

# 技術協

Agricultural Engineering Consultants Association



## ● 巻頭言

FIT制度のスタートに思うこと

国土交通省北海道局 開発政策分析官 安田 修 2

## ● 平成24年度 第1回定時総会

総会の挨拶 ————— 堀井 健次 4

平成24年度事業計画 ————— 5

## ● 新しい動き

新たな土地改良長期計画と北海道農業

北海道開発局農業水産部農業計画課 7

## ● 特別寄稿

北海道の開発とパイロットファーム・世界銀行

農村空間研究所 所長 梅田 安治 10

## ● 寄稿

社内研修における小規模コンクリート水路の簡易補修について 植屋 賢祐 16

ダム貯水池の堆砂の現状、課題及び今後の対策（その1） — 中田 光治 21

## ● この人に聞く

わがまちづくりと農業 [中川郡 池田町]

池田町長 ————— 勝井 勝丸 29

## ● 第26回“豊かな農村づくり”写真展

「北の農村フォトコンテスト」 ————— 35

座談会「北の農村フォトコンテスト」 ————— 43

## ● 寄稿

管水路改修における管更正工法の選定 ————— 関口 博信 49

寒冷地における施設栽培の冬期運営 ————— 市居 謙一 56

## ● 地方だより

土地改良区訪問 [水土里ネットとうま]

当麻土地改良区 理事長 ————— 池沢 和義 61

交流広場「平成23年度技術士第二次試験を受験して」 ——— 別所 巨貴 68

「農業水利施設補修工事品質管理士講習会 体験記」 中尾 仁 71

十勝地域現地研修会（前期）報告 ————— 石井 努／柴崎 光啓 73

技術情報資料 ————— 78

協会事業メモ ————— 80



## 「FIT制度のスタートに思うこと」

国土交通省北海道局  
開発政策分析官

安田 修

7月1日から、再生可能エネルギー（以下「再生エネ」）の「固定価格買取制度」（「Feed in Tariff」通称FIT法）がスタートした。企業や家庭が太陽光、風力などで発電した電気を電力会社が定められた金額ですべて買い取ることを義務付ける。菅前首相が自らの退陣の条件の一つにこの法案の成立を挙げ、一気に政局を左右する法案に浮上し、自民党の大幅修正案を民主党が丸呑みするといった鳴り物入りで成立した法律である。その成立の過程はともかく、FIT制度は、電力を中長期的に安定的に確保していくための前提となる制度であり、その成否は日本のエネルギーの将来を大きく左右する。買取制度が機能するためには、発送電分離や系統への優先接続などの条件を着実に整備していくとともに、透明性の高い価格決定メカニズムを構築することが不可欠である。ところが、今回の買取価格は、その決定のあり方に多くの課題を残した。簡単にいうと、事業者の要望価格をほぼそのまま採用したのが、今回の買取価格であり、経産省・電力業界の慣習だった総括原価方式そのものであるという。導入促進のための言わばご祝儀相場という言葉さえ飛び交う高い買取価格が設定された。kwh当たり、太陽光発電で42円、水力で25.2～35.7円。風力が23.1円～57.75円。電気料金が20円前後であることを考えると、極めて高い。企業や海外勢、さらには市民レベルに至るまで、市場参入が相次いでいる。収益性への期待感が過熱気味となっている。電力会社が発電事業者から全量買い取った費用は、電気料金の一部として徴収する。ツケは国民に回ってくる。また、買取経費が上乘せされることになる電力価格については、収益事業として行われる大規模な事業からの買い取りの経費をどのように配分するかの規定はなく、一般家庭に大きな負担をかけて事業者の利益を保証することになる可能性がある。再生エネ先進国のドイツでは、買取制度自体にきしみが生じている。2000年から10年間で、再生エネによる発電量は3倍弱にまで増え、買取の負担額は9億ユーロから130億ユーロ（約1兆3千億円）に拡大した。国民の負担増に苦慮する独政府は今年2月、太陽光発電の買取価格を最大30%引き下げるなど、大幅な改定案を発表した。

これまで、我が国の再生エネの発電量ポテンシャルは少ないと言われてきた。本当に

そうだろうか。環境省の「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告(H22)」によれば、例えば、風力発電の導入可能性は、東北地方は東京電力の発電設備容量と同程度、北海道はその2倍程度ある。洋上風力発電は東北地方には4倍、北海道は7倍弱、九州は8倍弱あると報告されている。地熱発電も同様である。コストや地域性、稼働率などを度外視した計算上でみると、現在の発電割合9%の10倍くらいのポテンシャルになる。再生エネのポテンシャルが低いのは大都市だが、エネルギーの需要は逆に大都市地域は桁違いに跳ね上がる。都市部では省エネ、節電に励むと同時に、再生エネの豊かな地域と連携して、再生エネに対価を払って調達すれば、自然豊かな地域にとってはエネルギーづくりが新しい産業として成り立つ。そもそも、FIT制度は、地球温暖化対策のための再生エネへのシフトを、国の枠組みによる強制力をもって、電力利用者の負担で推進するものであり、単なる商行為のルールの中だけで行うべきものではない。したがって、その詳細設計には、地方振興など、他の国家的施策と統合性を持たせるべきである。また、大規模な拠点に集中した上で分配するという集中型のエネルギーに基づく社会構造は、この半世紀以上にわたり、都市の過密化を招く一方、地方には過疎化と経済の疲弊をもたらす重要な一因となっている。同時に、地方が、自ら電気事業等を進めた明治大正期とは対照的に、エネルギーに関することは国や電力会社の仕事だという気風が蔓延していくことにもなった。再生エネ利用とライフスタイルの転換による省エネの地域に根ざした推進を加速するために、また、乱開発等に注意を払うためにも、地域からの取り組みを強化する必要がある。そのような努力を現実化して初めて、再生エネの量的な導入も可能となり、国家的なエネルギー構造のシフトも可能となると思う。

農業水利施設にも、落差工、放流バルブ、減圧施設等、多くの未利用な水力資源が包蔵されている。これを再生エネとして最大限活用することは、土地改良施設の維持管理費の低減を図るだけでなく、農村地域に新たな付加価値を創出するための重要な役割を担うこととなるに違いない。

# 平成24年度 第1回定時総会

平成24年5月24日(木) 京王プラザホテル札幌

## 総会の挨拶

会長理事 堀井 健次

本日は皆様におかれましては、年度変りの大変お忙しいなか、平成24年度の第1回定時総会にご出席いただきまして、誠にありがとうございます。さて、政治経済の世界では、消費税率の引き上げ、1票の格差、TPPと問題が山積し、決められない政治と批判されている状況です。予算は暫定をみましたが、一応成立した状態です。しかし、財源となる赤字国債発行法案の成立のめどは立っておらず、今後の夏以降の先行きは混沌としております。

TPPにつきましても、新聞情報以上のものはありません。徹底した情報開示と国民的議論を行い、国益を判断すべきと考えております。大規模専業農業地帯である北海道にとりまして、産業としての農業が立ち行くよう、内地とは、農業の事情が異なることを機会あるごとに声を大にして、政治に対し言い続けることが重要と考えております。

次に、今年の業務発注では、通常指名競争の比率が増えております。次年度以降も総合評価落札方式が減り、プロポーザル方式と通常指名競争に2極化していくものと思われまます。前回もお話ししましたが、品質確保の面からも、業界においては、再生産価格を割るような価格競争に走らないよう、強くご当局の方から

も注意を受けておりますのでご承知おきください。

本日の総会におきましては、例年の如く、前年度の事業報告、決算報告、監査報告の外に、一般社団法人となりました時(H23.10.31)の財産額は、公益目的に使用する財産額と位置づけられているわけですが、この公益目的財産を何様に使用したのかを会員に毎年報告することが法律で定められており、そのため、公益目的支出計画実施報告とその監査結果について併せてご報告いたします。

次に、今年度の協会の事業計画の中では、CPDに対応する技術講習会、資格取得講習会等を継続し、会員の技術力の底上げも図って行くとしておりますが、この6月16日(土)に農業土木技術管理士の事前講習会を開催します。1級土木施工管理技士が、コンサルタントの技術者では実務経験から中々受験資格をクリアするのが難しくなる中、工事監理等の外注化をにらむ中、今後重要な資格と考えられますので、多数のご参加を願い、資格取得を目指して頂きたいと考えている次第です。

本日の第1回定期総会においては、そういう方向を踏まえてご審議いただきます。皆様には円滑な審議をお願いいたしまして、冒頭の挨拶とさせていただきます。

平成24年3月27日(火曜日)に、平成23年度第1回通常総会が、NDビル5F会議室において開催され、会員34社(委任状含む)の出席のもと、平成24年度事業計画及び収支予算(案)が審議承認されました。

また、平成24年5月24日(木曜日)には、平成24年度第1回定時総会が、京王プラザホテル札幌において開催され、会員34社(委任状含む)の出席のなか、平成23年度事業報告・決算及び監査報告について審議承認されました。

両総会とも、小林専務理事の司会のもと堀井会長理事の開会挨拶の後、所定の手続のうえ議案審議に入り原案通り承認可決されました。



## 平成24年度 事業計画

### 1. 目的

農業農村整備事業の意義を理解し、寒冷地における農業農村整備事業の調査、計画、設計、積算及び施工監理並びに基幹農業水利施設の維持管理等にかかわる技術の研究開発を行うとともに、その指導・普及にも努め、もって北海道農業の発展に寄与する。

以上の目的を達成するために、より一層、会員の資質と技術力の向上を図り、もって公共の福祉の増進に努めていく必要がある。そのため、

- ①協会関係機関との相互関係
- ②協会と会員との相互関係
- ③協会の独自活動

等の充実をはかるために次の事業を行う。

### 2. 継続事業

#### (1)調査研究事業

- 技術資料作成・配布事業
- 情報通信(ICT)技術開発と普及
- 技術情報収集

#### (2)研修会事業

- 技術講習会(3回/年)開催
- 土地改良研修会(2回)開催
- 現地研修会(道内研修会:2回)開催
- 資格講習会

#### (3)広報事業

- 会誌「技術協」の発刊(2回/年)
- 「報文集」の発刊(1回/年)
- 土地改良研修会講演録の発刊(2回/年)
- 『北の農村フォトコンテスト』公募、応募作品による写真展(第26回)開催、上記を利用したカレンダー、ポストカードの作成とこれらによる一般市民(消費者)への食料・農業・農村の啓蒙

#### (4)提携事業

- 積算技術研究会
- 会員名簿の発行
- 関係団体事務

### 3. その他事業

#### (1)共益事業

- 経営者研修会
- 表彰

#### (2)受託事業

- 国、地方自治体及び関係団体における調査業務、積算・検査・審査業務

■役員名簿(平成24年8月現在)

会 長 理 事	堀 井 健 次	(株)農土コンサル 代表取締役社長	(技術士(農業部門))
副 会 長 理 事	常 松 哲	(株)イーエス総合研究所 代表取締役社長	(農 学 博 士)
	// 田 村 源 治	(株)地域計画センター 代表取締役社長	(技術士(農業部門))
	// 中 井 和 子	中井景観デザイン研究室 代表	(工 学 博 士)
専 務 理 事	小 林 博 史	(一社)北海道土地改良設計技術協会	(技術士(農業部門))
理 事	明田川 洪 志	サンスイコンサルタント(株)常務取締役北海道支社長	(技術士(農業部門))
	// 梅 田 安 治	北海道大学名誉教授、農村空間研究所 代表	(農 学 博 士)
	// 加 藤 範 幸	(株)三幸測量設計社 代表取締役社長	(技術士(農業部門))
	// 神 谷 光 彦	北海道工業大学名誉教授	(農 学 博 士)
	// 本 間 恒 行	北海道ワイン(株) 専務取締役	
	// 眞 野 弘	北海道土地改良事業団体連合会 会長理事、北海土地改良区理事長	
監 事	堂 守 敏 和	堂守税理士事務所 所長	
	// 島 田 昭 三	サン技術コンサルタント(株) 代表取締役社長	(技術士(農業部門))

■平成23・24年度委員会委員一覧

◎: 委員長    △: 幹事長

技 術 検 討 委 員 会	◎蒲原 直之	△中島 和宏	駒井 明	鈴木 扛悦
		小笠原 武	野原 広光	青山 裕俊
		秀島 好昭	船木 誠	
研 修 委 員 会	◎荒金 章次	△上田 正勝	山崎 隆一	小笠原誠一
		黒江 公則	吉田 宏	小竹 克美
		菊地 政博	吉田 豊治	小野 順司
広 報 委 員 会	◎明田川洪志	△松崎 吉昭	館野 健悦	小澤 榮一
		林 嘉章	古田 彰	川尻 智之
		山岸 晴見	源 秀夫	

## 新しい動き

# 新たな土地改良長期計画と北海道農業

## 1 はじめに

我が国の農地は約460万haで、国土全体の12%に及んでいます。この農地で安全な食料を安定的に生産するためには、良好な条件を備えた農地の確保や隅々まで張りめぐらせた約40万kmの農業用排水路の保全が重要であり、土地改良事業はその役割を担っています。

土地改良事業は、一般に複数年にわたることから、事業の効率的、計画的な実施を図るため、土地改良法にのっとり5年間を1期として、食料・農業・農村政策審議会の意見を聴いて、事業の実施の目標及び事業量を定めた土地改良長期計画を策定しています。

以下、平成24年3月30日に閣議決定された「新たな土地改良長期計画」について、その策定の背景と概要や北海道農業が抱える土地改良の課題と推進方向について紹介します。

## 2 新たな土地改良長期計画の概要

我が国における食料・農業・農村をめぐる内外の情勢に目を向けると、食料需給の不安定化、災害の頻発化、農村の過疎化・高齢化などの危機が忍び寄りつつあります。繁栄し安定した社会とそれを支える社会的共通資本である土地改良施設等を将来の世代に引き継いでいくためにも、この危機を認識し、これを適切に対処していかねばなりません。

「食をめぐる危機」では、世界人口は爆発的に急増を続け、食料需給の不安定化については昨今の穀物価格の高騰にみられるように既に兆候が一部に生じており、国内では食料生産と国土保全の基盤である農地の減少や耕作放棄地の拡大、農家の高齢化など深刻な問題となっています。

「国土の危機」では、東日本大震災という未曾有の大災

害が広範囲にわたり甚大な被害をもたらし、地震の発生回数の増加や気候変動に伴う自然災害の頻発等は、近い将来、農業・農村が有する国土・環境保全の機能の発揮にも重大な支障を招くおそれがあります。

「農村の危機」では、過疎化・高齢化の進行により従来のコミュニティ機能の低下が、地域の連帯によって備わっていた農地や農業用水等の地域資源の共同管理の機能や農業生産活動の協力・共同体制の崩壊を招き、農業用排水施設の管理の粗放化、耕作放棄地の増大、自然環境の悪化、ひいては農村の暮らしや農村固有の伝統・文化の喪失の危機にまでつながるおそれがあります。

このため、本計画では特に重点的に取り組んでいく政策課題として、I. 農を「強くする」(地域全体としての食料生産の体質強化)、II. 国土を「守る」(震災復興、防災・減災力の強化と多面的機能の発揮)、III. 地域を「育む」(農村の協働力や地域資源の潜在力を活かしたコミュニティの再生)とし、基本理念として、「食を支える水と土の再生・創造」を掲げました。

また、この3つの政策課題を達成するために7つの政策目標とそれを実現する具体の取組として16の主な施策を設定しました(図-1参照)。以下、政策目標に沿って、その主な取組内容を紹介します。

I. 農を「強くする」-地域全体としての食料生産の体質強化(政策課題1)-

① 農地の大区画化・汎用化等による農業の体質強化(政策目標1)

生産性の高い土地利用型農業の実現に不可欠な農地の大区画化・汎用化を進め、機械の共同利用化、営農技術普及等に係る施策との連携を図りながら、地域の中心となる経営体への農地集積の加速化を図り、持続可能な力強い農業の実現を目指します。

また、地域の特性に応じた畑地のかんがい排水施設の整備、土層・土壌改良、区画整理等の整備、酪農及び肉用牛の生産に対する国産飼料の生産性の向上等を図る

ため、草地の改良整備や肥培かんがいシステムの更新整備を促進します。関連施策との連携により、基盤整備実施地区における地域ぐるみでの6次産業化の取組を推進していきます。

② 農地・水等の生産資源の適切な保安全管理と有効利用による食料供給力の確保(政策目標2)

耐用年数を超過した基幹的水利施設は、大幅に増加していますが、近年、当該施設の更新整備が遅延し、安定的な機能の発揮に支障が生じることが懸念されています。

このため、これまでの全面的な改築・更新に代え、機能の監視・診断等によるリスク管理を行いつつ、劣化の状況に応じた補修・更新等を計画的に行うことにより、施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図る戦略的な保安全管理を推進します。

### 3 事業の成果目標

本計画の中では、土地改良事業の種別ごとに計画期間に係る土地改良事業の実施の目標及び事業量を示していますが、その中で、各政策目標の達成を図る代表的な指標を重点指標として設定しています。

重点指標1は、本計画期間に完了する基盤整備実施地区での地域の中心となる経営体への農地集積率とし、その目標値を基本方針・行動計画に位置づけられた規模の経営体が占める割合と同じ約8割以上としました。

重点指標2は、基幹的水利施設の機能診断済みの割合を再建設費ベースで約7割としました。これにより今後5年以内に、国営施設の9割、県営施設の5割において機能診断が行われることになります。



図-1 新たな土地改良長期計画の概要

重点指標3は、震災の被災地域において営農再開が可能となる農地の面積を農業・農村の復興マスタープランを基に約1.9万haとしました。

重点指標4は、老朽化したため池の整備や排水機場の改修等により湛水被害等の災害のおそれのある農用地を解消する面積の目標値を10万haとしました。

重点指標5は、非農家等の多様な主体が参加する地域協働活動への参加者数を農地・水保全管理支払等での実績をベースに5年間で延べ約1,000万人・団体以上としました。

重点指標6は、小水力発電等の再生可能エネルギー導入に向けた計画作成に着手する地域数をこれまでの事業により導入した47地域の約20倍に相当する約1,000地域としました。

## 4 北海道農業（土地改良）の課題と推進方向

北海道は、国内で生産される食料（カロリー）の2割強を担っています。しかしながら、泥炭地や火山灰等に起因する排水不良の農地が40万ha以上も残されており、生産力の制約となっています。特に、雨がずっと生育不良を起こすほか、適期の農作業が出来ないため収量だけでなく品質も大きく落としてしまいます。

水田や畑の状況を見ると、30a程度以上に整形された田の区画の整備率は93%ですが、大型機械に対応できる大区画ほ場（1ha以上規模）の整備率は7%にとどまっています。

また、水田地帯の農家戸数は、過去10年で2/3に減少し、今後10年で更に半減する地域も見られます。大区画による規模拡大はもとより営農のあり方そのものにも法人化や集落営農などに取り組む地域も増えてきています。北海道開発局では、基幹的な広域排水と農地整備（排水改良と大区画化、農地利用集約）を組み合わせた農地再編整備事業を実施しています。各地域では、生産力や作業効率が格段に向上するのを契機に、経営規模の拡大や多角化、加工・直販やグリーンツーリズムなどの6次産業化、組織化に取り組む等、経営基盤の強化とともに、農業を核とした地域発展の展望を持って取り組んでおられます。

北海道における水田の8割、畑の5割が国で整備した基幹的農業水利施設に依存しています。基幹的農業水利施

設は、戦後の食料増産や経済成長に対応して、積極的に整備が行われてきましたが、現時点で耐用年数を超過している施設と今後10年以内に耐用年数を迎える施設は再建設費ベースで約4千億円となっており、厳しい財政状況の中で施設の機能診断・監視等によるリスク管理を行いつつ計画的な更新が必要となっています。

畑作地帯の排水整備率は61%で、都府県と比較しても不十分であり、また、近年の降雨形態の変化も顕著で、湛水・過湿被害から農地や農作物を守る排水整備を今後も進める必要があります。

酪農地帯では、飼料基盤の再編・整備を推進し、飼料自給率の向上を図るとともに、多様な酪農形態（コントラクター利用、TMRセンター方式や集約放牧）の活用等により作業効率を改善、生乳生産量の拡大と乳質向上を図る必要があります。

また、家畜排せつ物の効率的な農地還元を図る資源循環型農業を展開するとともに、水質の浄化機能を有する排水路を併せて整備することなどを通じて、自然環境との調和に配慮した整備を促進する必要があります。

## 5 おわりに

北海道開発局では、食料供給の中核を担う北海道農業の生産力の一段の向上と安定、そして、農村地域の活力強化のために、地域の方々と協力し、着実に整備を進めていきたいと考えています。

また、新たな土地改良長期計画の基本理念や政策目標等を踏まえ、関係者や関係行政機関が一体となって、各地域においてその置かれた条件の下で、具体的取組が効果的に実行されるよう土地改良事業を推進してまいります。関係各位のさらなるご指導、ご協力をお願いいたします。

[北海道開発局 農業水産部 農業計画課]



# 北海道の開発と根釧パイロットファーム・世界銀行

梅田 安治 (北海道大学名誉教授)

## 【はじめに／ことわり】

国際セミナー「国際セミナー根釧パイロットファーム世界銀行からの援助による日本の農業開発」が2012年5月22日で別海町、東京大学、法政大学の共催でもたれた。この主旨は、世界銀行は発展途上国に融資をするが、残念ながらその成果があまりかんばしいものでない。そこでかなりの成功をおさめた事例として、1950年代の日本への融資について検証してみるようになったようである。当時の日本は愛知用水に融資を受け、事業が進行していた。一方、北海道の篠津(泥炭)原野もその候補地となったが、日本としては水田化の要望が強く、それを可としつつ、他に酪農事業を対象として北海道の根釧(別海・床丹)と青森の北上を対象地区とした。結論的に評価するならば(それぞれの地区、ここでは根釧地区のみを対象とするが)成功ということでしょう。ただ、この成功には融資自体よりも世銀の融資を受けた事業を失敗する訳にはいかないという日本の官民のプライドをかけた努力があつたの事実と私は評価するのである。

現代の発展途上などへの融資が赤子へのミルク供給状態なのに対して、当時の日本への融資は本来的には力のある成人への栄養剤投与だったのであろう。

このシンポジウムは

東大 中山幹康「世界銀行の対日援助」

法大 藤倉 良「根釧および上北パイロットファーム」の講演を核として、根釧パイロット地区入植者の望月富智男、青野春樹、奥山秀助の三氏とアメリカ・環境法研究所カール・ブルックと梅田安治がコメンテーターとして参加したものである。梅田が招聘されたのは、中山・藤倉両氏が先年末、研究の資料を求めて篠津泥炭地資料室へ来られたのに若干の手伝いをしたことによるのだろう。ただ、コメンテーターとしての参加であり、独自の主旨発表ではなく主講演に対応してのものであり、他のコメンテーターとの関連も考え、いくつかの課題に対応できるよう資料を用意

した。それらを歴史的経過風にとりまとめたのが、この資料である。

## I 明治大正期の拓殖

明治期に入り、蝦夷は北海道となり開拓使が設置され徐々に入殖移民がはじまり、法・制度の整備にともない各地への集治監の設置が先導となり、屯田兵の移住で各地の開発が点的に進められていった。それは海岸部が先行し、河川沿いに内陸部へ進むものであった。函館、小樽、稚内、網走、室蘭、釧路、根室など。一方、札幌から旭川、さらには帯広などが拠点としての代表的なものである。「殖民地選定区画計画」(1896)による地域開発の基本構造が全道的に展開されていき、札幌・空知・上川、また十勝の内陸開発が着実に進められた。「北海道土功組合法」(1902)の制定などにより、石狩・空知・上川における米作が進展し、また「第1期北海道拓殖計画」(1910)などにより、十勝の荳類を主とする畑作が開発の可能性が大きな希望をもたせた。しかし、その開発の作業とは今日では想像を絶する人間に労力と苦勞を強いるもので、有島武郎の『カインの末裔』に示されるようなものであった。しかし、多くの努力が静かに展開していった。

### その当時の根釧の状況について

『根釧地方に於ける畜産は、明治8年根室に開設された開拓使牧場を中心に根室半島から逐次沿岸河川に沿い、牛馬を主とする牧畜業によって発展し、明治・大正時代の自由移民時代になって、牧畜業は逐次混同農業の形態のもとに牛馬が営農に参加していた。当時の馬は農耕馬・軍馬の生産を主とし、牛は短角肉用牛が多く根室牛の名声をあげ、さらに「エアシャー」も乳肉を兼用して古くから飼育され、根釧地方の気候によく馴化して良好な成績をあげた。しかし、明治7年大凶作を一転機とし、当地方の営農は乳牛を主とする畜農業によってはじめて克服し得ると

の結論に立ち至り、昭和8年以降「根釧原野開発5カ年計画」が樹立し、実行に移され、多数の補助牛馬が導入される一方、強力な指導・各種施設の強化充実により、根釧地方における主畜農業の基礎が確立されたのである』としつつ、一方では「乳牛」の項で次の如く述べている。

『全般的にみて飼育管理の水準はいまだ甚だ低く、牛舎施設・飼養管理の面に於いて、今後改善向上を要する点が多く、粗放な飼養管理から集約的な飼養管理への移行と、更に又、乳牛個体の体型資質能力の向上とによって、近い将来の飛躍的増産を期待しうるのであろう』（「北海道農業技術研究50年-農業試験場の成績を中心としての展望」／昭和27年6月）

## 2 昭和前期の拓殖

1927年に至り「第2期北海道拓殖計画」が発足し、北海道の拓殖は順調に伸展するかにみえた。しかし、1931～35年にかけて冷害凶作が連続した。そこで黒沢西蔵などによる《明治以来の（主穀中心の）開拓方針を改め、徹底的に乳牛の飼育を奨励すべきだ。牛主体の酪農経営に大転換するための農民に牛を与えよ》というような主張もあった。「根釧原野開発5カ年計画」（1933年）では、穀菽農業から主畜農業へ転換のため、①根釧原野にとどまる意志のない者には離農補助金を出す、②経営面積は5～10haから15～20haとする、③乳牛導入に8割補助、④牛乳受け入れを酪連とする、⑤乳牛飼養管理の指導者の配置、⑥殖民鉄道の設置、などを計画した。しかし、それらは他の地域と同様に第2次大戦期の突入にともない、その実現は困難なものとなった。

## 3 敗戦期の北海道農業・農村

敗戦前年（1944）凶作。そこへ府県の戦災者・復員・引揚者と人口増加など社会システムの混乱で日本中が食糧不足・飢餓で困難な状態が発生した。北海道の農業事情としては、敗戦直前の拓北農兵隊、その後の緊急開拓事業と続き、その後、いささかの安定化から絶対的不足の中にも食糧増産傾向もみられるようになり、識者には食糧充足を予測する者もあった。1953・54／S28・29冷害は寒冷地としての適地適作農政を求め「酪農振興法」（1954

／S29）、混同農業・主畜農業から酪農へ展開を求めるものがあつた。そのような中での「根釧パイロットファーム」へ「世界銀行融資」の具体化（1956）である。

その他の状況について「別海町百年史」（昭和53年10月）では

《戦後の荒廃した北海道農業は、戦後開拓者の入殖補助農政にはじまり、まもなくわが国の社会経済情勢の安定とともに、地域の特殊性を基本とした積寒法の制定により、別海町は主畜農業の確率化がすすみ、ようやく酪農を基礎とした農業の復興がみられた。しかし、昭和28・9年は冷害による農作物の被害が出て、……政府は酪農の振興と恒久的な安定をはかるための農政を展開していった。その結果、酪農振興法（昭和29年6月）制定と根釧パイロットファーム（昭和30年2月計画策定）の建設が実施されていった。これらは多少の曲折があつたにせよ、今日の別海町酪農繁栄の基本的な端緒となつた》

昭和28年の世界銀行（国際復興銀行）日本農業調査団による機械開墾のための重機械、乳牛の輸入に対する政府借款供与の申し出。昭和29年フランス泥炭地調査団による「将来有望な酪農地帯」との評価などに続き、世界銀行調査団の現地視察があり、融資が具体化し「別海村第二床丹原野パイロットファーム」の開発が決定した。

『北海道の開拓地は火山灰地、泥炭地、重粘土地など地味瘠薄で、気候的にも濃霧寒冷不順の地帯が多く、市場からも遠いため、養畜を主体とした主畜経営、または、混同経営を適当とし、1戸当り経営面積も15～25町を必要とするが、現行の営農法式では、開拓者自身の人力、畜力で開墾を行っており、労力の関係から営農と開墾が併行出来ず、開墾進度が停滞して営農の確立が困難である。この隘路を打開するため、機械開墾を行ない、家畜・農機具等の導入その他を行ない短期的に農業経営を完成して、農地開発を促進するため、差し当り根釧地区の代表的開拓地区を選定し、試験的新営農法式を確立して、漸次全開拓地に適用する計画である』（昭和30年2月・農林省／根釧パイロットファーム計画）

## 4 開発適地として根釧地域？

これまでも営農に多くの困難をとまっていた根釧での開発は自然条件からみて、いかなるものであつたか。[梅田

は昭和29年の公務員試験で、基準に適さないところでの事業開始に対する感想を求められ、その答えに「いささか杞憂したおぼえがある」当時の基準は「農業工学便覧」（昭和26年11月）によると、

開拓適地の選定に際しての気象条件。

(a) 気温 ・オオムギ・コムギの安定栽培、耕種経営

日平均気温が13℃以上の日が110日以上

5～9月の同平均気温の平均が15℃以上

・エンバク・馬鈴薯・ソバ・エンドウ・飼料作物、混同経営

日平均気温が13℃以上の日が90日以上

5～9月の同平均気温の平均が13℃以上

・北海道でその他の主畜経営

日平均気温が10℃以上の月が4ヵ月以上あればよい

(b)日照時間、(c)降水量、(d)無霜期間、(e)風向及び風速

その他に立地条件。(a)傾斜、(b)標高

因みに

「開墾」とは山林・原野など未墾の陸地から水田・畑・樹園地・牧草地などの農地にすること。

「開拓」とは山林・原野・湖沼・海などから農用地・集落・道路などを造り、そこに移住して農業を行い、生活を営むこと。

### ■根室気象状況 (1961～1990)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
降水量 (mm)	46.2	33.8	64.0	84.1	100.3	103.8	102.4	113.7	140.3	117.1	80.6	49.6	1,035.4
相対湿度 (%)	73.0	74.0	77.0	79.0	83.0	90.0	92.0	90.0	84.0	75.0	70.0	70.0	80.0
気温 (℃)	-4.5	-5.3	-1.9	3.1	7.4	10.5	14.2	17.1	15.3	10.8	4.9	-0.6	5.9
日照時間 (hr)	150.0	164.0	195.0	177.0	182.0	144.0	122.0	125.0	150.0	169.0	141.0	138.0	1,857.0
快晴／霧	5/1	2/1	4/5	3/10	1/15	1/20	6/23	1/19	1/5	1/1	2/1	5/2	34/113

## 5 根釧パイロットファームの成果

### ■根釧パイロットファームの別海町酪農における地位

(単位：戸，町，頭，t，%)

	営農戸数	根釧パイロットファームの別海町全体に占める割合				戸当たり						
		耕地面積	飼養戸数	乳牛頭数	牛乳生産量	根釧パイロットファーム			別海町			
						耕地面積	乳牛頭数	牛乳生産量	耕地面積	乳牛頭数	牛乳生産量	
1956年	58		4.0	0.0						3.0		
1957年	114	2.1	6.9	3.3	0.4	2.8	1.6	0.4	6.3	3.3	7.1	
1958年	187	6.8	9.9	8.5	2.7	5.8	3.3	1.9	6.5	3.9	7.0	
1959年	237		11.3	13.2	6.1	8.3	5.3	5.2		4.6	9.5	
1960年	334	14.8	15.5	18.1	10.3	8.9	5.7	7.0	7.8	4.9	10.6	
1961年	347	18.8	16.1	19.5	15.0	10.8	7.5	10.7	7.8	6.2	11.5	
1962年	339	24.9	16.1	20.0	20.0	13.7	8.6	16.9	7.6	7.0	13.6	
1963年	322	21.8	16.1	24.0	22.3	12.9	12.5	23.1	8.2	8.4	16.6	
1964年	312				24.3	12.8	13.8	29.8				
1965年	305	19.5	16.1	23.3	24.7	13.0	15.1	36.0	9.5	10.4	23.4	
1966年	300	21.5	16.6	25.8	23.5	15.4	18.0	38.7	10.4	11.6	27.3	
1967年	293	28.1	16.7	25.8	22.4	19.5	21.2	45.0	10.4	13.8	33.6	
1968年	284	26.1	16.6	25.0	20.3	20.3	25.1	52.1	11.6	16.7	42.5	
1969年	264	24.1	15.7	22.1	19.3	22.5	29.0	63.5	13.6	20.6	51.6	
1970年	252	21.3	14.9	20.3	20.1	23.7	32.4	79.7	15.3	23.7	58.9	

資料：『北海道酪農の発展と公的投資（北倉公彦）』

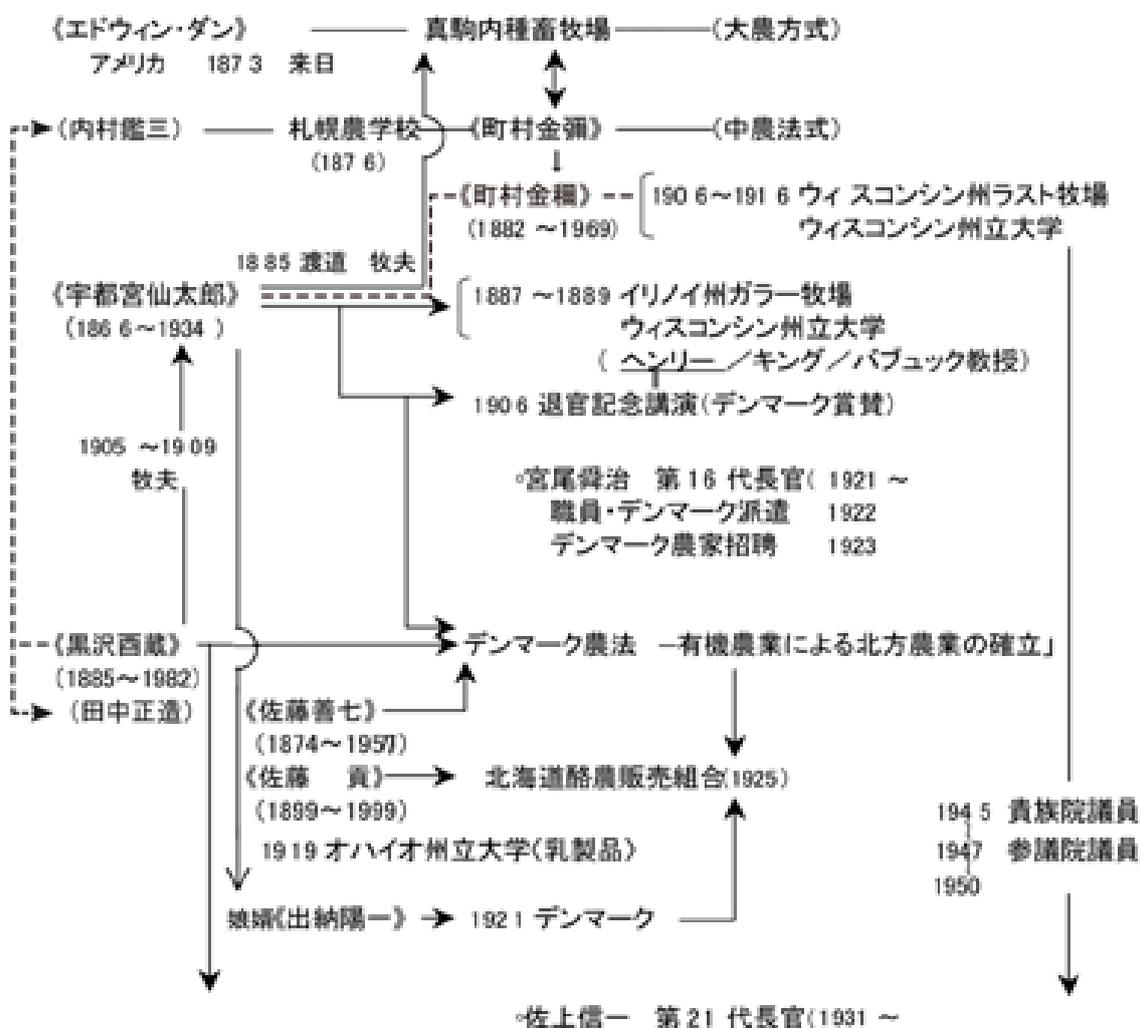
## 6 北海道における酪農

アメリカの大型農場・農業が導入されようとする中で、それとはかなり異なった土地・農地を撫でるように造り、維

持管理を基本とする。いささかアメリカ型酪農業とは異なったデンマーク型草地酪農が志向されたのか。これに多くのヒントを与えるのがオギュスタン・ベルクの風土論である。

それまでの和辻哲郎の風土論などでは、自然気候環境

■北海道の酪農発展略史（明治・大正期）



技術協 ● 13 ● 第 88 号

がその地域の第一次産業的な社会構造の基本を形成し、それらが人間性までも支配的に形成すると論じられた。それに対し、オギュスタン・バルクは和辻的風土論に加えて、人間性(生活力・技術力)が社会構造の形成に関与すると考えた。その事例として、というよりもこの考え方を見出したのは、北海道の水田稲作の研究であった。それは明治期に北海道へ移住して来た日本人が、流氷の流れて来るこの島で、それまで民族的に食糧確保の手段としてのコメ、それはまた社会経済の根幹として本来的には熱帯性の植物である稲の栽培を多くの困難を乗り越えて可能にした

のは日本人の食生活、コメ本位制とでもいうべき社会秩序を形成してきた日本人のコメに対する評価とでもいうべき執着が米をつくらせたというのである。

エドウィン・ダンも特別にアメリカの大型・西部進行型を持ち込んだのではなく、着実な牛・牛飼いを指導しただけのこのことである。

人間の本性的力が風土の形成に及んだと考えたのである。これと同様に日本人が草地酪農を始めるとき、土地を造り水田を造り、それを持続するという日本人の農業・農地の基本的思考形態と合致共鳴したのが、デンマーク型

草地酪農であったということであろう。

これは先駆者、宇都宮仙太郎が真駒内(札幌)でアメリカからのエドウィン・ダンに学んだ後にイリノイ州に実習に、ウィスコンシン大学に留学をするが、その実習先はデンマークなどからの移民が多い地区であった。ウィスコンシン大学ではヘンリー、キング、バブユックなどの教授に師事するのだが、後年、ヘンリー教授の退職記念講演を聞くに及んで確信的にデンマーク方式に傾倒していくのである。それと時を同じくして、宇都宮のところの牧夫となり酪農を学んだのが黒沢酉蔵である。彼はそれ以前に田中正造に傾倒し、内村鑑三が団長を務める「学生鉱害救済会」「災害地学生視察団」などで活躍している。そのような関係からも内村鑑三の「後世への最大遺物・デンマーク国の話」などにも通じたのではないか。それらのことが相乗的な状況を作ってデンマーク酪農となったのであろう。

この「デンマークの話」は、第2シュレスウィヒ・ホルスタイン戦争に敗れ、ドイツ・オーストリアにそれらの土地を割譲されてしまったデンマークが多くの苦難の中から植林により土地の肥沃化を図り、酪農で他の諸国を凌駕する平和な国と有り得たという話である。

そこでデンマークの国土と酪農立国を《国に一鉱山あるでなく、大港湾の万国の船舶を惹くものがあるのではありません。デンマークの富は主としてその土地にあるのであります。その牧場と家畜と、その樅と白樺との森林と、その沿海の漁業とにおいてあるのであります。ことにその誇りとするところは、その乳産であります。そのバターとチーズとであります。デンマークは実に牛乳をもって立つ国であるということが出来ます》と紹介している。

[農村空間研究所]

国際セミナー  
**根釦パイロットファーム**  
世界銀行からの援助による日本の農業開発

2012年5月22日(火曜日) 13:30 - 16:30 別海町マルチメディア館









写真提供：世界銀行グループ・アールニア(左写真) 別海町(右写真)

プログラム(予定)

13:30 - 13:35	開会の辞
13:35 - 13:50	記録映画「パイロットファーム」上映
13:50 - 14:20	講演「世界銀行の対日援助」(中山耕彦/東京大学大学院教授)
14:20 - 14:50	講演「根釦および上北パイロットファーム」(藤倉良/法政大学教授)
14:50 - 15:00	休憩
15:00 - 16:25	パネルディスカッション
	討論者： 梅田安治/北海道大学名誉教授 カール・ブルック/環境法研究所(米国) 国際部長 笠井富智男/根釦パイロットファーム入植者 青野春樹/根釦パイロットファーム入植者 高山秀助/根釦パイロットファーム入植者
16:25 - 16:30	閉会の辞

---

主催：法政大学人間環境学部、別海町(北海道)、東京大学大学院  
新領域創成科学研究科、環境法研究所(米国)






## 講演要旨

## 「世界銀行の対日援助」

(中山幹康/東京大学大学院教授)

第2次世界大戦で被災したヨーロッパの国々に対する復興を援助する機関として、1944年に世界銀行が設立された。日本は1953年より世界銀行の借款受け入れを開始し、1966年までの間に8億6300万ドル、案件として31件の借款による援助を受けた。1950年代において、外資導入は政治外交上の重要な課題であった。世界銀行からの融資は日本の外貨借款の大きな割合を占め、1953年には世界銀行からの融資が日本の外資借款の8割を占めていた。

日本への援助は電力、鉄鋼、造船、自動車、道路、鉄道などのインフラ整備の融資が主体であり、31案件の内2件のみが農業案件であった。世界銀行が「援助は資金の移転というよりも、それと同じくらいに知識の移転もやはり重要だ」と明言するように、援助には知識や技術の移転が伴う。世界銀行からの融資を受けた愛知用水は、大規模なロックフィルダム建設、技術面での明確な役割分担、科学的な設計と段階を追った設計手順の徹底、設計と施工の明確な分離、設計基準の導入、図面や仕様書の書き方など、プロジェクト管理上の革新を日本にもたらした。

同じく世界銀行の援助を受けた、石狩川流域の篠津地域における泥炭地開発では、湿地用ブルドーザ、そしてポンプによる送泥客土など、世界銀行が提供しえなかった技術が日本で開発された。これは、泥炭地を牧草地や畑地にすることはヨーロッパでも行われており、世界銀行も技術を持っていたが、泥炭地を水田化するという、欧米の技術体系には存在しない技術の適用を前提としたプロジェクトに対して世界銀行が融資を決定したことに起因していた。通常の援助では、既にある技術体系が適用されるが、篠津地域での実例が示すように、現地での条件に適合した技術開発を新たに促すという形の援助も検討に値するであろう。

## 「根釧および上北パイロットファーム」

(藤倉良/法政大学教授)

戦後、日本政府は世界銀行から借款を受け、31の開発プロジェクトを実施した。根釧パイロットファームの床丹第二地区と、青森県上北郡の上北パイロットファームの整備にも世界銀行の資金が導入された。

根釧パイロットファームは酪農専業とされ、各戸に14.4haの耕地が分譲された。ここでは機械によって農地が整備され、完成した農地に入植する機械開墾方式が初めて導入された。従来の3分の1以下の経費で開墾できたが、入植時に多額の借入金を必要としたため、農業経営を圧迫した。さらに、世銀借款で導入されたジャージー種の乳牛にブルセラ病が蔓延し、経営圧迫に追い打ちをかけた。その結果、1973年までに累計76戸が離農した。離農せずに踏みとどまれた農家は、経営規模を拡大して、経営を安定させた。1970年代後半以降、根釧パイロットファームはおおむね安定した経営を続けるようになった。この経験は、酪農開発の在り方を一変させた。標津町と中標津町で大規模酪農場の開発が行われ、その後の日本の畜産農業のモデルとなった。

上北パイロットファームは19か所の入植地の集合体で、畑作と畜産の混同農業とされ、入植者には5haの農地と0.2haの宅地が提供された。しかし、殆どの農家が後に酪農専業に転換した。現在ではパイロットファームとその周辺地域だけで青森県の牛乳の4割を生産している。ただし、草地酪農ではなく、稲わらや購入飼料への依存度が高まっていて、飼料を自給している農家はいない。

根釧パイロットファームと異なり、上北パイロットファームの経験は近隣に全く伝搬していない。報道や学術研究は皆無と言ってよく、域外ではほぼ忘れられた存在になっている。

# 社内研修における小規模コンクリート水路の簡易補修について

植屋 賢祐 (技術士)

## 1. はじめに

昨今、農業水利施設の長寿命化への取組みとして、ストックマネジメントが全国的に実施されているところですが、北海道においても施設の老朽化とそれへの対応が課題となっています。ストックマネジメントは、既存施設の補修・補強を基本に施設の長寿命化を図るものですが、現状は、その技術の確立に向けた調査、研究・開発および試行の段階にあるようです。

本報は、農業農村に係る設計コンサルタント職員として、ストックマネジメントへの理解を少しでも深めることをねらいに、社内研修の一環として水路補修の現地体験を企画し、小規模コンクリート水路の簡易補修を行った事例を紹介するものです。研修地は、石狩管内の低平地水田地帯におけるコンクリート水路で、2010年10月に実施しました。

## 2. 小規模コンクリート水路の目地補修の動機

設計コンサルタント業務は、調査計画や設計業務が中心で、ストックマネジメントに関しては比較的規模の大きな水利施設を対象とした機能保全対策等の検討に携わっています。この際、関連する知識は、既往の研究文献やメーカー等の技術資料から得ることがほとんどで、実際の補修工事となると、まったく経験がないのが実情です。

日ごろの業務でより良き提案を行うためには、補修で大事なところはどこなのか、施工のポイントはどこにあるのかなど、補修工事に係る知識を学ぶことが重要であり、それには、実際に経験してみることが一番と考えました。

そこで、通常は屋内の会議室で行っている社内研修の一環として、実際のフィールドで水路の補修を体験する研修を企画しました。この際、大規模な水路を対象とするには、技術面はもとよりコスト面の制約が大きく困難ですので、小規模な水路を対象に、なおかつ簡易な補修からはじ

めることにしました。対象とする水路は、比較的近傍の地域で、主として水路目地が老朽化している小規模なコンクリート水路を施設管理者から紹介していただき、目地補修を現地体験する計画としました。

## 3. 研修の概要

### 3-1. 対象施設の位置および概要

対象とした水路は、水土里ネットのつ中央が管理する美原第1支線用水路の分派線(江別市)です。(図-1)



図-1 位置図

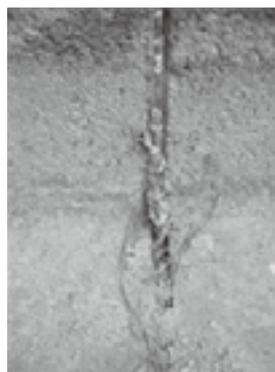


写真-1 水路状況(目地)

本用水路は、底幅 $B=45$  cm、高さ $H=45$  cm、長さ $L=2.0$  m/本の鉄筋コンクリートトラフで、施工後17年を経過していました。

本水路は、経年によるモルタル目地の老朽化が見られ、部分的に受益農家による補修が行われていますが、底版部の目地材の剥離が見られ



(独)農研機構農村工学研究所監修

図-2 水路の簡易補修マニュアル(抜粋)

註) 本マニュアルに、『「簡易補修」とは、専門業者や土木工事の経験者でなくても実施が可能な施工方法』と記載されています。

るなど、水密性が低下している状況にありました。目地補修は、そのうちの一部の約80m区間を対象としました。(写真-1)

### 3-2. 実地研修に向けた準備

#### (1) 簡易水路補修工法に関する事前学習

実地研修にあたり、事前に水路の簡易補修についてひととおり学習するための研修会(屋内)を行いました。

事前学習では、2008年に発行された『「農地・水・環境保全向上対策支援テキスト」 水路の簡易補修マニュアル』(社)農山漁村文化協会 2008年12月19日発行)および同時発行されたDVDビデオを教材としました。(図-2)

#### (2) 材料と道具の準備

コンクリート水路の目地補修には、様々な材料がありますが、今回は施工後の経年変化が把握できるようにするため、簡易補修工法のうち、建築用シーリング材として用いられる2種類を使用することとしました。具体的には、ポリウレタン系シーリング材とシリコン系シーリング材の2種類で(表-1)、一般の量販店で購入可能な材料を選定しました。(写真-2)

使用した道具は、金槌、たがね、金ブラシ、金へら、コーキングガンなどです。これらも一般の量販店で簡単に購入可能です。



写真-2 使用した補修材料と道具

表-1 シーリング材の特質比較

区分	シリコン系	ポリウレタン系
価格	比較的安価	シリコン系より割高(5割程度)
耐久性(付着性)	ポリウレタン系に比べて低い(プライマー処理で耐久性向上)	プライマーなしでも耐久性が良い
耐候性	耐候性に優れる	シリコン系に比べて低い
耐熱性	耐熱性に優れる	シリコン系に比べて低い
施工性	硬化が早い(慣れた人向き)	硬化にやや時間がかかる

#### (3) 施工体制

施工対象は、延長L=80mで、目地数が40箇所に及びました。これに対して、事前の参加希望者の聞き取りで11名(男性9名、女性2名)が参加することとなりました。

研修の日程は、移動も含めて1日に限られます。また、社内研修とはいえ、実際に使用されている用水路であり、補修は一定水準以上の品質を確保する必要があります。人員、時間および品質の制約をクリアするため、施工体制は割普請(わりぶしん)方式に習いました。

3班(1班3~4名)のチーム編成として工区割りし、出来具合は、社内の第三者が後日採点して各人の順位付けを行い、最優秀チーム賞と最優秀個人賞を設けてインセンティブを付与することとし、チーム間および参加者間の競争を促しました。

### 3-3. 目地補修の施工

補修工程は、図-3のようになります。補修作業は、施工の品質を確保するために重要な水路内の清掃や既存の目地処理を行う「準備工」と、新しい目地を施工する「目地補修工」に大きく分かれます。

施工前の水路状況は、写真-3のとおりです。水路内に土埃や堆砂が見られ、目地材の劣化、飛び出しなどが見られました。



水路全景



水路底部の目地状況

写真-3 施工前の水路状況



図-3 目地補修作業の流れ

### (1) 準備工

目地補修にあたり、まずは、かんがい期間中に水路底や目地部に堆積した土砂などをスコップ、ほうき、金ブラシで



写真-4 準備工の状況

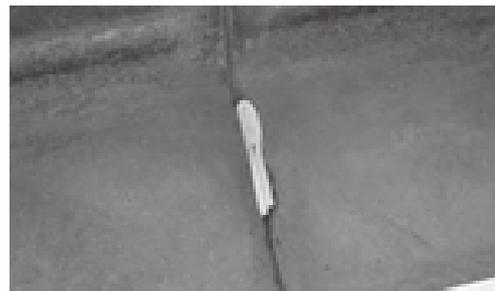


写真-5 バックアップ材



写真-6 マスキングテープ



写真-7 プライマー塗布



写真-8 シーリング材の注入

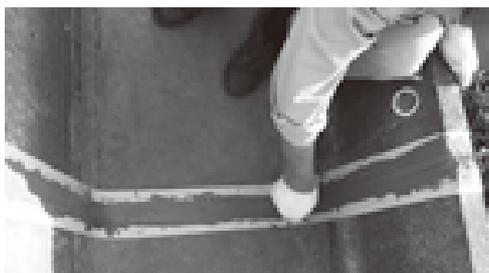


写真-9 シーリング材の塗均し・整形



写真-10 目地補修工の仕上がり具合

除去・清掃し、同時に、既存のモルタル目地や過去の補修に使用され劣化したシーリング材をハンマー、たがね、金へらなどで取り除きました。(写真-4)

## (2) 目地補修工

清掃を終えて、目地補修に取りかかります。

- ①目地の開きが大きい場合は(マニュアルでは1cm以上)、シーリング材の節約のためバックアップ材を使用しました。開きが小さい場合はバックアップ材を省略しています。(写真-5)

- ②仕上りの美観を良くするため、余計な部分にシーリング材が付着しないようマスキングテープで保護します。(写真-6)

- ③前出のマニュアルに記載はありませんが、シーリング材とコンクリートの付着をより確実にするため、今回は全ての目地にプライマーを塗布することにしました。(写真-7)

- ④シーリング材の注入です。注入にはコーキングガンを使用しました。(写真-8)

- ⑤シーリング材の塗均し・整形を行い(写真-9)、最後にマスキングテープを剥がして完成です。(写真-10)

今回は、一人3~4箇所を割当てた初めての施工で、所要時間は、準備工に1時間、実際の目地補修には1箇所あたり平均して約30分を要し、全工程で3時間程度でした。

作業時間には個人差があり、そこそこ適当なタイプ(品質に支障となるほどではない)や丁寧な凝り性タイプなど、11人11色で性格が良く出ている(?)ようですが、いずれも、1箇所目よりは2箇所目、2箇所目よりは3箇所目と、箇所数を重ねるごとに作業時間は短縮されていったようです。習熟度を増すと、さらに作業時間は短縮されると思われます。

## 3-4. 目地補修に要した費用

今回、40箇所のコンクリート水路目地の補修に要した費用は、材料と道具を含めて総額27,758円でした。1箇所あたり単価は、 $27,758円 \div 40 = 694円$ になります。最も費用を要するシーリング材を比較すると、ポリウレタン系の単価598円/本(300mℓ)に対し、シリコン系では398円/本(300mℓ)であり、市販品ではポリウレタン系が5割ほど高くなっています。(表-2)

シーリング材については、バックアップ材を適切に使用するなど、習熟度を増すと材料のロスを少なくしてコスト縮



写真-11 補修した用水路の通水状況 (2012年6月撮影)

表-2 目地補修材料と費用の一覧

No.	名 称	単価 (円)	員数	単位	金額 (円)
①	ポリウレタン系シーリング材(320ml)	598	25	本	14,950
②	シリコン系シーリング材(320ml)	398	20	本	7,960
③	コーキングガン	178	3	個	534
④	バックアップ材(φ15mm)	60	20	m	1,200
⑤	プライマー(100g)	658	3	缶	1,974
⑥	マスキングテープ(36mm幅×30m)	380	3	本	1,140
	合 計				27,758

が可能と思われます。

### 3-5. 施工後の経過

施工した目地は、総じて良好な状態であり、職員の知識向上と品質の確保という所期の目的は達成できたものと考えています。作業後に現場を訪れた水路管理者(受益農家代表者)からは、感謝の言葉までいただきました。社内研修ではありましたが、小さな地域貢献にもなったなら幸いです。

現在、われわれが補修した用水路の目地は、施工から2回目のかんがい期を迎えています。目地からの漏水などはみられず、良好に機能を発揮しています。(写真-11)

### 4. 実地研修からの考察

今回の実地体験から、水路の簡易目地補修では、入念な清掃とドライな環境の確保が非常に重要であることを認識しました。大規模な施設では高圧ジェットなどによる清掃も可能ですが、小規模水路では経費的にも困難です。今回の研修では人力による清掃を行いました。この作業に作業全体の約3割の時間を費やしました。また、目地補修の品質確保には、施工技術の練度だけでなく、気象条件の面から無降雨日が続く日程調整も重要と認識しました。

加えて、今回シーリング材にはポリウレタン系とシリコン系の2種類を用いていますが、その耐用年数が気になるようです。これについては、今後も施工箇所の経年的な変化を観察し、設計・施工者(?)として評価を加え、機会があればご報告させていただきたいと考えています。

### 5. おわりに

ストックマネジメントへの理解を深める目的で実施した小規模コンクリート水路の補修でしたが、補修の実際を通して社員相互の啓発にもなり、研修の所期の目的はおおむね達成できたかと思えます。今回参加できなかった職員や賞を逃した職員の中には「次回こそは・・・」と、補修の技術や知識のさらなる向上に闘志を燃やす人もいます(?)ようです。今後も機会が得られれば、こうした活動を継続的に行っていきたいと考えています。

最後に、今回の補修に際してご協力いただきました水土里ネットのつ中央および本寄稿の機会を与えていただきました北海道土地改良設計技術協会各位に深く謝意を表します。

[株式会社アルファ技研]

# ダム貯水池の堆砂の現状、課題及び今後の対策(その1)

中田 光治 (技術士)

## 1. はじめに

我が国には、平成22年3月31日現在で約2,900のダムがある。このうち完成したダムが2,718、建設中のダムが163である。また、ダム管理者別にみると、農林水産省所管ダムが754、国土交通省所管ダムが685、これ以外の地方公共団体、電力会社、民間会社が管理しているダムが1,442である。

ダムの役割・機能であるが、第一に大雨・集中豪雨・ゲリラ豪雨による河川増水の際に、河川の流量を調整し、洪水の発生を防止する洪水調節の機能がある。また、第二の機能として、梅雨期・台風期の降雨、融雪水を貯留するダムには、水道用水・工業用水・農業用水などを供給する各種水源としての機能がある。さらに、第三の機能として、水力発電のための動力資源としての機能がある。特に平成23年3月11日に発生した東日本大震災により福島第一原子力発電所が被災した事故により、全国的にエネルギー供給量が不足する事態が発生した。当該事故により、太陽光・風力・地熱・中小水力などの再生エネルギーが見直されてきている。

このほかにもダムの機能としては、奥深い山間地の自然の中に湖面を広げるダム湖及びその周辺の水源地域で、湖水を中心とした森林づくりや親水空間整備等が実施され、人々の癒しの空間となっている。また、ダム湖下流の中流部、下流部、河口部の河川では、魚類等の生息・生育区間ともなり生物多様性の保全に貢献している。

このようにダムには多様な機能があるが、近年ダム湖への土砂の流入、堆砂が進行しており、こうしたダムの機能の発現に、支障となっている例も散見されるようになって来ている。

この論文は、我が国のダムの現状、ダム管理の状況等ダムの概要を明らかにし、さらにダム湖への堆砂の状況、それが惹起する問題点を考え、さらにそうした問題点に対する具体的な対策を明らかにしたいと考えて作成した。今回の

報告は、その1回目となるもので、主にダムの現状と問題点について、ダムの管理者ごとに整理し、次号では、第2回目としてダム堆砂の発生状況、堆砂が引き起こす影響及びそれに対する具体的な対策等について報告する予定である。

また、本報告で用いるデータは、「ダム年鑑2011年版」及び農林水産省が平成21年12月に実施した「農業用水ダムの総点検結果」等に基づくものである。また、全国の堆砂率の高いダムベスト50については、朝日新聞社が平成14年11月18日のトップ記事として全国版に掲載した「44ダムで、堆砂率が5割を超える！」であり、当時の国土交通省の公表データに基づいた記事によっている。

## 2. 我が国のダムの現況

### I ダム年鑑2011による我が国ダムの概況

#### (1) ダムの竣工年度

我が国のダムの歴史であるが、最も古いダムとして狭山池と満濃池が知られている。狭山池は、古事記にも記載がある古いダムで、竣工年度は飛鳥時代の616年と言われている。一方、満濃池は大宝年間の704年に、讃岐国司道守朝臣によって建設されたという記録が残っているという。これらのダムは今から実に1,400年前に建設されたダムであり、その目的の一つは軍事用の目的であったと言われている。また、その構造は当然であるがすべてアースダムであり、コンクリートダムの登場は、我が国では明治時代になってからである。

全国の約2,900のダムを竣工年度で見ると、江戸時代以前に建設されたものは343もあり、意外に多いことに驚かされる。明治・大正時代になって建設されたダムは、219である。それ以外はすべて昭和以降に建設されたダムで、昭和20年の第二次世界大戦の終了前に建設されたものは、351(全体の12.2%)である。

また、昭和21年から30年の10年間に建設されたものは187、昭和31年～40年のいわゆる日本の高度経済成長

期に建設されたものは362であり、竣工年代別にみた中で最大となった。この理由は、当時は我が国の工業振興政策により官民が一体となって工業の発展を目指しており、そのための必須要件としてエネルギーの供給の拡大が一大目標であった。それに向かって官民が一丸となって、まい進したためであろう。

昭和31～40年に次いで多いのは、昭和41年～50年の10年間で351(全体の12.2%)であった。なお、平成18年以降に竣工または現在建設中のダムは、238(全体の8.3%)である。

表-1 全国のダムの竣工年代(ダム年鑑2011年)

竣工年代	ダム数	総貯水量 (千m <sup>3</sup> )	1ダム当たり総貯 水量(千m <sup>3</sup> )
江戸時代以前	343	65,548	191.1
明治・大正時代	219	123,062	561.9
昭和1年～20年	351	1,192,732	3,398.1
昭和21年～30年	187	1,499,480	8,018.6
昭和31年～40年	362	6,859,742	18,949.6
昭和41年～50年	351	4,104,370	11,693.4
昭和51年～60年	292	2,875,613	9,848.0
昭和61年～平成7年	286	5,675,784	19,845.4
平成8年～17年	252	2,290,155	9,087.9
平成18年～	238	5,517,518	23,182.8
合 計	2,881	30,204,004	10,483.9

注1 不明もしくは未定のデータを除いてある。

2 新設ダムの163ダムは、平成18年～に含めた。

## (2) 全国のダムの数

本項の「はじめに」でも記載したが、我が国のダムの数は、平成22年3月末現在、「ダム年鑑2011」によると2,881であり、このうち完成しているダムが2,718、建設中のダムが163である。

また、ダムの管理者別に見ると、農林水産省が所管しているダムは754(26.2%)で、国土交通省が所管しているダムは685(全体の23.8%)である。この中には国の補助事業により地方公共団体が建設し、完成後それを地方公共団体がそのまま管理しているダムも含まれる。

また、両省以外の地方公共団体や電力会社等民間が建設・管理しているダムは1,442(50.0%)ある。我が国のダム全体の半分が、地方公共団体及び民間が管理しているダムである。民間会社のダムとしては、鉄道会社、製紙会社、製鉄会社、金属会社等が建設し、管理しているダムがある。また、現在は民間会社となっているが、電源開発促進法に基づき国の特殊会社として昭和27年に設立された電源開発株式会社(J-パワー)も、全国に60の大規模ダムを有している。

表-2 全国のダムの数(ダム年鑑2011年)

ダム管理者名	新設ダム	既設ダム	合計
農林水産省所管ダム	17	737	754
国土交通省所管ダム	141	544	685
その他	5	1,437	1,442
合 計	163	2,718	2,881

注1 農林水産省、国土交通省とも直轄ダム、補助事業を含めている。

2 既設ダムとは平成22年3月31日までに完成したダムで、新設ダムとは平成22年4月以降に完成予定のダムである。

## (3) 農林水産省が所管しているダム

農林水産省が所管しているダムを、「ダム年鑑2011」に基づき地方ごとに見ると、水資源機構、地方公共団体管理のダムを除く直轄ダムは、北海道開発局が51と最も多く、次いで東北農政局36、九州農政局29の順位であった。このように首都圏から離れた地方農政局に農業用ダムが多い理由は、農地が多いこと、農地の中でも農業用水を必要とする水田面積が多いためであろうと推察される。なお、農林水産省が所管している直轄ダムの合計は193であり、平成21年12月に農林水産省が実施した総点検結果の対象ダム数、190とほぼ同数となっている。

表-3 農林水産省が所管しているダム(ダム年鑑2011年)

番号	ダム管理者名	箇所数		合計
		新設ダム	既設ダム	
1	北海道開発局	2	49	51
2	東北農政局	0	36	36
3	関東農政局	1	6	7
4	北陸農政局	2	13	15
5	東海農政局	1	7	8
6	近畿農政局	0	20	20
7	中国農政局	0	15	15
8	四国農政局	1	7	8
9	九州農政局	6	23	29
10	沖縄総合事務局	0	4	4
11	水資源機構	0	21	21
12	地方公共団体	4	536	540
	合 計	17	737	754

## (4) 国土交通省が所管しているダム

国土交通省が所管しているダムを、「ダム年鑑2011」に基づき地方ごとに見ると、水資源機構、電源開発株式会社、地方公共団体管理のダムを除く直轄ダムは、東北地方整備局が26と最も多く、次いで九州地方整備局22、北海道開発局19の順位であった。これらの地方整備局はいずれも首都圏から離れた地方で、急峻な地形を有する山間部が多い地形であり、国土保全、洪水調整、水資源の確保等に最適な要件を保有する地方であったためであろうと推察できる。なお、国土交通省が所管している直轄ダムの合計は158である。

表-4 国土交通省が所管しているダム(ダム年鑑2011年)

番号	ダム管理者名	箇所数		合計
		新設ダム	既設ダム	
1	北海道開発局	5	14	19
2	東北地方整備局	7	19	26
3	関東地方整備局	5	13	18
4	北陸地方整備局	1	6	7
5	中部地方整備局	6	8	14
6	近畿地方整備局	5	7	12
7	中国地方整備局	3	12	15
8	四国地方整備局	4	6	10
9	九州地方整備局	8	14	22
10	沖縄総合事務局	3	12	15
11	水資源機構	5	28	33
12	電源開発	0	4	4
13	地方公共団体	89	401	490
	合計	141	544	685

### (5) ダムの建設目的

全国のダムの建設目的を「ダム年鑑2011」により見ると、多目的ダムを除く専用ダムを対象とすると完成ダム・予定ダムの合計が1,984である。これを建設目的別に見ると最も多いものはかんがい用水ダムで、1,333(全体の67.2%)である。次いで、発電専用ダムが392(19.8%)、上水道用ダムが124(6.3%)、洪水調節用ダムが115(5.8%)である。

かんがい用水供給用のダムを除くと、発電専用ダムが洪水調節ダムに比べて3倍以上あることに注意を要する。なお、今回のデータには含まれていないが多目的ダムの中にも、かんがい用水供給を目的としたダムが相当数含まれることを考えると、農業用水供給ダムの数は全国的に見ても多いことが分かる。

表-5 全国のダムの建設目的(ダム年鑑2011年)

ダムの目的	新設ダム	既設ダム	合計
F 洪水調節	21	94	115
N 不特定用水	0	3	3
A かんがい用水	17	1,316	1,333
W 上水道用水	1	123	124
I 工業用水道	0	17	17
P 発電専用	2	390	392
合計	41	1,943	1,984

※ 専用ダムのみを対象とした。ダム年鑑では、このほか多目的ダムも集計の対象としており、これを加えると全国のダム数は、新設ダム163、既設ダム2,718の合計2,881となる。

## II 農業用ダムの総点検結果によるダムの概況

### (1) 総点検結果の概要

農林水産省では、平成21年12月に農林水産省が所管している190ダム(建設中のダム15、完成しているダム

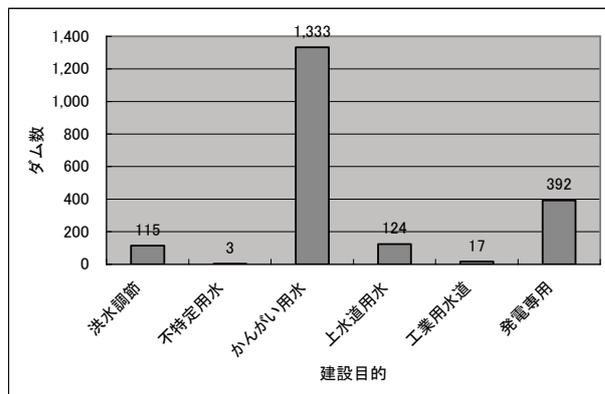


図-1 全国のダムの建設目的

175)を対象として、ダムの目的、構造・型式、事業地区、受益面積、完成年度、有効貯水量、使用率及び個別課題などに関する調査を行った。その結果は、平成21年12月22日付けで「農林水産省所管の農業用ダムの総点検結果について」で公表されている。また、これに関する一連の結果等は、農林水産省のホームページで公表されている。

この調査の対象となったダムは、堤高が15m以上のダム(いわゆる河川管理施設等構造令で規定されている通常のダム)で、ダムの利用状況、使用率さらにダムが有する個別課題を明らかにすることを目的として実施された。以下、総点検結果の対象となったダムの概要について述べる。

### (2) 総点検結果の対象となったダムの数

総点検結果の対象となったダムを、管理者別にみると、最も多いのは北海道開発局の56(全体の29.5%)であり、次いで東北農政局の33(17.4%)、九州農政局の29(15.3%)、近畿農政局の19(10.0%)であった。これらの農政局で管理しているダムが多い理由としては、農業用水の需要が多いこと、すなわち農地が多いためであろうと推察される。この中でも北海道開発局が多い理由としては、農業の規模が大きいこと、水田耕作等農業用水需要が多いことなどによるものと考えられる。

### (3) 総点検結果によるダムの竣工年度

総点検結果によるダムの竣工年度については、表-1の「ダム年鑑2011」の全国ダムの竣工年度と同様の年代区分とした。江戸時代以前、明治・大正時代、昭和1~20年(第二次世界大戦の終了年)には、農業用ダムが建設されおらず、該当するダムはなかった。

昭和22年にGHQの指令を受けた農林水産省は、慣行水利権に捉われない広域にわたる大規模新規開墾計画

表-6 総点検調査の対象ダム(平成21年12月、農林水産省)

番号	ダム管理者名	箇所数		合計
		建設中ダム	完成したダム	
1	北海道開発局	3	53	56
2	東北農政局	0	33	33
3	関東農政局	1	9	10
4	北陸農政局	3	13	16
5	東海農政局	0	4	4
6	近畿農政局	1	18	19
7	中国農政局	0	10	10
8	四国農政局	1	7	8
9	九州農政局	6	23	29
10	沖縄総合事務局	0	5	5
	合計	15	175	190

注1 農林水産省が造成し、所管している190ダム（建設中ダム15、完成しているダム175）を対象とした。

2 本調査で、完成しているダムとは平成21年11月までに完成したダムで、建設中ダムとは平成21年12月以降に完成予定のダムである。

として国営農業水利事業を開始した。当該事業発足と同時に、大井川、九頭竜川、野洲川、加古川の4河川が事業対象地域に指定され、その根幹事業として農業用水水源としてダムが建設されたことが、現在の農林水産省直轄ダムの始まりとなった。したがって、農業用ダムの建設は、終戦後の昭和22年以降に開始され、昭和21～30年が6(全体の3.2%)、昭和31～40年が23(12.1%)、昭和41～50年が34(17.9%)と順次増加してきた。

竣工年代別に見ると、昭和61年～平成7年が42(22.1%)と最も多く、次いで平成8～17年が40(21.1%)、昭和41～50年が34(17.9%)の順序となっている。

なお、農業用ダムの竣工年代で特徴的なことは、昭和41年～50年と昭和61年～平成7年とに分かれた2つの山があることである。また、平成18年以降に完成したダム及び現在も事業中のダムが24(12.6%)あることにも注意を要する。

表-7 総点検結果によるダム竣工年度(農林水産省)

竣工年代	完成ダム	事業中ダム	合計
江戸時代以前	0	0	0
明治・大正時代	0	0	0
昭和1年～20年	0	0	0
昭和21年～30年	6	0	6
昭和31年～40年	23	0	23
昭和41年～50年	34	0	34
昭和51年～60年	21	0	21
昭和61年～平成7年	42	0	42
平成8年～17年	40	0	40
平成18年～	9	15	24
合計	175	15	190

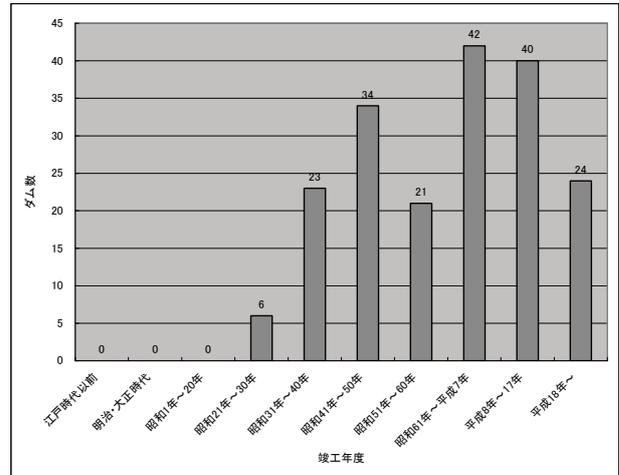


図-2 総点検結果によるダムの竣工年度

#### (4) 総点検結果によるダムの構造・型式

総点検結果によるダムの構造・型式は、フィルダムが87(全体の45.8%)と最も多く、次いでコンクリートダムが60(31.6%)、アースダムが41(21.6%)、その他が2(1.1%)の順序であった。その他の構造・型式としては、台形CSG型式ダム及びアスファルトフェージング型式ダムなどである。

フィルダムが多い理由は、農業用ダムということで基礎地盤が岩盤でなければならないという条件にそれほど拘泥する必要がなかったこと、さらにコスト縮減に配慮せざるを得なかったこと、などがその理由として想定される。

表-8 総点検結果によるダム型式(農林水産省)

種類	完成ダム	事業中ダム	合計
コンクリートダム	52	8	60
アースダム	40	1	41
フィルダム	81	6	87
その他	2	0	2
合計	175	15	190

#### (5) 総点検結果によるダムの有効貯水量

総点検結果によるダムの有効貯水量に関しては、最大が100～500万 $m^3$ が73(全体の38.4%)であり、次いで、500～1,000万 $m^3$ が42(22.1%)、100万 $m^3$ 未満が37(19.5%)の順序であった。すなわち、全体の約6割が、有効貯水量500万 $m^3$ 以下のダムであった。

なお、1,000～2,000万 $m^3$ 及び2,000～5,000万 $m^3$ が各々18(9.5%)あり、大きいものでは5,000万 $m^3$ 以上のもも2(1.1%)あったことは注目に値する。

全体的には100～500万 $m^3$ クラスのダムが全体の約4

割を占め、農業用の直轄ダムの主流はこのクラスとなっている。有効貯水量が1,000万 $m^3$ 未満のダムの占める割合は全体の80%を超えており、多目的ダムに比べて小規模なダムが多いことが分かる。

表-9 総点検結果によるダムの有効貯水量(農林水産省)

総貯水量(千 $m^3$ )	完成ダム	事業中ダム	合計
1,000未満	36	1	37
1,000~5,000	64	9	73
5,000~10,000	39	3	42
10,000~20,000	18	0	18
20,000~50,000	17	1	18
50,000以上	1	1	2
合計	175	15	190

### (6) 総点検結果のダム建設の事業種別

総点検結果のダム建設の事業種別を見ると、国営かんがい排水事業が114(全体の60.0%)と最も多かった。次いで、直轄かんがい排水事業が32(16.8%)、国営総合農地開発事業が27(14.2%)の順序であった。比較的新しい

表-10 総点検調査対象ダムの事業種別(農林水産省)

事業種別	ダム数	構成比(%)
国営かんがい排水事業	114	60.0
直轄かんがい排水事業	32	16.8
畑地帯総合土地改良パイロット事業	5	2.6
総合かんがい排水事業	7	3.7
国営開拓事業	4	2.1
国営総合農地開発事業	27	14.2
国営総合農地防災事業	1	0.5
合計	190	100.0

注1 構成比の合計であるが、パソコンで自動計算しているため、四捨五入の関係で100.0%にならない場合がある。

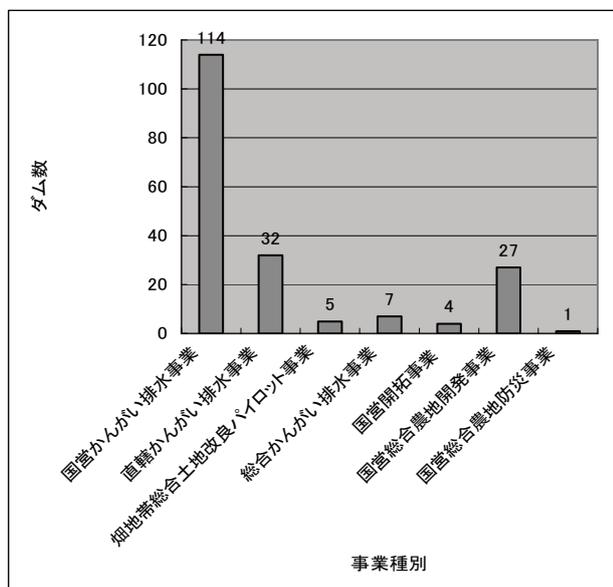


図-3 総点検結果によるダムの事業種別

い補助事業の国営総合農地防災事業も1箇所含まれている。国営かんがい排水事業及び直轄かんがい排水事業の2つの事業で、全体の約8割を占めていることから、農業用ダムの建設はおおむねこの2つの事業で実施されていることが分かる。

## 3. 我が国のダムの問題点

### (1) ダム堆砂の現状及び問題点

我が国のダムは、現在も堆砂が進行しているが、その要因として、水の掃流力の減少を挙げることができる。すなわち、川には水とともに土砂も流れているが大半の土砂は水よりも流れにくく、特に流速が遅くなるダム貯水池では土砂の移動が、一時的に休止され、中には半永久的に移動が中止することも起きる。すなわち、ダム貯水池内へ土砂の沈降、堆砂が発生する。

国土交通省の発表によれば、全国の100万 $m^3$ 以上の総貯水容量を有するダムの堆砂率は、全国平均で総貯水容量の9.2%(電力中央研究所公表)であり、有効貯水量内に対する比率はさらに高くなる。また、改訂新版河川砂防技術基準(案)同解説・設計編では、ダムの堆砂量に関して「ダムの構造設計に用いる堆砂位は、想定される100年間の堆砂量が水平に堆砂するとした標高とする。」と規定している。具体的に総貯水量に対する割合等を規定してはいないが、一般的にこの堆砂量は「死水容量」とも俗称されており、総貯水量に対しておおむね5%程度であると言われている。

総貯水量に対して全国平均で9.2%という数値は、当初設定した100年先を見越して設定したダムの堆砂位(堆砂容量)を既に消化しているわけである。

このように既に堆積した堆砂量は膨大であり、その解消・解決は一朝一夕にできるものではない。特に、急峻な地形に加え、降雨・降雪量が多い中央構造線地帯においては、世界有数の活発な土砂生産が繰り返されている。このため、中部地方、北陸地方に位置するダムは堆砂率が高く、各種用水の取水口近傍に堆砂が進むと、取水に大きな支障となるためこうした地点では、堆砂問題への対策が喫緊の課題となっている。

さらに、ダム貯水池への堆砂は、下流河川や海への土砂の供給量を減少させ、河床低下、橋脚の基礎の洗掘、海岸線の後退、河川生態系にとって重要な瀬と淵の構造

の変化などを引き起こす可能性がある。しかしながら、これらの問題点の解決に関して必要な土砂の量と質は各々に異なり、ダムからの土砂還元が、直接的に問題点の解決につながるわけではない。

すなわち、砂利採取、砂防事業、森林整備など流域全体の問題として認識し、総合的に解決を図る必要がある。このため、1998年(平成10年)に河川審議会総合政策委員会総合土砂管理小委員会は、山地から海岸までの流砂系全体の土砂移動量に加えて、粒径や河道形態等の質をモニタリングすること、ならびに、ダムにおける新たな土砂管理システムを確立する必要があることなどを提言した。

## (2) 我が国の堆砂率が高いダムの状況

我が国のダムで堆砂率が高いダムは、発電用ダムが多い。その理由として考えられる点は、発電用ダムが高低差を確保できるため国土の山間部、奥深い山奥に多く建設されるためであろう。また、こうした山奥は地形が急峻であり、土砂の生産量が多いことが挙げられる。また、発電用ダムということで総貯水容量が、百万 $m^3$ から数百万 $m^3$ といった、いわゆる多目的ダムから見ると小規模なダムが多く、このため少しの堆砂が発生したとしても、堆砂率で見れば高くなる傾向にあることにも注意を要する。

国土交通省では、平成14年に総貯水容量が100万 $m^3$ 以上のダムを対象としてその堆砂率の高い上位ベスト50を公表し、これに基づき朝日新聞が平成14年11月18日のトップ記事として全国版に「44ダムで、堆砂率が5割を超える!」という記事を掲載したことは、「はじめに」で述べた通りである。

ここでは、朝日新聞により問題提起された国土交通省のデータを紹介するとともに、北海道のダムの堆砂問題について明らかにする。

## (3) 堆砂率の高いダムの管理者

堆砂率の高いダムの管理者で、最も多かったのは電力会社が39(全体の78.0%)であった。次いで多かったの

表-11 堆砂率の高いダムの管理者

事業主体の区分	数	構成比(%)
国	1	2.0
地方公共団体	8	16.0
電力会社	39	78.0
民間会社	2	4.0
合計	50	100.0

は、地方公共団体で8(16.0%)、民間会社が2(4.0%)、国が1(2.0%)であった。

堆砂率は、ダムの総貯水容量の規模、所在している地形地質等の自然条件、竣工年度などに左右されるため、概して電力会社が管理する発電専用ダムの堆砂率が高くなる傾向がある。これは、発電専用ダムは発電効率を上げるため有効落差を確保する必要があり、このため山奥深い場所に建設される傾向があるため、そのほうがダム管理の面からも効率的なためである。

## (4) 堆砂率が高いダムの総貯水容量

堆砂率が高いダムの総貯水容量をみると、100万～1,000万 $m^3$ 規模のダムがほとんどであった。具体的には、101～200万 $m^3$ が19(38.0%)、201～500万 $m^3$ が14(28.0%)、501～1,000万 $m^3$ が10(20.0%)である。なお、総貯水容量が大きいものでは、2,000万 $m^3$ 以上が3、5,000万 $m^3$ 以上が1であった。

総貯水容量が大きいダムで、堆砂率が高くなると洪水調整、農業用水供給などの面で、その影響も大きくなる。当初にダムに求めた機能が十分に発揮できないことも考えられるため、堆砂問題に対する解決策が必要不可欠になる。

表-12 堆砂率の高いダムの総貯水量(万 $m^3$ )

総貯水量の区分	数	構成比(%)
101～200	19	38.0
201～500	14	28.0
501～1000	10	20.0
1001～2000	3	6.0
2001～5000	3	6.0
5001～	1	2.0
合計	50	100.0

## (5) 堆砂率の高いダムの竣工年度

堆砂率が高いダムの竣工年度をみると、当然であるが一般のダムよりも年代的に古いダムが多い。江戸時代以前や明治・大正時代を除けば、昭和1～20年の戦前に建設されたものが21(全体の42.0%)で最も多かった。終戦の昭和20年から平成24年の現在まで、既に67年が経過しておりこの間様々な要因により、ダムの堆砂が進んだものと想定される。

昭和1～20年に次いで多い年代は、昭和31～40年が15(30.0%)、昭和21～30年が9(18.0%)であった。昭和1～20年を含めこの3つの年代で全体の9割を占めた。こ

表-13 堆砂率の高いダムの竣工年度

竣工年度の区分	数	構成比(%)
江戸時代以前	0	0.0
明治・大正時代	3	6.0
昭和1～20年	21	42.0
昭和21～30年	9	18.0
昭和31～40年	15	30.0
昭和41～50年	1	2.0
昭和51～60年	1	2.0
昭和61～平成7年	0	0.0
平成8年～17年	0	0.0
平成18年～	0	0.0
合計	50	100.0

のことは、堆砂率の高い発電用ダムは、昭和40年頃までに建設されていたことを示している。

#### (6) 堆砂率の高いダムの都道府県別の分布

堆砂率の高いダムの都道府県別の分布状況を見ると、前述したように国土交通省所管のダム数、農林水産省所管のダム数と同じく、中部地方、北陸地方、北海道に多いことが明らかとなった。

都道府県で具体的に最も多かったところは、北海道が8(全体の16.0%)、次いで岐阜県、富山県が各々6(12.0%)、静岡県が5(10.0%)であった。この上位4道県でちょうど5割を占める結果となった。北海道が全国で最も堆砂率が高いダムの数が多かったことには、注意を必要とする。決して、中部地方、北陸地方だけが堆砂が進行しているわけではない。

#### (7) 堆砂率の高いダムの一覧

我が国のダム堆砂率の最も高いダムは、大井川水系の千頭ダムで97.7%である。次いで高いダムは、黒部川水系の小屋平ダムが95.0%、赤川水系梵字川ダムが94.5%、信濃川水系黒又ダムが89.3%、静内川水系春別ダムが89.2%の順序であった。

これらのダムでは、実に、総貯水量の9割以上が砂に埋もれていることになる。また、堆砂量を見ても、千頭ダムでは484万 $m^3$ であり、ダムの総貯水量の9割近くが砂に埋没しているということは、速やかに堆砂を除去、浚渫しない限り、当初意図したダムの機能を果たせないということである。

因みに、全国のダムの堆砂量が多いダムベスト3は、木

表-14 堆砂率の高いダムの都道府県別の分布

都道府県の区分	数	構成比(%)
北海道	8	16.0
山形県	3	6.0
福島県	1	2.0
栃木県	2	4.0
群馬県	1	2.0
神奈川県	1	2.0
山梨県	2	4.0
長野県	4	8.0
静岡県	5	10.0
岐阜県	6	12.0
新潟県	3	6.0
富山県	6	12.0
福井県	1	2.0
奈良県	2	4.0
島根県	1	2.0
宮崎県	4	8.0
合計	50	100.0

曾川水系丸山ダムが3,600万 $m^3$ 、天竜川水系平岡ダムは3,580 $m^3$ 、木曾川水系大井ダムが2,200万 $m^3$ であり、いずれも中央構造線地帯に位置するダムであった。これくらい大規模に堆砂が進行すると、浚渫するにしても膨大な時間と費用がかかる。例えば、毎年20万 $m^3$ を浚渫・除去したとしても丸山ダムでは180年かかることになる。さらに、堆砂は今後にわたって継続的に発生するものであり、これを踏まえて長期的かつ流域全体の問題として、持続的に取り組んでいく必要がある。

以下巻末に、堆砂率の高いダムの一覧を示す。

## 4. 総点検結果による農業用ダムの課題

平成21年12月に農林水産省が実施した農林水産省直轄ダムで何らかの課題を持っているダムは、全体で190のダムのうち、45(全体の23.7%)であった。

また、完成したダムと建設中のダムでは、前者が36(80.0%)、後者が9(20.0%)であり、建設中のダムにも課題を有するダムがあることが明らかとなった。

完成しているダムの課題では、水利用率に関するものが最も多く30(66.7%)であり、ダム貯水池内への堆砂及び地すべりの発生に関するものが5(11.1%)であった。課題を有しているダムの1割以上が、堆砂や地すべりを課題として挙げていることが分かる。

表-15 農業用ダムの総点検結果に基づくダムの課題

建設中・完成の区分	課題の区分	課題の内容	数	構成比 (%)
建設中のダム	技術的課題	想定を上回る浸透	2	4.4
	地元調整の課題	事業への反対意見	1	2.2
	その他	ダムの検証の対象		2
末端施設の整備が必要			4	8.9
完成しているダム	水利用率の課題	関連事業の実施による改善	27	60.0
		水利用の向上が難しい	3	6.7
	技術的課題	堆砂が進行	2	4.4
		地すべりの発生	3	6.7
	環境への影響の課題	アオコが発生	1	2.2
課題があるダムの数			45	100.0
総点検対象ダムの数			190	-

注1 構成比の合計であるが、パソコンで自動計算しているため、四捨五入の関係で100.0%にならない場合がある。

## 5. 終わりに

以上、これまでわが国のダムの現況、農林水産省及び国土交通省が所管しているダムの概況、ダム堆砂の問題点及び課題、ダム堆砂の概況等について述べた。この後、続編の「その2」では、ダム堆砂の現象、堆砂問題に対する解決策、流域の総合的な土砂管理の必要性等について述べる予定である。

[サン技術コンサルタント株式会社]

### 【参考資料】

1. ダム年鑑2011 平成23年3月 日本ダム協会
2. 農林水産省所管農業用ダムの総点検結果 平成21年12月 農林水産省

表-16 我が国の堆砂率が高いダム(平成14年4月現在)

朝日新聞社、国土交通省

番号	水系名	河川名	ダム名	都道府県名	総貯水量 (千 m <sup>3</sup> )	堆砂率 (%)	堆砂量 (千 m <sup>3</sup> )	ダム事業者名	ダム竣工年度	
									西暦年	和暦年
1	大井川	寸又川	千頭	静岡県	4,950	97.7	4,836	中部電力	1935	昭和10年
2	黒部川	黒部川	小屋平	富山県	2,122	95.0	2,016	関西電力	1936	昭和11年
3	赤川	梵字川	梵字川	山形県	1,274	94.5	1,204	東北電力	1933	昭和8年
4	信濃川	黒又川	黒又	新潟県	1,454	89.3	1,298	東北電力	1926	昭和1年
5	静内川	春別川	春別	北海道	1,430	89.2	1,276	北海道電力	1963	昭和38年
6	大井川	寸又川	大間	静岡県	1,519	88.8	1,349	中部電力	1938	昭和13年
7	九頭竜川	雲川	雲川	福井県	1,490	88.7	1,322	福井県	1957	昭和32年
8	富士川	早川	西山	山梨県	2,382	88.6	2,110	山梨県	1957	昭和32年
9	天竜川	天竜川	平岡	長野県	42,425	84.5	35,849	中部電力	1951	昭和26年
10	利根川	鬼怒川	黒部	栃木県	2,366	81.7	1,933	東京電力	1912	大正1年
11	富士川	雨畑川	雨畑	山梨県	11,000	80.8	8,888	山梨県	1967	昭和42年
12	沙流川	沙流川	岩知志	北海道	5,040	80.7	4,067	北海道電力	1958	昭和33年
13	石狩川	芦別川	芦別	北海道	1,598	79.8	1,275	北海道電力	1957	昭和32年
14	天竜川	天竜川	泰泉	長野県	10,761	78.9	8,490	中部電力	1935	昭和10年
15	利根川	鬼怒川	中岩	栃木県	1,488	76.5	1,138	東京電力	1924	大正13年
16	利根川	湯川	品木	群馬県	1,668	75.8	1,264	国土交通省	1961	昭和36年
17	木曾川	木曾川	大井	岐阜県	29,400	74.7	21,962	関西電力	1924	大正13年
18	庄川	利賀川	利賀	富山県	1,113	70.1	780	関西電力	1943	昭和18年
19	木曾川	木曾川	山口	長野県	3,484	68.5	2,387	関西電力	1957	昭和32年
20	新宮川	天の川	川迫	奈良県	1,476	67.7	999	関西電力	1940	昭和15年
21	荒川	荒川	赤芝	山形県	2,078	67.7	1,407	東芝セラミックス	1954	昭和29年
22	信濃川	破間川	敷神	新潟県	1,857	66.9	1,242	東北電力	1941	昭和16年
23	石狩川	夕張川	清水沢	北海道	5,576	64.7	3,608	北海道・夕張市	1940	昭和15年
24	庄川	庄川	小原	富山県	11,741	63.7	7,479	関西電力	1942	昭和17年
25	神通川	高原川	新猪谷	岐阜県	1,608	63.4	1,019	北陸電力	1963	昭和38年
26	木曾川	揖斐川	久瀬	岐阜県	4,631	61.5	2,848	中部電力	1953	昭和28年
27	十勝川	十勝川	岩松	北海道	9,026	61.3	5,533	北海道電力	1941	昭和16年
28	大井川	境川	境川	静岡県	1,173	61.3	719	中部電力	1943	昭和18年
29	新冠川	新冠川	岩清水	北海道	1,814	61.3	1,112	北海道電力	1959	昭和34年
30	小丸川	小丸川	戸崎	宮崎県	1,544	60.3	931	九州電力	1943	昭和18年
31	斐伊川	斐伊川	三成	島根県	3,438	58.8	2,022	島根県	1953	昭和28年
32	阿賀野川	阿賀川	旭	福島県	1,437	56.9	818	昭和電工	1935	昭和10年
33	神通川	神通川	神一	富山県	5,742	56.4	3,238	北陸電力	1954	昭和29年
34	大井川	笹間川	笹間川	静岡県	6,340	56.3	3,569	中部電力	1960	昭和35年
35	石狩川	夕張川	川端	北海道	6,479	56.0	3,628	北海道電力	1962	昭和37年
36	庄川	庄川	祖山	富山県	33,850	55.1	18,651	関西電力	1930	昭和5年
37	胎内川	胎内川	胎内第2	新潟県	2,850	54.9	1,565	新潟県	1959	昭和34年
38	木曾川	木曾川	菱合	岐阜県	3,872	54.7	2,118	関西電力	1926	昭和1年
39	耳川	耳川	岩屋戸	宮崎県	8,309	54.7	4,545	九州電力	1942	昭和17年
40	木曾川	木曾川	読書	長野県	4,358	54.7	2,384	関西電力	1960	昭和35年
41	木曾川	揖斐川	西平	岐阜県	4,490	52.6	2,362	中部電力	1939	昭和14年
42	相模川	道志川	道志	神奈川県	1,525	51.6	787	神奈川県	1955	昭和30年
43	最上川	最上川	上郷	山形県	7,660	50.1	3,838	東北電力	1962	昭和37年
44	新宮川	天の川	九尾	奈良県	1,137	50.0	569	関西電力	1937	昭和12年
45	石狩川	芦別川	芦別	北海道	6,250	49.9	3,119	北海道電力	1952	昭和27年
46	黒部川	黒部川	出し平	富山県	9,010	49.6	4,469	関西電力	1985	昭和60年
47	大井川	大井川	奥泉	静岡県	3,150	49.2	1,550	中部電力	1955	昭和30年
48	小丸川	小丸川	川原	宮崎県	3,220	48.6	1,565	九州電力	1940	昭和15年
49	大淀川	綾北川	古賀根橋	宮崎県	1,381	45.9	634	宮崎県	1958	昭和33年
50	木曾川	木曾川	丸山	岐阜県	79,520	45.3	36,023	中部電力	1953	昭和28年

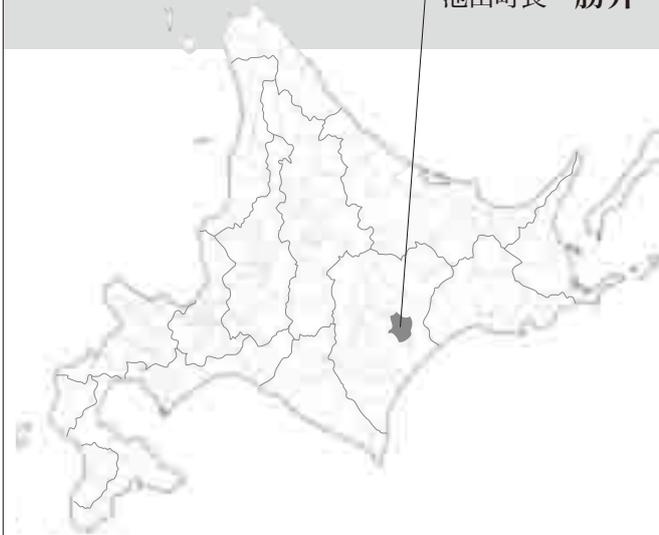
この人に聞く

INTERVIEW

## わがまちづくりと農業

中川郡池田町

池田町長 勝井 勝丸



明治42年開設の新田牧場の様子

## 1. 地域農業の歴史

池田町は明治32年5月「<sup>しほさむ</sup>凋寒外13カ村戸長役場」の設置に始まり、今年が開町114年を迎えました。池田町に和人として初めて入植したのは山梨県出身の武田菊平氏で、明治12年のことでした。明治29年には本格的に開墾が始まり、旧鳥取主家当主の池田仲博侯爵が270万坪、大資本家の高島嘉右衛門氏が330万坪を所有し「池田農場」、「高島農場」の二大農場によって町の開拓が進められました。明治37年には鉄道が開通し利別駅が、明治43年には高島駅が設置され、市街地を形成していきました。

明治の末期から大正時代にかけては水害や冷害、病虫害などによる凶作にたびたび苦しめられましたが、この苦難・苦闘の時代を乗り越えた先人と、先人によって切り拓かれた豊かな台地が池田町の礎となっています。

町の名称は、明治39年に「凋寒村」とし、大正2年に



大正2年頃の池田市街大通

「川合村」へ変更。大正15年には町制施行に伴い、現在の「池田町」に定めました。

## 2. 地域の農業

池田町の耕地面積は9,530haであり、農業は畑作や畜産が中心ですが、もともとは池田地区や青山地区を

中心に水田が広がる町でした。現在の水田に実際作付けられているのはもち米の8haとなっています。

気候は、夏は30℃を超え、冬は氷点下20℃を下回ることから、1年の寒暖差は50℃以上になります。降雨量、降雪量共に十勝管内では少ないほうで“十勝晴れ”と呼ばれる爽やかな晴天に恵まれることが多いのも特徴です。池田町の日照時間は、1980年から2010年までの30年間の平均で見ますと、北海道内でも池田町が2,870時間と一番長い。日照時間が長いことで、作物のなかでも菜豆や小豆などの豆類が多いです。そのほか、小麦、甜菜、馬鈴薯、ながいも、ユリ根、スイートコーンなどが作付されています。後継者も心配ではありませんが、それでも元気で若い経営者も多いと思います。若い人達が新しい作物や食育などにも積極的に取り組んでいます。

大森地区など堤防内の集落では、土壌が良く甜菜の単収や品質が良いため、平成13年度には全国豆類経営改善共励会で農林水産大臣賞を受賞したことがあります。池田町の小豆は、十勝のなかでも1等品ができますから“株式会社虎屋”や関西ではおやきで有名な“御座候”にも契約栽培しています。白大豆や絹手亡、白小豆などもいま作っており、池田町自慢の豆ですよ。平成18年(2006年)には、十勝池田町農業協同組合が小豆の氷熱利用貯蔵施設を整備しました。既存の倉庫を改修して自然エネルギーを活用としたとこのことで、平成19年(2007年)には北海道経済産業局長賞をいただきました。燃料を使わないで冬場の12月か

ら翌年2月まで大型コンテナに水を溜めて、倉庫を開けて水を凍らせ、凍ったら倉庫を閉めて小豆を保管し、次の収穫がある秋まで調整をして出荷します。この方法は、温度管理が一定で、品質も一定となるのがメリットです。

ながいもでは、新品種である「根張星(ねばりすたー)」を商標登録し、池田町ブランドのながいもとして道内外の生協や高級量販店を中心に販売を開始しました。このながいもは、品質的にもねばりが良く、加熱調理してもホクホクの食感で甘みが増すことから、このような名前になりました。

これら農産物の生産を可能にしているのは、やはり土壌と天候がいいからです。農家の方は土づくりをして頑張っておりますけども、町としては今後も排水対策を進めていきたいですね。

畜産では、酪農の飼養戸数は39戸で飼養頭数は2,824頭、肉用牛は98戸で6,168頭となっています(平成23年現在)。

肉牛は、黒牛の素牛を育成し、本州に販売しています。池田の牛は少し高めでも売れるというくらい評判が高い。黒牛は、飼い方や国産の飼料を食べさせるなど飼養方法を統一しており、マニュアル牛と呼ばれています。牛は個体識別のため、普通は耳標しか付けていませんが、マニュアル牛として認定されますと鉢巻きをしています。黒牛は、素牛として8～11ヶ月育成し300kgを目安として本州に販売しています。肉牛の販売頭数は、宮崎県に次いで北海道が多いのですが、なかでも十勝が多いんです。



根張星(ねばりすたー)

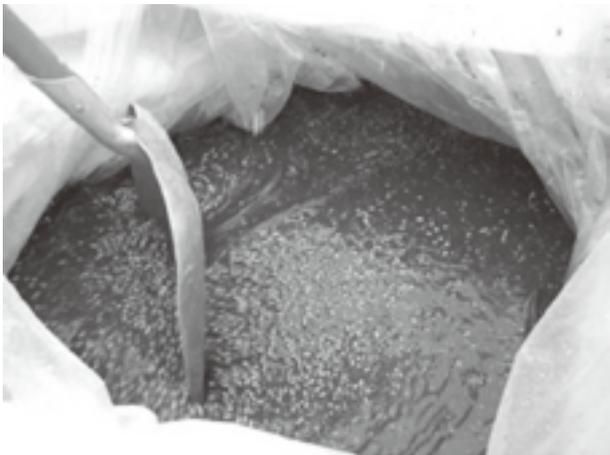


十勝池田町農業協同組合氷温ストレージ

また、現在は全国統一であか毛和牛と呼ばれておりますが、褐毛(あかげ)和種の「いけだ牛」の生産に力を入れています。あか牛は放牧に適した牛で飼いやすいため、昭和40年代前半に熊本から購入してきました。一時、池田町ではあか牛がほとんどだった時代もあり



いけだ牛の放牧風景



ワインの澱とふすまペレットを混ぜた発酵飼料



十勝和牛マニュアル認定牛の鉢巻き

ます。しかし、あか牛はもともとサシが入りにくい品種でしたので、輸入自由化とサシが重視される肉質の規格が変わったことで、繁殖経営で子牛を市場に持っていくという経営方法は商売にならなくなってきました。その後どんどん飼養頭数が減っていきましたが、「あか牛がどうしても好きで経営を続けたいんだ」という農家が一貫肥育に挑戦しました。その後、平成2年に町内の食肉加工会社の支援があり、町内で一貫肥育したあか牛を、町内の屠畜場で屠畜し、町内の加工会社で加工したものを「いけだ牛」として販売開始しました。あか牛は、成長が早くて飼料が少なくて済み、粗食に耐え、味がいいということで、生産者は国民的救済牛と呼んでいます。肉質は、一般的には日本食肉格付協会による規格がありますが、全日本あか毛和牛協会もあか毛和牛の独自基準で新たに格付けを作り、販売促進に取り組んでいます。現在、少しずつ成果も出てきていますので、大変期待しています。これから赤身で美味しい味のあか毛和牛が出てきますよ。

一方、町内にはハッピーネスデリーやパパラギなど、酪農家が自社の生乳を使ってプリンやイタリアンジェラード、チーズなどに加工して販売しており、池田町の観光のスポットの一つとなっております。最近ではルバーブを使う料理でNHKでも紹介されました。

### 3. 土地改良事業の評価

池田町には十勝川と利別川の主流河川2本が流れていますので、水害との戦いが池田町の歴史でもあります。特に十勝川と利別川が合流する地域では、十勝川が増水すると利別川の下流から増水していきます。河川改修する以前は、町内は川が氾濫した跡だらけでした。十勝地域の開拓に尽力した晩成社は、当初は現在の池田町から本別町のほうへ開拓に入ったのですが、あまりにも水害が多いという理由で池田に戻ったのち、帯広へ向かったようです。

利別川は、上流でたくさん降雨があったり、ダムの放水などで流れる量が多くなりますと、池田町では降雨がなくても水嵩が上がるため、樋門を閉じてポンプ排水をしないとイケない。雨が降れば内水処理が大きな課題となっています。

池田町では、国営川合土地改良事業(昭和46年度～

昭和53年度)で整備した川合排水機場、利別排水機場と川合幹線排水路1条を整備し、排水対策を進めてきました。その後、利別排水機場は国営利別土地改良事業(平成7年度～平成10年度)により整備しましたが、川合排水機場と川合幹線排水路は造成後30年以上が経過して老朽化が著しく、特にポンプ及びエンジンが旧式のため交換部品が調達できない状態であり、施設の維持管理や安全性の確保が困難な状況となっています。

そのため、川合排水機場と川合幹線排水路を改修し、排水機能の安定的な確保と維持管理の軽減を図るため、平成23年度から国営造成土地改良施設整備事業「川合地区」が着工しました。

また、国営大森土地改良事業(昭和47年度～昭和53年度)で整備した排水路の改修と排水機場を新設するため、池田町と本別町にまたがる受益面積1,014haを対象に、国営かんがい排水事業「利別川左岸地区」が平成21年度に着工しています。

このように、ほ場の排水改良をなんとか進めてきました。私が町長になってからも、平成13年に国営かんがい排水事業「昭栄西地区」で受益面積631haですが排水機場を作りました。農業以外にも河川事業とし

て、池田の市街地の排水を目的とした機場も作りしました。池田町は、国営かんがい排水事業「利別川左岸地区」で2機を新設すると排水機場が5機になりますが、現在さらに2機の簡易機場の整備を要望しております。これほど排水機場を持っている市町村は他にないでしょう。

これらが整備された以降は、180mm/日の大雨が降ったときでも被害は少なくなっており、だいぶ安心出来るようになりました。国の事業として排水機場の更新や堤防などの整備、ほ場の暗渠排水と合わせて一体となった排水対策に効果が出ると期待しております。

現在予算が減っておりますけども、昨年のゲリラ豪雨などいつ何時水害があるか分かりませんから、計画的に事業を進めて1日でも早く完成することを待ち望んでおります。

#### 国営造成土地改良施設整備事業「川合地区」の概要

- 受益面積 1,257ha
- 受益戸数 107戸
- 主要工事 排水機場1箇所、排水路1条(L=1.7km)





大雨で冠水した川合地区の小麦畑(平成15年8月)



老朽化が著しい川合排水機場

番目の「清舞種(2000年農水省種苗登録)」と3197番目の「山幸種(2006年同登録)」の2品種を独自に開発することができました。また、ドライなワインやシャンパンのほか、もともと少なかった甘いワインも製造するなど最近の種類も増えてきました。珍しいワインでは、アイスワインがあります。アイスワインは黒葡萄を使った赤ワインですが、日本国内でも富良野市と池田町でしか製造出来ません。製造方法は、完熟した実を寒くなるまで残しておき、 $-20^{\circ}\text{C}$ から $-8^{\circ}\text{C}$ の状況で凍ったり溶けたりを繰り返すことで水分が抜け、糖分が40～50%くらい凝縮した果実を使います。また、これを発酵させるのが容易ではなく、糖度が高くても発酵できる特徴ある酵母を使います。非常に貴重で、欲しいといわれても数が限られているんですよ。



葡萄畑

## 4. 地域のまちづくり

### ○ワインのまち池田町

池田町の葡萄づくりは昭和36年から始まり、昭和38年にワインの試験製造免許を取得し、昭和49年には池田町ブドウ・ブドウ酒研究所(ワイン城)を建設しました。十勝ワインは来年で50年になります。葡萄の品種は、ナイアガラやデラウエアなどの生食用のほか、ワイン用としてケルナーなどがありますけども、ワイン用の生産は都道府県では北海道が一番多いです。池田町でも70ha作っていますが、仁木町、余市町では契約栽培をしていますし、剣淵町、弟子屈町、鶴居村でも葡萄づくりを始めています。

池田町は、池田町営のワイナリーとして、お客様からの声を聞きながら研究し、葡萄の品種改良を続けてきました。葡萄を2万種類以上交配して、ようやく567



十勝ワイン

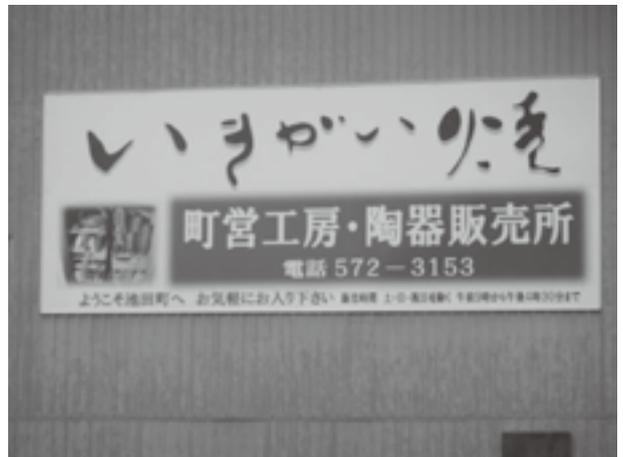
### ○森林資源の利活用と付加価値化

池田町内には22,550haの森林面積がありますが、国有林、道有林はなく、すべて町有林、民有林であり、カラ松資源がたくさんあります。帯広市、中札内村、芽

室町、池田町、豊頃町の1市3町1村にまたがった十勝広域森林組合がありますが、木材加工場を池田町に統合することで計画が進んでいます。それだけ、町には木材資源があり、梱包材からパレット材だけでなく、将来的には集成材の材料となるラミナ材やチップも作れるような加工場を整備する予定です。工場が出来ることで雇用確保にも繋がると期待しています。



池田町の複層林試験地



池田町いきがいセンター(2点とも)

### ○地域医療・介護体制の充実

池田町では、住みやすい町づくりとして、医療や介護、福祉や子供の保育施設などの整備に力を入れています。

日本に“いきがい”という名前がついた行政組織がなかった昭和47年に、池田町役場に「いきがい課」を作りまして、高齢者事業を実施してきました。

その一つとして昭和47年から「いきがい焼」の陶器づくり事業を開始し、昭和50年には「いきがいセンター」が完成しました。陶器づくりでは、60歳以上を対象に、町内から産出される粘土を使って湯飲みや花瓶などを制作して販売し、売り上げを本人へ還元するなど高齢者の皆さんが充実した生活を送るための活動を展開しています。高齢者は介護の必要となる期間が短くし、少しでも健康でいてもらおうとゲートボール場やパークゴルフ場を整備してきました。

まちの産業を支える人達が安心して住んでもらうためには、やはり医療の充実が必要です。特に、医師の確保というのが大きな課題です。町では、病院での入院と介護やリハビリを中心とした老人保健施設が一体となった総合施設を作りましたが、病院のなかに病室と老健施設があるというのは全国でも例がないで

すね。また、医者の誘致だけでなく、医者との連携を高めて、町で人工透析も出来るようになりました。

町の子供の数が減るといのは、若い人の勤めるところがないということでしょうから、現在農業後継者も戻ってきたりしていますので、地域農業マスタープランなど使える事業は積極的に活用して池田町を魅力ある町にしていきたいと考えています。

池田町長には、御多忙のところ住みやすい“まちづくり”について語っていただき、誠にありがとうございました。池田町の益々の御繁栄を祈念致します。

(平成24年7月4日取材 山岸・川尻)

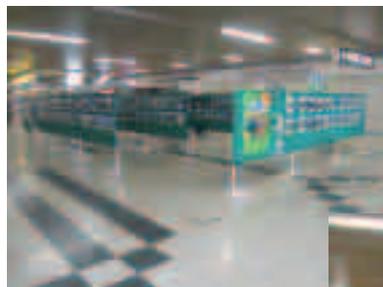
# 北の農村フォトコンテスト

一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会

第26回「豊かな農村づくり」写真展—北の農村フォトコンテスト—には、道内はもとより道外からも応募があり、総数348点の作品が寄せられました。

各賞の審査は、平成24年5月23日に審査委員会を実施し、審査委員各位の厳正なる審査の結果、入賞作品は次頁のとおりに決まりました。

- 審査委員名 梅田 安治（北海道大学名誉教授・農村空間研究所所長）  
（敬称略） 清水 武男（写真家）  
中井 和子（景観デザイナー）  
森 久美子（作家・農林水産省 食料・農業・農村政策審議会委員）  
堀井 健次（（一社）北海道土地改良設計技術協会会長理事）  
明田川洪志（（一社）北海道土地改良設計技術協会広報委員会委員長）



▲JR札幌駅西コンコース イベント広場で開催された「北の農村フォトコンテスト」写真展

## 札幌駅西コンコース イベント広場 写真展

「北の農村フォトコンテスト」写真展は第26回目を迎え、平成24年9月18日（火）から20日（木）の3日間、JR札幌駅西コンコース イベント広場にて、応募作品全348点を一挙公開した写真展を好評のうちに開催することができました。

開催に際しご協力をいただきました皆様に深く感謝申し上げます。

# 金賞

## 『収穫を終えて』

【美瑛パッチワークの路  
にて撮影】

加賀屋 茂



## 『牧場の夜明け』

【足寄町にて撮影】

高堂 匠美



## 『豊作の期待』

【芦別市新城にて撮影】

千葉 馨



銀賞

『桜咲く牧場』

【芽室町にて撮影】

小倉 紀美



『太陽と丘』

【士別市川西町にて撮影】

小島 四郎



『初夏の輝き』

【芽室町にて撮影】

林 文子



『春 耕』

【美瑛町にて撮影】

小板橋 勝一



# 銅賞

『長閑な町営牧場』  
【七飯町城岳牧場にて撮影】  
高森 秀雄



『小春日和』  
【新ひだか町静内にて撮影】  
今井 欣一



『早春の風景(マガン乱舞)』  
【美唄市にて撮影】  
前田 賢一



『サクランボ果樹園と蜂箱』  
【増毛町にて撮影】  
佐藤 圭



協会賞

『夕焼けに染まる棚田』

【旭川市西神楽にて撮影】

松木 貢



『午後の牧草地』

【上富良野町西5線北にて撮影】

坂根 蘭子



『厳冬の高原畑』

【東川町にて撮影】

牧 直道



圃場  
景観賞

『すべて収穫』

【岩見沢市志文町にて撮影】

中野 洋子



# 作物の花賞

## 『蕎麦の花』

【岩見沢市宝水町にて撮影】

長瀬 裕恵



## 《協会長特別賞》

## 『亜麻の花』

【当別町にて撮影】

瀬戸 善信



# 佳作



## 『農道の朝』

【芦別市新城町にて撮影】

藪 伸一



## 『コントラスト』

【芽室町にて撮影】

湯浅 啓喜



## 『癒しの笑顔』

【遠軽町白滝にて撮影】

江面 陽子



## 『冬景色』

【美瑛町美馬牛新星にて撮影】

中沢 靖夫

# 佳作



『初雪』  
【栗山町にて撮影】  
住友 照明



『サイロのある風景』  
【北広島市西の里にて撮影】  
平野 真佐男



『広がる花豆畑』  
【北見市留辺藪町温根湯にて撮影】  
丸山 剛



『春一番』  
【美瑛町にて撮影】  
加藤 修治

## 応募作品 データ

撮影場所の地帯別応募数

地帯別	応募作品点数
水田	31
畑	220
酪農	61
その他	36
計	348

撮影場所(振興局別)と撮影時期

振興局	春	夏	秋	冬	計
石狩	2	11	12	5	30
空知	14	20	14	5	53
後志	7	7	2	0	16
渡島	0	4	2	1	7
桧山	0	0	0	0	0
胆振	1	1	0	0	2
日高	0	1	1	0	2
上川	27	73	29	8	137
釧路	1	4	3	2	10
根室	0	0	6	0	6
十勝	8	19	15	5	47
オホーツク	8	17	2	2	29
留萌	2	2	0	0	4
宗谷	0	2	3	0	5
計	70	161	89	28	348

# 第27回 北の農村フォトコンテスト作品募集中

応募要領については、下のチラシをご参照ください。または、(一社)北海道土地改良設計技術協会のホームページにも掲載しています。

■ホームページアドレス <http://www.aeca.or.jp>

第27回「豊かな農村づくり」写真展

## 北の農村 フォトコンテスト

作品募集期間

平成25年4月末日まで

農村、そこには人びとの生活と生産の物語があります。その物語を支える自然、農地、そして多くの施設があります。その息づく風景を「ITPの真実」...



### 募集要項

**応募期限** 平成25年4月末日まで  
**応募資格** どなたでもご自由に応募頂けます。未発表作品に限ります。  
**賞**  
 ●金賞3点(5万円)  
 ●銀賞3点(3万円)  
 ●銅賞5点(2万円)  
 ●協会賞3点(2万円)  
 ●特別賞  
 園場景観賞1点(2万円)  
 作物の花賞1点(2万円)  
 ●佳作若干(1万円)  
**審査員** 梅田安治(北大名誉教授・農村空間研究所所長)  
 清水武男(写真家)  
 中井和子(環境デザイナー)  
 森久美子(作家) ほか  
**入賞発表** 平成25年6月1日(協会ホームページにて掲載)

**規定** (プリントでの応募の場合)  
 ●四つ切り(25.4cm×30.5cm)サイズで郵送してください。(画像データでの応募の場合)  
 ●JPEG形式で、四つ切りサイズで印刷可能な解像度データをCD-R等に保存の上、郵送してください。尚、画像加工した写真は応募できません。  
**(共通事項)**  
 ●撮影日は平成23年1月1日以降のものに限ります。  
 ●応募枚数5作品までとします。(組写真は不可)  
 ●組写真及び規定サイズ(四つ切り)以外の写真は審査の対象から外れますのでご注意ください。  
 ●出品作品には作品の表題・撮影場所・撮影年月日(和暦)と撮影者の氏名・郵便番号・住所・年齢・職業・電話番号を写真裏面に添付して下さい。(画像データで応募される場合も同様に、画像毎にわかるように提出して下さい。)

●応募作品の著作権は主催者側に帰属し、作品の返却は致しません。

**主催**：(一社)北海道土地改良設計技術協会  
**後援**：北海道開発局

**作品の提出先**  
 一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会 広報委員会宛  
 〒060-0807 札幌市北区北7条西6丁目 NDビル8F  
 Tel. 011-726-6038  
 ホームページアドレス <http://www.aeca.or.jp/>

第26回「豊かな農村づくり」写真展 応募作品から  
 1: 盛夏(ひまわりの丘) (士別市) 2: 麓にて(豊茂別町)  
 3: 年と風車(苫前町) 4: 夕焼けに染まる棚田(旭川市)

# 北の農村フォトコンテスト

中井和子・森久美子・梅田安治

私どもの《「豊かな農村づくり」写真展-北の農村フォトコンテスト》は北海道土地改良設計技術協会の活動の一環として昭和61年(1986)から毎年実施して、今年で26回目になりました。このフォトコンテストは、日頃私どもが関係している農業農村整備事業の内容やその成果とでもいうべき農業・農村や、そこにかかる人々、さらにはそれを取り囲む自然・景観、さらには農地・農業施設などを通じての農業・農村の魅力の発見・注目から「魅力ある農業・農村」にあふれる北海道を広く多くの方に知っていただきたいと願ってのものです。

この四半世紀の間にお送りいただく作品の数も多くなって、今回の第26回では応募数348、応募人数102に達しております。ちなみに作品を季節(月)別にみると――

春	70(18/3月、15/4月、37/5月)
夏	161(41/6月、68/7月、52/8月)
秋	89(40/9月、31/10月、18/11月)
冬	28(4/12月、14/1月、10/2月)

応募(撮影)者の102人は、居住地としては外国1、道外9、石狩・空知47、上川14、十勝10、網走8、その他全道的に13。年齢としては55歳以下43、56～65歳30、66歳以上28(1名不祥)で最高齢は82歳。職業としては農業7、無職29、会社員27、主婦12、公務員8、看護師、理・美容師7、自営業6、その他6。

という傾向がありますが、これはほぼ毎年の傾向です。撮影地点を市町村別にみると、美瑛町が80とダントツで、上富良野町・芽室町と続き、80市町村を超える多地点に及んでいます。極めて多様な方々が季節を問わず、農業・農村に目を向けてくださっていることは関係者として驚異を感じるものです。

**梅田**：「北の農村フォトコンテスト」は今年で第26回となりました。主催している北海道土地改良設計技術協会の大変な努力と応募者をはじめ多くの方々の支持があつて



のことでしょう。私も審査などに関係していて緊張もありますが、楽しい仕事の一つです。今日は審査員の清水武男さん、堀井健次さん、明田川洪志さんのご都合がつかずご参加いただけないのですが、同じ審査員としてご尽力いただいている中井和子さんと森久美子さんに北の農村フォトコンテストの意義とでも言いますか、見たこと、考えたこと、感じたことなどを伺いたいと存じます。

## ■審査を終えて■

**森**：私は審査に参加してから15回位になると思います。その間だけでもデジカメの普及により随分応募作品数も増え、写真を撮るとするのが気軽になっていると年々感じます。コンテストに応募するためというよりは、自分の旅行記録などを撮っている中で写真としてすごく良いから出そうというのが、皆さんあるのではないかと感じます。気軽にとすると失礼なのですが、結果的に素晴らしい風景の中にいたら素晴らしい写真が、風景のもつ絶対的な力があるので撮れると思うのです。それを応募するまでに行くのには、皆さんが記録としてデジカメを一つのツールとして使うことが馴染んできたのが非常に大きいとみています。審査員としては、応募数が増えるほどいろいろな視点に気がきますし、選ぶにも選択肢が広いですから大変楽しいです。このコンテストに続けて応募している方もいらして、その方の写

真を見ていると、いつも同じところにきつと感動するのだろうと、人が良いと思う風景に特有のものがあるという気持ちを新たにした年でした。

**中井**： デジカメの普及もありますが、農村景観に対する関心が以前より高まり、身近な自分達の生活の周辺の農作業など、様々な四季折々の景観が素晴らしいということに気付く人が増えたように思います。それは景観に対するいろいろな意味での普及啓発、考え方、見方、捉え方が広まっていったことの大きな成果だと思います。実際、文句なしに北海道の景観は素晴らしいです、それを広めることによって北海道道外の方もたくさん来ます。徐々に道外の方の応募も増えています。おそらく一回来て景観の写真を撮り、また来年も違う季節に来てみたい、この前は行けなかった所にも行きたい、という人々が徐々に増えているように思います。このフォトコンテストの目的の一つでもあり、良い形でコンテストが育っている印象をもちました。四季折々の絵はがきの写真を選ぶときにも素晴らしい写真がたくさんあり、どう選んだらよいか迷う場面があります。年々レベルアップしているというのが審査を終えての感想です。

**梅田**： デジカメが私達の写真に対する考え方を変えましたね。私は整理法が未熟で困っていますが、このコンテストを見て日常生活には常風景、旅行で出会うのには異風景という言葉がありますが、この異風景も農地・農村の風景は、都会から旅行してきた方にはどこかに原風景的要素があるのでは。子供のときの体験、親からの話、文化的体験などから自分の故郷を訪ねたような印象を農村景観にもたれるのでは。特に北海道の農村景観は四季に恵まれている日本の中でも厳しい広大な自然を背景として、四季の状況を明確に表しています。

**中井**： 「農村フォトコンテスト」のポスターは、デザイン的にも良いと思います、いかにも応募してみたくなるような。農家の人も気持ちにゆとりが出てきたのでしょうか。北海道

の農村景観は、水田・畑作・酪農という形で非常に変化に富んでいて、道外の方にとっては新鮮だと思うのです。

**梅田**： 果てしなく広いのも良いですが、隣り合っていて一度に見られるというのも良いです。応募作品数を数字で見ると水田が少なく、畑・酪農・草地となります。例えば、草地にサイロがあると酪農営農技術としては過去のもの。かつては酪農家の柵(うだつ)だったのですが無用の長物になってしまつて。でも、写真に撮ると広い平面、横線へ縦構造ですからいいですね、サイロは。

**中井**： 北海道というイメージですね。北海道の場合は、水田も本州とは違う水田風景ですね。

**梅田**： 水田風景は棚田などもありますが、平面で水平線が多く、撮りづらいのでしょうか。それに比べ美瑛・富良野・網走などの丘陵地帯は、畑・草地で多様なモザイク模様が展開していて地域の状況の解説文を読むようでもあり、さらに背景には山がありそれが衝立のようにお盆の縁のように広い景観を落ち着かせますね。

**中井**： 最近では子供の収穫風景・農村体験などの次の世代が楽しんでいる写真を応募される方が増えています。農村景観というのは、人との繋がりがとても大きいと思います。

**梅田**： 農作業にかかわるといふか楽しむ人、機会が増えていますね。農作業は単なる労働ではなく、祈りの部分があるという人もいます。私などはブリコラージュですが、農作業の写真も多いです。最近は大規模化・機械化して働いている人が見えない場合があります。数年前に台湾の人達を農村を案内したら「誰も働いている人がいない」と質問され困りました。私はセカンドハウスのあるルスツに居ましたとき、農家の方は朝4時に起きて働き、太陽が出て暑くなると休み、太陽が沈み涼しくなるとまた働いてと。我々がカメラを下げてブラブラしているときは畑には居ない、ということを知りました。



「雪割り(野良芋対策)の頃」(中札内村)



「春近し」(赤平市住吉)



「今年の春は、まだまだ遠い」(三笠市大里)

**森**：以前に常風景・異風景について何を心地良い風景と思うかは、原風景によって違うのではないかと聞いたことがあります。写真を見て本来は審査なのですが、自分が心地良いと感じるのは写真の技術的レベル以前に何かあるような気が毎回します。気持ちの良い風景は、人の営みをどこかで感じるもの、人の手が動いている写真でなくても、ただ風景というよりは、そこに農地を作っている人の姿が居ても居なくても見えるようなものを心地良いと思い、毎回感じるのです。私は小さい頃、北大農場で遊んでいたのが擬似的風景として、畑作であり酪農でありポプラ並木が私の原風景だと感じて面白いです。ついでに居て心地良いと思う感じと、いわゆる北海道農業の縮小版を見て育った訳です。そこで居心地良いと思う自分が居て、私の中の原風景を選ぶような気がします。

**梅田**：マンションで生まれ育った学生が自分の原風景は農村だと言うのです。見たことはないはずなのに、親の話や生活習慣からなのでしょう。未だ私達の文化の根幹が農業・農村にあるということでしょう。この「北の農村フォトコンテスト」も質・技だけではなく農業・農村のもっているものを感じ取る、引き出してくれることを期待しています。

**中井**：心地良いとは「癒し」に繋がるのですか。

**梅田**：多様な意味で「癒し」と言うと安直すぎるが、非常に広い意味で他に表現しようがないです。景色・空間にとって、お袋の味みたいなもの。お袋の腕の中、親父の膝の上を求めているのでしょう。コンテストに参加した方のそういう感情を我々が見てとれるのかです。表現側の技なのか、受ける側の情なのか難しいですが。それは表現側の技だということでフォトコンテストは成立しているのでしょう。

**中井**：同じ風景でも見方・撮り方がありますがものね。写真を見ていると、光がすごく気になります。農作物もありますが、朝の光・昼の光・夕方の光。それらをうまく情景の中に取り込んでいる。それでより一層、癒し・心地良さ・

懐かしさを感じさせる写真があり、それが選ばれますね。

**梅田**：拝見していると霞のかかった写真が多いですネ、朝霧の写真など。ミスト・水っ気が我々を癒すのかとも思います。朝霧の写真を撮るのは大変です。寒い山の上で、霧があると何も見えない。晴れる一瞬を逃がさぬように待つのですから。

**中井**：どちらかと言うと日本人的感情なのでしょう。日本的文化の中の一部に霞・霧などのミストがあるのだと思います。

**梅田**：江戸時代の日本画から霞は流れていますね。

**中井**：日本の独特な風景表現ですね。

**梅田**：西洋の風景画の始まりと言われるイタリア風景画などには霞がないですね。

**中井**：カラッとした感じですね。

**梅田**：彼らは景色の中になく建造物や樹は持ち込んで描き込みます。日本画の霞は、あるものを消して霞の影のものとしてですね。

**中井**：あいまいにしてですね。

**梅田**：今年も霞のものがいくつかありましたね。絵はがきにも一枚入れさせてもらいました。

**中井**：日本画的な表現の写真がありましたね。

**梅田**：画像的には似ているのですが対極にあるのが吹雪の写真です。雪は北海道独特です、雪そのものは府県にもありますが、府県と北海道の雪は全く別です。吹雪の写真はぎりぎり撮られていますね。霞とは別ですが撮影に苦労されていると思います。

**中井**：吹雪は北海道の人にとって特別なのでしょうか、生活の中で。それまでの営まれていた風景を一日で一掃してしまいますね。吹雪は足跡から何からきれいに白一色の雪景色に変えてしまう。なかなか自然界では有り得ませんよね、一晩で全てが真っ白になり一瞬で痕跡が消えてしまう。北海道の人にとって特別な思いが吹雪にあると思



「ジャガイモ植え付け」(美瑛町)



「ハイテク除草」(鶴川町)



「初夏の畑作」(美瑛町)

います。

**梅田**：裏返しとして融雪期の写真が多いです。時期的に旅行者ではなく、そこに住み農業をしている方、農地の際にいる方の春を待つ気持ちでしょう。

**中井**：吹雪と対になる。北海道の場合は四季の変化に伴った、人々の心持ちがはっきりとしていると思います。

**梅田**：四季の中でも冬からの脱出が北海道にとって一年の大イベント、峠とか切れ目なのでしょう。最近融雪材を撒く写真、ビニールハウスの除雪写真なども多いですね。写真として見ると感心するのですが、色が少なく難しいですね。

**中井**：実際、冬の景色は墨絵と青空ですね。そういう情景から春を待つ思い、北海道の方は春先に庭の手入れをよくされます。いつも見っていますが、春になると花を買い求める人々が多い。それは冬の厳しさと春の喜びが生活の中に率直に出ているのだと思いますね。写真とも関係してきますが、四季の変化がビジュアルに見えてくる。雪がなくなる瞬間、春に花が咲き夏の緑になり秋の紅葉になり、冬となってまた雪が降る。生活や生産の景色がビジュアル的なのです。

**梅田**：現地の人間の特権ですね、変わりゆくものが切れ目なしに見えるのは。

**中井**：私は東京出身ですが、東京の春は、視覚的に大きな変化がないので冬からの季節の変わり目が分からない位です。春一番が吹いたら春だと言われるだけであって、雪がなくなる訳でもないし、何となく殺風景なのに桜が咲いたから春かなとか。北海道ほど劇的なビジュアルではない。雪がなくなるのは人々にとってすごく衝動的です。

**梅田**：北海道は雪が消えた後、晴天が続く、梅雨がない。農地が乾き陽光を浴びての作業風景が多いです。写真的には農地は耕されていて土色で、写真としては寂しいが急

速な春の到来です。喜びの表現なのです。農地の特性の分かる時期でもあるのです。俗に農業では収穫の喜びと言っているが、北海道の人は収穫の喜びと春の喜びと両方あるのかも。本格的農作業に取りかけられる喜びを持っているのかもしれない。

**森**：非常に感覚的ですが応募している作品の数をみると、収穫よりも植える段階の、春の喜びから夏にかけての喜びが多いような気がします。

**梅田**：カレンダーで区切られた春・秋ではなく、農地農村の生命を感じてでしょうか。種蒔き時には広さが魅力です、秋の収穫時は美味しい物がたくさんありますし、北海道に生まれ育った私などはセーターを着て丸くなって寒い中というのも好きですが、撮影時間は限られます。

**中井**：農業者以外の一般の人々の立場になると、冬に向かって行く季節は、だんだんと心理的に落ち込んでいきます。また厳寒の雪の降る冬が来るのだという気持ちの落ち込み。北海道の人はより春の方に気持ちの高ぶりがあるのではないかと思います。

**森**：観天望気のような知識・感覚を農家の方で出品された方は皆さんそれぞれ持っていて、私達に音は聞こえないけれど春を迎えた春先の時期、田植えのときに撮影する人達にはウグイスの音が聞こえている気がします。そういうことも、撮る方には今日は撮影する日だというきっかけになっていて、ロマンがある気がします。

**梅田**：実際に農作業をしている人は何を目的に農作業をするのか。科学的データによる情報・指導があるのでしょうか、今年のように雪解けが二週間も遅れたときはどう調節するのか。それは周りの自然ですね。私などもセカンドハウスの暮らしで、カッコウが鳴いたら田植えが終わる、田植えが終わったらカッコウが鳴くという感じもっています。



「春の果樹園」(浜益区幌)



「幾何学模様(きかがくもよう)」(更別村)



「麦の穂夏風にそよぐ」(美瑛町)

**中井**：農家の方は自然と一体ですね、自然の営みと農家の作業や暮らしは。

## ■ 応募写真の見方 ■

**梅田**：評価点数、点数の付け方など、どういう選び方をしているのかですが。先ほど、感覚的に選んでいるとお話がありました。私達は選ぶとき写真を全て並べて、その時の作品の数により、持ち点10点または20点で一人で1作品に加点できるのは3点または2点までと、そのときの状況によって決めて各自が色違いのチップを置いて点数を与えていく。その上位の方から取り上げていき合議し、ときには再度その中からやり直します。ときどき選外になった作品から自分のチップを上位の作品に移動加点することもあります。なるべく皆で集中するように考えますが、審査員それぞれの分散も大事にしています。そこでの議論がかなりあるからですが、お互いに結果については満足しているのではないのでしょうか。ここでの写真の専門家の清水武男さんの批評は、アマチュア写真としての位置とともに鋭いですね。となく写真の中味というか農業・農村を見たがる私などには大変勉強にもなります。ただ、良い作品が多くともう少し賞が欲しいと思うことがしばしばです。

**中井**：最初は審査員の方々の価値観で選んで行くのですが、最終的には全部一致しますね。

**梅田**：トータルになりますね、少し違ったスケールを持つ人達が集まるのが良いのではないですか。北海道の農業・農村を大事にしている者が一致して審査しています。私は若干大事にしすぎるときがあり、ときどき反省しています。

**森**：北の風景フォトコンテストではなく、農村フォトコンテストであるのが非常に大きいと思います。人の営みを感じるものが農村だと思います。農地そのもの畑、家庭菜園と農村の農地風景の写真では、見る目・感じるものが私に

とって違い、遠景に自然としての山があり空が見え、人の営みである農地がありという作品を無意識に選んでいると感じます。最終的に皆の意見で絶対嫌だというのがなく、審査員の方は違う価値基準で見ているのに皆さんクロスする部分があるのは何なのかを一度分析してみたいです。

**梅田**：それは難しいですね。チップを置いて集めたとき、自分のチップが乗っていない写真でもそれが入賞するのは嫌だとは思いませんね。そんなのもあったのだ、という感じですね。

**森**：むしろ他の方のチップを見て、自分の見落としに気付くこともあります。

## ■ 絵はがき ■

**森**：絵はがきに関してはまた違う視点で見えています。もらって嬉しい写真であり、中井先生と私は女性だからなのか、花を綺麗だと思ひ絵はがきにあっているかと毎年のように話しています。

**梅田**：私はもらって嬉しいよりもこれを送りたい。特に農地・農村について知らせたい・伝えたいを。

**森**：送った女性達に、わあ綺麗と言ってほしいです。

**梅田**：わあ綺麗なのは絵はがき屋にたくさんあります。ここでは北海道の農地農村のPRをするような、それに皆が共感を覚えてくれるような写真を使いたい。

**中井**：「わあ綺麗」でも、その辺で売っていない「農村景観の美しさ」を選んでいるつもりです。貴重な絵はがきですよ、もらった方も。

**梅田**：絵はがきは以前から毎年行っていますが、かなり好評のようです。これだけたくさんの写真の中から、どれを絵はがきにしても良いような中から選ぶのですからね。

**中井**：写真面だけでなく通信欄の方にもひと工夫したらさらによくなるのでは。受けとった方に喜んでもらえるよ



「朝もやのロール畑」(湧別町東)



「対話」(美瑛町)



「大地の恵み」(長沼町)

うな、感動してもらえるようなデザインに、少し欲が深いですが。

**梅田**：絵はがきはもらって嬉しいものが欲しい。それと同時に何か書いて出したいくなるものだとも言えます。

**中井**：これらの農村景観の絵はがきは、なかなか手に入らないですね。

## ■写真の活用状況■

**梅田**：多くの方に見ていただけるチャンスとしては、毎年札幌駅西北口コンコースで応募全作品での展覧会を開催していて大変な好評を得ています。そのときに絵はがきの配布もしているのですが。絵はがきは有料でも是非入手したいという方も居られるのです。それに応えるためにもどこかで有料でお渡しするところがあるといいですね。

**中井**：有料にしていろいろな意味でその分、質を高めればいいと思います。

**梅田**：私などもいただいた絵はがきでその絵はがきが欲しいことがあります。有料にしてどこかに置いてくればありがたいです。とにかく25年、四半世紀続いて新しい段階に入ったのですが、何かご意見を。

**中井**：まずは継続して行くことが大切だと思うのですが、写真提出の仕方に工夫が必要です。デジカメの作品の比率が多くなってきて、プリントの影響が大きくなってきます。撮影者の意図をどう評価するか、かなり検討を要することですが。応募作品の提出の方法など議論が必要かと思えます。

**梅田**：作品とは？本人が作品としたものを提出してもらい、それで審査ということですね。

**中井**：とてもいいコンテストなので続くことを希望しています。

**梅田**：写真コンテストを継続して、多くの人が北海道の農業・農村に親しみ楽しんでくれるといいです。そうい

う意味では、これも毎年続けてきているカレンダーも高く評価されているようです。大変な作業量なのですが是非続けたいものです。

**中井**：来てもらいたいです、北海道に。

**梅田**：そこに住んでいる人達には自分達の所は良い所で、日常の中に美しさや癒しやアクセントを求め、生活のメリハリにしてほしいです。他所からも来てほしい、住んでいる人にも。

**中井**：「来てよし、見てよし」じゃないですか、まさに観光では。

**梅田**：農村自体も畑も整備されてきた、見られることによってまた美しくなるというのがありますね。

**中井**：何より農家の方が生き甲斐を持てることが大事ですよね。願わくば後継者がずっとそのことに気付きながら育ってほしいです。

**梅田**：フォトコンテストが地域に意欲を喚起するチャンスになってほしいです。コンテストに終わらないで、札幌駅での写真展は多くの人が見てくれます。審査も一つの通過点であって、もっとロングタームのものとして、毎年のカレンダー・絵はがきをはじめ多様な場面で、応募作品は活用されています。さらなる利活用が期待されていますし、予定もあるようです。

**中井**：農の文化ですよ、農の文化を持続させて行くのですね。

**森**：はがきのキャプションを見た方が、漠然と見ていた風景の意味を知ってくださることはすごく意義があることで、この写真は何だろうとっていてキャプションを読み、理解して下さるとありがたいですね。

**梅田**：本日は貴重なご意見をありがとうございました。毎回応募作品が増えてくることを励みとして、事務局にも頑張ってもらって、このフォトコンテストが北海道の農業・農村の基盤づくりのお手伝いとなることを願っております。

(2012.6.27)



「牧草ロール」(美瑛町)



「ちょっと間の島立て」(鹿追町幌内西)



「秋深し丘の朝」(美瑛町)

# 管水路改修における管更生工法の選定

関口 博信 (技術士)

## 1. はじめに

本報告の対象である「中美幹線用水路」は、かんがい排水事業「空知中央地区」に位置する。同地区は、岩見沢市外4市2町1村にまたがる水稲作を主体とした27,027haの農業地帯で、平成20年に事業完了した。



図-1 位置図

中美幹線用水路は、昭和56～57年に道営かんがい事業より施工された管水路であり、概要は以下のとおりである。

かんがい面積：A=310.74ha

代掻期流量：Q=1.3377m<sup>3</sup>/s

延長：沼貝幹線分水工～水中美二段揚水機

区間のL=1.80km

水路形式：自然圧送形式 オープン管水路

管路構造：遠心力鉄筋コンクリート管

内圧管φ1,200mm

本幹線用水路は、構造物(杭基礎)周りの管路を中心に調査した結果、全区間で大きな沈下が確認されたことから、改修が計画された。本報告では、管路改修の実施設計に当たっての、管更生工法の種類と選定について報告する。

## 2. 管路の状況と課題

### 2-1. 地質状況

本地区の地質は、第四紀現世の氾濫原堆積物からなり、礫、砂、粘土、シルト、泥炭土が厚さ20～40mに渡って分布しており、本幹線用水路の基礎地盤が泥炭土であることが地質調査により確認された。

泥炭土は、圧縮性が高く、せん断強度が低い特性から、農業基盤整備に係わる各種の工事に様々な影響をもたらしており、管水路型式の用水路においても、不同沈下による継ぎ手の損傷や漏水の主な原因となっている。

### 2-2. 管路状況

管路状況把握のため現況調査は、路線上の調査可能な箇所において、地上から管頂まで鉄ピンを挿す方法により、管路の標高調査を行った。その結果、管路の全区間で30cm～90cmの沈下が確認(次頁の図-2参照)された。特に、構造物(杭基礎)周りにおいても、80cm程度の沈下量が確認され、設置された可とう管の許容変位量の2倍以上となっていることから、設計に当たっては十分な配慮が必要であった。

### 2-3. 改修にあたっての現地要件

本幹線用水路が耕地下の管路が大半を占めることから、地元では改修に際し、30年間に渡る客土や暗渠排水等のほ場整備施設への影響、軟弱な泥炭土の開削による周辺家屋への影響が懸念されることから、開削による改修工事が困難な状況であった。

## 3. 施設基礎および沈下の状況

本幹線用水路は、沼貝幹線分水工(写真-1)から水中美二段揚水機までの、延長L=1,800m、遠心力鉄筋コン

クリート管φ1,200mmの管水路であり、途中にある施設は、以下のとおりである。

- ①測点NO.6付近 道道美唄月形線横断工  
管路は推進工で、上下流に点検孔(写真-2)として、内空2.5m×2.5m×H5.0mの杭基礎によるRC柵が設置されている。
- ②測点NO.12付近 町道17線横断工  
管路は開削によるコンクリート180°杭基礎で、上流側に点検孔として、内空2.5m×2.5m×H3.9mの杭基礎によるRC柵が設置されている。
- ③測点NO.18付近 町道18線道路横断工  
管路は開削によるコンクリート180°固定基礎、杭基礎として敷設されている。

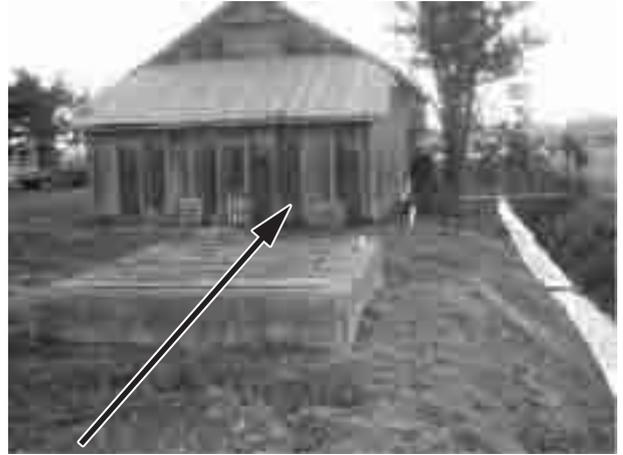


写真-2 NO.6 付近  
道道美唄月形線横断工  
上流点検孔の杭基礎 RC 柵



写真-1 起点付近  
沼貝幹線用水路沼貝幹線  
下流中美幹線用水路分水工



写真-3 管内状況

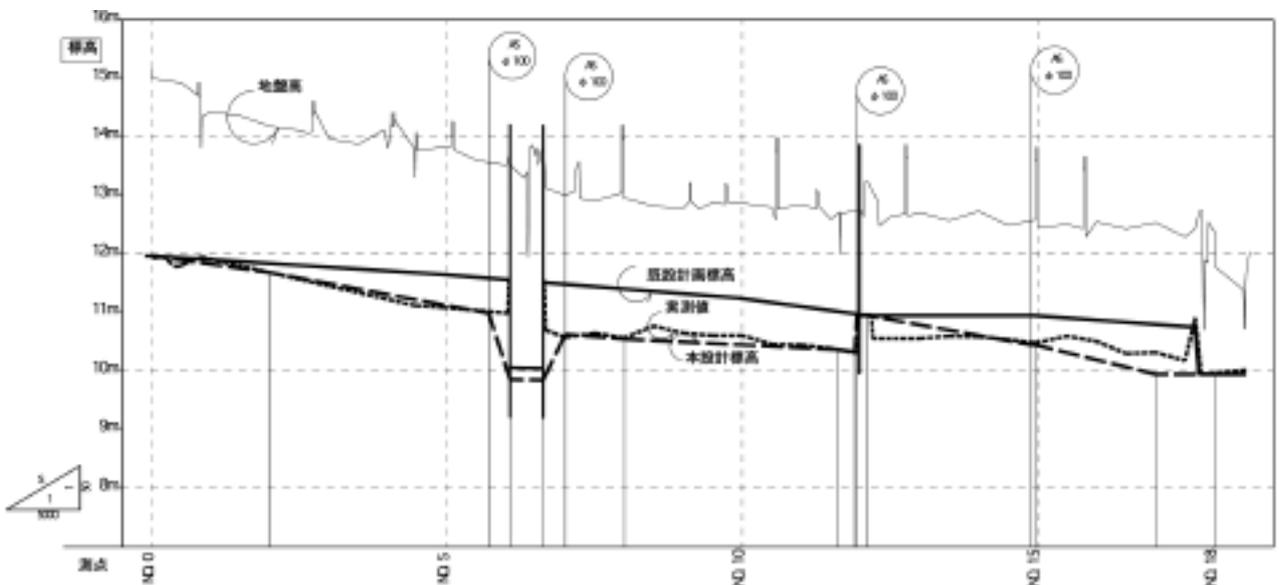


図-2 中美幹線用水路 沈下状況図

## 4. 改修工法の検討

### 4-1. 現地条件への配慮

地元要望に配慮するためには、開削を伴わない管更生等の工法で管路を改修する必要があるが、工事費が割高となるこれらの工法で全区間を改修することは、経済性（「4-2. 改修工法の経済比較」参照）の点から困難であった。そこで、工事による悪影響が大きいと考えられる道路横断や家屋周辺区間のみを管更生等の工法として、他の区間は安価な開削による改修とすることを地元へ提案し、合意形成を行った。なお、開削区間においては、応力増加を招かないジオグリッドの敷設により、施工後の不同沈下に対応することにした。

### 4-2. 改修工法の経済比較

改修工法の経済比較にあたっては、以下のことを条件とした。

#### ①開削工法の種類

本業務区間は、市道及や道道に隣接している。そこで、開削工法では、これらの道路への影響を回避するために、簡易土留工法による比較とした。

「簡易土留工法」

#### ②管更生工法の採用

開削を伴わない改修工法としては、推進工法と管更生工法とが考えられた。推進工法では、口径の大きな推進管で既設管を取り壊しながらの工事となり、工事費が割高となることから、「管更生工法」の採用とした。

管更生工法では、選定の可能性が高いと考えられる3つの工法を対象とする。「5-4. 管更生工法の選定」を参照。

- a. ダンビー工法    b. サブライン工法  
c. インシュチュフォーム (INS) 工法

③中美幹線用水路の全区間L=1,800mを、各工法で改修した場合の直接工事費を算出する。

表-1 工法別の直接工事費(千円)

工法	概算金額 (直接工事費)	順位	備考
簡易土留工法	203,450	1	FRPM-5種
ダンビー工法	262,889	2	ライニング管
サブライン工法	271,743	3	自立管
INS工法	296,920	4	ライニング管

※付帯施設及び異形管は、考慮していない。

経済比較の結果、管更生工法は、開削工法に比べて直接工事費ベースで30%~45%程度高くなることが確認された。

### 4-3. 管更生工法による改修区間

地元への管更生工法による改修を提示したのは、以下の8区間、 $\Sigma L=227m$ 区間である。

#### ①家屋等の周辺区間

4区間、 $\Sigma L=157m$

地元では、昭和57年当時の現況管路施工時に住宅や納屋が傾く等の影響が生じた経験を有している。本改修計画に対しても、地元への細心の配慮が求められた。

#### ②道道横断部(推進)区間

1区間 L=22m

道道横断部では、既設管は物置(写真-2)を含めた形で推進工により敷設されている。そのため、既設管を撤去して再敷設するためには、物置の取壊しおよび道道を開削しなければならない。また、周辺の住宅等にも影響が懸念されるため、物置の区間も含め管更生工法により改修する。

#### ③町道横断部(杭基礎)区間

3区間  $\Sigma L=48m$

町道横断部の既設管路は、180°固定のコンクリート基礎および杭基礎であるため大きな沈下は無い。そこで、前後の接続部へ可とう管を敷設した上で、既設利用が可能な管更生工法により改修する。

## 5. 管更生工法の種類と選定

### 5-1. 工法の概要

管更生工法は、非開削で管路を内面から補修し、強度を新設時と同等に回復する方法であり、管更生工法のメリットとしては、次のことが上げられる。

- ①既設管の再利用により、廃棄物の大幅削減ができる。
- ②開削を伴わないため、耕地や周辺家屋、周辺環境への影響が軽減できる。

次に管更生工法のデメリットとしては、以下のことが上げられる。

- ①工事費が開削工法に比べ30%~45%、高価となる。
- ②通水断面が減少し、水頭確保に難が生じる可能性がある。

### 5-2. 管更生工法の種類

管更生工法の選定にあたっては、「新技術NETIS」「ARIC」「管渠更生工法の品質管理技術資料」等を基に対象工法を抽出すると、下記の「表-2 管更生工法の種類」のとおりである。

工法の検討にあたっては、本幹線用水路の口径φ1,200mmに対応可能な、反転工法、パイプインパイプ、製管工法からの選定とした。「表-2 管更生工法の種類」の判定欄 ◎)

**(1)反転工法**

反転工法には、ICPフリーズ工法、インシチュフォーム (INS)工法、ホースライニング工法の3つの工法がある。何れも、ポリエステル不織布に熱硬化樹脂を含浸させたライナーチューブを水圧によって現況管内に反転させながら挿入し、その後、温水等で樹脂を硬化させる方法である。

近隣の道営事業(美唄地域)でインシチュフォーム (INS)工法による施工実績が多いことから、本改修計画でも、反転工法としては、「インシチュフォーム (INS)工法」を比較対象とする。

**(2)パイプインパイプ工法**

パイプインパイプ工法には、下記のような3つの工法がある。

- a.鋼管によるパイプインパイプ
- b.サブラテシステム:ポリエチレン管をハート形につぶして挿入する。
- c.巻き込み鋼管:既設管のなかで拡管し溶して既設管内で鋼管を形成する。  
鋼管によるパイプインパイプ工法や巻き込み鋼管は、管

口径や流速係数が変わり、水理条件が大きく変わることから対象外とする。

サブラテシステムは、若干の通水断面積が減少(挿入するPE管厚T=15mm~19mm)するが、流速係数がC=150と大きくなり、既設管に比べて総合で水理条件は有利となる。

以上のことから、パイプインパイプ工法としては、「サブラテシステム工法」を比較対象とする。

**(3)製管工法**

製管工法には、大きく分けて嵌合製管工法と熱硬化製管工法の2つの工法があるが、熱硬化製管は、反転工法のICPフリーズ工法と類似することから、嵌合製管工法の中の下記の3つの工法を考える。

- a.SPR 工法:硬質塩化ビニール製プロファイルを螺旋状に巻回することにより製管する。特殊裏込材を注入し、既設管・更生管・裏込材の三者一体の複合管とする。
- b.ダンビー工法:SPRとほぼ同様である。相違点は、硬質塩化ビニール製の帯状中間にスリッドがあり、地震等による変位が生じたときにスリッドが開くことにより追従可能で、耐震レベル2に対応する。(図-3参照)
- c.パルテムフローリング工法:既設管内に組み立てた鋼製リングに、高密度ポリエチレン製の嵌合部材と表面部材とを管軸方向に組付け、既設管と表面部材との間に充填材を注入する。

表-2 管更生工法の種類

構造分類	機能分類	工法分類	管の形成方法	工 法 名	可 能 口 径	判 定	検 討 工 法
単独管構造	自立管	反転工法	熱硬化	ICPブリース工法/同G工法	φ200 ~ φ1200	◎	反転工法は、INSが主流であり同地区関連事業の実績よりINS工法を選定
				SDライナー工法	φ200 ~ φ700	×	
				インシチュフォーム工法 (INS工法)	φ200 ~ φ1200	◎	
				オールライナーi工法	φ200 ~ φ600	×	
				グロー工法	φ200 ~ φ600	×	
				ホースライニング工法	φ200 ~ φ1200	◎	
	パイプインパイプ	既設管挿入	拡管	インパイプ工法	φ200 ~ φ400	×	それぞれ特色があり全工法検討
				パイプインパイプ (鋼管)	φ800 ~ φ1350	◎	
				サブラテシステム (ポリエチレン管)	φ200 ~ φ400	◎	
				巻き込み鋼管によるパイプインパイプ工法	φ800 ~ φ5000	◎	
二層構造管	形成工法	熱形成	EX工法	φ200 ~ φ300	×	口径的に困難	
			オメガライナー工法	φ200 ~ φ400	×		
			FFT-S工法	φ200 ~ φ700	×		
			オールライナー工法/同Z工法	φ200 ~ φ1000	×		
		熱硬化	パルテムHL-E工法	φ200 ~ φ450	×		
			パルテムSZ工法	φ200 ~ φ800	×		
			光硬化	シームレスシステム工法	φ200 ~ φ600		×
				SPR工法	φ250 ~ φ3000		◎
複合管構造	複合管	製管工法	嵌合製管	ダンビー工法	φ800 ~ φ3000	◎	地震等に対応しているダンビーを選定 反転工法
				パルテムフローリング工法	φ800 ~ φ3000	◎	
				ICPブリース複合管工法	φ800 ~ φ1350	◎	
			熱硬化製管	ICPブリース複合管工法	φ800 ~ φ1350	◎	

※本管口径φ1200以上施工可能な工法を判定で◎とする。

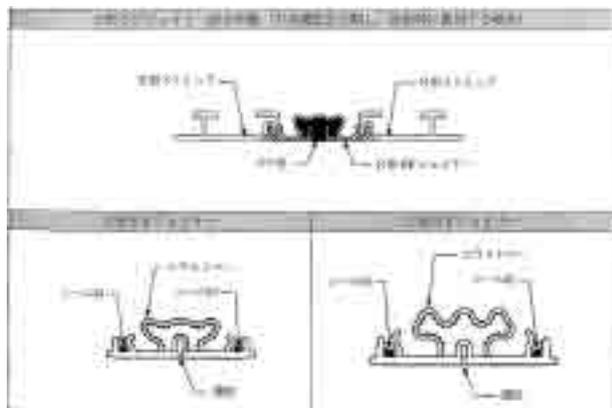


図-3 SFジョイナー

以上のことから、製管工法としては、泥炭土に起因する管の不同沈下に対し、耐震レベル2に対応可能(変位に追従可能)な「ダンビー工法」を比較対象とする。

### 5-3. 比較対象工法の説明

#### (1)インシチュフォーム(INS)工法

管渠の大きさに合わせて、フェルトに貼り合わせたフィルム面が管内面になるよう筒状に縫製されたライナーチューブ(樹脂が含浸される前の材料)のフェルト部に、熱硬化性樹脂を含浸させ、既設の人孔を利用して、水圧によって既設管内に反転させながら挿入した後、温水ボイラーで管内の満水の水を加熱循環し、樹脂を硬化させ、既設管内に新しい管渠を形成する工法である。

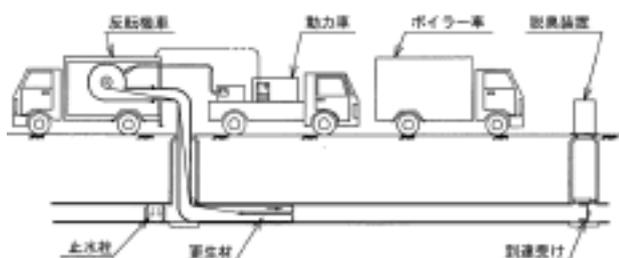


図-4 反転方式

#### (2)ダンビー工法

既設管内面に硬質塩化ビニール製の帯板(ストリップ)を螺旋状に巻き立てながら、隣り合うストリップ間を帯板状接合用嵌合部材(ジョイナー)で嵌合し、連続した管体(ストリップ管)を新たに形成する。既製管上部に設置したスペンサーの空間を利用して、既設管とストリップ間の空隙に充填材を注入し、一体となった複合管として更生される。

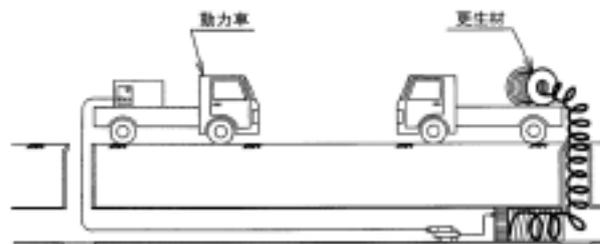


図-5 嵌合製管

#### (3)サブラテシステム(サブライン工法)

ポリエチレン製円形パイプ(長さ10~12m)を現場にてバット融着接合し、特殊機械により一時的にハート形に成型し連続して既設管内に引き込む。ハート形に一時成形された管は水圧により円形に復元され既設管内面に密着(クローズフィット)させ、既設管内に自立管としてポリエチレンパイプを設置する。(写真-4、写真-5を参照)



写真-4 ハート形に成型したPE管



写真-5 引き込み作業

## 5-4. 管更生工法の選定

### (1) 選定条件

- ①適用口径が、 $\phi 1,200\text{mm}$ 以上である。
- ②沈下への追従性が高い。
- ③軽量で、沈下がしにくい。
- ④通水断面積や粗度係数等の水理条件が大きく変わらない。

### (2) 各工法の比較

- ①インシュフォーム(INS)工法
  - a. 曲管内の更生が可能である。
  - b. 構造物や開削工法部との接続部に、可とう管を再設置する。
- ②ダンビー工法
  - a. 曲管内の更生が困難なため、曲管部については、屈曲部FRP仕上げとする。
  - b. 構造物や開削工法部との接続部に、可とう管を再設置する。
- ③サブライン工法
  - a. 終点部の急曲線(IA=60°)箇所は、更生が困難なため、18線道路より終点区間は、他の工法により更生する。
  - b. 構造物や開削工法部との接続部は、延長20m区間でポリエチレン管を設置することにより偏心量を緩和吸収する。

### (3) 工法の選定

中美幹線用水路では、耐震性(変位に追従可能な特性)、経済性に優れた製管工法、嵌合工法、「ダンビー工法」(NETIS登録)とした。

- ①更生ができない曲管部は、屈曲部FRP仕上げとした。
- ②構造物や開削工法区間との接続部は、土質試験結果を基に沈下量を算出し、変位に対応可能な可とう管の設置をした。
- ③経済比較は、開削工法区間L=1,573m、管更生工法区間L=227mとして比較した。(表-3)

表-3 開削工法+管更生工法による直接工事費(千円)

工法	概算金額 (直接工事費)	順位	備考
ダンビー工法	249,966	1	ライニング管
INS工法	261,420	2	ライニング管
サブライン工法	261,882	3	自立管(終点部INS工法)

※付帯施設等異形管についても考慮

## 5-5. ダンビー工法施工手順

管更生工法で選定した「ダンビー工法」の施工手順を写真で示す。

### ① 施工前に既設管内の洗浄



### ② 充填剤を注入するためのスパーサー取付け



### ③ ストリップを既設管内に引き込み



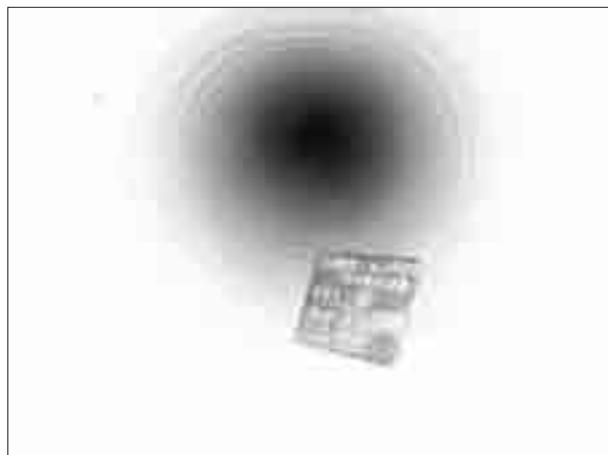
④ストリップ引き込み



⑤ストリップをスパイラル状に巻き立て製管



⑥製管機を使用してジョイナーで嵌合

⑦既設管とストリップ更生管の隙間に充填剤を注入し  
更生管完成

## 6.おわりに

検討結果では、非開削での改修という課題への対応から、「管更正工法」の選定となった。その後の施工結果からは、道路横断や家屋周辺区間において、周辺環境リスクの回避、廃棄物の軽減等に対して有効な改修工法であることが確認された。

目前に迫った大量の農業用管水路の更新にあたって、同様の事例が多発することが考えられることから、大変有意義な経験であった。今後も、新技術「NETIS」、「ARIC」を大いに活用し、多様な視点からのコスト縮減、環境負荷軽減への対応ができるように努力を続けたいと考えている。

[株式会社 三幸測量設計社]

# 寒冷地における施設栽培の冬期運営

## —北見地区での実践例の紹介—

市居 謙一 (技術士)

### 1. はじめに

北海道は水・土・気候のいずれをとっても農業に適した環境条件に恵まれ、農業の社会的価値、可能性の広がりを強く感じさせる地域です。しかし近年は、農産物の価格低迷、慢性的な後継者不足、輸入農産物との競合や食の安全性の確保など、農業は多様な問題を抱え、地域経済にも波紋を投げかけています。

この問題の対応には、長年培われてきた農業技術に加え、一層の経営の多角化と安定化を図り、「安全」で「安心」のできる農産物の生産が重要です。先進的な農業技術や魅力的で開かれた農場経営などを基軸に、地元の雇用促進や地域経済の活性化も視野に入れた農業の展開が期待されています。そこで最近、改めて注目されているのが施設栽培です。

わが国の施設栽培は、季節外れの補助的栽培として発展してきた経緯から、寒地は不適地との評価が一般的でした。しかし、施設栽培がオランダなど北海道よりはるか高緯度地域で発達してきたことや、寒冷な条件を逆手に取った栽培法の開発などから、北海道でも周年利用を前提にした施設栽培が見られるようになってきました。

このような背景から、当社と関係がある農業法人(株)グラディール(以下Gr農場と略す)が2011年に北見市郊外に設立され、周年経営による生食用ホウレンソウの栽培を指向しています。ここでは、Gr農場の事例を参考に、北海道における施設栽培の冬期運営について述べたいと思います。

### 2. 施設栽培の基本技術

施設栽培では、作物の生育に適した環境を創出するために、温度、光、水分などの環境因子を制御することが基本となります。

#### 1) 温度制御

野菜には、それぞれ生育に適した温度があります。そのため、施設内の温度が品目に応じた適温となるように暖房または冷房を行います。温度制御が容易な品目を選択することも、施設経営の面からは重要なことです。施設からの放熱は、①貫流伝熱が60%、②隙間換気伝熱が20%、③地中伝熱が20%といわれています。

表-1 作物の生育温度

作物	気温		
	最高限界	適温	最低限界
ホウレンソウ	25	20~25	8
大根	25	13~18	5
メロン	35	25~30	15
イチゴ	30	18~23	3

#### 2) 光制御

野菜が生育するには、炭水化物を生成するための光合成が必要不可欠です。そのため、光の強さが弱かったり、光が当たらないと作物は栄養不足となって徒長して軟弱になったり、不適な結実になります。

表-2 野菜の光適応性

光適応	野菜の種類
強光を必要	スイカ、トマト、ナス、ピーマン、サツマイモ、エンサイ、ササ
比較的強光を必要	キュウリ、カボチャ、メロン、シヨウガ、ヤマイモ、カブ
比較的弱光に耐えるもの	イチゴ、菜類、ネギ類、エンドウ、ハクサイ、キャベツ、ユリ
弱光線を好むもの	セリ、ミツバ、ワラビ、フキ、レタス、ミヨウガ、キノコ類
暗所	マッシュルーム、軟白野菜(ウド、ミツバ、アスパラガス、モヤシ)

施設内の日射量は、被覆材の透過特性によって異なるものの、一般的に屋外の60～70%程度といわれ、状況に応じて補助光の照射が必要となります。

### 3) 炭酸ガス制御

植物の光合成速度は、右図に示すように空気中の二酸化炭素濃度を高めることにより促進されます。露地栽培での大気中の二酸化炭素濃度は340ppm程度で推移しています。

これに対し、施設内では、夜間、植物体の呼吸や土壌からの二酸化炭素の放出により、日の出頃には500～600ppm程度と高くなるものの、日の出と同時に植物の光合成が活発になると二酸化炭素が吸収され、2～3時間後には100ppm程度まで低下する例が報告されています。

夏期の場合、換気により外部から二酸化炭素を取り入れることが可能です。

しかし、冬期間は換気が十分に行われなことから、二酸化炭素を別途に供給し、その濃度を700～1,000ppmに維持するのが一般的です。

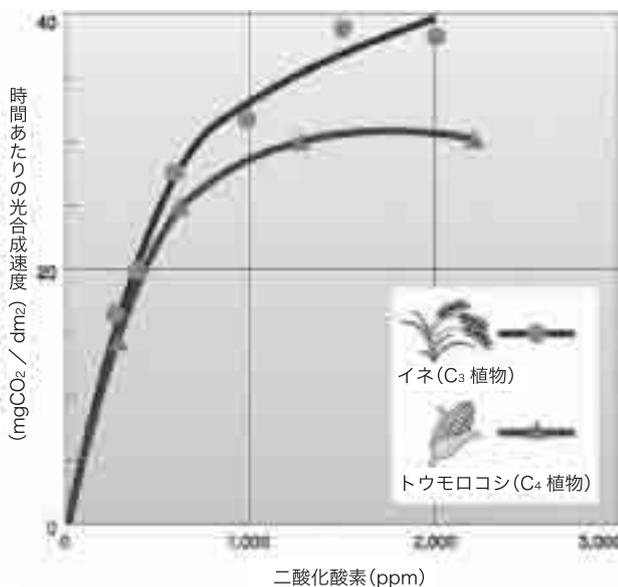


図-1 光合成速度とCO<sub>2</sub>濃度の関係

### 4) 水分(湿度)制御

施設内で水分は、土壌⇒根⇒茎⇒葉⇒大気の方角性で移動し、土壌中から葉までは液体で、葉から大気へは蒸気体となり大気に蒸散します。水分の挙動には次のような特徴があり、それらを踏まえた水分コントロールが重要です。

- ・施設内の湿度が75～85%前後であると葉面からの蒸散量が安定して大きく、光合成も活発になります。

また、この時の土壌水分量はpF1.8～2.0前後となります。

- ・湿度が95～100%になると蒸散がほとんど停止し、過湿状態であるため病害発生の原因の一つにもなります。
- ・逆に湿度が50%以下になると、葉内に水分ストレスが発生し、蒸散が抑制されます。
- ・土壌中で水分過剰になると土壌中から空気が追いつき、根は酸素不足になり、根腐れや生育不良の原因になります。
- ・水分が少ない土壌では塩類集積が高まる一方、作物は水分ストレスを受けて生育障害を受けます。
- ・水分制御はかん水量を調節するだけでなく、送風、換気などを利用して湿度や温度もコントロールすることが重要です。
- ・さらに、地下部、地上部両方を一体的にとらえて水分調節を図ることが重要です。
- ・施設栽培では液肥を利用することで、水分補給だけでなく養分も適時、的確に供給できる大きな長所があります。

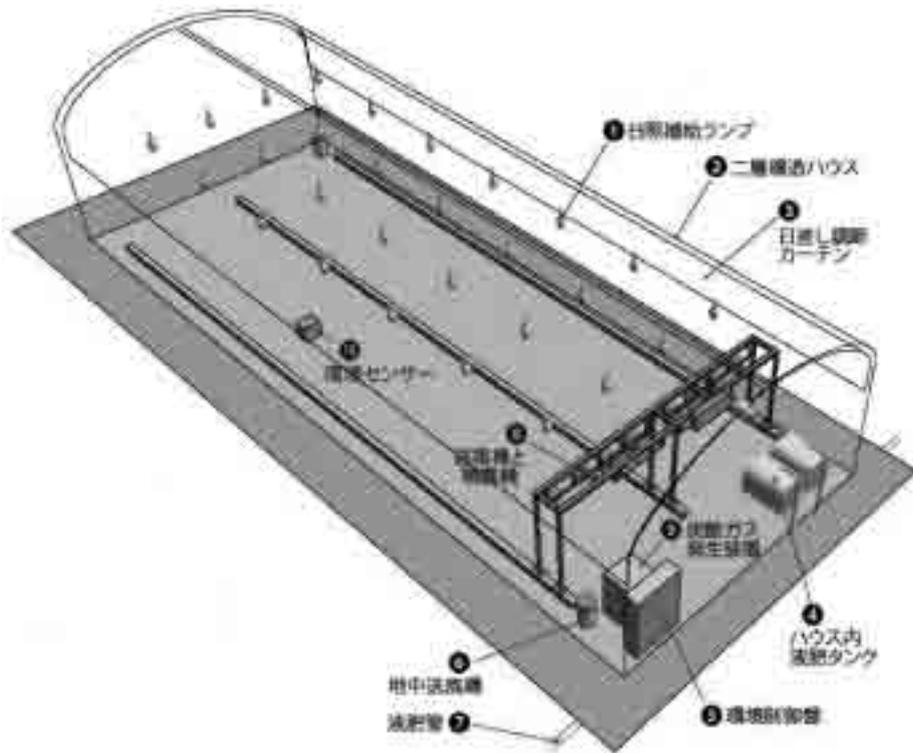
## 3.施設の概要と特徴

Gr農場の施設栽培システムの概要と特徴を以下に示しました。

- ① 液肥の地上、地中両方からの施用による、的確な施肥制御
- ② 地上送風による温湿度制御
- ③ 地下送風による地中加温と地中のガス濃度調整
- ④ 地上・地中の両環境の一体的制御

No	名称	摘要
①	日照補助ランプ	日照不足時の補助光
②	二層構造ハウス	断熱層の形成
③	日差し調節カーテン	遮光と保温効果
④	ハウス内液肥タンク	液肥の貯蔵と散布
⑤	環境制御盤	施設環境の自動制御
⑥	地中送付機	土中への送風
⑦	液肥管	液肥の送水管
⑧	送風機と噴霧機	ミストによる温湿度調整
⑨	炭酸ガス発生装置	施設内へのCO <sub>2</sub> 供給
⑩	環境センサー	施設内の環境要素の検知

図-2 Gr農場の施設栽培システムの概要



## 4. ホウレンソウの食味

### 1) 硝酸態窒素といが味

ホウレンソウの負の食味に「いが味」があげられます。いが味の原因はシュウ酸カルシウムで、作物中の硝酸態窒素が多いとシュウ酸カルシウムが多くなる傾向があります。このため、適切に施肥管理をして土壤中の硝酸態窒素を少なくすると、いが味のないホウレンソウができます。いが味はゆでることで除去できますが、生で、いわゆるサラダホウレンソウとするには、硝酸態窒素を少なくする栽培管理が必要です。

表-3に示すように、特殊な液肥の利用により施肥コントロールがされた施設栽培のホウレンソウは、一般のホウレンソウより硝酸態窒素が少なく、いが味のないことが分かります。

### 2) 寒締め栽培と糖度

寒締めとは、耐寒性の強い葉菜類をあえて低温環境(特に地温)で栽培し、通常の栽培品よりも高品質にする栽培方法です。

主に東北地方でホウレンソウ・コマツナなどに採用されており、北海道でも、北海道農業研究センターから2005年、ホウレンソウの寒締め栽培が提案されています。

寒締め栽培されたホウレンソウは甘味があつておいしいと、一般的に言われています。

表-3 各種ホウレンソウの硝酸態窒素

	施肥管理ホウレンソウ(生)	市販ホウレンソウ(生)	市販ホウレンソウ(ゆで)
平均硝酸態窒素	3500ppm	5450ppm	3300ppm

※農業生産法人 (株)グランディールによる調査例

また、ビタミン類の増加、硝酸・シュウ酸の低減(又は不変)といった効果の報告もあり、なによりも、低温で栽培するため暖房費が縮減し、冬期間の園芸ハウス活用策としても有効と考えられています。

地温と気温には連動性があるため、通常は気温を植物の温度環境の指標としています。しかし寒締め効果は、おもに地温低下に伴う根の吸水抑制によって引き起こされるため、気温より地温が支配的になります。

図-3のグラフでは、高い気温下でも地温が低いと寒締め効果が表れ、さらに地温がホウレンソウの最低限界気温(8℃)以下の5℃でも生育が可能で、かつ糖度の上昇変化が寒締め効果のない通常生育の2倍以上になっています。

つぎに、これらの糖度の高いホウレンソウに対する一般消費者の食味評価と購買意思のアンケート調査結果を図-4~図-5に示しました。(出典:旭川市農業センター 平成19年度試験成績書 ホウレンソウの寒締め栽培試験 Web版)

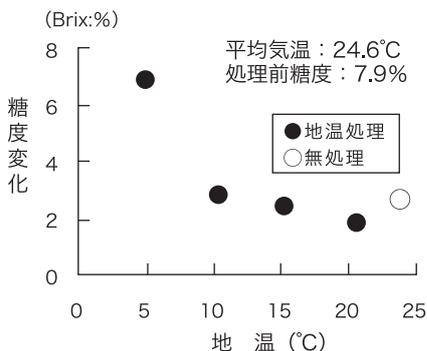


図-3 地温処理に伴う1週間後の糖度変化

縦軸(糖度変化) = 処理前の糖度との差  
 地温処理：栽培ポット地下部を恒温槽に浸漬  
 無処理：栽培ポットは気中(平均気温24.6°C)  
 Brix：糖度

(出典：東北農業研究センター 2004年の成果情報)

調査結果からは、寒締めホウレンソウが食味では高い評価を得ており、また購買意思調査では価格が高くても食味が良ければ購入するという回答が3割を超えており、生産物の高付加価値化がうかがえます。

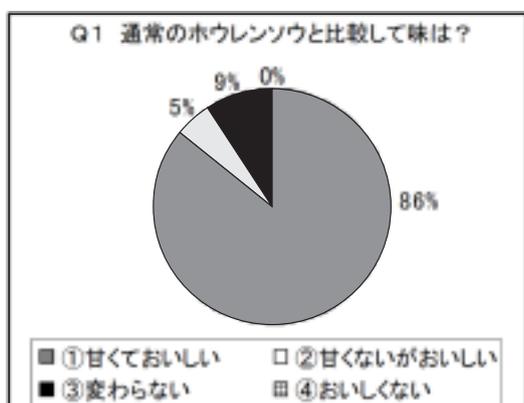


図-4 食味の調査結果

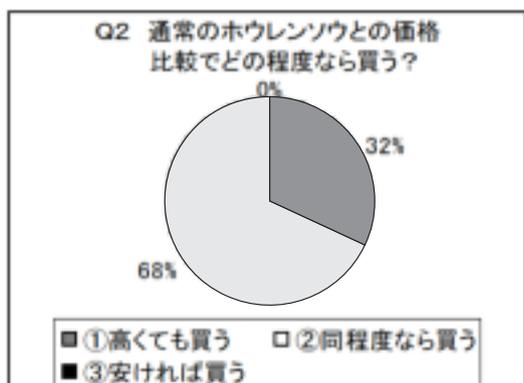


図-5 購買意思の調査結果

## 5.施設栽培の展開方向

### 1) 冬期の施設運営実績

Gr農場の施設栽培は、緒に就いたばかりですが、その一年間の運営実績を下表に示しました。

厳寒期に施設内の室温を10°Cに維持することは困難で、そのため室内にトンネルを新たに設置して保温効果を高めました。それでも寒気が厳しい日には、トンネル内の平均気温が10°C以下になることがありました。

この低い温度環境から、収穫までの必要日数が夏期では30日でしたが、冬期には90日程度まで延伸しました。

### 2) 施設の熱システムとエネルギー

施設栽培においてコスト削減を目的とした冬期間の投与エネルギーの最小化には、①必要熱量の低減、②保温性の改善、③暖房システムの効率改善の3つの方法があります。

①必要熱量の低減については、低温でも生育する作物や寒締めのような栽培法を選択する方法があります。②保温性の改善には、二重構造などにより壁材の断熱性や気密性を向上させる方法があり、③暖房システムの効率改善には、暖房機の温度制御運転があげられますが、さらなる効率化を目指すには、「地中熱」の利用があります。

地中熱利用は、10m以深の地中では通年、温度が一定している特性を利用し、ヒートポンプにより地熱と熱の授受を行う熱システムです。簡易方式としてヒートポンプを使用せず、施設内の空気を土中へ送風し、地中を通過することで熱交換を行う方式もあります。

当該施設では地中熱利用をしていませんが、今後の有望な熱システムのひとつと見られることから、参考に他事例での調査報告を引用・紹介します。(出典：岩見沢市 地域新エネルギー・省エネルギー重点ビジョン 報告書(地中

表-4 Gr農場の運営実績

項目	内容	備考
栽培面積	1,260m <sup>2</sup>	4棟
栽培品目	ホウレンソウ	
年間の収穫回数	4回	
1回当たりの平均収穫量	350kg/回	
冬期暖房期間	120日間	12月上旬～3月下旬
冬期間の計画室温	10°C	ボイラー加温

熱利用施設園芸導入プロジェクト)、平成23年3月)

現時点では、地中熱利用を以下のようにまとめることができます。

- ① ヒートポンプを利用した地中熱利用システムは、灯油ボイラーに比べて加温コスト(年間運転費)を大きく節減でき、設定温度が高いほどその効果は大きい。
- ② その反面、高い初期投資額の回収には長期間を要し、ヒートポンプシステムの導入には種々の制約がある。
- ③ 地中熱交換方式(灯油ボイラー併用)でも、ヒートポンプシステム程でないにしても加温コストの節減がみられる。
- ④ 地中熱交換方式(灯油ボイラー併用)では灯油ボイラーとの併用が必須であるが、初期投資額はヒートポンプ方式に比べて安価である。

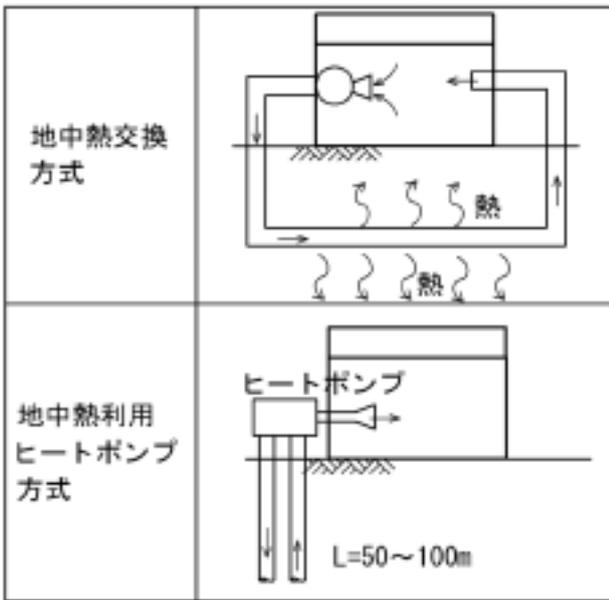


図-6 地中熱利用方式のタイプ

表-5 方式別の費用一覧表

(単位：千円)

設定温度		5℃	10℃	15℃
年間 運転 費	灯油ボイラー	350	828	1,431
	地中熱利用 ヒートポンプ	256	492	783
	灯油ボイラー + 地中熱交換	172	578	1,129
初期 設備 費	灯油ボイラー	315	315	315
	地中熱利用 ヒートポンプ	16,830	21,230	25,630
	灯油ボイラー + 地中熱交換	3,895	3,895	3,895

## 6.おわりに

北海道での施設栽培の今後の展開は、その位置づけにかかっているとみられ、農業・産業・地域経済の中でどのように位置づけるかが重要です。従来、土地利用型の露地栽培に比べて施設栽培の比重は小さかったといえます。しかし、少子高齢化や耕作放棄地の増大、価値の多様化など、農業には時代の変化に即した新たな変革と位置づけが求められています。

一方、施設栽培は機械化できない部分が多く、多くの労働力が必要となる労働集約型の農業です。同時に、施設栽培では通年型農業が可能になります。これらの理由から施設栽培の普及は、地域の雇用対策や活性化にも貢献することが期待できます。

今後は、高付加価値生産に加え再生エネルギーや低温栽培技術の利用によるコスト縮減を積極的に図り、収益構造の安定した施設栽培の確立が望まれます。

[株式会社 ドボク管理]

## 地方だより

## 土地改良区訪問



水土里ネットとうま

風雪に耐え、築かれた  
農地・施設を永久に継げよう！



当麻土地改良区  
理事長

池沢 和義

## 1. 概要

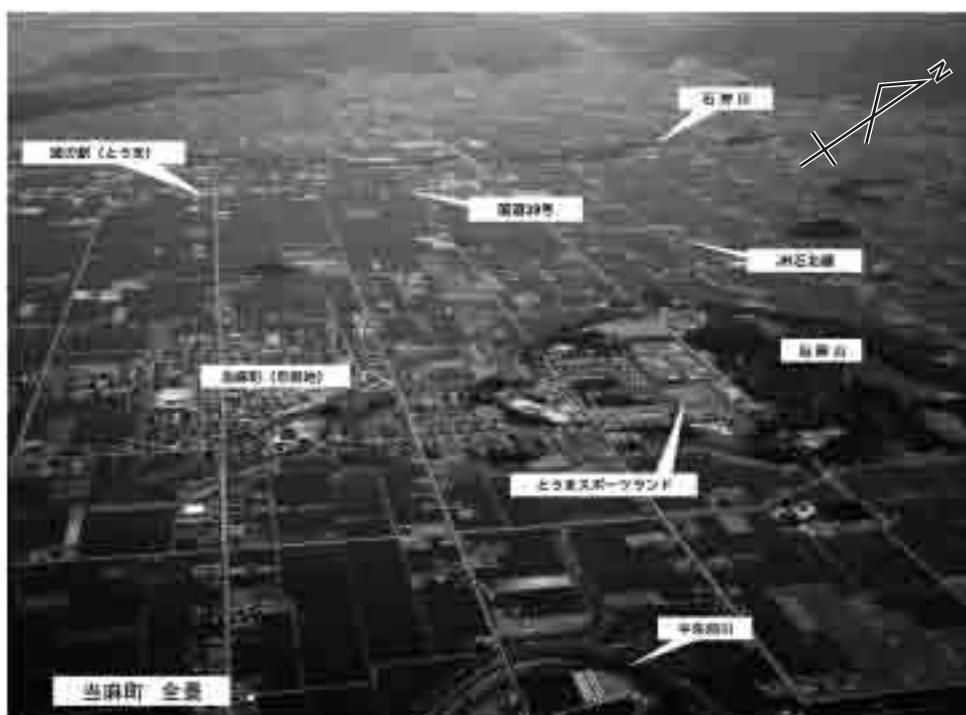
本改良区の地域は、上川盆地の中央に位置し、大雪山連峰(石狩岳)を源とし、東北より南西に貫流する本道一の大河川石狩川の左岸及び支流牛朱別川の流域にあり、東は国道39号と平行する石狩川を経て愛別町、旭川市有林を経て上川町、南は牛朱別川を経て旭川市東旭川に、西は16丁目を境にして旭川市永山町に、北は石狩川を隔て比布町に接しております。

関係市町は、当麻町全体とこれに隣接する旭川市永

山町、上川郡愛別町、旭川市東旭川桜岡の一部を含む水田総面積4,685.9haの埴壌土で地味肥沃、冬は厳しい寒さですが、夏は暖かい盆地型気候で水稲・野菜栽培に適した地域です。

地域の水源は、石狩川本流区域(大雪頭首工⇒導水幹線用水路⇒当麻幹線用水路、永山幹線用水路)と牛朱別川区域(当麻ダム⇒取水堰、用水路)の2系統に大別され、導水幹線用水路の下流部は永山土地改良区の区域となっています。

地域の開拓は、明治26年5月10日に山口県及び広島県から400戸(第一陣は101戸)の屯田兵とその家



族2,193人が入地し、開拓の鍬が下されました。しかし、入地以降、当時の厳寒さを目のあたりにして「稲はできるか」に始まり、稲作可能となれば次に「用水はどうする」と希望と不安の毎日であったようです。

土地改良区の始まりは、明治31年頃より水田拡張事業が相次ぎ、牛朱別川及び支流当麻川からの水量では足りず、石狩川を水源とする灌漑溝の建設が必須となったことから、明治32年11月『当麻水利土功組合』が組織され、明治33年2月当麻・永山両村連合にて灌漑溝掘削計画について会議を開催し議論されましたが、当麻の主張(取水堰及び灌漑溝の共同利用案)が受け入れられず当麻のみで実施することとなり、明治33年7月より石狩川本流を水源とする灌漑溝(当麻取水堰、用水路)の建設が進められ、翌明治34年7月に念願の通水に至りました。

明治、大正、昭和(30年代まで)は施設の造成及び維持管理は当麻町(村)で行われ、また、ほ場整備・暗渠排水・排水路整備・客土等の農業土木は当麻農業協同組合で行われていました。一方、戦後の緊急開拓事業を背景に、国営開墾建設事業「当麻地区」が昭和26年に着工し、開畑 3,993ha(内開田453ha)を実施し、当麻川の上流に当麻ダム(有効貯水量3,039千m<sup>3</sup>)を建設するとともに、取水堰・幹線用水路の整備、明渠排水整備、道路、飲雑用水施設が実施され、現在の当麻町農業の礎となりました。

更に、昭和40年代に入り、人馬作業から大型機械化農業への進展に伴う代掻短縮や深水かんがいの近代化用水の確保を目的に、国営かんがい排水事業「当麻永山地区」(S42～S54)を着工し、老朽化し取水機能が低下した当麻堰、永山堰を統合し、新設の大雪頭首工より取水し、導水幹線用水路にて当麻・永山幹線用水路に接続改良を行うとともに関連する道営かんがい排水事業・道営ほ場整備事業等の計画がなされたことを契機に、昭和44年5月1日『当麻土地改良区』【北新第89号】が設立されました。

○当麻土地改良区関係市町村受益面積

(昭和44年設立当時)

当麻町	4,323.89ha
旭川市	58.21ha
愛別町	6.92ha
計	4,389.02ha



当麻ダム全景

更に今日、当麻・永山連合の組織が70年後の昭和44年10月28日に『大雪土地改良区連合』【北新連第8号】が設立され、現在の大雪頭首工や導水幹線用水路の共同管理による効果的利用を目の当たりにして、先人の考えに敬服する次第です。

## 2. 土地改良区の事業実施状況

土地改良区の設立は、国営かんがい排水事業「当麻永山地区」における基幹水利施設の事業実施をはじめ関連する道営かんがい排水事業(S47～S58)、道営圃場整備事業(4地区：S47～H2)の事業促進に大きく貢献するとともに、道営ため池等整備事業(4地区：S61～H8)、道営災害復旧事業(4地区：S62～H6)、道営中山間地域総合農地防災事業(H7～H11)、道営中山間地域総合整備事業(H11～H14)、道営農村総合整備事業(H9～H15)、道営地域水田農業支援緊急整備事業(H17～H22)、道営基幹水利施設ストックマネジメント(H18～H20)等の事業実施のほか、団体営によるかんがい排水事業(3地区)、土地改良総合整備事業(16地区)、災害復旧事業(45地区)等を実施してきました。



大雪頭首工

### 3. 当麻町の農業振興に向けて

平成13年11月当麻米産地形成協議会等14団体より、当麻町農林課・当麻町農業委員会・当麻土地改良区・上川中央農業共済組合・当麻町農業センター・当麻農業協同組合等農業関係機関の事務所を統一し、尚一層の農業振興を図ってほしい旨の要請があり、関係機関夫々で協議・審議を重ね、平成15年4月1日『当麻町農業合同事務所』が開設されました。現在では農業者にとって用事が1ヶ所で済み、利便性が高まり、各関係機関が連携することにより情報を共有でき、対応がスピーディーになり、事務処理の効率化が図られています。

○合同事務所内おもな会議・業務等

- ①合同事務所連絡会議(毎週金曜日)
- ②営農情報交換会(隔週水曜日)
- ③合同事務所周辺始業時間前清掃(隔週月曜日)
- ④朝礼及び事務所内掃除(経費節減の為毎日交替で)



当麻町農業合同事務所の開設 (H15.4.1)

### 4. 新たな事業への取り組み

○国営総合農地防災事業「とうま地区」(H13～H27)

昭和34年に造成された当麻ダムは、ダム流域内の開発等に起因する流出形態の変化により、現洪水吐では洪水を安全に流下させる機能が低下し、大雨洪水時には広域的な災害発生の恐れがあることから、本事業

により、洪水吐を改修し、農地等の災害を未然に防止し農業生産の維持及び農業経営の安定を目的に現在実施中です。

○国営かんがい排水事業「当麻永山用水地区」(全体実施設計中)

前歴事業の「当麻永山地区」(S42～S54)で造成された大雪頭首工、導水幹線用水路及び当麻、永山幹線用水路は築造後35年～40年を経過しており、大雪頭首工については、石狩川の本流に位置し、築造後、幾多の洪水や厳寒期を乗り越えてきたが施設の老朽化が進行し取水機能の低下を招いております。また、幹線用水路(L型ブロック構造)についても地下水圧や凍上力の作用に起因した傾倒や凍害等も影響し、漏水や分水位の低下などの通水障害や機能低下がみられ、維持補修に加え適正な分水・配水が出来ないなど、維持管理に苦慮している現状であります。このため、本事業により、大雪頭首工については、耐震補強を含めた整備・改修を行うと共に、導水幹線用水路、当麻幹線用水路、永山幹線用水路の整備・改修を行い、新たな水需要に応じた用水の安定供給を図り、農業生産の維持・向上及び農業経営の安定を目的として、早期着工を要望しているところです。

また、近年、農業水利施設を活用した再生可能エネルギー(小水力発電)の導入が道内各地で検討されており、本地区においても導水幹線用水路の落差工を活用した小水力発電が可能であることから、維持管理費の軽減を図るべく本事業での実現を強く要望しているところです。



側壁傾倒により改修が必要な幹線用水路  
落差工を活用した小水力発電施設を計画

○道営事業

道営事業としては、用水路の機能診断と整備を目的とした「水利施設整備事業」1地区、区画整理・暗渠排水の基盤整備を目的とした「農地整備事業」(経営体育

成型)3地区をH24年度より計画的に実施し、農業生産性の向上と農業経営の安定を図ることとしております。

## 5.21世紀土地改良区創造運動

「水土里ネットとうま」では少子・高齢化が起因し将来の農業後継者育成と食育及び土地改良施設を子どもたちに広く理解してもらうために平成13年より当麻町立当麻小学校と当麻町立宇園別小学校と連携して、当麻町・当麻町教育委員会の協力(町バスの利用)を得て田んぼの教室・施設見学会・環境景観保全活動を開催し、21世紀土地改良区創造運動を継続的に実施しております。

### <活動のねらい>

学校教育と社会教育(土地改良区創造運動)の学社融合で学校・水土里ネット・町教育委員会がタイアップして食と農の大切さ、環境保全対策、水土里ネットの役割を理解してもらい、子どもたちが将来さまざまな立場で農業農村について少しでも役立ててもらう事を目的としております。

### 《子どもの未来プランナー》

### 活動の取り組み状況(平成23年度)

#### ①田んぼの教室(当麻町立当麻小学校5年生50名)

○用水路清掃(ごみ拾い)及び水稻苗の生育観察通水前の用水路ゴミ拾い(1,100m)、4月10日に播種した苗を観察しました。 [4月27日]



全員で用水路のゴミ拾い

#### ○昔ながらの苗取りと手植えて田植体験

あいにく寒い日でしたが、900m<sup>2</sup>の水田に『ななつぼし』の苗を植え1時間ほどで終了 [5月27日]



専用の舟に苗取り(左)裸足で田植え(右)

#### ○水稻の生育及び田んぼに棲む生き物観察

5月27日に植えて約2カ月で草丈60cmに成長した稲を定規で測ったり、茎の本数を数えたり、田んぼの生き物(カエル・タニシ・ミミズ・てんとう虫等)観察と暗渠排水模型で水田の地下の仕組みを学習。稲の花も見ることが出来ました。 [7月15日]



稲の生育と田んぼに棲む生き物観察、触ったり、スケッチしたり

#### ○暗渠排水用『素焼き土管』づくり体験 [8月27日]



素地切断作業中

#### ○保護者同伴で稲刈り用の鎌を使い稲刈り体験(9月20日)



稲刈りで腰が痛くなりました

### ②土地改良施設見学会

○当麻ダム・大雪頭首工・伊香牛揚水機場・幹線用水路を見学して施設の役割、歴史などを学習しました。〔当麻町立当麻小学校4年生51名〕〔6月15日〕

○大雪頭首工を見学し施設の役割、歴史などを学習しました。〔当麻町立宇園別小学校3・4年生12名〕

〔6月22日〕



大雪頭首工見学

### ③環境景観保全活動

○国営かんがい排水事業当麻永山地区で造成された(昭和54年完成)導水幹線用水路沿いに『ひまわり』と『コスモス』のタネを播種しました。延長130m〔当麻町立宇園別小学校2年生～6年生名〕〔5月24日〕



### ④都市と農村の交流

○町などが主催する第5回とうま新米・新そばまつりで写真パネル展、暗渠排水模型展示、水難事故防止啓発普及DVD放映、各種パンフ配布し、水土里ネットの役割をPR。〔町内外より約8,000名来場〕〔10月2日〕



水土里ネットをPR

○当麻町生涯学習フェスティバル2011において各種活動写真パネル展、暗渠排水模型展示、水難事故防止啓発普及DVD放映、パソコンにてお米クイズ、ミニ絵画展(ふるさとの田んぼと水子ども絵画コンクール出展作品)、各種パンフ及びポケットティッシュを配布し、水土里ネットの役割をPR。〔町内外より約6,000名来場〕

〔11月3日〕



水土里ネットのブースで水難事故防止啓発普及DVD放映

### ⑤田んぼの教室の総決算で出前授業

○一年間(五回開催)の田んぼの教室での疑問・質問に答える教室です。

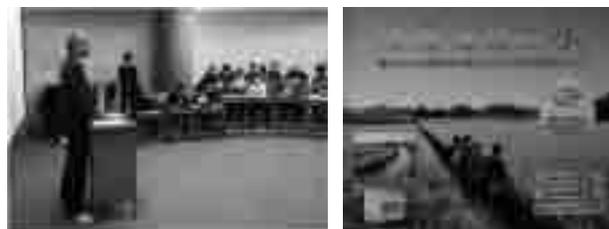
渡島支庁産業振興部農村振興課(担当者は以前上川支庁に居た方々)制作の『紙芝居ふっくりんこ』で農業農村整備、地産地消、食育を学習しました。

〔当麻町立当麻小学校5年生50名〕〔1月31日〕



### ⑥出前授業

○通水前の4月末に当麻町立宇園別小学校全校児童48名を対象に身近にある用水路・排水路・ため池等の危険箇所を教え、用水路等転落防止啓発DVD(ふるさとの水)を鑑賞会を実施しました。



⑦地域イベントへの参加

○第35回当麻クロスカントリースキー大会に水土里ネットとうまが後援協力。のぼりを立て、写真を展示して水土里ネットが取り組んでいる創造運動などをPR。〔当麻クロスカントリー実行委員会、小・中学生255名参加〕 [2月26日]



将来のオリンピック選手を目指し250余名の子供たちが参加

⑧関係団体・地域住民等との連携

○水土里ネットが事務局となって、「排水愛護共励会」を地域で組織し、組合員をはじめ住民に広く呼びかけて排水路の草刈やゴミ拾いを行っております。



各地区に分かれて排水路の草刈

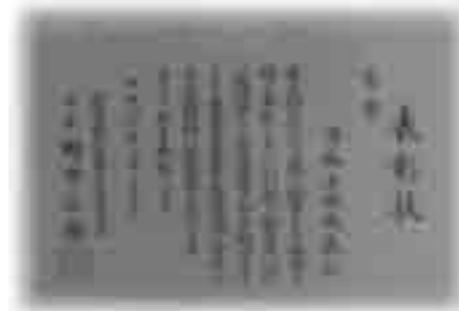
「水土里ネットとうま」活動の足跡

「水土里ネットとうま」は、昭和44年設立以降、関係農家はもとより農業関係機関と連携し、国営、道営、団体営の農業農村整備事業の推進、農業水利施設の維持管理に努力してまいりました。特に近年は、21世紀土地改良創造運動として地域住民との交流を深め当麻町の農業発展に少なからず貢献しているものと自負しております。

これらの成果として、全国土地改良事業団体連合会表彰(銅章:S56、銀章:H5、金章:H16、21世紀土地改良創造運動大賞:H19)の授章、北海道知事(北海道産業貢献賞:S57)、北海道土地改良事業団体連合会(21世紀土地改良創造運動北海道大賞:H16)を授章しました。



21世紀土地改良区創造運動大賞(平成19年10月24日)



全土連表彰金章(平成16年3月25日)

6. 当麻の地域ブランド

当麻町は、北海道を代表する良食味米の生産地帯で、北海道が決定する米評価で10年連続最高ランクを確保しております。また、転作作物の代表である『でんすけすいか』の生産では「日本農業賞大賞」(H17)、「第2回地域水田ビジョン大賞優秀賞」(H18)を受賞しております。



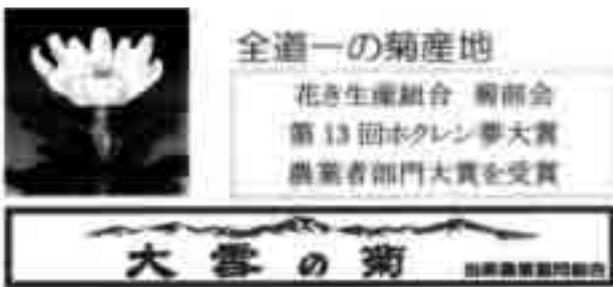
当麻産『今摺米』



『でんすけすいか』

また、当麻町は花き生産の歴史が古く、昭和24年には当麻ダリア会が発足し、昭和26年には秋菊の栽培に取り組んでおります。

現在では、当麻町花き生産組合として50周年を迎え、道内はもとより全国に販路を拡大するなど「大雪の花」として北海道を代表する生産組合として活躍しております。生産組合は、『菊部会』、『カーネーション部会』、『バラ部会』の3部会で構成され、JA全農「第31回全国施設園芸共進会」(H16)においての「農林水産省生産局長賞」と「全農会長賞」のダブル受賞のほか、「ホクレン夢大賞」(H19)、「(社)日本花き生産協会会長賞」(H19)など数々の受賞に輝いております。特に、バラの生産において100万本出荷達成を記念して、歌手の加藤登紀子さんを招き「100万本のバラ」コンサートが開催されました。



大雪の花

### ■「水土里ネットとうま」の概要

住 所：上川郡当麻町4条東3丁目4番63号

設 立：昭和44年5月1日【北新第89号】

関係市町：上川郡当麻町・旭川市・上川郡愛別町

認可面積：4,685.9ha

賦課面積：3,154.546ha

組合員数：532名

役員数：理事7名、監事3名

総代数：30名

職員数：8名

### ◆主要施設

- 当麻ダム(一級河川当麻川)貯水量3,039千トン
- 頭首工：33基
- 揚水機：1基
- 用水路：幹線26条59km、支線210条168km
- 排水路：335条219km
- 農 道：158条86km

## 8. いままでも…そして、これからも…

我々には、120年前この地に入植した祖先が築き上げた貴重な農地・農業用施設を次世代に受け継いで行かなければならない使命があります。近年農業を取り巻く情勢は極めて厳しいものがありますが、大雪山連峰から流れる石狩川の水と肥沃な耕地で日本の食料自給率の向上を目指し、安心・安全・美味しい作物を消費者に供給する為、今後も大切な基盤・施設を守って行かなければならないと考えています。

(文責：小野寺)

# 交流広場

## 平成23年度技術士第二次試験を受験して

別所 巨貴

### ■受験の動機

技術士は、建設コンサルタント業界に勤める中で、最高位の資格です。設計業務は、ほとんどが委託業務であることから、建設コンサルタントとしては、発注者側からは高い技術力の証として、また、総合評価方式及びプロポーザルの際には選定評価基準として、技術士の資格が求められています。

私は、入社から数年後に技術士という資格を知り、その後、技術士第一次試験を受験し合格。そして、入社から20年を経過し、これまで身につけてきた技術力を実証するため技術士第二次試験に挑戦しました。

### ■技術士試験の経歴

技術士第一次試験は、平成12年度より挑戦していましたが、どうしても基礎科目をクリアすることができず、3度目の挑戦になる平成16年度ようやく合格できました。

第一次試験合格後、平成20年度より技術士第二次試験に挑戦しますが、平成20年度は度胸試して不合格。平成21年度は試験形式が大幅に変わり、その変化についていけず不合格。平成22年度は新規業務の準備と作業などを理由(言い訳?)に殆ど準備なしで挑み、もちろん不合格となるなど、残念な結果を築き上げてきました。

以上のような経歴を踏まえ、いよいよ平成23年度の試験に挑むことになりました。

### ■技術士第二次試験～筆記試験

#### (1)筆記試験対策

『今年と同じ轍を二度と踏むわけにはいかない』と固く誓い、仕事に一段落がついた3月中旬から試験の準備を始め、想定される問題の選定、学習時間の確保などを検討し、第一次試験までの学習スケジュールを次のように計画しました。

#### ①学習スケジュール

- ・3月～4月：想定される問題の選定
- ・4月～5月：想定問答の作成
- ・6月～7月：想定問答の暗記(記述練習を含む)

#### ②想定される問題の選定

試験内容について、これまでの出題傾向を把握しました。その結果、必須科目では、これまで多数出題され、私自身も比較的身につけている項目でもある「食料自給率及び食料の安定供給」に関する問題に絞りました。

選択科目では、農政問題は「国内食糧自給率と農業土木技術」、技術的問題では、経験のある「ほ場整備」、「農道」に絞り、準備を始めました。また、学習の資料には、以下の文献を使用しました。

- ・食料・農業・農村白書
- ・農業土木ハンドブック
- ・農業土木技術者のための技術士便覧
- ・農林水産省等のホームページ資料

#### ③学習場所及び学習時間

平日は、通勤の際にJRと地下鉄を往復約1時間利用するため、この時間を有効に使わない手はありません。また、自宅では平日の学習時間の確保は難しいと割り切り、週末に最低1時間/日を目標としました。

#### (2)想定問答の作成・学習(暗記)

想定問答は、これまで作成してきた文章を利用し、試験時にも泉のように言葉が湧き上がるような文章に整理し直そうと考えました。4月には、社内の試験対策講習会にこの論文を提出しますが、社内の技術士にほぼ5割を赤ペンで修正され、自信を喪失しつつも過年度の試験内容を踏まえ、再度精査しました。しかし、固い決意もどこへ行ったのやら、仕事の繁忙を理由にして学習に身が入らない日々を過ごし、6月になってようやくその重い腰(体重?)を上げることになりました。その報いからか、刻々と過ぎる時間と思うようにはかどらない学習に焦りだすと、当然暗記もままならず、せつかくの文章も自分のものにできない日々が続きましたが、7月に入ると開き直ってひたすら文章の書き写しと暗記に専念しました。

### (3) 筆記試験本番

平成23年8月7日、筆記試験当日は、朝5時に起床し、論文の最終確認を行いました。必須科目は、ほぼ完全に暗記できましたが、選択科目は、技術的問題の項目の内、解答のバリエーションを増やすため複数の設問を用意したものの、手を広げすぎて最後まで暗記しきれず、不安が残りました。『今年も自業自得の結果が待っているな』と思いつつも、『試験時間最後まで会場にいることが私の最低限の責務』と考え、重い足取りで試験会場に出かけました。会場では、あちらこちらに馴染みの顔を見かけつつ、試験開始時間ぎりぎりまで資料に目を通しました。

午前、必須科目では、想定どおり「食料自給率及び食料の安定供給」に関する問題が出題され、若干の修正を加えながらも時間的余裕を持って解答出来ました。

午後、選択科目では、問題に一通り目を通した結果、準備していた文章では対応しきれないことが発覚。一瞬、頭の中が真っ白になりましたが、ただ時間を過ごすのももったいないと考え、解答のストーリーを構築し、出来る範囲で解答しました。農政問題では、必須科目の「食糧自給率」を取り入れながら「農業土木技術者」としての意見を記述しましたが、5割を埋めたところから続きがどうしても書けません。『やばい、やばい』と焦る中、前年合格した技術士の方が『6割しか書けない問題があったけど、A評価してくれたぞ』という言葉の思い出し、諦めずに頑張った結果、8割程度まで埋めることが出来ました。今考えると、ここで諦めなかったことが筆記試験に合格できた最たる理由かもしれません。その後、技術的問題も用意した科目ではなく、近年業務で携わっていた「排水計画」と「水辺環境施設」を選択し、経験した内容を思い出しながら解答することが出来ました。午後は、試験終了時間一杯までかかりましたが、結果はさておき、精一杯書けたことに満足しました。

### (4) 筆記試験合格発表

平成23年10月28日朝、当然ですが『自分の受験番号が載っているわけがないよな』などと思いつつ、会社で技術士会のホームページを開くと、そこに見覚えのある番号が…。『まさか?』と思い受験票と照合したところ間違いなく私の番号であり、学科試験合格の結果に欢喜しました。

しかし、奇跡の合格で高揚しつつも、不安が頭をよぎります。それは、次に続く口頭試験の技術的体験論文の提出です。この頃、主に計画業務に携わる私はヒアリング対応などの繁忙期を迎えており、『やばい、論文を作る時間はあ

るのか?』などと不安に思いつつも、その夜の祝杯にはしっかりと酔いしれていました。

## ■ 技術士第二次試験～口頭試験

### (1) 技術的体験論文の作成

通常業務に追われる中、技術的体験論文は2年前に準備していた論文があったため、これを精査して提出することにしました。しかし、当時の試験では100%不合格の自信があったため、内容もそれほど吟味したものを作っていませんでした。

技術的体験論文の提出期限は短いので、合格通知書の到着を待たずに準備にかかります。体験論文には、これまで経験した業務のうち、現状と課題、対策と結果を具体的に示すことができ、口頭試験にも説明しやすいと考えた「石灰を用いた土壌改良材による現地発生土の有効利用」を題材に取り上げました。筆記試験に引き続き、社内の技術士に体験論文を添削して貰いましたが、案の定、今回も大量の赤ペン添削が入り、2度、3度と修正を重ねた上でやっと提出にこぎ着けました。

### (2) 口頭試験対策

北海道農業土木技術士会主催の口頭試験対策講習会で試験の概要を教わり、次に業務経歴、体験論文、農政一般、技術士倫理などの想定問を準備するはずでしたが、業務の繁忙のため準備を先送りにし、その結果、試験前の瀬戸際になってようやく用意始めました。会社の技術士の方々には、試験官の視点から体験論文についての想定問を提案して貰い、さらに、同じ試験を受験する某先輩が提供してくれた資料を参考にさせていただき、ようやく想定問を準備できました。試験前の週末には、家族を相手に口頭説明の模擬試験を試みますが、体験論文の説明に予想以上に時間を要することが発覚しました。何度練習を重ねても時間内に説明しきれないことから、最終的には、試験官は事前に論文に目を通してあるものと想定し、説明文を簡略化し、要点を絞って説明できるように整理し直しました。

### (3) いざ東京へ

体験論文の説明文を習得できないまま、試験会場である東京渋谷へ移動を開始しました。JRや飛行機の移動中は、帽子に耳栓、さらにマスクをつけてブツブツと口頭練習を続け、外から見るとかなり危ないオーラを放っていたのではないのでしょうか。羽田空港から電車を乗り継ぎ、渋谷

に到着。あまりの人の多さに絶句し、お祭りの縁日のような雰囲気になり、圧倒されっぱなしでした。渋谷駅前のハチ公像に挨拶し、試験会場であるフォーラムエイトに到着、ビル内の状況も確認し、ホテルに向かいます。ここから中目黒のホテルまでは徒歩で移動しますが、思いのほか遠く、迷子になりながら通りかかった神社で合格を祈願し、ようやくホテルに到着しました。

チェックイン後、早速口頭練習の続きを行い、夕食は同じ口頭試験を受験する同僚と出かけ、景気づけに分厚いステーキを奮発。その後、ホテルに戻り、東京在住の友人からのお誘いも泣く泣くお断りし、就寝まで口頭練習に没頭しました。

### (3) 口頭試験当日

起床後、チェックアウトまで口頭練習の確認をし、体験論文の説明は、ほぼ完璧に習得出来ました。チェックアウト後は、試験が午後なので渋谷駅周辺の図書館で過ごし、途中同僚からの試験終了と試験内容の報告を受け、試験会場に向かいました。

試験会場では試験時間まで控室で待機し、試験開始時刻の5分前に試験室前に移動、緊張感の高まりを感じながら名前を呼ばれるのを待ちます。試験室の扉が開き、名前を呼ばれて入室すると、いよいよ試験の開始です。

### (4) 口頭試験本番

試験室に入室後、受験番号と名前を伝え、着席を促されます。試験官は2名、主担当は50代の公務員風、副担当は60代の学者風、予想に反してどちらも穏やかな雰囲気を感じます。

まず、「自分の立場、現在の仕事内容、経歴、論文内容を10分で説明して下さい」と言われ、経験3分、論文10分を想定していた私は、突然の不意打ちに動揺し、早くも緊張のピークを迎えます。しかし、この場で修正できるほど余裕はないので、開き直って用意したものを全てを説明し(予定どおり13分程度)、試験官の様子は、どちらもこちらの説明に対し一つ一つうなずきながら聞いています。

続いて体験論文の質疑に入り、題材の採用理由、土壌改良におけるpHの扱い、また、土壌改良材使用の留意点などの質疑、応答を繰り返します。

徐々に緊張もほぐれ、『このまま進んでくれるかな』などと甘い考えがよぎる頃、試験官から「pHの値が特に高いけど何故ですか？僕はここまで高くなった経験はないなあ。」

と質問され、『もしかして、この題材は試験官の得意分野だったのか?』と一気に上がる血圧を感じつつ、身振り手振りを交えて説明します。その内、あやふやな応答が混じり始め、気が動転していきませんが、試験官の助けを受けながらどうにか次の質問に移っていきます。

その後、体験論文以外の質疑に入り、技術士試験を受験した理由、CBR試験、ミティゲーションの5原則、今後農業土木がすべきこと、技術者倫理等の13前後の質疑を受けました。途中、数問回答出来ずに『不勉強でした。戻り次第確認します。』と答え、試験官から「何でもいいですから何か言ってみて下さい」と何度も助け船を出され、『口頭試験は落とす試験ではなく、合格させる試験なんだな』と感じました。しかし、どうしても回答できない問題もあり、試験官のせつかくの思いに応えられない自分の無力さを寂しく感じました。

試験終了後、会場近くのレストランで催された反省会に呼ばれ、試験の出来はともかく無事終了したことに乾杯し、フラフラと千鳥足で東京を後にしました。

### (5) 口頭試験結果

平成24年3月5日朝、仕事の忙しさがピークを迎える中、会社で技術士第二次試験合格の奇跡的な知らせを受けました。口頭試験の失敗から全く期待していなかったのに、驚きと喜びがこみ上げるとともに、第二次試験の勉強から解放された安堵を感じました。一緒に受験した同僚も無事に合格しており、学科試験合格に続き、再び祝杯に酔いしれたのはもちろん言うまでもありません。

### ■おわりに

技術士第二次試験合格までの道程は長かったですが、この結果は、試験対策に協力していただいた会社の技術士の方々や同僚達、貴重な想定問を提供していただいた某先輩、口頭説明模擬試験に協力してくれた家族など、たくさんの方々の助力なくしては到底成し得なかったものであり、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

現在、合格後の時間の経過とともに技術士の責務を感じ始め、今後は、技術士と呼ばれるに相応しい技術力の習得に励みたいと思います。

最後に、つたない文章ではありますが、この報文が技術士を目指す方々の一助になれば幸いです。

[サンスイコンサルタント株式会社 北海道支社]

## 農業水利施設補修工事品質管理士講習会 体験記

中尾 仁

### はじめに

平成24年6月25～26日、「一般社団法人 農業土木事業協会」(以下：JAGREE)主催による「平成24年度 農業水利施設補修工事品質管理士講習会」に参加してきました。

当講習会は、技術の研鑽を目的としたモノであると同時に今年度より創設された「農業水利施設補修工事品質管理士」試験受験のための必須課程となっています。

### 農業水利施設補修工事品質管理士の位置付け

JAGREEでは、「農業水利施設補修工事品質管理士」の他に「農業水利施設機能総合診断士」という認定資格を定めています。

「農業水利施設機能総合診断士」は、頭首工や開水路・トンネル・パイプライン・ポンプ場等多岐に亘る農業水利施設の基本的な機能診断を行うとともに、必要に応じて各分野の専門技術者の協力を得て、各施設の詳細な診断結果をもとに農業水利システムとしての総合的な機能診断・評価、経済比較を行い、最適機能保全計画を策定することを求められています。

一方、「農業水利施設補修工事品質管理士」は、開水路や頭首工等のコンクリート構造物の補修に携わる分野とパイプライン施設の補修・補強に携わる分野に分類され、それぞれ多種多様な補修工事の材料及び工法の中から、農業水利施設の補修工事の要求性能に合致した材料・工法を選定できる技術知見が求められます。

このため、農業水利施設(コンクリート構造物)の補修工事の施工・施工管理業務に従事していくことが主要な活躍の場になるものと思われます。

また、農業水利施設の補修工事は、一般にかんがい期以降の寒冷で湿潤な施工環境下での施工となることが多く、断水期間も限られることが多いため、補修工事の品質確保のための施工管理においても適切な指導力を発揮していくことが期待されています。

### 受験(受講)の動機

農業水利施設は、農業生産の基盤であり、食料生産の基幹となり自然環境保全などの機能を有し、国民の「共通

資産」として、極めて重要な役割を担っています。

戦後、農業の生産性を高めるために農業用用水・排水路、ダム、頭首工、用排水ポンプ場等の農業水利施設が積極的に整備され、基幹的用水路が約4万7千km、ダム等の基幹的施設は約7千箇所にものぼっています。

現在、その資産価値は再建設費で約32兆円にのぼっており、そのうち約20%は既に標準耐用年数を超え、10年後には50%近くが標準耐用年数を超えることになると言われています。

この膨大な農業水利資産を、限られた財源の中で維持管理し、長期にわたって利用していくためには、適時適切な補修により、施設機能の保全を図っていく必要があります。

しかしながら、農業水利施設の補修工事については、材料や工法の多様化、品質管理、施工管理、出来形管理といった課題があり、これらの課題に対応していくために技術体系の整備や人材の育成・確保が必要となっています。

このような状況の中で、過去に[コンクリート診断士]や「農業水利施設機能総合診断士」を取得していたこと、社内の回覧にて同試験及び講習会の開催を知り、会社で受験体制を整えてくれたこともあり挑戦しようと思いました。

### 講習会受講方法

講習会の受講方法は、JAGREEホームページに掲載された受付期間に申し込みを行います。定員が決まっております。定員になり次第締め切りとなるようです。

(今年度は平成24年3月1日(木)～4月14日(土))

また、受講資格が設けられており、下記条件を満たさないと受講することが出来ませんでした。

1. 技術士(農業部門 農業土木)資格所有者
2. 一級又は二級土木施工管理技士 資格所有者
3. 農業水利施設の施工又は施工管理に関する技術的な実務経験を8年以上有する者。

受講資格を審査の上、適格と認められると後日受講票が送付されてきます。

その後、講習の全期間を受講すると講習修了証書が交付され、これで初めて認定試験の受験ができます。講習修了証書は当該年度を含め2年間有効です。

## 受験方法

「農業水利施設補修工事品質管理士」試験を受験するためには、講習会とは別に申し込みが必要になります。

こちらもJAGREEホームページに掲載された受付期間に申し込みを行います。

(今年度は平成24年7月1日(日)～7月31日(火))受験資格は、「平成24年度の講習修了者」となっていました。

試験問題は、四肢択一問題で農業水利施設の補修工事(コンクリート構造物)に係る技術基準、技術的知識を問う問題となっています。

なお、講習会・試験会場共に、東京・京都・仙台の3会場となっています。

## 講習会の内容

私は、東京会場での受講となり、会場は「国立オリンピック記念青少年総合センター・センター棟」でした。

東京会場での受講人数は約150程度でしたのでほぼ予定定員に達していたと思います。

具体的な講習カリキュラムは、以下の通りとなっていました。

1日目は、オリエンテーションから始まり

- ① 農業水利施設の劣化や変状の例を実例を交えての説明
  - ② 補修や補強の工法紹介と対象施設の要求性能の品質規格の参考値の説明
  - ③ 工法の選定方法や施工管理方法や留意点、品質出来形管理の基準案等の説明
- という様な内容でした。

2日目は、

- ① 開水路における補修工事の実例を順を追って細かく説明
- ② パイプラインに関する補修工法の各特徴や用途などを盛り込んだ工法内容説明
- ③ パイプラインにおける補修工事の実例紹介となっていました。

当講習を受講して、補修や補強に対する今後の品質や規格の基準に触れることが出来、普段実際の施工状況を体験することが少ない私にとって大変貴重な時間となりました。

今後の補修設計等の対策及び工法選定時に役立てたいと思います。

## 受験に当たって

受験するにあたり、今年が第1回目の試験ということで、これから試験までの間はひたすら講習会テキストを熟読することになると思います。

せっかく受験するからには絶対合格を目標に取り組んでいるところです。

また、講習会では今回の試験範囲は「パイプラインに関する項目」は除外されることが伝えられていますので試験範囲が狭くなりチャンスであるとも思っています。

せっかくの「チャンス」、是非モノにしたいと考えています。

## おわりに

今回の講習会に参加して、全体的にゼネコンや補修・補強メーカー関係の技術者が多かったと思います。

しかし、機能診断業務や補修設計業務等に携わることが多いコンサルタント会社の技術者が参加しても、とても参考になる内容だったと感じています。

施工時の品質管理基準や材料品質基準を知っておくことは大変重要なことであると感じました。

また、各々の地域の歴史や施設の移り変わり、地区の概要など普段の業務においては聞きえることの出来ない事項もありました。

来年度以降、コンサルタント技術者の参加が増える事を期待したいと思います。

[富洋設計株式会社]

月 日	時 間			内 容
1 日 目	開講式	10:30～10:40	10分	開講式・オリエンテーション
	一時限目	10:50～12:10	80分	農業水利施設のストックマネジメント農業水利施設 [コンクリート構造物]/ [パイプライン] の変状
	二時限目	13:10～15:10	120分	開水路補修・補強工事の種類と特徴 補修工法の要 求性能と品質規格
	三時限目	15:20～16:20	60分	対策工法選定 補修工法の施工管理 品質出来形管理
2 日 目	一時限目	10:00～12:00	120分	開水路補修工事の施工手順
	二時限目	13:00～14:30	90分	止水バンド工法及び管路更生工法の概要・施工
	三時限目	14:40～15:40	60分	パイプライン補修・補強工事の施工手順
	修了式	15:40～16:00	20分	修了証書授与

## 平成24年度

# 十勝地域現地研修会（前期）報告

石井 努

### はじめに

平成24年8月21日、22日の2日間、北海道土地改良設計技術協会が主催する現地研修会に参加しましたので、その内容を報告します。

今回の研修テーマは「十勝地域における農業農村整備事業等の実施及び整備状況について」ということで、以下の国営事業地区などの工事の実施状況、施設の稼働状況について研修しました。

#### 〈研修場所〉一日目

- ・国営かんがい排水事業 美蔓地区
- ・国営農地再編整備事業 中鹿追地区
- ・鹿追町 バイオガスプラント

#### 〈研修場所〉二日目

- ・国営かんがい排水事業 札内川第二(二期)地区
- ・JAさらべつ 堆肥製造施設

### 1)集合～昼食まで

今回の研修会は、集合場所としてJR帯広駅とJR新得駅の2か所が設定されており、JR帯広駅を出発しJR新得駅で合流した後、鹿追町に向かいました。

鹿追町に到着し、「鹿追町ピュアモルトクラブハウス」にて昼食を食べました。こちらは学習や交流のための施設で研修生の宿泊施設も可能です。ドーナツ型の特徴的な構造をした建築で、多くの賞を受賞したそうです。

### 2)美蔓地区(貯水池)

美蔓地区では、恒常的な水不足と降雨時や融雪時における湛水被害を解消するため、貯水池および用排水路を整備しています。

本研修の最初の見学先である美蔓貯水池は、掘り込み式という形式で造られました。元の地形を活かしたとこのことで、馬の背型の不整形な形状となっています。(写真-1)

また、地質・地形的な要因から遮水対策が必要であつ

たため、ベントナイトシートを用いた遮水を行いました。ベントナイトとはアメリカ産の天然鉱物で、水分を吸着して体積が何倍にも膨張する性質をもつことから、遮水効果があるとされます。一方で、その性質上、乾燥に弱い側面もあるというお話でした。



写真-1：美蔓貯水池

### 3)中鹿追地区(排水路、区画整理)

中鹿追地区は、鹿追町の市街地に近く、町の南部を中心とした事業地区です。地区では、北西から南東に向けて、ほ場を斜めに分断するように排水路が存在し、ほ場区画が不整形で農作業の作業性が悪くなっています。

今回見学したのは、この排水路を図-1のように道路に沿う形に移設してほ場を整形する工事を行っている現場、また既に工事を終えて大区画化が図られたほ場の様子です。

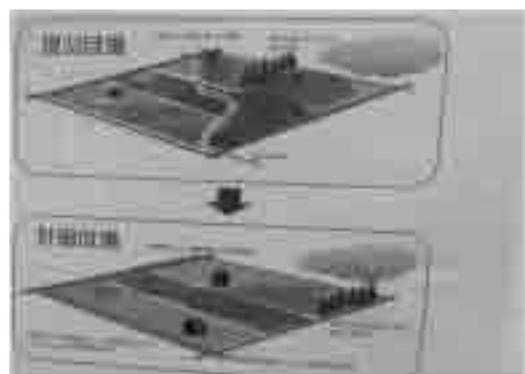


図-1：中鹿追地区の事業概要図

見学時は、ほ場の角において排水路を直角に曲げる部分におけるボックスカルバートの工事を行っているところでした。その他、排水路の基本構造はフトン箆であり、これにはほ場の除礫工事で発生した石礫を用いています。また、法面は自然植栽とし、施工後には草が生い茂っています。(写真-2)



写真-2：施工後の排水路

トで発生する熱を利用して十分に殺菌されていることから、耕種農家のほ場への利用も進んでいます。また、消化液の散布機が、貯留槽から消化液を汲みだす時に、散布機から出る排気の熱も消化液を加温するために利用しているとのことで、驚きました。(写真-3)

こうして、大量に発生する消化液は“処理・処分する”のではなく、“有効に活用”できるだけほ場面積が近隣に存在することもプラント運営状の大きなメリットとのことです。



写真-3：消化液貯留槽と散布機

#### 4) 鹿追町バイオガスプラント

鹿追町では、家畜ふん尿の適切な処理、生ゴミ等の資源化、市街地周辺の環境の改善といったことが課題とされていました。それらの課題を解決するために平成19年10月から稼働している「鹿追町環境保全センター」の施設の一つとして造られたのが、今回見学したバイオガスプラントです。

こちらのプラントでは、原料となる牛ふん尿を酪農家からコンテナで毎日搬送しています。牛ふん尿のほかに、生ゴミや乳業会社から出るソフトクリームミックスなどを投入するとバイオガスの発生量が多くなるが、牛乳類を入れ過ぎると発酵障害が起きてメタン菌が死んでしまうという問題があるため、入れ過ぎないようにコントロールすることが重要とのことです。

発生したバイオガスの利用方法としては、①コージェネ発電機2基により発電+熱エネルギー利用、②精製圧縮してガス利用、③ボイラーによる熱利用を行っています。

バイオガスによる発電について、今年の7月1日から始まった「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」により売電価格が39円(税込40.95円)/kWhまで引き上げられたことで、制度の適用を受けて売電収入が大幅に向上することを期待しているとのことです。

ガスのほかに、バイオガス処理により、液状の肥料として利用価値の高い「消化液」が発生します。消化液は、プラン

#### 5) 美蔓地区(配水調整槽)

美蔓地区について、前述の美蔓貯水池からは離れた所にある配水調整槽の工事を見学しました。

こちらでは、酪農家の敷地ということで、全員しっかりと長靴を消毒してから見学に臨みました。

構造は、以前の鋼板製ではなく、コンクリート製の半地下式です。(写真-4) 現在では、鋼板の値上がりもあり、国営事業ではコンクリート製に代わっているそうです。発酵方式は、経済性が良いとされる好機性ではなく、将来の維持管理の際にバイオガスプラントのノウハウを活かせるよう嫌気性を選択したとのことです。



写真-4：半地下式の配水調整槽

## 6) 札内川第二(二期)地区

札内川第二地区は、1市2町1村にまたがる大規模なかんがい排水事業です。

研修2日目の最初は、札内川第二地区における管水路工の見学を行いました。この工事は、設計では道路横断工についてインパクトモールという工法で施工を行うことになっていたものの、既設の水道管があるために、施工性と精度に不安が生じたことから、工事業者の方から工法の変更が提案されたとのことでした。

前日に見学した配水調整槽の底部とか、こちらの管水路とかは完成した後は地中に隠れる部分であり、本研修のような機会でないとなかなか直接目にするものではなく、また施工者側からの工法の選択に関するお話も、大変興味深かったです。

## 7) JAさらべつ堆肥製造施設

最後の見学先は、JAさらべつの堆肥製造施設でした。

この施設は、それまでの施設を汚濁水の地下浸透防止や石礫混入防止、機械稼働の効率化のできる施設に改修し、良質な堆肥を安定的に供給することを目的として整備されました。

堆肥の運搬は、施設の周辺の農家でも、遠い農家でも一律の料金で設定しているとのことでした。

また、更別村は、昔から周辺と比べて作物の単収が低いといった悩みを抱えてきた地域であり、施設の整備だけでなく、組合員一人ひとりの個別相談を行うなどの取り組みを行っているとのことでした。

## おわりに

今回の研修に参加して、実際に現場で作業している方の判断や意見などのお話を聞いたことは、大変意義深い経験でした。研修当日は、2日間とも好天に恵まれ、(少々暑かったものの)研修日和で、大変素晴らしい研修でした。

協力してくださった皆様、また主催者である北海道土地改良設計技術協会の皆様に感謝申し上げます。

[株式会社地域計画センター]

## 柴崎 光啓

### はじめに

平成24年8月21日、22日に実施された「十勝地域現地研修会」に参加しましたので、内容を報告します。

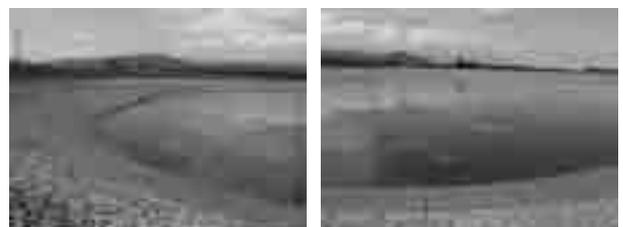
研修場所としては、国営事業地区として「美蔓地区」、「中鹿追地区」、「札内川第二(二期)地区」、また運営中の肥培施設として「鹿追町環境保全センター(バイオガスプラント)」、「JAさらべつ堆肥製造施設」を見学してきました。

### 【美蔓地区】

美蔓地区の施設として、美蔓貯水池と配水調整槽(肥培施設)を見学しました。現地では、帯広開発建設部 鹿追地域農業開発事業所の羽生副長が説明してくださいました。

#### ①美蔓貯水池

美蔓貯水池は、音更町、鹿追町、清水町、芽室町の4町に広がる農地4,056haを対象として、年間を通して用水の安定確保、農作物生産の安定を図ることを目的として建設された、総貯水量300,000m<sup>3</sup>の掘り込み式貯水池です。場所は、鹿追町の地区上流に位置する丘陵地で、建設に至るまでの経緯や、貯水池の構造について説明してくださいました。中でも貯水池の漏水防止工法として用いられたベントナイトシートについては、その特殊な性質(膨脹・増粘性による自己修復機能)を活かした、信頼性・施工性に優れた工法であり、今後の業務に活かせる興味深い発見となりました。また貯水池を含む周囲の景観は、見所の一つでもあり、今後の取組みにも期待するところでもあります。

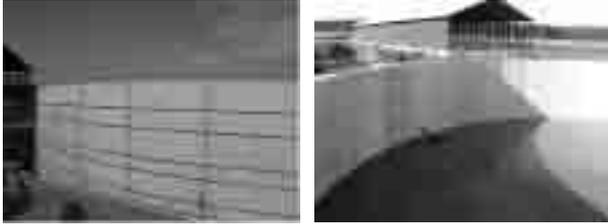


美蔓貯水池：雨水を試験貯留している状況

#### ②配水調整槽

次に、肥培施設として、配水調整槽の工事現場を見学しました。容量1,858m<sup>3</sup>を有する円形(内径26.0m)の調整槽で、運用時の作業性等を考慮し半地下構造となっています。施工は専用に開発されたコンクリートパネルを円形に並べて、外周をPC鋼線で緊張するというものです。現場では、底版コンクリートを打設養生しているところで、水槽内部も見学させていただきました。肥培かんがい施設に関

係する業務を経験したことがない私にとって、とても有意義な見学となりました。



配水調整槽：PC鋼線による緊張状況(左)と底版打設養生状況(右)

### 【中鹿追地区】

中鹿追地区の施設として、建設中の排水路と区画整理後のほ場状況を見学しました。現地では、帯広開発建設部 鹿追地域農業開発事業所の林副長が説明してくださいました。

中鹿追地区は、鹿追町、音更町の農地2,077haを対象として、土地及び労働生産性の向上に向けて、農地の分散解消と併せて、現況排水路により不整形に分断されたほ場を、排水路や防風林の再編により整形化・大区画化を行い、コントラクター利用を核とした営農体制を確立して、労働力不足解消と生産性コストの低減を図ることを事業目的としています。

#### ①排水路工事

農区(殖民区画)を分断していた支線排水路を号線道路に沿って新設する工事を見学しました。現場では、道路横断工(函渠工)のための迂回路と、排水路の護岸工を施工していました。迂回路にあつては、近隣で使用される大型車両(集乳車等)を円滑に通行させるためには、該当箇所だけでなく、反対側の道路も迂回させて十字路口とすることが必要であるとのことでした。

排水路護岸工は、カゴマット工となっており、中詰材は、掘削土から除礫した石を有効利用しています。法面保護工には、植生シート(種子無し)を使用し、自然草生により法面保護を図っており、前記の迂回路と同様に、地域特性や状況を把握・勘案した設計・施工の必要性を実感することとなりました。



支線排水路工事：迂回路施工状況(左)と支線排水路施工状況(右)

#### ②区画整理工事

同地区2箇所目として、区画整理工事完成後のほ場を見学しました。

不整形に分断されていたほ場は、10ha～15haに大区画化されていました。1辺からでは、ほ場の全景を確認することは出来ず、均平された区画の大きさにただただ唖然とするばかりでした。

排水路の埋戻しにあたっては、河床部に有孔管を配線、除礫により発生した玉石等で被覆して、排水処理を行っていますが、こうした古川跡は湧水ポイントとなっている場合が多く、排水路が切り替えられた現在でも、涸れることなく水が出ているとのことでした。こうした施工後の状況確認も、設計計画を行ううえで、重要な経験となることを実感することとなりました。



区画整理工事：排水路の植生状況(左)と旧排水路の流末部(右)

### 【札内川第二(二期)地区】

本地区は、関係市町村4町(帯広市、幕別市、中札内村、更別村)に跨る広大な農地11,790haを対象として、用水施設及び排水路の整備によって、安定的用水確保、湛水被害防止、過湿被害を解消し、農作物生産の安定及び農作業効率の向上を図ることを事業の目的としています。

本研修では、用水施設(パイプライン)として、中札内町に位置する戸蔦第5号配水幹線用水路の工事を見学させていただきました。

現場では、管体の布設工事を実施していました。現場技術業務を経験した私にとって比較的可見なれた施工風景であり、初見においては、掘削断面はきれいに整形され、地盤状況も良いことから他の現場と比較して、構造物を建設



戸蔦第5配水幹線用水路：管布設作業状況

するうえでは、設計・施工とも比較的容易な地域であると安易に思いました。しかし、その掘削断面をよく見ると、表土の下には黒ボク土、さらに保水力の弱い火山灰土壌が続いており、日本を代表する農作物ブランドの地域であるといえ、決して恵まれた地域環境の中で営農してきたわけではなく、開拓者及び営農者の並々ならぬ努力の上に成り立っている産業なのだという事を実感することとなりました。また同時に、この事業の重要性を実感した貴重な体験となりました。

### 【鹿追町環境保全センター】

稼働中の肥培施設として、鹿追町環境保全センター（バイオガスプラント）を見学しました。現地では、鹿追町役場農業振興課の城石係長が説明してくださいました。

このバイオガスプラントは、周辺酪農家の牛舎より集荷してきたふん尿を、専用の発酵槽により嫌気性発酵及び殺菌処理等を行い、良質な有機質肥料として町内の耕種農家、畜産農家のほ場に散布します。発酵過程で発生するバイオガス（メタン）で発電を行い、施設設備に利用するとともに、余剰分を売電することで健全な施設運営を可能にしています。また施設内には、好機性発酵による堆肥化プラント、排水汚泥や事業系生ごみを原料とするコンポスト化プラントなどもあり、地域で発生する再生可能資源を最大限利用する循環型農業の中心施設です。

地域環境・社会から発生する何もしなければ“ゴミ”になるものを、再生可能エネルギーとして再び地域環境・社会で利用していく、鹿追町に限らず、様々な環境で暮らす私達の社会全体のこれからの課題を解決するモデルが、ここにあると実感する貴重な研修となりました。



バイオガスプラント：円柱型発酵槽（左）と消化液貯留槽（右）

### 【JAさらべつ堆肥製造施設】

最後に見学した施設は、JAさらべつが維持管理運営を担っている、敷地面積約7.0haの堆肥製造施設です。現地では、JAさらべつの中井営農部長が説明してくださいました。

たわみ性舗装を導入した堆肥盤（4.73ha）の上で、専用の自走式切返し機またはホイローダを使用して、好機性発酵により良質な堆肥を製造し、農地に供給する施設です。またラグーンと呼ばれる汚水処理施設2池（約5,900m<sup>3</sup>）も配備し、液肥の供給も可能となっています。現在製造している約3万トンの堆肥は、主にビート畑に散布することを原則として、毎年ほぼ完売するとのことで、液肥などと併せて、良質な土づくりを促進することで、農作物の収益は、年々上昇しているとのことでした。しかし、堆肥製造のための副資材の調達費用など、循環型肥培施設の運営には、まだ課題も多いということを知り、貴重な見学となりました。

### おわりに

今回の研修では、工事現場も含め日頃なかなか見ることがない施設を見学し、あわせて今後の日本の農業にとって必要なことや課題点など、貴重なお話をお聞きすることが出来ました。また見学を通して、畑地かんがいと肥培かんがいが、循環型農業を構築するうえで、どちらも重要な事業であることを実感することとなりました。

最後に、現地研修会を実施して頂いた北海道土地改良設計技術協会、ならびに施設説明等でご同行していただきました、鹿追地域農業開発事業所、鹿追町、JAさらべつ、また工事現場の皆様にご心より感謝申し上げます。

【株式会社ランドプランニング】

## 【新しい土地改良技術情報の内、定期刊行物にみる最近の技術情報】

発刊物誌名	発行年月	巻号	報文・論文名
水土の知	2012. 3	Vol180/No.3	寒冷地における開水路目地補修工法の試験施工に向けた検討
//	2012. 3	Vol180/No.3	ベントナイトシートによる中原ため池の遮水
//	2012. 5	Vol180/No.5	農地再編整備事業における効果発現に関する調査手法
//	2012. 6	Vol180/No.6	北海道農業の展望と基盤整備
//	2012. 6	Vol180/No.6	北海道農業と農業農村整備事業
//	2012. 6	Vol180/No.6	超音波伝播速度の測定によるコンクリート開水路の凍害診断
//	2012. 6	Vol180/No.6	北海道の畑圃場の物理性構造と改善方法
//	2012. 7	Vol180/No.7	水利施設の復旧のための技術的課題と提言
//	2012. 7	Vol180/No.7	東地区における護岸ブロックの再利用
//	2012. 7	Vol180/No.7	寒冷地における農道舗装の路面性状調査
寒地土木研究所	2012. 3	No706	落差工のある農業用排水路の整備時と施工9年後の生息魚種の比較
//	2012. 4	No707	火山礫を疎水材に用いた暗渠の排水機能の特性
//	2012. 4	No707	大区画圃場整備が実施された泥炭地水田土壌の理化学性の実態(事例)
//	2012. 7	No710	標準的な水田と大区画水田の水の動きの違い
//	2012. 8	No711	地下水位制御システムを有する大区画水田における圃場用水管理と水動態
水と土	2012	N0166	振動調査技術の農業用ポンプ設備診断への適応
//	2012	N0166	水路トンネル診断技術検証事例について
//	2012	N0166	大口径パイプラインの機能診断事例について
畑地農業	2012	N0639	中山間地域における農業用水路を活用したマイクロ推力発電の実証について
//	2012	N0639	調整池(ファームポンド)を有効活用した太陽光発電施設の導入について
//	2012	N0639	小水力の現状と展望(1)
ARIC情報	2012	第105号	【新技術】地すべり防止施設の維持管理省力化技術の開発
//	2012	第105号	【新技術】農業用水路等勾配流(非落差流)水力発電技術の開発
農業農村工学会	2012	第106号	広域水田灌漑地区の用水配分・管理モデルの実装による流域水循環のモデル化
//	2012	第106号	大規模地中構造物の挙動解明手法の開発
//	2012	第106号	住民参加型農村計画策定支援システム
//	2012	N0280	農業用コンクリート開水路におけるひび割れの挙動と補修材料のひび割れ拘束効果の研究

(H24年2月～H24年8月)

著者名	コード	キーワード①	キーワード②	キーワード③
藤田 修外1名	用水路	積雪寒冷地	開水路目地補修	充填工法
住谷 宗一外1名	ため池補修	ベントナイトシート	傾斜遮水ゾーン型	遮水工法
武下 和幸外2名	農地再編整備	泥炭土壌	暗渠排水	効果検証
岩村 和平	北海道農業	基盤整備	将来展望	北海道開発局
草薙 忍外1名	北海道農業	農業農村整備	国営事業	道営事業
石神 暁郎外5名	コンクリート開水路	機能診断	超音波伝播速度	表面走査法
藤内 尚幸外1名	畑地	耕うん管理	耕盤層	低速心破
毛利 栄征	水利施設	災害復旧	耐震性	設計基準
藤井 浩司外2名	排水路	リサイクル	連結ブロック	圧縮強度
久保 裕一外1名	農道	積雪寒冷地	アスファルト舗装	路面性状測定
須藤 勇二外4名	農業排水路	落差工	整備後	生息魚種比較
大岸 譲外2名	暗渠排水	疎水材	火山灰	排水機能特性
石田 哲也外2名	圃場整備	大区画圃場	水田土壌	理化学性実態
水利基盤チーム	水田	標準区画	大区画	水の動き
小檜山雅之外2名	水田	大区画圃場	地下水水位制御システム	圃場水管理
蒔苗 英孝外1名	ポンプ設備	機能診断	振動調査技術	課題・展望
金平 修祐外1名	水路トンネル	診断技術	推定空洞量	補修・補強
愛宕 德行	パイプライン	大口径	機能診断	対策工法
西村 慎一外1名	水力発電	農業用用水路	マイクロ水力発電	中山間地域
長田 一明	太陽光発電	農業水利施設	ファームポンド	発電施設導入
後藤 眞宏外3名	小水力発電	農業用水	農業水利施設	関係法令
土佐 信一外4名	地すべり	防止対策	水抜きボーリング工	維持管理省力化技術開発
内田 隆志外7名	農業水利施設	小水力発電	非落差流	小水力発電技術開発
吉田 武郎外3名	水田かんがい	広域灌漑	用水配分・管理	流域水循環
森田 修二外5名	パイプライン	大口径	地中構造物	挙動解明
友松 貴志外2名	農村計画	住民参加型	支援システム	農村地域活性化
長谷川雄基外3名	農業用水路	コンクリート水路	ひび割れ	ストックマネジメント

## 協会事業メモ

年月日	行事名	内 容
平成24年		
3.27	理事会(平成23年度第2回) 平成23年度第1回通常総会	平成24年度事業計画(案)及び収支予算(案)について、その他 平成24年度事業計画(案)及び収支予算(案)について、その他
5.15	第1回広報委員会	H24広報計画について
5.23	第26回北の農村フォトコンテスト審査会	於:NDビル会議室 (応募作品348点)
5.24	理事会(平成24年度第1回) 平成24年度第1回通常総会	平成23年度事業報告、決算及び監査報告について 平成23年度事業報告、決算及び監査報告について
6.13	技術・研修・広報合同委員会	H24各委員会の担当について
6.14	第1回研修委員会	平成23年度研修部会活動実績 平成24年度研修部会活動計画(案) 平成24年度現地研修会(前期及び後期)の計画(案) 平成24年度第1回土地改良研修会の予定
6.15	第2回広報委員会	平成23年度広報部会活動実績 平成24年度広報部会活動計画(案) 報文集第24号、技術協第88号の発行について 報文集、技術協、カレンダー、ポストカード等の配布について
6.16	農業土木技術管理士講習会	参加者 : 41名
6.27	第1回技術検討委員会	平成23年度技術検討委員会活動実績 平成24年度技術検討委員会活動計画(案)
7.19	第3回広報委員会	報文集第24号、技術協第88号の発行について
7.26	第2回研修委員会	平成24年度現地研修会(前期)の工程計画(案) 平成24年度現地研修会(後期)の計画(案)
8.21~22	十勝地域現地研修会(前期)	参加者 : 25名 美蔓地区、中鹿追地区、札内川第二(二期)地区等
8.24	第4回広報委員会	報文集第24号、技術協第88号の発行について 第26回豊かな農村づくり写真展について
9.07	第3回研修委員会	平成24年度現地研修会(後期)の計画(案) 平成24年度第1回土地改良研修会の予定
9.11	第1回技術講習会	参加者 : 82名
9.18~20	第26回豊かな農村づくり写真展	展示作品 : 348点 JR札幌駅西口コンコース

## 編集後記

平成16年から24年まで当協会の「北の農村フォトコンテスト」の審査員を務めていただきました清水武男先生には、平成24年8月15日、心不全によりご逝去されました。先生は、航空写真家として北海道の自然の空撮を皮切りに、その後テーマを世界の空に向け、近年では北海道の歴史・文化の分野にも活躍の場を広げておられました。フォトコンテストの審査員として、応募された写真の審査・選考にあたって写真専門家の目から見た貴重なご意見を多数いただきました。審査結果の感想や空撮の思い出などを懇談の席で情熱を込めてお話しになっておられたお姿を思い出します。

ご冥福をお祈りします。

米国の干ばつ・ロシアの天候不順による不作等に起因する世界の穀物価格の上昇は、農産物輸入大国である我が国の関連産業へ大きな影響をもたらすことが懸念されています。

このような中、平成25年度予算の概算要求基準が決定されました。「グリーン」「ライフ」とともに「農林漁業」が特別重点要求分野として上げられています。APEC会合でのTPP参加表明が見送られ年内交渉参加が難しくなりましたが、何れにしても貿易立国である我が国は、農業面においても真の競争力向上・活力ある次世代農業を早急に育て上げることが喫緊の課題と言えるでしょう。平成25年度の予算編成経緯を注視し、我々会員に関係する予算が増額され、会員の存在意義が一層重要となることを期待したいと思います。

広報委員会

## 「技術協」 第88号

平成24年9月30日発行

非売品

発行 一般社団法人

### 北海道土地改良設計技術協会

〒060 - 0807 札幌市北区北7条西6丁目 NDビル8F

TEL 011(726)6038 ●農村地域研究所 TEL.011(726)1616

FAX 011(717)6111

広報委員会委員 明田川洪志・松崎吉昭・館野健悦・小澤榮一  
林 嘉章・古田 彰・川尻智之・山岸晴見  
源 秀夫

制作(有)エイシーアイ

※本誌は自然保護のため再生紙を使用しています。



●表紙写真●

第26回 「豊かな農村づくり」写真展

北の農村フォトコンテスト

「ニオの丘」

—上川郡美瑛町新星—

浜田 洋一 氏 作品

---

**A E C A** HOKKAIDO  
Agricultural Engineering Consultants Association