

26. 河 川 の 自 然 と 河 川 事 業

NATURE OF RIVER AND RIVER WORKS

地球環境委員会

河原長美*

ABSTRACT; A research sub-committee named "Global Environmental Problems and Regional Water Environment" has been organized under Committee on Global Environment, JSCE. This report is the summary of the author's investigation based on the discussion among the members of the sub-committee. The river management for efficient use of river, safety of human life and amenity of river environment results in the reduction of variation of river discharge. The river discharge is a fundamental driving force in the change of the river environment. The stable river discharge reduces the diversity in nature of a river. But the dynamism of a river has to be restricted to maintain human existence. The author discuss the relationship between the nature of a river and the human, the relationship between the conservation of nature and the human existence, recent river works and view points for the assessment of big civil engineering works.

KEY WORDS; nature of river, river works, river management, environmental ethics, environmental engineering, diversity in river nature

1. はじめに

建設省の環境政策大綱では、「健全で恵み豊かな環境を保全しながら、人と自然とのふれ合いが保たれた、ゆとりとうるおいのある美しい環境を創造すると共に、地球環境問題の解決に貢献するが建設行政の本来的使命であるとの認識をすること（環境を建設行政において内部目的化する事）」とし、環境に対する配慮が、安全性や利便性と同等の位置付けであることを表明している。

ところで、河川事業は、治水、利水、河川環境の三つの側面から考える事が出来るが、上述の環境政策大綱の趣旨からすると、河川環境に配慮して治水や利水をどう達成するかだけでなく、治水や利水に配慮して、河川環境整備をどう達成するかという視点も必要ということであろう。

ここでは、河川事業を自然改変の人為的な営みの一つとしてとらえ、河川の有する自然特性との関わりの中で、河川事業をどのように考えて進めていくべきかに関して、試論を展開する。

2. 河川環境整備で目指すべき河川の姿

2. 1 目指すべき河川の姿

理想的な河川は、どのような条件をみたすべきであろうか。簡単に言えば、治水、利水、河川環境が、同時に満足されていることであろう。河川環境について、環境政策大綱の趣旨に基づいてより具体的にいうと、

*岡山大学環境理工学部 環境デザイン工学科

Department of Environmental & Civil Engineering, Faculty of Environmental Science and Technology, Okayama University.

少なくとも次のような条件が必要であろう。①豊かな自然、②良好な水質、③快適な景観、それに加えて、④人々の生活や生産活動に川が活かされ、人々から愛されていることだと考えられる。もし可能なら、歴史的な構造物等も存在する事が望ましい。

豊かな自然については、豊かな水量、河川空間における動植物の多様性、動植物の多様性を可能にする河川空間の形態や河床材料の多様性が必要であろう。水質については、化学的に分析して把握される水質はもちろんのこと、見た目の水質の良さや、水に触れたときに感じる快適さも重要である。次に、景観については、街から見た川の景観と、川から見た街や周囲の景観の双方が美しく、かつ、その美しい景観を楽しめる場所、例えば、橋とか川沿いの広場とか川の中を通る船とかがあって、初めて景観の良い川になると考えられる。最後に、人々と川とのかかわりについてであるが、水遊び、釣り、散歩、各種のイベントなどを通じて、子供から老人までが様々な型で河川空間で楽しみ、また、川が漁業、農業、酒づくり等に利用され、人々が川の恩恵を感謝し、川を大切にしている、このような状況が作り出されていることが必要であろう。

景観と川と関わりについては、次のような点が重要であろう。景観に関しては、多様な形態の空間利用と自然保護とを視野に置いて景観整備を考えていくことが必要である。また、人々の生活とのかかわりについては、流域に住む全員の創意工夫を引き出し、これを川づくりに反映することが重要で、先ずはそのための仕組みづくりと参加を促す取り組みが必要だろう。川に親しむ生活の中で、川を愛する心が生まれ、川の営みを理解し、川を守り育てていく後継者が育つと考えられる。水に親しむイベントはこのきっかけになると考えられる。また、このようにして育てられた魅力ある河川は、地域振興にも役だっていることが重要と考えられる。

3. 人間と河川における自然

3. 1 河川における自然の特徴と人間との関わり

環境政策大綱で触れられている河川のイメージは、優しく穏やかで美しい。しかし、河川は水害をもたらす時もある。渇水により恵みをもたらさないときもある。そのため、人類が河川の側に住むようになって以来、日本においても古くより、水害の防御や渇水対策のための技術的対応や管理が営々となされてきた。古代の遺跡や現在も生き続ける堰、水路、堤防等の姿にその努力をうかがう事ができる。このように、河川の自然は、水田やゴルフ場程ではないにしても、管理されて成立している自然であって天然ではない。例えば、河川の植生は、人間による干渉を前提に成立してきた植生であるともいわれる。これは、刈り取りや火入れが行われるが故に、すすきが優先種として保たれてきたことなどにみられる¹⁾。

また、河川は、山林や海洋に比べて、人間の寿命程度の比較的短い変動の大きな自然である。河川は、流量の変動を基本的な原動力として、河道の形態（流路、砂州、瀬、淵）、河床材料、生態系（植生の変化やそれに付随した動物の変化）までも変動させている。しかし、人間は効率（水利用、土地利用）、安定（水利用）、安全（水害対策）、快適（高水敷の整備）を求めて、河川を管理しようとし、この変動を克服、緩和しようとしてきた。堤防の強化、ダムの建設など治水、利水のみならず河川環境に関した事業にも、克服や緩和等の努力を読みとる事が出来る。変動を克服、緩和しようとする努力は、土地利用などの社会条件によって、河川の変動を許容するゆとりが小さくなるにつれ、大きくならざるを得ず、多自然型河川整備で理想としてうたわれているところの、「河川のダイナミズムを許容する」ことはそう簡単ではないし、また、変動を克服・緩和しようとしてきたな努力そのものの評価も、次に述べる自然の多様性が関係していると考えられ、単純にはできない。

3. 2 人工と自然との差異

ところで、自然と人工の決定的な差異は、多様性の差異にあると考えられる。形態、構成材料、機能、これらの差異に基づいて形成される生態系のいずれを取りあげても、大きな差異が存在する。例えば、公園な

どの人工河川と通常の河川とを比較すると、瀬、淵、中州などの河道の形態、河床の粒度組成に大きな差があり、多様な河床材料の存在が多様な大きさの沈殿・分解作用の場や各種動物の生活の場として機能する多様な隙間を生み出す点などに大きな差異があり、この結果生態系に大きな差異が生まれる。仮説であるが、このような差異を生み出す根本には、人為が効率、安定、安全、快適を求めて、自然を管理しようとするところにあるのではなかろうか。すなわち、「効率、安定、安全、快適を求めて、自然を管理する結果、自然の変動は小さくなり、結果として、形態、構成材料、機能、これらの差異に基づいて形成される生態系のいずれも多様性を小さくしている」と考える事も出来よう。この事の傍証は、増水等の攪乱が多様な種の共存の要因であるとする生態学上の知見に認められる^{2) 3)}。この仮説が正しいとすれば、河川のダイナミズムを全て認めない限り、自然そのものになりえず、地域的であれ人間を排除して河川のダイナミズムを許容する空間を拡大しない限り、自然の保護や復元、究極的には自然との共生にも限界が存在する事になる。しかし、多様性のみに価値をおいて自然を評価する事には人間生存の側面から問題が生じ、自然と人間との”すみわけ”に関する判断基準を探す必要があると考えられる。

4. 自然保護と人間の生存

4. 1 自然保護と人間にとって都合のよい自然

人類の生存と自然保護とが両立した理想的な状態が、自然との共生という概念であろう。元来、共生は生態学的用語であり、片利共生と相利共生とに区別される。前者は、片方は利益を得て、残りの片方は無害な関係であり、後者は両者が共に利益を得る関係である。自然との関係では、まずは、前章では”すみわけ”と表現した片利共生を目指すべきではなかろうか。

片利共生を達成するためには、いかに科学や技術の進歩を背景に自然保護を推進しようとも、現在のような大きな数の人間の生存が、自然に影響を及ぼす事を避けることは困難だと考えられるので、究極においては、地域的な人口の制御が控えているのではなかろうか。もし、地域の人口制御が広く行われるとすれば、当然のことながら、国民の合意の基での、経済的、政策的な誘導によってなされるべきであろう。なお、このことは国立公園や貴重な自然が残されているところでは既に実施されている。

ところで、自然には、生物と無生物の両者が含まれ、生物には、動物のみならず植物も含まれる。また、人間にとって、快適な自然や直接関わりがない自然のみならず、不快な自然、危険な自然をも含めて自然である。自然保護を考えると、人間にとって安全もしくは快適な自然だけを保護の対象とするのは、2つの意味で問題があると考えられる。

第一に、自然と表面的な関わりしか持たない人達には快適もしくは安全と感じられる自然も、直接的で深い関わりを持つ人達にとっては不快もしくは有害な自然である事が有り得る。例えば、植林をした若木の芽を食べるかもしれない場合がこれに当てはまる。また、表面的な理解しかない人には不愉快な自然も、深く理解している人には貴重な自然である事が有り得る。例えば、高水敷の湿地が多数の野鳥の生息に重要な役割を果たしているが、蚊の発生場所にもなっているとする。この高水敷の整備を考えると、自然保護を重視する人は野鳥の生息場所として湿地保全を訴えるが、周辺住民には湿地の除去を要求する人も多いことが有り得る。これらのことは、都合の善し悪しで自然保護を考えると、人によって基準が異なり矛盾が生じることを意味している。第二に、人間にとって都合の悪い自然も、自然界で固有の役割を果たしており、もし対象とする都合の悪い自然が現在の生態系を維持する上で、不可欠な要素の一つであるならば、人間にとって不快もしくは危険な自然であっても保護の対象とせざるを得ないであろう。しかしながら、生態系にたいする影響の結果が、人間にとって間接的な影響の範囲内にとどまるときには、自然界における固有の役割という論点のみから、自然保護を主張することには説得力が乏しい。

4. 2 自然保護を考える視点

上述の事から明らかなように、自然保護を考えると、人間にとって安全もしくは快適な自然だけを保護の対象とするのは、問題があると考えられる。より明確な表現をとれば、自然固有の生存権に関する検討が必要かもしれない。

しかし、人類の存在しない地球の環境を守る必要性を主張する事の意味付けが困難であることからわかるように、自然保護、環境保全も人間の存在、すなわち人類の生存を前提とすると考えられる。

河川事業との関わりのなかで自然保護を考えると、少なくとも次の側面から検討することが必要であろう。

- ①対象とする自然が、生死から趣味までの広範囲な人間生存の局面の中でどのような局面で関与しているか。
- ②対象とする自然の希少性
- ③対象とする自然の生態系における役割とその損傷が生態系に及ぼす影響
- ④自然の損傷の程度や種の絶滅に対する関与の程度
- ⑤自然復元のための技術的もしくは社会システムの対策の可能性

ここでは、①と③とについて検討する。最初に人間と自然との関わりについて検討する。自然と人間の関わりを分類すると、自然は人類の生存にかかわるところから趣味に関わるところまでの広がりを持ち、この自然と人間の関わりを分類に基づいてもう少し詳細に検討する必要があると考えられる。

今、人類の生存との関わりを視点として自然との関わりを分類すると次のようになる⁴⁾。

- 1) 人類全体の生存に影響する。 2) 特定地域の人類の生存に影響する。 3) 個人の生存に影響する。
- 4) 生活に影響する。 5) 趣味や娯楽に影響する。ペスト等の伝染病は1)に属し、洪水などの自然災害や廃棄物処分場の造成等は2)に関係していると考えられる。自然の破壊や種の絶滅に影響を及ぼす生活手段の行使は3)に、雑草や害虫の駆除は4)に、また、観光用道路建設などは5)に属すると考えられる。

また、保護の対象となる自然や生物についても分類が必要だと考えられる。不十分ではあるが、議論のために自然や生物の分類を列举すると次のようである。

A) 絶滅に瀕している生物や他の場所では存在しない自然、B) 広く存在する自然、C) 食料生産の対象となる生物。河川事業において自然の損傷が生じる場合には、前述の①～⑤に関する検討と、環境倫理の合意形成に関する判断が必要と考えられるが、現在の段階では私の能力を超えたところにある。

5. 多自然型河川環境整備の目標

5. 1 多自然型河川環境整備と親水性、自然保護、景観との関係

多自然型の河川整備は、親水性、自然保護、景観の改善を達成出来る場合もあれば、これらと矛盾する局面も想定される。

多自然型の河川整備は、人工的な手を加える、もしくは、加えてあった事を前提に、従来工法よりは自然状態に近づけた工法であると考えられる。このことからすると、治水や利水のために多自然型工法を採用したとすると、従来の工法のように、コンクリートで固めた絶壁のごとき都市河川の護岸よりは、大きく改善されていることは、言うまでもない。また、従来より、人の手が加えられていた地点でこの工法を採用するとすれば、大きく自然回復に寄与する。しかし、従来人の手があまり加えられていなかった地点でこの工法を採用するとすれば、ある程度の自然の損傷や自然の縮小は避け難く、自然保護と必ずしも整合性がとれるとは限らない。たとえば、新たなダム建設などの局面ではこういった事態が生じるであろう。

親水性は自然保護とは、河川の改変の方向で多自然型よりも矛盾点が多いと考えられ、また、多自然型とも相容れない局面も想定される。たとえば、多自然型河川整備では、背丈ほどもあるヨシの類が水辺に近づけないほどに生えている状態も想定される。親水整備における水辺の空間設計の考え方に大きく依存するが、水辺へのアプローチのための歩き易い空間を求めるならば、ヨシの類の繁茂は親水性を損なうであろう。人間が歩き易い水辺空間は、鳥類などの動物がそこを食餌の場や繁殖の場として利用する事は少ない。

景観については、個人の趣味に属する面も存在し議論が困難であるが、自然との関わりや理解の深さが景観の判断に影響すると推定される。自然との関わりでは、景観の評価において人工的に管理された、芝生と所々に日陰をつくる高木が存在する箱庭的な空間を良しとする傾向も存在し、自然保護との整合性をとることは必ずしも単純ではない。

5. 2 多自然型河川整備の課題

このように考えてくると、多自然型河川整備の目的と実質的な役割について検討が必要と考えられる。先ず第一に、河川の形態や生態系の状態の目標をどのように考えるのか。第二に、河川固有の自然の特性と現在の社会的・技術的制約との関係の中で、目標がどの程度達成され得るのか。第三に、このようにして達成された多自然型河川整備の状態は、従来の河川とはどこが改善され、自然河川とはどこが異なるのかを検討する必要があると考えられる。なお、河川の安全性が必ずしも十分で無い事を考えれば、現在の河川環境を保全するだけでも大変である事を承知の上で、第一の課題について検討を加える。

「子供の頃の川は良かったが、今はダメになった」という言葉が、どの世代からもでてくる。世代によって、イメージする河川が異なろうが、昔の川はどうであったかを明らかにする作業が必要であろう。

植生に関しては、古き良き時代の状態の一つの目安として、潜在自然植生を考えられ無くもない。なお、河川については、植生以外の生物や河道形態も川の魅力を構成する重要な因子であると考えられる。

ところで、潜在自然植生は人間の影響がなければ自然のダイナミズムによって到達する植生を意味する。従来より、人間の住む限りは自然に影響を与え続けてきた事を考えるならば、人間が近くに住んでいる地域において、田舎においても、ましてや、都市部においてこれが存在していたとは考え難い。また、河川の場合、長年にわたる人間の関与によって成立してきた自然である事を考え併せると、潜在自然植生は究極の目標であり、具体的な目標にはなりがたい。このことは、河川の生態系全体に広く当てはまるであろう。

水質では、バックグラウンドという概念がある。これは、人間の影響を受けていない水質の事であり、潜在自然植生に対応する水質における概念である。しかし、大気の大循環にのって各種物質が移動するので、地球上に厳密な意味で人間の影響を受けていない水質の存在する場所を探すのは困難である。そこで、真の意味でのバックグラウンド水質の代わりに、人為的汚染の少ない地域の水質を、バックグラウンド水質の代わりに用いることもある。生態系においても同様であろうと考えられるので、人間の影響が少ない自然を潜在自然植生の代わりに用いる事は有効であろう。

オランダではライン川において、AMOEBa (アメーバ、A general Method Of Ecological and Biological Assessment)⁵⁾アプローチが採用されている⁵⁾。これは、ライン川における生態学的状態の目標を設定し、この目標に対して現状の生態系がどの程度にまで回復してきたかを評価する方法である。ここで、目標とする生態学的状態は、過去の河川の生態学的状態を参考にする方法がとられている。

過去のデータが存在すればよいが、これが困難であれば、近年活発に行われている水辺の国勢調査において、比較的人為的影響の少ない河川の生態系の状態から、各河川の目指すべき生態学的状態を推定する事になるのではなかろうか。ライン川では20世紀初頭の生態系を基準に、当面の目標とする生態系の状態が決められているようである。我が国においては、少なくとも高度成長期以前の生態系を目指す事になるのではなかろうか。

6. 大規模土木事業の事前評価の視点⁶⁾

6. 1 問題意識

大規模土木事業もしくはその目的を達成するために建造される大規模土木構造物は、それによって生み出される便益も大きい、その建設過程ならびに建設後において大きなインパクトを自然に与える事が多い。加えて、これらの構造物は、大規模であればあるほど、耐用年数も長い傾向にあり、事業が完成した後も長

期間に渡り、大地に存在し続ける。このことは、事業がその正当性を依ってたつところの社会的背景が大きく変化し、事業の正当性や役割が変質した後も、存在し続ける事を意味している。

また、構造物が自然に及ぼす影響については、建設過程やその直後の短期的で急激な変化と、構造物の耐用年数の時間スケールで生じる緩やかではあるが大きな変化とが考えられる。急激な変化については、その影響が間接的に及ぶ範囲を除けば、比較的容易に予測できると考えられる。しかし、構造物の耐用年数の時間スケールで生じる変化については、長期的には大きな影響を有していても一年毎の変化がわずかなため、事業完成後相当年数を経ないと発見する事が困難であり、現在の知見の蓄積も少ない。このような長期的で緩やかな変化については、未だ予測できる段階にはないと考えられる。

これらの事を考えると、次の2点についての考慮が事業実施前に必要と考えられる。

- 1) 構造物の耐用年数に比較して短期的な事業目的を達成したとしても、長期的には別の役割、もしくは機能を果たす可能性があること。
- 2) 緩やかな変化であっても、長期にわたる影響のために大きな環境変化を引き起こす可能性のあること。

ここでは、これらの視点から、大規模事業を計画する際に検討すべき基本的な視点を抽出するを試みる。本論は、河川事業について述べているものであるから、ダムや放水路の様な河川構造物を取り上げるのが望ましい。例えば、ダムに関しては、ダム建設後の河床の上昇、堆砂、海浜の浸食が生じ、そのための対策がとられた河川も存在する。また、ダム下流の河川生態系を変化させているのではないかとの懸念も存在する。しかし、資料収集と事業完成後の年数の面で困難があり、ここでは児島湾干拓を取りあげた。

6. 2 事業目的と役割の変遷

ここでは、大規模事業の一つとして岡山県の児島湾干拓・児島湾淡水化事業を取り上げ、事業の歴史を江戸時代から現在まで辿る事により、事業の目的と実質的な役割の変化を歴史的に探る事にする。

児島湾干拓の歴史は古く、奈良時代にはすでに干拓がなされたとの報告があるが、初期の干拓で大規模なのは、江戸時代の岡山藩によるものである。江戸時代初期の干拓では、藩体制の確立を目ざす富強策として、小農民の自立化を促進し本百姓の広範な成立を図る上での田地の不足を打開するためであった。この時期の干拓では用水確保が可能であり、事業目的を達成したとされる。江戸末期の干拓は藩財政窮乏の改善のためであったとされているが、新田用水を確保できず、頻繁に干害にみまわれたという。

明治に入って、士族授産のために干拓が敢行されるが、用水事情は改善されないままであったので、生産性は悪く、当初目的は達成されなかった。

昭和に入って戦時・戦後の食糧増産のために干拓が進められるが、同時に用水確保のために児島湾締め切り・淡水化が計画・実施された。これにより児島湖が誕生し、用水事情は改善されるとともに、増産につながったが、締め切りにともなう水の交換能の低下と流域人口の増加は、児島湖の水質汚濁を引き起こし、農業用水としての利用にも障害が出始め、商品作物用としては水道水を用いることが始まった。環境基準達成を主目的として、高度処理を備えた下水道整備が始まるが、同時に農業用水としての価値の低下を受けて、流域外からの用水の導入が計画されており、児島湖の淡水は、渇水等の非常時を中心とした用水源としての役割になる可能性が高い。また、干拓地の農地以外への利用もされつつあり、さらに、近年では湖岸の整備が検討されている。当初、農業用水の水質保全にも大きく寄与するはずであった下水道整備は、水辺整備の基本条件としての水質改善のための事業に変質しつつある。この背景には、農業の斜陽化とこれが原因となって生じている農地の転用がある。

児島湾の干拓の歴史を概観したが、各事業にはそれぞれの社会背景により特定の目的があるが、これらを一口で言うと農業生産を主たる目的として進められてきたと言える。短期的な事業目的が達成できた事業とできなかった事業とがあるが、これら一連の事業の結果、広大な土地と汚濁された湖沼が残され、現在、水質改善と湖辺整備が進められようとしている。また、100km²を超える広大な干拓された農地は、宅地等に替

わり続けており、人工の湖沼である児島湖は水質改善が十分ではないとはいえ、多くの水鳥が飛来し、一つの自然として生態系の中に馴染みつつある。このことは、社会背景の変化により事業の意味が変質すると共に、長期に渡り存在する構造物は、全ての場合に当てはまるかは不明であるが、生態系の一つの要素として環境の中にとけ込んでいくものであるという事を推測させる。

6. 3 長期の影響について

人工の手を加えると、自然のバランスをくずすといわれるが、ここで言われている自然のバランスも定常状態のような時間的に不変の状態を指すのではなく、様々なスケールのゆらぎや緩やかな変化を伴う状態を意味する。たとえば、海面の上下の変動についても、100m程度の変化が氷河期と間氷期とで繰り返されてきた。より短いスケールのゆらぎとしては、水文現象の変化がある。これにより、水環境や生態系は大きな影響を受ける。こうしたゆらぎや変化をもつ自然の営みに対する、大規模事業の緩やかではあるが長期にわたる影響を把握する事は、かなり困難である。短期的には誤差の範囲内もしくはゆらぎの範囲内の変化しか生じないので、長期にわたる観測や検討が必要とされる。

たとえば河川構造物についていえば、ダムや堰等の出現は、短期的には濁水の長期化や富栄養化などの水質の変化となって現れるかも知れないが、より長期的には、河道形態（瀬や淵の形や位置）や河床構成材料の変化（粗砂は流出しにくいがシルトや粘土は容易に流出するので全体として表層の河床構成材料が変化すると推測される）になって現れ、この結果は水生植物や魚類にまで及ぶ可能性がある。このような変化は、歴史的な環境の変遷を調べなければ把握できないと考えられる。

また、2. で述べた児島湾干拓事業は、土砂の流出の結果次第に浅くなっていった沿岸を陸地化するという、比較的自然の力もしくは営みに沿って行われた事業であるので、埋め立て等と比べて自然に対するインパクトが小さい事業であったと思われる。それに比べて、児島湾締め切り・淡水化事業は、自然の営みに対して立ちはだかるような側面があり、このような場合には、大きなインパクトを与えたものと考えられる。児島湾締め切りによる児島湖の誕生は、水質汚濁を引き起こしただけでなく、予想された事ではあったが、漁業にも大きな影響を与え、良好な漁場であったとされる現在の児島湖水域の漁獲高は、一時増加した後激減した。

6. 4 大規模土木事業の環境影響の事前評価の新たな視点

これまで述べてきたことから、従来、困難が故に十分な検討がなされてこなかった大規模土木事業の評価の視点として、次のような事が考えられる。

- 1) 当面の事業目的の達成のみならず、社会背景の変化した時点における役割についての考察が必要である。
- 2) 事業が自然の営みに馴染み易いかどうかで、環境へのインパクトが大きく異なると推測されるので、自然の営みの何をどう変えるかの考察が必要と考えられる。ただし、この変化の中には、生態系の中に構造物がとけ込んでいく過程も含まれている。
- 3) 大規模土木事業の環境に対する影響には、建設過程もしくはその直後から現れる影響と緩やかではあるが構造物の耐用年数のスケールの長期にわたる環境影響とが存在すると考えられる。前者については比較的容易に気づく事が多いが、後者については気付きにくく、知見の蓄積も少ない。

以上、大規模土木事業の評価の新たな視点について述べてきた。これらを明らかにしていくためには、歴史的教訓から学ぶ事が重要であろう。

7. おわりに

ここに検討を加え主張している事項は、「地球規模環境問題と地域水環境に関する研究」小委員会における議論と日頃考えていた事を考え併せてまとめたものであり、議論のたたき台になれば幸いと考えている。

諸兄の御批判と私自身の研鑽とにより、更に内容を深めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 矢野悟道編：日本の植生－侵略と攪乱の生態学、第3刷、pp. 24-26、東海大学出版会、1991.
- 2) 矢野悟道編：日本の植生－侵略と攪乱の生態学、第3刷、pp. 16-18、東海大学出版会、1991.
- 3) 太田次郎他編：基礎生物学講座9、生物と環境、p. 99、朝倉書店、1993.
- 4) 加藤尚武：環境倫理学のすすめ、第3刷、丸善ライブラリー032、pp. 13-29、丸善、1993
- 5) G. M. van Dijk & E. C. L. Martein (eds.): Ecological Rehabilitation of the River Rhine -the Netherlands research summary report (1988-1992), p. 6, report No. 50, 1993.
- 6) 河原長美、若林衛：兎島湾干拓・淡水化事業が水環境並びに地域社会に及ぼした影響、環境システム研究、Vol. 20、pp. 391-398、1992.