

IV-1 定住圏構想と治水自然主義論

北海道大学大学院環境科学研究科 正員 山村悦夫

1. 序 論

国土庁は、第三次全国総合開発計画で定住圏構想を打ち出している。この構想では、歴史的、伝統文化に根ざし、自然環境、生活環境、および生産環境の調和のとれた総合的居住環境の形成を図っている。定住圏は地域開発の基礎的な圏域で、流域圏、通勤通学圏、および広域生活圏として生活の基本的圏域である。特に、従来の計画と異なる点は流域圏の考えが取り入れたことである。これは、今日の都市集積との関連において流域の水資源の有限性が顕在化し、水が流域の持つ有限な資源であり、今後は水資源の保全、開発、および有効利用の可能性を勘案した流域の開発の検討にもとづいている。

この研究では、この構想の基本である流域圏の計画が実りある成果が得られるための一つの参考として、北海道の治水計画の先駆者である岡崎文吉博士の治水自然主義論について基礎的研究を行うものである。

2. 流域圏の総合的管理

現在、都市化等の開発の急速な進展により、国土保全施設の整備と国土利用間に不均衡が生じ、洪水等の自然災害の危険性が拡大している。すなわち、森林、水田、およびため池等の土地利用転換により、流域の保水機能が低下し、また既存遊水池の壊廃により遊水効果が減少し、洪水の最大流量の増大や洪水到達時間が短縮されている。また、河川の自然環境の容量に対する過度な汚染物質の排出および流入による水質の悪化、流域の不浸透域の拡大による地下水かん養能力の低下がみられる。そして、水循環系の短絡化による河川流量の減少、河道の単調な人工水路化等により陸水環境が悪化し、瀬と淵等の川の持つ独特の自然環境が消滅し、多様な陸水生態系が貧困化している。そのため、都市域における貴重な自然や生活環境空間としての機能が低下してきている。

このような現在に対して、安定した安全な国土の保全を図り、国土を生態系が創出・維持され、人間の諸活動が営まれている生命ある微妙な自然系としてとらえることが必要である。そして、流域の規模、流域内平地の割合と分布形、流域内山地の起伏の程度と分布形、および流域内都市の規模と立地形等の自然的社会的特性に応じて、それぞれの水系の持つ流域ごとに水系管理を行なわなければならない。

これらの問題に対して、水系の総合的管理の課題としてつぎのように8つ挙げている。¹⁾

- (1) 水系ごとの流域特性に基づいて、流域の土地利用の可能性と限界を明らかにし、流域の適正な開発と保全を図る。
- (2) 昭和65年を目途に、大流域については、少なくとも戦後最大の降雨に対して十分安全度が確保され、中小流域については少なくとも5年～10年に1度発生する程度の降雨に耐えられる治山・治水施設を整備する。
- (3) 森林、水田、ため池、および遊水池等の保全に努め、保安林の整備、および治水・砂防施設等山地保全施設の整備を推進し、流域の安定を確保する。そして、流域の安全性の保持と都市域のオープンスペース機能の確保を兼ねて治水緑地、防災調節池、および多目的遊水池等の現地貯留システムを整備する。
- (4) 悪化した陸水環境の改善を図るため、下水道の整備、汚染の浚渫、浄化用水の導入、および排水規制の強化等により水質の改善、維持に努め、また、河川の単調な人工水路化を避け、瀬と淵からなる多様な陸水生態系の維持に努めて、自然・生活環境空間を確保する。さらに、流域の水循環の変化に対応した取排水のあり方、水利用のあり方等を考慮して、流域全体の水循環システムを総合的に検討する。

- (5) 地盤沈下地域に対しては、国土保全施設の整備と地下水の保全を図り、規制を強化しつつ利用の合理化を図るなど総合的、合理的な施策を推進する。また、施策の推進に当たっては、地盤沈下のおそれのある地域も含めて措置する。
- (6) 浸水や土砂崩壊等による災害の発生しやすい地域では、防災面から適正な土地利用や構造物の誘導・規制のための施策を一層推進し、国民の自発的な防災意識の醸成に努める。
- (7) 予報、警報、避難をより迅速かつ確に行うため、気象、水象、地震等に関する観測・予報施設の整備を推進するとともに、災害発生時の人的損失を極力防止するため、警報、避難、救護等の防災組織体制の拡充強化を推進する。
- (8) 複雑な自然系中で、人工的な国土保全施設の機能を的確に発揮させるため、流水管理施設群の総合的な整備を促進する。

つぎに、流域特異性の課題を要約するとつぎのとおりである。

(山地性流域)

山地性流域では、集落が狭隘な山間等に点在し、絶えず洪水、土砂崩壊等による災害に脅かされているため、森林資源の利用・開発に当たっては、流域の安定に配慮し、また一貫した計画の下に山腹防護、土石流防止等の治山、砂防、急傾斜地保全等の対策を実施する。特に、山地が脆弱な流域、特殊土壌地帯流域および山麓域等に人口が急増している流域については、激甚な土砂災害が予想されるので、保安林整備、治水・治水等国土保全施設の整備、土石流等の災害危険区域の周知と住民の自発的な防災意識の醸成を図り、危険区域への人口、資産の拡大を防止するとともに、予報・警報・避難体制の整備により人的損失を防止する。

(平地・丘陵に富む流域)

平地・丘陵に富む流域では、山地崩壊、土砂流出、洪水氾濫、内水湛水等のいくつかの自然災害が重なって発生し、流域内の人間の諸活動は幹川に沿った縦断的な連系の下に行われ、水資源は比較的高度に反復利用され、汚染物質は上流から下流に至る河川の全域にわたって排出される。このため、水源から河口に至るまで、水系を一貫して総合的に国土の保全と利用を推進することが特に重要で、保安林の整備、治山、治水等の国土保全施設の整備、災害危険区域の周知、流域の適正な保全開発の誘導、予報・警報の施設および体制の整備、下水道の整備、排水の規制等を図る。

(平地性流域)

平地性流域は、下流域等に肥よくな低平地を擁し、農業的、都市的土地利用が広く高度に利用されているので内水湛水に悩まされるとともに、ひとたび洪水が氾濫すれば、重大な被害の発生を招くなど自然災害に対して脆弱であり、さらに、流域の水資源も農業的、都市的用水として高度に利用され、水質水量等の陸水環境も好ましい状態にない。このため、ダム、堤防、排水機場等国土保全施設等の整備を推進し、さらに、中・下流域での都市的土地の利用に当たっては、災害危険区域の周知により危険地域への不用意な人口、資産の拡大を防止する。

(大都市圏流域)

大都市圏流域においては、大都市の急激な拡大による流域の土地利用の改変が著しく、その結果、住民の国土保全に対する認識と災害に対する関心の不足とあいまって、災害危険区域への急速なる人口の集中と資産の蓄積を招き、災害の発生の可能性は一層高まっている。このような大流域は、ひとたび災害が発生すれば、経済・社会に重大な影響をおよぼす大災害になるので、そのため、水源域の森林の整備、山腹工、渓流工等の治山・砂防事業による水源保全施設の整備、ダム群や遊水池の建設および河道の拡大、新川開削、大型排水機場等の建設による洪水防御施設の整備のほか、臨海の低地部においては高潮対策事業、地盤沈下対策事業を進め、国土保全施設の整備を推進する。さらに、災害危険区域の周知による被災基盤の拡大防止、流域の適正な土地利用・構造物の誘導・規制の強化を図るなど流域を

系とする総合的な国土保全対策を実施する。

(小流域)

小流域は、大流域に比べ流域の持つ自然の容量が小さいので、小規模な土地利用の改変によっても流域の安定性が損ない、山地崩壊、土砂流出、洪水流出の増大を招き、流域の安全度を著しく低下させる特性がある。そのため、治水緑地、防災調節池、遊水池を確保し、高度な土地利用を図る多目的遊水池等人工系の保水・保砂システムにより流域を安定にし、山腹防護・土石流防止等治山・砂防施設、ダム・堤防・排水機場等治水施設の整備を促進して流域の安全を図る。さらに、小流域の陸水環境の容量は極めて小さいため、水質等は既に悪化したものが多く、排水規制、下水道の整備を推進して汚染物質の排出の軽減に努める。

(湖沼等の閉鎖水減を有する流域)

閉鎖水域を有する流域では、自浄能力を超えた汚染物質の排出による湖沼内の蓄積は富栄養化を招いている。そのため、排水規制、下水道の整備とあわせて、湖沼の集水流域内の適正な土地利用や人口、産業の適正配置に努める。また、過度の汚染物質の排出により富栄養化の進むおそれのある閉鎖水域においては、下水の三次処理等を含め水質浄化対策を検討する。

このように、流域圏の再評価のため流域水系の総合的管理や流域特性別の課題を検討している。これらの課題が十分実りあるためには、河川環境に関しての環境影響評価を十分に行わなければならない。

3. 治水自然主義論

石狩川の治水は、明治11年のオランダ人技師ファン・ゲント (Van Gendt, J. G) の水位観測よりはじまる。²⁾ しかし、本格的な治水対策は、札幌農学校、工学科1期生の岡崎文吉博士が北海道庁の技師として勤務してからである。

そのきっかけは、明治31年9月の石狩川の大洪水により沿岸の被害は惨状をきわめ、被害の額も当時で800万円にも達し、難民が飢に泣き国に救済を求めたことによる。そして、翌明治32年より国費をもって治水調査を岡崎文吉博士に任命している。それから、十年余の辛苦の調査により、明治42年10月に岡崎博士は北海道庁長官河嶋醇に石狩川治水計画調査報文を提出している。³⁾

この調査報文の目次は次のようになっている。

1. 石狩川の既往及現在

(1) 流路、(2) 流域、(3) 洪水、(4) 水害、(5) 低水路、(6) 拓殖と河川

2. 石狩川治水の必要

3. 応急工事

4. 高水工事

(1) 洪水量、(2) 洪水防禦工事、(3) 工事設計概要

5. 低水工事

(1) 低水路維持の方針

(2) 低水路工事の方法

6. 施工順序及予算

7. 第1期工事実施の利益

8. 河口改修工事

9. 第2期治水工事の梗概

この調査報文は、十余年の成果が適切にまとめられている。

この治水計画調査の岡崎博士の基本的な考え方については、つぎに示す5の低水工事において示されている。

「抑も石狩川の如き蜿蜒迂回し其河底の変動し易き河川の低水航路を維持するの目的に対しては、成るべく天然の迂曲せる流身を保守するを可なりとす、此点に就ては晨に“デュビア”“バウムガルテン”“グレブノー”等の諸氏が初めて研究の基礎を置き、引続き“フェルグ”“デュボアー”“デラルトン”等の諸氏之れに基きて慎重なる研究を重ね就中“バウムガルテン”氏は“ガロヌ”河に於て“デラルトン”氏は“ローヌ”河に於て何れも現態維持の方針に基きたる工法を実地に施行し其結果好良なる得たることは晩近水利家の認むる所となれり、斯かる問題は素より単純なる学理にのみ依りて之れを解決す可らざるものに属し、大に実地上の考查を要するものなり、上記“ローヌ”河に於て当初多年間継続して施行せし工法は、或程度に河身を狭窄し凹岸に接近する滯筋を平行堤突堤等の作用に依り対岸に向ひ退却せしめ、河川をして理想的に人工を以て造れる運河の如き状態に近似せしむるを企てたりしか、斯の如きは全く基方針を誤りしものなることを中途に於て発見したるを以て、再来根底より基方法を一変し、更に現態維持の方針に依り絶対凹岸の現状を維持し、滯筋を凹岸に沿ひて誘導するの工法を以て新たに施行し、以前の方針にて既設せし工事の幾部は撤去して之れを改造し“ローヌ”河の今日あるに至れり、斯ての如き天然の状態維持の工法が好果を挙することは実験上疑をはさむの余地なしに至れり」

この当時においては河川は舟運に利用され、札幌本府においても、石狩川をはじめ豊平川、創成川などが重要な輸送路となって開拓の発展の基礎となっていた。したがって、今よりも低水工事は重要であり、河川状態を自然の状態に維持して利用することが必要であった。

岡崎博士がこのような治水自然主義の考えに傾倒したのは、ライン川やローヌ河の低水工事の発達により蛇行している河川を十分に管理可能となったことや、また、ミシシッピー川で19世紀の初めまで、下流部で20ヶ所の捷水路（ショート・カット、short cut）により228マイルの流路短縮が実施されたが、その後、新しい蛇行が発生し流路延長が復元していることが判明し、1928年までは新しい捷水路が禁止されていたことに基づくものと思われる。⁴⁾

さらに、岡崎博士は調査報文の1の(6)の拓殖と河川で、拓殖が河川にどのような影響をあたえるかについてつぎのように考察している。

(6)の項では、① 森林の河川に及ぼす影響、② 土地開発の河川に及ぼす影響、③ 水田の河川に及ぼす影響、④ 一般拓殖の河川に及ぼす影響の4つが取り挙げられている。

（森林の河川に及ぼす影響）

ここでは、降雨全量が樹下にどれだけの雨水を包含するかについて考察し、さらに、森林地と無林地の比較により、流水の保持力を調べ、無林地の雨量が森林地より格段に早く流出、涸渇することにより、森林がかん養力に富み、流量を調節することに有効であることを言及している。また、森林は地皮の吸水力を増加させ、樹下の融雪及び地皮の蒸発を遅延させ、流出量を調節することと、さらに、外根株の地面の洗掘を防止により土石流を防止することを明らかにしている。そして、森林は河川の調度者であって、保護者であると言及している。

このことは、2章で定住圏構想によって取り挙げられている流域の水管理で考察されていることと同様に、十分なる科学的分析に基づいて言及している。すなわち、国土形成の重要な要素であり、かつ、生活・生産の基礎的な資源である水を質・量の両面にわたって保全するために、保安林の整備、水源林造成等の森林の保全・培養、水資源開発に伴う不特定容量の確保等適切な維持流量の確保、排水の規制、河川の浄化、下水道の整備等により、国土保全、自然環境保全の一環として水源の保全を図る。特に、全流域面積に占める山地面積が相対的に小さい河川等の流域においては、森林の保全・培養を重点的に進めることが示唆されている。

（土地開発と水田の河川に及ぼす影響）

ここでは、土地改良のため排水溝が農業用水路を通して雨水を流下させることは、雨水を停滞させることができず河川に放流されることになり、幹流の水勢が一時に膨大となって脆弱な場所は土石流が

発生し、また洪水被害を増加することを言及している。

このことは、2章で考察されている森林地の利用・開発や脆弱な流域に人口が急増している流域では、流出係数の変化によって、土石流災害が予想され、保安林整備・治山・治水等国土保全施設を整備すること、また、農業的、都市的土地利用が広く高度に利用されている流域は洪水の氾濫の危険度が増加しており、そのために、ダム、堤防、排水機場等の国土保全施設等を整備することが示唆されている。

(一般拓殖の河川に及ぼす影響)

ここでは、開発による交通機関の発達により河川に架橋が増設され、それにより流水通過に障害をあたえ、特に洪水時の流下をさまたげ、それによって洪水が発生し多大の被害をあたえていることを言及している。また、急傾斜地の開発により流出係数が変化して土石流の危険性が增大していることや、排水不備などによって河川の荒廃することを明らかにし、国土保全のためには、開発行為も禁止すべきことを言及している。

このことは、2章で提言されている都市の急激なる拡大による流域の土地利用の改変と、住民の国土保全に対する認識と災害に対する関心の不足により、災害危険区域への急速なる人口の集中と資産の蓄積を招き、災害の発生の増大を懸念し、その是正のために、都市的土地利用にあたっては、災害危険区域の周知により危険地域への不要な人口、資産の拡大を防止することが示唆されている。

このように、70年前に岡崎博士は、森林の微妙な自然系としてのかん養能力にもとづく河川への影響評価と、農業用地等の土地改変による流出の変化にもとづく土石流災害および洪水激化の想定、ならびに災害危険区域への急速なる人口の集中と資産の蓄積の拡大防止等の科学的な提言を行っている。このことは、現在の定住圏構想の流域圏計画において提言されているほとんどの課題を網羅するもので、高く評価されるべきであろう。しかし、残念なことに、このように提言された岡崎博士の計画は、大正7年に至って沖野忠雄内務技監の厳命によって十年間に亘って貫いて来た治水自然主義論の考え方は全面的に変更された。⁵⁾そして、岡崎博士は沖野技監との論争に敗れ、後孤影悄然と大陸に去ったあとの消息については不明に近い。

しかし、岡崎博士は明治37年の洪水に基づいて、最大洪水量(計画流量)を30万立尺(8,350立米)と想定している。これは博士独特の氾濫貯水量算定方法によるものであった。利根川や淀川などは、着工当初の計画流量を再三再四にわたって更正されており、現在では当初の数倍となっている。しかし、この石狩川の計画流量はその後たびたび検討されたが、その算定が適切であったことが明らかとなっている。このことから現在岡崎博士の数少ない偉業として残っている。

4. 結 言

この研究では、第三次全国総合開発計画での特色である定住圏構想の中で中心的役割を担っている流域圏の総合的管理についての課題を考察した。これらの課題は、国土形成の重要な要素であり、生活・生産の基礎的な資源である水と、それによって育まれる河川を質・量の両面にわたって新しく再評価したものであった。その評価にあたっては、すでに70年前、現在の河川の荒廃を予言していたかと思われる岡崎博士の治水自然主義の考え方や河川環境の評価方法は、その原点として高く評価されるものであることが明らかとなった。このことは、今後わが国の国土計画の基本となる定住圏構想においても十分に参考になるとともに、地域河川環境システム分析⁶⁾の基礎となるとと思われる。

最後に、「治水技術の受容と石狩川治水⁷⁾」という研究で国連大学プロジェクト・チームに参加させていただき、適切なる御助言をいただいた北海道大学大学院環境科学研究科長関清秀教授、ならびに、資料等の整理に助力をいただいた地域計画学研究室加賀屋誠一助手、開発局、北海道庁、および北海道大学附属北方文化研究施設に心より感謝の意を表する。

〈参考文献〉

- 1) 国土庁計画・調整局編「第三次全国総合開発計画」第1巻，国土開発協会，昭和53年，
- 2) 竹内運平「北海道史要」北海道出版企画センター，昭和8年，
- 3) 岡崎文吉「石狩川治水計画調査報文」明治42年，
- 4) 西畑勇夫「河川工学」技報堂，昭和48年，
- 5) 北海道開発局石狩川治水事務所「西の宮清談」昭和36年，
- 6) 山村悦夫「地域均衡発展論」大明堂，昭和52年，
加賀屋誠一，山村悦夫「洪水被害事前評価に関する研究」日本地域学会年報，地域学研究第7巻，
昭和52年，
山村悦夫「築堤事業に基づく地域影響計測に関するシステム分析」地域計画のための環境評価システムに関する研究報告総集，昭和53年，
- 7) 山村悦夫「治水技術の受容と石狩川治水」国連大学プロジェクト・チーム，「日本の経験」の北海道開発と技術移転の研究の分担，昭和53年，