

# 第1章 総括

## 1-1 アジアモンスーン地域の共通項

### 1-1-1 自然条件

#### (1) 地文的要因

アジアモンスーン地域は活発な地殻運動が起こっている造山帯域にあり、アルプス・ヒマラヤ造山帯と環太平洋造山帯のぶつかった地域である。変動帯の地塊は、地震・火山活動を伴う造山作用により不安定である。

変動帯の高い山脈からインド洋、太平洋に流下する河川は、安定帯を通過して北極海、大西洋に流れ出す河川に比較して急流であり、流域面積が小さいので、上流域の影響が直接中・下流域に及びやすい。

造山帯では地殻運動や山地の地形的特長により山地崩壊や地すべりなどの土石流が生じる。アジアモンスーン地域ではさらに、多量の雨の影響を受け、河川への流出土砂が多い。

河川より運ばれた土砂は堆積過程を繰り返し、沖積平野を形成する。

アジアモンスーン地域の中でも地形の観点からその特徴別に大きく分類すると、山地、平原、デルタ、火山島、島嶼低湿地に分けられる。それぞれの地域特性に応じた水の関わり方がある。

#### (2) 気候的要因

アジアモンスーン地帯の多雨地帯では、年降水量が1000mm～3000mm以上であり、欧米に比べて2～3倍以上の降水量があり、非常に雨が多い地域である。

モンスーンの影響を受け、雨季と乾季が明確である。雨季には年降水量の8割以上の雨が降る。

水収支で見ると、雨季乾季が非常にはっきりしているためインドシナ内陸部はマイナスを示し、年間を通じ安定的に水を供給するためには、何らかの人為的な手段が必要である。

台風やサイクロンの熱帯低気圧の発生域別個数を見ると、アジアモンスーン地域に影響を及ぼすものはその3割を占める。また、台風の規模は、大きいものが多い。

### 1-1-2 社会条件

世界人口の約60%がアジアに住んでいる。アジアの中でも氾濫原である沖積平野が主要な生産・生活の場であり、大小の都市もここに立地している。沖積平野や河口付近のデルタに人口が集中している。さらに人口の伸びは著しく、都市化が拡大する。

温暖多雨の気候条件と低湿な沖積平野では、その特性を生かし、水田稲作農業が行われ

る。米の生産量はアジアが9割を占める。安定帯の構造平野にある畑作地帯とは著しく異なる灌漑排水技術と水管理が適用される。

アジアの農業形態は、狭い土地を多くの人数で生産する形態であるが、反対に欧米では広い土地を少ない労働力で生産しており、機械化・個別営農といえる。アジアでは稲作に適した土地が狭く、人口が多い上、洪水などの災害と共同で闘う必要があることから、集団営農の形が古くからとられてきた。

アジアモンスーンでは営農条件の不利な地域である山間部の傾斜地においても、水田農業を営んでおり、溪流取水より灌漑された水が張り巡らされている。斜面崩壊や生態系保全機能など、畑作とは違った多面的機能を持っている。

世界全体に占めるアジア地域の災害の発生状況を見ると、発生件数で世界の約4割、被災者数で同約9割、直接被害額で同約5割と大きな割合を占めている。

アジア地域での災害は、洪水・熱帯低気圧、暴風雨、地すべりなどの“Too much water”による災害が他の地域に比べて圧倒的に多い。しかも、これらの災害は人口増加とともに増える傾向にある。

アジアの大都市のほとんどが下流の低平地に位置しており、都市の膨張は排水が不十分あるいは困難なために残されてきた沼、湿地あるいは水田に向わざるをえない状況にある。また、このような条件の悪い土地は管理の行き届かない国有地、無主地あるいは低所得者層にとって入手しやすい土地であるため、極貧層あるいは貧困層が集中しがちであり、水害は二重に問題を深刻にしている。

## 1-2 各国の法制度を生んだ背景・問題・慣習など

### 1-2-1 洪水の頻発

1987年から1997年の世界の洪水被害は、自然災害のうち約3分の1を占めている。災害の死者はこの10年で39万人であるが、洪水はそのうち約60%を占めており、人命と経済性の損失は多大である。洪水の発生件数の約40%~50%、死者数の70%~90%をアジアが占めている。また、洪水に対する脆弱性の増大が問題化しており、「人口増加—環境悪化—貧困—貧富の格差拡大」という悪循環と洪水危険地域における貧困人口の増大により、災害が多発している。

洪水対策を実施する上での困難性には、表1-2-1に示すような物理的な困難性、社会的な困難性、その他の困難性がある。

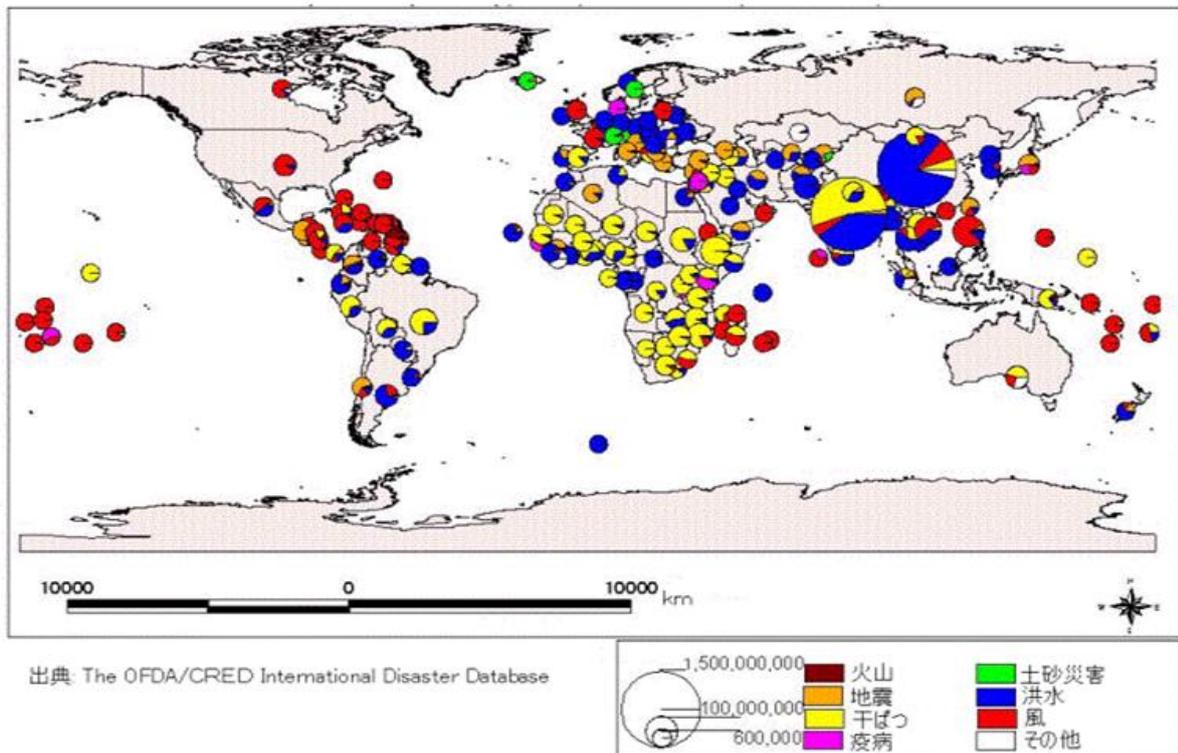


図 1-2-1 自然災害による被害人口の分布

表 1-2-1 洪水対策実施上の困難性

<物理的な困難性>	<社会的な困難性>	<その他の困難性>
①急速な水位上昇 ②大きな湛水深 ③長期にわたる湛水期間 ④流木と土砂礫の混入	①被害者の激増と回復の困難 ②被害の連鎖と増幅 ③階層ギャップの拡大 ④低開発と荒廃の深化	①地域固有文化の不毛 ②洪水常襲地域の無法化 ③社会の弱い統合原理 ④上下流問題

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002年1月

<事例>

◆タイ：チャオプラヤ川洪水

チャオプラヤ川流域では1983年、1995年、1996年に大規模な氾濫が発生し、都市部・農地部に大きな被害を出している。

氾濫による浸水地域は大別すると(1)上流部平野地区(2)ナコンサワン地区(3)下流部高地デルタ地区(4)下流部低地デルタ地区の4つに分かれる。この(1)から(4)地区の氾濫量を1995年洪水で見ると、ほぼブミポン・シリキットダムの有効貯水量の合計に匹敵している。この大規模な氾濫の一方で洪水に対する自然の遊水効果をもたらし、バンコクを始めとする下流都市部での洪水被害が緩和される結果となってい

る。1995年の洪水では、タイ国全県76県中66県が被災したと報告されており、デルタ地域では全体の約2/3が湛水したといわれている。1995年8月から10月までの洪水氾濫被害は死者431名、この洪水によって影響を受けた人口は422万人であり、住宅・農業・公共施設を中心に5億4050万ドルの被害をだした。

洪水対策として、タイの関係機関では、河川改修（100年確率対応）や多目的ダムの建設を実施しているが、そのことにより以下のような洪水状況の変化があると指摘されている。

- ・ 洪水対策事業は都市域の洪水に対する安全度の向上をもたらす。その結果洪水被害額も大幅に減少する。しかし、農地に対する安全度は現在の対策事業では、それほど大幅な向上は期待できない。
- ・ 上流における洪水対策事業も一般に下流へ悪影響をもたらす。チャオプラヤ川の場合、その影響はバングサイ地点までを見る限りほとんど無いものの、パトンタニ及びノンタブリに対する洪水対策事業はバンコクにかなり大きな影響を与える。これらの洪水対策事業はバンコクの河川水位の上昇を招き、その結果バンコクの洪水に対する安全度は100年確率から10年確率まで低下する。

#### ◆中国：長江の洪水

1998年の夏に長江では7月から8月に掛けて8つのピークからなる1954年以来の大洪水に襲われた。

長江中流部は山間部から平野に出る宜昌からポーヤン湖が本流に合流する地点に当たる湖口までの960kmである。ここは蛇行が発達する区間であり、治水上もっとも重要な区間となっている。1998年の調査も荊州市（宜昌のすぐ下流）から九江市（湖口のすぐ上流）に至る区間である。

特に、江漢平原、武漢を守るために荊江（荊州から城陵磯に至る河道をこう呼ぶ）の北岸上流部に築かれている182kmにわたる荊江大堤は有名である。この堤防は南岸の堤防より0.5m以上は高く築かれている。

1998年の洪水の特徴は、以下のようにまとめられる：

- ・ 8回のピークがあり、多くの観測所で2ヶ月以上も警戒水位を超える高水位が続いた。
- ・ 流量規模は20年に一度程度の洪水であると言われるが、中流域では史上最高の水位を記録したところが多い。この原因の一つは、河道への土砂の堆積、中州の輪中堤による阻害などであると推定されている。他の原因としては、洞庭湖やポーヤン湖への流入量の減少や、氾濫量の減少（例えば、1954年洪水の氾濫・分流量1,023億立方メートルに比し、1998年洪水はその1/10と言われている。）が挙げられている。
- ・ 堤防基部でのパイピングが数千箇所に見られた。
- ・ 本堤の破堤は一個所（九江）のみであった。
- ・ 大規模な輪中堤の決壊は中州と干拓地の両方で生じた。

九江市の堤防（長江右岸）は天端に高さ約1.5mのパラペットが設置されており、九江市の港湾、工業地区を守る洪水防壁である。長江沿川では、九江、武漢、沙市などにこの形式の堤防がある。

破堤箇所は製鉄所の構内であり、堤防の裏には旧河道跡の池があった。パイピングの漏出先が池の中であったので、早期の発見が出来ず、気が付いたときには浸透水が水面から噴水状に噴き上がる状態に達しており、まもなく決壊したとのことである。

1954年長江洪水の死者は33,000名と言われ、1998年洪水でのその数は約1,400名と推定されている。

#### ◆マレーシア：クアラルンプールの洪水

マレーシアでは、全国各地で洪水が頻繁に発生している。マレーシアの洪水の特徴は、半島西海岸の都市部（クアラルンプールとペナン）では山地と都市部が近い上、短時間集中型（時間降雨 120mm 程度）の降雨が多いことによるフラッシュフラッドが主であり、それ以外の地域（農村部もしくは周辺に農村を持つ小規模都市）では、耕作地が遊水機能を発揮し、浸水を軽減するものの、大流域からの集水で河川水位が上昇し長期間浸水するケースが多い。また高原地開発による山地からの土砂流出を伴う洪水も増えつつある。

政府では首都クアラルンプールを世界一流の都市とするという掛け声のもと、1000 億円規模の地下放水路建設を進めるとしており、洪水は当国の重要政策と位置付けている。なお、当国の貨幣価値からすると 1000 億円は日本人の 3000 億円程度の使い度であり、1 兆円程度の国家予算の国としてはかなりの投資を計画していることになる。地方ではこれにより河川予算はますます逼迫しており、連邦予算配分が減少し州政府予算への依存が高まっており、重点投資への不満は地方 DID 職員からもよく聞かれる。こうした洪水を発生させる原因は、河川区域内への構造物設置、住民の違法居住、河川の幅を狭める開発、流域の開発である。過去、日本による開発調査では、河川の拡幅という抜本策を提案してきているが、結局は政治的にも行政担当者が地道な交渉を嫌うなどを原因として、抜本的な対応が取られないまま状況が悪化してきた。地下河川は後手の対応であり、それを採用するに至った背景とは、マレーシアの風土、生活態度、習慣にほかならず、この種の問題の根の深さを表している。

### 1-2-2 渇水、水配分をめぐる問題

途上国にほぼ共通して指摘されている問題点は、水管理を統括的に実施する体制がないかあっても弱体であることである。この主要な原因は人材と資金不足である。このため、利水面では、流域（地域）全体としての水資源使用可能量を明らかにすることなくセクターや地域毎に個別に水資源の開発・管理が行われ種々の問題が生じている。例えば、下流部では都市用水の需要の急増による水不足の問題と水質悪化や塩水浸入等の環境問題が顕著になりつつある一方で、中上流部では灌漑等の開発事業や水源山地の森林伐採が継続的に行われ、その結果、下流での使用可能水量が減少し水需給を一層逼迫させ環境を悪化させるような場合もある。

また、人口増加、特に都市への集中が水源不足に拍車を掛けている。施設整備が人口増加に追いつかず、普及率が下がる場合もある。また、気候変動で年間降雨量が減り、水不足に陥っている地域もあり、既設水源に代わる代替水源を探すのは容易ではない。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002 年 1 月

<事例>

#### ◆中国：黄河の断流

黄河流域では経済の急速な発展に伴い、生産、生活用水が大幅に増加し、1972年から下流域において頻繁に断流が発生するようになった。1972年から1998年までの27年間で河口に最も近い利津ステーションでは21年間断流が発生し、断流が起きた年の平均発生日数は50日間、平均断流距離は321kmであった。

1990年代に入ってから以下のような特徴がみられた。

- ・ 断流の回数が増加
- ・ 断流の長期化
- ・ 断流発生時期の早まり
- ・ 断流距離の増加
- ・ 増水期の断流時間の増加

断流の原因としては以下が考えられる。

- ・ 水資源がもともと乏しく限られている
- ・ 水資源供給能力を超える利用
- ・ 非効率な水使用と低すぎる水の価格
- ・ 管理の不良、配置の不統合、調整機関の不在
- ・ 中流部の貯水能力不足
- ・ 天井川のため地下水流出が黄河の伏流水にならない

このような断流現象に対し、黄河水利委員会は行政、法律、科学技術、経済、エンジニアリングなど、総合的な手段を生かし、きめ細かな調整を行っている。更に、「黄河の水量配分管理法」により「国が水量を一括分配し、省（自治区）が水の使用・配分に責任を持つほか、重要な取水口と基幹ダムに対し、一括調整を実施する」という水資源の管理・配分の新しいモデルを実施し、異なる時間と空間に対応して限りある水資源を配分し、生活、生産、生態用水のバランスを取り、水資源の利用率を高めている。こうした対策により、黄河の流量は依然不足状態にあるものの、現在は断流現象の発生を食い止めている。

#### ◆マレーシア：シンガポールへの水供給問題

シンガポール国内の水の供給や施設整備などを一手に引き受けているのが、シンガポール公益事業庁（Public Utilities Board：PUB）である。同庁の統計によれば、シンガポールでは家庭用・工業用水合わせて1日3億ガロン（約13億リットル。1ガロン=約4.5リットルで換算。以下同様）が消費されている。その水源別内訳は、約半分以上がマレーシアからの購入、残りがシンガポール国内にある19カ所の貯水池（Reservoir）からの供給である。もともとシンガポールは山間部が少なく、水を国内だけで完全自給できるだけの十分な貯水池を持たなかったため、必然的に水源を隣国に依存する方法しかなかった。このことからシンガポールは、マレーシアとの間に1961年および1962年の両年にわたり「The Johor River Water Agreement of 1961-1962」を締結。さらに1988年に「Memorandum of Understanding」が締結され、マレーシア・ジョホール州から一日当たり、最大で2億5000万ガロン（約11億リットル）の原水を購入することができることになった。

シンガポールの水購入価格は、1000ガロン（約4500リットル）当たり0.03リンギ（リンギはマレーシアの通貨単位）で、協定締結当時に設定した金額と現在でも変わらない。二つの水供給契約の期限切

れとなる 2011 年と 2061 年 まで水購入価格の改定はないと主張するシンガポールと、水道料金改定（引き上げ）を主張するマレーシアの両国間交渉がこれまで何度か行われてきたものの、いずれも不調に終わっていた。（ちなみにシンガポールはマレーシアから購入した原水の 12%の浄水を 1000 ガロン当たり 0.5 リンギで売り返さなければならない。）

2001 年の 9 月、リー上級相がマレーシアを訪問した際、水購入価格を値上げすることでマハティール首相との間で基本合意がなされた。具体的な水購入価格について、シンガポール側からは、水購入価格を 2011 年まで現行価格の 15 倍に当たる 1000 ガロン当たり 0.45 リンギ、2061 年の間までは 1000 ガロン当たり 0.60 リンギとすることが提案されたものの、マレーシア側との間に合意が得られなかったため、今後事務レベル協議で埋めていくことになった。

これまで水料金問題は、事あるごとに政治的駆け引きの道具としても使われていたものであるが、値上げすることで一応の決着をみることになった。このように、水の供給源の半分以上をマレーシアに依存していることから、できるだけ安定的に水資源を自国で確保することは、シンガポールにとって喫緊の課題となっている。

### 1-2-3 水質汚濁、環境問題等

人間の生活や経済活動による表流水質の汚染は上水道への影響が大きい。工場廃水や生活排水汚染、有機物汚染を原因とする湖沼等の富栄養化等、人口が集中する都市では深刻化している。汚染の主な原因の一つが下水道の未整備である。パイプは布設されているが処理場がなく河川に垂れ流しという都市が多い。農村地域では全くトイレがないという地域も多い。その排水が地下水を含めた周辺水域を汚染している。また農地への農薬や肥料散布による汚染、鉱山廃水汚染も見られる。家畜や野生動物による汚染も人の汚染と同様に見られる。人里離れた溪流や湧水が汚染されている場合があるが、それは動物による汚染である場合が多い。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002 年 1 月

<事例>

#### ◆タイ：チャオプラヤ川の水質汚濁

タイでは人口が集中するバンコク首都圏地域を中心に、生活排水や工場排水を原因とする河川の水質汚濁が深刻化している。チャオプラヤ川をはじめ、ターチン、メクロン、バンパコンなどの主要河川では DO（溶存酸素）、BOD（生物化学的酸素要求量）、大腸菌群数など 20 項目に及ぶ指標について表流水の環境基準が定められ、モニタリングが実施されている。

その結果によると、バンコク都内を貫流し最も水質汚濁が進むチャオプラヤ川の下流域（サムットプラカーン県の河口から上流 62Km のノンタブリ県庁まで）の水質は、DO の最低値が 0.2mg/l、BOD が平均 3.50mg/l、全大腸菌群数 95 万 9,000MPN/100ml（いずれも 1995 年の測定値）と非常に悪い。この

DO 値では魚が生息できず、工業用水としての利用にも制約を受けるレベルといえる。

また実際にチャオプラヤ川下流域を訪れると食物残滓や飲料容器など多数の漂流物が浮いている。この状況は同川の中・上流域や他の河川でも同様な傾向を示し、上水道源や農業用水としての利用にも支障を与えている。

一方、長年にわたって流れ込んだ重金属による汚染も無視できず、チャオプラヤ川河口では基準値を大きく超える水銀も測定されており、川底に堆積した重金属による生態系への影響も懸念されている。 バンコク都内からチャオプラヤ川に流入する有機汚濁物質については、BOD 換算でその 75%が住居や商業施設、残りの 25%が工場排水という試算が出されている。

水質汚濁の最大原因は未処理で排出される生活排水であるが、工場排水については、地場資本がほとんどを占める製糖、紙パルプ・製紙、ゴム、皮革産業などがその大きな要因となっている。しかし、現在実施されている水質モニタリングは生活排水関連が中心で、工場排水が原因となる重金属など高度な分析技術や機器を必要とする項目に関しては、データ数も少なく測定結果も体系化されていないことから、正確な実態については不明な部分が多い。

#### ◆中国：淮河の水質問題

河南省桐柏山に源を発する淮河は全長僅か 1000km にすぎないが、その流域は河南、安徽、江蘇、山東、湖北の 36 地区（市）、182 県（区）を流れ、26.9 万平方キロメートルの流域面積を有し、1.51 億人の人口がある。全国の 8 分の 1 の耕地を占めるこの土地は全国の 6 分の 1 の食料を生産する。

1978 年には肅県には一つの製紙工場だけしかなかったが、1992 年、政府が小製紙を支持する政策を進めたので、肅県の小製紙企業は 120 余まで急速に増えた。大量の農村余剰労働力を割り振り、工員数は 6000 人余に達した。

小製紙企業がもたらす廃水は 1200 万トン、COD は 4 万トン、SS は 3.5 万トンに達した。すべての河川、用水路は腐敗し悪臭を発生し、蚊や蠅が繁殖し、魚やエビは絶滅した。1995 年 9 月、国务院の第 2 次淮河流域環境保護執法検査現地会は、1996 年 6 月 30 日以前に、淮河沿岸 5000 トン以下の小製紙工場は全て閉鎖する事を命じた。

淮河沿岸 4 省は迅速に対応し、各省は全て、取り壊す設備、「地球釜」の廃止、石灰池の取り壊し、電力のカット、工商局の営業許可の取消、銀行の貸付の取消の明確な閉鎖基準を提出した。河南省政府は更に 17 の市の指導者と、期間内に任務を完了出来なかった主要指導者は抜擢しない、表彰しない、榮譽の称号を授与しないとの目標責任状を締結した。これにより淮河流域併せて 1111 の小製紙工場を閉鎖し、汚染負荷 15%を削減した。

小製紙工場の問題は概ね解決したが、その他の工業汚染と生活污水は依然として淮河を汚染にしている。

## 1-3 法制度・組織の状況、実効性の担保

### 1-3-1 法制度の状況

我が国では、河川法をはじめとして、河川関連法として特定多目的ダム法、砂利採取法、海岸法、水防法等がきめ細かく整備されている。

アジアモンスーン地域諸国では、背景の多様性と急激な社会変化によって最適な水管理を模索している国々が多く見られる。一方、地域が有する歴史的背景から、水管理を一元的に実効ある形で実施している国は少ない。比較的整った法制度を持つ国もあるが、多くの国では法制度が整備されていないか、整備されていても極めて貧弱な場合が多い。観測・モニタリングを継続的に行っている国は少なく、そのことが問題を実証的に解明して最適な法制度を構築することを更に困難にしている。このため、河川水の不法取水、河川敷の不法占拠、ずさんな河川管理、河川へのごみ投棄等、河川の利用、管理面のみならず、衛生、景観等の環境面にも多くの問題点を顕在化させている。

参考文献-社団法人国際建設技術協会：平成 11 年度建設技術移転指針策定調査（都市河川）報告書、平成 12 年 3 月

<事例>

#### ◆マレーシアの法の運用

マレーシアでは河川敷地と河川水に関しては水法によりスルタンの所有に属し、実質は州政府の管理下にある。しかし、その業務は財産管理的な内容であり、河川管理者としての日常的な維持管理は為されているとは言い難い状況である。このことは全体的に、河道・河川敷地の荒廃、無秩序な河川利用、無制限の取水・砂利採取等の事態を招いている。

参考文献-国土技術政策総合研究所：平成 15 年度アジアモンスーン地域諸国における水問題と法制度に関する基礎調査業務報告書、平成 16 年 2 月

#### ◆タイの法の運用

国家水資源委員会が、総合水法である「Water Law」を 1997 年に策定したが、関係省庁の反対でいまだに制定されていない。

現在は、各行政機関が定めた法令がおのおの機能しており、その中心は国営灌漑法・民営灌漑法である。水資源開発は灌漑・発電・上水道とそれぞれの立場で進めており、相互の調整はその都度委員会が設けられているが、調整の指針となる制定法はない。その他、地方の慣習法も水利用に関して重要な役割を果たしている。

#### ◆インドネシアの法の運用

インドネシアでは、統合的水資源管理を内部目的化した「水資源法」が 2004 年 9 月を目標に策定されているが、これまでは「河川に関するインドネシア共和国政府規則」（1991 年法律 35 号）に基づき河川行政が実施されてきた。この政府規則はわが国の河川法に相当するもので、河川は国家によって統制され、河川管理は政府によって実施されるという原則を明確に規定している。さらに、関連法令としては水資源の管理に関する大統領布告、水管理に関する政府規則、河川地域区分に関する公共大臣規則等がある。この政府規則はわが国の精緻、厳密な河川法とくらべると非常に大まかであるが河川の管理に関する公共事業大臣の責務と権限、許認可にかかわる条項、計画の策定を定めた条項等を明確に規定している。しかしながらこの規則を実施する際に、具体的手続きをさだめた施行令、施行法、施行規則等がないこと、さら

に管理のための組織が未整備等の理由から十分な管理が実施されているとは言い難い。

#### ◆フィリピンの法の運用

フィリピン国には、国家水資源委員会が制定した河川法としての“Water Code of the Philippines”が存在する。しかし、河川用地内の居住を不法とみなさないとするスクウォッターに有利な法律(Lina Law)も並存し、これを盾にスクウォッターが居住の権利を主張し、治水事業の停滞を招き洪水問題の深刻化につながっている。

参考文献-社団法人国際建設技術協会：平成 11 年度建設技術移転指針策定調査（都市河川）報告書、平成 12 年 3 月

表 1-3-1 アジアモンスーン地域の水に係る主な法制度

国名	法制度とその概要
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 中華人民共和国水法(1988 年施行、2002 年改正) <ul style="list-style-type: none"> <li>・水法は全体的な視点から、水管理、治水、水利用の原則を定め、利水と災害防止の結びつけを実現し、上下流、左右岸、各地域、各部門間の利害を調整することを目的として、水に係る個別の法律や法規の制定のための根拠を提供。</li> <li>・2002 年には経済発展および人口増加にともなう水需要の増大を背景として、水資源管理の一元化を強化するために改正。</li> </ul> </li> <li>■ 洪水防止法(1998 年施行) <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然災害防御業務の規範化に関する中国初の法律。</li> <li>・この法律に基づき、水防時および平時における国や地方レベルの行政管理責任が明確になり、湖の開墾、河岸の占用、河道の閉鎖、河砂の開発を厳しく禁止することが可能となり、河床の障害を排除し、河川と湖を強化し、洪水が発生しやすい地区に対する管理を強化することも可能となった。</li> </ul> </li> <li>■ 中華人民共和国水土保持法(1991 年施行) <ul style="list-style-type: none"> <li>・水土流出処理を強化するための法的根拠</li> </ul> </li> </ul>
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 河川法(1999 年改正) <ul style="list-style-type: none"> <li>・法定河川を対象として、管理区域の範囲を設定、河川に関する計画と工事、行為制限、費用負担と収益配分などを規定</li> <li>・法の目的に「環境」を追加</li> </ul> </li> <li>■ 小河川整備法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・法定河川以外の河川(小河川)を対象として、小河川の整備と行為制限を規制</li> </ul> </li> <li>■ 特定多目的ダム法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・多目的ダムの建設、管理に関する事項を規定</li> </ul> </li> </ul>
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Water Code(1976 年公布) <ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての水資源は国家に帰属</li> <li>・全ての水資源に関して所有権を設定する事はできない</li> <li>・水資源の利用及び開発は政府の許認可が必要</li> <li>・水資源の利用、開発、保護、保全は国家水資源委員会の規定に従う</li> <li>・水資源の利用・開発政策は国の水需要動向を勘案して決定</li> </ul> </li> </ul>
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水資源法(2004 年) <ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源法は 1974 年の「灌漑・水資源に関する法律第 11 号」に代わるものとして、2004 年 2 月インドネシア国会において可決。</li> <li>・この法律は、水資源管理に関する取り決めに総合的に盛り込みつつ、包括的に策定されている。水資源には様々なセクターの利害や行政上の境界をまたがる流域が関係すること、また、水資源が地域社会の基本的な生活ニーズであることを鑑み、この法律は、政府機関が非政府機関を問わず、利害関係者の代表が参加する水資源調整機関の設立要求を決定する。</li> <li>・調整機関は、必要に応じ、国家レベル、地方レベル、自治体レベルで設立される。この調整機関の設立により、水資源管理分野の当局、機関、地域社会や、水資源関係者の様々な利害が、特に水資源管理に関する政策や戦略の策定において、調整されることが期待されている。</li> <li>・この任務の実施にあたり、調整機関は、政府(この場合、水資源を司る省庁)の指導を受けることになる。</li> </ul> </li> </ul>
マレーシア	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水法 (1920 年) <ul style="list-style-type: none"> <li>・河川に関する基本的な法で、河川に関する財産権については、「州の河川内全ての資産及びそのコントロールは、唯一当該州のスルタンに付せられた権限である」と明記されている。</li> </ul> </li> <li>■ 土地基本法 (the National Land Code: Act No.56 of 1965) <ul style="list-style-type: none"> <li>・土地の所有等を規定する法</li> <li>・河川の区域(河川リザーブ)が多くの河川で法的に確定されておらず、河川リザーブを法的に指定し河川区域として管理</li> </ul> </li> </ul>

シンガポール	<ul style="list-style-type: none"> <li>■公益事業法（2001年） <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境・水資源省公益事業局の機能、権限、義務等に関する規定や、水供給事業を実施するにあたっての基本的な事項を規定した法。</li> <li>・水道事業については公益事業局以外が行なうことを禁じている。</li> </ul> </li> <li>■下水・排水法（1999年） <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水、排水、水資源の保全等について定めており、水資源の保全の章では、取水施設の建設および取水（海からの取水も含む）については公益事業局の許可が必要となっている。</li> <li>・取水施設の建設および取水の規定に違反した場合には罰則が課せられる。</li> </ul> </li> </ul>
タイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■河川および水利計画に関わる法律(2006年現在未施行) <ul style="list-style-type: none"> <li>・1993年、国家調査委員会法制部(仮称)(Law Section of the National Board of Research)が総合水法である「河川および水利計画に関わる法律」の草案を1993年に策定したが、関係省庁の反対で未だ制定されていない。現在は、各行政機関が定めた法令が各々機能しており、その中心は国営灌漑法・民営灌漑法である。水資源開発は灌漑、発電、上水道が各々の立場で進めており、相互の調整はその都度委員会が設けられているが、調整の指針となる制定法はない。その他、地方の慣習法も水利用に関して重要な役割を果たしている。</li> </ul> </li> </ul>
ラオス	<ul style="list-style-type: none"> <li>■水及び水資源法（1996年） <ul style="list-style-type: none"> <li>・水源の種類・貯水池に関する調査・決定、水及び水資源利用、水及び水資源の保護、水利用に関する権利・義務、水害防御・防止</li> <li>・水・水資源の利用、防御、保護、開発に関する国際協力等</li> </ul> </li> </ul>
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> <li>■水資源法（1998年） <ul style="list-style-type: none"> <li>・量、質、地表水および地下水を始めとする水資源への総合的な統合された取り組みが提示</li> <li>・水資源計画と管理に対する河川流域の取り組みも提示</li> <li>・水利権の概念については述べられている。</li> <li>・水質汚染への補償など、水を消費する者への金銭的義務</li> </ul> </li> </ul>

### 1-3-2 水管理組織等の状況

わが国では、河川法に基づき、国土交通大臣、都道府県知事に管理者が明確に分担されている。国土交通省の出先機関として地方整備局等があり、その下に多くの河川事務所、管理事務所等が配置され、河川事業の執行を担当している。

アジアモンsoon地域の開発途上国の行政制度、管理体制は、日本の国土交通省のような河川行政の執行者、河川管理者として、河川に関する所管行政を一元的に担う機関はないと思われる。途上国においては、国の河川の位置付けにより組織構成も様々である上に、一般的には多くの機関が複雑に関連することとなり、分野間の調整が十分図られていない場合、実施されるプロジェクトはバランスを欠いたものになってしまう。

参考文献-社団法人国際建設技術協会：平成11年度建設技術移転指針策定調査（都市河川）報告書、平成12年3月

<事例>

#### ◆タイの河川管理組織

タイでは洪水の問題を流域全体及び総合的に取り扱う機関が現在のところ設置されていない。この状況から上記の洪水対策に関わる問題等が生じている。

関係機関の役割分担として、農地の洪水対策は王立灌漑局（RID: Royal Irrigation Department）、バンコクの洪水対策はバンコク首都圏庁（BMA: Bangkok Metropolitan Administration）さらに、主要都市の洪水対策は内務省公共事業局（PWD: Public Works Department, Ministry of Interior）となっている。この結果、上流部での農地や都市に対する対策が下流に影響を及ぼすといった問題が生じている。

これに対処するために、関係機関の調整を行い、洪水被害軽減の対策をより効率的に実施するために、河川流域委員会の設置が必要と考えられる。

#### ◆マレーシアの河川管理組織

マレーシアの河川に関する行政は、複雑で多くの官庁にまたがっており、総合的に主体となり得る機関はまだないというが良い。河川に関しては、河川事業について農業省灌漑排水局で、水質は環境局、河川水と河川敷地は州に属し管理は州政府であることから、河川事業者と河川管理者の一体化が強く望まれる。また、水資源に関しては、上工水は公共事業局、水力発電は国営電力公社、農業利水は農業省、水資源評価は省灌漑排水局、全体政策は経済企画局と様々な官庁が関連しているが、官庁間の調整が為されていないのが実情で水資源行政を一元的に行う機関の設立が強く望まれる。

#### ◆インドネシアの河川管理組織

インドネシアの河川行政組織は、わが国の国土交通省と農林水産省を一つにしたような組織である公共事業省を主として水資源総局によって進められていた。このようなことからインドネシアの場合には、河川行政は比較的理解しやすく、開発途上国の中でも河川行政とりわけ都市河川行政とその事業実施体制が比較的一元的に整備されているといえる。1999年に実施された行政改革で、公共事業省は住宅・人間居住国務大臣府とともに、政策立案や長期計画作成に関する業務を担当する公共事業国務大臣府と、各事業の実施及び地方開発を担当する居住・地域開発省の2つに再編された。新組織は従来のセクター別の組織ではなく各セクターにまたがった編成となっており、今後の動向が注視される。

参考文献-社団法人国際建設技術協会：平成11年度建設技術移転指針策定調査（都市河川）報告書、平成12年3月

### 1-3-3 ガバナンス・合意形成

総合的な水管理に欠かせない視点は、河川流域全域に生活している人々の意思の反映である。一つのプロジェクトを立案、計画する際に、当該河川流域の住民のみならず、すべての利害関係者の意見、要望をできる限りそのプロジェクトの意思決定プロセスに反映させることが必要であり、できるだけ早期の段階から幅広い参加を実現すべきである。実現に向けて、もっとも重要な視点は、流域全体の住民の水管理に対する理解をどのようにして深めていくかにかかっていると考えられるので、まず、途上国の異なる文化、宗教、風習を十分理解することから、時間をかけて取り組まなければならない。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002年1月

#### <事例>

##### ◆タイ：コク・イン・ナン導水路建設問題

タイ北部の、ラオス、ミャンマー国境付近に計画されているコク・イン・ナン導水路は、トンネルおよび開水路によりメコン河支流のコク川およびイン川から、チャオプラヤ川の支流であるナン川に導水するものである。

周辺住民はこの計画に対し不信感をもっており、導水路建設に伴う環境影響低減策についても疑問視している。

#### ◆中国：三峡ダムに関する議論

三峡ダムには中国国内で様々な議論があり、以下の点からダムの有効性について疑問視する声もあがっている。

- ・ 洪水防止

三峡ダムは長江の中・下流域洪水を防止する上で特に重要な役割を果たすとされているが、実際の洪水は上流・中流・下流のそれぞれに起因する。三峡ダムは単に上流域の洪水を制御することしか出来ず、中流・下流の支流の洪水は制御できないと考えられている。

- ・ 堆砂

長江の年間の土砂搬送量は世界の大河川のうちでも、黄河、ブラマプトラ川、インダス川に次いで、第4位に位置している。1981年と1984年には、年間流量は多年的な平均値に近いのであるが、年間土砂搬送量は、多年的平均値をそれぞれ70%と30%も上回っており、増大傾向を示している。このようなことより、三峡ダムでは貯水池の耐用年数、下流への土砂流送の遮断による浸食の問題と、貯水池上流端の背砂現象による洪水時の水位上昇を伴った周辺村落への影響等の問題があげられている。

- ・ 地滑り

ダム貯水池の両岸には、地滑りによる崩壊の潜在的可能性のある地帯が、214箇所もある。貯水が完了した後は、こうした脆弱地に水が浸透し、地滑りが発生する可能性が指摘されている。

### 1-3-4 モニタリング施設等の整備状況

水文観測の継続とデータの整理・蓄積は、地道であるが、あらゆる河川計画策定に欠かせない基本的な作業である。しかし、JICA や各国機関の援助で供与された雨量計、水位計等が、日常の保守、点検のための人件費あるいはスペア用紙を購入する資金がない、あるいは供与された機材が、ハイテクを駆使した最新式の機器であるばかりに、かえって修理費用が高くてまかなえない等の理由で放置され、動かなくなっている例は多い。

参考文献-社団法人国際建設技術協会：平成11年度建設技術移転指針策定調査（都市河川）報告書、平成12年3月

#### <事例>

##### ◆タイ：チャオプラヤ川流域雨量観測ネットワーク

チャオプラヤ川流域の雨量観測ネットワークは約600の観測からなる。これらの半数は農業・協同組合省灌漑局が運用し、残りの半数を運輸通信省気象局が運用している。さらにこの他の機関もいくつかの観測所を運用している。

灌漑局の観測所のほとんどはナコンサワンから下流のデルタ地帯に偏った、灌漑施設付近に設置されている。気象局の観測所はナコンサワンの上下流にほぼ均等に設置されている。この結果、約400の観測所は約50,000km<sup>2</sup>の地域を含む下流域に集中し、約200の観測所で約110,000km<sup>2</sup>の上流域を担当する。

ナコンサワンから上流域の観測所のほとんどは通信機能がなく、したがって計測データを短時間で収集

することは困難である。一方、ナコンサワンから下流域の約 100 の観測所では通信機能をもっている。しかしこれらは灌漑管理利用され、チャオプラヤ川の洪水予測には使われない。

以上の雨量観測所のほかに気象局はバンコックとチェンマイに 2 基レーダー雨量観測所を備えているが、この観測結果は流域の平均雨量の定量的把握ではなく、降雨の定性的分析に使用されている。

### 1-3-5 民営化等

民営化は、多くの途上国の主要都市で進んでいる。経営が安定したという情報もある一方で料金が払えず貧困層がサービスを受けられない、水道利用者が増えないために経営も安定しないという例や下水道料金を住民が支払わず、経営が成り立たなくなって国が買い戻すといった事例、水質等のサービスの質が下がったと言う報告もある。民間の効率的な経営にゆだねるにしても上下水道事業は公共性が強く、料金の適正化、貧困者対応、水質の安全性の保持など政府の監視や規制が重要であり、政府機関の弱い途上国での民営化には注意が必要である。

一方、近年「フルコスト・プライシング」「参加型水管理」などのキーワードのもとで受益者からの料金徴収や住民による水管理委員会組織を重視するアプローチが盛んに取られている。しかし、一般論として適切と思われるアプローチであっても、同一の手法を画一的に異なる地域に適用すると失敗のリスクが高まる。

また、多国間援助機関がアジアの農民に対して農業用水使用料を賦課しようとして反発を招いている事例があるが、水田のもつ多面的な効果を考慮し農民だけでなく国民全体でコストリカバリーすべきという考え方もあり、フルコスト・プライシングのアジアへの適用には慎重を期すべきである。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002年1月

<事例>

#### ◆マレーシア：水供給の民営化

世界銀行を始めとする国際金融機関が途上国に対する融資の条件として、「構造調整プログラム」の実施を求めている。これは、貿易の自由化や公共セクターの民営化、規制緩和を通じて「小さな政府」を目指すものである。これにより、公共セクターの支出が削減し、その分を国際金融機関への返済に充当可能となる。

2002年、セランゴール州水道局が水道料金の支払いが滞っている世帯や企業施設への給水を止めるという措置をとった。セランゴール州水道局は50万を上回る水道利用者が滞納している約6,100万ドルを回収することを決定した。これは水を供給する3つの企業が抱えている約2億3,000万ドルを早急に返済しなくてはならない為である。

そもそも滞納の原因として、水道料金の上昇が挙げられる。1994年にセランゴール州水道局の民営化が始まって以来、天井の見えない上昇が続いている。前回2001年4月の値上げでは、家庭用水道料金は

35.7%も上昇した。マレーシアでは国内の水道局すべてを民営化する提案がなされている。

#### ◆タイ：灌漑用水の有料化

アジア開発銀行と日本の国際協力銀行が協調融資している、農業セクタープログラムローンの融資条件に定められている灌漑用水の全面有料化が、零細農民の非難を受けている。有料化によって、資金のあるものが水を優先的に使えるようになり、零細農民はより厳しい生活を迫られるという理由である。2000年5月にチェンマイで開かれた第33回ADB総会でも、全国各地の農民が集結して、この融資条件の撤廃を求めた。

## 1-4 アジアにおける最適な水管理構築の方向性

### 1-4-1 持続可能な管理制度の構築

組織に関しては、かなりの国において国レベルの一元的管理（または調整）機構が設立されつつあるが、まだ十分機能している国は少なく、その強化に向け努力が払われている（フィリピン、ベトナム、ラオス、タイ等）。

流域レベルでも、流域毎に流域管理組織が設立されつつあるが、実際に設立されている河川は少ない。また設立されている場合でも、メンバーが政府関係機関代表のみに限られ、実態として住民参加型でない場合もあるため、多くの関係者が一体感を持って参加する水管理を目指す必要がある。

法律に関しては、近年流域水管理にかかる立法が世界的に進みつつあり、アジアモンスーン地域の国々も例外ではない。法律の制定は、流域計画の作成、組織の整備、情報システムの整備等を適正、確実に実施するためにも必要である。

日本は、河川法を中心として、流域管理に関して100年の経験を有し、世界でも進んだ成果を上げているが、日本の現在の姿が開発途上国にすぐに適用できるとは限らない。明治以来、日本はアジアとは異なる文化の所産であるヨーロッパの法制度を継受してきたが、アジアにはもともと欧米人のもつ沿岸権的な発想はなく、水を公共のものとして共同体的に利用する伝統があったため、安易に西欧型の法律を模倣するとかえって社会に混乱を招く恐れがある。日本の辿った発展過程を踏まえ、各国の社会規範や実情と乖離した法制度を単に移植しても機能しないという認識のもとに、地域固有の法制度の存在を尊重して、地域の慣習法に十分配慮した上で、法整備を支援しなければならない。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002年1月

### 1-4-2 総合的な流域管理の実践

アジアモンスーン地域の各国は、流域を単位とする総合的な水管理に向け流域計画の作成、組織・法制度の整備などに取り組んでいるが、水問題の複雑さ、利害の対立、人材の不足等から多くの困難に直面している。しかも、我が国の場合は過去長年にわたり水管理

方式を形成してきたが、開発途上国の場合は、水問題が短期間に凝縮して発生しており、これに対し経験の蓄積がないまま早急な対応を迫られている。

我が国の水管理は、我が国の各時代の社会・経済状況を反映しながら形成してきたものではあるが、西欧とは異質の自然条件と文明をもつアジアモンスーンの開発途上国には馴染み易い方式である。従って、我が国の経験を生かしつつ各国の実情に配慮しながら、アジアモンスーンの開発途上国の水問題への取り組みを積極的に支援すべきである。

例えば、河川伝統技術においては、自然の力と調和、低廉な維持管理コスト、地域住民の主体的な参加等の特徴が見直されている。これらの特徴は開発途上国のニーズにも十分に応え得るものであり、メコン川においても日本の伝統技術である粗朶沈床や水制工の応用にかかる技術協力が実施されているところである（ただし、伝統技術といえどもそのまま開発途上国に移転できるものではなく、現地の状況に合わせて改善されなければならない）。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002年1月

### 1-4-3 情報システムの整備

水文・気象情報（水位、流量、雨量）についてはすでに多くの河川で収集・公表されているが、その他の様々な流域情報については、まだ一元的に収集し、提供・活用する体制が整った河川は少ない。流域内の水資源の統合管理はもとより、関係組織及び住民が協調しつつ望ましい流域管理を行うためには、多様な河川情報・流域情報の提供と活用が基本的に重要である。

開発途上国では水質汚濁問題を科学的に把握する環境モニタリング、水質モニタリング、生態系モニタリングが確立されていない国が多いため、的確に問題に対応するための政策・戦略が不十分である。先進国同様、定期的にこれらのモニタリングを実施すべく、環境担当部局の組織・制度全般の強化が求められている。

また、水質モニタリングを通じ、水質の異変が発見されたときには、行政機関が速やかに発生源調査を実施し、発生源を確定することができるように、工場の立ち入り検査制度を法的に確立し、調査体制を整備することも重要である。

参考文献-国際協力機構：水分野援助研究会報告書、2002年1月