

バングラデシュ国
沿岸部における早期予警報
及び防災情報伝達システムに係る
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

平成25年7月
(2013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
財団法人海外通信・放送コンサルティング協力

バン事

JR

13-002

バングラデシュ国
沿岸部における早期予警報
及び防災情報伝達システムに係る
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

平成25年7月
(2013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
財団法人海外通信・放送コンサルティング協力

本報告書で採用した通貨換算率

通貨	1ドルあたり
Bangladesh Taka (BDT)	78.2 BDT
Japanese Yen (JPY)	97.5 円

(2013年6月8日付レートによる)



調査対象地域図

概 要

I. 調査の背景と目的

バングラデシュ国(以下、「バ」国)は、世界で最も災害リスクに晒されている国の一つであり、毎年のように発生する洪水やサイクロン等の自然災害によって毎年平均 600 億円規模の経済的な損失が生じている。特にインド洋で発生し沿岸部から来襲するサイクロンによる被害は大きく、最も被害の大きかった 1970 年のサイクロンでは 30 万人以上の命が失われている。近年、一回あたりの被害者数は激減しているものの、2007 年 11 月のサイクロン「Sidr(シドゥル)」では依然として 1000 人以上が死亡している。

「バ」国政府は、このような状況を受け、2011 年に策定した第 6 次 5 ヶ年計画(FY2011～FY2015)では、「災害対策」は「バ」国の重点分野の一つとして位置づけられており、災害対策予算を 5 年間で 2 倍以上にし、災害リスクの軽減や災害時の対応能力の強化を図るとしている。

法整備や政策としては、2010 年に「国家防災計画」や「災害管理業務規程」(Standing Orders on Disaster: SOD)の改訂版が策定されている。更に、2012 年 9 月には防災関連政策の最上位意に位置する「防災法(Disaster Management Act)」が国会承認され、食料災害管理省が食料省と防災救援省に分割されると共に、防災局(Department of Disaster Management: DDM)が新設された。また 2013 年度中の承認に向け、国家防災政策(National Disaster Management Policy)の策定が進められるなど、防災体制強化のための上位計画の整備が着実に進められつつある。

しかしながら、実際の災害対応においては、組織間の役割が異なるなどに起因して、組織間の情報伝達体制が不十分なほか、情報の発信元から住民まで情報を伝達する仕組みについても、伝達速度が遅いなどの課題も抱えている。

これまで我が国は「バ」国に対し、予警報を出す上で必要な気象解析能力強化や、警報が出た後の避難場所としてのサイクロン・シェルター建設を実施してきたが、その間をつなぐ災害情報に関する伝達体制、特に予警報の発信体制や、災害情報の受け手である住民側に対する支援等を十分に行ってきていないことから、当該分野に対する支援の妥当性や課題、今後の中長期的な支援の在り方を検討するための基本的な情報が不足している。

こうした背景から、我が国のこれまでの支援成果を生かしつつ、「バ」国に対する効果的な防災情報伝達システムや被災時の復興支援に関する今後の JICA の協力方針や、包括的な災害対応能力向上支援の在り方を検討するための基礎情報を収集することを本件調査の目的とする。

II. 調査結果のまとめ

1. 政府機関

1.1 防災局(DDM)

(1) マンパワーの不足(担当職員数、防災能力)

担当職員数が少なく、地方においても県レベルの救援担当官(District Relief and Rehabilitation Officer: DRRO)、郡(Upazila)レベルの事業担当官(Project Implementation Officer: PIO)までで、ユニオン・レベル以下には担当職員は不在である。地方レベルでは研修等も少なく、研修や訓練等を通じた防災能力の強化が必要である。¹

(2) 予算不足

県レベルでは、県によって額や量は異なるが、緊急災害時用として 200,000 BDT/年程度の貯蓄と、50 t 程度の米の備蓄があるのみである。通常時用の予算はほとんど無く、研修等を行う予算はほとんど確保されていない。

(3) 組織された年代による Cyclone Preparedness Programme: CPP の活動の相違

CPP が新たに組織された地域と、古くから組織されている地域とでは、CPP や災害管理委員会(Disaster Management Committee: DMC)の活動の活発さに相違がみられることが多い。いくつかの地域では CPP と災害管理委員会(DMC)が協調して避難活動を行っている事例もみられるものの、多くの場合、活動に差異が認められる。

CPP が新たに組織された地域では、概して CPP の活動が活発ではなく、災害管理委員会(DMC)の活動が活発である傾向にある。逆に、CPP が古くから組織されている地域では、CPP の活動が活発で、災害管理委員会(DMC)の活動が比較的活発ではない傾向にある。ただし、新たに組織された地域でも、経験、資機材、事務所等の不足はあるものの、CPP メンバーが高い意欲を示している地域もある。

(4) サイクロン・シェルターのリスト

サイクロン・シェルターリストは包括的防災プログラム(Comprehensive Disaster Management Programme: CDMP)によって作成されつつあるものの、完成には至っておらず、アップデートが必要である。サイクロン・シェルターはサイクロン対策の重要な施設であることから、早急なリストの作成と、サイクロン・シェルターが無い、もしくは不足している地域の把握は重要な課題である。同時に、これらのデータをもとにサイクロン・シェルター整備の全体計画や避難計画の立案を行うことは、最優先課題の一つであると考えられる。

¹ 「バ」国の地方行政機関は上位より管区(Division)、県(District/Zila)、郡(Upzila)、ユニオン(Union)、ユニット(Unit)から構成される。この他、都市部の地方自治体として、中核都市(City Corporation: CC)、中小都市(Pourashava: PS)がある。

1.2 バングラデシュ気象局(Bangladesh Meteorological Department: BMD)

(1) 地域毎の気象予測精度の低さ

同じ警報シグナルでも、地域によって実際の状況が異なるなど(シグナル 10 でも晴天や、シグナル 4 でも全島浸水等)の問題が生じている。詳細な地域ごとの警報シグナルの設定を行う必要があるが、現状の BMD の能力ではほぼ限界と考えられ、気象観測施設の拡充と予報能力の強化を行う必要があると考えられる。

(2) 水位情報の活用

シグナル 4 でも全島浸水した事例では、水位情報等が一切なく、突然の浸水に全く予警報を発することができなかった。防災に関する災害時業務所掌規定(Standing Orders on Disaster: SOD)にも BMD が提供する情報には水位が含まれていないため、水位は追加すべき重要な情報の一つと考えられる。

(3) 情報発信体制の構築による信頼性の向上

警報シグナルは上昇したときにのみ伝達される仕組みとなっており、警報シグナルが低下した際は警報として伝達されない仕組みとなっている。地域住民にとっては警報シグナルが下がっても情報が伝達されないためその後の対応について、混乱が生じた事例が報告されている。適切な情報発信体制の構築が望まれる。

1.3 バングラデシュ水資源開発庁(Bangladesh Water Development Board: BWDB)

水資源開発庁(BWDB)所管の水位観測所(感潮区間)は 128 ヶ所設置されている。水位情報はサイクロンの予警報の情報としては非常に重要にも拘らず、水位情報は防災関係機関に提供されていない状況にある。SOD(災害時業務所掌規定)には、洪水予警報を提供すること、とはなっているものの、水位情報については、「水位を観測すること」、との記載しかないことから、SOD の改訂が望ましいと考えられる。

III. 早期予警報・災害情報伝達システムの現況と課題

1. 防災局(DDM)から発出される警報

(1) 防災局(DDM)から発出される警報は、郡(Upazila)レベルまでは固定電話回線が使用可能であることから、固定回線電話、FAX を利用して連絡している。近年では携帯電話や電子メールも使用されている。Union レベル以下では通常の電話回線はほぼ利用不可能で、携帯電話が主要な連絡方法となっている。

防災局(DDM)から発出される警報は、事務処理によって情報伝達が CPP を経由して伝達される情報より郡(Upazila)レベルに到達するまでに 2~3 時間遅れる状況となっている。

(2) 防災局(DDM)によって、世界銀行支援のメガフォン・サイレンシステムが導入されつつあり、設置は完了しているものの、現時点ではほぼ稼働には至っていない状況にある。設置は完了していても、オペレーターが不在である、故障して稼働していない、

メガフォン・サイレンシステムの子局に電源が接続されていない等の問題を抱えている。

2. CPP から発出される警報

CPP 本部から Zone と郡(Upazila)の間は HF 無線機で同時に通信を行い、郡(Upazila) と Union 間は VHF で通信を行っている。Union からユニットのリーダーへの連絡は携帯を使用し、ユニットのリーダーはさらに携帯でボランティア(CPP メンバー)に連絡し、連絡を受けたボランティアが直接地域を回って情報の伝達を行うことが一般的である。この際、徒歩かバイクや自転車で伝達を行っている。CPP の情報伝達システムを表 1 に示す。

表 1 CPP の情報伝達システム

事務所	情報伝達機材	警報シグナル		使用言語
		4-7	8-10	
本部 ⇔ Zone, 郡 (Upazila)	HF 無線機	-	-	英語(全情報)
郡(Upazila) ⇔ ユニオン (Union)	VHF 無線機	-	-	ベンガル語 (簡易版)
ユニオン ⇔ ユニットリー (Union) ダー	携帯電話	-	-	ベンガル語
ユニットリー ダー ⇔ ボランティア	携帯電話(主として)	-	-	ベンガル語
ボランティア ⇔ 住民	徒歩、バイク、自転車等 で直接地域を回る	モスク・マイク、メガフォン等	サイレン、メガフォン	ベンガル語/ 現地語

出典：調査団作成

新たに CPP が組織された地域においても、古くから組織されている地域においても、情報伝達用機材は不足している。また、近年提供される機材は 1 年程度で故障してしまうものも多く、結果として機材数は不足している状況にある。

3. 情報伝達率/避難率等

主要な課題は以下のとおりである。

(1) CPP における課題

2009 年のサイクロン Aila 以降に組織された CPP は、活動が活発でない場合が多いほか、情報伝達の経験も少ないなど、情報伝達率が低い場合が多い。

(2) Char Area(堤外に新たな堆積によって生じた小島地域)における課題

Char Area においては、CPP 自体が組織されていないため、情報網に組み込まれていないほか、道路網/インフラ等が整備不足の状態にあり、伝達に時間がかかる、等の課題が確認された。

(3) 遠隔地における課題

離島等の遠隔地は、距離があつて情報伝達に時間がかかることに加え、道路網/インフラ網が未整備である場合が多く、情報伝達に時間がかかり、情報伝達率が低下している場合が多い。

(4) 漁業関係者に対する伝達

漁業関係者は、携帯電話や AM ラジオ等、各種電波が届かない範囲に出漁している場合があり、情報の伝達が極めて困難である。サイクロン Aila 時には死者数の約 25% が漁業関係者であった。2013 年のサイクロン Mahasen 時には事前の連絡を行ったため漁業関係者の死者は出なかった、とのことであったが、いったん出漁すると連絡方法が無い場合、情報伝達システムの検討が必要であると考えられる。

(5) 適切なリードタイムの設定と情報伝達時間の短縮

情報伝達率は、リードタイムと密接な関係にあると考えられる。すなわち、リードタイムが長ければ情報伝達率は向上し、短ければ情報伝達率は低下する。

SOD(災害時業務所掌規定)では”Great Danger”に対する警報は、最低 10 時間前に警報を発出することになっているものの、サイクロン Aila 時の事例を見る限り、必ずしもこの通りのリードタイムとはなっておらず、被害が出ている地域もある。夜間に急激に状況が変化した場合などは、10 時間のリードタイムを取ることは不可能であると考えられることから、なるべく短時間で住民まで伝達できるシステムを検討することが現実的と考えられる。

4. 避難率

避難率は、都市部では、コンクリート構造物が数多くあり、それらが避難所になるほか、親戚や知人といった、サイクロン・シェルターより快適な住環境を得ることができる場所に避難した住民が多い。実際に避難が必要な住民は、構造物の無い河川沿いに居住する住民や、農村部に居住する住民が主である。

2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 時には、2007 年 11 月に襲来したサイクロン Sidr の経験を活かして早めの避難を行うなど、避難率は向上していると考えられる。2013 年 5 月のサイクロン Mahasen でも避難率は高く、多くの調査地で 80%以上の住民が避難したとの回答を得た。

5. 緊急救援情報

緊急救援情報は、主として携帯電話によって行われており、携帯電話によって Union 議会議長から UNO(郡上級行政官)へ連絡が入り、UNO(郡上級行政官)から県知事へと伝達されていく。携帯電話による連絡と同時に被害状況、及び支援物資申請等の連絡の文書も作成されるが、Union レベルでは FAX が無い場合、UNO(郡上級行政官)へ郵送される。

防災局(DDM)本部と県レベル、郡(Upazila)レベルは、2008年以前は HF 通信装置でつながっていたが、現在は稼働していない。したがって、緊急救援情報は現時点では FAX、電子メールも併用しているものの、緊急という意味ではほぼ携帯電話に依存している状況である。しかしサイクロン襲来時に携帯電話が不通となる可能性があるため、補完的な通信システムの確保は必須と考えられる。

6. 予警報・災害情報伝達システムのまとめ

(1) 予警報・災害情報伝達システムの課題

「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムは防災局(DDM)からの県災害情報管理センター(DMIC)/災害管理委員会(DMC)を通じた中央-地方行政を結ぶライン、CPP 本部からの予警報システムを通じた CPP ライン、及び TV、ラジオ等のメディア等、複数存在している。その中でも CPP ラインが予警報システムの中心的な役割を果たしていると考えられる。

「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムの概念図を図-1 に示す。

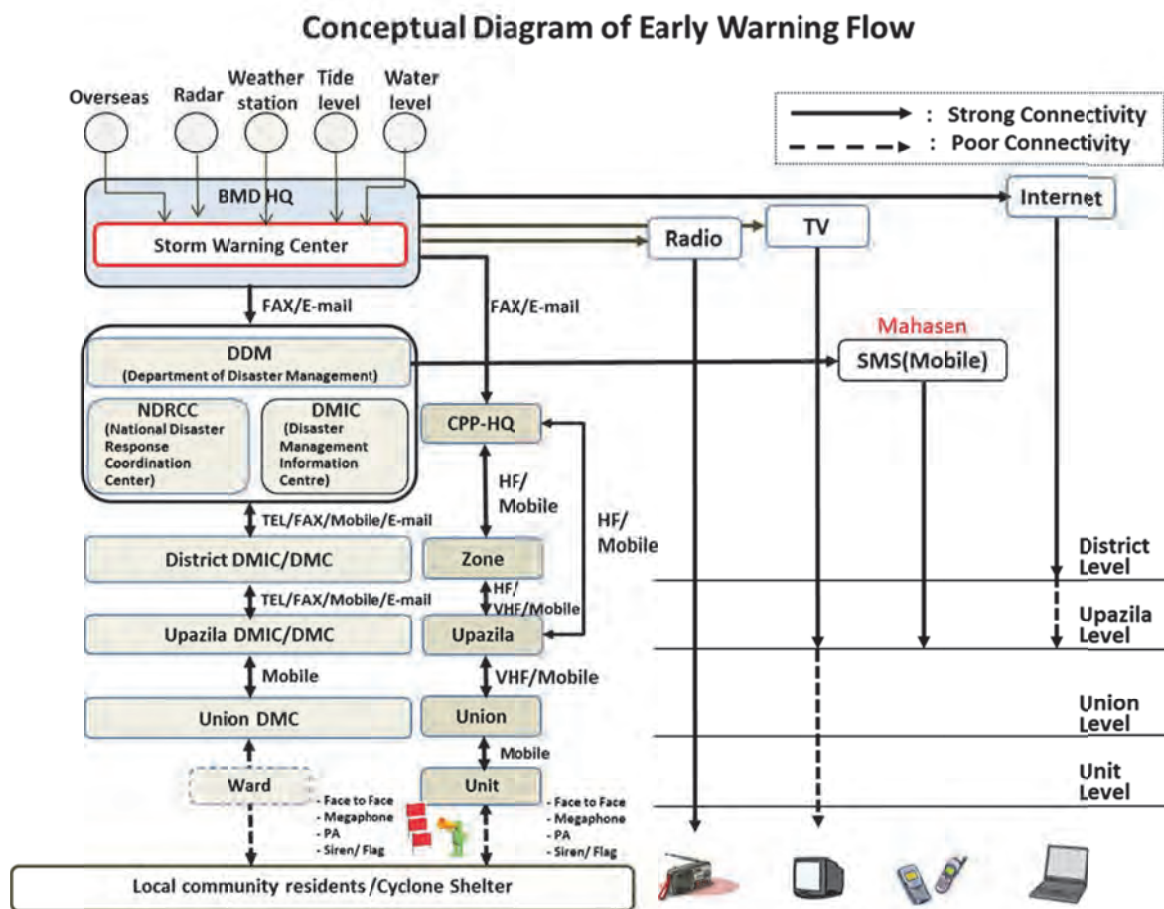


図1 「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムの概念図

(2) 予警報・災害情報伝達システムの課題

早期予警報が適切に機能し、住民が迅速かつ安全に避難を行うためには、以下の 4 つの条件を兼ね備えている必要がある。

<正確性>：災害情報は正確である必要があり、可能な限り予測の精度を向上させ、「空振り」を最小化する。

<伝達性>：災害時の異常な通信状況下においても、確実に情報が伝達される。

<迅速性>：早期予警報が、中央レベルから迅速に住民レベルに伝達される。

<説得性>：住民に伝達された情報が、避難を開始するに値する“説得性”を有している。

上記条件を考慮して課題を検討する必要がある。予警報・災害情報伝達システムの課題を図 2 に示す。

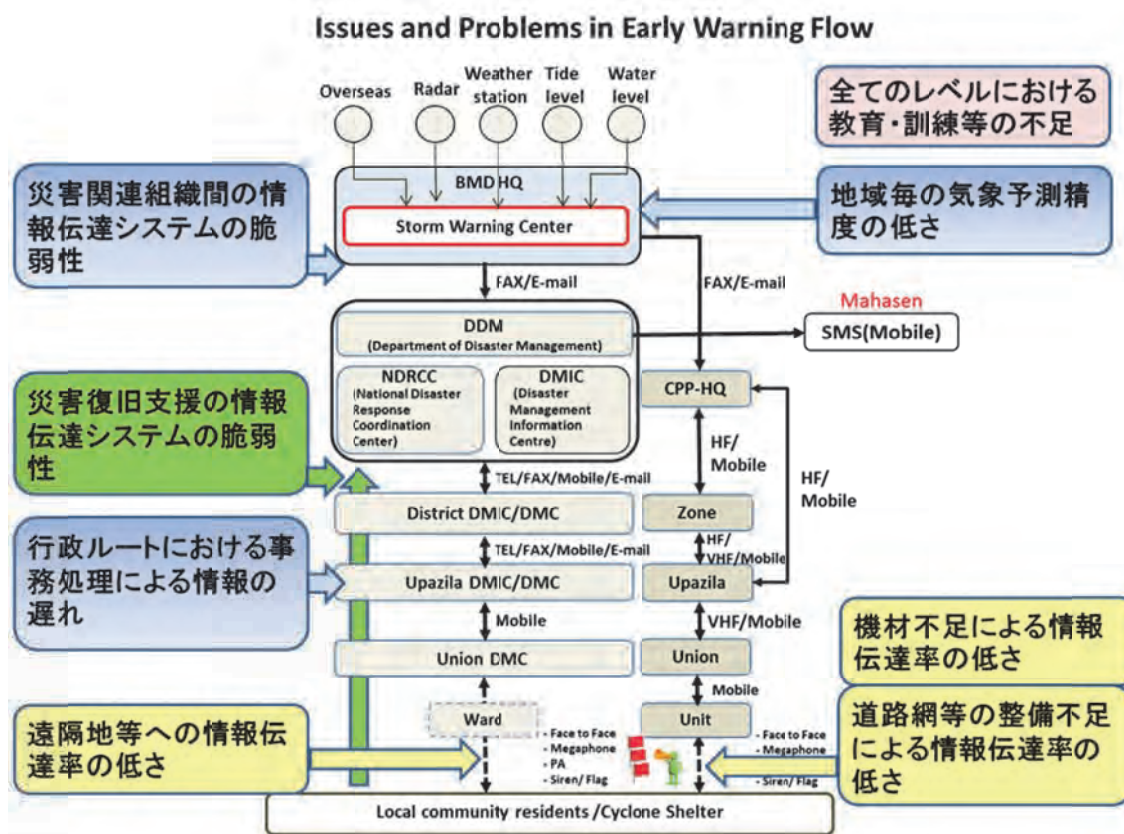


図 2 情報伝達システムの課題

(3) 予警報・災害情報伝達システムの対応策

予警報システム(Early Warning System)に関しては、中央からのサイクロン情報がタイムラグ無しに住民に直接伝える事が出来る、遠隔コントロール同報通知スピーカ・サイレンの設置(Remote Amplifier Activation via AM/FM broadcasting radio by using Dual-Tone Multi-Frequency (DTMF))が効果的であると考えられる。

上記スピーカー・サイレンシステムが固定であるため、それを補完することも可能である。移動用スピーカーも有効である。この装置はバイク、リキシャ、車輛等の移動可能な乗物にスピーカー2個を設置したもので、広範囲の住民にサイクロン情報を提供するものである。

VI. サイクロン Mahasen 襲来時における対応状況の概要

1. サイクロン Mahasen による被害の状況

2013年5月に襲来したサイクロン Mahasen による死者数は、Chittagong : 2名、Bhola : 4名、Barguna : 7名、Pirojpur : 1名、Patuakhali : 3名の計17名、避難者数は100万人以上にのぼった。

2. サイクロン Mhasen 情報の関係機関への伝達状況

サイクロン Mahasen 来襲時に調査団は Chittagong と Cox's Bazar 県に滞在しており、サイクロン情報の伝達状況を時系列的に収集・整理することができた。防災局(DDM)ラインが CPP ラインに比較して遅くなっており、内部処理に時間がかかったことによるものと考えられる。また、特に防災局(DDM)ラインは勤務時間外に情報が伝達されると、翌朝まで放置されることがあり、一部に極端に遅くなる傾向が認められた。

SWC から警報・Bulletin が出されてから Union(ユニオン)において警報を出すまでに要する平均時間は、CPP : 2時間15分、防災局(DDM) : 6時間01分である。

防災局(DDM)の伝達時間が長くなる理由は以下のとおりである。

- ・ 防災局(DDM)本部での内部処理に多大な時間を要している。
- ・ District/郡(Upazila)での内部処理に時間を要する場合がある。
- ・ 勤務時間以外に SWC から警報・Bulletin が出された場合対処が出来ない。

V. サイクロン・シェルターの主要な課題

(1) 収容能力不足

ほとんどの地域でサイクロン・シェルターの数が不足している状況にあり、人口比10~20%程度しか収容能力がない状況にある。都市部ではサイクロン・シェルターの代替となるコンクリート構造物も多数あるものの、地方部では避難所となるような構造物も少なく、地方部や遠隔地等ほどサイクロン・シェルター不足は深刻な状況にある。

(2) 設備等の不足

避難時に必要なトイレ、電源、水、医療、通信等の設備が不足しているか、もしくは未整備な状況にある。近年建設されたサイクロン・シェルターにはトイレ等の設備は設置されることが多くなったものの、通信設備等にはほぼ設置されていない状況に

ある。唯一スイス開発協力庁(SDC)によって、例外的にこれらの設備を備えたサイクロン・シェルターが 2012 年に建設された。

(3) 食糧、飲料水等の備蓄不足

食料や飲料水等の備蓄がなされていないサイクロン・シェルターがほとんどであり、避難に際しては食料(ドライフード等)の持参を呼びかける自治体もあった。

(4) サイクロン・シェルターへのアクセス道路の未整備

サイクロン・シェルターへのアクセス道路が未整備であり、サイクロン・シェルターに避難すること自体が困難な場合が多い。また、アクセス道路があったとしても降雨時には泥濘化するなど、サイクロン襲来時のアクセスは困難であるため、サイクロン・シェルターに避難しない可能性も高くなる。

(5) 維持管理

サイクロン・シェルターの多くは学校との併用となっており、維持管理は School Management Committee(SMC)が行っている場合が多い。しかしながら、維持管理用予算はほとんど無く、適切な維持管理は困難な状況となっている。

また、サイクロン・シェルター全体の維持管理も包括的防災プログラム(CDMP)によってデータベース作成中であるが、漏れがある等アップデートが必要である。さらに、データベースをもとにサイクロン・シェルターの不足している地域等を把握し、サイクロン・シェルターの全体の整備計画や避難計画の作成は最重要課題の一つと考えられる。

VI. その他の防災に関する課題

1. コミュニティ防災

(1) 防災意識

度重なるサイクロンの襲来によって、防災意識は向上している。しかし、身をもって危険を感じてからやっと避難する住民がいることも事実であり、そうした住民は、安全な場所へ避難する時間や手段がなく、避難先として堤防の上、自宅の屋根の上、木の上と回答している。いかに安全な時に安全な場所へ避難するか、ということに焦点を当てた防災意識のさらなる向上は必要である。

(2) 防災教育・訓練等

防災教育・訓練等はほとんど行われておらず、約半数の住民が避難訓練等が行われていないと回答しており、住民の防災能力向上が課題である。

(3) 漁業関係者に対する教育・防災意識の向上

漁業関係者は、警告を無視して出漁する、サイクロンの接近を知っていたとしても帰港しない、等の行動が報告されており、防災意識の向上が課題の 1 つであると考えられる。

(4) 被災後の復旧・復興

被災後の復旧・復興に関して、行政側で復旧・復興のための十分な予算がつかず、復旧・復興作業が滞っているのが現状である。2009年のサイクロン Aila 襲来時に輪中堤が完全に損壊し、侵入してきた塩水の除去作業が進まず、現在も塩水に囲まれたままの地区も多くある。これらの地域では湛水したままであったため住宅が再建できず、やむなく輪中堤の上や脇に粗末な家を建てて居住し、スラムのような状況が2年間続いたとの報告もある。

構造物対策や、復旧・復興にも焦点を当てた行政の体制づくりも非常に重要である。

(5) コミュニティにおける課題と提言

警報の受け手側の課題は、警報を受けてもすぐに避難行動に結びつかないことに集約される。彼らにとって、家畜・家財は生活を支えるかけがえのない財産であり、一度それらを失うと生活再建は非常に困難である。いざ避難を決断した際には浸水も進んでおり、避難途中で流されるなどの被害につながっている。

コミュニティ防災の枠を超えた住民が安心して避難できる体制づくり、住民が防災教育を受け、正しい知識を付ける機会を得ることが最も重要である。特に学校での防災教育は有用であると考え。平時、災害襲来時、被災後のそれぞれの役割を明確にした地域防災計画の策定や、それに沿った形の避難訓練なども大切である。また、サイクロン・シェルターのメンテナンスシステムの構築、災害時の運営マニュアルの構築、実際の運営を想定した訓練が沿岸部における避難の現状改善、被害軽減に大きく寄与するものと考え。

復旧・復興過程プロセスを円滑にするためにも、構造物対策や、復旧・復興過程に係る行政の体制づくりの向上も災害に強いコミュニティを構築する上では非常に重要である。

2. SOD(災害時業務所掌規定)における課題

(1) 警報シグナル

SOD では従来の10段階の警報シグナルを6段階にした警報シグナルが記載されているものの、CPP が変更の必要性を認識していないこと、変更すると住民が警報シグナルを低いと勘違いして避難しない事態が想定されること、等から警報シグナルの変更は困難であると考えられる。むしろ、現状の10段階の警報シグナルを継続することが現実的と考えられる。

(2) その他の課題

SOD(災害時業務所掌規定)に規定された各レベルの災害管理委員会(DMC)の開催頻度が多すぎるため、実際に開催することができていないほか、避難訓練がほとんど実施されていない、緊急対応計画が策定されていない、等現実との乖離が認められる。

3. 河川侵食

輪中堤の建設後、サイクロンの被害が小さくなった、という地域は多く、構造物対策は有効である。しかしながら一方で維持管理がなされておらず、破損したまま放置されている輪中堤や設備も多くある状況となっている。

また、河川侵食が著しい地域では、輪中堤の建設/補修と輪中堤の侵食の速度がほとんど変わらない状況となっており、いたちごっこのような様相を呈している。メグナ河の流路変遷の一過程と認識して、効果的な対策の検討を行うことが望ましい。

4. 輸送・移動手段の確保

各地域とも被災者救援のためのボート・バイク等の輸送・移動手段が不足している状況にある。特に救命ボートについては、要救済者を発見したとしても徒歩では近寄ることができず救済不可能であることから、多くの地域で必要との意見が聞かれた。

バイク等は予警報の伝達においても機動性を発揮することから、重要な機材の一つと考えられる。

VI. 早期予警報及び災害情報伝達システムに係る支援シナリオ

1. 早期予警報・災害情報伝達システムに係る主要な課題

早期予警報・災害情報伝達システムに係る課題としては、「早期予警報・災害情報伝達システム」、「早期予警報・災害情報伝達能力の向上」、「サイクロン・シェルター」、「コミュニティ防災」、「SODの改訂」、「輸送・移動手段」が挙げられる。河川侵食は重要であるが、中長期的な支援となることが考えられる。また、サイクロン・シェルターの建設は他国からも同様の支援が多数入っており、特に優位ではないものの、日本の技術に対する評価は高く、日本の支援への要望は高い。サイクロン・シェルターは最優先であるが、ドナー間の調整によっては、整備計画の策定後、支援を行う場合もあると考えられる。

「SOD(災害時業務所掌規定)の改訂」は、防災救援省や防災局が中心となって行うべきであるが、「バ」国の実態に沿った SOD(災害時業務所掌規定)とはなっていない部分が多く、防災や災害後の現場で実際に使われるためには、防災分野に関連する各機関(気象局(BMD)、水資源開発庁(BWDB)、公共事業局(Public Works Department)等)とも連携し、各機関が持つデータの収集・分析を踏まえた上で、SOD(災害時業務所掌規定)だけでなく、関連政策や防災計画等についても実現可能な規定や計画策定を進めていくことが必要である。そのため、防災関連機関の能力強化も同時に必要である。

2. 支援シナリオ

前項にて検討・評価した支援対象候補のうち、優先度および実施時期(短・中・長期)を鑑み、JICA 支援のシナリオとして、大きく『(1) サイクロン・シェルター及び周辺道路網

の整備』、『(2) 早期予警報・災害情報伝達システム』、『(3) 早期予警報・災害情報伝達能力の向上』、の3つの取り組みの優先度が高いと考えられる。

上記3課題について以下に述べる。

2.1. サイクロン・シェルター及び周辺道路の整備

サイクロン・シェルターの収容能力は、対人口比率では10～20%程度しかない。このデータは、あくまでもサイクロン・シェルターに対する収容能力であり、他の避難可能な建築物等は含まれていない。しかしながら、一部の地域のデータではあるが、これら避難可能な建築物を含んだとしても、都市部を除けば大きな差が無いいため、収容能力は概ね20%程度と考えても問題ないと考えられる。

すなわち、80%程度の住民は、上記(2)、(3)のプロジェクトで予警報システムを強化し、住民の防災能力を向上しても、サイクロンが襲来した際に避難する場所が無いことになる。

したがって、サイクロン・シェルターの整備は最重要課題の一つである。

同時に、サイクロン・シェルターへのアクセスは、インタビュー結果によれば通常時では徒歩で平均30分弱程度かかり、遠くて約3時間かかるという人もいる。

既述のように、豪雨によってアクセス道路が泥濘化すれば、通常時の2～3倍時間がかかる可能性もあり、避難が困難となることから、避難しない可能性も高くなる。

したがって、優先度の高い地域を選定してモデルエリアとし、サイクロン・シェルターの整備及び周辺道路の整備を行い、避難のための環境を整えることとする。

● サイクロン・シェルターの整備

- 優先度の高いサイクロン・シェルター必要地域の選定
- サイクロン耐性住宅の検討
- サイクロン・シェルターの新設
- サイクロン・シェルターの補修
- サイクロン・シェルターの設備向上

● サイクロン・シェルター周辺道路の整備

- 優先度の高いサイクロン・シェルター周辺道路の整備

2.2 早期予警報・災害情報伝達システム

『(2) 早期予警報・災害情報伝達システム』は気象局等現業部門の分析結果を基に災害発生前に警報を発信するような体制やそれらの警報をタイムリーに且つ着実に住民に届ける体制を強化するとともに、被災直後から復興にいたるまでの関係機関の取り組みが効果的に機能し、被災住民に対し迅速に支援が届く体制の強化を図るものである。

特に、Char Area等への伝達には時間がかかることから、こういった地域への一定時間内の伝達も考慮したシステムの構築を目指すこととする。

主たる導入機材としては、Char Area 等の遠隔地までの迅速な伝達を目的として、「遠隔コントロール同報通知スピーカー・サイレンシステム」と、これを補完する「モバイル・スピーカー(バイク等)」が候補となる。

早期警報システム/災害情報伝達システムの構築

- 対象
 - 防災局(DDM) <- -> 県(District) <- -> 郡(Upazila) <- -> Union
 - 防災関連機関
- 主な導入機材
 - 遠隔コントロール同報通知スピーカー・サイレンシステム
 - モバイル・スピーカー(バイク等)
 - 衛星携帯電話

3. 早期予警報・災害情報伝達能力の向上

『(3) 予警報・災害情報伝達能力の向上』は、予警報・災害情報伝達能力の向上とともに、災害情報の受け手である住民側に対する支援等を実施することにより、早期予警報を受け取った住民がそれを正しく認識し避難行動につなげることを実現化する活動である。また同時に、住民に指導を行う立場である災害管理委員会(DMC)や CPP 等の関連機関の防災能力向上も目指す。

早期予警報・災害情報伝達能力の強化

- 防災意識の醸成
 - 防災関連機材を用いた学校教育現場での防災教育の実施
 - ハザード・マップの作成支援
 - 地域防災計画の作成支援
 - 避難計画の作成支援
 - 導入機材を用いた住民の避難訓練サイクロン・シェルター運営維持管理能力の向上
- 災害管理委員会(DMC)/CPP の防災能力向上
 - 導入機材を用いた避難誘導訓練
 - サイクロン・シェルター整備計画の策定
- SOD(災害時業務所掌規定)の改訂

写真集

	
<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) Dakshin Bedkashi Union : 2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila の影響が残る村役場事務所と村落道路</p>	<p>Satkhila 県 Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union : 雨が降れば容易に泥濘化する未舗装道路</p>
	
<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) Dakshin Bedkashi Union : 一般的な集落の道路</p>	<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) Dakshin Bedkashi Union : サイクロン・シェルターとアクセス道路</p>
	
<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) Dakshin Bedkashi Union : EU が支援した 2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 後の応急復興住宅</p>	<p>Khulna 県 Dacope 郡(Upazila) Sutarkhali Union : サイクロン災害に強い住宅建設</p>

Bangladesh 沿岸部における早期予警報及び
 防災情報伝達システムに係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

	
<p>Khulna 県 Khulna City : 県庁の無線通信装置</p>	<p>Khulna 県 Khulna City : 国営ラジオ局の中波放送カバーエリア</p>
	
<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) : 旗による警報伝達</p>	<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) Uttar Bedkashi Union : 村落のモスクとマイク</p>
	
<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) Uttar Bedkashi Union : 徒歩で警報伝達する CPP ボランティア</p>	<p>Khulna 県 Koyra 郡(Upazila) : 荷車にスピーカーをつけて情報伝達する郡職員</p>

	
<p>Patuakhali 県 Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union : 40年近く経ち、通常は小学校として使用されているものの、緊急時には誰も使用しない老朽化したサイクロン・シェルター。</p>	<p>Patuakhali 県 Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union : 老朽化したサイクロン・シェルター。左写真の部分拡大。コンクリートがはがれ落ち、鉄筋がむき出しになっている。</p>
	
<p>Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dwip Union : 日本の支援によるサイクロン・シェルター。内部に CPP Union 事務所が設置。</p>	<p>Noakhali 県 Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union 日本支援によるサイクロン・シェルター(左)とバ国資金によるサイクロン・シェルター(右)。予算不足により、日本支援のものと構造が異なっている。</p>
	
<p>Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) : BWDB(水資源開発庁)によって観測されている水位計(右側の棒状のもの)。陸地自体も侵食が進行しているが、水位計自体も、侵食によって幾分傾いている。</p>	<p>Noakhali 県 Subarna Char 郡(Upazila) : メグナ川沿いの侵食状況。3年で奥行 1km に渡って侵食。写真は、侵食が進行しつつある状況の河岸。満潮時には地表面から 50cm-1m 下程度まで水位が上昇する。</p>

バングラデシュ国 沿岸部における早期予警報及び
 防災情報伝達システムに係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

	
<p>Patuakhali 県 Galachipa 郡(Upazila) CPP Office : GIZ より寄贈された救急セット。</p>	<p>Patuakhali 県 Galachipa 郡(Upazila) CPP Office : 大量にあるものの、ほとんど使用できないメガホン。1 台程度しか使用できないとのこと。</p>
	
<p>Patuakhali 県災害情報管理センターDMIC : 災害情報管理センター(DMIC)室の機器</p>	<p>Patuakhali 県 Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union : Digital Bangladesh 関連のプロジェクトで設置された機材。他の同プロジェクトで設置された事務所と比較すると、非常に良く整備されている。</p>
	
<p>Patuakhali 県 Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union : CPP Union Leader の販売店兼用の CPP 事務所。2F の 1 室に VHF 無線機を設置。</p>	<p>Noakhali 県 Subarna Char 郡(Upazila) CPP Office : HF/VHF 機材の設置状況。</p>

	
<p>Patuakhali 県 Galachipa 郡(Upazila) Amkhola Union : 輪中堤外の住宅。洪水に備えて1m 程度床を高くしている。池を掘った際の粘土を利用して嵩上げする、とのこと。</p>	<p>Patuakhali 県 Galachipa 郡(Upazila) Ratandi Taltali Union : BWDB(水資源開発庁)によって建設中の輪中堤。破堤したため、修復中である。サイクロンによる破堤ではなく、通常の侵食による破堤とのこと。</p>
	
<p>Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) CPP Office : 1990 年代に日本から寄贈され、使用可能なラジオ(左)と数年前に他プロジェクトから寄贈されて1年で故障した中国製のラジオ(右)。ソーラー・パネルや、手回し発電機がついているが、部品がなく、修理できないとのことであった。</p>	<p>Patuakhali 県 Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union : キラ(高台)の状況。建設時から幾分低くなったとのことであった。</p>
	
<p>Lakshmipur 県 Ramgati 郡(Upazila) : 侵食された道路。3年間で奥行1km程度侵食。周辺住民は、侵食の危険から引越の最中であった。</p>	<p>Barguna 県 Amtali 郡(Upazila) : 唯一の政府機関が運営するコミュニティ・ラジオ局の放送機材。</p>

	
<p>Barguna 県 Barguna Sadar 郡(Upazila) Naltona Union : サイクロン・シェルターの無い地域の学校</p>	<p>Barguna 県 Barguna Sadar 郡(Upazila) Naltona Union : 学校にあるトイレと井戸。地下水には高い濃度の塩分と鉄分が含まれる。</p>
	
<p>Cox's Bazar 県 Cox's Bazar Sadar 郡(Upazila) : Preparatory High School Cum Cyclone Shelter の避難住民</p>	
	
<p>Cox's Bazar 県 Bazar Sadar 郡(Upazila) : 住民へ避難を呼びかける CPP メンバー</p>	<p>Cox's Bazar District Cox's Bazar Sadar 郡(Upazila) : 借上げたマイク付き車両で住民に避難を呼びかける Cox's Bazar CPP/災害管理委員会(DMC)メンバー</p>

	
<p>Cox's Bazar 県 Cox's Bazar Sadar 郡(Upazila) : Cox's Bazar では警察が避難救援用に車両を徴収</p>	<p>Cox's Bazar District Moheshkhali 郡(Upazila) : 堤防を乗り越えて流れ込む濁流</p>
	
<p>Cox's Bazar District : 2013年5月16日に襲来したサイクロン Mahasen で被害を受けた住民と家屋</p>	
	
<p>Cox's Bazar 県 Moheshkhali 郡(Upazila) : 2013年5月16日に襲来したサイクロン Mahasen で崩壊したサイクロン・シェルター(左:崩壊前、右:崩壊後)</p>	

バングラデシュ国 沿岸部における早期予警報及び
防災情報伝達システムに係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

	
<p>防災局(DDM)協議状況</p>	<p>CPP 本部協議状況</p>
	
<p>気象局(Bangladesh Meteorological Department : BMD)</p>	<p>Barguna 県：船による移動状況</p>
	
<p>Barguna 県：住民からの聞き取り調査状況：2007年11月に上陸したサイクロン Sidr の日に出産した女性（右側。抱えている子供の名前は Sidr）。Sidr で家が倒壊し、お腹に当たって子供が生まれたとのこと。この際、母親と弟、義弟を亡くした。</p>	



Barguna 県 Barguna Sadar 郡(Upazila) Badarkhali Union : USAID、 Save the Children が作成したハザード・マップ。住民へのインタビュー結果によれば、効果的である、とのことである。



Bagerhat 県 Mongla 郡(Upazila) : 郡事業担当官(PIO)/ 災害情報管理センター(DMIC) 事務所 PC (インターネット接続可能)、TEL、FAX、コピー機、プリンタ等の機材は設置されていた。



Sarankhola 郡(Upazila)_Randa Union
女性や地元漁業関係者等を含む多様な住民からの聞き取り調査

バングラデシュ国 沿岸部における早期予警報及び
防災情報伝達システムに係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

目 次

	ページ
I. 調査概要	1
1. 調査概要.....	1
1.1 調査の背景と目的	1
1.2 調査内容及びフロー	3
1.3 調査体制	4
1.4 調査行程	4
II. 「バ」国の防災関連基本情報.....	5
1. 「バ」国沿岸部の災害対策に係る法律、規定、計画等.....	6
1.1 防災法(Disaster Management Act, Law No. 34 of 2012).....	6
1.2 ビジョン 2021(Vision 2021)及び関連上位計画	9
2. 「バ」国政府及び関連機関の実施体制と情報伝達体制	12
2.1 防災救援省(Ministry of Disaster Management and Relief) 防災局 (Department of Disaster Management: DDM).....	12
2.2 バングラデシュ気象局(Bangladesh Meteorological Department: BMD)	14
2.3 環境省(Ministry of Environment and Forest, Department of Environment).....	21
3. 主要ドナーや NGO 等の支援内容.....	25
3.1 国連開発計画 (UNDP)	25
3.2 世界銀行(WB).....	27
3.3 Cyclone Preparedness Program : CPP	30
III. 「バ」国沿岸部 12 県における早期予警報・災害情報伝達体制.....	34
1. 対象地域の基礎情報.....	34
2. クルナ管区.....	38
2.1 バゲルハット県.....	38
2.2 クルナ県	43
2.3 シャトキラ県	53
3. ポリシャル管区.....	65
3.1 ボルグナ県.....	65
3.2 ボラ県.....	74
3.3 ポトゥアカリ県.....	84
3.4 ピロジプール県.....	91
4. チッタゴン管区.....	97

4.1	チッタゴン県	97
4.2	コックスバザール県	112
4.3	フェニ県	117
4.4	ラクシュミプール県	124
4.5	ノアカリ県	130
5.	サイクロン Mahasen 襲来時における対応状況の概要	141
5.1	Mahasen による被害の状況	141
5.2	報道状況	142
5.3	Mahasen への対応状況	146
5.4	Mahasen 情報の関係機関への伝達状況	149
5.5	2013年5月に来襲したサイクロン Mahasen 対応時の課題	152
IV.	調査結果のまとめ	153
1.	早期予警報及び災害情報伝達に係る防災関連機関	153
1.1	防災関連政府機関の現状と課題	153
1.2	その他の政府機関	155
1.3	CPP	157
2.	予警報・伝達システム	159
2.1	防災局(DDM)	159
2.2	CPP	160
2.3	予警報・災害情報伝達システム関連機材の適用可能性	161
2.4	情報伝達率/避難率等	170
2.5	予警報・災害情報伝達システムのまとめ	174
3.	サイクロン・シェルター	181
3.1	サイクロン・シェルターの収容能力	181
3.2	住民からみたサイクロン・シェルター (CS) の問題点	186
3.3	設備等	186
3.4	維持管理	187
4.	その他の防災に関する課題	190
4.1	コミュニティ防災	190
4.2	SOD (災害時業務所掌規程)における課題	193
4.3	河川侵食	195
4.4	輸送・移動手手段の確保	196
V.	「バ」国沿岸部の早期予警報・災害情報伝達体制の課題及び支援シナリオ	197
1.	課題と対応方針	197
2.	支援シナリオ	200

巻末資料目次

1. 調査工程
2. 防災局(DDM)組織図
3. 地方政府機関等質問票/回答
4. 機材調査結果
5. コミュニティに関わる調査結果
6. 会議記録

図表リスト

図リスト

	ページ
図 1-1 作業フローチャート.....	3
図 2-1 シグナルの割振り	15
図 2-2 サイクロン Mahasen に関わる BMD の Web サイト情報.....	17
図 2-3 CDMP-I と CDMP-II の概要.....	27
図 2-4 ECRRP の対象地域.....	28
図 2-5 「バ」国のサイクロン危険地域図.....	32
図 2-6 サイクロン予警報の伝達流れ図 (BDRCS).....	32
図 2-7 CPP の活動範囲.....	33
図 3-1 対象地域位置図.....	35
図 3-2 Mahasen の衛星情報(左)と進路図(右).....	141
図 4-1 「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムの概念図.....	174
図 4-2 情報伝達システムの課題.....	177
図 4-3 遠隔コントロール同報通知スピーカ・サイレンの概念図 (Remote Amplifier Activation via AM/FM broadcasting radio by using DTMF)	178
図 4-4 情報伝達システムの課題への対応	179
図 4-5 サイクロン・シェルターの分布(シェルター数).....	184
図 4-6 サイクロン・シェルターの分布(対人口比：収容可能人数/総人口).....	185

表リスト

	ページ
表 1-1 調査行程.....	4
表 2-1 「バ」国沿岸部の災害対策に係る法律、上位計画、政策等.....	5
表 2-2 BMD のサイクロン警報.....	20
表 2-3 CDMP-I 及び II における主な成果/期待される主な成果.....	26
表 2-4 ECRRP のコンポーネント構成.....	29
表 2-5 CPP の設立経緯.....	30
表 3-1 調査地域一覧.....	34
表 3-2 沿岸部 12 県の基礎情報.....	36
表 3-3 郡(Upazila)の基本情報.....	37
表 3-4 サイクロン Mahasen 時の Sarikait Union における対応状況.....	101
表 3-5 サイクロン Mahasen 時の Rahamatpur Union における対応状況.....	107
表 3-6 サイクロン Mahasen 時の Char Chandia Union における対応状況.....	121
表 3-7 サイクロン Mahasen 時の Char Darbesh Union における対応状況.....	122
表 3-8 サイクロン情報の伝達状況一覧.....	151
表 4-1 CPP の情報伝達システム.....	160
表 4-2 機材の適用性一覧.....	167
表 4-3 関連情報インフラ等の現況.....	169
表 4-4 情報入手方法と地域格差.....	175
表 4-5 予警報・災害情報伝達システムの課題と対応策.....	176
表 4-6 サイクロン・シェルターの収容能力.....	182
表 5-1 課題と評価.....	197

写真リスト

	ページ
写真 3-1 5年前に故障した HF 無線装置(Mongla 郡(Upazila)).....	38
写真 3-2 モスクのスピーカー.....	40
写真 3-3 SDC 支援サイクロン・シェルター.....	42
写真 3-4 クルナ県庁の無線装置.....	44
写真 3-5 旗による警報伝達.....	45
写真 3-6 村落のモスク・マイク.....	45
写真 3-7 徒歩で警報伝達する CPP ボランティア(左)と荷車で警報伝達する Upazila 職員(右).....	48
写真 3-8 Aila の影響が残る Union 事務所と村落道路(左)とサイクロン・シェルター とアクセス道路(右).....	49

写真 3-9	サイクロンに強い住宅建設	50
写真 3-10	一般的な集落の道路	50
写真 3-11	国営ラジオの中波放送カバーエリア	51
写真 3-12	雨が降れば容易に泥濘化する未舗装道路	64
写真 3-13	Barguna 郡(Upazila)コミュニティ・ラジオ局	67
写真 3-14	Amtali のコミュニティ・ラジオ 放送設備	68
写真 3-15	メガフォン-サイレンシステム(スピーカー).....	69
写真 3-16	Badarkhall Union Wazer Char への渡河.....	71
写真 3-17	Barguna 郡(Upazila) サイクロン・シェルターの井戸	73
写真 3-18	メガフォン-サイレンシステム操作の実演	77
写真 3-19	移転家屋の土台跡.....	82
写真 3-20	腐食が著しい支柱.....	83
写真 3-21	CPP Union リーダーの店舗兼事務所.....	87
写真 3-22	CPP 事務所のメガフォン	88
写真 3-23	老朽化したサイクロン・シェルター(左)	90
写真 3-24	キラの状況	90
写真 3-25	修復中の輪中堤	90
写真 3-26	敷地内のシェルターへの避難・誘導等の防災訓練.....	91
写真 3-27	無線機(左)とアンテナ(右).....	93
写真 3-28	モスクとして使用されているサイクロン・シェルター.....	94
写真 3-29	飲料水用池とろ過装置(ポンプが壊れ使えない状態であった).....	95
写真 3-30	柱の縦亀裂	105
写真 3-31	舢艀による乗船.....	109
写真 3-32	救援用食糧	111
写真 3-33	清掃が不十分な雨水貯水槽	112
写真 3-34	サイクロン・シェルターに避難した住民 Cox Bazar 郡(Upazila)	115
写真 3-35	解決策私案を示す地図.....	120
写真 3-36	機材バックの内容.....	123
写真 3-37	侵食の著しい地域の状況	130
写真 3-38	日本の供与品のラジオ(左)と CDMP 供与のラジオ(右).....	137
写真 3-39	日本のサイクロン・シェルターと「バ」国のサイクロン・シェルター....	139
写真 3-40	サイクロン Mahasen 時の活動状況及び被害状況.....	145
写真 4-1	BWDB 設置の水位計.....	157

略語表

ADB	Asian Development Bank
AWS	Automatic Weather Station
BCCRF	Bangladesh Climate Change Resilience Fund
BCCSAP	Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan
BCCTF	Bangladesh Climate Change Trust Fund
BCCU	Bangladesh Climate Change Unit
BDRCS	Bangladesh Red Crescent Society
BDT	Bangladesh Taka
BIWTA	Bangladesh Internal Water Transport Authority
BMD	Bangladesh Meteorological Department
BTV	Bangladesh Television
BWDB	Bangladesh Water Development Board
CCDMC	City Cooperation Disaster Management Committee
CDMP	Comprehensive Disaster Management Program
CDS	Coastal Development Strategy
CDSP	Char Development and Settlement Project
CEIP	Coastal Embankment Improvement Project
CIF	Climate Investment Fund
CPD	Centre for Policy Dialogue
CPP	Cyclone Preparedness Programme
CPPIB	CPP Implementation Board
CS	Cyclone Shelter
CZPO	Coastal Zone Policy
DANIDA	Danish International Development Agency
DC	Deputy Commissioner
DDM	Department of Disaster Management
DG	Director General
DMB	Disaster Management Bureau
DMC	Disaster Management Committee
DMIC	Disaster Management Information Centre
DPHE	Department of Public Health Engineering
DRR	Disaster Risk Reduction
DRRO	District Relief & Rehabilitation Officer
DTMF	Dual-Tone Multi-Frequency
ECPP	Enhancement of Cyclone Preparedness Program

ECRRP	Emergency Cyclone Recovery and Restoration Project
EIA	Environment Impact Assessment
EU	European Union
EWS	Early Warning System
FAO	Food and Agricultural Organization of the United Nations
FCS	Fishermen Cooperative Society
FFWC	Flood Forecasting & Warning Centre
GDP	Gross Domestic Product
GIS	Geographic Information System
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GoB	Government of Bangladesh
GoJ	Government of Japan
GPS	Government Primary School
HF	High Frequency
HQ	Head Quarters
ICT	Information and Communication Technology
ICZM	Integrated Coastal Zone Management
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IMD	India Meteorological Department
IMDMCC	Inter-Ministerial Disaster Management Coodination Committee
IT	Information Technology
ITU	International Telegraph Union
IWRM	Integrated Water Resource Management
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
JPY	Japanese Yen
LGED	Local Government Engineering Department
MDGs	Millennium Development Goals
MoA	Ministry of Agreculture
MoDMR	Ministry of Disaster Management and Relief
MoEF	Ministry of Environment & Forests
MoFDM	Ministry of Food and Disaster Management
MoFL	Minstry of Fisheries andd Livestock
MoWR	Ministry of Water Resources
NAPA	National Adaptation Program of Action
NDMC	National Disaster Management Council
NGO	Non-Governmental Organizations

NPDM	National Plan for Disaster Management
NPDRR	National Platform for Disaster Risk Reduction
NWMP	National Water Management Plan
NWP	National Water Policy
PCMU	Project Coordination and Monitoring Unit
PCU	Project Coordination Unit
PIO	Project Implementation Officer
RRI	River Research Institute
SAARC	South Asia Association for Regional Cooperation
SCF	Strategic Climate Fund
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation
SFYP	Sixth Five Year Plan
SLR	Sea Level Rise
SMC	School Management Committee
SMS	Short Message Service
SOD	Standing Orders on Disaster
SPCR	Strategic Program for Climate Resilience
SWC	Storm Warning Centre
UEO	Upazila Education Officer
UDMC	Union Disaster Management Committee
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNDP	United Nations Development Programme
UNICEF	United Nations Children's Fund
UNO	Upazila Nirbahi Officer
UP	Union Parishad
UPS	Uninterruptible Power Supply
USAID	United States Agency for International Development
USD	United States dollar
VHF	Very High Frequency
WB	World Bank
WDB	Water Development Board
WHO	World Health Organization

I. 調査概要

1. 調査概要

1.1 調査の背景と目的

(1) 調査の背景

バングラデシュ国(以下、「バ」国)は、世界で最も災害リスクに晒されている国の一つであり、毎年のように発生する洪水やサイクロン等の自然災害によって毎年平均 600 億円規模の経済的な損失が生じている。特にインド洋で発生し沿岸部から来襲するサイクロンによる被害は大きく、最も被害の大きかった 1970 年のサイクロンでは 30 万人以上の命が失われている。近年、一回あたりの被害者数は激減しているものの、2007 年 11 月のサイクロン「Sidr(シドゥル)」では依然として 1000 人以上が死亡している。

「バ」国政府が 2011 年に策定した第 6 次 5 ヶ年計画(FY2011～FY2015)では、「災害対策」は気候変動や環境問題と並んで「バ」国の重点分野の一つとして位置づけられている。特に 1990 年から 2008 年にかけて総額 2,189 百万ドル(GDP の 1.8%)にも上る様々な災害被害による経済的損失が発生していることから、災害対策予算を 5 年間で 2 倍以上にし、被災リスクの軽減や災害時の対応能力の強化を図るとしている。

また 2010 年には包括的な災害管理に係る計画を定めた「国家防災計画」や災害業務に係る各機関の所掌を定めた「災害管理業務規程」(Standing Order on Disaster)の改訂版が策定されている。更に 2012 年 9 月には防災関連政策の最上位に位置する「防災法」(Disaster Management Act)が国会承認され、食料災害管理省が食料省と防災救援省に分割されると共に、防災局(Department of Disaster Management)が新設された。また 2013 年度中の承認に向け、国家防災政策(National Disaster Management Policy)の策定が進められるなど、防災体制強化のための上位計画の整備が着実に進められつつある。

しかしながら、実際の災害対応においては、気象や水文観測を行う組織、災害毎の警報発令を判断する組織、警報を地方自治体や住民に伝達する組織がそれぞれ重なっており、組織間の伝達体制が不十分である、伝達速度が遅い、情報を受け取る仕組みや受け皿が無い等の課題も抱えている。これまで UNDP の支援で災害管理省内に防災情報センター(Disaster Management Information Centre)が設立され、情報を管理する体制自体は整備されたものの、災害関連情報をより速いタイミングで収集・集約し、気象局等現業部門の分析結果を基に災害発生前に警報を発信するような体制やそれらの警報をタイムリーに且つ着実に住民に届ける体制には至っておらず、効果的な防災体制が構築されているとは言い難い。更に、リスク軽減のための防災体制だけでなく、被災後の復旧・復興支援体制に

についても、実際には、「災害管理業務規程」(Standing Order on Disaster)で定められたような形で被災直後から復興にいたるまでの関係機関の取り組みが効果的に機能し、被災住民に対し迅速に支援が届く体制になっておらず、被災後の支援の在り方にも課題を抱えている。

我が国の対「バ」国国別援助方針(2012年6月)やJICAの国別分析ペーパーでは、重点目標の一つとして「社会脆弱性の克服」が掲げられ、その中で災害予警報地震対策等の防災・気候変動対策や農村部の生活環境改善・生計向上に資する支援の重要性が言明されている。この方針に沿い、これまで沿岸部に117基のサイクロン・シェルターや、全国5ヶ所に気象観測レーダーを整備すると共に、気象解析・予測能力向上に係る技術協力プロジェクトや公共建築物の耐震化に係る技術協力プロジェクトなどを通じ防災体制の強化支援を実施してきている。

かかる状況の中、防災分野関係者の能力向上並びに復旧・復興体制強化も含めた包括的な災害対応能力向上に係る総合防災センター強化や、沿岸部住民への情報伝達体制強化に係る我が国の支援について、「バ」国政府から強い支援ニーズが表明されている。気象災害に関し、我が国は観測結果を基に気象局が国土交通省や自治体とも連携して一元的且つ迅速に警報を発令すると共に国民にその情報を広く届ける仕組みを備えており、近年は災害情報だけでなく有事時も含めた全国瞬時警報システム(J-ALERT)の整備が進められている。このような我が国の知見・経験あるいは他国のグッドプラクティスを参考に「バ」国がより現地・現状に適した形で、包括的且つ実効的な災害対応能力を高めていくことが重要である。

これまで我が国は「バ」国に対し、予警報を出す上で必要な気象解析能力強化や、警報が出た後の避難場所としてのサイクロン・シェルター建設を実施してきたが、その間をつなぐ災害情報に関する伝達体制、特に予警報の発信体制や、災害情報の受け手である住民側に対する支援等を十分に行ってきていないことから、当該分野に対する支援の妥当性や課題、今後の中長期的な支援の在り方を検討するための基本的な情報が不足している。

こうした背景から、我が国のこれまでの支援成果を生かしつつ、「バ」国に対する効果的な防災情報伝達システムや被災時の復興支援に関する今後のJICAの協力方針や、包括的な災害対応能力向上支援の在り方を検討するための基礎情報を収集することを目的として、本調査を実施する。

(2) 調査の目的

「バ」国沿岸部を対象に、予警報や防災情報伝達システムを中心とした効果的な防災体制構築に向けて、政府の計画、他ドナーの最新の支援動向等の各種既存データや基礎的な情報を収集・整理するとともに過去の事例を検証し、「バ」国に適したシステムを検討・確認した上で、沿岸部を中心に同分野に対し、我が国が今後支援することの妥当性や意義、今後の支援シナリオ等の提案を行うことを目的とする。

1.2 調査内容及びフロー

業務全体のフローチャートを以下に示す。

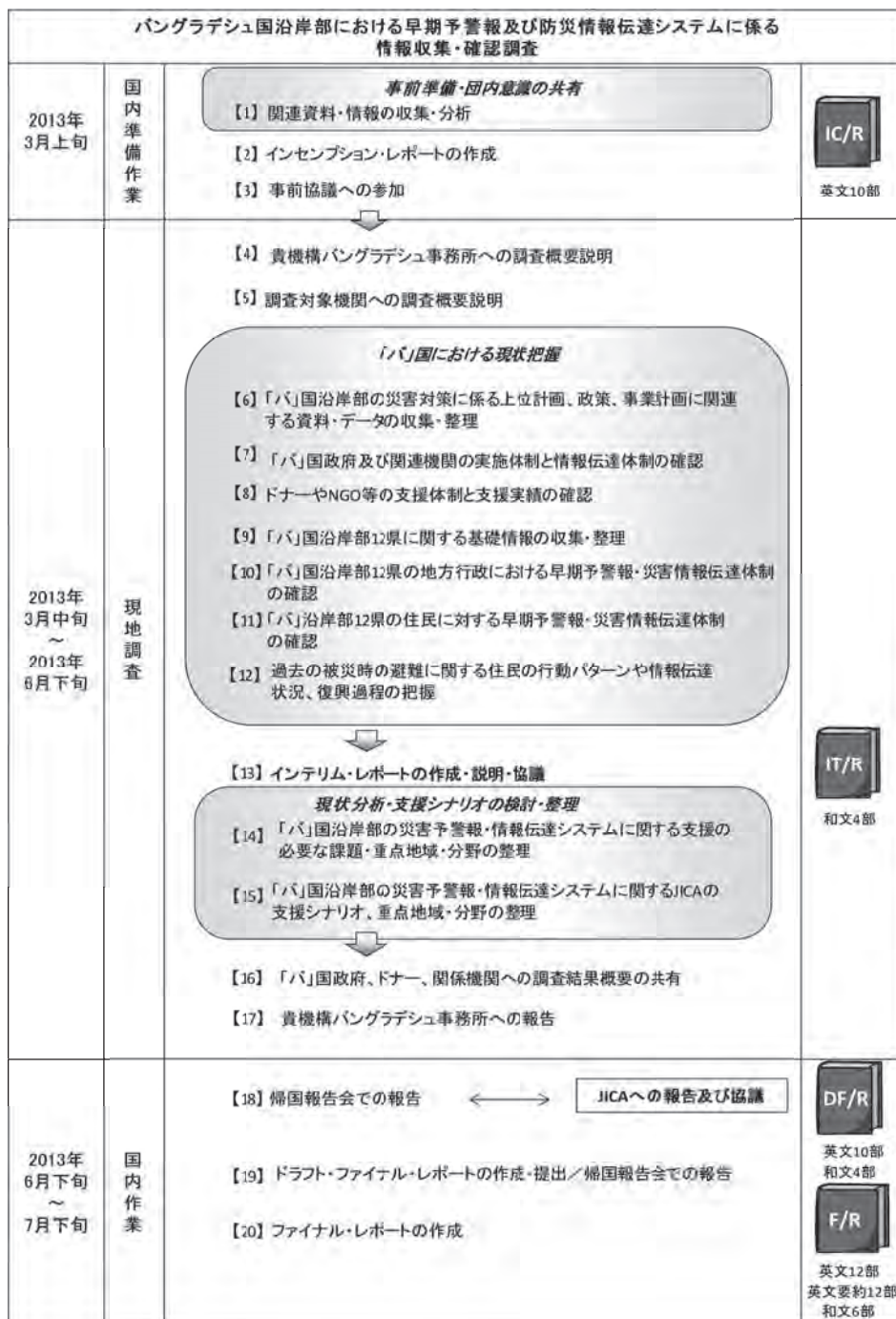


図 1-1 作業フローチャート

1.3 調査体制

本調査の団員は、以下のとおりである。

- | | |
|----------------------|--------|
| 1. 総括／総合防災計画／復旧・復興計画 | 原 龍一 |
| 2. 気象災害／気候変動対策 | 栗原 努 |
| 3. 早期予警報計画 | 峯岸 謙二 |
| 4. コミュニティ防災 | 笹岡 かおる |
| 5. 災害情報伝達システム・機材計画 | 山下 満男 |
| 6. 災害情報伝達システム・機材計画 2 | 平山 守 |

1.4 調査行程

調査行程を以下に示す。

表 1-1 調査行程

年	2013					
年度	平成24年度		平成25年度			
月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
現地調査						
国内作業						
報告書		△ IC/R	△ IT/R		△ DF/R	△ F/R

IC/R：インセプション・レポート IT/R：インテリム・レポート DF/R：ドラフト・ファイナル・レポート F/R：ファイナル・レポート

II. 「バ」国の防災関連基本情報

「バ」国の沿岸部における早期予警報及び防災情報伝達システムに関連する基本的な情報について、本章に示す。記載の対象は、防災に関連する法律、政策、上位計画等のほか、関連する政府機関、関連する事業を実施中のドナー、NGO 等とする。

「バ」国の防災に関する法律、規定、計画を以下に示す。

2012 年：防災法(Disaster Management Act)

2010 年：災害時業務所掌規定(SOD：Standing Orders on Disaster)

2010 年：国家防災計画(National Plan for Disaster Management)

これら以外にも、関連する上位計画や政策、戦略等が策定されている。JICA では、「バングラデシュ国 サイクロン常襲地帯における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査、2012 年 8 月」や、「バングラデシュ国 持続的な水関連インフラ整備に係る能力向上プロジェクト詳細計画策定調査、2012 年 10 月」の両調査が、いずれも 2012 年に実施されている。両者とも本件調査と同様の防災関連の調査であり、関連する法律、上位計画、政策、戦略等は同様である。ここでは、上記調査との重複を避けるため、両調査後に議会で承認された、防災法(Disaster Mmanagement Act, 2012)を中心に、沿岸部における早期予警報及び防災情報伝達システムに関連する項目について記載することとする。他の関連上位計画、政策等については上記報告書を参照されたい。

表 2-1 に、上記 2 調査に記載されている法律、上位計画等と、本章で記述するものを示す。

表 2-1 「バ」国沿岸部の災害対策に係る法律、上位計画、政策等

法律、上位計画等	説明	記載報告書*
Disaster Management Act (2012)	「バ」国における防災活動の基本となる法律	3
Vision 2021(2006)	「バ」国独立 50 周年である 2021 年に向けた将来展望	3
Outline Perspective Plan 2011-2021(Final Draft, June 2010)	“Vision 2021”を実現するための長期計画で、第 6 次 5 ヵ年計画 (2011-2015) および第 7 次 5 ヵ年計画 (2016-2020) の上位計画に相当する	1,2
Sixth Five Year Plan 2011-2015(July 2011)	“Accelerating Growth and Reducing Poverty”を掲げた国家レベルの第 6 次 5 ヵ年計画 (2011-2015)	1,2
National Water Policy (1999)	最適な水資源の開発と管理に関する方向性を示した政策。国家水管理計画の基礎となる政策枠組み	1,2
National Plan for Disaster Management (2010)	「バ」国の中長期的な災害管理について定めた同国初の防災計画	1.2

法律、上位計画等	説明	記載報告書*
Standing Orders on Disaster (2010)	防災に関する政府省庁および関連機関の役割と責任についての規定	1,2
Coastal Zone Policy (2005)	沿岸地域の貧困削減、環境保全、持続的な生計向上を行い、沿岸地域を含めた国の総合発展プロセスを創出することを目標とした政策	1
Coastal Development Strategy (2006)	「Coastal Zone Policy (2005)」をもとに水資源省(MoWR)によって策定された沿岸地域の開発戦略	1
Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan 2008	「バ」国における気候変動とそのインパクトを管理するための戦略を明確にすることを目的とした戦略アクションプラン	1
Strategic Program for Climate Resilience (SPCR)	中期・長期の国家レベルの気候変動への対応力強化のために2010年に策定された戦略プログラム	1

*1：バングラデシュ国 サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査、2012年8月

*2：バングラデシュ国 持続的な水関連インフラ整備に係る能力向上プロジェクト詳細計画策定調査、2012年10月

*3：本報告書

1. 「バ」国沿岸部の災害対策に係る法律、規定、計画等

1.1 防災法(Disaster Management Act, Law No. 34 of 2012)

「バ」国における防災関連政策の最上位に位置する「防災法(Disaster Management Law 2012), Law No. 34 of 2012」が2012年9月24日に国会で承認された。

本法は、下位に位置する必要な条例/規定等を取り込むことによって、全ての災害種に対処するための効果的な防災対策インフラを構築するために、防災に関連する調整された活動を保障することを目的とする。

また、災害後の効果的な救助活動、効果的な災害復旧対策、被災者の人道的支援の保障によって、災害による被害を耐えうるレベルにとどめ、効果的な防災対策インフラの構築を目指して、政府機関とNGOの活動の効果的な調整を行い、防災計画の適用によって災害による被害を最小限にとどめることを目的とする。

本法は以下の内容から構成されている。

防災法(Disaster Management Act 2012)

目的

第1章

序文

第1条 略称及び施行

第2条 用語の定義

第3条 本法の特徴

第2章 防災の枠組み

第4条 国家災害管理委員会(National Disaster Management Council: NDMC)

第5条 国家災害管理委員会による会議

第6条 国家災害管理委員会の責務と活動

第7条 防災局の設立

第8条 防災局本部

第9条 防災局の責務及び活動

第10条 総局

第11条 職員の指名及び職員

第12条 国家災害調査教育研究所の設立

第13条 国家災害ボランティアグループの結成

第14条 国家災害対応調整グループ(National Disaster Response Coordination Group: NDRCG)

第15条 国家災害対応調整グループ会議

第16条 国家災害対応調整グループの責務及び活動

第17条 国家レベルの災害管理委員会(Disaster Management Committee: DMC)

第18条 地方/現場レベルの災害管理委員会(DMC)

第19条 国家防災計画(National Disaster Management Plan)の策定

第20条 国家/地方/現場レベルの防災計画の策定

第21条 各省庁の責務

第3章 災害緊急事態の布告と軍の介入

第22条 災害地域の布告

第23条 災害地域の特別活動

第24条 災害地域における関連活動のための権限の代表

第25条 NGOの参加と災害管理期間における各公的機関の活動

第26条 要請

第27条 被災者及び危険にさらされている住民への支援

第28条 災害情報に基づく行動計画

第29条 不正行為、過失、管理不行き届き、上告等に対する告発

第 30 条	緊急対応事態における軍の介入
第 4 章	災害管理基金、救援のための備蓄等
第 31 条	緊急対応事態における法執行機関の関与
第 32 条	災害管理基金及び救援のための備蓄の創設
第 33 条	災害対応のための緊急購入
第 34 条	公共メディア及び報道機関への指示
第 35 条	災害管理状況下における緊急活動
第 5 章	不正行為、違反、犯罪行為及び罰則
第 36 条	職務遂行における妨害に対する罰則
第 37 条	指示の適切な実行および遵守の不履行に対する罰則
第 38 条	虚偽及び根拠の無い申し立てに対する罰則
第 39 条	資産の個人的流用及び資産の乱用に対する罰則
第 40 条	災害地域における生活必需品の価格高騰に対する罰則
第 41 条	塩の精製、人的洪水、水塊の自然流下の制限、堤防の破壊等に対する罰則
第 42 条	公共メディア及び報道機関の法律第 34 号に関する不服従及び不履行に対する罰則
第 43 条	緊急災害管理規定に関する不服従及び不履行に対する罰則
第 44 条	個々の政府職員及びスタッフメンバーの職務怠慢
第 45 条	法廷で罪に問われる犯罪行為
第 46 条	友好的な和解に至らない犯罪行為
第 47 条	1898 年法律 V 号の妥当性
第 48 号	2009 年に制定された法律 59 号の妥当性
第 49 条	人的災害に対する賠償請求
第 50 条	カメラもしくは録音された会話による証拠品
第 51 条	企業による不正行為
第 6 章	細則
第 52 条	贈与、謝礼、賞、利益
第 53 条	国際及び地域協定の締結による権限
第 54 条	善意による活動の保護
第 55 条	災害時業務所掌規定(Standing Orders on Disaster: SOD)の実施
第 56 条	膠着した難解な局面を解決する政府の権限
第 57 条	法律の効果的な執行における政府の責任

第 58 条	新しい法令、法律、政策の発布及び公表における権限
第 59 条	正式な英文による出版
第 60 条	救援復興局(Department of Relief and Rehabilitation: DRR)及び災害管理局(Disaster Management Bureau: DMB)の機能の停止、及び変更に伴う事後処理と、災害管理期間の生命及び財産の保全に関する迅速な対応と活動の維持

本法は、SOD(災害時業務所掌規定)の実施、及び各レベルの防災計画の策定にも法的根拠を与えるものである。旧版では SOD が策定される以前であったため、SOD を通過させるまでが記載されていたが、SOD が先に公布されたため、本法では、SOD の実施に根拠を与えるものとなっている。

枠組みとしては SOD に記載されていた国家災害管理委員会(NDMC)や、国家災害対応調整グループ(NDRCG)、及び各レベルの災害管理委員会(DMC)等に法的根拠を与えるものである。また、救援復興局(DRR)と災害管理局(DMB)の機能の停止と停止後のフォローアップについても記載されている。

現時点では、ベンガル語版のみであるが、本法中で英語版の出版も明記されている。

防災に関する枠組みについては、本法第 2 章に記載されており、国家災害管理委員会(NDMC)、及びその理事会、国家災害調査教育研究所、国家災害ボランティアグループ、国家災害対応調整グループ(NDRCG)、各レベルの災害管理委員会(DMC)について規定されている。

本法の施行に伴い新たに設立された防災局(Department of Disaster Management)については、後述するが、組織図も仮の状態であり、本法に基づく本格的な活動はこれからという状況にある。

1.2 ビジョン 2021 (Vision 2021) 及び関連上位計画

「バ」国の長期目標として、独立 50 周年を目指したビジョン 2021(Vision 2021)が、2006 年に政策対話センター(Centre for Policy Dialogue: CPD)によって策定されている。ビジョン 2021(Vision 2021)は以下の目標より構成される。

目標 1：参加型民主主義

目標 2：効率的で、説明可能な、透明性の高い、地方分権化された統治機構

目標 3：貧困から解放された中所得国

目標 4：健康な国民からなる国家

- 目標 5 : 技術力を有する、想像力豊かな人材の育成
- 目標 6 : 地域における経済的、商業的に統合されたグローバルな拠点
- 目標 7 : 環境的な持続可能性
- 目標 8 : 包括的かつ公正な社会

上記目標を達成するために、「バ」国の国家開発計画として、国家計画委員会が 2010 年 6 月に「Outline Perspective Plan of Bangladesh 2011-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)」を策定した。

「Outline Perspective Plan of Bangladesh 2011-2021」の要点は以下の 11 項目である。

- 長期的に寛容で自由で進歩的な民主主義国家の建設
- 優れたガバナンスの推進と汚職の抑止
- 持続可能な人材開発の推進
- 将来に備えたマクロ経済政策の策定
- 有利な産業化と通商政策体制の促進
- グローバリゼーションと広域的連携の課題への対処
- 電力と燃料の適切な供給の確保
- 食の安全の実現
- 有効で適切なインフラの建設
- 環境に優しい開発の追及
- デジタル・ Bangladesh (Digital Bangladesh) の確立

このうち、予警報・災害情報伝達システムに関連する項目としては「デジタル・ Bangladesh の確立」があげられ、主たる目標としては以下があげられている。

- 科学技術領域における高等教育機関からの、論文・著書等の出版によって国際的に認知された科学者の輩出
- 研究/開発のための GDP の配分の増加
- 零細/中小企業を含む全ての領域における生産量の増加
- 教育/政府の全てのレベルにおけるコンピュータの普及、研究/開発を通じた創造の奨励、及び全ての分野における人材の育成と情報技術 (Information and Communication Technology: ICT) の普及を目的として、ICT の分野と一般的な知識を全国に展開するために、教育/研究分野に ICT を含める
- 国際的な基準による ICT 専門家の教育と訓練を通じた、国内及び国際的なレベルでの雇用機会の創出
- 貿易の増加と外国との直接的な取引の誘致、輸入依存量の削減、及び国内/国際的な市

場ニーズを視野に入れた ICT 産業の成長を保障することを目的とした、ICT、インターネット商取引、インターネットビジネス関連サービスを提供する、ソフトウェア産業の設立

- ・ ICT の革新的なアプリケーションを通じた、全ての国民への質の高い健康管理サービスの提供
- ・ 公共福祉の一環としてのインターネット/電子通信への一般的なアクセスの保障
- ・ ICT アプリケーションを通じた気候変動、環境、防災活動の改善。環境フレンドリーな緑化技術の開発、及び ICT 製品の使用によって増加が見込まれる、汚染された電子廃棄物を含む廃棄物の安全な処理。

上記「デジタル・バングラデシュ」関連の事業で、災害情報の SMS サービス等が Cox's Bazar 等で試験的に開始されているほか、戸籍管理等を目的としたコンピュータの導入、インターネット回線の高速化などが一部の地域で開始されている。

2. 「バ」国政府及び関連機関の実施体制と情報伝達体制

2.1 防災救援省(Ministry of Disaster Management and Relief) 防災局(Department of Disaster Management: DDM)

(1) 組織/役割

2012年9月の防災法(Disaster Management Act)の国会承認に伴い、食糧災害管理省が食糧省と防災救援省(Ministry of Disaster Management and Relief: MoDMR)に分割されるとともに、防災局(Department of Disaster Management: DDM)が2012年11月に新設された。

ただし、防災救援省(MoDMR)自体は調査時点では新体制に完全には移行しきれていないようであり、新たな組織図はできておらず、同様に防災局(DDM)も仮の組織図(ベンガル語版)があるのみである。

組織図案によれば、局長(Director General: DG)の下に2名の副局長(Additional General Director)が配置されている。1名はプログラム・計画担当(Program and Planning)、もう1名は訓練・情報管理担当(Training and Information Management)となっている。災害情報管理センター(Disaster Management Information Centre: DMIC)は、訓練・情報管理担当の副局長の下に配置されている。

防災局(DDM)の組織図案(英訳版)を巻末に添付する。

組織図上では確認できないが、早期予警報・災害情報伝達システムにおいて地方での重要な役割を果たしている県救援担当官(District Relief and Rehabilitation Officer: DRRO)及び、郡(Upazila)の事業担当官(Project Implementation Officer: PIO)は防災局(DDM)職員のポストである。県救援担当官(DRRO)、郡事業担当官(PIO)ともそれぞれ県、郡(Upazila)レベルでの防災活動の実務における中心的役割を担っている。

また、防災救援省(MoDMR)配下ではないが、県レベルでは県知事(Deputy Commissioner: DC)が県レベルの災害管理委員会(DMC)の議長を兼任しており、県レベルの防災活動の中心的役割を果たしている。さらに、郡(Upazila)レベルでは、上級行政官(Upazila Nirbahi Officer: UNO)が郡(Upazila)レベルの災害管理委員会(DMC)議長を兼任しており、郡(Upazila)レベルの防災活動の中心的役割を果たしている。

Unionレベルの公的機関としてはUnion評議会(Union Parishad: UP)がある。公選された議長と議員とから構成され、職員は議長秘書のみである。Unionには基本的に9つのWard(区)があり、Union評議会は各Wardから1名計9名の議員と、3Wardから1名ずつ計3名の女性議員の計12名から構成される。議員のほか、Village Guard(自警組織)も組織されており、各Wardから1名ずつ及びリーダー1名の計10名から構成されている。

郡(Upazila)に配置された各省庁の職員が管内の全ての Union を担当している。Union レベルの防災活動は、Union 議長を議長とする Union 災害管理委員会(DMC)を中心とした災害管理委員会(DMC)メンバーが防災活動の主たる担い手となっている。

(2) 目的

防災救援省(MoDMR)の目的は以下のようなものである。

防災救援省(MoDMR)の目的

MoDMR は、国家防災プログラムの改善を推進する使命を帯びている。この課題に関連する目的として、「これまでの〈災害対応及び救援〉から、より総合的な防災文化の育成、及び災害に強いコミュニティを形成するために、重要な要因の一つである食糧確保を推進する〈防災〉へのパラダイム・シフトを達成する」ことにある²。

(3) 早期予警報・災害情報伝達システムの概況

UNDP(国連開発計画)等の支援による包括的防災プログラム(Comprehensive Disaster Management Programme: CDMP)により、災害情報管理センター(Disaster Management Information Centre: DMIC)が設置されている。災害情報管理センター(DMIC)は郡(Upazila) レベルまで設置されているものの、郡(Upazila)レベルではほとんど認識されていない状況にある。基本的には、防災局(DDM)によるメガフォン・サイレンシステム(世界銀行: WB 支援、ドイツ製)が設置されている郡(Upazila)までが、災害情報管理センター(DMIC)との認識のようである。同システムは沿岸地域 12 県 35 郡(Upazila)に設置されており、これらの郡(Upazila)が災害情報管理センター(DMIC)の出先機関となる。

同システムは機材のみは設置が完了しているものの、運用には至っていない場合がほとんどであり、本調査中に来襲した 2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 時にも使用できなかったとのことである。

防災局(DDM)を中心とした行政による伝達システムのラインとしては、暴風雨警報センター(Storm Warning Centre: SWC)から防災局(DDM)の災害情報管理センター(DMIC)及び国家災害対応調整センター(National Disaster Resopnse Coordination Centre: NDRCC)が情報を受け取り、県レベル(県知事(DC)、県救援担当官(DRRO))、郡(Upazila)レベル(郡上級行政官(UNO)、郡事業担当官(PIO))へと伝達される。郡(Upazila)から Union レベルの災害管理委員会(DMC)までが、現時点では情報伝達が確実になされている情報伝達ラインとなっている。

防災局(DDM)を中心とした行政による伝達システムのラインにおける早期予警報・災害

² 防災救援省(MoDMR)Web サイトより引用

情報伝達システムとしては、メガフォン・サイレンシステムが特殊であり、基本的に郡 (Upazila) レベルまでは通常の電話回線、FAX、電子メール、携帯電話が使用されている。以前は HF 無線機が使用されていたが、インターネット等の普及に伴い使用されなくなったようである。

(4) サイクロン・シェルター

早期予警報・災害情報伝達システムに関連する重要な施設としてサイクロン・シェルターがあげられる。早期予警報は避難する必要性を伝えるのみであることから、避難先となるサイクロン・シェルターの情報は非常に重要である。逆に言えば、サイクロン・シェルターが無いところで予警報のみ発しても避難する場所が無いため意味がない、ということになる。

上記包括的防災プログラム(CDMP)によって、現在 Bagerhat、Khulna、Satkhila、Barguna、Pirojpur の 5 県でサイクロン・シェルターのデータベースと位置図が作成されており、包括的防災プログラム(CDMP)の Web サイトからダウンロード可能である。全域のサイクロン・シェルターの分布図も作成されているものの、アップデートが必要な状況にある。サイクロン・シェルターの情報の取り扱いは、今後防災局(DDM)の重要な課題の一つとなると考えられる。

2.2 バングラデシュ気象局 (Bangladesh Meteorological Department: BMD)

(1) 組織の役割

バングラデシュの気象観測および予測は、気象局 (Bangladesh Meteorological Department: BMD) が専ら管轄しており、地上気象観測、気象レーダーによる観測、パイロット・バルーンによる観測、ラジオ・ゾンデによる観測、気象衛星による観測等を実施している。また、インドなど諸外国との協力体制をとっており、これら諸機関データを活用した気象予測も実施している。BMD の管轄下にある暴風雨警報センター (Storm Warning Centre: SWC) は、サイクロン予警報の発表を担当している。

(2) 活動状況

暴風雨警報センター(SWC)は、5 基の気象レーダーを初めとする国内 35 ヶ所の観測局からの 1 日 8 回の観測データに加え、隣国インドからの気象・河川水位データを入手し、予報活動を実施している。

気象局(BMD)は、我が国の無償資金協力プロジェクトの実施により、Cox's Bazar、Khepupara におけるレーダー観測および気象衛星データによるサイクロン監視機能を改善し、サイクロンによる災害の軽減を図ることを目的とした気象レーダーの整備並びにデー

タ通信機材等の整備を行った(2004年～2008年)。加えて、「気象観測・予測能力向上プロジェクト」を JICA 技術協力プロジェクトで実施し(2009年～2013年:実施中)、気象解析・予測業務の基本となる気象観測能力の向上、気象レーダーのデータ・キャリブレーションによる観測精度の向上、数値予報技術を導入することによる中長期予報の確立、蓄積されたデータの活用による気候変動の傾向分析とそれら精度の高い情報の発信能力の強化を図っている。

(a) サイクロン予警報の発出

気象局(BMD)は独自の気象観測データおよびインド等から提供される情報を分析して、サイクロン警報として特別気象報(Special Weather Bulletin)を発表する。サイクロン接近中における内容は次のとおりである。

- 推定中心気圧
- 中心位置の最新情報、海洋 3 港(Chittagong、Cox's Bazar、Mongla)と中心の距離
- 予想進行方向
- 予想上陸位置(範囲)および予想上陸時間帯
- 予想影響開始時間
- 中心付近の風速
- 海洋 3 港に対するシグナル番号
- 県に対するシグナル番号
- 高潮(Storm Surge)の予想値(力学モデルによる計算値であり、天文潮を含まない高潮潮位)
- 県に対する予想最大風速
- 船舶の出港自粛の呼び掛け
- (Chittagong 丘陵地帯の地すべり警戒喚起)

(出典：15.05.2013/Special Weather Bulletin 25)

警報は図 2-1 のようにサイクロンの進行方向右手(いわゆる危険半円)と左手の風速の相違を考慮し、サイクロンの予想進路の中心がシグナル 7 の場合、進行方向と風向が一致する右側にシグナル 6、進行方向と風向が逆になる左側にシグナル 5 をそれぞれ割り振る。

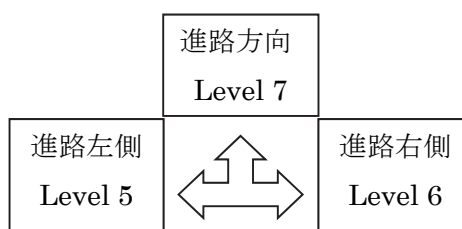


図 2-1 シグナルの割り振り

実際の現象として、風速が最大になるのは、サイクロンの目の右側であるが、中心位置予想の精度に限界があるため、予想進路に最大のシグナルを割り振っている。

(b) 予警報シグナル

- シグナル 4 は非常に重大な状況にあり、上陸の可能性が高いことを意味する。シグナ

ル 4 を超えたら、全国レベルで警戒態勢をとる必要がある。

- シグナル 5 になると、たとえサイクロンの通過コースから外れたとしても、広い範囲で大気が不安定となり、雷雨などの間接的影響がある。
- 気象局(BMD)は海洋港 10 段階、河川港 4 段階のシグナルを使用している。海洋港 11 段階は古いものである。
- このシグナルは、各レベルの災害管理委員会(DMC)/災害情報管理センター(DMIC)、Cyclone Preparedness Programme(CPP)、住民等に浸透しており、改訂には十分な周知活動が必須である。
- 改訂シグナルは海洋、河川共に 6 段階とするものであり、SOD(災害時業務所掌規定)は 2010 年に改訂されたが、防災局(DDM)からの正式なレターが発行されておらず、従来のシグナルを継続使用している。

(c) 予警報情報の発出頻度

- 通常の一般予報： 9 時、18 時の観測データを基に朝と夕方に予報を発表。
- 災害時の予警報： サイクロン発生初期の段階では 6 時間毎に予警報を出し、沿岸部に接近した段階から 3 時間毎、上陸する頃には 1 時間毎に予警報を出している。特別気象報(Special Weather Bulletin)の形で発出している。

(d) 予警報情報の発出手段

- FAX、電子メール、電話で発出している。FAX についても複数の回線を使って迅速に情報伝達を行っている。
- 提供を受けた特別気象報や警報の下欄には宛先と発出手段が記載されており、どの組織にどのような通信方法で伝達されたかが明記されている。
- 予警報の発出は専ら暴風雨警報センター(SWC)に任されていて、暴風雨警報センター(SWC)のセンター長の判断と権限の下で発出しており、上級機関やその長の承認を一切要さない。

(e) CPP への情報提供

- 提供情報： 警報のみ。
- 提供内容： 上記の予警報(特別気象報)と同じもの
- 提供方法： FAX、電話で直接提供している。行政機関は休日に FAX の電源を切っていたり、FAX 用紙がきれたままであったりするなど、予警報伝達の面で信頼がおけないと SWC は考えている。その意味では組織力のある CPP が信頼できる情報伝達ラインである(インタビュー結果より)。

(f) ラジオ放送局への情報提供

- 国営ラジオ局のみに提供しており、提供内容は災害情報管理センター(DMIC)と同じく、上記の予警報と同じものである。他の放送局に対しては、電話での問い合わせに応じている。

(g) TV 放送局への情報提供

- 提供先は Bangladesh Television (BTV)のみであるが、1日1回(19:15)気象局(BMD)職員が5分間ほどの天気ニュースを担当している。その他の時間帯は暴風雨警報センター(SWC)から送信した情報を基にアナウンサーが3時間毎に放送を行って。
- 他の放送局に対しては、電話での問い合わせに応じている。

(h) 新聞への情報提供

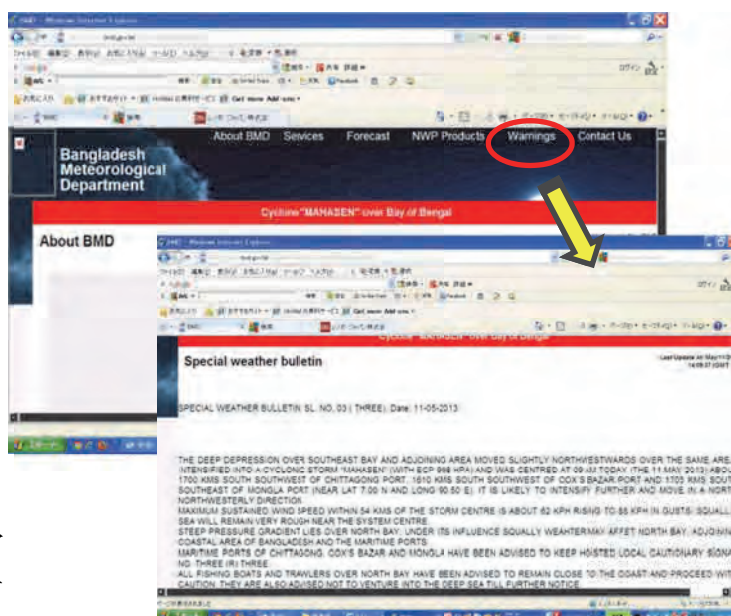
- かつては政府系の通信社に伝達し、その通信社が各新聞に配信する形であったが、現在は各新聞が電話で暴風雨警報センター(SWC)に直接問い合わせしている。

(i) 現在の予警報の地域的な精度 (最小単位)

- 旧県(全19県)の範囲が最小単位である。
- 数値予報やメソスケールモデルなどの技術を保有しているが、さらに予報の空間的精度を上げるためには、地上気象観測局(現在)を大幅に増やす必要がある。現在の35局を69局に増設するプロジェクトがあるが、100カ所の一般観測局と500カ所の雨量観測所の整備を最終目標としている。

(j) 気象局(BMD)のWebサイトの運営

- 気象局(BMD)は以下のInternet Webサイト(<http://www.bmd.gov.bd>)を運営しており、特別気象報(Special Weather Bulletin)の他、サイクロン経路図や進路予想図等の気象情報を閲覧可能である。
- サイクロンに関しては、(c)の予警報の発出頻度に応じてWebサイトを更新している。他の緊急事態については必要に応じて



出典：BMD Web サイト

図 2-2 サイクロン Mahasen に関わる BMD の Web サイト情報

アップロード・更新する。その他の気象情報については、それぞれ 30 分から 24 時間の異なる間隔でアップロードしている。

- Web サイトからは有用な気象情報を容易かつ迅速に得ることができるため、すべての政府・非政府の防災関係者がアクセスし、これらの情報と過去の災害時の経験を基にして気象局(BMD)がカバーしきれない郡・村落等のスケールの局地的な災害予測を行うことが望ましい。
- 現在は英語版のみであるが、近日中にベンガル語版の表示も行う予定である。
- Web サイトの構築作業は 2014 年 12 月までには完了の予定である。

(k) サイクロンの発生からの所要時間

- 熱帯低気圧がサイクロンに成長する可能性があると判断してからバングラデシュの沿岸部に来襲するまでの一般的な所要時間は 1~6 日間程度である。
- サイクロンに関する特別気象報を発出するまでの一般的な所要時間は 1~3 日間程度である。

(l) 潮位観測

- 気象局(BMD)は観測を行っていない。
- 潮位観測は内航水運局(Bangladesh Internal Water Transport Authority: BIWTA)であり、30 ヶ所余りの観測所のデータをもとに、潮位表を出版している。しかし、内航水運局(BIWTA)の潮位観測システムは急激に変化する高潮を観測するには不向きなシステムとなっている。

(m) 暴風雨警報センター(SWC)が発出する高潮の予警報

- 2009 年に日本の気象庁(気象研究所)から提供された力学モデルで高潮予測を行っており、これに基づいた海水上昇高、影響地域、影響時間を特別気象報に含めて発出している。
- ただし、この予測結果は天文潮を含んでいない相対値であり、潮位表を用いて絶対値に変換する必要がある。
- その他、波浪推算モデルも日本から提供を受けて、波高等の予測を行うことができるようになっている。

(n) サイクロンのほかに予報して伝達している事象

- 激しい雷雨についても予報を伝達している。

(o) 気候変動影響について

- バングラデシュには、気候変動に関して気候学的な検討をしている政府機関はなく、

根拠の不確かな情報が用いられている。唯一、ダウンスケーリングの専門家がバングラデシュ大学にのみとなっている。

- 現時点では、将来予測をするための基礎となる過去のデータの蓄積が不十分な状況にある。

(3) サイクロン Aila 襲来時の気象局(BMD)の対応

2009年に襲来したサイクロン Aila は、状況が接近の途中で急変したサイクロンであるため、その状況と気象局(BMD)の対応の概要を以下に記す。

- サイクロン Aila は、バングラデシュの南側に位置するベンガル湾で2009年5月20日に発生した熱帯低気圧であったが、北進し続け、ベンガル湾の西方から上陸する直前に急速に移動速度と勢力が増して巨大サイクロンに成長し、5月25日13時30分～14時30分に上陸した。
- インド気象局 (India Meteorological Department : IMD) から適宜情報を得て、サイクロンになる以前から北上している熱帯低気圧についての状況把握はしていたが、バングラデシュ南西部は過去にほとんどサイクロンが襲来したことは無く、インド気象局(IMD)はこの熱帯低気圧はサイクロンにはならないと予測しており、気象局(BMD)もその認識でいた。ところが、上陸の前後に急激に発達し、結果的にサイクロンとなった。この現象は、インド気象局(IMD)、気象局(BMD)ともに想定外のことであった。
- サイクロンの上陸直前に、気象局(BMD)から急遽、最もレベルの高い危険情報を発出し、ユニオン・レベルまで届けられたものの、ユニオンから住民にまで即時に伝わらなかったようであり、結果的に情報伝達のタイミングを逸したことになった。
- これまで、南西部へのサイクロンの襲来は少なかったが、2007年のサイクロン Sidr、2009年のサイクロン Aila と、近年では南部、南西部へのサイクロン襲来の頻度が増してきており、この地域にもサイクロン予警報伝達の体制の強化が必要と認識されている。

(4) 予警報について

- バングラデシュにおいては、気象局(BMD)により海洋港を対象とした10段階の警報(表2-11参照)と、内陸港を対象とした4段階の警報があり、それぞれの段階でとるべき避難行動が指定されている。しかしながら、SOD(災害事業所掌規定)の警報シグナルには、気象局(BMD)作成の警報の意味が一部削除されるなど、原意と異なる記載がなされている。
- 気象災害の予警報に関して改善すべき課題として精度の向上がある。時間的精度を上げるためには自動気象観測局(AWS)の採用が必要である。また、空間的精度を上げるためには(i)で上述したように、もっと多くの気象・雨量観測所の設置が必要である。

いまの地上気象観測網では、雷雨などの中小スケールの予報が不可能である。

- 予警報の伝達に関する課題として、郡(Upazila)レベル以下の災害管理委員会(DMC)/災害情報管理センター(DMIC)に、特別気象報の内容をきちんと理解して住民に伝えることのできる人材が必要である。サイクロンの目や危険半円等の初歩的な気象学の知識が無いと、特別気象報で伝えた情報が誤って伝わる場合が多い。CPP も含めて郡(Upazila)以下のレベルの関係者に対して、サイクロン予警報を始めとした災害情報を正しく理解し、それを末端の住民まできちんと伝達するための系統だったトレーニングが必要である。

BMD の警報を表 2-2 に示す。

表 2-2 BMD のサイクロン警報

Existing Signal System for Maritime Ports
<p>1. Distant Cautionary Signal No. I There is a region of squally weather (wind speed of 61 km/hour) in the distant sea where a storm may or may not form. 遠方洋上（ここはストームが発生したり、しなかつたりする地域）にスコール（突風を伴う、雨）になっている地域がある。→熱帯低気圧（ストーム）が発達し易い海域で、風速 61 km/h のスコール域がある。</p>
<p>2. Distant Warning Signal No. II A storm (wind speed of 62-88 km/hour) has formed in the distant deep sea. Ships may fall into danger if they leave harbor. ストーム（風速 62-88 km/h）が遠洋で発生した。船舶が出港すると危険である可能性がある。</p>
<p>3. Local Cautionary Signal No. III The port is threatened by squally weather (wind speed of 40-50 kms/hour). 港はスコールに脅かされる。</p>
<p>4. Local Warning Signal No. IV The port is threatened by a storm (wind speed of 51-61 kms/hour) but it doesn't appear that the danger is as yet sufficiently great to justify extreme precautionary measures. 港はストームに脅かされる。ただし、現時点では非常警戒態勢を取る程に非常に危険なレベルに達するかは不明。</p>
<p>5. Danger Signal No. V The port will experience severe weather from a storm of light or moderate intensity (wind speed of 62-88 kms/hour) that is expected to cross the coast to the south of Chittagong port or Cox's Bazar and to the east of Mongla port. 港は、軽度から中程度の強さのストームによる悪天候になる。風速 62-88 km/h。 上陸予想地点は、Chittagong または Cox's Bazar の南でモンゴラの東である。</p>
<p>6. Danger Signal No. VI The port will experience severe weather from a storm of slight or moderate intensity (wind speed of 62-88 kms/hour) that is expected to cross the coast to the north of Chittagong port or Cox's Bazar and to the west of Mongla port. 港は、弱度から中程度の強さのストームによる悪天候になる。風速 62-88 km/h。 上陸予想地点は、Chittagong または Cox's Bazar の北でモンゴラの西である。</p>
<p>7. Danger Signal No. VII The port will experience severe weather from a storm of light or moderate intensity (wind speed of 62-88 kms/hour) that is expected to cross over or near the port. 港は、弱度から中程度の強さのストームによる悪天候になる。風速 62-88 km/h。 予想進路は、港を直撃か近傍を通過する。</p>

Existing Signal System for Maritime Ports
<p>8. Great Danger Signal No. VIII The port will experience severe weather from a storm of great intensity (wind speed of 89-117 kms/hour or more) that is expected to cross the coast to the south of Chittagong port or Cox's Bazar and to the east of Mongla port. 港は、猛烈な強さのストームによる悪天候になる。風速 89-117 km/h。 上陸予想地点は、Chittagong または Cox's Bazar の南でモンゴラの東である。</p>
<p>9. Great Danger Signal No. IX The port will experience severe weather from a storm of great intensity (wind speed of 89-117 kms/hour or more) that is expected to cross the coast to the north of Chittagong port or Cox's Bazar and to the west of Mongla port. 港は、猛烈な強さのストームによる悪天候になる。風速 89-117 km/h。 上陸予想地点は、Chittagong または Cox's Bazar の北でモンゴラの西である。</p>
<p>10. Great Danger Signal No. X The port will experience severe weather from a storm of great intensity (wind speed of 89-117 kms/hour or more) that is expected to cross over or near the port. 港は、猛烈な強さのストームによる悪天候になる。風速 89-117 km/h。 予想進路は、港を直撃か近傍を通過する。</p>

2.3 環境省 (Ministry of Environment and Forest, Department of Environment)

防災事業における環境省の役割について最も重要なことは、気候変動戦略及び行動計画 (BCCSAP2009) の実施監理ならびに気候変動信託基金 (BCCTF) の運営管理の主体的役割を担っていることである。気候変動信託基金 (BCCTF) の資金提供実績では総合的防災分野は 11% (2011 年) を占め、最も占有率の高いインフラ分野には堤防の改修・補強が含まれ、資金総額が約 180 億円 (2013 年) と大きいことから気候変動戦略及び行動計画 (BCCSAP) に含まれる防災事業の推進力として期待が大きい。以下、気候変動戦略及び行動計画 (BCCSAP) 及び気候変動信託基金 (BCCTF) の概要を示す。

(1) 気候変動戦略及び行動計画 (Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan : BCCSAP)

- バングラデシュ政府は、2007 年の連続洪水とサイクロン Sidr による損失（経済的損失については、洪水が 1,100 百万 USD、Sidr が 1,700 百万 USD）の経験から、気候変動及び災害の影響に集中して対処する必要性があり、2009 年に BCCSAP を策定した。
- 気候変動戦略及び行動計画 (BCCSAP) は、以下の 6 本の柱を基礎とした中・長期的な活動に焦点を当てている。
 - ① 食糧安全保障、社会保障及び保健
 - ② 総合的防災
 - ③ インフラ
 - ④ 研究及び知識管理

⑤ 緩和策及び低炭素型開発

⑥ 能力開発と組織強化

- 計画策定に当たっては財務、計画、農業、水資源、外務、地方政府、首相府等の有力な省庁を巻き込んだ。

(2) 気候変動信託基金 (Bangladesh Climate Change Trust Fund : BCCTF)

- バングラデシュでは、気候変動戦略及び行動計画(BCCSAP)の実施を財政支援するために、2つの異なる気候変動対策基金が設立されており、一つはバングラデシュ気候変動信託基金(Bangladesh Climate Change Trust Fund: BCCTF)であり、他の一つはバングラデシュ気候変動回復力基金(Bangladesh Climate Change Resilience Fund: BCCRF)であるが、両者の運営・管理・調整方法はそれぞれ異なる。
- 気候変動信託基金(BCCTF)は、専らバングラデシュ政府自らの予算を源泉とし、2009年～2011年の3年間は毎年100百万USDの予算が与えられた。マルチ及びパイのドナーによる国際的な資金援助が不明確かつ不十分であることから、「バ」国政府は2010年に成立した気候変動信託令(Climate Change Trust Act, 2010)による法的権限の枠内で、国家予算からの歳入に基づく当該基金の設立を決めた。
- 気候変動回復力基金(BCCRF)は、先進国(UK、スウェーデン、EU等)が約束あるいは供与した資金から成っている。気候変動信託基金(BCCTF)の設立と同時に、開発パートナーからの資金援助をプールするため、かつてはマルチドナー信託基金(Multi Donor Trust Fund: MDTF)として知られていた基金に代わる当該基金が設立された。
- 気候変動信託令(2010)の規定では、気候変動信託基金(BCCTF)の基金総額の66%は気候変動戦略及び行動計画(BCCSAP)で優先付けされたプロジェクト・プログラムの実施に使用され、34%は緊急時用の預託金として留保されることになっている。預託金の利子はプロジェクトの実施に流用される。気候変動信託基金(BCCTF)からの資金は公的機関及びNGOのプロジェクトへの資金提供が可能であり、残余金の翌年度繰越が可能である。
- 2011年度の資金提供実績では、インフラ分野が最も多く33%を占めており、総合的防災分野は11%である。その他、堤防や海岸の植林、洪水に対して脆弱な地域への安全な給水、衛生システムの開発、2009年のサイクロン Aila 被災地域におけるサイクロンに強い住宅建設等のプロジェクトへの資金提供を行なっている。
- 気候変動信託基金(BCCTF)の政府による調整は、透明性及び説明責任が明確になるよう、気候変動信託令(2010)により以下の3段階で統括管理するよう工夫されている。
 - ① 評議員会 (Board of Trustees)
 - ② 技術委員会 (Technical Committee)
 - ③ 下位技術委員会 (Sub-Technical Committee)

- 評議員会は、環境省(MoEF)が議長を務め、気候変動信託基金(BCCTF)の管理を監督する役割を担っている。評議員は 17 名からなり、そのうち 2 人は市民社会組織出身、残りの 15 人は政府省庁出身である。評議員は無報酬であり、中立的な役割が求められている。主な役割は以下のとおり。
 - ① プロジェクトや活動に対する資金提供の承認および緊急時用留保金(基金の 34%)の出資を含む信託基金全体の管理。
 - ② 資金提供した活動やプロジェクトに関する政策的な提言や指示
 - ③ 技術委員会に対する全体的な指示や指導
 - ④ ドナー国・機関からの資金調達
 - ⑤ 年次評価及び紛争解決
 - ⑥ 気候変動に対応した政府指示の実施
- 技術委員会は、12 名の委員からなり、プロポーザルのレビュー及び評議員会への助言について責任を有する。委員長は環境省(MoEF)の書記官が務め、政府の主だった省庁からの委員と 2 人の市民社会組織出身の委員から成っている。主な役割は以下のとおり。
 - ① 評議員会の承認を得るため、気候変動に関する活動の年間作業計画と予算の準備
 - ② 技術的なインプットを提供し、資金提供した活動の実施を確実にすることにより、評議員会の政策推進の支援
 - ③ 評議員会への推薦を行うため、案件提案内容のレビュー
- 技術委員会は、評議員会の許可の下、NGO や市民社会組織から提出される提案案件に対して技術的実施可能性をレビューする目的で下位技術委員会を組織できる。気候変動戦略及び行動計画(BCCSAP)で明示された 6 つの分野に応じて、目下のところ 6 つの下位技術委員会が組織されている。各委員会には、政府、学会、市民社会組織からの代表参加がある。
- バングラデシュ気候変動信託(Bangladesh Climate Change Trust : BCCT) は前身のバングラデシュ気候変動ユニット(Bangladesh Climate Change Unit : BCCU)と同様、環境省(MoEF)の傘下にあつて気候変動信託基金(BCCTF)の実質的な事務局(形式上は環境省(MoEF)が事務局として位置づけられている)としての役割を担っている。BCCT は環境省(MoEF)の書記官(Secretary)がトップであり、副書記官(Additional Secretary)が調整を担っている。BCCT は、気候変動信託基金(BCCTF)から資金提供を受けた活動の効率的な実施を保証する責任がある。
- 気候変動信託(BCCT)は 2013 年に、気候変動ユニット(BCCU)から組織名変更。面談した Md. Mokhlesar Rahman Sarker (Joint Secretary)もその折に環境省(MoEF)本省より異動して現職(Deputy Managing Director)に就いている。
- 気候変動信託(BCCT)のスタッフは現在 92 人。気候変動の専門家を多く集めている。

- 気候変動信託基金(BCCTF)では、これまでに 201 件のプロジェクトが実施されており、そのうち 138 件が政府関係、残り 63 件が NGO 関係のプロジェクトであり、90 件が完了している。
- 現在(2013 年)、気候変動信託基金(BCCTF)の基金総額は約 155 千 lakh BDT(186 億円)である。

3. 主要ドナーや NGO 等の支援内容

サイクロンによる被害に対して、多数のドナーが支援を行っている。ここでは主要なドナーの支援内容を示し、各地域で調査時に確認できた活動についてはⅢ章で述べる。

3.1 国連開発計画 (UNDP)

早期予警報・災害情報伝達システムに関係する、国連開発計画(United Nations Development Programme: UNDP)による支援としては、「包括的防災プログラム(Comprehensive Disaster Management Programme: CDMP)」がある。包括的防災プログラム(CDMP)はリスク削減、プロフェッショナル養成、能力強化に焦点を当てている。

(1) 包括的防災プログラム(Comprehensive Disaster Management Programme: CDMP)

包括的防災プログラム(CDMP)は、CDMP-I と CDMP-II と 2 フェーズがあり、CDMP-I は 2004～2009 年に実施済みである。CDMP-II は 2010～2014 年にかけて、現在も実施中である。「バ」国側実施機関は、防災救援省(MoDMR)である。ドナー機関は、UNDP の他、英国国際開発庁(DFID)、欧州連合(EU)、ノルウェー大使館、スウェーデン国際開発公社(SIDA)、オーストラリア国際開発庁(AusAID)と連携している。CDMP-II の予算総額は、76.32 百万 USD であり、40 県、1,700 Union を対象にしている。

CDMP-II では、リスク削減および包括的な災害管理に関わる技術支援を通じて、気候変動の影響を含む自然災害(サイクロン、洪水、高潮、地震、津波等)および人為的災害(鳥インフルエンザ、火事、毒・化学物質の流出等)に対する脆弱性を減少させることを上位目標としている。

CDMP-I における主な成果及び CDMP-II における期待される主な成果を表 2-3 に示す。

表 2-3 CDMP-I 及び II における主な成果/期待される主な成果

	Phase I 主な成果	Phase II 期待される主な成果
Outcome 1 包括的リスク削減 に向けた組織強化	・包括的なリスク削減プログラム およびプロジェクトを実施す るためのプロフェッショナル 組織の設立	・防災調整枠組みの構築及び運営 ・防災救援省(MoDMR)および、防 災局(DDM)の能力向上
Outcome 2 地方部におけるリ スク削減	・構造物および非構造物対策を通 じたリスク削減	・各レベルにおける災害管理委員会 (DMC)の機能改善 ・全沿岸県において Cyclone Preparedness Program (CPP)の 拡大 ・構造物および非構造物対策を通じ たリスク削減
Outcome 3 都市部におけるリ スク削減	・構造物および非構造物対策を通 じたリスク削減、コミュニティ 啓発活動、最貧困層におけるリ スク削減のためのパイロット 活動の実施	・9 都市におけるの地震マップの作 成 ・都市ボランティア団の設立 ・構造物および非構造物対策を通じ たリスク削減
Outcome 4 防災/災害対応能 力改善	・管理・コーディネーション能力 の強化およびネットワーク施 設の強化を通じた災害予防、災 害対応能力の全般的な向上	・災害情報センター(DMIC)の拡大
Outcome 5 予算配分を通じた 防災能力の向上 (防災の主流化)	・関連 11 省庁における予算配分 を通じた防災能力の向上 (ハ ザード・リスクへの理解度向 上、関連技術情報の提供、アド バイザリーサービスの提供、長 期的な計画策定や投資方向性 の判断を含む)	・関係機関におけるの Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation (DRR&CCA)の組み 込み ・DRR&CCA 国家予算の拡大
Outcome 6 コミュニティレベ ルの気候変動適応	・コミュニティにおける災害リス クへの適応能力向上 (気候変動 の影響も含む)	・DRR&CCA 国家予算の拡大

出典：Comprehensive Disaster Management Programme (CDMP II)

Ministry of Disaster Management and Relief (Presentation, 2013)

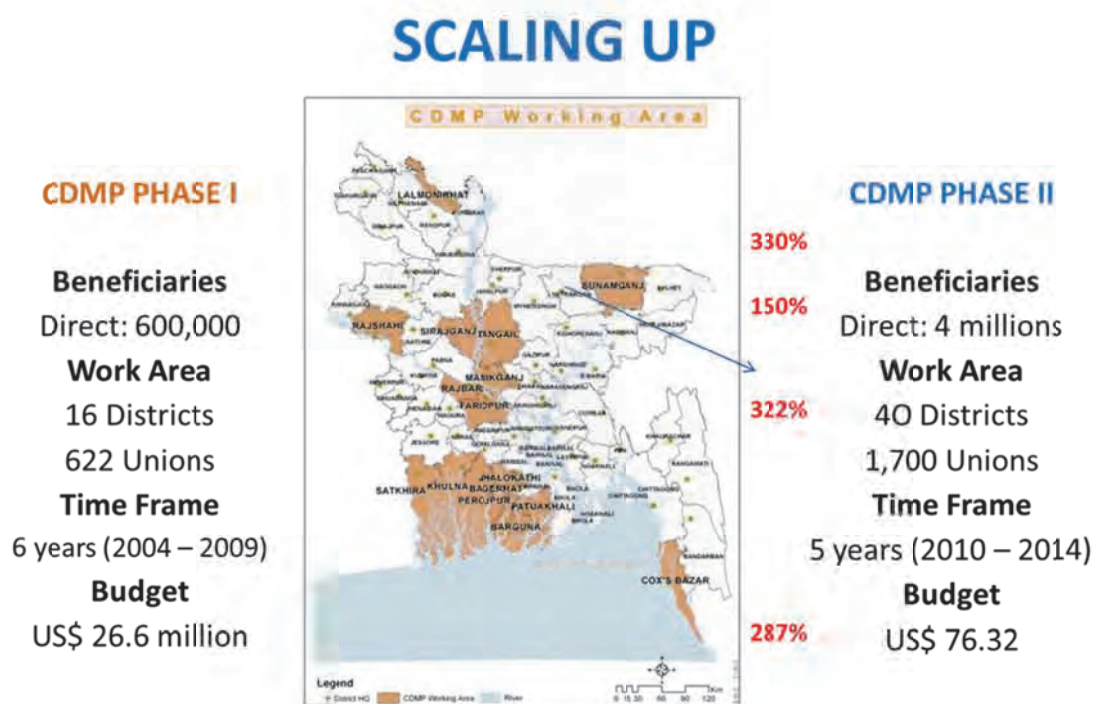
上記の成果とこれからの成果目標を踏まえ、CDMP-II の重点的活動として、下記の 7 点
が挙げられている。

- 県、郡、ユニオンの各地方行政レベルにおける災害管理委員会（災害管
理委員会(DMC)s：Disaster Management Committees）に対する支援

- 12 の主導関連省庁に対する政策支援
- 生計手段の拡大
- 農民の能力強化
- 都市部の地震対策ボランティアの訓練
- 地震リスク評価
- 都市部リスク削減のための事業実施

中でも、地方レベルのリスク削減に力を入れている。

包括的防災プログラム(CDMP)の概要を図 2-3 に示す。



出典：Comprehensive Disaster Management Programme (CDMP II)
 Ministry of Disaster Management and Relief (Presentation, 2013)

図 2-3 CDMP-I と CDMP-II の概要

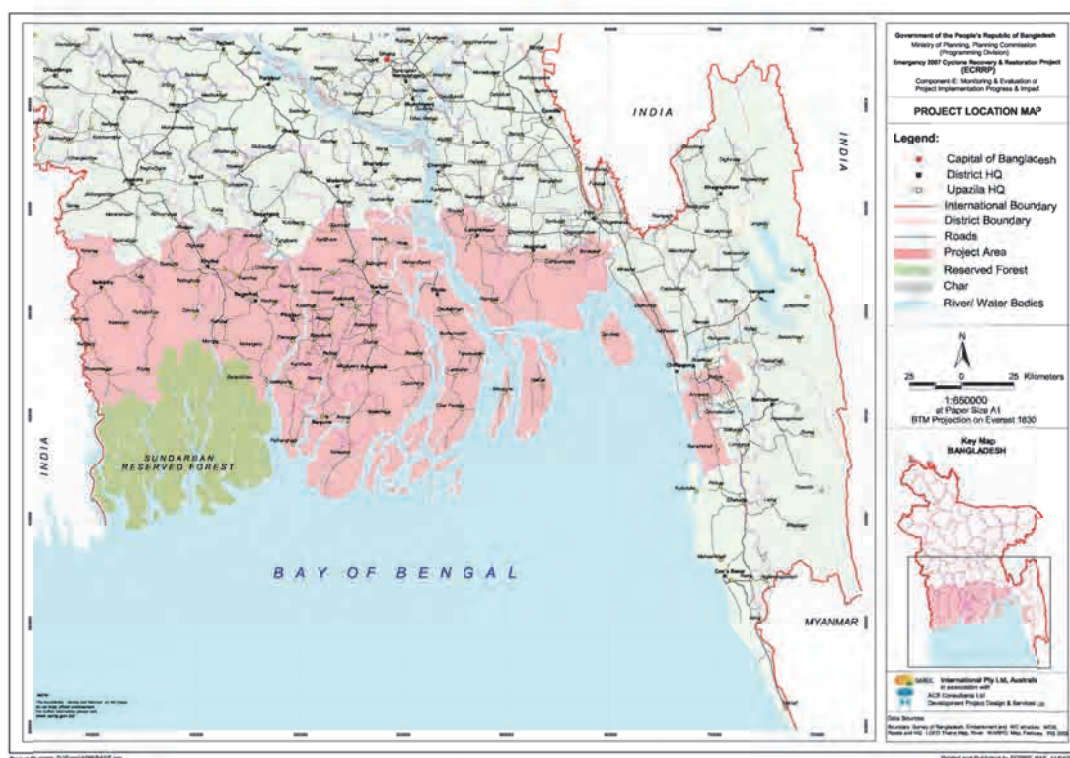
3.2 世界銀行(WB)

世界銀行(World Bank: WB)は、「バ」国の水関連分野における主要ドナーの一つである。早期予警報・災害情報伝達システムに関連するプロジェクトとして、「2007年サイクロン緊急復旧復興プロジェクト Emergency 2007 Cyclone Recovery and Restoration Project (ECRRP)」が挙げられる。

2007 年サイクロン復旧復興プロジェクト(ECRRP)の目的は、2007 年に襲来したサイクロン Sidr によって被害を受けた住民の生活や構造物の復旧・復興を推進し、強化された防災能力を通じて長期的な防災対策の構築を支援することにある。

(1) 2007 年サイクロン緊急復旧・復興プロジェクト(Emergency 2007 Cyclone Recovery and Restoration Project : ECRRP)

207 年サイクロン復旧・復興プロジェクト(ECRRP)は、2008 年 11 月～2015 年 12 月までの 7 年間を実施予定期間としている。当初予算は 109 百万 USD(国際開発協会:IDA 融資)及び 2.96 百万 USD(世銀防災グローバル・ファシリティ:GFDRR)であったが、その後追加予算の投入が決定され、2013 年月現在の予算は 221 百万 USD³となっている。プロジェクトのコンポーネントを表 2-4 に示す。対象とするエリアは、「バ」国沿岸域のほぼ全域を対象（東部沿岸域を除く）としている。



出典：Project Location Map (ECRRP, 2011)

図 2-4 ECRRP の対象地域

³ Emergency 2007 Cyclone Recovery and Restoration Project Financial Progress, March, 2013 (ECRRP HP <http://ecrrp.gov.bd/>) による

表 2-4 ECRRP のコンポーネント構成

コンポーネント		概要	担当機関
A	農業セクターの復旧・改善プログラム	サイクロン・リスクが高い地域における各世帯、コミュニティの災害耐性を改善するため、新たな品種・技術の支援を実施し、ボロ米の耕作期における土地利用改善のための技術導入を図るもの。この活動を通じて、コミュニティの人々の生計改善にも繋がる。 A1：農作物サブセクター支援 A2：家畜サブセクター支援 A3：漁業サブセクター支援 A4：コミュニティ支援促進とコンポーネントマネジメント	FAO MoA ⁴ MoFL ⁵
	Cost: 31 百万 USD		
B	多目的シェルターの再建、改善	B1：新規シェルターの建設（人用 230 箇所、家畜用 30 箇所） B2：既存シェルターの改善（460 箇所） B3：シェルターネットワーク（道路 240km、通信）の改善 B4：B1～B3 に関わるコンサルティングサービス（コミュニティのニーズ把握も含む）	LGED
	Cost: 120 百万 USD		
C	沿岸域堤防のリハビリテーション	平常時における塩水の浸入、農業生産高の維持、サイクロン災害の減災を目的とするもの。 C1：沿岸域堤防のリハビリ C2：C1 に関わるコンサルティングサービス	BWDB
	Cost: 43 百万 USD		
D	長期的な災害軽減プログラム	中長期的な災害緩和・被害軽減に向けた「バ」国政府能力向上を目的とするもの。 D1：Multi-hazard モデリング&評価活動を通じて、DMB 能力向上を図るもの。また、コミュニティ緊急対応能力向上をはかる。 D2：ブラマプトラ川堤防改修(BRE)および Coastal Embankment Improvement Program (CEIP) D3：新たなシェルター建設および既往の地方道を改善に向けた準備	DMB BWDB LGED
	Cost: 18 百万 USD		
E	プロジェクトの影響モニタリングと評価	コンサルタントが、プロジェクトインプット、アウトプット、成果の指標を取りまとめるもの。	PCMU
	Cost: 3 百万 USD		
F	プロジェクト管理、技術支援、戦略検討、トレーニング、将来発生する災害への緊急支援	「バ」国政府の活動を支援するもの F1：Project Coordination and Monitoring Unit (PCMU) の支援 F2：被災後の復興資金に関するコンサルティングサービス F3：再保険加入等の戦略検討 F4：災害管理に関わる技術支援・トレーニング F5：プロジェクト実施中に生じる災害への緊急支援	DG, MoDM R
	Cost: 6 百万 USD		

出典：ECRRP、World Bank

⁴ Ministry of Agriculture

⁵ Ministry of Fisheries and Livestock

本調査による聞き取り調査によると、ECRRP 支援による防災局(DDM)のメガフォン・サイレンシステムは沿岸部 12 県に 35 ヶ所設置されている。設置個所および内訳については、III. 「バ」国沿岸部 12 県における早期予警報・災害情報伝達体制、Barguna 県の項を参照されたい。

3.3 Cyclone Preparedness Program : CPP

(1) 組織概要、設立の経緯

バングラデシュ赤新月社(Bangladesh Red Crescent Society: BDRCS)は、サイクロン対策事業として Cyclone Preparedness Program (CPP)を通じ、サイクロン警報をコミュニティまで伝達する活動を実施してきている。

1970 年に発生したサイクロン大災害を契機として、電気がひかれていない遠隔地を含む高度危険地域(High Risk Area : HRA、図 2-5 参照)にサイクロン警報の伝達・避難誘導をおこなうことを目的として、国際赤十字社赤新月社連盟(IFRC)が主導して組織されたものである。1973 年 6 月に「バ」国政府が資金提供を承認し、正式に活動を開始して以来、CPP は赤十字社と「バ」国政府の共同プログラムとして現在まで実施されてきている。組織維持費は、主として「バ」国政府、活動経費を他国の赤十字社・赤新月社からの支援によって運営されている。表 2-5 に CPP 設立経緯を記す。

表 2-5 CPP の設立経緯

1965 年	バングラデシュ赤新月社が、国際赤十字社・赤新月社連盟(IFRC)にサイクロン警報システム構築の支援を要請した。
1966 年	IFRC とスウェーデン赤十字社がサイクロン防災のパイロットプロジェクト(ラジオ、サイレン等の警報機器の指導と末端の災害対策を担う国境警備隊への訓練)を開始した。473 人のチームリーダーの協力の下、299 箇所でサイクロン警報システムの運営が開始された。
1970 年	30 万人以上が死亡した 1970 年のサイクロン後、国連が IFRC に災害準備計画プログラム設立のリーダー役を依頼する。IFRC と BDRCS がプログラム評価と新方針を決定した。
1972 年	IFRC と BDRCS が、新プログラムを開始する。24 郡(Upazila)の 204 村(Union)で、2 万 310 人のボランティアと 22 の沿岸地域を結ぶトランシーバーネットワークを構築した。
1973 年	「バ」国政府が正式に新プログラムを承認し、財政負担を認可した。CPP が国家事業として正式に活動を開始した。

出典：「バングラデシュ国 サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査」、2012 年 8 月(BDRCS 資料(2007)に基づく)

CPP Zonal Office としては、Cox's Bazar、Chittagong、Noakhali、Bhola、Barisal、Barguna、Khulna の 7 ヶ所があり、傘下の CPP Upazila 組織を管理している。

CPP メンバーの選出方法は、まずユニットの住民がユニットの CPP のリーダーを選挙で選出し、ユニットの CPP リーダーによって Union の CPP リーダーが選出される。さらに、Union の CPP リーダーが Upazila の CPP リーダーを選出する。全ての過程が選挙で行われるため、各リーダーは名誉職的な意味合いを帯びている。また、CPP の各レベルの幹部

職員については、政府職員がその職に就いている。概要を以下に示す。

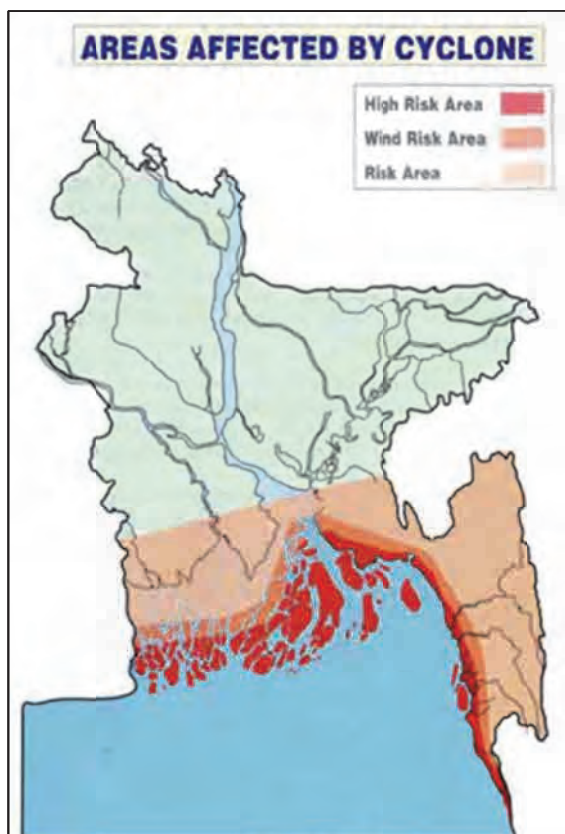
- CPP の幹部職員は基本的に政府職員がその職に就いている。
- CPP 本部職員は全員政府の職員である。
- CPP Zonal 事務所職員も政府職員であり、給与は防災救援省(MoDMR)から支払われている。
- CPP Upazila 事務所には 4 名の政府職員が配置されている。幹部職員 1 名、無線オペレーター1名、夜警 1 名、メッセンジャー1名である。このほか、掃除夫が 320 BDT/月で雇用されており、政府から報酬が支払われている。

CPP 事務所の維持管理費は本部から 3 ヶ月に 1 回支給されている。配分される予算は事務所によって異なるが、基本的に実際にかかる経費の 20-30%程度しか支給されておらず、職員が個人的に支払っている状況にある。

(1) CPP の具体的な活動

CPP の具体的な活動は、サイクロン警報の伝達、避難所への誘導、救出作業、負傷者の手当、復旧活動など多岐にわたるが、ここでは特にサイクロン警報の伝達について説明する。

CPP を中心とした予警報・災害情報伝達のラインとしては、CPP ダッカ本部は、SWC と常にサイクロン情報を共有しており、サイクロン警報を受けた後、独自の HF (短波) 無線網を用いて高度危険地域 (HRA) に設けられた現地事務所 (Zonal Office, Upazila Office) に情報を伝達する。Upazila CPP は Union CPP に VHF(超短波)無線機を使用して情報を伝達し、Union CPP は携帯電話などで Unit レベルに情報を伝達する。その後、旗信号、スピーカーを使ったアナウンスや、組織されたボランティアが直接村々をまわり、サイレンやメガフォンなどで、住民にサイクロンの襲来を伝えている (図 2-6 参照)。



出典：CPP AT A GLANCE, CPP(2007)

図 2-5 「バ」国のサイクロン危険地域図

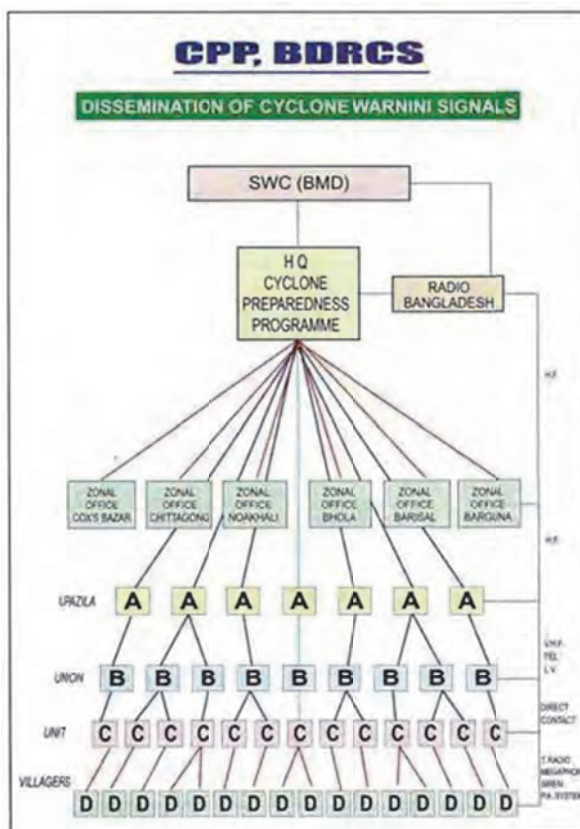


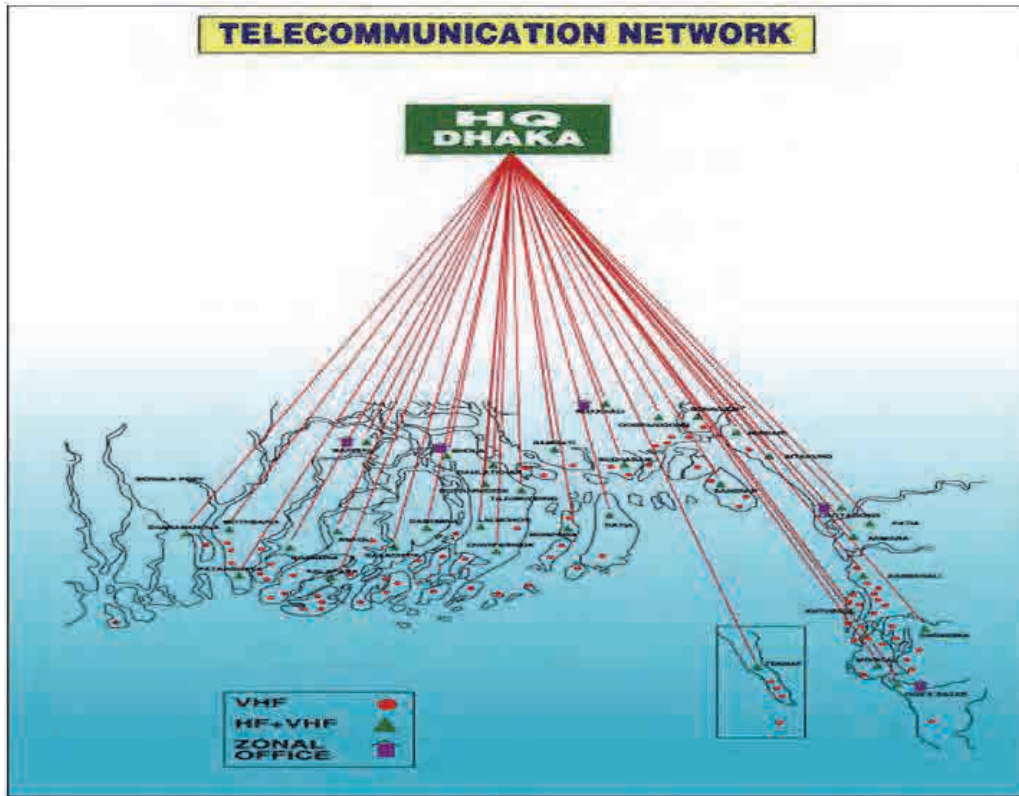
図 2-6 サイクロン予警報の伝達流れ図 (BDRCS)

CPP は、沿岸部の高度危険地域(HRA)における 13 県 37 郡 322Union に 3,291Unit⁶を設けており、各 Unit は、15 人のボランティア(警報、シュルターへの誘導、救助、応急手当、救援の 5 グループ各 3 名で構成)で構成される。1 つの Unit は、約 2 km² (1~2 村ほどの広さ)の地域をカバーすることとなっており、対象とする人口はおおよそ 2,000~3,000 人を想定している。今回の調査時点(2013 年 5 月)では 203 名の専従スタッフと 4 万 9,365 人のボランティア(男性 3 万 2,910 人、女性 1 万 6,455 人)によって運営されている。CPP がカバーしている地域は、「バ」国沿岸部でも東部~南部にまたがっているが、南西部(Khulna 県、Satkhila 県、Bagerhat 県)は、ほとんど範囲に入っていない(図 2-7 参照)。これは、これまで南西部にはサイクロンの襲来がほとんど無いためであった。2009 年のサイクロン Aila は南西部を中心として被害をもたらしたため、Aila 後にこれら南西部地域にも新たに CPP が設立されている。

「バングラデシュ国 サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調

⁶ CPP の数は CPP 本部に対する本調査におけるインタビュー結果に基づく。

査、2012年8月」報告書中におけるデータと比較すると、CPPの規模は11→13県、32→
 37郡、274→322ユニオン、2,845→3,291ユニット、総ボランティア数4万2,675人→4
 万9,365人と大幅に増加している。



出典：CPP HP

図 2-7 CPPの活動範囲

III. 「バ」国沿岸部 12 県における早期予警報・災害情報伝達体制

本調査では、沿岸部 12 県、郡、ユニオンの各レベルの防災管理委員会、防災関連政府機関や住民へのインタビューを実施すると共に、堤防や地方道路等の地方インフラ、サイクロン・シェルター等の避難施設の現状を確認した。本章では、それら現地踏査の結果を踏まえ調査対象沿岸部 12 県での防災対策の現状を以下にとりまとめた。

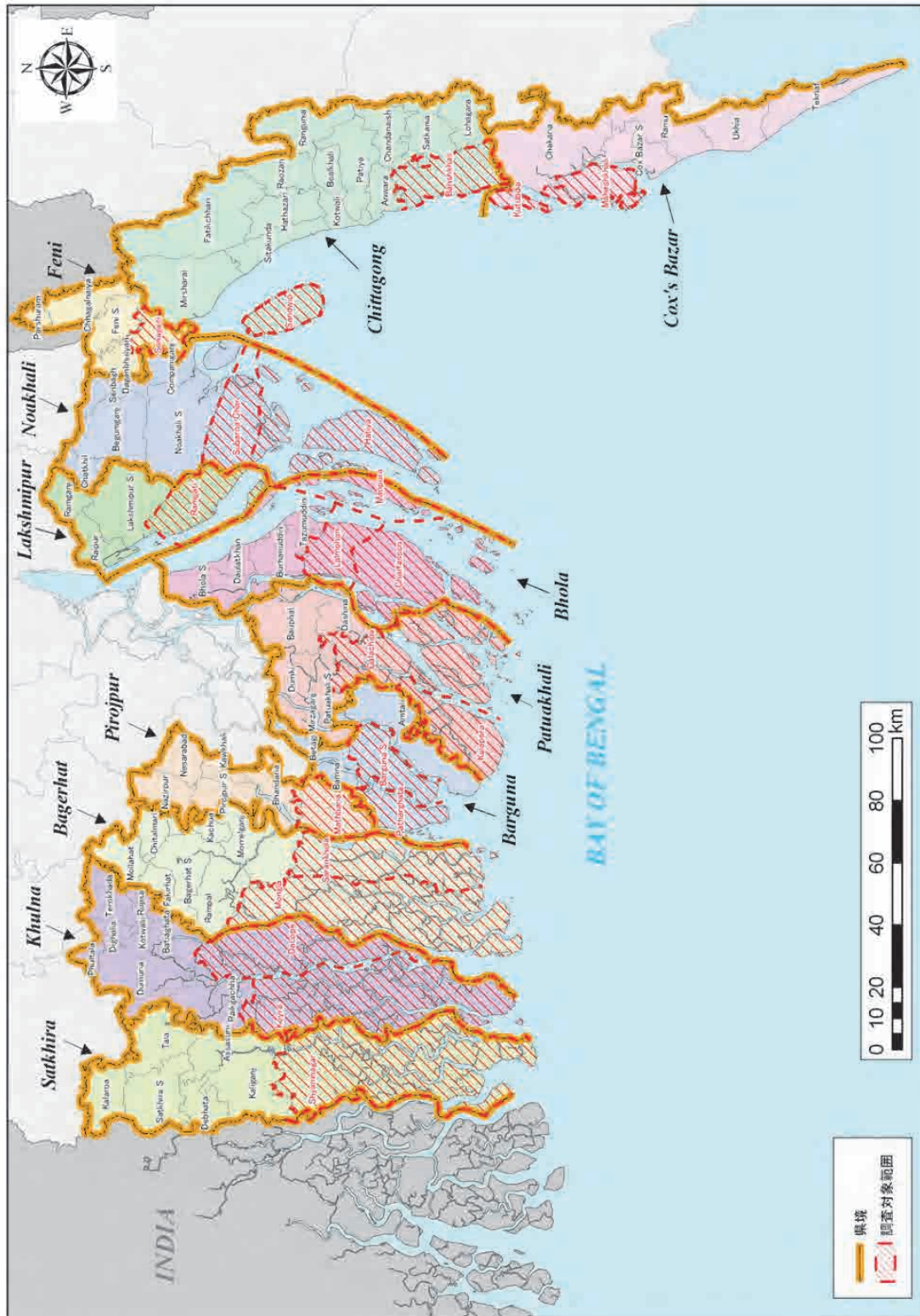
1. 対象地域の基礎情報

調査を行った地域を表 3-1 及び図 3-1 に示す。

表 3-1 調査地域一覧

Khulna 管区	Barisal管区	Chittagong管区
Bagerhat県	Barguna県	Chittagong県
Mongla郡(Upazila)	Barguna Sadar郡(Upazila)	Banshkhali郡(Upazila)
Chila Union	Badarkhali Union	Baharchhara Union
Sarankhola郡(Upazila)	Naltona Union	Chhonua Union
Raynda Union	Patharghata郡(Upazila)	Sandwip郡(Upazila)
Southkhali Union	Charduanti Union	Rahmatpur Union
Khulna県	Patharghata sadar Union	Sharikaito Union
Dacope郡(Upazila)	Bhola県	Cox's Bazar県
Kamarkhola Union	Charfassion郡(Upazila)	Kutubdia郡(Upazila)
Sutarkhali Union	Char Madraj Union	Koiyarbill Union
Koyra郡(Upazila)	Dar Char Union	Lemshikhali Union
North Bathkashi Union	Lalmohan郡(Upazila)	Maheshkhali郡(Upazila)
South Bathkashi Union	Dholigour Nagar Union	Kutubjum Union
Satkhila県	Lord Harding Union	Matarbari Union
Shyamnagar郡(Upazila)	Manpura郡(Upazila)	Feni県
Gabura Union	Hazirhat Union	Sonagazi郡(Upazila)
Padmapkur Union	Manpura Union Parisad	Char Chandia Union
	Patuakhali県	Char Darbesh Union
	Galachipa郡(Upazila)	Lakshmipur県
	Amkhola Union	Ramgati郡(Upazila)
	Ratandi Taltali Union	Char Abdullah Union
	Kalapara郡(Upazila)	Char Alexander Union
	Lata Chapli Union	Noakhali県
	Tiakhali Union	Hatiya郡(Upazila)
	Pirojpur県	Jahaj Mara Union
	Upazila郡(Upazila)	Nizhum Dwip Union
	Baramasua Union	Subarna Char郡(Upazila)
	Bethmore Rajpara Union	Mohammadpur Union
		Pobra Char Bata Union

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 3-1 対象地域位置図

各県の基礎情報を表 3-2 に示す。

表 3-2 沿岸部 12 県の基礎情報

Division	Zila	Population (Enumerated)			Literacy (%)			Area (km ²)		Population Density (per km ²)	Income (BDT/Month)
		Male	Female	Total	Male	Female	Average				
Barisal	Bhola	884,069	892,726	1,776,795 (1.2%)	43.6	42.9	43.3	3403.48 (2.3%)	522.1	9,158	
	Barguna	437,413	455,368	892,781 (0.6%)	59.2	56.1	57.7	1831.31 (1.2%)	487.5		
	Patuakali	753,441	782,413	1,535,854 (1.1%)	56.2	52.0	54.1	3221.31 (2.2%)	476.8		
	Pirojpur	548,228	565,029	1,113,257 (0.8%)	65.0	64.7	64.9	1277.80 (0.9%)	871.2		
Chittagong	Chittagong	3,838,854	3,777,498	7,616,352 (5.3%)	54.4	50.3	52.4	5282.92 (3.6%)	1441.7	14,092	
	Cox's Bazar	1,169,604	1,120,386	2,289,990 (1.6%)	45.6	47.5	46.6	2491.85 (1.7%)	919.0		
	Feni	694,128	743,243	1,437,371 (1.0%)	58.9	52.5	55.7	990.36 (0.7%)	1451.4		
	Lakshmpur	827,780	901,408	1,729,188 (1.2%)	53.3	48.9	51.1	1440.39 (1.0%)	1200.5		
	Noakhali	1,485,169	1,622,914	3,108,083 (2.2%)	54.7	50.3	52.5	3685.87 (2.5%)	843.2		
Khulna	Bagerhat	740,138	735,952	1,476,090 (1.0%)	60.0	58.0	59.0	3959.11 (2.7%)	372.8	9,569	
	Khulna	1,175,686	1,142,841	2,318,527 (1.6%)	64.3	55.9	60.1	4394.45 (3.0%)	527.6		
	Satkhira	982,777	1,003,182	1,985,959 (1.4%)	56.1	48.2	52.2	3817.29 (2.6%)	520.3		
Bangladesh		72,109,796	71,933,901	144,043,697 (100%)	54.1	49.4	51.8	147569.06 (100%)	976.1	11,479	

出典: Bangladesh Bureau of Statistics (<http://www.bbs.gov.bd/PageReportLists.aspx?PARENTKEY=73#>), Data of 2011

Income: Bangladesh Bureau of Statistics (http://www.bbs.gov.bd/WebTestApplication_userfiles_Image_HIES-10_Chapter04)より引用

表 3-2 に基づけば、各県の基礎情報は以下の通りである。

対象となる沿岸部 12 県のうち、Chittagong 県を除くその他の地域では、住民の約 7-8 割が農村/漁村地域に居住している。

識字率は総じて男性の方がやや高い傾向にあるが、Cox's Bazar 県のみ女性の方がわずかに高い。Bangladesh 全体の平均 51.8%と比較した場合、各県とも±10%程度に収まっており、最低が Bhola 県の 43.3%、最高は Pirojpur 県の 64.9%とともに Barisal 管区である。地域による傾向は特に認められない。

各管区における平均人口密度は Barisal 管区 : 630 人/km²、Chittagong 管区 : 838 人/km²、Khulna 管区 : 704 人/km²である(表は対象地域のみ表示)。大都市 Chittagong を抱える Chittagong 管区が高く、メグナ川の主要流路に沿い、島の多い Barisal 管区が低い傾向が見て取れる。Khulna 管区は、管区としてみれば Barisal より高いが、対象地域の県は人口密度が低く、管区内の人口は北部に集中していることが理解できる。

世帯収入に関しては、都市部の多い Chittagong 管区が高く、Barisal 管区が低い傾向にあり、人口密度とほぼ比例している。

調査の対象となった 21 郡(Upazila)の基礎情報を表 3-3 に示す。

人口密度は Chittagong 県の Banshkhali 郡(Upazila)を除けば、「バ」国の平均よりも小さい。特に、Khulna 管区の対象地域は南部にマングローブ林が広く分布しているため、人口密度が小さくなっているものと推定される。

識字率は地域によっては顕著に差が見られる。Khulna 県 Dacope 郡(Upazila)など、60%を超える地域があれば、Bhola 県 Manpura 郡(Upazila)32.1%、Noakhali 県 Subarna Char

郡(Upazila)32.7%、Hatiya 郡(Upazila)34.3%、Lakshmipur 県 Ramgati 郡(Upazila)39.4%
といったようにメグナ川の主要流路の島嶼部や近傍では極端に低い傾向が見て取れる。そ
の他、Chittagong 県 Banshkhali 郡(Upazila)平均 37.4%や Cox's Bazar 県等も 30%台と
なっている。

表 3-3 郡(Upazila)の基本情報

Division	Zila	Upazila	Population (Enumerated)				Literacy (%)			Area (km2)		Density
			Male	Female	Total		Male	Female	Average		(per km2)	
Barisal	Bhola	Charfession	228,693	227,744	456,437	(0.3%)	43.1	43.8	43.5	1,106.3	(0.7%)	412.6
		Lalmohan	138,877	145,012	283,889	(0.2%)	41.3	38.8	40.1	396.2	(0.3%)	716.5
		Manpura	38,746	37,836	76,582	(0.1%)	31.9	32.2	32.1	373.2	(0.3%)	205.2
	Barguna	Barguna S.	128,580	132,763	261,343	(0.2%)	60.4	57.0	58.7	454.4	(0.3%)	575.2
		Patharghata	80,544	83,383	163,927	(0.1%)	60.3	60.6	60.5	387.4	(0.3%)	423.2
	Patuakali	Galachipa	179,652	181,866	361,518	(0.3%)	47.2	43.7	45.5	1,268.4	(0.9%)	285.0
		Karapala	120,514	117,317	237,831	(0.2%)	52.6	51.5	52.1	491.9	(0.3%)	483.5
	Pirojpur	Mathbaria	128,845	133,996	262,841	(0.2%)	61.7	61.7	61.7	344.2	(0.2%)	763.6
Chittagong	Chittagong	Banshkhali	212,011	219,151	431,162	(0.3%)	38.5	36.3	37.4	376.9	(0.3%)	1,144.0
		Sandwip	128,656	149,949	278,605	(0.2%)	50.7	52.1	51.4	762.4	(0.5%)	365.4
	Cox's Bazar	Kutubdia	64,093	61,186	125,279	(0.1%)	34.8	33.2	34.0	215.8	(0.1%)	580.6
		Maheshkhali	165,693	155,525	321,218	(0.2%)	30.5	31.1	30.8	362.2	(0.2%)	886.9
	Feni	Songazi	123,653	138,894	262,547	(0.2%)	52.8	50.5	51.7	284.9	(0.2%)	921.6
	Lakshmipur	Ramgati	128,449	132,553	261,002	(0.2%)	40.4	38.3	39.4	279.9	(0.2%)	932.5
	Noakhali	Hatiya	223,853	228,610	452,463	(0.3%)	35.6	32.9	34.3	1,507.4	(1.0%)	300.2
Subarna Cahr		143,533	145,982	289,514	(0.2%)	34	31.3	32.7	575.5	(0.4%)	503.1	
Khulna	Bagerhat	Mongla	71,492	65,096	136,588	(0.1%)	58.9	55.3	57.1	1,461.2	(1.0%)	93.5
		Sarankhola	62,400	56,684	119,084	(0.1%)	57.3	60.6	59.0	756.6	(0.5%)	157.4
	Khulna	Dacope	76,291	76,025	152,316	(0.1%)	62.9	49.1	56.0	991.6	(0.7%)	153.6
		Kayra	95,393	98,538	193,931	(0.1%)	55.8	45.2	50.5	1,775.4	(1.2%)	109.2
	Satkhira	Shamnagar	153,441	164,813	318,254	(0.2%)	53.8	43.9	48.9	1,968.2	(1.3%)	161.7
Bangladesh			72,109,796	71,933,901	144,043,697	(100%)	54.1	49.4	51.8	147,569.1	(100%)	976.1

出典: Bangladesh Bureau of Statistics (<http://www.bbs.gov.bd/PageReportLists.aspx?PARENTKEY=73#>), Data of 2011 を基に調査団
作成

2. クルナ管区

2.1 バゲルハット県

2.1.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

郡(Upazila)レベルの防災担当者は郡事業担当官(PIO)とその他 1 名のスタッフのみであり、防災事業を実施する上では要員不足であり、訓練等も必要である。

防災情報は防災局(DDM)本部や県レベルでの事務処理に時間がかかり、郡(Upazila)レベルへの伝達は CPP と比較して 3 時間程度遅れる状況にある。

(2) 予算

防災に関する予算は県/郡(Upazila)/Union レベルにはほとんど無く、災害後に必要な経費が政府から配分される仕組みとなっている。県としては新たに機材を導入した場合でも、地方税から 50,000BDT/年程度は維持管理費として拠出は可能とのことである。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

郡事業担当官(PIO)執務室にはコンピュータ(インターネット接続可能)、固定電話、FAX、コピー機、印刷機が設置されており、郡(Upazila)レベルまではこれらの機器が使用可能な状態にある。

Mongla 郡(Upazila)では、防災局(DDM)本部、及び県をつなぐ HF 無線機は 5 年以上前から使用できないまま放置されており、現在はインターネットを経由した電子メールや携帯電話でその機能を代用している。

緊急時に県から郡(Upazila)レベルに連絡を行う必要があり、通常の間線が使用不可能な場合は、郡(Upazila)の警察が保有する無線機に県の無線装置を用いて連絡して、警察から郡(Upazila)へ情報を伝達することも可能である。

県では同 HF 無線システムは使用可能であるため、年に 1 回程度は防災局(DDM)本部と試験通話を行っている。また、防災局(DDM)によって導入されたメガフォン・サイレンシステムを用いた予警報システム(子局)は、県に 2 ヶ所設置されている。

サイクロンの情報は Mongla を中心にした広い範囲(6~7 県)で地域に関わらず同じ情報であり、警報シグナルと実際の天候が地域(県)によって全く異なる状況にある。



写真 3-1 5 年前に故障した HF 無線装置(Mongla 郡(Upazila))

2.1.2 CPP

(1) 組織

Mongla 郡(Upazila)CPP は 2007 年に襲来したサイクロン Sidr 後に組織された。

Mongla 郡(Upazila)では、UNO(郡上級行政官)の了解がないと住民へ情報を伝えることが出来ない仕組みとなっており、防災局(DDM)からの警報が CPP から発出された警報に比べて 3 時間程度遅れる一因となっている。

現時点では、CPP によるサイクロン情報の伝達率は 45%程度とのことである。

機材の運営・維持管理については、以下の理由により将来トラブルが生じる可能性があるとのことである。

Mongla 郡(Upazila)には、防災に関わる組織が以下の 3 種類存在する。

- i) Mongla 郡(Upazila)緊急対応委員会(Response Committee) : (UNO (郡上級行政官)が議長)
- ii) Mongla 郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC) : 郡(Upazila)議会議長が議長
- iii) Mongla 郡(Upazila) CPP 管理委員会(Management Committee) : CPP 副リーダー(Additional Deputy Director)が議長

ii)が通常の災害管理委員会(DMC)であり、通常 UNO (郡上級行政官)が議長を務めるところであるが、Upazila 議会の議長が災害管理委員会(DMC)議長を務めており、変則的となっている。このため、UNO (郡上級行政官)が i)を別途組織し、議長を務めている。災害発生時には互いに協力して活動を行うが、通常時においてはそれぞれの委員会間で若干の意見の相違があるとのことである。

Sarankhola 郡(Upazila)の CPP 事務所では、4 つの Union のうち、3 つの Union と VHF 無線を用いた情報伝達ができない状況にある。また、情報伝達機材が不足しており、メガフォンは 10 個のみが使用可能な状態にある。情報伝達機材の不足、訓練の不足、予算の不足等で、CPP は良く機能している状況にはない。

Mongla 郡(Upazila) Chila Union の CPP は、2009 年に襲来したサイクロン Aila 後に組織されたものの、組織された後も活動は活発ではない。本調査におけるインタビュー時に CPP メンバーとして何をすればよいのかわからない、と語った CPP メンバーも存在する。

(2) 早期予警報・災害情報伝達体制

Sarankhola 郡(Upazila)の CPP によるサイクロン情報の伝達率は、現時点では最大限の努力を行ったとして 50%程度とのことである。また、情報を伝達された住民がサイクロン・シェルターに避難する割合は、2009 年に来襲したサイクロン Aila 以降、住民がサイクロンに対して敏感になっているため、90%程度とのことである。

Sarankhola 郡(Upazila) Royenda Union の CPP における警報の住民への伝達率は、

現在のところ 40%~50%であり、情報を伝達された住民がサイクロン・シェルターへ避難する割合は約 90%とのことである。

Mongla 郡(Upazila) Chila Union の CPP における警報の住民への伝達率は 55-60%とのことである。

しかしながら、同 Union の上記(2.1.2(1)に記載)CPP メンバーによれば、現在の Union における住民への情報伝達率は実質的には 20%程度とのことである。2,000 名の住民を 15 名の CPP メンバーで担当するため、担当人数はメンバー1 人あたり 150 名程度となる。同メンバーにとってはこの数が多すぎるため、現在の状況では同メンバー個人の担当分は5~10%程度しか伝達できていない、とのことである。

Union CPP から Unit CPP へは携帯電話で情報が伝達され、Unit CPP から住民へは、ボランティアが徒歩でメガフォンを用いるか、モスク・マイクを用いて伝達を行っている(写真 3-2 参照)。



写真 3-2 モスクのスピーカー

2.1.3 住民の行動/認識

Sarankhola 郡(Upazila) Sarankh Union CPP によれば、2009 年に襲来したサイクロン Aila 後、住民はサイクロン情報に敏感になっており、90%程度の住民は情報を受け取ると避難を行う。10%は、自宅で大丈夫であると考えているか、家財を守るために自宅から避難しないとのことである。

Mongla 郡(Upazila) Unit 5 では、2009 年のサイクロン Aila の襲来時にサイクロン情報が伝達されなかった。当時、ほとんどの住民はラジオを保有しておらず、CPP はサイクロン Aila 後に結成されたためである。

Mongla 郡(Upazila)CPP によれば、現時点ではサイクロン情報を受け取った 85%程度の住民は避難を行うものの、15%程度の住民は家財を守るために避難しない可能性があるとのことである。

2.1.4 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力等

Mongla 郡(Upazila) Unit 5 では、近傍にサイクロン・シェルターが 2ヶ所あるものの、いずれも Unit 4 の住民用であり、Unit 4 の住民用としても収容数が不足しているため、Unit 5 の住民は避難することができない状況にある。Unit 5 の住民が避難可能なサイクロン・シェルターは 2 km 離れており、アクセス道路も整備されていないため、避難が困

難な状況にある。

(2) 設備等

Mongla 郡(Upazila) Chandpi Union にある、Malgazi 小学校(Government Primary School : GPS)では、2007 年に襲来したサイクロン Sidr 時には、1,200 名の住民が 4 日間避難を行った。この際、NGO が避難民にドライ・フードの支給を行った。

電力、飲料水等が供給されていないことが同サイクロン・シェルターの最大の課題であり、週に一度、近くの学校から全校生徒がペットボトルで水を運んでいる状況にある。また、同サイクロン・シェルターでは情報収集用のラジオ及び照明用のケロシン・ランプを所有しているが、サイクロン Sidr 時にはケロシンが無くランプは使用不能であった。

Sarankhola 郡(Upazila) Royenda Union には、スイス開発協力庁(Swiss Agency for Development and Cooperation : SDC)の支援により、サイクロン・シェルター(写真 3-3)が 2012 年に建設された。同シェルターは以下に示すように種々の設備が装備された、画期的なサイクロン・シェルターである。

- i) 3 階建で、2 階部分は家畜用の避難場所、及び食糧保存庫となっている。
- ii) 3 階には以下の設備が設置されている。
 - 飲料水用タンク 4 個
 - 男女別トイレ
 - 医療設備
 - 発電機、バッテリー、放送機材
- iii) 屋上には、飲料水用タンク及びスピーカーが設置されている。
- iv) 避難場所となる一室を、セミナーや各種イベントに貸出して収入を得、その収入をサイクロン・シェルターの維持管理費として使用している。
- v) サイクロン・シェルター委員会メンバーによって運営管理がなされている。



写真 3-3 SDC 支援サイクロン・シェルター

左上：全景 右上：家畜用の避難場所

左下：避難場所(通常はレンタルスペース) 右下：発電機、放送機材

(3) 運営維持管理

サイクロン・シェルターの情報は、Union→郡(Upazila)→県→防災局(DDM)本部、という流れで上位機関へと伝達されるが、定期的な報告ではなく、サイクロン・シェルターの新設や改築をした場合等に限られている。

2.1.5 輸送・移動手段

以下の地域の災害管理委員会(DMC)/CPP では、サイクロン予警報用、もしくはサイクロン襲来後、携帯が使用不能となった場合の緊急支援要請用の連絡手段としてバイク等の移動手段が必要と考えている。現在は徒歩で情報伝達を行っている。

- Mongla 郡(Upazila) Chila Union
- Sarankhola 郡(Upazila) Sarankh Union CPP
- Sarankhola 郡(Upazila)
- Sarankhola 郡(Upazila) Royenda Union

2.1.6 電力の状況

電力の供給状況は全般的に不安定であり、頻繁に停電が発生している状況にある。

Union レベルでは 7 時間/日程度の電力供給があり、Mathbaria 郡(Upazila)では 1 日数回の停電が発生し、1 回の停電時間は 1-2 時間程度という状況である。

商店・食堂等はソーラー・システムによる非常用電源を確保している場合が多い。

ソーラー・システム 1 式(ソーラー・パネル、バッテリー、電灯)は約 300 USD である。

2.1.7 その他

Bagerhat 県では、12 ヶ所の遠隔地(Isolated Land)/Char Area(新たな堆積によって河川に生じた小島)に約 130,000 名の漁業関係者が、漁業のためにサイクロン襲来時期にあたる 9 月～2 月の 5 ヶ月間、期間限定で居住している。同県では、これら 12 ヶ所に居住する住民へのサイクロン予警報の伝達が最大の課題となっている。

最低限必要な情報伝達用の機材として、以下の機材が CPP/災害管理委員会(DMC)より提案されている。

- 固定式ラウド・スピーカー : 6 ヶ所
- ハンド・スピーカー : 12 個
- 衛星携帯電話 : 2 台
- 衛星携帯電話用電源
(ソーラー・パネル一式(ソーラー・パネル、バッテリー、電灯)) : 2 組

2.2 クルナ県

2.2.1 地方行政

(1) 予算

県、郡(Upazila)レベルともに、災害後に予算が配分されるものの、発災前の防災活動に対する予算は配分されていない状況にある。災害管理委員会(DMC)会議においても、会議費(お茶代等)は県知事(DC)や UNO(郡上級行政官)の私費(ポケットマネー)から拠出されることが多い状況となっている。

郡(Upazila)では、住居の多くがサイクロンの強風に耐えうる構造とはなっていない。このため、サイクロン・シェルターに避難者が多数避難する状況にある。避難民に対する食糧の提供を行う必要があるものの、郡(Upazila)には食糧調達もしくは食料備蓄のための予算もない状況である。郡事業担当官 (PIO)の活動のための予算は 30USD/月程度とのことである。

NGO については、それぞれの NGO が別々のプログラムに基づいて活動しており、NGO 間のコミュニケーションは図られていない状況にある。また、NGO と UNO(郡上級行政官)/郡事業担当官(PIO)との調整も行われておらず、結果として、重複してプロジェクトが実施されている状況にある。NGO 間と NGO・行政間(UNO(郡上級行政官)等)とで調整が行われ

れば、より良い成果を出すことが可能と考えられる。

(2) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) 県レベル

2013年5月11日(サイクロン最接近の4日前)に、接近中のサイクロン Mahasen に対する対策として、第1回の災害管理委員会(DMC)会議を開催し、コントロール・ルームを設置した。コントロール・ルームは、警報シグナルが3以下では8:00~20:00の12時間体制であるが、シグナル・レベルが4以上になると24時間体制となる。

SWC(暴風雨警報センター: Storm Warning Centre)から直接FAXで送られてくる予警報は、まず各UNO(郡上級行政官)に携帯電話を用いて伝達を行い、その後、場合によっては県知事(DC)のコメントを加え、書類をFAXによって送信を行う。しかしながら、電源供給が不安定であるため、郡(Upazila)によってはFAX受信機が機能せず、FAXを用いた予警報伝達が無意味となる場合も多い。

県災害情報管理センター(DMIC)では、中央政府機関及び郡(Upazila)との連絡のための無線装置(写真3-4)を保有しており、管理状態は良いものの、近年では携帯電話による伝達が主流となっている。ただし、警報シグナルが7以上になると、無線装置が主な通信手段となるものの、4つの郡(Upazila)に設置されている無線装置は、全て故障している。

また、防災局(DDM)によってメガフォン・サイレンシステムが設置されているものの、操作方法の説明などは受けていない状況である。

高潮の情報はSWC以外からは伝達されておらず、実際に潮位観測をしている内水運航局(BIWTA)からも情報は伝達されていない。



写真3-4

(b) 郡(Upazila)レベル

(i) Koyra 郡(Upazila)

Koyra 郡(Upazila)では、2013年5月13日よりサイクロン Mahasen 対策のための災害管理委員会(DMC)会議を開始し、郡事業担当官(PIO)の下にコントロール・ルームが設置された。UNO(郡上級行政官)が災害管理委員会(DMC)を招集して議事運営を行い、郡議会議長はアドバイザーとして参加している。

今回のサイクロンでは警報シグナルが4であったため、SOD(災害時業務所掌規程)に従って2枚の旗を掲げて住民に警報を知らせたほか(写真3-5)、CPPを始めとしたボランティアによりモスク・マイクあるいはハンド・マイクを使って警報の伝達を行った(写真3-6)。

災害情報の伝達は主に携帯電話と電子メールを用いて行われており、防災局(DDM)の局長からショートメッセージ(SMS)によって、サイクロン危険地域に対して情報が3日間で6回発信されている。Koyra 郡(Upazila)では防災局(DDM)によるメガフォンーサイレンシステムが設置されているものの、県と同様に、操作方法についての説明が無かったため、操作を行うことができない状況である。



(ii) Dacope 郡(Upazila)

Dacope 郡(Upazila)では、2013年5月に襲来したサイクロン Mahasen 時の予警報等の情報の流れと活動は以下のとおりである。

- 5月11日: Barisal の CPP Zonal 事務所から携帯電話によって情報が伝達された。その1~2時間後に防災局(DDM)本部から携帯電話によって情報が伝達された。同時に Khulna 県からも携帯電話によって情報が伝達された。その後、携帯電話を用いて災害情報を聞くことのできる「10941」へのダイヤルや、テレビ、ラジオからもサイクロン情報の取得を行った。
- 5月13日 10:00AM: 郡(Upazila)職員16名を招集して調整会議を開催し、各職員の担当する Union の決定を行った。また、医療チームを7つ組織すること、Union 議長に連絡して CPP の協力を得てマイクおよび旗の掲揚による警報の伝達を行うこと、さらに警報の伝達にあたって住民をパニックに陥らせないように配慮すること等を職員に指示した。また、コントロール・ルームを設置した。
- 5月14日: UNO(郡上級行政官)は他県の関係者に携帯電話で連絡を取り、各地の状況把握に努めた。一時的に、携帯電話が使用不能となることもあったものの、現時点では携帯電話が唯一の通信手段であり、依然有用な状況にある。
- 5月15日夜: コントロール・ルームを24時間体制とし、すべての Union 議長、Unit リーダー/メンバーと夜中でも電話連絡が可能な態勢をとった。
また、警報シグナルが4から5に上がった際に、UNO(郡上級行政官)からの

避難指示が出ていなかったにもかかわらず、23 時までには約 15,000 人がサイクロン・シェルターやその他の安全な場所へ避難を行った。23 時に UNO(郡上級行政官)は避難指示を出した。

5 月 16 日：サイクロンが通過し安全が確認されたが、UNO(上級行政官)/郡事業担当官(PIO)の指示によりドライ・フードを調達して避難者に提供した。

この一連のサイクロン Mahasen 対応に関する課題としては、サイクロンが最接近した 2013 年 5 月 15 日夜に停電となったためにインターネットが繋がらなくなり、通信手段が携帯電話のみとなったことがあげられる。

また、郡(Upazila)ではレイン・コートや長靴などの備品不足のため、巡回が十分にできず、現場で活動を行っている CPP の指揮も十分にとれない状況であった。郡(Upazila)の備品としては、2 台のメガフォンと 2 つの担架のみであったが、NGO (World Vision) によって、マイクによる情報伝達の支援が行われた。

Dacope 郡(Upazila)内では、Union との通信に関する問題はほとんどないものの、Sutakhali Union では携帯電話による接続が不安定な状況にある。また本郡では、防災局(DDM)によるメガフォン・サイレンシステムが Kamarkhola Union に設置されており、運用可能な状態となっている。

サイクロン通過後、郡事業担当官(PIO)が各 Union から提出された被害報告、緊急支援要請等の内容を確認してとりまとめ、県知事(DC) に提出した。

2.2.2 CPP

(1) 組織

Khulna Zonal 事務所管内では、6,540 名のボランティアが組織され、約 1/3 は女性からなる。ボランティアの訓練が、平常時の主たる活動となっており、CPP 組織後、基本(Basic)、応急処置(First Aid)、医療救助(Surgeon Rescue)、リーダー・シップ(Leadership)、の 4 回の訓練・研修を実施している。

Khulna 県では、CPP は設立後間もないためか、どの郡(Upazila)においてもメンバーは全員若手でモチベーションは高い。

CPP 設立の経緯はすべての郡(Upazila)について同様であり、Koyra 郡(Upazila)では 2009 年に 3 名の CPP 職員が来郡し、各 Union 議長/メンバーに対して各 Unit/Ward メンバーの中からやる気と能力のある若者をリスト・アップさせ、そのリストから Unit 毎に 1 名の Unit リーダーを CPP 職員が選び、67 名の Unit リーダーが選出された。

その中から 7 名の Union チームリーダーが選ばれ、その 7 名の Unit チームリーダーの中からさらに 1 名の郡(Upazila) チームリーダーが選出されている。

各 Unit には 5 つのチームがあり、各チームは男性 2 人と女性 1 人のボランティアから構成されている。5 つのチームは、シグナル(Signal)、応急処置(First Aid)、医療救助(Surgeon Rescue)、救援(Relief)、サイクロン・シェルター(Shelter)の各チームからなる。

以上の選出の過程を経て、1,005名(=3名×5チーム×67Units)のボランティアが郡(Upazila) CPPメンバーとして活動を行っている。同様に、Dacope郡(Upazila)では総勢1,170名(=3名×5チーム×78Units)のCPPメンバーが活動を行っている。

CPPの設立から約2年が経過し、現時点ではボランティアのモチベーションの持続が課題となっている。また、CPPに対する社会的な認識が低いため、活動中に警察に職務質問をされるような事態も生じている。

Khulna県のCPPは新しい組織であることから、ボランティアの能力向上とモチベーション維持のために、活動に一定の歴史と経験を有し、参考とすべき点が多い他地域(Chittagong県など)のCPPボランティアとの交流の場を設けるなどの支援を希望する声が多く聞かれた。

Koyra郡(Upazila)では、事務所を借り(家賃は11,500BDT/3ヶ月)、什器は前住人からの譲渡品を使用していたが、Dacope郡(Upazila)では、CPPの専用事務所は設置されておらず、会議を行うための事務所の確保が喫緊の課題となっている。

(2) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) 県レベル

CPP本部より救援用資機材一式が提供されたものの、品質が悪いほか、ライフ・ジャケットが含まれていない等の問題がある。また、ハンド・マイクは日本のTOA Corporationの製品(30W)であるが、インドネシア製である。その他、レイン・コートは水が浸み込む、懐中電灯やポータブル型ラジオ受信機(各Unit/Wardに1台提供されている)は故障しているものが大半である(多くは中国製)、というような状況にある。

(b) 郡(Upazila)レベル

サイクロン予警報の伝達については、CPPから発出された情報が災害管理委員会(DMC)から発出された情報より1時間ほど早く伝達される。Koyra郡(Upazila)では、郡(Upazila)チームリーダーは先ず各Unionチームリーダーに情報を伝達した後、UNO(郡上級行政官)に伝達している。SWCの予警報発出から10分程度で郡(Upazila)CPPに伝達されている。Khulnaのゾーン事務所は設立されたばかりであるため、現時点ではBholaゾーン事務所の所長から情報が伝達されている。

Dacope郡(Upazila)では、2013年5月のサイクロンMahasen襲来時における警報伝達の時間的流れは、以下のようである。

5/13：警報シグナル3を示す旗1枚を掲げ、ハンド・マイクで注意を促す情報伝達を行った。

5/14：警報シグナルが4に上昇したため、旗2枚を掲げてハンド・マイクを用いて徒歩で警報の伝達を行った。警報シグナルが5に上昇した際にも、旗2枚はそのまま掲げ、ハンド・マイクにて警報の伝達を行った。警報伝達は他のNGOも行っていたが、他のNGOは徒歩ではなくバン（自転車+荷車）で情報伝達を行っていた。

上記活動中に、情報の伝達中に携帯電話が一時的に接続不能となり、Union チームリーダー、Unit チームリーダーと連絡が取れなくなったことがあり、大きな課題を残した。今回は、郡事業担当官(PIO)がこれらのリーダーを招集して直接指示を与えたため、大きな問題には至らなかった。



写真 3-7 徒歩で警報伝達する CPP ボランティア(左)と荷車で警報伝達する Upazila 職員(右)

SWC から伝達される特別気象報は英文のため、CPP の地域担当がベンガル語に直訳したものをを用いて伝達を行った。

災害予警報の伝達については、2009 年のサイクロン Aila 以前は一般住民にはほとんど認識されていなかったが、サイクロン Aila 以後は旗で警報シグナルを伝える活動などによって住民の認識は深まっている。

CPP 設立当初は、その存在が一般住民にほとんど認識されていなかったものの、2013 年のサイクロン Mahasen 時は住民の認識も深まり、CPP の存在感が高まったため、CPP のオレンジ色のジャケットを着用していると、住民が天候などを質問してくるようになった、とのことである。

2011 年に CPP が設立されて以来、災害対応活動が組織的、系統的となり、2013 年のサイクロン Mahasen に対しても、UNO(郡上級行政官)からサイクロン・シェルターの鍵を渡され、サイクロン・シェルターの準備の一端を CPP が担った。

サイクロン Mahasen 対応の際に、住民への災害情報伝達にはモスク・マイクが有効であった。モスクのイマム(責任者/管理者)の不在時には使用不可能であるものの、使用可能であれば 100%の伝達率も可能であると考えられている。ただし、ヒンドゥー教徒の多い地区ではモスクの数が限られているため、ハンド・マイクで伝達する必要がある。情報伝達率は、Koyra 郡(Upazila)で約 70%、Dacope 郡(Upazila)で 80%程度とのことである。

2.2.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況/復興・復旧状況

Koyra 郡(Upazila)及び Dacope 郡(Upazila)は、2009 年に襲来したサイクロン Aila 以前は広大な水田と緑豊かな樹木に囲まれた土地であったが、サイクロン Aila によってそのほとんどが失われた。サイクロン Aila 以前は、主要産業は農業であったが、土壌塩分が高くなり、水利施設も破壊されてしまったため、現在はエビ等の水産養殖業が主要産業となっている。

当地域復旧の最大の障害は、サイクロン Aila 以来道路の補修・補強が進んでいないことであり、至るところが泥濘の道路であるため、車やバイクをはじめバン(自転車+荷車)も容易に走ることができない状況にある。降雨下では、災害情報の伝達を行う人も避難する人も、容易に道路を往来することが困難な状況にあり、本地域においては、災害情報伝達に関する改善の最優先課題は道路の補修・補強である。

また、サイクロン Aila 後、輪中堤が完全に損壊し、浸水してきた塩水の除去が進まず、2 年間も塩水に囲まれたままとなっている地域が多数ある。新たに輪中堤を築いて溜まった水を排除するなどの対策を実施しているものの、道路や堤防沿いに簡易な住居を建て、数日に 1 度程度しかない仕事を得ることで何とか生活している住民が少なくない。



写真 3-8 Aila の影響が残る Union 事務所と村落道路(左)と
サイクロン・シェルターとアクセス道路(右)

Union における復興・復旧に当たっての主要な課題は、繰り返し起こる河川の洗掘・侵食と高潮による氾濫・浸水である。土地の高さが海面とほぼ同じであるため、一旦浸水すると中々水が引かない状況となる。サイクロン Aila 後は、この双方が当地の農業に深刻な影響を与えている。

世界銀行の融資により、2015 年を目標年としてすべての堤防の復旧・改修プロジェクトが実施されているものの、この間にも堤防の侵食が進んでいることから、計画どおり完成するか不明な状況にある。

また、サイクロン Aila で被災して以来、電力の供給が途絶えたままとなっており、小型発電機かソーラー以外に電源が無い状態が続いている。

2009年のサイクロン Aila 以降、当地では NGO の活動が活発となり、UNDP(国連開発計画)、USAID 等の資金により Shushilan(NGO の一つ) が災害(高潮)に強い住宅建設プロジェクトを実施している。これまでに 203 戸(1 期で 58 戸、2 期で 145 戸)の住宅が建設された。住宅の構造は床を高くし、レンガ壁で、天水タンクや食料貯蔵庫を備えたものとなっている。



建設

(2) 防災に関する現状の認識

各レベルの防災管理委員会(DMC)や CPP によれば、防災分野で必要性が高い課題としては、塩水の侵入を防ぐための輪中堤の修復が第一にあげられる。続いてサイクロン・シェルターの建設であり、少なくとも Union 内の全 9 Unit/Ward に各 1 か所のサイクロン・シェルターが必要である。第三は、道路整備(拡幅、舗装)とのことである。

サイクロンに対して県知事(DC)及び UNO(郡上級行政官)より「安全な場所に避難させるよう」勧告を受けるものの、サイクロン・シェルターの数が不足しており、「安全な場所」はほとんど無い現状にある。

アクセス道路や連絡道路が貧弱で状態が悪く、警報の伝達も困難であることに加えて、避難する際にもかなりの時間歩く必要があるなどの問題が多い。



道路

避難に関しては、かけがえのない財産である家畜から離れることができない、という意識から避難しない住民が多く、家畜の避難場所として各 Unit/Ward に少なくとも 3 ヶ所のキラ(家畜避難所)が必要であると、防災管理委員会(DMC)や CPP は考えている。

2009年のサイクロン Aila は昼間(14時ごろ)に来襲したため、事態を確認できたことにより助かった人が多かったものの、夜間に来襲した場合はより危険な状況になったと想定される。これは、サイクロン Aila 時には、風雨は弱かったものの、突然河川水位が上昇し、高潮洪水に襲われとのことであり、当該地域では、サイクロンの暴風雨よりも高潮に伴う洪水による影響の方が深刻な問題である。暴風に対しては、Sundarbans⁷の森林がある程度の緩衝効果を持つと考えられている。

⁷ Sundarbans(シュンドルボン): Khulna 管区南部に広がるマングローブの群生地帯。

SOD (災害時業務所掌規程)には必要な活動が規定されているものの、実態としてはシグナル・レベルが上がると職員は、自分の家や家族のことが気になって、公的な活動が二の次になってしまう傾向がみられるとのことである。

2.2.4 情報伝達機材

携帯電話の信頼性が高いとは言えず、CPP 専用の通信手段のニーズも高いことから、Koyra 郡(Upazila)の CPP では、VHF (郡(Upazila)と 2 つの Union 間) と HF (Zonal 事務所と郡(Upazila)間) を設置する提案を行っている。

UNO(郡上級行政官)/郡事業担当官(PIO)にはコンピュータが支給されているが、本体、ソフトウェア共に時代遅れのもので、2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時には、気象局(BMD)/SWC の Web サイトにアクセスを試みたものの、1 回しか接続できなかったという事例がある。情報通信技術(Information and Communication Technology:ICT)については、電源をソーラー・システムにするほか、コンピュータ本体、ソフトウェアを更新し、操作方法のトレーニングも併せて行う必要がある。

Khulna 市にある国営ラジオ放送 Khulna 地方局では、気象局(BMD)より気象情報を入手して放送している。サイクロンに関する情報は BMD/SWC から FAX、Web サイト、携帯電話の 3 種類の方法で伝達されるが、FAX の優先度が高い。

通常は 15 時間/日 (6:00~10:00、12:00~23:15) の放送であるが、サイクロン等の災害時は夜中も放送し、気象情報を 1 時間毎に流し続ける。

2013 年のサイクロン Mahasen 時には、21 時の気象局 (BMD) の発表が当日の 9 時のデータに基づくものであったため、12 時間遅れの情報に基づく情報を流すことは、毎時間放送する予定の放送局側にとっても混乱を招くという意見が聞かれた。

全国の国営ラジオ放送地方局のカバーエリア図(写真 3-11)によると、南西沿岸部については中波放送が沖合まで届かないこと、Chittagong、Cox's Bazar の沖合はある程度届くことが理解でき、Barguna 県での漁業関係者へのインタビュー結果を裏付けている。

沖合まで中波放送を届かせることは技術的には可能であるが、国際電気通信連合(International Telecommunication Union : ITU)の承認を得た上でインド等の周辺国の同意が必要となるため、困難が予想されるとのことであった。また、FM 局を増やして沿岸部を帯状にカバーするために、FM トランスミッター増設を計画しているとのことであった。



支放送

Koyra 郡(Upazila)にはコミュニティ・ラジオ放送局があり、半径 17 km の範囲で FM 放送を行っており、気象情報は郡(Upazila)農業部、UNO(郡上級行政官)、気象局(BMD)の Mongla 支局の 3 つの情報源より入手して放送している。サイクロン情報については、9～11 時、15～17 時、21～23 時の放送時間帯の中で 10 分毎に放送している。

2.2.5 サイクロン・シェルター

(1) Koyra 郡(Upazila)

警報シグナルが 6 を超えると、サイクロン・シェルターにドライ・フードや飲料水を用意することになっているが、予算不足のため寄付を募っている状況にある。

2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時には、5 月 13 日からマイクでサイクロン警戒情報を流していたため、5 月 13 日から避難した住民もいたが、これらの住民はサイクロンが最接近した 5 月 16 日になって初めてドライ・フードが配給されるまで空腹を抱えていた。ドライ・フードの備蓄があれば、伝達された予警報に応じて早くから避難した住民に食糧を配布するなど適切な対応が可能となり、CPP の活動もさらに活発になることが想定される。しかしながら、実際にはサイクロン・シェルターにはそのような食糧備蓄をはじめ、水や調理施設、トイレなどの設備も無いという悪環境のもとにある。サイクロン・シェルター内で、居場所の奪い合いが起こることもあるということである。

約 10～15%の住民がサイクロン・シェルターに避難し、他の 10～15%は最寄りのビルに避難し、残りの 70～80%は堤防の上に避難するような状況となっている。

(2) Dacope 郡(Upazila)

現在、郡(Upazila)内にはサイクロン・シェルターが 58 ヶ所あり、2014 年までに 20 ヶ所を新設予定である。

防災管理委員会(DMC)及び CPP は、総人口(約 160,000 人)に対して最低 35%を収容できる能力が必要であり、合計 160 ヶ所(2 ヶ所/unit に相当)のサイクロン・シェルターが必要と考えている。現状では、サイクロン・シェルターは避難時には人口過密状態となっており、トイレ、水等の十分な備蓄や設備もなく、女性にとっては安全とは言えない状況となっている。

2.2.6 構造物対策

気候変動信託基金では、1 戸建て住宅を対象とした災害に強い住宅建設に資金提供を行っている。しかしながら、郡事業担当官(PIO)によれば、レンガ造り 2 階建ての集合住宅で 1 階当り 4 家族が住める構造として、災害時には部屋の半分を避難者に提供し、高潮による氾濫時には屋上に避難可能な、小規模の集合住宅兼サイクロン・シェルターの方が、現地に適しているとのことであった。

道路整備に関して、JICA はバングラデシュで多くの道路建設プロジェクトを支援してい

るが、道路整備状況が災害情報伝達のボトルネックになっている地区において、優先的に未舗装道路の拡幅・舗装の支援を行ってほしいとの要望が聞かれた。

輪中堤の改修は大きな課題の一つであるが、Khulna 県ではエビ養殖が盛んであり、塩水を引き込むために輪中堤にパイプで穴をあけている事例が多数見られる。この行為によって堤防の機能が低下し、農地の塩害化を引き起こしているとのことである。

2.2.7 輸送・移動手段

Khulna 県におけるサイクロンに脆弱な地域の多くは河川に囲まれた低湿地であり、道路も未舗装が多く降雨で泥濘化しやすいため、災害情報の伝達、レスキュー活動、被災状況確認等のためにスピードボートが必要との意見が多く聞かれる。

Koyra 郡(Upazila)の Dakshin Bedkashi Union では、2009 年に襲来したサイクロン Aila 時に 57 人もの死者が出たが、サイクロン・シェルターへの避難の途中に乗っていた小舟が転覆したことが主な原因とのことである。

2.3 シャトキラ県

2.3.1 地方行政

(1) 組織

(a) 郡(Upazila)レベル

救援活動は、通常規模の災害に対しては地元住民、CPP、Union 議長、Ward/Unit メンバー、Union 事務所スタッフ等が行っているが、大規模な災害の場合には、UNO(郡上級行政官)はバングラデシュ国境警備隊(Border Guard of Bangladesh : BGB) に応援を要請できる。2009 年に襲来したサイクロン Aila 時には陸軍、海軍の支援をあおいだ。

SOD (災害時業務所掌規程)に則り、郡事業担当官(PIO)は数種の訓練を受けている。郡(Upazila)レベルでは防災計画は策定していない。

(b) Union レベル

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union では、ユニオン災害管理委員会(DMC)の会議は 3 ヶ月間に 1 回の頻度で開催している。NGO も同会議に参加している。

SOD (災害時業務所掌規程)と現実の活動との間の齟齬について確認したところ、特に意見はないとの回答であり、Union レベルでは SOD (災害時業務所掌規程)については認識されていないと考えられる。

Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union では、Union 災害管理委員会(DMC)会議は通常月 1 回の頻度で開催している。Union 議長もダッカで訓練を受けた経験がある。

SOD (災害時業務所掌規程)と実際の活動とのギャップについては、従う必要のある事項

には従うが、現地の事情に合うように調整するとの考えが示された。

(2) 予算

(a) 県レベル

2009年に襲来したサイクロン Aila 後は、100 t の米と追加の 200 t の米、及び 200,000 BDT の繰越金と政府から配布された 700,000 BDT(1,000,000 BDT の要求に対して)、合わせて 300 t の米と 900,000 BDT の現金を復旧、復興に使用した。

サイクロン Aila 後、政府は 20,000 BDT/戸×1,000 戸の住宅復旧資金を用意したものの、全く利用されていない状況にある。

2013年5月に襲来したサイクロン Mahasen 時には、「バングラデシュ労働のための食料プログラム(The Food for Work Programme : FFWP)」⁸の資金の適用期間が 2013年6月13日まで有効であったため、この資金を活用して 75 BDT/人日で 22,000 人日の労働力を確保した。また 50,000 袋の土嚢袋が BWDB(水資源開発庁)より提供された。

(b) 郡(Upazila)レベル

避難者に提供するドライ・フードは、支給対象者 20,000 人に対して約 200,000 BDT(10 BDT/人当りの計算になる)の費用がかかるため、サイクロン Mahasen 時には 20 以上の NGO に支援を要請した。

また、サイクロン Mahasen 時には、各 Union 議長に指示して準備した費用は郡(Upazila)全体で約 1 Lakh(10 万)BDT であり、その他の費用も含めて 2 Lakh(20 万)BDT の配分を政府に要請している。この予算が支給されれば、各 Union 議長の費用負担への補償を行う予定とのことである。

災害後、政府は復旧のために必要な当面の予算(現金)、及び米・麦等の食糧に対して何らかの予算措置を行うものの、実際に使用可能な予算が配分されるまでに時間がかかり過ぎることが課題となっている。

(c) Union レベル

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union では、災害情報伝達に係る予算としては、25,000 BDT/年程度であれば準備することが可能であるとのことである。

輪中堤の補強のために本年度は既に 30,000 BDT を使用したが、予算不足のためその 20% は Union 議長の私費(ポケットマネー)から捻出され、残り 80% は住民の労働奉仕で補っている状況にある。補強工事については、工事終了後に BWDB(水資源開発庁)に報告する。

Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union では、2013年5月に襲来したサイクロ

⁸ The Food for Work Programme : 1974年のバングラデシュの飢饉を契機に設立されたプログラム。CareなどのNGOや世界銀行の支援による。

ン Mahasen 時には、避難住民へ提供するドライ・フードは、実際には購入できなかった。バイクやボートのレンタル代、燃料代についても Union 議長の私費(ポケットマネー)から捻出された。その他、2,000 袋の土嚢が BWDB(水資源開発庁) から提供された。

また、FFWP(The Food for Work Programme) の資金を活用して、延べ 503 人分の労働力を確保した。

昨年度の本 Union の地方税収入は約 250,000 BDT/年であり、防災対策費用として資機材のメンテナンス等に、約 20,000 BDT/年を確保することは可能であるとのことである。

(3) サイクロン Mahasen 襲来時の早期予警報・災害情報伝達体制

(a) 県レベル

2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時の対応状況を以下に示す。

5 月 11 日：最初に携帯電話によって防災局(DDM)から情報が伝達され、続いて BMD(気象局)から FAX を受信した。両者の内容は全く同じものであった。

5 月 13 日 14:00～5 月 19 日 22:00：この間、コントロール・ルームが設置された。コントロール・ルーム設置後、各 Union に対して職員を 3 日間現地に派遣し、Union 議長との意思疎通を図らせた。当県では、一般に Union 議長は活動的とのことである。

5 月 14 日 10:00AM：最初の県災害管理委員会(DMC)会議を開催した。63 人のメンバーの大部分が参加した。

防災局(DDM)によるメガフォン・サイレンシステムが設置され、県災害情報管理センター(DMIC)の職員が操作方法の指導を受けていたため、稼働している状況にある。

警報シグナル 4 発出後に、県知事(DC)によってサイクロン調整/準備会議(Cyclone Coordination/Preparedness Meeting)が招集された。NGO も同会議に参加することになっているが、今回の会議では Shushilan だけが参加した。

警報シグナルが 5 になった時を想定して避難等の準備を行うが、今回のサイクロン Mahasen 時には警報シグナル 4 で避難を開始した住民がいた。一方で、災害に対して脆弱な地区にもかかわらず、警報シグナルが 5 に上昇しても住民の 1/3 しか避難を行わなかったことから、バングラデシュ国境警備隊(BGB : Border Guard of Bangladesh) に出動を要請し、避難勧告に従わない残り 2/3 の住民の避難誘導を行った。

県知事(DC)は防災関係者に携帯電話と予備バッテリーを必ず携行するように指示を行った。この結果、関係者間では緊密な通信・連絡を取ることが可能であった。

また、県では 10 隻の船と 5 台のピックアップ・トラックをレンタルし避難に使用した。

情報伝達にモスク・マイクは有効であるが、Union 議長や CPP チームリーダーに口頭でメッセージを伝えたため、モスクから情報を伝達する際に元のメッセージとは異なる情報

を伝達する、という問題が発生した。Union 議長や CPP チームリーダーにはメッセージを
書面で伝える必要があるとの県知事(DC)の意見であった。

当県では、以前日本から供与されたレスキューボートが現時点でもなお使用可能であり、
2009 年に襲来したサイクロン Aila 時にも出動している。

(b) 郡(Upazila)レベル

2013 年 5 月 12 日 15~16 時に防災局(DDM)より電子メールで最初の情報が伝達された。
県救援担当官(DRRO)からは、夜間も含め少なくとも 1 時間おきに準備状況に関する問い合
わせがあり、その際の通信手段は携帯電話が主で、電子メールによる情報伝達も時折行わ
れた。

2013 年 5 月 13~16 日の間はコントロール・ルームを設置し、24 時間体制を敷いた。

郡(Upazila)レベルの災害管理委員会(DMC)会議は、SOD (災害時業務所掌規程)によると
1 回/月開催することが規定されており、郡(Upazila)レベルでは規定通り 1 回/月の頻度で会
議を開催している。Mahasen 時には毎日会議を開催していた。

災害管理委員会(DMC)のメンバーは基本的には 43 名であるが、その他ソーシャルワー
カー、報道関係者、弁護士、学校長等を加えて、約 50 人で災害管理委員会(DMC)会議を開
催している。

避難時の対応として、郡(Upazila)職員を指名して Union (全 12 Union) ごとの担当を決
め、それぞれの Union での避難作業の監督を行うために派遣した。その他、医療チーム (医
師 1 人を含む) を結成し、それぞれの Union に 1 チームずつ派遣を行った。

また、移動手段としてピックアップ・トラック 4 台、エンジン付レスキューボート 30 隻
を準備したほか、土嚢 6,000 枚を準備した。

その他、避難者に提供する食糧の調達を目的として、UNO(郡上級行政官)の権限によっ
て、街中でドライ・フードを一般に販売することを禁止する措置を取った。

情報伝達活動としては、警報シグナルが 4 に上昇した際に、SOD (災害時業務所掌規程)
にしたがって 2 枚の旗を掲げて住民に警報を知らせたほか、CPP を始めとしたボランティ
アの活動によりモスク・マイクもしくはハンド・マイクを用いて情報の伝達を行った。

サイクロン Mahasen 時には、警報シグナル 4 では、旗とハンド・マイクを用いて警報の
伝達を行い、警報シグナル 5 に上昇した時点でモスク・マイクやハンド・マイクを使用し
て警報の伝達を行った。今回は約 90%のモスク・マイクが使用可能であったが、10%は鍵
が見当たらない、モスク委員会が許可しなかった等の理由で使用不可能であった。

郡(Upazila)では、非常用発電機及び無停電電源装置(UPS)を備えており、コンピュータ
のオペレーターも常時配置しているため、サイクロン Mahasen 時は常時気象局(BMD)の
Web サイトや他の Web サイト上の気象予警報や気象衛星画像をモニターすることができ、
サイクロンの状況を把握できたことから、十分な事前の準備が可能であった。

予警報用機材としては、4台のハンドマイク（中国製）を所有している。

SOD（災害時業務所掌規程）では、Union 議長、Unit/Ward メンバー、CPP、郡職員は災害直後から被害状況調査を行い、その結果を防災局(DMB；現時点では、国家災害対応調整センター(National Disaster Response Coordination Centre:NDRCC))に報告することが規定されている。また、その1、2日後には被害状況の報告様式である D-form を用いて被害状況を郡事業担当官(PIO)に提出し、郡事業担当官(PIO)によるチェック後、県知事(DC)及び県救援担当官(DRRO)に提出することになっている。

今回のサイクロン Mahasen の対応にあたっては、対応計画を立案して、CPP と連携してサイクロン・シェルターの管理方法等を決定するなど、災害対応は成功したと郡(Upazila)では考えている。

(c) Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union

2013年5月13日 10:00~11:00AM に最初の災害情報が、携帯電話によって郡事業担当官(PIO)から伝達された。また、県知事(DC)からは頻りに携帯電話による連絡が入り、サイクロン・シェルターの準備状況についての確認がなされた。

モスクがマイクを保有しており、ソーラー・パネルの電源によって稼働可能であったため、モスク・マイクを利用して予警報の伝達を行い、その結果多くの住民がサイクロン・シェルターに避難することができた。今回のサイクロン襲来以前はマイクを用いて予警報の伝達を行うという意識がなく、旗の掲揚やマイクによる予警報の伝達は、住民にとって今回が初めての経験であった。

警報が発せられてから、Union 議長自身も夜中に1~2回、確認のためにサイクロン・シェルターを訪問したほか、県知事(DC)、UNO(郡上級行政官)、郡(Upazila)議長間での携帯電話による連絡は密接であった。また、今回のサイクロン時には、Union 議長の自宅兼事務所にもコントロール・ルームを設置して対応を行った。なお、Union の事務所にはハンド・マイク等の情報伝達用機材は準備されていない。

サイクロン Mahasen による被害状況報告書(Damage Report)は被害がほとんど無かったため作成はされていない。ただし、サイクロン Mahasen の2、3日前に竜巻が発生して数戸の家が被害を受けた際には、被害状況報告書を作成したとのことである。

(d) Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union

Mahasen 時の災害情報の流れとしては、2013年5月12日 15:00 に郡事業担当官(PIO)から携帯電話によってサイクロンの接近に関する情報が最初に伝達された。その直後に、郡事業担当官(PIO)議長、県知事(DC)から携帯電話によって情報が伝達され、特に県知事(DC)と郡事業担当官(PIO)からの連絡は頻りに行われた。

各 Ward/Unit には、マイクを備えたモスクが 2、3 ヶ所あり、このマイクを利用して予警報の伝達が行われた。CPP もハンド・マイクを用いた警報の伝達を行った。

5 月 13 日に郡(Upazila)レベルの災害管理委員会(DMC)会議が開催され、Union 議長も出席し、指示を受けた後、翌 5 月 14 日には Union レベルの災害管理委員会(DMC)会議が開催された。この際、老人、妊婦等の災害弱者を最初に避難させ、24 時間耐えうるようにドライ・フードを準備するように指示が出された。

5 月 13 日 14:00～15:00 に、CPP Union チームリーダーと CPP Unit リーダーに携帯電話によって連絡をとり、マイクで警報を伝達するように依頼を行った後、CPP は約 2 時間かけてマイクによる予警報伝達および戸別訪問を行った。

Union としては、2007 年のサイクロン Sidr、2009 年のサイクロン Aila 後に、両災害の経験に基づいて安全に対する自助努力を行ってきたため、今回のサイクロン Mahasen 時には、これまでで最高の予警報伝達を行うことができたと考えている。

ただし、Union 議長としては、CPP はボランティアであるため、必ずしも Union 議長の指示通りに活動するとは限らないことが課題と考えている。

2.3.2 CPP

(1) 組織

(a) 県レベル

2013 年 1 月 16 日から 6 日間、包括的防災プログラム(CDMP)支援によるモックドリル(避難訓練)が行われた。CPP は 3 月 28 日の世界防災デー等のイベントの度に、CPP のユニフォームを着て参加することで、一般住民にその存在のアピールを行っている。

CPP における最大の課題は、郡(Upazila)、Union レベルともに事務所を有さないことで、会議等を開催することが難しく、CPP ボランティア間のコミュニケーションが不足し、CPP の存在感が薄れていくことを危惧している。CPP はこれまでに事務所の設置については何回も要求してきており、現時点でようやく UNO(郡上級行政官)が 12ft×12ft のスペースを用意することが決定したような状況にある。

CPP は、国内的にも国際的にもボランティア同士の人材交流を図ることが望ましいと考えており、例えば、バングラデシュ国内の Zonal CPP Office などの訪問によって、CPP 活動に関する情報交換を行うことが有効と考えている。

CPP は災害時に現場で作業を行っているものの、十分な保障を得ることができていないという課題がある。現時点では、例えば任務中に負傷したとしても、保険に入っていないため保険は適用されず、負傷によって休業した場合でも休業補償が出ない等、高いリスクに曝されている状況にある。赤新月社は医療処置施設を保有しているが、CPP に対してはどの保障もない状況にあり、改善を求める意見が多く聞かれた。

(b) Union レベル

CPP は 2 年前に設立されたものの、実際の活動は最近の 1 年間程度である。

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union においては、2013 年 5 月に来襲したサイクロン Mahasen 時は、活動の初期にあたる 5 月 13 日には CPP は非協力的であったが、Union 議長によれば、CPP Union チームリーダーが Union 議長と対立している前 Union 議長の弟という政治的理由によるとのことである。この際は、郡事業担当官(PIO)から CPP の協力を要請することで、CPP が出動を行った。

サイクロン Mahasen 時には、漁業関係者が天候や漁に出るタイミングについて CPP に聞いてくるようになるなど、CPP の住民からの信頼性は向上しているようである。

(2) 予算

郡(Upazila)レベル、Union レベルともに防災活動のための予算が不足している状況にある。2013 年のサイクロン Mahasen 時には、レンガ張りやアスファルトで舗装されている道路では、バイクが情報伝達に有効であることから、すべての Unit リーダーが私費でバイクをレンタルして活動に使用した。

Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union においては、90%の住民が貧困状態にあることから、CPP メンバーも自己負担による活動を続けていくのが困難な状況にある。

(3) サイクロン Mahasen 襲来時の早期予警報・災害情報伝達体制

(a) 郡(Upazila)レベル

2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時には、5 月 11 日 11:00AM に最初の情報が UNO(郡上級行政官)及び郡事業担当官(PIO)から伝達され、その直後に各地の Union 議長に伝達を行った。5 月 16 日に最後の情報を受信した。

5 月 12 日 9:00AM に警報シグナルが 4 に上昇した際には、徒歩でハンド・マイクによる情報伝達が行われた。また、警報シグナルが 5 に上昇した際に、CPP は避難者に対してサイクロン・シェルターへの誘導を行った。

今回のサイクロンに対する予警報の伝達は、137 台のメガフォンを用い、徒歩やバイクで伝達を行っており、伝達率としてはほぼ 80%とのことである。なお、モスク・マイクによる情報伝達範囲のカバー率は 65%程度である。情報伝達機材については、機能しないものが多いほか、品質・性能が悪いものも多く、懐中電灯、ラジオ受信機は 100%故障している状況にある。

また、サイクロン・シェルターへの避難誘導を行った際に、2009 年のサイクロン Aila 時には警報シグナル 10 まで経験したため、シグナル 4 や 5 では特に問題はないということから避難を拒否した住民もいるというように、一部の住民の防災意識は低い状況にある。

さらに、サイクロン・シェルターへの避難にあたっては、鍵の保有者を見つけることが

できず、サイクロン・シェルターの鍵を開けるために数時間を要したほか、一部の住民が避難するための交通手段を有していない、などの問題が発生した。

避難時には、NGO がドライ・フードや飲料水等の準備を行ったものの、被害が無いと分かたため、これらの配給は行われなかった。サイクロン・シェルターに避難した住民からは、配給されなかったことについて CPP に対する不平・不満が聞かれたとのことである。

CPP は今後、老人、妊婦などの災害弱者等、避難が困難な人の調査を行って、リストを Union 毎に作成し、災害時に優先的に避難誘導ができるようにする必要があると考えている。

(b) Union レベル

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union では、CPP は予警報を旗やマイクを使用して伝達を行った。これは当 Union では初めての予警報の伝達活動であり、今回のサイクロン Mahasen は、住民の防災意識と CPP の防災能力の向上のための良い機会となった。なお、CPP の保有する情報伝達機材は、ほぼ良好な状態にある。

Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union では、マイクで予警報を伝達するとともに、すべての民家を訪問しての注意喚起が行われた。ただし、情報伝達用機材が不十分であり、ハンド・マイクの乾電池が不足している、レイン・コートが破れている、ラジオ受信機が故障しているなどの状況にある。CPP ではその他にレスキューボート、バイク、自転車、防水型トランシーバー、ライフ・ジャケット、レイン・コート等が必要であると考えている。

2.3.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況/復興・復旧状況

Shyamnagar 郡(Upazila)における社会経済的な構成としては、人口の 10%が富裕層(ダッカに居住し、資産が郡にある)、20~30%が中流、残り 60~70%が貧困層という構成である。近年、水田が徐々に増え、エビ養殖が減少している傾向にあり、エビ養殖の減少は病気の発生による。郡(Upazila)としては、エビ養殖と比較して農業の方がより多くの住民の生活手段となり得ることから、水田の増加は好ましい傾向であると考えている。

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union における産業は、農業が 10%以下となっており、米は年に 1 回の収穫で、多数の住民はエビ養殖業に職業を転換している状況にある。

Shyamnagar 郡(Upazila) Union Padma Pukur では、2009 年に襲来したサイクロン Aila 時には、14 名が亡くなった。しかし、村中が冠水し、犠牲者の遺体を埋葬する場所がなかったため、水位が低下した際に堤防に埋葬した。浸水した水は 2 年間滞留し、Union 庁舎も 1 階部分が 2 年間冠水したままであった。

死者のうち 1 名は富裕層の住民であり、一旦は家族とともに避難したものの、土地の登

記簿を自宅に忘れたことに気づいて取りに戻ったところ、堤防を越流した高潮洪水に流され、数日後に自宅近くで遺体となって発見されたことが、高潮洪水の怖さを象徴する出来事として村中で知られている。

2年間の冠水により、学校が休校となったほか、経済は著しく低下するなどの大きな影響を被った。この間、政府からは、米（1戸あたり毎月2kg）が18ヶ月間にわたって支給された。また、2年間にわたって、32,000人も住民が輪中堤に簡易な住居を建てて居住し、スラムのような状態であったとのことである。

(2) 防災に関する現状の認識

(a) 県レベル

2013年のサイクロン Mahasen ではほとんど被害がなかったため、堤防の破堤リスクの目が注目された。一旦、輪中堤が破堤すれば長期に亘って浸水し、高濃度の塩水による影響で農地が使用不能となり、その影響が長期化する傾向にある。一方で、堤防が被害を受けなければ、サイクロンの通過後すぐにでも農業が可能であり、構造物対策の重要性を示す視点である。

CPPでは、2013年5月12日に Shyamnagar で約1,000人を集めて実施したモックドリル（避難訓練）は、非常に有効であったと考えている。丸1日を使用した訓練であり、予算は約400,000BDTであった。包括的防災プログラム(CDMP)の支援によるものである。

2009年に襲来したサイクロン Aila 時の被災経験によって現時点では多くの住民が災害に対して正しい認識を有していることから、2013年5月のサイクロン Mahasen 襲来の際も多数の住民（約20,000人）が安全な場所やサイクロン・シェルターに避難を行った。

(b) Unionレベル

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union では、最貧困層の住民は、家畜を置いて避難できない等の理由により、サイクロン・シェルターへ避難しない場合が多い。

当 Union では、サイクロン、堤防侵食が主要な災害であり、2009年に襲来したサイクロン Aila 時には、約1,000エーカーの土地が消滅した。

2009年のサイクロン Aila 時には、堤防近傍に居住する住民には死者が少なく、一方、堤防から2kmほど離れた中心地に居住する住民の死者が多い傾向が認められた。安全と考えられていた地域に居住する住民の被害がかえって多いという、災害に対する認識・意識の差を示す一例と考えられる。

Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union では、毎年5月25日を“Aila Day”として、NGOの支援の下で意識向上プログラムを実施している。当 Union では、サイクロン Aila 時には、警報シグナルは4であったが、実態はシグナル10相当であった。インドのマリプルやコルカタにある地方気象台の予報を、インドのラジオ放送を通じて聞くことが可能であり、当地の実際の天候に近い気象予報が発表されており、非常に有用である。

2.3.4 情報伝達機材

Shyamnagar 郡(Upazila)は、川に囲まれているため、周囲と隔離された環境となっている。したがって通信手段の確保が重要な課題の一つであり、CPP では Union と郡(Upazila)間に VHF 無線装置 1 セットが必要と考えている他、Unit リーダー全員が必ずしも携帯電話を保有しているわけではなく、各 Unit リーダーが 1 台ずつ携帯電話を保有していることが必要と考えている。

Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union においては、電力供給が不十分なため VHF 無線機等の通信方法が使用できないことから、通信方法は携帯電話のみという状況にある。

また、Shyamnagar 郡(Upazila)Padma Pukur Union では、Union としてはハンド・マイクなどの情報伝達機材を所有していない状況である。

2.3.5 サイクロン・シェルター

(a) 県レベル

県内には合計 64 ヶ所のサイクロン・シェルターがあり、うち 3 ヶ所が専用のサイクロン・シェルター、他はすべて学校と兼用のサイクロン・シェルターである。現在、9 ヶ所のサイクロン・シェルターを建設中で、建設費用は約 10,000,000 BDT/ヶ所とのことである

(b) Shyamnagar 郡(Upazila)

現在、家畜も収容可能なサイクロン・シェルターを建設中であり、このシェルターが完成すると新たに 5,000~7,000 人の収容が可能となる。

(c) Shyamnagar 郡(Upazila) Gabura Union

2013 年のサイクロン Mahasen 時は、サイクロン・シェルターの鍵はすべて Union 議長が預かって管理を行い、県知事(DC)から鍵の管理状況を確認する電話連絡が頻繁にあったとのことである。

サイクロン・シェルターは合計 6 ヶ所あるが、人口 42,000 人に対して収容能力は 3,000 人、ごく短期間の避難であれば 6,000 人までは収容可能な状況となっている。また、サイクロン・シェルターが無い Unit が 2 ヶ所存在する。

サイクロン・シェルターの他に安全な避難場所として、NGO の支援による 36 戸のサイクロン耐性住宅(Cyclone Resistant House)が建設されている。

また、当 Union には大きな商店がないため、非常時の配給用食料の調達ができない状況にあり。住民には個人でドライ・フードの準備をして避難するように指導を行っているとのことである。

(d) Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union

32,000 人の総人口に対して、サイクロン・シェルターは 5 ヶ所のみである。1 ヶ所当たり 250 人の収容能力に対して約 1,000 人が避難したため、計 5,000 人がサイクロン・シェルターに避難したことになるが、それでも 27,000 人は避難場所が無い状況にある。

避難に関する課題としては、サイクロン・シェルター等の安全な場所が不足していること、未舗装の泥濘化する道路が大半を占めることからサイクロン・シェルターへのアクセスが悪いことなどがあげられる。

2.3.6 構造物対策

(a) 県レベル

2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 通過後も河川の波が高い状態にあり、調査団との打合せ当日に限っても Union 議長や Ward/Unit メンバーから堤防が決壊の危険にさらされている、という 5 件の支援要請があった。

(b) Shyamnagar 郡(Upazila) Union Gabura

郡(Upazila)では、輪中堤は最重要課題の一つと考えている。本調査における調査団との打合せ当時はサイクロン Mahasen の通過後であり非常に潮位が高く、氾濫あるいは決壊の恐れがあったため、脆弱な個所の補強を行うための現地確認を行っているとのことであった。

1966 年頃から堤防の建設が開始され、徐々に天端高は高くなってきている。郡(Upazila)としては堤防の天端高は、河川水面より少なくとも 15ft 高くすることが必要であると考えているほか、堤防の法面保護工が必要と考えている。堤防とサイクロン・シェルターは最重要課題である。

(c) Padma Pukur Union

輪中堤については、「バ」国独立以前（1960 年代）に建設が開始され始めたが、当時は現在より川の水面も低く、堤防の天端高も低い状況であった。現在は、河口部の堆積により河床が上昇し、川の水面も当時と比較して 2m 近く上昇している状況にある。堤防には法面保護工を施工する必要があるが、予算不足のため施工できていない状況にある。

Union としては、最近の 15 年間程度は河床の浚渫を行っていないため、川の中央部の堆積が進行し、中央付近の流れが弱まる一方で、両岸に流れの強い個所が移ったため、堤防の侵食が進んでいると考えている。

Union の自己資金で旧式の護岸工事を施工しており、Union としては一定の効果が認められると考えている。旧式の護岸工は、河岸沿いに竹を 2 列打ち込んで柵を設け、その中

にレンガを沈めるといった簡易な構造であり、材料は当地で入手可能であるため、低コストである。

以前は堤防の改修や補強などの工事については、Union が直接発注していたが、現在は郡(Upazila)で入札を行い、施工業者を決定して発注している状況にある。このため、堤防の弱い箇所などの現地情報を全く知らない施工業者が施工を行うため、適切な工事が行われていない状況にある。Union としては、工事の発注は Union レベルの地元発注方式であることが望ましいと考えている。

JICA が対岸の Atulia Union で総延長 6km の道路建設プロジェクト（円借款案件）を実施している。Union としては、対岸の Union は災害に対して脆弱性が高いとは言えないと考えており、可能であれば当 Union の道路整備を JICA の支援で実現していただきたい、との意見が聞かれた。

2.3.7 輸送・移動手段

Shyamnagar 郡(Upazila)は川に囲まれ、周囲と隔絶された状況となっている。このため、CPP は通信手段が課題であると考えており、現時点では徒歩で予警報を伝えているものの、各 Union の CPP に 1 台のバイクと 1 台のレスキューボートが必要と考えている。

Gabura Union は未舗装道路が多く、降雨に伴って容易に泥濘化するため、バイクや徒歩での警報伝達や避難が困難な状況にある。また、川に囲まれているため、CPP はレスキューボートが必要であると考えている。

Padma Pukur Union では、2009 年に襲来したサイクロン Aila 以前は、Union 内の道路（総延長 80km）の舗装率は 75%であったが、サイクロン Aila による被害で現時点では舗装道路は 3km のみという状況にある。

本調査における調査団との打合せ当日も、Union 議長との 2 時間程度のインタビューの間の降雨によって、船着場から Union Office までの 1~1.5km の道路が泥濘化したため、往路に利用したバイクタクシーをはじめとするあらゆる交通機関が使用不可能となった。このため、1 時間近く徒歩(裸足)で移動せざるを得ない状況となった。豪雨ではなく通常の降雨でも、シルト・粘土質の未舗装道路が容易に泥濘化することを、図らずも今回の調査で実体験した。



「る未

3. ポリシャル管区

3.1 ボルグナ県

3.1.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

Barguna 県 Barguna Sadar 郡(Upazila)Badarkhali Union では、Union 議長の指揮の下で災害管理委員会(DMC)と CPP が良い協調関係にあるとのことであった。同じ郡(Upazila)内にあっても、災害管理委員会(DMC)主導型の Naltona Union と好対照であり、Union レベルでの災害管理委員会(DMC)と CPP との関係は Union 議長の調整能力に大きく左右されるものとみられる。

(a) 県レベル

Barguna 県災害管理委員会(DMC)によれば、以下が緊急課題であるとのことであった。

- 住民への予警報システム：ラウド・スピーカーの設置
- トレーニング：災害対策関係者へのトレーニング並びに住民の啓蒙活動
- 堤防の改修(堤内地への塩水浸入を防ぐためと飲料水を確保するために嵩上げが必要)
- 避難した住民の飲料水の確保
- サイクロン・シェルターの増設(現在 234 ヶ所)
- コミュニティ・ラジオセンターの増設(現在 2 ヶ所あるものの、それぞれ約 20km の範囲しかカバーしていない)
- サイクロンによる家畜の被害が大きいため、家畜避難所(キラ)の増設
- サイクロン・シェルターへのアクセス道路
- 2007年に襲来した Sidr 時には多数の漁業関係者(約 1,000 人)が行方不明となったため、漁船の改良、漁業関係者用のシグナル・タワー等の設置

(b) 郡(Upazila)レベル

Barguna Sadar 郡(Upazila)では漁業が主要産業であり、漁業関係者の数は専業が約 2 万人、兼業を含めると約 5 万人になる。郡(Upazila)では、沿岸より 50~100km 沖合で漁をしている漁業関係者へのシグナル(電波と灯火)を送信するシグナル・タワーの設置が大きな課題であると考えている。

2007年に襲来したサイクロン Sidr では、Barguna 県全体で 1,335 名が死亡した。そのうち、Barguna Sadar 郡(Upazila)の被害は 604 名(県の死亡者の 45%)、被害を受けた世帯

数は 509 世帯(県の被災世帯の 47%)であり、県内に 5 つある郡 (Upazila) の中では最大の被害を受けた。

Naltona Union では、防災活動における Union 災害管理委員会(DMC)の活動が非常に活発である反面、CPP の活動は活発ではない。当 Union では予警報用機材の管理はコミュニティに権限を与えて報告を義務づけるなど、コミュニティベースで管理をする体制を取っている。

Naltona Union の組織は、Union 議長の下に秘書官がおり、その下に Union メンバー12 名(男性 9 名、女性 3 名)と、10 名の Union Police から構成されている。Union 議長は Union 災害管理委員会(DMC)の委員長でもある。

(2) 予算

Barguna Sadar 郡(Upazila)Naltona Union では、毎年 5 月の第 1 週に年度予算を発表するが、今年度は約 20 万 BDT を予警報用機材の維持管理費として計上する予定である。

Naltona Union には医療施設はなく、被災者を 40km 以上離れた Barguna まで搬送する必要があるためレスキュー用の車両が必要と考えている。Union としては、レスキュー用車両が支給された場合、燃料、運転手、維持管理費用等のすべての必要経費について、Union 災害管理委員会(DMC)が責任を持つ予定である。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) Barguna 県

県としては、警戒シグナルが変更になった場合にしか情報が伝達されないことや、サイクロンの進行コースが急変した場合等に応じた、適切な情報が適切な頻度で提供されない等、本部からの情報が不十分であると考えている。

(b) コミュニティ・ラジオ

コミュニティ・ラジオはBarguna 県の Barguna Sadar 郡(Upazila)と Amtali 郡(Upazila) の 2 ヶ所で開設・運営されている。これらのコミュニティ・ラジオについて視察を行った。

視察結果(インタビュー結果)を以下に示す。

(i) Barguna Sadar 郡(Upazila)

- 当コミュニティ・ラジオの開設は 2011 年 5 月 27 日である。
- スタッフは 12 名(常勤)で、その他約 100 名のボランティアが協力しており、ボランティアには交通費のみ支給している。
- 防災情報は District、郡(Upazila)から得ているほか、専任スタッフを配置し、気象局(BMD)の Web サイトや TV ニュースを毎時チェックして、緊急時には適宜放送を行っている。

- プログラムとして、コミュニティへのメッセージや防災情報も流している。
- 放送時間は午後 3～8 時であり、災害発生時は 24 時間体制で放送を行う。
- スタジオ、放送機器、アンテナは UNESCO の提供である。マレーシアで調達したもので、故障が多い。
- 2011 年 10 月からデンマーク国際開発庁(DANIDA : Danish International Development Agency)が、運営資金 13,080,600 BDT を 3 年間に亘って支援を行っている。活動資金としては不足するが、コミュニティからのサポートを受けている。
- 放送エリアは半径約 30 km で、放送が許可されている限度は約 90 km である。Khulna の放送局(ラジオ Betar)は約 70 km の範囲をカバー可能である。
- 半径約 30 km の中にコミュニティ・ラジオの視聴者は約 35 万人おり、この地域の人口は約 60 万人であるため、ラジオの視聴率は約 58%である。



写真 3-13 Barguna 郡(Upazila)
コミュニティ・ラジオ局

(ii) Amtali 郡(Upazila)

- バングラデシュには他にもコミュニティ・ラジオがあるが、国営はこの局のみで、他 16 局は民間(NGO)である。
- 周波数は FM 98.8Mhz で、“Kishiradio”という名称である。
- 2007 年に襲来したサイクロン Sidr 後に、国際連合食糧農業機関(FAO : Food and Agriculture Organization)の支援で設立後、農業省が運営を行っている。社会、農業と防災が主たる放送内容である。
- FAO が 2012～2013 年の期間で“Community Rural Radio Project”を実施中である。農業省からの 5 名の出向職員のほか、5 名のボランティアによって運営されている。
- 放送時間は 9:00～11:00 と 15:00～21:00 である。
- ラジオの電波は半径 17km の範囲に届いている。
- 午後 4、6、8 時にニュースを流している。
- 天気予報や啓蒙に関する特別番組を放送している。
- 天気予報等に関しては Amtali の CPP が主たる情報源である。その他、潮位等の情報も放送している。
- 河川水位については、30 年前は計測できていたが、現在は河川に 3 つのダムが建設され、水位計はそのダムの間にあるため、計測の意味が無くなっている。
- 毎週月曜日に、30 分間防災に関する番組を放送している。天気予報は 3 回/日である。
- 防災に関する情報としては、サイクロン、干ばつ、河川侵食等の災害に対して、ど

のような対策を行ったら良いか等の情報を放送している。内容の作成にあたっては、前 CPP リーダー等に内容の確認を依頼している。

- 災害時には 24 時間勤務の義務がある(職員のみ)。
- その他は農業、健康、女性問題、子供、漁業、歴史的なイベント、ゲーム、音楽等のエンターテインメント等が主たる放送内容である。
- 民間のコミュニティ・ラジオは、NGO によって設立され、ボランティアで運営されている。民間での運営は困難で、利益は出ていないと考えられる。
- 当局のボランティアは、番組制作を担当している。
- ポータブルラジオの保有率は 5%以下であるが、主として携帯電話で視聴している。
- Amtali の 70%の住民が視聴している。リキシヤ、農業従事者等は作業中に聞いている。
- スイカの作付け時期や農薬の散布量・時期等に関する放送の評判が良い。
- コマーシャル等は放送されていない。
- 設備として発電機、バッテリー、



UPS 等が設置されていた。

写真 3-14 Amtali のコミュニティ・ラジオ
放送設備

(c) メガフォン・サイレンシステム

防災局(DDM)によるメガフォン・サイレンシステムは県内に 5 台設置されており、同システムの全国の設置個所は以下の通りである。

設置個所 (沿岸地域 12 県、35 ヶ所)

Barguna 県	: 5 ヶ所	Patuakhali 県	: 4 ヶ所
Pirojpur 県	: 1 ヶ所	Bhola 県	: 7 ヶ所
Lakshmipur 県	: 2 ヶ所	Noakhali 県	: 3 ヶ所
Feni 県	: 1 ヶ所	Chittagong 県	: 3 ヶ所
Bagerhat 県	: 2 ヶ所	Satkhila 県	: 2 ヶ所
Cox's Bazar 県	: 不明	Khulna 県	: 不明

Patharghata 郡(Upazila) Patharghata Union では、日本の支援で建設されたサイクロン・シェルターに、防災局(DDM)によるメガフォン・サイレンシステムが設置されている。上記の Barguna 県 5 台のうち 1 台である。

2012 年 9~10 月頃に設置したものの、アンテナの不具合によって機能していなかったが、アンテナの交換を行い、調査時点では接続試験を実施中であった。

サイクロン・シェルターでの試験では、音声は明瞭に聞こえなかったとのことであり、接続は完全には完了していない状況にある。また、操作方法も指導されておらず、訓練の予定も未定とのことであった。

(d) 漁業関係者への情報伝達等

(i) Barguna Sadar 郡(Upazila)Naltona Union

漁業関係者の一部はラジオを持って漁に出るが、沖合ではラジオの電波が届かず、サイクロン等の気象情報を聞くことができない状況にある。Union ではラジオの電波が沖合にいる漁業関係者に届くように、電波塔の設置、出力の増強が必要と考えている。

Naltona Union では漁業関係者は約 4,000 人であるが、ライフ・ジャケットを持っていない。また、トロール漁を行う場合は、沿岸から 100~150 km の沖合で 2 日ほど続けて漁を行うが、沿岸から 40 km を超えるとラジオの電波が届かなくなる、とのことである。最寄りの中波ラジオ局は、Khulna 市にある国営ラジオ局の Khulna 地方放送局である。

(ii) Barguna Sadar 郡(Upazila)Badarkhali Union

2007 年に来襲したサイクロン Sidr による沿岸漁業(沿岸から 40~50 km)関係者の死者数は 200 名、沖合漁業(沿岸から 250~300 km)関係者の死者数は、500 名以上であった。

沿岸漁業の乗組員は 9~10 名/艘、出漁期間は 4~5 日間、沖合漁業の乗組員は 15~20 名/艘、出漁期間は 8~10 日間程度である。

当地域の操業海域では沿岸から 150 km を超えるとラジオが受信不能となる。なお、沿岸漁業、沖合漁業ともに携帯ラジオを使用している。

沖合で操業中にたまたま帰港し、被害を免れた漁業関係者の事例を以下に示す。

- ✓ 沖合で操業していたが、沿岸から 150 km 以上離れていたため、サイクロン Sidr の警報はラジオで聞くことはできなかった。
- ✓ 鮮魚保冷用の氷が無くなったため帰港し始め、沿岸 50 km 付近でラジオが受信可能となった。当時の警戒シグナルは 2 であった。
- ✓ 警報シグナル 2 を受信後、1~1.5 時間後に警報シグナルが 7~8 に急変した。
- ✓ サイクロン Sidr 上陸時の警報シグナルは 9 であった。

また、沿岸部(沿岸から 40~50 km)で操業していた事例を以下に示す。

- ✓ ラジオでサイクロン Sidr の情報を得たのは、来襲の 2 時間前であったため、帰港する時間的余裕がなく犠牲になった。波が荒くなり、帰港が困難であったことも考えられるとのことである。



写真 3-15 メガフォン-サイレンシステム(スピーカー)

3.1.2 CPP

(1) 組織/防災上の課題等

(a) Barguna 県

担当範囲は Barguna 郡(10 Union、121 Unit)、Amtali 郡(11 Union、158 Unit)、Kalapara 郡(9 Union、140 Unit)、Patharghata 郡(7 Union、93 Unit)の4郡(Upazila)(37 Union、512 Unit)である。従事しているボランティアの数は49,365人である。

サイクロン・シェルターにある備品を CPP は把握しておらず、災害管理委員会(DMC)メンバーが把握しているとのことであったが、実際にはどちらも把握していない状況である。

(b) Patharghata 郡(Upazila)

郡(Upazila)では、主要な課題は以下のように考えている。

- 学校兼サイクロン・シェルターに保管されているハンド・スピーカー(2台)、ライフ・ジャケット(30着)、担架(2組)の存在を CPP は把握しておらず、機材の維持管理が課題である。
- サイクロン・シェルターの収容人数の不足
- サイクロン・シェルターへのアクセス道路の整備
- 予警報システムの拡充
- 救助訓練トレーニングの実施
- CPP 保有機材の大部分が使用不可能である。
- 2007年のサイクロン Sidr 後、警報を聞いた住民の避難率は90~100%と考えられる。

(2) 早期予警報・災害情報伝達体制

Union レベルには CPP 事務所は設置されていないため、CPP Union リーダーがハンド・マイクなどの予警報用備品を、自宅で管理している。

予警報は、CPP 郡(Upazila)及び郡災害管理委員会(DMC)の双方から CPP Union リーダーが受信し、ボランティアの支援を受けて住民に伝達する仕組みである。被災者支援情報も CPP Union リーダーから上位機関へと伝達される。

(3) 他ドナー等による支援

South Asia Partnership Bangladesh はダッカに本部を置く NGO で、当該活動“Nobo Jibon”プログラムの実施主体であり、プログラムの資金は USAID, Save the Children 等の援助によっている。

South Asia Partnership-Bangladesh(NGO)は、サイクロン・シェルターの不足を問題視

しており、Char Duanti Union に新たなサイクロン・シェルターを 200,000USD で建設するほか、既存の 4ヶ所のサイクロン・シェルターをそれぞれ 18,000～20,000USD の予算で改修する計画を有している。また、Barguna 郡(Upazila) Badarkhali Union など各地で簡易版のハザード・マップを看板で表示しており、住民への聞き取り調査結果からはハザード・マップは有効である、とのことであった。

3.1.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況/復興・復旧状況

(a) Badarkhali Union Wazer Char

2007 年に来襲したサイクロン Sidr の情報は、Barguna CPP から携帯電話で島の CPP メンバーに、サイクロン上陸の 1.5 時間前に伝達され、内容も「サイクロンが来襲する」ということだけであった。

ラジオで警報シグナル 4 と聞いた際に、CPP から警報シグナル 10 が伝達された。

島の住民はサイクロン上陸の 1.5 時間前に情報を得ても、船がないため本土に避難することができず、島内にサイクロン・シェルターも建設されてなかったことから、島民 130 名が死亡した。

サイクロン通過後、3 日間携帯電話は使用不可能であり、救援を呼ぶことも不可能であった。

島には 160 名の漁業関係者がおり、14～15 台の携帯ラジオを保有しているが、その携帯ラジオは出漁する際に持って出かけたため、島のラジオは少なく、また船も出漁していたため、住民は船で避難することも不可能であった。

警報は、サイクロンの強風・豪雨下ではシグナル 3 までしか聞こえず、それ以上になるとノイズが大きく聞こえない状況になる。



写真 3-16 Badarkhall Union
Wazer Char への渡河

(b) Patharghata 郡(Upazila) Patharghata Union

2007 年のサイクロン Sidr 後の避難率は 80～90%程度であり、10～20%程度の人が避難しない理由としては、サイクロン・シェルターへのアクセス道路が未整備であること、避難場所が近くに無いこと、信頼できる情報が得られないため避難の判断ができないことがあげられる。

(c) Patharghata 郡(Upazila) Patharghata Unit No.6

サイクロン Sidr 後は住民のサイクロン被害に対する認識が高まり、現在の避難率は 90%程度と考えられる。実際に、その後の 2009 年に来襲したサイクロン Aila では避難が確実に実施され、当 Unit では死者は出なかった。

10%程度の人が避難しない理由としては、信頼できる情報が得られないため、避難の判断ができないこと、家畜・家財を置いて避難することが躊躇されること、があげられる。

(2) 防災に関する現状の認識

Badarkhall Union Wazer Char では、以下が必要と考えている。

- 2,000 人（島の住民全員）が収容できるサイクロン・シェルター（島民 1,800 人に対し現在の収容能力は 500 人）。
- サイクロン情報が直前ではなく、余裕を持って住民に伝わるようにする必要がある。
- 土地や畑を護るために、サイクロン Sidr と同様の 25 feet にも及ぶ規模の高潮が島内に侵入しないような対策が必要である。
- 救援用スピードボート
- サイクロン・シェルターへのアクセス道路の整備
- ソーラー・システム（ソーラー・パネル、充電器、電灯一式：約 30,000 BDT)
- 高さ 20~30 ft の家畜避難所（キラ）

3.1.4 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力等

Naltona Union では、3 つの小学校のシェルター化が必要であるが、その中でも 2 ヶ所（Garzanbunia 小学校(Government Primary School:GPS)、Naltona 小学校(GPS)) のシェルター化が急務となっている。小学校のシェルター化に当たっては、既存の校舎を改築するには基礎が弱いため、そのまま使用することは不可能であるが、土地には十分に余裕があるので新設することとなる。小学校(GPS)は政府の管理下にあるため、小学校(GPS)のシェルター化にあたっては政府の管理下で実施されることとなる。

Naltona Union の住民数は 2,500 人であり、3 km 以内にサイクロン・シェルターがないという住民が少なくないため、Naltona Union リーダーはサイクロン・シェルターの建設を熱望している状況にある。

(2) 設備等

飲料水の確保が重要な課題であり、視察を行った 6 ヶ所のサイクロン・シェルターのうち、4 ヶ所のサイクロン・シェルターで飲料水が確保できていない状況であった。飲料水が確保されていた場合でも、井戸水を使用しており、塩分と鉄分の味がするものであった。

Badarkhali Union 事務所の建物は、サイクロン・シェルターとして指定されているが、飲料水の確保が十分ではない。井戸の増設が必要である（1,000 ft の深井戸 1 本を掘るのに、地元業者で 50,000~70,000 BDT の費用が必要とのことである）。3 ヶ月間だけ塩分が高くなる時期があるが、他の時期の水質は良好である。

また、外部との通信手段が確保出来ていない。

6 ヶ所のサイクロン・シェルターのうち、4 ヶ所のサイクロン・シェルターが外部との通信手段、及び必要な備品（ハンドマイク、懐中電灯等）が整備されておらず、備品の管理もできていない状況にある。さらに、アクセス道路が未整備である。



写真 3-17 Barguna 郡(Upazila)
サイクロン・シェルターの井戸

(3) 運営維持管理

サイクロン・シェルターの運営維持管理はそのサイクロン・シェルターの所有機関が行うことになっている。例えば、学校として利用されているサイクロン・シェルターは学校運営委員会(School Management Committee : SMC)が運営維持管理を行うことになっている。

所有機関が決定していないサイクロン・シェルターの運営・維持管理については、Union 議長が設備等の維持管理を UNO(郡上級行政官)に要請して、UNO(郡上級行政官)が対処している。

防災局(DDM)が作成したサイクロン・シェルターのデータに以下の漏れがあることが判明した。

- ✓ Badarkhali Union にある小学校(GPS) : 2009 年に建設。地元住民からはサイクロン・シェルターとして認識されている。
- ✓ Patharghata 郡(Upazila)Patharghata Union Unit 8 に、日本の援助で 2010 年に建設されたサイクロン・シェルター。

学校内のサイクロン・シェルター用の設備・備品等の存在は SMC のみが把握しており、他の組織 (CPP/DMC/災害情報管理センター(DMIC)) は把握していない状況にある。

3.1.5 構造物対策

ボルグナ県では、堤内地への塩水浸入を防ぎ、飲料水を確保するために堤防の嵩上げが必要とされている。緊急的な課題として、住民の避難路を確保するための橋の建設が不可欠、とのことである。特に Barguna 県を大きく 3 つに分断している Bishkhali、Burishwar の両河川に橋をかけ(現在はフェリーによる渡河のみ)、避難時や被災時の救援物資の運搬などが円滑に行われる必要がある、とのことであった。また、同様に道路網の整備を行う必

要がある、とのことである。

Badarkhali Union Wazer Char では、高さ 20～30ft の家畜避難用所(キラ)が必要とされている。

Pathargatha Union では、以下の構造物対策が必要と考えられている。

- ・現在の堤防の高さ 12ft を 20ft へ嵩上げ
- ・飲料水確保のために、ため池の建設とろ過装置の設置
- ・各 Ward へでのキラの建設

3.1.6 電力の状況

電力の供給状況は全般的にかなり不安定であり、不定期に停電が頻発している。

Barguna 県・郡レベルでは 1 日に 10 回以上の停電が発生し、1 回の停電時間は 1～2 時間程度である。県都のホテルでは非常用電源が確保されていたが、それでも停電には十分対応できていなかった。商店等ではソーラー・システムによる非常用電源を確保している。

3.1.7 その他

Barguna Sadar 郡(Upazila)では、2007 年のサイクロン Sidr による被災後、道路崩壊、道路への倒木等により、長期間救援に向かうことが出来なかった。救援用の車両は 1 台しかなく、救援用の車両やボートが必要である、とのことである。救援用の道路の整備を予定しており、同時に道路の両サイドの樹木を倒れにくいパームツリーやバナナの木に植え替えて、倒木による道路の閉鎖を防ぐとともに、住民の非常用の食糧とする予定である。Naltona Union までの道路 45 km に植樹する費用として 300,000BDT を見込んでいる。

3.2 ボラ県

3.2.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

(a) Bhola 県

県における防災担当は、県救援担当官(DRRO)である。この県救援担当官(DRRO)と CPP が県レベルにおける防災活動の中心となる。県の防災担当は 7 名体制であり、県救援担当官(DRRO)、Head Assistant、Computer Assistant、Wireless Operator、Driver、Peon(下働き)、Guard からなっている。

(b) Charfassion 郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC)

郡における防災担当は、郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC)、郡事業担当官(PIO)である。UNO(郡上級行政官)が各部署間の調整を行う。郡(Upazila)議長はアドバイザーである。こ

の郡事業担当官(PIO)と CPP が防災活動の中心となる。当災害管理委員会(DMC)の活動は活発である。また、郡災害管理委員会(DMC)によれば、SOD (災害時業務所掌規程)は誰にも読まれておらず、SOD (災害時業務所掌規程)が順守されれば、リスクは低減すると考えている。

(c) Charfassion 郡(Upazila) Char Madras Union 災害管理委員会(DMC)

Union 議長によれば、災害管理委員会(DMC)はよく機能していない状態にあり、CPP とも良好な関係にはなく、災害管理委員会(DMC)は通常時の活動(訓練、啓発等)を NGO に依存している状況にある、とのことである。また、災害管理委員会(DMC)は情報伝達用機材を保有していないほか、災害管理委員会(DMC)会議は定期的には実施されておらず、議事録も作成されていない状況にある。なお、災害管理委員会(DMC)事務員は Union 議会事務員が兼務しており、常勤ではない。

防災計画は2年前に、NGO によって作成された。

2009 年のサイクロン Aila 時には、トラックを使用して被災住民の救助を行ったが、道路はほとんど使用不能な状態であった、とのことである。

(d) Charfassion 郡(Upazila) Dhal Char Union 災害管理委員会(DMC)

Dhal Char Union は南部の離島であり、最もリスクの高い島のひとつである。輪中堤は無く、サイクロン・シェルターも適切な状態にはない。また、離島であることに起因して、救援物資が不十分であることから、島民は不安を感じている。

1970 年、1991 年、1997 年のサイクロンで当 Union は大きな被害を受けており、1970 年には、1 家族のみが生き残り、1991 年には住民の半数が被災し、多くの死者・不明者を出して、遺体は何日間も漂流を続けるという状況であった。また、同時に家畜は全滅した。Union としては、輪中堤、サイクロン・シェルター、救助艇が至急必要と考えている。復興については、主として予算不足により、時間を要している状況にある。

(e) Lalmohan 郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC)

災害管理および早期予警報の予算が不足しており、災害管理委員会(DMC)は通常時の活動(訓練、啓発等)を NGO に依存している状況にある。郡災害管理委員会(DMC)としては、堤防の建設、防災訓練の他、自動車、オートバイ、メガフォン、雨具、懐中電灯の資機材が必要と考えている。

(f) Lalmohan 郡(Upazila) Dhali Gairmagar Union 災害管理委員会(DMC)

NGO(Save the Children、アメリカ赤十字社)が災害管理委員会(DMC)と協同で、防災能力強化の活動を行ったほか、防災計画の策定も行った。Union 災害管理委員会(DMC)は事務所を所有しておらず、貸事務所を使用して活動を行っている状況にある。Union 災害管

理委員会(DMC)では、災害管理および早期予警報の予算が無く、通常時の活動(訓練、啓発等)を NGO に依存している状況にある。

(g) Lal Mohan 郡(Upazila) Loar Hardinze Union 災害管理委員会(DMC)

Union 議長及び災害管理委員会(DMC)の活動は活発であり、NGO(Save the Children、アメリカ赤十字社)が災害管理委員会(DMC)の防災計画立案および実施についての能力強化の活動を実施中である。

(h) Manpura 郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC)

郡(Upazila)災害管理委員会(DMC)では、電子機器の導入に先立ち、電力不足の解消と、維持管理ができる技術者の確保が必要と考えている。また、電子機器の維持管理ができる技術者が島内にいないため、島外に修理を依頼することになり、最終的に使用可能な状態を維持することは困難な状況にある。UNO(郡上級行政官)執務室の FAX も現在のところ、受信しか出来ない状態のままとなっている。

郡(Upazila)災害管理委員会(DMC)では、優先度の高い業務を多く抱えているため、郡(Upazila)の防災計画は作成されていない。役割分担は概ね決定しているものの、文章化には至っていない状況である。また、災害管理委員会(DMC)の活動等についても、記録は作成されていない。

(i) Manpura 郡(Upazila) Hazirhat Union

当 Union の西海岸は、恒常的な浸水被害を被っている。通常より 2-3ft 潮位が高いだけでも、塩水が集落中心部まで到達する状況にある。

(j) Manpura 郡(Upazila) Manpura Union 災害管理委員会(DMC)

当 Union は海風を直接受けるため、強風による災害を受け易い立地条件にある。

Union 議会の職員は秘書官 1 名のみで、政府からの派遣である。また、Union 議会専用の建物が、政府予算によって建設された(世界銀行支援)。

Union 災害管理委員会(DMC)では優先度の高い業務を多く抱えているとのことで、現在のところ防災計画は作成されていない。これは Union 災害管理委員会(DMC)は、災害対応の経験は多数有しており、手順や役割等は文章化されていなくてもほぼ確立されていて、改まって文章化する必要がないとのことである。災害発生時には 24 時間体制のコントロール・ルームが設置されるものの、コントロール・ルームの活動記録は作成されていない。

なお、Union 災害管理委員会(UDMC)は防災情報伝達用の機材を所有していない。

(2) 予算

県レベルでは、災害救援用として、年当たり米 50 t と 200,000 BDT を準備しているのみ

で、郡(Upazila)レベル、Union レベルでは災害救援のための資金・食糧等を除けば特に予算措置はされていない状況となっている。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

県レベルでは、HF/VHF 無線通信装置を保有しているものの、現在は使用されておらず、定期点検もされていない状況にある。この装置は、本来防災局(DDM)本部、郡(Upazila)災害管理委員会(DMC)との通信用として設置されたものである。

県災害情報管理センター(DMIC)では、携帯電話の使用は可能であり、データ通信用モデムを用いたインターネット接続も可能な環境である。

県災害情報管理センター(DMIC)にメガフォン・サイレンシステムが設置されていたものの、運用されていない状況にある。

Lalmohan 郡 (Upazila) Loar Hardinze Union にも、メガフォン・サイレンシステムの子機が最近設置されたほか、Manpura 郡 (Upazila)にも同メガフォン・サイレンシステムが設置されている。

Manpura 郡(Upazila)では、資金や提供元等について郡事業担当官(PIO)は把握していないとのことである。

このシステムが Manpura 島で唯一の早期予警報システムである。本システムは、仕様では半径 3 km 内に伝達可能となっている。機材の設置は 2012 年で、運用システムは 2013 年 3 月にインストールされた。操作盤は英語表示となっている。職員が数秒間試験的にサイレンの操作を行ったものの、操作には習熟しておらず、マニュアルを見ながらボタン操作を行っていたような状況であった。電源は、独自のソーラー・バッテリーを用いている。



写真 3-18 メガフォン・サイレンシステム操作の実演

3.2.2 CPP

(1) 防災上の課題等

(a) Bhola Sadar 郡(Upazila)

当 CPP 事務所では Bhola 県の全 CPP の機材情報を把握しており、郡だけでなく、県全体の CPP の代表としての役割も果たしている。

過去のサイクロンの被害者の大半は漁業関係者であり、情報が届いているにもかかわらず避難が遅れたためである。CPP から救命ボートの要望があったほか、CPP は漁業関係者に対する啓蒙活動、訓練も必要と考えている。

1991 年のサイクロン災害は、Chittagong 県と Bhola 県で甚大であった。その際 CPP は

防災活動において多大な貢献をしたものの、活動中に 24 名の犠牲者を出した。この件に関する政府からの補償は全くなされないほか、生命保険にも加入しておらず、このような事態となっても全く報われない状況にある。CPP は、社会や政府が CPP の活動に相応な敬意を払うことによって、士気が向上するものと考えている。

(b) Charfassion 郡(Upazila) Char Madras Union

防災訓練は 15 年ほど前に受けただけで、教育・訓練が不足している。また、CPP 事務所が無く、定期的な活動も実施されていない状況にある。

(c) Charfassion 郡(Upazila) Dhal Char Union

最近 10 年間は訓練が実施されておらず、この間に採用された新しいボランティア達は一度も訓練を受けていない状況にある。したがって、CPP は住民をサイクロン・シェルターに避難誘導できる状況にない。

また、サイクロン襲来中に避難路が浸水するなど、いくつかのサイクロン・シェルターは設置位置に問題があるため使用不可能な状態にある。

(d) Lalmohan 郡(Upazila)

CPP は食糧運搬、救助、その他の活動のために、自動車が必要であると考えているほか、Union レベルではオートバイが必須機材と考えている。

(e) Lalmohan 郡(Upazila) Dhali Gairmagar Union

10 年前と比較して予警報システムが強化されたため、現在、住民は警報を信頼している。また、住民への警報伝達時間は、以前は 2 時間以上でかかっていたが、現在は 30 分以内に短縮されている。

一方で、一部のボランティアは河川侵食により他地域に転出したにも関わらず CPP の役に留まるなどして、防災活動に影響を与える可能性があることから、住民の不安要素となっている。CPP、Union 災害管理委員会(DMC)及び住民に対する訓練や啓蒙活動はまったく実施されていない状況にある。

(f) Lalmohan 郡(Upazila) Loar Hardinze Union

最近 5 年間は訓練が実施されておらず、この間に採用された新しいボランティア達は一度も訓練を受けていない状況にある。

CPP としては、信号灯と救助艇は必須機材であると考えているほか、輪中堤、サイクロン・シェルター訓練が必要と考えている。

(g) Manpura 郡(Upazila)

新たな Char(新たに堆積によって河川に生じた小島)に対して、4つの Unit を新設して対応を行っている。

郡庁がある Hazirhat Union には Union レベルの CPP もあるが、郡(Upazila)の CPP が直接 Union レベルまでを所管してはいない。ただし、事務所は共用している。

(i) Manpura 郡(Upazila) Manpura Union

当 Union の CPP 事務所は、リーダーの個人宅に設置されており、建物の半分を商店として使用し、半分を CPP 事務所として使用している状況にある。平屋ではあるが、浸水については問題ないとのことであった。

(2) 情報伝達体制

(a) Bholā Sadar 郡(Upazila)

無線通信システム(HF、VHF)は、米国の赤十字社からの寄贈によるものである。HF 無線機はオーストラリア製で、VHF 無線機はモトローラ社マレーシア製である。CPP は、この無線機は荒天になると音声聞き取りにくくなるため、より高機能のシステムが必要と考えている。

定期的に、CPP 本部と一日に 3 回交信を行っている。時間は AM9:30、PM2:30、PM8:00 である。

ポータブルラジオは 80%が故障しており、2005 年に供給されたが数ヶ月で故障したものもある(中国製)。CPP は、CPP の Union リーダーに 1 台ずつのラジオが必要(609 台)と考えている。ラジオ放送は通常はほとんど聞かないものの、サイクロン発生時には聞くとのことである。

(b) Charfassion 郡(Upazila)

CPP は HF/VHF の無線機を所有している。また、各種機材(ラジオ、メガフォン、信号灯、PA、警報用の旗、緊急ボックス、ライフ・ジャケット、ヘルメット、ユニフォーム、レイン・コート、長靴、バイク、自転車)を所有しているが、80%が故障している状況である。2~3 年前にアメリカ赤十字社から機材が寄贈されたものの、中古品で品質に問題があるなど、CPP は本部からの十分な機材の支給が必要であると考えている。

(c) Charfassion 郡(Upazila) Char Madras Union

現在のところ、状態の良い情報伝達用機材を所有しておらず、HF/VHF 無線機も有していない状況にある。2つのメガフォンのみが使用可能であり、9つのメガフォンは故障中である。

(d) Charfassion 郡(Upazila) Dhal Char Union

CPP は、雨具と長靴以外、ほとんど情報伝達用機材を保有しておらず、9 つのメガフォンは全て故障中という状況にある。また、現在の主な通信手段は携帯電話であるが、CPP は機材の不足（故障）により十分な防災活動が実施出来ない状況にある。

以上のような状況から、CPP は HF/VHF 無線機が至急必要と考えているほか、各 Unit リーダーに高品質のラジオが必要であると考えている。

(e) Lalmohan 郡(Upazila)

CPP は HF/VHF の無線機を所有している。また、各種機材（ラジオ、メガフォン、信号灯、PA、警報用の旗、救急箱、ライフ・ジャケット、ヘルメット、ユニフォーム、レイン・コート、長靴、バイク、自転車）を所有しているが、80%が故障している状況であり、全ての機材が古く、定期的な点検整備が行われていない状況にある。

主な通信手段は、携帯電話か固定電話である。

(f) Lalmohan 郡(Upazila) Dhali Gairmagar Union

ほとんどの機材が古く、多くが故障している状況にあり、HF/VHF 無線機も所有していない。メガフォンは 20 台中 8 台のみが使用可能であり、十分な防災活動が実施できない状況にある。CPP は状態の良い機材が必要であると考えている。

(g) Lalmohan Upazila Loar Hardinze Union CPP Office

CPP は機材の不足により、避難誘導および救助活動を十分に実施できていない状況にあるほか、供与された雨具の品質が非常に悪く使用に耐えない状態である。

(h) Manpura 郡(Upazila)

VHF 無線機は 4 つの Union に対して 3 基は使用可能であるが、1 基は使用不能な状態となっている。

3.2.3 住民の行動/認識

(a) 県レベル

度重なるサイクロンによる被害によって、現在のところ住民は警報に従うようになってきている。2007 年に襲来したサイクロン Sidr の際には、Union 議会がトロール漁船等を使用して住民を島外へ避難させたことがある。

(b) Charfassion 郡(Upazila) Char Madras Union

避難訓練が 2008 年に NGO（Gibon O Gibika）の支援によって実施された。

(c) Lalmohan 郡(Upazila) Loar Hardinze Union

1970年の災害において多くの犠牲者を出したが、当時、住民は警報を信用せず、生死はアラールの神の思し召しであると信じていた。現在では度重なるサイクロンによる被害の経験を通して現実を認識し、避難を実施するようになっているとのことである。

住民は、経験則としてサイクロンは通常2～3時間当地に停滞すると考えている、とのことである。

(d) Manpura 郡(Upazila) Manpura Union

2009年に襲来したサイクロン Aila の後、食料災害救援省大臣が現地視察を行い、全壊家屋について 20,000 BDT を援助するとの発表を行ったものの、現在まで支給されていない状況である。復興事業がどのように実施されているのか、住民には理解できない状態となっている。

Union は、イمام（モスクのイスラム教指導者）を対象とした防災訓練が望ましいと考えている。イمامは住民から尊敬され、かつ大きな影響力をもっていることから、訓練の成果がモスク・マイクを用いた情報伝達に生かされることが期待できるため、とのことである。

3.2.4 サイクロン・シェルター

(1) 避難計画

避難場所への避難民の配分や、避難経路等を考慮した避難計画は立案されておらず、CPP および Union 議会が最寄りの避難所への誘導を行っている状況である。また学校兼用のサイクロン・シェルターの立地は、学校の立地条件のみに配慮して選定され、避難民の分布は考慮されていないとのことである。

(2) 運営維持管理

サイクロン・シェルターの所有者は通常地方行政技術局（LGED）であり、学校兼用のサイクロン・シェルターの運営者は学校管理委員会(SMC)が一般的で、学校長が管理責任者となる。災害時に避難所として使用する場合は、CPP および Union 議会が運営を行う。維持管理費は、地方行政技術局（LGED）もしくは NGO が負担している場合もある。

(3) その他の課題

Charfassion 郡(Upazila) や、Manpura 郡(Upazila) Manpura Union では、キラが圧倒的に不足しており、サイクロンが襲来する度に家畜（水牛、乳牛、やぎ等）の被害が発生している状況にある。畜産はこれらの地域における主要産業であることから、影響は大きい。

Lalmohan 郡(Upazila) Dhali Gairmagar Union では、2007 年に襲来したサイクロン Sidr の時に、住民は鍵を壊してサイクロン・シェルターに入った事例がある。

Lalmohan 郡(Upazila) Loar Hardinze Union では 2 つのキラを造成中である。しかし、輪中堤外に建設位置が選定されたこと、及び侵食によって河川の流路が年々接近していることから、キラが水没する可能性があるとのことである。

Manpura 郡(Upazila) Hazirhat Union においては、現在 2 ヶ所のサイクロン・シェルターが使用可能であるが、収容人数は 400 名にすぎず、必要数に対して圧倒的に不足している状況にある。郡庁舎等の郡(Upazila)の施設は高い建築物が多いため、避難場所として避難可能な近傍地域の住民が利用している。

同 Union では、小学校(平屋のコンクリート造)と、2012 年 10 月に竜巻で校舎の一部が被災したために現在は屋根の無い教室もある中学校が、サイクロン・シェルターの建設候補地であるとのことである。

Union 議長は、早期予警報及び災害情報伝達システムの優先順位は輪中堤やサイクロン・シェルターより低く、たとえ警報が伝達されたとしても、避難する場所が無ければ意味がない、ことを強調した。

3.2.5 構造物対策

Manpura 郡(Upazila) Hazirhat Union では、輪中堤は 1980～1983 年に築堤され約 30 年が経過しているため、沈下により高さが半分程度 (14ft から 7ft) になっており、大きなサイクロンが襲来すると Union の 50%が冠水する状況にある。また、輪中堤が無い地域では通常の大潮で月に 2 回冠水する状況にあり、冠水範囲の人口は約 7,000 人である。

3.2.6 河川侵食

Charfassion 郡(Upazila) Char Madras Union 内の 3 つの Ward では、約 40%の土地が侵食で失われており、Union では輪中堤を現況より 500m 程度引堤して設置すべきと考えている。東側の輪中堤では、これまでに 7～8 回引堤が実施されているとのことである。

Manpura 郡(Upazila) Manpura Union では、Union の西及び北側の海岸で侵食による土地の消失が著しい状況にある。現在までに 2 回の引堤を実施したものの、現在 4 ヶ所が破壊されている状況にある。

侵食幅は、年間 1km 程度であり、この範囲に約 1,000 世帯、4,000 人が居住している。

土地を失った世帯は、①Char(新堆積地)へ移住、②道路沿いの国有地(道路敷き)に移住、③都市のスラム街へ流出のいずれかとなる場合が多い。



写真 3-19 移転家屋の土台跡

3.2.7 輸送・移動手段

Charfassion 郡(Upazila) Dhal Char Union では、サイクロン襲来時には道路が冠水して使用不能な状態となる。また、海上交通が非常に脆弱であり、公式連絡船は 1 日 1 便のみである。その他の移動には、トロール漁船と小型船を使用している。スピードボートは荒天下では危険なため利用が限定されるなど、移動手段に乏しく非常に移動が困難な状況にある。

3.2.8 その他

(1) 給電状況

県災害情報管理センター(DMIC)では、停電は 1 日に数回で、1 回当たり数分とのことである。発電機及びソーラー・システム等は保有していない。唯一コンピュータの電源バックアップ用に無停電電源装置(UPS)があるのみである。

Manpura 郡(Upazila)では、電力は Manpura 島内に 1 ヶ所の発電所があるものの、出力は 0.5 MW しかなく、昼間は給電を行わず夜間のみ部分的に給電している状況にある。2013 年 7~8 月に 1.0 MW の新規発電所が稼働する予定である。島外からの送電も無い状況にある。

民家のソーラー・システムは、同時に 5 つの照明器具を使用できる程度の出力であり、初期費用が 4,000 BDT 程度で、2~3 年のローンを組んで支払うが、2~3 年でバッテリーに不具合を生じ使用できなくなるとのことである。

(2) 塩水遡上防止策

Manpura 郡(Upazila) Hazirhat Union では、Sakuchia Union との境界の川の塩水遡上を防止する堤防及び河口堰の新設が要望されている。

乾期に、同河川を塩水が遡上し、満潮時に氾濫するため、塩害によって耕作不能になる。雨期には氾濫水位は高くなるものの、塩分濃度は低いため耕作可能とのことである

要望されている堤防の長さは 2 km で、河川を締め切ることになるため、河口堰の併設が必要とのことである。

(3) 放棄地住民の移住地

Manpura 郡(Upazila) Hazirhat Union においては、1996 年に開設された移住地に、現在 112 世帯が居住している。レンガを骨材に使用したプレキャストコンクリートの柱は、風化が著しく鉄筋が露出し、腐食が



写真 3-20 腐食が著しい支柱

全断面に及んでいる箇所も見受けられる。その他の住居も貧弱で、耐風力が低い状況にある。

(4) Bhola 漁業協同組合(Fishermen Cooperative Society: FCS)

Bhola 県には 2 つの漁業協同組合(Fishermen Cooperative Society : FCS) がある。1 つは Charfassion 郡(Upazila)であり、もう一つが Bhola 県で、他の郡(Upazila)の漁業関係者は全てこちらの漁業協同組合に属している。

Bhola 県の漁業協同組合(FCS)に登録している漁業関係者は約 2 万人、登録していない漁業関係者は 15 万人程度である。漁業は季節労働型産業であるため、船主以外は、多くの関係者が漁業協同組合(FCS)に属していない。

Bhola 漁業協同組合(FCS)の漁場は、Bhola 島の周りを流れる川とベンガル湾（沿岸から約 10~150km）である。川で漁をする漁業関係者がおよそ 3 分の 2 を占めている。

ベンガル湾で漁を行う漁業関係者の問題は、海賊の出没および通信手段が無いことの 2 点である。船主は船には乗っていないとのことで、安い労働力で漁をしているようであり、労働者の安全への配慮も不十分であることが想定される。船には、ライフ・ジャケットも、非常用の浮輪もないとのことである。

災害時は CPP の関係者が、漁業関係者に対して携帯電話を用いるか、もしくは直接危険情報を伝えている。一方、沿岸から離れて漁をしている船には通信手段がないため、情報伝達は不可能である。

2012 年秋には、竜巻で船上の 300 人が死亡したとのことである。

3.3 ポトゥアカリ県

3.3.1 地方行政

(1) 組織

(a) Patuakhali 県

県の防災担当職員は 7 名であり、県救援担当官(DRRO)の執務室のほかに県災害情報管理センター(DMIC)室が設置されており、防災局(DDM)によるメガフォン・サイレンシステムが、県救援担当官(DRRO)の執務室に設置されている。

(b) Kalapala 郡(Upazila)

郡(Upazila)では、比較的災害管理委員会(DMC)の発言力が小さく、災害時の情報伝達も災害管理委員会(DMC)を通じて情報が伝達されるのみであり、CPP との連携もほとんど無い状況にある。

消防が最近設置されたが、消防自体は防衛省の傘下であり、また救助の専門家である。

現時点では、消防の活動は災害時に災害管理委員会(DMC)の活動等とは調整されていない状況にある。

防災救援省からの指示により、郡では管轄内の全てのモスクの電話番号を把握しているとのことである。

(c) Kalapala 郡(Upazila) Thiakhali Union

災害管理委員会(DMC)は組織改編に伴い、2011年に設立されたばかりで、防災活動の経験がほとんど無い。したがって、防災活動は機材を有する CPP と共にすることが多い。

(d) Galachipa 郡(Upazila) Amkhola Union

Galachipa 郡(Upazila) Amkhola Union では、CPP と災害管理委員会(DMC)の連携が良く、災害時には災害管理委員会(DMC)議長の執務室は CPP の事務所を兼ねることになる。

(2) 予算

Patuakhali 県では、災害時用に 200,000 BDT を銀行に預金している。また、災害時用に 50 t の米を備蓄しており、6月の収穫時に米を集め、災害がなかった場合には政府に返却している。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) Patuakhali 県

FAX 及び電話で災害時の情報は災害情報管理センター(DMIC)本部から県救援担当官(DRRO)に伝達される。それを県知事(DC)に報告し、判断を得てから、郡(Upazila)へ電話と FAX で伝達している。ただし、県救援担当官(DRRO)の執務室には固定電話があるのみで、FAX は県知事(DC)の執務室に設置されており、緊急時には県知事(DC)の執務室の FAX を用いて連絡を行っている。インターネット等は災害時には使用していない。情報の受信から送信までおおよそ 30 分以内である。

郡(Upazila)へ情報を伝達する際、電話及び FAX 等が使用できない場合は、警察に依頼し、警察の独自ネットワークで情報を伝達する仕組みもある。警察は災害管理委員会(DMC)のメンバーでもある。

世界銀行支援の、防災局(DDM)によって設置中のメガフォン・サイレンシステムは、設置は完了しているものの、稼働していない状況にあり、調査時点(2013年3月)ではいつから稼働開始可能かも不明であった。同システムは Patuakhali 県の沿岸地域である Bauphal、Dashmina、Galachipa、Kalapara の 4 郡(Upazila)に設置されている。同システムについて県救援担当官(DRRO)は、アンテナの設置位置が低いことが問題との認識であった。また、携帯電話が現時点では主要な伝達手段であること、全郡(Upazila)を網羅していないこと等により現時点では同システムを主要な伝達手段とは考えていないとのことであった。

(b) Galachipa 郡(Upazila)

防災局(DDM)本部、県双方のレベルから情報が伝達されるが、本部からの情報の方が若干早く伝達される傾向にある。その後約 20 分以内に各ユニオンに携帯電話で伝達を行っている。

(c) Galachipa 郡(Upazila Lata Chapli Union)

「バ」国の独立 50 周年となる 2021 年に向けて戦略目標である”Vision 2021”の中の優先課題の一つである“Digital Bangladesh”に基づき、全国で 4,501 のユニオンに Union 情報サービスセンター(Union Information Service Centre)が設置され、Klapara 郡(Upazila) Lata Chapli Union にも同センターが設置されている。情報技術省 (Ministry of Information and Technology) によって設立され、現在は Union が維持管理を行っている。

同センターは災害時には使用されておらず、出生/死亡等の住民のデータベース等の行政サービスを行うことが主目的である。

設備としては、ノート型コンピュータ、デスクトップコンピュータ、カラー印刷機、スキャナー (いずれも A4 サイズまで)、光ファイバー (Kuakata の電話局まで接続されている) を通じたインターネット、無停電電源装置(UPS)、スピーカー (机上用)、が設置されている。

使用状況として、最近の通信記録は 1 週間前の上位機関とのメールのやり取りであった。上記光ファイバーは、現地では直接確認できなかったものの、ケーブルの印字から “Info-Bahn Project-BTCL 2011” というプロジェクトで設置されたものと思われる。

3.3.2 CPP

(1) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) Kalapala 郡(Upazila) Lata Chapli Union

Union の 70%以上の住民が漁業関係者であり、漁場に 3 日以上かけて出漁するため、それ以降に警報が出されても、連絡手段が無いと、帰港することは不可能である。

2007 年に襲来したサイクロン Sidr 時には 4 艘の漁船が行方不明となり、1 艘あたり 10 名として、40～50 名程度が死亡したこととなる。陸上での死亡者数は 12 名であったことから、漁業関係者の被災率が高く、漁業関係者への情報伝達が重要であると考えられる。

(b) Kalapala 郡 (Upazila)
Thiakhali Union

CPP Union レベル以下には事務所
が無く、CPP Union リーダーの店舗を
事務所として兼用している(右写真)。2
階の1室に HF 無線機が設置してある。



写真 3-21 CPP Union リーダーの店舗兼事務所

(2) ドナー等による支援

(a) Kalapala 郡(Upazila)

Save the Children(NGO)から、維持管理、ソーラー・システム、衛生、アクセス道路、
上水道などの支援を受けた。

(b) Kalapala 郡(Upazila) Thiakhali Union

2012 年に 1 回、アメリカ赤十字社によるモック・ドリル(避難訓練)が本ユニオンを対象
に行われた。サイクロン・シェルターの寄贈に伴うセレモニーの一環として実施されたも
のである。

(c) Kalapala 郡(Upazila) Lata Chapli Union

Save the Children 等の NGO により、2012 年は雨季前に 4 回の訓練を行った。早期警
戒、避難、救助、復旧についての訓練であり、4 回ともほぼ同様の内容であった。

“Family and Village Level Disaster Risk Reduction” というプロジェクトが、スイス
の支援で NGO によって実施中である。2012 年 2 月から 3 ヶ年の予定である。予算につい
て、担当者は把握していないとのことであった。5 郡(Upazila)を抽出、その中から 5 Union
を抽出し、各 Union に 1 名の担当者を配置して実施している。

当地区は観光地域でもあることから国内外から重要な地域として認識されているため、
2007 年に襲来したサイクロン Sidr 後 NGO 等も多く入って、プロジェクトが多数実施され
ている状況にある。

3.3.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況/復興・復旧状況

(a) Galachipa 郡(Upazila) Ratandi Taltali Union

2007年のサイクロン Sidr 時には2007年11月14日(サイクロン襲来前日)に情報が伝達され、当日中に住民の35%がGalachipaの政府関係の建物に避難したが、65%は自宅にとどまった。

65%の住民は、死ぬなら自宅で死にたいと考え、避難しなかったとのことである。自宅にとどまった住民は、木の上や屋根に避難した。1名が亡くなったが、家畜を移動中に押し流された、とのことであった。

(b) Galachipa 郡(Upazila) Amkhola Union

サイクロン Aila 後に復旧のための予算を要求したが、調査時点では20%程度の予算しかついておらず、ほとんど被災時のままとなっている。

復興・復旧のための予算がないことが最大の課題であるとも言える。

(c) Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union

サイクロン Sidr では4名が亡くなった。いずれもサイクロン・シェルターに向かう途中で亡くなっており、詳細な理由は不明であるが避難するのが遅すぎた、とのことであった。2009年のサイクロン Aila では死者は0である。

(2) 防災に関する現状の認識

Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union では、2007年に襲来したサイクロン Sidr の前に津波の誤報があり、サイクロン Sidr 当時、住民は警報を信用していなかった。その後サイクロン Sidr が来襲し大被害を被ったため、現在では住民は警報を信用しており、逆に噂の段階でも我先にサイクロン・シェルターへ向かうようになったとのことである。

3.3.4 情報伝達機材

(a) Galachipa 郡(Upazila)

CPP 事務所で保有する情報伝達機材はほとんど故障しており、右の写真では1~2台程度しか使用できるメガフォンは無い状況である。



写真 3-22 CPP 事務所のメガフォン
ほとんど使用不能である

(b) Galachipa 郡(Upazila) Ratandi Taltali Union

携帯電話のカバー率が非常に悪く、9つの Union のうち 5つの Union で携帯電話が使用できない状況にある。これは、おおよそ 70%の住民が携帯電話の使用できない範囲に居住していることを示している。したがって、携帯電話の保有率も低く、30%程度の世帯しか携帯電話を保有していない状況にある。

(c) Kalapala 郡(Upazila) Lata Chapli Union

メガフォン、サイレン類が赤新月社によって 4~5 年前に提供されたが、現在はすべて故障している状況にある。

同ユニオンには漁業関係者が多く居住するが、漁船のための灯台等が無い。また、2007 年のサイクロン Sidr 時にはかなりの数の携帯電話の鉄塔が倒壊し、通信に大きな影響を与えた。

CPP Union リーダーの事務所に設置されている VHF 機材は、アメリカ赤十字社から中古品が支給されたものである。

(d) Kalapala 郡(Upazila) Tiakhlai Union

メガフォン類は 99%故障しているが、日本から寄贈された'70 年代の防水ラジオはいまだに稼働している。

3.3.5 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力等

サイクロン・シェルターは、Patuakhali 県においては人口比 7%程度の収容能力しか有していない。

Galachipa 郡(Upazila) Amkhola Union 内に位置する、Dari-Bhafer Char は輪中堤外に位置し、サイクロン・シェルターは全く無い。したがって、サイクロン襲来時には輪中堤内に避難するしかなく、2007 年のサイクロン Sidr 時にはほとんどの住民が輪中堤内に避難し、ごく一部の住民が木の上等に避難した。サイクロン Sidr 時の死者は同コミュニティ内では 5 名であった。

Galachipa 郡(Upazila) Ratandi Taltali Union では、サイクロン・シェルターの収容能力は 10~30%程度であるが、サイクロン Sidr 時には、サイクロン・シェルターが少なかつたため、35%の住民は Galachipa まで避難した。政府機関の建物等が避難所となった。

(2) 運営・維持管理

Kalapala 郡(Upazila)では、通常学校として利用されているサイクロン・シェルターの運営・維持管理について、CPP もしくは災害管理委員会(DMC)との調整が必要と考えられて

いる。

写真 3-23 に Kalapala 郡(Upazila) Tiakhali Union の、Union 議会庁舎近傍にある老朽化したサイクロン・シェルターを示す。建設から 40 年近く経っており、通常は小学校として使用されて



写真 3-23 老朽化したサイクロン・シェルター(左)
むき出しになった鉄筋(右)

いるものの、サイクロン・シェルターとしては誰も使用していない、とのことであった。

キラの総数も圧倒的に不足しているとのことであり、維持管理も十分ではなく、写真のキラも建設時に比較すると侵食等により高さが低くなった、とのことであった。

3.3.6 構造物対策

(a) Galachipa 郡(Upazila) Ratandi Taltali Union

輪中堤は水資源開発庁(BWDB)が 1973～74 年に初めて建設し、2010～2011 年に侵食等で破壊されたため、2012 年に再建設された。新たにサイクロン・シェルター建設希望予定地の小学校周辺では、2010～11 年に輪中堤が破壊されたため、2012 年には浸水した。サイクロンによって破壊されたわけではなく、通常の侵食による破壊とのことである。写真 3-25 は修復中の輪中堤である。



写真 3-24 キラの状況

(b) Kalapala 郡 (Upazila) Lata Chapli Union

輪中堤には 6 つの水門があるが、そのうち 1 つしか稼働していない。水資源開発庁(BWDB)が 40 年前に設置し、維持管理要員を 1 名雇用していたが、20 年前に定年退職した後補充されておらず、その後維持管理



写真 3-25 修復中の輪中堤

がなされていない。コミュニティの住民がボランティアで維持管理を行っている状況にある。

輪中堤は3ヶ所が破壊されており、そのうち40%が2007年のサイクロン Sidr による被害である。建設当時は24ftあった高さが、現在では侵食等によって9ft低くなり15ftとなっている。

3.3.7 河川侵食

CPPによれば、Kalapala 郡(Upazila) Lata Chapli Union では、40年前と比較して海水/河水面が上昇していると思われるとのことである。また、輪中堤の侵食も進行していることから、地域の脆弱性は増していると考えている。

3.4 ピロジプール県

3.4.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

Mathbaria 郡(Upazila)では、防災計画は防災救援省(MoDMR)が県、郡(Upazila)別に作成中であり、郡(Upazila)にも詳細な指示が来る予定であるが、防災救援省(MoDMR)が発足して間もないためか、まだ具体的な指示はないとのことである。

当郡(Upazila)では、防災研修等は以下のように実施されている。

2012年に防災局(DDM)本部は、郡災害情報管理センター(DMIC)を対象にハンド・マイクの操作方法等を含め、防災関連の訓練が実施した。

2013年は6月以降、Union リーダーを対象とした防災訓練を郡事業担当官(PIO)が主催する予定となっている。

「バ」国では3月28日は「防災の日」にあたり、小学校において敷地内のサイクロン・シェルターへの避難・誘導等の防災訓練(モックドリル)が実施された。



写真 3-26 敷地内のシェルターへの避難・誘導等の防災訓練

(2) 予算

Mathbaria 郡(Upazila) 災害情報管理センター(DMIC)としては、防災関連の予算は有していないものの、世界銀行支援による EGPP (Employment Generation Programme for the Poorest)、防災救援省(MoDMR)による TR (Test Relief) プログラム、Kabikha (The Food For Work Programme) 等の特定のプロジェクトには、予算が配分されている。

政府は防災関連の予算を Union へ直接配布しており、災害情報管理センター(DMIC)は予算の配分には直接関与していないとのことである。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) 防災局(DDM)によるメガフォン-サイレンシステム

Pirojpur 県庁には、防災局(DDM)によるメガフォン-サイレンシステムが 1 基（親局とスピーカー・サイレン子局）設置中であり。現時点では設置が完了していない。

(b) 無線通信装置

Pirojpur 県庁には、防災局(DDM)本部、県、郡(Upazila)を結ぶ HF 無線通信装置があるが、数年前から故障して使用不能とのことである。

(c) Mathbaria 郡(Upazila) Bethmore Rajpara Union Majherchar village

ほとんどの住民はラジオを保有していないが、それでも他の情報伝達手段が無いことから、サイクロン予警報に関する情報の入手方法はラジオだけという状況である。

コミュニティ・ラジオは Pirojpur 県にはなく、ラウド・スピーカーも設置されていないという状況にある。モスク・マイクは予警報・伝達システムとして利用可能、とのことである。

(d) Mathbaria 郡(Upazila) Bara Masua Union

CPP Union メンバーは郡(Upazila) CPP と郡(Upazila)災害情報管理センター(DMIC)から携帯電話を通じて指示を受け活動を行うが、サイクロン襲来後は携帯電話が通じなくなり救援活動に支障が生じた、とのことであった。

3.4.2 CPP

(1) 組織/防災上の課題等

CPP 郡(Upazila)は 5 Union、60 Unit、900 名のボランティア(15 名/Unit ; 内 10 名が男性、5 名が女性)から構成される。

(2) 予算

Mathbaria 郡(Upazila)は、活動費として年間 32,000 BDT を CPP 本部から受け取っている(原資は政府予算)。電気代、通信費等として使用しているが、不足するため、その他の費用は、各自が負担している状況にある。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

郡(Upazila) CPP が保有する無線機は HF(CPP 本部との連絡用)1 台、VHF (Union との連絡用)2 台であるが、そのうち VHF 無線機 1 台は故障している。



写真 3-27 無線機(左)とアンテナ(右)

(4) 他ドナー等による支援

Mathbaria 郡(Upazila)では、国連開発計画(UNDP)は包括的防災プログラム(CDMP)プロジェクトの一環として、ため池の簡易浄化装置を設置した。

3.4.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況/復興・復旧状況

Pirojpur 県では 2007 年に襲来したサイクロン Sidr と 2009 年に襲来したサイクロン Aila によって 409 名の人命が失われたほか、多数が行方不明となった。Mathbaria 郡 Amragachhia Union では 60 名が犠牲となった。

Mathbaria 郡(Upazila)Betmore Rajpara Union Mazer Char では、サイクロン Sidr で多数の犠牲者が出たため、ドイツ赤十字からサイクロン・シェルターが寄贈された。サイクロン・シェルターには、当地と郡とを結ぶ無線装置があったが、6 年ほど前から使用不能となって放置されている。サイクロン・シェルターのハンドポンプは、当初 2,000ft の深井戸を掘った時のものだが、地下水には塩分、鉄分、ヒ素が含まれるほか、可燃性ガスが噴き出すなど使用に堪えなかったため、池の水を汲んで使用している状況にある。調査時点(2013 年 3 月：乾季)ではポンプの水は出ない状態であった。

(2) 防災に関する現状の認識

2007 年のサイクロン Sidr と 2009 年のサイクロン Aila 後、住民はサイクロン警報を真剣にうけとめ、CPP の警報に従ってサイクロン・シェルターに避難するようになった。

3.4.4 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力

Mathbaria 郡(Upazila)内には現在 31 のサイクロン・シェルターが存在している

(2) 建設計画等

Mathbaria 郡(Upazila)では政府により 1 ヶ所のサイクロン・シェルターの建設が予定されている。予算は約 250,000USD/ヶ所である。

Mathbaria 郡(Upazila)Amragachhia Union では、さらに 18 ヶ所のサイクロン・シェルターを必要としているが、その内 6 ヶ所は既存の小学校を改築中である。

サウジアラビアの個人篤志家によるサイクロン・シェルターが沿岸部 500 ヶ所に建設予定である。サイクロン・シェルターは通常は学校として使われる予定である。財源 (600,000 USD/ヶ所×500 ヶ所=300,000,000 USD(推定)) は寄付であり、IDB (Islamic Development Bank) が調整を行い、英国の技術コンサルタントが設計を行った。

Mathbaria 郡(Upazila)Bara Machhua Union に 3 ヶ所あるサイクロン・シェルターはモスクとしても使用されていた(写真 3-28)。2007 年のサイクロン Sidr 後に、政府が建設したものである。専用のサイクロン・シェルターはなく、3 ヶ所のうち 2 ヶ所はモスクとして使用され、残りの 1 ヶ所は小学校として使用されている。商用電源は供給されているものの、通信手段は確保されていない。

Baleswar 川沿いの Ward 1、3 及び 7 がサイクロンの被害が大きかった地区であるが、Ward 3 及び 7 には、サイクロン・シェルターが無い状況である。



写真 3-28 モスクとして使用されているサイクロン・シェルター

(3) 設備等

現地視察を行った 3 ヶ所のサイクロン・シェルターのいずれも飲料水、外部との通信手段が確保できていない状況である。また、必要な備品(ハンド・マイク、トーチ・ランプ等)は配備されておらず、その状況をいずれの防災関連機関も把握していなかった。さらに、アクセス道路が整備されていない状況にある。

(4) 運営維持管理

CPP によれば、サイクロン・シェルター建設運営維持管理マニュアルに基づいて運営が

行われている。

3.4.5 構造物対策

(1) 堤防の強化

Mathbaria 郡(Upazla) Bethmore Rajpara Union Mazer Char Village では、サイクロンに備えるため、堤防(輪中堤)の嵩上げ・強化が必要であると考えている。

Mathbaria 郡(Upazila) Machhua Union では、2007 年のサイクロン Sidr で侵食あるいは破堤した堤防の修復が未だ進んでいない状況にある。

3.4.6 輸送・移動手段

Mathbaria 郡(Upazila) Amragachhia Union では、2007 年のサイクロン Sidr により村民 60 名がサイクロンの犠牲となった。Union では、住民への警報の伝達はハンド・マイクを使用しているが、徒歩で周知を行っており、バイク等の移動手段があれば多くの住民に早くサイクロン予警報を伝えることが出来ると考えている。この Union において JICA 支援の道路建設が行われており、本調査中に住民の避難が円滑に行う事ができると感謝されたことから、輸送・移動手段としての道路整備は重要な課題と考えられる。

3.4.7 その他

(a) 飲料水

Mathbatia 郡(Upazila) Bara Machhua Union では、井戸を掘っても地下水には可燃性ガスと塩分・鉄分・ひ素を含むほか、河川水は塩分を含んでおり、水源として利用できるのは雨水のみという状況にある。

ため池を作り、簡易ろ過装置を付けて飲料水としているが、ろ過装置の維持管理不良、及びため池の水位低下のため、約 50%のろ過装置は機能していない状況にある。(写真 3-29)

一部の富裕層は池の水を一旦沸かして飲料水としているが、大部分の住民は池の水をそのまま飲料水としている状況である。



写真 3-29 飲料水用池とろ過装置(ポンプが壊れ使えない状態であった)

(b) Union 議長

Union 議長は任命ではなく住民の選挙で選ばれるため、公務員というよりは政治家色が強い職務であり、住民のニーズを敏感に察知しているようである。

4. チッタゴン管区

4.1 チッタゴン県

4.1.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

(a) Chittagong 県災害情報管理センター(DMIC)

(i) SOD (災害時業務所掌規程)の実行

県災害情報管理センター(DMIC)では、SOD (災害時業務所掌規程)には、県救援担当官(DRRO)が実施すべき多くの事項が記載されているが、これを実行するためには、ロジスティクス面での支援が特に不足している。また、郡(Upazila)レベルでは、防災担当は郡事業担当官(PIO)とアシスタントの2名体制であり、要員不足でもある。

(ii) 県災害管理委員会(DMC)のオブザーバー参加

2013年5月12日の13時過ぎから開催された Chittagong 県 災害管理委員会(DMC)への、調査団のオブザーバー参加が許可された。

災害管理委員会(DMC)は、県庁舎の県知事(DC)執務室に近い円卓会議室で開催された。参加者は定員の44名であった。TVカメラ数台が入り、オブザーバー席には、調査団4名を含めて15名程度が入室していた。TVカメラの取材状況から、サイクロン対策の社会的な関心の高さが感じられた。県知事(DC)が議長となり、準備された原稿の読み上げだけでなく、議論も行われた。

(b) Banshkahli 郡(Upazila)

Banshkahli 郡(Upazila)は、郡(Upazila)のほぼ中央を主要道路が南北に縦断しており、道路の東側が丘陵地帯、西側が沿岸地帯となっている。主要な災害は、沿岸地帯はサイクロン、丘陵部は土石流である。サイクロンによる近年の大災害は1991年で、郡(Upazila)内で5万人が死亡した。土石流では、2012年に地すべりを伴った大きな被害が発生した。

(c) Banshkali 郡(Upazila) Baharchara Union

Union 議会庁舎は国際協力銀行(JBIC)の資金により2008年に新築されたものである。旧庁舎は地上階のみであるが、新庁舎はピロティ構造で浸水適応施設となっている。

(d) Banshkali 郡(Upazila) Chhanua Union 災害管理委員会(DMC)

現在 Union 議会事務所は、建設中であり仮事務所を使用している。Union 災害管理委員会(DMC)の設立は 1992 年である。当 Union においては、1991 年の災害では Union の全域が高潮/洪水によって浸水し、5,000 名の死者を出した。

(e) Sandwip 郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC)

サイクロン情報を掲載している Web サイトを利用しており、同サイトから 2013 年のサイクロン Mahasen 関連の経路図等がダウンロード可能である。

島の中央部には高潮は到達しない場合が多く、こういった地区では避難の必要は無い。災害管理委員会(DMC)の定例会議は実施されていない状況にある。

2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時には、災害管理委員会(DMC)会議を 5 月 14 日(警報シグナル 4)と 5 月 15 日(シグナル 7)の 2 回開催した。出席者は 51 名である。

コントロール・ルームが 24 時間体制で設置され、31 名のスタッフが 2 名ずつ交代制で勤務を行った。

当郡(Upazila)ではサイクロン以外の災害としては、高潮による浸水(4~5 月)、豪雨による内水氾濫(6~8 月)が発生する。

(2) 情報伝達体制

(a) 情報伝達体制

(i) Chittagong 県

災害発生時または発生後等で、携帯電話等が不通となった場合の代替通信手段として、県と 6 つの郡(Upazila)事務所との間で無線通信システムの導入を計画しているが、実現していない。従って、現時点では代替通信手段は無い。

(ii) Banshkali 郡(Upazila)

郡(Upazila)としては、警報の受信に関しては、CPP からの報告、FAX、携帯電話、インターネット等、複数の経路が存在しており、特に問題を感じていないとのことである。災害によって携帯電話等が不通となった場合には、CPP の無線システムが唯一の通信手段となる。郡(Upazila)としては、住民の警報への信頼性は、1991 年の大災害以前は低かったが、それ以降は高まってきて現在に至っており、信頼度は高いと考えている。

(iii) Banskali 郡(Upazila) Chhanua Union

Union 外に接続している道路は 1 本のみであるが、この道路の荒廃が進んでいる状況にある。修復は 10 年間実施されておらず、他の枝道も含めて、道路状況の改善が警報伝達の

課題となっている。

郡(Upazila)としては、警報の内容や、受信のタイミング等については、問題は感じていないとのことである。携帯電話等が不通の場合は、郡(Upazila)との連絡手段は直接の伝達しかない状況にある。湛水域はボートで移動して、他の交通手段（リキシャ等）が利用可能な地点まで行き、交通手段を乗り継いで伝達を行うこととなる。

(iv) Sandwip 郡(Upazila)

携帯電話等が不通になった場合の本土との連絡手段として、HF 無線システムを保有している。

(v) Sandwip 郡(Upazila) Rahamatpur Union

Union としては、警報の内容には問題ないと考えている。住民への情報伝達は、携帯電話が不通の場合には 2 時間程度かかる状況にある。

(b) メガフォン・サイレン・システム

(i) Banshkahli 郡(Upazila)

防災局(DDM)のメガフォン・サイレン・システムは、現在、Baharchara と Khankhanabad の 2 Union にのみ導入されている。

(ii) Banshkali 郡(Upazila) Baharchara Union

当 Union では、同システムは 2013 年 4 月に設置された。Union 議会の秘書と CPP リーダーの 2 名が同システムの操作方法の訓練を受け、指導はインド人 2 名、バングラ人 2 名のチームによって行われた。

現時点では使用可能な状態となっている。また、本調査中に警報シグナルが 4 となったため、動作確認を実施した。操作室は、Union 議会庁舎の 3 階にある。2 階に CPP、Union 議会議長の事務所を有している。

(iii) Sandwip 郡(Upazila)

当郡(Upazila)では、同システムは 2012 年 4 月頃に設置された。操作方法の訓練が実施されていなかったため、2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 時には使用されなかった。

操作方法の訓練は実施されていない。

同システムは、Sandwip 郡(Upazila)内では、郡(Upazila Office)の 1 か所のみである。

(c) 2013年5月に襲来したサイクロン Mahasen 時の対応状況

(i) Banshkali 郡(Upazila) Chhanua Union

2013年5月に襲来したサイクロン Mahasen では、時間の余裕が十分にあったため、シグナル7は住民の100%に伝達をおこなうことができた。

サイクロン Mahasen 時においては、住民の85%が避難を行った。サイクロン・シェルター以外の避難場所として、Union 外の標高の高い土地（丘陵方面）への避難が実施された。

(ii) Sandwip 郡(Upazila) Rahamatpur Union 災害管理委員会(DMC)

コントロール・ルームは Union 議長の事務所に開設された。2013年5月14日（シグナル4）は22時まで活動を行い、5月15日（シグナル7）には24時間体制を取った。Union 議長と秘書官が在室した。

Union 事務所の建物は、避難所も兼ねており、5月15日夜には300～400人が避難していた。

避難率については、Union の西側(海側)では100%、東側では10%程度であった。

サイクロン Mahasen 時には、UNO(郡上級行政官)から1tの米が当 Union に割り当てられ、100家族に10kgずつ配分された。

配給先の決定手順は、1)UNO(郡上級行政官)事務所の指示により救援が必要な家族の調査のリストが作成され、2)対象家族に証明書が発行され、3)証明書と交換に米を受け取る、となっている。

NGOの救援物資の配給先の決定方法は、それぞれのNGOが独自のルールによっており、配給を実施した情報は、NGOから Union 議長に提出される。

(iii) Sandwip 郡(Upazila) Sarikait Union

コントロール・ルームは特に開設しなかったが、Union 議会の事務所を24時間開放して、サイクロン対応を実施した。Union 議長や秘書官、CPPの他、守衛(Village Guard)やヘルパー(Ansar)も待機した。

Union 議会の建物は、避難所も兼ねており、5月15日夜には約1,000人が避難した。

Union では警報伝達率は100%、避難率は90%程であったと認識している。

被害については、人的被害は発生していないが、家屋の全壊が85棟、部分損壊が129棟である。

救援物資として UNO(郡上級行政官)から2,000kgの米が当 Union に割り当てられ、5日後に配分された。

2013年のサイクロン Mahasen 時の対応を表3-4に示す。

表 3-4 サイクロン Mahasen 時の Sarikait Union における対応状況

日	時間	シグナル	天候	防災活動	避難状況
12		3		ラジオ放送によりシグナル 3 を受信	
13					
14	12:00	4	曇り	ラジオ放送によりシグナル 4 を受信	
	午後			非公式に警報広報	
15	11:00	7		UNO が DMC 会議を開催中に、シグナル 7 を携帯電話を通じて受信	
	12:00		非常に暗い空	警報伝達	
	夕方				避難者が避難所になだれ込んできた。最終的にこの避難所には、約 1,000 人の避難者が避難してきた。
	20:00			ラジオ放送により翌日正午までに上陸するとの予報を受信	
	深夜				約 20%の避難所の近くに住む住民は一旦自宅に戻った。80%は一晩を避難所で過ごした
16	9:00			避難所に戻るよう呼びかけた	
	10:00 10:30		雨(一時的)		
	11:00		暴風雨	ラジオ放送により、上陸予想地点は Sitakunda との情報を得る	一部の避難者が避難所に戻り始めた
	15:00		穏やかになる		シグナルは 7 であったが、暴風雨はやんだため一部の住民は帰宅を始めた
	夜			シグナル 3 を受信	避難所を閉鎖した

出典：調査団作成

4.1.2 CPP

(1) 組織/防災上の課題等

(a) Chittagong ソーン事務所

(i) 所管

当該事務所は、1960 年代に多数のサイクロンが Chittagong 方面に襲来したため、1972 年と早い時期に設立されている。

所管する地域は、Chittagong 県のみであり、Feni 県は、Noakhali Zonal CPP 事務所が所管している。Noakhali Zonal CPP 事務所は、Feni 県、Noakhali 県、Lakshmipur 県の

3 県を所管している。Chittagong 県で CPP が設置されているのは、沿岸部の Anwara、Banshkhali、Sandwip、Sitakunda、Mirsarai 等の郡(Upazila)のサイクロン危険地域の Union に限定される。

(ii) 活動状況

ゾーン事務所の活動は、下位事務所の管理、モニタリング、およびワークショップの開催等である。ゾーン事務所には Unit は存在せず、住民を対象とした警報伝達等の直接的活動は実施していない。

常時の活動として、包括的防災プログラム(CDMP)の資金等により、以下の活動を実施している。

- ✓ CPP の機材修理技術を対象としたワークショップ
- ✓ Union レベルのボランティアを対象とした、災害管理、救助、リーダー・シップ等をテーマとしたワークショップ
- ✓ 住民を対象としたサイクロン襲来シミュレーション。直近では 2013 年 2 月に実施した。

当事務所では常時の活動が活発に実施されている。事務所内には、全国の CPP に 3 ヶ所(Dhaka、Barisal、Chittagong)あるうちの 1 つである機材修理のための作業場(Workshop)があり、機材修理用のハンダ付け器械等を保有していた。ただし、作業場に故障した機材を送ったとしても、ほとんど戻ってこない状況にある。

(iii) 職員の配置および雇用の状況

1) ゾーン事務所

①所長(Deputy Director) ②無線オペレーター(Radio Operator)兼アシスタント(Office Assistant) ③作業場のアシスタント(Workshop Assistant) ④メッセンジャー(Messenger)昼番 ⑤メッセンジャー(Messenger)夜番 ⑥ドライバー(Driver) の 6 名体制で、全員政府職員である。

2) 郡(Upazila)事務所

上記の③と⑥を除く 4 名の職員からなる。

3) Union 事務所

②に対して 2,000 BDT/月が給付される。他はボランティアである。

4) 給与の支払い

基本的に政府職員とボランティアのみから構成され、政府職員には防災救援省が直接支払う。

5) 気象警報の共有

CPP の無線システムを通じて、気象局(BMD)の特別気象警報を受信した場合、各レベルで関係者に情報共有を実施している。当事務所の所長より、「気象局(BMD)の特別気象警報や天気予報等を自動応答する直通ダイヤルがあり、無線システムによって流れる情報と同じ情報を携帯電話等で聞くことが可能である。」との情報提供を受けた。6.2.3(1)で後述する、「10941」をダイヤルして情報を得るシステムと同一と考えられる。

(b) Banshkali 郡(Upazila)

設立時期は 1991 年災害の翌年である 1992 年に設立された。当郡(Upazila)の 15 Union 中、サイクロン危険地域である 8 Union に CPP が設置されている。

サイクロン Mahasen のシグナル 4 の際には、各 Union に対してシグナル 4 の広報の指示を行った。

(サイクロン Mahasen のシグナル 4 発令中の調査団の訪問であったため、アシスタントは無線連絡等で多忙であり、質問票に限定してインタビューを実施した。また、途中で停電となり、扇風機が停止して照明が無い状況でのインタビューとなった。)

(c) Banshkali 郡(Upazila) Baharchara Union

(i) 設立時期

1991 年災害の翌年である 1992 年に設立。

(ii) 所管

Union 全域が所管となる。道路のない地域で、徒歩での広報を実施しており、より早い伝達方法を用いることが課題の一つである。モスクがある地域では、モスク・マイクを借用して伝達を行っている。

(iii) 高齢化および欠員について

初めてボランティアに選出される場合は、22 歳から 35 歳の年齢制限がある。退職の年齢規定はないため、50 歳台でも活動を継続しているメンバーもいる。

欠員が出来る選挙によって後任者を選定するため、定員割れは発生していない。

(iv) Unit における役割分担について

Unit のメンバーは、警報(Warning)、サイクロン・シェルターへの誘導(Shelter Attend)、救助(Rescue)、応急措置(First Aid)、救援(Relief)に役割分担されている。これらの役割は限定されており、例えば警報ステージで、他の役割のメンバーを警報に集中して投入するといった、役割を超えての任務遂行は出来ないとのことであった。

(v) 警報伝達率

シグナル 8 の場合の警報伝達率は、Union としての実感としては 70%程度である。シグナル 8 においては、ボランティアが移動しての直接的な伝達は不可能で、サイクロン・シェルター等からメガフォンやサイレンで伝達するしか手段が無い状況である。即ち、サイレン等が届かない警報未達となる地域に 30%の住民が居住している。CPP としては、このような地域に、遠隔操作可能な定置メガフォン・サイレンシステムが設置されれば、情報伝達率 100%を達成できると考えている。

(vi) 2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 接近中における活動内容

1) シグナル 4 における 5 月 13 日の活動

- 警報用の旗を掲げた。
- 会議を招集し、9 名の Unit リーダーが出席した。
- Unit のボランティアによる警報の伝達。シグナル 4 であることを直接伝達した。1991 年の災害以降、住民はシグナルの意味を理解している。

2) 更にシグナルが上昇したと仮定した場合の活動

- シグナル 5：非常食糧の用意、重要な財産を土中に埋めること等の避難準備についての広報を行う。
- シグナル 6～7：避難を呼びかける。
- シグナル 8：サイレン、ハンドサイレン、メガフォン等により緊急避難を伝達する。

(d) Banshkali 郡(Upazila) Chhanua Union

(i) 高齢化および欠員問題

メンバーの平均年齢は 30 歳台であり、高齢化問題は存在しない。現在のところ Union 全体で 3 名の欠員が生じている。

(ii) 既往災害

CPP リーダーによれば、その経験の中で最高レベルのシグナルは 1991 年のサイクロン襲来時に発出された。シグナル 10 は、暴風雨が始まる 10～12 時間前に発出された。夕方には、西の空が火の様に赤くなって、次第に小雨が降り出し、真夜中には暴風雨となった。最大風速は 200 km/h に達した。これ以前の 2～3 年の間に 3 回のシグナル 10 が発出されたが、大きな被害には至らなかった（空振り）。このため、1991 年のシグナル 10 で避難を実施した住民は少なく、大きな被害に結び付いてしまったと考えられる。

(iii) 2013年のサイクロン Mahasen 時の対応状況

CPPによるサイクロン・シェルターの管理が行われ、住民の85%が避難を実施した。サイクロン・シェルター以外には、Union 外の標高の高い土地（丘陵方面）への避難が実施された。

(iv) CPP 事務所の建屋の変状

インタビュー終了後、CPP 事務所が入居しているサイクロン・シェルターの変状を視察した。ピロティの柱に縦亀裂が多数確認出来た。2013年4月24日にダッカ近郊で発生したラナプラザの倒壊事故の影響も有り、クラックを怖がった住民がこのサイクロン・シェルターへの避難を嫌い、サイクロン Mahasen 時には20~30名程しか避難しなかったとのことであった。クラックの概要を以下に示す。

- ✓ 1992年に建設され、10年後の2002年頃にクラックが確認された。2012年にはクラックの進行が認められた。
- ✓ 柱周辺の盛土（コンクリートの叩きになっている）には、沈下が認められるが、柱部分は杭基礎で、沈下は無いとのことである。
- ✓ 垂直の亀裂であり、原因は不明であるが、荷重によるものではなく材料に起因する可能性が高いものと思われる。
- ✓ 2階建ての建物であり、当面の使用には問題ないと思われるが、住民が信用しないため、サイクロン・シェルターとしての使用には支障が生じている。



写真 3-30 柱の縦亀裂

(v) その他

現在 Union 議会の事務所と CPP 事務所間には携帯電話以外の通信手段が無い。CPPは、簡易な無線機(Walky-talky 等)があれば、携帯電話の代替手段となって通信を確保することができると考えている。

新築中の UP 庁舎に CPP 事務所が入居する計画は、現在のところ無い。部屋数や、用途が明確になってきた時点で、入居可能かどうか検討したいとのことである。

(e) Sandwip 郡(Upazila)

(i) 設立時期

設立は1972年である。

(ii) 所管

ほぼ郡(Upazila)全域を所管しているが、以下の例外がある。

- ✓ 新しい Union で CPP が設置されていない地域
- ✓ 人口が増加したために Unit が不足している地域
- ✓ 位置的な関係で、Noakhali の CPP がカバーしている地域

人口動態に対応して新しい CPP を設置するためには、CPP 本部の委員会の許可が必要と
のことである。

(iii) サイクロン Mahasen 時の対応状況

2013 年 5 月のサイクロン Mahasen での警報伝達は、CPP のみならず、郡(Upazila)、
Union の災害管理委員会(DMC)やモスク等が協力して伝達を実施したため、100%伝達でき、
これによって、人的な被害を防止できた。

(f) Sandwip 郡(Upazila) Rahamatpur Union

CPP リーダーが私立高校の委員会のメンバーを兼任しているため、同校の校長室を借用
してインタビューを実施した。高校は、NGO である Karitash が運営する私立高校である。
CPP は事務所を保有していない。Union 庁舎内に 1 部屋を割り当てられているものの、同
部屋は現在沿岸警備隊(Coast Guard)が使用している状況にある。

(i) 設立時期

設立は、1972～1975 年である。

(ii) 通信手段

無線装置は配備されておらず、携帯電話を主要な連絡手段としている。

(iii) サイクロン Mhasen 時の対応

- 当高校も避難所になっており、700 人が避難に使用した。
- CPP は発電機を用意して、避難所内の照明を行った。
- CPP は TV を用意して、TV のサイクロン情報を避難者に提供した。これは、流言
による誤情報が広まって、避難者が混乱することを防止するためである。
- 警報伝達時に飲料水およびドライ・フードの持参を避難者に呼びかけた。
- 当 Union には 4ヶ所の 2 階建てのサイクロン・シェルターと 8ヶ所の地上階のみの
サイクロン・シェルターがある。住民はより安全性の高い 2 階建ての方を好み、2
階建てのサイクロン・シェルターの定員 800 名に対して、8,000 人が避難した。
- 避難使用終了後、トイレの過剰使用による衛生問題が発生している。

2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 時の対応を表 3-5 に示す。

表 3-5 サイクロン Mahasen 時の Rahamatpur Union における対応状況

日	時間	シグナル	天候	防災活動	避難状況
12	10:00	3	曇、暑い	シグナル 3 を受信	
13					
14	10:30	4	曇、暑い	シグナル 4 を受信	
15	10:30	7	強風が吹いたりやんだり	シグナル 7 を受信	
	14:00			警報伝達開始	
	16:00				最初の避難者が到着
	17:00				避難者が続々と到着
	18:00			発電機による投光開始	避難者で過密状態となる
	21:00 22:00				最後の避難者が到着 郡の中心部から移動してきた避難者は避難所に入ることができなかった
	23:00			ラジオ放送により予想上陸時刻が深夜から未明との情報を入手	
16	6:00			発電機運転停止	
	7:00			ラジオ情報により予想上陸地点は Sitakunda との情報を入手	
	8:00				一部の避難者が帰宅を開始した
	10:30			河川状況がシビアであり、避難所へ戻るように呼びかけ	
	12:00				住民が避難所に戻り始める
	14:00		風がやむ		
	15:00				避難者はそれぞれ帰宅を開始
	18:00				全ての避難者が帰宅
19:00		3	小雨	シグナル 3 を受信	

出典：調査団作成

(g) Sandwip 郡(Upazila) Sarikait Union

(i) 設立時期

設立は 1984 年である。

(ii) 現状

1984 年の設立時には 11 Unit からなり、2007 年に 13 Unit となった。CPP 事務所は学校兼用のサイクロン・シェルター内に設置されている。VHF 無線装置は配備されておらず、ラジオ放送により警報を受信している状況にある。

通常時の活動として、毎年 11～12 月に訓練が実施される。シグナル毎の活動や、救助の演習が行われる(使用されるテキストは郡(Upazila)が所有している)。

(iii) 高齢化の問題

設立当初からリーダーを継続しているメンバーが多い。平均年齢は 48 歳位である。現時点では、CPP の任務を遂行するために十分な体力を保持している。

リーダーは、多くのトレーニングを受け、実務経験も重ねてきており、この意味でリーダーを継続する必要がある。

(2) 他ドナー等による支援

Banshkali 郡(Upazila) Chhanua Union では、ハザード及びリソースマップが、UDDIPAN (The United Development Initiatives for Programmed Actions : NGO の 1 つ)により 2005～2008 年に作成された。ドナーは、CARE Bangladesh である。

4.1.3 住民の行動/認識

Sandwip 郡(Upazila) 災害管理委員会(DMC)によれば、沿岸の危険地帯の住民のサイクロン、高潮に対する知識が低いため、避難を強制することもあるとのことである。

4.1.4 情報伝達機材

県知事(DC)から、情報伝達機材について以下の要望があった。

- 本調査結果に基づいて情報伝達機材が供与される場合、技術先進国日本に相応しい、最先端技術の機器を導入すべきである。
- 現状で、最も必要性の高い機材は、救急車、スピードボート、酸素マスク、応急処置キット等のレスキュー機材である。

4.1.5 サイクロン・シェルター

Sandwip 郡(Upazila)では、島内に 103 のサイクロン・シェルターが存在する。その内の 62 ヶ所は、学校やマドラサ(イスラム宗教学校)を兼用している。これらは、学校関係者により清潔な状態に保たれているものの、その他のサイクロン・シェルターは不潔な状態であったため、郡(Upazila)は 2013 年のサイクロン Mahasen の際に清掃を行う様に指示を行った。また、島内には、100 ヶ所以上の 2 階建て以上の安全な建物があり、非常時には避難所として利用している。

Sandwip 本島の北の小島である Urirchar Union では、1991 年のサイクロンにより島民の 90%が死亡した。現在、人口は 15,000 人であるが、サイクロン・シェルターは 2 ヶ所しかない状況にある。このほか、2 ヶ所の警察署が 2 階建ての建物で、重要な避難場所となっている状況である。

Sandwip 郡(Upazila) Sarikait Union における最大の課題は、サイクロン・シェルターの不足である。サイクロン・シェルターの不足のため、住民の 75%は Union 外(北方の安全な地域)への避難が必要な状況となっている。

4.1.6 構造物対策

Banshkali 郡(Upazila) Baharchara Union では堤防の高さが不足している状況にあり、通常の高潮時においても越流が発生している。

また、Sandwip 郡(Upazila) Rahamatpur Union においても、堤防が3方向からの侵食によって失われ、残っている堤防も高さが不足している状況にある。

4.1.7 河川侵食

Banshkahli 郡(Upazila)では、Sang 河での侵食が深刻な状況となっている。

一方で、Banshkali 郡(Upazila) Chhanua Union では、侵食はそれ程問題とはなっていないものの、堤防の波浪による洗掘が大きな問題となっている。最近 8~10 年間は修復が実施されていない状況にある。現場視察の結果、シルトの盛土による堤防であるため、洗掘は対策が困難な状況であり、土嚢積みによる応急手当てが実施されているものの、ほとんど効果は無いものと考えられる。

Sandwip 郡(Upazila) においては、侵食は島の西側と南側において深刻な状況にある。同郡(Upazila)の Rahamatpur Union においても最大の課題は、海岸侵食となっている。Union 議長は、北方の離島である Urirchar との間の海峡をダムで閉鎖することによって、侵食の防止と両島間に堆積を生じさせて、新たな利用可能な土地を生み出すことが可能と考えている。

4.1.8 輸送・移動手段等

Sandwip 郡(Upazila) における最大の課題は、本土との海上交通にあり、海が荒れると海上交通手段が無くなる状況にある。通常時は、動力付きの木造船による物資の輸送が行われているが、サイクロン襲来後の救援時には運行できない状況となる。また、救援物資の搬入のために海が荒れた状態でも運行可能な貨物船が必要な状況にある。

島内の交通、物流の面では、小型トラックが有効である。小型トラックは、サイクロン接近中の避難時において、沿岸部の住民を島中心部等の安全な地域への避難に活用可能である。現時点では、徒歩やリキシャ等による避難が行われている。

Sandwip 郡 (Upazila)Rahamatpur Union でも同様に、本土との海上交通は大きな課題となっている。



写真 3-31 舢艀による乗船
本船は水深が浅いため沖合に停泊

4.1.9 その他

(1) 給電状況

Banshkahli 郡(Upazila)では、郡(Upazila)内の給電範囲は 70%程度、給電時間は 14 時間程度となっている。

同 Union の給電範囲は 50%程度で、給電時間は、最も良い状態で 14 時から 22 時の 10 時間程度である。発電および送電の状況によって短くなる場合が多い。

Banshkali 郡(Upazila) Chhanua Union では、Union 内に多数の塩田があり、製塩が行われている。給電範囲は 10%程度、時間は 1 日 7～8 時間程度である。

Sandwip 郡(Upazila) Sarikait Union には、公共電力の供給は無い。50～60%がソーラー・システムを所有している。

(2) コミュニティ・ラジオ放送局

Chittagong 県の Sitakunda 郡(Upazila)にあるコミュニティ・ラジオ放送局の視察を行い、2013 年のサイクロン Mahasen 時における放送状況等について確認した。放送局は、YPSA(Young Power in Social Action : NGO の一つである)の学校校舎の最上階に設置されており、放送室、ディレクター室、録音室の 3 室で構成されている。

(a) 概要

運営者 : YPSA : Young Power Social Action (NGO)

放送局名 : Radio Shgor Giri

設立年 : 2012 年

放送エリア : 半径 17 km

通常放送時間 : 12:00～17:00

視聴の方法 : 携帯電話および FM ラジオ

(b) コミュニティ・ラジオについて

全国で 16 局あり、そのうち国営ラジオ局が 1 局(Amtali の農業用ラジオ局)で、他は全て NGO が運営している。YPSA が運営している局は当地の 1 局のみである。

(c) サイクロン情報の放送

- 国営ラジオ局がベンガル語のサイクロン情報を提供している。
- CPP から特別気象報の情報が提供される。
- 天気予報の放送は、通常 3 時間毎であるが、非常時は 30 分あるいは 15 分毎に放送を行う。
- 2013 年のサイクロン Mahasen 来襲時は 84 時間連続放送を行った。
- 給電のないサイクロン・シェルターや、14,000 人の漁業関係者が、本放送を情報源

としている状況にある。

(d) 運営上の課題、今後の展望

局では、放送のカバー範囲を 50 km に拡大することを希望している。これが実現すると、Misarai と Chittagong 間をカバーでき、Sandwip もカバー可能となる。

運営を安定させるためには、民間からの広告を放送して資金を得ることが考えられるが、YPSA は NGO でもあり、現状では民間広告は扱えない。運営資金は全額 YPSA から提供され、年間 30 万 BDT である。

(e) サイクロン Mahasen 時の避難所としての対応

放送局がある YPSA の学校校舎は避難所としても使用される。調査当時はサイクロン Mahasen の襲来に備えて、ドライ・フードとボトル詰飲料水が搬入された状態であった。



写真 3-32 救援用食糧

- ✓ 食糧と飲料水は PLAN Bangladesh (NGO) から提供された。5月12日の夜に搬入された。
- ✓ シグナル7が発出された5月15日の午後から夜にかけて、当地区の天候はそれ程悪化しなかったため、実際に避難して来た住民は居なかった。
- ✓ この食糧と飲料水は、郡事業担当官(PIO)の指示を受けて、被災地域に移送して分配される予定である。

(f) 別のサイクロン・シェルターの訪問

今回のサイクロン Mahasen 時には、YPSA の避難所には避難は行われなかったものの、海岸に近いサイクロン・シェルターでは避難が行われたということから、海岸に近い別のサイクロン・シェルターの視察を行った。

- ✓ JICA による無償資金協力事業「多目的サイクロン・シェルター建設計画(The Project for the Construction of Multipurpose Cyclone Shelter(Phase IV))」により、2001年に建設された小学校(GPS)を兼用するサイクロン・シェルターである。
- ✓ 地上より1m程の高さの地上階がコンクリート床になっており、ここに5月15日に住民が待機して、夜を過ごしたとのことであった。(2階の教室部分には、事態が悪化した場合に移動するという運用がなされたとのことである。)

- ✓ 男女別のトイレ、井戸が設置されている。井戸のポンプ部分は、雨どいを伝って進入した盗賊によって盗まれたとのことで、使用不能である。
- ✓ 雨水を貯留する階段室の屋上水槽は、清掃等が実施されておらず、水質が悪く使用出来ない状態であった。



写真 3-33 清掃が不十分な雨水貯水槽

4.2 コックスバザール県

4.2.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

Cox's Bazar 県災害情報管理センター(DMIC)や、Kutubdia 郡(Upazila)では、SOD(災害時業務所掌規定)は現在英語版しかないがベンガル語版が必要であると考えている。また、Union リーダーや CPP リーダー等、下位組織の責任者が理解しやすいような簡易版が必要と考えている。

(2) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) Cox's Bazar 県災害情報管理センター(DMIC)

県災害情報管理センター(DMIC)では、郡(Upazila)と通信するための HF/VHF 無線装置を所有しておらず、主要な通信手段は携帯電話と固定電話回線となっている。

2013 年 5 月にサイクロン Mahasen が来襲した際、携帯電話のネットワークは 5 月 15 日午後 3 時から 5 月 16 日午後 2 時の間通信不能となった。

(b) Moheshkali 郡(Upazila) (災害情報管理センター(DMC)及び CPP)

災害情報管理センター(DMIC)は HF/VHF 無線装置を所有しておらず、情報伝達は固定電話か携帯電話によって行っている状況にある。郡(Upazila)では、現状の災害情報管理センター(DMIC)および CPP の設備はコミュニティー・レベルへの情報提供のためには不十分であると考えている。また、予算も不十分であるため、設備の維持管理はほとんど行われていない状況にある。

CPP としては、メガフォン等 CPP の保有機材の維持管理に関して、修理のために故障した機材を、CPP が保有する修理のための作業場(Workshop)に郵送するよりも、何人かの地方のボランティアを訓練する方が簡易かつ有効であると考えている。

CPP は、1990 年に機材を供与されたため、設備の 95%は老朽化し、故障して使用不能となっている。

また、災害情報管理センター(DMIC)も情報伝達用機材として 1 基のメガフォンしか所有しておらず、そのメガフォンも故障して使用できない状況となっている。

(c) Kutubdia 郡(Upazila)

郡(Upazila)では HF/VHF 無線装置を有しておらず、情報伝達及び緊急支援用に、救助用車両、オートバイ、メガフォン、レイン・コート、懐中電灯等が必要と考えている。

4.2.2 CPP

(1) 組織

(a) Moheskhali 郡(Upazila)

CPP は、Moheskhali 郡(Upazila)の郡事業担当官(PIO)および UNO(郡上級行政官)と緊密に協力して活動を行っている。

早期警報用の機材は、1996~1997 年に供与されたものであり、2013 年 5 月にサイクロン Mahasen が来襲した際には、ラジオ、メガフォン、レイン・コート等の機材の 85%は使用出来ない状況であった。機材修理用の予算が無いため修理ができず、修理のための作業場(Workshop(Chittagong、Barisal 及び Dhaka にある機材の修理のための作業場))に機材を送ったとしても、ほとんど戻ってこない状況である。

CPP は、情報伝達用機材のメンテナンスのために各郡(Upazila)に少なくとも 1 名の訓練されたメンテナンス要員が必要であると考えている。

(b) Kutubdia 郡(Upazila)

情報伝達用機材のレイン・コート、懐中電灯、ライフ・ジャケット、メガフォン等の 90%は故障して使えない状況である。CPP としては、少なくとも郡(Upazila)に 1 名の訓練された機材メンテナンス要員が必要と考えている。

また、CPP は過去 20 年訓練等を受けていない状況にある。同時に、SOD(災害時業務所掌規定)は理解するには複雑すぎるため、郡(Upazila)レベルの担当者用に簡易なベンガル語版が必要と考えている。

(2) 予算

Moheskhali 郡(Upazila)CPP では、防災及び早期予警報システムのための予算は、ほとんど配分されていない状況である。また、予算不足のため、機材の維持管理が困難な状況にある。CPP ではボランティアの訓練を行なうためには、ある程度の予算は確保する必要があると考えている。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

Kutubdia 郡(Upazila)の CPP としては、懐中電灯、レイン・コート、メガフォン、ストレッチャーなどが必要な資機材と考えている。

4.2.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況/復興・復旧状況

Moheskhali 郡(Upazila)では、住民は家畜を残してサイクロン・シェルターに避難することを嫌っており、避難するサイクロン・シェルターの近くにキラ(家畜避難所)の造成を望む声が多い。

以下に Moheskhali 郡(Upazila)での 2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 時の状況を示す。

■ サイクロン Mahasen 時の状況

- サイクロン Mahasen 来襲時、大部分のサイクロン・シェルターが構造的に危険な状況であるため、ほとんどの居住者は地元にあるサイクロン・シェルターには避難せず、他の郡(Upazila)にあるサイクロン・シェルターに避難した。
- Cox's Bazar 県の Teknaf の海岸において、ミャンマーからの不法移民 23 名の遺体が発見された。
- Teknaf の UNO(郡上級行政官)によれば、Teknaf には多くのミャンマーからの不法移民が居住しているが、彼らは逮捕されることを恐れ、サイクロン・シェルターには避難しない。また、彼らが被災しても、行政の立場としては彼らを保護することが非常に困難な状況にある。
- サイクロン通過後、郡(Upazila)等の地方自治体はサイクロン Mahasen によって家屋を失った住民の調査を開始した。
- Patuakhali、Noakhali、Barguna、Jhalkhathi、Pirojpur、Bhola 等の沿岸部 9 県、43 郡(Upazila)に居住する約 38 万人が被災した。
- 政府は、沿岸部の被災した世帯への支援金として 1 億 BDT と 5,000 t の米を準備した。

(2) 防災に関する現状の認識

2013 年のサイクロン Mahasen 時に、Cox's Bazar 県を含む沿岸部 15 県において、95 万人を超える住民が避難したように、サイクロン警報に対する住民の意識は高まっていると考えられる。

4.2.4 情報伝達機材

Moheshkhali 郡(Upazila)の災害情報管理センター(DMIC)は、HF/VHF 無線装置を保有

していない。したがって、情報管理センター(DMIC)や郡事業担当官(PIO)は CPP と緊密に連絡を取ることによって情報を入手している状況にある。

4.2.5 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力

Kutubdia 郡(Upazila)にある、どのサイクロン・シェルターも住民の避難計画は作成されていない。また、サイクロン・シェルターへの避難道路も整備されていない状況にある。住民はサイクロン・シェルターに避難しても収容しきれない場合は、別のサイクロン・シェルターに移動する必要がある。

Moheshkhali 郡(Upazila)では、サイクロン・シェルターの収容能力は十分ではなく、住民の約 10%がサイクロン・シェルターに避難すること可能である。写真 3-34 は、サイクロン・シェルターに避難中もしくは避難した住民である。



写真 3-34 サイクロン・シェルターに避難した住民 Cox Bazar 郡(Upazila)

(2) 設備等

Moheshkhali 郡(Upazila)では、サイクロン・シェルターへのアクセス道路が整備されていない状況にある。また、ほとんどのサイクロン・シェルターは、電源、飲料水、非常用食糧等の設備や備蓄を有していない。

(3) 運営・維持管理

(a) Cox's Bazar 県

県知事(DC)は、サイクロン・シェルターは適切に維持・管理されるべきであるが、現状はそうならないと考えている。また、各サイクロン・シェルターに、維持管理者を置いて、各地域の責任者は学校管理委員会(SMC)と協力してサイクロン・シェルターの維持・管理を行うべきであり、郡(Upazila)はサイクロン・シェルターの維持管理に必要な予算を確保して配分すべきと考えている。

(b) Moheshkhali 郡(Upazila)

サイクロン・シェルターの 95%は 1990～1994 年に建設されている。これらのサイクロン・シェルターはトイレ等の設備が不十分であり、約 10%のサイクロン・シェルターは使用不能となっている。

大部分のサイクロン・シェルターの構造は老朽化により、危険な状態にある。郡では、サイクロン・シェルターを新たな場所に建設するには土地等の取得等手続きが複雑になるため、再建設の方が安価で済むと考えている。なお、サイクロン・シェルター維持管理のための予算はない状況にある。

(c) Kutubdia 郡(Upazila)

当郡(Upazila)には、日本支援によるサイクロン・シェルターは無く、また、ほとんどのサイクロン・シェルターは使用不可能な状況にある。そのため、2013 年のサイクロン Mahasen 来襲時、UNO(郡上級行政官)はサイクロン・シェルターへの避難の指導を行わなかった。サイクロン・シェルターのトイレ施設等の状況は非常に貧弱であるほか、サイクロン・シェルター兼学校は学校管理委員会(SMC)によって管理されているが、維持管理のための予算はない状況にある。

4.2.6 構造物対策

Moheshkhali 郡(Upazila)のほとんどの堤防は危険な状態であり、家屋と農地を守るためにも築堤の構築についての要望が多い。

また、Moheshkhali と Kutubdia の両方の島において、堤防の建設が早急に求められている。

4.2.7 輸送・移動手段

Cox's Bazar 県では、車両は救援物資の輸送並びに被災者を移送するために必要であると考えている。

県都レベルでは交通手段の問題は特にはないが、郡(Upazila)レベルの交通網は非常に貧弱な状況である。県では特に Moheshkhali 及び Kutubdia 郡(Upazila)の道路条件は非常に貧弱であると考えている。また、ほとんどの既存のサイクロン・シェルターには、アクセス道路が整備されていない状況にある。

(1) Moheshkhali 郡(Upazila)

郡災害情報管理センター(DMIC)や郡事業担当官(PIO)は、緊急支援用に必要な車両や機材を所有していない。

郡では、Moheshkhali、Kutubdia、Sandwip、Hatia、Manpura 等(他県の島も含まれている)は海に取り囲まれた島であることから、これらの島には情報伝達活動や緊急支援用に

は救助艇が必要であると考えている。

主要道路、サイクロン・シェルターへのアクセス道路を含め、道路網は非常には貧弱な状況にある。

(2) Kutubdia 郡(Upazila)

郡(Upazila)では、情報伝達活動や緊急支援用には救助艇が必要であると考えている。

4.2.8 電力等

Moheshkhali 郡(Upazila)の 70%の世帯には電力が供給されていない状況にあり、残りの 30%の世帯も電力は 1 日に数時間供給されるのみである。そのうち、600 世帯ほどは 1 日 1 時間電力が供給されるのみである。さらに、世帯数の 50%はソーラー・システムを保有しているが、1 個の電灯に電力を供給できる程度のものであるという状況である。

4.3 フェニ県

4.3.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

(a) Feni 県

(i) SOD(災害時業務所掌規定)の実施について

SOD(災害時業務所掌規定)を実施するためには、マンパワーが不足している。防災担当職員は、県レベルで 5 名 (定員 6 名)、郡(Upazila)レベルには郡事業担当官(PIO)とアシスタントの 2 名のみである。このため、防災計画策定等に関するレターを発出しても、返事すら来ない状況になっている。

(ii) 現行の早期予警報システム(EWS)について

県レベルでは、特別気象警報については、気象局(BMD)Web サイトの方が、防災局(DDM)から発出される情報よりも早く入手可能である。

また、県では、通常の通信手段が使用不能となった場合の通信手段としては、将来的には衛星電話が最適と考えている。

県では、シグナルの 5~7 および、8~10 の違いが不明確であると考えている。

また、避難せずに住民が留まった家は被災しないという迷信が存在しているため、住民の啓蒙が必要である。

(iii) 2013年のサイクロン Mahasen 時の対応状況

5月13日に、防災局(DDM)から災害管理委員会(DMC)を開催する様に指示があった。救援活動として、5月15日に避難者用ドライ・フード等の購入に100,000 BDTを出費し、サイクロン通過の1~2日後に、米1.2tを配布した。

救援物資の提供に関しては、郡(Upazila)が必要量の調査を行って、県救援担当官(DRRO)に提出し、県知事(DC)が承認して執行される仕組みとなっている。

(b) Sonagazi 郡(Upazila)

Sonagazi 郡(Upazila)の UNO(郡上級行政官)は現時点では空席となっている(すぐに後任が任命されるとのことである)。後任が赴任するまでは、Feni Sadar 郡(Upazila)の UNO(郡上級行政官)が兼務するとのことである。

(i) サイクロン危険地域

県では、Feni 県において、サイクロン危険地域は、Sonagazi 郡(Upazila)であり、特に Char Chandia と Char Darbesh の2 Union の危険性が高いと考えている。また、同時にこの2 Union では侵食の問題も深刻な状況にある。

Feni Sadar 郡(Upazila)郡庁付近(Feni 市に隣接)は、比較的安全性の高い地域である。しかし、1991年のサイクロンでは郡庁近傍でも1m程度の浸水深となったとのことである。

海岸からの距離に加えて、市街区域には多数の多層階のコンクリート製(耐浸水、耐風)の建物があり、避難場所として利用可能である。したがって、県としては、Feni 県のサイクロン対策の焦点は、上記の Sonagazi 郡(Upazila)に絞ることができると考えている。

(ii) 防災上の課題

郡(Upazila)では、避難誘導に関するマンパワーの不足が課題と考えている。自主的に避難しない住民を、強制避難させるために多くの人手が必要である。その他、ヘルメット、誘導灯等の機材も不足している状況にある。

(iii) 2013年のサイクロン Mahasen 時の対応状況

コントロール・ルームは Sonagazi 郡(Upazila)郡庁舎に設置された。UNO(郡上級行政官)は3日間、庁舎に滞在して運営にあたったとのことである。

80%の住民は、荒天になる前に避難所に到達していたものの、若者を中心とする20%の住民は、荒天(強風100~120 km/h、浸水はなし)になってから避難を開始した。唯一の負傷者は、避難のための移動中に強風による倒木によるものである。

31棟の家屋が全壊し、200棟程度が部分損壊であった。

(c) Sonagazi 郡(Upazila) Char Chandia Union

(i) Char(新堆積地)の課題

当 Union の人口の約 40%が堤外の Char Area(新たに堆積して生じた小島)に居住している。サイクロン・シェルターは Union 内には 9ヶ所あるものの、堤外には 1つしかない状況にある。

モスクは Union 全体で 87ヶ所あるが、堤外には 8~10ヶ所しかないので、Char Area では、モスクのマイクを使用した警報伝達が行えない状況となっている。

(ii) キラについて

水牛と牛が合わせて 500 頭飼育されており、Union の基幹産業となっているため、当 Union にはキラが無く、キラの整備が重要課題となっている。

Union としては、キラの中央に池を設置して外水の進入を防止すれば、池の水の塩水化の対策も兼ねることになると考えている。また、キラの規模として、500 ft×800 ft×高さ 30 ft 程度が妥当と考えている。

(iii) 河川による洪水氾濫

当 Union では、雨期の豪雨と満潮の組合せによる洪水氾濫も頻繁に発生し、湛水の継続時間は、2~3 時間程度であるものの、ため池の塩水化が発生する状況にある。

洪水氾濫が人命に係る事態となることは少ないが、洪水の発生が夜間であれば危険であると考えられる。河川洪水に対しては、CPP は活動を実施しておらず、サイクロンに特化して活動を行っている。

(d) Sonagazi 郡(Upazila) Char Darbesh Union

(i) 堤外地の問題

Union によれば、Union 内で最も危険性が高い地域が、堤外地である。1960 年代に Little Feni 河に沿って現堤防が建設された。その後、河道は西側に移動し(現在までに約 2 km 移動)、堤外に居住可能な土地が生じた。1970 年代からこの堤外地に移住する住民が現れ、その後も移住は継続しており、現在人口は 22,000 人となっている。面積は、 $20 \times 2 = 40 \text{ km}^2$ 程度である。

この問題の解決策を当該地区に居住する校長が、略図を示して提案した。

【堤外地問題の解決策私案】

- ✓ 現河道に沿って堤防を新築して、堤外地を堤内地とする。
- ✓ 現堤防に接続する堤外地内の 5 本の道路について、補修および舗装を実施する。

- ✓ 現堤防天端道路についても舗装の補修を行う。
- ✓ 堤外地にはサイクロン・シェルターが無い。現在は、現堤防上や堤内地まで長距離避難をしている状況である。これを解消するサイクロン・シェルターを建設する。



写真 3-35 解決策私案を示す地図

(ii) 2013年5月のサイクロン Mahasen 時の対応状況

2013年5月14日に、Union 災害管理委員会(DMC)の会議を開催し、5月15日の14時から16日の14時まで、コントロール・ルームを開設した。

4.3.2 CPP

(1) 組織/防災上の課題等

(a) Sonagazi 郡(Upazila)

Feni 県の CPP は Noakhali ゾーン事務所の管轄下にある。CPP 事務所は、平屋で個人宅と棟続きとなっており、事務所として2部屋を使用している。

(i) 設置時期

設立は1972年である。

(ii) CPP の現況

現事務所は1982年から使用しており、Feni 県で CPP 事務所は Sonagazi 郡(Upazila) のみに設置されている。

情報伝達用機材として、HF 無線機が故障している。また、Unit リーダーの一部は携帯電話を保有しておらず、連絡が必要な際は、近隣住民に連絡して取り次いでもらっている状況にある。

(iii) 高齢化および欠員の問題

Unit リーダーの平均年齢は、約 55 歳である。また、ボランティアの平均年齢は、30～35 歳である。

Unit において欠員が発生した場合、残りの Unit メンバーが合議して新メンバーの補充を行う。住民のボランティアに対する興味は高く、欠員補充は問題無く実施できる状況に

ある。同様に、高齢のボランティアの引退についても、メンバーの合議によって決定している。

(iv) 2013年5月のサイクロン Mahasen 時の対応状況

CPP は、警報の発出からサイクロン襲来までに、十分な広報時間がとれたため、警報伝達率は 100%と考えている。また、避難率も 99.5%と非常に高く、住民の警報に対する反応は非常に良かった。家が倒壊した住民のうち一部は、サイクロン・シェルターに 2 泊したとのことである。

(v) Char Area(新堆積地)の問題

Char Area(新堆積地)は堤外であるため、郡(Upazila)でも最も脆弱な地域となっている。また、Char Area は道路網が整備不足な状況にあるほか、サイクロン・シェルターも無い状況である。

(b) Sonagazi 郡(Upazila) Char Chandia Union

(i) 現況

CPP 事務所は 1972 年に設立された。17 Unit で Union 全域をカバーしているが、CPP は南部の Char Area において 5 Unit の新設が必要であると考えている。

(ii) 2013年5月のサイクロン Mahasen 時の対応状況

警報伝達率はほぼ 100%であるものの、避難率は 20%程度にとどまった。避難場所は堤防上等の、サイクロン・シェルター以外が主である。

サイクロン Mahasen 時の対応状況を表 3-6 に示す。

表 3-6 サイクロン Mahasen 時の Char Chandia Union における対応状況

日	時間	シグナル	天候	防災活動	避難状況
10		3	晴、蒸し暑い		
11					
12					
13	15:00	4	曇、蒸し暑い	郡(Upazila) DMC 会議 開催	
14				Union DMC 会議 開催	
15	12:00	7			
	14:00			警報伝達開始	
	16:00				避難開始 4-5,000 人が避難した 商店は通常通り営業
	夜間		雨	DMC, CPP 及び警察に よる強制避難	さらに 15,000 名が避難

日	時間	シグナル	天候	防災活動	避難状況
16	11:45		強風が吹き始める。 小雨		
	12:45		暴風雨は去り、穏やかな天候となる		避難者は帰宅を開始した
	15:00	3			通常に戻る

出典：調査団作成

(c) Sonagazi 郡(Upazila) Char Darbesh Union

(i) 現況

CPP は、現在、堤外地に 5 Unit あるが、更に 2 Unit 新設する必要があると考えている。なお、Little Feni 河の右岸側に 2 Unit あり、この Unit の住民は、Noakhali 側に避難している。

(ii) 2013 年 5 月のサイクロン Mahasen 時の対応状況

2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen の対応状況を表 3-7 に示す。

表 3-7 サイクロン Mahasen 時の Char Darbesh Union における対応状況

日	時間	シグナル	天候	防災活動	避難状況
11	11:00	3	曇/晴	警報用の旗を 1 つ掲揚	
12					
13					
14	12:00			DMC 会議 開催	
	14:00	4	ほぼ快晴	警報用の旗を 2 つ掲揚 コントロール・ルームが設置される	
15	12:00	7	小雨		約 20%の住民が避難
	夜間		雨	警察による強制避難	約 80%の住民が避難
16	11:30		強風とともに嵐となる 雨は降っていない		
	12:45		暴風雨が去る 穏やかな天候		
	14:00			コントロール・ルーム閉鎖	
	19:00	3			通常に戻る

(2) 他ドナー等による支援

Sonagazi 郡(Upazila)では、アメリカ赤十字社によって機材が供与された。

- ✓ 事務所内に、アメリカ赤十字社の資金及び技術的支援による”Enhancement of Cyclone Preparedness Programme : ECPP”の供与機材が搬入されていた。供

与機材は、機材バッグと担架であり、各 Union へ配布予定である。

- ✓ 機材バッグの内容は、ロープ、鋸、ナタ、安全ベルト等であり、倒木や倒壊家屋の処理に使用するものと想定される。
- ✓ 担架は非常に頑丈そうなもので、2名ないし4名で保持して要救助者を搬送する。



写真 3-36 機材バックの内容

4.3.3 情報伝達機材

Sonagazi 郡(Upazila)CPP では、機材としてレイン・コート、懐中電灯、ラジオ等が不足している状況にある。また、CPP からは、ラジオについては、高品質な日本製 (Sony や Panasonic 等) が望ましいとの要望が高い。その他、UNO(郡上級行政官)等は災害時に自動車を徴用できる権限を持っているものの、CPP には権限が無いため、CPP は、車輛が提供されれば警報の伝達や避難の支援等に極めて有効と考えている。

4.3.4 サイクロン・シェルター

Feni 県内には、88 のサイクロン・シェルターがあるものの、使用可能なサイクロン・シェルターは 73 ヶ所で 15 ヶ所が使用不可能な状況にある。現時点では、使用不能となったサイクロン・シェルターについての修理計画は無いとのことである。

学校と併用しているサイクロン・シェルターの維持管理は、学校管理委員会(SMC)の所管である。

Sonagazi 郡(Upazila)でも、サイクロン・シェルターの収容能力、飲料水や食糧、及びトイレ等の施設が不足している状況にある。

4.3.5 構造物対策

Sonagazi 郡(Upazila) Char Chandia Union の既存の堤防は、1962 年に建設され、6 基の樋門が設置されている。現在 6 基全ての樋門のゲートが損傷しており、外水を締切れない状態にある。このため、サイクロン等で水位が上昇すると、堤内に外水が進入して湛水が発生する状況となっている。湛水による被害は、ため池の水の塩分濃度が上がって、使用出来なくなることが主体であり、農作物への直接的な被害や、養殖池の被害(養殖魚の流失)等が発生する。

特にため池の水が使用出来なくなる問題が深刻であり、Union 内には、664 ヶ所の深井戸(Deep Tube Well)があり、この水源のみが被災後も使用可能であるが、十分な水量は賄え

ない状況にある。

4.3.6 河川侵食

Sonagazi 郡(Upazila) Char Chandia Union では河川の侵食（河道の変動）が活発で、これまでに、4つのサイクロン・シェルターが侵食のために失われた（敷地が河道となって破壊された）。

Feni 河の屈曲部下流では侵食が著しいため、屈曲部の上流端に世界銀行が 2012 年から流路変更のためのダムを建設中である。この流路変更により、現時点では旧河道は堆積に転じているとのことである。

4.3.7 輸送・移動手段

Sonagazi 郡(Upazila)では、避難に遅れている住民をサイクロン・シェルターに送り届ける他、救援物資の配布等の目的で、走破性能が優れる四輪駆動車が必要と考えている。

4.4 ラクシュミプール県

4.4.1 地方行政

(1) 組織/防災上の課題等

Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah 等、離島への情報伝達に時間がかかる状況となっている。この対策として、県知事(DC)もしくは県救援担当官 (DRRO)から郡(Upazila)を経由せずに、もしくは郡(Upazila)と同時に直接 Union まで連絡を行う、等は、組織上不可能との見解であった（これについては、県知事(DC)、県救援担当官 (DRRO)ともに同意見であった）。

したがって、県知事(DC)、県救援担当官 (DRRO)からは、伝達時間を短縮可能な情報伝達システムとサイレン等の導入が効果的である、との見解が示された。

Ramgati 郡(Upazila)では、災害情報管理センター(DMIC)は郡事業担当官(PIO))がセンター長で、郡事業担当官(PIO)と秘書官のみで他の職員はほとんどいない状況となっている。

(2) 予算

県としては、年間予算は無く、150,000 BDT の緊急時用資金が銀行に預金されてあるほか、80 t の米が備蓄されている。

Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union では、2012～2013 年の予算は 2 つのプロジェクトの予算が減らされたことで縮小されたとのことである。2011～2012 年は 15,000,000 BDT 程度、2012～2013 年は 12,000,000 BDT 程度であった。UNO(郡上級行政官)が最終的に Union の予算を決定（承認）するとのことである。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

防災局(DDM)によるメガフォンサイレンシステムは、設置は完了したものの、運営には至っていないが、近日中に運営を開始する予定とのことである。同システムは、Ramgati 郡(Upazila)と Kamal Nagar 郡(Upazila)に導入する予定であり、Ramgati 郡(Upazila)では Char Abdullah Union に導入予定である。

Ramgati 郡(Upazila)では、県から連絡が来て、Union に連絡するまで2~5分程度とのことである。携帯電話による情報伝達が最初で、FAX、電子メール等でも情報が伝達される。Unit には携帯電話による連絡とレターを直接届け、FAX や電子メールは使用していない。

Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union では、被害の情報は、Union 議長から UNO(郡上級行政官)へレター(2009年に襲来したサイクロン Aila 当時、現在は状況により電子メールも使用される、上位機関も同様)、UNO(郡上級行政官)から県知事(DC)へレター、県知事(DC)から防災救援省(MoDMR)へもレターで伝達される。通常、被害状況の調査後2~3日程度で発信され、その後更新されることは無いとのことである。

防災局(DDM)は年に2回、サイクロンシーズン前に拡声器用に1 Union につき6~8個の乾電池を支給している。拡声器1個用であり、拡声器の大きさによって電池の数に6~8個の差がある。

4.4.2 CPP

(1) 組織

県には CPP は無く、Noakhali ゾーンの管轄下である。CPP は Ramgati 郡(Upazila) と Kamal Nagar 郡(Upazila)でのみ活動を行っている。

(2) 予算

Ramgati 郡(Upazila)では、2009年のサイクロン Aila 時には、郡(Upazila)で98個のサイレンがあり、そのうち50%が故障していた。残りはレンタルで借りる等して100%カバーしたが、レンタル料は個人負担であり、その後 CPP リーダーにボランティアからレンタル料の支払いについて苦情が来たというケースがあった。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

Ramgati 郡(Upazila)では、CPP 本部から郡(Upazila)に HF 無線機を用いて情報が伝達される。Ramgati 郡(Upazila)と Kamal Nagar 郡(Upazila)をあわせて1基の HF/VHF 無線機を保有している(以前は同じ Upazila であったが、分割されたため)。通常時は9:30、13:30、20:00の3回/日、連絡を行っているとのことである。

CPP 本部から郡(Upazila) CPP のリーダーにまず携帯電話で情報が伝達され、その後 HF

無線機で受信する。

VHF 無線機を保有しているのは 3 Union に過ぎないため、Upazila から Union CPP のリーダーには携帯電話で連絡を行う。携帯電話が圏外等で使用できない場合は主に徒歩で連絡を行う。

主たる伝達手段は

- ① メガフォン
- ② モスク・マイク
- ③ レンタルのスーパーメガフォン

とのことである。

Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah Union からは、緊急時の連絡は、離島では時間がかかるため、郡(Upazila)を経由せず直接県から連絡が来ることが望ましいと考えている。島内には徒歩以外に交通手段が無いため、避難に時間がかかり間に合わずに死亡した事例があることによる。

(4) ドナー等による支援

災害直後には、ボランティア等 (CPP、BLAC、赤新月社等) が被災者数等の人数確認等を行う。

BLAC(NGO)はシグナル 4 以上になると、全てのプロジェクトを中止して、救援作業に向かうことになっている、とのことである。現在、BLAC は “Disaster Environment Climate Change : DECC” というプロジェクトを実施中とのことである。

4.4.3 住民の行動/認識

(1) 過去の災害時における避難状況

(a) Ramgati 郡(Upazila)

住民は財産を置いて避難することに抵抗があり、2009 年のサイクロン Aila では 7 人が死亡した。2 名が屋根に避難した際に、同じく屋根に避難してきた毒蛇にかまれて亡くなり、5 名は水死であった。

(b) Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union

2009 年のサイクロン Aila 時には 60%の住民がサイクロン・シェルターに避難し、30%は家の主人だけが家財を守るために残って、家族は避難した。残りの 10%は、親類等、サイクロン・シェルターより快適に避難できる場所に避難を行った。

(c) Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah Union

サイクロン Aila では、3名の死者のうち 1名は建物が崩壊して頭部にあって死亡した。

他 2 名は居住地がサイクロン・シェルターから遠すぎたため、避難したが間に合わなかったとのことで、警報が遅かったわけではないとのことである。

(2) 防災に関する現状の認識

(a) Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union

漁業関係者は、警報シグナル 1~3 については全く気にしておらず、漁業関係者への啓蒙が必要と考えられる。警報を見ていたとしても、サイクロンは突然コースを変えるなど、予測しがたいため、関係者は警報を信用していない状況にある。

また、漁業関係者は、サイクロンが接近中であることを知っていたとしても個人の意思で出漁し、オーナーに出漁を強制されるわけではない。出漁中の漁船には海軍が避難するように警告を出す。漁船は一旦港に避難し、海軍が去った後に再度出漁するなど、防災に対する認識が高いとは言えない現状にある。

(b) Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union

度重なる災害で、啓蒙は十分であると考えられるため、漁業関係者への啓蒙は考えていないとのことである。

4.4.4 情報伝達機材

(a) Ramgati 郡(Upazila)

CPP では、例えば河川水位計を設置して直接確認することで、情報の時間的なギャップを埋める、地域的な警報システムが有効と考えられている。

地域的なシステムとしてコミュニティ・ラジオ(FM)は有効である。ただし、FM ラジオは携帯電話で聴取することが多く、離島では携帯電話をほとんど保有していないため FM ラジオであるコミュニティ・ラジオは、有効ではない。離島では、AM ラジオが有効である。

警報シグナルは 10 段階を使用しており、簡易にするために 3 段階等にすると、住民が危険と思わなくなる可能性があるため、CPP は 10 段階のままが望ましいと考えている。

CPP によれば、モスク・マイクは、夜 8 時以降の使用を依頼することは可能であるが、了解を得るのは困難である可能性があるため、使用についての保証はできないとのことである。

CPP としては、予警報の伝達に有効な機材としては、拡声器、バイク、自転車等で、その次にモスク・マイク、という順序であるとのことである。

(b) Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union

2008 年に包括的防災プログラム(CDMP)によって 24 基の中国製ラジオが供与されたが、1 年で故障した。手回し発電機とソーラー付であるが、「バ」国では一般的でない製品のた

め、故障しても部品が入手できず、修理不可能であった。

4.4.5 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力等

県全体で 500 程度のサイクロン・シェルターがあるが、対人口比の収容能力としては、2% 台と非常に低い状態である。特に Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah 等の離島では非常に低くなっており、2.7%である。

(a) Ramgati 郡(Upazila)

2009 年に襲来したサイクロン Aila 時には、本島では 5%程度が避難した。市街地ではコンクリート等の建造物が多いため避難する必要が無く、河川沿いの住民だけが避難した。したがって、5%と低い避難率となっている。一方、Char Abdullah Union では、75%が避難した。当時は 1つのサイクロン・シェルターに加え、9つのトタン製の建物が避難所となったため、避難が可能であった。現在は 9つのトタン製の建物のうち、1棟しか残っていないため(その他サイクロン・シェルター 1つは現存)、サイクロンの直撃を受けると極めて危険な状態にある。サイクロン・シェルターの建設を要請し承認されたものの、いつ完成するか見込みは立っていない状況にある。1ヶ所については、基礎地盤の土質の問題で中断している状況にある。

(b) Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah Union

サイクロン・シェルターは 2009 年に建設された。以前は 5ヶ所のサイクロン・シェルターがあったが、いずれも河川に侵食され現在は残っていない。2001年に 2ヶ所、2004年に 1ヶ所、2011年に 1ヶ所が流失した。

NGO が 2ヶ所、赤新月社が 1ヶ所、 Bangladesh Institute of Development Studies: BIDS が 1ヶ所、教育省が 1ヶ所、の計 5ヶ所で、教育省のもののみ残存している状況にある。

今後 6ヶ所のサイクロン・シェルターを建設予定であり、いずれもトタン製である。大統領府からの資金で、2ヶ所については、基礎工事は終わっているが、いつ完成するのか目途は立っていない状況である。

現在の状況でサイクロンが直撃すれば、大被害となることが懸念される。

(2) 設備等

(a) Ramgati 郡(Upazila)

サイクロン・シェルターのリストを作成しており、リストによれば 1990 年代のものがほとんどで、最新のサイクロン・シェルターは 2010 年に Char Alexander Union に建設され

たものである。

郡(Upazila)には104ヶ所のサイクロン・シェルターがあり、4ヶ所が老化により放棄され、13ヶ所が補修が必要とされている状況である。

サイクロン・シェルターへのアクセス道路もほとんど整備されていない状況にあり、道路ネットワーク整備が喫緊の課題である。

(b) Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union

1994年にドイツ赤十字社、及びドイツ政府 KFW の無償供与によって、サイクロン・シェルターが建設された。現在はバングラデシュ赤新月社所有となっているが、通常は小学校として使用されている。

トイレは2階に2ヶ所、1階(地上階)に1ヶ所設置されている。2階に井戸が設置されていたが、現在は故障して使用不可能である。また、水や食糧の備蓄は無い。

2009年のサイクロン Aila の際には300人が1昼夜に亘り避難を行った。200人が建物内部に座り、100人が屋上に座っていたとのことである。

ソーラー・パネルが3年前に赤新月社から寄贈されたが、1ヶ月で故障し、現在のところ電源は無い状況にある。

CPP は、本サイクロン・シェルターで重要な課題は、水、ドライ・フード、電力、建物の修理、と考えている。

2009年のサイクロン Aila 時には、警報の伝達に拡声器を持って徒歩か、自転車で伝達を行った。避難距離が一番遠い避難者で1.5~2.0 km であったとのことである。

(3) 運営・維持管理

Ramgati 郡(Upazila) Char Alexander Union に建設されたサイクロン・シェルターは、建設から20年近く経過し、維持管理の問題があるが、SMC は維持管理用の予算を持っていない状況にある。9年前に屋根の修理を行ったのみで、それ以降は補修を行っていない。

学校の鍵は、赤新月社のメンバーがいつも学校にいるため、常時開いているので問題は無い。

4.4.6 構造物対策

県知事(DC)の見解によれば、Char Abdullah 等の離島は、基本的に国有地に住民が住んでいるだけであり、政府としてそこへの定住を促す可能性のある輪中堤のような構造物の建設は行わない方針である。すなわち、離島は輪中堤外、という認識である。したがって、構造物対策は行わず、サイクロン・シェルターの建設と、サイレン等の EWS によって避難を促すだけ、という方針である。

4.4.7 河川侵食

Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah Union のある島の大きさは、現在は 9×11 km であるが、25 年前は 25×26 km であった。船着き場周辺に限ってみれば、本土側は延長 3 km に亘って 5 年で 1.5 km 侵食が進行し、島側は最近 3 ヶ月で 1 km 侵食が進行した。



写真 3-37 侵食の著しい地域の状況

4.5 ノアカリ県

4.5.1 地方行政

(1) 組織

災害情報管理センター(DMIC)は郡(Upazila)レベルまでで、Union レベルには設置されていない。Noakhali 県では Hatia, Subarna Char, Noakhali Sadar, Companiganji の各郡(Upazila) に設置されている。

しかしながら、Subarna Char 郡(Upazila)の UNO(郡上級行政官)は災害情報管理センター(DMIC)の存在を認識しておらず、存在するとすれば、郡事業担当官(PIO)がそのセンター長であろう、との見解を示したように、郡(Upazila)レベルまで災害情報管理センター(DMIC)の存在の認識は徹底されていない状況にある。

Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union では、Union 議会は通常 1 ヶ月に 1 回開催予定であるが、実際には年 2 回開催されている。

Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dwip Union は 4 年前に新設されたばかりで、中央政府の介入が 2 年続いた後、最近の 2 年は地方自治体として独自に活動を行っている。

(2) 予算

県には、50 t の米と 100,000 BDT が緊急時用に用意されている。

Subarna Char 郡(Upazila) Mohammadpur Union の 2012 年度の予算は、1.4 百万 BDT

であった。このうち 20,000～50,000 BDT が緊急時用の費用である。

Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union では、救援が不足している状況にある。2009 年のサイクロン Aila 時には 600 戸の被害に対して、40～100 戸分の救援しか行われていない。救援用の見舞金（家屋の再建築用の費用）は、政府予算から出され、直接現金で手渡されるということである。

Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union の 2012～13 年の予算は 17 百万 BDT である。そのうち、50,000 BDT が防災関連の予算である。主として、メガフォンを借りたり、ドライ・フードをサイクロン・シェルターに配布したりする費用である。包括的防災プログラム(CDMP)では、3 百万 BDT/年の予算があり、キラの建設、住宅の基礎の底上げ、井戸の設置、等に使用されている。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) Noakhali 県

県にメガフォンサイレンシステムは設置されたものの、まだ運用されていない。Subarna Char, Hatia, Companiganj の 3 郡(Upazila)で運用予定である。サイレンの設置場所等については、事前にまったく協議が行われなかった。技術者が来て設置していっただけであり、いつ完了かも聞いていない状況にある。

以前は、防災局(DDM)本部、県、郡(Upazila)間の HF 無線装置が設置されていたが、2008 年頃までに使用を中止した。それ以降は携帯電話、FAX、電子メールが主体となった。現在でも非常時の警察との連絡には HF 無線装置は使用可能である。

緊急時の支援要請郡事業担当官(PIO)から FAX、携帯電話で県救援担当官(DRRO)に報告が入る。県救援担当官(DRRO)は、現時点では救助/捜索の情報システムには特に問題はないと考えている。支援要請にあたっては、支援要請フォーム(SOS フォーム)がすぐに作成され、災害状況報告書(ダメージフォーム)が 2～3 日後に作成される。FAX で送付するだけでなく、郵送もしくは直接手渡しで情報を伝達している。

2002 年のサイクロン時には実際にはシグナル 8～10 であったにもかかわらず、シグナル 2 の情報が勤務時間外の 21：26 に暴風雨警報センター(SWC)から送られてきたが、県の担当職員は不在であった。県救援担当官(DRRO)によれば、気象局(BMD)/SWC と県救援担当官(DRRO)のコミュニケーションが問題の一つであり、また、シグナルの正確さと情報のタイミングも問題である。

(b) Subarna Char 郡(Upazila)

防災局(DDM)によるメガフォンサイレンシステムのサイレンを短時間鳴らして、動作確認を行うことができた。コンピュータにマイクはついておらず、サイレンのみの機能であるとのことである。機材に無線が付いていたが、マイクは接続されておらず、別の機械（サイレンのコントローラー本体）にマイクが接続されており、このマイクを通して県と

連絡が可能とのことである。ただし、郡(Upazila)間での連絡は不能であり、県との連絡のみが可能である。マイクはどのシグナルでも使用可能であるが、サイレンは、シグナル 8 以上で使用する。設置は既に完了しているが、オペレーターが不在のため、サイクロン襲来時に実際に警報を鳴らすかどうかは未定、とのことであった。

UNO(郡上級行政官)の認識としては、情報伝達で重要な点は、郡(Upazila)に到達してから以降で、郡(Upazila)までは既に問題は無い、と考えており、いかに早く同時に情報を多数に配信できるかが重要である。そういう意味ではラジオシステムが有効と考えている。通常のラジオでも、HF/VHF 無線機でも、迅速かつ一斉に同時通報ができる機材が有効である、と考えている、とのことである。

気象局(BMD)の Web サイトで本調査中に発生した 2013 年 4 月 17 日の災害の警報等が閲覧可能である。同災害の警報(シグナル 3)の連絡は、県から郡事業担当官(PIO)に携帯電話で直接連絡があり、Union 議長に連絡を行った。

被害状況は、Union 議長から UNO(郡上級行政官)に携帯電話で連絡が行われた。被害状況の連絡フォームは、Union から UNO(郡上級行政官)に通常 1~2 日間で届く。(郵送もしくは手渡し)。

Noakhali には既に 2 Mbps の速度のインターネットが導入されている。"Digital Bangladesh"関連の事業で Subarna Char にも年内には導入される予定である。現在は 10~15 Kbps 程度しかなく、動画すら見られない状況にある。

(c) Subarna Char 郡(Upazila) Mohammadpur Union

"Digital Bangladesh"関連の事業で、デスクトップコンピュータ 1 台、ラップトップ・コンピュータ 2 台、スキャナー 1 台、印刷機 2 台(1 台は故障)、インターネット・モデム 2 台、ソーラー・パネル 1 台、デジタルカメラ 1 台が提供された。このうちラップトップ・コンピュータ 1 台、デジタル・カメラ 1 台、ソーラー・システムは、Union 議長の事務室に設置されている。機器を設置している事務所には、1 名の職員がいるが、政府から給与は支給されておらず、設置機器を使用した印刷等のサービスで得た収入から報酬を得るほか、発電機等の購入に使用している。

Union 議長は災害後にドライ・フードを購入して、サイクロン・シェルターに配布する。量が不足しているようであれば、県知事(DC)に要請書を提出する。

(d) Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union

"Digital Bangladesh"関連事業で、ラップトップ・コンピュータ 2 台、コピー機 1 台、プロジェクター 1 台、インターネット・モデム 2 台、印刷機 1 台、スキャナー 1 台、デジタルカメラ 1 台、が 2011 年に供与された。光ファイバーは含まれていない。

情報伝達時には、大型スピーカーを借りて、リキシャに積んで伝達を行う。毎年 1~2 回はこのような状況になり、概ね 4 台程度毎回借りている。予算は歳入から支出される。CPP

情報伝達を行うが、事前に協議を行い、担当範囲を区分しているため、重複することは無い。CPP の人数を含む能力不足等のために協力して情報伝達を行っているわけではなく、情報の伝達速度を速めるためである。通常住民に情報が届くまで 2 時間程度かかる。CPP の設立当初から、このように災害管理委員会(DMC)と役割分担をしてくれている。

このように CPP と災害管理委員会(DMC)が協力して情報伝達を行っても、1/3 程度しか情報を伝達できない状況にある。道路のネットワークが未整備であることがその大きな要因である。携帯電話も当ユニオンでは電波の到達範囲の境界付近に位置するため、状況次第で接続できたり、できなかったりすることから、連絡に使用できない場合が多い。

警報シグナル 5~6 では、携帯電話が使用できなくなる場合が多く、輪中堤外では、シグナル 3 でも使用不可能となる。2013 年 4 月 17 日の雷雨でも、警報シグナル 3 であったが、携帯電話は使用できなかった。

2009 年のサイクロン Sidr 時には、Ward 4、6、9 の道路が浸水して寸断された。当時は携帯電話も無かったため、連絡ができなかったとのことである。

(e) Hatia 郡(Upazila)

Union 議会メンバーによれば、Union 議長はしばしば不在にしていることから、Union 議会に直接連絡することが情報伝達としては合理的であるとのことである。

2007 年のサイクロン Sidr 時に、警報シグナルは 10 であったが、Hatia 郡(Upazila)では晴天で何の問題も無かったため、住民に混乱が生じた。CPP は、警報シグナルの設定、通達エリアの情報はより詳細であるべきと考えている。

Boyar Char という島に、新たに Sanondi と Ghorni という Unit が設立された。Sanondi にはサイクロン・シェルターが 1 ヶ所建設中であり、Ghorni には 16 ヶ所のサイクロン・シェルターが存在する。収容能力は 1 サイクロン・シェルターあたり、500 人程度である。Sanondi の世帯数は 35,000 であり、Ghorni の世帯数は 15,000 である。Boyar Char はアクセスが非常に困難で、潮位を見ながら行き来するの必要があり、船で 3~4 時間かかる。輪中堤はオランダと国際農業開発基金(IFAD : International Fund for Agricultural Development)の資金によるプロジェクト “Char Development Settlement Project I-IV : (CDSP)” (1992~2016) で建設中であるが、完成していない。携帯電話もほぼ接続困難な地域であるため、HF/VHF 無線機器等の代替通信手段が至急必要である。

Union 議会メンバーによれば、当郡(Upazila)では、情報伝達にはバイクが最も重要で、救助用にはボートが必要であるとのこと、1985 年にピックアップ・トラックが提供され、現在はかなり状態が悪いがそのまま使用している状況にあるとのことである。

(f) Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dwip Union

“Digital Bangladesh” 関連事業で、コンピュータ、印刷機、デジタル・カメラ、スキャナー等の機材を導入した。ただし、オペレーターが不在である。

災害管理委員会(DMC)は救助時にはエンジン付きボートを使用することが多く、漁業関係者のボートを借りており、毎年 10 艘程度ボートを借りるような事態が発生する。

CPP の能力が限られているため、Union から Ward、モスクへと携帯電話で伝達を行うほか、モスク・マイクを使用して伝達を行っている。守衛(Village Guard)は避難の支援を行っている。

4.5.2 CPP

(1) 組織

(a) Subarna Char 郡(Upazila)

1 Unit の面積はおおよそ 3 km²程度である。Char Area(新堆積地)で 4~5 km²である。この範囲に 15 名の CPP メンバーが、それぞれ早期予警報、避難、救助、搜索、復旧の各段階で 3 名ずつ (男性 2 名、女性 1 名) で担当している。

(b) Subarna Char 郡(Upazila) Mohammadpur Union

輪中堤外に新たにできた Char Area(新堆積地)には新たに住民が居住を始めており、約 10,000~15,000 人は居住している。輪中堤外に住む住民は、10 年程度の居住の実績があれば政府から土地の所有を認められ、1 家族当たり約 1.5 エーカーの土地が与えられる。約 50%程度が土地の所有を認められている状況にある。しかしながら、輪中堤外には CPP、サイクロン・シェルター、連絡体制等のいずれも整備されていない状況にある。したがって、Union 全体の 80~90%の地域には情報は伝達されているが、上記のような Char Area では情報は伝達できていない。

これらの輪中堤外の住民については、CPP 本部と防災救援省(MoDMR)とが協議を行い、新たな CPP Unit を設立しない方針とすることを決定した、とのことである。

(c) Hatia 郡(Upazila)

当郡(Upazila)では、CPP の活動は活発ではない。1972 年から CPP が創立され活動を続けているが、40 年活動を続けているボランティアもおり、高齢化していることが問題である。また、災害管理委員会(DMC)が CPP の機材を使おうとしても、使用することができないことも問題のひとつである。

(2) 予算

Noakhali ゾーン事務所によれば、資機材等の購入のための予算は、CPP 本部以外には全くなく、優先度のリストを現場レベルの事務所で作成し、CPP 本部はそのリストに基づいて、資機材等を優先度に応じて配分することになっている、とのことである。

Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union によれば、CPP 本部は、VHF 無線

機の機材を保有している Union には、当初ソーラー・パネル設置の予算が配分されるとのことである。

(3) 早期予警報・災害情報伝達体制

(a) Noakhali ゾーン

Noakhali ゾーン事務所によれば、Union レベル以下では CPP 本部から伝達される情報(専門用語)が理解しがたいと考えられるため、Union 以下に対してはベンガル語による簡易な情報のみを伝達している、とのことである。

同様に Noakhali ゾーン事務所によれば、情報伝達の迅速化には HF 無線機を Union レベルまで設置することが望ましいが、Union レベルでは高等教育を受けたメンバーが少ないため、情報伝達面と機材の維持管理面等で困難と考えている。

HF 無線機の使用には免許と使用料が必要で、これらの支払いは CPP 本部が行っているとのことである。

(b) Subarna Char 郡(Upazila)

救助時には、CPP メンバーはもともとどの世帯が危険か把握しているもので、そういった世帯を中心に訪問し、不明者等がないか確認を行う。数日後に不明者がいた家を再度訪問し、なおも不明だった場合に、Unit リーダーに携帯電話もしくは直接訪問して報告を行う。

Union 災害管理委員会(DMC)も同様の死者・行方不明者数の確認を行っている。被害報告の書類は、1 通は CPP 本部に送付し、1 通は Union 議会に送付され、数字のクロスチェックが行われる。郡(Upazila)へはレターを直接手渡し、CPP 本部へは電話等による連絡の後、郵送するとのことである。

(c) Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union

Union レベルから住民まで伝達にかかる時間は、シグナル 1~3 で 2.0~2.5 時間、シグナル 4~7 で 30 分、シグナル 8~10 で 10 分程度とのことである。

シグナル 8~10 ではサイレンを使用し、スーパーメガフォンに付属しているサイレン等も使用して情報の伝達を行う。

CPP によれば、ラジオ、メガフォン、サイレン、HF/VHF 無線機はいずれも重要とのことで、現時点では漁業関係者への情報伝達にはラジオ以外に無い状況にあるとのことである。

HF/VHF 無線機は必要であるが、同時に情報を流せる、という長所と、高価で、電源が必要であること、携帯が困難であること、等の短所もある。

(d) Hatia 郡(Upazila) Jahaj Mara Union

2009年に襲来したサイクロン Aila 時の伝達時間は、郡(Upazila)から 15名の CPP Unit リーダーへの伝達には 10分程度、Unit リーダーから CPP ボランティアへの伝達に 2時間程度、CPP ボランティアから住民までは 1~1.5時間程度かかる。合計 3~4時間かかったということであった。

ただし、輪中堤外の住民は上記の伝達の対象外となっている。人口としては約 10%程度である。輪中堤外までの伝達を考慮すると、輪中堤外は特に道路事情が良くないため徒歩でさらに 5-6時間かかるとのことである。

サイクロン Aila 時には、シグナル 4 の警報からサイクロン到達まで 5時間、シグナル 8 の警報からサイクロン到達まで 2時間程度であった。70~75%に連絡が届いたとのことである。届いていない 25~30%は、輪中堤外の住民である。

(e) Hatia Upazila Nizhum Dwip Union

2009年のサイクロン Aila 時には、シグナルが 4~5であったにもかかわらず、全島が浸水した。水位は 6~7 ft であった。シグナルが 1~3までは全く浸水していなかったが、シグナル 4以上で突然水位が上昇し浸水した。急激な上昇であったため、水位上昇に関する警報は全く出せない状態であった。高潮の時間と重なっており、水位の情報は非常に重要であると考えられる。CPP は水位計とサイレン、もしくはライト等を連動させると有効と考えている。

サイクロン Aila 時には情報伝達率は 20~30%であったとのことである。上述の通り、急激な水位の上昇のためリードタイムが十分取れなかった。一方で、CPP は 2007年のサイクロン Sidr 時には十分なリードタイムがあったため、100%伝達できたと考えている。

(4) ドナー等による支援

Subarna Char 郡(Upazila)では、2009-2011年に赤新月社の支援でサイクロン・シェルターを基準としたハザード・マップが作成された。9ヶ所のサイクロン・シェルターが対象である。その他、アメリカ赤十字社からコンピュータ（記録作成が主たる目的）、ワイアレス・ヘッドセット等が寄贈された。

包括的防災プログラム(CDMP)では 5~6 crore BDT (5~60,000,000 BDT) の予算で、災害に強いコミュニティを目指して、8 Union でプロジェクトを実施中である。

オランダ、IFAD の支援で実施されている“Char Development Settlement Project: CDSPP”は道路の高さを浸水に備える等、防災の主流化を考慮したプロジェクトとなっているが、輪中堤外の道路の整備は未だできていない状況にある。

CDSPP で、輪中堤外に居住する人々に土地を所有する権利を認め、戸籍を発行する作業を行っている。戸籍は郡(Upazila)で発行する。現時点では戸籍は書類(紙)であり、ソフトコピーは無いとのことである。

Subarna Char 郡(Upazila) Mohammadpur Union では、“Emergency 2007 Cyclone Recovery and Restoration Project : ECRRP Sub-Component-D1 : Disaster Risk Mitigation and Reduction, 2012” による訓練が最近行った訓練で、世界銀行のプロジェクトである。

Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union においては、2010年に CARE が “Shouhardo Project” にてハザード・マップの作成を行った。

Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dwip Union では、CDMP で、7.4 百万 BDT の予算で 2 km の輪中堤と 2 個の池を建設中である。また、CDSP で、2004年にサイクロン・シェルターの建設を行った。

4.5.3 住民の行動/認識

Subarna Char 郡(Upazila)では、2009年のサイクロン Aila 時には 5~6 名死亡した。3 名は漁業関係者で、残りは自宅に残った住民である。財産を守るために残ったということで、自宅に残った住民はいずれも農村部に住んでいた。

Hatia 郡(Upazila)は、住民は家畜を大切な財産であるため、家畜を残したまま避難したいとは思っていないことから、サイクロン・シェルターの近くにキラを造成することで、避難率が上昇すると考えている。

Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dwip Union においては、2012年のサイクロンでは 4 名が死亡した。いずれも子供で、避難が遅れたためである。警報の時期は適切であったものの、避難せずに自宅にしばらく留まっていたため、財産を守るために残っていたと考えられる。

4.5.4 情報伝達機材

(a) Subarna Char 郡(Upazila)

CPP は、メガフォンとメガフォンを搭載して伝達するバイクが最も重要なツールであると考えている。また、サイレンは音だけで状況の説明ができないため、メガフォンの方が重要と考えている。UNO(郡上級行政官)は、CPP メンバーのメガフォンで連絡する訓練が必要と考えている。

(b) Hatia 郡(Upazila)

1990 年代に日本から寄贈されたラジオは 20 年経った現在でも使用可能である(写真左)。一方、近年寄贈されたラジオ(中国製)は、1 年程度で故障したとのことである(写真右)。近年寄贈された機材は、すぐ故障することが多く、日本製のように長く使用可



写真 3-38 日本の供与品のラジオ(左)と
CDMP 供与のラジオ(右)

能な機材が必要とのことである。

(c) Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union

識字率は 40%程度である。新たに移住してきた住民が多く、そのまま家業を手伝うなどして、就学していないことが多い。ショートメッセージサービス(SMS)を使用した場合、英語であるため Unit リーダーは問題ないと思われるが、それ以下の CPP メンバーはほぼ読むことができないと考えられる。

(d) Hatia 郡(Upazila) Jahaj Mara Union

以前はハンドサイレンを保有していたが、現在はすべて使用不可能である。CPP は、直径 3 km の範囲をカバーする大型サイレンがユニオンに最低 3 基あれば、全域をカバーできると考えている。

80%がラジオを視聴しており、住民のほとんどがラジオを保有している状況である。

4.5.5 サイクロン・シェルター

(1) 収容能力等

(a) Noakhali 県

県全体では 240 のサイクロン・シェルターがあるが、対人口比では収容能力は 5.5%に過ぎず、離島では 2%台のユニオンも存在する。

(b) Subarna Char 郡(Upazila)

Upazila には 110 の Unit があり、合計 83 ヶ所のサイクロン・シェルターがある。このうち 5~6 ヶ所のサイクロン・シェルターは損傷しており、75 ヶ所のサイクロン・シェルターが使用可能である。また、このうち 10~15 ヶ所のサイクロン・シェルターは 1 階（地上階）建てであり、洪水/高潮に対する高さが不足している等、構造的な問題がある。

2007 年のサイクロン Sidr 時にはサイクロン・シェルターは 72~73 ヶ所あり、サイクロン Sidr 以降 2~3 ヶ所建設された。2009 年のサイクロン Aila 以降には建設されていない。

Upazila 内には 60%程度の地域にコンクリート構造物があり、残りの 40%の地域（主として Char Area）にはコンクリート構造物は無い。

2009 年のサイクロン Aila 時の避難率はサイクロン・シェルターと他のコンクリート構造物をあわせても 20%程度とのことである。実際のサイクロン・シェルターへの避難人数は約 40,000 人である。

輪中堤外には約 12,000 頭の家畜がいるが、キラが無い状況にある。

(c) Subarna Char 郡(Upazila) Pobra Char Bata Union

サイクロン・シェルターは 14 ヶ所あり、収容能力は約 7,500 名である。2009 年のサイクロン Aila 時の堤内の避難率は 25%、堤外は 20%程度である。人口は 35,274 人であり、堤外には 5,714 人が居住している。堤内の住民は、他のコンクリート製構造物等にも避難している。

当ユニオンでは、日本の支援によるサイクロン・シェルター(写真 3-39 : 1997 年建設)と「バ」国政府によるサイクロン・シェルター(右 : 2003 年建設)が、並んで数ヶ所で建設されていた。



写真 3-39 日本のサイクロン・シェルターと「バ」国のサイクロン・シェルター

用地が日本のプロジェクトで既に取得されていたため、用地取得の必要性が無いため、隣接して建設したとのことである。

両者は構造が完全に異なっており、日本のサイクロン・シェルターは 1 階部分の高さが高く、既往最大水位を考慮して設計されたものと考えられる。一方で、「バ」国建設のサイクロン・シェルターは、1 階部分は日本のサイクロン・シェルターより低いため、既往最大の水位には対応できないと考えられる。予算の都合で、高くできないとのことであったが、それ以外にも柱の太さ等も異なっているなど、さまざまな点で相違が認められる。

(2) 設備等

Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dweep Union では、「Char Development and Settlement Project: CDSP」によって、2004 年にサイクロン・シェルターが 1 ヶ所建設された。ゲストハウスとして利用し、利用料金を維持管理に充てている。飲料水、食糧の備蓄は無い。2 階にトイレ、屋上にソーラー・システムが設置されているほか、地上階にはモーター付きのポンプが設置されている。収容能力は 500 人程度である。

赤新月社のサイクロン・シェルターには水用のタンクが設置されており、シグナル・レベルが上昇すると、タンクを満たすようにしている

(3) 運営・維持管理

Hatia 郡(Upazila)には 97 ヶ所のサイクロン・シェルターがあり、2007 年に郡事業担当官(PIO)がリストを作成している。

Hatia 郡(Upazila) Jahaj Mara Union にある、サウジアラビアから寄贈された 2 つの小学校/モスク/サイクロン・シェルターでは、2009 年のサイクロン Aila 時に教師がサイクロン・シェルターとして使用することを許可しなかった。この問題について、学校側とその後協議を行ったことは無いことから、現在でも状況は変わっておらず、以降も許可しない

可能性が高い。他の学校では同様の問題はない。

5. サイクロン Mahasen 襲来時における対応状況の概要

5.1 Mahasen による被害の状況

サイクロン Mahasen は最終的には 2013 年 5 月 16 日（木）午前 7 時に南部海岸の Khepupara に上陸した。防災救援省(MoDMR)発表によれば、Chittagong : 2 名、Barguna : 4 名、Bhola : 7 名、Patuakhali : 3 名、Pirojpur : 1 名、合計 17 名の死者、及び被災者数は 100 万人以上にのぼった。

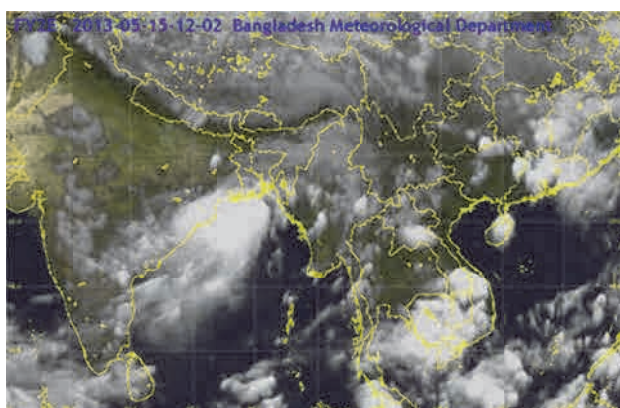
Kalapara 郡(Upazila)は Patuakhali 県で最も深刻な被害を受けた地域であった。100 人以上が自宅で負傷した。Rangabali 郡(Upazila)では茅葺、トタン葺きの家屋約 15,000 軒が被害を被った。また、Patuakhali の Rangabali 郡(Upazila)で多くの樹木が倒壊した。

Bhola の Charfassion 郡(Upazila)にある Mujibnagarunion の Goyalkhali Bazar の北及び南の地域で洪水用のダムが高潮により崩壊し、3 つの村が被害を受けた。

Patuakhali 県では 5 月 16 日（木）6:00AM までの 12 時間に合計 123 mm の降雨が記録された。沿岸部では、10:00AM 頃まで 5 ft の深さで冠水したままであった。

ダッカにある気象局 (BMD) では、サイクロン来襲後は Bhola にある気象局支所と連絡が途絶えた。いくつかの携帯電話のタワーが倒されたために、通信網が混乱した。

5 月 15 日（水）午後 10:00 Barguna 県の 7 upozilas (郡) では停電が発生した。Barguna 県庁も 5 月 15 日（水）午前 7:00 から停電していた。Barguna 県の電力は 15 日（水）午前 2:30 から 16 日（木）午前中まで停電したままであった。Barguna 県の道路網も他県との通行が困難となり、船による水路交通網もストップした。Barisal でも 5 月 16 日（木）午前 2:30 から停電した。



出典：BMD

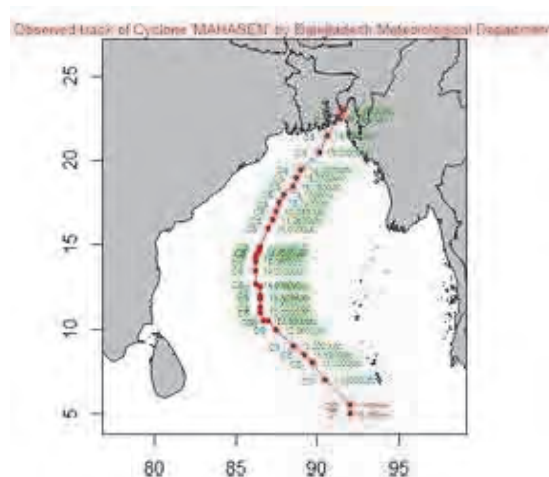


図 3-2 Mahasen の衛星情報(左)と進路図(右)

5.2 報道状況

5月12日 The Daily Star

Chittagong、Cox' Bazar、Mongle の3港は、北西に進みつつあるサイクロン Mahasen の動きを受け、危険度3の警報を維持するよう勧告を受けた。5月12日午前6時現在、MahasenはChittagong港から南南西に1520キロ、コックスバザール港から南南西に1430キロ、Mongla港から南に1485キロの位置にある。

現在サイクロンの中心部では風速（時速）54、中心の気圧はサイクロンは北上するにつれて勢いを増す可能性があり、風速は時速62 km から88 km へと上昇し続けている。ベンガル湾北部から海岸地域や港湾部に気圧の谷がかかり、海上が非常に荒れており、すべての漁船が渡航を見送るよう勧告を受けた。

5月14日 The Independent

バングラデシュ沿岸部に近づきつつあるサイクロン Mahasen に備えて、政府側はすべての準備を整えたと防災救援省大臣 Abul Hassan Mahmud Ali が国家災害対策調整会議において発表した。

サイクロンに備えて用意したのは、5万人の防災ボランティア、3770のサイクロン・シェルターなどである。被害者の数を最小限に抑えるために、サイクロンの被害を受けやすい沿岸部の13県13郡322 Union に対して防災措置が敷かれた。気象局によると、Mahasen がバングラデシュ沿岸部に上陸するかどうかは今の段階では分からないが、水曜日（5月15日）の夜までには、サイクロンの経路が確認できるという。

政府は破損しているサイクロン・シェルターの使用を避けるように指示し、地元当局は近隣の小学校を避難場所に指定した。訓練を受けた5万人の防災ボランティアがそれぞれの地域で待機していることに加え、県知事、郡長、ユニオンチェアマンなどのすべての政府職員の休日が返上され、サイクロンに備えるよう中央政府より勧告された。

非常用救援物資として、5000個のテント、7000着のサリーとルンギ、30万 BDT に相当する100 t の食糧（穀物など）の備蓄が完了した。さらに、防災措置の取られたすべてのユニオンに1つの医療チーム、郡に2つの医療チーム、県には5つの医療チームを配属させ非常事態に備えており、さらなる緊急救助に備えて別の医療団を待機させてあるという。

現在、国家災害対策調整室がサイクロンを総括的にモニタリングしており、県や郡にも統制室を設置している。気象局局长 Mohammad Shah Alam によると、サイクロンは現在Chittagong港から1,080 km、Cox' Bazar港から1,015 km、Mongla港から970 km に位置しており、今後の進路は現時点でははっきりしないという。昨日（13日（月））よりは若干速度を速めて進んでいるものの、このスピートを保って北上すれば上陸にも時間がかかると予測されているが、沿岸部に近づくにつれて速度を上げる可能性もあるとみている。

サイクロンが今のコースを保てば、明日以降バングラデシュとミャンマーの国境付近を

襲う恐れがあり、今後数時間のうちにコースが変われば Chittagong や Sundarban に上陸する可能性もある。

政府は沿岸部に警報信号 4 を出し、地元政府は住民や漁師に安全な場所に避難するように勧告した。防災ボランティアも、食糧の備蓄やシェルターへの避難準備を進めるよう住民に呼びかけている。

5月15日 The Independent

5月15日（水）午前9:00 現在、サイクロン Mahasen は Chittagong 港から 875 km、Cox's Bazar 港から 815 km、Mongla 港から 760 km に位置し、北北東に向かって進んでいる。中心の気圧は 996 hPa。

今後勢いを強めさらに北北東に進む可能性があり、明日の早朝に Chittagong 付近の Khepupara-Teknuf 間を通過する恐れがある。このサイクロンの影響により、バングラデシュ沿岸部では今夜（15日）10:00 以降に突風や大雨が発生することが予測されている。

サイクロンの中心部から 54 km 範囲の最大風速は時速 62 km、最大瞬間風速は 88 km となっている。サイクロン中心付近の海上は非常に荒れている。

サイクロンの接近に伴い、Cox's Bazar、Chittagong、Noakhali、Laxmipur、Feni、Chandpur、Bhola、Borguna、Patuakhali などの県では、警報信号が 4 から 7 まで引き上げられた。モングラ港および、Pirojpur, Jhalakathi, Bagerhat, Khulna, Satkhira などの県では警報信号 5 が出された。

5月16日 The Daily Star

5月16日午前9:00 頃、サイクロン Mahasen が Patuakhali 県の海岸に上陸した。被害の状況は明らかになっていないが、Patuakhali、Barguna、Bhola の 3 県で少なくとも 6 人が死亡した。サイクロンは時速 21 km の速さで進みながら Kuakata 海岸を通り過ぎ、東に移動していった。

- ・ Bhola 県 Lalmohan 郡の男性（75）が午前 8:15 頃、シェルターに避難する際に倒れてきた木が腹部に突き刺さり死亡した。
- ・ Bhola 県 Charfassion 郡の男児（6）が倒れてきた木が頭部に当たり死亡した。
- ・ Barguna 県 Betagi 郡の男性（75）が午前 3:30 頃倒れた木の下敷きになって死亡した。
- ・ Patuakhali 県 Sadar 郡の男性（80）が午前 7:30 頃倒れた木の下敷きになって死亡した。
- ・ Patuakhali 県 Sadar 郡の男児（6）が雷鳴を聞き、ショック死した。
- ・ Patuakhali 県 Taltoli 郡の女性（65）がシェルターに避難する際に倒れてきた木の下敷きになって死亡した。
- ・ Patuakhali 県 Golachipa 郡の女性（50）が自宅の上に木が倒れてきた際に崩壊した家の下敷きになり死亡した。

木や家の倒壊により、100 人以上が負傷している。また、倒壊した家は 15000 棟以上。Patuakhali 県では、5月15日夕方 6:00 から 16日朝 6:00 の 12 時間に 123 ミリの雨量を

観測した。

5月17日 The Daily Star

「5月16日朝、サイクロン Mahasen はバングラデシュ南部の Patuakhali 地区に上陸した。上陸後北東のミャンマーに向かいながら勢いは弱まり、5月17日に消滅した。

「サイクロン Mahasen が木曜日にベンガル湾に來襲し、49,000 軒を超える藁葺家屋が破壊された」と防災局の Abdul Wazed 局長は電話で Department of Public Administration : DPA に伝えた。また、「サイクロンから避難した 100 万人を超える沿岸部の住民のほとんどは帰宅し、政府はサイクロンによる被害家屋の評価を始めた」と話した。

サイクロン Mahasen はカテゴリ3 から最も低いカテゴリ1 の熱帯性低気圧へとシグナルが引き下げられた。このシグナルは重要な被害が発生しない事を意味している。しかし、局地的な氾濫が発生するおそれがあり、飲料水、医療設備並びに被災した住民を収容する必要がある。

大雨と強風は泥を押し流し藁葺家屋を倒壊させ、避難者は 100 万人以上にのぼった。

5月18日 The Daily Star

気象局は、サイクロン Mahasen が北東のミャンマーに向かいながら勢いは弱まり、5月17日に消滅した時点で追跡を終了した。

バングラデッシュ南西部の Barguna 地区は、死者 7 人並びに大停電が発生し、最も被害を受けた。

Barguna の県知事 (Deputy Commissioner)、Abdul Wahhab Bhuiyan によれば、停電と携帯電話の不通により、現時点では被害の全容を把握するのは難しいとのことである。

現在、調査中であるが約 7,500 件の家屋が被害を受けている。

バングラデシュ政府は、5月17日(金)に、サイクロン Mahasen によって家屋が被害を受けた何千もの家族に対し支援を開始し始めた。

バングラデシュ政府は死者 14 名、負傷者は 65 名であると発表した。

死傷者の大部分は樹木や家屋の倒壊によるものである。

全国的で合計 1,285,508 人がサイクロン Mahasen の影響を受けた。

少なくとも死者 17 名、負傷者数千人にのぼる被害であった。また、多くの家畜が死亡した。

高潮により多くの低地帯が水没したため、飲料水の品質が悪化し、伝染病の発生の恐れがある。

写真 3-40 サイクロン Mahasen 時の活動状況及び被害状況

	
<p>Cox's Bazar 県 Cox's Bazar Sadar 郡(Upazila) : 借上げたマイク付き車両で住民に避難を呼びかける Cox's Bazar CPP/DMC メンバー</p>	<p>Cox's Bazar 県 Moheshkhali 郡(Upazila) : 堤防を乗り越えて流れ込む濁流。</p>
	
<p>Cox's Bazar 県 : サイクロン Mahasen で被害を受けた住民と家屋</p>	
	
<p>Cox's Bazar 県 Moheshkhali 郡(Upazila) : Mahasen で崩壊したサイクロン・シェルター(左:崩壊前、右:崩壊後)</p>	

出典：調査団作成

5.3 Mahasen への対応状況

バングラデシュ政府はサイクロン Mahasen の来襲に備えて、過去の経験に基づいて非常に適切な対応を行った。幸いなことに多くの住民はサイクロン情報を早期に受け取りサイクロン来襲に備える事が出来た。しかし、シグナル・レベルは Chittagong および Cox's Bazar で 7 であったが Mongla 港では 5 であった。今回被害が大きかった Patuakhali はその近傍に位置している。サイクロン・Mahasen が上陸した Patuakhali においては、犠牲者は 15 名にのぼった。

調査チームは Chittagong 県および Cox's Bazar 県レベルの災害管理委員会(DMC)会議に参加した。以下に会議内容の概略を示す。

5.3.1 Chittagong 県 DMC 会議内容

Chittagong 県レベル DMC 会議はシグナル・レベルが 3 の時点である 5 月 12 日午後 1 時に開催された。Chittagong は重要な港湾地域であり、多くの住民が居住しているため、通常はシグナル・レベルが 4 になった時点で開催される県レベル DMC 会議がシグナル・レベル 3 の時点で開催された。

DC (Deputy Commissioner : 県知事) は防災会議メンバーに対し、11 日午後 9 時にシグナル 4 に変わったこと、及びサイクロン Mahasen はまだバングラデシュからはるか遠くにあるものの、「バ」国に多大な被害を与える可能性があることを説明した。彼は Chittagong が被害を受ける可能性について述べ、沿岸部に居住している住民に安全なサイクロン・シェルターに避難する準備をするよう指示を出した。会議には CPP 責任者、メディア、軍、消防局、医療施設関係者、農業および漁業責任者等ほとんどの DMC メンバーが参加した。

会議では各メンバーが各組織の準備状況等について以下のような説明を行った。

■ 農業局 :

現在米の収穫時期であるが現時点では 30%の収穫しか行われていない。サイクロンが近づいてきている情報を郡(Upazila)の農業責任者に伝え、農業責任者から農民へ早急に収穫を行うよう指示を行う。

■ 畜産局 :

居住者の家畜について同様の懸念を述べた。UNO (郡上級行政官) から家畜をキラ (家畜避難所) に移動させるよう指示させる。

■ CPP 責任者の Bodrul Islam 氏 :

活動は 6 つの Upazil (郡) において実施している。漁師に対し沿岸部に留まるようすでに通知した。さらに、サイクロン Mahasen は Chittagong から 1,520 km 離れた海上にあり、北北西に向かっているとの最新情報を伝えた。CPP としては、サイクロン Mahasen の動きから被害をもたらさない事を期待しているが、バングラデ

シュに上陸する可能性がある。

- 防衛省：
国内で Rana Plaza ビルの崩壊という別の大規模災害が発生しており、要員の大部分がそこに派遣されている。従って、人員を確保するには1日では無理であり、さらに2日間ほどかかる。
- 医療チームメンバー：
輪中堤の崩壊に対する懸念を示した。さらに、医療チームは被災後の被災者救援の準備は整っている。
- それぞれの地域の責任者：
いくつかの輪中堤の破損箇所が Bashkhali と Shatkania の干拓地にあり、それらの地域の居住者に前以て通知するべきである。
- 県庁の災害管理室：
コントロール・スタッフとのコミュニケーションを円滑にするため、各小委員会を設けた。
- 県救援担当官(DRRO)：
小委員会は5名で構成した。また、24時間受け付け体制の固定電話番号と携帯電話番号を関係部門へ通知した。
- 県知事(DC)：
関係者へ現時点での住民への周知は控えるよう指示した。関係者はサイクロン・シェルターがない地域、および輪中堤の崩壊が生じるかもしれない地域へ、テントを分配するための準備を始めた。

会合の終わりに、県知事(DC)と県救援担当官(DRRO)はサイクロンが水曜日に来襲すると予測し、分配用の非常食と飲料水を確保する必要があることを説明した。

5.3.2 Cox's Bazar 県 DMC 会議内容

会議には県(District) DMC メンバー約 50 名が出席して約 2 時間打合せが行われた。各メンバーの発言内容を以下に示す。

【DMC メンバーの発言内容】

- 保健局：
 - 総合医療の 113 チームはサイクロン期間中出動準備が出来ている。
コントロール室連絡先の電話番号は 63738。すべての医療設備は提供可能である。
- 食料局：
 - サイクロン期間中、食料の提供準備が出来ている。

- 水資源開発庁県事務所:
 - 全ての堤防は保全されるであろう。堤防を守るように全力を尽くす。
- 気象観測局支所:
 - サイクロン Mahasen は北部および北西洋へ移動している。
 - シグナルが 4 である場合、住民はサイクロン・シェルターへ移動する準備が完了している必要がある。
 - シグナルが 5 になれば、サイクロン Mahasen がバングラデシュへ来襲することは確かである。
 - 住民はサイクロンに対する準備が完了している必要がある。
 - サイクロンに関して漁業関係者の責任者に通知するように願いたい。
- CPP:
 - 前回のサイクロンにおいて多くの漁業関係者が被害を受け多数の死者を出した。今回は、すでに漁業関係者の責任者に通知して、漁業関係者が沖合の漁場に出漁しないように連絡を取っている。CPP の活動メンバーは 6,665 名である。
- 消防局:
 - Cox' Bazar, Chokholia, Pekua に支所がある。
 - 県知事から政府関係者はサイクロン期間中、祝祭日であっても休みを取らないよう指示が出た。
- 畜産局:
 - 動物の安全性に関して必要なことを、関係機関すべてに説明した。
- 赤新月社:
 - 赤新月社の全メンバーは災害の準備ができている。
 - 赤新月社は災害期間中、支援可能な多くの訓練された人材を有している。
- 公衆衛生工学局:
 - 災害の準備を行うように、すべての支局に通知した。
 - 飲料水供給個所や井戸が破損すれば被災後、修理を行う。
- 漁業局:
 - 県知事は、漁業関係者に出漁しないように命じた。
- 地方放送局:
 - 今回の会合の内容を、ラジオを通じて住民に知らせる。
- 商業関係者:
 - 県知事から、2 日間以内にドライ・フードを納入するよう命じられた。

- 学校関係者:
 - 県知事は、校長に休暇を取らないよう命じた。
- 県知事:
 - 災害時に使用するため 534 ヶ所のサイクロン・シェルターを活用する。
 - 24 時間対応の災害コントロールセンターを本日開設する。連絡先電話番号は 64254, code 0342.
 - 郡(Upazila)レベルでの DMC 会議はシグナル・レベルが一定以下に下がるまで毎日開催するよう命じた。
- 漁船所有者:
 - 遠洋漁船、近海漁船、トロール船等すべての船は沿岸に戻るよう伝えた。

5.4 Mahasen 情報の関係機関への伝達状況

今回のサイクロン Mahasen 来襲に際し、調査チームは Chittagong と Cox's Bazar 県に滞在し、現場の状況とサイクロン情報の伝達に関する県(District)、郡(Upazila)、Union レベル並びにラジオ放送局が流した情報を時系列に収集することが出来た(表 3-8)。さらに、ダッカにおいて防災局(DDM)、CPP 本部からも情報を収集し、サイクロン情報がどのように伝えられたのかの検証を行った。

サイクロン情報の伝達状況を以下にまとめる。行政から発出される警報が平常勤務時で CPP から発出される警報より 1.5 時間程度遅れており、業務時間外になると翌朝まで対応しないため、平均で 6 時間もの遅れが生じている。こういった事例はごく一部ではあるものの、末端の住民までの避難を考慮すると、重要なタイム・ロスである。

【全勤務時間における比較】

- SWC から警報・Bulletin が出されてから Union において警報を出すまでに要する平均時間は CPP では 2 時間 15 分であるのに対して、防災局(DDM)は 6 時間 01 分を要している。その差は 3 時間 46 分である。
- 防災局(DDM)の警報を出すまでに要する最長時間は 17 時間 5 分 (12.05.2013/Bulletin 8)、最短時間は 1 時間 15 分
- CPP の警報を出すまでに要する最長時間は 3 時間 30 分 (14.05.2013/Bulletin 20)、最短時間は 50 分
- 防災局(DDM)の伝達時間が長くなる理由は以下のようである。
 - ✓ 防災局(DDM)本部での内部処理に多大な時間を要している。
 - ✓ 県(District)/郡(Upazila)での内部処理に時間を要する場合がある。
 - ✓ 勤務時間以外に SWC から警報・Bulletin が出された場合対処が出来ない。

【Bulletin 発出が通常勤務時間帯である場合の比較】

- SWC から警報・Bulletin が出されてから Union において警報を出すまでに要する平均時間は CPP では 1 時間 56 分であるのに対して、防災局(DDM)は 3 時間 20 分を要している。その差は 1 時間 34 分である。
- 防災局(DDM)の警報を出すまでに要する最長時間は 5 時間 50 分 (12.05.2013/Bulletin 7)、最短時間は 1 時間 55 分
- CPP の警報を出すまでに要する最長時間は 2 時間 50 分 (13.05.2013/Bulletin 11)、最短時間は 1 時間 15 分
- 防災局(DDM)の時間が長くなった理由は以下による。
 - ✓ DDM/HQ での内部処理に 5 時間を要していることによる。(12.05.2013/Bulletin 7)

【Bulletin 発出が勤務時間外の場合の比較】

- SWC から警報・Bulletin が出されてから Union において警報を出すまでに要する平均時間は CPP では 2 時間 31 分であるのに対して、防災局(DDM)は 8 時間 19 分を要している。その差は 5 時間 48 分である。
- 防災局(DDM)の警報を出すまでに要する最長時間は 17 時間 5 分 (12.05.2013/Bulletin 8)、最短時間は 1 時間 55 分
- CPP の警報を出すまでに要する最長時間は 3 時間 15 分 (15.05.2013/Bulletin 28)、最短時間は 1 時間 15 分
- 防災局(DDM)の時間が長くなった理由は以下による。
 - ✓ 防災局(DDM)本部で 6:30PM に受け取り、9:35PM に発出し、内部処理に 3 時間 5 分を要している。(12.05.2013/Bulletin 8)
 - ✓ 防災局(DDM)/県(District)で 9:55PM に受け取り、発出は翌日の 10:50 となり、内部処理に 12 時間 55 分を要している。(12.05.2013/Bulletin 8)

表 3-8 サイクロン情報の伝達状況一覧

Date	Warning Level	Notice Recommendation Order	Organization DDM/ CPP	SWC		Transfer time b-c-a		HQ DDM/ CPP		Transfer time f-g-e		District DDM		Transfer time j-k-i		Upazila DDM/ CPP		Transfer time n-o-m		Union DDM/ CPP		Total Transfer time r-s-q
				Send Time a	Receive Time c	Internal processing time d-e-c	Send Time e	Receive Time g	Transfer time f-g-e	Receive Time g	Internal processing time h-i-g	Send Time i	Transfer time j-k-i	Receive Time k	Internal processing time L-m-k	Send Time m	Transfer time n-o-m	Receive Time o	Internal processing time p-q-o	Send Time q		
11.05.2013	Signal 3	Bulletin 3	DDM	12:30 PM	1:05	1:05 PM	0:25	1:30 PM	1:30	2:30 PM	0:00	2:30 PM	0:10	2:40 PM	0:00	2:40 PM	0:05	2:45 PM	2:45	2:45	2:45	2:45
11.05.2013	Signal 3	Bulletin 4	CPP	12:50 PM	0:00	12:50 PM	0:20	12:20 PM	1:00	10:50 AM	0:00	9:50 AM	0:30	12:50 PM	0:00	12:50 PM	0:50	1:40 PM	1:40	1:40	1:40	1:40
11.05.2013	Signal 3	Bulletin 7	DDM	6:30 PM	15:10	9:40 AM	0:10	9:50 AM	1:00	6:30 PM	0:00	6:30 PM	0:15	6:45 PM	0:00	6:45 PM	0:05	6:50 PM	6:50	6:50	6:50	6:50
12.05.2013	Signal 3	Bulletin 8	CPP	1:00 PM	1:50	2:00 PM	0:10	2:10 PM	1:00	10:50 AM	0:00	9:55 PM	0:20	9:55 PM	0:00	9:55 PM	0:35	11:25 AM	11:05	11:05	11:05	11:05
12.05.2013	Signal 3	Bulletin 11	DDM	8:30 PM	0:50	9:20 PM	0:20	7:40 PM	1:00	1:10 PM	0:00	1:10 PM	0:20	1:30 PM	0:00	1:30 PM	0:20	1:50 PM	1:55	1:55	1:55	1:55
13.05.2013	Signal 4	Bulletin 13	DDM	10:00 AM	1:30	11:30 AM	0:10	11:40 AM	1:40	8:10 PM	0:00	8:25 PM	0:20	8:45 PM	0:00	8:45 PM	0:10	8:55 PM	8:55	8:55	8:55	8:55
13.05.2013	Signal 4	Bulletin 16	CPP	6:30 PM	0:50	7:20 PM	0:20	7:40 PM	1:00	11:10 AM	0:00	11:10 AM	0:15	11:25 AM	0:00	11:25 AM	0:30	8:10 PM	8:40	8:40	8:40	8:40
14.05.2013	Signal 4	Bulletin 19	DDM	10:00 AM	0:40	10:40 AM	0:10	10:50 AM	1:00	9:50 PM	0:00	9:50 PM	0:20	10:20 PM	0:00	10:20 PM	0:05	10:55 AM	10:55	10:55	10:55	10:55
14.05.2013	Signal 4	Bulletin 20	DDM	6:30 PM	2:40	9:10 PM	0:20	9:30 PM	1:00	6:50 PM	0:00	6:50 PM	0:20	6:50 PM	0:00	6:50 PM	0:00	6:50 PM	6:50	6:50	6:50	6:50
14.05.2013	Signal 4	Bulletin 26	DDM	9:30 PM	0:30	10:00 PM	0:30	10:30 PM	1:00	10:40 PM	0:00	10:40 PM	0:10	10:40 PM	0:00	10:40 PM	0:30	11:10 PM	11:10	11:10	11:10	11:10
15-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar signal 7 and Mongla signal 5	Bulletin 28	DDM	9:30 PM	1:00	10:30 PM	0:20	10:50 PM	1:00	10:50 PM	0:00	10:50 PM	0:10	11:00 PM	0:00	11:00 PM	0:10	11:00 PM	11:00	11:00	11:00	11:00
15-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 30	DDM	3:30 PM	2:15	5:45 PM	0:10	5:55 PM	1:00	6:00 PM	0:00	6:00 PM	0:05	6:00 PM	0:00	6:00 PM	0:15	6:15 PM	6:15	6:15	6:15	6:15
15-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 35	DDM	3:30 PM	1:00	4:30 PM	0:10	4:40 PM	1:00	10:25 PM	0:00	10:25 PM	0:10	10:35 PM	0:00	10:35 PM	0:15	10:50 PM	10:50	10:50	10:50	10:50
16-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 35	DDM	9:45 PM	0:15	10:00 PM	0:25	10:25 PM	1:00	11:05 PM	0:00	11:05 PM	0:10	11:05 PM	0:00	11:05 PM	0:30	11:35 PM	11:35	11:35	11:35	11:35
16-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 35	DDM	3:45 AM	12:15	4:00 PM	0:15	4:15 PM	1:00	4:15 PM	0:00	4:15 PM	0:15	4:30 PM	0:00	4:30 PM	0:15	4:45 PM	4:45	4:45	4:45	4:45
16-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 35	DDM	3:45 AM	0:40	4:25 AM	0:10	4:35 AM	1:00	6:30 PM	0:00	6:30 PM	0:10	6:40 PM	0:00	6:40 PM	0:20	7:00 PM	7:00	7:00	7:00	7:00
16-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 35	DDM	4:35 PM	1:25	6:00 PM	0:30	6:30 PM	1:00	4:35 PM	0:00	4:35 PM	0:10	4:45 PM	0:00	4:45 PM	0:15	5:00 PM	5:00	5:00	5:00	5:00
16-05-2013	Chetabono and Cox's Bazar and Mongla signal 3	Bulletin 35	DDM	4:35 PM	0:00	4:35 PM	0:10	4:45 PM	1:00	4:45 PM	0:00	4:45 PM	0:15	5:00 PM	0:00	5:00 PM	0:15	5:00 PM	5:00	5:00	5:00	5:00
<p>異常値(Abnormal) 抽出 - Bulletin was issued during the office hours 異常値(Abnormal) 抽出 - Bulletin was issued during off duty</p>																						
<p>The whole DDM 6:01 Average hours CPP 2:15 Bulletin was issued during the office hours DDM 3:20 Average hours CPP 1:56 Bulletin was issued during off-duty DDM 8:19 Average hours CPP 2:31</p>																						

5.5 2013年5月に来襲したサイクロン Mahasen 対応時の課題

本調査実施中に発生したサイクロン Mahasen への対応に関し、県以下の各地方行政レベルでは、UNO(郡上級行政官)、郡事業担当官(PIO)や関連する政府関係者が限られたリソースの中で情報収集や情報発信に努めるなど、最善を尽くし被害を極力減らす努力が行われていたことが本調査を通じて明らかになった。しかし、以下に示す課題も残った。

- 1) 気象局内の Storm Warning Centre(SWC)は、サイクロン情報を 100 ヶ所を超える政府機関、政府機関に送っている。しかも、サイクロン襲来時は 3 時間毎に情報を提供している。情報送付手段としてインターネットのメール添付や FAX を使用している。FAX による情報提供しか受け付けない関係機関も多く、情報提供に多大な時間と労力を要している。
- 2) Storm Warning Centre(SWC)はサイクロン情報、気象情報等多くの情報を提供している Web サイトをもっている。一方、防災局(DDM)から各地方行政内の災害管理委員会を通じて発信される警報は郡(Upazila)レベルまでインターネットを使える環境を整えている。県災害情報管理センターや郡庁は上部段階から送られてくるサイクロン警報情報(今回のサイクロンでは 5 月 11 日~16 日の 6 日間で 33 件発出された)の事務処理に稼働と時間を費やし災害への対応に専念できない状況が発生している。Mahasen 来襲までの調査結果として、防災局から発出される警報を通じたサイクロン情報と CPP から発出される警報を通じたサイクロン情報とでは郡(Upazila)レベルで 1~3 時間の遅れが生じていた。実質的には CPP から発出される警報を通じたサイクロン情報が使われており、防災局から発出される警報を通じたサイクロン情報は使われていない。
- 3) 防災局(DDM)によるスピーカー・サイレンシステム(世界銀行(WB)の資金提供による)は各地に設置されていた。建設して 7~10 ヶ月経過しているが、今回のサイクロンの警報には使用されなかった。理由としては無線アンテナの技術的問題による通信不可、操作方法の研修不足による操作不能、一部のシステムでは電源が確保されていない、等による。

IV. 調査結果のまとめ

1. 早期予警報及び災害情報伝達に係る防災関連機関

1.1 防災関連政府機関の現状と課題

防災関連政府機関の現状と課題は以下のようにまとめられる。

■ 防災担当職員のマンパワー

県レベル以下での防災担当職員は、県では県救援担当官(DRRO)他県災害情報管理センター(DMIC)含め数名いるものの、郡レベルでは郡事業担当官(PIO)と Office Assistant の 2 名のみである。Union レベルには職員がおらず、防災上の機能は極めて脆弱であると考えられる。

防災法の制定に伴い、災害救援省(MoDMR)及び防災局(DDM)が組織されたばかりであるため、本格的な活動はまだこれからであると考えられる。いずれにしろ、「バ」国で特に主要な災害であるサイクロンについては、1970 年代以降 CPP に依存してきた歴史があるためか、災害の規模や頻度に対して、防災担当職員が少ないことが最大の課題の一つと考えられる。同時に、研修等はほとんど行われていないという状況にあり、サイクロンの予警報・情報伝達システムのみならず、防災分野全般にかかる能力向上が必要と考えられる。

■ CPP が組織された年代による活動の差異

県レベル以下での防災関連活動は県によって状況が異なり、ある県では郡事業担当官(PIO)によってサイクロン・シェルターのリストが作成されているが、他のほとんどの県ではサイクロン・シェルターのリストが作成されていない、またある県では郡事業担当官(PIO)が防災キャンペーンを主導的に実施しているが、他の県ではほとんどキャンペーンが行われていない、等の状況となっている。

こういった各レベルの災害管理委員会(DMC)/県災害情報管理センター(DMIC)の活動は、地域によって大きく異なり、CPP が古くから組織されている地域では総じて CPP の活動が活発で、災害管理委員会(DMC)は CPP に防災活動を依存している状況となっている場合が多い。もちろん、CPP と災害管理委員会(DMC)が協力して防災活動を行っている地域もあるが、ごく限定的である。

一方、CPP が 2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 以降に組織された南西部の Khulna 管区等では、CPP が経験不足であるため、災害管理委員会(DMC)もしくは県救援担当官(DRRO)/郡事業担当官(PIO)が主体となって防災活動を行っている場合が多い。

これらの地域は、過去のサイクロン被害がそもそも少なく、災害管理委員会(DMC)の経験と活動実績自体も少ないため、災害管理委員会(DMC)メンバーや住民に対する研修や訓練等が必要と考えられる。

■ サイクロン・シェルターのリスト

サイクロン・シェルターのリストは、複数のドナーが支援して実施され得ている包括的災害管理プログラム(CDMP)でデータベース化され、位置図も作成されつつあるものの、建設時もしくは運営維持管理の担当省庁によっては、リストから漏れが生じるなどしている状況にある。現時点では、CDMPの支援対象地域となっている Khulna 管区南西部 3 県のリストがアップデート中であるが、サイクロン危険地域全域のサイクロン・シェルターリストのアップデートによる、サイクロン・シェルターが無いもしくは不足している地域の抽出は喫緊の課題と考えられる。同時にこれらのデータをもとにサイクロン・シェルター整備の全体計画や避難計画の立案を行うことは、最優先課題の一つであると考えられる。

■ 予算の確保

各地方行政機関は防災関連予算をほとんど有しておらず、ほとんどの県が災害用として 100,000~200,000 BDT の基金と 50 t 程度の米を備蓄している程度となっている。

後述するが、サイクロン・シェルターの数や防災情報伝達システム等は、圧倒的に不足している状況にある。また、防災に関する教育・訓練等の通常時の活動に関する費用も上述のとおり自国費用ではほとんど実施されておらず、他ドナーや NGO によって実施されている状況にあり、予算の確保も重要な課題の 1 つと考えられる。

■ 住民等も含む防災関連機関の予警報・防災情報伝達能力の向上

県災害情報管理センター(DMIC)は県レベルまでは認識されているものの、郡レベルでは認識されていないことがあることから、その役割と活動は現時点では必ずしも明確ではない。将来的には、中央省庁から直接連絡が取れる郡レベルこそが、防災組織の中核となるべき組織であると考えられることから、県災害情報管理センター(DMIC)の活性化は重要な課題の一つと考えられる。

同様に、住民に対してもほとんど防災教育・避難訓練等が実施されておらず、住民を含む災害管理委員会(DMC)や NGO を含め、防災に関連する機関に対する防災教育・避難訓練による防災能力の向上も重要課題の一つと考えられる。

1.2 その他の政府機関

(1) バングラデシュ気象局 (BMD)

(a) 警報シグナルレベル

バングラデシュにおいては、BMDにより海洋港を対象とした10段階の警報と、内陸港を対象とした4段階の警報があり、それぞれの段階でとるべき避難行動が指定されている。しかしながら、SOD(災害時業務所掌規程)の警報シグナルには、BMD作成の警報の意味が一部削除されるなど、原意と異なる記載がなされている。

2010年のSOD(災害時業務所掌規程)改定にともない、住民にわかりやすい6段階の警報の設定を進めているが、普及には至っていない。10段階の警報は、CPPはじめ住民も既に慣れ親しんでいるため、変更には混乱が伴う可能性が大きいと考えられる。

(b) 情報の精度

気象災害の予警報に関して改善すべき課題として精度の向上がある。時間的精度を上げるためには自動気象観測局(AWS)の採用が必要である。また、空間的精度を上げるためには(i)で上述したように、もっと多くの気象・雨量観測所の設置が必要である。いまの地上気象観測網では、雷雨などの中小スケールの予報が不可能である。

BMDからの予警報は、既述の通り10段階で、Mongla、Chittagong、Cox's Bazarの海洋3港に対する警報である。県レベルに対する警報も発出されるものの、基本はこの3港に対する警報であるため、地域によって警報と実際の天候が異なる場合が生じている。特にMonglaとChittagongの距離が離れているため、両港の間に位置する場所では、予警報内容と実際の天候に乖離が生じる場合がある。

例えばNoakhali県Hatia郡では、2007年に来襲したサイクロンSidr時には警報シグナルが10であったにもかかわらず、晴天であったため、住民内に混乱が生じた。結局、サイクロンはKhulna地方に上陸したため、Hatiaでは大きな被害は生じなかったものの、この事例は、警報の信頼性を低下させる一因となった。

なお、警報シグナル8以上のGreat Dangerについては、最低10時間前に警報を発令するようにSOD(災害時業務所掌規定)で規定されている。10時間後の予想進路の精度についてBMDに確認したところ、100km程度とのことであった。しかし、サイクロンに対する現時点の予報精度を考慮すると、場合によっては10時間以内に警報を出すことが困難な場合もあり、SOD(災害時業務所掌規定)の規定の現実的なレベルでの見直しが必要である。加えて、観測機器の拡充による予報精度のさらなる向上も必要である。

(c) 情報発信体制の構築による信頼性の向上

警報シグナルは、上昇した時のみに伝達される仕組みとなっており、サイクロン警報シグナルが下降した場合には、警報として伝達されない仕組みになっている。地域住民にとっては、警報シグナルが下がっても情報が伝達されないため、その後の対応をどうするか、避難準備のままで混乱が生じた事例が報告されている。警報シグナルが低下した際も情報を伝達するための情報発信体制の構築が必要と考えられる。

一方、発信された情報が正確に末端の住民に伝達される上での課題として、郡(Upazila)レベル以下の災害管理委員会(DMC)/ 災害情報管理センター(DMIC)に、特別気象報の内容をきちんと理解して住民に伝えることのできる人材が必要である。サイクロンの目や危険半円等の初歩的な気象学の知識がないため、特別気象報で伝えた情報が誤って伝わる場合が多い。CPP も含めて郡(Upazila)以下のレベルの関係者に対して、サイクロン予警報を始めとした災害情報を正しく理解し、それを末端の住民まできちんと伝達するための系統だったトレーニングが必要である。

(d) 水位情報の活用

Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila)の Nizhum Dwip Union では、2009 年 5 月に上陸したサイクロン Aila 時には警報シグナルが 4-5 であったにもかかわらず、全島が浸水した。この際、警報シグナル 1-3 時点では全く何もなかったが、警報シグナル 4-5 になって以降、突然水位が上昇し浸水したとのことである。満潮と重なったためと考えられるが、警報シグナルに水位が考慮されておらず、突然の水位上昇に対する予警報は発出されていない。

Hatia 郡には水資源開発庁(BWDB)の水位計が設置されているにもかかわらず、CCP も災害管理委員会(DMC)にもその存在や活用方法が認識されていない状況である。しかし BMD が発出している高潮の予警報には、天文潮が含まれておらず、実際には地域ごとに補正を行う必要があるが、現在の体制では各地域でその予警報を使用して補正を行い、予警報に用いることは困難である。

更に、サイクロン来襲時の高潮は多くは強風に伴う吹き寄せによるものであることから、各地域で高潮の補正を行ったとしても、実際の高潮の高さを予測することは困難である。したがって、現地での水位観測データの活用が予警報には重要な情報となる。

現在、主として潮位の観測を行っているのは、内航水運局(Bangladesh Internal Water Transport Authority: BIWTA)であり、30 ヶ所余りの観測所を有している。しかし BIWTA の潮位観測システムは通常の潮汐を対象としており、急激に変化する高潮を観測するには不向きなシステムとなっている。

(2) 水資源開発庁 (Bangladesh Water Development Board: BWDB)

BWDB 所管の水位観測所(感潮区間)は 128 ヶ所設置されている。サイクロンによる災害は高潮と密接な関係にあり、水位情報は極めて重要な情報である。SOD(災害時業務所掌

規定)には、洪水予警報を提供すること、となっているが、水位は観測すること、とのみなっているだけであることから、SOD(災害時業務所掌規定)の改訂が望ましいと考えられる。

また、本調査の中で Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) に設置されている水位計の視察を行った。水位計は、全長でわずか 3 m の高さ(目盛のふってある長さ)しか観測できず、観測も目盛より上位に潮位が来た場合には、目分量でデータを記載しているとのことであった。感潮域においては、少なくとも 2 倍以上の高さが必要と考えられる。また、侵食されやすい位置に設置されるなど、計器の維持管理も不十分である(写真 4-1 参照)。



写真 4-1 BWDB 設置の水位計

データは、5 回/日(6:00,9:00,12:00,15:00,18:00)の観測結果を Comilla の BWDB に毎月郵送しており、サイクロン襲来時等の緊急時においても、観測回数やデータ送付頻度を変更するよう指示されたことはないとのことであった。

1.3 CPP

CPP に関する現状と課題は以下のように考えられる。

(1) 組織・予算

CPP の組織自体は非常に良く構成されており、組織体制に大きな問題はない。しかしながら、機材の運営維持管理や防災活動に必要な経費が十分配分されていないという課題がある。

郡(Upazila)レベルまでは、維持管理費が政府予算から直接配分されているが、実質的に必要経費の 20~30%が配布されるにすぎず、残りの 70~80%の経費はほとんどが職員の自費(ポケット・マネー)か、ボランティアメンバーの自己負担によっている。

維持管理費用に関する課題は以下のとおりである。

- Mongla (Bagerhat 県)、Assasuni (Satkhila 県)、Shyamnagar (Satkhila 県)、Koyra (Khulna 県)、Dakope (Khulna 県)の各 CPP 郡(Upazila)事務所は維持管理予算が配分されていない。

これは、事務所を現在保有していないことに起因しているようであり、事務所を借

- りと同時に予算が配分される予定となっている、とのことである。
- 電話代は 300 BDT/月配布されるが、実際の費用の 1/3 程度に過ぎない。また、この費用には携帯電話代は含まれていない。
 - コンピュータや印刷機等の維持管理費が含まれていない。印刷機のインク代は CPP 職員が自費で支払っている。
 - バイク・車両用の燃料代の配分は一ヶ月が 10 L である。
 - CPP 政府職員の残業代は含まれていない。
 - 電気代は固定額の配布であり、使用状況には応じていない。サイクロン来襲時は 24 時間体制で事務所にいるため、電気代がかさむが、考慮されていない。ただし、電気代は停電もあるので、トータルで考えると他の経費ほど大きなマイナスとはなっていない。
 - 清掃業者のための費用は一ヶ月 320 BDT 配布されている。不足分は CPP 職員が自費で支払っている。通常必要な経費は約 1,000 BDT/月が平均である。
 - 訓練用の予算は含まれていない。

以上のような状況から、CPP ボランティアは地域住民から選ばれるため、地域住民にとっての名誉職的な意味合いと、住民を守る、という献身的な精神に依存することによって成立している組織と考えても良いと考えられる。

(2) 地域による活動の差異と防災教育・訓練の必要性

Khulna 管区の南西部 3 県(Khulna、Satkhila、Bagerhat)では、2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 以降に CPP が設立されたため活動がまだ効果的なものとはなっていない。インタビュー結果によれば、情報伝達率も古くから CPP が設立されている地域では、概ね 70%以上との回答が多かったのに対し、50%程度以下とかなり低い状況にある。現在は UNDP 等の支援による CDMP で支援が入っているが、調査時点では情報伝達率は依然低いままであった。

こういった、近年組織された CPP はもちろんであるが、古くから組織されている CPP でも、CPP メンバーへの防災教育・訓練等はほとんど行われていない状況にあり、コミュニティの住民を含めた防災教育・訓練の実施は重要な課題の一つである。

2. 予警報・伝達システム

2.1 防災局(DDM)

(1) 通信システム

防災局(DDM)から発出される警報での地方行政機関との情報伝達方法としては、災害情報管理センター(DMIC)本部から県レベル(県災害情報管理センター(DMIC)や県救援担当官(DRRO))、郡レベル(郡災害情報管理センター(DMIC)や郡事業担当官(PIO))までは、基本的に通常の電話回線(Land Line)が使用可能であり、電話回線や、FAXを利用して連絡する。近年は携帯電話や電子メールも使用されている。

他方、Union レベル以下に対しては通常の電話回線はほぼ利用不可能で、携帯電話が主要な連絡方法となっている。各レベルともそれぞれ災害時にはコントロール・ルームと呼ばれる、災害対策室的な機能を有する臨時機関が設置され、情報伝達の拠点となっている。

この他の通信システムとして、防災局(DDM)から発出される警報では Dhaka 県(District)・郡(Upazila)を結ぶ HF 無線通信装置を保有していた。しかし、近年のインターネットの普及に伴い電子メールなど、代替する通信システムが使用可能となってきたため、2008 年頃以降はほとんど使用されていない状況にある。故障して放置されている県もあるが、いくつかの県では使用可能で、年 1 回程度は試用している。

防災局(DDM)からの警報発出の大きな問題としては、情報を伝達するための承認等の事務処理に時間を要し、郡(Upazila)レベルに伝達されるまでに、CPP より 2~3 時間遅れる、という状況にあることである。

防災局(DDM)では、この状況を改善するために、2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時には防災局(DDM)の局長から各県救援担当官(DRRO)、UNO(郡上級行政官)、郡事業担当官(PIO)にショートメッセージ(SMS)を一斉送信して、事務処理に要する時間を短縮する試みを行い、成功したとのことであった。

防災局の局長は、2013 年 5 月 13 日から Mahasen 通過後の 5 月 16 日までの間に 10 通の SMS を発信している⁹。

(2) メガフォン・サイレンシステム

世界銀行の支援により防災局(DDM)は、ドイツ製のメガフォン・サイレンによる伝達システムを構築しつつある。本調査実施時点では設置は完了していたが、ほぼ稼働していない

⁹ 実際の配信数は 10 通より多いが、同じ内容を繰り返して発信しているため 10 通以上となっている。元の内容は 10 通であった。

状況である。これらの機材は無線 (HF/VHF) を用いた通信システムであり、全国で 56 郡、沿岸地域 12 県には 35 郡に設置予定である。機材は無線通信システムとコンピュータから構成され、コンピュータはインターネットを通じて天気予報関連等の情報を得ることを目的としている。

各県の災害情報管理センター(DMIC)もしくは県救援担当官(DRRO)執務室に親局が設置されており、郡(Upazila)に子局の通信システムとサイレンが設置されている。県救援担当官(DRRO)が県に設置された親局から郡(Upazila)に設置された子局のサイレンをコントロール可能である。また、県と郡(Upazila)とは無線で交信可能であるが、郡(Upazila)間での交信は不可能である。

設置が完了している地域でも、アンテナの不具合、オペレーターが不在、または使用方法に長じた担当者がいない、システムの子局に電源が接続されていない等の問題を抱えている。また、設置時に担当者(県救援担当官(DRRO)や郡事業担当官(PIO))と設置位置等の打合せも全く行われないうまま、設置だけされた県がほとんどである。

上記システムは各県とも全地域をカバーしているわけではなく、基本的に CPP が組織されている 1 県あたり 2~3 郡(Upazila)をカバーしているだけであるため、本システムは補完的な位置づけで、携帯が主たる連絡手段と考えている県(Patuakhali)もある。

2.2 CPP

(1) 通信システム

CPP 本部から Zone と郡(Upazila)の間は HF 無線機で同時に通信を行い、郡(Upazila)と Union 間は VHF で通信を行っている。Union から Unit のリーダーへの連絡は携帯を使用している。Unit のリーダーは、さらに携帯でボランティア (CPP メンバー) に連絡し、連絡を受けたボランティアが直接地域を回って情報の伝達を行うことが一般的である。この際、徒歩による情報伝達が多く、保有していれば、バイク、自転車等を用いて伝達を行っている。CPP の情報伝達システムを表 4-1 にまとめる。

表 4-1 CPP の情報伝達システム

事務所	情報伝達機材	警報シグナル		使用言語
		4-7	8-10	
本部 ⇔ Zone, 郡 (Upazila)	HF 無線機	-	-	英語(全情報)
郡 (Upazila) ⇔ ユニオン (Union)	VHF 無線機	-	-	ベンガル語 (簡易版)
ユニオン (Union) ⇔ ユニットリーダー	携帯電話	-	-	ベンガル語
ユニットリーダー ⇔ ボランティア	携帯電話(主として)	-	-	ベンガル語
ボランティア ⇔ 住民	徒歩、バイク、自転車等で直接地域を回る	モスク・マイク、メガフォン等	サイレン、メガフォン	ベンガル語/現地語

出典：調査団作成

また、伝達にモスクのマイクやメガフォンを使用し、メガフォンが無い場合にはレンタルで借りて伝達を行うこともある。

メガフォンやモスクのマイクは警報シグナル 4~7 までで、警報シグナルが 8 以上となった場合にはサイレン及びメガフォンを用いる。

CPP 本部から Zone 及び郡(Ukazila)までは、一斉通報され、郡(Ukazila)には通信記録が保管されている。郡(Ukazila)までは英語による通信であるが、郡(Ukazila)から Union へは、通信内容を簡素化して、ベンガル語で伝達している。

Zone 事務所でのインタビューによれば、郡(Ukazila)レベルまでは英語による一斉通信で問題ないが、Union レベル以下では、通信内容を理解するため簡素化とベンガル語での通信が必要とのことである。

(2) 機材等の現況

新たに CPP が組織された地域においては古くから組織されている県に比較すると機材数は多いものの、それでも機材数は不足している状況にある。しかしながら、古くから組織されている地域の CPP では必要機材等はほぼ故障しており、使用に耐えるものは極めて少ない現状にある。必要に応じてレンタルの機材を用いて情報伝達を行っているが、その費用の支払いにも問題が生じている状況にある。

1970 年代の災害の後に日本から拡声器や防水タイプのラジオが寄贈されたが、非常に長持ちし、20 年間故障せずに使用できた、という事例が本調査の現地調査を通じて数多くあった。また、1990 年代に寄贈された日本製ラジオは、20 年以上経った現在でも使用可能なものがあつた。1990 年代以降、現在までの 20 年間で複数のドナーから 5~6 回機材の提供を受けている CPP も多くあるが、いずれも長くて 1 年程度で故障しており、短くて 3 ヶ月で故障した機材もある(Save the Children が支給したもの)。現地の CPP からは、長持ちしている日本製品のイメージが強く、日本製品の資機材配置を希望する声が多く聞かれた。

最近では CDMP のプロジェクトでラジオ(手回し発電機、ソーラー・パネル付、中国製)が提供されたが、わずか 1 年で故障し、修理しようとしたものの、「バ」国では一般的でない商品のため部品が調達できず、修理することも不可能であった、という事例もある。したがって、まずは自国で修理可能な、「バ」国でも一般的な製品の提供も、重要な要素であると考えられる。

現時点では、2009 年に襲来したサイクロン Aila 時よりも更に機材が故障によって減少しており、情報伝達率の低下が予想される CPP も存在する。

2.3 予警報・災害情報伝達システム関連機材の適用可能性

適切な予警報・災害情報伝達システムを構築する際、機材の選択にあたっては様々な条件を考慮する必要がある。「バ」国における予警報・災害情報伝達システム機材の適用可能

性については以下のようにまとめられる。

(1) インターネット/電話回線

(a) インターネット

インターネットは県都レベルの都市部では、それなりの速度で通信可能である。例えば、Noakhali 県 Subarno Char 郡(Upazila)の UNO(郡上級行政官)によれば、Noakhali 県では 2 Mbps の速度の回線が既に導入されているが、Subarno Char 郡では調査時点では 10~15 Kbps 程度の速度でしかなく、動画は見るができない状況であった。「バ」国政府が推進する”Digital Bangladesh”関連の事業で、2013 年中には 2 Mbps の回線が導入される予定とのことである。

地方部では、携帯電話回線によるインターネット接続の通信速度は非常に遅く、インターネットの使用はほぼ都市部に限られるが、インターネット環境は今後徐々に改善されていくものと考えられる。

(b) 固定電話回線

固定電話回線は、郡(Upazila)レベルまでは繋がっているが、それ以下は整備が全く進んでおらず実際にはほとんど携帯電話が主に使用されている状況にある。同時に FAX 等も同様に Union レベル以下には設置されていない。

現在、日本の有償資金協力事業による光ファイバーの設置が進行しつつあり、県レベルまでは近年中に設置が終了する見込みである。

(c) 携帯電話

携帯電話は、2007 年 11 月に襲来したサイクロン Sidr 時にはまだそれほど普及していなかったが、2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 時にはかなり普及していた。Aila 時には情報伝達率/避難率の向上に寄与したとの意見も多く、携帯電話の利用は無視できないと考えられる。ただし、現時点では携帯電話の電波が全ての地域をカバーしているわけではないため、補完的な通信システムの利用を考慮する必要がある。また、聞き取り調査結果によれば、災害時の情報集中による不通だけではなく、警報シグナル 5~6 程度以上で鉄塔が倒壊して、使用不能となった事例もあるほか、2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen 時には実際に不通となった状況を、本調査実施中に現地で確認していることから、補完的なシステムは必ず考慮する必要があると考えられる。

サイクロン Mahasen 時に不通となった原因は、アクセスの集中によると考えられ、サイクロン襲来直前の 2013 年 5 月 14 日までは正常であったが、襲来中の 5 月 15 日 10:00~16:00 の間は不通となった。

また、“10941”をダイヤルすることによって、防災情報を受け取ることができるサービスが開始されている。上記番号をダイヤルして、さらに以下の番号を入力することに

より、入力した番号に応じた以下の情報をベンガル語で聞くことが可能である。

1. 漁業関係者関連情報
2. 内陸河川関連情報
3. 1日の気象情報
4. サイクロン関連情報
5. 洪水関連情報

ただし、このサービスも上述のようにサイクロン襲来中のアクセス集中によって、不通となった。

(d) 衛星携帯電話

衛星携帯電話は、災害時用として先進国では一般的であり、通常の携帯電話が災害時のアクセス集中によって不通となるような事態でも使用可能なため、非常に有効である。特に災害発生以降、携帯電話の使用が不可能な場合の救援要請等には有効であるほか、携帯の脆弱性を補足するバックアップとして極めて有効である。

防災局(DDM)でも13台の衛星電話を今後購入する計画を有している。

(e) ショートメッセージサービス(SMS)を用いた情報伝達

携帯を用いた予警報メッセージの伝達サービスが、「バ」国政府が推進する“Digital Bangladesh”関連事業によって、Cox’s Bazar と Siragiganj で開始されている。また JICA が実施中の「気象観測・予測能力向上プロジェクト」でも沿岸部をカバーする仕組みを構築中である。このサービスが沿岸地域全体で実際に始まれば、予警報システムには非常に有効であると考えられる。ただし、本メッセージは英語であり、識字率の問題があることも課題のひとつである。聞き取り結果によれば、Union リーダーはほぼ間違いなく読めるが、ユニットリーダー以下は読めない可能性が大きい、とのことであった。したがって、携帯電話を保有する全ての住民が、メッセージを理解できるとは限らない点を考慮する必要がある。

上述のとおり、防災局(DDM)は情報伝達のための事務処理に時間がかかるという問題を、2013年5月のサイクロン Mahasen 時に局長から直接郡(Upazila)レベルまで SMS を送信する仕組みを導入することによって、改善をはかっている。

(2) HF/VHF、サイレン、メガフォン等

(a) HF/VHF

HF/VHF は、CPP においては、CPP 本部一郡(Upazila)間 (HF)、及び郡(Upazila)一 Union 間 (VHF) の主要な通信手段である。しかしながら、必ずしもすべての Union に設置されているわけではなく、故障している場合も多い。

HF/VHF のシステムを全 Union に設置したい、との意見がある一方で、電源の確保が

必要、携帯性が良くない、高価である、故障した場合修理が出来ない、等の理由からより簡易な双方向型の無線システム（ウォークトーカー等）が望ましい、との意見も聞かれた。上記のような弱点はあるものの、情報伝達システムにおいては、双方向通信可能なシステムは、重要な要素の一つと考えられる。

(b) サイレン

サイレンは、警報シグナル 8 以上の避難警報の際に鳴らすことになっている。「バ」国ではハンドサイレンを使用するケースが多く、移動可能であれば比較的広範囲に伝達可能である。また、サイレンの音響が住民に緊急事態であることを認識させる効果もあることから、サイレンの必要性を重視している CPP も多い。特に、CPP からは広範囲に届く出力の大きいサイレンの要望が大きい。

一方で、サイレンだけでは情報の内容が伝達できないため、拡声器（メガフォン）の方が望ましいとの意見も聞かれた。

サイレンの音が内蔵されたスーパーメガフォンを有している CPP もあり、音響効果、情報内容の伝達性双方からも有効な機材と考えられる。

予警報では、警報シグナル 7 まではメガフォンを使用し、シグナル 8 以上になるとサイレンを使用するため、広範囲に届く出力の大きいメガフォン-サイレンシステムの導入が最も効率的と考えられる。しかし、IV.1.2(2)で述べたような課題に留意する必要がある。

(c) メガフォン

メガフォンは簡易でバイク、自転車、リキシャ等に設置して移動することで、広範囲に情報を伝達可能であるため、有効と考えられる。メガフォンが故障して不足している場合は、レンタル業者から借りて使用しているケースが多いことから、「バ」国においては現時点で主要な情報伝達機材の 1 つと考えられる。

前項の出力の大きいメガフォン-サイレンシステムは固定であるため、これを補完する移動可能なメガフォンは重要な機材であると考えられる。交通網の整備されていない範囲では、通常の携帯型のメガフォンが有効であり、交通網がある程度整備された地域では、さらにメガフォンを車両、バイク、自転車、リキシャ等に搭載して機動力を持たせることで、さらに有効な機材となるものと考えられる。

(3) モスク・マイク、ラジオ等

(a) モスク・マイク

多くのモスクは、マイクを保有しており毎日使用しているため、維持管理の問題も無く、情報伝達の手段としては、有効と考えられる。また、都市部ではイスラム教徒と非イスラム教徒は完全に分離して居住しているわけではなく、混在して居住していること

からも、居住地域等で大きな問題は存在しないと考えられる。ただし、地方部においては非イスラム教徒が主に居住する地域ではモスクの数は限定されるため、モスク・マイクを予警報に利用する際には留意する必要がある。

マイクを保有しているモスクは裕福な地域に多く、貧困層が多く居住する地域のモスクには、マイクが無いことが一般的である。裕福な地域では、喜捨も多いため維持管理の問題もほとんど無いようであるが、貧困層の多い地域ではマイクを導入した場合、維持管理のための費用面の問題も出てくると考えられる。

また、過去にモスクのマイクを利用して情報伝達を行った、という CPP/災害管理委員会(DMC)もあるものの、一方でモスクの夜 8 時の礼拝以降はイمام(モスクの責任者/指導者)が不在となるため、モスクが使用できるかは保証できない、との意見も多く、夜間の情報伝達には問題が生じる可能性も大きい。

(b) AM/FM ラジオ、テレビ

AM ラジオは全国をカバーしており、情報の広範囲への伝達性という意味では極めて有効と考えられる。しかしながら、ラジオ全般の視聴率は 5%未満と極めて低く、聞いたとしても若者が FM 可聴地域で、携帯電話に付属している FM ラジオで視聴している、という状況にある。

FM ラジオは極めて限定的な地域でしか視聴できないため、広範囲への情報伝達という意味では不適である。

携帯ラジオの保有率は聞き取り結果によればほぼ 5%程度未満であり、保有率の問題はあるものの、携帯ラジオ自体は安価であり、上述のように日本製の高品質で長期間使用可能な防水ラジオを要望する意見は極めて多い。日本でも、災害時の必需品の 1 つでもあるように、ラジオは災害時には極めて有効な機材の一つと考えられる。

テレビについては、都市部を除けば一般家庭まで広く普及しているとは言えず、沿岸地域では商用電源自体の普及率が低いため、有効とは考えにくい。また、災害情報はニュース時には口頭で放送するものの、それ以外の時間は字幕で放送されるため、識字率の問題も考慮する必要がある。一方で、沿岸地域では、茶店や食堂等に設置されていることが多く、そこに集まった人々からの口コミによる情報伝達は期待できる、という側面もある。

(c) コミュニティ・ラジオ

コミュニティ・ラジオ (FM 波使用) は現時点で全国に 16 ヶ所設立されており、設立された地域では、コミュニティ・ラジオが無い地域では視聴率が 5%程度以下なのに対し、70%程度となるなど、極めて高い状況となっている。FM であるため、既に所有している携帯電話で視聴可能であることも、視聴率が高い一因と考えられる。

一方で、コミュニティ・ラジオは設立に多額の費用がかかり、その運営にも費用がかか

るため、設立・運営に大きな課題があるが、これらの課題が解決できるのであれば、有効なシステムと考えられる。JICA の草の根技術協力事業でも、Noakhali 県 Hatia 郡でのコミュニティ・ラジオ放送局の設立・運営支援が進められている。

現在使用されている機材、及び将来的に導入の可能性が高い機材の適用性について、次表にまとめる。

定性的ではあるが、次表からは以下の機材が有効であると考えられる。

- SMS(携帯電話)：多くの住民が保有しており、同時に多数に配信可能。
- 衛星携帯電話：携帯電話の脆弱性を補完することが可能。双方向通信が可能である。
- 固定スピーカー・サイレンシステム：Char Area 等の遠隔地に設置することによって、伝達困難な地域をカバー可能。高出力で広範囲をカバー可能。
- メガフォン：通常の伝達システムで道路網の未整備な地域で有効。固定スピーカー・サイレンシステムを補完することが可能。
- メガフォン(車両、バイク等に搭載)：道路網のある程度整備された地域で有効。固定スピーカー・サイレンシステムを補完することが可能。
- AM ラジオ：安価、簡易で広範囲に情報伝達が可能。

表 4-2 機材の適用性一覧

機材	適用性							備考
	一斉送信	到達距離	携帯性	電力	識字率	伝達性	価格	
固定電話	C	C	C	A	A	A	C	
Fax	A	C	C	C	C	A	B	
電子メール	A	B	C-B	B	C	A	B	
携帯電話	C	B	A	A	A	A	A	
SMS (携帯電話)	A	B	A	A	C	A	A	
衛星携帯電話	C	A	A	A	A	A	B	
HF/VHF 無線	A	A	C-B	C	A	A	C	
固定スピー カー・サイレ ン	A	A	C	C	A	A	C	
ハンドサイレ ン	B	B	A	A	A	C	A	
固定式ラウ ド・スピーカ ー	A	A	C	C	A	A	C	
スーパーメガ フォン	B	B	B	A	A	A	B	
メガフォン	B	C	A	A	A	A	A	
メガフォン(車 輛、バイク、自 転車等に搭載)	B	A	A	A	A	A	A	
モスク・マイク	B	B	C	B	A	A	C	
テレビ	A	A	C	C	B	A	C	
FM ラジオ	A	B	A	A	A	A	A	
AM ラジオ	A	A	A	A	A	A	A	
コミュニ ティ・ラジオ	A	B	A	A	A	A	C	

注：適用性； A：高い B：普通 C：あまり高くない -：適用不可能

出典：調査団作成

(4) 情報伝達システム関連インフラ等の現況

情報伝達システムに関連するインフラとして、携帯電話、商用電源、及びモスクのマイクに関するインタビュー調査を行った。概要を以下に示す。

(a) 携帯電話

携帯電話は普及が進んでおり、「バ」国においても携帯電話は今後、情報伝達の主要な手段となるものと考えられる。

「バ」国では携帯電話会社は複数社存在し、それぞれの電波がカバーしている範囲に相違がある等、日本の携帯電話事情と似たような状況にある。

携帯電話の電波は、対象範囲のほとんどの地域をカバーしており、インタビュー結果か

らは平均で 80%以上がカバーされている。しかしながら一方で、Patuakhali 県 Galachipa 郡(Upazila) Ratandi Taltali Union では 30%となっており、極端に低くなっている。実際にインタビュー中にも Union 議会ですら携帯電話の電波を受信することができない状況であった。

携帯電話の保有率も電波のカバー率とほぼ比例しており、カバー率が高い地域は保有率も高い傾向が見られるが、一方でカバー率が高いにも関わらず保有率が低い地域があり、その地域住民の収入や生計状態によるものと考えられる。

表 3-10 に示した携帯電話の電波カバー率及び保有率は、災害管理委員会(DMC)と CPP 双方にインタビューを行って確認したものである。大半の地域で回答は概ね一致したものの、一部で差が認められたことから差が大きい場合は併記した。以降、他のインフラについても同様である。

(b) 商用電源

「バ」国においては電力事情は極めて悪く、特に沿岸部では電力はほとんど供給されていない状況にある。沿岸部平均で、電力は 20%にも満たない範囲にしか供給されておらず、しかも電力が供給されていたとしても、ほとんど停電している状況にある。すなわち、「停電」ではなく、「給電」が 1 日数時間、という状況にある。

対象地域最大の都市である Chittagong の都市部では、唯一 100%の地域で電力が供給されているものの、他のほとんどの地域で 20%未満となっている。

このような電力事情への対応策として、ソーラー・パネルを設置して、夜間の電灯や携帯電話の充電等を行っている。電力が供給されていない地域だけではなく、電力が供給されている地域でも、停電が多いためソーラー・パネルを設置している場合が多い。

それでもなお、ソーラー・パネルの設置率は平均で 20%未満である。

ソーラー・パネルは 20,000~30,000 BDT/台程度であり、マイクロ・ファイナンスによるローンを利用して購入しているとのことである。

(c) モスクのマイク

モスクのマイクは、夜間はモスクのイマムが不在となるが、夜間以外は有効な情報伝達用機材となりうる。

過去のサイクロン来襲時にも、モスクのマイクを予警報情報の伝達に使用した事例は多くあり、毎日使用していることから、運営・維持管理もなされており、地域のかなりの範囲をカバーしていることから予警報情報の伝達には有効である。

ただ、モスクにマイクが無い場合も多く、Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) Jahaj Mara Union では、輪中堤外ではモスクそのものが無い、ということであった。モスクのマイクの保有率は平均で 60%強であり、モスクのマイクで情報が伝達可能な範囲(カバー率)は平均で 70%弱ということであった。

マイクの保有率が高ければ、カバー率は上昇し、低ければカバー率も低下することから、富裕層の多い地域ではカバー率が上昇し、貧困層が多い地域ではカバー率が低下する、という状況となっている。

表 4-3 に携帯電話、モスク・マイク、商用電源等の関連情報インフラ等の現況を示す。

表 4-3 関連情報インフラ等の現況

Equipment Area	Mobile Phone		Electricity		Mosque Microphone		
	Cover ratio of the area	Ownership ratio (Household)	Commercial Power	Solar System	Number of Mosques	Ownership ratio	Cover ratio of the area
Bagerhat District	60%	80%	15%	5%	3,548	40%	65%
Mongla Upazila	90%	70%	15%	30%	194	33%	50%
Chila Union	45%	35%	0%	70%	21	50%	45%
Sarankhola Upazila	90%	80%	10%	15%	332	33%	50%
Southkhali union	80%	70%	30%	7%	95	35%	25%
Ryanda Union	50%	70%	2%	1%	71	37%	50%
Khulna District	98%	95%	25%	20%	10,859	88%	85%
Koyra Upazila	96%	95%	5%	25%	157	70%	100%
North Bathkashi Union	97%	94%	8%	27%	13	69%	75%
South Bathkashi Union	92%	91%	2%	21%	23	100%	55%
Dacope Upazila	99%	80%	15%	25%	67	67%	70%
Kamarkhola Union	98%	95%	2%	20%	13	65%	50%
Sutarkhali Union	90%	65%	0%	10%	35	60%	55%
Satkhila District	100%	95%	20%	20%	3,296	88%	85%
Shyamnagar Upazila	100%	80%	15%	30%		67%	70%
Gabura Union	98%	90%	0%	50%	25	63%	55%
Padmapkur Union	100%	25%	0%	30%	26	65%	75%
Barguna District	85%	75%	35%	2%	3,485	40%	55%
Barguna Sadar Upazila	100%	90%	50%	30%	966	30%	40%
Naltona union	75%	45%	3%	7%	25/185	14%	39%
Badarkhali union	90%	85%	1%	5%	85	25%	40%
Patharghata Upazila	85%	60%	10%	5%	635	30%	45%
Patharghata sadar union	95%	85%	8%	5%	-	33%	45%
Charduanti union	95%	85%	8%	5%	-	45%	60%
Bhola District	95%	91%	10%	9%	3,083	90%	75%
Charfassion Upazila	90%	90%	3%	35%	1,200	91%	70%
Dar Char Union	100%	85%	0%	18%	13	84%	100%
Char Madraj Union	100%	95%	20%	15%	54	83%	100%
Lalmohan Upazila	95%	93%	5%	25%	721	87%	80%
Lord Harding Union	96%	94%	5%	22%	48	62%	90%
Dholigour Nagar Union	97%	91%	10%	7%	38	75%	80%
Manpura Upazila	85%	90%	1%	45%	200	70%	70%
Manpura Union Parisad	95%	92%	2%	50%	26	77%	65%
Hazirhat Union	85%	90%	1%	50%	55	82%	70%
Patuakhali District	94%	88%	15%	12%		83%	87%
Galachipa Upazila	85%	80%	7%	18%		73%	75%
Ratandi Taltali Union	30%	30%	0%	80%	85	35%	55%
Amkhola Union	100%	30%	3%	-	130	45%	70%
Kalapara Upazila	100%	80%	12%	25%	65	70%	73%
Lata Chapli Union	100%	70%	9%	-	65	70% (CPP) 90% (DMC)	33% (CPP) 100% (DMC)
Tiakhali Union	99%	90%	10%	8%	38	91%	95%
Pirojpur District	80%	70%	40%	5%	3,177	50%	55%
Mathbaria Upazila	70%	65%	12%	5%	-	55%	60%
Bethmore Rajpara Union	90%	80%	15%	10%	76	40%	35%
Bara Masua Union	90%	95%	3%	10%	45	22%	30%

バングラデシュ国 沿岸部における早期予警報及び
防災情報伝達システムに係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

Equipment Area	Mobile Phone		Electricity		Mosque Microphone		
	Cover ratio of the area	Ownership ratio (Household)	Commercial Power	Solar System	Number of Mosques	Ownership ratio	Cover ratio of the area
Chittagong District	100%	99%	100% (Urban) 40% (Rural) 0% Sandwip	2%	No information		100%
Banshkhali Upazila	100%	70%	60%	2%	520	100%	100%
Baharchhara Union	80%	60%	50%	5%	100	70%	90%
Chhonua Union	100%	80%	10% 7-8 hours/day	10%	35	86%	90%
Sandwip Upazila	100%	90%	5% 3hours/day	50%		90%	80%
Rahmatpur Union	90%	95%	1% less than 4-5hours generator	20%	15	100%	100%
Sharikaito Union	100%	60%	0%	50%	100>	100%	100%
Cox's Bazar District	95%	80%	60%	35%	1,834	45%	60%
Kutbudia Upazila	85%	80%	2%	50%	45	60%	55%
Lemshikhali Union	95%	80%	0%	20%	45	50%	40%
Koiybarbill Union	95%	80%	0%	15%	20	65%	45%
Moheshkhali Upazila	90%	60%	40%	5%	435	50%	50%
Kutubjum union	87%	95%	45%	20%	33	50%	45%
Matarbari union	90%	95%	40%	4%	55	45%	55%
Feni District	90%	90%	100% Urban 40% Rural		No information		80% 80-90%
Sonagazi Upazila	100%	80%	60%	10%	700	97%	100%
Char Darbesh Union	100%	70%	20% 8-10hrs	5%	85	88%	100%
Char Chandia Union	100%	50%	50%	5%	87	92%	60%
Lakshmipur District	70%	99%	100% (Urban) 63% (Rural)	1%	3,335	95%	100%
Ramgati Upazila	80%	50%	10%	5%	361	98%	100% (Main land) 70% (Char)
Char Alexander Union	70% (CPP) 100% (DMC)	30% (CPP) 100% (DMC)	15% (CPP) 30% (DMC)	20% (CPP) 5% (DMC)	80	88% (CPP)	80% (CPP) 100% (DMC)
Char Abdullah Union	100% (CPP) 50% (DMC)	50% (CPP) 20% (DMC)	0%	2% (CPP) 1% (DMC)	21	24% (CPP)	70% (CPP) 100% (DMC)
Noakhali District	100% Except Nizhum Dwip		40%	10%	No information		100% (Urban) 50% (Rural)
Subarna Char Upazila	90%	70%	30%	10%		66%	70%
Mohammadpur Union	100%	90%	0%	30%		100%	50-60%
Pobra Char Bata Union	40%	80%	10%	5%		-	70%
Hatia Upazila	40%	45%	2%	10%		60%	25%
Jahaj Mara Union	80%	35%	0%	5%		80% (Inside of Polders) 0% (Outside of Polders) (CPP)	70%
Nizhum Dwip Union	25%	30% CPP 70% DMC	0%	5%	No Mosques outer polder 15	100%	50%

出典：調査団作成

2.4 情報伝達率/避難率等

(1) 情報伝達率

(a) CPP

情報伝達率は、南西部で2009年以降に新しく組織されたCPPか、1970年代から組織されているCPPかによって大きく異なる。

新しく組織されたCPPでは、当時はCPPが組織されていなかったためと考えられる

が、サイクロン Aila 時の情報伝達率は 10～20%程度との回答が多く、著しく低い。現時点では 50%程度の伝達率で、必要な機材が得られれば 80～90%に上昇する、という回答が多い。したがって、今後新しく組織された CPP のエリアにおいても、防災能力の向上だけではなく、一定の機材の整備が必要になってくるものと考えられる。同時に、古くから組織されている CPP のエリアにおいては、新たに組織された CPP 等に比較して、機材が圧倒的に古くほとんど使用不能となっていることから、情報伝達率の向上には、機材の更新が必要になってくるものと考えられる。

(b) Char Area(堤外に新たな堆積によって生じた小島地域)における課題

古くから組織されている南部、南東部の CPP では、必ずしも回答を全面的に信用できないとしても情報伝達率は 100%との回答が多く、予警報に係る活動が機能していると考えられる。

問題は、古くから CPP が組織されている地域でも、70～90%程度と回答する場合があります、その場合、10～30%を占める“Char Area”に伝達することができないことが、伝達率低下の主な要因であった。

“Char Area”とは、新たに堆積によって生じた小島のことで、輪中堤外に住民が居住し始めた地域を指している。“Char Area”には、1つの Char Area につき、1～2万人が居住している地域が多い。

オランダ、IFAD の支援による“Char Development Settlement Project I-IV : (CDSPP)”(1992～2016)では、Char に居住する住民が 10 年程度以上居住すると、1.5 エーカーの土地と戸籍が与えられるよう支援している。

新たに形成された集落には CPP は組織されておらず、そもそもユニット自体が存在しない。また、輪中堤外であるので、当然堤防もなく、サイクロン・シェルターも、サイクロン・シェルターの候補になる学校さえ存在していない。

例えばサイクロン Sidr、Aila とともに被害の少なかった Noakhali 県で死亡した被災者は、Char Area の住民であり、その多くが輪中堤内のサイクロン・シェルターに向かう途中で亡くなっている。

また居住者は、戸籍を取得するまではそこに居住していることが唯一の証明であるため、土地という財産を失うことを恐れ、避難しない、もしくは水位が高くなるまで避難せず、結局避難が遅れる、という事態を招いている。

一部の県知事(DC)は、輪中堤外の居住者については、輪中堤外自体が国有地であるため、居住することを認めず、したがって居住を容認することにつながる輪中堤の建設は認めない、との意向があり、輪中堤外の居住者については早期予警報システムで対応したい、とのことであった。

Char Area に新たに CPP の組織が認められるためには、以下のような手続が必要となる。

CPP には、防災救援省大臣が委員長を務める方針策定委員会と、CPP 事務局長が委員長を務める実行委員会とがある。新たに CPP を組織する場合には、方針策定委員会に設立要請書を提出し、同委員会で承認された後、実行委員会に送られ、同委員会の承認後に初めて新たな CPP が組織される。

しかし必要な手続きを経て Char Area に新たに CPP を組織して、伝達システムを構築するには時間がかかる。したがって、固定式のスピーカー・サイレンシステムを設置して情報を伝達することが有効と考えられる。

(c) 遠隔地における課題

情報伝達率の低下の原因として、上記の他、輪中堤外でなくとも中心部から遠隔地であるために予警報の伝達が物理的に困難な地域もある。遠隔地であることに加え、アクセス道路が未整備の箇所が多く、車でのアプローチが困難なため、バイク、自転車、船でしかアプローチできない場所もあり、こういったアプローチ困難な場所に対する予警報システムの構築も、上記“Char Area”と同様に重要な課題の一つと考えられる。

(d) 漁業関係者に対する伝達

漁業関係者は、主として河川、沿岸、遠洋の各漁業に分類される。このうち、特に沿岸の沖合（50～200 km 程度か）に出漁する漁船については、情報の伝達が極めて困難である。

防災局(DDM)によれば、2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 時には、死者の約 25% が漁業関係者で、海上で連絡が取れず、そのままサイクロンの直撃を受けて亡くなったとのことである。

携帯電話やラジオを持っていたとしても、電波の到達距離は限定的であり、沖合に出た場合には使用不可能となると考えられる。

効果的な機材としては衛星電話が挙げられるが、基数が問題となる。

CPP 等からは、灯台の設置等の案が出ており、有効な予警報システムの検討が必要と考えられる。

CPP によれば、2013 年 5 月に襲来したサイクロン Mahasen では漁業関係者に早めの警報を出すことで情報伝達が円滑に行われ、漁業関係者の死者数は 0 であったとのことであった。

(e) 適切なリードタイムの設定と情報伝達時間の短縮

情報伝達率は、リードタイムと密接な関係にあると考えられる。すなわち、リードタイムが長ければ情報伝達率は上昇し、短ければ低下する。SOD(災害時業務所掌規定)では、BMD からの警報発出に係るリードタイムを、以下のように設定している。

- (a) Warning 24 時間前

(b) Danger 少なくとも 18 時間前

(c) Great Danger 少なくとも 10 時間前

BMD からの情報は、サイクロン Aila 等の事例を見る限り、必ずしもこの通りのリードタイムとはなっておらず、被害が出ている地域もある。

警報シグナルの一つである **Great Danger** に対しては、最低でも 10 時間前に警報を发出することになっており、今回の調査結果で、住民まで情報が届くのに多くの地域で 5～6 時間程度かかるということを考慮すると、避難準備時間等も含めて 10 時間は十分なリードタイムと考えられる。ただし、輪中堤外等の情報伝達が困難な地域は除いており、そういったところまで含めると、リードタイムをさらに長くとり、予警報システムの伝達速度を向上させることが必要になる。

2013 年に襲来したサイクロン Mahasen では、死者数が 17 名であったことも、十分なリードタイムを取ることができた結果によると考えられ、本調査対象地では情報伝達率は 100% に近かったという回答を得ている。

しかしながら、2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila のように夜間に急激に状況が変化した場合などは、10 時間のリードタイムを取ることは不可能であると考えられることから、なるべく短時間で住民まで伝達できるシステムを検討することが現実的と考えられる。

(2) 避難率

避難率は、聞き取り調査結果からは全ての住民が避難対象となるわけではないことから、値がばらつく結果となった。主として、都市部では、コンクリート構造物が数多くあり、それらが避難所になるほか、親戚や知人といった、サイクロン・シェルターより快適な住環境を得ることができる場所に避難した住民が多い。実際に避難が必要な住民は、構造物の無い河川沿いに居住する住民や、農村部に居住する住民が主である。

2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 時には、2007 年 11 月に襲来したサイクロン Sidr の経験を活かして早めの避難を行うなど、避難率は向上していると考えられる。サイクロン Mahasen でも避難率は高く、多くの調査地で 80% 以上の住民はが難したとの回答を得た。

(3) 緊急救援情報

緊急救援情報は、主として携帯電話によっており、携帯電話によって Union 議会議長から UNO(郡上級行政官)へ連絡が入り、UNO(郡上級行政官)から県知事へと伝達されていく。携帯電話による連絡と同時に被害状況、及び支援物資申請等の連絡の文書も作成されるが、Union レベルでは FAX が無いため、UNO(郡上級行政官)へ郵送される。

防災局(DDM)本部と県レベル、郡(Upazila)レベルは、2008 年以前は HF 通信装置でつながっていたが、現在は稼働していない。したがって、緊急救援情報は現時点では FAX、電

子メールも併用しているものの、緊急という意味ではほぼ携帯電話に依存している状況である。しかしサイクロン襲来時に携帯電話が不通となる可能性があるため、補完的な通信システムの確保は必須と考えられる。

代表的な補完的なシステムとしては、災害時に不通となる危険性の小さい衛星携帯電話が有効と考えられるが、地方部での維持管理という観点から課題もある。

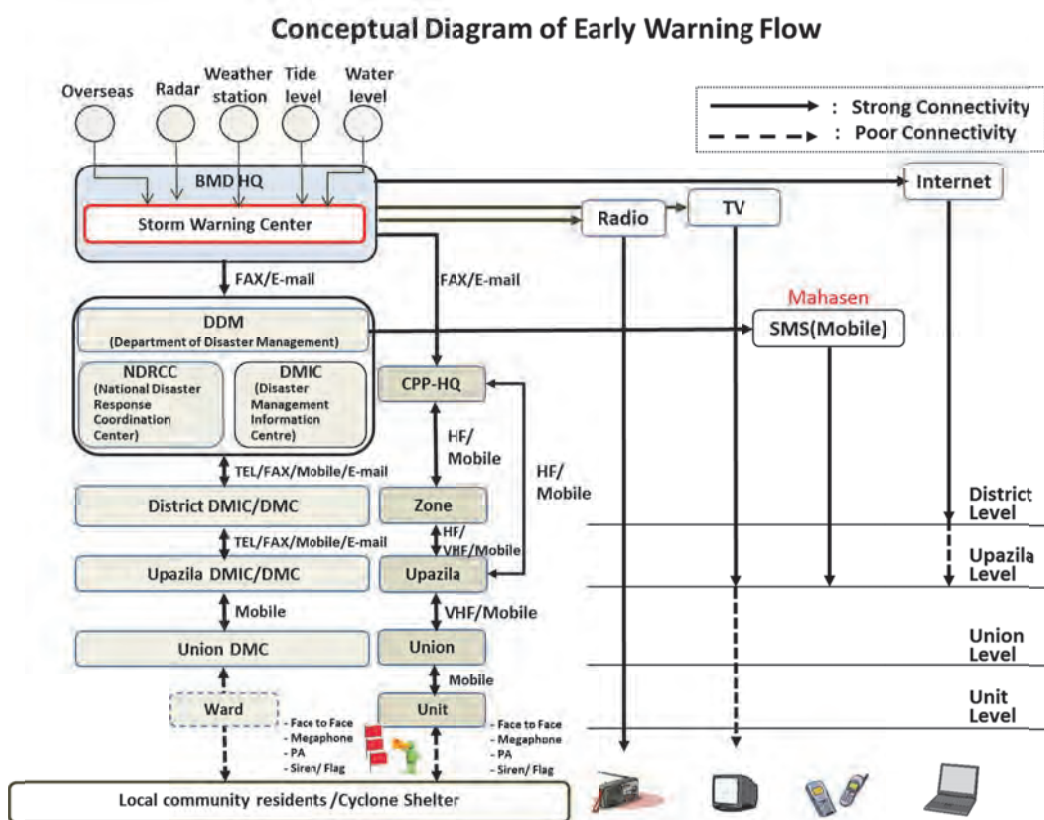
2.5 予警報・災害情報伝達システムのまとめ

(1) 予警報・災害情報伝達システムの課題

(a) 予警報・災害情報伝達システムの現況

今まで述べてきたように、「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムは防災局 (DDM)からの県災害情報管理センター(DMIC)/災害管理委員会(DMC)を通じた中央-地方行政を結ぶライン、CPP 本部からの予警報システムを通じた CPP ライン、及びTV、ラジオ等のメディア等、複数存在している。その中でも CPP ラインが予警報システムの中心的な役割を果たしていると考えられる。

「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムの概念図を図 4-1 に示す。



出典：調査団作成

図 4-1 「バ」国における早期予警報・災害情報伝達システムの概念図

(b) 地域格差と情報格差

災害予警報に関わる住民への情報伝達に関しては、地域格差や情報格差が顕著として存在している。都市部や地方都市の住民はインターネット、携帯電話、TV、ラジオ等様々なメディアを通じてサイクロンや気象に関する情報を容易に得ることができる。一方、農村、漁村、道路網・情報網等から孤立した遠隔地（Isolated Area）に住む人々はサイクロンや気象に関する情報を容易に得ることができない状況にある。こういった道路網・情報網から孤立した遠隔地（Isolated Area）に住む人々にサイクロン情報をいかに正確に早く伝えるかが課題の一つと考えられる。

表 4-4 によれば、地域を超えて全ての住民に伝達されるためには、固定式スピーカー＋サイレン等が効果的と考えられる。

表 4-4 情報入手方法と地域格差

居住地	インターネット	TV	コミュニティ・ラジオ	携帯	ラジオ	固定式スピーカー＋サイレン	電力事情
都市部	○	○	○	○	○	△	停電多発、住宅密集
地方都市	△	△	△	○	○	○	時々給電 ソーラー・パネル
農村・漁村	－	－	－	△	△	○	ほとんどなし ソーラー・パネル
農村・漁村・ 遠隔地	－	－	－	－	－	○	無給電

出典：調査団作成 ○：主たる情報入手方法 △：副次的な入手方法 ー：入手不可能

(c) 予警報・災害情報伝達システムの課題

早期予警報が適切に機能し、住民が迅速かつ安全に避難を行うためには、以下の 4 つの条件を兼ね備えている必要がある。

<正確性>：災害情報は正確である必要があり、可能な限り予測の精度を向上させ、「空振り」を最小化する。

<伝達性>：災害時の異常な通信状況下においても、確実に情報が伝達される。

<迅速性>：早期予警報が、中央レベルから迅速に住民レベルに伝達される。

<説得性>：住民に伝達された情報が、避難を開始するに値する“説得性”を有している。

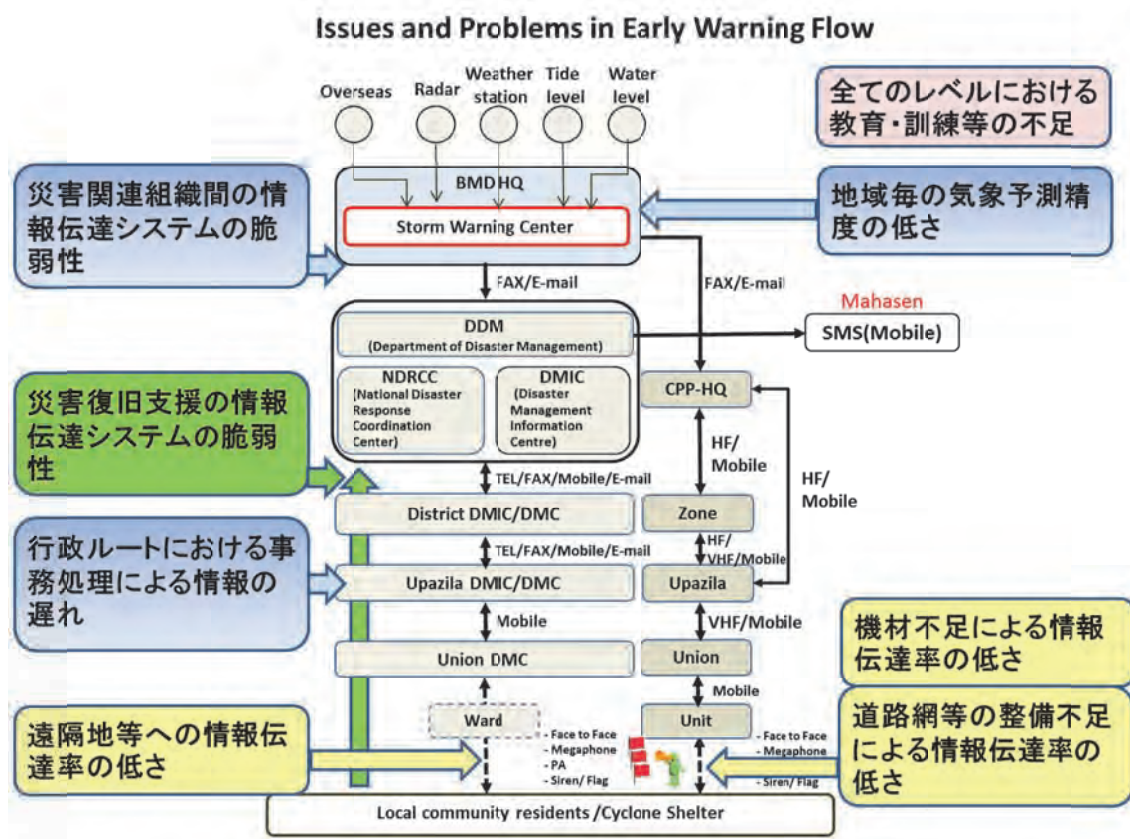
表 4-5 に、上記条件に基づいた予警報・災害情報伝達システムの課題と対応策を示す。

表 4-5 予警報・災害情報伝達システムの課題と対応策

項目	課題	対応策
迅速性	<ul style="list-style-type: none"> SWC から発出されるサイクロン情報は、防災局(DDM)から地方行政を経由して伝達される経路では、Union レベルに到達するまで平均約 6 時間かかる。CPP の各レベルを経由して Union レベルに伝達される経路では、平均約 2 時間かかる。 Upazila レベル以下では、CPP は機材不足により、伝達に時間を要している。 道路網等の整備不足により、伝達に時間を要している。 Char Area 等を含む遠隔地では、遠隔地であることに加え、道路網等の整備不足により、伝達に時間を要している。 	<ul style="list-style-type: none"> 本部から Upazila レベル等までの直接的な情報の発信による、時間の短縮や、事務処理手続きの見直し等による時間の短縮(SMS の使用や、防災能力向上等) 情報伝達資機材の整備。(メガフォンや、メガフォン搭載車輛等) 道路網等の整備 遠隔地まで伝達するシステムの整備。道路網等の整備。(遠隔コントロールスピーカ・サイレンシステムの導入等)
正確性	<ul style="list-style-type: none"> 気象局(BMD)/SWC が発出するサイクロン警報のみによって、避難の要否が判断されている。 気象局のサイクロン中心位置の予測精度は、10 時間で 100 km 程度である。これは、サイクロンの進路の誤差が 100 km であることのほかに、時間的な誤差も含むことを意味する。現況の予測精度には、機材・能力の点で限界がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 気象局(BMD)/SWC から発出される情報以外の情報の導入(水位情報等の追加) 気象局(BMD)/SWC から発出される情報の正確さの向上(気象局(BMD)の能力向上)
伝達性	<ul style="list-style-type: none"> 電源が停電等により安定供給されないため、電源を必要とする資機材(FAX、HF/VHF 無線機、TV 等)については、伝達性は電源供給状況に依存する。 携帯電話は、サイクロン危険地域全域をカバーしていないため、伝達性はカバー範囲に依存する。また、災害時には通信の集中による不通が発生するなど、通信状況にも依存する。同時にサイクロンの強風に伴う鉄塔の倒壊による不通等、他の条件にも依存する。 CPP の情報伝達機材の不足など、伝達性は機材の整備状況に依存する。 道路網等の整備不足など、伝達性は交通インフラ整備状況に依存する。 Char Area 等の遠隔地は、伝達性はその移動距離や移動方法等に依存する。 	<ul style="list-style-type: none"> 電源に依存しない資機材の導入、もしくはソーラー・システム等のバックアップ電源もあわせた資機材の導入(遠隔コントロールスピーカ・サイレンシステムの導入等) 電波のカバー範囲や、通信システム的能力(容量や速度)、伝達するためのインフラ(鉄塔等)に依存しない資機材の導入(衛星携帯電話の導入等) 情報伝達機材の整備(メガフォン等の整備) 交通インフラの整備(道路網の整備、車輛、バイク、ボート等の導入) 適切な伝達システムの導入(遠隔コントロールスピーカ・サイレンシステムの導入、交通インフラの整備、車輛、バイク、ボート等の交通手段の導入)
説得性	<ul style="list-style-type: none"> 「正確性」と密接な関係にあり、説得性は正確なサイクロン情報に依存する。 緊急情報を得たとしても避難しない住民もいるなど、情報を得た後の行動体制との整合性が図られておらず、説得性は防災教育や避難訓練の実施に基づく、防災に関する意識や知識に依存する。 リスクの高い地域を示し、どこに避難すれば良いかを示したハザード・マップが策定されていないなど、説得性はハザード・マップの整備状況等に依存する。 地域の実情に即した防災計画が策定されていないなど、説得性は防災計画の整備状況に依存する。 	<ul style="list-style-type: none"> 気象局(BMD)/SWC から発出される情報の正確さの向上(気象局の能力向上) 住民に対する防災教育や避難訓練による防災能力の向上 ハザード・マップの整備 防災計画の策定

出典：調査団作成

以上の課題を情報伝達システムのフロー図(図 4-2)に示す。



出典：調査団作成

図 4-2 情報伝達システムの課題

(2) 予警報・伝達システムの課題に対する対応策

予警報・伝達システムの課題への対応策を必要な機材という観点から、予警報システム (Early Warning System) と災害情報伝達システム (Disaster Information System) とに分けて検討を行う。実際にはこれら 2 つのシステムは相互に補完しあうことにより、その機能を効果的に発揮することが出来る。表 4-5 をもとに対策を以下に示す。

(a) 予警報システム (Early Warning System) の対応策

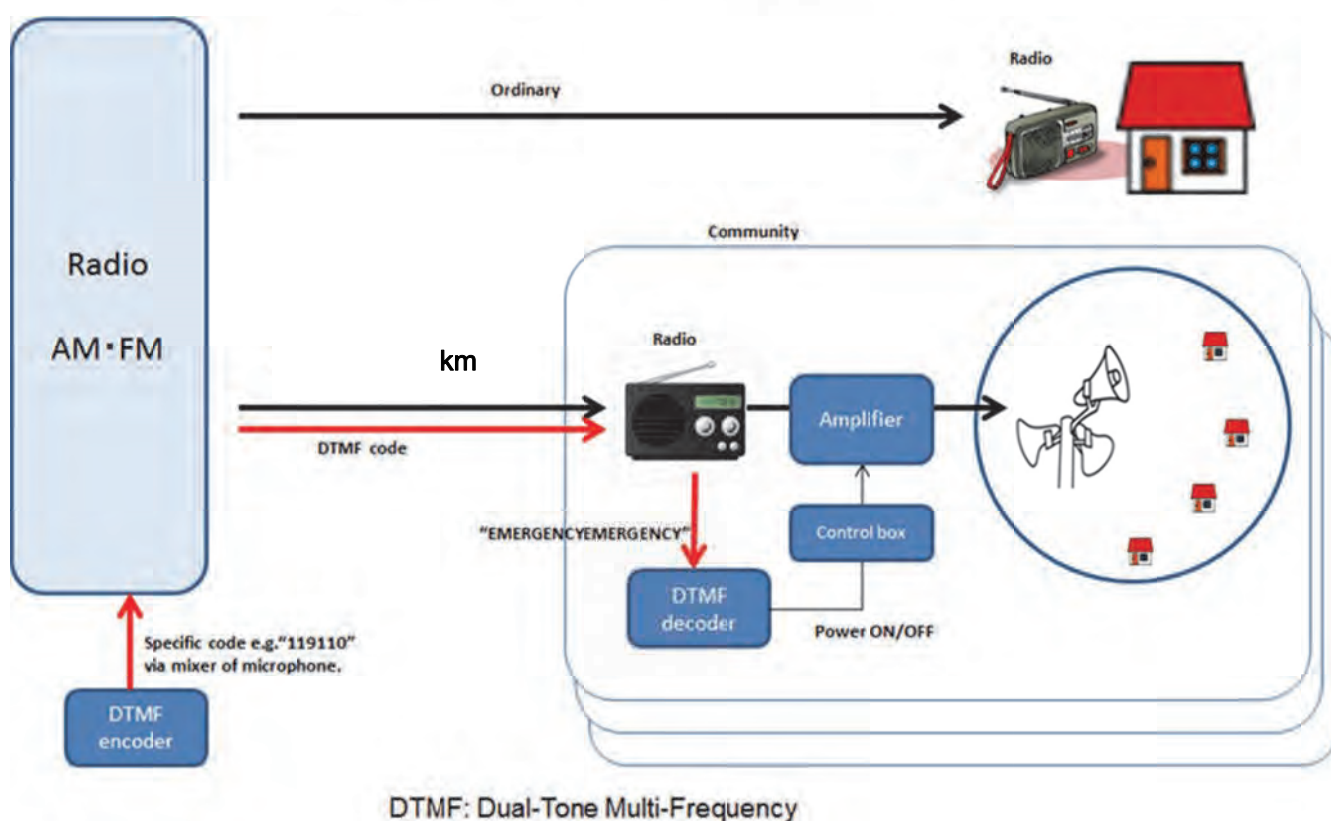
(i) 遠隔コントロール同報通知スピーカー・サイレンシステム

予警報システム (Early Warning System) に関しては、中央からのサイクロン情報がタイムラグ無しに住民に直接伝える事が出来る、遠隔コントロール同報通知スピーカ・サイレンの設置 (Remote Amplifier Activation via AM/FM broadcasting radio by using

DTMF¹⁰⁾が効果的であると考えられる。この装置は 100~200km 離れたセンターから操作することが可能である。また、送信するメッセージは県単位で異なるメッセージを伝える事が可能である。この装置はサイクロンの警報シグナルがそれぞれ 8、9、10 と高くなった場合でも遠隔からコントロールが可能であるため、CPP ボランティアが風雨の最中に、住民へ情報を伝える際の危険性を減らすことが可能である。

この装置を Char Area 等の遠隔地に導入することにより、資機材、道路網、情報網等の未整備といった各課題に対応可能となる。この装置の概念図を図 4-3 に示す。

Conceptual diagram of Remote Amplifier Activation via AM broadcasting radio by using DTMF



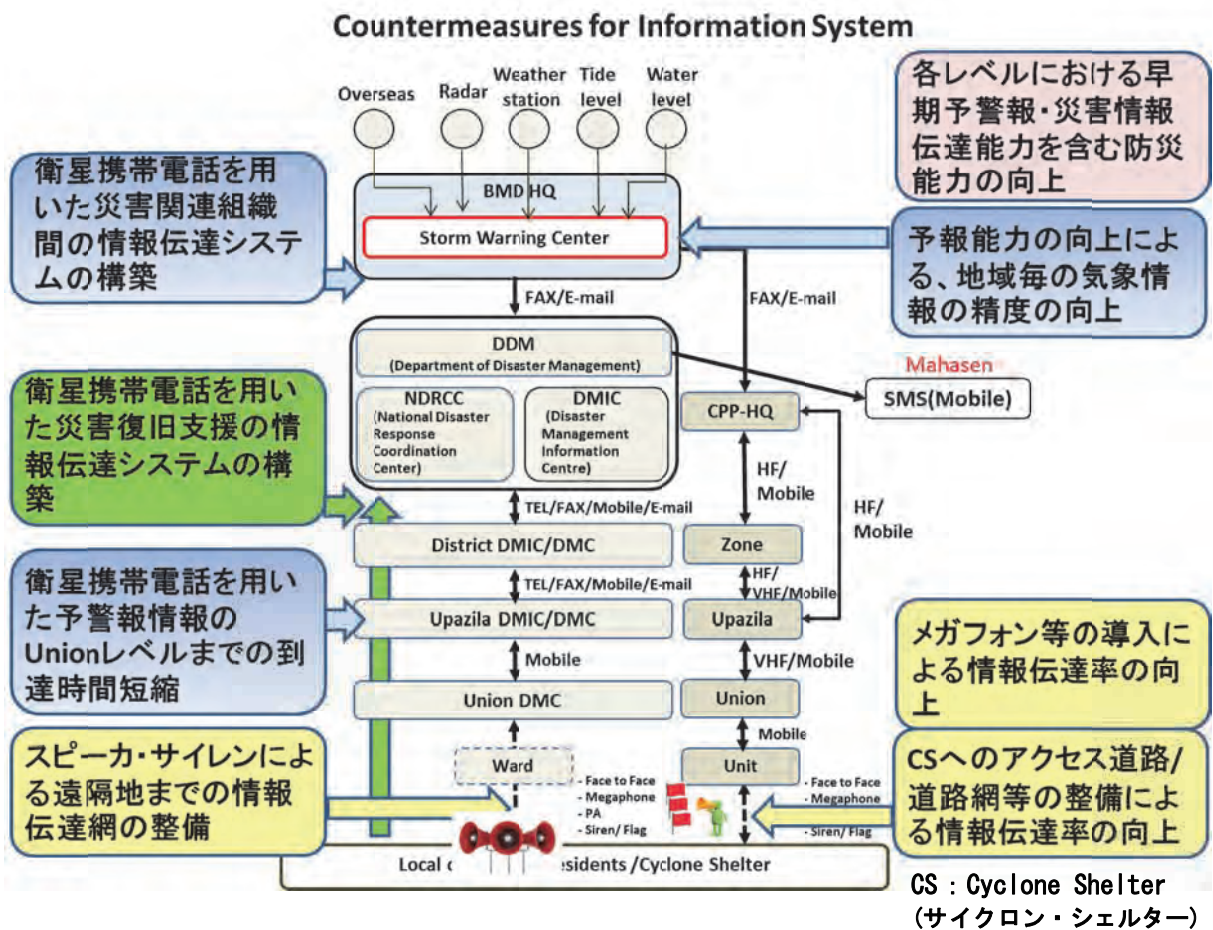
出典：調査団作成

図 4-3 遠隔コントロール同報通知スピーカ・サイレンの概念図
 (Remote Amplifier Activation via AM/FM broadcasting radio by using DTMF)

¹⁰ DTMF(Dual-Tone Multi-Frequency): プッシュ式電話回線での電話番号の送信に用いられる送信方法。「トーン信号」、「プッシュ信号」とも呼ばれる。

(ii) 移動用スピーカー

この装置はバイク、リキシャ、車輛等の移動可能な乗物にスピーカー2個を設置したもので、広範囲の住民にサイクロン情報を提供するものである。上述した課題の機材不足に対応可能であり、上記スピーカー・サイレンシステムが固定であるため、それを補完することも可能である。最終的に直接住民に対して避難の確認等を行うためにも有効である。また、住民、ユニット、ユニオン・レベルにおいて災害発生後の緊急支援情報の伝達に役立てることも可能である。バイク等は道路事情の悪いユニオン・レベル以下において有効と考えられ、車両等は、道路事情が比較的良い郡(Upazila)レベル以上で有効と考えられる。但し、バイクや車両等が調達できるという前提条件が必要になる。



出典：調査団作成

図 4-4 情報伝達システムの課題への対応

これらの課題への対応を行い、情報が住民に伝達されたとしても、情報伝達後に住民が避難しなければ意味が無いことは自明である。住民は度重なるサイクロンの被害によって防災意識は十分高まっているものの、訓練等の不足などが課題として挙げられる。これらの課題については、後述のコミュニティ防災の項で述べることにする。

(b) 緊急救援情報伝達システム (Disaster Information System) の対応策

通常の携帯電話は災害時には繋がりにくくなるのが一般的である。「バ」国においても過去のサイクロン来襲時、携帯電話が 3 日間使えなくなった事例が発生するなど、多数の事例がある。

こうした問題への解決方法の一つとして、衛星携帯電話 (Satellite Mobile Phone) を伝達システム構築に使用することにより、携帯電話が使えない場合でも緊急支援情報を上部機関へ伝える事が出来、災害の早期支援・復旧に資することが可能である。このシステムは中央⇔県⇔郡(Upazila)⇔Union レベル間の情報伝達を行う事が可能である。

また、中央の防災関連機関間を結ぶ衛星携帯電話伝達システムを構築することにより、サイクロン被害のみならず、全国的な大規模災害発生時においても防災関連機関間の情報伝達が可能となる。

3. サイクロン・シェルター

3.1 サイクロン・シェルターの収容能力

どの地域においてもサイクロン・シェルターの数が人口に対して不足している状況にある。加えて収容可能人数は、ほとんど全人口の 10%程度となっており、圧倒的に不足している。

一方で、都市部においてはコンクリート構造物が多く、それらが避難所になるなど、地方と状況が大きく異なっている。例えば Lakshmipur 県の Ramgati 郡(Upazila)では、実際に 2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 時には都市部では避難する必要が無かったため、5%程度の避難率であった。5%はほぼ河川沿いのコンクリート構造物が無い地域の住民である。

農村部としては、同じ Lakshmipur 県 Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah Union では、32,000 人の住む地域にサイクロン・シェルターが 1 ヶ所しかない状況となっており、サイクロンが直撃すると、甚大な被害が出るのが懸念される。Char Area 等では、こういった極めて被災リスクの高い地域が多くある。

調査対象地域のサイクロン・シェルターの人口に対する収容能力を表 4-6 にまとめる。各県の平均で 9.5%と非常に低い状況にある。しかしながら、この値は、上述のように都市部の避難可能な構造物等は含んでいないため、正確な値とは言えない。Chittagong 県で試験的に都市部の避難可能な人数をインタビューで聞き取り、数値を算出したところ大きな差は見られなかった。ただし、今後更に正確な要避難者数等を算出し、「バ」国全体のサイクロン・シェルターの整備計画を作成する必要がある。

表 4-6 サイクロン・シェルターの収容能力

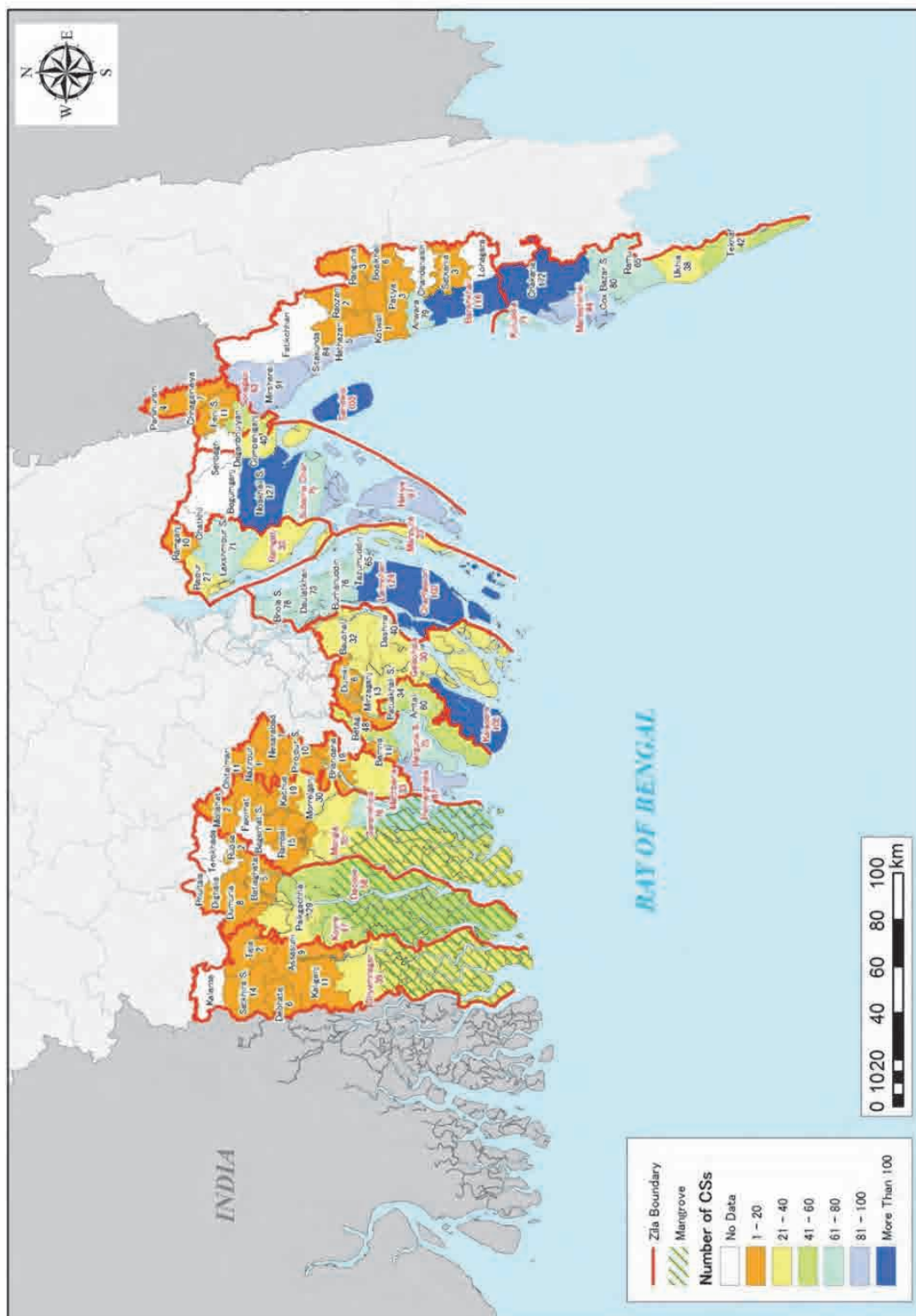
Area	Number of CSs	Capacity	Population	Population Ratio (Capacity/Population)
Bagerhat District	201	185,155 (Total)	1,597,554	11.6%
Mongla Upazila	35	27,100 (Total)	96,751	28.0%
Chila Union	6	2,100 (Total)	20,973	10.0%
Sarankhola Upazila	76	45,600 (Total)	128,000	35.6%
Southkhali Union	23	11,000 (Total)	29,100	37.8%
Ryanda Union	21	12,000 (Total)	38,997	30.8%
Khulna District	126	740,000 (Total)	2,318,527	31.9%
Koyra Upazila	47	14,000 (Total)	193,391	7.2%
North Bathkashi Union	3	1,000 (Total)	14,431	6.9%
South Bathkashi Union	7	1,500 (Total)	27,000	5.6%
Dacope Upazila	58	29,000 (Total)	152,316	19.0%
Kamarkhola Union	5	1,450 (Total)	14,407	10.1%
Sutarkhali Union	8	2,500 (Total)	37,611	6.6%
Satkhila District	157	62,000 (Total)	1,985,959	3.1%
Shyamnagar Upazila	39	17,000 (Total)	318,254	5.3%
Gabura Union	6	1,900 (Total)	38,825	4.9%
Padmapkur Union	4	1,200 (Total)	26,447	4.5%
Barguna District	234	87,994 (Total)	892,781	9.9%
Barguna Sadar Upazila	75	22,500 (Total)	261,343	8.6%
Naltona Union	6	3,000 (Total)	40,000	7.5%
Badarkhali Union	5	2,100 (Total)	30,000	7.0%
Patharghata Upazila	87	30,000 (Total)	163,927	18.3%
Patharghata sadar Union	10	3,800 (Total)	40,000	9.5%
Charduanti Union	10	4,400 (Total)	31,598	13.9%
Bhola District	506	151,800 (Total)	1,776,795	8.5%
Charfassion Upazila	102	25,500 (Total)	456,437	5.6%
Dar Char Union	7	1,500 (Total)	22,000	6.8%
Char Madraj Union	3	900 (Total)	35,000	2.6%
Lalmohan Upazila	124	31,500 (Total)	283,889	11.1%
Lord Harding Union	7	1,750 (Total)	35,000	5.0%
Dhologour Nagar Unnion	23	7000 (Total)	51,750	13.5%
Manpura Upazila	23	9,000 (Total)	76,582	11.8%
Manpura Union Parisad	5	1,500 (Total)	20,000	7.5%
Hazirhat Union	8	3,500 (Total)	21,000	16.7%
Patuakhlai District	322	350 /CS	1,596,222	7.1%
Galachipa Upazila	30	350 /CS	361,518	2.9%
Ratandi Taltali Union	3	1,200 (Total)	22,587	5.3%
Amkhola Union	3	1,300 (Total)	30,616	4.2%
Kalapara Upazila	105	40,000 (Total)	237,831	16.8%
Lata Chapli Union	7	3,000 (Total)	25,241	11.9%
Tiakhali Union	3	900 (Total)	14,240	6.3%
Pirojpur District	131	25,400 (Total)	1,305,202	1.9%
Mathbaria Upazila	33	15,000 (Total)	351,918	4.3%
Baramasua Union	6	2,300 (Total)	14,550	15.8%
Bethmore Rajpara Union	3	1,350 (Total)	16,720	8.1%

Area	Number of CSs	Capacity	Population	Population Ratio (Capacity/ Population)
Chittagong District	479	452,880 (Total)	7,913,365	5.7%
Banshkhali Upazila	116	81,200 (Total)	431,162	18.8%
Baharchhara Union	20	10,000 (Total)	33,763	29.6%
Chhonua Union	15	3,000 (Total)	28,748	10.4%
Sandwip Upazila	103	51,500 (Total)	278,605	18.5%
Rahmatpur Union	12	800 (Total)	8,088	9.9%
Sharikaito Union	18	7,200 (Total)	24,543	29.3%
Cox's Bazar District	534	515,683 (Total)	2,381,816	21.7%
Kutbudia Upazila	71	70,500 (Total)	130,108	54.2%
Lemshikhali Union	14	5,950 (Total)	42,700	13.9%
Koiyarbill Union	17	7,650 (Total)	19,128	40.0%
Moheshkhali Upazila	84	31,120 (Total)	333,819	9.3%
Matarbari Union	10	2,500 (Total)	60,000	4.2%
Kutubjum Union	11	2,500 (Total)	30,637	8.2%
Feni District	73	70,000 (Total)	1,496,138	4.7%
Sonagazi Upazila	43	51,000 (Total)	254,974	20.0%
Char Darbesh Union	2	2,000 (Total)	32,145	6.2%
Char Chandia Union	9	2,000 (Total)	40,592	4.9%
Lakshmipur District	100	500 /CS	1,729,188	2.9%
Ramgati Upazila	33	16,500 (Total)	229,153	7.2%
Char Alexander Union	7	2,100 (Total)	40,735	5.2%
Char Abdullah Union	1	500 (Total)	18,791	2.7%
Noakhali District	240	170,800 (Total)	3,108,083	5.5%
Subarna Char Upazila	75	38,500 (Total)	192,003	20.1%
Mohammadpur Union	7	4,000 (Total)	29,738	13.5%
Pobra Char Bata Union	14	7,500 (Total)	35,274	21.3%
Hatia Upazila	97	67,900 (Total)	348,653	19.5%
Jahaj Mara Union	7	8,000 (Total)	125,000	2.4%
Nizhum Dwip Union	8	4,000 (Total)	18,000	16.7%

出典：調査団作成

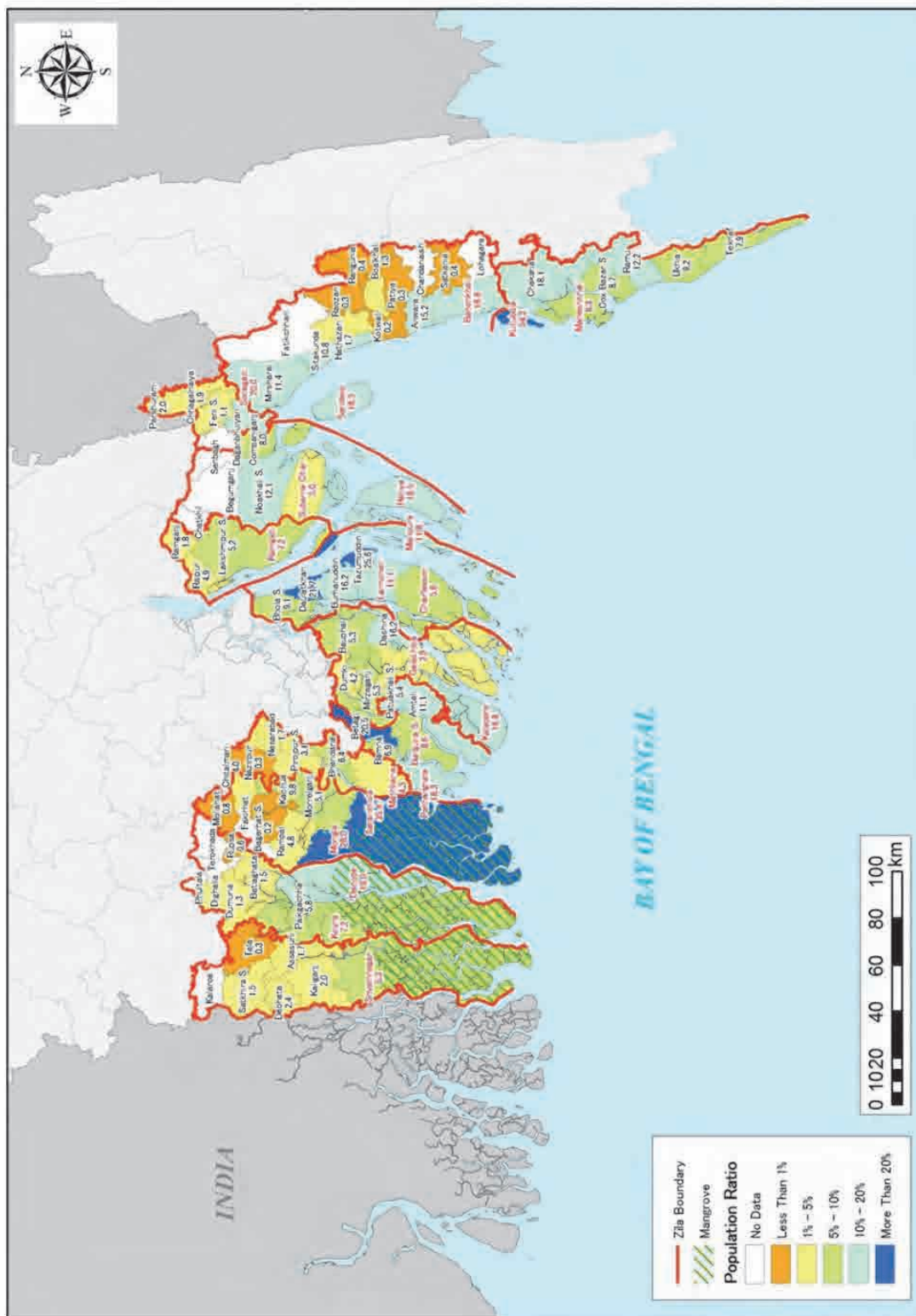
続いて図 4-5 及び 4-6 にサイクロン・シェルターの数量及び分布図を示す。サイクロン・シェルターの数量は調査地域については、インタビュー結果に基づいており、その他の地域については防災局(DDM)のデータに基づいている。

サイクロン・シェルターはサイクロン常襲地帯である Barisal 管区や Chittagong 管区は多いものの、Khulna 管区は比較的少ない。Khulna 管区北部は過去のサイクロン被害が小さいことから少ないとみられるが、全体としても被害が小さかった地域のサイクロン・シェルターの数は少ない傾向にある。Khulna 管区は人口そのものが少ないため、対人口比としては比較的高い結果となっている。ただ対人口比としてはば 20%未満という結果であり、1%未満の地域は Khulna 北部と Chittagong 東部に集中している。Chittagong 東部は丘陵地帯であるため、サイクロン・シェルターの分布そのものが少ないと考えられる。



出典：調査団作成

図 4-5 サイクロン・シェルターの分布(シェルター数)



出典：調査団作成

図 4-6 サイクロン・シェルターの分布(対人口比：収容可能人数/総人口)

3.2 住民からみたサイクロン・シェルター（CS）の問題点

住民に対しての質問票調査において、災害襲来時に避難したと回答した住民のうち、約 4 割がサイクロン・シェルターに避難している。サイクロン・シェルターに関する大きな問題として、シェルターへのアクセスが挙げられる。調査の結果によると、平時におけるサイクロン・シェルターまでの所要時間の中央値は 26 分となっているが、中には 3 時間かかると回答した住民もいる。災害襲来時に避難したと回答した住民の全てが徒歩で避難しているが、災害襲来時の道路の状況として、9 割近くの回答者が歩くには非常に困難な状況であると回答しており、災害襲来時にはサイクロン・シェルターまでかなりの時間がかかるものと思われる。

サイクロン・シェルターの状況についての質問に対して、全ての回答者が問題があると回答している。大きな問題としては、衛生管理が不十分である（約 8 割）、避難してくる人数に対して十分なスペースがない（約 7 割）、女性専用のスペースがない（約 6 割）、水不足（約 6 割）、日ごろからの管理不足（約 6 割）となっている。ジェンダーの問題として、割合は低いものの、約 1 割の回答者がシェルターは安全ではないので、身内の女性を連れていけない、または、夫の同伴なしでシェルターに避難する事は不可能である、と回答している。実際にサイクロン・シェルターを訪問する中で、男女別のトイレがあるサイクロン・シェルターは非常に稀であった。宗教的な背景からしても、こうした状況はシェルターへ避難する際の弊害になっている。

シェルターの現状が避難率を低下させている可能性もあり、日ごろからのメンテナンス、避難時の管理方法等をシステム化することにより避難率向上に寄与できるものとする。

3.3 設備等

本調査の中で、老朽化して、補修が必要なサイクロン・シェルターや、既に放棄されたサイクロン・シェルター等が散見された。概ね 2009 年 5 月に襲来したサイクロン Aila 以降の比較的近年建設されたサイクロン・シェルターでは、トイレ等の設備が設置されているが、それ以前に建設されたサイクロン・シェルターには、そういった設備が無い場合が多い。もしくはあったとしても、地上階に設置され、実際の避難時には使用不可能な場合が多い。

飲料水も、2 階に井戸が設置されているサイクロン・シェルターもあるが、視察箇所では使用不可能な状況となっており、1 階に再設置している事例が多い。したがって、避難時に飲料水の確保ができていないサイクロン・シェルターは極めて稀である。

電源も無い場合が多く、ソーラー・システムを屋上に設置しているサイクロン・シェルターもあったが、設置後わずか 1 年で故障し、使用不可能となっていた。

また、食糧・飲料水・薬品等の備蓄も全くない状況にある。必要な場合には Union の議

長が UNO(郡上級行政官)もしくは県知事(DC)に申請し、補給するようになっている。

通信設備も未整備であり、緊急支援要請等は携帯電話等に頼るしかない状況である。

極めて例外的に、Bagerhat 県 Sarankhola 郡(Upazila) Royenda Union に、SDC によって 2012 年に建設されたサイクロン・シェルターが上記の必要な各要素を満たしている。

3 階建てで、地上階部分はピロティ形式、2 階部分には家畜が避難可能なキラの要素を取り入れている。3 階部分は、会議室となっており、セミナーや各種イベントに貸し出すことで収入を得て、サイクロン・シェルターの維持管理を行う仕組みとなっている。

また、3 階部分には男女別のトイレと飲料水タンク、発電機(ジェネレーター、バッテリー)と放送機材、2 階に食糧備蓄用倉庫、屋上にも飲料水タンクとスピーカーが設置されており、サイクロン・シェルターとして必要な機能を満足している。

また、上記と同様な試みとして、“Char Development Settlement Project II : CDSP II” によって、Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) Nizhum Dwip Union にサイクロン・シェルターが 2004 年に建設されている。同サイクロン・シェルターは、Nizhum Dwip が離島であるという立地条件から、来客があっても宿泊施設が少ないため、ゲストハウスとして貸出し、その利用料金を維持管理費に充てているものである。同サイクロン・シェルターには、2 階にトイレ、地上階にモーターポンプ付の井戸、ソーラー・パネル等の設備はあるものの、食糧、飲料水等の備蓄は無い。シグナル・レベルが高くなってくると、屋上に設置されたタンクに水を満たすとのことであった。

維持管理費が十分手当されない中で、上記の 2 事例は、今後のサイクロン・シェルター建設にあたって参考になる事例と考えられる。

Noakhali 県で日本の無償事業によって建設されたサイクロン・シェルターと、「バ」国政府によって建設されたサイクロン・シェルターが併設されている個所が数ヶ所見られた。日本のサイクロン・シェルターは、1 階部分が既往最大水位を考慮した高さとなっているのに対して、「バ」国のサイクロン・シェルターは高さが低いことや、柱が細い等、構造的には全く異なっている。予算不足により、このような構造になった、ということであった。

3.4 維持管理

サイクロン・シェルターの多くは通常学校として使用されており、通常の維持管理は School Management Committee : SMC が行っている。警報シグナルが 4 以上になると鍵を開け、維持管理が CPP もしくは災害管理委員会(DMC)に移管される。Barguna 県並びに CPP が新たに組織された地域 (Bagerhat 県) では、CPP の計画では上記と同様であるが、サイクロン襲来時の実質的な運営管理は SMC が行っている。

一方、もともと赤新月社等の保有しているサイクロン・シェルターの場合は、CPP もしくは赤新月社が管理を行っている。いずれの管理のサイクロン・シェルターでも、現時点では避難時に鍵が開かない等の不都合は生じていないとのことである。

唯一、Noakhali 県 Hatia 郡(Upazila) Jahaj Mara Union に、サウジアラビアによって建設された 2 ヶ所の小学校/モスク/サイクロン・シェルターで、サイクロン Aila 来襲時に避難を拒否された事例がある。その後、CPP は学校側と協議はしていないため、現況も同様と考えている。

Bagerhat、Khulna、Satkhila、Barguna、Pirojpur の 5 県については、県災害情報管理センター(DMIC)の Web サイトでサイクロン・シェルターのデータベース、地図等がダウンロード可能である。CDMP II で整備されつつあるものであるが、既に作成が終了している地域でも、必ずしもすべてのサイクロン・シェルターが網羅されているわけではない。また、既述のように郡事業担当官(PIO)がサイクロン・シェルターリストを作成している郡(Upazila)もあるが、一部に限られている。県災害情報管理センター(DMIC)もしくは防災局(DDM)の管理のために、サイクロン危険地域のサイクロン・シェルターのデータベースの作成とアップデートを行う必要があると考えられる。同時に、サイクロン・シェルターが無い地域や不足している地域の抽出を行う必要があると考えられ、これらをもとにサイクロン・シェルター整備の全体計画や避難計画の立案を行うことが、最優先課題の一つであると考えられる。

SMC、CPP、災害管理委員会(DMC)のいずれが管理担当であったとしても、管理用の予算は無く、適切な維持管理は困難な状況となっていることから、前項のような維持管理費を捻出する仕組みを有するサイクロン・シェルターの建設は重要と考えられる。

➤ サイクロン・シェルターの建設・維持管理ガイドライン

“Cyclone Shelter Construction, Maintenance and Management Guideline 2011” が防災救援省によって策定されており、ガイドラインでは各課題について、以下のような対応が記載されている。

- 設備：男女別トイレ、飲料水、食料、電灯等は準備する。1 階は家畜のためのスペースとする。
- 構造：高さについては、CDMP で作成された”Union based Inundation Risk Map”に従う。構造物自体の強度については、”Bangladesh National Building Code”に従う。
- アクセス道路：主要道路とリンクする。建設費用はサイクロン・シェルター建設費用に含むようにする。
- 維持管理：基本的に建設責任者が維持管理責任者となる。学校の場合は教育省が責任機関となる。その他維持管理が放棄された場合には防災救援省の保有となる。この場合は郡(Upazila)災害管理委員会(DMC)が責任機関となり、Union 災害管理委員会(DMC)を通じて維持管理が行われているか確認を行う。
- リスト：UNO(郡上級行政官)がサイクロン・シェルターとされている全ての建造物のリストを作成・更新し、リストのコピーを県知事(DC)に提出する。県知事(DC)は

サイクロン・シェルター及び関連するすべての情報を防災関連機関に提出する。

これらが確実に実施されれば、サイクロン・シェルターの課題は概ね解決されることとなる。ただし、サイクロン・シェルター全体の整備計画等については記載されていないため、追加するか別途検討を行うことが望ましいと考えられる。

4. その他の防災に関する課題

4.1 コミュニティ防災

(1) 防災意識

住民に対しての質問票調査では、過去の災害襲来時において、シグナル 6 など、強いシグナルが出ていても、“直に回復するであろう”、と楽観的に考えている住民も多く存在することが明らかとなった。また、警報が出てから実際に避難するまでに時間がかかっており、警報が出たから避難する、というよりは、実際に危機が迫ってから着の身着のまま避難する住民が多い。

この背景には、2007 年 11 月に襲来したサイクロン Sidr の前に津波の誤報があり、警報に対する信頼性が低下していたことが一因として考えられる。そのような状況の中サイクロン Sidr が来襲し、大きな被害を出したことから、2009 年 5 月のサイクロン Aila 来襲時にはサイクロン Sidr の教訓を活かし速やかな避難が行われたという傾向もみられる。

そういった意味では、住民の防災意識は、度重なるサイクロンの災害によって醸成されてきていると考えられる。

本調査中の 2013 年 5 月に来襲した Mahasen 時にも、速やかな避難が行われ Chittagong では避難率も 85%程度とのことであったことから、防災意識は高まっていると考えられる。支援のニーズとしても、防災関連の研修を受けたい、予警報の際のツールを充実させてほしい、ボランティアを育成してほしい、という声が多く聞かれ、防災意識の高まりを示している。

しかしながら、上述のように、身をもって危険を感じてからやっと避難する住民がいることも事実であり、そうした住民は、安全な場所へ避難する時間や手段がなく、避難先として堤防の上、自宅の屋根の上、木の上と回答している。いかに安全な時に安全な場所へ避難するか、ということに焦点を当てた防災意識のさらなる向上は必要である。

(2) 教育・訓練

上述のように、防災意識は高まっている一方で、住民に対する啓蒙活動、避難訓練等はほとんど行われておらず、避難等に関わる訓練等は不十分と考えられる。

質問票調査では、半数近い回答者が避難訓練は行われていない、と回答している。避難訓練が行われていると回答した住民においても、頻度は年に 1 度程度の場合が多く、十分な頻度とは言えない。ハザード・マップの有無においては、約 8 割の回答者がハザード・マップはないと回答しており、現在の防災に関わる啓蒙活動および、避難等に関わる訓練等は不十分であると考えられる。避難訓練・ハザード・マップについては、NGO や国際機関が介入している地域と、そうでない地域で顕著な差がみられる。複数のシチュエーショ

ンに沿った避難訓練・地域の危険を共有するためのハザード・マップ作りなど、防災教育を広めていくことで、さらなる防災意識の向上、および、災害に強いコミュニティ作りに貢献することができると考えられる。

警報を聞いても、避難しなかったという住民の多くは、財産を気にして避難しておらず、避難したとしても、妻や子供たちといった家族が避難し、主人だけが自宅に残って財産を守る、というケースも多かった。特に、家畜を気にして避難しない場合が多いため、Upazila 災害管理委員会(DMC)では、サイクロン・シェルターのそばにキラを建設すれば避難率の向上に寄与する、との意見が聞かれた。

現時点においては、度重なるサイクロンによって醸成された防災意識を、訓練や教育等によってさらに防災能力向上を行う良い機会と考えられる。

(3) 漁業関係者に対する教育・訓練及び防災意識の向上

漁業関係者に対する情報伝達の困難さは上述の通りであるが、情報伝達の困難さだけでなく、漁業関係者の防災意識にも課題があると考えられる。

漁業関係者の多くはラジオを有しており、視聴率も一般住民と比較すると高い、という聞き取り結果ではあるが、多くは防災情報を重視していない傾向も見られる。

警報が出た場合、海軍による漁船への警告が出されるが、漁船はいったん漁港に引き上げた後、海軍がいなくなるのを待って再度出漁することもある。また、サイクロン襲来時には、魚群が沖合から沿岸に集まる傾向があり（コラポラ漁業組合、ケブパラレーダー観測所での聞き取り）、サイクロンの接近を知っていたとしても漁をやめない傾向があるとのことである。

漁業関係者に対する情報伝達システムの構築と教育・訓練による防災教育の向上は重要な課題の一つと考えられる。

ただし、2013年5月のサイクロン Mahasen では漁業関係者の被害はなかったとのことであり、CPPは漁業関係者に対する早めの避難勧告が成功した、との認識を持っている。

(4) 被災後の復旧・復興

被災後の復旧・復興に関して、行政側で復旧・復興のための十分な予算がつかず、復旧・復興作業が滞っているのが現状である。

例として、2009年のサイクロン Aila 襲来時に輪中堤が完全に損壊し、侵入してきた塩水の除去作業が進まず、現在も塩水に囲まれたままの地区も多くある。これらの地域では湛水したままであったため住宅が再建できず、やむなく輪中堤の上や脇に粗末な家を建てて居住し、スラムのような状況が2年間続いたとの報告もある。また、道路の補修・補強が進んでおらず、降雨下では通行に大きな支障をきたしており、避難時のサイクロン・シェルターへの移動にも影響を及ぼしている。十分な構造物対策が取られていれば、災害後の復旧・復興過程での負担が軽減され、被災後直ぐに復旧・復興に向けて行動をとることが

可能であるが、構造物対策が不十分である環境下においては、復旧・復興が進まない状況が続いてしまう。

また、学校の再開について、2009年5月に襲来したサイクロン Aila の後、学校が2年間休校となった地域もあった。この事実は、授業の進捗に多大な影響を及ぼすのみならず、退学者が増える事により、学生の将来にも負の影響を及ぼす。

仕事の再開について、住民に対する質問票調査の結果から、被災から5カ月かかったという結果が出た県もあった（Bagerhat 県、県単位での中央値による数値）。

被災後の収入について、被災前の収入および現在の収入を比較すると、4割弱の回答者において収入が減少している。中には収入が半減している住民もいる。被災が収入減少の唯一の原因とは断定できないものの、住民の生活に大きな影響を与えていることは事実である。構造物対策や、復旧・復興にも焦点を当てた行政の体制づくりも非常に重要である。

(5) コミュニティにおける課題と提言

警報の受け手側の課題は、警報を受けてもすぐに避難行動に結びつかないことに集約される。すぐに避難行動をとらない理由としては、家畜や家財を守るため、という回答が大半を占め、他にも、警報は当たらないことが多いため、サイクロン・シェルターが遠いため、神の思し召しに逆らうことはできない、などの声も聞かれた。貧困層で、災害に対して脆弱な住民ほど、サイクロン・シェルターやコンクリート製の安全な建物までの距離は遠く、アクセス道路の状況も悪い。被災後の生活再建の側面から言えば、彼らにとって、家畜・家財は生活を支えるかけがえのない財産であり、一度それらを失うと生活再建は非常に困難である。彼らにとって、家畜・家財を置いて逃げることは苦渋の決断である。結果として、いざ避難を決断した際には浸水も進んでおり、避難途中で流されるなどの被害につながっている。

コミュニティ防災の枠を超えた住民が安心して避難できる体制づくり、住民が防災教育を受け、正しい知識を付ける機会を得ることが最も重要である。特に学校での防災教育は毎年新しい子供にプログラムを提供することにより、防災知識を普及させることができるため有用であると考えられる。平時、災害襲来時、被災後のそれぞれの役割を明確にした地域防災計画の策定や、それに沿った形の避難訓練なども大切である。また、水かさが増してから逃げる際の危険を視覚に訴える方法で周知することも現状改善には効果的である。

また、サイクロン・シェルターの項に書かれているように、シェルターを取り巻く種々の問題も避難行動の弊害となっており、日ごろからのメンテナンスシステムの構築、災害時の運営マニュアルの構築、実際の運営を想定した訓練が沿岸部における避難の現状改善、被害軽減に大きく寄与するものと考えられる。

避難所から自宅に戻れば災害が終わるのでなく、住民はそこから生活再建という、最も大きな課題と向き合わなくてはならない。復旧・復興過程プロセスを円滑にするためにも、

構造物対策や、復旧・復興過程に係る行政の体制づくりの向上も災害に強いコミュニティを構築する上では非常に重要である。

4.2 SOD (災害時業務所掌規程)における課題

(1) 警報シグナル

SOD(災害時業務所掌規定)においては、警報を 10 段階に設定しているが、実際に CPP が使用しているのは、海洋港用の 10 段階の警報シグナルである。6 段階の新たなシグナルも SOD (災害時業務所掌規程)には記載されているものの、現段階では新たなシグナルへの移行は以下の理由からほぼ不可能と考えられる。

- 長年、10 段階の警報シグナルを使用しており、変更する必要が無いと CPP が認識していること
- 警報シグナルを減らすと、住民が警報シグナルを低いと勘違いして避難しない事態が想定されること

したがって、SOD(災害時業務所掌規定)における警報シグナルは、10 段階のまましばらく継続することが現実的と考えられる。

一方で、河川港用の 4 段階の警報も併用しており、CPP は存在を認識しているが、予警報の情報としては 10 段階を使用している。しかしながら、TV・ラジオでは海洋港・河川港用の 2 種類を同時に放送するため、住民に一部混乱が生じている、との情報もあった。いずれにしろ、海洋港 3 港による警報シグナルの設定ではなく、より詳細で信頼性の高い警報シグナルの設定が必要と考えられる。

(2) その他の課題

SOD(災害時業務所掌規定)においては、防災関連機関の責任・役割等が詳細に記載されているものの、実際に記載されている通りには活動できていない項目がある。以下に課題となる事項を示す。

(a) SOD (災害時業務所掌規程)の認識：

Union レベル以下では、SOD(災害時業務所掌規定)の存在すら認識されていない場合が多い。災害管理委員会(DMC)、CPP 双方とも SOD(災害時業務所掌規定)を用いたセミナー等、一般的な防災に関連する教育・訓練等が必要であると考えられる。

(b) 災害管理委員会(DMC)

(i) 平常時

- ・ 会議開催頻度：

県レベルで2ヶ月に1回、郡(Upazila)レベル以下で毎月なっているが、実際には開催できていない場合が多い。郡(Upazila)レベル以下では対応策として、県レベルと同様に2ヶ月に1回としている場合もある。現実的な開催回数にすることが望ましいと考えられる。

- ・ 避難訓練等：

避難訓練等がほとんど実施されていない状況にある。避難訓練等は実際に行うことが望ましいため、修正の必要はないと考えられるものの、実際に実施可能な体制、予算措置等を行う必要があるものと考えられる。

- ・ 緊急対応計画等：

緊急対応計画、避難計画、防災計画を各レベルで策定することになっているが、実際には策定できていない。策定する必要があるため、実際に策定可能な体制とする、もしくは支援を依頼する、等の対策を取る必要があるものと考えられる。

(ii) Warning Period

- ・ 避難訓練：

Warning Periodの活動に避難訓練が含まれている。実際には平常時でもこういった訓練等は行われておらず、ましてやサイクロンの接近を知らせる Waring Period で避難訓練を行うことは現実的ではなく、訂正することが望ましいと考えられる。

- ・ 予警報の伝達：

予警報の伝達を行い、避難計画に基づいて危険な地域に居住する住民を避難させ、また、救助の準備のチェックを行って、救助隊の組織を行うこと、と記載されているが、実際にはこのような活動が可能な災害管理委員会(DMC)は一部のみである。したがって、災害管理委員会(DMC)に対する訓練等を行う必要がある。

(c) CPP

- ・ 平常時の訓練：

毎年4月と9月の2回/年実施することとなっているが、実際には予算不足で実施できていない状況にある。また、新たなボランティアに対する訓練も4月以前に1回/年実施することとなっているが、同様に実施できていない状況にある。

(d) 水位情報

- ・ 水位についての責任分担の明確化：

6.1.2(1)気象局の項でも述べたように、水位情報については SOD(災害時業務所掌規定)に明確な記載が無い。BMD、BWDB の他、BIWTA も含め、水位情報の取得とその伝達について責任と役割の明確化が望まれる。

(3) SOD(災害時業務所掌規定)における課題に関する対応策

SOD(災害時業務所掌規定)に関する課題については、基本的に SOD(災害時業務所掌規定)の改訂/修正等で対応すべきものであるが、現実との乖離が大きい部分については、そもそも現実的ではなかった可能性がある。したがって、水位情報のような技術的な問題も含めて現実的な SOD(災害時業務所掌規定)とすべく、防災局(DDM)はじめ防災関連機関の能力強化を行う必要がある。

4.3 河川侵食

(1) 現状と課題

Lakshmipur 県 Ramgati 郡(Upazila) Char Abdullah Union への視察の際に、小舟で島に移動した。船渡し場は兩岸とも河川侵食が進行しており、本島側で延長 3 km に亘り、5 年間で 1.5km 侵食されたとのことであった。島側では、3 ヶ月で 1 km 侵食された、とのことであり、侵食による土地や輪中堤の消失は大きな問題となっている。

Lakshmipur 県の水資源開発庁(BWDB)によれば、20 億 BDT の予算で、3 ヶ所の重点箇所について合計 5.5 km の輪中堤の修復を、自国予算により 2 年程度で行う計画を申請中である。

しかしながら、年平均 2~3 km 輪中堤が損壊するため、上記の予算が付いたとしても、修復が追い付かない状況にある。河川侵食の進行と同時に輪中堤の損壊は、サイクロンに対する防災計画上、極めて重要な問題と考えられる。

輪中堤の建設後、被害が小さくなった、という地域は多く聞かれたが、一方で維持管理ができておらず、サイクロンで破損したまま放置されている輪中堤や設備が多数ある、との情報も多くあった。輪中堤をはじめとする構造物対策も重要なサイクロン対策の課題の一つであると考えられる。

(2) 対応策

本課題の対応には、河川侵食という局地的な現象というよりは、メグナ河という巨大な河川の河口部における流路変遷の一部をごく短期間で見ているに過ぎない、という大局的な観点を常に考慮しながら対応していくことが重要と考えられる。

対策としては、護岸工等の河川侵食対策工が有効であるが、上述のように、2 km/年堤防を建設しては、2 km/年侵食される、というような事態になっており、侵食量を考慮すると必ずしも現時点では有効とは言えない状況にある。

対策を行うならば、侵食個所の経年変化の把握による侵食地域の変動パターンの解析や、侵食されにくい地域の把握等を行った上で、対策工施工のための適切な地域を選定することが望ましい。

4.4 輸送・移動手段の確保

(1) 課題

県、郡(Upazila)、Union、Unit の各レベルで被災者救援のための輸送・移動手段が不足している。負傷者搬送、食料輸送、隔離された地域(Char Area)との連絡のためにも車両や道路事情を考慮してモーターバイク、モーターボート等の輸送・移動手段の確保が求められている。

特に、救助の際に救助ボートが無い場合、救助が必要とわかったとしてもたどり着くことができない。現状では、水中を歩いて救助に行ける範囲が救助可能範囲である。また、救命ボートは漁業従事者が不明となった場合にも、その捜索活動に有効であることから、多くの組織から救命ボートの確実な配備が必要との意見が聞かれた。

また、モーターバイクについては、予警報の伝達においても機動性を発揮することが可能であることから、予警報システムにおいて、重要な機材の一つと考えられる。

また、本調査の中で、Satkhila 県 Shyamnagar 郡(Upazila) Padma Pukur Union のインタビュー中に降った雨で、道路が泥濘化したため交通機関が使用できず、裸足になって徒歩で1~1.5 kmの道のりを1時間近くかけて移動した、といったことも調査中に実際に起こった。

実質時速1 km/h程度であり、サイクロン・シェルターまでの移動時間を考慮すると、輸送・移動手段だけでなく、道路網の整備も喫緊の課題の1つであると考えられる。

(2) 対応策

モーターバイク、モーターボート等が各地域に配備されている必要がある。上述のように、災害後の被災者救援だけでなく、予警報の伝達にも有効であることから、予警報伝達とともに、被災後の情報伝達の能力向上もあわせて行うことが望ましい。

また、道路網の整備も必要であり、サイクロン・シェルターまでのアクセス道路のみならず、主要な道路に関しても整備を行うことが望ましい。

V. 「バ」国沿岸部の早期予警報・災害情報伝達体制の課題及び支援シナリオ

前章において、沿岸部の早期予警報・災害情報伝達システムに関する現状と課題について触れた。これらの課題に対する対策について、優先度・緊急度の高い対策を主体として、今後の JICA 支援シナリオの検討を行う。

1. 課題と対応方針

前章において検討した課題と対応方針は、以下のようにまとめられる。これらについて、優先度・緊急度、実施期間(短：2～3年程度、中：5年程度、長期：10年程度以上)、我が国の技術の優位性、の観点から定性的に評価を行い、以下に方針を示す。

表 5-1 課題と評価

課題	優先度・緊急度	実施期間	本邦技術の優位性	評価	説明
■ 早期予警報・災害情報伝達システム					
・ 早期予警報・災害情報伝達システム	◎	短-中	◎	◎	課題のある地域に対するシステムの整備が急がれる。同システムについては、本邦技術は高い優位性を有している。日本は別途有償事業で、通信インフラの整備を実施中である。
・ 早期予警報・災害情報伝達能力の向上	◎	短-中	◎	◎	上記システムの導入と同時に、同システムを用いた能力向上が必要である。
■ サイクロン・シェルター					
・ 新規建設	◎	短・中・長	○	○	警報が届いても、避難する場所が無いと意味が無いため、最優先課題である。ただし、世銀等他ドナーの支援も入っている。絶対数が多いことから、長期に渡るドナー間の調整が必要である。
・ 補修	◎	短・中・長	○	○	同上
・ 設備の追加及び補修	○	短・中・長	○	○	設備は生死に直結するわけではないが、住民が避難する気になるか、という観点からは重要な項目である。
・ 備品の補充	○	短・中・長	○	○	同上。NGOにより、災害直後の水・食糧の提供は行われている。
・ リストのアップデート	◎	短-中	○	◎	必要な個所を特定するためにも、最優先で行う必要がある。CDMPで一部作業中である。
・ 整備計画の策定	◎	短-中	○	◎	リストに基づき、整備計画を策定することは、最優先課題の一つである。
・ 避難計画の策定	◎	短-中	○	◎	優先度の高いサイクロン・シェルターの避難計画の策定は、最優先事項である。

バングラデシュ国 沿岸部における早期予警報及び
防災情報伝達システムに係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

課題	優先度・ 緊急度	実施期間	本邦技術 の優位性	評価	説明
・メンテナンスシステムの構築	◎	短-中	○	◎	設備と同様に、生死と直結しているわけではないが、避難する気になるか、という観点からは重要な項目である。
・避難時の運営マニュアル作成	◎	短-中	○	◎	同上
■コミュニティ防災					
・防災教育	◎	短-中	◎	◎	住民が災害に対する正しい知識を身につけることは、最も重要な事項である。
・避難訓練	◎	短-中	◎	◎	正しい知識に基づいて、適切な時期に適切な場所に避難する、という行動は、生命を守るために、重要な項目である。
・ハザード・マップの整備	◎	短-中	◎	◎	ハザード・マップは避難に関する基礎情報の一つであるが、整備が進んでいない現状にある。優先度の高いサイクロン・シェルターの避難計画とあわせて作成する必要があり、優先度は高い。USAID、Save the Children 等による支援が行われている。
■SOD (災害時業務所掌規程)の改訂					
・災害管理委員会(DMC)/CPPの平常時/警報時における活動の改訂	◎	短-中	○	○	現実的な SOD への改訂は重要な項目である。SOD の作成は UNDP が実施している。
・水位情報に関する規定の改訂	◎	短-中	◎	◎	SOD の改訂のみならず、水位の観測システムの構築は、予警報の発出に関して重要な項目である。
・防災全般に関する関連機関の能力向上	◎	短-中	◎	◎	各機関とも教育や講習等の機会が少ない。SOD の規定を適切に実施する能力の向上は、重要な項目である。
■河川侵食					
・侵食に対する安定領域と不安定領域の解析	○	短-中	○	○	適切な構造物対策を実施するうえでの基礎資料となる。長期的な視点で実施することが望まれる。
・構造物対策	○	中・長	◎	○	対策自体は非常に困難であり、上記のような解析に基づき、中長期的な観点から適切な対策の実施が望まれる。世銀による支援が実施中である。
■輸送・移動手段					
・輸送・移動手段(モーターバイク、モーターボート)	◎	短-中	○	◎	要救助者の救助のみならず、予警報の伝達にも使用可能であり、非常にニーズは高い。
・避難路/道路網の整備	◎	短・中・長	◎	◎	サイクロン・シェルターへの避難路の整備は、避難という行動に直結する最優先課題である。

出典：調査団作成

上表によれば、最も優先度が高いと判断されるのは、「早期予警報・災害情報伝達システム」、「早期予警報・災害情報伝達能力の向上」、「サイクロン・シェルター」、「コミュニティ

防災」、「SOD（災害時業務所掌規程）の改訂」、「輸送・移動手段」となる。河川侵食は重要であるが、中長期的な支援となることが考えられる。また、サイクロン・シェルターの建設は他国からも同様の支援が多数入っており、特に優位ではないものの、日本の技術に対する評価は高く、日本の支援への要望は高い。サイクロン・シェルターは最優先であるが、ドナー間の調整によっては、整備計画の策定後、支援を行う場合もあると考えられる。

「SOD(災害時業務所掌規定)の改訂」は、防災救援省や防災局が中心となって行うべきであるが、「バ」国の実態に沿った SOD(災害時業務所掌規定)とはなっていない部分が多く、防災や災害後の現場で実際に使われるためには、防災分野に関連する各機関(気象局(BMD)、水資源開発庁(BWDB)、公共事業局(Public Works Department)等)とも連携し、各機関が持つデータの収集・分析を踏まえた上で、SOD(災害時業務所掌規定)だけでなく、関連政策や防災計画等についても実現可能な規定や計画策定を進めていくことが必要である。そのため、防災関連機関の能力強化も同時に必要である。

2. 支援シナリオ

前項にて検討・評価した支援対象候補のうち、優先度および実施時期（短期又は中・長期）を鑑み、JICA 支援のシナリオとして、大きく『(1) サイクロン・シェルター及び周辺道路網の整備』『(2) 早期予警報・災害情報伝達システム』『(3) 早期予警報・災害情報伝達能力の向上』の3つの取り組みの優先度が高いと考えられる。

上記3課題の全てが早期予警報・災害情報伝達システムに直接関わるわけではないものの、(2)、(3)については早急に解決すべき課題であると考えられる。(1)についても「バ」国にとっては同様に喫緊の課題であるが、他ドナーも多数の支援を実施していることから、JICA としては必ずしも喫緊の課題ではない。ただし、サイクロン・シェルターの数が圧倒的に不足していることは事実であり、長期的な視野での計画策定が必要である。したがって、対象個所が膨大であることから、他ドナーとの調整を十分行った上で、サイクロン・シェルター全体の整備計画策定後に、優先地域からモデルエリアを設定して投入していくことが JICA の支援の方向性としては望ましいと考えられる。また、サイクロンに耐性のある住宅の建設プロジェクトが NGO により実施されていることから、対応方針として、サイクロン・シェルターの建設だけでなく、保全対象家屋の数や、家屋の立地条件等も考慮して、サイクロンに耐性のある住宅の建設も視野に入れることとする。

(1) サイクロン・シェルター及び周辺道路の整備

サイクロン・シェルターの収容能力は、対人口比率では10～20%程度しかない。このデータは、あくまでもサイクロン・シェルターに対する収容能力であり、他の避難可能な建築物等は含まれていない。しかしながら、一部の地域のデータではあるが、これら避難可能な建築物を含んだとしても、都市部を除けば大きな差が無い場合、収容能力は概ね20%程度と考えても問題ないと考えられる。

すわなち、80%程度の住民は、上記(1)、(2)のプロジェクトで予警報システムを強化し、住民の防災能力を向上しても、サイクロンが襲来した際に避難する場所が無いことになる。

したがって、サイクロン・シェルターの整備は最重要課題の一つである。

同時に、サイクロン・シェルターへのアクセスは、インタビュー結果によれば通常時では徒歩で平均30分弱程度かかり、遠くて約3時間かかるという人もいる。

既述のように、豪雨によってアクセス道路が泥濘化するなどすれば、通常時の2～3倍時間がかかる可能性もあり、避難が困難となることから、避難しない可能性も高くなる。

したがって、優先度の高い地域を選定してモデルエリアとし、サイクロン・シェルターの整備及び周辺道路の整備を行い、避難のための環境を整えることとする。

必要な設備のみならず、運営維持管理も考慮したサイクロン・シェルター及び周辺環境の整備を行い、今後のシェルターの見本となるような整備を目指すこととする。

また、人口密度やサイクロン・シェルターからの距離によっては、サイクロン・シェル

ターの建設ではなく、サイクロン耐性住宅の建設が有効である場合もあると考えられる。優先度の高いサイクロン・シェルター必要地域の選定の際に、あわせてサイクロン耐性住宅の建設が有効かの検討も行うこととする。

- サイクロン・シェルターの整備
 - 優先度の高いサイクロン・シェルター必要地域の選定
 - サイクロン耐性住宅の検討
 - サイクロン・シェルターの新設
 - サイクロン・シェルターの補修
 - サイクロン・シェルターの設備向上
- サイクロン・シェルター周辺道路の整備
 - 優先度の高いサイクロン・シェルター周辺道路の整備

(2) 早期予警報・災害情報伝達システム

『(2) 早期予警報・災害情報伝達システム』は気象局等現業部門の分析結果を基に災害発生前に警報を発信するような体制やそれらの警報をタイムリーに且つ着実に住民に届ける体制を強化するとともに、被災直後から復興にいたるまでの関係機関の取り組みが効果的に機能し、被災住民に対し迅速に支援が届く体制の強化を図るものである。

『サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査』では、事前に避難を行ったのは対象コミュニティ住民の約 2 割程度であったことが報告されている。

住民が「逃げない」のは「逃げる判断が出来ない」ためであり、警報や警報シグナルは住民が正しく理解できる内容である必要がある。

また、SOD(災害時業務所掌規定)によれば、BMD は Great Danger の最低 10 時間前に警報を発出する必要がある、サイクロン Mahasen のような速度のゆっくりしたサイクロンでは大きな問題は生じなかったものの、サイクロン Aila のように突然状況が変わる場合には、10 時間のリードタイムを取ることは現時点ではほぼ不可能と考えられる。どの程度のリードタイムが必要かは検討の必要はあるものの、ここでは、SOD(災害時業務所掌規定)に規定されている 10 時間の約半分程度の 5~6 時間を目安として、早期予警報を住民まで伝達することが可能なシステムが必要と考えられる。

特に、Char Area 等への伝達には時間がかかることから、こういった地域への一定時間内の伝達も考慮したシステムの構築を目指すこととする。

主たる導入機材としては、Char Area 等の遠隔地までの迅速な伝達を目的として、「遠隔コントロール同報通知スピーカー・サイレンシステム」と、これを補完する「モバイル・スピーカー(バイク等)」が候補となる。

同様に救援依頼用の災害情報伝達システムも、Union レベル以下は携帯電話しかない状

況にあり、特に災害時、災害後には携帯電話は脆弱であることから、これを補完する衛星携帯電話によるシステムを構築することとする。同時に、防災関連機関間における衛星携帯電話を用いた情報伝達システムを構築することとする。

以下の機材を優先度の高い地域に投入していくことが効果的と考えられる。

早期警報システム/災害情報伝達システムの構築

- 対象
 - 防災局(DDM) <- -> 県(District) <- -> 郡(Upazila) <- -> Union
 - 防災関連機関
- 主な導入機材
 - 遠隔コントロール同報通知スピーカー・サイレンシステム
 - モバイル・スピーカー（バイク等）
 - 衛星携帯電話

(3) 早期予警報・災害情報伝達能力の向上

『(3)早期予警報・災害情報伝達能力の向上』は、予警報・災害情報伝達能力の向上とともに、災害情報の受け手である住民側に対する支援等を実施することにより、早期予警報を受け取った住民がそれを正しく認識し避難行動につなげることを実現化する活動である。また同時に、住民に指導を行う立場である災害管理委員会(DMC)や CPP 等の関連機関の防災能力向上も目指す。

『(2) 早期予警報・災害情報伝達システム』に関連して、新たな早期予警報・災害情報伝達システムの導入に伴い、新システムを用いた避難訓練を行い、一定の時間内に避難を完了することが可能となることを目標とする。

同時に、基本的な防災の知識を住民が持ち、避難が必要で、かつ情報を受け取った住民の避難率の向上を目指す。このためには、コミュニティ防災の枠を超えた住民が安心して避難できる体制づくり、住民が防災教育を受け、正しい知識を付ける機会を得ることが最も重要である。特に学校での防災教育は毎年新しい子供にプログラムを提供することにより、防災知識を普及させることができるため、有用である。平時、災害襲来時、被災後のそれぞれの役割を明確にした地域防災計画の策定や、それに沿った形の避難訓練なども大切である。また、水かさが増してから逃げる際の危険を視覚に訴える方法で周知することも現状改善には効果的である。

避難に際して、ハザード・マップについては、インタビュー結果によれば 8 割程度が無いと回答しており、ハザード・マップの整備も重要な課題の一つである。同時に要避難者の分布と、避難可能な建築物及びサイクロン・シェルターの分布を明らかにして、避難計画を含む全体的な整備計画の立案を行うこととする。

サイクロン・シェルターに関しては、インタビュー調査の結果から、維持管理に問題があるとの回答が多く、避難率の向上には、サイクロン・シェルターの維持管理能力の向上

も検討する必要があると考えられる。

また、現在の SOD(災害時業務所掌規定)に現実的でない部分が認められることから、SOD(災害時業務所掌規定)の改訂も同時に行い、この改訂を通じて、防災関連機関の防災能力向上も目指すこととする。

以上より、本課題で実施すべき項目は以下のように考えられる。

早期予警報・災害情報伝達能力の強化

- 防災意識の醸成
 - 防災関連機材を用いた学校教育現場での防災教育の実施
 - ハザード・マップの作成支援
 - 地域防災計画の作成支援
 - 避難計画の作成支援
 - 導入機材を用いた住民の避難訓練サイクロン・シェルター運営維持管理能力の向上
- 災害管理委員会(DMC)/CPP の防災能力向上
 - 導入機材を用いた避難誘導訓練
 - サイクロン・シェルター整備計画の策定
- SOD(災害時業務所掌規定)の改訂