我が国の地下水管理に係る法制度技術移転の試み
－中国水利権制度整備調査における地下水管理手法の提案－

TECHNICAL TRANSFER OF JAPANESE INSTITUTIONAL FRAMEWORK FOR GROUNDWATER MANAGEMENT
－ PROPOSAL FOR GOUNDWATER MANAGEMENT SYSTEM FROM THE STUDY TO SUPPORT THE DEVELOPMENT OF A WATER RIGHTS SYSTEM FOR CHINA －

吉澤拓也 *・井上美公 **・楊　普才 ***・水谷元啓 ****
Takuya YOSHIZAWA, Yoshikimi INOUE, Yang PUCAI and Yukihiro MIZUTANI

The study to support the development of a water rights system for China was undertaken by the Japan International Cooperation Agency in cooperation with the Ministry of Water Resources of China. The study consisted of research into the institutional framework of the central government in Beijing and field investigations for a case study in the Taizi River basin, Liaoning Province in North Eastern China. The objective of the field investigation was to clarify issues on existing water management system. Results of the field investigation were directly reflected in the institutional framework to enhance its workability. In Liaoning Province, the pre-existing groundwater management system was based on a permission system for water extraction. However due to excessive pumping caused by insufficient water management, groundwater level lowering has been observed in the urban area and the local government has tried to manage the system more strictly. A bottom up approach was introduced for the field investigation and technical and institutional concerns were evaluated and lessons learned were reflected in the proposed groundwater management system.

Keywords : *water rights, groundwater management policy, North Eastern China, knowledge transfer, JICA*

1.　はじめに

中華人民共和国水利権制度整備調査は、国際協力機構（JICA）による開発調査として、2004 年 7 月下旬から 2006 年 9 月までの約 26 ヶ月間で実施された。本調査の特徴は、水資源セクターとして従来のようなハード面の整備を目的としたものと異なり、水利権制度というソフト面の整備を目的としている点である。具体的には、中国における水利権制度の整備に必要な基本的枠組みに関して提言すること、そして水資源管理体制および水利権の管理能力の強化のための技術移転を実施することを目的としている。中国政府が目指す全国の水利権制度は、国土の広さ、地方分権制度の浸透、革命後の河川管理制度の歴史的特殊性など様々な背景から日本の水資源管理制度とは根本的な違いがある。これまで中国水利部が行ってきた行政的な研究調査は基本的に理論研究であり、実施にあたっては中央政府からトップダウンで地方政府に行政指導をする方式が取られていた。この方式では地方の気候風土、実施上の制約などの特殊性が現行制度に反映されず、実態とかけ離れた制度が導入される結果となっていた。こうした水資源管理上の実践と文書化された制度の不一致は同国の制度上の課題となっていた。

一方、日本の河川法に基づく水資源管理制度は、対象的に江戸時代から存在する慣行水利権を背景とし、現場調査と実践に基づいて緻密に運用されている。調査団は中国の現況制度をトップダウン方式、日本の制度をボトムアップ方式（積上げ方式）と分類、その違いを明確にし、日本の制度の長所を中国の制度に移植する手法を開発して提案した。東北部遼寧省の太子河（総延長 413km、流域面積 13,883km^2）をモデル流域とした現地調査は、中国の制度研究で初めて適用したボトムアップ方式による制度研究の実践的試みであった。社会的・科学的なセクターごとの詳細な現地調査により水資源ポテンシャル、水収支および水需給バランスの検討、水利権制度にかかる実態の定量的把握と問題点を抽出するという手法は中国の制度研究の常識と根本的に違い、中国側の理解を得ること自体が難問で

*　中央研究所 総合技術開発部
**　コンサルタント海外事業本部　運輸・交通事業部
***　コンサルタント海外事業本部　都市社会事業部　都市環境部
****　コンサルタント海外事業本部　地域社会事業部　水資源管理部

あった。本調査で採用したボトムアップ方式による制度研究の実践は、世界の援助機関が見逃していた初めての成果である。

本報告ではこのモデル流域での現地調査のうち、「地下水管理」にかかる実施内容とその結果について報告する。

2. モデル流域の地下水管理にかかる現状と課題

(1) 太子河流域の地下水管理の現状

1) 取水許可制度

遼寧省では 1994 年 10 月 6 日に「遼寧省取水許可制度実施規則」に基づき、取水許可制度が正式に実施されることとなった。地下水の取水に関しては水行政管轄部門だけではなく、都市建設行政管轄部門および地質鉱産行政管轄部門からの意見も得た上で許可証の承認がなされている。また、地下水による取水の場合は取水許可証発行時に提出する取水施設登録表に、揚水井戸の詳細な仕様を記載して別途提出することとなっている。

2) 水資源費の徴収

太子河中流に位置する遼陽市の行政区は、行政の中心である「区部」、「遼陽県」および「灯塔市（県レベルの市）」の 3 つの行政体よりなる。遼陽市水利局ではこのうち「区部」内の水資源費徴収業務のみを行っており、その他の地区に関しては遼陽県および灯塔市の水利局が行っている。ただし、取水許可の時点で省または市の審査を受けているものは水源が遼陽県、灯塔市にある場合でも遼陽市水利局が徴収を行っている。

水資源費は利用者からの申告データに基づいて毎月算定・徴収される。また、この申告データは井戸ごとではなく、取水許可を得ている事業所単位の総量である。徴収された水資源費のうち 30% は遼寧省水利庁が徴収しており、残る 70% が各市・県の財政収入となる。

ただし、農業用地下水に関しては、特例として支払いを免除されているため水資源費は徴収されず、したがって、実際の揚水量に関するデータも把握されていない。その他、農村生活・家畜・医療機関・学校・造林・小型発電に係る用水も水資源費徴収を免除されているため、実質的には工業用水と都市生活用水利用に関してのみ水資源費が徴収されている。

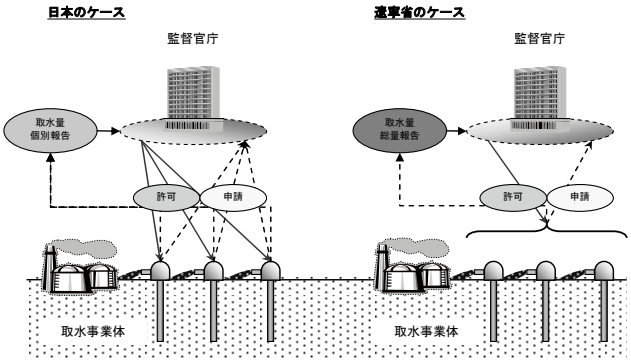
3) 遼寧省地下水資源保護条例

「遼寧省地下水資源保護条例」は、2004 年 8 月 1 日、遼寧省第十回人民代表大会常務委員会で可決された。この条例は 32 の条文からなり、地下水資源保護に係る一般的な事項を規定している。この条例は「遼寧省地下水資源保護区保護保全計画」報告書で定められた地下水資源の保護区区分や、保全方策などに関する内容を法制化したものである。

(2) 地下水管理制度の問題点

1) 井戸管理と取水許可証管理

日本と中国の地下水管理制度における最も大きな違いは、日本が井戸単位の許認可制であるのに対して、中国では取水事業者単位の許認可制である点である（**図－1**）。



図－1　日本と中国の地下水管理体制の比較

日本では主に地盤沈下の抑制を目的として地下水管理が行われてきたために、地盤沈下が顕在化した地域においては要綱・条例の制定により、井戸 1 本ごとの許認可制を敷き、どのような地盤沈下も見逃さない厳格な井戸管理体制をしいてきた。他方、中国では現在導入されている取水許可制度は水配分を適切に行うために整備されたもので、地下水管理を主な目的としたものではない。したがって、日本のような井戸 1 本ごとを管理するのではなく、取水事業者別といった大きな枠組みでの管理体制となっている。

遼寧省の場合、とくに工業用水に大量の地下水を利用している企業が多くあり、一つの取水事業者が多数の井戸を所有しているケースが多い。そのため、現行制度では井戸ごとの揚水量の把握はできず、ミクロなレベルでの地下水管理を行うことが困難な状況になっている。

2) 水資源費徴収対象外水源による不明取水量の存在

日本では地下水保全に係る要綱・条例の制定地域においては地下水揚水量の申告義務が明記されているが、多くの場合、申告に応じないものに対しては行政管理部門による立ち入り検査を行うことで揚水量把握の徹底をはかっている。

他方、中国では取水許可制度実施規則によると揚水量は利用者からの申告によることとなっている。しかし、農業用、農村生活用、家畜用といった水資源費の徴収対象外の取水に関しては揚水量データが把握されておらず、行政機関による立入検査も行われていない。そのため水行政管理部門による地域全体の揚水量把握はなされていないのが実情である。

(3) まとめ

これまで述べてきたように、日本と中国における地下水

管理制度には大きな違いがあることが明らかとなった。

表－1 には地下水管理制度にかかる日本と中国の相違点をまとめて示す。

表－1　地下水管理制度の比較

	日本	中国
取水許可	井戸ごとに利用申請を行う	事業者ごとに利用申請を行う
水利用料金	無料	利用量に応じて徴収される
揚水量管理	井戸ごとに自己申告する。立入検査あり。	事業者ごとに自己申告する。立入検査なし。

日本と中国の地下水管理制度における最も大きな違いは、地下水利用に応じた課金制度を中国が採用している点である。しかしながら、揚水量の多くを占める農業用水には利用料金の支払いが免除されており、利用料金の徴収が流域の地下水利用抑制のインセンティブとして充分な効力を持っているとはいえないのが現状である。

また、深刻な問題として実際の揚水量の把握が困難である点もあげられる。地下水管理の基本は厳格な揚水量管理にあると言っても過言ではなく、現地調査の結果明らかになった太子河中流部における地下水収支のマイナス地域の存在は、こうした中国における地下水管理制度の有する課題がその背景にあることが明らかとなった。

3.　地下水賦存量調査

(1) 概要

本調査では地下水関連データの収集・整理とこれらデータの分析による地下水賦存状況と地下水開発状況を把握し、地下水資源ポテンシャルの評価と地下水収支バランスの検討を行った。

(2) 既存データの収集・整理

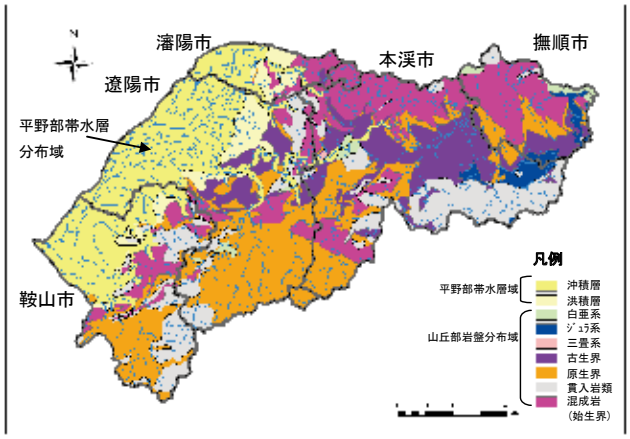
1) 水理地質状況の整理

収集した資料に基づき、対象流域の水理地質状況を整理した。

太子河流域は地形的に大きく東側の山丘部と西側の平野部とに区分される。

西側の平野部には新生代第四紀、洪積世・沖積世の堆積物が分布しており、主に砂礫、粘土、シルトなどで構成されている。東側の山丘部には始生代の変成岩類および混成花崗岩類を基盤岩として、上部原生代の石英砂岩、粘板岩、泥灰岩、頁岩からなる地層が不整合で覆っている。

地下水を胚胎する主要な帯水層は西側の平野部に分布する沖積層である。**図－2** には太子河流域の地質図を示した。



図－2　太子河流域地質図

2) 地下水位データの整理

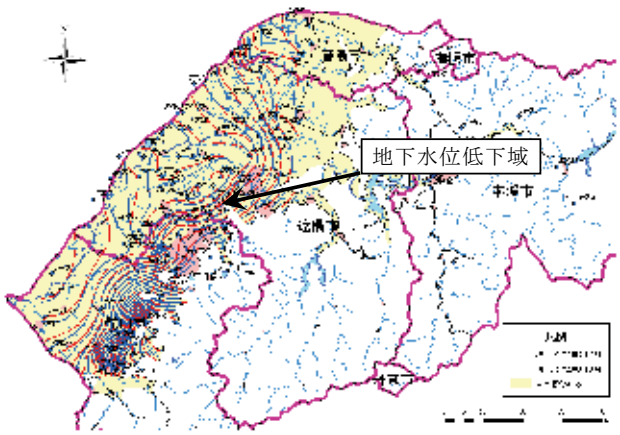
収集したデータに基づき、対象流域の地下水位分布・変動状況を整理した。

年間の地下水位変動量はデータの確認できた 101 箇所の内、27 箇所の井戸でマイナスの値を示し、74 箇所でプラスの値を示した。

地下水位等高線図を作成して、地下水位の平面分布を確認したところ、上流部（瀋陽市南部～遼陽市）では北東から南西方向への、中流から下流部では南東の山岳部から北西の平野部方向への地下水の流れが確認できた。

一方、遼陽市付近に地下水位が大幅に低下している地域が確認され、同地域は地下水位の年間変動量がマイナスとなっている箇所の分布とほぼ一致した。

地下水揚水量データと照らし合わせた結果、この地下水位低下箇所の付近では流域全体の半分にもおよぶ地下水が揚水されており、この地域では地下水が過剰に揚水されているという現状が推定された。**図－3** には太子河流域の地下水位等高線図を示した。



図－3　地下水位等高線図（コンターは 2m 間隔）

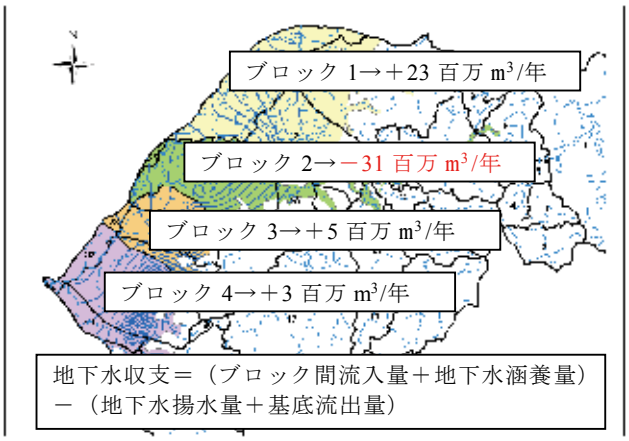
(3) 水収支解析

平野部帯水層分布域における地下水の年間水収支を、地

下水収支式；$R=Pump+Q_{gout}$ を用いて算定した（ここで R；涵養量、$Pump$；揚水量、Q_{gout}；地下水流去量）。

算定の結果、流域全体での地下水涵養量は、山丘部浸透量（＝ 33,711 万 m^3）に平野部浸透量（＝ 105,803 万 m^3）を加えた値（＝ 139,514 万 m^3）となった。

算定した流域地下水収支に関して、平野部帯水層分布域についてはより詳細なブロック別の地下水収支を算出した。算出結果を**図－4** に示す。**図－4** に示すとおり、ブロック 2 ではブロック 1 からの地下水流入による補給があるものの、最終的に地下水収支はマイナスとなった。その他のブロックでは地下水収支はプラスとなった。



図－4　ブロック別地下水収支算定結果

4.　地下水利用実態モニタリング

(1) 概要

地下水利用実態モニタリングは「地下水揚水量モニタリング」と「地下水位低下状況モニタリング」の 2 項目からなる。

本調査はブロック別水収支でマイナスの収支となったブロック 2 に位置する地下水位低下域の地下水利用およびその利用にともなう周辺域への影響の実態をモニタリングすることを目的として実施した。

(2) 地下水揚水量モニタリング結果

地下水揚水量モニタリングではブロック 2 に存在する大規模水源地および周辺の大規模揚水者（年間揚水量 10 万 m^3 以上を目安とする）の地下水揚水量について個別の揚水量調査を行った。揚水量データについては遼陽市水利局水資源管理処を通じて遼陽市財務局所有の 2004 年 7 月から 2005 年 6 月までの月別揚水量データを入手した。

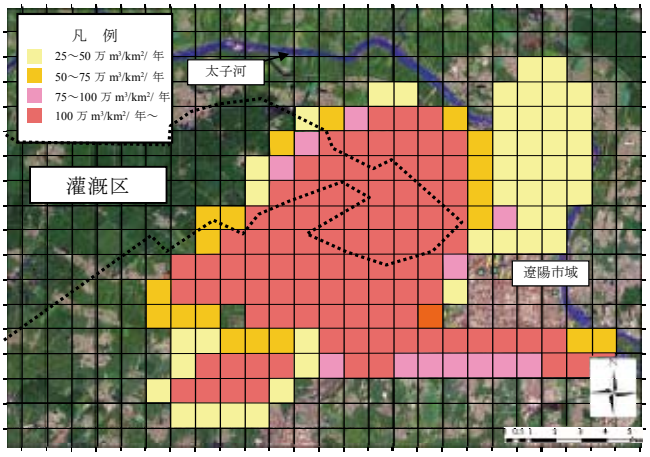
図－5 には、揚水量モニタリング結果に基づきブロック 2 の地下水位低下域周辺における 1km² あたりの揚水量分布をしめした。図の中心部では年間 100 万 m^3/km^2 以上の揚水量となっており、周辺域にくらべ過大な揚水量となっていることが確認できる。

(3) 地下水位低下状況モニタリング結果

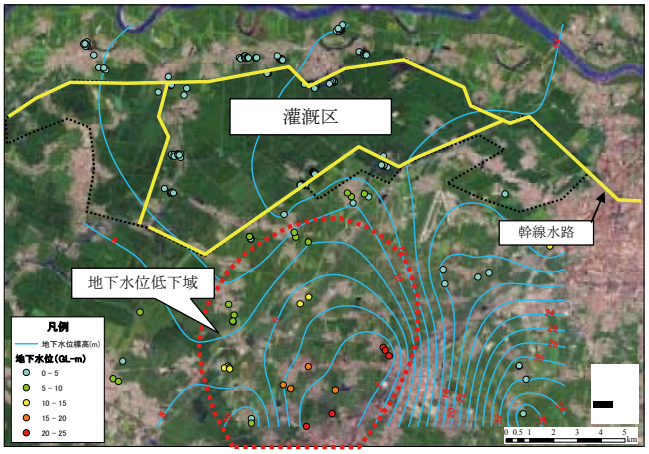
地下水位低下状況モニタリングでは対象地域を 1km × 1km 程度のメッシュに分割し、各メッシュ内から 1 箇所を目途に既存井戸（主に農村家庭が所有する生活用井戸）を選定し、その井戸の地下水位を測定した。測定の際には井戸所有者から地下水位低下による影響などについて聞き取りも行った。**図－6** にモニタリング結果に基づいて作成した地下水位等高線図を示す。**図－6** に示すように、図中赤線で示した箇所においておよそ 20m 程度にまで地下水位が低下していることが確認できる。また、井戸所有者からは水位低下による井戸枯れや、表流水の浸透による水質悪化といった問題が報告された。ただし、調査域において地盤沈下発生の有無は確認できていない。

5.　現地調査結果のまとめ

ここまで述べてきた現地調査の結果から明らかになった太子河流域における地下水の現状に関する事項を以下にまとめる。



図－5　単位面積当たりの揚水量分布図



図－6　地下水位等高線図

① 太子河流域で地下水は重要な水資源であり、農業用、工業用水として利用されている
② 水収支計算の結果、地下水の涵養量は約 1,400 百万 m^3/ 年であり、このうちの 70% にあたる約 1,000 百万 m^3/ 年が揚水利用されている
③ ブロック別水収支の算定結果により、帯水層分布域の中流に位置する遼陽市周辺域で地下水の収支がマイナスという結果になった
④ 地下水モニタリングの結果、地下水収支のマイナス域において過剰な地下水揚水とそれによる広範囲な地下水位低下域が存在することが確認できた

我が国においては昭和 40 年代ころの高度成長期に過剰な地下水利用が行われ、結果として甚大な地盤沈下という環境被害をもたらしたという苦い経験を有している。その後、工業用水法などによる揚水規制やモニタリングネットワークも整備され、現在では地盤沈下は沈静化するに至っている。

太子河流域では、地盤沈下被害は顕在化していないが、過剰な地下水揚水が継続することで地下水位低下域の拡大と、それによる水循環系の悪化がさらに進行する懸念がある。こうした現状に対して、我が国の地下水管理に関する知見は太子河流域の地下水管理に対しても多くの部分で有益なものとなると考えられた。

次項からは、現地調査結果をふまえて太子河流域の地下水に関する法制度改善策に関する事項を述べていく。

6. 太子河流域の地下水管理制度に係る提言

(1) 取水許可証管理体制から井戸管理体制への移行

今後適切な地下水管理を行っていく上ではとくに揚水量管理に関して現行の取水許可証単位での管理体制から、井戸別の管理体制へと移行する必要があると考えた。

具体的には取水許可申請時に提出される取水施設(井戸)の登録表（各井戸の詳細な仕様データが記載される）を取水許可証とは別に、井戸管理用のベースデータとして用いることを提案した。

(2) 揚水量申告の徹底

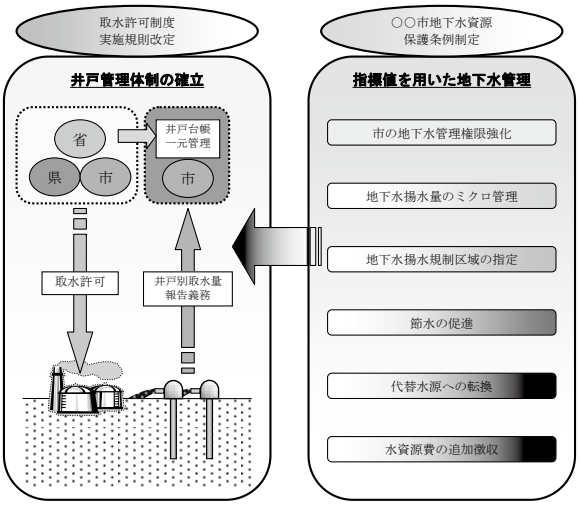
現在行われている揚水量の把握は水資源費の徴収を通じて行われている。そのため、水資源費の徴収を免除されている農業用水、農村生活・家畜・医療機関・学校・造林・小型発電などの用水についてはその揚水量が把握されていない。とくに農業用水は地下水利用に占める割合も大きく、適切な地下水管理を行う上では揚水量の把握は必須である。そのため、水資源費の徴収の有無に限らず揚水量の申告義務を課す必要がある。また、揚水量の申告を怠った場合は行政による検査を行うことも必要である。具体的には取水許可制度実施規則の関連条文の改定で対応する。

(3) 地下水のミクロ的管理のための法制度整備

太子河流域内の遼陽市のように、深刻な地下水位低下問題を有する箇所については他の地域にくらべてより強力な地下水保護策を導入して行く必要がある。

そこで省制定の水資源保護条例とは別に、各市独自の「地下水資源保護条例」を制定して当該箇所に限定した具体的な地下水保護メニューの整備が必要であると考えた。

この「地下水資源保護条例」では管理指標値を用いたミクロ的地下水管理手法の導入を柱とするが、取水許可制度実施規則の改定により整備される井戸管理体制で把握される井戸ごとの揚水量データが、ミクロ的管理を行う上での基本データとなる。したがって、これら二つの法制度の整備を一体的に行うことで、より効果的な地下水管理体制が整備されることになる。**図－7** には地下水管理制度改善案の模式図を示す。



図－7　地下水管理制度改善案

(4) パイロットプロジェクトの提案

1) 目的

パイロットプロジェクト提案の目的は、都市建設や農業といった各セクターにおいて現地調査の結果に基づき提案した水利権制度の課題に関わる法制度を整備して具体的に試行できる事業を示すことにある。

2) パイロットプロジェクトの選定

調査を行った各セクターより、法制度整備の試行に資するパイロットプロジェクトを提案した。

提案したパイロットプロジェクトは、①農業用水の合理化と節水管理、②地下水管理、③ダム操作管理および④排水管理という 4 つのカテゴリーにまとめられた。提案された 11 のパイロットプロジェクト案について、下記の 4 項目について評価を行って、優先度の検討を行った。

① 水利権制度整備（重要課題への寄与度）

② 建設（経済発展への寄与度）
③ 実施上の課題（水利庁への貢献度）
④ 関係機関（連携の難易度）

その結果、最優先実施項目として、農業用水の合理化、地下水管理および排水管理よりそれぞれ１つずつのパイロットプロジェクトが提案された。

また、提案されたパイロットプロジェクトは、水利権制度整備において「用水原単位制度の管理」に資するものとされた。

次に、地下水管理に関して提案されたパイロットプロジェクトである「遼陽市地下水管理指標構築事業」の内容を述べる。

3) プロジェクトの概要

現在遼陽市首山地区では地下水の過剰揚水による広範囲な地下水位低下域が存在し、井戸涸れや、表流水の伏流量増大による地下水質の悪化などさまざまな問題が生じている。この地下水位低下現象は過剰な地下水揚水にともなって水循環系が悪化した結果もたらされたものであり、今後持続的な地下水利用のためには早期にこの悪化した水循環系を改善する必要がある。

この地下水位低下問題の改善が進まない理由としては地下水管理体制上の問題が考えられる。現行の地下水管理体制では実際の取水状況を把握することが困難であり、地下水管理を行う上での基本である揚水井戸の詳細な状況（位置、揚水量）が把握されていない。したがって、今後同地区の水循環系の改善を進める上では地下水管理制度の改善も必要である。こうした地下水管理上の課題改善を念頭においてパイロットプロジェクトの実施内容を提案した。図－８にはパイロットプロジェクトの概要を示した。

4) 遼陽市地下水管理制度の改善

主要な実施項目は、取水許可制度実施規則の改定と遼陽市地下水資源保護条例の制定である。

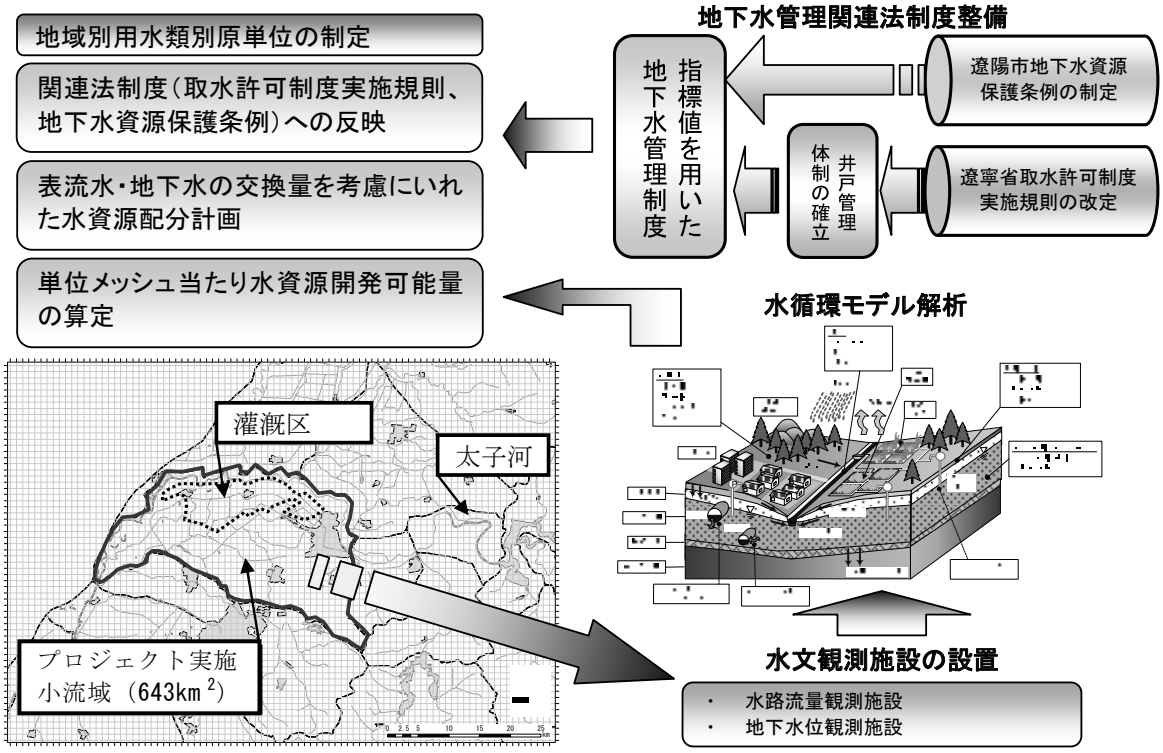
取水許可制度実施規則改定の目的は、現行の取水許可証による地下水管理制度を井戸管理制度に移行することである。取水許可制度実施規則の改定内容を以下に示す。

- 井戸登録表の遼陽市水利局による一元管理
- 揚水量の井戸別報告の義務化
- 揚水量データの遼陽市水利局による一元管理
- 揚水量未申告者に対する立ち入り検査の実施

また、遼陽市地下水資源保護条例の制定の目的は、地下水位低下問題の深刻な当市について独自の地下水保護条例を制定することで、より効果的な地下水管理体制を整備することである。

地下水資源保護条例の具体的な内容を次に示す。

- 遼陽市水利局の地下水保護に係る責務の明記
- 地下水管理指標値（単位面積あたりの取水可能量）を用いた揚水量分布のチェック
- 上記チェック結果に基づく地下水削減対策レベルの区分
- 同チェック結果に基づく揚水可能量に応じた取水許



図－８　地下水管理にかかるパイロットプロジェクトの概要

可証の交付

- 地下水過剰揚水井戸に関する水資源費の追加徴収
- 上記追加徴収金を資源とした節水施設導入のための市による補助制度

5) 水文観測施設の設置

灌漑区内の水路には 5 箇所を目安として流量の自動観測施設を設置する。また、地下水位観測施設に関しては、調査地域内で灌漑区から地下水位低下の程度の最も大きな箇所までの範囲を重点観測区域とし、この範囲内では 1km^2 ごとに 1 箇所の密度で地下水位観測地点を設ける。また、この重点区域の外側には通常観測区域を設定し、この区域内では約 10km^2 ごとに 1 箇所の密度で地下水位観測地点を設ける。

6) 水循環モデルを用いた水収支解析

遼陽市遼陽灌漑区が含まれる小流域において水循環モデルを用いた詳細な水収支解析を行い、地表水と地下水相互の水収支を定量的に把握するとともに、地表水、地下水それぞれの開発ポテンシャルを明らかにする。検討結果は地下水管理指標値への適用や、水資源配分計画立案および地域別の用水類別原単位を作成するための資料として活用し同地区の水循環系の改善に資する。

7) 事業の効果

パイロットプロジェクトの実施によりもたらされる効果を以下に列挙した。

- 井戸管理に係る基礎情報の把握と管理体制の整備
- 水資源費の追加徴収
- 地下水揚水量の削減
- 指標値を用いた合理的な水資源管理制度の構築
- 他流域への適用

地下水の持続可能な利用には地下水揚水量の厳格な管理が必要不可欠である。そのため、本パイロットプロジェクトにおいても、4) に示したような揚水量管理にかかるさまざまな方策を提言した。一方でこうした提言は全ての項目が連携することで最大の効果を得るため、可能な限り一体的な事業の実施が望まれる。

8) 水資源配分計画への反映

今回提案したパイロットプロジェクトでは地下水揚水量の大幅な削減を目標としている。我が国でも地盤沈下被害の拡大にともなって地下水揚水規制が行われるとともに、工業用水水源として地下水から表流水への転用がすすめられた。

調査流域においても、地下水揚水量の削減に応じて水利用の効率化に加えて、代替水源への転用もはかっていく必要がある。今回の調査では各セクターの調査結果を統合したうえで、線形計画法を用いた水資源配分計画の立案も行っている。ここでは水資源の配分ルールをいくつか定めているが、地下水に関しては「表流水の優先配分」というルールを適用し、地下水開発ポテンシャルとしても調査結果から求まる持続可能な地下水開発可能量を上限値として適用し、地下水揚水量の削減に応じた水資源配分計画を策定している。

水資源配分計画ではいくつかのシナリオに基づく検討を行っているが、そのうち地下水収支がマイナスとなっているブロック 2（**図－4**）の収支改善を目標とした検討では、段階的に地下水揚水量を半減させるシナリオを設定している。

7. 全国レベルの調査研究への反映

地下水管理にかかる調査結果は、全国レベルの重点研究課題のうち、「水資源配分に関する研究」および「用水類別原単位制度に関する研究」の成果に反映されている。

「水資源配分に関する研究」においては、調査の結果明らかになった地下水揚水量の井戸別管理方法といった地下水管理制度の改善策が、水資源配分制度を実施する際に改善すべき具体的措置として提言されている。

同様に「用水類別原単位制度に関する研究」においても、節水管理の有効な手法として提言されている。

8. おわりに

本調査は水資源にかかる現地調査を行ったうえで、水資源管理にかかる課題を抽出し、課題を改善するための政策を提案するという、従来の水資源セクターにおける開発調査よりも一歩踏み込んだものであった。そのため、とくに水資源管理制度というソフト面の知見を広めることが求められた。

また、中国の社会的、文化的な背景についても高度な配慮が求められ、政策提言の最終合意に至るまでには多くの困難があった。

グローバルな環境問題がクローズアップされる昨今、こうした政策提言型のプロジェクトの必要性も高まることが予想される。水資源に関わる技術者もテクニカルな事項にとどまらず、ソフト面での知見の集積に努める必要があろう。

謝辞：全調査期間において多くのご指導・ご支援を頂いた国際協力機構（JICA）の皆様（地球環境部、中国事務所など）、政策専門家、国土交通省の国内支援委員会委員および関係者各位に対し心より謝意を表する。また、遼寧省水利庁をはじめとする中華人民共和国の関係諸機関から調査期間中に頂いた協力に対しても深く感謝する。

参考文献

1) 水谷元啓、井上美公、勝濱良博、熊坂和宏：中華人民共和国水利権制度整備調査、こうえいフォーラム第 16 号、p123-128、2007

2) 国際協力機構：中華人民共和国水利権制度整備最終報告書、2006