

## 愛知川流域圏における地下水評価の変遷と水資源管理

○秋山道雄（滋賀県立大学名誉教授）・保屋野初子（星槎大学）・東 智美（埼玉大学）

### 1. はじめに

愛知川流域圏で展開されてきた国営湖東平野事業（2014～2024 年度）が、今年度をもって終結する。この事業は、1993 年に着工された国営新愛知川事業が 1994 年に地元住民による事業決定取り消し提訴以来司法部門における検証過程に入り、紆余曲折を経て、2007 年に最高裁による事業計画取り消し判決が確定したのを受け、新たに計画を策定し直して開始されたものである。

国営新愛知川事業は、愛知川上流に建設されていた永源寺ダム（1972 年完成）の上流に総貯水量 2,500 万 $\text{m}^3$ の第 2 ダムを建設するというものであったが、事業計画の取り消しにより、国営湖東平野事業では開発水量を約 1,000 万 $\text{m}^3$ とし、そのうち 6 割は地下水を揚水し、他は既存水路の改修や永源寺ダムの浚渫、調整池の新設等で対応しようというものである。この事業は、「ダムに依らない水源開発は可能か？」という問いへのひとつの回答となっているが、それにとどまらず地下水という資源の評価が時代的文脈によって変化し、それが水資源管理の課題を提起するという事例ともなっている。

愛知川流域圏では、その自然的特性により古来から多様な利水形態が展開してきたが、近代にいたるまでは伝統的技術の水準に制約されて愛知川本川の地表水を利用し得る範囲は限られていた。明治時代の後半以降、動力揚水機とダムという近代的技術が導入可能になってから、流域圏における水資源問題に変化が生じることとなった。

第二次世界大戦後の愛知川流域圏では、ダムの建設によって愛知川本川の地表水を利用するという水資源開発が展開した。この点は、他の水系における水資源開発と差異はないが、その背景には当地域固有の事情（自然条件の特性から地下水の賦存量が多く、それが既往の利水形態に反映してきた）が作用し、地下水の扱いが水資源問題の底流に存在するという当流域圏の性格を規定してきた。国営湖東平野事業の終結は、これまでの経緯が流域圏の水循環や水資源管理に与えてきた影響を検証するのにふさわしい契機となっている。そこで本報告では、当地域の水資源問題を考察する上で重要な柱のひとつである地下水に焦点をあて、近代的技術が導入されて以降、これによって地下水という資源の評価が変化してきた過程を具体的な事業や水利用の現場における実態から把握し、湖東平野事業の終結後、新たに登場してきた水資源管理問題が抱える課題を考察していく。なお、地図等の資料は紙数の制約からここでは省略し、報告時にパワーポイントのなかで提示する。

### 2. 流域圏の自然条件と利水形態

愛知川は、延長 41km、流域面積 196  $\text{km}^2$ で、湖東平野の中央に位置する代表的な河川で

ある。源流は鈴鹿山脈から発し、現在は北西に流れて段丘、扇状地、自然堤防帯、三角州という地形が連続的に分布している。段丘は愛知川上流部の左右両岸に発達しており、砂礫質の土層からなるため、浸透性は良いが水利用上は不利に作用し、第二次世界大戦後まで平地林が存続していた。中流部の扇状地は、全国的にも地下水の豊富な場所として知られている。礫を多量に含んだ透水性の良い古琵琶湖層が現在の沖積層の下層に存在しており、基盤の礫含有率は90%に達している。

湖東平野には、愛知川のほかに宇曾川や加領川などの中小河川が存在し、これらが形成する小扇状地も接続して、愛知川流域圏は複合扇状地という性格を帯びていた。そのため、水の賦存状態も、①愛知川本流を流下する水、②小扇状地の水、③中・低位段丘礫層の水、④湖岸平野の水、という類型に分化していた（高谷、1983）。

こうした地形と水の賦存状態に対応して、古来から明治時代後期までは流域圏における場々の特性に応じて河川、溜池、湧水、地下水を利用した農耕が展開していたが、愛知川本川に水源を依存する上流部の水田を除いては、水の欠乏が農作物の生産性を低下させるという状況が続いていた。

### 3. 水利秩序変革の要因—近代的技術の果たした役割

愛知川本川の水を利用する農業用水には、江戸時代末までに左右両岸を合わせて10の水利集団（10ヵ井堰）が関わっていた。左右両岸や上下流で水をめぐる対抗関係が存在し、そこでは古田優先の原則が貫徹していた。これは、明治時代以降も変わっていない。

日本に動力揚水機が導入されたのは明治の末期であるが、滋賀県には新潟県と並んでもっとも早く導入された。愛知川流域圏では古来より水に乏しい地域が多かったため、普及の速度は速かった。第一次世界大戦後、1922（大正11）年から石油発動機の価格は急速に低下し、1930年代にはほぼ1/3にまで下がった。一方、米価は1910（明治43）年から1926（昭和元）年にかけて約3倍に上昇した。これが動力揚水機の普及を急速に拡大させる契機となった（野田、1983）。さらに、1924（大正13）年に西日本で発生した大旱魃が、動力揚水機の有効性を認識させるうえで大きい効果を果たすことになった。

こうして、動力揚水機を用いて地下水を利用するという利水形態が、従来から井戸に依存していた地域に限らず、溜池や中小河川の水に依存していた地域にも拡大していった。さらには、愛知川本川の水に依存していた地域のうち、下流部に位置して水の流下に乏しい地域にも普及していった。動力揚水機のうち、小型のものは個人で導入可能であり、大型のものは組合を結成して集団で対応するといった差異があるが、いずれも河川の水利系統で編成された統制の枠をはずれて、個別的な水利用が可能であった。そのため、動力揚水機の普及は、愛知川流域圏において地下水が水源としての比重を高めるという結果をもたらしたが、それにとどまらず愛知川流域圏で編成されてきた水利秩序を変革させる要因ともなっていた。愛知川に依存する受益地域のうち、末端の余水地域は第二次世界大戦

後までに受益地域を外れている点にも、その効果の一端を垣間見ることができよう。

#### 4. 愛知川総合開発事業と愛知川沿岸土地改良区の成立

動力揚水機の導入による地下水の利用は、その効果が大きいゆえに拡大していった。第二次世界大戦後の1950年代半ばには、地下水を利用する地域は流域圏の67%程度に及んだという(竹内、1971)。一方、動力揚水機の普及が進むにつれて地下水位が低下するようになり、そのマイナス効果を防ぐためにより大型の揚水機を導入するという動きが発生して、流域圏においては地下水利用の競合問題を引き起こすようになった。地下水という資源の特性ゆえに、その賦存状況は目で確認することができず、利用の継続性が可能かどうか不確実な状況が生み出されることになった。こうして、愛知川流域圏の水利用にひとつの面期をもたらすことになった動力揚水機の導入が、その効果のゆえに一種の「共有地の悲劇」ともよぶべき事態をもたらすことになった。地下水の利用主体相互の間では、この状況を克服する手段をもちえなかったのである(愛知川水利史編集委員会、1992)。

こうした状況を背景に、第二次世界大戦前から、愛知川上流にダムを建設し、地表水の利用を拡大させることによって当時の水資源問題を克服しようという動きが始まっていた。しかし、この動きは愛知川本川に水利権をもつ10ヵ井堰の反対によって実現しないまま戦後を迎えた。戦後には、食糧難、海外からの復員者の就業問題、頻発する水害への対応などそれまでにない事態が重なり、河川上流でのダム建設によってこれらの問題を克服するという機運が高まった。その結果、『愛知川水利史』で詳しく叙述されているような経緯をたどって愛知川総合開発事業(愛知川上流へのダム建設)が発足することになった。

愛知川総合開発事業(その後、愛知川農業水利事業に変更)の中で、本報告と関わって重要な事項は以下の3点である。

- ① それまで愛知川本川に水源を依存する受益面積は2,150ha余であったが、愛知川総合開発事業では受益地域を流域圏全体に広げ、受益面積は7,800ha余となった。
- ② この受益地域に用水を配水する水利組織として、愛知川沿岸土地改良区が結成された。これは、前身の水利組合が改組したのではなく、全く新たに成立した組織である。
- ③ 計画当初は、受益地域一円にダムから一括して用水を配水するので、揚水機は全廃するという計画であった。すなわち、当事業では地下水の利用は予定されていなかった。ダムからの地表水供給によって、既往の利水形態の差異からくる水利用上の格差を克服しようというのが当事業の目的であった。そのため、愛知川本川における水利秩序の抜本的な変革も同時に進むこととなった。

#### 5. 新たな水不足問題

永源寺ダムが1971年に建設完了し、1972年から貯水を始めた前後から、新たな水不足問題が発生してきた。その要因として、①周辺地域の新規参入により受益面積が増えた、

②早植え・早期栽培普及による田植え時期の大幅繰り上げにより、ピークが移動した、③圃場整備により、用排水が分離され、必要水量が増加した、④総兼業化により、農作業のピークが重なってきた、という点が指摘されている（野田、1983）。

これによって水源計画は3回にわたって変更されている。第1回の変更時（1968年）には愛知川本川に頭首工を建設、第2回の計画変更時（1980年）には愛知川本川に集水渠を建設するとともに地下水が新たに水源として組み込まれることになった。永源寺ダムの計画時点では地下水への依存は全廃する予定であったが、計画当初には発生していなかった水不足問題への対応から改めて水源として再評価されることになったのである。第3回の変更時には受益地域に調整池を建設するといった対応が続き、その延長線上で1992年に国営新愛知川事業計画（第2ダムの建設）が策定された。

新たな水不足問題は、報告者（秋山）も参加した総合地球環境学研究所の愛知川研究プロジェクト班（2016）が明らかにしたように、物理的な水の量が不足するのではなく、水の配分に問題があることから発生している。そのため、問題の解決に当たっては水資源管理のあり方が問われることとなる。

国営湖東平野事業は、ダムの建設による水資源開発の外延的拡大に向かうのではなく、地下水揚水の増大、調整池の建設、永源寺ダムの浚渫等、既往の手段の改良や再評価など内包的充足に向かう方策で問題に対応しようとした点に新機軸がみられる。ここでは、地下水の比重が改めて高まってきたわけであるが、第二次世界大戦前の動力揚水機の導入・拡大が「共有地の悲劇」という状況をもたらしたのに対して、現在はダムからの用水供給を補完するという位置にあるので、単純に「共有地の悲劇」という状況が再現される可能性は乏しい。すでに、愛知川流域圏における地下水の重要性に着目して、流域圏の総合的な水利用システムのなかに地下水を位置づけることの重要性（三野、1990）が指摘されてきたが、現在はそれを再評価すべき状況に至ったというところであろう。

#### [引用文献]

愛知川水利史編集委員会（1992）愛知川水利史，愛知川沿岸土地改良区。

総合地球環境学研究所愛知川研究プロジェクト班（2016）統合的水資源管理のための「水土の知」を設える－愛知川の章－。

高谷好一（1983）愛知川流域の水利誌，ペドロジスト，27(1)，52-62。

竹内常行（1971）扇状地の水利と土地利用，矢沢大二・戸谷 洋・貝塚爽平（編）扇状地－地域的特性－，181-217，古今書院。

野田公夫（1983）琵琶湖流域の農業と農業水利，所収，近畿農政局淀川水系農業水利調査事務所（編）淀川農業水利史，農業土木学会，187-208，418-432。

三野 徹（1990）地下水の有効利用，滋賀県琵琶湖研究所（編）琵琶湖集水域の水文循環－水資源の賦存状況と有効利用－（第8回琵琶湖研究シンポジウム記録），76-93。