

話題 4 5 移転する水土の知 —愛知用水を例に—

日高 修吾

目次

1. 愛知用水通水 50 周年

- (1) 農民の悲願
- (2) 吉田総理の英断
- (3) 桑原愛知県知事の並々ならぬ努力
- (4) T V A方式の導入
- (5) 世銀借款と公団方式
- (6) 通水 50 年の愛知用水とのかかわり

2. アメリカから学んだこと

- (1) 総合事業
- (2) 一貫施工
- (3) 短期施工
- (4) 技術者の姿勢
- (5) 技術

3. 性能の拡充

- (1) 水利調整
- (2) 管理
- (3) 幹線水路二連化

4. 海外、とくに中国へ移転

- (1) 日中国交正常化までの中国農業水利の状況
- (2) 日中農業水利交流に対する中国側の意図
- (3) 中国への技術移転
- (4) 中国が最も学んだこと

5. あとがき

参考文献

要旨

長年旱魃に苦しむ知多半島に木曾川から導水するという農民の悲願は戦後吉田総理の英断、桑原愛知県知事の並々ならぬ努力で、世銀から借款し、TVA 方式を導入し農業・工業・上水道・発電の総合事業として愛知用水公団により実施され、地域の発展に大きく資した。

計画・建設に当たっては米国から多くのことを学ぶとともに、その後の水利調整、管理、二期事業に当たっては独自に工夫を凝らし水利施設総体としての性能を向上させ、2011 年には通水 50 周年を迎えた。

この間育まれた知見は、国内はもとより開発途上国の学ぶところとなり、特に水利施設の劣化に悩む中国には多岐にわたり技術が移転された。

愛知用水公団設立当初から半世紀にわたりこれらに携わった筆者が、水利技術の米国から日本への導入と順応、その技術の中国への移転について整理した。

プロフィール

日高 修吾 ひだか しゅうご

1932 年旧満州国生まれ

1956 年宮崎大学農学部卒業後、愛知用水公団、水資源開発公団、JICA 中国プロ技専門家（短・長期）、（財）日本農業土木総合研究所に勤務した。日中技術協力では JICA プロジェクト技術協力の長期専門家として北京水利部灌排センター、黒竜江省三江平原農業開発計画、湖北省江漢平原湛水地農業開発計画に合計 7 年従事、（財）日本農業土木総合研究所では中国水利部及び建設部間の農業水利・村鎮建設定期交流に従事した。

技術士（農業部門）、JICA 専門家語学検定中国語 1 級

外国人専門家功労賞「友誼賞」（中国国務院）、農業土木学会賞「功労賞」受賞

キーワード

TVA 方式 総合事業 一貫施工 短期施工 技術者の姿勢 愛知用水 愛知用水公団 幹線水路 末端施設 畑地灌漑 水管理 調整池 性能の向上 水利調整 農民労働力 大躍進 人民公社 文化大革命 灌漑区 農民用水戸協会 土地改良区 遠方監視 中央監視制御 水量抑制 水路断面の二連化

1. 愛知用水通水 50 周年

(1) 農民の悲願

愛知県尾張東部と知多半島地域は、水源となる大きな河川はなく、灌漑用水は天水頼りの地域であり、飲料水も共同井戸から求めていた。さらに、戦中・戦後の干ばつの連続による被害は、当地の農民を極端に苦しめた。とくに 1944 年、1947 年発生の大干ばつでは、尾張東部から知多半島にかけて作付け不能や青立ちの水田が拡がり、秋の収穫が皆無の地域が多く、その被害は甚大であった。これを契機として農村同志会*は、多年の夢である木曾川から灌漑用水を引く愛知用水の実現運動を積極的に展開した。

* 本会は戦時中の愛知県食糧増産報国団を中心として市郡ごとに結成された組織で戦後消滅したが、知多農村同志会だけは愛知用水実現を促進するという会員に共通する農民精神もあって存続した（「愛知用水土地改良区五十年の歩み」）



●「つるべ」による水稲の灌漑



●トウモロコシの水やり（いずれも通水前の様子）

(2) 吉田総理の英断

1948 年 12 月、農村同志会は農林省（現農林水産省）開拓局へ第 1 回の陳情を行い、開拓局長、建設部長、計画部長ほか幹部に愛知用水計画を説明した（その結果、1949 年 7 月農林省の直轄調査団を現地派遣することが決まった）。また同日、同志会顧問緋田工氏の紹介で岸信介氏を訪問し意見をうかがったところ、はからずも佐藤栄作官房長官を紹介いただき、さらに長官から吉田総理に直接陳情する手筈を整えてもらった。翌朝、陳情団の代表が総理官邸を訪れ、吉田総理に愛知用水の計画案図を広げて説明したところ、総理は「これは面白い計画ではないか、TVA を範として農業用水の確保ばかりでなく、総合開発を

試みようとする構想は良いアイデアだ。食糧増産ばかりでなく、失業救済にもなるから大いに援助しよう。」と賛成と激励の言葉を受け、陳情団は大いに自信を強めた。

(3) TVA方式の導入

1948年晩夏、愛知用水運動も軌道に乗り始め、農村同志会の久野庄太郎氏、緋田工顧問はその後の進め方の指導を石黒忠篤氏（前鈴木内閣農相）から受けた。氏は、「物言わぬ農民だった皆さんの総意を、中央政府に上げる運動こそ民主主義だ」と賞賛し協力を約束、開発手法は米国のTVA計画に習え」と指導された。その後もD・E・リリエンスール著和田小六訳『TVA－民主主義は進展する－』（岩波1949年）を贈り「この精神を参考にして愛知用水を建設せよ」と激励された。農村同志会と期成会*は、1949年TVAの方式を愛知用水に当てはめて構想をまとめ、『愛知用水の趣旨と理想』と題する論文を完成した。その要旨は以下のとおりである。

- ①総合的開発とする。開発は特定産業に偏しないで、自然自体の一体性によって統制する。すなわち多目的ダムによる治水と利水を同時行い農業、工業、上水道、生活の電化などの開発を自然保全の見地から総合的に行う方式である。
- ②責任機関を一元化する。TVA公社はこれまでにない大きな権限を持った公社で、その規模、権限は国家と言って良い程の組織機能を持っていた。
- ③その開発方法の特徴は、民衆参加の「草の根民主主義」を確立したことである。

本論文は、すでに都市用水の必要性を予見しており、その着想は当時としては達見であった。それにも増して「日本のTVA」とする先覚者の意志が顕れて、用水期成運動の決定版であった。

*期成会は愛知用水開発期成会と称し1948年市町村長の推薦するもの及び学識経験者をもって組織され、知多郡・半田市にまたがる地方の開発促進を図るのを目的とする用水実現運動最初の独立した団体である（「愛知用水史」）

(4) 桑原愛知県知事の並々ならぬ努力

桑原幹根氏は、公職追放が解けた1951年5月愛知県知事に就任したが、その前から愛知用水計画には多大な意欲を燃やしていた。就任後、県の機構改革を行って知事公室企画課（部長職）を新設し総合開発を所管させた。同年12月の全国総合開発特定地域指定においては、天竜・東三河及び木曾の両地域が共に指定され、企画課の初仕事となった。これで、当初豊川地区に先行されていた愛知用水地区が同列の位置付けとなり、また愛知県に木曾地域地方総合開発審議会（長野、岐阜、三重、愛知の4県で構成）の事務局が置かれ、愛

知用水推進に大きな力となった。

同年4月の県議選では愛知用水建設推進派の議員6名が再選され、新たに5名が当選して愛知用水に深い関心を持つ議員が多数となり、愛知用水に対する発言力も一層増大した。市長選でも、愛知用水開発期成同盟会*会長の森信蔵半田市長が再選され、行政、議会の面からの強い体制ができた。

農林省、愛知県の愛知用水建設への対応は、桑原知事就任以来急速に強まり1951年農林省木曾川水系調査事務所の開設と同時に、愛知県は木曾川関係大規模農業水利事業期成同盟会を設立し、会長に桑原知事が就任して地元体制を整え、愛知用水建設の本格的な運動が展開された。このように、わずか4年にしてこの段階まで到達することができたのは、桑原知事の並々ならぬ努力の賜物であった。

*本会は関係都市の愛知用水期成会を以て組織し、愛知用水開発の促進を図るのを目的として1949年設立された（「愛知用水史」）

（5）世銀借款と公団方式

前述の『愛知用水の趣旨と理想』には、「愛知用水事業は農業用水と沿線諸都市の上水、工業用水をも供給し名古屋市ほかの各種産業の発展に資する」ことを示し、愛知用水計画趣意書にも同様な表明がなされているが、事業推進の主体は農業用水であった。

1949年7月から農林省の現地調査が開始され、愛知用水の総事業費は約300億と見込まれたが、当時の国家予算の情勢では実施が困難なため、政府は世銀からの借款事業とすることを決めた。世銀借款の条件には、事業が都市用水を含めた多目的事業であることが必要となっているため、愛知用水事業計画は農業用水、都市用水（上水道、工業用水）、発電の3部門からなる多目的事業として実施されることとなった。

1952年4月、日本の食糧事情調査のため来日したFAO（国連食糧農業機構）事務総長は、GHQ（連合軍総司令部）とともに愛知用水予定地を視察し、用水の必要性と経済効果を認め、続いて同年10月FAOの進言によって世銀極東部長が来日し、日本政府との交渉に入った。1954年日本政府は世銀に外資導入を申請、1956年アメリカのエリック・フロア社（以下EFA）と技術援助協定を締結、1957年世銀との契約を終えた。

世銀側の借款条件は、資金が効率的に使用され、早期に事業効果を発現することを基本とし、実施機関は独立した公社とすることであった。これに対し農林省は、愛知用水のほかにも世銀借款事業候補が全国にあることから、全国規模の農業開発公社案を世銀に申し入れたが、世銀は特定地域の開発事業であること及び資金面などで他事業から影響を受け愛知用水事業進捗に支障が出る可能性を排除するため、地区ごとに公社を創るべきとした。結果的に単独公団方式によることとなり、1955年8月公団法が制定され同年10月農林省を主務省とする愛知用水公団が発足した。

(6) 通水 50 年の愛知用水とのかかわり

2011 年愛知用水は通水 50 周年を迎えた。筆者は 1956 年大学卒業後愛知用水公団に入社し、水利用の計画及び幹線水路の設計施工の業務に従事した。これらはすべて EFA の技術者により、とくに 112 km の長大水路の設計施工を統一した設計基準でしかも短期間で完成させる設計技術と、示された仕様に対して非常に厳しく施工監督する技術者の姿勢を学んだ。

1961 年愛知用水完成後引き継いだ豊川用水において、愛知用水で導入した幹線水路の設計施工基準を日本の環境に適合させることに従事した。1968 年愛知用水公団と合併した水資源開発公団においては、愛知用水の基準と水資源開発公団の基準との違いを調整することであった。この成果はその後の農林省の計画設計基準改定に活かされた。

1973 年愛知用水の追加水源となる味噌川ダム調査所において、用水の受益地域との相互理解を深めることにかかわり、1983 年愛知用水二期建設所において後述する幹線水路二連化に従事し、1985 年からは水資源開発公団中部支社管理部長として木曾川、豊川用水の水管理業務を統括した。

1988 年公団退職後は、これまで修得した技術を開発途上国、特に中国に移転する実務に長年携わってきた。

2. アメリカから学んだこと

(1) 総合事業

1. (5) で述べたように愛知用水は、当初農業用水を目的として構想されたが、途中で TVA 構想にヒントを得て、木曾川総合開発の一環としての多目的事業に拡大された。この考え方を引き継いだ農林省は、1952 年の後半に名古屋市関係に都市用水の規模などを具体的に打診したが、具体的な結論は得られなかった。しかし 1952 年 11 月世銀極東部長の来日など世銀借款の機運が高まり、都市用水の事業主体と計画を急ぎ決める必要に迫られた農林省が愛知県に協力を求めた結果、愛知県が主体となって参加することとなり、愛知用水事業は総合事業として実施されることとなった。これはその後の都市用水需要の増大に大きな役割を果たし、地域産業の総合的な発展に資することとなった。

(2) 一貫施工

農林省のかんがい排水事業では、用排水路の受益面積規模に応じて、国営、都道府県営、

土地改良区、市町村等の団体営と分担して実施されているが、愛知用水では早期効果発現のため、水源施設から幹線水路、地区内調整池、農業用支線水路等を同一工期内に完成させる一貫施工方式を実施した。

借款供与に当たって世銀の懸念は ①事業実施能力があり、②事業効果が計画どおり発現され、③借款が確実に償還されること、である。②と③を払拭するためには、一貫施工が不可欠であった。

(3) 短期施工

工事を短期間に終る（短期施工）のために工種別の基本設計と工事設計の2段階の設計を行った。基本設計では、開水路、トンネル、サイホン、暗渠、チェックゲート、分土工、パイプライン、排水施設等について全線統一した構造物標準図を作成し、どの設計図にも必ず注意事項としてその構造物施工の仕様事項を示し、図面一枚で施工管理が完ぺきにできる方式を採用した。また、水路に付帯する小構造物は統一した共通標準設計図を作成して簡便化した。工事設計では現場工区で基本設計の図面に流量別設計諸元を記入して工事設計図を完成させた。したがって施設規模が異なっても統一した構造物の施工であるから、施工法の習熟、資機材・仮設等の準備も容易で早期にできるため短い工期で高水準の施工ができた。

(4) 技術者の姿勢

E F A技術者は26名で、幹線水路の基本設計を行うグループと、工区毎の施工管理を行うグループに分かれていた。基本設計は、公団の援助技術課でE F A技術者がアメリカで実施している設計基準等を使用して行い、設計図は彼等自身が鉛筆書きで製図し公団技術者に提示した。それは、早書きだったが非常に揃った英文字で美しくまとまっていた。筆者らは、それを日本語に翻訳して工事設計図を作成した。

彼等の日常執務姿勢はすべてが punctuality(時間厳守)であり、真面目で無駄な時間を作らず、私達は学ぶところが非常に多かった。また、現場での施工管理においては、とくにコンクリート打設が仕様



● F E A 技術者による大型機械施工の巡視

書どおりにやられていない場合の叱責が厳しかった。筆者の現場担当のビビアン技師は、愛知用水終了後沖縄の米軍基地建設に転じたが、彼のアメリカ流の仕事に対する厳格さと責任性を持った指導ぶりには学ぶところが多かった。

余談だが、アメリカ陸軍士官学校在学中の彼の息子が愛知用水工事を見学に来て交流したこともあった。

(5) 技術

1) ロックフィルダム

農林省の設計では、水源ダムは王滝川二子持地点にコンクリートダムを予定していたが、世銀側は経済性と技術の習得の観点から、牧尾橋地点のロックフィルダムに変更された。その後、ロックフィルダムは日本各地で多く採用されたが、愛知用水牧尾ダムの経験者は先駆者として国内・外のダム建設に技術指導するなど活躍した。

牧尾ダムは、1984年9月発生の長野県西部地震（M6.8）の震源に当たり、木曾御岳山頂からの大量の土石がダム湖に流入堆積した。当時筆者らはヘリコプターで被害状況を調査したが、流入河川の閉塞や貯水池への土砂流入堆積被害は甚大だったものの、心配された堤体への影響は全く無く、改めて30年前のEFA設計を評価した。

2) 薄いコンクリートライニング水路

愛知用水幹線水路延長の約60%を占める開水路は、断面が大きく工費が過大となり短期施工は難しい。

従来、開水路と言えば矩形断面の鉄筋コンクリート構造が一般だったが、アメリカでは水路の側のり勾配を緩くして土圧の安全をはかり、外水圧をウィープホールで抜いて



●当初の幹線水路と水位調節堰（後方）

安定を保ち、厚さ10cmの無筋コンクリートで舗装する薄いコンクリートライニング水路が一般である。用地費等も含め比較検討しこれを採用した。施工方法も、鋼製型枠スロープホームを使用して移

動させ施工の能率を上げることができ、工費を安くできた。このタイプの水路は日本で初めてである。

3) トンネル

愛知用水上流部の長大な岩トンネルでは、全断面掘削工法を採用し、支保工は鋼製リブを使用、ライニングはスチールホームとコンクリートポンプにより行った。いずれも農業水利では初めて採用した工法であり、大規模トンネル工事に対し経済的な優れた機械化工法であった。

4) ネルピックゲート（自動調節堰）

フランスの特許を持つネルピックゲートを採用した。このゲートは水量の変化に応じて、無動力で自動的に上流水位を一定に保つ構造になっているため、ゲートの上流は支線水路への分水が安定して行えた。これも日本で初めてである。



●二期後の幹線水路と水位調節堰



●幹線水路水位調節堰

5) 畑地灌漑

公団は、畑地灌漑の技術導入のため計画部に畑地灌漑課を置き、愛知県大府市内に実験農場を設置して農林省、大学などの国内機関の援助により畑地灌漑方式、用水量の決定法等を検討していたが、FAOを通じてアメリカのユタ大学からビショップ教授ら顧問技術団の来日を求め、愛知用水にとって最適と思われる畑地灌漑方式樹立についての指導を受けた。その後の農地開発や圃場整備などの進展にともない、スプリンクラ灌漑や施設園芸の目覚ましい発展の基盤を築いた。

3. 性能の拡充

木曾川の岐阜県兼山取入口で最大毎秒 30 立方形米取水された牧尾ダムの水は、112 km の幹線水路と約 1,200 km の支線水路を通じて尾張北東部から知多半島一帯の 17 市 10 町の 15,000ha の農地に農業用水として、また名古屋南部工業地帯及び名古屋市周辺新興都市に工業用水及び水道用水として供給される。愛知用水の完成により、雨頼りの不安定な農業経営が解消され、また畑地灌漑を取り入れた施設園芸等が普及し、また水道用水は都市開発の進展による人口増加を可能とし、工業用水は日本の基幹産業の進展に大きく寄与した。

一度建設された水利施設を変更することは難しい。しかし、変化する社会・経済情勢や環境変化に的確に対応できるよう、水利施設の性能を十全に発揮させることが重要である。

愛知用水はこれに管理事業において、また 1982 年から 2004 年に実施された愛知用水二期事業で対応した。後者は戦後活発に実施された日本の社会資本整備の更新の先駆となるものであった。

(1) 水利変更

1) 農業用水

・ 計画時

愛知用水が農業用水を供給する愛知県尾張東部丘陵と知多半島は温暖な気候に恵まれ年間降水量も 1600 mm であるが、大きな河川は無く、農業用水は約 13,000 ヶ所の小規模ため池に依存していた。愛知用水通水前は干害に見舞われることが多く、大きな干害は 1924 年～1947 年間に 7 回も発生し、用水確保の困難性は地域農業発展の障害であった。

愛知用水通水前の農家数は約 4 万戸、耕地面積は約 2.7 万 ha（水田約 1.6 万 ha、畑約 1.1 万 ha）で農家 1 戸当たり 0.7ha の米作とミカンの営農であったが、水不足のため安定した経営はできず、当時から兼業化が進展しており、約 60%の農家は農業以外に漁業、窯業、紡績業等に従事して家計を維持していた。

・ 通水後

愛知用水通水後は 17 市 10 町の農地約 15,000ha（岐阜県の 1 市 1 町含む、内訳は水田約 9,800ha、畑約 4,300ha、樹園地 900ha）に農業用水供給し農業産出額は 2005 年には通水前の約 7 倍に増加している。安定した灌漑ができるようになり、水稻の農業産出額は通水前の約 2 倍となったほか、野菜では約 4 倍、果樹では約 6 倍と増加し商品性の高いモモ、ビワ、ブドウ、キウイ等が生産されるようになった。とくに花卉の産出額は、1963 年の 2 億円から現在では約 91 億円になっており、東海市、南知多町においては洋ランが高度な技術で産出され名産となっている。

2) 工業用水

・ 計画時

工業用水の供給地域は名古屋南部臨海工業地帯である。1950 年に制定された国土総合開発法に基づき愛知県、名古屋市は新たな工場誘致を始めたが、この地域には大きな河川が無く製鋼、石油化学、造船などは地下水の利用のため地下水位低下や地盤沈下を来し限界に達していた。

・ 通水後

愛知県は、愛知用水工業用水道 1 期事業として供給水量毎秒 0.693 立方米で事業に参加、全量を名古屋南部臨海工業地帯へ給水する計画とし、1961 年日量 86,400 立方米を給水開始した。その後東海製鉄（新日本製鉄）、大同製鋼、石川島播磨、出水興産などの重化学工

業が続々と参加し需要量が増加したため、第1期事業では満たされず、第2期事業で日量259,200立方メートルに拡張した。水源は当初の受益面積の減少から、1964年農業用水から工業用水へ毎秒3立方メートルを転用し、また地区内調整池500万立方メートルの築造により生み出した。

その後、新規に進出する企業の増加と既設工場の施設拡充にともない水需要も約59万立方メートルと見込まれ、第3期事業として日量20万立方メートルを計画した。水源は全量愛知用水に依存し、1965年農業用水からの転用で毎秒2.218立方メートルを確保した。さらに内陸部進出企業の需要も増加し、第4期事業として日量30万立方メートルの計画として新規に建設した阿木川ダム（岐阜県）に毎秒2.098立方メートル、味噌川ダム（長野県）に毎秒0.7318立方メートルを確保した。

3) 水道用水

・計画時

当地域の愛知用水通水前の水道用水は、約7割が家庭用井戸であり、知多半島の水道普及率は25%程度であった。しかも水量的に乏しく、知多半島の簡易水道では夏の渇水期には断水が日常化していた。1955年以降、名古屋南部臨海工業地帯の発展にともなって、名古屋市東部周辺から知多半島にかけての住宅開発が進み人口が急激に増え、水道用水需要も増加した。しかし水源は地下水利用であるため、地盤沈下や塩分が多量に含まれるなど水質の問題も顕在化していた。

・通水後

愛知用水の当初計画は毎秒1,007立方メートルであり、1957年愛知県は県営水道事業の認可を受け、18市町の約30万人を給水人口とし、水源を愛知用水に求めた。その後名古屋市を中心とする中京工業地帯の急成長に加え、名古屋市周辺地域の発展にともない宅地開発が進み、人口は急激に増加して水道用水の需要も急激に伸びたため、3期にわたる拡張事業が実施された。また知多半島沖の篠島、日間賀、佐久島には海底管で給水され、島民の生活環境改善に大きく貢献している。

本地域の給水人口は、通水直後の20万人から2005年時点で127万人に達し約6倍に増加した。また、牧尾ダムからは、岐阜県東濃地域（5市1町約30万人）へも給水している。

(2) 管理方式

水管理では、中央監視制御システムを導入し幹線水路の流量、水位及び分水量を遠方監視し、分水工によっては分水量制御を行うことで労力削減と水の有効利用が可能となった。また水路周辺の開発等により、流域流出率及び地下水状況等の変化から用水路の保護施設（排水施設）の機能が低下し、薄いコンクリート舗装水路の劣化破壊、土砂の流入、周辺住宅化にともなう水難事故の発生、汚染水流入、ゴミ投下等の発生に対し全面的に安全対策が講じられた。

農地が住宅化した地域では一部の開水路を地元の理解を得て暗渠化し、上部を公園に利用した例や、従来の開水路路線位置の周辺景観に合わせ散策、憩いの場として利用できる

整備を行った。

さらに、1年を通じ利水放流を行う東郷調整池の有効落差を利用して、最大出力 1,000 kW の管理用小水力発電設備を二期事業（後述）に追加し 2005 年から運用を開始している。

（3）幹線水路二連化

愛知用水事業で建設した諸施設は、通水 20 年を経て徐々に劣化が進行し、都市用水の需要量が大幅増加により一時的な断水も許されない状況となってきた。このため、水路機能の回復と安全強化及び 新規都市用水のための機能拡充を図ることを目的とした愛知用水二期事業が実施された。

愛知用水二期の一番の特徴は、幹線水路の農、工、上水共用区間の断面を二連化（図と写真参照）したことである。当初の水路では、都市用水の長時間断水が不可能であるため、保守点検や補修が困難であったが、農業用水を流さない冬期に都市用水を半断面で通水しつつ、残る半断面を空にして点検・補修ができるように改築した。



●二連化の幹線水路



●住宅付近の幹線水路

4. 海外、とくに中国へ移転

愛知用水完成当時、水資源開発公団が受入れていた海外からの視察・研修団は、ほとんどがインドネシア、タイ、フィリピン等東南アジア諸国の農業水利技術者であったが、日中国交が正常化後の1981年初めて中国の農業水利視察団を受入れて以来、熱心な相互交流が開始された。中国を含め海外諸国の農業水利技術者は、愛知用水が行った新しい技術導入による、新しい国造りの実績を見て大きな関心を持って帰ったと考える。以下とくにこの交流開始前の中国国内の農業水利の状況と、中国側が愛知用水を重点視察事業とした経緯、技術移転の実績等を具体的に紹介する。

(1) 日中国交正常化までの中国農業水利の状況

1) 新中国成立時期

1949年、新中国政府は直ちに国内全域の水源ダム、導水路、揚水機場等農業水利施設の点検整備を行い、破損個所の復旧、改修整備、必要に応じて施設新設を開始し1949年から1953年までに新設、改修した小型ダムは約600万ヶ所、掘削した井戸は約80万ヶ所、新設揚水機場は約3万馬力、復旧整備した大型灌漑排水事業は約280ヶ所に及んだ。しかし、農民労働力で施工したことと、指導できる設計施工技術者が少なく経験も不足であったことから技術水準は非常に低く、建設した諸施設は機能を十分果たしていない状況であった。

2) 大躍進・人民公社運動時期

1958年政府は、「大躍進」と「人民公社運動」を発動し、農民労働力により大量の工事を完成した。しかし、過大目標、盲目指揮、現実不適應、低水準など政策の不備と労働力と物資の莫大な浪費から工事中止が生ずるなど失敗が多かった。政府は1961年全国的な計画調整を実施して1963年には正常な秩序を回復した。「大躍進」時代に着工した大・中型ダム及び灌漑区の80%はこの時期(1961年～1963年)に施工されたものである。

3) 文化大革命時期

1966年から始まった「文化大革命」により、中国全土は10年間動乱状態が続いて農業水利建設は全面的に停止し、多くの施設が破壊された。この時期に幹部や中堅技術者は批判闘争を受け、軟禁や下放されたほか、監督関係機関や学校、工場は閉鎖され、農業水利建設と施設の維持管理は無政府状態となり荒廃化した。この革命は後期に至り情勢は逐次回復して行ったが、この期間に崩壊した大・中・小ダムは2,250ヶ所にも達し、新中国建設後に施工された大・中・小ダムのうち崩壊したダム総数の約3/4を占めた。

また、全国の灌漑区施設の破損、荒廃化を含めると、その後の復旧工事に多大な影響を及ぼすことになった。

(2) 日中農業水利交流に対する中国側の意図

上記のように、新中国成立後中央政府は直ちに全国の農業水利開発と施設の整備を行っているが、この期間は新中国の国家建設体制づくりが最大の課題であり、新技術導入、人材養成、技術力開発等の推進は、まだ十分ではなかったと思われる。当時の文献（新中国農田水利史略）にも、設計施工技術水準が低かったこと、工事の品質管理が悪かったことから、多くの不良工事が現出したことをあげ、その補強・改良対策が当面の緊急課題であるとしている。そこで中国側は、日本が敗戦による国土荒廃、食糧危機から直ちに立ち上がり、食糧増産のため農業水利施設の開発整備を全面的に拡大したことを注視し、中国がかかえている膨大な欠陥施設の整備に、直ちに役立つ日本の技術を調査したいとして、水利部（部は日本の省）の代表団は日中技術交流開始直後から10年以上連続して愛知用水を視察し研究した。この定期交流以外に、中国側はJICAのプロジェクト技術協力による技術導入を企画し、水路工技術は愛知用水を代表事例として日本側から設計施工基準の指導を受けた。

(3) 中国への技術移転

次のようにきわめて多岐にわたる。

1) 中国の視察・研修団による学習

長大開水路の薄いコンクリート舗装台形断面工法

水路工各工種設計の標準化

水路工共通付帯構造物の標準化

土工、コンクリート舗装工の機械化施工

愛知用水の水管理システム

2) 日本派遣のカウンターパートによる技術移転

愛知用水全体水利計画とその後の水利変更経過を学習し、また水利部セミナーで日本側から紹介し、中国側の水利権問題を検討した。

愛知用水土地改良区管理規定及び運営を学習し、帰国後制度化した灌漑区末端施設管理を行う「農民用水戸協会（農民参加による新しい灌漑管理制度）」のマニュアル案を作成し1990年代後半以降全国普及に供した。

畑地灌漑施設を学習し、中国農村の花弁、果物の温水栽培技術の参考にしている。

3) JICA プロジェクト技術協力の技術移転

①中国灌漑排水技術開発研修センター計画

中国水利部との間で1993年～1998年に行われ、日本の土地改良計画設計基準をもとに各構造物の設計施工技術が移転された。そのうちの水路工基準は愛知用水で導入したアメリカの基準をもとにしていたので、中国カウンターパートへの指導や中堅技術者研修教材に

は愛知用水の設計施工がモデルとなった。

②黒竜江省三江平原竜頭橋典型区農業開発調査

本調査（1981年～1984年）では、4万haの農地の灌漑に4.5億立方メートルのダム、172kmの幹線水路、頭首工を建設する計画である。調査設計は黒竜江省と合同で実施したが、全体施設管理計画は愛知用水管理システムをモデルとして作成された。

（4）中国が最も学んだこと

日中の農業水利技術交流は、開始当時は先進技術紹介が主だったが、1990年代後半からは灌漑区施設の更新改良、管理体制改革が重点になってきた。とくに支線水路等末端施設は、農民参加型灌漑管理の制度化を進め、これまで管理費徴収率が約40%と低く維持補修できず破損荒廃の放置状況が革命的に改善されつつある。この制度は上述の農民用水戸協会であり、日本の土地改良区に相似した管理組織である。この制度化の先駆者は、上述（3）1）の日本研修で愛知用水土地改良区運営の指導を受け吸収し、帰国後農民用水戸協会マニュアル案作成の中心となった一人のカウンタパートである。このマニュアルは、水利部から全国に配布され、非常に早い速度で農民用水戸協会に普及し末端灌漑管理が改善されている。筆者は、日中農業水利技術交流において、技術移転の成果が一番大きかったのは、愛知用水土地改良区の灌漑管理ではなかったかと考える。

しかし、日本で長年にわたり培われてきた〈水土の知〉が、中国型の〈水土の知〉として根づくには、さらなる努力が必要とされるであろう。

5. あとがき

愛知用水は通水以来50年間休むことなく水を送り続けている。この間愛知用水公団、水資源開発公団、そして中国への技術支援において一水利技術者として愛知用水と関わりを持ってきた筆者は、この水の流れを支えてきた〈知〉を整理したいと考えていた。

本話題はその最初の試みで、もちろん満足のいくものではない。少しずつ充実させていきたいと考えるので、広くご意見、ご感想をお寄せいただくことを願っている。

参考文献

愛知用水土地改良区編「愛知用水土地改良区五十年の歩み」（株）あるむ（2005）

愛知用水水土地改良区編「愛知用水土地改良区誌・研究編」（株）あるむ（2005）

中国水利部農村水利司編「新中国農田水利史略（1949～1998）」中国水利水电出版社（1999）

愛知用水公団・愛知県編「愛知用水史」（1968）西川印刷（株）

農業農村工学会誌「水土の知 2011 Vol.79/No.10」（社）農業農村工学会（2011）

(財) 日本水土総合研究所編「水土の知を語る Vol.12 中国の農業水利」(2007)

(財) 日本水土総合研究所編「水土の知を語る Vol.13 中国の村鎮建設」(2007)

(独) 水資源機構愛知用水総合管理所編「水と文化を育む 愛知用水 50年」(2011)
農村同志会編 「愛知用水の趣旨と理想」(1949)

写真

愛知用水公団編 「愛知用水・の建設の全貌」(1961年)より転載

水資源開機構編 「愛知用水二期事業写真集」(2006年)より転載