

---

## 華北平原における水循環と水資源の持続可能な利用

宋 献 方 ・ 夏 軍 ・ 于 静 潔

〈中国科学院地理科学・資源研究所〉

まず愛知大学 ICCS、加々美先生、また榎根先生、感謝いたしております。私は筑波大学の榎根先生の最後の弟子でございます。昨年北京に帰って、榎根先生から教えていただいた方法論や知識を用いて中国で研究しております。皆さまに帰国後の1年半に行った仕事をご報告させていただきます。これから後は中国語で発表いたします。

私の報告するテーマは華北平原の水循環と持続可能な利用についての研究です。先ほどの基調報告で、劉院士が黄河流域の水問題について話されました。私のこのテーマも劉院士の研究課題と比較的似通っています。実はこの課題も、中国科学院で劉院士の指導下にある1つの大きな科学研究プロジェクトです。一番下の小さな表題はといいますと、私が昨日ここに来てから、榎根先生より環境改善についての意見を中心に述べてほしいと言われて、ここに私が加えたものです。実際、大きな表題とは合いませんが、一人の水文学に従事するものとして、私たち人類の生存環境にどのような貢献をすべきなのか、このような小表題をつけてみました。

環境問題の出現について、私は簡単な図を描いてみました（図省略）。私たち人類の生存は水、土、大気に依存していて、まさにこの3つの基礎があって、私たちがそれを利用する場合に資源問題が出てきます。資源は私たちがそれを利用する過程で一連の環境問題を発生させました。わが国では資源環境と呼ばれ、その管理部門は資源環境局、資源環境処などと呼ばれています。実際、この3つの中で本質的なものは水問題で、最も中心的な課題です。なぜなら、水がなければ生命はないからです。地球全体の変化を取り扱う研究の3つの大きな主体を見てみますと、先ほど鄧先生がこの4大研究について話されましたように、すなわち水の循環、炭素の循環、窒素の循環で、この相互に関連する3つの循環について言うと、現在進行中のいくつかの大きな国際研究計画の中で水は最も中心的な研究課題です。中国は最も大きな発展途上国であり、その水の問題も大変際立っております。洪水に加えて旱魃もあり、水汚染問題もあります。私は中国北方の水資源問題を重点的にご紹介いたします。

中国の北方は中国の政治、経済、文化の中心ですから、その環境問題は、中国の発展についていえば際立った重要性を示しています。2000年のデータを見てみますと、人口は全国の35%、GDPは32%、灌漑面積は42%、農業生産は40%を占めています。こうした数字を見ただけでも、この地域が中国にとって大変重要であることがわかります。具体的に

このように大きな華北地区の海河流域を見てみます。海河流域の水問題は深刻さを増しています。この地方の多年平均の降雨量は200～600mmで、総体的に言って天然の降水量では足りません。最近の20～30年、1972年から1999年にかけて、および2000年に発生した大規模な旱魃、これは土地に亀裂を起こさせました。水不足から一連の生態環境問題が発生しており、言葉を換えて言えば、水が原因となって水の環境問題が起こっているのです。まず、最初の非常に際立った問題は、以前は地表水のあった河川がほとんど枯れてしまっており、現在、40%の河川がすでに季節的な河川に変わってしまっています。すなわち、大雨のときになってはじめて水があるという状態です。次は湿地の縮小です。1950年代から現在にかけて、湿地の面積は10000km<sup>2</sup>から1000km<sup>2</sup>にまで縮小しています。下の図の左端は華北地区で有名な白洋淀です（図省略）。白洋淀のような大きな湖にも何回か水のない事態が発生しています。地表水が足りないため、地下水を過度に採取することによって引き起こされます。この図の赤線の区域は地下水の過度に採取された区域です。この他、河川の海へ流れ込む量がひどく減っています（図1）。1950年代から90年代にかけて80%減少しています。また水汚染の問題があります。華北は水が足りませんから、わずかばかりの地表水も汚染されてしまっていて、現在では大変多くの汚染された水が灌漑に用いられています。すなわちこうしたことについて、私たちが黄淮海地区と呼ぶところでは、一連の水の環境問題が発生していて、中国の発展について言えば、この水の問題、水の安全についての問題は、非常に大きな挑戦であります。この問題の解決は4つの字をもって表されます。1つは「開源」、もう1つは「節流」。「開源」の実際については先ほど劉先生が話されました。流域間の水資源調整、雨水、洪水の利用、および海水の淡水化と汚水の再利用といったものを含むものです。節水はといえば、中国では農業用水の節水、都市生活用水の節水および産業構造の調整がまさに実施されていて、このことを成し遂げるには必ず健全な水循環システムを打ち立てねばなりません。この健全な水循環システムの中の「健全」は、榎根先生が最初に日本語の「健全」という言葉が使われてから、中国でもこの言葉を使い始めています。すなわち、最初に健全で理想的な水循環システムがあって、私たち人類を持続可能なよりよい生活に導くことができます。このため中国科学院は昨年、水問題の重点的な実験室を設けました。この重点実験室の取りまとめ役は劉昌明院士、主任は夏軍教授で、この中には合計で3つの研究班があります。1つはSVAT（土壌—植生—大気）システムを扱うもので、多数の教授がいます。他の1つは表土流失を扱うもの、もう1つは水循環を扱うものです。この主要な任務には4つの研究方向があり、SVATシステム、傾斜地の表土流失、河川水の動力学、流域全体の水循環です。この中で中国科学院の夏軍教授が主催しているのが、水循環、水の安全に関する華北地区の課題です。この課題について今どのようなことが行われているのか簡単にご紹介します。

第1の大きな目標は都市化地区の研究です。首都北京にとって比較的大きな問題は密雲ダムを中心にしたもので、表土流失の防止措置を行った後、水循環にどのような変化が現れるのか、結果的にこうした水資源の持続可能な利用という問題をどのように解決してい

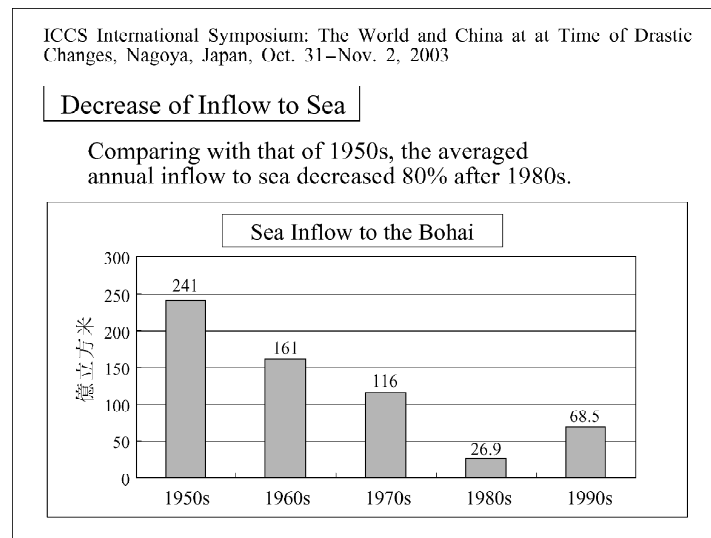


図 1

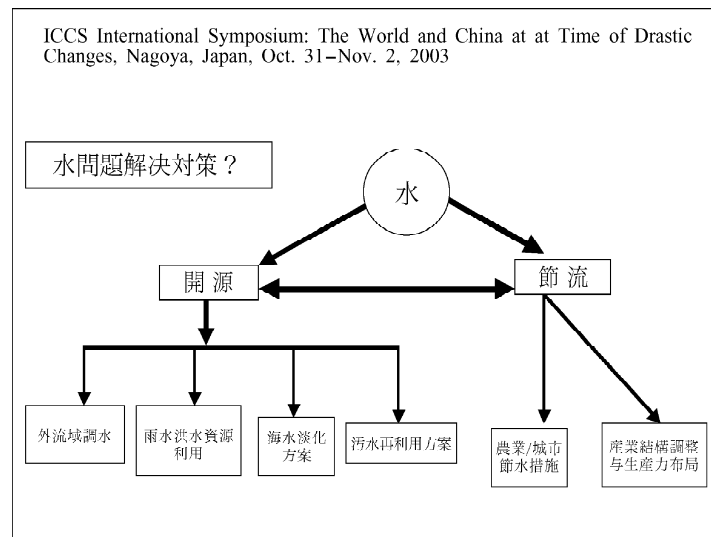


図 2

くのか、これが第1の目標です。第2の問題は、子牙河流域を選んで、果たして私たちの農業、農業の節水をどのように解決していくのかを研究することです。このような課題のために、一連の試験的な流域を選びます。これが、図2に示されているように、4つの大きな試験流域の全体です。この一連の試験は、室内の人工降雨試験、リモートセンシングおよび同位体技術を利用して水の流れを研究するもので、異なる土地利用下で水の流れに現れる問題を解決し、および環境変化の下での土壌水と地下水の新たな転化関係を研究し、最終的に同位体技術を用いて私たちの水循環の問題を解決していきます。最終的に健全な水循環システムを確立するために、信頼できるデータを提供する他、数値モデルを利用して、人間活動や土地利用の変化の水循環プロセスに対する影響を探っていきます。どうもありがとうございます。

(当日の報告発言、原文は中国語。邦訳 小島三多)