No.

「中米地域・防災体制強化計画」プロジェクト形成調査報告書

平成14年２月

国 際 協 力 事 業 団

地 三 中
ＣＲ(３)
02ー12

目　　　　　次

略語表

第１章　調査概要 …… 1
　１－１　調査の目的 …… 1
　１－２　背景と経緯 …… 1
　１－３　調査団員構成 …… 3
　１－４　調査日程表 …… 5
　１－５　面談者リスト …… 6
　１－６　調査結果概要 …… 8

第２章　中米地域の自然災害現況 …… 12
　２－１　過去の自然災害事例とその特徴 …… 12
　２－２　被災した社会の脆弱性に係る考察 …… 17
　２－３　我が国の協力の実績と効果 …… 21

第３章　地域での防災への取り組み－計画策定現状－ …… 24
　３－１　中米統合機構及び環境総局概要 …… 24
　３－２　SICAとPPPとの関連性 …… 25
　３－３　CEPREDENACの概要 …… 25
　３－４　中米水資源委員会（CRRH）概要 …… 27
　３－５　CEPREDENACを軸とした防災計画に係る考察 …… 28
　３－６　防災対策実施状況 …… 31
　３－７　防災対策立案と事業推進能力に係る考察 …… 36

第４章　地域での防災の取り組み …… 41
　４－１　自然災害脆弱性情報システム（GIS）現況と考察 …… 41
　４－２　自然加害力観測システム現況と考察 …… 50
　４－３　自然加害力観測システムの考察 …… 53
　４－４　中米防災アカデミーの活用 …… 55

第５章　コミュニティー防災計画 …… 58
５－１　自然災害脆弱性の分析 …… 58
５－２　防災計画策定及び実施状況 …… 59
５－３　課題分析 …… 61

第６章　我が国の協力の可能性と具体的提案 …… 64
６－１　総　論 …… 64
６－２　各　論 …… 69

略　語　表

ALIDES	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible	中米持続的発展のための団結
CCAD	Comision Centro America de Ambiente y Desarrollo	中米環境開発委員会
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeno de Demografía	中米カリブ人口統計局
CEMANDE	Centro de Estudios para el Manejo de Desastres	災害管理研究センター
CENAPRED	Centro Nacional de Prevencion de Desastres	メキシコ国立防災センター
CEPREDENAC	Centro de Coordinacion para la Prevencion de los Desastres Naturales en America Central	中米災害軽減調整センター
CRRH	Comite Reguibal de Recursos Hidraulicos	中米水資源委員会
FEMID	Fortalecimiento de Estructuras Locales y Mitigación de Desastres	コミュニティーにおける災害強化計画
IGN	Instituto Geografico Nacional	グァテマラ国国土地理院
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismologia Vulcanologia Meteorologia e Hidrologia	グァテマラ国気象庁
MEF	Ministerio de Economia y Finanzas	パナマ経済金融庁
ODECA	Organizacion de Estados Centroamericanos	中米機構
OPS	Organizacion Panamericana de Salud	米州保健機構
PHCA	Proyecto Hidrometeologico Centroamericano	中米水文観測プロジェクト
PPP	Plan Puebla Panama	プエブラ・パナマ・プラン
PRRD	Plan Regional de Redoccion de Desastras	中米地域の防災計画
RELSAT	Reforzamiento de Estructuras Locales y Sistemas de Alerta Temprana	簡易水位計と防災無線からなるシステム
SG－SICA	Secretaria General de Sistema de la Integracion Centroamerica	中米統合機構事務局
SICA	Sistema de Integracion Centroamerica	中米統合機構
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency	スウェーデン国際協力庁
SINAPROC	Sistema Nacional de Proteccion Civil de Panama	パナマ国内務省防災局
SISCA	Secretaria de Integracion Social de Centroamerica	中米社会統合総局
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales	国土利用研究所

第１章　調査概要

１－１　調査の目的

中米地域は地勢的に自然災害が多発し、度重なる自然災害による被害は、当該地域の経済・社会開発の大きな阻害要因となっている。自然の加害力に対する脆弱性の克服は当該地域の経済発展、社会の安定を実現するうえで極めて重要な課題となっている。

中米地域は、ハリケーン・ミッチ災害を踏まえ、中米地域の復興・防災計画策定の一環として、1999年に中米地域の大統領によるグァテマラ宣言を採択した。同宣言において「2000～2004年を対象とした脆弱性、自然災害の減少」を目的とする中米地域防災５か年計画をコーディネートする機関として、中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）が設置され、防災に関する加盟国共通政策の調整等を行っている。

本件調査を通じ、中米地域の防災体制の強化を図るうえで、中米統合機構（SICA）の役割を確認し、防災分野の地域機関であるCEPREDENACに対する協力の可能性を検討するとともに、中米地域（SICA加盟国）の防災体制の強化を支援し、災害による人命の損傷を軽減するための具体的な方策を検討・提案する。

１－２　背景と経緯

（1）中米地域の自然災害件数は10年ごとに倍増しており、死者数と被災者数はともに1970年以降増加している。特に洪水災害の増加、そのなかでも洪水に対して脆弱な谷底・急斜面に居住する住民への被害が顕著である（中米開発銀行のデータによる）。

（2）1998年末に中米地域を襲ったハリケーン・ミッチは中米地域に甚大な被害をもたらし、ホンデュラス、ニカラグァ、エル・サルヴァドル及びグァテマラ４か国で、死者行方不明者合計２万1,116人の犠牲者を出した。また、2001年１月及び２月にエル・サルヴァドルを襲った大地震は死者行方不明者1,159人、地滑りによるインフラへの被害に加えて住宅の埋没と破壊棟数15万1,216棟、損傷家屋数185,338戸、被災者数18万5,338人となる甚大な被害をもたらした。

（3）我が国は自ら洪水、地震、火山等自然災害による被害を多く受け、またそれらから復興してきた経験を有していることから、これまで中米地域に対して自然災害による社会脆弱性克服のための積極的な支援を行ってきている。

（4）1999年末に行われたハリケーン復興・防災対策プロジェクト形成調査（調査対象国：ニカラ

グァ、ホンデュラス、エル・サルヴァドル、グァテマラ)からの提言では、今後の中米地域への防災分野の取り組みとして、防災力を強化するためには各国国内に限定した活動のみならず、中米地域全体への防災の取り組みが重要であると指摘されている。

(5) 1999年５月末のストックホルムCG会合、また2001年２月に開催されたマドリッドCG会合において、「中米統合」の重要性やSICAの役割の強化について幾度となく強調されているものの、その実行に関しては具体性に欠けるのが実状である。中米統合の流れは中米地域において不可逆的なものであり、我が国としても援助のあり方を考えていく必要があるとして、中米統合機構事務局(SG－SICA)に対し、「中米統合計画」長期専門家を派遣している(2000～2003年)。

(6) SICA枠内における自然災害軽減の専門機関として、1993年よりパナマにCEPREDENACが設立されている。またその活動の１つとして、中米地域の防災専門分野での人材育成を目的とした「中米防災アカデミー」が創立されている。しかしアカデミー運営プランの作成が遅れていることなどから、設立目的である中米地域の防災専門分野人材育成は実現されていない。このため、我が国は2001年度、同アカデミーに対し、「防災訓練計画」短期専門家を派遣(2001年10月～2002年１月)しており、カリキュラム作成に係る助言を行って進捗が期待できるものの、中米地域の防災教育ニーズの把握や、アカデミーの運営方法など課題は依然多い。

(7) 我が国の協力により、「国土基盤情報整備調査」(エル・サルヴァドル)や、「自然災害脆弱性情報システム(GIS)基盤地理情報整備及びハザードマップ作成計画調査」(グァテマラ)など既に実施されており、これらの成果品及び蓄積された技術は防災情報整備として地域にて十分再活用可能であると考えられる。

(8) 中米地域では気象観測や地震観測などの観測体制が統一されておらず、国際河川の氾濫等の多国間に係る問題に対して対策を施すのが困難な状況下にある。このため、広域での防災対策として最低限必要であると考えられる基礎インフラや、観測形式などソフトの統一を行う必要性がある。

１－３　調査団員構成

〈団員構成〉

担当分野	氏　　名	所　　　　　属
総　括	渡辺　正幸	国際協力事業団専門員
協力政策	谷中　謙一	外務省経済協力局開発協力課事務官
防災訓練計画	大井　英臣	国際協力事業団専門員（現地参団）
調査企画	堀　　恒喜	国際協力事業団中南米部中米・カリブ課
防災力強化計画	影山　和義	コンサルタント
防災情報活用計画	中村　　哲	コンサルタント
通　訳	小林　春士	財団法人日本国際協力センター

※SG－SICA個別専門家、大場三穂氏が調査全般にわたってオブザーバ参加。

〈調査団員担当〉

（1）総　括

調査方針を踏まえ、調査が目的に沿って実施されているかどうか全体を統括する。帰国後の報告書作成において調査方針が十分反映されているかどうか、調査全体を統括する。

我が国の協力の可能性として、これまでの実績を踏まえたうえで、南南協力や他ドナーとの連携なども踏まえた案件形成に係る助言等を行う。

（2）協力政策

本プロジェクト形成調査は中米地域の複数国を対象とした地域協力が想定されており、たとえ優良案件が形成されても、通常の協力実施手法では地域への協力実施が困難となるおそれがある。

かかる状況下、地域協力を実現するためにどのような取り組みが必要となるか提案する（日本・中米フォーラムや、フォローアップ委員会等政策対話環境の積極活用など）。またそのために地域協力ニーズを現地にて視察し、我が国としてどのような協力が考えられるか、政策的観点から考察・調査を行う。

（3）防災訓練計画

中米防災アカデミーを対象とした調査を担当する。アカデミー設立の目的は、中米地域の防災関係者に対する専門教育を通じて人材層を厚くし、地域防災機能を強化することにあるが、運営に係る人的資源、財政不足などからカリキュラム等計画策定が遅れており、実施にいたっていない。かかる状況より、アカデミー運営を実施しているCEPREDENAC（組織、技術、財政等）調査及び、アカデミー活性化に向けた協力を提案する。

（4）調査企画

調査全体に係る事前の企画・計画、事前情報収集、現地での調査調整、調査終了後の結果取りまとめ、提言を踏まえての具体的な案件形成等、企画全般的な取りまとめ行う。

（5）防災力強化計画

中米地域の防災に係る取り組みは、現状CEPREDENACで策定された計画(地域基本計画、セクター連携計画、各国計画)を基に実施が始まろうとしているところである。これら計画の実施に関してはSG－SICAや中米水資源委員会(CRRH)及び、各国の防災行政組織との連携も欠かせない。

当該調査では、中米地域の自然災害リスク及び脆弱性への評価を行い、CEPREDENACにより策定された防災計画が現況に沿ったものであるか、またそれが実施へ反映されているかを調査する。そのうえで中米地域の防災力強化計画に係る協力の可能性等提言を行う。なお、本調査は防災情報活用計画を踏まえたうえで基礎部分の調査を兼ねて、(6)との連携に留意する。

（6）防災情報活用計画

地域としての防災への取り組みを行う際に必要となる地形図、各種災害ハザードマップ及びそれらのGIS化、気象・地震・火山・津波等観測(自然加害力観測システム)の地域統合化を対象にした調査を実施する。これらの各国の整備状況及び地域統合への可能性、あるいは統合化を達成するための前提条件(観測単位等規格統一)に関する調査を実施、目的に沿った提言を行う。

（7）通　訳

協議、調査全般を通じた通訳、また調査に必要な資料等の翻訳を行う。

１－４　調査日程表

<table>
<tr><th>月　　日</th><th colspan="2">内　　　容</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td>11/12（月）</td><td colspan="2">17:50 成田発（JL012）
17:45 メキシコシティ着
20:35 メキシコシティ発（MX389）
22:30 グァテマラシティ着</td><td>宿泊先：
Guatemala City Mariott
TEL：502-331-7777
FAX：502-331-6976</td></tr>
<tr><td>11/13（火）</td><td colspan="2">10:00 JICA事務所との打合せ
11:30 日本大使館表敬
13:30 SG－SICA職員との打合せ
15:00 CEPREDENAC理事会参加（関係者間協議）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">11/14（水）</td><td>（大井団員、中村団員）
8:30 Commando Surワークショップ参加（テーマ：ハザードマップ）</td><td>（他団員）
8:30 USGSとの協議
10:30 CCAD協議</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">14:00　団内協議
16:00　BID表敬、協議
17:30　日本大使館への報告会</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11/15（木）</td><td>（大井団員、影山団員）
8:30 Commando Surワークショップ参加（テーマ：緊急災害対応）</td><td>（他団員）
9:30 INSIVUMEH
11:00 IGN</td><td rowspan="2">パナマでの宿泊先：
Hotel Torres de Alba
TEL：507-269-7770
FAX：507-269-3924</td></tr>
<tr><td colspan="2">13:10 グァテマラシティ発（CM311）
18:30 パナマ着</td></tr>
<tr><td>11/16（金）</td><td colspan="2">9:00 JICAパナマ事務所打合せ
10:30 在パナマ日本大使館表敬
14:00 SINAPROCとの協議／アカデミー視察
16:30 メキシコ派遣第三国専門家との協議</td><td>大井専門員現地参団
SR. Alturo Alvalado</td></tr>
<tr><td>11/17（土）</td><td colspan="2">資料整理日</td><td>谷中団員出国
（19:15 CM448）</td></tr>
<tr><td>11/18（日）</td><td colspan="2">災害復旧訓練視察（至Bocas del Torro）</td><td></td></tr>
<tr><td>11/19（月）</td><td colspan="2">9:00 MEF表敬
10:30 CEPREDENACとの協議（１）
14:30 外務省表敬
15:30 CEPREDENACとの協議（２）</td><td>CRRH参団
SR. Jorge Ayala
SR. Francisco A. Soto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11/20（火）</td><td>（大井団員、堀団員）
9:30 CEPREDENAC協議</td><td>（他段員）
9:30 IDBとの協議</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">13:00 団内打合せ
14:00 事務所報告会
15:00 日本大使館報告会</td></tr>
<tr><td>11/21（水）</td><td>（渡辺団長）
6:00 パナマ発（TA522）
12:40 LA着</td><td>（堀団員）
10:20 パナマ発（CM210）
12:55 メキシコシティ着</td><td>コンサル団員
（中村団員、影山団員）、通訳（小林団員）は引き続きパナマにて調査</td></tr>
<tr><td>11/22（木）</td><td>11:40 LA発（JL061）</td><td>CENAPRED調査</td><td></td></tr>
<tr><td>11/23（金）</td><td>16:20 成田着</td><td>CENAPRED調査</td><td></td></tr>
<tr><td>11/24（土）</td><td></td><td>14:30 メキシコシティ発（CM210）
16:10 LA着</td><td></td></tr>
<tr><td>11/25（日）</td><td></td><td>11:40 LA発（MX902）</td><td></td></tr>
</table>

11/26（月）	（以降引き続きコンサルタント団員による調査） パナマ工科大学調査	16:20 成田発（JL061）	
11/27（火）	パナマ工科大学、ETESA、ANAM調査		
11/28（水）	CEPREDENAC調査		
11/29（木）	CHEPO視察、調査		
11/30（金）	IGN調査、CRRH調査		
12/ 1（土）	パナマ～コロン間（脆弱家屋等）現地調査		
12/ 2（日）	資料整理		
12/ 3（月）	CEPREDENAC、SINAPROC調査		
12/ 4（火）	CEPREDENAC、GEOINFO調査		
12/ 5（水）	パナマ工科大学、IGN調査、パナマ西部地区現地視察		
12/ 6（木）	CEPREDENAC調査		
12/ 7（金）	UNDP調査、JICA報告		
12/ 8（土）	資料整理		
12/ 9（日）	パナマ発／ニューヨーク着		
12/10（月）	ニューヨーク発		
12/11（火）	日本着		

１－５　面談者リスト

（1）中米統合機構事務局（SG－SICA）

Oscar A. Toledo	Asistente Dirección de Cooperación

（2）中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）理事会（Consejo）

José J. Chacon	Director Proyecto de CRRH/CEPREDENAC
Héctor Flores	Director de Secretario Meteorológica Nacional, Honduras
Max Campos	Secretario Ejecutivo de CRRH/SICA
Elodio Zórote	Director General de Instituto Meteorógico, Costa Rica
Pablo Torrealba	Director de Programa de CEPREDENAC
Claudio Guierrez	Director Ejecutivo de INETER, Nicaragua
Frieda Dominguez	SubDirector de Protección Civil, Panamá
David Novelo	Asesor de CEPREDENAC
Elizabeth Mansilla	Asesora de CEPREDENAC
Oscar A. Toledo	Experto de SG－SICA

（3）グァテマラ事務所　Banco Interamericano de Desarrollo, Guatemala（BID）

Humberto Castedo	Especialista Sectorial

（4）グァテマラ事務所　U. S. Geological Survey, Guatemala（USGS）

Paul P. Hearn Jr.	Bureau Coordinator for Hurricane Mitch Relief Effort
Rafael W. Rodríguez-Cruzado	Regional Coordinator
Verne Schneider	Chief International Water Resources Branch
Jorena Aguilas	Program Asistant

（5）中米環境開発委員会（CCAD）　グァテマラ事務所

Jorge Cabrera	Asesor de CCAD

（6）グァテマラ国気象庁（INSIVUMEH）

Eddy Sanchez	Director
Sergio Hernández	Sub Director
Pedro A. Tax	Jefe Hidrología
Enrique Mobuia	Jefe Geofísica

（7）グァテマラ国国土地理院（IGN）

Fernando Amílcar Boiton Velásquez	Director General

1）　パナマ国内務省防災局（SINAPROC）

Omar Smith	Director de Centro de Emergencia de SINAPROC

2）　パナマ国外務省　Ministerio de Relaciones Exteriores de Panamá

Francisco A. Soto	Embajador, Director General

（8）中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）

Oscar A. Toledo	Experto de SG－SICA
Iván Jaramillo T.	Hydrology Chief－ETESA, Panamá
Otto Isaacs	Head, Meteorology－dept, ETESA, Panamá
Max Campos	Secretario Ejecutivo de CRRH/SICA
Alvado Brenes	Project Manager, CRRH/SICA

1） パナマ経済金融庁（MEF）

Daría Cohen de Ruíz　　　　　　Jefa de Cooperación Técnica Internacional

2） パナマ事務所　Banco Interamericano de Desarrollo, Panamá（BID）

Rodorigo Coloane　　　　　　Especialista de Medio Ambiente

１－６　調査結果概要

（1）調査全般

CEPREDENACのイニシアティブについては人的資源や予算取りなどについて苦労がみられるものの、中米地域の防災計画策定や対策実施に係るコーディネーション等幅広く手掛けており、防災事業に係る調整能力はおおむねあるとみられる。ただし、実施案件の事後評価が必ずしも行われているわけではないこと、また業務に携わるスタッフの大半が契約ベースであることなど、問題点もみられる。

CEPREDENACと各国との防災機関との関係はおおむね良好であり、域内でのよいネットワークが構築されている。ただし、防災に係る中米地域の取り組み現況や、レベルに濃淡があることも事実である。

SICAによりオーソライズされている30以上もの専門機関のなかで、CEPREDENACは良く機能している機関の１つとして評価されている。またSICA環境総局や、CRRHとの連携も良好のようである。

またメキシコ政府より提唱されているプエブラ・パナマ・プラン（PPP）に係る、「PPPメソアメリカイニシアティブ（８つの方針を定めたイニシアティブ）」のうち、「自然災害防災イニシアティブ」がその１つとされており、かかる３つのプロジェクト「住民の防災意識向上」「水利気象情報整備」「災害リスク保険市場の創出」の実施に向けて現在計画策定中である。「自然災害防災イニシアティブ」の幹事国はパナマが任命されていることから、CEPREDENACのプレゼンスはPPPにおいても認識されているといえる。

他ドナーとの協力連携の可能性は大いにある。特に米州開発銀行（IDB）によるジャパンファンドの有効活用は現実的である。

以上、CEPREDENAC機能、SICAとの連携、PPPとのかかわり、他ドナーとの連携可能性を踏まえてCEPREDENACを中心とした中米防災に係る協力に我が国が取りかかることは、中米地域にとって有意義なことである。

（2）中米防災に係る課題

CEPREDENACに携わるスタッフは社会開発的視点からの防災対策が不足しており、単に地図情報整備、観測体制整備のみならずこれらを用いてどのように中米社会全体を豊かにして

いくかという視点が必要となる。かかる状況下においてSICA社会統合総局などとの連携を強化して防災に係る多分野間の連携、特に社会開発分野における防災コンポーネントの組み込みを行う必要がある。

防災に係る様々なツール(各種ハザードマップやGISによる地図情報など)は必ずしもCEPREDENAC以下一元的な体制にて管理されておらず、個々の国の個々の機関がそれぞれ管理している状態である。また地図情報の統一化の必要性は以前より、域内諸国の関係者によって唱えられており、そのイニシアティブがCEPREDENACにより取り組み始められているものの目的が達成されるまで更に時間と労力と技術を要するようである。

CEPREDENACの研修実施機能として存在する中米防災アカデミーはいまだ確たるカリキュラムも存在せず、研修に必要な機材も不足している。しかしながら研修棟・宿泊棟などハード面では防災訓練施設としてのニーズを満たす最低限の条件は満たしている。

(3) 今後の協力案

中米防災に係る協力として長期的に取り組むべき課題と今すぐに(短期的に)実施可能なものとを分けて考える必要がある。更に広域で取り組むべきテーマとルーラルに取り組むべきテーマを整理する必要もある。ここでは今回の調査から考えられる、短期的かつ、広域で取り組むべき協力案を記したい。

① CEPREDENACを中心に中米防災を考える際、必要となるすべてのコンポーネントを総合的に調整でき得る長期専門家又は企画調査員「中米防災体制強化」の派遣を提案する。右長期専門家は、CEPREDENACの防災事業全体計画の策定をはじめ、SG－SICA及び社会統合総局、環境総局との連携を取りながら中米防災の全体計画及び実施に対する助言、また、CEPREDENACを中心とした防災対策には他国ドナーとの協調・連携なども行う。

② 防災アカデミーには「防災訓練計画」(短期、４か月)が派遣され、アカデミーの活用方法が提案された。また機材供与(コンピューター・車両など)が実施されており環境は整いつつある。アカデミーが実施する研修については各国の大学・研究機関の研修プログラムとの調整(現在CEPREDENACがコンサルタントを各国に派遣して調査中)を待って具体的に検討する必要があるが、当面、アカデミーの活性化にかかる、以下のような協力が有効であると考えられる。

・CEPREDENACにより実施されているそれぞれの事業評価は現状では必ずしも十分でない。今後の中米防災技術の発展のためには現状の評価を的確に行い、その成功例、失敗例に対しなぜそうなったのかを考察し、その次の計画及び実施に反映させることが必要となる。

・我が国は中米地域に対して本邦研修「中米防災対策」を実施しており、防災に係る政策づく

り、計画の策定に係る協力を実施中である。防災事業は様々な形態にて数多く実施されている。これら「計画策定」「事業実施」への評価を行う機能として中米防災アカデミーを活用した「中米防災事業評価」第三国集団研修コース、又はセミナー型専門家の派遣を提案する。

・ハリケーン・ミッチ以後、洪水をはじめ各種ハザードマップが整備されつつあるが、これらハザードマップを活用した防災啓もう行政及び土地利用計画は必ずしも十分に実施されていない。ハザードマップ中米防災アカデミーにて「ハザードマップ活用」をテーマとした第三国集団研修コースの実施を提案する。

③　域内のハザードマップ等各種マップ及びGISの整備、並びにそれらの更新は今後、CEPREDENACを中心に一元的に管理されるような体制づくりが望まれる。かかる協力は現在までに我が国が域内各国にて協力を実施してきたハザードマップ及びGISの地域での有効活用という観点からも協力の意義が高い。またPPPでも同様の計画が策定されているところメキシコとCEPREDENAC双方に関係が深く、またメキシコ国立防災センター(CENAPRED)にて同分野での技術が既に蓄積されているところ、aハザードマップ域内整備とbGIS域内情報整備に係る協力(開発調査の実施、専門家の派遣及び第三国専門家派遣)を提案する。また専門家は整備に係る技術指導を行うだけでなく、CEPREDENACを中心に一元的に管理されるような体制づくりを行う際の情報収集と係る事業の計画策定を行う。また上記提案されている中米防災アカデミーにて活用方法及び普及活用に係る連携が行われれば、更に効果的であると思われる。

以上、ハザードマップ及びGIS等地図情報整備と、アカデミーでのこれら地図情報の活用は、双方に係る協力を連携させることで一層効果的な協力が可能になると思われる。これらの協力を中米防災力強化の１つとしてプロジェクト化されることを、併せて提案したい。

(4) 今後の協力の展開可能性

社会開発分野への防災コンポーネントの組み込みは、可能な限り行われる必要があると思われる。例えばエル・サルヴァドルで実施予定の第三国集団研修「看護教育強化」にて災害緊急時医療をテーマとして取り上げることなどが考えられる。

国際河川流域の氾濫原として課題とされている地域、メキシコーグァテマラ国境地域「ウスマシンタ」地区や、グァテマラーエル・サルヴァドル間のパス側流域など、いくつかの地域に対し今後開発調査を通じての流域保全力強化支援に係る協力なども考えられる。

ハリケーン・ミッチ以降行われた様々な調査により、地域気象観測体制整備が必要であるとされているものの、いまだに実施されていない気象観測レーダー網整備計画に先立ち、中米水資源委員会(コスタ・リカ)に対し、中米地域の気象観測網整備にかかる提言を行うことが可能

な短期専門家「中米広域気象観測レーダ網整備」の派遣及び、かかるハードの協力も視野に入れておく。

カリブ海地域にて2002年度より開始されるプロジェクト方式技術協力「カリブ災害管理プロジェクト」の連携として、実施ノウハウを中米地域内と共有するべく、中米防災アカデミーを活用したセミナーの開催も考えられる。

他ドナーとの連携が望まれる。またIDBよりCEPREDENACに対して拠出されているジャパンファンドの有効活用等が強く望まれる。

第２章　中米地域の自然災害現況

２－１　過去の自然災害事例とその特徴

（1）主な災害事例と推移

中米地域はその地理、地形、地質、気候的特性により毎年大小様々な規模の地震、暴風雨に見舞われてきた宿命的な自然条件下にあるが、統計的なデータとして残されているものは少ない。これに加え、ハリケーン、火山噴火、旱魃等の厳しい自然現象にいくども襲われており、この地域の社会経済的な変遷を語るうえで自然災害の歴史を忘れてはならない。参考までに、過去25年間に中米地域で発生した主な自然災害事例を表２－１に示す。

地震やハリケーン等自然界の人間社会に対する加害力が大きければ、被害もこれに応じて大きくなるとは必ずしも断定できない。例えば、1971年に米国サンフランシスコで発生したマグニチュード6.6の地震では犠牲者は65人であったが、翌年ニカラグァのマナグアを襲ったマグニチュード6.2の地震では死者は１万1,000人にものぼっている。また、1976年のグァテマラ地震では死者２万3,000人、負傷者７万6,000人という大惨事を招いており、近年において中米で最も大きい地震災害として人々の記憶に残っている。さらに、2001年１月と２月の２回にわたってエル・サルヴァドルを強襲した地震では、建物の崩壊や地滑り等で甚大な被害もたらしており、各国の援助で復興作業が現在も続いている。マグニチュードはそれぞれ7.6と6.1で、死者1,259人、負傷者約9,000人と発表されている。

一方、ハリケーンによる被害をみると、1974年９月に襲来した「ハリケーン・フィフィ」によりホンデュラスで約8,000人の犠牲者を出しており、当時としては史上まれにみる大災害として世界が注視した。しかしその後、1980年代後半までしばらく中米地域はハリケーンによる被害を受けず、経済的な復興と精神的に立ち直る機会があった。1990年代に入り、洪水やハリケーンによる被害が再び出始め、1998年10～11月にかけては巨大なハリケーン・ミッチが上陸し、その圧倒的な破壊力によって中米全体が大打撃を受けたことはまだ記憶に新しい。死者は約１万人にのぼり、家を失った住民は200万人といわれている。

上記以外にも中米地域には火山の噴火や津波、旱魃等による被害も生じている。特に、旱魃はハリケーン・ミッチ以降の1999年から毎年続いており、事態は深刻になりつつある。旱魃による被害は主に太平洋側の地域で、主食とするトウモロコシやインゲンマメの生産は年間10～20％の下落となっている。この数字をみる限りにおいては、自力で回復できないほどの大きな打撃を被っているように思えないが、国際連合食糧農業機関（FAO）によると、この３年間に洪水と旱魃によって中米全域で140～160万人に影響が出ており、そのうちの約80万人が食料不足に陥っているという。さらに、こうした状況に追い討ちをかけるように主産物であるコーヒーの国際価格が大幅に下落したため、現在の中米経済は先の見えない暗闇のなかで大き

な試練に立たされているといってよい。

表２－１　過去25年間に発生した主な自然災害事例

国　　名	発生年月	災害種別	死者数	負傷者数	家を失った住民	被害額(百万US＄)
ニカラグァ	1972年12月	地震	11,000	20,000	400,000	2,968
ホンデュラス	1974年９月	ハリケーン／洪水	8,000	n.a	60,000	1,311
グァテマラ	1976年２月	地震	23,000	76,000	3,750,000	2,147
エル・サルヴァドル	1986年10月	地震	1,200	10,000	50,000	1,600
ニカラグァ	1988年10月	ハリケーン	121	182	30,000	400
コスタ・リカ	1991年４月	地震	53	299	10,000	500
パナマ	1991年４月	地震	34	596	17,500 *200	*160
グァテマラ	1991年９月	地震	25	150	20,000	n.a
ニカラグァ	1992年９月	津波	116	489	40,500	25
ニカラグァ	1993年８月	暴風雨	31	n.a	69,000	n.a
ホンデュラス	1993年９月	暴風雨	27	n.a	67,447	8
ホンデュラス	1993年11月	洪水	174	n.a	15,000	n.a
ホンデュラス	1994年10月	洪水	150	n.a	15,000	n.a
コスタ・リカ	1996年２月	洪水	9	n.a	99,000	3
コスタ・リカ	1996年７月	ハリケーン	40	n.a	571,367	157
ニカラグァ	1996年７月	ハリケーン	9	50	110,000	53
ホンデュラス	1996年11月	暴風雨	7	n.a	80,840	n.a
パナマ	1998年10月	ハリケーン	2	n.a	8,408	n.a
コスタ・リカ	1998年10月	ハリケーン	4	n.a	16,500	91
ニカラグァ	1998年10月	ハリケーン	2,863	388	368,261	988
ホンデュラス	1998年10月	ハリケーン	6,600	12,772	1,393,669	3,794
エル・サルヴァドル	1998年10月	ハリケーン	240	n.a	84,316	388
グァテマラ	1998年10月	ハリケーン	268	280	110,758	748
エル・サルヴァドル	2001年１月	地震	944	5,565	1,364,160	1,255
エル・サルヴァドル	2001年２月	地震	315	3,399	275,013	n.a

＊印はCEPREDENACが独自に入手した情報に基づく数字
n.aは記録なし、又は信頼できる情報なし
出所：OAS、OFDA－AID、CEPREDENAC

これらの自然災害によって過去25年間に少なくとも５万5,232人の人命が失われており、家を失った住民の数は延べ900万人に及ぶ。被害総額は167億ドルと推定される(表２－２参照)。洪水やハリケーン等激しい気象現象がもたらす被害は毎年中米地域のどこかで起きているのに対し、地震や火山噴火は発生頻度が少なく、ほとんど予知できないことから住民の防災意識は自然に薄くなる。したがって、地震に代表するように忘れたころに襲ってくる加害力は大きな人的被害を引き起こす結果となる。

表２－２　過去25年間の災害種別被害状況

災害種	死者数	家を失った住民	被害額 （百万US＄）
洪水・ハリケーン	18,480	2,882,279	7,933
地震・火山噴火	36,687	5,927,173	8,655
暴風雨	65	217,287	8
旱魃・雹	－	－	163
合　　計	55,232	9,026,739	16,759

出所：OAS、OFDA－AID、CEPREDENAC

（2）被災した社会が受けたインパクトの評価

一度大きな災害に見舞われると、非常事態が発生して住民の日常生活は混乱する。インフラが打撃を受け、経済活動は停滞し、社会的機能も麻痺状態となる。物理的な復興と人々が精神的に立ち直るまでには時間を要し、この間の国家の社会・経済的影響は計り知れなく大きい。表２－３に代表的な災害について経済的な影響を示す。特に1998年は中米史上最も不幸な年といってよく、前年に始まったエル・ニーニョによる異常気象の影響に加え、多発する森林火災の被害と巨大ハリケーン・ミッチのトリプルパンチを受け、社会が受けたインパクトは筆舌し難いほど大きいものとなった。

中米地域は自然の脅威と共生していく宿命にあるとはいえ、災害は不公平と思わせるほど経済的、社会的弱者に容赦なく襲いかかり、毎回社会の底辺に住む多くの人々が犠牲となっている。幸い命は助かったとしても家や職を失った人々は行き場を失い、その日から収入の道も閉ざされる。さらに、サービスや生産コストが高騰し、購買力のない貧困層の住民はますます厳しい生活を強いられる。その結果、生活苦から仕事を求めて都市部へ人口が流れ出し、災害の危険にさらされた土地に住み着くようになっていった。場所によってはそれが大きなスラムを形成し、もはや行政の手の届かない無法地帯に化しているケースも珍しくない。自然災害の犠牲者はこのような環境に住む人々が多く、また一方では、災害が起きることによってこうした人々を生むという悪循環が生まれている。

中米地域はベリーズを含み3,460万人の人口を擁しており（Estado de la Región, 1999）、その約64％が貧困世帯といわれている。また、その数は1980年から1990年の10年間に47％増加したという報告（中米社会統合総局：SISCA）もある。大きな災害にあまり見舞われなかった1980年代は、本来経済の発展とともに災害に対して強い社会を築く好機であったはずだが、富の分配の不平等に対して国民の間に不満が高まり、やがてそれが内戦に発展して政治・経済・社会に大混乱を来し、逆に災害に対して脆弱性を増した社会を生み出す結果を招いてしまった。

1998年に中米全域を襲ったハリケーン・ミッチは多くの人命と資産を奪い、国家の経済を

揺るがすほどの大きな打撃を与えた。前述の米国サンフランシスコの例で示したように、被害規模は単に自然加害力の大きさに起因するのではなく、災害に対する基盤が脆弱なほど大きくなり、社会の受けるインパクトの度合いも増大する。この意味でハリケーン・ミッチは、中米地域が自然災害に対して極めて抵抗力のない社会であったことを改めて露呈させるものであった。

表２－３　災害による経済的影響

国　　名	災害種（発生年）	経済的影響	財政的影響	国際収支の影響
ニカラグァ	地震（1972）	GDP15%減 産業生産46%減	財政収入39%の 落ち込み	輸出20%減 輸入20%増
ホンデュラス	ハリケーン／洪水（1974）	GDP６%減 農業部門で23%減	財政赤字79%増 税収15%減 支出60%増	輸出66%減 輸入61%増
エル・サルヴァドル	地震（1982）	GDP２%減	財政赤字30%増	赤字25%増
ニカラグァ	ハリケーン（1988）	GDP２%減 農業部門で17%減	財政赤字20%増	赤字10%増
ホンデュラス	ハリケーン（1998）	GDP２%減	n.a	n.a
ニカラグァ	ハリケーン（1998）	GDP４%減	n.a	n.a
エル・サルヴァドル	ハリケーン（1998）	GDP２%減	n.a	n.a
グァテマラ	ハリケーン（1998）	GDP1.5%減	n.a	n.a

出所：Natural disasters on developing economies、World Bank：CEPAL
n.aは記録なし、又は信頼できる情報なし

（3）被災社会の抱える問題点と克服努力

過去の災害事例から共通している問題点をあげるとすると、まず第１に各国とも防災意識に乏しく、過去の被災経験を教訓にして将来襲ってくる自然の脅威に備えることをしなかったということである。防災は人命や資産を保護する保険の役割を担い、投資の対価として人の生活を明日から便利にする性質のものではない。したがって、この点で開発と防災は対極関係にあるといってよい。とはいえ、「明日の100円よりも今日の10円」の世界に住む人々にいきなり保険の必要性を説いても現実味に欠ける。しかし、一国の運命を背負う指導者が、危機管理意識をもって防災を国の政策として真剣に取り組まなかった責任は大きいといわざるをえない。なぜならば、その代償はすべて国民、特に貧困層が負わなければならないからである。

中米地域は発展途上にあり、各国とも開発を最優先課題として政策を推し進めてきた。災害が発生しても、外国や国際機関の緊急支援で何とか乗り越え、途中の内戦の時期を除いて限られた資金を更に開発に注ぎ込んできた。その結果、都市周辺のインフラは整備されたが農村部は開発の恩恵に与らず、受益の対象からはずされてきた。更に問題なのは、整備されたはずのインフラがハリケーンや洪水等によって破壊され、その復興に再度資金を投入しなければならないことである。こうした「一歩前進して二歩後退する」非効率な開発政策は、対外債務の膨張

と国内の財政を悪化させたばかりでなく、以下に掲げる様々な問題を発生させ、自然災害に無防備な社会を形成させてしまった。

土地利用計画のないまま無秩序に開発が進められた結果、防災上不適地と思われる場所に住宅や施設が建設され、逆に防災上必要と思われる土地やスペースが他目的に利用されている。

同様に流域の開発も進められているが、森林の伐採や火災等で自然環境が損なわれ、洪水や土砂災害の起きやすい状況をつくりだしている。

零細農家が大半を占める農村では、旱魃等異常気象によって自立した農業が経営できなくなり、職を求める若者が都市に移動して都市人口の増加を招いている。

経済の悪化により、都市部では失業者が増えるとともに貧困層のスラム化が拡大し、災害に危険と思われる地区に密集している傾向がみられる。

危険地区への侵入や不法建築等を規制する法律が整備されておらず、野放しに近い状態となっている。

1998年10月末カリブ海にハリケーン・ミッチが発生した時、米国はアメリカ海洋大気庁（NOAA）の衛星でその動きを注意深く監視していたが、「科学的根拠に基づく進路の予測ができなかった」と言われている。予測を行うには、地上の気象データをリアルタイムで入手して解析する必要があるが、中米地域の場合、観測システムの整備が遅れており、信頼性のある気象データ・情報の入手が困難である。中米全域がハリケーンに呑み込まれ、自然の猛威をまともに受け、なすがままの状態に曝された要因の１つがここにある。

以上に掲げた問題点に対し、中米地域はどのように対処しようとしているのかを考えてみる。1997年までは災害が発生するごとに、被災国は外国の援助機関の支援を得て独自に復興対策を行ってきた。しかし、巨大ハリケーン・ミッチによって地域全体が大きな打撃を被ったことで、各国が自然の脅威に対する防備の必要性を認識し始めた。１つの国で対策を講じる従来型でなく、中米地域全体で防災に取り組もうという機運が高まり、1999年に中米大統領が一堂に会したグァテマラ会議では、地域の連帯を強め、自然災害の減少と持続的な発展を図る旨の戦略構想が打ち出された。それまで防災という概念は一部大学等の研究機関を除いてなかったが、ここにきて災害を防止する強い国づくりの必要性が表明されたのである。

上記趣旨に沿い、具体的な活動を展開するため自然災害の減少を目的とする５か年計画（2000～2004年）が策定されている。この計画については第３章で詳しく述べるが、中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）が調整機関となり、各国の防災機関と連携を取りつつ、国際機関や外国の資金協力を得ながら現在実施段階に入っている。

２－２　被災した社会の脆弱性に係る考察

（1）加害力に対する脆弱性とその変化

中米地域は地震や火山噴火等による自然的加害力の強い影響を受け、かつての首都であったカルタゴ（コスタ・リカ）、ヴィエホ・レオン（ニカラグァ）、アンティグア・グァテマラ（グァテマラ）等が遷都した歴史があるが、人々は肥沃な火山灰性土壌を利用して農業で生活を支えることができた。彼らはときには狂ったように暴れる自然に脅威を感じながらも、上手く調和を図りながらその恵みを受けて生活する術をもっていた。しかし、そのような自然との共生のバランスが崩れだしたのは人間が自然の掟を破ったからにほかならず、その代償として災害に対して抵抗力のない弱い社会を生む結果を招いた。

災害に対する社会の脆弱性は、①人口増加と居住地問題、②貧困、③不安定な国家経済、④富裕寡占階級による権力支配等に起因すると思われる。以下これらがどのように中米地域社会に影響を与えているかを述べてみる。

1）　人口増加と居住地問題

自然との共生バランスを崩した第１の要因はいうまでもなく人口増加である。1950年から半世紀の間に中米地域の人口は約３倍に膨らんでおり、人々は住宅地の建設や産業開発、更に燃料の薪を必要として森林を無計画に伐採し、ダムのように保水力を保っていた自然の森を荒廃させた。人口は1995年から2000年までの５年間をとっても24.7%という爆発的な増加がみられ（中米カリブ人口統計局：CELADE）、世界の平均人口増加率を大幅に上回っている。1998年のデータに基づくと、都市と農村部の人口比率は48：52でほぼ拮抗した状態となっている。ちなみに日本では東京、大阪、名古屋の３大都市圏で全人口の43%を占めている（ただし、農業人口は8.9%にとどまっている）。

過去50年の人口増加の影響をみると、①伝統的なモノカルチャーで経営基盤の安定しない零細農家では家族が養えない、②厳しい農村の生活環境の下では将来の希望がもてないなどの理由により、職を求めて多くの人々が農村から都市部に流れ出し、人口の都市集中化を招いた。約30年前には中米地域の全人口の70%が農村部に住んでいたが、2020年には60%が人口10万人以上の都市に居住するといわれている。その数は2,200万人に達するとみられている。

人口の都市集中化は、これまでニカラグァ、エル・サルヴァドル、グァテマラ等で起きた内戦により、やむなく農村を捨てて都市へ逃れてきた難民が、内戦終結後も帰還せずにそのまま移民として定着した影響も大きい。こうした難民の居住地は、一般に利用の難しい立地条件下に在り、洪水や地滑り、土砂崩壊等自然災害の発生し易い場所に密集している。グァテマラではハリケーン・ミッチにより、こうした危険地区に住んでいた268名が地滑りの犠牲になったと伝えられている。

2）　貧　困

世界銀行は世帯収入と世帯構成員の数をベースに、１日当たり１ドル以下の収入の人を貧困層と定めている。1990年代の統計によると、中米地域では５人のうち３人が貧困であることを示している。国によって多少のばらつきがあるものの、表２－４に示すように都市部に比べて農村部に貧困層が多くみられる。また、国別ではグァテマラとホンデュラスが高く、ニカラグァ、エル・サルヴァドルがこれに次ぐ。どん底の生活を送っている人々は教育の機会に恵まれることが少なく、水道や電気のサービスも満足に得られず、衛生環境は劣悪に近い状況にある。

中米環境開発委員会(CCAD)によると、平常時において22分間に１人の子どもが下痢で死亡しているとの報告がある。このような状況下で災害時を想定すると、伝染病の発生や食料調達の困難さが加わり、事態は深刻になるといわざるを得ない。中米地域では病気の60～80%が水や衛生状態の悪化が原因とみられている。

次に同地域の識字率をみると、国によって大きな差があるもの15才以上の住民の29%が読み書きができないとされている。ただし、この率はコスタ・リカが５%で一番低く、逆に一番高い国はグァテマラで国民の44%にのぼるといわれている。この数字は経済的・社会的に特に厳しい環境下に置かれている先住民族の存在が大きく影響している。

表２－４　国別貧困層の割合

国　　名	年	貧困層の割合（%）		
		国レベル	都市部	農村部
コスタ・リカ	1994	21	18	23
エル・サルヴァドル	1996	52	43	65
グァテマラ	1989	75	90	86
ホンデュラス	1994	73	70	76
ニカラグァ	1993	68	53	89
パナマ	1994	30	25	41

出所：CEPAL 1998, Menjivar y Rodriguez 1998, Arana 1998, Segovia 1998

貧困からくる栄養失調や就学機会の低下、あるいは不衛生な生活環境は社会の脆弱さを示す指標でもあるが、こうした状況下に置かれている人々は、毎日が非常事態であり、いつ発生するかわからない災害に備える余裕はなく、また、被害を免れる術も知らない。すなわち、その日暮らしの生活に追われている住民ほど防災意識が乏しくなるのは必然的な傾向といわざるを得ない。

3）　不安定な国家経済

中米地域の経済は一般的に悲観的要素が強く残っており、平常時においても国内は財政赤字、海外取引は貿易赤字で苦しい立場に立たされている。また、対外債務も累積しており、

台所事情はかなり逼迫している状況といってよい。こうした国家の不安定な経済状況において、非常時に備えて必要な施策を実行するための財源の確保は難しく、災害防止や軽減にかかる予算の割り当てはごく限られた額にとどまざるを得ない。

同地域の対外債務の規模は、各国を平均すると国内総生産（GDP）の79％となる。そのなかでも特にニカラグァが突出していて、270％と高くGDPの３倍近い値を示しており、ホンデュラス、パナマがこれに次いで50％となっている。次に、政府の財政赤字の規模をみると、地域平均ではGDPの2.6％であるが、国別ではニカラグァとコスタ・リカが高く、それぞれ5.2％、4.0％となっている（Estado de la Región 1999）。

財政の縮減は公共投資にも大きな影響を与え、インフラ整備事業に十分な予算が確保されないままで入札が行われた結果、価格のみに重点が置かれるようになり、設計や維持管理等技術面の評価がおろそかになった。道路を例にとってみると、路線延長を短縮してコストを削減しようとするあまり、急勾配の斜面の掘削や小さなカーブ区間を多く設けて災害に脆弱なデザインが採用されるケースが見受けられる。こうした価格偏重の入札方式は技術面での評価が欠落していたため、建設中及び建設後の修理・補強等で維持管理費がかさみ、かえってコスト高になる結果を招いている。

4）　富裕寡占階級による権力支配（オリガーキー）

中米地域はコーヒーやバナナの栽培が基幹産業で主要な外貨獲得源の１つであるが、これらは主として大規模農場で生産されるため、中米経済そのものが大規模土地所有制度に依存しているといってよい。グァテマラを例にとれば、数パーセントの金持ちが国の経済の80％を支配していることがわかる。大土地所有制度から派生した一部の特権階級による経済の支配は現在も続いており、農民は土地分配の不平等によって貧困生活を余儀なくされている。

19世紀末に台頭してきた寡頭的権力支配層は、コーヒーの誘致策として国有地や原住民の共有地を接収したり、コーヒーで得た利益を土地確保に投資したりして事業の拡大を図ってきた。また、コーヒー以外にも金融、不動産、工業へと進出し、ますます経済力と権力を高めていった。一方、彼らによって土地を失った農民達は、接収を免れた土地で細々と農業で生活するか、コーヒー園で労働者として雇ってもらうか、あるいは土地なし農民として季節労働者になるしか選択肢がなかった。このような状況下にあって、歴代の国のリーダー達は土地貴族等の寡占階級側に立った政策を掲げ、蓄財と政権の延命を図ったため、1980年代は労働者、農民、学生達からなる反政府過激派のテロを呼び起こし、内戦にまで発展した不幸な時代を経験した国もある（開発途上国国別経済協力シリーズ（財）国際協力推進協会ーグァテマラ、エル・サルヴァドル、ニカラグァ）。

以上述べたように、中米地域は半封建的な暗い歴史があるにもかかわらず、農地改革が進まないのは、政治、経済に依然として大規模土地所有者の強い影響力が働いているからであ

る。土地分配の不平等は、基幹産業である農業の相対的な遅れと所得格差を生み、中米地域の経済発展を阻害する要因となっている。

以上、脆弱性を誘因する条件を述べたが、これらを削減する努力を怠ると災害規模の拡大化を招くことは明らかである。特に死傷者の数が増大し、取り返しのつかない事態を招くことが懸念される。また、貧困層の人口の増加は、平時においても常に政治を不安定にさせる要因で、富の配分が享受されない人々の不満がいつ爆発してもおかしくない状況をつくりだす。やがてそれが、暴動や内乱をひき起こす引金にもなりかねず、1980年代の内戦状態に逆戻りする可能性も否定できない。そのような事態になれば、脆弱性を削減する必要性を訴える声も失せ、災害に対してますます大きな国家リスクを負うことになる。

（2）脆弱性の克服・削減

中米地域において、これまで脆弱性を削減する努力は実質的にあまり行われてこなかったといってよい。ところが、ハリケーン・ミッチの被災経験を踏まえ、グァテマラ宣言 II*によりCEPREDENACを中心に自然災害に強い地域社会を構築する必要性が各国共通の課題として取りあげられ、同センターは現在、域内において本格的な活動を展開しつつある。

CEPREDENACが推進する５か年計画は、被災社会の抱える問題点に対して国家レベルとコミュニティーレベルの両面にわたって対策を講じたもので、まさに脆弱性の削減が究極的な目的となっている。特に国家レベルにおいては、各国の災害防止法の見直しや建築基準の設定、危険地・脆弱地等に関する情報のデータベース化が急がれている。一方、地方の危機管理体制強化策の一環として、洪水の早期警報システムがパイロット事業として進められており、住民の教育・啓もうにもなっている。

2001年１月、２月にエル・サルヴァドルを襲った地震では多くの人々が犠牲となり、改めて災害に弱い地域社会とインフラの脆弱性を露呈する形となった。CEPREDENACは災害発生後直ちに調査団を派遣し、地元防災機関と共同で被災状況を把握するとともに、将来同規模の地震が発生しても、被害が最小限に抑えられるよう、リスク軽減策の必要性を訴えた。こうした意見が取り入れられ、エル・サルヴァドル政府は2001年６月に環境省の下、国土利用研究所(SNET)を設立した。これは自然災害の危機管理を担う専門機関で環境分野のほか、農牧省の気象・水文及び農業分野の専門家が一致協力して災害リスクの軽減策を講じようとするもので、これまでに見られなかった新しい動きといえる。リスク軽減の具体的方策として、当然のことながら土地利用や住民移転等がある。また、流域環境の改善に資する植林や農家経済の改善を図るため、作物転換等も考えられている。リスクの軽減は技術的な対策ではなく、むしろ社会的な側面に切り込んでいく手法が重要と考える。その意味で、SNETの設立は脆弱性を削減する努力の象徴として評価したい。

中米地域で防災といえば、今まで災害発生時のEmergency Caseのみ注目されていて、その対策に多くのエネルギーと資金を注いできた向きがある。しかしここにきて、ようやく平時における「備え」の必要性が認識され、実践的な活動に移りつつあるといってよい。SNETはグァテマラでも現在設立に向けて動き出していると聞く。

ハリケーン・ミッチ以降、世界銀行、米州開発銀行（IDB）、国連開発計画（UNDP）等国際機関のほか、日本・米国・EU等の支援で中米地域全体にわたって防災事業が実施されている。これらの事業はインフラ等の災害復旧を除いて、そのほとんどが非構造物対策である。すなわち、脆弱性の克服・削減に係る事業として捉えることができ、第３章で述べるCEPREDENACの基本計画に合致するものである。

＊グァテマラ宣言Ⅱは、「中米地域における脆弱性、自然災害の減少を目的とした戦略構想」に合意するとともに、同構想の骨子をなす「中米地域全体を視野に入れつつ、地域・国家・コミュニティーのすべてのレベルを対象とする」、「社会的弱者に対しても注意を払う」、「災害緩和、災害への備え、緊急時対策等様々な災害の側面に関する活動を行う」、「５か年計画（2000～2004年）を策定し定期的に見直しを行う」等の諸点を確認したものである。

２－３　我が国の協力の実績と効果

我が国の中米地域に対する二国間協力としての防災分野の協力は数多くの実績がある（表２－５）。特に1990年代前半に実施されたメキシコ国立防災センター（CENAPRED）への協力及び1998年中米地域を襲ったハリケーン・ミッチからの復興に係る協力が代表的であるといえる。

（1）CENAPREDへの協力

プロジェクトの背景として1985年メキシコシティなどに壊滅的な被害を与えた「メキシコ大地震」があげられる。日本政府は地震防災システムを確立するための協力をメキシコ政府に対して行い、1989～1990年に無償資金協力にてCENAPREDの建物及び主要機材（総額12億4,600万円）が、1990～1997年にはプロジェクト方式技術協力として約１億8,700万円相当の専門技術機材と30人／年の技術協力が行われた。

同プロジェクトを通じ、地震観測、マイクロゾーニング観測、耐震構造に係る技術が移転され、地震防災の調査・研修・普及事業を行う機関として機能しているだけでなく、同機関の人材は中米地域を中心に第三国専門家として活躍中である。

（2）ハリケーン・ミッチからの復興

1999年１月に「ハリケーン復興・防災対策」プロジェクト形成調査が実施されてから現在までにいくつかの無償資金協力、開発調査、専門家派遣、国別特設研修コース等、防災体制づくりに係る協力が実施されている。

防災事業の効果を定量的に評価することは非常に難しい。しかしながら、2001年10月に中米地域を襲ったハリケーン・ミッチは、ホンデュラスを直撃したにもかかわらず、死者の数は10名以下(2001年11月２日、La Prensa報道による[注1])であったことをかんがみると、1998年以降の防災対策に係る協力の効果はあるといえる１つの理由となり得るのではないだろうか。

注1） http://www.laprensahn.com/caarc/0111/c02001.htm

表２－５　中米地域における我が国の協力実績（防災分野）

我が国（JICA）の協力案件	～1999	2000	2001	備　　　考
パナマ				
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）		3		
関連職種協力隊派遣人数				
コスタ・リカ				
個別専門家「火山ガス分析」	----			1999年３月
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）	7			
関連職種協力隊派遣人数				
ニカラグァ				
開発調査「ニカラグァ国北部大平洋岸地域防災森林管理計画調査」		----	--------	2000年12月～2004年７月
無償「ハリケーン災害復興用機材・資材整備計画」	--------	--------	--------	1999年４月～
個別専門家「ハリケーン灌漑復旧」	--			1999年３～５月
個別専門家「防災・災害対策」		---		2000年10月　６名
緊急援助隊「ハリケーン」				1998年11～12月
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）	1	2		
関連職種協力隊派遣人数				
エル・サルヴァドル				
開発調査　グランデ　デ　サンミゲル川流域治水及び水資源開発計画調査」	-----			1996～1997年
開発調査「国土基盤情報整備調査」	--------	--------	-----	1999年３月～2001年６月
無償「ハリケーン災害復興用機材・資材整備計画」	--------	--------	--------	1999年４月～
個別専門家「洪水予警報システム・ダム管理」		------		2000年４～８月
個別専門家「砂防計画」		---		2000年10～11月
個別専門家「気象観測・予測」		--		2000年11～12月
個別専門家「砂防・地滑り対策」			---	2001年６月
緊急援助隊「地震被害救済」				１次隊７名、２次隊11名
緊急物資援助				362US＄
地震防災セミナー				３日間（2001年３月）
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）	2	4		
ホンデュラス				
開発調査「首都圏洪水・地滑り対策緊急計画調査」		--	-----	2001年12月～2002年２月
個別専門家「ハリケーン（下水道清掃）」	---			1999年４～６月
個別専門家「ハリケーン（地滑り警報）」	-----			1999年４～９月
個別専門家「ハリケーン（地滑り対策）」	-			1999年４～５月
個別専門家「ハリケーン（橋梁点検）」	--			1999年４～７月
個別専門家「ハリケーン（鉱山鉱害）」	--			1999年３～５月
個別専門家「砂防及び洪水防止」	--			1998年12月～1999年１月
緊急援助隊「ハリケーン」				200名以上
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）	2	3	3	
グァテマラ				
開発調査「GIS基盤地理情報整備及びハザードマップ作成計画調査」			-------	2001～2003年
無償「ハリケーン災害復興用機材・資材整備計画」	--------	--------	-----	1999年３月～2001年６月
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）		1		
メキシコ				
無償「CENAPRED」				1990年
プロジェクト方式技術協力「CENAPRED」				1991～1997年
個別専門家「砂防」	--			1998年３～６月
個別専門家「水文気象学」	--			1998年３～６月
個別専門家「耐震診断・耐震補強」	--			1998年１～２月２名
個別専門家「国際地震学」	--			1998年２月
個別専門家「メキシコ地震、火山帯の地下構造」	--			1998年11月
個別専門家「火山学」	--			1999年３～６月
個別専門家「火山地震活動の監視観測と解析」	---	------		1999年10月～2000年10月
当該分野での本邦研修員受入れ（人数）	3	7		

第３章　地域での防災への取り組み－計画策定現状－

３－１　中米統合機構及び環境総局概要

中米統合機構(SICA)の歴史は、1951年10月に結成された中米機構(ODECA)までさかのぼる。ODECAは中米５か国(エル・サルヴァドル、グァテマラ、ホンデュラス、ニカラグァ、コスタ・リカ、パナマ)を対象に、地域の経済・社会・文化発展を推進する目的によって設立された。しかしながら同地域が直面した1980年代の政治経済危機を背景に、その機能が発揮できずに活動停止状態となる。

その後ODECAは1991年に解散されたが、同年テグシガルパプロトコルを受け、翌1992年、パナマを加えた中米６か国が新たな統合をめざしてSICAが発足、政治・経済・社会・文化等あらゆる分野の統合と地域の発展をめざすものとして再出発を果たした。その後加盟国としてベリーズが、準加盟国としてドミニカ共和国が加わり、現在は８か国が加盟国及び準加盟国となっている。

加 盟 国：エル・サルヴァドル、グァテマラ、ホンデュラス、ニカラグァ、
コスタ・リカ、パナマ、ベリーズ

準加盟国：ドミニカ共和国

SICAの機能全体を調整する機関として中米統合機構事務局(SG－SICA)がエル・サルヴァドルに設置されている。また傘下の専門分野担当局として経済統合総局、社会統合総局、環境総局及び傘下機関、その他いくつかのユニットが各国に設置されている。ODECA時代には地域的性格をもつ機関は約30機関存在したが、現在までに大小の専門機関、調整機関、公共機関を合わせて50以上のSICA加盟及び準加盟機関が存在している。

表３－１　SICA部局の管轄分野と関連機関相関図

機　　構	管轄・関連分野	関連SICA機関	関連省庁
事務局	総　括	SG－SICA	全省庁
政策・法務顧問	条約、協定、法制度	CCJ	法務省、自治省
国際協力ユニット	域内外務省、援助国・国際機関、フォーラムの調整	全機関	外務省
経済統合総局	マクロ経済政策、社会統合、インフラ整備、科学・技術、工業	SIECA（グァテマラ） BCIE（ホンデュラス）	経済省、財務省、運輸省、公共事業省
観光統合局	観　光		経済省、観光庁
水産ユニット	水　産		農牧省、漁業省
社会統合局	貧困、医療、社会保障、教育	CECC（コスタ・リカ） INCAP（グァテマラ）	厚生労働省、住宅省
環境総局	自然資源、自然災害軽減	CRRH（コスタ・リカ） CEPREDENAC（パナマ）	環境省、気象庁

〈SICA発足による成果〉

SG－SICA事務総局設立後統合に係る全体システムがペーパー上は構築されたものの、環境総局や国際農牧検閲機構等一部の組織を除いては統合化はあまり目立たない。しかしながら、1994年に合意された中米持続的発展のための団結（ALIDES）により、様々な分野[注2)]にて長期的な地域統合が提案されている。

３－２　SICAとPPPとの関連性

プエブラ・パナマ・プラン（PPP）は、2001年３月、ビセンテ・フォックス大統領（メキシコ）より提唱された。PPPの概念はメキシコ南部からパナマに至る貧困地域の総合開発にあり、同地域の「国際競争力の強化」「地域間格差の是正」をねらった中米地域統合が目的とされている。またPPPにかかる総合計画の支持を中米地域間にて再確認するため、2000年６月に各国首脳がエル・サルヴァドルの首都、サン・サルヴァドルに集い、「メソアメリカ・イニシアティブ」として知られる８つのイニシアティブ[注3)]を決定した。これらは、持続可能な開発、人的資源の開発、自然災害の予防と軽減、エコ・ツーリズムの振興、道路の統合、送電線網の相互接続、通信開発に関するものである。

PPPが中米７か国の大統領によって正式に承認されて現段階では日が浅いため、PPPはいまだに一部の計画（電力インターコネクションイニシアティブ、道路インフラ統合イニシアティブなど一部を除いて）の域を抜け出ないものの、対象分野は以上のとおり多岐にわたっており、今後我が国が広域での協力を考える際に決して無視できない存在であるといえる。なお、PPPにより指名された専門機関はSICA専門機関と同一の場合がみられる。現に防災の場合は、SICAの防災専門機関である中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）は、メソアメリカ・イニシアティブの「自然災害の予防と軽減」の担当局としても任命されている。

PPPはいまだに計画の域を脱しないため、実施レベルにおけるSICAとの連携はほとんど存在しないものの、中米統合機構事務局（SG－SICA）のなかにPPPとの政策調整局が設置され、計画策定レベルにおいては両者の調整が既になされており、今後のかかわりはますます深まるものと思われる。

３－３　CEPREDENACの概要

CEPREDENACはSICA傘下の防災専門機関として1993年に設立され、パナマに本部を置く。設

注2）　各国相互理解、住民の参加、水資源有効活用と河川総合管理、地域経済統合と国際社会への参加、社会不平等の是正、民主制度の質向上、ローカルガバメント強化、自然災害軽減、子供と青少年の権利尊重、関連組織とのシステム強化、域内移動自由度の改善

注3）　持続的開発イニシアティブ・人間開発イニシアティブ・自然災害防災イニシアティブ・貿易イニシアティブ・道路インフラ統合イニシアティブ・電力インターコネクションイニシアティブ・テレコミュニケーションサービス統合イニシアティブ・観光振興イニシアティブ

立の趣旨は同地域の防災能力を高めるため、国家間の結束をより強固なものとし、防災事業の推進と調整を図るとともに、防災に係る情報の交換や技術的アドバイスを行うというものである。すなわち、防災事業は従来各国が独自に進めてきたが、社会環境の変化－脆弱性の増大に対応した対策はほとんど実施されず、被害が拡大する結果を招いていた。このような状況下、CEPREDENACの設立は災害に対して強い社会を築こうという各国の強い意志の表れであり、地域統合の流れに沿って防災分野の核として存在する必要性が認識された結果であると思われる。

組織構成をみると(図３－１参照)、理事会(Consejo de Representantes)と常任理事会(Junta Directiva)があり、前者は政策や予算等の決定権を有し、メンバー各国からそれぞれ２名の代表者が参加する。１名が防災機関の代表者、他の１名は科学技術関連機関の代表者となっている。後者は中米地域から選出された４名のメンバーからなり、年２～４回開催される。任期は２年と定められている。事務局長(Secretario Ejecutivo)は企画調整、プロジェクト管理、各国の案件形成支援、予算管理等CEPREDENACの活動を実質的に運営・管理する統括責任者である。

CEPREDENACは国内委員会を設けており、以下に示す各メンバー国の機関が調整役を果たしている。このほかベリーズとドミニカ共和国の２か国がSICAに加盟申請しており、近い将来CEPREDENACのメンバーとして加わると思われる。

コスタ・リカ	Comisión Nacional de Emergencias（CNE）
エル・サルヴァドル	Cancillería（外務省）
グァテマラ	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres（CONRED）
ホンデュラス	Comisión Permanente de Contingencias（COPECO）
ニカラグァ	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales（INETER）
パナマ	Sistema Nacional de Protección Civil（SINAPROC）

CEPREDENACはプロジェクトの実施機関ではなく、SICA傘下の行政(調整)機関であることから、スタッフの現場的な技術能力はあまり高くない。そのため、各プロジェクトごとに複数名のコンサルタントを傭上し、かかる防災事業を実施・運営しているようである。具体的な業務としては正規プログラムとプロジェクトベースの２つの分野に分かれており、正規プログラムは①域内協力と計画の推進、②事業実施に係る資金調達業務、③関連機関との連携及び援助機関との交渉等が主な活動としてあげられ、これにかかる資金は100%メンバー国の拠出金で賄われている。ちなみに、1999年の正規プログラムの予算は18万ドルであった。一方、プロジェクトベースは国際機関や援助国(SIDA、ECHO、BID、世界銀行、国連教育科学文化機関(UNESCO)等)が支援するプロジェクトで、CEPREDENACはこれらのプロジェクトの促進と調整を担う。なお、今までの実績についてはホームページ[注4)]を参照のこと。

[注4)] http://www.cepredenac.orgにて最新情報参照可能。

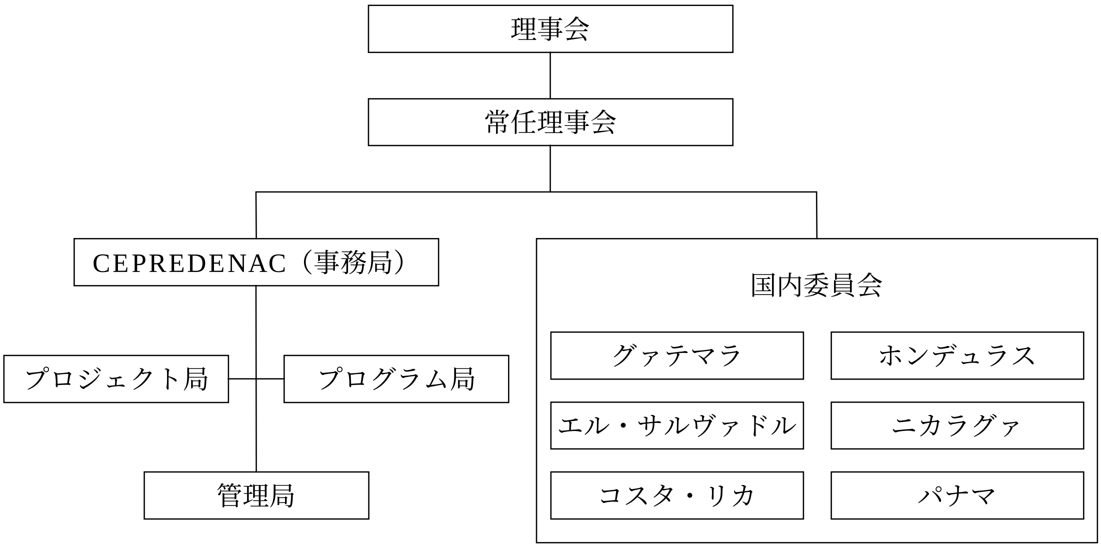

図３－１　CEPREDENAC組織図

３－４　中米水資源委員会（CRRH）概要

CRRHはコスタ・リカに設立されたSICAの専門機関の１つであり、CEPREDENACと同じく環境総局傘下となる。直接防災対策を実施する機関ではないが、洪水対策として必要な雨量観測等にかかわる機能を果たすことから、中米地域の防災を推進するうえではCEPREDENACとともにキーとなり得る機関であるといえる。

CRRHは1966年に、中米水文観測プロジェクト（PHCA）の開始に伴い、その担当機関として設立された。PHCAは1975年に終了したが、その後は中米地域の気象観測の調整機関としての役割を果たし現在にいたっている。なお、主な活動は次のとおりである。

・水保全に係るプロジェクトの立ち上げ調整機能
・中米地域に対する、水文、気象観測、水資源化観測とそれらに関連するコンサルティングサービスの提供
・洪水、旱魃等に係る調査
・中米地域への技術向上支援

〈防災に係る、CEPREDENACとのかかわり〉

CEPREDENACは防災分野全般の計画策定及び実施調整を行う。CRRHは上で述べたように気象観測実施の域内調整を行うため、その業務は環境分野はもとより、防災上も重要であることから、両機関の連携が必要である。

このためか、CRRHとCEPREDENACは人事上の業務、頻繁なスタッフの往来等による積極的に連絡を図っているようである。また両機関はSG－SICAからも比較的活動が活発である地域機関として評価されている（大場　三穂　専門家、中米統合計画2000年２月～2003年２月による）。

３－５　CEPREDENACを軸とした防災計画に係る考察

1999年10月のグァテマラ宣言において、中米地域の脆弱性の軽減と自然災害の減少を目的とした５か年計画(2000～2004年)の策定を掲げ、この期間、同地域の社会の持続的発展に向けて各国が最大限の努力をする旨を合意している。この５か年計画を調整する機関としてCEPREDENACが任命されている。中米地域はハリケーン・ミッチ以降、世界銀行、米州開発銀行(IDB)、国連機関等をはじめ、二国間協力も含めると数多くの防災事業が展開されており、CEPREDENACとしては、後で述べる基本計画のなかで、各国の防災機関や他セクターとの連携を図りながら、これらの事象を調整・統括し、中米地域の防災を推進する方針である。

中米地域の防災計画(PRRD)はアクションプランとして上記５か年計画(地域基本計画)のほか、セクター計画、国別計画の３本柱で構成されている(図３－２参照)。これらについての具体的な戦略を以下に述べる。

(1) 地域基本計画

まさに防災計画の基本となるもので、地域全体の戦略デザインと活動方針を描いたものとして極めて重要なものである。CEPREDENACが計画の策定とフォローを行い、以下６分野について事業の調整役を務めるとともに推進活動を行う。

1) 組織強化

防災機関の組織としての脆弱性や強化すべき点を分析・診断するとともに、防災に係る法律や規則の整備を行うことが急務となっている。また、これらの分析結果を基に、各国別に国家防災計画を立案してこれを評価する。

2) 情報の整備と調査

防災活動は事前に正確な情報に基づく迅速な判断が成果に影響を及ぼすため、地図情報を含めて精度の高い基礎資料及び情報の整備が必要となる。これらの資料・情報の不足部分については科学的な調査を実施してデータを補う。

3) 早期警報システム

この分野は災害後の緊急活動と異なり、自然災害の脆弱性を克服・削減する対策の一環として注目されており、無線を利用したコミュニティーレベルの防災活動に役立たせるため、初期段階としてパイロット事業を実施するものである。

4) 関連セクターとの連携

異なったセクター(農業、水資源、交通、教育、保健、住宅、環境等)の災害脆弱性を診断し、防災要素を取り入れた戦略の見直しを行う。また、担当機関と密接な連携を保ち、計画の内容や優先度等を分析し、実施に向けて支援する。

5）　コミュニティーの危機管理体制の強化

この分野は災害に対して特に脆弱なコミュニティーを強化する目的をもち、住民への防災教育や訓練を通して緊急時に備えての避難態勢や避難方法を教えるもので、住民自ら組織的な危機管理体制が築けるよう、支援する。

6）　地域国間での相互援助

災害時における地域内での緊急支援及び人道支援を迅速、かつ効果的に実施するため、SICAの安全委員会に協力して被災国と支援国の具体的な活動の枠組みを定め、これをマニュアルとしてまとめる。

（2）セクター連携計画

SICAは10のセクター別専門機関を傘下に置いており、それぞれの分野で自然災害の軽減策を講じた開発計画を推進している。したがって、セクター間で連携を強めて情報を交換する必要があり、これにより技術的、経済的、かつ社会的側面からみてもより効率の高い開発アプローチが可能となる。つまり、人間の多様化する生活ニーズを自然の摂理のなかで保つためには、１セクター単独で課題を解決できるというものではなく、他セクターとの連携によって多局面からアプローチすることにより、自然災害の脆弱性を抑止する効果につながるものと考えられている。

例えば、森林保護は流域保全のうえで重要な役割を果たし、水資源の確保につながる。ここに環境と水資源の２つのセクターがかかわり、更に水資源の確保が達成されれば、農業、エネルギー、水道の分野に広がっていく。達成されなければ旱魃を想定し、社会的弱者、特に子供に対する栄養補給、保健医療等のケアが必要となり、Instituto de Nutrición de Centroamerica y Panamá（INCAP）、米州保健機構（OPS）等それぞれの専門機関が関与することになる。このように本計画では従来型の縦割りの事業ではなく、セクター間相互の横の協力関係を築いて事業を進めることを目的とする。

開発戦略の構想や計画の立案・実施・管理等は各担当の専門機関が行い、CEPREDENACとSICAはこれを支援する立場にある。

（3）国別計画

国家の防災計画は、CEPREDENACの国内委員会がその国の防災専門機関と協力し、調整を図りながら策定されるものである。計画は基本的に国、又は地域レベルで規定した防災活動を、特に災害に脆弱な地区の住民に対して実践することであり、更にその結果を踏まえ、地域レベルの基本計画や関連機関の計画にフィードバックされる。各メンバー国は主に次のプログラムにより、具体的な事業を展開するものと思われる。

1）　危険地及び脆弱性の判定・評価

防災機関の幹部、建築家、技術者からなるチームを編成し、都市と地方において技術的な調査を実施し、地質、測量、地震等に関する詳細なデータを収集・分析してリスクマップを作成する。

2）　自然現象のモニタリング

自然現象の変化を正確にモニタリングして、その規模の度合いから災害の発生を予測するシステムを設ける。防災機関はその情報を基に事前に緊急態勢を整えることができる。

3）　被害の削減

主要都市のなかで特に災害に弱い地区を調査・選定し、そこに構造物及び非構造物対策を講じて脆弱性の克服、被害の削減を図る。その際、リスクマップから得られる情報は対象地区の調査に役立つ。

4）　災害時の緊急態勢

防災機関は最悪のシナリオを想定して緊急態勢を整えるため、正確な情報が活動の効果を占うキーとなる。その際、リスクマップ等地図情報が活用できれば、緊急時の対応と災害後の復旧計画がより現実的に対応可能となる。

5）　住民意識と教育

自然災害の恐怖を教え、危険地区への立ち入り禁止の指導を行う。また、住民の結束の必要性や避難方法、避難場所の認知等を行って住民の防災意識の向上を図るとともに、災害に対する準備、心得を住民に伝える。

6）　災害の教訓（学習効果の適用）

災害発生後に国又は地域レベルで技術チームを編成して被害の評価を行う。また、この結果を教訓として、建築物のデザインの見直しと緊急時の防災に係る対応の改善を図る。

7）　建設基準の適用

技術者・設計技師・建築家が一堂に会して討議する機会を設け、災害に強い建築資材や構造物の設計基準を設定し、これを早期に適用できるようにする。

8）　域内協力

防災に係る科学技術的なアプローチや災害時での対応について、域内で経験や情報の交換等を活発に行って協力体制を確立する。この域内協力が本計画を推進する基軸となるものである。

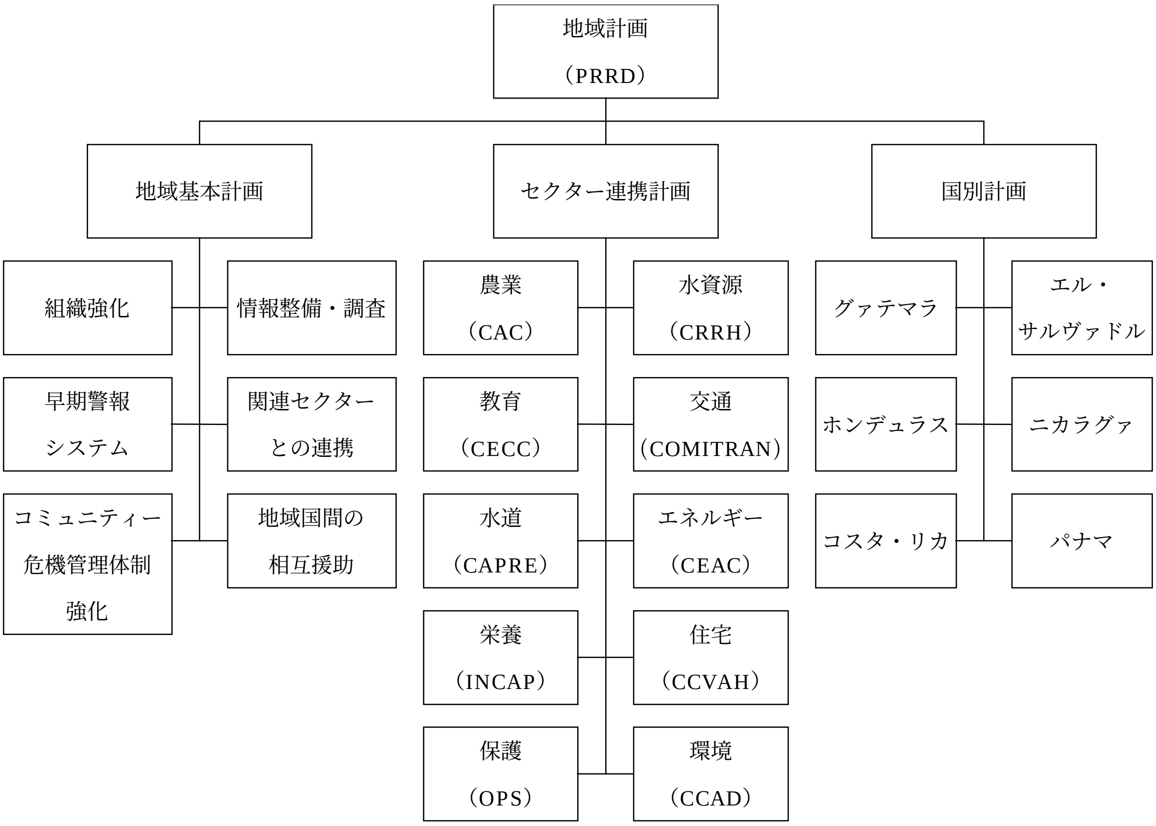

図３－２　中米地域防災計画

３－６　防災対策実施状況

前項で述べた中米地域防災計画のうち、国別の計画はまだ策定段階で、いずれの国からも具体的な計画は提出されていない。一方、セクター連携計画の実施状況については、今回の調査では十分な情報が得られなかったために詳細を報告できないが、コスタ・リカに本部を置くCRRHの幹部との協議で、この分野のアクションプランは既に策定されていることが確認されている。また、中米地域を襲った旱魃をきっかけにOPSも戦略の見直しを図ったと聞くが、具体的に何がどのように見直されたかという情報は得られなかった。その他セクターの状況に関しては、基本的にまだ計画の作成段階にあるといってよい。

これらについて、次にCEPREDENAC事務局が調整・推進役を務めている基本計画の実施状況について述べる。

（1）基本計画の実施状況

基本計画は既述のとおり、６分野で構成されており、実施にあたっては５年の期限を設けているが、分野によって進捗状況に大きな差がみられる。特に、情報の整備と調査、組織強化に遅れが目立つ。これは実施に向けてとりわけ資金と人材を要する分野であるため、様々な障害が行く手を阻む可能性があるが、計画遂行の基本条件でもあるため、遅れを取り戻すべく

CEPREDENACにはなお一層の努力が求められる。一方、域内の相互援助と早期警報システムは最も順調に推移している分野で、2004年までには完了すると思われる。以下分野ごとに説明を加え、これらを一覧表に取りまとめて表３－１に示す。

1）　組織強化

防災力の分析・診断は国レベルと地域レベルで既に実施されており、現在その分析結果を踏まえ、各国とも防災計画の策定にとりかかっている。また、こうした計画に基づくプロジェクトの形成や管理能力の強化についてワークショップが各国で開催されている。一方、自然現象のモニタリングシステムの強化に関しては、まだ具体案がなく検討段階といってよい。CEPREDENACの組織強化に係る協議は各国の国内委員会で行われており、各分野の事業が具体化されるにつれ、徐々に強化される方向にあると思われる。防災に係る法律、規約の見直し・整備は現在まで３か国(コスタ・リカ、ニカラグァ、グァテマラ)にとどまっている。

2）　情報の整備と調査

ハザードマップやリスクマップ等自然災害脆弱性情報システム(GIS)化された情報地図は、USGSや日本の二国間協力によって部分的に整備されているが、中米地域でこれらを統括管理する体制がなかったため、各国の既存地図情報を対象にしたインベントリー調査が実施された。これにより、災害に対する危険度や脆弱性を示す情報をデータベースとして利用するシステムの構築と、地図のGIS化に向けて事業の展開を図りつつある。土地利用計画や構造物の建設基準の見直しなどについては、ホンデュラスとグァテマラを除く４か国で調査・検討されているが、脆弱性軽減の重要なエレメントであるだけに行政や他の関連機関と調整を図りつつ、遅滞なく実施されることが望まれる。

3）　早期警報システム

パイロット事業として各国１か所ずつコミュニティーが選定されており、簡易水位計と防災無線からなるシステム(RELSAT)の設置もニカラグァを除いてほぼ完了している。住民へはシステムの扱い方や運営・管理方法の説明も行われており、観測機器や無線機を配備した家の住民が自らボランティアとして管理を行っている。今後は実践でシステムがどの程度機能するかを検証する必要があり、現在CEPREDENACがコンサルタントを派遣してモニタリングが行われている。このパイロット事業はとりあえず2002年６月に終了予定となっているが、資金の都合がつけば継続する可能性を残している。

4）　関連セクターとの連携

1999年から続く旱魃の影響で水量・水質の低下を招き、衛生環境が悪化したため、各国ともOPSの指導の下、保健分野の戦略の見直しを緊急課題として行った。地域レベルではこれに加え、被災地への食糧補給が円滑に行えるよう、栄養セクターのINCAPと農業セク

表３－２　中米地域防災基本計画実施状況一覧表（１／３）

分　野	活　　動		パナマ	コスタ・リカ	ニカラグァ	ホンデュラス	エル・サルヴァドル	グァテマラ	地域レベル
１．組織強化	1.1 国家システムの診断	１）国家の防災能力の診断	終了	終了	終了	終了	終了	終了	終了
		２）診断法の体系化	終了	終了	終了	終了	終了	終了	終了
	1.2 災害防御に対する法律の適合	１）既存法律の見直し		見直し終了	見直し終了			見直し終了	
		２）災害防止法の認可		認可済み	認可済み			認可済み	
	1.3 国家計画の策定	１）各国別アクションプランの策定							
		２）政府組織とNGOによる計画実現に関する協議		実施済み					
		３）計画の立案、形成、強化	進行中	進行中	進行中	進行中	進行中	進行中	
		４）ゴールの確認		2001年実施済み（政策）	終了				
		５）正規プログラムの作業計画の作成	2001年実施済み	2001年実施済み	2001年実施済み 2002年進行中		2001年実施済み		
		６）計画にあたって外部機関との事前協議		実施済み（UNDP/OFDA/CEP-REDENAC）	完了				
		７）国家計画の策定	進行中						
	1.4 国家計画の実施	１）プロジェクト形成と管理に係る国別能力の診断		進行中					
		２）災害計画の立案と管理に係る国別能力の強化	2001年８月ワークショップ開催・協議	CEPREDENACの国内委員会開催・協議	2001年１月ワークショップ開催	2000年11月ワークショップ開催	2000年６月ワークショップ開催・協議	2000年９月ワークショップ開催・協議	
		３）災害軽減と危険管理の強化計画	１つの計画が提出された	２つの計画が提出された	防災計画は草案段階			計画は草案段階	
	1.5 国家計画の評価と最適化	１）評価基準の策定		進行中					
		２）計画の評価							
		３）評価結果に基づく計画の見直し							
	1.6 モニタリングシステムの強化	１）科学技術的な診断を行うためのワークショップ			進行中		実施済み	進行中	
		２）モニタリングシステムの診断			進行中		実施済み	進行中	
		３）情報需要の判定		計画案			進行中	進行中	
		４）システムの近代化			進行中		進行中		
		５）国家及び地方レベルのシステムの整合			進行中		実施済み	進行中	
		６）国及び地域レベルにおける災害軽減能力の改善			進行中		進行中	進行中	
	1.7 CEPREDENACの組織強化	１）CEPREDENACの国内委員会の構造及び活動	国内委員会定例会議	関連機関技術委員会設立	国内委員会定例会議	関連機関技術委員会設立進行中	関連機関技術委員会設立進行中	関連機関技術委員会設立進行中	
		２）CEPREDENACの基本計画の実施							進行中
		３）結果の評価							第１回評価実施済み

表３－２　中米地域防災基本計画実施状況一覧表（２／３）

２．情報整備と調査	2.1 情報戦略の策定	１）情報の需要と供給の決定		AECIの承認に対する計画	利用者に認知されている（地図）		実施済み		地図情報の提供の決定
		２）協力を求める提案書の作成		AECIの承認に対する計画	INETERが作成中				ECHOの協力を求めた提案書の作成
		３）戦略開発		AECIの承認に対する計画	国家戦略の輪郭				
		４）評　価		AECIの承認に対する計画					
	2.2 GIS地域計画	１）技術チームの編成	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	
		２）緊急時の情報メカニズムの近代化						進行中	
		３）通信システムの整備		準備中				進行中	
	2.3 脅威、危険、脆弱性に関するデータベース	１）モニタリングシステムの診断（７～９月）							
		２）情報のデータベース化に関する協定の締結							
		３）データベース構築システムの討議	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	アクションプログラムで開始	
		４）データベース化のための情報収集	準備中（2001年７～８月）		INETER進行中	準備中（2001年７～８月）			準備中（2001年７～８月）
	2.4 土地利用計画及び建設基準の制定	１）マイクロゾーニング調査	完了（地震）	完了（地震）	完了（地震）				
		２）テーマに関する国内での協議		実施済み	実施済み		進行中		
		３）土地利用計画と建設基準の策定			３案		進行中		
		４）法的機関への計画の提出	準備中		草案				
		５）計画の認可							
		６）建設基準の見直し		委員会あり	関連機関委員会会議				
		７）建設業者への教育指導			３案				
３．早期警報システム	3.1 早期警報システム計画の診断	１）診断のためのコンサルタントとの請負契約							
		２）計画診断の実施							
		３）計画のインベントリー調査							地域レベルで調整を取りながらCNEにより実施中
		４）早期警報システム調書の作成							
		５）システム改善に係る提案書の作成							
	3.2 早期警報システムの設置	１）システム設置に係る優先地区の決定	実施済み	実施済み	実施済み	実施済み	実施済み	実施済み	
		２）社会経済調査の実施							
		３）プロジェクトの策定		実施済み					
		４）パイロット地区へのシステムの設置	RELSAT（Chepo）	RELSAT（Tapezco）		RELSAT	RELSAT	RELSAT	
		５）システムの運営							
		６）結果の評価							

表３－２　中米地域防災基本計画実施状況一覧表（３／３）

４．関連セクターとの連携	4.1 国家及び地域戦略の見直し	１）脆弱性の診断							
		２）国家及び地域戦略の見直しと優先度の設定	保健機構（OPS）実施済み	OPS実施済み	OPS実施済み	OPS実施済み	OPS実施済み	OPS実施済み	INCAP、CAC、交通部門、OPS/Salud（決定）CRRH、戦略決定。各セクター機関によるCEPREDENAC提案の評価
	4.2 セクター別戦略の実施	１）各セクターとCEPREDENAC間の通信チャンネルの強化							
		２）戦略の実施							
		３）結果の評価							
	4.3 資金援助機関へ向けたマニュアルの作成	１）草案作成							草案作成済み
		２）草案の有効化							草案有効化
		３）草案の認可							
５．コミュニティーの危機管理体制の強化	5.1 地方強化策	１）被災経験の体系化	FEMID計画報告書2000年進行中	FEMID計画報告書2000年進行中	FEMID計画報告書2000年進行中	FEMID計画報告書2000年進行中	FEMID計画報告書2000年進行中	FEMID計画報告書2000年進行中	すべての国について進行中
		２）自治体による危機管理概念の設定	実施予定	実施予定	実施予定	実施予定	実施予定	実施予定	
		３）地方強化策の提案	実施予定	実施予定	実施予定	実施予定	実施予定	実施予定	
		４）地方強化必要性の診断	FEMID計画により実施	FEMID計画により実施	FEMID計画により実施	FEMID計画により実施	FEMID計画により実施	FEMID計画により実施	
		５）危機探知、脆弱性軽減に係る地方の能力開発		地方委員会のワークショップで実施			実施中（San Migulr州）	実施中（Chiquimula Jutiapa）	
		６）危険軽減に係る地方計画案の作成	FEMID計画の活動	FEMID計画の活動	FEMID計画の活動	FEMID計画の活動	FEMID計画の活動	FEMID計画の活動	
		７）災害に対する準備	進行中	進行中	進行中	実施予定	実施予定	実施予定	
		８）自治体の危機管理に対する国家計画の提案							
	5.2 早期警報の対応に係る教育・指導	１）必要性の判定	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画に実施済み（Tapezcoと２か所以上）	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	
		２）教育・指導の方法と基準の策定	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	
		３）教育・指導の実施	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	RELSAT計画で実施済み	
		４）結果の評価							ワークショップコスタ・リカ、Herediaにて1999年12月に実施
６．地域国間の相互援助	6.2 政府高官レベルのマニュアル	１）政府高官レベルの地域相互援助マニュアルの作成							作成されたSICAに承認された
		２）国別マニュアルの見直し	実施中	実施中	実施中	実施中	実施中	実施中	
		３）運用中のマニュアル							
		４）結果の定期的な評価							
	6.2 災害時における救援手順に関するマニュアル	１）災害時における援助手順に関する手順の作成							作成されたSICAに承認された
		２）運用中のマニュアル							
		３）結果の定期的な評価							

ターの専門機関Consejo Agropecuario Centroamericano（CAC）について戦略構想の見直しを図った。

5） コミュニティーの危機管理体制の強化

コミュニティーの防災能力を強化する活動の一環として、GTZとECHOの協力を得てコミュニティーにおける災害強化計画（FEMID）が域内各国で進められている。この計画は、住民の危機管理能力を高めるための教育・啓もうをワークショップ形式で行うもので、早期警報システムRELSATの対象地として選定されたコミュニティーでは、このシステムを活用して防災機関の指導の下、実践的な訓練活動も実施されている。

6） 地域国間での相互援助

災害時の救援活動が円滑に実施できるよう、地域国間で協力体制を確立しておく必要があり、各国の共同認識として地域レベルのマニュアルが作成され、既にSICAの承認を得ている。ただし、各国ともまだ作成段階にある。

３－７　防災政策立案と事業推進能力に係る考察

中米地域が防災政策を本格的に打ち出したのはハリケーン・ミッチ以降である。それまでの加害力は規模の差はあれ、おおむね被災地が１か国に限定されていた。ハリケーン・ミッチは自然の試す大規模ゲリラ攻撃と称してよく、中米全域に大きな被害インパクトを与えた。そのため、人々の受けたショックはまだ癒えてないように思われる。この教訓を生かすべく、中米地域があげて国の優先課題として防災対策を掲げたのは当然のことと受け止められる。また、これを機にCEPREDENACの重要性が再認識され、その使命を果たすための事業が本格的に展開し始めたのもハリケーン・ミッチ以降であるといってよい。

以上を踏まえ、CEPREDENACの現在抱える問題点、強化すべき点などを含めて組織・運営面の評価をはじめ、地域社会のニーズに応えられる能力をもち合わせているかどうか、また、その能力の限界等について分析する。

（1）組織と運営面の評価

地域レベルの防災政策は理事会でメンバー各国の代表者と協議して決められる。代表者には各国政府の防災機関の意思決定者が含まれているため、国別の政策と乖離した形で合意をみることはまずあり得ない。前項で記した基本計画の内容で理解できるように、脆弱性を評価し、これを極力克服することで被害の削減を図るという大前提の下、国家レベルからコミュニティーレベルまで防災に向け意識改革を行うという政策である。個々の戦略へのアプローチについてはいろいろな見解もあろうが、政策としては各国の防災担当者の経験や意見が反映されたものとして評価したい。

政策の後はそれを実行に移す機関の組織力と運営能力が論点となる。基本計画を司るCEPREDENACは、戦略６分野にそれぞれ担当者を配しているが、そのほとんどが契約ベースのコンサルタントで、パーマネントスタッフは事務局長とその秘書など数名程度という現状を見ると、客観的にみて協力な組織とは言い難い。国際機関として認知されるには、専門の職員を配して防災情報の発信基地としての機能を備える必要がある。防災事業は経験の蓄積が継続されて効果が発揮されるものである。契約スタッフは契約期限がくれば（プロジェクトが終了すれば）自由の立場で去って行くこともできる。本人の経験は蓄積できても組織としては貴重な知的財産を失うことになり、外に向けて経験に基づく重いメッセージが発信できない。

防災事業は域内にて重要性が高まっており、またＰＰＰともかかわることから、今後CEPREDENACは組織的にも強化される傾向にあると思われるが、単に海外からの資金の受入れ機関であってはならない。運営上資金調達の能力も欠かせない重要な要素であるが、何よりも強いイニシアティブを発揮して調整機関として実績を残すことが求められる。それには基本計画を首尾よく遂行し、内外からより良い評価を得ることが前提となる。

CEPREDENACは、このような組織的弱さを補うため、各国の国内委員会、大学関係者や、他の専門機関等との連携及び事業を展開している（例えば、「緊急時相互協力」については、グァテマラが協力案を作成、「情報」はコスタ・リカが立案している）。このような国内委員会との連携による事務局運営は、CEPREDENACのような「地域機関」の運営のあり方として望ましく、またCEPREDENACの調整が機能しているが、中米防災を一層推進するためには、CEPREDENACの組織的強化は重要な課題である。

（2）ニーズに対応する能力の評価

基本計画に基づいて実施能力がどの程度なのかを検証するものであるが、これは各加盟国の防災体制、危機管理能力によって大きく影響されるものでCEPREDENACだけの問題ではない。したがって、CEPREDENACは調整役として事業にどの程度貢献できるかという観点で評価する。ちなみに、CEPREDENACが国別の防災対応能力について実施した調査結果を図３－３から図３－５に示す。この調査は各加盟国（準加盟国のドミニカ共和国も含む）に対して平常時の災害防止対策と緊急時の警報及び救援活動について自己申告させたものである。今回ドミニカ共和国を評価の対象から除いてこの結果をみると、平常時の防災対策はパナマが自信を覗かせており、グァテマラが能力に欠けていると自己診断している。緊急時においては、警報伝達面では各国あまり大差がみられないが、そのなかでもグァテマラが若干対応能力ありとし、コスタ・リカが欠けると分析している。さらに、災害後の救援活動についてはコスタ・リカが能力ありと自己診断しているのに対し、ニカラグァが体制の不備を認めている。

上記調査で対応能力ありと自己分析した国が、中米地域のなかでも比較的自然災害に見舞わ

れないコスタ・リカやパナマであることを考慮したうえで、調査結果を客観的に評価すると、すべての面でニーズに応えられる域に達していないと断言できる。特に、緊急時の救援体制はある程度整備されてはいるものの、平常時の災害防止対策については科学的な調査・分析、社会学的なアプローチ、行政面の配慮等を含めてほとんどすべての面で立ち遅れているといわざるを得ない。とはいえ、この自己診断を基にCEPREDENACの指導の下、各国の防災計画が策定されることになっており、現在その作業が進められている。

CEPREDENACの今までの活動状況をみると、加盟国防災機関の組織強化に時間と労力が費やされている。これは事務局長自ら陣頭指揮にあたってこの分野にエネルギーを注いでいることからもうかがえる。組織強化は防災能力を高めるうえで必要不可欠であることはいうまでもないが、単に資金と人材を集めるだけにとどまらず、権限強化にも結びつくため行政や立法機関とのかかわりも含め、その調整にかなり時間を要すものと推測する。この点、コスタ・リカ、ニカラグァ、グァテマラの３国において災害防止法の見直しが行われ、議会の承認が得られたことは一歩前進といってよい。今後はそれがいかに防災活動に生かされるかが課題となり、国のリーダー達の采配いかんで効果が決まる。エル・サルヴァドルは1976年に制定された法律の修正案が2001年始めに国会に提出されたが、１月と２月に発生した地震の影響を受け、再度見直しの必要性が求められ、現在検討中である。一方、ホンデュラスの場合は1990年に制定されたもので、2002年１月にレビューされる予定となっている。なお、中米地域の災害防止法の制定された日付は表３－４のとおりである。

表３－４　中米地域災害防止法制定日

国　　名	災害防止法制定日	
	法　律	細　則
コスタ・リカ	1999年９月７日	1999年10月13日
エル・サルヴァドル	1976年４月８日	
グァテマラ	1996年12月９日	2000年９月12日
ホンデュラス	1990年12月18日	
ニカラグァ	2000年３月８日	2000年９月22日
パナマ	1982年11月15日	

次に情報ニーズに対応する活動をみると、この分野に４名のコンサルタントを投入して域内全域の地図情報の整備を図り、防災に活用する動きが始まりつつある。情報のデータベース化、地図のGIS化は外国の援助等でパッチワーク的に行われているが、それらの情報をすべて把握していないのが現状である。CEPREDENACが域内すべての地図情報を管理し、地図情報システムの統一化を図ろうとすると、かなりの資金とそのための専門家を常駐させる必要が生じあまり現実的な対応とは思えない。それよりもむしろ、加盟各国と情報の共有化を図ると

ともに域内の地図情報をすべて集め、利用者に発信基地としてサービスの提供を行う方が現実的と考える。

表３－５　災害防止対策能力

項目 ＼ 国名	グァテマラ	エル・サルヴァドル	ホンデュラス	ニカラグァ	コスタ・リカ	パナマ	ドミニカ共和国	地域
コミュニティー組織	中	弱	弱	中	弱	強	弱	弱
組織の態勢		中	中		中	強	弱	中
情報伝達	弱	中	中	中	中	強	弱	中
防災計画	弱	中	中	中	中	中	弱	中
予　算		弱	中		中		弱	弱
組織の防災設備		中	中		中		弱	中
訓　練	弱			中		中		中
シミュレーション	弱			弱				弱

出所：CEPREDENAC

表３－６　警報伝達能力

項目 ＼ 国名	グァテマラ	エル・サルヴァドル	ホンデュラス	ニカラグァ	コスタ・リカ	パナマ	ドミニカ共和国	地域
早期警報	中	中	中	中	弱	中	弱	中
伝達網	強	中	中	中	中	中	中	中
伝達手続き	中	中	中	中	中		強	中
組織の設備		中	中		中		弱	中
予　算		弱	強		中		弱	中

出所：CEPREDENAC

凡例：■：強　■：中　■：弱

表３－７　救援活動能力

項目＼国名	グァテマラ	エル・サルヴァドル	ホンデュラス	ニカラグァ	コスタ・リカ	パナマ	ドミニカ共和国	地域
輸送	中	中	中	弱	強	中	弱	中
コミュニケーション	強	中	中	中	強	中	中	中
公共事業	中	中	中	中	強	中	中	中
消化活動	弱	弱	中	中	強	中	弱	中
情報と企画	中	強	中	中	中	中	弱	中
住民への支援	中	強	中	中	強	中	中	中
救援物資	中	中	中	弱	中	弱	弱	弱
保健医療サービス	中	中	中	弱	強	中	中	中
救助活動	中	中	中	中	強	中	弱	中
有害物の除去	中	弱	弱	弱	中	強	弱	弱
食　料	中	強	中	中	中	強	弱	中
エネルギー	中	弱	中	中	強	中	弱	中
援助物資の管理	中	中	中	中	強	強	弱	中

出所：CEPREDENAC

凡例：■（黒）：強　■（薄灰）：中　■（濃灰）：弱

調査は米国OFDAの資金協力を得て、2000年10～12月にかけて実施された。能力を自己診断する評価を０(弱)、１(中)、２(強)の３段階に分け、複数の防災関連機関から診断結果を集計している。次に、この集計値を調査した防災機関の数で割って得た数値をその国の評価とみなしている。0.67未満が弱、0.67～1.33が中、1.34以上が強と設定されている。

第４章　地域での防災の取り組み

４－１　自然災害脆弱性情報システム（GIS）現況と考察

（1）地形図、GISの整備状況

各国の地形図の整備状況を表４－１に示した。

中米地域においては、縮尺５万分の１の地形図が基本図となっており、各国とも国土の大部分をカバーしている。しかし、その製作時期、精度、更新の頻度については各国ごとに大きな違いがある。パナマにおいては、大部分の５万分の１地形図が1950～1960年代に写真撮影されたものであり、その後も一部の都市域を除いては更新されていない。また、デジタル化もほとんど進行しておらず、全157枚のうち９枚しか終了していない。エル・サルヴァドルにおい

表４－１　各国の地形図整備状況

	グァテマラ	ホンデュラス	エル・サルヴァドル	ニカラグァ	コスタ・リカ	パナマ	ベリーズ	ドミニカ共和国
全国地形図	100万分の１ 50万分の１ 比較的新しい	100万分の１ 50万分の１ 比較的新しい	100万分の１ 50万分の１ 30万分の１	52万5,000分の１	50万分の１ 35万分の１	100万分の１（D） 50万分の１ 比較的新しい		100万分の１ 50万分の１ 比較的新しい
25万分の１	全国をカバー	12万分の１～23万分の１が全国をカバー（ただし古い）		ごく一部の地域（古い）			全国カバー（新しい）	全国カバー（新しい）
20万分の１					全国をカバー（比較的新しい）	全国をカバー		
10万分の１	―		全国をカバー					
５万分の１（２万5,000分の１）	ほぼ全国カバー 10～20mコンター JICAプロジェクトで大幅改訂中	ほぼ全国カバー 20mコンター（一部10m） 各国の援助により大幅改訂中	ほぼ全国カバー 20mコンター（一部10m） JICAプロジェクトにより２万5,000分の１作成中	ほぼ全国カバー 20mコンター（一部10m）	ほぼ全国カバー 20mコンター（一部10m）	ほぼ全国カバー 10～20mコンター 一部デジタル化（古い）	ほぼ全国カバー 20mコンター（一部10m）（すべて1993年以降作成で新しい）	ほぼ全国カバー 20mコンター（一部10m）
１万分の１～5,000分の１	５市で7,500分の１～１万2,500分の１を整備済み		２市で１万5,000分の１を整備済み	５市で１万分の１～１万2,500分の１を整備済み	９市で１万分の１を整備済み	１市で１万2,500分の１ １市で5,000分の１整備済み		
その他	JICAプロジェクト位置では１万分の１デジタルマップ作成中							
地質図	50万分の１	50万分の１	10万分の１		20万分の１		ホンデュラスに含まれる	

ては、我が国の技術協力によって国土全土の２万5,000分の１地形図が作成されており、これはすべてデジタル化されている。また、グァテマラにおいても、南部を中心に我が国の技術協力によって国土のかなり広い範囲が再測量され、デジタル化された５万分の１地形図が作成されている。ただし、これらの地図の等高線間隔は、一部を除いて20m間隔であるため、洪水時の浸水解析等に用いることは難しい。

グァテマラ、エル・サルヴァドル、ニカラグァ、コスタ・リカ、パナマの各国では、主要都市において縮尺１万分の１前後の地形図が整備されている。これは撮影、制作年代も1990年以降と新しく、大部分の図面がデジタル化されている。ただし、等高線間隔は粗く、例えばパナマの１万2,500分の１地形図は平地部においてさえ10m間隔である。そのため、こうした地形図でさえも洪水・浸水解析に用いるには不向きである（日本の１万分の１地形図の補助等高線は平地部で１m間隔である）。

これ以外の地形図は、各国ともに様々なものが制作されている。このうち、縮尺100万分の１のものについては大部分の国で制作され、デジタル化されつつある。ただし、これらの小縮尺の地形図は粗いものであり、等高線間隔は100〜200mである。

これらの地図の統一化という点では、基本となる５万分の１地形図が米国の援助によって作成されていることもあり、凡例、記載法、精度等の点ではほぼ統一されているといえる。ただし、小縮尺の大都市の地形図は、凡例はほぼ統一されているものの、縮尺等では大きく異なったものが作成されており、１国のなかでも異なった縮尺の地形図が作成され、混乱を来していないとも限らない。

（2）防災地図の整備状況

各国の防災地図の概要が、1999年に中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）によって調査され、“Inventario de Fuentes de Informacion Cartografica de Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo en la Region Cetroamericana”として冊子に取りまとめられている。この冊子の情報を基本として、その後の情報、インタビュー、現地調査等による情報を基に、各国の防災地図整備状況を表４－２にまとめた。

1）　全　体

国土全体を対象とした防災地図として、各地の災害危険度を定性的に示した地図がいくつかの国で制作されている。これは国土のおおまかな災害可能性を示しているものであるが、その精度は粗く、住民の安全を直接守り、危険区域を明示するものではない。また同様の防災地図として、地震のゾーニングマップが制作されている国が多い。これは、国土全体のマクロゾーニングとして、各地のおおまかな地震危険度を示しており、建築基準等の設定に使用されている。

表４－２　各国の防災地図整備状況

	グァテマラ	ホンデュラス	エル・サルヴァドル	ニカラグァ	コスタ・リカ	パナマ	ベリーズ	ドミニカ共和国
基本図（地質、水文、気象）	地質図、断層位置図、水文図、気象区分図	地質図 水文図	地質図（D） 水文図（D） 気象区分図（D） 土地利用図（D）	地質図	地質図 水文図 気象区分図	全国アトラスデジタル化準備中	水文地図 ５万分の１（D）	地質図
全国対象災害危険度図	100万分の１（P）で災害危険度区分	50万分の１（P）で災害危険度区分図	地震ゾーニング図（P）	各種災害の危険度区分（A4サイズ程度）	地震ゾーニング図120万分の１ ４市において自然災害総合防災図（５万分の１）	地震ゾーニング図（P）	なし	地震ゾーニング図（P）
洪　水	50万分の１（P）～10万分の１（P） レンパ川流域５万分の１（D） 地域早期警報に伴う無縮尺地図	１地域のみ５万分の１（P） 地域早期警報に伴う無縮尺地図	20万分の１で全国カバー（D） 地域早期警報に伴う無縮尺地図	マナグア１万分の１（P） 地域早期警報に伴う無縮尺地図	５万分の１（P）で全国整備 Limon市において洪水防災図（D） 地域早期警報に伴う無縮尺地図	一部地域で試験的に作成 地域早期警報に伴う無縮尺地図	なし	なし
地　震	学術マップ（震央図等）整備（P）	なし	学術マップ（震央図等）整備（P）	マナグアで地震マイクロゾーニング実施（P）	学術マップ（震央図等）整備 活断層図整備（P）	１都市（ダビッド）でマイクロゾーニング実施（D）	なし	学術マップ（震央図等）整備 100万分の１（P）
火　山	４火山で防災地図 整備：５万分の１（P）	なし	５火山の防災地図 整備（D）	８火山で防災地図 整備５万分の１（P）	３火山で研究的地図あり	１火山で防災地図10万分の１（P）	なし	なし
地すべり	研究的なものが一部にあり	なし	一部地域を５万分の１（P）～20万分の１（P）で作成	なし	20万分の１（P）で全国作成（研究的地図）	５万分の１（P）で作成中（研究的）	なし	なし
津　波	なし	なし	なし	なし	20万分の１（P）で研究的地図あり	なし	なし	なし
進行中プロジェクト	JICA：火山、洪水、地震、地すべり（D） USGS：火山、洪水、地すべり（D）	USGS：火山、洪水、地すべり（D） JICA：地すべり（D）	JICA：地震（D） USGS：火山、洪水、地すべり（D）	USGS：火山、洪水、地すべり（D）				

（D）：デジタル、（P）：ペーパー、無印：不明

2）洪　水

洪水に対する防災地図は既存のもの及びハリケーン・ミッチ以降各国の援助によって作成されているものなど、各種の防災地図が積極的に制作されている。

既存の地図としては、多くの国で縮尺５万分の１～20万分の１の地形図上に洪水リスクのある地域を示したものがある。ただし、これらの大部分は、標高データが少ないために精度は非常に粗い。また印刷されたものではなく、単に地形図上に手書きで記入されただけのものであるため、防災に十分活用できるものではないといえる。

現在、各国の技術援助により、洪水防災地図が作られている。その１つとして、デンマークの技術援助によって中米地域で実施されているものがある。これは各国１地域(数km四方程度)を選択し、浸水危険度図を作成するもので、パナマではパナマ工科大学がカウンターパートとして、Juan Diaz川(パナマ市東方)で実際の地図作成を行っている。この防災地図は既に完成し、パナマ国内務省防災局(SINAPROC)、パナマ公共事業省等に供与されている。しかし、今回調査のなかで判断する限りでは、この地図には、①デジタル化されているとはいえ、単なるイメージデータであるため、GISとしての利用ができない、②標高データがほとんどない状態で浸水解析を行っているため、信頼性に乏しい、③防災対応機関であるSINAPROCに地図を活用するノウハウがない等の問題がある。

また、ECHOの援助により、地域早期警報の一環として制作されている浸水危険度図がある。これは中米地域の地方の小都市を対象として、見取り図的な地図を用い、経験的な方法から浸水危険地帯を予測しているもので、図中には避難経路も明示されている。ただし、この地図はあくまで定性的、経験的なものであり、実際の地形標高を基にした解析的なものではないため降水の状況によっては大きく変化することも考えられ、注意が必要である。

これ以外に、USGSによる、ホンデュラス国15都市の浸水危険度図、グァテマラ国レンパ川流域の洪水予警報システムの一環である浸水危険度図がある。これらは水文気象観測システムの整備等も含む大規模プロジェクトであり、その成果が大いに期待されている。ただ、現地カウンターパートへの技術移転、住民参加・啓発等の部分が少なく、成果品だけが納められる形となる点及びホンデュラスの一部を除けば地形測量を行わず、既存５万分の１地形図の標高を用いているため、その浸水解析の精度に疑問がもたれている点等について批判がある。

また、進行中のJICA協力事業として、ホンデュラス・テグシガルパ首都圏及びグァテマラ主要都市の洪水ハザードマップがある(いずれも開発調査)。前者は縮尺１万分の１画面上に５年／10年／25年／50年確立洪水による氾濫区域を示したもので、関係コミュニティーに配布するとともに、首都圏の都市計画(メトロプラン)に反映することになっている。後者は2002年４月完成予定である。これはオルソ画像(撮影航空写真に等高線等を記入したもの)

を用い、縮尺１万分の１画面上に洪水危険度を示そうとするもので、2002年に完成予定である。

3） 地　震

震央図、断層分布図等の学術的なもの、あるいは全国レベルの地震危険度図については、各国とも比較的整備されている。また、大学の研究活動の一環として、地震危険度、震度予測等が行われ、論文として発表されている地域もある。しかし、防災に用いるための地震防災地図はまだほとんど整備されていない。

現在、地震マイクロゾーニングが実施されている都市は、マナグア、サンホセ、ダビッド(パナマ)であり、その他、JICAプロジェクトとしてグァテマラ主要都市で地震防災地図が作成中である。しかし、これらの地図は地震生起確率と過去の地震被害の解析あるいは、震度予測等のいわゆるハザード予測の段階にとどまっており、被害想定(家屋倒壊率、死者数等)にまで踏み込んだものはない。

4） 火　山

中米地域の噴火等の危険が予測されている火山について縮尺５万分の１～10万分の１の防災地図が制作されている。これらの図の中には、火砕流、溶岩、火山灰等の噴出物危険域は示されているが、降雨に伴う火山斜面の崩壊、火山泥流危険域等については示されていないものも多い。

現在進行中のプロジェクトとしてJICAによるグァテマラ主要火山のハザードマップ作成及びUSGSによるニカラグァ、エル・サルヴァドル、グァテマラの10火山における火山地すべりリスクマッピングが進行中である。これは、火山災害のなかで、降雨に伴う泥流、ラハール災害に着目したもので、2002年に完成予定である。

5） 地すべり、斜面崩壊

斜面勾配、地質、植生等で斜面崩壊危険度を数kmメッシュで区分したものが各国で制作されている。しかし、これらは地すべり、斜面崩壊危険性のごく一部を示すにすぎず、斜面崩壊危険性のおおまかな目安にはなるが、防災に直結するものではない。また、既存地形図上に手書きで判定結果を書き記した程度の地図が多く、実用には不向きである。

現在進行中のプロジェクトとして、JICAによるグァテマラ、エル・サルヴァドル、ホンデュラスの斜面ハザードマップ以外に、USGSによって、地すべり危険度マッピングがニカラグァ、エル・サルヴァドル、グァテマラで実施中である。これは空中写真から地すべり地形を判定するもので、各国の地すべり危険地帯で実施され、デジタル地図として制作されている。

6） 津　波

津波防災地図は中米地域ではほとんど制作されていないようである。

7）　防災地図デジタル化・統一化の状況

既存の防災地図についてはその大部分が紙ベースである。また、デジタルフォームになっているとされるものでも、単にイメージベースでしかないものが多く、GISソフト上で加工することのできないものが多い。

しかし、現在制作中の各国の援助による防災地図は、その大部分が当初からGIS上での活用を念頭に置いており、Arc View、又はArc Infoをプラットフォームとして作成されている。

また各国とも、民間の会社がGIS事業を進めている実態がある。パナマにおいては、GIS事業を行う地図会社が数社あり、ここでは都市を中心に、建物階層、人口、施設配置、インフラ等の社会状況がGIS化されている。

（3）脆弱性情報システムの考察

1）　防災情報の整備

既存の地形図・防災地図に関しては前節にまとめたとおりであるが、これまでに作成された防災地図は、学術的、試験的に作成されたものが多く、防災のために使用するには不十分なものも多く含まれている。また、いずれの地図も紙ベースであるか、又はデジタル化されていても単にイメージデータ[注5)]であることが多く、GISとして活用するには不十分なものが多い。

また、各ドナーの支援の下で地図の整備及び各種の防災地図が作成されつつある。これらの地図は当初からGISプラットフォーム下で作動するように作成されており、情報の共有や、数年に一度の更新も容易なことから、いずれも実用に耐え得るものであり、これらが活用されれば、地域防災に大きな役割を果たすものと考えられる。

ハリケーン・ミッチ以降、洪水に関する防災地図は比較的多く整備されており、いまだ十分ではないにしても、かなり整備、技術移転が進行している。また、火山に関するハザードマップもニカラグァ、グァテマラ、エル・サルヴァドル、パナマでかなり詳細なものが整備されつつある。今後、こうして移転、蓄積された技術を基に、各国の技術者が洪水防災地図、火山防災地図を作成し、活用していけるようなバックアップが必要となる。

しかし、地震に関する防災地図は、実用に耐え得るものとしては、ニカラグァのマナグア、ダビッド及び現在各国ドナーによって作成中のものに限られる。しかし、これらの地震防災地図は地球科学的ないわゆるハザードの想定に限られており、被害想定等にまで踏み込んでいるものはない。また、地すべりに関しても、実用に耐え得るものは少ない。

上記の地図情報は、大部分がAuto Cadベースで作成され、GISとしてはArc View（又は

注5）　GIS等には活用できない、「塗り絵」データ

その互換)がプラットフォームとして用いられている。そのため、新しくデジタルデータとして作成されたものはパソコン、又はワークステーションに結果をインストールすることにより、情報を共有することができる。また、以前に作成された紙ベースのもの、特殊フォーマットのものはスキャナーで読み込み、イメージファイルとすることで情報の共有化が可能である。

2) 防災情報の問題点

このように、整備されつつある防災情報であるが、現在、制作中のものを含め、防災情報の活用という点で以下のような問題がある。

① 防災情報の保管方法とアクセスビリティーの不足

現在、防災地図の作成、被災履歴の収集等を実施している機関は各国様々な機関にまたがっており、１国のなかでもその全容を理解しているところは少ない。また、作成、蓄積された情報も、作成機関の書庫、コンピューターなどに格納され、住民、研究者、エンジニアがアクセスすることが困難である。

② 防災地図の利用方法に関するノウハウの不足

防災地図は、それが利用されてはじめて価値があるものとなる。しかし、防災地図の活用は同分野においても比較的新しいものであることから、その利用方法のノウハウが中米地域では蓄積されていない。また、力点が地図の作成におかれていることから、作成された地図の住民への広報、説明の実施が不足しており、防災地図が十分に利用されないおそれがある。

③ 防災地図の種類と分野の偏り

防災地図の１つの区分法として、「理学的予測図(学術地図)」、「行政資料型予測図(行政地図)」「住民啓発型予測図(広報地図)」の３つに区分する方法がある。これまで作成されている防災地図は、洪水に関しては各種類が作成されており、また地図の意味するところも比較的簡単であるため理解は容易である。しかし、地震と火山に関してはまだ学術地図の域を出ていない。この両分野の地図を防災に生かすためには、単にハザードだけの予測ではなく、被害想定を実施して災害時にはどのような事態が発生するのかを予測し、さらに、それを住民が理解することのできるような「広報地図」とすることが必要である。

④ 防災地図のメンテナンス体制の不足と地図仕様の不統一

既存の防災地図、現在制作中の防災地図ともに、情報と経験の蓄積による地図のメンテナンスといった点にはほとんど注意が払われていない。また、各国、各機関で作成されている地図の仕様が統一化されていないため様々な仕様の防災地図が作成されており、共通的判断が容易ではない。そのため、推定されるハザードを経験と情報の蓄積によってより確かなものとしていく体制をつくる必要がある。また、今後急速に進展していくと思われ

る社会情報GISとの整合性を取り、被災想定を確実に行えるようにするため及び各国共通のベースの元に災害の想定を行うため、デジタル化仕様、基本凡例等のベーシックな部分での仕様統一化が必要である。

⑤　緊急対応に用いる防災地図の未整備

防災地図は、災害の発生する前に状況を予測して対策を立案する目的と、災害が発生したときに、その被災状況を速やかにシミュレートし、緊急対応を速やかに行う目的があり、現在作成されている地図は前者を目的としたものが大部分である。しかし、中米地域においてはリアルタイム観測網がほとんどないため、被災状況の確認は極めて困難な状況であり、2001年初頭のエル・サルヴァドルの地震では、災害発生当初、被災位置、状況が判明せず、救援活動が大きく遅れたといわれている。被災状況をシミュレーションし、緊急対応を速やかに実施することを目的とした防災地図の作成も実施していく必要がある。

⑥　地形基本データの不備

浸水解析においては地盤の高さが、そのまま浸水区域等の解析にかかわってくるため、数十cm～数mという精度での標高データが極めて重要である。しかし、我が国の協力によって作成されたもの及び一部のUSGSプロジェクトを除けば、現在整備されている浸水ハザードマップは、等高線間隔の非常に粗い(10～20m間隔)地形図を基に作成されており、その精度は高くない。また、我が国の協力によって整備されている２万5,000分の１～５万分の１スケールの地形図も、等高線間隔の点から浸水解析には用いることは難しい。今後、移転された技術を元に各国の技術者が浸水解析を実施していくために、標高データの整備が必要である。

3)　防災情報の活用への提言

以上を踏まえ、CEPREDENACを中心とした防災情報活用に関して以下のように提言したい。

CEPREDENACの地図情報分野での役割は、まず「地図情報センター」としての役割が重要であると考える。まず、これらの地図情報をCEPREDENACに収集、１台のプラットフォームに集中して情報を蓄積し、インデックスをつけ、情報の共有化を図ること、更に将来的には、これらをサーバーに保管し、インターネットによるアクセス可能な体制を整え、防災情報に関するアクセスビリティーを確保することを薦めたい。これを基に、地図情報の「調整機関」「管理機関」としての役割、また各国の地図情報利用技術、制作技術のレベルアップのための活動を行うべきと考える。

さらに、CEPREDENAC、防災アカデミーは中米地域の「災害データセンター」としての役割を果たすべきと考える。防災という分野は、実際の被災経験、被災記録が大きく重視される分野であるにもかかわらず、中米地域においては整理された災害の記録は極めて少な

く、それさえも容易に散逸してしまう状況である。また、防災地図を作成しても、その地図の意味するところ、すなわち「危険」と指定された場所で何が発生するのかを理解するには、被災記録、特にビジュアルな情報が不可欠である。以上のことから、中米地域及び世界における被災記録、写真、ビデオをCEPREDENACで収集整理し、情報図書館としての役割を果たすと同時に、防災地図の活用に利用することを提案したい。

防災体制を強化するためには、災害が発生した場合これをレビューし、その結果を生かして改善を図るという実態に即したプロセスを繰り返すことが必要である。防災地図もこうした実際の経験を基に適宜改定していく必要がある。しかし、どの災害も、その発生頻度は少なく、１地域、１機関だけではこうした努力にも限りがある。ここではCEPREDENACにおいて各国の防災担当者を対照とした防災評価セミナーを開き、中米地域における災害経験を共有し、防災情報・体制を強化、蓄積していくことを提案したい。

近年、インターネットにおけるブロードバンドの発達によって遠隔教育の実施が実現的になろうとしている。防災地図の作成は、現場における判定、実際の災害現場における経験が極めて重要な分野であるが、その反面、GIS利用等の領域は、インターネット等を用いた遠隔教育によるパソコン上での作業が有効である。中米防災アカデミーが中心となり、こうした防災地図のGIS利用遠隔教育を進めていくことを提案したい。

既存及び現在作成中の防災地図のなかで欠けているものは、「被災想定を伴う防災地図」及び「災害時の緊急対応を目的とした防災地図」である。緊急対応を目的とした防災地図の中では、地震被災状況の把握が最も緊急を要すると考えられるため、中米全域を対象とした即時地震震度予測地図（システム）の作成を提案したい。また、中米地域の大都市においては社会情報GISの整備が急速に進められており、これを用いたマイクロゾーニングによる都市部の地震被害想定の実施を提案したい。

地図情報の仕様、凡例に関しては、国際学会等で規定されているもの（例えば地質記号等）以外は仕様・凡例の統一はなされていない。こうした仕様・凡例の統一化については必要性が語られているものの、地図の目的・対象によってこれらは随時変化するものであること、統一化にあたっては、多様な専門家の多様な意見を集約する必要があることなどから容易なことではないと考えられるが、まず最低限必要とされる部分の統一化を目標として作業を開始することを薦めたい。

近年、合成開口レーダーを用いた高高度撮影による高精度地形データが入手できるようになりつつある。浸水予測にはこうした高精度地形データが必須であるほか、このデータは、斜面、地質、植生、河川等々の自然条件解析、被害想定等に用いる建造物種別、高度等の社会条件解析等及びその他極めて用途の広い基本地図となり得る。国際機関及びドナー各国の共同プロジェクトとして、中米地域全域にわたる合成開口レーダー高高度撮影を提案したい。

４－２　自然加害力観測システム現況と考察

（1）気象・水文観測システムの現況

中米地域においては、地域内の気象・水文観測は各国ごとに整備されており、それぞれの国の気象庁にあたる機関が観測と予警報を行っている（パナマだけは、民営化されており、ETESAとよばれる電力会社の一部門となっている）。現在のところ、中米全域を網羅する包括的な体制は築かれておらず、データの共有もほとんど行われていない。ただ、国境付近では、データの共有が実施されており、調査団が視察を実施したパナマーコスタ・リカ国境のボカデトロでは、コスタ・リカの水文・降雨観測データがFAX、電話等でパナマ側に提供されているとのことである。

中米全域の気象・水文部門の統合機関として、中米統合機構（SICA）の専門機関として下に中米水資源委員会（CRRH）が設けられている。CRRHにより、「水文・気象情報統合センター」の構想が出されている。このセンターは、中米地域の気象・水文・データ解析と予警報の統合と強化、気象・水文情報サービスの向上、予警報と研究レベルの向上を目的としたもので、センタービルディングの建設、衛星通信ステーションの建設等が含まれている。初期投資額は390万米ドル、オペレーションコストは年間187万7,000米ドルを見積もっており、オペレーションコストの一部は、有料の気象情報サービスで賄うとされている。これが実現すると、リアルタイムデータは同センターに統合され、各国の観測データが共有できると同時に、予警報がこの組織から出されることとなる。この「水文・気象情報統合センター」は米国国際開発庁（USAID）に要請中とのことであるが、その実現性は現段階では明らかでない。

気象観測網の整備状況は国ごとに違いがあるものの、防災のための気象観測という点では、いずれの国も極めて整備が遅れているといえる。例えば、パナマでは、大部分の気象観測がマニュアルで実施されており、ハリケーン進路予測に必要な気圧を測定している観測点もわずかしかない。また、リアルタイムの気象情報が入手できる観測点は運河沿い及びダム周辺の数箇所しかない状況である。また、比較的整備の進んでいるとされる国（グァテマラ）においても、24時間連続観測を行いリアルタイムでデータを入手することのできる観測点はわずか５か所である。

気象・水文観測網はハリケーン・ミッチ以降、ドナーの援助によって徐々に整備されつつある。代表的なものとしてはアメリカ海洋大気庁（NOAA）によるグァテマラ、ホンデュラス、エル・サルヴァドル、ニカラグァを対象としたものであり、その概要は表４－３に示した。また、これ以外にもフランス、ノールウェー、英国等をはじめとする二国間援助による小規模な気象・水文観測設備機材の援助が多数行われており、徐々に観測システムが整備されつつある。

表４－３　自然加害力観測システム一覧表

		グァテマラ	ホンデュラス	エル・サルヴァドル	ニカラグァ	コスタ・リカ	パナマ
気象・水文観測	観測機関	INSIVUMEH	SMN	SMHN（SNET）	INETER		ETESA
	雨量のみ（湿度、温度含む場合あり）（マニュアル、自記、データ郵送）	－	大部分はミッチで破壊	－	320		74
	気象観測一般（自記、単独）	65	大部分はミッチで破壊	22	37		6
	気象一般観測（自記、オンライン）	5（5）	0（6）	4（5）	6（17：うち12か所は雨量のみ）		3（ただし、発電所、運河近傍のみ）
	河川流量（マニュアル、データ郵送）	43	0	17	47		81（うち自記記録は19か所）
	河川流量（自記、オンライン）	7（4）	0（20）	0（5）	0（5）		7（発電ダム用）
地震観測	観測機関	INSIVUMEH	UNAH	CIG、CEL	INETER	UCR、ICE、UNA	GUP
	短周期地震計	9	3	13（CIG） 9（CEL）	25	16（UCR） 14（ICE） 17（UNA）	6
	ブロードバンド強震計	1	1	1	1	2	1
火山観測	観測機関	INSIVUMEH	－	－	INETER	－	GUP
	火山微動観測	5	－	0	1	－	0
その他計画					フランス援助による気象観測機器設置（詳細不明）		英国の援助でサテライト利用の観測点設置計画（７か所）あり

（　）内はNOAA Central America Reconstruction Projectによる機器設置点数（2001年末終了予定）

（2）洪水予警報システム、緊急対応システムの現状

現在、中米地域において実施されている気象予警報の実態を表４－４に示した。中米地域においては、定性的な現時点降水量、短時間予報、中短期予報がごく限られた地域(コスタ・リカ、グァテマラの首都圏)で実施されている。しかし、定量的な降水量予報はまったく実施されていない。ただ、現在実施中のNOAAによるプログラムが終了すると、河川流量・洪水予報がレンパ川流域で開始され、現時点降水量及び短時間予報の実施地域も一部拡大するとのことである。

また、洪水予警報では、「ホンデュラス・チョルテカ川洪水予警報」及び「ニカラグァ・マラカトヤ川予警報」(いずれもテレメータ式観測所を有する。USGSの援助)が完成し、稼働中であるが進行中のほか、ニカラグァにおいても洪水予警報のプロジェクトが進行中である。

ハリケーンなどの緊急事態に際しては、こうした予警報がCONRED、SINAPROC、赤十字のような緊急対応機関本部に通知され、そこから各地の緊急対応機関を通じて自治体、住民などに連絡される体制となっている。ニカラグァにおけるハリケーン情報の概要を表４－５に示したが、中米地域においては、この内容はいずれの国もほぼ同様とのことである。これ以外に、こうした警報はラジオ・テレビで放送される。地方においても、住民の大部分はラジオを所有しており、こうした警報の聴取が可能とのことである。

こうした国家全体を対象とした気象予警報以外に、コミュニティーベースの早期警報の体制づくりがECHO、世界銀行、OAS、GTZ等の援助により、多くのコミュニティーを対象に試みられている。パナマにおいては、パナマ市東方約50kmのチェポで実施されている。これは、上流の降水量、河川水位を現地住民が観測し、それをチェポの町にあるセンターに無線で連絡、それを基に洪水の早期警報を行おうとするもので、ECHOの援助で実験的に実施され

表４－４　気象予警報の現況

予警報の内容	現在の状況	備　　考
気象現況、短時間予報	ごく一部地域で可能 （コスタ・リカ、グァテマラ首都圏）	NOAA Programにより、対象地域がやや増加する予定
短期（１～３日）予報	ごく一部地域で可能 （コスタ・リカ、グァテマラ首都圏）	
中期（３～５日）予報	行われていない	
季節短観	一部地域で可能	
河川流量、洪水予報	行われていない	NOAA Programにより、一部地域で予警報実施予定
定量的降水予報	行われていない	降水量予測モデルをCRRHで研究中

表４－５　ニカラグァ（INETER）におけるハリケーン情報活動の内容

段　　階	内　　容
ハリケーン発生段階 （Green Area）	48時間ごとの公報の発行 各省庁、防災・救援機関への通知
ハリケーン接近段階 （Blue area）	24時間ごとの公報の発行 各省庁、防災・救援機関への通知
ハリケーン極接近段階 （Yellow Area）	６時間ごとの公報の発行 各省庁、防災・救援機関への通知 以下の内容の警告の通達 ・ハリケーンの位置、進行速度と方向 ・予測最大風速 ・24時間以内のハリケーンの位置の予報 ・影響を受ける可能性のある地域、時間 ・勧告
ハリケーン来襲段階	被害予測地域公報の発行 対策センターの設置、連絡
被災後段階	被害現地調査の実施

ている（付属資料４参照）。こうした機材の設置、維持管理、住民の指導等は地元のSINAPROC職員が実施している。設置後、時間がまだあまり経過していないこともあり、比較的良好に機能しているようにみえたが、まだ実際の洪水に際して警報を発したことはないとのことである。

（3）地震・火山・津波観測システムの現況

地震観測については、学術的な地震観測網（短周期）は比較的整備され、観測が継続されている。また、NORADの協力でサンホセに地震センター（CASC）が設けられ、中米地域の微小地震観測を統合している。

しかし、地震防災に使用される強震計ネットワークの設置状況は大きく立ち遅れており、各国に１台程度しか設置されていない。そのため、地震発生時の状況把握には極めて困難を生じている。2001年のエル・サルヴァドルにおける地震の際も、当地域における地震観測だけではしばらくの間、震源・マグニチュードを決定することはできず、被害を受けた場所、被害の状況の判明に時間を要したため、救援活動の開始がかなり遅れたといわれている。

当地域における火山観測は、いまだに大部分が目視のみに頼っているのが現状である。火山災害を防ぐためには、地震計による火山微動の観測が必須であるが、グァテマラ以外では、こうした物理的な観測はまだほとんど実施されていない。

津波に関しては、ニカラグァに津波情報センターが設けられているものの、その活動は低調であり、人材の拡充、各国間のデータ共有が強く望まれている。

４－３　自然加害力観測システムの考察

防災にとっての気象・水文観測の目的は、現況の降雨、河川流量状況を的確にとらえて状況を把握し、数時間～24時間内の降雨を予測して警報を発し、住民の避難、救援活動の円滑な実施を促すことにある。

しかし、こうした点では、当地域における気象・水文観測システムには以下のような問題がある。

（1）リアルタイムでデータが入手できる観測点が非常に少なく、24時間観測、気圧観測が実施されている観測点も少ない。

（2）観測点が太平洋岸に偏りすぎている。各国ドナーによる観測網整備も、洪水の危険のある一部地域に偏っており、中米全域をカバーできていない。

（3）各国間で観測データの交換、統合の体制が整っていない。

（4）定量的な予警報を行い、それを防災に生かす体制ができていない。

このうち、（３）及び（４）については、観測データが不備であるためにこうした体制ができていないともいえ、当地域における気象・水文観測システムの問題は、観測網の整備にかかわっているといえる。

これまでのところ、中米地域の自然加害力観測システムの現状と計画を包括的に調査、提言した調査はない。プエブラ・パナマ・プラン（PPP）イニシアティブの１つ（自然災害防災イニシアティブ）には３つのプロジェクト（住民の防災意識向上、水利気象情報網整備、災害リスク保険市場の創出）が計画されているが、そのなかでも「水利気象情報網整備」にCEPREDENACは最も高い優先順位をつけ、事前調査を計画中である。

2002年度技術協力として、無償資金協力「中米広域気象レーダ網設置計画」がエル・サルヴァドル政府から、また個別専門家「気象レーダ運用管理」がコスタ・リカ政府から要請されている（いずれも中米広域案件として。ただし、無償資金協力については予算上等の問題によって採択が見送られる予定）。これは中米地域の防災にとって重要なものと考えられるが、当地域においては以下のような問題がある。

（1）気象レーダーは地上における観測データ（特にリアルタイム降水量観測）と併せて用いることで正確な降水情報を得ることができる。しかし、現状の地上観測網は、リアルタイムの降水量情報が得られる地点は極めて少なく、また国ごとのレベルの違いも非常に大きい。

（2）中米地域の気象データを統合し、予報・警報を発する機関がない。CRRHによる、「水文・気象情報統合センター」の実現性を見極める必要がある。

（3）発せられる予報・警報を活用し、それを災害の減少に役立たせる体制がいまだ十分に整っていない。

しかし、気象レーダーから得られる情報は、たとえそれが地上観測による補正を十分に行っていないやや不正確な情報であっても、リアルタイムで降雨状況を知ることができるため、防災という観点からは、有効なものであると考えられる。今後、地上観測網整備、既存観測網・観測施設の統合化、防災予警報と緊急対応体制の整備との整合性を図りつつ、気象レーダー整備を進めていくことが望ましい。

防災分野における地震観測の目的は、地震発生時に強震記録を取り、それを基に震度分布、被害を想定し、緊急対応に資すると同時に、その記録を基に、次の地震における各地域、各地盤における振動を予測して地震被害を低減することにある。

しかし、中米地域においては、短周期地震計は研究目的でかなりの数が設置されているものの、防災対策を目的としたブロードバンド強震計の設置はわずか数台に過ぎない。さらに、設置されている地震計にしても、24時間連続して観測が実施されているもの及びネットワークで結ばれているものはわずかな台数に限られている。またなかには、保守管理が十分に行き届いていないも

の、予算不足等で記録紙がなく、地震記録が得られていない観測点もある。そのため、中米地域における防災のための地震観測は極めて弱体であり、ブロードバンド強震観測網の整備が必要とされている。

津波に関しては、当地では知識・経験の蓄積がなく、研究者もいない。基本的な事項の技術移転から開始する必要があると考えられるが、津波常習国で太平洋対岸に位置する我が国としては大きく貢献できる分野であり、この分野での技術援助は我が国の防災にも貢献するものと考えられる。

火山観測は目視による観測が大部分で、ここ数年で一部の火山で地震学的、測地学的な観測が行われ始めたものである。火山災害は、噴火の兆候が出現してから実際の災害にいたるまで比較的時間の余裕のあるものが多く、そのため本格的な地震テレメータ観測網の構築や測地観測は、噴火の兆候が表れてからでもよいと考えられる。しかし、そうした緊急時のデータを生かすためには、バックデータとしての平穏時の観測が重要であり、そうしたデータを用いて噴火の兆候をいち早く感知することも可能である。噴火履歴、現在の目視観測の結果を基に、噴火の危険性のある火山については、地震テレメータシステムの設置を薦めたい。

防災を考えるうえで、自然加害力観測システムは非常に重要、かつ基本的なものであるにもかかわらず、上述のように当地域においてはその整備が遅れており、緊急に観測体制の構築が必要である。しかし、観測システムの整備には膨大な投資が必要となり、そのすべてを満足のいくレベルにまで整備することは不可能である。そのため、災害を防ぎ、人命を助けるといった観点から、最も効果的で緊急性の高いものから順番に整備していく必要がある。さらに、現在、各国ごとに実施されている観測網を、中米地域の観測体制という観点から見直し、効果的な観測体制を構築していく必要がある。

しかし、現在、中米地域における自然加害力観測システムの全貌を正確に把握している機関はなく、今後の整備計画に係る十分な調査・解析もない。そのため、有効性と緊急性に十分な検討が行われないまま、場当たり的、かつ小出しに観測システムの整備が行われつつあるのが現状である。以上のことから、中米全域における自然加害力(水文・気象・地震・津波・火山)観測網の現況を調査し、機材整備、組織体制整備に係る全体的な計画を策定し、そのうえで緊急を要するもの、不可欠のものから援助していくことを提案したい。

４－４　中米防災アカデミーの活用

前章及び本章で述べられている防災への様々な取り組みが効果的に実施され成果をあげるためには、CEPREDENACとアカデミーが連携し、「研修」「ワークショップ」「セミナー」などによる人材の育成と防災意識の向上を更に行う必要がある。さらに、様々な機関が実施する教育・研修やワークショップ・セミナーが相互に連携し、重複を避け効果的に実施されるよう、アカデミーが

「情報活用センター」の役割を果たすことが望ましい。

（1）研修の実施

中米地域においては防災の各分野で人員の不足及びレベルの低さが指摘され、これまでも様々な機関により研修が実施されているが、これは今後も積極的に実施する必要がある。

アカデミーが実施する研修については、中米地域に存在する他の教育・研修機関及び援助機関と調整を行う必要があるが、次のようなテーマが考えられる。

① SINAPROCが現在国内の防災関係者を対象に実施している研修（約30）のうち、他の機関が実施していないもので、かつ地域的なニーズがあるもの（具体的には今後調査する必要がある）

② 中米地域には知識・経験が乏しく域外からの協力を必要とするもの（第三国専門家、第三国研修等で支援する必要がある）

・アドベ（日干しレンガ）住宅耐震構造（ペルー等）

・緊急時の域内協力（CDERA等）

（2）ワークショップ・セミナー等の実施

防災への取り組みを効果的に実施するため、ワークショップ・セミナーもCEPREDENACとアカデミーが協同して積極的に開催することが望ましい。特に５か年計画の促進を図るため、各コンポーネントの進捗状況に応じてテーマと時期を選び、実施する。具体的には次のようなテーマが考えられる。

〈メンバー国が協同で取り組む必要があるもの〉

① 観測・GIS等の基準化

② 広域的な自然現象の観測と対策（ハリケーン・津波・地震等）

－情報交換、経験交流等により、事業の促進を図るもの

③ 国別防災計画作成

④ ハザードマップの活用

⑤ 事業の事後評価による教訓の共有（Lesson－Learning Seminar）

（3）情報センターとしての役割

各国の大学及び防災行政機関、ドナー等が様々な教育・研修、ワークショップ・セミナーを実施している。これらは現時点ではバラバラに実施されているが、重複を避けて全体として中米地域の防災の推進に最も効果的に寄与するよう、実施機関相互に情報交換・連携・調整を行

うメカニズムが必要である。中米地域における防災事業の調整はCEPREDENACが行うことになっているが、教育・研修等の分野については、中米防災アカデミーが実務を行うことが望ましい。具体的な業務としては次のような内容が考えられる。

① 各機関の教育・研修、ワークショップ・セミナーに関する情報の収集と相互の調整

② ニーズの把握とニーズを満たすための方策の提案

③ 教育・研修実施機関及びリソースパーソンのインベントリー作成

④ 研修の評価とそれに基づく改善のための提案(例えばJICAも「中米特設防災研修」を実施しているが、テーマが適当であるか、どのような効果があったか、ニーズに合致しているかなどについてJICA自身が評価することは難しい。受益者である中米地域側が研修の評価を行い結果をJICAに報告するというプロセスがルーチン化すれば、研修がより効果的になるであろう)

第５章　コミュニティー防災計画

５－１　自然災害脆弱性の分析

自然災害による被災者の多くは常に貧しい住民である。中米地域は人口の64%が貧困世帯といわれており、その比率は社会と経済の不安定により、今後も増加していく傾向にある。これは、仮に現状を放置したままにすれば、災害が発生するごとに被災者の数が増加することを意味する。このメカニズムを断ち切るには国家が飛躍的な経済発展を成し遂げ、国民の生活が豊かになればある程度解決するが、世界的な経済不況下にあってそれはあまりにも非現実的な考えといわざるを得ない。それよりも脆弱性を克服することで災害を軽減する方が現実的で目的達成の可能性が高い。いずれにせよ、一朝一夕に解決できる問題ではないが、人間の知恵と創意と経験により、災害に強いコミュニティー社会を築くことは不可能ではない。

コミュニティーの災害に対する脆弱性は各国共通するものであるが、中米地域は様々な加害力を受けるため、それぞれのケースを想定し、各コミュニティーを単位として対策を練る必要がある。脆弱性をもたらす要因はおおむね以下にまとめることができる。

（1）一般に土地利用計画がないため居住地の指定がなく、土砂災害の発生しやすい斜面や洪水・土石流の危険性のある場所に住居を構える。

（2）建物は耐震性のある構造で造られておらず、壁はアドベ(日干しレンガ)や無筋に近いコンクリートブロックを使用し、屋根は瓦で葺いている。

（3）森林の伐採等で流域の上流部が開発されたため、流域全体が保水性を失って下流部に災害を起こしやすい環境変化が生じた。

（4）緊急時の情報伝達システムが整備されておらず、警報が末端住民に伝わるまでに時間を要し避難態勢がとれない。

（5）何時発生するかわからない災害に備えるよりも、今日を生きるために戦っている人々からは防災ニーズが生まれてこない。

（6）貧しくても何とか食べていける住民を対象にしても、防災教育や訓練はまだ十分行われておらず、住民の防災意識は低い。

（7）避難場所や避難ルートが確保されていない。例え確保されていたとしても、住民に十分知らされていない。

要因はすべて人為的に克服できる問題であるが、基本的には行政側が強いリーダーシップを発揮して行動に移すことから始めなければならない。したがって、国の防災計画のめざすものが、人命や財産を守るためといった漠然としたものではなく、例えば「災害による犠牲者をゼロにする」というように明確に示し、これを地方自治体、村落にまで伝えることが重要である。ただし、こ

こで留意すべき点は、各自治体の社会的成熟度や住民の防災意識等を確認したうえで行動することである。なぜならば、中米地域は歴史的な背景や政治・経済・社会環境等が国や地域によって異なり、アプローチの方法が一様にはいかないからである。内戦の歴史やエスニックの問題を抱えている地域を一例にとると、行政に対する不信や政策への無関心が根強く残っているため、行政力の及ぶ範囲が限定されるケースも想定できる。そのような場合、より政治的なアプローチ（ガバナンスの確保）から始めなければならない。一方、社会・経済的な環境がある程度整備された地方自治体では、脆弱性克服の意識が伝わってくるようでなければならず、人命を最優先するコミュニティーから行動を開始すべきと思われる。

脆弱性は当然のことながら加害力の種類によって異なるため、調査対象とするコミュニティーごとに洪水・地震・火山噴火・津波等に分類し、それぞれについて脆弱性を評価する。次に加害力に対して脆弱性をもつコミュニティーを訪れ、建物や施設等の構造や配置を地形・地質的な観点で評価して危険度を分析する。こうして得た情報は後にハザードマップやリスクマップにして活用でき、住民の防災教育や訓練に重要な役割を果たす。

５－２　防災計画策定及び実施状況

ハリケーン・ミッチ以降、中米地域は外国の支援を受けながら、防災事業を積極的に進めるようになった。中米災害軽減調整センター（CEPREDENAC）も戦略構想としてコミュニティーの防災力強化をあげており現在事業を推進しているが、防災分野の地域統合センターとしての実績に乏しいため、各国が独自に様々な防災事業を実施しているのが実情である。特に被害の大きかったホンデュラス、ニカラグァ、グァテマラ等では、国際機関や外国の協力を得て脆弱性を克服するための努力が続けられている。

本計画の目的は住民の力で自然災害に強い地域社会を築くことであり、その目標としては人命尊重の趣旨から、死者の発生をなくすことでなければならない。その具体的な手段として、現在各国で被災リスクの高い地区を中心に様々な事業が展開されている。以下にその概要を紹介する。

（1）防災地図作成と観測網の整備

グァテマラには現在、日本の技術援助によって国土の約３分の１をカバーする５万分の１の地形図の作成とともに、５地区を対象にした地震と火山のハザードマップの作成と４流域を対象にした洪水ハザードマップの作成作業が行われている。

米国国際開発庁（USAID）は中米援助の一環として４か国（ホンデュラス、ニカラグァ、エル・サルヴァドル、グァテマラ）に総額1,450万ドルの無償協力を約束し、USGSが火山、地滑り・洪水のハザードマップの作成、自然災害脆弱性情報システム（GIS）のハードウェアとソフトウェアの供与並びに研修、水文観測所の設置等を実施している。

その他、大学等の研究機関も海外の援助機関の支援を受け、対象地区をかなり限定してハザードマップの作成を行っているが、それが防災活動にどのように活用されているかは不明である。パナマにおいてはコミュニティーにおける災害強化計画（FEMID）の下、一部のコミュニティーを対象にして洪水時の避難ルートを示した地図が作成され、防災訓練に活用されている。

（2）早期警報システム

早期警報システムはコミュニティーの洪水警報の一環としてOASの協力の下、1995年ごろから始まった。現在、CEPREDENACの推進する事業の１つとしてGTZとECHOの支援を得、パイロット・プロジェクトとして各国１か所のコミュニティーを選定し、住民レベルで運営・管理できるシステムが設置されている。このシステムは200～300km^{2}の流域に簡易雨量計と水位計を数箇所設け、上流の河川が警戒水位に達した時点で無線で下流の村落に知らせ、住民に事前に非常事態を察知させ警戒態勢を整える仕組みになっている。また、住民に対してはこの早期警報システムを活用して防災訓練を行い、コミュニティーレベルの危機管理体制強化活動の一環としている。このシステムは現在中米地域全体で15か所程度しか設置されていない。

（3）住民教育・訓練

CEPREDENACが掲げる基本計画の柱の１つとして、コミュニティーの危機管理体制の強化があるが、この具体的な活動としてFEMIDの住民教育・啓もう活動がある。現在計画は作成段階にあるものの、災害に強いコミュニティーをつくるために地方でワークショップを開催し、住民の防災に対する意識の向上に努めている。防災訓練は米国のコマンドスールのHumanitarian Assistance Program（HAP）や国連開発計画（UNDP）の支援で、各国毎年２度程度比較的大規模に行われている。

世界銀行はハリケーン・ミッチで傷跡を残すホンデュラスとニカラグァにそれぞれ1,082万ドルと1,350万ドルの融資を決め、災害対策に乗り出している。ホンデュラスに対しては、国家防災機関のスタッフを対象にしたキャパシティ・ビルディングを行うとともに、60の市町村を選定しリスク分析、ハザードマップの作成、土地利用計画の策定等を行い、これらの情報を活用して住民の防災意識の向上、教育・訓練の実施にあてようとするものである。実施期間は2000年10月から４年間としている。一方、ニカラグァに関しては、150の地方防災委員会の組織強化と住民の防災教育を通し、災害に強い社会を築き、国家開発戦略に応えようとするものである。その戦略は災害で疲弊した社会に活力をもたせることを目的とし、民間セクターの復興・開発、農村開発と環境保護、貧困削減を骨子としている。事業は2000年９月に開始し

36か月の実施期間となっている。

５－３　課題分析

災害防止に係る計画やその実施状況をみると、2000年に入ってから着実に進行していることが分かる。しかしながら、経済の落ち込みと社会の不安定が影を落とすなか、防災分野のみ際立って進展することはなく、根本的な課題は残されたままの状態であるといってよい。仮に、ハリケーン・ミッチに匹敵する規模のハリケーンが再度襲ってきた場合を想定して考えてみると、犠牲者の数はハリケーン・ミッチの時よりも少なくなる可能性はあるものの、再び多くの住民が犠牲になると思われる。住民は３年前の忌わしい記憶がまだ鮮明に残っていて、危機意識が働いているにもかかわらず、多くの死傷者が出るということは、脆弱な基盤が改善されていないことを示すものである。当然のことながら、防災事業は２～３年で成果が期待できるものではなく、経験の積み重ねが肝心であることはいうまでもない。しかし基本的な問題にメスを入れず、小手先だけの対策に走っていては本来の目標を失うことになる。

(1) 貧困問題と住民の防災意識

人間は一度恐怖を体験するとその衝撃は一生忘れないといわれる。中米地域の人々にとって、ハリケーン・ミッチのもたらした恐怖は記憶に新しく、自然災害の凄まじさを身をもって感じていると思われる。これを機に防災の必要性が意識され始めたのは事実であるが、日ごろの「備え」として何をすべきか、考えの及ばないところである。特に貧しい住民にとっては、いつ再び襲ってくるかわからない自然災害よりも、今日を生きる糧を求めることが先決である。災害の犠牲者の多くが貧困層の住民であることを考えると、防災教育の重要性は一面では理解できても、それを容易に享受できない事情のある住民が多いことも認識すべきである。

住民の防災意識を向上する目的で教育や訓練が行われているが、同時に他の関連機関の支援を得て貧困対策を講じないと、すべてが厳しい現実の前に希釈されてしまうおそれがある。この問題は奥が深く永遠のテーマといってよい。しかし、今後コミュニティーの防災事業を推進するにあたって、何らかの手立てを施す必要がある。例えば、小規模農村開発の発想を導入することも一案かと思われる。農家の自立は自給を達成するか、あるいは所得を増やすかである。これには小規模な灌漑施設を設けて穀物の増産を図るか、商品価値の高い換金作物に転換することが考えられる。また、集会所は緊急時には避難所として利用し、平時は婦人の職業訓練の場として使用できるようにする。一例として、足踏みミシンを数台置き、婦人達に刺繍を習わせる作業場としての機能をもたせ、完成品は販売して現金収入の足しとすることも考えられる。しかし、こうした活動を実践するには、専門技術をもった指導者の派遣等について他機関の協力が必要であることはいうまでもない。

以上述べたことから、貧困の削減は住民の防災意識の向上に結びつき、脆弱性の克服を可能にすると考えられる。しかしここにいたるまでは長い道程であることを覚悟しなければならない。一般に貧困問題を論ずると政治やマクロ経済に発展し、解決の糸口が見当たらず、先に進めない状況に陥るが、コミュニティーレベルに絞って考えれば、状況に応じた解決方法を見出すことが可能と思われる。

(2) 防災事業予算

中米地域で実施されている防災事業は、国際機関や外国の援助に依存しているのが実態である。防災教育や避難訓練を実施するにしてもかなりのコストを要すため、すべて自前で賄うことができず、世界銀行やUNDP、米国南方軍(コマンドスール)等の支援を仰がざるを得ない。防災機関に割り当てられる予算は人件費をカバーする程度と思われる。新しく災害防止法を制定した国(ニカラグァ、コスタ・リカ、グァテマラ)では、条文の中に防災基金を設立する旨規定されているが、基金の規模や自国の資金の割合等はまだ明らかにされていない。中米地域はいずれも厳しい財政事情のなか、国内予算の一部を基金に回す余裕がないため、原資はやはり援助資金に頼らざるを得ないものと推測する。

外国の資金援助にしても、エル・サルヴァドルの場合2001年１月と２月に発生した地震の復興資金として14億6,000ドルの資金援助を受けたが、半分がインフラの復興に配分され、うち約３億ドルが農村対策に割り当てられているが、震災復興にかかる割合はわずか２％である。反面、79%がコーヒーをはじめとする輸出農産物を生産するための投資にあてられている(Flores 2000)。また、過去を振り返ればニカラグァも同様で、1972年にマナグアで発生した地震ではソモサ一族による独占的な権力を利用して、世界各国から寄せられた復興援助を私的に流用し、マナグアの不動産の多くを手に入れたという事実もある(開発途上国国別経済協力シリーズ(財)国際協力推進協会－ニカラグァ)。このように、援助資金が防災事業に有効に使われない状況は過去も現在も変わらず、指導者の良識と責任が問われるところである。

防災事業に直接かかわりはないが、各国政府は主要産業である農業の生産基盤を整備するとともに、貧困対策や産業の活性化、雇用創出を政策目標として掲げており、事業化を進めている。こうした事業に資金を投入して持続的な成功が収められれば、自然災害に脆弱な社会を強化することにつながるものと確信する。

(3) 防災組織の活動とCEPREDENAC理事会の組織構成

CEPREDENACの設立は、自然災害に強い社会を築こうという中米地域の確固たる意思の現れととらえる一方で、各メンバー国から具体的な行動として伝わってくるものが少ない。防災に係る会議やセミナーには参加するものの、自ら策定すべき国家防災計画がどの程度進んで

いるのか、更には予算が上積み確保されているかなどに関して明確な説明がなく、掛け声は大きくても実行が伴わないのでは、と懸念する。

各国の防災機関はEmergency Caseに対応する組織編成がされており、訓練もこれに沿った形で行われている。しかし、ハザードマップやリスクマップ等地図情報の整備が進むなか、これらを既存の防災機関が、いかに防災活動に有効に利用するかという点について議論の余地を残す。今後は地図情報を利用した災害対策を講じ、より高度な訓練を行う必要があることは勿論のこと、農業、交通、環境、住宅等にかかわる他機関との連携を強め、平時での「備え」に対して積極的に活動を展開する必要がある。

CEPREDENACの理事会は政策や予算の決定権を有す中枢部門で、メンバー国からそれぞれ２名の代表者が参加することになっている（１名は防災機関、他の１名は科学技術関連機関）が、この構成は防災の本質を正しく把握したものかどうか疑問が残る。災害は社会の脆弱性と加害力の重複部分で発生するという観点から、脆弱性の削減を考える社会科学の分野をカバーする専門家が不可欠と思われる。その意味で社会学分野の人材も構成員に据え、政策論議に加わることが望まれる。被災社会の抱える問題点を克服するには、社会学的な視点で現状を分析する必要があり、解決に向けてのアプローチが政策に反映されるべきである。

第６章　我が国の協力の可能性と具体的提案

６－１　総　論

（1）地域協力に係る我が国の援助方針

1）　地域協力へのシフト

近年、非常に厳しい経済状況下におかれている我が国が、財政の健全性を保ちつつ、内外に対する大きな責任を果たし続けていくためには、あらゆる領域を聖域なく見直し、従来以上に効率性の観点を重視した政策決定を行っていく必要がある。そしてこのことは、我が国の政府開発援助（ODA）に関しても、緊急の課題となっている。

我が国ODAを一層効率的・効果的に、言いかえれば、より少ない投入でより大きな裨益効果を生み出すものへと変えていくために、我々がとり得る有力な手段の１つが、地域協力（広域協力）への転換である。

そして地域協力とは、ある共通の課題に直面している複数の国（地域）を１つの援助対象としてとらえ、当該共通課題の解決に資する協力を行っていく考え方のことであり、一般的には以下のメリットが期待できる。

①　既存の協力実績を有効活用（個別に存在していた協力案件を統合したり、それを基礎として新たな協力に発展させたり、同様のニーズを抱える第三国に協力効果を移転するなど）するため、少ない投入で大きな成果をあげることが可能である。

②　個々の国に対して細々とした二国間協力を行うよりも、我が国協力政策としての一貫性が生まれ、妥当性や意義について内外に対して論理的に説明することが容易になる。

③　したがって、我が国協力の広報効果が強化され、「顔の見える援助」の実現に一層近づくことになる。

④　「分野に対する協力」という考え方、援助重点分野を軸とする従来の我が国協力の方向性に、より適合する。

したがって、我が国としては、当面は従来の二国間協力を継続しつつも、徐々に地域協力へと軸足を移していくことが望ましい。

2）　中米地域における地域協力

我が国の中米地域に対する協力は、これまで貧困削減、社会基盤整備、環境保全、民主化支援等を重点分野として実施してきた。その結果、我が国はいくつかの中米地域に対し、トップドナーの地位を築くにいたっている。

また、我が国協力は中米地域のみならず、他のドナー国や国際機関等からも高い評価を受けており、今後も我が国が継続して主要なドナーとして取り組んでいくことへの期待は、非

常に大きなものがある。

中米地域に関して我が国が国際社会から求められている大きな役割を、現下の厳しい経済状況、国民からの厳しい目があるなかで果たしていくために、上述したような多くの優位性を備えた地域協力を、中米地域に対しても検討することは、極めて有意義である。

他方、中米地域は他の地域に比べ、以下の点で地域協力の需要が高く、同時にまた、地域協力を実施するための基礎的条件が比較的整っている地域であるといえる。

① 中米地域は、面積約50万km^2、人口約3,000万人程の地域であり、小規模の国に分かれているため、個別的・単発的に協力していくだけでは裨益効果が小さく、必ずしも効率的な協力とはならない。

② 中米地域は、言語、文化、社会、歴史、政治・経済等、多くの面で共通点を有し、共通の課題を抱え、各国間の結びつきが強く、既に地域協力の受け皿となり得る中米統合機構(SICA)地域国際機関ような多くの専門機関が存在する。

③ 上述したように、我が国は中米地域に対して数多くの協力実績とノウハウを有しており、同様の課題を抱える域内の他国にそれらを適用(応用)していくことが容易にできる。

そして、中米地域で最も共通しているのは脆弱な自然環境であり、ハリケーン・地震・火山といった自然災害に対して有効な対策を講ずるための協力をしていくことは、同地域に対する地域協力の先駆けとして、非常に理に適ったものと考えられる。

以上のような考え方に基づいて実施された今般のプロジェクト形成調査の結果、我々がめざしたいと考えている防災分野の地域協力の具体像を、以下順を追って述べていくこととしたい。

(2) 地域防災に係る協力計画

今回の調査を通じ、中米地域には防災事業の必要性が認識されていること、そのための中米地域の防災計画(PRRD)及びアクションプランが策定され現在実行に移されようとしていること、実施の中核として中米災害軽減調整センター(CEPREDENAC)が想定されていること、また各国においては数多くの防災事業が実施されていること、などが明らかとなった。

しかしながら、防災への取り組みは、気象・水文観測体制や防災地図等ツールの整備等マクロ的に取り組む／整備されるべき事項と、住民の防災意識を高めて災害時の避難等訓練を行うようなミクロ的な取り組みとが両輪となり、またその両輪を形成する様々な関係機関が連携しあうことではじめて災害による死者が減少するという効果が期待できる状態となる。したがって、現状様々な防災対策事業がCEPREDENACを軸に実施されているとはいえ、CEPREDENACとその他のSICA専門機関(中米水資源委員会：CRRHや中米環境開発委員

会：CCADなど）とのSICA枠内での連携、CEPREDENACと各国防災機関や地方自治体までの縦の連携、各国防災機関の横の連携、また防災関係機関とその他の分野とのセクター間連携等、様々な機関によって実施される事業が有機的に連携することで、より効果が高まる状態となる。そのためには、各要素（気象観測体制、地図等ツールの整備、他分野の防災コンポーネントの組み込み）が機能していることが条件となり、かかる協力も必要となるであろうが、中米防災分野に対して、我が国が今後協力を行ううえでの第１目的はCEPREDENACを中心とした、関係する多くの機関の連携・中米防災体制の強化であるといえる。

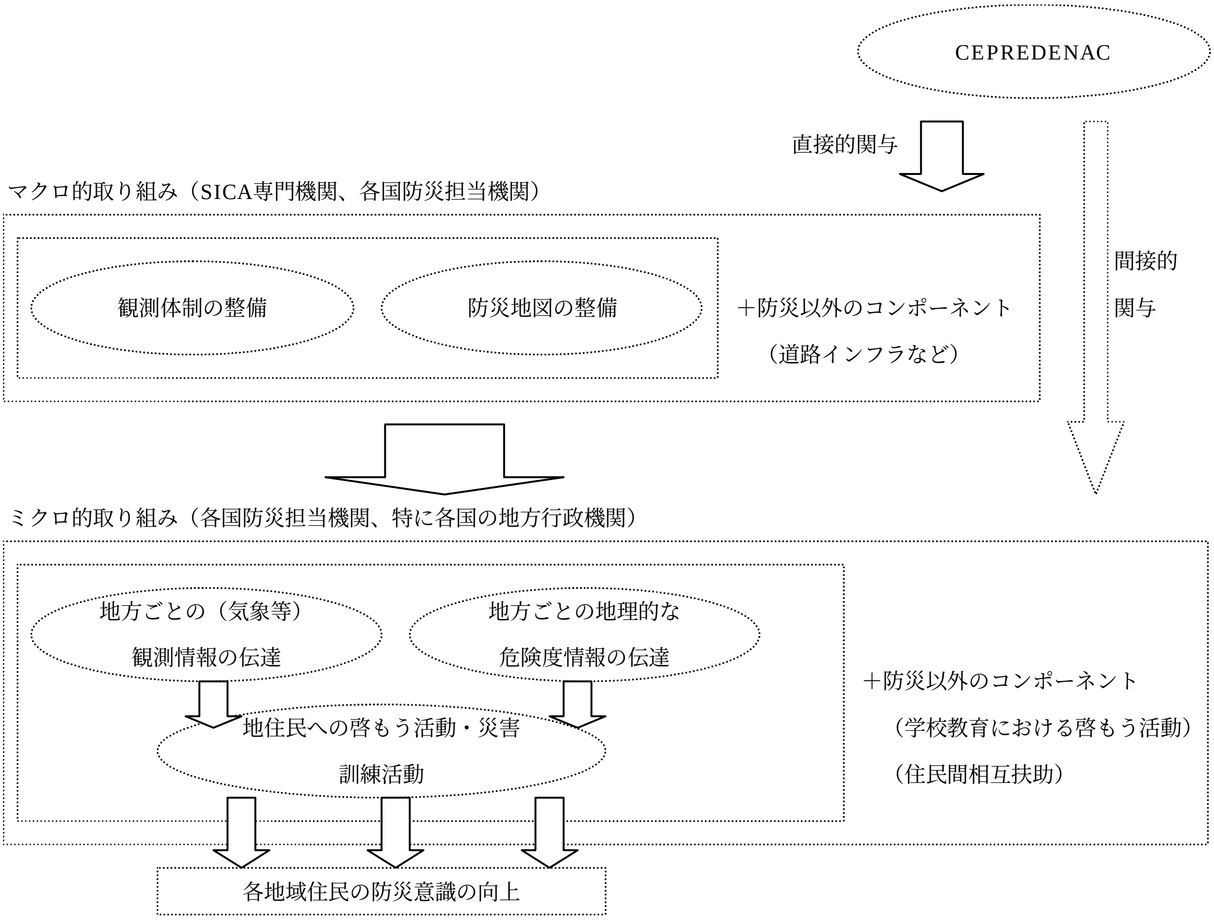

図６－１　広域防災体制の機能モデル

以上、及び図６－１のモデル機能、CEPREDENACによる防災５か年計画（PRRD）及び係る課題を踏まえ、表６－１（開発課題マトリックス・ローリングプラン）のように、今後、中米地域に対する我が国の協力案をまとめると次頁のようになる。

開発課題マトリックス

援助重点分野の現状と問題点	問題の原因と背景	問題解決のための方針・方向性（開発課題）	当該国政府の取り組みの進捗状況	ドナーの協力状況	JICAの協力目的（具体的な達成目標あるいは指標）	JICAの協力プログラム名
中米防災力強化支援						
・中米地域の防災地図の活用不十分。 ・防災地図情報が十分に活用されていない。	・1998年のハリケーン・ミッチによる洪水被害の拡大。 ・ハリケーン・ミッチ以後の洪水リスクマップ（ハザードマップ）やGISの整備の一部実施（中米地域全人口の10%程度）のみ普及、しかし十分に活用されるにいたらない。	・防災地図情報による社会脆弱性の把握及び係る防災行政施行	・防災５か年計画（PRRD）策定、各国防災法リバイス ・中米地域の防災地図情報インベントリー作成	・USGS：ハザードマップ作成プロジェクト（中米地域） ・BID：ハリケーン・ミッチ復興プログラム（中米地域）	・防災地図情報の整備及び活用	・防災地図情報活用プログラム
・中米防災アカデミーのカリキュラム及び教材整備の遅れ	・域内各国の防災技術力レベルに差あり、かつ域内での技術交流があまりない。	域内各国防災技術力強化及び実施事業評価体制の確立	・現地コンサルタントによるアカデミーの具体化検討開始	・コスタ・リカ、マネージメント訓練プログラム（USAID／OFDA） ・コスタ・リカ大学中米防災大学院設立支援（SIDA） ・グァテマラ災害管理研究センターの設立支援（英国）	・中米防災アカデミーの環境整備及びアカデミーを通じた域内技術力強化	・中米防災アカデミー強化プログラム
・防災観測機器の老朽化と再整備の遅れ	・ハリケーン・ミッチ時に明かになった観測態勢の不備、災害予測不十分	観測体制の再構築計画策定及び係る再構築と観測情報の活用	・中米観測網再整備の基本計画策定（CRRH）	・水文、気象情報統合センター（USAID） ＊詳細不明	・観測網再構築に係る計画策定	・自然災害観測モニタリングシステム整備計画プログラム

ローリングプラン

問題解決のための方針・方向性（開発課題）	JICAの協力プログラム名	JICAの協力スキーム	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	JICA以外の我が国の協力等	協力実績・計画上のポイント（ドナー等との連携可能性、プログラム・案件の実施・計画上の留意点など）
中米防災力強化計画									
・社会脆弱性の軽減、防災行政力強化	●中米広域防災協力実施調整、SICA連携、バイ／広域協力調整	・長期専門家「中米防災力強化支援」		‥‥	‥‥	‥‥			
		・第三国専門家「防災制度社会分析」		―					
		・国特防災特設「防災対策計画」	―	―	―	―			
	●防災地図情報活用プログラム	・短期専門家「防災地図情報システム」	―	‥‥	‥‥			USGS：ハザードマップ作成プロジェクト（中米地域） BID：ハリケーン・ミッチ復興プログラム（中米地域）	2001年度短期専門家「防災地図情報システム」により実現可能性等を提言してもらう。
		・第三国専門家「GISメンテナンス」		‥‥					
		・第三国専門家「ハザードマップ域内整備」		‥‥					
		・短期専門家「ハザードマップの活用」（中米防災アカデミーにてセミナー開催）		‥‥	‥‥	‥‥			
		・開発調査「広域デジタル地理情報作成計画」			‥‥	‥‥	‥‥		
		開発調査「国土基盤情報整備」（エル・サルヴァドル）	―						
		開発調査「首都圏洪水・地滑り対策緊急計画」（ホンデュラス）	―	―					
		開発調査「GIS及びハザードマップ作成計画」（グァテマラ）	―	―	―				
	●中米防災アカデミー強化プログラム	・短期専門家「中米防災訓練計画」	―	‥‥				・リスクマネージメント訓練プログラム（USAID／OFDA） ・中米防災大学院設立支援（SIDA） ・災害管理研究センターの設立支援（英国）	
		・機材供与「中米防災アカデミー運営」	―						
		・短期専門家「中米防災事業評価」（中米防災アカデミーにてセミナー開催）		‥‥	‥‥	‥‥			
	●自然災害観測モニタリングシステム整備計画プログラム	・短期専門家「気象レーダ運用管理」		―	‥‥	‥‥	‥‥	・水文、気象情報統合センター（USAID）	2002年実施予定短期専門家「気象レーダ運用管理」の提言による。
		・開発調査「中米自然加害力観測網整備計画」		‥‥					
二国間協力（中米広域協力として普及・発展し得る協力）	●代替建築物研究プログラム（エル・サルヴァドル）	・短期専門家「耐震建築技術（ラボ体制整備）」	―						日本・メキシコ・エル・サルヴァドル三角協力案件。
		・第三国専門家「耐震建築技術（建築法開発、普及）」		‥‥					
		・機材供与「建築資材・建築法耐震性評価研究室強化」			‥‥				
		・短期専門家「パイロットモデルハウス」			‥‥				
		・第三国専門家「普及システム確立」				‥‥			
		・開発福祉支援「耐震住宅普及」							
	●地震発生メカニズム解析及び観測プログラム	・機材供与「地殻変動観測機材」		―					コスタ・リカ、ナショナル大学
		・短期専門家派遣「地震地核構造沈み込み課程」	―	―					
		・機材供与「震災軽減強震網強化」	―						エル・サルヴァドル、国土利用研究所（SNET）
		・短期専門家派遣「地震工学」		―					

＊協力プログラム名の欄の（　）内は援助重点分野内の優先順位

※実線：実施中又は採択済み案件
点線：候補案件 (注)　＊詳細不明

（注）無償資金協力については、波線案件は、基本的に期分け案件の２期目以降など、実施がほぼ確実視されている案件を記載している。また、無償資金協力のうち、特に「○○（仮称）・・・」と表示されているものは、“実施がほぼ確実視される案件”以外の候補案件群である。

6－2　各　論

（1）中米防災体制強化支援（長期専門家）

防災は総合事業であり、かかる取り組みは多岐にわたる。また6か国を対象にするため、従来のような二国間協力では各国の連携度が薄となってしまう。我が国の中米防災への取り組みを1つの広域プロジェクトとして位置づけると、全体調整を行いつつ各協力を実施する必要がある。

CEPREDENACは中米地域防災に取り組む際掛け替えのない地域専門機関であるといえる。またPRRD及びアクションプランを監理する立場にもあり、中米統合化の枠組みによる機能及び役割も理論上は明確である。しかし、CEPREDENACと各国防災機関との連携、他のSICA専門機関との連携、プロジェクトの実施におけるドナー間連携は必ずしも現状十分ではない。これらいくつもの関係機関を巻き込んで中米防災事業を効果的に取り組む際、CEPREDENACの組織としての指導力・調整力が必要とされる。

以上を踏まえ、CEPREDENACに専門家を派遣することで、CEPREDENACと他のSICA専門機関、各国の防災担当機関や地方自治体、教育・インフラ等他分野実施機関などとの連携を強化することを提案する。

（2）防災地図情報の活用

1）　防災地図専門家（日本人専門家、第三国専門家）

本専門家は2001年度の派遣は既に採択済みである。したがって、本件に係る2001年度以降の協力が必要かどうかがポイントとなる。

防災地図の整備状況に関しては「4－1（2）防災地図の整備状況」のとおりである。各国にて様々なプロジェクトが動いているが、①精度が荒く、具体的な対策を講じるにいたらない、②様々な機関及びドナーが個々にプロジェクトを運営しているため、一元化及び情報共有が困難、③電子化されておらず、各リスク要素を一元管理できない、又はインターネット等を用いた情報共有が不可能、 ④維持管理及び更新に係る計画がないために信頼性も向上しない、などの問題点が明かになっている。

防災地図は災害脆弱性評価を行ううえで不可欠なツールである。また我が国は阪神大震災以降地域での防災地図に係る整備が積極的に進められており、また防災法も改正され各自治体にてハザードマップが整備されており、かかる技術が成熟していることから、同分野への協力を正当化することができる。

当該専門家の派遣目的は、①CEPREDENACが中米地域の防災地図情報センター、調整機関、教育機関として機能するためのバックグラウンド整備、 ②防災地図作成のための中米統一基準作成、③中米地域における防災地図作成法、利用法の技術向上である。

当該専門家の活動は、第１年次においてはこれまでに中米地域で作成された防災地図の収集・整理とCEPREDENACでのデジタル保管、中米地域における防災地図作成のための基準策定のための基本調査、防災地図活用のためのセミナー開催等である。

防災地図は作成しただけでは意味がなく、それを活用し、更に社会の変化に伴い、適宜更新され、常に実用的である必要がある。専門家として各国の行政担当者と接触するなかで、こうした活用とアップデートのために人的資源と資金を配分するコンセンサスを形成していくことも重要な役割の１つと考える。

2)　ハザードマップ活用セミナー（セミナー開催）

ハザードマップは、どの地域に防災の重点を置くべきかを知るうえで必要であり、また、警報・避難・救援などの緊急事態等、都市計画などにおいても必要である。ハザードマップはいわば防災の基本となるべき「ツール」である。我が国におけるハザードマップ活用の歴史は浅く、各自治体向けに活用指針が作成されたのは1990年代に入ってからのことである[注6)]。また中米地域においては特に1998年のハリケーン・ミッチ以降、各国でハザードマップが逐次作成されつつあるような状態であることは第４章のとおりであり、いまだ十分に活用される段階にまで到達していない。

また中米地域には一部の学者、技術者、行政担当者を除いて、ハザードマップの活用手法はそれほど普及していない。今後地方自治体等を巻き込んだ、普及活動に取り組むことが望まれている。

このような状況の下、本セミナーにおいては、ハザードマップが作成されている国、地方自治体の代表者が集まり、また我が国のハザードマップ活用行政にユーザー側から利用状況、利用上の問題点について発表するとともに、作成者側から適宜アドバイスを行い、より有効な活用をめざす。

3)　中米全域高高度航空レーダー撮影によるデジタル地理情報作成（開発調査）

前述のように、中米地域においては各種地形図が発行されており、これらは国土の基本データとして用いられている。しかし、中米全体の防災という観点からは、これらの地図は、大部分のものは、紙ベースでかつ数十年前に作成されたものであり、現在の状況が不明であること、中米全域を統一的な尺度で表したものではないこと、標高データが極めて粗いものであることなどの問題がある。

前節で述べたように、浸水予測においては地盤標高データが極めて重要である。しかし、測量費用が高価であるために、解析には極めて粗い既存地形図標高データを利用せざるを得ず、その結果、成果品である洪水防災地図の信頼性も損なっている実情がある。また、各国の援助による防災地図作成プロジェクトにおいては、信頼性の高い防災地図作成のために

[注6)] 火山噴火災害危険区域予測図作成方針

は、対象地域の空中写真を撮影せざるを得ず、そのための費用がプロジェクトの大きな部分を占めるにいたっている。

また、各国において実情は異なるものの、基本地形図の整備、デジタル化はまだ十分なものといえず、国土発展のために支障となっている。

近年、合成開口レーダーを用いた高高度撮影による高精度地形データが入手できるようになりつつある。これはNASAの技術を用いたもので、高度１万5,000mから撮影を行い、そのデータをコンピューター解析し、縮尺5,000分の１程度の地形データとして保管、必要に応じた範囲をオルソデータとして出力又は地形図に加工するものである。精度は水平・垂直ともに50cmであり、現地作業は不要で、中米全域を対象とした場合、１～数日で全域の撮影が終了し、費用はデータ解析まで含めて数億円である。

こうした基礎的な地形情報は防災分野のみならず、多くの開発プロジェクトにおいて大いに活用できるものであり、このプロジェクトを国連開発計画（UNDP）、米州開発銀行（IDB）などの国際機関及び各国の援助機関の共同プロジェクトとして実施することを提案したい。

（3）中米防災アカデミーの強化

1） 中米防災アカデミー強化（短期専門家派遣・機材供与）

中米地域の防災を推進するうえで教育・研修は重要であり、このため「中米防災アカデミー」が設立されたが（2000年６月のCEPREDENAC理事会決議）、一方以下に示すような、国際機関等ほかドナーの本分野に対する支援も増加しつつあり、特に当該国のみならず中米地域全体を視野に入れた支援を行うものが多い。

このような状況から、CEPREDENAC理事会にて今後のアカデミーのあり方を議論した結果、まずコンサルタントが各国を巡回し、各国の教育研修のニーズ及び教育研修機関の能力について調査を行い、そのうえで中米地域の教育研修のあり方とアカデミーの役割を検討することとした（2001年11月の理事会会議）。

この理事会を受けて、2002年２月よりコンサルタントが各国を巡回し、各国の教育研修のあり方とアカデミーに対するニーズについて調査を実施中である。調査は４月に終了し、ワークショップ等で検討した後、2002年６月の理事会にて報告され、議論される予定である。

したがって、セミナー・ワークショップ、各種会議などの地域的会合は今後アカデミーの施設・設備を利用して実施することになると考えられ、その面での支援は引き続き必要であるが、アカデミーが実施する研修についての支援（カリキュラム支援等）は、前述したような一連のプロセスを経てアカデミーの役割が明らかになった後に検討するものとする。

なお、教育・研修分野におけるドナーの動向は次のように要約される。

① USAID／OFDAは1989年以来Risk Management Training Program（RMTR）をラテン

アメリカ・カリブ海地域に対して実施している(中米地域事務所はコスタ・リカにある)。これまで12年間に約２万人が研修を受けている。研修の長期的な目標は各国が独自の研修体制を確立することで、現在ラテンアメリカ全体で13国がそのような体制を確立している。現在次の８つの研修を実施している。

①Advanced First Response Course; ②Basic course for Firefighters; ③Collapsed Structure Search and Rescue; ④Damage Assessment and Needs Analysis; ⑤Hazmat First Response; ⑥Management of Emergency Operation Centers; ⑦Training for Instructors

② スウェーデン国際協力庁(SIDA)はコスタ・リカ国立大学の「中米防災大学院」の設立を支援している(これまでの２年間の準備期間を含め全体で12年間にわたって年間約百万ドルの支援を行う)。これまで設立のための準備を進めてきたが、2002年２月には中米地域の各大学の代表その他研究者を集め、設立会議を開催する予定である。この会議でRegional Coordinating Committee、Scientific Committeeも設立する計画である。当面中米地域を対象に修士課程から始めるが、逐次カリブ地域更に南米北部へと地域的に拡大し、また修士課程から博士課程へとレベルアップする方針である。

③ 英国及びUNDPはグァテマラ・バジェ大学を支援し2000年４月「災害管理研究センター(CEMANDE)」を設立した。当面、国内の防災分野における人材の育成、調査研究、防災関連諸機関へのサービスの提供等を行うが、逐次中米、更にカリブ海地域へ活動を拡大することとしている。そのような地域的な活動を展開するため、CEPREDENAC等と協定を結ぶこととしている。2002年４月開講の予定である。

④ Centro para el Manejo de Desastres y Asistancia Humanitaria(CDMHA)

CDMHAは、Tulane University(ニューオーリンズ)とUniversity of South Florida(フロリダ)の協同プロジェクトで1998年に設立された。特定の大学を支援するのではなく、ラテンアメリカ、カリブを対象に、これら地域の地域機関(CDERA等)、非政府団体(NGO)、研究機関と連携して活動を行っている。活動内容は、教育研修、調査研究、情報通信の３分野をカバーし、幅広い活動を行っている。特に教育研修では、遠隔教育のコースもある。

2) 中米防災評価セミナー(セミナー開催)

防災体制を強化するためには関係機関の連携の下、防災対策事業の実施を進めることも重要であるが、同時に、災害発生時に実施された防災事業がどれほど効果があったのかレビューし、どのような対策が中米地域において効果があるのか、ベストプラクティスを評価するようなプロセスを繰り返し行うことも重要となる。我が国の場合も、すべて伊勢湾台風等大きな災害を経験するごとにレビューを行い、必要な場合には法律の改正等も行って防災

体制の強化を図ってきた。

本セミナーでは、各国が前年の主要災害をレビューし、成功例・失敗例を発表することによって教訓を引き出し、これを５か年計画等に反映させることにより中米地域の防災が着実に進展することを支援する。

我が国は、1998年のハリケーン・ミッチ以後、特に被害の大きかった中米５か国(パナマ、ニカラグァ、ホンデュラス、エル・サルヴァドル、グァテマラ)を対象に国別特設研修「防災対策」(2000～2004年)を実施しており、防災対策計画策定に係る協力を実施しているが、本セミナーはこの国別特設の成果をモニタリングし、その結果を更に国別特設としてフィードバックし、より効率的な協力を実施する視点からも重要となる。

このようなレビューは本来各国において自主的に実施されるべきものであるが、JICAが支援して４年間(５か年計画の期間)実施することにより、その後もCEPREDENACを中心にルーチン化して毎年継続して実施されることを期待する。また本セミナーはドナーにとっても有益であるところ、関心のあるドナー(IDB等)との連携を検討する。

(4) 自然災害観測モニタリングシステムの整備

防災分野において、国家及び行政機関の果たす役割は多岐にわたるが、まずは「危険地域・危険物の明示」「災害の予報と緊急対応」「公共物(河川、道路、病院等)の防災」の３点が最重要事項といえる。

これを踏まえ、防災情報の活用として、人命を救うという観点から国家が最低限果たすべきものであり、かつ当地域において早急に実施する必要がある分野は、 ①防災地図の整備により為政者並びに住民に災害の危険性を明示する、 ②自然加害力観測網を整備し、災害の予報と緊急対応を実施することの２点と考えられる。これらはCEPREDENACにて最重点分野として確認されているのみならず、各国の行政機関においてもその重要性が認識されており、予算並びに人的資源も、ある程度確保されている分野である。

これらの両分野に対し、日本及び各国からの技術協力としては、中米全域を対象とし、技術分野も多岐にわたる、地理的・技術的に包括的、かつ資金力を要するプロジェクトの実施であり、もう１つは地域に技術的背景のない分野への専門家派遣・セミナーの実施であると考える。

また、ハリケーン・ミッチを契機として、中米地域における洪水に対する防災活動は大きな進展をみているが、地震防災の点ではその進歩はわずかである。しかし、1965年以降の中米地域における自然災害の死者数をみると、地震による死者の数が約62%を占めており、特に都市における被害地震は、死者の数のみならず一国の社会体制の激変につながっている。そのため、今、緊急の課題である洪水対策に力点を置くのは当然であるが、ここでは、我が国の得

意分野である地震・津波・火山の分野にも配慮した新規案件を提案したい。

1)　中米地域自然加害力観測網整備計画(開発調査)

プエブラ・パナマ・プラン(PPP)のイニシアティブの１つ(自然災害防災イニシアティブ)には３つのプロジェクト(住民の防災意識向上、水利気象情報網整備、災害リスク市場保険の創出)が計画されているが、そのなかで、「水利気象情報網整備」にCEPREDENACは最も高いプライオリティーをつけており、観測網整備計画のためのスタディを計画中であるが、資金不足のためにまだ実行にいたっておらず、速やかな実施が強く望まれている。

防災を考えるうえで、正確な自然加害力の把握が非常に重要であることは論を待たない。しかし、当地域における自然加害力観測網はいまだに十分なものとはいえず、予警報の発令、正確な状況の把握を行うことは難しい状況にある。また、現在要請のあがっている気象レーダーに関しても、地上観測網整備、既存観測網・観測情報の統合化、防災予警報と緊急対応体制の整備と一体で考えていく必要がある。

本計画においては、まず中米地域におけるすべての自然加害力観測網(気象、水文、地震、津波、火山)の実態を取りまとめる。その際、各観測網で実際に取得されたデータを検証し、単にカタログ上の数値だけではなく、実際に信頼に足るデータ取得が可能な観測点の状況を把握する。

その結果を基に観測網の不足点を解析し、観測網整備計画として取りまとめる。このなかで、各国間の観測密度・精度の格差是正を目的とした地上観測網整備、リアルタイム情報入手設備の拡充、並びに気象レーダーの必要性・有効性の検証とそれを基にした設置計画を立案し、さらに、こうしたデータを有効に使用するための各国間のデータ共有体制、防災情報の伝達体制を提案する。

(5) コミュニティー防災

1)　家屋耐震補強計画(第三国専門家など)

中南米地域においては、アドベ(日干しレンガ)構造の家屋の倒壊が地震被害を増大させる大きな要因となっている。当地域においては、パナマ、コスタ・リカ以外の国では多数のアドベ構造の家屋が存在し、地震の際には大きな被害が発生することが予想されている。また、この両国においてもブロック造りなどの脆弱な家屋が多数存在しており、地震の際の被害が懸念されている。

近年の研究の結果、こうしたアドベ、ブロック造りの家屋は、わずかな補強でその耐震性が大きく向上することが判明している。

本専門家は、CEPREDENACにおいて、中米地域における脆弱な家屋の実態と現状の対策を取りまとめるとともに、アドベ、ブロック造り家屋のデザイン、補強法の提案、現地専

門家への技術移転、コミュニティーリーダーの指導、技術移転を行う。

なお同様の計画は、エル・サルヴァドルの住宅省に対する協力として2002年度実施予定のところ、その普及発展型として中米全域に裨益するプロジェクトを立ち上げることが有効的であると思われる。

2） 洪水予警報システム（無償資金協力）

中米地域はハリケーン・ミッチ以来、外国の援助で幾つかの流域に洪水予警報システムが設置されたが、これらの多くは水文データの送信に衛星を利用するシステムで最新の技術を駆使したものである。ただし、衛星が自国保有のものでないと、高額な使用料を支払わなければならず、途上国にとっては扱い易いシステムとは言い難い。予警報システムがダムのオペレーションを目的に設置されている所は、発電や水道事業で得た収入を管理費にあてることは可能であるが、事業にかかわりのない流域では援助期間終了後の維持管理に係る負担が大きいと思われる。

また、洪水予測モデルの精度を高めるためには、観測データを基に試算を何度も繰り返し行い、アウトプットを実際の洪水データに近づけるようパラメータを推定していく作業を必要とするが、現実には信頼できるデータの不足により、モデルの同定が満足のいく形で行われていない状況にある。

以上掲げた既存システムの問題点を考慮し、コミュニティー防災計画の一環として、地上波を利用した洪水予警報システムの実施を日本の無償資金協力で実施することを提案する。このシステムは衛星を利用するよりも経済的であるため、他流域へ波及しやすい効果が現れると思われる。本計画はまず、氾濫河川の選定を行って流域内の水文観測網を整備し、テレメータで水文データを管理センターに自動送信するシステムを構築する。また、洪水予測モデルを導入して収集・処理したデータを読み込み、洪水時の危険水位予測を可能にするとともに、この情報をいち早く関連市町村に伝達する通信システムを設ける。洪水は降雨時間や降雨地域の分布等によって規模や現象が異なるため、できる限り多くの実測洪水データを用いてモデルの同定を行うことが望ましい。したがって、雨期に流量観測を実施し、洪水データの蓄積を図るとともに、洪水予測の精度向上に努める。施設やシステムを設置した後は、ソフトコンポーネントによってシステムの運営・管理に係る技術移転とマニュアルの作成を行うものとする。

3） 早期警報システムの波及計画

CEPREDENACが推進する簡易洪水警報システムは中米地域に１か所づつ配置されるパイロット事業で、2002年６月ごろに終了する予定となっている。システムとしては若干改良の余地があるものの、危険水位をセンサーに反応させ、シグナルを受け取った住民が防災無線で下流の住民に情報を伝達する方式は高度の技術を必要とせず、安価でしかも住民自らが

管理・運営できる点に特徴がある。主要機材は無線機セット、ソーラーパネル、バッテリー、アンテナ、水位標、ケーブル、センサー、簡易雨量計等である。

小さな流域の洪水対策として早期警報システムの効果は十分期待できると判断し、中米地域に波及促進を図るため、各国10か所程度の流域を選定して事業化することを提案したい。選定にあたっては、警報伝達の最適効果を考え、対象流域面積を200km^{2}程度とする。さらに、洪水被害経験を有し、比較的規模の大きい村落(受益者が多い)が流域内に存在することを条件とする。

このシステムも２)の洪水予警報システムと同様、洪水の発生する危険性をいち早く住民に知らせることを目的としていることから、確度の高い情報の伝達でなければならない。したがって、水文観測地点の選定調査は極めて重要であり、流域の特性を十分把握したうえで行う必要がある。特に、水位計は大きな支流との合流点の下流部に設置することが常套手段であるが、観測・監視を任せる住民が近傍に住んでいない場合は他の地点を探さなければ、ならず、精度に影響を及ぼす可能性がある。また、危険水位の設定にも注意を払う必要があるが、洪水被害が発生した当時の河川水位(洪水痕跡)を参考にすることができる。

既存のシステムは設置以降、これまで洪水の発生事実を聞いておらず、効果や問題点等について明らかにされていない。そのため、洪水時に実際どのように機能するかを見定める必要があるものの、技術的には上で述べた注意点が守られれば問題なく、管理面でも(パナマのChepo地区を参考にすれば)地元住民で構成する現有の防災組織で十分対応できると思われる。

4)　パス川洪水対策と流域管理(開発調査)

中米地域は人口の約３分の２が太平洋側に、残りの３分の１が開発の遅れたカリブ海側に住んでいる。また、同地域は開発途上のなかにあっても比較的水資源に恵まれており、全河川の43%に相当する17の河川が国際河川であることが特徴である(表６－２参照)。表流水の約30%が太平洋に流出しているといわれ、人口分布形態と比較すると需給バランスに不均衡が生じている。特に太平洋側は開発によって森林が減少し、同じ流域内に季節によって旱魃と洪水が交互に発生しやすい環境が生まれている。これを防ぐ手立てとして、水の有効利用と洪水、土砂災害の防止を目的とする流域管理計画を策定する必要がある。同計画は中米地域統合の気運に乗じ、これまで水利権問題等であまり触れてこなかった国際河川を対象に推進するのが望ましい。

SICAが2001年３月のマドリッド会議に提出した中米広域案件リストのなかに、複数国間流域管理計画の一環としてパス川をあげている。この案件は洪水対策と流域の水資源管理計画の策定を主な目的とし、環境影響評価と河川周辺の地形図作成を含む。ただし、本流域のマスタープランはOASの協力を得て2000年８月に終了している。この水資源監理計画を元

に、更に洪水対策へ活用するべくフィージビリティ調査として提案したい。

表６－１　中米地域の国際河川

河川名	流域関係国	備　　考
太平洋側		
Suchiate	グァテマラ、メキシコ	
Lempa	グァテマラ、ホンデュラス、エル・サルヴァドル	流域面積１万8,007km²、現在USAID、IDBの支援で開発計画実施中
Paz	グァテマラ、エル・サルヴァドル	流域面積2,874km²、SICAの広域案件リストに掲げられており、開発可能性あり
Ostúa, Lago de Guija	グァテマラ、エル・サルヴァドル	
Goascorán	ホンデュラス、エル・サルヴァドル	
Choluteca	ホンデュラス、ニカラグァ	1980年代にJICAの開発調査実施済み
Negro	ホンデュラス、ニカラグァ	
カリブ海側		
Usumacinta	グァテマラ、メキシコ	湿地帯、未利用地
Hondo－Azul	グァテマラ、メキシコ、ベリーズ	
Mopán－Belice	グァテマラ、ベリーズ	
Moho	グァテマラ、ベリーズ	
Sarstún	グァテマラ、ベリーズ	
Motagua	グァテマラ、ホンデュラス	
Coco o Segovia	ホンデュラス、ニカラグァ	流域面積２万4,476km²、治安不安定地域
San Juan	ニカラグァ、コスタ・リカ	中米最大流域４万1,870km²、現在外国コンサルタントにより、開発調査実施中
Sixaola	コスタ・リカ、パナマ	農地、未利用地が主体
Changuinola	コスタ・リカ、パナマ	農地、未利用地が主体

出所：Comisión Centro Americana de Ambiente y Desarrollo：CCAD

パス川に関しては、日本の草の根無償資金協力で部分的に堤防の補強工事を行った実績があるが、これはハリケーンに対する緊急洪水対策として取り扱ったもので、流域全体を対象にした抜本的な対策ではない。同流域はグァテマラとエル・サルヴァドルにまたがり、面積は2,874km²で中米地域では比較的小規模といえるが、洪水の発生頻度は高く氾濫河川の１つである。パス川流域に関する詳しい資料を入手していないため、現段階では説明を求められても答えに窮する部分が多いが、計画にあたっては、土地利用や流域保全対策のほか、できる限りパイロット地区を設定して小規模農村開発を進める。これによってキャッシュクロップの導入を図り、集出荷場や集会場等の農村施設を設け、農民の生活基盤の安定を図ることによって防災事業に参加し易い環境をつくりだす。また、同地区を抱える支流域には前項で述べた洪水の早期警報システムを設置し、住民組織でこれを管理できる体制を設ける。