

2. 途上国の環境変動研究の文献調査と開発の進展を時間軸とした比較

——途上国研究小委員会報告——

A COMPARATIVE STUDY OF ENVIRONMENTAL CHANGES IN DEVELOPING COUNTRIES

——Report of sub-committee on developing countries——

柴山知也*

Tomoya SHIBAYAMA*

ABSTRACT; A comparative study is performed for environmental problems in developing countries. Examples of environmental problems are collected, classified and discussed in relation to the stages of economic development in these countries. Time history of occurrences of these engineering problems is compared with socioeconomic development stage of each country. It is found out that environmental problems are closely related with industrialization and development stages. The developing countries in Asian region including ASEAN nations are accomplishing economic development well for the long terms before the recession period starting in 1997. Industry, agriculture, and the resort development were rapidly advanced. As a result, Asian region faces a rapid change of environmental system as having not experienced by the human race before. Also in African countries, for examples in Tanzania, we can observe the same type of environmental problems.

KEYWORDS; comparative study, developing country, environmental change

1 問題の設定

本研究では、急速に発展しつつあるアジア、アフリカ及び東ヨーロッパ地域の発展途上国において、産業化の進展により自然環境にどのような変化がもたらされているかを定量的にとらえるために、その機構について文献調査を行う。これらの地域での自然環境は現在大きな変化に直面している。沿岸環境を例示すれば、その第一のものは沿岸地域の開発の進行であり、埋め立てや浚渫による港湾の建設は沿岸部の浅海域を消失させ、生態系に大きな変化をもたらす。また、工業地域や都市部の排水、さらには沿岸部での魚介類の養殖による海水の汚染・富栄養化も深刻な問題となっている。本研究では沿岸環境のほかに流域環境、森林環境などを取り上げる。産業化の過程に伴って生じる途上国の環境変化の実態を、途上国の経済社会の変化過程を踏まえて、実状を文献調査により精査する。また、これまでの研究の到達点を整理し、地域別、分野別の比較研究をすることを目的とする。メンバーは以下である。主査：柴山知也、アドバイザー：沖大幹、委員：青木伸一、天野玲子、都築良明、松村寛一郎、渡邊弘子

2 沿岸環境問題の例

アジア地域の発展途上国では、近年の飛躍的な経済発展に伴って農業・工業・リゾート開発が急速に進められた。その結果、かつて人類が経験したことのないほどの急激な沿岸環境システムの変化にさらされている。ここでは海岸侵食問題を人間活動と関係づけて捉え、侵食問題が本来社会の産業化・近代化の過程と密接に結びついた社会問題であることをタイ、ベトナムなどの海岸域を例として論じる。

まず個別の国が沿岸開発においてどのような問題を有しているかを把握するために、国別に検討を行った。その際異なる産業化の過程にある国々の状況を比較検討することにより、環境問題の発現が近代化の発展段階によって異なることを明らかにしようと試みた。環境問題のうちアジアの海岸環境問題に

*横浜国立大学大学院工学研究院（地球環境委員会途上国研究小委員会委員長）Department of Civil Engineering, Yokohama National University, Tokiwadai, Hodogaya-ku Yokohama 240-8501 Japan

焦点を当てる理由の一つは、アジア諸国(特にASEAN諸国)は急速な経済発展を成し遂げさらにその途上にあるため、急激な社会変化を捉えやすいからである。もう一つは、この地域の海岸は大規模河川からの大量の土砂の供給と波浪による侵食の動的な平衡の上に形成されているため、微妙な国土利用の変化に対しても大きな反応を見せる潜在的な可能性を有しているからである。具体的に取り上げた国はタイ、マレーシア、インドネシア、ベトナム、バングラデシュである。このような国では図1に示すような過程を経て、産業化によって引かれた引き金が、海岸侵食問題へと結びついていると考えられ、この過程を比較する場合の作業仮説として検討を進める。

タイ国では経済の急速な成長により1980年代から、日本の1960年代後半に匹敵するような急速な社会構造の変動が起こっている。東北・東部タイの農業人口がバンコク周辺の第二次・第三次産業へと急激に移動し、バンコク都市域への一極集中が都市問題を伴って生起している。ラムチャバン・マプタプットの両新港の建設は、バンコク圏の現在の機能を近郊へ展開させることを意図している。このような変動期には、同時に生起している問題に慎重に対処することが大切である。漂砂問題を例にとれば、問題の本質を解明するためにはまず漂砂の実体を知るための調査が必要である。しかし、タイ国ではそのための技術者が不足しており、港建設による周辺環境への影響を検討するだけの工学的・技術的基礎と余裕が不足していた。これは技術者育成が経済発展に追従して進行することからくるズレである。また、地域の環境問題を考える際には大規模な開発だけでなく、タイ国のように国内の資本によって行われている観光開発を中心とした小規模な開発も研究対象にする必要がある。

海岸環境問題を持つ国々のうち、タイの次にベトナムに焦点を当てる理由の一つは、ドイイ(刷新)政策の推進により、現在急速な経済発展の途上にあるため、急激な社会変化を捉えやすいからである。ベトナム海岸の状況を南から北に向かって概説すると以下ようになる。まず、メコンデルタ一帯では、河口からの塩水の遡上が、農業用水の確保の面から重要視されている。また、国際河川としてのメコン川が、交通路として重要な事から、河口での航路の維持が工学的には重要な問題である。メコン川の河口は南側の支流バサック(Bassac)川の河口クーデインアン(Cua Dinh An)と北側の本流の河口クーティウ(Cua Tieu)が主なものであるが、いずれの場合も、南向きの沿岸漂砂が卓越しており、航路の維持は容易ではない。ヴァンタウ(Vung Tau)は、ホーチン市にも近く、新しい工業地帯の計画と、港の拡張が計画されている。更に北上したMui Neには海岸線に巨大な砂丘が形成されている。この砂丘では、近年の侵食によって、古い砂丘の表面が露出しているのを観察する事ができる。Mui Ne周辺の海岸線は近年侵食傾向にあるようで、侵食により、沿岸の椰子の木が倒壊している。ベトナム中部から北部にかけての海岸は一般に砂の供給が安定しており、特に海岸防護施設を設けなくても、海岸の形状は安定している。トイアン(Tuy An)の場合には砂嘴の発達によって潟湖が形成されている。また、サフイン(Sa Huynh)、ランコ(Lang Co)、キアン(Ky Anh)などでも砂嘴の発達が見られる。このような海岸地形で、河川からの土砂の供給が減少した場合には急激な侵食が起こる場合が多い。海岸の利用の面では、ニャチャン(Nha Trang)やダナン(Da Nang)近郊のノンヌック(Non Nuoc)では砂浜を利用したリゾートの計画が進められており、また、クイノン(Quy Nhon)の近郊ではえびの養殖場が建設されている。サフイン(Sa Huynh)とダナン(Da Nang)の間では、塩田が営まれている。北上して、ハイフォン(Hai Phong)では、港周辺の臨海工業地帯が建設されている。

ベトナムの経済発展にともない、今後海岸地域の土地利用の輻輳化が進行し、海岸侵食が深刻化することが予測できる。ベトナム海岸の現在の状況は、侵食問題が顕在化する前段階にあるといえる。ベトナム中部の砂浜海岸では、砂嘴の発達が見られ、河川からの豊富な砂の供給によって海岸線が形成されているため、今後、社会基盤施設建設のための骨材の採取、あるいは洪水調節あるいは水力発電のためのダムの建設に伴い、河口への土砂の供給が減少して、海岸侵食問題が発現することが予測される。南部および北部の産業化の進展の著しい地域では、Mui Ne周辺の海岸に見られるようにこのような侵食の過程がすでに進行を始めている。

東南アジアのように大きな経済的変換点を経験しつつある国々については、経済の発展段階を時間座標にすることで環境問題を1つの時系列に並べて比較することができる。このような検討により、それぞれの国の環境問題の特徴について検討することが可能となる。ベトナムはタイに比べて経済成長については20年、海岸問題については10年程度の後れでこの過程を踏んでおり、他の途上国と比較する際に重要な指標を提示している。

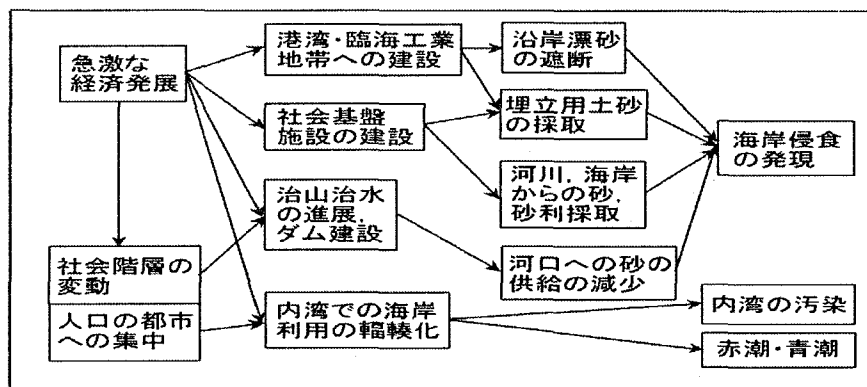


図1： 沿岸域の調査に用いる連関の作業仮説の例

3 環境問題と途上国に関するシンポジウムの開催

途上国の環境変動を実証的に調査し、開発の進展を時間軸として比較するというテーマで研究を進めている。この分野の研究の到達点を整理し、地域別、分野別の比較をするために、公開シンポジウムを去る平成16年4月2日（金曜日）、午後4時から6時半まで、四谷の土木学会講堂で開催した。本シンポジウムは土木学会認定継続教育（CPD）プログラムとして認定された。当日の出席者は、建設コンサルタント技術者、建設会社技術者、大学教員、大学院学生など合わせて34名であった。当日のプログラムを以下に紹介する。

(A) 特別講演

国連大学副学長 安井 至 「環境問題と途上国」

(B) 講演

流域環境 沖 大幹（東京大学）

沿岸環境 柴山知也（横浜国立大学）

都市環境 福士謙介（東京大学）

廃棄物処理 大野正人（（株）エックス都市研究所）

(C) 総合討論

総合討論における主要な論点は以下のように整理できる。

- (1) デカップリング： 開発と環境問題は切り離せるか。
- (2) 環境問題は経済発展を時間軸として整理可能か。それとも共時性が強いのか。
- (3) 国別、地域別の環境問題を比較研究する際に、共通性と固有性の抽出を抽出し理念型モデル、作業仮説を作成し、その有効性を実証する研究手法はこの問題に関しても有用か。

討論の結果、(1)（デカップリング）については、途上国の環境問題が次第に変質していく際の変質の法則性を捉えることが重要であることが指摘された。また、(2)（時間軸の設定）(3)（理念モデルの有用性）については、各途上国のかかえる問題は、日本の経験が準拠枠として使用できる経時的な変化のほかに共時的に生起するものもあり、それぞれのおかれた状況により多様であることが指摘された。経験よりも現実に根ざした実証研究が必要であり、実証研究を推進していくためには途上国の問題を社会システム全体として考える総合的研究が必要であることが改めて強調された。