寧夏回族自治区における節水型農業、農村建設

愛知大学　馬場毅

本報告は2008年から2010年度にかけて寧夏回族自治区において科研費Ａ「西部大開発をめぐる日中共同の実証的研究」として行った共同調査の私の担当した部分についてのものである。まず2008年は寧夏農村の基礎的状況を調査し、2009年度から2010年度にかけて、寧夏の水資源の問題と節水型農業、農村建設について、水利庁を訪問するするとともに、寧夏の農村、農民用水者協会について実地調査した。寧夏農村は水資源が不足し、かつ貧困地区であるが、構造的な水資源不足のもとで、貧困による様々な生活困難からの脱却を目指すための社会基盤整備としての節水型農業、農村建設について述べたい。

１、水資源の不足

中国全体　水資源量の総量は豊富　2兆4180億立方㍍　日本　5370億立方㍍、一人当たりの水資源量は、2220立方㍍であり世界平均の3割程度

特に北部(黄河、海河、淮河、遼河、松花江流域)では732立方㍍、水緊張状態をもたらす1700立方㍍を下回る。さらに降雨量が少ない上に6〜9月に全体の80%の雨が降り、時期による偏在が激しい。

水不足の背景にあるもの(自然的要因以外)

①工業用水の増加、生活用水の増加(農村から都市への人口移動)、地方政府が水資源の条件を配慮せずに、産業誘致や工場設置を急速にすすめ、需要が過大となり、産業間、地域間の水需給バランスとの乖離が深刻化し、貴重な水資源の浪費の進展。

②都市生活排水、工業廃水、農業汚水（農薬や化学肥料の使用)、郷鎮企業からの汚水の増加とその処理の立ち遅れによる河川、湖沼の水質汚染の増加。

③節水技術の普及の遅延や汚水再処理技術の停滞。

④中央政府や地方政府で水資源管理部門が細分化され、部門間の調整がされていない。

(長瀬誠「水資源・土地の爆発的需要増と不足問題」)

水資源不足が深刻な寧夏回族自治区―降雨量が極端に少ない、中国北部の乾旱地区(年間250㎜以下)、半乾旱地区(年間600㎜以下)に含まれる。

寧夏における地域差

①北部の引黄灌区(特に自流灌区)― 銀川市降水量は202㎜(2009年)、古く秦漢時代以来黄河の水を渠(用水路)を利用して灌漑農業、渠は現在も利用、水稲耕作。引黄灌区＝自流灌区＋楊黄灌区で構成

②中部の乾旱区―苦水河流域降水量は234㎜(2009年)、降水量よりも蒸発量が多く草原の砂漠化が進み、植林作業が行われている。一部の地域は揚黄灌区(紅寺堡、塩環定地区)。

③南部の山区―固原市の降水量は348㎜(2009年)、半乾旱地区、天水に飲料水、農業用水を頼る。ここの一部でも揚黄灌区(固海地区)がある。

自治区政府が節水型農業、農村建設を目指す背景―以上のような元々降雨量が少ないという条件のほかに、取水量の90%以上が黄河から、また取水量の90%以上が農業に使用

寧夏における総取水量(2009年)―72億2340万立方㍍、そのうち黄河からの取水66億2920万立方㍍(91.8%)、地下水5億2080万立方㍍(7.2%)、地表水7340万立方㍍(1.0%)

取水量の内訳―農業 66 億 7170 万立方㍍(92.4%)、工業 3 億 6760 立方㍍(5.1%)、都市生活 1 億 1860 立方㍍(1.6%)、農村人畜 6610 万立方㍍(0.9%)。

黄河の取水の最大の引黄灌区(90%以上)では、取水した水を耕地に引水した後、残りを黄河に排水、黄河の水の実際の消費量は、35 億 6490 万立方㍍である(2009 年)。

(「引黄灌漑」、2009 年『寧夏回族自治区水資源公報』、程序主編『中国農業与可持続発展』)

その他中央政府による黄河用水量の上限設定

1987 年に国務院が黄河の供給水量分配方案を批准し、寧夏に黄河の幹支流の水の消費量 40 億立方㍍を分配すると決定(上限の設定)。寧夏回族自治区政府は、2004 年、節水型社会建設をめざして「寧夏節水型社会建設規劃綱要」を頒布。

(張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」、「寧夏節水網」のホームページ)

表 1　黄河水量分配表　(単位、億立方㍍)

省名	青海	四川	甘粛	寧夏	内蒙古	陝西	山西	河南	山東	河北	天津	合計
水量	14.1	0.4	30.4	40.0	58.6	38.0	43.1	55.4	70.0	20.0	20.0	370

出所　李海霞・司健寧「寧夏初始水権的形成及発展」(呉洪相主編『寧夏水利五十年』第 4 巻・水利科技術成果与技術論文　寧夏人民出版社　2008 年)213 頁。

2　節水型農業、農村建設をめざして

(1)　都市と農村の統一的水務管理組織としての水務局の設立

中央政府や地方政府で水資源管理部門が細分化され、部門間の調整がされていない。2001 年 10 月、平羅県水務局設立―都市と農村の統一的水務管理組織、その後各地で設立され、現在、5 つの地市級水務局、14 の県市にも水務局が設立。省に、寧夏節約用水領導小組を成立させ、水利庁に自治区節約用水弁公室をおいた。また給排水・汚水処理を行う都市公用企業を設立して行政と企業の分離の動きもある。

(張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」)

(2)　黄河から耕地に至る用水路(渠)の漏水防止、揚水と管道による水の輸送

唐徠渠をはじめ、漢渠、恵農渠等、1949 年以前に設立された渠(用水路)が現在も使用。蓋もなく、渠の底や壁面からの漏水および降水量よりも蒸発量が大きい気候のため途中で水が蒸発。渠は黄河から耕地まで、幹―支―斗―農―毛となる。かつては支・斗渠ですら石やセメントで作られているのは 25%足らずであり、農渠以下の末端の渠は大部分が土。1998 年から、まず幹渠、支渠を石やセメントに代える事からはじめ、現在では末端の渠 1 万 3 千、総延長 3 万余キロ㍍のうち、61.8%が石やセメントで作られており、さらに 2009 年から寧夏では 1 億元を準備して末端の渠を改造することを決定。

(張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」)

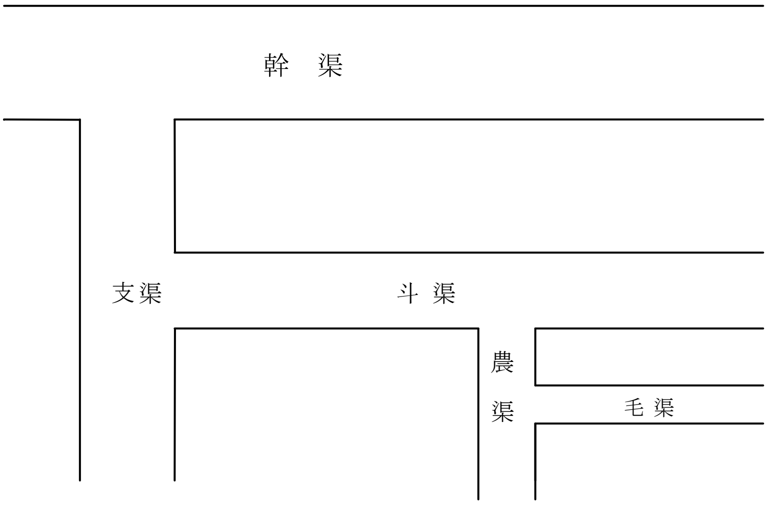
揚黄工程―高圧ポンプと管道を使って水を運ぶ、漏水率は少ない。塩環定工程(1988 年から 1996 年まで施工)、現在でも揚黄工程を行い、高圧ポンプと管道を使って水を運ぶ。

(「節水型社会建設」)

(3)　節水型作物への栽培面積の増加

寧夏では、春小麦、水稲などの水の消費量の多い作物の栽培面積を縮小するとともに、1 畝あたりの用水量を減少させ、さらに節水作物であるとうもろこし、牧草、じゃがいも、野菜類、枸杞、葡萄、メロンの栽培面積を拡大している。小麦栽培面積は、2001 年から 2008 年にかけて 386.2 万畝から 306.4 万畝に減少。

図１　渠の系統モデル図



水稲栽培面積は2001年96.8畝から、2003年こそ70万畝に減少したが、その後は2001年度の栽培面積を上回り、2006年度には122.5万畝となり、灌漑用水が緊迫した。そこで2007年3月には、寧夏の農牧庁と水利庁は、「水稲種植優化布局与発展規劃」を出し、1畝あたりの灌水量を平均800立方㍍以内、栽培面積は黄河の水が豊富な年は100万畝、不足している年は80万畝以内に制限しようとしたが、2007年は115万畝であり、2008年には120.4畝に増大してその制限が守られていない。その背後にあるのは、寧夏は北部地域での有数な粳稲(ジャポニカ)生産地であり、全国の単位面積あたり生産量は最高であり、寧夏で商品化率が最高の糧食作物であり、水稲は純収益が小麦等の他作物より高いので、農民に多くの収入をもたらすことがあるであろう。なお1畝あたりの灌水量はそれ以前1200立方㍍必要であったが、ほぼ800立方㍍以内の制限内に収めた。
(「節水型社会建設」、張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」)

(４)　節水灌漑技術の導入

節水灌漑に関連して、寧夏全体では噴灌(噴水型灌漑)、滴灌(点滴型灌漑)、覆膜保水(ビニールなどで地面を覆って保水する)を行っている。
(「節水型社会建設」)

(５)　中部の乾旱地帯と南部の山区における天水(雨水)の貯水

　寧夏回族自治区政府は1990年代中期から、天水をためる貯水用穴蔵を造成し、集水・蓄水・用水の3機能持たせるとともに、粘土で作った井戸の採掘を行い飲水の困難を解決しようとしてきた。2001年からは寧夏回族自治区政府のほかに中央政府の資金も投入し、飲水の困難さを解決しようとしている。最近では、太陽エネルギーによる硬水を蒸留しての淡水化技術、反浸透水処理設備など新技術、新設備を行っている。なお2004年末の調査では、寧夏全体の人口588万人のうち、農村人口は425万であるが、そのうち水道の受益人口は158万人であり、普及率はわずかに37%であり、早急な解決が望まれる。
(「農村水利」)

(６)　節約のインセンティブとしての水費価格の上昇誘導

　水費は引黄灌区において、2004年に農民用水者協会が各地で樹立されて以後、従来別々に徴収していた水費と、渠などの工事費の代金納と維持管理費を水費にまとめて一括して徴収。水費徴収に当たって、まず渠などの管理単位が統一して農戸への切符(票)を発行して、農民用水者協会が切符によって農戸より水費を徴収し、農戸は切符を見て金を払う「水

費は農戸への切符を発行」して「切符により農戸から費用を徴収」する制度に変わり、従来の水費に様々な要素が付加されたり、水費に付加された徴収費が重かったり、水費の分担が不公平だったことが解決された。

水費―1 立方㍍当たり 2004 年は 1.2 分、2007 年には 2.95 分、2009 年には 3.45 分(2004 年を 100 として 287.5)と約 3 倍弱に上昇。ただし水の原価より低く、そのため 2010 年には、水の原価の 75%までに到達することを目標。

(「水利改革」、寧夏回族自治区物価局・寧夏回族自治区水利庁文件「関於調整我区引黄灌区水利工程供水価格的通知」(2008 年 12 月 29 日))

(7) 農業から工業への水利権の移譲、水利権の市場化へ

中国全体で、水資源の比較的豊富な地域や分野から水資源の不足した地域や分野に水利権を移譲することによって、限られた水資源を有効に使う試み―国家プロジェクトとしての「南水北調」。2001 年、浙江省の東陽―義烏間の中国で最初の地区をまたがった水利権の交易、また 2002 年、甘粛省の張掖の農民用水戸の間の水利権の交易が行われた。

寧夏では、2003 年、黄河水利委員会が批准し、霊武発電所の一期工程、大壩発電所の三期拡大建設工程、馬蓮台発電所一期工程が、農業から工業への黄河の水利権の委譲の実験プロジェクトとなった。農業は節水をして工業に水利権を有償で委譲し、水利管理部門はその資金で農業の節水化のための施設の改造を行い、工業は水資源を効率的に利用するというものである。このとき委譲された水量は毎年 5390 立方㍍、2003 年から 2006 年末までで3つの実験プロジェクト企業は、7840 万元を水利管理部門へ支払った。節水化のための施設の改造の結果、農業でもそれ以前に比べて毎年水量 4000 万立方㍍の水を節約できた。農業から工業への水利権の移譲が大きな流れとなっている

(長瀬誠「水資源・土地の爆発的需要増と不足問題」、張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」、「節水型社会建設」)

3 農民用水者協会の設立

(1) 世界銀行と農民用水者協会の設立

中国で農民用水者協会の設立が始まったのは、1995 年、世界銀行が借款を供与して長江流域の水資源プロジェクトを開始するに際し、「経済的に自立した灌漑区」の概念が入っていて、それに応じて 1995 年に湖北省漳河灌漑区と湖南省の鉄山灌漑区で農民用水者協会樹立の改革実験が始まったのが最初である。

寧夏では、2004 年に前述した水費改革の動きと連動して、農民用水者協会が引黄灌区に設立され、従来の郷村に代わって支・斗渠の管理を行うようになった。最も太い幹渠は国有の水利管理組織が引き続いて管理している。渠の管理は国有の水利管理組織+郷レベルと村レベルの農民用水者協会+農民という 3 層構造の管理モデルが成立した。

郷の農民用水者協会―村と村の農民用水者協会、および国有の水利管理組織と村の農民用水者協会との間の仕事の調整をし、そして末端の渠の水費の使用の管理、水についての争いの調整解決、各村を督促して農民を組織させ支・斗渠および溝の沈殿物の掃除を行わせる等の監督をする。

村の農民用水者協会―支・斗渠の運行・管理、分水配水、農民への水費用の切符(水票)の送付、水費の上納、灌漑秩序の維持、水についての争いの解決、政府と水管部門に呼応して工程建設を行う。

農民用水者協会の数は、2010 年時点で 1394、灌漑面積 550 万畝を統制し、支・斗渠 2716 を管理している。その目的―節水型農業、節水型社会建設にあたって、農民自身に灌漑の管理に参加させることによってその自発性を発揮させ、所期の目的を果たす。なお世界銀

行との関係では、寧夏「十一五」水利発展、改革の目標と任務などにもとづき、世界銀行から 3000 万ドルを借款し寧夏で節水灌漑二期プロジェクトを行うことを計画した。具体的には、中国側でも 2 億 4700 万元を投資し、世界銀行とあわせて 4 億 6300 万元を投資し、節水灌漑面積 37.1 万畝を増やすとした。そのうち渠道の漏水防止による節水灌漑面積 28.9 万畝、施設農業の節水灌漑面積 8.2 万畝である。その中には農地の渠道のコンクリート化 3207 キロメートル、建築物 3.3 万、機械井戸および小型井戸 13470 の建設、管道 8774 キロメートルの敷設、83 の農民用水者協会の樹立と完備が含まれている

（袁志剛主編・劉偉著『中国水利制度的経済学分析』、「引黄灌漑」、張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」、「水利工程建設」、「賀蘭県 2010 年農民用水協会運行管理情況匯報(2010 年 9 月 4 日)」中国側から供与、「太子渠農民用水協会章呈」中国側から供与、周志軒・王艶芳・杜鵬「寧夏農民用水協会参与灌区管理的運行模式研究」）

（2）　農民用水者協会の組織

会員代表大会が最高の決定機関—協会の章呈の修改や協会の人数を決定し、執行委員である協会委員会委員、会長、副会長の選挙と罷免を行い、上納する水費の基準、協会委員会の財務予・決算、さらに管理人員を含む賃金および補助の基準を審査し批准し、規則を制定し、重大な事項に関することを処理する(賀蘭県太子渠)。

会員代表の選び方—10 戸のうちから一人選ぶ(永寧県Ｘ村、Ｎ村)場合と、地域を基礎にして、受益面積と会員数によって一定の比例をさせて人数を選び、会員代表候補として会員代表大会で差額選挙を行う場合(太子渠)の例がある。その他に会長（主席)、副会長（副主席)、執行委員としての協会委員会委員がいる。

村との関係、戦後日本の東洋史学界では、日本の近世における村落と水利組織が一体であるのに対比して、中国の近代に於いて村落と水利組織が別組織であるか、あるいは村落と水利組織は一体のものでなくても、水利組織と村落がどう関わるかについて論争が行われた。これらの農民用水者協会および役員と村落との関係であるが、入会—村組織を直接媒介して会員になるのではなく、原理的には用水戸や受益納戸が個人で入会する形態をとっている。村民委員会と農民用水者協会の役員との関係—Ｘ村は村組織の役員と水利組織である農民用水者協会の役員が一番分離しており(両者が兼ねることは禁止していない)、Ｎ村では農民用水者協会主席は党支部の書記、執行委員十数名は村民員会や共産党の執行委員のメンバーであり、会員代表は村民小組 10 戸のうちから 1 人を選んでおり、農民用水者協会の役員と党組織、および村の組織の役員が混同している。また青銅峡の南荘村では、農民用水者協会の主席は村長が兼任し、会員代表と執行委員会委員は村民委員会が兼ね、農民用水者協会と村組織が一致している例である。農民用水者協会設立以前は、村民委員会がその機能を果たしていたので、南荘村のような例は、組織的に農民用水者協会が村組織である村民委員会からまだ分離していない例ともいえるであろう。以上のいくつかの例が併存している。

表２　永寧県Ｓ郷Ｘ村農民用水者協会の村民小組の内訳

	1 組	2 組	3 組	4 組	5 組	6 組	7 組	8 組	9 組	10 組	11 組	12 組	計
農　戸数	23	45	36	17	64	24	64	54	27	41	29	23	447
人　口数	115	172	151	83	259	113	259	248	113	141	118	89	1861
灌　漑	230	344	302	162	528	226	504	497	226	282	228	174	3703

面 積(畝)													
1 農戸平均灌漑面積(畝)	10	7.6	8.4	9.5	8.3	9.4	7.9	9.2	8.4	6.9	7.9	7.6	8.3

出所　2009 年 11 月の調査。
(X村、N村の実地調査、「太子渠農民用水協会章呈」中国側から供与、森田明「『水利共同体』論に関する中国からの批判と提言」、馬場毅「近代中国華北農村の水利組織と村落、宗教圏について」、周志軒・王艷芳・杜鵬「寧夏農民用水協会参与灌区管理的運行模式研究」)

（３）　水費と農民用水者協会の運営費、渠の維持管理費

水費に関連して、引黄灌区では水費を面積に応じて計算して徴収する方法と、時間に応じて計算して徴収する方法が並存している。面積に応じて徴収する方法は、一本の渠での総用水量を、管理している面積で平均して各農戸の灌漑面識に応じて分担するものである。

ただしこの種の方法は不合理であり、農民の節水という点でも不利であるという。各農戸の節水の努力が水費に反映しないからであろう。この方法は水量を計る設備が欠如していたり、建築物の組み合わせが十全でないところで、やむを得ず採っている方法であるという。一方、時間に応じて計算して徴収する方法は、輪番の各灌漑時間にもとづき、用水戸の灌漑水量を計算して、これによって水費を徴収するという。

2009 年の水費については、X村(ここでは灌漑面積に応じて水費を計算している)では 1 立方㍍あたりで 3.5 分(自治区政府の基準では 3.05 分)と答えている。ただしこれは平価水の価格であり、これは 80 年代に分水した土地であり計画内給水とされているが、新しい土地では価格の高い高価水を使用している。そこでは 1 立方㍍あたり 5.1 分(自治区政府の基準では 5.05 分)を支払っているとの答えが得られた。これらは幹渠における工事代を含んだ水費として徴収されており、その他に支・斗渠の維持修理費などを含めて、2008 年には、旱田、水田を問わず毎畝 37 元、2009 年には 42 元を徴収している。

農民用水者協会の運営費の問題―寧夏回族自治区政府水利庁が下達した農民用水者協会の管道維持費使用規定によれば、使用した水 1 立方㍍あたり 0.0055 分が上納した水費の中から返却され、そのうち 60％が協会の人員の賃金、10％が事務経費に使用、30％が渠の補修維持に使用することになっていた。ところが返却される管道維持費が少なすぎるという問題が生じており、個々の農民用水者協会人員の積極性の発揚を妨げているという。
農民用水者協会設立後の節水効果という点では、賀蘭県の例を取り上げると、農業灌漑引水量が 2001 年から 2002 までの 6.7 億立方㍍から、2008 年には 4.6 億立方㍍までに減少しており、その効果はあったと考えられる。
(周志軒・王艷芳・杜鵬「寧夏農民用水協会参与灌区管理的運行模式研究」、X村の調査、「賀蘭県 2010 年農民用水協会運行管理情況匯報(2010 年 9 月 4 日)」中国側から供与)

４　水質汚染の問題

表３　寧夏 2009 年主要河川、排水溝水質評価

河・溝名	ステーション名	pＨ値	主要汚染物質及び超標倍数	水質
中衛四排	中衛四排	7.6-7.9	アンモニア態窒素(9.0)、全リン(1.9)、ＣＯＤ(1.3)	劣Ｖ

清水河	固原	7.9-8.2	アンモニア態窒素(2.7)、硫酸塩(0.2)	劣Ⅴ
清水河	韓府湾	7.9-8.4	硫酸塩(15.2)、塩素化合物(6.6)、ＣＯＤ(1.5)、硝酸塩窒素(0.6)	劣Ⅴ
清水河	泉眼山	7.3-8.4	硫酸塩(17.2)、塩素化合物(6.6)、ＣＯＤ(2.3)、硝酸塩窒素(0.8)	劣Ⅴ
北河子溝	北河子	7.4-8.3	アンモニア態窒素(1.6)、ＣＯＤ(1.0)、硫酸塩(0.8)、マンガン(0.4)、全リン(1.2)	劣Ⅴ
大河子溝	大河子	8.2-8.4	アンモニア態窒素(5.8)、鉄(4.3)、硫酸塩(2.7)、塩素化合物(2.3)、ＣＯＤ(2.0)、マンガン(2.0)、フッ素化合物(1.1)	劣Ⅴ
金南幹溝	金南幹溝	6.1-8.7	アンモニア態窒素(237)、ＢＯＤ５(46.0)、ＣＯＤ(32.6)、過マンガン酸塩指数(25.2)、全リン(12.0)、硫酸塩(1.2)、マンガン(1.1)、鉄(0.8)	劣Ⅴ
清水溝	新華橋	7.3-8.0	揮発性フェノール(40.8)、過マンガン酸塩指数(8.6)、ＣＯＤ(7.8) 、ＢＯＤ５(6.8)、アンモニア態窒素(4.7)、全リン(2.0)、マンガン(1.7)、鉄(1.3)、塩素化合物(1.3)、硫酸塩(1.0)	劣Ⅴ
苦水河	郭家橋	6.2-8.4	硫酸塩(7.4)、鉄(5.5)、塩素化合物(4.8)、マンガン(2.3)、ＣＯＤ(1.8)、フッ素化合物(0.8)	劣Ⅴ
第一排水溝	望洪堡	8.0-8.4	石油類(1.4)、ＣＯＤ(0.1)、硫酸塩(0.02)	Ⅳ
中幹溝	中幹溝	7.1-8.0	アンモニア態窒素(47.4)、ＣＯＤ(10.5)、ＢＯＤ５(10.1)、全リン(9.7)、過マンガン酸塩指数(9.6)、鉄(0.8)、陰イオン界面活性剤(1.2)、塩素化合物(0.2)	劣Ⅴ
東排水溝	東排水溝	7.7-8.1	鉄(2.0)、アンモニア態窒素(1.8)、マンガン(0.9)、硫酸塩(0.5)、塩素化合物(0.2)	劣Ⅴ
第二排水溝	祝家廟	7.6-7.9	アンモニア態窒素(10.4)、全リン(3.3)、ＢＯＤ５(2.4)、陰イオン界面活性剤(2.0)、鉄(1.8)、ＣＯＤ(1.5)、マンガン(0.6)	劣Ⅴ
銀新溝	潘昶	7.2-8.9	揮発性フェノール(91.4)、ＢＯＤ５(25.0)、過マンガン酸塩指数(17.8)、アンモニア態窒素(15.6)、ＣＯＤ(14.6)、全リン(4.4)、鉄(2.5)、陰イオン界面活性剤(1.8)、マンガン(1.3)、塩素化合物(0.3)	劣Ⅴ
第四排水溝	通伏堡	7.8-8.3	全リン(1.1)、マンガン(0.6)、硫酸塩(0.2)、鉄(0.1)	劣Ⅴ
大武口溝	大武口	7.9-8.2	鉄(8.4)、硫酸塩(4.3)、マンガン(1.9)、アンモニア態窒素(1.5)	劣Ⅴ
第五排水溝	熊家荘	8.0-8.2	石油類(4.1)、鉄(1.9)、マンガン(1.5)、塩素化合物(0.9)、硫酸塩(0.6)、ＣＯＤ(0.3)、アンモニア態窒素(0.3)	Ⅳ
第三排水溝	石嘴山	7.9-8.8	全リン(50.5)、アンモニア態窒素(23.2)、過マンガン酸塩指数(7.2)、ＢＯＤ５(5.5)、ＣＯＤ(4.0)、硫酸塩(1.1)、塩素化合物(1.0)、鉄(0.7)、マンガン(0.3)	劣Ⅴ

出所、2009 年『寧夏回族自治区水資源公報』。水質のⅠ類は水質が良好、Ⅱ類は水質が比較

的良い、Ⅲ類は水質がなお可である、Ⅳ類は水質が汚染されている、Ｖ類は重汚染である。劣Ｖ類は最悪であり、どのような用途にも利用できない。

ＣＯＤとは、科学的酸素要求量(Chemical Oxygen Demand) のことで、大塚健司によれば、本来「水の中に含まれる無機物や有機物が、酸化剤によって酸化されるときの酸素の消費量」を指すが、中国の統計では、水質状況を表す指標として用いられ、また「ＣＯＤ排放量」のように排水中に含まれるＣＯＤをなかば汚染物質の排出量を代替する指標としてしばしば使われるという(大塚健司「深刻化する水汚染問題への対応」)。

ＢＯＤ５とは、生物化学的酸素要求量(Biochemical Oxygen Demand)のことで、微生物が水中の有機物を分解する生物科学過程で必要とする溶解している酸素の量を指す(「生化需氧量ＢＯＤ５注解」)。

超標倍数(Times of Ultra Standard)とは、衛生状態の調査の中で、採集したサンプルを検査し、規定の衛生基準と比較して何倍になっているかを表示する(『安全工程大辞典』化学工業出版社 1995 年、本書については愛知大学中国研究科博士課程の高強さんの教示による)。

主要河川・排水溝の水質汚水は大変劣悪な状況である。第一排水溝、第五排水溝を除けば、すべてどのような用途にも利用も出来ない劣Ｖである。これらの排水溝の水は、再び黄河に戻されることから、黄河の水質悪化の要因となるであろう。各排水溝でアンモニア態窒素の値が高いのは、人畜の糞尿が流入している現れであるし、さらに代表的な汚染度をはかるＢＯＤ５、ＣＯＤの値が高く、それだけ過剰な無機物や有機物は流入していて酸素の欠乏状態がうかがわれる、さらに全リン、全窒素の値が高いのは化学肥料の流入がうかがわれる。

さらに最悪なのは、主要湖、ダムの水質（表略）であり、すべて劣Ｖである。これらの水は、農業灌漑にも利用されるので、その影響が憂慮される。汚染物質では主要河川・排水溝にくらべて、全リン、全窒素など化学肥料の影響が目立つ。アンモニア態窒素は、沈家河ダム、三里店ダム、夏寨ダムの３つの地域での値が極端に高いが、すべてのダムで悪いわけではない。

総じてこれらの水の多くが再利用できないほど水質汚染が進んでいる。前述したように都市部では汚水処理施設も設置されているが、農村部ではほとんどなく水質の劣化に十分な対策がされていない。今後は水資源再利用の観点からも水質汚染防止のための施策が必要とされている。

おわりに

以下に本報告で述べた内容を簡単にまとめておきたい。

寧夏は極端に雨量の少ない中国北部の乾旱区(年間雨量 250 ㎜未満)、半乾旱区(600 ㎜未満)に属している。降雨量が極めて少ない中で、取水量の 90%以上を黄河から得て、その取水量の 90%以上を北部の黄河灌漑区(自流灌区を中心)での灌漑農業に使用している。ところが黄河の水不足もあり、国家の側から、1987 年以来、寧夏における取水量の上限が決められ、その後各月ごとの水量分配も決められ、寧夏は節水を迫られた。そのため自治区政府は 2004 年以来、本格的に節水型農業、農村建設に踏み出した。

具体的な施策としては、①行政における水資源管理部門の細分化の是正のための水務局の設置などと都市部で行政と分離した給・排水と汚水処理を行う都市公用企業の設置。②国家資金投入による、以前からある渠に対しての石やセメントを用いての漏水防止工程と、漏水や蒸発しにくい揚水管道による用水工程の実施。③春小麦や水稲などの栽培面積および１畝当たりの用水量の減少と、とうもろこし、じゃがいも、野菜、果物など節水型作物

栽培面積の拡大。ただし 2001 年から 2008 年にかけて、純収益の高い水稲栽培面積は逆に増大した。なお 1 畝あたりの灌水量はほぼ 3 分の 2 の 800 立方㍍以内に減少した。④節水灌漑技術の導入。ただ節水技術を用いているのは、まだ農業モデル(示範区)地区や竜頭企業など一部に限られているように思える。⑤中部の乾旱地帯と南部の山区における天水(雨水)の貯水と井戸の採掘、および国家資金と自治区政府の資金による農村部における安全な飲水の確保。⑥水費改革。2004 年、農民用水者協会の設立とともに、狭義の水費(幹渠水価＋支渠水価)と工事の労働力提供の代りの納付金と支・斗渠の維持修理費を、広義の水費に一元化して農民用水者協会が徴収するようにした。また水費徴収にあたって水利管理単位が水票を発行して、農民がそれをみて農民用水者協会に水費を払うようになり、不明朗な水費付加金の廃止と水費徴収に当たっての不公平が除去された。寧夏自治区政府は、水費を徐々に高くして節水のインセンティブとしている。⑦農業の節水をして水利権を工業(水力発電)に有償で移譲し、水管(水利管理)部門はその資金で農業の節水化のため施設の改造を行うという水利権の移譲と市場化を行った。

農民用水者協会は世界銀行からの借款供与を機にして始まり、農民自身に灌漑の管理に参加させ節水をすることを目的にしているが、2004 年、寧夏の引黄灌区でも水費改革と連動して設立された。その結果渠の管理は、国有の水管(水利管理)組織(幹渠を管理)＋郷レベルと村レベルの農民用水者協会(支・斗渠を管理)＋農民(村民小組が農・毛渠を管理)という 3 層構造の管理モデルが成立した。

現在の寧夏では農民用水者協会の役員と村落の役員との関係では、南旺村のように完全に一致しているものから、X 村のように分離しているものまで、その間にN村のように偏差を含みながら併存しているというのが実情であろう。また農民用水者協会の他組織からの自立という観点から言えば、X 村のような自立した組織は寧夏では必ずしも多くなく、既成の村民委員会委員が農民用水者協会の役員を兼ねたり(南旺村)、党支部や村民委員会委員が役員を占めている(N村)など既成の組織と未分離なものも結構存在している。

農民用水者協会の主たる管理運営費は、上納した水費の中から返却される支・斗渠水価分であるが、賀蘭県の例のようにそれだけでは不十分であり、そのため先鋒村のように、農民から徴収した水費と支出の差額を農民用水者協会で留保して収入不足を補っているものと思われる。

なおこれらの諸施策の節水効果というという点では、賀蘭県のように農業灌漑引水量が 2001 年から 2002 年にまでの 6.7 億立方メートルから 2008 年には 4.6 億立方メートルに減少するなどその効果が出ている所もある。

最後に汚水の再利用という点では、主要河川、排水溝、主要湖、ダムで再利用できないほど水質の汚染が進み、また排水溝から黄河に汚水が排出され黄河の汚染の原因になることもあり、自治区政府は早急に汚染防止の施策に取り組むべきであり、現状では汚水の再利用は不可能な状態である。

参考文献

長瀬誠「水資源・土地の爆発的需要増と不足問題」(堀井伸浩編『中国の持続可能な成長―資源・環境制約の克服は可能か？』アジア研究所　2010 年)

「引黄灌漑」《呉洪相主編『寧夏水利五十年』第 1 巻・水利事業　寧夏人民出版社　2008 年

2009 年『寧夏回族自治区水資源公報』（寧夏水文水資源勘測局のホームページ、http://www.nxswj.com/UploadFile/20100915182607672.pdf）

程序主編『中国農業与可持続発展』(中国可持続発展総綱第 13 巻)、科学出版社、2007 年

張進海・段慶林「寧夏水資源管理体制改革研究」(『西部大開発をめぐる日中共同の実証的研究』2009 年度日中合同研究集会提出論文、於愛知大学　2010 年 3 月 17 日)。
「寧夏節水網」のホームページ
http://www.chinaacc.com/new/63/74/117/2006/2/zh755316153852260025120-0.htm
「節水型社会建設」(前掲呉洪相主編『寧夏水利五十年』第 1 巻・水利事業)
「農村水利」(前掲呉洪相主編『寧夏水利五十年』第 1 巻・水利事業)
「水利改革」(前掲呉洪相主編『寧夏水利五十年』第 1 巻・水利事業)
寧夏回族自治区物価局・寧夏回族自治区水利庁文件「関於調整我区引黄灌区水利工程供水価格的通知」(2008 年 12 月 29 日)、「寧夏引黄灌区消息網」のホームページ
http://www.nxyhgq.com//irr_info/317.htm を参照。
袁志剛主編・劉偉著『中国水利制度的経済学分析』上海人民出版社、2005 年
「水利工程建設」(前掲呉洪相主編『寧夏水利五十年』第 1 巻・水利事業)
「賀蘭県 2010 年農民用水協会運行管理情況匯報(2010 年 9 月 4 日)」中国側から供与
「太子渠農民用水協会章呈」中国側から供与
周志軒・王艶芳・杜鵬「寧夏農民用水協会参与灌区管理的運行模式研究」(『中国農村水利水電』2009 年第 8 期)
森田明「『水利共同体』論に関する中国からの批判と提言」(『東洋史訪』13 号、2007 年)
馬場毅「近代中国華北農村の水利組織と村落、宗教圏について」(『愛知大学国際問題研究所紀要』第 135 号、2010 年)
大塚健司「深刻化する水汚染問題への対応」(堀井伸浩編『中国の持続可能な成長―資源・環境制約の克服は可能か？』アジア研究所、2010 年)
「生化需氧量ＢＯＤ５注解」『環球水網』のホーム頁
http://www.samsco.com.cn/info/159436.htm
『安全工程大辞典』化学工業出版社　1995 年