

統合的水資源管理 (IWRM) の概念と手法についての一考察

濱崎 宏 則

- I. はじめに
 - 1. 本論文の背景
 - 2. 本論文の目的
- II. 統合的水資源管理概念の整理と問題点
 - 1. IWRM 概念の発展と変遷
 - 2. IWRM の課題
- III. 現実の水問題とその対処に必要な IWRM の要素
 - 1. 水問題の現状
 - 2. IWRM に必要とされる要素 - 現実の水問題を反映して
- IV. IWRM の定義と共有のための評価
 - 1. IWRM の定義
 - 2. IWRM 達成度の評価の必要性
- V. おわりに
 - 1. 結論
 - 2. 考察

I. はじめに

1. 本論文の背景

「環境に優しく」「エコ・ライフ」「ゴミの分別・リサイクル」などの環境問題を意識したキャッチフレーズが、わたしたちの生活のさまざまな場面で見られるようになった。第二次世界大戦による疲弊から立ち直るために自然環境を顧みることなく経済発展を優先させてきた反動が、今わたしたちの生活に押し寄せてきたことを物語っている。

水を取り巻く環境についても同じことが言える。つまり、戦後復興のための社会インフラ整備という目的から開発が進められ、水力発電のための大規模ダム建設が世界各地で行われ、河川や湖沼の生態系に大きな影響を与えた。さらに、経済成長にともなって工業化が進むとともに、都市に人口が集中するようになると、工場廃水・生活排水によって水質が悪化した。それが原因となってさまざまな水系の公害が発生し、日本では、水俣病やイタイタイ病として、大きな被害をもたらした。

こうした開発一辺倒による環境破壊に対して、1960年代には、グリーンピースなどの環境 NGO が数多く設立され、R. Carson の『沈黙の春』や G. Hardin の「コモンズの悲劇」、ローマ・クラブのレポート『成長の限界』

といった地球の将来に警鐘を鳴らす著書が出版され、人々の関心を集めた。これらを契機として、1972年にはストックホルムで国連人間環境会議が開かれ、環境問題に対する国際的な取り組みが促されることとなった。

河川や湖沼において進められてきた大規模な開発に対しても、環境への影響という観点から異論が唱えられることになった。つまり、水の需要の増加に対応して新しく「開発」を行えばよいというのではなく、既存の施設・設備を利用して流量や水質を「管理」し、環境への負荷を低減していくことが求められるようになったのである。

1987年には、環境と開発に関する世界委員会 (WCED: World Commission on Environment and Development) が「持続可能な開発 (sustainable development)」の概念を打ち出した。続く1992年に、リオ・デ・ジャネイロで開かれた国連環境開発会議 (UNCED: United Nations Conference on Environment and Development、通称: 地球サミット) でこの「持続可能な開発」が主要なテーマとして取り上げられたことで、開発よりも環境を優先するという国際的な共通認識が形成された。当然のことながら、水資源管理も「持続可能な開発」の考え方に基づいて行われることになった。

このような歴史的背景から、1990年代以降は、「水資

源の持続可能な利用」を目指して「開発」よりも「管理」の方に重点が置かれるようになった。統合的水資源管理 (IWRM: Integrated Water Resources Management) という考え方は、このような「開発一辺倒から環境との両立」という国際的な潮流の中から登場してきたものであるが、そのルーツは歴史的にもかなり古いことがわかる。しかしその概念については長年議論されてきたが、一定の共通理解はあるものの、IWRMの原理原則のような根幹となるものは、現在でも構築されていない。それゆえその解釈もさまざまであり¹⁾、IWRMの手法や評価の指標も研究者によって異なっているのが現状である。

2. 本論文の目的

本論文は、以上に述べたように、現在でも統一的な原理原則をもたない IWRM の概念についてこれまでの議論を整理し、その定義づけを試みるものである。現状では、IWRM の定義を明らかにしないまま「IWRM が指向されることが望ましい」「IWRM が最善策である」と議論が展開され、それが意図している理想的な管理の状態が明確になっていないことが多い。

IWRM 概念の基本となる原則が構築され世界共通の認識となれば、IWRM の手法と評価の指標が統一され、地域ごとの水資源の管理状況が比較しやすくなる。また、IWRM の概念の根幹となる部分が明確になることによって、実際の流域管理が目指すべき目標がはっきりとしてくる。このような理由から、本論文において IWRM の定義を明らかにしようとするには大きな意義があると考えられる。

本論文ではまず、現在までなされてきた IWRM についての議論を概観し、その原理原則となりうる基本的な考え方を整理する。次に、今現在世界中で起こっている水資源の危機的状況についてまとめ、それらの水問題に対してこれまでの IWRM で対応できるかどうかを検討する。そのうえで、地球温暖化による水資源への影響や市民参加の増加など、今日の政治経済社会状況も反映させて、IWRM の定義を考察する。

なお、IWRM が主に河川における流域管理手法であるのに対し、湖沼の管理に関する概念である統合的湖沼流域管理 (ILBM: International Lake Basin Management) を区別する考え方が、近年なされるようになった²⁾。河川においては上流と下流の区別があるが、湖沼に関してはそのような区別がないため、管理の方法も異なると考

えられるが、ここでは特に区別せずに論じることとする。

II. 統合的水資源管理概念の整理と問題点

1. IWRM概念の発展と変遷

1950年代、戦後復興のための社会インフラ整備という意味合いから進められたダムなどの大規模な水資源開発によって、生態系や自然環境は深刻な影響を受けた。1960年代に入ると、破壊された生態系や自然を元に戻そうという国際的な気運の高まりを反映して、水資源の無造作な開発ではなく流域の管理によってその需要に対処していくという方向へシフトした。この頃から管理の重要性が認識され、そのあり方について議論されるようになった。

表 1 水をめぐる国際的動向

1972	国連人間環境会議 (ストックホルム)
1977	国連水会議 (マル・デル・プラタ)
1981 ~ 1990	飲料水および衛生に関する国際旬年
1987	WCEDがブルントラント報告書を提出 (持続可能な発展概念を提唱)
1992	水と環境に関する国際会議 (ダブリン)
1992	国連環境開発会議 (リオデジャネイロ)
1996	世界水会議 (事務局マルセイユ) 設立
	地球水パートナーシップ (事務局ストックホルム) 設立
1997	第1回世界水フォーラム (マラケシュ)
2000	第2回世界水フォーラム (ハーグ)
2000	国連ミレニアム・サミット
2001	国際淡水会議 (ボン)
2002	持続可能な開発のための世界サミット (ヨハネスブルグ)
2003	第3回世界水フォーラム (京都・滋賀・大阪)
2006	第4回世界水フォーラム (メキシコ)
2007	第1回アジア太平洋水サミット (大分)

出所: H. H. G. Savenije, P. Van der Zaag (2008), p. 293 および 高橋裕 (2003), p.179 を参照して、筆者が作成した。

1972年の国連人間環境会議で採択された人間環境宣言は、その原則2および原則13において、水を含む天然資源は統合的かつ協調的なアプローチで、慎重な計画もしくは管理によって適切に保護されなければならないとした³⁾。この宣言以降、表1が示すように水に関する国際的な議論が活発になり、水資源管理の手法に「統合的」「総合的」「包括的」な視点が盛り込まれるようになった。

たとえば、1992年の地球サミットで採択された行動

表 2 7つの行動計画〈アジェンダ 21、第 18 章〉

- A. 統合的水資源開発および管理
- B. 水資源アセスメント
- C. 水資源、水質及び水界生態系の保護
- D. 飲料水の供給及び衛生
- E. 水と持続可能な都市開発
- F. 持続可能な食糧生産と農村開発のための水
- G. 水資源に対する気候変動の影響

出所：国連経済社会理事会、持続可能な開発局ホームページ内、アジェンダ 21 のデータベースを参照して筆者が作成した。

計画「アジェンダ 21」の第 18 章は「淡水資源の質と供給の保護：水資源の開発、管理および利用への統合的アプローチの適用」としてまとめられており、その対象となる 7 つの行動計画の最初に、「統合的水資源開発および管理」を挙げている (表 2)。この項目の中では、「統合的水資源開発および管理」を推進するための行動のための基礎や目標、行動、実施手段が掲げられている。行動のための基礎においては、「部門担当諸機関における水資源開発についての所管の分断は、統合的水資源管理を推進するのに予想以上に大きな障害となってきた。効果的な実施・協調メカニズムが必要である」として、セクターの統合の必要性を訴えている。また、目標として「土地と土地関連の諸側面の統合を含みながら、流域および部分流域の次元で実行されるべき」だと述べたうえで、「技術的、社会・福祉的、環境上、および人の健康への配慮の統合」や「女性、青年、先住民および地域住民を含めた」さまざまなステークホルダーの統合の必要性を主張している⁴⁾。さらに、2000 年にハーグで開かれた第 2 回世界水フォーラムで採択された「ハーグ宣言」においては、「統合的水資源管理は、社会的、経済的、環境的要因を考慮し、地表水、地下水、および水が流れる生態系を結合するもの」と定め、「市民から国際機関に至るまですべての次元における協力と連携に依存」するとしている⁵⁾。

以上のような、水資源に関する国際的な議論の流れを大まかにまとめると、表 3 のように整理することができる⁶⁾。つまり、1960 年代から 70 年代における行き過ぎた「開発」への反省として、80 年代から 90 年代には環境への配慮という視点から水資源の「管理」へと、アプローチがシフトした。さらに、1987 年の「持続可

表 3 水資源開発から IWRM への発展

1. 水資源開発 (1960～70 年代)
 - 「水は開発されるための資源である」という支配的なパラダイム
 - 「予測と供給」という工学的アプローチ
 - インフラの重要視
 - 個別的なプロジェクト
2. 水資源管理 (1980～90 年代)
 - 水が「乱開発される」という認識
 - 生態学的、社会的な制限の原因
 - プロジェクト・アプローチから地域的・国家的な計画立案
 - 需要サイドの評価に焦点
3. 統合的水資源管理 (1990 年代～現在)
 - 社会経済開発や自然科学的な計画立案、環境保護すべてを考慮に入れた政策が組み込まれる水管理
 - 市民参加
 - 持続可能性への焦点

出所：H. H. G. Savenije, P. Van der Zaag (2008), p. 293

能な開発」概念の登場を契機として、そこにサステイナビリティや市民参加、社会経済、流域全体で考える視点などが「統合」され、90 年代以降、今日まで IWRM の概念が生成されてきたといえる。

2. IWRM の課題

IWRM の概念は、さまざまな要素を「統合」してその領分を広げてきている。しかし、あまりに多様な領域を「統合」してきたために概念上の枠組みは必ずしも一定ではなく、解釈や定義について意見が分かれている。

たとえば中山は、メコン川における IWRM について「河川流域を一元管理するような機関を設立すべき」と述べており、「流域全体を統合した管理」という意味合いで用いている⁷⁾。同じような見解として、縦割り行政の統合化や、住民や NPO / NGO などの多様なステークホルダーの統合のように、組織やガバナンスの統合を意図している場合もある⁸⁾。他方、太田は少なくとも 5 つの統合化が必要であると主張している。すなわち、「①各水循環経路 (地表水経路・地下水経路・人工的経路) の統合的管理、②水量・水質・水辺空間の統合的管理、③治水・利水・水環境の統合的管理、④水循環に影響を与える流域圏での土地利用の統合的管理、⑤流域圏内行政区画および各種水関係機関の統合的管理」の 5 点を挙げ、「水循環と水環境、流域、組織の統合」という解釈をしている⁹⁾。

このように見解の分かれる IWRM の概念について、B. Mitchell は 3 つの次元に分類している。第 1 の範疇では、

給水・排水・廃水処理・水質といった水の構成要素の諸側面における統合が挙げられている。第2のレベルでは、水の他に土地および環境という要素が統合される。ここには、洪水対策・土地の侵食・湿地の保全・農業排水などの問題が含まれる。第3の次元では、持続可能な開発の概念が統合される¹⁰⁾。この3つの分類は、水資源開発から水資源管理、そしてIWRMへの発展をまとめた表3の内容とほぼ合致しており、今日用いられているIWRM概念が非常に多様な要素を統合していることがわかる。

それでは、IWRM概念に統合されている要素とはいったい何なのか。また、IWRM概念に統合されなければならない要素はどのようなものであろうか。ここで、実際に世界各地で起こっている水危機に目を向け、それらに対処することができる水資源管理手法としてのIWRMに必要な要素は何かを検討していくことにしよう。

Ⅲ. 現実の水問題とその対処に必要な IWRM の要素

1. 水問題の現状

水問題は、伝統的には水利権をめぐる利害関係者間の対立であった。この水利権をめぐる対立は、たとえば河川の上流国と下流国の間での係争など、水資源の利用に対する公平性の問題として、今日でも根強く残っている。一方で、経済発展にともなう工業化や都市化の進展、人口の増加などの要因によって水を取り巻く環境は急激に悪化し、今日のような危機的状況を招くことになった。ここで、IWRMによって対処していかなければならない水問題の現状について整理しておく。

表 4 世界人口の推移及び将来予測

(単位：100万人)

年	世界人口計	先進地域	発展途上地域
1950	2,535	814	1,722
1975	4,076	1,048	3,028
2007	6,671	1,223	5,448
2025	8,010	1,260	6,750
2050	9,191	1,245	7,946

出所：Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2007), "World Population Prospects: The 2006 Revision, Highlights", New York, United Nations, p.1.

(1) 水消費量の拡大

水の需要が今、急激に増加している。その要因のひとつとして挙げられるのが、世界的な人口の増加である。国連の統計によると、表4に示したように、2007年時点で世界人口は推計でおよそ66億人にのぼり、2050年にはさらにその1.5倍にあたる約92億人に達すると予想されている。2007年以降の将来予測では、先進地域では人口はむしろ減少していく傾向が示されているが、一方で発展途上国においては人口の増加傾向が著しく、2050年の世界人口は現在の1.5倍近い約80億人にのぼるとみられている。人口増加率の年平均の推移を見てみると(表5)、先進諸国では人口増加が止まり、発展途上地域では1950～2007年ほど急激ではないが、依然として増加傾向が続くことがわかる。地域別では、やはりアフリカにおける人口増加率が、今後50年間も他の地域と比較しても格段に高い¹¹⁾。

表 5 1年あたりの平均人口増加率の推移

(単位：%)

	1950～2007年	1950～1975年	1975～2007年	2007～2050年
世界	1.70	1.90	1.54	0.75
先進地域	0.72	1.01	0.48	0.04
発展途上地域	2.02	2.26	1.84	0.88
最貧国地域	2.44	2.33	2.53	1.80
その他貧困国	1.96	2.25	1.73	0.67

出所：Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2007), "World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, Highlights", New York, United Nations, p.50.

また、経済成長にともなう産業の発展も、水の消費量が増える一因である。工業化が進めば進むほど、必要な水の量は増大していく。たとえば、車を1台生産するためには、40万リットルの水を必要とする。今日では、中国やインド、ロシアなどBRICsと呼ばれる新興国の経済成長はめざましく、それにつれて水の消費量も増加の一途をたどっている。全世界における工業用水の年間利用量は、1995年の推定725km³から2025年までに約1,170km³へと増加すると推定されている¹²⁾。

農業の発展による水消費量の増加が、水資源に深刻な影響を及ぼしていることも見逃せない。たとえば、降水量の少ない乾燥地であるにもかかわらず、地下の帯水層から汲み上げた水を利用して農業が行われている。この帯水層の水は、何千年という長い歳月をかけて蓄積され

てきたものであるが、その取水量の急激な増加により水量が減少し、枯渇の可能性も指摘されている。また、アラル海では、綿花栽培のために流れ込むアマダリア川とシルダリヤ川から過剰に灌漑したことによって、流量が激減し、面積が半分ほどになってしまった。中国の大河川である黄河においては、水流が海まで届かない断流現象の起こる頻度が年々高まっている。

表 6 世界の都市・農村人口の推移と予測

(単位: 10億人)

		1950年	1975年	2007年	2025年	2050年
都市	先進地域	0.43	0.70	0.91	0.99	1.07
	途上地域	0.31	0.82	2.38	3.59	5.33
	計	0.74	1.52	3.29	4.58	6.40
農村	先進地域	0.39	0.35	0.31	0.26	0.17
	途上地域	1.41	2.21	3.06	3.16	2.62
	計	1.80	2.56	3.38	3.43	2.79

出所: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2007), "World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, Highlights", New York, United Nations, p.3.

また、都市化も水の消費量を増加させるひとつの要因となっている。都市部では水洗トイレが普及しており、1回流すたびに18リットルもの水を使っている。たとえば、カナダでは平均的な家庭にはトイレが2つ以上あり、総量では毎年50万リットルもの水を使用している計算になる。国連の推計では、今後も都市部への人口流入傾向は続くともみられており(表6)、人口が増えれば水洗トイレの普及もさらに進むことが予想される。

(2) 利用可能な水量の減少

急激な経済発展に対して制度的対応が後れている国では、工場廃水や生活排水のたれ流しが常態化しており、深刻な水質汚染を引き起こしている。また、上述した地下水の過剰揚水によって水循環のバランスが崩れ、鉍物の溶解による汚染が進んでいる。有害廃棄物の不法投棄によって土壌汚染が発生し、有害物質が染み出して地下水を汚染するという問題も起きている。

先に取り上げた都市化は、別の問題も引き起こしている。都市化が進むことによってアスファルトに覆われる地表面積が増加し、本来ならば地中に染み込んで淡水資源となる雨水が、海に流れ込んで塩水になってしまうのである。

昨今、メディアを賑わせている地球温暖化も同様に、淡水の塩水化を引き起こす一因となっている。温暖化によって海面が上昇することによって、地下水や井戸水に海水が入り込んで塩水となり、生活用水として利用できなくなってしまうのである。

(3) 人間や生態系に及ぼされる影響

上述したように、水質が悪化すれば、人間の健康と生態系に大きな影響が及ぶ。都市部に人口が集中すれば膨大な汚水が発生し、それを処理するための下水道や処理施設が必要となる。しかし、そのような衛生設備が十分に整備されず、感染症など人間の健康に悪影響を及ぼすことがある。南アジアでは、ヒ素による地下水の汚染が進み、皮膚病や神経系の病気を患う人々が数百万人に及んでいる。水質の悪化にともなって、動植物の絶滅危惧種の増加も深刻化している。

また、IWRM概念が国際的に浸透しつつあるとはいえ、ダム建設を主とする大規模な開発は現在でも行われている。特に河川においては、上流にダムが建設されると、下流の自然や生態系に何らかの影響がある場合が少なくない。発展途上国では経済発展を優先する気運が依然として高く、環境破壊や住民への配慮が軽視されがちである。たとえば、事前の環境アセスメントが不十分であったり、その結果問題があっても地域住民に公表しないままダム開発を強行するなど、透明性や情報公開に問題があるケースが多い。また、このような大規模な開発にともなって、十分な補償や代替地の提供などがなされないまま、現地の住民が住み慣れた土地を強制的に追われるなど、人権侵害にあたるような事例も続発している。大規模な水資源開発にとまらぬ以上のような問題に対して、地元や先進国のNGOが積極的に活動し、情報を世界に発信して国際的な世論を喚起し、行政や国際機関に迅速に対応するように求めている。

他方、地球温暖化による気候変動の、水資源に及ぼす影響も見逃すことはできない。気候変動によって、局地的な豪雨が頻発し、台風やサイクロンの勢力が以前と比べて強まりつつある。日本においても、昨今では1時間に100ミリを越す猛烈な雨がしばしば観測されるようになり、河川の増水や氾濫によって甚大な被害が及ぼされるようになった。世界的にもこうした異常気象が頻発し、洪水や土砂崩れなどの水害が起こる頻度と規模が増大してきており、早急な適応策が求められている。

(4) 水の市場化・民営化

わたしたちの暮らす日本でも、この十数年の間に、ペットボトル入りの水が急速に普及した。市場の自由化を推進する世界貿易機関（WTO: World Trade Organization）が水を消費財とみなし、輸出規制の禁止と輸出入の数量制限を排除しているため、日本にいながらにしてさまざまな種類のペットボトル入りの水を手に入れることができるのである。1970年代にはペットボトル入りの水の年間貿易量は約10億リットルだったが、1980年には25億リットルに増え、80年代末には75億リットルが世界中の国々で消費された。だが、1990年代後半に売上高はさらに飛躍的に伸び、2000年には840億リットルに達した。その4分の1は原産国以外で消費された¹³⁾。

この「水の市場化」の恩恵をもっとも受けているのは先進国の人々である。先進国の裕福な人々がお金さえ払えばペットボトル入りの安全な水を飲むことができる一方で、発展途上国の貧しい人々は、1日の生活を送るのに十分なお金すら持っておらず、泥で濁った水を飲まざるを得ない。このような貧富の格差が、そのまま水ストレスの格差となってしまっているのである。

また、WTOによる水の自由化によって、安全な水を効率よく使えるようにする水道事業の民営化が、世界的に進んでいる。水道事業の民営化によって、はじめは安価だった水道料金が、何年かすると採算が取れないことを理由に数倍に跳ね上がってしまうというケースが後を絶たない。たとえばボリビアでは、2500万ドルの融資を受ける条件として水道サービスの民営化を受け入れたが、ボリビア政府からの水道事業に対する補助金が打ち切られると、200～300%も料金が値上げされ、最低賃金で暮らす人々の家計を圧迫した。フィリピンのマニラ市では、落札した企業が非常に安い料金で、かつ質の高いサービスを約束して契約したにもかかわらず、そのわずか5年後には料金が225%も値上がりしたのである¹⁴⁾。水道の民営化によって、安全な水が効率的に供給されるはずであるのに、料金の値上げによってお金のない人たちが排除され、生きていくために欠かせない安全な水を利用することができなくなっている現実がある。

2. IWRMに必要とされる要素—現実の水問題を反映して

ここまで、世界で起こっている水問題の現状をおおまかに説明してきた。一言で水問題といっても、その範囲は非常に広く多岐にわたっていることがわかる。まずそれらについて整理してみると、以下のようにまとめることができるだろう。

1. 水資源の問題

地表水、地下水、水需給、上下流、水質、水量……

2. 問題複雑性

人口増加、都市化、人権侵害、開発援助、生態系破壊、地球温暖化など、相互に関連性があり、複雑化している

3. 多様なステークホルダー

国際機関、国家、自治体、企業、市民、NGO……

4. 供給サイドから需要サイドへの視点のシフト

公平性、説明責任、透明性、効率性、生存必要量の確保……

IWRMが水資源管理のためのもっとも望ましい手法であるという主張が今日ではよく聞かれるが、もしそうであるならば、これらの問題点への対応がその中に盛り込まれていなければならない。これまでにも、「統合」という言葉が意味する内容についていくつか議論がなされてきたが、それらは上述の諸問題に対処することのできる要素を含んでいるのだろうか。

N. S. Griggは、IWRMには①関係政治・行政機関、②地理的区分、③水利用の諸目的、④自然・生態系保護という4つの視点があり、これらのバランスがとれていることが重要だと述べている。また、これらの背後には、5番目の視点として、科学技術・法学・財政学・経済学・政治学・社会学・生命科学・数学、その他の諸科学の知識を混合した学際的な視点があると説明している¹⁵⁾。このGriggの5つの要素は、今日の水問題のかなりの部分を包含しているが、公平性や透明性という水を利用する側にとって欠かすことのできない視点が考慮されていない。また、③水利用の諸目的においては、家庭や農業、工業など具体的に示されているが、その前提となる水質や水の需給バランスなど、水資源そのものについて言及されておらず、現実の水問題を網羅しているとは言い難い。

また、H. H. G. SavenijeとP. Van der Zaagの議論にお

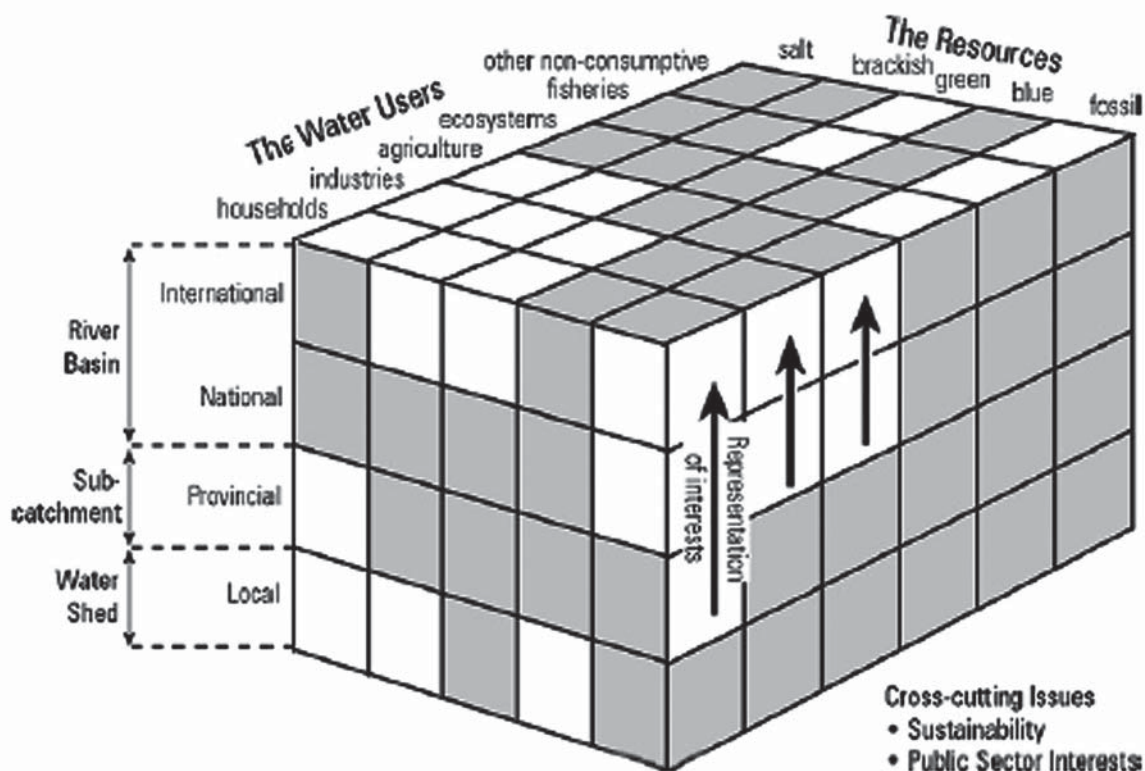


図1 IWRMの3つの次元

出所：H. H. G. Savenije (2000), Water resources management: concepts and tools, Lecture note, IHE, Delft.

いては、IWRM が考慮すべき4つの次元として、①水資源（地表水・地下水・塩水など）、②水ユーザー（家庭・工業・農業・漁業・水力・航海など）、③空間的尺度（国際レベル・国内レベル・地方レベル）、④時間的尺度（洪水・干ばつ・雨季と乾季など）を挙げ、図を用いて説明している¹⁶⁾（図1）。この図1は、それぞれの項目が他の項目と相互に関連していることを示していて、実際の水問題の複雑さを表そうとしている点に興味深い。一方で、この議論の中でも公平性や透明性という需要サイドの視点が含まれていない¹⁷⁾。また、ここで挙げられている③空間的尺度とは、水資源の存在するレベルを表したものであり、政府や国際機関などの関係するアクターの統合を意味しているのではない。

これらの議論で示された要素は、前節1.で述べた実際の水問題のほとんどに対処できるものを含んでいる。しかし、公平性や透明性、情報公開などの必要性を主張した見解はなく、その他にも重要な点がいくつか欠落している。また、近年注目されるようになった地球温暖化が水資源に与える影響に着目し、その適応策も検討して要素に加えるべきだろう。気候変動に関する政府間パネ

ル (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) が2007年2月に公表した第4次評価報告書 (AR4) において、地球温暖化が淡水資源に影響を及ぼしていることが初めて明記され、その適応策が求められると記していることを考慮すると、IWRMもこれに対応する必要があるだろう。

表7 IWRMに統合されるべき要素

- 水資源の要素
 - 水量・水質・水需給・水循環・地下水 etc...
- 問題領域の統合要素
 - 持続可能性・人権・自然・地球温暖化 etc...
- ガバナンスの要素
 - 流域統合・市民参加・パートナーシップ etc...
- 使う側の視点に立つ要素
 - 説明責任・透明性・公平性・効率性 etc...
- 学際的な要素
 - 科学技術・法学・政治学・経済学・社会学 etc...

以上をふまえて、今日の水問題に対応することができる IWRM に必須の要素を、表 7 にまとめた。現在の水問題のすべての要素が網羅されたこの IWRMこそが、それを解決するために水資源を管理していく手法としてもっとも望ましいと考える。

IV. IWRM の定義と共有のための評価

1. IWRM の定義

ここまで IWRM 概念の経緯を振り返り、その解釈や見解についての議論を整理してきた。次に、「IWRM 概念には何が統合されるべきか」という問いから、現実起こっている水問題を概観し、それに対応できるような要素が統合される必要があるという立場で、その抽出を行ってきた。

それらを総合する形で、ここでは IWRM の定義を考察してみよう。これまで論じてきたように、IWRM のコンセプトや理論など、「こうあるべきだ」という議論はなされてきた一方で、定義に関してはあまり言及されてこなかったようである。そのような背景から注目すべきなのが、1996 年に設立された地球水パートナーシップ (GWP: Global Water Partnership) が IWRM の定義を与えている点である。GWP は水を専門に国際的な活動をおこなっている NGO であり、世界銀行や国連開発計画 (UNDP: United Nations Development Programme) などの資金提供を受けて、IWRM の支援を行ってきた¹⁸⁾。GWP が 2000 年に提唱した IWRM の定義は、

IWRM は、必要不可欠な生態系の持続性と妥協することなく、経済的効果と社会福祉を最大化するために、公平な方法で、水、土地および関連資源の、協調的開発・管理を促進する 1 つの過程である¹⁹⁾。

となっている。この文言の中には、「生態系の持続」や「経済的効果」、「社会福祉」、「公平な方法」、「水、土地および関連資源」などの要素が「統合」されている。前章 III. 2. で検討してきた「IWRM に統合されるべき要素」と比較するとおおまかではあるが、多様かつ複雑な水問題への対応を考慮した、柔軟な定義となっている。

しかしながら、この定義の中の要素が、非常に広範な水問題の中から少しずつつかいつまんで取り上げられているようにも受け止められないだろうか。「市民参加」や「流

域単位での統合」といった、重要な要素が抜け落ちてしまっている。やはり、柔軟ではあるが、既述の「IWRM に統合されるべき要素」を網羅した形の定義が求められるのではないかと考え、以下のように IWRM の定義を述べる。

1. IWRM は、根源的には水資源を流域単位に統合して管理しようとする手法である。
2. IWRM においては、地表水だけでなく地下水や仮想水などのすべての水資源を統合して、管理しなければならない。
3. IWRM は、水を利用する人の立場に立ち、公平なものでなくてはならない。したがって、その管理においては、説明責任が果たされ、透明性が確保されなければならない。
4. IWRM においては、さまざまな利害関係が生じる。それゆえ、可能な限り多くのステークホルダーの、意思決定プロセスへの統合が求められる。
5. IWRM の遂行にあたっては、さまざまな問題に直面する。それらの問題には、持続可能な方法で、統合的に対処する必要がある。

当然のことながら、この定義に対してはさまざまな是非があると思われるが、しかしこれによって IWRM の概念が明確になり、その認識が統一化されることで、目指すべき水資源管理のあり方が提示されるようになるという意味で、意義があると考えられる。

2. IWRM 達成度の評価の必要性

「定義」とは、ある概念についての記述として、一定の普遍性・客観性をもつものである。ここで提示した IWRM の定義が、一定の普遍性・客観性をもつためには、その内容についての認識が広く共有されなければならないだろう。いくら筆者が本論文で IWRM の定義を示したところで、それが共通の認識とならなければ、まったく意味はない。

そこで、IWRM の定義が広く共有されるよう、その内容を指標化し、国際流域における IWRM の実施状況について評価することで、IWRM の概念について共通の理解を得られるようにしていくことができるのではないだろうか。つまり、IWRM の実施状況を評価するためには指標が必要であり、その指標は統一化されなければなら

ないから、前節 1. で述べた定義をもとに IWRM の評価指標を検討すればよい。その指標に基づいて実際に評価が行われれば、IWRM に対する認識が共通のものとなっていくだろう。

たとえば、UNDP が 1994 年に打ち出した人間の安全保障 (Human Security) という概念がある。それと同時に用いられるようになった人間開発指標 (HDI: Human Development Index) は、識字率や乳幼児死亡率を指標として、各国の人間の安全保障の水準を測っている。この HDI による評価によって、人間の安全保障の概念が認識されるようになったといえる。

また、IWRM の実施状況を評価することによって、それに対する認識が共有されるだけでなく、客観的な指標で IWRM の達成度が高いと評価されれば、その国際流域における取り組みが成功事例だと評価されることにもなる。そのような成功事例 (best practice) は、他のさまざまな事例の問題解決にも寄与できるであろう。

ただし、IWRM の実施状況を評価する指標に関してはよく検討する必要がある。なぜなら、その指標は世界中のすべての水源を公平・公正に評価することのできるものでなければならないからだ。また、IWRM の状況を評価することによって、どのような効果があるのかについても、考察しなければならない。つまり、評価を行ったことによって IWRM の状況に改善が見られるのか、あるいは、管轄する行政や地域住民などの意識に変化はあるのかなど、その有効性を検討していく必要がある。いずれにしても、IWRM 実施状況の評価と指標化、その意義の検討についてはさらに研究を重ねていく必要があるため、ここではその提言だけにとどめ、今後の課題としたい。

V. おわりに

1. 結論

これまでの議論を総括すると、まず水資源の「開発」から「管理」へとシフトする過程で、「環境保全」などの関連するさまざまな要素が統合されてきた。「持続可能な開発」の考え方が主流になり、さらに多様な要素が統合されることになった。その内容について定まった見解がないにもかかわらず、IWRM に対してマイナスのイメージをもつ見解はほとんどなく、IWRM を指向する国際的な流れは変わらずに「IWRM は望ましい」という認

識だけは共有されていた。したがって、これまでの IWRM に関する議論と、現実の水問題を反映した本論文の定義は、一定の理解が得られると考える。

しかしもっとも重要なことは、その定義の善し悪しだけでなく、それを共有することで IWRM の共通認識を形成し、解釈に大きな差が生じないようにすることである。この概念を用いるごとに、解釈や見解に大きな違いがあるようでは、水資源管理の手法の中身までも大きく変わってしまう。IWRM の定義について認識が共有されるために、その達成度の評価という手法でそれを実践していくことは、ひとつの有効な方法だと考える。

2. 考察

今後の課題として、まず、本論文で筆者が試みた IWRM の定義をよく吟味する必要があるだろう。その理由は 2 点あるが、1 点目として、IWRM の見解・解釈が研究者によって異なっているのは当然ではないか、という議論がある。本論文でも何人かの研究者の IWRM に関する見解を取り上げたが、それぞれ農学や法学、地方自治行政など、そのバックグラウンドが異なる。それゆえ、IWRM についての見解もそれを反映したものになるという指摘だが、だからといって現在のまま多様に解釈されてしまうことの方が大きな問題ではないだろうか。水問題が多様な学問分野にまたがるものであることを鑑みても、さまざまなバックグラウンドを乗り越えて IWRM の解釈を 1 つにまとめることが非常に重要であろう。

IWRM の定義を吟味する必要がある理由の 2 点目は、その対象とする範囲が広すぎて実効性に欠けるのではないか、という指摘があるからである。つまり、本論文で取り上げた IWRM に統合すべき要素があまりにも多く、実際には有効に機能しないのではないか、という議論である。たしかに筆者が取り上げた IWRM に必要な要素は広範囲に渡っており、また、これまでの水問題に対する国際的な取り組みを見ても、理想論的議論に終始して進展が見られなかった。

そこで、筆者は今後、世界のさまざまな地域の水問題を調査し、それらの IWRM の状況についてデータを蓄積し、比較・分析することで、実証的に IWRM の定義を検証していくことにしている。そのようにして実際の事例の調査を積み重ねていくことで、IWRM に必要不可欠な要素を絞り込むことが可能になり、それらを評価指

標として発展させていくことができるのではないかと考える。

いずれにしても、政策科学的アプローチとして、実際の事例調査に基づいた実証的研究が不可欠なことは明白であり、水の危機に瀕している現地に足を運び、IWRMの現状と課題を探ることが、今後の課題である。

注

- 1) 松岡勝実 (2004) 「水法の新局面—統合的水資源管理の概念と制度上の諸課題」『水利科学』水利科学研究所, 48 巻 1 号, 2 頁。
- 2) 国際湖沼環境委員会ホームページ (<http://www.ilec.or.jp/index.html>, 2008 年 6 月 23 日アクセス) を参照。
- 3) 国連環境会議 (UNEP: United Nations Environment Programme) ホームページ (<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>, 2008 年 6 月 24 日アクセス) および、松岡勝実、前掲書、5 頁を参照した。
- 4) ここまでのアジェンダ 21 に関する記述は、国連経済社会理事会、持続可能な開発局ホームページ (<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter18.htm>, 2008 年 6 月 24 日アクセス) および、松岡勝実、前掲書、7 - 8 頁を参照した。
- 5) The 2nd World Water Forum (2000) *Ministerial Declaration of the Hague on Water Security in the 21st Century* および、松岡勝実、前掲書、9 頁を参照。
- 6) なお、「統合的」な視点がいつから考えられるようになったのかについては、意見が分かれている。松岡がその基礎は 1950 年代にはすでに始まっていた (松岡勝実、前掲書、3 頁) とする一方で、中山は 1970 年代後半から指向されるようになったと指摘している (中山幹康 (1997)、17 頁)。
- 7) 中山幹康 (1997) 「メコン川流域における統合的な管理の可能性」『国際開発研究』国際開発学会、第 6 巻、17 頁。
- 8) 三好規正 (2007) 「統合的水管理政策と『水循環の保全および流域の管理に関する基本法』(仮称) 制定についての提言」『法学論集』山梨学院大学、57 巻、153 - 189 頁。
- 9) 太田正 (2001) 「水基本法の制定から統合的水管理の実現へ—健全な水循環と水環境の再生と保全のために」『月刊自治研』自治研中央推進委員会、43 巻、31 頁。
- 10) Bruce Mitchell (1990) *Integrated water management: international experiences and perspectives*, Belhaven Press, pp. 1 - 21. および松岡勝実、前掲書、11 頁を参照。
- 11) Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2007), "World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, Highlights", New York, United Nations, p.50.
- 12) 世界水アセスメント計画 (2003) 『国連世界水発展報告書

概要』、19 頁。

- 13) モード・バーロウ、トニー・クラーク (2003) 『「水」戦争の世紀』鈴木主税訳、集英社新書、135 頁。
- 14) 佐久間智子 (2001) 「経済のグローバル化と水・食料」勝俣誠編『グローバル化と人間の安全保障』日本経済評論社、227 - 229 頁。
- 15) N. S. Grigg (1996), *Water Resources Management*, McGraw-Hill, p.18. および松岡勝実、前掲書、12 頁を参照。
- 16) H. H. G. Savenije, P. Van der Zaag (2008) "Integrated water resources management: Concepts and issues", *Physics and Chemistry of the Earth*, Parts A/B/C, Vol. 33, In Press, Corrected Proof, pp. 290 - 292.
- 17) H. H. G. Savenije と P. Van der Zaag のこの 4 次元で IWRM を捉える考え方の中には、公平性や透明性などの観点は含まれていないが、水に関する政策を練る上ではこの要素が必要だと述べている。しかし本論文では、公平性は水資源の管理において求められるものであるという立場から、IWRM にそれが含まれていないことを指摘している (H. H. G. Savenije, P. Van der Zaag (2008), p. 292.)。
- 18) 地球水パートナーシップ (GWP) ホームページ (<http://www.gwpforum.org/evlet/PSP>, 2008 年 6 月 24 日アクセス) を参照した。
- 19) Global Water Partnership, Technical Advisory Committee (2000), *Integrated Water Management*, Global Water Partnership, p.22. および、松岡勝実、前掲書、12 頁を参照した。

参考文献

- Adil Al Radif (1999) "Integrated water resources management (IWRM) : an approach to face the challenges of the next century and to avert future crises", *Desalination*, Volume 124, Issues 1-3, pp. 145 - 153.
- Boitumelo V. Kgarebe (2002) "Water resources management: the challenge of integration", *Physics and Chemistry of the Earth*, Parts A/B/C, Volume 27, Issues 11 - 22, p. 865.
- Bruce Mitchell (1990) *Integrated water management: international experiences and perspectives*, Belhaven Press, pp. 1 - 21.
- Gilbert F. White, James L. Wescoat Jr. (2003) *Water for life: water management and environmental policy*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Global Water Partnership, Technical Advisory Committee (2000), *Integrated Water Management*, Global Water Partnership.
- Graham A. Tobin, Burrell E. Montz (eds.) (1985) "Water resources management", *Water Research*, Volume 19, Issue 1, p. 32.
- H. H. G. Savenije, P. Van der Zaag (2008) "Integrated water resources management: Concepts and issues", *Physics and*

- Chemistry of the Earth*, Parts A/B/C, Vol. 33, In Press, Corrected Proof, pp. 290 – 297.
- Jean-Sébastien Thomas, Bruce Durham (2003) “Integrated Water Resource Management: looking at the whole picture”, *Desalination*, Volume 156, Issues 1 – 3, pp. 21 – 28.
- Karen S. Meijer (2007) *Human well-being values of environmental flows: enhancing social equity in integrated water resources management*, Amsterdam, IOS Press.
- Lewis Jonker (2002) “Integrated water resources management: theory, practice, cases”, *Physics and Chemistry of the Earth*, Parts A/B/C, Volume 27, Issues 11 – 22, pp. 719 – 720.
- Maude Barlow and Tony Clarke (2002) , *Blue Gold*, Stoddart Publishing. (モード・バーロウ、トニー・クラーク (2003) 『「水」戦争の世紀』鈴木主税訳、集英社新書)
- N. S. Grigg (1996) , *Water Resources Management*, McGraw-Hill.
- OECD (1989) *Water resource management: integrated policies*, Paris.
- Philippe Gourbesville (2008) “Challenges for integrated water resources management”, *Physics and Chemistry of the Earth*, Parts A/B/C, In Press, Corrected Proof, available online.
- Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2007) , “World Population Prospects: The 2006 Revision, Highlights”, New York, United Nations.
- Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2007) , “World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, Highlights”, New York, United Nations.
- S. H. Hosper, et al. (eds.) (1995) *Integrated water resources management: selected proceedings of “Living with Water” – the International Conference on Integrated Water Resources Management, held in Amsterdam, The Netherlands, 26-29 September 1994*, Oxford: Pergamon Press, Kidlington, Oxford.
- 今村能之「世界の水危機と国連の取り組み」『国際問題』日本国際問題研究所、No. 521、14 – 33 頁。
- 太田正 (2001) 「水基本法の制定から統合的水管理の実現へー健全な水循環と水環境の再生と保全のために」『月刊自治研』自治研中央推進委員会、43 巻、27 – 38 頁。
- 佐久間智子 (2001) 「経済のグローバル化と水・食料」勝保誠編『グローバル化と人間の安全保障』日本経済評論社、213 – 238 頁。
- 高橋裕 (2003) 『地球の水が危ない』岩波新書。
- 仲上健一・Khin Myat New (2007) 「持続可能な水資源環境管理とウォーター・セキュリティ」『水資源・環境研究』水資源・環境学会、第 20 巻、45 – 54 頁。
- 仲上健一 (2007) 「統合的水管理とウォーター・セキュリティ」『政策科学』立命館大学政策科学会、14 巻 3 号、61 – 74 頁。
- 中山幹康 (1997) 「メコン川流域における統合的な管理の可能性」『国際開発研究』国際開発学会、第 6 巻、15 – 30 頁。
- 松岡勝実 (2004) 「水法の新局面ー統合的水資源管理の概念と制度上の諸課題」『水利科学』水利科学研究所、48 巻 1 号、1 – 26 頁。
- 三好規正 (2007) 「統合的水管理政策と『水循環の保全および流域の管理に関する基本法』(仮称) 制定についての提言」『法学論集』山梨学院大学、57 巻、153 – 189 頁。