

中村太士（北大農）

1. はじめに

近年砂防学会をはじめとして、林学会、地形学連合、生態学会など、砂防に関連する分野でさかんに環境問題が議論されることになった。原生的自然をはじめ、自然度の高い生態系が豊かに残されている北海道においてこの問題は深刻であり、近年のリゾート開発に代表されるように、開発する側と自然保護側の二極分化を生んでいる。今後、治山砂防が本来の意味での国土保全を担うならば、土地利用政策の立案そのものに関与していかなければならないであろう。また、そのためには環境問題を避けて通ることはできないであろう。治山砂防が土砂管理のみの視点から独自に防災空間を占有できる時代は終わったのであり、今後は米国で実施されているような「地域住民への情報公開と土地計画への参加保障」が前提条件となる。こうした住民参加は、実際的にはたいへんな労力、時間、そしてお金がかかる。米国でも住民側とのコンセンサスがとれず、10年にわたって停滞している森林利用計画も少なくない。しかし、これも時代の要請である。民主主義には、時間とお金がかかるのが常である。以上の点を踏まえて、景域保全学の必要性を議論する。

2. なぜいま景域保全か—問題提起にかえて

議論をはじめの前にまず、景域とは何かを定義しなければならない。landscape を景観と訳すか、景域と訳すかはいまだ個々の考え方によって異なっており、筆者は広がり表現する「景域」と訳すことにする。景域とは基本的には空間的広がりを表現しており、おおまかに表現すれば、ギャップ ($10^{-3} \sim 10^{-1}$ ha)、林分 ($10^0 \sim 10^1$ ha)、流域 ($10^2 \sim 10^3$ ha) につづく広がりであり、およそ 10^4 ha オーダーの土地空間を表している。

林地開発に伴う浮遊砂流出が河川・沿岸の魚類・海草類に多大な影響を及ぼしている。沖縄では、自然林開発に伴う赤土流出が沿岸の珊瑚礁の死滅につながっている。これらの問題事例は、現在社会的関心となっている環境問題が、一部の手直しではどうにもならず、“系”としての見方が重要であることを示唆している。さらに、その広がりや山地、河川、沿岸海域まで含めて議論しなければならない。景域レベルで捉える必要性の一つがここにある。近年、鳥類もしくは大型ほ乳類に代表されるように、流域を横断して移動する生物相の保護が求められており、生息域を結ぶ移動通路 (corridor) として河畔林ゾーン (riparian zone) を使用している種も少なくない。さらに、大型台風・火山爆発・大面積皆伐 (リゾート開発も含む) など流域を越えて発生する自然・人為攪乱が森林生態系 (河川も含む) に与える影響が目を集めている。環境問題を景域レベルでとらえなければならない理由がここにもある。環境問題の多くは、土地・流水など物理的要素と植物・動物など生物的要素が複雑にからみあっており、両者を切り放して考えることができない。また、各要素は異なる変動周期、分布

範囲を有しており、単純な図式で表すことは不可能である。これらスケールの異なる要因をいかに景域レベルへ統合させるかが、問題解決へのカギとなる。

3. 斜面生態系と河川・沿岸生態系のつながり

本章では、問題提起の一つとして述べた斜面と河川・沿岸のつながりについて述べる。ただ筆者自身、沿岸海域に関する研究経験はきわめて少なく、つながりを議論するには力不足といえる。簡単なコメントにとどめる。治山砂防分野における地表変動、植物生態における河畔植物相、動物生態における河川動物相のように、個別要因に関する研究はこれまで多く発表されているが、個々の要因を結ぶ研究はそれほど多くない。また、斜面と河川のつながりを論じた研究はきわめて少ないのが現状である。私がこれまでにふれた文献（多くは米国文献）をまとめ、そのつながりを図示すると図-1のような構図が浮かび上がってくる。

これによると、森林火災、風倒等の斜面攪乱現象は、治山砂防が対象とする地表変動をつうじて河道の攪乱現象として波及し、これによって変動した河川地形が、河川の植物・動物相の成立基盤をつくるといえる。結局、右下に位置する動物相の保護を議論するためには、左上にある斜面攪乱まで遡らなければならない。前途多難という感は否めない。ただ、この図により今後力点を置かなければならないつながりは多少見えてくる。たとえば、地表変動に関して斜面と河道のつながりを追跡しなければならないこと、また、治山砂防がこれまで中心として議論してきた河床変動、河川地形等の知識を河川動物相に結びつけるためには、河畔林を通して見ていかなければならないこと、などである。河畔林は土地環境系と河川動物相をつなぐキーファクターであり、水温・水質等の流水環境系も河畔林の成立・破壊によって多大な影響を受ける。さらに地形的にみれば、河畔林の存在する氾濫原空間は、斜面と河道をつなぐ境界ゾーンであり、陸地生態系 (terrestrial ecosystem) と河川生態系 (aquatic ecosystem) との接点でもある。米国西海岸では河川環境保護の目的から riparian zone の森林が切られることはほとんどなく、水系次数に応じて buffer area を設けるのが普通である。

沿岸海域を含めても、図-1の構図はさして変わらないと思う。地表変動と沿岸植物・動物相とのからみで述べれば、流域滞留時間の短い細粒もしくは溶解物質が近年問題となっており、河岸に近い攪乱現象ほど端的にその影響は波及する。こうした問題においても、河畔林ゾーンは斜面と河道さらに沿岸海域への緩衝帯の役目を果たしている。

4. 環境問題とスケール論

本章では、問題提起で述べたスケール問題について論じる。物理的要素であれ、生物的要素であれ、異なる変動周期、分布範囲を有する要因を統一的に理解するための一步は、その時間、空間スケールを明らかにし、階層化することである。同一空間を占有する変動周期の異なる要因同士の関係は、変動周期の長い現象が変動周期の短い現象を規制することになる(中村, 1989)。たとえば、図-1の左上方に位置する要因は相対的に変動周期が長い要因であり、右下に向けて短い要因に移行する。つな

がりを示す矢印は左上から右下に向かっており、変動周期の長い要因が変動周期の短い要因を規制し、成立の基盤条件をつくっていることがわかる。結局、こうした相互関係が景域全体にどのように分布しているかを知ることが必要になり、時間スケールとともに空間スケールを議論しなければならない。ここでは河川を例にして議論をすすめる。

河川環境を考えるもっとも広域的なレベルは、100 km² オーダーの景域レベル（図-2）であり、土地開発とのからみで述べれば、土地利用とこれを結ぶ道路網の整備が、景域視点から考えていかなければならない最も重要な課題であろう。土地利用形態とそのサイズ・分布を検討することは、同時に自然保護区をどのサイズでいかに残すかを検討することにつながり、保護区をむすぶ河畔林ゾーンの役割も認識しなければならない。次に大きなレベルは流域レベルであり、10km² オーダーの広がり表現している。筆者は、治山砂防が土砂管理のために対象としなければならないスケールはこのスケールであり、これより広域なスケールで発生する自然災害に対し、技術的に対応することは不可能であると考ええる。また、これより狭い領域で発生する自然攪乱に対しては、景域全体で処理することを考えれば、この範囲の変動を抑える必要性はないと思う。「行き過ぎ」を避けるためにも、土砂処理計画の空間スケールを流域特性を踏まえて検討しなければならない。

流域に続いて議論しなければならないレベルは、ha~km² オーダーの区間レベルであり、流水・土地・生物環境系のつながり維持が中心課題にすえられる。溪流拡幅部は、山地溪流における特殊な開放区間であり、土砂・流木滞留、2次流路の発達、多様（樹種、樹齡、構造）な森林モザイク分布、水温上昇、高い一次生産力、多様な生息場など多くの特徴をもつ。近年さかんに実施されるようになった修景、景観問題を議論するのもこのレベルであろう。最小レベルは微地形レベルであり、m²~10³ m² オーダーである。魚類生息を考慮した河川工法案、河川構造物による生息場の消失がこのレベルでの議論だと思う。米国西海岸では、瀬・淵、edge habitat（流路と砂堆の境界に形成される流速の遅い部分：落葉・落枝の貯留、稚魚の生息に重要である。）の造成が、丸太、大礫、ダイナマイト（変化のない岩盤溪床に凹地を造成するため）等を利用して行われている。特に、河道に流入する倒木・流木の habitat 造成に果たす役割に関しては、きめ細かい調査が実施されており、災害ソースとしての視点からしか研究されていない日本とは大きな隔りがある。

5. おわりに

価値観のことなる住民意見と景域保全計画をいかに整合させるかは今後の課題である。経済的問題もここに含まれるであろう。スケール論がどこまでこうした複雑な問題を整理してくれるかは、筆者自身いまだよくわからないが、論点を絞るには効果的方法であると考ええる。防災空間の平常時リクリエーション利用に認められるように、異なる時空間スケールに位置する目的の異なる土地管理を、同一区域内に整合させることは可能である。この際、景域のつながり（プロセス）を断ち切らない工法を選ぶのは言うまでもない。問題は、同空間・同時間スケールに位置する異なる価値観の対立であり、ここではゾーニングの考え方が必要になると思われる。

引用文献

中村太士 (1989) : 野外科学におけるスケール論 - 時空間問題の整理 - . 北海道大学農学部演習林研究報告, 46-2, 287-313, 中村太士 (投稿中a) : 環境問題における砂防の視点と今後の課題. 新砂防, 中村太士 (投稿中b) : 河川環境の改善に対する新しい視点-技術的可能性を考える-. 新砂防

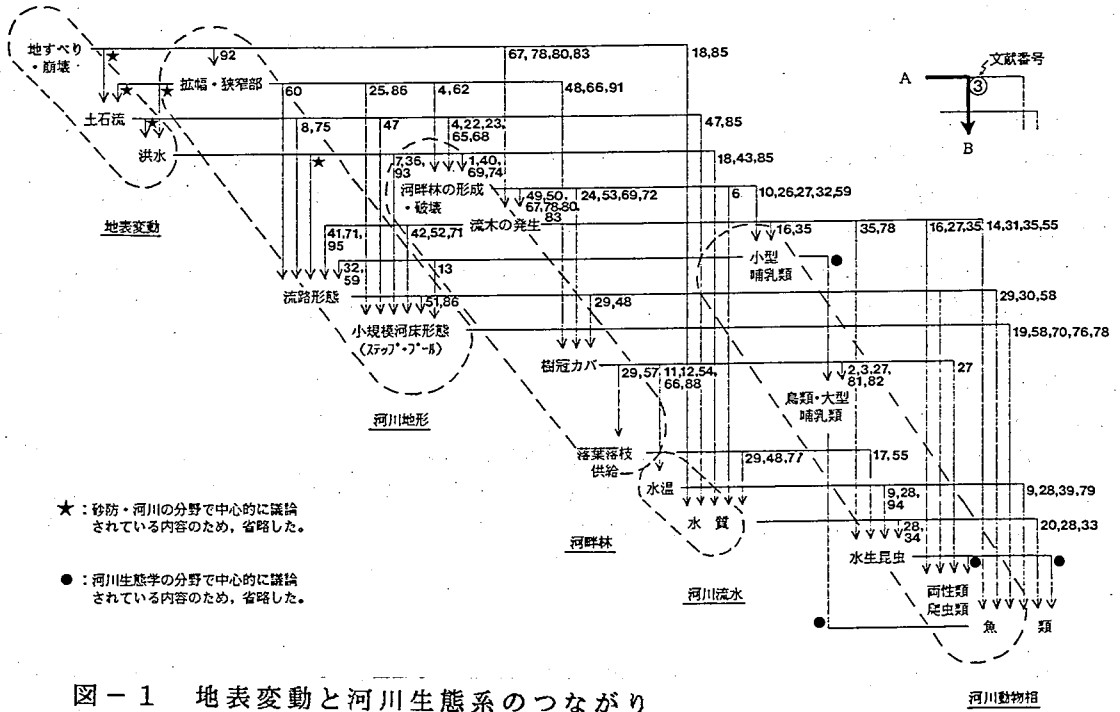


図-1 地表変動と河川生態系のつながり

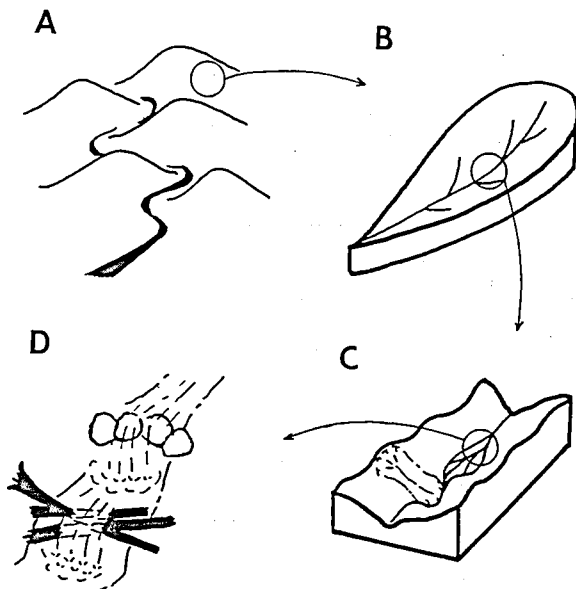


図-2 河川環境の階層区分
(中村, (投稿中b) より引用)