

第5章 地下水管理に係る法制度の検討

5.1 日本の地下水管理法制度について

5.1.1 地下水開発と地下水問題発生史

日本では戦後の経済発展にともない地下水の需要が増大し、大都市を中心として（地下水の過剰採取による）地盤沈下の問題が深刻化した。これに対して、1960年代前半より地下水の採取規制といった対策の結果、一部地域を除いて地盤沈下は沈静化の傾向にある。地盤沈下に加え、都市臨海部では同様に地下水の過剰採取により地下水位が低下して海水が侵入し、地下水の塩水化が生じた。図5.1.1には東京都の地下水位と地盤沈下の観測結果例を示す。

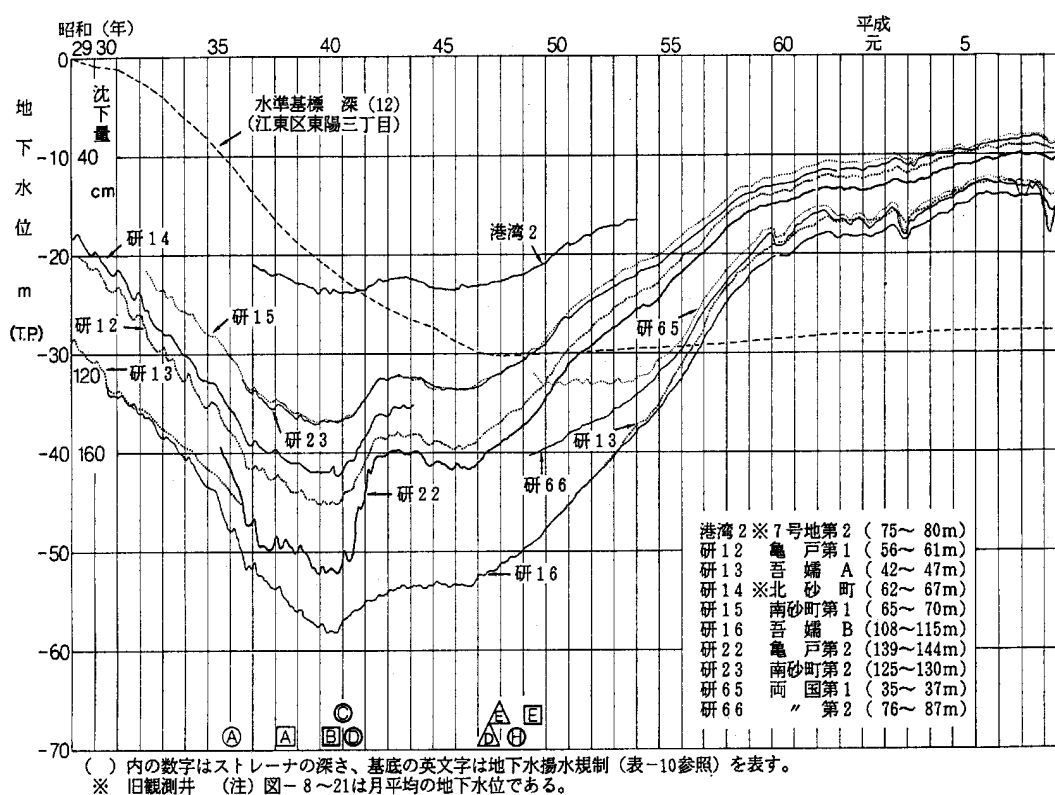


図 5.1.1 東京都の地下水変化と地盤沈下の例(出典:東京都土木技術研究所報告)

5.1.2 日本の地下水利用に関する法規制

(1) 法律による地下水揚水量規制

日本では主に地盤沈下対策として、「工業用水法（1956年）」および「建築物用地下水の採取の規制に関する法律—通称“ビル用水法”（1962年）」の2つの法律が制定され、地下水の揚水規制が行われた。工業用水法では規制対象として全国から10都府県が指定され、またビル用水法では全国から4都府県が指定されている。表5.1.1にこれら規制法の概要を示す。

表 5.1.1 日本の地下水揚水規制に関する法律

法律名	工業用水法	建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）
施行年月日	昭和31年6月11日	昭和37年5月1日
目的	工業用水の合理的な供給の確保と地下水の水源の保全	地盤沈下の防止
定義	「井戸」とは動力を用いて地下水を採取するもので、吐出口断面積6cm ² を越えるもの。「工業」とは、製造業（物品の加工修理業を含む）、電気供給業、ガス供給業、及び熱供給業をいう。	「建築物用地下水」とは冷暖房設備、水洗便所等に供給する地下水。「用水設備」とは動力を用いて地下水を採取するもので、吐出口断面積6cm ² を越えるもの。
地域の指定	地下水が異常に低下し、塩水化または地盤沈下が生じている地域で、かつ工業用水道が既設または1年以内に工事開始の見込みがある場合政令で定める。	地盤が沈下し、これに伴って高潮、出水等による災害の恐れがある場合において政令で定める。
許可の基準	都道府県知事が許可の申請に係る井戸のストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積が総理府令、通商産業省（現経済産業省）令で定める技術上の基準に適合していると認めるとき。	都道府県が許可の申請に係る揚水機設備のストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積が総理府令で定める技術基準に適合していると認めるとき。
適用都道府県	宮城県、福島県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、大阪府、兵庫県（10都府県）	埼玉県、千葉県、東京都、大阪府（4都府県）

出典：JICA 調査団

工業用水法の指定地域では基準に満たない井戸は猶予期間内（1～2年）に工業用水道への転換を行う必要がある（転換にかかる費用の一部を国が負担）。両法では、どちらも地盤沈下のおそれがある地区を指定地域としているが、ビル用水法は特に地盤沈下によって高潮などの災害を被る可能性のある地域が規制対象として指定されており、代替水源の敷設は地域指定の条件とはなっていない。こうした規制の結果、地下水位も回復し、地盤沈下も沈静化している。

(2) 地下水採取規制新法立法化の動き

前節で述べたような地下水規制法により地盤沈下激甚地帯の沈下量は沈静化にむかっていたが、地盤沈下地帯の広域化や地方への分散化、また消雪用の地下水利用による障害の発生といった新たな問題も生じてきた。こうしたなか、地下水の保全・使用のための総合的法制整備の必要性が唱えられた。表 5.1.2 には関連法制度案をとりまとめた。

表 5.1.2 地下水揚水規制に関連法制度

法制度案名	年度	内容
地下水法基本要綱案（建設省—現国土交通省）	1974年	<ul style="list-style-type: none"> 地盤沈下の防止に止まらず、地下水は国の資源として河川水と一体的に管理すべきとの立場で、地下水を公水として全国で統合的に管理する 全国で地下水採取を許可制にする 地下水管理者は直轄水域では主務大臣が、以外は都道府県知事
地盤沈下防止法案要綱（環境庁—現環境省）	1974年	<ul style="list-style-type: none"> 特定の地域について地下水の採取を規制し地盤沈下を防止する 許可制を基本とし、新規採取は実質上禁止とする 都道府県知事が管理
地盤沈下対策緊急措置法案要綱（自由民主党）	1974年	<ul style="list-style-type: none"> 特定の地域について地下水の採取を規制し地盤沈下を防止する 許可制を基本とし、新規採取は実質上禁止とする 地域指定は政令で行い、都道府県知事が管理
地下水の保全および地盤沈下の防止に関する法律案（国土庁—現国土交通省）	1975年	<ul style="list-style-type: none"> 特定の地域について地下水の採取を規制し地盤沈下を防止する 許可制を基本とし、新規採取は実質上禁止とする 都道府県知事が地域指定と管理を行う

出典：JICA 調査団

これら法案は最終的には立法化されるに至らなかったが、1985年に地盤沈下防止等対策関係閣僚会議で筑後・佐賀平野と濃尾平野について地盤沈下防止等対策要綱が閣議決定された（1991年には関東平野北部も追加されている）。要綱では指定地域の実情に応じて地下水採取量の目標値を定めるなど総合的な地下水対策を行っている。対策地域では、工業用水道への転換により地下水揚水量は減少している。表 5.1.3 に対策地域の一覧を示す。

表 5.1.3 地盤沈下防止等対策要綱における対策地域

	濃尾平野		筑後・佐賀平野			関東平野北部	
名称	濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱		筑後・佐賀平野地盤沈下防止等対策要綱			関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱	
決定年月日	昭和 60 年 4 月 26 日		昭和 60 年 4 月 26 日			平成 3 年 11 月 29 日	
改定年月日	平成 7 年 9 月 5 日		平成 7 年 9 月 5 日				
目標年度						平成 12 年度	
見直し期限	平成 16 年度		平成 16 年度				
地下水採取量 (規制、保全地域) トン／年				佐賀地区	白石地区		
	昭和 57 年	4.1 億	昭和 57 年	7 百万	12 百万	昭和 57 年	7.2 億
	平成 8 年	2.3 億	平成 8 年	4 百万	7 百万	平成 8 年	6.3 億
	目標量	2.7 億	目標量	6 百万	3 百万	目標量	4.8 億
対象地域	岐阜県、愛知県及び三重県の一部		福岡県及び佐賀県の一部			茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県及び千葉県の一部	

(3) 地方自治体における地下水揚水量規制の取り組み

(a) 都道府県の取り組み

日本の各地方自治体でも主に地盤沈下防止を目的として、独自の地下水保全策を実施している。地下水規制の方法としては、①条例による規制、②指導要綱などによる行政指導、③公害防止協定などによる規制、④自主規制、⑤一般の行政指導などがある。条例による規制は公害防止条例、環境保全条例、あるいは地下水適正化条例といったかたちで行われ、現在のところ 45 都道府県が公害防止条例（含生活環境保全条例）で地盤沈下問題を公害として取り扱っており、うち 17 の県で地下水採取を規制する内容を明記している。また 5 県では公害防止条例の他に地下水採取に関する条例を別途制定している。下表に全国各県別の地下水採取規制の整備状況を取りまとめた。具体的な条例の内容は表 5.1.5 に示した。

表 5.1.4 地方自治体の地下水採取規制整備状況

条例等の種類	適用都道府県		
		数	内 訳
公害防止条例（含生活環境保全条例）に具体的な規制内容を明記	許可制	8	埼玉県（指定地域）、千葉県、神奈川県、新潟県、石川県、愛知県、三重県、大阪府
	届出、勧告制	7	宮城県、福島県、茨城県、群馬県、福井県、山口県、佐賀県
	その他	2	北海道、東京都
地下水採取規制に関する条例等	許可制	1	茨城県（指定地域）
	届出、勧告制	4	山形県、富山県、静岡県、熊本県
	その他	—	—
同要綱		5	栃木県、埼玉県、山梨県、福井県（指定地域）、徳島県

出典:平成 15 年環境省

表 5.1.5 都道府県の地下水採取規制にかかる条例

県名	条例名	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設井戸の扱い	許可基準	措置方法	その他
茨城県	地下水の採取の適正化に関する条例	S51年	吐出口断面積125cm ² 以上(灌漑用)、50cm ² 以上(その他)	温泉、河川地域のものを除く	許可	指定地域	届出	地下水障害(水位低下等)が生じまたは生ずるおそれのある場合は不許可。但し季節的、一時的、干ばつ等の場合で著しい地下水障害が生じないものは許可	緊急時の措置 催告許可 取消	水量測定、報告義務
山形県	地下水の採取の適正化に関する条例	S51年	吐出口断面積6cm ² を越えるもの	温泉、天然ガス容存地下水、河川水は除く	届出	地下水採取適正化地域	届出	—	催告	地下水採取適正化計画の策定(適正な地下水位、最大吐出口断面積等を定めている)
富山県	地下水の採取に関する条例	S51年	吐出口断面積21cm ² を越えるもの	温泉、天然ガスの掘削に伴うもの、河川区域内のものを除く	基準遵守届出	規制地域	基準遵守届出	既設：吐出口断面積200cm ² 以下、揚水量1,000m ³ /日以下 新設：吐出口断面積150cm ² 以下、揚水量800m ³ /日以下	催告命令	水量測定、報告義務(既設は吐出口断面積60cm ² を越えるもの、新設は吐出口断面積21cm ² を越えるもの)
静岡県	地下水の採取に関する条例	S52年	吐出口断面積14cm ² を越えるもの	温泉、天然ガス溶存地下水、河川区域内のものを除く 消防用、水道用等で代替水確保困難なものを除く	届出基準遵守	規制地域・適正化地域	届出基準遵守	(地域ごと、新設・既設代替の別ごとに、吐出口断面積、採取量、ストレナーの位置等の取水基準が設定されている)	催告命令	水使用合理化、水源転換努力義務、地下水利用対策協議会設置義務、水量測定、報告義務
熊本県	地下水保全条例	H2年	吐出口断面積6cm ² を越えるもの(指定地域外にあっては50cm ² を超えるもの)	温泉法、鉱業法並びに河川法に規定する河川区域内の地下水は含まない	届出	地域指定設定	届出	—	催告	採取量報告、水量測定器設置

出典:JICA 調査団

(b) 市区町村の取り組み

市区町村でも同様に地盤沈下防止を目的として地下水保全策を実施している。表 5.1.6 には各市町村が制定している条例などの内訳を示した。

表 5.1.6 地方自治体の地下水採取規制整備状況

条例等の種類	制定市区町村数
公害防止条例	90
環境保全条例	82
地下水保全条例	46
地下水採取の規制に関する条例	36
土地開発事業等の基準に関する条例	16
自家用天然ガス採取規制条例	12
上水道水源保護条例	11
地下水採取・利用の届け出に関する要綱	10
その他	15

出典:平成 15 年環境省

表 5.1.7 には地方自治体の条例による地下水採取規制の内容を示す。表に示すとおり多くの条例では届出又は許可により地下水採取の規制を行っているが、届出制を採用している自治体も多く、この場合は許可制を採用している自治体に比べて実効性に乏しいといえる。

また、規制の基準としてもポンプの吐出口の断面積や揚水管の口径といった揚水機の形状に関する項目が主であり、揚水量による規制を採用している自治体は少ない。

表 5.1.7 地下水採取規制対象基準

規制基準	規制の方法	
	届 出	許 可
ポンプ吐出口断面積	45cm ² 以上：真岡市 21cm ² 以上：富山県他 2 自治体 19.6cm ² ：大野市 19cm ² 以上：茨城県他 5 自治体 14cm ² 以上：静岡県 12cm ² 以上：城陽市 6cm ² 以上：宮城県、他 40 自治体 5cm ² 以上：7 自治体	125cm ² 以上：茨城県（農業用） 50cm ² 以上：茨城県（農業以外） 21cm ² 以上：小布施町 19.62cm ² 以上：寺井町他 1 自治体 19cm ² 以上：青森市他 1 自治体 11.4cm ² 以上：松任町他 5 自治体 6cm ² 以上：埼玉県他 15 自治体 5cm ² 以上：高遠町他 3 自治体
揚水管口径	100mm 以上：開成町 70mm 以上：明野村 50mm 以上：三木市、別府市 40mm 以上：鹿児島市 30mm 以上：熊本市（自噴井 50mm） 25mm 以上：松本市	
揚水量	1,000m ³ /日以上：山梨県 300m ³ /日以上：別府市 100m ³ /日以上：福島県他 2 自治体 50m ³ /日以上：横浜市他 2 自治体 30m ³ /日以上：福島市 10m ³ /日～1,000m ³ /日：山梨県内市町村	100m ³ /日以上：原口町 20m ³ /日以上：大山崎町 5m ³ /日以上：一宮町
井戸間隔		1,000m 以下：東部町 300m 以下：根上町 200m 以下：茅野市
全ての揚水施設	秦野市、海老名市、五泉市、鳴沢村、近江町、尼崎市	十日町市、六日町、津幡町、更埴市、牧方市、大東市、東大阪市、喜界町、和泊町、知泊町、知石町、与論町、宮古島

出典：地下水資源環境論,水収支研究グループ

(c) 地方条例の内容

日本の地方自治体が制定している地下水保全に関する条例には地下水資源保護ならびに地下水揚水量の削減にかかる各種の方策が条文に記載されている。表 5.1.8 には一般的な地下水保全条例などに記載された地下水資源保護並びに地下水採取量削減に関する主な方策を条文とともに示す。

表 5.1.8 日本の一般的な地下水保全条例の条文内容例

項目	内容
地域指定	第 25 条 (熊本県地下水保全条例) 知事は、地下水の採取に伴う障害が生じ、及び生ずるおそれのある地域並びにこれらの地域と地下水理において密接な関連を有すると認められる地域を指定地域として指定する。
井戸設置の規制	第 3 条 (真鶴町地下水採取の規制に関する条例) 1. 第 1 種指定地域においては、井戸を設置してはならない。 2. 第 2 種指定地域、第 3 種指定地域及び第 4 種指定地域において井戸を設置する場合は、ケーシングの口径、揚水機の吐出口の口径、揚水量、井戸の最深部の位置及び揚水機の吸込口の位置は、別表第 2 に定める基準によらなければならない。 3.1 の開発区域において、2 本以上の井戸を設置してはならない。
取水基準の設定	第 5 条 (富山県地下水の採取に関する条例) 知事は、規制地域ごとに地下水の採取の基準を定めなければならない。
取水基準の遵守	第 6 条 (富山県地下水の採取に関する条例) 規制地域における揚水設備により地下水を採取する者は、当該揚水設備に係る取水基準を遵守しなければならない。
地下水の採取の許可	第 3 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 指定地域内において揚水施設により地下水を採取しようとする者は、その揚水施設の揚水機の吐出口の断面積が 19 平方センチメートル以上で規則で定める断面積を超える場合は、知事の許可を受けなければならない。揚水施設の構造の変更によりその揚水機の吐出口の断面積が基準断面積を超えることとなる場合も同様とする。
許可の基準	第 5 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、許可の申請があつた場合において、当該地下水の採取により地下水の水位の異常な低下又は地下水への塩水若しくは汚水の混入等の障害の防止に支障が生じ、又は生ずるおそれがあると認めるときは、同条の許可をしてはならない。
工事完成の届出	第 7 条 (笛吹市地下水資源の保全及び採取適正化条例) 規定による申請をし、前条において許可された井戸に係る工事を完成したときは、7 日以内に井戸完成届(様式第 2 号)を市長に届け出なければならない
地下水採取設備等の変更の届出	12 条 (山形県地下水の採取の適正化に関する条例) 規定による届出をした者は、当該届出に係る地下水の採取をするための設備又は当該届出に係る地下水の用途の変更(規則で定める変更に限る。)をしようとするときは、当該変更に係る事項を知事に届け出なければならない。
記録及び報告	第 17 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 採取者は、規則で定めるところにより、地下水の採取量を記録し、及びこれを知事に報告しなければならない。
改善勧告等	第 13 条 (山形県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、地下水採取適正化地域内において地下水の採取をしている者のその採取をするための設備が第 4 条第 1 項第 2 号の地下水を採取するための設備の規模、構造等の基準に適合しないと認めるとき、その他地下水採取に伴う障害を防止するため特に必要があると認めるときは、当該地下水の採取をしている者に対し、期限を定めて、地下水の採取に関し必要な措置を講ずべきことを勧告することができる。
許可の取消し等	14 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、偽りその他不正な手段により第 3 条若しくは第 9 条第 1 項の許可を受けた者又は第 6 条の規定により付した条件に違反した者に対し、その許可を取消することができる。
再生利用設備の設置	第 9 条 (熊本市地下水保全条例) 地下水を温度調整又は冷却の用途のために一過式に使用(規則で定める使用を除く。)する者のうち規則で定める者は、当該温度調整又は冷却のための施設に再生利用設備として冷却塔を設置しなければならない。
緊急時の措置	第 18 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、地下水の採取により地下水の水位の異常な低下又は地下水への塩水若しくは汚水の混入等の著しい障害が生じたと認められる場合は、期限及び指定地域のうち区域を定めて、その区域における採取者の全部又は一部に対し、地下水の採取量の制限その他必要な措置をとることを命ずることができる。

表 5.1.8 日本の一般的な地下水保全条例の条文内容例(続き)

項目	内容
立入検査等	第 19 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、この条例の施行に必要な限度において、揚水施設により地下水を採取している者に対し、報告若しくは資料の提出を求め、又は職員をして工場、事業所その他必要な場所に立ち入らせ、検査をさせることができる。
地下水涵養の推進	第 34 条 (熊本県地下水保全条例) 事業者は、地下水のかん養を図るため、雨水の有効な利用及び地下への浸透に努めるとともに、地下水の汚染を防止するため必要な措置を講ずるよう努めなければならない。
有害物質の地下浸透の禁止	第 35 条 (熊本県地下水保全条例) 事業者は、規則で定める要件に該当する水を地下に浸透させてはならない。
罰則	第 24 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 次の各号の一に該当する者は、1 年以下の懲役又は 10 万円以下の罰金に処する。 第 3 条又は第 9 条第 1 項の許可を受けないで指定地域内の揚水施設により地下水を採取した者、第 14 条第 2 項の規定による命令に違反した者、第 18 条第 1 項の規定による命令に違反した者。
両罰規定	第 26 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 法人の代表者又は法人若しくは人の代理人、使用人その他の従業者が、その法人又は人の業務に関し前 2 条の違反行為をしたときは、行為者を罰するほか、その法人又は人に対して各本条の罰金刑を科する。

(d) 井戸設置に係る申請事項

日本の地下水採取規制においては通常表 5.1.9 に示すような届出を提出して、場合によっては都道府県知事の許可を受ける必要がある。

表 5.1.9 地下水採取規制での井戸設置時申請内容

分類	項目	
一般	井戸の設置場所	井戸番号
	井戸工事着工予定日	井戸工事完成予定日
	地下水用途	井戸種類 (不圧・被圧)
井戸	井戸の種類 (不圧・被圧)	井戸深度
	井戸孔径	ストレーナー位置
ポンプ	ポンプの種類	ポンプの吐出口断面積
	エンジンの出力	ポンプ最大吐出量
	地下水採取予定量	ポンプ稼働時間
水量	水量測定器	揚水期間
その他	井戸位置図	井戸構造図

出典：JICA 調査団

(4) 地下水汚染対策

日本では米国シリコンバレーでの地下水汚染発生を契機に 1982 年から調査が開始された。その後 1989 年の水質汚濁防止法改正により地下水水質の基準項目 (評価基準) が設定されたことで地下水汚染の現状が明らかになってきた (基準項目は当初の 13 項目から 10 項目が追加された)。1997 年には地下水の水質の汚濁に係る環境基準 (23 項目) が定められ、1999 年 2 月に 3 項目が追加された。現在でも汚染された井戸の数は減少せず横ばいの傾向にある。現在は改正水質汚濁防止法 (1989 年、1993 年) により地下水汚染を規制している。また、地下水汚染を引き起こす要因となる土壌汚染の拡大を防ぐために平成 14 年に土壌汚染対策法が成立・交付された。

また、各市制定の地下水保全に係る条例のなかには、地下水汚染に関する条項が記載されてい

るものも存在する。表 5.1.10 には熊本県地下水保全条例に記載のある地下水汚染防止に関する条文例を示す。

表 5.1.10 熊本県地下水保全条例中の地下水汚染防止に係る条文例

項目	内容
地下水質保全目標	知事は、地下水質保全対策の推進に当たり、地下水の水質を保全するうえで維持することが望ましい基準として、地下水質保全目標を定めるものとする。
使用管理計画の届出	対象化学物質を業として使用しようとする者は、対象事業場ごとに、規則で定めるところにより、次の事項を知事に届け出なければならない。 (1)氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名 (2)対象事業場の名称及び所在地 (3)対象化学物質の種類 (4)対象化学物質の使用の方法 (5)対象施設(対象化学物質を使用する機械、器具及び設備をいう。以下同じ。)の種類及び構造並びに使用の方法 (6)対象施設から排出される対象化学物質を含む汚水又は廃液(以下「汚水等」という。)の処理の方法 (7)地下浸透水の浸透の方法 (8)排出水の汚染状態及び量並びにその他規則で定める事項
地下浸透水の浸透の制限	対象事業場から水を排出する者(地下浸透水を浸透させる者を含む。)は、第 11 条の規則で定める要件に該当する地下浸透水を浸透させてはならない。
排出水の排出の制限	排出水を排出する者は、その汚染状態が当該対象事業場の排水口において特別排出基準に適合しない排出水を排出してはならない。
改善命令等	知事は第 16 条に規定する者が、第 11 条の規則で定める要件に該当する地下浸透水を浸透させるおそれがあると認めるときは、その者に対し、期限を定めて、対象化学物質の使用の方法若しくは対象施設の構造若しくは使用の方法若しくは汚水等の処理の方法の改善を命じ又は対象施設の使用若しくは地下浸透水の浸透の一時停止を命ずることができる。
地下水の水質の浄化に係る措置命令等	知事は、対象事業場又は対象事業場以外の工場若しくは事業場で貯油施設等(油を貯蔵する貯油施設又は油を含む水を処理する油水分離施設をいう。)を設置するもの(以下「貯油事業場等」という。)において対象化学物質に該当する物質を含む水の地下への浸透があったことにより、現に人の健康に被害を生じ、若しくは生ずるおそれがあると認めるとき、又は油を含む水の地下への浸透があったことにより、現に生活環境に係る被害が生じ、若しくは生ずるおそれがあると認めるときは、規則で定めるところにより、その被害を防止するため必要な限度において、当該対象事業場又は貯油事業場等の設置者(相続、合併又は分割によりその地位を承継した者を含む。)に対し、地下水の水質の浄化のための措置をとることを勧告することができる。

5.2 遼寧省の地下水管理法制度について

5.2.1 取水許可制度

(1) 地下水水源に関する取水許可証取得方法

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。同規則では地下水に関しては表5.2.1に示す条件に相当するものを除き、基本的には全ての取水行為について取水許可証の申請対象としている。

表 5.2.1 取水許可証取得対象外取水条件

用途	取水量
生活用・家畜用	500m ³ /年
農業灌漑用	3,000m ³ /年
その他	2,500m ³ /年

出典：遼寧省取水許可制度実施規則

同規則に従った場合の取水許可取得までのフローを図5.2.1に示す。図の通り、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及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。

これは、かつては都市部における地下水資源の管理は都市建設行政管轄部門が担当し、都市部以外での地下水管理は地質鉱産庁が担当してきたという歴史があるためと思われる。

しかしながら、2001年4月にこうした地下水管理に係る職務機能が全て水利庁に移され、水利庁による遼寧省全体の水資源統一管理が明確になり、現在のような地下水取水許可承認の流れが整備されている。

水行政管轄部門による取水許可申請の承認は主に2段階で行われる（一部1段階も存在）。担当部局のレベルは主に取水量に従って異なる。表5.2.2に地下水取水量毎の承認レベルを示す。

表 5.2.2 取水許可証審査条件

区分	レベル			取水申請の条件
	省	市	県	
a.	承認	審査	-	地下水を日平均10,000 m ³ 以上取水する場合
b.	-	承認	審査	地下水を日平均10,000 m ³ 以下3,000 m ³ 以上取水する場合
c.	-	承認	審査	第三系地下水を日平均3,000 m ³ 以下取水する場合
d.	-	-	承認	地下水を日平均3,000 m ³ 以下取水する場合

出典：遼寧省取水許可制度実施規則

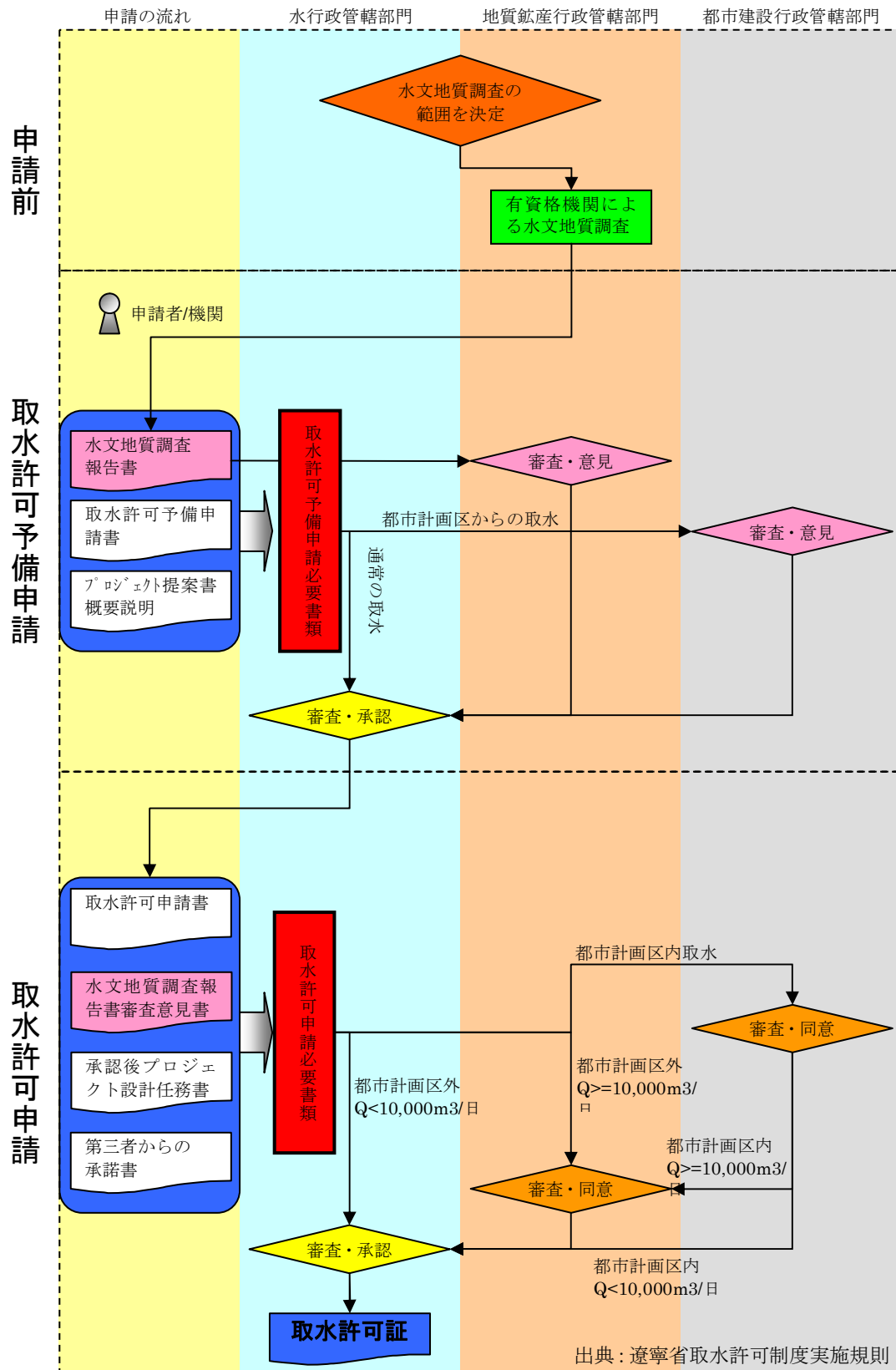


図 5.2.1 地下水を水源とした取水許可証申請の流れ

(2) 取水許可申請内容

取水許可申請書に記載する事項は表 5.2.3 に示す通りである。地下水による取水の場合は登記簿に取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。

表 5.2.3 取水許可証申請内容

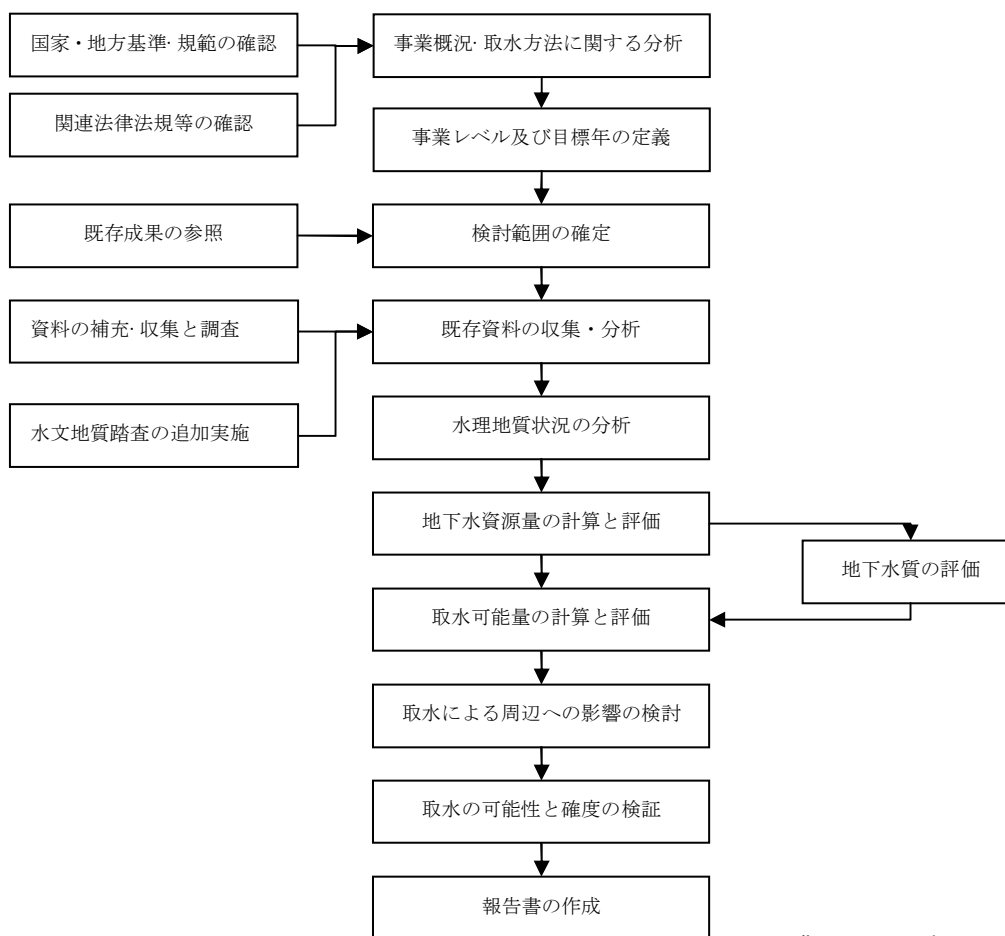
分類	項目				
一般	申請単位（企業あるいは個人）		申請者種別		
	法定代表人		主管機関		
	住所		申請取水理由		
			取水施設建設内容		
水源	水源名		工期		
	取水地点		取水方式		
	取水施設建設開始日		取水申請期間		
取水量	生活用水	供水人口	農業用水	設計灌漑面積	
		用水定額		灌漑定額	
		年間取水量		設計保証率	
		最大取水流量		年間取水量	
	工業用水	工業種別	発電用水	最大取水流量	設計引用流量
		主要生産品		取水機台数	
		主要生産品年間生産量		年間発電量	
		年間総生産額		発電機容量	
		万元生産額当たり取水量		年間取水量	
		年間取水量		最大取水流量	
	その他	年間取水量	年間総取水総量 年間取水量配分		
		最大取水流量			
	井戸仕様 (登録表)	井戸番号		水源地点	
井戸深度		井戸口径			
地下水類型		地下水採取深度			
地下水位		ポンプ型式			
ポンプ揚水能力		申請揚水量			
節水	量水施設内容		節水施設内容		
廃水	排水処理措置				
	工業廃水排出量	万元生産額当たり排出量			
回帰水	回帰水中主要汚染物		回帰水排出地点		

出典：遼寧省取水許可制度実施規則

(3) 水文地質調査実施内容

図 5.2.1 に示したとおり、取水許可申請の審査において地下水からの取水の場合、申請者は有資格機関に水文地質調査を委託し、その調査報告書を地質鉱産行政管轄部門が審査するという手続きが必要になる。

ここで水文地質調査の実施内容については「」によりその具体的な実施項目と手順が定義されている。図 5.2.2 には「」に示された水文地質調査実施フローを示す。図の通りここで示された項目は日本における水理地質調査と同様のものである。



出典：JICA 調査団

図 5.2.2 水文地質調査の流れ

5.2.2 水資源費の徴収

2001年4月より取水許可証を取得した地下水からの取水に関しては、都市部における地下水取水に対する水資源費を除いて（都市建設部門が徴収）、その他の全ての地下水取水に対する水資源費は水行政管轄部門が徴収することとなった。表 5.2.4 には水資源費の一覧を、また表 5.2.5 には超過採取者に対する追徴料金の一覧を示した。

表 5.2.4 水資源費一覧

取水形態	用途						水道 企業
	生活	工林牧漁	行政	サービス	特業	農業	
地下水	0.2	0.35	0.35	0.5	3	0.002	0.10
保護区地下水	0.4	0.55	0.55	0.7	6	0.002	0.40
管網区地下水	0.4	0.55	0.55	0.7	6	-	0.40
地熱水	0.4	1.00	1.30	1.5	6	-	-
鉱泉水	0.4	1.00	1.30	1.5	6	-	-

出典：JICA 調査団

表 5.2.5 超過採取者の水資源費一覧

超過用水	5～10%	10～15%	15～20%	20%以上
水源費の加算	1倍	3倍	5倍	給水制限

出典：JICA 調査団

ただし、県以下の小規模化学肥料工場及び農薬工場の工業用水は半額となり、農村生活・家畜・医療機関・学校・造林・小型発電などの用水は免除という減免措置も導入されている。徴収は省市県の各水行政主管部門により、月ごと又は四半期ごとに実施されている（工業用水では毎年）。

5.2.3 地下水資源保護区保護保全計画

(1) 計画の概要

1998年遼寧省では「地下水資源保護区保護保全計画」に関する報告書を作成し、全省において16の地下水過剰開発区と20の海水進入区を抽出し、最終的に21の地下水資源保護区を定めている。そのうえで、本計画では、選定された地下水資源保護区に関して、表流水と地下水との連携運用や用水の節約に関する方策、代替水源の可能性、人工地下水涵養といった地下水保全に関する対策メニューの提案とその実施計画を示している。表5.2.6には同計画で選定された地下水資源保護区のなかで太子河流域内に位置するものの一覧を示す。

表 5.2.6 太子河流域の地下水保護区

保護区名称	面積 (km ²)	開発量 (万 m ³ /年)	可能開発量 (万 m ³ /年)	超過開発量 (万 m ³ /年)
瀋陽市石佛寺-尹家水源保護区	243.5	12,188	10,853	1,335
遼陽市首山水源保護区	360.0	31,548	27,500	4,048
鞍山市海城水源保護区	35.1	4,122	3,979	143
鞍山市铁西、西郊水源保護区	79.3	3,572	2,286	1,286
鞍山市太平水源保護区	23.0	1,166	1,094	72

出典：地下水資源保護区保護保全計画

(2) 対策目標年の設定

同計画では1993年を基準年としたうえで、2005年を短期目標年、2010年を長期目標年としている。それぞれの目標年に対する到達目標は表5.2.7に示す通りである。

表 5.2.7 対策目標年の内容

目標年	到達目標
短期目標年 2005年	地下水資源保護区における地下水採掘量の増加傾向を停止し削減傾向に転換する。また、保護区における漏斗地区と海水侵入地区の面積を縮小させ、さらに水質についてはその好転をめざす
長期目標年 2010年	地下水資源保護区内における地下水採掘量を引き続き減少させ、ほとんどの保護区で地下水収支のバランスを維持し、水循環系を改善させる。また、保護区内における漏斗地区と海水侵入地区の面積を引き続き縮小させ、水質基準を満たすようにする

出典：地下水資源保護区保護保全計画

(3) 保護区の選定

目標年別の対策計画では、各保護区の具体的な状況に基づき、地下水資源保護区内を表5.2.8に示すような採掘制限地区と採掘禁止地区の二種類に区分する。そして地下水保護にかかる対策措置はこの保護区分に従って設定させることとしている。

表 5.2.8 保護区区分の内容

保護区区分	定義
採掘制限地区	地下水資源保護区の一定範囲内では現状採掘量の程度及び、当該地域への（表流水源による）水供給状況に基づき、既存地下水資源の採掘量を一定量制限する必要がある地区
取水禁止地区	地下水資源保護区の一定範囲内では地下水資源の採掘を停止させない限り、既存の環境地質問題を更に悪化させ、ひいては解決不可能な事態になる可能性がある地区

出典：地下水資源保護区保護保全計画

(4) 対策メニュー

(a) 経済措置

関連法制度を改正し、保護区内における水資源費の徴収基準を高めることで保護区内における地下水採掘量を制限する。また、水資源費の増収により、保護区の整備に係る資金が調達可能としている。

(b) 技術的措置（節水の推進）

地下水揚水量の削減に資するために表 5.2.9 に示す技術的対策メニュー（主に節水に係る事項）を提示している。

表 5.2.9 節水対策の内容

項目	対策メニュー	内容
工業用水節水対策	冷却水の回収再利用	冷却水は使用量が大きく回収も容易であり、冷却水を回収した後再利用することで、工業用水を大幅に節約可能である。
	汚水処理水の再利用	使用後の工業用水を通常は汚水として排出しているが、この水を一旦処理してから再利用することで、水資源を節約するだけでなく、水汚染も回避させることが可能となる。具体的には汚水処理場を企業が建設し、汚水を工業用水としての水質基準を満足するよう処理した後、再利用する。また、排水量が削減されることで企業は排污費を節約できるため、汚水処理施設の建設資金に補填可能である。
生活用水節水対策	生活排水の処理再利用	生活用水の処理再利用をすすめ、処理水を様々な生活用水に利用することで高い節水効果が得られ、水環境汚染も低減できる。
	節水型生活用水設備の導入	節水型生活用水設備（トイレ、浴室関連用品）を積極的に導入することで、生活用水の大幅な節水が可能になる。
農業用水節水対策	灌漑施設の改修・改良	スプリンクラー灌漑（散水式灌漑）施設の導入や、灌漑水路の浸透防止工事により灌漑用水の有効利用率を高める。
	節水型灌漑技術の推進	節水型の灌漑技術を導入した圃場面積を拡大させることで、農業用水量を減少させる。節約された灌漑用水は工業、都市生活用水に転換させることが可能である。

出典：地下水資源保護区保護保全計画

(c) 代替水源への転換

代替水源への転換により地下水資源保護区内における地下水採掘量を削減できる。代替水源としては、表流水源及び、開発余力がある地区における地下水源などがある。表 5.2.10 には想定される代替水源箇所を示す。

表 5.2.10 代替水源の一覧

市名	水源名称	水源	供給可能量		実施年限
			(万 m ³ /日)	(万 m ³ /年)	
沈阳市	翟家水源	地下水	10	3,650	1999
	石佛寺一期	地下水	7	2,555	1999
	大伙房换建	地表水	10	3,650	2005
	苏西水源扩建	地下水	5	1,825	2005
	丁香水源扩建	地下水	10	3,650	2005
	石佛寺水库	地表水	40	14,600	2010
鞍山市	温香水源	地下水	10	3,650	2005
辽阳市	方干堡水源	地下水	10	3,650	2010

出典：地下水資源保護区保護保全計画

その他、大規模な計画としては、「東西導水計画（短期計画）」と「北南導水計画（長期計画）」がある。表 5.2.11 に両計画の概要を示す。

表 5.2.11 大規模導水計画

計画名	導水量	工事費	概要
東水西調計画	18.76 億 m ³ (60m ³ /秒)	40 億元	渾江発電所下流における鳳鳴ダムから（トンネルを經由して）、大伙房ダムに導水し、渾河、太子河及び大遼河における各都市の工業・生活用水として供給 毎年瀋陽市へ 7.5 億 m ³ 、鞍山市へ 3.4 億 m ³ 、營口市へ 1.5 億 m ³ 、遼陽市へ 2.1 億 m ³ を供給可能
北水南調計画	15 億 m ³	—	吉林省における第二松花江と嫩江から遼河流域へ導水

出典：地下水資源保護区保護保全計画

(d) 地下水人工涵養

地下水資源保護区において地下水の人工涵養を行うことで、保護区における地下水開発可能量の増加、低下した地下水位の回復及び水質の改善に資することができる。遼陽市では太子河の河川水を首山水源保護区にある既存の大きい採砂跡地を利用して人工涵養を行うという計画がある。

(e) 汚水処理場の建設と汚水の循環利用

汚水処理場の建設により、環境負荷を大きく低減させるだけでなく、処理された汚水を工業用水或いは地下水涵養の水源とすることで、大きな経済価値も有する。現在、鞍鋼小型汚水処理場の建設により、大きな効果が発現している。各市で計画されている汚水処理場を表 5.2.12 に示す。

表 5.2.12 汚水処理場建設計画

市名	処理場名	規模 万 m ³ /日	処理水量 万 m ³ /年	実施年
瀋陽市	沟连屯污水处理厂	40	14,600	1997
	珠林污水处理厂	10	3,650	2005
	五爱污水处理厂	10	3,650	2005
	凌空污水处理厂	50	18,250	2005
	浑南污水处理厂	20	7,300	2005
	余良堡污水处理厂	120	43,800	2000-2005
遼陽市	辽阳污水处理厂	29	10,300	2005-2010

出典：地下水資源保護区保護保全計画

(5) 各地域に関する地下水保全策

太子河流域内にある地下水保護区における地下水保護に関する具体的な方策は表 5.2.13 に示す通りとなっている。

表 5.2.13 各地下水保護区の対策内容

保護区名	地下水保護対策案
瀋陽市石佛寺-尹家水源保護区 (243.5km ²)	2005 年までに、当保護区の面積を 228 平方キロに減少させ、すべて制限採掘区とする。地下水資源の採掘量は 9,085 万立方メートル/年 (3,103 万立方メートル/年削減) まで減少させ、採掘可能量 8410 万立方メートル/年との比率を 1.08 に下げる。 農業灌漑用水原単位を下げることにより、節水を実現する。工業用水の節水により、0.5 万立方メートル/日の採取料削減を目指す。石佛寺一期拡大工事では牛堡子水源を代替水源とし、7 万立方メートル/日供給する。2005 年以後も同量を維持する。
遼陽市首山水源保護区 (360.0km ²)	(1) 2005 年に保護区面積を 230 平方キロに減少させ、すべて制限採掘区とする。採掘量は 20,600 万立方メートル/年 (10,948 万立方メートル/年削減) まで減少させ、採掘許可量 19,100 万立方メートル/年、採掘可能量との比率を 1.08 に下げる。対策措置としては①保護区における井戸配置を調整し、鞍山市都市建設における 5 基を移動させる。②取水量が大きい使用者が節水量を増加し、節約用水量 6,920 万立方メートル/年を目指す。③人口涵養の一期工事を完成し、涵養量を 500 万立方メートル/年を目指す。 (2) 2010 年に保護区面積を 180 平方キロに減少させ、すべて制限採掘区とする。採掘量は 16,240 万立方メートル/年 (4,360 万立方メートル/年削減)、まで減少させ、採掘可能量 16,000 万立方メートル/年、採掘可能量との比率を 1.02 に下げる。これにより開発と涵養のバランスがとれることになる。対策措置としては節水、人工涵養と代替水源を採用するものである。
鞍山市海城水源保護区 (35.1km ²)	すべてを制限採掘区とし、2005 年に採掘量は 3,979 万立方メートル/年 (143 万立方メートル/年削減) まで減少させ、開発と涵養をバランスさせる。以後もこのバランスを安定させることとする。主な対策措置としては工業用水の節水を想定している。
鞍山市鉄西-西郊水源保護区 (79.3km ²)	(1) 2005 年に当保護区におけるすべての面積を制限採掘区とし、採掘量は 2,842 万立方メートル/年 (730 万立方メートル/年削減) まで減少させる。主な節水対策としては工業用水が 130 万立方メートル、農業用水が 300 万立方メートル、温香水源を代替水源とすることで 300 万立方メートルが得られる。 (2) 2010 年に当保護区におけるすべての面積を制限採掘区とし、採掘量は 2,286 万立方メートル/年 (556 万立方メートル/年削減) まで減少させる。節水により 256 万立方メートル/年の削減を目指す。内訳は、工業用水が 180 万立方メートル/年、農業用水が 76 万立方メートル/年、温香水源を代替水源にすることで 300 万立方メートルが得られる。
鞍山市太平水源保護区 (23.0km ²)	計画水平年別により、すべての面積を制限採掘区とし、2005 年に採掘量は 194 万立方メートル/年 (72 万立方メートル削減) まで減少させる。開発量と涵養量をバランスさせる。対策措置としては節水を想定している。

出典：地下水資源保護区保護保全計画

5.2.4 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様々な事項を規定している。本条例は上述の「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分や、保全方策などに関する内容を法制化したものと考えられる。

表 5.2.14 には同条例で明文化された地下水資源保護並びに地下水採取量削減に関する主な方策を条文とともに示す。

表 5.2.14 地下水資源保護条例条文概要

項目	内容
地表水利用の優先	第四条 ：地下水資源の保護は地表水及び地下水を統合的に管理し、まずは地表水を優先的に使用する。水源開発と節水に関しては、節水を優先とし、開発と涵養のバランスをとりながら、汚染を防止するという原則を守らなければならない。 第十二条 ：地下水の採水超過区以外の地区では早魃など応急な状況を除き、次のような状況が一つでもある場合、地下水取水量を増やしては行けなく、又は新規の地下水取水施設を設置しては行けない。 (1)公共の供水パイプ網敷設範囲内に位置し供水能力が必要量を満たすことができる場合。 (2)地表水を利用して供水できる場合。
地下水資源保護区域の制定	第八条 ：省人民政府の水行政主管部门は全省水資源の保護規格を作成する場合、全省の地下水資源開発利用現状に従って、地下水資源の「普通採水超過区」と「嚴重採水超過区」を定める。また、「嚴重採水超過区」は「制限採水区」又は「禁止採水区」に分ける。
保護区内での新規水源開発の禁止	第十条 ：「地下水採水超過区」に地下水取水工程を新たに建設してはならず、地下水取水量を新たに増やしては行けない。「制限採水区」に新規に取水工程を持つためには、既存取水施設に関して年間用水量を削減して、井戸の分布を調整し、一部を閉鎖させたうえでなければならない。「禁止採水区」にすでに採水工程を設けてある場合は期限を付けたうえで閉鎖させなければならない。
地下水採取の許可	第十三条 ：地下水資源について法によって取水許可制度を実行する。取水審査、批准のプログラムは国家の関係規定により実行する。
新規井戸掘削工事の許可制	第十四条 ：取水申請が許可された後、井戸掘削の必要がある場合、工事業者は井戸を掘る前に水行政主管部门に掘削方法と資格証明を提出し、その審査、批准を経た後に工事を開始することができる。水行政主管部门は関係書類を受領した日から 15 日以内に許可の判断をする。取水工程が取水許可書を取得していない場合、工事業者は当該井戸掘削工事を引き受けては行けない。
節水の推進	第十五条 ：新たな建設プロジェクトにおいて、新規取水を必要とする場合は事業者が取水許可を申請すると同時に、節水措置と節水施設の設計案も添付しなければならない。また、節水施設を設置した後、検査で合格しなければ取水することはできない。
計量施設の設置義務	第十六条 ：地下水を直接取水する事業者と個人は、国家规定に合格した取水計量施設を設置し、定期的に検査保守したうえで取水しなければならない。
無断転用の禁止	第十七条 ：取水者は許可を受けた用途に従って地下水を使用しなければならない。供水の目的を移転したり、又は無断で用途を変更しては行けない。
水価格による地下水利用量の抑制	第十八条 ：地下水を採取する場合は法で定められた有料使用制度が適用される。また、地下水の水資源費は、表流水による供水工程の場合の価格より高くなければならない。地下水の超量採水区及び、都市の供水パイプ網にカバーされ、かつ供水能力が必要を満たしている地区で地下水を採取する場合の水資源費は、ほかの地区の基準より高くなければならない。地下水を違法で採取した場合は、水資源費を倍にして徴収すべきである。
地下水涵養の推進	第十九条 ：県クラス以上の人民政府水行政主管部门は現地に適した有効措置を取り、地下水への有効涵養量を増やさなければならない。
地下水モニタリングの推進	第二十条 ：省人民政府水行政主管部门は地下水資源についてモニタリングネットワークの建設と監督を推進する。省、市、県人民政府水行政主管部门は地下水資源の水量、水質について長期的、動態的な観測網を構築する。測定結果を定期的に上級の水行政主管部门に報告すべきである。他の関係部門はその職権と責任に基づいて、地下水資源への保護と水質への監視を実行する。
地下水汚染の禁止	第二十一条 ：地質調査、採鉱、採油、工程建設などの活動を従事して、地下水汚染をもたらす可能性がある場合、建設部門は保護的な措置を取るべきである。 第二十二条 ：如何なる事業者と個人は滲井、滲坑、割れ目又は鐘乳洞などを利用して地下に有毒な汚染物の廃水、病原体を含む汚水を排出し、ごみとほかの有毒、有害な汚染物を捨て、或いは汚水で戻し灌漑をしては行けない。井戸を埋めたり、閉鎖したりするのは地下水資源を汚染しては行けない。
改善措置及び罰則	第二十三条 ：取水者は規定に従って取水量を低減せず、又は無断で取水量を拡大した場合は水行政主管部门により改正を命じる。そして、2 万元以上、10 万元以下の罰金を与える。状況の程度が嚴重な場合は取水許可書を取り消す。 第二十四条 ：取水者が規定に従って取水工程を閉鎖しない場合、水行政主管部门は強制的にそれを閉鎖させ、閉鎖費用は取水者が負担する。

出典：遼寧省地下水資源保護条例

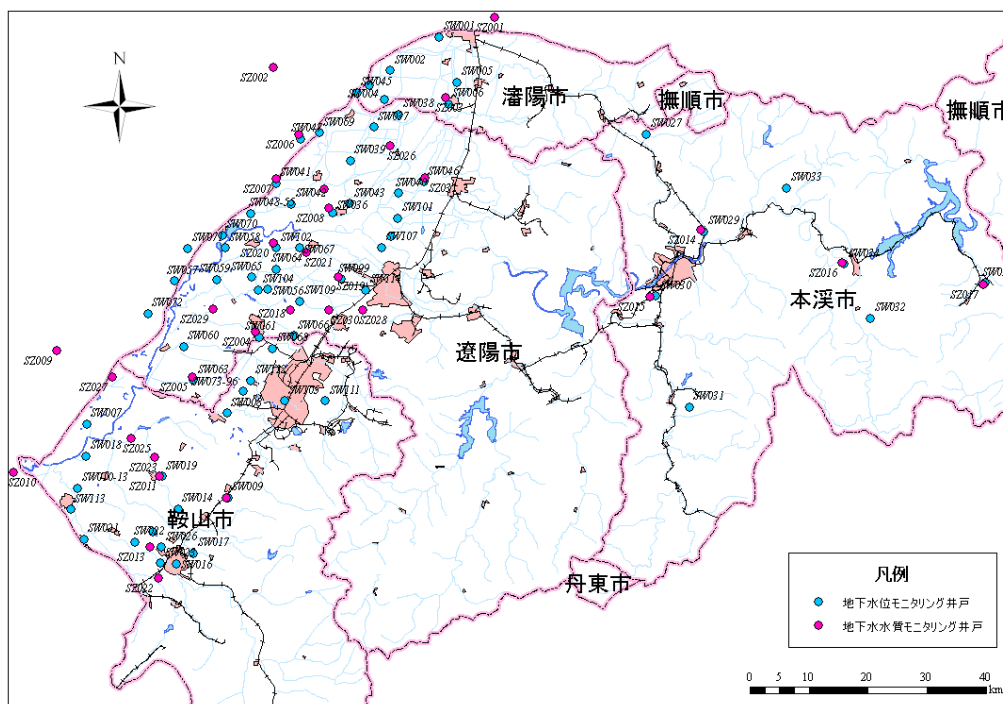
5.2.5 地下水動態モニタリング体制

太子河流域での地下水管理の現状を下表にとりまとめる。表 5.2.15 に示すとおり、地下水位、水質に関しては地下水モニタリングネットワークを構築し地下水の動態に関するモニタリングを行っている。図 5.2.3 には太子河流域における地下水モニタリング井戸位置図を示す。

表 5.2.15 太子河流域における地下水管理

項目	地下水位の管理	地下水水質の管理
担当 部局	各市・県の水利行政管轄部門が実施し、結果を水利庁水文水資源観測局がとりまとめ、省全体の動向を把握している	省水環境モニタリングセンターの各市下部センターが実施し、センターが結果をとりまとめ、省全体の動向を把握している
観測 地点数	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 観測地点数は省内 546 箇所、太子河流域内 141 箇所である ▶ 毎日観測している箇所は 121 箇所、5 日に 1 回観測している箇所は 425 箇所である 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 観測地点数は省内 111 箇所、太子河流域内 31 箇所である ▶ 観測は全ての箇所委で毎年一度（6～9 月頃）行っている
データの 管理	各市・県水利行政管轄部門が管理	各市所在の下部センターが管理

出典：各市水利局



出典：各市水利局

図 5.2.3 太子河流域における地下水水位・水質モニタリング井戸位置図

ここで、地下水位のモニタリング井戸の数に比べて水質モニタリング用の井戸本数が大幅に少なく、今後は地下水位と同等レベルまで観測井戸を増加させる必要がある。また、地下水位のモニタリング井戸も地下水位低下域（漏斗地区）には通常の倍程度の密度で設置し、その動態をより詳細に把握可能となる体制に改善する必要がある。

5.3 日本と中国の地下水管理制度の比較

5.3.1 井戸管理と取水許可管理

日本と中国の地下水管理制度で最も大きな違いは、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 5.3.1 参照）。

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、よりマイクロな井戸 1 本毎の許認可制を敷き、どのような地盤沈下も見逃さないような管理体制をしいてきた。

一方の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。従って、日本のような井戸 1 本毎を管理するのではなく、取水事業者といった大きな枠組みでの管理体制となっている。ただし、遼寧省の場合は特に工業用水に地下水を利用している企業が多くあり、一つの取水単位が多数の井戸を所有しているケースが多い。そのため、現在の制度ではよりマイ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。

制度上は取水許可申請時に各井戸の仕様について詳細なデータの提出（井戸登録表）を義務づけているが、地下水利用量のデータに関しては各井戸のデータの提出を義務づけていない。また、取水許可制度実施規則にて毎年取水量データの申告を義務づけているが、運用上水資源費の徴収のない用途の地下水取水に関してはデータの申告がなされていないのが実情のようである。

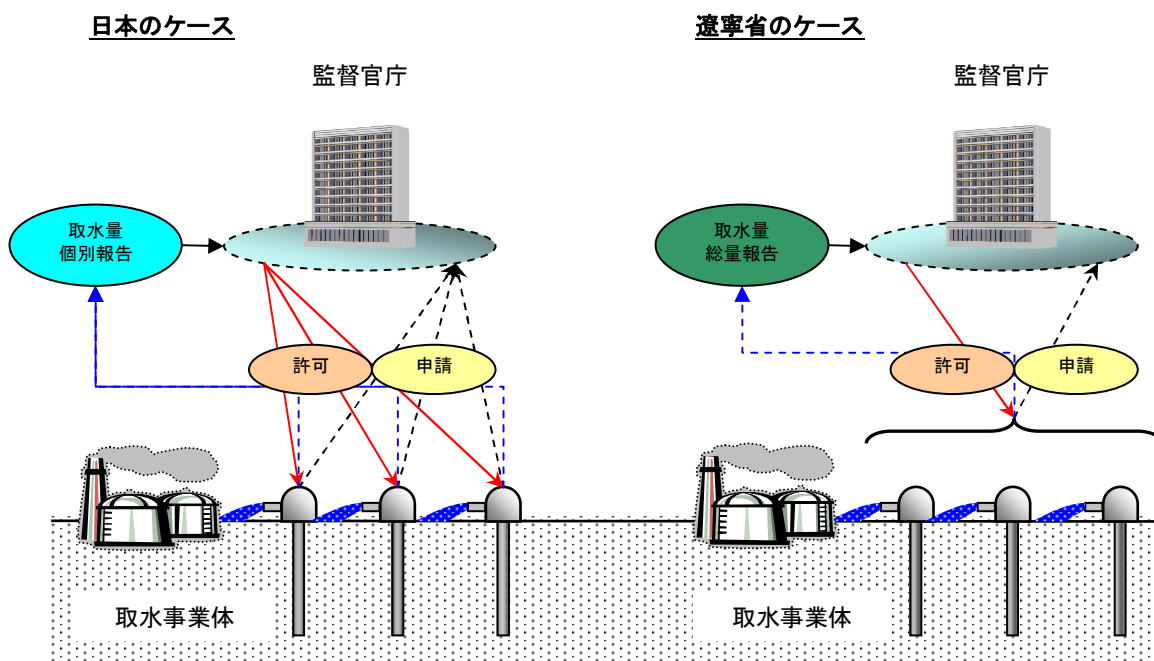


図 5.3.1 日本と遼寧省の地下水管理体制の比較

出典：JICA 調査団

5.3.2 地下水管理者の行政レベル

日本の地下水管理は基本的に市レベル（特定地域に関しては県レベル）での統一管理体制がしかれている。一方で、中国の場合は取水許可の承認は取水量の多寡により県から市、省と3段階に分かれている。従って、現在は各行政単位毎での分散型の管理体制であるといえる。また遼寧省取水許可制度実施規則によると、取水者は毎年1回所在地の県または市の行政部局に取水量の報告をすることとなっている。さらには水資源費の徴収も各県・市単位で行われており、特定レベルの行政機関による地下水関連データの一元管理がなされていないのが実情である。

5.3.3 地下水保護に関する条例記載項目の比較

表 5.3.1 には日本の地下水保護条例および地下水利用の適正化に係る条例の主要な条文と、遼寧省地下水保護条例および取水許可制度実施規則の条文とを比較対照させたものを示す。

表に示したとおり、遼寧省地下水保護条例および取水許可制度実施規則により日本の地下水保護にかかる条例に記載された項目のほとんどはカバーされているが、地下水管理を行う上でも重要な「取水基準の設定」と「立ち入り検査」の項目が記載されていない。

(1) 取水基準の設定

日本ではいくつかの市町村で取水量の基準値が設定されており、当該地域における地下水利用者はその基準値を超えた取水を行ってはいけないこととなっている。ただし、こうした基準値を設けている市町村はわずかであり、日本でもこうした取水基準を設定して地下水管理を行っている例はあまり多くはない。遼寧省地下水保護条例でも取水基準の設定はなされておらず、地下水取水量の総量規制といった条項は明記されていない。

(2) 立ち入り検査

日本では地下水揚水量の申告義務が明記されているが、申告に応じないものなどに対しては行政管理部门による立ち入り検査を行うことが可能となっている。

一方中国ではこうした権限は明記されておらず、基本的に取水量は利用者からの申告によることとなっている。一方で水資源費の徴収義務のない用途の取水に関してはデータの提出がなされておらず、行政機関による立ち入り検査も行われておらず、実際の揚水量は把握されていないのが実情のようである。

表 5.3.1 都道府県の地下水採取規制にかかる条例

項目	日本の地下水保護に関する条例	遼寧省地下水保護条例及び取水許可制度実施細則
地域指定	第 25 条 (熊本県地下水保全条例) 知事は、地下水の採取に伴う障害が生じ、及び生ずるおそれのある地域並びにこれらの地域と地下水理において密接な関連を有すると認められる地域を指定地域として指定する。	第 8 条：遼寧省地下水保護条例 省人民政府の水行政主管部門は全省水資源の保護規格を作成する場合、全省の地下水資源開発利用現状に従って、地下水資源の「普通採水超過区」と「嚴重採水超過区」を定める。また、「嚴重採水超過区」は「制限採水区」又は「禁止採水区」に分ける。
井戸設置の規制	第 3 条 (真鶴町地下水採取の規制に関する条例) 1. 第 1 種指定地域においては、井戸を設置してはならない。 2. 第 2 種指定地域、第 3 種指定地域及び第 4 種指定地域において井戸を設置する場合は、ケーシングの口径、揚水機の吐出口の口径、揚水量、井戸の最深部の位置及び揚水機の吸込口の位置は、別表第 2 に定める基準によらなければならない。 3.1 の開発区域において、2 本以上の井戸を設置してはならない。	第 10 条：遼寧省地下水保護条例 「地下水採水超過区」に地下水取水工程を新たに建設してはならず、地下水取水量を新たに増やしてはいけない。「制限採水区」に新規に取水工程を持つためには、既存取水施設に関して年間用水量を削減して、井戸の分布を調整し、一部を閉鎖させようとしてなければならない。「禁止採水区」にすでに採水工程を設けてある場合は期限を付けたうえで閉鎖させなければならない。
取水基準の設定	第 5 条 (富山県地下水の採取に関する条例) 知事は、規制地域ごとに地下水の採取の基準を定めなければならない。	
取水基準の遵守	第 6 条 (富山県地下水の採取に関する条例) 規制地域における揚水設備により地下水を採取する者は、当該揚水設備に係る取水基準を遵守しなければならない。	第 23 条：遼寧省地下水保護条例 取水者が規定に従って取水量を低減しない場合や、或いは無断で取水量を増大させた場合は水行政主管部門により改正を命じる。
地下水の採取の許可	第 3 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 指定地域内において揚水施設により地下水を採取しようとする者は、その揚水施設の揚水機の吐出口の断面積が 19 平方センチメートル以上で規則で定める断面積を超える場合は、知事の許可を受けなければならない。揚水施設の構造の変更によりその揚水機の吐出口の断面積が基準断面積を超えることとなる場合も同様とする。	第 13 条：遼寧省地下水保護条例 地下水資源について法によって取水許可制度を実行する。取水審査、批准のプログラムは国家の関係規定により実行する。
許可の基準	第 5 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、許可の申請があつた場合において、当該地下水の採取により地下水の水位の異常な低下又は地下水への塩水若しくは汚水の混入等の障害の防止に支障が生じ、又は生ずるおそれがあると認めるときは、同条の許可をしてはならない。	第 15 条：取水許可制度実施細則 地下水を取水する場合で、まず地質鉱産行政管轄部門や都市建設行政管轄部門の審査が必要なものは、この審査を受け、署名された意見を受けた後、前項が規定する審査承認の権限に従い水行政管轄部門が審査承認、証書発給、管理を行う。
工事完成の届出	第 7 条 (笛吹市地下水資源の保全及び採取適正化条例) 規定による申請をし、前条において許可された井戸に係る工事を完成したときは、7 日以内に井戸完成届(様式第 2 号)を市長に届け出なければならない	第 19 条：取水許可制度実施細則 取水施設が竣工し、運転開始前には、取水機関と個人は取水口が所在する市或いは県の水行政管轄部門へ出向き取水登録表に記載しなくてはならない。また取水許可の審査承認を行う水行政管轄部門が合格判定を下せば、取水許可証が発給される。

表 5.3.1 都道府県の地下水採取規制にかかる条例(続き)

項目	日本の地下水保護に関する条例	遼寧省地下水保護条例及び取水許可制度実施細則
地下水採取設備等の変更の届出	12条(山形県地下水の採取の適正化に関する条例) 規定による届出をした者は、当該届出に係る地下水の採取をするための設備又は当該届出に係る地下水の用途の変更をしようとするときは、当該変更に係る事項を知事に届け出なければならない。	第17条:遼寧省地下水保護条例 取水者は許可を受けた用途に従って地下水を使用しなければならない。供水の目的を移転したり、又は無断で用途を変更してはいけない。
記録及び報告	第17条(茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 採取者は、規則で定めるところにより、地下水の採取量を記録し、及びこれを知事に報告しなければならない。	第16条:遼寧省地下水保護条例 地下水を直接取水する事業者と個人は、国家规定に合格した取水計量施設を設置し、定期的に検査保守したうえで取水しなければならない。 第20条:取水許可制度実施細則 取水許可証を取得しているものは、毎年10月末までに、取水口の所在する市或いは県の水行政管轄部門に対し、次年度の用水計画を提出し、翌年1月末までには年度用水総括を提出しなくてはならない。
改善勧告等	第13条(山形県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、地下水採取適正化地域内において地下水の採取をしている者のその採取をするための設備が第4条第1項第2号の地下水を採取するための設備の規模、構造等の基準に適合しないと認めるとき、その他地下水採取に伴う障害を防止するため特に必要があると認めるときは、当該地下水の採取をしている者に対し、期限を定めて、地下水の採取に関し必要な措置を講ずべきことを勧告することができる。	第23条:遼寧省地下水保護条例 取水者は規定に従って取水量を低減しなくて、或いは無断で取水指標を拡大するのは水行政主管部門により改正を命じる。
許可の取消し等	14条(茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、偽りその他不正な手段により第3条若しくは第9条第1項の許可を受けた者又は第6条の規定により付した条件に違反した者に対し、その許可を取消すことができる。	第24条:遼寧省地下水保護条例 取水者が規定に従って取水工程を閉鎖しない場合、水行政主管部門は強制的にそれを閉鎖させ、閉鎖費用は取水者が負担する。
再生利用設備の設置	第9条(熊本市地下水保全条例) 地下水を温度調整又は冷却の用途のために一過式に使用(規則で定める使用を除く。)する者のうち規則で定める者は、当該温度調整又は冷却のための施設に再生利用設備として冷却塔を設置しなければならない。	第15条:遼寧省地下水保護条例 新たな建設プロジェクトにおいて、新規取水を必要とする場合は事業者が取水許可を申請すると同時に、節水措置と節水施設の設計案も添付しなければならない。また、節水施設を設置した後、検査で合格しなければ取水することはできない。
緊急時の措置	第18条(茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、地下水の採取により地下水の水位の異常な低下又は地下水への塩水若しくは汚水の混入等の著しい障害が生じたと認められる場合は、期限及び指定地域のうち区域を定めて、その区域における採取者の全部又は一部に対し、地下水の採取量の制限その他必要な措置をとることを命ずることができる。	第24条:遼寧省地下水保護条例 取水者が規定に従って取水工程を閉鎖しない場合、水行政主管部門は強引にそれを閉鎖させ、閉鎖費用は取水者により引き受ける。

表 5.3.1 都道府県の地下水採取規制にかかる条例(続き)

項目	日本の地下水保護に関する条例	遼寧省地下水保護条例及び取水許可制度実施細則
立入検査等	第 19 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 知事は、この条例の施行に必要な限度において、揚水施設により地下水を採取している者に対し、報告若しくは資料の提出を求め、又は職員をして工場、事業所その他必要な場所に立ち入らせ、検査をさせることができる。	
地下水涵養の推進	第 34 条 (熊本県地下水保全条例) 事業者は、地下水のかん養を図るため、雨水の有効な利用及び地下への浸透に努めるとともに、地下水の汚染を防止するため必要な措置を講ずるよう努めなければならない。	第 19 条：遼寧省地下水保護条例 県クラス以上の人民政府水行政主管部門は現地に適した有効措置を取り、地下水への有効涵養量を増やさなければならない。
有害物質の地下浸透の禁止	第 35 条 (熊本県地下水保全条例) 事業者は、規則で定める要件に該当する水を地下に浸透させてはならない。	第 21 条：遼寧省地下水保護条例 地質調査、採鉱、採油、工程建設などの活動を従事して、地下水汚染をもたらす可能性がある場合、建設部門は保護的な措置を取るべきである。 第 22 条：如何なる事業体と個人は滲井、滲坑、割れ目又は鐘乳洞などを利用して地下に有毒な汚染物の廃水、病原体を含む汚水を排出し、ごみとほかの有毒、有害な汚染物を捨て、或いは汚水で戻し灌漑をしてはいけない。井戸を埋めたり、閉鎖したりするのは地下水資源を汚染してはいけない。
罰則	第 24 条 (茨城県地下水の採取の適正化に関する条例) 次の各号の一に該当する者は、1 年以下の懲役又は 10 万円以下の罰金に処する。 第 3 条又は第 9 条第 1 項の許可を受けないで指定地域内の揚水施設により地下水を採取した者、第 14 条第 2 項の規定による命令に違反した者、第 18 条第 1 項の規定による命令に違反した者。	第 23 条：遼寧省地下水保護条例 取水者は規定に従って取水量を低減せず、又は無断で取水量を拡大した場合は水行政主管部門により改正を命じる。そして、2 万元以上、10 万円以下の罰金を与える。状況の程度が嚴重な場合は取水許可書を取り消す。

5.4 用水類別原単位と取水許可量

5.4.1 用水類別原単位

「遼寧省業種用水原単位」は2003年7月20日に、品質技術監督局によって地方基準が公布され、8月20日に正式に実施に移された。ここでは農業、工業、生活用水に関して農業では作物別に、工業では生産品別にそして生活用では居住環境のレベル毎に用水原単位を制定し、適切な水利用のための指標として活用されている。

5.4.2 取水許可申請項目と用水原単位

先に表 5.2.3 に示したとおり、取水許可申請時には業種毎に取水量算定に資する項目を記載することが求められている。ただし、申請書には生活用水および農業用水に関してのみ上述の用水原単位を記載する箇所があるが、のこる工業用水と発電用水に関しては同項目の記載箇所はない。表 5.4.1 には取水許可申請書に記載する用水原単位と関係のある項目を示す。

表 5.4.1 取水許可申請書に記載する用水原単位関連項目

用途	記載事項	単位
生活	供水人口	人
	用水原単位	ℓ/人・日
工業	主要産品年間生産量	なし
	年間総生産額	万元
	万元当たり取水量	m ³ /万元
農業	灌漑面積	ムー
	灌漑用水原単位	m ³ /ムー
発電	年間発電量	kWh

出典：取水許可制度実施規則

5.4.3 取水許可証記載事項の確認

第二次現地調査において調査団は地下水を水源とした294個の取水許可証を収集した。これら収集した許可証について実際の申請項目の記載内容の有無に関しての確認を行った。表 5.4.2 にその結果を示す。

表 5.4.2 取水許可申請書への記載状況

用途	記載事項	単位	総数	記載有り	記載無し
生活	供水人口	人	64	50 78%	14 22%
	用水原単位	ℓ/人・日		46 72%	18 28%
工業	主要産品年間生産量	なし	71	23 32%	48 68%
	年間総生産額	万元		34 48%	37 52%
	万元当たり取水量	m ³ /万元		18 25%	53 75%
農業	灌漑面積	ムー	199	186 93%	13 7%
	灌漑用水原単位	m ³ /ムー		197 99%	2 1%
発電	年間発電量	kWh	3	3 100%	0 0%

出典:JICA 調査団

表 5.4.2 より農業用および発電用に関してはほぼ全ての取水許可証に必要項目が記載されていた。また、生活用に関してもほぼ80%の許可証に必要項目が記載されていた。一方工業用に関しては、許可証に必要項目が記載されていたのは50%以下であり、こうした項目の記載がないものについては許可量を算定する際にどのような原単位を使用したのかが明らかではなく他の用途

の取水に比して不透明な点が多い。図 5.4.1 には調査団が収集した地下水を水源として工業用に使用されている取水許可証に関して、取水許可申請時に「総生産額」についての記載があったものについて、取水量との関係を業種別にまとめたものを示した。また、図 5.4.2 には同様に実際の取水許可量に対して、主要製品の年間生産量データが得られたものについて、単位生産量あたりの許可取水量（用水原単位）を産品別に示す。

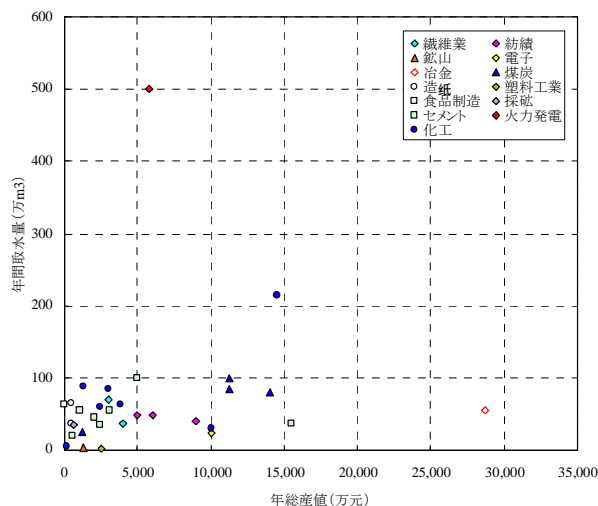


図 5.4.1 年間生産量と取水許可量

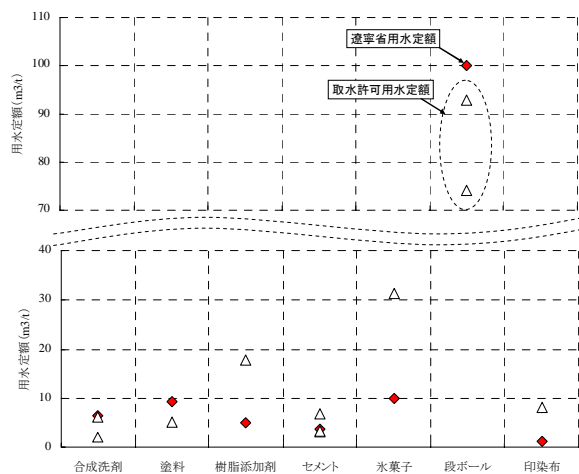


図 5.4.2 遼寧省用水定額と取水許可量の用水定額

出典:JICA 調査団

表 5.4.3 には図 5.4.1 に図示したなかで紡績業、煤炭業、セメント業及び発電業に関するデータを示す。

表 5.4.3 取水許可申請書への記載内容(抜粋)

業種	番号	総生産額 (万元)	主要製品生産量 (t)	万元当たり取水量 (m³/万元)	年間取水量 (万 m³)
紡績業	A 社	5,000	記載なし	記載なし	48
	B 社	9,000	記載なし	記載なし	40
	C 社	6,000	60,000	81	49
煤炭業	D 社	1,200	120,000	208	25
	E 社	11,250	750,000	記載なし	100
	F 社	14,000	700,000	57	80
	G 社	11,262	600,000	80	84
セメント業	H 社	3,087	180,000	260	55
	I 社	1,100	80,000	記載なし	55
	J 社	2,450	記載なし	記載なし	35
	K 社	5,000	300,000	100	100
	L 社	600	記載なし	100	20
発電業	M 社	2,000	記載なし	225	45
	N 社	5,764	83,514(kWh)	442	500

出典:JICA 調査団

図 5.4.1、表 5.4.3 より、同じ業種であっても年間総生産値と取水許可量との間には明確な関係は確認できず、取水許可時には業種別に年間総生産値に応じて取水量を許可してはいないものと考えられる。また図 5.4.2 より、今回把握した産品に関しては省が制定した用水定額と、実際の取水許可量から算定された定額とは同一ではなく、取水許可量は用水定額に基づいて決められていないと考えられる。

5.4.4 取水許可証申請内容の改善（案）

(1) 取水許可申請書記載事項の変更（案）

今後遼寧省において節水型社会を構築していくためには、取水許可申請書における記載事項のなかの取水許可量算定に関する事項を遼寧省の用水原単位に一元化することが理想的である。そこで現行の取水許可申請書の記載事項を表 5.4.4 に示すとおりに変更することを提案する。

表 5.4.4 取水許可申請書載内容変更(案)

用途	現行の記載内容	変更（案）
生活用水	供水人口	供水人口
	用水原単位	用水原単位
	年間取水量	年間取水量
	最大取水流量	最大取水流量
工業用水	工業種別	工業種別
	主要生産品	主要生産品
	主要生産品年間生産量	主要生産品年間生産量
	年間総生産額	年間総生産額
	万元生産額当たり取水量	用水原単位
	年間取水量	年間取水量
	最大取水流量	最大取水流量
農業用水	設計灌漑面積	設計灌漑面積
	灌漑原単位	灌漑原単位
	設計保証率	設計保証率
	年間取水量	年間取水量
	最大取水流量	最大取水流量
発電用水	設計引用流量	設計引用流量
	取水機台数	取水機台数
	年間発電量	年間発電量
	発電機容量	発電機容量
		用水原単位
	年間取水量	年間取水量
	最大取水流量	最大取水流量

出典：JICA 調査団

(2) 取水許可申請書必要項目記入の徹底

表 5.4.2 で示したとおり、取水許可申請書の記載必要事項に関して特に工業用水に関してその記入が徹底されていないのが現状である。そこで、取水許可申請書を受理した際に、記載が必要な事項に記入漏れがあった場合は書類を受理しないこととし、取水許可量算定根拠に関する情報を必ず把握することとする。

5.5 地下水管理に係る法制度改定案

5.5.1 地下水管理体制改善に関する提言

(1) 取水許可証管理体制から井戸管理体制への移行

地下水管理の基本は地下水揚水量をいかに把握するかが最も重要である。日本でも地下水管理は基本的に井戸管理のことを指し、井戸管理を厳格に行ってきたことで現在は地盤沈下といった地下水問題も沈静化するに至っている。

一方で中国では地下水管理は取水許可証を与えた事業者単位での管理であり、仮に地下水利用

者が多数の井戸を所有していた場合でもそれら井戸総数を一つの取水単位として取り扱っており、申請時には各井戸の揚水量も含めた揚水可能量等に関する検証もなされているが、実際の取水が開始されると井戸毎の揚水量データの管理はなされていない。

そこで、今後適切な地下水管理を行っていく上では特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だろう。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する（図 5.5.1）。

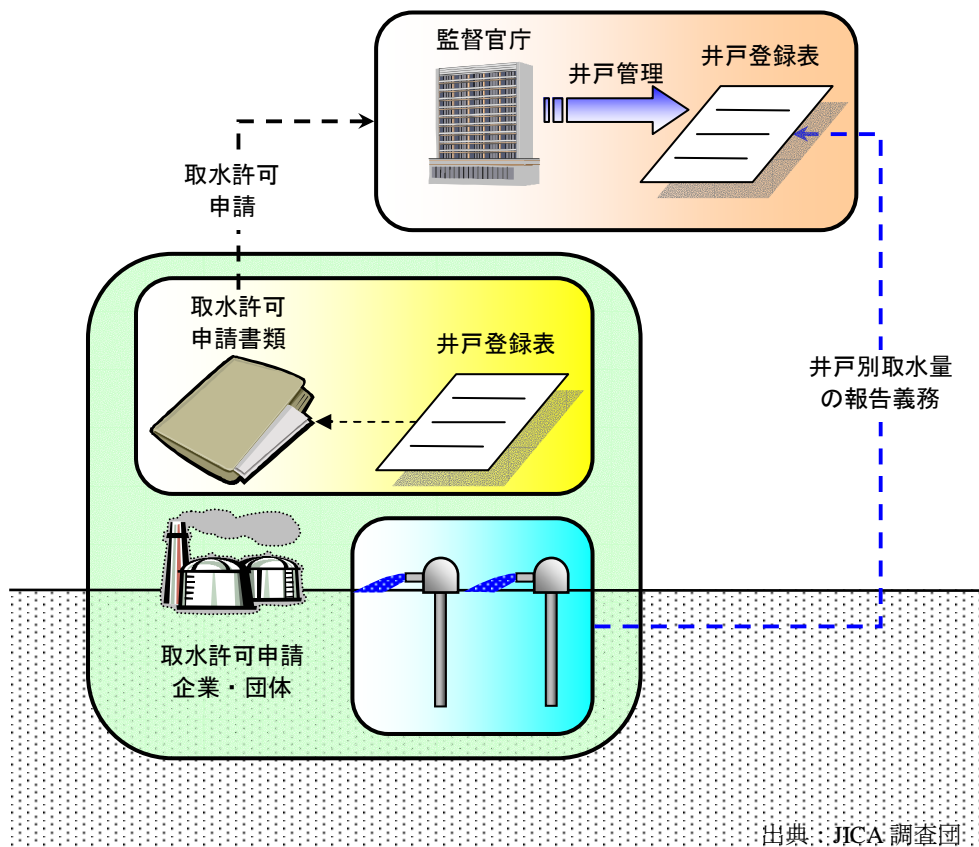


図 5.5.1 井戸管理体制への移行案

(2) 揚水量の申告義務

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。特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事項である。

一方日本では地方自治体などでの地下水保護条例などでは各井戸には計量器を設置して毎年その値を報告する義務が課されている。こうして地下水管理者は毎年の対象地域内の地下水利用量をより正確に把握することが可能になっている。そこで、中国においても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だろう。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ろう。

(3) 地下水管理体制の一元化

現在行われている地下水管理では水資源費の徴収により地下水揚水量の管理を、また地下水動態モニタリングによって地下水位の変化を把握している。しかしながら、両者共に市単位での実施ではなく県レベル市及び県が独自に実施していて市は県や県レベル市の担当部局を指導するというだけの立場に止まっている。特に深刻な地下水問題が生じている箇所についてはより現場に近い市が、ある程度の権限を有してより積極的に地下水管理に関与していく必要がある。

(4) 地下水のミクロ管理のための法制度整備

現在遼寧省では地下水保護に関する条例は省レベルのもののみ制定されている。一方で他省では地下水問題の深刻な箇所について市レベルのものが準備されていて、対象地域を限定した効果的かつ具体的な地下水保全策を制定してより適切な地下水管理を目指している例もある。

今回調査を行った太子河流域に置いては遼陽市の首山地区周辺地区が広範囲にわたる地下水位低下の問題を有しており、かつ地下水収支も逼迫していることから他の地域にくらべて、より強力な地下水保護策を設定して行く必要がある。

そこで、各市別の「地下水保護条例」を制定して当該箇所に限定したより具体的な地下水保護メニューを整備することを提案する。

(5) 管理目標値の設定

現在制定されている地下水保護条例には地下水保護にかかる管理指標値が明記されておらず、目標年や基準揚水量、制限水位といったものが明記されていない。そこで上述の市単位での地下水保護条例においてこうした地下水管理の指標値を提示して、より具体的な地下水管理方を明らかにする必要がある。

5.5.2 地下水管理制度改善案

現在遼寧省で地下水管理に用いられている制度としては「遼寧省取水許可制度実施規則」ならびに「遼寧省地下水資源保護条例」がある。前項で述べた提言を具体化するためには、取水許可制度実施規則の改定ならびに市別の地下水資源保護条を制定する必要がある。図 5.5.2 には地下水管理制度の改善案に関するイメージを示す。

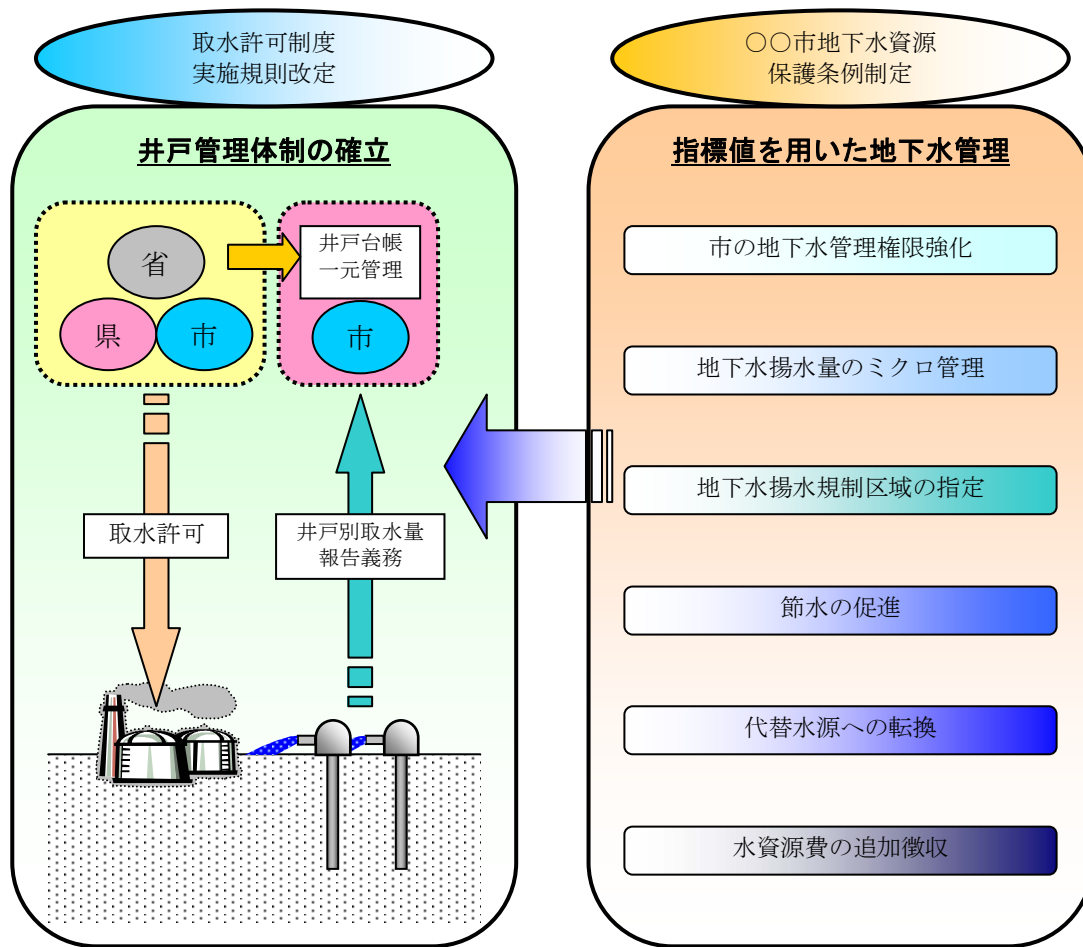


図 5.5.2 地下水管理制度改善案

出典：JICA 調査団

5.5.3 遼寧省取水許可制度実施規則の変更（案）

(1) 井戸登録表の一元管理

当該規則においては井戸登録表は市又は県の水行政管轄部門において記載することとなり、市と県とで分散した管理が行われている。そこで、県の水行政管轄部門に記載された登録表に関する情報を市の部門でも把握できるシステムとすることが求められる。

また、取水量に関しても毎年用水総括および用水計画を市又は県の水行政管轄部門に提出することとなっているが、これも県の水行政管轄部門に提出された内容を市の部門でも把握できるような制度とすることで、井戸データ及び取水量データの市による一元管理が可能となる。

(2) 井戸別取水量報告の義務化

上述したとおり、同規則には毎年用水実績及び用水計画の提出義務が課されているが、この際地下水からの取水に関しては、井戸別の用水実績を提出するような制度に改定する必要がある。また、こうした用水実績の提出を怠ったものに対しては水行政管轄部門による立ち入り検査を行うことを可能とし、揚水量を確実に把握できるような制度へ改正する必要がある。

(3) 取水許可制度実施規則改定 (案)

表 5.5.1 には遼寧省取水許可制度実施規則の改定案を示した。

表 5.5.1 取水許可制度実施規則改定(案)

	原文	改定案
第 19 条	取水施設が竣工し、運転開始前には、取水機関と個人は取水口が所在する市或いは県の水行政管轄部門へ出向き取水登録表に記載しなくてはならない。また取水許可の審査承認を行う水行政管轄部門が合格判定を下せば、取水許可証が発給される。	取水施設が竣工し、運転開始前には、取水機関と個人は取水口が所在する市或いは県の水行政管轄部門へ出向き取水登録表に記載しなくてはならない。また取水許可の審査承認を行う水行政管轄部門が合格判定を下せば、取水許可証が発給される。 <u>県の水行政管轄部門で記載した登録表はその写しを市の水行政管轄部門に提出しなければならない。</u>
第 20 条	取水許可証を取得しているものは、毎年 10 月末までに、取水口の所在する市或いは県の水行政管轄部門に対し、次年度の用水計画を提出し、翌年 1 月末までには年度用水総括を提出しなくてはならない。 地下水を取水するものは、年度の用水計画と用水総括の写しを地質鉱産行政管轄部門に提出しなくてはならない。都市計画区内で取水するものは、年度用水計画と総括の写しをさらに都市建設行政管轄部門にも提出しなくてはならない。	取水許可証を取得しているものは、毎年 10 月末までに、取水口の所在する市或いは県の水行政管轄部門に対し、次年度の用水計画を提出し、翌年 1 月末までには年度用水総括を提出しなくてはならない。 <u>地下水を取水するものは、用水計画、用水総括共に取水登録表に記載された揚水施設毎に作成・提出しなくてはならない。県の水行政管轄部門に提出した用水計画・用水総括はその写しを市の水行政管轄部門に提出しなければならない。</u> 地下水を取水するものは、年度の用水計画と用水総括の写しを地質鉱産行政管轄部門に提出しなくてはならない。都市計画区内で取水するものは、年度用水計画と総括の写しをさらに都市建設行政管轄部門にも提出しなくてはならない。 <u>期限内に提出されない場合、市の水行政管轄部門は立ち入り検査を行うことができる。</u>

出典：JICA 調査団

5.5.4 市別地下水資源保護条例 (案)

(1) 地下水資源保護条例の概要

市別の地下水資源保護条例は、遼寧省の地下水資源保護条例を補佐するという位置付けにあり、基本的な条項は同条例に従うこととするが、同条例に具体的な記載のない箇所などについては各市の実情に沿った内容を付加させるものとする。付加させる必要があると思われる項目を以下のとおり示す。

(2) 市の責務の明確化

市の条例に従って地下水資源の管理を行う上で、市の水行政管轄部門がその保護に関する責任を有することを条文にて明確化する

(3) 地下水取水量のモニタリング

市の水行政管轄部門は地下水取水量をつねに把握し、管理指標値である単位面積あたりの取水可能量（第 3 章にて検討済み）を超えないよう取水量をコントロールすることとする。このモニタリングの結果は新規の取水許可を発行する場合にはその発行可能量を定める目安となる。この

モニタリングは市が責任を持って行い、データは適宜省ならびに県の水行政管轄部門に伝えることとする。

(4) 地下水保護対策地域の指定と課徴金の徴収

上記地下水取水量のモニタリングの結果、単位面積あたりの取水可能量を超えた箇所に関してはその超過量に応じて地下水保護対策地域を指定して、市としても地下水保護に関する対策を実施していく。ここでは、超過量が基準値の0%~10%のものを普通保全地区とし、10%以上の箇所を特別保全地区として指定する。

これら保全地区に対しては、市として独自の課徴金の徴収を行い、普通保全地区に対しては0.05元/m³の単価で、また特別保全地区については0.1元/m³の単価により水資源費を追加徴収する。こうして得られる追徴金は後述する地下水の合理的使用に必要な施設を設置するための基金として市が管理する。ただし、ここでは生活用水に関しては水利用者である市民への負担増となる可能性があることからその対象としない。

(5) 節水・代替水源利用施設設置に係る補助金制度

市は、地下水の合理的な利用を図るために必要な設備の設置又は改善を行う者に対して、必要な資金の補助ならびに、技術的な助言その他の援助に努めるものとする。補助金は水資源費の追加徴収分から拠出することとする。

(6) 各市地下水資源保護条例条文（案）

表 5.5.2 には各市地下水資源保護条例の条文（案）を示す。

表 5.5.2 各市地下水資源保護条例(案)

番号	項目	条文
第一条	目的	地下水資源を保護し、合理的な開発と地下水資源の管理を強化するために、「中華人民共和国水法」、「遼寧省地下水資源保護条例」及びその他関係法律、行政法規に基づき、当市の実情に合わせて当条例を制定する。
第二条	定義	本条例に言う地下水資源とは地表以下に埋蔵する水資源（地熱水、ミネラルウォーターを含む）を指す。
第三条	関連法規の遵守	本市の行政区内において地下水資源を保護、開発利用、管理する場合は、必ず関係法律、法規と本条例を遵守しなければならない。
第四条	水資源開発の原則	地下水資源を保護する上で地表水及び地下水を統合的に調整し、まずは地表水の使用を優先させる。また水源開発と節水も統合的に調整し、まずは節水を優先させた上で開発と補充をバランスさせ、さらには水汚染を防止する原則を守らなければならない。
第五条	大規模地下水開発事業の抑制	国民経済と社会発展に係る計画作成上、国家的重要建設プロジェクトは現地の地下水資源賦損状況を考慮し、特に大量の地下水を取水するようなプロジェクトの実施は厳格に制御すべきである。
第六条	市の責務	市水行政主管部門は、関係部局と緊密に連携し、市民の健康と快適な日常生活維持のため、地下水の保全に努めなければならない。
第七条	事業者の責務	事業者は、水の使用について自らも地下水の保全に努めなければならない。
第八条	地域指定	市水行政主管部門は別途定める地下水揚水単位量を基準とし、基準値を超過した地区について普通保全地区と特別保護区を定める。 普通保護区、特別保護区を定める場合、同クラスの関係部門及び省水利庁の意見を求め、市人民政府に報告し、批准を受け、公布する。

出典：JICA 調査団

表 5.5.2 各市地下水資源保護条例(案)(続き)

番号	項目	条文
第九条	揚水規制	地下水普通保全区及び特別保全区においては新規の地下水揚水施設を設置してはならない。また、既存の取水施設も揚水量を増加させてはならない。
第十条	揚水基準値	取水許可証の審査に際しては別途定める地下水揚水単位量を基準とし、許可量は当該基準量の範囲内でなければならない。
第十一条	揚水量の調整	市内の地下水揚水量に関する調整案は市水行政主管部門が関係部門と共同で制定し、省水利庁の意見を得た上で市人民政府に提出し批准を受ける。
第十二条	節水施設設置の促進	市は、地下水の合理的な利用を図るために必要な設備の設置又は改善を行う者に対して、必要な資金の補助ならびに、技術的な助言その他の援助に努める。
第十三条	水資源費の追加徴収	地下水揚水量が揚水基準値を超えた箇所に関しては水資源費を追加で徴収する。具体的な基準は市人民政府により別に規定する。
第十四条	地下水汚染の防止	いかなる事業者と個人は地下に有毒物質を含む廃水、病原体を含む汚水を排出してはならない。また、井戸を埋めたり、閉鎖したりする際にも地下水資源を汚染してはいけない。
第十五条	罰則	本条例で定めた条項に従わない場合は水行政主管部門によりその違法行為の停止を命じ、10 万元以下の罰金を与える。
第十六条	実施日	本条例は〇〇〇〇年〇月〇日から実施する。

出典：JICA 調査団

5.6 地下水管理制度の改善スケジュール(案)

5.6.1 法制度の整備

法制度の整備内容としては、先に提案した取水許可制度実施規則の改定と、市別地下水資源保護条例の制定がある。このうち市別地下水資源保護条例に関しては、現在地下水位低下問題の最も深刻な遼陽市に対して、パイロットプロジェクトとして、まず試行することを提案する。そして、遼陽市での実施の結果をうけて他の市に対しても必要に応じて同様の法整備をすすめていくのが望ましい。遼陽市の地下水資源保護条例は 1~2 年程度の期間を目安に省・市・県の水行政管轄部門による検討を経た後の制定を目指す必要がある。

一方の取水許可制度実施規則の改定には 1 年程度の期間を目安に省の水行政管轄部門による検討を経た後の施行を目指す必要がある。

5.6.2 地下水問題の改善

法制度の整備により地下水問題、特に漏斗地区の地下水位低下状況の改善を図っていく必要がある。遼陽市でのケースを例に改善案を示していくが、遼陽市の場合現在は地下水収支がマイナスとなっている可能性があり、この状況の改善をまず急ぐ必要がある(自然涵養要件のクリア)。そのため、まずは 2003 年水準の地下水揚水量について 5%を目安とした削減を図る必要がある。これは可能な限り早期の実施が望ましく、1 年間を目安として実施を目指す。

そのうえで、第 3 章でも示したとおり、2003 年水準から約 2 億 m³/年の揚水量削減を最終的な到達目標(地質環境要件のクリア)として段階的に地下水揚水量の削減を図っていく必要がある。ただし、重要な工業用水源として地下水に依存している現状では短期間での揚水量の大幅な削減は困難であると考えられる。そこで一案としては 2020 年を最終到達目標年と設定し、2010 年までに 20%の削減を、そして 2020 年までに 40%の削減を目指すというような長期的なスケジュールを策定して各種施策を組み合わせる揚水量の削減に取り組んでいく必要がある。

また、地下水管理制度改善効果は地下水モニタリングによる確認・検証が必要となる。現在太子河流域内に設置されている地下水モニタリング井戸はある程度流域内に等間隔で設置されているが、漏斗現象の生じている箇所についてはより多くの観測井戸を設置し、より詳細な地下水動態を把握することが望ましい。また、設置した地下水位モニタリング井戸は地下水のサンプリングも可能な形態とし、水位・水質データを一括して把握できるのが望ましい。

5.6.3 改善スケジュール（案）

図 5.6.1 には遼陽市における地下水管理体制及び地下水位回復のための各種方策実施スケジュール案を示した。

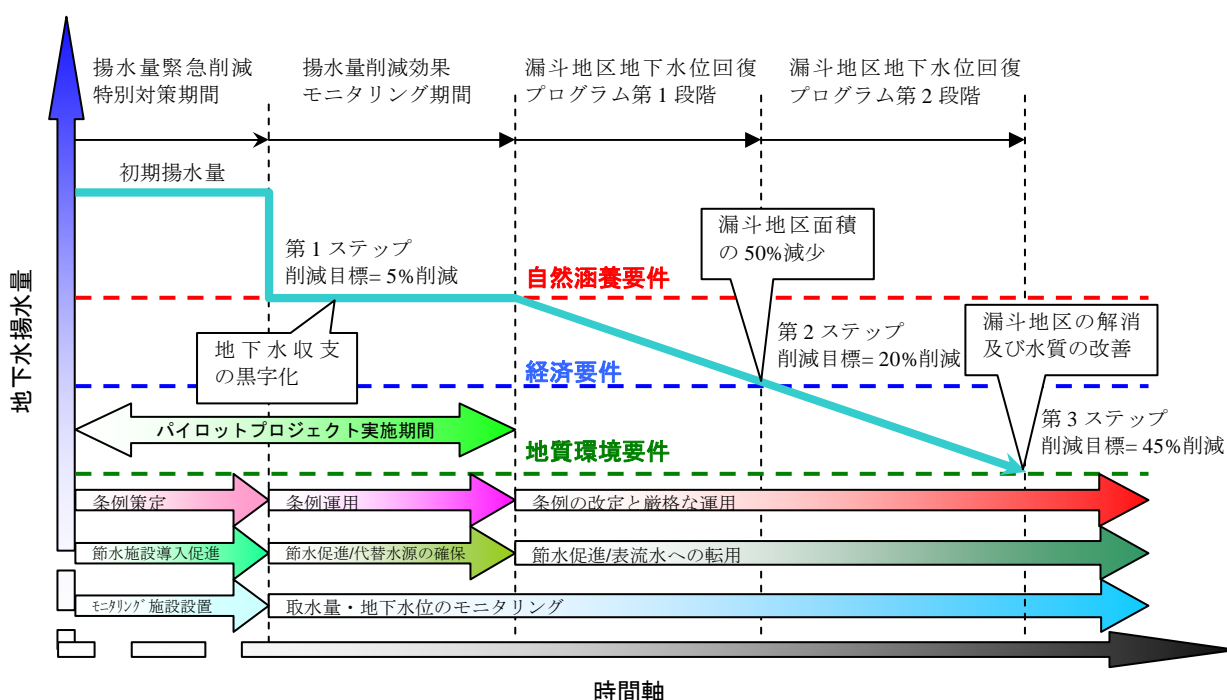


図 5.6.1 遼陽市地下水管理制度改善スケジュール案 出典：JICA 調査団

第6章 地下水管理に関わるパイロットプロジェクト（案）

6.1 遼陽市首山漏斗地区地下水管理指標構築事業

6.1.1 プロジェクトの概要

(1) 背景

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（漏斗地区）が存在し、既存井戸涸れや、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い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。一方、この地下水位低下域内に位置する遼陽灌漑区ではこの地下水位低下の影響で表流水と地下水の交換量が増大し、灌漑用水を必要量以上に取水しなければならない状況になっている。現在は灌漑取水量のなかの過剰分は地下浸透に充てられているとのことであるが、その浸透量に関する実態は不明なままであり灌漑区周辺での水利用は科学的な根拠がないまま進められているのが現状である。従って同地区の詳細な水収支状況を早期に明らかにする必要がある。

また、この地下水位低下問題の改善が進まない理由として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。従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。

(2) 目的

本プロジェクトでは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、表流水と地下水相互の水収支を定量的に把握する。

また、地下水管理に係る制度の改定も行い現行の取水許可証管理制度から井戸管理制度への移行を行い、流域内の地下水利用状況の詳細な把握を行う。

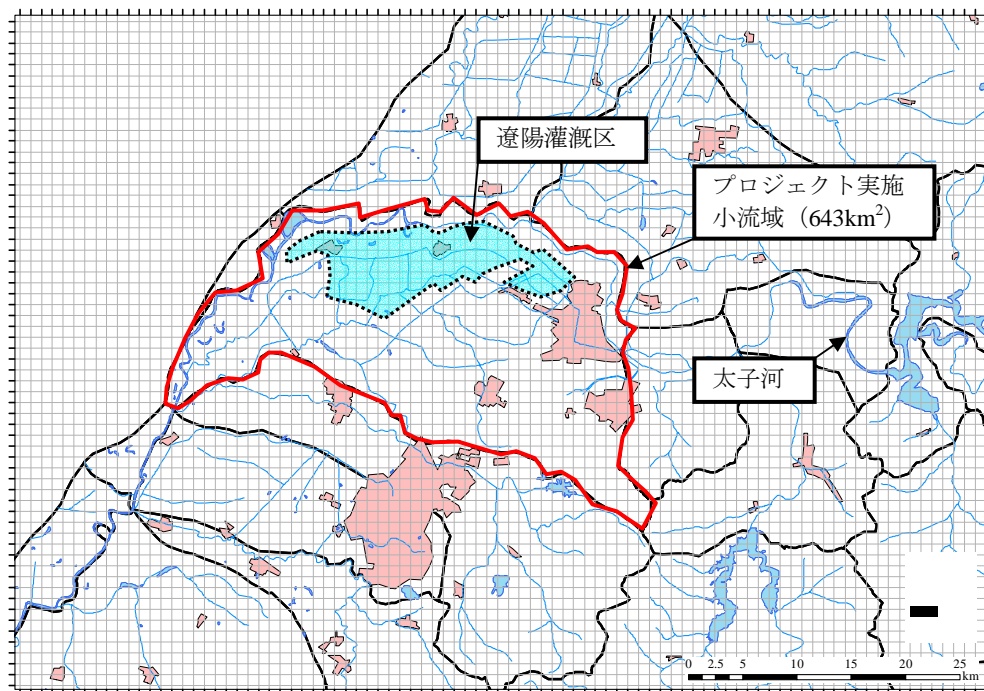
最終的にプロジェクトの実施により得られる流域内の詳細な水収支データを用いて流域内の水資源開発ポテンシャルを把握し、現在行われているような経験により行われている水利用状況の改善をはかる。また、この開発ポテンシャルより地区別の用水原単位を算定し、将来的な水資源管理を行っていく上での指標値として活用し、ひいては流域の水循環系の改善に資する。

(3) 実施箇所

本プロジェクトの実施箇所は遼寧省遼陽市遼陽灌漑区を含む小流域とする。図 6.1.1 に調査実施箇所位置図を示した。

(4) プロジェクトの構成

本プロジェクトの構成を図 6.1.2 に示す。図に示すとおり、主要な実施項目は地下水管理に係る制度の改正、水文観測施設の設置及び水循環モデル解析である。



出典：JICA 調査団

図 6.1.1 パイロットプロジェクト実施地域

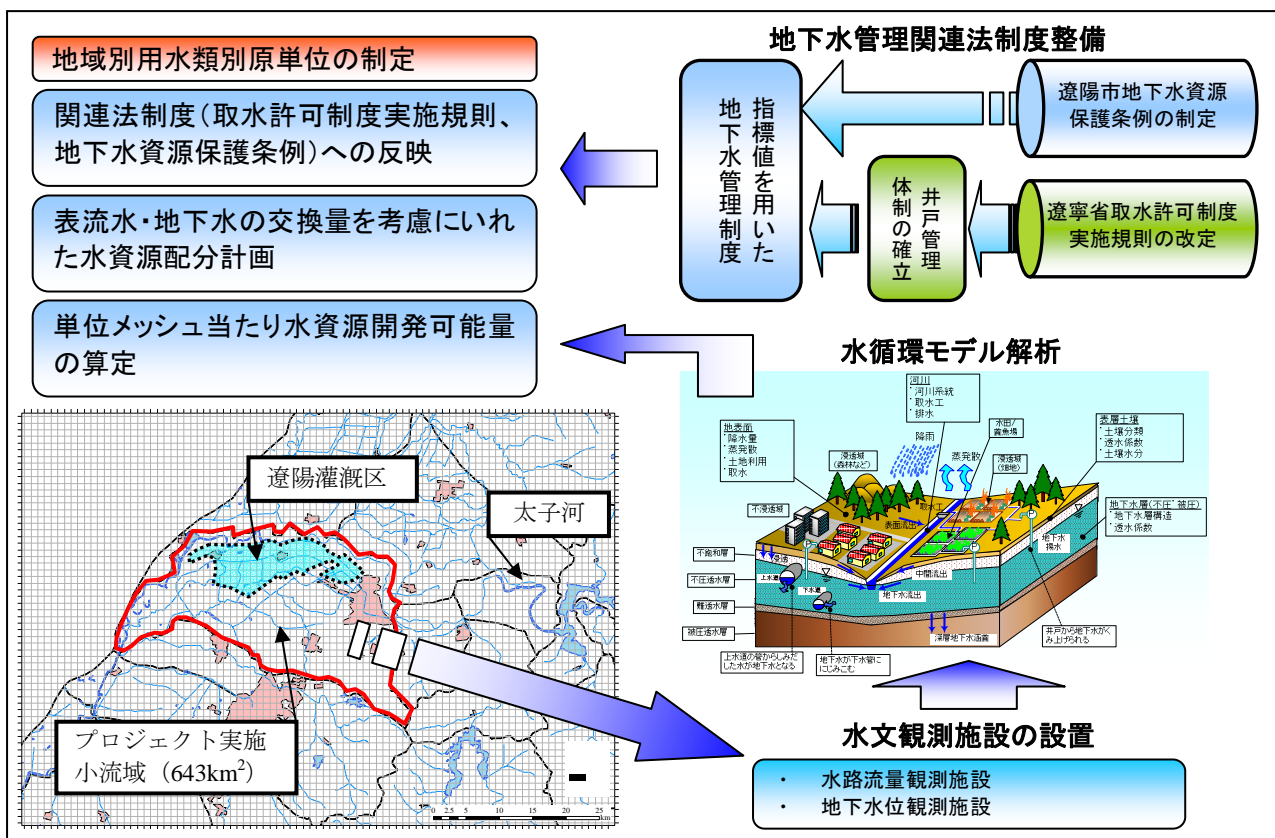


図 6.1.2 パイロットプロジェクトの構成

出典：JICA 調査団

6.1.2 プロジェクト実施内容

(1) 取水許可制度実施規則の改定

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ためである。また、ここで導入する井戸管理制度は遼陽市の水利局が責任をもって実施することとする。具体的な実施項目は以下の通りである。

- 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遼陽市担当者による立ち入り検査の実施

(2) 遼陽市地下水資源保護条例の制定

現在の所遼寧省では省の地下水資源保護条例のみが制定されているが、特に地下水位低下問題の深刻な遼陽市について独自に地下水資源保護条例を制定し、より強力な地下水保護に係る法制度を整備する。

前項で示した取水許可制度実施規則の改定により現在の取水許可証管理制度から井戸管理制度へと移行される。これにより、地下水管理を行ううえで最も重要な井戸毎の揚水量の詳細な把握が可能になる。その上で、この遼陽市地下水資源保護条例により揚水量の過剰採取箇所をよりミクロなレベルで把握し、それに対する独自の揚水量削減策を講じることでより効率的な地下水保護策が策定でき、ひいては地下水位低下問題の解消へむけた地下水管理体制の整備に資する。遼陽市地下水資源保護条例での具体的な記載項目は以下の通りである。

- 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可証の公布
- 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

(3) 井戸台帳の整備

井戸管理を行う上では井戸台帳が基本情報となる。現在遼陽市水利局が把握している井戸登録表について、再度その内容の確認・更新作業を行う。調査団による現地モニタリング調査では本来であれば取水許可証を所持しなければならない地下水からの取水であるにもかかわらず、その申請をしていない井戸の存在が確認された。従って、再度全市における聞き取り調査を行って取水許可証を取得していない井戸を確認し、可能な限り全ての取水源の把握に努める。

(4) 水文観測施設の整備

水循環モデル解析を行ううえでは入力値として表流水および地下水に関する観測データが必要である。現在調査対象地区には雨量観測所、河川流量観測所及び地下水モニタリング施設が整備されている（図 6.1.3、図 6.1.4 参照）。

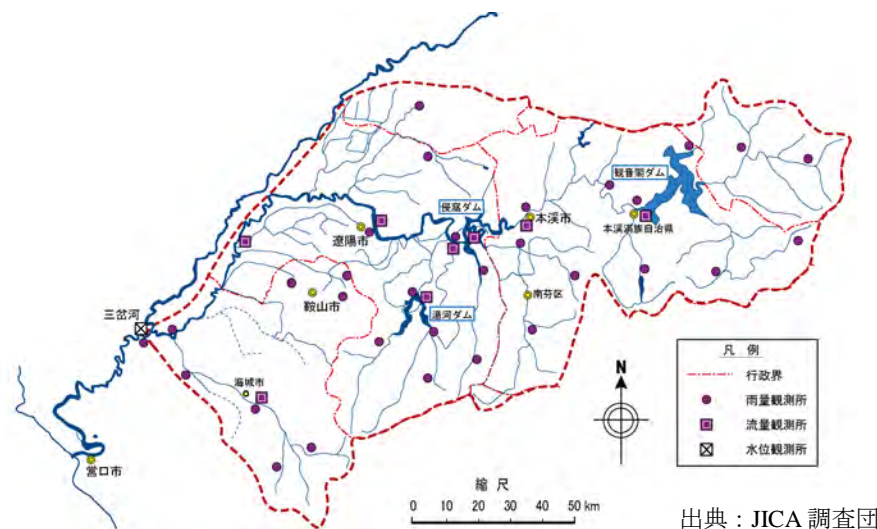


図 6.1.3 太子河流域における既存の雨量・流量観測施設位置図

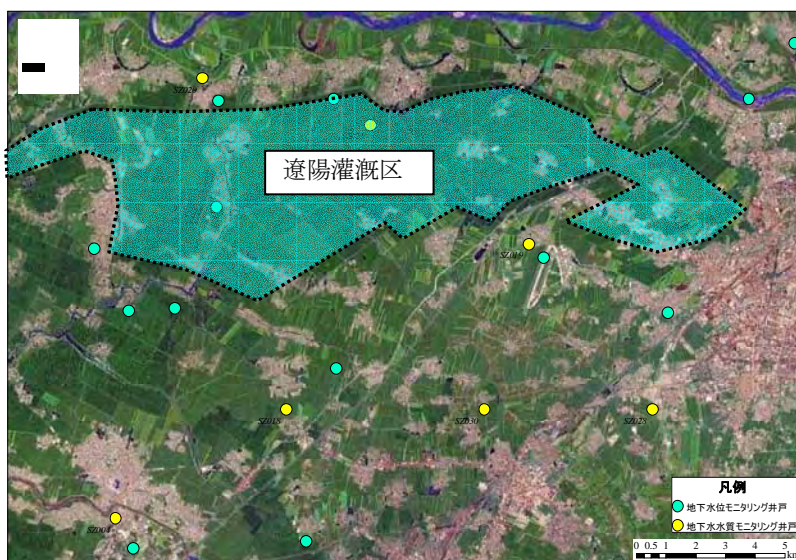


図 6.1.4 太子河流域における既存の地下水観測施設位置図

また、遼陽灌漑区でも用水路への取水量などをマニュアルで測定している。地下水モニタリングに関しては調査対象地域には 19 箇所の施設が設置されているが、水循環解析に用いるにはより密な観測データの取得が望ましい。そこで、本プロジェクトでは下記する施設の設置を行い、より密な水文観測データの取得をはかる。

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 1km² 毎に 1 箇所の密度で地下水位観測地点を設ける。またこの重点区域外には通常観測区域を設定し、この区域内では約 9km² 毎に 1 箇所の密度で地下水位観測地点を設ける。調査団が行ったモニタリング調査の結果同地区内には多数の自家用井戸が存在し、基本的に所有者の同意を得て各メッシュからこれら自家用井戸を抽出して観測箇所とする。

こうして選定した箇所については基本的に毎日同時刻（早朝が望ましい）に所有者あるいは市・県の担当者により地下水位を測定してもらう。また、重点観測区域内で 30 箇所、通常観測区域内で 5 箇所程度を選定して所有者の同意を得て水位の自動観測器を設置し、これら箇所に関しては時間データを得るようにする。観測は最低 1 年間行うこととする。

表 6.1.1 水路流量・地下水観測施設数量

区域	施設種類	数量	備考
灌漑区内	水路流量観測施設 (自動観測)	5 箇所	時間データを取得する
重点観測区域 1km ² メッシュ毎 に 1 箇所選定	地下水位観測施設 (自動観測)	30 箇所程度	基本的に既存の家庭が所有している井戸を活用する 時間データを取得する
	地下水位観測施設 (マニュアル観測)	120 箇所程度	基本的に既存の家庭が所有している井戸を活用する 日データを取得する
通常観測区域 9km ² メッシュ毎 に 1 箇所選定	地下水位観測施設 (自動観測)	5 箇所程度	基本的に既存の家庭が所有している井戸を活用する 時間データを取得する
	地下水位観測施設 (マニュアル観測)	20 箇所程度	基本的に既存の家庭が所有している井戸を活用する 日データを取得する

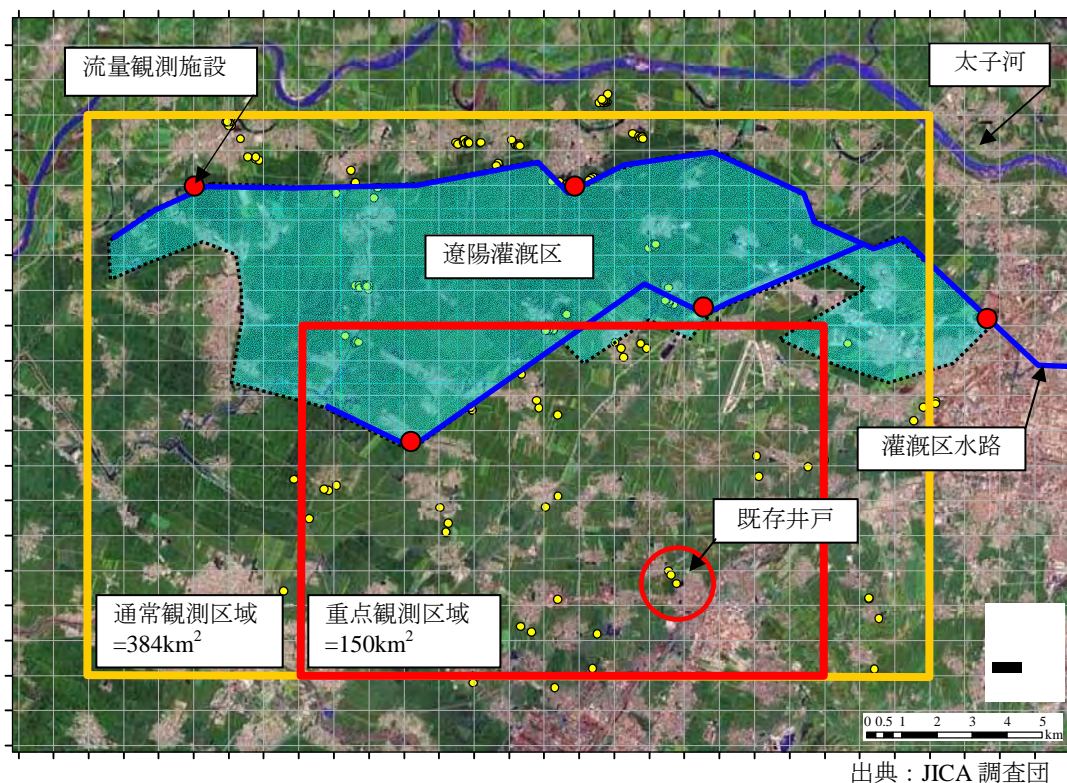


図 6.1.5 水路流量・地下水観測施設設置位置図

(5) 水循環モデル解析

水循環解析モデルとしては、日本国内で多くの実績を有する SHER (Similar Hydrological Element Response) モデルを用いる。水循環モデル解析は水文観測を行う 1 年間に対して行うこととする。

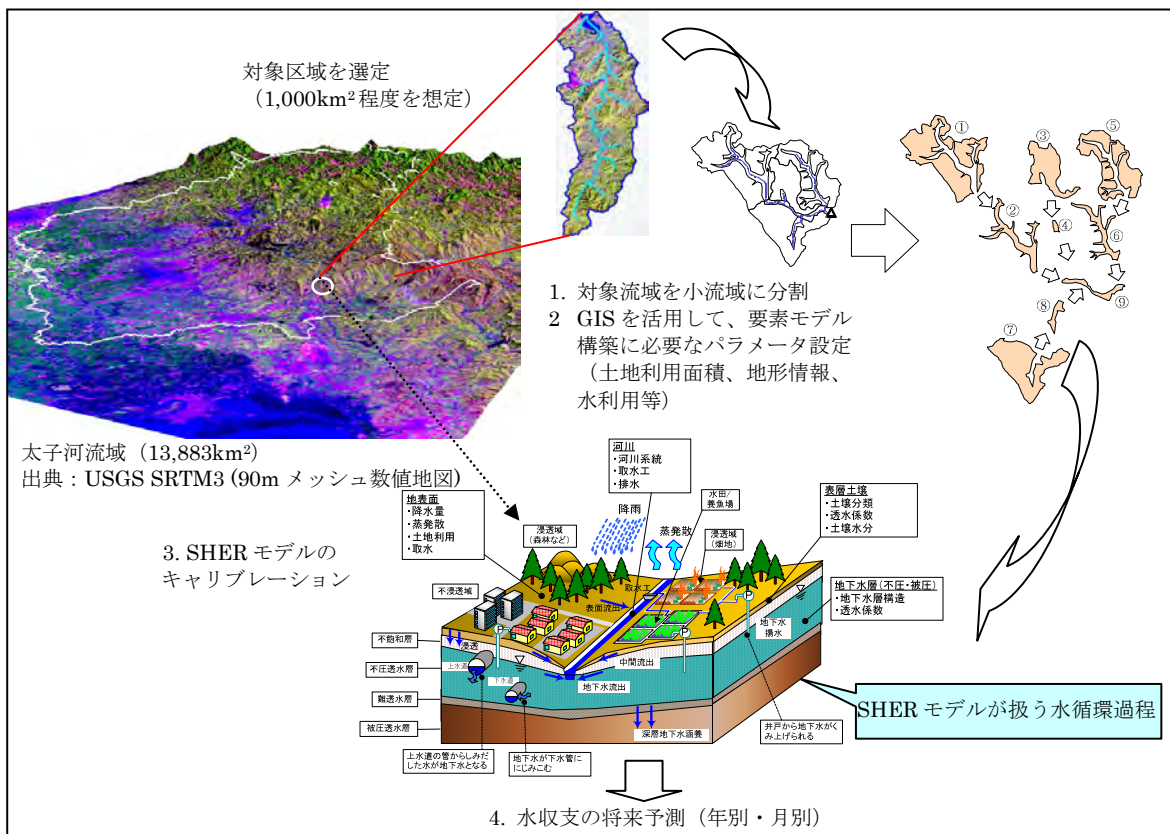


図 6.1.6 水循環モデル解析の流れ

表 6.1.2 には解析に用いる入力データの一覧を示す。

表 6.1.2 水循環モデル解析に使用するデータ例

データ名	入手方法
河川流量	遼寧省水利庁観測データ
河川水質データ	遼寧省水利庁観測データ
灌漑区取水量データ	遼陽灌漑区観測データ及び新規設置観測所データ
降水量データ	遼寧省水利庁観測データ
地下水位観測データ	遼寧省水利庁観測データ及び新規設置観測所データ
地下水水質データ	遼寧省水利庁観測データ
地下水揚水量データ	遼陽市モニタリングデータ
地質関連データ	国土資源庁所有データ

出典: JICA 調査団

(6) 解析結果の制度への反映

水循環解析により、表 6.1.3 に示すような事項に関する定量値が得られる。これら定量値は用水類別原単位の管理や地下水資源保護条例および取水許可制度などにおける管理指標値として活用を図る。

表 6.1.3 水循環モデル解析結果と管理制度への活用

関連制度	水循環モデル解析結果から得られる定量値				
	地下水開発可能性	表流水開発可能性	圃場地下浸透量	灌漑水路漏水量	河川伏流量
遼寧省取水許可制度実施規則	○	○	○	○	○
遼陽市地下水保護条例	○	○	○	○	○
遼寧省用水原単位	○	○	—	—	—

出典: JICA 調査団

6.1.3 事業の効果

(1) 井戸管理に係る基礎情報の把握と管理体制の整備

地下水管理の基本は地下水取水箇所と揚水量の正確な把握である。本パイロットプロジェクトの実施を通じて地下水取水に関する基礎的な情報が把握されることになる。こうして得られた情報をもとに取水量に関する基準値を適用した合理的な地下水管理をすすめていくことになる。

(2) 水資源費の追加徴収

水資源費の追加徴収単価は、地下水管理指標値である単位面積あたりの最大可能揚水量（48.84 万 m²/km²/年）との比較で、この値を超えた取水者に対して10%までの超過については0.05 元/m³、10%以上の超過については0.1 元/m³にて水資源費を徴収する。ただし、ここでは一般利用者への負担増を避けるために工業用水に限ったものとする。

表 6.1.4 及び 6.1.5 には地下水揚水量モニタリング結果で把握された遼陽市の首山地区付近より地下水を揚水している大規模事業者に関して上記基準を適用した場合の追加徴収金額を示す。

表 6.1.4 水資源費追加徴収対象揚水量試算結果

No.	登録者名	範囲 (km ²)	揚水量 (万 m ³ /年)	単位面積揚水量 (万 m ³ /km ² /年)	過剰単位揚水量 (万 m ³ /km ² /年)	過剰揚水量 (万 m ³ /年)
1	鞍鋼新鋼鉄公司	85	12,937	152	103	8,755
2	鞍鋼第二発電場	0.7	617	857	808	566

出典：JICA 調査団

表 6.1.5 水資源費追加徴収額試算結果

No.	登録者名	過剰揚水量 (万 m ³ /年)	単価 (元/m ³)	徴収額 (元)
1	鞍鋼新鋼鉄公司	8,755	0.1	8,755,000
2	鞍鋼第二発電場	566	0.1	566,000
	合計			9,341,000

出典：JICA 調査団

こうして得られる追加徴収金は今後の節水施設設置にかかる市の補助金財源として市の財政部門が管理する。ここで、補助金の用途としては「遼寧省地下水資源保護区保護保全計画」においても工業用水節水方策としてその実施が計画されている「冷却用水の回収再利用施設」及び「汚水再利用のための水処理施設」として、これら施設の設置を希望する企業に対して、設置に必要な経費の半額までを上限として企業からの申請を受け付け、その内容を市が審査した後に公布する仕組みとする。

(3) 地下水揚水量の削減

本パイロットプロジェクトでは主に地下水管理に係る制度の改善をはかることが主目的である。一方で本パイロットプロジェクトを通じて揚水量過剰地域の把握と、そうした箇所に対する水資源費の追加徴収および節水施設の設置促進により、地下水揚水量削減に資することになる。

ここではその削減目標量を同地区が含まれる地下水収支算定に用いた区域（ブロック 2）における 2003 年の地下水揚水量 47,416（万 m³/年）の 5%（およそ 2,400 万 m³/年）とする。

(4) 指標値を用いた合理的な水資源管理制度の構築

水循環モデル解析結果から流域内の詳細な水収支があきらかになる。この結果、表流水と地下水の開発ポテンシャルが求まる。地下水に関しては得られたポテンシャルを地下水管理を行う上での指標値として活用することができる。また、表流水に関しては特に遼陽灌漑区における適切な取水量を決めるうえでの指標値として解析結果を活用することができる。また、地下水水位低下と灌漑区からの地下浸透量の関係が明らかになるため、地下水水位低下改善に資するための取水量を算定するための資料になる。最終的には流域内の水資源開発ポテンシャルに応じた地区別の用水原単位を策定し、この単位を用いた水資源配分を行うことでよりミクロなレベルでの適切な水資源管理を行うことが可能になる。

(5) 他流域への適用

本パイロットプロジェクトで試行した手法は太子河の他の地区に止まらず、中国国内の他流域における水資源管理制度の整備にも適用することが可能である。将来的に全国レベルでの水資源管理制度の統一的な整備を進める上で水循環モデル解析を有効なツールとして活用することができる。

6.1.4 実施主体

事業の実施主体を表 6.1.6 に示す。

表 6.1.6 実施主体と関係機関

	部局名	実施内容
実施主体	遼寧省水利庁	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 取水許可制度実施規則の改定 ➢ 遼陽市水利局実施項目のサポート ➢ モニタリング施設設置に関する指導 ➢ 水循環モデル解析
	遼陽市水利局	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地下水資源保護条例制定 ➢ 井戸登録表の整備 ➢ 水資源費の追加徴収 ➢ 補助金の公布 ➢ モニタリング施設の設置 ➢ 地下水モニタリングの実施

出典：JICA 調査団

6.1.5 実施期間

プロジェクトに関わる実施項目と実施期間を表 6.1.7 に示す。

表 6.1.7 実施期間

	2005	2006	2007	2008	2009	備考
条例改定・制定/ 制度運用		■	■	■	■	
井戸登録表の整備/ 井戸管理の運用		■	■	■	■	
モニタリング施設の設置/ モニタリングの実施		■	■	■	■	
水循環モデル解析		■	■	■	■	

■ 作業実施期間 ■ 制度運用/モニタリング期間

出典：JICA 調査団

6.1.6 概算事業費

事業の概算事業費を表 6.1.8 に示す。

表 6.1.8 概算事業費

項目	事業費 (1,000 元)	備考
取水許可制度実施規則改定作業	432	1 名×12MM
遼陽市地下水資源保護条例制定	864	2 名×12MM
井戸台帳整備	432	2 名×6MM
流量観測施設の設置	50	5 台×10,000 元/台
地下水位観測施設の設置	300	30 台×10,000 元/台
水文モニタリング	864	2 名×12MM
水循環モデル解析	864	2 名×12MM
合計	3,806	

備考： 人件費月単価=1,000 元/人・日（日単価）×1.2（水利プロジェクト調整係数）×30 日=36,000 元/人・月
出典：建設項目水資源論証法規及有关文件範編、水利部水資源司編

6.1.7 事業の評価

(1) 長所

- 主要な実施項目は法制度の改定でありコスト負担が少ない
- 水利部門のみで実施可能であり、他の関係機関との調整が不要である
- 対象地域が明確であり、かつ到達目標も地下水揚水量の削減と明確である
- 試行結果が良好であれば他の地域への適用も容易である
- 主要な実施項目は数値解析であり低コストで実施可能である
- 解析モデルは他セクター（農業、排水管理、ダム操作等）のパイロットプロジェクトの検証にも活用することが可能である
- 設置した観測施設は同地区における地下水資源管理にも活用することができる

(2) 短所

- 大規模地下水利用者から水資源費の追加徴収に対して容易に理解が得られない可能性がある
- 市の水利局が有する人材の事業実施能力が未知数である
- 水循環モデル解析技術の取得に時間を要する

(3) 事業の PDM

当該パイロットプロジェクトの PDM（Project Design Matrix）を表 6.1.9 に示す。

表 6.1.9 パイロットプロジェクトの PDM

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<u>上位目標</u> 首山地区の水循環系が改善する	1. 2020 年までに漏斗地区の面積が 90%回復する 2. 2020 年までに地下水質 V 類の箇所が存在しなくなる	1. 遼寧省水利庁統計データ	水利庁が継続的に地下水管理に従事する
<u>プロジェクト目標</u> 水資源が適切に利用される	1. 2006 年までに地下水揚水量が 5%削減される 2. 地下水収支が黒字になる	1. 遼寧省及び各市による地下水位モニタリングデータ 2. 遼寧省及び各市による地下水質モニタリングデータ	(国家政策に基づく) 大規模な新規地下水開発が実施されない
<u>成果</u> 1. 流域の水収支が詳細に把握される 2. 科学的根拠のある水資源管理指標値が得られる 3. 地下水利用量が正確に把握される 4. 取水許可量が適切に発行・管理される 5. 水資源費の追加徴収を財源とした補助金制度により節水施設の設置が進む	1. 取水許可井戸の全揚水量データが把握される 2. 水資源費の追加徴収が基準値を超えた事業者全てに対して実施される	3. 遼寧省及び各市による地下水位モニタリングデータ 4. 遼寧省及び各市による地下水質モニタリングデータ	地下水利用者の協力が得られる 取水許可制度が変更されない 水利庁によるモニタリング活動が継続する
<u>活動</u> 1. 取水許可制度実施規則の改定 2. 遼陽市地下水資源保護条例の制定 3. 水資源費の追加徴収 4. 工業用水の再生水利用施設設置に対する補助金制度の検討 5. モニタリング施設の設置 6. 水循環モデル解析 7. 解析結果の制度への反映	<u>投入</u> プロジェクトスタッフ 施設 運営経費		地下水管理制度が計画通り実施に移される 前提条件 首山地区における地下水資源保護に関する行政の意識が継続する

出典：JICA 調査団

6.1.8 詳細実施計画（案）

本パイロットプロジェクトを本邦の技術協力により実施する場合の詳細な実施計画（案）を作成した。事業の実施項目ならびに想定される要員計画のスケジュールを表 6.1.10 に示した。

表 6.1.10 パイロットプロジェクトの詳細実施計画(案)

実施項目		2006年						2007年						2008年					
		J	M	M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	M	M	J	S	N
	計画準備	■																	
制度整備	取水許可制度実施規則改定(案)作成		■	■															
	井戸台帳データの現状整備と更新作業	■	■	■															
	取水許可制度実施規則改定(案)の見直し				■	■	■												
	遼陽市地下水保護条例(案)作成		■	■															
	井戸台帳データに基づく揚水量分布図作成				■														
	過剰揚水事業者・箇所抽出					■	■												
	遼陽市地下水保護条例(案)制定				■	■	■												
	条例の運用/水資源費追加徴収の実施							■	■	■	■	■	■						
	節水施設設置にかかる補助金制度整備				■	■	■												
	補助金制度の運用							■	■	■	■	■	■						
水文モニタリング	モニタリング施設の設置	■	■	■															
	モニタリングの実施				■	■	■	■	■	■	■								
水循環モデル解析	水循環モデル作成				■	■	■												
	水循環モデル解析							■	■	■	■	■	■						
	解析結果の検討/制度への反映												■	■	■				
	プロジェクトの検証																■	■	
要員配置		2006年						2007年						2008年					
		J	M	M	J	M	M	J	M	M	J	M	M	J	M	M	J	M	M
日本人専門家(チームリーダー)		■																	
日本人専門家(水文解析)		■																	
日本人専門家(水理地質)		■																	
水利庁水資源処 技術者(総括)		■																	
遼陽市水利局 技術者A(主任)		■																	
遼陽市水利局 技術者B(条例制定)		■																	
遼陽市水利局 技術者C(台帳整備)		■																	
遼陽市水利局 技術者D(台帳整備)		■																	
水利庁水資源処 水循環モデル解析		■																	
水利庁水資源処 水循環モデル解析		■																	
遼陽市水利局 技術者C(モニタリング)		■																	
遼陽市水利局 技術者D(モニタリング)		■																	

出典：JICA 調査団

付属報告書-6

農業用水

中華人民共和国 水利権制度整備

最終報告書

第5巻

カテゴリー3 モデル地区におけるケーススタディー

付属報告書-6

農業用水

目次

	頁
第1章 農業用水の計画手法	付属 6-1
1.1 中国における農業用水の計画手法と日本との比較.....	付属 6-1
1.2 中国における節水灌漑.....	付属 6-1
1.3 太子河流域における農業用水の計画手法.....	付属 6-3
1.4 遼寧省の農業用水原単位.....	付属 6-4
第2章 太子河流域の農業用水の現状	付属 6-6
2.1 現地再委託調査.....	付属 6-6
2.2 太子河流域の農業の特徴.....	付属 6-7
2.3 太子河流域の農業気候区分とデータ.....	付属 6-7
2.4 太子河流域の灌漑用水原単位と取水量.....	付属 6-12
2.5 灌漑区の水管理.....	付属 6-23
第3章 太子河流域の農業用水に関する問題点の検討	付属 6-27
3.1 農業用水と還元水.....	付属 6-27
3.2 農業用水における地表水と地下水の特徴.....	付属 6-27
3.3 灌漑区における改良点.....	付属 6-28
3.4 農業用水の水料金.....	付属 6-34
第4章 農業用水に係る法規改定案	付属 6-37
4.1 農業用水に係る法規制度・運営の改定提案の背景.....	付属 6-37
4.2 取水許可制度の運営.....	付属 6-38
4.3 取水許可の申請登録事項に関する改定案.....	付属 6-40
4.4 農業用水取水量の用途転換に際する費用負担に関する条例の提案.....	付属 6-42

第5章 太子河流域の農業用水に関する提言	附属 6-49
5.1 マクロ制御指標とミクロ原単位体系.....	附属 6-49
5.2 農業の維持発展に資する事業案の提案.....	附属 6-49
第6章 太子河流域の農業用水に係るパイロットプロジェクト(案)	附属 6-54
6.1 パイロットプロジェクトの概要.....	附属 6-54
6.2 鞍山市・本溪市小型灌漑区取水モニタリング事業.....	附属 6-55
6.3 本溪市関門山ダム下流小型灌漑区参加型水管理向上事業.....	附属 6-59
6.4 遼陽市灯塔灌漑区農業用水合理化事業.....	附属 6-63
6.5 遼陽市灯塔灌漑区農業余剰水転換事業.....	附属 6-68

図表目次

表

		頁
表 1.1.1	太子河流域に適合する中国側農業用水計画基準.....	付属 6-2
表 1.1.2	灌漑区の区分.....	付属 6-1
表 1.4.1	主要作物灌漑用水原単位.....	付属 6-4
表 1.4.2	太子河流域に適合する中国側農業用水原単位.....	付属 6-5
表 2.2.1	2003 年の太子河流域内農林牧漁業.....	付属 6-10
表 2.3.1	太子河流域の ETo と有効雨量.....	付属 6-11
表 2.3.2	水稻生育期間中（5/26-9/25）の ETo と有効雨量.....	付属 6-12
表 2.4.1	浅湿灌漑における湛水深.....	付属 6-13
表 2.4.2	圃場単位用水量.....	付属 6-15
表 2.4.3	太子河流域の灌漑効率と原単位.....	付属 6-16
表 2.4.4	2003 年太子河流域の農林牧漁業用水量の季節変動.....	付属 6-18
表 2.4.5	筏窩ダム～遼陽間取水量と灌漑区取水量.....	付属 6-19
表 2.4.6	唐馬寨観測所の流量と下流灌漑区の需要水量（5 月）.....	付属 6-20
表 3.1.1	太子河流域灌漑用水の還元率.....	付属 6-27
表 3.3.1	各種畑作灌漑の適用効率.....	付属 6-29
表 3.3.2	ライニング水路浸透損失修正係数.....	付属 6-30
表 3.4.1	農業用水と工業用水の水費.....	付属 6-35
表 4.2.1	取水許可証の対象を定めた法規の抜粋.....	付属 6-38
表 4.3.1	日本の水利権の申請様式及び中国の取水許可の申請様式の抜粋.....	付属 6-40
表 4.3.2	日本の水利権と太子河流域の取水許可の長所・短所.....	付属 6-42
表 4.4.1	遼寧省における農業用水余剰水の他用途転換に関する管理規則（案）.....	付属 6-44
表 6.2.1	鞍山市・本溪市小型灌漑区取水モニタリング事業選定地区.....	付属 6-55
表 6.2.2	事業実施関係機関.....	付属 6-56
表 6.2.3	実施項目と期間.....	付属 6-57
表 6.2.4	概算事業費.....	付属 6-57
表 6.2.5	鞍山市・本溪市小型灌漑区取水モニタリング事業 PDM.....	付属 6-58
表 6.3.1	事業実施関係機関.....	付属 6-60
表 6.3.2	実施項目と期間.....	付属 6-61
表 6.3.3	概算事業費.....	付属 6-61
表 6.3.4	灌漑効率向上と余剰水.....	付属 6-61
表 6.3.5	本溪市関門山ダム下流小型灌漑区参加型水管理向上事業 PDM.....	付属 6-62

表 6.4.1	事業実施関係機関.....	付属 6-64
表 6.4.2	実施項目と期間.....	付属 6-65
表 6.4.3	概算事業費.....	付属 6-65
表 6.4.4	余剰水削減量.....	付属 6-66
表 6.4.5	遼陽市灯塔灌漑区農業用水合理化事業 PDM	付属 6-67
表 6.5.1	水路ごと概算事業費（農業用水合理化事業）	付属 6-69
表 6.5.2	水路ごと余剰水創出量.....	付属 6-69

㊦

		頁
㊦ 1.4.1	太子河流域の区分.....	付属 6-4
㊦ 2.1.1	現地再委託調査対象箇所.....	付属 6-6
㊦ 2.2.1	太子河 5 市の全県区レベル播種面積（2003 年）.....	付属 6-8
㊦ 2.2.2	太子河 5 市全市播種面積変化（1997～2003 年）.....	付属 6-8
㊦ 2.2.3	太子河 5 市全市総灌漑用水量変化（1997～2003 年）.....	付属 6-8
㊦ 2.2.4	太子河流域内農業用地表水・地下水（2003 年）.....	付属 6-9
㊦ 2.2.5	太子河流域内農林牧漁業用水量（2003 年）.....	付属 6-9
㊦ 2.2.6	太子河流域内灌漑面積（2003 年）.....	付属 6-9
㊦ 2.3.1	太子河流域の農業気候区分.....	付属 6-12
㊦ 2.4.1	水稻純用水量.....	付属 6-14
㊦ 2.4.2	トウモロコシ純用水量.....	付属 6-14
㊦ 2.4.3	野菜・瓜類純用水量.....	付属 6-14
㊦ 2.4.4	太子河流域灌漑効率区分.....	付属 6-15
㊦ 2.4.5	水稻原単位比較.....	付属 6-17
㊦ 2.4.6	トウモロコシ原単位比較.....	付属 6-17
㊦ 2.4.7	野菜・瓜類原単位比較.....	付属 6-17
㊦ 2.4.8	2003 年太子河流域の農林牧漁業用水量の季節変動.....	付属 6-18
㊦ 2.4.9	2003 年太子河流域の農林牧漁業用水量の月別割合.....	付属 6-16
㊦ 2.4.10	2003 年菱窩ダム～遼陽水文観測所間の水収支.....	付属 6-19
㊦ 2.4.12	太子河下流の灌漑区.....	付属 6-20
㊦ 2.4.11	2003 年灯塔・遼陽灌漑区の取水量合計.....	付属 6-19
㊦ 2.4.13	2004 年太子河流域の大型・中型灌漑区原単位.....	付属 6-21
㊦ 2.4.14	地下水位の季節変動が観測された位置.....	付属 6-23
㊦ 2.5.1	太子河流域 灌漑区水路ライニング割合.....	付属 6-23
㊦ 2.5.2	八一灌漑区管理处組織図.....	付属 6-25
㊦ 2.5.3	灯塔灌漑区管理处組織図.....	付属 6-25
㊦ 2.5.4	大・中型灌漑区水管理範囲模式図.....	付属 6-25
㊦ 3.3.1	灯塔・遼陽灌漑区モニタリング位置.....	付属 6-31
㊦ 3.3.2	2005 年灯塔灌漑区水路区間毎流量損失割合.....	付属 6-32
㊦ 3.3.3	2005 年遼陽灌漑区水路区間毎流量損失割合.....	付属 6-32
㊦ 3.3.4	各種灌漑区の灌漑効率と流量損失.....	付属 6-33
㊦ 3.4.1	灯塔・遼陽灌漑区の水費.....	付属 6-35
㊦ 3.4.2	灌漑区節水対策補助金導入のイメージ図（省直属ダムの場合）.....	付属 6-36

図 4.2.1	取水許可証・給水証対象模式図.....	付属 6-39
図 4.3.1	日本の水利権、中国の取水許可の設定例.....	付属 6-41
図 4.4.1	農業余剰水転換事業のステークホルダーの利害関係.....	付属 6-48
図 5.1.1	太子河流域農業用水の問題点と対策.....	付属 6-49
図 5.2.1	筏窩ダム下流域の水利用.....	付属 6-50
図 5.2.2	筏窩ダム下流農業用水合理化転換事業イメージ図.....	付属 6-50
図 5.2.3	各種灌漑区の水路レベル別節水事業効果.....	付属 6-51
図 5.2.4	小型灌漑区における節水プロジェクトの検討・実施.....	付属 6-52
図 6.1.1	太子河流域農業用水のパイロットプロジェクト.....	付属 6-54
図 6.1.2	パイロットプロジェクトの関係範囲.....	付属 6-54
図 6.2.1	鞍山市・本溪市小型灌漑区取水モニタリング事業イメージ図.....	付属 6-56
図 6.3.1	事業対象灌漑区.....	付属 6-59
図 6.3.2	本溪市関門山ダム下流小型灌漑区参加型水管理向上事業イメージ図.....	付属 6-60
図 6.4.1	事業対象水路.....	付属 6-63
図 6.4.2	遼陽市灯塔灌漑区農業用水合理化事業イメージ図.....	付属 6-64
図 6.4.3	農業余剰水転換事業のステークホルダーの利害関係.....	付属 6-66
図 6.5.1	事業対象水路.....	付属 6-68

第1章 農業用水の計画手法

1.1 中国における農業用水の計画手法と日本との比較

中国では灌漑事業の計画時の基準（『灌漑与排水工程设计規範』¹）が制定されている。その方法は「適合する渇水確率（中国では灌漑設計保証率）」に基づいて「計画基準年」を決定し、「計画基準年」における「灌漑用水量」を算出するものであり、日本と同様である。

太子河流域に適合する主な基準は表 1.1.1 に示すとおりである。表 1.1.1 より分かるとおり、中国における単位圃場用水量の算出方法は日本とほぼ同様であり、日本における基準との違いは適合する渇水確率と灌漑効率の値、及び計画基準年の策定方法である。

しかしながら渇水確率は国の政策により決定されるものであり、灌漑効率は当該灌漑事業に採用される施設・水管理方法によって左右されるものであるから、中国側の数値は合理的であると思われる。

一方、計画基準年の策定方法において、特に大・中型灌漑区における灌漑用水の年原単位を確率処理し計画基準年を定める手法は、日本の有効雨量等から確率処理して計画基準年を定める手法と異なるものである。即ち、日本は日々の圃場における水需要から計画基準年を決定しているのに対し、中国側は1年間の総取水量を重視して計画基準年を決定している。手法の違いによる需要量計算結果への影響はあまり無いと考えられるが、両者の水資源に対する考え方の違いの一端が現れているものと思われる。

なお、中国においては灌漑区の種類をその面積によって大・中・小に区別しており、その区分は表 1.1.2 の通りである。

表 1.1.2 灌漑区の区分

灌漑面積	≥30 万ムー (≥20,000 ha)	30~1 万ムー (20,000~667 ha)	<1 万ムー (<667 ha)
区分	大型	中型	小型

注：1 ムー = 1/15 ha

1.2 中国における節水灌漑

中国では逼迫した水資源を鑑み、節水灌漑に対する技術書が策定されている²。本基準では水稲作については湛水深を浅くして栽培する間断灌漑方式を採用するよう要求しており、畑作に関してはスプリンクラー灌漑、マイクロ灌漑等により節水灌漑を実施することが奨励されている。また、浸透水の低減（水路のライニング等）や適切な水管理を行うことにより、20%以上の節水効果が得られることを見込んでいる。

1988年7月公布の『中華人民共和国水法』では、その第十五条で「水資源不足の地区は、用水節約の灌漑方式を採用すべきである」と規定している。

¹灌漑与排水工程设计規範（Code for design of irrigation and drainage engineering）《GB50288-99》、1999年8月1日

²節水灌漑技術規範（Technical standard for water saving irrigation）《SL207-98》、1998年5月1日

表 1.1.1 太子河流域に適合する中国側農業用水計画基準

灌漑設計保証率

灌漑方法	地区	作物種類	灌漑設計保証率(%)
地面灌漑	半乾燥地区、半湿潤地区、等	畑作中心	70 ~ 80
		水稻中心	75 ~ 85
スプリンクラー、マイクロ灌漑	全地区	各種作物	85 ~ 95

(参考) 日本では一般的に 1/10 確率を計画基準年としており、「灌漑設計保証率」という言い方では 90%に相当する。

計画基準年の決定方法

<p>1 万ムー以上の灌漑区 用水量計算を統計対象年分行い灌漑用水の年原単位を算出し、灌漑設計保証率に相当する 2,3 年を選定する。その 2,3 年の中で、用水分配が最も厳しい年を計画基準年として採用する。</p>
<p>1 万ムー未満の灌漑区 灌漑期の雨量から、灌漑設計保証率に相当する 2,3 年を選定して用水量を計算し、用水分配が最も厳しい年を計画基準年として採用する。</p>

(参考) 日本では、灌漑期の総有効雨量、総雨量、連続干天日数、総干天日数等を確率処理し、上記 1/10 確率に最も近いと考える年を計画基準年として採用する。

灌漑用水量の計算方法

- 圃場単位用水量を事業地区或いは近隣地区の実測値、もしくはペンマン式による蒸発散量計算（水稻においては浸透量も考慮）、有効雨量、作付様式、土壌の性質等から決定する。
- ローテーションを考慮して純用水量を算出する。
- 純用水量を灌漑効率（灌漑水利用係数）で除し、灌漑用水量を算出する

(参考) 日本も同様である。

灌漑効率の基準

$\eta = \eta_s \eta_f$ (η : 灌漑水利用係数、 η_s : 水路水利用係数、 η_f : 田間水利用係数) で表される。
 採用すべき数値は、以下のとおり設定されている。

水路水利用係数				田間水利用係数		
灌漑面積(万ムー)	>30	30~1	<1	田畑種類	水田	畑
η_s 最小値	0.55	0.65	0.75	η_f 最小値	0.95	0.90

灌漑水利用係数				注：中国では、灌漑面積により灌漑区を以下のように区分している。		
灌漑面積(万ムー)	>30	30~1	<1	≥ 30 万ムー	30~1 万ムー	<1 万ムー
η 最小値	0.50	0.60	0.70	大型	中型	小型

(参考) 日本の灌漑効率は水田と畑で主に以下のように設定される。

水田	送水損失率	配水管理用水量	灌漑効率	
	5~15%	5~10%	75~90%	
畑	適用効率	搬送損失率	灌漑効率	
	スプリンクラー灌漑	80~90%	5~10%	70~85%
	地表灌漑	70%	5~10%	60~65%

出典：灌漑与排水工程设计規範《GB50288-99》、及び JICA 調査団

その後、本法は改正を受けて 2002 年 10 月に新たに公布され、その第五十条に「各レベルの人民政府は節水灌漑方式と節水技術を採用し、農業用の貯水や送水施設については必要な浸透漏水防止措置を講じ、農業用水の利用効率を高めなくてはならない。」と明記し、更に節水農業を奨励する内容になっている。これを受け、中国における灌漑農業は益々節水灌漑方式に転換されていくと思われる。

1.3 太子河流域における農業用水の計画手法

遼寧省においても、灌漑計画時には前述の『灌漑与排水工程设计規範』を基にしているが、灌漑計画の大小により、当地における農業水利の研究成果等を織り込んだ計画策定手法をとっている。

(1) 大型・中型灌漑区の計画手法

大型・中型灌漑区の灌漑事業における計画基準年の決定方法は前述の基準（灌漑与排水工程设计規範）を採用すべきであるが、それに代わるものとして「水稻灌漑スケジュール簡易計算法」を使用している。この簡易計算法は以下の方法による。

- 1) 灌漑区もしくは近傍の水田において、水稻生育期間中の「降雨量と有効雨量」、「有効雨量と灌漑用水年原単位」を実測して十数年分の相関関係をあらかじめ作成する。
- 2) 採用する降雨観測所的水稻生育期間降雨量データを確率処理して灌漑設計保証率に近い3年を選出する。
- 3) 選出した3年において実際に用水量計算を行い、最も用水分配が厳しい年を計画基準年とし、純用水量を計算し灌漑効率を用いて粗用水量を算出し、水路施設等の灌漑計画を策定する。

太子河流域の灌漑区では水稻が主要作物であり、また水稻が一番灌漑水を必要とする作物であることから、この水稻に対する簡易計算法は十分有効であると判断される。なお、太子河流域の降雨パターンは通常年においては5月頃と9,10月頃に多量の降雨量があるのが正常なパターンであり、水稻生育期間中の総降雨量が十分であっても水稻作で最も水需要の高い代掻き時である5月頃の降雨量が少ない年は農業にとって旱魃年に相当する。従い、簡易計算法において計画基準年を設定する際に、水稻生育期間中総降雨量の確率処理後、実際の降雨パターンで用水量計算を行うことは非常に重要であり、合理的である。

(2) 小型灌漑区の計画手法

小型灌漑区においては降雨等の確率計算処理は行わず、近傍の灌漑区における実績値等を参考に概略計画をするのが一般的である。灌漑面積が1万ムー（約667ha）未満と小さいので、計画精度による水利構造物建設費の上下等も小さいと判断され、この概略検討方法でも施設設計上に問題は無いと思われる。

1.4 遼寧省の農業用水原単位

遼寧省は 2003 年に農業用水に関する用水原単位を定めた³。この原単位は遼寧省が取水許可の管理や取水計画、用水・節水評価の基準として制定したものであり、遼寧省を市レベルで気候特性から 5 地区に区分して、それぞれの代表灌漑区のデータ等から決定したものである。それによると、太子河流域は「遼河中下流平原区 (Ⅱ)」と「遼東山区 (Ⅳ)」に属し (図 1.4.1 参照)、主要灌漑作物の原単位は表 1.4.1 に示すとおりである。ここで表中の「渠灌」とは表流水取水後開水路を通じて圃場まで水を搬送するもの、「井灌」とは地下水を汲み上げて近接する圃場に灌漑する方式を指す言葉であり、「渠灌」は「井灌」に比べて水路での搬送分だけ、灌漑効率が悪くなっている。他の灌漑用水及び林牧漁業に関する詳細な原単位を表 1.4.2 に示す。



図 1.4.1 太子河流域の区分

表 1.4.1 主要作物灌漑用水原単位

コード	業種	作物名称	保証率 (%)	単位	灌漑方式	灌漑区分	原単位	
							壤質土	粘質土
A0101	農業	水 稻	75	m ³ /μ-	渠 灌	Ⅱ	850	750
						Ⅳ	750	710
				m ³ /μ-	井 灌	Ⅱ	700	650
						Ⅳ	650	600
		トウモロコシ	50	m ³ /μ-	井 灌	Ⅱ	140	130
				m ³ /μ-	スプレッシャー灌漑	Ⅳ	120	110
野菜畑 (露地)	75	m ³ /μ-	マイクロ灌漑	Ⅱ	420	380		
				Ⅳ	120	110		

出典：遼寧省地方標準 行業用水定額

³遼寧省地方標準 行業用水定額《DB21/T1237-2003》、2003年7月20日

表 1.4.2 太子河流域に適合する中国側農業用水原単位

コード	業種	作物名称	保証率 (%)	単位	灌漑方式	灌漑区分	原単位		
							壤質土	粘質土	
A0101	農業	水 稻	75	m ³ /ム-	渠 灌	Ⅱ	850	750	
						Ⅳ	750	710	
				75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	700	650
							Ⅳ	650	600
		小 麦	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	160	150	
		トウモロコシ	50	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	140	130	
						Ⅳ	120	110	
		野菜畑 (保護地)	95	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	600	550	
						Ⅳ			
				75	m ³ /ム-	マイクロ灌漑	Ⅱ	420	380
							Ⅳ		
		野菜畑 (露地)	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	450	400	
						Ⅳ	400	350	
				75	m ³ /ム-	スプレッシャー灌漑	Ⅱ	260	220
							Ⅳ	220	200
		リンゴ ナシ	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	140		
						Ⅳ	120		
				75	m ³ /ム-	マイクロ灌漑	Ⅱ	60	
							Ⅳ	50	
ブドウ	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	240				
				Ⅳ	220				
		75	m ³ /ム-	マイクロ灌漑	Ⅱ	120			
					Ⅳ	80			
牧草	75	m ³ /ム-	スプレッシャー灌漑	Ⅱ	200~300				
アシ	75	m ³ /ム-	渠 灌	Ⅱ	500	480			
その他 経済作物	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	180	160			
				Ⅳ	160	140			
		75	m ³ /ム-	スプレッシャー灌漑	Ⅱ	130	120		
					Ⅳ	110	100		
A201	林業	育苗	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	280		
						Ⅳ	250		
		短期育成林	75	m ³ /ム-	井 灌	Ⅱ	30		
						Ⅳ	20		

コード	業種	名称	単位	原単位
A301	牧畜飼育 放牧業	大型家畜 (牛)	ℓ/頭/日	60~70 (集中飼育)、40~50 (放牧)
		小型家畜	豚	ℓ/頭/日
			羊	ℓ/頭/日
A0302	家禽飼育業	家禽	ℓ/羽/日	0.5~1.0 (ニワトリ、アヒル)
A0401	淡水漁業	淡水養殖	m ³ /ム-	500

出典：遼寧省地方標準 行業用水定額 《DB21/T1237-2003》