

## 柑橘王国を支える命の水

### —南予用水事業と布喜川調整池—

株式会社竹中土木 顧問

角田 豊

愛媛県の南西部、宇和海に面した南予地方は、海岸線まで急傾斜の山すそが迫り、岬と入江が複雑に入り組んだリアス式海岸が長く南北に連なっている。年間日照時間二〇〇〇時間、年平均気温一六℃、年降水量一六〇〇㎜程度という温暖な気候と急傾斜地域という地形条件に適した柑橘農業が発展してきた。しかし、この地域は、流域が小さく河川に乏しいため水の確保に大きな弱点があった。少し日照りが続くと農業用水はおろか生活用水にも事欠くありさまであった。こうした状況を抜本的に解決したのが南予用水事業である。我が国を代表する柑橘農業の生産基盤を担い、地域の人々の生活を支える南予用水事業とその主要施設である布喜川調整池について紹介する。

#### 南予の柑橘農業

南予地方は、柑橘王国愛媛の生産量の約七割を占める柑橘農業に特化した地域である。宇和海沿岸は古来よりイワシの好漁場であり、江戸時代に南予に住み着いた漁民たちが海岸に面した急傾斜の山林を切り開き段畑を造成して甘藷や麦を栽培するようになり、その後ハゼ、シヨウガ、藍などの商品作物や養蚕も盛んになったという。この地域の最初の温州ミカンの栽培は一七九二年に立間村（現宇和島市吉田町立間）で始まったと記録されている。明治以降、地域の農家は高収益を上げられる柑橘生産への傾斜を深めていき、一九六〇年代には農業基本法で選択的拡大がうたわれたことを背景に温州ミカンの生産が急激に拡大した。



ミカン園から八幡浜港を望む

しかし、七〇年代の全国的な供給過剰や八〇年代以降の農産物自由化の中で温州ミカンの生産は大きく減少することとなった。代わって、甘夏柑、伊予柑、ポンカンなどの中晩柑類が生産を伸ばし、近年は、せとか、紅マドンナなど新品種の開発が進み、伝統的な温州ミカン（宮川早生や南柑二〇号など）をはじめ三〇種を超える柑橘類を生産し柑橘王国の座を揺るぎないものになっている。

表1 南予用水事業の実施経緯

1967年度～70年度	農林省 広域農業開発基本調査実施
1970年9月	愛媛県 「南予水資源開発計画」策定
1971年度～72年度	農林省 国営地区調査実施
1973年度	農林省 全体実施設計実施
1974年3月	建設省 野村ダム着工
1974年10月	農林省 南予用水農業水利事業所開設
1975年6月	国営南予用水土地改良事業計画確定
1975年7月	南予水道用水供給事業との共同事業基本協定締結
1976年5月	吉田導水路着工
1981年3月	建設省 野村ダム完成
1981年4月	布喜川調整池着工
1984年2月	布喜川調整池完成
1986年10月	吉田導水路完成
1987年8月	南予用水通水開始(八幡浜川上地区へ送水)
1989年3月	伊方調整池完成
1990年1月	第1回計画変更確定
1996年3月	第2回計画変更確定
1996年7月	補助水源東蓮寺池完成
1996年10月	国営南予土地改良事業完工式典
1997年3月	国営南予用水土地改良事業完了

### 南予用水事業の芽生え

一九六七年（昭和四十二年）は七月上旬から十月末まで九〇日間も降雨がなく七〇〇八〇年に一度と言われた大干ばつとなった。ミカンの被害は甚大で、枯死する樹体も多かった。農家は緊急に井戸を掘り、用水運搬に奔走したが、運搬中に子供の交通死亡事故を起こした農家青年が自殺するという悲劇も起きた。生活用水も枯渇し断水が頻発した。当時の切迫した状況は「命かされるな―南予用水事業の芽生え―」（谷本広一郎著、南予農

業水利事業所編集）に詳しい。

この大干ばつがきっかけとなり、南予の水資源開発の機運が一気に高まった。農林省は直ちに広域農業開発基本調査を開始、愛媛県は一九七〇年に「南予水資源開発計画」を発表、一九七一年に愛媛県及び八幡浜市、宇和島市等関係市町は「南予用水事業期成同盟会」を結成した。一九七三年に建設省は<sup>ひしかわ</sup> 野村地点に野村ダムを着工、翌一九七四年に農林省は南予農業水利事業所を開設し、ここに南予住民の「命の水であり夢の水」である南予用水事業が上水道との共同事業（南予水道企業団より農林省が受託）として着工した。

### 南予用水事業計画

南予用水の水源は、<sup>ひしかわ</sup> 肱川に建設される多目的ダム・野村ダムに確保し、最大で三・五一<sup>m</sup>/<sup>s</sup>（上水と合わせ四・〇<sup>m</sup>/<sup>s</sup>）を取水する。調査段階では南予地域の灌溉要望面積は七八〇〇<sup>ha</sup>であったが、要望を満たす水を確保することは困難であったため、当初計画は受益面積を五六七三<sup>ha</sup>に縮小して事業を開始した。その後、柑橘類の節水栽培が普遍化してきたことに対応して単位用水量の見直しを行い、受益面積を七二〇〇<sup>ha</sup>に

拡大する計画変更（一九九〇年）を行っている。

主要施設は、野村ダムから南予地域に導水する「吉田導水路」（延長六・四km）、八幡浜、佐田岬半島方面に送水する「北幹線水路」（延長七〇・五km）、宇和島方面に送水する「南幹線水路」（延長二七・一km）、樹園地に用水を圧送するための揚水機場（二一か所）、支線水路（二〇路線、延長七一・八km）、調整水槽（三七か所）、円滑な送水管理のための「布喜川調整池」及び「伊方調整池」、計画基準年において不足する容量を確保するための補助水源「東蓮寺池」など多岐に及ぶ。総

事業費は七八七億円、工期は一九七四年度～九六年度の二三年を要した。さらに付帯県営事業四三地区、団体営事業六地区により樹園地にスプリンクラー設備や配水スタンドが整備された。国営事業及び関連事業を合わせた総事業費は一四六二億円（平成五年度単価）にのぼる一大事業であった。

## 布喜川調整池工事

布喜川調整池は、八幡浜市布喜川地点に設置した重力式コンクリートダムである。河川自流は貯留せず、野村ダム

から送水される北幹線水路の調整容量のみを確保する。ダムの諸元は表2に示すとおり堤高三三・三m余のダムである。工事は一九八一年度から八三年度にかけて三年で実施した。南予用水事業は農水と上水の共同事業であるが、調整池は農水専用施設となっている。このため取水方法は上水に影響を与え

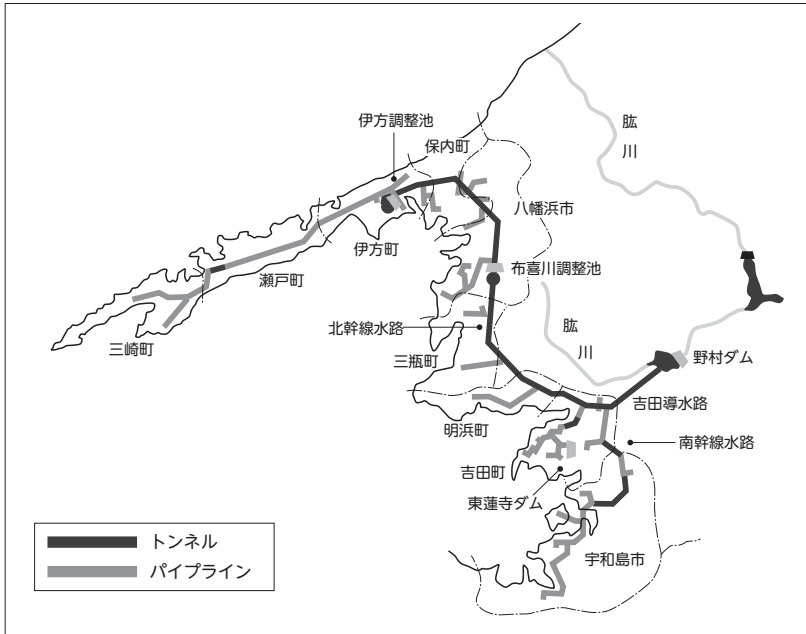


図1 南予用水計画平面図

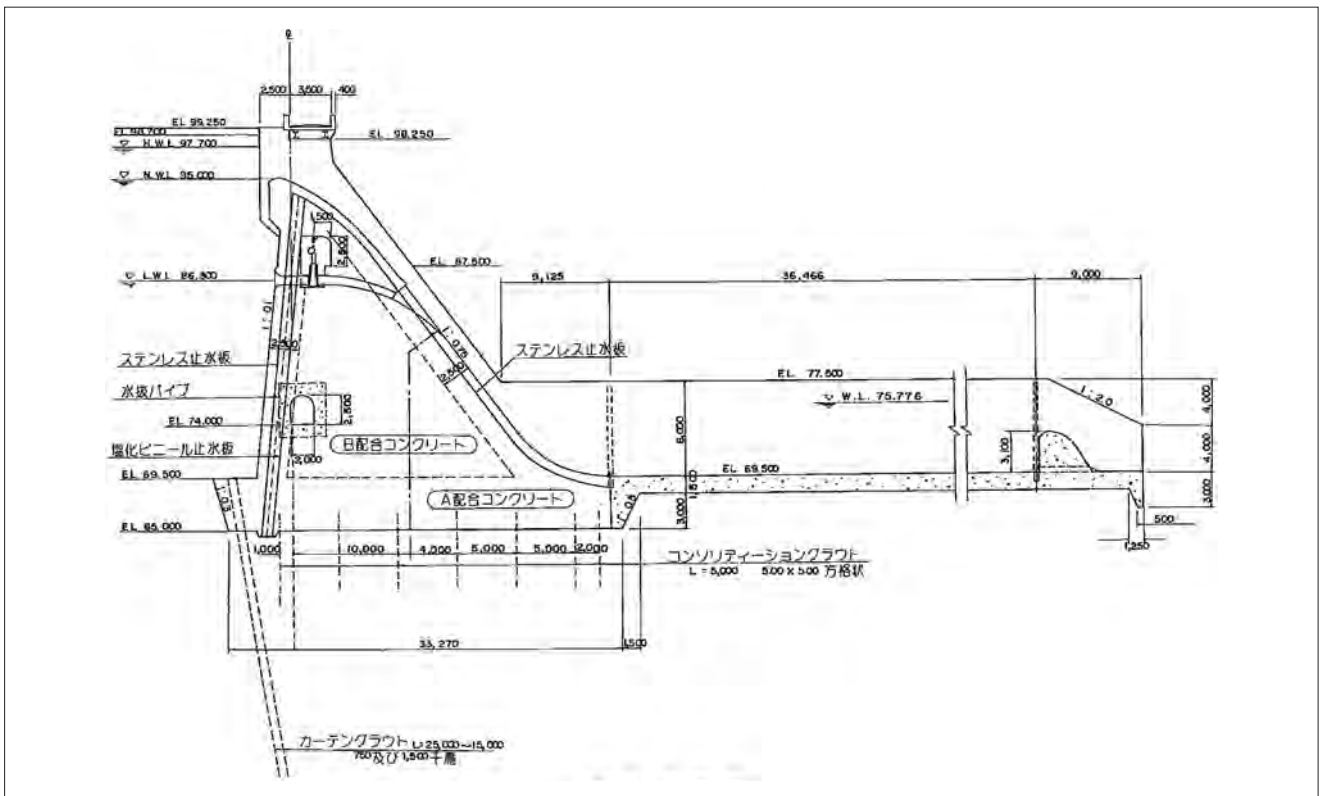
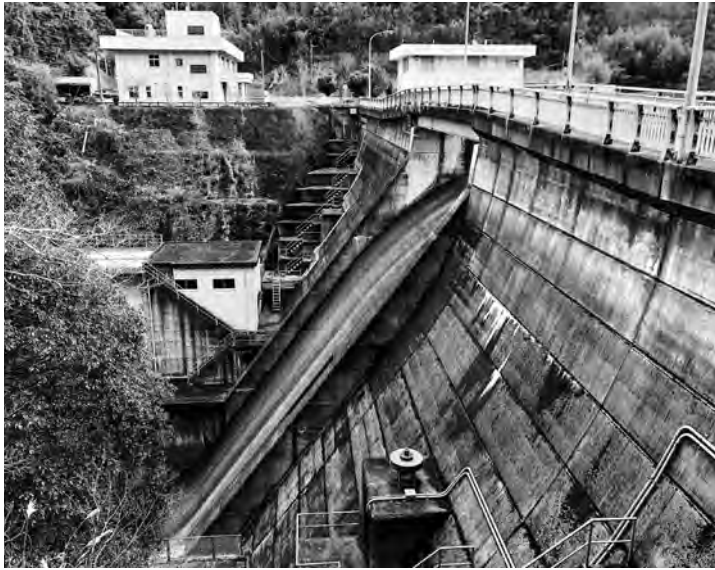


図2 布喜川ダム堤体標準断面図



布喜川調整池と南予用水中央管理所（奥の建物）

表2 布喜川ダム諸元

位河川	置名	八幡浜市布喜川 五反田川水系流田川(2級河川)
堤体形式	堤高	重力式コンクリートダム 33.7m
堤長	堤幅	110.0m 3.5m
堤低	堤積	26,000m <sup>3</sup>
総貯水量	有効貯水量	197千m <sup>3</sup> 150千m <sup>3</sup> (農水専用施設で灌漑容量のみ)
洪水吐	計画洪水流量	非調節型越流方式 158.0m <sup>3</sup> /s
減勢工		副ダム式静水池
取水放流設備	最大取水量	堤体併設鋼製直立取水塔 2.102m <sup>3</sup> /s うち上水0.233m <sup>3</sup> /s
ダム工事費	施工者	29.5億円 株式会社 竹中土木
ダム管理者		南予用水土地改良区連合



八七年布喜川調整池までの通水式典  
(右端が筆者。当時南予農業水利事業所工事第一課長)

ないよう堤体に併設したシリンドラゲートによる選択取水形式とした。工事の特色として、基礎掘削面の断層処理にコンクリートプラグを施工したところ、ダムコンクリートの骨材に輝石岩の碎石を用いて強度と耐久性を高めたが施工性を確保するため単位水量を標準より多くする工夫を行った。試験湛水に際してはダム下流の既得水利権に影響を与えないよう河川自流の平水量以上についてのみ貯水した。(布喜川調整池の工事については元竹中土木社員の井内敏夫氏の寄稿を参照)

南予用水は大部分がトンネル、パイプラインで送水されるため、布喜川調整池は、野村ダムから

## 南予用水の通水

野村ダムは一九八一年三月に完成し、南予地域への導水開始が待ち望まれていた。ところが、野村ダムから南予地域に導水する水路トンネル「吉

送水された用水を直接見ることのできる最初の施設である。また布喜川調整池に隣接して南予農水中央管理所を設置、南予用水土地改良区連合が入居して南予用水全域の管理を行っている。このようことから布喜川調整池は南予用水の要でありシンボルの施設となっている。

田導水路」が難工事を極めた。仏像構造線付近の破砕帯掘進に際して坑内に高圧地下水が噴出し、地上の名水百選・観音水の水位が低下した。このため、止水注入グラウト工等を併用して慎重に掘進を行い、一〇年六か月の工期を要して一九八六年十月ようやく完成した。そして関係者との補償交渉妥結を経て、一九八七年夏に野村ダムから布喜川調整池までの通水を開始した。南予用水の水が初めて八幡浜の川上地区の樹園地に届き、地域の喜びは計り知れないものがあった。

その後、様々な課題を克服しつつ工事は着実に進み、通水区域は拡大していった。伊方調整池

(一九八八年完成)、北幹線水路(全線完成一九九一年)、南幹線水路(全線完成一九九三年)、補助水源東蓮寺池(一九九六年完成)と主要施設の建設が進んだ。南幹線水路では宇和島港横断ルートに計画を変更、農業用水では類例のない海底パイプライン敷設工事を実施(一九八九年)した。そして一九九七年三月をもって二三年に及ぶ大事業は完工した。完工式典には各方面の関係者約四〇〇名が出席し完成を祝したと記録されている。

南予用水の具体的な効果を見てみよう。まず水の不安が無くなった。西日本一帯を襲った平成六年の大干ばつでも南予はびくともしなかった。そして計画的な灌水で柑橘の玉太りが良くなり品質が向上した。また、急傾斜樹園地の灌水作業と施肥・防除作業がスプリンクラーによって自動化され、農家は重労働から解放され、葉液散布による健康被害もなくなった。柑橘農家の後継者確保や樹園地の維持保全はしっかりと行われており、持続可能な柑橘農業が実現している。

## 南予用水施設の保全管理と 国土強靱化対策

南予用水完成後の経年変化により、一部施設に機能の低下が目立ってきた。このため、施設の長寿命化を図る観点から、二〇一五年に国営施設機能保全事業・南予用水地区を立ち上げ、調整池のゲート設備や電気設備、揚水機場及び用水路の劣化部分の改修等を実施中である。

そのような中、二〇一八年夏の「平成三十年七月豪雨」は南予地域をも直撃し、急傾斜樹園地の崩壊をはじめ、一部の用水施設に甚大な被害が発生した。地域を挙げた復興

努力が続く中、国は、直轄災害復旧事業により被災した国営造成施設の復旧にも対応した。近年、気候変動による災害の激甚化が顕著になる中、今後は国土強靱化の観点からも南予用水施設の適切な維持管理と更新整備が一層重要になってくるであろう。(南予用水の管理を担当する南予用水土地改良区連合の河野事務局長の寄稿参照)

### 日本農業遺産

### 「南予の柑橘農業システム」

初めて温州ミカンが植えられてから二二〇年の歴史を有する南予の柑橘

## 地域を支える南予用水の管理を担って

南予用水土地改良区連合  
事務局長

河野 敬彦



私は愛媛県八幡浜市で生まれ、毎日みかん山を眺め、海の香りを感じながら育ちました。地元の高校を卒業して、何か地域のためにできることはないか。そう思っていた時に恩師から、「南予用水土地改良区連合」というところがある。頑張ってみないか。」と声を掛けていただきました。そこは、「昭和四十二年に大干ばつを受け、南予地域の水不足を解消するため、昭和四十九年から始まった国営南予用水農業水利事業で造成された施設を維持管理するところである。」と説明を受けたのですが、私は何もわかりませんでした。知らなかったことが返ってやる気を起こし、南予用水にかかわるきっかけとなりました。

昭和六十一年に入社後、研修のため南予農業水利事業所へ出向しました。事業の工事が最盛期の時であり、水路や揚水機場などの施設が次々と出来上がっていきました。七、二〇〇ヘクタールの園地に水を送る施設は、佐田岬半島の端から宇和島市までの広範囲に亘るため、職員を少しずつ増やして管理委託に備えました。平成九年から維持管理が始まり、山の上にあるファームポンド(調整水槽)へ安定して農業用水を送ることを当連合の役割として、研

修で得た知識や経験を活かして揚水機場や水路などの点検を行ってきました。しかし、供用開始から三〇年以上経過した施設もあり、不具合が徐々に増え、老朽化を心配していたところ、平成二十六年から国営施設機能保全事業によって、施設の長寿命化や巨大地震に備えた耐震対策をしていただき、安定した用水供給が図られてきていることに事業効果を実感しているところでもあります。そして、これからも生産者が安心して農業に従事できる環境を維持していかなければなりません。

今後は、平成三十年七月豪雨の災害による検証結果も踏まえて、緊急遮断弁等の増設による安全性確保が新たな課題となっております。最近多く発生している線状降水帯などによる大雨はいつでも起こるかわかりません。災害に強い更なる安全対策を考慮しながら、当連合は南予地域の農業発展に努めて参りますので、関係者の皆様方のご理解ご協力をよろしく願っています。

生産者の努力、築き上げた技術とともに「柑橘王国えひめ」を、日本一のブランド産地として次世代へ継承していくために、南予用水は安定的に農業用水を送り続けていきます。



ミカンの収穫 (八幡浜市・川上地区)



スプリンクラーによる防除 (宇和島市吉田町・立間地区)

農業は、厳しい自然・地形条件を克服しながら農家が営々と築いてきたものである。「耕して天に至る」と形容される壮大な石積み段畑、「三つの太陽」(太陽の直射光、海面からの照り返し、石積みからの輻射熱)と称される柑橘栽培に適した環境、家族農業を基本とする生産者主体の「共選」単位でブランドを確立し生産・出荷する体制(真穴、川上、日の丸など一五組織)、果樹同志会による技術の伝承、そして南予用水による災害に強い強靱な生産基盤の構築、こうした特色や取組みが評価され、二〇一九年に持続可能な「南予の柑橘農業システム」として日本農業遺産(農林水産大臣認定)に登録された。今後、国連食糧農業機関(FAO)の世界農業遺産も視野に置き、世

界に誇る「南予の柑橘農業システム」の更なる発展を期待したい。

【参考文献】

- ・命枯れるな 谷本広二郎 南予農業水利事業所 昭和五十九年
- ・南予用水事業誌 中国四国農政局南予農業水利事業所 平成九年三月
- ・土地改良ダム総覧 土地改良建設協会 平成三十年十月
- ・日本農業遺産申請資料 愛媛県南予地域農業遺産推進協議会 平成三十一年二月

## 布喜川調整池建設工事の思い出

吉田建設株式会社 専務  
 (元)竹中土木布喜川調整池  
 工事作業所勤務

井内 敏夫



私がダム工事に関係した経緯は、当時中小規模ダムが全国に多く計画されており、その施工に伴う建設業界のダム技術者不足から、全国建設研修センターにおいて技術者を養成する研修に参加したことが始まりでした。このダム技術者研修では約一ヶ月間、ダムの設計、施工について実践的な集中講義を、泊まり込みで受講しました。その後、社内のダム研修を経て布喜川調整池工事に従事することとなりました。工事のことは昔のことでもう虚ろになつてしまいましたが、ダムコンクリート配合は、地元の碎石場の骨材を使用し試験練りを何回も繰り返し試行し、苦勞して決定したことを思い出します。また仮設備においては河床の仮設ヤードが狭く、骨材ビンの配置とベルトコンベヤーの傾斜角の確保に苦勞しました。本工事では、掘削、残土処理場、岩盤検査、断層処理、一次転流工、コンクリート打設(A、B、C種)、基礎処理(グラウト工)監査廊、減勢工、副ダム、取水ゲート、堤内仮排水路閉塞、天端工と小規模でありましたが全て揃っており、とても良い経験をさせ

て頂きました。後に兵庫県の播磨科学公園都市の調整池(下筋原ダム)、奈良県天理市の白川ダム、そして吉田建設(株)に所属してから、鳥取県での殿ダム関連工事(ロックフィル本体は鹿島建設が施工)鳥取県の砂防堰堤、林道工事等を施工させて頂きました。そして、今振り返れば布喜川調整池建設工事の経験は私にとって大きな転換期であり、後々この経験と人のつながりが私の人生にとってとても大切な財産となりました。南予用水農業水利事業所の職員の皆様、そして協力業者の皆様とは、工事に当たりお互い切磋琢磨・研鑽を図り、協力してより良いダムを造ろうと努力しました。関係した全ての方々に心より感謝いたします。また工事期間中は地元ミカン農家の方々と仲良くさせて頂き、収穫までの大変な苦勞を見たり聞いたりした事、祭りの時みんなで楽しく騒いだことなど懐かしく思い出されます。今ではミカンは愛媛南予産を選んで買っています。最後に世の中コロナで大変ですが健康に気を付けて頑張りましょう。