

流域管理計画試論(1) 一大都市圏域の湖沼の開発と保全一

(財)都市調査会 正会員 ○ 仲 上 健 一
大阪大学工学部 正会員 盛 岡 通

1. 流域管理の視点

一つの機関が流域内の治水、利水、下水道、水質汚染対策、漁業、レクリエーション、アメニティといった水循環に係る事象をすべて管理することは流域の効率的運営上から望ましいものといえよう。イギリス、西ドイツにみられる流域管理庁やルール組合（流域の水管理に関するすべての業務）、カナダのセント・ジョン川、アメリカのデラウェア川の河川流域委員会においては水量・水質の管理を軸にしながら流域全体に係る水問題が制度的に管理されている。¹⁾²⁾³⁾

我が国においても、同じように総合的な治水対策（昭和52年6月10日河川審議会中間答申）の実施や、総合的な水資源対策、河川環境計画（水質、河川空間）など、河川管理の方向に線から面へ、河川から流域へといった特徴が顕著となりつつある。

我が国において流域管理の基本的圏域である流域圏という概念が定着したのは、「第3次全国総合開発計画」（昭和52年11月4日閣議決定）からである。流域圏は定住圏構想の一貫として位置づけられ、水系管理の総括的課題として次の4つが提示された。⁴⁾

- i) 流域の適正な開発と保全
- ii) 流域の安全性、安定性の確保
- iii) 陸水環境の改善
- iv) 流水管理施設群の総合的な整備

このような課題を管理目標としながら個々の流域においてその特性に応じて検討がなされた。

流域圏を定住圏の1つとして設定する根拠は、人々の生活や生産の基盤は単に現状の行政区域内に限定されず、より大きな流域圏に依存しているという発想からである。これを水系管理の視点からすれば、その便益の発生が行政区域を越える施設（ダム、堤防、広域水道、流域下水道等）は、流域圏を設定することによって、より総合的な視点で計画、建設することが可能となる。このような視点で上記の施設を運営することにより流域経済の効率的発展や流域圏内居住者の快適な生活が保証されうる。以上のような認識からすれば、単に流域内の水関連施設の最適計画をつくるという目標を設定するよりも、流域圏に内在する諸問題の解明を体系的に取り組むことの方が重要な課題となろう。

流域圏における水資源の構成要素を整理すると次の4つに分類できる。

- ① 水文的要素（水資源賦存量、河川の浄化能力等）
- ② 施設の要素（利水施設、水調節施設、水質改善施設）
- ③ 環境的要素（水質環境、社会環境）
- ④ 制度的要素（水利権、補償制度、水料金）

水は流域を流れ去る間に、河川、地下水帯をはじめ諸水利部門と複雑に利用される。しかし、その利用形態を評価する人々は、現象を社会的慣習、経済法則、時代的趨勢に拘束されて、それぞれ異なった評価方法で判断するため、流域という統一の場の存在とそれに固有の解が発見できない。

水利用、水制御をめぐる規定一被規定の関係は、階層的に形成され最終的には流域圏まで到るため、流域の長期的な運営を行っていくためには合理的な経営の規範が貫徹されていなければならない。たとえば、

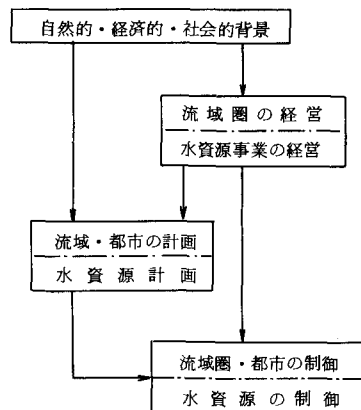


図-1 流域圏の水経営システム

イギリスの流域管理庁では、財政的にも独立しており、公共企業体に準じた取り扱いを受けている。各流域管理庁は、一定の人口に対する経常支出の割合でもって水道、下水道のサービスの成果、効率を表わし、環境省に報告することになっており、企業性が厳しく求められている。¹⁾

このように、水資源事業を流域圏という視点で包括し、新しい問題点を発掘しながらより弾力的な流域経営を推進していくことが必要であろう。ここでいう経営という意味は末石⁵⁾が定義したように「技術的および経済的検討を基礎にした広義の計画と制御」というものである。(図-1 参照)

2. 流域管理計画のフレーム

流域圏における地域・水計画を策定するにあたって、たとえば Y. Y. Haimes は次の 5 つを提示している。⁶⁾

- i) 時間的要素；計画期間の長さ，
- ii) 計画における主体要素；公共の各セクター，
- iii) 自然的要素；水文的，生物的環境，
- iv) 需要発生領域；国家的，地方的，そして地域的需要，
- v) 制約条件；法律的，政治・経済的，環境的制約

流域管理計画を策定し、実施・運営するためのフレームは十分には確立していないが、本研究では、ひとまず試論的に図-2 のように考えよう。その流れは次のとおりである。

Step 1. 定義

流域管理計画に係る用語の定義及び基本的理念を整理し、対象とする流域圏域の基本情報（部分流域の数、流域面積、人口等）を設定する。

Step 2. 対象流域に係る基本情報

対象流域の基本特性（自然特性、社会経済特性、産業特性）を把握して、流域管理に係る諸計画（国土計画から地域振興計画）を整理する。また、流域の特性に対応して発生する各主体（国、地方自治体、地元住民）による計画への要望を整理する。

Step 3. 問題点の抽出

流域圏の基本的特性に帰因して発生する根本的問題ならびに各主体の時代的要請に応じて発生する諸問題を列挙する。これらの問題を技術的、経済的、制度的等の流域経営上の問題として把握し、解決方向別に抽出する。

Step 4. 流域特性の分析

流域経営上の諸問題に係る自然的、社会・経済的、河川水文的、土地利用的な特性に関する基礎データを全流域、部分流域ごとに収集整理する。これらの基礎データをもとに上記の問題点の個別的特性を分析する。

Step 5. 制約条件の設定

流域圏のあり方についての各主体の要望及び各主体の意思決定の背景を分析し、それらの内容を技術的、社会経済的、制度的に分類する。これらの要望を流域管理上の制約条件として厳しさの順序にグレードをつける。

Step 6. 流域管理の課題設定

Step 4 の分析結果にもとづき、流域管理の解決方策を検討し、それを制約条件のグレードに応じて評価する。この評価結果にもとづいて、流域管理計画上の課題を設定する。

Step 7. 流域管理計画の目標設定

Step 6 の課題にもとづいて、流域管理計画策定上達成すべき目標を上位計画及び制約条件を考慮して設定する。

Step 8. 計画目標達成手段の作成

計画目標を達成するための手段を類型流域における達成手段等を参照しながら数案作成する。なお、流域管理計画策定上なじまないものや、緊急的対応を要するものは別個に対応する。

Step 9. 流域管理計画の策定

計画目標達成手段案を評価要素にもとづいて選定する。流域特性分析の結果を用いて、流域管理計画作成マニュアルを参照しながら計画を策定する。

Step 10. 計画実施手順に従った実施体系及び実施体制について、上位計画、制度を基本にした制度論的検討をふまえて実施計画を策定する。

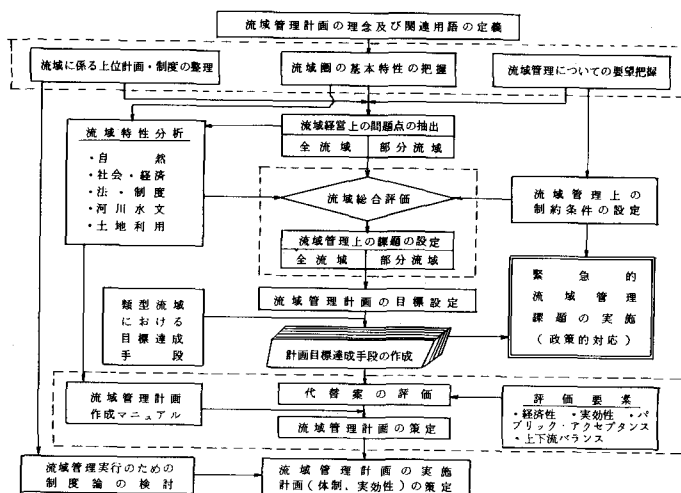


図-2 流域管理計画のフレーム

3. 琵琶湖及びラグーナ湖流域の特性

本研究では、琵琶湖及びラグーナ湖を流域管理の主要な対象としてその管理のあり方を考察するものである。湖沼の流域管理は、次のような諸点で河川を軸とした流域管理と差異がある。

- ① 広域性；湖沼の流域の管理に伴う効果や影響は単に、湖沼に限定されず下流の水系全体に及ぶ。
- ② 多様性；流域管理の対象が水源利用、水面利用、レクリエーション、閉鎖水域の水質保全等のより広い分野に及ぶとともに、流域内の土地利用の制御と水管理とが直接な関係を有する。
- ③ 複雑性；湖沼に対する管理と河川の管理とでは計画実施の手順、管理技法において異なるが、水系として一貫して管理されるという複雑な関係にある。

大都市圏と湖沼流域との関係では、大都市圏の成長のための地域資源の供給地という役割を後者がもっている。また、大都市圏縁辺部の整備地域として種々の施策が展開されていると同時に、琵琶湖では $40\text{ m}^3/\text{s}$ 、ラグーナ湖では $26.6\text{ m}^3/\text{s}$ の水資源開発が計画されているという類似の社会経済的特性を有している。（図-3 参照）

以上の流域特性は閉鎖水域の基本特性とも考えられるが、以下にそれぞれの湖沼流域の特性を述べる。

1) 水文学特性、水質及び生態

琵琶湖流域の年間降水量は、平均 $1,916\text{ mm}/\text{年}$ （明治27年～昭和55年）である。琵琶湖への年間流入量は平均 $50\text{ 億 m}^3/\text{年}$ で、湖面からの蒸発量は $5.8\text{ 億 m}^3/\text{年}$ である。琵琶湖流域の水収支をみると、流域の総降水量は $73.1\text{ 億 m}^3/\text{s}$ 、流出は瀬田川と琵琶湖疎水とをあわせて、 $51.9\text{ 億 m}^3/\text{s}$ 、蒸発量が $5.8\text{ 億 m}^3/\text{s}$ 、残りの $15.4\text{ 億 m}^3/\text{s}$ は損失である。⁷⁾ 3～4月の融雪に伴う流出の増加は淀川の流況安定化に大きく貢献していることは

淀川水系の大きな特性の1つである。これに対して、ラグーナ湖の年間降水量は1,800 mm/年で、その大部分は雨期に集中している。熱帯地域に属する湖のため蒸発散量が多い。(表-1 参照)⁸⁾

湖水水質の変化を追うと、琵琶湖では市街地に囲まれた南湖において昭和40年代よりめだって進行し、近年では北湖も含む全域にわたっている。とくに、南湖では水道異臭発生(昭和44年)、北湖では赤潮発生(昭和52年より連続発生)、アオコ発生(昭和58年)等の現象がみられる。ラグーナ湖は部分的には過栄養と呼ばれる状況である。たとえば、リン濃度でみると、琵琶湖の南湖は27 ug/l、北湖では10 ug/l(1980年)であるのに対し、ラグーナ湖のWest Bay, Central Bay, East Bayの値はそれぞれ39, 43, 15 ug/lに達している。

また、琵琶湖は我が国有数の淡水漁業の場であり、とくにアユ苗の供給では全国供給量の約70%を占めている。湖面にはエリが設置され、内湾部ではコイや真珠貝の養殖もなされている。他方、ラグーナ湖では、湖面のいたるところでfish penが設置されており、milk-fish, tilapia, コイの養殖が広く行なわれている。

2) 流域の人口と産業

琵琶湖の集水域は行政圏域である滋賀県とほぼ一致している。滋賀県の土地利用は県全面積(4,016km²)のうち、林野が51.4%と大半を占め、残りを琵琶湖674 km²、耕地588 km²、宅地、工業用地、道路等が690 km²を占めている。次に人口は昭和57年3月には110万人を

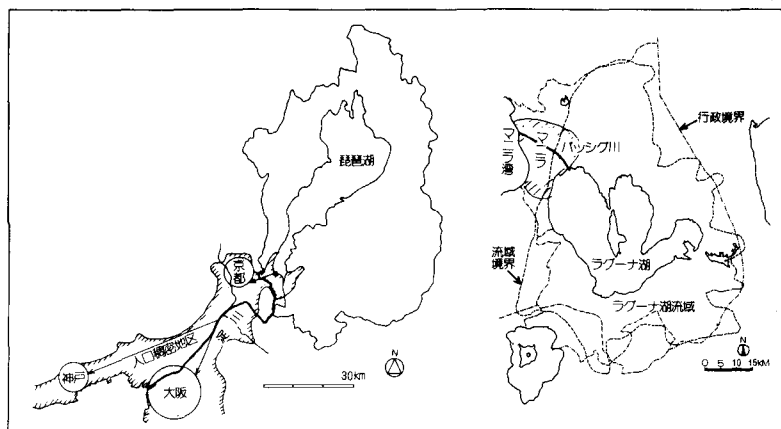


図-3 2つの湖の位置

越え、現在なお増加しつつある状況である。就業人口は515,600人(昭和55年国勢調査)であり、産業別比率は第1次産業が11.3%、第2次産業が40.6%、第3次産業が48.1%という構成である。とくに第2次産業の対全国比が1.12(人口の対全国比は0.92)と大きいことは、従来の農業県から工業県へと転換したことを物語っている。東海道新幹線をはじめ、国鉄各線、名神高速道路、北陸自動車道などの交通の要衝であり、土地、水、労働力とともに恵まれた立地条件のもとに工業進出や宅地化が進んだ。

他方、ラグーナ湖流域の人口は184万人(1975年)であり、ラグーナ湖西岸地域の人口集積と急増がめだっている。スプロールによる交通ラッシュの現況や地域整備のための計画的市街地形成が試みられているのは2つの地域に共通してみられる。しかしながら、都市化の著しいラグーナ西北地区では衛生状況が悪くコレラを含む水系伝染病が現在でも流行している。

ラグーナ湖沿岸帯では、マニラから南に伸びる通称Marcos Highwayや遮集式下水道計画(interceptor)等の大規模公共事業が実施されている。

産業では漁業が盛んで、漁業従事者約5,000戸、漁獲高¥72.3M(1973年)である。また農業は、米作中心であり、East Baysideではかんがい面積が334,000 haある。一方、重化学工業や観光産業も一部地域ではみられる。

表-1 琵琶湖とラグーナ湖の自然特性⁸⁾

	琵琶湖	ラグーナ湖
湖 面 積 (km ²)	680	900
平 均 水 深 (m)	41.2	2.8
総 容 量 (m ³)	27.5 × 10 ⁹	3.2 × 10 ⁹
流 域 面 積 (km ²)	3,848	3,820
標 高 (m)	85.6	1.83
年平均降水量(mm/y)	1,916	1,800
流 出 量 (m ³ /y)	5.1 × 10 ⁹	9.4 × 10 ⁶

4. 対象流域の開発と保全

琵琶湖と流域の人々とのかかわりは社会経済状況や歴史的条件によって大きく変化する。人と水とのかかわりのエポックを簡単に記すと次のとおりである。

- i) 洪水制御：（明治以前～昭和20）瀬田洗堰，（M38）
- ii) 湖水利用：（明治中期～昭和26年）疎水，発電
- iii) 総合開発：（昭和24年～昭和66年）琵琶湖総合開発計画（547）
- iv) 琵琶湖保全：（昭和40年～）琵琶湖富栄養化防止条例（555）

これをみると琵琶湖総合開発計画（昭和47年6月15日）は、古来、琵琶湖周辺の人々が洪水の脅威からの解放を願って瀬田洗堰ならびに浚渫による湖水位の安定を基本にそれ以後発展した種々の利用形態を総合的に展開したものと理解できる。一方、水資源開発を軸におきながらも地域整備を行なうものであり、滋賀県の基盤整備の重要な骨子ともいえる。また、計画の改定に伴ない、従来あまり開発事業となじまなかった水質保全対策事業が含まれるようになり、開発事業の新しい時代をむかえた。

琵琶湖の水質悪化が社会的に注目されるようになったのは昭和40年代の前半からであり、琵琶湖の魚の大量死、瀬田シジミからの水銀、カドミウムの発見は従来、量的な水利用のみに注目した考え方に影響を与えた。昭和52から昭和57年まで6年連続した淡水赤潮の発生などは漁業関係者、地域住民、ひいては下流部住民からの、水質対策の要求を拡大していった。

滋賀県の琵琶湖保全対策は次の3つに集約できる。

- i) 琵琶湖富栄養化防止条例（昭和54年10月制定、昭和55年7月施行）

条例の内容は、①工場・事業場の排出水に係る窒素・リンの排出規制、②有りりん洗剤の使用・販売禁止、③農畜産排水及び家庭雑廃水に係る窒素、リンの排出抑制である。この条例は、昭和47年5月に策定された「琵琶湖環境保全対策」が主に排水処理や排水規制という対症療法的なものであったのに対し、富栄養化の防止という視点で体系化されたものである。

- ii) 琵琶湖ABC（Access the Blue and Clean）作戦（昭和55年4月）

昭和47年5月に策定された「琵琶湖環境保全対策」を基本に、その後の環境変化、環境施策もふまえた総合的な環境保全対策を体系化したものである。

- iii) 環境影響評価制度（昭和56年3月）

大規模開発を中心に公害、自然環境、文化財への影響を予測する。

このような、琵琶湖の水質保全を重視する考え方は、琵琶湖総合開発事業にも大きな影響を与え、改定計画においては保全における事業費の割合を増大させたといえよう。これは、水質保全がたんなる琵琶湖集水域の住民の要望という段階から脱して、水資源の確保は単なる量の問題ではなく、その利用対象の水質基準を達成することであるという認識にまで高まったことを意味する。

一方、ラグーナ湖流域の開発と保全の流れは次のとおりである。⁹⁾ラグーナ湖流域の開発が連邦政府の指導のもとに開始されたのは1966年である。このとき、LLDA（LAGUNA LAKE DEVELOPMENT AUTHORITY）が誕生した。1979年にはラグーナ流域開発5ヶ年計画が策定されている。

ラグーナ湖の開発と保全に係る時代的特徴を次のように区分できる。

I 期（1966～1969年）：LLDAの誕生

流域の総合開発を担うTVA型の機構（LLDA）が設立。

II 期（1970～1973年）：国際的援助と指導

UNDPに基づくラグーナ湖開発計画のFS（フィジビリティ・スタディ）が実施された。洪水制御のための mangahan 水路の建設、HCS（Hydraulic Control Structure）の建設、湖周辺の農地への灌漑の三事業が方向づけられる。

Ⅲ期（1974～1977年）：権限の強化と事業拡大

農業灌漑施設の建設の他に、上水道、下水道、港湾施設、農場、fish pen などの建設整備について F S が実施された。

Ⅳ期（1978～1981年）：水質管理への関心

UNDP と WHO の援助により水質管理による調査実施。ラグーナ流域 5 ヶ年計画が策定された。

V 期（1982 年～）：事業の効率化と財政の強化

借金の返済、投資に対する便益比の低下などを考慮して、財政基盤の強化が強調された。

ラグーナ流域開発 5 ヶ年計画の事業内容は大きく次の 7 つに分類される。すなわち、i) 治水、ii) 利水、iii) 水質保全、iv) 農業振興、v) 漁業振興、vi) 水上交通整備、vii) 観光開発、の多岐にわたっている。

また、流域の環境保全の方策として、水質管理プログラムと流域の土地利用計画という 2 つの計画によって支えられているのが特徴である。ラグーナ湖の水質問題としては、①乾期の海水の浸入、②高温期に 6 ヶ月以上にもわたり緑色を呈する富栄養化現象、③油汚染である。

水質管理プログラムでは、地域開発の将来フレームによる排出負荷の予測を行なった上で、湖への流入負荷を削減するための対策を記述している。

表－2 流域開発と環境保全の特徴⁹⁾

また、土地利用計画では、将来の基本像と概念的ゾーニングを示した構想計画とインフラストラクチャーを伴った都市レベルの基本計画の二本立てになっている。

土地利用計画により地域の環境保全を導いていこうという傾向もみられ、たとえば、土地利用の規定として次に示す特徴がみられる。

- i) 上水を供給する水源河川の指定と開発の制限
- ii) 自然保護の立場から草地の保全や造林
- iii) 洪水氾濫原、湖水湛水地区の指定。洪水影響圏を Buffer Zone として機能。

以上、琵琶湖流域とラグーナ湖流域の開発計画及び事業、ならびに湖の水質を中心とした環境保全対策の概要を述べた。二つの流域での開発と環境保全に係る計画行為を整理すると表－2 に示すとおりである。

5. 比較流域論からみた流域管理計画への示唆

以上、地理的、水資源特性的にも類似した琵琶湖とラグーナ湖の開発と保全に係る計画の概要を比較検討した。これらの計画策定に及ぼす環境の水準及び立法化の体系はそれぞれ独自の状況を有しており、計画内容のみを限定して比較することは計画論上必ずしも有効とはいえない。

2 つの湖沼及び流域に係るそれぞれの計画、事業、法律は類似の流域課題を拘えながらも流域管理の技法、実施・運営については必ずしも同様の展開を示していない。ここでは、それらの背景を比較して、流域管理計画の目標が設定され、手段が実施・運営されていくための具体的条件について考察する。流域管理計画のフレームを次の 3 つの段階、すなわち、目標設定までの段階(I)、その目標達成のための手段の見通して計画を策定する段階(II)、計画を実施・運営していく段階(III)に分割して、順に検討する。

段階(I)では、流域特性を分析し、その特性を明らかにするとともに、流域についての種々の要望を総合評価することにより管理課題が明確化され目標が設定される。湖の水資源的価値の再発見、水質悪化への関心、地域整備や水源水質の維持を重視する指向という点では共通している。したがって、流域管理に係るそれぞれの計画目標は基本的には同様な性格を有している。

項目	地理的・社会的 流域特性	計画の策定の 必要要求	制度上の計画 目標	政策実行上の 行政制度	計画・事業の 主たる技法	政策の受益者 法とその調整	コンフリクト のマネージ	公衆のアクセ プタンス
琵琶湖流域 開発計画	水害ダムと目 黒の湖の対立 した見方	治水、利水、 産業振興など 多面的要求	環境保全をは かりながら、 水資源開発	特別法による 重点的地域開 発を策定主体で	水源地域の開 発保全のモニ タリング	下流利水と地 域振興効果の バランス	下流負担金と 水質保全基金 制度	通常の地域振 興との区別の 認識に資
琵琶湖富栄養 化防止条例	湖中央に 藻があり、開 心を待ち難い	琵琶湖美化、 石けん使用能 率の向上運動	赤藻発生前の 湖を N、P で 管理目標化	源頭削減条件 の先導	N、P の排出 規制と有リン 洗剤使用禁止	中期的に藻花 化するとして も、象徴的	生活の見直し による個人 意識への接近	飲用の水大さ いが、下流で の藻害は薄い
ラグーナ流域 開発主要事業	首都圏に隣接 した開発地、 水源地域	洪水防止、地 域の基礎的場 社の向上	地域整備を優 先し、下流水 利用は未確定	LLDA と資 金提供機関と の協議と F S	単独整備方式、 プロジェクト 投下型	下流利水は構 想段階、個別 事業では明白	コンフリクト の存在が認識 されにくい	投資者負担の 可能性は置 置議合と認識
ラグーナ流域 土地利用計画	西岸沿いの回 路が開発地で 環境が脆弱	市街地の街路 上下水道の整 備	秩序ある市街 地形成と開発 保全の枠組	個別法による 規制、指導と ゾーニング	地域振興計画 と市域の土地 利用基本計画	都市居住者に 生活基盤整備 の意思	上からの規定 による方向付 け、漸進的	市街地居住者 には関心を生 む
水質管理 プログラム	富栄養で、従 来、水源の市 域は低かった	富栄養化と汚 染の削減と水 の供給	富栄養化を改 善し、上流水 質に回復	地域協力主体 としての LL DA の主催	物質収支、飲 用衛生モアレ 利用基本計画	産業廃棄物は 水利用料で回 収、低 B/C	産業開発セフ ターとの競合 は把握されず	排出者の施設 整備への手当 てがない

段階(II)では、目標の達成手段の設定においては技法に差異がみられる。すなわち、開発方式では、琵琶湖流域では特別立法制定によるモデルの整備であり、全域を対象とした事業を重視しているのに対し、ラグーナ湖流域では総合計画理念がタナ上げされて単独整備型の色彩が強く、重点的にプロジェクトが投下されている。一方、湖の水質保全方式では、琵琶湖ではN.Pの排出規制等の対策的方式であるのに対して、ラグーナ湖では、水質予測等の計画的誘導方式であり多くの代替的手段が提示されている。

その背景としては、流域管理に係る諸問題に対する歴史的蓄積の差異及び計画を支える技術志向に差異である。

滋賀県及び淀川水系の洪水対策の課題は数百年の歴史を有し、数々の上下流の対立を蓄積し、また利水対策としても河川流況に、琵琶湖は必然的に下流府県の水源となってきた。一方、ラグーナ湖では、湖面の上昇に対して湖岸の人々が治水対策を要求して実現させてきた経験に乏しい。また、利水としても湖の直接的利用を主とした漁業、農業が中心であり、そこには上下流間の対立を生む歴史的構造は発生しなかった。

水質保全を重視する現段階の流域管理計画の策定においては、目標達成手段の背景に差異がみられる。すなわち琵琶湖では、治水・利水を軸とした流域管理の歴史的経緯が基盤となって個々の目的が重層的に考慮されるのに対して、ラグーナ湖では種々の水利用の関連が独立してとらえているため、事業はバラレルに進行している。

つぎに、計画技術については、ラグーナ湖流域の開発は重要な政策決定が国際的なコンサルティングによってなされている事例が多くあり、そのためシステムティックな問題の把握、計画目標のシンプルな設定、目標達成のための手段の直裁な記述、的確なフィジビリティの判断、事業の費用便益などの経営的センスが卓越している。一方、我が国の計画策定においては行政主導であり、国際的潮流は参考にされることはあっても直接的に導入されることはないため計画決定においては日本的な歴史性が重視される傾向が強い。

段階(III)の計画の実施・運営においては、事業者の意思決定及び事業に関係するインタレスト・グループの計画の受けとめ方に差異がみられる。政策・遂行上の行政制度としては、琵琶湖総合開発計画では、全体の計画策定も滋賀県知事の名でなされており、流域の開発と保全をその流域に責任をもつ自治体为主导するという行政形態である。一方、ラグーナ湖流域はLaguna, Lizal, Batangasの3つのprovinceからなるため、流域を一括して開発、管理する主体としてLLDA(ラグーナ湖開発公社)が1966年に創設され、法律と大統領布告に基づいて開発基本計画の検討、各種の調査の実施、市域の土地利用計画の立案などが広範囲にしかも系統的に行なわれている。

他方、流域開発にともなうインタレス・グループ間の対立をみよう。琵琶湖では、上下流、行政と住民間において、コンフリクトが顕在化しており、ラグーナ湖ではコンフリクトの存在が認識されにくいという状況で概して地域の発展と躍進の機会と受けとめられている。

以上、2つの流域における計画及び事業の目標設定から実施・運営に到るまでのプロセスについて比較を行なった。流域管理計画の策定に示唆を与えるような流域比較の視点として表-3に示す要素が抽出できる。

以上、琵琶湖流域とラグーナ流域との比較を行なった。この比較流域論的考察から流域管理計画の論点として次の5点が提示できる。

① 流域管理計画のプロセスからみた計画論

流域管理計画のプロセスを大きく3つの段階において比較した。琵琶湖流域では、長い歴史を背景とした種々の水問題の課題を総合計画のもとに上下流域のバランスを重視して実行されているのに対して、ラグ

表-3 流域管理計画プロセスの比較

段階	計画要素	琵琶湖流域	ラグーナ湖流域
I	i) 流域特性	データは重点的	データベースがシステムティック
	ii) 制約条件	歴史性、流域バランス大	財政面(国際開発ローン)
	iii) 流域評価	水動型中心	網羅的、実践的
II	i) 目標の設定	課題解決型	課題形成型
	ii) 計画期間	短期	長期
	iii) 計画技術	分野ごとの蓄積技術	システムズアプローチ
	iv) 計画理念	バランス論	合理主義
III	i) 問題の履歴性	長期	短期
	ii) 計画主体	地方自治(下から)	中央政府(上から)
	iii) 開発性向	保全(リスクアバター)	地域振興(リスクラバー)
	iv) 計画のひろがり	水中心	水から土地利用
	v) 計画効果	インプリシット	エクスプリシット
	vi) 住民対応	政治的	生活型

ーナ湖流域では現状の問題点の対策と長期的な湖利用とをそれぞれ同時に LLDA を中心に合理的、経済的に計画・実施されている。

② 開発と保全に対する枠組に対する考え方

開発と保全を結節する要素として環境基準があげられる。環境基準の扱い方としては、琵琶湖流域では明示的な環境基準を設定し、それを介在させて開発を論じる方式（環境基準集約型）であるのに対しラグーナ湖流域では、環境基準を介在させず、双方の計画課題として独立して扱い、開発と保全との間の trade-off を検討する方式（選択可能案拡大型）である。また、開発と保全との計画の枠組は、琵琶湖流域では、開発の原点が水源開発となっているため、地域関連事業が基本的に補償的色彩が強く、湖沼保全の指針をも因果関係モデル、制約条件から規定する方式であるのに対し、ラグーナ流域は湖沼及び周辺域の地域振興をはかることを前面にだしており、環境保全に対しても土地利用適性を入れて地域を包括的につかわ技法である。

③ 計画における総合管理

流域管理計画を集中して総合管理する方式は先進国の例からみてその効果がみられる。ラグーナ湖流域では、LLDA が軸となり、種々のプロジェクトを管理している。計画の実効性からみて総合管理は有効と思われるが、各計画の整合性が保証されるためには、計画内容の明示性、計画方式の合理性、関係住民の意識の反映または参加システムの導入が必要となろう。

④ 財政・経営の視点

計画評価の重要な要素として、経済性、経営性の視点がある。琵琶湖流域では、我が国の予算体系の中で事業が実施されているためその姿勢は弱い。一方、ラグーナ湖においては、各プロジェクトにおいて費用便益比の算定をはじめ種々の経営的視点がみられる。これは、流域管理計画を自立させるための重要な鍵となろう。

⑤ 計画のフィードバック

計画期間の長期化にともなって、流域管理計画の目標の変化、目標達成手段の変化（技術革新）、財政・経営悪化等が発生しうる。たとえば、流域下水道計画等は琵琶湖、ラグーナ湖においてもその見直しが必要な段階にあるともいえる。琵琶湖総合開発計画の改定（昭和56年度）においては、計画遂行のための見直しはあっても根本的なフィードバックができたとはいえない。一方、ラグーナ湖においても fish pen 計画などにおいて経営的視点から大きな計画変更がみられつつある。計画の妥当性を確保するためにはフィードバック機能が有効に発揮されることが必要である。

以上の視点は、流域管理計画のフレームにおいては、目標達成手段の作成（Step 8）における類型流域における流域管理事例として位置づけられる。今後、このような事例研究を蓄積し、さらに計画フレーム、計画視点の充実をはかっていくことが研究課題である。

なお、本研究は、昭和57年度文部省科学研究費特別研究「環境科学」R40-6「技術移転の視点からみた流域圏の環境管理・政策の比較と評価に関する研究」（代表 盛岡通）によりなされた。

参 考 文 献

- 1) 吉永昌幸；英国の流域管理(1)～(5)河川、昭和57年、
- 2) 建設省河川局；木津川流域管理計画調査報告書、昭和57年3月、
- 3) Ralph L. Keeney and Eric F. Wood；An Illustrative Example of the Use of Multiattribute Utility Theory for Water Resources Planning, Water Resources Research, Vol. 13, No. 4, 1977、
- 4) 国土庁；「第3次全国総合開発計画」1977年11月、
- 5) 末石富太郎；「水の制御」、NHK市民大学、叢書17、都市の制御、日本放送協会、1971、
- 6) Y. Y. Haimes；Hierarchical Analyses for Water Resources System：1977, McGraw-Hill Inc、
- 7) 岡本 肇；びわ湖の水の循環、びわ湖I、三共科学選書I、1974、
- 8) A. L. Fernandes；A Study on Multiobjective Water Resources Planning, Master Thesis of Engineering, Osaka Univ. (1981)、
- 9) 盛岡 通；ラグーナ湖と琵琶湖の比較流域論 一大都市圏域の流域の開発と保全一大阪水文化考(9)、大建協、1983、9、