

猪名川土地区画整理事業における自然生態系の保全・復元

NATURE CONSERVATION AND RESTORATION IN INAGAWA LAND READJUSTMENT

○吉田 登* 盛岡 通* 名波 敦**
Noboru YOSHIDA, Tohru MORIOKA, Atsushi NANAMI,

ABSTRACT;Land readjustment (LR) is aimed to produce public and residential space effectively, so is often likely to ignore the ecological space because of its un-adjustability. However recently it has been attempted to conserve, rehabilitate, restore and regenerate nature eco-systems in some land readjustment projects. In Inagawa LR, we clarified the reflection of the conservation plan of reverside forestry into LR from the viewpoint of ecological earth design and engineering, in other words, spatial and structural variety, water and green linkage, nature dynamism, and indigenous species.

KEYWORDS;Land readjustment, Eco-systems, Nature rehabilitation, Replotting design

1. はじめに

わが国における自然環境保全の歩みはまもなく半世紀に至ろうとしている。自然生態系の保全・復元の系譜の中で、猪名川自然林保全の本格的な取組みは「自然保護運動に関する”むしろ旗”の時代¹⁾」に開始された(表-1)。その後、オイルショックとともに下火となった保護運動の流れは、1980年代に入り、里山、谷戸の保全や野鳥公園、ホテル復活、アーバンエコロジーパーク、近自然(多自然)型川づくりといった一連の自然生態系保全・復元の形となって現れてきた。猪名川自然林は、当初、猪名川の自然と文化を守る会が要望したとおりの面的な保全成果は得られなかったものの、保全に際して提案された計画は、「自然の生態系をできるだけ壊さずに保存し、壊された不安定な自然の構造に人手を加えて回復する、今後の都市域の自然林保全の技術資料²⁾」として自然林を評価しているとおりの、近年の自然生態系保全・復元の流れを先取りしたものであり、かつ現在に至る長期の検証事例として評価できる。

ここでは、自然生態系保全・復元の中での猪名川自然林保全の位置づけを論じ、区画整理事業に併せた保全・復元の貴重事例としてその内容を示す。

2. 自然生態系保全・復元の空間確保とその整備手法

都市における身近な自然生態系の保全・復元に際しては、その対象となる生態系の特性に応じて、その空間を確保し、自然生態系の保全・復元を実現するさまざまな手法の適用が試みられてきた。図-1に空間確保と整備からみた手法について、概念的な分類を示す。

田園自然では、水田-用水路のコンパクトな水循環系が小動物の移動可能な流水、止水の多様な空間を形成し、畦や畑の縁を伴って生物相の安定を確保している。谷戸や里山は、人為的な関わりのある自然としては、それが比較的高度に有機的に結合した自然空間とみることができる。河川、湖沼はまとまったポリユー

表-1 自然生態系保全・復元の系譜

1950	尾瀬保存期成同盟(1949) 日本自然保護協会設立(1951)
70	公害対策基本法、公害関連主要法令(1970) 猪名川の自然と文化を守る会(1971) 環境庁設立(1971) 列島改造計画(1972) 第1次オイルショック(1973)
80	第2次オイルショック(1978~79) 地域環境管理計画、河川審議会 まいおか水と緑の会(1983) 東京池野鳥公園(1984) あまがさきホテルを育てる会(1985) 神戸市平谷川改修事業(1985) 第1回里山保全シンポジウム(1986) アーバンエコロジーパーク事業(1987)
90	モントリオール議定書オゾン層保護(1987) 建設省多自然型川づくり(1990) 地球環境サミット(1992) 高槻市上の池公園ビオトープ(1992) GW三島実行委員会(1992) 環境基本法(1989) 芦屋市樋口池ビオトープ(1993)

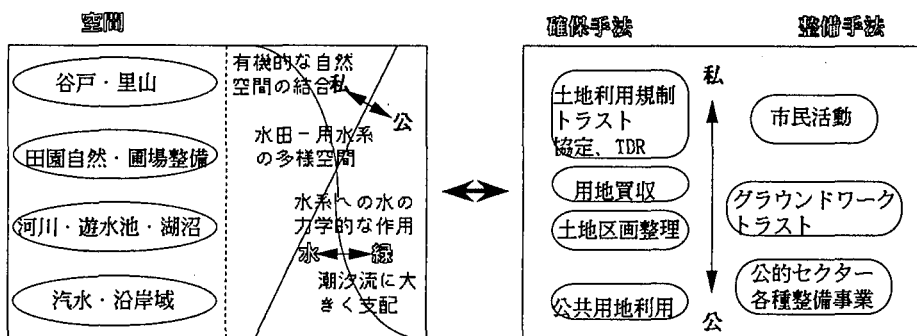
*大阪大学工学部環境工学科 Dept. of Env. Eng., Faculty of Eng., Osaka Univ.

**東北大学理学部生物学科 Dept. of Biology, Faculty of Sci., Tohoku Univ.

ムの水がもつ力学的側面が河道変化や水の循環を促すなどにより、浅深、静動の多様な生態空間をつくり出している。特に日本でしばしば見られる洪水制御のためのショートカットは廃川敷を伴って流水、止水系の複合した新たな生態空間をつくりだす一面ももっていた。他方、汽水、沿岸域では、潮汐流にたえず影響を受け、食物連鎖が営まれるより動的な生態空間の構成が特徴的である。

これらの生態空間における保全・復元のためには、まずその空間の確保が必要であり、次いでそこに確保された自然生態系の修復、維持の組み合わせにより行われている。空間の確保は、その空間の所有形態により用いる手法が左右される。特に私的所有権を前提とする場合は、1) 土地利用規制・協定、指導要綱等による開発者負担などの規制・誘導、2) 自治体等による用地の先行買収、さらにこれらの方式が容易でない場合として、3) 開発権(TDR)の買い取り、トラストなどの手法がうみだされてきた。谷戸、里山や田園自然といった私的な所有が卓越する空間ではどちらかといえば、ゾーニング、先行買収、トラストといった手法が、河川、湖沼、沿岸域といった公共用水域では公共用地を利用する場合が多い。自然生態系の修復や維持は、里山管理にみられるような市民活動による展開、また公的セクターの河川や生活環境整備等の各事業によるほか、最近ではグラウンドワークに代表される開発トラストが、セミ・パブリックな生態空間の保全・復元に力を発揮している。

このような中、近年、土地区画整理事業における環境保全への積極的な取組みがなされつつある。区画整理は従来、まとまった公共空間の掘出という点では都市の環境整備に一定の役割を果たしてきたが、この公共減歩の拠り所となる整地、区画形質の変更という事業の性格は、自然生態系のそれに代表される移動のきかない空間価値を外部化してきた。しかし、最近では、これらの空間を道路や上下水道等と同様の都市環境基盤と位置づけ、区画整理の中で確保する試みがなされつつある³⁾。猪名川自然林保全は、空間的には廃川敷という多様な生態空間としての特徴を有するとともに、空間の確保と整備という点からは区画整理公園の一角に建てられた記念碑に刻まれているように、「区画整理の中で自然林を保全」しようとした貴重な試みとして位置づけられる。特に公的空間は堤防、流水面にとどまり堤外地の高水敷が全て民有地という旧来の土地所有形態の中で、自然生態系保全・復元を行う手だてとして換地、減歩の適用可能性を示した先駆的事例として評価できる。



図一 自然生態系保全・回復の対象空間とその確保・整備手法からみた概念的分類

3. 猪名川土地区画整理事業における自然林保全・復元

3. 1 猪名川土地区画整理事業と自然林保全の系譜

猪名川は一級河川淀川水系に属し、南北44km、東西20kmの流域に阪神間の衛星都市を含む典型的な都市中規模河川である。昭和43年のショートカット工事により廃川化した蛇行部20haに残存していた河畔林はかつて、「おそらく藩政時代に堤防保護の目的で堤防上やその前後にエノキ、ムクノキ、クスノキなどを植え、築堤当時の自然植生が長い間に移り変わって現在のような林相になったもの」²⁾かつ「周辺の農耕中心の生活が水害防備林的性格を持つ堤防林を維持してきたもの」²⁾と考えられている。水害防備的な役割は終わったものの、近世以来維持されてきた老樹林は、昔の猪名野風土をしのぶ郷土樹林であり、特に大阪から10数キロ圏内の既成市街地に存在する環境資源としての価値は大きい。また、区画整理施行区域の告示が行われた昭和46年に猪名川の自然と文化を守る会が発足して以来の今日までの保全運動は貴重な事例として、

生態系保全・復元の研究に於いて多く紹介されている。^{4), 5), 8), 7)}

特に、猪名川自然林保全においては、学識経験者らの調査にもとづいた保全・復元への配慮を促す提案が、2度にわたる保全計画^{2), 8)}として提示された。これは区画整理事業という制度上の事業への組み込みがなされた点において注目される(表-2)。

従前地から処分地への変容は図-2、3のとおりである。河畔林を保全するために既存の公共空間と減歩で生み出した公共空間を、保全すべき緑にあわせて選択的に集約換地し、さらに生態系に配慮すべく、隣接するにふさわしい土地利用空間を選んで換地する等、土地区画整理独自の手法を生かした生態空間の確保と整備が行われている。

3. 2区画整理における自然林保全のための設計技法上の配慮
スイス・チューリヒ州の近自然型河川づくりや建設省の多自然型川づくりにみられるように、生態系保全・復元の計画設計の要件として、空間の多様性、水と緑の連担、生態系のダイナミズムの包摂、既存種の優先の4つを挙げることができる(表-3)^{8), 10)}。これらの要件は、わが国の伝統的河川工法においても認められる。その他、進士の提案する自然環境復元設計(ルーラルランドスケープデザイン)¹¹⁾などは、これらの要件を包含し、さらに時代性や原風景性を加えた計画設計概念と捉えることができる。これら4つの計画設計要件から前述の2回の保全計画をみると、空間設計(Earth design)とそれを実現する施工技術(Eco-engineering)とに大別して示すことができる。即ち、(1)第1次計画(近藤案)において設定された保全範囲を対象として保全のための空間設計が抽出され換地計画へ取り込まれていること、(2)第2次計画(安藤案)におい

表-2 猪名川区画整理事業と自然林保全の系譜

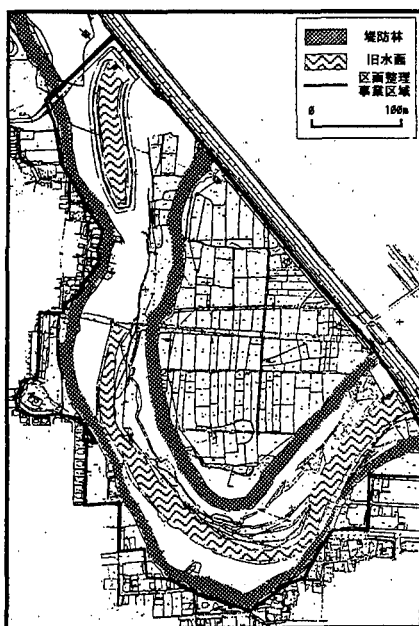
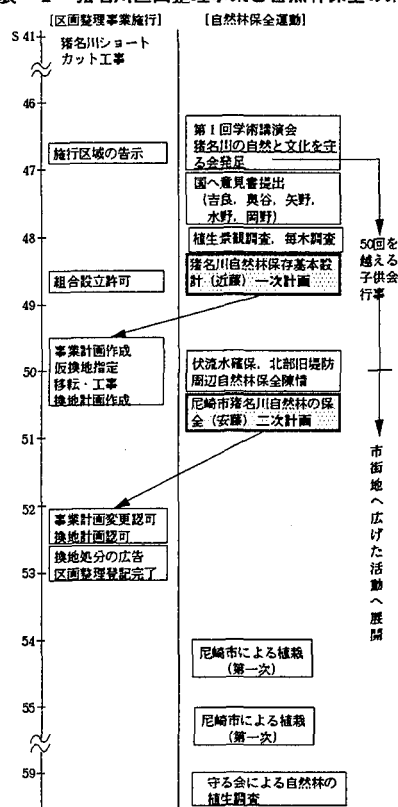


図-2 猪名川区画整理事業従前地



図-3 猪名川区画整理事業処分地

て水循環を中心に、施工技術への提案がなされていること、が挙げられる。これを整理して表－４に示し、以下に詳述する。

表－３ 自然生態系保全・復元における基本要件

	近自然型 川づくり	多自然型 川づくり	伝統的河川工法
空間の 多様性	多様な豊かな 境界部分保全	多孔材料による 護岸、根固め等	根固め工、木工 沈床等の水制工
水と緑の 連担	生態学的拠点 間ネットワーク	川原、湿地、ワ ンド、等の連担	柳枝工等 植生利用
生態系のダイ ナミズムの 包摂	自然のダイナ ミズムをなす たけ妨げない	流れ、河床の 変動特性にあ った縦横断面	空石積工による 水衝部の対応、 屈ぎよう性
既存種の 優先	土着のその場 所にふさわし い植物を優先	川に生息する 生物にやさし い河川構造物	地域ごとに施 工材料を変化

表－４ 猪名川区画整理事業における自然生態系保全・復元の設計技法

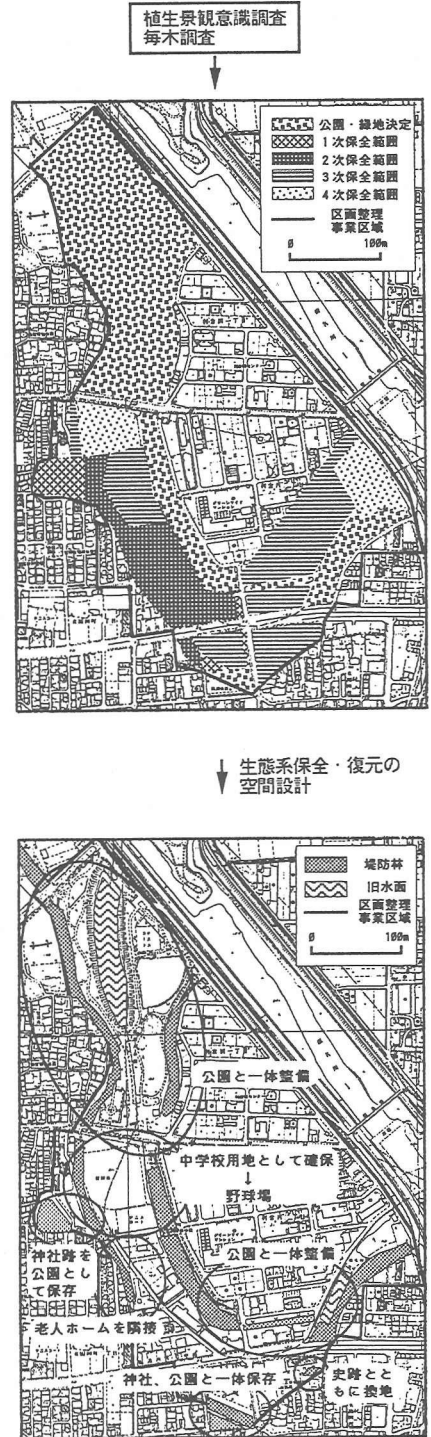
	空間設計 (Earth Design)	施工技術 (Eco-Engineering)
空間の 多様性	1)多様な旧地形の維持	5)法面植栽と護岸への 配慮
水と緑の 連担	2)鎮守の森、本川の緑 等種々のみどりによる ネットワーク	6)水路計画と堤防上の 透水性
生態系のダイ ナミズムの 包摂	3)旧水面と本川の連動	7)マント群落による林 床保護
既存種の 優先	4)植生景観意識調査を もとにした目標設定	8)群落調査をもとに目 標設定

(１) 保全範囲の設定と換地計画（図－４）

区画整理事業施行区域の告示（1971）に対して、学識経験者らの調査にもとづく自然林保全の要望がなされたが、宅造推進の地主組合の陳情の前に、尼崎市会では全面的な保全という形では採択されなかった。しかし、生態系維持、公共用地案等を含め再審議がなされることになり、そのため、組合の設立に先立ち、尼崎市が学術研究者に自然林保全のための基本設計（近藤案⁸⁾）を委託した（以上、文献7)による）。植生景観調査や毎木調査をもとに提示されたこの計画案では、図－４（上）に示す保全区域の優先付けがなされた。処分地において確保された堤防林の分布（図－４（下））をみると、公園・緑地から2次保全範囲までのゾーニングが、かなりの程度換地計画に生かされたことが分かる。また、旧水面を境に左岸側は豊中市に属する。北側の猪名川公園の集約換地、左岸側堤防の中央迂曲部付近の区画整理公園減歩などには、豊中市との協力体制が同われ、その面からもこのゾーニングが有効に機能したと考えられる。

1)多様な旧地形の維持（空間の多様性）

一体整備した北側の公園部分では旧水面の急傾斜護岸とそれに続く緩傾斜の高水敷、堤防のマウント等従前の鹿川が有する地形レベルと多様性に富む境界部分を維持している。南東端の



図－４ 保全範囲の設定と換地計画への反映

本川との隣接部分においても地形レベルが維持されている。特に、これらにおいては自然林の現存植生を構成するエノキ・ヤブニッケイ群落が優占していること、植生景観調査⁹⁾により高い評価を得られたことが、一体整備の計画の背景に考慮されている。

2) 種々の緑によるネットワーク（水と緑の連担）

本河川敷の緑と廃川堤防林の緑、また廃川敷においては、区画整理公園の緑、鎮守の森、史跡の緑、老人ホームの緑のリンクが計画されており、換地、減歩、買収、公共施設整備等の施策を組み合わせての確保、整備が行われている。例えば、右岸の一次保全範囲に指定されている場所は、もとクスノキを主体とする鎮守の森であった場所である。区画整理に伴い、新しい敷地に神社を改築移転するため、残された植生景観上の評価が高いこの森を保存することを優先づけたものである。神社の移転先は、船詰神社の名にふさわしく河川敷内にとの総代の方々の意向をふまえ、公共減歩で確保する南端の良好な堤防林の隣接部分に計画する配慮を行っている。

3) 旧水面と本川の連動（生態系のダイナミズムの包摂）

旧河川水面としての動的な部分を多少とも残すため、北側公園内の旧水面を、本川と伏流水で連動させている。

4) 植生景観意識調査をもとに目標設定（既存種の優先）

植生毎木調査、景観意識調査をもとに、既存植生を評価し、それをもとに保全範囲のゾーニングを設定している。

（2）水循環を中心とした施工技術（図-5）

河川敷の植物群落の生育にとって最も重大な影響を与える要因が地下水位の変化であることは、当初から守る会により強調されてきたところである。第一次計画ではそれをふまえて、三日月湖状に残存していた旧水面との一体保存案を提示していた。しかし、この案の実現が地権者の意見により困難となったため、原植生、潜在植生であるスタジータブ群落の復元は困難であるとして、当時の現存植生である「アラカシーベニシダ群落のムクノキ下位群落」の樹林型を復元目標として設定した。いずれにせよ、上下流の一部を残した大部分の旧水面の埋立により、河畔林は「水系から孤立した土塁状」となり土壌の乾燥化が危惧されたため、水路計画や林床保護対策による保全林存続のため、以下の施工技術の提案がなされた（安藤案²¹⁾）。

5) 法面植栽と護岸への配慮（空間の多様性）

自然林復元を念頭におき、木本類の優占する法面への移行を目標としていた植栽計画を立てている。張芝から3～5年後に低木植樹のタイミングを置いている。これは、ライフステージにあわせた植栽計画として評価できる。また、法尻には、自然林復元を見越した適切な樹種を、法尻には法面への進入を防ぐよう低木で枝葉の密なものを提案している。旧水面に対しては、石積護岸による多孔質化を計画している。

6) 水路計画と堤防上の透水性（水と緑のネットワーク）

旧水面が埋め立てられた区間の河畔林については、堤防の法尻部に沿って水路をめくらせる計画を提示している。この場合にも過去の堤防林の環境を考慮し、水面高は、旧川の水面高と堤防林の天端高の差（約6m）以下を維持するよう要望されている。また、地下水から分断された傾斜孤塁地では、表面流出が多くなるため、堤防上を不透水面で覆うことは極力避ける必要がある。右岸側は、かつて堤防上を車が走行できるよう簡易舗装されていたのを剥がして透水性を高めた。これに対して、左岸側では、市民の散策路として利用しやすいように逆に簡易舗装を行った。現在では、林床の草本の被度は自然度とともに右岸側が高く、また堤防林に対する生態系としての捉え方の違いを明示している。

7) マント群落による林床保護（生態系のダイナミズムの包摂）

林縁にマント群落を形成させて、人間の進入を制御する自然の防護柵として活用させている。道路沿いには周辺からの進入

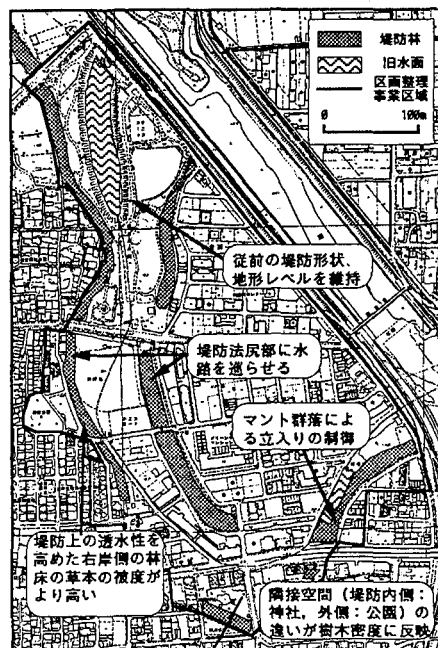


図-5 水循環を中心とした施工技術

防止（法面保護）のために竹柵を設ける計画であるが、低木のマント群落への移行がなされる3年程度で崩壊する材料として竹柵を選定している。これは、自然林の復元力を尊重する点が特徴的である。

8) 群落調査をもとに目標設定（既存種の優先）

現存植生、潜在植生、原植生の群落調査（矢野，1971）²⁾をもとに、区画整理事業の計画や進捗から将来的に想定される堤防林の生育環境をふまえ復元の樹林型（アラカシーベニシダ群落のムクノキ下位群落）を設定している。

（3）その他区画整理事業への組み込み

1) 自然復元園の提案（図-6）

区画整理事業後も、表-2に示したとおり、守る会による植生調査、チョウの家の設置（既存種の優先）、竹囲いによる堤防内側傾斜地の修復（生態系のダイナミズムの包摂）等の活動が持続され、そのなかで守る会の柳楽氏により、現在野球場として使用している箇所への自然復元園の提案がなされている。時代と共に住民のニーズは変化するものである。当初の中学校用地が現在は野球場として利用されているように、将来を見越してこの場所によりふさわしい、住民に求められる土地利用を選ぶ必要がある。その意味で、柳楽氏の提案する自然復元園は的を得たものと考えられる。また現在、野球場が震災の仮設住宅敷地として利用に供されているが、自然復元園もこのような防災等との複合機能を果たしうる地域共生型の生態空間と考えられる。

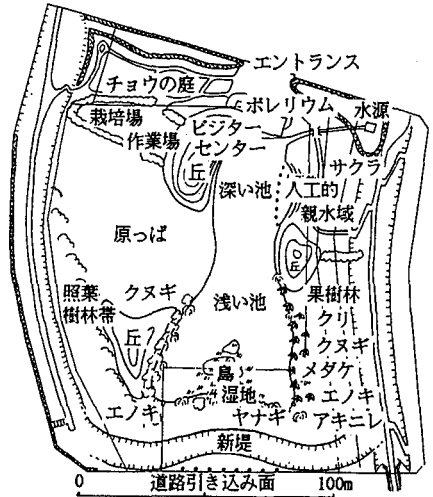


図-6 自然復元園の提案（柳楽，1994）

2) 保全工事を組み込んだ区画整理施行計画

根切り、選定、定植等の移植工事は、それに適した時期を選ぶ必要があり、このような保全工事との整合を考えた区画整理の施行計画を提示している。

3) 保全工事の一部事業費への組み込み

一部残された旧水面の護岸を石積み施工する際の工事費を、区画整理事業の中で負担しており、これも自然林保全を区画整理事業への内部化する試みの現れとして評価できる。

4. 結論

自然生態系の保全・復元について、その空間確保からみた手法を整理し、その中で近年、保全・復元の理念が取り込まれつつある土地区画整理事業について、猪名川自然林保全を先駆例として取り上げ、空間設計と施工技術からみた区画整理事業への反映について、以下の各点から論じた。

- 1) 堤防、水面の公有地が換地に利用できるという特殊性を差し引いても、猪名川自然林保全における生態系や隣接土地利用を考慮した換地計画の考え方は、今後の他の区画整理事業においても反映しうる。
- 2) 事業計画に先だって策定された保全計画において、保全範囲の設定とそれにもとづく設計技法が明確に提示されたことが、本区画整理事業における自然林保全・復元の取り込みに大きく寄与している。
- 3) 鹿川敷生態系空間における水循環の重要性、また、区画整理事業に比べて長期にわたる自然の復元過程における、自然復元園の提案に示されるとおり遷移の状況に応じて場合により空間利用の見直しの必要性。

参考文献

- 1) 杉山恵一：自然環境復元の理念と理論，自然環境復元の技術，朝倉書店，pp.1～8，1992
- 2) 安藤萬喜夫：尼崎猪名川自然林の保全－附参考資料，兵庫県自然保護協会調査資料第3集，pp.1～26，1975
- 3) 特集「区画整理と環境」，区画整理12号，pp.4～19，1992
- 4) 前田誠一郎：猪名川自然林における自然復元実験園構想，近自然工法・国際環境フォーラム講演集，pp.38～42，1992
- 5) 柳楽忍：猪名川自然林復元の試み，第11回自然環境復元研究会シンポジウム，pp.75～80，1994
- 6) 盛岡通：環境問題の系譜と都市計画からの将来展望，都市計画Vol.43，pp.6～14，1994
- 7) 岡野錦弥・柳楽忍：猪名川自然林保全運動に就て，関西自然保護機構会報(18)，pp.37～51，1989
- 8) 近藤公夫：猪名川自然林保存基本設計，尼崎市（未発表），1973
- 9) (財)リバーマント整備センター編：まちと水辺に豊かな自然を，山海堂，pp.1～118，1990
- 10) 関正和：多自然型川づくりへの取り組み，河川8月号 No.541，pp.5～12，1991
- 11) 進士五十八：都市と自然の共生計画，自然環境復元の技術，朝倉書店，pp.9～24，1992