

中国の水資源問題について

— 問題点の整理と改善の方向性 —

研究員 王 雷軒

〔要 旨〕

- 1 世界の多くの地域では水需給の逼迫や水汚染が深刻な問題となっており、21世紀は水紛争の時代になるといわれている。特に13億人以上の膨大な人口を抱え、高い経済成長を続ける中国では、水資源問題が深刻化している。本稿では、中国の水資源問題を整理すると共に、その問題を改善するためのいくつかのポイントを考察し、水資源問題の今後を展望した。
- 2 地表水と地下水を含めた中国の水資源総量を見てみると、中国が最大限利用可能な水資源総量は2.8兆km³/年、ブラジル、ロシア、米国、カナダに次いで世界第5位で、決して少なくない。しかし、人口が多いため、年間一人当たりの水資源量は約2,000m³と、世界平均水準の4分の1程度で、国連開発計画（UNDP）が定める水ストレス状態に迫っていると言える。
- 3 中国の水資源問題を整理すると、まず、水資源そのものの地域別の分布、また季節による分布は不均衡が著しいという点がある。次いで、水利用量の増大と共に、主要河川の水質汚染が一向に改善されていない点である。さらに、農村地域での水資源問題として、先進国に比べて中国の農業灌漑用水の利用効率の低さ及び安全な飲用水を確保できない農家が多く存在するという点が挙げられる。
- 4 水資源問題の改善に向けて、以下の点に取り組むことが重要となる。まず、水資源分布の偏在を緩和するため、環境や地域住民の強制移転問題に十分に配慮しながら、「南水北調」という大きなプロジェクトを推進していく必要がある。また、中国の灌漑用水の有効利用係数は、先進国に比べて低く、引上げ余地は十分あるといえる。さらに水汚染規制の強化によって都市部の工業廃水の処理率が高められてきたが、今後、農村地域での規制強化が一層求められる。
- 5 中長期的に慢性的な水不足の実態が続く可能性が高いと見られる。深刻な水汚染から大切な水源を保護し、水利用効率の向上を目指し、節水型社会の構築が重要であろう。そして、水資源問題の改善に中国自らの努力が最も重要であるが、世界的に見てもレベルが高い水環境整備や水処理技術をもつ日本を含め、国際社会からの協力や支援も必要不可欠であろう。

目次

はじめに

1 中国の水資源とその問題点

(1) 中国の水資源の概況

(2) 中国の水資源問題

2 水資源問題の改善に向けて

(1) 「南水北調」プロジェクトなどの水源開発

(2) 水資源利用効率の向上

(3) 水汚染規制の強化～農村地域での規制強化が一層求められる

3 水資源問題の展望

(1) 慢性的な水不足が続く可能性が高い

(2) 節水型社会の構築へ

おわりに

はじめに

水は、生命や環境の維持に不可欠であることは言うまでもないが、食料、産業、エネルギー、衛生などの多様な領域と関係しており、持続可能な社会・経済を構築する上で不可欠な資源である。

しかし、世界の多くの地域では水需給の逼迫や水汚染が深刻な問題となっており、21世紀は水紛争の時代になるといわれている^(注1)。特に著しい経済成長を続ける中国では、水資源問題が深刻化している。

このような問題意識のもとで、中国の水資源問題とはどのような問題であるかを整理するとともに、水資源問題の解決のためのいくつかの重要なポイントを検討する。さらに水資源問題の今後を考えてみたい。

本稿の構成は、以下の通りである。まず、中国政府が公表する統計資料を利用しながら、中国の水資源の概況を紹介し、水資源問題について整理する。次に、これらの水資源問題の解決に向けての取組みを考察し、特に、灌漑用水と飲用水を含む農村地

域の水資源問題を重点的に論じてみたい。最後に中国における水資源問題の今後を展望していきたい。

なお、本稿では利用可能な淡水（地下水と地表水）を水資源として扱うこととする。

(注1) バーロウ・クラーク (2005)、小寺 (2010) が詳細に述べている。

1 中国の水資源とその問題点

中国の水資源を述べる前に、水需給に関する逼迫の程度（水ストレス）を評価する指標を紹介しておく。国連開発計画（UNDP）が発表した「Human Development Report 2006」によると、1人当たり1年間の水資源量が1,700立方メートル（以下、 m^3 ）を必要最低ラインとして設定し、これを下回った場合には水ストレス状態にあるとされる。さらに1,000 m^3 を下回った場合には「水不足」の状態、500 m^3 以下が「絶対的な水不足」の状態と呼ばれている。以下では、この指標を利用しながら中国の水資源の概況を紹介するうえで、水資源問題を整理していく。

(1) 中国の水資源の概況

地表水は河川、自然湖沼、ダム湖にある水資源であり、地下水は土壌・岩石間隙中の水資源を指しているが、ここで地表水と地下水を含めた中国の水資源総量を見てみよう。中国の年平均降雨量は645mm、世界平均（807mm/年）を下回り、また日本（1,668mm/年）のおよそ3分の1である。総降雨量に換算すると年間6.2兆 m^3 （国土面積960万 $\text{km}^2 \times$ 年平均降雨量645mm）になる。この総降雨量から蒸発散量を差し引くことで中国が最大限利用可能な水資源総量は2.8兆 m^3 /年であり、ブラジル、ロシア、米国、カナダに次いで世界第5位となる（第1表）。

中国国家统计局の数値によると、水資源総量は、大きな変動をしながらも1999年から2009年にかけての期間において年平均2.6兆 m^3 で推移している。水資源総量のうち、河川や湖沼などの地表水は、2.3兆 m^3 、地下水は0.7兆 m^3 で、両者の重複分を除いた09年の水資源総量は2.4兆 m^3 である。中国は人口が多いため、年間一人当たりの水資源量は約2,000 m^3 であり、世界平均水準の4分

の1程度にすぎない（第1表）。また、第1図からは、1人当たり水資源量は変動しながらも減少傾向にあることが見て取れる。これは中国の1人当たり水資源の乏しさを示しており、前述の水ストレス状態に迫っていると言えよう。

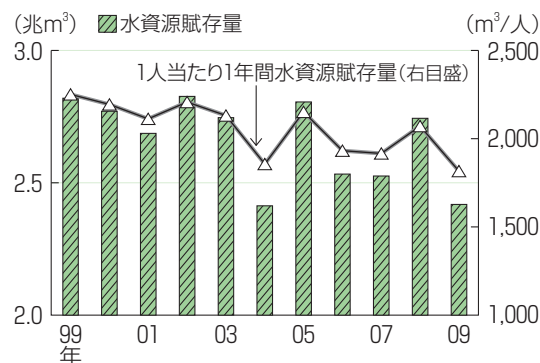
中国の水資源はほとんど地表水からなるが、地表水の大部分を占める河川の概況を見てみよう。中国には流域面積が1,000 km^2 を超える河川が1,500本以上あり、このうち長江（ちょうこう）、黄河（こうが）、松花江（しょうかこう）、遼河（りょうが）、珠江（しゅこう）、海河（かいが）、淮河（わいが）が中国7大水系とされている。こうした主要河川の多くは、中国西部の青海省やチベットに端を発し、東部に進んで太平洋へと流れ込んでいる。中国第1の河川は世界3大河川の1つでもある全長6,300kmの長江である。その流域面積は181万 km^2 におよび、本流から海に流れ込む水量は年間9,500億 m^3 に上る。次いで第2の大河は流域面積75万 km^2 、全長5,464kmの黄河である。

第1表 世界からみた中国の水資源

国名	人口 (千人)	平均 降水量 (mm/年)	水資源量 (兆 m^3 /年)	1人当たり 水資源量 (m^3 /人・年)
世界	6,728,491	807	53.7	7,979
ブラジル	191,972	1,782	8.2	42,886
ロシア	141,394	460	4.5	31,883
アメリカ	311,666	715	3.1	9,847
カナダ	33,259	537	2.9	87,255
中国	1,344,919	645	2.8	2,112
日本	127,293	1,668	0.04	3,378

資料 国土交通省『平成23年版日本の水資源』から筆者作成

第1図 中国の水資源賦存量と1人当たり年間水資源賦存量の推移



資料 中国国家统计局, CEICデータから筆者作成

(2) 中国の水資源問題

a 水資源そのものの問題点：水資源分布の不均衡

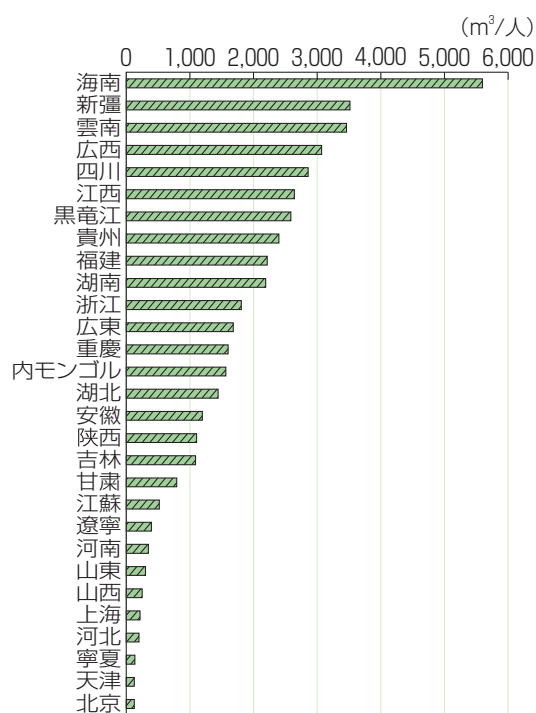
中国水資源の地域的な分布は不均衡が著しい。中国大陸には31の省・直轄市・自治区があるが、行政区画ごとの水資源総量では、チベット自治区が最大で4,029億 m^3 であり、最少である寧夏回族自治区の8.4億 m^3 の480倍にも達している。経済発展が著しい沿海部にある広東省のように水資源が全国第3位で比較的豊富なところもあるが、政治の中心である北京そして最大の経済都市である上海は、それぞれ22億 m^3 、42億 m^3 で下位に位置している。上海市と江蘇省を除き、中国の主な水不足地域はほとんどが北部地域であり、南に行くほど水資源が豊富であるのが特徴である。その北部地域（特に遼寧省、北京市、河北省、山西省、山東省、河南省など）では地表水源が乏しく、地下水の利用割合が高くなっており、北京市では約60%、河北省では約80%となっている（王浩(2007)）。

また、降雨量の季節偏在が著しい。南部地域では雨季の4～7月期の4か月間に年間降雨量の6割が集中し、北部地域においても雨季の6～9月期に同8割以上となる。地域別には、一般に、東南沿海地域から西北内陸地域に行けば行くほど降雨量が減少して、これに伴って水資源量も少なくなる傾向にある。最も降雨量の多い南部沿海は、1,600～2,000 $\text{mm}/\text{年}$ 、東部の長江デルタでも1,000～1,500 $\text{mm}/\text{年}$ と、北部地域では400～800 $\text{mm}/\text{年}$ 、西北内陸部では200 $\text{mm}/\text{年}$

以下、地域によっては50 $\text{mm}/\text{年}$ 以下と非常に乏しい状況にある。

さらに、行政区画ごとの1人当たり年間の水資源量を見ると（第2図）、北京市、天津市、上海市、山東省などの北部地域では絶対的な水不足（500 m^3 以下）に直面していることが分かる。一方、降雨量の多い海南省や雲南省などの東南地域では比較的水資源に恵まれている。北京市の一人当たり水資源量は126 $\text{m}^3/\text{年}$ と全国で最も少なく、非常に深刻な状況にある。最も多いチベット自治区では北京市の1,100倍以上にも達する。ところが、この1人当たりの水資源量は公式の人口統計に基づき計算されるものであり、それらに反映されない出稼ぎ労

第2図 中国の地域別にみた1人当たりの水資源量(2009年)



資料 中国国家统计局編『中国統計年鑑』2010年版から筆者作成

(注) チベット自治区、青海省の1人当たり水資源量はそれぞれ139,659 m^3 、16,114 m^3 と多いため、本図からは除いた。

働者の都市への移動を考えると、1人当たり年間の水資源量の地域間格差はさらに大きなものになると思われる。

このように、水資源の季節及び地域の偏在が、水害・干ばつの頻発発生、食料生産の不安定、水資源需給の逼迫などをもたらす大きな要因のひとつとなっている。とくに、水資源が不足している北部地域では、上中流域における過剰取水などで「黄河断流^(注2)」や黄砂飛散、過剰な地下水利用による地盤沈下などの被害が頻発している。一方、東南部地域では、降雨量の大部分は利用されずに海へ流出してしまうほか、集中豪雨や堤防施設の老朽化などによって、長江や珠江などではしばしば大規模な洪水が発生している。

(注2) 黄河下流では、最初に断流が記録された72年で19日に及んでおり、それ以降はほぼ毎年発生するようになった。特に97年には断流日数は206日にも及んだ。黄河の断流は水不足を引き起こし、流域での生活や生産活動へ深刻な影響をもたらすことになる。

b 水資源利用による問題点：水需要の増大と水汚染の深刻化

09年の水使用総量は5,965億 m^3 で、水資源総量に占める割合が2割となっている。このうち農業用水が3,723億 m^3 で全体の62.4%と大半を占める。また工業用水と生活用水がそれぞれ1,391億 m^3 （同23.3%）、748億 m^3 （12.5%）となっている。そして、都市部の緑化の実施に伴って近年生態保全などに使われる水需要量（生態用水）も増えている。

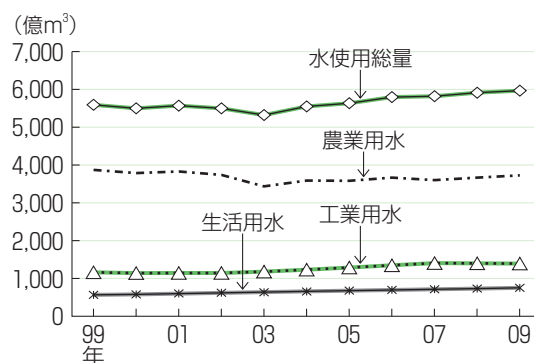
また、水使用量の推移を見てみると、膨大な人口を抱える中国では、工業化と都市

化の進展に伴い、水の使用は緩やかな増大傾向にある（第3図）。今後も高い経済成長が見込まれており、その結果、工業用水や生活用水の需要も増加し続けると考えられる。水需要の増加は、水資源の不足問題をもたらすだけではなく、都市生活廃水や工業廃水の排出増加による水質汚染も進行させてきた。

水需要の増大に伴って廃水総量は98年の395億トンから09年には629億トンへと年々増加している。特に生活廃水の排出量は工業廃水を上回っており、污水处理施設の不足に伴う未処理の生活廃水や工業廃水が河川や湖沼などに直接に流出している。その結果、河川の水質は工場廃水の排出による重金属や有害物質の増加、生活廃水による富栄養化によって悪化している。また、農業分野における農薬や化学肥料の大量使用、さらに郷鎮企業と呼ばれる農村部の中小企業から排出される污水によって農村部の水質汚染も深刻化している。

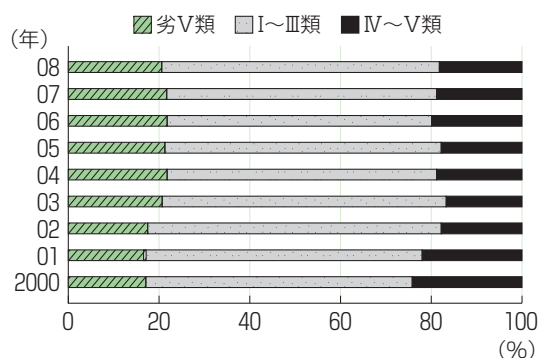
中国の主要な水源である7大水系の汚染状況を第4図に示した。この図が示すと

第3図 用途別から見た水使用量の変化



資料 中国国家统计局『中国統計年鑑』2010年版から筆者作成

第4図 中国の7大水系の水質変化
(2000年～2008年)

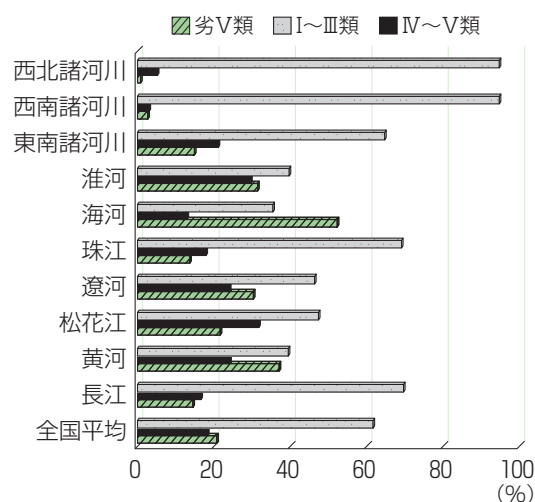


資料 中国水利部『中国水資源質量年報』各年版から筆者作成

り、I～Ⅲ類（水質が良好か、また軽度汚染で、生活飲用水レベルの水質）が2000年の58.7%から08年の61.2%へと微増に留まっている。また、Ⅳ～Ⅴ類（生活飲用水に適さず、農業用水や普通の景観用水に適用する水質）がここ数年改善傾向にあるが、劣Ⅴ類（基本的に利水機能を喪失した水質で、農業用水や工業用水のいずれにおいても利用できない）は20%前後で推移しており、依然改善されていない。

また、主要河川別に水質汚染の状況を見ると（第5図）から、河川により汚染の深刻さに大きな差異が見受けられる。各河川の観測点全体のうち、劣Ⅴ類が占める割合は、北京や天津を流れる海河で5割以上と重度な汚染状況にあり、黄河、遼河、淮河でも3割以上に上っており、中程度の汚染状況にある。一方、南部地域に位置する長江や珠江は飲用水に適用可能なⅠ～Ⅲ類が約7割を占め、汚染の程度が相対的に低く、水質が良好である。

第5図 主要河川水系別の水質比率(2008年)

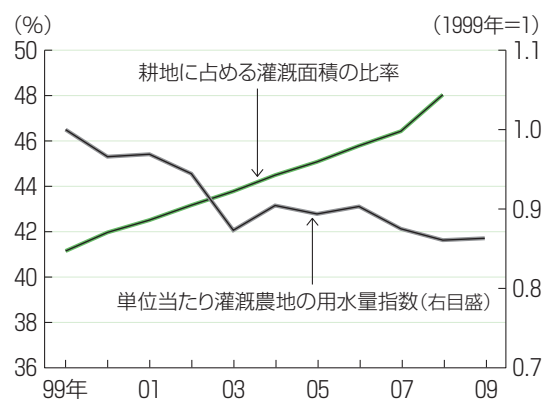


資料 中国水利部『中国水資源質量年報』2009年から筆者作成

c 農村地域での水資源問題：農業灌漑用水の低効率と飲用水の供給問題

農村地域での水資源問題は、農業灌漑用水の利用効率の低さと農村の安全な飲用水の供給問題として捉えることができる。まず、農業における灌漑用水の状況を見てみよう。灌漑農地面積は年々増加しており、近年、耕地全体の面積が減少したこともあり、耕地全体に占める灌漑面積の比率は緩やかに拡大している（第6図）。

第6図 中国の農業灌漑の状況



資料 中国国家统计局, CEICデータから筆者作成

一方、単位あたり灌漑農地の用水量は低下傾向にあり、農業灌漑用水の利用効率は高まっているものの、後述するように、灌漑施設の大部分はメンテナンスが不十分で老朽化が進み、水路の途中で多くの灌漑用水が漏れ、浪費されている状況にあると言われている。

もうひとつの問題は、中国農村の多くの農家が未だに安全な飲用水を飲んでいないことであろう。中国水利部の農村水利司が06年に発表した「全国農村飲水安全工程十一五規画」^(注3)では、04年末時点で当時の農村人口の34%にあたる3.2億人が安全な飲用水にアクセスできないとしていた。その規画に基づき、中国政府はここ数年投資規模の拡大を行ない、農村地域の飲用水給水の安全性を向上させたことにより、安全な水を飲めない人々は確実に減少してきた。しかし、中国水利部の『全国水利發展統計公報2010年』によれば、農村地域では現在でも約1億人が安全な飲用水を利用することができない状況におかれているという。

農村地域では上下水道など集中給水施設^(注4)からの飲用水の供給が増加しているとはいえ、いまだに井戸などの分散給水施設に依存している農村が数多く存在している。しかし、農村にある集中給水施設は、その規模が小さく、殆ど村レベルの施設であり、また、その多くが水源と水道管だけからなる簡易なもので、水処理や水質検査が実施されていないものも多い。また、分散給水施設も浅井戸が多く、湧き水や雨水、あるいは河川や溜池などから直接水を飲用して

いるケースが散見される。

安全な飲用水を供給できていないのは、中国政府が農村地域へのインフラ投資をそれほど実施してこなかったことに原因があらわれる。またフッ素やヒ素を多く含む地層があるなど自然地理的な要因以外に、処理されていない工業用水や生活用水の排出による河川、湖沼、地下水などの汚染によって引き起こされている部分も大きいと考えられる。

(注3) 中国の水利部は04年11月～05年6月にかけて、国家發展改革委員会等と、全国の県級政府を対象に、農村飲用水の安全状況にかかわる調査を実施、それをベースに『全国農村飲水安全工程十一五規画』を策定した。この五か年規画は、包括的に中国農村地域における飲用水源の改善を図ろうとするものである。なお、「規画」とは「計画」のことである。

(注4) 集中給水施設とは、200人以上の給水が可能か、あるいは1日当たり給水能力が20m³以上の給水施設を指す。一方、分散給水施設とは浅井戸や雨水収集施設などを指す。

2 水資源問題の改善に向けて

前述した水資源問題の改善に向けて、中国政府は様々な取組みを実施している。まず、水資源分布の偏在を緩和するため、「南水北調」という大きなプロジェクトに着手している。また、水需要の増大と水汚染の深刻化という課題に対処するため、水利用効率の向上や水汚染規制の強化に取り組んでいる。以下は具体的に政府の取組み状況やその課題について考察してみよう。

(1) 「南水北調」プロジェクトなどの 水源開発

中国の黄土高原地域では、特に水が不足しているため、その住民たちは雨水の貯蔵などによって生活用水の不足問題を解決しようとしている。また、天津・大連・青島などの沿海部都市部では海水淡水化による水供給が行われている。^(注5) このように、それぞれの地域の実情に沿って水資源の偏在に対応するための様々な取組みが行われている。特に北部地域の水不足を緩和するために、南部地域の水を運河で北部地域へ輸送する国家的プロジェクトである「南水北調」^(注6) が代表的である。

この事業は東部ルート（水源は長江下流の江蘇省揚州市）、中部ルート（水源は湖北省にある丹江口）、西部ルート（長江の水を黄河に引き込む）からなり、見込まれる総投資額は5,000億元（約6兆円）超、全工事の完成は2050年とされている。また、完成後は北京市、山東省、河北省の水使用量に相当する440～450億 m^3 の水を輸送することが可能なように設計されている（第2表）。西部ルートについては工事の困難性や資金面の制約などからまだ着手しておらず、東部ルートと中部ルートのⅠ期工事が行われているが、これまでの投資額は1,622億元であり、Ⅰ期工事完成後（完成予定14年）は183億 m^3 の水輸送が可能となる。

この壮大なプロジェクト

によって、中国水資源の地域的分布の偏在がある程度緩和され、北部地域の水不足がかなり改善されると見られる。しかし、多くの課題も抱えている。先に見たように、東部ルートの水源となっている長江の水質が比較的良好とはいえ、いくらかは汚染されているため、輸水沿線の水質汚染対策が必要となり、工事費用の更なる増大につながっている。また、地域住民の強制移転（中部ルートだけで、34.5万人の移転が必要となっている）による社会的な問題や生態環境の悪化などの問題も浮上している。

こうした水の調整は北部地域の水不足問題を和らげる手段であるが、水資源利用の効率を高めなければ、「南水北調」を実施しても水資源不足は完全には解消されないと見られるため、水の需要コントロールは依然として重要である。このためには、水資源利用効率の引上げに関する対策を講じることが強化されるべきであろう。

（注5）厳・張・屈・馬（2010）によると、中国は年に50億 m^3 の淡水を生産しているが、1 m^3 の淡水を生産するコストが5元（約60円）となっている。

（注6）「南水北調」は50年代に構想され、02年にその実施が決定されることになった。

第2表 「南水北調」プロジェクトの概要

	ルートの長さ (km)	設計上引水量 (億 m^3)	給水地域
全部	4,170	440～450	北部と中西部
東部ルート	1,857	148 (Ⅰ期:89,Ⅱ期:16,Ⅲ期:43)	山東省、河北省、天津市
中部ルート	1,421	120～130 (Ⅰ期:95,Ⅱ期:35)	河南省、河北省、北京市、天津市
西部ルート	1,072	170 (Ⅰ期:40,Ⅱ期:50,Ⅲ期:80)	青海省、甘肅省、寧夏回族自治区、陝西省、内モンゴル、山西省など

資料 王浩 主編(2007年)から著作作成

(2) 水資源利用効率の向上

水資源の効率的利用という視点からみれば、農業では灌漑用水の節水と工業では水再利用率の引き上げが重要となる。実際、第12次五か年計画（11～15年）に両者についての具体的な数値目標が盛り込まれている（第3表）。水利用量に占める農業用水の割合が6割以上であることから、以下では農業用水の節水の現状を検討し、農業灌漑用水における水利用の効率化が重要性をもつことを指摘しておきたい。

灌漑のためには多くの水が必要となるが、多くの灌漑システムでは、水は水源から農作物に至るまでいくつの段階で失われる部分がある。アジアでは、灌漑用水の20%は水源から灌漑農地に至る段階で、15%が圃場への送水段階で、25%が圃場で（注7）それぞれ浪費されているという報告がある。この場合、灌漑用水の60%が浪費分として失われ、農作物に利用されるのは残りの40%にしかならないことになり、全体の灌漑効率は40%ということになる。このような問題に対して圃場の平坦化、用水路の

整備や灌漑技術の向上などによって改善させることもできる。

中国では、灌漑用水の有効利用係数（水源から取水した水が実際に作物の成長に有効な灌漑用水として利用された割合を示すもの）という指標が利用されている。有効利用係数は05年の0.45から10年に0.50へと年々向上しているものの、先進国の0.7～0.8に比べて低く、利用効率を引上げる余地は十分あるといえる。仮にこの灌漑用水の有効利用係数を0.70まで引上げた場合、09年の農業用水量は3,723億 m^3 となるが、単純に計算すれば、節水量は745億 m^3 となり、「南水北調」設計上の引水量よりも大きい。

中国の灌漑用水の低効率の背景として、以下のことが挙げられる。まず、利用される灌漑水利施設の多くは人民公社時代に建設されたもので、老朽化や破損が進んでいるため、水漏れがひどく灌漑用水の利用効率を低くさせている。また、農村末端レベルでは灌漑水利施設への十分な投資や維持管理が行われていないのも実情である（注8）。最近では、かつて行われていたような地方政府

府が農閑期に農家を集め、集中的に当該地域の灌漑システムの修繕・改善などを行うことがなくなり、これが水漏れや非効率的灌漑が行われる原因の一つと見られている。

政府の動きとしては、90年代に水利部に属する中国灌漑排水発展センタ

第3表 第12次五か年計画での水にかかわる主要指標

主要指標	2010年	2015年	指標属性
工業付加価値単位当たり水使用量の低下率(%)	「36.7」達成	「30」	拘束性
農業灌漑用水の有効利用係数	0.50達成	0.53	予測性
主要汚染物質排出総量の削減率(%)			
COD(化学的酸素要求量)	「10」達成	「8」	拘束性
二酸化硫黄	「10」達成	「8」	拘束性
アンモニア性窒素		「10」	拘束性

資料 『第12次五か年計画要綱』から著者作成

(注) 1 「 」内は5年累計の伸び率。

2 拘束性指標とは政府が各種施策を講じることでその目標達成に責任をもつ公約である。予測性指標とは市場メカニズムなどを通じて達成を期待するものである。

一が設立され、灌漑区と呼ばれる法人をつくって灌漑用水の節水を推進してきている。09年の中国灌漑排水発展研究報告によると、全灌漑用水量の60%以上を占める大(注9)中型灌漑区の有効利用係数は0.450前後で小型(0.490)と井戸水灌漑(0.679)と比べて低くなっている。中央財政による投資総額の66%(202億元)が農村安全飲用水の供給施設の整備に使われたが、大中型灌漑区の灌漑システムの節水改造や新設にはそれほど投資されていないことが背景にあると考えられる。今後全体の灌漑効率を上げていくため、大中型灌漑区での投資規模の拡大が必要となるだろう。

実は、11年の「一号文件」である「中国共産党中央委員会・國務院による水利改革・発展を加速する決定」^(注10)では、①11年～20年の10年間で年平均水利施設の投資額を4,000億元以上(約5兆円)にすること、②11年からは政府の毎年の土地譲渡収益の10%(0.8兆円前後)を農業水利建設へ利用すること、が決定されている。

しかし、ハードウェアの整備だけではなく、農家の節水意識向上に対する指導普及や作目ごとの灌漑タイミングの適正化などのソフトウェア面を含めての水利用の合理化を進めていくことも重要となっている。たとえば、適正な水利施設の維持管理、農家などによる適正な水管理を行うと共に、灌漑施設の改良により無効放流を減少させること、さらには、圃場レベルにおける節水灌漑技術の開発・普及が必要とされる。

最後に、灌漑用水の節水を徹底させるた

めにはその動機付け(インセンティブ)が必要であり、末端の利用者が浪費せず効率的に利用する最も有効的な措置として、利用者から徴求する農業用水の利用価格の適切な設計とその厳格な実施が必要であろう。^(注11)なお、現状では農業用水の水使用料は徴収されていないケースが多々あるため、使用料を支払わなくてすむという状況が継続されるならば、節水効果が生まれにくいと考えられる。

(注7) 世界の灌漑と排水委員会(1995)。

(注8) 王(2011)『金融市場』3月号。

(注9) 大型灌漑区は灌漑面積が約2万ha以上の灌漑区のことであり、全国で420個以上がつくられている。灌漑面積が670～2万haの地区を中型灌漑地区と呼んでおり、5,200個以上がある。

(注10) 胡錦濤政権は、04年から7つの「一号文件」と呼ばれる中央政府の最も重要な政策指導綱要を打ち出してきた。これらの「一号文件」のテーマを振り返ってみると、すべて「三農問題」(農業・農民・農村問題)にかかわるものであり、いずれも「意見」(指導的な政策であり、必ずしも実行されるものではないと思われる)という形式をとってきた。しかし、11年の「一号文件」は、「意見」ではなく、「実施しなさい」という強い実行力をもつ「決定」に変更された。この変更からは、中国共産党と政府が水利の発展を強力に推進しようとする決意が見て取れる。

(注11) これまで農家の無償労働を通じて農業用水の費用負担は低く抑えられてきたこともあり、設定された農業用水価格がかなり低く、水使用料は徴収されていないケースが多々ある。09年の『全国水利発展統計公報』によると、農業灌漑用水の平均価格が0.07元/㎡、36大都市の工業用水と生活用水の平均価格がそれぞれ3.43元/㎡、1.77元/㎡となっている。

(3) 水汚染規制の強化～農村地域での規制強化が一層求められる

前述したように、多くの河川や湖沼などの水質は悪化し続けている。水資源問題の解決に向けてもうひとつの重要な側面とし

て、水汚染規制の強化も重要である。以下では政府の取組みを概観し、その課題を指摘しておきたい。

80年代以降、政府は、水汚染対策に関する法令や条例などを相次いで策定し、さらにこれらの法制度の改定や充実も図ってきた。具体的には、84年に「水污染防治法」(96年改定、08年改定)が制定され、また、経済や社会発展に関する政策の基本的な枠組みを示す第11次五か年計画(06年～10年)では、水質汚染物質(化学的酸素要求量、二酸化硫黄)の削減目標が5年間で10%削減と設定された。そして、第12次五か年計画(11年～15年)では、主要汚染物質排出総量の削減量の項目にアンモニア性窒素(水質汚染の重要な原因物質となっているため)の削減という項目が新たに追加された(第3表)。

これらの目標は中央と地方政府が達成する義務を負う「拘束性のある」ものであり、政府はメディアなどを通じて常にその重要性を強調する国家の最重要目標に指定されている。地方政府や環境保護行政部門も目標達成のために様々な措置を講じるようになった。^(注12) こうした取組みの結果、工業生産から排出する汚水の処理率は95年の55%から09年の92%へと向上している。これらの政策実施や目標管理のもとで、工業廃水による水質汚染は改善されていると言えよう。

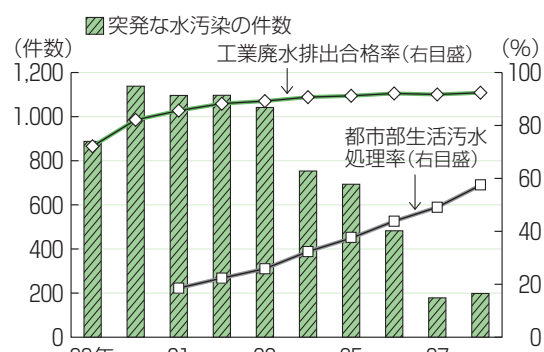
しかし、都市部生活污水(特に下水処理)の処理能力については向上したものの、09年で57%と、依然として低水準にある(第7図)。また、中国においても水資源問題は近年クローズアップされてきており、そ

の背景には、インターネット利用者の増加などに見られるような情報化社会になっており、突発的な水汚染の事故件数は減っているとはいえ水汚染問題が人々の心理に大きな影響を与えている。水資源問題の解決が遅れば、地域社会の不安定につながる可能性も高いと思われる。

さらに、中国の環境行政部門は、大都市を中心に污水处理場の建設などを進める一方で、中小都市や農村地域の水汚染などの環境問題に対しては十分な管理や監督を行ってこなかった。このため、特に農村地域に立地する中小企業の污水处理が進まず、生活廃水の垂れ流しや、化学肥料・農薬の利用増加、また大規模畜産農場の設立などにより中国の農村地域の水汚染が深刻化してきた。今後の水汚染対策においては農村地域での対策が強化されるべきであろう。

(注12) 堀井(2010)や横塚(2011)が詳細に述べている。たとえば、江蘇省無錫市にある太湖の環境を改善するため、地方政府は産業立地の再編成や住民の強制移住を実施するなどを行った。

第7図 水汚染の発生件数と水処理率の推移



資料 中国環境保護部『全国環境統計公報』各年版から筆者作成

3 水資源問題の展望

(1) 慢性的な水不足が続く可能性が高い

中国の水利部によれば、現在不足している水量は400億 m^3 /年である。そしてこの水不足によって灌漑が出来ないことによる食料生産への影響は1,500億元（約2兆円）、工業生産への影響は約2,000億元（2.5兆円）と推計している。また、水質汚染によって安全な水が確保できず健康的な生活が脅かされている農民が7,000万人を超すと指摘しており、水資源問題が既に中国の経済発展を制約する要因の一つになっていることを明らかにした。

今後の水需要予測について、長年水問題を研究している中国科学院（研究所）の何・顧・唐（2011）が発表した論文によると、経済・社会は一定程度まで発展すると、水の消費量はピークに達したあと、相対的に安定もしくは減少の状態になるとする。そして中国の水需要量は26年～30年に伸び率がゼロになり、その時の需要最大量が約6,300億 m^3 /年（09年の水利用総量が5,965億 m^3 ）となると推測している。

一方、30年に中国の人口が16億人となり、水利用量は農業用水が4,000億 m^3 /年、工業用水が2,000億 m^3 /年、生活用水が1,000億 m^3 /年、生態用水が800～1,000億 m^3 /年で、合計水利用総量は7,800～8,000億 m^3 /年、その際に全国の水不足量が200～1,200億 m^3 /年と推測する研究もある。^(注13)

前述したとおり、「南水北調」プロジェクトの実施によって北部の水不足はいったん緩和もしくは解決するだろう。しかし、着手している工事が予定より遅れており、全体の完成は今世紀半ばになることを考えてみれば、中長期的に北部地域では慢性的な水不足が続く可能性が高いと見られる。

（注13） 厳・張・屈・馬（2010）。

(2) 節水型社会の構築へ

中国では中長期的に慢性的な水不足が続く可能性が高いと見られるが、いずれにせよ、水資源問題を改善するためには、深刻な水汚染から水源を保護し、水利用効率の向上を目指し、節水型社会を構築することが何より重要である。21世紀に入り、中国^(注14)政府は「三先三後」を提唱し、節水型工業・農業・サービス業を発展させ、節水型社会の建設に力を入れるようになっている。節水型社会の構築には、以下の3点がポイントになる。

まず、節水教育や水資源の保全活動の実施などを通じて、水資源問題の正確な情報を国民に伝え、水資源問題に対する地域住民の意識を高めることが重要であろう。

次に、農家や企業の利益に直接につながるための節水インセンティブの適切なデザイン的设计が重要であろう。適切な水価格の設定により、水をノーコストの「社会福祉サービス」からコストによって価格が決定される「商品」への転換をより一層推進するべきであろう。

最後に、水資源の総合的な管理が必要で

ある。中国の水行政部門である水利部や農業部、環境保護部が個別に水資源管理を行っており、部門間での調整がいまだにスムーズに進んでいない^(注15)。今後、こうした非効率的な管理体制を改め、水資源の総合的な管理体制を構築することも急務である^(注16)。

(注14)「三先三後」とは水を節約した後、水を調整すること、汚染対策を実施した後、通水すること、環境を保護した後、水を利用することを指す。

(注15)たとえば、中国環境部は、違法に排水や汚染物質を出す企業を摘発する際に、地方政府からの抵抗が未だに強く、容易に違法な企業を取り締まることはできていない。

(注16) 彭（2011）。

おわりに

これまで中国の水資源問題の現状とその改善に向けての取組みや要点について述べてきた。中国では、水資源の偏在による北部の水不足、河川などの水質汚染の拡大、さらに農村地域の灌漑用水の効率の低さや安全な飲用水の供給問題などを抱えており、「南水北調」プロジェクトの実施を含めた水源開発と共に、水利用効率の向上および農村地域での水汚染規制の強化が一層求められている。

このような状況下では、中国自らの努力が最も重要であるが、国際社会からの協力や支援も必要不可欠であろう。特に、日本の水環境整備や水処理技術は世界的に見てもレベルが高く、中国の水資源問題の改善に重要な役割を発揮する機会がさらに増えてくると考えられる。今後は大都市だけで

はなく、農村地域や中小都市が水ビジネス展開のポイントとなるだろう。

本稿では、中国の水資源問題の全体について概説したが、今後は水資源問題に関して地域を特定し、灌漑用水の効率向上や水価格の設定などのミクロ的なテーマに関する研究も課題としたい。

<参考文献>

- ・王浩 編（2007）『中国水資源与可持続発展』科学出版社
- ・王雷軒（2011）「中国の2011年『一号文件』について～水利建設投資の現在と将来～」『金融市場』3月号
- ・何希吾・顧定法、唐青蔚（2011）「我国需水総量零増長問題」『自然資源学報』
- ・嚴立冬・張亦工・屈志光・馬期茂（2010）「水資源安全与産業発展研究」湖北人民出版社
- ・小寺正一（2010）「水問題をめぐる世界の現状と課題」『レファレンス』6月
- ・国家发展改革委、水利部編（2005）『全国农村饮水安全工程“十一五”规划』
- ・邵永裕（2008）「中国の水資源・水環境問題の現状と対策動向」『世界経済評論』9月
- ・財団法人自治体国際化協会 北京事務所（2011）『中国の水事情』
- ・世界の灌漑と排水企画委員会（1995）『世界の灌漑と排水：水と緑の地球のために』家の光協会
- ・中国灌漑排水発展中心、水利部農村飲水安全中心（2010）『2009年中国灌漑排水発展研究報告』
- ・中国水利部編（2010）『全国水利発展統計公報』
- ・堀井伸浩編（2010）『中国の持続可能な成長 資源・環境制約の克服は可能か』アジア経済研究所
- ・彭真懷（2011）「隱忧重重的水危機讯号」『瞭望』7月25日
- ・モード・バーロウ、トニー・クラーク（2005）『「水」戦争の世紀』鈴木主税訳、集英社新書
- ・劉昌明（2008）「中国の水循環、水資源および生態保護」『中国の環境問題』日本評論社
- ・横塚仁人（2011）「中国における水環境問題の動向～政策の概要と今後の展望～」『大和総研調査季報』春季号Vol.2

（おう らいけん）