

# 日本砂丘学会第 67 回全国大会

## シンポジウム発表要旨

主催：日本砂丘学会  
期日：令和 4 年 9 月 28 日（水）  
会場：Zoom によるオンライン開催

令和4年9月28日（水）

13:30~15:30

## シンポジウム

### 「砂丘地農業における課題～これまでとこれから～」

座長：鳥取大学農学部 猪迫耕二

#### 1. 砂丘ラッキョウ生みの苦労～砂丘ラッキョウ産地の抱える課題～【福部土地改良区】

佐々木 寿（鳥取県東部農林事務所地域整備課）

#### 2. 北条砂丘地区の現状と課題【北条砂丘土地改良区】

佐渡 進（北条砂丘土地改良区），○北村裕司（鳥取県中部総合事務所地域整備課）

#### 3. 弓ヶ浜半島のかんがいと今後の課題【米川土地改良区】

○景山一樹，安岡柊斗（米川土地改良区）

#### 4. 総合討論

日本砂丘学会第 67 回全国大会シンポジウム

砂丘地農業における課題～これまでとこれから～

趣旨解題

日本砂丘学会長 山本定博

日本砂丘学会は、平成 3 年に設立された学会であるが、前身の日本砂丘研究会（昭和 29 年 8 月設立）と合わせると、約 70 年の歴史がある。本学会では、砂丘および乾燥地に関する研究の進歩発達ならびにその実際への普及を図ることを目的としている。

今回のシンポジウムでは、本学会の根幹である砂丘地農業に焦点を当てている。砂丘地農業における現在までの土地改良事業を振り返り、土地改良区が現在抱えている課題や懸念について情報を共有する。そして、このシンポジウムを課題解決のための行動を起こすきっかけの場としたい。きっかけの場の具体例は以下の通りである。

- ・土地改良区にとっては、本シンポジウムを通して、他の土地改良区との情報交換を通じて新たな取り組みの際の参考
- ・行政機関にとっては、砂丘地農業における現場の声を聞くことで施策立案の参考
- ・研究者にとっては、砂丘地農業における現場の声を聞くことで研究ニーズの把握、あるいは研究シーズの用途の探索
- ・一般参加者・学生にとっては、鳥取の砂丘地農業への理解促進

今回のシンポジウムでは、鳥取県の代表的な砂丘地農業地区である、県東部の福部土地改良区、中部の北条砂丘土地改良区、西部の米川土地改良区の 3 地区について 3 件のご発表をいたしました。また、総合討論では、砂丘地農業のこれまでの発展を振り返るとともに、砂丘地農業が現在抱える課題や懸念に対する活発な議論を期待している。

なお、将来的には、同様のシンポジウムを鳥取県だけではなく、他府県の砂丘地農業についても展開していき、砂丘地農業の知の集積を進めたい。

## 砂丘ラッキョウ生みの苦労 ～砂丘ラッキョウ産地の抱える課題～

鳥取県東部農林事務所地域整備課 佐々木 寿

### 1. 砂丘らっきょうの誕生

「江戸時代に参勤交代の随行者が持ち帰った」とか、「伊勢参りの村人が伊勢地方から持ち帰った」とか、「江戸時代の末期、朝鮮半島から導入されたのが始まり」など、福部でらっきょうが栽培された起源は諸説あるが、自家用として栽培が始まったのは江戸末期といわれている。その後、福部町細川で本格的にらっきょうが栽培されたのは大正3年。浜本四方蔵がまとまった50アールでの砂丘畑での栽培に成功した。砂丘地の開墾、自作地化は零細な農家の悲願であり、昭和24年、旧陸軍砂丘演習地の払い下げを受け、かんしょ、かぼちゃ、すいか、らっきょうなどの作付けが盛んになった。らっきょうが乾燥に強い作物として注目され始めたのはこの頃。昭和26年、福部村内の農協の合併に伴い、それまで単協単位で販売されていたらっきょうが「砂丘らっきょう」の統一ブランドでの販売が開始され、これが後に県下の統一名称になった。砂丘らっきょうの誕生である。

### 2 生産基盤の整備

#### 2-1 砂丘地のほ場整備と農地造成【表1-4①】

大正11年当時、らっきょう生産販売の拠点として、海士に「服部村（福部村の旧村名）海士らっきょう栽培販売者出荷組合」が創立され、井手野千代治初代組合長（1889～1962）が生産面のみならず販売面にも力を注いだ。組合長自らが関西方面に出向き市場開拓に成功し、福部村の砂丘らっきょうは「県外出荷第1号」となった。

戦後、前述の旧陸軍演習地が払い下げられ砂丘畑の開発拡張が進み、昭和28年には出荷量370トン、販売額1千万円を超すに至った。その後、化学肥料が豊富に出回り、多肥料多収穫を目指したことが裏目に出て、らっきょうの腐敗病、ネダニの害が続発し、昭和31年には出荷量も240トンに激減した。砂丘農家の前途を悲観する者も出た。

この危機を脱するため、当時の福部村長である山根秀雄が中心となり福部村、福部農協、鳥取農業改良普及所が連携し、県農業試験場、鳥取大学農学部などの研究機関と密接に連絡協議し、増産体制を整備した。そんなさなか、昭和39年、春季長雨によりらっきょうは異常な成長肥大による収穫増で価格暴落し市場から出荷停止を宣告された。らっきょうは大粒なものは市場から好まれず粒の小さいものほど高級品として尊重された。らっきょう価格の不安定な現実に生産農家の不安が高まった。らっきょうの生産出荷は一年作を原則としているため、翌年の種らっきょうを残す他は全て掘り取りが必要で、そのためいくら安値になっても出荷しないわけにはいかなかった。加えて市場側は一般消費者の需要が一段落すると加工業者が低価格で購入、価格は下落。運賃資材代にもならない価格となった。市場側の価格たたきの攻勢に対抗し、生産地で直接味付け加工を施し、出荷窓口を一本化、生産の合理化、生産コストの切り下げの他、基盤整備を進めることとした。

農業構造改善事業により昭和40～44年度の間、らっきょうを基幹作物としての砂丘農地の造成、らっきょう加工施設の新設、農道整備、区画整理が行われた。起伏が激しく道らしい道が一本もなかった砂丘畑はブルドーザーでならされ、縦横に農道を配して、アスファルト舗装され、区画が整形となりどの畑にも自動車が横づけされ、耕耘機が自由自在に出入りして作業出来るようになった。事

業着手前は、「20貫（75キロ）もの堆きゅう肥をフゴに入れて、天秤棒でかついで浜に上がった。道も無く畠も急。休みながら1日に500～600mの坂を10回も往復。男がタネをまいた後、女が植えるが、夏の盛りに足に火傷のような「ふくらご」ができた。砂で目も口も開けておれない。」状況で、「嫁殺し」の他に「海士、湯山に嫁、婿やるな」と言われるほど重労働だった。農業構造改善事業により、整然と区画整理された砂丘畠は128ha、これに伴う機械化、省力化による余剰労力を栽培面積の拡大に向けるべく同時に砂丘地農地造成で、新たに34haの畠地を造成、らっきょう集団栽培総面積は140haに及ぶ中国四国随一の「らっきょう集団産地」が形成された。らっきょう栽培は、福部村の産業全般の所得の中で最も大きなウェイトを占め昭和48年以降はその販売高は三億円（当時の価格）を楽に突破するに至った。

## 2-2 畠地かんがい【表1-4②】

構造改善事業実施と共に考えられたのは、「砂丘畠地かんがい事業」であった。昭和44年度に構造改善事業が完工するや、ただちに次の畠地かんがい事業を計画しさらなる農業経営を目指した。昭和46年度～51年度の間、今まで無灌水であった福部砂丘にスプリンクラーなど畠地かんがい施設が整備された。整備に伴い、昭和48年6月、〔福部土地改良区〕が組織された。当時、らっきょう自体には灌水不用と言われながら、この灌水設備を施すに至った理由として次のことが掲げられる。

- ① らっきょう栽培の安定化・・・8月、9月植え付け後の日照りによる枯死、5月収穫前の著しい乾燥が玉太りを悪くし減収となる等の緊急事態に対処。
- ② 高収益性のある作物導入の可能条件の整備・・・現在は、らっきょう以外の作物に転換することは考えられないが、将来らっきょう栽培が不利になった場合、他の作物を導入し易いよう条件を整えておく。

こうした畠地かんがい事業の完成により、従来の慣習農法にとらわれず適時に適量のかん水を施すことができ、らっきょう栽培の研究工夫を進め増産が図られるようになった。加えて他の蔬菜栽培も可能になる等砂丘農業の前途は明るい希望に満ち溢れ、福部の村は明るい農村として飛躍したものと言える。

## 3 施設の老朽化と更新

### 3-1 特定農業管水路等特別対策事業【表1-4③】

昭和47年から5年の歳月をかけて整備された畠地かんがい施設は、長年にわたり砂丘らっきょうの生産を下支えしてきた。このかんがい用水を配水する幹線水路、支線水路は主に石綿管が使用され、供用後40年以上経過し老朽化が進行して、漏水・破裂事故が顕著となつたことから、平成24年度より7年間かけて管水路等の更新整備（硬質塩化ビニル管及びダクタイル鉄管による改修）を行つた。事業実施前は、農業用管水路の老朽化により破損や漏水事故が頻発し、適切な水利用が行えず収量が不安定であったが、更新の結果、漏水が解消し管路の老朽化に起因する突發的な破損事故を未然防止することができ、農業経営の安定及び地域農業の維持・発展に寄与した。

また、管水路の修繕には毎年100万円近く掛かり、石綿を含有する管水路の修繕作業には健康被害への不安もあり早急な対策が求められていたが、老朽化管路の更新により平成30年には漏水事故がゼロとなった。懸念された石綿粉塵の飛散による耕作者や土地改良区職員の被爆の危険も解消された。

## 【老朽化管路更新工事の様子】



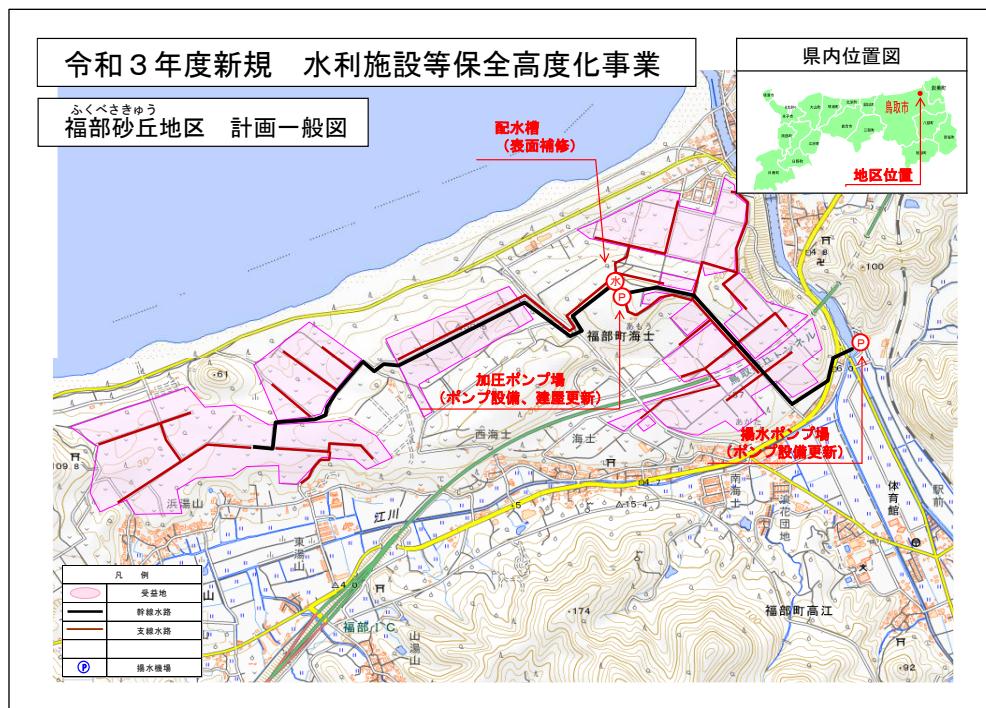
## 3-2 水利施設等保全高度化事業【表1-4④】

管路を除く農業水利施設（ポンプ設備・建屋、配水槽等）の劣化、老朽化による施設機能の低下（ポンプ能力の低下や制水弁からの漏水等）が顕著になり、いつ不測の事態が発生してもおかしくない状況である。このため、令和3年度から整備着手し、施設の長寿命化を図っている。

## 【更新予定の施設の状況】



## 【図1 水利施設等保全高度化事業（計画一般図）】



## 基盤整備及び畑地かんがい施設の整備更新事業一覧【表1-4】

番号	事業名	事業内容	事業量	事業費	実施年度
①	第1次構造改善事業	区画整理	A=162ha	128,000千円	S40~44
②	かんがい排水事業	畑地かんがい	A=111ha	367,900千円	S46~51
③	特定農業管水路等特別対策事業	管水路更新	A=88ha	485,000千円	H24~30
④	水利施設等保全高度化事業	ポンプ設備更新	A=88ha	220,000千円	R 3~5

## 4 病害虫とのたたかい

福部砂丘のらっきょうが安定した適作物として今日の生産高まで伸びた原因の一つに、「砂に有機質が少ないため、病虫害の発生が少ない。(害虫・疫病の防除は行う)」ことがあげられる。実際に昭和30年頃までは病虫害が少なく、ほとんど防除しなくともらっきょうの生産は可能だったが、昭和40年頃から本格的な栽培が行われるようになって、連作障害による病虫害の発生が顕著になってきた。

昭和40年にネギハモグリバエ、昭和41年に白色疫病、昭和44年頃から乾腐病、昭和50年頃から根腐病、昭和53年頃から灰色かび病、昭和54年頃から黒腐菌核病など新しい病害虫が次々に発生したが、農業試験場等、試験研究機関の病原菌の特定や防除のたゆまぬ努力が実り、その都度鎮静化した。

近年も令和4年にネギハモグリバエ、根腐病、ネダニの発生、ウイルス病が発生するなど、病害虫の発生に終わりはない。その都度、農業試験場等、試験研究機関との連携による対応が必要である。

## 5 健康志向とG I

平成7年、みのもんた氏による「おもいっきりテレビ」の全国放送で取り上げられたのを機に、健康食品として、らっきょうが脚光を浴び価格も高騰した。

また、平成14年頃には、大相撲での懸賞やラッピング、甲子園球場らっきょうナイター、全関西ケーブルネットワークでの放送、飛行機での機内放送さらに、平成15年には種球を皇室に送り、その種球が皇居に植えられるなど、各種PRを展開してきた。

また、平成17年に「砂丘らっきょう」として商標登録を行い、平成28年3月には鳥取県内初G I（地理的表示保護制度）に認証されるなど、高付加価値化が進められているところである。



写真⑥らっきょうの花



写真⑦らっきょう

## 6 らっきょうの抱える課題と対策

### 6-1 らっきょうを支える土地改良施設の課題と対策

土地改良施設は、改修、更新すれば終わりではなく、整備後も農家が長期に安全に利活用することが望まれる。老朽化の進行を防ぐ長寿命化事業の実施（ハード対策）や効果的・効率的に機能維持するための保全対策の実施（ソフト対策）、維持管理費を含めたトータルコスト縮減など、長期的な視野に立って土地改良区への支援が必要である。

### 6-2 らっきょうの生産現場の課題と対策

らっきょう生産現場では、根や葉を切り落とす「切り子」や植え付けをする労働者の高齢化が進み、働き手の不足が深刻化している。「切り子」不足については、鉄工メーカー、鳥取大学、JA鳥取いなば、鳥取農業改良普及所との共同開発により試作、現場での意見交換を経て洗いらっきょう根葉切機の実用機が完成、導入されてはいるものの熟練切り子に比べると、処理能力に追いついておらずさらに改善が求められている。

また、植え付け作業も機械化の途上である。一方、コロナ禍でアルバイト機会の減った地元の留学生を含む大学生の活用による体験ツアーなど、取り組まれているところである。

らっきょうの生産現場では、農作業が早朝労働であったり暑さの中での作業であったりと、「皆がしんどい」状況が常態化しており、昭和の時代から「何とか労働環境を改善していこう」との意見が出て、悩み相談や味噌づくり、青色申告などを共同で取り組む女性グループが活動されている。互いの労をねぎらったり、農家同士の絆が生まれたりとグループ活動は大変意義深いが、福部地区全体に波及するほどの取組には至っていない。昭和の時代は、らっきょうと梨の複合経営が多く生活様式が似ていたが、現在はサラリーマンとの兼業もあり、生活様式も多様化しグループ活動も難しくなってきていている。また、らっきょう生産者の一年の反省会でもあるらっきょう生産振興大会もコロナ禍で中止が続いている。女性リーダーとして長く牽引されている香川佐江子さんの「場に出ることで大人にする」との言葉にあるようにグループ活動は農家一人一人の成長や農家全体のスキルアップにもつながる。コロナ禍で大変な時期ではあるが、継続的な活動が望まれる。

#### 【参考文献】

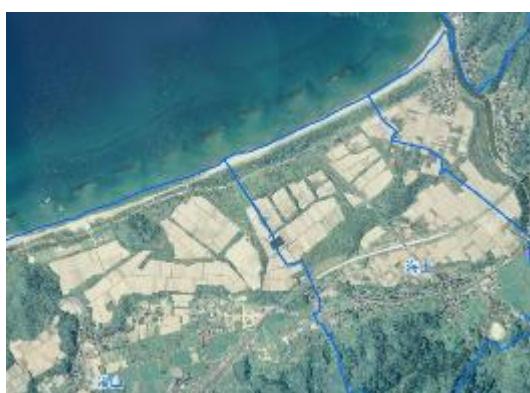
福部村誌（1981年福部村発行 総頁数 1051 頁）

新編福部村誌（上巻、下巻）（2000年福部村発行 総頁数 1195 頁）

鳥取県砂丘らっきょう沿革誌（2001年全国農業協同組合連合会鳥取県本部発行 総頁数 245 頁）

砂丘に輝く生きた宝石（2014年ふくべ砂丘らっきょう100周年記念事業実行委員会発行 総頁数 85 頁）

鳥取県の土地改良（第3集）（1983年鳥取県農林水産部発行 総頁数 454 頁）



写真⑧地区全体の航空写真



写真⑨らっきょう栽培状況

## 北条砂丘地区の現状と課題

佐渡 進 (北条砂丘土地改良区)

○北村 裕司 (鳥取県中部総合事務所農林局地域整備課)

### 1. 北条砂丘土地改良区の概要

北条砂丘土地改良区は、鳥取県中部に位置する北条砂丘にかんがい用水を供給することを目的に、昭和27年(1952年)12月27日に設立された土地改良区である。水源は一級河川の天神川であり、河口から1.6km上流に頭首工を設置し、許可水利権によって最大 $0.895\text{ m}^3/\text{s}$ を取水し588haの砂丘畠に散水を行っている(図1)。過去10年間の年間平均降水量は1,780mmで、そのうちかんがい期間である3月から10月の平均降水量は1,220mmである。

組合員数は1,200人余りで総代制をとっており、総代40名、理事14名、監事3名、職員7名で運営している。地区内の主要作物は、ぶどう、らっきょう、白ネギ、長芋等であり、一部地域では企業が芝生の栽培に取り組んでいる。また、地元にあるワイン醸造所では、自社農園を拡大してぶどうの増産を進めている。土地改良区の運営費は、主に組合員から徴収する維持管理費によって賄われており、令和4年度の維持管理費単価は農地面積1m<sup>2</sup>あたり11,100円である。

### 2. 散水方法の変化(土地改良事業の推移)

当初は、昭和27年(1952年)から実施した畠地かんがい事業でパイプラインを布設し、ホースかんがいを行っていた(写真1)。昭和42年(1967年)からのほ場整備事業により、スプリンクラーを整備し、かん水作業の省力化を図ったが、ほ場の高低差により、高地での水圧低下が問題となつた。そのため、昭和55年(1980年)からかんがい排水事業を行い、地区内を大きく20のブロックに分割し、約60a毎に設置した電磁弁によって、2日に1回1時間ずつ均等に散水する、散水の自動化に取り組んだ。



図1 北条砂丘地区土地改良区概要

これにより、畑内に設置してある手動バルブを開けておきさえすれば自動で散水を行うため、農家の水管理作業は大幅に省力化され、限られた水の合理的な利用を図り、地区全体の水管理体制が強化された。この散水スケジュールは、ほ場によって散水時間帯が固定化されないよう組まれており、日々の散水時間は組合員に配布する散水時間表により確認できる。また、土地改良区のホームページでは、畑に居ながらにして携帯電話やスマートフォンで当日の散水時間が確認でき、悪天候等で散水時間が変わった場合には、メールマガジンやTwitter等で登録者に知らせるような取り組みも行っている。

ほ場整備事業で布設したパイプラインは主に石綿セメント管（ACP : Asbestos Cement Pipe）を使用しており、老朽化による破裂事故（写真2）が多発したため、平成12年（2000年）からは畠地帯総合整備事業で、古くなったポンプやパイプライン、電磁弁等の更新を行い現在に至っている。



写真1 ホースかんがい



写真2 破裂した石綿セメント管

### 3. 散水施設の維持管理

散水施設は、畠内の手動バルブを責任分界点とし、ポンプ場からバルブまでは土地改良区の管理、バルブからスプリンクラーまでは各組合員の管理と定めている。ポンプ場や自動散水をつかさどる散水管理所の運転制御監視は中央管理所で一元化して管理しているため、通常は中央管理所に1名、施設の巡回点検に1名の合計2名で運転し、4名の技術職員で交代勤務を行っている。

通常散水は毎年3月から10月まで行っており、11月から翌年の2月までは、散水期間中には行えないポンプ等の分解整備作業を行っている。

ポンプは、土地改良施設維持管理適正化事業等の補助事業を活用し、計画的に専門業者によるオーバーホールを行っているが、それ以外には毎年技術職員により分解点検を実施し、パッキンなどの消耗品の交換を行って機器の延命化を図っている。

地区内に1,200基ほど設置してある電磁弁は、河川水を使用することにより内部の泥汚れ等による誤動作が起こるため、3か年計画で全数を分解点検している（写真3）。

また、スプリンクラーのノズルにシジミ貝が詰まる被害が数多く報告されているため、ポンプ場に隣接しているファームpondの浚渫作業やパイプラインの排泥作業も行っている。



写真3 電磁弁の分解点検

#### 4. 再生可能エネルギーの導入

平成 22 年(2010 年)2 月、北条砂丘土地改良区では年々増加する維持管理費、特に揚水ポンプの運転に要する電気代の増加に頭を悩ませていた。

組合員の負担軽減を図るために、土地改良区で管理している揚水施設に太陽光パネルを設置しようと検討していたところ、農林水産省の「低炭素むらづくりモデル支援事業」を知り、事業採択に向けて動き始めた。

「低炭素むらづくりモデル支援事業」は、農村地域における温室効果ガス削減を通じた農業農村の振興を図ることを目的とし、事業成果として、「農村地域における温室効果ガスの削減」と「農村地域の活性化、ブランド化」が求められていた。

また、この事業を実施するに当たり、事業主体は市町村とともに設立する地域協議会であることも求められていたため、地元自治体である北栄町の全面的な協力を得て、「北栄低炭素むらづくり協議会」(事務局：北条砂丘土地改良区)を設立し、年度内の事業採択にこぎつけた。

この事業では、主にポンプ場の屋上に太陽光パネルを設置する計画で進め、現在は合計 6 か所に設置した太陽光発電施設(合計 53.385 kW)で発電を行っている(写真 4)。

電力会社への売電は余剰電力買取制度で、平成 23 年(2011 年)から 10 年間は 48 円/kWh 固定で売電し、毎年約 240 万円の収入を得ていた。これは、年間の電気代の 1 割強に相当する。

しかし、10 年を経過した令和 3 年(2021 年)からは、売電単価が 7.15 円/kWh と大幅に下がったため、現在は売電先の電力会社を変更し 10 円/kWh で売電している。

#### 5. 今後の課題

現在稼働している畑かん施設、特に基幹施設である揚水ポンプや付随する電気設備等の多くが耐用年数を超過し更新の時期を迎えており、大規模な事業を実施するためには、組合員に金銭的な負担をお願いしなければならない。しかし、昨今の農業問題として、組合員の高齢化、後継者不足、相続放棄等、賦課金の滞納につながる問題が山積しており、新たな負担を組合員にお願いしても、なかなか賛同してもらえないのが現状である。賦課金徴収率は 98% 弱であり、毎年 200 万円程度の未収金が発生しているが、悪質な滞納者には滞納処分を積極的に行い効果を上げている。

平成 30 年度から令和 2 年度にかけて、施設の機能診断を実施したところ、施設老朽化に伴い早急な更新が必要との診断結果が出た。軽微な故障については、技術職員により即時対応できるものもあるが、このたび、畑かん施設の更新の計画策定を実施し、施設の更新を行っていく予定である。

散水期間中に突発的な故障による農業用水の断水を起こせば、砂丘地の農作物にとって危機的な状況となる。そうならないためにも、予防保全的な施設の更新を行っていくことの必要性を組合員に説明し、理解を得ることが重要である。



写真 4 太陽光発電施設

## 参考文献

- 1) 鳥取県中部総合事務所農林局、北条砂丘土地改良区：砂丘を拓く－鳥取県北条砂丘地区土地改良事業50年の歩み－（2009）
- 2) 北栄低炭素むらづくり協議会：農林水産省低炭素むらづくりモデル支援事業パンフレット（2011-2014）
- 3) 北条砂丘土地改良区：広報北条砂丘 No.27（2022）

## 弓ヶ浜半島のかんがいと今後の課題

米川土地改良区

○景山 一樹

安岡 栄斗

### 1. 米川の概要

弓ヶ浜半島は自然の川がない砂州のため、そこに生きる農民はかんがい用水の確保に苦労していた。池田藩主は、この地の農業開発を進めるにはかんがい用水を引くことが重要との群奉行米村所平広次の考えを取り上げて 1700 年に水路建設を命じた。建設には約 60 年の歳月を費やし 1759 年に完成した。

米川を維持管理していた米川普通水利組合は、昭和 27 年の土地改良法施行により米川土地改良区に組織変更した。水利組合以前は池田藩により管理され、廢藩置県後は県により管理されていた。

米川土地改良区は、農業用水路米川及び国営中海土地改良事業で造成された干拓地の施設維持管理および水利調整を行う。米川は、1 級河川日野川及び法勝寺川から取水 ( $7.77 \text{ m}^3/\text{s}$ ) し、弓ヶ浜半島のほぼ中央を南北 20 km にわたり流れ、田畠にかんがい用水を供給する。弓ヶ浜半島は、全長 20 km、幅約 4 km、標高 6 m 以下の砂州で縦断勾配は半島先端に向かって約 4,000 分の 1 で、横断は米川を分水嶺として中海側に向って 55 分の 1、日本海側に向って 160 分の 1 の勾配である。気象条件は年間平均気温が  $14\sim15^\circ\text{C}$ 、年間降水量は約 2,000 mm で、梅雨期は比較的多く、冬期は鳥取県東部と比較して少ない。年間日照時間は、1,700 時間前後である。冬期積雪は 10~40 cm 程度になる。



図 1 弓ヶ浜半島概要

米川土地改良区の組織概要及び管理施設は次のとおりである。

- 地区面積 1,740 ha
- 組合員数 5,900 人
- 組織体制 理事 15 人 監事 3 人 職員 6 人 非常勤 1 人
- 管理施設

<弓ヶ浜半島>

- ・幹線用水路 33.2 km
- ・放水路 4.2 km
- ・調水堰 32 箇所
- ・樋口 291 門
- ・除塵機 1 か所

<干拓地>2 か所

- ・面 積 211 ha (彦名干拓地 104 ha、弓浜干拓地 107 ha)
- ・用水路 管水路 (VP) 17.8 km
- ・排水路 (柵渠) 20.9 km
- ・農 道 19.3 km
- ・電磁弁 400 箇所
- ・防風林 10 ha
- ・排水機場 2 か所 ( $\phi$ 700~800 : 3 基 除塵機 1 基 排水樋門 1 基)
- ・用水機場 2 か所 ( $\phi$ 250 : 2 基)
- ・加圧機場 2 か所 ( $\phi$ 300 : 2 基)
- ・調整池 264 千 m<sup>3</sup> (彦名干拓地 106 千 m<sup>3</sup>、弓浜干拓地 158 千 m<sup>3</sup>)

<干拓地の水上太陽光発電>

弓浜・彦名両干拓地の調整池では水上を有効活用した太陽光発電を行っている。事業主体は民間企業で、米川土地改良区は施設使用料金を徴収する。水上太陽光パネルは、まわりに影が少なく、水面の冷却効果で発電効率を落とさないメリットがある設置方法であり、近年注目を集めている。最大発電量は、彦名干拓地 960 MW、弓浜干拓地 1,200 MW である。



図 2 弓浜干拓地の水上太陽光発電

## 2. 弓ヶ浜半島の歴史と灌漑方式

鳥取県西部に位置する弓ヶ浜半島砂州は、日本海沿岸地域で有数の規模を誇る砂州である。弓ヶ浜半島は、西は中海、北は境水道、東は日本海に囲まれた弓状に伸びる半島である。弓ヶ浜砂州の形成は平安時代頃で、室町時代後期頃から弓ヶ浜半島北部に人々が住み始めた。当時は水が極めて乏しく、栽培作物は数種類の穀物類に限られていた。弓ヶ浜半島は平らな砂地であり、20 km 離れた日野川の水を人力によって用水路を掘り、境港まで到達させ農業を営んできた。

現在の弓ヶ浜半島の農業は、土壤の分布状況から北部の畑作地帯と南部の水田地帯の二つに分けることができる。畠地は特産の白ネギをはじめとして人参・さつまいもなどの生産が盛んに行われている。また、国営中海土地改良事業で造成された弓浜・彦名干拓地では平成元年から通水が始まり、大型機械や施設の導入により農業経営の近代化を図っている。

弓ヶ浜半島の灌漑は米川本線と支線水路を通じた開水路の地表灌漑、これらの施設からの地下水涵養によって形成される地下水層を利用した灌漑により、半島全域の農地及び干拓地へ用水を供給している（図 3、4）。

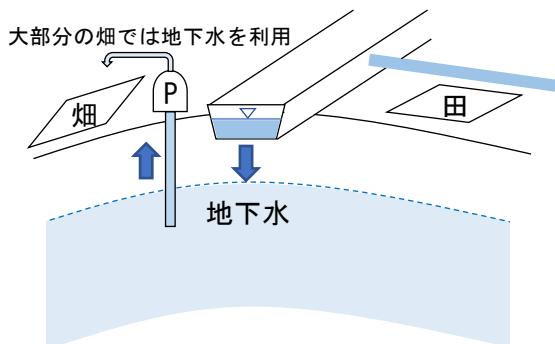


図3 かんがいの模式図

弓ヶ浜半島の地下水涵養については、昭和初期に日本で初めて淡水レンズの存在が確認された場所とされた。元来砂州である弓ヶ浜半島は米川の導水によりこの地下水量を安定的に維持するため、水路底に約20~40m間隔で15cm程度のアンダードレンを開けて地下水に用水を常時補給している（図5）。日本海と中海（塩水）に挟まれた弓ヶ浜半島の淡水層への塩害を防ぎ、地下水位の高い淡水層を維持することで営農者は地下水くみ上げによりかんがいを行っている。

弓ヶ浜半島を横断図でみると、米川の標高が最も高いところを縦走しており、地下水水面も米川用水路地点を最高位にして、地表の地形に沿った形で中海と美保湾に向かって勾配し、突状の地下水水面を形成している（図6）。弓ヶ浜半島を形成する砂質土は深度10~20m程度の層で透水係数は約 $2.0 \times 10^{-2}$ cm/s（黒ボク土 $3.0 \times 10^{-3}$ cm/s）と高いため営農には十分な用水が必要となる。

### 3. 中海干拓地の概要

国営中海土地改良事業は、中海の約2,000ha（5工区）に畑や田などの干拓農地を造成するとともに、中海を淡水化して既耕地約7,000haへも送水する計画で昭和38年に事業が始まった。平成4年までに4工区約500haが造成され、淡水化施設の中浦水門が建設された。事業が計画通りに進行すれば国内最大規模の干拓農地となるはずだった。

しかし、環境問題や昭和50年頃の減反政策等国内の営農状況の変遷により、国は平成12年に未完成の本庄工区干拓地造成中止、平成14年には淡水化計画も中止となった。平成17年には中浦水門が撤去された。当初は淡水化した中海からの取水を計画していた弓浜・彦名干拓地の農業用水は米川から取水することとし、それに伴う導水施設が整備され、平成26年に国営中海土地改良事業は完了した。

干拓地では、主に白ネギ、大根、里芋、さつまいもが栽培されている。1区画の大きさは、30m×100



図4 地下かんがい用ポンプ



図5 米川底のアンダードレン

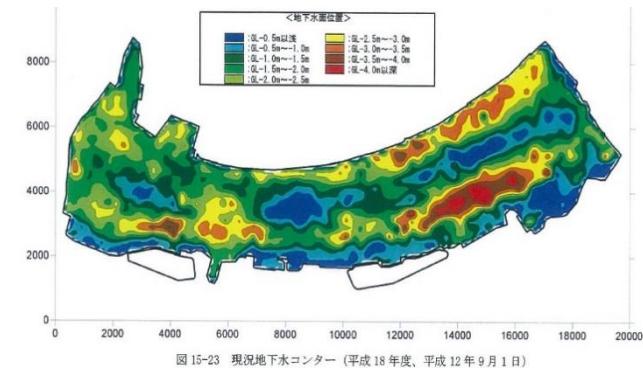


図15-23 現況地下水センター（平成18年度、平成12年9月1日）

図6 弓ヶ浜半島の地下水位

（H18年度農水省観測結果）

mで、区画の境界部にスプリンクラーが設置され、必要な時に作物に散水する事ができる。この装置のおかげで営農者は、作物の水やりの手間が省けるため、大規模農業を展開する事が可能となった。干拓地の畠傾斜度は3度以下であり、標高は0.5~1.0 m (T.P.) である。土質は、1級河川日野川・斐伊川より流出した砂質土砂の堆積層である。

#### 4. 弓浜・彦名干拓地の計画用水と灌漑方式

弓浜・彦名干拓地調整池（図7）の貯水量は水収支計算に基づき、彦名干拓地106千m<sup>3</sup>、弓浜干拓地158千m<sup>3</sup>と決定された。計算の前提条件は、①日野川の水利権分で行うものとし、②干拓地への送水は既耕地の用水を確保したうえで行うことになっている。すなわち、米川用水の水利権である7.77 m<sup>3</sup>/s内で4/1~9/30の期間限定となっている。また、送水は弓ヶ浜半島を優先し、かんがい初期の地下水位が安定するのは米川が最大取水量に到達してから一定期間が必要となるため、4/21~5/25までは干拓地への送水は行わない。米子で降雨があった場合、干拓地へ送水しても影響が少ないと考えられるため米子の降雨量に対しても条件を設定している。弓浜・彦名干拓地調整池の規模は平成12年を計画基準年とし、10年に1回程度発生する干ばつを想定して決定された。米川の取水実績と取水条件の範囲で取水可能な容量を実測値から計算し、上述の貯水量が決定された。

干拓地内では全場にスプリンクラー散水（図8）を行っており、散水量の計算は一日あたり3.5 mmに相当する量を散水している。必要散水量(スプリンクラー1本当り)は次式のとおりである。

$$Q = (E_I \times D_n \times D_I) / (60 \times T_0)$$

$Q$ :散布器の容量(L/min) 200 L/min

$E_I$ :圃場のかんがい水量 (mm) 3.78 mm (7.56 mm / 2日間断水)

$D_n$ :散布器の間隔 (m) 26.25 m

$D_I$ :散布枝管の間隔 30.0 m

$T_0$ :1回の実かんがい時間 (h) 0.25 h



図7 調整池



図8 スプリンクラー散水

#### 5. 弓ヶ浜半島の用水課題

日野川はまとまった降雨がない場合、最下流の車尾堰において望ましいとされる平均流量(6 m<sup>3</sup>/s)を大きく下回る状況が発生する。米川は日野川からの取水に頼っているが、毎年春の灌漑期になると日野川の水位が低くなり、必要な水量が取水できなくなる状態が続く。近年頻発する異常気象を鑑み、降雨・米川流量と弓ヶ浜半島の地下涵養のメカニズムを明確にし、精度の高い農業用水の配水計画を実現することが課題となっている。

## 6. 引用文献

- 山本莊毅 (1959) : 海岸地下水とくに砂州の地下水について、地理学評論、日本地理学会、pp.579-594
- 弓ヶ浜半島農業水利事業誌～米川用水 平成の改修～ (2013)、農林水産省中国四国農政局、146p,254p,266p
- 米川土地改良区編 (1981) : 米川史、米川土地改良区、202p.
- 中村唯史、重松信治、徳岡隆夫 (2001) : 弓ヶ浜砂州の地下地質、島根大学地球資源環境学研究報告 20、pp.189-194
- 国営弓浜半島土地改良事業用水計画算定資料 (2008)、農林水産省中国四国農政局、pp.42-43

