

## 1. はじめに

### 1.1 研究の背景

スリランカは 1980 年代より総合的な沿岸域管理計画を導入している<sup>1)</sup>。同計画に示された沿岸域管理の考え方、手法等は、わが国にとっても参考となる。

また、2004 年 12 月 26 日にインド洋津波が発生し、スリランカの沿岸域にも津波による甚大な被害が発生した。この津波による沿岸域の被害特性を把握するとともに、漁業水産資源省等の津波被害の復旧・復興のための対応状況を把握することが重要である。

### 1.2 本研究の位置づけ

わが国は沿岸域の適正な管理が喫緊の課題であり、本研究はその基礎的な資料となる。また、わが国は地震に伴う津波発生が懸念されており、本研究は沿岸域の津波被害の効果的な対策を立案するための参考となる。

### 1.3 目的

本研究は、スリランカの最新の総合的な沿岸域管理計画を紹介する。また、スリランカ南西部の沿岸域のスマトラ島沖地震に伴うインド洋津波の被害特性について、現地調査及び高精度の衛星画像解析を行い、その結果をまとめる。さらに、漁業水産資源省等の津波被害の復旧・復興のための対応状況を紹介する。

### 1.4 本資料の構成

本資料の構成は以下のとおりである。

**第 2 章**は、スリランカにおいて総合的な沿岸域管理が必要となった背景、最新の総合的な沿岸域管理計画の内容及び実施手法等についてまとめる。

**第 3 章**は、インド洋津波によるスリランカ南西部の沿岸域の被害特性、衛星画像解析による津波被害の波及範囲の確認、漁業水産資源省<sup>2)</sup>及び都市開発・水供給省<sup>3)</sup>による津波被害の復旧・復興のための対応状況の紹介等を行った。

**第 4 章**は、本研究のまとめを記載した。

## 2. スリランカの沿岸域管理計画

### 2.1 スリランカの社会経済状態

スリランカ民主社会主義共和国は、面積約 65,607km<sup>2</sup>（北海道の面積の約 0.8 倍）、人口約 1,946 万人（2004 年）である<sup>4)</sup>。西部～南部は沿岸域の開発が比較的進ん

だ地域、北東部は紛争等により開発があまり進んでいない地域である。

産業構造は、第一次産業従業者が雇用の約 46%を占めており<sup>5)</sup>、国が漁業、農業等に関して実施する施策が国民生活に及ぼす直接的影響は非常に大きいといえる。なお、参考までに、わが国における第一次産業従業者の割合は約 5.3%である<sup>6)</sup>。

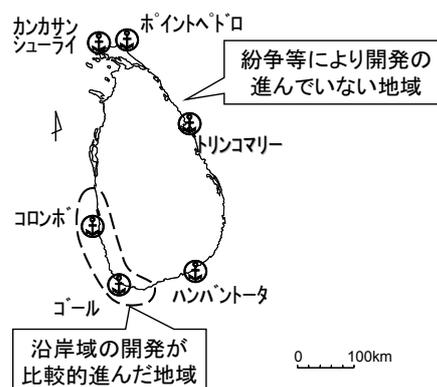


図-2.1 スリランカの社会経済状況

### 2.2 スリランカの沿岸域の概要<sup>1)</sup>

スリランカの海岸延長は約 1,620km である（湾及び入り江の水際線を含むが、ラグーンは含まない）。海岸線を有する地域 (Divisional Secretaries' Divisions: DSDs) は 74 地域あり、それらは、国土面積の 23% (約 15,090km<sup>2</sup>)、全人口の 25%、旅行者向けのホテルの 70%、工業の 62% が所在している。

また、沿岸域は生物学的多様性に富んでおり、特に沿岸海洋漁業にとっては沿岸域が重要といえる。スリランカの全漁業生産のうち沿岸海洋漁業は 88% を構成し、沿岸海洋漁業のうち沿岸漁業が約 68% の部分を占めている。

さらに、考古学的、歴史的、地域的及び文化的な地点、景観のよいレクリエーションの場所である。沿岸域の約 17% は農地である。一方、約 20% は居住等に利用されている。

### 2.3 沿岸域管理が必要となった背景

#### (1) 海岸侵食の進行

スリランカでは、50～55% の海岸線が侵食の危険がある<sup>7)</sup>。北西部の Kalpitiya と南部の Matara との間の地域が最も影響を受けている。最も深刻な地域で 3.5～4.5m/m/年の侵食速度である（表-2.1 及び図-2.2）。

表-2.1 スリランカ海岸線の侵食傾向<sup>4)</sup>

	位置・範囲	延長 (km)	侵食の程度 (m/m/年)	侵食の危険のある延長の割合
1	Maha Oya から Lansigama	7.0	3.5-4.5	80
	Wellamankara から Maha Oya	4.8	3.0	80
	Maha Oya から Poratota	3.2	3.0	80
2	Colombo 北	11.5	1.0-2.5	70
	Usetekeyiawa から Palliyawatte	6.5	2.5	75
	Palliyawatte から Crow 島	2.0	1.1	70
	Crow 島から Muttuwal F/H	3.0	0.5	20
3	Kalutara 北から Kalu R/I	11.0	0.5-2.0	42
	Kalutara 北から Kalu R/I	6.0	1.5	60
	Kalu Ganga から Maggona	5.0	1.0	75
4	Beruwala/Bentota	11.0	1.5-2.0	42
	Beruwala から Bentota R	8.0	1.5	60
	Bentota R から Robolgoda	3.2	1.0	75
5	Hikkaduwa	10.0	1.0-2.0	60
	Seenigama から Coral Garden	6.0	1.0	45
	Coral Garden H/I Dodandu	4.0	1.0	60

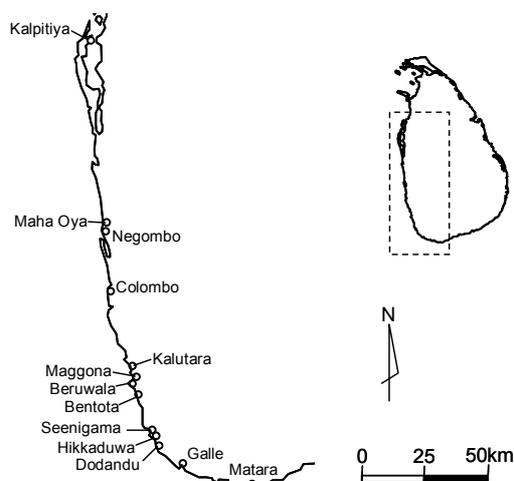


図-2.2 北西部～南部海岸の主な地名

(2) サイクロンによる被害の発生

スリランカはベンガル湾で発生するサイクロンの被害を受ける。サイクロンの発生はそれほど頻繁ではないが、過去に東部、北部及び北部中央地域において大きな被害を受けた記録が残っている。近年では、1921年、1931年、1964年、1978年、1993年、1994年、1997年及び1998年にサイクロンが来襲している。

2.4 沿岸域管理計画の内容、実施手法等

(1) 沿岸域管理計画の変遷

スリランカにおける沿岸域管理の取組みは、1920年代の沿岸の侵食対策を主とした取組みにさかのぼる。1963年にコロombo港湾委員会内に沿岸保全課が設置され、さらに1978年に漁業省内に沿岸保全部が設置されたが、最初の体系的な沿岸資源管理が始まったのは1981年の沿岸保全法の施行 (the Coast Conservation Act, 法律第57号) 及び1984年の沿岸保全部の設置 (Coast

Conservation Department, 沿岸保全部から格上げ) 以降である。沿岸保全法により、沿岸保全部長に対し沿岸資源の調査及び目録の作成、法に定められた沿岸域内の開発行為に関する許可、及び、国の沿岸域管理計画 (Coastal Zone Management Plan) の作成及びその定期的な改訂の責務が与えられている。

最初の沿岸域管理計画は1990年に策定され、主に沿岸侵食に係る課題、例えば侵食を引き起こすサンゴ礁及び建設用砂利の採取規制、侵食に対する歴史的建造物保全等が中心であった。その後、沿岸の水質汚染、漁業及び沿岸域管理の一体化、同計画を着実に実施するための政策等に係る規定が追加されるなど、1997年及び2003年にそれぞれ改訂が行われ、最新の沿岸域管理計画が策定されている。

(2) 2003年沿岸域管理計画の内容

まず、沿岸域の範囲は、1981年の沿岸保全法において陸側が平均満潮位から300m、海側が平均干潮位から2kmと定義されている。ただし、海域につながる河川、潟等の水域は、海域との接続部分から陸側に2kmの地点までが沿岸域の範囲である (図-2.3)。なお、スリランカの沿岸線の延長は約1,620kmである。また、スリランカの海浜は全て公共の所有となっている。

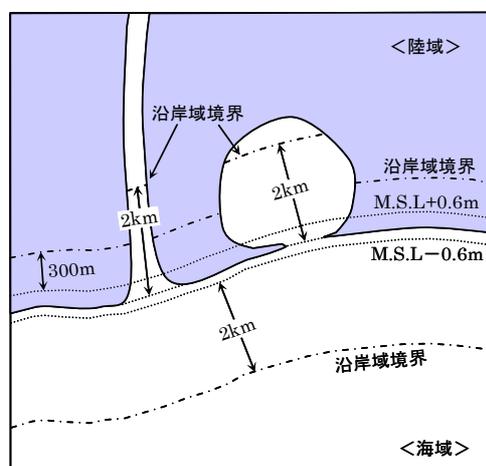


図-2.3 沿岸保全法の沿岸域の範囲

つぎに、沿岸域管理上の主な課題としては、沿岸侵食の管理、沿岸生息環境の保全、沿岸水質汚染の管理及び沿岸漁業と沿岸域管理との一体化が挙げられる。その原因及び対策を表-2.2に示す。

さらに、沿岸域管理計画で提案されている手法は以下のとおりである。

- ・特別地区管理 (Special Area Management) : 沿岸域では、資源管理の切迫性、生物の多様性、施策

表-2.2 沿岸域管理上の主な課題に対する原因及び対策

主な課題	原因	対策
沿岸浸食の管理	建設事業のための継続的な川砂の採掘による沿岸への砂の供給減少、砂浜及びサンゴの採掘、自然的な気候変動等	計画的汀線管理の導入、沿岸域内外における開発行為(建設事業のための川砂採取も含む)の規制、サンゴ採取の中止、気候変動の影響への対処等
沿岸生息環境の保全	不適當な漁獲法、シルテーション、エビ養殖、エルニーニョ等の自然現象、陸上農業の影響等	沿岸資源の管轄機関による一体的な取組み、代替的な生活手段及び持続的な資源利用の支援、より効果的な法令の強化等
沿岸水質汚染の管理	(海洋水)家庭、工場、リゾート施設、養殖場、農業等の排水、漁船の油汚染等、(沿岸域地下水)化学肥料の浸出等	汚染物質の排出の管理、工場の再配置、公害低減技術の推進、調査、教育等
沿岸漁業と沿岸域管理との一体化	管轄機関が多数にわたる	資源の一体的管理及び漁港周辺の開発行為の影響緩和のための協力体制の提案等

の実行可能性及び経済性により特に重要な7地区が特別地区管理の対象となっている。このほか、27地区が特別地区管理の必要な可能性があるとされている。

・歴史的に重要な地点、公共アクセスに重要な地点等の管理：

沿岸域の歴史的、建築学的、宗教的及び文化的に重要な260地点、景観的及びレクリエーション的に重要な119地点、公共アクセスに重要な地点等を挙げ、それぞれの保全及び持続的な利用を求めている。

・開発規制：

指定地域におけるセットバック、開発計画及び沿岸域管理計画の整合性のチェック、環境影響評価等を実施している。そのうち、セットバックについて図-2.4に概念図を示す。セットバック範囲の海側基準線は平均潮位(MSL)から0.6m上側にあり(場合によっては恒久的な植生の前面位置等とすることも可能)、それから陸側に保留地域(Reservation Area)及び制限地域(Restricted Area)がある。制限地域の陸側境界が陸側基準線である。保留地域は、建築ができないが沿岸であることが不可欠な利用・活動は許可される。制限地域は、小規模な住戸等の、影響がごく小さい活動は利用できる。保留地域及び制限地域の幅(セットバック距離)は浸食に対する脆弱性により地区ごとにそれぞれ決定される。表-2.3に脆弱性レベルとセットバック距離との関係を示す。2003年には、99地区でセットバックが指定されている。

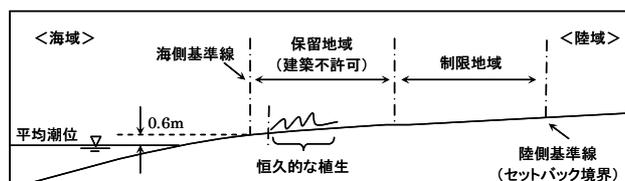


図-2.4 2003年の沿岸域管理計画におけるセットバックの概念

表-2.3 脆弱性レベル及びセットバック距離

脆弱性レベル	南西部及び南部海岸		東部及び北部海岸	
	保留地域(m)	制限地域(m)	保留地域(m)	制限地域(m)
低い(-)	10	25	20	30
低い(+)	15	25	25	40
中程度(-)	15	30	30	50
中程度(+)	20	30	35	60
高い(-)	20	35	40	70
高い(+)	25	35	45	80
特別に指定している場合	あわせて300		あわせて300	

### 3. インド洋津波の来襲及びその後の沿岸域管理の動向

#### 3.1 インド洋津波による南西部の沿岸域の被害特性

図-3.1に津波発生前の典型的な沿岸域の利用形態の一例を示す。ただし、これは沿岸域の開発が比較的進み人口及び資産が沿岸域に集中している南西部海岸について示したものである。海域に最も近いビーチには漁業用小型船等が置いてあり(写真-3.1)、季節的な波浪から陸域を防護するため、石積護岸が設けられている。海岸部を走る幹線道路の両側は環境面、景観面、防災面等の要請からヤシ等の植生が生育する空地となっているが、漁業活動の利便性の高さ、近年の人口増加等の要因で住居等が建設されてきた。これらの住居はレンガ積み・直接基礎等の構造的に弱い場合が多く、また、沿岸保全法令に基づく構造物建設の管理が必ずしも厳密になされていない場合がある。漁業関連施設も海岸沿いに多く立地している。それよりも陸側には鉄道が走っている。この領域は標高変化が陸側に向かってそれほど大きくなく、海水または河川水が滞留する水域となっている場合もある。さらに陸側は市街地であり、比較的堅牢な構造物が多い。2004年12月26日に発生したインド洋津波により、漁船、漁業関連施設、港湾施設、海域に近く構造的に弱い住居、旅行者用のホテル等が大きな被害が発生した。写真-3.2に津波によるレンガ積み住居の破壊状況(Telwatta付近)を示す。また、幹線道路の冠水、河川河口部の橋梁

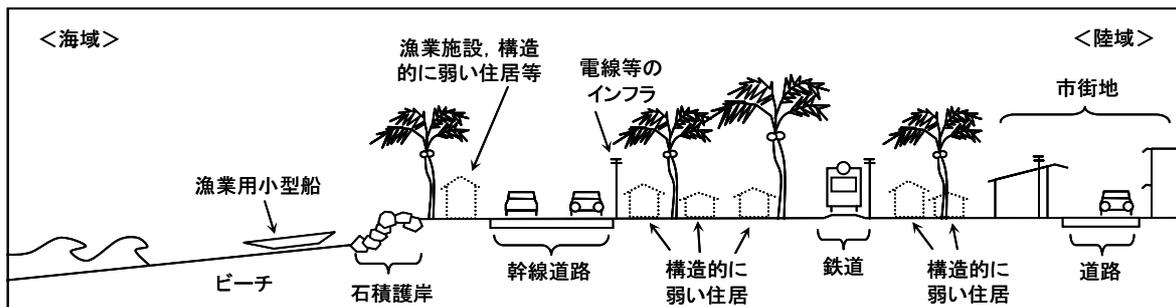


図-3.1 南西部海岸における典型的な沿岸域の利用形態の一例



写真-3.1 ビーチ利用の例



写真-3.3 沿岸に構築された構造物  
※広瀬が撮影



写真-3.2 津波による住居の破壊



写真-3.4 沿岸に構築された構造物  
※広瀬が撮影

の損壊，それに伴う陸上交通の途絶，鉄道軌道の損壊等も発生した．比較的堅牢な構造物の多い市街地は，相当程度の浸水が発生したものの，南西部海岸においては構造物自体の破壊は比較的少なく，被災の一定期間後に商業活動を再開している事例が見られた．写真-3.3～写真3.5 に沿岸に構築された構造物の事例を中心にスリランカの沿岸域の状況を示す．



写真-3.5 石積みの護岸  
※広瀬が撮影