

沿岸海洋における災害*

河 田 恵 昭**

Disasters on Coastal Zone

Yoshiaki Kawata

わが国における沿岸海洋防災は、沿岸・海岸構造物の築造による外力の制御を中心としたものである。これは、災害の危機管理における事前のリスクマネージメントの被害抑止 (Mitigation) であって、もし設計外力を超えるものが発生した場合はほとんどお手上げである。本論文では、危機管理の立場から、沿岸海洋防災のあり方を海岸侵食を例にして示す。そこでは、「意志を持つ自然」観が必要であって、「自然は意志をもっている (Nature has a will.)」という哲学を主張した。

In Japan, measures for disasters on coastal zone are to construct massive structures which may control natural forces such as wind waves, storm surges and tsunamis. This is Mitigation of risk management in pre-disaster stage. If natural forces are over designed ones, the structures will lose their function. In this paper, beach erosion problems were discussed as a typical example of integrated emergency management. It is necessary to have a philosophy of nature if engineers and scientists would like to control or reduce beach erosion. The philosophy that nature has a will was proposed.

キーワード：沿岸海洋災害, 海岸侵食制御, 危機管理, 社会ミティゲーション

1. はじめに

私は数年前から、土木工学から“工”の字を省いて『土木学 (シビル・コスモス)』へのパラダイム・シフトを提唱し、また複数の委員会活動によって、その内容の体系化を試みてきた。その本意である生態系との共存を視野に入れた持続的開発 (Sustainable Development) と環境との調和は、沿岸海洋災害の減災を実現しようとするとき、たとえば海岸侵食の制御と密接な関係をもっている。

この観点は、海岸侵食対策に関するこれまで行われてきた多くの研究で用いられてこなかったと断言できる。誤解を恐れずに言うならば、現在に至ってこの分野の研究が成熟し、ここで紹介するような考察ができるようになったとも解釈できる。そこで、ここでは危機管理としての沿岸海洋災害の減災、とくに海岸侵食制御をとりあげて、総合的な防災システムを提案する。

2. 自然とは

地元の要請があり、沿岸漂砂が卓越する砂浜や礫浜に新たに漁港を建設したとしよう。その結果、防波堤などによる沿岸漂砂の遮断があり、下手海岸で海岸侵食が

徐々に進行し、挙げ句の果てに砂浜が無くなり海岸護岸の倒壊や越波が発生するようになるのが一般的である。この場合、この漁港を設計した土木技術者が自然に対する深い洞察もなく、ただ単に漁港建設のための技術的な検討しかやらなかったとしたら、海岸侵食という災害は人災になってしまうだろう。そうならないためにも、自然に対する理解が必須である。

2.1 自然のもつ5つの側面

地域や都市の環境を考えると、まず肝要なことは、自然とはどういうものであるかということが問題になってこよう。この自然のとらえ方として、まずつぎの5つの特徴があると考えられる。

(1) 素材：何でできているかということである。自然界に存在するものは人工物に比べて複雑な特性をもっている。木造住宅や天然素材を用いた畳、障子に温もりが感じられる。海岸の岩や礫や砂、風や光や土も素材としての自然であり、それがいきものとしての人間の感性に響き、もしくは訴える。

(2) 生き物：人工都市では社会機能が優先され、人間は明らかに生物の仲間からはずされている。しかし、人間以外の生物が生息できないような環境は、生き物としての人間にとっても望ましくない。人間以外の生物も生息できることが必要であろう。

* 1997年7月14日受領, 1997年11月10日受理

** 京都大学防災研究所巨大災害研究センター

よう。

(1) 自然景観：砂浜、礫浜、岩礁・磯、海崖、松林、海浜植物群、進行する波・砕波、風・波の音、飛来する鳥、砂丘などの海岸地形、海原、水平線、島、岬、入り江、青空、夕焼け、背山など

(2) 歴史景観：まつり、歴史資料館、神社・仏閣、建設年代の混じる海岸施設、歴史街道と古い街並み、石碑・記念碑、防風林・防潮林など

(3) 文化景観：出船・入り船、汽笛、魚市場や朝市の賑わい、運河、小水路、民謡などの郷土芸能、郷土料理、方言、伝承など

私たちが海岸に対してもつ豊かな景観像が失われないうちに、あるいは歪まないうちに、このような景観の整備によって、高質の海岸環境を創造し、これを後世に伝えることが重要になっていると言えよう。

4. わが国の自然観

開発によって自然環境が1つの方向に非可逆的に進行すると考える。そのとき、人工的改変の影響が局所的に留まらず、自然環境全体に及ぶような、意図していなかった現象が発生する場合には、この変化は深刻である。もっと厳密には、自然の中に局所的な環境のままに保存されることはあり得ないと言える。すなわち、海岸を考えた場合、海岸に開発行為が加わるとき、程度の差こそあれ、いずれの自然環境に影響を与えるがゆえに、明確な自然観をもつことが必要になる。そして、景観が単に見た目の美しさを求めるものではないことが理解される。

中西(1992)²⁾は、わが国には古来より「宇宙生命体」というものがあつたことを強く主張している。それはたとえば万葉集の歌や松尾芭蕉の俳句に表れていると具体的に解説している。宇宙生命体とは、この世界全体が、一つの生命の体系に組み込まれているというものである。そして、これを支えるものが無限と零という2つの思想であるとしている。人間のいのちが宇宙生命体の一部をなすのだとすれば、当然、宇宙を円環する生命活動を、人間も共有することになる。これは、仏教でいう輪廻、転生と同じであろう。円環思想はいのちのない水などに適用した場合『循環』と同じである。したがって、循環思想は古来から存在していたのである。

ところで、自然環境の創造ではこの循環はどのようにして実現されるのであろうか。これと密接に関連して、私は『自然は意志をもっている』(Nature has a will.)と主張したい。生物、非生物ともに与えられた環境下で平衡系に向かって動いていることの認識が重要であろう。確かに海岸の砂は自ら動く機能をもっていない。し

かし、風や波や流れによって、すなわち外部動力系の働きによって移動することが可能である。このような非生物も素材及び景観の要素として重要であり、かつ地球規模で超長期的な循環の対象ともなっている。水はいろいろな周期で地球内を循環することはよく知られているが、このような非生物の多重循環の重ね合わせの上に生物が社会を作っているという認識が必要であろう。従来環境論では生命のあるものだけが対象とされてきた。しかし、生命のないものは単に場所を提供するだけではない。むしろ、非生物こそが自然環境を支えている場合が圧倒的に多い。たとえば、浅い海では太陽光が海底にまで届くため、海藻などは光合成が可能である。世界の海がすべて海底にまで光の届かない海深で構成されていれば、生物の生息環境は現在のもものと大きく変わったに違いない。

5. なぜ海岸侵食が起こるのか

5.1 海岸侵食の機構

沿岸漂砂が卓越する海岸を対象とし、その大部分は漂砂帯より岸側のいそ波帯に存在しているので、近似的にこれを漂砂帯と考えてよい。そうすると、砕波帯では、ここを横切る岸沖漂砂量が存在するので、その長期的影響を検討できる。汀線位置の時間的変化は、つぎの6つの場合に発生する。

- 1) 平均水深の変化、たとえば、ストームの来襲によって波高や周期が時間的に変化する場合である。
- 2) いそ波帯幅が時間的に変化する場合である。これも、波高や周期の変化によってもたらされる。
- 3) 沿岸漂砂量が沿岸方向に変化する場合である。波高や周期、波向によって変化する。
- 4) 砕波帯での岸沖漂砂量が変化する場合である。これも波高や周期、波向によって変化する。
- 5) 前浜での岸沖漂砂量が変化する場合である。たとえば、消波ブロックなどを設置して浜の反射率が変化した場合に、離岸漂砂が増大する場合などである。
- 6) 漂砂源が変化する場合である。

このように、波浪条件という自然外力と浜の反射率の変化などという人為的な影響によって、汀線は前進したり後退したりする。

では、実際にどのような過程を経て、海岸侵食は発生するのであろうか。定性的ではあるが、つぎの事例が典型であろう。まず、漂砂源がダムの築造によって変化し、河口部での供給土砂量が減少したり、沿岸漂砂の上手側に港湾や漁港が築造されて漂砂の下手海岸への供給量が減った(漂砂の連続性が破綻した)と考えてみよう。波浪特性は長期的に変化しないから、漂砂の下手海岸では

沿岸漂砂量は変化しない。したがって、上手側からの漂砂が遮断されるのであるから、海岸に堆積した漂砂は減少、すなわち侵食される。そのために、いそ波帯の水深は深くなり、前浜勾配が急峻化する。すなわち、砕波点が従前よりも岸寄りとなろう。この浜勾配の急峻化によって離岸漂砂が助長されるようになり、前浜に消波ブロックを置けばさらに反射率が大きくなるために、離岸漂砂量が増加し、加速度的に汀線が後退しよう。

5.2 漂砂の移動形態に見られる平衡系

波浪特性の変化などに見られる漂砂の平衡系への自動的変移には、つぎのものがあろう。

(1) **海浜断面の変化**：正常海浜と暴風海浜の区別があるように、波形勾配が大きくなると前浜の漂砂は沖方向に一時的に避難し、そこに沿岸砂州を形成する。沿岸砂州が形成されるとこの付近に砕波点が集中し、それだけ汀線近くには波の大きなエネルギーが働かなくなる。すなわち、高波浪時には海浜は自動的に波のエネルギーをより沖で消散し安定化を図るわけである。このような波浪特性の周期的な変化は、ストーム毎や季節毎に繰り返されるので、これによる変化は海岸侵食とは呼ばない。

(2) **漂砂下手海岸の汀線形状の曲線化**：平面水槽で実験をやれば簡単に理解できるように、沿岸漂砂の卓越する場合に防波堤などを沖に突き出した場合、その下手海岸の汀線は時間的に線形に後退するのではない。斜め入射波の回折によって曲線海岸が形成され、汀線単位長さ当たりの波のエネルギーを減少させ、卓越波浪の入射角が小さくなるように汀線の平均的な方向が徐々に変化する。これは、そうなることによって、元の直線海岸の場合よりも沿岸漂砂量を少なくしようとしていると解釈される。

(3) **海岸侵食の進行に伴う粗粒化**：海岸侵食によって浜勾配が急峻になると、浜砂の平均粒径は粗くなる。これは、ダム下流部の河床低下に抵抗するアーマーコートの形成と同じであって、供給が少なくなったのに応じて、下手海岸で発生する沿岸漂砂量を少なくして、侵食を緩和、すなわち平衡を維持しようとしているにほかならない。

6. 「意志を持つ自然」観を活かした海岸侵食制御のマネージメント

海岸侵食は長期災害の典型例であって、津波や高潮などととも主たる海岸災害である。したがって、ほかの災害と同じく、危機管理の対象となる。さて、近年、環境アセスメント法が2度にわたって廃案となったが、環境基本法が成立した今日においては、再び立法化される動きが出てきている。わが国のこれまでの環境アセスメ

ントを見た場合、つぎのような問題点が指摘できる。

- (1) 環境アセスメントは、本来は計画アセスメントと事業アセスメントで構成されるべきであるのに対して、わが国では前者がほとんど無視されている。したがって、事業を実施することを前提にしている。
- (2) 環境アセスメントで調査すべき内容が、事業者側で決めてしまっている。そのためともすれば検討内容が偏っており、本当のアセスメントになっていない。
- (3) 同じ開発行為に対して、関係省庁で検討事項や判定基準の齟齬があり、各省庁にまたがる広域、多目的開発に対して現状での環境アセスメントは必ずしも有効でない。

さて、海岸侵食を対象とした危機管理（エマージェンシーマネージメント）は、海岸侵食発生前を対象とするリスクマネージメントと発生後を対象とするクライシスマネージメントに分けられる。Table 1 はそれらをまとめて示したものである。「意志を持つ自然」観を活かすという立場から解説してみよう。

Table 1 海岸侵食の危機管理(エマージェンシーマネージメント)

リスクマネージメント	クライシスマネージメント
構造物による減災 (Physical Mitigation) 構造物の設計 許容侵食量の設定 波浪特性の把握 底質特性の把握 侵食対策工法の実施 許容越波量の算定	応急対応 (Response) 侵食土砂量の補給 消波ブロックの投入 侵食対策機関の発足
事前準備 (Preparedness) 環境アセスメントの実施 情報公開 侵食対策費用の見積もり 関係機関の調整 関係資料の収集と解析 将来の拡張計画の検討 景観設計 土砂管理機関の設置 ボランティアの協力	復旧 (Recovery) 新たな侵食対策の実施 施設利用の見直し 海岸施設の移設 侵食原因の見直し 社会ミティゲーション (Social Mitigation) アメニティ・インフラ ストラクチャー エコ・インフラ ストラクチャー

6.1 リスクマネージメント

リスクマネージメントは物理的減災 (Physical Mitigation) と事前準備 (Preparedness) から構成される。前者は、さらに構造物による減災 (Structural Mitigation) と計画・デザインによる減災 (Mitigation by Design & Planning) に分類される。なお、海岸環境の分野ではミティゲーションとは、埋め立てや港湾建設などによ

Table 2 ミティゲーションの種類

タイプ	タイミング	立地	内容
Restoration(修復)	事前	On-site(同地)	In-kind(同種)
Creation(創設)	並行	Off-site(異なる地域)	Out-of-kind(異種)
Enhancement(増強)	事後	—	—
Exchange(交換)		—	—
Preservation(保全)		—	—

て海岸低湿地が失われる恐れがある場合に、その生態系をいかに保存するかという技術を指しており、日本語に訳されずカタカナで原音通りに用いている。しかし、Table 2のようにそのタイプは、修復、創造、増強、交換、保全であり、広義の『減災』である。わが国の海岸のように、すでに自然環境が悪化してから対策を考える場合、減災は修復、創造、保全であろう。このように、わが国では海岸事業を計画するに当たって、それから当然発生すると予想される海岸侵食を事前に『物理的減災』の立場からほとんど検討されていないことに気がつく。これに属するものは、1) 漂砂特性の把握、2) 波浪特性の把握、3) 許容侵食量の推定、4) 対策工法の選定、5) 施設の構造設計などである。とくに、対策工法の選定では、侵食対策と越波対策や港口埋没対策とがしばしば競合することに注意する必要がある。

つぎに、『事前準備』は、海岸侵食対策の事前のソフトウェアである。1) 環境アセスメントの実施、2) 侵食対策費用の見積もり、3) 関連資料の収集と解析、4) 景観設計、5) 土砂管理体制の確立、6) 関連機関の調整、7) 海岸事業の将来計画、8) 情報公開などであろう。これらは、海岸侵食の恐れのある場合についてもこれまで事前にはほとんど実施されていないことに気がつく。たとえば、6)に関して、新潟県と富山県の県境にある境川では、市振海岸と宮崎海岸の海浜過程について両県が同じテーブルに着いて議論したことはこれまでないと思われる。これらの海岸の漂砂源はほぼ共通であり、マクロな漂砂のバランスの観点が必要である。

6.2 クライシスマネージメント

海岸侵食が発生してからのクライシスマネージメントは、応急対策 (Response)、復旧・復興 (Recovery) と社会ミティゲーション (Social Mitigation) から構成される。『応急対応』では、1) 通行禁止措置、2) 海岸決壊が生じたところへの土砂や消波ブロックの投入による緊急保全、3) 応急対策工法の実施、4) 侵食対策委員会の設置、5) 関連情報の収集、解析、共有化などである。『復旧・復興』では、1) 海岸侵食の恒久対策の策定、2) 海岸侵食原因や侵食・堆積土量の見直し、3) 海岸事業の見直しなどである。

なお、海岸侵食の発生では、基本的に原形復旧でない改良復旧が必要であり、『社会ミティゲーション』が重要になっている。これは、総体としての海岸環境を対象とするものであって、もし、海岸侵食が発生したとき、生態空間 (Ecological Space) の確保を目指す自然環境の復興 (Natural Environment Recovery) と、アメニティ (Amenity) の実現を目標とする社会環境の復興 (Social Environment Recovery) が目標となろう。前者ではエコ・インフラストラクチャー (Ecological Infrastructure) が、後者ではアメニティ・インフラストラクチャー (Amenity Infrastructure) の実現が望まれる。前述した『意志を持つ自然』観は、この領域でとくに必要である。まず、海岸侵食に関係するエコ・インフラストラクチャーに関して、下記の事項が重要であろう。

- a. 海岸土砂の連続性、循環性の補強
 - b. メンテナンスフリーの構造物の建設
 - c. 下水や汚物、プラスチックの投棄による海水汚濁の防止
 - d. 海岸の藻場育成や漁礁の造成、背後地の緑化推進
- これらは単独ではなく、機能複合を図るべきであろう。

つぎに、アメニティ・インフラストラクチャーに関して、つぎの環境形成が望まれる。

- a. 安全・安心環境：海岸侵食が発生しないこと
- b. 利便環境：交通アクセス、漁業施設などの各種公共施設の立地条件の改善
- c. 経済環境：各種規制緩和、所得水準、就業環境、居住条件の改善
- d. 文化環境：海浜リゾートの形成、文化施設建設と郷土文化活動の支援、地域コミュニティ形成支援
- e. 情報環境：各種海岸環境情報の収集、共有化と発信、景観の見直し

6.3 「意志を持つ自然」観に基づく海岸侵食の軽減

『意志を持つ自然』観としての、「Nature has a will.」の立場から海岸侵食の問題にアプローチしてみよう。

- (1) 漂砂源：流入河川が漂砂源の場合には、上流域の過度の治山、とくに連続的な不透過タイプの砂防堰堤の築造は、漂砂源の激減となって深刻な海岸侵食を助長する。たとえば、鳥取県の大山の西を流れる日野川の「た

たら」と呼ばれる砂鉄を用いた製鉄の中止と、砂防ダムの広範囲な築造は皆生海岸の侵食を発生させた。たとえば、巨礫のみを止める鋼管などを用いたスリット型の砂防ダムが、旧タイプに代わって建設されるべきであろう。

また、ダムからの排砂の問題がある。わが国のダムには排砂施設が設けられているものがあるが、未だかつてこれを開けて下流に堆砂を排出したことがない。そこで、1995年10月下旬に黒部川の出し平ダムで緊急排砂が実施された。5日間にわたって、200 m³/sの放水が行われ、これに伴って、175万 m³の土砂が下流の黒部川に流出した。その結果、河道部に88万 m³堆積し、そのうち河口部から2 kmの河道にその40%にあたる38万 m³が堆積した。河口への流出は75万 m³であった。下流部に現在建設中の字奈月ダムでは、建設省の直轄ダムとしては、初めて排砂施設を備え、これによる土砂の排出を定期的に行うことができるようになっている。黒部川におけるこのような試みは、漂砂源の連続性という観点から極めて重要であり、排砂時の漁業問題や水質問題を解決して是非軌道に乗せてもらいたいものである。

(2) 河口処理：河口処理工としては、河口港の機能維持や洪水の疎通能力確保という観点から導流堤などの建設が行われてきた。しかし、漂砂の連続性の確保という観点は残念ながら考慮されてこなかったのが実状である。しかも、河道の浚渫土砂は本来は海岸に帰属するものであるにも拘わらず、建設骨材として売却したり、他の用途に流用しているのが圧倒的に多く、これも人為的に漂砂の連続性を阻害していると言える。

(3) 港湾、漁港などの海岸施設の建設：まず、港湾や漁港立地はかつてできるだけ集落に近いところが選ばれてきた。とくに、漁船はもともと集落近くの前浜上に引き上げて使用していた。漁港はそこに建設されてきたわけで、漂砂の連続性に対する配慮は皆無であったと言ってよい。しかも、道路や燃料基地などその他の施設も作られるわけで、海岸付近に資源やエネルギーが過剰に投入されることになり自然環境も大きく変わることになる。そして、防波堤を伴うような港湾や漁港が集落に近いところに建設されたために、その影響がただちに集落に及び、応急的に侵食対策が行われ、それが今日まで続いている例が多い。まず、海岸施設を集落から離す努力が必要だろう。

沿岸漂砂の連続性の観点から、沿岸方向のエネルギーフラックスの大きな部分に防波堤などを突き出すと、たちまち下手海岸では海岸侵食が発生する。これまで、防波堤の法線は卓越波浪の波向と直角になるように決められてきた。これは、防波堤の機能を港内静穏のみしか考えていないからである。しかし、直線的に大水深部まで

延伸されると、先端を回り込んで下手海岸に供給される漂砂はほぼ皆無になってしまうだろう。このような例はわが国では枚挙にいとまがない。そこで、この法線を直線ではなく曲線とし、最終的にその方向は元の汀線と平行になるような工夫が必要であろう。仮にこれによって港口埋没が起こるようであれば、浚渫すればよいのである。

(4) 河川の流路変動による自然的侵食：河口部から土砂が流出し、これが河口部海岸を形成しているとすれば、そこには必ず沿岸漂砂が存在する。したがって、もし洪水等によって流路変動が起これば、あるいは人為的な河道の付け替えが起これば、極めて大きな海岸侵食が発生する。たとえば、1931年の大河津分水の完成後、旧信濃川河口部は大きく侵食され、天然ガス採取による地盤沈下と相まって、新潟西海岸では累積の汀線後退量は約400 mにも達している。この海岸の形成過程を考えると、西海岸では西向きの沿岸漂砂が卓越しており、大河津分水完成後に旧河口部から土砂の供給がなくなっても、ここから沿岸漂砂が発生している。海岸はほとんど失われた土砂の供給に対して平衡を保とうとして後退を続けている。したがって、新潟西海岸では、沿岸漂砂を従来通り発生させる直線海岸のままでも保全することは不可能なことがわかる。第二次大戦後、この海岸でほとんどあらゆる種類の侵食対策工が施工されたが、未だに安定していないのは、この理由によると考えてよい。

そこで、わが国の深刻な海岸侵食事例である、新潟県糸魚川海岸から富山県下新川海岸までの海岸侵食の軽減策を、『意志を持つ自然』観を踏まえて提案してみよう。まず、港湾にしても漁港にしても適切な規模というものがあろう。その規模とは、漂砂の平衡系を乱さない範囲である。もし、乱す恐れがあるときには、原因者の負担でそれを修復する必要がある。漁港についても漁業従事者が経年的に減少する中で、施設そのものは大規模になってきている。規模を大きくする場合には複数の漁港の統合をはじめ、できるだけ漂砂系を乱さない沖合い島式の漁港の建設というような工夫が望まれよう。また、漂砂源が減少した場合には、直線海岸で保全することはできないので、適当なヘッドランドによるポケットビーチ群による再編が必要だろう。現存する海岸侵食制御工法の中で、漂砂の連続性の観点から原理的に明確なものは安定海浜工法のみであり³⁾、その採用が強く進められてもよい。この場合、上手側のヘッドランドの背後に泊地を作ることも可能である。ただし、静的安定海浜はともかく、沿岸漂砂量の若干の通過を許容する動的安定海浜を人工的に作るためには、さらに多くの知見を重ねる必要があると判断される。

現状では、姫川港や市振、宮崎漁港が漂砂の連続性を

乱しており、自然の営力で回復することは不可能となっているので、人為的に連続性を保障する必要がある。また、糸魚川海岸や市振海岸では人工リーフ工法が適用されているが、漂砂制御能力に疑問があり、これによって海浜が安定化されたかどうか疑問である。そこで、サンドバイパスや養浜がもっと用いられるべきであろう。

また、下新川海岸のように現状では宮崎海岸から漂砂の供給がない状態で、数キロにわたる直線的で安定な礫浜海岸としては存在できない。そこで、宮崎海岸からのサンドバイパスを半永久的に継続するか、人為的にポケットビーチ群として浜を再生することが考えられる。現状の離岸堤と緩傾斜護岸の組み合わせではこの海岸の保全は不可能と言っても過言ではない。

7. あとがき

ここでは、危機管理の立場から、とくに海岸侵食問題に対して『意志を持つ自然』観を踏まえた海岸保全のあり方を示した。漁港をはじめ海岸構造物や施設が大規模化していく中で、わが国の海岸侵食はより深刻化してきている。このような情勢は最近始まったものではなくすでに私が学生時代から識者によって指摘されてきた。過去10年以上、高波浪を伴う台風が大規模な侵食海岸近くを通過していない幸いもあって、ともすれば海岸侵食の存在さえ世間的には忘れ去られている観がある。しかし、この間着実に侵食が進行しており、わが国の至る所で回復が不可能になってしまった海岸が散見されるようになってきた。この辺りで財政当局や漁業者の少々の抵抗があっても海岸保全をやり抜く決心をしなければ、大規模な自然の砂浜や礫浜海岸はわが国から姿を消してしまうことは間違いないであろう。海岸を含めてわが国の自然をどう守るのか、そしてそれを後世に伝える義務を私たちはもっている。自然や環境を扱うとき決して技術万能ではないことを知って、確固たる『意志を持つ自然』観をもって仕事をすることが要求されている。

参考文献

- 1) 河田恵昭(1994):ウォータフロントの治水と親水,土木学会創立80周年記念国際シンポジウム「都市開発と土木工学」論文集,61-67.
- 2) 中西 進(1992):日本人の自然観,文学界(4月号),206-216.
- 3) 土屋義人(1978):海岸侵食について,京大防災研年報,21(A),25-42.

質疑応答

問:河川上流におけるダム建設の場合に、海側の海岸侵食まで考慮したアセスメントが今後、期待できますか。また、河川流域全域におけるダム、砂防、土砂採取などを総合的に考慮したアセスメントが必要と思われるが、この点に関しての意見を聞きたい。

(宇野木 早苗)

答:平成9年度に河川法が全面的に改正されます。旧法との最大の相違点は、治水と利水と同様に環境問題を捉えていることです。したがって、河川の土砂収支問題も当然取り上げられるはずです。これは、流域全体に適用されるので、2つ目の質問に対しても総合的なアセスメントが行われる道が見ついたと言えるでしょう。ただし、関係省庁間の調整がうまくいくかどうか問題です。これについては、現在、提案されつつある政府の行政改革の中身と非常に関係しています。

問:海岸侵食の見積りに際して、一般の社会人が指摘するようなきめ細かな事象に対して現在の技術手法(波浪、海浜流、漂砂移動)で対応できるでしょうか。

(日本大学生産工学部,和田 明)

答:成熟社会に近づくにつれて海岸に対する要求も多様化してきております。それは、技術開発との競争をもたらしています。ただし、わが国の海岸はもうこれ以上開発してはいけないところまで追い詰められています。ガンの末期症状を呈しているようなところも少なくありません。沿岸域の開発要求に対して、私は住民や関係者の意見を反映するパブリック・インフォームド・コンセントが必要と考えています。行政だけの判断で事業をやっつよい時代ではありません。

問:神通川以西の北陸海岸の漂砂災害に対してどのような対策が可能か。(愛媛大学工学部,柳 哲雄)

答:この海域の海岸侵食のメカニズムがいまだにはっきりとわかっていません。そのため、応急的な対策を継続しているわけですが、これが場当たりので、むしろ侵食を助長している面があります。基本的には流入河川からの土砂供給の現象と港湾・漁港整備が原因であることは間違いありませんので、まずこれらのインパクトを緩和しないと、海岸だけで対処しようというのは無理でしょう。