

20. 南・東南アジアを中心とした開発途上国における沿岸海域をめぐる諸問題と 沿岸管理の現状

ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND CURRENT MANAGEMENT IN COASTS OF SOUTH AND SOUTHEAST ASIAN DEVELOPING COUNTRIES

佐藤彰祝*・三村信男**

Akinori SATO, Nobuo MIMURA,

ABSTRACT; Coastal areas are designated as areas between sea and land. Accordingly, coastal areas have been influenced by activities and phenomena not only in sea areas but also lands. Coastal areas are used for various purposes such as providing food, transportation, industries and recreation. However, environmental problems have occurred in coastal areas due to inappropriate use of environmental resources. These problems have various types, and so do their causes. Especially in developing countries, the coastal environmental problems have become serious. In this paper, the coastal environmental problems in South and Southeast Asian countries including Bangladesh, Indonesia, Maldives, Philippines, Sri Lanka and Thailand have been identified based on the analysis with collected secondary data, interview surveys and field surveys. As a result, causes of the coastal environmental problems can be characterized from the points of view: 1) shoreline types; 2) an inappropriate use of environmental resources; and 3) a capability of environmental administrative bodies.

KEYWORDS; environmental problems, coastal environment, coastal zone management, developing countries

1. はじめに

海域と陸域との間に位置する沿岸域は、海側からは波浪や潮流、津波、高潮等の自然の営力の作用を受け、陸側からは淡水や生活活動、農業、工業等による負荷を直接、あるいは河川を通して受けている。また、海岸部では経済活動に伴う開発によって自然海岸の消滅や海岸地形の改変等が進んでいる。一方、海域側は生物生産活動が盛んであり、食料の供給の場、物の運搬やレクリエーション活動の場としても利用されている。このように、沿岸域は海側と陸側からの双方から影響を受けながら、多様な利用のされかたをしている。しかし、有用で、貴重な沿岸環境資源の不適切な利用によって環境問題が発生している。特に、開発途上国では、人口圧力、貧困やそれらに起因する不法漁業、工場排水や廃棄物の投棄、土壌浸食による土砂流出等、沿岸環境に対する影響は多様で顕著である。本研究では、開発途上国の沿岸域における環境問題及び沿岸環境管理の問題点を整理し、その問題の構造について検討した。

2. 研究方法

本研究では、バングラデシュ、インドネシア、モルジブ、フィリピン、スリランカ及びタイの南・東南アジア地域に属する6ヵ国々について、資料収集を中心に調査を行い沿岸環境に関する問題点を整理した。収集した資料は学術論文、並びに対象国政府、国際機関、開発途上国に対する援助国及び非政府系機関のレポート等が中心である。なお、対象とした国のうち、インドネシア、モルジブ、フィリピン及びタイについては、1990年から1995年にかけて行った現地踏査及び関係者へのヒアリング結果も本研究の解析に用いた。

* : 茨城大学大学院理工学研究科 Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki Univ., ** : 茨城大学工学部都市システム工学科 Dep. of Urban and Civil Engineering, Ibaraki Univ.

3. 開発途上国沿岸環境の概要

調査の対象とした6カ国はいずれもモンスーンの影響を受ける亜熱帯、熱帯地方に分類される。対象国の沿岸環境問題の概要を以下に述べる。

(A) バングラデシュ

バングラデシュはベンガル湾に面し、主に、Ganges-Padma、Brahmaputra-Jamuna、Surma-Meghnaの3つの流域のデルタで成っている。国土の1/3までがモンスーンの時期に洪水になるといわれており¹⁾、嵐や洪水等によって、多くの被害を定期的に被っている。

バングラデシュのカロリー摂取量に占める魚類の割合は高く、また、重要な輸出品ともなっており、漁業はバングラデシュにとって重要な役割をもっている。しかし、漁業資源の過剰利用や陸上での農薬の過剰使用、工業排水、海岸堤防の建設等により漁業資源が減少しつつある¹⁾。

(B) インドネシア

インドネシアの海岸線は複雑に入り組み、多様な海岸形態をもっている。E.C.F.Bird and O. S.R.Ongkosong²⁾は、インドネシアの短期的海岸環境の変化として、地震、地滑り、火山噴火、津波、洪水等の自然災害を挙げている。一方、人為的な海岸侵食の原因としては、流路変更やダム建設による土砂供給量の減少がある。例えば、ジャカルタのCidurian川では、1927年に河口変更した後、元の河口周辺の養殖場周辺で侵食がみられた。その他の侵食の原因としては、マングローブの伐採や埋立を挙げることができる。特に、ジャワ島ではマングローブ林は養殖池、農地、住宅地等に転換されている。一方、河口での土砂堆積も問題になっている。特に、東スマトラ、北ジャワでは、河口周辺での航路障害や河口閉塞による洪水被害の拡大を引き起こしている。

(C) モルジブ

モルジブは大きな20の環礁で構成され、これらの環礁上には約1,190のサンゴ起源の平坦な島があり、この内、200の島に人が住んでいる。首都はマレ島で幅1.9km、長さ1.2kmの島に全人口の25.7%である62,973人(1995年)³⁾が住んでいる。当初、首都のマレ島は108haの面積を持ち、周囲をサンゴ礁で囲まれた島であったが、急激な人口増加により島の南部及び西部を中心に埋立を行ってきた。その結果、1986年には面積が約180haへと拡大したが(Table1)、サンゴ礁の自然の防波堤の機能が低下し、1987年4月、1988年6月、9月の異常高潮によって、甚大な被害を受けた。1987年4月の被害額はマレ島及び隣の国際空港のあるHulule島を含めて600万ドルと推定されている⁴⁾。

モルジブの建物は伝統的にサンゴで作られている。B.E.Brown and R.P. Dunne⁵⁾の調査によると、20世紀以前はサンゴで作られた建物はモスク、寺院、墓石に限られていたが、過去80年以上サンゴの利用は増加し、現在では観光リゾートや道路建設等の主要な建設資材になっている。このままサンゴを採掘していくと、マレ環礁の内側のサンゴは30年以内に枯渇するといわれている。

Table 1 Changes of Amount of Area in Male' Island, Maldives⁴⁾

Year	Area (ha)
1950	107.64 (original)
1978	123.02
1986	177.25

(D) フィリピン

フィリピンの沿岸環境問題の特徴は、自然災害に起因しているものが比較的に目立つことである。フィリピン農業省⁶⁾によると、1991年4月、6月に噴火したPinatubo山の火山噴火物は約550,000haに広がり、降雨時には山の斜面に堆積した火山灰が泥流となり平地や河川に流れ出し、Bataan, Pampanaga, Tarlac, Bulacan州の1,600haの養殖場が使用不能となった。また、泥流は河川を通してマニラ湾やZambales州の沿岸部に流出し、海洋生物に影響を及ぼしているとも報告されている。現在も豪雨時には泥流が河川や平地に流れ出している。

土砂の海域への流入は、火山灰だけではなく、森林伐採やインフラ整備によっても起きている。また、社会的な問題として、他の開発途上国でもみられるダイナマイトやシアン化合物を使った不法漁業のために、サンゴ礁を破壊する等のサンゴ生態系の悪化を引き起こしている。

(E) スリランカ

スリランカ国民の半数以上（全人口 1,600 万人：1985 年現在）が沿岸地域に居住している⁷⁾。海岸は、沿岸ラグーンと岩礁の岬を含む砂浜が主体である。従って、スリランカの沿岸環境問題は砂浜に関することが多い。多くの砂浜、砂州、砂丘では、建設資材として砂の採掘や沿岸土木工事により海岸侵食が生じている。首都のコロンボに近い、Kelani 川では砂の年間堆積量の 3 倍に近い 600,000 トンが毎年採掘されている⁸⁾。また、Kelani 川河口から Kelpitiya 半島の間の 137km で年間 95,000 - 160,000m² の土地が失われているといわれている⁷⁾。これらの砂の採掘は海岸侵食の原因となるばかりではなく、ウミガメ産卵場をも破壊している。

IUCN のレポート⁸⁾によると、スリランカでは大規模なマングローブ林から養殖場への転換は少ないが、コロンボ周辺では住宅地や工業地域に転換され、西海岸の Puttalam Lagoon に近いマングローブ林ではココナツ、バナナプランテーションや塩田に転換されている。

(F) タイ

この 20 年の間にバンコクの都市化が進み、主要河川である Chao Phraya 川等には生活排水、工業排水が流入し、その上流では土壌や耕作地から肥料、農業等が流入している。そのため、沿岸域で水質汚染を起こしている他、Chao Phraya 川河口では土砂の堆積が激しく、航路浚渫を毎年のように行っている。また、海岸部の無計画な養殖場や水産加工工場などによりマングローブ林の面積は確実に減少し、1991 年には国土の 0.3% までになった (Table 2)⁹⁾。

Table 2 Existing Mangrove Forest Area of Thailand in the Past 30 years ⁹⁾		
Year	Area	
	(ha)	% of the Country
1961	367,900	0.72
1975	312,700	0.61
1979	287,300	0.56
1986	196,429	0.38
1991	173,608	0.33

4. 海岸形態別にみた沿岸環境問題

前項で各国の沿岸環境問題についてみてきたが、これを環境影響の関連性という側面で整理すると Fig. 1 のようにまとめることができる。即ち、海岸部でのマングローブの伐採や建設資材としてのサンゴ、海砂の採掘や不法漁業のような海域での行為だけが沿岸環境に影響を及ぼすのではなく、陸上での行為が海岸侵食や堆積を起こす等、海域側へ影響を及ぼしている。一方、海側の行為が陸上構造物に影響を及ぼす等、海域と陸域とが相互に関連し合っている。

調査対象地域の代表的な海岸形態をサンゴ礁、砂浜/干潟・砂泥、マングローブ、塩性湿地、藻場、河口、開発地域に分類し、それぞれの海岸形態別に沿岸域で生じている環境問題を整理し、Table 3 にまとめた。海岸形態別環境問題の概要を以下に述べる。

(A) サンゴ礁

サンゴ礁域での環境問題は、以下の 3 つに分類できる。

- 1) サンゴの直接利用に伴うサンゴ礁の破壊
- 2) 魚類等の採取に伴うサンゴ礁の破壊
- 3) 陸上側からの影響によるサンゴ生態系の悪化

1) は、建築物や道路の建設資材及び装飾品としての利用やサンゴから石灰を生産するための原料として利用するために採掘、持ち去られることにより起きている。2) は、ダイナマイトやシアン、底曳網、フィリピンではモロアミと呼ばれる破壊的な漁業によってサンゴ礁が破壊されている。アジア地域ではシアン漁

Table 3 Outlines of Coastal Environmental Problems by types of Shoreline

海岸形態	バングラデシュ	インドネシア	モルジブ
サンゴ礁	石灰生産のためのサンゴの採掘 1) 貝・サンゴの採取によるサンゴ礁の破壊 1) ダイナマイト漁業によるサンゴ礁の破壊 1) 水質悪化に伴うサンゴ礁生態系の悪化 1) 観光、レクリエーションによるサンゴ礁生態系の悪化 1)	建設資材としてのサンゴの採掘 3) 石灰生産のためのサンゴ採掘 3) ダイナマイト漁業によるサンゴ礁の破壊 3), 4) 水質悪化に伴うサンゴ礁生態系の悪化 3) サンゴ採掘による侵食 4)	建設資材としてのサンゴの採掘 5) 埋立によるサンゴ礁の消滅 6)
砂浜 干潟・砂泥	観光客増加によるカメの産卵妨害 1) 災害対策のための構造物建設による生態系の悪化 1)	砂の採掘による海岸侵食 3), 4) 農業開発、土地転用に起因する侵食 3) 砂鉄採掘による侵食 3) 海洋汚染、特に油汚染による悪化 3) 海岸侵食による観光資源・レクリエーション価値の低下 4) 沖合投棄による砂浜の土砂堆積 4) 侵食による養殖場の倒壊 4) 侵食による植生変化 3) 羊、山羊の食害、燃料材の採取による砂丘の植生変化 4) 堆積による航行障害 4) 処理困難な浸漬土砂の発生 4)	-
マングロープ	燃料材としてのマングロープ林の伐採 2) 養殖場建設によるマングロープ林の伐採、消滅 1) 農業開発によるマングロープ林の伐採、消滅 1) 淡水流入量の変化によるマングロープ林の減少 1) マングロープ林伐採による洪水被害の増大 2) エビ養殖場建設による河川流下能力の低下 1) マングロープ林の伐採によるシルテーションの増加 1) 養殖場堰堤建設によるシルテーションの増加 1) マングロープ林の消滅による漁業の衰退 1) タンカーからの油汚染による生態系悪化 1)	養殖場建設によるマングロープ林の伐採、消滅 3) 農業、住宅開発によるマングロープ林の伐採、消滅 3) 人口増加及び沿岸住民の貧困によるマングロープ林の破壊 3) 燃料材としてのマングロープ林の伐採 4) 埋立によるマングロープ林の消滅 4) 養殖場周辺の洗掘 4)	-
塩性湿地	-	低地の津波による被害 4) 洪水時の河川や入江からの総流 4) 上流のダムの決壊による洪水 4)	-
藻場	-	-	-
河口	自然の土砂堆積と移動による土地の造成と消滅 2) 上流でのダム建設、流路変更による海岸侵食 2)	河川の流路変更による海岸侵食 4) 河口での養殖場建設による海岸侵食 4) シルテーションによる河川洪水の拡大 4) 土地の転換による環境破壊 3) 上流でのダム決壊による洪水被害 4)	-
開発地域	-	ジャカルタ湾の重金属汚染 3) 大規模な埋立 4)	未処理の下水排水による水質汚染 6) 海岸でのゴミ投棄 6) 船舶からのゴミやし尿の投棄による水質汚染 6) 船舶からのオイル、ビルジ等による水質汚染 6) 魚の残物、生餌等による水質汚染 6)
その他	嵐による人的被害 2) 観光客へ販売するための貝類の採取 1) 漁業圧力による漁業資源の枯渇 1) 自然な土砂堆積による土地造成地のスクオッターの占拠 2)	地震、火山による被害と津波による被害 4) 石油タンカーの事故による油汚染 3) 堆積物によるサンゴ、藻場の悪化が及ぼす漁場環境の悪化 4)	-

- 1) International Union for Conservation of Nature and Natural Resources: Marine Protected Areas Needs in the South Asian Seas Region Vol. 1 Bangladesh, 1993
- 2) University of Road Island: Integrated Resources Management for Coastal Environment in the Asia Near East Region, 1989
- 3) エックス都市研究所：開発途上国環境保全計画策定支援調査、1991
- 4) Bird, Eric C. F. and Otto S. R. Ongkosong: Environmental Changes on the Coastal of Indonesia, The United Nations University, 1980
- 5) Brown, B.E. and R.P.Dunne (University of Newcastle upon Tyne, UK): Report on a Preliminary Investigation into the Environmental Impact of Coral Mining on the Reefs in the Maldives, 1986
- 6) JICA: The Development Study on the Seawall Construction Project for Male' in the Republic Maldives Supporting Report, 1992
- 7) Fishery Sector Program, Department of Agriculture : Integrated Coastal Resources Management Plan on Manila Bay, 1990
- 8) Sato Akinori: Resources Survey and Conservation of Tubataha Reef National Park, 1995
- 9) Department of Agriculture, Philippines: Report of the Task Force on the Damage Caused by the Eruption of Mt. Pinatubo and Proposed Rehabilitation/Restoration Measures, Asian Development Bank

フィリピン	スリランカ	タイ
サンゴの採取 7) ダイナマイト漁業によるサンゴ礁の破壊 7)8) 毒物を使った漁業によるサンゴ礁生態系の悪化 7) 観光・レクリエーションによるサンゴ礁生態系の悪化 8) 観光船の係留によるサンゴの破壊 8)	建設資材としてのサンゴの採掘 12) 13) 石灰生産のためのサンゴの採掘 12) ダイナマイト漁業によるサンゴ礁の破壊 12) 13) 底刺網設置のためのサンゴ礁の破壊 12) 観光客への販売のためのサンゴ、貝類採取 12) 観賞用魚類の採取による魚類の減少 12) 水質悪化に伴うサンゴ生態系の悪化 12) 船舶の係留によるサンゴの破壊 12) 漁港建設のためのサンゴ礁の破壊と消滅 12) 航路掘削のためのサンゴ礁の破壊 13) 廃棄物投棄によるサンゴ生態系の悪化 13) 波浪によるサンゴ礁の侵食 13)	ダイナマイト漁業によるサンゴ礁の破壊 14) 堆砂によるサンゴ生態系の変化 14) 踏み付けによるサンゴの物理的被害 14) 船舶の係留によるサンゴの破壊 14) オニヒトデによる食害 14) 観光客への販売のためのサンゴの採取 14) 観賞用魚類の採取による魚類の減少 14) 水質汚染によるサンゴ礁生態系の悪化 14) スズ採掘（陸上）の廃物堆積によるサンゴ礁生態系の悪化 14)
構造物建設によるカメの産卵妨害 8) 土壌侵食によるシルテーション 7) 火山性堆積物によるシルテーションと沿岸生態系の悪化 9)	建設資材としての砂の採掘による侵食 12) 13) 砂の採掘によるカメの産卵場破壊 12)	海岸侵食 15) 観光開発による水質汚染 15) ホテルや工場の排水による水質汚染、悪臭 15) 16) 開発、観光による海岸のゴミ散乱 15)
養殖場建設によるマングロープ林の消滅 7)10) マングロープ林の伐採による海洋生態系の悪化 10)	石灰製造のための燃料材としてのマングロープ林の伐採 12) その他の燃料材としてのマングロープ林の伐採 12) 建設資材としてのマングロープ林の伐採 12) 農業開発によるマングロープ林の消滅 12) 13) 住宅、工業開発によるマングロープ林の消滅 12) レクリエーション、観光開発によるマングロープ林の消滅 12) 養殖場建設によるマングロープの伐採、消滅 12) 水質汚染によるマングロープ生態系の悪化 12) 13) 淡水流入量の変化によるマングロープの悪化 13)	エビ養殖場建設によるマングロープ林の消滅 15) 過度の開発、土地投機によるマングロープ林の消滅 15)
-	過剰な放牧、土地利用の転換による生態系の悪化、消滅 12) 渇水による生態系の悪化 12) 鳥類の生息地、稚魚の採餌場の悪化 13) 洪水の排水妨害 13)	-
破壊的漁業による藻場の消滅 7)	破壊的漁業による藻場の消滅 12) シルテーションによる生態系の変化 12) 過剰な肥料、農業の流入による生態系の変化 13)	-
不法な養殖場建設 7)	海岸侵食 12) 河川をとおした下水や工場排水による水質汚染 12) 13) 建設資材としての砂の採掘 12) ゴミの埋立、投棄による生態系の変化 12)	河川をとおした汚染水の流入による水質汚染 16) 無計画な観光開発による水質汚染 16) 養殖場、水産加工場による水質汚染と赤潮の発生 16)
沿岸部の工業化、都市化による海域の汚染 7) 赤潮の発生 11) 沿岸に立地する町からの家庭排水と廃棄物の投棄 7) 河川を通した排水、廃棄物、殺虫剤、肥料の流入 7) 土壌侵食による土砂の流入 7)	工場排水、家庭排水による水質汚染 12)	下水の排水、廃棄物の投棄による汚染 15) 有害化学物質の工場からの流入による複合汚染 16)
急激な人口増加に伴う漁場への圧力 7) 人口増加によるスラムの発生 7) 環境行政能力の欠如 7) 8)	カメの甲羅の売買 12) 観光開発による沿岸環境の悪化 12) 沿岸資源の配分に関するコンフリクト 12) 不適切な構造物の建設による環境悪化 13) 不適切な開発による公共の場へのアクセス阻害 12) 国内の政治的不安定による不適切な開発 12)	環境行政能力の不足による実施能力不足 14)

10) Department of Agriculture, Philippines: Fisheries Management and Conservation Plan 1992-1995, 1992

11) Department of Science and Technology, Philippines, 1993

12) International Union for Conservation of Natural and Natural Resources: Marine Protected Areas Needs in the South Asian Seas Region Volume 5 Sri Lanka, 1993

13) U.S. Agency for International Development : Sri Lanka Coastal Zone Management Plan, 1990

14) The University of Rhode Island, United States Agency for International Development, USA : Coral Reef Protection Strategy for Phuket and Surrounding Islands (Thailand Coastal Resources Management Project), 1989

15) 国際協力事業団：タイ国ホアヒン・チャーム観光開発計画調査最終報告書本編、1992

16) 国際協力事業団、企画部：国別環境情報整備調査報告書、1993

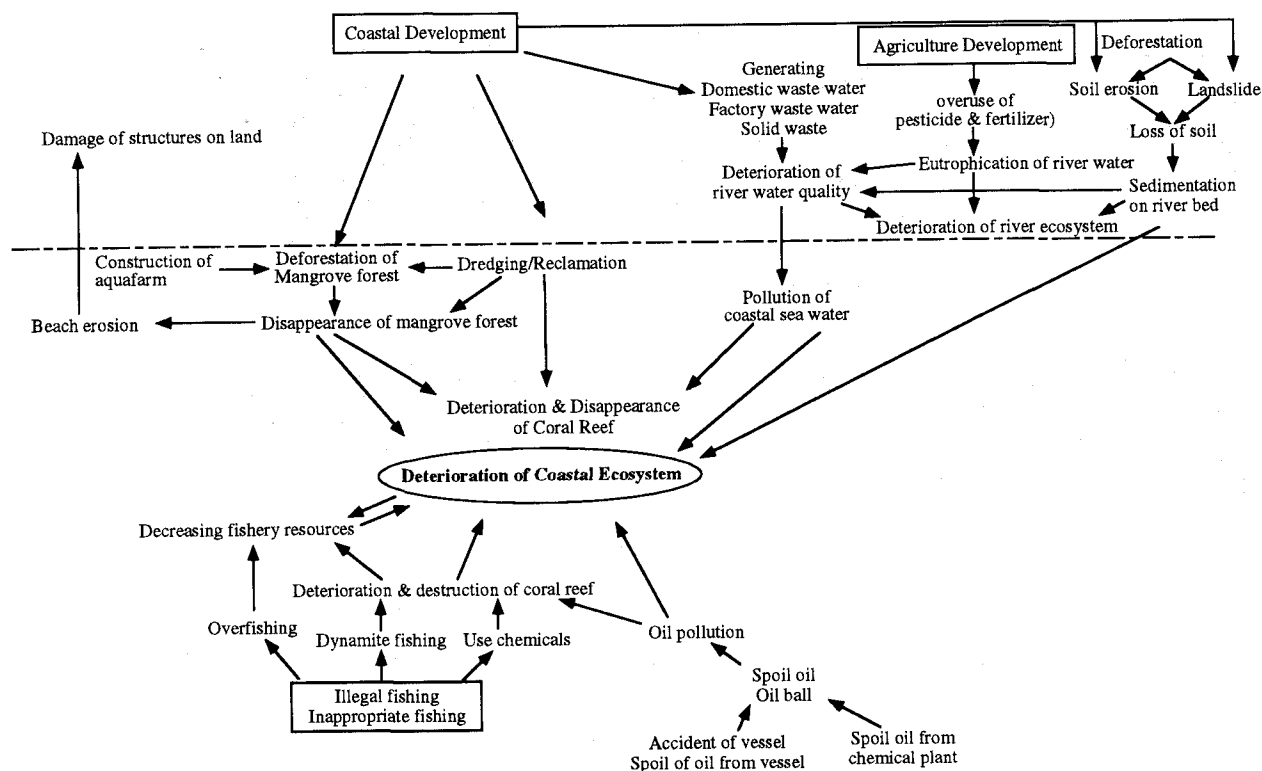


Figure 1 Coastal Environmental Impact Flow

が共通してみられるが、タイのプーケット島では、観賞用として生きている魚の方が高く売れるためシアン漁はフィリピン等と比較して少ないといわれている¹⁰⁾。なお、観賞用魚類の多量の採取は特定の魚類の枯渇を招いている。3)は、森林伐採や不適切な開発による土壌浸食や斜面崩壊によって、サンゴ礁に土砂が堆積する等、陸上での行為がサンゴ生態系に影響を及ぼしている。

(B) 砂浜／干潟・砂泥

砂浜はサンゴと同様に建設資材として、採掘されており、これが海岸侵食の原因となっている。また、砂浜は重要な観光資源の一つであるが、インフラを整備しないままでの観光開発は水質汚染、ゴミの散乱を引き起こしたり、観光客の増加によるカメの産卵妨害等、生態系の悪化を招いている。観光による環境の悪化は観光資源でもある砂浜の利用価値を低下させている。

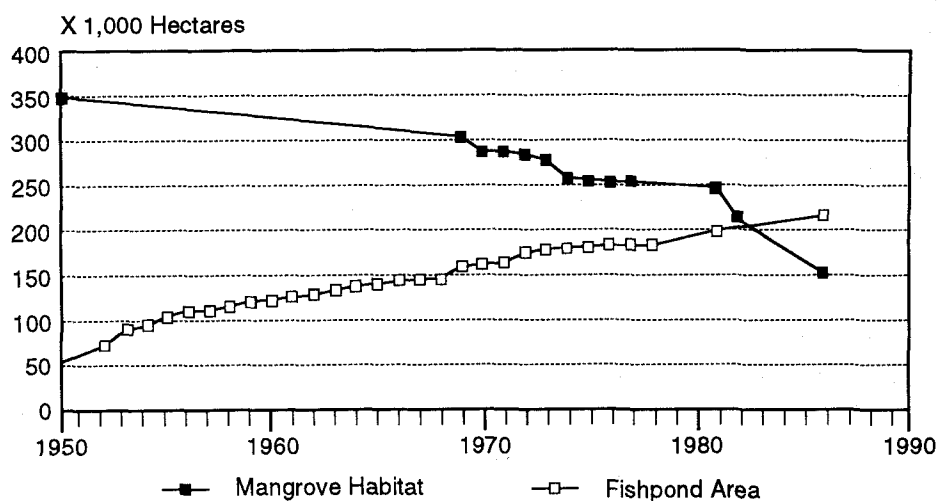
バングラデシュでは、国土の1/3がモンスーン時期に洪水になり、年間何万という人が死亡しているとされ¹⁾、政府は堤防やダムを建設している。これらのプロジェクトは短期的には災害から国民を守ることになるが、長期的には魚類やエビの生息地である干潟の生態系が消滅、悪化することが危惧されている¹⁾。

(C) マングローブ

マングローブ海岸での最大の環境破壊はマングローブの伐採と消滅である。マングローブの伐採目的の一つとして、マングローブそのものを燃料材や建設材料として利用するものがある。また、養殖場、農地、住宅開発を目的とした埋立による消滅がある。各国でのマングローブ林の面積は低下する一方である。タイでは1986年までに消滅したマングローブ林の2/3がエビ養殖場に転換されている (Table 4)⁹⁾。フィリピンにおいても同様に、マングローブ林の面積と養殖場の面積の推移 (Fig. 2) をみると、1950年から86年に養殖場は5万haから20万haを超えた。これに伴い、マングローブ林は35万haから15万haに減少している¹¹⁾。バングラデシュにおいても、マングローブ林から養殖場への転換が進み、エビ養殖による輸出が外貨収入の第二位¹⁾を占めるまでになった。このように、養殖場の建設がマングローブ林の減少の要因になっている。

Table 4 Conversion of Mangrove Areas for Various Activities in Thailand⁹⁾

Activites	Converted areas from mangrove		Total	%
	Before 1980	1980-1986		
Shrimp farm	26,036	84,223	110,259	64.3
Minig	926	4,525	5,451	3.2
Salt pan	10,560	-	10,560	6.2
Others	43,070	2,132	45,202	26.3
Agriculture		702		
Urbanization		500		
Road & Transmission		235		
Industry		181		
Ports & Harbours		429		
Dredging		85		
Total	80,592	90.880	171,472	100.0

Figure 2 Changes of Mangrove Area and Fish Pond Area in the Philippines¹¹⁾

(D) 塩性湿地

塩性湿地は浅いという地形的特質に起因する問題がみられる。例えば、浅いという利点を利用した塩田、養殖場、農地、放牧地等への転換による生態的な変化がある。もう一つは、これらの土地利用転換や構造物の建設が洪水時等の排水の妨げによって、洪水を助長している。

(E) 藻場

底曳網等による破壊的な漁業が藻場生態系を悪化させている。フィリピンのマニラ湾にある Abucav のパッチ上の海藻は motorized push nets とトロール漁業によって消滅した¹²⁾。また、農地での過剰な肥料、農薬の投入が河川を通して藻場生態系に影響を及ぼしている。逆に、サンゴ礁で土砂の堆積が起これば、サンゴから海藻生態系への遷移が生じ、海藻が優占するという現象がみられる。

(F) 河口

河口は河川を通して陸上からの影響を受けている。従って、環境問題も陸上側に起因したものが多。上流からの堆積物の流入と海岸での運搬のバランスを崩すことにより土砂の堆積や侵食が生じる。例えば、上

流での土壌浸食による河口閉塞、ダム建設や流路変更による流入堆積物の減少による海岸侵食を引き起こす例が多くみられる。また、河川沿いの工場、下水排水、河川へのゴミの投棄が沿岸の水質汚染の原因となっている。

(G) 開発地域

沿岸部の工業化に伴う有機汚濁物質や重金属等の有害物質による汚染がみられる。河川をとおして、または直接、下水、工場排水、廃棄物が海域に流入し、沿岸域を汚染している。特に、人口が集中しているジャカルタ湾の水質や魚貝類の水銀汚染、タイ湾の重金属汚染は魚貝類を食する人々の健康に影響を及ぼしている可能性があるといわれている¹³⁾。また、フィリピンで近年発生している赤潮プランクトンによる麻痺性貝毒は、1987年から1993年にかけてマニラ湾及びMasinloc（ルソン島Zambales州）で726人が入院し、45人が死亡するという被害を出した（Table 5）¹⁴⁾。

Table 5 Major Red Tide Occurrence in Manila Bay and Zambales Coast, 1987 - 1993¹⁴⁾

Date	Location	Paralytic Shellfish Poison	
		Hospitalized	Death
1987 April	Subic Bay, Masinloc	211	20
1988 - 1989			
August - December	Manila Bay	125	4
1990	Masinloc	1	0
1991	Manila Bay	73	8
1992	Manila Bay, Masinloc	269	11
1993	Manila Bay	2	0
1994	Masinloc	45	2
Total		726	45

5. 沿岸環境問題の原因と特性

沿岸環境問題の原因は、以下に述べる沿岸環境資源の利用に関わる問題とそれを管理する側の問題に分けることができる。

5. 1 沿岸環境資源の利用に関わる環境問題

沿岸域でみられる問題は、空間利用を含めた環境資源の利用が原因となることが多い。例えば、ダイナマイトやシアン化合物を使った破壊的な不法漁業はサンゴ生態系を破壊し、漁業資源の枯渇をもたらしている。砂浜では砂、サンゴ礁ではサンゴを建設資材として利用するための採掘や燃料材としてのマングローブの伐採がある。また、河口に養殖場等の構造物があることによって、河川流下能力を低下させ、洪水を増長させている。これら環境資源が過度に利用されたり、あるいは利用の仕方（計画、実施）によって、沿岸域での環境問題の質や規模が大きくなる。

5. 2 沿岸環境管理上の問題点

沿岸環境問題には、沿岸環境資源の利用に関わる問題以外に、沿岸域管理のあり方が沿岸環境に影響を与えている。これは管理行政システムに起因する問題と管理主体側に起因する問題に分けられる。以下に、この2つの問題についてみていく。

(A) 沿岸管理行政システムの問題

バングラデシュでは、自然のプロセスによって、新たな土地が生まれたり、消滅を繰り返しているが、新たな土地がスクオッターに占拠されてしまい、沿岸域での土地の所有権、責任の所在等の問題が生じている¹⁾。スリランカでは国内の民族紛争によって政治的に不安定な状態が続き、その間、観光開発はバランスの欠いた点開発になっている。その結果、沿岸生態系が悪化し、資源の分配に絡む利用者間のコンフリクトを起こしている⁸⁾。バングラデシュやスリランカの沿岸管理上の問題は、自然環境や歴史的な背景によって、環境管理が十分に行なわれなかったことに起因している。

調査対象国でよくみられるのは、沿岸管理の責任分担の不明確さである。タイでは、サンゴ礁等の規制は漁業法（1947年）によって行われることになっており、この法律により沿岸域を保護海域(Protected area)、制限海域(Reserved area)、賃貸海域(Leased area)、公共海域(Public area)の4区分しているが、M. H. Lemay¹⁰⁾らは、漁業などの制限については具体的に記述されていないため、実際に規制がされていないと指摘している。フィリピンのパラワン州では環境保護地域の管理主体が中央政府なのか、大統領が設置した委員会であるPalawan Council for Sustainable Development (PCSD)なのかで裁判所を巻き込み争っている¹⁵⁾。フィリピン政府は1992年6月19日に制定したStrategic Environmental Plan for Palawan Act (Republic Act No. 7611)を制定し、パラワン州の環境管理はPCSDが行うことを定めた。一方、フィリピン政府は同年7月1日にパラワン州を含めフィリピンの環境保護地域の指定、管理は中央政府である環境・天然資源省(DENR)が中心となって行うというNational Integrated Protected Areas System (Republic Act No. 7586)を制定した。2つの大統領令によって、パラワン州の環境保護地域の管理主体が法律上どちらが行うのかという問題が生じた。

このような沿岸環境管理の責任分担の不明確さは開発途上国だけではなく、沿岸管理の先進国であるオーストラリアのグレートバリアリーフの管理においてもみられた。数田¹⁶⁾によると、1975年に連邦政府のグレートバリアリーフ海中公園管理局が設立されてから、管轄範囲等に関して連邦政府とクイーンズランド州政府の間で管轄範囲や境界の定義の考え方の違い等により軋轢が生じた。この問題は1979年まで続いた。

(B) 管理を行う側の問題

開発途上国でも日本と同様、あるいはそれ以上に環境法令が制定されている国も多い。しかし、実際の運用面をみると、以下のような制約があり、適切な沿岸環境管理ができていない。

- ・環境関連予算の不足
- ・人材不足
- ・沿岸環境評価の困難さ
- ・パトロール及びモニタリングの困難さ

多くの開発途上国では、環境保全の重要性は認識されつつあるも、インフラストラクチャーの整備と比較すると環境関連予算は低く、優秀な人材の確保、モニタリング・パトロールの実施、研究が十分にできていない。特に、本土から離れた島のモニタリングは、予算上も制約を受けるため定期的なモニタリングやパトロールができない等、沿岸環境管理を実施する上での問題は多い。

また、技術的にも、海面下にある環境の評価は陸上と比較して難しいといえる。それは、普通、陸上で生活している者にとって環境の変化が見にくいことにある。また、海洋生態系のモニタリングを行うスタッフにはスキューバダイビング等の特別な技術も必要であり、トレーニングも陸上の環境専門家と比べて、適格性、危険性、費用の面からも難しい。

6. まとめ

沿岸域で生じている環境問題の原因は、海岸形態的特徴を反映し、生じているものがある。形態的特徴とは、位置や水深、海岸形状等である。それぞれの海岸にはそれぞれ特徴ある環境資源があり、海岸形態に応じた機能がある。沿岸域での環境問題は、沿岸域のもつ環境資源の不適切な利用によって引き起こされている。環境資源の不適切及び過剰な利用は、その環境のもつ機能を損ない、それによって環境問題が生じている。また、沿岸域を管理する環境行政上の問題によって沿岸域の環境問題は増長される。環境行政側の問題とは環境管理の主体と責任が明確になっていないことが挙げられる。また、「法律があっても、運用ができない」といわれるように、運用する側の管理能力の問題もある。

開発途上国の沿岸環境問題の事例をみてきたが、沿岸環境管理を行うためには、陸上側を含めた望ましい沿岸土地利用計画の策定と実施、沿岸環境資源の適正配分と持続的な利用が必要である。これを実施するためには、以下の課題がある。

- ・関係省庁の協力の元での管理主体の一元化と責任分担の明確化

- ・管理する側の人材育成
- ・陸側と海側の一体化した管理
- ・沿岸域の環境資源評価手法の確立とモニタリング
- ・開発プロジェクトに対する環境影響評価の強化と実施
- ・地域住民（特に、農業、漁業、観光セクター）の環境管理への参加

参考文献

- 1) Pernetta, John C. (ed.): Marine Protected Area Needs in the South Asian Seas Region Vol. 1 Bangladesh, 42p., International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1993
- 2) Bird, Eric C. F. and Otto S. R. Ongkosongo: Environmental Changes on the Coasts of Indonesia, 52p., The United Nations University, 1980
- 3) Ministry of Planning, Human Resources and Environment, Maldives: Statistical Yearbook of Maldives, 292p., 1995
- 4) Ministry of Public Works, Republic of Maldives: Memorandum, 1991
- 5) Brown, B.E. and R.P. Dunne: Report on a Preliminary Investigation into the Environmental Impact of Coral Mining on the Reefs in the Maldives, 38p., Department of Zoology, University of Newcastle upon Tyne, UK, 1986
- 6) Department of Agriculture, Philippines: Report of the Task Force on the Damage Caused by the Eruption of Mt. Pinatubo and Proposed Rehabilitation/Restoration Measures, 55p., Asian Development Bank
- 7) Coast Conservation Department, Sri Lanka: Coastal Zone Management Plan, 81p., 1990
- 8) Pernetta, John C. (ed.): Marine Protected Area Needs in the South Asian Seas Region Vol. 5 Sri Lanka, 67p., International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1993
- 9) Kongsangchai, Jitto: Conversion of Mangroves into other Uses in Thailand, Proceedings on the Workshop on ITTO Project "Development and Dissemination of Re-forestation Techniques of Mangrove Forest", pp.30-38, International Tropical Timber Organization, 1994
- 10) Lemay, Michele H. and Hansa Chansang: Coral Reef Protection Strategy for Phuket and Surrounding Island, 64p., The University of Rhode Island and Office of the National Environment Board, Thailand, 1989
- 11) Department of Agriculture, the Philippines: Fisheries Management and Conservation Plan 1992-1995, p.2, 1992
- 12) Fishery Sector Program, Department of Agriculture: Preliminary Draft of the Integrated Coastal Resources Management Plan on Manila Bay in the Central Luzon Area, 35p., 1990
- 13) 現地関係者へのヒアリング
- 14) Department of Science and Technology, Philippines, 1993
- 15) Sato, Akinori: Resources Survey and Conservation of Tubbataha Reefs National Marine Park, 15p., 1995
- 16) 敷田麻実: グレートバリアリーフにおける沿岸管理の発展とその問題点、日本沿岸域会議論文集、No.7、pp.79-91, 1995