

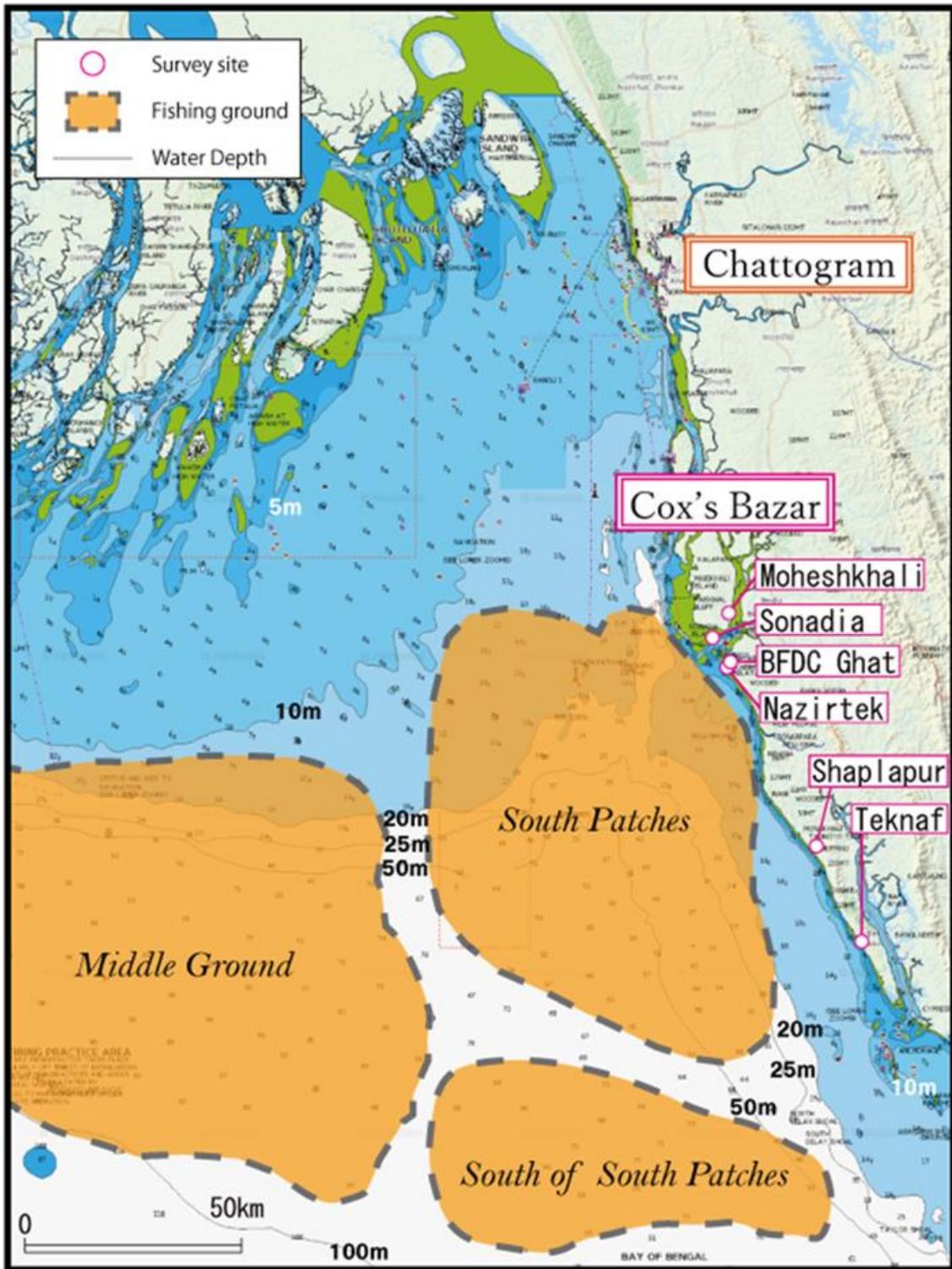
バングラデシュ国

バングラデシュ国
南部チャットグラム地域における
水産バリューチェーンインフラ開発
に係る情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

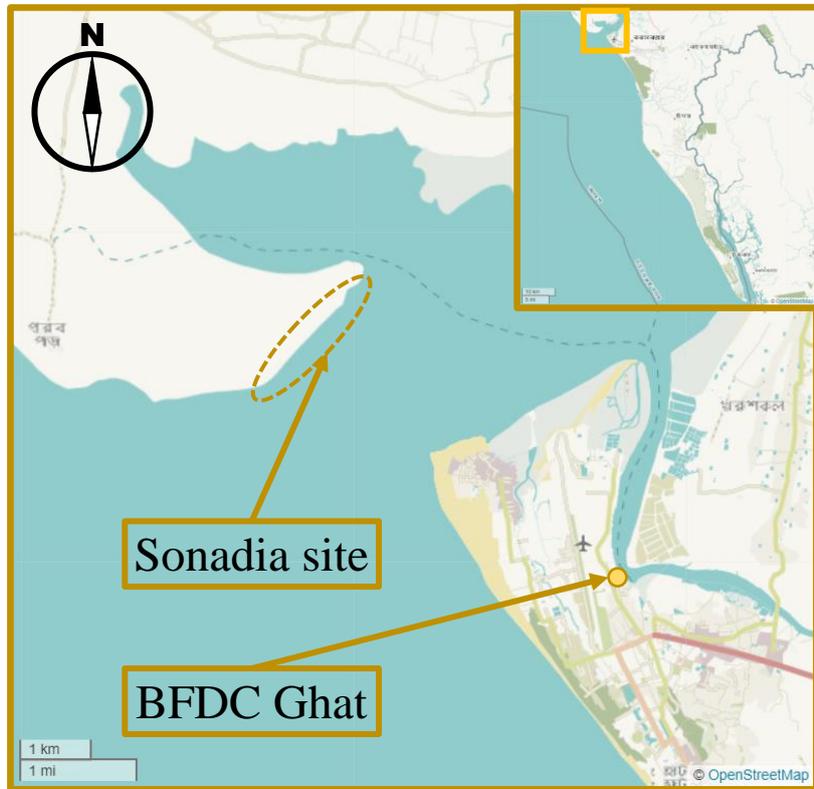
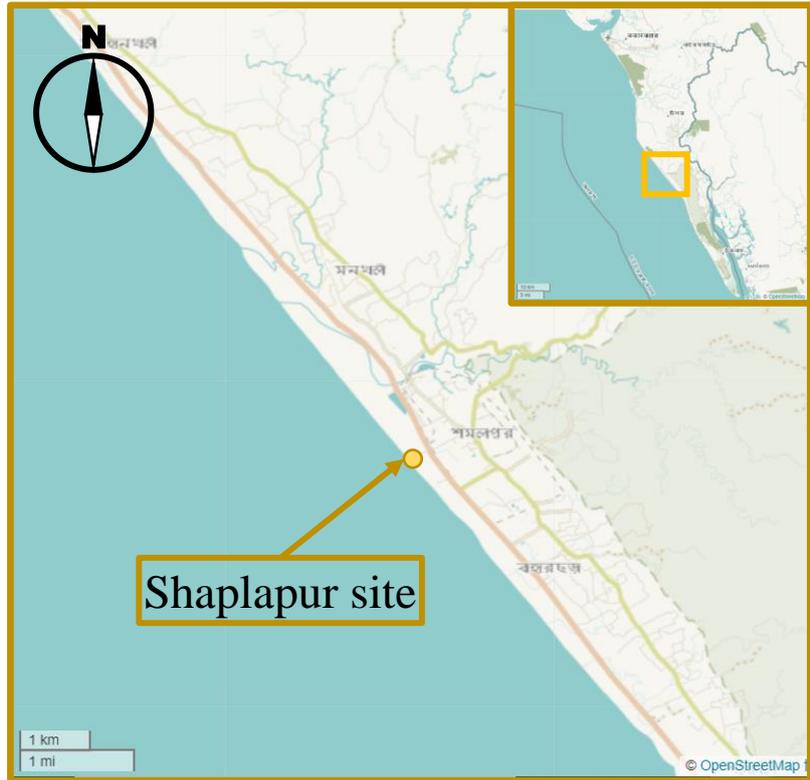
2022年2月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

水産エンジニアリング株式会社



調査対象位置図



計画サイト位置図



BFDC 水産センター外観
(既存の浮棧橋)



BFDC 水産センター外観
(荷捌き場の北側は護岸が崩落)



シャプラプール水揚げ地外観
(浜上げされた漁船)



シャプラプール水揚げ地外観
(アクセス道沿いの水揚げ物の出荷小屋)



ソナディア水揚げ地外観
(モヘシュカリ水路より撮影)



ソナディア水揚げ地外観
(後背地の干魚加工場)



テクナフ市内水揚場外観



ゴロカタ水揚場外観



ゴチバンガ水揚場外観



卸売兼小売市場内観 (テクナフ市内)



ナジラテック水揚場外観



民間製氷所 (シャプラプール)

要 約

① 国の概要

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国）は、インド亜大陸の東端、ヒマラヤ山脈からインド洋のベンガル湾に注ぐガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川によって形成されているベンガル・デルタに位置している。国土のほとんどが海拔 10 m 以下の低地で、亜熱帯地域であり、6 月から 10 月のモンスーン期には、サイクロンにより洪水等の気象災害が頻発し、浸食、森林破壊、土壌劣化などの被害を被っている。一方、雨季の河川の溢水により土壌は肥沃になり、2 期作、3 期作が可能な耕作地と約 4 百万ヘクタールの広大な内水面に豊かな漁場をもたらしている。海洋の排他的経済水域 164,000km²のうち約 66,440km²が大陸棚とされているが、「バ」国の沿岸部は浅く、水深 10m 以下の海域が 24,000km²を占めている。「バ」国南部に位置する 19 県（国全体の約 3 割）はベンガル湾に面しており、北西モンスーン期の高い一次生産により、豊かな漁場に恵まれている。

「バ」国の水産セクターは 2019 年には GDP の 3.49% を占め、人口の約 11% に相当する 1,800 万人が水産セクターに従事しているが、漁業関連従事者の 23.9% は貧困状態に、13.2% は極度の貧困状況にある。漁業生産量は 2018～2019 年には年間約 4,380,000 トンあり、魚類は「バ」国民の動物タンパク源の 66% を占める重要な食料であり、水産物及び水産品の輸出額は約 540 億円と縫製業に次ぐ外貨獲得源である。河川や湖沼における内水面漁業の年間生産量は 1,240,000 トンと中国、インドに次ぐ世界第 3 位の規模であるが、内水面漁業は過剰漁獲や開発による魚類生息域の劣化、喪失等により資源量が減少しており、生産量は停滞している。一方、内水面養殖は養殖技術の普及と経済成長に伴う内需の拡大を背景として、約 15 年間で生産量が 2.5 倍以上に拡大し、2,490,000 トンと世界第 5 位の生産量になっている。しかし、河川流量の減少による内陸部水域の塩分濃度の高まりや養殖適地の確保が容易でなくなり、内水面養殖の成長も頭打ちの恐れが出てきており、「バ」国水産業の成長を支えてきた両漁業分野に期待が持てなくなってきた。このため「バ」国政府は生産量が 660,000 トンと全国漁業生産量の 15.1% に留まり、他の漁業分野と比べ未発達である海洋漁業を次の成長の源として期待し、沿岸海洋資源の保護、保全、多様性の確保を最優先課題として海洋漁業振興に取り組んでいる。

② 背景、経緯及び概要

海面漁業において零細漁業が占める比率は高く、またチャットグラム管区は主要漁場に近い Cox's Bazar と Teknaf があり、零細漁業が活発な地域である。これまで漁業セクターの成長を担ってきた内水面漁業や養殖の成長が鈍化して、海面漁業の成長に期待がかかる一方、零細漁業を取り巻く課題として、乱獲によるベンガル湾内の水産資源の枯渇、流通の各段階における水産物のポストハーベストロス、流通時に適切な品質保持するための水産インフラの未整備が挙げられており、水産バリューチェーン（漁獲→水揚げ→保管・物流→加工・販売）に関連するインフラ基盤整備が求められている。

このような状況下、日バ両国政府は 2019 年 5 月に締結された日バ包括的パートナーシップにお

いて、2017年8月以降ミャンマーからコックスバザール県に流入した避難民による影響を考慮し、地域の安定性を確保する観点からホストコミュニティを支援することを確認し、JICAはこのパートナーシップに基づいて水産バリューチェーンインフラ支援の具体的なニーズ確認のための情報収集調査の実施を決定した。

③ 調査結果の概要

南部チャットグラム地域の零細漁業は、水道、衛生等の基礎的社会資本の欠如、侵食や資源条件の劣化等の困難な状況を抱えている。漁獲から消費者へ水産物がわたるまでの各段階をハード面で整理すると、漁獲段階の漁船・漁具から水揚げ施設、道路・運搬車両、製氷・保冷施設、市場施設、加工施設などのインフラがあるが、施設の老朽化や欠如、積載容量が不十分な伝統的木造漁船、非衛生な伝統的加工設備など、これまで十分な整備や開発が実施されずにいたため近代化の遅れが認められ、それらが水産物バリューチェーンの改善を阻んでいると考えられ、解決すべき課題が多い。

特に水揚げ場については、ほとんどの水揚げ地には施設が存在しないため非効率な水揚作業が強いられ、鮮度面および衛生面で問題がある。数少ない既存水揚施設についても設備が貧弱で、かつ老朽化や自然災害被害による損傷で水揚げ能力は低下しており需要が満していないなどの課題がある。また同地域が地理的にも干満による潮位差が大きいことに加え、自然災害のリスクがあることから水揚げインフラの整備が技術的に困難な地域でもある。

ソフト面の課題に対する取組みとしては、漁獲面では水産資源の保全を目的とした法令整備や資源（漁業）管理に関する啓蒙活動などの活動、禁漁期の導入、企業漁業との漁業区域棲み分け強化などがなされているほか、資源量調査も自国の調査船によって実施されている。また海上安全ではコーストガードも関与した漁民へのトレーニングなども行われている。水揚以降の段階では、ポストハーベストロス削減のための鮮魚取扱方法改善のための啓蒙活動、また加工段階・加工品販売段階においては有害化学品使用規制による食品安全の取組みなどがなされている。しかしながら、これらソフト面での取り組みは、ハード面の施設インフラが十分に整備されていない中で実施されるため、効果的になされているとは言えず、なかなか定着しないとの声も関係者から聞かれている。

以上のことから、同地域での水揚場整備の取り組みはもっとも緊急性が高く、優先度が高い。水揚場の整備・改善は、供給地としての機能を確保・向上することで、食料としての水産物の安全性を確保し、水産物本来の価値が損なわれることなく流通量を増大させ、消費者へと流通すること、流通に関わる漁業関係者の労力が軽減すること、さらに漁獲後ロスの低減により、漁業関係者の所得が向上して貧困の削減に寄与し、地域経済発展に資するものである。また、水揚げ場がコミュニティの漁業関係者の共有の生産拠点となるため、コミュニティによる沿岸漁業管理のプラットフォームともなり得るものである。

調査水揚げ地よりインフラ開発適地選定にあたっては、同地域にある各水揚げ地に合わせた具体策を考えるため、調査実施水揚げ地を下記の3つのカテゴリーに分類し、それぞれそれぞれに水揚インフラ開発計画を提案した。

(1) 地域住民の生計活動機能が比較的高い水揚げ地における水揚げインフラ開発案

ベンガル湾沿岸の砂浜に点在し、地域住民の生存漁業として湾沿いの浅海で操業され、住居近くの浜で水揚げされる漁業の水揚げ地は、鮮魚取扱量は多くないものの、地域住民の数少ない生計手段、食料調達手段として漁業活動の重要性は高く、また近隣村落はホストコミュニティとなっているため、住民の雇用機会の提供にも水揚げ活動は重要である。

シャプラプール水揚場は、水揚量 915 トンと他の水揚場と比較すると際だって多く、国道（マリン・ドライブ）と内陸道路の交差点に位置し難民キャンプが近隣していることもあり 2 年ほど前から急速に発展してきた。調査団の聞き取り調査時点（2021 年 10 月）では、水揚げする漁船数は約 300 隻、水揚量は一日あたり 20 トン～50 トン、ピーク時は 50 トン以上にもなるとしている。浜へのアクセス道路沿いには、仲買人の魚の選別、洗浄、出荷用建屋が 20 軒ほど並び、30 トン/日能力の民間製氷工場もあり、消費地への水産物流通拠点としての性格を強めてきている。また氷需要の高まりから同能力の別の製氷工場も建設中で年内完成予定である。鮮魚の仕向け先は難民キャンプを含む地元消費が 20%、80%はコックスバザール、チャットグラム、ダッカなど遠隔消費地で、コックスバザールにある輸出向け加工工場にも出荷することがあるとのことで、既に生存漁業レベルから脱却し、水揚げ量も増えており、ベンガル湾沿いの他の水揚げ地に比較して、流通拠点として最も発展可能性が高い。

シャプラプール水揚げセンター（仮称）には、集魚・洗浄・選別作業場、梱包・出荷作業場、深井戸と貯水タンク、氷貯蔵庫、冷蔵庫、梱包材倉庫、管理事務所、漁民組合事務所、仲買人組合事務所、会議室、コミュニティ集会室、沿岸警備隊監視所、夜間灯標、漁具倉庫、救助艇、救助艇陸揚げ用牽引車、救助艇及び陸揚げ用牽引車用（艇）車庫、災害時用備品倉庫、救難安全用品倉庫、アクセス道路などの必要な機能、機材を含む水揚げセンター整備を提案する。

水揚げセンター施設の整備により、水揚げ漁獲物を清浄に保ち、効率的に出荷できるようになり、これまで大きかった水揚げ時、出荷時の品質劣化が減少し、漁獲後損失の削減ができ、結果として漁民収入の増大に寄与できると期待される。水揚げが活発化することにより、地域経済が活性化し、雇用機会が増大し、ミャンマーからの避難民の大規模な流入以来、雇用機会の競合等で影響を受けていたホストコミュニティの雇用や家計経済改善にも貢献できると期待される。また、サイクロン襲来時には住民の安全が確保されると期待される。

(2) 地域外への水産物流通拠点機能が比較的高い水揚げ地における水揚げインフラ開発案

BFDC 水産センターは、コックスバザール地域最大の流通拠点として機能しており、水揚量・漁民数・漁船数ともに他の水揚げ地よりも多く、平均水揚げ量は 32 トン/日であり、その 40%が地元消費に、60%が遠隔消費地へ出荷されている。

BFDC 水産センターは 1965/66 年に建設され、2001/02 年に水揚げ棟、製氷工場、事務所棟の施設が更新された。しかし、2012 年のサイクロン時に、水揚げ棟に繋がる階段式栈橋 4ヶ所が流失、水揚げ棟北側の岸壁と基礎部分が崩壊し、水揚げ棟が傾斜した。BFDC では修復を試

みたものの復元できず、建物は 2015 年に崩壊したため取り壊した。元水揚げ棟北側部分の床板は傾斜したまま、岸壁は崩落したままとなっている。その後、残った南側部分柱に屋根を掛け、水揚げ棟として利用しているが、取扱量が増大してきているために、水揚場面積が大きく不足している。

水揚げ施設が損傷し、取り扱い能力が不足したままになっているため、BFDC 水産センターでは増大してきた水揚げ需要に対応できず、漁船は長時間の水揚げ待ちを強いられ、混雑と無秩序な状態の中で行われる競りにより非衛生的な水産物取り扱いが行われている。

BFDC 水産センターの放置されている崩落した旧北側水揚げ棟と河岸を取り壊し、現状の水揚げ量に見合った新たな水揚げ棟と水揚げ栈橋の建設と災害に耐えうる河岸の復旧が望まれる。したがって、競り場、冷蔵庫、梱包出荷スペース、梱包材倉庫、深井戸及び貯水タンク、競り人事務所、仲買人事務所、BFDC 事務所、駐車場、水揚げ栈橋、水揚げ栈橋取付橋（ギヤングウェイ）などの機能を備えた水揚げ施設および付随設備等を含めた水揚げセンター改修を提案する。

BFDC 水産センター改修により、漁船の水揚げ待機時間の短縮ができ、水揚げ作業の効率化により、水揚げ漁獲物の鮮度が改善し、衛生的に取り扱われることにより、流通時の水産物の品質が向上し、消費者に優良で安全な魚類をより多く供給できることが期待される。また長時間にわたって水揚げ待ちを強いられ、やむを得ず遠路チッタゴンまで水揚げに行かざるを得ない漁船をなくすことができ、水揚げ待機時間の短縮と水揚げ作業の効率化により、漁船員の水揚げにかかる負担が軽減できる。

(3) 地域での加工用原魚調達先としての機能が低い水揚げ地における水揚げインフラ開発案

モヘシュカリ郡の南端ソナディア島の西端に位置するソナディアは、零細漁船にとってベンガル湾への出漁に便利な位置にあり、魚の乾燥作業に好適な乾季に多くの加工業者が移転してくる。季節操業とはいえ、国内最大の干魚加工生産量を誇るナジラテックに続く加工生産規模を持つ。

鮮魚流通は比較的少ないものの、干魚加工用の漁獲物を水揚げし、後背地にある干魚加工業者に流通させる機能に特化したソナディア水揚場には水揚げ施設はほとんどなく、水揚げ場不備によってもたらされる魚類品質の劣化による経済損失は大きく水揚場整備の必要性は高い。

ソナディア水揚げセンター（仮称）には、集魚・洗浄・選別作業場、加工用一次処理作業場、深井戸と貯水タンク、製品保蔵庫、梱包材倉庫、管理事務所、漁民組合事務所、会議室、コミュニティ集会室、夜間灯標、漁具倉庫、アクセス道路の整備を含めた水揚げセンター整備を提案する。

ソナディア水揚げセンター施設の整備により、水揚げされた乾燥用原魚の品質劣化を防ぎ、良質な乾燥製品の製造に繋がり、これまで大きかった保蔵時の品質劣化が減少し、製品流通時間の短縮と流通コストの削減ができ、結果として漁民収入の増大に寄与できると期待される。またナジラテック移転に伴う漁網修復・漁網干し場の代替地としての機能も備えることから、それら作業に携わる作業員の雇用促進も期待される。

目次

調査対象位置図	
計画サイト位置図	
写真	
要約	
目次	
図表目次	
略語集	

第1章 調査の背景と目的	1-1
1-1 調査の背景	1-1
1-2 調査の目的	1-3
1-3 調査対象地域	1-3
1-4 調査方法と作業計画	1-3
1-5 調査協力機関	1-4
第2章 水産セクターの概要	2-1
2-1 水産セクターの基本指針	2-1
2-2 水産セクターの基本指標	2-1
2-3 水産行政	2-2
2-4 海洋漁業資源	2-7
2-5 漁業生産	2-10
2-6 地域ごとの水産業の特色	2-11
2-7 水産物流通とポストハーベストロス	2-23
2-7-1 生鮮魚の流通経路	2-23
2-7-2 輸送形態・施氷状況	2-24
2-7-3 加工魚の流通経路	2-28
2-8 水産物貿易	2-30
2-9 水産物消費と栄養	2-32
2-10 漁業関連組織・団体	2-34
2-11 零細漁民の社会・経済状況	2-35
2-12 ジェンダー	2-36
2-13 水産人材開発	2-37
2-14 日本国による水産関連の支援	2-38
2-15 他ドナーによる水産関連の支援	2-39
第3章 自然条件と自然災害	3-1
3-1 調査地域（コックスバザール、テクナフ）の気象	3-1
3-1-1 「バ」国の気候	3-1
3-1-2 気象調査対象地点と気象基準地点	3-2

3-1-3	コックスバザールの気温	3-3
3-1-4	コックスバザールの湿度	3-3
3-1-5	テクナフの降水量	3-3
3-1-6	テクナフの気温	3-4
3-1-7	コックスバザールの卓越風向・平均風速	3-4
3-1-8	テクナフの卓越風向・風速	3-5
3-1-9	バックリ川の水位観測データ	3-6
3-2	ベンガル湾の諸元と湾内潮流	3-7
3-2-1	潮位観測データ	3-7
3-2-2	コックスバザール、テクナフ沿岸部の波浪データ	3-8
3-3	調査対象地域の地勢・地質	3-10
3-3-1	「バ」国の地勢と調査対象地域	3-10
3-3-2	モヘシュカリ、コックスバザール地区の標高と地勢	3-10
3-3-3	テクナフ地区の標高と地勢	3-11
3-4	調査対象地域の土壌	3-11
3-5	調査対象地域沿岸部の汀線変化の状況	3-13
3-6	コックスバザール地区の地質調査結果	3-15
3-7	調査対象地域における災害リスク	3-16
3-8	環境	3-24
3-8-1	コックスバザール県の自然環境	3-24
3-8-2	コックスバザール県沿岸部における主な開発計画によるゾーニング計画	3-25
3-8-3	「バ」国環境法	3-26
第4章	南部チャットグラム地域における水産バリューチェーンの概要	4-1
4-1	南部チャットグラム地域の概況	4-1
4-1-1	南部チャットグラム地域の主要都市	4-1
4-1-2	南部チャットグラム地域の人口	4-1
4-1-3	南部チャットグラム地域の海洋零細漁業	4-2
4-2	南部チャットグラム地域における開発計画と水産セクターの位置づけ	4-2
4-2-1	開発計画と水産セクターの位置づけ	4-2
4-2-2	コックスバザール県の概況	4-4
4-2-3	ミャンマーからの避難民の流入	4-9
4-3	南部チャットグラム地域の水産バリューチェーンの概要	4-12
4-3-1	対象地域の海洋漁業の概要	4-12
4-3-2	水揚場の概要	4-14
4-3-3	漁獲魚種	4-17
4-3-4	漁船・漁法	4-17
4-3-5	製氷・流通	4-20
4-3-6	卸売市場・小売り市場	4-22
4-3-7	水産加工	4-23

4-3-8 鮮魚流通経路	4-26
4-3-9 魚価構成	4-27
4-3-10 漁民の職種別賃金と漁業従事者全体に占める割合	4-33
4-4 対象地域の零細漁業水産物バリューチェーン・インフラの現状と課題.....	4-33
4-4-1 零細漁業セクターにおける対象地域の位置づけと課題	4-33
4-4-2 調査地域別の課題.....	4-37
第5章 JICA 事業への提案	5-1
5-1 南部チャットグラム地域内の水産バリューチェーンインフラ開発に係る無償資金協力事業案の提案.....	5-1
5-1-1 対象水揚げ地の選定	5-1
5-1-2 対象水揚げ地に対する水産物バリューチェーン・インフラの提案	5-4
5-2 提案事業と JICA 事業および他ドナー事業との連携可能性	5-9
5-3 ソフトコンポーネント支援案の提案	5-10
5-4 本邦技術の適用可能性の検討	5-10
5-5 提案事業のための協力準備調査を実施する際の留意事項の整理.....	5-11
5-5-1 シャプラプール水揚げセンターの協力準備調査実施上の留意点.....	5-11
5-5-2 BFDC 水産センターの協力準備調査実施上の留意点.....	5-14
5-5-3 ソナディア水揚げセンターの協力準備調査実施上の留意点	5-18

付属資料：

1. 調査団員氏名、所属
2. 提案案件の図面（案）（3 サイト）
3. 提案案件の実施工期（案）（3 サイト）
4. 提案案件の概算事業費（案）（3 サイト）
5. 各対象サイトの留意事項（環境社会配慮）

図表目次

図 2-1	農業及び漁業の GDP 成長率.....	2-1
図 2-2	「バ」国水産行政関連組織.....	2-2
図 2-3	「バ」国漁業局組織.....	2-3
図 2-4	バングラデシュ漁業公社組織.....	2-4
図 2-5	「バ」国排他的経済水域.....	2-7
図 2-6	「バ」国海域の主要漁場.....	2-9
図 2-7	漁業別漁業生産比率.....	2-10
図 2-8	漁業別年間生産量推移.....	2-11
図 2-9	地域別水産業の特色.....	2-11
図 2-10	内水面漁獲漁業における漁場別生産量比率.....	2-12
図 2-11	内水面漁業生産量の推移（1983-2019）.....	2-13
図 2-12	「バ」国の内水面漁業形態の内訳.....	2-13
図 2-13	管区別の内水面漁業形態の内訳.....	2-14
図 2-14	水体別内水面養殖生産量の比率.....	2-15
図 2-15	内水面養殖生産量及び成長率の推移（2000～2018）.....	2-16
図 2-16	内水面養殖生産量の対前年比成長率の推移.....	2-16
図 2-17	企業漁業の CPUE 推移.....	2-19
図 2-18	零細漁業魚種別漁獲量比.....	2-21
図 2-19	零細漁業漁具別漁船数比率.....	2-21
図 2-20	零細漁業使用漁具別漁獲量（MT）.....	2-22
図 2-21	「バ」国内の水産物流通形態.....	2-23
図 2-22	魚種別鮮魚流通時の施氷実施率.....	2-24
図 2-23	海洋漁業漁獲物の流通経路概要.....	2-25
図 2-24	干魚の加工エリアの流通拠点.....	2-28
図 2-25	加工魚の流通経路概要.....	2-29
図 2-26	魚類輸出金額が総輸出額に占める割合の推移（2001-2020）.....	2-31
図 2-27	年次別魚類輸出量（MT）.....	2-32
図 2-28	海洋漁業生産量及び輸出量（MT）の推移.....	2-32
図 2-29	タンパク食料国民一人一日あたり消費量(g/day/cap).....	2-33
図 2-30	地域別魚類摂取量の変化（2010年/2016年）.....	2-34
図 2-31	貧富別魚類摂取量の変化(2010年/2016年）.....	2-34
図 2-32	零細漁業の分野別男女比率.....	2-36
図 2-33	零細漁業の男女別平均月収（単位：バングラデシュタカ）.....	2-37
図 3-1	「バ」国の地勢とモンスーン、サイクロンの進路.....	3-1
図 3-2	降水量・気温・風系の分布図.....	3-1
図 3-3	コックスバザール地区の調査対象地点.....	3-2

図 3-4	テクナフ地区の調査対象地点	3-2
図 3-5	コックスバザールの月別降水量 (1981~2010 年)	3-2
図 3-6	コックスバザールの月別平均気温 (1981~2010 年)	3-3
図 3-7	コックスバザールの月別平均湿度 (2004~2013 年)	3-3
図 3-8	テクナフの月別降水量 (1981~2010 年)	3-3
図 3-9	テクナフの月別平均気温 (1981~2010 年)	3-4
図 3-10	コックスバザール月別平均風速 (「バ」国気象局)	3-5
図 3-11	テクナフの風配図	3-5
図 3-12	テクナフの月別平均風速 (NOAA)	3-6
図 3-13	バッカリ川の水位観測地点	3-6
図 3-14	バッカリ川水位の月別最高値 (1995 年~2020 年平均)	3-7
図 3-15	バッカリ川水位の月別最低値 (1995 年~2020 年平均)	3-7
図 3-16	ベンガル湾内潮流の季節変動	3-7
図 3-17	表 3-2 に登場する用語の説明	3-8
図 3-18	ERA5 データメッシュ中心地点 (0.5°×0.5°)	3-9
図 3-19	月別・年間の平均有義波高と周期	3-9
図 3-20	年間の波向頻度分布	3-9
図 3-21	地形分布図	3-10
図 3-22	調査対象地点の標高 (コックスバザール、モヘシュカリ地区)	3-11
図 3-23	調査対象地点の標高 (テクナフ地区)	3-11
図 3-24	「バ」国の土壌分布図	3-12
図 3-25	土性図と土壌分布図	3-12
図 3-26	地質形成上の分類図 (「バ」国沿岸部)	3-13
図 3-27	汀線の変化状況 (コックスバザール地区)	3-13
図 3-28	汀線の変化状況 (モヘシュカリ地区)	3-14
図 3-29	汀線の変化状況 (テクナフ地区①)	3-14
図 3-30	汀線の変化状況 (テクナフ地区②)	3-14
図 3-31	汀線の変化状況 (テクナフ地区③)	3-15
図 3-32	汀線の変化状況 (テクナフ地区④)	3-15
図 3-33	「バ」国地震発生分布図と地震のリスクゾーン	3-16
図 3-34	ドライ・ライン発生のメカニズム	3-17
図 3-35	竜巻の発生地域 (1967~1996 年)	3-17
図 3-36	「バ」国洪水の影響度分布図	3-18
図 3-37	各調査地点と洪水影響度の分布図	3-19
図 3-38	甚大な洪水被害の年代と浸水状況	3-19
図 3-39	主要なサイクロンの経路分布図とサイクロンリスク分布図	3-20
図 3-40	サイクロン高潮の影響度 (右) と人口密度 (左)	3-21
図 3-41	河岸浸食の Hazard Map	3-22

図 3-42	地球温暖化の海面上昇による 50 年後の浸水予想.....	3-22
図 3-43	土壌塩害の分布図.....	3-23
図 3-44	ソナディア島 エコツーリズムパーク 計画図.....	3-25
図 4-1	産業別賃金指数 (1969/70=100)	4-3
図 4-2	漁業関係者の労賃.....	4-3
図 4-3	調査対象地 4 郡の人口と識字率	4-8
図 4-4	ベンガル沿岸の Refugee camp Community の位置及び難民数	4-11
図 4-5	職業別家計分布調査	4-12
図 4-6	住民のミャンマーからの避難民に対する感情	4-12
図 4-7	コックスバザール BFDC 水産センターの月別水揚量(単位：トン)	4-13
図 4-8	コックスバザール 県 (District) の主要水揚げ地位置と写真	4-14
図 4-9	海洋漁業の主要魚種	4-17
図 4-10	使用漁船.....	4-18
図 4-11	出力別漁船数内訳.....	4-20
図 4-12	エンジン出力別乗組員数	4-20
図 4-13	エンジン出力別の漁獲量内訳 (トン/年)	4-20
図 4-14	漁法別の漁船数内訳	4-20
図 4-15	種類別の漁具数	4-20
図 4-16	1 回出漁当たりの操業日数 (漁法別)	4-20
図 4-17	対象地域の製氷およびブロックアイス運搬状況.....	4-21
図 4-18	対象地域の市場状況	4-23
図 4-19	水産物加工の状況.....	4-24
図 4-20	鮮魚の流通経路	4-26
図 4-21	BFDC 水産センターに対する 3 水揚地点との魚価比較 (魚種別 TK/kg) 4-32	
図 4-22	職種別人口と賃金の関係 (主要ステークホルダー)	4-33
図 4-23	BFDC 水産センターの当初と現在の比較	4-37
図 4-24	Nazirtek 水揚げ地の位置図及び外観	4-38
図 4-25	Teknaf City Ghat への水路入口の位置図及び潮汐による水位変化.....	4-39
図 4-26	テクナフ市内水揚場の潮汐による水位変化.....	4-39
図 4-27	Moheshkhali Gorokghata 水揚げ場.....	4-40
図 4-28	Moheshkhali Gotibanga と Sonadia 水揚げ地とアクセス道となる橋の欠損部分.....	4-40
図 4-29	シャプラプール (Shaplapur) 水揚げ地近隣河川の季節による流量変化... 4-41	
表 2-1	水産セクターの基本指標 (2018-19 年)	2-1
表 2-2	水産関連の主な法令	2-5

表 2-3	漁民ライセンス所持率調査結果（全国 9 か所）	2-6
表 2-4	漁民ライセンス所持率調査結果（コックスバザール県内）	2-7
表 2-5	「バ」国大陸棚海域の水深分布.....	2-8
表 2-6	「バ」国海域の主要漁場	2-8
表 2-7	地域ごとの水揚げ場と魚市場数.....	2-12
表 2-8	内水面漁業生産量の魚種別内訳.....	2-15
表 2-9	内水面漁業の生産性	2-17
表 2-10	海洋漁業生産量の魚種別内訳	2-18
表 2-11	海洋漁業生産量（企業漁業及び零細漁業）の推移（1983-2018）	2-18
表 2-12	企業漁業漁船の内訳	2-19
表 2-13	企業漁業による漁獲魚種内訳	2-20
表 2-14	生鮮魚の流通段階でのポストハーベストロス率（%）	2-26
表 2-15	水産物流通に関わる関係者.....	2-27
表 2-16	加工魚の加工プロセスにおけるポストハーベストロス率（%）	2-30
表 2-17	加工魚の流通段階でのポストハーベストロス率（%）	2-30
表 2-18	魚類輸出額	2-31
表 2-19	村落部女性の動物タンパク平均摂取量(2011/2012年)	2-33
表 2-20	学術機関と主要研究分野	2-37
表 2-21	漁業水産関連職員訓練養成機関（Fisheries Academy）	2-38
表 2-22	水産分野の無償資金協力実績	2-38
表 2-23	水産分野の有償資金協力実績	2-39
表 2-24	他ドナーによる水産関連の支援.....	2-40
表 3-1	コックスバザールの卓越風向・平均風速	3-4
表 3-2	チャットグラムとコックスバザール沿岸の各潮位面の値.....	3-8
表 4-1	チャットグラム管区の県（District）別人口（2011）	4-1
表 4-2	県別海洋零細漁業勢力.....	4-2
表 4-3	テクナフ沿岸地域の家長の主たる職業.....	4-4
表 4-4	コックスバザール県 郡別概況.....	4-4
表 4-5	コックスバザール県内の郡別海洋漁業生産量（トン）	4-5
表 4-6	ウキア・テクナフ郡の難民数内訳	4-10
表 4-7	コックスバザール県内の郡別海洋漁業生産量(単位：トン)	4-13
表 4-8	コックスバザール県内の主要水揚げ場の特色	4-16
表 4-9	水揚げ地毎の漁獲量の魚種別内訳	4-17
表 4-10	コックスバザール県内の郡別漁船数.....	4-18
表 4-11	コックスバザール県内の主要水揚げ地の漁船情報.....	4-19
表 4-12	魚種別の流通形態.....	4-23
表 4-13	地域別干魚加工生産量と加工労働者数	4-25
表 4-14	地域別干魚加工場数と加工生産量	4-25

表 4-15	地域別の干魚加工量の魚種内訳（単位：トン）	4-26
表 4-16	小売市場の魚種別年間取扱量と同地域年間水揚量に占める割合	4-27
表 4-17	各水揚げ地の鮮魚の流通プロセス毎の価格変化.....	4-29
表 4-18	各水揚地での卸売時のコミッション.....	4-31
表 4-19	加工魚の流通プロセス毎の価格変化.....	4-32
表 4-20	零細海洋漁業の水産バリューチェーンにおける課題.....	4-34
表 4-21	既存施設の問題点聴き取り結果.....	4-42
表 5-1	地域住人生計活動への関与が強い水揚げ地.....	5-1
表 5-2	地域外も含めた水産物流通拠点機能が比較的高い水揚げ地	5-2
表 5-3	地域での加工用原魚調達拠点としての機能が強い水揚げ地	5-3
表 5-4	：自然条件調査（案）	5-12
表 5-5	：BFDC の年間収支（BDT）	5-15
表 5-6	：自然条件調査（案）	5-16
表 5-7	：自然条件調査（案）	5-19

略語集

BDT	Bangladesh Taka	バングラデシュタカ (通貨)
BFDC	Bangladesh Fisheries Development Corporation	バングラデシュ漁業開発公社
BFRI	Bangladesh Fisheries Research Institute	バングラデシュ漁業研究所
BJMSS	Bangladesh Jatio Matshyajibi Samabay Samity	バングラデシュ漁業協同組合中央会
BS	Beach seine	地曳き網
BWDB	Bangladesh Water Development Board	バングラデシュ水資源開発庁
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	国際農業研究協議グループ
COVID-19	Coronavirus disease 2019	新型コロナウイルス感染症
DoF	Department of Fisheries	漁業局
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts	欧州中期予報センター
EEZ	Exclusive Economic Zone	排他的経済水域
ESBN	Estuarine Set Bagnet	河口用袋待網
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FIQC	Fish Inspection and Quality Control	魚類検査・品質管理所
FRSS	Fisheries Resources Survey System	漁業資源調査所
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GPV	Grid Point Value	格子点値
GN	Gillnets	刺網
HAT	Highest Astronomical Tide	最高潮位
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LAT	Lowest Astronomical Tide	最低潮位
MHWS	Mean High Water Springs	大潮平均高潮面
MHWN	Mean High Water Neaps	小潮平均高潮面
MLWN	Mean Low Water Neaps	小潮平均低潮面
MLWS	Mean Low Water Springs	大潮平均低潮面
MMD	Mercantile Marine Department	海運局
MoFL	Ministry of Fisheries and Livestock	漁業・畜産省
MSBN	Marine Set Bagnet	海洋用袋待網
MSL	Mean Sea Level	平均水面
MT	Metric Ton	トン
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	アメリカ海洋大気庁
SPARRSO	Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization	バングラデシュ宇宙研究リモートセンシング機構
TK	Bangladesh Taka	バングラデシュタカ (通貨)
UKHO	United Kingdom Hydrographic Office	英国水路部
US\$	United States Dollar	米ドル (通貨)

主要魚種リスト

1,Japanese Name 2,English Name 3,Local Name 4, <i>Scientific Name</i>	Image	1,Japanese Name 2,English Name 3,Local Name 4, <i>Scientific Name</i>	Image
1,ヒルサ 2,Hilsa Shad 3,Hilsa 4, <i>Tenualosa ilisha</i>		1,ハマギギ 2,Sea catfish 3,Sea catfish 4, <i>Plicofollis dussumieri</i>	
1,シナマナガツオ 2,Chinese Pomfret 3,Chinese Pomfret 4, <i>Stromateus chinensis</i>		1,クロアジモドキ 2,Black Pomfret 3,Black Pomfret 4, <i>Parastromateus niger</i>	
1,タチウオ 2,Scabbard fish 3,Ribbon fish 4, <i>Lepturacanthus savala</i>		1,ニベ 2,Less Tiger-tooth Crocker 3,Poa 4, <i>Otolithes ruber</i>	
1,ミナミキノシロ 2,Indian Salmon 3,Indian Salmon 4, <i>Eleutheronema tetradactylum</i>		1,ニシン 2,White sardine 3,Sardine 4, <i>Escualosa thoracata</i>	
1,グルクマ 2,Indian mackerel 3,Mackerel 4, <i>Rastrelliger kanagurta</i>		1,エツ 2,Goldspotted grenadier anchovy 3,Anchovy 4, <i>Coilla dussumieri</i>	
1,グチ 2,Croakers 3,Jewfish 4, <i>Johnius argentatus</i>		1,テナガミズテング 2,Bombay duck 3,Bombay duck 4, <i>Harpadon nehereus</i>	
1,バラマンディ (アカメ) 2,Sea Bass 3,Koral 4, <i>Lates calcarifer</i>		1,ツバメキノシロ 2,Paradise threadfin 3,Tapasi 4, <i>Polynemus paradiseus</i>	
1,エビ(ウシエビ) 2,Giant tiger prawn 3,Shrimp (Tiger shrimp) 4, <i>Penaeus monodon</i>		1,カツオ 2,Tuna 3,Tuna 4, <i>Katsuwonus pelamis</i>	
1,エビ(インドエビ) 2,Indian white prawn 3,Prawn (Indian white prawn) 4, <i>Penaeus indicus</i>			

出所 : Fish Base

第1章 調査の背景と目的

1-1 調査の背景

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国）は、インド亜大陸の東端、ヒマラヤ山脈からインド洋のベンガル湾に注ぐガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川によって形成されているベンガル・デルタに位置している。国土のほとんどが海拔 10 m 以下の低地で、亜熱帯地域であり、6 月から 10 月のモンスーン期には、サイクロンにより洪水等の気象災害が頻発し、浸食、森林破壊、土壌劣化などの被害を被っている。一方、雨季の河川の溢水により土壌は肥沃になり、2 期作、3 期作が可能な耕作地と約 4 百万ヘクタールの広大な内水面に豊かな漁場をもたらしている。海洋の排他的経済水域 164,000km²のうち約 66,440km²が大陸棚とされているが、「バ」国の沿岸部は浅く、水深 10m 以下の海域が 24,000km²を占めている。「バ」国南部に位置する 19 県（国全体の約 3 割）はベンガル湾に面しており、北西モンスーン期の高い一次生産¹により、豊かな漁場に恵まれている。

「バ」国の水産セクターは 2019 年には GDP の 3.49%を占め、人口の約 11%に相当する 1,800 万人が水産セクターに従事しているが、漁業関連従事者の 23.9%は貧困状態に、13.2%は極度の貧困状況にある²。漁業生産量は 2018～2019 年には年間約 4,380,000 トンあり、魚類は「バ」国民の動物タンパク源の 66%を占める重要な食料であり、水産物及び水産品の輸出額は約 540 億円と縫製業に次ぐ外貨獲得源である³。河川や湖沼における内水面漁業の年間生産量は 1,240,000 トンと中国、インドに次ぐ世界第 3 位の規模であるが、内水面漁業は過剰漁獲や開発による魚類生息域の劣化、喪失等により資源量が減少しており、生産量は停滞している。一方、内水面養殖は養殖技術の普及と経済成長に伴う内需の拡大を背景として、約 15 年間で生産量が 2.5 倍以上に拡大し、2,490,000 トンと世界第 5 位の生産量になっている。しかし、河川流量の減少による内陸部水域の塩分濃度の高まりや養殖適地の確保が容易でなくなり、内水面養殖の成長も頭打ちの恐れが出てきており、「バ」国水産業の成長を支えてきた両漁業分野に期待が持たなくなってきた。このため「バ」国政府は生産量が 660,000 トンと全国漁業生産量の 15.1%に留まり、他の漁業分野と比べ未発達である海洋漁業を次の成長の源として期待し、沿岸海洋資源の保護、保全、多様性の確保を最優先課題として海洋漁業振興に取り組んでいる⁴。

海洋漁業は、主にベンガル湾内の水深 40m 以内の海域において、伝統的な小規模漁船（約 68,000 隻）による漁が主体である。大型で商業用のトロール船は全体で 255 隻と少なく、小規模漁船による漁獲が海洋漁業生産の 84%を占める⁵。丘陵地が多く、内水面や耕作適地が比較的少ない南部チャットグラム地域では、食料生産や雇用で海洋漁業に依存する面が大きい。海洋漁業に従事する漁民の多くは漁船等の生産資本を持たない零細漁民であり、環境の

¹ Sustainable Management of Fisheries Resources of the Bay of Bengal, March 2010, Bangladesh Fisheries Research institute (BFRI)

² Bangladesh Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project (BSCMFPP) World Bank, 2018

³ Bangladesh Statistics 2019

⁴ Statistical Yearbook Bangladesh 2020

⁵ Statistical Yearbook Bangladesh 2020

変化に脆弱であり貧困度も高い。零細漁民の多くが都市部から離れた僻地沿岸部に居住しており、他の就業機会や現金収入を得る手段が少なく、特に5月から7月まで実施されるベンガル湾での65日間の禁漁期には失業し、生活に困窮する漁民世帯が多い。

日バ両国政府は、2019年5月に締結された日バ包括的パートナーシップにおいて、2017年8月以降に隣国ミャンマーから「バ」国コックスバザール県に多数が流入した避難民による影響を考慮し、地域の安定性を確保する観点から避難民とホストコミュニティを支援することを確認した。このパートナーシップに基づき、JICAはホストコミュニティ支援の一環として「水産開発アドバイザー」事業を2020年度から実施し、「ベンガル湾沿岸地域漁村振興プロジェクト」も案件形成中である。またJICAはこれらの案件形成に先立ち、国際農業研究協議グループ(CGIAR)の傘下である国際海産資源管理センター(WorldFish Center)に業務委託し、避難民の流入による影響が深刻である地域において、海洋漁業等を生業する漁民の生計向上を通じたレジリエンス強化に関する調査を実施した。その調査結果によると、零細漁民を取り巻く課題として、乱獲によるベンガル湾内の水産資源の枯渇、流通の各段階におけるポストハーベストロス、流通時の適切な品質保持や食品の安全・衛生を確保するためのインフラや関係者の認識の欠如等が指摘されている⁶。特に零細漁業の水揚場や流通網が整備されておらず、ポストハーベストロスの要因の一つとなっており、海洋漁業のポストハーベストロス率は内水面漁業、養殖と比べ高く、流通過程で約7~16%が損失しているという報告⁷もある。また、零細漁業水産物のバリューチェーンにおいて、水揚げ後の流通に関わるコストが大きく、漁民収入向上への大きな足かせとなっている。漁民生計の向上をはかるためにも、水産バリューチェーン(漁獲→水揚げ→保管・物流→加工・販売)に関わる水産物流通インフラ基盤整備により、漁獲された水産物の付加価値を高めることが求められている。

「バ」国政府は、2018年に制定された総合的な国家計画である「バングラデシュ・デルタプラン2100」(Bangladesh Delta Plan, BDP2100)では、漁業分野の目標として、複合的かつ革新的な戦略と平等な資源管理により持続的な環境を保持し、「すべての国民に安全で確実な動物タンパクを」と安全な水産物による食料安全保障を確保し、さらに余剰生産物を輸出することによる強固な経済成長を目指すとしている。また、第8次5か年計画(2020-2025)において豊かな海洋資源を活用した経済成長を目指す“ブルーエコノミー”を提唱し、現在及び未来の世代のために漁業を保全し、管理していくことをプログラムの第一に掲げ、貧困削減、食糧と栄養に関する安全保障、気候変動への適応、そして持続可能且つ包括的な生計手段とするとしている。また新型コロナウイルス感染症(以下、COVID-19という。)の感染拡大による影響で、都市において失業状態に陥った労働者が村落へ逆流していることや、国全体としての消費の減退による村落部での所得減少、再貧困化も問題となっているため、村落部でのインフラ開発による雇用創出等も求められている。

⁶ Strengthening resilience of coastal fisher communities (Host communities) in Cox's Bazar for improving livelihood ecologically and economically, WorldFish Bangladesh, 2019

⁷ Post-harvest Loss Reduction in Fisheries in Bangladesh: A way Forward to Food Security

1-2 調査の目的

本調査は、「バ」国の水産セクター全体を概観するとともに、南部チャットグラム地域における零細海洋漁業水産バリューチェーンに関わるインフラ開発の無償資金協力事業を形成するための情報収集・確認を行うことを目的としている。

1-3 調査対象地域

チャットグラム県、コックスバザール県

1-4 調査方法と作業計画

既存の関連資料・情報、データを収集、整理し、水産セクターの基本指標、水産行政、水産物生産、水産物流通とポストハーベストロス、水産物加工、水産物貿易、水産物消費と栄養、漁業関連組織・団体、水産人材開発、日本国による水産関連の支援、他ドナーによる支援等、バングラデシュ水産セクターの概要に関する分析と検討を実施した。

南部チャットグラム地域のうち、コックスバザール県の調査対象水揚げ地として水揚量が大きいナジラテック（Nazirtek）、バングラデシュ漁業開発公社（Bangladesh Fisheries Development Corporation：BFDC）水産センター、テクナフ（Teknaf）、及びモヘシュカリ（Moheshkhali）の4カ所のサイトにおいて、水揚げ地から消費地に流通する魚類の流通形態（鮮魚、干魚、塩蔵魚等）、水揚げ地から消費地までの物理的距離および水揚げ・流通時の取り扱いが水産物の品質や魚価などに与える影響を水揚段階、卸売段階で調査し、水産バリューチェーンインフラ整備プロジェクト案を検討し、候補地を選定した。

他ドナーによる対象地域での零細漁業分野における協力実績や進捗状況、予定案件を確認し、本事業との関連性を確認した。

サイトの現況について開発計画、インフラ状況、土地取得確認、既存施設利用状況などの項目を把握し、適正な施設規模を検討するとともに、課題を抽出・分析した。

自然条件（気象・海象、地盤・地形変化（漂砂、侵食・滞積））の既存データを収集、検討する。特にサイクロン（高潮、高波）、津波（高潮）、洪水（大雨浸水）などの自然災害リスクについて調査した。

事業主体と想定される漁業局及び環境影響評価担当の環境局を含め、事業内容と規模の確認、環境影響評価の手続き内容を確認した。

候補地案について、計画サイトの所有権・利用状況を確認し、代替案の比較検討を行い、課題を整理する。支援策案については、事業概要と立地環境を踏まえて、JICA環境社会配慮ガイドライン（2010）の環境チェックリスト（水産業）に基づき確認を行ない、スコーピングを行なった。

プロジェクトを実施するうえで必要な建設事情を調査し、建設費用の概算を検討した。水産バリューチェーンインフラ整備による直接的、間接的効果を測る定量的および定性的な指標の検討をした。

1) 第一次現地調査

作業工程は 2021 年 3 月下旬より、第一次現地調査を実施すると計画した。

調査実施段階（2021 年 3 月～4 月）で COVID-19 の「バ」国内感染状況が悪化したため、現地傭人による水揚げ地調査はかろうじて実施できたが、調査団員による対象サイトの現地調査は国内出張の禁止により実施できず、リモート会議による協議のみ実施した時点で「バ」国ロックダウンにより、緊急帰国した。

2) 第二次現地調査

2021 年 6 月中旬より 7 月中旬まで第二次現地調査を実施すると計画したが、COVID-19 の「バ」国内感染状況が改善しなかったため、第二次現地調査の日程を 2021 年 9 月中旬より 10 月中旬まで（業務主任／漁村開発／社会経済分析及び水産バリューチェーン／水産加工担当の 2 名）と 2021 年 10 月中旬より 11 月中旬まで（水産インフラ・土木技術／事業費及び環境社会配慮担当の 2 名）に変更し、実施した。

調査対象水揚げ地については、水揚げ地での閑漁期の実情および水揚げ地内外の漁業活動に関連するハードインフラ整備状況を調査した。

コックスバザール市内の干魚加工場、コックスバザールの卸売市場や消費者市場など主要流通拠点の視察を行い、水産物流通の実情を調査した。

3) ドラフトファイナルレポートの作成と現地説明

2021 年 10 月末にインテリムレポートを作成し、関係者からのコメントを検討、反映した上で、現地調査結果及び今後の JICA 支援策（案）を含めたドラフトファイナルレポートを 2021 年 12 月初旬に取り纏めた。このドラフトファイナルレポートの内容を、2021 年 12 月上旬に渡航し現地実施機関に説明・協議した。

4) ファイナルレポートの作成と提出

ドラフトファイナルレポートに対する「バ」国関係機関及び JICA のコメントを受け、ファイナルレポートを作成し、2022 年 2 月に提出した。

1-5 調査協力機関

【政府機関】

- ・ 漁業・畜産省（Ministry of Fisheries and Livestock）
- ・ 漁業局（Department of Fisheries）
- ・ バングラデシュ漁業開発公社（Bangladesh Fisheries Development Corporation）
- ・ バングラデシュ水産研究所（Bangladesh Fisheries Research Institute）
- ・ バングラデシュ海洋学研究所（Bangladesh Oceanography Research Institute）
- ・ 地方行政総局（Local Government Division）
- ・ 地方行政技術局（Local Government Engineering Department）

- ・ バングラデシュ水資源開発庁 (Bangladesh Water Development Board)
- ・ 環境局 (Department of Environment, Ministry of Environment, Forests & Climate Change)

【学術機関】

- ・ バングラデシュ農業大学 (Bangladesh Agriculture University)

第2章 水産セクターの概要

2-1 水産セクターの基本指針

「バ」国の GDP は、2010 年以來平均年率 6.5%と順調な成長を続けてきており、貧困ライン (<US\$1.9) 以下の世帯比率も 1991 年の 44.2%から 2016 年の 13.8%と大きく減少してきた⁸。2010 年以來の年平均成長率では農林水産セクターの中で漁業が 6.2%と農業の 2.7%を大きく上回っており (図 2-1)、2018~19 年度の漁業セクターの GDP 貢献度は 3.49%を占めている。

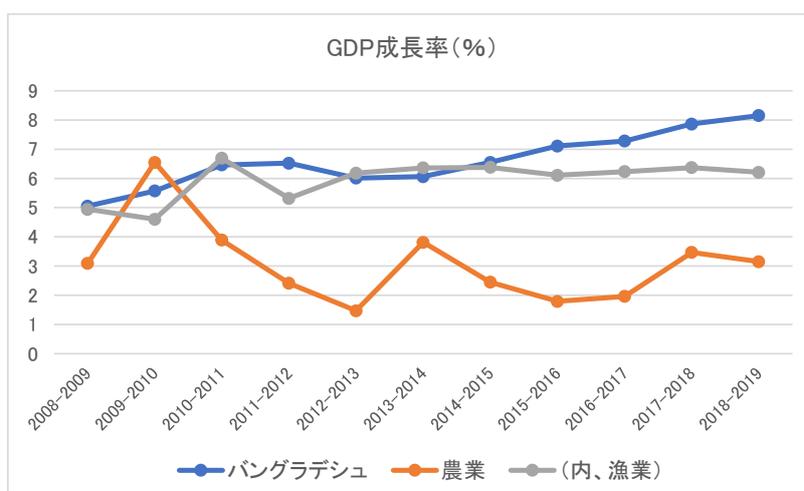


図 2-1 農業及び漁業の GDP 成長率

出所：Statistical Yearbook Bangladesh 2019

2-2 水産セクターの基本指標

水産セクターの基本指標を表 2-1 に示す。

表 2-1 水産セクターの基本指標 (2018-19 年)

養殖占用内水面	797,851 ha	
漁獲共用内水面	391,753 ha	
海面		
領海面積	2,680 平方海里	
排他的経済水域	41,040 平方海里	
大陸棚面積	24,800 平方海里	
海岸線延長	710 km	
全国漁業生産量	4,384,221 MT	
内 内水面漁獲漁業	1,235,709 MT	(全国漁業生産量の 28.18%)
内水面養殖	2,488,601 MT	(同上 56.76%)
海洋漁業	659,911 MT	(同上 15.05%)
海洋漁業の内 企業漁業	107,236 MT	(同上 2.44%)
同 零細漁業	552,675 MT	(同上 12.60%)
		海洋漁業の 16.25%

⁸ Project Appraisal Report, Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project, World Bank, 2018

		海洋漁業の (83.74%)
漁業部門 GDP	742,747 百万タカ	
GDP 貢献率	3.57%	
農業部門 GDP への貢献率	23%	
漁民数	1.5 百万人	Kleih et al. 2003
漁業関連労働従事者数	11 百万人	Kleih et al. 2003
漁業関連労働従事者 (漁民含む) 比率	全人口の 11%以上	Kleih et al. 2003
国民一人当たり魚摂取量	21.9kg/年	全国民動物タンパク質摂取源の約 60%
魚類輸出力	68,936 MT	
魚類輸出力額	43,099.4 百万 BDT	全輸出力額の 1.5% (全輸出力額の内 95.14%は衣類・繊維類)

出典 : Yearbook of Fisheries Statistics of Bangladesh 2018-2019 及び Bangladesh Statistics 2019

2-3 水産行政

「バ」国では、漁業・畜産省 (Ministry of Fisheries and Livestock : MoFL) が漁業を所掌している。主たる任務は、水産資源の保全、国民の動物タンパク質の需要を満たすこと、漁民の社会経済状況の改善、地方の失業者、無産者層に対する就業機会の創造、魚類・水産加工物の輸出による外貨の獲得および漁業開発と保蔵技術の研究による新規技術の開発である。

図 2-2 に水産行政関連組織の組織概要を示す。

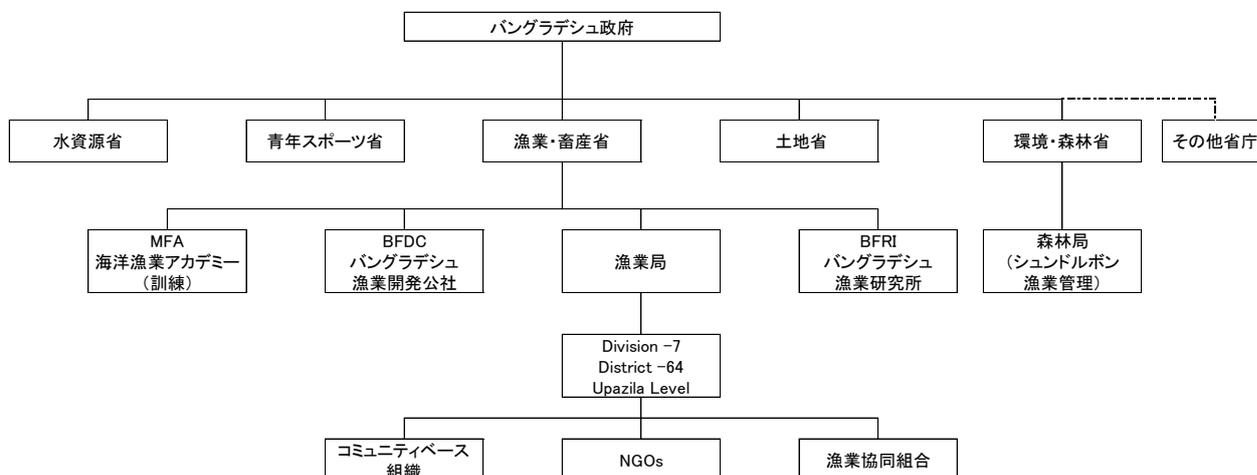


図 2-2 「バ」国水産行政関連組織

出所 : (BDP2100 p121) より作成

漁業局 (Department of Fisheries : DoF) は漁業・畜産省の所管で、水産行政の中心となっている。全国漁業管理、漁業開発、普及、訓練、保全保護、品質管理、取り締まり、政策助言及び情報収集を業務とし、国内消費と輸出のための魚類及びエビ類生産の持続的成長をはかること、最適な経済社会成長のために、得られる便益の公平な配賦が図れるよう、コミュニティ参加により共有水域の水産資源管理を行うことが任務とされている。総局長の下に

内陸漁業局、海洋漁業局、訓練局の3局長及び漁業資源調査所（Fisheries Resources Survey System：FRSS）と魚類検査・品質管理所（Fish Inspection and Quality Control：FIQC）管掌の2主席科学官が業務を司っている。地方行政レベルには、DivisionにDeputy Director、県（District）にDistrict Fisheries Officer、UpazilaにはUpazila Fisheries Officerが配置されている。全国に3カ所の魚類検査品質管理所をはじめ、海洋漁業ステーション、漁業訓練センター、養殖場、孵化場などが設置され、4,227名の技官・スタッフが活動している。2017/2018年の経常予算は25.97億タカ⁹、開発予算は34.96億タカであった¹⁰。

図2-3に漁業・畜産省の所管の漁業局の組織概要を示す。

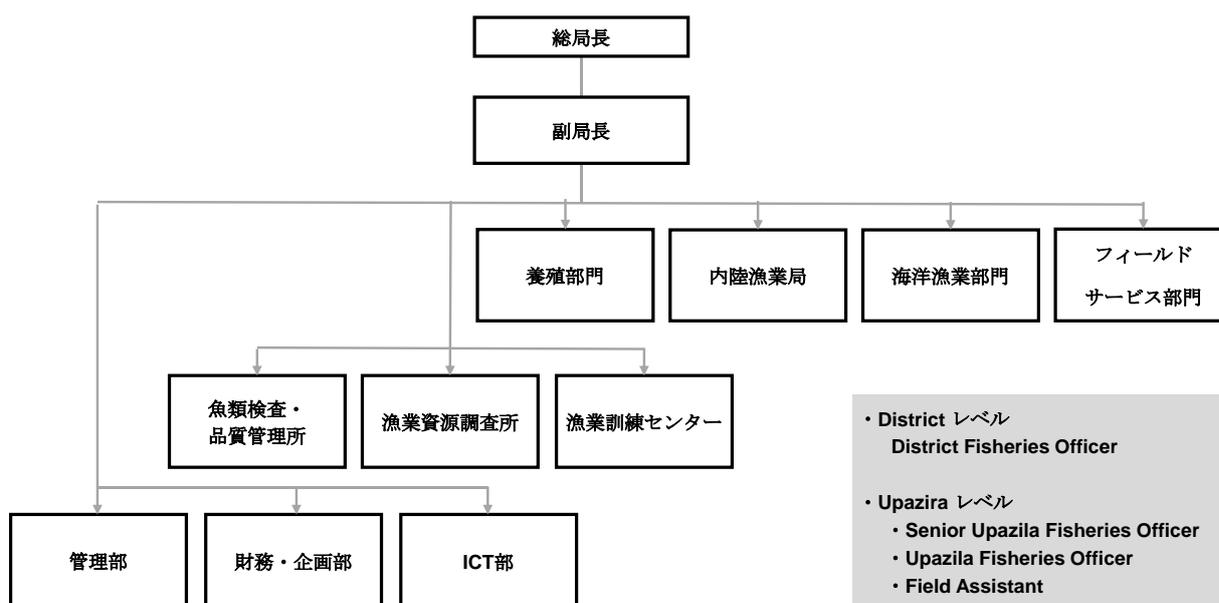


図 2-3 「バ」国漁業局組織

出所：DoF 資料より作成

バングラデシュ漁業公社（BFDC）は1964年に設立された漁業・畜産省監督下の独立法人で、漁業事業に関わる経営や漁業振興に対する幅広い権限を有している。BFDC事業の中心は魚類流通、加工及び販売である。チャットグラム（Chattogram）、コックスバザール（Cox’s Bazar）、クルナ（Khulna）、モンガラ（Mongla）、バリサル（Barishal）、ランガマティ（Rangamati）、ダッカ（Dhaka）等の全国に漁港、水揚場、流通センター、製氷所、魚市場、加工所等を所有、運営している。

次図2-4に漁業・畜産省の所管のバングラデシュ漁業公社の組織概要を示す。

⁹ バングラデシュタカ（1BDT）の日本円換算レートは、約1.28円（2021年9月）。

¹⁰ Annual Report 2018 DoF

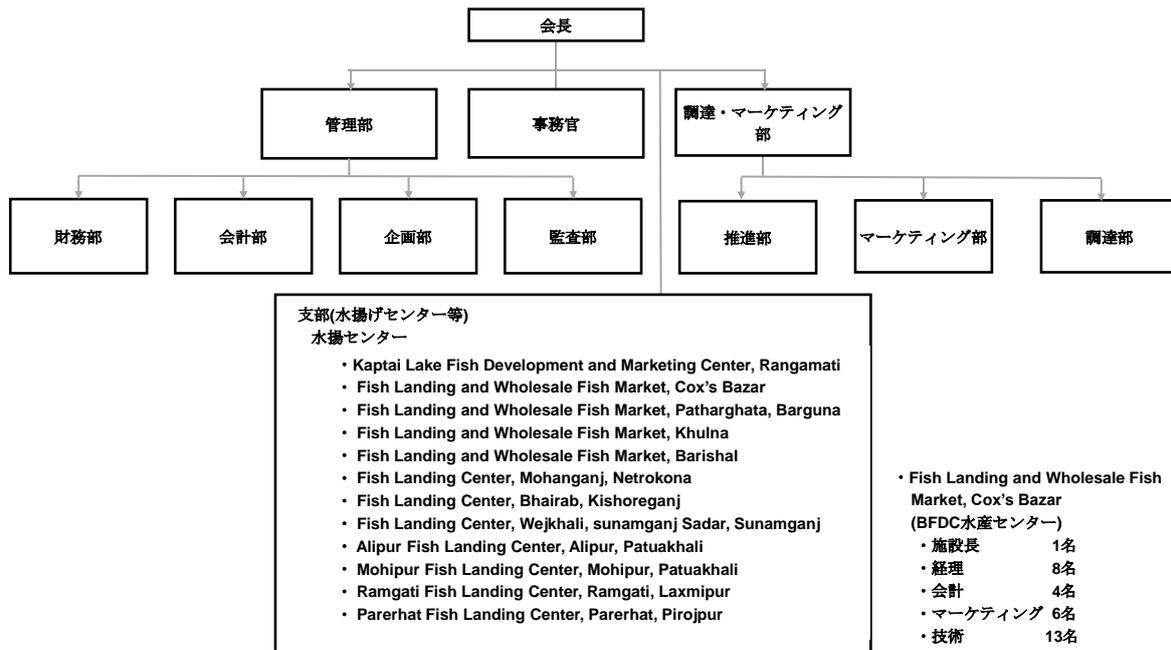


図 2-4 バングラデシュ漁業公社組織

出所：バングラデシュ漁業公社資料より作成

バングラデシュ漁業研究所 (Bangladesh Fisheries Research Institute : BFRI) は 1984 年に設立された漁業・畜産省監督下の独立法人で、マイメンシン (Mymensingh)、チャンドプル (Chandpur)、ランガマティ (Rangamati)、コックスバザール (Cox's Bazar)、バゲルハット (Bagherhat) 及びパイガサ (Paikgacha) (クルナ : Khulna) に研究所 (station) を、サンタハル (Santahar)、ジョソール (Jessore)、バリサル (Barishal) 及びサイドプル (Saidpur) に支所 (sub-station) を有している。これらの研究施設で淡水養殖、内水面漁業管理、湖沼管理、魚病、海洋漁業、汽水養殖、魚種改良等の基礎的及び応用研究を実施しており、その成果は漁業局により普及されている。

その他、漁業協同組合や農漁村総合開発については地方自治・農村開発・協同組合省 (Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives) が、河川、湖沼の使用や開発については土地省 (Ministry of Land) や水資源省 (Ministry of Water Resource) 等がそれぞれの関連部門で水産行政の一部に関与している。

1996年に制定した「国家漁業政策 (National Fisheries Policy)」では、主要な目的として下記を掲げている。

- 漁業資源と漁業生産の増大
- 自営業の創造と漁民の社会経済状況の改善を通して、貧困の削減
- 動物タンパク需要の充足
- 魚類及び水産加工品の輸出により経済成長の達成と外貨の獲得
- 環境バランスの維持、生物多様性の保存、公衆衛生の改善

「バ」国の長期開発計画である Vision 2021 では食料自給の達成を目標にし、食の安全に力を注いできた。水産セクターは国家経済の成長を推進する可能性を多大に有するセクターとして、近い将来には魚類の自給体制を作るという長期政策を保持してきた。さらに Vision 2041 では 2031 年までに最貧困を撲滅し、高中所得国(Upper Middle-Income Country : UNIC)を、2041 年までに貧困を根絶に近くし、高所得国(High-Income Country :HIC)を目指すとしており、その中で水産セクターが「バ」国で最も生産的でダイナミックなセクターの一つとして国民経済の成長と雇用に貢献してきたことに鑑み、環境に優しい漁業技術の革新と普及により持続的漁業管理を行うための計画を実施していくとしている。さらに、付加価値の高い製品の開発、漁獲後損失の削減、海洋漁業の最大経済生産量追求などを長期戦略に含めるとしている。

「バ」国の水産資源保全、漁業、養殖、水産加工に関わる主な法令を次表に示す。なお、現在企業漁業の持続的資源利用を目的とした Industrial Marine Fisheries Management Plan、海洋資源保護区の管理に関する Marine Protected Area Management Plan を策定している。

表 2-2 水産関連の主な法令

法令	概要
The Protection and Conservation of Fish Act, 1950 (1988 年改正)	漁業資源の保全に関わる法令制定の権限等
Pond Development Act, 1939 (1986 年改正)	内水面養殖における池の使用等
Marine Fisheries Ordinance, 1983 (2020 年改訂)	海洋漁業許可、登録、監督等 (トロール漁船等の登録制度導入、罰則等についての改訂)
The Fish and Fish Products (Inspection and Quality Control) Ordinance, 1983 (2020 年改訂)	水産物加工、検査、輸出等 (魚や魚製品販売・輸出における有害化学物質使用に関する罰則についての改訂)
Shrimp Culture Tax Act, 1992	エビ養殖場に関わる税金等
Territorial Water and Maritime Zone Act, 1974	「バ」国領海等

漁業局では漁業開発のため、10 年後の水産部門の変化を見越した「国家漁業戦略 (National Fisheries Strategies)」を 2006 年に立案し、水産行政の脱中央集権化、漁業関係者の参画、貧困削減、ジェンダー平等などを中核とした政策の実施を目指している。漁業局は、海洋漁業の持続的管理をコミュニティ及び漁民グループへの漁業権割り当てとそれらの管理を通して確保することを掲げ、第 1 に漁業権及び漁民登録制度による漁業に参入する漁船や漁民数のコントロール、次に商業資本の水産物流通支配からの脱却を漁民への漁業資金クレジットの供与によりすすめることを戦略としている。また、代替収入活動への支援を通じて零細沿岸漁業への新たな参入を防ごうとしている。漁業管理は、漁具指定と繁殖海域の保護を含む操業・禁漁海域の指定により進めている。水深 5m まで又は距岸 5km までの漁業活動は禁止されている。距岸 10km までの沿岸海域は零細漁業専用とされており、企業漁船の操業は禁止されている。沿岸漁業は地方分権化を進め、コミュニティをベースにした管理を目指し、モニタリングと監視は水揚場ベースで行うとされ、企業漁船は漁業局指定の水揚場の使用が義務づけられ、操業記録と水揚げ証明により監理監督されている。トロール船

は操業海域、使用漁具等が厳しく決められており、屑魚の投棄も最低限にするよう定められている¹¹。

「バ」国海域の IUU については、法律(Maritime Zones Act 2019, Coast Guard Act 2016)での規定はあっても、取締りがほとんどされていないため、その実態は明らかでない¹²。企業漁船、零細漁船を問わず、海賊被害が大きな問題となっており、国際海事局(International Maritime Bureau)によると 1995 年から 2006 年の間にバ「国」海域で 20 隻のトロール船が海賊被害に遭っている。零細漁船は海賊により攻撃目標にされやすく、船長 10-12ft、機関馬力 15-45PS 程度の漁船被害が多いとされている。借金で調達した機材、漁具等を強奪され、再購入のためにさらに借金を負わなければならなくなり、零細漁民貧困化を一層推し進めるものとされているが、海賊取り締まりにはほとんど手が回らないのが現状である¹³。

第 8 次 5 年計画(2020-2025)の中で水産セクターは内水面漁業、海洋漁業とも漁業生産量を増やすことを達成目標としているが、内水面漁業では技術開発などによる生産効率(単収)の改善を、海洋漁業では VMS(船舶監視システム: Vessel Monitoring Systems)等を活用した資源管理を強化する一方で、水深 50m 以深を対象とした底魚やマグロの魚種を対象とした漁業の開発を、また水産バリューチェーン改善に掛かる ICT 導入や人材開発のほか、気候変動への対応などもその戦略として掲げている¹⁴。

漁業ライセンスは企業漁業と零細漁業に分類され、企業漁業は漁業局が取り扱い、零細漁業はそれぞれの郡が取り扱う。漁業局による漁民ライセンス制度は生活保障・資源管理等の観点より 2012 年 1 月より導入されている。ライセンス ID 所持率について調査が行われているが、所持率は高いとは言えず、ライセンス所持率向上に注力されている。

次表には全国 9 カ所、およびコックスバザールでの漁民ライセンス所持率調査結果を示す。

表 2-3 漁民ライセンス所持率調査結果(全国 9 か所)

調査地域	所持	不所持
Shyamnagar (Khulna)	0%	100%
Khulna	66%	34%
Sarankhola (Khulna)	2%	98%
Patharghata (Barishal)	0%	100%
Barishal	2%	98%
Char Fasson (Barishal)	12%	88%
Cox's Bazar (Chattogram)	48%	52%
Chattogram	30%	70%
Shitakundu (Chattogram)	38%	62%

出所: Labour of Fishing Section of Bangladesh, Karim et al. 2015

¹¹ Marine Fisheries Sector Sub-Strategy (Draft), DoF, 2006

¹² Illegal fishing and laws of Bangladesh, Rahman, 2020

¹³ Maritime Piracy in Southeast Asia and Bangladesh 1992-2006, Liss, 2007

¹⁴ 8th five year plan July 2020-june 2025, General Economics Division Bangladesh Planning Commission, December 2020

表 2-4 漁民ライセンス所持率調査結果（コックスバザール県内）

調査地域	所持	不所持
Moheshlhali	41%	59%
Ukhia	8%	92%
Cox's Bazar Sadar	68%	32%
Kutubdia	34%	66%
Teknaf	38%	62%

出所：Strengthening resilience of coastal fisher communities (Host communities) in Cox' s Bazar for improving livelihood ecologically and economically, WorldFish Bangladesh, 2019

漁船登録は現在のところ、企業トロール船及び動力漁船に限られ、商船局が取り扱っている。

なお、コックスバザール地域でのライセンス取得率はコックスバザールショドール郡では7割と比較的高いものの、テクナフ郡は4割、ウキア郡に至っては1割と低い。ライセンスの普及不足については、漁民が取得のメリットを理解していないこと、手続き上の問題が挙げられている。なお、ID取得のメリットとしては65日間の禁漁期に政府からコメ等の支援を受ける権利が発生すること、また、漁業者が死亡した場合の一括交付金を含む漁業者世帯への支援などが挙げられる。ただし未登録漁民のID発行には、各Upazilaで水産局職員が漁民リーダーなどと協力して未登録漁民を特定し作成された漁民リストが、地方行政職員などからなる郡別委員会およびDoFによって承認される必要がある。

2-4 海洋漁業資源

「バ」国海域は西側にインド、東側はミャンマーと接しており、排他的経済水域（Exclusive Economic Zone：EEZ）のインドとの境界線は2014年に、ミャンマーとの境界線は2012年に定められた。鋭角をなす同国EEZの面積は164,000km²である（右図2-5）。なお、図中の①～④は「バ」国の主要な漁場を示しており、表2-6に後述する。

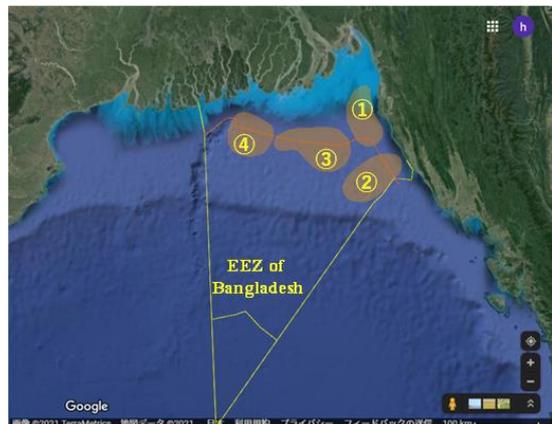


図 2-5 「バ」国排他的経済水域

出所：Initial Measures of the Economic Activity Linked to Bangladesh' s Ocean Space, and Implications for the Country' s Blue Economy Policy Objectives

ベンガル湾の「バ」国排他的専管水域内大陸棚の水深は比較的浅く、水深24m以浅の面積が49%を占めている（図2-5）。

表 2-5 「バ」国大陸棚海域の水深分布

水深範囲	面積 (km ²)	面積比率 (%)
水深 10m まで	24,000	36
10～24m	8,400	13
25～49m	4,800	7
50～74m	3,580	8
75～99	13,410	20
100～199	10,250	16
合計	66,640	100

出所：THE IMPACT OF SHRIMP TRAWLING FISHERIES ON LIVING MARINE RESOURCES OF BANGLADESH

大陸棚斜面でのトロール船の操業は困難で、とりわけ水深 180m以深は操業不可能といわれている¹⁵。

「バ」国で社会経済文化的に重要な魚種である Hilsa の漁獲量が 1990 年代に減少してきたため、漁業局ではヒルサ漁業管理行動計画 (Hilsa Fishery Management Action Plan : HFMAP)を実施し、更に USAID の支援を受け、WorldFish と共同でバングラデシュ沿岸漁業増強計画(Enhanced Coastal Fisheries in Bangladesh: ECOFISH-Bangladesh)を実施し、漁業局と漁村コミュニティとの協同資源管理により、ヒルサ親魚保護、稚魚管理、不法漁具取締り等を行うことでヒルサ漁獲量の増加、漁獲サイズの増大、漁家収入の増加などの成果をもたらした¹⁶。

ベンガル湾の海潮流は時計回りの流れで、モンスーン期には加速される。しかし沿岸部では大量の河川水の流入によって複雑な流れを起こす。乾季には陸から海に向かって吹く風が皮層流をおこし、海溝からの湧昇流があたり、上下層の水の混合が行われ、湾東部では 23℃～29℃、湾西部では 22℃～28℃となり、魚群の回遊に好適な海水温条件となる。特に河川からの大量の陸水の流入によって、エビの生息海域の条件とされる塩分濃度 32‰以下の海域が沖合にまで広がり、さらに河川水の増水とモンスーンによって海水が濁り、エビの生息に適した環境条件となる。ベンガル湾の漁業資源は、「バ」国と FAO との共同調査によると、魚種は 138 科 475 種、底魚資源量は 26.4 万トン～37.3 万トンと推定されている¹⁷。

「バ」国海域には主要な 4 漁場がある (前出図 2-5 に示した①～④及び図 2-6)。

表 2-6 「バ」国海域の主要漁場

漁場名	位置	水深	面積
①South Patches	Cox's Bazar の西 10km から	10～40m	3,400 平方km
②South of South Patches	Teknaf の南 5km から	10～100m	2,800 平方km
③East of Swatch of No Ground	Hatia の南 30km から	10～100m	4,600 平方km
④Swatch of No Ground	Dubla Island の南 29km から	10～100m	3,800 平方km

出所：A Background Paper for Bangladesh Fisheries Value Chain Study, MD. Alam, Mar. 2011

¹⁵ AA Khan et al, Status of the Demersal Fishery Resources of Bangladesh, 2003

¹⁶ Hilsa fishery management in Bangladesh, Rahman et al. 2020

¹⁷ バングラデッシュの一般事情及び水産関係事情(II), (財)海外漁業協力財団,S60.3

このうち南海溝（South Patch）は Cox's Bazar の西にある小海溝であり、距岸 10km から始まる 3,400 平方 km の良漁場となっている。また、その南方にはテクナフ（Teknaf）南方 5km から始まる 2,800 平方 km 南海溝南方海区（South of South Patch）があり、両漁場ともコックスバザール（Cox's Bazar）やテクナフ（Teknaf）からきわめて近距離にあり、零細漁船にとって重要な漁場になっている。

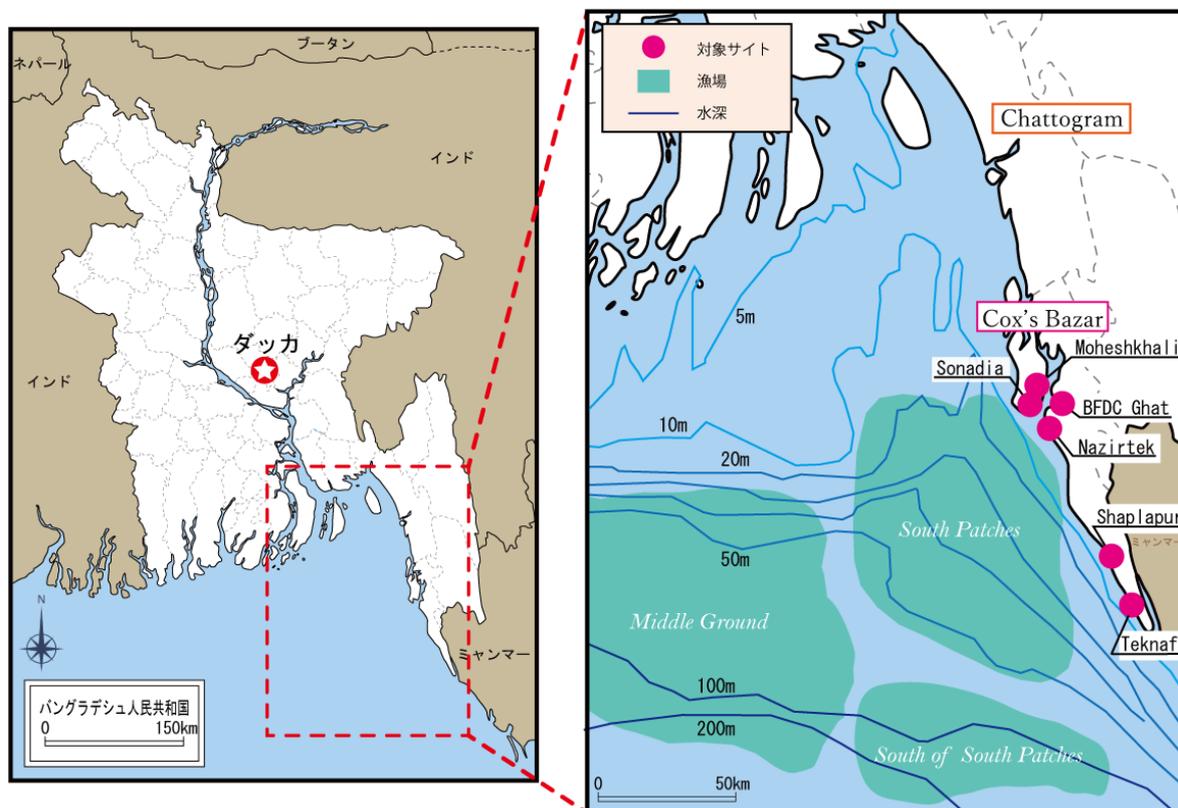


図 2-6 「バ」国海域の主要漁場

出所： Nazrul et al. Trend of Fisheries Catch in South-Eastern Coast of Bangladesh, Nov 2018 より作成

ベンガル湾の漁業資源調査については、1980 年代の底曳き網漁業資源調査以来、長期間実施されてこなかったが、最新の漁業局の資源調査報告になる「海洋漁業調査及び資源評価 2019¹⁸」によると、魚体の大きい、より商業価値の高い魚種の資源は減少しつつあり、漁民が漁獲目標としていない雑魚類の資源は減少していないとされている。なお、調査船については船長 37.8m のマレーシアより購入した R/V Meen Shandhani（2015 年製造）を使用しているものの、科学魚探の装備に適していない調査船のため資源調査はトロール調査及び音響調査であり、2016 年～2019 年の間に計 13 回の調査が実施されており、その内訳はエビ資源調査 3 回、底魚資源調査 3 回、実験的な浮魚資源調査 2 回、および 5 回の機材テスト・トレーニングとなっている。いずれの調査も 10m から 200m の浅い海域を対象としていること、調査測線長も 1,700km に留まり、浮魚資源調査については調査船が本格的な音響調査のために設計されておらず、調査方法も実験段階であること、また調査メンバーのトレーニングも

¹⁸ Marine Fisheries Survey Reports and Stock Assessment 2019, Department of Fisheries, June 2019

かねての調査であることから、まだ実験段階の調査であるとされている¹⁹。データの収集方法の確立とデータ蓄積のためにも更なる調査が必要である²⁰。ベンガル湾の漁獲量全体としては漁業努力が集中しているにもかかわらず、維持又は増大しているとされるが、魚種により状況は異なり、インディアン・サーモン (Indian Salmon) など魚体の大きい、成長の遅い魚種は減少傾向に、イワシ (Sardine) やアジ類 (Scads (Carngids)) などの小型で成長が速く、再生産性の高い魚種は増加傾向にある。これらの小型魚は一般に大型捕食魚の餌になるので、このような小型魚の増大はそのうち大型魚の増大をもたらすと考えられるが、小型魚を捕食する大型魚が一定量存在するようなエコシステムの変換が起こらなければ、大型のより商業価値の高い魚種の資源再生能力は著しく損なわれるとされている。

2-5 漁業生産

「バ」国の2018/19年度の総漁業生産量は4,384千トンである。そのうち内水面養殖生産量が57%、2,488千トンを占め、次に内水面漁業が28%、1,235千トン、海洋零細漁業が13%、552千トン、海洋企業漁業が2%、107千トンとなっており (図2-7)、「バ」国の漁獲量の85%は内水面から得られており、海洋での漁獲量は、零細漁業及び企業漁業を含めて15%に留まっている。

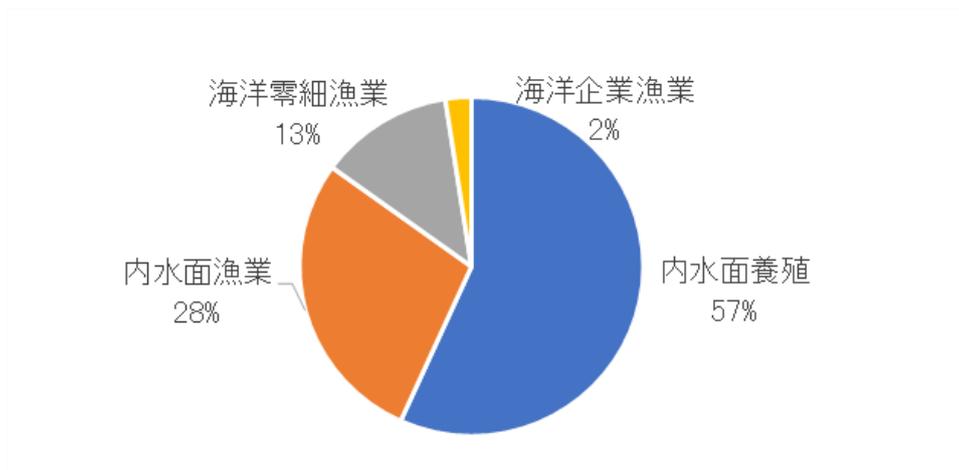


図 2-7 漁業別漁業生産比率
出所：Fisheries Statistical Yearbook 2018-19 より作成

次図2-8に示すように、内水面養殖及び内水面漁業は2014/15年から2017/18年には、それぞれ18%と16%の成長をしてきたが、海洋漁業は65万トンと9%の成長に留まっている²¹。

¹⁹ <https://defence.pk/pdf/threads/research-vessel-rv-meen-sandhani-will-survey-bay-of-bengal-from-november.462153/>

²⁰ Marine Fisheries Survey Reports and Stock Assessment 2019, Department of Fisheries, June 2019

²¹ Statistical Yearbook Bangladesh 2019, BBS, May 2020

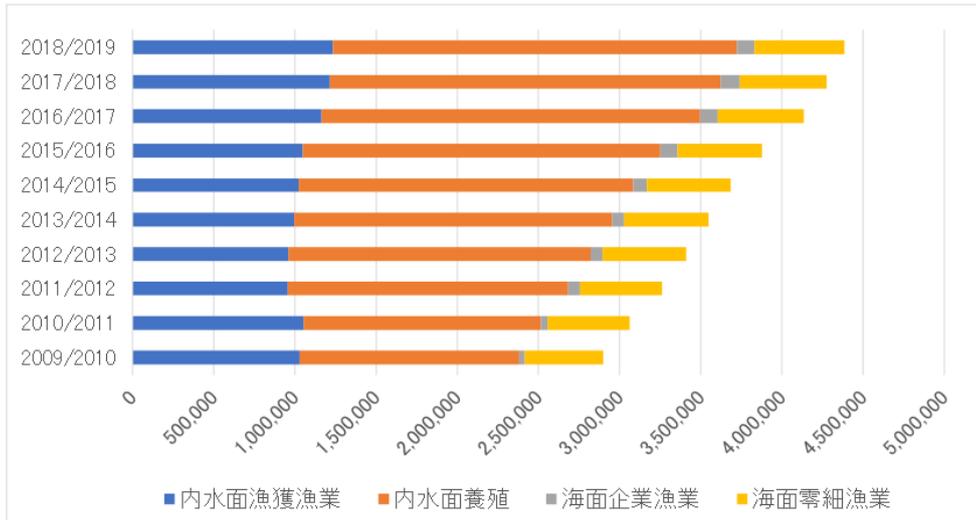


図 2-8 漁業別年間生産量推移

出所：Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

2-6 地域ごとの水産業の特色

管区別に漁業形態を分析すると、図 2-9 に示す通り、ベンガル湾に面する⑦チャットグラム (Chattogram) と④バリサル (Barishal) では海面漁獲漁業が盛んであるが、両管区ともに河川での内水面漁獲漁業も行われている。一方内陸の管区では内水面漁業が盛んであるが、②マイメンシン (Mymensingh) は内水面漁獲漁業と内水面養殖、③クルナ (Khulna) はエビ養殖、⑥ラジシャヒ (Rajshahi) と⑧シレット (Sylhet) は内水面漁業がその主要漁業形態となっている。



District	Area	Type of fishery
①Mymensingh	Kishoreganj	Inland culture and capture
	Mymensingh	Inland culture and capture
	Netrokona	Inland culture and capture
③Khulna	Khulna	Inland culture Shrimp & Prawn farm
	Jessore	Inland culture Shrimp & Prawn farm
④Barishal	Bhola	Marine capture and Inland capture River
	Barguna	Marine capture and Inland capture River
⑥Rajshahi	Natore	Inland capture Beel
⑦Chattogram	Cox's bazar	Marine capture
	Chattogram	Marine capture
	Chandpur	Inland capture River
	Daudkandi	Inland capture Flood
	Kaptai lake	Inland culture
⑧Sylhet	Sunamganj	Inland capture Haor

図 2-9 地域別水産業の特色

出所：Present Scenario of Landing and Distribution of Fish in Bangladesh (2013) より作成

管区毎の主要水揚げ場数や魚市場数を表 2-7 に示す。ダッカ (Dhaka)、マイメンシン (Mymensingh)、バリサル (Barishal)、チャットグラム (Chattogram) の 4 管区が水揚げ地数、魚市場数ともに多い管区であるが、魚市場数はダッカ (Dhaka) が突出して多い。

表 2-7 地域ごとの水揚げ場と魚市場数

District	水揚げ場の数	魚市場の数
①Dhaka / ②Mymensingh	50	2099
③Kuluna	12	465
④Barishal	65	267
⑤Rangpur	2	496
⑥Rajshahi	16	969
⑦Chattogram	76	809
⑧Sylhet	16	335
Total	237	5440

出所：Present Scenario of Landing and Distribution of Fish in Bangladesh, Rahman et al より作成

(1) 内水面漁獲漁業

内水面漁獲漁業の漁獲量統計は、河川及び河口、シュンドルボン（Sundarbans：「バ」国南西部ベンガル湾に面する世界最大のマングローブ林）、湖沼（Beel）、カプタイ湖（ベンガラデシュ南東部、チャットグラム丘陵地帯北部にある総面積1万2866km²の水力発電用人工湖）、氾濫原に分類されている。2018/19年度の内水面漁獲漁業生産量1,235千トンのうち、氾濫原が781千トンと63%を占め、次に河川及び河口が26%、325千トン、湖沼（Beel）8%、99千トンと続いている（図2-10）。

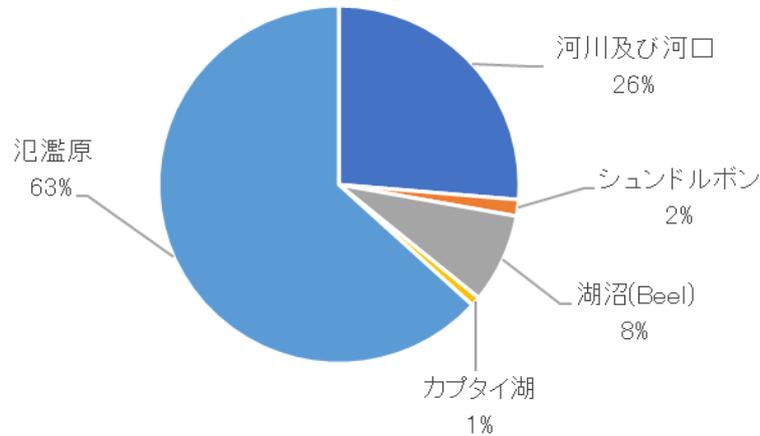


図 2-10 内水面漁獲漁業における漁場別生産量比率

出所：Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

内水面漁業生産量の推移（次図2-11）は、1983/84年度の471千トンから2018/19年の1,235千トンへと25年間で生産量は2.62倍となっており、全体的には穏やかな成長を示している。内水面漁業のうち、氾濫原での漁獲が1983/84年度の200千トンから2018/19年の781千トンへと3.9倍、河川及び河口が207千トンから325千トンへと2.3倍になり、内水面漁獲漁業の成長の牽引役となってきた。特に河川及び河口では1983/84年度から2018/

19年の25年間で氾濫原の107%に比し、186%と大きな成長を示している²²。しかし、河川堆砂、農業の近代化に伴う農業用灌漑施設建設、水質汚染、農薬の普及等で淡水魚生育のための自然環境の悪化が進み²³、近年は漁獲量の伸びは低下し、2018/19年度の対前年比成長率はカプタイ湖の4.2%を除き、河川及び河口1.5%、シュンドルボン（Sundarbans）0.3%、湖沼（Beel）0.7%、氾濫原1.7%と低調で内水面漁業全体でも1.6%となっている。

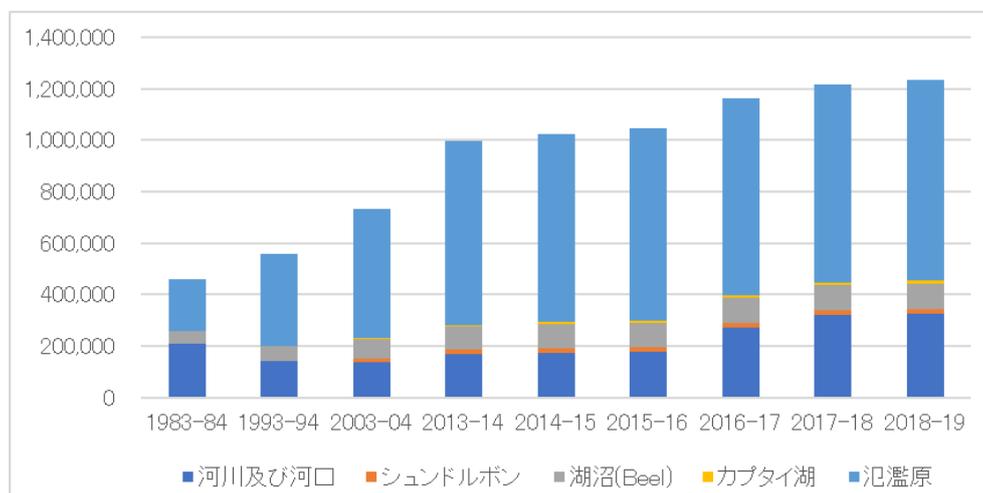


図 2-11 内水面漁業生産量の推移 (1983-2019)

出所：Fisheries Statistics 2019 より作成

内水面漁業形態の「バ」国全体での内訳を次図 2-12 に示す。円グラフ内のオレンジ色は内水面養殖の年間生産量を、薄いグレーは内水面漁獲漁業の年間生産量を示す。内水面養殖が約 1,235 千トンと約 33%を占めるのに対し、内水面漁獲漁業は約 2,488 千トンと約 2 倍の生産量となっている。

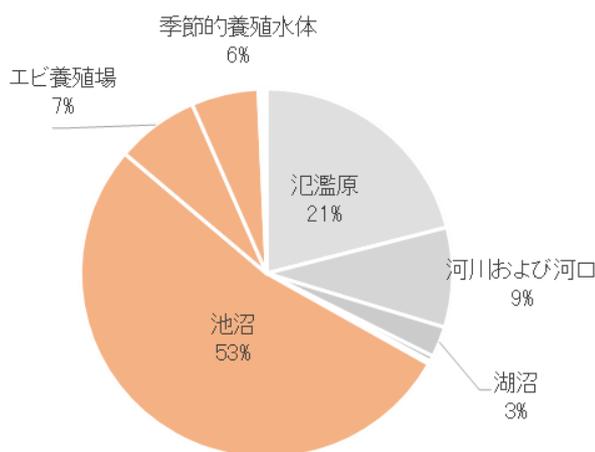


図 2-12 「バ」国の内水面漁業形態の内訳

²² Statistical Yearbook Bangladesh 2020

²³ BDP 2100

管区別の内水面漁業形態の内訳については次図 2-13 に示す。円グラフ内のオレンジ色は内水面養殖、薄いグレーは内水面漁獲漁業を示す。

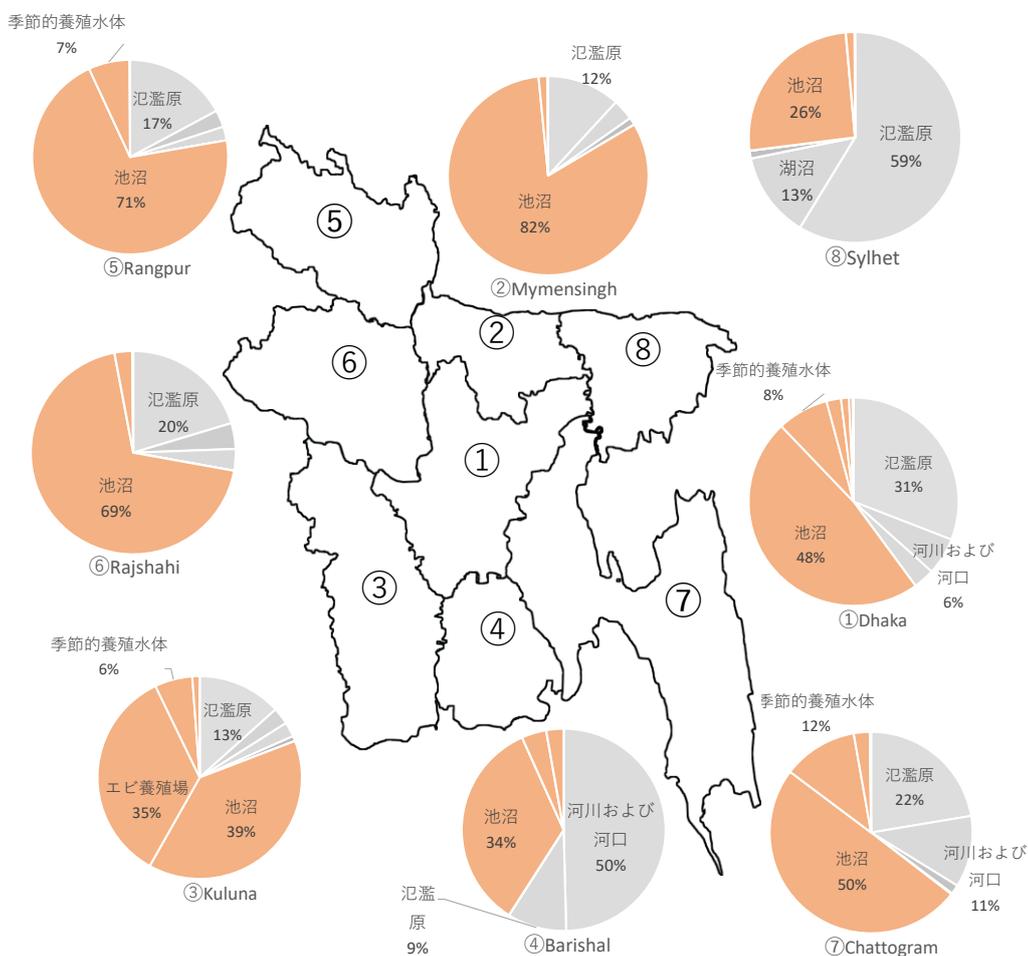


図 2-13 管区別の内水面漁業形態の内訳

出所：Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

前図 2-13 中の③クルナ (Khulna)、⑤ラングプール (Rangpur)、②マイメンシン (Mymensingh) 等の管区では、内水面養殖の割合が他の管区と比較しても高い。養殖形態としては養殖池がほとんどの管区で構成割合が高いが③クルナ (Khulna) のみエビ養殖の割合が高い。この理由としては③クルナ (Khulna) は地理的にも海水、汽水、淡水のそれぞれの水域に恵まれ、またマングローブ林も豊富にあることから、海水養殖エビと淡水養殖エビの養殖地として発展したことが挙げられる。なお「バ」国のエビ養殖では③クルナ (Khulna) が生産量の 80.44%を占め、次いで⑦チャットグラム (Chattogram) が 17.23%と続く。

一方、内水面漁獲漁業の割合が高い管区は⑧シレット (Sylhet) や④バリサル (Barishal) のみであり、それぞれ氾濫原および河川での漁獲漁業の占める割合が高い。ただし「バ」国全体としての内水面漁業生産量の構成比率では、内水面養殖が 7 割弱を占めていることを考慮すると、シレットとバリサルは内水面漁獲漁業が発展しているわけではなく、内水面養殖が発展していない結果として上記の傾向が現れており、シレットは氾濫原が多いため内水面養殖が可能な水源が十分でないこと、バリサルにおいては、河川からの塩水侵入により淡水

養殖に向いていないことがその理由として挙げられる。

内水面漁業の魚種別生産量内訳ではコイ (Carp)、パンガシウス (Pangasius)、ティラピア (Tilapia) が主要魚種であり、それぞれ 147 万トン (約 39%)、約 46 万トン (約 12.3%)、約 39 万トン (約 10.5%) となる。次表 2-8 に内水面漁業の魚種別生産量の内訳を示す。

表 2-8 内水面漁業生産量の魚種別内訳

Fish	生産量 (ton/Y)	%
Major Carp	875,624	23.5%
Exotic Carp	476,762	12.8%
Pangas	458,307	12.3%
Tilapia	390,559	10.5%
Hilsa	242,479	6.5%
Shrimp/Prawn	197,106	5.3%
Live fish	152,242	4.1%
Other Carp	116,130	3.1%
Sarpunti	95,649	2.6%
Snake head	75,147	2.0%
Other Cat fish	69,636	1.9%
Crab	12,084	0.3%
Other inland fish	562,585	15.1%
Total	3,724,310	100%

出所 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

(2) 内水面養殖

内水面養殖生産量は、池沼、季節的養殖水体、河跡湖、エビ養殖場、カニ養殖場、生け簀養殖に分類されている。2018/19年の養殖生産量 2,488 千トンのうち、池沼 (Pond) が 79%と圧倒的に多く、続いて、エビ養殖場が 10%、季節的養殖水体 9%となっている。近年成長している生け簀養殖での生産量は河跡湖を超したものの、まだ 12 千トンと養殖生産量の 1%程度に過ぎない (次図 2-14)。

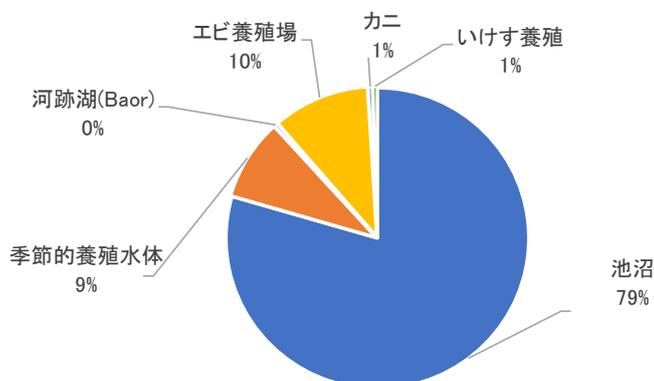


図 2-14 水体別内水面養殖生産量の比率

出所 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

次図 2-15 に示すように、2003/2004 年から 2013/14 年の 11 年間で 214% の高成長を遂げてきた養殖生産量も、近年は河川流量の減少による内陸部水域の塩分濃度の高まりや餌料不足、養殖適地、優良な親魚による稚仔魚の確保が容易でなくなり、成長が鈍化してきている。

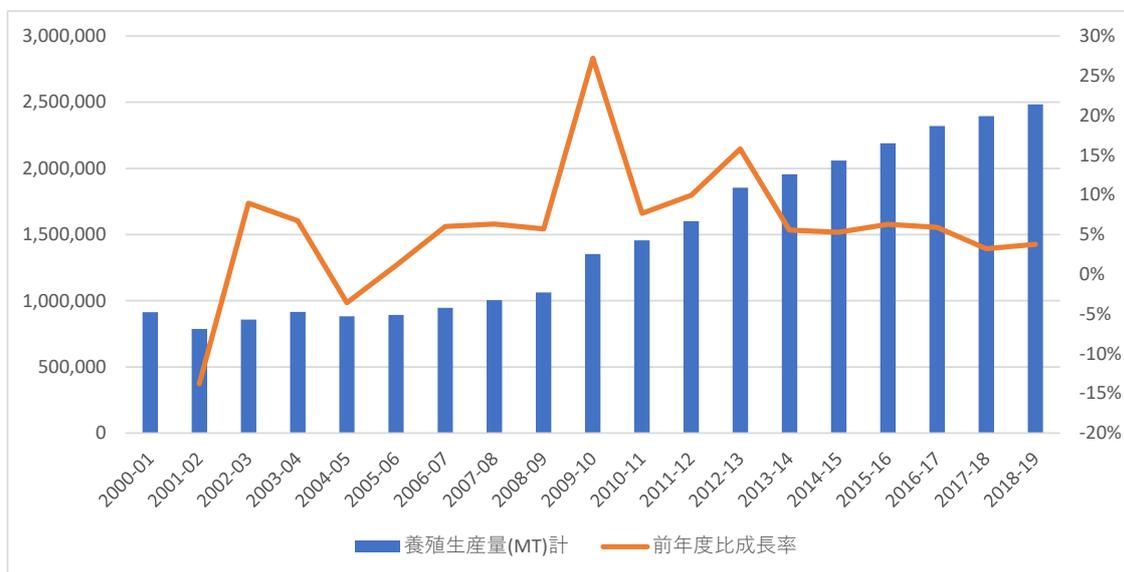


図 2-15 内水面養殖生産量及び成長率の推移 (2000~2018)

出所 : Statistical Yearbook Bangladesh より作成

2015/16 年からは内水面養殖生産量の対前年比成長率は右肩下がりとなっており、2018/19 年の成長率は、池沼 3.9%、エビ養殖場 1.4%、季節的養殖水体 0.5%、養殖全体では 3.8%となっている (次図 2-16)。

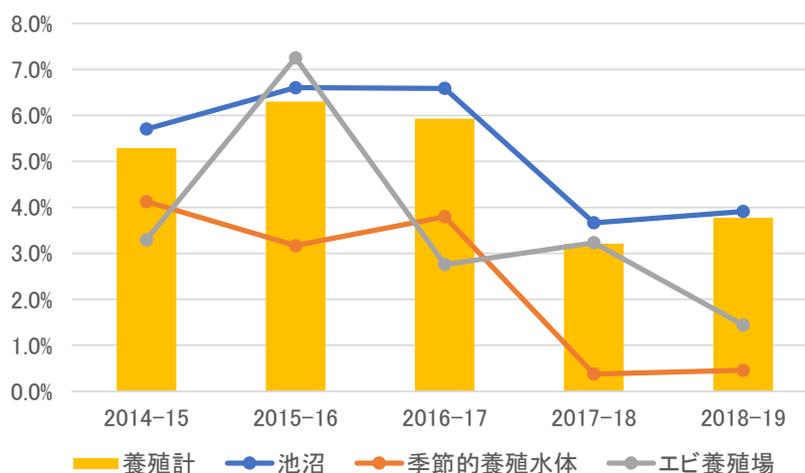


図 2-16 内水面養殖生産量の対前年比成長率の推移

出所 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

内水面漁業の生産性については次表に示す。内水面養殖の生産性は内水面漁獲漁業と比

較し高く、最も生産性の高い池沼では 4,946kg/ha となる。ほとんどの内水面養殖は粗放養殖であるので全体的に生産性は低い。生産量の高い集約的な池養殖 (8.92ton/ha) は養殖全体生産量の約 4 割に過ぎず残りの生産量は半集約的 (3.57 ton/ha) もしくは粗放的養殖 (1.3 ton/ha) である²⁴。なお内水面養殖全体の生産性の客観的評価に関しては、養殖生産量第 2 位のインドでは約 3.60ton/ha であるのに対し²⁵、「バ」国では約 3.02ton/ha となり²⁶、相対的に生産性はまだ低い状態にある。

表 2-9 内水面漁業の生産性

内水面漁業・生産形態		単収	
内水面漁獲漁業	氾濫原(Flood plain)	292	Kg/Hectare
	河川および河口(River)	381	Kg/Hectare
	湖沼(Beel)	875	Kg/Hectare
	シュンドルボン(Sundarbans)	103	Kg/Hectare
	カプタイ湖(Kaptai lake)	154	Kg/Hectare
内水面養殖漁業	池沼(Pond)	4,964	Kg/Hectare
	エビ養殖場(Shrimp/Prawn Farm)	998	Kg/Hectare
	季節的養殖水体 (Seasonal Cultured Water Body)	1,507	Kg/Hectare
	生け簀養殖(ペン) (Pen Culture)	1,953	Kg/Hectare
	河跡湖(Baor)	1,824	Kg/Hectare
	生け簀養殖 (ケージ) (Cage Culture)	22	Kg/Cubic meter

出所 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

(3) 海洋漁業

これまで水産セクターの成長を牽引してきた内水面漁業・養殖の成長が頭打ちの恐れが出てきていることから、「バ」国政府は、海洋漁業が最大の開発可能性を持っているとして次の成長の源として期待し²⁷、沿岸海洋資源の保護、保全、多様性の確保を最優先課題としている。

海洋漁業生産量における魚種内訳 (次表 2-10) では、ニシン (Hilsa : 以下、ヒルサという) が最も多く、全体の約 43.5% (28.4 万トン) を占め、テナガミズテング (Bombay duck)、エビ (Shrimp)、イワシ (Sardine)、グチ (Jew fish) となっている。

²⁴ Aquaculture Sector Study Bangladesh Larive International & LightCastle Partner 2021

²⁵ <https://dof.gov.in/inland-fisheries>

²⁶ Statistical Yearbook Bangladesh 2020

²⁷ World Bank 同上書

表 2-10 海洋漁業生産量の魚種別内訳

Fish	生産量(ton/Y)	%
Hilsa	290,316	43.5%
Bombay duck	68,101	11.5%
Shrimp	42,749	7.5%
Sardine	28,256	6.3%
Jewfish	41,600	5.4%
Pomfret	11,004	1.8%
Sea catfish	11,455	1.4%
Sharks,Skates & Rays	4,274	0.6%
Indian Salmon	295	0.1%
Other	161,861	21.9%
Total	659,911	100.0%

出所 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

海洋漁業生産量（次表 2-11）は 2013 年頃まで増加傾向を示していたが、それ以降は増加が鈍化しており、近年は年間約 65 万トンとなっている。企業漁業（Industrial fisheries）と零細漁業（Artisanal fisheries）の内訳をみると、零細漁業生産量が 80%以上を占め、企業漁業の割合は低いものの、企業漁業生産量は 2003 年と比較して約 3.7 倍に増加している。

表 2-11 海洋漁業生産量（企業漁業及び零細漁業）の推移（1983-2018）

Year	Industrial fisheries(ton)		Artisanal fisheries(ton)		Total(ton)
1983-84	14,500	8.1%	164,882	91.9%	179,382
1993-94	12,454	4.7%	253,044	95.3%	265,498
2003-04	32,606	7.2%	422,601	92.8%	455,207
2013-14	76,885	12.9%	518,500	87.1%	595,385
2015-16	105,348	16.8%	521,180	83.2%	626,528
2016-17	108,479	17.0%	528,997	83.0%	637,476
2017-18	120,087	18.3%	534,600	81.7%	654,687

出所 : Bangladesh Industrial Marine Fisheries Management Plan (DoF2020) より作成

1) 企業漁業

「バ」国では、1972 年から商業的なトロール漁業が発達した。BFDC が、当時のソ連から供与された 10 隻のトロール船団で、底曳トロール漁を商業的に開始したのが始まりとされている。1970 年代半ばからは、国内外の投資家が同国海域での漁業への投資に関心を持つようになり、政府許可トロール船の他に、地元企業やタイ王国との合弁事業によるトロール船も同国海域で操業するなど、政府によって「開放産業」と宣言されたトロール船漁業は発展した。しかし無許可トロール船による違法漁業により海洋漁業資源に大きな負荷がかかったことから、海洋資源の保護のため、政府は 1983 年に「海洋漁業条例²⁸」と「海洋漁業規則²⁹」を公布するなどして対応した。1985 年時点で政府により許可されたトロール船総数は 73 隻

²⁸ The Marine Fisheries Ordinance 1983

²⁹ The Marine Fisheries Rules 1983

であった³⁰が、現在は企業トロール船のうち稼働船は 235 隻確認されており（表 2-12）、種類ごとの隻数では中層水域用トロール船、底魚トロール船、エビトロール船、試験操業船の順に多い。

表 2-12 企業漁業漁船の内訳

トロール船の種類	稼働中	不稼働	合計
エビトロール船	35	2	37
魚トロール船（底魚）	49	10	59
魚トロール船（中層）	122	0	122
トライアル	29	10	39
合計	235	22	257

出所：Bangladesh Industrial Marine Fisheries Management Plan (Draft) (DoF2020)より作成

企業漁業の単位漁獲努力あたり漁獲量(CPUE)の推移については図 2-17 に示す。エビトロール船については 2010-2011 年よりほぼ漁獲努力量が変わらないものの魚トロール船と中層曳きトロール船については 2012-2013 年より減少が認められており、企業漁船の増加もその一因として考えられる。

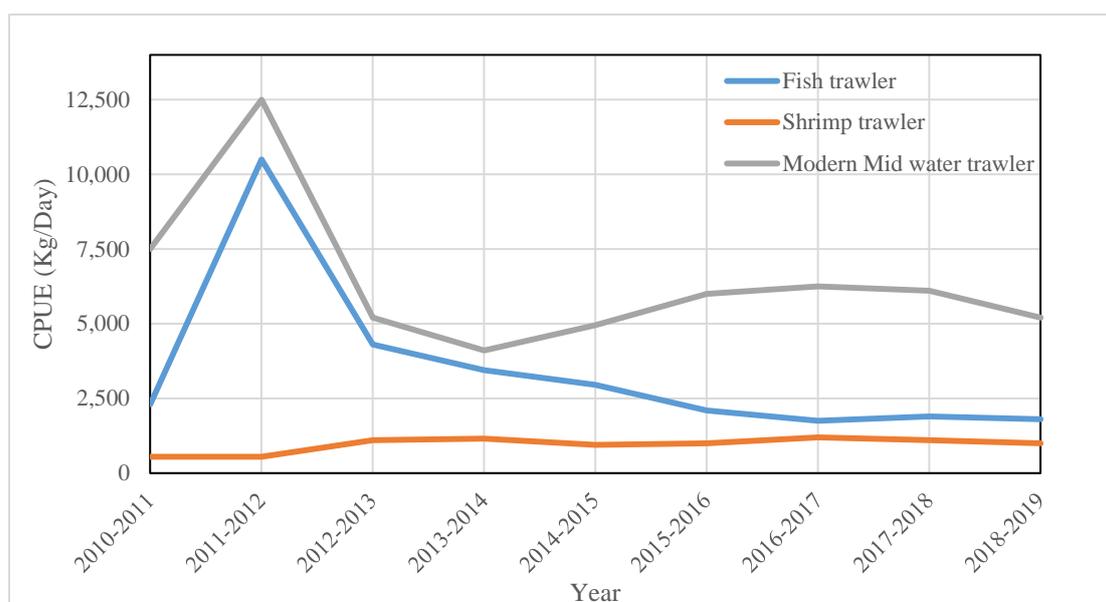


図 2-17 企業漁業の CPUE 推移

出所：YEARBOOK OF FISHERIES STATISTICS OF BANGLADESH 2019-20 より作成

漁業局ではベンガル湾のエビ、インディアン・サーモン等の一部魚種の漁業資源は企業漁船による過剰漁獲で減少しており、早晚回復不可能な状況になると危惧している。企業漁業の漁獲量は漸増しているものの、CPUE は漸減しており、魚種構成も大型魚種からイワシなど小型魚種に移ってきている。企業漁業による漁獲魚種内訳（次表 2-13）では、イワシ（Sardine）が最も多く全体の約 34%となっており、次いでヒルサ（Hilsa）が約 9.2%、テ

³⁰ THE IMPACT OF SHRIMP TRAWLING FISHERIES ON LIVING MARINE RESOURCES OF BANGLADESH, Md. Masudur Rahman

ナガミズテング (Bombay duck) が約 5.0%でこの 3 魚種で全漁獲量の約半分を占める。

漁業局では企業漁船勢力の削減、監視取締り体制の整備、漁業管理の強化、零細漁業との紛争防止、破壊的な漁具漁法の根絶、科学的な漁獲データの整備、漁獲物の品質劣化、価値損失の防止等を柱とした海洋企業漁業管理計画 (案) を作成し、法制化を検討中である。

表 2-13 企業漁業による漁獲魚種内訳

	(Ton/year)	%
Saridine	40,936	34.1%
Hilsa	11,060	9.2%
Bombay duck	6,050	5.0%
Jewfish	3,862	3.2%
Shrimp	3,682	3.1%
Catfish	2,735	2.3%
Pomfret	849	0.7%
Sharks,Skates,Rays	549	0.5%
Other Marine Fish	50,364	41.9%
Total	120,087	100.0%

出所 : Bangladesh Industrial Marine Fisheries Management Plan (DoF2020) より作成

2) 零細漁業

「バ」国の河口部や沿岸部では、1960 年代半ばまでは伝統的な漁船で漁業がおこなわれていたが、バングラデシュ漁業開発公社 (BFDC) とバングラデシュ漁業協同組合中央会 (Bangladesh Jatio Matshyajibi Samabay Samity : BJMSS) の 2 つの組織が、船舶用エンジンを輸入・導入を行い、漁船の動力化が進んだ。1984～85 年に水産省が実施した調査によると、無動力および動力船合わせて合計 17,331 隻の零細漁業漁船が確認された。このうち、動力船は 3,317 隻で残りの 14,014 隻は無動力船とされていたが、2017～2018 年の調査では「バ」国の零細漁船、計 67,669 隻の約半数が動力船とされている³¹。

伝統的漁船 (無動力船) には、「Dingi (全長 6～7m)」、「Chandi (全長 10～15m)」、「Balam (全長 10～20m) の 3 種があり、櫂や帆により推進されており、主として、河口用袋待網と刺し網で操業している。動力漁船の多くは 7～8 総トンの船体に 9～33 馬力のエンジンを搭載し、6～10 人の乗員で、流刺網、海洋用袋待網、延縄で操業している。

零細漁業では、ヒルサ (Hilsa) の漁獲量が最も多く 44%、続いてテナガミズテング (Bombay duck) 10%、エビ (Shrimp) 7%、イワシ (Sardine) 4%となっている (次図 2-18)。

³¹ Bangladesh National Report to the Scientific Committee of the Indian Ocean Tuna Commission, 2018, DoF

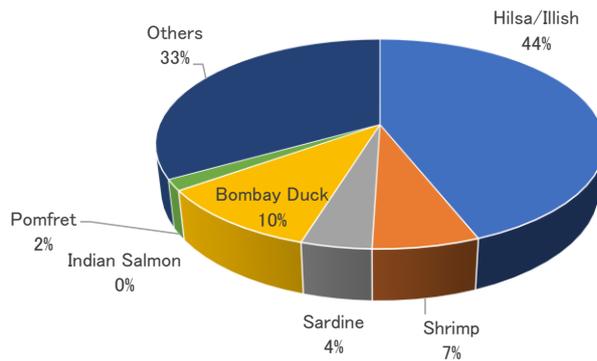


図 2-18 零細漁業魚種別漁獲量比
出所：YEARBOOK OF FISHERIES STATISTICS OF BANGLADESH 2019-20 より作成

零細漁業ではさまざまな漁具が用いられるが、刺網は 5 種類（流刺網、固定刺網、大目刺網、底引刺網、ボラ刺網）、袋待網は河口用袋待網（Estuarine Set Bagnet : ESBN）、海洋用袋待網（Marine Set Bagnet : MSBN）の 2 種類に分類されている。その他三枚網、底引網、地曳網等、多くの網が海岸や河口で使用されている。

零細漁船では刺し網漁船数が多く 55%を占めており、袋待網漁船が 31%、延縄漁船が 5%と続き、これら 3 種の漁船で 91%占めている（図 2-19）。

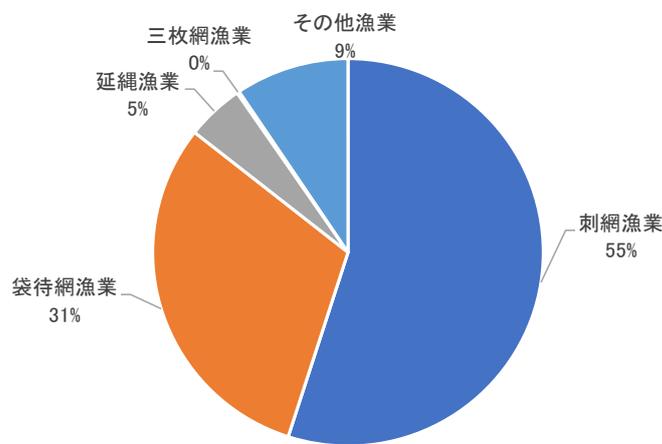


図 2-19 零細漁業漁具別漁船数比率
出所：YEARBOOK OF FISHERIES STATISTICS OF BANGLADESH 2019-20 より作成

河口用袋待網（ESBN）は、底引き網様の円錐形の網を網底に固定したもので、網は 4 枚のパネルで構成されており、網目の大きさは、口の部分が 20~140mm、コッドエンドの部分が 5~22mm、網の長さは 8.5~41m、開口部高さは 2~7m で、主に無動力船により水深 3~10m の河口域で操業される。

海洋用袋待網（MSBN）は ESBN と同様の構成をしており、操作方法も ESBN と似ているが、ESBN に比べてメッシュサイズが少し大きい。網の長さは 10~40 メートル、コッドエンドのメッシュサイズは 12~25 ミリで、乾季に水深 10~30m の海域で操業される。

地曳き網（Beach seine :BS）は、浜辺から浅瀬で操業する包囲網で、海岸沿いで使用され、特にテクナフ（Teknaf）からコックスバザール（Cox's Bazar）地域に集中している。

刺網（Gillnets :GN）は流し刺網として使用され。平均メッシュサイズは 90mm、水深 15～40m の範囲で操業されている。主な漁獲物はニシン（ヒルサ）で、海産物の総漁獲量の 49%を占めている。

一方大目流し刺網の平均メッシュサイズは 200mm で、水深 15～40m の範囲で操業されており、対象種はインディアン・サーモン（Indian salmon）で、イサキ（Grunter）、サメ（Shark）、カツオ（Tuna）、サバ（Mackerel）なども混獲される。

三枚網は海底を漂うテナガエビ（Penaeid Shrimp）を対象としている。この網の導入は比較的新しく、コックスバザールとテクナフの沿岸に集中している。網のメッシュサイズは 40～45mm である。

底引き網は、水深 20～30m、海岸線から 20km 以上離れた海域にて操業されている。

漁具別漁獲量を見ると、刺網でヒルサ（Hilsa）と魚類、袋待ち網では魚類とエビが捕られている（次図 2-20）。

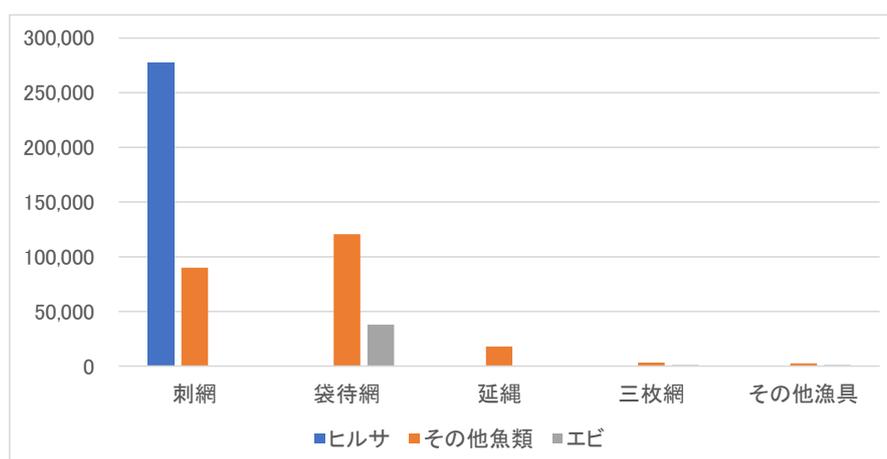


図 2-20 零細漁業使用漁具別漁獲量 (MT)

出所：YEARBOOK OF FISHERIES STATISTICS OF BANGLADESH 2019-20 より作成

(4) 水産物消費の嗜好性

バ国内の魚食傾向としては、沿岸部とりわけチャットグラム以南の地域では内水面水域が少なく、海産魚の供給に頼っており、所得が低い沿岸部消費者には安価な小型の海産鮮魚・干魚が広く普及している、それら小魚は、鮮魚はすり潰して野菜など調理するなどして、干魚は刻んでスープなどとして食される。なお高価な魚種の多くは域外へ流通する。また、内陸部では供給が淡水魚に限られ、文化的にも生活の中に根付かれていたため、主に淡水魚が好まれる傾向であったが、近年になってマナガツオ（Pomfret）、シーバス（Sea bass）、ハタ（Grouper）など高級な海産物が内陸部の高所得層に浸透してきており、また内陸部の低所得者にもアンチョビ等の安価な海産干魚や小魚を中心に低価格で流通する企業漁業で漁獲される冷凍雑魚が消費されるようになっており、海産魚の需要は全国的に高まっている。なおヒルサは内陸部沿岸部を問わず広く好まれ、国民魚と言われているほど文化的にも重要であり、淡水産も海産も需要が高い。

2-7 水産物流通とポストハーベストロス

次図 2-21 に示すように、「バ」国内の水産物流通形態別比率で見ると、水揚げ後の漁獲物は鮮魚流通（約 6 割）の他に加工魚とされる量も多い。また、干魚及び塩蔵・発酵品などに加工される水産物は全体の約 3 割となっている。

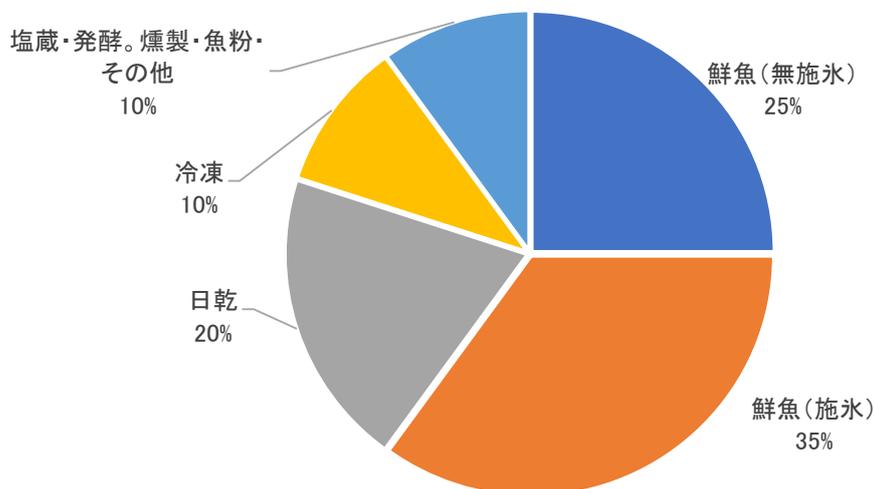


図 2-21 「バ」国内の水産物流通形態

出所：Post-harvest Loss Reduction in Fisheries in Bangladesh: A way Forward to Food Security より作成

2-7-1 生鮮魚の流通経路

漁船の船内には魚艙に十分なスペースを確保できず、小型機船は氷箱または簡易の魚箱を搭載しているが、伝統的な非動力船は氷箱を搭載せず、氷を持っていかない。大型漁船（10トン程度）は7日間程度、小型漁船（0.5～2トン程度）は2～4日間程度の操業を行うが、積載する氷量が不足しているため、帰漁時には魚艙の氷がほとんど溶解している状態になっており、水揚げされる魚体温度はしばしば 10℃を上回っている。また、不適切な魚の取り扱いにより一層腐敗を進めている。漁船は渚から 15～20m 沖に停泊し、魚は魚艙から竹かごで取り出され、漁船舷側の海上に待機している二人の運び手のかごに投げ入れられ、運び手が浜に運ぶ途中に海水に漬けられ、浜に置かれた竹マットの上に運ばれる。そこから運び手が竹棒の先に二つの竹かごを結んで肩にかけ、卸売場や加工場まで運搬する³²。

沿岸部の水揚場は BFDC 水産センターを除くと整備されていない。ほとんどの水揚場は施設もなく、浜で選別、集荷されており、非衛生で劣悪な環境で鮮魚が取り扱われている。

水産物は通常竹かご又は粗製麻布に氷と同梱し、ポリエチレンのシートまたは植物性のマットとネットで梱包し、ほとんど保温なしに、トラックの荷台、貨物列車または客車の貨物室に搭載し、1～2日かけて運搬される。運搬中に氷が融解するため、運搬中の再施氷が必要となるが、通常再施氷されることはない³³。

³² Nowsad 前掲論文

³³ 同上

次図 2-22 に魚種別鮮魚流通時の施氷実施率を示す。

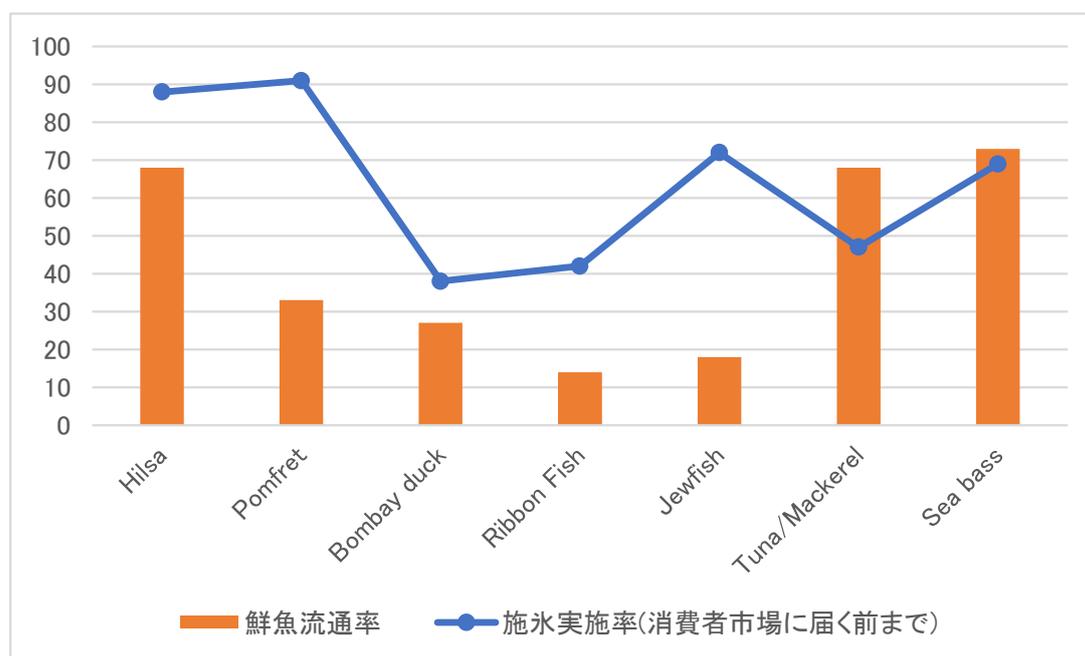


図 2-22 魚種別鮮魚流通時の施氷実施率

出所 : Post-harvest Loss Reduction in Fisheries in Bangladesh, Nowsad, 2014 より作成

2-7-2 輸送形態・施氷状況

氷の生産能力不足及び遠隔漁村への氷の流通が困難であることから、氷の慢性的な不足が生じ、漁業者の漁獲物鮮度保持への意識の向上を妨げる一因となっている。この施氷不足による一層の鮮魚品質劣化が漁獲物流通上での大きな問題である。

漁獲物は水揚げ後、鮮魚流通が 60%、続いて日干し加工が 20%、冷凍加工が 10%、残り 10%が塩蔵、発酵、燻製、魚粉その他に加工されている。鮮魚流通が最も重要な流通形態であるが、無施氷での流通が 25%を占めており、施氷率はかなり低いが一部でも施氷して流通している漁獲物は 35%にすぎない。

ヒルサ (Hilsa) やスズキ (Seabass)、カツオ (Tuna) などは鮮魚流通率が高いが、テナガミズテング (Bombay duck)、タチウオ (Ribbon fish)、グチ (Jew fish) などは大部分が鮮魚流通せず、加工に回されている。十分な量の氷で保冷されているとはいえないものの、消費者市場に届くまでに一応施氷される率は販売価格が良いヒルサ (Hilsa)、スズキ (Seabass)、カツオ (Tuna)、エビ (Shrimp) が高い。

輸送時の鮮魚梱包の梱包容器には様々な種類がある。産地卸売市場から遠方の主要流通地まで鮮魚が輸送される際には、従来から利用されている竹かごにポリエチレン袋に積めた鮮魚を入れトラックに荷積みする方法や、竹かごの周囲を竹製の支持棒で補強し容量を増やすこともある。この他、樹脂コンテナに鮮魚を入れる方法や、発泡スチロール容器に梱包する方法などがあるが、どの梱包方法を用いるかは魚種によっても異なり、高価な魚種ほど輸送

時に鮮魚が傷みにくい発泡スチロール容器が用いられる。一方安価な魚種は、竹かごが用いられることが多く、輸送時の痛みも高級魚と比較しひどくなる。また輸送時の施氷についても魚種により異なりエビや生鮮用ヒルサは安価な魚種と比較しよく施氷させる傾向がある。

生鮮魚流通経路の一般的な流れを次図 2-23 に示す。水揚げされた漁獲物は、水揚げ場で仲買人などに買い取られた後、卸売市場にて取引され、産地の小売市場に流通するものと、主要消費地向けに出荷されるものに分けられる。また一部は輸出用にも流通する。なお、主要消費地向けの流通では、主要消費地の卸売市場で再度取引され、その後小売市場へと流通する。なお、流通経路は魚種により、その仕向け先が変化する。

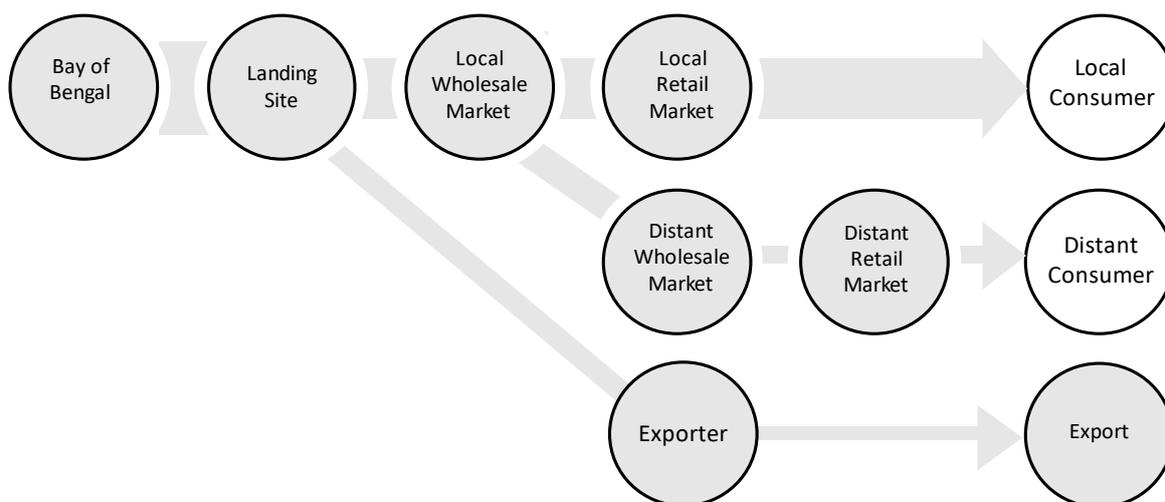


図 2-23 海洋漁業漁獲物の流通経路概要

出所：調査結果より作成

生鮮魚の流通段階の品質ロスについても様々な調査がなされている。

鮮魚鮮度の官能評価結果を総合的に数値化した鮮度スコアに生鮮魚としての鮮度限界を設定することで、ポストハーベストレートを算出する定性的評価手法は、過去の文献などで水産物流通段階での品質ロスの評価指標として広く用いられている。

魚種別に流通各段階でのポストハーベストレートを次表 2-14 に示す。

表 2-14 生鮮魚の流通段階でのポストハーベストレロス率 (%)

魚種	水揚げ時	産地卸売市場	輸送	遠方卸売市場	小売市場	フィッシュベンダー
Hilsa	2.0 ±0.4	5.0 ±2	-	7.0 ±2	9 ±2	19.0 ±4
Rolu			4.0 ±2	6.0 ±0.4	16.0 ±4	19.0 ±3
Catla			3.0 ±2	4.0 ±3	12.0 ±3	17.0 ±2
Mrigel			6.0 ±1	7.0 ±1	11.0 ±3	16.0 ±2
Kakibaush			4.0 ±1	8.0 ±2	9.0 ±2	12.0 ±3
Grass Carp			3.0 ±2	12.0 ±3	12.0 ±2	14.0 ±0.5
Silver Carp			3.0 ±0.1	4.0 ±2	13.0 ±3	15.0 ±3
Tilapia			5.0 ±2	11.0 ±0.5	16.0 ±2	13.0 ±3
Pungas			-	4.0 ±2	7.0 ±3	10.0 ±4
Bombay duck			11.0 ±1	17.0 ±2	19.0 ±2	
Ribbon fish			20.0			
Pabda		2.0 ±0.6	4.5 ±2	9.5 ±2	13.0 ±2	-
Bele		2.5 ±0.3	5.3 ±1	11.2 ±2	19.0 ±3	35.0 ±3
Golsha			3.0 ±2	8.0 ±2	11.0 ±2	13.0 ±2
Bata			2.6 ±0.6	5.4 ±3	9.5 ±0.8	9.0 ±2
Baim			2.5 ±0.3	3.5 ±0.3	11.0 ±2.3	16.0 ±3.5
Air			3.0 ±1	8.6 ±0.5	10.3 ±2	-
Boal			-	4 ±0.8	8.7 ±2	13.0 ±1
Shol			-	-	12.0 ±2	17.0 ±2
Kajali			2.0 ±1	7 ±2	13.0 ±4	17.0 ±4
Batashi			4.0 ±1	6.5 ±1	12.0 ±2	14.0 ±3
Mola			3.0 ±1.5	7.4 ±0.7	19.0 ±0.3	24.0 ±2
Prawn/ Shrimp			2.0 ±0.3	5 ±0.5	7.5 ±2	9.5 ±2
Rupchada		4.0 ±1	6.0 ±1	9.5 ±2.2	19.0 ±3	-
korol			2.0 ±0.4	6.5 ±2	8.5 ±0.5	-
Persy				4.5 ±1	7.5 ±2	9.0 ±1

出所 : Post-harvest Loss Reduction in Fisheries in Bangladesh, Nowsad より作成

末端の流通段階（上表 2-14 の右方向）へと進むにつれてポストハーベストレロス率は高くなっており、消費者が鮮魚を購入する小売商段階ではほとんどの魚種において10%から20%のポストハーベストレロスの発生が認められる。またロス率は魚種によっても幅広く、エビやナマズが低いのに対して、テナガミズテング（Bombay duck）やタチウオ(Ribbon Fish)、Bele や Mola など高い。これらの魚種による差異は流通段階での梱包形態や施氷状況が影響しており、安価な魚種に比べ、高級魚は流通時の取扱いが施氷を含め、より管理されている傾向がある。

卸売市場・小売市場でも施氷されず鮮魚が販売されるケースが多く、販売プロセスでの鮮度低下によるポストハーベストレロスも確認されているほか、卸売市場や小売市場自体が施設内の排水環境が十分でない等、衛生的ではない条件下での鮮魚の取扱いがなされており、品質劣化も認められる。

対象地域零細漁業の流通関係者については次表 2-15 に示す。水産物が水揚げ場から各流通段階を経て消費者にわたるまでに様々な流通関係者が関与しており、それら関係者の役割についても棲み分けができています。しかし、地元の仲買人が水揚げ地で鮮魚を買い入れ卸売市場で取引する一方で、資本金のある卸売業者が特定の船主から優先的に水揚げ物を購入するなど 鮮魚の流通ルートは一様ではなく、また魚種や取引単位、水揚げ地などによっても異なる。

表 2-15 水産物流通に関わる関係者

流通関係者	役割
Boat owner 船主	漁船・漁具を所有し、漁のために船長・漁船作業員を雇う。
Captain / Majhi 船長	船主に雇われ船長として出漁する。
Fishermen 漁船員	船主に雇われ漁船内で作業を行う。
Fishing laborer 漁業労働者	船主に雇われ漁船の引き上げ、漁船内で漁網引き込み等の補助的作業を行う。
Auctioneer / Aratdar 卸売業者	卸売施設を所有し、仲買人に貸し出す・また自らも施設を利用して水産物取引を行う。施設利用手数料を仲買人などから徴収する。
Trader Big Transporter 輸送業者	遠方の消費地などへ水産物を輸送する。
Fish bidder / Koyal セリ人	卸売市場でセリを行う。
Collector / Foria 漁民と仲買人との間の仲介人	水揚げ地で漁民と仲買人/輸送業者を仲介し手数料を得る。自ら水揚げ地で鮮魚を買い取ることもある。
Fishermen retailer 漁民兼小売人	漁民でありながら小売りを自ら行う。
Local transporter / Bepari 産地仲買人	水揚げ地にて漁民から水産物を買取り産地卸売市場で販売する。
Non fisher retailer 小売人	小売りを専門に行う。
Vendor-men 行商人	小売市場などで鮮魚を購入し消費者に販売する。
Water supplier 水の販売業者	漁民等に水を販売する。
Fish cutter 一次処理人	小売り市場などで魚の一次処理を行う。
Market cleaner 市場の清掃員	市場の清掃を行う。
Porter ポーター	水揚げ時の漁獲物水揚げ作業、及び出漁時の漁船への積み込みを行う。
Rohinga worker ロヒンギャ作業員	漁業関連作業を行うミャンマーからの避難民。
Rohinga Fishermen ロヒンギャ漁民	漁船に乗船し、作業を行うミャンマーからの避難民。
Traditional fish processor 伝統的水産物加工人	天日干しや塩蔵等伝統的方法で水産物加工を行う。
Traditional fish processing worker men 伝統的水産物加工作業員	天日干しや塩蔵等伝統的水産物加工所で作業する労働者。
Traditional fish processing worker women 伝統的水産物加工作業女性	天日干しや塩蔵等伝統的水産物加工所で作業する女性労働者
Processing plant worker-men 水産加工作業員	乾燥機導入等衛生的水産加工法を取り入れた加工所で作業する労働者」。
Processing plant worker-women 水産加工作業女性	ドライヤー導入・衛生的水産加工法を取り入れた加工所で作業する女性労働者
Others Fish meal & Ngapi processing worker 魚粉等水産加工作業員	魚粉や調味料用途の水産加工を行う加工所で作業する労働者」。

出所：調査団調査結果

2-7-3 加工魚の流通経路

(1) 水産加工

加工魚のうち、日干し乾燥が大宗を占めるが、伝統的な天日干し、塩蔵以外にも乾燥機で乾燥加工処理を行う近代的ものが存在する。

干し棚に拡げて乾燥する方法と、干し棒に吊して乾燥する方法がある。大量に捕れる小魚は棚に、サイズの大きな魚種は吊して乾燥し、乾燥前原魚の 30%程度の重量となる。処理時には水洗いがされるが衛生面で充分とは言えないケースも多い。また乾燥時の虫の混入などもあり、禁止されてはいるが、防虫のために有害薬品の利用も報告³⁴されている。加工後の製品は梱包され出荷されるが、出荷まで長期間倉庫などで保管される。その際、カビや虫の発生などが認められると再度数日間の日干し処理がなされる。

塩蔵加工の対象魚種としては、ヒルサ（Hilsa）が代表的なものとされる。ヒルサの魚体には脂質が多いため乾燥工程での酸化による品質劣化が激しいことから、日干しせずに塩蔵加工が行われている。ヒルサはベンガル湾で漁獲されるものと河川でのものがあるが、加工品になるのは鮮魚としての価値が比較的低い海産魚とされる。塩蔵には二種類あり、ヒルサを下処理した後、丸のまま塩処理するものと魚体を切断して塩処理するものがある。前者はドライソルト、後者はウェットソルトと呼ばれる。オスでありまた漁獲時に傷ついたものはウェットソルトの塩蔵処理がされる。

その他エビやイワシなどの小魚をすり潰して発酵加工も行われている。

水産物加工が盛んな地域を次図 2-24 に示す。図中に、海産魚加工（白丸）と淡水魚加工（赤丸）を表示しているが、海産魚の加工は南西部のベンガル湾沿いのチャットグラム（Chattogram）管区のコックスバザール地域に集中しており、また淡水魚はマイメンシン（Mymensingh）とシレット（Sylhet）の両管区の境界付近に集中する。

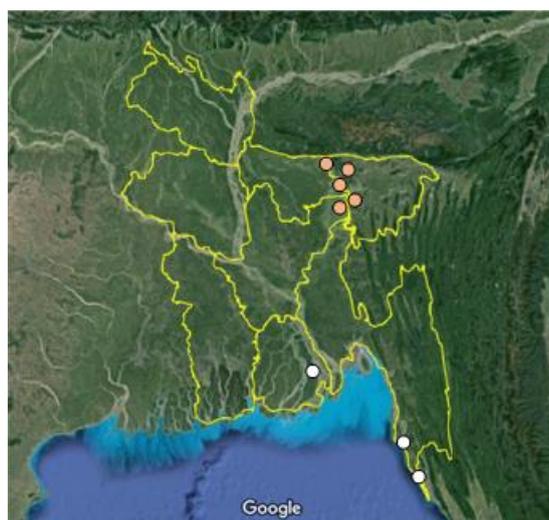


図 2-24 干魚の加工エリアの流通拠点

出所：Preliminary rapid appraisal of dried fish value chains in Bangladesh より作成

³⁴ Traditional fish drying in coastal villages of Bangladesh: Practices, constraints and scope for improvements

(2) 加工魚流通

加工所の原魚調達には加工場の規模によっても異なる。小規模の加工所では水揚場で鮮魚を漁民から買い取ることで原魚を確保するが、大規模加工場では所有する漁船や契約関係のある漁船からの水揚げ物を原魚として受け入れる体制が構築されている。

加工魚は、産地、地方の消費地および輸出と 3 市場へ、鮮魚と同様に卸売市場を介して流通する（図 2-25）。

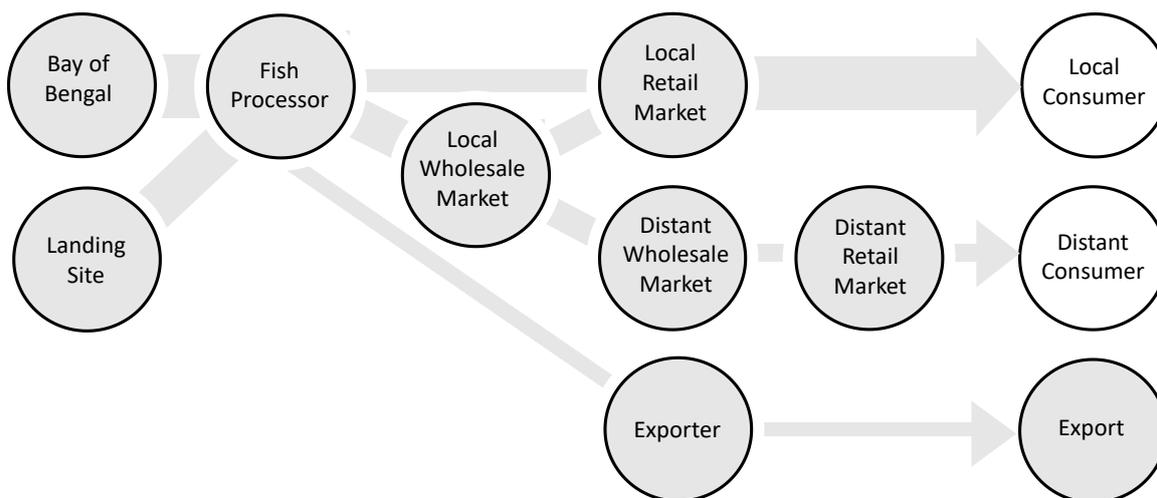


図 2-25 加工魚の流通経路概要

出所：調査結果より作成

加工魚のポストハーベस्टロスについて、原魚が加工されるまでのポストハーベस्टロスと加工後の流通段階でのロスの 2 段階で、鮮度スコアを用いて分析された結果を次表 2-16 に示す。加工魚の加工プロセスにおけるポストハーベस्टロスは、各段階で発生しており、塩蔵ヒルサのロス率が突出している。この原因としては、塩蔵に用いるヒルサは、既に水揚げ時に鮮度が低下しており、鮮魚としての流通に適さないもの、また魚体が押しつぶされるなどした状態のものを原魚として扱っていることが挙げられる。

表 2-16 加工魚の加工プロセスにおけるポストハーベストレロス率 (%)

Process Type	Fish	Raw material	Pre process	In Process	Final Products
Sun Drying	Ribbon fish	17.3 ±1.3	18.2 ±0.8	18.8 ±1.5	22.0 ±1.6
	Bombay duck	19.6 ±1.5	22.5 ±1.6	24.5 ±2.2	25.6 ±1.8
	Pomfret	9.4 ±0.6	11.4 ±1.0	12.6 ±0.8	14.7 ±1.0
	Sea Catfish	14.0 ±0.8	16.3 ±1.7	18.2 ±1.3	19.5 ±1.5
	Mackerel	6.3 ±0.4	7.4 ±0.9	8.0 ±0.5	9.6 ±0.4
	Poa	16.8 ±1.0	21.4 ±1.9	22.0 ±0.8	24.3 ±1.2
	Anchovy	7.5 ±0.4	8.2 ±0.5	8.5 ±0.4	9.6 ±0.4
	Clupid fish	5.4 ±0.8	7.3 ±0.4	10.1 ±0.6	10.0 ±0.8
Salted	Hilsa (Dry-salting)	60.3 ±4.5	62.4 ±5.4	62 ±5.4	65.6 ±5.5
	Hilsa (Wet-salting)	60.0 ±5.6	63.0 ±5.8	63.4 ±4.4	67.0 ±5.6
Semi-fermented	Puntius	4.8 ±0.2	5.0 ±0.2	7.2 ±0.6	8.0 ±0.2
Smoked	Shrimp	5.8 ±0.5	9.0 ±0.6	10.2 ±0.6	10.0 ±0.3

出所 : Post-harvest Loss Reduction in Fisheries in Bangladesh : A Way Forward to Food Security より作成

次表 2-17 に加工魚の流通段階でのポストハーベストレロス率を示す。加工魚では、全流通段階のなかで倉庫での保管時のポストハーベストレロス率が最も高くなっている。

表 2-17 加工魚の流通段階でのポストハーベストレロス率 (%)

Process Type	Fish	Packaging	Transportation	Storage	Selling
Sun Drying	Ribbon fish	2.4 ±0.2	1.3 ±0.4	20.2 ±1.2	5.4 ±0.5
	Bombay duck	1.6 ±0.3	1.2 ±0.3	14.5 ±1.3	6.6 ±0.6
	Pomfret	1.2 ±0.0	0.7 0.1	10.9 ±1.0	4.3 ±0.3
	Sea Catfish	1.0 ±0.2	1.2 ±0.2	12.4 ±1.0	4.9 ±0.3
	Mackerel	1.3 ±0.2	0.6 ±0.0	10.6 ±0.7	4.5 ±0.5
	Poa	2.4 ±0.0	0.7 ±0.1	15.6 ±0.8	5.6 ±0.4
	Anchovy	2.5 ±0.4	1.0 ±0.1	12.6 ±1.0	4.6 ±0.2
	Clupid fish	2.5 ±0.4	1.0 ±0.1	16.8 ±1.0	3.4 ±0.1
Salted	Hilsa (Dry-salting)	2.2 ±0.2	3.4 ±0.2	12.2 ±0.6	5.4 ±1.2
	Hilsa (Wet-salting)	-	2.5 ±0.3	2.8 ±0.1	2.3 ±0.8
Semi-fermented	Puntius	2.5 ±0.3	1.0 ±0.1	15.2 ±0.7	4.0 ±1.0
Smoked	Shrimp	2.0 ±0.3	2.3 ±0.3	18.7 ±1.4	7.9 ±1.8

出所 : Post-harvest Loss Reduction in Fisheries in Bangladesh : A Way Forward to Food より作成

2-8 水産物貿易

水産物は、「バ」国の輸出収益に貢献している重要な産業の一つであり、魚類輸出額は、衣類輸出額に次ぐ第 2 位の外貨獲得源となっている。その貢献度は農産物輸出の中で最も高く、国民経済的に重要なセクターとなっている。

次図 2-26 に示すとおり、魚類輸出金額（棒グラフ）は 2001 年より 2011 年まで右肩上がりで成長してきたが、それ以降は停滞気味となっている。また、魚類輸出額の全輸出金額に対する比率（折線グラフ）も 2004 年に 5.9%まで上昇した後、「バ」国全体の輸出金額が伸張してきたのに伴い、その比率は年々下がってきており、2019 年には 1.16%まで下降したが、「バ」国輸出金額の 86.4%が衣類輸出金額という偏った輸出構成の中で、衣料産業に次ぐ貴

重要な輸出産業となっている。

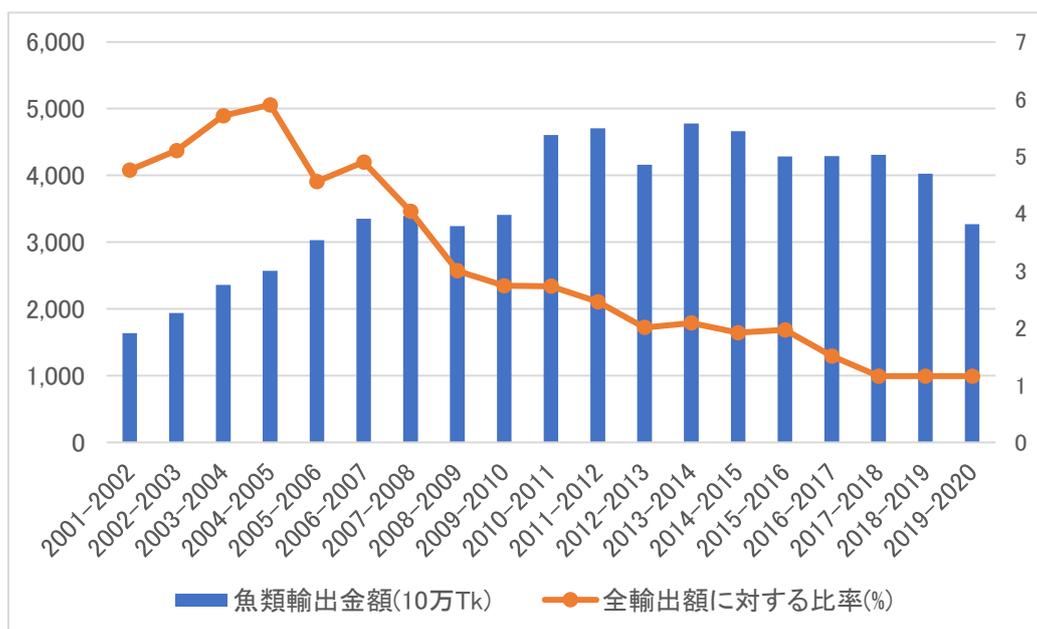


図 2-26 魚類輸出金額が総輸出額に占める割合の推移 (2001-2020)

資料 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020 より作成

魚類輸出額 (次表 2-18) の内訳をみると、エビ類(甲殻類)が圧倒的に大きく 2019/20 年では 85.8%、加工魚以外の冷凍魚冷蔵魚が 8.8%、加工魚が 1.6%の構成となっている。

表 2-18 魚類輸出額

(単位 : 千タカ)

品目 \ 年	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
活魚	638,287	716,486	1,472,784	957,499
冷凍魚	2,942,482	2,898,584	3,341,506	2,876,819
冷凍冷蔵切身	24,405	12,515	38,883	8,082
塩干・燻製魚等	590,708	706,120	560,879	533,805
エビ類(甲殻類)	40,778,882	35,093,881	34,243,904	28,050,474
貝類	133,582	491,305	599,136	261,733
魚類計	45,108,346	39,918,891	40,257,092	32,688,412

資料 : Statistical Yearbook Bangladesh 2020

魚類輸出品 (次図 2-27) をみると 2010 年までは右肩上がり成長してきたが、その後は下降してきており、2018/19 年には 73,171 トンとなっており、そのうち活魚、冷凍冷蔵魚、塩干魚等の合計は 37,202 トンとなっている。

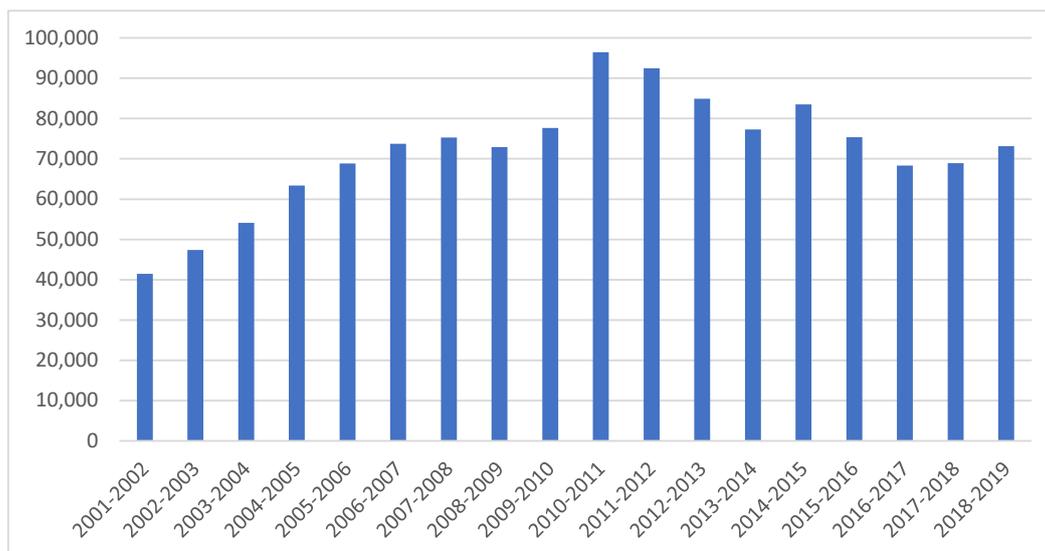


図 2-27 年次別魚類輸出品 (MT)
出所 : Yearbook of Fisheries Statistics of Bangladesh 2018-19 より作成

2-9 水産物消費と栄養

魚類輸額が全輸出金額に貢献しているとはいえ、全漁業生産量 4.38 百万トンに比し、エビ、フカヒレ等を除いた魚類輸出品は 22 千トン (0.5% : 2018/19 年度) と大きくない (次図 2-28)。海産魚生産量 659 千トンの 83.8% (553 千トン) は零細漁業による水揚げで、16.2% (107 千トン) は企業漁業によるが、エビ、フカヒレ等を除く魚類輸出品は全海産魚生産量の 3.3%、企業漁業生産量と比較すると 20.5%に相当するに過ぎず³⁵、漁業生産量の太宗は「バ」国国内消費にむけられている。「バ」国は漁業生産物に関しては自給国となり、魚類は全国民の動物タンパク摂取源の 60%を占め、一人一年当たりの魚類摂取量は 20~25kg/年/人と世界有数の魚食国家となっている³⁶。

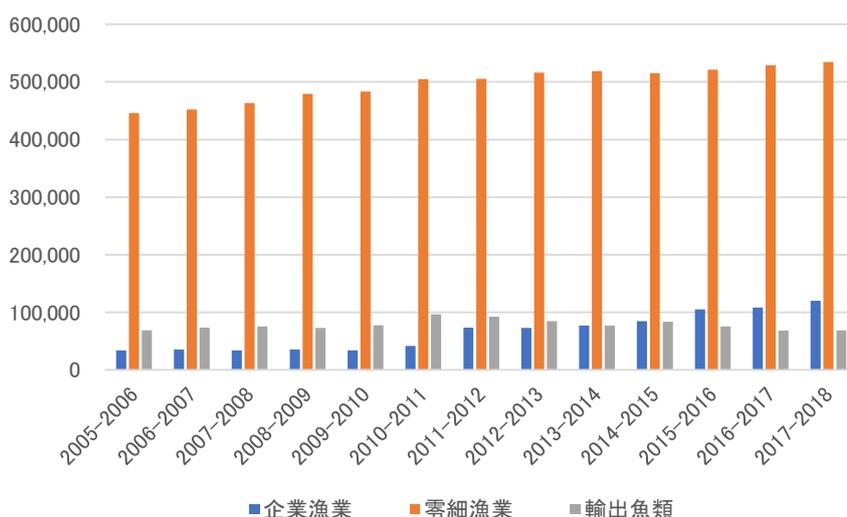


図 2-28 海洋漁業生産量及び輸出品 (MT) の推移
出所 : Statistical Yearbook Bangladesh 2019 より作成

³⁵ Statistical Yearbook Bangladesh 2019, BBS, May 2020, Yearbook of Fisheries Statistics of Bangladesh 2018-19

³⁶ Nowsad, Postharvest and Trade; prevailing technology, barriers and domestic marketing scenario in Bangladesh, April 2012

2016 年の家計収入支出調査(HIES)37によれば「バ」国民の魚類食品消費量は 62.58g/日/人と他の鶏肉、牛肉などのタンパク食料に比べてもきわめて大きく、魚嗜好は高い(図 2-29)。

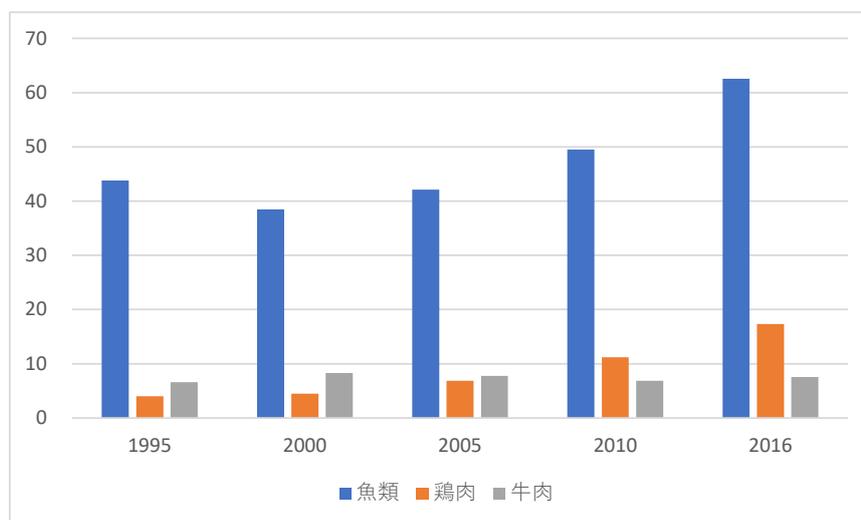


図 2-29 タンパク食料国民一人一日あたり消費量 (g/day/cap)

資料 : Bogard et al. 前掲書

魚類は「バ」国民にとって動物タンパク源としてだけでなく、文化的にも生活にも深く結びついた食物として最も重要な食料であるだけでなく、地方村落部の女性や弱者にとって、鉄分やビタミン A など微量栄養素に富んだ栄養食品としても重要となっている。全国各地の村落部で実施した家計内調査によると、妊婦や授乳中女性などの食事における動物タンパク摂取の 73%強が魚類食品から取られている³⁸。

表 2-19 村落部女性の動物タンパク平均摂取量 (2011/2012 年)

	サンプル数	魚類 (g/人/日)	干魚 (g/人/日)	肉類 (g/人/日)	鶏肉 (g/人/日)	卵 (g/人/日)	動物タンパク食料中の魚割合(%)
2才以下乳児	726	7	1	1	1	6	47
妊婦	262	69	10	10	13	4	73
授乳中女性	1,200	73	9	8	12	4	75
妊娠可能年齢女性(15-49才妊婦および授乳中除く)	5,057	64	9	7	10	5	74

資料 : Bogard et al. 前掲書

また、家計の魚類消費量を都市部村落部別、貧困度別に前回の HIES 調査と比較して伸び率

³⁷ Final report on Household Income and Expenditure Survey, 2016, Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)

³⁸ Non-farmed fish contribute to greater micronutrient intakes than farmed fish: results from an intra-household survey in rural Bangladesh, Bogard et al. 2016

をしてみると、魚類消費量は都市部、非貧困層が多いが、伸び率は都市部より、村落部が、非貧困層より、貧困層が多く、魚類が村落部の貧困層にとって栄養摂取に大いに役立っていることがわかる（図 2-30 及び図 2-31）。

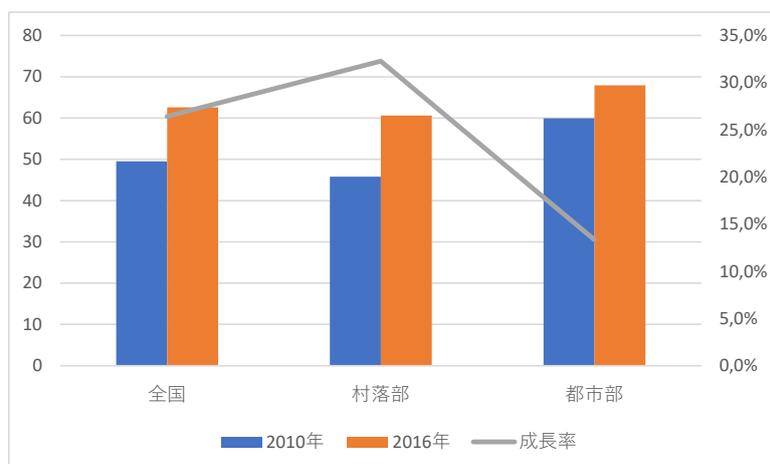


図 2-30 地域別魚類摂取量の変化 (2010 年/2016 年)

資料 : Final report on Household Income and Expenditure Survey, 2016, BBS

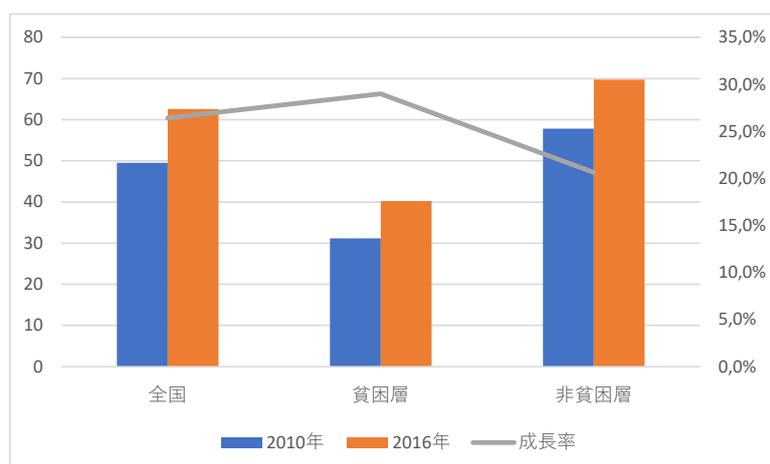


図 2-31 貧富別魚類摂取量の変化 (2010 年/2016 年)

資料 : Final report on Household Income and Expenditure Survey, 2016, BBS

2-10 漁業関連組織・団体

「バ」国の漁業協同組合連合会は、次の 3 組織があげられる。

Bangladesh Jatio Matshyajibi Samabay Samity (BJMSS) (設立 1960 年)

Bangladesh Jatio Matshyajibi Samity (BJMS) (設立 1986 年)

Bangladesh Jatiotabadi Jele Dal (GJJD) (設立 1993 年)

BJMSS は協同組合局 (Department of Cooperatives) 傘下の組織であり、下部に 88 連合会と 4,243 組合 (1992 年時点) を擁している。他の 2 機関は他の省庁の傘下組織として設立されており、現場レベルでの活動はされていない。全国の漁業協同組合員数は 54 万人とされ

ている³⁹。しかし、現場レベルの組合には漁民のみではなく、仲買人や卸売り業者も加盟しており、漁業生産のみでなく、組合活動にも大きな影響力を有していると言われている。

漁業局では全国で 22 郡 (Upazilas) をパイロット郡として選定し、養殖生産者組合 (Upazila Fisheries Producer Organizations : POs) の設立を支援し、全国で 17,400 名の養殖生産者を組織している⁴⁰。

バングラデシュエビ魚類基金(Bangladesh Shrimp And Fish Foundation : BSFF) は 2003 年に設立された公益法人で水産セクター、養殖及びエビ産業のバリューチェーン改善に関わる事業を行っている。バングラデシュ冷凍食品輸出協会(Bangladesh Frozen Foods Exporters Association : BFFEA)は 1984 年に設立され、水産物加工業者、冷凍業者、輸出業者の業界団体として活動している。バングラデシュ海洋漁業協会(Bangladesh Marine Fisheries Association : BMFA) はエビ・魚類の漁業会社と輸出業者で構成されている。また、主要水揚げ地には Cox's Bazar Fishing Boat Owners Association、Fishing Boat Operators Association などの漁船船主協会がある。

2-11 零細漁民の社会・経済状況

「バ」国漁業及び関連部門では 12 百万人が水産部門で活動し、労働力の 9%を雇用している。伝統的に漁村の女性は漁具の製作、魚加工小規模な魚・水産加工品の小売り等に従事してきた。漁民の 44.3%は漁船を所有せず、30%は漁具さえ所有していない。彼らは金貸し所有の漁船に労働者として従事し、漁労に従事している⁴¹。一般に漁民の文盲率は全体に高く (37%)、平均家族構成は 6 人で全国平均の 4.6 人より多い。

漁村は概して貧困レベル以下の状況であり、特に不漁期 (12 月～6 月) には漁家の経済状況は悪化する⁴²。漁村内では収入は偏っており、特に生産資本を持たない漁民と動力船を所有する漁民との不均衡は大きい。漁獲の季節性から収入は年中得られるわけではなく、不漁期 (12 月～6 月) と盛漁期 (6 月～11 月) の漁獲量の違いに影響を受ける。年間に平均して収入があるわけでないため借金に頼らざるを得なくなる⁴³。77.6%の漁民は不漁期や禁漁期の生活を維持するため、また漁具を購入するため、様々な貸し主から借金をしている。主な貸し主は NGO となっているが、他に金貸し、仲買人、船主、親戚、隣人などからも借金している⁴⁴。そして、「バ」国では資本の機会コスト、すなわち融資を受けるときの金利は極めて高く、月利 5～15%とされることもある⁴⁵。この高い金利と週払いの分割返済制度が強い圧力となり、漁民を禁漁期の違法操業に駆り立てている⁴⁶とされる。「バ」国政府はヒルサ禁漁に伴う貧困零細漁民へ食糧支援として、漁民登録をした ID カード所持漁業者を対象とした、

³⁹ Karim 2015

⁴⁰ Department of Fisheries SDG Progress, 2021

⁴¹ Ali, 2014

⁴² Karim, Labour in Fishing Sector of Bangladesh, 2015

⁴³ Aghazadeh, 1994

⁴⁴ Ali, 2014

⁴⁵ U. Kleih, et al. A Guide to the Analysis of Fish Marketing Systems Using a Combination of Sub-sector Analysis and the Sustainable Livelihoods Approach.,2003

⁴⁶ Islam et al. 2017

40kg／月／世帯分の米の約6ヶ月間の提供、(稚魚保護期間4ヶ月間、全65日間の禁漁期間の1.5ヶ月間、ヒルサ産卵時期の禁漁期間0.5ヶ月間)をおこなっている。

零細漁民にはかつては低いカーストのヒンズー教徒がなることが多かったが、近年では土地を所有していない、職を失ったイスラム教徒が漁業を職業とし始めてきた。毎年多くの人々が、特にサイクロンや河岸侵食などの自然災害の後に、生計を全く無から始める必要から漁業界に参入してきており、零細漁業は貧困層の人々にとって最後の命綱となっている。その結果、河川・沿岸漁民は昔から貧乏で、ほとんどが文盲であり、その成り立ちから土地を所有しておらず、しばしば限られた資本と漁業資材しか持たずに生存するためだけの資源に頼らざるを得ない⁴⁷。零細漁民の大部分は社会的、経済的、政治的に不利な立場に置かれている⁴⁸。このように零細漁民の不安定な生計と貧困は低所得と乏しい資産だけでなく、土地所有や借財、保健や教育、金融手段へのアクセスなどから政治的、地理的に疎外されていることにより生じている。

多くの零細漁船は漁村外の金貸し層が所有しており、仲買人が漁船、漁具、燃油や出漁時の食料、保蔵用氷を提供することにより、漁家を支配する存在となり、漁村コミュニティの主たる地位を占めるに至っている⁴⁹。

2-12 ジェンダー

零細漁業分野で女性が参入している職種は水産加工と流通業である。特に水産加工業には零細漁業で働く94.6%の女性が従事している(次図2-32)。

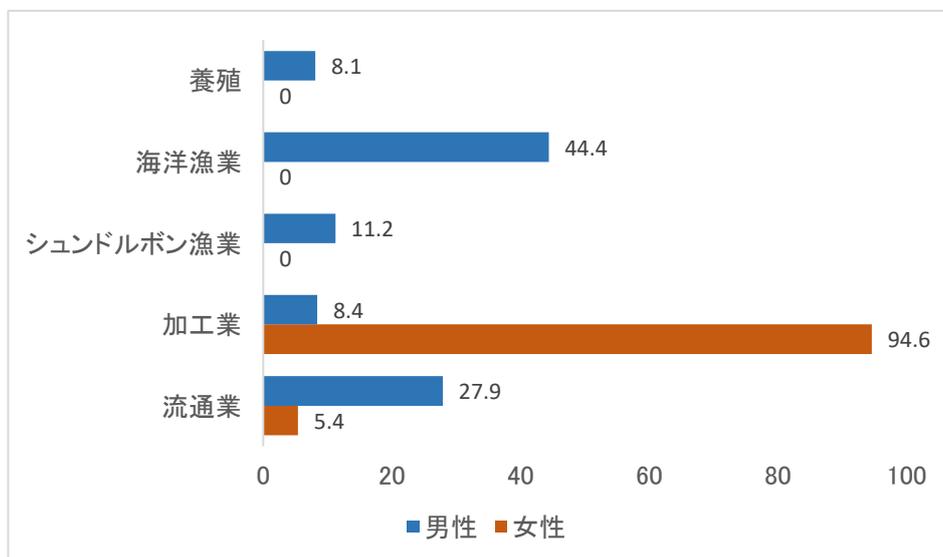


図 2-32 零細漁業の分野別男女比率

出所: Labour of Fishing Section of Bangladesh, Karim et al. 2015

しかし、女性の平均月収は男性の平均月収の半分に満たない(図2-33)。

⁴⁷ Rahman et al. 2002, Jentoft et al. 2010, Islam 2011

⁴⁸ Rahman et al. 2002, Islam, 2011

⁴⁹ Haroon 2013

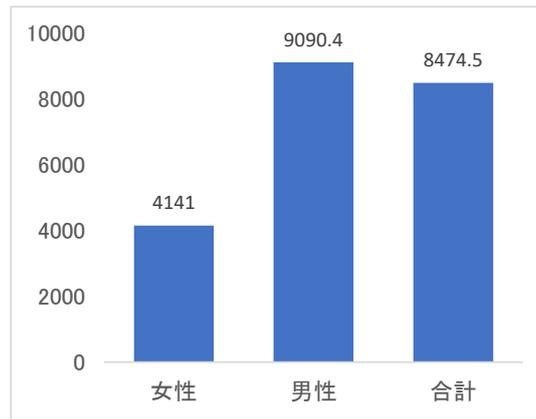


図 2-33 零細漁業の男女別平均月収 (単位: バングラデシュタカ)

出所: Labour of Fishing Section of Bangladesh, Karim et al. 2015

沿岸零細漁村の漁民世帯の女性は、食事の準備、清掃、育児、老人、病人の扶助、飲料水確保、家畜の飼育などの生活活動の他、漁網修繕・清掃、漁具準備などの漁業生産活動、漁獲物の分別、洗浄、加工などの漁獲後作業、雑貨販売、日雇労働などの副収入活動、食費削減のための浜辺でのカニ、貝、海藻等の収集活動等、多面的で非常に多忙な生活を送っており、漁民世帯生計のなかで重要な役割を果たしている。

しかし、漁村女性の置かれている立場は、教育の機会が得られず、基本的保健サービスが受けられず、居住村落の治安状況により行動制限があるなど、貧困からくる家庭内暴力に晒されている状況となっている⁵⁰。

2-13 水産人材開発

「バ」国で水産部門の学部学科を有する大学および研究機関については次の通りである。

表 2-20 学術機関と主要研究分野

学術機関名	主要研究分野
Bangladesh Fisheries Research Institute	ヒルサ資源管理、魚病研究、品種改良、海面養殖等
Bangladesh Oceanography Research Institute	溶存酸素・栄養塩・プランクトンなど水質分析、テクナフ地域の帯水層、海洋資源調査、資源管理等に関する研究
University of Dhaka Department of Fisheries	EEZ 内外の資源量評価、内水面での水生生物保全、海洋漁業養殖技術改良、魚病研究、禁漁期の影響評価、漁民生活改善取組み等に関する研究
Chittagong University Department of Fisheries Institute of Marine Science	気候変動や魚病・含有有害物質等の研究
Bangladesh Agricultural University, Mymensingh Inland Fisheries Dept / Marine Fisheries Dept / Aquaculture Dept Research Center at Potenga	水質管理、養殖技術、魚病研究、養殖ビジネスとマーケティング、水産物品質管理、微生物学、衛生検査・法規等に関する研究
Khulna University Fisheries and Marine Resource	水産養殖、魚類生物学、魚類生態学、魚類遺伝学、

⁵⁰ Labour of Fishing Section of Bangladesh, Karim et al. 2015

学術機関名	主要研究分野
Technology (FMRT) Discipline	バイオテクノロジー、沿岸資源管理、ポストハーベスト技術、品質管理など
Rajshahi University Department of Zoology, Department of Aquaculture	水産養殖、気候変動や魚病等に関する研究

大学以外の漁業水産関連職員の訓練機関を表 2-21 に示す⁵¹。

表 2-21 漁業水産関連職員訓練養成機関 (Fisheries Academy)

名称	所在地	訓練内容	訓練対象者
Marine Fisheries Academy	Chittagong, BFDC	海洋漁業（航海、機関、電気、冷凍機械、無線、トロール網操作、魚加工、船員訓練）	企業漁船及び商船士官希望者
Fisheries Training Academy	Savar, Dhaka	DoF 職員の行政事務及び技能訓練	漁業局職員
Fisheries Extension and Training Center	Faridpur	養殖及び漁業管理	漁業局職員
Fisheries Training Institute	Chandpur	水産職員に対する養殖、管理及び事務訓練	漁業局職員
Fish Hatchery and Training Center	Raipur	養殖及び孵化技術訓練	漁業局職員

なお、漁民に対して漁業局が下記のような研修を実施している。

- ・ ボートや海での安全確保
- ・ 責任ある漁業のための行動規範
- ・ 魚の保護と保全に関する法律
- ・ 海洋漁業法
- ・ 海洋漁業と資源の保全と保護
- ・ 漁船船長や船頭への特別訓練
- ・ ポストハーベストロス削減
- ・ 干魚加工の品質維持

2-14 日本国による水産関連の支援

(1) 無償資金協力（水産分野）

表 2-22 水産分野の無償資金協力実績

年	案件名	供与額	実施機関	案件概要
1978年	漁業調査船供与	5億円	漁業局	漁業調査船供与
1979年	沿岸動力化計画	6億円	BFDC	漁船エンジン 500 台、漁網・漁網資材 対象：バリサル
1983年	漁網製造機材供給計画	2.1億円	BFDC	漁網製造機材及び漁網資材 対象：チャットグラム

⁵¹ MoFL 2008

年	案件名	供与額	実施機関	案件概要
1988年	バングラデシュ漁業開発公社魚加工冷凍施設等整備計画	1.54億円	BFDC	対象：ダッカ
1991年	モノハカリ水揚・貯蔵施設建設計画	6.52億円	BFDC	チッタゴン・モノハカリ漁港（1） 対象：チャットグラム
1992年	モノハカリ水揚・貯蔵施設建設計画	6.92億円	BFDC	チッタゴン・モノハカリ漁港（2） 対象：チャットグラム
1992年	船員訓練養成学校整備計画	6.43億円	海運局	対象：チャットグラム

(2) 有償資金協力

表 2-23 水産分野の有償資金協力実績

年度	案件名	借款金額	事業内容
2007年～ 2016年	小規模水資源開発事業	53.13 億円	マイメンシン、シレット、フォリドプール管区にて水管理組合による農漁業活動に関する能力強化
2017年～ 2024年 (予定)	小規模水資源開発事業 (フェーズ2)	118.53 億円	ダッカ、マイメンシン、シレット、ロングプール管区にて水管理組合による農漁業活動に関する能力強化
2017年～ 2023年 (予定)	ハオール地域洪水対策・生計向上事業	152.7 億円	ハオール地域において、洪水対策施設および農村インフラの修復・建設並びに農漁業振興活動等を行うことを通じた農漁業生産性向上

(3) 専門家派遣

水産関連専門家の派遣は1987年以前に延べ5名の派遣があった⁵²が、その後途絶えている。

(4) 研修員受け入れ

水産分野の研修員受け入れ実績については、2008年度まではほぼ毎年受け入れていたものの、それ以降は実績がない⁵³。

2-15 他ドナーによる水産関連の支援

他ドナーによる「バ」国の水産セクターへの支援はこれまで多く実施されており、その支援内容も多岐に亘る。

近年の沿岸零細漁業を対象としたプロジェクトとしては USAID/WorldFish による ECOFISH I, II や WorldBank による Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project が挙げられる。以下に他ドナーによる支援内容を示す。

⁵² 「海外協力」第28号、2003年6月号、海外漁業協力財団

⁵³ JICA 事業実績 技術協力（分野分類別・年度別人数実績）<https://www.jica.go.jp/activities/achievement/index.html>

表 2-24 他ドナーによる水産関連の支援

ドナー	プロジェクト	方針	概要
USAID/ WorldFish	ECOFISH 1 2	沿岸漁業コミュニティに対して代替収入獲得活動としての生計支援、メグナ川流域に沿った地域における貧困漁業者に向けて河川共同管理システムを導入。	ヒルサに関する漁業管理を、科学的基盤に基づいた計画と政府による漁民への補償提供によりアプローチすることで実施し、持続的漁業の実現と漁業者の生計向上を試みた ECOFISH I は、2021-2025 の 5 年プロジェクトとして実施中の ECOFISH II にも活かされており、メグナ川流域のみでなく、コックスバザール沿岸における持続的漁業の実現と零細漁民の生計向上をコミュニティ支援や女性のエンパワーメントなどに焦点を置いて取り組まれている。
World Bank	Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project	沿岸地域の零細漁業の経済、貧困削減、環境保全への更なる貢献を目的とする	沿岸地域の海洋漁業及び水産養殖の管理改善に重点を置いており、持続可能な漁業セクターの投資と成長のための支援活動／インフラ改善と生産能力改善／コミュニティのエンパワーメントと生計向上／プロジェクトマネジメントとモニタリングの 4 つのコンポーネントで構成されたサブプロジェクトが 2018-2023 の 5 年間で実施中・または計画されている。
FAO	Community-based Climate Resilient Fisheries and Aquaculture Development in Bangladesh 2016-2020	バングラデシュにおけるコミュニティベースの気候変動に強い漁業および水産養殖開発	海面上昇、塩水浸入、高潮の影響を受けている南西部沿岸地域および、洪水、豪雨、干ばつ等の影響が深刻な北東部ハオール湿地帯の零細漁業・養殖において、政策的改革、コミュニティ能力開発、気候変動に強い漁業と養殖の技術開発を通じて、脆弱な漁業・養殖業コミュニティの気候変動適応能力の向上を目的としたプロジェクト。

第3章 自然条件と自然災害

3-1 調査地域（コックスバザール、テクナフ）の気象

3-1-1 「バ」国の気候

「バ」国は、熱帯モンスーン気候に属し、年間を通して3つの明確な季節がある。3月～5月は、暑い「夏」の季節であり、「プレ・モンスーン」とも呼ばれる。6月～10月は、高温多湿で、年間降水量の最も多い「モンスーン」、11月～2月は温暖で涼しく乾燥した「冬」の季節である。バングラデシュのこの気象特性は、北にヒマラヤ山脈、南にベンガル湾やインド洋、東西を雄大な広陵地帯に囲まれた平原地帯であることに大きく起因している。偏西風はチベット高原・ヒマラヤ山脈の地形により蛇行することによって、モンスーン収束帯の動向やモンスーンシーズンの前後を通して来襲するサイクロンに影響を与える（図3-1）。



図 3-1 「バ」国の地勢とモンスーン、サイクロンの進路

年間平均気温は約 25℃で、年間の最高気温はモンスーン前の5月頃に記録されている。国内の年間降水量（平均）は、北東部から西へ行くほど少なくなる分布となっている。調査対象地域は国内の南東部に位置し、年間降水量は 3000～4000mm と国内でも多い地域である。「バ」国の風はモンスーン期に南西～南の風が卓越し、冬には主に北東～北西の風が卓越する（図3-2）。

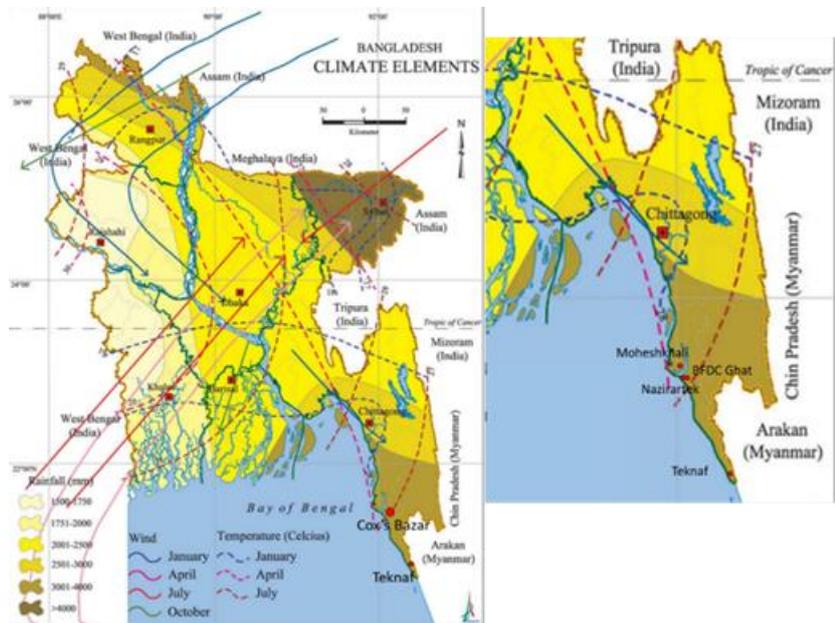
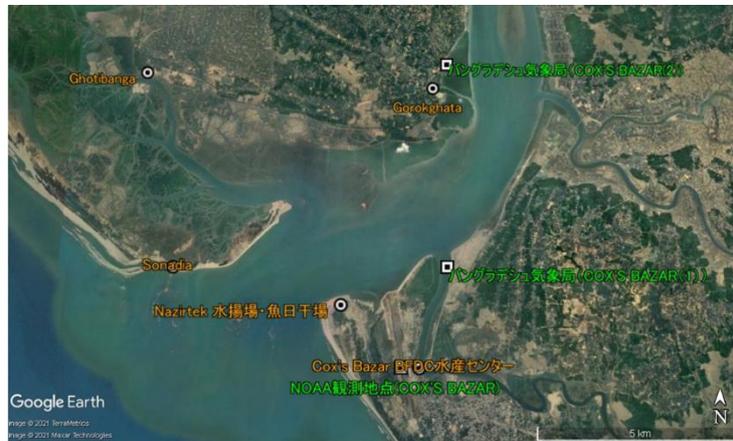


図 3-2 降水量・気温・風系の分布図

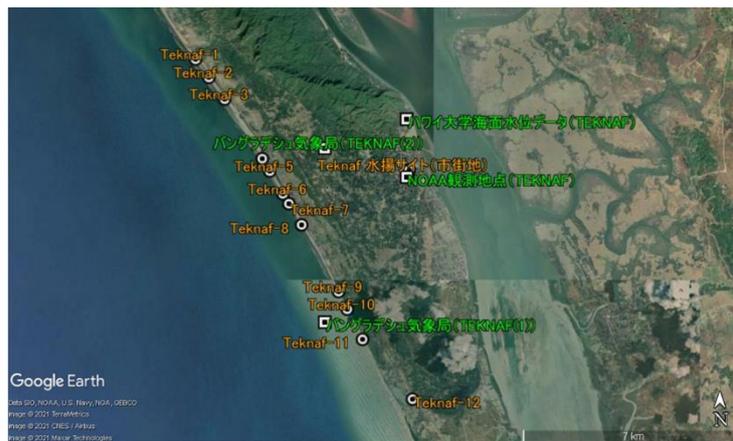
54 Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh

3-1-2 気象調査対象地点と気象基準地点

気象調査対象地点として、コックスバザール地区は BFDC 水産センターおよびナジラテック水揚場、モヘシュカリ地区は河口部沿岸の 3 地点 (Sonadia、Gotibanga、Gorokghata) の計 5 地点を選定し、テクナフ地区はベンガル湾沿岸部の 12 地点と市街地の水揚場の 1 地点の計 13 地点を選定した。



●：主要な水揚場地点・漁業関連施設 □：気象海象データ地点
 図 3-3 コックスバザール地区の調査対象地点



●：主要な水揚場地点・漁業関連施設 □：気象海象データ地点
 図 3-4 テクナフ地区の調査対象地点

(1) コックスバザールの降水量

雨季の 6～8 月間に年間降水量の半分以上を占めている。年間降水量は 4000mm 前後である。

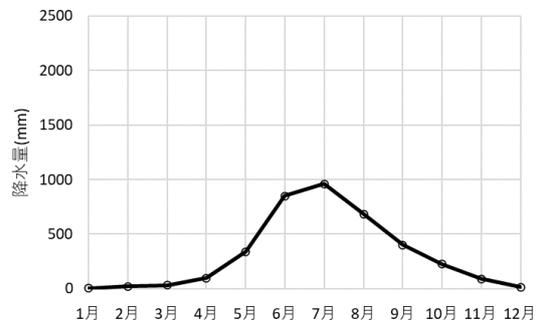


図 3-5 コックスバザールの月別降水量 (1981～2010年)⁵⁵

⁵⁵ 出典：「パ」国気象局観測データ (コックスバザール) <http://www.bbs.gov.bd/site/page/29855dc1-f2b4-4dc0-9073->

3-1-3 コックスバザールの気温

コックスバザールの平均気温は 20°C ~30°C で推移している。年間平均気温はおよそ 25.5°C 前後である。

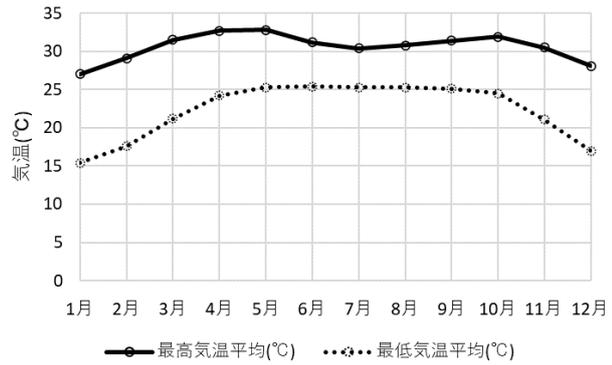


図 3-6 コックスバザールの月別平均気温 (1981~2010年) ⁵⁶

3-1-4 コックスバザールの湿度

相対湿度の月別傾向は、年間を通して 60%以上で推移し、雨季に 80%以上の値で推移している。

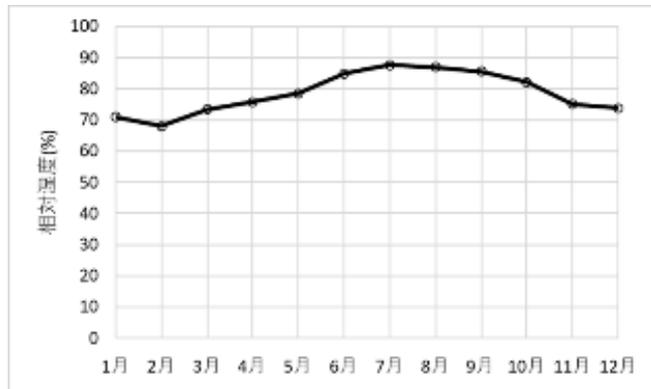


図 3-7 コックスバザールの月別平均湿度 (2004~2013年) ⁵⁷

3-1-5 テクナフの降水量

雨季の 6~8 月間に年間の半分以上の降水量を占めている。年間降水量は約 4000 mm となっている。

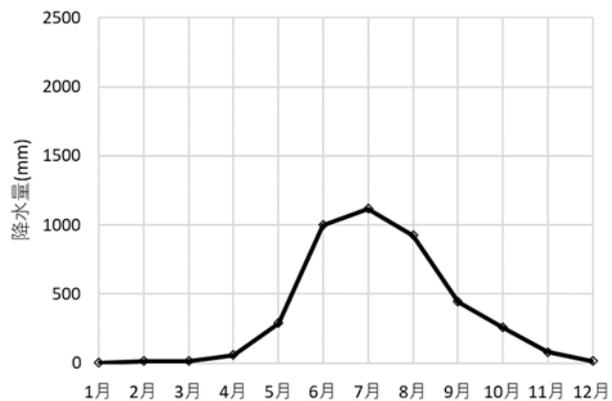


図 3-8 テクナフの月別降水量 (1981~2010年) ⁵⁸

f692361112da/Statistical-Yearbook

⁵⁶ 出典：「バ」国気象局観測データ <http://www.bbs.gov.bd/site/page/29855dc1-f2b4-4dc0-9073-f692361112da/Statistical-Yearbook>

f692361112da/Statistical-Yearbook

⁵⁷ 出典：同上

⁵⁸ 出典：同上

3-1-6 テクナフの気温

平均気温は 20℃～30℃で推移している。

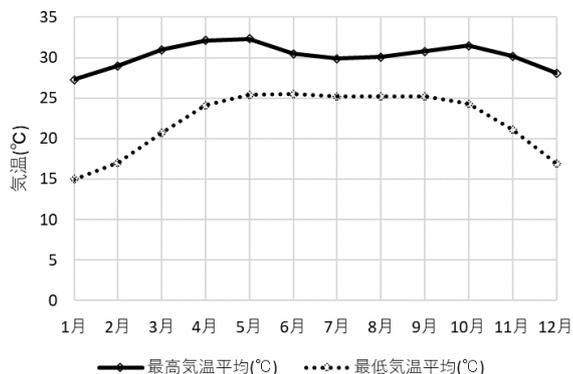


図 3-9 テクナフの月別平均気温（1981～2010 年）⁵⁹

3-1-7 コックスバザールの卓越風向・平均風速

「バ」国気象局の卓越風速・風向の観測データによると、6～7 月に南風、12～1 月に北風が卓越している。この傾向は「バ」国の一般的な気象特性と整合している。

月別の平均風速を見ると、1 年を通じて 11～1 月で風速が弱く、3 月～8 月に強い傾向がみられ、特に 3 月～8 月に平均風速 3 m/s を超える年があることが確認された（表 3-1）。

表 3-1 コックスバザールの卓越風向・平均風速

コックスバザール	1月		2月		3月		4月		5月		6月	
	平均風速 (m/s)	卓越風向 (16方位)										
2004年	2.2	N	2.7	W	3.2	S	3.1	S	2.5	S	2.4	S
2005年	2.6	N	2.9	NNW	3.3	S	3.5	W	2.8	S	3.5	S
2006年	2.2	N	2.2	W	2.6	N	3.2	SSW	2.9	S	3.2	S
2007年	1.9	N	2.2	NNW	2.4	N	2.2	SSW	2.4	S	2.5	S
2008年	2.0	NNE	2.6	NNW	1.7	WSW	2.5	SSW	2.2	SSW	2.7	S
2009年	1.5	NNE	2.4	NNW	2.0	WNW	3.1	S	2.5	SSW	2.6	S
2010年	2.1	NNW	2.1	N	2.3	S	2.8	S	2.1	SSW	2.4	S
2011年	1.9	NNW	1.9	NNW	2.2	NNW	1.7	W	2.2	S	1.9	S
2012年	1.4	N	1.5	NNW	1.5	SSW	2.1	SSW	2.0	S	2.5	S
2013年	2.4	NNE	2.3	NNE	1.8	NNW	1.7	SSW	2.2	S	1.5	S

⁵⁹ 出典：同上

コックス バザール	7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	平均風速 (m/s)	卓越風向 (16方位)										
2004年	2.8	S	3.2	S	2.4	S	2.3	S	1.5	CLM	0.7	CLM
2005年	3.1	S	3.5	S	2.8	S	2.3	SSW	2.0	NNW	1.9	NNE
2006年	3.0	S	2.7	S	2.5	S	1.8	W	1.9	N	2.0	N
2007年	2.6	S	2.9	S	2.6	S	2.3	NNW	2.1	NNE	1.8	NNE
2008年	2.1	S	2.3	S	1.9	SSE	2.2	NNW	1.5	NNW	1.1	CLM
2009年	2.5	SSE	2.0	S	1.9	S	1.6	NNW	1.1	N	1.4	CLM
2010年	2.1	S	1.7	S	1.6	S	1.3	S	1.3	NNE	1.5	NNE
2011年	2.0	S	1.9	S	1.5	S	1.1	CLM	1.0	CLM	0.8	CLM
2012年	2.3	S	2.1	S	1.9	S	2.0	S	1.9	NNE	2.0	NNE
2013年	1.5	S	1.5	S	1.3	S	0.9	CLM	0.6	CLM	0.7	CLM

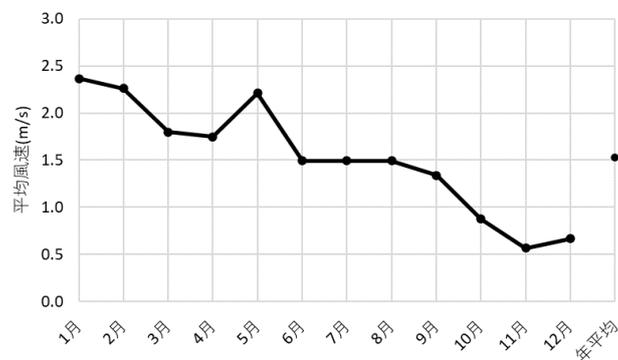


図 3-10 コックスバザール月別平均風速（「バ」国気象局）⁶⁰

3-1-8 テクナフの卓越風向・風速

テクナフにおける「バ」国気象局の観測データは入手できなかった。NOAA の GPV データによる風配図によると、6～7 月に南風、12～1 月に北西風が卓越している。この傾向は「バ」国の一般的な気象特性と整合している（図 3-11）。NOAA の GPV データの月別平均風速によると、7 月頃はやや強まるが、年間を通じて全般に弱く 1m/s 前後となっている。

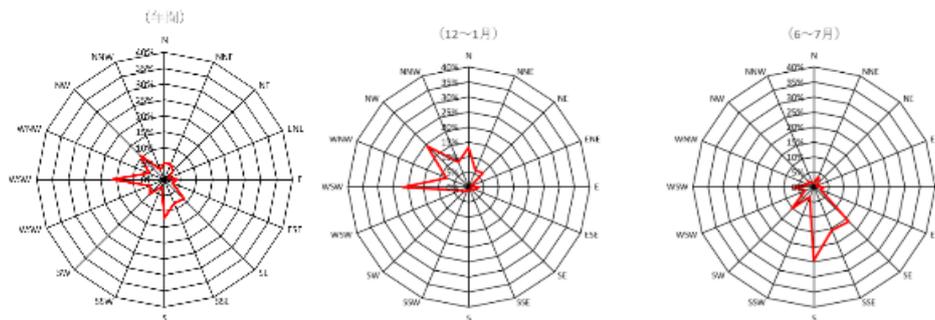


図 3-11 テクナフの風配図⁶¹

⁶⁰ 出典：「バ」国気象局観測データ <http://www.bbs.gov.bd/site/page/29855dc1-f2b4-4dc0-9073-f692361112da/Statistical-Yearbook>

⁶¹ 出典：NOAA 3 時間毎風観測データ（1982～2020 年）<https://www7.ncdc.noaa.gov/CDO/cdo>

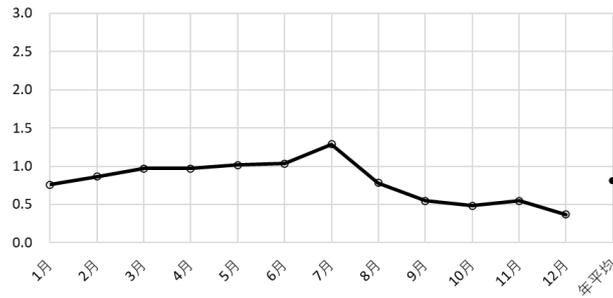


図 3-12 テクナフの月別平均風速 (NOAA) 62

3-1-9 バッカリ川の水位観測データ

BWDB (バングラデシュ水資源開発庁) により観測された 1995 年～2020 年のバックカリ川の水位データの月別値を図 3-14～図 3-15 に示す。観測値は「バ」国の PWD (公共事業局) 基準面からの高さを表している。この基準面は、英国統治下のインドで設定され大三角測量中に「バ」国に持ち込まれた平均水面 MSL より公称 0.46m (=1.5ft) 下に位置している⁶³。図 3-13 に観測地点の位置を示す。

水位の月別平均値は年間で 2.5～4 m 前後で推移し、7 月を中心に 6 月から 10 月にかけて高くなっている。月別最高値は 7 月に 6.5 m 前後に達し、最も高い年で約 7.6 m となっており、最低値は 0.5 m 前後であることから、水位差は約 7 m に及ぶことが分かる。水位の季節変動は図 3-5 で示した降水量の傾向と一致していることから、河川の水位上昇は季節性の降水によるものと考えられる。

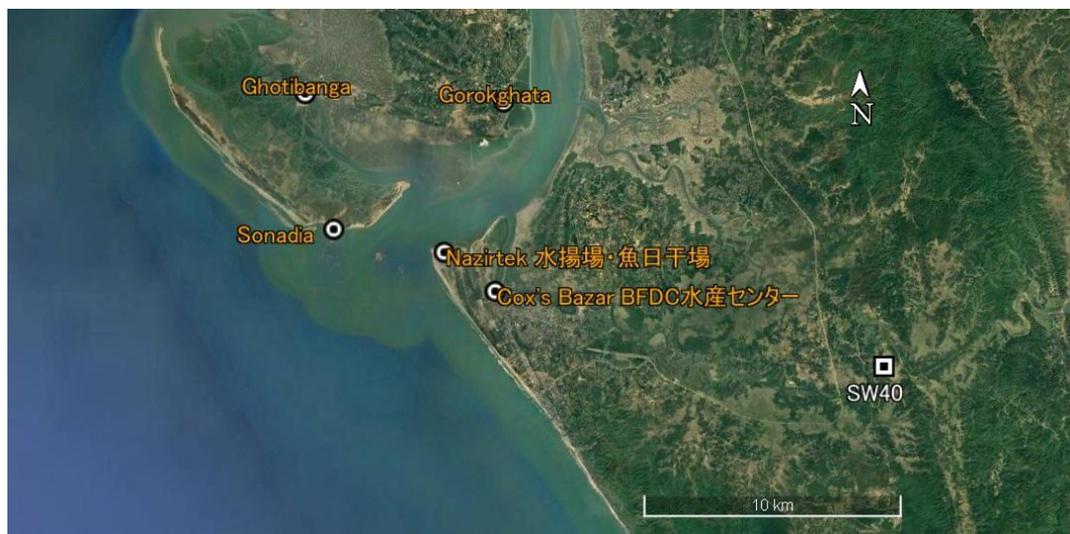


図 3-13 バッカリ川の水位観測地点

(Station ID : SW 40, Station Name : Ramu, N 21.4258° , E 92.1141°)

⁶² 同上

⁶³ BWDB 洪水予測警戒センター、<http://www.ffwc.gov.bd/index.php/definitions>

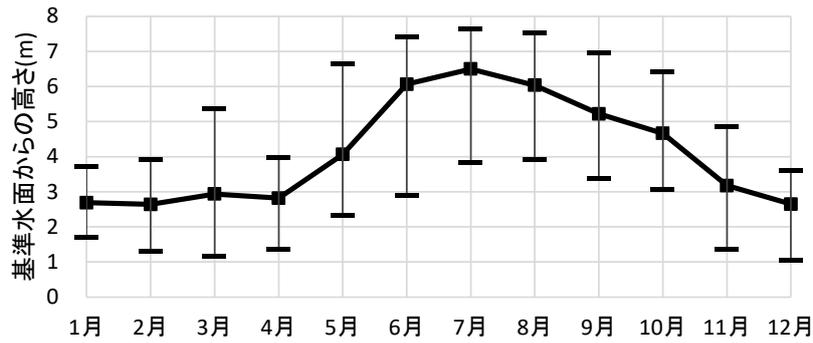


図 3-14 パッカーリ川水位の月別最高値（1995年～2020年平均）⁶⁴

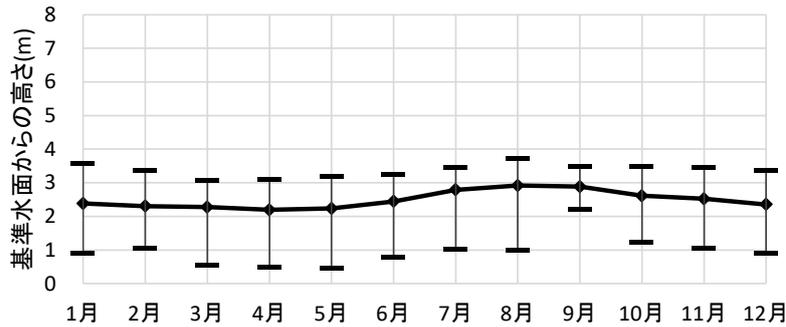


図 3-15 パッカーリ川水位の月別最低値（1995年～2020年平均）⁶⁵

3-2 ベンガル湾の諸元と湾内潮流

「バ」国の南に位置するインド洋は、季節によらずほぼ一定の型を示す世界の海流に比べ潮流の季節変化が存在する。インド洋上の風系はモンスーンのため夏期に南西の季節風が卓越し、冬期に北東季節風が卓越する。このため、インド洋の表層海流も著しい季節変動を示し、ベンガル湾内の潮流はこの季節風に対応し、夏期に時計周り、冬期に反時計周りの循環が生じる。



図 3-16 ベンガル湾内潮流の季節変動⁶⁶

3-2-1 潮位観測データ

潮位観測データによる大潮時の平均満干潮位差は、チャットグラム沿岸では 3.7m、コックスバザール沿岸では 3.0mと推定される（表 3-2）。ベンガル湾の南東部沿岸地域は、比較的干満差が大きく、その傾向は北に行くほど強いことが示唆される。

⁶⁴ 出典：BWDB 観測データ（上下範囲は最高年・最低年）

⁶⁵ 同上

⁶⁶ インド用表層海流：Marine Information Research Center, <http://www.mirc.jha.or.jp/>

表 3-2 チャットグラムとコックスバザール沿岸の各潮位面の値⁶⁷

Tidal Levels		(和訳)	Chittagong	Cox's Bazar
HAT	Highest Astronomical Tide	最高潮位	5.3m	4.3m
MHWS	Mean High Water Springs	大潮平均高潮面	4.4m	3.5m
MHWN	Mean High Water Neaps	小潮平均高潮面	3.2m	2.6m
MSL (Z ₀)	Mean Sea Level	平均水面	2.5m	2.0m
MLWN	Mean Low Water Neaps	小潮平均低潮面	1.5m	1.4m
MLWS	Mean Low Water Springs	大潮平均低潮面	0.7m	0.5m
LAT	Lowest Astronomical Tide	最低潮位	0.2m	0.0m
	大潮時の平均満干潮位差		3.7m	3.0m
	最高・最低潮位差		5.1m	4.3m

※基準面：UKHO による基本水準面（LAT に近似）

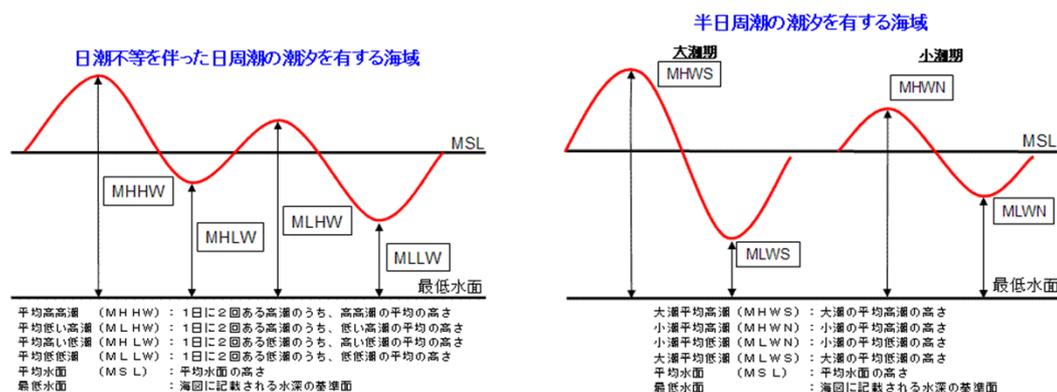


図 3-17 表 3-2 に登場する用語の説明⁶⁸

3-2-2 コックスバザール、テクナフ沿岸部の波浪データ

調査対象地区の波浪観測値が入手出来なかったため、ERA5 の再解析データの整理を行った。ERA5 は、ECMWF（欧州中期予報センター）が気候変動の理解や監視等を目的に再解析プロジェクトの中で作成された GPV（Grid Point Value：格子点値）データであり、様々な観測データを同化し数値予報モデルによりシミュレーションされた解析値である。

対象地区沖合の ERA5 格子点値によると、月別の平均有義波高は 1～2 m 前後で、6～8 月頃が最も高く 2 m を超えている。有義波周期は年間を通じて 8 秒前後で推移し、波向は南南西～南西方向が卓越している。これはベンガル湾内で南西よりのモンスーンに対して吹走距離が長く、風波が発達することが要因として考えられる。

波高については、ERA5 格子点値は沖波に相当するものであるため、実際の沿岸の観測値

⁶⁷ United Kingdom Hydrographic Office (UKHO), ADMIRALTY Tide Tables, Volume 5 (2016)

⁶⁸ 海上保安庁資料

より高く算定されている可能性があり、検証には現地観測データの入手が必要である。

波高の上昇する 5～6 月は現地での禁漁期（プレ・モンスーン期の 5～6 月）に当たり、波が高まりやすくなることも禁漁の理由の一つであることが推察される。

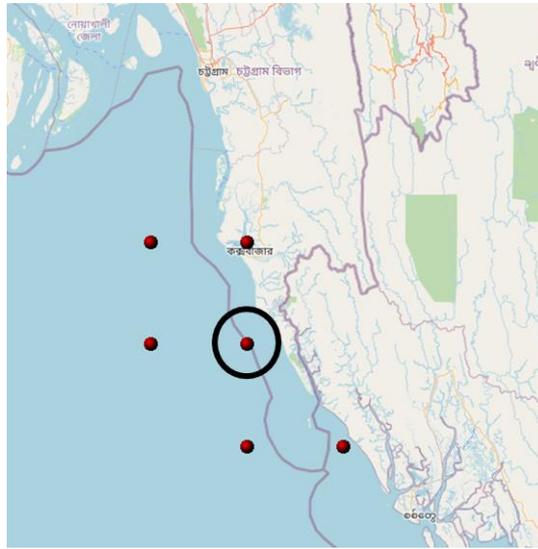


図 3-18 ERA5 データメッシュ中心地点 (0.5° × 0.5°)
データメッシュ中心位置 : N21.0° E92.0° の値を使用

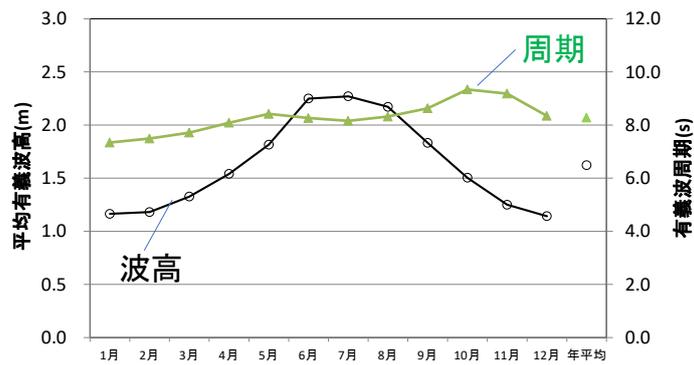


図 3-19 月別・年間の平均有義波高と周期⁶⁹
データメッシュ中心位置 : N21.0° E92.0° 、期間 : 1979～2020 年

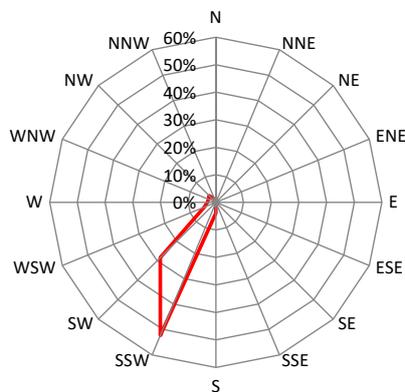


図 3-20 年間の波向頻度分布
データメッシュ中心位置 : N21.0° E92.0° 、期間 : 1979～2020 年

⁶⁹ ヨーロッパ中期予報センター (ERA5 格子点プロダクト)

3-3 調査対象地域の地勢・地質

3-3-1 「バ」国の地勢と調査対象地域

「バ」国の地勢は、主に3つの地帯（①氾濫原（Flood Plain）、②段丘（Terrace Land）、③丘陵（Hill））と24地形に分類される。国内の主要中心部はデルタと呼ばれ、西から流れるガンジス（ポッダ）川と北から流れるブラマプトラ（ジヨムナ）川、北東から流れるメグナ川によって形成される氾濫原である（図3-21）。調査対象地域は、国内南東部に位置し、チャットグラム海岸平野と呼ばれるベンガル湾の海岸沿岸部に属する。テクナフ地区の東側は、地盤の安定した丘陵地帯となっているが、調査対象地域及びその周辺はいずれも海岸や河口沿岸部に位置するため堆積土壌である。



図 3-21 地形分布図⁷⁰

3-3-2 モヘシュカリ、コックスバザール地区の標高と地勢

調査対象地点は、ベンガル湾が入り込む地形の沿岸部に位置し、モヘシュカリ地区の調査対象地点（Sonadia、Gotibanga、Gorokghata）の標高は0～6 m、ナジラテック水揚場魚干場は標高3 m、コックスバザール BFCD 水産センターは標高6 m（Google Earth の表示）であり、この地区一帯の沿岸部の標高は5 m 未満の所が80%以上を占めている。モヘシュカリ／コックスバザール地区で挟まれた海域は満潮時に高い波が川をさかのぼる現象（海嘯：かいしょう）が起きており、日常的に潮汐の影響により浸水の危険性が高い地点と推定される。

⁷⁰ 出典：Land and Soil Resources Database 図引用 Google Earth, Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh <https://en.banglapedia.org/index.php/Physiography>



図 3-22 調査対象地点の標高（コックスバザール、モヘシュカリ地区）⁷¹

3-3-3 テクナフ地区の標高と地勢

テクナフ地区は、国内最南端に位置し、ミャンマーと国境を接する。ベンガル湾沿岸部の調査地点 Teknaf-1～12 の標高は 0～5 m で、テクナフ水揚げサイトの標高は 5 m である（Google Earth の表示）。Teknaf-1～12 の調査地点は、直接的に湾内の波浪や高潮の影響を受けやすい地勢にある。



図 3-23 調査対象地点の標高（テクナフ地区）⁷²

3-4 調査対象地域の土壌

図 3-24 は「バ」国の土壌分布を示したものである。国内の主要中心部はガンジスデルタで、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川によって堆積した土壌で形成されている。調査対象地域は、海岸線沿岸部で砂質土壌である。

⁷¹ 出典：GoogleEarth（標高値）、Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh（地図）
https://en..org/index.php/Cox%E2%80%99s_Bazar_Sadar_Upazila

⁷² 出典：GoogleEarth（標高値）、Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh（地図）
https://en.banglapedia.org/index.php/Teknaf_Upazila

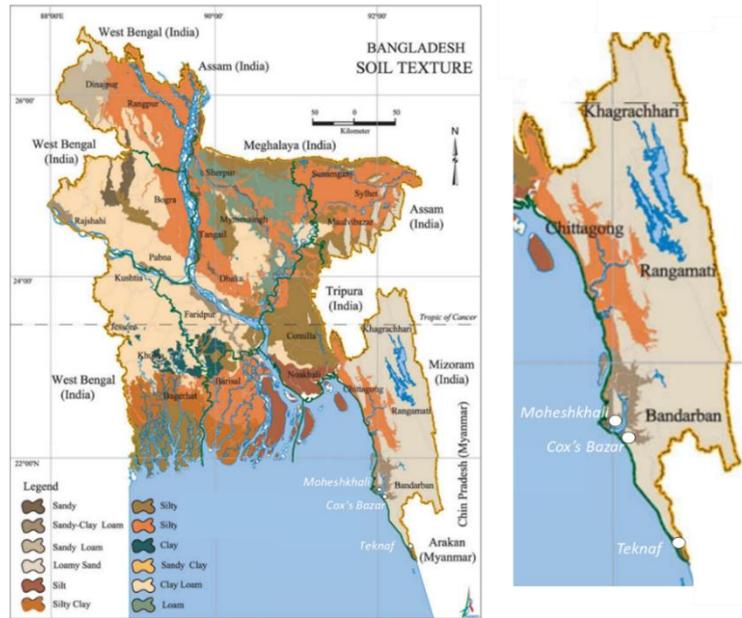


図 3-24 「バ」国の土壌分布図⁷³

調査対象地域の土壌を図 3-25 から確認すると、モヘシュカリ地区の Sonadia、Gotibanga、Gorokghata の 3 地点、コックスバザール地区の BFDC 水産センター、ナジラテック水揚場・魚日干場の 2 地点及びテクナフ地区の Teknaf-1~12 の 12 地点は、いずれも Sandy loam (砂質壤土) に分類され、テクナフ水市街地の水揚場は Loamy sand (壤質砂土) に細分される。



図 3-25 土性図と土壌分布図⁷⁴

また調査対象地域は、地質形成上の分類で Beach ridge (浜提：ひんてい) に分類される。浜堤とは、波によって洗われたり、波によって移動してきた物が堆積したりすることによって、主に海岸とほぼ平行に形成される低い峰のことであり、地盤としては浸食されやすく安定性が少ない分類に属する (図 3-26)。

⁷³ 出典：Land and Soil Resources Database 図引用：Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh https://en.banglapedia.org/index.php/Bangladesh_Soil

⁷⁴ 土性図引用 <https://kotobank.jp/word/%E5%9C%9F%E6%80%A7-105232>

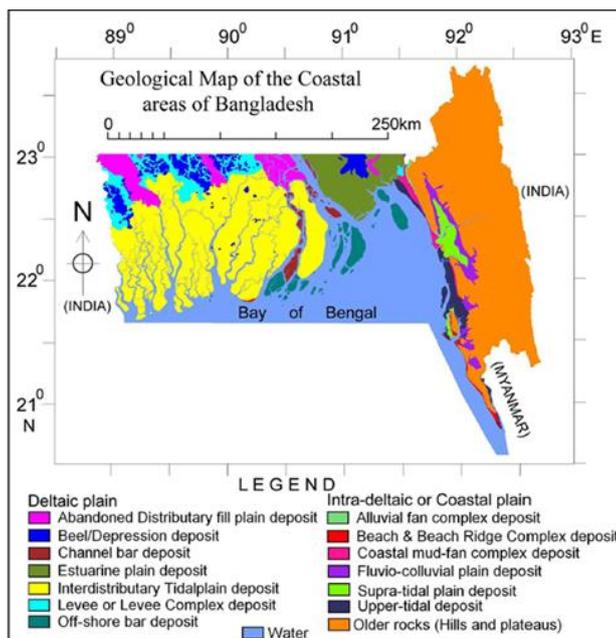


図 3-26 地質形成上の分類図（「バ」国沿岸部）⁷⁵

3-5 調査対象地域沿岸部の汀線変化の状況

図 3-27～図 3-32 は、コックスバザール、モヘシュカリ、テクナフの各調査対象地点近傍の汀線比較したものである。各地区とも 2006 年の汀線を基準として赤線で示し、2021 年までの 15 年間の変化傾向を比較した。



図 3-27 汀線の変化状況（コックスバザール地区）⁷⁶

過去 15 年間の衛星写真から確認された BFDC 水産センター／ナジラテック水揚場周辺沿岸部の汀線変化は約 300m の汀線の前進、バックカリ川の形状変化が見られる。

⁷⁵ 出典：「バ」国統計局

http://www.gsb.gov.bd/sites/default/files/files/gsb.portal.gov.bd/common_document/ba202943_de86_4780_b768_3eb8b32ff8d0/GSB_BD_Coast_Geologicalmap.pdf

⁷⁶ Google Earth 過去の航空写真より作成

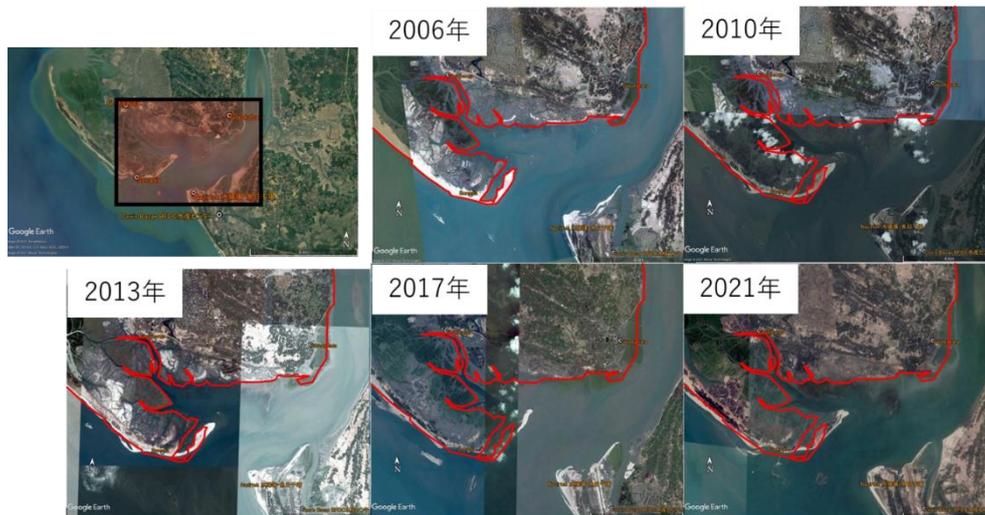


図 3-28 汀線の変化状況（モヘシュカリ地区）⁷⁷

過去 15 年間の衛星写真から確認されたモヘシュカリの水揚サイト周辺の汀線変化は Sonadia 周辺の約 300m 汀線後退と Gorokghata 周辺の植物の前進が見られる。



図 3-29 汀線の変化状況（テクナフ地区①）

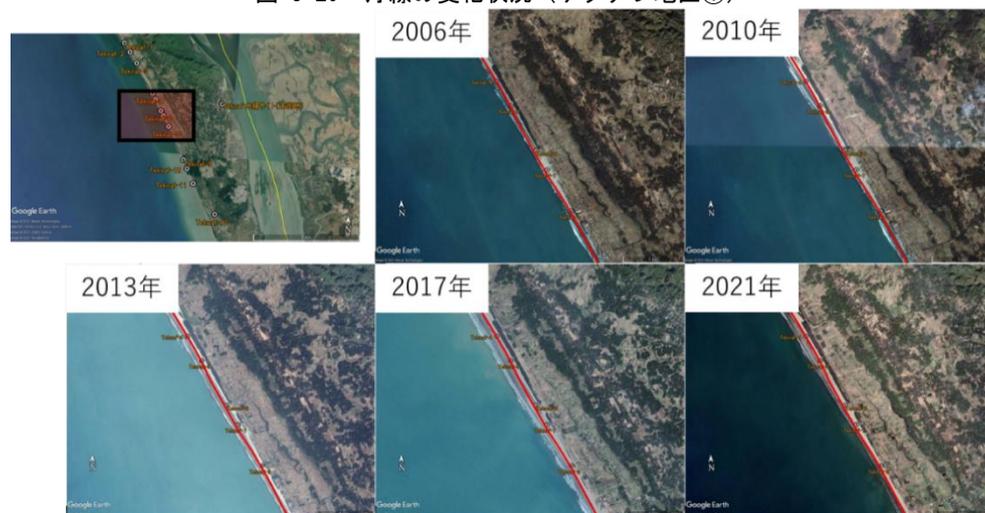


図 3-30 汀線の変化状況（テクナフ地区②）

⁷⁷ Google Earth 過去の航空写真より作成

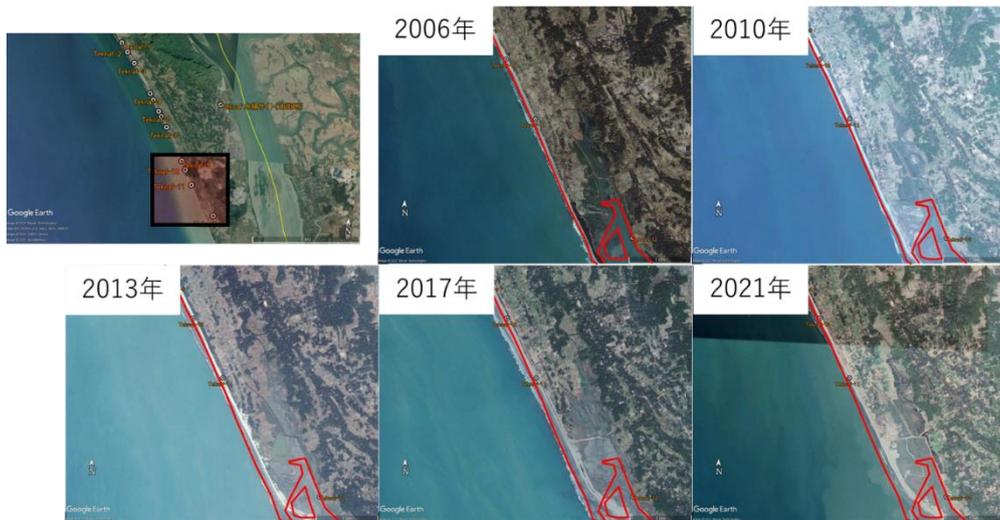


図 3-31 汀線の変化状況（テクナフ地区③）⁷⁸

過去 15 年間の衛星写真から確認されたテクナフのベンガル湾沿岸部の各調査地点沿岸部の汀線変化は平均して約 100m の汀線前進が見られる。

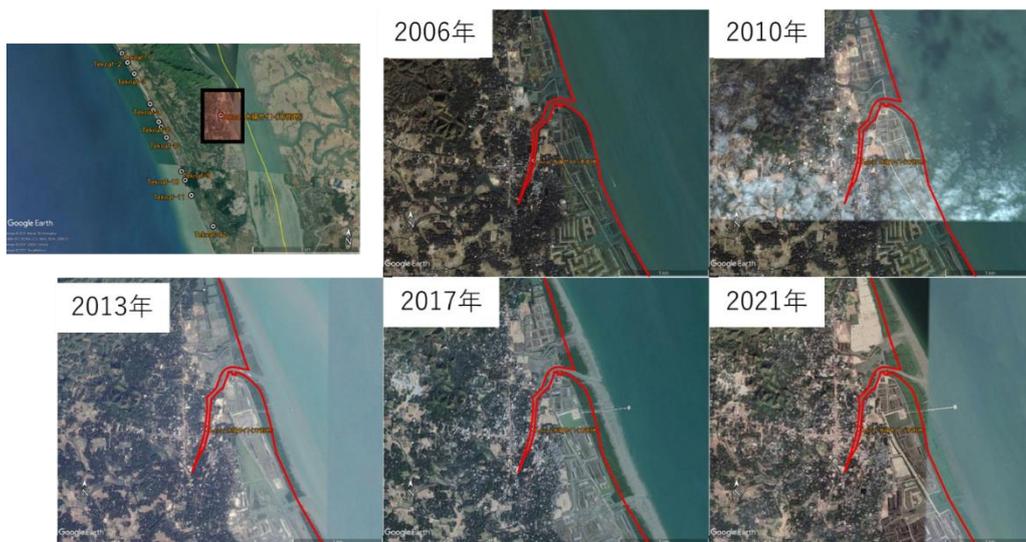


図 3-32 汀線の変化状況（テクナフ地区④）⁷⁹

過去 15 年間の衛星写真から確認されたテクナフ水揚サイトの汀線変化は川への合流地点周辺で約 250m の汀線前進が見られる。

3-6 コックスバザール地区の地質調査結果

コックスバザール地区で行われた地質調査⁸⁰では深度 5.2 m (=17 ft) まで褐色の中粒～細粒で密な砂質シルトの土質であり、より深いところでは濃灰色の固い粘土質シルトの土質を示している。

⁷⁸ Google Earth 過去の航空写真より作成

⁷⁹ Google Earth 過去の航空写真より作成

⁸⁰ Report on sub-soil investigation for the residential building

3-7 調査対象地域における災害リスク

(1) 「バ」国政府が警戒する自然災害

自然災害の多発する「バ」国では、1993年に災害管理局を創設して以来、包括的なリスク低減枠組みの確立に向けて取り組んでいる。

「バ」国政府は、災害管理国家計画（National Plan for Disaster Management）（2021-2025）において、主として以下の8種類の災害を警戒している。

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) 地震 | 5) 河岸・汀線の浸食 |
| 2) 竜巻・ノーウェスタ | 6) 塩害（地下水） |
| 3) 洪水 | 7) 干ばつ（旱魃） |
| 4) サイクロン | 8) 砒素汚染 |

(2) 地震

「バ」国は、インド・オーストラリアプレートとユーラシアプレートの衝突から派生したヒマラヤ山脈の南側に位置するため、地震活動の活発な地域である。調査対象地域においてはモヘシュカリにて1999年にマグニチュード5.1の地震の発生を確認したが、調査対象地域における過去の地震被害に関する記録は確認できなかった。2004年のスマトラ沖地震の際も、コックスバザール沿岸部における津波観測記録はなく、数十センチの潮位の上昇のみが確認されている。

「バ」国では、地震発生リスクとして、国内を3つのZoneに区分（High, Middle, Low）し、コックスバザール、モヘシュカリ、テクナフの各調査対象地域の地震重力加速度は0.10～0.47 GでMiddle risk Zoneに属している。

また、国内の主要な活断層がコックスバザール地区の北側100 km圏内で確認されており、この断層を震源とする地震発生の可能性があるものと推測される（図3-33）。

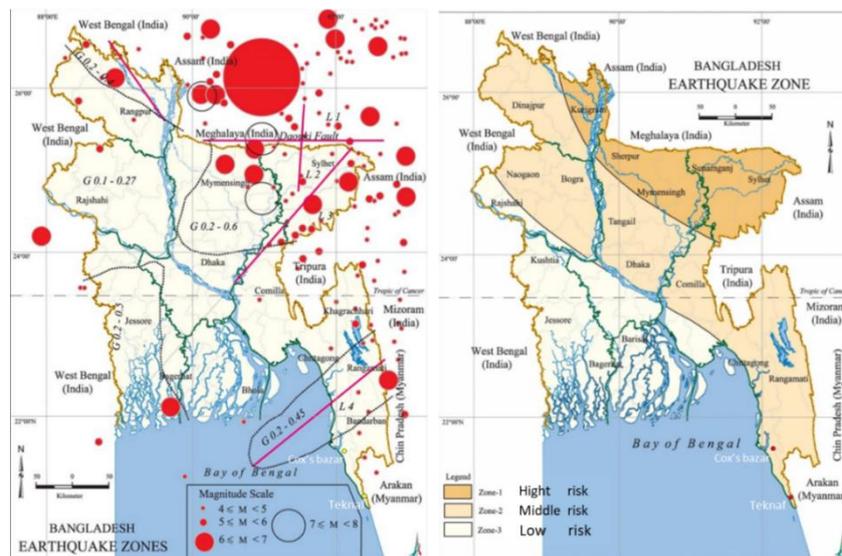


図 3-33 「バ」国地震発生分布図と地震のリスクゾーン⁸¹

⁸¹ データ出典：Bangladesh 地質調査部 <http://www.gsb.gov.bd/>、「バ」国気象局のゾーニングマップ <http://live4.bmd.gov.bd/bn/p/Zoning-Map/>

地図引用：Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh <https://en.banglapedia.org/index.php/Earthquake>（左）、

(3) 竜巻・ノーウェスタ

「バ」国では、プレ・モンスーンと呼ばれる雨季前の4月～5月にかけて「ノーウェスタ」と呼ばれる暴風雨により、大きな被害が発生することがある。この時期は、ベンガル湾からの暖かい湿潤空気とインド北東部からの高温な乾燥空気が収束することで積乱雲の発生源となる「ドライ・ライン」が形成される。ドライ・ラインは「バ」国北西から中心部に沿って移動し、突風、落雷、降雹、竜巻を伴った激しい気象現象をもたらす⁸²。

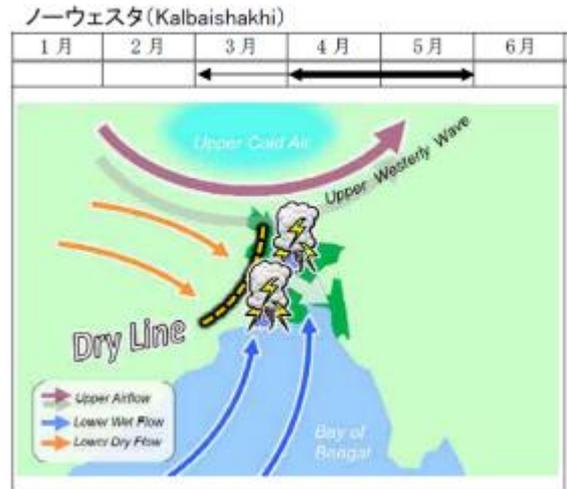


図 3-34 ドライ・ライン発生のメカニズム

「バ」国内の竜巻の発生と被害は、ダッカを中心とする人口密集域で甚大な被害が確認されているが、調査対象地域における過去の竜巻被害は確認されなかった。調査対象地域の竜巻発生頻度は、30年間で1.11個/1万平方マイルであり、3.19個/1万平方マイルの中央部と比べると約3分の1のリスクである⁸³。

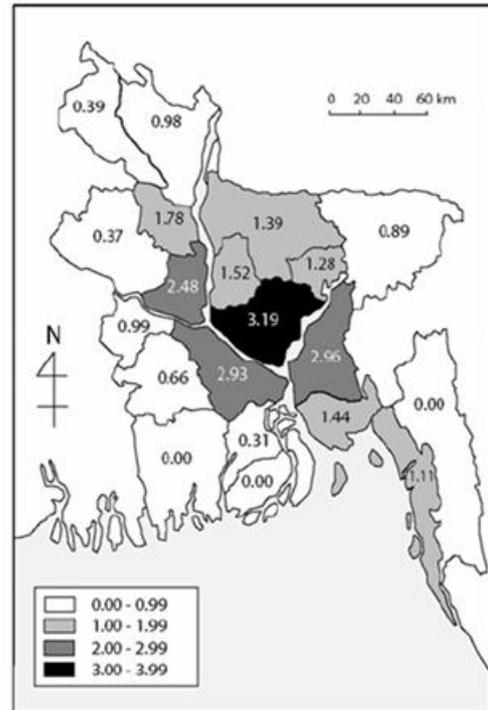


図 3-35 竜巻の発生地域 (1967～1996年)
(1万平方マイルあたり)

https://en.banglapedia.org/index.php/Natural_Hazard (右)

⁸² 出典：ダッカ及びラングプール気象レーダー整備計画準備調査報告書 (JICA) 2-16 図

<https://libopac.jica.go.jp/search/switch.do>, <https://libopac.jica.go.jp/images/report/P1000018851.html>

⁸³ 出典：Design Adoption of Household Tornado Shelters to Mitigate the Tornado by Y.Ono-2001

https://www.researchgate.net/publication/227112604_Design_and_adoption_of_household_tornado_shelters_for_Bangladesh

(4) 洪水

「バ」国の洪水は、洪水の発生する成因から次の3つのカテゴリーに分類されている。

① River / Monsoon Flood (モンスーン洪水)

川の水位が次第に上昇し、広い地域に洪水を引き起こし、甚大な被害をもたらす。

② Flash Flood (鉄砲水)

上流域での短期間の大雨、自然または人工のダムの決壊によって引き起こされる。

③ Coastal Tidal Surge (潮汐洪水)

通常3~6mの高さであり、土地の排水システムを遮断する。

Coastal Tidal Surge (潮汐洪水)は、Storm (Tidal) Surge (擾乱による高潮)や Cyclone Surge (サイクロンによる高潮)と区別されている(図3-36)。

「バ」国の河川がブラマプトラ盆地(552,000km²)、ガンジス盆地(1,087,000km²)及びメグナ盆地(82,000km²)の国土面積の約12倍にあたる約172万km²の集水域からの流出を受けるため、モンスーン洪水は、毎年、広範囲、長期間発生しており、災害リスクは「バ」国内で非常に高く見積もられている。

調査対象地域は、「バ」国の主要河川流域にないため、モンスーン洪水によるリスクは低いものと考えられる。チャットグラム、コックスバザール沿岸の潮位観測データや、モヘシュカリ/コックスバザール地区で挟まれる湾について大潮の満潮時に河口奥まで潮が昇ってくる現象(海嘯)が確認されていることなどから、モヘシュカリ地区とコックスバザール地区では、モンスーン洪水よりも日常的に潮汐洪水のリスクが高いものと推定される。また、テクナフ地区のベンガル湾沿岸部の調査対象地点(Teknaf-1~12)は、海岸沿岸部の地点であるが、テクナフ地区水揚場の調査対象地点は、ナフ川の河口付近であることから、地勢的に河川洪水と潮汐洪水の両方の影響を受ける可能性がある⁸⁴。

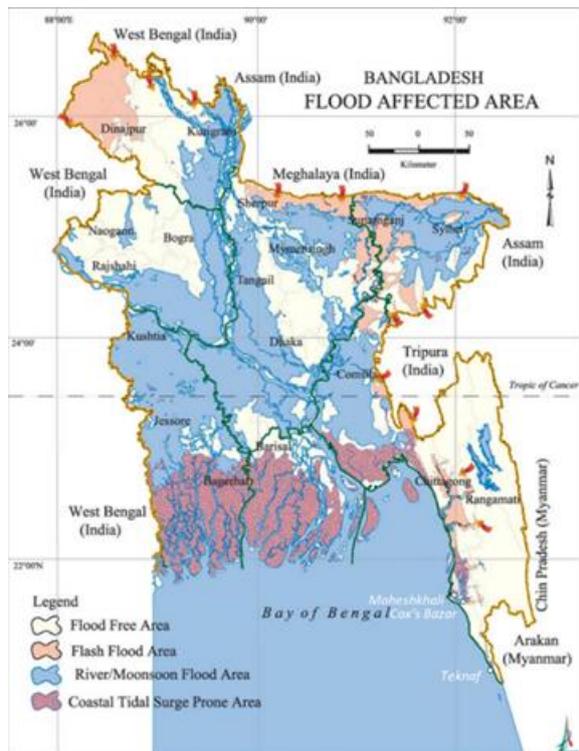


図 3-36 「バ」国洪水の影響度分布図

⁸⁴ Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh https://en.banglapedia.org/index.php/Natural_Hazard

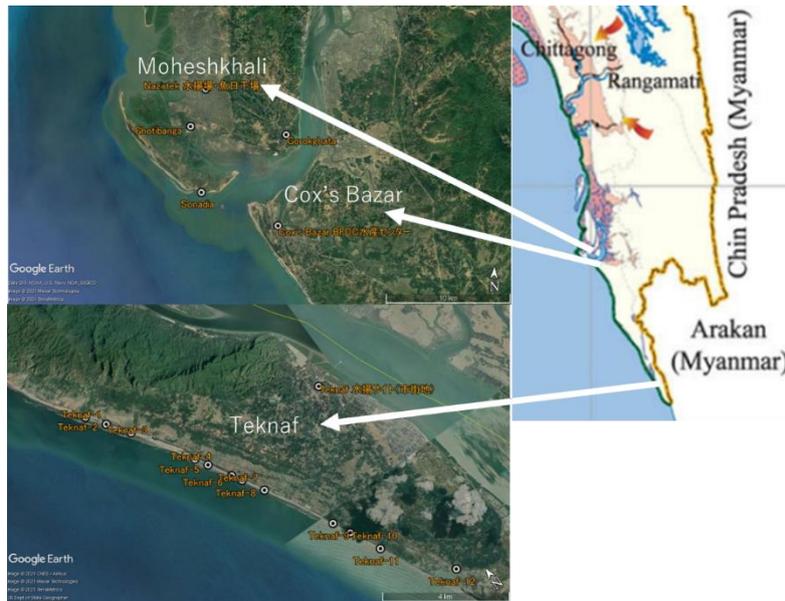


図 3-37 各調査地点と洪水影響度の分布図

図 3-38 は、「バ」国内で特に甚大な洪水の被害があったものとして、1955 年、1974 年、1988 年、1998 年の国内の浸水状況を示したものである。1974 年モヘシュカリ、コックスバザール地区、1998 年にはモヘシュカリ、コックスバザール、テクナフ地区を含む広範囲な地域でモンスーン洪水による浸水被害を表している⁸⁵。東側の広陵地帯にも集中的に降雨が継続した場合、モンスーン洪水の被害を受ける可能性を示唆している。

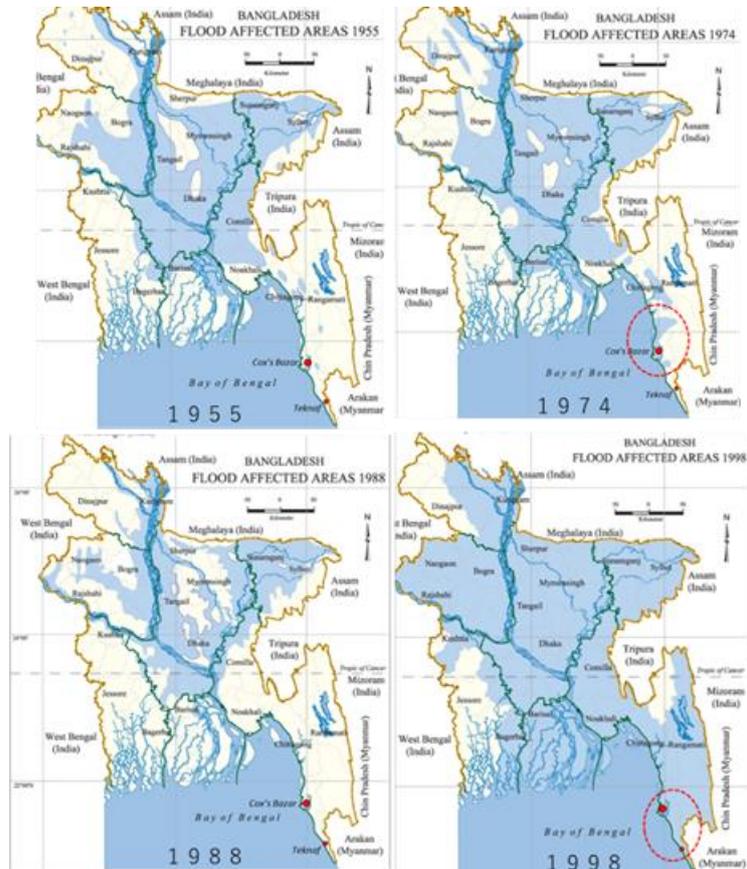


図 3-38 甚大な洪水被害の年代と浸水状況

(5) サイクロン

1979 年～2001 年間のインド洋海域で発生したサイクロンの年間平均発生数は、4.7 個で、

⁸⁵ Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh <https://en.banglapedia.org/index.php/Flood>

そのうち 3.1 個がベンガル湾、1.6 個がアラビア海に進路を取った⁸⁶。

「バ」国のサイクロン・シーズンは年 2 回あり、季節の変わり目である 4 月～5 月のプレ・モンスーンと 10 月～11 月のポスト・モンスーンの時期にインド洋からベンガル湾を北上し、「バ」国に来襲することが多い傾向にある。サイクロンの主要経路として、雨季前のサイクロンは、バングラデシュ南東部沿岸地域を通過し、雨季後はベンガル湾西部のインド側を通過する頻度が高い（図 3-39）。また、過去のサイクロンの半数以上が調査対象地域付近（チョットグラム及びミャンマーの通過も含む）を通過しており、最大風速 30 m/s 以上のサイクロンが多数発生している。

ベンガル湾のサイクロン被害の大半は高潮の発生によるものである。ベンガル湾の三角形形状の地勢的な特徴は、サイクロン外力の集中（気圧低下による海面上昇、風の収束、波の合成）によって大規模な高潮を引き起し、主に沿岸部に対し壊滅的な損害を与え、多くの人命を奪う結果になっている。特にサイクロンの襲来が大潮の満潮時と重なる場合には、5～9 m の高潮が沿岸に押し寄せ、内陸部 5～8 km まで海水を浸入させている。

バングラデシュ宇宙研究リモートセンシング機構（Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization : SPARRSO）の海洋部（Oceanography Division）によれば、全ての調査対象地点は標高 0～6 m、高潮 1 m 以上の High risk area に指定されており、サイクロン災害のリスクが極めて高い地域に指定されている⁸⁷。

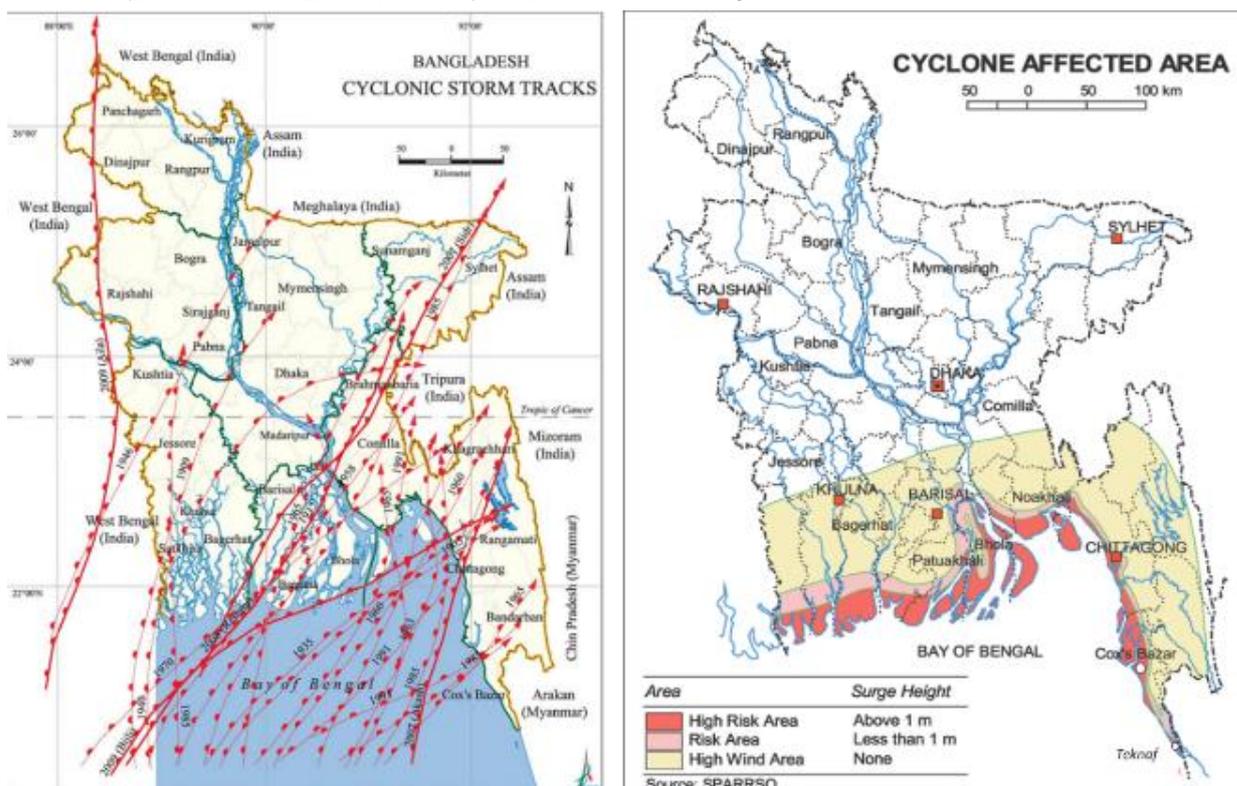


図 3-39 主要なサイクロンの経路分布図とサイクロンリスク分布図

⁸⁶ 「ベンガル湾周辺のサイクロン」 京都大学防災研究所年報 1992 林 泰一 et al. (https://www.engineering-eye.com/rpt/r052_jpgu_200807/pdf/200807c.pdf)

⁸⁷ 出典：SPARRSO, Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh <https://en.banglapedia.org/index.php/Cyclone>
https://en.banglapedia.org/index.php/Natural_Hazard

図 3-40 にサイクロンの高潮被害の影響度を表す。調査対象地域は「バ」国内で人口密度も高い地域であることから、極めて災害リスクの高いエリア (Extremely high susceptibility) に指定されている。

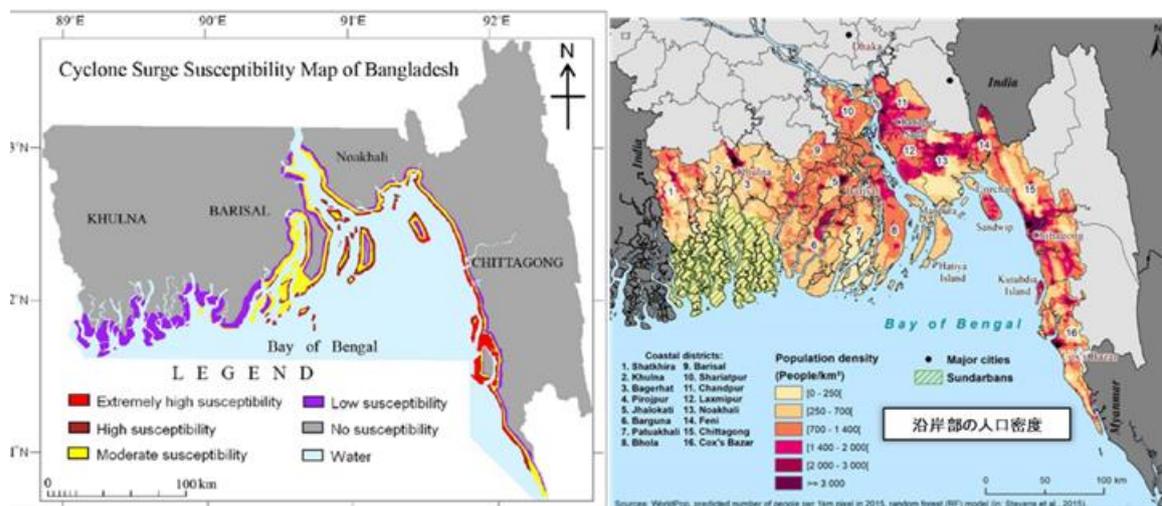


図 3-40 サイクロン高潮の影響度 (右) と人口密度 (左) ⁸⁸

(6) 河岸・汀線の浸食

「バ」国で川岸浸食の影響が大きい川は、ガンジス川とプラマプトラ川流域である。ガンジス川流域の浸食率は年間平均右岸 56 m、左岸 20 m で、1973 年から 2000 年までのプラマプトラ川の川幅拡大率は 128 m / 年である。約 30 年間でプラマプトラ川の平均幅は 9.7 km から 11.2 km 増加した (図 3-41)。

モヘシュカリ／コックスバザール地区も河岸浸食の高いエリアと指定されており、図 3-27 と図 3-28 の衛星写真による汀線分析では、15 年間で BFDC 水産センター、ナジラテック水揚場周辺で約 300 m の汀線の前進、バックリ川の形状変化、Sonadia 周辺の約 300 m 汀線後退と Gorokghata 周辺の植物 (マングローブ) の前進が認められる。

⁸⁸ 左引用 : Cyclone surge susceptibility Map (統計局)
http://www.gsb.gov.bd/sites/default/files/files/gsb.portal.gov.bd/common_document/66fc50dd_1250_46b2_ab67_7bf957a2e8ba/gsb_BD_Cyclone_surge_susceptibility.pdf
 右引用 : Bangladesh' s vulnerability to cyclonic coastal flooding by Aurélie Bernard, Nathalie Long, Mélanie Becker, Jamal Khan, and Sylvie Ranchette. February 2021
<https://nhess.copernicus.org/preprints/nhess-2021-8/nhess-2021-8.pdf>

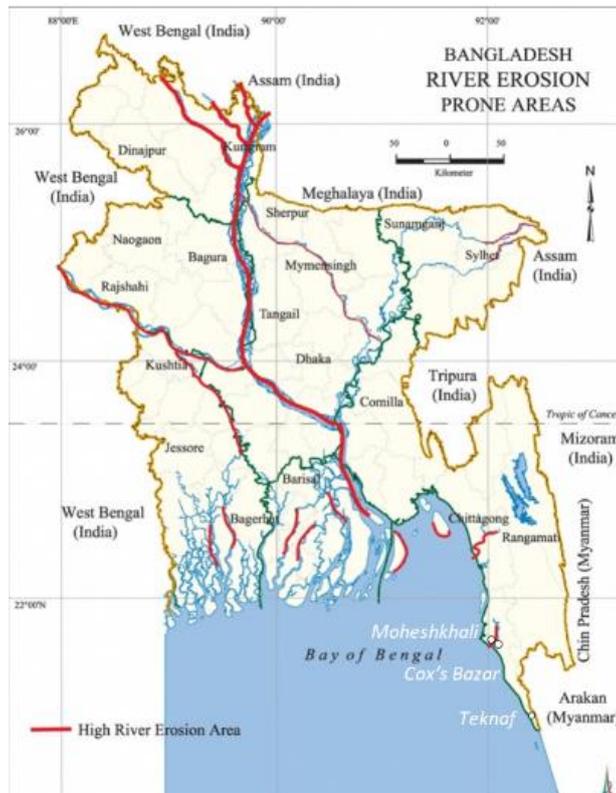


図 3-41 河岸浸食の Hazard Map⁸⁹

また、地球温暖化の海面上昇による 50 年後の浸水予想のモデル計算結果によると、モヘシユカリ、コックスバザール地区では 1.5~3 m、テクナフ地区では 0~1.5 m の予想値となっており、調査対象地域はいずれも汀線浸食の危険性の高い地域と推定される (図 3-42)。

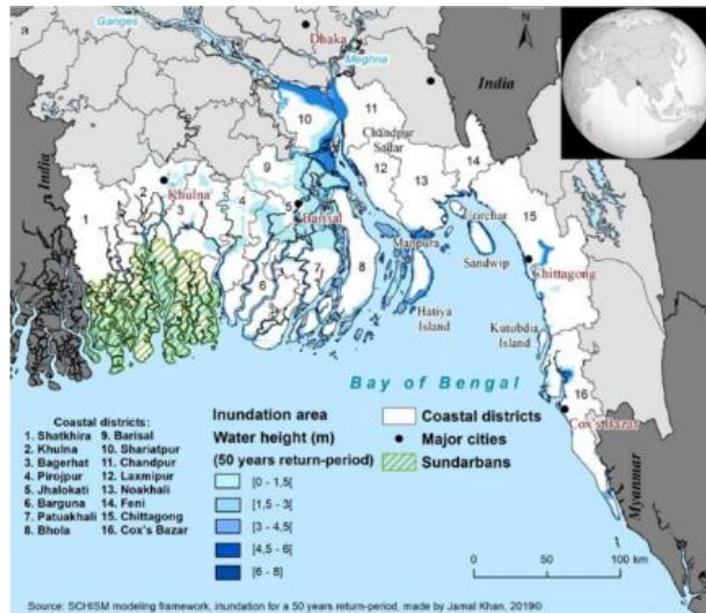


図 3-42 地球温暖化の海面上昇による 50 年後の浸水予想⁹⁰

⁸⁹ Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh https://en.banglapedia.org/index.php/Natural_Hazard

⁹⁰ 出典 : Bangladesh's vulnerability to cyclonic coastal flooding by Aurélie Bernard, Nathalie Long, Mélanie Becker,

(7) 塩害（地下水）

「バ」国の土壤に含まれる塩分は、①土壤の性質、②沈殿作用、③潮汐作用、④河川の堆積物、⑤地下水の深さ、⑥斜面と排水路への近接性による影響を大きく受けている。シルト質の河口氾濫原は、表土と基層の両方で高い塩分値を持っている。土壤の塩分濃度は北東部で最も低く、西に向かって徐々に増加する分布である。地下水の塩分濃度の季節性の変化として、2月に上昇傾向を示し、4月から5月に最大レベルに達し、6月以降は急激に低下する傾向がある⁹¹。

地下水の塩分濃度は降水時期と降水分布に相関性が有り、土地の起伏と高潮、海水侵入、洪水の発生は沿岸塩性土壤の形成に大きく影響を及ぼしている。

調査対象地域の地下水塩分は、小程度であるが、乾季は潮汐による海水侵入により中程度まで増加する。



図 3-43 土壤塩害の分布図⁹²

Jamal Khan, and Sylvie Ranchette. February 2021 <https://nhess.copernicus.org/preprints/nhess-2021-8/nhess-2021-8.pdf>

⁹¹ Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh

⁹² Banglapedia, Asiatic Society of Bangladesh https://en.banglapedia.org/index.php/Saline_Soil

3-8 環境

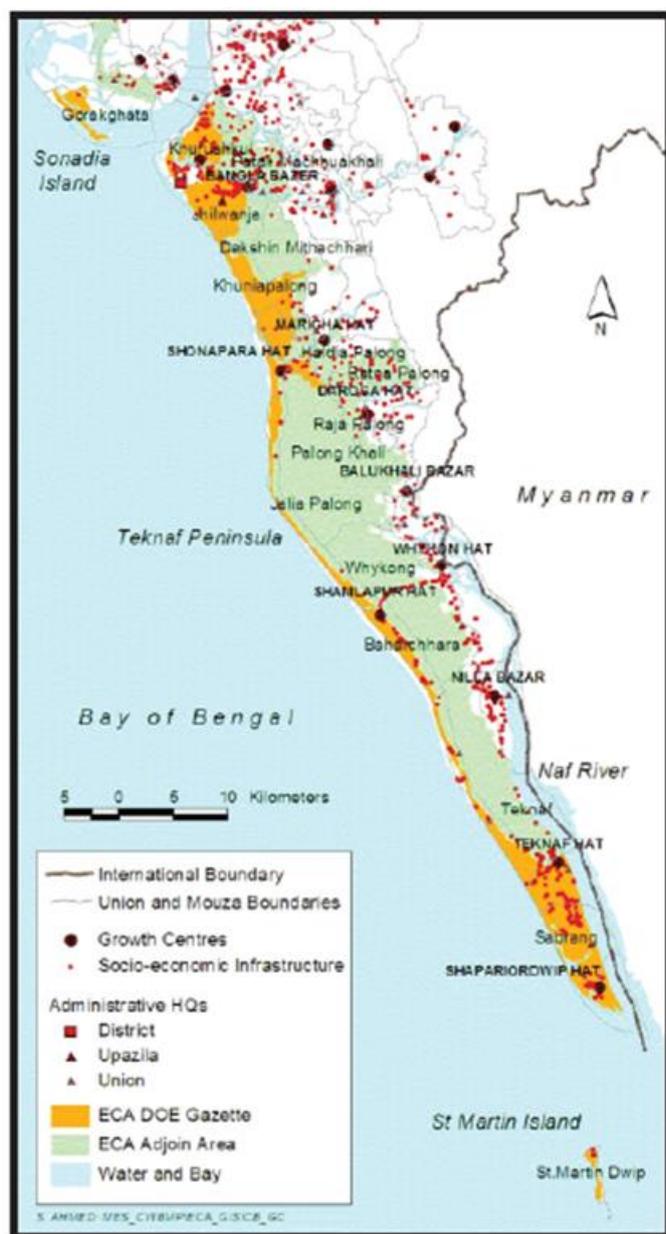
3-8-1 コックスバザール県の自然環境

(1) コックスバザール県の国立公園等

チョットグラム管区コックスバザール県は南北に長く、「バ」国内でも森林地帯を多く有する県であり、国立公園や動物保護区等が広く指定されている。ベンガル湾沿いには、Himchari National Park、Sheikh Jamal Inani National Park 及び Teknaf Wildlife Sanctuary が広がり、このうちテクナフ動物保護区 (Teknaf Wildlife Sanctuary) は、テクナフ Upazila の 5 つの Union (Baharchara, Hnila, Subran, Teknaf, Whykheong) にわたる。

(2) 生態学的に重要な地域 (ECA)

コックスバザール県は、約 120km にも及ぶ世界最長の天然の砂浜を持つ海岸線を有することで知られ、国道 (マリンドライブ) 沿いにコックスバザールシヨドール郡から南端部テクナフ郡に続く砂浜がある。この砂浜はコックスバザールーテクナフ・シー・ビーチ (Cox's Bazar - Teknaf Sea Beach) と呼ばれ、1999 年に「バ」国政府が生態学的に重要な地域 (Ecologically Critical Area : ECA) として宣言した。「バ」国内で 13 の地域が ECA とされ⁹³、コックスバザール県内の ECA は、前述の砂浜の他、北部のモヘシュカリ Upazila のソナディア島 (Sonadia Island) および同国最南部のテクナフ Upazila のセントマーティン島 (St Martin's Island) がある。ECA の指定範囲 (オレンジ色) は右図のとおりである⁹⁴。



⁹³ <http://www.doe.gov.bd/site/page/9481fd1b-7ca6-4087-890a-886cd226df0e/>

⁹⁴ Ecological Assessment of Some Selected Sites in Ukhiya and Teknaf, Cox's Bazar, Bangladesh, 2019, <https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/52174/52174-001-emr->

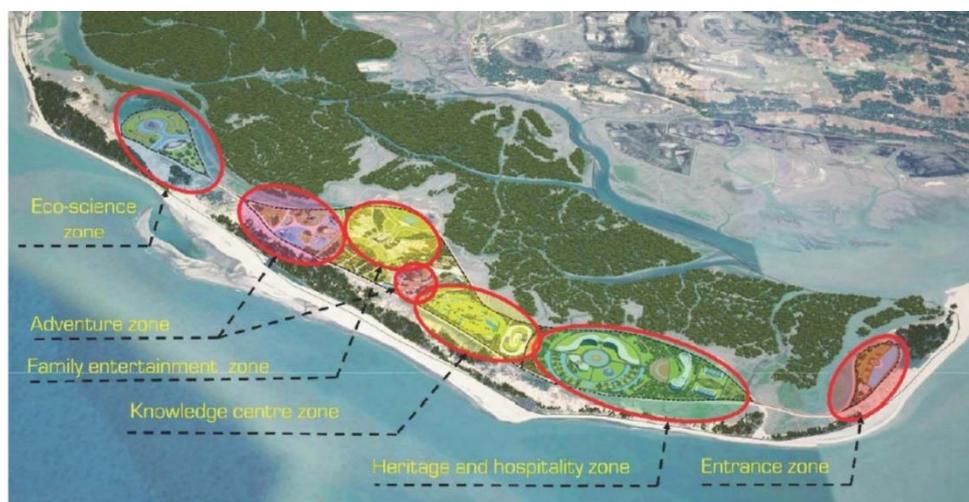
3-8-2 コックスバザール県沿岸部における主な開発計画によるゾーニング計画

現在、JICA で実施されている「マタバリ港開発事業」における土地利用ゾーニング計画では、ソナディア島は「Conservation Area（保全地域）」として計画されている。（右図南部 緑色囲み部分）。（図出典： Bangladesh Economic Zones Authority : BEZA）
 「モヘシュカリ・マタバリ地域における土地利用計画策定調査」2019, JICA より引用）



また、「バ」国政府首相官邸が運営する Bangladesh Economic Zones Authority : BEZA は、コックスバザール県に 3つのエコツーリズムパークを計画している。この 3つとは、「Sonadia Eco-Tourism Park（Moheshkhali Upazila, 9,467 エーカー）」⁹⁵、Sabrang Tourism Park（Teknaf Upazila, Sabrang Union, 1,047 エーカー）⁹⁶及び Naf Tourism Park（Teknaf Upazila, Teknaf Sadar Union, 271 エーカー）⁹⁷である。

Sonadia Eco-Tourism Park の計画については、BEZA のホームページにてマスタープラン報告書（2020年11月）が公開されており、計画図を次に示す。



Source: MACE analysis

図 3-44 ソナディア島 エコツーリズムパーク 計画図

⁹⁵ https://www.beza.gov.bd/wp-content/uploads/2021/04/Final-Report_Sonadia-Eco-Tourism-Park.pdf

⁹⁶ <https://www.beza.gov.bd/economic-zones-site/government-owned-sites/sabrang-tourism-sez/>

⁹⁷ <https://www.beza.gov.bd/economic-zones-site/government-owned-sites/naf-tourism-park-jaliardwip/>

3-8-3 「バ」国環境法

(1) バングラデシュ環境保全法 (BECA) ⁹⁸及び環境保全規則 (1997) (BECR) ⁹⁹

「バングラデシュ環境保全法【Bangladesh Environmental Conservation Act (BECA) , 1995、2000、2002、2010年改正】(以下、環境保全法という)」は、環境森林省環境局 (Department of Environment) が管轄し、同法に第12条により、全ての事業/プロジェクトにおいて、事業主は、「バングラデシュ環境保全規則 (1997)」に定められた手続きに従い、環境局局長が発行する環境許可証【Environmental Clearance Certificate : 以下 ECC】の取得が義務付けられている。

バングラデシュ環境保全規則【Bangladesh Environmental Conservation Rules (BECR) , 2002、2003、2005、2010、2017年改正】(以下、環境保全規則)では、事業/プロジェクトを事業規模・内容により分類し、環境への影響が低いものから、「Green、Orange-A、Orange-B、Red」の4カテゴリーでスクリーニングし、手続きを行う。カテゴリー分類は、BECRのSchedule-1に示されている。カテゴリーGreenでは手順・期間は簡素で短い、カテゴリーOrange-B及びRedでは初期環境調査(IEE)が必要で、Redカテゴリーでは環境影響評価【Environmental Impact Assessment : 以下 EIA】の実施、着工前のECC取得が必要となる。

これらの手続きにおける環境局の主な業務¹⁰⁰には、EIA手続きの策定、事業者(政府、NGOs、個人)により実施されたEIA報告書のレビュー・承認・EIA完了にかかるアドバイス提供、ECCの発行等を含む。

(2) 生態学的に重要な地域 (ECA) 管理規則 (2016) ¹⁰¹

「バ」政府は、1995年環境保全法に基づき、現在13の地域を「生態学的に重要な地域 (Ecologically Critical Area : ECA)」として宣言し、「生態学的に重要な地域管理規則 (Ecologically Critical Area Management Rules, 2016)」により、ECA地域での保全と開発を実施する仕組みや制限を示している。ECAは、環境局及び各行政レベルの管理組織(全国委員会、県委員会、ウパジラ委員会、ユニオン調整委員会、村保全チーム等)により管理されるとされ、ECAにおける禁止活動及び作業にあたり配慮すべき点は次のとおりである。

記載先	記載内容
官報 (1999) ¹⁰²	ECAにおける禁止活動は次のとおりである。 (1) 自然林の伐採や収集 (2) 野生生物のあらゆる種類の狩猟 (3) カキ、サンゴ、ウミガメおよびその他の野生生物の捕獲・採集

⁹⁸ <https://bangladeshbiosafety.org/bangladesh-doc/bangladesh-environment-conservation-act-1995/>

⁹⁹ <https://www.elaw.org/system/files/Bangladesh+++Environmental+Conservation+Rules,+1997.pdf>

¹⁰⁰ <http://www.doe.gov.bd/site/page/bd7461fd-c27f-4f9d-bc6f-74c518783dbf/>

¹⁰¹ <https://moef.gov.bd/site/page/1c05e31e-1bb0-46ce-95a3-6ee3c82b439f/Environment-Laws-&Acts>

¹⁰²

https://doe.portal.gov.bd/sites/default/files/files/doe.portal.gov.bd/page/1667a013_5bfc_4d1b_9e65_317da15b55ea/%E0%A6%AA%E0%A7%8D%E0%A6%B0%E0%A6%A4%E0%A6%BF%E0%A6%AC%E0%A7%87%E0%A6%B6%E0%A6%97%E0%A6%A4%20%E0%A6%B8%E0%A6%82%E0%A6%95%E0%A6%9F%E0%A6%BE%E0%A6%AA%E0%A6%A8%E0%A7%8D%E0%A6%A8%20%E0%A6%8F%E0%A6%B2%E0%A6%BE%E0%A6%95%E0%A6%BE.pdf

記載先	記載内容
	<p>(4) 動植物の生息地を破壊するあらゆる種類の活動</p> <p>(5) 土地と水の自然特性を損なう／変える可能性のある活動</p> <p>(6) 土壌、水、空気および音／騒音／汚染物質を生み出す産業または事業所の設立</p> <p>(7) 魚類およびその他の水生動物に対するあらゆる種類の有害な活動</p> <p>環境管理のため、この地域の範囲と制限の変更をする権限を環境局 DG が持つ。</p>
<p>生態学的に重要な地域管理規則 (2016)</p>	<p>18. ECA で禁止される作業</p> <p>(1) 環境保護法第 5 条第 (4) 項の目的を満たすため、生態学的に重要な地域で実施する活動の開始・継続を決定する際は以下の点を考慮する：</p> <p>(a) 既存の自然条件と生物多様性、野生生物の生息地を含む保護林および保護地域、川、運河、氾濫原、ハオール、湖、湿地、鳥の生息地、魚類保護区を含む他の水生動植物のための水生保護区、湿地の森林、マングローブ、沿岸地域の劣化。</p> <p>(b) 環境と生態の汚染と破壊</p> <p>(c) 天然資源への依存</p> <p>(d) 環境危機の原因と潜在的な脅威</p> <p>(e) 現地に生息する渡り鳥や動物が受ける被害およびその防止法</p> <p>(f) 住民の生計と宗教的および社会的文化</p> <p>(g) 考古学的モニュメント、芸術的、歴史的に重要な考古学的遺物・場所</p> <p>(h) 上記に関連するその他</p> <p>(2) 生態学的に重要な地域で実施する活動の開始・継続は、政府が 1997 年環境保護法の第 12 条と第 13 条に述べられた基準にしたがって指定する。</p>

第4章 南部チャットグラム地域における水産バリューチェーンの概要

4-1 南部チャットグラム地域の概況

4-1-1 南部チャットグラム地域の主要都市

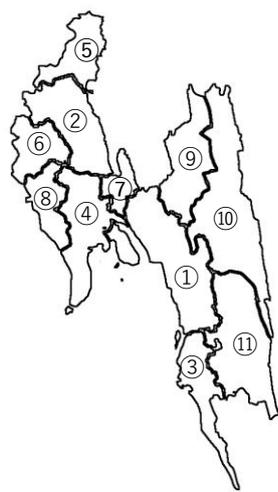
「バ」国南東部に位置するチャットグラム管区（Chatoogram Division）は、チャットグラム県、コックスバザール県、コミラ県など 11 の県により構成されているが、本調査対象地域はチャットグラム管内のベンガル湾に面している県の内チャットグラム県及びコックスバザール県である（表 4-1①及び③）。

本調査対象地域は、西側にベンガル湾を臨み、海運・海洋漁業が発展している。「バ」国の輸出入額の 90%以上、GDP の約 30%に相当する輸出貨物を扱う国内最大の商港であるチッタゴン港を擁し、チャットグラム市は首都ダッカに次ぐ国内第 2 の大都市となっている。一方コックスバザール県の面積は国土の 1.7%で、「バ」国内で面積の少ない県の一つであるが、「バ」国内有数のリゾート地であるコックスバザール市を有し、国内外から毎年多数の観光客が訪れる他、零細漁業の主要水揚げ・干魚加工・流通拠点としても重要な地域である。

4-1-2 南部チャットグラム地域の人口

チャットグラム管区内の人口（表 4-1）は、最新の統計（2011 年）によると約 2,840 万人となっており、国内全人口の約 20%と首都ダッカを含むダッカ管区の約 30%に次いで人口の多い管区である。県別の人口はチャットグラム県が約 760 万人、コックスバザール県が約 230 万人の順で、調査対象地域内人口は管区内の約 35%を占める¹⁰³。また、コックスバザール県の人口増加率は年率 2.55%で「バ」国平均の 1.47%を大きく上回っている¹⁰⁴。

表 4-1 チャットグラム管区の県（District）別人口（2011）



①	Chattogram	7,616,352	26.8%
②	Comilla	5,387,288	19.0%
③	Cox's bazar	2,289,990	8.1%
④	Noakhali	3,108,083	10.9%
⑤	Brahmanbaria	2,840,498	10.0%
⑥	Chandpur	2,416,018	8.5%
⑦	Feni	1,437,371	5.1%
⑧	Lakshmipur	1,729,188	6.1%
⑨	Khagrachhari	613,917	2.2%
⑩	Rangamati	595,979	2.1%
⑪	Bandarban	388,335	1.4%
Total		28,423,019	100%

出所：Statistical yearbook 2019 より作成

¹⁰³ Statistical Yearbook of Bangladesh 2020

¹⁰⁴ UNDP 2018

4-1-3 南部チャットグラム地域の海洋零細漁業

南部チャットグラム地域は海洋零細漁業が盛んな地域であり、零細漁民数や零細漁業で重要な漁具である河口用袋待ち網、刺し網等の漁業生産資本が集中している地域である。次表 4-2 に県別海洋零細漁業勢力（2001 年）を示す¹⁰⁵。

表 4-2 県別海洋零細漁業勢力

県名	零細漁民	河口用袋待ち網	刺網
チャットグラム	63,138	20,118	4,779
コックスバザール	356,601	21,372	28,018
Noakhali	72,474	3,093	3,752
Barishal	84,350	7,179	32,166
Jhalokathi	1,570		
Pirojpur	10,662		
Bhola	188,018		
Patuakhali	49,112	2,800	8,289
Borguna	15,284		
Khulna	50,871	4,982	3,228
Bagerhat	5,923		
Satkhira	9,265		
全国	907,268	53,540	95,571

出所：Completion Report of the Marine Fisheries Strengthening Project, Rashid 2001

チャットグラム県及びコックスバザール県の両県で、零細漁民数は全国の 46.3%、河口用袋待ち網数は 77.5%、刺網数は 34.3%に達している（表 4-2）。

4-2 南部チャットグラム地域における開発計画と水産セクターの位置づけ

4-2-1 開発計画と水産セクターの位置づけ

貧困削減は「バ」国政府の最優先課題であり、バングラデシュ・デルタ計画 2100、第 8 次バングラデシュ 5 カ年計画を含むいくつかの国家開発計画で取り上げられており、持続可能な開発目標 1（あらゆる場所あらゆる形態の貧困を終わらせる）達成に向けた取り組みを通じて、「バ」国政府が国際社会に対するコミットメントを実現するためにも、貧困削減の取り組みの対象として沿岸零細漁業に注力している。「バ」国政府による貧困削減の取り組みは一定の効果을上げており、全国の貧困度は 2010 年には 31.5%、2016 年には 24.3%減少している¹⁰⁶。一方で「バ」国の沿岸零細漁民の多くは、経済発展から取り残され賃金の上昇も他産業に遅れを取り、いまだに貧困レベル以下の生活を送っている。次図 4-1 に他産業と比較した漁業従事者の賃金指数を示す。

¹⁰⁵ Completion Report of the Marine Fisheries Strengthening Project, Rashid 2001

¹⁰⁶ General Economics Division (GED), 2018

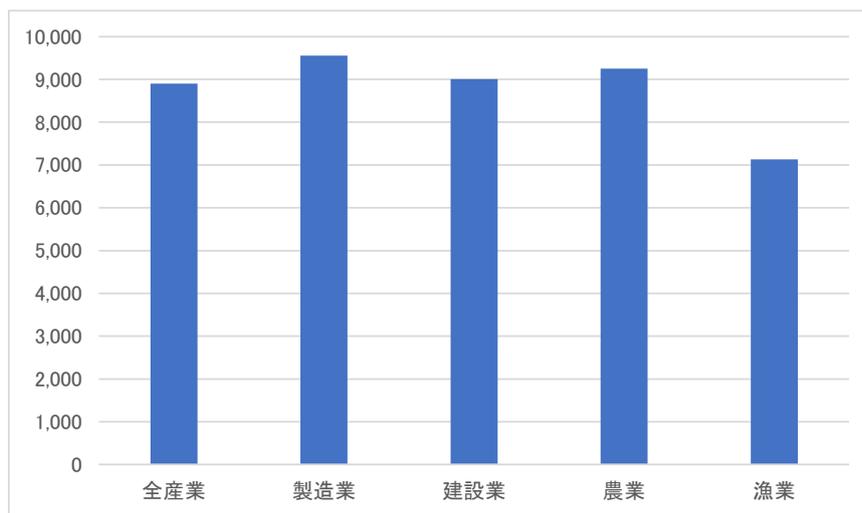


図 4-1 産業別賃金指数 (1969/70=100)

出所 : Statistical yearbook of Bangladesh 2020

コックスバザールでの調査によれば、盛漁期においても労賃は 500 タカ/日以下しか得られない漁民及び流通関係者は調査対象者の 67%に達している¹⁰⁷。漁業関係者の労賃の比率を図 4-2 に示す。

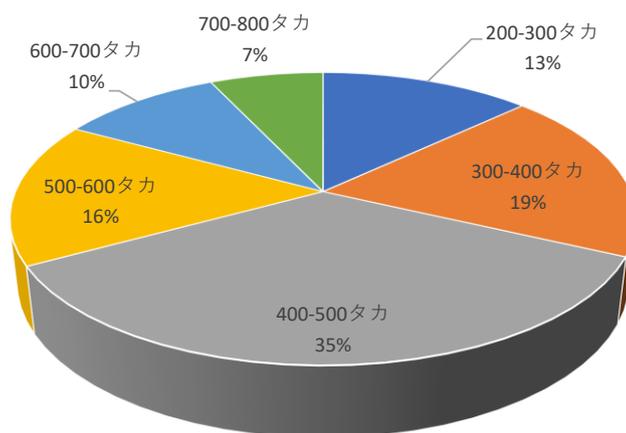


図 4-2 漁業関係者の労賃

コックスバザール県の主産業は農業であるが、漁業はそれに次ぐ生計手段であり、45,878 人の漁民登録がされている。とりわけテクナフにおいては農耕に適した土壌の土地は 5.5%にすぎず、農業を主たる生計手段にしている家計が 13%なのに対し、漁業を主たる生計手段にしている家計は 57%ときわめて重要な生計手段となっている¹⁰⁸。さらに、魚販売、漁網修理、造船など漁業関連職業に従事している家計を含めると全家計の約 3 分の 2 が零細漁業に家計を依存している。次表 4-3 にテクナフ沿岸地域の家長の主たる職業を示す。

¹⁰⁷ Socio-economic condition of fishermen and intermediaries involved in marine fish marketing chain in Cox' s Bazar area, Ahsan et al. 2016

¹⁰⁸ Impacts of the Rohingya Refugee Influx on Host Communities, 2018, UNDP

表 4-3 テクナフ沿岸地域の家長の主たる職業

	職業	家長数	比率
1	漁民	1,902	57%
2	農民	434	13%
3	日雇労働	367	11%
4	魚販売	133	4%
5	商品販売	133	4%
6	漁網修理	100	3%
7	養殖	66	2%
8	船大工	51	1.5%
9	製塩作業	33	1%
10	養殖用稚仔収集	17	0.5%
11	その他	100	3%
	合計	3,336	100%

出所：Artisanal Fisheries Status and Sustainable Management Options in Teknaf Coast, Hossain et al.

「バ」国政府は、第 8 次 5 カ年計画（2020-2025 年）において、沿岸・海洋漁業を水産セクターの新たな成長の源と捉え、沿岸・海洋資源の有効活用による沿岸住民の貧困削減と経済発展促進をブルーエコノミー開発の構成要素としている。また、海洋の持続可能資源の保全・管理、海洋漁業の漁業管理改善を推進している¹⁰⁹。これら取り組みは持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）として 2030 年までに持続可能でよりよい世界を実現するために定められた 17 の国際目標のうちの、SDG1（あらゆる場所であらゆる形の貧困を終わらせる）および SDG2（飢餓を終わらせ、食糧安全保障と栄養改善を達成し、持続可能な農業を促進する）と、SDG14（持続可能な開発のために海洋、海、海洋資源を保全し、持続可能に利用する）にそれぞれ関連づけられている。

4-2-2 コックスバザール県の概況

コックスバザール県の郡別の面積、人口、人口密度を次表 4-4 に示す。

表 4-4 コックスバザール県 郡別概況

郡名	面積 (km ²)	市	行政村	人口 (2011)	人口密度 (人/km ²)
ウキア (Ukhia)	262	-	5	207,379	791
コックスバザールショドール (Cox's Bazar Sadar)	228	1	10	459,082	2,013
クトゥブディア (Kutubdia)	216	-	6	125,279	579
チャカリア (Chakaria) ¹¹⁰	643	1	18	474,465	737
テクナフ (Teknaf)	389	1	6	264,389	679
ペクア (Pekua)	140	-	7	171,538	1,225
モヘシュカリ (Moheshkhali) ¹¹¹	362	1	9	321,218	887
ラム (Ramu)	392	-	11	266,640	680
コックスバザール県 総計	2,492	4	71	2,289,990	918

出典：Population & Housing Census-2011, 2001 より作成

¹⁰⁹ Template for "Developing national SDG Action Plan under 8th Five Year Plan" Draft DoF

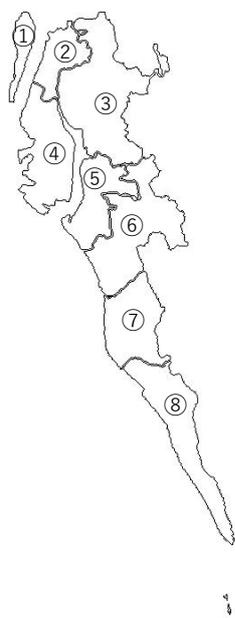
¹¹⁰ 統計上の表記は Chokaria

¹¹¹ 統計上の表記は Maheshkhali

人口はチャカリア郡 (Chakaria) が一番多く、次にコックスバザールショドール郡 (Cox's Bazar Sadar) が約 46 万人と続いている。人口密度はコックスバザールショドール郡 (Cox's Bazar Sadar) の 2,013 人/km²に続いて、ペクア郡 (Pekua) が 1,225 人/km²となっている。コックスバザール県でベンガル湾に面しているのは、ウキア郡 (Ukhia)、コックスバザールショドール郡 (Cox's Bazar Sadar)、クトゥブディア郡 (Kutubdia)、チャカリア郡 (Chakaria)、テクナフ郡 (Teknaf)、モヘシュカリ郡 (Moheshkhali)、ラム郡 (Ramu) である。

水揚げ地毎の海洋漁業生産量の統計は必ずしも正確に把握されているわけではなく、郡別海洋漁業生産量については、漁業局の漁業統計には公表されていない。JICA 委託による Worldfish Center の調査報告¹¹²にあるコックスバザール県内の郡別の海洋漁業生産量を次表 4-5 に示す。

表 4-5 コックスバザール県内の郡別海洋漁業生産量 (トン)



Upazila	年間水揚量 (ton)
① Kutubdia	745
② Pekua	159
③ Chakaria	85
④ Moheshkhali	7,233
⑤ Cox's Bazar Sadar	117,758
⑥ Ramu	140
⑦ Ukhia	1,073
⑧ Teknaf	12,807
Total	140,000

出所: Strengthening resilience of coastal fisher communities in Cox's Bazar for improving livelihood ecologically and economically (WorldFish Center) より作成

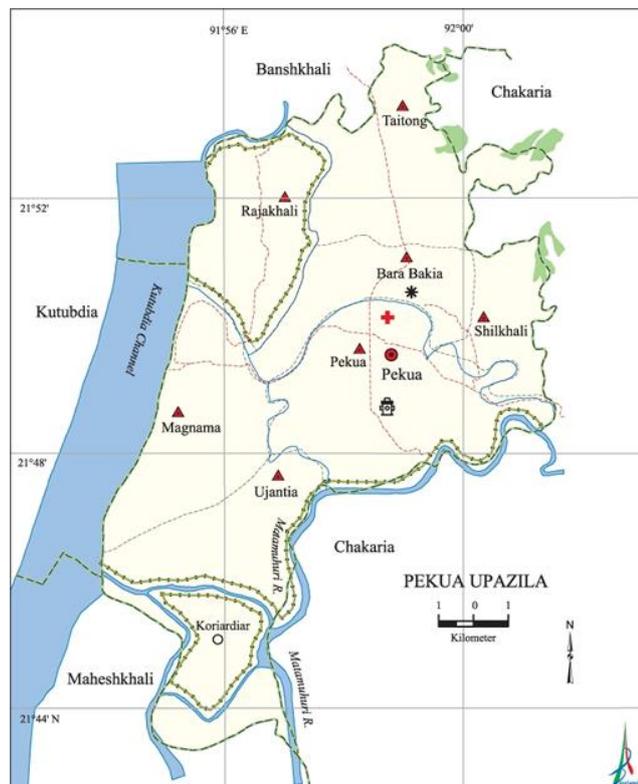
コックスバザールショドール郡 (Cox's Bazar Sadar) が年間約 117 千トンと県内生産量の太宗をしめ、テクナフ郡 (Teknaf) が 12 千トン、モヘシュカリ郡 (Moheshkhali) が 7 千トン、ウキア郡 (Ukhia) が 1 千トンと続き、その他は年間千トンに満たない。その他の郡の概要を次に示す。

¹¹² Strengthening resilience of coastal fisher communities in Cox's Bazar for improving livelihood ecologically and economically, WorldFish Center, 2018)

前表 4-5 内①クトゥブディア郡 (Kutubdia) (右図 113) は、クトゥブディア水道により本土から切り離され、本土との交通の便が悪いうえ、サイクロンや高潮、サイクロンによる海嘯の被害が頻繁に繰り返され、1991年のサイクロンでは海嘯で島の大半が冠水し、10,000人が犠牲になる大惨事となった。



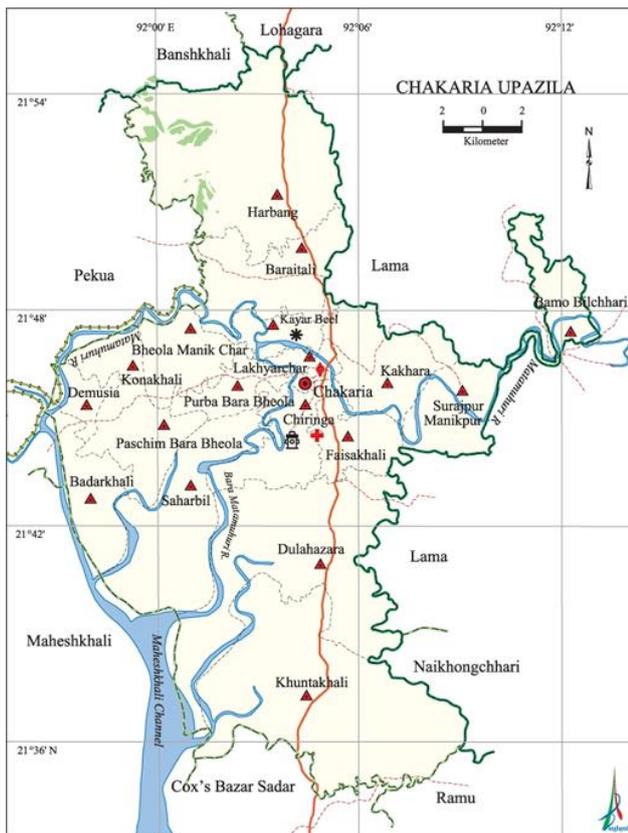
前表 4-5 内②ペクア郡 (Pekua) (右図 114) は、ベンガル湾沿いとはいえ、クトゥブディア水道の奥にあり、零細漁民がベンガル湾で海洋漁業を営むには遠隔な地に位置している。



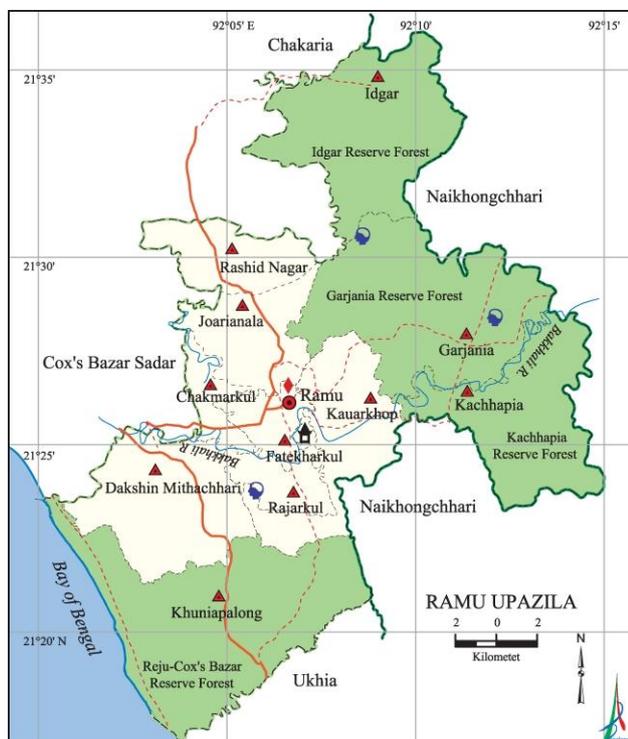
113 <https://en.banglapedia.org/images/7/7a/KutubdiaUpazila.jpg>, Asiatic Society of Bangladesh

114 <https://en.banglapedia.org/images/2/24/PekuaUpazila.jpg>, Asiatic Society of Bangladesh

前表 4-5 内③チャカリア郡 (Chakaria) (右図¹¹⁵) は、その一部がモヘシュカリ水道の最奥部に面しているのみである。



前表 4-5 内⑥ラム郡 (Ramu) (右図¹¹⁶) は、コックスバザールショドール (Cox's Bazar Sadar) とウキア (Ukhia) に挟まれ、ベンガル湾に面した短い海岸線まで、Reju-Cox's Bazar 保護林地帯が迫り、海洋漁業活動の余地がほとんどない。



¹¹⁵ <https://en.banglapedia.org/images/9/94/ChakariaUpazila.jpg>

¹¹⁶ <https://en.banglapedia.org/images/3/37/RamuUpazila.jpg>

以上より、現時点でのコックスバザール県内での海洋零細漁業の発達余地は、ウキア郡 (Ukhia)、コックスバザールショドール郡 (Cox's Bazar Sadar)、テクナフ郡 (Teknaf)、モヘシュカリ郡 (Moheshkhali) に限られると思われるので、本調査は、上記 4 郡内に限定することとする。4 郡の人口と識字率を次図 4-3 に示す。



図 4-3 調査対象地 4 郡の人口と識字率

出所 : Bangladesh Housing & Population Census 2011 より作成

識字率は貧困の一つの指標とされる。コックスバザール県全体の識字率は 39.3%と、「バ」国平均の 47.7%を下回っているが、コックスバザールショドール郡は 49.2%と上回っている。しかし他の 3 郡は、ウキア郡 36.3%、モヘシュカリ郡 30.8%、テクナフ郡は 26.2%と平均を大きく下回っている¹¹⁷。また、国内の郡レベルの貧困レベルを分析したレポート¹¹⁸においても、コックスバザールショドール郡の貧困レベルは「バ」国内において低いとされているものの、モヘシュカリ郡は中程度、テクナフ郡は高い、ウキア郡は非常に高いとされていることから、これらの地域の貧困度は高い。

¹¹⁷ Bangladesh Housing & Population Census 2011

¹¹⁸ POVERTY MAPS OF BANGLADESH KEY FINDINGS 2016 (Bangladesh Bureau of Statistics, World Food Programme) 2020

4-2-3 ミャンマーからの避難民の流入

コックスバザール県、取り分けテクナフ郡とウキア郡は、近年急激に同地域に隣国ミャンマーから避難民が流入しており、地元住民の生活を圧迫している。避難民はもともとミャンマーのラカイン州に暮らすベンガル系のムスリムであるが、ミャンマーでは民族として認められておらず、ベンガル系不法移民として扱われており、また同国におけるムスリム排除の民衆感情などから迫害の対象となってきた。

ミャンマーから「バ」国へと避難民が流入する動きは 1978 年から確認されており、1991 年時点で約 27 万人がコックスバザール県やバンボルドン県内の難民キャンプに収容された。当時の避難民の中にはそのまま「バ」国に残った人数も相当数いるとされている。ミャンマーからの避難民の「バ」国への流入が顕著になったのは 2010 年台からで、2017 年には半年で約 70 万人もが流入し、2018 年 1 月には難民キャンプで暮らす難民登録者数は 100 万人を超えた。「バ」国政府はミャンマーから流入する避難民としても自国民としても認めていないが、国際的な注目を浴びるミャンマーからの避難民流入の急激な拡大に対応するため、政府は 2017 年 9 月ごろから徐々に国際機関や NGO による避難民への支援を拡大し、現在に至っている。

現在 140 万人いるとされる避難民の大半は、コックスバザール県の難民キャンプやコミュニティ内で生活しており、その大部分はウキアとテクナフの両郡の難民キャンプなどで生活している。両郡では難民キャンプ地の造成、施設の建設、燃料の薪確保のための丘陵・森林破壊、井戸掘削による地中の帯水層への影響、交通量増加に伴う大気汚染、ペットボトルやビニール袋の廃棄などの問題が進んでおり、回復不能なレベルの生態系の大規模破壊としても問題視されている。

また避難民は、造成された難民キャンプ地のみならず、近隣のコミュニティ内でも生活しており、ホストコミュニティは、急増する避難民の増加により、住民の雇用機会の減少、労働賃金の低下や生活品の価格上昇などの負の影響を被っているとされる¹¹⁹。

難民登録者数は、ウキア郡で約 94.5 万人、テクナフ郡で約 44.1 万人となっており、合計で約 135.7 万人もの避難民が両郡で生活している。これに対し、2011 年の統計ではあるが住民人口はウキア郡 207,379 人、テクナフ郡は 264,389 人に過ぎず、ウキア郡で住民の 45%、テクナフ郡では 155%の避難民を受け入れていることになる。

次表 4-6 に、2021 年 1 月時点のウキア郡とテクナフ郡の難民登録者数をキャンプ別・コミュニティ別に示す。

¹¹⁹ ロヒンギャ問題とは何か（明石書店,2019）

表 4-6 ウキア・テクナフ郡の難民数内訳

Upazila	Union	Location	Population	
Ukhia	①Haldia Palong	Communities	50,968	945,348
	②Ranta Palong	Communities	28,410	
	③Raja Palong	Kutupalong RC	17,024	
		Communities	59,695	
	④Palong Khali	Camp 14 / Hakimpara	32,848	
		Camp 15 / Jamtoli	51,327	
		Camp 16 / Bagghona Potibonia	21,403	
		Kutupalong Expansion Site	603,315	
	Communities	31,880		
⑤Jalia Palong	Communities	48,478		
Teknaf	⑥Whykong	Camp 21 / Chakmarkul	16,995	411,762
		Camp 22 / Unchiprang	21,329	
		Communities	60,014	
	⑦Bahachhara	Camp 23 / Shaplapur	6,559	
		Communities	28,098	
	⑧Nhilla	Camp 24 / Leda	26,717	
		Camp 25 / Alkhali	7,778	
		Camp 26 / Nayapara	40,661	
		Camp 27 / Jadimura	15,507	
		Nayapara RC	22,578	
		Communities	49,927	
	⑨Teknaf	Communities	41,977	
	⑩Teknaf Paurasahva	Communities	29,069	
⑪Sabrang	Communities	44,553		

出所 : Bangladesh: Cox's Bazar refugee response (4W) - June 2021 ISCG より作成

さらに、避難民はキャンプ地のみでなく、両郡のコミュニティ内でも生活しており、テクナフ郡では総避難民数の半数以上 165,526 人がコミュニティで生活しており、これは住民人口の約 80%に相当する。

次図 4-4 にテクナフ郡の難民キャンプ及びコミュニティの位置を難民数とともに示す。

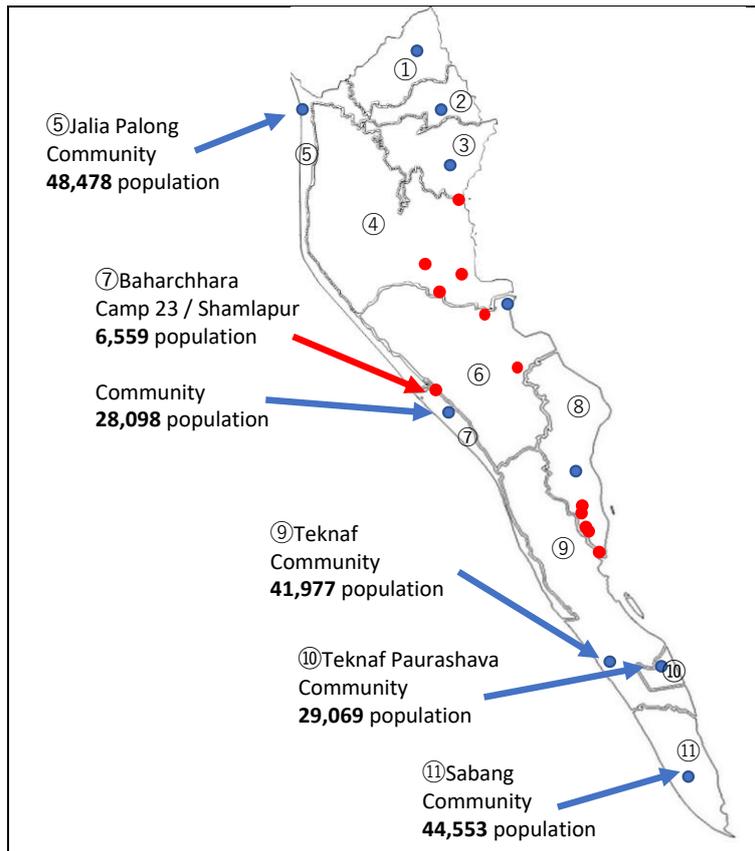


図 4-4 ベンガル沿岸の Refugee camp Community の位置及び難民数
 出所 : Bangladesh:cox' s Bazar refugee response (4W) – June 2021 ISCG より作成

上図 4-4 に示すとおり、難民キャンプやコミュニティは丘陵地帯のほかに、ベンガル湾沿岸にも複数存在しており、相当数のミャンマーからの避難民が生活しており、零細漁業などの地元の生計手段への影響が懸念されている。

多数のミャンマーからの避難民のコミュニティ内外での生活は、住民の生活、とりわけ生活物資の価格高騰はもとより、乏しい雇用機会の競合増加に大きな影響を与えている。難民流入前後の 2015 年と 2020 年の 35 村落の社会経済状況を比較調査した報告によると、住民の年収平均は 187 千タカから 147 千タカに減少した。とりわけ影響の大きかった職業は漁業と日雇労働で、漁民は年収 129 千タカから 99 千タカへ、日雇労働者は年収 104 千タカから 65 千タカに、それぞれ 23%と 37%減少している¹²⁰。これらの収入低下により、漁民と日雇労働者の生活の質は大きく低下した。次図 4-5 に住民の職業別家計分布調査に基づく漁民家計と日雇労働者家計の変化を示す。

¹²⁰ Socioeconomic Status Changes of the Host Communities, Ultah et al. 2021

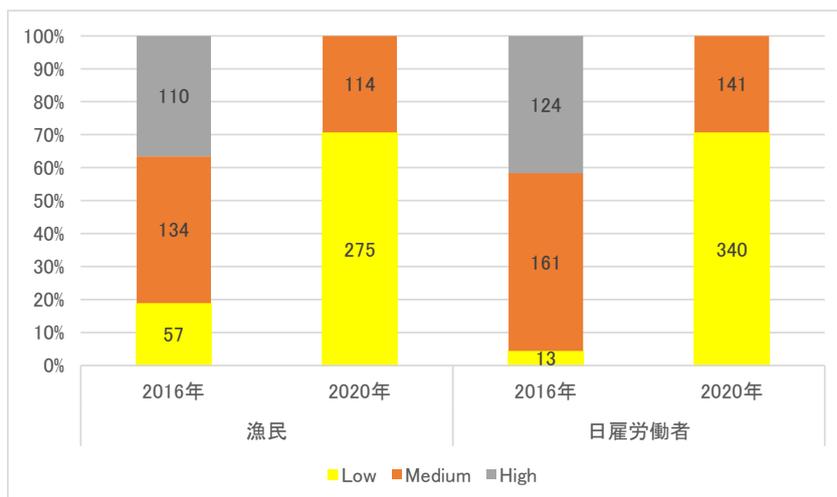


図 4-5 職業別家計分布調査

資料 : Socioeconomic Status Changes of the Host Communities, Ullah et al. 2021

住民の社会経済状況への悪影響は、ミャンマーからの避難民への感情にも大きく影響してきており、避難民の大量流入以前は比較的肯定的であった避難民に対する感情は、大量流入後は大きく後退して否定的になった（図 4-6）。

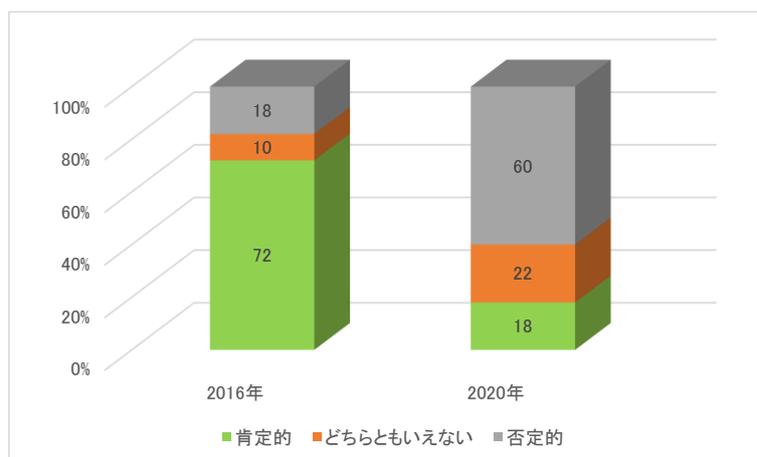


図 4-6 住民のミャンマーからの避難民に対する感情

資料 : Socioeconomic Status Changes of the Host Communities, Ullah et al. 2021

4-3 南部チャットグラム地域の水産バリューチェーンの概要

4-3-1 対象地域の海洋漁業の概要

チャットグラム地域南部の西側はベンガル湾を望む約 250 kmの長い海岸線に恵まれ、また緩やかな勾配をもつ浅い水深域が広がっているため、水産資源は多様、かつ豊富であり、国内有数の海洋漁業水揚量生産量を誇る。

この海域での水揚げ量は季節により大きく変動する。雨季にベンガル湾にそそぐ大量の河川水が湾内の塩分濃度を低下させるため、魚がより深層へ移動することが原因とされており、毎年夏にモンスーンによってもたらされる雨水がインド亜大陸からベンガル湾に流入することによりベンガル湾の表層に低塩分な海水の層をつくる。乾季のベンガル湾表層の塩分濃度

が 30ppt であるのに対し、雨季は 20ppt 近くまで低下する。

禁漁期も水揚げ量の年間変動の要因となっている。5月20日から7月23日までの65日間の海洋漁業の禁漁とヒルサ（Hilsa）に対する10月3日から25日までの禁漁期が設定されている。したがって7月までの半年間の水揚げ量は禁漁期と禁漁期の両方の影響を受け、8月から1月までの半年間より大幅に減少する。

次図 4-7 に、コックスバザールの BFDC 水産センターの月別水揚げ量を示す。

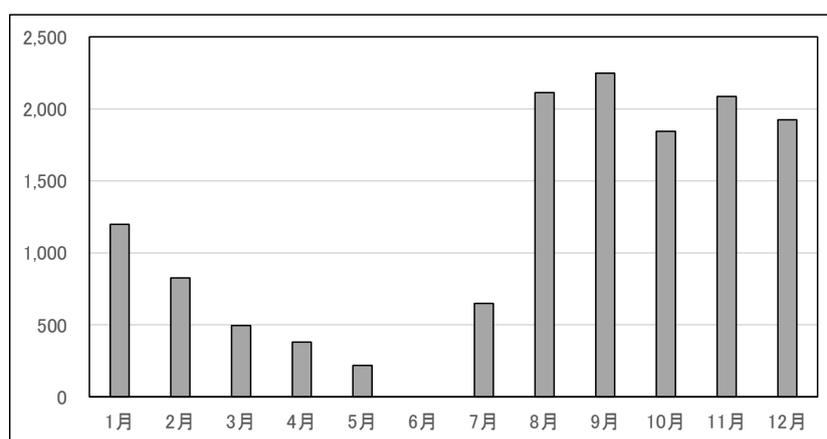


図 4-7 コックスバザール BFDC 水産センターの月別水揚げ量(単位：トン)

出所：調査団調査結果

BFDC 水揚センターでの年間水揚げ量は約 14,000 トンであり、コックスバザールショドール郡全体の水揚げ量全体の約 12%を占め、Nazirtek, Chofoldondi, Islampu と共に同郡内の主要水揚場となっている。なお BFDC 水揚センターを利用する漁船にはテクナフのベンガル湾沿い水揚場で水揚げするような漁船も該当する。

コックスバザール県の水揚げ量は年間生産量 14 万トンであり、「バ」国海洋漁業生産量の約 25%を占めるとされる。県内では表 4-7 に示すように、コックスバザールショドール郡（Cox's Bazar Sadar）での漁獲量が最も多いが、これは後述のように BFDC 水産センターが位置していること、また国内最大の干魚加工地帯を後背地に抱えており、原魚用の水揚げが多いことに起因する。

表 4-7 コックスバザール県内の郡別海洋漁業生産量(単位：トン)

Upazila	年間水揚げ量 (ton)
Cox's Bazar Sadar	117,758
Teknaf	12,807
Moheshkhali	7,233
Ukhia	1,073
Kutubdia	745
Pekua	159
Ramu	140
Chakaria	85
Total	140,000

出所：Strengthening resilience of coastal fisher communities in Cox's Bazar for improving livelihood ecologically and economically (WorldFish)より作成

コックスバザールで水揚げされる漁獲物は、チャットグラムや首都ダッカさらには内陸部にまで広く流通しているだけでなく、輸出もされている。またコックスバザールは干魚加工の国内最大拠点でもあり、年間 2.5 万トンが生産され、その原魚はコックスバザール地域での漁獲物のみならず、チャットグラムからも多くが調達されている。

4-3-2 水揚場の概要

対象地域には、自然発生的なものを含め数多くの水揚げ地が存在し、その特性には地域差が認められる。本調査ではこれら水揚げ地の特性と漁業活動調査の踏査結果と WorldFish Center によって実施された水揚げインフラ開発適地の調査結果をもとに分析した。

本調査において対象としたコックスバザール及びテクナフの水揚げ地点と写真を図 4-8 に示す。

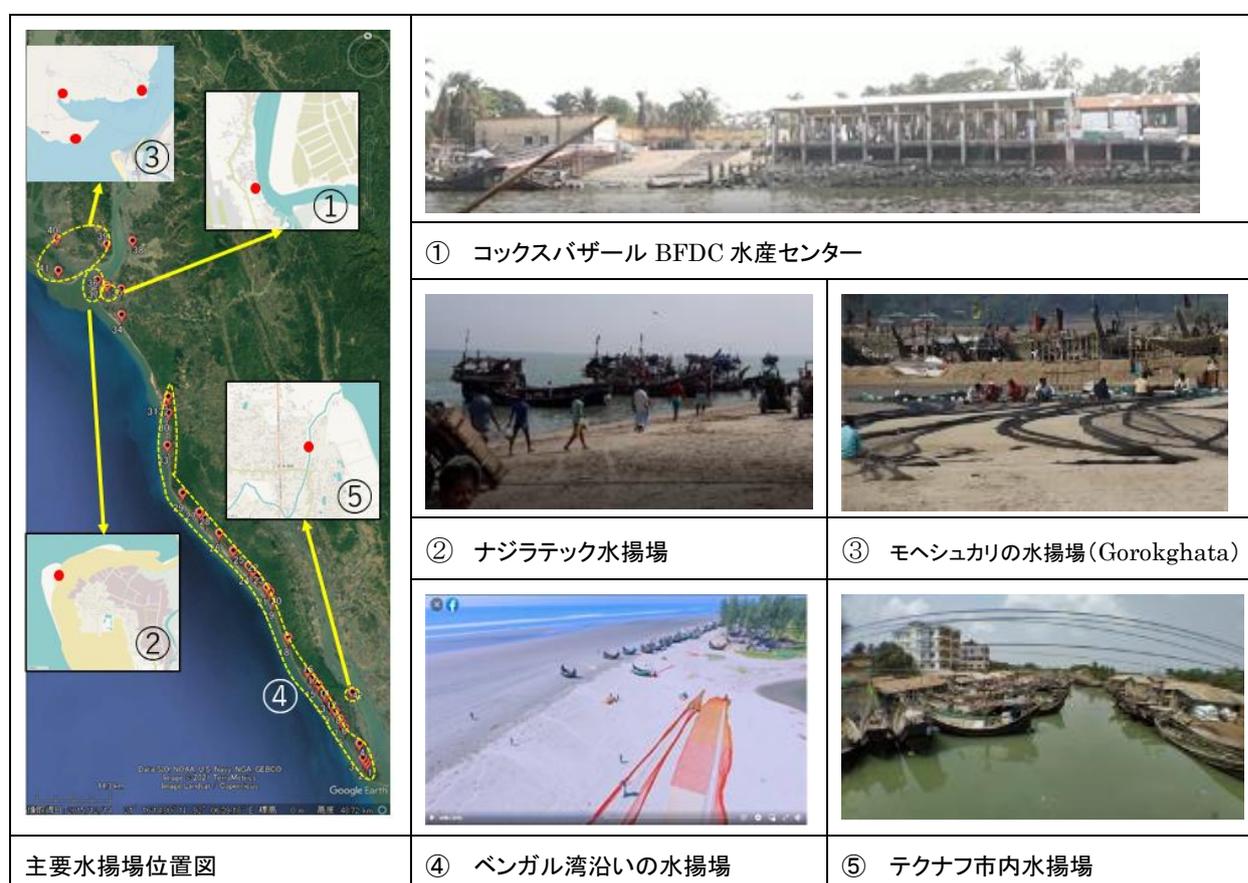


図 4-8 コックスバザール 県 (District) の主要水揚げ地位置と写真
出所：調査団調査結果 (④は BORI 資料)

コックスバザール地域の水揚場としては BFDC が管理する BFDC 水産センターが最も大きいですが、その他の地域にもナジラテック、モヘシュカリ郡南部、テクナフ市内のほか、ベンガル湾沿岸にも 30 以上の小規模な水揚場が確認されている。

・コックスバザール BFDC 水産センター

コックスバザール市内は対象地域でもっとも水揚げ量が多く、この一帯ではコックスバザール BFDC 水産センター（前図 4-8 中①）とナジラテック（前図 4-8 中②）が主要な水揚げ地となる。

コックスバザール BFDC 水産センターは、ベンガル湾に接続するモヘシュカリ水路に注ぐバッカリ川に面した水揚げ地である。水揚げ施設としては、岸壁・栈橋、屋根付きの荷捌場・製氷工場などを備えており、その運営は BFDC が行っている。また同施設は卸売市場としても機能しており、同施設で取引される水揚げ物はトラック等でチャットグラムやダッカなど、大消費地へ長距離出荷される。

・ナジラテック

ナジラテックは、BFDC 水産センターとは空港を挟んだ西側に位置するモヘシュカリ運河とベンガル湾にはさまれた遠浅の砂浜海岸一帯である。水揚げ用の施設は一切存在せず、係留設備も荷捌き場もなく、水揚げ活動および出漁準備などすべては砂浜で行われる。

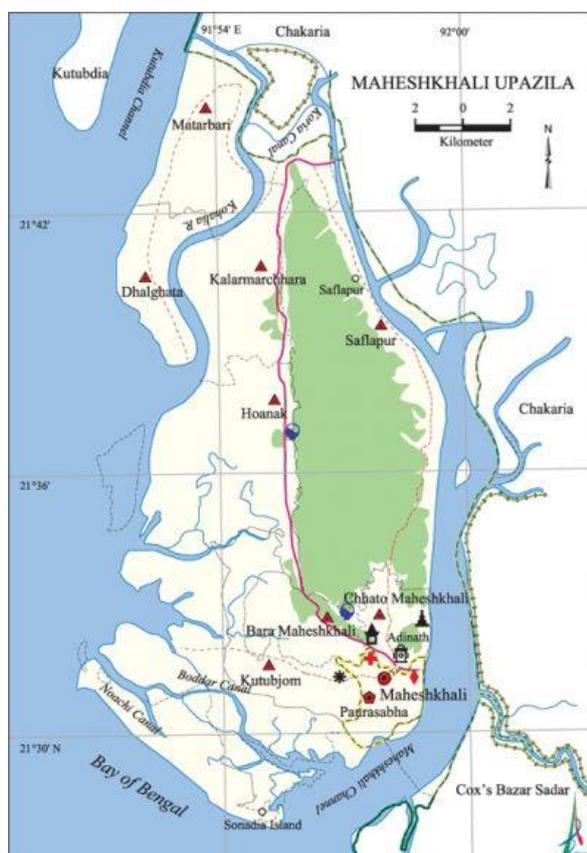
この一帯は後背地に同国最大の干魚加工エリアを有するため、干魚加工のための漁獲物が主に水揚される。

ただし、後背地の干魚加工エリアは空港拡張用地となっていることから、BFDC 水産センターの対岸の敷地へ干魚加工エリアを移転させる計画があり、ナジラテックが水揚げ地として継続して活用されることはないとされている。

・モヘシュカリ

モヘシュカリ郡の主要水揚げ地、ゴロカタ (Gorokghata)、ゴチバンガ (Godtbanda)、ソナディア島 (Sonadia Island) は、モヘシュカリ運河を挟んでナジラテックの対岸のモヘシュカリ郡南部に位置する。この一帯はナジラテックに次いで生産量が多い干魚加工エリアとなっており、調査対象地域の水揚げ場は、その近隣の干魚加工原魚が主に水揚されている。

本土とはモヘシュカリ水路で隔たれているだけでなく、モヘシュカリ郡南部は、ノアチ水路 (Noachi Canal) やボダー水路 (Boddar) 等により分断されており、島内交通の確保が課題とされている。南端には水路に隔たれて、マタバリ港計画が正式決定されるまで、大水深港が計画されていたソナディア島がある。立地的にはサイクロンの被害を受けやすく、1991 年のサイクロ



ンでは、海嘯により沿岸地帯の漁業村落と干魚加工地域が壊滅的な被害を受け、主要な干魚加工場はモヘシュカリからナジラテックへ移転を余儀なくされ、同地域での干魚加工活動が減速した。

・テクナフ市内水揚場

テクナフ市内水揚場は、ベンガル湾よりナフ川を上った地域に位置する狭い水路の両側に形成された市街地の水揚場である。

以前はナフ川での漁獲物の水揚げがされていたが、ミャンマーからの避難民の流入が激しくなったため、安全保障上の観点からナフ川が全面禁漁になった現在では、漁船はベンガル湾にのみ出漁している。水路が狭く水深も浅いことから干潮時は漁船が出入りできないなど制約を受ける一方で、荒天時の漁船の避難場所として安全面での機能もある。水揚げ施設としては、卸売業者が管理する簡易な係留設備、漁獲物の荷捌き施設が水路沿いに並ぶ。

・ベンガル湾沿岸の砂浜水揚げ地

ウキアからテクナフまでのベンガル湾沿岸の 30 km に及ぶ海岸線には大小 30 以上の水揚げ地が確認されている。テクナフ半島にはコックスバザール国道 (Marine Drive) が伸びており、その国道の西側の砂浜がこの一帯の水揚げ地とされている。ベンガル湾を臨む遠浅の砂浜では、生存零細漁業が多く営まれている。他の水揚げ地とは異なり、サンパンと呼ばれる三日月形の伝統的な木造漁船が沿岸海域で漁を行う。水揚げ施設は存在せず、砂浜上で水揚げ活動が行われる。水揚げ地で陸揚げされる漁獲物は現地で仲買人らに買い取られるもののほかに、漁師自らがテクナフ市内の市場に運び、販売するものもある。

次表 4-8 に調査対象水揚げ場 4 ヶ所の特色を比較した。係留施設など水揚げ施設が認められるのは BFDC 水産センターとテクナフ市内水揚場のみであるが、テクナフ市内水揚場の水揚げ施設は簡易なものであり、水揚活動の規模としては BFDC 水産センターがテクナフより大きい。また水揚げ地近隣のセリ場についてはナジラテックのみ存在しない。ナジラテックの水揚げは近隣の干魚加工原魚用であることがその要因としてあげられる。

また、ベンガル湾沿岸の他の水揚げも水揚げ施設などはない。

表 4-8 コックスバザール県内の主要水揚げ場の特色

	棧橋数	係留設備数	漁船数	漁具数	漁業従事者数	セリ場数	製氷工場数	氷供給量 (pcs BLC ICE)
BFDC Ghat	1	8	1,363	26,300	2,085	20	21	741,400
Nazirtek	0	0	487	9,740	17,510	0	0	0
Teknaf	0	30	145	2,077	778	11	1	30,460
Moheshkhali	0	0	583	6,185	3,836	8	2	110,000

出所：調査団調査結果

(注) 表内 Teknaf、Moheshkhali はそれぞれ「テクナフ市内水揚場」および「ゴロカタ (Gorokghata) 水揚場」を指す。

4-3-3 漁獲魚種

同地域の海洋漁業の水揚げ魚種についてはテナガミズテング（Bombay duck）が最も多く、次いでグチ（Jew fish）、マナガツオ（Pomfret）となっており、これら3種で全体の約4割を占める（図4-9）。右図4-9にコックスバザール地域の漁獲魚種内訳と、次表4-9に調査水揚げ地での漁獲魚種内訳を示す。

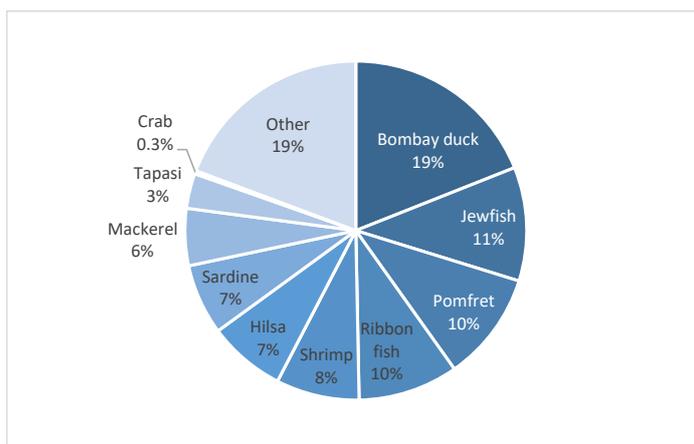


図 4-9 海洋漁業の主要魚種

出所：Survey report on Fish value chain in Cox's Bazar District in Bangladesh (Shushilan) 資料より作成

表 4-9 水揚げ地毎の漁獲量の魚種別内訳

	Cox's Bazar BFDC Ghat		Nazirtek		Teknaf		Moheshkhali	
Hilsa	2,321	17.5%	533	7.0%	236	12.9%	1,913	25.8%
Sea catfish	1,807	11.6%	912	12.0%	199	10.9%	745	10.2%
Tuna	1,284	9.7%	646	8.5%	146	8.0%	565	7.8%
Pomfret	1,066	8.0%	682	9.0%	210	11.6%	520	8.0%
Jewfish	746	5.6%	454	6.0%	178	9.8%	487	6.7%
Bombay duck	887	5.5%	1,140	15.0%	175	9.5%	580	7.8%
Sardine	705	5.3%	343	4.5%	88	4.8%	339	4.2%
Ribbon fish	691	5.2%	1,290	17.0%	182	9.9%	569	7.8%
Mackerel	624	4.7%	492	6.5%	154	8.3%	269	4.5%
Other	3,561	26.8%	1,102	14.5%	259	14.2%	1,122	17.1%
Total	13,691	100%	7,594	100.0%	1,829	100.0%	7,107	100.0%

出所：調査団調査結果

（注）表内テクナフ、モヘシュカリはそれぞれ「テクナフ市内水揚場」および「ゴロカタ（Gorokghata）水揚場」を指す。

4-3-4 漁船・漁法

コックスバザール地域における漁船数（表4-10）は、約6,800隻とされている¹²¹。地域別内訳では、テクナフが1,800隻弱と最も多く、次いでコックスバザールシールド郡が1,400隻となっている。なお漁船は無動力の漁船も約1,200隻存在し、漁船数全体のおよそ18%を占める。

¹²¹ Survey report on Fish value chain in Cox's Bazar District in Bangladesh, Shushilan

表 4-10 コックスバザール県内の郡別漁船数

Upazila	Motorized fish boat	Non-motorized fish boat	Total
①Kutubdia	745	120	865
②Pekua	350	90	440
③Chakaria	450	160	610
④Moheshkhali	950	245	1,195
⑤Cox's Bazar Sadar	1,250	150	1,400
⑥Ramu	100	50	150
⑦Ukhia	250	80	330
⑧Teknaf	1,454	340	1,794
Total	5,549	1,235	6,784

出所：Survey report on Fish value chain in Cox's Bazar District in Bangladesh (Shushilan) 資料より作成

次図 4-10 にタイプ別漁船を示す。漁船の多くは木造船である。大型のものはエンジン出力が 75 馬力以上だが、小型のものはエンジン出力が 20 馬力以下である。サンパンと呼ばれる伝統的な漁船が主にベンガル湾沿岸での漁業に用いられている。無動力の漁船も岸から近い浅瀬での操業に使われている。



図 4-10 使用漁船

次表 4-11 に調査地点別の利用漁船数・積載漁具数、水揚げ量等を示す。4ヶ所の水揚げ地のうち、BFDC 水産センターは水揚げ漁船数、漁具数ともに多く、それぞれ 1,376 隻、26,300 個、年間水揚げ量は約 14,000 トンとなっている。ゴロカタ水揚場とナジラテックの利用漁船数はそれぞれ 583 隻と 487 隻となっているが、水揚げ量は 7,300~7,500 トンと同程度である。最も利用漁船数が少ないテクナフ市内水揚場は、BFDC 水産センターの約 10%程度の利用漁船数である。

ベンガル湾沿岸で操業する漁船でコックスバザールショドール郡、ウキア郡・テクナフ郡

内の 50 カ所ほど確認される水揚げ地を利用する漁船の総数は 2,050 隻とされている¹²²。

表 4-11 コックスバザール県内の主要水揚げ地の漁船情報

	総隻数 (隻)	総馬力数 (HP)	総漁具数 (個)	総漁獲量 (ton)
BFDC Ghat	1,376	73,111	26,300	13,984
Nazirtek	487	21,576	9,739	7,594
Teknaf	145	4,463	2,077	1,828
Moheshkhali	583	25,271	6,185	7,338

出所：調査団調査結果

(注) 表内 Teknaf、Moheshkhali はそれぞれ「テクナフ市内水揚場」および「ゴロカタ (Gorokghata) 水揚場」を指す。

各水揚げ地での漁船のエンジン出力、エンジン出力別の乗組員数、エンジン出力別の年間漁獲量、漁船数の漁法別内訳、種類別漁具数、漁法別の 1 回あたりの出漁日数を次図 4-11～図 4-16 に示す。

エンジン出力の高い漁船が最も利用するのは BFDC 水産センターであり、エンジン出力 75 馬力以上の漁船が全体の 4 割以上を占める。逆に利用する漁船のエンジン出力が最も低いのがテクナフ市内水揚場であり、すべての漁船がエンジン出力 47 馬力以下であった。

エンジン出力別の乗組員数については、BFDC 水産センターとナジラテックの傾向は似ており、75 馬力以上の漁船は乗組員が 30 人、75 馬力の漁船は 25 人、47 馬力では 17 人と比較的多いものに対し、テクナフ市内水揚場では 47 馬力の漁船でも 8 人程度と乗組員数が最も少なかった。

エンジン出力別の年間漁獲量からは、各水揚げ場の水揚げに貢献している漁船の傾向を把握することができ、BFDC 水産センターとナジラテックでは 75 馬力の漁船が、ゴロカタ水揚場では 47 馬力の漁船が、テクナフ市内水揚場では 23 馬力の漁船が最も多く水揚げをしている。

漁船数の漁法別内訳では、BFDC 水産センターとナジラテックでは海洋用袋待網 (MSBN) が最も多く、ゴロカタ水揚場では、ヒルサ用の流し刺網と MSBN が最も多かった。一方でテクナフ市内水揚場では地曳網や流し刺網、MSBN などの様々な漁法が偏った傾向なく利用されていることが明らかとなった。

使用漁具数の内訳からは、BFDC 水産センターではイワシ用流し刺網が、ナジラテックでは MSNB が、ゴロカタ水揚場とテクナフ市内水揚場ではヒルサ用の流し刺網が最も多い結果となった。

1 回出漁あたりの操業日数についてはテクナフ市内水揚場のみ 2 日間程度で、その他の水揚げ地では 6 日～10 日と長い。

¹²² Survey report on Fish value chain in Cox's Bazar District in Bangladesh, Shushilan

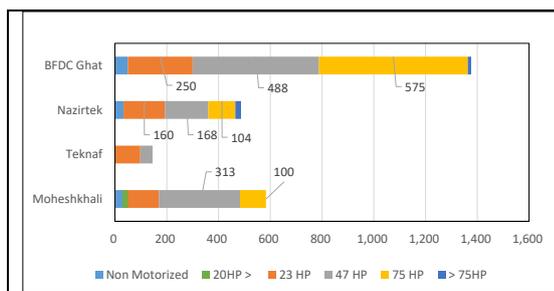


図 4-11 出力別漁船数内訳

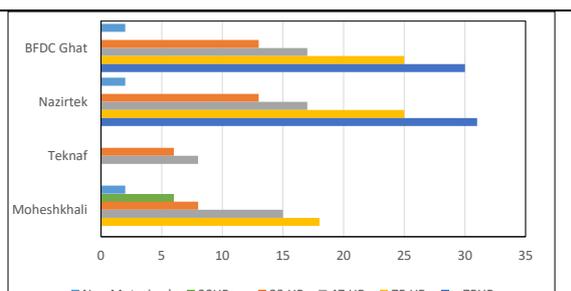


図 4-12 エンジン出力別乗組員数

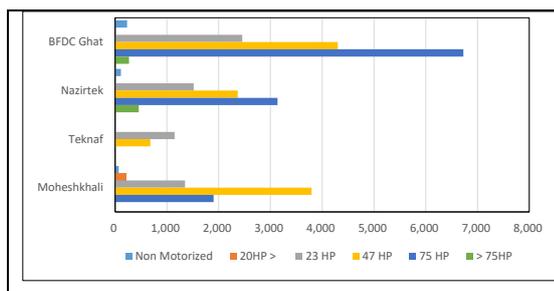


図 4-13 エンジン出力別の漁獲量内訳 (トン/年)

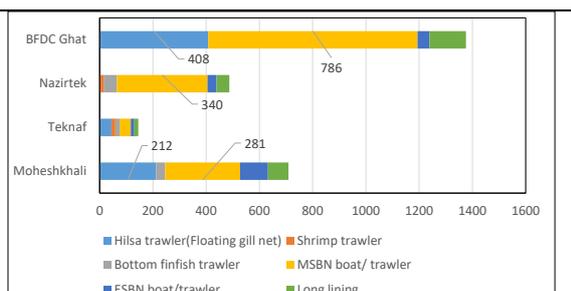


図 4-14 漁法別の漁船数内訳

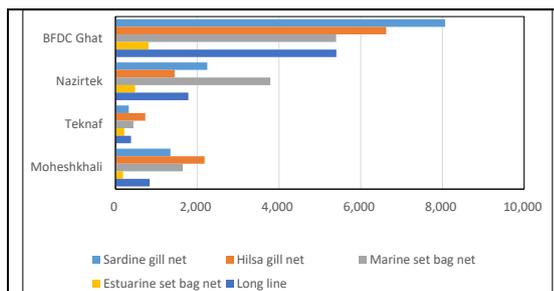


図 4-15 種類別の漁具数

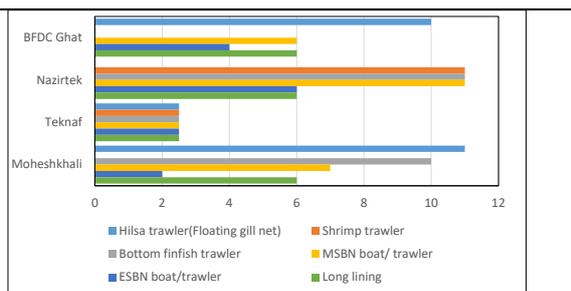


図 4-16 1回出漁当たりの操業日数 (漁法別)

全図出所：調査団調査結果

(注) 図内 Teknaf、Moheshkhali はそれぞれ「テクナフ市内水揚場」および「ゴロカタ (Gorokghata) 水揚場」を指す。

4-3-5 製氷・流通

現地で主に利用される氷の形態はブロックアイスであり、製氷工場が各地に存在する。調査対象地のうち BFDC 水産センターには、敷地内に直営の製氷工場があるほか、近隣にも民間の製氷工場が複数確認されている。なお BFDC 水産センターの空港を挟んで西に位置するナジラテックには製氷工場はなく、氷は BFDC 水産センター近隣の製氷工場から運ばれ、貯氷のために設けられた保冷庫で一時的に保管し用いられる。モヘシュカリとテクナフ市内水揚場においても、水揚げ地近くに民間の製氷工場がありブロックアイスが製造されている。氷塊の大きさは 2.5×1.5×1 フィート、重さは 70～80kg が標準的なものである。なお氷は、使用する水質や製氷機の老朽化に起因する粘土や泥、金属の混入などが認められており、品質面に問題がある。また禁漁期の氷の需要は一部の養殖場や加工魚への利用に留まる一方で、盛漁期は氷が不足し価格が高騰することもあるなど氷の需要量は大幅に変動しており、氷の生産量は最盛期の需要に見合っていない。なお、ベンガル湾沿岸に点在する小規模な水揚げ

地近隣の製氷工場は、これまでシャプラプール（Shaplapur, テクナフ郡）など数カ所にあるのみで供給量が限られ、氷の調達にはコックスバザールまたはテクナフから調達する必要があったが、氷の需要が旺盛なことを受け、シャプラプールや近隣に製氷能力日産 25 トンの製氷工場が建設されており、ベンガル湾沿岸の水揚げ地での氷へのアクセスが改善している。製氷工場経営者等関係者によると、閑漁期や禁漁期には氷がほとんど売れないことを考慮しても、製氷場への設備投資費は短期間で回収できるとのことである。

ブロックアイスとは、出漁時や水揚げ後の鮮魚流通にて利用される時は、砕氷機や人力で砕かれ、鮮魚に施氷される。

BFDC 水産センターで製氷されたブロックアイスは、施設内の栈橋から出漁前の漁船に運搬されるほか、水揚げされた鮮魚の取引時や出荷の際の梱包時に砕氷された後に鮮魚に施氷される。流通時の施氷については、マナガツオ（Pomfret）、エビ（Shrimp）、ヒルサ（Hilsa）などの高価格魚種には比較的多く実施されているが、テナガミズテング（Bombay duck）などの安価の魚種に関しては不十分な量である。

対象地域の製氷およびブロックアイス運搬状況を図 4-17 に示す。



図 4-17 対象地域の製氷およびブロックアイス運搬状況

出所：調査団調査結果

4-3-6 卸売市場・小売り市場

対象地域の卸売市場・小売市場では、近隣や遠方の水揚げ場での海産物や内水面養殖での淡水魚などが扱われている。コックスバザールの卸売兼小売市場では BFDC 水産センターからの鮮魚だけでなくシャプラプールやチャットグラムからの鮮魚が、またテクナフ市街地の卸売兼小売市場では近年になってシャプラプール等のベンガル湾沿岸の砂浜水揚げ地からの鮮魚流通が増えていることが市場関係者からのヒアリングにより判明した。またシャプラプール水揚げ場近くの卸売市場では近隣に出荷する鮮魚の他に、チャットグラムに直送する鮮魚が施氷され梱包される様子が確認できた。図 4-18 に概況写真を示す。

対象地域の水揚げ物が産地近隣の消費のみでなくチャットグラムなどの遠方消費地へも広く流通していると同時に、卸売市場が遠方消費地・遠方産地との鮮魚の流通拠点としても機能していることが確認できたが、それら市場施設は老朽化しており、施設床や販売台の水捌けが悪い点など、鮮魚の衛生的取扱いに難しい環境であることも明らかとなった。

	
<p>① 卸売兼小売市場での鮮魚販売の様子 (Cox's Bazar Bahar Chara Bazar Fish Marke)</p>	<p>② 老朽化した小売市場の概観 (Cox's Bazar Kanaier Bazar Retail Fish Market)</p>
	
<p>③ 卸売兼小売市場での鮮魚販売の様子 (Teknaf upper Bazar retail market)</p>	<p>④ 卸売兼小売市場の概観 (Teknaf upper Bazar retail market)</p>



図 4-18 対象地域の市場状況

出所：調査団調査結果

4-3-7 水産加工

対象地域で水揚げされる水産物の流通形態は魚種により異なるが、テナガミズテング (Bombay duck) やタチウオ (Ribbon fish) は、水揚げされる 8 割近くが干魚加工原魚として利用され、ヒルサは質の落ちている約 2 割が塩蔵用途に利用される (表 4-12)。

表 4-12 魚種別の流通形態

	Pomflet	Hilsa	Mackerel	Sea catfish	Jewfish
Fresh fish without ice	40 ±15	18 ±5	22 ±11	23 ±6	30 ±12
Fresh fish with ice (partial)	60 ±23	51 ±12	41 ±18	52 ±18	44 ±24
Frozen/thawed-wet fish	8 ±2	11 ±3		16 ±4	9 ±4
Freezing for export		8 ±2			
Drying	18 ±10		28 ±7	18 ±13	20 ±11
Salting		18 ±8			
Fermentation					
Others		8 ±5	11 ±11	11 ±2	5 ±5
	Sardine	Tuna	Bombay duck	Ribbon fish	Other
Fresh fish without ice	18 ±5	9 ±4		17 ±8	16 ±5
Fresh fish with ice (partial)	47 ±18	68 ±6	18 ±5	18 ±11	52 ±17
Frozen/thawed-wet fish		14 ±4			8 ±2
Freezing for export		13 ±4			7 ±3
Drying	33 ±18		80 ±8	77 ±11	20 ±9
Salting					
Fermentation					10 ±5
Others	1 ±3	8 ±4	5 ±1	7 ±3	

出所：調査団調査結果

ナジラテックは「バ」国で最も規模の大きい魚加工エリアである。乾燥方法としては、干し台の上に魚を並べる方式と、垂直方向に組まれた木製ハンガーに魚を吊る方式がある。前者はテナガミズテング (Bombay duck) などの、後者はタチウオ (Ribbon fish) などの干魚加工方法とされる。現在の干魚加工エリアは政府の用地であるが、民間加工業者が借り上げて干魚生産を行っており、干魚加工場は毎年雨季になると撤去される。この一帯では干魚のほか、塩蔵ヒルサや発酵食品 (Ngapi) も生産される。次図 4-19 に水産物加工の状況を示す。



図 4-19 水産物加工の状況

出所：調査団調査結果（①②は BORI 紹介資料）

コックスバザール県の主要干魚生産地を調査した文献によると、コックスバザール県のみで年間約 2.5 万トンの干魚を生産しており、また労働者は約 1.1 万人とされている。最も生産量が多いのはナジラテック (Nazirtek) の年間約 9,000 トン、次いでソナディア (Sonadia) の 3,000 トンとなっている (表 4-13)。

表 4-13 地域別干魚加工生産量と加工労働者数

Upazila	Location	Production(ton/year)	Number of Labors
Cox's Bazar Sadar	Nazirtek	9,000 ±1000	2,750 ±250
	Kutubdiapara	1,350 ±150	900 ±100
	Nunierchara	1,350 ±150	750 ±50
	Shaplapur,Khurusul	550 ±50	225 ±25
	Chowfalldandi	350 ±50	190 ±10
Moheshkhali	Gothibanga	1,100 ±100	450 ±50
	Sonadia	3,000 ±500	1,350 ±150
	Dhalghata-Matarbari	1,350 ±150	900 ±100
	Goroghata Charpara	900 ±100	450 ±50
	Goroghata Ghat	450 ±50	225 ±25
	Sairardel-Matarbari	750 ±50	250 ±50
	Ahmadiakata	350 ±50	250 ±50
Kutubdia	Khuiddartek	1,100 ±100	550 ±50
	Moheshkhalipara	500 ±100	250 ±50
	Baraghope	600 ±100	325 ±75
Teknaf	Saint Martine's Island	750 ±50	350 ±50
	Shaplapur,Baharchora	400 ±100	250 ±50
	Dorgarchora	450 ±50	175 ±25
	Shahparir dweep	450 ±50	350 ±50
	Sabrang	350 ±50	225 ±25
Total		25,100	11,165

出所：Strengthening resilience of coastal fisher communities (Host communities) in Cox's Bazar for improving livelihood ecologically and economically より作成

本調査対象地ごとの干魚加工概要を次表 4-14 に示す。

ナジラテックは干魚加工場数、従業員数、生産量ともに最も多く、年間生産量としては調査エリア全体の約 8 割に相当する約 8,600 トンとなっている。なお加工原魚重量は、製品重量の 3~4 倍とされることから、ナジラテックでの加工原魚量は 33,275 トンと算出され、調査地点の総水揚量 30,221 トンを上回る原魚が消費されていることとなる。

表 4-14 地域別干魚加工場数と加工生産量

	干魚加工場数	干魚加工総面積 (ha)	従業員数 (人)	干魚生産量 (ton/年)	干魚加工用原魚量 (ton/年)	同地域の水揚量 (ton/年)
Moheshkhali	340	298.3	3,836	855	3,406	7,107
Teknaf	83	49.3	778	775	2,092	1,829
Cox's bazar	143	97.5	2,085	522	2,056	13,691
Nazirtek	1,331	225.3	17,510	8,606	33,275	7,594
Total	1,897	670.4	24,209	10,758	40,828	30,221

出所：調査団調査結果

対象地域での魚種別干魚加工量を次表 4-15 に示す。干魚加工の主要魚種はテナガミズテング (Bombay duck) とタチウオ (Ribbon fish) であり、この 2 魚種だけで干魚生産量の約半分を占める。ナジラテックだけで約 1 万トンのテナガミズテング (Bombay duck)、約 5,500 トンのタチウオ (Ribbon fish) の干魚加工品が生産されている。

表 4-15 地域別の干魚加工量の魚種内訳（単位：トン）

	Cox's Bazar		Nazirtek		Teknaf		Moheshkhali	
Pomfret	49	2.4%	11	0.0%	35	1.7%	208	6.1%
Jewfish	12	0.6%	2,332	7.0%	138	6.6%	30	0.9%
Mackerel	19	0.9%	60	0.2%	62	3.0%	62	1.8%
Tuna	33	1.6%	68	0.2%	40	1.9%	121	3.6%
Hilsa	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombay duck	571	27.8%	10,560	31.7%	494	23.6%	1,155	33.9%
Ribbon fish	555	27.0%	5,542	16.7%	336	16.1%	806	23.7%
Sardine	72	3.5%	505	1.5%	123	5.9%	135	4.0%
Sea catfish	16	0.8%	133	0.4%	151	7.2%	41	1.2%
Other	728	35.4%	14,063	42.3%	714	34.1%	848	24.9%
TTL	2,056	100%	33,275	100%	2,092	100%	3,406	100%

出所：調査団調査結果

4-3-8 鮮魚流通経路

コックスバザール地域での鮮魚の流通経路は、各水揚げ地から地元の卸売市場を経て地元の小売市場に流通するケース、地元の卸売市場から大規模消費地へ輸送され、現地の卸売市場を経て大規模消費地の小売市場に流通するケース、また海外輸出向けに流通するケースがある。

この水揚げ地と卸売市場、小売市場の機能は必ずしも個別の独立した施設というわけではなく、卸売市場機能を併せ持つ水揚げ地や小売市場機能を合わせ持つ卸売市場として存在するケースもある。鮮魚流通経路を次図 4-20 に示す。

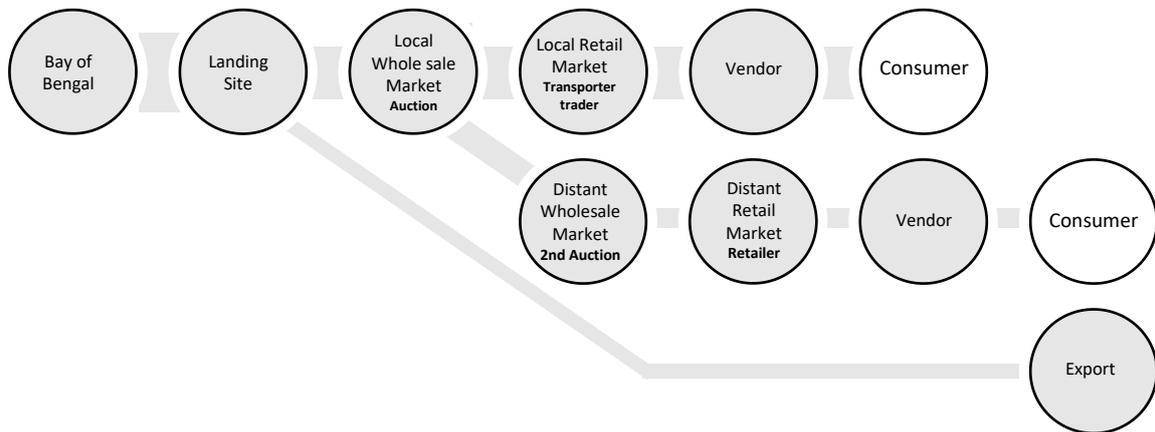


図 4-20 鮮魚の流通経路

出所：調査団調査結果

対象地域で水揚げされる鮮魚のうち、近隣小売市場へ流通する鮮魚割合についての調査結果を次表 4-16 に示す。魚種によって差異はあるが、水揚量の約 4 割が近隣小売市場へ流通し、残りの約 6 割が大型消費地へ流通される他、カツオ（Tuna）とヒルサ（Hilsa）は半急速冷凍品として輸出、テナガミズテング（Bombay duck）とタチウオ（Ribbon fish）は干魚加工品として、イワシは干魚加工品や発酵食品として、グチ（Jewfish）は塩処理され輸出、その

他の高級魚も冷凍品として輸出される。

域内消費の傾向としては、鮮魚よりも干魚が好まれる傾向があるが、テクナフ沿岸の住人は収入も少ないため、高価な鮮魚は購入できず、安価な小さな干魚しか購入できないことがその背景にある。

なお域内でも鮮魚は流通しているが、鮮魚の域内消費の傾向としては安価な魚種・サイズの小さい魚が消費され、一方で高価な鮮魚は域外の消費地に主に流通する。

表 4-16 小売市場の魚種別年間取扱量と同地域年間水揚量に占める割合

	Cox's Bazar City		Teknaf		Moheshkhali	
	(Ton/year)	%	(Ton/year)	%	(Ton/year)	%
Pomfret	482	45.2%	88	41.7%	226	38.5%
Jewfish	337	45.1%	74	41.4%	212	43.5%
Mackerel	275	44.0%	65	43.1%	117	35.2%
Tuna	562	43.8%	62	42.5%	246	43.3%
Hilsa	1,018	43.8%	99	42.3%	832	44.2%
Bombay duck	409	46.1%	73	42.4%	252	44.0%
Ribbon fish	315	45.6%	76	41.9%	247	43.4%
Sardine	319	45.3%	37	42.0%	147	47.5%
Sea catfish	846	46.8%	82	41.5%	325	43.5%
Other	1,538	43.2%	259	42.6%	640	51.1%
Total	6,099	45%	915	42.1%	3,244	44.4%

出所：調査団調査結果

4-3-9 魚価構成

流通段階の魚価変化については過去にも様々な研究がなされている^{123 124 125 126 127 128}。水揚げ後の鮮魚流通では、産地の消費者のみでなく、遠方消費地の消費者にまで鮮魚が運ばれる過程で介入する漁業関係者それぞれの経費と利益が積み上げられることで魚価が形成される。消費地の小売市場へ到達するまでの経路は、すでに流通ルートが確立していることから、不要な流通拠点を介することで、消費者に渡る際の魚価が不必要に高くなっているという問題は発生していない。したがって魚価構成に関しては妥当性のあるものと判断する。

一方漁船で漁労を行う漁民が、水揚げ時点での魚価に基づいた十分な報酬が得られている

¹²³ A Background Paper for Bangladesh Fisheries Value Chain Study

¹²⁴ A Guide to the Analysis of Fish Marketing Systems Using a Combination of Sub-sector Analysis and the Sustainable Livelihoods Approach

¹²⁵ Study on Marketing and Value Chain of Some Commercially Important Coastal and Marine Aquatic Products of Bangladesh

¹²⁶ LIVELIHOODS IN COASTAL FISHING COMMUNITIES, AND THE MARINE FISH MARKETING SYSTEM OF BANGLADESH

¹²⁷ Power, profits and payments for ecosystem services in Hilsa fisheries in Bangladesh: A value chain analysis

¹²⁸ Marketing system of marine fish in Bangladesh an empirical study

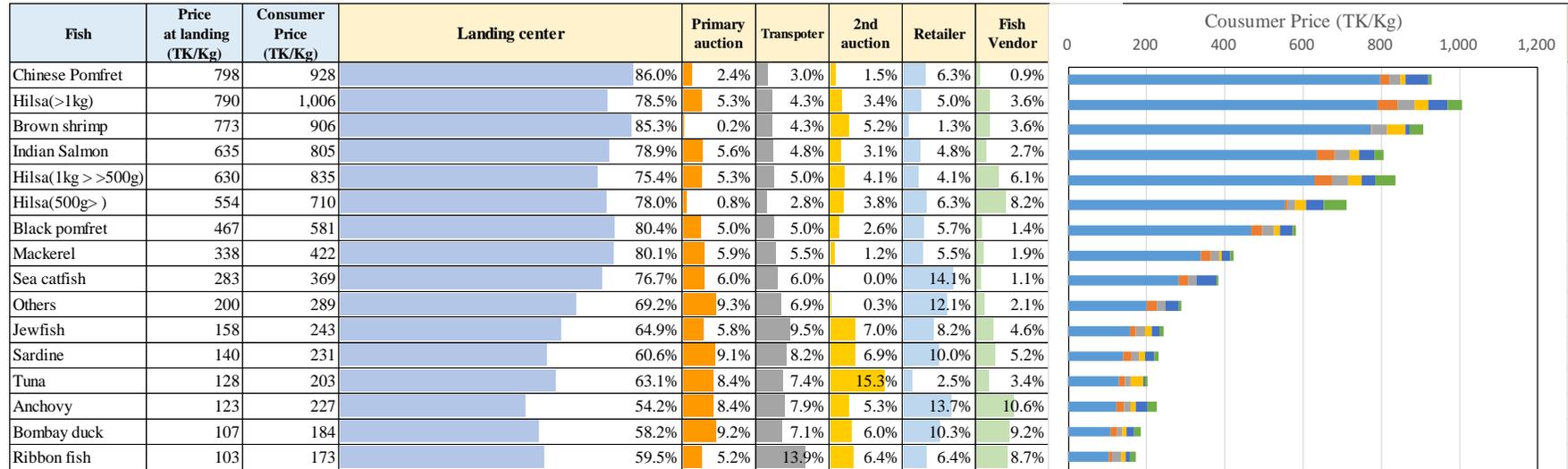
かについては、別な視点で判断する必要がある。漁船に乗り込む漁民は船主等との間で、雇用主と労働者の関係となるが、多くの漁民は生計維持のために、船主やローン貸与者との間にダドンと呼ばれる借金をしているケースが多い。借金をした漁民は、船主との間に前払制の雇用契約のような関係が形成され、賃金面でも圧倒的に不利な立場に立たされている。また水揚げ後の水産物流通段階においても、雇用主となる各流通段階の支配者が、利益を従業員や取引相手に十分に分配しない傾向があると考えられる。しかし、船主が漁業労働者を確保するために禁漁期に無利子で生活資金を貸している例もあり、すべての船主が漁業労働者から不当な搾取を行っているわけではない。一方、漁労段階・流通段階での非効率なインフラや、輸送時の梱包容器や施氷対応などの問題が解決されないままの状態、水産物が流通し、資本を持つ漁業関係者のみが利益を確保するサイクルは、各流通段階の最も底辺の労働者が搾取され続ける構造となっている。

次表 4-17 に調査を行った 4 水揚げ地点での魚種別の末端価格に占める流通段階毎の価格上昇分が占める割合 (%) と、末端価格と各流通段階での価格上昇分との比較を示す。

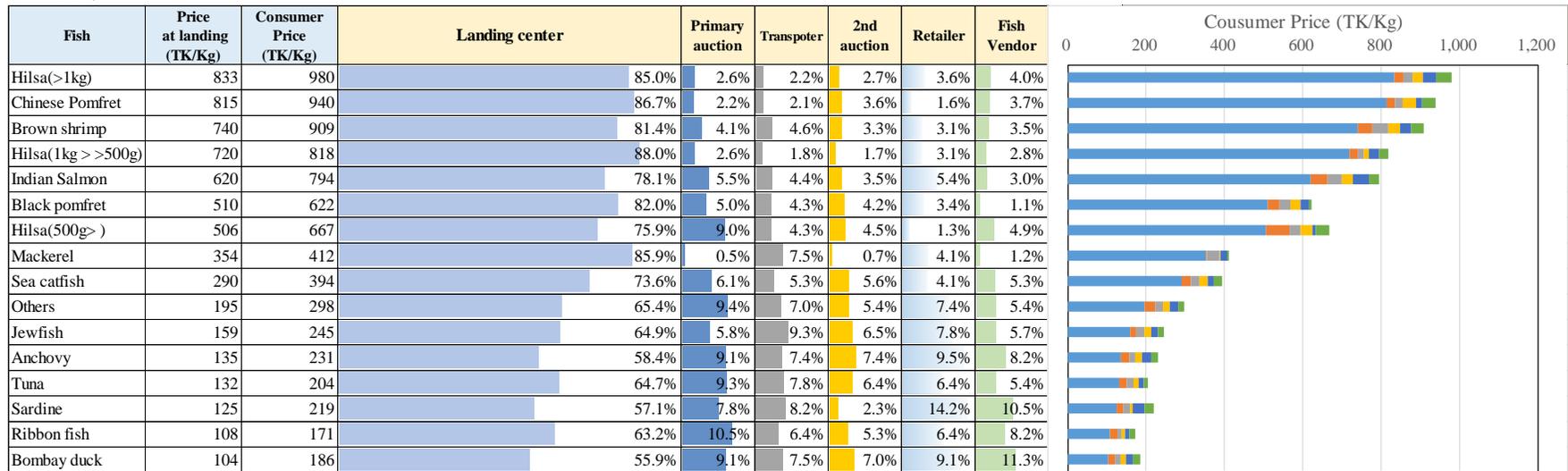
魚種を上から順に高級魚から安価な魚種へと並べているが、高級魚ほど末端価格に占める水揚げ段階での取引価格の割合が高く、安価な魚種ほど卸売市場以降の流通段階での魚価上昇分が占める割合が高い。ただし各段階での魚価上昇自体は一般的に高級魚の方が大きい。対象地域の水揚げ物が産地近隣の消費のみでなくチャットグラムなどの遠方消費地へも広く流通していると同時に、卸売市場が遠方消費地・遠方産地との鮮魚の流通拠点としても機能していることが確認できたが、それら市場施設は老朽化しており、施設床や販売台の水捌けが悪い点など、鮮魚の衛生的取扱いに難しい環境であることも明らかとなった。

表 4-17 各水揚げ地の鮮魚の流通プロセス毎の価格変化

コックスバザール BFDC 水産センター



モヘシユカリ



ナジラテック

Fish	Price at landing (TK/Kg)	Consumer Price (TK/Kg)	Landing center	Primary auction	Transporter	2nd auction	Retailer	Fish Vendor
Brown shrimp	836	1,045	80.0%	5.4%	4.4%	1.5%	6.3%	2.4%
Hilsa(>1kg)	783	873	89.7%	1.5%	1.7%	2.2%	3.0%	1.9%
Chinese Pomfret	766	880	87.0%	2.3%	3.1%	1.1%	4.9%	1.6%
Hilsa(1kg > >500g)	666	773	86.2%	3.1%	2.6%	3.4%	2.2%	2.6%
Indian Salmon	614	791	77.6%	5.9%	5.1%	3.4%	5.3%	2.7%
Hilsa(500g>)	535	720	74.3%	4.2%	2.8%	3.5%	4.4%	10.8%
Black pomfret	456	556	82.0%	3.2%	5.4%	2.9%	4.0%	2.5%
Sea catfish	238	371	64.2%	5.4%	5.9%	7.0%	5.9%	11.6%
Jewfish	155	235	66.0%	4.3%	9.4%	6.0%	8.1%	6.4%
Sardine	140	240	58.3%	8.7%	7.9%	7.5%	10.4%	7.1%
Tuna	139	323	43.0%	3.1%	8.7%	5.6%	6.8%	32.8%
Anchovy	124	221	56.1%	7.7%	9.0%	6.3%	15.8%	5.0%
Bombay duck	110	186	59.1%	8.6%	5.4%	3.2%	12.4%	11.3%
Ribbon fish	100	177	56.5%	11.9%	9.6%	7.3%	5.6%	9.0%
Mackerel	93	194	47.9%	6.2%	11.9%	11.3%	13.9%	8.8%

テクナフ

Fish	Price at landing (TK/Kg)	Consumer Price (TK/Kg)	Landing center	Primary auction	Transporter	2nd auction	Retailer	Fish Vendor
Hilsa(>1kg)	883	1,020	86.6%	2.9%	3.9%	2.0%	2.4%	2.3%
Chinese Pomfret	729	983	74.2%	0.4%	5.0%	6.4%	2.4%	11.6%
Brown shrimp	644	809	79.6%	3.6%	4.8%	6.6%	1.7%	3.7%
Hilsa(1kg > >500g)	639	822	77.7%	3.6%	6.3%	6.3%	4.0%	1.9%
Indian Salmon	623	803	77.6%	5.7%	4.9%	3.5%	5.0%	3.4%
Hilsa(500g>)	447	684	65.4%	5.8%	8.8%	3.4%	13.6%	3.1%
Black pomfret	370	575	64.3%	7.1%	9.9%	0.0%	14.8%	6.4%
Seabass	332	493	67.3%	4.9%	12.4%	4.1%	6.1%	5.3%
Mackerel	320	403	79.4%	4.7%	6.7%	4.5%	1.5%	3.2%
Sea catfish	273	369	74.0%	6.0%	6.2%	6.2%	3.3%	4.3%
Jewfish	153	233	65.7%	5.6%	8.6%	11.2%	4.7%	4.3%
Tuna	132	240	55.0%	8.3%	10.0%	4.2%	17.5%	5.0%
Ribbon fish	129	209	61.7%	8.1%	8.1%	4.8%	5.7%	11.5%
Sardine	128	223	57.4%	9.4%	9.0%	5.4%	11.7%	7.2%
Anchovy	116	233	49.8%	8.6%	9.0%	6.9%	15.0%	10.7%
Bombay duck	89	163	54.6%	9.8%	11.0%	8.6%	9.2%	6.7%

出所：調査団調査結果

(注) 表内 Teknaf、Moheshkhali はそれぞれ「テクナフ市内水揚場」および「ゴロカタ (Gorokghata) 水揚場」を指す。

卸売市場では、取引を行う際に鮮魚売り手は卸売業者に対し売上に応じた手数料を支払う必要がある。コミッションの売り上げに対する割合は、水揚げ地や魚種により異なるほか、ローンを借りている漁民には借りていない漁民よりも高く設定される。このようなコストが漁民に発生していることも、水産物バリューチェーンにて漁民に利益が分配されにくい一つの原因となっていると考えられる。

表 4-18 各水揚げ地での卸売時のコミッション

	BFDC水産センター	モヘシュカリ	ナジラテック	テクナフ
Pomfret	5%	5%	0%	7%
Jewfish	3%	5%	0%	4%
Mackerel	4%	5%	0%	3%
Tuna	8%	5%	0%	3%
Hilsa	10%	5%	0%	10%
Bombay duck	3%	5%	0%	5%
Ribbon fish	3%	5%	0%	5%
Sardine	5%	5%	0%	5%

出所：調査団調査結果

(注) 表内 Teknaf、Moheshkhali はそれぞれ「テクナフ市内水揚げ場」および「ゴロカタ (Gorokghata) 水揚げ場」を指す。

次図 4-21 に水揚げ段階での魚価を水揚げ地別に比較した。BFDC 水産センターの水揚げ段階での魚価を基準とすることで、ゴロカタ水揚げ場、ナジラテック、テクナフ市内水揚げ場の魚価の差異をその割合で示したもので、高級魚から安価な魚種の順に示している。

テクナフ市内水揚げ場の魚価は、他の水揚げ地の価格と比較して全体的に価格が低い。水揚げ段階での取引価格は、鮮魚の取引量や季節性、鮮度等により変化するので特定要因の影響のみとして判断するのは難しいが、立地的・交通インフラ面で水揚げ地が主要消費地の市場へアクセスが良い場合は、流通過程でのコストが抑えられることから相対的に高い魚価で買取られると考えられる。水揚げ価格は市場価格の影響を大きく受けると考えられる。

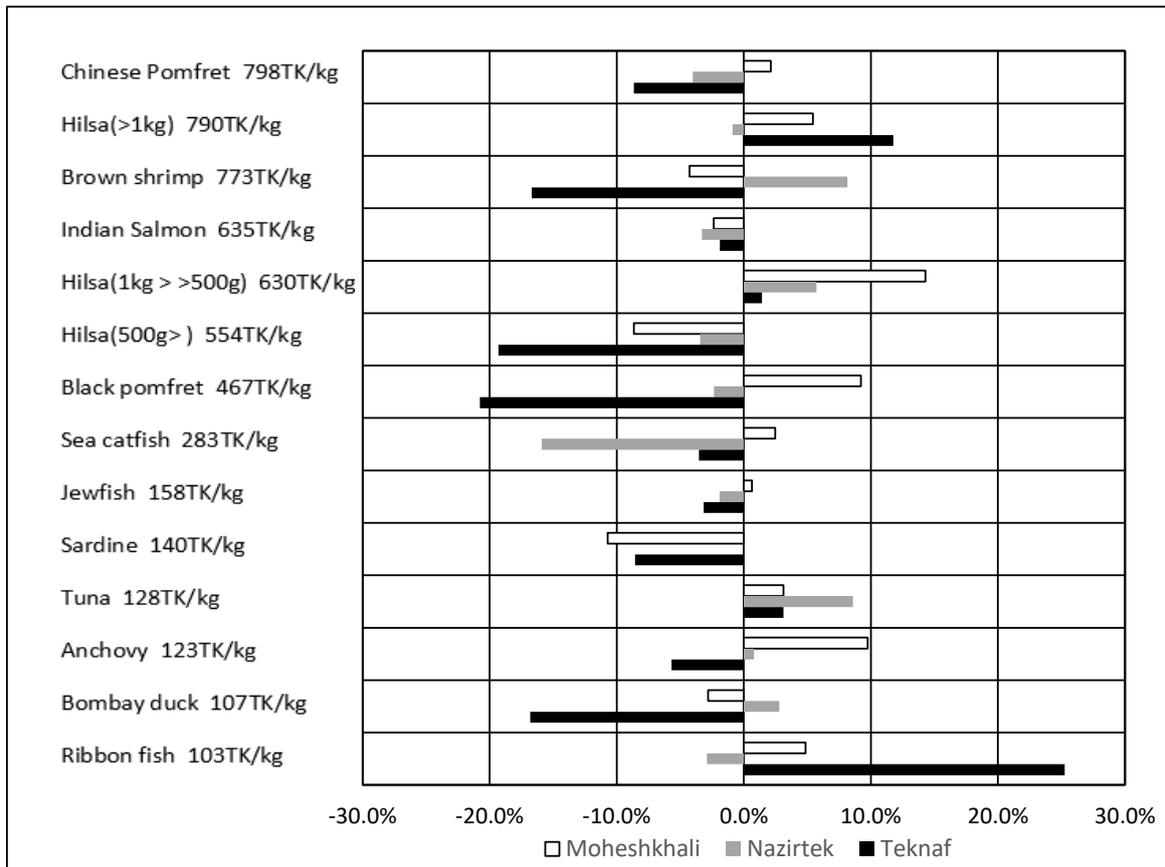


図 4-21 BFDC 水産センターに対する 3 水揚地点との魚価比較 (魚種別 TK/kg)

出所：調査団調査結果

水産加工品に関しても加工場から消費地の小売市場に流通するまでに産地卸売市場と消費地卸売市場を通る。

次表 4-19 には加工魚の流通段階での価格上昇に関する過去の調査結果¹²⁹を示す。末端価格に占める流通段階毎の価格上昇分が占める割合 (%) と、末端価格と各流通段階での価格上昇分との比較を、高級魚から安価な魚種へと魚種別に示している。高級魚ほど末端価格に占める加工所段階での取引価格の割合が高く、安価な魚種ほど卸売市場以降の流通段階での魚価上昇分が占める割合が高い。ただし各段階での魚価上昇自体は高級魚の方が大きい。

表 4-19 加工魚の流通プロセス毎の価格変化

Fish	Price at Fish Processor (TK/Kg)	Retailer Price (TK/Kg)	Fish Processor	Retailer Price (TK/Kg)		
				Primary auction	2nd auction	Retailer
Pomfret	432.5	525.0	82.4%	7.1%	7.6%	7.6%
Tuna	175.0	240.0	72.9%	10.4%	12.5%	12.5%
Shrimp	170.0	235.0	72.3%	11.7%	10.6%	10.6%
Ribbon fish	85.0	142.5	59.6%	21.1%	14.9%	14.9%
Jewfish	67.5	125.0	54.0%	18.0%	22.0%	22.0%

出所：調査団調査結果

¹²⁹ Study on Marketing and Value Chain of Some Commercially Important Coastal and Marine Aquatic Products of Bangladesh

4-3-10 漁民の職種別賃金と漁業従事者全体に占める割合

次図 4-22 は職種毎の賃金と構成人数の関係を示したものである。収入額が多い職種は、船主、仲買人、卸売業者、加工場のオーナーなどであり、対して収入額の低いのは漁民、加工場の労働者、水揚げ地で人手として働く労働者などである。従事人数に注目すると、収入が多い職種は従事人数が少ない一方で、収入が低い職種の漁業関係者は圧倒的に従事人数が多い。

低収入の零細漁業関係者は、それら職種が定職でなく収入源としても不安定なことから、経済的弱者から抜け出せず、雇用主やローン貸し主との不利な上下関係を継続せざるを得ない状況に陥っており、一部の職種の漁業関係者にのみ利益が集中するような水産バリューチェーンが構築されているといえる。なお表中の各漁業関係者の役割については、2章の表 2-15 記載の通りである。

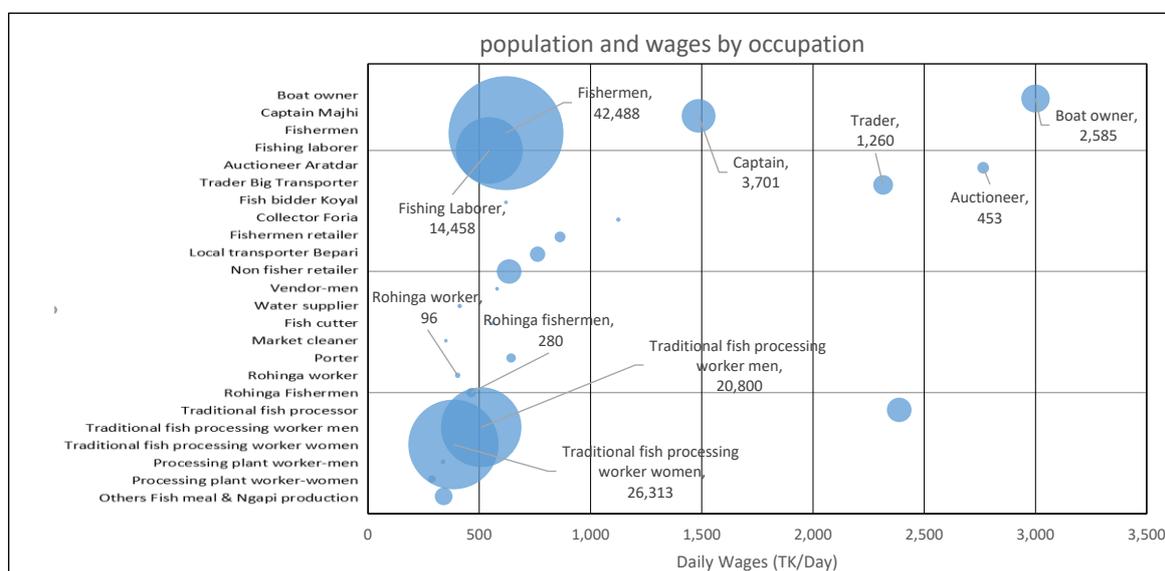


図 4-22 職種別人口と賃金の関係 (主要ステークホルダー)

出所：調査団調査結果

対象地域の漁民の多くは経済的弱者であり、漁業活動においてもその多くは漁具や漁船を所有できず、不安定な雇用形態で肉体労働者として働き、さらに船主などからの借金により生活を維持しているため、抜本的な生活向上が実現できずにいる。零細漁業セクター全体として、船主や卸売業者などごく一部の職種の漁業関係者にのみ利益が集中するような構造自体が、対象地域の水産バリューチェーン発展の足かせになっており、もともとサイクロンや地震などの自然災害の多い地域という自然条件も含めて、沿岸漁民は社会経済的に最も脆弱な立場に置かれている。

4-4 対象地域の零細漁業水産物バリューチェーン・インフラの現状と課題

4-4-1 零細漁業セクターにおける対象地域の位置づけと課題

対象地域の零細海洋漁業の水産バリューチェーンにおけるハード面およびソフト面での現

状の課題を次表に示す。

表 4-20 零細海洋漁業の水産バリューチェーンにおける課題

水産流通各段階	漁獲 →	水揚 →	流通（産地市場） →		加工 →	流通（消費者市場） →
ハード面の課題	漁船 積載容量不足 漁具 漁網保管場所欠如 海上安全 夜間灯標欠如 救命具不足 救助船不備	水揚施設 水揚施設の不備・欠如 衛生設備の欠如 清水の不足・欠如 自然災害リスク 鮮魚取扱 長時間水揚による鮮度劣化 鮮魚一時保蔵施設の欠如 魚函/魚箱の不足・欠如	道路・車輛 アクセス道路未整備 輸送車両の不備 輸送施設 保蔵施設の欠如 定温輸送網の欠如 冷蔵 水の供給不足・低品質	卸売施設 施設の老朽化 非衛生的な鮮魚販売台 鮮魚取扱施設の不備 市場衛生施設の不備 清水不足	加工施設 恒久的施設の欠如 非衛生的な乾燥台 衛生施設の不備 清水の欠如 露天乾燥 保蔵 加工品保蔵施設の不備	市場施設 施設の老朽化 衛生施設の不備 衛生的な清水不足 販売台の衛生欠如
ソフト面の課題	漁場 漁獲量の減少 漁獲の季節変動 トロール船不法操業 漁獲物保蔵 氷不足 資源管理 漁獲統計不備 漁網網目規則違反 違法漁業取締の不備 資源調査の不備 漁民 漁船漁具購入資金欠如 未登録漁民 漁民増抑制のための代替職業不備 海上安全 海上安全知識不足 海賊対策の不足	水揚鮮魚の取扱改善 鮮魚取扱知識不足 水揚場施設の食品安全・衛生管理体制 施設利用者の衛生知識不足 公的取締の不在 水揚場の運営維持管理 BFDC管理水揚場は1ヵ所のみ、その他は流通業者による私的管理 魚価 流通業者による支配 労働 低賃金、児童労働	鮮魚流通のポストハーベストロス改善 鮮魚取扱知識不足 衛生知識不足 衛生知識不足 鮮魚輸送容器不適 長時間の輸送 冷蔵 鮮魚保冷の不徹底	流通鮮魚のポストハーベストロス改善 鮮魚取扱知識不足 衛生知識不足 魚価 流通業者による支配 卸売施設管理 公的取締りの不在 流通業者による私的管理	原魚品質の改善 低品質の原魚使用 鮮魚取扱知識不足 加工の季節変動 閑漁期の対応 加工・保存技術の改善 衛生知識不足 加工・保存技術知識不足 加工新技術の導入 有害化学品使用 長期保蔵による劣化 女性労働 賃金の不平等 資本不足 銀行融資が得られず 輸出減少 COVID19による輸出減	鮮魚流通のポストハーベストロス改善 鮮魚取扱知識不足 衛生知識不足 鮮魚安定供給 鮮魚供給が不安定 高級魚需要を含む魚食ニーズへの対応不十分 魚価 大きな魚価変動 流通業者による支配 商品開発・ブランディング 商品化等試みはあるが、消費需要過多への対応の優先度高 水産物販売・輸出における品質管理 法令はあるが監視機能不全
人材育成 研修等の活動拠点の不足 現場レベルの指導人員の不足						

(1) ハード面の現状と課題

南部チャットグラム地域の零細漁業は、水供給、衛生等の基礎的社会資本の欠如、侵食や資源条件の劣化等の困難な状況を抱えている。漁獲から消費者へ水産物がわたるまでの各段階をハード面で整理すると、漁獲段階の漁船・漁具から水揚げ施設、道路・運搬車両、製氷・保冷施設、市場施設、加工施設などのインフラがあるが、施設の老朽化や欠如、積載容量が不十分な伝統的木造漁船、非衛生的な伝統的加工設備など、これまで十分な整備や開発が実施されずにいたため近代化の遅れが認められ、それらが水産物バリューチェーンの改善を

阻んでいると考えられ、解決すべき課題が多い。

特に水揚げ場については、ほとんどの水揚げ地には施設が存在しないため非効率な水揚げが強いられ、鮮度面および衛生面で問題ある。数少ない既存水揚げ施設についても設備が貧弱で、かつ老朽化や自然災害被害による損傷で水揚げ能力は低下しており需要が満していないなどの課題がある。また同地域が地理的にも干満による潮位差が大きいことに加え、自然災害のリスクがあることから水揚げインフラの整備が困難であることもその背景にあると考えられる。

一方で道路インフラはテクナフ地域のマリン・ドライブやチャットグラムからコックスバザール地域への幹線道路整備がされるなど、以前に比べて水産物の物流環境の改善は認められており、また観光地としてのコックスバザール市内の発展も目覚ましく、国内観光客の長距離バスや空路での往来が近年活発になっている。域外消費地での海産魚需要の高まりや、観光客の海産魚への興味の高まりなどにより、高い品質の海産魚を安定的かつ効率的に域内・域外に流通させる必要性は増しているにも拘わらず、零細漁業に直接関わるインフラ開発の遅れにより発展が阻害されている。

なお製氷・保冷関連施設の整備状況については、テクナフのベンガル湾沿いの水揚げ地での需要増を受け、その周辺に民間経営による製氷所や貯氷庫の建設が近年進んでいる。

(2) ソフト面の現状と課題

ソフト面の課題に対する取組みとしては、漁獲面では水産資源の保全を目的とした法令整備や啓蒙活動、禁漁期の導入、企業漁業との漁業区域棲み分け強化などがなされているほか、資源量調査も自国の調査船によって実施されている。また海上安全ではコーストガードも関与した漁民へのトレーニングなども行われている。水揚げ以降の段階では、ポストハーベストロス削減のための鮮魚取扱方法改善のための啓蒙活動、また加工段階・加工品販売段階においては有害化学品使用規制による食品安全の取組みなどがなされている。しかしながら、これらソフト面での取組みは、ハード面の施設インフラが十分に整備されていない中で実施されるため、効果的になされているとは言えず、なかなか定着しないとの声も関係者から聞かれている。沿岸漁業管理についても、漁業局が人員不足であることからモニタリングや取締りが十分になされていない現状のなかで、沿岸漁業を担う人材育成が思うように進んでおらず、漁業局が目指しているコミュニティをベースにした沿岸漁業管理は水揚げ施設がほとんど整備されていない南部チャットグラム地域の水揚げ場においてはなかなか実現できていない。なお水揚げ施設の運営管理に関しては BFDC 運営の水揚げ施設以外の水揚げ地は、船主やトレーダーが水揚げ取引や出漁活動を行う場が存在するだけであり、運営管理は実質なされていない。また対象地域の水揚げ地で唯一 BFDC が運営する BFDC 水産センターにおいても、老朽化し、かつ河川浸食の被害を受けた水揚げ施設がそのまま利用されており、鮮魚の衛生的取扱向上等の取組みも効果的にはなされていない。

商品開発、ブランディングに関しては、鮮魚や干魚をオンライン販売する試み、干魚加工者が域外消費地にアンテナショップを構えるなどの活動がなされているが、未だ発展途上で

あり、国内消費の需要に見合う海産魚の供給の安定化が商品開発・ブランディングの鍵となっていると考えられる。

(3) 水揚場整備の緊急性

劣悪な漁業インフラ、漁船上や陸上における保蔵手段の不足や欠如、低い加工技術、劣悪な作業環境、非衛生的な魚類取扱環境などにより、漁獲された魚類の鮮度劣化や汚染による品質劣化が急速に進んで漁獲後損失が大きくなっており、水産物のサプライチェーンの中で漁業関係者が本来得られるべき価値の多くが失われているだけでなく、安全な食料品としての品質を保持した水産物を消費者へ提供することが困難な状況になっている。水産物は、良質な動物性タンパク質供給源として国民食生活に欠かせない食品である。水産物が無駄なく合理的に食用に消費されるように、零細漁業基盤施設を整備し、零細漁業の漁獲ロス、加工ロス、流通ロスを削減し、零細漁業生産物の流通量を拡大することが必要とされている。漁獲物の品質は鮮度に大きく影響されるため鮮度の劣化を防ぐこと、汚染を防ぐことがバリューチェーン改善のためには最も肝要であり、漁獲物が海から陸上にあがる最初の地点である水揚場での漁獲物の取り扱いがその後のサプライチェーンの中でのバリュー形成の基盤であり、最も重要である。南部チャットグラム地域の零細漁業では水揚場整備の立ち遅れが流通水産物の品質劣化に繋がっており、水揚場の整備・改善がもっとも緊急性が高く、最も優先度が高い。

同地域での水揚場整備の取り組みは、供給地としての機能を確保・向上することで、食料としての水産物の安全性を確保し、水産物本来の価値が損なわれることなく流通量を増大させ、消費者へと流通すること、流通に関わる漁業関係者の労力が軽減すること、さらに漁獲後ロスの低減により、漁業関係者の所得が向上して貧困の削減に寄与し、地域経済発展に資するものである。また、水揚げ場がコミュニティの漁業関係者の共有の生産拠点となるため、コミュニティによる沿岸漁業管理のプラットフォームともなり得るものである。

道路などの基幹インフラの整備は進んできているが、漁業に直接関わるインフラはほとんど整備が手つかずであり、漁業局による施策は、漁業管理や Co-Management などハード抜きに行われてきた。これまで水揚げ設備の不備・欠如により、水産物の効率的な水揚げ・流通ができず、また鮮魚の衛生的取扱いが困難であるだけでなく、漁民の共有の生産プラットフォームがなく、共同体による漁業管理が根付きにくかった対象地域において水揚場整備を行うことは、漁民に共有の生産拠点を与えることになり、対象地域の海産魚供給地としての水揚場が、衛生的・効率的な水産流通の実現やポストハーベストロス削減に留まらず、漁業局が追求してきた漁民コミュニティによる自主的漁業管理を実施していく場としても期待でき、漁業局の施策を一層推し進め、大きな社会経済的インパクトをもたらすことができる。したがって無償としての実施ニーズが高い。

4-4-2 調査地域別の課題

(1) コックスバザールBFDC水産センター

BFDC により運営されている水揚げ施設は、老朽化が進行しているとともに前面バックリ川による河川浸食も進んでおり、河川に面した施設基礎部分一部が崩落している。崩落した部分はもともと荷捌き場であったことから、荷捌き場の半分は使用不可な状態となっており、河川浸食が今後も進むことが考えられるため、今後もさらに広い面積で崩落等の被害が進行する可能性が非常に高い。

現状の荷捌き場は、屋根付きの平屋となっているが、建設当初は漁具倉庫・事務所機能を2階に備えた鉄筋2階建て荷捌き棟であった。しかし基礎崩落を受けて2階を取り壊し、基礎が崩落していない片側半分の残った1階部分のみに柱に屋根をかけた形で利用している。当初は、河川前面の岸壁には4か所の階段栈橋が併設されていた。また荷捌き場建屋南隣には河川へ突き出た栈橋も存在し、施設の水揚げ機能が現在よりも充実しており、水揚げ作業がより効率的に行われていたと考えられる。敷地内の製氷機も老朽化により製氷能力が低下しているほか、井戸水の水量不足などが確認されている。

利用者聴き取り調査でも上記の点が問題として取り上げられた。この他、利用可能な施設面積減少による水揚場の混雑、漁船の水揚げ待ち滞船の長さ、設備の不足、氷、利用水の不足や、前面河川土砂の堆積による接岸の不便さ等の問題も聞かれた。



図 4-23 BFDC 水産センターの当初と現在の比較

出所：①②Google Earth 画像、③Flickr.com ④調査団調査結果

(2) ナジラテック (Nazirtek)

ナジラテックには、水揚げ地としての施設は一切存在せず、係留設備も荷捌き場もなく、水揚げ活動および出漁準備などはすべて砂浜で行われる。水揚げ地となる遠浅の砂浜は600mほどの距離があり、漁船も広い範囲にわたって水揚げを行うため集約的な水揚げ作業ができない。またその一帯の砂地で漁網の乾燥や補修が行われても、倉庫がないため、漁網を浜に積み上げて保管せざるを得ない等、漁業活動に必要な機能が欠如している。そのほか出漁時及び水揚げ後流通時に用いる氷はBFDC水産センターなどから調達する必要があるなど、非効率的な作業が強いられている。利用者聴き取り調査でも上記の点が挙げられ、栈橋等の水揚げ設備や製氷工場の必要性が強く訴えられている。

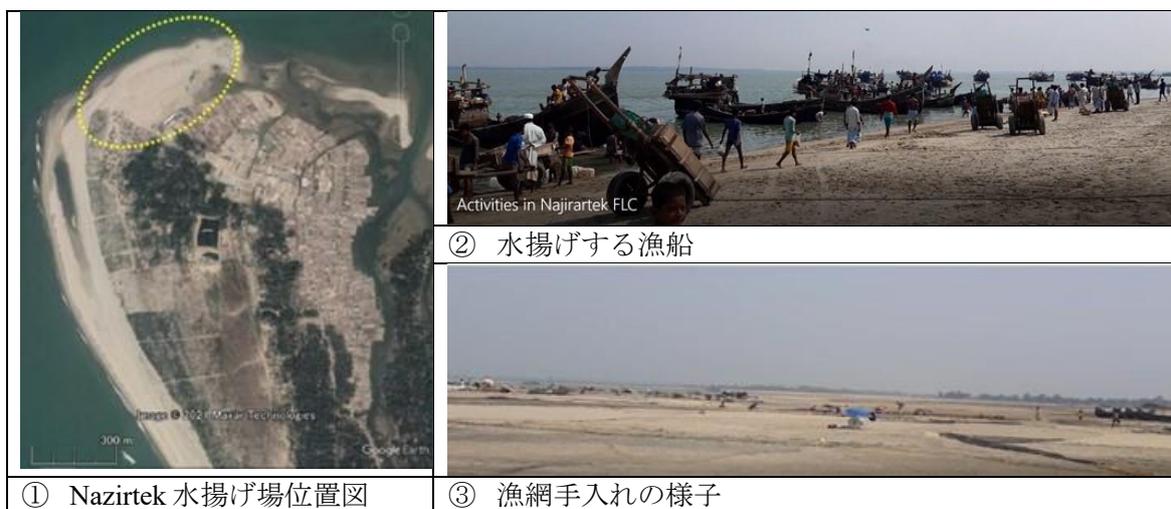


図 4-24 Nazirtek 水揚げ地の位置図及び外観

出所：①Google Earth 画像、②③調査団調査結果

(3) テクナフ市内水揚場 (Teknaf city Ghat)

ナフ川から水揚げ地へ接続する水路は狭隘でかつ水深が浅いことから、漁船の出漁・帰港のタイミングは干満に大きく左右される。水路入口の位置図および潮汐による水路入口の水位変化を示す。干潮時には底が露出しており、漁船の出港・帰港ができない状態であることが確認できる。



図 4-25 Teknaf City Ghat への水路入口の位置図及び潮汐による水位変化

出所：調査団調査結果

水揚げ地となる水路の幅が非常に狭いことから、水路へ進入可能な漁船サイズにも制約があるため、大型漁船は利用できない。さらにテクナフ中心地に位置するこの水揚げ地は、コックスバザールから遠距離で水揚げ後の水産物の流通面でも、大消費地へのアクセス面で他の水揚げ地よりも不利な立地条件である。利用者からは氷の不足、陸揚げ、競りスペースの不足などが問題点としてあげられている。



図 4-26 テクナフ市内水揚場の潮汐による水位変化

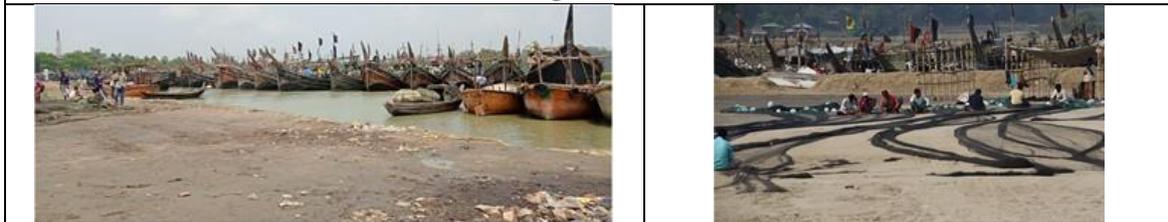
出所：調査団調査結果

(4) モヘシュカリの水揚場 (Moheshkhali)

主要水揚げ地（ゴロカタ：Gorokghata）にはいずれも施設がなく、直射日光の下で水揚げ活動やその他の漁業活動が行われること、出漁・帰港のタイミングが潮汐に左右されることが課題である。またソナディア（Sonadia）とゴチバンガ（Gotibanga）については、近隣の干魚加工が盛んな時期に原魚水揚場として利用されているものの、高潮の被害によりコックスバザールへの船便の栈橋に接続する道路の橋が損傷しており、車両の通行が困難で加工製品等の輸送が大きく阻害されているなどの問題がある。関係者聞き取り調査では、水揚げ施設がないこと、盛漁期の氷不足、漁網の保管場所の欠如などが問題点としてあげられた。



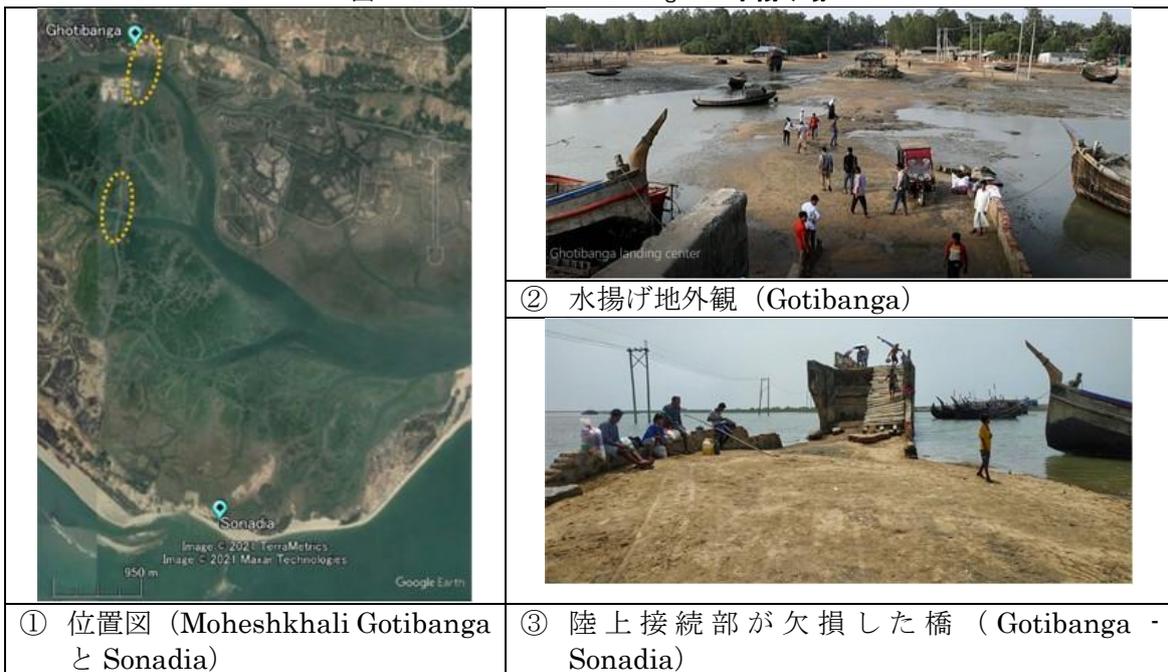
① ゴロカタ位置図 (Moheshkhali Gorokghata)



② 係留漁船

③ 漁網手入れ

図 4-27 Moheshkhali Gorokghata 水揚げ場



① 位置図 (Moheshkhali Gotibanga と Sonadia)

② 水揚げ地外観 (Gotibanga)

③ 陸上接続部が欠損した橋 (Gotibanga - Sonadia)

図 4-28 Moheshkhali Gotibanga と Sonadia 水揚げ地とアクセス道となる橋の欠損部分
出所：調査団調査結果

(5) ベンガル湾沿いの砂浜水揚げ地

ウキア郡からテクナフ郡にかけてのベンガル湾沿いに遠浅砂浜海岸に点在する水揚げ地は、自給自足的に零細漁業活動を行う近隣に住む漁民が水揚げポイントとして自然発生したものである。このうちシャプラプール（Shaplapur, テクナフ郡）は2年ほど前から流通拠点として急速に発展しており、漁船が多く集まり、水揚げ量も大きく、仲買人が魚の洗浄、選別、出荷のための小屋を設けており、地元消費のみでなく難民キャンプやコックスバザール、テクナフ、チャットグラムなどへも出荷されている。

シャプラプール以外の水揚げ地には水揚げ施設は存在せず、水道電気等のインフラも整備されていない。漁獲物は砂浜で直射日光のもとで水揚げされ売買が行われている。なお水揚げ物は近隣での消費のほか、一部はテクナフ市内の小売市場などに出荷されるが、それら流通拠点から遠距離であり、流通アクセス面で問題がある。また雨季の河川増水や河川の流れの変化、流砂や高波などによる海岸線変化の影響などを受けやすい立地条件であることから、水揚げ地の位置は定まっているわけではない。

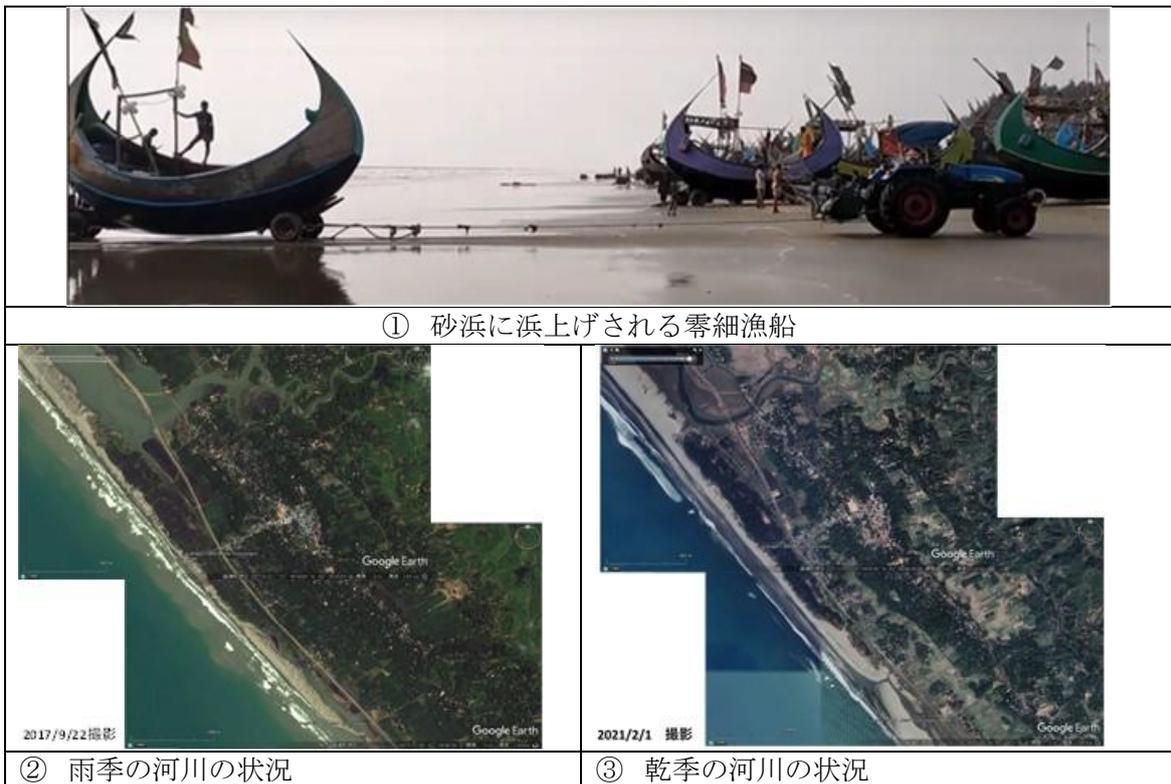


図 4-29 シャプラプール（Shaplapur）水揚げ地近隣河川の季節による流量変化

出所：①調査団調査結果、②③Google Earth 衛星写真

各水揚地における課題の聴き取り結果は、以下の通りである。

表 4-21 既存施設の問題点聴き取り結果

水揚げ地	水揚げ地概要	水揚げインフラに関する問題点
コックスバザール BFDC 水産センター	水揚げ岸壁、荷捌き所、製氷機など	栈橋や係留設備の不足 河川による岸壁基礎部分浸食と崩落 河川の沈泥化 水揚げ物保管設備の不足 漁網補修、漁網保管場所欠如
ナジラテック (Nazirtek) 水揚場	遠浅の自然海岸 (漁船浜上げ)	栈橋や係留設備の不足 アクセス道不足 輸送車両不足 水揚げ物保管設備の不足 盛漁期の氷不足 製氷工場の不足 漁網補修、漁網保管場所欠如
モヘシュカリ (Moheshkhali) の水揚げ地	遠浅の自然海岸 (漁船浜上げ)	栈橋や係留設備の不足 水揚げ設備の欠如 製氷工場不足 漁網補修、漁網保管場所欠如
テクナフ市内 (Teknaf City) 水揚場	ナフ (Naf) 川に注ぐ狭隘な水路内	陸揚げ・セリススペースの不足 干潮時に利用できない 排水設備の欠如 氷の不足
シャプラプール (Shaplapur) 水揚場	遠浅の自然海岸 (漁船浜上げ)	氷の不足 水揚げ設備の欠如 水揚げ物保管設備の不足 漁網補修、漁網保管場所欠如 漁船浜上げ用トラクターの不足
ベンガル湾沿いのその他砂浜水揚げ地	遠浅の自然海岸 (漁船浜上げ)	氷の不足 水揚げ設備の欠如 漁網補修、漁網保管場所欠如

第5章 JICA 事業への提案

5-1 南部チャットグラム地域内の水産バリューチェーンインフラ開発に係る無償資金協力事業案の提案

5-1-1 対象水揚げ地の選定

対象地域での水揚げインフラの欠如もしくは老朽化は、各水揚げ地での非効率な水揚げ活動の原因となり、漁業関係者の作業時間やコスト負担、作業中のリスクなどの増加をもたらしている。また水揚物の鮮度・品質を保持した取り扱いを行うに十分な環境が整備されていないことによるポストハーベストロスや魚価低下を招いていると考えられる。

対象地域が鮮魚供給地として十分に機能を果たすためには、効率的な水揚げ活動を可能とし、さらに漁業関係者が十分な鮮度・品質の漁獲物を取り扱うことのできる環境を整えることがまずは優先されるべきであり、水揚げ機能の確保・向上が対象地域で最も必要性のある水産インフラ開発の具体策と考える。

調査水揚げ地よりインフラ開発適地選定にあたっては、同地域にある各水揚げ地に合わせた具体策を考えるため、調査実施水揚げ地を下記の 3 つのカテゴリーに分類し、水揚げ地毎の性格を整理した上で評価する。

1. 地域住民の生計活動機能が比較的高い水揚げ地
2. 地域外への水産物流通拠点機能が比較的高い水揚げ地
3. 地域での加工用原魚調達先としての機能が低い水揚げ地

(1) 地域住民の生計活動機能が比較的高い水揚げ地

地域住民の生計活動機能が比較的高い水揚げ地としては、ベンガル湾沿岸の砂浜に点在し、地域住民の生存漁業として湾沿いの浅海で操業され、住居近くの浜で水揚げされる漁業の水揚げ地が該当する。主要な水揚げ場を次表 5-1 に示す。

表 5-1 地域住人生計活動への関与が強い水揚げ地

#	Landing site	Number of fishers'HH's nearby	Number of boats gather at the beach	Number of boats operate for daily fishing	Total annual catch landed (MT)	Access to power / electricity	Surrounding land
①	Rejukhal Ghat	57	45	35	346.2	Yes	Yes
②	Madarbungia Ghat	253	33	25	169.8	Yes	Yes
③	Shaplapur Ghat	381	160	120	915.6	Yes	Yes
④	Rajarchora Ghat	22	20	15	62.58	No	Yes
⑤	Moheshkhalipara Ghat	257	42	35	251.9	Yes	No
⑥	Baharchora Ghat	69	68	52	363.8	Yes	Yes
⑦	Poschim Ghat	82	105	80	459.7	No	No

出所：ECOFISH 調査結果より作成

鮮魚取扱量は多くないものの、地域住民の数少ない生計手段、食料調達手段として漁業活動の重要性は高く、また近隣村落はホストコミュニティとなっているため、住民の雇用機会の提供にも水揚げ活動は重要である。

漁民世帯数ではシャプラプール（Shaplapur Ghat）が最も多く 381 世帯、次にモヘシュカリ（Moheshkhali Ghat）およびマダブニア（Madarbunia Ghat）がそれぞれ 257 世帯、253 世帯と続いている。漁船数についてもシャプラプールが最も多く、160 隻で内 120 隻が毎日出漁している。次に Poschim Ghat が漁船数 105 隻で 80 隻が毎日出漁している。モヘシュカリは漁業世帯数は多いものの漁船は 42 隻、毎日出漁する漁船数は 35 隻と比較的少ない。マダブニアも漁船数 33 隻、毎日出漁 25 隻となっている。

水揚げ活動が最も盛んなのはシャプラプールで、水揚量 915 トンと他の水揚場と比較すると際だって多い。シャプラプールは国道（マリン・ドライブ）と内陸道路の交差点で、難民キャンプが近隣にあり、2 年ほど前から急速に発展してきた。調査団の聞き取り調査時点（2021 年 10 月）では、水揚げする漁船数は約 300 隻、水揚量は一日あたり 20 トン～50 トン、ピーク時は 50 トン以上にもなるとしている。浜へのアクセス道路沿いには、仲買人の魚の選別、洗浄、出荷用建屋が 20 軒ほど並び、30 トン/日能力の民間製氷工場もあり、消費地への水産物流通拠点としての性格を強めてきている。氷需要の高まりから同能力の別の製氷工場も建設中で年内完成予定である。鮮魚の仕向け先は難民キャンプを含む地元消費が 20%、80%はコックスバザール、チャットグラム、ダッカなど遠隔消費地で、コックスバザールにある輸出向け加工工場にも出荷することがあるとのことで、既に生存漁業レベルから脱却し、水揚げ量も増えており、ベンガル湾沿いの他の水揚げ地に比較して、流通拠点として最も発展可能性が高いと思われる。

(2) 消費地への水産物流通拠点機能が比較的高い水揚げ地

表 5-2 地域外も含めた水産物流通拠点機能が比較的高い水揚げ地

#	Landing site	Number of fisherman	Number of boats gather at the beach	Contribution to fish distribution	Total annual catch landed (MT)	Access to power / electricity	Surrounding land
⑧	Teknaf city Ghat	997	145	Moderate	1828	Yes	Very congested
⑨	Cox's Bazar BFDC Ghat	7500	1363	High	13984	Yes	Need to rebuild
⑩	Gorokghata	4375	583	Moderate	7338	Yes	Available

出所：調査団調査結果

テクナフ市内水揚場、コックスバザールの BFDC 水産センター、そしてモヘシュカリ郡のゴロカタ（Gorokghata）が該当する。他の水揚げ地と比較し、水揚げ量も多く、鮮魚流通拠点としての役割が強く、近隣地域や遠方の消費地へ鮮魚が流通する上で重要な水揚げ地である。

BFDC 水産センターは、水揚量・漁民数・漁船数ともに最も多く、コックスバザール地域最大の流通拠点として機能している。BFDC 水産センターは 1965/66 年に建設され、2001/02 年に水揚げ棟、製氷工場、事務所棟の施設が更新された。しかし、2012 年のサイクロン時に、水揚げ棟に繋がる階段式栈橋 4ヶ所が流失、水揚げ棟北側の岸壁と基礎部分が崩壊し、水揚げ棟が傾斜した。BFDC では修復を試みたものの復元できず、建物は 2015 年に崩壊したため取り壊した。元水揚げ棟北側部分の床板は傾斜したまま、岸壁は崩落したままとなっている。その後、残った南側部分柱に屋根を掛け、水揚げ棟として利用しているが、高潮時には冠水することがあるうえ、取扱量が増大してきているために、水揚場面積が大きく不足しており、応急的な水揚上屋を製氷工場横に建てる計画を進めている。製氷工場の公称製氷能力は 30 トン/日であるが、機械設備の老朽化のため製氷能力は落ちており、盛漁期の需要には大きく不足している。現在の平均水揚げ量は 32 トン/日であり、40%が地元消費に、60%が遠隔消費地へ出荷され、消費地への鮮魚流通における拠点として重要な水揚げ地である。

テクナフ市内水揚場は、ナフ川から約 500m さかのぼった小さな水路の両側にあるテクナフ市街の水揚場で、11 軒の民間業者が軒を連ね、約 70 隻の漁船が利用している。一日の水揚げ量は 20~30 トン程度で、ミャンマーからの避難民の大量流入以来、ナフ川での漁労が禁止され、禁漁前は水揚量の 40%はナフ川のものであったが、現在ではベンガル湾での漁獲物のみ取り扱っている。テクナフには 3 か所の製氷工場があるが、盛漁期にはコックスバザールからも供給を受けることもある。水揚げされた漁獲物の 10%は地元消費で、他はチャットグラム、ダッカに出荷されている。市街地にあるため、それぞれの土地面積は狭く、民間所有地なので、拡張は難しい。

Gorokghata の水揚場は、モヘシュカリ島の東端、Gorokghata 水路に面した 1.5ha の砂浜にある。満潮時には浸水していたが 2017 年に砂を搬入して整備した。583 隻の漁船が利用しているが、これらの漁船は BFDC 水産センターも利用しており、比較的大きな漁船はチャットグラムまで水揚げに行くこともある。2 か所の製氷工場があるが、盛漁期には氷が不足し、出漁時にコックスバザールまで調達に行かなければならないこともある。競り業者は 8 軒あり、地元消費の他、チャットグラムへ出荷している。モヘシュカリ島内では「バ」国政府による交通インフラの整備が徐々に進みつつあり、将来的にはコックスバザールより、チャットグラムへの流通が便利になると思われる。

(3) 地域での加工用原魚調達先としての機能が低い水揚げ地

表 5-3 地域での加工用原魚調達拠点としての機能が低い水揚げ地

#	Landing site	Drying yard Area	Active processor	Contribution to drying fish distribution	Need for access roads	Access to Fuel pump (for fishing activity)	Surrounding land
⑪	Gotibanga	47.5	71	Low	High	No	Available
⑫	Sonadia	250	250	High	Very high	No	Available
⑬	Nazirtek	225	1328	High	Medium	No	Available

出所：調査団調査結果

これらの地域は、干魚加工用の漁獲物を水揚げして、後背地にある干魚加工業者に流通させる機能に特化しており、鮮魚流通は比較的少ない。水揚げ地周辺に広がる干魚加工エリアの加工業者数については、3カ所の水揚げ地のうちナジラテックが1,328業者と最も多く集積しており、水揚げ量も大きく、加工魚生産量も大きい。次にソナディアが250業者、Gotibangaが71業者と続く。ナジラテックは「バ」国最大の干魚生産地ではあるが、一帯は既に空港拡張用地として決定されており、バックリ川対岸の新たに建設される水産加工団地に加工作業場の移転が行われる計画が具体化しつつあり、近々同地での水揚げは行われなくなるため、インフラ整備計画の対象にはならない。ナジラテックに続く加工生産規模を持つソナディアはモヘシュカリ郡の南端に位置し、水揚場としての施設はほとんどない。ソナディアでの干魚加工作業の規模は大きいですが、乾季の11月から3月までの季節操業となっている。加工業者や労働者は雨季の終わりに島に移動してきて加工事業の準備を始め、雨季の始まる時期に撤収する。季節操業とはいえ、その生産規模は大きく、水揚げ作業が効率的に行われなため加速する水揚げ原魚劣化による損失は大きく、水揚場整備の必要性は高い。また、加工場での生産後、加工魚の流通ルート途中の道路が島内の水路を渡る橋が水害で機能不全になっており、物理的な製品流通ルートの確保が大きな課題となっている。

5-1-2 対象水揚げ地に対する水産物バリューチェーン・インフラの提案

3つのグループに分けた対象地域の水揚場をそれぞれ検討し、水産物バリューチェーン・インフラ整備に対する3つのオプションを提案する。

(1) ベンガル湾沿岸の地域住民の生計活動機能が比較高い水揚げ地

ベンガル湾沿岸の浜で漁船が多く集まっているところでも、漁獲物の水揚げに必要な機能を備えた水揚げ施設がほとんど存在していないため、漁獲物の集魚、洗浄、選別、計量、梱包、出荷の機能を備えた水揚げセンター施設が必要である。漁獲物の洗浄のためには清水の供給と、選別、洗浄のためには洗浄水が排水でき、清浄さが保てる作業に要する面積の床が必要である。また、梱包、出荷のためには輸送時の保冷に使用する氷と保冷機能を持つ梱包材を保管する場所が必要であり、漁網を操業時以外に保管しておく漁網倉庫が必要である。

ベンガル湾沿いの地域はサイクロンが頻繁に来襲する地域であり、漁民や漁民家族など地域住民が高潮、強風、洪水などにより被害を受けることが多いが、避難する場所が不足している。水揚げセンターは災害時に住民の避難場所、サイクロン・シェルターとして機能できることが望ましい。

水揚げセンター施設は、集魚・洗浄・選別作業場、梱包・出荷作業場、深井戸と貯水タンク、氷貯蔵庫、梱包材倉庫、管理事務所、集会室を備え、強固な構造を有する施設とする。

ベンガル湾沿いの表 5-1（前出）に示した水揚げ地以外でも漁船が集まり、水揚げ量が多

い各水揚場に水揚げセンター施設を建設することが望ましいが、必要性、緊急性が最も高いのはシャプラプールである。シャプラプールの水揚げ地としての発展は2017年のマリン・ドライブ延長以来目覚ましく、現在では水揚げ量は一日あたり20トンを超え、BFDC水産センターの平均水揚げ量に迫ってきており、難民キャンプやチャットグラム、ダッカなど遠隔消費地への出荷も増えてきている。

シャプラプールに駐在している沿岸警備隊隊長によると、当地での漁船の海難事故は年間約10件発生しており、救助活動を行っているが、救助艇がなく、緊急時は民間船舶により救難を行っている。コックスバザール以南のベンガル湾沿い70kmの海岸には5ヶ所の沿岸警備隊駐在地があるが、救助艇はコックスバザールとテクナフにしか配備されていない。海難事故の緊急性を考慮すると救助艇配備の必要性は高い。なお、当地では零細漁船が他の地域と比較して多いことから海難事故件数が相対的に多いが、近年は沿岸警備隊による漁民へのトレーニングなどで海難事故件数が減少傾向とのことである。対象地域の漁民の安全性向上において沿岸警備隊の海上安全管理への取組みは非常に重要と考える。また夜間帰漁時の安全のためには、灯標が必要である。

シャプラプール水揚げセンター（仮称）に必要な諸室、機材は、集魚・洗浄・選別作業場、梱包・出荷作業場、深井戸と貯水タンク、氷貯蔵庫、冷蔵庫、梱包材倉庫、管理事務所、漁民組合事務所、仲買人組合事務所、会議室、コミュニティ集会室、沿岸警備隊監視所、夜間灯標、漁具倉庫、救助艇、救助艇陸揚げ用牽引車、救助艇及び陸揚げ用牽引車用（艇）車庫、災害時用備品倉庫、救難安全用品倉庫、アクセス道路である。

水揚げセンター施設の整備により、水揚げ漁獲物を清浄に保ち、効率的に出荷できるようになり、これまで大きかった水揚げ時、出荷時の品質劣化が減少し、漁獲後損失の削減ができ、結果として漁民収入の増大に寄与できると期待される。水揚げが活発化することにより、地域経済が活性化し、雇用機会が増大し、ミャンマーからの避難民の大規模な流入以来、雇用機会の競合等で影響を受けていたホストコミュニティの雇用や家計経済改善にも貢献できると期待される。また、サイクロン襲来時には住民の安全が確保されと期待される。

下記の項目が水揚げセンター整備の効果として得られると考えられる。

- ・水揚から出荷までの時間短縮による水揚げ鮮魚の品質劣化の低減
- ・清水での出荷鮮魚洗浄による衛生度向上（深井戸）
- ・鮮魚出荷能力の向上（梱包・出荷場、アクセス道路）
- ・地域の消費者市場への鮮度の高い水産物の安定的供給
- ・出漁時の氷積み込み時間短縮による出漁準備時間の短縮（貯氷庫）
- ・日射等による漁網の劣化防止による漁網寿命の改善（漁具倉庫）
- ・夜間や荒天時の帰漁安全の確保（灯標）
- ・漁民に対する鮮魚取り扱い、衛生、海上安全等の啓蒙活動の強化（集会室）
- ・沿岸警備隊の常時監視体制による対象地域での海難事故の抑制（監視所）
- ・海難事故発生から救難出動までの時間短縮による救命体制の整備（救助艇）
- ・水揚活動の活性化にともなう一連の漁業活動に付随する雇用機会の増加、施設利用漁業

関係者の増加

水揚げセンター施設の整備により現在は実現できていない衛生的環境での鮮魚取扱いが可能となり、一日あたり 20 トンから 50 トンの水揚げ鮮魚が衛生的環境にて取り扱われ、コミュニティ市場やコックスバザールやチッタゴンの消費者市場、更には輸出市場にも出荷することができるようになることが期待される。日あたり鮮魚取扱量については更なる調査によるデータ収集が必要である。

なお裨益者については、漁民、仲買人など漁業関係者、消費者となるがシャプラプール水揚げ施設を利用する漁民は 2,000 人、漁業関係者は 5,000-6,000 人と見積もられる。

(2) 消費地への水産物流通拠点機能が比較的高い水揚げ地

「バ」国零細漁業最大の水揚げ基地であるコックスバザール BFDC 水産センターがサイクロン被害により、水揚げ施設が損傷し、取り扱い能力が不足したままになっていることが零細漁業バリューチェーン改善の阻害要因となっている。BFDC 水産センターでは増大してきた水揚げ需要に対応できず、漁船は長時間の水揚げ待ちを強いられ、混雑と無秩序な状態の中で行われる競りや非衛生的な水産物取り扱いが行われている。また、経年変化による製氷能力低下で、これまでも満足されていなかった盛漁期の氷供給が一層制限されている。BFDC 水産センターがこれまで果たしてきた機能の質の低下がもたらされたことにより、漁船からの水揚げが滞り、取り扱い水産物の食の安全が懸念される事態にもなっていることが最大の解決すべき課題となっている。BFDC では、応急的な水揚げ建屋の建設や製氷機部品の更新を計画し、一部を実行し始めているが、これらの実施によっても水揚げ後の取り扱い面積が応急的に旧状態に近い状態に復帰するだけであり、増大した水揚げ需要に対応した課題が解決されるわけでも、これまでも課題とされてきた効率的な水揚げができるようになるわけでもない。BFDC 水産センターの放置されている崩落した旧北側水揚げ棟と河岸を取り壊し、現状の水揚げ量に見合った新たな水揚げ棟と水揚げ栈橋の建設と災害に耐えうる河岸の復旧が望まれる。

BFDC 水産センターに新たに必要とされる施設は、競り場、冷蔵庫、梱包出荷スペース、梱包材倉庫、深井戸及び貯水タンク、競り人事務所、仲買人事務所、BFDC 事務所、駐車場、水揚げ栈橋、水揚げ栈橋取付橋（ギャングウェイ）である。

BFDC 水産センター敷地内には、水揚げ棟、製氷棟以外にも事務所棟、従業員宿舎棟、仲買人事務所、漁具・漁業用品・日用品売店等の既存施設があるほか、仮設水揚げ棟と水産加工団地建設事務所の建設が始まっている。水産センター敷地内は敷地の余裕がなく、建設工事のための用地を確保することが大きな難題である。新たな施設の建設にあたっては、近隣に仮移転できる場所が得られず、施設の性質上、長期間の閉鎖はできないため、水産センター業務を継続しながら、建設工事を進めなければならず、どのようにしたらそれが可能か検討を要する。

BFDC 水産センターの整備により、漁船の水揚げ待機時間の短縮ができ、水揚げ作業の効率化により、水揚げ漁獲物の鮮度が改善し、衛生的に取り扱われることにより、流通時の水産物の品質が向上し、消費者に優良で安全な魚類をより多く供給できることが期待される。

長時間にわたって水揚げ待ちを強いられ、やむを得ず遠路チッタゴンまで水揚げに行かざるを得ない漁船をなくすことができる。水揚げ待機時間の短縮と水揚げ作業の効率化により、漁船員の水揚げにかかる負担が軽減できる。

現状 BFDC 水産センターでは、多くて一日 10 隻程度の漁船が水揚げを行うが、水揚する船は先着順となるため早い船は朝 6 時頃の水揚げのため、夜中に前面河川で待つこととなり、また朝 6 時すぎに BFDC 水産センターに戻る船に至っては、水揚が 11~12 時ごろになるなど、荷揚げのために長時間の待ち時間が発生している。また大型の漁船は BFDC 水産センター内の浮棧橋にのみにしか接岸できないことから、漁船は前面河川に係留し小型の運搬船で水揚げ物を運んで水揚げするなど非常に非効率な状況である。なお、漁船のサイズに関しては、現地視察時は船長 15m 程度であった。

計画施設では、水揚げ環境の改善により、これら待ち時間の短縮や水揚可能漁船数の増加が期待できることから、以下のような効果が発現できる。

- ・ポンツーンの整備による同時水揚げ可能な漁船数の増加、一日当たりの施設利用漁船の増加
- ・競り場の拡張による水揚げ後の競り時間の短縮
- ・荷捌エリア拡張による鮮魚の洗浄・選別・梱包効率の向上
- ・出荷用トラック車両の駐車および通行スペース確保による車両混雑解消、出荷効率の向上
- ・施設利用漁船数の増加、水揚げから出荷までの時間短縮、出荷効率の向上による水揚げ取扱量の増加
- ・水揚げから出荷までの時間短縮による水揚げ鮮魚の品質劣化の低減
- ・水揚げ待ち漁船の代替水揚地までの燃油の節約
- ・水揚活動の活性化にともなう施設利用漁業関係者の増加と一連の漁業活動に付随する雇用機会の増加

BFDC 水産センターの水揚げポンツーンが整備されれば、同時水揚げ可能漁船数は、既存ポンツーンが 1 基で大型船 1 隻または中型船 2 隻可能なのに対し、計画施設では新たな同規模のポンツーン 3 基の設置を計画しているため同時水揚げ可能漁船数は現状の 4 倍の大型船 4 隻または中型船 8 隻となり、水揚げ及び水揚げ待ち時間の大幅な短縮となる。

また、既存荷捌き場内で活用されているエリアは隣接した 2 棟の建屋を合わせて約 1,130 m²となっているが、計画施設では 1 棟の荷捌き棟のフロアとして約 2,200 m²を確保していることから、同時荷捌き可能なエリアは、面積比で現状の 2 倍となり、水揚げ後の洗浄、選別、取引、梱包、出荷の時間が大幅に短縮され、水揚げ棧橋拡張による漁船の水揚げ・水揚げ待ち時間の短縮とあいまって、BFDC 水産センターでの魚類鮮度の低下が大幅に改善される。

なお、現状の漁船の水揚げ時間、水揚場の単位あたり同時荷捌き魚量については、更なる調査によるデータ収集が必要であるが、現状で一日当たり最大約 30 トンの水揚量は、計画施設では同時水揚可能漁船数の増加、同時荷捌可能エリアの拡大により、一日当たり最大 60 トンの水揚げが時間短縮と共に可能と考えられる。

裨益者については、漁民、仲買人、消費者となるが BFDC 水産センターを利用する漁民は

現在 7,500 人と見積もられる。

(3) 地域での加工用原魚調達先としての機能が低い水揚げ地

加工魚生産の重要な原魚水揚げ地であるナジラテック (Nazirtek) は、加工業者が移転するため対象地とはならない。ソナディア (Sonadia) はモヘシュカリ郡の南端ソナディア島の西端に位置し、零細漁船にとってベンガル湾への出漁に便利な位置にあり、魚の乾燥作業に好適な乾季に多くの加工業者が移転してくる。季節操業とはいえ、その生産規模は大きく、水揚げ場不備によってもたらされる魚類品質の劣化による経済損失は大きく、水揚場整備の必要性は高い。また、加工場での生産後製品の輸送ルートである橋の取り付け部分が洪水で流されて、自動車の交通ができなくなっており、製品流通に大きな障害となっている。ソナディア島のほとんどの住民は漁業と製塩に生計を頼っており、非識字率が 96%と貧困度も高い。漁民の 73%は自身では漁船も漁具も所有しておらず、漁船漁具所有者に頼らざるを得ない上、7 段階もの中間流通業者を通すため、魚価は低く抑えられ、漁業活動への正当な経済的報酬が得られていない¹³⁰とされている。モヘシュカリ郡には、このほかにゴチバンガ (Gotibanga) とゴロカタ (Gorokghata) という 2 つの漁船集積地がある。零細漁船の中では比較的規模の大きい漁船が出漁しているが、両地点とも潮汐差により漁船の利用時間に大きな制限があり、水揚げの多くはコックスバザール BFDC 水産センターで行っており、地元での水揚げは少ない。この理由が島に水揚場が整備されていないことによるとして、水揚場整備の要望が強い。地元の水揚場がないことにより、能力不足の BFDC 水産センターで長期の水揚げ待機が強いられ、時にはチャットグラムまで水揚げに行かなければならない状況の改善を望んでいる。

ソナディア水揚げセンター (仮称) に必要な施設は、集魚・洗浄・選別作業場、加工用一次処理作業場、深井戸と貯水タンク、製品保蔵庫、梱包材倉庫、管理事務所、漁民組合事務所、会議室、コミュニティ集会室、夜間灯標、漁具倉庫、アクセス道路である。

ソナディアは満潮時に限りボートでの上陸のみが可能で、陸路でのアクセス道は車両通行不可のため徒歩移動のみであるなど交通手段にかなりの制約がある。また現地は水揚げ施設が整備されていないことから水揚げ物の鮮度劣化が問題となっていることが現地漁民や加工人からのヒアリング結果で明らかとなっている。

ソナディア水揚げセンター施設の整備により、水揚げされた乾燥用原魚の品質劣化を防ぎ、良質な乾燥製品の製造に繋がり、これまで大きかった保蔵時の品質劣化が減少し、製品流通時間の短縮と流通コストの削減ができ、結果として漁民収入の増大に寄与できると期待される。またナジラテック移転に伴う漁網修復・漁網干し場の代替地としての機能も備えることから、それら作業に携わる作業員の雇用促進も期待される。

水揚げ施設の整備およびアクセス道の整備により対象地域での水揚活動の効率化、加工原魚の鮮度向上、流通環境の改善などが期待できる。

¹³⁰ Challenges of Artisanal Fishermen: A case study from Sonadia Island, Rahman et al. 2020

- ・水揚げ作業効率化による加工原魚の鮮度向上
- ・加工原魚の鮮度向上による加工製品の品質向上
- ・漁網修復・漁網干し場のための環境整備による、漁網メンテナンス作業の時間短縮
- ・漁網修復・漁網干し作業のための雇用確保
- ・アクセス道整備によるその一帯に点在する干魚加工ヤードへの干魚原料等運搬の効率化
- ・アクセス道整備による干魚等の水産加工品流通時間の短縮

ソナディア水産センターが整備されることにより、現在は実現できていない衛生的環境での鮮魚取扱いが可能となり、年間約 9,000 トンの干魚を加工生産するソナディアにおいて干魚原魚が衛生的環境にて水揚げされ、品質が向上した原魚が干魚加工に用いられることが期待される。

ソナディアでの原魚水揚げ量については、更なる調査によるデータ収集が必要である。

なお裨益者については、干魚加工者、消費者となるがソナディアで干魚加工に従事する加工労働者は、1,200-1,500 人と見積もられる。

5-2 提案事業と JICA 事業および他ドナー事業との連携可能性

(1) シャプラプール水揚げセンター

日本政府の無償資金協力事業によるシャプラプール水揚げセンターの施設完工後は、利用者による自主的な管理運営が望ましい。そのため、漁民代表とコミュニティでシャプラプール水揚げセンター管理委員会を設立し、管理委員会の監督の下、施設職員が施設利用料金により、独立採算運営を行っていく方式を取るのが望ましい。日本政府の無償資金協力事業の枠組みの中で、協力事業で建設した施設の運営にかかる組織の設立援助、運営規則の整備、職員の訓練教育等、ソフト部門への協力をソフト・コンポーネントとして実施できる。これまで他の開発途上国に対する零細漁業センター・プロジェクトの中で実施してきた経験から考えると、長期にわたる漁民やコミュニティとの協働作業や啓蒙教育が必要である。現在「バ」国では世銀が Bangladesh Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project (BSCMFP)で零細漁業生産インフラストラクチャーの建設やコミュニティの能力強化を図ってきている。本案件について、BSCMFPと連携することにより、インフラ整備後の運営、およびコミュニティの運営に参加についての、これまでの経験と実績および教訓を活かせ、より効果的なプロジェクトの実施が期待できる。

また JICA が実施中の「バングラデシュ国南部チッタゴン地域開発事業準備調査」ではそのサブプロジェクト案の一つとしてシャプラプールへのキッチンマーケット整備が候補に挙げられている。近隣の消費者マーケットの整備は水揚物の地元消費促進やポストハーベストロス低減へ寄与することから、上記プロジェクトとの連携により、シャプラプール水揚げセンターで水揚げされた鮮魚の地元消費向け流通の効率化、流通量の拡大、鮮魚取扱環境改善による流通時間短縮・鮮魚品質向上が期待できる。

(2) BFDC 水産センター

日本政府の無償資金協力事業により BFDC 水産センター改善計画が実施された後も、その運営は基本的に変更ないが、鮮魚取り扱い施設の改善に伴い場内の一層の衛生環境向上、取り扱い魚の鮮度保持・品質向上が望まれる。BFDC 水産センターでは、現在 USAID の支援により、Enhanced Coastal Fisheries in Bangladesh II(ECOFISH II)が、水揚げ魚の汚染を防ぎ、品質を維持させるための活動として月 2 回水揚場の清掃を実施している。水揚げ魚の鮮度維持や衛生的取り扱い方法、水揚場の衛生管理等についての啓蒙教育を実施するにあたって、ECOFISH II での経験や知見を活かし、より効果的なプロジェクトの実施が期待できる。なお WorldFish は ECOFISH II が完了した後も、「バ」国水産セクターへの支援を続ける方針であることから、WorldFish と連携しての取組みが想定される。

(3) ソナディア水揚げセンター

ソナディア水揚げセンターについても、シャプラプール水揚げセンターと同様に BSCMFP との連携により、インフラ整備後の運営、およびコミュニティの運営に参加についての、これまでの経験と実績および教訓が活かせ、より効果的なプロジェクトの実施が期待できる。また、日本政府の有償資金協力による道路整備事業により、ゴチバンガまでの道路整備計画があり、この計画と連携することにより、ゴチバンガからソナディア水揚げセンターまでのアクセスを確保すれば、加工製品のチャットグラムへの流通がより一層効率的になり、拡大することが期待される。

5-3 ソフトコンポーネント支援案の提案

BFDC 水産センターでは、BFDC が引き続き運営を行うことが想定されるが、シャプラプール水揚げセンターとソナディア水揚げセンターに関しては、利用者とコミュニティによる独立的な管理運営が好ましいと考える。施設の維持運営管理が施設完成引渡後の最大の課題であることを認識し、施設運営形態は実施機関と協議の上、維持管理費用が捻出でき、経理の透明性が確保される組織が求められることから、組織設立支援、管理要員訓練のためのソフトコンポーネント支援が望まれる。

5-4 本邦技術の適用可能性の検討

現地に求められる支援内容は、高い技術を要する高度な内容ではなく、水揚活動やそれ以降の流通段階の各工程を現状から確実に底上げするための支援内容が適していると考えられる。提案事業のシャプラプール水揚げセンター、BFDC 水産センター、ソナディア水揚げセンターのいずれかの施設に必要な機材は、基本的要求が満たされれば良いベーシックな機材であり、汎用品が対象となる。市場に出回っている汎用製品が採用されることはあっても、

本事業のために特別に高い技術力を有する本邦技術を要する製品である必要はない。

なお、BFDC 水産センターは工期中も水揚げオペレーションを行う必要があることから、工事は水揚げオペレーションの障害とならずに、また BFDC 敷地内に水揚げオペレーションのためのエリアを確保しての工事となり、複雑な工程管理と高度な安全確保が必要になる施工監理となる。また既存施設は前面河川による浸食を受けていることから、計画施設建設においては河川浸食防止のための土木工事を並行的に実施する必要がある。以上のような工事施工能力を持った業者が求められることから、日本業者による施工が好ましい。

シャプラプール水揚げセンターについては、雨季の豪雨やサイクロンリスクなどの厳しい環境において、砂浜海岸に水揚げ施設を建設するにあたり、他ドナーが供与したサイクロンセンターにおいてローカルコントラクターによる一部施設の耐久性について管理者から不満がでており、十分な強度と耐久性を持ち合わせた施設を工期通りに建設可能な業者が求められることから、日本業者による施工が好ましい。

ソナディア水揚場においては、シャプラプールと同様に強度と耐久性のある構造の施設を工期通りに建設可能な業者が求められ、アクセス道等未整備のサイトにおいて工期通りに建設可能な業者が求められることから、日本業者による施工が好ましい。

5-5 提案事業のための協力準備調査を実施する際の留意事項の整理

協力準備調査において特に注意が必要な調査内容や必要と考えられる調査項目について、先に提案したプロジェクト毎に以下のとおり整理した。

5-5-1 シャプラプール水揚げセンターの協力準備調査実施上の留意点

5-5-1-1. 実施機関

- ・実施機関については漁業局（DoF）の財務・企画部が担当部署となることを確認、免税等の先方負担事項についても実施可能とのことである。
- ・水産インフラ開発の実施機関としては World Bank による Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project を担当しているが、サブプロジェクトとして計画されている 16 カ所の水揚場建設については実施段階になっていないとのことである。

5-5-1-2. プロジェクトの背景・目的・内容等の確認

- ・「バ」国における先方の開発計画につき、本調査結果をレビューし、本プロジェクトの背景・位置づけを再確認する。
- ・裨益人口については「バ」国統計局並びに自治体の最新の統計資料を取得する。また漁民キャンプ等で統計資料がない場合は、適切な推計が行うことが出来る情報を取得する。
- ・要請コンポーネントについては、本調査結果による優先度を踏まえ先方と協議する。また

各コンポーネントの妥当性を検証するための資料・情報を取得する。

- ・無償資金協力の効果に係る評価並びに評価指標策定のためのベースライン調査を実施する。

5-5-1-3. 水産バリューチェーン・水産流通調査

- ・協力準備調査では、対象サイトから主要消費地への流通実態について調査を行い、各経路における水産バリューチェーンに関する最新データの取得、またはデータのない項目については、推定が可能な調査を実施して流通量・流通状況の実態の把握に努める。
- ・シャプラプールの最新の水揚げデータを取得する。またそのデータの取得方法等も詳細に確認して、データ妥当性を検証する。
- ・漁船の出漁時や水産物の流通時に使用される「氷」の使用量を確認する。

5-5-1-4. 海岸工学調査

サイトはサイクロンが襲来する地域の砂浜海岸上であり、高波、強風、砂移動等の危険性について調査し、施設の安全性を確保する。

5-5-1-5. 自然条件調査

協力準備調査における自然条件調査のうち地形測量と地盤調査については、現地の調査会社への現地再委託により実施が適当と考えられる。

表 5-4：自然条件調査（案）

調査項目	調査内容・仕様	数量
1. 陸上地形測量	・ 建築敷地（敷地および周辺の地形と敷地境界の測量、既存建物、インフラの導入経路と接続位置、立木等の地物の測量）	20,000 m ²
	・ 道路・排水計画用地(平面地形、縦横断測量 1.0kmx30m) 成果品： 測量図（平面 1/500、縦横断面図） 電子データ含む	30,000 m ²
2. 地盤調査	・ 陸上ボーリング（貫入試験、試料採取、室内分析含む）	10 本@40m
3. 気象・海象調査	・ 文献調査、自然災害履歴調査	1 式
	・ 潮位・波浪調査	1 式
	・ 水質調査（COD, pH, 大腸菌等）	6 試料

5-5-1-6. 運営維持管理調査

- ・近隣の公設市場の施設の状況、運営状況、維持管理状況を調査する。
- ・プロジェクトの内容につき実施機関、関連コミュニティ、漁民組合及び漁業関係者、沿岸警備隊に説明し、施設の使用方法や設立後の運営体制、維持管理につき協議する。
- ・既存の漁民組合などの組織について、その活動内容、役割、実行能力につき調査し、施設完成後の運営体制への連携等について検討する。
- ・ソフトコンポーネントの投入につき、先方の要請やその具体的内容について検討する。

5-5-1-7. 施設計画調査(土木・建築)

- ・対象漁船、輸送車両の利用状況（隻数、出漁日、出漁帰漁時間、利用台数、滞留時間等）について調査する。
- ・鮮魚の水揚量の季節・時間変動について調査する。
- ・水揚場等の施設規模やその仕様については、「バ」国の類似施設の状況を踏まえ、最適な計画となるよう検討する
- ・排水処理施設については、バの公共施設の規準および「バ」国の遵守すべき衛生基準を踏まえ、規模と仕様を検討する。

5-5-1-8. 機材計画調査

- ・機材調達には運営機関の維持管理の容易性等に配慮した計画とする。
- ・シャプラプールでの救助艇についてはその必要性を含め、運用機関の詳細な計画内容を確認する。また、関係者のニーズや運用機関の過去の運用実績、要員の有無、具体的な運航計画を調査する。

5-5-1-9. 調達事情・施工計画・積算調査

- ・現地施工業者の施工能力、技術力、要員体制、主要な建設機械の保有状況等を調査する。特に使用が想定される土木関連の大型機械等について留意する。
- ・資機材や消耗品・部品等の現地調達の状況や最適な調達先（現地・日本・第三国）を調査する。
- ・骨材の現地調達の状況や最適な調達先を調査する。

5-5-1-10. 環境社会配慮に関わる調査

- ・協力準備調査を実施する場合は、JICA環境ガイドラインに沿って調査を行うこと、先方各機関に説明し、先方政府より確実な理解を得るようにする。
- ・EIA の申請から承認の取得まで、時間を要することが想定されるため、極力早い段階からEIA の準備を始める必要がある。必要に応じて、下記の支援をする。
 - 施設内容を踏まえた「バ」国 EIA 制度におけるスクリーニング（カテゴリーの確認）
 - EIA コンサルタントの選定作業の支援（仕様書の作成等）
 - EIA の工程管理
- ・ECA（Ecologically Critical Area）における新規施設建設にかかる手続き
 - 施設内容を踏まえ、環境局へ確認する。
- ・マリン・ドライブの砂浜沿いは森林局が防風、浸食対策に植林を行なっている。対象地の樹木伐採については、ステークホルダーとして森林局、環境局および森林局が管理を委託しているグループを含め、確認を行う。
- ・相手国との協議及び調査結果を踏まえ、「JICA 環境ガイドライン」のモニタリングフォーム案を作成する。

- ・その他留意事項は、付属資料-5 に示す。

5-5-1-11. サイト状況調査

- ・プロジェクトサイト周辺の最新の開発計画等を調査する。特にマリン・ドライブの道路拡張に係る計画の有無、内容規模、予算、実施スケジュール等を確認する。
- ・プロジェクトで必要となる電気・井戸等の基礎インフラについて調査する。特に既存インフラの整備状況は、施設計画にあたり特に重要であるため、各関係機関の情報を収集すると共に、本プロジェクトとの分担につき協議を行う。

5-5-1-12. 先方負担事項の調査

本調査によって「バ」国側の負担事項は以下のとおり整理される。調査に当たっては各項目の、責任機関、実施機関、先方の実施のスケジュール、負担事項の先方負担金額、予算措置の方法等を含め確認を行い、実質的な協議を行う。

- ・プロジェクトサイト建設用地内の樹木の伐採又は移植
- ・環境影響評価の実施と許可の取得
- ・本計画に係る一切の許認可の申請と取得（ECA 内建設許可、建築確認、インフラの許可、工事許可等）
- ・新規施設に供給する電力のサイトまでの引き込み
- ・計画実施時の負担事項に係る予算確保
- ・計画実施時の各種便宜（資機材輸入通関、日本人滞在手続き）
- ・竣工後の維持管理・運営
- ・建設後の環境モニタリング

5-5-1-13. 調査団の構成等

協力準備調査の内容を踏まえ以下の調査団員構成が望ましいと考える。

【想定人月】現地：5.84MM、国内：8.45MM、合計 14.29MM

- ・業務主任/施設運営計画（2号）
- ・土木計画/海岸地形・自然条件調査（3号）
- ・水産施設計画/積算（3号）
- ・水産バリューチェーン/機材計画（3号）
- ・環境社会配慮/ジェンダー配慮（4号）

5-5-2 BFDC 水産センターの協力準備調査実施上の留意点

5-5-2-1. 実施機関

・実施機関については、バングラデシュ漁業開発公社（BFDC）の企画部が担当部署となることを確認。免税手続きなどについても問題ないとのこと。なお BFDC 水産センターの財務的状況は表 5-5 に示す。

表 5-5 : BFDC の年間収支 (BDT)

年間収支	2018-2019	2019-2020
鮮魚取引仲介料等	8,667,942	7,074,170
氷販売	6,505,673	6,787,867
賃貸・リース料	1,962,124	2,195,838
雑収入	683,785	956,902
年間収入	17,819,524	17,014,777
一般管理費	3,039,295	3,177,489
オペレーティング費用	8,008,392	8,112,722
雑費	11,960	14,682
年間支出	11,059,647	11,304,893

出所 : BFDC

5-5-2-2. プロジェクトの背景・目的・内容等の確認

- ・「バ」国における先方の開発計画につき、本調査結果をレビューし、本プロジェクトの背景・位置づけを再確認する。
- ・裨益人口については「バ」国統計局並びに自治体の最新の統計資料を取得する。
- ・要請コンポーネントについては、本調査結果による優先度を踏まえ先方と協議する。また各コンポーネントの妥当性を検証するための資料・情報を取得する。
- ・無償資金協力の効果に係る評価並びに評価指標策定のためのベースライン調査を実施する。

5-5-2-3. 水産バリューチェーン・水産流通調査

- ・協力準備調査では、対象サイトから主要消費地への流通実態について調査を行い、各経路における水産バリューチェーンに関する最新データの取得、またはデータのない項目については、推定が可能な調査を実施して流通量・流通状況の実態の把握に努める。
- ・BFDC 水産センターに水揚げを行う漁船数・水揚げに係る時間など水揚げ施設の規模、能力の現状について調査を行う。
- ・BFDC 水産センターへの水揚げ量、漁船数、仲買人数等の最新のデータを取得する。またそのデータの取得方法等も詳細に確認して、データの妥当性を検証する。
- ・漁船の出漁時や水産物の流通時に使用される「氷」の使用量を確認する。

5-5-2-4. 水産土木

- ・過去に前面河川により水揚場建物の基礎部が洗掘され、建物の傾斜事故が起きた。事故原因等を調査し、有効な防止策を計画する。
- ・河川内に設置される水揚げ用ポンツーンについて前面河川増水時の安全対策について検討する。

5-5-2-5. 自然条件調査

協力準備調査における自然条件調査のうち地形測量と地盤調査については、現地の調査会社への現地再委託により実施が適当と考えられる、水質・流況調査については、本邦コンサルタント直営あるいは部分的再委託等再委託先の能力を勘案して実施されることが望ましい。

表 5-6：自然条件調査（案）

調査項目	調査内容・仕様	数量
1. 陸上地形測量	・ 建築敷地（敷地および周辺の地形と敷地境界の測量、既存建物、インフラの導入経路と接続位置、立木等の地物の測量）	20,000 m ²
	・ 道路・排水計画用地(平面地形、縦横断測量 1.0kmx30m) 成果品： 測量図（平面 1/500、縦横断面図） 電子データ含む	30,000 m ²
2. 河川地形測量	深淺測量（水揚場および周辺汀線部） 200mx100m 成果品： 平面 1/500、断面図※必要に応じて） 電子データ含む	20,000m ²
3. 地盤調査	・ 陸上ボーリング（貫入試験、試料採取、室内分析含む）	10 本@40m
4. 気象・海象調査	・ 文献調査、自然災害履歴調査	1 式
	・ 流況調査（流向流速調査）	1 式
	・ 潮位調査	1 式
	・ 水質調査（COD, pH, 大腸菌等）	6 試料

5-5-2-6. 運営維持管理調査

- ・ 既存 BFDC 水産センターの運営状況、維持管理状況を調査する。
- ・ 運営主体としてはこれまで通り BFDC の関与が必須であることから、プロジェクトの内容につき BFDC に説明し、施設完成後の運営体制につき協議する。
- ・ ソフトコンポーネントの投入につき、先方の要請やその具体的内容について検討する。

5-5-2-7. 施設計画調査(土木・建築)

- ・ 対象漁船、輸送車両の利用状況（隻数、利用台数、滞留時間等）について調査する。
- ・ 鮮魚の水揚量、季節・時間変動について調査する。
- ・ 水揚場等の施設規模やその仕様については、「バ」国の類似施設の状況を踏まえ、最適な計画となるよう検討する
- ・ 排水処理施設については、「バ」国の公共施設の計画最大降雨強度、係数、規準および「バ」国の遵守すべき衛生基準を踏まえ、規模と仕様を検討する。
- ・ 宗教施設（モスク）の新設工事をプロジェクトに含めるかどうかの検討、およびモスク建設特有の建設についての留意事項の確認が必要である。

5-5-2-8. 調達事情・施工計画・積算調査

- ・ 現地施工業者の施工能力、技術力、要員体制、主要な建設機械の保有状況等を調査する。特に使用が想定される土木関連の大型機械等について留意する。

- ・資機材や消耗品・部品等の現地調達の状態や最適な調達先（現地・日本・第三国）を調査する。
- ・骨材の現地調達の状態や最適な調達先を調査する。

5-5-2-9. 環境社会配慮に関わる調査

- ・協力準備調査を実施する場合は、JICA環境ガイドラインに沿って調査を行うこと、先方各機関に説明し、先方政府より確実な理解を得るようにする。
- ・EIAの申請から承認の取得まで、時間を要することが想定されるため、極力早い段階からEIAの準備を始める必要がある。必要に応じて、下記の支援をする。
 - 施設内容を踏まえた「バ」国 EIA 制度におけるスクリーニング（カテゴリーの確認）
 - EIA コンサルタントの選定作業の支援（仕様書の作成等）
 - EIA の工程管理
- ・利用者に工事中の利用制限についての説明を行なうため、ステークホルダー会議を開催し、了解を得る。
- ・BFDC内には、2002年に利用者からの要望により建設されたモスクが敷地のほぼ中心にある。工事車両の移動路の確保のためは、既存施設を取り壊す必要がありモスクも対象施設に該当する。新設・取り壊しを実施する場合は、BFDC本部（ダッカ）、BFDC コックスバザール水産センター、BFDC 利用者を含めて周知し、ステークホルダー会議の開催により了解を得る。
- ・その他留意事項は、付属資料-5に示す。

5-5-2-10. サイト状況調査

- ・プロジェクトサイト周辺の最新の開発計画等を調査する。特にBWDBによる前面河川の護岸工事プロジェクトは本プロジェクトでの護岸設計や護岸工事を検討する上で大きく影響する。BWDBによる護岸工事の実施時期・計画護岸の形状等について、また本プロジェクトで計画する護岸構造やその施工方法、工期についてはBWDBと情報共有し、護岸構造・施工方法・工期などについて検討する。
- ・プロジェクトで必要となる電気・井戸等の基礎インフラについて調査する。特に既存インフラの整備状況は、施設計画にあたり特に重要であるため、各関係機関の情報を収集すると共に、本プロジェクトとの分担につき協議を行う。

5-5-2-11. 先方負担事項の調査

本調査によって「バ」国側の負担事項は以下のとおり整理される。調査に当たっては各項目の、責任機関、実施機関、先方の実施のスケジュール、負担事項の先方負担金額、予算措置の方法等含め実質的な協議を行う。

- ・プロジェクトサイトの用地の整地（建物基礎部分の残骸の撤去を含む）

- ・プロジェクトサイト建設用地内の樹木の伐採又は移植
- ・環境影響評価の実施と許可の取得
- ・本計画に係る一切の許認可の申請と取得（建築確認、インフラの許可、工事許可等）
- ・計画実施時の負担事項に係る予算確保
- ・計画実施時の各種便宜（資機材輸入通関、日本人滞在手続き）
- ・竣工後の維持管理・運営
- ・建設後の環境モニタリング

5-5-2-12. 調査団の構成等

協力準備調査の内容を踏まえ以下の調査団員構成が望ましいと考える。

【想定人月】現地：8.34MM、国内：11.60MM、合計 19.94MM

- ・業務主任/施設運営計画（2号）
- ・水産流通（3号）
- ・水産土木計画/自然条件調査（3号）
- ・水産施設計画（3号）
- ・施工計画//積算（3号）
- ・環境社会配慮/ジェンダー配慮（3号）

5-5-3 ソナディア水揚げセンターの協力準備調査実施上の留意点

5-5-3-1. 実施機関

・実施機関については漁業局（DoF）の財務・企画部が担当部署となることを確認、免税等の先方負担事項についても実施可能とのことである。

5-5-3-2. プロジェクトの背景・目的・内容等の確認

- ・「バ」国における先方の開発計画につき、本調査結果をレビューし、本プロジェクトの背景・位置づけを再確認する。
- ・裨益人口については「バ」国統計局並びに自治体の最新の統計資料を取得する。
- ・要請コンポーネントについては、本調査結果による優先度を踏まえ先方と協議する。また各コンポーネントの妥当性を検証するための資料・情報を取得する。
- ・無償資金協力の効果に係る評価並びに評価指標策定のためのベースライン調査を実施する。

5-5-3-3. 水産バリューチェーン調査

- ・協力準備調査では、対象サイトから主要消費地への流通実態について調査を行い、各経路における水産バリューチェーンに関する最新データの取得、またはデータのない項目については、推定が可能な調査を実施して流通量・流通状況の実態の把握に努める。
- ・水産物バリューチェーン調査を行う上で魚価や品質についても調査する。
- ・ソナディアの最新の水揚げデータを取得する。またそのデータの取得方法等も詳細に確認

して、データ妥当性を検証する。

- ・近隣村落からソナディア水揚げセンターへのアクセス道路整備については、対象地域の開発計画・開発状況を確認し、適正な複数案を立案し先方と協議し、これらが漁村振興コンポーネントとして適正に投入されるかを先方のニーズや漁村の中での位置づけとその効果を確認する。

5-5-3-4. 海岸工学調査

サイトはサイクロンが襲来する地域の砂浜海岸上であり、高波、強風、砂移動等の危険性について調査し、施設の安全性を確保する。

5-5-3-5. 自然条件調査

自然条件調査のうち地形測量と地盤調査については、現地の調査会社への現地再委託により実施が適当と考えられる、海象調査、水質・流況調査については、本邦コンサルタント直営あるいは部分的再委託等再委託先の能力を勘案して実施されることが望ましい。

表 5-7：自然条件調査（案）

調査項目	調査内容・仕様	数量
1. 陸上地形測量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建築敷地（敷地および周辺の地形と敷地境界の測量、既存建物、インフラの導入経路と接続位置、立木等の地物の測量） ・ 道路・排水計画用地(平面地形、縦横断測量 1.0kmx30m) 成果品： 測量図（平面 1/500、縦横断面図） 電子データ含む	20,000 m ² 30,000 m ²
2. 海底地形測量	深浅測量（水揚場および周辺汀線部） 200mx100m 成果品： 平面 1/500、断面図※必要に応じて） 電子データ含む	20,000m ²
3. 地盤調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸上ボーリング（貫入試験、試料採取、室内分析含む） 	10 本@40m
4. 気象・海象調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 文献調査、自然災害履歴調査 ・ 流況調査（流向流速調査） ・ 潮位・波浪調査 ・ 水質調査（COD, pH, 大腸菌等） 	1 式 1 式 1 式 6 試料

5-5-3-6. 運営維持管理調査

- ・ 近隣の公設市場の施設の状況、運営状況、維持管理状況を調査する。
- ・ プロジェクトの内容につき実施機関、関連コミュニティ、漁民組合及び漁業関係者、沿岸警備隊に説明し、施設の使用方法や設立後の運営体制、維持管理につき協議する。
- ・ 既存の漁民組合などの組織について、その活動内容、役割、実行能力につき調査し、施設完成後の運営体制への連携等について検討する。
- ・ ソフトコンポーネントの投入につき、先方の要請やその具体的内容について検討する。

5-5-3-7. 施設計画調査(土木・建築)

- ・対象漁船の利用状況（隻数、出漁日、出漁帰漁時間、滞留時間等）について調査する。
- ・水揚場等の施設規模やその仕様については、「バ」国の類似施設の状況を踏まえ、最適な計画となるよう検討する
- ・排水処理施設については、バの公共施設の規準および「バ」国の遵守すべき衛生基準を踏まえ、規模と仕様を検討する。

5-5-3-8. 調達事情・施工計画・積算調査

- ・現地施工業者の施工能力、技術力、要員体制、主要な建設機械の保有状況等を調査する。特に使用が想定される土木関連の大型機械等について留意する。
- ・資機材や消耗品・部品等の現地調達の状況や最適な調達先（現地・日本・第三国）を調査する。
- ・骨材の現地調達の状況や最適な調達先を調査する。

5-5-3-9. 環境社会配慮に関わる調査

- ・協力準備調査を実施する場合は、JICA環境ガイドラインに沿って調査を行うことを、先方各機関に説明し、先方政府より確実な理解を得るようにする。
- ・EIAの申請から承認の取得まで、時間を要することが想定されるため、極力早い段階からEIAの準備を始める必要がある。必要に応じて下記の支援をする。
 - EIAコンサルタントの選定作業の支援（仕様書の作成等）
 - EIAの工程管理
- ・ECA（Ecologically Critical Area）における新規施設建設にかかる手続き
 - 施設内容を踏まえ、環境局へ確認する。
- ・バングラデシュ経済特区庁（Bangladesh Economic Zones Authority：BEZA）がソナディア島に「Sonadia Eco-Tourism Park（Moheshkhali Upazila, 9,467 エーカー）」を計画中であるため、土地利用制限について確認する。
- ・相手国との協議及び調査結果を踏まえ、「JICA 環境ガイドライン」のモニタリングフォーム案を作成する。
- ・その他留意事項は、付属資料-5に示す。

5-5-3-10. サイト状況調査

- ・プロジェクトサイト周辺の最新の開発計画等を調査する。特にゴチバンガの道路整備に係る計画の有無、内容規模、予算、実施スケジュール等を確認する。
- ・プロジェクトで必要となる電気・井戸等の基礎インフラについて調査する。特に既存インフラの整備状況は、施設計画にあたり特に重要であるため、各関係機関の情報を収集すると共に、本プロジェクトとの分担につき協議を行う。

5-5-3-11. 先方負担事項の調査

本調査によって「バ」国側の負担事項は以下のとおり整理される。調査に当たっては各項目の、責任機関、実施機関、先方の実施のスケジュール、負担事項の先方負担金額、予算措置の方法等含め実質的な協議を行う。

- ・プロジェクトサイト建設用地内の樹木の伐採又は移植
- ・環境影響評価の実施と許可の取得
- ・本計画に係る一切の許認可の申請と取得（ECA内建設許可、建築確認、インフラの許可、工事許可等）
- ・計画実施時の負担事項に係る予算確保
- ・計画実施時の各種便宜（資機材輸入通関、日本人滞在手続き）
- ・竣工後の維持管理・運営
- ・建設後の環境モニタリング

5-5-3-12. 調査団の構成等

協力準備調査の内容を踏まえ以下の調査団員構成が望ましいと考える。

【想定人月】現地：5.33MM、国内：7.65MM、合計 12.98MM

- ・業務主任/施設運営計画（2号）
- ・土木計画/海岸地形・自然条件調査（3号）
- ・水産施設計画/積算（3号）
- ・水産バリューチェーン（3号）
- ・環境社会配慮/ジェンダー配慮（4号）

付属資料

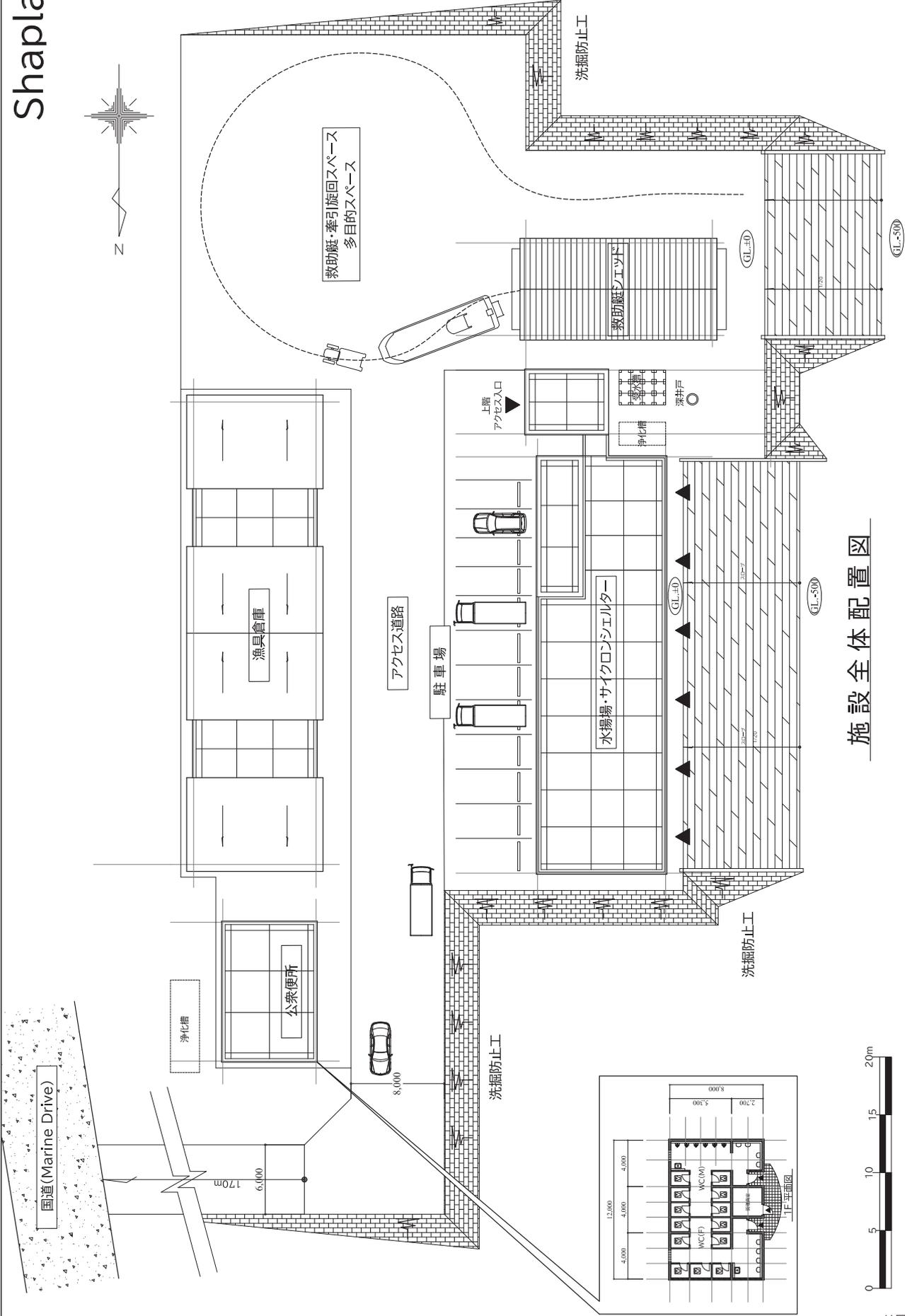
1. 調査団員氏名、所属
2. 提案案件の図面（案）（3 サイト）
3. 提案案件の実施工期（案）（3 サイト）
4. 提案案件の概算事業費（案）（3 サイト）
5. 各対象サイトの留意事項（環境社会配慮）

1. 調査団員氏名、所属

氏名	担当業務	所属先
高橋 邦明	業務主任者／漁村開発／ 社会経済分析	水産エンジニアリング株式会社
酒向 章哲	水産インフラ・土木技術 ／事業費	株式会社アルファ水工 コンサルタント
江端 秀剛	水産バリューチェーン／ 水産加工	水産エンジニアリング株式会社
赤井 由香	環境社会配慮	水産エンジニアリング株式会社

2. 提案案件の図面（案）（3 サイト）

2.1 図面案（シャプラプール水揚げセンター建設計画）

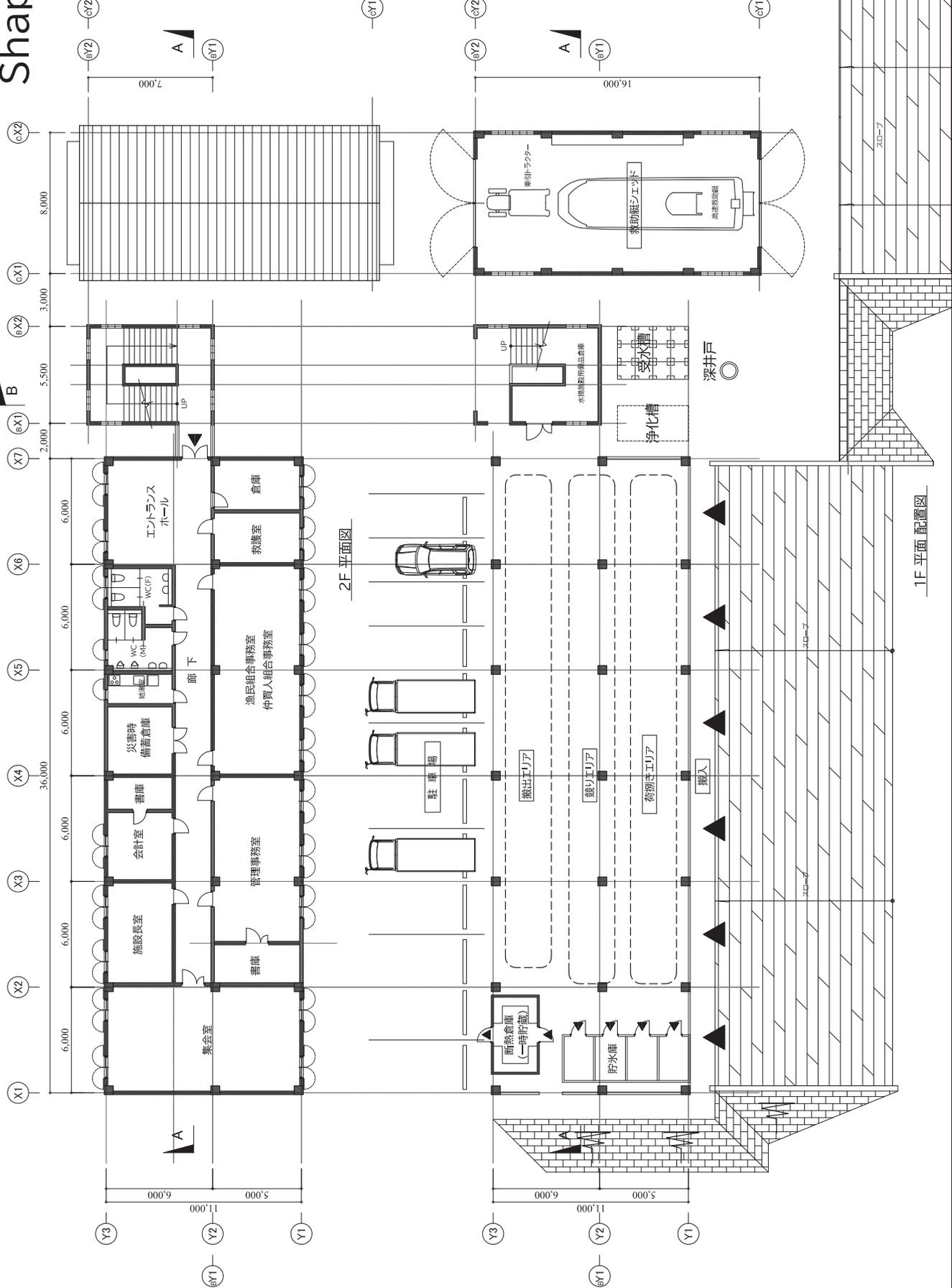


施設全体配置図

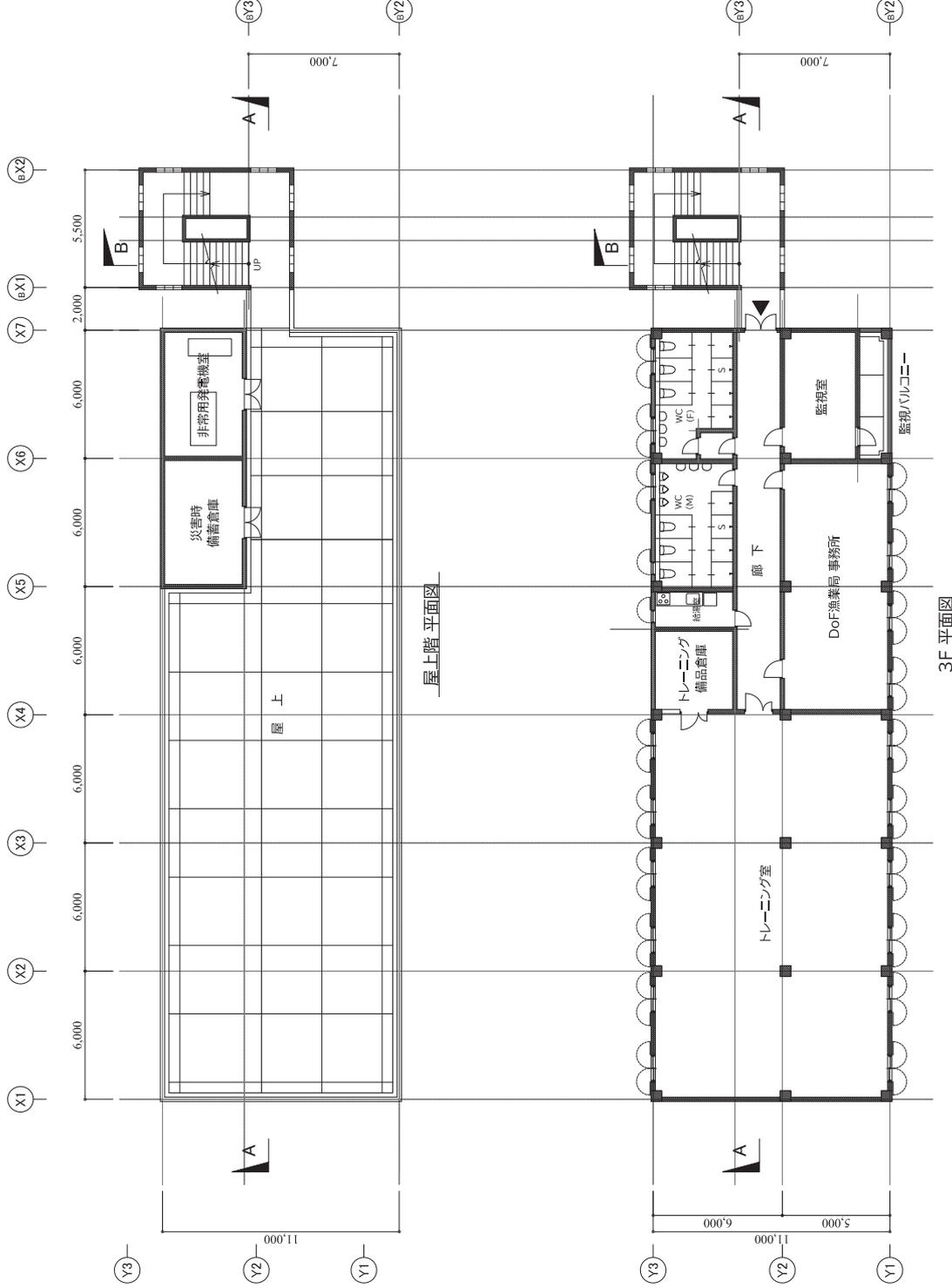


付属—9

Shaplapur



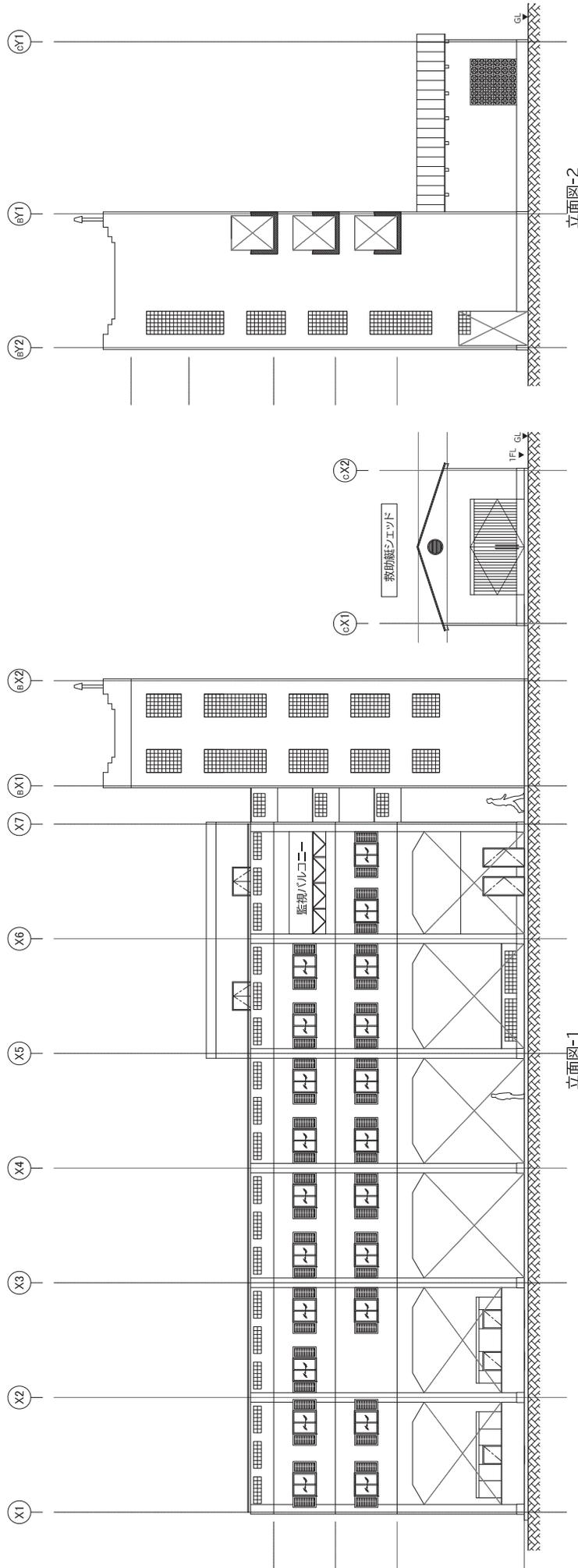
付属一10



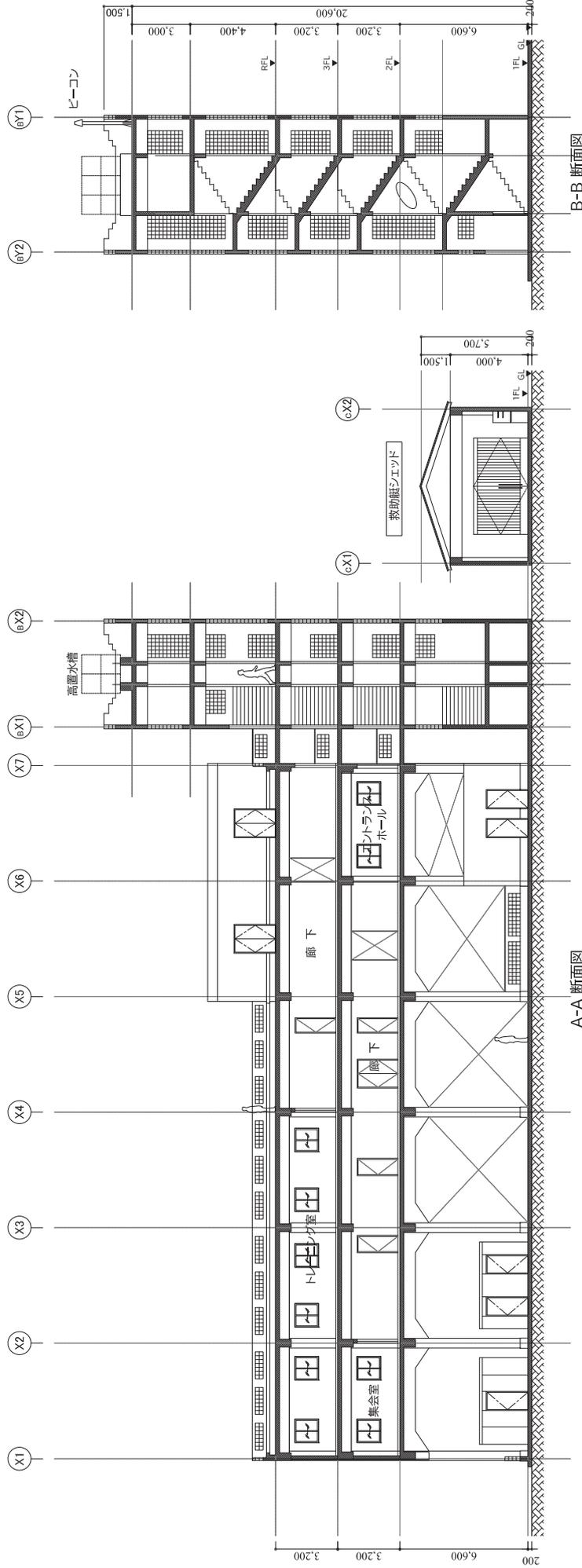
屋上階平面図

3F平面図

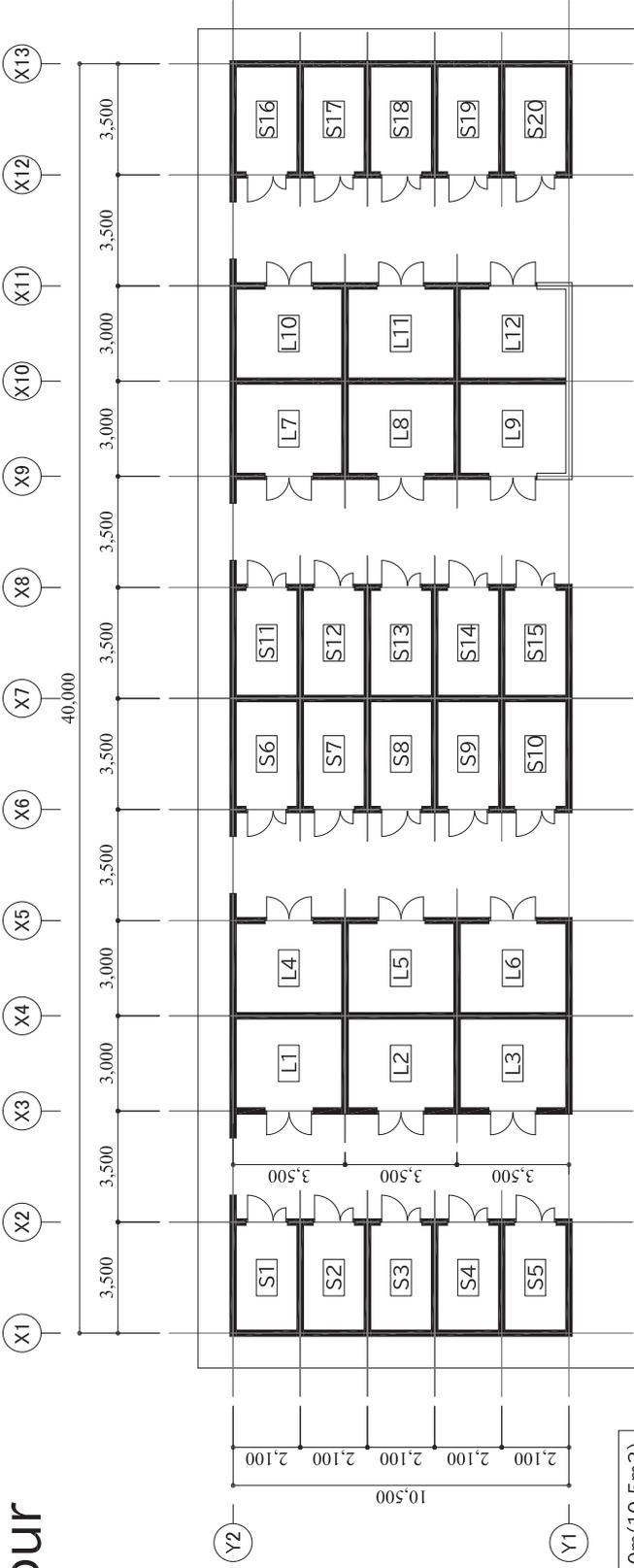
Shaplapur



Shaplapur

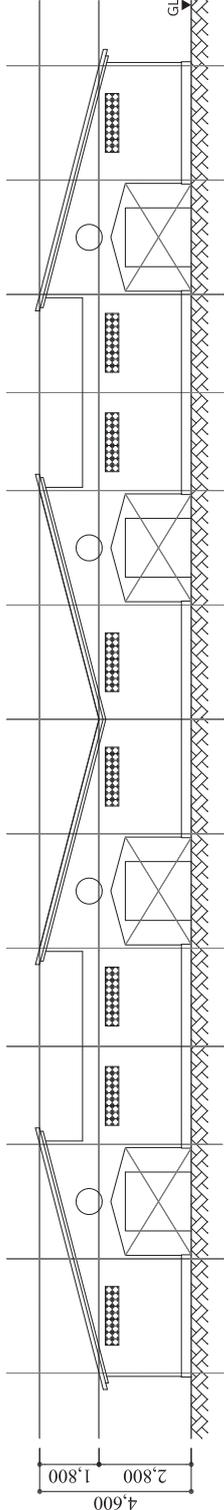


Shaplapur

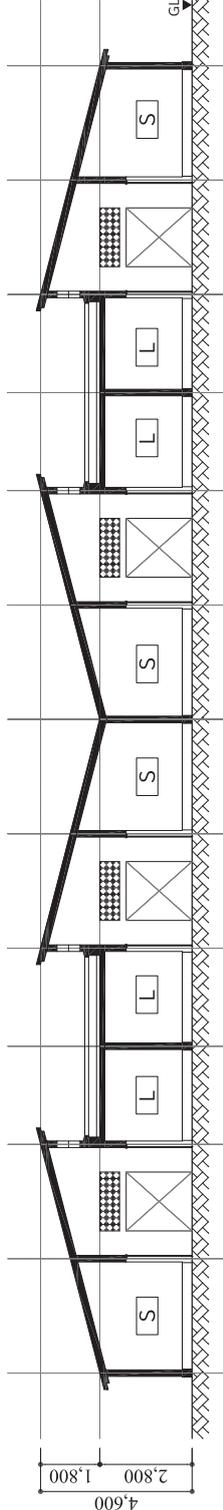


L-Type: 3.5m x 3.0m (10.5m²)
 S-Type: 2.1m x 3.5m (7.4m²)

平面図 S=1/150

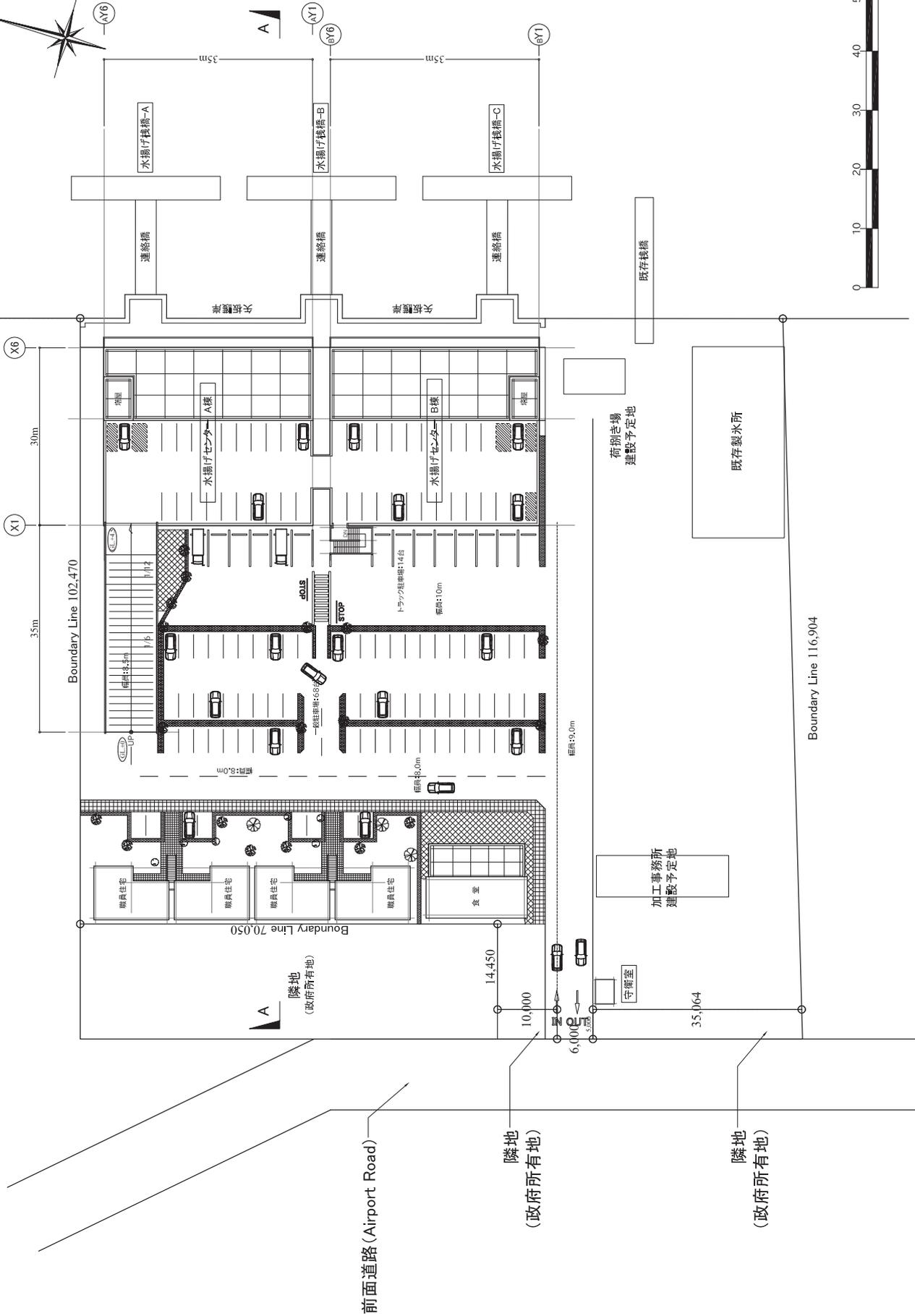


立面図 S=1/150



断面図 S=1/150

2.2 図面案（コックスバザール BFDC 水産センター改修計画）



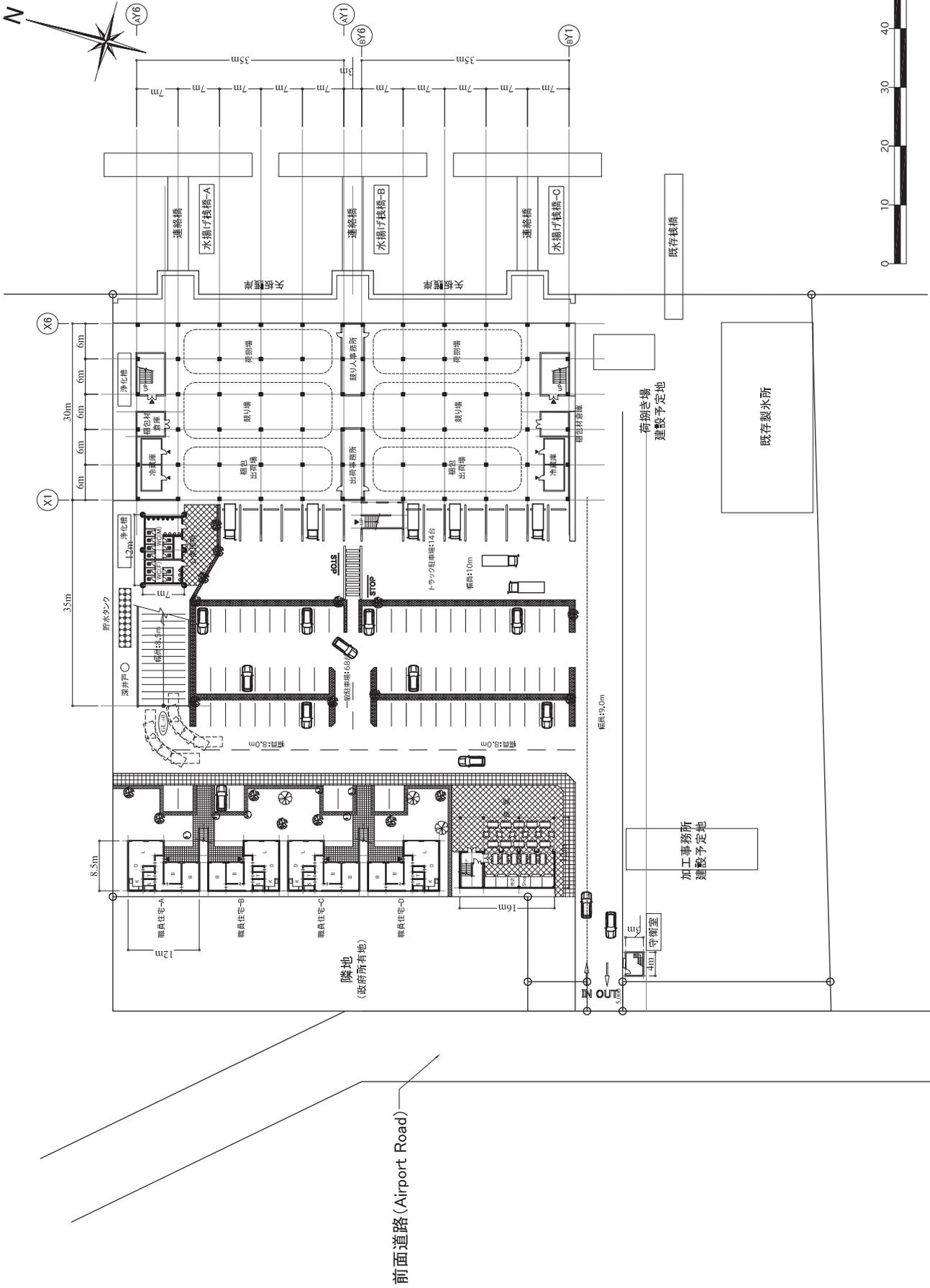
前面道路 (Airport Road)

隣地
(政府所有地)

隣地
(政府所有地)

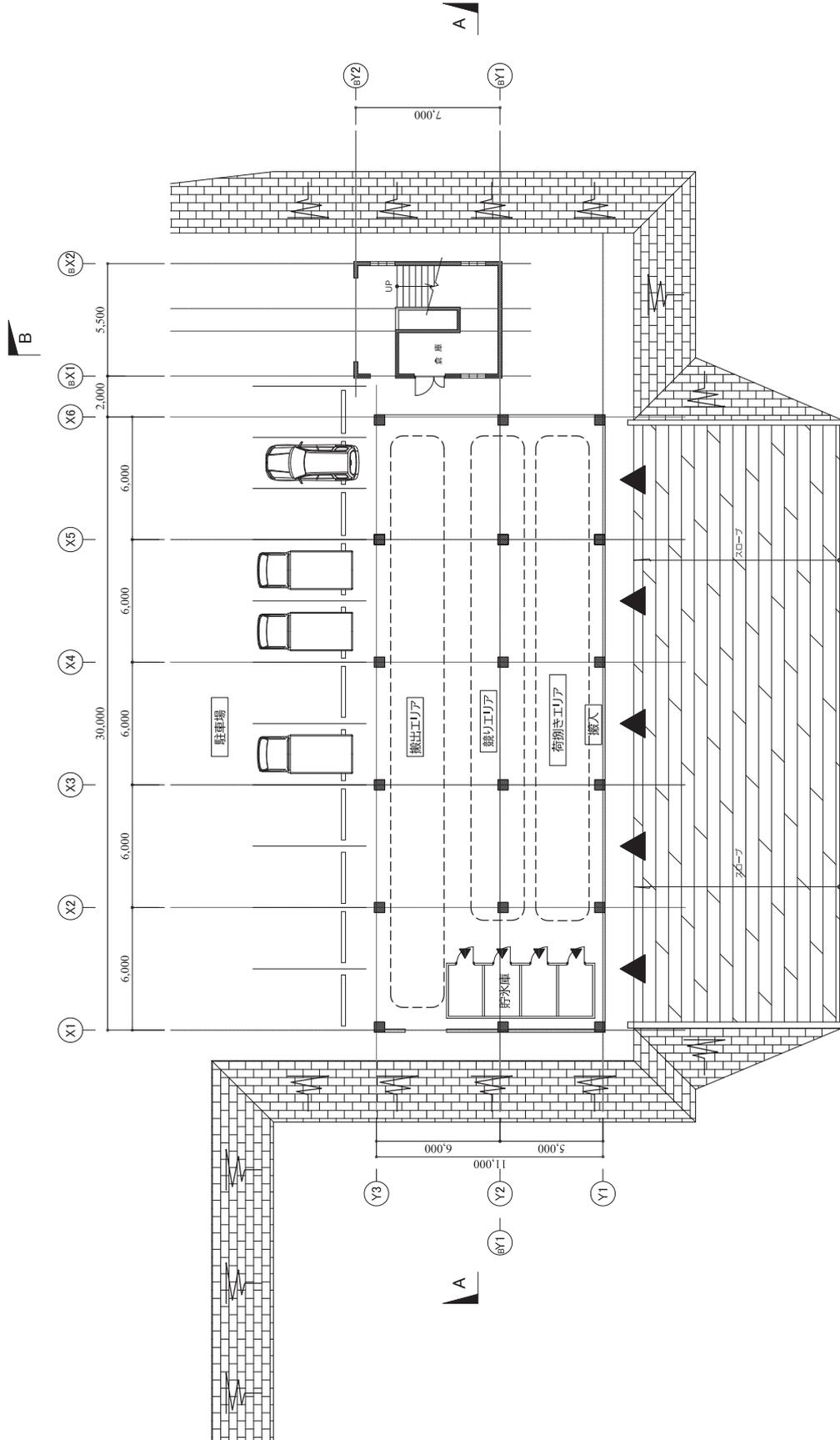
付属一17



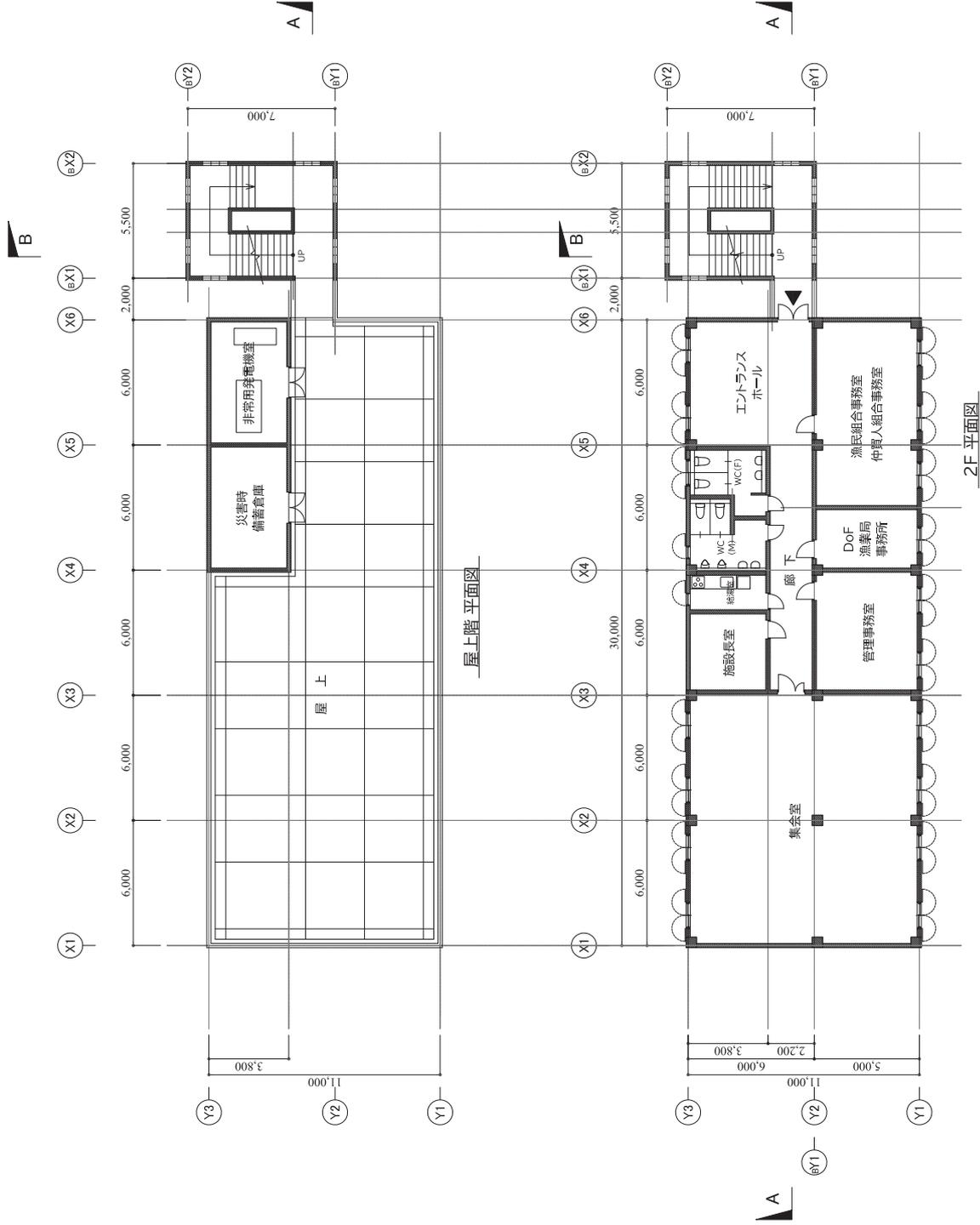


前面道路 (Airport Road)

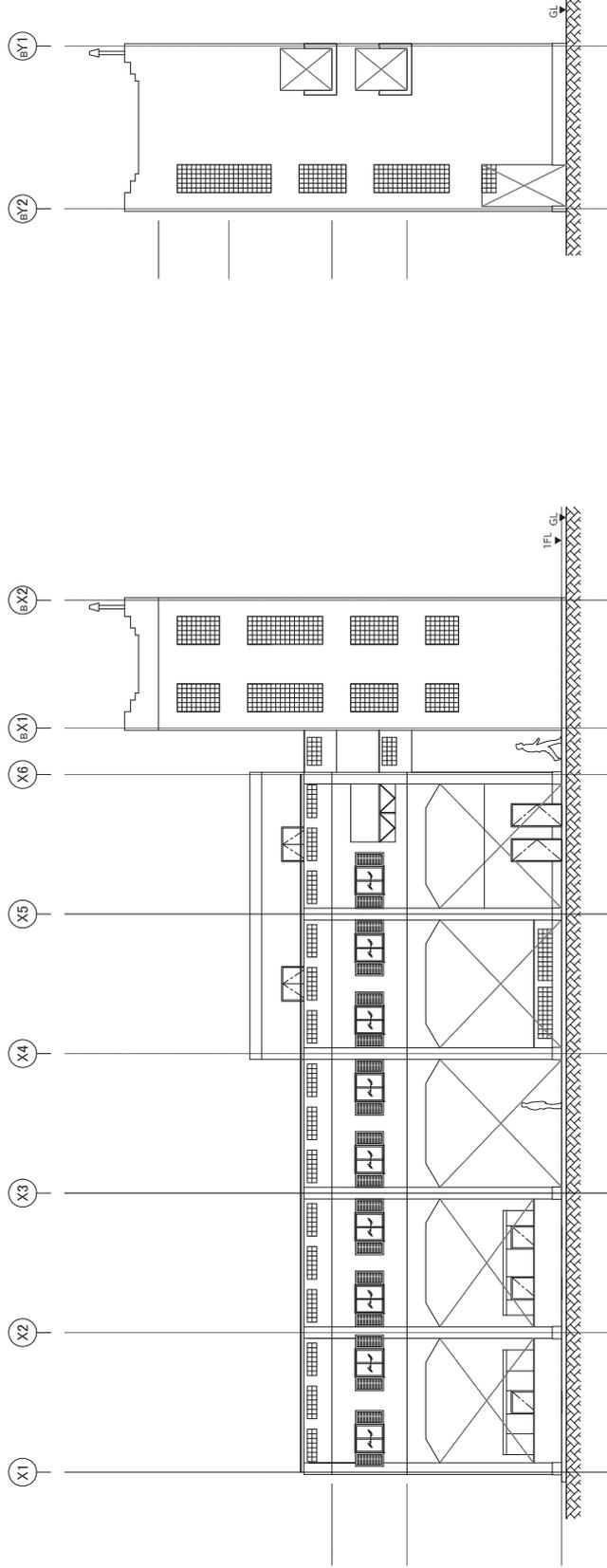
2. 3 図面案（ソナディア水揚げセンター建設計画）



1F 平面配置図

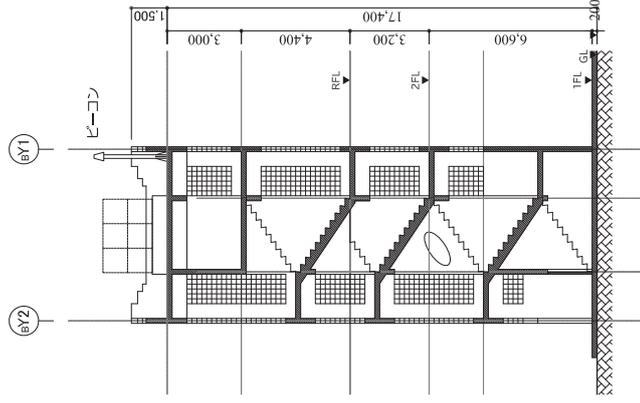


Sonadia

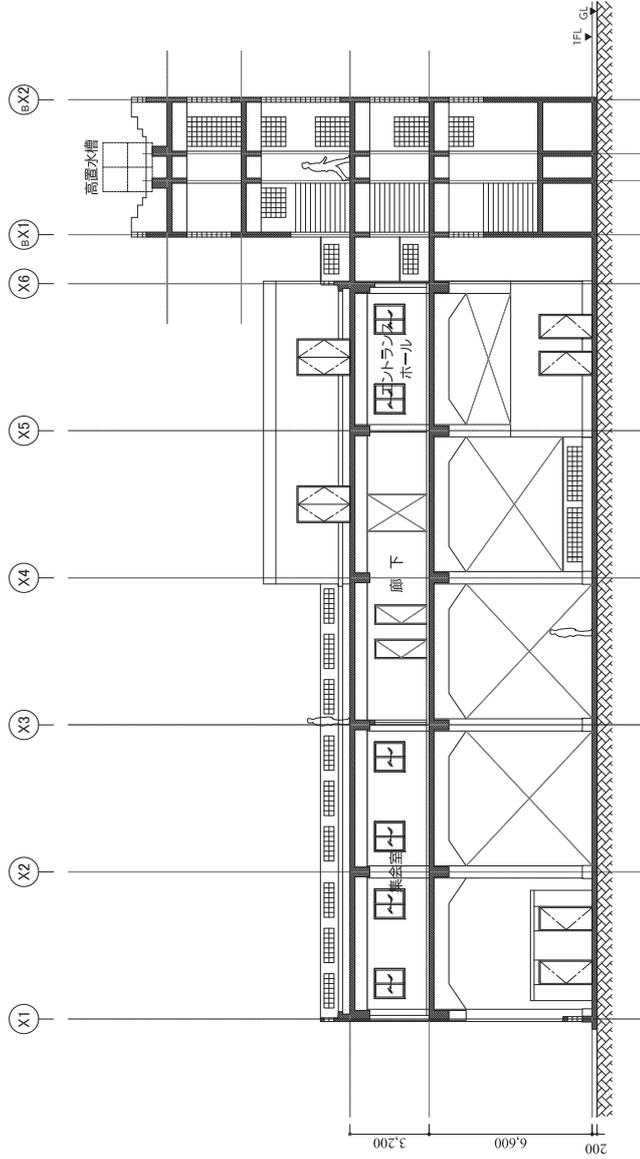


立面図-2

立面図-1



B-B 断面図



A-A 断面図

3. 提案案件の実施工期（案）（3 サイト）

3. 1 実施工期案 (シャプラプール水揚げセンター建設計画)

計24.0ヶ月 (実施設計~入札/契約:8.0ヶ月 + 建設工事:16.0ヶ月)

月順		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
実施設計		■ 現地調査																
		国内作業:詳細設計/入札図書作成																
入札/契約																		
										▲ 業者契約				計 8.0ヶ月				
建設工事	準備工事	■																
	土木工事																	
	洗掘防止工				■													
	道路工事								■									
	建築工事(水揚場・サイクロンシエルター)																	
	基礎工事			■														
	躯体工事						■											
	仕上工事										■							
	建築工事(漁民倉庫・公衆便所)																	
	基礎工事					■												
	躯体工事							■										
	仕上工事											■						
	設備工事											■						
	外構工事												■					
	検査																	■
機材調達	機材製作・調達		■															
	輸送・据付											■						
	検収・引渡し													計 16.0ヶ月			■	

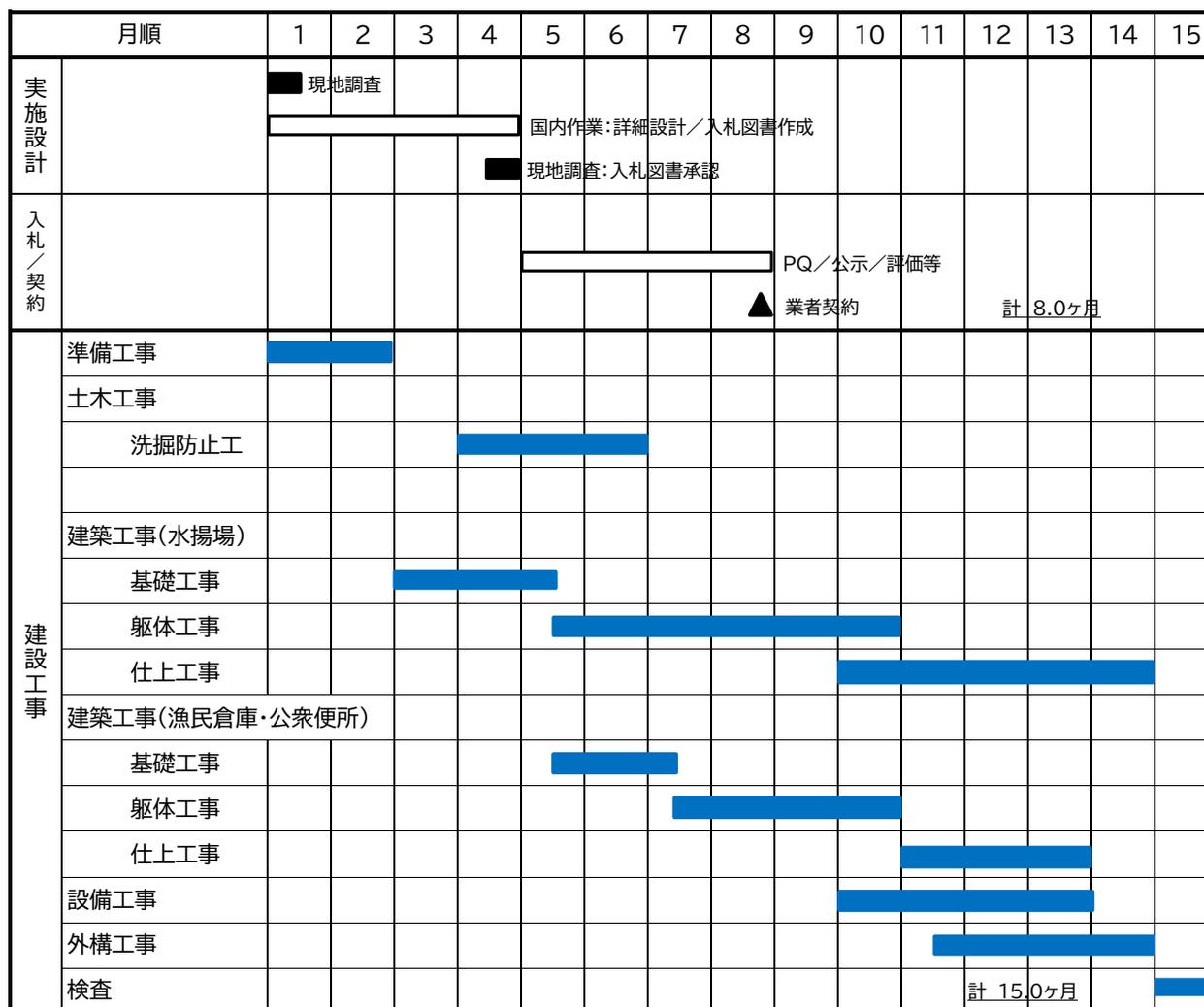
3. 2 実施工期案 (コックスバザールBFDC水産センター改修計画)

計57.0ヶ月 (実施設計~入札/契約:10.0ヶ月 + 建設工事 第I期:24.0ヶ月 + 建設工事 第II期:23.0ヶ月)

月順		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
実施設計		■ 現地調査																							
入札/契約																									
建設工事 (第I期)	準備工事	■	■																						
	土木工事																								
	護岸工事			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	浮棧橋工						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	建築工事(水揚センター・A棟)																								
	基礎工事							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	躯体工事												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	仕上工事																								
	建築工事(公衆便所棟)																								
	基礎工事																								
	躯体工事																								
	仕上工事																								
	設備工事																								
	外構工事																								
	検査																								
		計 24.0ヶ月(第I期工事)																							
建設工事 (第II期)	準備工事	■	■																						
	土木工事																								
	護岸工事		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	浮棧橋工						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	建築工事(水揚センター・B棟)																								
	基礎工事							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	躯体工事																								
	仕上工事																								
	建築工事(職員住宅、食堂棟、守衛室)																								
	基礎工事																								
	躯体工事																								
	仕上工事																								
	設備工事																								
	外構工事																								
	検査																								
		計 23.0ヶ月(第II期工事)																							

3. 3 実施工期案 (ソナディア水揚げセンター建設計画)

計23.0ヶ月 (実施設計~入札/契約:8.0ヶ月 + 建設工事:15.0ヶ月)



3. 4 実施工期代替案(コックスバザールBFDC水産センター改修計画代替案 分割2案件型(北サイト計画+南サイト計画))

北サイト計画工期案

北サイト計画:計34.0ヶ月(実施設計~入札/契約:10.0ヶ月 + 建設工事(北サイト):24.0ヶ月)

月順	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
実施設計	■ 現地調査																										
	国内作業:詳細設計/入札図書作成						■ 現地調査:入札図書承認																				
入札/契約																											
	PQ/公示/評価等										▲ 業者契約		計 10.0ヶ月														
建設工事(北サイト)	準備工事	■																									
	土木工事																										
	護岸工事		■																								
	浮棧橋工						■																				
	建築工事(水揚センター・A棟)																										
	基礎工事						■																				
	躯体工事										■																
	仕上工事																	■									
	建築工事(公衆便所棟)																										
	基礎工事													■													
	躯体工事															■											
	仕上工事																		■								
	設備工事																	■									
	外構工事																					■					
検査																									計 24.0ヶ月(北サイト工事)		

南サイト計画工期案

南サイト計画:計34.0ヶ月(実施設計~入札/契約:10.0ヶ月 + 建設工事(南サイト):24.0ヶ月)

月順	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
実施設計	■ 現地調査																										
	国内作業:詳細設計/入札図書作成						■ 現地調査:入札図書承認																				
入札/契約																											
	PQ/公示/評価等										▲ 業者契約		計 10.0ヶ月														
建設工事(南サイト)	準備工事	■																									
	土木工事																										
	護岸工事		■																								
	浮棧橋工						■																				
	建築工事(水揚センター・B棟)																										
	基礎工事						■																				
	躯体工事										■																
	仕上工事																	■									
	建築工事(職員住宅、食堂棟、守衛室)																										
	基礎工事											■															
	躯体工事															■											
	仕上工事																				■						
	設備工事																	■									
	外構工事																					■					
検査																									計 24.0ヶ月(南サイト工事)		

4. 提案案件の概算事業費（案）（3 サイト）

4. 1 概算事業費(シャプラプール水揚げセンター建設計画)

費目		概算事業費(百万円)		
施設	土木施設(アクセス道・洗掘防止工、スロープ部舗装など)	136	772	840
	建築施設(水揚場棟他)	636		
機材	救助艇・トラクター他		68	
	ソフトコンポーネント		10	145
	実施設計・施工監理		135	
合計				985

4. 2 概算事業費(コックスバザールBFDC水産センター改修計画 1案件型)

費目		概算事業費(百万円)		
施設	土木施設(矢板護岸など)		549	1,936
	建築施設(水揚げセンター棟他)		1,387	
	ソフトコンポーネント		10	339
	実施設計・施工監理		329	
合計				2,275

4. 3 概算事業費(ソナディア水揚げセンター建設計画)

費目		概算事業費(百万円)		
施設	土木施設(洗掘防止工、スロープ部舗装など)		64	415
	建築施設(水揚場棟他)		351	
	ソフトコンポーネント		10	126
	実施設計・施工監理		116	
合計				541

<概算条件>

- ・レート:USD1=¥113.84、BDT1=¥1.35(2021年11月)
- ・施設のm2単価は現地聞き取りと当社の他国を含めた経験単価による
- ・地盤条件は良として直接基礎(杭なし)による単価とした
- ・間接費はJICA積算ガイドラインに準拠
- ・設計監理費は想定する工期を見込んだ、他のプロジェクトの経験MM,単価で試算した

4. 4 概算事業費 (コックスバザールBFDC水産センター改修計画代替案 分割2案件型)
北サイト計画

費目		概算事業費(百万円)	
施設	土木施設(矢板護岸、水揚げ棧橋-2基 他)	371	941
	建築施設(水揚げセンターA棟、公衆便所 他)	570	
ソフトコンポーネント		0	189
実施設計・施工監理		189	
合計		1,130	

南サイト計画

費目		概算事業費(百万円)	
施設	土木施設(矢板護岸、水揚げ棧橋-1基 他)	244	1,038
	建築施設(水揚げセンターB棟、職員住宅、食堂棟 他)	794	
ソフトコンポーネント		10	200
実施設計・施工監理		190	
合計		1,238	

費目		概算事業費(百万円)	
BFDC分割2案件の合計(北サイト計画+南サイト計画)		2,368	

シャプラプール水揚げセンター建設計画
対象事業の概算内訳書

現時点における事業費の概算額を以下のとおり算出した。

想定工期：16.0ヶ月

表-1:概略事業費(施設建設)

(単位:千円)

施設		数量	単位	単価	金額
A1. 土木施設					
A1-a 準備工事費	大型建設機械・プラント等の設置	1	式	30,000	30,000
A1-b アクセス道路	L=170m,W=6.0m,ボックス・カルバート(H=3.0m,L=8.0m)含む	1,020.0	m2	40	40,800
A1-c スロープ部舗装	杭なし、洗掘防止工含む	509.0	m2	50	25,450
(A1)土木直接工事費合計					96,250
A2. 建築施設					
A2-a 水揚場・サイクロンシェルター棟		1,387.6	m2	150	208,140
A2-b 救助艇シェッド		128.0	m2	140	17,920
A2-c 漁具倉庫		420.0	m2	140	58,800
A2-d 公衆便所		96.0	m2	160	15,360
A2-e 設備工事	水揚場・シェッド・漁具倉庫・公衆便所、浄化槽、受水槽、深井戸含む	2,031.6	m2	50	101,580
A2-g 外構	構内道路、駐車場、多目的スペース等、洗掘防止工含む	2,593.5	m2	45	116,708
(A2)建築直接工事費合計					518,508
A. 直接工事費(施設)合計		(A)+(B)			614,758

B.間接工事費					
B1 共通仮設費					
B1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	4.83	%		4,649
B1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	3.43	%		17,785
B2 現場管理費					
B2-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	21.82	%		22,016
B2-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	8.69	%		46,604
B. 間接工事費(施設)合計					91,054

C.一般管理費					
C1 一般管理費					
C1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	10.32	%		12,685
C1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	9.05	%		52,752
C. 一般管理費(施設)合計					65,437
施設建設 総合計(A+B+C)					771,248

表-2:概略事業費(機材調達)

(単位:千円)

施設		数量	単位	単価	金額
D. 機材					
D. 機材					
(1) 救助艇	ヤンマー:DC35B,10.0x3.0x0.9m	1	台	47,586	47,586
(2) 救助艇トレーラー	ローラー付きトレーラー	1	台	2,800	2,800
(3) 牽引トラクター	三菱マヒンドラ農機:GCR1380	1	台	15,460	15,460
					0
(D)機材調達費合計					65,846
一般管理費等(調達費の3%)					1,975
概略事業費(機材)合計					67,821

表-3:概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)

(単位:千円)

	金額
E. 設計・監理費等	
E1 設計・監理費	135,016
E2 ソフトコンポーネント費	10,000
E.概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)合計	145,016

表-4:概略事業費(シャプラプール水揚げセンター建設計画)

(単位:千円)

	金額
概算事業費 総合計(A+B+C+D+E)	984,086

コックスバザールBFDC水産センター改修計画
対象事業の概算内訳書

現時点における事業費の概算額を以下のとおり算出した。

想定工期：47.0ヶ月

表-1:概略事業費(施設建設)

(単位:千円)

施設	数量	単位	単価	金額	
A1. 土木施設					
A1-a 準備工事費	大型建設機械・プラント等の設置	1	式	30,000	30,000
A1-b 矢板護岸	Ⅲ型控え矢板式	105.0	m	1700	178,500
A1-c エプロン部舗装		475.0	m2	40	19,000
A1-d 水揚げ栈橋	杭式、連絡橋含め、国内制作、輸送含む	3	基	59,000	177,000
				(A1)土木直接工事費合計	404,500
A2. 建築施設					
A2-a 水揚げセンターA棟		1,935.0	m2	140	270,900
A2-b 水揚げセンターB棟		1,935.0	m2	140	270,900
A2-c 駐車場スロープ部		297.5	m2	130	38,675
A2-d 2階駐車場舗装		1,261.0	m2	40	50,440
A2-e 職員住宅		685.4	m2	140	95,956
A2-f 公衆便所		84.0	m2	160	13,440
A2-g 食堂棟		384.0	m2	140	53,760
A2-h 守衛室		24.0	m2	140	3,360
A2-i 設備工事	水揚げセンター棟、職員住宅、公衆便所、食堂棟、守衛室、浄化槽、受水槽、深井戸含む	5,047.4	m2	40	201,896
A2-j 外構	構内舗装	3,585.0	m2	25	89,625
				(A2)建築直接工事費合計	1,088,952
A. 直接工事費(施設)合計		(A)+(B)			1,493,452
B.間接工事費					
B1 共通仮設費					
B1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	3.73	%		15,088
B1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	4.08	%		44,429
B2 現場管理費					
B2-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	20.57	%		86,309
B2-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	12.68	%		143,713
B. 間接工事費(施設)合計					289,539
C.一般管理費					
C1 一般管理費					
C1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	8.46	%		42,799
C1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	8.64	%		110,341
C. 一般管理費(施設)合計					153,140
施設建設 総合計(A+B+C)					1,936,131

表-2:概略事業費(機材調達)

(単位:千円)

施設	数量	単位	単価	金額
D. 機材				
D1 機材	なし			
(1)		式		0
(2)		台		0
(D)機材調達費合計				0
一般管理費等(調達費の3%)				0
D.概略事業費(機材)合計				0

表-3:概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費) (単位:千円)

	金額
E. 設計・監理費等	
E1 設計・監理費	329,156
E2 ソフトコンポーネント費	10,000
E.概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)合計	339,156

表-4:概略事業費(コックスバザールBFDC水産センター改修計画) (単位:千円)

	金額
概算事業費 総合計(A+B+C+D+E)	2,275,287

ソナディア水揚げセンター建設計画
対象事業の概算内訳書

現時点における事業費の概算額を以下のとおり算出した。

想定工期：15.0ヶ月

表-1:概略事業費(施設建設)

(単位:千円)

施設		数量	単位	単価	金額
A1. 土木施設					
A1-a 準備工事費	大型建設機械・プラント等の設置	1	式	30,000	30,000
A1-b アクセス道路	構内道路のみ、プロジェクト対象外	0.0	m2	0	0
A1-c スロープ部舗装	杭なし、洗掘防止工含む	292.0	m2	50	14,600
(A1)土木直接工事費合計					44,600
A2. 建築施設					
A2-a 水揚場		821.1	m2	150	123,165
A2-b 漁具倉庫		210.0	m2	140	29,400
A2-c 公衆便所		96.0	m2	160	15,360
A2-d 設備工事	水揚場・漁具倉庫・公衆便所、浄化槽、受水槽、深井戸含む	1,127.1	m2	50	56,355
A2-e 外構	構内道路、駐車場、洗掘防止工含む	1,253.5	m2	45	56,408
(A2)建築直接工事費合計					280,688
A. 直接工事費(施設)合計 (A)+(B)					325,288

B.間接工事費					
B1 共通仮設費					
B1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	5.55	%		2,475
B1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	3.61	%		10,133
B2 現場管理費					
B2-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	22.51	%		10,597
B2-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	10.30	%		29,954
B. 間接工事費(施設)合計					53,159

C.一般管理費					
C1 一般管理費					
C1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	11.58	%		6,678
C1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	9.33	%		29,928
C. 一般管理費(施設)合計					36,607
施設建設 総合計(A+B+C)					415,053

表-2:概略事業費(機材調達)

(単位:千円)

施設		数量	単位	単価	金額
D. 機材					
D1 機材	なし				
(1)			式		0
(2)			台		0
(D)機材調達費合計					0
一般管理費等(調達費の3%)					0
D.概略事業費(機材)合計					0

表-3:概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)

(単位:千円)

	金額
E. 設計・監理費等	
E1 設計・監理費	115,687
E2 ソフトコンポーネント費	10,000
E.概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)合計	125,687

表-4:概略事業費(ソナディア水揚げセンター建設計画)

(単位:千円)

	金額
概算事業費 総合計(A+B+C+D+E)	540,740

コックスバザールBFDC水産センター改修計画代替案 分割2案件型 <北サイト計画>
対象事業の概算内訳書

現時点における事業費の概算額を以下のとおり算出した。

想定工期：24.0ヶ月

表-1:概略事業費(施設建設)

(単位:千円)

施設	数量	単位	単価	金額	
A1. 土木施設					
A1-a 準備工事費	大型建設機械・プラント等の設置	1	式	35,000	35,000
A1-b 矢板護岸	Ⅲ型控え矢板式	61.5	m	1700	104,550
A1-c エプロン部舗装		275.0	m2	40	11,000
A1-d 水揚げ棧橋	杭式、連絡橋含め、国内制作、輸送含む	2	基	59,000	118,000
(A1)土木直接工事費合計				268,550	
A2. 建築施設					
A2-a 水揚げセンターA棟		1,935.0	m2	140	270,900
A2-b 駐車場スロープ部		297.5	m2	130	38,675
A2-c 2階駐車場舗装		630.5	m2	40	25,220
A2-d 公衆便所		84.0	m2	160	13,440
A2-e 設備工事	水揚げセンター棟、公衆便所、浄化槽、受水槽、深井戸含む	2,019.0	m2	40	80,760
A2-f 外構	構内舗装	896.3	m2	25	22,408
(A2)建築直接工事費合計				451,403	
A. 直接工事費(施設)合計		(A)+(B)		719,953	

B.間接工事費				
B1 共通仮設費				
B1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	4.02	%	10,796
B1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	3.83	%	17,289
B2 現場管理費				
B2-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	20.92	%	58,439
B2-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	11.54	%	54,087
B. 間接工事費(施設)合計				140,611

C.一般管理費				
C1 一般管理費				
C1-a 土木部分	※港湾土木請負工事積算基準	9.92	%	33,508
C1-b 建築部分	※公共建築工事積算基準	8.96	%	46,841
C. 一般管理費(施設)合計				80,349
施設建設 総合計(A+B+C)				940,913

表-2:概略事業費(機材調達)

(単位:千円)

	数量	単位	単価	金額
D. 機材				
D1 機材	なし			
(1)			式	0
(2)			台	0
(D)機材調達費合計				0
一般管理費等(調達費の3%)				0
D.概略事業費(機材)合計				0

表-3:概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)

(単位:千円)

	金額
E. 設計・監理費等	
E1 設計・監理費	189,397
E2 ソフトコンポーネント費	※第2次計画で実施
E.概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)合計	
	189,397

表-4:概略事業費(北サイト計画 合計)

(単位:千円)

	金額
北サイト計画 総合計(A+B+C+D+E)	
	1,130,310

コックスバザールBFDC水産センター改修計画代替案 分割2案件型 <南サイト計画>
対象事業の概算内訳書

現時点における事業費の概算額を以下のとおり算出した。

想定工期：24.0ヶ月

表-1:概略事業費(施設建設)

(単位:千円)

施設	数量	単位	単価	金額	
A1. 土木施設					
A1-a 準備工事費		大型建設機械・プラント等の設置	1 式	35,000	35,000
A1-b 矢板護岸	43.5	Ⅲ型控え矢板式	m	1700	73,950
A1-c エプロン部舗装	200.0		m2	40	8,000
A1-d 水揚げ棧橋	1	杭式、連絡橋含め、国内制作、輸送含む	基	59,000	59,000
				(A1)土木直接工事費合計	175,950
A2. 建築施設					
A2-a 水揚げセンターB棟	1,935.0		m2	140	270,900
A2-b 2階駐車場舗装	630.5		m2	40	25,220
A2-c 職員住宅	685.4		m2	140	95,956
A2-d 食堂棟	384.0		m2	140	53,760
A2-e 守衛室	24.0		m2	140	3,360
A2-f 設備工事	3,028.4	水揚げセンター棟、職員住宅、食堂棟、守衛室、浄化槽含む	m2	40	121,136
A2-g 外構	2,688.7	構内舗装	m2	25	67,218
				(A2)建築直接工事費合計	637,550
A. 直接工事費(施設)合計		(A)+(B)			813,500
B.間接工事費					
B1 共通仮設費					
B1-a 土木部分		※港湾土木請負工事積算基準	4.34	%	7,636
B1-b 建築部分		※公共建築工事積算基準	3.69	%	23,526
B2 現場管理費					
B2-a 土木部分		※港湾土木請負工事積算基準	21.28	%	39,067
B2-b 建築部分		※公共建築工事積算基準	10.27	%	67,893
B. 間接工事費(施設)合計					138,122
C.一般管理費					
C1 一般管理費					
C1-a 土木部分		※港湾土木請負工事積算基準	9.72	%	21,642
C1-b 建築部分		※公共建築工事積算基準	8.92	%	65,024
C. 一般管理費(施設)合計					86,666
施設建設 総合計(A+B+C)					1,038,288

表-2:概略事業費(機材調達)

(単位:千円)

	数量	単位	単価	金額
D. 機材				
D1 機材	なし			
(1)			式	0
(2)			台	0
(D)機材調達費合計				0
一般管理費等(調達費の3%)				0
D.概略事業費(機材)合計				0

表-3:概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)

(単位:千円)

	金額
E. 設計・監理費等	
E1 設計・監理費	190,065
E2 ソフトコンポーネント費	10,000
E.概略事業費(設計監理費+ソフトコンポーネント費)合計	200,065

表-4:概略事業費(南サイト計画 合計)

(単位:千円)

	金額
南サイト計画 総合計(A+B+C+D+E)	1,238,353

5. 各対象サイトの留意事項（環境社会配慮）

(1) BFDC 水産センター

環境項目	主な留意事項
現地ステークホルダーへの説明	本調査時は、関係省庁へ現時点で想定される施設概要を説明した。 <ul style="list-style-type: none"> ・工事中も水揚活動は継続する可能性が高いことから、工事による制限について施設利用者に説明が必要と考えられる。 ・敷地中心にあるモスク（宗教施設）について、敷地の制限から、敷地内の別の場所への新設・既存施設取り壊しが必要となる場合、施設利用者への説明が必要と考えられる。 ・プロジェクトが実施される場合、工事による影響（音・振動など）が想定される近隣住民へ工事概要等の説明が必要と考えられる。
代替案の検討	近隣地への仮移転は想定されておらず、現在の敷地内での工事の検討が想定されている。
水質	プロジェクトの実施により現状から水質が悪化する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。
廃棄物	プロジェクトの実施により現状から廃棄物が増加する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。日常ごみを含む廃棄物の回収・処理方法を施設建設と合わせて計画が必要と考えられる。
騒音・振動	工事中の隣接地への騒音・振動対策の検討が必要と考えられる。
悪臭	プロジェクトの実施により現状から悪臭が悪化する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。
保護区	既存施設のため、該当しない。
生態系	既存施設のため、該当しない。
地下水	BFDC 内では井戸水を使用している。工事時に影響がないように配慮が必要と考えられる。
地形・地質	バツカリ川前面は河岸浸食が進行中のため、プロジェクト案では陸上施設の整備には、現在崩壊し、浸食が継続している基礎部分の護岸整備が不可欠と想定し、BFDC 前面の護岸工事を想定している。よって BFDC 前面の河岸の改変は想定される。
住民移転	既存施設敷地内での工事が想定されており、発生はないと想定される。既存施設に BFDC スタッフ宿舎があるため、スタッフの一時的な転居は想定される。
住民の生活・生計	プロジェクト実施による住民の生計への悪影響は想定されない。
文化遺産	既存施設の敷地内での工事が想定されているため、該当しない。
景観	既存施設の敷地内での工事が想定されているため、該当しない。
少数民族・先住民族	既存施設の敷地内での工事が想定されているため、該当しない。

環境項目	主な留意事項
プロジェクト実施にかかる労働環境	プロジェクト実施時の労働者の安全確保に配慮する。

(2) シャプラプール

環境項目	主な留意事項
現地ステークホルダーへの説明	本調査時は、関係省庁へ現時点で想定される施設概要を説明した。シャプラプールの漁民、ボートオーナー等に現状の聴き取りを行なった。
代替案の検討	自然発生的な水揚場としては、ベンガル湾沿いでは最も活発な水揚げが行われ、バザールがあり、砂浜後背地のスペースがあるシャプラプールが水揚場として適している。
水質	プロジェクトの実施により現状から水質が悪化する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。
廃棄物	プロジェクトの実施により現状から廃棄物が増加する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。 日常ごみを含む廃棄物の回収・処理方法を施設建設と合わせて計画が必要である。
騒音・振動	砂浜側に住居はないものの、工事中の隣接地への騒音・振動対策の検討が必要と考えられる。
悪臭	プロジェクトの実施により現状から悪臭が悪化する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。
保護区	保護区は設定されていない。
生態系	<ul style="list-style-type: none"> ベンガル湾沿いの砂浜は、ECA（生態学的に重要な地域）に指定されている。環境局及び各管理組織との協議が必要と想定される。 国道の砂浜側は森林局が防風、浸食対策として植林を実施している。プロジェクト対象地の樹木伐採についてはステークホルダーとして森林局、環境局および森林局が管理を委託しているグループを含め、確認することを想定する。
地下水	砂浜側に既存井戸があるため、工事により影響がないよう配慮する。
地形・地質	水揚施設の新規新設となるため、自然海浜の一部は消失すると想定される。消失部分が最小化できる施設位置の検討に配慮が必要と想定される。
住民移転	砂浜側に住居はないため発生しない。
生活・生計	プロジェクト実施による住民の生計への悪影響は想定されない。
文化遺産	プロジェクトサイト周辺には、保護が必要な文化遺産はない。

環境項目	主な留意事項
景観	プロジェクトサイト周辺には、特に配慮すべき景観はない。なお、砂浜側に人口構造物はないため、漁船の安全を第一に確保する施設としつつ、可能な範囲で外観に配慮する。
少数民族・先住民族	少数民族・先住民族の居住はない。
労働環境	プロジェクト実施時の労働者の安全確保に配慮する。

(3) ソナディア

環境項目	主な留意事項
現地ステークホルダーへの説明	本調査時は、関係省庁へ現時点で想定される施設概要を説明した。
代替案の検討	ソナディア島では、バングラデシュ経済特区庁（BEZA）による「ソナディアエコツーリズムパーク」を計画中であるため、土地利用制限について確認が必要と考えられる。
水質	プロジェクトの実施により現状から水質が悪化する要素は見込まれない。なお、なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。また、新規施設であるため、利用漁船からの排水などでサイト周辺の水質が悪化しないよう、利用ルールに含める必要があると考えられる。
廃棄物	プロジェクトの実施により現状から廃棄物が増加する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。また、新設施設で陸上からのアクセスに制限があることから、日常ごみを含む廃棄物の回収・処理方法を施設建設と合わせて計画が必要と考えられる。
騒音・振動	居住地はないものの、工事中の騒音・振動に配慮する計画は必要と考えられる。
悪臭	プロジェクトの実施により現状から悪臭が悪化する要素は見込まれない。なお、加工機能の付加が想定される場合は確認が必要と考えられる。
保護区	次「生態系」参照。
生態系	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンガル湾沿いの砂浜は、ECA（生態学的に重要な地域）に指定されている。環境局及び各管理組織等との協議が必要と想定される。 ・国道の砂浜側は森林局が防風、浸食対策として植林を実施している。プロジェクト対象地の樹木伐採についてはステークホルダーとして森林局、環境局および森林局が管理を委託しているグループを含め、確認が必要と想定される。
地下水	砂浜側に既存井戸があるため、工事により影響がないよう配慮が必要である。

環境項目	主な留意事項
地形・地質	水揚施設の新規新設となるため、自然海浜の一部は消失すると想定される。消失部分が最小化できる施設位置の検討に配慮が必要と想定される。
住民移転	砂浜側に住居はないため発生しない。
生活・生計	プロジェクト実施による住民の生計への悪影響は想定されない。
文化遺産	プロジェクトサイト周辺には、保護が必要な文化遺産はないため、影響は想定されない。
景観	プロジェクトサイト周辺には、特に配慮すべき景観はないが、砂浜側に人口構造物はないため、漁船の安全を第一に確保する施設としつつ、可能な範囲で外観に配慮する計画の検討が必要と考えられる。
少数民族・先住民	少数民族・先住民の居住はないため、影響は想定されない。
労働環境	プロジェクト実施時の労働者の安全確保に配慮する。

