

ベトナム国
防災セクター戦略策定のための
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

平成30年9月
(2018年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)
株式会社地球システム科学
株式会社日建設計シビル
いであ株式会社

ベトナム国
防災セクター戦略策定のための
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

平成30年9月
(2018年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)
株式会社地球システム科学
株式会社日建設計シビル
いであ株式会社

本報告書で採用した通貨換算率

| | |
|---------|------------|
| ベトナム ドン | VND 1,000 |
| US ドル | US\$ 0.043 |
| 日本 円 | 4.800 円 |



調査対象地域
(行政区画図)

要 旨

1. ベトナムにおける自然災害リスク

(1) 災害被害状況

MARD 統計資料（2007-2017）によれば、ベトナムにおける災害による死傷者・不明者数の77%は洪水と暴風雨で占められ、続いて土砂災害が10%となっている。また、災害被害額では91%が洪水・暴風雨となっている。ベトナムでは2014年から2016年にかけて深刻な干ばつ被害を受け、これによる被害額が全体の6%を占めている。

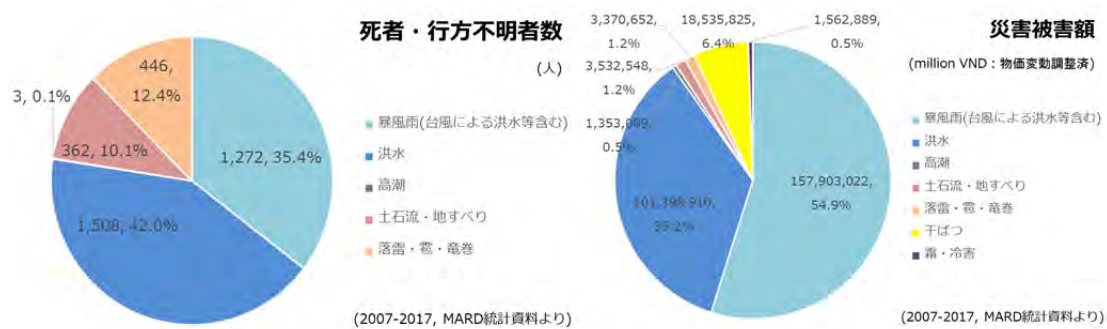


図1 ベトナムにおける災害記録

また、地域別にみると、洪水・暴風雨による死者・経済被害は、沿岸域を中心に全国広範囲に分布しているが、特に中部地域の被害が深刻である。中部地域では暴風雨の直撃が多いことや、経済成長に伴う都市化の進展に治水対策が追いついていないこと等の影響が想定される。干ばつは、その発生年により影響地域が異なるものの、全国的に記録されている。土砂災害の死者については北部山岳地帯が多い。

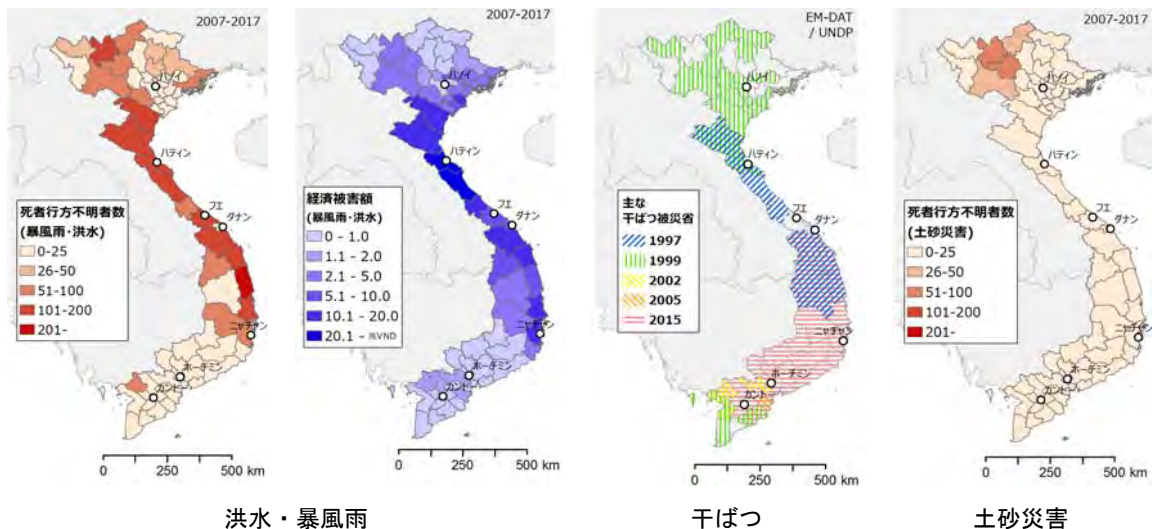


図2 災害種毎の被害の地域分布

(2) 災害の動向分析

ベトナムにおける災害被害額と GDP の時系列変化では、災害被害額は経済成長とともに増加しており、2016 年の災害被害額は GDP の約 1%であった。災害種別にみると、洪水及び暴風雨が毎年の被害のほとんどを占める一方で、2015 年から 2016 年にかけて起きた干ばつの被害も大きく、同年間の被害額の約 38%を占めた。

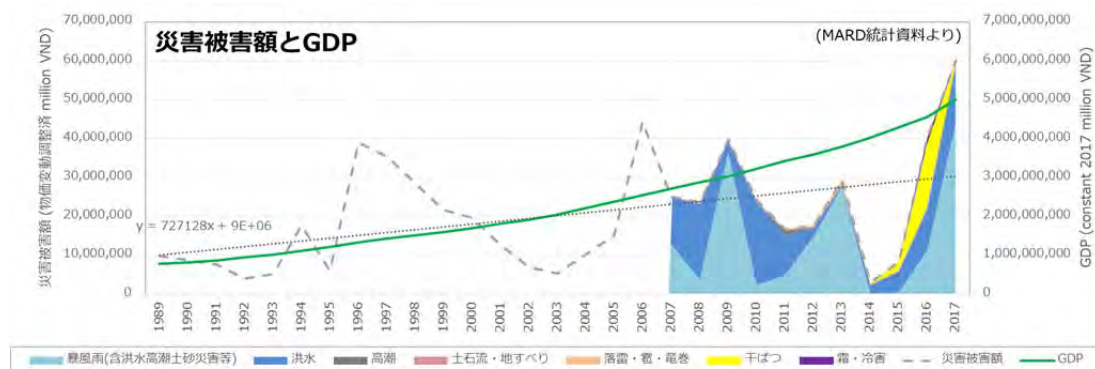


図3 災害被害額と GDP の推移 (1989-2017)

2. ベトナムにおける防災セクターの現状

(1) 法制度・政策・防災体制

ベトナムにおける防災体制は、防災法 (Law on Natural Disaster Prevention and Control) に規定される。同法は、2013 年 6 月に承認され、2014 年 5 月より施行された。また、政府議定 (Decree) No.66/2014 「防災法実施細則」が定められ、具体的な責任機関や災害時の調整メカニズムが示されている。同法に基づき、国家防災戦略、各レベルの防災計画、災害対応計画が策定される。

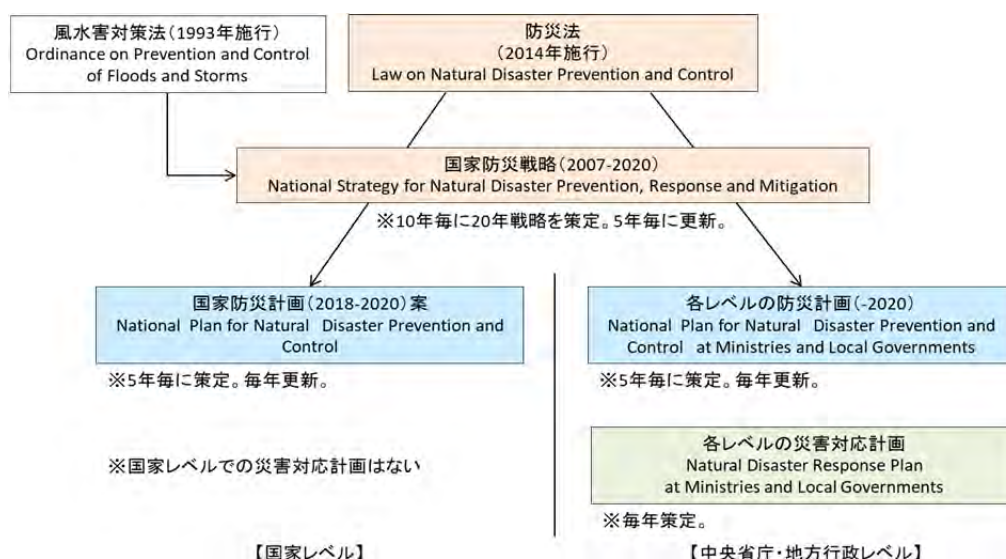


図4 ベトナムにおける防災法制・戦略・計画

ベトナムにおける国家防災最高指揮機関は、「中央災害対策委員会（Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention and Control : CSCNDPC）」である。各中央省庁代表より構成され、農業農村開発省（MARD）内の防災総局（Vietnam Disaster Management Authority : VNDMA）が委員会事務局である。CSCNDPC の議長は MARD 大臣が務め、下表の構成となっている。

表 1 中央災害対策委員会の構成

| 役職 | 構成 |
|-------|---|
| 委員長 | MARD 大臣 |
| 常任委員長 | MARD 副大臣 |
| 副委員長 | 政府事務局副主任 |
| 副委員長 | 国家搜索救助委員会の副委員長 |
| 常任委員 | MARD、天然資源環境省、国防省、公安委員会、情報通信省、商工省、交通運輸省、建設省、教育訓練省、保健省、文化省、スポーツ観光省、外務省、労働省、計画投資省、財務省、戦争犠牲者の会、ベトナム放送局、ベトナムの声（国営メディア）、MARD・天然資源環境省・国防省の関係部局、国家搜索救助委員会、科学技術アカデミーの代表者 |
| 非常任委員 | 祖国戦線中央委員会、中央女性連合、共産青年連合、中央赤十字等 |
| 事務局 | MARD 内に設置（首相決定 No.1536/2015 により設立） |

地方レベルでは、地方省・県（District）・コミュニケーションレベルにおいて、災害対策・搜索救助委員会（CCNDPC/SR）の設立が規定されている。それぞれのレベルの人民員会委員長及び副委員長が、災害対策・搜索救助指揮委員会の委員長及び常任副委員長を担う。また、地方省 CCNDPC/SR の事務局は、省農業農村開発局（DARD）灌漑支局が兼務しており、地方防災の事実上の執行機関となっている。

(2) 防災計画

防災法では、防災計画は国家レベル、中央省、各地方レベルでそれぞれ 5 年毎に策定されることとなっている。国家防災計画（2018-2020）はドラフト版が完成している。地方省では、2018 年 6 月時点で全 64 省のうち 58 省が防災計画を策定済みである。

国家防災計画が法的にも上位のアンブレラ計画に位置付けられていないため、国家計画がなくとも各地方省・省庁は独自に防災計画を策定出来る仕組みとなっている。このため、各地方省・省庁の計画は国家計画と関連性がなく、国が定める防災施策を地方レベルで推進していく構造になっていない。

(3) 災害対応

防災法では、災害対応時の分掌や責任を明確にすることを目的として、「災害リスクレベル」を規定することを定めており、各災害種の強度、影響範囲、直接被害の想定規模に応じて、5 段階のレベルが設定されている。CSCNDPC や各レベルの CCNDPC/SR は、災害リスクレベルに応じて必要な災害対応を行っている。

中央レベルでの災害対応指揮・調整は中央災害対策委員会が、搜索・救助活動の指揮は国家搜索救助委員会が行い、VNDMA は中央災害対策委員会の事務局として、首相決定等によって定められた勤務シフトや対応手順に従って災害情報の収集伝達やレター・公電の発出、レポート、助言等を行う。

災害対応期間中、VNDMA は気象水文情報、人的被害状況、施設被害状況等のモニタリングを通じて中央災害対策委員会の意思決定に資する情報の取りまとめを行っている。

ベトナム国における災害時の災害情報は、地方レベルからのボトムアップで中央に集約される。災害情報の報告内容や報告頻度、報告手段、担当機関は、MARD と計画投資省の合同通達に細かく規定されている。しかし、情報のオンライン化が進んでいないため、災害情報の取りまとめに時間と労力がかかることも課題である。VNDMA は新たな国家災害対応センター(National Center for Disaster Operation and Response)の立ち上げ計画を進めており、情報システムの改善・強化を通じた災害対応の効率化が期待される。

(4) 予警報体制

ベトナム国における予警報発令の責任機関は、天然資源環境省 (MONRE) 及びベトナム科学技術省とされている (後者は地震と津波の予警報を担当する)。MONRE 水文気象総局は、全国に9つの地域水文気象局と、各地方省に省水文気象局を配置している。気象予警報や主要河川における洪水予警報業務は、中央の国家水文気象予報センターが担うとともに、地方レベルにおける詳細気象予警報や中小河川の洪水予警報業務を地域及び省水文気象総局が行っている。

政府機関レベル (国家レベル→地方省レベル→県レベル→コミュンレベル) では予警報伝達のプロトコルは体系化されているが、最も情報を必要としている地域住民レベルへの伝達体制が脆弱である。このため、地域住民はそれぞれの経験に基づいて行動をとっているのが実態である。

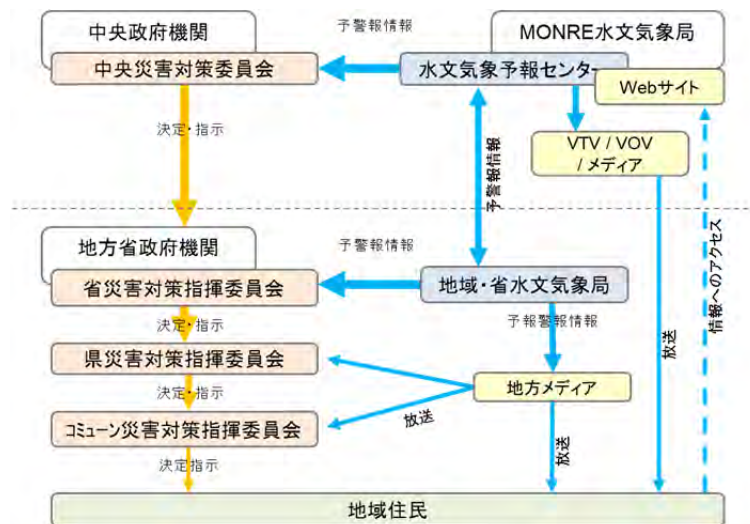


図5 予警報情報の伝達経路

(5) コミュニティ防災・防災教育

ベトナムでCBDRM活動が本格化したのは、2009年の首相決定No.1002「コミュニティ意識向上とコミュニティ防災管理」公布以降で、中央、地方省において積極的な活動が行われてきた。この決定では、2009年～2020年の12年間に、災害に対して脆弱な全国6,000コミュニティでCBDRM活動を実施するとしている。CBDRMの実施は2015年度末時点

で 1,763 村落での実施となっており、目標 6,000 村落の 1/3 以下の状況にある。

防災教育は、「2011-2020 年の教育開発戦略」に基づいて行われている。防災教育分野の活動は、MOET が中央政府の責任機関で教育カリキュラム、訓練マテリアル、防災及び気候変動適応に関する教育の実施を行い、MARD、UN などが協力している。

3. 防災セクターの課題分析

ベトナム国における防災セクターの現状、災害種別ごとの過去の被害状況、ベトナム政府の災害対応、各ドナーの支援状況等から、ベトナム国の防災セクターの課題を整理した。

(1) 横断分野における課題

| 課題 | ボトルネック |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 各セクター、地方における防災主流化が進んでいない。 ▪ CSCNDPC が複数セクターの指導・調整を行う機関として、強化される必要がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ CSCNDPC の議長は MARD 大臣であり、他省庁の指導・調整が難しい。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 中央政府として防災予算の投資額や投資内容を調整する仕組みがない。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 中央政府として、他省庁や地方省で実施・計画されている防災事業を把握しきれていない。 ▪ 防災主流化に必要な具体的な行動が SEDS/SEDP に含まれていないため、十分な予算が配分されていない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 平常時の防災業務、緊急時の災害対応を担う VNDMA や地方省の人材・能力が不足している。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 人員が不足している。 ▪ 専任職員が少なく、DARD 内の灌漑支局の職員が兼務している。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 地方省では、専任の防災機関がなく、DARD 内の灌漑支局が兼務しており、セクター間の調整能力が弱い。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ VNDMA や地方省・県・コミュニンの防災関連職員の人員数、知識や経験不足 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 中長期計画に基づいた CBDRM や防災教育が行われておらず、年次予算やドナー支援に依存して、アドホックな活動にとどまっている。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 国際ドナーや NGO の実施状況が一元的に把握できていない。 ▪ 標準的な活動内容が体系的に整備されておらず、活動に一貫性がない。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 定められた予算がなく、教材や資機材がドナー支援に基づき計画されている。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災教育が CBDRM とは切り離されて実施されている。 ▪ コミュニティによる小規模対策について、強度や効果が不十分な対策工の設計や材料の使用により災害時に破損する。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災関連情報が防災活動や災害対応に十分に生かされていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災情報（気象・水文情報、被害状況に関する情報等）を様々な機関が分散して整備、保有しており、リアルタイムでの共有もできないため、平常時及び緊急時に有効活用されていない。 ▪ 特に、緊急時に迅速かつ的確に現場の状況を把握するための情報共有のための基盤施設がない |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 被災情報を地方が収集し中央でとりまとめるメカニズムがあるが、データの精度にばらつきがある。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 緊急時の被災情報のレポート作成が地方省において大きな負担とな |

| 課題 | ボトルネック |
|--|--|
| | っている。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 予警報の正確性・伝達性が不十分である。 | <ul style="list-style-type: none"> 水文気象情報が限定的であり、災害の現状把握が困難であり、災害対応に資する予警報の発令が不十分。また、エビデンスに基づく防災計画策定が困難 ダムを統合運用するための気象水文情報等が不足している。 被害軽減行動に資する情報を、警報分を含む分かりやすい形式で末端住民に伝達する仕組みがない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 国家防災施策を全国に展開するための体制が整っていない。 | <ul style="list-style-type: none"> 国家防災計画と地方防災計画の整合が取れておらず、国が定める施策を地方省が推進する構造になっていない。 国家・地方省・県・コミュニティの防災計画に統一性がなく、必要な内容が記載されているかどうか把握できない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 計画に基づいた DRR 事前投資が十分でない。 | <ul style="list-style-type: none"> 各レベルの防災計画において DRR 事前投資が優先されていない。 各レベルの防災計画において、各セクターの DRR 事前投資が明確に位置づけられていない。 各レベルの防災計画において定量的なリスク評価がなく、リスク削減目標に基づき実施する対策及び実施行程が不明確。 リスク削減目標に対する事業評価（削減効果）が行われていない。 限られた財政の中で、DRR 事前投資に予算が割り当てられない。 緊急対応ファンドは、その利用が発災時の人道支援に限られる。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 大規模災害に迅速に対応するための体制・予算が整備されていない | <ul style="list-style-type: none"> 国家災害対応計画が防災法で規定されていない。 各レベルの地方において、起こりうる事態の想定に基づく実効性のある災害対応計画が策定されていない 中央政府に緊急対応予算が確保されておらず、迅速な予算執行が出来ない。 地方省防災基金を中央政府がコントロールするための法制が整備されていない。 被災者や被災省のための災害保険・低金利融資制度が整備されていない。 |

(2) 災害種毎の課題

| 課題 | ボトルネック |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 気候変動や土地利用の変化（都市化）に対して、洪水対策戦略と施策がニーズにマッチしていない。 <p>災害種：洪水</p> | <ul style="list-style-type: none"> 3 月末のフック首相主宰の防災会議の結果を踏まえた政府議決では IFMP 推進が明記されたが、法制上の位置付けが不明確。 JICA が策定支援した 2 省では、IFMP の実施予算が計画通りに配賦されていない。 複数流域にまたがる流域に対して IFMP 策定のプロセス・権限が明確になっていない。 人口増加や産業区域建設に伴う New Risk に対して、洪水対策戦略が旧態依然（Living with Flood）となっている。 ダムや河川堤防が老朽化し、災害リスクが増加している。 多くの灌漑ダムでは、洪水放流や流量調整を行うための施設が機能し |

| 課題 | ボトルネック |
|---|---|
| | てない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 海面上昇や台風（高潮・暴風雨を含む）に対して、沿岸中核都市における対応体制が不十分 災害種：台風（高潮・暴風雨） | <ul style="list-style-type: none"> ■ 都市部や開発区域で、高潮によるリスクを軽減させる取り組みがなされていない。 ■ 気候変動による浸水の広域化、長期化が、沿岸地域の経済社会活動に影響を及ぼしている。 ■ 台風と洪水の複合的な災害に対する被害シナリオが考慮されていない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 土砂災害対応の経験と実績が乏しく、適切な予防・軽減策、災害対応を行う体制がない。 災害種：土砂災害（地すべり・土石流） | <ul style="list-style-type: none"> ■ 土砂災害に関する情報（発生原因や災害形態、被害状況）が蓄積されておらず、災害アセスメントが行われていない。 ■ 地域住民が活用可能な精度・スケールの土砂災害リスク分析・ハザードマップ整備がなされていない。 ■ 土砂災害リスクの高い区域への土地開発。 ■ 土砂災害予報のための水文気象情報が十分でない。 ■ 警報が一律であり、地域毎の地盤特性や災害種に応じた警報基準が設定されていない。 ■ 重要インフラ（道路・鉄道・発電）を防御するための土砂災害対策の経験と技術が不十分。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 現況の水資源ポテンシャルを超過する水利用により、干ばつが深刻化している。 災害種：干ばつ・塩水遡上・地盤沈下 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 7つの国際河川について、水資源ポテンシャルが上流隣国での水利用に依存している。 ■ セクター間の調整が非効率であり、水資源ポテンシャルに応じた適切な水利用がなされていない。 ■ 中長期気象予報精度が十分でなく、適正な作付け・収穫や、水資源最大活用のための貯水池運用が行えない。 ■ 地盤沈下の影響の定量的な把握がなされておらず、地下水の過剰揚水を防止するための具体的な対策が実施されていない。 |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 海岸・河岸侵食が深刻化しているが、要因が明らかになっておらず、対処療法的な対策となっている。 災害種：海岸・河岸侵食 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 様々な現象が複合的に作用した災害であるため、原因を特定することが困難。 ■ ダム建設による土砂輸送の減少、河川や沿岸部における不法採砂・浚渫の影響が大きいが、それらの流域の土砂の動きを総合的に管理できていない。 ■ 一般的な護岸・堤防構造物の設計指針はあるが、統合的な沿岸管理の視点からの河川特性や沿岸流等を考慮した調査・設計のガイドラインと評価システムが整備されていない。 |

4. ベトナム防災セクターにおける優先プログラムの策定

(1) JICA-MARD 主催によるコンサルテーション会議

2018年3月までの調査及び協議結果を踏まえて、2018年5月11日にJICA-MARD共催により、第1回コンサルテーション会議が開催された。JICA側から調査結果に基づくベトナムの自然災害特性、仙台防災枠組2015-2030の実施上の留意点、中央政府の役割と課題について議論が行われた。

また、7月初旬より開催されるアジア閣僚級防災会議（AMCDRR）に向けて、調査団、MARD 派遣中の長期専門家、JICA 事務所は、VNDMA とともに、仙台防災枠組 2015-2030 を念頭においたベトナム政府が優先的に取り組むべき施策、及び、それらの施策を戦略ペーパーとして形で取りまとめた。これを叩き台として、2018年6月27日に第2回コンサルテーション会議を開催し、MARD 副大臣出席のもと、「ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社會經濟發展に向けて～」を完成させた。



第1回コンサルテーション

2018年5月11日



第2回コンサルテーション

2018年6月27日

(2) ベトナム防災セクター優先プログラム

ベトナム国防災セクターの課題、及び仙台防災枠組 2015-2030 におけるグローバル・ターゲット及び優先行動を踏まえたうえで、コンサルテーション会議を通じて、ベトナム国防災セクターにおける6つの優先プログラムを決定した。

■優先プログラム1：実践的な災害情報マネジメントの確立

災害や防災に関する情報やデータはあらゆる防災活動や将来の投資計画に不可欠である。水文気象情報、災害被害情報、災害リスク情報を含めた情報マネジメント体制を早急に整備し、各行政レベルにおける防災活動のためのデータ活用の仕組みづくりが急務である。

▪ 災害情報マネジメント

現在、様々な機関が分散して整備、保有しているデータや情報を共有するための組織体制の整備やルールづくり、システム整備を進める。

▪ 水文気象情報の利活用

水文気象観測を強化し、予警報を含む防災活動を改善する。また予警報情報は、各レベルの防災担当機関や地域住民の迅速な対応に資する形で配信する。

▪ 災害や防災にかかる年次レポートの配信

各年の災害情報を集約するとともに、各行政レベルにおける防災取り組みにかかる年次レポートを定期的に作成・配信し、防災教育、意識啓発を推進する。

■優先プログラム2：より良い調整のための体制整備

ベトナムでは2013年に防災法が施行され、2017年にはVNDMAが設立されたが、法整備や体制整備に一層取り組む必要がある。また、中央レベルと地方レベルのそれぞれの防災取り組みは適切に調整されなければならない。そのためには、調整メカニズムを改善し防災体制を完成させる必要がある。関係セクターの役割と責任を明確にし、効果的な防災施策の実現を目指す。

▪ 現行法のもとでの防災政策の推進

防災法のほか、水資源法、水利法、水文気象法、森林法、農業構築プログラム、政府決議No.120「メコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発」といった現行の防災関連法制を確実に実行していく。

▪ 中央防災委員会及びVNDMAの調整能力の強化

中央防災委員会とVNDMAを通じて、関係ステークホルダー間の調整を図り、全てのセクターにおける防災主流化を推進する。災害は全てのセクターや複数地方省に影響を及ぼすため、首相を中央防災委員会の委員長に据えることを検討する。

▪ 地方レベルにおける防災能力開発

各レベルにおける防災研修メカニズムを見直し、より実践的で効果的なものに改善する。CBDRM活動を通じて意識啓発とリスクへの理解を促す。また、ステークホルダー間の調整機能を強化するため防災担当職員の能力向上を図る。

■優先プログラム3：全てのレベルにおける防災計画策定と計画に基づいた優先投資

各レベルにおける防災計画策定は、防災法に明記されるとともに、仙台防災枠組2015-2030において2020年までに達成すべきターゲットとされている。また、防災投資を優先的に進めていくためには、各地方省の人民員会が具体的施策を含む防災計画を策定することは急務である。

▪ リスク評価に基づいた防災計画の策定

防災計画は、リスクの定量評価を行ったうえで策定される必要がある。リスクを定量的に評価し、防災計画の中に削減すべきリスクを明確化することにより、適切な構造物・非構造物対策が実現可能となる。

防災計画は、地方における全ての関係機関の参加のもと策定し、そのなかで各機関の役割と責任を明確にしなければならない。コミュニケーションレベルでは地域住民の参加が不可欠である。さらに、被害想定に基づいた災害対応計画策定のための能力強化を図る。

▪ 社会経済開発戦略／計画のなかでの防災の主流化

社会経済開発戦略（Socio-Economic Development Strategy SEDS）及び社会経済開発計画（Socio-Economic Development Plan: SEDP）における防災の主流化を進め、中央や地方省において一定割合の防災投資が恒常的に行われるような仕組みづくりを行う。現在配賦されている防災関連事業予算や関連投資の規模を明確にするため、防災投資に関するデ

一データベースを構築することも有意義である。

- **防災基金の設立**

現在、ほとんどの地方省において防災基金が設立されている。今後、災害時の迅速な復旧と事前投資を促進するため、中央レベルにおける防災基金を設立する。

■優先プログラム4：暴風、洪水及び干ばつに関連する総合防災対策の実施

構造物対策は洪水対策の基本柱である一方で、構造物対策で補えない残余リスクを削減するために非構造物対策を推進する。近年の急速な都市化や経済発展により災害被害は増加傾向にあり、適切な開発のコントロールと防災投資を行っていく。

- **統合洪水管理計画の実施**

関係セクターの参加のもと、流域ベースでの統合洪水管理計画（IFMP）の策定・実施を推進する。併せて、干ばつや塩水遡上といった災害についても流域管理の一部と捉え、計画に組み込んでいく。

既存のダムや堤防の治水機能や安全度を適切に評価し、必要に応じて改善や補修を行う。特に巨大災害リスクを有する紅河デルタを含むデルタ地域については、現在の治水システムを再検証する。

防災情報システムの導入により緊急時のダム運用を改善する。この事業を同様の問題を抱える全ての流域に展開する。

河川横断測量や流量計測を含む水文気象観測を充実させる。

土砂災害や海岸・河岸侵食を抑制するため、流域管理の観点に立った持続的な資源開発を行う。

- **暴風やスーパー台風への備え**

暴風やスーパー台風による被害を軽減するため、被害予測に基づく対応計画を策定する。台風接近時の船舶の安全を確保するための船舶避難所を建設するとともに、沿岸・遠洋の船舶を監視するシステムを導入する。また、暴風やスーパー台風に耐え得る建築を推進するため、技術仕様や建築基準の改定を行う。

- **海岸・河岸侵食防止**

海岸・河岸侵食防止のためには流域ベースでの取り組みが不可欠である。貯水池内土砂体積や砂利採取を含めて、流域全体の土砂管理のための情報管理体制を構築する。

侵食リスクマップを整備し、侵食が予想される地域及び地区の住民への警報を行う。

十分な河積を確保するため、不適切な住居の移設を含む河道改修を推進する。

■優先プログラム5：地すべり及び土石流対策の実施

北部山岳地域における地すべりや土石流対策に関しては、以下の3つの基本柱、1) 構造物対策、2) 早期警報、3) 土地利用規制、により対応する。費用対効果の観点から、重要

なインフラ施設保全を除き、非構造物対策を主体として対策を行う。

▪ **構造物対策と非構造物対策を組み合わせた総合的な対策**

人命を守ることを目的とした避難警報体制の構築、土地利用規制、危険区域からの移転といった非構造物対策、重要インフラ施設を保全するための構造物対策を実施する。

十分な精度を持った地すべり及び土石流リスクの評価・公表を推進する。

早期警報システムの普及展開を目的として試験事業を実施する。早期警報の精度向上及び避難体制の構築に不可欠な、正確な災害発生情報と水文気象情報の収集・集積する。また、住民参加のもと効果的な早期警報システムを設計する。

山岳地域の災害リスク削減のための基本的・長期的取り組みとして、山岳地域の森林再生・保全を推進する。

■ **優先プログラム 6 :**

気候変動に適応した持続的なメコンデルタ開発のための生産・生計手段の再構築

メコンデルタは、気候変動の影響を最も受けやすい地域の一つである。洪水や台風、高潮だけでなく、干ばつや塩水遡上、地盤沈下、河岸・海岸侵食といった様々な災害に直面している。

メコンデルタにおける災害対策としては、2017の政府決議 No.120「メコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発」に準拠することが強く求められている。

▪ **行動的に災害と生きる**

従来の「洪水とともに生きる」という基本理念を、「洪水や浸水、汽水・塩水といった環境に適応して行動的に生きる」に転換する。全ての投資は、気候変動による環境変化に生活を適用させる方向に資するべきである。

▪ **水資源管理の視点にたった課題解決**

国境を越えた上流域を含む統合水資源管理の視点から、全ての施策を計画・実施する。

▪ **マスタープランに基づく効果的な投資**

セクター統合的なマスタープランとして、2050年までのビジョンを示した「メコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発計画 2030」を策定する。

気候変動による海面上昇の監視体制を強化し気候変動シナリオを更新する。

洪水排除、塩水遡上や侵食のコントロール、及びマングローブ林保全等への効果的な投資を行う。これらの対策は、河川管理、交通運輸、農業灌漑等の様々なセクターを通じて統合的に実施する。また、河川改修を行うとともに、河道や運河沿いの住居及びインフラ施設配置の最適化をおこなう。

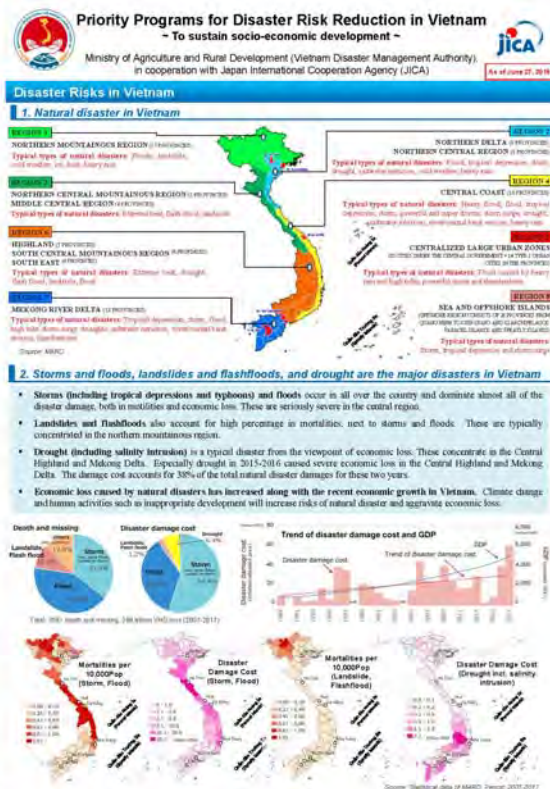
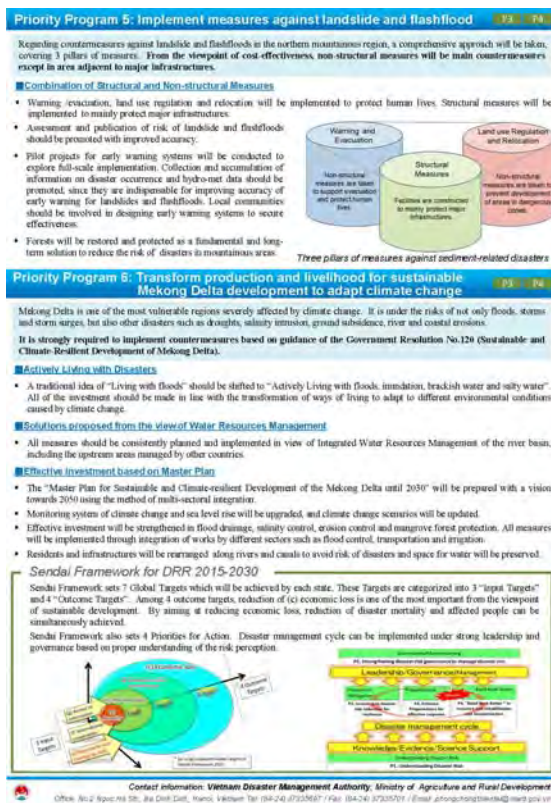


図6 作成された優先プログラム

「ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社会経済発展に向けて～」

目次

| | |
|--|-----|
| 1. 業務の概要 | 1 |
| 1.1. 業務の背景..... | 1 |
| 1.2. 業務の目的..... | 1 |
| 1.3. 関係機関 | 1 |
| 2. ベトナムにおける自然災害リスクの分析..... | 5 |
| 2.1. ベトナムの地形・気候・行政区分..... | 5 |
| 2.2. 主な災害種とその発生の仕組み..... | 9 |
| 2.3. 主要な災害に関する情報..... | 20 |
| 2.4. 災害の動向分析..... | 47 |
| 2.5. 社会開発と産業への災害のインパクト..... | 53 |
| 3. ベトナムにおける防災セクターの現状に係る整理・分析..... | 61 |
| 3.1. 法制度・政策・防災体制についての現状整理・分析..... | 61 |
| 3.2. 防災計画についての現状整理・分析..... | 83 |
| 3.3. 災害情報・予警報に係る調整メカニズム..... | 92 |
| 3.4. コミュニティ防災・防災教育..... | 100 |
| 3.5. 気候変動に関する対応策の方針..... | 104 |
| 4. ベトナム政府による防災関連事業の実施状況・成果..... | 107 |
| 4.1. 洪水対策 | 107 |
| 4.2. 台風（高潮・強風） | 116 |
| 4.3. 土砂災害（地すべり・土石流）対策..... | 118 |
| 4.4. 干ばつ・塩水遡上..... | 122 |
| 4.5. 河岸侵食対策..... | 124 |
| 4.6. 海岸侵食対策..... | 127 |
| 4.7. 都市災害対策..... | 131 |
| 5. ドナー支援実績..... | 139 |
| 5.1. JICA の協力成果・課題 | 139 |
| 5.2. 他ドナーによる支援の実績状況と成果..... | 141 |
| 6. 防災セクターにおける国際的な潮流、取組みの整理..... | 151 |
| 6.1. 仙台防災枠組み実現に向けた取組み..... | 151 |
| 6.2. SDGs 実現への取組み | 152 |
| 7. 防災セクターの課題及び必要な施策の整理・分析..... | 153 |
| 8. 防災セクターにおける優先プログラムの策定..... | 159 |
| 8.1. VNDMA 及び関係機関との協議..... | 159 |
| 8.2. 仙台防災枠組 2015-2030 実施のための優先プログラム..... | 161 |

| | |
|---|-----|
| 9. 防災セクター支援戦略案の策定..... | 169 |
| 9.1. 2030年までの防災セクター優先プログラム・ロードマップ | 169 |
| 9.2. 優先プログラムにおける支援の方向性の検討..... | 171 |
| 9.3. JICAによる支援プロジェクトの提案 | 172 |

巻末資料

- 巻末資料 1 : 各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み
- 巻末資料 2 : 海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト
- 巻末資料 3 : ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社會經濟發展に向けて～ (Proprity Program for Disaster Risk Reduction in Vietnam -To sustain socio-economic development-)
- 巻末資料 4 : 第一回・第二回コンサルテーション議事録
- 巻末資料 5 : 戦略ペーパーに関する関係機関との協議議事録

略語表

| 略語 | 英名 | 和名 |
|-----------|--|---------------------|
| ADB | Asian Development Bank | アジア開発銀行 |
| AFD | Agence Française de Développement (仏名) | フランス開発庁 |
| APEC | Asia-Pacific Economic Cooperation | アジア太平洋経済協力 |
| BBB | Build Back Better | より良い復興 |
| CBDRM | Community Based Disaster Risk Management | コミュニティ防災 |
| CCFSC | Central Committee for Flood and Storm Control | 国家風水害対策委員会 |
| CCNDPC/SR | Commanding Committee for Natural Disaster Prevention and Control and Search and Rescue | 災害対策・捜索救助委員会 |
| CSCNDPC | Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention and Control | 中央災害対策委員会 |
| DARD | Department of Agriculture and Rural Development | 省農業農村開発局 |
| DMC | Disaster Management Center | 防災センター |
| DONRE | Department of Natural Resources and Environment | 省天然資源環境局 |
| DRR | Disaster Risk Reduction | 災害リスク削減 |
| DWR | Directorate of Water Resources | 水資源総局 |
| EU | European Union | 欧州連合 |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| GFDRR | Global Facility for Disaster Reduction and Recovery | 防災グローバル・ファシリテ イー |
| GIZ | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (独名) | ドイツ国際協力公社 |
| IADC | Italian Agency for Development Cooperation | イタリア開発協力庁 |
| IFMP | Integrated Flood Management Plan | 統合洪水管理計画 |
| INDC | Intended Nationally Determined Contribution | 各国が自主的に決定する約 束草案 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 国際協力機構 |
| MARD | Ministry of Agriculture and Rural Development | 農業農村開発省 |
| MOC | Ministry of Construction | 建設省 |
| MOET | Ministry of Education and Training | 教育訓練省 |
| MOF | Ministry of Finance | 財務省 |
| MOH | Ministry of Health | 保健省 |
| MOIC | Ministry of Information and Communication | 情報通信省 |
| MOIT | Ministry of Industry and Trade | 商工省 |
| MONRE | Ministry of Natural Resource and Environment | 天然資源環境省 |
| MOST | Ministry of Science and Technology | 科学技術省 |
| MOT | Ministry of Transport | 交通運輸省 |
| MPI | Ministry of Planning and Investment | 計画投資省 |
| NAP | National Adaptation Plan | 国家適応計画 |
| NCSR | National Committee for Search and Rescue | 国家捜索救助委員会 |
| NCHMF | National Center for Hydro-Meteorological Forecasting | 国家水文気象予測センター |
| NDC | Nationally Determined Contribution | 自国が決定する貢献 |
| NDPCP | Natural Disaster Prevention and Control Plan | 防災計画 |
| NGO | Non-governmental Organizations | 非政府組織 |
| PHMS | Provincial Hydro-Meteorological Service | 中央行政直轄水文気象局 |
| PPC | Provincial People Committee | 省人民委員会 |
| RBO | River Basin Organization | 流域管理組織 |
| RHMS | Regional Hydro-Meteorological Services | 地域水文気象局 |
| SDGs | Sustainable Development Goals | 持続可能な開発目標 |
| SEDP | Socio-Economic Development Plan | 社会経済開発計画 |

| | | |
|-------|---|-------------------|
| SEDS | Socio-Economic Development Strategy | 社会経済開発戦略 |
| UN | United Nations | 国際連合 |
| UNDP | United Nations Development Programme | 国連開発プログラム |
| VAST | Vietnam Academy of Science And Technology | ベトナム科学技術アカデミ ー |
| VAWR | Vietnam Acadmy for Water Resources | 水資源アカデミー |
| VNDMA | Vietnam Disaster Management Authority | 防災総局 |
| VNMHA | Vietnam Meteorological and Hydrological Administration | 国家水文気象総局 |
| WB | World Bank | 世界銀行（世銀） |

1. 業務の概要

1.1. 業務の背景

ベトナムは、モンスーンの影響を強く受けやすく、熱帯低気圧、台風、集中豪雨等が発生しやすい気象条件下にあるため、アジア大洋州地域において最も自然災害が多い国の一つに位置づけられる。とりわけ、9～11月に集中する台風の襲来は、ベトナム全土で深刻な洪水をもたらし、同国の経済発展を阻害してきた。ベトナム政府はこれまで、治水に重点をおいた災害対策に取り組んできたが、近年の気候変動に伴う海面上昇や頻発する集中豪雨は、洪水災害に加え、激しい河岸・海岸侵食、干ばつ／塩水侵入や土砂災害を引き起こしている。

上記状況に対し、ベトナム政府は、2007年に「国家防災戦略 2020 (National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020)」を策定し、国家風水害対策委員会 (Central Committee for Flood and Storm Control : CCFSC) を中心とした防災組織体制の強化に取り組んできた。2013年には「防災法」を制定

するとともに、2017年8月には「防災総局 (Vietnam Disaster Management Authority: VNDMA)」を設立し、さらなる防災体制の整備が進められている。

国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency: JICA) は、2009年より「中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト」を実施し、中央・地方省における防災対応能力強化に取り組んできた。2013年からは同プロジェクト・フェーズ2を通じて、先行プロジェクトで得たグッドプラクティスを展開する支援を行った。さらに、日本の総合防災情報管理システム活用に係る基礎調査や総合防災システムに関する無償資金協力、科学技術協力や中小企業支援事業を通じて、ベトナム国の防災能力強化に直接的・間接的に取り組んできた。

1.2. 業務の目的

本業務は、上記の経緯を踏まえ、ベトナム防災セクターの課題及び必要な施策（特に仙台防災枠組 2015-2030 実施上の課題・必要な施策）の整理・分析、ベトナム政府への提言を目的として実施するものである。

1.3. 関係機関

本調査は、農業農村開発省 (Ministry of Agriculture and Rural Development: MARD) VNDMA を中心として、以下の機関と意見交換をしながら調査を行う。

- 農業農村開発省 (MARD) : 防災総局 (VNDMA)
水資源総局 (Directorate of Water Resources: DWR)
水資源アカデミー (Vietnam Academy for Water Resources: VAWR)
- 天然資源環境省 (Ministry of Natural Resource and Environment: MONRE) : 国家水文気象総局 (Vietnam Meteorological and Hydrological Administration: VNMHA)
国家水文気象予測センター (National Center for Hydro-Meteorological Forecasting: NCHMF)
- 地方省人民委員会 : 省農業農村開発局 (Department of Agriculture and Rural Development: DARD)
省天然資源環境局 (Department. of Natural Resources and Environment: DONRE)
- 中央防災委員会構成機関 : 交通運輸省 (Ministry of Transport: MOT)
計画投資省 (Ministry of Planning and Investment: MPI)
教育訓練省 (Ministry of Education and Training : MOET)
建設省 (Ministry of Construction: MOC)
財務省 (Ministry of Finance: MOF)
保健省 (Ministry of Health: MOH)
情報通信省 (Ministry of Information and Communication: MOIC)
科学技術省 (Ministry of Science and Technology: MOST)
商工省 (Ministry of Industry and Trade: MOIT)
ほか
- その他関係機関 : 中央行政直轄・省水文気象局 (Provincial Hydro-Meteorological Service: PHMS)
ほか

要員計画

| 担当分野 | 氏名 | 2017 | 2018 | | | | | | | | | | |
|------|-------------------------|-------|------|---|----|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| 現地業務 | 総括／総合防災 | 富田ゆきし | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | |
| | 副総括／総合防災／組織体制 | 小池 徹 | | ■ | | ■ | | ■ | ■ | | | | |
| | 防災計画(緊急対応・災害復興・復旧計画を含む) | 加藤 泰彦 | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | |
| | 都市防災／経済分析 | 野中 昭彦 | | ■ | | ■ | | | | | | | |
| | 治水計画 | 児玉 真 | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | |
| | 河岸・海岸管理(侵食等) | 佐治 実 | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | |
| | 気象水文／土砂災害対策 | 井後 穂高 | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | | |
| | 業務調整／人材育成 | 和田 知之 | | ■ | | ■ | | | | | | | |
| | 災害リスク／被害調査 | 黒木 正恵 | | | | ■ | | | | | | | |
| | | | | | テト | | | | | | | | |

作業工程

| 業務内容 | 2017 | 2018 | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|---|---|---|------|---|------|---|-----|--|
| | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| ■国内準備作業 | | | | | | | | | | | |
| 【1-1】既存資料のレビュー及びインセプション・レポート(案)作成 | □ | | | | | | | | | | |
| 【1-2】インセプション・レポートの最終化 | □ | | | | | | | | | | |
| ■第1フェーズ | | | | | | | | | | | |
| 【2-1】ベトナムにおける災害リスクの整理・分析 | | ■ | | | | | | | | | |
| 【2-2】防災セクターの現状に係る整理・分析 | | ■ | | | | | | | | | |
| 【2-3】防災セクターにおける国際的な潮流、取組みの整理 | | | | ■ | | | | | | | |
| 【2-4】防災セクターの課題及び必要な施策の整理・分析 | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| 【2-5】インテリム・レポートの作成 | | | □ | | □ | | | | | | |
| ■第2フェーズ | | | | | | | | | | | |
| 【3-1】インテリム・レポートにかかるコンサルテーション | | | | | | ■ | | ■ | | | |
| 【3-2】支援戦略案策定及び優先支援事業の検討・策定 | | | | | | ■ | | ■ | | | |
| 【3-3】ドラフトファイナル・レポートの作成 | | | | | | | | □ | | | |
| ■第3フェーズ | | | | | | | | | | | |
| 【4-1】ドラフトファイナル・レポートにかかるコンサルテーション | | | | | | | | ■ | | | |
| 【4-2】広報資料(リーフレット)及びプロモーションビデオの作成 | | | | | | | ■ | ■ | □ | | |
| 【4-3】ファイナル・レポートの作成 | | | | | | | | | | □ | |
| 報告書提出 | | | | | | | | | | | |
| | | ▲ | | | | ▲ | | ▲ | | ▲ | |
| | | IC/R | | | | IT/R | | DF/R | | F/R | |

図 1.1 要員計画及び作業工程

出典:JICA 調査団

2. ベトナムにおける自然災害リスクの分析

2.1. ベトナムの地形・気候・行政区分

2.1.1. 地形

ベトナムの国土は南北 1,650km の長さを有し、標高は海岸沿いの 0m 地帯から 500~1,000m 程度の中部高原地帯、1,000~2,000m の北部山岳地帯に至るまで大きな変化がある（図 2.1 左）。河川は基本的に北部や西部の山地から南シナ海へ向かって流れている（図 2.1 右）。ベトナム北部を流れる紅河や南部のメコン川は国際河川であり、流域面積も大きいのに対して、ベトナム中部の河川は比較的流域面積が小さく、ベトナム国内で完結している河川が多数である。Hanoi や Ho Chi Minh、Da Nang といった規模の大きな都市は、河川下流の平野部若しくは海岸沿いに多く分布しており、海拔 5m 以下の土地に全人口の約 4 割が居住している¹。

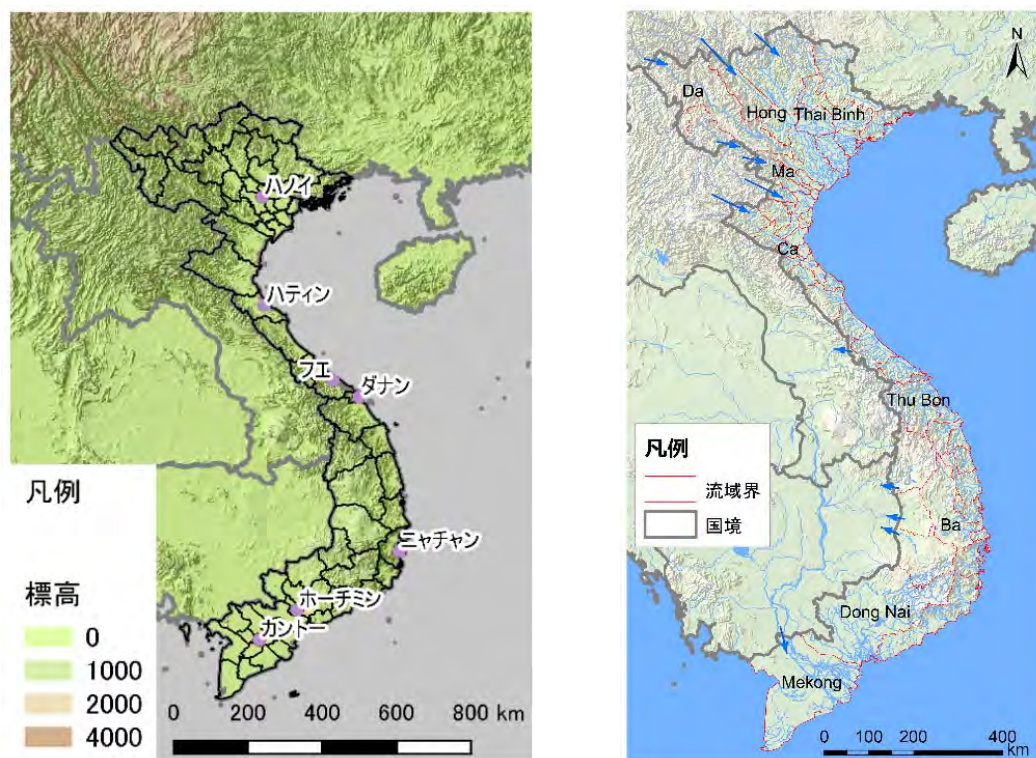


図 2.1 ベトナムの地形（左）と流域界（右）

出典:USGS, DIVA-GIS データより JICA 調査団作成

2.1.2. 気候

ベトナムの多くの地域は熱帯に属しているが、山岳部を含む北部は温帯に属しており、寒暖の差がある。年平均降水量は中南部及び中部高原地域が最も多く 3,000mm を超える一方、

¹ The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis, (2007) Dasgupta et al., World Bank

北部や南部には 1,000～1,500mm 程度の地域も存在する (図 2.2)。年降水量のばらつきは中南部が大きく、北部は比較的小さい (図 2.3)。全国的に雨季 (5 月～10 月) と乾季 (11 月～4 月) があり、季節による降水量の変化をハノイを例にとってみると、乾季の月平均降水量が 30mm を下回る一方、雨季には 250mm を超える月平均降水量を記録するなど、その変化が大きいことがわかる (図 2.4)。

ベトナムにこの 30 年間で接近、上陸した台風の経路を図 2.5 に示す。全国的に台風が上陸していることが見て取れるが、特に北部と中部に台風経路が多く集中し、南部は比較的少ない。

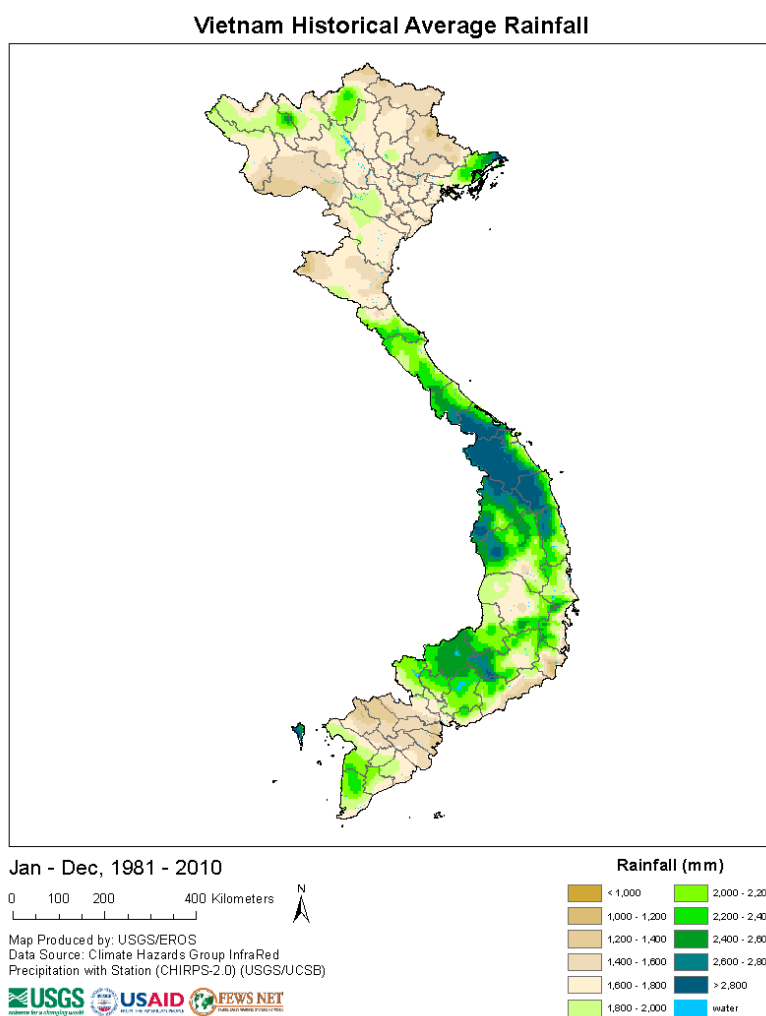


図 2.2 ベトナムの年平均降水量

出典 : USGS/US-AID <https://earlywarning.usgs.gov/fews/product/435>

Vietnam Rainfall Coefficient of Variation (CV)

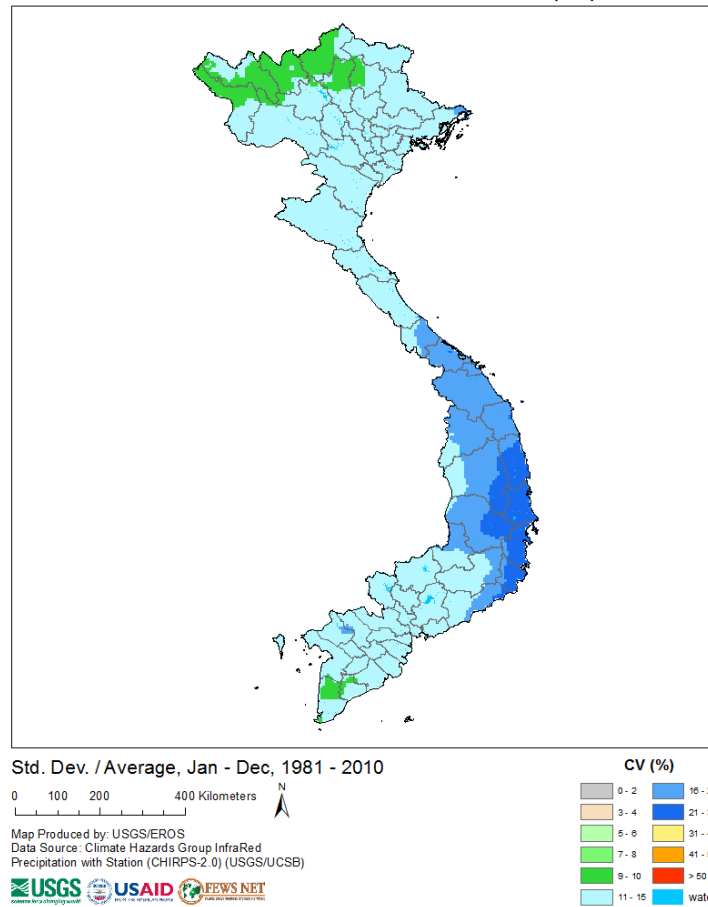


図 2.3 ベトナムの年降水量のばらつき

*CV: Coefficient of Variation (変動係数) 標準偏差を平均値で割った値で、データのばらつきを示す

出典 : USGS/US-AID <https://earlywarning.usgs.gov/fews/product/435>

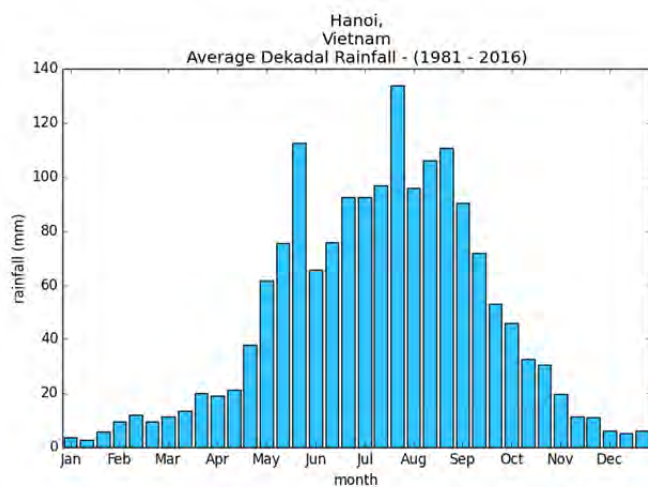


図 2.4 Hanoi の平均雨量

出典 : USGS/US-AID <https://earlywarning.usgs.gov/fews/product/435>

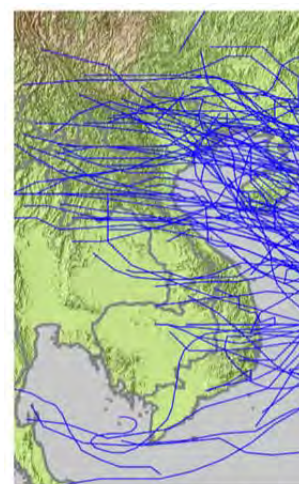


図 2.5 過去 30 年間の台風経路

出典:気象庁ベストトラックデータより
 JICA 調査団作成

2.1.3. 行政区分

ベトナムには 64 の地方省と直轄市が存在する。本調査ではベトナムの地域を、

- 1) 北部(北西部/北東部)
- 2) 紅河デルタ
- 3) 中部(中北部/中南部)
- 4) 中部高原
- 5) 南東部(Dong Nai 川流域)
- 6) メコンデルタ

の 6 つの大区分と 8 つの詳細区分に分割して議論する。「中部」と「中部高原」は重複しない地域としている。検討の過程では、必要に応じて、さらに詳細に区分する場合もある。図 2.6 に、上記に対応した地域区分を示し、

表 2.1 には地域に対応した地方省を示す。

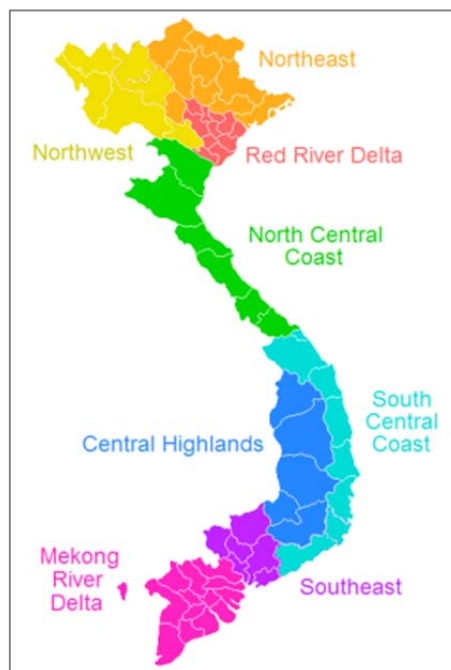


図 2.6 ベトナム国の地域区分
 出典：Wikipedia

表 2.1 ベトナム国の地域区分と地方省（直轄市含む）

| 大区分 | 詳細区分 | 地方省（直轄市含む） |
|-----------------------------|-------------|---|
| 北部 | 北西部(NW : 6) | Hoa Binh, Son La, Dien Bien, Lai Chau, Lao Cai, Yen Bai |
| | 北東部(NE:9) | Phu Tho, Ha Giang, Tuyen Quang, Cao Bang, Bac Kan, Thai Nguyen, Lang Son, Bac Giang, Quang Ninh |
| 紅河デルタ(RRD:10) | | Vinh Phuc, Ha Noi, Bac Ninh, Ha Nam, Hung Yen, Hai Duong, Hai Phong, Thai Binh, Nam Dinh, Ninh Binh |
| 中部 | 中北部(CNC:6) | Thanh Hoa, Nghe An, Ha Tinh, Quang Binh, Quang Tri, Thua Thien Hue |
| | 中南部(CSC:8) | Da Nang, Quang Nam, Quang Ngai, Binh Dinh, Phu Yen, Khanh Hoa, Ninh Thuan, Binh Thuan |
| 中部高原(CH:5) | | Kon Tum, Gia Lai, Dak Lak, Dak Nong, Lam Dong |
| 南東部(SE:6) (Dong Nai 川流域) | | Ho Chi Minh, Ba Ria-Vung Tau, Binh Duong, Binh Phuoc, Dong Nai, Tay Ninh |
| メコンデルタ(MD:13) | | An Giang, Bac Lieu, Ben Tre, Ca Mau, Can Tho, Dong Thap, Hau Giang, Kien Giang, Long An, Soc Trang, Tien Giang, Tra Vinh, Vinh Long |

出典：MARD 年次災害統計資料より JICA 調査団作成

2.2. 主な災害種とその発生の仕組み

2.2.1. ベトナムにおける災害区分と定義

ベトナムでは洪水・暴風雨をはじめとした様々な自然災害が発生しているが、2013年公布の防災法では、表 2.2 に示す 19 種類の自然災害区分が規定されている。各災害種の定義については、首相決定 No.46/2014/QD-TTg で定められている。

表 2.2 ベトナムにおける自然災害区分（防災法）

| 「防災法」第3条における英語対訳 | 首相決定 No.46 による規定 | 本調査での用語 | 本調査での意味 |
|--|---|---------------------------------------|--|
| (1)Flood (2)Inundation (3)Water rise | (1)豪雨、洪水、高潮、満潮による浸水 (3)低気圧による高潮 | 1)洪水/浸水 2)高潮 | 外水、内水による洪水氾濫 台風・熱帯低気圧の高潮・高波 |
| (4)Heavy rain, | (4)50mm/24h 以上の雨 | 3)豪雨 | 活動を阻害する強い雨 |
| (5)Storm (6)Tropical low pressure (7)Whirlwind | (5),(6)最大風速により台風/熱帯低気圧区分 (7)短時間に数～数十 km ² の狭い範囲で起きる暴風 | 4)暴風雨 | 台風および熱帯低気圧 生命・財産を脅かす強い風雨 (突風・竜巻・暴風雨含む) |
| (8)Lightning | (8)雷雲から地上への電流 | 5)落雷 | 人や地物への落雷 |
| (9)Flash Flood | (9)小流域若しくは山岳地帯で発生し、流速が早くしばしば岩層物を伴う急に発生する洪水 | 6)土石流 (土砂災害の一部) | 降雨による、山間地の河川での急な増水や異常な流量 土石流、鉄砲水 |
| (10)Landslide (11)Land subsidence due to floods or water currents | (10) (11) 雨、洪水、流水による地すべり・崩壊及び沈下 | 7)地すべり・斜面崩壊 (土砂災害の一部) 8)海岸/河岸侵食 | 降雨等による急傾斜地の崩壊 海岸の侵食、河岸の侵食 |
| (12)Seawater intrusion | (12)淡水供給の低下、海面上昇若しくは高潮による塩水(4‰)の内陸部への侵入 | 9)塩水遡上 | 干ばつ、高潮等による内陸部への塩水遡上 |
| (13)Drought | (13)雨不足と水源枯渇による長期間の深刻な水不足 | 10)干ばつ | 少雨、無降雨による水不足 |
| (14)Extreme hot weather | (14)最高気温が 35℃超且つ相対湿度 65%以下 | 11)異常高温 | 生命・財産を脅かす高気温 |
| (15)Damaging cold (16)Hail (17)Hoarfrost | (15)日平均気温 13℃以下 (16)雹、(17)霜 | 12)異常低温、雹、霜 | 生命・財産に影響を与える低温、雹、霜 |
| (18)Earthquake | (18)地震 | 13)地震 | 地震 |
| (19)Tsunami | (19)津波 | 14)津波 | 津波 |
| Other types of natural disaster. | 火山噴火、隕石衝突等 | - | 上記に含まれない自然災害 |

注：2018年8月現在、MARD は上記 19 災害種に雪害と森林火災を上記に加え、21 種類の自然災害区分を用いている。
出典：防災法（2013年公布）、首相決定 No.46/2014/QD-TTg より JICA 調査団作成

しかし、上記の防災法の区分では災害の誘因（豪雨・暴風雨等）とそれによって引き起こされる現象（洪水・地すべり等）が同列に上げられており、例えば豪雨と洪水がひと続きのイベントとして生じた際の災害記録の取り扱いには注意が必要である。また、災害種間の境界が曖昧（“flood”と“flash flood”等）な場合もあり、災害リスク分析や災害評価時には留意する必要がある。以下に、主な留意点を示す。

雨と風に関して

- 防災法で示される、「洪水(Flood)」や「浸水(Inundation)」、「高潮(Surge)」は、「暴風雨・台風(Storm)」や「熱帯低気圧(Tropical low pressure)」、「豪雨(Heavy rain)」等に起因して起こる災害である。これらの災害が発生した際の被害情報は地方省から中央政府に報告されるが、場合によって上記の区分のうちどの区分で報告・集計されるかが異なっている可能性がある。実際に、VNDMA に対するヒアリングによれば、例えば低気圧による高潮の被害だけを区分して災害データを提供することは難しいということであった。災害記録は基本的にイベント毎の記録となっており、Storm による被害の記録の中には浸水被害、土砂災害被害、強風被害等が含まれた形で記録されている。しかし、風水害という大きなくりの災害記録としての精度は担保されているものと判断される。
- 上記の用語の区分の難しさは、法令作成の段階で、過去において地方省から報告されてきた用語の大半を取り入れたことが原因となっていると考えられる。
- 被災に関する 1 次記録作成を担当する地方省でのヒアリングによれば、“Storm”と言えば主に暴風被害（漁船転覆や漁業施設破壊、民家破壊、高波等）を指し、“Flood”（洪水）と区別している場合が多い。災害記録の整理と分析を行う際は、洪水と暴風雨の区分に留意し、正確に区分されているか、または混在による区分が困難であるか等の確認が必要である。

土砂災害に関して

- 日本においては土砂災害として区分されている土石流・地すべり・斜面崩壊については、ベトナムの防災法の災害種区分においては「Flash Flood」と「Landslide and land subsidence due to floods or water currents」に属することが妥当であると考えられる。しかし、前述の通り単一の暴風雨によって引き起こされた洪水と地すべりや斜面崩壊、土石流は Storm の記録に含まれている場合が多く、VNDMA へのヒアリングによれば、洪水・暴風雨と同時に発生する土石流・地すべりの被害を分けて災害履歴のデータを提供することは難しいとのことであった。土砂災害の影響を過小評価しないようデータの取り扱いに注意する必要がある。
- 地方省でのヒアリングによれば、“Flash Flood”と“Flood”の区分は流速や発生・収束の早さを主な基準としているようであるが、その境界は主観的である。また、Flash Flood には鉄砲水と土石流双方が含まれていることが多い。本報告書ではこの鉄砲水と土石流を併せ「土石流」とする。
- 「Landslide and land subsidence due to floods or water currents」には、海岸・河岸侵食が

含まれるものと思われる。

海岸・河岸侵食に関して

- 海岸侵食・河岸侵食は、近年の急激な経済発展のために貯水池の建設や河川での広範囲な土砂採取などが進み、流域内の土砂供給・侵食のバランスが変化したことにより生じた比較的新しい災害種であると考えられる。このため過去の災害統計にも項目や統一した用語がなく、さらに防災法でも位置づけが明確になっていない。
- このため、過去の災害項目の解釈や、近年の統計情報では注意が必要である。地方省でのヒアリングでは、洪水後の河岸の侵食・崩落を”Landslide”と表現していた省もあり、防災法における、「Landslide and land subsidence due to floods or water currents」の範疇に含まれるものと思われる。災害記録においては、河岸侵食の長さや規模等について災害イベントごとに記録されているが、その誘因によって暴風雨の記録に含まれていたり、洪水に含まれていたり、独立していたり、場合によりけりである。
- 海岸侵食についても同様に、暴風雨による高波と高潮が原因となって生じた被害については暴風雨の被害記録に内包されていたり、”Landslide”とされていたり、場合によって様々であった。

災害データベースに関して

- 本調査では、ベトナム政府や国際機関、ドナー等の災害レポート/データ及び国際的データベース(DenInventar 及び EM-DAT)を用いて災害被害・リスクに関する検討を行っている。しかし、これらのレポート/データベースは必ずしもベトナムの災害区分に則っているものではなく、また上記の通り災害記録区分に不明瞭な部分もあるため、留意が必要である。
- イベント毎の被害については、MARD や国際機関等が作成した個別の災害記録・レポートにある被害と、オープンデータベースである DenInventar 及び EM-DAT の記録が異なる場合がある。両者を比較すると、概ね 1~2 割程度の誤差に収まっている場合が多いが、イベントによっては大きな差がある場合があり、特に経済被害額については乖離がある場合がある。データ精度としては前者が優ると判断されるため、各事例の被災者数・被害額としては前者を採用し、後者は主に公式データの入手が困難である長期間の経年変化の検討や地域間比較に使用するものとする。

2.2.2. 主な災害の発生メカニズム

南北に長いベトナム国土形状と、山岳地から河口部のデルタ地域までの標高差、都市と産業の分布によって、災害の種類と規模・リスクは様々といえる。以下に、主な災害の発生メカニズムについて述べる。

(1) 暴風雨・洪水・高潮

中南部・中北部は台風・熱帯低気圧の接近数が最も多く（図 2.7）、洪水の原因となっている。加えて、北東部や红河デルタも台風、熱帯低気圧の接近数が多いが、内陸に位置する

北西部や中部高原は台風の勢力が減衰するため、接近数が海岸部と比較して少なくなる傾向がある。南東部及びメコンデルタは、接近数が他地域の約 1/4～1/3 であるが、河川の流域面積が比較的大きいことや、Ho Chi Minh 市からメコンデルタにかけて低平地が続く地形条件により、広範囲に大規模な洪水が発生しやすい。

台風・熱帯低気圧による高潮及び高波の影響を受けやすい海岸沿いの標高 1m 以下の土地には総人口の約 1 割が居住しており、気候変動による海水面変化に脆弱な状況となっている。

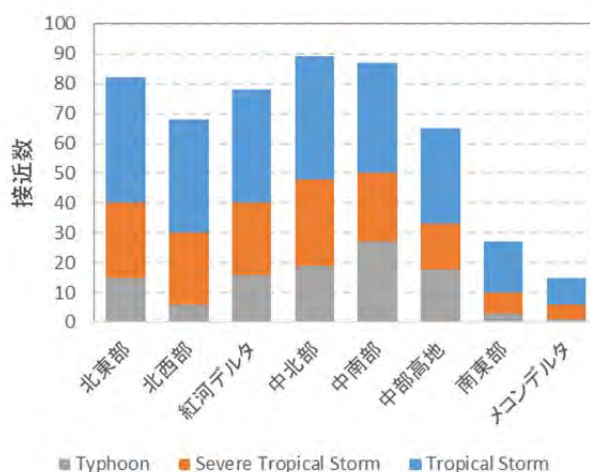


図 2.7 台風・熱帯低気圧の接近数 (1988-2017)

出典：気象庁ベストトラックデータより JICA 調査団

(2) 干ばつ・塩水遡上

ベトナム中北部では冬は水蒸気を含む風が吹き多雨となるが、夏は西南からのラオ風という季節風が山脈を越えて吹きおろし、フェーン現象を引き起こし、高温・乾燥化しやすくなる。中南部は総降水量が多いが、年ごとの降水量のばらつきも大きく、乾季の降水量が極端に少なくなり干ばつが起こりやすい (図 2.8)。

また、中部高原では大規模農業の発達によって、本来の水利用ポテンシャルを超える水需要があることも指摘されており、干ばつ被害の一因となっている²。

そのほかの地域においても、広く干ばつの発生が記録されている。また、干ばつによる淡水流量の低下により、内陸への塩水遡上も発生している。熱帯・亜熱帯の強い太陽エネルギーを受けて、降雨・干ばつとも、日本に比べて激甚となる傾向をもち、さらに近年は、気候変動の影響として極端な気象現象が増加していると報告されている。

2 ベトナム国中部高原水資源管理情報収集・確認調査 (JICA)

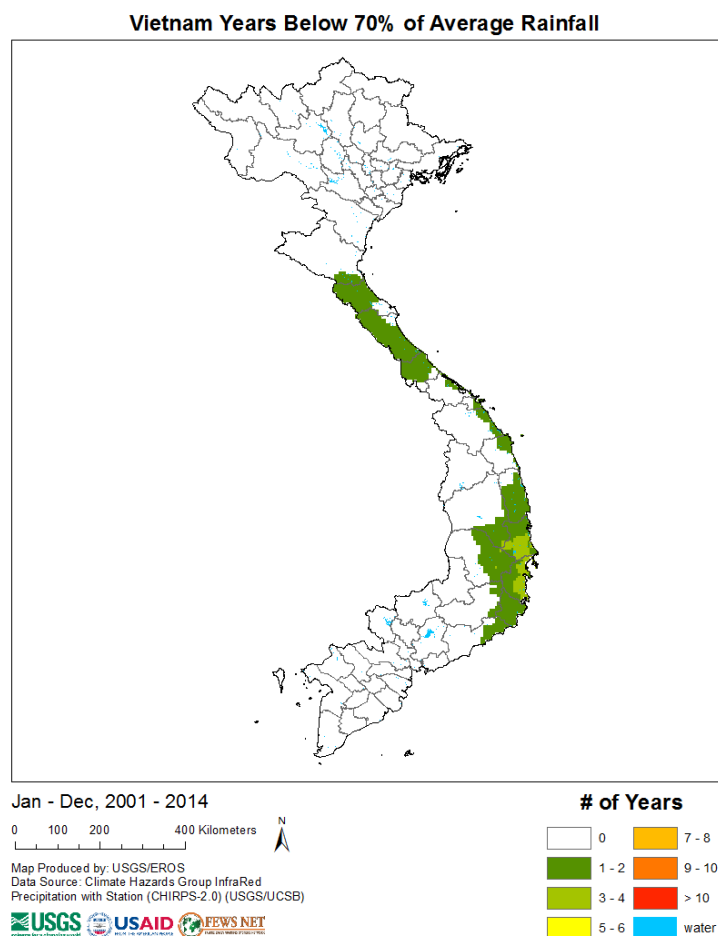


図 2.8 年降水量が平均の 70%以下であった年の数 (2001~2014)

出典: USGS WEB サイト <https://earlywarning.usgs.gov/fews/product/435>

(3) 地すべり・土石流

地方省・直轄市で 1ha 当りの平均勾配が 20%を超える急傾斜地の面積比率の分布を、図 2.9 に示す。この比率が 15%を超える(赤色で表示)地方省は、北部に集中していることから、紅河流域の北部山岳地帯は急峻な地形を呈していることがわかる。次いで、比率が 7~15%の地方省は、北部の周辺地域と中部沿岸域に分布しており、これらの山岳地帯も比較的起伏の激しい地域である。

また、北部地域と中南部地域には断層が多く分布し(図 2.10)、地質分布も複雑であること、急傾斜地が多いこと、台風・熱帯低気圧の接近が多いこと等と相まって、これらの地域では土石流や地すべり・斜面崩壊の発生ポテンシャルが高いといえる。一方で、中部高原の地方省は、比較的標高が高いものの、高原地形が卓越するために、急傾斜地の比率が少ない。

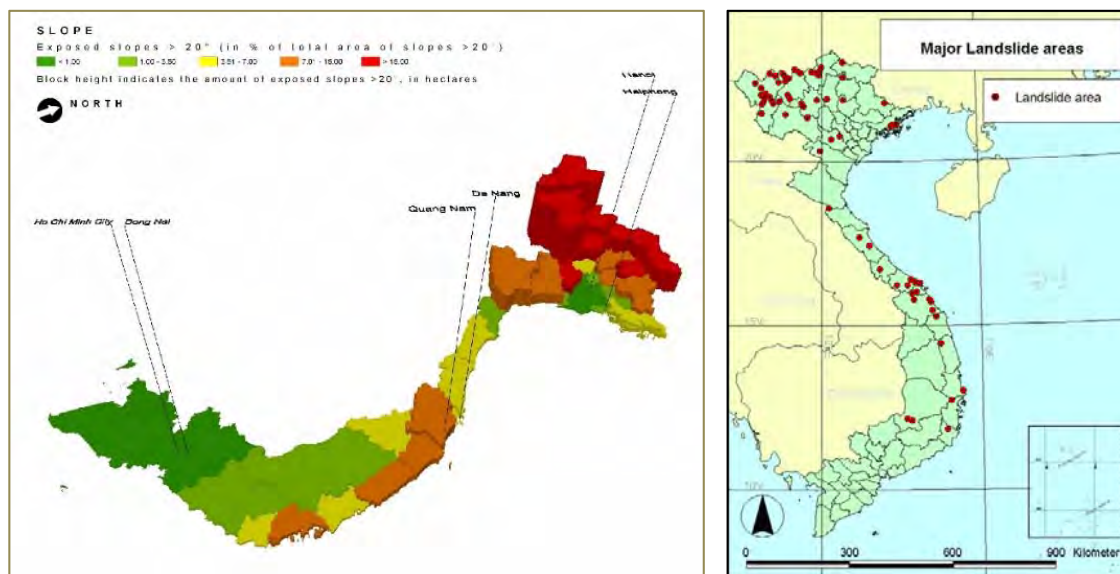


図 2.9 地形勾配の比率の分布(左)と主な土砂災害の発生箇所

出典: 左 http://virtual-saigon.net/Asset/Preview/vcMap_ID-1233_No-1.jpeg

右 ベトナムにおける幹線道路沿いの斜面災害危険度評価技術の開発プロジェクト詳細計画策定調査報告書, JICA

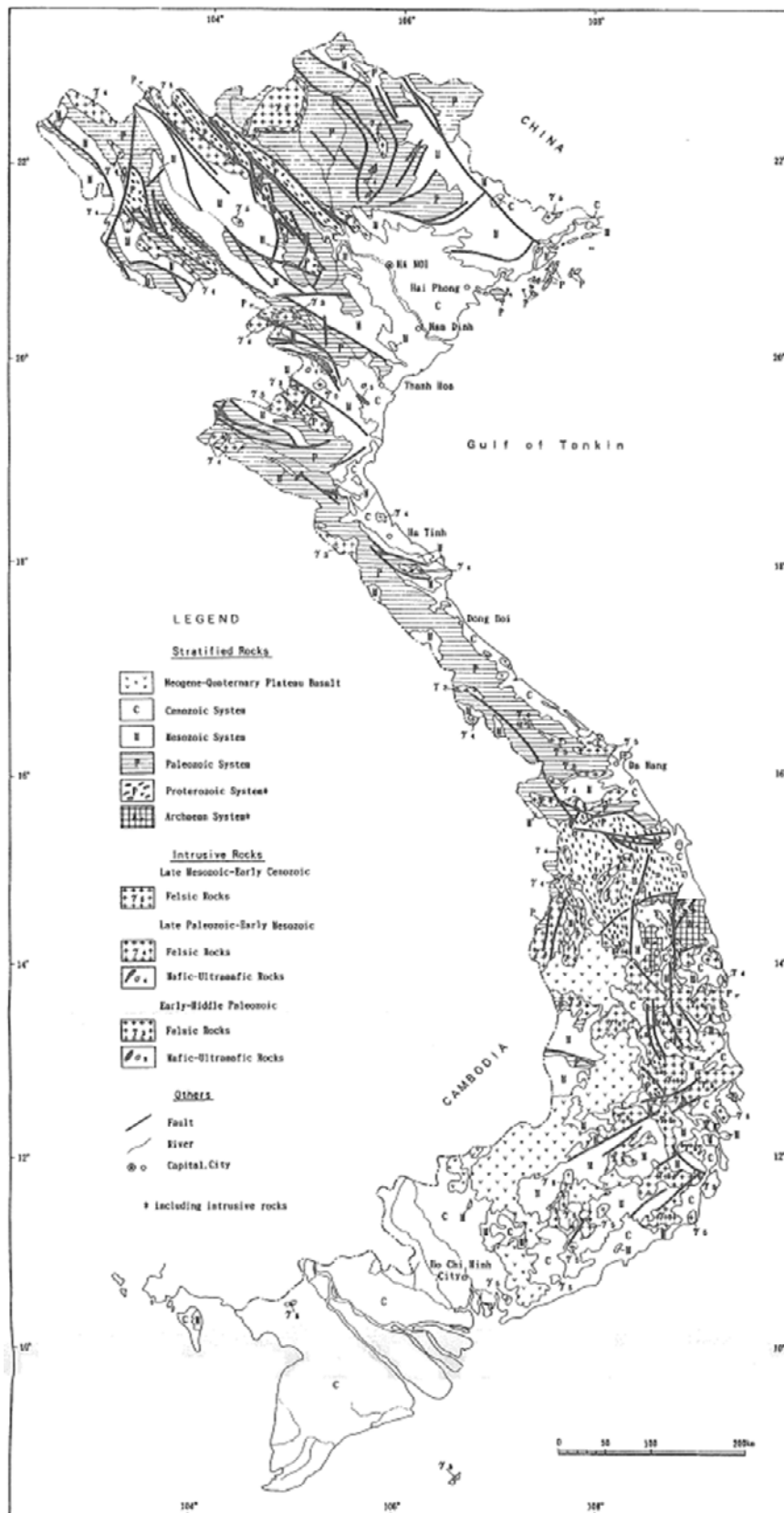


図 2.10 ベトナム国の地質概略図

出典：資源開発環境調査

(4) 河岸侵食・海岸侵食及びその他の災害

暴風雨による波浪、河川増水による侵食や、上流部の森林伐採、ダム建設による土砂供給の低下、中・下流部における土砂の過剰採取、地盤沈下等の要因により、河岸侵食・海岸侵食が発生している。

他方、火山帯に国土が位置しないため火山被害はない。地震については、北部地域の紅河の流下方向と同様の北西 - 南東のリニアメントが確認できることから断層による地震の発生を否定できないが、その被害の記録は歴史上わずかである。津波については、フィリピン列島の西方や南方の海域に複数の海溝が分布し、マニラ海溝で M8-9 の巨大地震が発生した場合、ベトナム沿岸部に津波が到達する可能性があるが、その記録についてもわずかに残るのみとなっている。

(5) 地域別の自然災害に対する危険レベル

表 2.3 にはベトナム政府公表による地域別の自然災害の危険度レベルを示した。風水害などに対しては全般に沿岸部が被害に対して危険度が高いこと、干ばつは北西部、中部高原、中南部といった標高の比較的高い地域で危険度が高いこと、特にメコンデルタは全体が低平地でありかつ規模の大きな河川が貫流することから塩水遡上、Inundation(内水氾濫と推定)、Landslide(海岸侵食と推定)の危険度が高いことが特徴といえる。

表 2.3 地域別の自然災害に対する危険レベル (災害リスク)

| 災害種別 | 北部 山岳 | 北東部 (紅川デ ルタ) | 中北部 | 中南部 | 南東部 | 中部 高原 | メコン デルタ | 他の沿 岸経済 地域 |
|--|----------|--------------------|------|------|-----|----------|------------|------------------|
| Storms | +++ | ++++ | ++++ | ++++ | +++ | ++ | +++ | ++++ |
| Floods | - | ++++ | ++++ | +++ | +++ | +++ | ++++ | ++++ |
| Flash floods | +++ | - | +++ | +++ | +++ | +++ | + | +++ |
| Typhoons | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | + | ++ | ++ |
| Drought | +++ | + | ++ | +++ | +++ | ++ | + | +++ |
| Desertification | - | - | + | ++ | ++ | ++ | + | ++ |
| Saline Intrusion | - | + | ++ | ++ | ++ | + | +++ | ++ |
| Inundation | - | +++ | ++ | ++ | ++ | - | +++ | +++ |
| Landslides | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | + | +++ | ++ |
| Storm surges | - | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | +++ | ++ |
| Forest fires | ++ | + | ++ | +++ | +++ | - | +++ | +++ |
| Environmental and industrial disasters | - | ++ | ++ | ++ | +++ | +++ | ++ | +++ |

注) ++++: extreme danger; +++: danger; ++: moderate danger; +: less danger; -: safety.

出典：UNDP,2015(原典 UNISDR, 2004)

2.2.3. 各主要災害の被害統計と被害分布

2007年～2017年の自然災害に関する各種記録を図 2.11 に示す。災害の記録件数³においては、洪水および暴風雨の記録が 48%を占める。死者行方不明者数もその 77%を洪水と暴風雨で占め、被害の割合が高いことが分かる。ただし、高潮や土砂災害の被害の一部もこれらに含まれて記録・集計されている。

災害記録 1 件あたりの人的被害に着目すると、洪水・暴風雨に続いて土砂災害(土石流・地すべり)が多い。土砂災害は、件数は少ないものの局所的に、大きなインパクトを与える災害と言える。また、落雷や雹、竜巻も人的被害が大きい。

経済被害額については、面的に被害が出る暴風雨・洪水の被害額が多く、次いで干ばつの順になっている。全体の 6.4%を占める干ばつ被害は、そのほとんどが 2014 年から 2016 年にかけて発生した 1 回の干ばつによって生じたものである。このことから、農業立国であるベトナムでは、ひとたび干ばつが発生すると社会経済が受ける影響が大きいことがわかる。

3 災害記録件数は、災害イベントについて地方省がとりまとめ、中央へ送付した被災報告の数を指す

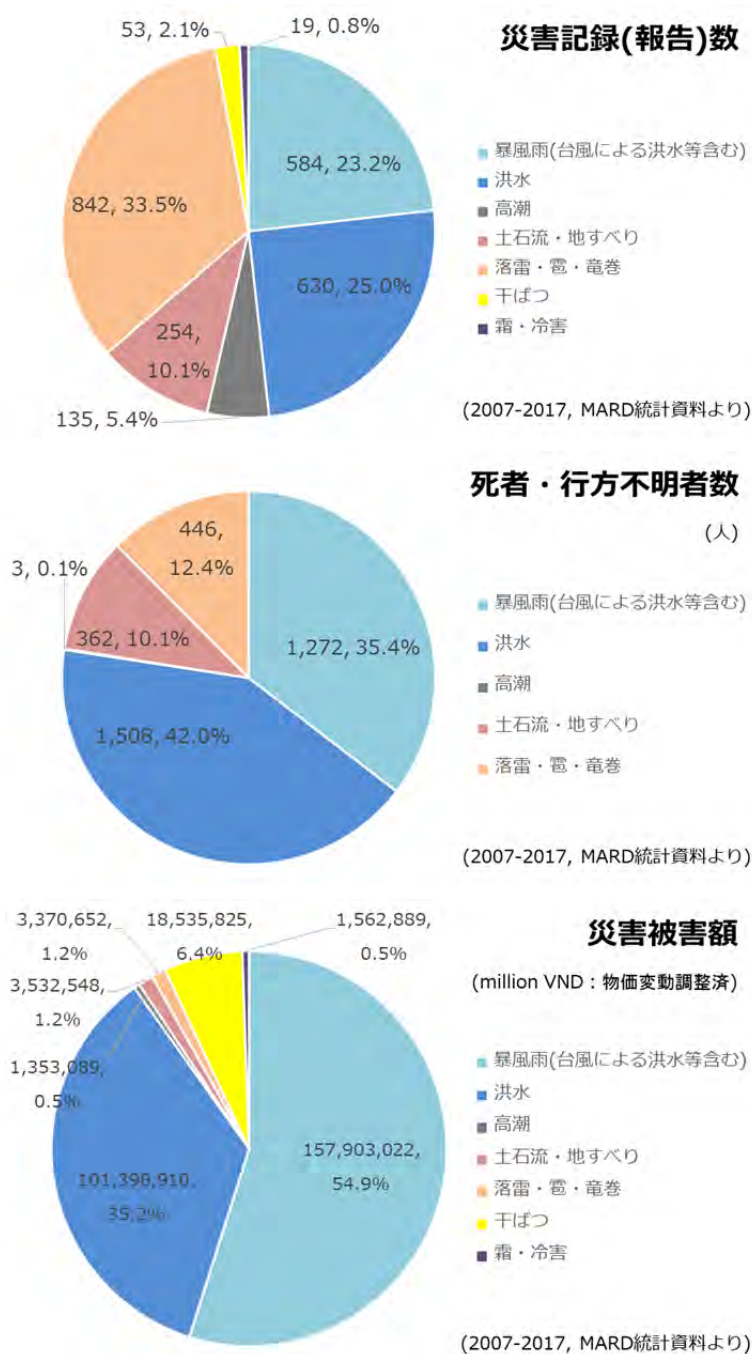


図 2.11 ベトナムにおける災害記録

出典: MARD 統計資料より、JICA 調査団が作成

図 2.12 に、2007 年～2017 年の洪水及び暴風雨（土砂災害・高潮を一部含む）による死者・行方不明者数と災害被害額および土砂災害（洪水・暴風雨を一部含む）による死者・行方不明者数の地域分布を示す。洪水・暴風雨による死者・経済被害は沿岸域を中心に全国広範囲に分布しているが、特に中部地域の被害が深刻である。中部地域では暴風雨の直撃が多いことや、経済成長に伴う都市化の進展に治水対策が追いついていないこと等の影響

が想定される。一方で、人口の集中する Hanoi 近郊はその経済規模と比較して被害が少なく、治水対策によって被害が抑制されていることが示唆される。ただし、2008 年の洪水では Hanoi においても大きな被害額 (VND 3,000 billion : 同年の全国災害被害額の約 2 割) を記録しており、ひとたび首都付近で洪水が生じれば大きな被害が発生することを示唆している。

干ばつは、その発生年により影響地域が異なるものの、全国的に記録されている。2015 年の深刻な干ばつは、中部 (中南部) からメコンデルタにかけて影響が生じた。土砂災害の死者については北部山岳地帯が多い。

以下に、各災害種の詳細について述べる。

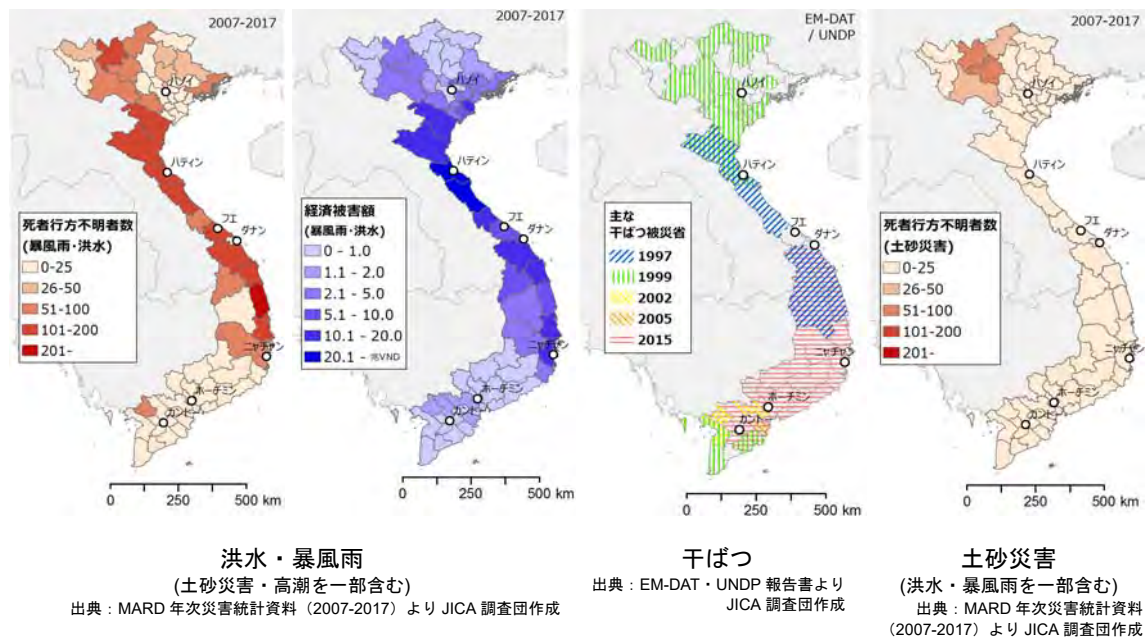


図 2.12 洪水による死者数および経済被害額と干ばつ被災地域、土砂災害による死者数の地域分布

2.3. 主要な災害に関する情報

2.3.1. 洪水

(1) ベトナムの河川

ベトナムには 10,000 km²以上の流域面積をもつ河川が 9 河川（Bang Giang - Ky Cung 川、Thai Binh 川、Hong 川、Ma 川、Ca 川、Thu Bon 川、Ba 川、Dong Nai 川、Mekong 川）ある。このうち、Bang Giang - Ky Cung 川、Hong 川、Ma 川、Ca 川、Dong Nai 川、Mekong 川の 6 河川はその流域が他国にも及んでいる国際河川である⁴。これら 9 河川の流域面積、及び位置図を表 2.4、図 2.13 にそれぞれ示す。

表 2.4 主要 9 河川の流域面積

| 河川 | 流域面積 (km ²) | | |
|------------------------|-------------------------|--------|---------|
| | 国外 | 国内 | 合計 |
| Bang Giang - Ky Cung 川 | 1,980 | 11,280 | 13,260 |
| Thai Binh 川 | - | 15,180 | 15,180 |
| Hong 川 | 82,300 | 72,700 | 155,000 |
| Ma 川 | 10,800 | 17,600 | 28,400 |
| Ca 川 | 9,470 | 17,730 | 27,200 |
| Thu Bon 川 | - | 10,350 | 10,350 |
| Ba 川 | - | 13,900 | 13,900 |
| Dong Nai 川 | 6,700 | 37,400 | 44,100 |
| Mekong 川 | 726,180 | 68,820 | 795,000 |

出典：Environment Report of Vietnam, 2006 MONRE



図 2.13 主要 9 河川位置図

出典: JICA 調査団作成

4 National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020

ベトナムは国土の 59%、人口の 71%が気象災害や風水害のリスクが高い場所にあり⁵、台風や豪雨がもたらす洪水により繰り返し被害を被っている。大きな被害が発生した近年の洪水について、以下に整理する。

(2) 1999 年 11 月洪水

1999 年 11 月 1 日～3 日にベトナム中部地域に激しい降雨があり、Quang Binh、Quang Tri、Thua Thien Hue、Da Nang、Quang Nam、Quang Ngai、Binh Dinh の 7 省で浸水被害が発生した。Thua Thien Hue 省ではこの間に 2,500mm の降水量を記録した。この降水量はベトナムの年平均降水量を上回っている。また、多くの水位観測所で水位が警戒レベル 3⁶に達し、各所で溢水、越水氾濫が発生してインフラ施設に被害を与えた。Thua Thien Hue 省の 9 の district では 1～3m の浸水が数日間続いた⁷。被害の状況は以下のとおりである。

- 死者 491 名
- 負傷者 166 名
- 行方不明者 76 名
- 浸水被害を受けた水田 66,038ha
- 損壊した橋梁 1,470 基
- 被災した船舶 1,162 艘

(3) 2008 年 11 月洪水

Hanoi 市を含む 17 の省・市を豪雨による洪水が襲い 84 名の死者、行方不明者を出した。経済被害は VND 6.316 trillion (US\$ 2,716 million) に上った。Ha Nam 省ではほぼ全ての農作物が被害を受け、被害額が VND 900 billion (US\$ 38.7 million) に達した。Hanoi 市では約 100 の学校が浸水被害を被った。同市の西から南に位置する Ha Tay 省の Chuong My、Thach That、Thach Oai、Hoai Duc、Dan Phuong の各 District で浸水被害が顕著であった。同洪水による红河デルタ地域の浸水域図を図 2.14 に示す。

5 Fiscal Impact of Natural Disasters in Viet Nam; GFDRR; 2011

6 主要観測所ごとに 3 段階の水位警戒レベルが設定されている。レベル 3 は最も高い水位

7 VIETNAM: FLOODS Appeal no: 32/99, 1999.11.25, IFRC

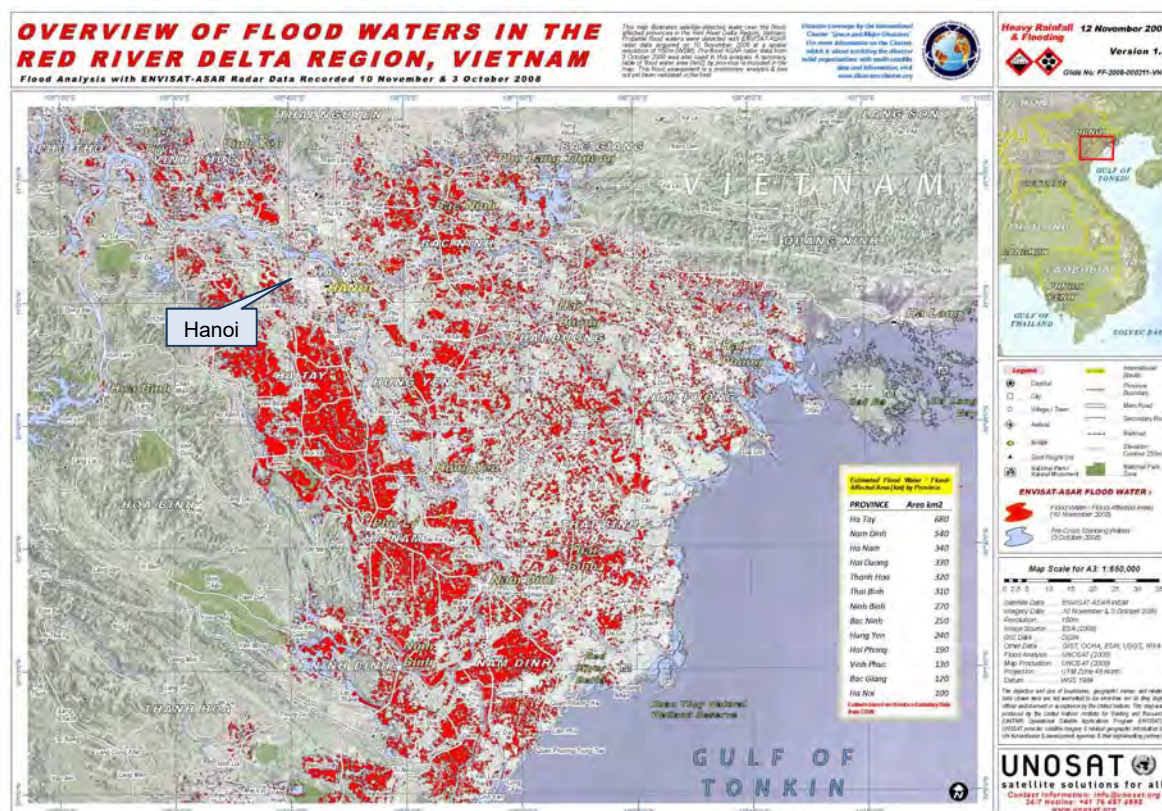


図 2.14 紅河デルタ地域の浸水域図 (2008 年 11 月 12 日)
 出典 : UNOSAT: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/>

(4) 2016 年 10 月～12 月洪水

2016 年 10 月中旬から 12 月下旬にかけて熱帯低気圧や北東モンスーンにより豪雨と洪水が連続して発生し、中部ベトナム (中北部、中南沿岸部、中部高原地域) の 18 省に大きな被害をもたらした。特に Binh Dinh、Quang Ngai、Nghe An、Phu Yen、Quang Binh、Ha Tinh の 6 省での被害が甚大であった。この事態に対してベトナム政府は 10 月 15 日に非常事態を宣言した。

12 月に中央災害対策委員会 (Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention and Control: CSCNDPC) と国際連合 (United Nations:UN) が 18 省の被害調査結果を報告した。被害の概要は以下のとおりであり、堤防など洪水対策施設をはじめとするインフラ施設の多くが被害を受けた⁸。

- 人的被害 : 死者 / 行方不明者 134 名、負傷者 151 名
- 家屋被害 : 浸水 233,271 戸 うち浸水深 1m 以上 163,682 戸、損壊 4,093 戸
- 農業被害 : 米 18,371ha、多年生作物 23,294ha、野菜 44,437ha

⁸ ANNOUNCEMENT OF FLOODING SITUATION IN CENTRAL PROVINCES OF VIET NAM ORGANIZED BY THE MINISTRY OF FOREIGN AFFAIR OF VIET NAM, Central Committee for Flood and Storm Control

- 家畜被害：牛 18,371 頭、鳥 1,218,449 羽
- インフラ被害：道路 1,782km、橋梁／カルバート 585 基、堤防 60km
- 経済損失：VND 10,520 billion (US\$ 432.36 million)

この間の総雨量は 2,000mm を越え、Quang Nam 省では 2,611mm、Quang Ngai 省で 2,729mm、Binh Dinh 省で 2,417mm を記録した。これら雨量は 10 年～50 年確率雨量に相当する⁹。2 か月半にあいだに連続した大雨、台風による洪水被害を受けて、世銀による Emergency Natural Reconstruction Project が開始されることとなった。

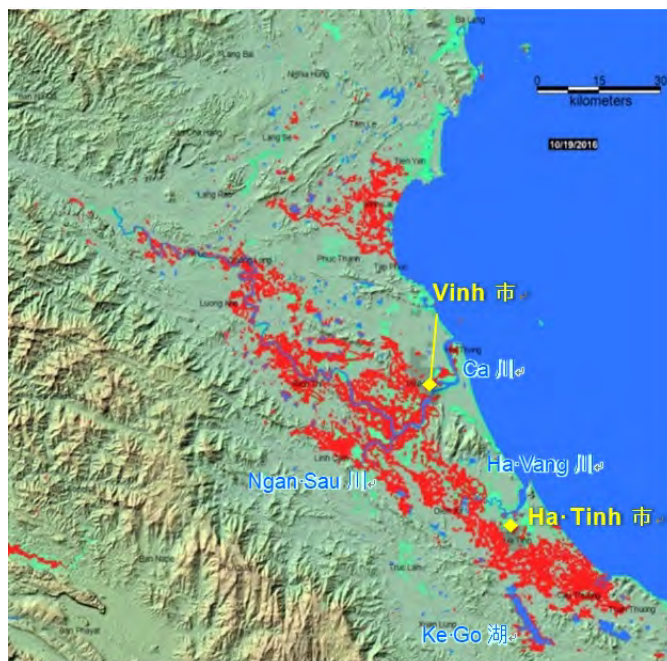


図 2.15 中北部地域（Nghe An 省・Ha Tinh 省付近）の浸水図（2016 年 10 月 14～19 日）

出典：Global Flood Partnership ウェブサイト
(<https://floodobservatory.colorado.edu/Events/2016Vietnam4410/2016Vietnam4410.html>)

(5) 2017 年 10 月洪水

2017 年 10 月 10 日から 13 日にかけて紅河デルタで豪雨がつづき、Hanoi 市をはじめ Ha Nam、Nam Dinh、Ning Binh、Thanh Hoa の各省で洪水が発生した。Hoang Long 川の Ben De 観測所では既往最大水位を観測した。Lach Trunong 堤防、Cau Chay 堤防、Hoat 川堤防、Hoang Long 川左岸堤防などで越流や河岸侵食、堤体内の浸透、パイピング、浸透水の噴出が確認された。被害が生じた堤防は合計 82 km に及んだ。主な被災箇所を表 2.5 に示す。また、被災状況を写真 2.1 に示す¹⁰。

⁹ Rapid Flood Damage and Needs Assessment; GFDRR; 2016

¹⁰ REPORT STATUS OF DIKE, CRITICAL SITES AFFECTED BY TYPHOON & FLOOD IN 2017, VDMA

表 2.5 2017 年 10 月洪水による堤防被害

| 省 | 被災箇所 | 被災形態 |
|----------------------------|---|---------------------|
| Ninh Binh 省 | Hoan Long: K18+206 ~ +410 (L=205m) | 右岸で越流した。 |
| Ninh Binh 省 | Hoang Long | 河川水位が左岸の堤防天端付近に達した。 |
| Thanh Hoa 省 | Ta Chu: K17+000 ~ K17+250 (L=250m) | 堤防の川表法面にクラック、侵食が発生 |
| Thanh Hoa 省 | Ta Chu dike: K2+800 ~ K2+905 (L=105m), K5+900 ~ K5+950 (L=50m), K17+250 ~ K17+337 (L=87m) | 堤防の川表法面が侵食された。 |
| Thanh Hoa 省 | Ta Chu: K27+330 ~ K27+342 (L=12m) | 堤防の川裏法面が侵食された。 |
| Thanh Hoa 省 | Cau Chay: K25 ~ K26+800 (L=1,800m) | 右岸堤で越水した。 |
| Ha Trung 県, Thanh Hoa 省 | Huu Hoat: K17+070 ~ K18+910 (L=1,840m) | 越水が発生した。 |
| Thanh Hoa 省 | Lach Truong | 越水が発生した。 |

出典：「REPORT STATUS OF DIKE, CRITICAL SITES AFFECTED BY TYPHOON & FLOOD IN 2017、VNDMA」より調査団作成



堤防天端付近まで上昇した洪水位
 Hoang Long 川 (Ninh Binh 省)



堤防法面のクラック
 Ta Chu 川(Thanh Hoa 省)



堤防法面の侵食と応急措置（シート張り）
 Ta Chu 川(Thanh Hoa 省)



堤内地への越流と応急措置（土のう積み）
 Huu Hoat 川(Thanh Hoa 省)

写真 2.1 2017 年 10 月洪水による堤防被害の例

出典：「REPORT STATUS OF DIKE, CRITICAL SITES AFFECTED BY TYPHOON & FLOOD IN 2017、VNDMA」

2.3.2. 台風（高潮・強風）

(1) 過去 20 年間の台風

1997 年～2017 年の 21 年間に 68 の台風がベトナムに上陸している（表 2.6）。平均で年 3.3 個が上陸していることになる。最も大きな被害が発生したのは 1997 年にメコンデルタ地域

を襲った台風 Linda である。同台風と最近の台風について以下に述べる。

表 2.6 過去 20 年にベトナムに上陸した台風

| 年 | No | 名称 | 被災地域 |
|------|----|--------------------------|--|
| 2017 | 1 | Typhoon No.2 (Talas) | Thanh Hoa – Quang Binh |
| | 2 | Typhoon No.4 (Sonca) | Ha Tinh – Quang Tri |
| | 3 | Typhoon No. 10 (Doksuri) | Nghe An – Thua Thien Hue |
| | 4 | Typhoon No.12 (Damrey) | Khanh Hoa, Dak-lak, Lam Dong |
| | 5 | Typhoon No.14 (Kirogi) | Off-shore of Ninh Thuan – Ba Ria Vung Tau |
| 2016 | 1 | Typhoon No.1 (Mirinae) | Thai Binh – Ninh Binh |
| | 2 | Typhoon No.3 (Dianmu) | Hai Phong – Thai Binh |
| | 3 | Typhoon No.4 (Rai) | Da Nang – Quang Ngai |
| | 4 | Low tropical depression | Quang Tri – Da nang |
| 2015 | 1 | Typhoon No.1 (Kujira) | Nam Dinh, Thai Binh, Hai Phong, Quang Ninh |
| | 2 | Typhoon No.3 | Quang Nam – Quang Ngai |
| 2014 | 1 | Typhoon No.2 (Rammasun) | Cao Bang, Lang Son |
| | 2 | Typhoon No.3 (Kalmaegi) | Quang Ninh, Lao Cai, Yen Bai, Ha Giang |
| | 3 | Typhoon No.4 (Sinlaku) | Binh Dinh – Phu Yen |
| 2013 | 1 | Typhoon No.2 (Bebinka) | Hai Phong – Thai Binh |
| | 2 | Typhoon No.5 (Jebi) | Quang Ninh |
| | 3 | Typhoon No.6 (Mangkhet) | Thanh Hoa |
| | 4 | Typhoon No.8 (Noname) | Thua Thien Hue – Quang Nam |
| | 5 | Typhoon Wutip | Ha Tinh, Quang Binh, Quang Tri |
| | 6 | Typhoon No.11 (Nari) | Da nang – Binh Dinh |
| | 7 | Typhoon No.14 (Haiyan) | Quang Ninh |
| | 8 | Typhoon No.15 (Podul) | Khanh Hoa – Ninh Thuan |
| 2012 | 1 | Typhoon No.4 | Northern mountainous area |
| | 2 | Typhoon No.5 (Kai-tak) | Quang Ninh |
| | 3 | Typhoon No.7 (Gaemi) | Binh Dinh – Phu Yen, Gia Lai |
| | 4 | Typhoon No. 8 (Sontinh) | Quang Ninh – Hai Phong |
| | 5 | Typhoon Pakhar | Binh Thuan - Ca Mau |
| 2011 | 1 | Typhoon Nock-ten | Thanh Hoa |
| | 2 | Typhoon Nesat | Quang Ninh – Hai Phong |
| | 3 | Typhoon Haitang | Quang Tri – Thua Thien Hue |
| 2010 | 1 | Typhoon Basyang | Hai Phong, Thai Binh, Nam Dinh |
| | 2 | Typhoon Mindulle | Nghe An – Quang Binh |
| 2009 | 1 | Typhoon Soudelor | Quang Ninh – Hai Phong |
| | 2 | Typhoon Mujigae | Thai Binh, Thanh Hoa |
| | 3 | Typhoon Ketsana | Quang Nam – Quang Ngai |
| | 4 | Typhoon Parma | Quang Ninh – Nam Dinh |
| | 5 | Typhoon Mirinae | Da nang |
| 2008 | 1 | Typhoon Kammuri | Quang Ninh |
| | 2 | Typhoon Mekkhala | Ha Tinh – Quang Binh |
| | 3 | Typhoon Noul | Khanh Hoa – Ninh Thuan |
| 2007 | 1 | Typhoon Toraji | Quang Ninh |
| 2007 | 2 | Typhoon Lekima | Ha Tinh, Quang Binh |
| 2006 | 1 | Xangsane | Da Nang, Quang Nam, Quang Ngai and Thua Thien Hue |
| | 2 | Durian | Ba Ria Vung Tau, Ben Tre, Tien Giang, Vinh Long, Bac Lieu, Ca Mau... |
| 2005 | 1 | Typhoon Damrey | Quang Ninh - Thanh Hoa |

| 年 | No | 名称 | 被災地域 |
|------|----|-------------------------|------------------------------|
| 2004 | 2 | Typhoon Vicente | Nghe An – Quang Binh |
| | 1 | Typhoon Chanthu | Quang Ngai |
| 2003 | 2 | Typhoon Muifa | Ca Mau, Bac Lieu, Kien Giang |
| | 1 | Typhoon Koni | Quang Ninh – Thanh Hoa |
| | 2 | Typhoon Krovanh | Quang Ninh – Thanh Hoa |
| | 3 | Typhoon Nupartak | Quang Ninh – Thanh Hoa |
| 2001 | 4 | Low tropical depression | Nghe An – Quang Binh |
| | 1 | Typhoon Usagi | Nghe An – Quang Binh |
| | 2 | Typhoon Lingling | Binh Dinh – Ninh Thuan |
| 2000 | 3 | Typhoon Kajiki | Quang Tri – Quang Ngai |
| | 1 | Typhoon Wukong | Nghe An – Quang Binh |
| 1999 | 2 | Typhoon Kaemi | Quang Tri – Quang Ngai |
| | 1 | Typhoon Eve | Quang Binh |
| | 2 | Low tropical depression | Binh Thuan – Ca Mau |
| 1998 | 3 | Low tropical depression | Binh Dinh – Ninh Thuan |
| | 1 | Typhoon Chip | Ninh Thuan |
| | 2 | Typhoon Dawn | Khanh Hoa |
| | 3 | Typhoon Elvis | Binh Dinh – Phu Yen |
| 1997 | 4 | Typhoon Faith | Phu Yen – Khanh Hoa |
| | 1 | Typhoon Zita | Quang Ninh – Thanh Hoa |
| | 2 | Typhoon Fritz | Quang Tri – Quang Ngai |
| | 3 | Low tropical depression | Quang Ngai – Binh Dinh |
| | 4 | Typhoon Linda | Binh Thuan – Ca Mau |

出典：MONRE ホームページ

(2) 1997年11月 台風 Linda

1997年11月1日から2日かけてメコンデルタ地域を襲った台風 Linda は同地域にかつてないほどの大きな被害をもたらした。特に最南端に位置する Can Tho 省で 233mm の降雨を記録し広範囲に及ぶ農地の浸水の被害が生じた。Ca Mau 省 CCNDPC/SR 事務局の聞き取りによると、死者の多くは漁のために船で海に出ている漁民であった。それまで大きな台風の経験がなかったため、適切に避難できなかったことが大きな要因である。成人男性のほとんどを失った漁村もある。陸上では河川の氾濫、浸水だけでなく、強風による家屋や樹木の倒壊が際立った。

- 死者・行方不明者 3,111 人
- 被災者 100 万人以上
- 倒壊家屋 77,000 棟
- 船の遭難・転覆 3,078 艘
- 被害総額 VND 7,180 billion

(3) 2017年9月 台風 Doksuri

2017年9月15日に台風 Doksuri が中部地域に上陸し Ha Tinh 省、Quang Binh 省を襲った。低気圧による海面の吸い上げと最大風速 135km/hr の強風による高波により多くの箇所では海

岸堤防が被災した。海岸堤防の被災箇所は Hai Phong 省から Thua Thien Hue 省に広がり、被災延長は合計 55 km に及んだ。



高潮による海水の越流
Hai Binh 海岸堤防 (Nam Dinh 省)



破堤した海岸堤防と排水樋門
Ta Nghen Dike (Ha Tinh 省)



海岸堤防の護岸ブロックの崩壊
(Ha Tinh 省)



堤防法尻の洗掘を防止する応急措置
(Nam Dinh 省)

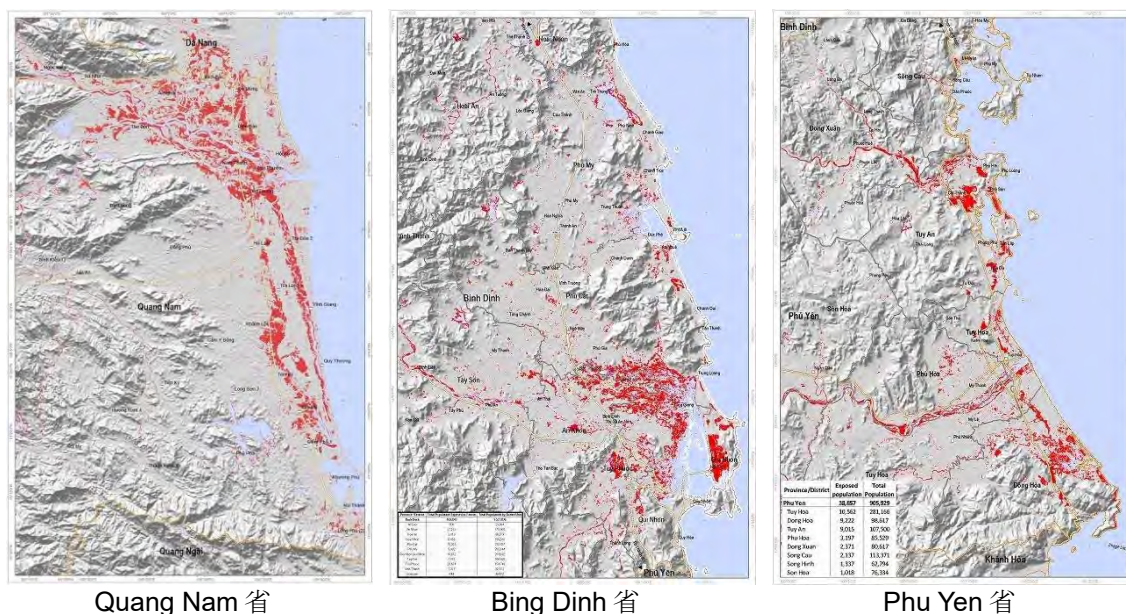
写真 2.2 高潮による海岸堤防の被災状況

(4) 2017 年 11 月 台風 Damrey

2017 年 11 月 4 日に台風 Damrey が中部地域の Khanh Hoa 省に上陸し、中部地域大きな被害をもたらした。特に、Khanh Hoa、Phu Yen、Binh Dinh、Quang Ngai、Thua Thien Hue、Quang Nam、Da Nang の各省での被害が大きかった¹¹。強風により多くの電柱が倒壊したため停電が長期間に及んだ地域があった。

- 人的被害：死者 104 名、行方不明者 19 名、避難した人 35,000 名
- 家屋被害：浸水／半壊 137,836 戸、全壊 3,483 戸
- 農業被害：農地 33,153ha このうち水田 9,163ha、畑 20,783ha
- インフラ被害：水路／堤防 128km

11 Typhoon Damery & flooding in the Central and Highland regions of Viet Nam, Situation Update No.2 (as of 11 November 2017); UN Reliefweb



Quang Nam 省

Binh Dinh 省

Phu Yen 省

図 2.16 中部ベトナム 3 省の浸水図 (2017 年 11 月台風 Damrey)

出典 : International Charter

(<https://disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/cyclone-in-viet-nam-activation-557->)

2.3.3. 土砂災害 (地すべり・土石流)

(1) ベトナムにおける土砂災害

ベトナムの国土は南北に 1,650km と長く、全国土の 4 分の 3 が山岳地域である。降水量は南シナ海に面した熱帯モンスーン気候の影響を受け、年間 3,500mm~4,500mm と非常に多い。2000 年の MOT の統計によると、国道総延長の 4 分の 3 が傾斜地に、また 30%が山間部を通過しているため、雨期の土砂災害で道路が遮断され地域の社会経済に大きな影響を及ぼしている。

「2.2.3 各主要災害の被害統計と被害分布」に示されるように、統計ではベトナムの自然災害は件数、死者、被災者数、経済被害額のすべてにおいて、台風および洪水による被害が大きな割合を占め、地すべり、斜面崩壊、土石流による被害が目立ったものとして示されていない。「2.2.1 ベトナムにおける災害区分と定義」の留意点に記載した通り、洪水と土石流の災害種区分が明確ではないこと、また台風による被害に土砂災害による被害が記録されている可能性があることから、土砂災害記録が過小評価されている可能性がある。

土砂災害による深刻な被害は毎年報告されている。近年、特に 2017 年 8 月および同年 10 月に北部地域の複数個所において発生した土砂災害は記憶に新しく、人命、家屋およびインフラ施設の流出、農業を含む経済被害に大きな影響を及ぼした。

気候変動の影響による降水量の増加と降雨波形、局地性の変化、経済成長に伴う土地利用形態変化 (宅地や工業団地の開発)、森林伐採による土砂流出量の増加により災害規模の变化等の原因が考えられている。

(2) 災害発生地域

ベトナム北部地域の複数省において、2017年10月に熱帯低気圧の影響により土石流及び地すべりが発生し、42名の死者と複数名の行方不明者、594戸の家屋の損失、5,000ha以上の農地被害および複数のインフラ施設の損壊等の記録的な被害を引き起こした。土砂災害（地すべり・土石流）による災害履歴のうち、発生地域および被災地域の情報を持つ履歴を表2.7に取りまとめた。地すべり・土石流による災害は北部地域山岳地帯の複数省に集中しており、中部地域においても国道等インフラの被災が記録されている。

表 2.7 ベトナムにおける過去の主な地すべり災害の被災状況概要

| 発生個所 | 発生年月日 | タイプ | 死者・行方不明者 | 土地・建物・インフラ被害 |
|---------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------|---|
| Bac Kan 省 | 1986.7.23 | 土石流・地すべり | 死者 7 名 | 水田 120ha 道路 20km |
| Lai Chau 省 | 1990.6.27 | 土石流・地すべり | 死者 100 名超 | 家屋 607 戸 橋梁 5 橋 町の 10km ² が崩壊 |
| Lao Cai 省 | 1996.6 | 地すべり | 死者 7 名 | 家屋 2 戸 |
| Lai Chau 省 | 1996.8.17 | 土石流・地すべり | 死者 55 名 | 村落が移転 |
| Lam Dong 省 (中部) | 2000.10.10 | 土石流・地すべり | — | 55km の範囲内に 37 か所にわたる地すべり、国道 500m が崩壊 |
| Kon Tum 省 (中部) | 2002 年から ほぼ毎年 | 地すべり | — | 毎年数十億 ドンの損害 |
| Ha Giang 省 | 2004.7.19 | 土石流・地すべり | 死者 48 名 | 家屋 33 戸 水田 627ha |
| Lao Cai 省 | 2008.8.8 | 洪水・地すべり・土石流 | 死者 88 名 | 不明 |
| Ha Giang 省 | 2010.4.26 | 土石流 | 死者 5 名 負傷者 3 名 | 家屋 6 戸 総額 350 億 VND |
| Yen Bai 省 | 2010.8.14 | 土石流 | 死者 7 名 | 家屋複数流出 地方道路複数個所埋没 |
| Lao Cai 省 | 2012.8.31 | 土石流・土石流 | 死者 11 名 負傷者 9 名 | 農地 10ha 地方道路複数個所埋没 |
| Yen Bai 省 | 2012.9.8 | 土石流 | 死者 29 名 | 不明 |
| 北部 7 省 | 2016.8.19 | 洪水・地すべり | 死者 9 名 不明 2 名 | 家屋 874 戸 |
| Yen Bai 省, Son La 省, Lai Chau 省 | 2017.8.7 | 土石流・地すべり | 死者 27 人 不明 14 名 | 家屋 231 戸 農地 340ha |
| Dak Nong 省 | 2017.10. | 地すべり | — | 家屋 50 戸、農地不明 |
| Son La 省 | 2017.8.3 | 土石流 | 死者 13 名 不明 2 名 負傷 5 名 | 家屋 429 戸、農地 658m ² 橋梁 14 橋、道路損壊 82km、灌漑施設 31 か所損壊、堤防 2km 破損 |
| Yen Bai 省 Son La 省 | 2017.10.11 | 洪水・地すべり・土石流 | 死者 42 名 不明者 19 名 負傷者 48 名 | 家屋 594 戸、農地 5,016ha 国道、省道、省内道路、橋梁、 電気施設、公共的建物複数損壊 |

出典:ベトナムにおける幹線道路沿いの斜面災害危険度評価技術の開発プロジェクト詳細計画策定調査報告書,JICA,Report on Managing Risk of Extreme Events, UNDP,Vietnam Floods and Landslides, Reliefweb,本調査結果より作成

(3) 被害状況

1) 人命・家屋・建物の被害

MARD が集計する土砂災害による被災データによると、2000 年～2017 年までの間に死者・行方不明者 870 人、負傷者 471 人、全壊家屋 10,402 棟、被災建物 116,501 棟と前節の統計資料では表示されていない大きな被害が記録されている（表 2.8 参照）。

表 2.8 に 2000 年～2017 年までの土砂災害発生数の推移を示す。2000 年～2010 年と比較して、2011 年～2017 年までは年間の災害発生件数が増加の傾向にある。

表 2.8 土砂災害による人的被害及び建物被害（2000 年-2017 年）

| 年 | 災害発生数 | 死者・不明者 (人) | 負傷者 (人) | 家屋の崩壊 流出（戸） | 建物の損壊 (戸) |
|------|-------|---------------|------------|----------------|--------------|
| 2000 | 9 | 80 | 44 | 267 | 2,305 |
| 2001 | 14 | 45 | 15 | 33 | 6,228 |
| 2002 | 13 | 98 | 137 | 7,596 | 71,178 |
| 2003 | 4 | 16 | 3 | 15 | 69 |
| 2004 | 11 | 92 | 41 | 206 | 2,988 |
| 2005 | 17 | 99 | 25 | 664 | 9,057 |
| 2006 | 8 | 26 | 17 | 55 | 6,861 |
| 2007 | 17 | 38 | 6 | 92 | 198 |
| 2008 | 9 | 31 | 22 | 62 | 190 |
| 2009 | 6 | 19 | 5 | 349 | 1,061 |
| 2010 | 8 | 16 | 6 | 53 | 764 |
| 2011 | 38 | 23 | 8 | 102 | 692 |
| 2012 | 64 | 89 | 27 | 123 | 1,817 |
| 2013 | 23 | 57 | 37 | 89 | 1,399 |
| 2014 | 9 | 19 | 12 | 35 | 141 |
| 2015 | 8 | 20 | 18 | 202 | 4,530 |
| 2016 | 16 | 31 | 7 | 39 | 795 |
| 2017 | 14 | 71 | 41 | 420 | 6,228 |
| 合計 | 288 | 870 | 471 | 10,402 | 116,501 |

出典：MARD 年次災害統計資料より JICA 調査団作成

2) 国道・県道を含むインフラへの被害

ベトナム北西部及び中部地域の山岳地帯では、地形が急峻なうえ過去の地殻変動による岩盤の破碎が著しく、豪雨による土砂災害が多発している。斜面災害は人命、家屋の消失、損壊にのみならず、国道・県道等の主要交通網の遮断や橋梁の流出など大きな被害を与え、これらのインフラへの被害は経済損失に対して大きく影響を与えるものである。

写真 2.3、写真 2.4 に主要県道における道路法面の崩壊状況と土石流による橋梁の欠損の状況写真を示す。

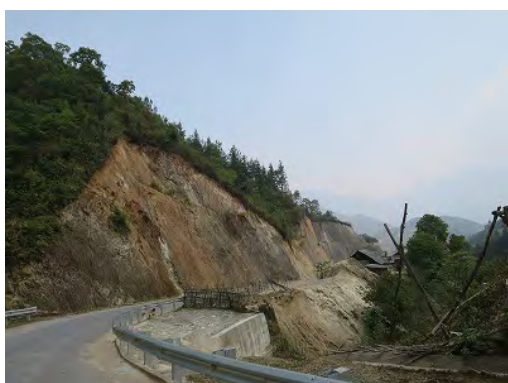


写真 2.3 県道沿いの法面崩壊状況
(Son La 省)
不安定な道路法面が連続する。復旧作業中である。
(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)



写真 2.4 土石流により一部が欠損した橋梁
(Son La 省)
2017 年 8 月に発生した大規模土石流災害により左岸
側橋脚が流出し、復旧作業中である。
(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)

また、将来、重要なインフラ施設が被災する恐れがある地点や、河道を閉塞する恐れのある地点など、災害リスクが潜在する地区・地点がある。写真 2.5 では、発電施設の対岸に発生している地すべりの移動土塊が河川に達している。上流側にも現在滑動していない地すべり地形があり、今後大雨等で不安定化する恐れがある。これらの土塊が河道を閉塞し、天然ダムを形成するリスクおよび直接土塊がインフラ設備に達する被害が予測される。



写真 2.5 発電施設（手前）に近接する
不安定斜面の状況 (Lao Cai 省)
写真内左側に見える地すべりは河道に達している。右側緩
傾斜の畑地は地すべり地形を呈する。
(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)



写真 2.6 新設道路及び橋梁に接する不安定斜
面の状況 (Yen Bai 省)
道路に接する斜面末端部は崩壊が発生している。
(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)

(4) 2017 年に発生した土砂災害

2017 年 8 月及び 10 月に、熱帯低気圧による集中豪雨が北部複数省の多くの地域で土砂災害を引き起こした。写真 2.7、写真 2.8 に示すように、上流部において発生した地すべりおよび斜面崩壊を起因として一時的に集積した土砂が、熱帯低気圧の停滞による集中豪雨によって土石流化して下流域に達することによって甚大な被害をもたらした。また、比較的規模が小さい地すべりや斜面の表層崩壊、土石流の流出により、地域内の複数個所において道路や灌漑施設等のインフラ設備に被害を及ぼしている。



写真 2.7 Mu Cang Chai 市街に達した土石流 (Yen Bai 省)

2017 年の土石流被災地を上流側から望む。最大礫径が 3m に及ぶ土石流堆積物は小学校を直撃した。

(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)



写真 2.8 Nam Pam コミューンにおける土石流被災状況 (Son La 省)

上流部には複数の崩壊跡地が分布する。流出した堆積物は 30m~100m の谷幅で堆積している。

(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)

(5) 土砂災害による経済損失

1) 自然災害による年間被害額

図 2.17 に自然災害の年間被害額の推移とその災害種の比率を示す。全体として近年増加傾向が認められる。2018 年 1 月の Viet Nam News によると、2017 年は近年で最も大きな経済的損失 (VND 60 trillion (US\$ 2,580 million)) がベトナムにおいて発生した。2017 年の被害総額のうち、土砂災害被害額では全体の 18.3%を占めている。同年 9 月に発生した台風”Doksuri”と 11 月に発生した台風”Damrey”による被害額が 70.3%であるが、その台風による被害の中に土砂災害による被害が含まれている可能性がある。そのため、土砂災害による被害額は、上記 18.3%以上の被害額が計上されていると予想される。

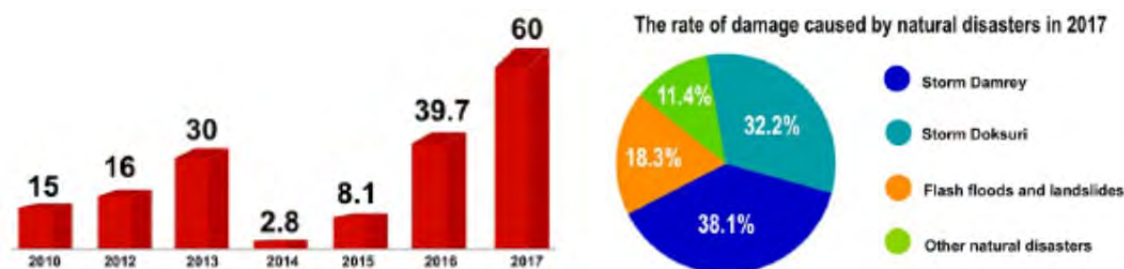


図 2.17 自然災害の年間被害額の推移と 2017 年の災害種別の割合 (単位: trillion VND)

出典: Viet Nam News / MONRE, January 2018

2) 北部地域 Son La 省における土砂災害による経済損失

北部地域 Son La 省の災害記録 (2009 年~2017 年) から推定した土砂災害による経済損失を示す (図 2.18)。Son La 省の災害記録は、地すべり・土石流に雷を含む災害種で整理されているが、雷による被害は死者・不明者に若干名の人数を含む程度であり被害総額には大きく寄与しないことが予想できるため、死者・不明者および被害額については地すべりと土石流に絞られた災害種の記録に近い値を示すものと考えられる。

死者・不明者は毎年 30 名未満で推移しているが、2009 年から 2016 年までは平均で約 VND 250 billion (US\$ 10.75 million) の被害となっている。2017 年に北部地域の複数省において発生した土砂災害による被害額は、本省において VND 2,628 billion (US\$ 113.04 million) となっている。

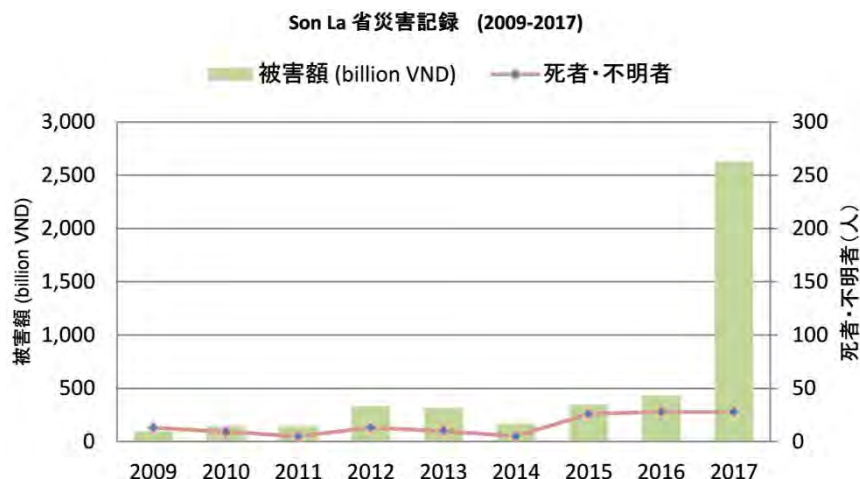


図 2.18 Son La 省における土砂災害によるの経済損失の推移

出典：Son La 省災害記録報告より作成

Son La 省 CCNDPC/SR 事務局による被害報告から、2017 年の 8 月および同年 10 月に発生した地すべり・土石流による被害の詳細と被害額を表 2.9 に示す。2017 年 8 月の災害は Muong La 県にて、2017 年 10 月の災害は複数県において発生しており、いずれの災害も家屋や農業被害のみならずインフラ設備の被害も大きいことが認められる。

表 2.9 Son La 省における 2017 年に発生した土砂災害による被災状況

| | 2017 年 8 月 2 日～8 月 3 日 Muong La 県 | 2017 年 10 月 10 日～10 月 12 日 Phu Yen, Muong La, Van Ho, Bac Yen, Moc Chau 県 |
|-------------|---|--|
| 死者・行方不明・負傷者 | 死者 13 名, 行方不明 2 名, 負傷者 15 名 | 死者 6 名, 行方不明 2 名, 負傷者 8 名 |
| 家屋損失 | 全損 279 戸, 半壊 150 戸 家屋移転総数 140 戸 | 全損 76 戸, 半壊 350 戸 家屋移転総数 307 戸 |
| インフラ設備 | 橋梁流出：1 橋 道路損壊・埋没：82km, 50,570m ³ 吊り橋流出：13 橋 灌漑施設：31 カ所損壊 堤防損壊：2km | 橋梁・カルバート流出：29 施設 道路損壊・埋没：国道 1,195 カ所, 県道 592 カ所 道路陥没・沈下：18 カ所 発電所：2 カ所にて寸断・孤立 電柱投壊：99 本 水門全損：61 カ所 学校・診療所の流出：35 施設 公共的建物：コミュニケーション役場 1 棟, 集会所 8 戸 |
| 農業・水産業 | 農地：658.01ha 畜産：牛 314 頭, 豚 1,477 頭, ヤギ 700 頭, 鶏 16,397 羽 養殖地：58.6ha | 農地：1,343ha 畜産：牛 498 頭, 鶏 5,128 羽 養殖地：58.86ha |
| 被害総額 | 705 billion VND (US\$ 30.3 million) | 1,066 billion VND (US\$ 45.8 million) |

出典：Son La 省被害報告書より作成

3) 土砂災害による道路インフラ施設の被害額

北部地域 Lao Cai 省における 2017 年の土砂災害による国道、県道の被災状況と被害額を表 2.10 に示す。合計被害額は VND 66.303 billion (US\$ 2.85 million) と 1 省の道路セクターの被害額としては大きなものといえる。2017 年は北部地域の複数省で土砂災害による被害が発生しており、北部全域での道路インフラ被害の合計被害金額を推定する目安と成り得る。

表 2.10 Lao Cai 省における 2017 年に発生した土砂災害による道路インフラ被害

| 種別 | 被害内容 | 被害額 |
|----|--|---|
| 国道 | 道路法面（上部）の崩壊：300 カ所 75,000m ³ 道路法面（下部）の崩壊：62 カ所 1,200m ³ 路面・路盤の侵食および損壊：52 カ所 8,500m ³ 路面・路盤への土砂の堆積：49 カ所 2,000m ³ 排水溝の損壊：15 カ所 280m カルバートの損壊：8 カ所 34m ガードレールの損壊：1 カ所 30m | VND 20.526 billion (US\$ 0.88 million) |
| 県道 | 道路法面（上部）の崩壊：764 カ所 101,000m ³ 道路法面（下部）の崩壊：129 カ所 2,300m ³ 路面・路盤の侵食および損壊：221 カ所 12,403m ³ 路面・路盤への土砂の堆積：205 カ所 27,800m ³ 排水溝の埋没：407 カ所 19,200m 排水溝の損壊：10 カ所 375m カルバートの損壊：22 カ所 103m ガードレールの損壊：3 カ所 57m | VND 45.777 billion (US\$ 1.97 million) |
| 計 | | VND 66.303 billion (US\$ 2.85 million) |

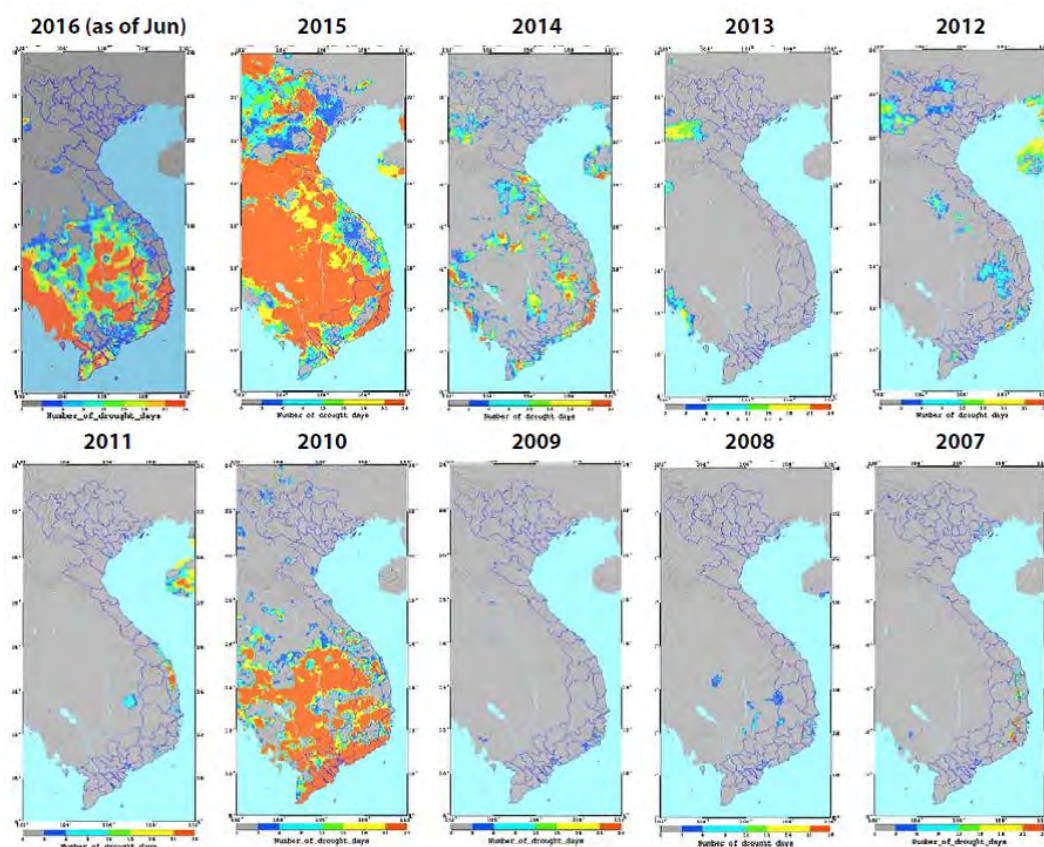
出典：Lao Cai 省道路局災害被害報告書（2017）より作成

2.3.4. 干ばつ・塩水遡上

(1) 過去 10 年間の干ばつ・塩水遡上

ベトナムでは、これまで干ばつと塩水遡上は主要災害として位置付けられていなかったが、2013 年制定の防災法では主要な自然災害として明示された。過去 10 年間のベトナムにおける干天日数 (Drought day) の実績日数を図 2.19 に示す。ベトナムでは過去 10 年間に、2010 年と 2014 年～2016 年の 2 度の規模の大きな干ばつを経験しており、2014 年～2016 年の干ばつは 100 年に一度の干ばつであると言われている。

2010 年の干ばつは主としてメコンデルタ地域、2014 年から 2016 年の災害はメコンデルタから中部高原地域、中部（中南部）地域で発生している。特に、メコンデルタ地域では、河川水位の低下により、内陸 80km まで塩水が侵入し、農業、水産業だけでなく住民生活や社会インフラに多大な損失を与えた。それぞれの災害の情報を以下に取りまとめた。



Source: IMHEN-JICA-UNDP - <http://dubaokhinhau.vn/DMEWS/>

図 2.19 過去 10 年間（2007 年－2016 年）の干天累積日数

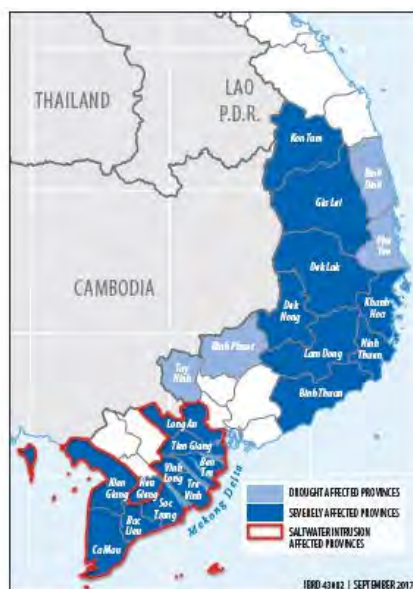
(2) 2010 年干ばつ・塩水遡上

2010 年は少雨や気温の上昇により、全国的に干ばつが発生した。特に南部メコンデルタ地域では、メコン川の水位が過去 20 年で記録した最低レベルに達し、干ばつに加えて塩水遡上により甚大な被害を被った。また、北部では 2009 年 9 月から継続して 2010 年にかけて降雨がない状態が続き Lao Cai 省、Lai Chau 省で山火事が発生した。中部では、高温により数百人が病院に搬送されるなどの影響が発生した。高温多湿の環境により米を食べる害虫の異常発生により稲作の収穫量に多大な損害を与えた。通常、乾季の塩水遡上は河口から 30km 上流に達すると言われているが、この年は塩水が 60km 上流まで達したとの報告がある。塩水遡上による被害は直近 30 年で状況は悪化していると言われており、気候変動による影響を受けていると指摘されている。応急対策として、中央政府は貯水池からの放流を行うことや、水供給のための揚水ポンプを設置するなどの支援を行った。

(3) 2014 年－2016 年干ばつ・塩水遡上

2014 年から 2016 年の干ばつは、これまでになく広範囲かつ長期 (24 か月) にわたるもので、

少なくともベトナム全 63 省のうち、3 分の 1 の省で被害を受けた（図 2.20 参照）。この干ばつは、2014 年の終わりごろから渇水と塩水遡上の被害を伴って始まり、メコンデルタ地域および中部高原地域、中部（中南部）地域の 18 省以上に甚大な被害与えた。多くの省で飲料水や農業用水の不足し、約 6 万 ha の農作物の被害が発生し、200 万人に影響を与えた。特に、中部高原地域、中部（中南部）地域では地下水の枯渇により、飲料水が不足した。図 2.20 に 2014 年～2016 年に発生した干ばつ被害の干天累積日数を示す。



Sources: UN and GoV 2016; World Bank.

図 2.20 中部ベトナム 3 省の浸水図（2017 年 11 月台風 Damrey）

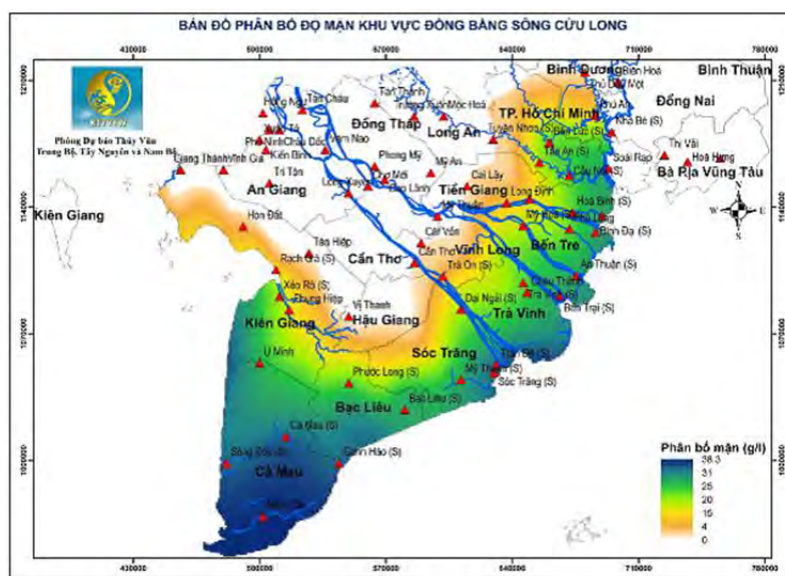


図 2.21 2014 - 2016 年塩水遡上マップ

出典：Viet Nam Drought and Saltwater Intrusion, UNDP 2016 / MONRE-NCHMF

この年の塩水遡上は、通常年より 2 カ月早く発生し、90km 内陸まで達し農作物や住民の生活に影響を与えた。これらの被災地域では、輸出作物である米、コーヒー、胡椒、果実、

エビなどを生産しており。特に貧困層、女性が世帯主である家族、土地を所有していない住民、障がい者、子供、高齢者がより被害を受けた。被害は食糧不足、飲料水不足、これらに起因した健康被害、家畜の損失など広範囲に及んだ。干ばつ・塩水侵入は周期的な現象であるが、本災害は、El Niño 現象による異常気象と上流に位置するダムの放流制限などが多大な影響を与えたとの認識が一般的である。

なお、上流ダムの取水の影響については、2017年11月公布の政府議決 Resolution No.120 : Sustainable and Climate Development of the Mekong Delta of Viet Nam) で、明確に上流のダムの取水による影響であることが述べられている (以下参照)。

【参考資料 : Government Resolution120】

Resolution on Sustainable and Climate Development of the Mekong Delta of Viet Nam

<DECIDED: 3パラグラフ>

The exploitation of water resources on the upper reaches of the delta, especially the construction of hydropower dams, has changed the flows of water, reduced sediment and fisheries resources, causing serious saltwater intrusion, negatively affect the socioeconomic development of the region.

MARD 被害報告によると、この災害での前記 18 省における経済損失は、表 2.11 に示す状況にあり、直接経済損失は VND 15,032 billion (US\$ 646 million)と想定されており、同年国家 GDP の 0.35%に相当する大きな値となっている。

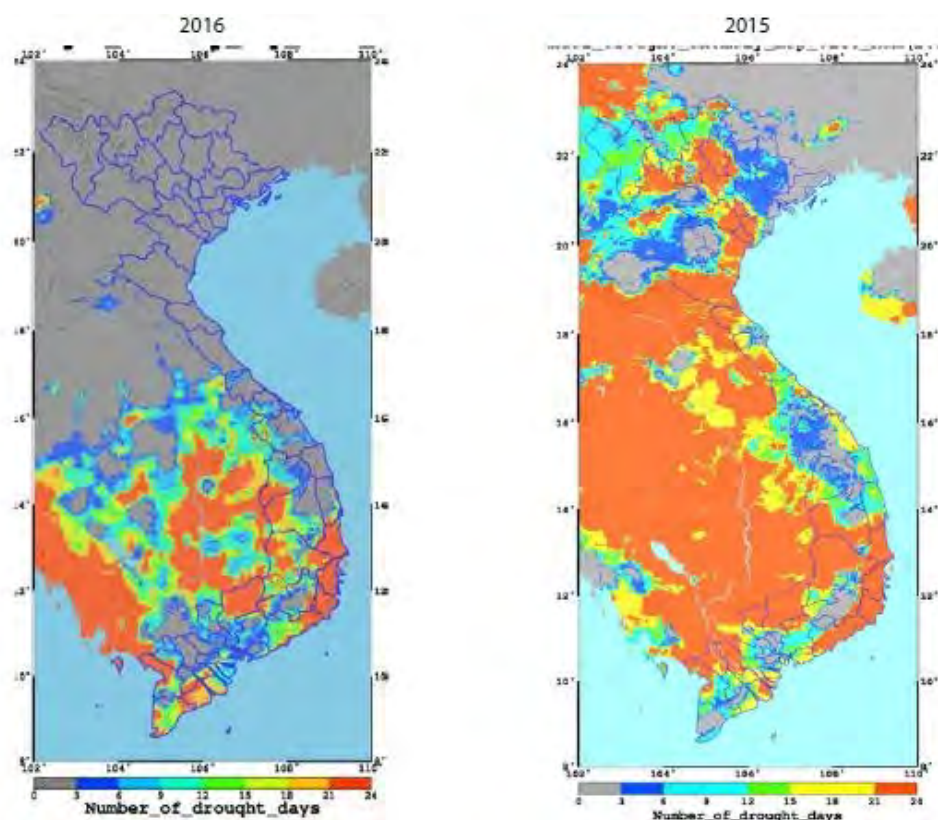


図 2.22 2015 年、2016 年の干天累積日数

出典 : <http://dubackhihau.vn/DMEWS/>

表 2.11 ベトナム 18 省における 2015-2016 年の干ばつと塩水遡上の被害概要

| 地域 | 重大な被害を受けた省の数 | 被害生産面積 (ha) | | | 日常使用の水がアクセスできない世帯数 | 失われた家畜数 | 総経済損失額 (10 億 VND) |
|-----------|--|-------------|---------|--------|--------------------|---------|-------------------|
| | | 米 | 農作物 | 水産養殖 | | | |
| 国 | 18 | 243,762 | 168,064 | 69,008 | 457,796 | - | 15,023 |
| 中部(中南部)地域 | 3 (Ninh Thuan, Binh Thuan, & Khanh Hoa) | 10,776 | 15,000 | - | 43,482 | 5,126 | 1,457 |
| 中部高原地域 | 5 (Kon Tum, Gia Lai, Dak Lak, Dak Nong, & Lam Dong) | 17,541 | 141,756 | - | 72,060 | 496 | 6,004 |
| メコンデルタ | 10 out of 13 (Long An, Tien Giang, Ben Tre, Tra Vinh, Vinh Long, Soc Trang, Hau Giang, Bac Lieu, Ca Mau, & Kien Giang) | 215,445 | - | 68,916 | 342,254 | 933 | 7,517 |

出典：MARD, 2016

ベトナム政府は 2015 年より国家による救援を開始し、2016 年 3 月には国際支援の依頼を表明し、同 10 月には「渇水・塩害緊急計画 (2016/2017)」を策定している。支援計画の内容は以下の通りである。

<Emergency Response plan (2016/2017)>

- Total emergency requirement (3-5months): 48.5 million US\$
- 緊急支援分野は、①飲料水、トイレ、衛生、②食料確保、③栄養、④健康、⑤その他

<Recovery funding as estimated by Government>

- 2017 年：US\$ 368 million
- 2018～2020 年：US\$ 687 millions

2.3.5. 河岸侵食

(1) ベトナムにおける河岸侵食

1) 災害発生状況

河岸侵食はベトナム全土の主要河川で発生しており、その対策が課題となっている。南部地域では、特にメコン川流域において河岸侵食による被害が多くなって傾向にある。

中央災害対策委員会は、河岸侵食・海岸侵食に関する発生状況について、侵食箇所リストを Web サイト「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ¹²」上で公開している。ここでは、河岸侵食について全国的な発生状況を取りまとめる。同 Web サイトでは、以下のカテゴリーの侵食被害が紹介されている。

¹² DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ (http://satlo.vndss.com/#11/20.3134/106.0884/c0e1c2c3)

1. 特に深刻な侵食箇所（予算措置あり）
2. 特に深刻な侵食箇所（予算措置なし）
3. 深刻な侵食箇所
4. 通常の侵食箇所
5. 侵食の進行が確認される箇所

特に深刻なものは上記のうちカテゴリ1及び2であるが、カテゴリ3、4の中にも深刻な被害をもたらしているものもある。カテゴリ5は、いくつかの箇所について経年的な河岸線、海岸線の変化を示している箇所である。

上記 Web サイトで公開されている侵食箇所の概要及び被災延長の分布状況を表 2.12、図 2.23 に示す。これらから、侵食箇所の分布特性について以下が確認できる。

- 被害が深刻であり予算措置がなされたカテゴリ1は、南部地域のみ偏っており5か所ある。また、カテゴリ4の深刻とまではいかないものの今後の拡大が懸念される侵食被害についても南部地域に多い。
- 被害が深刻であるものの予算措置がなされていないカテゴリについては、北部地域に多く、被災延長 500m～1000m の箇所が 10 か所、被災延長 1km～5km の箇所が 11 か所など、規模が大きいものが多い傾向にある。
- カテゴリ1で被災延長の最も長いものは、15km あり、南部地域の内陸部の Vam Co 川沿いに位置する。

表 2.12 中央防災委員会により公表されている河岸侵食の箇所数・被害延長(m)

| カテゴリー | 北部 | | 中部 | | 南部 | | 延長記載無し 箇所数 | 全体 | |
|-------|-----|---------|-----|--------|-----|--------|---------------|------|---------|
| | 箇所数 | 総延長 | 箇所数 | 総延長 | 箇所数 | 総延長 | | 箇所数 | 総延長 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 21,515 | 0 | 5 | 21,515 |
| 2 | 27 | 34,819 | 7 | 7,720 | 11 | 15,122 | 0 | 45 | 57,661 |
| 3 | 17 | 88,452 | 13 | 15,470 | 14 | 28,405 | 7 | 51 | 132,327 |
| 4 | 7 | 980 | 1 | 320 | 27 | 22,931 | 0 | 35 | 24,231 |
| 合計 | 51 | 124,251 | 21 | 23,510 | 57 | 87,973 | 7 | 136 | 235,734 |
| 割合 | 38% | 53% | 15% | 10% | 42% | 37% | 5% | 100% | 100% |

注) カテゴリ5については、カテゴリ1～4との重複箇所が多いため、集計上省略した。
出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」より JICA 調査団作成

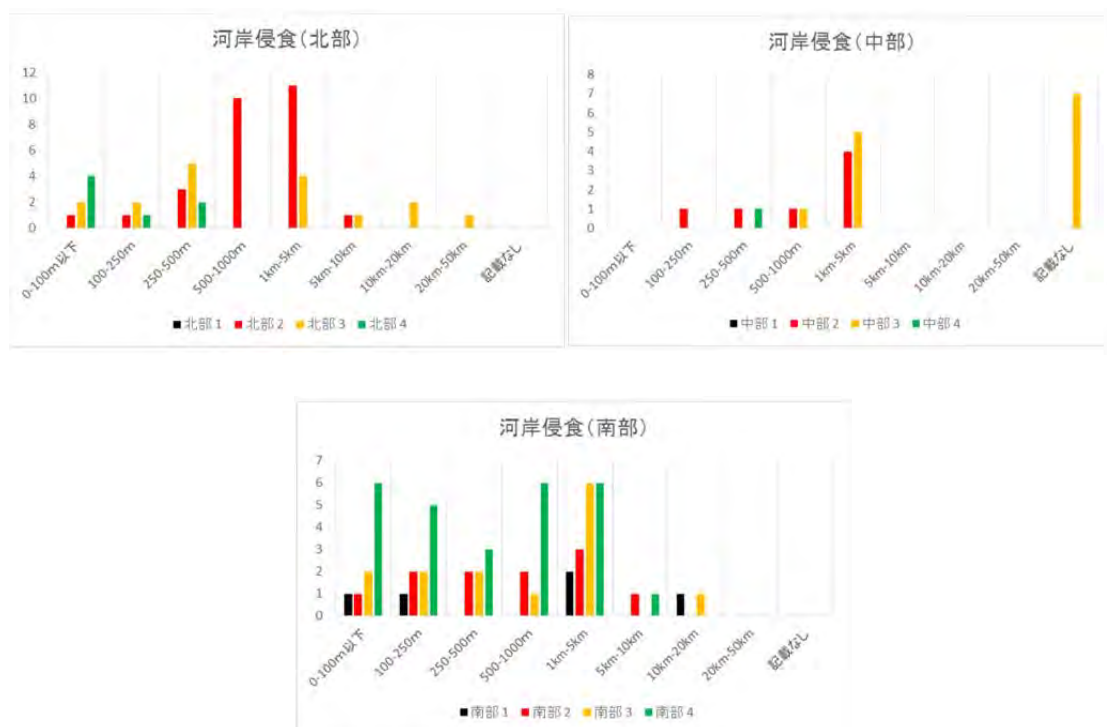


図 2.23 河岸侵食の被災延長別・各カテゴリーの箇所数
 出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỖ」より JICA 調査団作成

VNDMA へのインタビュー、中央災害対策委員会が Web にて提供している「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỖ」より深刻な事例を以下に示す。

2) Dong Thap 省の河岸侵食

2017年4月3日から5月2日にかけて、Thanh Binh 県 Binh Thanh コミューンにおいて、Tien 川沿い長さ 600m にわたり 4~15m が侵食された。近年、侵食はより一層深刻になっており、侵食延長は 2,300m に及び 227 世帯が危険にさらされている。



写真 2.9 Dong Thap 省の河岸侵食被災状況
 出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỖ」

3) An Giang 省の河岸侵食

2010年から2017年にかけて、Hau川沿い長さ6000mにわたり20～25mが侵食された。家屋が流失し地域の経済・生活に大きな被害が生じている。



写真 2.10 An Giang 省の河岸侵食被災状況

出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẬP LỖ」

(2) 河岸侵食の発生傾向と原因

河岸侵食の発生は、主に河道湾曲部など護岸近傍の流速が速まるような地形でみられ、洪水流による河床の洗堀などが河岸侵食に至る場合がある。また、洪水による高水位状態が長引くと堤防内の浸透水位が高い状態（飽和状態）が続き、洪水による水位が高い時、あるいは洪水後の水位低下時の残留間隙水圧の影響により河岸が崩壊し河岸侵食となる場合が多い。加えて、下流部の低地では地下水位が高いことから、同様に飽和状態となりやすく河岸が崩壊する。

これらの河岸侵食の原因として気候変動の影響（海面水位の上昇による洪水水位の上昇、台風の頻発化、大型化など）や上流部の森林伐採による洪水流出量の増大、ダム湖への堆砂に伴う下流への土砂供給の減少、船舶の航行波、中・下流部における土砂の過剰採取による流下条件の変化（流れの偏り）などの影響が考えられる。また、河岸近くに住宅等の建造物を建設してしまうことも被災リスクと高めることとなっている。

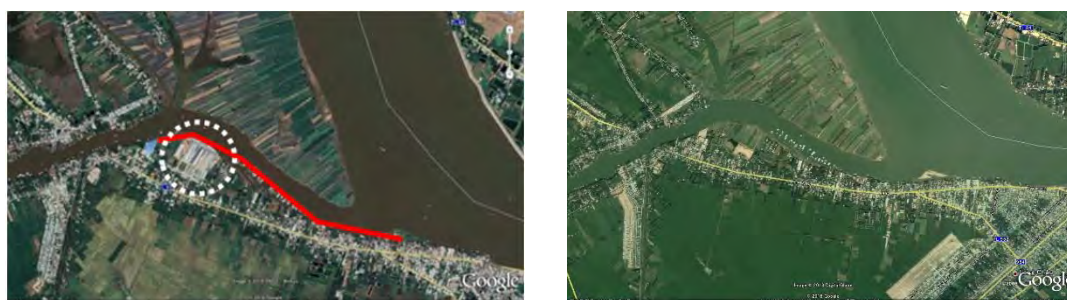
これらの要因のほとんどは、継続的な水理・水文データ、河道断面データの蓄積により河岸侵食の発生要因として特定できるものであるが、以下の An Giang 省の河岸侵食は、人的な土砂の過剰採取が要因と考えられる。

カテゴリー2 (No.50) Khóm Long Thạnh, Phường Long Châu, Tx Tân Châu, An Giang

この被災箇所の説明には、「河岸侵食は、河床の異常な深掘れから発生。異常な深掘れは、堤防から80mのところから35mほどの大きさ。被害は、長さ約100m、幅約80mに及んだ。Thinh Phu 輸出合弁会社に対する損害（8つのサイロ）、1つの橋、2つの橋脚が川に崩壊した。」とある。明らかに堤防近傍の河床に異常な深掘れがあり、それに伴って河岸侵食が発生し、沿岸の企業に多大な被害が生じている。

この地点の現在（2017年）と過去（2012年）の状況を Google Earth 画像で比較すると大規模な工場が建設されていることがわかる。上記の被災状況から、この工場の建設のため、目の前の河床を浚渫し造

成に用いたことが起因し、結果として河岸侵食を引き起こし、工場のサイロ、船着きの橋脚が損壊したものと推測される。



2017年 赤線は侵食箇所、白破線は工場建設箇所
 図 2.24 河川侵食カテゴリー2 (No.50) 被災箇所の Google Earth 画像

2.3.6. 海岸侵食

(1) ベトナムにおける海岸侵食

近年大きな社会問題となっているのが海岸侵食被害であり、アジア太平洋経済協力 (Asia-Pacific Economic Cooperation: APEC) Vietnam 緊急準備作業部会会議資料では、表 2.13 のようにベトナム全土の多くの箇所にて被害が確認されている。このような大規模な海岸侵食の発生地域では、沿岸域の家屋、産業基盤（観光施設、漁業等）が崩壊の危機にある。中部地域において、海岸侵食の被害箇所数が多く、これらが漁業や観光といった沿岸部の産業に与える被害が問題となっている。

表 2.13 ベトナムにおける河口、海岸の侵食被災状況

| | 全侵食箇所数 | 深刻な侵食箇所数 |
|--------|--------|----------|
| ベトナム全土 | 314 | 120 |
| 北部地域 | 36 | 24 |
| 中部地域 | 170 | 35 |
| 南部地域 | 108 | 45 |

出典：2017年 APEC Vietnam 緊急準備作業部会会議資料

1) 災害発生状況

ここでは、前述の「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」で公開している海岸侵食について全国的な発生状況を取りまとめる。

上記 Web サイトで公表されている海岸箇所の概要及び被災延長の分布状況を表 2.14、図 2.26 に示す。これらから、侵食箇所の分布特性について以下が確認できる。

- 北部地域には、カテゴリー1～4 に該当する海岸侵食は紹介されていない。
- 甚大な被害であるが予算措置がなされたカテゴリー1については、南部に偏っており、中部は予算措置がなされていないとされるカテゴリー2の箇所が合計7か所と多い。

- 中南部のみが計上されているが、箇所数で全体の 2/3、被災延長で 3/4 を南部が占めている。
- なお、北部においては実際には、図 2.25 の紅河デルタに位置する Hai Hau 海岸において深刻な海岸侵食が発生している。

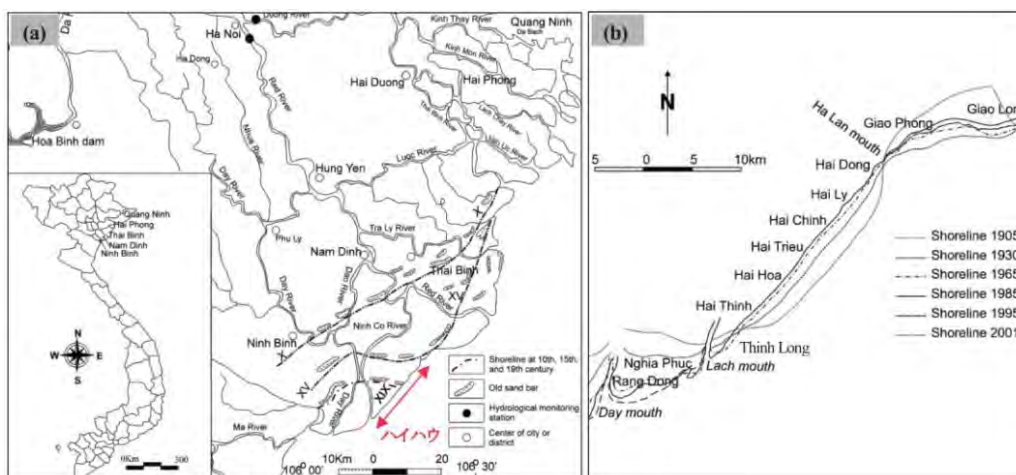


図 2.25 Hai Hau 海岸の位置と海岸侵食状況

出典：土木学会論文集 B2 (海岸工学) Vol.68 No.2,2012, 1441-1445
「ベトナム北部ハイハウ海岸の大規模侵食の経過とその分析」

表 2.14 中央防災委員会により公表されている海岸侵食の箇所数・被害延長(m)

| カテゴリー | 北部 | | 中部 | | 南部 | | 延長記載無し | 全体 | |
|-------|-----|-----|-----|--------|-----|--------|--------|------|---------|
| | 箇所数 | 総延長 | 箇所数 | 総延長 | 箇所数 | 総延長 | | 箇所数 | 総延長 |
| 1 | 0 | 0 | 2 | 7,260 | 9 | 52,507 | 0 | 11 | 59,767 |
| 2 | 0 | 0 | 7 | 16,191 | 6 | 22,800 | 0 | 13 | 38,991 |
| 3 | 0 | 0 | 6 | 6,000 | 5 | 6,700 | 1 | 12 | 12,700 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 5,956 | 1 | 10 | 5,956 |
| 合計 | 0 | 0 | 15 | 29,451 | 29 | 87,963 | 2 | 46 | 117,414 |
| 割合 | 0% | 0% | 33% | 25% | 63% | 75% | 4% | 100% | 100% |

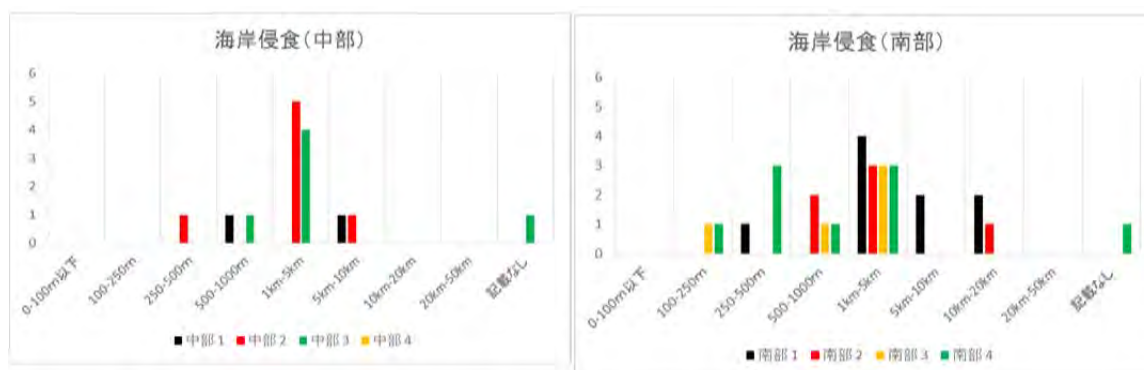


図 2.26 海岸侵食の被災延長別・各カテゴリーの箇所数

出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SÁT LỖ」より JICA 調査団作成

VNDMA へのインタビューによれば、特に以下の 6 箇所については、深刻な被害があり早期の対応が必要とされている。

2) Quang Nam 省の海岸侵食

Dien Ban と Hoi An 市 の間に位置する Cua Dai 河口北部沿岸（図 2.27 の 2 の地点）では、長年にわたって深刻な海岸侵食被害を受けており、総延長 8km にわたって、80m（最大 200m）が侵食された。2014 年から現在に至って極端な侵食を受け、有数の観光地である Cua Dai ビーチや道路が危険にさらされている。特に沿岸のリゾートホテルやレストランは海岸侵食による大きな損失を受けている。2018 年現在、主要な侵食は北部に移動しつつあり（Dien Ban に隣接）、このような地域では、V～VI 規模の暴風（風速 20～38km/h）により激しく侵食される。これまでに多くのホテルやレストラン、海岸堤防が被害に遭った。



写真 2.11 Quang Nam 省の海岸侵食被災状況



図 2.27 Quang Nam 省の河岸侵食位置 (No.1)
出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」

3) Binh Thuan 省の海岸侵食

2014 年以降、Lien Huong 町を中心として海岸侵食による被害が出ている。同年 12 月 22 日～24 日にかけて、台風の高波により 21 世帯 95 名が被害を受けて、さらに 14 世帯が危険にされされている。また、2015 年 12 月 22 日には 3 世帯が被災し、30 世帯が影響を受けた。2016 年 1 月 25 日の高潮では、一夜にして 20～30m が侵食され、家屋 20 戸が倒壊するとともに、100 戸以上が危険にされされた。「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」では、総延長 1,200m、侵食速度は 7.12m/年（最大 15.2m 年）とされている。



写真 2.12 Binh Thuan 省の海岸侵食被災状況



図 2.28 Binh Thuan 省の海岸侵食位置 (No.36)
出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」

4) Bac Lieu 省の海岸侵食

2017年1月中旬から3月にかけて、高波を伴う強風の影響による Bac Lieu 省の各地で海岸侵食が発生した。Ganh Hao 地区の堤防は延長 94m にわたって幅約 10m が侵食され、堤防や堤盤道路が崩壊した。また、Nha Mat 堤防も 24m にわたって侵食された。その他、橋梁や橋台が今回した。



写真 2.13 Bac Lieu 省の海岸侵食被災状況



図 2.29 Bac Lieu 省の海岸侵食位置 (No.56)
出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」

5) Ca Mau 省の海岸侵食

Ca Mau 省の海岸侵食は近年より複合的になってきている。Ngoc Hien 県の Van Xoay 河口では、総延長 2,000m に渡り 50~80m が侵食され、500 世帯に影響を及ぼし、Rach Tau 国防防衛基地も危険にさらされている。また、Rach Goc 河口では、750 世帯以上が危険にさらされている。当該地区は、前述の「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」においてカテゴリー1とされている。



写真 2.14 Ca Mau 省の海岸侵食被災状況



図 2.30 Ca Mau 省の海岸侵食位置
(No.10)
出典：「DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỎ」

(2) 海岸侵食の発生傾向と原因

海岸侵食は、海岸での土砂収支のバランスが崩れることに起因して生じる場合が多く、そのほかに地盤沈下・地殻変動に伴う陸地の沈降に起因する場合がある。ベトナムの場合は、主に前者の原因に起因するものがほとんどと考えられるが、南部のメコンデルタ地域低地

部においては地下水の過剰揚水による地盤沈下の影響も無視できず両方の原因によるものと考えられる。

土砂収支のバランスが崩れる場合とは、海岸での土砂移動量に比べ供給量が減じる場合などであるが、沿岸漂砂は自然的要因で大きく変わることはなく、人口構造物による人為的要因により土砂移動量が影響を受ける場合がほとんどである。また植林などの治山、ダム建設など治水による河川上流域での生産土砂の減少、中下流部での浚渫などが海岸への供給土砂の減少をもたらすこととなる。

JICA の中部の海岸侵食に関して実施された調査「Data Collection survey on basin-based comprehensive sediment management in river systems of the central region」の Quang Nam 省 Vu Gia-Thu Bon 川を対象とした調査においても、上流域での植林、ダム建設、河道、水路での浚渫、その他橋梁、堰などの河道内の人工構造物や海岸部の突堤（リゾート施設による局所的防護施設）、護岸などが要因と推測している。

また、MARD と Quang Nam 省の出資による研究でも同様にダム、河道内浚渫の影響などを挙げており、そのほかにリゾート施設建設による砂丘と海岸との砂の移動損失、近年頻度が増大した高波など波の変化による影響なども挙げている。

2.4. 災害の動向分析

2.4.1. 気象要因の動向

過去30年(1988年～2017年)のベトナムへ接近した台風・熱帯低気圧の数を図 2.31 に示す。過去30年の年間台風接近総数は横ばいであり、強い勢力の台風(Typhoon)の接近数についても同様に横ばいであった。

また、気候モデルを用いた気候変動予測に関する報告によれば、将来ベトナムに接近する台風の頻度は減少する可能性があることが示されているものの、台風強度ごとにその傾向を比較すると、弱～中程度の台風の数には減少する一方、強い台風は増加する可能性が示唆されている¹³。

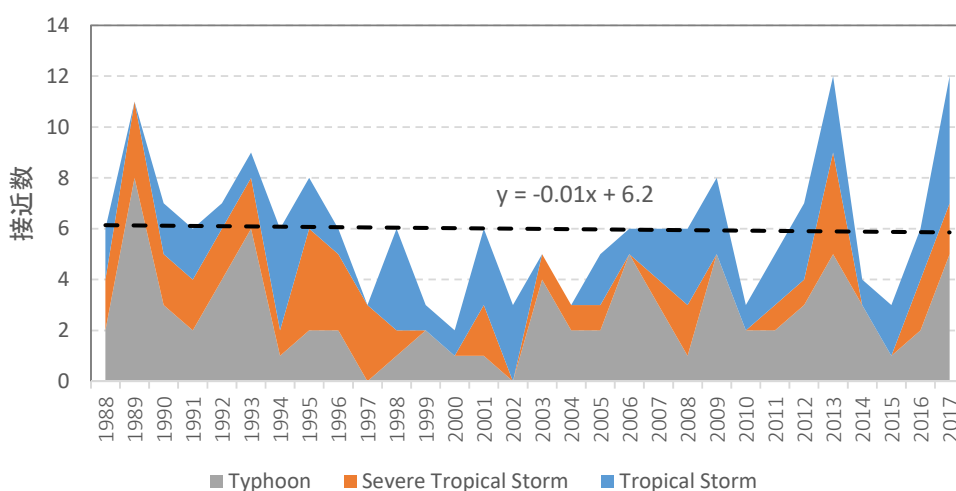


図 2.31 ベトナムへの台風の接近数 (1988-2017)

出典:気象庁ベストトラックデータより JICA 調査団作成

過去 (1950 年代から 2000 年代まで) の SDII (単純日降水強度指数: 年降水量/1mm 以上の降水のあった日数) の変化を図 2.32 に示す。中部・南部の降水量は増加傾向にあるのに対し、北部は減少傾向である。R50 (50mm/day を超える降水がある年間の日数) についても、同様の傾向である (図 2.32)。一方で、将来の降水量変化については逆の傾向が予測されており、北部の山岳地帯の年降水量及び極端な降雨 (P90p: 90 パーセンタイル値) は増加が予測されている。また、中部高原地域から南部にかけても極端な降雨の強度が増加する可能性が予測されている。解析モデルによっては全国的に降水量が増加する予想結果を示すものもあり、将来的に洪水や土砂災害が増加する可能性がある。特に、北部山岳地域の降水増加予想は顕著であり、土砂災害リスクの増加が懸念される。

¹³ Climate Change and Sea level Rise Scenarios for Viet Nam – Summary for Policymakers, Tran et al., 2016

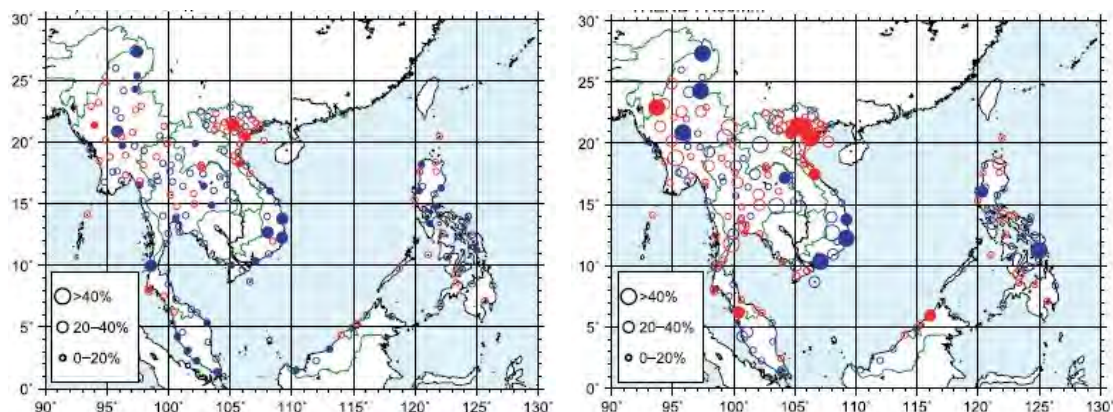


図 2.32 ベトナムのSDII（左）とR50（右）の変化
 （1950年代～2000年代、赤：減少、青：増加）

出典:Endo *et al.* 2009 "Trends in precipitation extremes over Southeast Asia"

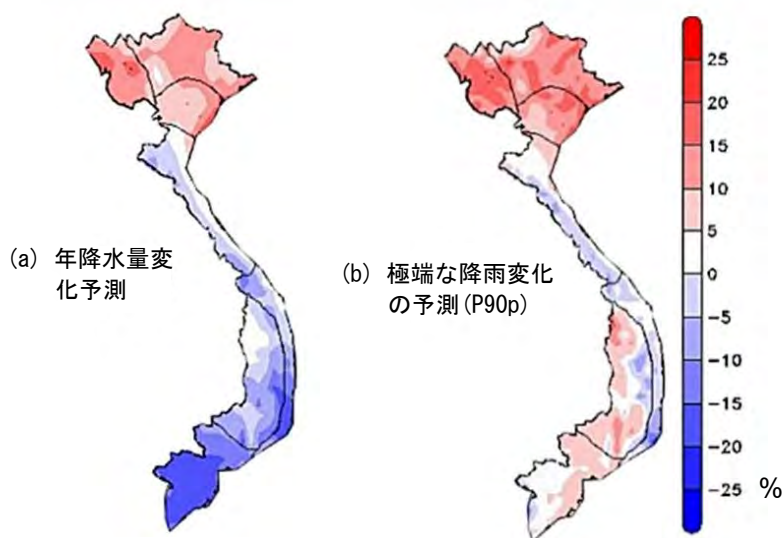


図 2.33 ベトナムの降水パターン変化の将来予測（1960-1989と2060-2089の比較）

出典:Raghavan *et al.*, 2017: Ensemble climate projections of mean and extreme rainfall over Vietnam

干ばつについては、乾季の降水量減少により一部の地域で深刻化する可能性が指摘されている(中南部海岸地域の春季～夏季、南部の春季、北部の冬季における降水量減少等)。

ベトナムにおける気温上昇は1985年-2014年の30年間で0.42℃、海面上昇は平均2.9mm/年であった。ベトナムは世界的に海面上昇の影響を受けやすい国であるとされており、1mの海面上昇によって人口・GDPの約1割が影響を受ける可能性がある¹⁴。

14 The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis, (2007) Dasgupta *et al.*, World Bank

2.4.2. 死傷者数の動向

ベトナムにおける災害死傷者数の時系列変化を図 2.34 に示す。1997 年に台風「リンダ」が南部地域にもたらした被害によって全国で 3,000 名を超える死者が出ており、次いで 1996 年の台風被害、1999 年 10 月末からの豪雨による「中部水害」による死者数が多い。死者数は、1997 年の台風「リンダ」の突出した値を除くと概ね年間 200～500 人弱程度で推移しているが、特に 2000 年代に入ってから減少傾向にある。負傷者数も同様に減少している。

洪水・暴風雨による死者、負傷者の多くは、季節風や台風による多雨の影響を受けやすい中北部や中南部に発生している（図 2.35）。An Giang 省へのヒアリングでは、洪水時の死者の発生は洪水の急流で流されて溺死するのではなく、洪水時に冠水した箇所での移動中に、見えなくなった水路など深みに落ちて溺死するケースが多いとされた。また、負傷者の主な原因は家屋の倒壊や飛来物など、暴風に関係すると考えられる。メコンデルタ南端の Ca Mau 省や Kien Giang 省において死傷者が多い理由は、この地方に初めて上陸したとされる 1997 年の台風「リンダ」により、1,000 人以上の漁民が海上で遭難したことと、この暴風で多くの家屋が倒壊したことなどが原因と考えられる。この地域ではそれまで長く大型台風の到来がなかったため、リスクへの認知が低かったとの報告がある。

2.4.1 節に示したように、洪水や暴風雨での死者が多い中部・南部の過去 50 年の雨量強度は増加の傾向にあり、台風・熱帯低気圧の接近数についても横ばいであったことから、気象要因の変化が死傷者数の減少につながっていることは考えづらい。また、災害被害額は増加していることから、ハード面の対策効果はあっても限定的であると思われる。よって、死傷者数の減少は、船舶の近代化（通信及び船体構造の強化）や、コミュニティ防災 (Community Based Disaster Risk Management: CBDRM) などによる住民活動の取り組み、移住、さらには台風などの予警報の精度向上やメディアの発達による情報の早期伝達などが寄与しているものと判断される。Ninh Thuan 省でのヒアリングにおいても、暴風雨の予警報に基づいた漁船・住民の避難やそのためのシェルター建設、家屋の屋根強化等の効果により、暴風雨の被害は防げているとの回答があった。

今後の気候変動の影響によって、中部・南部の暴風雨や洪水が大きく減少する可能性は少ないため、被害軽減に向けた継続的な努力が必要である。

土砂災害（土石流・地すべり）による死者が多い北部地域については、過去 50 年間の雨量の減少傾向が観測されている地域であり、総死者数は横ばいか減少の傾向がある。しかし、近年に大きな土砂災害が連続して起きており（2017 年に総死者数 100 名を超える土砂災害が北部地域を中心に発生しているものの、図 2.34 の元資料では暴風雨被害の一部として記録されている）、依然として同地域の土砂災害のリスクは高い。北部地域における単位人口に対する土砂災害による死者率は中部地域及びメコンデルタにおける暴風雨・洪水による死者率に次いで高いことから、土砂災害はインパクトの大きい災害と言える。

北部地域は図 2.33 に示すように将来の雨量増加が予測されている地域であり、また、今後の開発に伴う人の危険区域への移住等の可能性もあるため、将来の被害増加が懸念される。

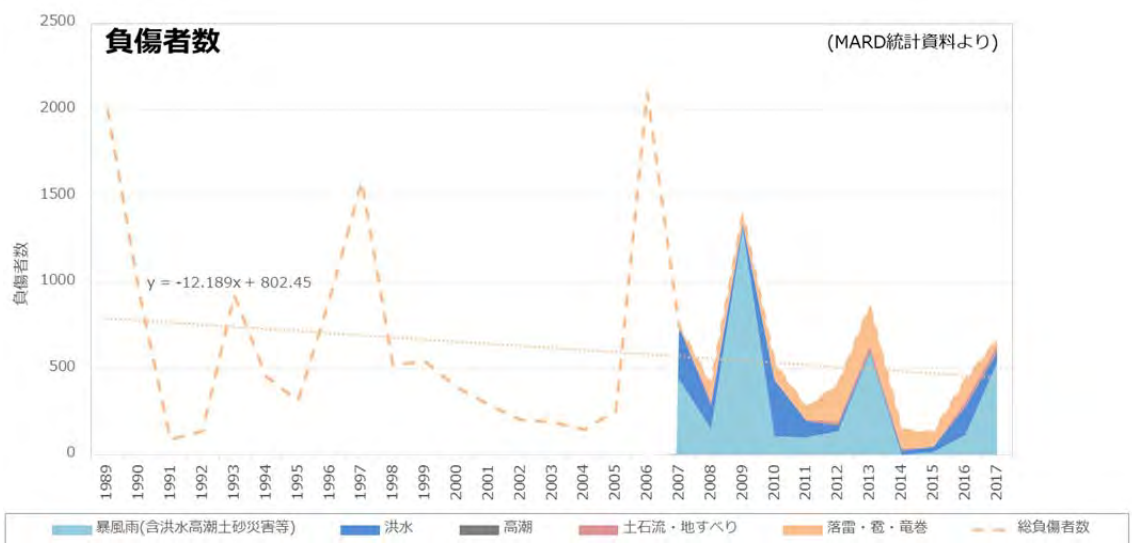
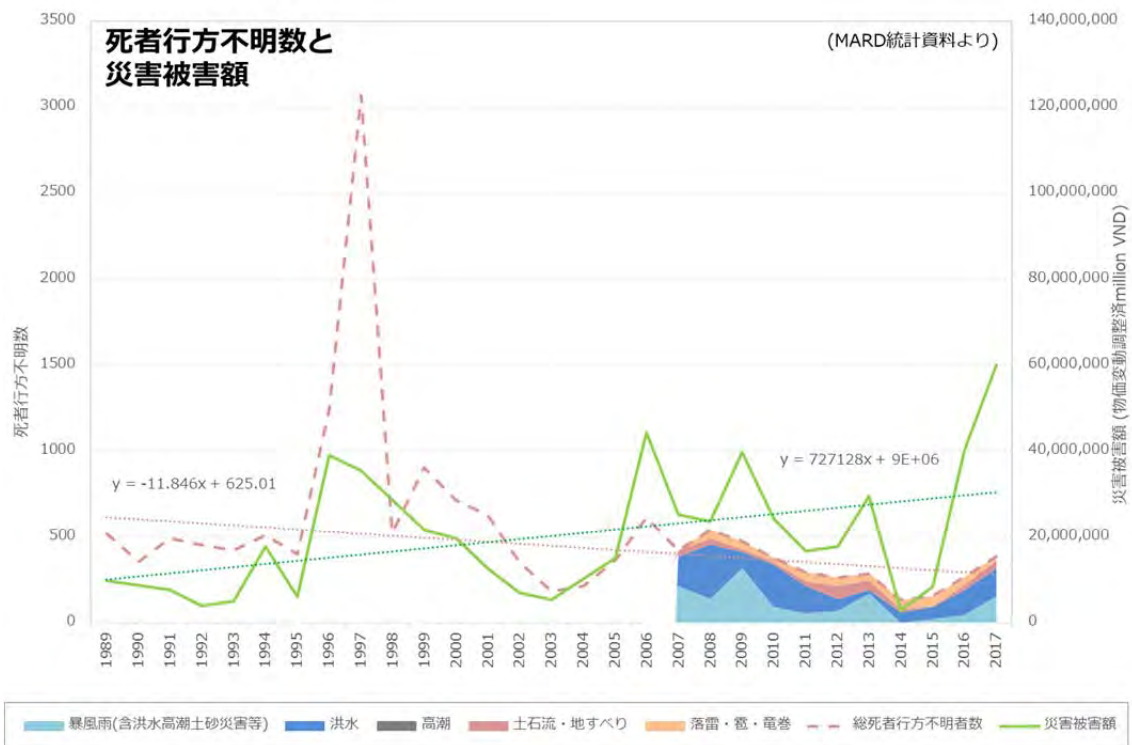


図 2.34 ベトナムにおける災害死者行方不明者数（上）と負傷者数（下）の推移（1989-2017）
 ※死者数の近似線には1997年の台風リンダを含まない ※※2006年以前は総数のみ

出典: MARD 年次災害統計資料（1989-2017）より JICA 調査団作成

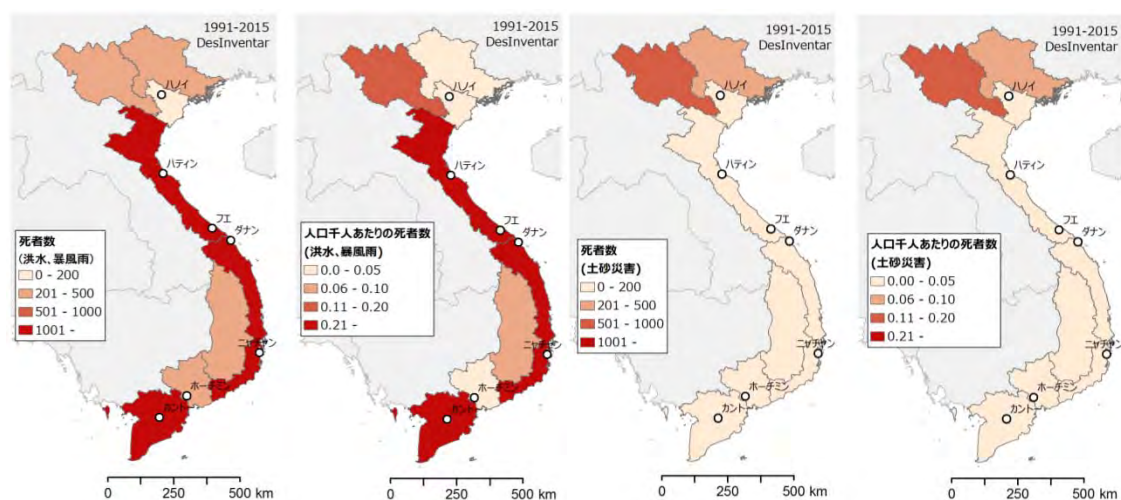


図 2.35 洪水・暴風雨と土砂災害の地域別死者数と人口千人あたりの死者数
 出典: DesInventar (1991-2015) より JICA 調査団作成

2.4.3. 経済被害の動向

ベトナムにおける災害被害額と GDP の時系列変化を図 2.36 に示す。災害被害額は経済成長とともに増加しており、2016 年の災害被害額は GDP の約 1%であった。洪水及び暴風雨(高潮土砂災害を一部含む)が毎年の被害のほとんどを占める一方で、2015 年から 2016 年にかけて起きた干ばつの被害も大きく、同 2 年間の被害額の 38%を占めた。

次に、災害による道路被害と水田被害の推移を図 2.36 に示す。道路被害は山岳道路の多い北部に多い一方、水田被害は红河デルタやメコンデルタに多く見られる。頻繁に洪水の発生する中部ではいずれの被害も発生している。道路被害は総災害被害額の伸びと同様に増加しているが、水田被害は減少傾向である。過去の暴風雨の接近数が横ばいに推移していることを考えれば、水田の被害減少は堤防整備や開発による農地縮小の影響である可能性が高い。一方の道路被害及び総災害被害額の増加傾向については、開発・都市化の進捗に洪水対策が追いついていない状況を示唆するものと判断される。今後も、都市化の進展や北部の降水量増加に伴って災害被害額の増加が懸念される。

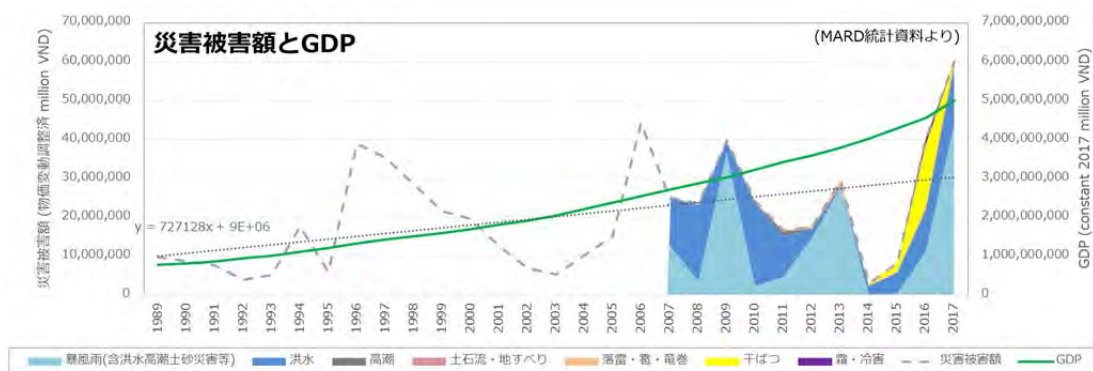


図 2.36 ベトナムにおける災害被害額と GDP の推移 (1989-2017)
 ※2006年以前は総数のみ 出典：MARD 年次災害統計資料 (2989-2017) より JICA 調査団作成

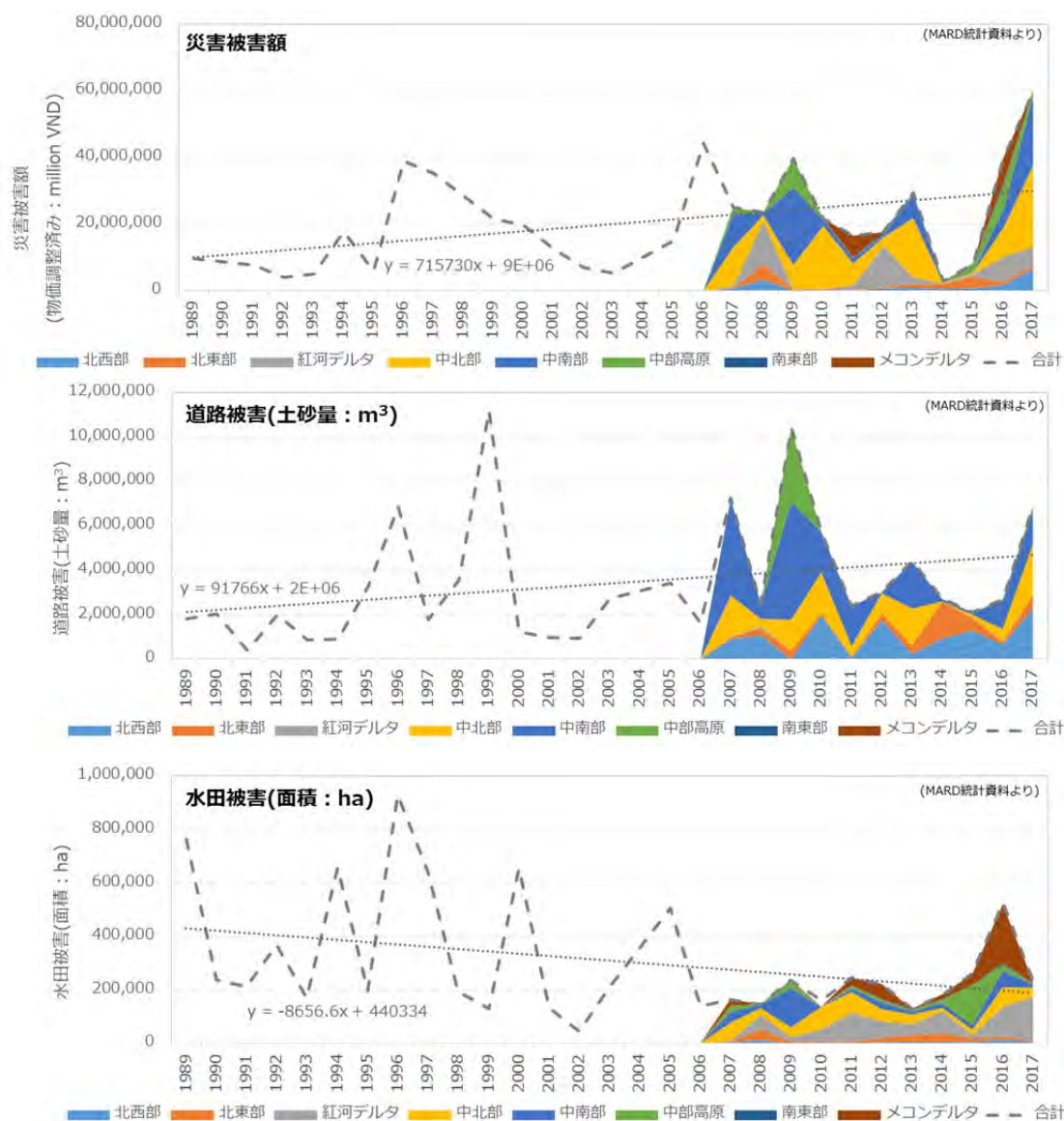


図 2.37 ベトナムにおける災害被害額・道路被害・水田被害の推移 (1989-2017)
 ※2006年以前は総数のみ 出典：MARD 年次災害統計資料 (1989-2017) より JICA 調査団作成

2.5. 社会開発と産業への災害のインパクト

2.5.1. 社会発展と産業の特徴

ベトナム国の GDP 成長率は、過去約 10 年間にわたり毎年 5%以上を維持しており(ベトナム統計局)、成長率は今後 2030 年まで年率 5%程度が続くと予測されている (The World in 2050, 2017 - 2018 PwC)。ベトナムの GDP における主要産業の構成をみると、農林水産業の比率が低下する一方で、鉱工業とサービス業の比率がともに約 40%までに上昇している (図 2.38)。長年、農業国のイメージがあったベトナム国の経済基盤は、もはや製造業・サービス業が主体となっている。

近年の就労者人口でも、農林水産業の従事者は概ね横ばいであるのに対し、鉱工業・サービス業の従事者数は着実に増加している。2009 年までは農林水産業の従事者数が鉱工業・サービス業の合計よりも多かったが、2010 年にこの関係が逆転し、2015 年時点では後者の合計人口は前者の 1.27 倍となっている (図 2.39)。

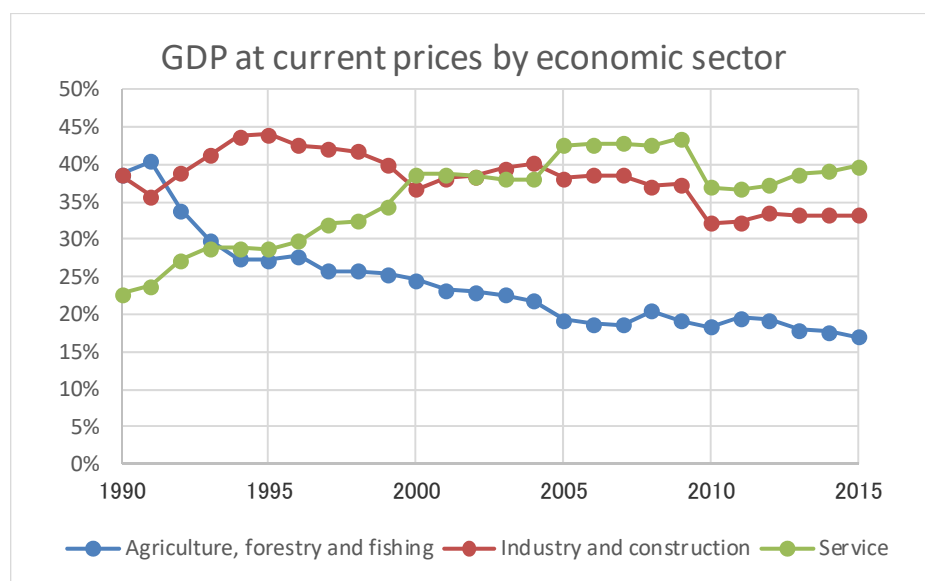


図 2.38 GDP での分野別構成比率の推移

出典 : <https://www.alotrip.com/about-vietnam-economy/vietnam-economy-overview>

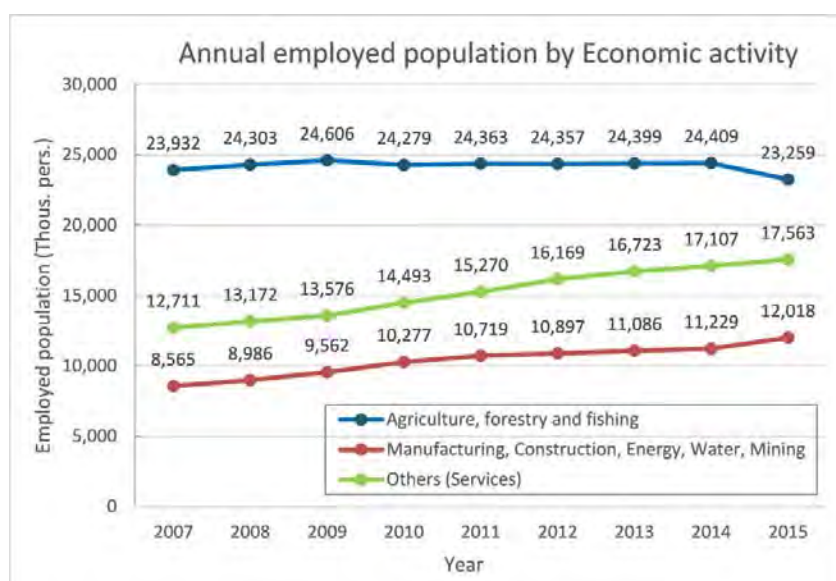


図 2.39 産業別の就労者数の推移

出典：ベトナム国統計局データより作成

2.5.2. 経済生産面で重要な地域

地域別の工業生産額においては、Ho Chi Minh 市と南東部地域の割合が全体の 44%を占めている。これにメコンデルタを加えて南部地域全体とすると 50%以上を超えることがわかる。次いで、Hanoi 市と紅河デルタを合わせた北部では 30%を占める。さらに Da Nang 市と北部・中部沿岸域をあわせた地域で 11%となる。中部高原地域や北部の山岳地域の比率は数パーセントにとどまる。

このような高い工業生産額を示す地域の分布は、2004年に Phan Van Khai 首相が打ち出した「経済開発計画、2010年に向けた開発指導と2020年へのビジョン (Decisions No. 145, No. 146, and No. 148/2004/QD-TTg)」で示された、3つの主要経済ゾーンに一致しており(図 2.41、図 2.42 参照)、地域的には計画に沿って経済が発展していると言える。

図 2.40 の 2010 年の GDP の地域別比率をみると、南東地域がもっとも高く、次いで紅河デルタの比率が高く、この 2 地域で GDP 全体の約 74%を占めている。この結果は、Ho Chi Minh 市と Hanoi 市を 2つの経済センターとして発展してきたベトナムの特徴といえる。一方で、中部高原地域の GDP 比率は 1%未満であり、また北部山岳地域では 3%弱で、国全体に対する経済的な寄与は比較的小さな地域といえる。

この期間での GDP 比率の推移をみると、南東部の比率は約 6%低下し、また紅河デルタの比率は約 3%低下している。一方で、中北部・中部沿岸地域(防災上の中北部と中南部に相当)やメコンデルタでの比率は増加している。とくに、中北部・中部沿岸地域の比率はおよそ 3割増加しており高い伸びを占めており、中部沿岸地域に立地が進んでいる工業団地などによる経済効果があらわれているといえる。

なお、統計局では、2011年以降の地域別 GDP を公表していない。

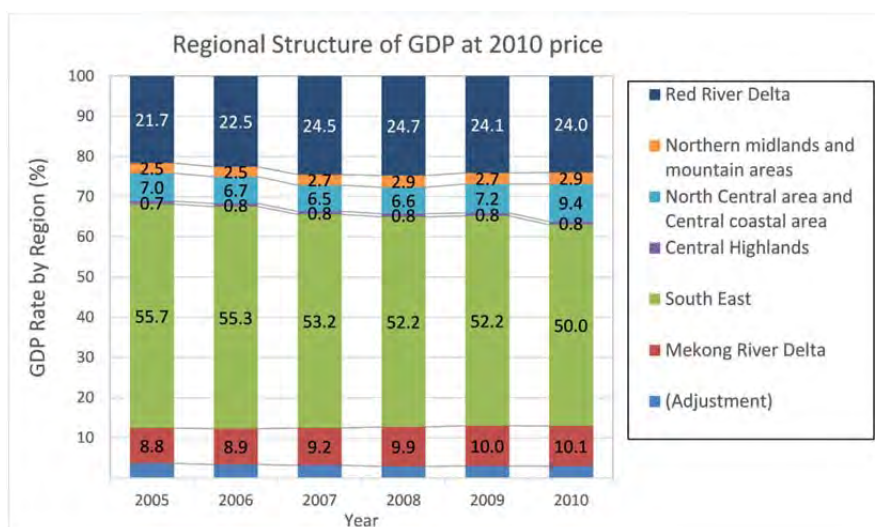


図 2.40 GDP の地域別比率の推移

出典：GENERAL STATISTICS OFFICE of VIET NAM の公表データより JICA 調査団作成

2013 年における工業生産額の地域別の比率を見ると、Ho Chi Minh 市と南東部地域の割合が全体の 44%を占めている。次いで、Hanoi 市と紅河デルタを合わせた北部では 30%を占める。さらに Da Nang 市と北部・中部沿岸域をあわせた地域で 11%となる。北部の山岳地域と中部高原地域は、それぞれ 3%と 1%である。

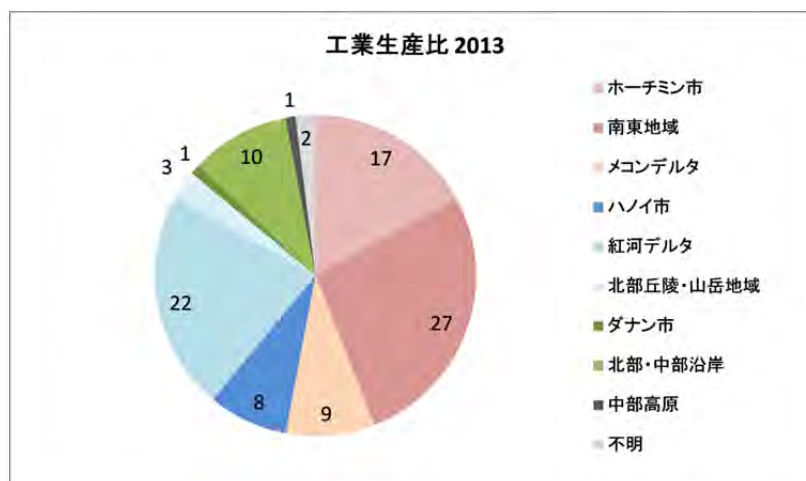


図 2.41 地域別工業生産額の比率

出典：「最近のベトナムの投資環境」JICA アドバイザー 矢代博昭 2017 年 11 月より抜粋

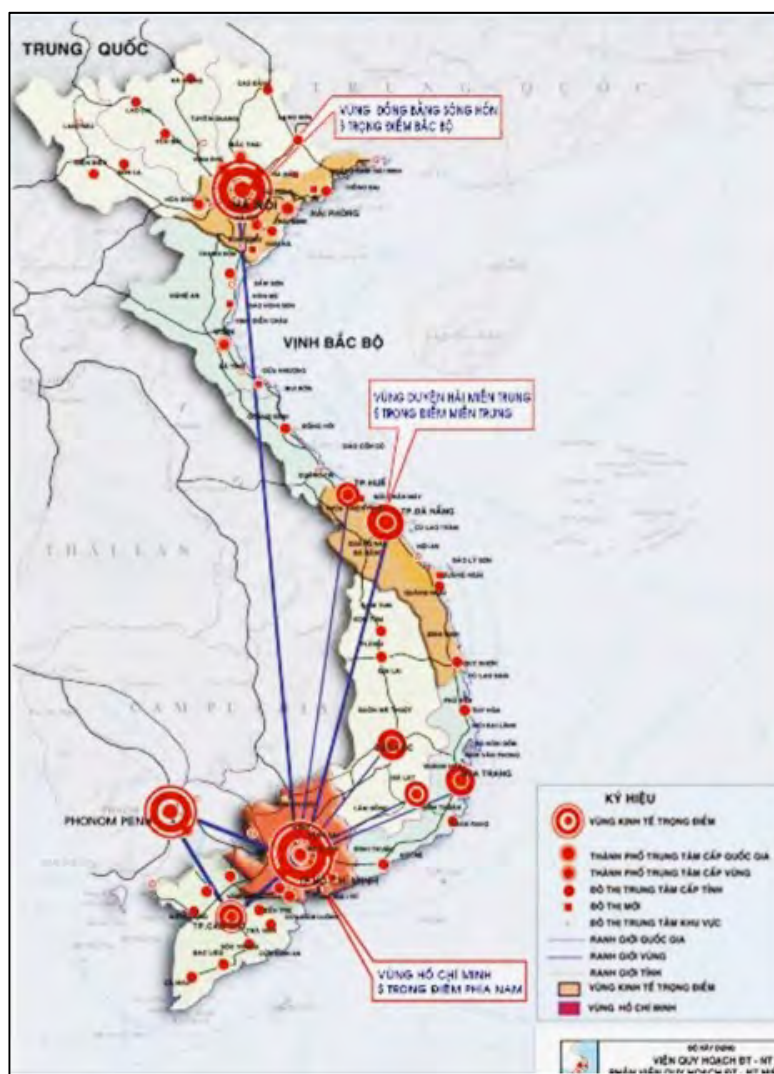


図 2.42 経済開発計画で指定された重要な経済地域と都市（暖色区域、2004 年）
 出典：各国の国土政策の概要、ベトナム編、日本国・国土交通省
<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/general/vietnam/index.html>

2.5.3. 社会構造の変化

(1) 都市と農村の人口

農村・都市別の人口を見た場合、2016 年時点で都市 35%、農村 65%で（ベトナム統計局データ）、農村人口が全人口の 2/3 程度を占める（図 2.43）。このうち都市人口は、過去約 20 年間に一貫して増加しており、その増加率は年 3%程度である（図 2.44）。この一方で、農村人口はおおむね横ばいである。この傾向が続けば、今後、都市と農村部での人口の逆転が生じると推定される。

【参考】

ベトナムの人口統計上の Urban の定義

“(Vietnam) Urban areas include inside urban districts of cities, urban quarters and towns. All other local administrative units (communes) belong to rural areas.”

出典：Demographic Yearbook 2015, table 6 The United Nations Statistics Division.

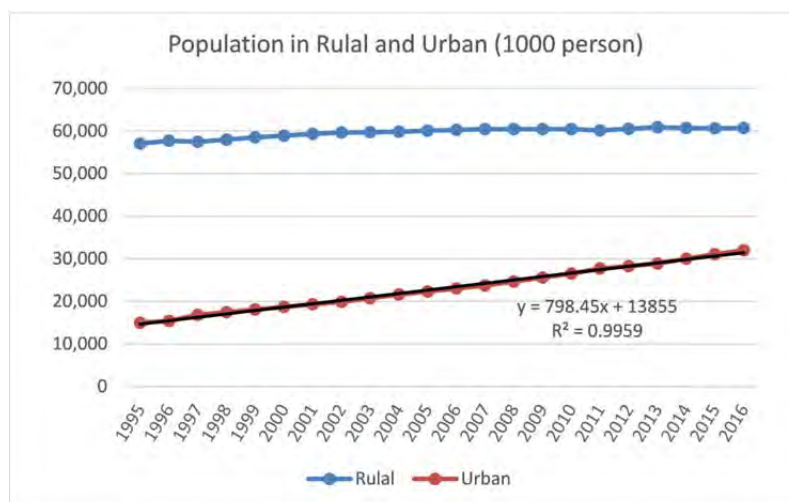


図 2.43 全国での都市と農村での人口の推移

出典：GENERAL STATISTICS OFFICE of VIET NAM の公表データより JICA 調査団作成

また、近年ベトナムでは、地方都市などに建設された工場や工業団地に、農村部からバイクやバスで通勤する光景もみられる。昼間人口で見れば、都市と農村の人口格差はさらに小さいと考えられる。

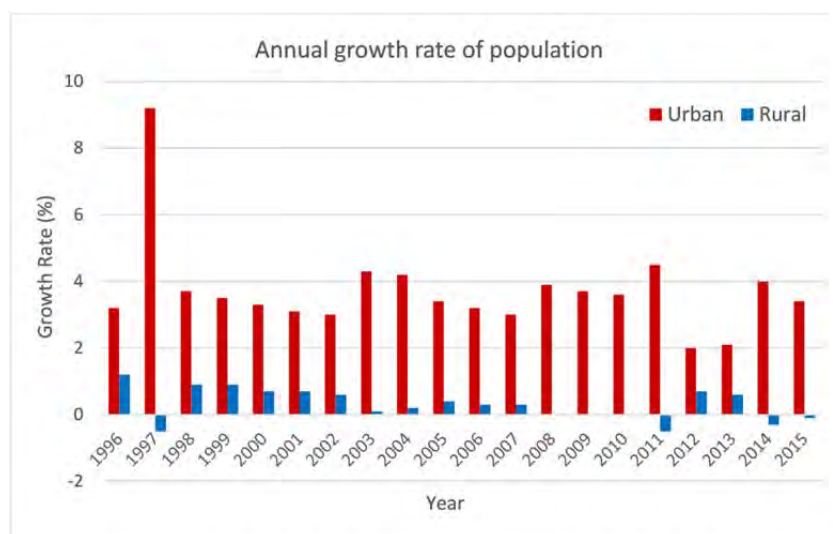


図 2.44 全国での都市と農村での人口増加率

出典：GENERAL STATISTICS OFFICE of VIET NAM の公表データより JICA 調査団作成

(2) 地方省別の都市人口の変化

地方省での都市人口の変化(1995-2010年)を見ると、Hanoi市では271%に増加、Binh Duong省で264%に増加し、南北の重要な経済地域での都市人口の増加が多い。一方で、他の省や直轄市も都市人口はほぼ100%を超えて増加傾向にあり、さらに中部高原で比較的高いことが特徴となっている。

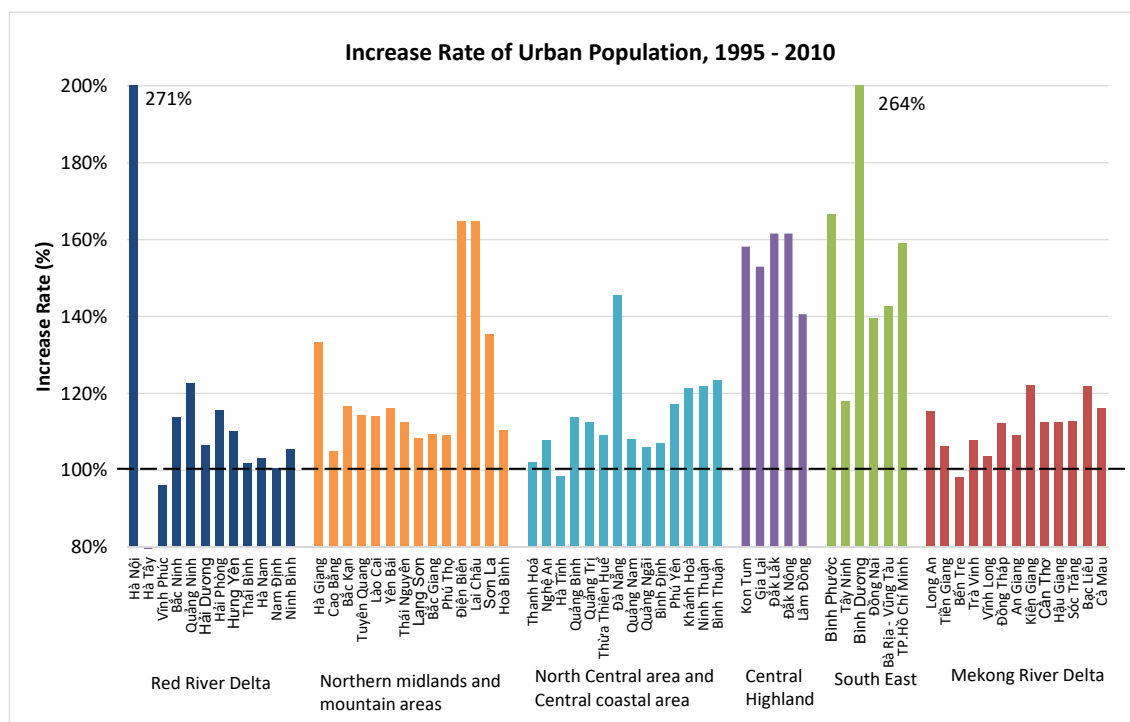


図 2.45 地方省別の都市人口の変化：1995-2010年（※100%で変化なし）
 出典：GENERAL STATISTICS OFFICE of VIET NAM の公表データより JICA 調査団作成

2.5.4. 工業団地、経済特区

工業面で近年のベトナムの経済発展では工業団地が重要な役割を果たしてきたといえる。これまで全国均一の水や電気などの良質なインフラ施設がない状態で、いち早く工業化を進めるために、特定の区域で集中的にインフラへの投資を行い、工業生産活動を可能としてきた。また、このほかにも関税や投資等への優遇措置を設けた「経済特区」も各地で指定されている。これらは、従来の地方都市の中心部から離れる場合が多いが、海運や陸上交通に有利な沿岸部や平地部であることが多い。これらが、洪水等による氾濫地域の中にある場合には、その経済被害は甚大となる可能性が高い。工業団地の立地箇所数は、大まかには南部、北部の红河デルタ、中部沿岸の地方省・直轄市に多いことがわかる（図 2.46）。とくに南東部地域において、Ho Chi Minh 市周辺の地方省に多いことがわかる。

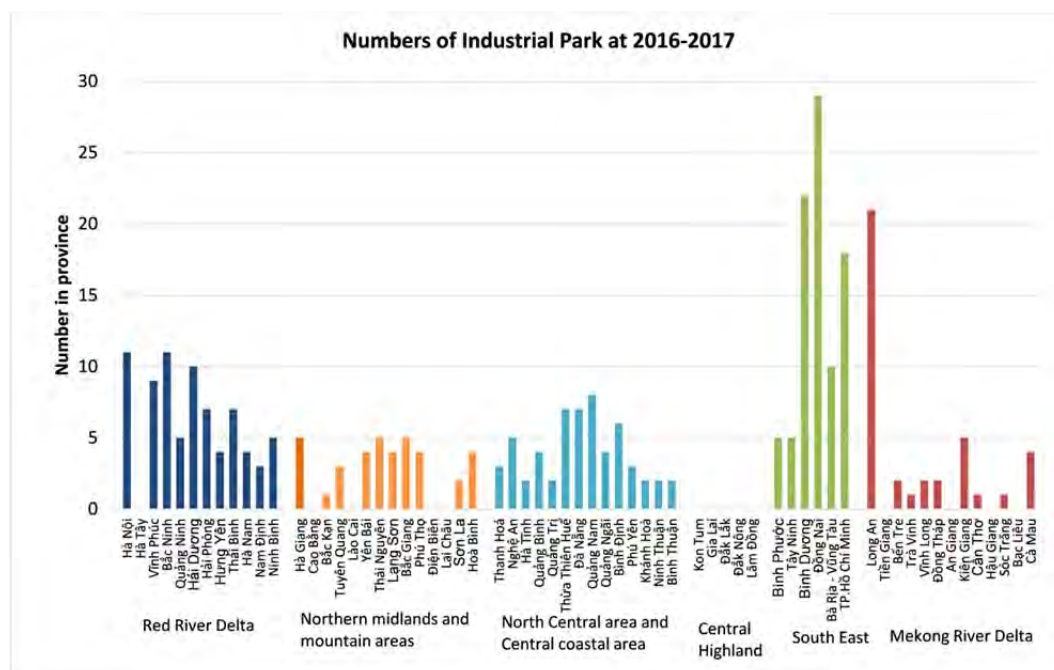


図 2.46 地方省・直轄市別の工業団地の立地数

出典：JETRO 調査報告「ベトナム北部・中部工業団地データ集 2017年1月」と「ベトナム・Ho Chi Minh 市近郊工業団地データ集 2016年更新」、より JICA 調査団作成

2.5.5. 社会開発と産業への災害のインパクト

ベトナムでは、近年の経済発展を背景に、地方省のほとんどで都市人口が増加傾向にある。このような都市化の進展は、都市における洪水、暴風雨などでの人的被害や経済被害を増加させる潜在的な要因となる。また都市部は、経済発展を担う鉱工業やサービス業の中心的な活動基盤ともいえるため、ここでの自然災害による定常的な機能低下は、地域や国全体の経済成長に直結したインパクトとなる。

工業団地や大規模な工場においては、一般的に計画時点で土地の標高や浸水履歴、さらに浸水氾濫の予測結果などの情報を考慮している。このため、大規模な生産施設に関しては、自然災害の面で大きな被害が頻発するリスクは低いと考えられる。しかし、タイでの工業集積地区の浸水被害で見られるように、洪水はその被害の発生をゼロとすることは極めて困難である一方、ベトナムでは高度で生産性の高い施設の立地とその集約も始まっている。とくに工業生産額の多くが工業団地や経済特区によるものとされることから、洪水氾濫の可能性のある地域にある重要な工業団地などの自然災害による機能低下は、国と地域の経済に影響するインパクトとなる。

LIST OF ESTABLISHED INDUSTRIAL PARKS

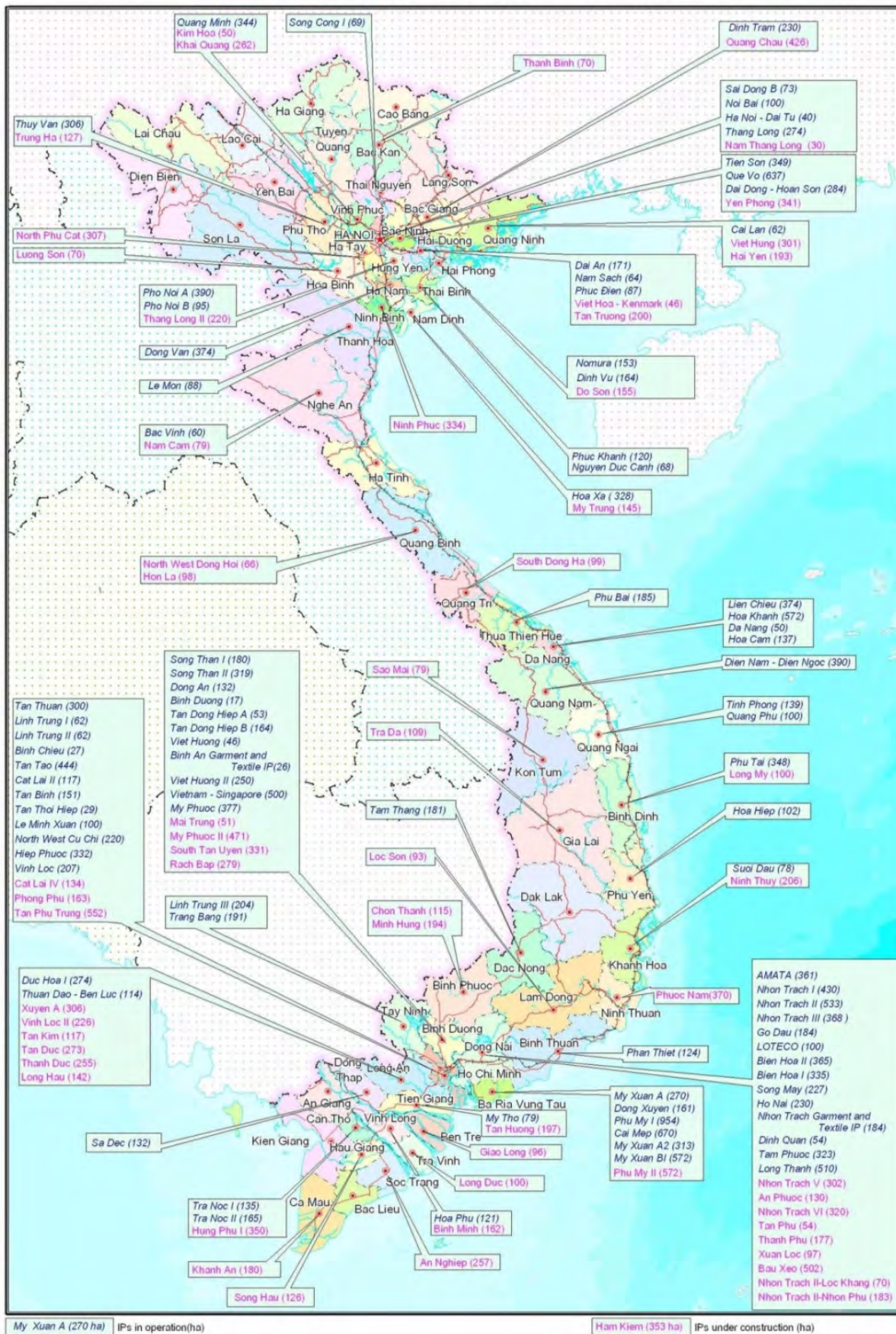


図 2.47 ベトナムの主な工業団地の位置図

出典：ECONOMIC ZONES IN THE ASEAN, INDUSTRIAL PARKS, SPECIAL ECONOMIC ZONES, ECO INDUSTRIAL PARKS, INNOVATION DISTRICTS AS STRATEGIES FOR INDUSTRIAL COMPETITIVENESS, UNIDO ベトナムオフィス 2015年8月

3. ベトナムにおける防災セクターの現状に係る整理・分析

3.1. 法制度・政策・防災体制についての現状整理・分析

3.1.1. 防災体制の歴史と変遷

(1) ベトナムにおける防災のはじまり（1995年以前）

ベトナムの防災に関する法的枠組みは、1946年に、「中央堤防防御委員会（Central Dyke Protection Committee）」がホーチミン大統領によって制定されたことが始まりである。その後、1993年に、「風水害対策法（Ordinance on Prevention and Control of Floods and Storms）」が制定され、同年、「国家風水害対策委員会（Central Committee for Flood and Storm Control : CCFSC）」が設立された。CCFSCは、MARD大臣を議長として、各省庁の代表より成り、MARD内の「堤防管理・風水害対策局（Department of Dyke Management and Flood and Storm Control）」が委員会事務局を兼務した。ここに、MARDが防災を所掌する現在の基本体制が確立した。この防災体制は、原則として現在の「中央災害対策委員会（Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention and Control : CSCNDPC）」にも引き継がれている。

(2) MARD・MONREの設立（1995年～2005年）

MARDは、CCFSC設立とほぼ同時期の1995年に、農業省、水利省、林業省が合併して設立されたものである。水利省により行われていた気象水文観測業務は、そのままMARDに引き継がれたが、当時、いわゆる水資源管理の考えはなく、農業気象や灌漑のための公共サービスの位置づけであった。

1998年には、統合的な水資源の維持管理を目的として、「水資源法」が制定された。同水資源法の要点は「流域管理の推進」である。1) 流域水資源管理体制の確立、2) 水資源評議会の設立、4) 主要河川における流域管理組織（River Basin Organization : RBO）の設置、などが挙げられ、これらをMARDが所掌することが明記された。これにより、MARDは、水資源管理と流域管理の双方を統括的に担う機関となった。

一方、1998年に制定された環境保護法の実施監督官庁として、2002年に、科学技術環境省を土台として「天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment : MONRE）」が設立された。この際に、MARDの気象水文観測業務を含む水資源管理部門（旧水利省の業務）はMONREに移行され、同分野の職員もMONREに移籍することとなった。ただし、灌漑事業に密接に関連する洪水・堤防管理や流域管理等の機能はMARD内に据え置かれることとなる。RBO事務局もMARDに残留した。これにより、流域管理と水資源管理がそれぞれ異なる官庁で所掌されることとなった。

なお、ベトナム語には、Thuy Loi（水利ないし灌漑）とTai Nguyen Nuoc（水資源）の2つの言葉があるが、双方とも「水資源（Water Resources）」と訳されることが多い。このことが、しばしば国際援助機関の混乱を招いている旨が、本調査において、MONRE水資源局より指摘された。MONRE設立後も、MARDには「水資源総局」や「水資源アカデミー」と

いった部署が残されているが、これらはいずれも Thuy Loi を意味しているものである。他方、水資源法は、Tai Nguyen Nuoc を用いている。

(3) 防災の高まりと防災法成立（2005年～2015年）

2005年の兵庫行動枠組を受けて、ベトナムにおいても防災の機運が高まることとなった。2007年には、「国家防災戦略2020（National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020）」を制定し、国家風水害対策委員会を中心とした防災組織体制の強化に取り組んだ。この戦略は洪水、暴風雨に焦点を絞ったもので、災害緩和や管理のための戦略を規定したものである。また、2009年には「減災のための戦略的行動計画（Action Plan on implementing National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation）」が制定され、同年には、地方防災強化を目指して CBDRM にかかる首相決定（No.1002/2009/QD-TTg）がなされた。

こうした中、2010年、中部ベトナムの広範囲が洪水被害に見舞われた。その被害の多くは、ダム貯水池の不適切な運用にあるとの見方が高まった。ここで MARD と MONRE の所掌に大きく影響する首相決定（No.1879/2010/QD-TTg）がなされている。全国の主要流域 61 ダムについて、早急に統合運用を検討すべしとの通達があり、MONRE がダム統合運用と操作規則整備のための責任機関とされた。さらに、2012年には「水資源法」の改定が行われ、MARD が担っていた流域管理の一部も MONRE が所掌することとなった。

一方で、2013年には「防災法」が成立する。これまでの洪水と暴風雨を主たる対象災害として取り扱ってきた「風水害対策（Flood and Storm Control）」は、「Natural Disaster Prevention and Control」に改称し、全 19 災害種全般を取り扱うことが改めて規定された（その後、雪害・森林火災を含む 21 種に改定）。同法では災害規模に応じた災害リスクレベルを規定し、レベル 1、2 の災害については地方省が災害予防・準備・対応を行うこと、また、これを行うために地方省が独自の防災基金をもつこと等、防災の地方分権化を目指すものとなっている（災害リスクレベルについては 3.1.2(2) に詳述する）。本防災法の設立を受けて、MARD では組織改編を進め、それまで堤防管理・風水害対策局が担っていた防災事業を、2014年に水資源総局内に新設した「防災局」が担うこととなった。

(4) 防災体制の強化（2015年～）

MARD は、さらに防災体制を強化することを目的として、2017年8月に「防災局」に加え、水資源総局の関係部署を統合する形で、従来の水資源総局から独立した「防災総局」を設立した。

それまで CBDRM を担っていた外局である防災センター（Disaster Management Center: DMC）の機能や、水資源総局の堤防管理局を防災総局内に統合し、独自の国際協力部を新設するなど、これまで以上に防災に特化した独立した動き出来るようになったといえる。なお、仙台防災枠組を受けて、対外的に強くアピールをすることを狙いとして、英文表記では、総局の名称「Directorate」を用いず、「Vietnam Disaster Management Agency : VNDMA」の呼

称を用いることとなっている。

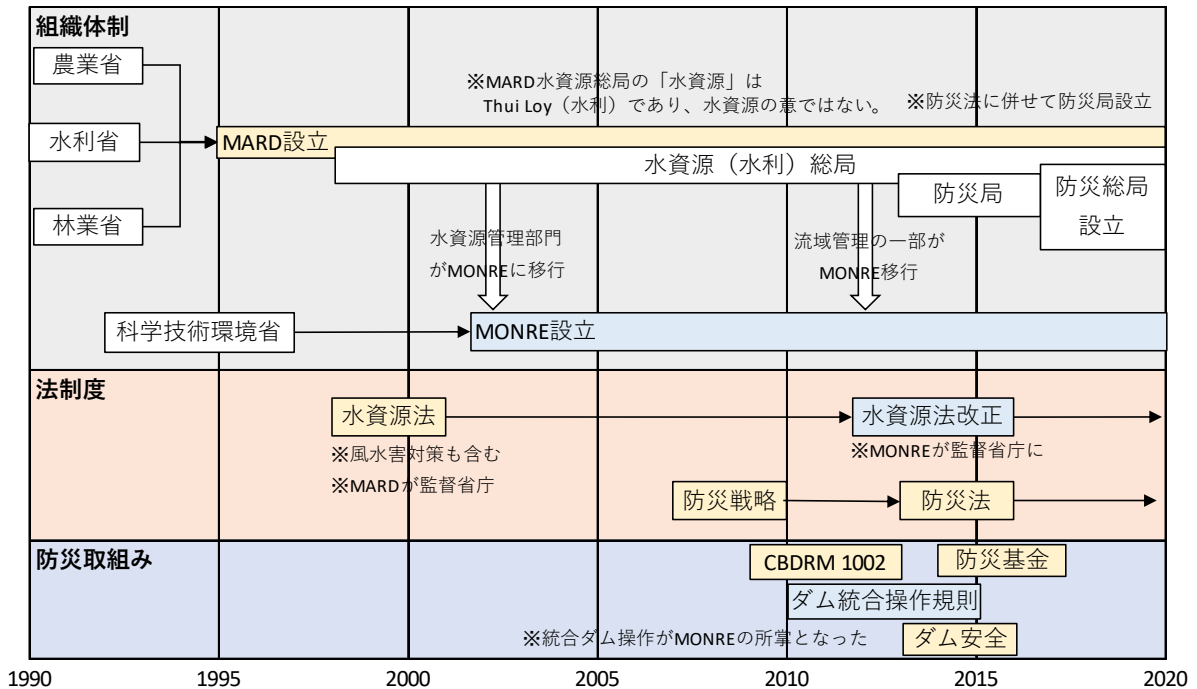


図 3.1 ベトナムにおける防災体制・法制の変遷

出典：JICA 調査団作成

【ベトナムにおける「防災」について】

ベトナム語で防災は「Phong chong Tien tai」と示す。「Phong」は漢字で「防」、「chong」は「抗」、「Tien tai」は「天災」である。英語では、「防」を Prevention、「抗」を Control と訳しているが、厳密には、「防抗」は我が国の「防災」と同じく、予防・準備・対応・復旧までの防災活動全般を広く示す言葉となっている。

3.1.2. 法制度・政策・防災体制

ベトナムにおける防災体制は、防災法（Law on Natural Disaster Prevention and Control）に規定される。同法は、2013年6月に承認され、2014年5月より施行された。また、政令(Decree) No.66/2014「防災法実施細則」が定められ、具体的な責任機関や災害時の調整メカニズムが示されている。

同法に基づき、国家防災戦略、各レベルの防災計画、災害対応計画が策定される。国家防災戦略は、防災法施行以前の2007年に、「風水害対策法」に基づき策定されており、2014年に施行された防災法に基づいた改定は行われていない。後述するように、国家レベルの防災計画と各レベルの防災計画はそれぞれが防災法に基づき策定し、必ずしも国家計画が各レベルの計画のアンブレラ計画とはなっていない。また、防災法では、国家レベルの災害対応計画策定は規定されていない。

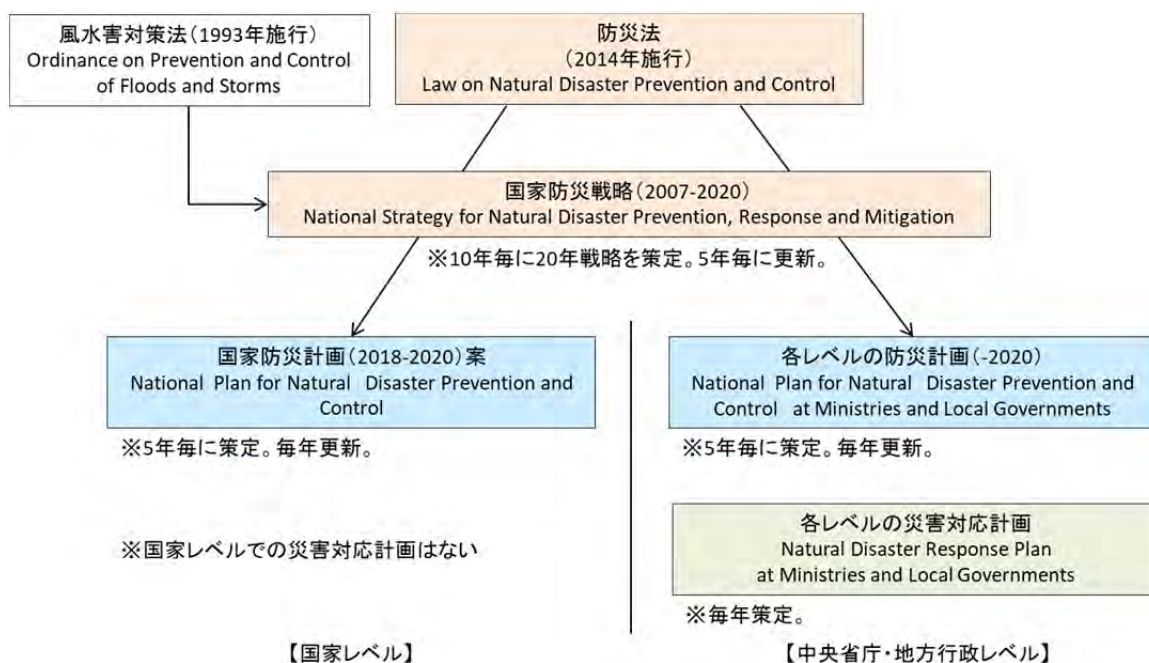


図 3.2 ベトナムにおける防災法制・戦略・計画

出典 JICA調査団作成

(1) 法制度

ベトナムにおける法令等の階層と内容は、表 3.1 の通りである。

表 3.1 ベトナムの法令等の階層

| 効力の階層 | ベトナム語 | 和訳 | 英訳 |
|-------|------------------------------------|------|--------------|
| 1 | Hiến pháp | 憲法 | Constitution |
| 2 | Luật | 法律 | Law |
| 3 | Pháp lệnh | 法令 | Ordinance |
| 4 | Nghị định | 政令 | Decree |
| 5 | Quyết định của Thủ tướng chính phủ | 首相決定 | Decision |
| 6 | Thông tư của Bộ trưởng | 大臣通達 | Circular |

出典：JICA調査団作成

また、防災に関連する主な法令は、表 3.2 に示す通りである。

表 3.2 ベトナムの防災関連法令

| 分類／番号 | 和名 | 英名 |
|-----------------------------------|------------|---|
| ■法律 | | |
| No.79/2006/QH11 | 堤防法 | Law on Dyke |
| No.17/2012/QH13 | 水資源法 | Law on Water Resources |
| No.33/2013/QH13 | 防災法 | Law on Natural Disaster Prevention and Control |
| No.90/2015/QH13 | 水文気象法 | Law on Hydrometeorology |
| No.8/2017/QH14 | 灌漑法 | Law on Irrigation |
| ■政令 | | |
| No.72/2007/ND-CP | ダム安全管理 | Dam Safety Management |
| No.66/2014/ND-CP | 防災法実施細則 | Detailed Guiding for Articles of Law on NDPC |
| No.94/2014/ND-CP | 防災基金 | Natural Disaster Prevention and Control Fund |
| No.30/2017/ND-CP | 捜索救助規定 | Regulation on Disaster Search and Rescue |
| ■首相決定 | | |
| No.1002/2009/QD-TTg | コミュニティ防災 | Community Awareness Raising and CBDRM |
| No.1879/2010/QD-TTg | 統合ダム操作規則 | List of Reservoirs establishing Integrated Rules |
| No.1/2011/QD-TTg | 河岸・海岸侵食規制 | Regulation for Riverbank and Coastal Erosion |
| No.1061/2014/QD-TTg | 防災法の実施 | Implementation Plan for Law on NDPC |
| No.44/2014/QD-TTg | 災害リスクレベル | Detailed Regulation on Natural Disaster Risk Levels |
| No.46/2014/QD-TTg | 災害予警報・通信 | Disaster Forecasting, Warning and Communication |
| No.367/2015/QD-TTg | CSCNDPC 設立 | Establishment of the CSCNDPC |
| No.26/2017/QD-TTg | 防災総局設立 | Regulation on functions and tasks of VNDMA |
| ■合同通達 | | |
| No.43/2015/TTLT-BNN PTNT-BKHDT | 災害被害統計・評価 | Statistics and Assessments of Disaster Damages |

出典：JICA 調査団作成

1) 防災法 (Law on Natural Disaster Prevention and Control)

防災法は、以下の章より構成されている。

- 第1章：総則
- 第2章：自然災害防止活動（セクション1：災害防止、セクション2：災害対応）
- 第3章：自然災害防止・管理における機関、団体、家庭、個人の権利と義務
- 第4章：自然災害防止における国際協力
- 第5章：自然災害防止における国家管理責任
- 第6章：実施条項

以下に防災法における主な特徴を述べる。

a) 自然災害防止の基本方針

防災法第4条では、自然災害防止の基本方針が示されている。ベトナム国では、古くから、「Four on-the-Spot Motto」のスローガンを掲げ、現場第一主義を防災活動の基本理念としている。4つの on-the-Spot とは、「リーダーシップ」、「人的資源」、「当座資金・備蓄」、「物流」であり、災害はローカルイベントであるとの認識のもと、地域レ

ベルでの災害対応が原則であり、地域防災の強化が防災の根幹であることを強く示している。また、防災を地域の社会経済開発計画や各セクター開発基本計画の中に組み込み、防災の主流化を推進することを示している。

防災法第 5 条では、自然災害防止の国家方針が示され、自然災害防止のための投資を進めるとともに、防災の地方分権化を進めることが提唱されている。

b) 地方省防災基金

防災法第 10 条では、地方省の「防災基金」を示している。同基金は、地方省が防災活動のために独自に徴収・運用できる資金である。18 歳以上の勤労市民や民間企業等から強制的に徴収され、様々な防災活動に利用されるとしている。地域防災を推進していくうえで貴重な財源であり、本防災法における最も重要な取り組みの一つとも言えるが、防災法では、同基金の優先用途を被災地救援や被災した家屋や学校の修繕としており、事前投資への明確な記載はない。本防災基金については後述する。

c) 国家防災戦略・防災計画

防災法第 14 条では、国家防災戦略について述べられている。図 3.2 に示したように、国家戦略は、10 年毎に 20 年戦略を策定するものとしている。「国家防災戦略 2007-2020」は、防災法に則り、2020 年までに改定される予定である。

防災法第 15 条では、防災計画について述べられている。防災計画は国家レベル、中央省、各地方レベルでそれぞれ 5 年毎に策定されることとなっている。後述するように、「国家防災計画（2018-2020）」は 2018 年 2 月時点でドラフト版が完成している。また、全ての中央省庁は防災計画を策定済みである。地方省では、2018 年 6 月時点で全 64 省のうち 58 省が防災計画を策定済みである。

防災法第 17 条では、災害リスク評価とゾーニングについて述べられており、風水害については MONRE が、地震・津波についてはベトナム科学技術研究所（Vietnam Academy of Science and Technology）が担当することが規定されている。ただし、地方省レベルにおける災害リスク評価やハザードマップ整備は、MARD や DARD が実質的な責任機関となっているのが現状といえる。

d) 実施責任機関

防災法第 44 条では、防災指揮機関が規定されている。ベトナムにおける国家防災最高指揮機関は、「中央災害対策委員会（Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention and Control : CSCNDPC）」である。各中央省庁代表より構成され、MARD が事務局となることが規定されている。CSCNDPC の詳細については後述する。また、各中央省庁や地方省もそれぞれ「災害対策委員会（Commanding Committee for Natural Disaster Prevention and Control : CCNDPC）」を設立することが規定されている。

2) その他の関連法令

a) 水資源法 (Law on Water Resources)

1998年に施行された水資源法は、MARDを監督省庁とした。しかしながら、2002年のMONRE設立や多様化する水資源ニーズ、気候変動の対応等、法制が実態から乖離していた。このため、ベトナム政府は2012年に水資源法の改正を行い、水資源管理の監督省庁を改めてMONREに指定するとともに、水資源と密接に関連する流域管理についても原則としてMONREの所掌業務とした。

水資源法は、以下の10章より構成されている。

- 第1章：総則
- 第2章：水資源に関する基本調査、戦略、マスタープラン
- 第3章：水資源保全
- 第4章：水資源開発・水資源利用
- 第5章：水関連災害への対応
- 第6章：水資源管理に係る財源
- 第7章：水資源に関する国際関係
- 第8章：水資源管理の責任機関
- 第9章：水資源調査と水資源問題の解決
- 第10条：実施条項

第1章3条では河川流域の概念が導入され、水系一貫で水資源を管理することが定められている。第2章では水資源マスタープランの策定が規定され、MONREを責任機関として10年毎に20年ビジョンを定めることとされている。

また、防災に関連する条項としては、第6章において、「干ばつ・洪水・人工洪水防止（第60条）」、「塩水侵入防止（第61条）」、「地盤沈下防止（第62条）」、「河岸侵食防止（第63条）」に触れられており、特に第60条では、洪水防止のための統合ダム操作に関して以下の所掌を定めている。

- MONRE大臣は、統合ダム操作の必要なダムをリストアップし、各流域の統合ダム操作規則について首相の承認を得る。
- MARD大臣、商工省大臣、地方省人民委員会、その他のダム所有者は、統合操作対象外の個別ダムについて、それぞれの責任範囲においてダム操作を行い、ダム操作規則を所定の機関に提出する。

b) 水文気象法 (Law on Hydro-Meteorology)

水文気象法は、気象水文観測施設の管理・運用、予警報、情報サービス、気候変動の監視、など気象水文業務について、機関、団体、個人の責任と義務を規定することを目的として、2015年に施行された。

同法の所管省庁はMONREであり、第2章11条では、10年毎に20年ビジョンの気象水文観測整備計画を策定することが定められている。さらに気象観測に基づく自然

災害の予報警報についても MONRE の所掌としている。また、第 5 章 35 条及び 36 条では、気候変動シナリオの評価期間を 10 年とし、5 年毎に発表することとしている。

c) 堤防法 (Law on Dyke)

堤防が整備された河川の区間の洪水防止対応計画及び堤防配置計画、堤防の投資建設、修繕、改良、堅固化、堤防の管理・保護・災害時保護・使用について規定している。

同法の所管省庁は MARD であり、各水系での総合的な洪水管理において重要な役割を持つ。特定水系での総合的な洪水防止の内容について次のように規定する。

- 堤防のある河川区間の洪水対策計画を作成・実施するため、その水系の洪水対策の方向性、目標と技術基準を設定する。
- その水系での計画高水流量と計画高水位の計画洪水を設定する。
- 堤防のある河川区間の洪水対策計画の技術的な対策：貯水池、堤防、護岸の整備、水源林の植林、上流での意図的な破堤洪水などの遊水エリアを設定する。

(2) 防災体制

ベトナム国の防災体制及び各レベルの関係機関の所掌ならびに責任・権限は、防災法及び政令 No.66/2014「防災法実施細則」に示されている。

1) 中央レベルの防災体制

CSCNDPC は、首相により設立され、国家防災を指揮・管理する政府や首相を支援し、関係セクター間の調整を行う。中央災害対策委員会は、2015 年 3 月に発令された首相決定 No.367/2015 により正式に設立された。

中央災害対策委員会の議長は MARD 大臣が務め、表 3.3 に示す構成となっている。

表 3.3 中央災害対策委員会の構成

| 役職 | 構成 |
|-------|---|
| 委員長 | MARD 大臣 |
| 常任委員長 | MARD 副大臣 |
| 副委員長 | 首相府副局長 |
| 副委員長 | 国家搜索救助委員会の副委員長 |
| 常任委員 | MARD、MONRE、国防省、公安委員会、情報通信省、商工省、交通運輸省、建設省、教育訓練省、保健省、文化省、スポーツ観光省、外務省、労働省、計画投資省、財務省、戦争犠牲者の会、ベトナム放送局、ベトナムの声(国営メディア)、MARD・MONRE・国防省の関係部局、国家搜索救助委員会、科学技術アカデミーの代表者 |
| 非常任委員 | 祖国戦線中央委員会、中央女性連合、共産青年連合、中央赤十字等 |
| 事務局 | MARD 内に設置 (首相決定 No.1536/2015 により設立) |

出典：政府令 No.66/2014 より JICA 調査団作成

政令 No.66/2014「防災法実施細則」第 18 条によれば、中央災害対策委員会の主な任務は以下の通りである。

- 防災に関する国家戦略、計画、政策、法律の実施の促進。
- 災害対応に関する計画策定を指導。
- 災害リスクレベル3と4の災害対応指揮、レベル1と2の災害対応の調整・支援
- 防災法に基づく、緊急措置としての政府機関その他のリソースの動員。
- 災害による被害と支援ニーズにかかる情報収集と対応策の提案。
- 各レベルの防災活動の監視と促進。

中央防災委員会の事務局は、首相決定 No.1536/2015 に基づき、当時の MARD 水資源総局防災局が担うこととなったが、防災局の総局への格上げにより、VNDMA が事務局となっている。事務局長は VNDMA の総局長である。

なお、防災にかかる中央レベルの委員会として、中央災害対策委員会に加え、国家捜索救助委員会（National Committee for Search and Rescue : NCSR）が組織されている。副首相を議長とし、国家レベルの災害に関して捜索・救助活動の指揮を取る。国防省救済局が同委員会の事務局を担っている。

中央レベルの最高意思決定機関が重複することになるが、MARD へのヒアリングによれば、現場レベルでの捜索・救助活動の指揮はもともと国防省が担っており、両委員会は、それぞれに副委員長及び委員を輩出しており、災害対応における調整メカニズムに関して問題は生じていないとのことである。また、政令 No.66/2014 第 23 条においても、災害対応に関する指揮文書の発信や救済のための動員の主責任は中央災害対策委員会にあると明記されている。

また、政令 No.66/2014 「防災法実施細則」第 19 条では、中央レベルでの災害対策委員会に加え、MONRE、国防省、公安委員会、情報通信省、商工省、交通運輸省、建設省、教育訓練省、保健省、労働省、財務省、戦争犠牲者の会は、それぞれ、災害対策・捜索救助委員会（Commanding Committee for Natural Disaster Prevention and Control and Search and Rescue : CCNDPC/SR）を組織しなければならないとしている。各委員会の構成について政令 No.66/2014 に明確な指示はなされていないが、各関係省庁へのヒアリングによると、委員長は各省庁の副大臣が担っているとのことである。

2) 地方省レベルの防災体制

政令 No.66/2014 「防災法実施細則」第 20 条～22 条では、全ての地方省・県（District）・コミューンレベルにおける CCNDPC/SR の設立と任務が規定されている。それぞれのレベルの人民委員会委員長及び副委員長が、災害対策・捜索救助指揮委員会の委員長及び常任副委員長を担う。

地方省の災害対策・捜索救助指揮委員会には災害対策担当の副委員長の DARD 副局長が、また、捜索救助担当の副委員長として省軍令指令官が任命されている。すなわち、災害対策と捜索救助が、政府最高責任者である人民委員会委員長により統括指揮されており、災害対応フェーズにおいて一貫した意思決定を行うことが出来る体制となっている。災害対応と捜索救助がそれぞれ異なる委員会により運営されている中央レベルとは異なっている。



図 3.3 中央レベルと地方省における災害対策及び捜索救助体制

出典:政令 No.66 より JICA 調査団作成

地方省政府において、VNDMA に相当する機関が、DARD の灌漑支局（Sub-department of Irrigation ないし Sub-department of Water Resources）である。ほとんどの地方省では、同支局が災害対策・捜索救助指揮委員会の事務局として機能している（一部の地方省では人民委員会の下に別途事務局が設置されている）。灌漑支局は、地方省によって異なるが、15～20名の職員よりなり、各地方省でのヒアリングによれば、年間予算は約 VND 1 billion（＝約 US\$ 43,000）である。その多くは人件費と少額の防災活動費であり、灌漑用ダムや用水路、河川堤防等の施設維持管理は、原則として毎年の申請ベースで割り当てられている。多くの場合、災害対策・捜索救助委員会事務局として規定されている職員数は、このうち支局長を含む数名であるが、実際の災害時には灌漑支局職員の全てが災害対応にあたっている。

災害対策・捜索救助委員会事務局としての灌漑支局の任務や権限は、防災法成立以前と大きく変わってはいない。ただし、Thua Thien Hue 省灌漑支局へのヒアリングによると、以前は、ダム操作等の緊急時の指揮について、全て災害対策・捜索救助委員会ないし人民委員会委員長の権限のもと行われていたが、防災法成立後には、灌漑支局長が直接指揮し、災害対策・捜索救助委員会の事後承認を得ることにより対応できるようになったとの由。緊急対応に関してより迅速な意思決定と行動が取れる体制となったと言えよう。

3) 災害リスクレベル毎の災害対応責任機関

防災法第 13 条では、自然災害のリスクレベルを明確化し、各レベルへの対応を示すこととしている。政令 No.66/2014「防災法条項の実施要領」第 2 節では、災害リスクレベルを 5 段階で示すこととしており、各リスクレベルに応じた対応責任機関、災害救援のための動員や予算配賦、各災害対応委員会の責務を規定している（表 3.4 参照）。なお、具体的な災害リスクレベルについては、首相決定 No.44/2014「災害リスクレベル」に示されている。

表 3.4 災害リスクレベルと対応責任機関

| 災害リスクレベル | 対応責任機関 |
|--------------------|--|
| Level 1 | コミュニティ災害対策・捜索救助委員会が、On-the-Spot モットーに準じて指揮する。県（District）委員会は、被災コミュニティからの要請に応じてこれを指揮する。 |
| Level 2 | 地方省の災害対策・捜索救助委員会が、省内各機関との連携のもと指揮する。省の対応能力を超える場合には、中央防災対策委員会及び国家捜索救助の支援を要請する。 |
| Level 3 | 中央災害対策委員会が、地方省や関係省庁との連携のもと指揮する。各地方省の災害対策・捜索救助委員会は、中央防災対策委員会の指示を仰ぐ。 |
| Level 4 | 首相が、関係省庁や地方省を直接指揮し、中央災害対策委員会は首相に助言を行う。各地方省の災害対策・捜索救助委員会は、中央防災対策委員会の指示を仰ぐ。 |
| Level 4 以上 緊急事態 | 首相は、国家主席に対して、国家緊急事態の宣言を提案する。国家緊急事態法に従った対応を行う。 |

出典：政令 No.66/2014 より JICA 調査団作成

(3) 予算配賦

ベトナム国における防災に関する財源は、1) 国家防災予算、2) 地方省防災基金、3) 寄付金よりなる。

1) 国家防災予算

a) 国家予算配賦の仕組み

国家防災予算は、年度予算及び引当金よりなる。年度予算は、防災戦略や計画策定、防災施設建設・維持管理・改修、地域防災活動、各防災責任機関の通常業務に使用され、引当金は、災害対応や救援・復旧事業等に使用される。いずれも、他の事業予算と同様に、国家予算法（No.83/2015）に従って予算配賦されることになる。

ベトナム国の会計年度は1月1日から12月31日である。首相は、毎5月に社会経済開発計画と次年度予算の策定を公示し、財務省を通じて各省庁に予算計画策定を指示する。各省庁や地方政府によりまとめられた予算計画は9月までに国会予算委員会に提示されたのち、11月15日までに国会により承認され、各省庁や地方政府に通達される。これを受けて、地方政府では、12月10日までに各レベルの人民評議会が予算配賦計画を決定し、人民委員会より地方省内の各機関に通達する。決定された予算配賦計画は、省人民評議会より財務省に報告されることとなる。

b) 防災関連予算

ベトナムにおける防災関連予算は、他の国家事業と同様に、中央省庁機関に割り当てられる中央予算と、地方省に割り当てられる地方予算からなる。これらはそれぞれのレベルにおいて、社会経済開発計画に従って計画・申請されており、国家防災体制の中核となる CSCNDPC やその事務局である VNDMA は、原則として中央防災予算のみを担当し、各地方省の防災関連予算の詳細を把握していないのが現状である。

なお、VNDMA 計画財務課からの回答書によれば、2017 年、2018 年度に MARD VNDMA に配賦された予算は、表 3.5 に示す通りである。

表 3.5 MARD VNDMA 予算

| 項目 | 予算配賦 | |
|--|--|--|
| | 2017 | 2018 |
| CSCNDPC 事務局としての行政経費 | VND 9 billion (US\$ 387,000) | VND 10 billion (US\$ 430,000) |
| 中央直轄事業としての堤防改修費 | VND 407 billion (US\$ 17.5 million) | VND 400 billion (US\$ 17.2 million) |
| 中央直轄事業としての 首相決定 1002 に基づく CBDRM 運営費 | VND 2 billion (US\$ 86,000) | VND 2 billion (US\$ 86,000) |

出典: VNDMA 計画財務課の質問回答資料

JICA は、近年、防災インフラ需要推計調査を実施しており、当レポートによれば、MARD 直轄の洪水対策費の 2010 年から 2016 年（7 年間）のトレンドは図 3.4 の通りである。ベトナムにおける洪水対策費の多くは堤防改修費と見込まれることから、表 3.5 に示した MARD VNDMA の 2017 年度予算配賦（VND 407 billion）は、2016 年までのトレンドと比較しても調和的であると言える。

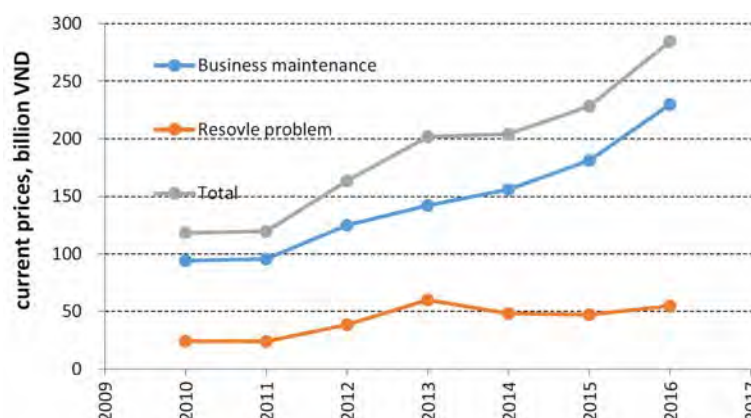


図 3.4 MARD による洪水対策費推移

出典: JICA による「防災インフラ需要推計調査」より

他方、ベトナム全土における防災投資という面においては、前述の通り、VNDMA では地方省における防災投資額の集計を行っていないことから、適切なデータは得られていない。ただし、後述するように、現在策定中の国家防災計画（案）から、ベトナム政府が計画するおよその防災予算は把握可能である。

c) 災害救援・復旧予算

国家予算法（No.83/2015）では、中央・地方ともに、各行政レベルにおいて総予算支出の 2~4% の一般予算引当金（State Budget Reserve）を計上できることとしており、災害発生時には、当引当金より救援物資や復旧事業費を捻出することとなる。

さらに一般予算引当金に加え、各行政レベルは財政余剰から財政準備金（Financial Reserve Fund）を設立することとされており、引当金で賄えない大規模災害等への救援・復旧事業について、財政準備金を活用することが出来る。ただし、VNDMA へのヒアリングによれば、2018 年 3 月時点までに財政準備金を活用した事例はないとのことである。

d) 国家防災計画（案）における防災事業予算

2018年4月時点でドラフト版が完成している国家防災計画（2018-2020）（案）では、2020年度までの承認済み事業として、VND 108,000 billion（=US\$ 4,644 million）／3年を計上している（これに加えてVND 5,000 billionの追加計上を提案中）。歳入の割当では図3.5に示す通りである。

国家防災予算の約50%が中央及び地方予算よりなり、およそ30%を国債により捻出している。ODA予算が全体の15%となっている。

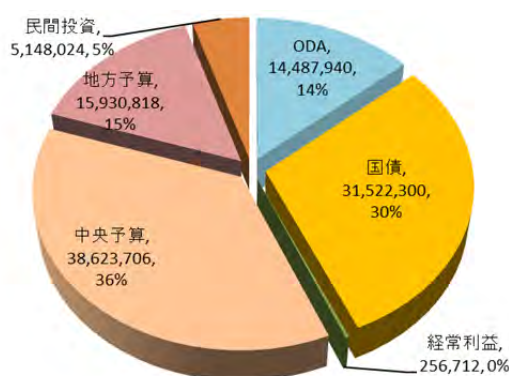


図 3.5 国家防災計画（案）における当初予算計画の歳入（単位：million VND）

出典:国家防災計画（2018-2020）（案）より JICA 調査団作成

また、同国家防災計画（案）では、国家防災予算の歳出を事業別に詳細に示しており、図3.6のようになっている。

全体予算の約93%が、主として構造物対策よりなる災害対策事業費、それ以外の約7%が、政策・計画策定や、防災資機材の更新、予警報能力強化、コミュニティ防災活動、科学技術研究等の非構造物対策となっている。2016年から続く干ばつ災害の影響を受け、災害対策事業費の60%以上が干ばつ・塩水遡上対策である。

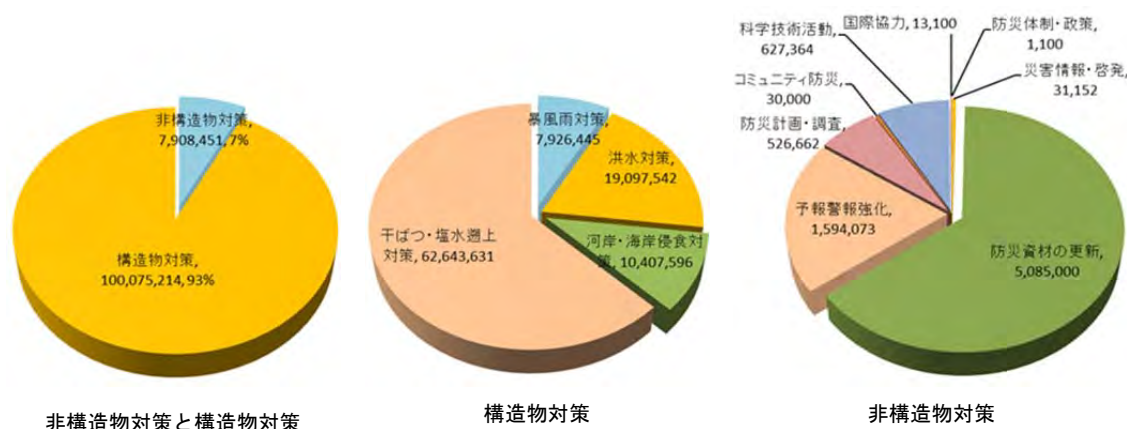


図 3.6 国家防災計画（案）における歳出（単位：million VND）

出典:国家防災計画（2018-2020）（案）より JICA 調査団作成

2) 地方省防災基金

防災法第 2 章 10 条に規定された地方省の「防災基金」について、政令 No.94/2014「防災基金の設立」において細則が定められている。

同政令第 5 条に基づき、防災基金は、満 18 歳以上の勤労市民について、年当たり以下の金額を徴収できる。

- 政府機関及び国防軍の公務員：税金・保険料を控除した 1 日分の給与
- 民間企業の労働者：最低賃金に基づいて試算された 1 日分の給与
- それ以外の労働者：VND 15,000 (US\$ 0.7)

また、同政令第 9 条では、その用途について以下のように規定している。

- 被災者への食料・飲料水・治療薬、その他の必需品の提供、被災地域の衛生環境問題への対応、避難所の修繕、重要な防災施設の修繕(施設あたり VND 1 billion (US\$ 43,000) を上限)。
- 災害危険区域からの住民移転、避難所への救援物資、早期警報のための観測・情報収集、警報手段。
- 防災法の普及啓発活動、コミュニケーションレベル防災計画の策定支援。
- 他の地方省への緊急支援。

上記の通り、防災基金は、広く防災活動に適用できるものとしている。しかしながら、地域の啓発活動や早期警報のための雨量計設置に支出されるケースはごく稀であり、ほとんどの場合は災害対応や救援費用に支出されているのが現状である。

2018 年 2 月時点において、56 の地方省において防災基金が設立されている。41 省では基金の徴収が始められており、VND 952 billion (=US\$ 41 million) が徴収済みである。また、31 省では基金の運用が行われ、VND 396 billion (=US\$ 17 million) が支出されている。徴収額は省内の労働人口によるが、Hanoi 市や Ho Chi Minh 市等の政令指定都市を除き、1 地方省あたりおよそ VND 10 billion (=US\$ 430,000) となっており、地方省の防災活動を実施するうえでの貴重な財源となっている。

3.1.3. 関係機関の機能と役割

防災法及び政令 No.66/2014「防災法実施細則」のもと、各中央省庁は以下の機能と役割を担う。

(1) 農業農村開発省 (MARD)

中央災害管理委員会の指導・指揮のもと、ベトナム国における防災全般を所掌するのが「VNDMA」であり、中央災害管理委員会の事務局としても機能する。3.1 に述べた通り、防災法成立以前には、MARD 水資源総局内の「堤防管理・風水害対策局」がこの機能を担ってきたが、防災法成立により同総局内に「防災局」が設立され、2017 年 8 月には、水資源総局の関係部署を統合する形で、従来の水資源総局から独立した「VNDMA」が設立された。

首相決定 No.26/2017 では、VNDMA の機能、任務、権限、組織体制について定めており、以下の任務が規定されている。

- 法案・条例等、防災戦略・計画、技術基準等に関する MARD 大臣への報告
- VNDMA 所掌の専門分野における技術指導
- VNDMA 所掌の専門分野における普及・教育活動
- VNDMA 所掌の法制・戦略・計画等の実施指導・監督
- 災害予防（戦略・計画の策定、人材・資源の動員、防災施設建設と管理等）
- 災害準備（災害対応のための動員、緊急措置、災害の監視・予警報等）
- 災害復旧（被災情報の収集と報告、中長期的な支援計画の策定等）
- コミュニティ災害（防災啓発・普及活動、研修プログラムの推進等）
- 堤防管理（堤防に関する規制、堤防建設・維持管理・改修・補強等）
- 中央防災委員会及び事務局の運営
- VNDMA 所掌の専門分野における基礎調査
- VNDMA 所掌の専門分野におけるデータ収集・管理・統計
- VNDMA 所掌の専門分野における科学技術調査と技術移転
- 防災分野における国際協力の調整、国際機関への情報発信
- MARD 行政改革プログラムに基づく組織改定
- MARD が定める規定に準じた人事と人材育成
- NGO やその他組織の防災活動の指導・監督
- 防災活動におけるコンプライアンスの順守と監査
- 防災法に定められた防災予算、施設投資の管理
- その他、MARD 大臣が任命する業務

VNDMA 内の各部の組織構成、所掌は表 3.6 に示すが、定員 198 人に対して、2018 年 3 月時点の構成人数は 157 人であり、今後の組織強化に対応した人員の増加が出来る体制にある。

表 3.6 VNDMA の組織構成と所掌及び人材

| 部局名 | 構成人数 | | 所掌 |
|--------------------|------|----|--|
| | 定員 | 現状 | |
| 管理部門 | 3 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ VNDMA の運営 ▪ 中央災害対策委員会 (CSCNDPC) の事務局の運営(Article2.10). |
| 総局総務課 | 18 | 18 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ MARD の総務改善プログラムに基づく組織の再編成 (Article2.15) ▪ 体制、職員、スタッフの運営とその組織化 (Article2.16). ▪ 政策、規律、表彰を実施し、職員、スタッフの専門的な技術を習得するための育成及び研修の実施(Article2.16). |
| 計画・財務課 | 8 | 7 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 長期、短期、年間の開発戦略、計画、政策の策定(Article2.1b) ▪ プロジェクト計画や基礎調査の管理 (Article2.11) ▪ 配分された資金、機材とその他の資材についての管理(Article2.19). |
| 法制・監察課 | 7 | 7 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 政令、法令、首相決定の予稿の作成(Article2.1a). ▪ 法令の宣伝、普及、教育の実施(Article2.2). ▪ 防災に係る憲法、法令、政策、計画、プロジェクトの指導、査察、管理の実施(Article2.4& Article2.5c). ▪ 専門的な調査と査察の実施(Article2.18). ▪ 市民への説明、要求・苦情への対処、汚職の防止と管理、法令違反への対処 (Article2.18) ▪ 建設投資の管理(Article2.19) |
| 自然災害 安全管理課 (予防) | 8 | 8 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災に係る国家戦略、国家計画、MARD の計画と政策の策定 (Article2.5.d') ▪ 防災計画、社会経済開発計画の防災部分、地方、省、セクターの防災プロジェクトの実施の指導と監視 (Article 2.5.b&d). |

| 部局名 | 構成人数 | | 所掌 |
|---------------------|------|-----|--|
| | 定員 | 現状 | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災施設建設と保護、人員、資機材、コミュニケーションシステムの準備 (Article2.5e) ▪ VNDMA 内の統計とデータの管理(Article2.12). ▪ 地方省防災計画の策定管理 |
| 科学技術・国際協力課 | 9 | 9 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災に係る国際支援の調整 ▪ 国際機関からの予報、警報に関連する情報の受信 ▪ 国際機関への災害情報の提供 ▪ 防災分野に関する ASEAN との連携 ▪ 国際的な堤防と防災のプロジェクトの組織化(Article2.14) |
| コミュニティ防災課 | 9 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 住民防災啓発のためのコミュニティ防災活動の改善のための教育プログラムの組織化とその実施 ▪ 防災研修の組織化 ▪ 教育プログラムの調査 (Article2.8) |
| 堤防管理課 | 13 | 11 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 堤防建設計画の策定、堤防に係る規定やプロジェクトの合意、堤防建設の調整 (Article2.9) ▪ 洪水時は、堤防管理課は地方省に堤防関連施設の状況を監視し、点査するように要請し、CSCNDPC チームに参画し、堤防の状況について把握、迅速に対応することの要請 |
| 災害対応・復旧課 (各支局含む) | 73 | 39 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hanoi20 名、中部・中部山岳省支局 10 名、南部支局 9 名 ▪ 災害予測・警報のための情報収集、警報発令のための MONRE への助言 ▪ 地方省における緊急対応計画のための状況把握と計画作成のための管理 ▪ 津波警報のシステム設立と運営、緊急対応計画の策定 (Article2.5g) ▪ 河岸・海岸堤防侵食の防御と管理実施の指導と調査(Article 2.6d) ▪ モニタリングの組織化、予報と警報、気候変動の海面上昇や海面上昇への対応などの改善 (Article 2.6d') ▪ 避難と緊急援助の指示と調査の実施(Article 2.6c) ▪ 国レベルの被害データの公表、長期的、短期的緊急援助の提案・被害データの統計と概要作りの指導、調査 ▪ 災害復興活動を指示する (Article2.7) |
| 防災政策・技術センター | 50 | 45 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ VNDMA の非営利公共ユニット。 ▪ VNDMA の専門的なスキルや仕事の指導(Article2.2). ▪ 科学的調査、防災、堤防、地方の新しい建物の建設に係る技術移転の実施 (Article2.13). |
| 合計 | 198 | 157 | |

出典：首相決定 No.26/2017/QĐ-TTG

VNDMA の災害対応・復旧課は、各地域固有の災害種に対応し、地方省を防災活動の支援を行うことを目的として、Hanoi 市以外に、Da Nang 市、Ho Chi Minh 市に地方支局を置いている。各支局へのヒアリングによれば、これら支局は、かつて中部高原地域防災支局、南部防災支局と称されて、地方における防災活動全般（予防・準備・対応・復旧）を担ってきたが、現在は VNDMA の災害対応復旧部の下部組織と位置付けられており、主に、災害時の情報収集や地方省の政令・計画の作成支援等を行っている。同部局の人員が他部局と比べて多い（定員 73 名）のはそのためである。

また、MARD は、水資源・水利分野における国営研究機関として水資源アカデミー (Vietnam Academy for Water Resources : VAWR) を有する。これは我が国の国土交通省国土技術政策総合研究所ないし土木研究所に類する機関である。VAWR は、7つの専門研究所、3つセンター、3つの地域研究所を有し、総勢約 1,200 名の機関である。防災分野においては、各種水理水文解析、統合ダム操作における技術支援、洪水ハザードマップの整備、災害情報データベースの運営、河岸・海岸侵食対策、塩水遡上対策などに取り組んでいる。VNDMA が防災施策を進めるにあたって、科学技術面からの支援と助言を行っている。

(2) 天然資源環境省 (MONRE)

1) 水資源管理局 (DWRM)

MONRE の内局で防災に関係する部局は多目的貯水池の操作を管轄する水資源管理局 (DWRM : Department of Water Resources Management) である。同局では多目的貯水池の操作を通じて、洪水のみならず干ばつ及び塩水遡上に関する水資源管理も管轄している。DWRM は内部に 7 課、外部の 3 研究センター及び地方に 3 箇所の出先事務所を擁する。

MONRE は首相決定 1879 QD-TTg に基づき、主要 11 河川流域の複数流域管理規則を定める責任機関となっている。例えば、その中の Thua Thien Hue 省の Huong 川流域の多目的貯水池の統合的運用に関して、DWRM は多目的貯水池操作ルール策定、多目的貯水池操作の実際の操作のレビュー等を通じて MONRE 大臣に助言を行う役割を担っている。MARD や DARD は、個々の灌漑用ダム貯水池の監督機関であるが、発電用ダム貯水池を含む複数のダムを統合的に運用するためには流域管理の視点からの調整が不可欠であることから、水資源法に基づき、MONRE がその運用ルール策定の責任機関となっている。

多目的ダムの水利用のユーザーは、水力発電 (MOIT)、灌漑 (MARD) 及び水道水であり、MONRE は上位からそれらユーザー間の調整を行う。多目的ダムのモニタリングシステムは MONRE が設置していて MARD の所有ではない。

2) 国家水文気象総局 (VNMHA)

国家水文気象総局 (Vietnam Meteorological and Hydrological Administration: VNMHA), (旧 NHMS: National Hydro Meteorological Services) は MONRE 傘下の組織である。防災にかかる所掌業務は天気および水環境の観測、雷探知、防災と準備、社会経済開発、国全体の安全と防衛の確保に役立つ気候変動モニタリングである。

VNMHA は 9 箇所の地域水文気象センター (Regional Hydro Met Centers)、水文気象環境技術センター (Hydro-Meteorology & Environment Technology Center)、水文情報センター (Hydrology Information Center) を有する。54 箇所の省水文気象予報センター (Provincial Hydro Meteorological Forecasting Centers)、500 以上の観測所、1,000 以上の雨量観測所を有する。

職員数は 2,800 人で、学歴別内訳は博士が 20 名、修士が 167 名、学士が 1,100 名、専門学校卒が 500 名である。職種別内訳は、予報官 500 名、制御担当 280 名、観測者が 1,600 である。

VNMHA の組織図を図 3.7 に示す。

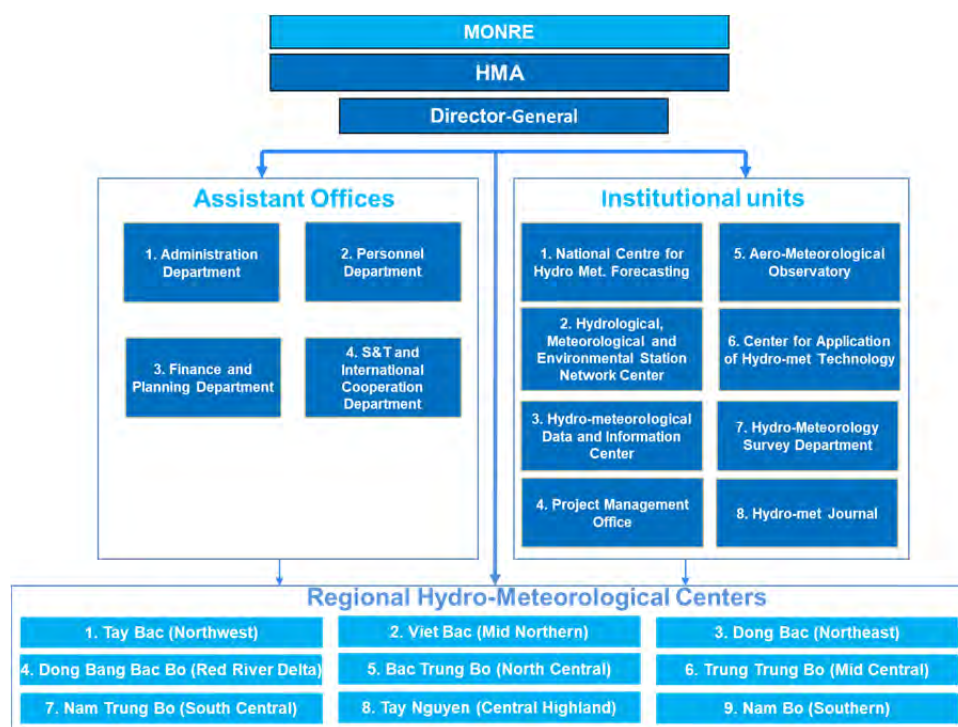


図 3.7 VNMA 組織図

出典:NHMS 作成プレゼンテーション資料

3) 地球科学鉱物資源研究所 (VIGMR)

地球科学鉱物資源研究所 (VIGMR: Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources) は 1976 年に政府研究機関として設立され、1996 年に VIGMR に改名され、2001 年に MONRE 傘下に編入された。職員数は 250 名で、その内 201 名が科学者である。

VIGMR の防災にかかる業務は土砂災害にかかるリスク分析であり、VIGMR は山岳地帯における土砂災害ハザードマップ (縮尺 1:50,000、場所により 1:10,000) を作成している。構造物対策については、他機関へのアドバイスは行っているが VIGMR では手がけていない。MONRE 下には地質鉱山局 (Directorate of Geology and Minerals) もあるが、VIGMR は独立した研究機関であり、同局との調整は特に行われていないとの事である。

(3) 商工省 (MOIT)

1) 本省

商工省 (MOIT : Ministry of Industry and Trade) は産業分野での防災対応として化学物質、石炭、石油、ガスなど様々な物質にかかる問題に対応している。MOIT は工業団地の設置に関して災害リスク削減 (Disaster Risk Reduction: DRR) を主流化する動きを始めている。MOIT は工業団地と発電ダムの管理に関係するが、DRR に直接的な責任を持たない。災害に対する工業団地の安全確保は省人民委員会 (PPC) の所管である。MOIT は洪水時に発電ダムの管理者に対して、規則通りの運用と PPC 委員長指示に従うことを要求する立場である。

商工省には防災に特化した組織はないが、防災法第 44 条及び首相決定 (Decision) 66 に基

づき、副大臣を長とする MOIT 災害対策委員会 (CCNDPC: Commanding Committee for Natural Disaster Prevention and Control) を設置し、災害時には MOIT は食料、水などの提供に動く。この委員会では、石炭、石油、鉄鋼などの部門も協力する。工業安全技術・環境局 (Department of Industrial Environment and Safety Techniques) が MOIT 内で委員会事務局の調整を行う。

2) ベトナム電力公社 (EVN)

ベトナム電力公社 (EVN: Electricity of Vietnam) は MOIT 傘下の国営企業である。EVN は 100%出資子会社 (発電会社 3、送電会社 1、配電会社 5) を傘下に擁している。発電会社の傘下には 7 社の水力発電子会社がある。

防災との関連では、EVN はこれら傘下の子会社を介して 37 箇所の子会社を介して 37 箇所の水力発電ダムの洪水時の操作を管轄している。そのうち 33 箇所のダムは首相決定 1879 QD-TTg による統合的ダム操作規則対象流域に位置しているため、EVN が傘下の子会社を介して統合的に操作する。その他 4 箇所のダムについても EVN が傘下の子会社を介して単独に操作される。

水力発電ダムは発電会社の管理下にあり、灌漑貯水池は PPC 等の管理下にある。一般に水力発電ダム管理に関する事項は MOIT の所掌であり、省レベルのものは省商工局 (DOIT: Department of Industry and Trade) の所掌である。

(4) 交通運輸省 (MOT)

交通運輸省 (MOT: Ministry of Transport) には防災に特化した組織は無いが、交通安全局 (Department of Transport Safety) が防災にかかる業務を担当している。MOT の防災上のマンドレートは、主に幹線道路沿いの河岸侵食を含む地すべり対策である。このため、省の防災計画には道路閉鎖に備えた重機類の配置計画、被災箇所のレビュー、緊急時の迂回路確保、鉄道が被災した場合の振替輸送などが記載されている。

MOT では、防災法第 44 条及び政令 No.66/2014/ND-CP「防災法実施細則」に基づき、省内に災害対策委員会 (CCNDPC) を設立している。委員会の議長は MOT 副大臣で関係部局の長がメンバーである。委員会は交通安全局に事務局 (Standing Office) を有する。

(5) 建設省 (MOC)

建設省 (MOC: Ministry of Construction) には防災に特化した組織は無いが、建設局 (DOC: Department of Construction) が防災関連業務を担当している。MOC の防災上のマンドレートは、主に政策メカニズム、都市排水などの基準を作成する国家レベルの管理である。例えば、インフラ局 (Department of Infrastructure) が国家排水技術基準の気候変動にかかるレビューを実施している。災害発生時は、PPC が対策に責任を持ち、MOC は基準に基づき助言を行う。このため MOC は地方を支援する専門家を擁している。

MOC では、防災法第 44 条及び政令 No.66/2014/ND-CP「防災法実施細則」に基づき、省令 960 により省内に災害対策委員会 (CCNDPC) を設立している。委員会の議長は MOC 副大臣である。

3.1.4. 法制度・政策・防災体制における課題

(1) 調整メカニズムと意思決定

地方省の CCNDPC/SR の委員長は、地方省政府の最高責任者である人民員委員長が担い、省レベルの防災事業が効果的に実施されてきているのに対し、CSCNDPC の委員長は MARD 大臣が務めている。このため、同レベルの他省庁機関との調整を行うには不十分な体制といえ、VNDMA の各種報告義務も MARD 大臣止まりとなっている。首相を災害対策委員会の委員長に据え、より系統的かつ効果的な調整・意思決定が行える体制を整えるべきであろう。

これについて、VNDMA は、政令 No.66/14「防災法条項の実施要領」の改定を計画しており、国家防災計画（案）においても明記している。VNDMA によれば、政府内部における基本的合意はなされているとのことである。

(2) 防災の主流化の推進

防災法では、地域の社会経済開発計画や各セクター開発基本計画のなかに防災を組み込む、いわゆる「防災の主流化」の推進が規定されている。限られた財源の中で効果的な防災投資を行っていくためには、防災の主流化は不可欠である。防災の主流化は、社会経済開発計画を主管する計画投資省の所掌とされており、2016 年には大臣通達 No.05/2016「防災の主流化のための要領」が出されているが、防災の主流化を具体的に推進する政策・意思決定メカニズムは明確となっていないのが現状である。

VNDMA は、防災セクターのみならず、他省庁機関が実施する防災に関連する事業や、地方省において国際援助団体が実施する防災活動について、情報を集約し調整を図ることを目的として、連携調整オフィス（Partnership Coordination Office）の設立を検討している。現状では、例えば、交通運輸省による道路防災事業、建設省による工業団地の洪水対策など、VNDMA が把握しない防災事業が数多くあると推察される。これらを統括的に調整して、より有機的な投資を図ることが求められている。

(3) JICA で実施された IFMP の評価と VNDMA の IFMP 推進

過去 JICA が支援した Thua Thien Hue 省や Quang Binh 省では、統合洪水管理計画（Integrated Flood Management Plan : IFMP）が策定され、それぞれの省人民委員会が承認済みである。VNDMA では、IFMP を流域ベースの統合洪水計画として高く評価しており、現在策定が進められている国家防災計画（案）や、2018 年 6 月の自然災害対策に関する政府議決 Resolution No.76 においても、“IFMP の推進”が明示されている。

ベトナム政府は、世銀の支援を得て、IFMP を他の河川流域で広く策定する方針である。2 省以上の省を含む流域、北部山岳省などの土石流発生流域など、それぞれの流域の特徴に応じた IFMP 策定ガイドラインが必要になる。

(4) VNDMA の人的・技術的能力の不足

現在、VNDMA の職員数は、定員 198 名のところ、157 名となっている。特に、災害対応復旧部は、定員 73 名の半分程度である。災害対応復旧部は、災害時の迅速な対応のために人員・当座資金を動員するだけでなく、2 つの地域支局を通じて各地方省の災害対応計画について助言や指導を行うことが求められており、災害対応に関して中核となる部署である。防災法のもと防災分野の地方分権が進められ、各地方省が個別に地方における防災事業・災害対応を担うなか、各地方省に対する技術的支援を行っていくための人的・技術的能力が不足している。

また、その他の部署についても、防災政策・技術センター（定員 50 名）を除き、定員 10 名前後となっており、慢性的な人員不足は否めない。2017 年に設置された災害対応モニタリング室（後述）では、専任職員は限定的であり、各部署の職員が持ち回りで対応している状況にある。他方、MARD の研究機関である水資源アカデミー（VAWR）は、全国に総勢 1,200 名の職員を配する巨大組織であると同時に、防災分野における豊富な経験と実績を有している。VAWR 等が有するリソースを最大限に活用しつつ、VNDMA の能力強化を図っていくことが求められる。

(5) 防災予算配賦に関わる VNDMA の権限

現状、中央省庁や各地方省による防災関連事業の予算措置は、それぞれの申請により財務省を経由して国会承認される。CSCNDPC やその事務局である VNDMA がこのプロセスに関与し、各事業の妥当性を評価・査定する体制とはなっていない。例えば、地方省や各ドナーによる災害復旧事業の承認にあたって、Build Back Better の要素が考慮されているかを VNDMA が査定し、その承認過程において何等かの権限を有することが出来れば、VNDMA の強化だけでなく、国家総体としての Build Back Better の推進に寄与することが出来ると思える。

(6) 国家レベルの緊急対応復旧基金

地方省では、防災基金を災害対応と復旧事業に利用可能であるが、国家レベルでの緊急対応復旧基金は設定されておらず、一般予算引当金から応急的に支出することになる。政令 No.94/2014「防災基金の設立」では、中央災害管理委員会が地方省人民員会との調整のうえで、被災した他の地方省に対して防災基金を流用できるとしているが、実際にはこの調整は容易ではない。VNDMA は、国家レベルの基金を立ち上げ、地方省防災基金から資金を徴収して大規模災害時に国レベルで予算配分できる仕組みづくりを検討しており、政令 No.94 の改定作業を進めている。しかしながら、Four on-the-Spot モットーに沿った、そもそもの防災基金の設立趣旨との整合性が課題ともいえる。

(7) 地方省の防災管理能力

地方省レベルでは、ほとんどの省で、DARD 灌漑支局のスタッフが災害管理を行っている。専任のスタッフでないため、サイドビジネス的な感覚が強い。県、コミュニケーションレベルのスタッフは、さらに能力が限られており、施設や支援ツールも不十分である。また、地域ごとに貯蓄された経験、知見が異なるため、行政区域を越え経験を共有するのが困難である。一方、防災計画策定では、関係部局の連携が困難（特に財務局、計画投資局の強い関与が望まれる）な状況にあり、省防災基金の使用を規定する運営ガイドラインがないため、使用に統一性がない。防災計画策定のためのハザード・リスクの評価が不十分であり、災害の想定が曖昧なため、詳細なリスク評価が出来ない。

3.2. 防災計画についての現状整理・分析

3.2.1. 中央レベルにおける防災計画（災害対応・復旧計画含む）

(1) 防災計画

1) 国家レベル

防災（自然災害防止）計画（NDPCP: Natural Disaster Prevention and Control Plan）は2013年に制定された防災法（Law on Natural Disaster Prevention and Control）第15条でその策定が規定されている。計画策定の主体及び期間として、第15条第1項に「1. 自然災害防止計画は社会経済開発計画に対応し、また1年毎に調整された上で、5年毎に国家、省、ならびに地域レベルで詳しく述べなければならないものとする。」と5年間の計画を策定する事が規定されている。

国レベルの防災計画は第15条第6項において以下の内容で策定する事が定められている。

<防災法第15条第6項>

6. 国による自然災害防止計画は次の基本的内容を持つこと。

- a/ 経済部門の人口、社会経済的特性と発達、及び全国規模のインフラを評価し、毎年最新化すること。
- b/ 自然災害危険、頻繁に発生する自然災害危険のレベル、並びに部門と地域の発展に対する気候変動の影響を全国規模で明確化し、評価すること。
- c/ 個々の自然災害危険と特定の自然災害に適した全体的自然災害防止の内容、対策、プログラム、計画やプロジェクトを明確化し、それによって自然災害危険を最小化し、危険地域と社会的弱者への注意を払うこと。
- d/ 自然災害防止の内容を明確化し、全国的な社会経済開発計画と本計画へ統合していくこと。
- dd/ 5年間の計画中は毎年本計画の実施のための人的資源とスケジュールを明確化すること。
- e/ 本計画を全国規模で実施し、検査をし、実施を監督する機関と団体の責任を明確にすること。

これに基づき国家防災計画（2018-2020）の策定が2016年11月から開始され、2018年1月時点でドラフト版が完成し、VNDMAが関係各機関からのコメントを集約中の段階である。VNDMAの担当部局は自然災害安全制御課（Department of Natural Disaster Safety Control）である。2018年5月時点では計画の承認時期は未定である。計画（案）の目次構成は以下のとおりである。

<国家防災計画（案）の目次構成>

- I 概説
- II 目的
 - 1. 一般目的
 - 2. 特記目的
- III 計画策定ガイドライン
- IV 実施事項と方法
 - 1. 一般実施項目と方法
 - a) 各地域の自然災害やそれに適した自然災害防止のための制度や政策の完遂、自然災害防止にかかるその他プロジェクト
 - b) 法律の情報、普及、災害準備、対応および復旧に関する意識の向上。

- c) 自然災害や捜索救助のための設備、設備のアップグレード
- d) 予測、警告のための能力向上
- dd) 各地域の状況に応じた自然災害防止と管理の計画と計画
- e) コミュニティベースの災害リスク管理
- g) 自然災害防止における科学技術の研究と応用
- h) 自然災害防止における国際協力
- i) 自然災害防止のためのインフラ整備への投資
- 2. 災害対策
 - a) 洪水と地すべり防止
 - b) 洪水防止、大雨、浸水
 - c) 強風と波、海面上昇
 - d) 河岸侵食、海岸侵食、地盤沈下の防止
 - dd) 炎暑、干ばつ、塩水遡上、寒冷の予防
 - e) 地震と津波の予防
- 3. 社会経済開発計画における防災
- 4. 防災プログラム・プロジェクト
- V 防災予算
 - 1. 予算額
 - 2. 資金
- VI 実施計画
- VII 計画の評価
- VIII 実施機関
 - 1 農業農村開発省
 - 2 救助・災害全国委員会
 - 3 中央防災運営委員会
 - 4 国防省
 - 5 天然資源環境省
 - 6 交通運輸省
 - 7 建設省
 - 8 計画投資省
 - 9 財務省
 - 10 その他の中央省庁及び出先機関
 - 11 各レベルの人民員会

防災計画は名称から判断すると災害サイクルのうちの予防フェーズのみをカバーしているように思われるが、実際は日本のそれと同様に災害の全サイクル（減災・軽減、事前準備、災害対応、復旧・復興）を包含する内容となっている。VNDMA によると国家防災計画は仙台防災枠組みを反映させて策定されているとの事である。

ベトナムでは、日本のそれと異なり、防災法の規定上も国家防災計画が上位のアンブレラ計画となっていないため、国家計画がなくとも各中央省庁、地方省は独自に防災計画を策定している。国家防災計画の改定に合わせて、各省庁、地方省が計画の改定を行う仕組みにはなっていない。

2) 中央省庁レベル

防災法第 15 条第 5 項に中央省庁による防災計画の策定が規定されている。2018 年 1 月時点で、全ての中央省庁で計画を策定済みである。

VNDMA による防災計画策定のためのガイドラインは存在しない。このため、各省庁は防災法第 15 条第 5 項の記載事項のみに準拠して計画を策定している状況にあり、省により計画の構成・内容にばらつきがある。一例として MOT の場合、計画は大きく組織整備、準備

作業、復旧、風水害後の4部構成となっている。

3) 防災計画と気候変動対応

国レベルの防災計画においては、防災法第15条第6項bに「自然災害危険、頻繁に発生する自然災害危険のレベル、並びに部門と地域の発展に対する気候変動の影響を全国規模で明確化し、評価すること。」とあり、気候変動の影響について記載する事が規定されている。これに基づき策定された国家防災計画（案）における気候変動にかかる具体的な記載箇所及び内容を抜粋すると以下のとおりである。

- I 概説：6.グローバル会議、ASEAN 地域協力、災害リスク管理における地域協力、気候変動への対応におけるベトナム政府によるコミットメントの実施を確実にする。
- III 計画策定ガイドライン：災害の軽減、気候変動への適応に対応するために、自然災害防止と管理の能力を高めるためには、党、国家、政府の指導者の指針を実践し、実践上の緊急の必要を実行する。
- IV 実施項目と方法、1. 一般実施事項と方法、d) 予測、警告のための能力向上：気象および水文予測、気候変動監視ネットワークを支援するツールのシステムの開発
- IV 実施項目と方法、1. 一般実施事項と方法、h) 自然災害防止における国際協力：気候変動の観点からリスク管理の動向を把握するために、国際的なフォーカスポイントと協力を維持し、定期的に自然災害に関する情報を提供し、連絡を取り合う。
- IV 実施事項と方法、3. 社会経済開発計画における防災：自然災害や気候変動の影響を、法律、制度、政策、国家基準、技術的および経済的開発戦略の策定の基礎として評価し、特定する。
- VI 防災予算、2. 資金：自然災害防止と緩和、気候変動への適応のために ODA を動員する。

(2) 災害対応計画

1) 国レベル

国レベルの災害対応計画（NDRP: Natural Disaster Response Plan）は存在しない。防災法第22条第3項で計画作成の主体は「自然災害対応計画はそれぞれの地域、省庁レベル機関、政府附属機関や他の機関用に作成され、毎年見直され、調整され、補足されるものとする。」と規定され、国レベルは対象外となっている。

防災計画は一般的な内容の5年間の長期計画、災害対応計画はケースバイケースの対応を定めるものという位置づけになっている。個別の大規模災害種（スーパー台風・大規模洪水等）への対応計画は地方省以下のレベルで策定しているものの、包括的な国レベルの災害対応計画は存在しない。

災害対応計画の所掌は、防災法第22条第4項で、NCSRではなくCSCNDPCと規定されている。NCSRは防衛省の下にあり、VNDMAが知り得ない情報もあるが、CSCNDPCの役割に災害対応の調整が含まれていること、NCSRもCSCNDPCのメンバーであることから、運用上特に支障はないとの事である。

2) 中央省庁レベル

防災法第 22 条第 3 項で各中央省庁による災害対応計画の策定が規定されているが、策定の進捗は遅い。各省庁がそれぞれのマנדートに従って対応計画の策定を進めているが、まだ公式に承認されたものは存在しない。

VNDMA が中央省庁向けの災害対応計画策定ガイドラインを策定中である。担当部局は災害対応・復旧課（Department of Natural Disaster response and Recovery）である。2018 年 1 月時点では、ファイナルドラフトが完成し、それに対する各省からのコメントを受け付けているところである。VNDMA としては 2018 年の中頃もしくは終わり頃にはガイドラインを完成させたいとの事である。

3.2.2. 地方省レベルにおける防災計画

(1) 防災計画

地方省レベルの防災計画が含むべき内容は、以下の防災法第 15 条第 4 項に明記されているため、各省はそれに基づき計画を策定している。

<防災法第 15 条第 4 項>

4. 省レベルでの自然災害防止計画は次の基本的内容を持っていること。
 - a/ 本計画でカバーされる地域の人口、社会経済的特性とインフラ特性を評価し、毎年最新化すること。
 - b/ 頻繁に起こる自然災害危険と自然災害危険のレベル、並びにその地域の社会経済的活動に与える気候変動の影響を明確化し評価すること。
 - c/ 自然災害危険のそれぞれのレベルと特定のタイプの自然災害に適した自然災害防止の内容と対策を明確化し、それによって自然災害危険を最小化し、危険地域と社会的弱者に注意を払うこと。
 - d/ 自然災害防止の内容を社会経済開発計画と本計画に統合する方法を明確化すること。
 - dd/ 5 カ年の期間中毎年本計画の実施のための人的資源とスケジュールを明確化すること。
 - e/ 本計画を実施し、検査し、実施を監督する団体と個人の責任を明確化すること。

2018 年 6 月時点では全 63 省・市中の 58 省・市が防災計画（NDPCP）を策定済みである。第 15 条第 1 項「1. 自然災害防止計画は社会経済開発計画に対応し、また 1 年毎に調整された上で、5 年毎に国家、省、ならびに地域レベルで詳しく述べなければならないものとす。」に従い、2018 年 3 月の段階での策定済み省 47 のうち 16 省が 5 カ年計画を策定済み、2 省が 5 カ年計画と年間計画の両方を策定済み、29 省が年間計画のみ策定済みである。

VNDMA が計画策定ガイドラインを未策定であり、国家防災計画が上位のアンブレラ計画となっていない、そもそも国家防災計画がドラフト段階でまだ公開されていない。このため、各地方省は防災法第 15 条を計画策定の拠り所とし、必要に応じて他省の事例、インターネットの情報、関係機関への問い合わせ等に基づき計画を策定している。こうした経緯から、計画の構成・内容は各省でばらつきがあり統一されていない。日本のように国家レベルの防災基本計画がまず策定され、次いでそれに準拠して地方自治体（県、市町村）の地域防災計画が策定される体系とは異なる。

省レベルの防災計画も国家防災計画と同様に災害の全サイクルを包含する内容となっているが、多くの省が災害予防より災害対応に重きを置いているとの事である。国レベルの計画と同様に、防災法の第4項b.において気候変動について記載する事が規定されている。

VNDMA が地方省向けの防災計画策定ガイドライン(テンプレート)を策定中である。2018年3月時点ではドラフト版が完成していて、関係機関との内容にかかる協議を経て公表される予定である。

(2) 災害対応計画

防災法第22条に則り2018年3月時点では、全63省・市中の46省・市が災害対応計画(NDRP)を策定している。計画の根拠と含むべき内容は、以下の第22条第1項及び第2項に規定されている。

<防災法第22条第1項及び第2項>

1. 自然災害への対応計画は次の根拠に基づいて作成されるものとする。
 - a/ 管理する地域や田畑でおこり易い自然災害のタイプと自然災害危険のレベル
 - b/ 機関と個人の自然災害への対処能力
 - c/ すべてのレベルでの異なる集団と地方管理部門間調整と支援を行う能力
2. 自然災害への対応計画は次の主要な内容を含むものとする。
 - a/ 自然災害防止施設と主要建築物の保護
 - b/ 住民や資産の避難と保護及び生産の保護
 - c/ 安全、命令、移動、及び伝達の確保
 - d/ 自然災害防止と対応及び探索と救助のための指令と指揮の連携
 - dd/ 自然災害へ対応する為の人員
 - e/ 備品、当座資金、機器及び必需品の備え

災害対応計画は災害レベル毎の対応を規定した政令 No.66/2014/ND-CP「防災法実施細則」及び災害レベルを規定した首相決定 No.44/2014/QD-TTg「災害リスクレベル」に準拠して、5段階の災害対応レベルに対応して策定される。災害対応計画は、一般的・網羅的な内容の防災計画の災害対応部分についての災害レベルに応じた詳細な計画と言う位置付けである。

VNDMA が世銀による「自然災害管理プロジェクト(WB5)」のサポートを受け地方省向けの災害対応計画策定ガイドラインを策定中である。2018年5月時点では、コンサルタントがドラフトを作成中である。中央省庁向けと地方省向けではガイドラインの内容は異なるとの事である。

(3) 各地方省の行政レベル毎の計画策定状況

2018年1月から3月にかけて本調査で実施した地方省での現地ヒアリングを通じて明らかとなった各地方省の行政レベル毎の防災計画及び災害対応計画の策定状況を表3.7に示す。

表 3.7 地方省の行政レベル毎の防災計画及び災害対応計画の策定状況

| 地域 | 省 | 防災計画 | | | 災害対応計画 | | | 備考 |
|------|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------------------------|
| | | 省 Province | 県 District | 村 Commune | 省 Province | 県 District | 村 Commune | |
| 北部山岳 | Yen Bai | ○ 2017/4 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ただし防災計画は年間計画 |
| | Hoa Binh | ○ 2015/7 | ○ | × | ○ 2015/10 | ○ | × | 防災計画は Binh Dinh 省の計画を参考に策定 |
| | Lao Cai | ○ 2016 | ○ | ○ | ○ 2016 | ○ | ○ | |
| 中部 | Quang Binh | ○ 2014 | ○ | ○ | ○ 2015 | ○ | ○ | |
| | Thua Thien Hue | ○ | ○ | ○ | ○ 2015 | ○ | ○ | 防災計画は承認手続き中 |
| | Quang Nam | ○ | × | × | ○ 2016 | × | × | 防災計画は承認手続き中 |
| | Quang Ngai | ○ 2017/5 | ○ | △ 60% | ○ | ○ | △ 50% | WB4 ^注 まで作成した計画を参考に策定 |
| 中南部 | Phu Yen | ○ 2016 | ○ | ○ | ○ 2016 | ○ | ○ | 防災計画は GIZ の支援を得て策定 |
| | Ninh Thuan | ○ 2017 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 中部高原 | Gia Lai | ○ 2017 | ○ | ○ | ○ 2017 | ○ | ○ | |
| 南部 | Vung Tau | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Ben Tre | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | |
| | Ai Giang | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Ca Mau | ○ 2016 | ○ | ○ | ○ 2016 | ○ | ○ | |

凡例 ○：策定済み、△：一部策定済み、×：未策定（未着手で策定期間未定）

注）WB4：世銀「自然災害リスク管理プロジェクト」

出典：本調査の現地ヒアリング結果

防災計画、災害対応計画とも VNDMA による地方省向けの計画策定ガイドラインが存在しない状況下で、各省は防災法第 15 条及び 22 条を拠り所として計画を策定している。中には Hoa Binh 省のように独自に赤十字経由で Binh Dinh 省の防災計画を入手してそれを見本として計画を策定している省もあれば、Phu Yen 省のように GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) が防災計画策定の支援を行っている省もある。こうした事情から、各省で計画の策定方法、構成・内容、進捗状況にばらつきがある。

多くの省で村 (Commune) → 県 (District) → 省 (Province) とボトムアップで計画を策定している。この場合、まず村の計画が作成され、それらが県に上がり県が承認・集約して県の計画が策定される。次いでそれら県の計画が省に上がり、省の災害対策・捜索救助委

員会（CCNDPC/SR : Commanding Committee for Natural Disaster Prevention and Control, Search and Rescue）の事務局（Standing Office）が県の計画案を要約し、省人民委員会（PPC）が県の計画を承認する。Hoa Binh 省では村レベルでは職員の能力不足で計画策定が困難との理由で県レベルから計画策定がスタートしている。

反対に、省からのトップダウンで計画を策定している省もある。Quang Ngai 省ではまず省の計画が策定され、それを参考にする形で全ての県が計画を策定し、村レベルでの計画策定も現在進められている。Quang Binh 省も同様である。Ca Mau 省では省が職員を県に派遣して県の計画策定を支援した。

(4) 地方省の防災計画の事例

地方省の防災計画の事例として、防災法第 15 条 4 項に明記されている地方省レベルの防災計画が含むべき内容を網羅し、ベトナム赤十字が、他省が計画を策定する際の見本として活用している Binh Dinh 省の計画、及び同法が求める内容を概ね網羅し平均的な内容と考えられる Ca Mau 省の計画を取り上げ、その概要、特に計画を通じた防災予算の確保及び気候変動への対応について述べる。

他省の見本ともなっている Binh Dinh 省の防災計画の目次構成は以下のとおりであり、災害の全サイクルを包含している。

<Binh Dinh 省防災計画の目次構成>

第 1 部：自然災害の状況と防災にかかる基本的情報

- I. 自然、経済、社会的条件の概要
- II 自然災害の種類と影響のサイクル
- III インフラと被害リスク
- IV 自然災害防止能力
- V. 起こり得る自然災害のタイプに関するコメント

第 2 部：自然災害の予防、対応、復旧に関する計画

- I. 予防の組織
- II 対応計画
- III 自然災害後の結果の克服
- IV 実施のためのリソース（財務計画の責任、実施のためのリソース、実施計画）
- V. 自然災害防止、捜索、救助に関する情報と報告制度
- VI 計画実施のモニタリングと評価
- VII 実施機関

予算については、第 2 部 IV 章「実施のためのリソース」の「財務計画の責任」に省の防災予算の確保にかかる省の計画投資局と財務局の役割と責務が明記され、それら部局の関与のもと国家予算、省予算、省防災基金等のリソースから予算を積み上げ「実施（予算）計画」が策定され予算が確保されている。気候変動については、第 1 部 V 章「起こり得る自然災害のタイプに関するコメント」において、近年は過去に経験のない異常気象が生起し、それに基づく暴風、洪水、干ばつが今後も増加するであろう事について言及し、第 2 部 I 節「予防の組織」、非構造物対策「c) 軍の災害対応・捜索救助能力の向上」において、気候変動、防災、防火、捜索・救助への対応に関する研修と訓練について記載している。

次いで、平均的な内容と考えられる Ca Mau 省の防災計画の目次構成は以下のとおりであ

り、災害の全サイクルを包含している。

<Ca Mau 省防災計画の目次構成>

第 I 部：自然および社会経済的条件の概要

I. 自然および社会経済的条件

II 災害リスク、災害リスクレベル、気候変動が省の社会経済活動に及ぼす影響の特定

第 II 部：災害防止、管理および復旧計画

I. 計画の背景

II 目的と必要条件

III 主要タスク

IV 災害や気候変動に脆弱な地域や対象物の特定

V. 施策

VI 防災にかかる内容の社会経済開発計画への取り込み

VII タスクの割り当て

予算については、第 II 部 V 章「施策」の 4 節「防災と対応のためのリソースの評価」において、Binh Dinh 省と同様に省の財務局と計画投資局の関与のもと防災予算を確保している旨が記載されている。気候変動については、第 II 部 IV 章において「災害や気候変動に脆弱な地域や対象物の特定」が記載されている。なお、同省の計画では計画のモニタリング・評価の項目が不足しているため今後の改定時に追記する必要がある。

3.2.3. 防災計画の現状と課題

2018 年 3 月時点で明らかとなった防災計画及び災害対応計画にかかる現状と課題を以下に整理する。

(1) 削減目標に基づいた防災計画

防災計画の大きな課題は、現状の災害ハザード・リスクの定量的な想定と将来の削減目標が明確でない事である。このためハザード・リスク評価に基づく具体的な防災施策を策定する事が困難で、施策は有効性が十分に検討されないままの一般的なものに留まっている。

(2) 国家防災計画と地方防災計画の一貫性

国家防災計画が法的にも上位のアンブレラ計画に位置付けられていないため、国家計画がなくとも各地方省・省庁は独自に防災計画を策定出来る仕組みとなっている。このため、各地方省・省庁の計画は国家計画と関連性がなく、国家から地方に至る計画に一貫性が乏しい。すなわち国が定める防災施策を地方レベルで推進していく構造になっていない。

また、防災計画を策定するためのガイドラインが 2018 年 5 月時点では存在しないため、防災計画は防災法第 15 条の記載事項のみに基づいて策定されている。このため、各地方省・中央省庁で計画の構成・内容に統一性がなくばらつきがある。

(3) 行政界を横断する地方防災計画

防災計画は各省単位で策定されている事もあり、複数の省を横過する河川の氾濫など省の境界を越えて発生する災害への対応は難しい。この場合、別途河川流域ごとに水系一環の統合洪水管理計画（IFMP）などの策定が必要となる。

(4) 国家災害対応計画の不在

国家防災計画は策定されているが国家災害対応計画は存在しない。国家レベルでの策定は防災法第 22 条で規定されていない。災害対応計画も、防災計画と同様にハザード・リスクの定量的な想定が明確でないため、生じる被害や事態の想定が曖昧であり、対応策は一般的な記載に留まっている。

3.3. 災害情報・予警報に係る調整メカニズム

3.3.1. 災害情報の集約体制

ベトナム国における災害時の災害情報は、地方レベルからのボトムアップで中央に集約される。災害情報の報告内容や報告頻度、報告手段、担当機関は、MARD と計画投資省の合同通達（Joint Circular）No.43/2015「災害統計と被害評価に関する指導」に細かく規定されている。

報告の内容は、死者・行方不明者、負傷者といった人命被害のほか、住宅、教育施設、保険医療施設、文化施設、農業耕作地、家畜、灌漑・治水関連施設、交通インフラ、水産養殖、通信、産業等が挙げられ、それぞれの被害状況や被害額が網羅されている。報告様式は非常に細かいもので、同通知に添付されている。

各レベルからの報告文は、その報告段階に従って3つに分類されており、それぞれの報告頻度や報告先は、表 3.8 に示す通りである。各レベルの災害情報は、Email、Fax、電話等を利用して伝達されている。

表 3.8 災害情報報告文の種類と報告頻度及び報告先

| 種別 | 報告頻度 | 報告先 |
|------|------------------------------------|---|
| 即時報告 | 発災後 24 時間以内に報告され、災害が終了するまで毎日報告される。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ コミューン災害対策指揮委員会は、17 時までに同人民委員会及び県災害対策指揮委員会に報告する。 ・ 県（District）災害対策指揮委員会は、18 時までに同人民委員会及び地方省災害対策指揮委員会に報告する。 ・ 地方省災害対策指揮委員会は、19 時までに同人民委員会及び中央災害対策委員会に報告する。 |
| 要約報告 | 一連の災害による被害の報告。災害の終了後 15 日以内に報告される。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 全レベルの人民委員会は、上位の人民委員会に報告する。省人民委員会は報告を収集、要約し、首相と MARD に、災害終了後 15 日以内に送る。 |
| 定期報告 | 半年毎に報告され、6 ヶ月報告と年次報告書よりなる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 全レベルの人民委員会は、定期的に防災活動を上位の人民委員会に報告する省人民委員会は確認と要約を行い、首相と MARD に（1 月～6 月の情報を）7 月 15 日までに報告する。 ・ 全レベルの人民委員会は、年間報告を上位の人民委員会に行う。省人民委員会は、確認と要約を行い、首相と MARD に（1 月～12 月の情報を）翌 1 月 31 日までに報告する。 |

出典: 合同通達 No.43/2015 より JICA 調査団作成

中央レベルにおける災害情報の集約・管理は、VNDMA 内に設置された、災害対応モニタリング室（Response Monitoring Room：正式英称は不明）が行っている。同室は、2017 年に自国予算により設立されたものである。常時、1～5 名のスタッフが常駐し、1 月～3 月の乾期は 8:00～20:00、4 月～12 月のモンスーン期は 24 時間体制で運営されている。キースタッフは VNDMA 災害対応復旧部より派遣されているが、人員が十分でないため、VNDMA の他の部署からも派遣される。

同室は、VNDMA 内機関ではなく、中央災害対策委員会の所属となっている。中央災害対策委員会は別室で開催されるが、災害時には、委員会委員長（MARD 大臣）や首相が詰めることもある。国家の災害情報を一手に担う施設としては、手狭感は否めないが、これまでこうした災害監視施設を有していなかったことを考慮すれば、大きな前進であるといえる。



写真 3.1 災害対応モニタリング室

出典: JICA 調査団撮影

同室や各地方省でのヒアリング及び調査によると、合同通達 No.43/2015「災害統計と被害評価に関する指導」が規定する、災害情報の報告メカニズムは良好に機能している。ただし、報告様式が非常に細かく、これを被災したコミュニティを含む各レベルの災害対策指揮委員会が取りまとめ、発災後 15 日以内に要約報告を完成させるのは容易ではないと予想される。情報の品質検査についても同通知に規定されているが、実際には、下位レベルからの報告をまとめ上げるのが精一杯であろう。情報の質については課題が残る。

3.3.2. 災害対応

3.1.2 節に述べたように、政令 No.66/2014 により災害リスクレベルに応じて対応責任機関が定められている。中央レベルでの災害対応指揮・調整は中央災害対策委員会が、捜索・救助活動の指揮は国家捜索救助委員会が行い、VNDMA は中央災害対策委員会の事務局として、首相決定等によって定められた勤務シフトや対応手順に従って災害情報の収集伝達やレター・公電の発出、レポート、助言等を行う。以下に、災害時の対応の概略を示す。

災害予警報が発出され災害の発生が予測される状態となると、災害への備えを促すべく、中央災害対策委員会若しくは VNDMA から関連省庁・地方省へレターが発出される。また、状況に応じて地方省とのオンラインミーティングが行われ、災害対応について協議されることもある。災害が発生すると、中央災害対策委員会は中央・地方の関連省庁に対して災害対応指示を行うと共に、災害被害の迅速な評価と取りまとめを行い、緊急支援の検討及び指揮を行う。地方の災害対策・捜索救助委員会は中央へ災害状況を報告すると共に、住民避難等の災害対応を行う。

国家捜索救助委員会は、捜索救助・緊急対応のための実働部隊の派遣及びそれにかかる調整を行い、地方省等の災害対策・捜索救助委員会はその指示に基づいて対応にあたる。

紅河流域の統合ダム操作については中央災害対策委員会が、その他の 10 主要流域は各地方省の災害対策委員会が指示する。災害後、中央災害対策委員会は、適切な復旧措置を講じるよう関連省庁に指示を出すのに加えて、地方の支援ニーズを取りまとめて首相に報告し、復旧復興支援の検討と決定をサポートする。

災害対応期間中、VNDMA は気象水文情報、人的被害状況、施設被害状況等のモニタリングを通じて中央災害対策委員会の意思決定に資する情報の取りまとめを行っている。しかし、情報収集は未だに旧来の方法(Email、Fax、電話等)で主に行われており、災害対応時の負担となっている。また、情報のオンライン化が進んでいないため、災害情報の取りまとめに時間と労力がかかることも課題である。上記の状況に加えて、現在使用されている中央災害対策委員会の会議室が国家レベルの対応を行うに十分なスペースが確保されていないこともあって、VNDMA は新たな国家災害対応センター(National Center for Disaster Operation and Response)の立ち上げ計画を進めており、情報システムの改善・強化を通じた災害対応の効率化が期待される。また、VNDMA は新センターを、専門知識を持った災害対応チームの育成や防災啓発活動、防災教育、メディア対応のための拠点としても活用したい意向である。

なお、新センターは MARD の堤防管理課が主導して計画を進めており、MARD の省外に設置されている国家捜索救助委員会との同居はない見通しである。

3.3.3. 災害リスクレベル

災害リスクレベルを規定することは、防災法第 13 条に示されており、具体的な災害リスクレベルの設定の基準については、首相決定 No.44/2014 「災害リスクレベル」に示されている。

災害リスクレベルは、各災害種の強度、影響範囲、直接被害の想定規模に応じて、5 段階に区分されている。対象災害は、熱帯低気圧、台風、竜巻、雷、雹、豪雨、熱波、干ばつ、寒気、霜、濃霧、洪水、越水、土石流、土砂災害、地盤沈下、塩水遡上、高潮、強風、地震、津波の全 21 災害種である。

例えば、表 3.9～表 3.11 に示すとおり、熱帯低気圧及び台風については、暴風中心の現在位置と暴風レベル¹⁵から、また、洪水については、対象河川種別（小河川、中河川、Ma / Ca / Dong Nai / Vu Gia - Thu Bon の各河川、紅河 Thai Binh 川水系、メコンデルタ）と、各河川の指定観測所の水位警戒レベル¹⁶から災害リスクレベルが規定されている。また、土石流については、24 時間雨量と被災が及ぶ地方省の数、土砂災害については、24 時間雨量と降雨継続日数により災害リスクレベルが規定されている。

暴風雨の災害リスクレベルは、その規模に関わらず、レベル 3 以上に指定されるのに対して、土砂災害ではレベル 3 以上は指定されない。これは、同災害リスクレベルが、ある地点における災害の危険性（リスク）を示したものではなく、その影響範囲と対応すべき災害対策指揮委員会のレベルを規定しているためである。すなわち、影響範囲の大きい暴風雨については、いずれの場合でも中央レベルでの対応を行い（災害リスクレベルが高い）、逆に、土砂災害は局所的な災害は、その危険性に関わらず、地方省レベルでの対応を行う（災害リスクレベルが低い）こととされている。

¹⁵ 暴風の風力に従って、レベル 1～レベル 16 が設定されている。

¹⁶ 河川の主要観測地点毎に、実績洪水・堤防高に従って 3 段階の水位警戒レベルが指定されている。

なお、災害リスクレベルは、MONRE が MARD と協力して設定するものとされ、首相により宣言される。

表 3.9 熱帯低気圧・台風による災害リスクレベル

| 地域 | 暴風レベル | | | |
|------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| | Level 8-9 | Level 10-11 | Level 12-15 | Level 16 |
| 東シナ海 | Level 3 | Level 3 | Level 3 | Level 4 |
| 領海沿岸 | Level 3 | Level 3 | Level 4 | Level 5 |
| 本土 | 北部 | Level 3 | Level 4 | Level 5 |
| | 中部 | Level 3 | Level 4 | Level 5 |
| | 南部 | Level 3 | Level 4 | > Level 5 |

※表中色付けをした部分が熱帯低気圧・台風による災害リスクレベル
出典：首相決定 No.44/2014 より JICA 調査団作成

表 3.10 洪水による災害リスクレベル

| 河川域 | 指定観測所の水位警戒レベル | | | |
|---|---------------|-------------|---------------------|---------|
| | Alert 2~3 | Alert 3~+1m | Alert 3+1m ~観測最大 | 観測最大以上~ |
| 複数小河川 | | Level 1 | Level 2 | Level 3 |
| 複数の中河川 | 上流 | | Level 1 | Level 2 |
| | 下流 | Level 1 | Level 2 | Level 3 |
| Ma, Ca, Dong Nai, VuGia - ThuBon, Ba | 上流 | Level 1 | Level 2 | Level 3 |
| | 下流 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Red-ThaiBinh | 支川 | Level 1 | Level 2 | Level 3 |
| | 下流 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| メコンデルタ | Level 1 | Level 3 | Level 4 | >Level5 |

※表中色付けをした部分が洪水による災害リスクレベル
出典：首相決定 No.44/2014 より JICA 調査団作成

表 3.11 土石流、地すべりによる災害リスクレベル

| 被災省 | 土石流 | | | 継続期間 | 地すべり | |
|-----|------------------|---------|---------|-------|------------------|---------|
| | 24 時間雨量 (mm/24h) | | | | 24 時間雨量 (mm/24h) | |
| | 100~200 | 200~500 | > 500 | | 200~300 | > 300 |
| 単一省 | | Level 1 | Level 2 | 1~2 日 | | Level 1 |
| 複数省 | Level 1 | Level 2 | Level 3 | 2 日以上 | Level 1 | Level 2 |

※表中色付けをした部分が土石流及び土砂災害による災害リスクレベル
出典：首相決定 No.44/2014 より JICA 調査団作成

3.3.4. 予警報体制

防災法第 24 条において、ベトナム国における予警報発令の責任機関は、MONRE 及びベトナム科学技術省とされている（後者は地震と津波の予警報を担当する）。また、政令 No.46/2014「災害予警報伝達」では、予警報発表と伝達経路について各機関の責務を示すとともに、特に熱帯低気圧・台風警報、洪水警報、地震警報、津波警報の 4 災害種について、その発表内容と発表の頻度・タイミングについて詳細に規定している。

地震・津波を除く予警報は、MONRE の VNMHA 下部機関である、国家水文気象予報センター（National Center for Hydro-Meteorology and Forecasting : NCHMF）が担当する。水文気象局は、全国に 9 つの地域水文気象局（Regional Hydro-Meteorological Services : RHMS）と、各地方省に PHMS を配置している。気象予警報や主要河川における洪水予警報業務は、中

央の国家水文気象予報センターが担うとともに、地方レベルにおける詳細気象予警報や中小河川の洪水予警報業務を地域及び省水文気象局が行っている。

No.46/2014「災害予警報伝達」では、国家水文気象予報センターや、地域及び省水文気象局からの予警報情報の発信先を規定しており、図 3.8 のようになっている。

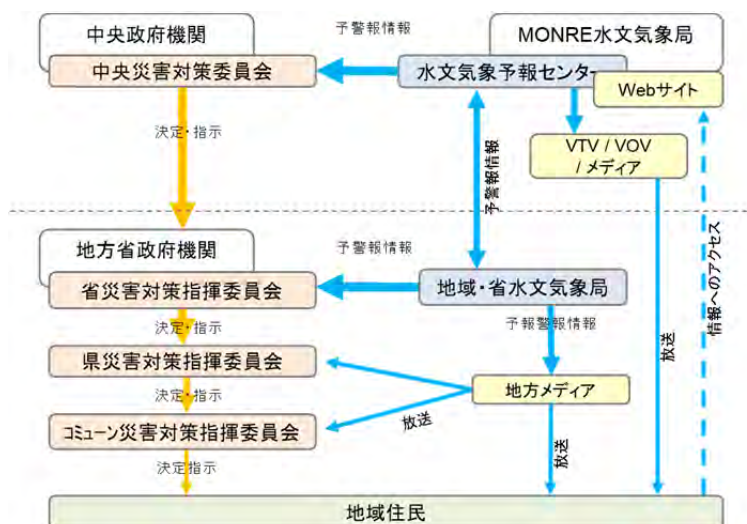


図 3.8 予警報情報の伝達経路

出典：政令 No.46/2014 に基づき JICA 調査団作成

中央レベルの国家水文気象予報センターは、中央災害対策委員会をはじめとする中央関係機関に加え、ベトナム放送（Vietnam Television : VTV）やベトナムの声（Voice of Vietnam）といった国営メディアに予警報情報を発信する。他方、地域及び省水文気象局は、地方省の災害対策・捜索救助指揮委員会や、地方省内のローカルメディアに対して予警報情報を発信する。

国家水文気象予報センター、地域及び省水文気象局ともに、県やコミューンの指揮委員会や地域住民に対して直接予警報を発信する責務は有しておらず、これらはメディアを通じて行われている。あるいは、各レベルの指揮委員会は、上位の指揮委員会からの決定・指示文書形で予報警報情報を受け取っている。このため、コミューンレベルや地域住民には、正確な予警報がタイムリーに伝達されていないケースがしばしばあり、地方省でのヒアリングによれば、実際には地域住民はそれぞれの経験に基づいて行動をとっているとのことである。

このような状況に対して、地方省によっては、省予算によって独自に SMS の一斉配信による予警報伝達を行うなどして、地域住民に直接警報や避難勧告を行う取り組みを行っている。しかしながら SMS の一斉配信のための費用の捻出が負担となっており、中断されているケースが多い。

なお、各予報警報発表電文には、災害リスクレベルを明記することが定められているが、前述した通り、災害リスクレベルは各地点の災害の危険性を示すものとはなっていない。我が国の警報・注意報のように、各自治体の災害対応行動のタイミングを示し、地域住民が直感的に現時点及び将来の危険性を認識するような警報レベルの設定は、河川水位に基

づく洪水予警報発表を除き、設定されていない。

3.3.5. 水文気象・災害監視システム

ベトナム国における水文気象観測は、水文気象法（No.90/2015）に基づき、MONRE 水文気象局が行っている。全国に 174 の気象観測所、764 の雨量観測所、236 の水文観測所、17 の海洋気象観測所のほか、6 つのラジオゾンデ局、7 つの気象レーダーサイトを運用し、当日予報、10 日間予報、1 ヶ月予報、季節予報の気象予報や、熱帯低気圧及び台風進路予報、異常気象予報等を通常業務として行っている。これらの情報は水文気象局 Web サイトより入手可能となっている。

水文気象局による通常業務以外の災害監視体制として、近年、以下のような取り組みが行われている。

(1) 災害情報データベースシステム

2010 年より、MARD 水資源アカデミーにより災害情報データベースシステムが運用されている（図 3.9 参照）。

全国の河川水位及びダム水位情報、雨量情報（雨量予測を含む）のほか、限定的ではあるが CCD カメラによるダム堤体のリアルタイム画像も掲載されている。同システムは、MONRE 水文気象局からの全国の雨量観測所と水位観測所のデータを自動で取得・更新する（観測所自体が手動の場合には、その更新頻度で取得）。また、大型発電ダムを運営している商工省傘下のベトナム電力会社からも無償でデータ提供が行われている。日本の HALEX 社より 50km メッシュの雨量予測データが提供されており、インターフェースの地図上のどの地点を選択しても、予測雨量を取得できるようになっている。中央・地方レベルでの意思決定において、極めて有用なツールと言える。

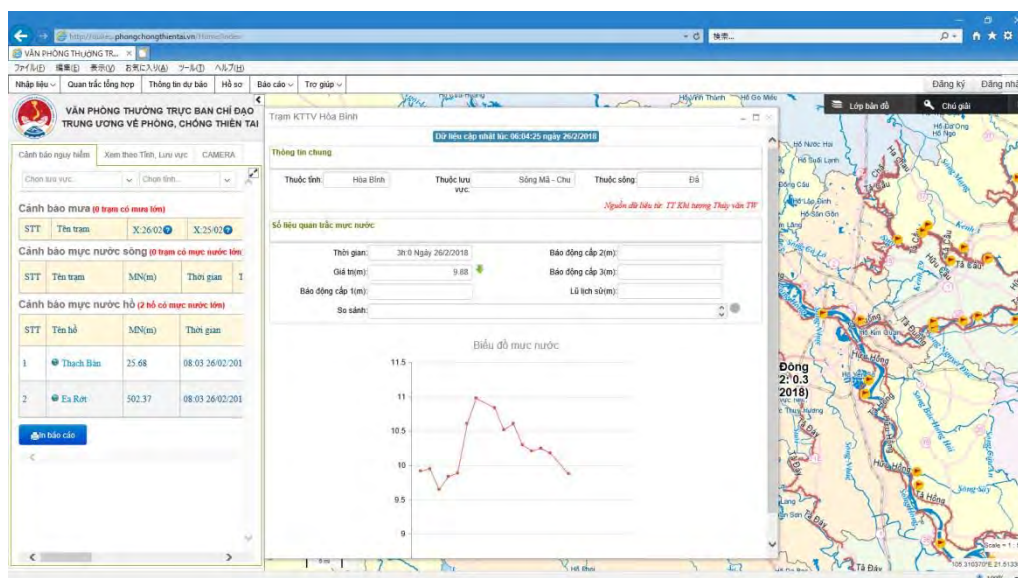


図 3.9 水資源アカデミーが運用する災害情報データベースシステム

出典: VNDMA Web サイト

(2) 民間企業による雨量観測網

土砂災害のような局所的に発生する災害については、リアルタイムでの面的な降水量の把握が非常に重要であるが、山間部の雨量観測は極めて限定的となっている。近年、多くの地方省が独自に自記式雨量計を設置する動きがある。

導入業者は、Danang 市の民間会社 WATEC 社であり、これまでに全国 360 基の雨量計を納品し、各地方省の設置数は 15~20 台ほどである。特に気象水文局の雨量計の少ない山間地に設置され、土砂災害警報やダムオーナーに活用されている。雨量計は買い取りないしリースの形で設置され、買い取りの場合には、維持管理費として年間 1 基あたり VND 720,000 (=US\$ 31)、リースの場合には、月間 1 基あたり VND 1.5 million (=US\$ 65) となっている（設置サイトによって価格設定は異なる）。スマートフォン端末を通じて、ユーザーはリアルタイムの雨量及び累積雨量を確認できる。防災分野での民間活用の視点からも画期的な取り組みであり、今後の展開が期待できる。現時点では累積雨量の表示のみであるが、カバーエリアが広がれば面的な降水分布の把握や実行雨量等を用いた土砂災害警報基準の設定も行えると考える。

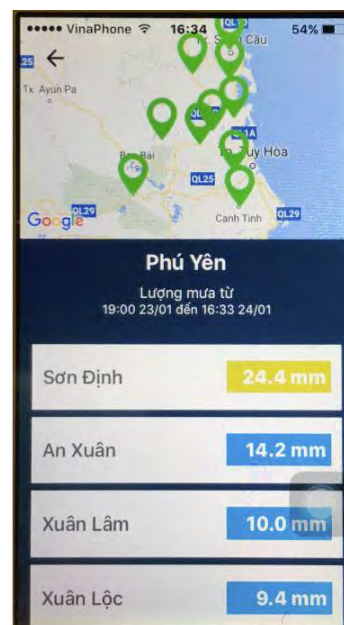


図 3.10 雨量計の表示画面
出典:アプリケーション VRAIN

3.3.6. 災害情報・予警報に係る調整メカニズムにおける課題

(1) 災害情報マネジメントの強化

MARD と計画投資省の合同通達 No.43/2015「災害統計と被害評価に関する指導」に定められた、災害被害情報の集約システムは、必要な防災施策の優先付けと選択的投資を行っていくうえでの優れた取り組みであるといえる。また、こうした情報が、防災担当機関である MARD と国家開発計画の責任機関である計画投資省とが連携して取り組んでいる点も大いに評価できる。

他方、現場レベルでは、災害被害情報の報告が大きな負担となっている点は否めない。情報の質の向上させる観点からも、災害被害情報集約システムを系統立てデータベース化し、地方各レベルにおける情報集約や報告の負担を軽減することが重要である。VNDMA は、世銀による「Vietnam Managing Natural Hazard Project (WB5)」のコンポーネントの中で、災害被害情報データベース構築することを検討している。

さらに、上記の災害被害情報を含む、災害情報マネジメント全般の強化が必要である。複数省庁間のデータ共有が十分になされていないこともあって、効率的な災害対応の妨げとなっている。また、地方より中央へ送信・集積されている被災データは災害イベント毎に大きく取りまとめられた情報のみであり、適切な復興事業選択や平常時の防災投資検討に

必要となる詳細な災害種毎の被災情報や災害リスク情報、及び予警報・避難計画の高精度化等にも寄与する被災条件等のデータ蓄積に乏しい。水文気象情報やハザードマップ、他省庁機関や地方政府による防災取り組みなどを一元的に管理するとともに、VNDMA に新設された災害対応モニタリング室を人員・設備ともに強化し、中央災害対策委員会の事務局を中心とした迅速な災害対応を行える体制を整備する必要がある。

(2) 予警報情報の末端住民への伝達

政令 No.46/2014「災害予警報伝達」に基づき、政府機関レベル（国家レベル→地方省レベル→県レベル→コミュンレベル）では予警報伝達のプロトコルは体系化されているが、最も情報を必要としている地域住民レベルへの伝達体制が脆弱である。このため、地域住民はそれぞれの経験に基づいて行動をとっているのが実態である。

その原因の一つとして、警報文書が専門的で地域住民が理解しにくいことが挙げられる。現在配信されている警報文書は、各レベルの災害対策委員会向けに作成されていることから、専門的な用語を用いて文字のみで警報情報が示されている。例えば、台風の進路予測は緯度経度で示され、洪水予報についても指定観測所の水位警戒レベルのみが表形式で配信されている。こうした情報は地方省や県職員、ダム管理者には有益な情報であるが、コミュンや住民レベルでは、喫緊の災害リスクを受け取りにくい。避難行動を起こすべき地域と想定される被災リスクを可視化するとともに、地域住民がとるべき行動を示す警報レベルの設定が望まれる。

また、地域住民による情報へのアクセスを促進することを目的として、MONRE 水文気象局の Web サイトの改善や、SMS 等を活用した情報発信を積極的に行うべきである。そのためには、中央レベルにおいて、テレコム会社との協定を締結し SMS 通信料を無償とするなどの取り組みが想定される。

3.4. コミュニティ防災・防災教育

3.4.1. コミュニティ防災 (CBDRM)

(1) ベトナム政府による取り組み

ベトナムにおける CBDRM 活動は、現在、世銀、UNPD、Ausaid をはじめ、各国赤十字、Oxfam、Save the Children、World Vision など多くのドナーや NGOs がそれぞれ支援を行っている。JICA は、「中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト (2009～2012 年)」および「災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ 2 (2014～2016 年)」でプロジェクト対象となった Thua Thien Hue 省、Quang Nam 省、Quang Ngai 省、Quang Binh 省、Ha Tinh 省、Nghe An 省で CBDRM 活動を行うとともに、CBDRM 推進マニュアルを作成した。

ベトナムで CBDRM 活動が本格化したのは、2009 年 7 月に「首相決定 No.1002・QD-TT：コミュニティ意識向上とコミュニティ防災管理」の公布以降で、中央、地方省において積極的な活動が行われてきた。この決定では、2009 年～2020 年の 12 年間に、災害に対して脆弱な全国 6,000 コミュニティで CBDRM 活動を実施するとしている。実施における責任機関は MARD、資金面で MOPI、MOF が協力するとされている。この首相決定 No.1002 では、災害対象を洪水と暴風雨に焦点を絞っており、資金源は、国家予算が VND 546.9 billion (55%)、住民からの資金が VND 45,322 billion (5%)、国際ドナーによる無償資金協力が VND 45,322 billion (5%)としている。

この首相決定 No.1002 で述べられている CBDRM 活動の目的は、災害による死者や資産の損失を最小化し、国家の持続的発展、防衛などの安全保障を保障することで、以下の 2 つの Component からなっている。

- Component-1: CDDRM 活動を管理・実行するすべてのレベルの担当者の CBDRM に関する技術能力の向上
- Component-2: コミュニティにおける、災害リスク管理に関するコミュニケーション能力と防災教育の向上、コミュニティの防災管理能力の強化。



写真 3.2 コミュニティでの CBDRM 研修 (Thua Thien Hue 省・Ha Tinh 省)

出典：ベトナム国 JICA 災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ 2 より

VNDMA によれば、CBDRM の実施は 2015 年度末時点で 1,763 村落での実施となっており、目標 6,000 村落の 1/3 以下の状況にある。CBDRM 活動の結果、災害頻発地域（Quang Nam, Quang Ngai, Nam Dinh, Thai Binh 省）で死者数は減少している一方、災害の発生頻度が低い省（Khanh Hoa 省）では増加しているとのことであった。

CBDRM 活動が全体に遅れているのは、政府予算が逼迫しており、本活動の予算確保が難しい状況にあるため、国際ドナーや NGOs の活動に依存することが多い。ドナーや NGOs は直接、省や県と CBDRM を実施することが多いため、VNDMA では情報を完全に把握できていない。

(2) 最近の新たな動き

CBDRM の活動資金として、省防災基金の活用が考えられているが、現状では、その使い方の詳細指示が不明確である。そのため、VNDMA は Decree94 を修正し、活用の方向性を明確にすることを考えている。また、防災の主流化の一環として、CBDRM を“国家ターゲットプログラム：新しい地方開発(持続的な貧困削減)”の中に取りこんでいる。防災法に対応した新しいガイドラインを制定しており、このガイドラインでは、災害発生特性から 8 地域を制定し、それぞれの地域に応じた CBDRM 活動を展開している。

また、最近では都市部の CBDRM 活動も多くなってきている。ドナーとしては、GIZ、CRS (Catholic Relief Services)、US 赤十字などである。都市部の CBDRM では脆弱層だけでなく、中小企業などの防災活動を支援しているようである。



写真 3.3 新 CBDRM ガイドライン（2016 年制定）

出典：VNDMA

3.4.2. 防災教育

(1) 防災教育制度と政策

ベトナムでの防災教育は、「2011-2020 年の教育開発戦略」に基づいて行われている。

防災教育は、被災地域では学校での重要な教育活動となっている。防災教育では、学生に災害に対応する知識や技術、自分自身を守るスキルを教えている。学校教育の利点、特に小学高学年（8～10 歳）の子供は、その地域の重要な CBDRM 活動の伝達者になり、家庭やコミュニティでの災害対策の啓発に効果を発揮している。防災教育分野の活動は、MOET が中央政府の責任機関で教育カリキュラム、訓練マテリアル、防災及び気候変動の影響への適応に関する教育の実施を行い、MARD、UN などが協力している。UNICEF と Save the Children は防災教育分野の主要なドナーである。

(2) MOET による防災教育

MOET が実施する防災教育の基本方針は以下に示すとおりである。

- 自然災害や気候変動の影響に対応して適応する能力に関する子どもの教育
- 学生の災害リスクの予防と緩和に関する教材の開発
- 地方自治体の中核職員に対する緊急災害時の教育訓練を組織する。
- 緊急時（災害発生前、中、後）の防災教育の評価と情報管理のためのツールの開発
- 災害前後の学校の自己評価のためのツールの開発
- すべての生徒のための水泳指導プログラムの開発推奨

(3) 最近の活動

1) 災害リスク軽減(DRR)の教育に関する教員用マニュアルの作成

本マニュアルは、JANI（Joint Advocacy Network Initiative）の支援のもとに開発され、教師や教育実践者が子供に DRR を教えることを目的としたものである。作成に当たっては、ECHO（The Humanitarian Aid Department of the European Commission）の資金提供を受けた。このマニュアルによるレッスンを通して、学生は災害に関する情報と、サイクロン、干ばつ、地震、洪水、地すべり、竜巻、津波、火山などの災害の潜在的影響を緩和するために必要なスキルを学ぶ。このマニュアルは、2011-2020 年のベトナム国家戦略のための教育セクターの行動計画の実施を支援するタイムリーなものであり、すでに MOET によって審査、承認されている。

2) JICA（国際協力機構）の草の根技術協力

平成 23 年度 4 月から西条市は「フエ市防災教育支援事業」として、中部 Thua Thien Hue 市で草の根技術協力を実施している。平成 16 年の台風災害により、大きな被害を受けた同市は、その教訓から「災害に強いまちづくり」を目指し、様々な取り組みを行ってきた。そのひとつである「12 歳児教育」は、自己判断ができるようになる 12 歳児（小学校 6 年生）を対象とし、学校や地域と連携した様々な体験活動を通して防災に関する知識・技能を身に付けさせ、将来を担う若者（リーダー）の育成を図ることを目的として実施された。



写真 3.3 Thua Thien Hue 省小学生による
ハザードマップ作成

出典：西条市 HP

3.4.3. コミュニティ防災・防災教育における課題

(1) 政府機関・NGO 等との調整不足

CBDRM 活動には多くのドナーが参加しており、特に NGOs の参加は 40-50 とされている。活動内容は、気候変動の影響への適応策と災害リスク低減について住民を教育している。特に、洪水関連災害のテーマが多い。多くの NGO はボトムアップアプローチで活動を行っているが、コミュニティのメンバーと政府機関、NGO と政府機関の間の連絡が必ずしも良好でない。不完全な教材や資金不足のため、実施が制限されているケースがある。そのうえ、政府省庁は限られたスタッフしかおらず十分な対応がなされていない。

(2) インフラ投資重視による財政不足

ベトナムでは、これまで多くの洪水や暴風雨対応のためのインフラプロジェクトを実施してきた。例えば、河川堤防、道路・橋梁、排水システム、灌漑設備建設などである。しかし、これらの幾つかは、限られた知識やノウハウでの設計、基準を満たさない不適合な材料の使用で、最近の大規模な災害で破損しているとの報告もある。コミュニティ防災活動を実施し、災害に強い社会を形成するためには、災害に強いインフラをいかにつくるかが課題である。

コミュニティの住民は、洪水や暴風雨に対して家屋の構造を改善することを認識している（床を上げる、強固な材料を使う）。しかし、多くのコミュニティには資金がない、リスク削減をする知識もないため、これを円滑に進めるための具体的な方策が必要である（災害保険や低利の融資制度）。

(3) 防災教育指針と制度整備

防災教育について、すべての地域の学校における自然災害防止に関する共通の指導が必要である。同時に、地域ごとに災害の種類が異なるため、その地域にあった防災教育も必要である。日本の地方自治体での防災教育の経験や知識は非常に有用であると思えるので、体系だった支援が望まれる。特に 12 歳を対象とした防災教育は将来の地域の防災力を高めると考えられる。

省防災資金の活用に関する明確なガイドラインが出ていないが、防災の観点から防災教育への配分が出来るような制度面での明確化が必要である。2018 年 2 月時点では、MOET のリーダーシップの下、主要ドナーによる防災教育が体系的に実施されている。それらの成果や教訓について、防災及び気候変動の影響への適応の観点から学校カリキュラムへ取り入れることが有用である。

3.5. 気候変動に関する対応策の方針

昨今の気候変動の影響とみられる災害事象を受け、ベトナム政府は気候変動への対応として、上記に示した気候変動を勘定した国家・地方省防災計画の作成以外にも、様々な取り組みを行っている。気候変動への対応には温室効果ガス削減を中心とした緩和策 (mitigation) と適応策 (adaptation) に分けられるが、ここでは防災セクターに関連する適応策の部分について取り上げる。

3.5.1. 自国が決定する貢献 (NDC)

ベトナム政府は気候変動枠組条約 (UNFCCC) 第 19 回締約国会議 (COP19) での決定に基づき、2021 年-2030 年の温室効果ガス削減目標を含む「各国が自主的に決定する約束草案 (Intended Nationally Determined Contribution : INDC)」を 2015 年 9 月 25 日に事務局へ提出した。INDC の削減目標の期間に関しては各国に委ねられており、ベトナム政府は 2021 年から 2030 年の削減目標として提出した。ベトナム政府においてパリ協定が批准され、INDC は「自国が決定する貢献 (Nationally Determined Contribution : NDC)」として国連に登録された。NDC はベトナム政府の 2030 年までの削減目標となっており、削減のための取り組みが始められている。また、NDC では、気候変動緩和策に加え、防災を含む適応策についても言及されている。

NDC では適応策への支出は 2030 年までに GDP の 3-5% を超えると予想しており、その内の 3 分の 1 をベトナム政府、残りを国際的な支援と民間企業の投資によって賄うとしている。具体的な気候変動適応策の優先行動として、大きく以下の 3 点が挙げられている。

- 1) 災害への積極的な対応と気候モニタリングの向上
- 2) 社会保障の確保
- 3) 海面上昇と都市洪水への対応

表 3.12 に上記項目の具体的な優先行動について示す。

表 3.12 気候変動適応策の優先行動

| 項目 | 具体策 |
|------------------------|--|
| 災害への積極的な対応と気候モニタリングの向上 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 水文気象観測と予報システムの近代化、気候変動と海面上昇の評価とモニタリングシステムの確立する ・ 防災計画と対策の実施する ・ 捜索・救出能力向上のための防災プロジェクトを開発する ・ インフラ開発、計画策定、災害が頻発する住宅地の移住計画策定する ・ コミュニティレベルの適応策のために資源を割当て活用し、意識啓発と防災管理能力向上をする |
| 社会保障の確保 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動下に適した生活環境、生産過程を見直し、適応させる ・ 保険のメカニズムと政策を強化し、気象と災害リスクの共有をする ・ 先住民族の知識を生かし、脆弱なエリアを優先し、コミュニティに適した適応策を実施する ・ 統合水資源管理を実施し、越境の水問題に関する国際協力を強化する ・ メコンデルタと紅河デルタの海岸森林の保護、回復等 |

| 項目 | 具体策 |
|---------------|---|
| 海面上昇と都市洪水への対応 | <ul style="list-style-type: none"> ・統合的な沿岸域管理を実施する ・インフラ、工業団地、移住等の都市計画、土地利用計画に海面上昇のシナリオを活用する ・洪水防止策を沿岸大都市で実施する ・気候変動に強靱な都市インフラの開発と都市部の排水インフラの強化と建設をする ・海・河川堤防を整備、改良、完成する ・塩水遡上の深刻な被害が大きい地域において、塩水遡上管理の実施等 |

出典：INDC of Vietnam より JICA 調査団作成

また、これらの適応策を講ずるにあたり表 3.13 に示した項目を課題として挙げている。

表 3.13 気候変動適応策を講ずる際の課題

| カテゴリー | 具体的な課題 |
|-------|---|
| 政策と機関 | <ul style="list-style-type: none"> ・国家社会経済開発計画への気候変動の課題の取り込みがされていない ・省庁間、セクター間、地域間の調整不足 ・国内外の民間企業の適応策投資へのインセンティブ不足 |
| 能力 | <ul style="list-style-type: none"> ・気候変動や適応策評価の専門家・技術者の不足（特に地方省） ・災害予測や早期警報の能力、地方省における適応策のモデルを作成する能力、リソースを適応策へ優先するための選定、決定する能力の不足 |
| 資金 | <ul style="list-style-type: none"> ・適応策のための政策、計画、プログラムは開発されているが、実際のリソースはニーズの 30%にしか満たない |
| 技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・水門気象のモニタリング、予測、早期警報を発する能力の不足 |

出典：INDC of Vietnam より JICA 調査団作成

3.5.2. パリ協定実施計画と国家適応計画（NAP）

2015 年 12 月のパリ協定採択を受け、ベトナム政府は NDC を基にパリ協定実施計画（Plan for Implementation of the Paris Agreement）を 2016 年 10 月に策定し（首相決定 No. 2053/2016/QĐ-TTg）、その中で、NDC 達成のための計画を示している。

2016－2020 年の活動計画の中には、パリ協定でも気候変動適応策必須実施項目とされている国家適応計画（National Adaptation Plan: NAP）の策定が挙げられており、MONRE が中心となり、MARD 含む関係省庁からのインプットも得つつ、2019 年を目途に完成する予定となっている。

その他、2016－2020 年の必須実施項目には、適応策のニーズの決定や「ロス&ダメージ」問題解決のためのリスク・脆弱性アセスメントが MONRE を中心に 2020 年を目途に行われることになっている。

3.5.3. 政府議決 Resolution No.120 とメコンデルタ統合マスタープラン

2017 年 9 月に、フック首相主宰の“持続的かつ気候変動に対応可能なメコンデルタ開発会議（the Conference on Sustainable and Climate Resilient Development of the Mekong Delta of Viet Nam）”が政府関係者やドナー等参加のもと、Can Tho 省で開催された。その結果を受け、“2100 年に向けてメコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発を目指すための指針”として、政府議決 Resolution No. 120/2017/NQ-CP（2017 年 11 月 17 日付）が発効さ

れた。その中で、今後のメコンデルタの開発計画はこれまでの「洪水と共に生きる (living with floods)」から「行動的に洪水、浸水、汽水、塩水と共に生きる (actively living with floods, inundation, brackish water and saltwater)」との考えにシフトし、統合的な水資源管理をしていくことが記載されている。

首相決定 120 では、目標達成のための関係省庁のタスクについて明確に記載されており、表 3.14 に各省庁の防災に関連する代表的なタスクを取り上げる。

表 3.14 首相決定 120 で掲げられている関係省庁の防災関連のタスク

| 省 | タスク内容 |
|-------|---|
| MONRE | <ul style="list-style-type: none"> ・観測ネットワーク、モニタリング、警報、予報システムの改善と近代化 ・2100年への気候変動と海面上昇シナリオの定期的な発行 ・メコンデルタの海岸・河岸侵食を防ぐための砂の流入分析を毎年実施 |
| MPI | <ul style="list-style-type: none"> ・2030年までのメコンデルタ持続可能で気候変動にレジリエントな開発のマスタープランと2050年までの分野横断的なアプローチのビジョンの策定 ・洪水管理、塩水遡上防止の既存施設の効率的な活用 ・住宅や土地、マングローブ林に被害をもたらしている重大な侵食の解決 |
| MARD | <ul style="list-style-type: none"> ・海岸保全のためのプログラムの策定と海堤防の整備・改善 ・緊急で重大な地すべり、海岸・河岸侵食の解決 ・河川管理計画を土地利用計画、洪水排水、交通に配慮して策定 |

出典：政府議決 Resolution120 より JICA 調査団作成

MPI ではこの決定を受け、「メコンデルタ持続可能で気候変動にレジリエントな開発アクションプラン」(Mekong Delta Sustainable and Climate-Resilient Development Action Plan) を2018年1月に策定し、このコンポーネントの1つに、メコンデルタ統合マスタープラン(Mekong Delta Integrated Master Plan) の策定が含まれている。2018年6月時点において、世銀の支援のもとメコンデルタ地域13省を対象に検討されており、2020年を目途に完成する予定である。

また、MPI 以外の関係省庁も首相決定 120 に基づき気候変動の影響への適応に関する行動計画を実施することとなっている。

4. ベトナム政府による防災関連事業の実施状況・成果

4.1. 洪水対策

4.1.1. 現状と取り組み

(1) 洪水対策に係る法律等

1) 防災法（33/2013/QH13）

災害防止のための構造物対策、例えば堤防、ダム、貯水池、浸水対策工、侵食対策工、避難港等の建設、修繕、機能強化などについては MARD が責務を負う。（第 42 条 2 項）

2) 堤防法（79/2006/QH11）

本法は、有堤河川の洪水防御計画、堤防計画、堤防の建設、修繕、強化、維持管理等について規定する。

- 計画高水流量や過去の歴史的洪水を流下させることを原則とする。
- 防御対象となる地域の人口、洪水特性、計画洪水に対する居住区域の浸水深などによって、堤防を I 級から V 級の 5 つの等級に区分する。堤防の建設、修繕、強化等への年間予算計画では中央の予算は I～III 級堤防に、地方省予算は全等級の堤防に割り当てられる。

表 4.1 河川堤防の等級

| 防護対象地域の面積 (ha) | 堤防等級 | | | | |
|------------------|-------------|---------------------|-------------------|------------------|----------|
| | 防護対象地域の人口 | | | | |
| | > 1,000,000 | 500,000 ~ 1,000,000 | 100,000 ~ 500,000 | 10,000 ~ 100,000 | < 10,000 |
| > 150,000 | I | I | II | II | II |
| 60,000 ~ 150,000 | I | II | II | III | III |
| 15,000 ~ 60,000 | I | II | II | III | IV |
| 4,000 ~ 15,000 | - | III | III | III | V |
| < 4,000 | - | - | III | IV | V |

Special Level Dike は、Hong 川の K47 + 980 ~ K85 + 689 の区間が指定されている。

出典：堤防法より JICA 調査団作成

- 河川堤防、河口部堤防、補助堤防、輪中堤などの堤防計画では、計画高水位に対する安全を確保するとともに、過去の洪水に対する安全対策を講ずる。
- 河床から砂や砂利等を採取する場合には省の人民委員会の許可が必要である。

3) 政令 河川流域管理（120/2008/ND-CP）

河川流域は表 4.3 のように分類される。

表 4.2 河川流域の分類

| 分類 | 対象河川 |
|-----------|--|
| 主要河川流域 | Hong 川（紅河）, Thai Binh 川, Bang Giang 川, Ky Cung 川, Ma 川, Ca 川, Vu Gia - Thu Bon 川, Ba 川, Dong Nai 川, Mekong 川 |
| 県をまたぐ河川流域 | 流域が複数の省にまたがり、省の中心部を流れる河川流域 |
| 県河川流域 | 流域がひとつの省に収まる河川流域 |

出典：政令 No.120/2018/ND-CP より JICA 調査団作成

- 河川流域計画の内容は、a) 水資源の分配、b) 水資源の保護、c) 水に起因する災害の防止と対策、とする。
- 上記 c)水に起因する災害の防止と対策に関して次の項目を記載する。
 - ・ 現状の把握、原因の分析、影響を受ける場所の特定
 - ・ 構造物/非構造物対策の効果の評価
 - ・ 洪水や干ばつ等の予警報システムの精度と効果を向上させるための対策
 - ・ 被害を最小化するための構造物/非構造物対策の提案

4) 国家防災戦略 2020

- 洪水、暴風雨、干ばつ等の自然災害の予測能力を強化する。
- Ha Tinh 省からベトナム北部にかけて、堤防システムの安全性を確実にする。中部沿岸地域の盛土構造物の洪水に対する耐性を高める。
- 貯水池、特に大規模貯水池や下流に人口密集地域や重要地域がある貯水池の安全性を確保する。（以上、III GOALS, 2. Specific objectives）

(2) 洪水管理計画等

1) Flood Prevention and Control Plan

Flood Prevention and Control Plan が既に策定されている河川を表 4.3 に示す。

表 4.3 Flood Prevention and Control Plan 策定済みの河川

| 地域 | 河川 |
|-------|--|
| 北部地域 | Da 川 (Hoa Binh ダム上流), Duong 川, Dao 川, Van Uc 川, Kinh Mon 川, Lach Tray 川, Lo 川, Thuong 川, Day 川, Luoc 川, Ninh Co 川, Hoa 川, Da Bach 川, Rang 川, Pho Day 川, Luc Nam 川, Hoang Long 川, Hong 川, Tra Ly 川, Thai Binh 川, Kinh Thay 川, Cam 川, Thao 川, Cau 川, Tich 川, |
| 北中部地域 | Ma 川, Lach Truong 川, Ngan Sau 川, Rao Cai 川, Tri 川, Bui 川, Hoat 川, Ngan Pho 川, Gia Hoi 川, Quyen 川, Len 川, Ca 川, Cay 川, Quen 川, Vinh 川, |

出典：MARD インタビューに基づき JICA 調査団作成

2) JICA「災害に強い社会づくりプロジェクト」

JICA が実施した「中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト」(2009 年～2012 年) では Thua Thien Hue, Quang Nam, Quang Ngai 省を、「災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ 2 (2013 年～2016 年) では Nghe An, Ha Tinh, Quang Binh 省をパイロットサイトとし、行政機関の防災能力強化を目的とした活動を実施した。このなかで、Thua Thien Hue 省の Huong 川と Quang Binh 省の Gianh 川、Nhat Le 川を対象に IFMP が策定された。策定した IFMP は両省の人民委員会の承認を得ている。

上記プロジェクトにおいて、2015 年 7 月 7 日に実施された進捗報告会では、Thang 副大臣により、北部～北中部 18 省の有堤河川について IFMP を推進していく方針が示された。その後、具体的な IFMP 策定には至っていないものの、世銀が実施中の「Managing Natural Disaster Project (WB5)」では、JICA が支援した IFMP を参考に、8 流域 (+上記プロジェクト対象の Gianh 川) の流域管理計画を策定中である。さらに、同じく世銀による「Emergency Natural Disaster Reconstruction Project」においても、南中部 3 流域の IFMP 策定を支援する予定である。JICA プロジェクトと世銀プロジェクトの IFMP 策定の対象流域を図 4.1 に示す。

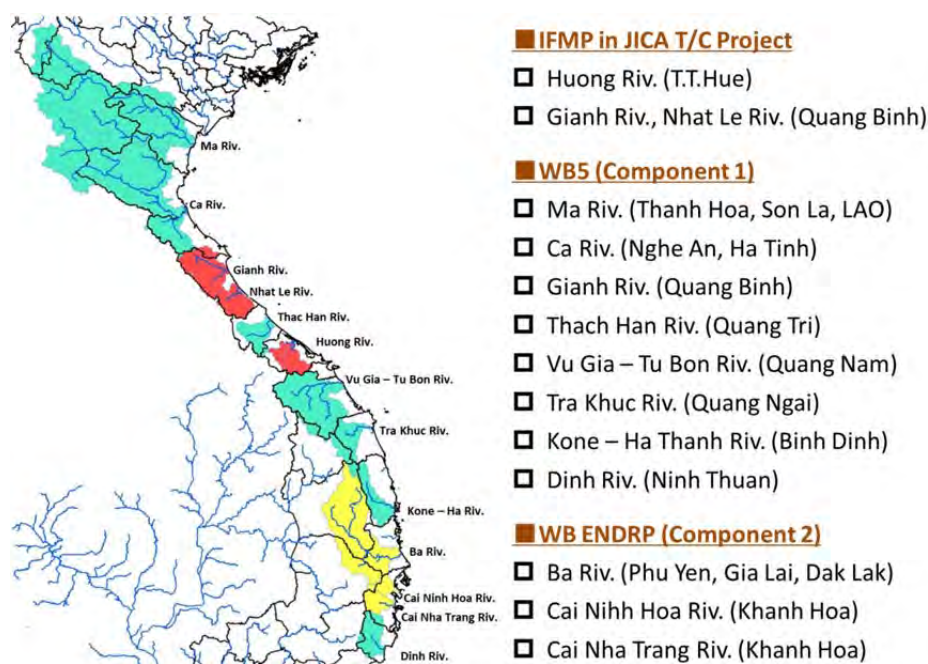


図 4.1 JICA プロジェクト、世銀プロジェクトでの IFMP 対象河川流域

出典:JICA 調査団作成

3) 世銀「Emergency Natural Disaster Reconstruction Project」

3つのコンポーネントからなる4年間のプロジェクトである。2016年10月～12月の洪水により被害を受けた中部の Binh Dinh 省、Phu Yen 省、Quang Ngai 省、Ninh Thuan 省、Ha Tinh 省の5省のインフラ設備の復興と今後の災害に備えた政府機関の対応能力の強化を目的とする。

コンポーネント2で、Ba 川、Cai Ninh Hoa 川、Cai Nha Trang 川の3河川流域において統合的な流域洪水リスク管理計画を策定することになっている。

4) 世銀「Managing Natural Hazard Project」

本プロジェクトは国家防災戦略 2020 の具体化を見据え、対象とする河川流域において自然災害に対する人々や経済的資産の強靭性を高めることを目的とする。5つのコンポーネントのうちコンポーネント 1 で以下の 8 河川流域を対象に災害リスク管理を統合させた流域計画づくりを支援する。

対象河川： Ma 川, Ca 川, Gianh 川, Thach Han 川, Vu Gia-Thu Bon 川, Tra Bong-Tra Khuc-Ve 川, Kone-Ha Thanh 川、Dinha 川

(3) ダムによる洪水調節

1) ダム群の統合的運用

首相決定 1879 QD-TTg 「Approval the list of irrigation and hydropower reservoirs on river basin that must establish integrated reservoirs operation process」で統合的ダム操作規則を作成すべき対象となる 11 の河川流域が指定されている。表 4.4 は指定された河川流域と操作規則作成の対象となるダムの数を示す。これらの河川流域、ダム群ではすでに操作規則が作成され、それに従った運用がなされている。

また、JICA は、「総合防災情報システムを用いた緊急時における効果的ダム運用及び洪水管理計画準備調査」を実施済みであり、これを実施するための「水に関する災害管理情報システムを用いた緊急のダムの運用及び効果的な洪水管理計画」を実施中である。これを通じて、Huong 川のダム群の管理、運用に資する情報システムの構築を支援している。

表 4.4 統合的ダム操作規則を作成すべき 11 河川

| 河川流域 | 対象 ダム数 | ダム名 |
|-------------------------|-----------|--|
| 1. Hong 川流域 | 8 | Son La, Hoa Binh, Thac Ba, Thyen Quan, Huoi Quang, Ban Chat, Nam Na 3 and Lai Chau |
| 2. Ma 川流域 | 5 | Cua Dat, Hua Na, Trung Son, Pa Ma and Huoi Tao |
| 3. Ca 川流域 | 4 | Ban Ve, Khe Bo, Ban Mong and Ngan Truoi |
| 4. Huong 川流域 | 4 | Binh Dien, Huong Dien, Ta Trach and A Luoi |
| 5. Vu Gia – Thu Bon 川流域 | 6 | A Vuong, Dak Mi 4, Song Tranh 2, Song Bung 2, Song Bung 4, Dak Mi 1 |
| 6. Tra Khuc 川 流域 | 2 | Dak Drink and Nuoc Trong |
| 7. Kon – Ha Thanh 川流域 | 3 | Vinh Son A-Vinh Son B, Dinh Binh and Nui Mot |
| 8. Ba 川流域 | 5 | Song Ba Ha, Song Hinh, Krong Hnang, Ayun Ha and An Khe-Kanak |
| 9. Se San 川流域 | 5 | Plei Krong, laly, Se San 4, Thuong Kon Tum and Se San 4A |
| 10. Srepok 川流域 | 6 | Buon Tua Srah, Buon Kuop, Srepok 3, Srepok 4, Duc Xuyen and Srepok 7 |
| 11. Dong Nai 川流域 | 13 | Dau Tieng, Tri An, Thac Mo, Don Duong, Da Mi, Ham Thuan, Can Don, Dai Ninh, Dong Nai 2, Dong Nai 3, Dong Nai 4, Srok Phu Mieng and Phuoc Hoa |

出典：首相決定 1879 QD-TTg 「Approval the list of irrigation and hydropower reservoirs on river basin that must establish integrated reservoirs operation process」より JICA 調査団作成

2) ダムの老朽化

ベトナムには表 4.5 に示すダムがあり、この内の 6,000 以上が堤高 15m 未満、貯水量が 3

百万 m³以下の小規模灌漑ダムである。多くの中小規模の調整池は 1960 年代から 1980 年代に建設されアースダムであり、設計や調査が十分なされていない。また、建設の質的レベルが低く、ダムの安全性に問題がある場合がある。最近の 5 年間では、30 カ所のダムで崩壊が発生したとされており、これらは、洪水が原因と推定されている。MARD によれば、国内の 1,150 の灌漑ダムが、2022 年までに緊急対策ないしは機能向上が必要なダムであるとされている。ただし、大規模水力発電ダムについては、安全性は確保されていると報告されている。

表 4.5 ベトナムにおける灌漑用ダム、水力発電用ダム

| ダムタイプ | 灌漑用ダム | 水力発電用ダム |
|---|-------|---------|
| Dams > 50m | 3 | 32 |
| Dams 15m–50m 又は 貯水量 > 3 百万 m ³ | 661 | 54 |
| Dams < 15m かつ 貯水量 < 3 百万 m ³ | 6,648 | 201 |

出典: Project Appraisal Document of Dam Rehabilitation and Safety Improvement Project, World Bank

このようなダムの老朽化に対して、世銀が「老朽化ダム補修及び安全改善プロジェクト (Dam Rehabilitation and Safety improvement project : (WB6))」を実施中である。本プロジェクトは世銀 IDA プロジェクトで、2015 年 12 月 15 日に開始し、2022 年 6 月 30 日に終了予定であり、総投資金額は US\$ 415million である。プロジェクトの目的は、政府のダム安全プログラムに基づきダム下流のコミュニティや経済活動を守るための優先投資と能力強化及びダムの安全性の改善である。プロジェクトは以下の 3 つのコンポーネントからなり、34 省の 450 ダムが対象となっている。MARD が実施機関となり MOIT、MONRE と協働してプロジェクトを推進することとされている。

- Component1: ダムの安全改修 (US\$ 412 million)
- Component2: ダムの安全管理と計画 (US\$ 20 million)
- Component3: プロジェクト管理支援 (US\$ 11 million)

(4) 堤防整備

ベトナム国内における堤防の整備延長を表 4.6 に示す。北部～中北部の Special Level から Level III までの整備延長は約 2,706 km であるが、このうち 244 km で計画に対して高さが不足しており、713 km で断面が不足しているとされている¹⁷。堤防の等級は表 4.1 に示すように堤防で守られる区域の面積と人口により定義されている。Hong 川の Hanoi 市を流れる区間は洪水のたびに堤防を嵩上げしてきた歴史があり十分な高さを有している。メコンデルタの輪中堤は収穫期の農地を守るための小規模なもので、収穫後の洪水期には河川からの氾濫水が輪中堤を越えて農地へ流入している。

VNDMA 堤防管理部でのヒアリングによると、北部ベトナムの堤防は 1000 年以上前に建設されたものもあるとのことである。古い堤防では漏水が確認されており VNDMA の堤防管理課ではこれらの危険個所を把握している。首都 Hanoi 市を擁する重要地域であることか

¹⁷ Report Status of Dike, Critical Sites Affected by Thyphoon & Flood in 2017, VNDMA

ら、堤防の安全性向上に関する日本の技術支援を期待している。

表 4.6 河川堤防、海岸堤防、輪中堤の整備状況

| 地域 | 堤防延長 |
|---------------------------|-------------|
| 北部～中北部の河川堤防 | 5,493.41 km |
| Special Level Dike | 37.71 km |
| Dike Level I | 618.05 km |
| Dike Level II | 794.01 km |
| Dike Level III | 1,256.56 km |
| Dike under Level III | 2,787.08 km |
| 中中部～中南部の河川堤防 | 904.00 km |
| 海岸堤防 | (2,897 km) |
| Quang Ninh 省～Quang Nam 省 | 1,729 km |
| Quang Ngai 省～Kien Giang 省 | 1,168 km |
| メコンデルタの輪中堤 | 31,049 km |

出典：「REPORT STATUS OF DIKE, CRITICAL SITES AFFECTED BY TYPHOON & FLOOD IN 2017」 VNDMA

中規模都市の開発がすすみ、南北に長い国土に分散するそれら中規模都市が幹線道路や南北鉄道によって結ばれることで物流や人の移動の面から経済発展を支えていることから、今後はこれらの無堤河川において堤防整備を進める必要がある。

(5) 都市の浸水

「(4) 堤防整備」で示したようにこれまでは、メコンデルタの輪中堤を除くと堤防による洪水対策は北部地域に集中していた。中部沿岸地域やメコンデルタ地域では洪水と共生する社会としてある程度これを許容する生活が営まれてきた。しかし、近年中部沿岸地域では経済の発展とともに都市化が進んでいる。これらの中核都市ではひとたび洪水に襲われると社会経済への影響が大きく、これまでと同じように洪水を許容することが難しくなっている。Hanoi 市は強固な堤防により Hong 川の洪水から守られているものの、域内に降った雨を排水する能力が十分ではなく、しばしば内水氾濫が発生している（図 4.2）。都市部での内水氾濫は浸水による被害だけでなく、汚染物質の拡散など環境面への影響も無視できない（写真 4.1）。



汚染物質や伝染性細菌が氾濫によって拡散する



浸水の後に堆積物が街路に残る

写真 4.1 都市部での内水氾濫

出典：「ベトナム都市部における現状と浸水対策」 Dr. Tran Thi Viet NGA

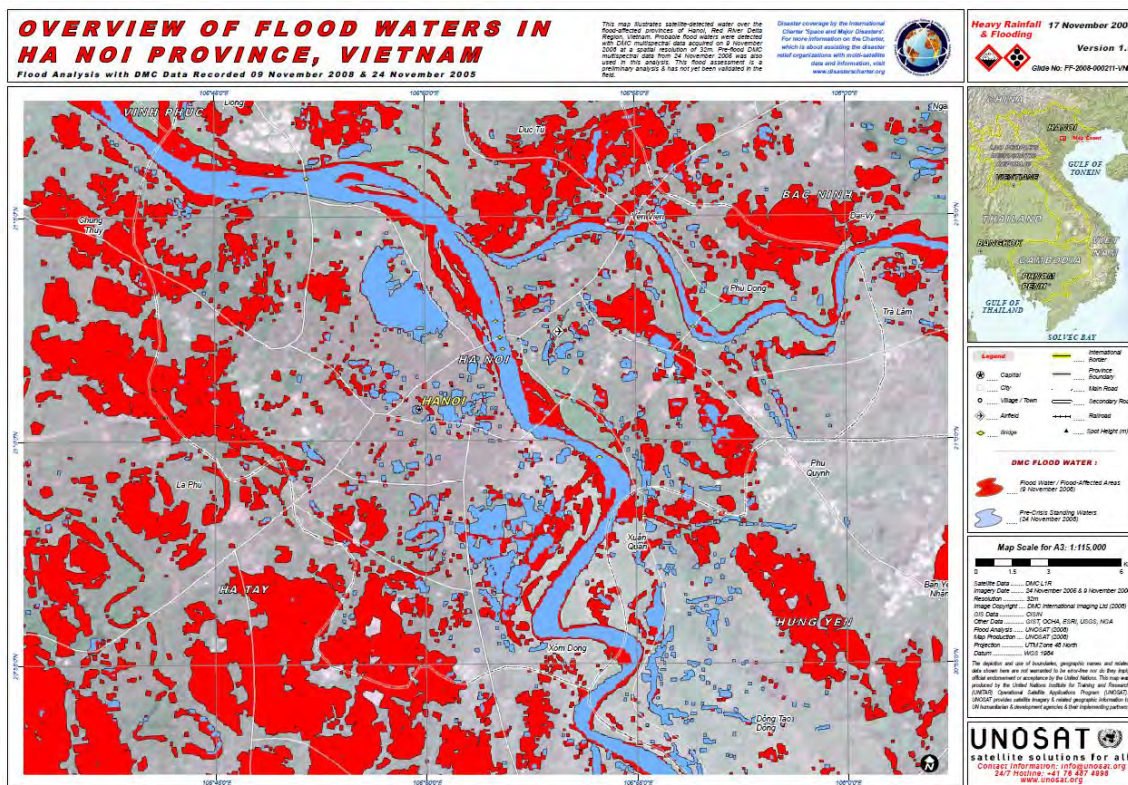


図 4.2 Hanoi 市浸水域図（2008 年 11 月 17 日）

出典：UNOSAT

4.1.2. 課題の抽出

(1) 流域管理委員会、災害対策・捜索救助委員会の能力強化

政令 No.120/2008/ND-CP「河川流域管理」に基づき、主要河川には流域管理委員会が設立されている。その機能は、水災害の防止・軽減、水環境保全、水資源開発等に関して関係機関が行う活動と管理の調整にある。水資源アカデミーでのヒアリングによると、委員長は流域内の省が 1 年ごとに持ち回りで務めることになっているため、一貫性のある運営がなされておらず、実質的に機能していない状況にある。このことは、2 つ以上の省をまたがる流域における IFMP 策定を含む治水、利水、環境の適正な管理にあたっての障害になる可能性がある。

洪水発生後の被害評価は省の災害対策・捜索救助委員会が実施することになっているが、評価の手法が確立されていない。評価統計データに基づく必要がある。

(2) 統合流域管理計画の推進

JICA プロジェクトで策定した Thua Thien Hue 省と Quang Binh 省の統合洪水管理計画 (IFMP) は、それぞれの省で公式に PPC により認証されており、実施のための予算が獲得

できていない問題はあるが、公式に省の洪水対策となっている。IFMP 策定後は、流域をベースにした統合防災管理計画の考え方と手段は MARD や世銀で一定の評価を得ている。世銀プロジェクトでは、中部ベトナムの流域で IFMP 策定を支援する予定である (Managing Natural Hazard Project (WB5)で 8 流域、Emergency Natural Disaster Reconstruction Project で 3 流域)。ただし、全国的な水平展開を加速するには以下の課題がある。

- IFMP の文言を法令に明記する。
- IFMP 策定マニュアルを中部高原地域や北部地域、メコンデルタ地域でも適用できるように改定する必要がある。
- 地方省が策定する地方防災計画に IFMP の策定・実施を盛り込む。

(3) ダム、堤防の老朽化対策

実施中の世銀プロジェクトで扱う老朽化ダムは、灌漑ダム全体の 7%程度である。ベトナム全土を見渡せば、補修又は機能強化すべきダムや堤防が多数あると想定される。老朽ダムについては、気候変動に伴う降雨量の増加による決壊リスクに対応するために施設の安全性評価が必要である。そのためには、これらのダムのデータベース（堤体の構造、貯水池の堆砂量、洪水吐きの能力、地盤状況、運用状況）の作成と安全性評価が提唱される。安全性評価を実施するために「老朽化ダムの安全性評価マニュアル」の策定が望まれる。日本では、これらの評価マニュアルに基づいた老朽化ダムや堤体の安全性評価が行われており、高密度比抵抗 2 次元探査と弾性波探査の組合せによる統合物理探査による安全性評価が一般的になりつつある。小規模ダムや堤防であってもそれらがいったん破堤すると、下流への影響は計り知れず社会的不安を引き起こす要因になり得る。そのため、危険と思われる老朽化ダムや堤防については、データベースの作成とそれに基づく安全性評価が望まれる。

(4) 河道での対策

中部、南部の河川はそのほとんどが、掘り込み河道となっており、洪水防御は上流のダムに頼っている部分が多い。今後流域の開発の進展とともに治水安全度の向上に対するニーズも高まることが想定される。北部の大河川を中心に実施している堤防整備を他の地域でも進めるとともに河床掘削、拡幅など河道改修とあわせて河道の流下能力を高める必要がある。

(5) 都市型水害への対応

近年、中部沿岸地域では都市化と産業発展が急速に進んでいる。しかしこうした経済特区等を守るための、より積極的な洪水対策および高潮対策は都市計画の立案に際して十分に検討されていない。2008 年 10 月洪水では红河デルタ地域で広く浸水被害が発生したが、これらの地域には多くの工業団地が位置している (図 4.3)。開発にあたっては、省による災

害リスク情報の提供と事業者による対策の実施が求められる。

気候変動による降水量の増加や海面上昇と都市化による流出特性の変化（流出量の増加と流出時間の短縮）が、内水氾濫のリスクを高めることになる。沿岸部の中核都市においては外水氾濫だけでなくこうした内水氾濫が経済活動に与える影響が大きいことから、開発に応じた都市下水道や排水路の整備、遊水機能を有するオープンスペースの確保、排水機場の設置などを都市計画に取り込み内水氾濫による被害を最小化するような都市づくりが必要である。

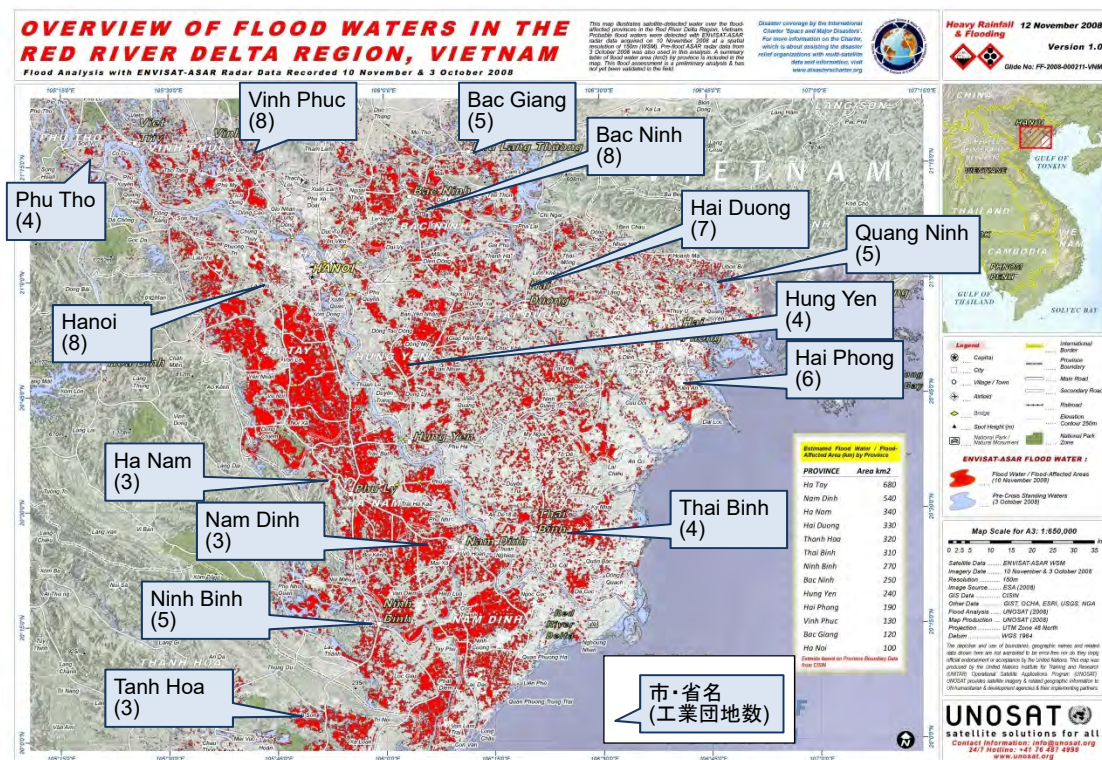


図 4.3 2008 年 11 月洪水の紅河デルタ地域の浸水域と工業団地

出典：UNOSAT

4.2. 台風（高潮・強風）

4.2.1. 現状と取り組み

近年、気候変動により高潮や暴風雨による被害が深刻化している。沿岸部での高潮による浸水被害、海水の陸地内部までの侵入、長期浸水、強風による漁船の遭難や家屋破損等の被害が多い。

(1) 法制度、組織体制、計画等

高潮は主に台風によりもたらされ、河道水位を上昇させて洪水被害を助長する。このように他の災害種と連動するため、高潮被害としては把握されていない。このため、高潮と強風の対策に特化した法制度や組織体制、計画等は整備されていない。

(2) リスク評価・ハザードマップ

高潮対策としては、高潮ハザードマップの作成、堤防（海岸、河川）の整備、災害対応計画の策定等を実施している。

(3) 早期警報・モニタリング

「3.3.5 水文気象・災害監視システム」で記載したように、MONRE の水文気象局が7つの気象レーダーを含むベトナム国の水文気象観測を管轄している。台風に関しては、水文気象局が進路や最大風速、予想到達時間等に応じて注意報、海上警報、台風接近警報、台風緊急警報を発出している。

(4) 構造物対策

メコンデルタや中部沿岸域を中心に家屋の再建や強化、マングローブ林の植林、回復などが、UNDP、GIZ、AFD 等の国際ドナーの支援で進められている。1997年の台風 Linda では漁船の転覆、遭難で千人規模の被害者がでたため、台風や高潮時に漁船を一時的に避難するためのボートシェルターを整備している。

4.2.2. 課題の抽出

ベトナムは南北に長大な海岸線を有しており、どの地域も台風による高潮被害を受ける可能性がある。気象予測や沿岸域での CBDRM、海岸堤防の整備が進められているが、今後の気候変動による海面上昇や沿岸地域の中核都市の発展を考慮すると沿岸防災の一層の推進を図る必要がある。

(1) 気象予測の強化

ドナー支援等により気象レーダーの導入を進めているが、それを用いた観測・予報技術が十分と言えない。水文気象局職員の観測・予報技術の向上を図り、台風に関する防災情報の精度を向上させる必要がある。また、発出する防災情報が沿岸域のコミュニティに正しく伝わり、適切な応急対応や避難行動に結びつく必要がある。

(2) 海岸林の整備

沿岸域では高潮対策として海岸堤防の整備が進められている。台風の襲来時には越流に備えて法面のシート張りや法尻の土のう敷設などの応急対応を実施しているが、堤防延長に比べて局所的な対応に留まらざるを得ない。既設堤防に平行してマングローブ（海側）やマツ（陸側）を植林して海岸林を整備し、既設海岸堤防と一体化させることで強靭性を高めることが望まれる。

(3) 高潮浸水への対応

沿岸部の高潮による浸水の広域化、長期化に対する対応能力が不十分である。気候変動による台風の大型化や海面上昇、高潮と洪水が同時に発生した場合の災害シナリオ等を考慮した、高潮対策計画を策定しておく必要がある。沿岸部の中核都市においては高潮浸水が経済活動に与える影響が大きいことから、浸水域を限定するような道路の嵩上げや氾濫水を速やかに排水するための排水路の整備、排水機場の設置などを都市計画に取込み高潮浸水の影響を最小化するような都市づくりが必要である。

(4) 構造物対策の推進

大型化する台風に備えて、ボートシェルターを増設していく必要がある。その際、現在の設計基準や技術ガイドライン等について見直しの必要があるか検討する。同様に、住宅等の建築基準についても、大型台風に備えた見直しについて検討を要する。

4.3. 土砂災害（地すべり・土石流）対策

4.3.1. 現状と取り組み

(1) 法制度

現段階では、土砂災害における災害種の種類、リスク分析、危険個所のモニタリング、ハード対策、早期警報、災害発生後の評価を体系的に実施する法制度は制定されておらず、土砂災害対策を統括する組織体制は整えられていない。土地利用規制については土地法（Law on Land No.13/2003/QH11）に規定があり、地方省は10年ごとに土地計画マップを更新する必要がある。しかし、現状、土地利用規制は防災ツールとして有効に利用されているとはいえず、土地利用計画に防災の視点が盛り込まれている地方省は限定的である¹⁸。

土砂災害に特化した予警報の発出は制度化されておらず、自然災害の予警報と伝達に関する首相決定にも土砂災害の規定はない。実効性のある早期警報システムが整備されておらず、雨量計、水位計等の観測施設も少ない。

(2) リスク評価・ハザードマップ

MONRE の下部機関である地球科学鉱物資源研究所（Vietnam Institute of Geoscience and Mineral Resources : VIGMR）作成の土砂災害危険区域ハザードマップ（1/50,000）が対象14省に対して配布されている（図 4.4 参照）。

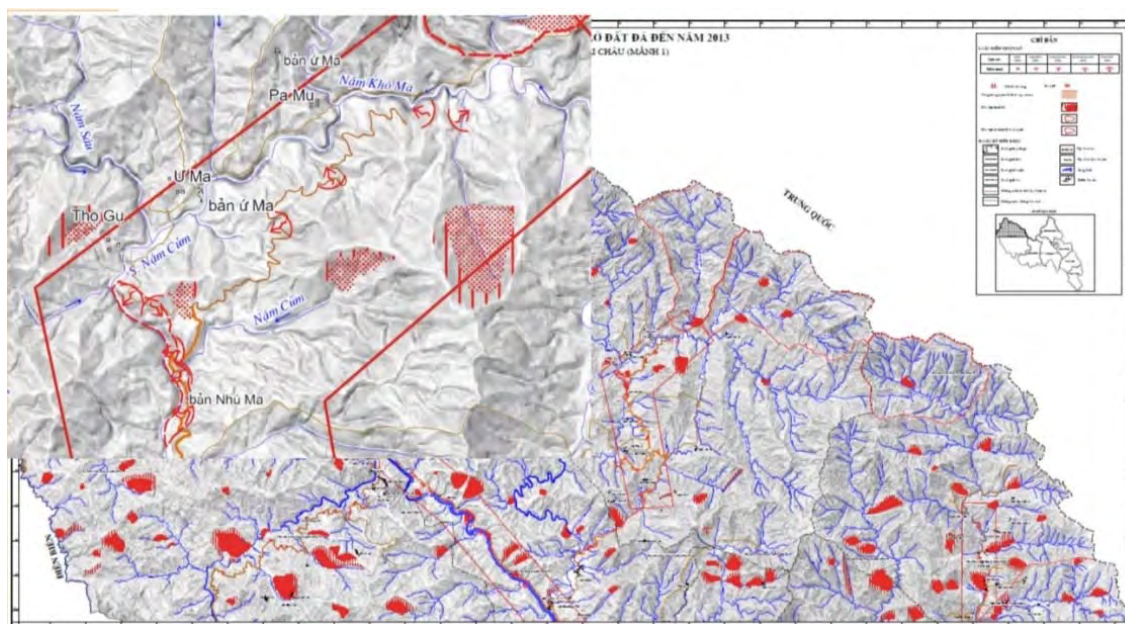


図 4.4 MONRE 発行の地すべり危険区域ハザードマップ（1/50,000）

出典：MONRE

このハザードマップは、地形判読および数値モデルを利用した地形解析、地質条件等の複数パラメータから解析して作成したものである。

¹⁸ Vietnam: Country Case Study Report How Law and Regulation Support Disaster Risk Reduction, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies:2014

MOT は道路計画を実施するにあたり、この地すべり危険区域ハザードマップの高精度化を求めている。

(3) 早期警報・モニタリング

各省におけるインタビュー結果より、各省 NDPC/SR と PHMS との関係は良好で、気象水文情報の受信は良好に行われていることがわかった。しかしながら、絶対的な観測所の不足と過去の観測データ蓄積と利用がないことから、気象水文データは降雨強度および過去の災害履歴と降雨分布の解析等を行う精度には達していない。中央政府による土砂災害に係る予警報の発出については制度化されていないことから、避難指示は各自治体がそれぞれの主体と基準で実施している。

通信は FAX や E-Mail での定期的な送受信の手法に頼るなどリアルタイムで早期警戒システムを運用することができない状態である。また、住民への伝達手法は省により差があり、早期警戒および啓発活動への利用が困難な模様である。

(4) 構造物対策

土砂災害に対する構造物対策は、地すべり・土石流対策と道路法面保護対策で異なる。各省において、地すべり対策としての抑制工および抑止工、土石流対策のための砂防堰堤施設等の予防的ハード対策については、リスク分析の不足と工費が高いことからほとんど実施されていないのが現状である。土石流対策としては、被災後の対応策として市街地における流路工の整備が実施されている事例がある（写真 4.3 参照）。

一方で、道路法面保護対策としては、主要国道・県道において、法切工、法面保護工、排水工が施工されている箇所が複数ある。しかしながら、「2.3.3 土砂災害(地すべり・土石流)」で述べたように、毎年のように道路法面の崩壊、土砂の流入による路面の損壊や埋没の災害が発生しており、対策工に大きな変状が発生している箇所も認められている。



写真 4.2 土石流対策としての流路工施工状況
(Son La 省)

土石流の被害を受け、自然流路のうち市街地の一部に流路工を施工した。

(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)



写真 4.3 国道沿い法面保護対策工施工状況
(Lao Cai 省)

切土工、コンクリート吹付工が施工、水抜き穴が施工されている。

(2018 年 3 月 JICA 調査団撮影)

4.3.2. 課題の抽出

ベトナムにおける土砂災害の被害状況とその被害額の推移と、ベトナムにおける土砂災害対策に対する現状と取り組みから、以下の課題があげられる。

(1) 土砂災害対策の体系的な体制と法制度の整備

前節に示したように、土砂災害対策に係る法制度の整備は完全に整えられていない。土砂災害対策の体系的な体制づくりには、リスク評価の実施体制の整備と、早期警報・モニタリング実施体制の整備、適切なハード対策実施体制の整備に加え、土砂災害の発生原因の抑制となる開発規制や暴露を軽減する土地利用規制の整備が必要である。

(2) リスク評価の体制づくり

1) 土砂災害発生後のアセスメントと評価

土砂災害履歴の整理と発生原因の分析、被害状況を集積し、リスク評価が適切に実施できないことにより、具体的な対策の実施と投資計画が策定に支障をきたしている。災害種の区分とその記録方法と災害実績の調査手法を規定した災害アセスメントと評価手法の体制整備が早急に必要である。

ベトナムでは土砂災害（地すべり・土石流）に特化した担当部所の設置や人員配置が行われておらず、十分な対応ができていないため、土砂災害対応能力向上が必要である。

2) 重要構造物のインベントリー調査

道路や社会インフラなどの生活に係る施設の安全性に関する評価調査が適切に行われていないことにより経済被害の軽減ができない状態となるため、定期的な重要構造物のインベントリー調査を実施し、前記災害アセスメントと評価時においても重要構造物の安全性を確認できる体制が必要である。

3) 実用的な高精度ハザードマップの整備

現状では高精度ハザードマップの整備が遅れているため、危険地域のリスク分析、対策工の検討、対策の優先順位の検討、住民移転等の施策、住民啓発のための CBDRM 活動の実施ができない状態である。土砂災害対策のための、1/50,000 より大縮尺のハザードマップの整備が必要である。

(3) モニタリング・早期警報の仕組みの確立

土砂災害を対象とした予警報発出について制度化されていない。また、リスク評価の体制が整えられていないことから、実効性のある早期警戒システムが確立されていない。リスク分析の実施体制のもとに、現在の観測施設を活用しつつ効果的な警報を行う取り組みや、

省レベルを超えたより広範囲・高精度の降雨予測等の分析能力の向上とリアルタイムでの観測データと伝達などのモニタリング・早期警報システムが必要である。

土砂災害モニタリング・早期警報については早急な整備が求められるが、基礎となるリスク分析の実施体制のもとに、伝達手段と住民への啓発を組み合わせた対策の検討が必要である。

(4) リスク評価に基づいた適切な社会インフラへの防災対策の実施

土砂災害に対するハード対策は、予防的に構造物対策による投資を実施するためのリスク評価体制が整えられていないことから、その実施に向けた取り組みが遅れている。

前述のリスク評価と災害後のアセスメント、構造物のインベントリー調査実施体制の整備、高精度ハザードマップの整備が実施されることにより、早期警報システムを含む緊急対策計画の策定が適切に実施され、費用対効果の検討、対策工への投資効果が見込めるものと考えられる。

4.4. 干ばつ・塩水遡上

4.4.1. 現状と取り組み

(1) 法制度、体制、計画等

水資源法第 28 条には水資源管理に関する法的責任が規定されており、省をまたぐ流域水資源管理は MONRE、省内の水資源管理は地方省の管轄となっているが、各貯水池の運用自体は MARD 等の各機関が行っている。加えて、水資源法第 60 条には干ばつ、第 61 条に塩水遡上の防止等について定められているほか、同法を補完する形で灌漑法が制定されている。

ベトナム政府は、干ばつ対策を進めるための努力を行っているが、干ばつ状況は依然複雑であり、抜本的、かつ効果的な対策は実施出来ていないのが実情である。ベトナムでは、中央政府及び地方政府の「渇水対策に関する短期・中期・長期計画」は特にない。しかし、「ベトナムにおける自然災害、農業開発、地方開発及び水資源管理に関する政策」については、以下に示す 2020 年までを見据えた政策が掲げられているが、これらは干ばつや塩水遡上を防災的観点から捉えられたものではない。

- 社会経済開発計画 10 カ年戦略 (SEDS) (2011～2020 年)
- 新しい地方開発国家ターゲットプログラム (NTP-NRD)
- 農業地方開発戦略 (2011～2020 年)
- 2020 年までの水資源に関する国家戦略
- 2020 年までの自然災害予防・対応・緩和に関する国家戦略 (2007 年)

そもそも、干ばつや塩水遡上は、農業、畜産、水産業、人々の生活（飲み水、健康、衛生、栄養）等に密接に結びついており、これらの分野でそれぞれ個々に対策が実施されてきているのが現状である。

(2) リスク評価

一部の地方省では、DONRE により塩水遡上予測マップが作成されている。

(3) 他ドナーの対応

ベトナム政府は、2014–2016 年災害で被害の大きい 18 省を対象に、国連の支援で「緊急対策計画(Emergency Response Plan (2016/17))を策定し、主として人道支援（飲料水、衛生、食料供給、栄養、健康等）を中心に活動を行った。また、国連開発プログラム(United Nations Development Programme: UNDP) は DRR の観点から「緊急対応から復興への移行 (Transitioning from Emergency to Recovery)」に関するレポートを作成している。世銀は「統合災害管理：長期強化投資計画(Toward Integrated Disaster Risk Management in Vietnam: Investing in Long-Term Resilience)」で、復興に関する提言を行っている。また、ベトナム政府は、世銀借款事業として「メコンデルタ統合気候対応力と持続的生活プロジェクト(Mekong

Delta Integrated Climate Resilience and Sustainable Livelihoods Project (WB9) : 2016年8月～2022年6月」で、干ばつ・塩水遡上に対する適応力強化と、堤防、樋門などによる構造物対応を実施している。JICAは、「メコンデルタ沿岸地域における持続的農業農村開発のための気候変動適応対策プロジェクト」で、塩水侵入防止のための水路の出口部での防潮水門の建設計画を提言した。

2017年7月18日に、ベトナム政府との間で「ベンチェ省水管理事業：円借款事業」として調印を行った。

(4) 実施中の対応策

ベトナムでは、農業生産や干ばつ管理のための水供給は、MARDとベトナム電力公社(EVN)の責任下であり、水力発電貯水池から下流への水供給に関する調整を行っている。干ばつ・塩水遡上の問題の解決は、これまで灌漑施設の増強に焦点を当てて実施されてきており、脆弱性や災害評価を含む潜在的なリスクについての理解や言及はほとんどなされていない。水不足問題に対応するため、水を使わない、又は耐塩性の強い作物や果実に置き換えられている。この対応策はMARDの管理下で行われており、実際の実行は地方レベルで行われている。農業分野の節水対策として”Canal Upgrading Program”が実施されている、これにより水損失は、20～25%減少した。水路の水位レベルは重力灌漑の場合高い。従って、灌漑時間が短縮できる。灌漑管理はより活動的になり、管理コストもこれまでの土水路の60%になった。米作の方法と革新的技術で、米作の改善が図れている。飲料水や生活用水が不足している地域では、個々の家庭で雨水貯留による節水対策が行われており、NGOsによる啓発活動も盛んである。

4.4.2. 課題の抽出

(1) 国際河川での水資源問題の解決

現在のベトナムにおける干ばつ・塩水遡上対策を進める上での課題は以下の通りである。ベトナムには10の国際河川があり、その内の7河川が隣国から流れてくる。上流での水資源取水施設や大規模貯水池の建設により、下流への水の流れが制限され、放流量を制限されれば、容易に下流部が渇水状況に陥る危険性がある。

(2) 水資源関連セクター間の調整

水資源ポテンシャル以上の過剰な取水が、灌漑、水力発電、その他の水資源開発プロジェクトにより行われており、表流水、地下水の枯渇が生じている。水の使用の関係セクター間の調整は依然として非効率であり、根本的な問題解決には至っていない。

(3) 水文・気象情報の精度向上

水文、気象予測の質が十分でない。その結果、作物生産のタイミング、不適正な貯水池の貯留計画が行われている。乾期の水資源不足の期間にこの問題が生ずることが多い。

4.5. 河岸侵食対策

4.5.1. 現状と取り組み

(1) 法制度、体制、計画等

水資源法第 63 条に河岸侵食防止に関する規定があり、各レベルの人民委員会は河川堤防及び河岸を保護するための措置を講じなければならないと定められている。また、MONRE は複数省にかかる河岸の保護に関し、関係機関と調整する責を負う。

河岸侵食、海岸侵食に関しては、海岸・河岸侵食対策に関する首相決定 No.01/2011 が公布されている（2011 年 4 月）。本規定で、各地方省の人民委員会は省内の堤防の管理、洪水対策施設、住宅地、重要なインフラ施設などに直接影響する侵食に対して対策を実施する責任をもつ。具体的には、侵食状況の把握・監視、影響を受ける地域への警報発表、住宅再開の指導、避難計画の作成などを行うとともに、コミュニティの予防・対策教育、侵食に影響するような違法な砂等の採取、建設工事等の管理・監督を行う。侵食が発生した際には、国民の生命・資産を守るため避難を実施する。また、侵食の危機レベルを評価し、対策投資プロジェクトを整理し、これらプロジェクトの投資計画を作成し、対策を実施する。

MARD は、侵食対策の実施手段の指導をするとともに、重要なレベルの堤防（第Ⅲから特級）の安全確保のための対策・費用に関し、首相の承認を得たプロジェクトの対策実施を主導する。そのほか、侵食に関する学術的・技術的研究、基準などを主導する。MONRE は、河川における砂の浚渫管理を強化し、侵食の予防を行う。

(2) リスク評価

VNDMA は政令 No.01/2011 に従って地方省から上がってくる河岸侵食に関する報告をとりまとめ、侵食状況を把握している。

Decision 01/2011 に示された侵食度の危険度の分類は、以下の 3 段階である。

レベル 1. 直接、堤防の保護対象に短期間で影響する特に危険な侵食：

- a) Ⅲ級から特別級の堤防¹⁹、堤防による防護範囲の安全性に直接影響するもの。
- b) 都市、住宅地、郡レベル以上の市役所に直接影響するもの。
- c) 使用されている空港、鉄道、高速道、国道、港、66kV 以上の高電圧システム、郡レベル以上の学校や病院といった重要なインフラに直接に影響するもの。

レベル 2. 危険な侵食：

¹⁹ ベトナムの「堤防法」(No: 79/2006/QH11)に基づき、MONRE が定めた通達(54/2013/TT-BNNPTNT)において定義された堤防のランク

- a) 堤防に影響する危険性があるが、III 級以上の堤防による防護範囲外、又は直接に影響するが III 級より低い堤防に影響するもの。
- b) 都市、住宅地、市役所に影響するもの。
- c) 使用されている空港、鉄道、高速道、国道、省道、港、高電圧・中電圧システム、歴史文化的遺跡、学校、クリニックといった重要なインフラに影響する危険性があるもの。

レベル3. 通常の侵食：

レベル1と2に定めていないもの

上記の VNDMA による報告のほか、一部の地方省では DONRE が作成した河岸侵食リスクマップが存在する。

(3) 構造物対策

現在各省では、緊急性の高い箇所より護岸工事を実施しているが、予算上の制約から、発生している河岸侵食に対して対策が遅れている状態である。以下は、Hung Yen 省 Hung Yen 市で発生した河岸侵食（750m）と石張り護岸の対策後の状況である。



図 4.5 Hung Yen 市で発生した河岸侵食状況

出典：DANH SÁCH CÁC ĐIỂM SẠT LỖ より



写真 4.4 Hung Yen 市で発生した河岸侵食状況
(左：対策前、右：対策後)

出典：D2017 年 8 月 JICA 調査団員撮影

侵食被災箇所の護岸工法としては、石張り護岸が主にみられる。コンクリートにより石材と一体化した練積の工法は都心部や排水機場、橋梁などの河川構造物周辺にみられるが、地方では、石だけを積み上げる空積が多く見受けられる。



写真 4.5 ベトナムで見られる石張り護岸
(左：空積のみ、右：小口止め工の間に空積)

出典：JICA 調査団

JICA の中部ベトナムで実施したプロジェクトでは地域の特性及び河川の流況を考慮して小規模低コスト河岸侵食防止対策工を行った（写真 4.6）。フェーズ 1 では Thua Thien Hue 省、Quang Nam 省、フェーズ 2 では Quang Bin 省と Ha Tinh 省の各 1 箇所である。対策工の設計では、ベトナムの伝統的な手法も取り入れ、住民参加のもとで工事を行った。写真 4.6 に示すように、これらの工法は周辺の環境に適応したものであることが分かる。これらの工法については、既に計画・施工マニュアルが作成済である。



Quang Binh 省 Gianh 川支川における
河岸斜面の修復状況（施工後、2014 年 9 月）



Ha Tinh 省 La 川における河岸斜面の修復状況
（施工中、2015 年 4 月）

写真 4.6 JICA 災害に強い社会づくりプロジェクト（フェーズ 2）における河岸侵食対策工事

出典：JICA プロジェクト資料

4.5.2. 課題の抽出

(1) 無許可の砂利採取

河岸侵食の要因のひとつに河道内での過剰な砂利採取による流れの偏り、護岸付近の河床の洗掘促進などが挙げられる。砂利採取に関して、所定の許可を取って行う場合、環境税等の様々な税金が課せられるため、無許可で採取したり、申請した量や許可範囲を超えて採取したりするなどの違法行為が後を絶たない。こうした違法土砂採取の取り締まりの強化とともに、浚渫許可に際しては、護岸への影響を考慮して浚渫位置、量を定める必要がある。

(2) 低価格工法の普及

被災箇所の優先順位（被害の拡大危険性、農地など財産の経済的損失などを考慮）に応じて順次対策を講じる必要がある。しかし、近年多発する河岸侵食に対し、予算的な制約から被災箇所すべてに対して対策が講じられていない状況にある。このような状況から、現在用いられている工法と同程度以上の堅牢さをもつ低コストの工法の開発・普及が求められている。

前述の伝統工法は、経験を有する技術指導者がいて正しく効果的な対策が可能となるものであるが、近年では技術の伝承が途絶え、建設機械により簡易に施工できる工法に代わってきている。しかし伝統工法には、前述の実施例のように現在の工法にかかる費用の半分以下で同程度の効果が得られる場合もあることから、JICA プロジェクト「中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト」で作成された計画・施工マニュアルを用いて、他の河川、他省への水平展開のための技術伝承・人材育成を行っていくべきである。

4.6. 海岸侵食対策

4.6.1. 現状と取り組み

(1) 法制度、体制、計画等

高潮や波浪を防ぐための海岸堤防に関する広域計画は MARD が主管するが、省内の海岸堤防計画は地方省の管轄である（堤防法第 17 条）。ただし、河岸侵食と異なり、海岸侵食に関する規定は水資源法にはない。

河岸侵食と同様、海岸・河岸侵食対策に関する首相決定 No.01/2011 に従い、各地方省が中心となって侵食の予防・対策を実施する。

(2) リスク評価

防災総局は首相決定 No.01/2011 に従って地方省から上がってくる海岸侵食に関する報告をとりまとめ、侵食状況を把握している。

Decision 01/2011 に示された侵食度の危険度の分類は、前述の河岸侵食と同じ、レベル 1：特に危険な侵食、レベル 2：危険な侵食、レベル 3：通常の侵食の 3 段階である。

(3) 構造物対策

現段階では、海岸侵食を食い止めるものとして堅牢な護岸の建設が行われている。下の写真は Quang Binh 省のリゾートホテルに面した海岸の対策工事の実施状況である。

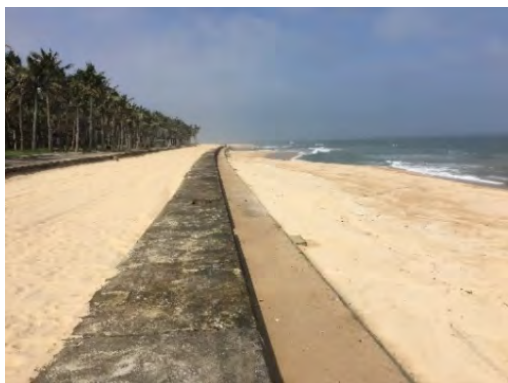
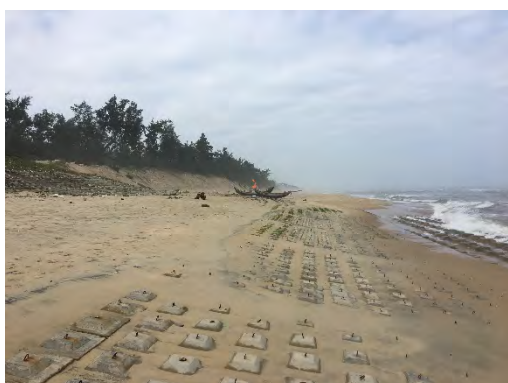


写真 4.7 Quang Binh 省海岸護岸工事状況

出典：JICA 調査団

前述のような堅牢な護岸建設以外に、砂浜に直接侵食抑制を目的としたブロックの設置、砂嚢による対策（海浜砂の流出止め、突堤、護岸など）が実施されている。



侵食抑制コンクリートブロックの設置（波打ち際は、消波効果のあるものを配置している）



砂嚢の設置
（汀線と平行に設置するものと突堤として流砂を貯めるものを配置している）

写真 4.8 海岸侵食対策工事

出典：JICA 調査団

以下に Quang Nam 省 Cua Dai ビーチの過去及び海岸侵食が発生し、応急対策が講じられた現状を示す。2015年の JICA による「日本の総合防災情報システムを活用した統合ダム管理、および統合洪水管理計画の展開にかかる情報収集・確認調査」での調査時には砂嚢による対策が実施されていたが、今回の調査時には陸側のわずかな幅が砂浜として利用可能な状況となっていた。しかしながら、本来の砂浜のもつ景観には程遠く、また、一部砂嚢が崩壊している場所などが見られ、国際的な観光地としての価値を回復するためには根本的な対策が必要と考えられる。



写真 4.9 Quang Nam 省 Cua Dai ビーチの応急対策

出典：JICA 調査団

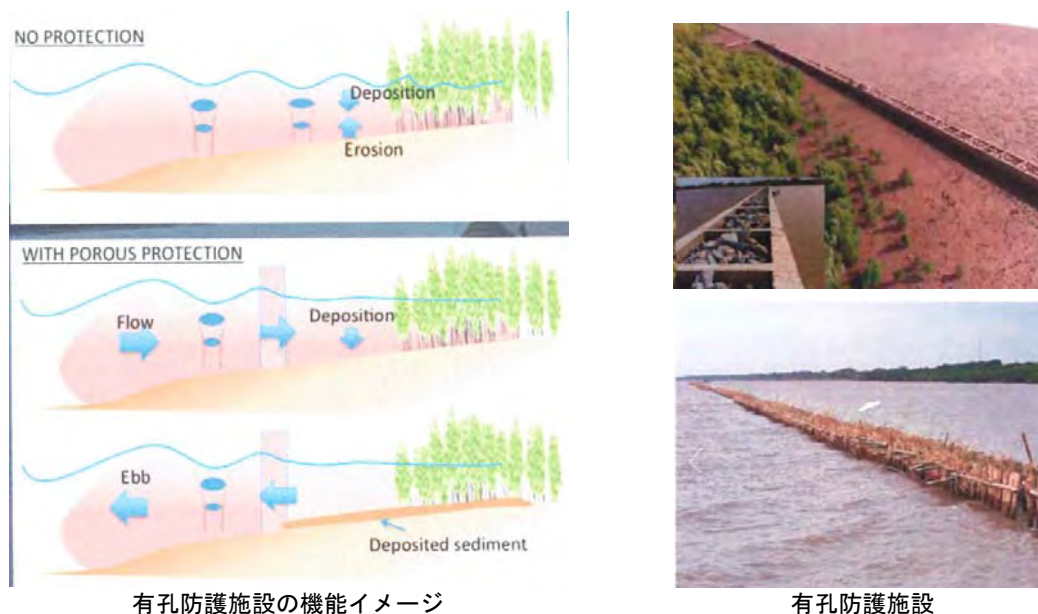
上記の Cua Dai ビーチの侵食対策案として、前述の AFD と Quang Nam 省の研究では、河口左岸側の堆積砂州に 2016 年の洪水でできた幅 50m、深さ 0.5m の水路（みずみち）を幅 200m、深さ 8m に拡張すること提案している。これにより河口の北側への土砂の流出を図るとともに、この浚渫した砂を養浜用として活用するとともに波の減衰にも役立つと推測している。また、浚渫管理として海上警察の厳密な管理が必要であることを提言している。

VNDMA へのインタビューによると、Hoi An 市は VND 80 billion (US\$ 3.44 million) を投じて、堤防の建設必要延長 1,339m のうちのフェーズ 1 として 851m を建設済みとのことである。

2014～2015 年にかけて、Cua Dai ビーチの海岸侵食が深刻化したため、Quan Nam 省は VND 24 billion (US\$ 1.03 million) をかけ 415m の堤防（砂嚢のような柔軟な材質）建設を行った。

2015 年以降、2018 年 4 月現在に至るまで Hoi An 市は中央政府の予算により海岸侵食対策として 1,300m の対策に VND 60 billion (US\$ 2.58 million) を投じた。現在半分の 650m が既に補強され、次回残りの 650m が実施される予定である。

また、メコンデルタにおける海岸侵食の被害を受けているマングローブ林を保護する対策として、AFD 等の出資による研究では、下図のような有孔の防護施設を設置し、防護施設内の堆砂を促進させることを提案、試験を実施している。



有孔防護施設の機能イメージ

有孔防護施設

写真 4.10 メコンデルタにおける海岸侵食対策例

出典：Southern Institute of Water Resources research, Final Work Shop (H.C.M January 2018)

4.6.2. 課題の抽出

JICA の中部の海岸侵食に関する調査「Data Collection Survey on Basin-based Comprehensive Sediment Management in River Systems of the Central Region」調査において、以下のような課題が指摘されている。

(1) 土砂輸送、土砂管理に悪影響を及ぼす可能性のある活動の管理

- ダム、インフラ、土砂浚渫などの計画は、土砂供給の変化を考慮して適切に検討されていない。
- 建設（堤防・沿岸構造物等）による定量的な海岸侵食の調査が行われていない。
- 河川流域の土砂輸送管理を担当する担当組織が決められていない。

(2) 土砂管理の技術的課題

- 原因を調査し、侵食対策を検討するための基礎データが取得、蓄積されていない。
- 堤防や栈橋などの建造物の設計基準はあるが、統合的な沿岸管理の観点からの評価・適用プロセスと適用措置の指針がない。
- 沿岸侵食対策は、堤防に限られている。養浜、砂のバイパスなどの土砂輸送の連続性を確保するための対策は十分に検討されていない。

上記の課題に加え、沿岸部の生活・産業空間を海岸侵食に対して強化するためには、海岸エリアの住宅やリゾート開発等に対する管理（土地利用、建物配置、私的な海岸施設の建設等）を適切に行う規制を設けることが挙げられる。

4.7. 都市災害対策

4.7.1. 現状と取り組み

(1) 現状

1) 都市の定義

都市（City または Urban）とは、数千～数万人の人口が一定以上の密度で居住する行政区域を指すことが一般的で、より簡単には、「一定規模以上の人口集中地」と考えることが可能である。

国連（World Urbanization Prospects : 2012）によれば、(1)人口 5 万人以上、(2)60%以上の家屋が市街地にある、(3)60%以上の人口が工場、交易、その他都市型のビジネスに従事している、としており、本報告書でも都市の定義はこれに準拠する。

参考：国連 World Urbanization Prospects(2012)

「Total of cities. The Definition of city : In general, municipality which satisfy the following conditions
(1) 50,000 or more inhabitants (2) 60 percent or more of the houses located in the main built-up areas (3) 60 percent or more of the population (including their dependents) engaged in manufacturing, trade or other urban type of business. The definition of urban of previous revisions was based on DID (Densely Inhabited District) .

出典：http://www.ninomiya-shoten.co.jp/chiri_q_and_a/q010

2) 都市災害の現状

ベトナムの各地方省で、近年に人口が増加傾向にある「都市」に着目して、防災の重要性について検討した。これは、ベトナム国は、長年にわたり農林水産業をおもな経済基盤としてきたが近年には、1)鉱工業・サービス業の GDP 比率が農林水産業の GDP 比率を上回るか増傾向にある、2)鉱工業・サービス業の基盤ともいえる「都市域」の人口は各地方省で年率約 3%の高い増加率を示している、3)自然災害による死者数は減少傾向にあるが、経済被害は近年に急激に増加していることから、今後の自然災害の影響は、「GDP の大部分を支える生産基盤としての都市部の各種の資産における被害」が、従来に比してより重要な意味をもつようになるといえる。具体的には、国民や企業の経済レベルの変化に伴う、家電製品、バイク、自動車などの耐久消費財、工場・工業団地・オフィスなどの企業の生産施設、電気・上水道・交通など公共インフラの量的・質的な増加集中する区域の防災の意義が高まるといえる。

このような自然災害による経済被害は、ベトナムの GDP を低下させるレベルであり、とくに都市での被害の比率が高まっていることから、今後の経済発展を推進するうえで都市の経済被害を低減させる防災対策が、大きなテーマとなりつつある。

3) 対象とする都市災害

これまでの災害による被害分析の結果から、今後、都市が直面する最も重要な被害を考慮

して、都市での自然災害のうち、災害法でいう「洪水」「浸水」「高潮」をおもな対象として検討する。

(2) 取組みの状況

1) 洪水対策の状況

洪水対策について、Hanoi 市では長年にわたり紅河に堤防が構築され、上流からの洪水による氾濫に対応している。この堤防は 500 年に 1 回程度発生する規模の洪水まで防ぐことが出来るように計画されている。この紅河堤防が、Hanoi 市付近で越水して破堤することが見通される場合には、Hanoi 市から数十 km 上流の Vinh Phuc 省でこの堤防をベトナム軍が爆破して河川水をその箇所から堤内側に溢水させ、Hanoi 市での大規模な洪水被害を防止する手順が取り決められている。また、紅河上流の幾つかのダムでも、洪水時の貯留操作などが取り決められている。

Saigon 川に近い Ho Chi Minh 市の市街地の大部分は、標高が 2~3m であり、また市街地付近の Saigon 川は感潮域となっていることから、大規模な堤防は築造されていないが、河川氾濫に洪水被害は少ない。Ho Chi Minh 市では、満潮位の高い 10 月から 1 月には、感潮域である河川・運河の水位と地盤高との逆転もみられ、また雨季には月平均降雨量が 250mm 以上にも上ることから、排水不良による浸水被害は生じている。

そのほかの都市では、近傍の河川に対して Hanoi 市における紅河堤防のような治水施設がなく、台風などによる大量の降雨があった場合には、頻繁に市街地が洪水被害を受けやすい。とくに中部沿岸地域では、低平地の河川沿いに発達した都市が多く、頻繁に洪水被害が発生している。

また、メコンデルタも全体的に標高が低いいため、この地域の都市は、メコン川の上流域の降雨により洪水被害を受けやすい。しかしながら、ベトナムの歴史の中でも、メコンデルタ地域は比較的新しく開拓された土地であるため、十分な治水対策を持たない都市がほとんどである。

2) 浸水対策の状況

Hanoi 市では浸水対策として、紅河につながる水路には水門を設けるとともに、内水を排除するポンプ施設を設けてきた。以下は、JICA による Hanoi 水環境改善事業 (2) (Hanoi Drainage Project for Environment Improvement (2)) で整備された、Yen So ポンプ場と Tanriet 洪水調整水門の例である。また、Ho Chi Minh 市も、JICA 第 2 期 Ho Chi Minh 市水環境改善事業などで、前述した潮位上昇や集中的な降雨に対して、排水ポンプ施設などを設置している。



写真 4.11 JICA による「Hanoi 水環境改善事業(2)」で整備された浸水対策施設
左：Yen So ポンプ場、右：と Tanriet 洪水調整水門

出典：JICA ホームページ

しかし、これ以外の都市では、十分な浸水対策施設は少ないか、施設が老朽化して能力が低下している所が多い。以下の写真は、紅河デルタに位置する Hai Duong 省 Thanh Ha 郡のポンプ場である。ポンプ規模は $2500\text{m}^3/\text{hr} \times 20$ 台で 10 台ずつ稼働するが、ポンプ施設は非常に老朽化しているとされる。（「日本の総合防災情報管理システムを活用した統合ダム管理、および統合洪水管理計画の展開に係る情報収集・確認調査」、JICA、平成 28 年 3 月より）



写真 4.12 Hai Duon 省での排水ポンプ施設の例

出典：調査団の参加会社が 2016 年に現地において撮影

とくに、紅側デルタの下流部、中部地域の沿岸部、メコンデルタなどの低平地では、排水ポンプ施設などの浸水対策は十分ではなく、浸水被害も頻発しているといえる。

4.7.2. 課題の抽出

(1) 対象とすべき地域

洪水・浸水被害等が重要となる都市を検討するため、ベトナムの 8 地方別の災害による経済損失の変化を図 4.6 に示した。経済被害は 2005 年以降に被害が増大し始めている。近年に被害の多い地域は、紅河デルタ(RDD)、中北部(CNC)、中南部(CSC)などである。これらの被害のおもな原因は、洪水(台風、熱帯低気圧、Storm 含む)であるが、近年経損損失が

増加している要因は、急激な経済発展による資産とその価値の上昇、都市での人口と資産の集中によるいえる。

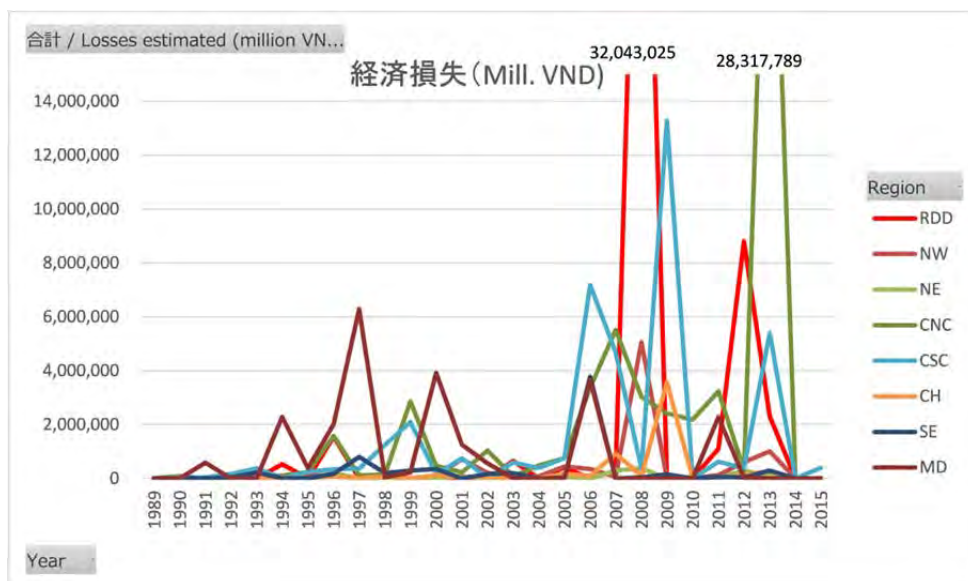


図 4.6 地域別の災害による経済被害の推移

注)RDD；紅河デルタ、NW:北西部、NE：北東部、CNC：中北部、CSC：中南部、
 CH：中部高原、SE：南東部、MD：メコンデルタ

出典) Desinventar より調査団作成

2000年以降に経済被害が多い3地域における、地方省別の被害額の変化を、図 4.7 に示した。

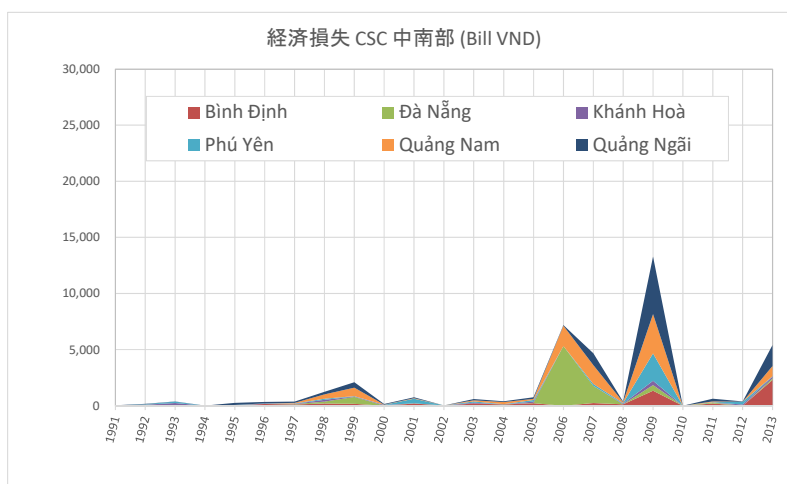
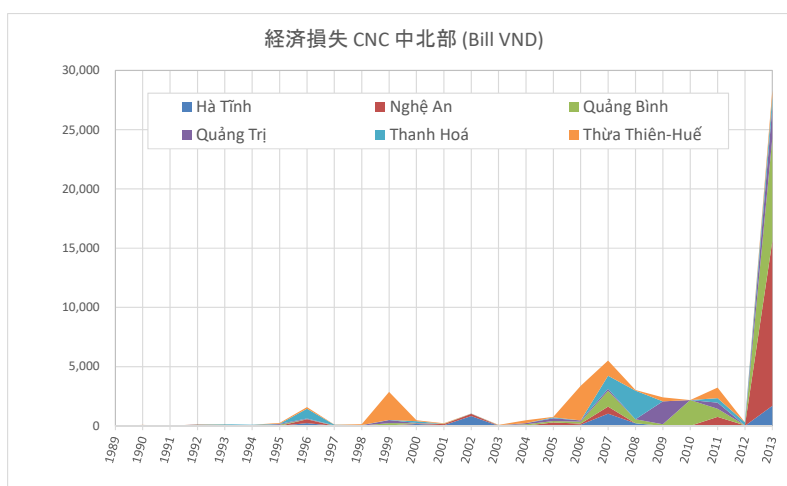
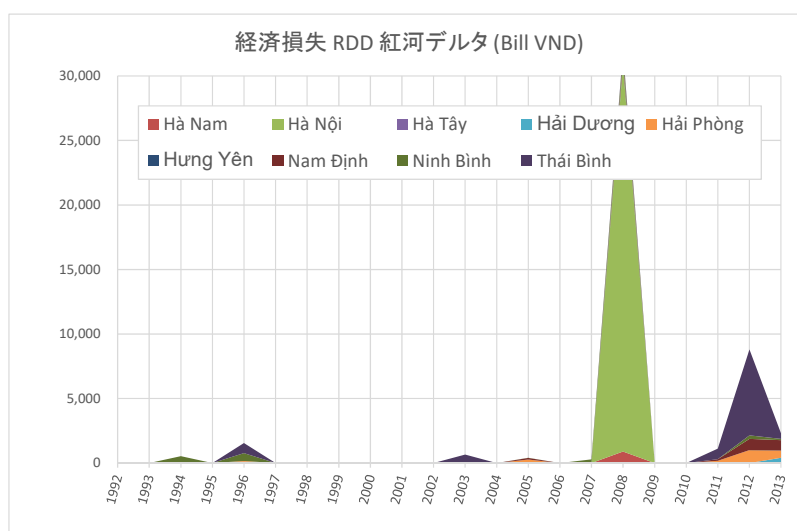


図 4.7 経済被害が多い3地域における地方省別の被害額の推移
 出典) Disinventar データベースより調査団作成

この結果をもとに、地域別経済被害が VND 4,000 billion 以上となった災害年において、おもな被害を受けた地方省を抽出し、表 4.7 に示した。

表 4.7 地域別経済被害が VND4,000 billion 以上の災害の概要

| 発生年 | 経済被害の大きい地域・地方省 | 要因と特徴 | 情報 |
|-------|---|---|--|
| 1997年 | メコン | 台風 Linda によるメコンデルタ沿岸部の漁民遭難など。 | http://factsanddetails.com/south-east-asia/Vietnam/sub5_9h/entry-3490.html#chapter-15 |
| 2000年 | メコン (デルタ上流部) | 7月～10月にかけて歴史的な高水位を観測し、とくに9月がピークであった。デルタ上流部の被害が大。約 US\$ 4 million の被害。 | https://www.jstage.jst.go.jp/article/grj2002/80/12/80_12_663/pdf-char/ja http://factsanddetails.com/south-east-asia/Vietnam/sub5_9h/entry-3490.html#chapter-15 |
| 2006年 | 中南部 (Da Nang) メコン 南東部 | 5月に台風 Chanchu が Phu Yen 省に上陸。10月に台風 Xangsane が中部に上陸し 70 名以上が死亡・不明。12月に台風 Durian が南部に上陸し 70 名以上が死亡・不明。 | http://factsanddetails.com/south-east-asia/Vietnam/sub5_9h/entry-3490.html#chapter-15 |
| 2007年 | 中北部 (Thua Thien Hue、Thanh Hoa、Nghe An、Quang Bihn、Hat Tinh 省) | 10月に台風 Lekima が上陸 100,000 の家屋と 15,000 ha の水田に影響。Nghe An、Thanh Hoa 省などで大きな被害。 | https://www.reuters.com/article/us-vietnam-floods/dozens-killed-in-worst-vietnam-floods-in-decades-idUSHAN2657120071007 |
| 2008年 | 紅河デルタ (Hanoi 市) 北西部 (Thanh Hoa、Thua Thien Hue 省) | Hanoi 市で大きな経済被害 9月に台風 Hagupit がベトナム北部に近い中国領域に上陸。このため、ベトナム北部山岳地域でも大きな被害。約 80 万人に影響、US\$ 6.5 billion の被害。 | https://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Hagupit_(2008) https://www.reuters.com/article/us-vietnam-floods/floods-landslides-kill-50-in-vietnam-thailand-idUSTRE48R06Y20080928 |
| 2009年 | 中南部 (Quang Ngai、Quang Nam、Phu Yen 省) | 9月に台風 Ketsana が中部ベトナムに上陸、少なくとも 163 名の死者と VND 14.3 trillion の経済被害。 | http://factsanddetails.com/south-east-asia/Vietnam/sub5_9h/entry-3490.html#chapter-15 |
| 2012年 | 紅河 (Thai Binh、Ninh Binh、Nam Dinh 省) | 8月に台風 Kai-Tak が北部に上陸。12,000 近い家屋が被害を受け、23,000ha の農地が浸水した。 | http://www.bbc.com/news/world-asia-19312295 |
| 2013年 | 中北部、中南部 | 11月に台風 19号(Haiyan)が Quang Ninh 省北部に上陸。17,4000 世帯約 60 万人が避難。 | http://www.abc.net.au/news/2013-11-11/an-weakened-typhoon-haiyan-makes-landfall-in-vietnam/5082576 |
| 2017年 | 紅河、北部 (Hoa Binh 省など) | 台風 20号(Khanun)により、Hoa Binh 省などでの土砂崩れ、低地部での洪水。死者 70 名以上。水田 22,000 ha 以上が被害。 | http://www.afpb.com/articles/-/3146928?pid=19459039 https://www.reuters.com/article/us-asia-storm-vietnam/vietnam-braces-for-typhoon-khanun-after-floods-kill-72-idUSKBN1CLOAK |

これまでに整理した、過去の洪水等で比較的大規模な経済被害を受けた地方省を対象に、これらでの都市災害による被害を軽減するために、これらの地方省の省都を対策検討のモデル都市として選定した。

表 4.8 水害軽減のための対策が必要な都市の例

| 地 域 | 洪水・浸水被害の大きな地方省 | 想定する都市 |
|--------------|--|--|
| (1) 紅河デルタ下流部 | Hanoi 市、Thai Binh 省、Ninh Binh 省、Nam Dinh 省 | Hanoi 市 Thai Binh 省 Thai Binh 市 Ninh Binh 省 Ninh Binh 市 Nam Dinh 省 Nam Dinh 市 |
| (2) 中北部、中南部 | (中北部) Nghe An 省、Thua Thien Hue 省、 Thanh Hoa 省、Quang Binh 省、 Hat Tinh 省 (中南部) Da Nang 省、Quang Nam 省、 Quang Ngai 省、Phu Yen 省 | Nghe An 省 Vinh 市 Thua Thien Hue 省 Hue 市 Thanh Hoa 省 Thanh Hoa 市 Quang Binh 省 Dong Hoi 市 Hat Tinh 省 Ha Tinh 市 (中南部) Da Nang 市 Quang Nam 省 Tam Ky 市 Quang Ngai 省 Quang Ngai 市 Phu Yen 省 Tuy Hoa 市 |
| (3) メコンデルタ | すべての地方省 | Ben Tre 市など各地方省都 |

(2) 想定する対策課題

都市水害に対する一般的な対策課題を以下に示した。

表 4.9 主な都市水害への課題

| 対策種別 | 主な対策手法 | 摘 要 |
|--|--|--|
| 洪水対策 (Flood: 防災法第 3 条で近い用語) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 河川拡幅や河床の切り下げ ・ 河川堤防の強化や嵩上げ ・ バイパス水路の設置 ・ 遊水池やダム貯水池の建設 ・ 浸水常襲地区の嵩上げ ・ 対象地区への輪中堤防と排水ポンプなどの設置。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 都市を洪水氾濫から守るための、抜本的な対策である。 ・ 十分な調査と計画検討が必要である。 ・ 土地収用が発生するケースが多く、工事期間も長い。このため、合意形成と資金調達が課題となりやすい。 |
| 内水による浸水への対策 (Inundation: 防災法第 3 条で近い用語) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 都市内での排水路の能力向上 ・ 河川との締切り水門の設置 ・ 排水ポンプの設置 ・ 浸水常襲地区の嵩上げ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 都市で頻発する内水による浸水被害を軽減する。 ・ 被害の調査と適切な計画立案が必要である。 ・ 土地収用等が少なく、比較的工事を行いやすい。 |
| 高潮対策 (Water rise: 防災法第 3 条で近い用語) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 防潮堤や防潮水門の建設 ・ 排水ポンプの設置 ・ 低地の嵩上げ ・ 海岸堤防の建設 ・ 海岸林の整備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 被害を詳細に調査・分析して対象を決定する必要がある。 ・ 土地収用が発生するケースが多く、工事期間も長い。このため、合意形成と資金調達が課題となりやすい。 |

(3) 都市災害の必要性と課題のまとめ

- 長年にわたり多くの災害対策事業が進んでいるが、紅河デルタや中部地域、メコンデルタの地方省都では、今も洪水による被害が頻発している。とくに、工業化と経済発展にともない、自然災害による経済損失額が増加しており、このことは防災上の新たな課題となりつつある。
- ベトナム中部地域の省都の多くは、河川港とともに発達してきた成り立ちから、洪水時には氾濫の被害を受けやすいほか、河口部に立地する都市は、台風などによる高潮の被害を受けやすい。またメコンデルタの省都も上流からの洪水や、高潮の影響を受けやすい。
- このような課題を踏まえ、発展するベトナムの都市を対象として今後の経済被害の拡大を抑制するため、洪水・浸水・高潮被害を対象とした計画的な防災事業の立案が課題といえる。

5. ドナー支援実績

5.1. JICA の協力成果・課題

5.1.1. 協力成果

水系防災に関して、近年に JICA が実施してきたおもなプロジェクトとして、2009 年から 2016 年にかけて実施された、中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト、災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ 2 を取り上げる。これらでは、中部地域で頻発する洪水・風水害被害に対するして IFMP の策定支援とともに、CBDRM への協力などの関連する技術支援を行っている。この背景として、ベトナムでは当時、洪水、風水害に対する施設による防災活動の意識は高くなく、災害後の復旧活動に多くの費用と労力が費やされてきた。このため、洪水や風水害の被害を軽減するとともに、社会資本をより有効に活用するために、流域単位で洪水リスクを予測し、災害被害を低減するための効果的な予防策の具体化が求められていた。

この課題に対して、これらのプロジェクトでは、中部地域の地方省および MARD を対象として IFMP の策定と CBDRM などに対する支援を行った。このうち Thua Thien Hue 省及び Quang Bin 省では IFMP に対する人民委員会の承認を得ることができた。この活動を通して、対象とする組織の防災計画の策定能力と、洪水・風水害に対する地域住民や地域組織の能力が向上した。

表 5.1 JICA によるベトナム国での DRR 関連事業の概要

| 名 称 | 地 域 | プロジェクト概要 |
|---------------------------------------|--|--|
| 中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト (2009-2012 年) | Thua Thien Hue 省 Quang Nam 省 Quang Ngai 省 | ベトナム中部地域の地方省や中央政府の防災関連支援の能力の強化を目的として、中部地域の Thua Thien Hue 省などで IFMP 策定支援と関連した技術協力を行った。おもな取り組みは以下のとおり。 (1)地方省、郡、地域レベルの行政機関の防災能力や体制の強化 (2)CBDRM の推進マニュアルの作成 (3)河岸侵食対策のための小規模・低コスト対策工の標準設計と施工マニュアルの作成 |
| 災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ 2 (2013-2016 年) | Thua Thien Hue 省 Quang Binh 省 Ha Tinh 省 Nghe An 省 | 中央政府の統合洪水管理の体制強化と、地方省の IFMP 策定能力や洪水リスク分析能力の強化など目的として、以下の取り組みを行った。 (1)中央政府レベルでの取り組み ・ IFMP 実施のための組織体制と役割の明確化 ・ 実施課題を踏まえた IFMP 推進マニュアルの整備 ・ MARD・MONRE 間で、気象・水文情報の効果的活用のための合同アクションプランの策定 (2)地方省での取り組み ・ 流出・氾濫解析の実施とハザードマップの作成 ・ 洪水災害インパクト分析とその結果による IFMP の策定支援 ・ 低コスト護岸等の整備 ・ 貯水池の効果的運用のマニュアル、堤防点検マニュアルの作成 ・ パイロット地区での CBDRM、防災教育の支援 |

出典:JICA web サイト

5.1.2. 課題

JICA の防災分野での支援は、外務省によるベトナム国での「事業展開計画」において示されている「仙台防災枠組に基づいた防災事業の支援のため、課題を分析し、中期的な支援方向性を検討する。気候変動については、2020年以降のNDC実施に向け、緩和・適応に資する事業の実施支援を重視する。また、緩和の取組の法的根拠となる政府政令等の策定支援を継続する。(2017年11月1日)」という方針に則り進められている。

JICA は、表 5.1 に示した 2 件の技術協力を通じて、IFMP 策定に係る支援を行ってきた。今後は同事業を通じて強化された計画能力が、他の地方省にも普及することが課題である。また、前述の技術協力プロジェクトの効果に対する継続的な評価を行い、事後にも問題点がある場合にはこれに対処するフォローアップの活動が課題といえる。

このほか、中部地域 Thua Thien Hue 省の Huong 川流域を対象としてダムの運用及び効果的な洪水管理計画プロジェクトが実施中である。このほか、メコンデルタのベンチェ省を対象として、塩害による農業被害等を防止するための水門施設の建設に関する支援を実施している。

JICA による実施中の防災分野プロジェクトの概要を表 5.2 にとりまとめた。

表 5.2 DRR 関連の JICA の事業計画の概要

| 名称 | 地域 | 区分 | プロジェクト概要 |
|--|--------------------------|------------------------------|---|
| 水に関連する災害管理情報システムを用いた緊急のダムの運用及び効果的な洪水管理計画 (2017-2019年) | Thua Thien Hue 省、Hanoi 市 | 無償資金協力 1.844 billion 円を上限 | 中部地域の Thua Thien Hue 省フォン川流域での河川とダム等の防災管理能力を向上させ、水関連災害の予防と被害の軽減を目的として、おもに以下の事業を予定する。 1)施設・設備調達 ×バンドレーダーシステム、水文観測施設、監視カメラ、リアルタイムダム操作システム、直接通信ネットワーク、情報管理システム、直接指揮ユニット、関連調査、など 2)コンサルティング 詳細設計と、運用・保守に関する能力開発など |
| Ben Tre 省水管理事業 (2017-2022年) | Ben Tre 省 | 有償資金協力 24.257 billion 円 | 近年気候変動等の影響とされる塩水の遡上がメコン川支流で発生しているため、耐塩性が低いこれら作物では、収量の減少や果実の小型化といった被害が深刻化している。 このため、本プロジェクトでは、塩水遡上による農作物被害が発生しているベトナム南部ベンチェ省において、塩水遡上制御施設の整備を行うこととしている。 |

出典:JICA 提供資料および JICA web サイトの情報から作成

5.2. 他ドナーによる支援の実績状況と成果

5.2.1. 他ドナーの支援実績

ここでは、ベトナム国における災害復旧と防災活動に関する、主な他のドナーの実績や計画をとりまとめ、本調査で考慮すべき点を抽出した。

(1) 世界銀行

1999年にベトナム中部で発生し死者749名²⁰を出した中部風水害をおもな契機として、世銀はベトナム中部地域やメコンデルタを中心に、災害復旧や防災に関する支援を継続している。

表 5.3 に、2005年に開始された「自然災害リスク管理プロジェクト (WB4)」以降、自然災害対策に関して世銀の実施中および計画中の7件のプロジェクトの概要を整理した。これらの事業費は、いずれもUS\$ 100 million以上であり、7プロジェクトの事業費合計は約US\$ 1,650 millionに達する。

対象とした7プロジェクトの課題は、風水害で損害が発生した河川や道路、その他の公共施設の復旧・強化や、アースダムの老朽化対策、干ばつにも対応する水資源の開発や農用の灌漑施設の整備、災害情報の通信システム施設の提供などに、災害リスク管理(DRM)に関する制度改善や管理能力の強化などのソフトコンポーネントを組み合わせたものが多い。

これらのプロジェクトは1999年の中部災害を契機としたこともあり、対象地域は中部沿岸地方が最も多く、次いでメコンデルタが多い。北西部(北部山岳地域)、北東部(紅河/Hong/紅河デルタ)、南東部(Dong Nai 川流域)、中部高原における取り組みは少ない。紅河では旧ソ連邦の影響下でHanoi市付近の紅河堤防がある程度は整備されたこと、Dong Nai川ではHo Chi Minh市の治水・利水の面からフランス開発庁(AFD)が長年事業を支援してきたこと、その他の地域は当初からの支援方針に沿っていないことから世銀はプロジェクトの対象としなかったと考えられる。

これらのプロジェクトにおける現地側での実施者、すなわち現地カウンターパートは、すべてMARDと対象地域の地方省PPCが主体であり、プロジェクトの内容によってはMONREやDONREがこれに加わっている。

²⁰ http://www.adrc.asia/nationinformation_j.php?NationCode=704&Lang=jp&NationNum=15

表 5.3 世銀によるベトナム国での DRR 関連の事業概要

| 名称 (通称) | 地域 | 対象 | 期間 (年) | 事業費 (million US\$) |
|----------------------------------|----------------------|--|-----------|--------------------|
| (1)自然災害リスク管理 WB4 | 中部地域 メコンデルタ | <洪水・暴風・干ばつ> ・行政・住民の DRM 訓練 ・地方省の道路・灌漑設備の設計基準の整備 ・農業リスク情報の管理システム | 2005-2013 | 102.5 |
| (2)自然災害の管理 WB5 | 中部の 10 地方省 | <洪水・暴風(災害リスク管理機関の強化)> ・情報システムと計画強化 ・天気予報と早期警告システム ・コミュニティベースの災害リスク管理 ・優先災害リスク軽減投資 ・プロジェクトマネジメント、モニタリング、評価 | 2013-2019 | 167.0 |
| (3)メコンデルタでの農村開発のための水資源管理 WB6 | メコンデルタの 7 地方省 | <干ばつ・水資源> ・農地での水管理計画と効率的利用の促進策 ・運河浚渫、堤防補強、二次管理堰堤の設置など水資源インフラの整備と復旧 ・約 6 万世帯への農村水道施設 | 2011-2017 | 206.6 |
| (4)灌漑農業改善 WB7 | 北部 3 地方省 中部 4 地方省 | <干ばつ・水資源> ・灌漑用水管理の改善 ・灌漑および排水計画の改善 ・スマート農業の支援 | 2014-2020 | 210.0 |
| (5)ダムのリハビリと安全改善 WB8 | 北部と中部の 34 地方省 | <洪水> ・ダムの安全な修復・能力回復 ・ダムの安全管理とそのため計画作成 ・プロジェクトの管理支援 | 2016-2022 | 443.0 |
| (6)メコンデルタでの統合的な気候強靱性と持続可能な生活 WB9 | メコンデルタの 9 地方省 | <洪水、暴風、干ばつ、侵食、塩水侵入> ・監視、分析、および情報システムの強化 ・上デルタの洪水管理 ・デルタ河口における塩分遷移への適応 ・デルタ半島の沿岸地域の保護 ・プロジェクトの管理と実施の支援 | 2016-2022 | 387.0 |
| (7)自然災害に対する緊急的復興(準備中) | 中部の 5 地方省 | <洪水・暴風・干ばつ> ・灌漑、洪水管理、道路や橋梁などのインフラの改修と復旧。 ・中央および地方省レベルでの政府の制度能力を強化するための災害復旧能力強化。 ・プロジェクト管理、保障措置、監査、監視と評価をサポートするプロジェクト管理サポート。 | 2018-2021 | (135.8) ※予定 |
| 表中計 | | | 2005-2022 | 約 1,650 (予定含む) |

注釈) 各事業の Project Approval Report からの抜粋である。このため、実際の事業終了時期や事業費とは異なる場合がある。
 出典:世銀公表資料より JICA 調査団作成

(2) GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)

GIZによる近年の災害関連のプロジェクトの概要を表 5.4 に示した。GIZ は、2005 年から 2013 年まで、中部地域とメコンデルタの地方省を対象に、中規模の都市での洪水防止と排水改善に関する技術協力を実施している。このプロジェクトは、都市での防災に着目したプロジェクトとして特徴をもっている。2018 年 8 月時点では、技術協力(T/A)としてメコンデルタの 4 地方省で実施中の「Integrated Coastal Management Programme (ICMP)」では、マングローブ林の保全・造成のほかに、試験的に T 字型防波堤の導入も行っている (写真 5.1)。



写真 5.1 GIZによるメコンデルタ沿岸での T 型防波堤 (離岸堤)

出典:<https://www.giz.de/en/worldwide/18661.html>

また、ヒアリングによれば、GIZ のインフラに関する F/S の焦点は、おもに水門・水路、堤防、上下水道整備、水路、海岸堤防、消波堤、マングローブ再生や、各種施設のリハビリ等とされた。各種の技術協力を通して、インフラ支援の可能性を調査しているといえる。

表 5.4 GIZ などによるベトナム国での DRR 関連の事業概要

| 名称 | 地域 | 対象 | 期間 (年) | 区分 |
|--|--|--|---------------|------------------------------|
| 中規模の沿岸都市や都市における気候変動に適応するための洪水防止と排水の改善 (MOC 等と実施) | Phu Yen 省 Binh Dinh 省 など | Phu Yen と Binh Dinh 省で、早期警戒システムの構築を支援し、都市の防災システムの改善を図る。 住民研修で、洪水時の対応方法を教える。関係機関と協力して、緊急時の計画と組織の手続きの改善を図る。 | 2005- 2013 | T/A |
| ベトナム国中部における土地利用と気候変動の相互作用 (Cologne 大学が、VAWR 等と実施) | Quang Nam Da Nang (Vu Gia-Thu Bon 川 流域) | 気候、社会経済、水資源データをもとに、流域での流量予測、GHG 発生予測モデルを作成した。土地利用と水資源管理を統合し流域管理の戦略を開発した。 1) 流出解析モデルの作成 2) 解析結果による戦略の開発 | 2010- 2015 | T/A Research and study |
| ICMP (MARD 等と実施) | メコンデルタの 4 地方省 Soc Trang 省 Bac Lieu 省 Ca Mau 省 Kien Giang 省 | マングローブ林管理と灌漑に関する政策管理を行う。 2020 年までに 46,000 ヘクタールの沿岸林の造成を行う。 T 字型防波堤を導入する。 地域への新生活モデルを導入する。 | 2013- 2019 | T/A |

出典：GIZ 公表資料などから作成

(3) AFD (Agence Française de Developpement)

AFD は、Ho Chi Minh 市の水源となる Dong Nai 川流域で、2010～2015 年に河口部への塩水侵入対策や灌漑用水などの供給のために、アジア開発銀行 (Asia Development Bank: ADB) と協力して Phuoc Hoa ダム貯水池 (総貯水容量 3,300 千万 m³) に関連する導水施設を整備している。

また、2016～2017 年には、欧州連合 (European Union: EU) などと共同して、Quang Nam 省の Hoi Anh 海岸と、メコンデルタ下流部の沿岸域を対象として、海岸侵食の仕組みと対策に関する研究プロジェクトを実施してきた。今後、このテーマで、EU と協力して、US\$ 98 million 規模の海岸侵食対策のプロジェクトを、企画・実施すると発表している²¹。

表 5.5 AFD によるベトナム国での DRR 関連の事業概要

| 名称 | 地域 | 対象 | 期間(年) | 区分 |
|---|---------------------------------|---|------------|------------------------|
| メコンデルタ下流部における海岸侵食の過程と保護対策に関する研究 | メコンデルタ下流部 | ・海岸侵食の過程と保護対策に関する、現地での実測調査と、シミュレーションモデルによる解析 ・対策工の立案とその効果の評価 | 2016-2017 | T/A |
| Hoi An 海岸侵食の過程とその対策に関する研究 | Quang Nam | ・海岸侵食の過程と保護対策に関する、現地での実測調査と、シミュレーションモデルによる解析 ・対策工の立案とその効果の評価 | 2016-2017 | T/A |
| Phuoc Hoa 水資源利用プロジェクトへの資金提供 - フェーズ II - | Tay Ninh Long An Phuc Hoa | ・Tay Ninh 省 Tan Bien 県 6,725ha の灌漑施設 ・Duc Hoa の運河の建設 ・Long An 省 Duc Hoa 県 13,821ha での灌漑、生活用、工業用での水利用。 ・Ho Chi Minh 市 Thai My 地区 900ha への給水 | 2010- 2015 | Loan EUR 50 million |

出典：AFD 公表資料などから JICA 調査団作成

(4) IADC (Italian Agency for Development Cooperation)

イタリア開発協力庁 (Italian Agency for Development Cooperation: IADC) は、MONRE を現地カウンターパートとして、「ベトナムにおける洪水予測と警報システムの改善 フェーズ 2」を 2016～2020 年の期間で開始した。このプロジェクトは、総額約 EUR 6.5 million、このうち EUR 4.0 million をソフトローンとして、中南部の 5 地方省を対象に、洪水や台風に対応するための気象水文設備の導入を支援するものである。具体的には、遠隔から水文、気象、海洋および降水量データを観測するため、114 の自動観測所での設備導入および洪水予警報システムの改善と、地域～国レベルでのデータネットワークのための設備の提供、これらの運用に必要なソフトコンポーネントである。

この事業は、無償資金協力で、JICA が Thua Thien Hue 省で実施しようとしている流域の水文・気象情報管理システムの導入プロジェクトと性質が類似している。

²¹ <http://vneconomicstimes.com/article/vietnam-today/eu-supports-fight-against-coastal-erosion>

(5) オランダ

オランダは、1993年からメコンデルタ・マスタープランの作成支援を続けている。最新の計画は2013年版であり、この計画は気候変動の影響への適応と水管理に関する戦略的パートナーシップのもと、MONRE および MARD をおもなカウンターパートとして、メコンデルタの統合的な長期開発に関する戦略的アドバイスを目的として策定されている。2013年版計画の対象は、土地利用、自然と水資源の管理、社会経済の発展、気候変動による影響、河川流域のより上流の開発シナリオなど、幅広い分野と地域にわたっている。この計画で対象とされた防災上のおもな問題は、デルタ地域の中下流部での塩害、沿岸地域での海岸侵食と地盤低下、上流地域での洪水である。これらの問題への防災対策として、この計画では、防潮堤や放水路などの施設整備のほか、土地利用および経済活動の転換などの対応策を提示している。

(6) ADB

ADB は、Ho Chi Minh 市の水源となる Dong Nai 川流域で、2010～2015年に河口部への塩水侵入対策や灌漑用水などの供給のために、AFD と協力して Phuoc Hoa ダム貯水池（総貯水容量 3,300 千万 m³）に関連する導水施設を整備している。

(7) UNDP

UNDP は、2012年から2018年現在まで、北部山岳地域における気候変動に強靱なインフラの整備促進として、道路改修、灌漑システムの改修、河川堤防の保全などに US\$ 1.4 million の無償資金協力を行っている。UNDP の自然災害関係のプロジェクトは、基本的に気候変動との関連づけられたものが多く、その方式は技術協力や無償援助が中心といえる。

また、「気候変動関連リスクを含む災害リスク管理のための制度能力の強化（SCDM フェーズII）」プロジェクトを、2012年～2016年まで、MARD をカウンターパートとして、無償資金 US\$ 4.7 million、総額 US\$ 4.95 million で実施した。このプロジェクトのおもな課題は、CCFSC メンバーと主要な利害関係者のための中央および地方委員会の災害リスク削減の法的、政策、戦略の枠組みを統合するための国家レベルと地方レベルでの制度と能力の強化であった。このために、CBDRM プログラムの効果的かつ効率的な計画、実施、モニタリング、評価を行い、DMC と CCFSC メンバーの能力の向上などを行っている。

さらに、「気候変動に関連した影響に対する脆弱な沿岸地域社会の回復力の改善プロジェクト(仮称)」として、国連の気候変動基金である GCF などから US\$ 295.2 million の無償資金による支援を計画している。このプロジェクトは防災と気候変動の影響への適応の視点をもつ。プロジェクトのテーマは、沿岸地域社会の暴風雨と洪水の防止と被害軽減のため、住宅の回復、マングローブ林の植林と回復、地域での統合的な気候リスク評価とされている。2018年8月現在、全体事業費のうち10%程度の予算が確定し、その額に応じたプロジェクトが実施されている。全体事業には約20年を要することが想定されている。

(8) UN

UN は、大規模な自然災害の発生時には、ベトナム事務所を通して迅速に災害情報を収集し、海外のドナーや NGO に対して、必要な資金額やプロジェクトの内容に関する情報発信を行っている。具体例として、2014～2016 年にかけて中南部地域やメコンデルタなどで発生した大規模な干ばつに対して、ベトナム国政府と共同で「Viet Nam's Drought and Salt Water Intrusion Recovery Plan」を 2016 年に作成し発表している。この計画を通して緊急的に必要な支援項目と費用を提示し、各国への協力を求めている。

(9) GFDRR (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery)

世銀を事務局とする GFDRR は、低・中所得国における防災主流化を推進するための資金メカニズムであり、日本は同基金に多額の拠出を行っている。大規模な災害発生時には、被害状況を調査し、復旧に必要な支援や対策についてのレポートを作成し発信している。このような災害実態の調査と情報発信により、ドナーや NGO の支援を促進している。

(10) その他、NGO など

各国の赤十字社、Oxfam、Save the Children などが、人道的支援の見地から、ベトナム国において災害に対する支援活動を行っている。このような団体の支援の特徴は、政府系機関と異なり、人的資源による CBDRM の支援などを各地域で日常的に実施していることといえる。また、災害発生時には現地スタッフを通して迅速に情報収集を行い、比較的小規模であるがきめ細かに、救援物資を提供することなどが特徴といえる。

図 5.1 に、NGO による災害支援の例として、2014～2016 年に発生した干ばつに対して、2017 年時点での支援状況を示している。食料や飲料水、小型浄水設備、医薬品などを、それぞれの地域で行っていることが理解できる。

このなかでも日本赤十字社は、1997 年から 2011 年まで国際赤十字を通じてベトナム赤十字社とともに、同国北部に位置する 8 省を対象として、マングローブ植林活動を実施した。2012 年時点で、マングローブの植林面積は 1 万 77ha(東京ドーム 2155 個分に相当)に達しており、事業対象地域 8 省のマングローブ林の 23.8%を占めるに至っている。

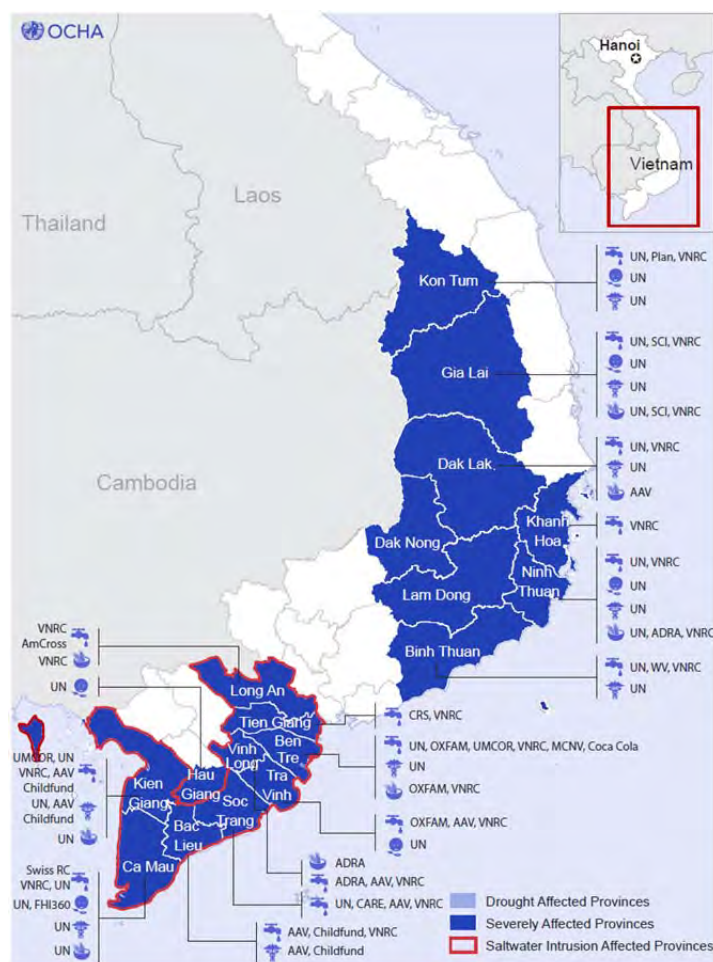


図 5.1 近年の干ばつで著しく被害を受けた地方省と
 NGO 等による救援プロジェクトの実施状況

出典: 洪水復旧計画 2016/2017, UN-OCHA

5.2.2. 他ドナーの成果と課題

これまでの情報収集の結果から、他国のドナーや国際 NGO の活動でとくに考慮すべき事項として、以下のようなものがある。

- 世銀は中部地域とメコンデルタを中心に、大規模な災害発生に即応して、大型のローンプロジェクトを継続して実施してきた。これにより、インフラの復旧や水資源確保の施設整備に大きな成果を残してきたといえる。また、中央や地方の政府機関の防災能力強化も行ってきた。風水害を中心とした災害において、ベトナム国内では最も活発に支援を行ってきたドナーといえる。JICA による防災事業の企画に際しては、とくに近年に開始された、「メコンデルタ統合的な気候強靱性と持続可能な生活プロジェクト」、中部地域を対象とする「自然災害に対する緊急的復興プロジェクト」の進捗を適宜把握していく必要がある。
- その他のドナーとして、海岸侵食に関しては、技術協力や調査・研究プロジェクトを先行させている GIZ と AFD の今後の事業展開への動きを把握する必要がある。イタリ

ア IADC は、2016 年より中南部地域で JICA による Thua Thien Hue 省でのプロジェクトと類似した気象・水文観測設備と予測・警報システムの導入プロジェクトを開始しており、今後の事業展開の把握が必要である。AFD と ADB はとくに Ho Chi Minh 市の水源地域での水資源の開発と利用に関して、一貫した取り組みを行っている。

- 風水害、海岸侵食、干ばつなどの自然災害への対策は、気候変動の影響への適応策と一体不可分な面が強い。世銀の WB9：メコンデルタプロジェクトや、GIZ や AFD の海岸侵食に関する技術協力や研究でも、気候変動への対策という面も示している。また、UNDP は気候変動による海岸侵食と暴風への適応策として、GCF の無償資金を活用した住宅や施設の強化、マングローブ林の再生などの大型プロジェクトを開始した。ベトナム国は、沿岸線が長くかつ沿岸部の低地が多いことなどから、気候変動の脆弱性が高いとされているたえ、今後の防災支援においては、気候変動によるインパクトへの対応も考慮した事業とすべきである。
- 国際 NGO は災害に応じて、きめ細かな救援物資の提供のほか、各地域で日常的に CBDRM 活動を支援している。これらの機関は、各地に継続して人材を配置している場合が多く、現地でのきめ細かな災害情報の収集などにも優れている。

主要な他ドナーのプロジェクトにおける支援の着眼点、支援の方法、対象地域、事業規模などの特徴を十分に考慮したうえで、日本が得意とする技術と制度や能力の向上および技術ノウハウなどをパッケージ化して支援効果を高めるほか、気候変動の影響への適応策などベトナム国のニーズも先取りした協力課題の設定が重要といえる。

表 5.6 ドナーによる防災分野でのおもな支援の取り組み
(1/2)

| 地域 Region | 災害種 Type of disaster | 協力内容 Cooperative Activity | 過去/Past | | | 近年・現在/Present | | | 将来/Future | 備考 | |
|--------------------|-------------------------|------------------------------|------------|------------------------------|---|--|--------------------------------|---|---------------------------------|--|--|
| | | | -2005 | 2006-'10 | 2011-'14 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018- | | |
| 中央政府 | - | 行政制度・能力向上 | | WB(4) 1 Disaster risk manage | | WB(5) 2 Managing natural hazard | | WB(10) Emergency reconstruction | | ・国全体の防災機能の中核の能力向上は重要な課題である。 ・WBのローンプロジェクトにより、MARDの防災能力の強化が現在進行中であり、また今後も予定されている。 | |
| 1.北部山岳 NW,NE | 風水害 Flood/Storm | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | ・北部山岳地域での災害に対する支援は比較的小さい。 ・大型ローン事業では、WB(7)でPhu Tho, Ha Giang, Hoa Binh省における灌漑施設整備と、WB(8)でいくつかのアースダムのリハビリ事業が行われている。 | |
| | | 2)観測・情報システム | | | | | | | | | |
| | | 3)予防的施設 | | | UNDP 12 | | | | | | |
| 4)行政制度・能力向上 | | | | | | | | | | | |
| | 土砂災害/Land Slide | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | | |
| | 干ばつ・渇水/Drought | 1)施設の整備・回復 | | | | WB(7) 5 Irrigated agriculture management | | | | | |
| 2.紅河デルタ RDD | 風水害 Flood/Storm | 1)施設の復旧・回復 | | | | | WB(8) 6 Dam rehab. and improve | | | ・大型ローン事業としては、WB(8)によるいくつかのアースダムのリハビリ事業が行われている。 ・イタリアのIADCは、過去にホン・タイビン流域の洪水のリスクを軽減するため、複数の多目的ダムの統合管理の環境品質を向上させる管理プロジェクトを実施している。 | |
| | | 2)観測・情報システム | | | IADC 33 | | | | | | |
| | | 3)予防的施設 | | | | | | | | | |
| | | 4)行政制度・能力向上 | | | | | | | | | |
| | 土砂災害/Land Slide | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | | |
| | 干ばつ・渇水/Drought | 1)施設の整備・回復 | | | | | | | | | |
| 3.中部沿岸 CNC, CSC | 風水害 Flood/Storm | 1)施設の復旧・回復 | | WB(4) 1 Disaster risk manage | | WB(5) 2 Managing natural hazard | | WB(8) 6 Dam rehab. and improve | WB(10) Emergency reconstruction | ・中部沿岸地域は、台風の影響を受けやすいことなどから、各国の機関が様々な支援事業を実施している。 ・大型のローン事業では、世界銀行がWB(4)災害リスク管理プロジェクトをはじめ、WB(8)ダムのリハビリと安全改善プロジェクトやWB(10)自然災害に対する緊急的復興プロジェクトなどを行っている。 ・フランスのAFDIは、ホイアン市の海岸侵食問題の調査・研究プロジェクトのほか、海面上昇による災害対策事業を実施している。 ・UNDPは、GCF資金を活用し、気候変動適応策として、風水害による住宅被害の復旧や、マングローブ林の再生などを2016年から開始した。 ・JICAは、過去にT/Aとして中部地域災害に強い社会づくりプロジェクトを実施し、フエ省で水に関連する災害管理情報システムを用いた緊急のダムの運用及び効果的な洪水管理計画を実施している。 | |
| | | 2)観測・情報システム | | | | | IADC 36 Flood forecasting | | JICA 19 | | |
| | | 3)防災的な施設整備 | | WB(4) 1 Disaster risk manage | | WB(5) 2 Managing natural hazard | | UNDP 13 Improving resilience of ... | | | |
| | | 4)行政制度・能力向上 | | WB(4) 1 Disaster risk manage | JICA 16 | JICA 17 Resilient Societies | | AFD 32 Supporting regions rising water levels | | | |
| | | 5)住民能力の向上 | | | GIZ 24 Flood protection in coastal towns & cities | | | | | | |
| | | 6)物資の提供 | | | GIZ 25 Land use and Climate Change | | | | | | |
| | | 土砂災害/Land Slide | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | |
| | | 干ばつ・渇水/Drought | 1)施設の整備・回復 | | | | | AFD 32 Supporting regions rising water levels | | ・イリアのIADCは、洪水予測に関する情報管理施設と技術の支援プロジェクトを2016年より開始した。 | |
| | | 海岸侵食/Erosion | | | | | | AFD 29 Study on Hoian | AFD 31 Erosion | | |
| | | | | | | | | AFD 32 Supporting regions rising water levels | | | |

注)表中機関名は略称である。また表中の番号は巻末資料-2に示す支援事業表の左端番号を示す。
出典)公表資料より調査団作成

表 5.6 ドナーによる防災分野でのおもな支援の取り組み
(2/2)

| 地域 Region | 災害種 Type of disaster | 協力内容 Cooperative Activity | 過去/Past | | | 近年・現在/Present | | | 将来/Future | 備考 |
|----------------|-------------------------|------------------------------|---------|---------|---------|--|---|------|-----------|--|
| | | | -2005 | 2006-10 | 2011-14 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018- | |
| 4.中央高原 CH | 風水害 Flood/Storm | 1)施設の復旧・回復 | | | | | WB(8) 6 Dam rehab. and improve | | | ・中央高原では、洪水被害が比較的少ないことなどから、他国ドナーによる支援プロジェクトは少ない。 |
| | | 2)観測・情報システム | | | | | IADC 35 Monitoring | | | |
| | | 3)予防的施設 | | | | | | | | |
| | | 4)行政制度・能力向上 | | | | | | | | |
| | 土砂災害/Land Slide | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | |
| 5.南東部 SE | 風水害 Flood/Storm | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | ・ホーチミン市の水源であるドンナイ川水系では、AFDとADBが水資源開発や灌漑施設の整備に関する事業を、継続的に実施している。 |
| | | 2)観測・情報システム | | | | | IADC 34 Flood forecast | | | |
| | | 3)予防的施設 | | | | | | | | |
| | | 4)行政制度・能力向上 | | | | | | | | |
| | 土砂災害/Land Slide | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | |
| 6.メコンデルタ MD | 風水害 Flood/Storm | 1)施設の復旧・回復 | | | | | WB(4) 1 Disaster risk manage | | | ・メコンデルタでは、世界銀行が2011年よりWB(6)農村開発のための水資源開発プロジェクトを実施し、2016年からはWB(9)気候変動に強靱な地域開発のプロジェクトを開始した。 ・JICAはベンチエ省での塩水遡上対策の施設整備プロジェクトを2017年から開始した。 ・AFDとGIZは、海岸侵食に関する調査・研究を行っている。 ・AFDはEUと共同で海岸侵食のローン事業を検討している。 ・オランダは、1993年からメコンデルタマスタープランの作成支援を続けて、2013年に新たなメコンデルタプランの作成支援を行っている。 |
| | | 2)観測・情報システム | | | | | WB(9) 7 Mekong integrated CC | | | |
| | | 3)予防的施設 | | | | | WB(4) 1 Disaster risk manage | | | |
| | | 4)行政制度・能力向上 | | | | | WB(9) 7 Mekong integrated CC | | | |
| | 土砂災害/Land Slide | 1)施設の復旧・回復 | | | | | | | | |
| 6.メコンデルタ MD | 干ばつ・渇水/Drought | 1)施設の復旧・回復 | | | | | WB(6) 4 Water resource management | | | |
| | | | | | | | WB(9) 7 Mekong integrated CC | | | |
| | | | | | | | JICA 20 Ben Tre | | | |
| | | | | | | | AFD 32 Supporting regions rising water levels | | | |
| | 2)物資の提供、その他 | | | | | | JICA 22 | | | |
| 海岸侵食/Erosion | | | | | | GIZ 23 Integrated coastal management programme | | | | |
| | | | | | | AFD 30 Study on LMDZ | | | | |
| | | | | | | AFD 32 Supporting regions rising water levels | | | | |
| | | | | | | | AFD 31 Erosion | | | |

注)表中機関名は略称である。また表中の番号は巻末資料-2に示す支援事業表の左端番号を示す。
出典)公表資料より調査団作成

6. 防災セクターにおける国際的な潮流、取組みの整理

ベトナムにおいては、仙台防災枠組と SDGs は国家戦略に取り込まれており、積極的な活動が行われている。ただし、VNDMA は 2017 年 8 月に発足した新しい機関であり、本調査時点では具体的な活動は開始されていない。しかし、仙台防災枠組については、中央、地方レベルの社会経済開発計画や各セクターの開発マスタープランに DRR 対策を盛り込むように規定されている。また、2013 年に施行された防災法には具体的に「防災リスク管理のガバナンス強化」や「DRR や事前投資の重要性」が明記されている。また、以下に示す仙台枠組みでの優先行動についても、国家防災計画や気候変動適応計画での活動項目に具体的に盛り込まれており、実際の活動が進められている。

1. 災害リスクの理解
2. 災害リスクを管理する災害リスク・ガバナンスの強化
3. 強靱性のための災害リスク削減への投資
4. 効果的な災害対応への備えの向上と、復旧・復興過程における「より良い復興(Build Back Better)」

6.1. 仙台防災枠組み実現に向けた取組み

ベトナムでの仙台防災枠組の実現についての責任機関は MARD (及び CSCNDPC 事務局である VNDMA) であり、これまでいくつかの活動を行ってきた。例えば、2015 年 6 月 2 日に UNDP と協力し、ワークショップ “Development of plan and roadmap to realize Sendai Framework in Vietnam” を開催した。このワークショップの主なトピックスは、仙台防災枠組み実現に向けての計画、ロードマップ作成に関する協議であった。

また、FAO (Food and Agriculture Organization) が支援し MARD が主催した 2018 年 3 月 15-16 日の地域協議会では、“Strengthening resilient food and agriculture systems – Implementing the Sendai Framework for DRR in the agriculture sector in Asia and the Pacific” がテーマとなり、気候変動や自然災害に対する農業セクターの強化が議論された。特に、食料確保や農業システムの強化、都市の災害リスクについても話し合われた。

ベトナムでは Da Nang 市においても、仙台防災枠組み実現に向けた活動が開始されている。ダナン市(人口 100 万人の政令指定都市)では、2015 年 6 月から Da Nang Climate Change Coordination Office が中心になり、私企業との間で災害リスクを減らす活動を行っている。Da Nang 市はベトナムの中でも急激な都市化が進んでおり、台風、洪水のリスクが増している。Da Nang 市では、2006 年 9 月に台風 Xangsane (過去 40 年で最大級) が来襲し、前年度の GDP の 50% に当たる経済被害 (US\$ 300 million) を受けた(道路、通信、電力、死者 30 名)。Da Nang 市では Business Continuity の観点から、私企業を巻き込んだ災害に強い都市づくりが開始されている。

6.2. SDGs 実現への取り組み

SDGs とは、貧困に終止符を打ち、地球を保護し、すべての人が平和と豊かさを共有できるようにすることをめざす普遍的な行動を呼びかけている。SDGs の目標 17 項目は、いずれも持続可能な開発、民主的なガバナンスと平和構築、気候変動と災害に関する強靱性という UNDP の戦略計画の重点分野と結びついている。SDGs は 2016 年 1 月に採択され、それ以降の 15 年間にわたり UNDP の政策と資金援助の指針となる。特に、DRR については、1.No Poverty、6.Clean Water and Sanitation、11.Sustainable Cities and Communities、13. Climate Action との関連性は強い。

2017 年 5 月、“The National Action Plan on the implementation of the 2030 Agenda for sustainable development”が首相によって調印された。この行動計画は 17SDGs と 115 の目標があり、2017～2020 年と 2021～2030 年の 2 期間で実行される。GIZ はアジェンダ 2030 に関するモニタリングや報告に関するベトナム政府の能力強化を支援している。

ベトナムでの SDGs の国家責任機関は MPI である。

7. 防災セクターの課題及び必要な施策の整理・分析

第1次現地調査（2018年1月9日～2月7日）、第2次現地調査（2018年3月1日～3月28日）では、ベトナム国における防災セクターの現状、災害種別ごとの過去の被害状況、ベトナム政府の災害対応、各ドナーの支援状況等を調査した。本章では、第3章「防災セクターの現状に係る整理分析」、第4章「ベトナム政府による災害関連事業の実施状況・成果」に述べた各課題と、その主な要因となっているボトルネックを整理し、その課題解決のための方向性と具体策について検討を行った。

検討結果のうち、横断分野における課題と具体策を表7.1に、災害種毎の課題と具体策を表7.2に示す。検討結果は次章に述べるコンサルテーションにおいて VNDMA を含む関係機関に示し、優先プログラム策定にあたっての基礎資料とした。

表 7.1 横断分野における課題と具体策

| 課題 | ボトルネック | 方向性 | 具体策 |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 各セクター、地方における防災主流化が進んでいない。 CSCNDPC が複数セクターの指導・調整を行う機関として、強化される必要がある。 | <ul style="list-style-type: none"> CSCNDPC の議長は MARD 大臣であり、他省庁の指導・調整が難しい。 | <ul style="list-style-type: none"> CSCNDPC 及び VNDMA を、より高いレベルの機関に引き上げる。 | <ul style="list-style-type: none"> 首相を CSCNDPC 議長に据える。 将来的には、VNDMA を MARD から独立した首相府直轄機関に据え、セクター横断の調整機関としての強化を図る。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 中央政府として防災予算の投資額や投資内容を調整する仕組みがない。 | <ul style="list-style-type: none"> SEDP に沿って予算配分するプロセスに防災の観点適切に含まれる体制の構築。 | <ul style="list-style-type: none"> 2019 年に見直される予定の次期 SEDP（2021-25 年）の中で防災の主流化を更に打ち出すべき。 全ての防災予算の申請について、予防の重視の観点から査定する仕組みの導入。 災害査定をもとに BBB の観点からの中央の復旧予算を配布する仕組みを整備する。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 中央政府として、他省庁や地方省で実施・計画されている防災事業を把握しきれていない。 | <ul style="list-style-type: none"> 国内の防災関連事業に関する情報やデータを把握し管理する仕組みの導入。 | <ul style="list-style-type: none"> 防災関連予算、事業のデータベース構築 毎年、関係省庁、地方省との協力のもと、防災白書を発行する。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 防災主流化に必要な具体的な行動が SEDS/SEDP に含まれていない（ため、十分な予算が配分されていない）。 | <ul style="list-style-type: none"> 次期 SEDP（2021-2025 年）への防災主流化に必要な具体的な行動の位置づけとモニタリング・評価。 | <ul style="list-style-type: none"> VNDMA が素案を作り、他省庁と調整の上、次期 SEDP に、各セクターにおける具体的な防災目標を示す。 CSCNDPC の事務局である VNDMA が防災主流化の進捗をモニタリング、評価する。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 平常時の防災業務、緊急時の災害対応を担う VNDMA や地方省の人材・能力が不足している。 | <ul style="list-style-type: none"> 人員が不足している。 専任職員が少なく、DARD 内の灌漑支局の職員が兼務している。 | <ul style="list-style-type: none"> 必要な人員の確保 災害時に対応できる人員への防災に係る能力強化研修を提供する。 | <ul style="list-style-type: none"> 人員を確保し、機能的に活用する。 災害時に対応できる人員への防災に係る能力強化研修等を提供する。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 地方省では、専任の防災機関がなく、DARD 内の灌漑支局が兼務しており、セクター間の調整能力が弱い。 | <ul style="list-style-type: none"> 常設防災機関を設置する。 | <ul style="list-style-type: none"> PPC 下に常設防災機関を設置し、CCNDPC/SR の Standing Office として機能させる。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> VNDMA や地方省・県・コミュニティの防災関連職員の人員数、知識や経験不足 | <ul style="list-style-type: none"> VNDMA や地方省・県・コミュニティの防災関連職員への研修プログラムと施設の整備。 既往人材の最大活用 | <ul style="list-style-type: none"> VNDMA によるトレーニングプログラムの導入と実施。 VAWR 等の人材を防災専門家として活用（災害時の被害査定等）。 VNDMA 地域支局の新設や強化による中央からの直接支援の仕組みの導入。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 中長期計画に基づいた CBDRM や防 | <ul style="list-style-type: none"> 国際ドナーや NGO の実施状況が一元的に把握できていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ドナー間の調整メカニズムの構築。 活動ガイドラインの | <ul style="list-style-type: none"> 全ての CBDRM 事業を VNDMA が掌握し、リスクに応じた実施計画を策定する。 |

| 課題 | ボトルネック | 方向性 | 具体策 |
|---|---|---|--|
| <p>防災教育が行われておらず、年次予算やドナー支援に依存して、アドホックな活動にとどまっている。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 標準的な活動内容が体系的に整備されておらず、活動に一貫性がない。 定められた予算がなく、教材や資機材がドナー支援に基づき計画されている。 防災教育が CBDRM とは切り離されて実施されている。 コミュニティによる小規模対策について、強度や効果が不十分な対策工の設計や材料の使用により災害時に破損する。 | <p>普及。</p> <p>固定した収入源の確保。</p> <p>地域特性を反映した防災教育カリキュラム策定。</p> <p>コミュニティによる小規模対策の設計・施工能力の強化。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 更新された CBDRM ガイドラインに基づいた地方省・県・コミューンスタッフのトレーニング。 地方省防災基金の活用等、安定した資金源を確保する仕組みの導入。 地方省 CCNDPC/SR の指導のもと、防災教育と CBDRM の協調開催。 過去の取り組みの教訓や地域特性を防災教育カリキュラムに反映する。 CBDRM のための設計・施工ガイドラインの策定。 |
| <p>防災関連情報が防災活動や災害対応に十分に生かされていない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 防災情報（気象・水文情報、被害状況に関する情報等）を様々な機関が分散して整備、保有しており、リアルタイムでの共有もできないため、平常時及び緊急時に有効活用されていない。 特に、緊急時に迅速かつ的確に現場の状況を把握するための情報共有のための基盤施設がない。 被災情報を地方が収集し中央でとりまとめるメカニズムがあるが、データの精度にばらつきがある。 緊急時の被災情報のレポート作成が地方省において大きな負担となっている。 | <p>防災情報の共有の仕組み作り。</p> <p>被災情報を収集・検証し蓄積・共有するための効率的なメカニズムの導入。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 異なる機関の間での災害情報共有に係る調整体制の整備。 防災情報共有のためのルール作りとシステム整備。 災害情報マネジメントのためのモニタリング室の強化（防災センターの設立）。 災害情報マネジメントのための地方防災機関のトレーニング。 <p>被災情報を収集・検証し蓄積・共有するメカニズムの現状の検証と改善、各レベルの災害指揮体制の強化。</p> |
| <p>予警報の正確性・伝達性が不十分である。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 水文気象情報が限定的であり、災害の現状把握が困難であり、災害対応に資する予警報の発令が不十分。また、エビデンスに基づく防災計画策定が困難。 ダムを統合運用するための気象水文情報等が不足している。 被害軽減行動に資する情報を、警報を含む分かりやすい形式で末端住民に伝達する仕組みがない。 | <p>水文気象観測の強化</p> <p>水文気象情報の統括管理。</p> <p>末端住民までの確実な警報メッセージの伝達。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 水文気象観測網の整備の強化 河川の横断測量や流量観測の強化 ダム統合運用のための流域ベースの情報管理システムを展開する。 既存のレーダーシステムを統合し、シームレスな予報体制を構築する。 ローカルレベルで管理できる気象水文観測網の整備。 理解し易い警報メッセージ（警報レベル）の構築。 テレコム会社との連携による SMS メッセージの配信。 |
| <p>国家防災施策を全国に展開するための体制が整っていない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 国家防災計画と地方防災計画の整合が取れておらず、国が定める施策を地方省が推進する構造になっていない。 国家・地方省・県・コミューンの防災計画に統一性がなく、必要な内容が記載されているかどうか把握できない。 | <p>国家防災戦略に基づいた各レベル（セクター及び地方）の計画づくりの仕組みづくり。</p> <p>中央政府による各レベルの防災計画策定の指導の強化。</p> <p>各レベルの防災計画の策定能力の強化。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 防災法における国家防災計画と地方防災計画の位置付けを明確にする。 国家防災戦略に基づいた各レベルの防災計画策定メカニズムの徹底。 VNDMA が地方省防災計画の策定・承認・モニタリングプロセスに関与できる体制とする。 地方省防災計画策定のためのガイドラインを整備し、パイロット地域での適用を踏まえ、水平展開する。 |
| <p>計画に基づいた DRR 事前投資が十分でない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 各レベルの防災計画において DRR 事前投資が優先されていない。 各レベルの防災計画において、各セクターの DRR 事前投資が明確に位置づけられていない。 | <p>DRR 事前投資の優先順位を引き上げ、各レベルの防災計画に位置付ける。</p> <p>防災計画策定における各セクターの参画の強化。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 各レベルの防災計画において、DRR 事前投資を修繕・復旧事業と切り離し予算配分を明記する。また、各セクターの計画づくりへの参画を進める。そのため、地方省防災計画策定のためのガイドラインを整備し、パイロット地域での適用を踏まえ、水平展開する。 DRR 事前投資に優先的に予算付け出来る仕組み作り。 地方省防災基金を事前投資に活用する |

| 課題 | ボトルネック | 方向性 | 具体策 |
|--|---|--|---|
| | | | ための仕組み作り。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 各レベルの防災計画において定量的なリスク評価がなく、リスク削減目標に基づき実施する対策及び実施行程が不明確。 | <ul style="list-style-type: none"> 地方防災計画において、リスク評価を行い、余剰リスクと削減目標を定め、段階的な DRR を実行する仕組み作り。 | <ul style="list-style-type: none"> 地方防災計画において、リスク評価と削減目標を明記する。地方省防災計画策定のためのガイドラインを整備し、パイロット地域での適用を踏まえ、水平展開する。 ハザード評価の推進（MONRE・DONRE）。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> リスク削減目標に対する事業評価（削減効果）が行われていない。 | <ul style="list-style-type: none"> DRR 事業の評価・モニタリング体制の構築。 | <ul style="list-style-type: none"> DRR 事業のデータベース構築。 VNDMA を中心とした事業評価・モニタリング体制の構築。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 限られた財政の中で、DRR 事前投資に予算が割り当てられない。 | <ul style="list-style-type: none"> 修繕・復旧事業における BBB の推進により、修繕・復旧の機会を活用した事前投資の強化を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> 予算執行にあたって、修繕・復旧事業提案時に VNDMA 等が関与し、BBB の観点の反映をチェックできる仕組み作り。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 緊急対応ファンド（Central Emergency Response Fund: CERF）は、その利用が発災時の人道支援に限られる。 | <ul style="list-style-type: none"> BBB 及び予防対策として利用できる基金を設立する。 | <ul style="list-style-type: none"> 国家防災基金を設立し、再度災害防災の観点からの Recovery への予算配分の機動的な実施を可能とする。さらに、将来的に予防防災投資への適切な予算付けに繋げる。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 大規模災害に迅速に対応するための体制・予算が整備されていない | <ul style="list-style-type: none"> 国家災害対応計画が防災法で規定されていない。 各レベルの地方において、起こりうる事態の想定に基づく実効性のある災害対応計画が策定されていない。 中央政府に緊急対応予算が確保されておらず、迅速な予算執行が出来ない。 地方省防災基金を中央政府がコントロールするための法制が整備されていない。 被災者や被災省のための災害保険・低金利融資制度が整備されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> 国家災害対応計画の策定。 地方における、起こりうる事態の想定に基づく実効性のある災害対応計画の策定能力の強化。 国家緊急対応予算を法制度化。 災害保険や低金利融資制度の整備。 | <ul style="list-style-type: none"> 国家災害対応計画策定を規定するための防災法の改正。 地方におけ防災害対応計画策定ガイドラインを整備し、パイロット地域での適用を踏まえ、水平展開する。 防災法（細則 No.66）及び国家予算法の改定。国家緊急対応予算の制定。 地方省防災基金の条例（No.94）の改定。大規模災害に対応するための基金流用の実施プロセスの簡易化・明確化。 国家及びプライベートセクターによる災害保険の充実。 国際ドナーによる災害スタンプай 融資/リスクファイナンスの導入（MOF/State of Bank 向けに世銀が災害/気候リスクファイナンスを検討中）。 |

表 7.2 災害種毎の課題と具体策

| 課題 | ボトルネック | 方向性 | 具体策 |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 気候変動や土地利用の変化（都市化）に対して、洪水対策戦略と施策がニーズにマッチしていない。 <p>災害種：洪水</p> | <ul style="list-style-type: none"> 3 月末のフック首相主宰の防災会議の結果を踏まえた政府議決 Resolution 案では IFMP 推進が明記されたが、法制上の位置付けが不明確。 JICA が策定支援した 2 省では、IFMP の実施予算が計画通りに配賦されていない。 複数流域にまたがる流域に対して IFMP 策定のプロセス・権限が明確になっていない。 人口増加や産業区域建設に伴う New Risk に対して、洪水対策戦略が旧態依然（Living with Flood）となっている。 | <ul style="list-style-type: none"> IFMP 推進ための法整備・予算配賦・策定メカニズムを明確にする。 将来の人口集中・産業区域を想定した積極的な洪水防御施策を検討する。 堤防等の施設の能力を評価し、施設の強化や新築を行 | <ul style="list-style-type: none"> 世銀が、JICA の経験を踏まえ、13 流域（2 事業）で策定支援を予定している IFMP の策定プロセス及び経験を活かし、IFMP を全国展開するため、防災法（細則 No.66）や国家防災戦略 2020 に明記する。 IFMP 策定マニュアルを中央レベルで法制化し、各流域の流域投資計画に適用する。 IFMP 策定に基づく、優先的なセクターローンの投入について、MPI との議論を進める。流域管理委員会（RBO）の権限や機能を向上させる。 巨大災害リスクを有する北部デルタ（紅河）の治水システムの再検証。 遊水地を確保するための土地利用計画の推進。 中部地域河川における築堤、輪中堤の整備。 主要都市における内水排除向上。 |

| 課題 | ボトルネック | 方向性 | 具体策 |
|---|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ダムや河川堤防が老朽化し、災害リスクが増加している。 多くの灌漑ダムでは、洪水放流や流量調整を行うための施設が機能していない。 | <p>う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ダムや堤防等の既存アセットのデータベース化 ダムや堤防等の既存アセットの安全度評価と体系的な修繕・強化。 | <ul style="list-style-type: none"> 老朽化ダム・堤防のデータベース構築（構造・堆砂量・地盤・運用状況）。 各施設の定量的な安全度評価と、段階的な修繕・強化計画の策定。 |
| <p>■ 海面上昇や台風（高潮・暴風雨を含む）に対して、沿岸中核都市における対応体制が不十分</p> <p>災害種：台風（高潮・暴風雨）</p> | <ul style="list-style-type: none"> 都市部や開発区域で、高潮によるリスクを軽減させる取り組みがなされていない。 気候変動による浸水の広域化、長期化が、沿岸地域の経済社会活動に影響を及ぼしている。 台風と洪水の複合的な災害に対する被害シナリオが考慮されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> 都市型水害リスクに対するハード・ソフト対策を強化する。 気象予報技術の高度化と気候変動による将来リスクの評価。 | <ul style="list-style-type: none"> 開発区域を保全するための輪中堤、排水能力の強化。 都市型のコミュニティ防災の推進（民間企業のBCP策定を含む）。 海岸堤防とマングローブ林や防砂林を組み合わせた強靱で粘り強い高潮・対策の実施。 海洋気象予報や台風・大雨予報技術を向上し、タイムリーな情報発信を行う。 最新の高潮災害リスクを評価し、地方省防災計画に反映させる。 |
| <p>■ 土砂災害対応の経験と実績が乏しく、適切な予防・軽減策、災害対応を行う体制がない。</p> <p>災害種：土砂災害（地すべり・土石流）</p> | <ul style="list-style-type: none"> 土砂災害に関する情報（発生原因や災害形態、被害状況）が蓄積されておらず、災害アセスメントが行われていない。 地域住民が活用可能な精度・スケールの土砂災害リスク分析・ハザードマップ整備がなされていない。 土砂災害リスクの高い区域への土地開発。 土砂災害予知のための水文気象情報が十分でない。 警報が一律であり、地域毎の地盤特性や災害種に応じた警報基準が設定されていない。 重要インフラ（道路・鉄道・発電）を防御するための土砂災害対策の経験と技術が不十分。 | <ul style="list-style-type: none"> リスク評価に基づいた土地開発計画と土地利用規制制度の導入。 重要個所のハード施設による防御。 観測網の高密度化と警報基準の設定。 重要インフラ保全のためのDRR事前投資。 | <ul style="list-style-type: none"> 土砂災害対応の責任機関・協力機関の明確化。 被災想定区域を明示したリスクマップの整備。 リスクの高い地域への土地開発を規制する制度整備。開発計画への反映。 重要個所へのハード施設の設置のパイロット実施。 既存のレーダーシステムを活用した雨量情報の高精度化。 雨量情報（降雨強度・土壌水分等）に基づく警報基準の設定。そのための土砂災害の発生状況の記録及び水文気象情報の収集、蓄積の仕組みの構築。予警報のパイロット事業を通じたこれらの実施。 CBDRMを通じた早期警報・避難体制の強化。 災害に脆弱なインフラや道路区間等に関するイベントリ作成。 インフラ建設時の災害インパクトアセスメントを義務化。 土砂災害防止工事の重要インフラへの優先投資の推進。 |
| <p>■ 現況の水資源ポテンシャルを超過する水利用により、干ばつが深刻化している。</p> <p>災害種：干ばつ・塩水遡上・地盤沈下</p> | <ul style="list-style-type: none"> 7つの国際河川について、水資源ポテンシャルが上流隣国での水利用に依存している。 セクター間の調整が非効率であり、水資源ポテンシャルに応じた適切な水利用がなされていない。 中長期気象予報精度が十分でなく、適正な作付け・収穫や、水資源最大活用のための貯水池運用が行えない。 地盤沈下の影響の定量的な把握 | <ul style="list-style-type: none"> 国際的な取り組みと基本戦略の推進。 水資源関連セクター間の調整メカニズム強化。 水資源需要量と供給可能量の評価に基づく貯水池等の運用改善や新規整備。 中長期気象予報の高精度化。 地盤沈下のモニタ | <ul style="list-style-type: none"> メコン委員会等を通じた水資源管理に係る合意形成。 政府議決 Resolution No.120（メコンデルタの持続可能・気候耐性に配慮した開発）に基づく水資源管理の推進。 流域管理委員会（RBO）を中心とした水資源管理体制の強化。 水資源需要量とポテンシャルの評価と適正利用のための計画策定。 貯水池等の運用改善。 必要に応じた貯水池等の整備。 数値解析モデルに基づく、中長期予報技術の向上。 地盤沈下のモニタリングと評価の強化。 |

| 課題 | ボトルネック | 方向性 | 具体策 |
|---|---|--|---|
| | 握がなされておらず、地下水の過剰揚水を防止するための具体的な対策が実施されていない。 | リングと評価。 | |
| 海岸・河岸侵食が深刻化しているが、要因が明らかになっておらず、対処療法的な対策となっている。 災害種：海岸・河岸侵食 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 様々な現象が複合的に作用した災害であるため、原因を特定することが困難。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 基礎データの収集と科学的な原因説明。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 研究機関（VAWR・WRU等）と連携し、流域の土砂移動に関するデータ収集、蓄積と共有の仕組みを作る。 ■ 中長期的なモニタリング体制の構築と予算確保。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ ダム建設による土砂輸送の減少、河川や沿岸部における不法採砂・浚渫の影響が大きい、それらの流域の土砂の動きを総合的に管理できていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 統合的な流域土砂管理の推進。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 流域全体での土砂管理を推進するための体制づくり。 ■ 土砂輸送の連続性を確保するための対策の検討。 ■ 土砂輸送の妨げとなる開発行為の抑制と事業計画における環境影響評価の徹底。 ■ 不法採砂や浚渫行為に対する取り締まり強化。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ 一般的な護岸・堤防構造物の設計指針はあるが、統合的な沿岸管理の視点からの河川特性や沿岸流等を考慮した調査・設計のガイドラインと評価システムが整備されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 調査・設計のガイドラインの整備。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 原因を同定するための調査・モニタリングと、それに基づいた総合的な設計ガイドラインの整備。 ■ JICA 事業で作成された小規模低コストな河岸侵食対策工法の推進。 |

8. 防災セクターにおける優先プログラムの策定

8.1. VNDMA 及び関係機関との協議

8.1.1. 第1回コンサルテーション会議

2018年3月までの調査及び協議結果を踏まえて、2018年5月11日に JICA-MARD 共催により、第1回コンサルテーション会議が開催された。

JICA 側より竹谷上級国際協力専門員、ベトナム側より Son VNDMA 副局長が議長を務めた。JICA 側から調査結果に基づくベトナムの自然災害特性、仙台防災枠組 2015-2030 の実施上の留意点、中央政府の役割に関するプレゼンテーションが行われた後、調査を通じて明らかになった課題について議論が行われた。主な議論は以下の通りである。

- 開発行為により災害インパクトも変化しつつあり、メコンデルタでは交通インフラや住宅地への被害が深刻である。経済被害に加え、ベトナムでは人的被害が深刻になっている (Son 副局長)。
- 特に土砂災害に対する早期警報体制の強化に注力しており、国際機関からの支援を求めている (Son 副局長)。
- 地方レベルでは防災委員会と捜索救助委員会は統合されて1つの委員会となっているのに対し、中央はそれぞれ別の委員会組織となっている。これらを一つに統合して首相を委員長に据えることにより、リーダーシップの強化を図る (公安省)。
- 仙台防災枠組 2015-2030 の確実な実施のため、組織体制、手段、ツールの全てにおいて、VNDMA と水資源アカデミー (VAWR) が協力して進めるべき (VAWR)。
- 地方省には防災専門機関がなく、数名の職員が DARD から防災担当に任命されているのみである。人材、予算、資材の全てで不十分である。VNDMA が中心となって、地方省防災委員会の強化を図るためのガイドラインを策定すべきである (Yen Bai 県)。
- 中央レベルでは国家防災計画策定が着手されたところであり、地方省の防災計画はまだ一般的な内容になっていることが多い。VNDMA はこれら防災計画がより効果的なものとなるよう一層の努力を行う (Son 副局長)。

本コンサルテーション会議後、JICA は、VNDMA と協議し、7月初旬より開催されるアジア閣僚級防災会議 (AMCDRR) に向けて、VNDMA とともに、仙台防災枠組 2015-2030 を念頭においたベトナム政府が優先的に取り組むべき施策、及び、それらの施策を戦略ペーパーとして、A3 表裏のリーフレットの形で取りまとめることで合意した。

また、第2回コンサルテーションに先立って、上記戦略ペーパー原案を作成したうえで、VNDMA 派遣中の長期専門家と事務所担当が、MARD 内関係部局、関係省庁、地方省を訪問して意見聴取を行った。これらの協議議事録を巻末資料-5 に添付する。これら関係機関からの意見を戦略ペーパーに反映するとともに、VNDMA 副局長をはじめとする関係者と議論もと10数回の推敲を重ね、防災優先プログラムとして取りまとめた。

8.1.2. 第2回コンサルテーション会議

第2回コンサルテーション会議では、後述する仙台防災枠組 2015-2030 の実施のための優先プログラム「ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社會經濟發展に向けて～（Priority Program for Disaster Risk Reduction in Vietnam ~To sustain socio-economic development ~）」、及びそれらをまとめたリーフレットを叩き台として協議を行った。

JICA 側より竹谷上級国際協力専門員、ベトナム側より Thang 副大臣が議長を務めた。JICA 側から仙台防災枠組 2015-2030 とアジア閣僚級防災会議に関する説明、優先プログラムの説明が行われた後、特に優先プログラムの内容を中心に議論が行われた。主な議論は以下の通りである。

- ベトナムでは防災配慮が行われないうまま様々なインフラ開発がなされている。無秩序な宅地開発や下水整備は災害を増大させており、多くの道路は洪水の排水を阻害している。開発に防災配慮を組み入れることは喫緊の課題である（Thang 副大臣）。
- 各国がそれぞれの防災体制を有する。こうした体制は大きな災害の度に改善が図られるものである。現在のベトナムの防災体制にはメリットもデメリットもあるが、今後、如何に中央政府がリーダーシップを持てるかが課題である（JICA 竹谷）。
- ベトナムにおける優先取り組みは、1 番目に 組織改定、次いで 制度整備、そして 防災投資強化と考えている（Thang 副大臣）。
- 予警報では、予報精度とともに警報伝達に課題がある。現在の早期警報体制は郡レベルまでであり、今後はコミュニケーションレベルの早期警報体制を強化していかなければならない（MONRE）。
- ガバナンス強化について、関連機関の調整メカニズムが重要であるが、どのように行い、どのように社会から人的・物的資源を調達するのかの方法が重要（UNICEF）。
- 「投資」という言葉は構造物対策に特化しているように受け取られる恐れがあるので注意が必要（VAWR）。
- 現在の国家防災戦略は兵庫行動枠組 2005-2015 に基づき策定されたものである。仙台防災枠組 2015-2030 を受けて国家戦略を更新しなければならない。ベトナムは災害保険制度の知見に乏しい（VNDMA）。
- 国家レベルでの防災投資が少なければ、保険会社はリスクの高い災害保険サービスには手を出しにくい。災害保険サービスを推進するためには、国家が必要な防災投資を行っていく姿勢を見せることが重要である（JICA 竹谷）。
- 体制強化とともに、制度整備を進めることが重要。現在の法制度を注意深く見直し、各関係機関の役割と責任を明確化していかなければならない（Thang 副大臣）。



写真 8.1 第1回コンサルテーション

2018年5月11日

写真 8.2 第2回コンサルテーション

2018年6月27日

8.2. 仙台防災枠組 2015-2030 実施のための優先プログラム

第1回、第2回コンサルテーション会議や、VNDMA 及び関係諸機関との個別協議を通じて、ベトナム国の防災セクターにおける課題を克服し、より積極的な防災投資に資する取り組みについて、優先プログラムとして取りまとめ、ベトナム側と合意した。

これらの優先プログラムは、「ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社會經濟發展に向けて～ (Priority Program for Disaster Risk Reduction in Vietnam -To sustain socio-economic development-)」と題し、図 8.1 に示す A3 版のリーフレットとして取りまとめた (巻末資料 3)。同リーフレットは、2018年7月3日よりモンゴル・ウランバートルで開催されたアジア閣僚級防災会議において、参加各国へ配布されている。

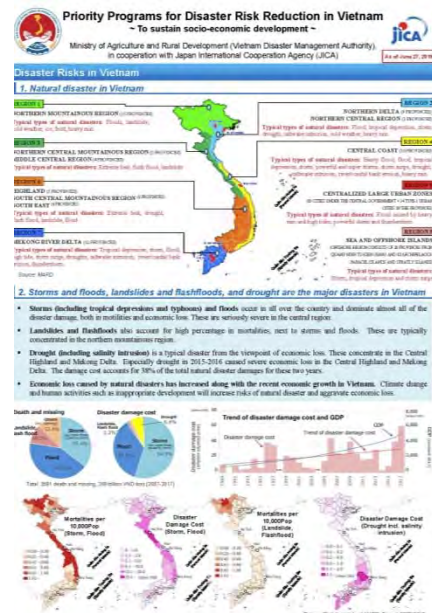


図 8.1 減災のための優先プログラム・リーフレット

8.2.1. 優先プログラムの抽出

(1) 仙台防災枠組 2015-2030 におけるグローバル・ターゲット及び優先行動

仙台防災枠組 2015-2030 では、7つのグローバル・ターゲット、及び4つの優先行動を定めている。

7つのグローバル・ターゲットは、(a) 死亡者数の削減、(b) 被災者数の削減、(c) 直接経済損失の削減、(d) 重要インフラへの損害や基本サービスの途絶の削減、(e) 国家・地方の防災戦略を有する国家数の増加、(f) 開発途上国への国際協力の強化、(g) 災害リスク情報へのアクセスの増加、よりなる。このうち、(a)～(d)は Outcome Targets とされ、(e)～(g)の取り組み、即ち Input Targets により達成できるものと解釈できる。

優先プログラムの主眼は、作成されたリーフレットのサブタイトルに示す通り、「持続的
社会経済発展」にある。図 8.2 に示す通り、(a) 死亡者数の削減のみに注力した防災施策を
実施したとしても、(c) 直接経済損失の削減は達成できない。他方、(c) 直接経済損失の削
減に資する取り組みを推進すれば、それはおのずとインフラ損害、被災者数、死亡者数の
削減につながるものと言える。したがって、ベトナム政府は、特に経済被害損失を削減す
る取り組みを強化していく必要がある。

また、Outcome Targets を達成するための 4 つの Input Targets について、仙台防災枠組
2015-2030 では、「(e) 国家・地方の防災戦略を有する国家数の増加」についてのみ、目標年
次を 2020 年に設定している。ベトナム政府は既に国家防災戦略（2007-2020）を策定すると
ともに、防災法に基づく、国家防災計画（案）を策定しているが、地方省の防災計画につ
いては、第 7 章に示した通り、国家防災計画との整合性が図れていない、防災計画の削減
目標が明確になっていない、といった課題がある。ベトナム政府は、早急に既存の地方防
災計画のレビューを行うとともに、国家防災戦略や国家防災計画（案）との整合性を図りつ
つ、実効性の高い地方防災計画の策定促進に注力していくことが求められている。

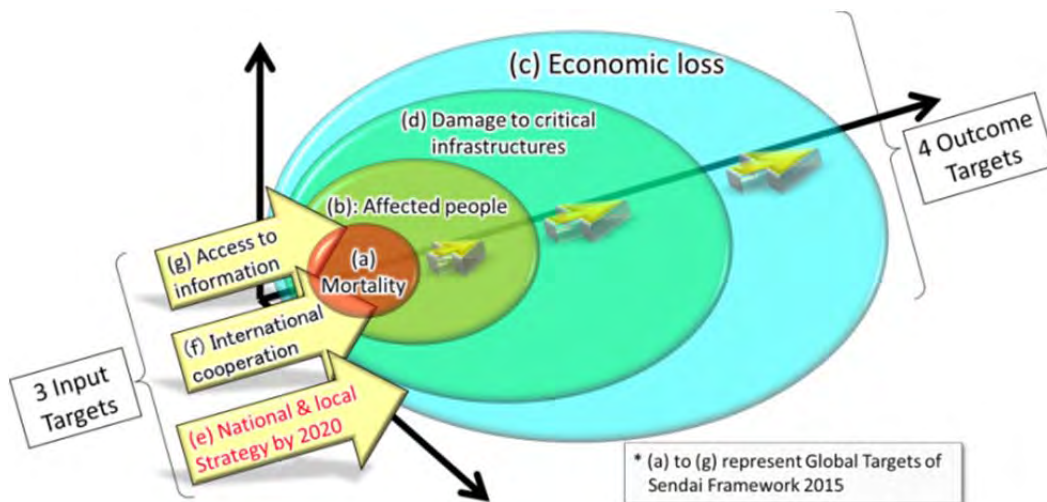


図 8.2 仙台防災枠組 2015-2030 のグローバル・ターゲットの概念図

出典：JICA 作成

一方、仙台防災枠組 2015-2030 の 4 つの優先行動は、(P1) 災害リスクの理解、(P2) 災害リ
スク・ガバナンスの強化、(P3) 強靱性のための災害リスク削減への投資、(P4) 災害対応へ
の備えの向上と、復旧・復興過程における Build Back Better、よりなる。

図 8.3 に示す通り、(P3)や(P4)は、減災→準備→復旧復興に至る一連の災害マネジメント
サイクルの強化に資するものである。他方、これら災害マネジメントサイクルの取り組み
は、中央・地方行政機関の強いリーダーシップとガバナンス(P2)の基に実施されていく必要
があり、かつ、その基本データとして、全てのレベルにおいて災害リスクが理解される取
り組み(P1)を進めていくことが求められる。

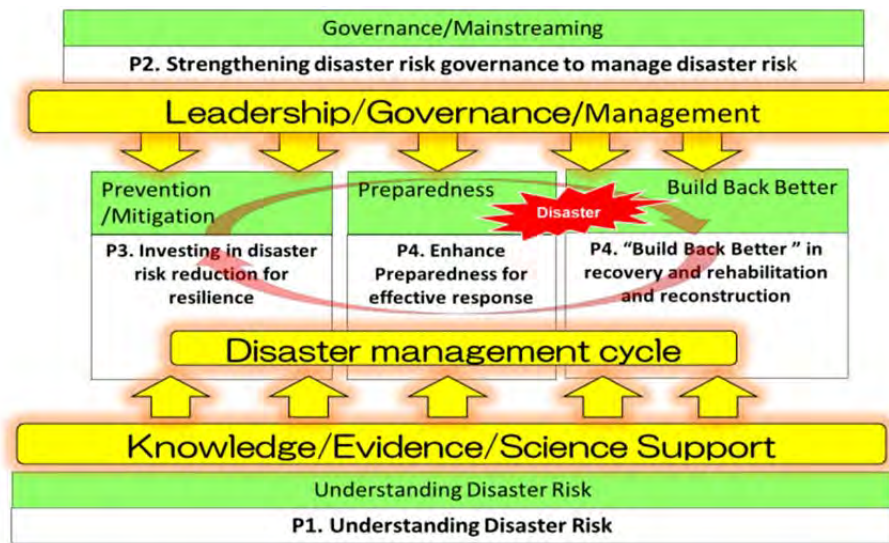


図 8.3 仙台防災枠組 2015-2030 の優先行動の概念図

出典：JICA 作成

(2) 優先プログラム整理

以上に述べた、ベトナム国防災セクターの課題、及び仙台防災枠組 2015-2030 におけるグローバル・ターゲット及び優先行動を踏まえたうえで、コンサルテーション会議を通じて、ベトナム国防災セクターにおける 6 つの優先プログラムを決定した。優先プログラムを図 8.4 に示すとともに、各優先プログラムに対応する仙台防災枠組 2015-2030 優先行動 (P1)～(P4)を図示した。

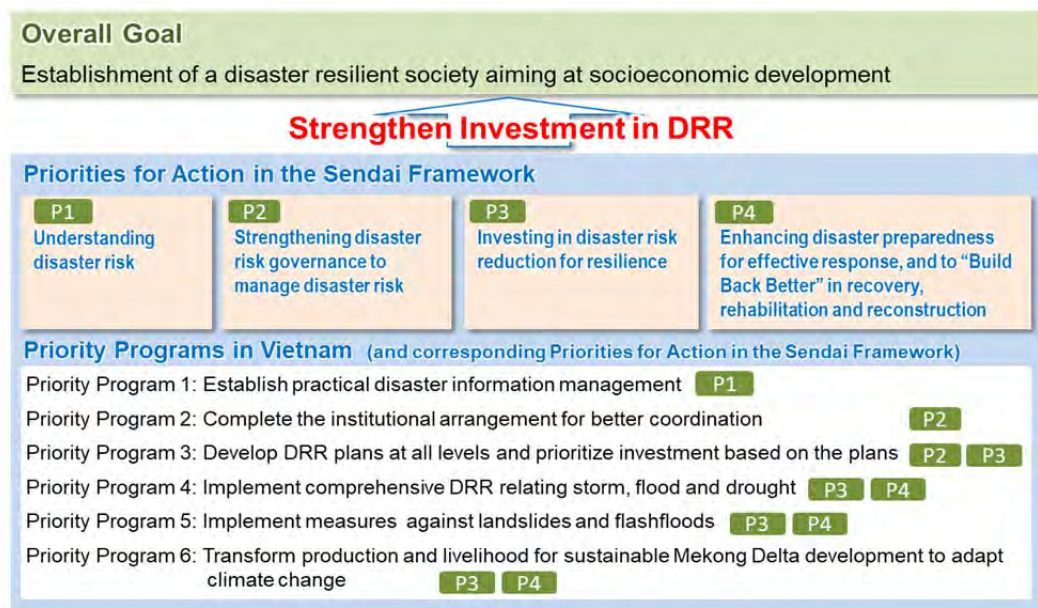


図 8.4 ベトナム国防災セクターにおける 6 つの優先プログラム

出典：JICA 専門家作成

8.2.2. 優先プログラム

(1) 優先プログラム 1：実践的な災害情報マネジメントの確立

災害や防災に関する情報やデータはあらゆる防災活動や将来の投資計画に不可欠である。水文気象情報、災害被害情報、災害リスク情報を含めた情報マネジメント体制を早急に整備し、各行政レベルにおける防災活動のためのデータ活用の仕組みづくりが急務である。

災害情報マネジメント

現在、様々な機関が分散して整備、保有しているデータや情報を共有するための組織体制の整備やルールづくり、システム整備を進める。

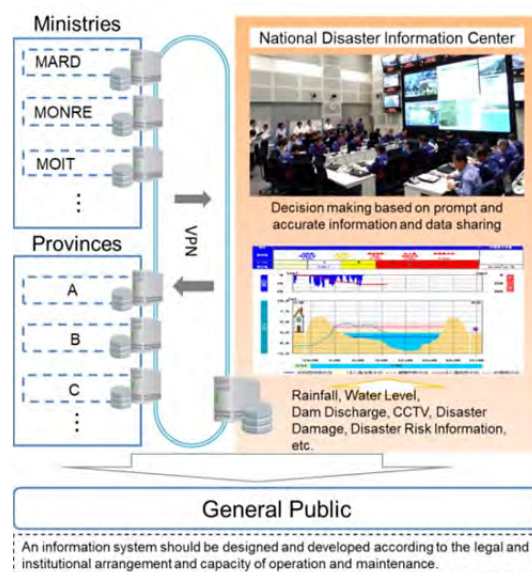


図 8.5 防災情報共有システムの概念図

出典：JICA 専門家作成

水文気象情報の利活用

水文気象観測を強化し、予警報を含む防災活動を改善する。また予警報情報は、各レベルの防災担当機関や地域住民の迅速な対応に資する形で配信する。

災害や防災にかかる年次レポートの配信

各年の災害情報を集約するとともに、各行政レベルにおける防災取り組みにかかる年次レポートを定期的に作成・配信し、防災教育、意識啓発を推進する。

(2) 優先プログラム 2：より良い調整のための体制整備

ベトナムでは 2013 年に防災法が施行され、2017 年には VNDMA が設立されたが、法整備や体制整備に一層取り組む必要がある。また、中央レベルと地方レベルのそれぞれの防止取り組みは適切に調整されなければならない。そのためには、調整メカニズムを改善し防災体制を完成させる必要がある。関係セクターの役割と責任を明確し、効果的な防災施策の実現を目指す。

現行法のもとでの防災政策の推進

防災法のほか、水資源法、水利法、水文気象法、森林法、農業構築プログラム、政府議決 Resolution No.120 「メコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発」といった現行の防災関連法制を確実に実行していく。

中央防災委員会及び VNDMA の調整能力の強化

中央防災委員会と VNDMA を通じて、関係ステークホルダー間の調整を図り、全てのセク

ターにおける防災主流化を推進する。災害は全てのセクターや複数地方省に影響を及ぼすため、首相を中央防災委員会の委員長に据えることを検討する。

地方レベルにおける防災能力開発

各レベルにおける防災研修メカニズムを見直し、より実践的で効果的なものに改善する。CBDRM 活動を通じて意識啓発とリスクへの理解を促す。また、ステークホルダー間の調整機能を強化するため防災担当職員の能力向上を図る。

(3) 優先プログラム 3：全てのレベルにおける防災計画策定と計画に基づいた優先投資

各レベルにおける防災計画策定は、防災法に明記されるとともに、仙台防災枠組 2015-2030 において 2020 年までに達成すべきターゲットとされている。また、防災投資を優先的に進めていくためには、各地方省の人民員会が具体的施策を含む防災計画を策定することは急務である。

リスク評価に基づいた防災計画の策定

防災計画は、リスクの定量評価を行ったうえで策定される必要がある。リスクを定量的に評価し、防災計画の中に削減すべきリスクを明確化することにより、適切な構造物・非構造物対策が実現可能となる。

防災計画は、地方における全ての関係機関の参加のもと策定し、そのなかで各機関の役割と責任を明確にしなければならない。コミュニケーションレベルでは地域住民の参加が不可欠である。さらに、被害想定に基づいた災害対応計画策定のための能力強化を図る。

社会経済開発戦略／計画のなかでの防災の主流化

社会経済開発戦略（Socio-Economic Development Strategy SEDS）及び社会経済開発計画（Socio-Economic Development Plan: SEDP）における防災の主流化を進め、中央や地方省において一定割合の防災投資が恒常的に行われるような仕組みづくりを行う。現在配賦されている防災関連事業予算や関連投資の規模を明確にするため、防災投資に関するデータベースを構築することも有意義である。

防災基金の設立

現在、ほとんどの地方省において防災基金が設立されている。今後、災害時の迅速な復旧と事前投資を促進するため、中央レベルにおける防災基金を設立する。

(4) 優先プログラム 4：暴風、洪水及び干ばつに関連する総合防災対策の実施

構造物対策は洪水対策の基本柱である一方で、構造物対策で補えない残余リスクを削減するために非構造物対策を推進する。近年の急速な都市化や経済発展により災害被害は増加傾向にあり、適切な開発のコントロールと防災投資を行っていく。

統合洪水管理計画の実施

関係セクターの参加のもと、流域ベースでの統合洪水管理計画（IFMP）の策定・実施を推進する。併せて、干ばつや塩水遡上といった災害についても流域管理の一部と捉え、計画に組み込んでいく。

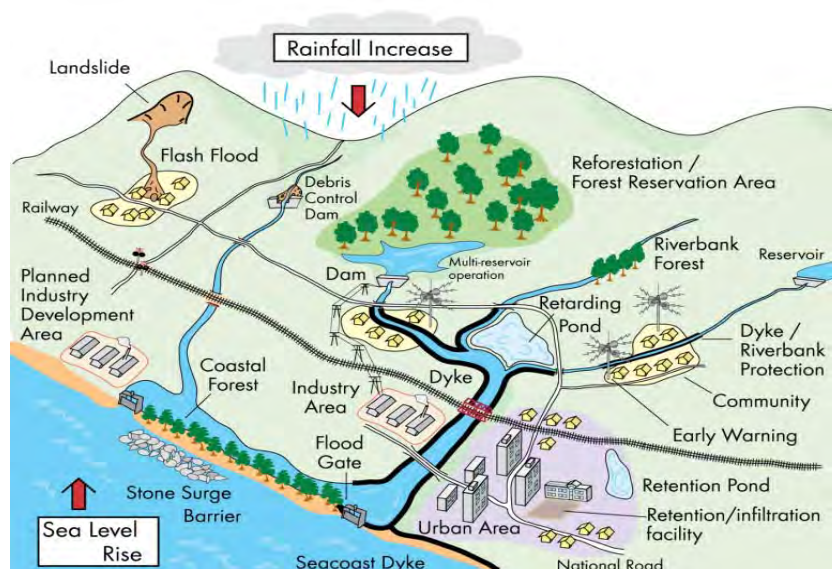


図 8.6 統合洪水管理計画（IFMP）のイメージ

出典：JICA 調査団作成

既存のダムや堤防の治水機能や安全度を適切に評価し、必要に応じて改善や補修を行う。特に巨大災害リスクを有する紅河デルタを含むデルタ地域については、現在の治水システムを再検証する。

防災情報システムの導入により緊急時のダム運用改善を展開する。この事業を同様の問題を抱える全ての流域に展開する。

河川横断測量や流量計測を含む水文気象観測を充実させる。

土砂災害や海岸・河岸侵食を抑制するため、流域管理の観点に立った持続的な資源開発を行う。

暴風やスーパー台風への備え

暴風やスーパー台風による被害を軽減するため、被害予測に基づく対応計画を策定する。

台風接近時の船舶の安全を確保するための船舶避難所を建設するとともに、沿岸・遠洋の船舶を監視するシステムを導入する。また、暴風やスーパー台風に耐え得る建築を推進するため、技術仕様や建築基準の改定を行う。

海岸・河岸侵食防止

海岸・河岸侵食防止のためには流域ベースでの取り組みが不可欠である。貯水池内土砂体積や砂利採取を含めて、流域全体の土砂管理のための情報管理体制を構築する。

侵食リスクマップを整備し、侵食が予想される地域及び地区の住民への警報を行う。

十分な河積を確保するため、不適切な住居の移設を含む河道改修を推進する。

(5) 優先プログラム 5：地すべり及び土石流対策の実施

北部山岳地域における地すべりや土石流対策に関しては、以下の 3 つの基本柱、1) 構造物対策、2) 早期警報、3) 土地利用規制、により対応する。費用対効果の観点から、重要なインフラ施設保全を除き、非構造物対策を主体として対策を行う。

構造物対策と非構造物対策を組み合わせた総合的な対策

人命を守ることを目的とした避難警報体制の構築、土地利用規制、危険区域からの移転といった非構造物対策、重要インフラ施設を保全するための構造物対策を実施する。

十分な精度を持った地すべり及び土石流リスクの評価・公表を推進する。

早期警報システムの普及展開を目的として試験事業を実施する。早期警報の精度向上及び避難体制の構築に不可欠な、正確な災害発生情報と水文気象情報の収集・集積する。また、住民参加のもと効果的な早期警報システムを設計する。

山岳地域の災害リスク削減のための基本的・長期的取り組みとして、山岳地域の森林再生・保全を推進する。

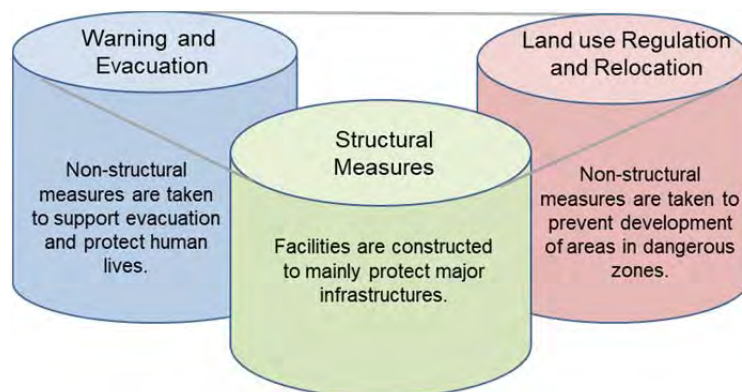


図 8.7 土砂災害対策における 3 つの基本柱

出典：JICA 専門家作成

(6) 優先プログラム 6：気候変動に適応した持続的なメコンデルタ開発のための生産・生計手段の再構築

メコンデルタは、気候変動の影響を最も受けやすい地域の一つである。洪水や台風、高潮だけでなく、干ばつや塩水遡上、地盤沈下、河岸・海岸侵食といった様々な災害に直面している。

メコンデルタにおける災害対策としては、2017 の政府議決 Resolution No.120「メコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発」に準拠することが求められている。

行動的に災害と生きる

従来の「洪水とともに生きる」という基本理念を、「洪水や浸水、汽水・塩水といった環境に適応して行動的に生きる」に転換する。全ての投資は、気候変動による環境変化に生活を適用させる方向に資するべきである。

水資源管理の視点にたった課題解決

国境を越えた上流域を含む統合水資源管理の視点から、全ての施策を計画・実施する。

マスタープランに基づく効果的な投資

セクター統合的なマスタープランとして、2050年までのビジョンを示した「メコンデルタの持続可能で気候変動にレジリエントな開発計画 2030」を策定する。

気候変動による海面上昇の監視体制を強化し気候変動シナリオを更新する。

洪水排除、塩水遡上や侵食のコントロール、及びマングローブ林保全等への効果的な投資を行う。これらの対策は、河川管理、交通運輸、農業灌漑等の様々なセクターを通じて統合的に実施する。また、河川改修を行うとともに、河道や運河沿いの住居及びインフラ施設配置の最適化をおこなう。

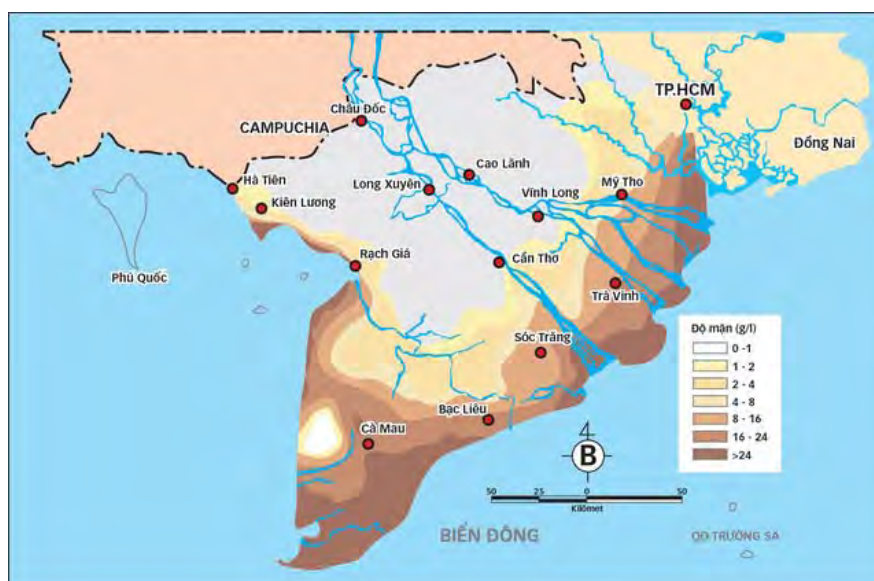


図 8.8 メコンデルタにおける塩水遡上分布状況

出典：Southern Institute of Water Resources Research, MARD

9. 防災セクター支援戦略案の策定

9.1. 2030年までの防災セクター優先プログラム・ロードマップ

第8章で策定した防災セクター優先プログラムについて、分野毎に短期（2020年目標）、中期（2025年目標）、長期（2030年目標）として整理し、ベトナム防災セクターのロードマップ案²²として取りまとめた（図9.1）。

ロードマップは、仙台防災枠組2015-2030における7つのグローバル・ターゲットや4つの優先行動、また、持続的な開発目標（SDGs）との整合性に配慮した。ロードマップの再上段には、仙台防災枠組2015-2030の達成目標に対する取組みを時系列で示した。その下段には法整備、と国家戦略および政策の整備の流れを示した。

今後ベトナム政府が仙台防災枠組を実施していくうえで、ロードマップに示された優先プログラムを推進するためには、VNDMAのイニシアティブのもと、各事業の取組みをモニタリングする仕組みづくりが重要である。優先プログラム・ロードマップは、各法律の改定や個別事業の進捗にともない随時改訂されていくべきものである。このため、後述する日本の支援による防災政策アドバイザーや専門家による技術支援に連携し、必要に応じた更新を行っていくことを提言する。

²² 本ロードマップ案に関するVNDMAとの協議は行われていない。調査団の提案として掲載するものである。

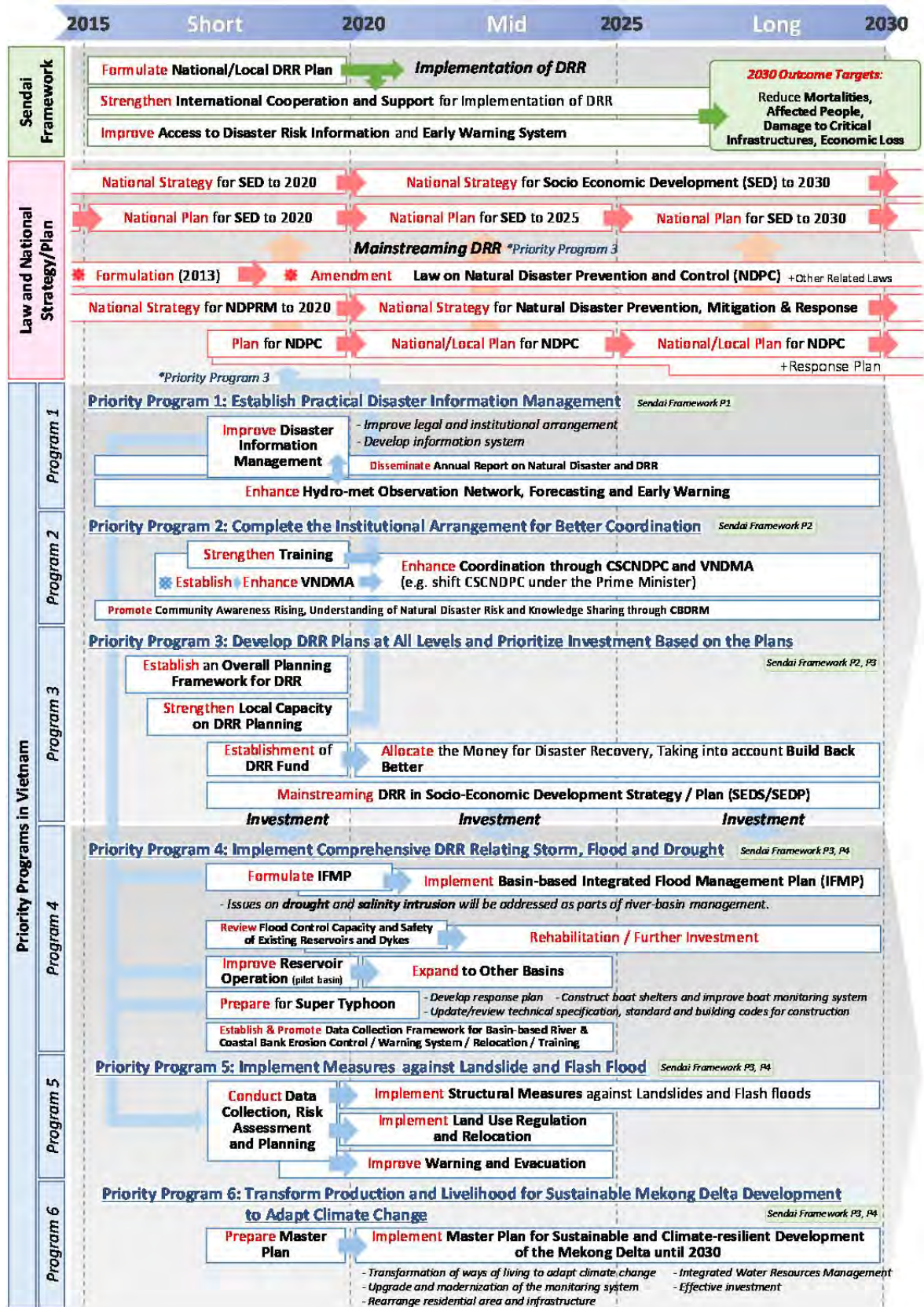


図 9.1 防災セクター優先プログラム・ロードマップ

9.2. 優先プログラムにおける支援の方向性の検討

防災セクター優先プログラムとして取りまとめられた各事業を踏まえ、今後の JICA 支援の方向性及び、支援プロジェクト候補（短期・5年程度）について以下に提案する。支援プロジェクト候補は、表 9.1 に示す通り、1) 緊急性、2) 本邦の知見・技術活用の可能性、3) 他ドナー事業との重複について考慮して選定した。

表 9.1 支援プロジェクト候補の選定

| プログラム | 施策 | 緊急性 ※1 | 本邦 知見 | 他ドナ ー重複 ※2 | 評価 ※3 | 評価・備考 |
|-------|-------------------------|-----------|----------|------------------|----------|----------------------------------|
| PP1 | 防災情報マネジメントの改善支援 | ○ | ◎ | ○ | ◎(7) | 防災情報マネジメントは我が国の技術優位性のある分野である。 |
| | 気象水文観測網、予警報強化支援 | △ | ◎ | △ | ○(6) | 現在支援実施中。 |
| | 防災情報集積と防災年次レポート作成支援 | △ | ◎ | ○ | ○(6) | 防災白書作成のノウハウは調整能力向上にも資する。 |
| PP2 | VNDMA 防災調整能力強化と研修強化支援 | ○ | ○ | ◎ | ◎(7) | 直接的に VNDMA の組織強化に資するドナー支援はない。 |
| | コミュニティ啓発と防災知見の共有支援 | △ | ○ | △ | △(4) | 他ドナー・NGO の支援多く、現時点での支援優先性は高くない。 |
| PP3 | 防災計画及び事業実施能力向上支援 | ◎ | ○ | ○ | ◎(7) | 仙台防災枠組の優先行動。特に地方省での防災計画策定・改善が急務。 |
| | 国家防災基金の設立及び運用支援 | △ | △ | ◎ | ○(5) | 他ドナー支援予定はないが、我が国の優位性はない。 |
| | 社会経済開発における防災主流化の推進 | △ | △ | ○ | ○(5) | 中長期的な取り組みであり緊急性は高くない。 |
| PP4 | 統合洪水管理計画（IFMP）の推進支援 | ○ | ◎ | ○ | ◎(7) | これまでの経緯から我が国に優位性のある分野である。 |
| | 既存治水施設評価と改良・改修支援 | ○ | ◎ | ○ | ○(6) | 我が国の技術優位性があるが、世銀等による大型投資が行われている。 |
| | ダム安全運用のための情報管理支援 | ○ | ◎ | ◎ | ◎(8) | 現在支援実施中。 |
| | スーパー台風襲来を想定した対応能力向上支援 | ○ | △ | ◎ | ○(6) | 他ドナー支援は少ないが、我が国の技術優位性はない。 |
| | 海岸・河岸侵食対策としての流域土砂管理強化支援 | ○ | ◎ | △ | ○(6) | 我が国の技術優位性は高いが、複数ドナーが支援実施中。 |
| PP5 | 土砂災害リスク評価・計画及び早期警報支援 | ○ | ◎ | ○ | ◎(7) | 我が国の技術優位性が高く、他ドナー支援もほとんどない。 |
| | 重要インフラ保全のための土砂災害対策支援 | △ | ◎ | ◎ | ◎(7) | 道路セクターを対象に、我が国の技術優位性が高い。 |
| | 土地利用規制のための制度整備支援 | △ | ◎ | ◎ | ◎(7) | 我が国の技術優位性が高く、他ドナーの支援実績はない。 |
| PP6 | メコンデルタ・マスタープラン策定・実施支援 | ○ | ○ | △ | ○(5) | 世銀や欧州勢を中心に複数のドナーが支援中。 |

※1：緊急性は、原則として、ロードマップにおいて 2020 年までに取り組む必要のある施策を○、中長期的に取り組む施策を△、特に緊急性の高い施策を◎とした。

※2：他ドナー重複は、他ドナーが実施していない施策を◎、一部実施しているものを○、複数ドナーが実施しているものを△とした。

※3：評価は、◎を3点、○を2点、△を1点として、7点以上を◎、5～6点を○、4点以下を△とした。

9.3. JICA による支援プロジェクトの提案

9.3.1. 防災情報マネジメント改善支援

中央防災委員会とその事務局である VNDMA は、災害時に気象水文情報・人的被害状況・施設被害状況等を取りまとめ、災害対応及び関係機関との調整にあたっているが、防災情報の収集・発信は未だに旧来の方法に頼る部分が大いいため負担が大きい。加えて複数省庁間のデータ共有が十分になされていないこともあって、効率的な災害対応の妨げとなっている。また、地方より中央へ送信・集積されている被災データは災害イベント毎に大きく取りまとめられた情報のみであり、適切な復興事業選択や平常時の防災投資検討に必要な詳細な災害種毎の被災情報や災害リスク情報、及び予警報・避難計画の高精度化等にも寄与する被災条件等のデータ蓄積に乏しいため、これを改善する意義は高いと言える。

かかる状況の下、VNDMA は防災情報システムの改善も睨んだ新たな国家災害対応センターの立ち上げ計画を推進し、JICA の支援を期待している。我が国は、防災情報マネジメントについて一日の長があるが、表 9.2 に示す通り、同センターについては災害対応のみならず、災害情報マネジメント全体の中の一つの要素と捉えて、支援の意味や是非を検討すべきであろう。

防災情報マネジメントの改善は、中央防災委員会の防災調整能力強化やダム運用・予警報改善等の災害対応のみならず、適切な災害データの蓄積を通じた防災投資の適正化や Build Back Better 推進の基礎となるものであり、重要性は高いものと考えられる。

表 9.2 必要な情報種別と想定される支援内容

| 区分 | 情報種別 | 現状 | 想定される支援 |
|----------|---------------------|--|--|
| 予防 減災 | 災害リスク情報 ハザードマップ | 関係機関や地方省がそれぞれ管理し 統括されたデータベースがなく、公開 もされていない。 | リスク情報のガイドライン整備 と情報様式の統一。 |
| | 関係機関・地方省 の防災取り組み | | 防災白書の導入を通じた省庁 横断での情報統合。 |
| 準備 | 水文気象情報 (ダム放水量含む) | 水文気象局により管理されているが、 公衆への必要情報が整理されておら ず、情報へのアクセスが困難。 | 防災に寄与する雨量・水位情報 を統括的に集積・発信する仕組 み作り。 |
| 対応 | 災害被害情報 | 災害被害情報集積のプロトコルは設 定されているが、災害種の取り扱いが 不明確。また地方の大きな負担。 | 情報集積プロトコルの再整理 と、情報システムの高度化。 |
| | 支援物資情報 | | |
| 復旧 復興 | 復旧復興取り組み (予算配賦) | 復旧復興事業に関する情報管理・発信 ツールは整備されていない。 | 防災白書の導入を通じた省庁 横断での情報統合。 |

9.3.2. 防災調整能力強化と研修強化支援

VNDMA は、中央レベルでの防災調整能力強化を目的として、政令 No.66/2014「防災法実施細則」の改定を計画するとともに、首相を中央防災委員会の委員長に据える準備を進めている。組織上は MARD 内の一部局に過ぎない VNDMA が、国家レベルの防災担当機関として機能するための大きな一歩であるといえる。他方、VNDMA が実質的に関係機関や地方省との有機的な連携を果たし、防災の主流化に向けた調整・指揮を取っていくためには、体制面・人材面・予算面において非常に貧弱であることは否めない。上記の防災情報マネ

ジメント能力の強化を図るとともに、関係機関・地方省で計画・実施されている防災施策を取りまとめ、国全体の防災施策の最適化と効果的な防災投資を推進する体制づくりが求められる。

VNDMA が中央防災調整機関としてイニシアティブを取るべき活動の一つが、年次レポートであると言える。現在 VNDMA が作成する年次レポートは、毎年の災害被害情報が中心となっており、関係機関や地方省の取り組みを網羅して、次年度の計画につなげるような内容とはなっていない。我が国の「防災白書」は、法改正情報はじめ、関係省庁や地方自治体による活動成果、防災予算、災害別対策などを網羅した内容であり、こうした取り組みは中央防災調整機関のみが成し得るものである。「防災白書」にかかる体制・活動支援は、我が国が優位性を有する施策と言える。

他方、VNDMA がより高い防災調整能力を得るためには、関係機関や地方省の防災予算に関与できる仕組みづくりが急務である。災害復旧においては、地方省の防災基金の活用が始まっており、基金で賄えない必要投資は中央会計の予備費より捻出されるが、そのルールは曖昧であり、その場しのぎの対応となっている。地方省に加え、中央レベルでの防災基金を創出するとともに、災害復旧における国から地方自治体への財政支援を制度化することが重要である。また、我が国の「激甚災害法」のような地方財政負担を緩和する制度づくりや、VNDMA による災害査定制度の導入を図ることにより、予算配賦における VNDMA の権限強化を図ることが出来る。さらに、我が国の TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）制度は、地方自治体へのリエゾン派遣や災害対応への助言だけでなく、地方自治体が中央政府の財政支援をスムーズに得るうえで重要である（図 9.2）。平時より VNDMA 職員の防災や災害対応にかかるスキルアップを行い、災害時派遣制度をつくとともに、地方レベルでは、VNDMA 地方支局を核として、地方省・郡・コミューン職員の能力強化を図る。

これまで、防災分野では、世銀や UNDP が法制度・組織体制面への支援を行ってきているが、VNDMA 設立後の具体的な支援は行われていない。防災政策アドバイザー（長期専門家）と技術協力プロジェクトとの連携による能力強化支援が望まれる。



図 9.2 TEC-FORCE による地方自治体支援

出典：国土交通省ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/saigai/TEC-FORCE.pdf>)

9.3.3. 防災計画・事業実施能力向上支援

国家、地方レベルにおける防災戦略策定は、仙台防災枠組 2015-2030 における最も緊急性の高い課題としてグローバル・ターゲットに示されている。JICA は、同ターゲットを達成するため、各国において特に地方防災計画の策定に重点を置いた支援を行ってきた。

ベトナムでは、防災法に基づき、地方省における地方防災計画の策定が進められており、全 63 省中 47 省にて策定済みである。しかしながら、防災計画策定にあたってのガイドラインが整備されておらず、計画の内容は地方省によってばらつきが多い。現在策定中の国家防災計画（案）との整合性も図れていない状況にある。VNDMA はローカル・コンサルタントに対してガイドライン策定を発注しておりドラフトが完成しているが、2018 年 6 月時点ではあくまでも机上の設定に留まり、実際の策定プロセスを通じた実証が不可欠である。

8.2 節の優先プログラムに示したように、地方防災計画は、現存するリスクを定量的に評価したうえで、関係するステークホルダーとの合意形成のもと策定されていかなければならない。このことにより関係セクターにおける防災の主流化を促進するとともに、構造物・非構造物対策の確実な実施のための関係機関の役割と責任を明確化する。

上記プロセスは、JICA がこれまで支援した統合洪水管理計画（IFMP）の策定プロセスと共通するものであり、実際に、VNDMA が進めている地方防災計画策定ガイドライン（案）の多くの部分は、IFMP 策定マニュアルを参照して作成されている。JICA の支援としては、災害特性の異なる複数の地方省を選定し、ガイドライン（案）の適正評価と必要な改定を支援しつつ、技術協力プロジェクトを通じて、同ガイドラインの普及展開を図ることが考えられる。



写真 9.1 関係機関参加による IFMP 策定支援

9.3.4. 統合洪水管理計画（IFMP）の推進支援

JICA プロジェクトで策定を支援した Thua Thien Hue 省と Quang Binh 省の IFMP は、それぞれの省で公式に人民員会の承認を受け、省の洪水対策の基本計画となっている。流域単位の定量的なリスク分析に基づいた総合的計画づくりの考え方と手段は、ベトナム政府の高い評価を得ており、現在策定が進められている国家防災計画（案）や 2018 年 6 月の自然災害対策に関する政府議決 Resolution No.76 においても“IFMP の推進”が明記された。さらに、世銀による「Vietnam - Managing Natural Hazards (WB5)」では、IFMP を参照し 9 流域の流域管理計画を策定するとされ、同じく世銀による「Emergency Natural Disaster Reconstruction」では GFDRR 基金を活用して 3 流域の IFMP 策定を準備中であり、JICA の

技術支援成果の水平展開が図られている。

現在のところ IFMP 策定は中部地域の流域に限定されており、今後、中部地域以外の他流域に展開が求められる。また、流域が複数省にまたがる場合の流域管理委員会の権限と機能強化（単一省内の流域については省人民員会が承認機関となる）についての技術支援を行うとともに、国家防災計画（案）や自然災害に関する政府議決 Resolution の内容を、さらに上位の国家戦略や防災法に取り込んでいくための法整備支援を行う。

他方、紅河を含むデルタ地域では急速に都市化が進む一方で、気候変動の影響による豪雨の増加が予想され、昨年 2017 年 10 月の豪雨では、北部デルタの最も重要な治水施設である Hoa Binh ダムが、竣工以来 2 度目の 8 ゲート全門開放を行うなど、今後都市部の災害リスクは高まっていくことは必至である。IFMP 策定支援にあたっては、既存リスクの分析のみならず、我が国の豊富な治水技術と知見を活かし、流域の治水システム全体の再評価と河川改修や堤防補強を含む総合的な治水対策を検討する。

なお、策定された IFMP を着実に実施していくためには、資金調達仕組みと適切な進捗管理体制の構築が不可欠である。先に実施された JICA プロジェクトでは、地方における防災投資を 3 つのループ、1) 平常時の準備と施設点検・維持補修、2) IFMP で計画する防災施策や施設改修・復旧事業、3) 深刻な災害による復旧・復興、に区分した（図 9.3）。さらに、1)については地方省予算による定常作業とし、2)及び3)について、セクターローンとスタンバイ借款の 2 本立ての有償資金協力を提案した。こうしたモデルの構築は、今後、地方省が IFMP を推進するための強いインセンティブとなり、Build Back Better を具現化するうえで効果的であり、引き続きその適応を検討する。

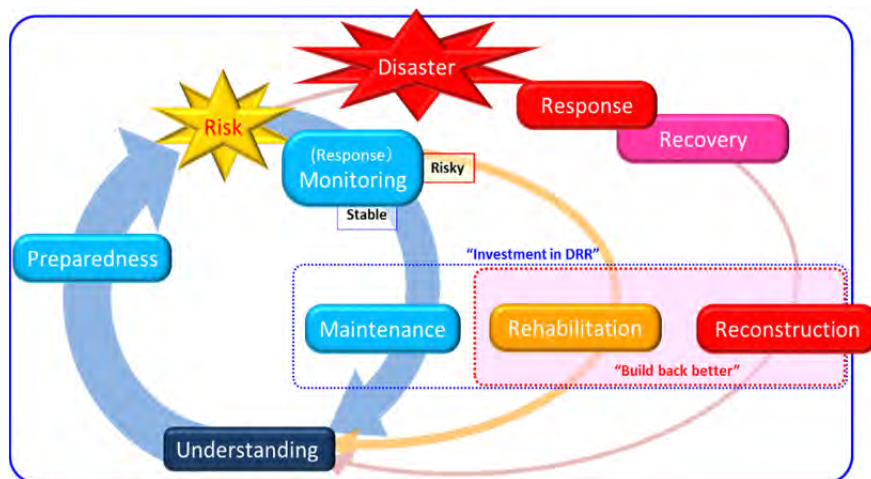


図 9.3 IFMP における防災投資の 3 つのループ
出典：JICA プロジェクト「災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ 2」

9.3.5. ダムの安全運用のための情報管理支援

JICA は、2016 年より、Thua Thien Hue 省 Huong 川流域における緊急時のダム操作の改善を目的として、「総合防災情報システムを用いた緊急時における効果的ダム運用及び洪水管理計画準備調査」を実施しており、2018 年内より無償資金協力による事業が実施される予

定である。同事業は、省内 3 つの大型ダムの効果的な統合運用に資するため、各種観測・通信機器を導入し、ダム管理者ならびに防災担当機関がリアルタイムの情報を入手し、非常時の適切な指揮を取れる体制構築するものである（図 9.4）。

ベトナム中部地域における洪水防御は築堤を行わず、「洪水とともに生きる」理念のもと、特に早期警報や地域住民の対応能力強化に注力した取り組みが行われてきたが、近年の都市開発は洪水被害を増大させる傾向にある。Thua Thien Hue 省の省都 Hue 市は、3 つの河川の合流部にあたることから、各河川のダムを統合的に運用することにより、洪水被害を大きく軽減させることが出来る。我が国が長年培ってきた統合ダム操作の知見や技術を大いに生かすことが出来る分野である。

本事業は、防災情報システムの運用・維持管理に関するソフトコンポーネントを含むが、これに加えて、導入したシステムを用いて実際のダム操作運用を行うための技術支援が必要である。また、同システム及び運用体制をショーケースとして、Ca 川、Vu Gia – Tu Bon 川などの複数ダムを有する中河川流域に展開していくための資金協力を提案する。

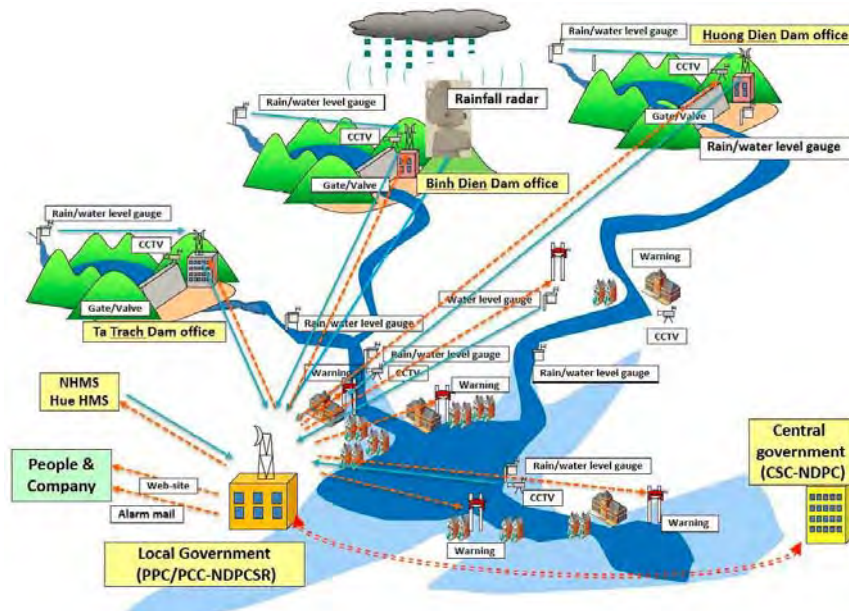


図 9.4 フェ省における総合防災情報システムのイメージ
出典：JICA 調査「総合防災情報システムを用いた緊急時における効果的ダム運用及び洪水管理計画準備調査」より

9.3.6. 土砂災害リスク評価・計画及び早期警報支援

土砂災害対策は、土砂災害危険個所の特定と災害発生の素因と誘因の分析を含むリスクの認識に基づき、適切な構造物対策と早期警報・避難、開発規制・土地利用規制を含む非構造物対策の組合せによって実施することが求められる。

土砂災害のリスク評価と精度の高い予警報体制のためには、土砂災害履歴の整理と発生原因の分析、被害状況のデータが蓄積・整理されることが重要である。リスク評価が適切に実施されることにより、社会生活や経済活動に与える影響が正しく評価され、具体的な対策の実施と投資計画が策定されるものである。

我が国では、2001年の「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法）」の施行に伴い、警戒区域の設定をルール化する取り組みが行われてきた（図 9.5）。同警戒区域に従って、地方自治体を実施すべき警戒避難体制や特定開発行為の許認可、建築物の構造規制が行われている。土砂災害リスク評価においては世界に先駆けた取り組みであり、ベトナムを含む各国からの関心も高く、これまで JICA は、ブラジルやスリランカに対して同リスク評価の展開を支援している。

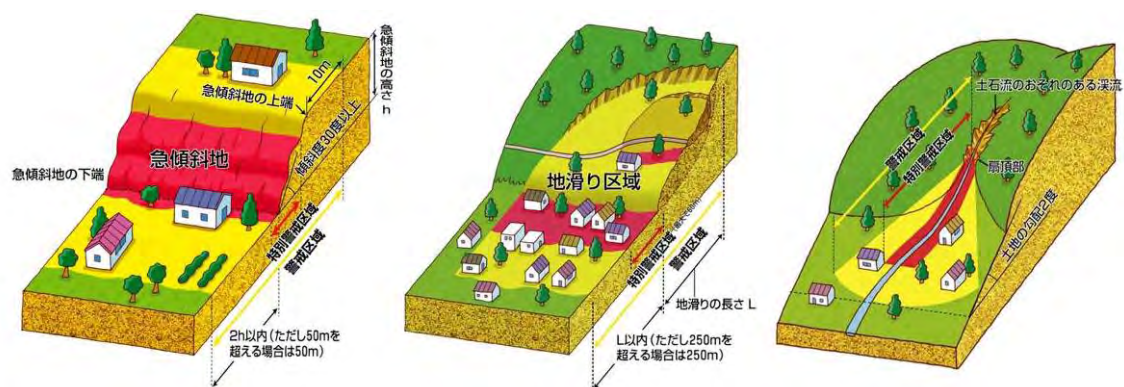


図 9.5 土砂災害防止法における土砂災害特別警戒区域と警戒区域の設定
出典：国土交通省ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/sinpoupdf/gaiyou.pdf>)

また、ベトナムでは土砂災害を対象とした早期警報体制や警報基準は確立されていない。我が国で広く用いられてきた、短・長期実行雨量によるスネークライン（現在は気象庁発表の土壌雨量指数を用いたスネークカーブを用いることが多い）は、時間雨量をもとに土砂災害発生の危険性を評価するものであり特殊な技術を要さない。このためベトナムでの適応性が高いと考えられる。これに加え、2018年現在、JICAが支援中の気象レーダーの統合運用が開始されれば、山岳地域における土砂災害早期警報体制に大きく寄与する。

これら日本の土砂災害対策の取組みから得た知見と技術を活かし、土砂災害対応能力強化のための技術協力プロジェクトを通じて、土砂災害リスク評価ならびにハザードマップ作成支援、重点地域として選定したパイロットサイトにおける予警報体制の構築の流れを組み合わせた技術支援を行うことを提案する。

9.3.7. 重要インフラ保全のための土砂災害対策支援

災害時に国道や鉄道等の重要インフラが被災すれば、被災者救助や円滑な救援物資の配送の大きな障害となるばかりでなく、長期的な交通閉鎖は地方経済に深刻な打撃となる。重要インフラの強化は、災害に強い国づくりの最も重要な施策の一つであると言える。ベトナムでは、北部地域および中部高原地域において、気候変動、人口増加、開発の進展、土地の改変等により土砂災害のリスクが増大している。2017年の土砂災害は、社会インフラ（道路、橋梁、灌漑施設、発電施設等）の経済損失が甚大であり、将来の気候変動の影響や急激な経済開発を考慮すれば、早急な災害リスク低減対策が必要になっている。

土砂災害対策分野においては、JICAのベトナム政府に対する支援実績は多くないが、JICA

は地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）事業により、2011年からの5年間、ベトナム交通運輸省交通科学研究所をカウンターパートとして、主要幹線道路沿いの地すべり危険斜面の抽出やモニタリング体制の構築を支援している。また、2014年からは「道路法面对策の技術普及案件化調査」及び「同普及実証事業」を通じて、我が国の地すべり対策の豊富な実績を有するグラウンドアンカー工法の普及を支援するとともに、交通運輸省をカウンターパートとして同技術指針の策定に取り組んでいる（図9.6）。今後は、これらの取り組みを包括し、重要インフラ保全に資するための具体的支援が求められる。

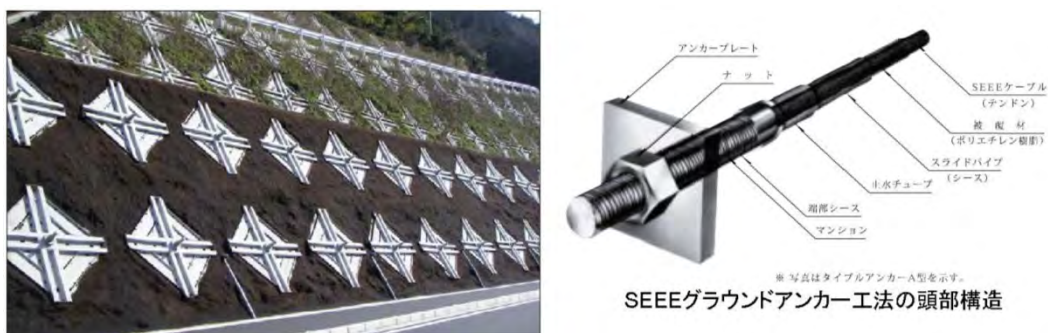


図 9.6 道路法面災害対策の技術普及実証試験として実地中のグラウンドアンカー工
出典：株式会社エスシーエーホームページ HP (<http://www.se-corp.com/>)

我が国と同じく、急峻な山岳地形と脆弱な地質条件にあるベトナムにおいて、我が国の道路斜面对策や土石流対策は技術優位性が高い分野と言える。有償勘定技術支援等により、上記の科学技術協力や普及実証事業を通じた土砂災害対策技術の展開のための支援を行うとともに、防災の主流化の観点から、VNDMA と交通運輸セクターとの連携を図り、道路斜面对策を含む交通運輸システムの強靱化を進めることを提案する。

巻末資料

- 巻末資料 1 : 各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み
- 巻末資料 2 : 海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト
- 巻末資料 3 : ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社會經濟發展に向けて～ (Priority Program for Disaster Risk Reduction in Vietnam -To sustain socio-economic development-)
- 巻末資料 4 : 第一回・第二回コンサルテーション議事録
- 巻末資料 5 : 戦略ペーパーに関する関係機関との協議議事録

卷末資料-1

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の 概要と取り組み

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (1)

| | 北部山岳省 | |
|-------------------------------|---|---|
| | Yen Bai 省 | Hoa Binh 省 |
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 4 名 (22 名) | 16 名 (16 名) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | VND 0.4 billion/Year | VND 0.7 billion/Year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み (2017/04) ただし年間計画 | 策定済み (2015/07) Binh Dinh 省計画を参考 |
| 防災計画 (District) | 全 District 策定済み | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | 全 Commune 策定済み | 策定未済 |
| 災害対応計画 | 策定済み | 策定済み |
| 省防災基金 | 設立済み (徴収は未開始) | 設立済み (VND 6-7 billion/Year) |
| 主な災害種 | 地すべり/フラッシュフラッド | 地すべり/フラッシュフラッド |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年 10 月豪雨 被害額 VND 1,855 billion 死者 36 人、行方不明者 17 人 被害家屋 168 戸 作物面積 5,561ha 灌漑施設 417ha 水供給施設 6 施設 堤防 15,391m 国道 2 ルート 水力発電所 4 施設 学校 17 校 ・ 2017 年 5 回の竜巻 ・ 2017 年 4 回の暴風雨 ・ 2017 年 10 回の大雨、洪水、フラッシュフラッド ・ 2017 年 2 回の土砂災害 ・ 2017 年堤防侵食全長 15.3km | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年 10 月豪雨 総被害額 VND 2,473billion 死者 29 名、行方不明者 5 名 被害家屋 5,346 戸 作物面積 8,299ha、家畜 184,631 頭 漁業 757ha 道路 (上部法面 750 箇所 550,000m³、下部法面 72 箇所 1720m、路面 7,000m) ・ 2017 年 9 月-12 月洪水 |
| ハザードマップ | 地すべり (1/50,000) フラッシュフラッド | 地すべり (1/50,000) |
| 早期警報・観測体制 | 省内に HMS の 20 の雨量計 | 防災基金により 21 の雨量計設置 (WARTEC 社) |
| CBDRM の実施状況 | 2011-2015 年の地域社会の意識向上と CBDRM に関するプロジェクト実施計画を 実行する。 | 防災基金により実施 |
| その他の事項 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 近年、地すべり・フラッシュフラッドが多発しており、重点的な取り組みが必要。 ▪ Commune レベルの防災計画は適切な内容となっていない。 ▪ 地すべりハザードマップの精度が十分でなく、実際のコミュニティでの活動に使用するのは困難。 ▪ MARD より、フラッシュフラッド予警報システム導入のためのサイト選定依頼あり。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2017 年 10 月の豪雨により、省内の至るところで地すべりが発生している。危険地域の住民移転が目下最も重要な課題。 ▪ 防災基金は、復旧事業のほか、堤防補修等の小規模事業や、水文気象データの購入費にも充てられている。 ▪ 防災計画は Binh Dinh 省のものが、赤十字より提供されたため、これを参考にして策定した。 |

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (2)

| | 中部省 | |
|-------------------------------|---|---|
| | Quang Binh 省 | T.T.Hue 省 |
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 14 名 (14 名) | 16 名 (16 名) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | VND 1.5 billion/Year | VND 1.4 billion/Year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み (2015) | 策定済み 承認手続き中 |
| 防災計画 (District) | 全 District で策定済み | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | 全 Commune で策定済み | (不明) |
| 災害対応計画 | (不明) | (不明) |
| 省防災基金 | 設立未済 (漁民補償のため財政難) | (不明) |
| 主な災害種 | 洪水/暴風/海岸侵食 | 洪水/暴風/海岸侵食 |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年 3 回の台風 ・ 2017 年台風第 3 号 被害額 : VND 62 billion ・ 2017 年 9 月台風第 10 号 被害額 : VND 8,000 billion 死者 2 人、負傷者 48 人、 全壊 242 戸、半壊 43,776 戸、 浸水家屋 4,495 戸、 教育施設 569 施設、 医療施設 101 施設、 作物面積 56,832ha 家畜 25,977 頭、漁業 970ha、 国道 16km、県道 12.5km、橋 1 本、 排水溝 51 箇所、堤防 3,230m、 盛土 (破損) 22,900m、 用水路 (侵食) 33km、 灌漑ダム 7 箇所、ポンプ場 12 箇所、海 岸・河岸侵食 4070m、 変電所 7 施設、産業工場 92 箇所 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年 11 月 3 日-9 日洪水 被害額 VND 830,525 billion 死者 12 名、行方不明者 8 名、 全壊 2 戸、浸水家屋 71,769 戸、 作物面積 1380ha 畜産 84,613 頭、漁業 455.48ha、 国道 122km、県道 715km、 橋 145 本、排水溝 620 箇所、 堤防 100km、用水路 200km、 ポンプ場 129 箇所、 教育施設 591 施設、 海岸侵食 9.7km、河岸侵食 150m |
| ハザードマップ | 洪水 (JICA 作成) | 洪水 (JICA 作成) |
| 早期警報・観測体制 | | |
| CBDRM の実施状況 | | |
| その他の事項 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Commune レベルの防災計画は適切な内容となっていない。 ▪ 2016 年の Ha Tinh 省工業団地からの汚染物質の流出により漁業従事者が大きな被害を受けた。この補償が省の財政を圧迫している。 ▪ 産業区域への具体的な取り組みは行われていない。 ▪ IFMP について財政難のため進捗はない。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災法のもと Standing Office の権限が強化された。これまでは全ての Decision が PPC から発せられたが、現在では多くの部分が事後承認で行えるようになった。 ▪ ハザードマップの更新が必要。 ▪ 地すべり・フラッシュフラッドのハザードマップが必要。 ▪ IFMP について、各セクターの事業は進んでおり、定期的なレビューを行っている。 ▪ District Level での CC 強化が必要。 |

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (3)

| | 中部省 | |
|-------------------------------|---|--|
| | Quan Nam 省 | Quang Ngai 省 |
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 15 名 (不明) | 17 名 (不明) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | VND 0.5 billion/Year | VND 1.1 billion/Year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み 承認手続き中 | 策定済み (2017/05) WB4 で作成した計画を参考 |
| 防災計画 (District) | いずれも策定未済 | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | いずれも策定未済 | 60%の Commune で策定済み |
| 災害対応計画 | 策定済み | 策定済み |
| 省防災基金 | 設立済み (8 billion VND) | 設立済み (徴収は未開始) |
| 主な災害種 | 洪水・暴風・海岸侵食・地すべり | 洪水・暴風・海岸侵食 |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年災害の概要 雷雨 4 回、地震 5 回、 死者 39 名、行方不明 113 名、 負傷者 113 名 作物面積 5,156ha 畜産 26,700 頭 漁業 204ha 河岸侵食 6,630m 海岸侵食 500m 国道・地方道 2.5million m³ ・ 2017 年 11 月の台風 12 号 死者・行方不明者 40 名 被害額 VND 1,600 billion | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年 11 月の台風 12 号 死者・行方不明者 7 名、 負傷者 44 名、 被害額 : VND 963 billion 全壊 40 戸、半壊 394 戸、 浸水家屋 50,542 戸、 教育施設 187 校、 医療施設 19 施設、 作物面積 4110ha、 家畜 97,649 頭、 国道 35km、県道 93km、橋 30 本 水産養殖 287ha |
| ハザードマップ | 洪水 (WB4 作成) | 洪水 (AusAID 作成) 地すべり・フラッシュフラッド |
| 早期警報・観測体制 | | 省により 14 の雨量計設置 (WARTEC 社) |
| CBDRM 実施状況 | 244 Commune の 25%で実施 | 184 Commune の 30%で実施 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災基金は、設立後の災害とその復旧事業を経て、住民の理解が進み増収している。 ▪ Vu Gia - Tu Bon のダム統合操作は良好。2017 年 11 月の洪水では 20%以上の流量を調整した。ダム操作において Danang 市との調整は特に行われていない。 ▪ 水文気象情報について特に不都合は感じていないが、より長期の予報が欲しい。 ▪ 台風 12 号の被害者の多くは地すべり | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 洪水ハザードマップは 2006 年と古く、土地利用や河川施設の変化に伴い更新が必要。 ▪ Tra Khuc 川は統合操作対象河川だが、流域に雨量計を有しないため、流入量の監視は行われていない。フェ事業の展開を期待している。 ▪ SMS による災害情報の配信を行っている。 |

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (4)

| | 中南部省 | |
|-------------------------------|--|---|
| | Phu Yen 省 | Ninh Thuan 省 |
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 4 名 (不明) | 2 名 (14 名) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | VND 0.7 billion/Year | VND 0.8 billion/Year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み (2016) GIZ の支援 | 策定済み (2017) 2017/09 に改定 |
| 防災計画 (District) | 全 District で策定済み | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | 全 Commune で策定済み | 全 Commune で策定済み |
| 災害対応計画 | 策定済み | |
| 省防災基金 | 設立済み (徴収は未開始) | 設立済み (徴収は未開始) |
| 主な災害種 | 洪水・暴風・フラッシュフラッド | 干ばつ・洪水・河岸・海岸侵食 |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017 年 11 月の台風 12 号 死者・行方不明者 4 名 被害額 : VND 9,561 billion | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2016 年洪水 被害額 : VND 387 billion 死者 1 名 全壊 290 戸、浸水家屋 2,346 戸 作物面積 12,372ha 畜産 18,045 頭、 漁業 110ha ・ 2017 年 12 月台風第 12 号 全壊 148 戸 作物面積 443ha、畜産 23 頭 教育施設 2 施設 ・ 2016 年干ばつ 被害額 VND 125 billion 作物面積 539ha 灌漑水不足により生産停止面積 15,000ha 畜産 5,372ha |
| ハザードマップ | 洪水 (ダムオーナーが作成) 地すべり | 洪水はなし フラッシュフラッド |
| 早期警報・観測体制 | 雨季に RHMS から予報官を派遣 省により 10 の雨量計設置 | |
| CBDRM 実施状況 | 赤十字等 (限定的) | 赤十字等 (限定的) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ba 川は統合操作対象河川。適切な操作のもと適切な制御が行われている。大きな問題はない。 ▪ Ba 川ハザードマップが整備されているが、Ky Lo 川と Banh Lai 川はない。 ▪ 河岸侵食が深刻であり、小規模低コスト対策に興味を持っている。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninh Thuan 省は、洪水被害を受けて MARD からの要請により対象に追加されたものであるが、CCNDPC/SR 事務局によると洪水はそれほど深刻ではないとの由。 ▪ 省内に水力発電ダムを有していない。隣省の発電所の情報も適切に配信されている。 |

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (5)

| | 中部高原省 Gia Lai 省 | 南部省 Ba Ria-Vung Tau 省 |
|-------------------------------|--|--|
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 4 名 (不明) | 4 名 (不明) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | 不明 | VND 1.1 billion/Year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み (2017) | 策定済み |
| 防災計画 (District) | 全 17 District で策定済み | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | 全 Commune で策定済み | 全 Commune で策定済み |
| 災害対応計画 | 策定済み | 策定済み |
| 省防災基金 | 設立済み 2017 の徴収は一時休止 | 設立済み (2016 までの 5 年計 VND 15 billion) |
| 主な災害種 | 干ばつ・洪水・地すべり | 台風・熱低・河岸侵食・海岸侵食 |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2016 年 12 月洪水 被害額 VND 50 billion ・ 2016 年雹、竜巻、落雷 被害額 VND 14 billion、 死者 3 人、負傷者 16 人、 全壊 45 戸、半壊 1057 戸、 学校・社会的施設 17 施設 ・ 2015-2016 年干ばつ 被害額 VND 2,000 billion 以上、 作物面積 30,556.1ha、 食料不足 13,778 世帯、 水不足 9,164 世帯以上 | — |
| ハザードマップ | フラッシュフラッド 他はなし | 浸水区域図 |
| 早期警報・観測体制 | HMS のほか、ダムオーナー所有の観測施設 | PHMS と緊密に連携 |
| CBDRM 実施状況 | 限定的、防災基金を活用 | 近 5 年 VND 2.4 billion の予算で各レベルにおいて実施 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ CCNDPC/SR 事務局は設立されておらず、暫定的に DARD が Sub Dept. をアサインしている。 ▪ 防災計画はボトムアップで作成されている ▪ 地下水が限られており、地下水開発が必要。 ▪ 2017 年の豪雨で国道の複数箇所が崩壊があり交通遮断した。 ▪ 統合操作について、2013 年の放流では被害が出た。統合操作規則が策定されて被害は縮小した。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 洪水災害は深刻ではない。台風と熱低の災害が深刻。 ▪ MOT 傘下の災害捜索救援委員会の南部地区センターがある。周辺 8 省を管轄とする。 ▪ 工業団地や企業開発時には、標高データ、浸水区域図を DOIT・開発委員会から提供。 ▪ 工業団地は事前に浸水被害を避けて開発する。現在のところ履歴は火災や油漏れなどの人的災害のみで、対応訓練を実施。 |

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (6)

| | 南部省 | |
|-------------------------------|---|---|
| | Ben Tre 省 | An Giang 省 |
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 3 名 (不明) | 3 名 (不明) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | VND 0.2 billion/Year | VND 2.5 billion/Year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み | 策定済み |
| 防災計画 (District) | 全 District で策定済み | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | 全 Commune で策定済み | 全 Commune で策定済み |
| 災害対応計画 | 策定済み (一部未策定) | 策定済み |
| 省防災基金 | 設立済み 徴収は 2018 年 2 期目から開始予定 | 設立済み 2016 年より計 VND 14.6 billion |
| 主な災害種 | 高潮・塩水遡上・台風・河岸侵食・海岸侵食 | 洪水・河岸侵食・豪雨、落雷・旋風 |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Durian 台風 (2006 年) 被害額 VND 3,128 billion ・ Haiyan 台風 (2013 年) 被害総額 VND 3,224 billion、 死者 19 人、負傷者 671 人、 全壊 26,679 戸、半壊 93,589 戸 ・ (年度不明) 高潮 被害額 VND 84 billion 被害家屋 7,806 戸、 作物面積 6,439ha、漁業 238ha、 堤防 60km ・ 2016 年干ばつ 被害額 VND 695 billion、 作物面積 122,940ha、漁業 7,853ha ・ (年度不明) 河岸侵食 114.5km ・ (年度不明) 全侵食長 : 19km | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2000 年~2016 年の災害 被害額 VND 2,190 billion 以上、 死者 481 人、 全壊 1,864 戸、半壊 18,841 戸、 作物面積 14,466ha、林業 185,000 本、 畜産 25,000 頭、漁業 3,400 トン、 橋・排水溝・ポンプ場 2,100 施設 ・ 2016 年 6 月 18 日落雷・旋風 半壊 835 戸、 作物面積 4,233.2ha、倒木 121 本 ・ 洪水 最も被害の多かった年は 2000 年、2001 年、2002 年、2011 年。 ・ 干ばつ 塩水遡上の被害が最も多かった年は、1998 年、2010 年、2015-2016 年の乾季。 ・ 2010 年~2017 年河岸侵食 62.5km 被害額 VND 289,44 billion |
| ハザードマップ | 塩水遡上予測図 (DONRE)、高潮浸水ハザードマップ (DONRE) | 海岸侵食リスクハザードマップ (DONRE) |
| 早期警報・観測体制 | PHMS と緊密に連携 | PHMS と緊密に連携 |
| CBDRM 実施状況 | 国際機関の援助を受け実施 | ドナー支援を中心に実施。子供の水泳訓練も含む。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 降雨と高潮の組み合わせによる塩水の侵入被害が深刻で果樹栽培が大きく影響を受ける。塩水被害エリアは上流側にシフトしつつある。 ▪ 3 期作から 2 期作に転換している。 ▪ 給水は表流水を利用する。市内はパイプライン、塩化靴は雨水貯水タンクを利用する。 ▪ 地盤沈下は深刻ではない。 ▪ 塩水処理管理計画がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 毎年 30 カ所程度の河岸侵食の被害が発生する。 ▪ 災害対応計画は、濁水、塩水、台風、スーパー台風への対抗を追加で策定している。 ▪ 表流水が豊富なため、飲料用に地下水を積極的に利用しない。地盤沈下はほとんど発生しない。 ▪ PHMS より濁水予測情報が出るため、PCC-NDPC/SR は塩水と濁水対応計画を策定する。 |

各地方省 CCNDPC/SR 事務局の概要と取り組み (7)

| | 南部省 Ca Mau 省 |
|-------------------------------|--|
| CCNDPC/SR 事務局職員数 (灌漑支局職員数) | 3 名 (67 名) |
| 予算 (CCNDPC/DWR) | VND 1.26 billion/year |
| 防災計画 (Province) | 策定済み |
| 防災計画 (District) | 全 District で策定済み |
| 防災計画 (Commune) | 全 Commune で策定済み |
| 災害対応計画 | 策定済み |
| 省防災基金 | 設立済み 2017 年 VND 9. billion |
| 主な災害種 | 台風、高潮、河岸侵食、海岸侵食、落雷、 竜巻、干ばつ、地盤沈下 |
| 近年の被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・2017 年 16 個の台風(特に No.12 と No.16 で大きな被害) ・2017 年の大雨 2 月作物面積 180ha、漁業 2,986ha、 8 月作物面積 9,072ha、10 月作物面積 284ha ・2017 年 7 月の竜巻 全壊 2 戸、半壊 50 戸、教育施設 2 施設 ・2011 年~2016 年の竜巻 死者 2 名、全壊 731 戸、半壊 2,564 戸 ・2011 年~2016 年の落雷 死者 2 名 ・2011 年~2016 年の高潮 作物面積・漁業 39,916ha ・2017 年の干ばつ 作物面積 109,619ha 畜産 633 頭、漁業 52,467ha 塩水遡上による水不足 15,072 戸 ・2011 年~2016 年の河岸侵食 134,215m、全壊 197 戸 ・2017 年の河岸侵食:4,147m ・2017 年の海岸侵食:105,000m |
| ハザードマップ | 台風時浸水マップ メコン灌漑マスタープランマップ |
| 早期警報・観測体制 | PHMS と緊密に連携 情報配信に Zalo (SNS)を使用する。 |
| CBDRM 実施状況 | 14 名の CBDRM トレーナーが育成されている。各県、コミュニティで多数の活動を実施する。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ GIZ がカマウ市浸水予防管理プロジェクトを実施中 (C/P は DOT)。 ▪ 地盤沈下は年間で数センチの速度であり、沈下の理由は地下水の過剰揚水による。 ▪ 本省では飲料水が不足している。他省からの表流水利用の計画は停滞中。飲料水の大半が地下水利用。 ▪ 1997 年台風災害が歴史的な被害をもたらした。 |

災害被害の各項目の分類について

※災害被害報告様式において被災家屋は、損壊が 70%以上、50-70%、30-50%、30%以下に分けて記録されており、ここでは「全壊」を 70%以上、「半壊」を 50-70%と 30-50%の合計としている。

※災害被害報告様式において作物面積は、米、野菜、トウモロコシ、果樹、盆栽、多年生作物、一年生作物、林業林に分かれて記録されており、ここではそれらの合計を掲載している。

※災害被害報告様式において畜産は、牛、バッファロー、馬、山羊、羊、鹿、豚、鶏に分けて記録されており、ここではそれらの合計を掲載している。

巻末資料-2

海外のドナーによる防災分野での 主な支援プロジェクト

海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト(その1)

| No | Field 分野 | Implementati on 実施機関 | Title 事業名(和文) | Main agency へ国実施機 関 | Period 実施期間 | Target site 対象地区・地 域 | Type and Budget 種別や予算 | Outline 事業概要(和文) |
|----|----------------------------|----------------------|--|---------------------|--------------|--|---|--|
| 1 | 洪水、暴風、干ばつ | WB | 自然災害リスク管理プロジェクト-WB(4)- | MARD | 2005 to 2013 | Central regeion ex. Nghe An Mekong Delta regeion ex. Ben Tre | Loan: 86.0 M.US\$ Total: 102.5 M.US\$ | 本プロジェクトのおもな課題は以下のとおりである。 1)地域社会は自らの準備戦略を開発し、災害リスク管理(DRM)を社会経済開発計画に組み込むトレーニングを受ける。 2)農村道路や灌漑施設のための新しいより良い工学基準の実施。 3)生産性の向上と干ばつ、洪水、侵食、熱に対する回復力の強化を農家に支援する農業リスク管理情報システム(ARMIS)を通じて、貧困世帯の生計を強化する。ARMISはまた、害虫駆除、病気の治療、栄養管理、水の保全、などの有益な情報を提供する。 4)ダム、貯水池、避難橋の構造的なリスク軽減策を実施する。 |
| 2 | 洪水、暴風 (制度強化・中央と地域の能力開発) | WB | 自然災害管理プロジェクト-WB(5)- | MARD, MONRE | 2013 to 2019 | Thanh Hoa Nghe An Ha Tinh Danang Quang Nam Quang Ngai Quang Binh Quang Tri Binh Dinh Ninh Thuan | Loan: 150 M.US\$ Total: 167 M.US\$ | 本プロジェクトは、対象流域において、人々や経済基礎の強靭さを高めることを目的としている。主要な課題は以下のとおり。 1)災害リスク管理機関の強化 2)情報システムと計画強化 水文観測とモニタリングネットワーク、コンピュータハードウェアの強化、情報通 3)気象予測と早期警告システム 4)コミュニティベースの災害リスク管理、制度強化 5)優先災害リスク軽減投資 6)プロジェクトマネジメント、モニタリング、評価 |
| 3 | 洪水、暴風 (計画支援) | WB | 河川流域全体のDRM計画(8流域10地方省) | (MARD) | 2017 to 2019 | Thanh Hoa, Nghe An, Ha Tinh, Quang Binh, Quang Tri, Da Nang, Quang Nam, Quang Ngai, Binh Dinh, Ninh Thuan. 8 River basins in the Central: 1)Ma, 2)Ca, 3)Gianh, 4)Thach Han, 5)Vu Gia-Thu Bon, 6)Tra Khuc- Ve, 7)Kone-Ha Thanh, 8)Dinh | T/A?? 459M/M | 本プロジェクトは、10の地方省でRBDRM計画策定のために特定された8つの河川流域を対象とする。これらのRBDRM計画は、河川流域でのDRMへの統合アプローチを採用し、法的に要求されるPDRM計画の更新に役立つ。これにより、ベトナム中部地域のDRMに対処するため包括的かつ迅速な対応メカニズムを提供する。 |
| 4 | 干ばつ (水資源、灌漑) | WB | メコンデルタでの農村開発のための水資源管理プロジェクト-WB(6)- | MARD | 2011 to 2017 | An Giang, Kien Giang, Soc Trang, Ca Mau, Can Tho, Bac Lieu, Hau Giang | Loan: 160.0 M.US\$ Total: 206.6 M.US\$ | 本プロジェクトのおもな構成要素は以下のとおりである。 1)水管理計画と効率的利用:小規模地域および地方レベルでの制度能力を強化するための措置を含む。効果的な運営と維持を促進し、パイロットスキームによる農場の水利用効率を促進する。 2)水資源インフラの整備と復旧:運河浚渫、堤防補強、二次管理環境の設置などによるリハビリとマイナーな改善に重点を置いている。 3)プロジェクト地域における約6万世帯に信頼性の高いサービスを提供することを目的とした農村水道衛生。 4)プロジェクト管理および実施支援、プロジェクト実施のための増分運営費の支援、プロジェクト成果および影響の監視および評価。 |
| 5 | 干ばつ (水資源、灌漑) | WB | 灌漑農業改善プロジェクト-WB(7)- | MARD | 2014 to 2020 | Thanh Hoa Ha Tinh Quang Tri Quang Nam Ha Giang Phu Tho Hoa Binh | Loan: 180.0 M.US\$ Total: 210.0 M.US\$ | ベトナムの中部および中部山岳地方における特定の灌漑農業生産システムの持続可能性を改善する。 1)灌漑用水管理の改善 2)灌漑および排水計画レベルの改善 3)気候 適応性の高い農業のための支援サービス 4)プロジェクト管理、監視および評価 |
| 6 | 洪水 (ダム強化) | WB | ダムのリハビリと安全改善プロジェクト-WB(8)- | MARD | 2016 to 2022 | 34 Provinces (From Bac Giang to Yên Bái) | Loan: 415.0 M.US\$ Total: 443.0 M.US\$ | 本プロジェクトは、政府のダム安全管理プログラムに基づき、対象ダムの安全性を向上させ、優先的な投資と管理者の能力強化によって、下流の地域社会と経済活動を保護する。 1)ダムの安全な修復・能力回復(リハビリテーション) 2)ダムの安全管理とそれのための計画作成 3)プロジェクトの管理支援 |
| 7 | 洪水、暴風、干ばつ、海岸侵食、塩水侵入 | WB | メコンデルタでの統合的な気候強靭性と持続可能な生活のためのプロジェクト-WB(9)- | MARD, MONRE | 2016 to 2022 | An Giang, Dong Thap, Ben Tre, Tra Vinh, Soc Trang, Bac Lieu, Ca Mau, Kien Giang, Vinh Long | Loan: 310 M.US\$ Total: 387 M.US\$ | 本プロジェクトの目標は、メコンデルタの特定の地方省における気候に対して賢明な計画ツールを強化し、気候へのレジリエンスと水管理の実践を改善することである。 おもなプロジェクト課題は以下のとおり。 1)監視、分析、および情報システムの強化 2)上デルタの洪水管理 3)デルタ河口における塩分遷移への適応 4)デルタ半島の沿岸地域の保護 5)プロジェクト管理と実装のサポート |

海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト(その2)

| No | Field 分野 | Implementati on 実施機関 | Title 事業名(和文) | Main agency へ国実施機関 | Period 実施期間 | Target site 対象地区・地域 | Type and Budget 種別や予算 | Outline 事業概要(和文) |
|----|--------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| 8 | 洪水、暴風、干ばつ | WB | 緊急自然災害復興プロジェクト | Provincial Project Management Units | 2017 to 2021 | Binh Dinh, Phu Yen, Quang Ngai, Ninh Thuan, Ha Tinh and Central government | Loan: 118.0 M.US\$ Total: 135.8 M.US\$ | 本プロジェクトのおもな課題は以下のとおり。 1)灌漑、洪水管理、道路や橋梁などのインフラの改修と復旧。 2)中央および地方レベルでの政府の制度能力を強化するための災害復旧能力強化。 3)プロジェクト管理、保障措置、監査、監視と評価をサポートするプロジェクト管理サポート。 |
| 9 | 洪水、暴風(管理能力強化) | JICA-WB | ベトナム政府の洪水リスク管理と復旧準備に対する制度的能力強化 ※「緊急自然災害復興プロジェクト」の一部 | MARD | 2017 to 2020 | Hanoi, Several Provinces in the Central Region | T/A | このプロジェクトは、IDA事業である「緊急洪水災害復興プロジェクト(P163146)」の一部として実施される。 プロジェクトの目的は、政府の制度的能力を強化することである。ベトナム国は、洪水リスク管理と復興計画を策定することとしている。おもな課題は以下のとおり。 1)洪水リスク管理(RETf)に対する政府の能力をさらに強化する。 2)ベトナムのDRM政策を強化するための品質保証と全体的な調整戦略。 |
| 10 | 洪水、暴風、干ばつ | ADB | メコン川流域の洪水と干ばつリスク管理と緩和プロジェクト | MARD | 2012 to 2019 | Vietnam and LAO PDR | Go Cong, Tinh Dong Thap, Tinh Tien Giang | このプロジェクトは、洪水や干ばつに起因する経済的損失の削減を目指したものである。 その結果は、洪水や干ばつの影響を管理し緩和するための能力と準備の改善につながる。 本プロジェクトは、以下の4つの主要な成果をもたらす。(i)洪水および干ばつ管理のための地域データ、情報、知識ベースの強化。 (ii)水管理インフラの整備 (iii)コミュニティベースの災害リスク管理能力の強化 (iv)効果的なプロジェクト実施。 |
| 11 | 災害全般(CBDRM) | UNDP, Oxfam, Vietnam Red Cross, Vietnam Women's Union | 気候変動関連リスクを含む災害リスク管理のための制度的能力強化(SCDMフェーズII) | MARD | 2012 to 2016 | MARD | Grant 4.7M.USD Total 4.95M.USD | CCFSCメンバーと主要な利害関係者のための中央および地方委員会の災害リスク削減の法的、政策、戦略の枠組みを統合するための国家レベルと地方レベルでの制度と能力の強化を実施した。主なテーマは以下のとおり。 ・CBDRMプログラムの効果的かつ効率的な計画、実施、モニタリング、評価を行うDMCとCFSCメンバーの能力の向上、ジェンダーや脆弱なグループの参加を確保する。 政策と戦略の改善に活用される災害リスク削減(DORR)と気候変動適応(COCA)に関するエビデンスベースの調査など。 |
| 12 | 災害全般(CBDRM、インフラ強化) | UNDP | 北部山岳地域における気候変動に強靱なインフラの整備促進 | MARD | 2012 to 2016 | Northern Mountain Provinces | | 農村でのインフラ整備を通して国レベルへの貢献を目指している。施術者向けの実用的なツールと、改善された政策と基準に対する提言が含まれる。 地方レベルでのインフラプロジェクトの計画、設計、実施、モニタリング能力の開発、地方計画における気候変動の評価能力の開発。 気候変動適応を4つのインフラプロジェクトに主流化する方法を示す。4つの実証プロジェクトは、道路リハビリ、灌漑システムリハビリ、河川堤防保護サブセクターにある。 |
| 13 | 暴風、洪水、海岸侵食 | UNDP | 気候変動に関連した影響に対する脆弱な沿岸地域社会の回復力の改善 | MOC, MARD | 2016 to 2022 (Totally 20 years) | 沿岸地方省 | Grant GCF 29.5M.US\$ MOC 8.0 M.US\$ MARD 1.4M.US\$ UNDP 1.6M.US\$ Grants 295.2(総額予定) | ベトナムの沿岸地域社会の暴風雨と洪水の防止を強化するために、住宅の復元、マングローブ林の植林とリハビリ、公共部門と民間部門のための体系化された気候リスク評価を実施する。 災害からの高いリスクにさらされている最大2万人の人々に恩恵を受けるために、新築住宅に嵐と洪水の弾力性のある設計機能を組み込むことで、より弾力性のある住宅を創出する。 ストームサージバッファを作るために、4000ヘクタールのマングローブを植えて修復し、沿岸生計を支える持続可能な生態系資源を作り出す。 このプロジェクトはまた、ベトナムの28の沿岸各州における民間および公共部門の適用のための体系化された気候および経済リスクアセスメントを開発する。 |
| 14 | 干ばつ、水資源(ダム、灌漑施設) | ADB | フックホア水源プロジェクト | MARD | 2004 to 2016 | Long An, Song Be, Binh Duong, Binh Phuoc, Tay Ninh | Loan 204 M.US\$ | 水資源の開発と管理は、現在のベトナムの成長を支える重要な分野と位置付けた。灌漑面積の拡大は政府の優先事項として、とくに農村部では産業や都市の拡大と関係なく必要と判断する。地下水の供給によって、河川の塩水侵入の制御が不可欠であった。 本プロジェクトは、ソンベ川の水資源を開発し、サイゴンとヴァム・コング川に水を供給し、農業生産の増加、ホーチミン市(HCMC)の水の供給、塩水侵入の防止を行い、社会的、経済的 環境上の利益を開発することとした。 |

海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト(その3)

| No | Field 分野 | Implementati on 実施機関 | Title 事業名(和文) | Main agency べ国実施機関 | Period 実施期間 | Target site 対象地区・地域 | Type and Budget 種別や予算 | Outline 事業概要(和文) |
|----|--------------|------------------------|--|--|---------------|--|------------------------------------|--|
| 15 | 干ばつ(ダム、灌漑施設) | AFD ADB | Phuoc Hoa水資源利用プロジェクトへの資金提供 - フェーズII - | MARD | 2011 to ** | Dong Nai river Basin Be river in the Saigon Vam Co Dong river Tay Ninh Long An Phuc Hoa | Loan 50 M EURO | ドンナイ川流域で開発した水資源の活用のために以下のような事業を行う。 ・タンビエン灌漑面積(タイニン省)、6.725ha ・ドクホアの運河の建設 ・13.821haのDuc Hoa灌漑面積の創出(Long An Province) ・現存する2つの灌漑地域への給水、ホーチミン市のタイ・マイ地区(900ha) ・都市部のCu Chi地区とTay Ninh省の別の灌漑面積(2.657ha) この水資源(55m3/s)は、タンビエン(タイニン省)とドクホア(ロンアン省)の灌漑地域の拡大と統合を可能とするほか、ロンアン(Long An)省では生活用、工業用にも利用される。 |
| 16 | 洪水、暴風 | JICA | 中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト | MARD、各地方省のDARD | 2009 to 2012 | フエ省 クアンナム省 クアンガイ省 | 技術協力および機材供与など 3.92 億円 | ベトナム中部地域における、水関連災害対策及び気候変動によって増大する水関連災害リスクへの適応策の強化。おもなテーマは以下のとおり。 1) 地方省、郡、コミュニティの各レベルの行政機関で、防災能力を強化する。コミュニティを中心とする水関連災害への防災体制が強化される。 2) コミュニティ防災の推進マニュアルを作成する。 3) 河岸侵食対策のための小規模・低コスト対策工の標準設計と施工マニュアルを作成する。 4) 中部地域の各地方省や中央政府の防災関連支援の能力が強化される。 |
| 17 | 洪水、暴風 | JICA | 災害に強い社会づくりプロジェクト・フェーズ-2 | MARD、各地方省のDARD | 2013 to 2016 | フエ省 クアンビン省 ハティン省 クアン省 | T/A | 中央政府での統合洪水管理の体制強化と、地方省でのIFMP策定能力や洪水リスク分析能力の強化など目的として、以下のような取り組みを行った。 (1) 中央政府レベルでの取り組み ・IFMP実施のための組織体制と役割の明確化 ・実施課題を踏まえたIFMP推進マニュアルの整備 ・MARD・MONRE間で、気象・水文情報の効果的活用のための合同アクションプランの策定 (2) 地方省での取り組み ・流出・氾濫解析の実施とハザードマップの作成 ・洪水災害インパクト分析とその結果によるIFMPの策定支援 ・低コスト護岸等の整備 ・貯水池の効果的運用のマニュアル、堤防点検マニュアルの作成 ・パイロット地区でのCBDRM、防災教育の支援 |
| 18 | 干ばつ | JICA | 中部高原地域地下水開発計画 | MARD 全国各地方給水・環境衛生センター(N-CERWASS) | 2007 to 2010 | コントウム省 ザーライ省 ダクラク省 | Grant 20.12億円 | 住民に対する安全で衛生的な飲料水の供給を図り、水道普及率の向上および生活環境の改善に寄与するため、給水施設の建設および井戸掘削機材の整備を支援した。これにより、対象地域で公共水道網が整備された。 |
| 19 | 洪水、暴風 | JICA | 水に関連する災害管理情報システムを用いた緊急のダムの運用及び効果的な洪水管理計画 | MARD, T.T.Hue PPC | 2018 to 2019 | Hanoi, Thua Thien Hue Province | Grants 1,844 Bill. JPY | フエ省のフォン川流域でのダム群を含む流域の雨量・水文観測とダム操作に関する予警報の精度を向上させる。プロジェクトの主な構成は以下のとおり。 (1) 施設・設備調達: 機器・Xバンドレーダースystem、水文観測ステーション(10ヶ所)、閉回路テレビ(14ヶ所)、リアルタイムダムオペレーションシステム、直接通信ネットワーク(7本)、情報管理システム、洪水と戦うためのデジタルサイネージシステム、直接指揮ユニット、地形調査、河川横断調査 (2) コンサルティング・サービス 詳細設計作業、入札補助、調達監督、(設備管理の指針として)提供された機器の運用と保守のための能力開発 |
| 20 | 干ばつ、灌漑 | JICA | ベンテエ省水管理事業 | Project Investment and Construction Management Board 9 | 2017 to 2022 | Ben Tre | Loan 24.257 Bill. JPY | 本事業は、塩水遡上による農作物被害が発生しているベトナム南部ベンテエ省において、塩水遡上制御施設の整備を行う。 近年気候変動等の影響とされる塩水の遡上メコン川支流で発生しているため、耐塩性が低いこれら作物では、収量の減少や果実の小型化といった被害が深刻化している。2015年に生じた塩害では、約1.5兆ドン(約70億円)の被害が生じている。 塩水侵入防止水門パッケージ(Sluice Gate) |
| 21 | 土砂災害 | JICA, KOICA | KOICA-JICA共同能力開発 - 地滑りと斜面災害予防 - | Relevant Ministories | 2012 to 2013 | (All Developing Countries) | Capacity enhancement: (Lecture) | 地すべりや斜面災害に関連するICT技術を用いた韓国の災害予知・警報システムを利用して、参加国の安全保障を促進する。 - 高度な災害管理システムを構築することにより、災害管理対応に必要な能力を獲得する。 - 韓国のノウハウと経験を崩壊・斜面災害防止に移す。 - 参加者の視野を広げ、同じ分野の日本の経験について学ぶ機会を設ける。 |
| 22 | 土砂災害 | Japan Embassy and JICA | | MARD | October, 2017 | Ca Mau Kien Giang Quang Nam | Provide goods | 農業・農村開発省(MARD)の洪水と台風予防管理の責任者であるNam Tran Quang Hoai氏を代表する防水キャンバス40セット、47の水フィルター、5,000以上の毛布の提供。 |

海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト(その4)

| No | Field 分野 | Implementati on 実施機関 | Title 事業名(和文) | Main agency へ国実施機 関 | Period 実施期間 | Target site 対象地区・地 域 | Type and Budget 種別や予算 | Outline 事業概要(和文) |
|----|-------------|--|---------------------------------------|---|----------------|---|--|---|
| 23 | 海岸侵食 | GIZ | 統合沿岸管理プログラム(ICMP) | MARD | 2011 to 2018 | メコンデルタ4 地方省 Sock Trang Bac Lieu Ca Mau Kien Gian | Capacity enhancement, Grants | 沿岸保護投資の助成を含む、4つのメコンデルタ地方省での統合された沿岸保護計画を行っている。 ・マングローブ林管理と灌漑に関する2つの政策パッケージの管理 ・2020年までに46,000ヘクタールの新しい沿岸林の造成 ・T字型防波堤の導入 ・新しい生活モデルの地域世帯への導入 |
| 24 | 洪水 | GIZ Germany Red Cross Vietnam Red Cross | 中規模の沿岸都市や都市における気候変動に適応するための洪水防止と排水の改善 | MOC と 対象地方省 PPC | 2012 to 2017 | おもな対象 Phu Yen Binh Dinh それ以外 Khanh Hoa Quang Ngai Soc Trang | T/A Provide Equipment | 都市排水計画と災害対策に、気候変動影響の考慮した支援を実施。 Phu Yen, Binh Dinh, Soc Trangの各地方省と連携し、都市排水計画の気候変動適応の主流化に努める。 法令の不備の問題を特定し、国や他の地方省への役立つプロジェクトとした。 Phu YenとBinh Dinh省では、早期警戒システムの構築を支援し、既存の防災システムの改善を行った。 このプロジェクトは、ドイツ赤十字およびベトナム赤十字協会と協力して、地方都市の住民を支援する。防災と災害対応に関する住民研修を行った。 このプロジェクトはまた、関係機関と協力して、緊急時の計画と組織の手続を見直し向上させた。 |
| 25 | 洪水、暴風、干ばつ | GIZ Cologne University of Applied Sciences | ベトナム国中部における土地利用と気候変動の相互作用 | VAWR Hue University of Agriculture and Forestry (HUAFF) | 2010 to 2015 | Quang Nam Da Nang City (Vu Gia-Thu Bon River Basin) | T/A Research and study | 1) データの収集、分析、モデリング、 2) モデリング結果の統合と戦略の開発 3) 実施と他への展開 この研究プロジェクトにより、気候、社会経済、土地や水資源データの収集のほか、流域を含めた水理モデルによる水系の流量予測、温室効果ガスの発生予測モデルを組み合わせて、土地利用と水資源管理を統合した流域管理の戦略が開発された。 |
| 26 | 洪水、干ばつ | SCE (pilot management plan) and Asconit Consultants (monitoring). | ドンナイの管理計画と地表水モニタリングの開発への支援 | MONRE | 2009 to 2010 | Dong Nai River Basin | Finance and Employment (800,000 EURO) | |
| 27 | 洪水、干ばつ | AFD 3 French Water Agencies | 統合的水管理プロジェクト | MONRE | 2009 to 2012 | Dong Nai River Basin | T/A | ドンナイパイロットプロジェクトは、2007年6月、持続可能な開発省のアラン・ジュベとベトナムの天然資源環境省元アイ・トゥルクとの間で協力協定の署名直後に初めて開発されました。これは、ベトナム当局に対し、ドンナイパイロット盆地への適用を通じた総合水資源管理アプローチ(IWRM)の実施に関する技術援助を提供することを目的とした。 |
| 28 | 洪水、干ばつ | AFD | ドンナイ流域のパイロットプロジェクト: フェーズ2 | MONRE | 2014 to *** | Dong Nai River Basin | T/A | 流域管理委員会の設立。 - ドンナイ川管理計画の作成。 ドンナイ流域管理委員会の支援を担当する技術チームのフランスにおける研修 |
| 29 | 海岸侵食 | AFD Southern Institute for Water Resources Research and the Central Region College of Technology, Economics and Water Resources | ホイアン海岸侵食の過程とその対策に関する研究 | MARD DARD Provincial PPC | 2016 to 2017 | Quang Nam | T/A Research and study | |
| 30 | 海岸侵食 | AFD | メコンデルタ下流部における海岸侵食の過程と保護対策に関する研究 | MARD DARD Provincial PPC | 2016 to 2017 | Ca Mau Tien Giang Quang Nam | T/A Research and study | これら2つのゾーンにおける侵食プロセスの原因となるメカニズムを理解する。 ・ベトナム沿岸域の統合管理のための確かな科学的基礎を確立する。 これらの沿岸域を侵食から持続的に保護するためのソフトで硬い措置を提案する |
| 31 | 海岸侵食 | AFD | ホイアンビーチとメコンデルタデルタ海岸域保護のための侵食プロセスと対応策 | MARD DARD Provincial PPC (Assumed) | (予定) | Hoi An Lower Mekong Delta | Loan (AFD) \$98 million Grant (EU) ** | |
| 32 | 洪水、塩水侵入、水資源 | AFD | 水位上昇で脅威を受ける地域に対する支援事業 | MARD and Ninh Ninh Ha Tinh Can Tho PPC | 2015 to **** | Ninh Ninh Ha Tinh Can Tho | Loan 53 M EURO | 近年の降雨パターンの変化や、気候変動による気温上昇の頻度の増加に対して、工学的な構造(閘門、ダム、堤防、灌漑システム)を構築する。 これらを導入する地域を支援し、とくに農業経済面での人や物資の安全を確保し、人々の衛生状態の改善を図る。 |

海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト(その5)

| No | Field 分野 | Implementati on 実施機関 | Title 事業名(和文) | Main agency へ国実施機関 | Period 実施期間 | Target site 対象地区・地域 | Type and Budget 種別や予算 | Outline 事業概要(和文) |
|----|-------------------------|---|------------------------------------|---|---------------------------|---|--|--|
| 33 | 洪水、暴風、干ばつ (統合ダム流域管理) | IADC | 気候変動におけるホン・タイビン水系での統合的で持続可能な水管理 | MARD, Institute of Water Resources Planning(IWRP) | 2012 to 2014 | Red-Thai Binh river basin | €1,114,575 (Italy's grant) €309,002 (POLIMD) €168,673 (WRP) | このプロジェクトは、ホン・タイビン流域の洪水のリスクを軽減し経済的損失(農業および水力セクターにおける)を最小限とするため、この流域における複数の多目的ダムの統合管理の環境品質を向上させることを目指した。 -ホン・タイビン水系での多目的ダム貯水池に関する管理実態の評価。 -気候変動におけるホン・タイビンデルタでの国内、工業、農業用水の供給、航行、発電、洪水制御、および環境保全のための多目的ダムの最適な運用規則の検討と設計。 |
| 34 | 洪水、暴風 | IADC (Italian Agency for Development Cooperation) | ベトナムにおける洪水予測と警報システムの改善 - フェーズ2 | NHMS of MONRE | 2016 to 2020 | SE Binh Dinh Phu Yen Khanh Hoa Ninh Thuan Binh Thuan | Total: €6,494,000 €4,000,000 Italy's soft loan + €36,000 Italy's grant for TA + €2,458,000 Vietnam's local fund | 遠隔から水文、気象、海洋および降水量データを測定することができる114の自動観測所のための設備の供給と設置、これらに関する洪水予警報システムの改善。 地域〜国レベルでのデータ管理・予測と警報管理のための4つのセンターへの設備の提供。 新しい水力気象ネットワークを適切に管理する専門スタッフのための訓練の提供。 |
| 35 | 洪水、暴風、干ばつ | IADC | Ba川水系における水資源のリアルタイムモニタリング、モデリング、管理 | MONRE | 2016 to 2018 (Planned) | Kon Tum, Gia Lai, Dak Lak, Phu Yen | €3,000,000 (Italy's soft loan) €42,000 (Italy's grant for TA) | このプロジェクトは準備中であるが、リアルタイムモニタリングネットワークに基づく意思決定支援システムの開発を目指している。 自動水文・気象観測所の設置と、河川の降水量や水位に関するデータの処理専用センターの改良により、リアルタイムモニタリングネットワークを構築する。他方では、流域における水資源の持続可能なかつ効率的な利用を確保するために、様々なステークホルダー間の対話と調整を促進するための高度なモデルとツールを整備する。 |
| 36 | 渇水・地下水 | ADPC(Asian Disaster Preparedness Center)とノルウェー地質工学研究所 | 地盤沈下モニタリングプロジェクト | MARD | 2012 to 2018 | Ca Mau | T/A Research and study | メコンデルタの地盤沈下に関して、現地観測を行い以下のような調査結果を得ている。 ・ Ca Mauの堆積層は約400m。表層には3'41m(平均20m)の柔らかい粘土、その下にはシルトを含む粘土・シルトを含む砂の層が交互に。 ・ Ca Mauには、137,988の井戸(99.7%が家庭用)があり、373,232m ³ /日のくみ上げ(62%が家庭用) ・ モニタリングプロジェクトでは、2017年2月より、約100mのBenchmarkを3か所に打ち込み、変位(沈下量)の計測を開始。 ・ 観測井では地下水位の低下を観測。推定では、地盤沈下量は15-45mm/年で、これまでの累積沈下量は20-50cm。今後数十年で1m沈下の可能性。 ・ 地盤沈下のモニタリング、モデリングとともに、地下水くみ上げの規制の対策を早期に実施すべき。このため、代替水源の確保が不可欠。 |
| | CBDRM | Norway R. C | リスクの軽減と準備 | | 2010 to 2013 | Phu Yen | 100.000 US\$ | |
| | CBDRM | Norway R. C | コミュニティベースの災害リスク削減 | | 2010 to 2015 | Phu Yen | 350.000 US\$ | |
| | 干ばつ、灌漑 | JICA | NgheAn省北部灌漑システムのアップグレード | | 2014 to 2023 | Nghe An | Loan: 213 M US\$ | |
| | 干ばつ、灌漑 | JICA | ベンチー省北部灌漑システムのアップグレード | | 2017 to 2023 | Ben Tre | Loan: 246 M US\$ | |
| | CBDRM | World Vision | 沿岸域における災害リスクの準備と緩和の能力強化プロジェクト | | 2011 to 2014 | Thanh Hoa | 1.1 M US\$ | |
| | CBDRM | World Vision | | | 2003-2009 | Quang Ngai | 2.9 M US\$ | |
| | CBDRM | Australia | メコンデルタにおけるコミュニティベースの気候変動適応 | | 2011 to 2013 | Soc Trang | | |
| | CBDRM | The Government of Denmark | コミュニティレベルでのリスクアセスメント | | 2011 | Son La | 25.000 US\$ | |
| | CBDRM | Oxfam | ベトナム沿岸地域の気候変動に対する回復力強化 | | 2012 to 2014 | Hai Phong, Nam Dinh, Thai Binh Tien Giang | 15 M AuD\$ | |
| | CBDRM | Oxfam | 男女を対象とした危機と気候変動への対応、回復、適応能力の構築 | | 2012 to 2017 | Ben Tre | 4 M US\$ | |
| | CBDRM | Ausaaid | チャビン省での沿岸地域の気候変動に対する回復力の強化 | | 2012 to 2014 | Tra Vinh | | |
| | CBDRM | Ausaaid | メコンデルタにおけるコミュニティベースの気候変動プロジェクト | | 2012 to 2014 | An Giang, Soc Trang | 3 M US\$ | |

海外のドナーによる防災分野での主な支援プロジェクト(その6)

| No | Field 分野 | Implementati on 実施機関 | Title 事業名(和文) | Main agency べ国実施機関 | Period 実施期間 | Target site 対象地区・地域 | Type and Budget 種別や予算 | Outline 事業概要(和文) |
|----|----------------|------------------------|--|--------------------|--------------|---|-----------------------|------------------|
| | CBDRM | Ausaid | 自然災害と気候変動プログラム | | 2011 to 2013 | Thanh Hoa, Bac Kan, An Giang | 225.000 US\$ | |
| | CBDRM | Save the Children | 災害早期警報システムの設置と運用 | | 2014 to 2015 | Quang Nam | 25.000 US\$ | |
| | CBDRM | Save the Children | 災害リスクの軽減プロジェクト | | 2014 to 2017 | Tien Giang | 350.000 US\$ | |
| | CBDRM | UNDP | ベトナムにおける災害リスク軽減のための制度能力の強化 | | 2009 to 2011 | Can Tho Binh Thuan Cao Bang | 4 M UUS\$ | |
| | CBDRM | Rockefeller Foundation | 気候変動によるリスクコミュニケーションモデル | | 2012 to 2015 | Can Tho | 30.000 US\$ | |
| | CBDRM | Rockefeller Foundation | 気候変動に起因する塩分浸入に対する強靱性の強化プロジェクト | | 2012 to 2014 | Can Tho | 521.414 US\$ | |
| | CBDRM | Rockefeller Foundation | Kon川下流の洪水リスク軽減 | | 2013 to 2015 | Binh Dinh | 476.268 US\$ | |
| | CBDRM | Rockefeller Foundation | Pilot study on forecasting and early warning on flooding level in riverain areas | | 2014 to 2015 | Da Nang | | |
| | CBDRM | World Bank | CBDRM | | 2008 to 2010 | Dong Thap | 551.000 US\$ | |
| | CBDRM | World Bank | 災害リスク管理 | | 2008 to 2011 | Nghe An | | |
| | CBDRM | World Bank | CBDRM | | 2013 to 2015 | Thanh Hoa | 1,4 M US\$ | |
| | CBDRM | Germany | ダナン周辺の3の質しい沿岸地区を対象とした参加型防災能力の構築 | | 2009 to 2011 | Danang | 211.000 US\$ | |
| | CBDRM | Germany | 障害をターゲットとするCBDRMプロジェクト | | 2012 to 2014 | Quang Nam | | |
| | 干ばつ、灌漑 | ADB | より大きなメコン地域における洪水と干ばつの緩和 | | 2012 to 2019 | Greater Mekong | | |
| | CBDRM | CARE | 災害リスク管理と気候変動回復力 | | 2011 to 2013 | Thanh Hoa | 200.000 US\$ | |
| | CBDRM | ECHO | コミュニティベースの災害対策 | | 2007-2008 | Binh Thuan Hue Ninh Thuan | | |
| | CBDRM | UN Women | 気候変動に対処するための災害リスク軽減における女性の能力強化 | | 2011 to 2016 | | 1,3 M US\$ | |
| | CBDRM | AECID | ベトナムの4省における気候変動の影響と災害リスクに直面する回復力の強化 | | 2012 to 2013 | Phu Tho, Quang Binh, Quang Tri, Quang Ngai | | |
| | CBDRM | Switzerland | ベトナムのメコンデルタにおける暴露地域におけるコミュニティベースの災害リスクマネジメント | | 2012 to 2014 | Ca Mau | 350.000 US\$ | |
| | CBDRM | USAID | CBDRM | | 2010 to 2013 | Quang Nam, Ha Tinh | 1,6 M US\$ | |
| | CBDRM | USAID | 気候変動対応能力の構築 | | 2012 to 2014 | Lao Cai | 133.000 US\$ | |
| | CBDRM | USAID | 高原地域でのCBDRM | | 2012 to 2015 | Kon Tum | 552.529 US\$ | |
| | CBDRM | SEED - Japan | 沿岸の学校やコミュニティの災害リスク削減能力の強化 | | 2014 to 2015 | Quang Nam | 219.927 US\$ | |
| | CBDRM | PLAN | 災害に対応した安全な学校 | | 2013 to 2015 | Quang Binh | 66.000 US\$ | |
| | 海岸侵食、マングローブ林再生 | Japan R. C | マングローブ植林と災害リスク削減プロジェクト | | 1997 to 2010 | Quảng Ninh Hải Phòng Thái Bình Ninh Bình Nam Định Thanh Hóa Nghệ An Hà Tĩnh | 7,2 M US\$ | |
| | CBDRM | Japan R. C | CBDRM | | 2011 to 2015 | Vinh Phuc Hoa Binh | 100.000 US\$ | |

巻末資料-3

ベトナムにおける防災優先プログラム～持続的社會經濟發展に向けて～

Priority Program for Disaster Risk Reduction in Vietnam

-To sustain socio-economic development-



Priority Programs for Disaster Risk Reduction in Vietnam

~ To sustain socio-economic development ~



Ministry of Agriculture and Rural Development (Vietnam Disaster Management Authority),
in cooperation with Japan International Cooperation Agency (JICA)

As of June 27, 2018

Disaster Risks in Vietnam

1. Natural disaster in Vietnam

REGION 1

NORTHERN MOUNTAINOUS REGION (15 PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Floods, landslide, cold weather, ice, frost, heavy rain.

REGION 3

NORTHERN CENTRAL MOUNTAINOUS REGION (3 PROVINCES)
MIDDLE CENTRAL REGION (4 PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Extreme heat, flash flood, landslide.

REGION 6

HIGHLAND (5 PROVINCES)
SOUTH CENTRAL MOUNTAINOUS REGION (6 PROVINCES)
SOUTH EAST (6 PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Extreme heat, drought, flash flood, landslide, flood

REGION 7

MEKONG RIVER DELTA (12 PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Tropical depression, storm, flood, high tide, storm surge, droughts, saltwater intrusion, river/coastal bank erosion, thunderstorm.

Source: MARD



REGION 2

NORTHERN DELTA (9 PROVINCES),
NORTHERN CENTRAL REGION (3 PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Flood, tropical depression, storm, drought, saltwater intrusion, cold weather, heavy rain.

REGION 4

CENTRAL COAST (10 PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Heavy flood, flood, tropical depression, storm, powerful and super storms, storm surge, drought, saltwater intrusion, river/coastal bank erosion, heavy rain.

REGION 5

CENTRALIZED LARGE URBAN ZONES
(05 CITIES UNDER THE CENTRAL GOVERNMENT + 14 TYPE-I URBAN CITIES IN THE PROVINCES)

Typical types of natural disasters: Flood caused by heavy rain and high tides, powerful storm and thunderstorm

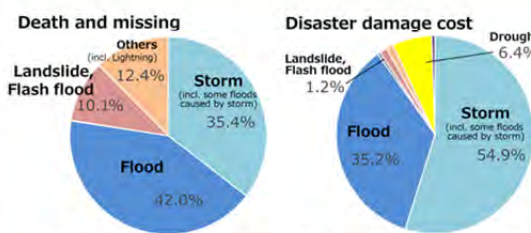
REGION 8

SEA AND OFFSHORE ISLANDS
(OFFSHORE REGION CONSISTS OF 28 PROVINCES FROM QUANG NINH TO KIEN GIANG AND 02 ARCHIPELAGOS: PARACEL ISLANDS AND SPRATLY ISLANDS)

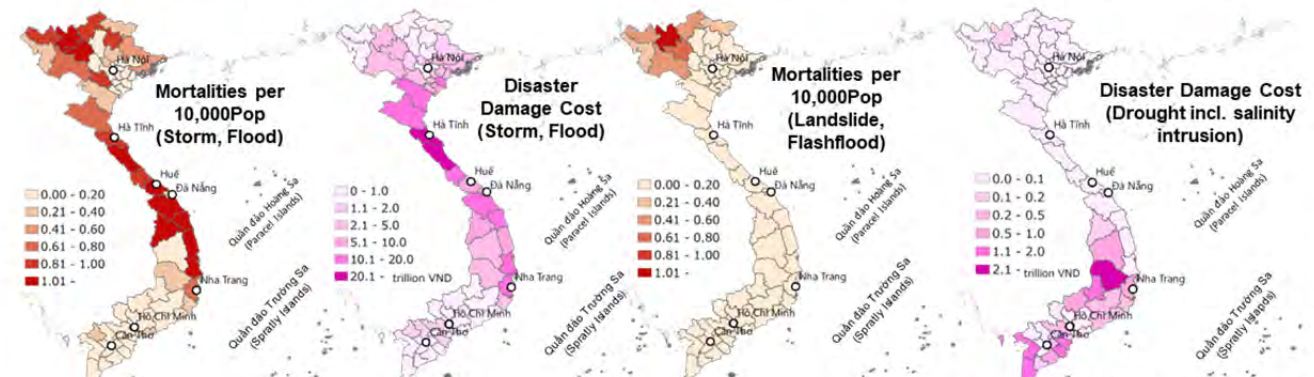
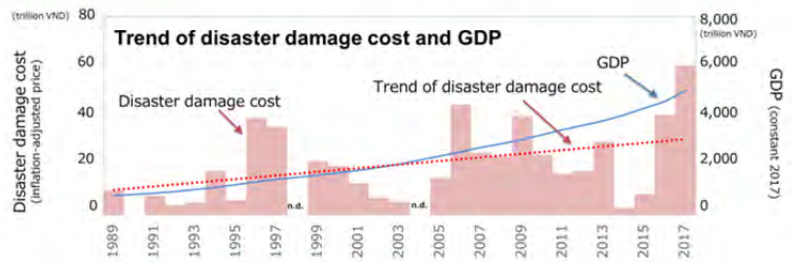
Typical types of natural disasters: Storm, tropical depression and storm surge

2. Storms and floods, landslides and flashfloods, and drought are the major disasters in Vietnam

- Storms (including tropical depressions and typhoons) and floods occur in all over the country and dominate almost all of the disaster damage, both in mortalities and economic loss. These are seriously severe in the central region.
- Landslides and flashfloods also account for high percentage in mortalities, next to storms and floods. These are typically concentrated in the northern mountainous region.
- Drought (including salinity intrusion) is a typical disaster from the viewpoint of economic loss. These concentrate in the Central Highland and Mekong Delta. Especially drought in 2015-2016 caused severe economic loss in the Central Highland and Mekong Delta. The damage cost accounts for 38% of the total natural disaster damages for these two years.
- Economic loss caused by natural disasters has increased along with the recent economic growth in Vietnam. Climate change and human activities such as inappropriate development will increase risks of natural disaster and aggravate economic loss.



Total: 3591 death and missing, 288 trillion VND loss (2007-2017)



Source: Statistical data of MARD, Period: 2007-2017

Priority Programs in light of Damage Features of Vietnam and the Sendai Framework

In light of the disaster characteristics and the Global Targets in the Sendai Framework, the Government of Vietnam (GoV) aims at reducing economic loss caused by dominant disaster types, especially storms, floods and drought, by focusing on preventive DRR investments including structural measures.

It is also needed to pay attention to non-structural measures with high priority to those who are at high risks, such as people working at sea or coastal areas and mountainous areas.

Accordingly, GoV will implement various activities related to DRR under 6 Priority Programs, which cover 4 Priorities for Action in the Sendai Framework.

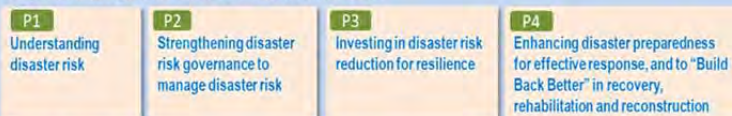
A process to monitor and evaluate the achievement of the targets in the Sendai Framework should be improved to enhance actions.

Overall Goal

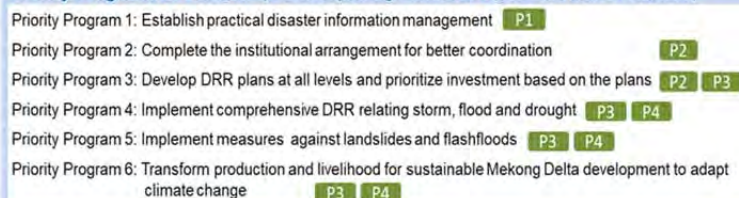
Establishment of a disaster resilient society aiming at socioeconomic development

Strengthen Investment in DRR

Priorities for Action in the Sendai Framework



Priority Programs in Vietnam (and corresponding Priorities for Action in the Sendai Framework)



Priority Program 1: Establish practical disaster information management

P1

Disaster data and information provide basis for all evidence-based DRR activities, including future investment planning. It is crucial to establish appropriate data and information management, including hydro-met data, disaster damage data and disaster risk information.

Disaster Information Management

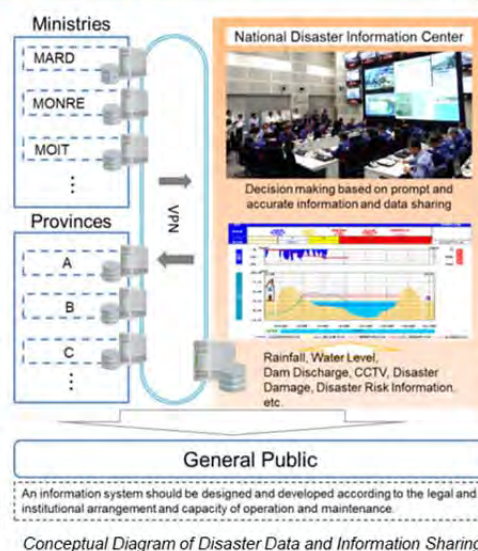
- Legal and institutional arrangement and information system will be developed to share data and information, which are presently collected and managed by different entities. It is important to improve operation in both emergency situation and normal time.

Utilization of Hydro-met Information

- Through enhancement of hydro-met observation, disaster management including forecasting and early warning will be improved.
- Forecasting and early warning information will be transmitted in forms that can be utilized for appropriate responses by disaster management authorities and local residents.

Dissemination of Annual Report on Natural Disaster and DRR

- Annual report on natural disaster and DRR will be prepared and disseminated, utilizing collected information on disaster. It is also useful to educate and disseminate knowledge on DRR.



Conceptual Diagram of Disaster Data and Information Sharing

Priority Program 2: Complete the institutional arrangement for better coordination

P2

In Vietnam, Law on Natural Disaster Prevention and Control (NDPC) was legislated in 2013 and Vietnam Disaster Management Authority (VNDMA) was established in 2017. The legal and institutional arrangement should be enhanced. Besides, the actions taken at the central and local levels should be coordinated in a better way.

It is necessary to complete the institutional arrangement on DRR, with improved coordination mechanisms. Roles and responsibilities of relevant sectors and stakeholders should be clearly defined for effective implementation.

Implementation of DRR policies based on existing laws

- All of the DRR activities and policies should be implemented based on existing DRR-related laws such as Law on Water Resources, Law on Hydraulic Works, Law on Hydro Meteorology, Law on Forestry, Agricultural Restructuring Program and the Government Resolution 120, in addition to Law on NDPC.

Enhancement of coordination through CSCNDPC and VNDMA at the central level

- Through the Central Steering Committee on Natural Disaster Prevention and Control (CSCNDPC) and VNDMA (Standing office of CSCNDPC), coordination among all relevant stakeholders should be strengthened to mainstream DRR in all sectors.
- For this purpose, it should be considered that the Prime Minister will lead CSCNDPC as chairperson, because natural disaster has impacts on all sectors and provinces.

Capacity development for DRR at local levels

- Training mechanism on DRR for different levels should be reviewed and improved to be more practical and effective on the ground.
- Community awareness raising, understanding of the risk and knowledge sharing should be improved through the activities of CBDRM and communication.
- Capacity of officials should be enhanced to coordinate with relevant stakeholders as well as to implement activities on the ground.

Priority Program 3: Develop DRR plans at all levels and prioritize investment based on the plans

P2 P3

To develop a plan for DRR at central and local levels is stipulated in Law on Natural Disaster Prevention and Control (2013). It is also encouraged in the Sendai Framework for DRR as an urgent target by 2020. **To prioritize investment in DRR, it is important for Provincial People's Committees (PPCs) to develop their DRR plans including concrete countermeasures.**

Development of Risk-based DRR Plans

- It is necessary to strengthen local capacity on DRR planning with quantitative risk assessment. By doing quantitative risk assessments and setting concrete targets to reduce risks in the plan, appropriate countermeasures including structural and non-structural measures can be identified.
- It is important to establish an overall planning framework for DRR, which covers relevant sectors at the local level. The DRR plans should clearly define roles and responsibilities of all stakeholders. Involving local people is essential in developing a plan for DRR at commune level. It is also necessary to strengthen the capacity of formulating disaster response plans at central and local levels considering damage scenarios.

Mainstreaming DRR in Socio-Economic Development Strategy / Plan (SEDS/SEDP)

- It is important to mainstream DRR in SEDS/SEDP, and to allocate a certain percentage of budget as investment in DRR at central and provincial levels. It is also meaningful to develop a database for the investment in DRR to clarify the current scale of DRR-related budget and other relevant investment.

Establishment of DRR Fund

- It is necessary for the central government to establish a natural DRR Fund to manage disaster recovery and preventive measures. At the provincial level, almost all of the provinces have established local DRR Fund at local level.

Priority Program 4: Implement comprehensive DRR relating storm, flood and drought

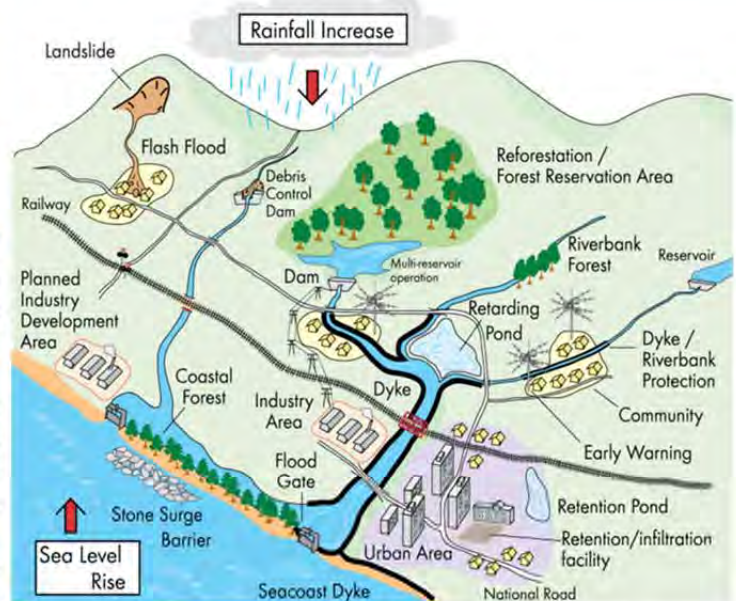
P3 P4

Structural measures will be strengthened as a main pillar to address flood disaster risks. Non-structural measures will be applied to address residual risks, which cannot be covered by the capacity of structures.

Disaster risk tends to increase due to rapid urbanization and economic development. Appropriate development control and DRR investment should be promoted to reduce risks.

Implementation of Integrated Flood Management Plan

- Basin-based Integrated Flood Management Plan (IFMP) formulation / implementation will be promoted involving relevant sectors. Issues of drought and salinity intrusion will be addressed as parts of river-basin management.
- Flood control capacity and safety of existing reservoirs and dykes will be reviewed for further improvement and rehabilitations. In particular, the review of flood control system in deltas (including Red River system) is important, since huge disaster risks exist in the region.
- Real-time operation of reservoirs in emergency situation will be improved by introducing disaster information system. The project will be extended to all basins having the same problem.



Concept image of Integrated flood management

- Hydro-met observation will be improved, including river survey and discharge measurement.
- Sustainable exploitation of resources such as forest and river sand will be promoted from the viewpoint of river-basin management.

Preparedness to Strong and super typhoons

- In order to reduce damages caused by strong and super typhoons, response plans will be developed based on damage scenarios.
- For safety of fishing boats during storm, construction of boat shelters and development of boat monitoring system will be promoted.
- Technical specification, standard and building codes for construction will be revised and updated to withstand strong and super typhoons.

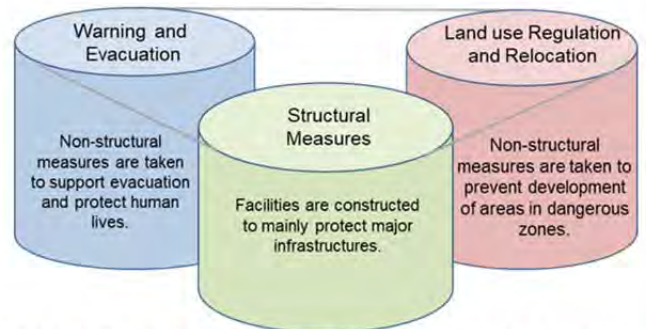
Erosion control

- Basin-based approaches are essential to address coastal and river-bank erosion. A framework will be established for data and information management on sediment movement in river basins, including deposition in dam reservoirs and sand mining.
- Warning system for coastal and river bank erosion will be developed based on erosion risk maps.
- River training is promoted together with relocation of inappropriate settlement along river banks to secure more room for rivers.

Regarding countermeasures against landslide and flashfloods in the northern mountainous region, a comprehensive approach will be taken, covering 3 pillars of measures. From the viewpoint of cost-effectiveness, non-structural measures will be main countermeasures except in area adjacent to major infrastructures.

Combination of Structural and Non-structural Measures

- Warning /evacuation, land use regulation and relocation will be implemented to protect human lives. Structural measures will be implemented to mainly protect major infrastructures.
- Assessment and publication of risk of landslide and flashfloods should be promoted with improved accuracy.
- Pilot projects for early warning systems will be conducted to explore full-scale implementation. Collection and accumulation of information on disaster occurrence and hydro-met data should be promoted, since they are indispensable for improving accuracy of early warning for landslides and flashfloods. Local communities should be involved in designing early warning systems to secure effectiveness.
- Forests will be restored and protected as a fundamental and long-term solution to reduce the risk of disasters in mountainous areas.



Three pillars of measures against sediment-related disasters

Priority Program 6: Transform production and livelihood for sustainable Mekong Delta development to adapt climate change

Mekong Delta is one of the most vulnerable regions severely affected by climate change. It is under the risks of not only floods, storms and storm surges, but also other disasters such as droughts, salinity intrusion, ground subsidence, river and coastal erosions.

It is strongly required to implement countermeasures based on guidance of the Government Resolution No.120 (Sustainable and Climate-Resilient Development of Mekong Delta).

Actively Living with Disasters

- A traditional idea of “Living with floods” should be shifted to “Actively Living with floods, inundation, brackish water and salty water”. All of the investment should be made in line with the transformation of ways of living to adapt to different environmental conditions caused by climate change.

Solutions proposed from the view of Water Resources Management

- All measures should be consistently planned and implemented in view of Integrated Water Resources Management of the river basin, including the upstream areas managed by other countries.

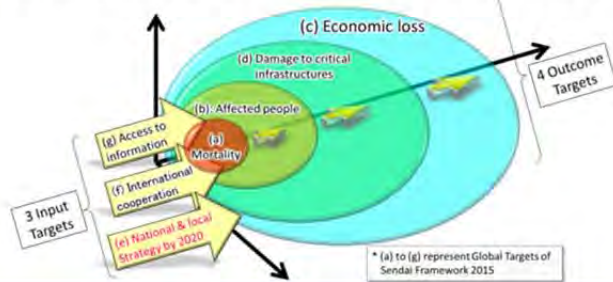
Effective Investment based on Master Plan

- The “Master Plan for Sustainable and Climate-resilient Development of the Mekong Delta until 2030” will be prepared with a vision towards 2050 using the method of multi-sectoral integration.
- Monitoring system of climate change and sea level rise will be upgraded, and climate change scenarios will be updated.
- Effective investment will be strengthened in flood drainage, salinity control, erosion control and mangrove forest protection. All measures will be implemented through integration of works by different sectors such as flood control, transportation and irrigation.
- Residents and infrastructures will be rearranged along rivers and canals to avoid risk of disasters and space for water will be preserved.

Sendai Framework for DRR 2015-2030

Sendai Framework sets 7 Global Targets which will be achieved by each state. These Targets are categorized into 3 “Input Targets” and 4 “Outcome Targets”. Among 4 outcome targets, reduction of (c) economic loss is one of the most important from the viewpoint of sustainable development. By aiming at reducing economic loss, reduction of disaster mortality and affected people can be simultaneously achieved.

Sendai Framework also sets 4 Priorities for Action. Disaster management cycle can be implemented under strong leadership and governance based on proper understanding of the risk perception.



卷末資料-4

第一回・第二回コンサルテーション 議事録

第1回コンサルテーション会議（2018年5月11日）
議事録

記録：Phan Vu Thang

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------|----------|-----------|-------|-----------------------|------|--------------------|-------|------------|--------|---------------|--------|------------------------|----------------|---------|--------|---------------|------|------|-------|-------------|-------|-----------|-------|--------|--------------------|
| 日時 | 2018年5月11日（金）8:30-12:00 （ベトナム時間） | 場所 | MARD 会議室 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| テーマ | 仙台防災枠組 2015-2030 の観点からのベトナムにおける自然災害状況と防災の分析 ベトナム中長期防災戦略への助言 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <p>農業・農村開発省（MARD）、防災総局（VNDMA）、中央災害対策委員会（CSCNDPC）、水資源アカデミー（VAWR）、災害対策・捜索救助委員会（PSCNDPC/SR）等（別添参加者リストを参照）</p> <p>【JICA】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">上席国際協力専門員</td> <td style="width: 50%;">竹谷 公男</td> </tr> <tr> <td>東南アジア大洋州部東南アジア第三課 調査役</td> <td>千葉 周</td> </tr> <tr> <td>農業・農村開発省(MARD) 専門家</td> <td>舘 健一郎</td> </tr> <tr> <td>ベトナム事務所 次長</td> <td>小林 龍太郎</td> </tr> <tr> <td>ベトナム事務所 企画調査員</td> <td>浦上 亜希子</td> </tr> <tr> <td>ベトナム事務所 National Staff</td> <td>NguyenThithule</td> </tr> </table> <p>【コンサルタント】</p> <p>(株)地球システム科学</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">総括／総合防災</td> <td style="width: 50%;">富田 ゆきし</td> </tr> <tr> <td>副総括／総合防災／組織体制</td> <td>小池 徹</td> </tr> <tr> <td>防災計画</td> <td>加藤 泰彦</td> </tr> <tr> <td>気象水文／土砂災害対策</td> <td>井後 穂高</td> </tr> <tr> <td>業務調整／人材育成</td> <td>和田 知之</td> </tr> <tr> <td>アシスタント</td> <td>Phan Vu Thanh Nhan</td> </tr> </table> | | | 上席国際協力専門員 | 竹谷 公男 | 東南アジア大洋州部東南アジア第三課 調査役 | 千葉 周 | 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | ベトナム事務所 次長 | 小林 龍太郎 | ベトナム事務所 企画調査員 | 浦上 亜希子 | ベトナム事務所 National Staff | NguyenThithule | 総括／総合防災 | 富田 ゆきし | 副総括／総合防災／組織体制 | 小池 徹 | 防災計画 | 加藤 泰彦 | 気象水文／土砂災害対策 | 井後 穂高 | 業務調整／人材育成 | 和田 知之 | アシスタント | Phan Vu Thanh Nhan |
| 上席国際協力専門員 | 竹谷 公男 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 東南アジア大洋州部東南アジア第三課 調査役 | 千葉 周 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ベトナム事務所 次長 | 小林 龍太郎 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ベトナム事務所 企画調査員 | 浦上 亜希子 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ベトナム事務所 National Staff | NguyenThithule | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 総括／総合防災 | 富田 ゆきし | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 副総括／総合防災／組織体制 | 小池 徹 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 防災計画 | 加藤 泰彦 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 気象水文／土砂災害対策 | 井後 穂高 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 業務調整／人材育成 | 和田 知之 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| アシスタント | Phan Vu Thanh Nhan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 会議資料 | <ul style="list-style-type: none"> ・資料1 第1回コンサルテーション議事次第 ・資料2 防災における中央政府の役割（竹谷上席国際協力専門員プレゼンテーション） ・資料3 ベトナム国災害セクターの現状分析（JICA 調査団プレゼンテーション） ・資料4 ベトナム国防災セクターロードマップ案(2030) ・資料5 ベトナム国政府による防災セクター戦略(案) ・資料6 防災セクターの現状と課題、課題解決への方向性 ・資料7 スリランカ国防災セクターロードマップ（2030） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 協議内容 | <p>■<u>開会の辞（Son VNDMA 副局長）</u></p> <p>■<u>仙台防災枠組と中央防災機関の役割について（竹谷上席国際協力専門員）</u></p> <p>■<u>2018年3月の現防災戦略を含む国家会議結果について（MARD/VNDMA）</u></p> <p>■<u>ベトナムの自然災害の現況についての調査報告（JICA 調査団）</u></p> <p>■<u>ベトナムの防災戦略についての提案と協議（竹谷上席国際協力専門員/JICA 調査団）</u></p> <p>（Le Truong Son VNDMA 副局長）</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 竹谷上席のプレゼンに深く感謝する。これまでベトナムにける災害の影響は都市開発により変化して | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

きており、経済被害よりも人的被害が多い災害もあった。

- 3月の国家会議を受け、決議案に書かれる具体的な目標は国家防災戦略に含まれるべきであると考えられる。目標の1つに、地すべり・洪水の早期警戒システムの設置があり、これまでベトナムに設置されてこなかったため、JICAや他ドナーによる国際的な援助をお願いしたいと思う。
- 法的整備に関しては、CSCNDPCの強化がこれまでされておらず、現在、MARD大臣がCSCNDPCの代表となっているが、他省庁へ指揮する力があるかどうか懸念である。中央から防災の力強いリーダーシップができるようにすることがベトナムに必要と考える。

(公共安全省 CCNDPC/SR)

- CSCNDPCの活動は非効率で、防災関連省庁との調整がうまく実施されていないため、法制度、中央集権化、防災に関する指示を統一することは重要だと考える。
- ベトナムにおいて、防災や捜索のリーダーシップは重複していると考えられる。
- JICAの法制度の調整に関する提案に賛成する。CSCNDPCのリーダーは首相であるべきである。ローカルレベルでは、防災と捜索の指揮を担っているのは人民委員会議長がトップのPSCNDPC/SRのみである。なぜ中央レベルではCSCNDPCとNCSRの2つがあるか疑問である。関連省庁、他部署、地方の人員を動員するのであれば、統一された強力な防災機関が1つだけあるべきである。
- CSCNDPCは首相によって指揮されるべきであり、副首相がCSCNDPCの副常任委員長、MARDと国家防衛省は副委員長で、他省庁は委員会メンバーとなることが望ましい。

(Tran Dinh Hoa氏-水資源アカデミー副局長)

- 災害リスク削減には、中央政府や関連機関（VNDMAや関連省庁を含める）だけでなく、地元住民や適切な協働の努力が必要である。
- 仙台防災枠組に取り組むにあたり、1)実施機関、2)実施方法、3)実施ツールが確保されるべきである。
- 実施機関に関しては、JICAの提案にあったように、首相をCSCNDPCのリーダーに置くことに賛成する。VNDMAは新設されたばかりであり、21以上の災害種に対応する十分な能力や経験を有していない。防災活動経験は必須であり、かつ課題を速やかに解決する必要がある。そのため、VNDMAは実践を通して能力向上をするための時間と教訓を得る必要がある。これによってVNDMAは首相がCSCNDPC委員長になった時には効率的に助言や調整をできるようになると考える。
- 実施方法に関しては、法制度に加え、機関や「4 on-the-spot-mottos」を含めた関連対策、水資源アカデミーとVNDMAの協力が必要である。水資源アカデミーによる科学的、技術的な訓練支援はVNDMAの能力向上に貢献すると考える。
- 実施ツールに関しては、先進的な科学、技術の応用に加え、研修やそれらの設備のノウハウや知識も必要である。

(Hanoi市堤防・洪水・暴風コントロール部)

- JICAチームはコミュニティ防災に関する議会決定1002は参照した。
- 法制度、政策、戦略、計画、法的規制は中央からローカルレベルまで出されている。防災を促進する中で、地元政府の能力向上とそのためアクションは法的規制に基づいて行われるべきである。組織体制はボトムアップのアプローチで体系化されていくべきである。

(Yen Bai省 PSCNDPC/SR)

- 2017年の災害、特に8月と10月の地すべりと洪水、はYen Bai市に深刻な被害をもたらした。
- Yen Bai省にはフルタイムで防災に当たっている機関はない。PSCNDPCの代表はPPCの議長であり、副代表はPPCの副常任議長とDARDの局長、メンバーは関連部署の人員で構成されている。PSCNDPC/SRのスタンディングオフィスは灌漑局3名の職員が兼任おり、専門的に訓練されていない。人員、予算、機材が不足している。

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ VNDMA によるガイドラインが作成され、地元スタンディングオフィスに提供されることが省における実践的な防災の必須条件を果たしていくために必要であると考えため、要望する。 <p>(Le Truong Son 氏-VNDMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災に関連する法律では、国家、省、市は防災計画を策定すべきと言われている。現在、VNDMA は国家防災計画と防災計画策定ガイドラインを作成始めたところである。 ▪ いくつかの地方自治体は詳細な内容と共に防災計画を策定してきているが、いくつかの省の防災計画は大まかな内容のみであり、この原因は全ての行政レベルにおいて統一された策定ガイドラインがないことがあげられる。 ▪ VNDMA は今後過去の防災活動の教訓を基に、更に効果的で各地域に合った防災計画策定のガイドラインを作成していきたい。 ▪ 構造物、非構造物対策による準備は防災活動のなかでも重要な優先事項である。ローカルレベルの防災計画策定ガイドラインはなるべく早い段階で必要である。 ▪ JICA チームによる助言に感謝したい。これを VNDMA の根本的なベースとして、議会決定、通達、国家防災戦略、国家防災計画、関連する法規制の改正に取り組み、よりよい防災のために動いていきたい。 <p style="text-align: right;">以上</p> |
|--|--|

参加者リスト

| No | 氏名 | 所属 | 役職 |
|----|-------------------------|--|-------------------------|
| 1 | Mr Le Truong Son | VNDMA | Deputy DG |
| 2 | Mr Nguyen Van Hai | Department of Disaster Response and Recovery, VNDMA | Vice Director |
| 3 | Ms Le Thi Thanh Ha | Department of Dike Management, VNDMA | Staff |
| 4 | Ms Nguyen Thuy Lieu | Department of Planning, Financing, VNDMA | Vice Director |
| 5 | Mr Nguyen Huynh Quang | VNDMA | Staff |
| 6 | Mr Le Hoai Nam | Department of Financing, MARD | Staff |
| 7 | Mr Tran Minh Tuyen | Department of Irrigation Works Management, DWR | Vice Head of Division |
| 8 | Ms Nguyen Ngoc Quynh | Key Laboratory of River and Coastal Engineering | Director |
| 9 | Mr Pham Thanh Tu | Vietnam Institute of Water Resources Planning | Staff |
| 10 | Ms Nguyen Thi Bich Thuy | | Head of Division |
| 11 | Mr Tran Dinh Hoa | Vietnam Academy for Water Resources | Vice Director |
| 12 | Mr Nguyen Thanh Bang | | Head of Department |
| 13 | Ms Le Hanh Chi | | Staff |
| 14 | Mr Nguyen Trung Viet | University of Water Resources | Vice Director |
| 15 | Mr Ngo Le Long | | Vice Head of Department |
| 16 | Mr Nguyen Quoc Hiep | Water Resources Software Technology Center | Director |
| 17 | Mr Lam Tuan | Ninh Binh Sub-department of Irrigation | Vice Director |
| 18 | Mr Doan Khac Trung | Standing Office of Ninh Binh PSCNDPC/SR | Vice Head of Division |
| 19 | Mr Nguyen Bao Khuong | Thai Binh Sub-department of Irrigation | Vice Director |
| 20 | Mr Dao Van Hai | | Vice Head of Division |
| 21 | Mr Nguyen Xuan Hai | Hanoi Sub-department of Dike | Vice Director |
| 22 | Mr Vu Xuan Thuy | Nam Dinh Sub-department of Irrigation (Nam Dinh PSCNDPC/SR) | Vice Director |
| 23 | Mr Nguyen Manh Trung | | Staff |
| 24 | Ms Nguyen Van Huong | Ha Nam Sub-department of Irrigation | Vice Director |
| 25 | Mr Pham Tien Dung | | Staff |
| 26 | Mr Hoang Gia Binh | Hai Duong PSCNDPC/SR | Staff |
| 27 | Mr Nguyen Van Thuong | Hung Yen Sub-department of Irrigation | Head of Division |
| 28 | Mr Do Manh Dang | | Vice Head of Division |
| 29 | Ms Nguyen Thi Hoang Yen | | Staff |
| 30 | Mr Nguyen Huu Dung | Bac Ninh Standing Office of PSCNDPC/SR | Vice Chief of Office |
| 31 | Mr Bui Lien Son | Bac Giang Sub-department of Irrigation | Vice Director |

| | | | |
|----|-----------------------|--|--|
| 32 | Mr Than The Hung | | Head of Division |
| 33 | Mr Nguyen Ba Tien | Hai Phong Sub-department of Irrigation | Director |
| 34 | Mr Dang Trung Thanh | Standing Office of Hoa Binh PSCNDPC/SR | Vice Chief of Office |
| 35 | Mr Nguyen Ngoc Hoang | | Staff |
| 36 | Mr Tran Anh Van | Yen Bai PSCNDPC/SR | |
| 37 | Mr Nguyen Hoang Son | Phu Tho Sub-department of Irrigation | Director |
| 38 | Mr Nguyen Duc Sinh | Standing office of Vinh Phuc PSCNDPC/SR | Chief of Office |
| 39 | Ms Mai | National Center for Hydro-Met Forecasting | Vice Director |
| 40 | Ms Trinh Thu Phuong | | Head of Division |
| 41 | Mr Le Viet Phai | Ministry of Labor, Invalids and Social Affairs | |
| 42 | Mr Doan Hien | Public Security Ministry's SCNDPC/SR Standing Office | Chief of Office |
| 43 | Mr Tran Kien | Border Defense Command | Head of Division |
| 44 | Mr Nguyen Hai Nam | Ministry of Science and Technology | Staff |
| 45 | Ms Nguyen Kieu Trang | Vietnam Red Cross | |
| 46 | Mr Pham Quang Huy | Ministry of Health | Staff |
| 47 | Mr Nguyen Ton Nam | VTV | Reporter |
| 48 | Mr Nguyen Van Hau | | |
| 49 | Mr Nguyen Van Dung | | |
| 50 | Mr Kimio Takeya | JICA HQ | Distinguished TA to President |
| 51 | Mr Itaru Chiba | | Department of Southeast Asia - Pacific |
| 52 | Ms Kumiko Kato | | DRR Section, Global Environment Department |
| 53 | Mr Ryutaro Kobayashi | JICA Vietnam | Deputy Chief of Representative |
| 54 | Ms Akiko Urakami | | Project Formation Advisor |
| 55 | Ms Nguyễn Thị Thu Lê | | Program officer |
| 56 | Mr. Kenichiro Tachi | JICA Expert | |
| 57 | Mr Yukishi Tomida | JICA Survey Team | Team Leader |
| 58 | Mr Toru Koike | | Deputy Team Leader |
| 59 | Mr Hodaka Igo | | Member |
| 60 | Mr Yasuhiko Kato | | Member |
| 61 | Mr Tomoyuki Wada | | Member |
| 62 | Mr Phan Vu Thanh Nhan | | Supporting Staff |

第2回コンサルテーション会議（2018年6月22日）
議事録

記録：Trang

| | | | |
|-------------|---|-----------|---------------|
| 日時 | 2018年6月27日（金）8:30-11:30 （ベトナム時間） | 場所 | MARD カンファレンス室 |
| テーマ | 仙台防災枠組の主流化のための2030年に向けた国家防災戦略の修正と2050年までの視点 | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <p>農業・農村開発省（MARD）、防災総局（VNDMA）、水資源アカデミー（VAWR）、天然資源環境省（MONRE）等（別添参加者リストを参照）</p> <p>【JICA】</p> <p>上席国際協力専門員 竹谷 公男</p> <p>東南アジア大洋州部東南アジア第三課 調査役 千葉 周</p> <p>農業・農村開発省(MARD) 専門家 舘 健一郎</p> <p>ベトナム事務所 次長 小林 龍太郎</p> <p>ベトナム事務所 企画調査員 浦上 亜希子</p> <p>ベトナム事務所 National Staff Nguyen Thithule</p> <p>【コンサルタント】</p> <p>(株)地球システム科学</p> <p>気象水文／土砂災害対策 井後 穂高</p> <p>アシスタント Mai Thu Trang</p> | | |
| 会議資料 | <ul style="list-style-type: none"> ・資料1 第2回コンサルテーション議事次第 ・資料2 防災における中央政府の役割（竹谷上席プレゼンテーション） ・資料3 ベトナム国政府による防災セクター優先プログラム(案) | | |
| 協議内容 | <p>■開会の辞（Thang MARD 副大臣）</p> <p>■仙台防災枠組とアジア防災閣僚会議について（竹谷上席国際協力専門員）</p> <p>■ベトナムの自然災害の現況と2030年に向けての防災優先プログラムについて（JICA チーム・舘専門家）</p> <p>■討議（ファシリテーター：Thang MARD 副大臣/竹谷上席国際協力専門員）</p> <p>（Hoang Van Thang MARD 副大臣）</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 仙台防災枠組は私たちの1) 防災を理解する、2) ガバナンス、3) 国際協力のフレームワークと似ている。しかし、私たちのフレームワークは、直接的な詳細な内容に入っているため、JICA チームの戦略案と比べるとシナリオ的なものとして捉えられる。 ▪ ベトナムは不安定な開発と共にある国である。ベトナムは安定した経済と防災を目指していくべきである。多くのインフラ開発は防災を考慮していない。また、同様に下水道や家屋の構造も災害のリスクが高いものとなっている。これまで洪水の対策として、森林面積を増やすことを行ってきたが、開発目標は災害を踏まえ考慮していかなければならない。 ▪ 人口増加も災害リスクを高めている。多くの家屋が危険な地域に建設されている状況である。 ▪ 防災に関する各レベルの役割や責任を明確にしていかなければならない。 <p>（竹谷上席国際協力専門員、JICA）</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ どの国も異なった組織体制を持っている。しかし、防災の歴史には共通するところがある。日本では | | |

各省庁の役割は明確にされている。内閣府が全ての防災に関する決定力をもっており、日本の組織は、成熟している。インドネシアでは、災害後、法律を変え、組織を変えた。ベトナムでは、組織体制が異なる。MARDの副大臣のリーダーシップのもと、MARDが防災と投資を行っている。これは長所とも短所とも捉えられる。短所としてはMARDはリーダーシップに関われないことであり、長所としてはMARDが事業をコントロールできるところにある。

(Thang MARD 副大臣, MARD)

- 優先の観点からいうと、1) 組織体制、2) 機関、3) 投資、早期警戒の能力、防災の理解を高めることであると思う。気候変動のせいにするべきではない。

(Hai 氏, MONRE)

- 2017年10月にVNDMAは設立された。2018年3月に気象機関が設立された。20の災害種の中で、ベトナムには18種あり、どれも極端な方向へ進んでいる傾向がある。例えば、2015年、Quang Ninh省は年間降水量の4分の3である1500mmの雨量が10日間で降った。2016年には歴史に残る程の干ばつがメコンデルタで起こった。
- 投資に関しては、もし1ドルをモニタリングや早期警戒に使うことができれば、20ドルの利益が出る。水文気象分野では、2020年までの開発計画と2030年までの方向付けを策定している。
- JICAはこれまで2つのプロジェクトを支援した。1つ目は、2レーダーをHai PhongとVinhに設置したものであり、うまく機能している。2つ目は、早期警戒能力向上プロジェクトである。
- 私たちの警報は希に正確でないことは認識しているが、情報伝達システムは地元まで警報が伝達されるためには十分でない。現在、モニタリングシステムに関しては、県レベルにある700局までしかない。将来的には、コミュニケーションレベルまでシステムを確立したい。

(Diep 氏 – 森林局)

- アクションプランを伴った国家戦略の策定が必要である。2007年の既存国家計画を基に、新しい戦略を考えていく。2017年には60兆VDNを損失した。4優先項目と6つのプログラムについて同意する。ベトナムは経済開発のために投資するが、防災も含まれるべきである。防災はどの場所でもいつでも行われているべきである。各地域が計画を作る基になり、違うセクターの機関の役割について定義している全体像としての国家戦略を持つことはもちろん必要である。最も大切なことは防災を浸透させていくことである。
- 森林セクターは、構造物対策として重要だと認識している。ベトナムには1200万ヘクタールがあり、森林を守らなければならない。森林から価値を生み出すためにも、開発を進めていきたいと思っている。森林保護をする中でも経済利益を出せる。海岸沿いには150,000ヘクタールの森林がある。将来は、JICAと共に森林構造物対策を開発していきたい。

(Quynh Trang 氏 – UNICEF)

- 仙台防災枠組は大変有益で包括的なものである。ベトナム国家戦略はこれに沿うべきであり、仙台防災枠組の目標を道しるべとして策定されるべきである。例えば、ベトナムは具体的な目標を明確にし、2020年まで、2030年までのターゲットを定めていくべきである。
- ガバナンスにおける優先項目としては、機関の調整が必要である。体系が整備されているCSCNDPCは存在するが、どのように調整し、資源を活用していくべきなのが見えない。国家戦略ではその部分に触れるべきである。

(Le Hoa 氏–Oxfam ベトナム副代表理事)

- 国家戦略に仙台防災枠組を盛り込むことを歓迎する。国家戦略では、目標を定めること以外にも、我々のリソースは限られているため、優先レベルを明確にしていく必要がある。どこにまず投資をするべきかを定めるべきである。

(Phong 氏 –VAWR 副所長)

- 優先事項と解決策に同意する。
- 「防災への投資を通じた持続可能な経済開発」は建設への投資であるとの印象を受け、再考すべき事項である。
- 戦略は主流化に焦点を当てるためにも、仙台防災枠組に沿った形で構成されるべきである。
- 機関や社会経済開発への考慮等、国家戦略を策定する際のベースの項目出しをしていくべきである。
- ガバナンスに関しては、これまでの努力の評価と必要な調整をしていくため、モニタリングと観察システムを確立すべきである。
- 防災への投資は社会に浸透させていくべきである。

(Phuong 氏 – 水資源総局)

- 優先事項に関しては、洪水浸水域図を作るために下流の洪水リスク地域を特定することはできてきている。WB8 プロジェクトでは、ダム容量と安全性を強化するため、400 の貯水池の改良を計画している。
- 非構造物に関しては、国際協力の強化を行ってきた。

(漁業資源監視局)

- 仙台防災枠組と関連付けた戦略策定に賛同する。
- 漁業セクターとしては、漁船の改良、防災に関連した港と沖合の漁船のモニタリングを行ってきたい。

(Chinh 氏 – VNDMA)

- 国家戦略は兵庫防災枠組と共に 2007 年に策定された。その際は、戦略に多くの限度があったため、政府は仙台防災枠組を基に再検討する。
- ベトナムは災害保険に関する経験はあまりない。

(Ishii 氏 – ADB)

- 戦略を策定するため MARD と JICA にとって大変有意義なステップであると思う。ADB として我々の役割を果たしていきたい。ADB はこれまで、交通、建設、自然資源、融資の分野で関わってきた。
- メコン地域の優先事項として、この地域の死者数を表した GIS 地図があるため、その基礎情報を提示し、メコン地域が優先されるべき根拠として使われるべきである。

(竹谷上席国際協力専門員 – JICA)

- 防災には自助、公助、共助という 3 つのカテゴリーがある。仙台防災枠組では政府の役割について強調されている。政府が投資を行うことにより、保険会社もサービスを提供することができる。もし政府が防災に投資をしていないようであれば、保険制度も適用されない。例えば、タイの 2007 年の洪水後、保険会社がビジネスから撤退したのは、防災に関する政府の投資がなかったためである。
- 配布資料はベトナム政府の防災への努力が証拠として示されている。7 月の国際会議でこの資料を提示することは注目を浴び、企業を引き付ける機会となる。

■閉会の辞 (Thang MARD 副大臣)

- 全てのコメントに感謝する。構造物対策への「投資」についてや、どのように地域の生活を変えていく支援をしていくか、またどのように戦略において優先を決めていくかを再考していくべきである。
- 優先事項の 1 つに機関体制がある。戦略レベルでは、気候変動へのレジリエンスと自然資源管理に関

| | |
|--|--|
| | <p>する議会決定 Mo.24、メコンデルタに関する議会決定 120 が存在する。どのように法律や戦略を活気づけるかを考えていくため、我々の法制度には未だ限度があるため精査していかなければならない。防災を計画していくための関係機関の役割と責務を定めていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 仙台防災枠組という大きな課題について教授や JICA の支援に感謝する。仙台防災枠組の実施、特に機関の部分に関してこれから具現化していかなければならない。以下の点について強調したい。 <ul style="list-style-type: none"> >ベトナムは頻繁に災害に悩まされている。 >持続可能な開発と災害は重要である。もし開発が持続可能なものでなければ、更に悪化することになる。 ▪ 気候変動と災害は緊密な関係がある。気候変動は災害の頻度を上げる。 ▪ 地元住民は極度の状況の中で生き延びるために生活を変えなければならぬ。我々は未だ残されているたくさんの課題に取り組んでいかなければならない。 <p style="text-align: right;">以上</p> |
|--|--|

参加者リスト

| No. | 氏名 | 所属 | 役職 |
|-----|--------------------------|--|---------------|
| 1 | Mr. Hoang Van Thang | MARD | Vice minister |
| 2 | Mr Vu Huynh Quang | VNDMA's Department of Community-based Disaster | |
| 3 | Ms Phan Thi Viet Ha | | Staff |
| 4 | Mr Nguyen Thanh Tung | | Vice Director |
| 5 | Mr Vu Ngoc Chau | VNDMA's Department of Dike Management | |
| 6 | Mr Tang Quoc Chinh | VNDMA's Department of Disaster Response and Recovery | |
| 7 | Ms Dang Thanh Huong | | Staff |
| 8 | Mr Nguyen Viet Tien | VNDMA's Department of Disaster Safety Control | |
| 9 | Mr Vu Duc Hung | VNDMA's Department of Inspection and Legislation | Vice Director |
| 10 | Ms Nguyen Xuan Hong | VNDMA's Department of Planning and Financing | |
| 11 | Mr Nguyen Minh Duc | | Staff |
| 12 | Mr Tran Q.Dai | | |
| 13 | Mr Nguyen Duc Viet | VNDMA's ICD | |
| 14 | Mr Le Hung Nam | | |
| 15 | Mr Nguyen Anh Tu | | |
| 16 | Mr Le Hung Nam | | |
| 17 | Mr Nguyen Duc Tuan | Directorate of Water Resources (DWR) | |
| 18 | Mr Nguyen Tung Phong | Key Lab for River and Coastal Engineering | |
| 19 | Mr Tran Manh Thang | | Vice Director |
| 20 | Mr Le Van Dong | VAWR | |
| 21 | Mr Luu Van Huy | Department of Dam Safety (WRD) | Vice Director |
| 22 | Mr Doan Manh Hieu | Department of Fisheries Resources Surveillance | Director |
| 23 | Mr Pham Van Dien | | Vice Director |
| 24 | Mr Tran Hieu Minh | Department of Forestry | Vice Director |
| 25 | Ms Vu Thi Phuong | | |
| 26 | Mr Lu Ngoc Lan | Department of International Cooperation | |
| 27 | Mr Le Hoai Nam | Department of Legislation | |
| 28 | Mr Nguyen Van Hung | Department of Personel Organization | |
| 29 | Mr Nguyen Manh Trung | Department of Planning and Financing | Vice Director |
| 30 | Ms Nguyen Thi Hong Nhung | Division of Disaster Management | Head |
| 31 | Mr Dang Trung Thanh | | |
| 32 | Mr Nguyen Van Hung | Hoa Binh Provincial Sub-Department of Irrigation | Vice Director |
| | | Thai Nguyen Provincial Sub-Department of Irrigation | Vice Director |

| | | | |
|----|------------------------|--|---------------------------------|
| 33 | Mr Dang Ngoc Thang | Sub-department of Irrigation | Director |
| 34 | Mr Do Van Nhan | Thanh Hoa DARD's Sud-Dept. of Dike | Vice Director |
| 35 | Mr Nguyen Xuan Hung | | Senior Representative |
| 36 | Mr Hoang Duc Cuong | MONRE | |
| 37 | Mr Le Thanh Ha | | |
| 38 | Mr Vu Duc Long | | |
| 39 | Ms Nguyen Thi Thu Loan | Vietnam Meteorological and Hydrological Administration | |
| 40 | Mr Satoshi Ishii | ADB | |
| 41 | Ms Giang My Huong | | |
| 42 | Ms Huong | UNESCO | |
| 43 | Ms Nguyen Quynh Trang | UNICEF | |
| 44 | Ms Nguyen Le Hoa | Oxfam | |
| 45 | Mr Le Minh Dung | GIZ | Program Manager |
| 46 | Ms Bui Thuy | Vietnam Communist Party Newspaper | Correspondent |
| 47 | Ms Bich Hong | Vietnam News Agency | |
| 48 | Ms Dao Thi Nhan | VTC16 | Correspondent |
| 49 | Mr Kimio Takeya | JICA HQ | Distinguished Technical Advisor |
| 50 | Mr Itaru Chiba | | Southeast Asia Division 3 |
| 51 | Mr Kenichiro Tachi | JICA Expert | Expert |
| 52 | Mr Ryutao Kobayashi | JICA Vientam | Senior Representative |
| 53 | Ms Nguyen Thi Thu Le | | |
| 54 | Ms Akiko Urakami | | Lead Advisor |
| 55 | Ms Pham Thi Minh Duc | | Assistant/Interpreter |
| 56 | Mr Hodaka Igo | JICA Project team | Member |
| 57 | Ms Mai Thu Trang | | Clerk |

卷末資料-5

戦略ペーパーに関する関係機関との協議議事録

議事録

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|---------------------|---|-------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|---------------|--|------------------|---------------------------------------|------------------|---|------------------|--------------|----|--------------------|-------|-----------|-----|
| 日時 | 2018年6月7日(木) 9:00-13:00(ベトナム時間) | 場所 | MARD 水資源総局(DWR) 会議室 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| テーマ | 戦略ペーパーに関するヒアリング | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td style="width: 40%;">Nguyen Anh Tu (Vice Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Nguyen Xuan Truong</td> </tr> <tr> <td>Department of Dam Safety Control</td> <td>Ha (Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Hydraulic Works Management</td> <td>Vu Thi Thuy Linh</td> </tr> <tr> <td>Department of Disaster Safety Control</td> <td>Nguyen Khac Dung</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Nguyen Xuan Hong</td> </tr> </table> <p>【JICA】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">JICA ベトナム事務所</td> <td style="width: 40%;">浦上</td> </tr> <tr> <td>農業・農村開発省(MARD) 専門家</td> <td>舘 健一郎</td> </tr> <tr> <td>専門家アシスタント</td> <td>Duc</td> </tr> </table> | | | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Anh Tu (Vice Director) | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Truong | Department of Dam Safety Control | Ha (Director) | Department of Hydraulic Works Management | Vu Thi Thuy Linh | Department of Disaster Safety Control | Nguyen Khac Dung | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Hong | JICA ベトナム事務所 | 浦上 | 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | 専門家アシスタント | Duc |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Anh Tu (Vice Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Truong | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Dam Safety Control | Ha (Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Hydraulic Works Management | Vu Thi Thuy Linh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Disaster Safety Control | Nguyen Khac Dung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Hong | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA ベトナム事務所 | 浦上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 専門家アシスタント | Duc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 協議内容 | <p>■<u>防災ロードマップに関するヒアリング</u></p> <p>(Mr. Nguyen Xuan Truong, Senior Officer)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災ロードマップの Comprehensive な資料を作成することの意義に同意 ▪ 【P.1 の災害種】中部の洪水と北部土砂災害のみに偏っている。他の災害(渇水(drought)、塩水遡上(salinity intrusion)等)も記載すべき。基礎データは VDMA の公式データに基づくべき(中部の洪水、北部の土砂災害に偏っているのだ)。 ▪ 【P.3 Fig 2.1】皆が理解できる図に変更したい。 ※4 Outcome targets の越訳間違い ▪ (VDMA/Ms. Hong も同じ指摘。) (Mr. Tu : 3 Input Targets の矢印が、4 つめのターゲットに見える。3 Input Targets と 4 Outcome Targets の矢印は、矢印ではない表記とした方が良い。a, b, d, c の並びも違和感あり。a, b, c, d の順にすべき。) ▪ 【P4】なぜ、洪水・台風と土砂災害にのみ注力するのか。渇水や(生計(livelihood)に直結する)塩水遡上にも注力すべき。 ▪ 【PProgram1-1】中央における統括(governing in the central)だけでなく、地方の実施(implementing in local)能力の強化も重要。例えば、ダム決壊時の対応等。また social rescue under the PPC も含めるべき。 ▪ 【PProgram1-2】 Fig 3.2 について、CSCNDPC は既に設立されているため、この図では、これから設立されるべきと言っているようにも見え、混乱する。具体的な説明、タイムラインを明確に示したい。(既存のものか、整備ロードマップ等が説明できるように) ▪ 【PProgram1-2】 5 点目に渇水等の災害も含める ▪ 【PProgram1-4】 投資を増やす必要性に同意。提案について、予算の運用メカニズム(budget operation mechanism)を示すべき。 ▪ 【PProgram2-1】 渇水、塩水遡上も含めるべき。 ▪ 「土砂災害」の越訳が直訳となっており、意味不明。Lu Quet, Sat Lo Dat とすべき。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(Mr. Ha, Director)

- このロードマップにおいて、Hydraulic Works（特に 6,648 のダム）の安全管理を強調すべき。
- 容量 10 億 m³ 以上のダム決壊の影響は大きい。昨年の災害では 23 の大ダムを緊急修復した
- ダム安全管理の 7 つの対策：①水資源法含む法制度、②洪水前点検、③ダムのメンテナンス、④6 つのダムにおけるリアルタイム気象水文システムの構築、⑤科学技術の適用（例：韓国の研究機関が支援しているようなもの）、⑥ダム操作者の能力向上、⑦アウェアネスレイジングとコミュニケーションの強化
- 【PProgram1-2】 5 点目に同意。ダムは、On Site の Specific な情報（全般的なものではなく）が必要。
- 【PProgram2-1】 紅河デルタだけでなく、北中部、中部（タインホア、ハティン、フエ）も危険
- p.8 は問題ない。

(Mr. Nguyen Anh Tu, Vice Director)

（全般的意見と断ったうえで、元 Thang 副大臣秘書なので、VDAM、DWR の双方をカバーする副大臣の発表を想定した観点からの指摘と思われる）

- P.1 では、災害全般の説明をしてから、洪水、土砂災害の重要性に触れるという流れにすべき。唐突感がある。例えば、ベトナムの地域ごとの災害をまとめた資料を使うなど。
- 紅河デルタ以外のメコンデルタも重要。世界の 5 大デルタで海面上昇をはじめとする気候変動の影響を最も大きく受ける。上流ダムも含めたデルタの operation も重要。
- 洪水や乾季の影響を受けるダムの安全管理、ダムオペレーションは農業含む経済的な観点からも重要。（例：Hoa Binh ダムが決壊した際のダメージ）
- 5,000km の堤防の状況も含めてほしい。
- 法制度には、DWR 所管の水資源法、水利法も Refer されるべき。

(Ms. Vu Thi Thuy Linh, Officer)

- 農業国のベトナムでは、渇水、塩水遡上が重要。

以上

議事録

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|--------------------|---|----------------------------|---|--------------------------------|---|---------------------------------|---|-----------------|------------------------------------|----------------|--|------------------------------|---------------------------------------|------------------|---|------------------|--------------|----|--------------------|-------|-----------|-----|
| 日時 | 2018年6月7日(木) 10:45-11:50(ベトナム時間) | 場所 | MARD 森林総局(DOF) 会議室 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| テーマ | 戦略ペーパーに関するヒアリング | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td style="width: 40%;">Nguyen Phu Hung (Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Tran Hieu Minh (Vice Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Pham Xuan Thinh (Vice Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Nguyen Thi Hang</td> </tr> <tr> <td>Department of Forestry Development</td> <td>Nguyen Nam Son</td> </tr> <tr> <td>Special Use and Mangrove Forestry Management</td> <td>Vu Thanh Nam (Vice Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Disaster Safety Control</td> <td>Nguyen Khac Dung</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Nguyen Xuan Hong</td> </tr> </table> <p>【JICA】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">JICA ベトナム事務所</td> <td style="width: 40%;">浦上</td> </tr> <tr> <td>農業・農村開発省(MARD) 専門家</td> <td>舘 健一郎</td> </tr> <tr> <td>専門家アシスタント</td> <td>Duc</td> </tr> </table> | | | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Phu Hung (Director) | Department of Science, Technology and International Cooperation | Tran Hieu Minh (Vice Director) | Department of Science, Technology and International Cooperation | Pham Xuan Thinh (Vice Director) | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Thi Hang | Department of Forestry Development | Nguyen Nam Son | Special Use and Mangrove Forestry Management | Vu Thanh Nam (Vice Director) | Department of Disaster Safety Control | Nguyen Khac Dung | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Hong | JICA ベトナム事務所 | 浦上 | 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | 専門家アシスタント | Duc |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Phu Hung (Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Tran Hieu Minh (Vice Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Pham Xuan Thinh (Vice Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Thi Hang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Forestry Development | Nguyen Nam Son | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Special Use and Mangrove Forestry Management | Vu Thanh Nam (Vice Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Disaster Safety Control | Nguyen Khac Dung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Hong | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA ベトナム事務所 | 浦上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 専門家アシスタント | Duc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 協議内容 | <p>■防災ロードマップに関するヒアリング</p> <p>(Mr. Nguyen Phu Hung, Director)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coastal Forest (メコンデルタの海岸のマングローブ林) やメコンデルタの土地利用や森林の役割について記述して欲しい。 ▪ Forest Fire のモニタリングについて書いて欲しい ▪ p.8の1-4に Land Degradation (森林やバイオマスの喪失による表土流出等; Ninh Thuan、Binh Thua)、濁水、塩水遡上、侵食等を書いて欲しい。 ▪ 焼畑農業への対処は、コントロール ▪ 森林管理のアプローチは、①Protection、②Special use (公園など)、③Production (林業などの生産)。特に、①の Prevent Deforestation が重要 <p>(Mr. Pham Xuan Thinh, Vice Director)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 関係セクター間の調整が弱いことが課題という説明に同意。各セクターのヒアリングをすることは良い。 ▪ 仙台枠組とベトナムの防災の国家戦略の両方を踏まえたロードマップにすべき。 ▪ 副大臣が発表するということであれば、これまでに達成したことをいうべき。人命救助のみならず、年間15-20の台風の影響を受ける海岸域の資産の防御についてもこれまでに活動しているため、触れるべき。 ▪ Priority Program 1-4は、Priority Policy 2(投資)に含めるべき。 ▪ Priority Program 2-1は、Implementationの前にInvestment forを入れるべき。投資先セクターを明示すべき(森林への投資を明記すべきとの意)。2-2にもInvestment forを入れるべき。 ▪ 森林セクターへの投資は、①保全(土地の侵食や生物多様性の保護の役割あり)、②特別な利用(保 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| | <p>護エリアや国立公園)、③生産・植樹（アカシアなど）に分類され、投資の殆どは①で、14 百万ヘクタールに及ぶ。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> |
|--|--|

議事録

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|---|----------------------|---|-----------------------------|---|------------------|--|------|--------------|----|--------------|----|--------------------|-------|-----------|-----|
| 日時 | 2018年6月7日(木) 14:30-16:00(ベトナム時間) | 場所 | VAWR 会議室 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| テーマ | 戦略ペーパーに関するヒアリング | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Deputy Director General</td> <td style="width: 40%;">Nguyen Tung Phong (Deputy DG)</td> </tr> <tr> <td>Planning Department</td> <td>Nguyen Manh Truong (Deputy Head)</td> </tr> <tr> <td>Department for Water Resources and Climate Change</td> <td>Ha Hai Duong (Chief)</td> </tr> <tr> <td>Center Disaster Prevention and Risk Reduction</td> <td>Nguyen Dang Giap (Director)</td> </tr> <tr> <td>Department of Science, Technology and International Cooperation</td> <td>Nguyen Xuan Hong</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tuan</td> </tr> </table> <p>【JICA】</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">JICA ベトナム事務所</td> <td style="width: 40%;">浦上</td> </tr> <tr> <td>JICA ベトナム事務所</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>農業・農村開発省(MARD) 専門家</td> <td>舘 健一郎</td> </tr> <tr> <td>専門家アシスタント</td> <td>Duc</td> </tr> </table> | | | Deputy Director General | Nguyen Tung Phong (Deputy DG) | Planning Department | Nguyen Manh Truong (Deputy Head) | Department for Water Resources and Climate Change | Ha Hai Duong (Chief) | Center Disaster Prevention and Risk Reduction | Nguyen Dang Giap (Director) | Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Hong | | Tuan | JICA ベトナム事務所 | 浦上 | JICA ベトナム事務所 | Le | 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | 専門家アシスタント | Duc |
| Deputy Director General | Nguyen Tung Phong (Deputy DG) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planning Department | Nguyen Manh Truong (Deputy Head) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department for Water Resources and Climate Change | Ha Hai Duong (Chief) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Center Disaster Prevention and Risk Reduction | Nguyen Dang Giap (Director) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Department of Science, Technology and International Cooperation | Nguyen Xuan Hong | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tuan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA ベトナム事務所 | 浦上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA ベトナム事務所 | Le | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 農業・農村開発省(MARD) 専門家 | 舘 健一郎 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 専門家アシスタント | Duc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 協議内容 | <p>■防災ロードマップに関するヒアリング</p> <p>(Mr. Nguyen Manh Truong, Deputy Head)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 防災法では全ての災害種に対処するとされているが、ロードマップは洪水と土砂災害に偏っている。濁水等も含めるべき。 ▪ 貯水池(ダム)管理が抜けている。 ▪ IFMPは洪水のみを対象としているが、河川流域のダム管理や濁水等も総合的に扱っていくべき。 ▪ 中央防災委員会の扱う災害種をカバーすべきだが、現在のロードマップは防災総局の所掌範囲に限定されている(※濁水は水資源総局) ▪ 中央の防災計画については、現在のものは地方の計画を合体させただけのものにとどまっている。中央としてのStrategyを作り、その方向に基づいて地方が計画を作るべき。 <p>(Mr. Ha Hai Duong, Chief)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ベトナムでは、7~8程度の地域ごとの特徴的な災害をまとめている(ロードマップは洪水と土砂災害に偏っている)。 ▪ 防災法の災害種の優先順位は、台風と洪水に続き、次に濁水。 ▪ 防災計画については、2008年にMONREが出したガイドライン(Mainstreaming C.C. in socio-economic development plan)を考慮すべき。 ▪ 各省、県の状況に応じた計画策定が必要。 ▪ 仙台枠組みは、①Mainstreaming DRR at each level、②Early Warning and Forecasting systemがポイントと認識 ▪ p.7の防災情報システムについては、エンドユーザーに伝えることが重要。 <p>(Mr. Nguyen Tung Phong, Deputy Director General)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ VAWR では仙台枠組を意識した研究を進めている。仙台枠組に沿って、中部での渇水管理枠組みを検討している。 ▪ 以下のポイントが重要： <ol style="list-style-type: none"> 1. 最近の災害の分析に基づく気候変動の影響の検証（大洪水、長期渇水、海岸・河岸侵食、南部での大きな台風など） 2. 人口増、経済成長の影響の検証（上流の森林減少、土砂供給の減少、メコンデルタの地盤沈下） 3. 地域ごとの災害特性を知る 4. 省、県レベルの防災計画のモニタリング、評価。そのためには達成度を計る Clear Indicator が必要 5. 早期予警報、防災情報の関係者間の共有 6. コミュニティの災害リスクの意識啓発 7. スーパー台風への対処の強化（Warning, Forecasting） 8. IFMP の重要性について、同意するが、洪水、渇水、塩害遡上も包含するなら、洪水管理より流域管理といった方が良いか。 9. メコンデルタのプライオリティ高い（洪水、渇水、塩水遡上、海岸・河岸侵食、海面上昇、地盤沈下）。政府議決 Resolution No. 120 に沿って、生活様式のシフトが必要。 10. SEDP で Disaster Risk、Livelihood を扱うべき。 <p style="text-align: right;">以上</p> |
|--|---|

議事録

| | | | |
|------|--|----|--------------|
| 日時 | 2018年6月11日(月) 14:00-15:00(ベトナム時間) | 場所 | ベトナム計画投資省会議室 |
| テーマ | 戦略ペーパーに関するヒアリング | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <p>Department of Science, Education, Natural Resources and Environment Nguyen Tuan Anh (Deputy DG)</p> <p>Department of Science, Education, Natural Resources and Environment Trinh</p> <p>【JICA】</p> <p>JICA ベトナム事務所 浦上</p> <p>JICA ベトナム事務所 Le</p> <p>農業・農村開発省(MARD) 専門家 舘 健一郎</p> | | |
| 協議内容 | <p>■防災ロードマップに関するヒアリング</p> <p>(Mr. Nguyen Tuan Anh, Deputy Director General)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ P.1-2 の災害被害に関する科学的データが最終ページのメコンデルタの説明と十分にリンクしていない。Salinity Intrusion の状況は p.1-2 に含めるべき。 ▪ (P.8 の 1-4 の 1 ポツ目に関連)「防災投資のパーセンテージを増やすべき」というような目標設定はどのセクターにもない。予算増は、省庁に配分された予算のなかでの配分の調整のなかで行われるもの。昨今の予算状況では、各省庁に割り当てられる予算総額は増えない。MOF には、Department of State Budget があるが、省への予算配分までしか関与しない。 ▪ CCA は MONRE、DRR は MARD が所掌しているが、重複する部分もあるため、CCA と DRR を統合すべきというメッセージを入れてはどうか。 ▪ (P.8 の 1-4 に関連)「省人民委員会が防災投資を増やすようにするべき」という記述を入れることが重要と考える。この記述は、「防災投資のデータベース整備」よりも重要と考える。なお、参考情報であるが、現在、MPI 内で大臣が音頭を取り、投資法の改定の議論をしており、そのなかでは、全ての予算を省に一括配分し、省が配分先を決める可能性についても議論されているが、投資法を改定する件は具体的に決定されていない。 <p>(Ms. Trinh, Department of Science)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 政治的な話であるが、南沙諸島を地図に入れるべき。そうでないと海外で使えない。 ▪ 国家予算の CCA や防災への充実に繋げる観点から、PP1-3、PP1-4 は、Policy 2 に入れるべき。 ▪ 防災情報に関して、コミュニティからのボトムアップの観点をハイライトすべき。上からのトップダウンだけでなく。ローカルの知識、経験は減災に有効なものが多い。 ▪ DRR 基金は構造、管理者、財源等をクリアにすべき。例えば、ベトナムには、MARD の水源税や MONRE のカーボンファンドなどの基金があるが、財源(例：森林税等)が特定されている。また、基金はハイレベルな判断を要する事柄なので、基金の記載をする場合、MARD 経由、Government Office や MOF とよく相談すべき。 <p>以降、Ms. Trinh から事前に送られたコメントの英訳：</p> <p>Dear everyone,</p> <p>In order to save time and to have a fruitful meeting, I would like to share with you some comments from the perspective of expert knowledge on climate finance and planning as below.</p> | | |

Based on the document shared by the expert, I personally have some comments as follows:

- The materials are well prepared, important issues are well-defined and focused;
- Figure 2.1 can be confusing or misleading for readers at community and local levels because the figure, especially relationship of the arrow direction and the problems to be solved, looks rather complicated;
- The mainstreaming of Sendai framework into the current Steering Committee is proposed in quite appropriate and clear way. However, the proposal highlights a top down approach, not an active approach from the bottom-up. Also, the role of people and communities is not clearly expressed and also passive/not active, or possibly be waiting for support from the central level. In reality, they have a lot of traditional experiences that can proactively prevent and control disasters... Therefore, so it is necessary to take measures to integrate and mobilize indigenous knowledge in mainstreaming and Sendai framework in existing action plans of the Steering Committees as well as in stages of activity design and implementation.
- In regards to Priority 2: the concept of “Proactive investment” is a new point. It is also new for me. In my opinion, this new concept will be highly appreciated by the international community.

However, for effective implementation, activities should be tightly evaluated and designed, and more science-based. For example: by answering these questions: What is the current allocation of investment/budget for current DRRs? Is that enough or not? Is that effectively used? Is that actively or passively used at different levels?, you can develop and improve mechanisms for investment mobilization and investment use or state budget use.

In regards to establishment of DRR fund, it is necessary to have more assessment or specific proposal to convince the decision makers by answering questions like What resources of funds will be assessed? Based on what timeline? What is the situation of governance and operation mechanism?

Another issue related to insurance, market and economic instruments should also be considered so that this activity can be sustainable and diversely engaged by the society.

The comments from the Dept. of Science, Education, Natural Resources and Environment will be shared by our Deputy Director General Nguyen Tuan Anh in reference to the context of general response to climate change in socio-economic development in Vietnam at the meeting tomorrow.

以上

議事録

| | | | |
|------|---|----|-----------------|
| 日時 | 2018年6月12日（火） 14:00－15:15（ベトナム時間） | 場所 | MONRE 気象水文総局会議室 |
| テーマ | 戦略ペーパーに関するヒアリング | | |
| 出席者 | <p>【ベトナム】</p> <p>VNMHA, MONRE Nguyen Van Tue (Deputy DG)</p> <p>Department of Forecasting, VNMHA, MONRE Cuong (Chief)</p> <p>他（計13名参加）</p> <p>【JICA】</p> <p>JICA ベトナム事務所 浦上</p> <p>JICA ベトナム事務所 Le</p> <p>農業・農村開発省(MARD) 専門家 舘 健一郎</p> | | |
| 協議内容 | <p>■防災ロードマップに関するヒアリング</p> <p>(Mr. Nguyen Van Tue, Deputy Director General)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 今回のヒアリングには、VNDMA からも参加すべきだったと個人的に思う。 ▪ P.1 の主要な災害の分析に同意。 ▪ Priority Policy, Priority Program はベトナムにとって妥当。 ▪ P1-2 の現状分析では、洪水、台風、土砂災害の記述に偏っている。干ばつや塩水遡上も扱うべき（災害としては目立たないが経済被害は大きい）。中部高原や南中部からすると、無視されているように感じるだろう。他の地域の災害もオープンに扱うべき。 ▪ Sediment-related disaster ではなく、法律で用いられている Landslide, Flashflood という言葉を使うべき。 ▪ P.4 防災プロセス（Prevention、Preparedness、BBB）が示されているが、資料全体では各フェーズでどの Priority Policies を実施するのかがクリアでない ▪ P.4 全般に、VNDMA の役割の記述に偏っているように見えるが、他の関連組織の役割や、他機関との Coordination は重要であるため、触れるべき。 →（舘専門家）：他機関との Coordination の重要性について同意。含めたい。 ▪ P.7 Hydro-met データ一般について書かれているが、不十分。（VHDMA の立場からは）予警報のデータの方が重要と考える。 ▪ P.7 Figure 3.2 の防災情報センターの図について、VNDMA 中心に書かれているが、予警報の情報は気象水文総局から直接 TV 等に供給される。他の組織の役割もクリアにすべき。今後、MARD/VDMA と VNMHA が協力し、効果的なシステムを検討すべき。 ▪ P.9 IFMP に同意。図の中にある関係機関が実施する項目について、文章で書くべき。Figure 3.3 には IFMP の全てがカバーされているが、現在の文章案は VNDMA 中心。 <p>(氏名未確認、国際予報センター)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 渇水、塩水遡上等の他の災害種もカバーすべき。 ▪ 予警報について、VNMHA の役割をクリアに書くべき。 <p>(氏名未確認、メディア担当)</p> | | |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">▪ 予警報をコミュニティの人々に伝えることが課題▪ 各機関の役割が明確でない。▪ Ministry of Information and Communication が MONRE/VDMHA と協力して、必要なところと情報共有を検討すべき。 <p style="text-align: right;">以上</p> |
|--|--|