

# 技術協

Agricultural Engineering Consultants Association



# Contents 技術協 第101号

## ● 巻頭言

- 変動時代の北海道農業を支える  
北海道開発局 農業水産部 調整官 参鍋 修二 2

## ● 新しい動き

- 国営かんがい排水事業を巡る新たな動き  
北海道開発局 農業水産部 農業調査課 事業調査官 三野 康洋 4

## ● 特別寄稿

- タイ北部地方の農業水利施設  
北海道大学大学院 農学研究院 講師 山本 忠男 10

## ● 寄稿

- 篠津中央・二期地区の上野賞の受賞について  
札幌開発建設部 札幌北農業事務所長 門間 修 15
- 地中レーダ探査による石礫除去区域の特定 村井 親 21
- ASR(アルカリ骨材反応)が疑われたコンクリート構造物の調査・対策工の検討  
井上 誠司 28

## ● この人に聞く

- わがまちづくりと町農業の展望 [INTERVIEW]  
中富良野町長 木佐 剛三 37

## ● 地方だより

- 土地改良区訪問 [狩場利別土地改良区]  
狩場利別土地改良区 理事長 酒井 誠一 44

- 
- 交流広場「地域とのふれあい よさこいの魅力」————— 越智 朝昭 52
- 「神社めぐり」————— 福原 新五 54
- 現地研修会(道外)報告————— 寺林 憲夫 57
- 北海道胆振東部地震支援金の寄付————— 61
- 第32回「豊かな農村づくり」写真展の報告————— 62
- 農業農村工学会 技術者継続教育(CPD)制度のお知らせ————— 65
- 資格試験年間スケジュール————— 66
- 技術情報資料————— 68
- 協会事業メモ————— 70
-



## 変動時代の北海道農業を支える

北海道開発局  
農業水産部  
調整官

参 鍋 修 二

平成30年9月6日午前3時7分、最大震度7(北海道初、国内6例目)の北海道胆振東部地震が発生し、41名の方が亡くられました。亡くられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された方々にお見舞い申し上げます。また、(一社)北海道土地改良設計技術協会、(一社)北海道土地改良建設協会の会員各位には、被災状況調査・設計や緊急応急対応などへのご協力に感謝申し上げます。

今回の地震では、厚真町、安平町、むかわ町などの農地や農業水利施設にも被害があり、特に、厚真町では、厚真ダムと実施中の国営かんがい排水事業「勇払東部地区」の厚幌導水路をはじめ用水路などに甚大な被害を受けました。

北海道では、平成28年にも台風に伴う大雨により農作物や農地、農業水利施設に大きな被害が発生しています。被災した農地や農業水利施設は今年度で全て復旧されましたが、肥沃な農地に戻るにはまだ数年かかります。また、全国でも熊本地震や西日本豪雨など大規模災害が発生し、農地や農業水利施設が被災しています。さらに、道内の30mm/h以上の降雨発生回数が30年前の約1.9倍となるなど、近年、気候変動などの影響から集中豪雨や局所的な大雨など短時間強雨が増加しています。

一方、北海道農業の生産現場では、ここ10年間で農業経営体数と農業就業人口は2割減少し、65歳以上の農業就業人口の割合が約6ポイント増加するなど、高齢化が進んでいます。また、少子化、人口減少などにより生産年齢人口も減少しており、労働力不足が深刻化しています。程度のばらつきはありますが、他産業においても労働力が不足しており、さながら労働力の奪い合いの様相を呈しています。

また、TPP11が平成30年12月30日に発効し、日EU・EPAが本年2月1日に発効するなど、グローバル化が加速しており、北海道農業への影響が懸念されています。

このように、気候変動、自然災害の激甚化などの自然条件や、労働力不足の深刻化、グローバル化の進展などの社会情勢といった農業農村を取り巻く環境が大きく変動しています。我が国の食料供給に重要な役割を担っている北海道農業にとって、このような環境の中で生産を維持拡大し、収益力を向上させることが喫緊の課題となっています。

収益性の高い農業を実現する上で、農業を専ら生業とする北海道では、高品質な農作物の安定生産が重要であり、基幹産業のダメージは直接的、間接的に地域経済、北海道経済に影響します。昨年は6月以降の低温、日照不足など天候不順のため、多くの農作物の生産に影響があり、特に、米は作況指数90と、9年ぶりの「不良」となり、好調だった取引価格への影響も懸念されます。

首都圏での「ゆめぴりか」の認知度93%など、道産農作物のブランド力は高く、ブランド力の維持向上のた

めには、天候不順でも高品質で安定生産ができる生産基盤が求められおり、競争力強化と国土強靱化に同時かつ迅速に対応する必要があります。

未来投資戦略2018では、生産現場の強化に向けて、「コスト縮減を図りつつ、農地の大区画化や汎用化・畑地化等の実施を強化」、「担い手が使いやすい農地の整備と集積・集約化を併せて推進」とされています。また、スマート農業の実現に向けて、「自動走行農機等の導入・利用に対応した土地改良事業の推進」、「農業用水利用の効率化に向けたICT技術の活用」を図るとされています。

北海道はGPSガイダンス付トラクターで全国の8割、自動操舵装置付が9割を占めるなど、スマート農業に対する優位性を有していますが、その優位性とスマート農業の効果を最大限発揮するため、農地の大区画化や新しい技術に対応した整備が求められています。省力化と低コスト化を加速させる上で、水資源と農地資源を整備する農業農村整備事業が果たすべき役割は一層重要となっています。

一方、激甚化する自然災害を受け、防災・減災、国土強靱化のための緊急対策を3年間集中実施することが閣議決定されました。国土強靱化に対応した整備の推進に当たっては、今回の地震で得た耐震対策などの技術的知見や様々な経験を活かす必要があります。

整備した水路などが甚大な被害を受けましたが、営農継続に必須の農業用水の確保が急務であり、撤去予定の取水施設などを応急復旧し利用するなどの用水手当に急ぎ取り組んでいます。効率性を追求しつつ、不測の事態での用水確保など、営農の継続性(冗長性)にも最大限配慮した整備の必要性を痛感しました。

また、積極的に情報発信することの重要性についても再認識させられました。厚真ダム余水吐に多量の倒木・土砂が流入した際、地域住民は得られる情報が限られていたことなどから不安を感じていました。倒木・土砂撤去の状況写真や貯水データなどをツイッター、避難所への掲示など、こまめに情報発信したことで、正確でタイムリーな情報が伝わり、不安はなくなっていきました。報道機関に対する現場説明会も開催しましたが、正確な情報に基づく報道となるような対応も重要となります。

積極的な情報発信は、関係者や地域住民などの事業への理解醸成・深化などに有効だけでなく、地域関係者と連携し地域農業に関する情報などを積極的かつ上手く発信できれば、ブランド化にも貢献できるはずです。これからは、積極的な情報発信へのシフトチェンジが必要と考えています。

今回の地震対応では、農業関係だけでなく、河川・道路・林野部門、自衛隊、設計・建設業界など、多くの関係者と協力、調整が不可欠でした。環境変動が激しさを増す中、農業農村整備の強みであるコーディネート力が一層重要となってきます。

北海道開発で培ってきた経験と精神に加えて、新たな知見・技術の吸収、情報発信などに積極的に取り組み、収益性と安定性の高い農業の実現を目指していきます。

これらのことは、設計・建設業界の皆様のご協力がなくては実現することはできません。引き続き、農業農村整備事業の推進に対して、皆様のご理解、ご協力をよろしくお願い致します。

## 新しい動き

## 国営かんがい排水事業を巡る新たな動き

北海道開発局 農業水産部 農業調査課 事業調査官

三野 康洋

## 1 はじめに

## (1)平成31年度予算の動向

平成30年は災害の多い年として記憶されることになるかもしれません。北海道でも9月に胆振東部地震が発生し、被災地ではこの技術協を読んでおられるみなさんにも多くのご協力をいただいで復旧、復興が進められています。紙面を借りて御礼申し上げます。

政府においては9月21日に重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議を開催し、関係各省が緊急点検を開始して11月27日には国土強靱化担当大臣の下で対応方策をとりまとめました。

土地改良施設関係では、ダム、頭首工、排水機場、水門と他用途(上水等)との共同施設である農業用水路、揚水機場を対象に点検と対応方策のとりまとめを行いました。それぞれの施設の操作、監視状況、災害時の機能維持の点検を行い、非常時においても機能を維持できる改修、更新等の対応方策をまとめています。

先に述べた胆振東部地震では国営かんがい排水事業で建設中の施設が被災し、平成31年の営農継続のため、暫定水源の確保準備を進めています。こうした背景の中

で、平成31年度予算政府案が閣議決定されました。3年間の臨時・特別の措置を含めて北海道の直轄農業農村整備事業予算は当初予算ベースで113.8%となりました。

## (2)新規地区調査の採択と各地区の内容

本稿は、国営かんがい排水事業の新しい動きをご紹介します。少々前置きが長くなりましたが、平成31年度に地区調査に着手する地区をご紹介します。

表-1の5地区は、いずれも過去の国営土地改良事業で造成した用排水系統を持ち、土地利用や営農計画の変化に応じて施設機能を改良したり、取水期間を変更するなどの用水改良を行うもの、降雨形態の変化や施設機能の低下により湛水被害を生じている排水施設の改修を行うというものです。

各地区の現在の施設は、篠津運河中流地区＝篠津中央地区の一部＋南美原地区、神竜二期地区＝北空知地区の一部、美河地区＝三石地区、十勝川左岸二期地区＝十勝川左岸地区＋祥栄地区(直轄明渠)、斜里飽寒別地区＝斜里地区の一部という前歴事業があります。

少々、稿が脱線しますが、地区名の付け方についてです。地区の名称は土地改良区や市町村などと相談して決める例が多いと思いますが、一定のルールがあります。

表-1 平成31年度 地区調査着手一覧

事業名	地区名	開建	調査対象となる施設
かんがい排水	篠津運河中流	札幌	揚水機場、用水路、排水機場、排水路
かんがい排水	神竜二期	札幌	頭首工、揚水機場、用水路、排水路
かんがい排水	美河	室蘭	ダム、頭首工
かんがい排水	十勝川左岸二期	帯広	ダム、用水路、排水路
かんがい排水	斜里飽寒別	網走	排水機場、排水路

一つ目はあまり長い名称にしない(五文字程度)こと、二つ目は漢字であること、三つ目は地区名が整備内容を表すようなものであることです。〇〇二期という名称の地区は、前歴事業の土地利用や営農計画がおおむね踏襲され、取水期間や受益地の若干の変動にとどまるものです。これに対して、篠津運河中流地区のように事業目的を同じくする複数の国営事業を前歴事業とする場合は、新しい計画の基幹となる施設や新しい受益地の中心地の名称をつけることとなります。美河地区は、前歴事業である三石地区の事業計画に対して土地利用が大きく変わり、新しい計画を作成するに近い内容となることが想定されることから、水源施設である三石ダムの所在地を地区名に選んでいます。

このあと、事業目的ごとに、地区調査着手地区を中心に最近の計画の考え方を紹介したいと思います。

## 2 用水改良

平成31年度に地区調査に着手する地区のうち、篠津運河中流地区、神竜二期地区、美河地区の3地区は受益地の大半が水田です。前歴事業において、代かき短縮用水や深水用水を確保するための用水改良が行われました。前歴事業の完了から経過した時間はまちまちですが、現在置かれた状況は様相がかなり異なります。(表-2参照)

### (1) 篠津運河中流地区における

#### 「農業水利ストックの適正化」

最近の事業計画に求められるテーマの一つは、営農及び用水量の変化に対応した用水再編を含む用水施設の整備を行う「農業水利ストックの適正化」です。篠津運河中流地区は、揚水機場の統廃合により維持管理費及び更

新整備費の節減が可能な地区として、農業水利ストックの適正化に適合する事業構想です。前歴事業である篠津中央地区は、石狩川と特定多目的ダムの滝里ダムを水源として、石狩川頭首工から取水して篠津運河に導水し、篠津運河から5つの揚水機場で取水する用水系統です。篠津運河は用排兼用水路ですが、用水路としては揚水機場による取水が可能となるように水位を確保するためのゲートが設置されています。今回はこのゲートのうち、中流のゲートが水位を確保している2機場の受益地を計画の対象としています。

一方、南美原地区は石狩川と滝里ダムを水源とする点は篠津中央地区と同じですが、石狩川本流に設置された南美原揚水機場を取水施設としており、単独の国営土地改良事業として実施されました。前歴事業の完了から四半世紀を経過し、揚水機場の老朽化、取水口の周辺に土砂が堆積するようになったことにより維持管理が難しくなりつつあります。

篠津運河中流地区では、篠津中央地区で造成した美原揚水機場を増強して全面更新し、従来からの受益地に加えて南美原揚水機場の受益地を包含する構想(南美原揚水機場の受益地に対して美原揚水機場から用水を供給するための用水路は新設)になっています。これによって南美原揚水機場を廃止することが可能となり、維持管理費を含めた更新費用を大幅に削減することができます。

表-2 用水改良地区の前歴事業との比較

調査地区	前 歴 事 業				調 査 地 区	
	地区名	工 期	水源施設	受益面積	受益面積	面積変動の理由等
篠津運河 中流	篠津中央	S60-H18	滝里ダム	8,056ha	4,926ha	篠津中央の2揚水機場と南美原の受益地のみ対象
	南美原	S57-H6	滝里ダム	1,380ha		
神竜二期	北空知	S52-H17	忠別ダム	11,876ha	3,053ha	神竜頭首工掛かりのみ対象
美河	三石	S46-H4	三石ダム	1,760ha	1,236ha	前歴の排水単独を除く

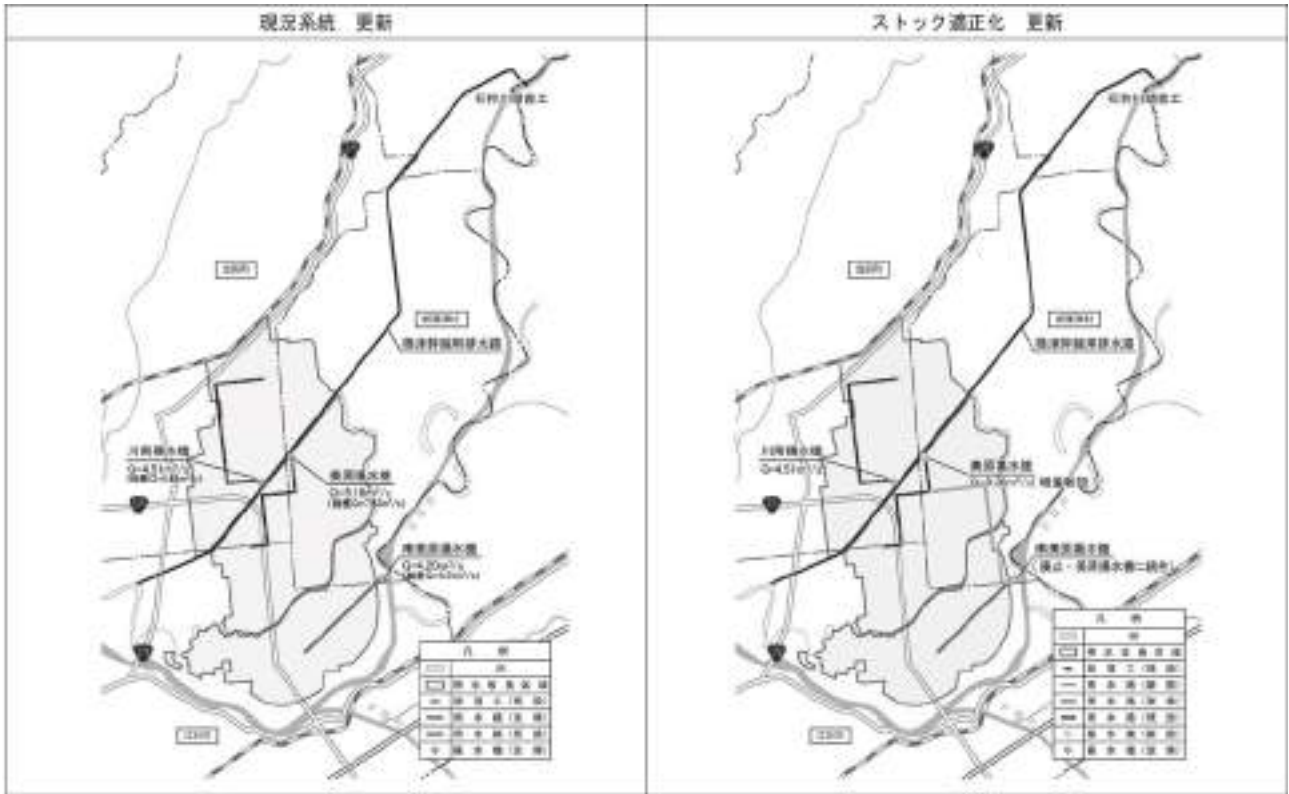


図 篠津運河中流地区 現況系統更新とストック適正化更新 対比図

**(2) 神竜二期地区と美河地区における  
米の生産調整の影響**

水田を主たる受益地とする土地改良事業地区にとって、米の生産調整の動向は営農計画、用水計画に影響が大きく、神竜二期地区と美河地区は全く対照的な結果になっています。前歴事業の完了時期に開きはありますが、もともと前歴事業の目的が代かき短縮と深水用水の確保を内容とする用水改良だった2地区の構想を紹介します。

神竜二期地区は、石狩川と特定多目的ダムの忠別ダムを水源として神竜頭首工から取水している受益地を計画の対象としています。主たる受益地が深川市等の北海道の米どころであり、水田における水稲の作付割合は前歴計画とほぼ同程度となっています。従って、今回の更新事業では老朽化施設の更新、水稲栽培指導に沿った深水用水量の変更を行うことに合わせて用水路の改修を行うこととしています。

一方の美河地区は、前歴事業でかんがい専用の三石ダムを築造し、歌笛頭首工及び道営以下級の取水施設から取水する用水系統となっています。現状では、用水改良の受益地で作付けされている水稲は計画の5分の1まで減

少しています。このため、かんがい用水量は縮小に向かう計画になることが想定されます。

神竜二期地区と美河地区の2地区が、ここまで水稲作付けに対する考え方が異なるのは、生産構造の違いに原因があるようです。

神竜二期地区は、水稲を中心とした専門的な農業者が多く、離農が出て周辺農業者が離農跡地を継承し、ほ場整備事業等によって農地集団化が図られています。

美河地区は、前歴事業の完了時点では水稲中心の営農でしたが、農業者のほとんどが他産業にも従事しており、生計は兼業収入が支える構造になっていました。離農が生じて兼業との両立が難しいため、水稲生産が引き継がれませんでした。水稲の品質は比較的良かったことから、用水施設の整備に関する関連事業は行われましたが、耕作権の調整を伴うほ場整備事業は行われませんでした。美河地区は気象条件の点でも夏期の濃霧によって小麦等の土地利用型作物への転作が進まず、軽種馬生産を経て、現在では肉牛生産と花きが農業の柱になっています。

### 3 畑地かんがい

#### (1) 最近の計画の特徴

##### ～水源施設を造らず、既存施設を有効活用～

一時、かんがい排水事業の中心的な位置を占めていた畑地かんがいですが、近年は地区数、事業規模ともに一段落という傾向にありました。最近では芽室地区を前歴事業としつつ、隣接する帯広市川西まで受益地を拡大した芽室川西地区が事業着手に至っていますが、水源施設は芽室地区で築造した美生ダムを活用しています。

美生ダムは、かんがい用水が余っていたわけではなく、受益地における営農の変化によって帯広市川西へのかんがい用水の供給が可能になりました。具体的には、旧芽室地区内では、前歴事業計画に比べて、用水量の少ない小麦の作付割合が増加したこと、ばれいしょの用途がでん粉原料用から食用及び加工用に変化したため、かんがい期間が短縮されたのです。このことによって、帯広市川西の畑に供給するかんがい用水が生み出されたものであり、営農計画の変化による用水系統の再編(このケースでは用水系統の新設)が可能になったのです。

平成29年度に地区調査着手となった北見二期地区も、前歴北見地区で築造した富里ダムのかんがい用水供給能力をフルに活用することによって隣接する畑地を新たな受益地として一定地域を拡大します。ただし、芽室地区が帯広市川西を包含して受益面積が1.6倍になったようなことにはならず、前歴からの除外160haと受益地の拡大229haの差し引き約70ha程度の拡大にとどまっています。これは、小麦作付が増加したことは傾向として類似なのですが、北見地区の主たる農産物はタマネギであり、芽室地区ほどの営農計画の変動がなかったことによっています。

なお、小麦については止葉期までに行う追肥に合わせてごく少量のかん水によって単収増が見込めることから、最近では施肥用水として計画に位置づける例が増えています。

#### (2) 末端整備計画の考え方と一定地域

畑地かんがいの一定地域は、伝統的に受益者の要望を積み上げて、関連事業に位置づけられるほ場配管を初めとする末端施設(以下「ほ場配管等」という。)によって特定してきました。この考え方は、北海道の畑作を担う農業者の経営規模が大きく、水田のように地形条件などで区切る全域を受益とした場合に費用負担が大きくなるのが理由

とされてきました。一般に国営事業と道営支線級の用水路整備は、市町村が国庫負担(国庫補助)と北海道負担を除く費用を全額負担するのに対して、ほ場配管等は受益者に負担を求めるからです。この結果、国営事業計画に位置づけた関連する補助事業の進捗が受益者の要望に左右されて遅れ、事業計画の経済性に疑義をもたれることがありました。

しかしながら、完了した国営かんがい排水事業の事後評価を行ったところ、補助事業によるほ場配管等は事業計画通りでなくても、かんがい用水の利用が進んでいる事例があり、詳しく調査したところ、ほ場内のかんがいに営農資材を活用していることが判明しました。計画されていた単収や営農経費の節減も実現しており、受益地の特定が可能であることが前提となりますが、ほ場配管等による一定地域の特定までは計画しなくても建設費用や維持管理費の負担には支障がないものと考えています。

この考え方を整理して、国営事業の計画では国営幹線級と道営支線級用水路までを公共事業とし、ほ場内は営農資材の利用として営農経費に位置づけることにしました。この結果、関連事業費はほ場配管等の分だけ減少、営農経費はほ場内に散水するための営農資材を位置づけるため増加する(営農経費節減効果は減額となる)ことになりました。受益者が補助事業によってほ場配管等の整備を要望する場合は、補助事業の事業量調査のときに申し出れば補助事業の対象にもなります。

一定地域についてですが、北海道の畑地帯は開拓当初に設定した殖民区画を有していることが多く、道路と排水路で囲まれた約30haの畑ごとに受益性を特定する方法を採用しています。従って、かんがい用水を取水する地点は最低でも30haごとに設け、道路や排水路をまたいで給水することは物理的にできませんので、これによって一定地域を特定しています。

### 4 排水改良

#### (1) 基準降雨の考え方

これまでの排水計画では、直近30年間の降雨データから統計処理した1/10年確率最大日雨量もしくは2日雨量を算定して等雨量線図を作成して計画基準雨量を決めています。この方法は、一定の精度を保って、近年の降雨量に対する排水対策を計画するときに有効です。



平成28年や30年には、1/10年相当の排水対策を行っていた帯広地方や網走地方で農地の湛水被害が発生しました。土地改良事業の整備対象は10年に1回程度の降雨に対するものであり、それを超える降雨が発生した場合は被害を防ぎきることはできません。

しかし、最近では10年に1回程度の降雨が大きくなる傾向もありますし、雨の降り方が短時間に集中するという特徴もあります。他方、北海道においては過去最大級と言うべき昭和56(1981)年の豪雨災害が直近30年のデータから外れることになり、計画排水量が縮小するケースも出てくる可能性があります。

昭和56年の災害で降雨量も被害も大きかった札幌、旭川、室蘭、帯広開建の地区では、昭和56年の降雨データが統計処理の対象外となることによって、直近30年の統計処理による最大日雨量が小さくなってしまいます。

排水施設の整備を行うのであれば、できるなら降雨による被害は解消したいものです。このため、特に過去の被害が大きかった昭和56年を包含する過去50年の統計処理を行い、直近30年の統計処理と比較して、10年に1回程度の降雨がどのような規模になるのかを算定することにしたいと考えています。土地改良事業の計画設計基準でも「10年に1回程度」とあえて「程度」と書いているのは、地区別の特徴を踏まえて技術的に判断することを想定しているからです。

もちろん、排水計画は降雨量だけで決まるものではなく、土地利用や流出形態、地形などにも影響されるので一概には言えませんが、計画基準降雨量をどのように設定す

るか検討しなければなりません(特に、表-3の地点A~Dは統計期間50年が30年を上回ります。それだけ昭和56年の災害の影響が大きいと考えられます)。

## (2)直轄明渠排水事業の運用

直轄明渠排水事業は、北海道にのみ認められた農業用排水施設の整備を内容とする事業制度です。一般に、直轄明渠排水事業=一次開発と誤解されていて過去には排水施設の新設か新設プラス改良でなければ採択しないという運用もされていたことがあるようです。

しかし、制度の成り立ちからするとそうではありません。直轄かんがい事業から直轄かんがい排水事業を創設するときに、直轄明渠排水事業を制度上、そのまま残し、畑を主体とする整備は直轄明渠排水事業と区分したことに端を発しています。また、直轄明渠排水事業の計画を作成するときに、受益地の50%未満であれば未墾池(これから農地開発を行おうとする地積)も受益地に含めることができるという運用にしたのです。ここに、誤解が生じて、これから行う農地開発を含めることができる=一次開発=直轄明渠排水事業の役割となってしまったのです。直轄明渠排水事業はあくまでも既耕地、就中、畑の排水整備を行うためにある事業制度です。

このため、直轄明渠排水事業は、政令告示の明きょ排水事業300ha以上が申請要件となっていますが、国営かんがい排水事業実施要綱では受益地に占める畑の割合が過半となっています。理論上は受益地の中に畑や未墾地以外に水田が含まれてくることも想定しているものです。

表-3 計画基準降雨量の比較

地点	前歴事業(確定年)	S63-H29(30年)	S43-H29(50年)	課題等
A(札幌)	157mm/2days(S60)	113mm/2days	129mm/2days	現況より規模縮小
B(帯広)	113mm/1day(S45)	126mm/1day	139mm/1day	1/10雨量では統計期間50年が30年を上回る
C(札幌)	102mm/2days(S41)	146mm/2days	151mm/2days	
D(帯広)	93mm/1day(S43)	144mm/2days	149mm/2days	
E(帯広)	125mm/2days(S49)	139mm/2days	130mm/2days	
F(網走)	76mm/1day(S50)	129mm/2days	117mm/2days	
G(網走)	110mm/2days(H2)	143mm/2days	129mm/2days	

注) 地点の( )内は開発建設部

水田を受益地として想定していることについては、米の生産調整に伴う開田抑制等の措置が講じられたときに、水田に関わる事業の国庫負担割合が引き下げられましたが、直轄明渠排水事業と内水排除事業は国庫負担割合の引き下げ対象外として「指定排水事業」となっていることでわかります(昭和45年政令第221号 昭和45年7月14日)。

さて、直轄明渠排水事業は、近年、申請そのものがなく、調査地区も実施地区もなくなっていました。平成29年度に常呂川下流地区が久しぶりの地区調査着手となり、調査に着手しています。常呂川下流地区に続いて、平成31年度には斜里飽寒別地区が調査着手となりますので、直轄明渠排水事業で排水施設の整備を望む場合は、畑が過半という要件は変わりませんが、計画排水量の増加率が20%以上の地区が対象になります。「計画排水量20%以上の増加」という条件についてですが、土地改良事業計画の重要な部分の変更該当する要件が「20%以上の変更」となっていること、計画設計基準において余裕高は「1.2を下回らないこと」という記述から定めたものです。常呂川下流地区や斜里飽寒別地区は、計画排水量が前歴計画に対して20%以上の増加となっています。そうした例がありましたら農業調査課にご相談下さい。

## 5 おわりに

用水改良、畑地かんがい、排水改良とかんがい排水事業の事業目的ごとに最近の動向を紹介しました。

かんがい排水事業は、更新事業の時代に入りましたから、既存施設が存在が前提になります。しかし、従来と同じような営農を継続するためかんがい排水事業が必要です、ということでは政策的な狙いに沿っているとは言えません。

平成28年に閣議決定された土地改良長期計画においては、「豊かで競争力のある農業」「美しく活力ある農村」「強くてしなやかな農業農村」が政策の柱として位置づけられています。その中でも「豊かで競争力のある農業」が政策課題の一番目であり、土地改良事業計画では政策課題の解決に資する内容を備えていなければなりません。

政策課題「豊かで競争力のある農業」は政策目標「産地収益力の向上」と「担い手の体質強化」で構成され、重点目標として「高収益作物への転換による所得の増加」「6次産業化等による雇用と所得の増加」「担い手の米の生産コストの大幅削減」が位置づけられています。

これらのことを土地改良事業計画に織り込んで行かなければなりません。具体的には、土地利用計画と営農計画でどのように政策課題の解決に資するかを示すこととなります。土地利用計画と営農計画は、農業生産の見通しに由来します。農業生産は需要に応じた生産でなければならぬので、農産物に対する需要がどこに、どれだけあって、その需要の背景は何であるのか、農業生産の方法はどうか、それを実行する担い手はどこにどれだけいるのか、正確に把握して営農計画に反映させなければなりません。

政策課題の解決に資する土地利用計画、営農計画が決まって用水計画、施設計画を作成すると、結果的に用水量や施設規模が縮小することも意識しなければなりません。

かんがい排水事業は、広域にわたって生産条件を変える機能を持ちますから、需要に応じた生産を支える農地、農業用排水施設の整備を効率的に進めていかなければなりません。そのための事業計画づくりも時代に合わせ、最適なものにしていく必要があります。



# タイ北部地方の農業水利施設 ～北海道土地改良設計技術協会海外研修に参加して～

北海道大学大学院 農学研究院 講師

山本 忠男

## 1. はじめに

近年、塩類被害に対する農家のレジリエンスを評価するための現地調査で、タイ王国のイサーンと呼ばれる東北地方のコンケン県を訪れている。コンケン県は北海道と同じ頃から開発がすすめられた比較的歴史の新しい地域であり、サトウキビやコメが主要な農産物である。ここで、農村部を中心に調査を行っているのであるが、これまでに一度も大規模なダムを目にしていない。それは極めて平坦な土地であり、近くにダム建設適地が無いためである。農業水利の研究をしながら、現地で一度もダムを見ていないのもどうなのかと思っていたところ、北海道土地改良設計技術協会の研修(11月)で、タイ北部地方のチェンマイ、チェンライを中心とする地域の農業水利について、チェンライ灌漑局、チェンマイ灌漑局、プミボンダムをはじめとする灌漑施設を見学するというので同行させていただいた。また、私の知っているタイ＝東北地方との比較ということでも興味をもった参加であった。ここでは、研修先となったいくつかの事例を紹介させていただく。

## 2. タイ北部地方の概要

植民地主義の時代においても、タイは、東南アジアで唯一独立を維持した国であり、そのため少数民族はいるものの、領土と国家は古くから統一されたものと思っていた。しかし、北部地方には、現在の国家の祖とされるスコタイ王国やアユタヤ王朝(クメールの支配からの独立国)とは異なるランナー王国(チェンマイ王国)が存在しており、バンコク周辺や東北地方とは異なる文化を形成してきた。その一端は仏教寺院の建築様式に強くみとれる。また、日本のような島国と異なり、ミャンマー、ラオスと国境を接しているものの、それは単に市町村の行政区画というような雰囲気隣国と自由に行き来できる状態でもある。このような

歴史文化や多様な民族の入り混じったこの地域はタイのなかでも独自の景観を育んでいるところであろう。

タイの北部地方は17県で構成され、人口は1,200万人、経済の中心はチェンマイ県である。北部地方の平均一人あたりのGDPは2,717ドル(2015年)であるものの、チェンマイ県が3,708ドル、チェンライ県が2,389ドル、スコタイやチェンマイの東に位置するメーホーンソーン県などでは1,700ドルと北部地方の中でも格差がある(タイ全体では一人あたりGDPは3,978ドルであり、バンコクでは1万ドル以上であり、国内の格差は極めて大きい)<sup>1)</sup>。産業構造をみると、北部地方では一次産業が約1/4を占めており、これは日本の1970年前後の一次産業の状況と類似している。



図1 研修地域概略図

2013年のセンサス<sup>2)</sup>をみると、タイ北部地方の農家数は130万であり、全国の家庭数の5.5%を占めている。なお、一戸あたりの農業従事者数は約3.3人である。チェンライ県とチェンマイ県の農家数が北部地方の全体の2割程度を占めている。北部地方の農地面積は440万haであり、こ

これはタイ全体の農地面積の23%にあたる。このおおよそ半分が水田、4割が畑地となっている。また、戸あたり面積は約3.8haである。とくに戸あたり面積が1.6～6.24 ha(10～39rai)の農家が全体の45%程度を占めている。近年では小規模農家が減少し、6.24ha以上の大規模経営が増加傾向にある。1993年から2013年の10年間で、農家数は約5%減少したものの、農地面積は10%増加している。また、全農家の約15%は畜産や養殖などの複合経営となっている。作付状況を見ると、水稲が50%、葉物野菜を除く畑作が35%、多年草や森林が10%程度となっている。近年では水稲作付や森林が減少し、ゴム栽培や畑作が増加する傾向にある。農業所得をみると、36%の農家が100,000バーツ(約34万円)の農業収入があり、ついで50,000～100,000バーツが25%、20,000～50,000バーツが20%である。20年前の1993年では、10,000バーツ(約3.4万円)以下の割合が40%を超えていたが、現在では10%程度まで減少した。物価指数がこの20年で2倍になっていることを考えても、農業収入は大きく増加したことがわかる。とはいえ、戸あたり従事者数を考慮すると、都市部に比べて収入は現在でも半分以下である。

### 3. チェンライ灌漑プロジェクト

チェンライ県は人口約120万人、面積11,678km<sup>2</sup>のミャンマーとラオスに隣接するタイ最北に位置する県である。周囲は山岳地帯となっており、メコン河に注ぐKok川とKhong川を中心とした2つの平野が位置し、これらの河川が農業や生活用水の水源となっている。年降水量は1,580mm程度であるが、5～10月の雨季に降水量が多い。チェンライの農業的土地利用面積は605,932haであ

り、そのうち約1/7の82,576haが灌漑受益面積である。これは北海幹線用水路の受益面積の約5倍にあたる。この地域では、雨季に貯留し、乾季に灌漑するための中規模(最大貯水量6億m<sup>3</sup>以上)の貯水池が4箇所、小規模の貯水池が111箇所存在しており、河川からの取水とこれらによって農業・生活用水を安定的に供給している。乾季には、農民は小規模貯水池の水を直接利用するが、それでは不十分な場合に中規模貯水池からの補水が行われる。

灌漑局の役割としては、水供給に関する計画、操作、監視、業務委託と維持管理がある。加えて、特別な役割としては、水不足や洪水に対応するため、県の他の行政機関との調整を含めた灌漑システムの管理、財務、経営、資材の手配なども行っている。洪水対応においては、電気ポンプの導入やそれらの利用、維持管理に関するアドバイスもおこなっている。また、降雨や流出に関する統計データの収集も業務である。日本では、主に灌漑に関しては土地改良区が、防災に関しては国や都道府県、市町村がそれらの役割を担っているものの、タイでは水利行政を灌漑局が統一に行っているようであり、この点で大きな違いが認められた。

農村部では受益地の拡大のため、水路整備を行う小規模な事業を実施し、その他には国営事業(Royal initiative project)、中規模の事業、持続的開発事業、他の建設事業に関連するプロジェクトがある。これら灌漑局の業務を4つの主要なグループと5つのグループが担っている。

チェンライ頭首工は、チェンライ市街から東に約10kmのKok川に位置し、幅11.0m×高さ4.0mの水門11基からなる。右岸側の幹線・一次支線の総延長は約60kmで受益面積は約6,880ha、左岸側は同様に約38kmで5,600haである(写真1)。ここで管理用道路がラジアルゲ



写真1 チェンライ頭首工

ートの上流と下流の両方にあるという珍しい構造であったのだが、協会の堀井会長がおっしゃるには「ゲート操作ができなくなったときに2重の保険をかけているのかな」ということであった。また、頭首工の両岸には貯水池が設置されており、灌漑用水の一時貯留の空間と洪水調節機能を有する施設となっている。日本的には、頭首工の役割は取水であり、洪水時にはゲートを開けて上流部の浸水や堰そのものが破損することを避けるのであるが、現地の説明者は洪水時にゲートを閉めて対応するなどの洪水調節の話強くされており、はじめはちょっと理解ができなかった。しかし、私も何度か経験があるが、東南アジアの雨季にはスコールがあり、そのときの降水量は想像を絶するものである。この頭首工が遊水池と直結した施設と考えると、ゲートの管理道路のこともあわせて合点がいった。どうやらこの頭首工は、単に取水堰というよりは(機能的には上下流が反対になりますが)水門とみなせる施設のようなのである。これはチェンマイの頭首工でも同様のことがいえる。

河川水の利用については、この地域では水利権や(直接的な)水費も存在しないようである。東北地方のコンケン県(年降水量1,200mm程度)は乾季の慢性的な水不足の問題があり、ここでは水費(乾季に2時間の灌漑をすると3000バーツを支払う)が存在している。すなわち、この地域では水資源が他の地域にくらべて比較的豊富であり、なおかつ水利施設が十分に整備されている(?)ことから、節水を意識付けるような水費の考え方も必要ないものと思われる。

#### 4. チェンマイ灌漑局

チェンマイ県は人口約170万人、面積200,107km<sup>2</sup>のタイ北部地方の中心都市である。県の北部と西部に山脈が位置し、チャオプラヤ-河支流のピン川に沿った平野部が展開している。年降水量は約1200mmであるが、そのほとんどは5月から10月に集中している。県の面積の約7割が森林で、2割程度の480,765haの農地で果樹や水田を中心とした農業が営まれている。

チェンマイ県の中核となるチェンマイ市は1296年、ランナー王国の遷都によって開かれ、その年にタイではじめての灌漑水路がPing川からKuang川にかけて掘削され、あわせて灌漑施設の管理と保全のための法律(「Mangrai Sart」や「Winitchai Mangrai」と呼ばれる灌漑規則)が制定された。たとえば盗み水が発覚し、もし賠償しない場

合、その人は所有者によって撲殺されることが許される、といったことが示されていた。また、1880年には水管理グループが定められ、堰と水路のそれぞれに管理者が置かれた。これらの規則の下、700年以上前(一説では1000年といわれている)からムアンファイという灌漑システムが持続されてきた。ちなみにここでの「ムアン」とは水路を示しており、語源は複数の村の集合体を表す言葉<sup>3)</sup>である。現在のタイの人々の出自は中国揚子江以南で、漢民族の勢力拡大によって6~7世紀頃に南下、西進したとされている。当時より稲作をおこなっており、灌漑施設を維持管理する共同体として「ムアン」が形成されたとされている<sup>4)</sup>。また、「ファイ」は井堰を意味する。

ムアンファイの構造は、竹や材木、石を用いた簡易な固定堰であり、粗朶堰のようなものである(図2)。簡易な構造のため、洪水によって被害を受けやすく、受益者が共同でこの堰と水路を維持管理してきた。堰の修復は水路の浚渫作業の終わった6月頃に実施され、おおむね10日未満の作業日程であったとされている。一方、水路の浚渫は年に1回(3月か6月)あるいは2回(6月か12月)実施されていた。1902年からは王室灌漑局がコンクリートなどで堰を建設するようになり、伝統的なムアンファイからコンクリートの堰へと置き換わってきており、その数は減少しつつある。

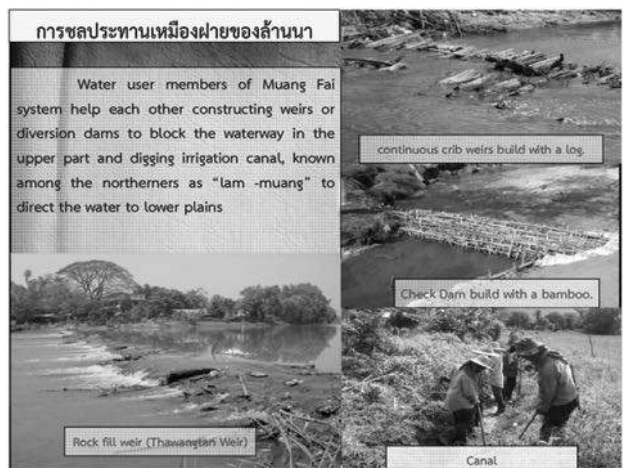


図2 ムアンファイの説明(チェンマイ灌漑局説明資料より)

Ounvichit Tassaneeら<sup>5)</sup>によると、大規模なムアンファイでは管理者と各村の灌漑に関する代表で維持管理がなされ、管理者は各村に対して平等な配水や作業分担を割り当てること、代表者は村民への責任と組織化をおこなうことが義務付けられている。また、利用者は35バーツ/1ライ(0.16ha)/年(注:Soprong Muang Faiにおける



写真2 チェンマイ ターワンタ頭首工と魚道

2006年の調査)管理費を支払うことが定められている。先のチェンライ灌漑局では水費は存在していないということであったが、ムアンファイに由来する受益地にはこのような賦課金のようなものが存在していると考えられる。

過去には、これらムアンファイを含む北部地方において、1985～1990年にIFAD(International Fund for Agricultural Development)と世界銀行によって、参加型水管理制度の導入が試みられたものの、それはうまくいかなかったようで、現在では、農民の代表、ムアンファイのグループ、王立灌漑局が協力して、水管理を行う体制となっている<sup>6)</sup>。

現在、チェンマイ灌漑局が管理する堰は大型のものが1箇所、中型のものが7箇所、小型のものが375箇所ある。チェンマイ市内には1880年に3つの堰(ムアンファイ)が建造され、今回、訪れたターワンタ頭首工はそのうちの一つであり、ムアンファイから置き換わったものである(写真2)。現在、ムアンファイを見ることはできないが、渇水時にはムアンファイの残骸が上流部にみられるということであった。また、現在の頭首工を建設する際、地元住民から反対の声もあがったが、洪水調節機能があることを説明し、ムアンファイを残すことで建設への理解をすすめた(ただし、水没して見えなくなることはわかっていたのか不明である)。

## 5. プミポンダム

プミポンダムは、チェンマイからピン川を下ること約200kmのところの位置する。このダムは、1957年に世界銀行の融資で、35億バーツかけ、フーバーダムを建設した

アメリカの技術者の支援により建設がはじめられ、1964年に竣工したタイ最大で唯一のアーチ型重力ダムである。発電、灌漑、観光のために利用されている多目的ダムであり、堤長は486m、堤高154m、ダム湖の最大水深は260m、総貯水量は134.6億 $m^3$ である。雨季に貯水池が満水になると、200km以上上流のチェンマイ市内の頭首工がバックウォーターで水没寸前になるということであるが、とにかくその大きさに驚かされる。

このダムの管理所ではタイ国内のダムの貯水量やチャオプラヤー川はじめ主要河川の各地の水位などの情報もリアルタイムで監視でき、統一的な洪水対策を行っている。また、管理所の規模も大きく、管理所(このダムと下流のダムを管理)では100人以上の職員が4交代制で勤務している。

現在、発電施設は8つ設置(1～6号機:82.2MW×6、7号機:115MW、8号機:171MW)されており、その総発電出力は779.2MWである。なお、道内最大出力は京極ダムの400MW、日本国内最大は多々良木ダム(奥多々良木発電所)の1,932MWである<sup>7)</sup>。

ダム湖ならびに周辺地域は観光施設としても広く利用されている。たとえば船上レストランをはじめ、宿泊施設やゴルフ場が整備され、さらにはダム湖からピン川を遡上し、チェンマイまでの船旅(一日かかるため宿泊機能も整備されている船を利用)を提供するなどの様々なサービスがある。東南アジアの多くの国々では、水辺での避暑やレジャーを楽しむ習慣があり、そのため水利施設周辺の利活用における規制は日本ほど厳しくない。また、東南アジアからのインバウンドを考えた場合、グリーンツーリズムのコンテ



写真3 プミボンダム

ンツとしてこのようなサービス(のための規制緩和)を考えたとしても良いのではないだろうかと感じた。

## 6. おわりに

今回、訪れた北部地方では灌漑の歴史が長く、施設は近代化しつつも古くから灌漑(と洪水対策)が地域社会の基盤となっていることが再認識できた研修であった。研修の合間に訪れたランナー王国時代の遺跡、ゴールドトライアングルなど歴史風土を知る機会となった。

今日では中進国とされるタイではあるが、やはり農村部に入るとのどかな風景が目に入る。しかし、社会的には都市部と農村部の格差、バンコクとそれ以外の地域との格差は大きく、国としても大きな問題となっている。今後の農業政策のあり方では、労働生産性向上を目指した圃場の施設化がすすみ、均質・画一的な空間が生み出されることになるのであろうか。そのとき、北部地方、とくに今回訪れたチェンマイやチェンライの風景はどのように変化していくのであろう。しばらくタイでの調査は続きそうであり、これから先の北部地方の変化にも注目していきたい。

今回、技術者として経験豊富な協会の方々と一緒にすることで、自身の勉強不足を感じながらも、多様な視点で現象を捉えることができ非常に貴重な体験となった。各機関との調整をしていただいたコンケン大学のチュリーマ

ス先生には多くのご協力をいただいた。ここに皆様に深く御礼を述べさせていただきます。

### 引用・参考文献

- 1) 国家統計局、Executive summary 2013 Agricultural Census Northern Region, <http://www.nso.go.th>
- 2) (株)国際協力銀行、タイの投資環境/2017年8月、<https://www.jbic.go.jp/ja/information/investment/inv-thailand201708.html>
- 3) 柿崎千代、世界の教科書シリーズ6タイの歴史、pp.27、明石書店、2002
- 4) 柿崎一郎、物語タイの歴史-微笑みの国の真実-、14-18、中公新書、2007
- 5) Ounvichit Tassanee, Wattayu Supat and Satoh Masayoshi, Participatory Management Structure of Large-Scale People's Irrigation System: The Case of the Soprong Muang Fai System, Northern Thailand, 東南アジア研究、46(1)、145-162、2008
- 6) Dave Huitema and Sander Meijerink, Water policy entrepreneurs; A research companion to water transitions around, the globe, 139-141, Edward Elgar, 2009
- 7) ダム便覧、一般財団法人日本ダム協会、<http://damunet.or.jp>

# 篠津中央・二期地区の上野賞の受賞について

札幌開発建設部 札幌北農業事務所長

門 間 修

## 1. はじめに

石狩川下流右岸の1市2町1村(江別市、当別町、月形町、新篠津村)に広がる篠津地域は、道内有数の水田地帯です。当地域の農業水利施設は、昭和30～40年前半に篠津地域泥炭地開発事業により整備されましたが、時代の流れの中で、冷害防止のための深水かんがい用水の確保、施設の統廃合による水管理の合理化、排水機能の回復が必要とされ、昭和60年に国営かんがい排水事業「篠津中央地区」に着手し、さらに老朽化の著しい石狩川頭首工(以下、「旧頭首工」)の下流側に新たな頭首工の建設をするため、平成7年に「篠津中央二期地区」を着工しました。

この大きな事業は、平成29年度をもってすべて完了しました。このたび、農業農村工学会から「泥炭地域の基盤整備と地域振興～国営かんがい排水事業 篠津中央・二期地区における取組み」が評価され、「上野賞」を授賞することができました。

ここでは泥炭地開発の歴史、篠津中央地区、篠津中央二期地区の事業の経過、事業が地域に与えた影響、また、学会賞授与式及び報告会の様子等について紹介いたします。

## 2. 上野賞とは

「上野賞」とは、農業農村の新しい分野の発展に寄与すると認められる業績をあげた組織・団体に対して、農業農村工学会から授与される賞であり、農業土木学の開祖といわれた「上野英三郎」先生の名を冠した賞です。第1回受賞は、昭和46年度に「八郎潟干拓」と「愛知・豊川用水」が受賞しています。約50年の歴史の中で北海道での受賞としては、7度目の受賞となりました。

農業土木分野の賞としては、最高の賞として知られています。

### (1) 上野先生とは

上野英三郎先生は、明治28年に東京農科大学農学科を卒業され、大学院を経て東京帝国大学に勤められながら、農商務省、内務省を兼務されて耕地整理、土地改良事業の計画に参与されました。先生の功績は、農業土木学の基礎を造り、その事業を担う技術者を養成したことが上げられます。東京帝国大学に農業土木の専修コースを創設し、これが日本の大学における農業農村工学のルーツとなりました。また、大学だけでなく、技師としての実務も大いに発揮し、河川改修、治水事業などの計画立案の実施など他方面にも活躍されました。



上野先生の名前は知らなくとも、「忠犬ハチ公」は、皆さんご存じだと思います。今話題の「秋田犬」です。ハチ公は、雨の日も風の日も、毎日毎日、渋谷駅前でご主人が帰ってくるのを待ち続け、ご主人を慕うハチ公の一途な姿は人々に深い感銘を与えました。このハチ公のご主人が、「上野英三郎」先生なのです。



### (2) 受賞概要

受賞業績名は、『泥炭地域の基盤整備と地域振興－国営かんがい排水事業「篠津中央・二期地区」における取組み－』です。

選考のポイントは大きく3つあり、技術的な視点、営農上の視点、地域への視点です。1つ目の技術的視点は、用水路のパイプライン化により、数多くあった小規模な揚水機場を大幅に削減でき、また、農業水利システムの導入に



より、維持管理費を大幅に削減できたこと。パイプラインの施工に際しては、沈下の激しい泥炭地での施工を可能としたこと。石狩川頭首工の施工に際しては、大河川の洪水対策として、ジャケット工法やジャッキアップ工法を採用した点があります。2つ目の営農上の視点からは、国営事業と一体的に実施されている「道営事業」において、集中管理孔システムの導入や良食味米、高収益作物の生産といった強い農業づくりの展開に向け、基盤整備関係者が一丸となって、地域特性を考慮したオーダーメイドの対応を展開した点があります。

3つ目の地域への視点からは、NPO「篠津泥炭農地環境保全の会」による、泥炭地開発の歴史そのものを地域資源として地域振興を図る活動が展開されている点があります。

国営事業を中心としながら、「新しい技術」を導入し、あらたな作物の産地づくり、さらには「新しい分野の発展」として、題名にあるように「泥炭地と地域振興の取り組み」が高く評価されたことが、この受賞の理由となっております。

以上のことから、今回の上野賞の受賞者は地域に関わる関係団体すべてとなり、北海道開発局札幌開発建設部、北海道空知総合振興局、北海道石狩振興局、新篠津村、当別町、江別市、月形町、篠津中央土地改良区、新篠津土地改良区、当別土地改良区、中新土地改良区、月形土地改良区、NPO篠津泥炭農地環境保全の会 以上、13団体の共同受賞となりました。これだけ多くの共同受賞は、上野賞の長い歴史の中で初めてのことでした。

### 3. 泥炭地開発の歴史

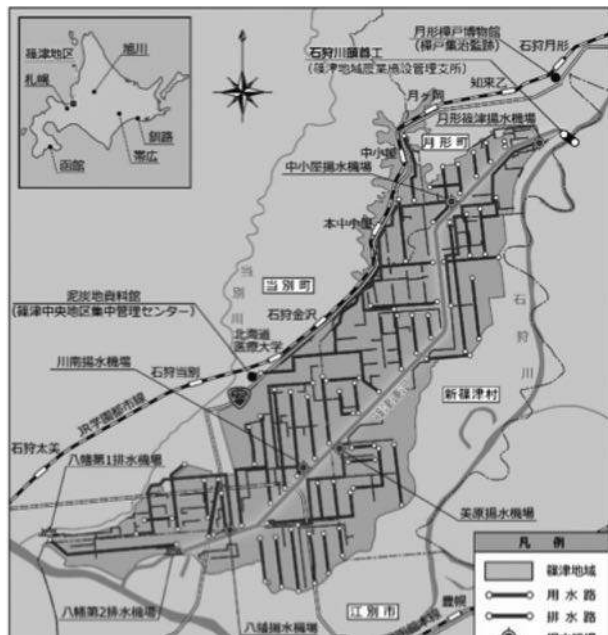
篠津地域は、明治に入り開拓の鋤が入れられ、当別村、江別村、月形村、篠津村と入植が進みましたが、広大な低湿地の泥炭地は手つかずのままであり、排水路の掘削が始められたのは明治29年でした。その後、大正時代に人力で掘削が試みられましたが、掘削してもすぐ法が崩れ、埋まりの連続でしだいに開発の目は大陸に向けられ、篠津地域の原野は忘れ去られました。時代は進み、戦後、食糧難の中、食糧増産のために昭和26年に国営かんがい排水事業「総合篠津地区」などにより、篠津運河の掘削が再開されました。このような中、戦後復興の加速化のため、世界銀行、FAO(国連食糧農業機関)の調査団が次々と現地に入り、その結果、融資の対象とされ、新しく「篠津地域泥炭地開発事業」と計画を変更し、地域は大きく変貌していきました。

明治以降の開発の経緯	
明治 2 年	開拓使が設置。
明治 5 年	当別村が開村。
明治 11 年	江別村が開村。
明治 14 年	月形村、篠津村を開村。
明治 19 年	北海道庁を設置。
明治 26 年	篠津運河計画が北海道開拓意見書に計上。
明治 29 年	篠津運河の掘削が開始。
明治 43 年	石狩川改修計画に着手。
大正 4～13 年	篠津運河 19.7km を人力で掘削。
大正 7 年	石狩川の改修工事に着手。
昭和 7～8 年	篠津運河を浚渫改修。
昭和 26 年	北海道開発局を設置。
昭和 26 年	国営かんがい排水事業「総合篠津地区」、 直轄明渠排水事業「篠津地区」着工。 篠津運河の大掘を開始。
昭和 29 年	世界銀行・FAO の調査団が視察。
昭和 30 年	世界銀行融資対象決定。
昭和 31～45 年	「篠津地域泥炭地開発事業」に着手・完成。

### 4. 篠津中央地区の事業経過

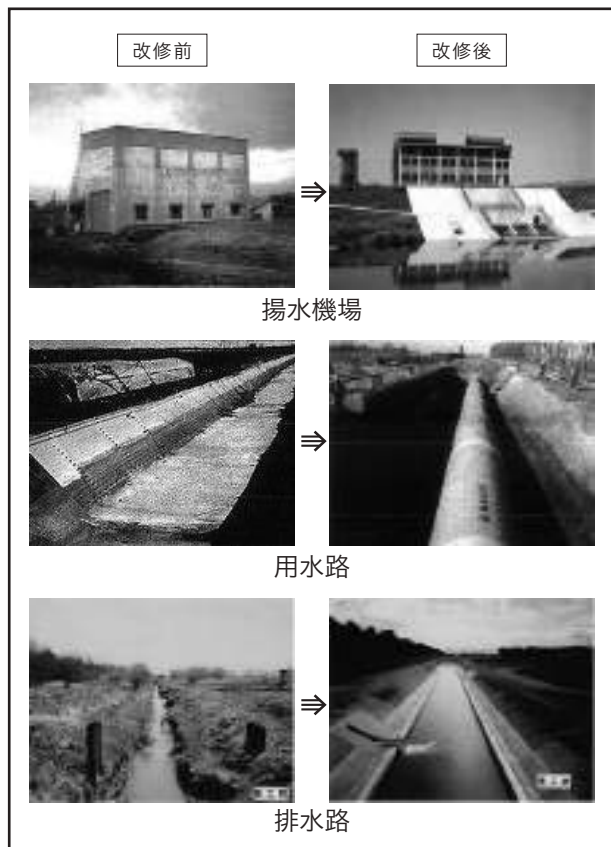
篠津地域泥炭地開発事業によって、これまで不毛の原野で何もなくあった湿地帯が道内有数の穀倉地帯となり、地域は発展してきました。しかし、新たな時代を迎え、より効率的な営農に向けて、地域の課題の解消が求められました。このことを受けて、営農上の3つの大きな課題である①土地改良施設の老朽化 ②営農の近代化用水の確保 ③維持管理費の軽減 を解決すべく、昭和60年度に「篠津中央地区」が着工しました。また、事業制度の拡充に伴い、基幹施設を分離し、平成7年度に「篠津中央二期地区」が着工しました。

	篠津中央地区	篠津中央二期地区
受益面積	8,056ha 用水改良7,460ha 排水改良3,343ha	7,460ha 用水改良7,460ha
事業工期	昭和60年度～平成18年度	平成7年度～平成29年度
主要工事計画	揚水機場5箇所 排水機場1箇所 幹線用水路5条L=36.3km 支線用水路78条L=63.6km 排水路7条 L=18.5km	頭首工1箇所



### (1) 篠津中央地区

篠津中央地区では、揚水機場、排水機場、幹支線用水路、幹線排水路を改修し、維持管理費の軽減を図りました。また、営農の近代化に対応した用水として、代掻き期間の短縮と深水かんがいを可能としました。



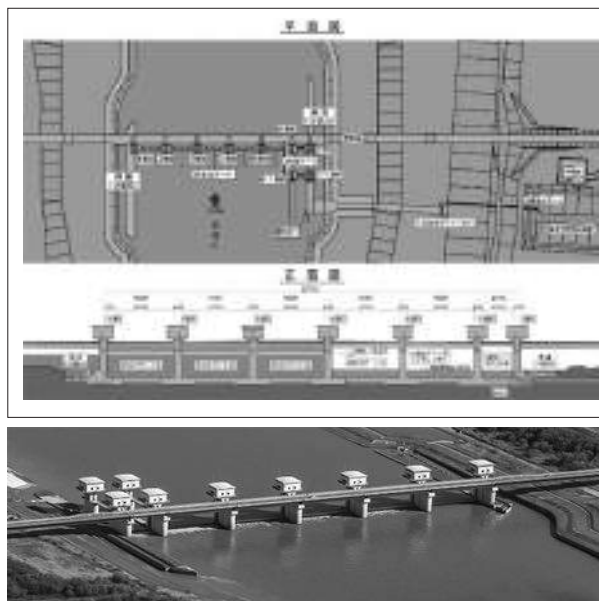
【老朽化した土地改良施設の改修】

老朽化した施設を改修することで、維持管理費の軽減を図り、また、二段上げ、三段上げの加圧揚水機や末端揚水機場のおよそ100箇所を5箇所に統廃合し、維持管理費と労力の軽減を図りました。

篠津中央地区 二期地区 実施前					実施後		
揚水機場	支配面積	主揚水機	加圧機	抽水機	揚水機場	支配面積	主揚水機
月形揚水機場	800ha	1	8	4	月形揚水機場	1,400ha	1
篠津揚水機場	520ha	1	0	8			
篠津川揚水機場	370ha	2	0	8	中小区揚水機場	1,434ha	1
中小区揚水機場	1,490ha	1	7	38			
美原揚水機場	1,820ha	2	3	21	美原揚水機場	1,780ha	1
川南揚水機場	2,740ha	1	3	17	川南揚水機場	1,590ha	1
					八幡揚水機場	1,380ha	1
合計	7,200ha	8	18	96	合計	7,480ha	5

### (2) 篠津中央二期地区

事業制度の拡充により計画変更を行い、基幹施設を分離し、新たに篠津中央二期地区を立ち上げ、石狩川頭首工の新設を行いました。



【完成した石狩川頭首工】

#### ① ジャケット工法

作業構台では、膨大な量の鋼材の組立を伴い、河道内作業量が多くなり、工期及びコストが嵩むため、作業構台のほとんどを工場製作で行う「ジャケット工法」を採用し、工期短縮を図り、また、次期工事への転用も可能としました。



【ジャケット工法】

## ②ジャッキアップ工法

大規模な建築物の屋根を上げて建設するために開発されたリフティング工法用の油圧ジャッキによって仮栈橋上部工を上下する「ジャッキアップ工法」を採用し、これにより、洪水時に河積阻害となる仮栈橋上部工を約10時間で撤去・設置することが可能となり、従来工法と比較して



【ジャッキアップ工法】

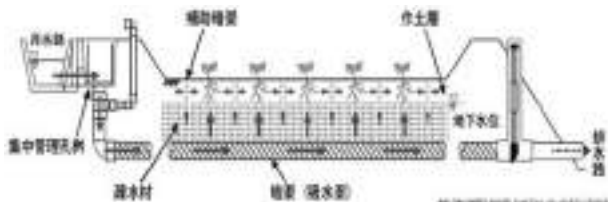
約5ヶ月の工期短縮となり、異常出水時にも即時に対応することが可能となりました。

## (3) 関連事業 (道営農地整備事業)

野菜などの高収益作物や良食味米の生産、水稻の直播栽培など多様な営農を可能とする力強い農業の展開に向けて、水田の大区画化や集中管理孔を利用した地下水位制御システムなどにより、数多くの道営農地整備事業が行われ、その効果が十分に発揮しています。



【道営農地整備事業】



【地下水位制御システム】

## 5. 地域との関わり合い

### (1) 都市と地域との交流

本地域では、札幌都市圏に隣接する立地条件を活かして、多くの農産物直売所が開設されており、また、地域の農産物を活用した6次産業化の取り組みも盛んです。



【道の駅しんしのつ(H22.11月オープン)】



【野菜の駅ふれあいファームしんのつ(H29.5月オープン)】



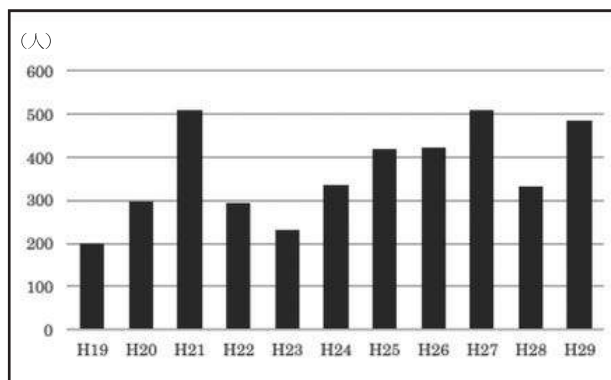
【道の駅とうべつ(H29.9月オープン)】

### (2) NPO法人篠津泥炭農地環境保全の会の取組

篠津地域の泥炭農地の歩みを歴史的な地域資源として保存し、泥炭地環境の保全管理について学び、豊かな地域環境の保全に寄与することを目的にNPO篠津泥炭農地環境保全の会が平成19年度に設立され、都市住民を含めた地域の内外の人々に向けた学習・研修活動を行っています。また、毎年、500人前後の人たちを泥炭地資料館で受け入れており、泥炭地のみならず、地域農業の啓蒙普及に広く活動しています。



【泥炭地資料館での小学生の勉強会】



【泥炭地資料館の利用者数の推移】

また、インフラ整備の歴史とその成果を実感できる「インフラ歴史ツアー」のバスツアーコースの中に石狩川頭首工、篠津運河、泥炭地資料館の見学を入れることで、一般の多くの人々に地域の歴史と農業土木の役割、農業の大切さを伝えています。

## 6. 学会賞授与式及び「上野賞」受賞記念報告会

### (1) 学会賞授与式

平成30年9月4日、京都市の京都大学吉田キャンパス



内百周年記念ホールにて学会賞授与式が行われました。折しも、台風21号の直撃を受け、屋根が吹き飛ばんとばかりの大嵐の中での受賞式でした。

受賞者の代表として、篠津中央土地改良区が賞状と記念の楯を授与されました。



賞状は各13団体に授与され、記念の楯は泥炭地資料館内に展示されています。

### (2) 上野賞受賞記念報告会

栄えある上野賞の受賞を記念して、平成30年11月27日に篠津中央土地改良区及び新篠津土地改良区主催による上野賞受賞記念報告会が関係者約100名の参加により開催されました。



受賞13団体を代表して、篠津中央土地改良区古谷理事長から挨拶があり、受賞に至った経緯と関係した皆様、また、今回受賞にはなっていませんが建設会社、コンサルタント、研究機関の皆様方への感謝が述べられました。また、記念講演として、北海道大学大学院農学研究院の井上教授から、「篠津の未来」と題して、海外の泥炭地の事情、篠津地域の未来に向けたご講話を頂きました。



また、記念報告会後の祝賀会において、篠津の泥炭地開発の初期の頃から、泥炭地の研究を長年続けられ、泥炭地における農地の基盤整備の基礎を築かれた梅田農村空間研究所長(北海道大学名誉教授)へ、古谷理事長から感謝状と記念品が贈られました。



## 7. おわりに

今回の上野賞の受賞は、共同受賞者が13団体と過去の上野賞の歴史の中で一番多く、いかに地域と密着した取り組みであったかを示していると思います。

しかし、その基礎には、不毛の篠津原野を大穀倉地帯に変えていった血と汗と涙で開墾した先人の方々、また、泥炭という困難な土壌に立ち向かった研究者、さらには試行錯誤しながら農地整備を計画し、工事を進めていったコンサルタント、建設会社など、関係した多くの人々の努力があったことを強く感じました。

また、梅田所長への感謝状の中で、「泥炭地は生きており、その賢明な利用には変革が必要であり、将来に向けて地域一丸となって取り組んでいく」旨の地元の強い意思が宣言されていました。今回の上野賞の受賞は、今後とも泥炭地と真に向き合う地元に対しての“エール(応援)”であったとあらためて感じました。

最後に今回の受賞に関わった関係各位の皆様方に改めて感謝を申し上げ、上野賞受賞報告とさせていただきます。



# 地中レーダ探査による石礫除去区域の特定

村井 親 (技術士補)

## 1. はじめに

国営農地再編整備事業は、平成7年に創設されて以来、農家の要請を受けて順調に予算を増やしてきたことから、技術面においても事業の進展とともに成熟してきている。

同事業による畑のほ場整備の対象工種は多岐にわたるが、中心は農地等の区画形質の変更である。土層改良は生産力を制限又は阻害するような土壌条件、即ち土壌の「質」を改良する一工種である。

筆者は、国営農地再編整備事業「東宗谷地区」において、土層改良のうち「石礫除去」の区域の範囲を特定するための含礫量調査をするにあたって、これまでの掘削による方法に変えて、新たな方法として地中をレーダで探査する方法を用いた。本稿は、その調査方法、調査結果、従来の試掘調査方法との比較、施工実績との整合性等を紹介するものである。

## 2. 石礫除去の対象とするほ場に関する基準

設計基準等を基に、石礫除去の対象とするほ場の礫条件等を以下の通りとした。

- ① 礫の大きさは、3cm以上とする。
- ② 礫の量は、含礫率5%以上とする。
- ③ 石礫除去の対象深さは、地表下20cmとする。

## 3. 石礫除去の区域を特定する方法

有効土層を確保するための土層改良の方法は客土、混層工、心土破碎、石礫除去、不良土層排除、土壌改良がある。

本稿の対象ほ場は全3カ所40ha(I区・II区・III区)であり、土層改良の方法は石礫除去のみである。因みに、有効

土層は営農に支障を与えない厚さ(50cm以上)が確保されている。

石礫除去対策は、身近な課題であるが一般的には営農段階では除去手段が無く、公共事業により処理される場合が多い。

これまで実施してきた石礫除去の区域の範囲の特定方法は、受益農家から希望場所を聞き取り、1ほ場につき代表地点1か所程度の含礫量調査などを行うというやり方であった。しかし、含礫率や礫の大きさが同一ほ場内においても均一でなく場所によって異なるため、正確な石礫除去の区域の範囲を特定することは難しい。このため、安全を考慮して設計する。その結果は、図-1のように平面図に石礫除去区域と調査地点を图示する程度となる。

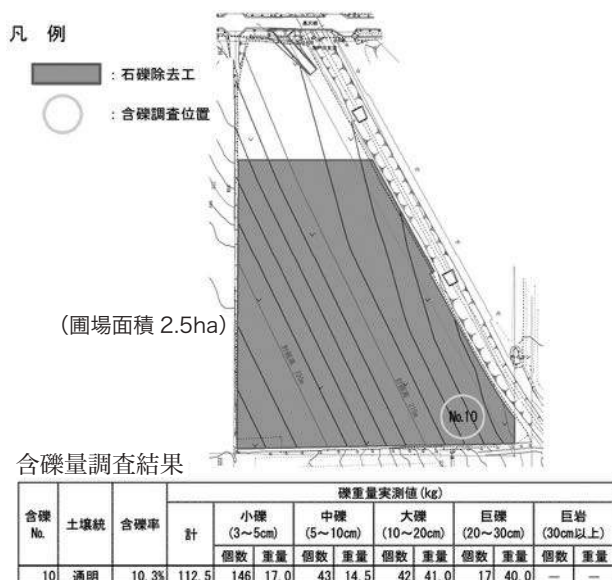


図-1 含礫量調査地点と石礫除去区域設定例

このような設計方法であるため、不要な場所まで施工する可能性が生じやすかった。

そこで、石礫除去区域をより精度良く特定するため、次の4段階に分けて調査をすることとした。

第1段階:予め石礫除去を行う必要性の可能性が高い場所を受益者に特定してもらう(従来と同じ)。

第2段階:特定された区域の全面において、地中レーダ探査を行い、地下の石礫分布状況を詳細に把握する。なお、地中レーダ探査は、アンテナを走査することにより、容易に地中の情報(埋設物や空洞の有無等)を迅速に非破壊で得ることが出来る探査方法であり、道路分野や港湾分野などで実績の多い調査方法である。

第3段階:調査結果を踏まえて、詳細な石礫除去区域を特定する。

- ①地中レーダ探査の解析結果を踏まえ、解析図に示される濃淡の色彩の割合(0~100%)を目視で確認する。
- ②数段階の異なる濃淡の色彩を示す代表力所を数力所選定し、同一場所において掘削による含礫量調査を行う。
- ③同一場所でのレーダ探査の解析結果による濃淡割合と含礫量調査結果による含礫率との相関関係を整理する。
- ④調査結果を踏まえた濃淡割合を含礫率に置き換えるとともに、含礫率を平面図に図示して、石礫除去区域を特定する。なお、含礫率は4段階のパターンに色分け区分する。(A:10%以上、B:5~10%、C:2~5%、D:2%未満)

第4段階:上述の含礫状況を把握する調査の結果を踏まえて、受益者と協議し最終的な区域を特定する。

## 4. 地中レーダ探査の原理

地中レーダ探査は、電磁波を地面や構造物に放射面を向けて発射し、内部からの反射波を計測(周波数毎の時間、強度、波形)することで埋設物の検知や内部構造物を計測する手法である(図-2)。レーダ装置を移動させながら



図-2 探査状況

計測することで、送受信アンテナと目標物との相対距離が変わるのでレーダ波形に目標物の形状を捉えることができる。計測した波形は目標物の形状とは異なる散乱波形である(引用文献1)(図-3)。

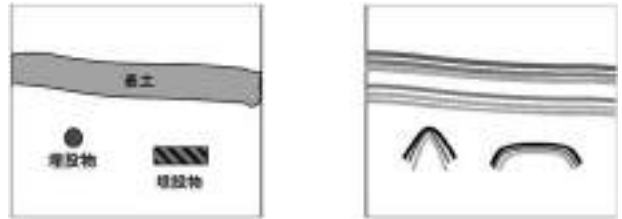
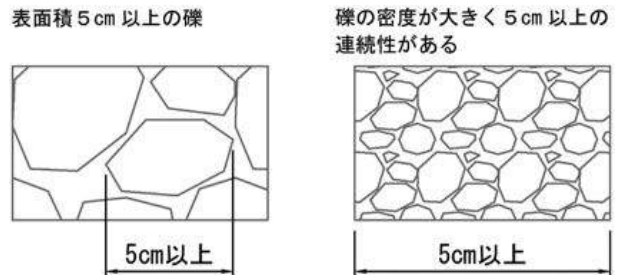


図-3 地下埋設物と計測した波形

このため、解析ソフトを使って、反射画像を解析が可能な画像(解析図)に変換処理する。図-4のように、解析図は「2. 石礫除去の対象とするほ場に関する基準」に基づき、礫の大きさ及び連続性を判断の基準とし、①と②に色彩区分した。

図-5のように、電磁波の波形を多数並べて振幅の強弱を①と②で色彩区分すると、濃淡に表示される。

- ①:・表面積で5cm以上の礫  
・5cm以下の礫でも密度が大きく且つ5cm以上の連続性がある場合。



- ②:・表面積で5cm以下の礫  
・5cm以上の連続性があっても密度が中位な場合。

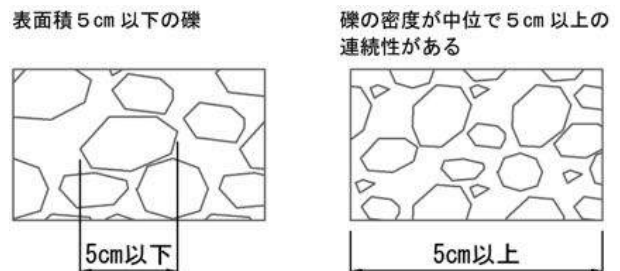
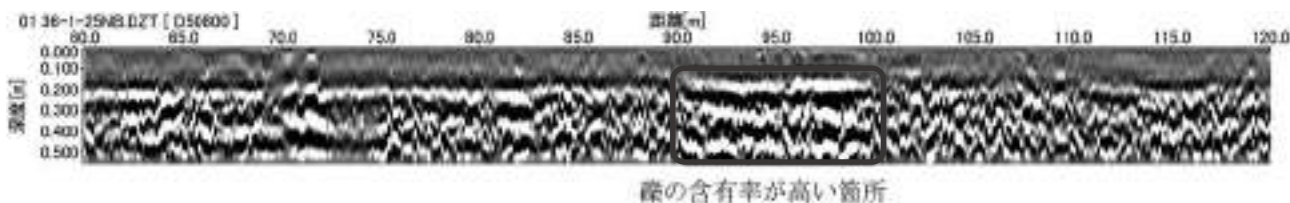


図-4 解析図の色彩区分の基準

【波形画像】



【解析図】

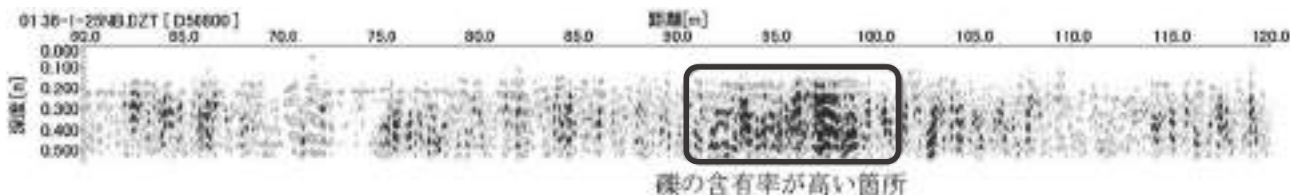


図-5 計測した波形画像と解析図

## 5. 地中レーダによる探査方法

### (1) 測線の配置

地中レーダの探査結果は、探査ライン直下の判定となる。従って、ほ場を面的に評価するためには、測線数を多くするほど精度が良くなる。受益者の意向や経済性等を考慮し、受益者の石礫除去の要望範囲において、図-6のように10m間隔(圃場全長330m、5.7ha)で平行に配置した。

凡例

- : 調査測線
- - - : 受益者聞き取りによる除礫要望範囲
- : 含礫調査位置  
36-1No.1

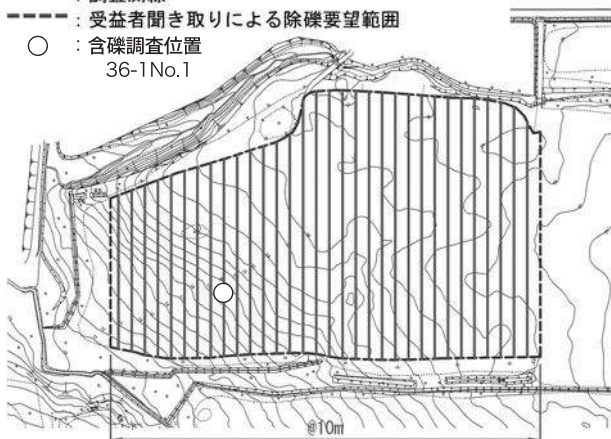


図-6 探査測線の配置(1区)

### (2) 探査内容及び方法

対象とするほ場に関する基準や従来の含礫量調査等を参考に、探査内容及び方法を以下の通りとした。

- ①レーダの電磁波を以下に設定する。
  - ・除去する礫の対象が3cm以上であることを踏まえ、3cm以上に反応するようにする。

- ・探査深さを従来の含礫量調査に準じ50cmとし、50cm以上に反応するようにする。

- ②探査測線の間隔は10mとし(再掲)、事前に測線を設定しておく。
- ③探査は、アンテナが測線の中心にくるように機械をセットし、探査測線上を走査する。
- ④探査中は、制御装置の表示部で測定断面の反射パターンを監視し、常時、周囲の状況と対比して礫の出現深度・礫の大きさについて確認する。

## 6. 解析図の含礫率への変換

### (1) 解析図と含礫率の相関の整理方法

解析図を活用するには、色彩の濃淡割合と含礫率との相関関係を整理するとともに、濃淡割合を含礫率に置き換える必要がある。このため、以下により整理する。

- ①解析図を活用し、異なる色彩の濃淡割合の地点9点を選定し、同地点において従来の方法による含礫量調査を行う。
- ②同地点における解析図の濃淡割合と含礫量調査結果の含礫率とについて、相関を整理する。
- ③石礫除去が必要な含礫率に相当する濃淡割合を定め、濃淡割合の程度に相当する含礫率を4段階に区分する。



(2) 濃淡割合と含礫率との相関

9地点の濃淡割合と含礫率との相関を図-7に示す。

相関係数は、0.94で概ね相関している。また、濃淡割合が25%程度の反応を示す値以上で、含礫率も5%以上になることが想定される。

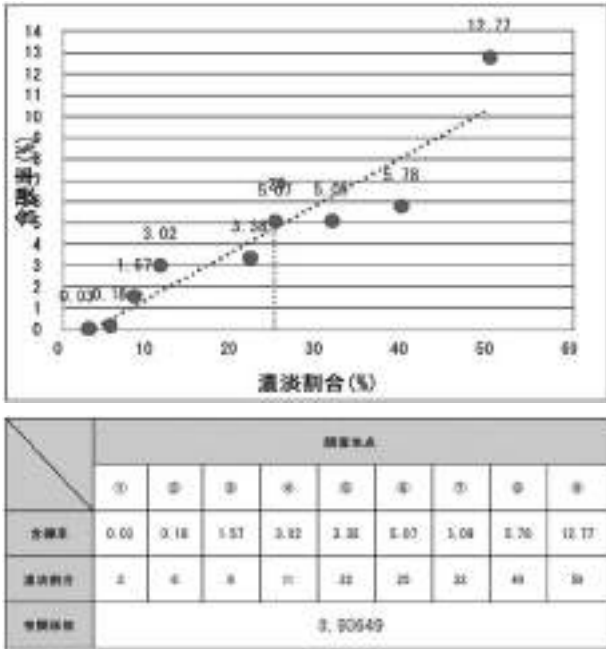


図-7 濃淡割合と含礫率との相関

(3) 含礫率割合の区分

含礫率調査結果及び濃淡割合との相関結果を踏まえ、含礫率を図-8のように、4段階に整理した。

調査地点	含礫率 (%)	濃淡割合 (%)	写真(10cm)	埋設深度(0.5m)以上の調査地点(19)	
				①	②
A	0.00	2~10%		0.0	1
	0.18	2~10%		0.0	1
	1.57	2~10%		0.0	1
	3.02	2~10%		0.0	1
B	3.38	2~10%		0.0	1
	5.07	2~10%		0.0	1
	5.78	2~10%		0.0	1
	10.08	2~10%		0.0	1
C	12.77	2~10%		0.0	1
	0.00	2~10%		0.0	1
	0.18	2~10%		0.0	1
	1.57	2~10%		0.0	1

図-8 含礫率の区分

7. 地中レーダによる調査結果の整理

(1) 調査結果の整理方法

データは鉛直方向に測定した値が、探査測線に沿って連続しており、解析図に濃淡割合で示され、含礫率とも照合できる。施工の効率化を考慮し、同程度の含礫率が一定の間隔続く想定してグルーピングする。平面的にみると、1測線の値は線としてのグルーピングされた値である。測線は10m間隔で設定しているため、両路線との中央までの値を代表するものとして整理する。

(2) 含礫率図

含礫率図を示すと図-9のとおりである。設計上の石礫除去区域が詳細に示されている。

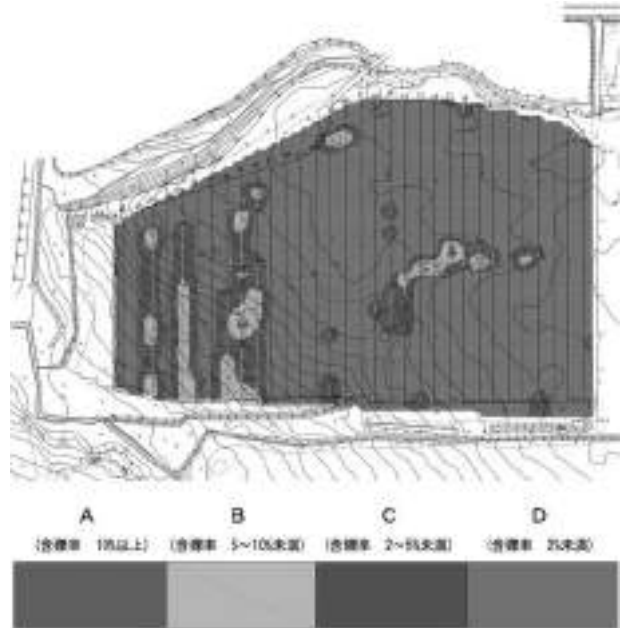


図-9 含礫率図 (1区)

(3) 施工区域の設定

石礫除去工の施工区域は、含礫率図を基に、石礫の埋設深度や含礫率を勘案して特定する。なお、本設計では石礫除去の対象とする場合は、含礫率を5%以上と設定してあるが、調査測線間の施工要否、施工性を考慮した面的な施工範囲設定(施工の連続性)、過湿、障害物(立木、排根線、笹の繁茂)による調査不能箇所を勘案して、施工区域を図-10のとおり設定した。

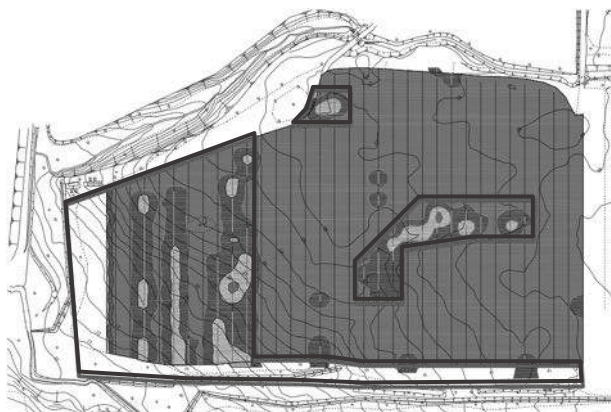


図-10 施工区域の特定（I区）

## 8. 従来の調査方法と新調査方法の比較

従来の調査方法(受益農家からの聞き取りと試掘調査による方法)と、地中レーダ探査による調査方法を比較した結果は、II区を事例にすると表-1のとおりである。なお、石礫除去工法は標準工法であるストーンローダーとしたが、実際は比較検討してストーンピッカー工法を採用した。

	従来調査方法（含礫量調査）	新調査方法（地中レーダ探査）
施工区域の設定方法	受益農家への聞き取りと含礫量調査により除礫区域を設定 	地中レーダ探査により石礫の分布状況特定したうえで除礫区域を設定 
施工面積	4.6ha	2.6ha
除礫工法	石礫除去用のバケツを装着したバックホウにより土を振るい落とし礫を取り除く標準工法 	石礫除去用のバケツを装着したバックホウにより土を振るい落とし礫を取り除く標準工法 
① 調査費	（含礫量調査） 調査数量：1点 ∴ 1点 × 31,530 円/箇所 = 32 千円	（地中レーダ探査） 調査面積：4.6ha ∴ 4.6 ha × 144,000 円/ha = 662 千円
② 工事費	直接工事費：9,080 千円 諸経費：5,448 千円 合計：14,528 千円	直接工事費：5,960 千円 諸経費：3,576 千円 合計：9,536 千円
①② 合計	14,560 千円	10,198 千円
差	4,000 千円（30%コスト縮減）	

※工事費は、排礫のほ場内・外運搬費を含む

表-1 従来方法と新方法の比較（II区）

対象ほ場全体を比較した結果は、表-2のとおりであり、調査費は約18倍の増額となったが、石礫除去の対象面積

が半分以下に削減されたため、全体の施工費は約45%減じることができた。

表-2 対象ほ場全体の比較

項目	単位	従来方法	新方法	比較
除礫面積	ha	13.3	6.3	7ha 削減
調査費	千円	100	1,800	1,700 千円増
工事費	千円	40,800	21,300	19,500 千円減
合計金額	千円	40,900	23,100	17,800 千円減
コメント	全体で17,800千円(約45%)のコスト縮減			

## 9. 調査結果と施工後の状況の比較

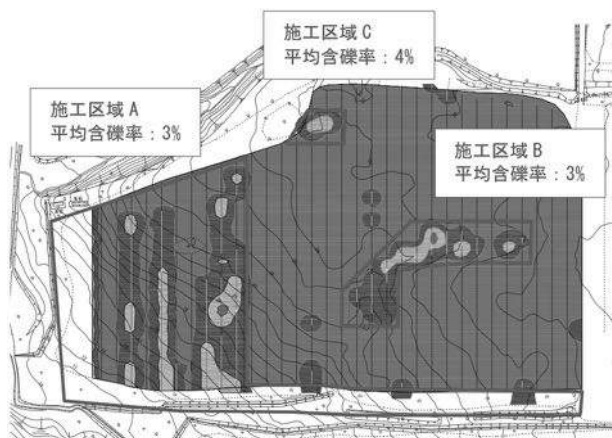
対象ほ場の内、石礫除去工事を実施したI区2.6haについて、設計及び施工による除礫量を比較し、整合性を検証した。

### (1) 設計想定除礫量

調査結果から施工区域の含礫率を加重平均より求め、除礫量を算定する。除礫量は、国営東宗谷土地改良事業計画書添付書に準拠して表-3により算定した結果、設計上の除礫量は369m<sup>3</sup>/2.6haとなった(図-11)。

表-3 石礫除去量の算定式

除礫施工深: $Dw = (D + (1 - qw) / 100) / (1 - (qw/100 + qe/100))$
除礫量: $G = \{ (Dw \cdot qw - D \cdot qw) / 100 + Dw \cdot qe / 100 \} \times 100$
Dw: 除礫施工深 (cm)
D: 除礫層深 (cm) [D = d + k1 + k2] 牧草根 = 20cm
d: 計画作土層(牧草根) = 15cm
k1: ブラウ作業における耕土深の変動幅
k2: 除礫作業場の変動に対する管理深
qw: 礫残量(除礫対象礫の内、施工深内の除礫対象礫の容積割合)(2%以内)(対象ほ場 2%)
qe: 除礫対象含量(含礫率)(除礫施工内の除礫対象礫の容積割合%)
qe: 付着、混入土砂量(除礫施工量に対する付着、混入土砂量の容積割合%)(対象ほ場 5%)
G: 除礫量 (m <sup>3</sup> /ha)



施工区域	施工面積 (ha)	除礫層深 D (cm)	平均含礫率 qw	除礫施工深 Dw (cm)	除礫量 G (m <sup>3</sup> )
A	2.2	20	3	22	299
B	0.4	20	3	22	54
C	0.1	20	4	22	16
計	2.6				369

図-11 設計想定除礫量 (I区)

ストーンピッカー(図-12)によってほ場から取り除かれた排礫は、ほ場の端に堆積され(図-13)、細長く積まれる。施工は秋に行われた。石礫除去量(排礫量)は、メジャーにより測定した結果、全体で437m<sup>3</sup>であった。設計上の石礫除去量が369m<sup>3</sup>であるので、施工上の石礫除去量は2割弱(68m<sup>3</sup>)多かった。

## 10. 考察

(1) 石礫除去区域を特定する場合、地中レーダ探査による調査方法は、従来の調査方法(受益農家からの聞き取りと試掘調査による方法)に比較して、以下のメリットが確認できた。

- ①区域の精度の向上が図られた。
- ②施工費(調査費+工事費)の大幅なコスト縮減が図られた。

(2) 施工実績における石礫除去量が設計量より2割弱多かった原因は、施工時期が雨の多い秋施工であったため、石礫への土砂の付着、除礫時に混入土砂が多かったこと、設計値のとり方(含礫率、付着・混入土砂量)、含礫量調査点の数(本調査9地点)に応じた精度などが想定される。精度向上のための原因の解明が必要である。

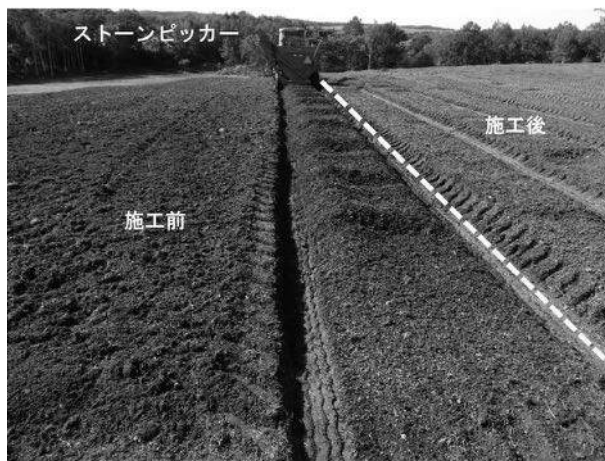


図-12 石礫除去工施工状況

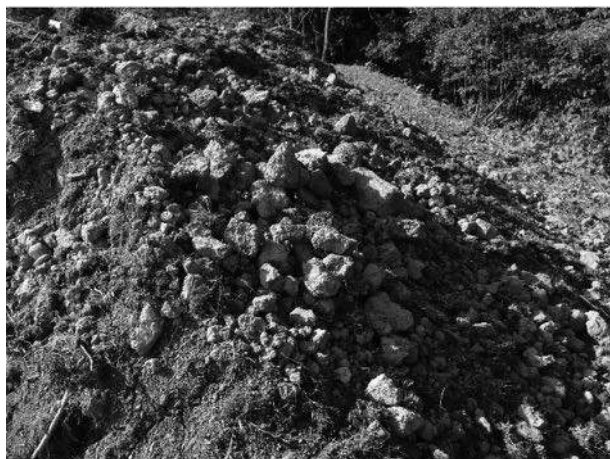


図-13 堆積された排礫状況

## 11. おわりに

石礫除去工事は、区画整理工事による割合として工事費が高いが、多礫は農機具の破損を招くだけでなく、作物生育、収量及び品質に影響を及ぼし、経営に直結する深刻な問題である。そのため、安価に石礫を排除あるいは破碎することは、農家にとって切望する事項の一つである。

地中レーダ探査による本調査方法は、石礫除去工事の実績、受益者からの聞き取りからも、礫の分布状況を的確に把握することができ、石礫除去区域及び工事費の縮減を図ることが可能となることが確認できた。以上より、本調査方法は石礫除去区域を特定するうえで有効な手法であると言え、今後の更なる精度向上に期待したい。

(サンスイコンサルタント株式会社 北海道支社)

### 引用文献

- 1) 総務省：地中レーダー技術に関する調査検討会報告書 概要版、平成29年3月  
地中レーダー技術に関する調査検討会事務局、  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000477181.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000477181.pdf)  
(参照2018年2月1日)



# ASR(アルカリ骨材反応)が疑われた コンクリート構造物の調査・対策工の検討

井上 誠司 (技術士)

## 1. はじめに

農業施設を初めとする各種社会インフラは、コンクリートで造られた構造物が数多く存在する。

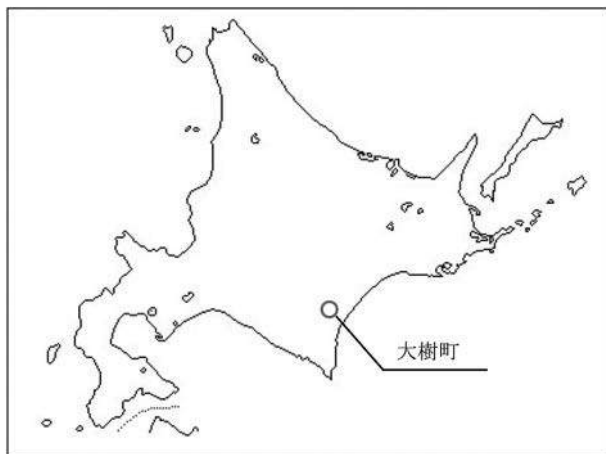
コンクリート構造物は、ひと昔前までは永久構造物と言われていた。しかしそんなコンクリート構造物においても、使用材料や立地環境、さらには施工者の技術力等により、中性化、塩害、凍害といったさまざまな劣化機構による変状が発生している。

本報では、建設後41年が経過した農道橋において実施した、ASR(アルカリ骨材反応)が疑われたコンクリート構造物についての調査および対策工の検討事例について紹介する。

## 2. 対象橋梁の概要と業務の進め方

### (1) 対象橋梁の概要

調査対象橋梁は、広尾郡大樹町市街地の南方にあり、二級河川紋別川に架かる橋長88.6mの農道橋である。この橋梁は、3径間単純鋼合成H桁橋で、昭和48年(1973年)の供用開始以来、地域住民の生活や営農活動を支えてきた。



図一 調査対象橋梁の位置図

大樹町では、平成24年度に橋梁長寿命化修繕計画を策定し順次補修工事を進めており、対象橋梁についても過去の橋梁点検業務で損傷が発見されたことから、この修繕計画に盛り込んでいた。

対象橋梁では、A2橋台に写真-1のような遊離石灰を伴うひび割れが不規則に発生していた。

業務では、この劣化機構を解明し、劣化原因に応じた適切な補修工法の選定が求められた。



写真-1 A2橋台の遊離石灰

### (2) 業務の進め方

補修工事では、劣化機構を解明しその原因に応じた適切な対策工法の選定が求められる。例えば、耐荷力不足で生じたひび割れに対し、耐荷力の向上を図ることなくひび割れ補修工法のみを適用しても、根本的な対策が欠如していることから、またすぐにひび割れが発生する。

そのため業務では、初めにコンクリート部材の一般的な劣化機構、地域特性、更に基準類の変遷について資料収集・整理を行った。そしてこれらの結果を基に劣化原因の絞り込みを行ったうえで、必要と考えられた現場の調査や試験を行い、劣化原因を特定した。

表-1 コンクリート部材の劣化機構の整理

劣化機構	劣化要因	劣化現象	劣化指標の例	損傷状況
中性化	二酸化炭素	二酸化炭素がセメント水和物と反応し、細孔溶液中のpHを低下させ、鋼材の腐食が促進される。	中性化深さ、鋼材腐食量、腐食ひび割れ	鉄筋軸方向ひび割れ、コンクリート剥離
塩害	塩化物イオン	塩化物イオンによりコンクリート中の鋼材の腐食が促進されること。	塩化物イオン濃度、鋼材腐食量、腐食ひび割れ	鉄筋軸方向ひび割れ、錆汁、鉄筋の断面欠損
凍害	凍結融解作用	コンクリート中の水分が凍結と融解を繰り返すことで、コンクリート表面にスケーリング、微細ひび割れなどが生じること。	凍害深さ、鋼材腐食量	微細ひび割れ、スケーリング、ポツポツアウト、変形
化学的侵食	酸性物質 硫酸イオン	酸性物質や硫酸イオンによりコンクリート硬化体が分解、化合物生成時の膨張圧によってコンクリートが劣化する現象	劣化因子浸透深さ、中性化深さ、鋼材腐食量	変色、コンクリート剥離
アルカリシリカ反応	反応性骨材	反応性のシリカ鉱物などを有する骨材がコンクリート中のアルカリ水溶液と反応し、異常膨張やひび割れを生じさせる。	膨張量(ひび割れ)	膨張ひび割れ(肉束方向、亀甲状)
床版の疲労	大型車通行量	軸荷重の繰返し作用により、床版にひび割れや陥没を生じること。	ひび割れ密度、たわみ	格子状ひび割れ、角落ち、遊離石灰

### 3. 資料収集・整理

#### (1) コンクリート部材の劣化機構の整理

コンクリート部材の劣化機構について、コンクリート標準示方書<sup>1)</sup>を参考に整理し表-1に示した。

#### (2) 地域特性の整理

##### 1) コンクリートの凍害劣化

凍害劣化については、凍害危険度分布図のエリア④の危険性の大きい地域に該当した。



\*コンクリート診断技術'14より

図-2 凍害危険度分布図

##### 2) コンクリートの塩害劣化

塩害劣化については、太平洋側のC地域の内陸部にあり、危険性は小と判定された。



\*道路橋示方書より

図-3 凍害危険度分布図

##### 3) ASR(アルカリ骨材反応)

大樹町は、ASR反応性骨材が分布する可能性が高い地域には該当しなかった。



\*コンクリート診断技術'14より

図-4 ASR 反応性骨材の可能性が高い地域

##### 4) 地震の履歴(気象庁HPより)

大樹町では、対象橋梁の供用開始以来、震度5以上の地震を2回、震度4以上の地震を6回経験しており、橋梁工への何らかのダメージが懸念された。

##### (3) 基準類の変遷

##### 1) コンクリートの凍害

コンクリートの凍害は、コンクリート中の水分が0℃以下になった時の凍結膨張によって発生する。

一方、AE剤はコンクリート中に多数の微細な独立した空気泡を一様に分布させ、自由水の凍結による膨張圧を分散・緩和させる働きを有する。

コンクリート標準示方書<sup>2)</sup>で、気象条件が厳しい地域においてAEコンクリートの使用が推奨から原則化されたのは、昭和42年(1967年)である。

対象橋梁の建設は昭和48年(1973年)で、AEコンクリートの使用が原則化された6年後である。

1) 2007年制定 コンクリート標準示方書[維持管理編]

2) 2007年制定 コンクリート標準示方書[設計編]

## 2) コンクリートの塩害

我が国では、高度経済成長期にインフラ整備が急速に行われ、骨材不足を補うため1960年代には海砂をコンクリート用骨材として使用してきた。

昭和50年(1975年)代になると、これらのコンクリートに塩害劣化が顕在化し始めたため、昭和61年(1986年)のコンクリート標準示方書<sup>2)</sup>でコンクリート中の塩化物含有量が規制された。

対象橋梁の建設は昭和48年(1973年)で、塩化物含有量が規制される13年前である。

## 3) コンクリートのASR(アルカリ骨材反応)

我が国では、昭和57年に阪神地区での損傷事例が報告されて以来、多くの研究機関で骨材の実態、劣化メカニズムなど広範な研究が行われた。

その後、昭和61年(1986年)6月に建設省通達が出され、同年10月にはJIS A 5308にアルカリ総量規制等によるASRへの対応策が盛り込まれた。

対象橋梁の建設は昭和48年(1973年)で、ASRへの対応が制定される13年前である。

## (4) 地域特性および基準類のまとめ

対象橋梁に係る地域特性および基準類は、表-2のように整理された。

表-2 地域特性および基準類のまとめ

建設年	地域特性 危険性			基準の制定と 建設年の関係		
	凍害	塩害	ASR	凍害	塩害	ASR
1973 (S48)	大	小	小	規制 以降	規制 以前	規制 以前

## 4. 調査項目の設定

### 4.1. 現地調査

#### (1) 損傷状況の把握

コンクリート部材の損傷状況を把握するために、近接目視および打音検査を行った。この際、ひび割れ原因の推定や補修設計時の資料を得るため、ひび割れの形状、幅および長さをスケッチにて記録した。

#### (2) コンクリートコアの採取

コンクリートの圧縮強度試験および残存膨張量試験用の供試体として、コンクリートコアを採取した。

採取箇所は、ASRの疑いがあったA2橋台およびA2橋台と同様に遊離石灰の析出を伴うひび割れが見られたP1橋脚、ならびに健全部としてA1橋台の合計3箇所とした。

採取に当たっては、ひび割れ箇所はできるだけ避け、1構造物から3本のコアを採取した(圧縮・静弾性・中性化試験用で1本、残存膨張率試験用で2本)。採取コアの寸法は、ASTM C 1260に従い、直径100mm、長さ250mmを基本とした。なお、コア採取時における鉄筋の切断を避けるために、事前にRCレーダにて鉄筋位置を探查した。

## 4.2. 室内試験

コンクリートコア供試体を用いて、表-3に示した室内試験を実施した。

表-3 室内試験

試験名	試験の規格
圧縮強度試験	JIS A1149 : 2010
静弾性係数試験	JIS A1149 : 2010
残存膨張量試験	ASTM C 1260 カナダ法
中性化深さ試験	JIS A1152 : 2011
塩化物イオン含有量試験	JIS A 1154
超音波伝搬速度試験 (相対動弾性係数)	JIS A 1127

残存膨張量試験は、写真-2のように供試体コアにあらかじめゲージプラグを接着したステンレス製バンドを固定し初期値を計測した後、80±2°Cの1N水酸化ナトリウム溶液に浸漬養生し、膨張量を試験法で定められた一定期間ごとに計測した。

判定は、ASTM C 1260に従い膨張量0.1%以下を無害、0.1~0.2%を有害と無害な骨材が混在、0.2%以上を潜在的に有害と判定した。

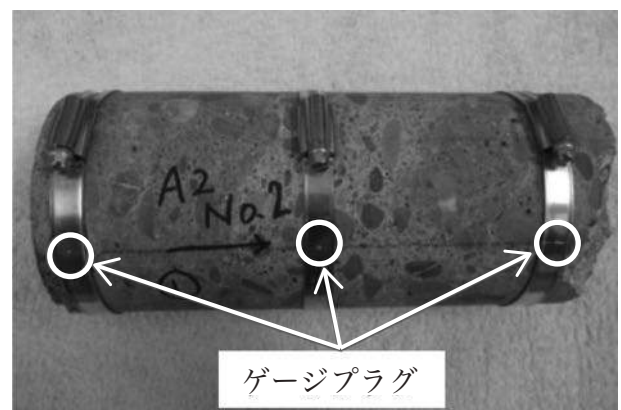


写真-2 残存膨張量試験

## 5. 調査結果

### 5.1. 現地調査結果

近接目視の結果、P1では白色の析出物を伴う最大2.5mmのひび割れ、A2でも同じく白色析出物を伴う最大4mmのひび割れを確認した。

ひび割れの形状は表-4のとおりで、不規則な直線状、あるいは亀甲状であった。

ひび割れは、その発生箇所や形状から膨張性のひび割れと評価した。その傾向はA2で顕著に見られたが、ASRによる劣化が疑われたため残存膨張量試験の実施を追加した。

なお、A2のひび割れは躯体全体で散見されたが、P1では橋脚側面雨がかかり部の南面に集中していた。

表-4 ひび割れ形状

箇所名	ひび割れ形状	備考
P1	不規則な直線状	主に雨がかかり部
A2	正面:不規則な直線状 側面:亀甲状	膨張性ひび割れ

採取したコアの切断面の観察では、何れのコアにおいてもASRの反応リム等の変状は確認されなかった。



写真-3 P1のひび割れおよび遊離石灰



写真-4 A2のひび割れおよび遊離石灰



写真-5 A2側面の亀甲状ひび割れ

### 5.2. 室内試験結果

#### (1) 圧縮強度試験および静弾性係数試験

圧縮強度は、表-5および図-5のとおりで、A2が1番小さな値となったが、設計基準強度(21.0N/mm<sup>2</sup>)を上回っていた。

また、静弾性係数は、一般的に20~40 N/mm<sup>2</sup>と言われている<sup>3)</sup>が、A2は15.7N/mm<sup>2</sup>でこれを下回った。

土木学会論文集によると<sup>4)</sup>、コンクリートの圧縮強度( $\sigma_c$ )と静弾性係数( $E_c$ )の間には、図-6のような関係が示されているが、ASRによってコンクリートの劣化が進行すると、 $E_c/\sigma_c$ の値は図中の点線より下方にプロットされることが確認されている。

図-6には、今回の試験値もプロットしたが、健全部A1は点線の上方、A2は下方となったことから、A2はASRによる

表-5 圧縮試験結果一覧

供試体名	圧縮強度 $\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	静弾性係数 $E_c$ kN/mm <sup>2</sup>	$E_c/\sigma_c$	備考
A1	46.1	44.8	972	健全部
A2	31.6	15.7	497	
P1	63.8	38.0	596	

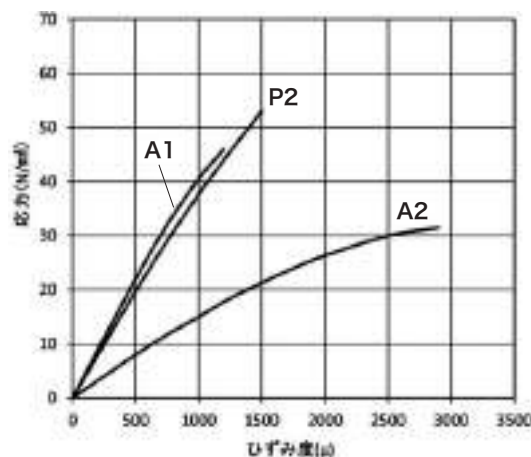


図-5 圧縮試験結果

3) 2007年制定 コンクリート標準示方書[設計編]

4) 圧縮載荷試験によるアルカリ骨材反応の診断方法、土木学会論文集、No460、V-18



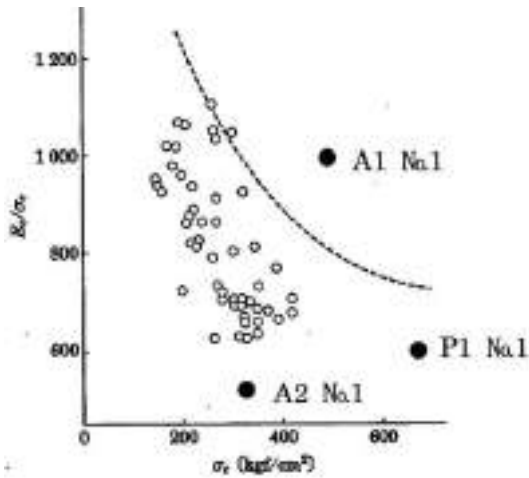


図-6  $E_c/\sigma_c$  と  $\sigma_c$  の関係

劣化の進行が疑われる状態と評価した。なお、P1についても同様に点線の下方面にあることから、何らかのダメージが懸念されるが、図-5の応力ひずみ曲線の傾きが健全部A1に近いことから劣化は少ないと判断した。

**(2) 残存膨張量試験**

試験結果は、表-6および図-7のとおりで、A2では2供試体ともに膨張量が0.2%以上となり潜在的有害と判定した。また、試験終了後の供試体では、写真-6のように骨材の反応リムや割れを確認した。

表-6 残存膨張量試験結果

供試体名		膨張量(%)				判定
		1日目	3日目	7日目	14日目	
A1	Na.2	0.003	0.007	0.014	0.065	無害
	Na.3	0.003	0.005	0.013	0.076	#
A2	Na.2	0.004	0.012	0.083	0.233	潜在的有害
	Na.3	0.006	0.030	0.161	0.339	#
P1	Na.2	0.000	0.001	0.017	0.100	無害
	Na.3	0.000	0.002	0.015	0.090	#

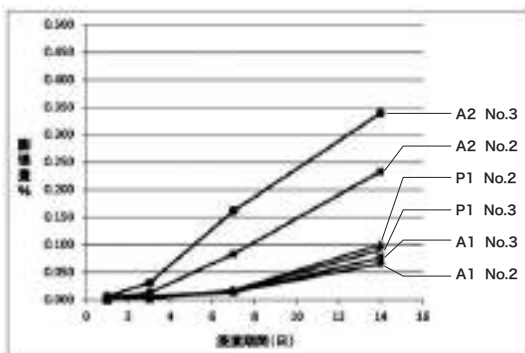


図-7 残存膨張量試験結果

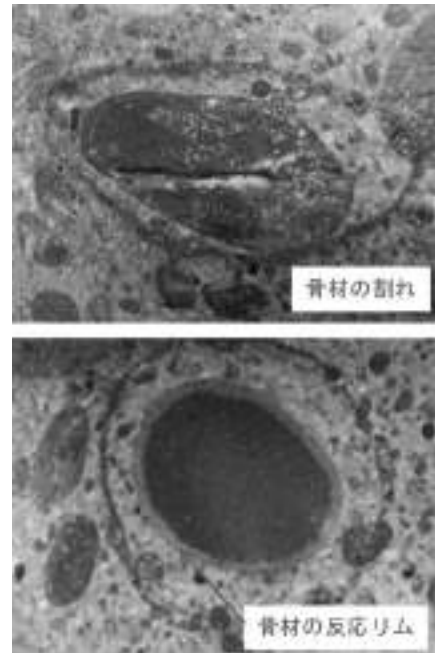


写真-6 残存膨張量試験後の骨材(A2 No.3)

**(3) 中性化深さ試験**

試験結果は、表-7のとおりでA2以外では中性化の進行は確認されなかった。

なお、A2の中性化の進行は、表面から一様ではなく測定箇所によるバラつきが大きかった。コアの採取は、ひび割れ箇所を避けて行ったが、圧縮強度や静弾性係数が小さかったことを考え合わせると、ひび割れ等の弱点沿いに中性化が侵入したと考えた。

表-7 中性化試験結果一覧

供試体名	最大値	最小値	平均値	備考
A1	0.0	0.0	0.0	健全部
A2	18.5	0.0	5.4	
P1	0.0	0.0	0.0	

**(4) 塩化物イオン含有量試験**

コンクリートのひび割れが、内部鉄筋の腐食が原因かどうかを検証するため、A2採取コアを用いて塩化物イオン含有量を測定した。なお、塩害劣化に対する補修の目安は、コンクリート中の塩化物イオン含有量2.5kg/m³以上とされている。

試験結果は表-8のとおりで、当該橋梁の建設が塩分総量規制の前だったためか、塩化物イオン濃度がやや高めにあるものの、基準値以下の濃度である。

よって、ひび割れが鉄筋腐食による可能性は小さいと評価した。

表-8 塩化物イオン含有量試験結果

供試体名 (深さ)	塩化物イオン量 (kg/m <sup>3</sup> )
表層(0~20 mm)	1.86
鉄筋位置(90~110 mm)	1.12

(5) 超音波伝搬速度

緩み領域(凍害深さ)を把握する目的で、調査・対策手引書(案)<sup>5)</sup>を参考として、超音波伝搬速度を測定した。

測定は、図-8のようにコアの側面を2本のセンサーで挟み込み、この間を伝わるのに要する時間から伝搬速度を求めた。

測定結果は図-9~図-11のとおりで、概ねコンクリートの一般値(4000~5000m/s)の範囲内<sup>6)</sup>にあったが、総じて健全部A1が大きな値となった。

A1およびP1では、深度40mm程度まで伝搬速度の低い領域が存在したが、50mm以降は速度が上昇し、4500 m/s程度の伝搬速度となった。

ASRが疑われたA2でも、表層部の伝搬速度が低い傾向にあったが、深度150mmで表層よりも更に大きな速度の低下が見られ、躯体内部のひび割れ等による緩み領域の存在が示唆された。

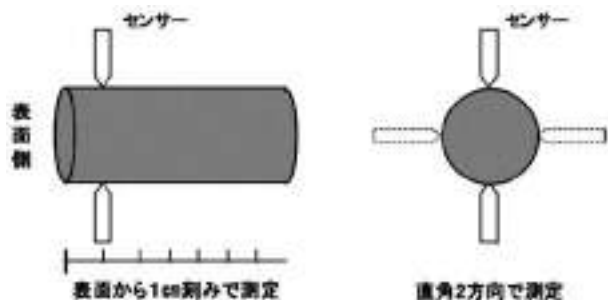


図-8 超音波伝搬速度測定の念概図

A1:4415~4660m/s、平均4535m/s

P1:4060~4485m/s、平均4317m/s

A2:3940~4450m/s、平均4299m/s

凍害深さの評価は、コンクリート標準示方書<sup>7)</sup>では、相対動弾性係数の最小限界値を用いることとされており、その値として85~70%が示されている。

業務では、各供試体における伝搬速度の最大値箇所を健全部と想定し、この値に対する割合を相対動弾性係数として図-12~図-14に整理した。

これによると、A1およびA2の相対動弾性係数の最小値が95%程度に対し、P1は90%程度となった。先に示した

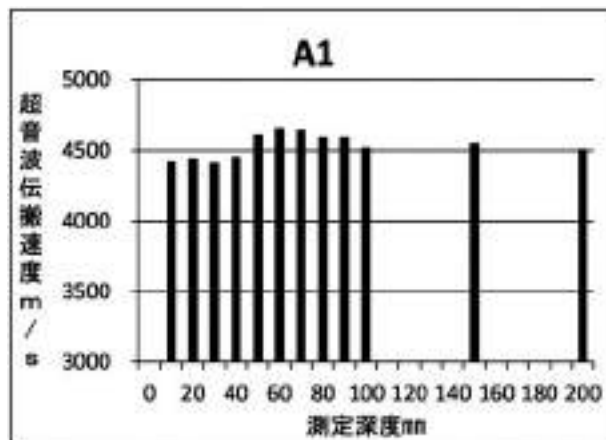


図-9 超音波伝搬速度(A1)

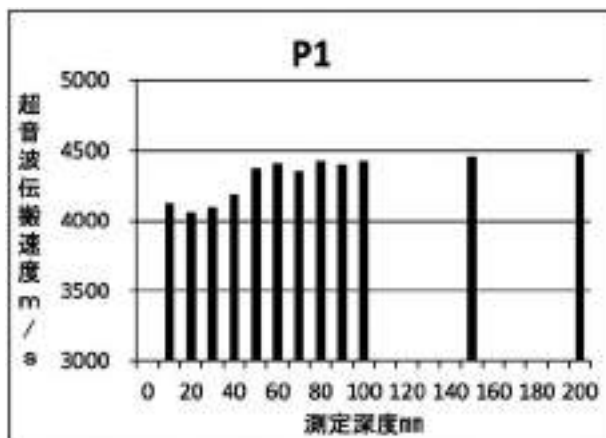


図-10 超音波伝搬速度(P1)

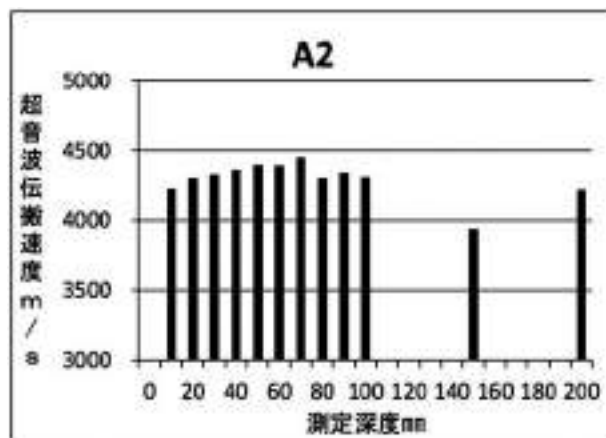


図-11 超音波伝搬速度(A2)

85%以下には達していないが、表層部の速度低下が他より大きいことから、この部分は凍害による緩み領域と評価した。なお、橋脚は橋台よりも桁下空間が広く外気の影響をより強く受ける環境下にあるため、凍害劣化の影響が大きいと推定した。

5) 凍害が疑われる構造物の調査・対策手引書(案)

7) 2007年制定 コンクリート標準示方書[設計編]

6) 図解入門 よくわかる最新コンクリートの基本としくみ

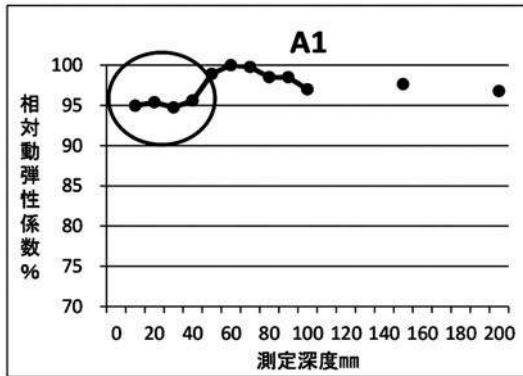


図-12 相対動弾性係数(A1)

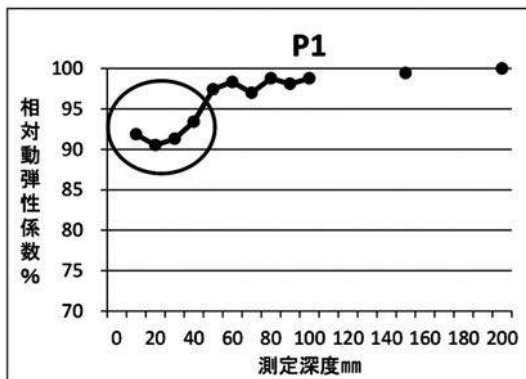


図-13 相対動弾性係数(P1)

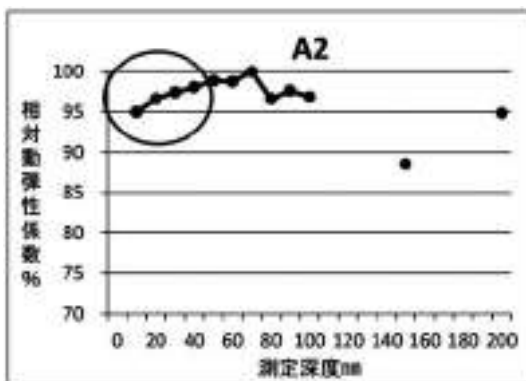


図-14 相対動弾性係数(A2)

### 5.3. 劣化原因の推定

これまでの調査結果から、コンクリート部材の劣化原因を以下のように推定した。

○橋台A2: 外観目視およびコア試験の結果から、材料劣化(ASR)と推定した。なお、相対動弾性係数の結果から凍害の可能性は低く、塩化物イオン濃度試験の結果から塩害の可能性も低いと判断した。

地域にはASR反応性骨材の分布は示されていないが、橋梁の建設がコンクリートのアルカリ総量規制の前であることから、セメントや混和材中のアルカリ分が影響した可能性が大きいと推定した。

○橋脚P1: 劣化の発生場所、相対動弾性係数が低かったこと、さらに地域特性を勘案して、環境(凍害劣化)と推定した。なお、残存膨張量試験結果から、ASRの可能性は低いと判断した。

## 6. 対策工法の検討

### 6.1. 工法選定の手順

工法選定の手順は図-15が示されているが、工法検討の際には、劣化原因やその劣化過程に応じた適切な工法の選定が求められる。

例えば、コンクリート部材のひび割れについては、乾燥収縮が原因の場合にはひび割れ補修が主な対策工法となるが、外力作用が原因の場合には外力の排除、これが不可能な場合には補強工法が必要となる。

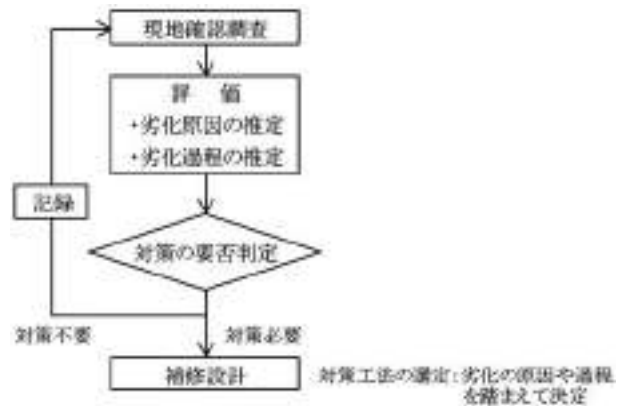


図-15 工法選定フロー<sup>8)</sup>

また、乾燥収縮によるひび割れであっても、初期段階ではひび割れ補修のみの対応となるが、劣化が進み加速期や劣化期になると、鉄筋腐食を補う補強対策も必要になる。

ここでは、先に推定した劣化原因ごとにその劣化過程を推定し、対策工の要否・工法選定について検討する。

### 6.2. 対策工法の選定

#### 6.2.1. コンクリートの凍害

##### (1) 劣化過程

コンクリートの凍害劣化の劣化区分は、表-9のように示されている。

P1の凍害劣化箇所では、スケールはほとんど見られなかったが、ひび割れ幅が大きかった(0.3mm以上)ことから、劣化度はII-2(進展期-2)と判断した。

8) 2007年制定 コンクリート標準示方書[維持管理編]

表-9 凍害の劣化区分<sup>9)</sup>

劣化度	区分の基準
I (潜伏期) (ほとんどなし)	幅 0.2 mm以下のひび割れ、または表面のみのスクーリングで進行性ではない
II-1 (進展期-1) (軽度)	表面に小さなひび割れ(幅 0.3 mmぐらいまで)、ポップアウト、または軽度のスクーリング
II-2 (進展期-2) (中度)	ひび割れ幅が大きい(0.3 mm以上)、または強度のスクーリング、脆弱化、剥離がある
III (加速期) (やや重度)	鉄筋付近までのひび割れ、浮き、剥離、脆弱化や激しいスクーリング
IV (劣化期) (重度)	コンクリートの浮き上がり、剥離も著しく、脆弱化も深い、鉄筋も断面欠損を生じている。

(2) 補修の要否

現時点では、ひび割れ補修および表面被覆工法が適用可能だが、加速期まで放置しておくこと鉄筋腐食による鉄筋の部分入替え・断面修復が必要となる。よって、現時点での補修が妥当と判断した。

(3) 補修工法の選定

補修・補強の工法選定については表-10<sup>9)</sup>が示されている。劣化過程が進展期段階であることから、“表面被覆”および“ひび割れ補修”を選定した。

6.2.2. コンクリートのASR

(1) 劣化過程

コンクリートのASRの劣化区分は、表-11のように示されている。A2橋台では、既にひび割れや析出物が見られる状態であることから、状態II(進展期)～状態III(加速期)と判断した。

表-11 ASRの劣化区分

グレード	区分の基準
状態I (潜伏期)	ASR は発生しているが、外観上の変状が見られない。
状態II (進展期)	ASR による膨張によってひび割れが発生し、変色、ゲルの析出が見られる
状態III (加速期)	ASR によるひび割れが進展し、ひび割れの本数、幅および密度が増大する。
状態IV (劣化期)	ASR によるひび割れが多量発生し、構造物の変形・変形が大きくなる。段差およびずれが見られる場合もある。かぶり部分的な剥離・剥落が発生する。鋼材腐食が進行し、錆が見られる。状況によっては鋼材の降伏や破断が発生する。

表-10 凍害に対する補修・補強工法選定表

要求性能	潜伏期		進展期		加速期		劣化期	
	適用性	工法	適用性	工法	適用性	工法	適用性	工法
劣化因子の遮断	◎	表面被覆・表面含浸処理 (表面から水分の浸入防止)	◎	表面被覆 (表面から水分の浸入防止)	△	表面被覆 (表面から水分の浸入防止、および剥離防止)	△	表面被覆 (表面から水分の浸入防止、および剥離防止)
劣化速度の抑制	-		◎	ひび割れ補修 (ひび割れから水分の浸入防止)	△	ひび割れ補修 (ひび割れから水分の浸入防止)	△	ひび割れ補修 (ひび割れから水分の浸入防止)
劣化因子の除去	-		○	断面修復 (スクーリングやポップアウト部の除去と表面の修復)	◎	断面修復 (スクーリングやポップアウト部の除去と鉄筋の防食を目的とした段面修復)	◎	断面修復 (スクーリングやポップアウト部の除去と鉄筋の防食を目的とした段面修復)
耐荷力、変形性能の改善	-						◎	補強 (FRP・鋼板接着や巻き立てなど)
							○	打換え (劣化した部材のコンクリートによる打換え)
工法選定の理由 (要求性能)		凍結深さが小さく、剛性変化や鉄筋の腐食がない。当該を受ける地域のため、表面被覆や表面含浸処理などの工法が検討対象となる		凍害深さが大きくなり鉄筋腐食が始まる段階。表面からの水分の浸入を防ぐ工法が優先されるが、スクーリングやポップアウトがある場合には、断面修復を併用する必要がある。		スクーリングやポップアウトだけではなく、鉄筋腐食に伴うひび割れ、浮きなど、比較的広い範囲のコンクリートの除去と断面の修復が優先される。特に劣化が激しい部分では補強も考慮に入れる必要がある。		鉄筋の腐食にともなう断面減少により部材の耐荷力の低下が心配される段階。劣化した部分の断面修復と併に、部材の耐荷力が懸念される箇所については、補強や打換え工を検討する必要がある。

9) コンクリート診断技術<sup>14</sup>

## (2) 補修の要否

現時点で、巾の広いひび割れ(最大4mm)や白色析出物の付着が見られる状態である。また、ASR反応には水分の供給が大きく関与しているが、当該橋梁では伸縮装置から橋台への漏水が確認されており、無対策で今の状態を放置するとひび割れ幅の拡大や更なるひび割れの発生が考えられる。よって、現時点での補修が妥当と判断した。

## (3) 補修工法の選定

補修・補強の工法選定については、表-12が示されている。劣化過程が進展期段階であることから、“ひび割れ補修”および“含浸材塗布”を選定した。

## 7. おわりに

我が国では、本格的なインフラメンテナンス時代を迎えている。補修計画の検討の際には、劣化原因や劣化過程を見極めた上での的確な対策工法の提案、さらに環境やコスト面への配慮等様々な対応が求められる。

これらの作業は、メンテナンスサイクルにおける診断の過程であるが、各種インフラについての的確な診断ができる技術者の育成が急務と考える。

最後になりましたが、本報告にあたり発表の場を与えていただいたとともに、多大なるご協力をいただいた関係各位に深くお礼を申し上げます。

(北王コンサルタント株式会社)

## 参考文献

- 2007年制定 コンクリート標準示方書[維持管理編] (H20.3、(公社)土木学会)
- 2007年制定 コンクリート標準示方書[設計編] (H20.3、(公社)土木学会)
- 圧縮載荷試験によるアルカリ骨材反応の診断方法 (H5、(公社)土木学会論文集 No.460 V-18)
- 凍害が疑われる構造物の調査・対策手引書(案) (H23.10、(独)土木研究所寒地土木研究所)
- 図解入門 よくわかる最新コンクリートの基本としくみ(H19.2、岩瀬文雄)
- コンクリート診断技術'14 (H26.5、(公社)日本コンクリート工学会)

表-12 ASR に対する補修・補強工法

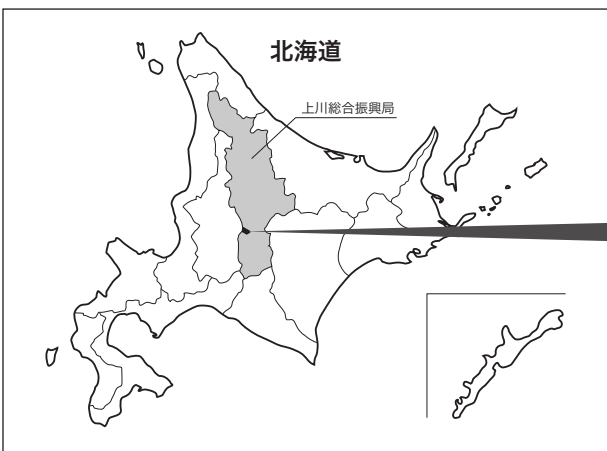
要求性能	潜伏期		進展期		加速期		劣化期	
	優先性	工法	優先性	工法	優先性	工法	優先性	工法
劣化因子の遮断	◎	表面被覆 (表面から水分の浸入防止)	◎	表面被覆 (表面から水分の浸入防止)	◎	表面被覆 (表面から水分の浸入防止、および割れ防止)	○	表面被覆 (表面から水分の浸入防止、および割れ防止)
	-	-	◎	ひび割れ補修 (ひび割れから腐食性物質の浸入防止)	◎	ひび割れ補修 (ひび割れから腐食性物質の浸入防止)	○	ひび割れ補修 (ひび割れから腐食性物質の浸入防止)
劣化速度の抑制	○	拘束 (FRP・鋼板巻立て、PC巻立てなど)	○	拘束 (FRP・鋼板巻立て、PC巻立てなど)	○	拘束 (FRP・鋼板巻立て、PC巻立てなど)	-	-
	○	含浸材塗布 (リチウム系化合物の塗布含浸)	△	含浸材塗布 (リチウム系化合物の塗布含浸)	△	含浸材塗布 (リチウム系化合物の塗布含浸)	-	-
劣化因子の除去	◎	含浸材塗布 (コンクリート中の水分の蒸発が可能な含浸材)	◎	含浸材塗布 (コンクリート中の水分の蒸発が可能な含浸材)	◎	含浸材塗布 (コンクリート中の水分の蒸発が可能な含浸材)	○	断面修復 (劣化部分の除去と鉄筋の調査を目的とした断面修復)
耐荷力、変形性能の改善	-	-	-	-	-	-	◎	補強 (FRP・鋼板巻立てや巻立てなど)
	-	-	-	-	-	-	○	打換え (劣化下部材のコンクリートによる打換え)
工法選定の理由 (要求性能)	ひび割れが発生しており、劣化速度は最大となる。この段階では、表面被覆あるいはひび割れ表面含浸処理をまず検討する。被覆材選定には、透水性、水蒸気透過性、ひび割れ耐従性などが重視される。		ひび割れが発生しており、劣化速度が大きくなる。潜伏期で記述した工法にひび割れ補修を組み合わせたものが一般的であるが、膨張量が大きい場合には、拘束工法を適用しても良い。補強材への要求性能としてはコンクリートとの一体性が挙げられる。		既に膨張速度は収束しつつある。耐荷力や変形性能の低下が懸念されるような場合には、拘束効果も期待した補強工法が推奨される。そのような懸念のない場合には、表面被覆や表面含浸処理を適用する。		膨張は終了しているため、膨張に対する対策は必要ない。コンクリートの物理的な劣化状況により、ひび割れ注入、断面修復、補強などを使い分ける。	

## この人に聞く

## INTERVIEW

## わがまちづくりと町農業の展望 「土地基盤整備を通じた稲作野菜複合経営 による農業所得の倍増を目指す!」

中富良野町長 木佐 剛三



### 1. 中富良野町の概要

#### (1) 位置と面積

中富良野町は北海道のほぼ中央に位置し、東西17.9km、南北13.4km、標高185m、総面積108.65km<sup>2</sup>の東西に細長い町で、東北は上富良野町、南西は富良野市、西部の北端は美瑛町、これより南に向かって芦別市、富良野市と接しています。

#### (2) 地 勢

東部は十勝岳を主峰とする十勝連峰が連なり、遠く大雪山連峰も眺望できます。南西方面は夕張山脈が南北に縦走して、夕張岳、芦別岳が富良野高原の景勝をなしています。町の中央部はほぼ平坦で、東北から南西に向かってゆるやかな傾斜をもっています。



北星山から富良野盆地と十勝岳連峰を望む

### (3) 農地

富良野盆地のほぼ中央部に位置し、広大な平坦地となっています。かつて、この盆地が湖水であった頃、ここに泥炭が形成され一大湿地となっていました。北に隣接する上富良野町に源を發した富良野川、ヌッカクシ富良野川など数条の河川が盆地を貫流し、これらの河川を人工的に改良して中央排水溝を設置することによって、排水は空知川に抜けるようになり、平野部は徐々に客土などの土地改良が行われ、農地として利用されるようになりました。

### (4) 地名

北海道全体の地名がそうであるように富良野原野の地名も、今から150年前の明治時代の初期まで、そのほとんどがアイヌ地名でした。

富良野のアイヌ語の語源は諸説ありますが、十勝岳から流れる硫黄臭い川の流れが定まらない泥川を意味するフーラヌイがフラヌイになまり「富良野」というアイヌ語のあて字で「中」は日本語で中央に位置することからアイヌ語との合成語で「中富良野町」とされました。

### (5) 開拓の歩み

中富良野町に初めて開拓者が住み着いたのは明治28年(1895)からで、当時は全くの未開地で村名もありませんでした。その後、団体入植で土地が付与され、しだいに開墾が進み農業が定着するようになり、明治33年(1900)には鉄道が開通し、中富良野駅が創設されて交通の便が開け、移住者の数が増加しました。

### (6) 当地で特筆すべき歴史

#### 「十勝岳爆発・大正15年(1926)」

十勝岳(俗称・硫黄山)爆発という富良野地方においてかつてない大惨事が大正15年5月24日に発生しました。山麓に大被害を及ぼした泥流は下流に流れ下り、2つの流れに分かれ一帯の人家や農地、鉄道線路まで爆発から25分程度で達し、上富良野町を中心に大きな被害を及ぼしました。この泥流では、死者144人、水田500町歩、畑300町歩に被害を与え、家屋、橋梁を押し流し、河川、道路、鉄道を破壊しました。

この未曾有の災害は、旭川出身でベストセラー作家、「氷点」の著者の三浦綾子が「泥流地帯」で当時の惨劇を描いています。

## 2. 中富良野町農業の概況

中富良野町は、北海道の中央に位置する富良野盆地にあり、かつそのほぼ中央に位置する石狩川水系空知川中流域に拓けた水田と畑地が広がる地帯で、東に十勝岳連峰、南西に夕張岳、芦別岳の諸峰、北西に上川と空知地方との界をなす丘陵地に囲まれた風光明媚な地です。

中富良野町の耕地面積は約4,693haで、富良野盆地に広がる水田地帯と西部と東部の中山間地に広がる畑作地帯に区分されます。

昭和30年代中頃までは稲作を中心として、澱粉原料ばれいしょ、麦類、豆類・てん菜などの寒冷地作物を主体とする作付け構成となっていました。

その後、昭和46年に始まった米の生産調整が年々転作面積の増加を見せる一方で、畑作物の価格も低迷する中、厳しい経営環境を強いられてきました。国民生活も経済的に徐々に豊かになり、野菜類の消費拡大傾向が強まったのと合わせて当地においては、たまねぎ、メロン、にんじん等の高収益性野菜類を導入し、稲作との複合経営を展開してきました。

現在では多種多品目の野菜産地として道内でも有数の野菜生産量を誇っています。

この間、野菜等の栽培技術、流通・販売に係る多くの諸課題に直面しつつも、農家及び行政、農業団体の地域一丸となった努力による取り組みとその成果が、まさに現在の生産性の高い農業経営体を生み出しているといえます。

## 3. 木佐町長への町農業及び国営事業についてのインタビュー

### (1) 農業基盤整備に向けた取り組み

富良野盆地は、その中央部を流れる富良野川、ヌッカクシ富良野川、デボツナイ川、ベベルイ川の流域に広がる農業地帯です。

今年、北海道命名150年ですが、中富良野町は明治28年から開拓が始まり平成7年7月7日に開基100年記念式典を行いました。

大正12年にかんがい用水路の「山手幹線」が出来たと「富良野地区土地改良区史」に記載されていますが、それより以前は、現在の町の中心地である役場周辺

は、沼や谷地の状態だったと言われていました。

これを開拓するに当たり、中央排水路から着手し農地を広げてきたのですが、当地は泥炭地が大半を占め、“かんじき”を履かせて、抜根する農耕馬が埋まってしまうなど苦難の連続であったと聞いています。

このように、地域の平坦地には泥炭が広く分布し、農地の周囲は河川に囲まれた地形でもあり、水田の圃場区画は0.4ha程度と昭和50年代に整備した小区画のままで、経年変化により排水路や暗渠の劣化も進み排水不良となるなど、今日の大型機械に合わせた効率的な農作業が行えず、投資に見合った生産性を上げることが難しく、農業経営を不安定なものとする要因でした。

このような中で、当町では計画的な基盤整備に取り組み、下表のとおり国営事業に着手し、営農条件や生産性の向上、生産コストの低減、合理化を推進してきました。

#### ■ 木佐町長の農業との関わりについて

私は役場職員の出身で、職員時代には2度の産業課勤務をしました。

ほぼ20年前の係長時代のことですが、十勝管内で農業機械展があり、農協の方と一緒に視察に出向いた際に、その機械の規模の大きさと圃場面積の広さ、戸当たり経営規模の大きさに大変驚きました。

当町も今では農家戸数も減少し、戸当たり14ha位にはなっていると思いますが、当時は、1戸当たり10ha程度よりも少なかったと思います。

係長当時は米の生産調整(減反)の転作が行われる時で、農協は今のJAふらのへの合併前でしたが、転作前には、3,300haの水田で、米を30万俵も産出して全道有数の生産量を誇っていたものですが、このままで、十勝地域に互して稲作経営が成り立つのかと心配

した記憶があります。

耕地面積で言うと、十勝地域はこの地域の数倍になるのですが、反当たりの収益性では当地域の方が高く、今の戸当たり経営面積でも成り立ちます。このような状況にあって、気候変動による温暖化傾向も踏まえて、益々新しい品種の導入や作目を取り入れて、一歩先を歩くような農業が必要だなと感じています。

#### ■ 土地基盤整備の必要性について

当町の農業に絶対に不可欠なものが3つあると私は思っております。

それは、水と土(基盤)と経営能力です。この3点が揃えば、自由化後の諸外国との輸入品とも対抗できると思っています。

これまでのように、隣の農家の農作業を真似て経営が出来るという話は過去の時代のものです。同じように見える畑であっても、その土壤の肥沃度や水はけの状況は違うのです。

現実には何年もの経験の中で、同じ圃場であっても施肥量等を切り替えるというような技術が無いと収量の確保や品質の向上も満足にならないと思います。

このようなノウハウは、やはり経験と学習する力が必要で、優秀な農家は、長年の努力によって、積み重ねております。

これらを後押しする観点から、町では農業振興センターを設置して土壌分析を行うなどの支援体制を整えています。

町では国営事業に取り組む以前は、町独自に補助金を出して、暗渠排水や中小排水の整備を進めてきましたが、一定地域にあっては、農家個々では対応出来ず、同じ悩みを抱える地域の方々が相談しながら取り組む必要に迫られていました。

事業種	地区名	受益面積	事業概要	施工年次
国営かんがい排水事業	ふらの地区	3,216ha	ダム 1カ所 揚水機 1カ所 用水路 2条	H14~H32
国営農地再編整備事業	富良野盆地地区	2,217ha	区画整理 1,943ha 農地造成 274ha	H20~H32
国営総合農地防災事業	空知川地区	4,581ha	頭首工 1カ所	H20~H28



## (2) 国営農地再編整備事業の取り組み

昭和46年の水田転作が始まる頃から水田の多くは圃場整備事業で整備がなされたものの、今日の大型機械化に対応できるような圃場区画ではない0.3～0.4haと狭小で、かつ経年とともに、暗渠の劣化による排水不良や用排水路の老朽化等も進むなど効率的な営農を展開する状況下がないという問題を抱えていました。

しかし、これらの課題解決には、個々の農家の努力では解決し得ないものが多く、地域全体における取り組みが、喫緊に必要な状況となっていました。

これらを解決するに当たり、大面積を一括してスピーディに対応が見込める国営農地再編整備事業が適当であるとの判断に立ち、事業化に向けて調査計画の申し出を旭川開発建設部に行い、平成17年度より調査計画に着手しました。

中富良野町では、地域の農家の熱い思いを届けられる中、「国営・米政策対策室」(現「中富良野町農業センター」)を設置し、合わせて「国営事業推進本部」を設け、農家、行政、JAと土地改良区の農業団体が一体となって農業経営の安定と発展を図ることが、中富良野町の最重点項目であるとして取り組んでまいりました。

### 『富良野盆地地区の事業概要』

- ①調査期間 平成17年度～19年度
- ②関係市町村 富良野市、中富良野町
- ③受益面積 2,217ha
- ④受益者数 371人
- ⑤主要工事 区画整理 1,943ha(田:1,940ha、畑:3ha)  
農地造成 274 ha (畑: 274ha)
- ⑥事業費 320 億円
- ⑦工期 平成20年度～32年度(予定)

### ■ 国営農地再編整備事業への期待

農家の多くはこの10年余で区画整理1,943ha、農地造成274haの整備が進められ、整備の進展の早さと確かな基盤整備の技術に裏打ちされた設計・施工水準の高さに期待していました。

区画整理工事を終わると速やかに個々の農家に圃場が引き渡され、翌年には農作物栽培が可能となり、これまで培ってきた営農技術をより磨き上げると

もに、新たな作物への取り組みや6次産業化などへの取り組みも期待されることとなりました。

### ■ 営農意欲の喚起や担い手である後継者の確保

富良野盆地地区では、水稻、麦類、豆類の土地利用型作物に加え、たまねぎ、メロン、にんじん等の収益性の高い野菜を導入した複合経営が定着しています。

本事業の進捗とともに高収益野菜、特にたまねぎの作付けが672haから784ha(17%増)になっており、事業で整備した用排水施設を利用した地下かんがいの技術が確実に定着しています。

さらに、大区画圃場の整備が進み、ICT(情報通信技術)の導入にも積極的で、若手の担い手の増加などに結びつき営農意欲の向上に寄与しています。

中富良野町 認定農業者数	H17年:262人→H28年:316人(20.6%増)
農業生産法人数	H17年:7法人→H28年:11法人(57.1%増)

### ■ 大区画圃場整備への対応

富良野盆地地区は、中富良野町の平坦地の大半を占める2,200ha余の農地をわずか10年ほどで大区画圃場に変貌させ、農地集積を目的とした換地処分に係る事務も進め、平成32年度には事業を完了する見込みです。



整備前：小区画 0.4ha程度(26枚)



整備後：大区画 1.5～3ha程度(8枚)

当該地区の水田圃場は、本事業によって、大区画化(0.3~0.4ha→1.5~2.3ha)、暗渠排水の整備、用排水路の改修整備等が進められ、良好な生産基盤の下で、農業者の生産技術及び農作業の効率化が進み、農業経営が好転しています。

#### ■ 農地再編整備事業を施工して感じる効果

国営事業で整備された圃場や地下かんがい施設を上手に利用している農家では、例えばたまねぎの玉の大きさが高値となる大玉になるなど、これまでと全く違います。苗の移植は、それぞれの圃場ともほぼ同じですが、1玉の大きさがL大玉が半分以上を占めるようになっており、その結果が収量の増となり、品質面では大玉が実需者に好まれます。生産量と価格的には、玉の大きさによる面が大きいので、それだけでも収入面で大きな差が生じています。

本事業で区画整理が行われた圃場では、たまねぎの生産性において品質、収量ともに大きく向上していて、収量では、整備前5,348kg/10a→6,718kg/10a(26%増)、品質の規格では、高値となるL大玉規格以上の割合が整備前24%→整備後84%と大きく割合が高まっています。

区画整理工事の効果は、圃場の排水機能の面でも大きく発現しています。毎年行っている生育調査では農協や農業改良普及センター、農業委員会の関係者が圃場を視察していますが、整備済み圃場では未整備の圃場とは全く比較にならない位に排水性が良好であることに驚いていました。

農家にとっては、圃場の乾き方は大変重要なことで、防除や収穫などのタイミングは少しズレただけでもその差が結果として収入に大きく影響するといいます。さらに、ほ場の大区画化で、労働時間が大幅に短縮された効果も出ています。

ハウス栽培においても、トマト栽培など、効率化された労働時間を活用した取り組みも進んでいます。

6次産業化では、地区内の西中で農家の方が運営する野菜やメロンなどの直売所「西中直売本舗」や農家の奥さんたちの有志が北星山公園で運営する「カレー工房きらら」が好評で、観光シーズンには多くの観光客の来訪があります。



西中直売本舗



北のカレー工房『きらら』

#### ■ 国営農地再編整備事業による地域への波及効果

当町では、①経営面積の増(たまねぎの作付け増)、労働生産性の向上に伴う労働時間の減少を活用した高収益性作物の導入(ミニトマトなどの生産額の増加) ②西中直売本舗やカレー工房『きらら』など農家自らの6次産業化への取り組み ③農業収入の増加や労働環境の改善により後継者が確保されると同時に、高収益性作物の導入が可能となり、小さな経営面積でのハウス施設野菜による新規就農者の増加が事業着工後の効果として発現しています。

これらの効果は、高齢化等で農地を移譲した農家の方も、現在地に自宅があり挙家離村することなく、地域に止まり経験豊かな貴重な労働力として、残された若手農家への支援者として貢献しています。

特に最近増えているハウス施設野菜農家では、人手不足が懸念されており、貴重な労働力となって、町の人口流出に歯止めがかかる効果を上げています。

農業経営が順調であれば、後継者は育つもので後継

者不足やお嫁さん不足も解消して来たように感じます。

町内の旭中小学校では事業着工後、農家のお子さんの生徒数が増加し、安心して子育てが出来る環境も整ってきていると思われま。

地域では、子供が生まれて次の世代に引き継がれるという良い循環が育まれているように思いますので、今後益々期待が膨らむところです。

また、国営事業は、農業経営の安定のみならず、地域全体に波及するさまざまな効果があります。

JAふらのの方々に伺うと、区画整理後にはたまねぎの収量増、品質及び規格の向上とともに、道内産が品薄となる6～7月期に出荷を可能とするCA(貯蔵青果物の呼吸制御による鮮度保持施設)貯蔵庫、エチレン(発芽・発根抑制)貯蔵庫の新設と増設を行い生産体制を整えています。

さらに、コントラ組織「(株)アグリプラン」の設立や野菜類の茎葉切断機械の導入などでより収穫作業の効率化を図る支援体制にも着手しました。

これらは、国営事業のスピード感ある事業の推進が投資意欲向上に寄与していると感じています。

また、小さな変化では、これまで個々の農家では思い切った投資を行うことを躊躇していた農家でも区画整理後の整備された圃場を前に新たな意欲を駆り立てられるなど、当該地区を取り巻く町産業全体への意欲向上にも繋がっていると実感しています。

### ■ 農家からの本事業に対する声

この事業を農家の方々は「一言で表すなら『圧倒的な事業』だね」と話されます。

本事業の圧倒的なスピード感と高い農業土木技術による整備水準の向上と相俟って、区画整理後に営農をする農家の方々の経営に対する意欲の向上や、基幹産業である点から町全体の他産業へも効果は波及しています。

ここに至るまで、農家の方々や期成会役員のほか、関係機関による一体的な取り組みで、さまざまな課題を乗り越えてきたのです。事業完了に向けてもう一踏

### 産業別就業人口の動向

市町村名	年次	農 業		その他 第1次産業		第2次産業		第3次産業		総数 (人)
		人数 (人)	割合 (%)	人数 (人)	割合 (%)	人数 (人)	割合 (%)	人数 (人)	割合 (%)	
中富良野町	H17年	1,312	42.7	26	0.8	323	10.6	1,412	45.9	3,073
	H27年	965	38.3	7	0.3	235	9.3	1,310	52.1	2,690

ん張りのところに迫っていますが、農業経営とともに地域農業の発展に大きく寄与していることが感じられます。



たまねぎの散水状況(リールマシン)



たまねぎの収穫状況(オニオンピッカー)

### ■ 中富良野町が目指すべき姿について

当町は、ファーム富田に代表されるラベンダー園が有名で、国内外からの観光客の入込み数は、平成29年度に110万人余になっています。すなわち中富良野町は「農業と観光」で成り立っていると言っても過言ではありません。

町内では、美しい農村景観を借景したペンション等の宿泊施設が30数件営業しており、夏場を中心に利用者は多くなっています。最近では東南アジア方面から“雪を楽しむ”という観光客も見られるなど、冬季利用の増加を図るべく観光セミナーなどを開いて対策を検討しています。

ただし、「農業がしっかりしていることが先で、その結果で観光が成り立っている」ことを忘れてはいけないと思っています。実態として、農家戸数は徐々に減少していますが、農業の元気さが町を成り立たせています。

#### ■ 農業振興に向けた支援について

町では、農作物の販売にあっても、包装容器の荷姿や販売手法の研究に当たり、特産品開発へ向けた補助金を支出しています。また、農業経営の規模拡大に当たっては、農地の取得時に町独自で5%の補助金を上乘せしています。さらに、農地の賃貸借や、野菜ハウス施設の建設にあっても一定の補助を行っています。

今後、農業経営の法人化の取り組みが進むと考えており、法人が社員を採用する場合には補助することとしています。

#### ■ 中富良野町農業振興の方向について

昭和39年5月町制を施行し、これを契機に農業を基幹とする町づくりを積極的に行ってきましたが、近年の経済成長と社会生活の向上により、農業の体質強化を図るため、土地基盤整備事業、農業近代化施設整備事業など地域農業の発展方向を明確にし、総合的な町づくりをさらに推進して行きます。

今後も、平成23年に策定された「第5期なかふらのまちづくり総合計画」を踏まえ豊かな自然環境の保全を図りつつ、農業の発展と調和のバランスがとれた住みやすい快適な農村環境の整備を進め、機能的・総合的な土地利用計画を促進します。

#### ■ 地域における今後の課題や改善点

本事業によって、暗渠排水や排水路の整備が進められ、各圃場状態の整備水準が確実に向上し、これまでは降雨後の農作業が困難な場面が多かった圃場においても、速やかな作業が可能になり、生産性の向上につながっています。

これにより、適期の播種・移植、防除、収穫が出来き、大きな成果を上げている一方、近年の気象変動は大きく頻繁に発生する大雨によって、地区内河川の水位が急上昇し、圃場内からの排水を困難にして湛水被害が発生する場面も見受けられます。特に、野菜や花菜類など高収益作物の導入増が顕著になるに従い、大きな被害を被ることにつながりかねず、周辺河川の排水対策を行う必要があると考えています。

#### ■ 農地再編整備事業の完了に向けて思うこと

国営事業により“水と基盤の整備が一定水準まで整備された”のですが、今後は、農家の方々が如何にして経営能力を発揮できるかどうかにかかってくるので、これからがまさに正念場だと思っています。

農業は気象状況に大きく左右されるため、町としての確かな支援を続け、『農業と観光を基幹産業』として町づくりを引き続き進めたいと思っています。

中富良野町になってから、私は4代目の町長ですが、町づくりで成果を出すには、短期間に出来るものではなく一定程度の時間が必要と考えています。

今後も農家・町民の皆さん、関係機関と一丸となって中富良野町の発展に取り組んでまいります。

(取材・広報委員：荒金、福山 平成30年11月14日)



## 地方だより

### 土地改良区訪問



#### 狩場利別土地改良区

～清流日本一の恵み  
将来性ある営農を目指して～



狩場利別土地改良区  
理事長  
酒井 誠一

### 1. 水土里ネット狩場利別の概要

当土地改良区は檜山振興局管内の北部に位置し、せたな町及び今金町の2町に跨る地区を有しており、地形を大まかにみると、南北に山地があり、北部は道南(渡島半島)の最高峰であり当区の名称ともなっている狩場山(1,520m)をはじめカスベ岳、メップ岳など1,000m級の山々が連なり、南部の山地は遊楽部岳や

太櫓岳などが連なっており、その中間に一級河川後志利別川と、二級河川の太櫓川が東西に流れ日本海に注いでいます。

地勢は、後志利別川流域では平坦な利別平野と単調な丘陵地帯からなり今金町、せたな町を東西に還流し、山々に源を発する中小河川がこれに注いでおります。また、太櫓川流域も同様に平野部と中山間地帯からなっており、水稻・畑作・畜産を中心に北部檜山地域は道南有数の農業(穀倉)地帯となっています。



狩場利別土地改良区区域図



今金町周辺のアクセス図

気候については年間平均気温が8°Cと道内では比較的温暖な気候となっていますが、時として「やませ」が長期間吹くこともあり、農作物の育成を阻害することもしばしばあります。

地質は、第3紀層からなり、各河川は細い帯状の沖積土によって形成され地味は概ね良好であります。河川沿いの平坦地はほぼ泥炭地であり、特に泥炭地においては暗渠等の排水対策及び土壌改良(客土)が永遠のテーマとなっております。

水利については後志利別川水系、太櫓川水系に分かれ、後志利別川流域は左右岸に分け、左岸地区は中里頭首工・住吉頭首工から取水し、右岸地区は真駒内川を水源とした真駒内ダムより取水し、せたな町及び今金町へ配水しております。太櫓川水系は若松頭首工を中心に取水していますが、中山間地域ということもあって頭首工等の施設規模も受益面積も小さいのが特徴です。

交通機関は国道230号線が東西に延び、道央自動車道に接続しており、また、せたな町を南北に走る国道229号線においては道道八雲北檜山線を通り国道277号線を介して道央自動車道へ接続し、概ね交通・物流等においても良好となっております。

## 2. 土地改良区設立の経緯

当区の前身は、今金土地改良区及び北檜山土地改良区であり、平成16年に合併し現在に至っています。運営基盤強化と組合員への負担軽減を最大の目的とし、当時としては珍しい新設合併方式をとっています。また、関係行政区は今金町、せたな町の2町、関係JAはJA

今金、JAきたひやま、JA新はこだての3農協となっております。

旧今金土地改良区においては大正10年に設立した南利別土功組合に端を発し、昭和27年に土地改良法施行に伴い今金土地改良区となりました。大正11年に設立した神丘土工組合(後の神丘土地改良区)を昭和30年に吸収合併して、いくつかの地区編入をし、合併前の受益面積は2,980ha(田2,348ha、畑632ha)となっていました。

旧北檜山土地改良区については後志利別川流域においては大正2年に真駒内土功組合、太櫓川流域では大正10年に太櫓村第1土功組合が設立され、昭和27年にそれぞれ東瀬棚土地改良区、太櫓土地改良区(太櫓第1土功組合と濁川、左股各土功組合と合併)となり、昭和35年に更に東瀬棚土地改良区、太櫓土地改良区が合併して北檜山土地改良区となり合併前の受益面積は田1,773haとなっていました。

## 3. 主な前歴事業の概要

### ○国営かんがい排水事業北檜山左岸地区(S41～S55)

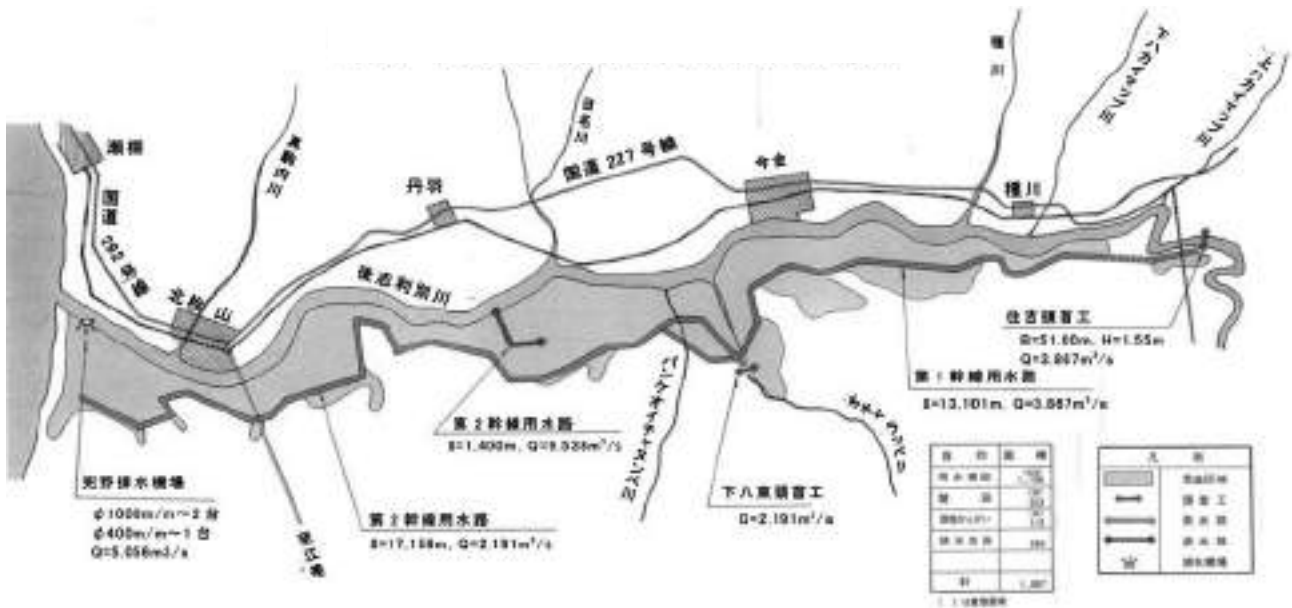
本事業は、昭和38年度に地区調査を了し、昭和39年度から昭和40年度にかけて全体実施設計を行い昭和41年度に着工しました。しかし昭和44年度から新規開田抑制政策が始まり、休耕・稲作転換等による生産調整が実施されました。このことから、既水田の用水補給面積、開田面積を変更、更に畑地かんがいを新たに行うこととしました。

また、計画当時はかんがいを優先することとし排水計画を別途としていましたが、地域の総合基盤整備の方向を踏まえ、排水改良を併せて行うこととしました。これらにより、用水施設計画の見直しをはじめ、畑地かんがい計画や排水改良計画を取り込む等の事業計画の変更を昭和51年度に行い、昭和55年度に事業完了しています。

#### 【事業概要】

受益面積	1,867ha
頭首工	1ヶ所
排水機場	1ヶ所
用水路	2条(L=30.0km)
排水路	1条(1.4km)

国営かんがい排水事業北檜山左岸地区



住吉頭首工



第1幹線用水路

○国営かんがい排水事業北檜山右岸地区(H43～S60)

本事業は、昭和32年からかんがい排水事業が計画されてきました。計画当初は食料自給向上のため稲作が国から奨励されていたこともあり、既水田をはじめ畑地・未墾地を開田して用水を補給するため真駒内川上流にダム(真駒内ダム)を新設し、土地利用及び水利用の効率化を目的として水利施設の整備を行う計画でした。40～42年に実施設計を取りまとめ、翌43年に事業着手しましたが、昭和42年からの水稻の生産調整(減反政策)、昭和44年からの新規開田抑制政策によって、既水田と開田済地への用水補給と無水地帯の畑地かんがい、酪農地域の肥培かんがい用水を確保し、併せて排水改良を目的とした総合的な基盤整備を行うことに変更し、昭和60年に事業完了しています。

【事業概要】

- 受益面積 2,290ha  
(田1,370ha畑920ha)
- ダム(有効貯水量5,590千m<sup>3</sup>)
- 頭首工 2ヶ所
- 揚水機場 1ヶ所
- 排水機場 1ヶ所
- 用水路 5条(L=21.7km)
- 排水路 2条(L=3.9km)

## 国営かんがい排水事業北檜山右岸地区



真駒内ダム



神丘頭首工

○国営かんがい排水事業利別川(一期・二期)地区  
(H7～H18)

本事業は、先行事業の利別川左岸地区かんがい排水事業を踏まえて、後志利別川左岸一帯の支流域を取込む事とし、また、オチャラッペ川の水量不足が常態化していたため、代掻き短縮・深水かんがいなど安定した用水確保と水稻の品質向上を目的として昭和53～55年に調査が行われ、後志利別川で計画している特定多目的ダム「美利河ダム」に水源を依存することで水量を確保しました。この時に中里頭首工からオチャラッペ川への注水が計画(注水トンネルL=5km)されました。

全体実施設計は昭和56年～平成6年に行われ、先行事業の北檜山左岸地区の第1・第2幹線用水路の機能低下による改修整備や基幹頭首工の新設又は部分改修

等を含めた補修等を計画していた矢先、平成5年7月12日に発生した北海道南西沖地震により第1・第2幹線用水路は甚大な被害を受け、水稻の育成期間であったため緊急を要することから、用水改修計画の約半分は補助災害で施行し、それ以外の部分を本事業に取込むこととなりました。

事業は平成7年に着手し、平成14年の計画変更を経て平成18年に完了しました。

## 【事業概要】

受益面積	1,920ha
頭首工	(新設1,部分改修1,補修2)
揚水機	1ヶ所
用水路	5条(L=16.4km)





中里頭首工

#### ○道営 経営体育成基盤整備事業

これまでで施行した代表的な道営農業農村整備事業を簡単に紹介します。

今金町においての最も大きな道営ほ場整備事業は八束地区です。八束地区は泥炭地帯であり、事業着手前は狭小区画、排水不良、用水路の不当沈下などにより用水路維持管理や排水対策に苦慮し、農作業の作業効率が悪く、地域の農家は大変苦勞しておりました。これを解消すべく昭和53年～平成4年の間に、用水路及び排水路の整備を含めて291haを道営ほ場整備事業で施行しました。

せたな町においては、丹羽地区で計画的にほ場整備が行われました。国営かんがい排水事業で用水施設が整備され、用水の確保に目途がついたことから平成6年～平成20年の間に480haを4地区に分け、道営ほ場整備事業(後の経営体育成基盤整備事業)により整備を行いました。また、愛知地区については平成9～18年までの間に191haのほ場整備を行いました。

これらの地域を含め工事完了後すでに相当年数が経過し、排水不良や用水の不当沈下や漏水など維持管理で苦慮していることもあり、補助事業で二次整備を行っている地区も一部あります。今後の計画的な事業推進が肝要だと考えています。

## 4. 国営緊急農地再編整備事業の取り組み

### 1 本地区の課題と事業の目的

後志利別川左右岸に広がる当地区は水田地帯であり、水稻を中心に馬鈴薯、大豆、小麦、野菜類等を導入した複合経営が中心となっています。

当地区は当初、用水路の老朽化による不当沈下や鋼板水路の腐食による維持管理費が毎年増え、維持管理費軽減のため、用水路の改修を中心に事業展開しようとしていました。

しかし、その後の高齢化や農家戸数の減少により、担い手対策が喫緊の課題となり、狭小区画による作業効率の悪さ、担い手不足による耕作放棄地の懸念、用水路管理の煩雑化に加え、排水対策が不十分なことから理想の輪作体系が取れないなど地域の課題も多々あり、行政を中心に各農業団体を含めて話し合い、本事業を推進することとしました。

この事業によって大区画化、用水のパイプライン化及び地下かんがい方式による整備を行うことにより、輪作体制に必要な基盤が整い、ほ場の汎用化や作業時間の短縮による作業効率の向上、用水のパイプライン化による維持管理の負担軽減が見込まれ、整備が先行しているほ場ではすでに体感的な効果が出ております。

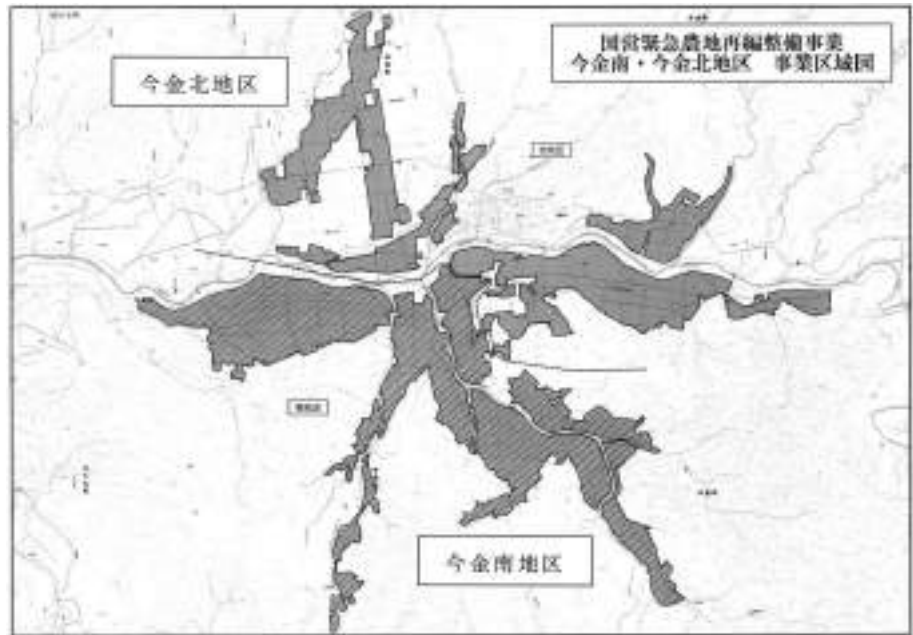
### 2 今金南地区

今金南地区は水田を中心に約1,185haの区画整理が計画され、平成25年から事業実施しています。現在は287ha(H29末)まで進捗しており、平成36年度に完了の予定です。

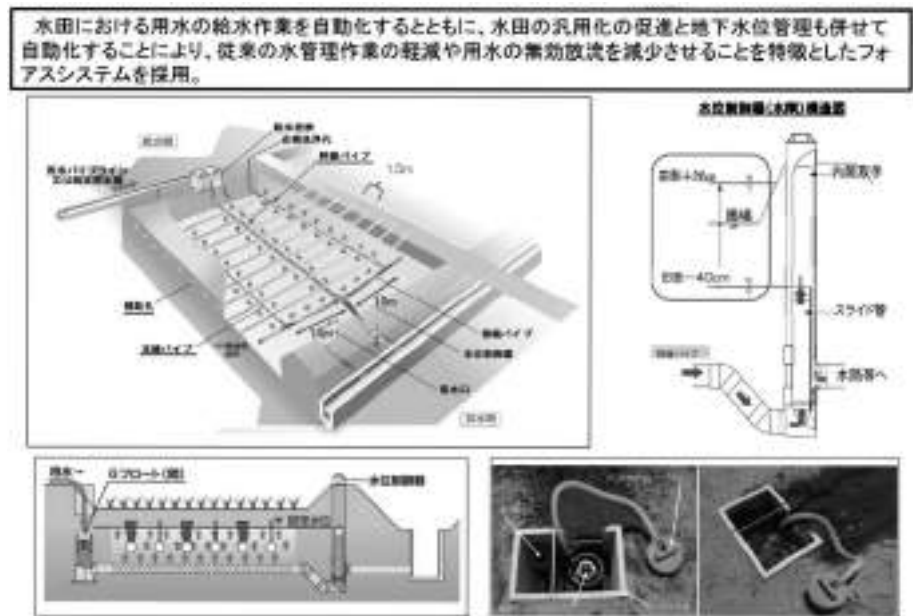
地区の特徴としては一部を除き、道内初となる地下水位制御システム(FOEAS)によるかんがいを採用しています。地下水位の調整や自動給水により乾田直播の発芽までの水管理が容易になり、移植を含めて通常の水管理に費やす労力の負担軽減につながります。また、転作作物にも必要に応じて地下からかんがい出来ることも特徴の一つです。(現在は試行錯誤の最中ですが。)

### 3 今金北地区

今金北地区は水田を中心に約1,013ha区画整理、農業用排水851haが計画され、平成27年から事業実施しています。現在は168ha(H29末)まで進捗しており、平成38年度に完了の予定です。南地区と同様に一部を除き、地下水位制御システム(FOEAS)を採用しています。



地下水位制御システム



## 5. 地域と連携した活動等

21世紀創造運動を推進するため、町内外へ土地改良区の役割等をPRし地域に親しまれる土地改良区を目指しています。

○農業用水路が有している洪水防止など多面的機能を、地域住民に知っていただくため、今金第3老人クラブ・丹羽老人クラブと連携して花壇整備、草刈りを毎年実施しています。



○農業用水の防火用水機能増進を図るため消防署と連携を取り、かんがい用水を防火用水として活用し、農業用水を地域用水としての役割を發揮しています。



○NPO法人清流保護の会が主催する清流日本一「後志利別川」の河川清掃が、一般町民を含めて毎年実施されており、当区職員も積極的に参加し、のぼり等を立てて水土里ネットをPRしています。



○環境美化と土地改良区PRのため当区事務所前の道道沿いに花を飾り、花と緑あふれる街づくりに貢献しています。



○地元小学校の総合学習の一環として施設見学会等を実施し、児童へ施設の役割、農業の大切さ等を紹介し、交流を深めています。



## 6. 現状の課題と今後の展望

当土地改良区の水排施設の歴史は大正3年の真駒内土功組合の先人が「灌漑溝」の造成を始めてから各地で用水整備が行われ、水稲作付を中心に営農が行われてきました。水害、地震など幾多の苦難を乗り越え、何度も「灌漑溝」を改修し、基盤整備をして現在に至っており、先人たちの苦勞があつて今があります。

しかし、現在は全国的に農業者の高齢化、後継者不足、人口減少など諸問題がありますが当区も例外ではなく行政、農業団体はこれらの問題に取り組んでおります。その一つとして基盤整備による大区画化です。大区画化することにより作業効率の向上や用排水施設維持管理の負担軽減、ほ場の汎用化などによって効率的な営農ができることで、担い手が今以上に規模拡大が

できることが耕作放棄地を出さないポイントと考えています。しかし事業費の農家負担が伴うのが現実であり、事業を展開しようにも地域によっては二の足を踏んでおり、農家の負担軽減策も望むところです。

現在当区は国営2地区、道営1地区が施行中、1地区は計画中ですが、今後においては組合員ニーズに沿った計画的な事業推進が重要になってくると考えています。

TPP、EPAの発動やアメリカとの貿易交渉次第によっては農業は少なからず影響を受けることは容易に考えられます。その前に国内対策や農業基盤を整えていくことが重要で、今以上に国の支援策を望むところであります。今後は若い後継者及び後継者候補の皆さんが将来に希望を持てる農業の実現を心から願っています。

### 狩場利別土地改良区の概要

地区面積：4,750ha(田4,121ha、畑629ha)

組合員数：585人

役員数：理事9名、監事3名

総代数：30名

職員数：9名

主要施設：頭首工21ヶ所、揚水機10ヶ所、  
用水路317km、排水路196km、  
農道72km

### ～地域農産物の紹介～



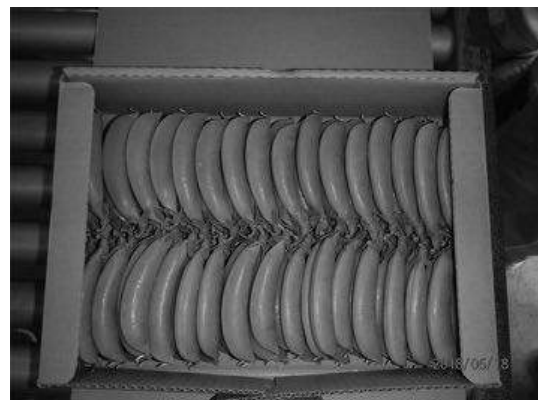
#### 北の白虎米 (JA新はこだて)

「北の白虎」は、せたな町のライスターミナルで精米されており、ほんのりした甘さと粘りがあり、やわらかいのが特徴です。



#### 今金男爵 (JA今金町)

でんぷん質をたっぷりを含み、ほこほこした食感が人気で、品質・味の良さは全国的に有名です。



#### スナッフえんどう (JAきたひやま)

サヤがやわらかくマメと一緒に手軽に食べられ、サヤにはベータカロテンやビタミンCが豊富です。

## [ こうりゅう 交流広場 ひろば ]

## 地域とのふれあい よさこいの魅力

越智 朝昭

## 1. はじめに

原稿投稿の依頼をいただき、自分は趣味がほとんど無い為、正直なところ書く事がそんなに無く、飽き性で続かない自分が唯一10年ほど続いているのでめり込んだよさこいソーランの事を書かせて頂こうと思います。

## 2. よさこいとの出会い

友人がよさこいをやっていて6月に行われるYOSAKOIソーラン祭りでは旗振ってくれないかと言うお誘いが始まりでした。

自分はその頃、建設業の仕事でほぼ出張で地元にはいない状況でしたが、お祭りが土日という事もあり旗振りでお手伝い感覚で参加したのがきっかけです。

よさこい自体は当時、正直そんなに興味はなく2か月位で辞めるだろうと思っていました。



自分の中でハマるきっかけが、とある大きなお祭りにて大賞を頂いたときに大雨の中でメンバー皆で泣きながら喜んだのが1つのハマった出来事。

さらに踊り手になるきっかけが、旗が振れないほどの狭さの会場の演舞で先には旗を振り、その後、メンバーの演

舞といった会場である仲間の笑顔、踊りの迫力に見入ってしまい、その踊りを見ている人たちを笑顔にしている姿が格好良くて自分もそうなりたいと思い踊り子へと転身し、そこから10年ほど踊り手として活動しました。



## 3. よさこいの活動

6月に札幌で行われるYOSAKOIソーラン祭り。まずはこのお祭りに参加しその年の作品をお客さんに見て頂きます。

このお祭りがその年のよさこい活動のスタートとなる感じます。

自分が所属していたチームはスポンサーがいる訳ではないので、メンバーの会費と演舞出演料にて活動資金を確保している形です。



#### 4. よさこいの魅力

私個人の感想として書かせていただきます。

踊りの経験がない自分でも気軽に踊る事が出来、演舞中のお客さんとの距離が近くお客さんの楽しそうな笑顔が見れるのが魅力です。

そしてよさこいには総踊りといって、全チーム、よさこいを知ってる方が皆で踊れる曲があります。

会場全体を巻き込み皆で楽しく時間を過ごせるのがとても楽しいです。

そして他チームさんのメンバーとも楽しく踊れるのも魅力の一つです。

よさこいを趣味にしている方が幅広く普段接点が無い学生さんやお年寄りの方などよさこいを通して色んな世代の方と知り合い、人との繋がりを肌で実感できる所はすごく魅力的です。

よさこいを通して本当に色んな事を学ばせて頂き成長させてもらいました。

遠征も年間何回かあります。チームで大型バスをチャーターし遠征先に出向き演舞をさせて頂いたり、メンバー同士で乗り合わせをして楽しく移動したり、道外にフェリーや飛行機で行ったりと、普段いけないような場所で演舞出来るのも楽しみの一つかと思えます。

やっぴいて本当に思うのが、お祭りに来てくれる、よさこいを見てくれて、応援してくれる方が居るから成立することだなと感じる事と、どんな小さなイベント会場でも応援しに来てくれる方や写真を撮って追っかけのような事をしてく



れる方など、本当に優しい頼もしい方たちに支えられているんだなと感じ、本当に感謝しかなかったです。

#### 5. 地域とのふれあい

活動している中で、毎年のように演舞依頼をしてくれる方達のお蔭で仕事やプライベートでも触れ合うことが出来ない場所での演舞は本当に人生経験になります。

養護学校での演舞では、子供たちが本当に楽しそうに一生懸命踊るのを見れたり一緒に踊ったりして子ども達のパワーの凄さを感じさせられました。

介護施設での演舞では、お爺ちゃんや、お婆ちゃんが演舞中に鳴子を振ってくれたり手拍子してくれたりと楽しそうに見てくれて、最後は笑顔でありがとうと声を掛けてくれる。

こういった笑顔や感謝の言葉を貰える事が、よさこいのいい所かなと思います。



#### 6. さいごに

書きたい事がまとまっていないような気がしますが、よさこいを通じて色々な方と触れ合い、優しさに触れ、応援して貰い、本当にやっぴいてよかったなと思います。

個人の見解ですが、最近はやさこい熱がなくなりつつあるのか踊る人が減少してるように感じます。

北海道の夏といえばよさこいと言うのが関わってきた者としての願いでもあり、これからも陰ながら応援していきたいなと思います。

(五大建設コンサルタント株式会社)

## 神社めぐり

福原 新五

### はじめに

私はよく神社を巡ります。社殿様式の確認や境内の雰囲気を感じるのが好きで、巡ってきた神社は規模の大小を問わず、奥社・摂社・末社を含めれば130社を超えています。別目的のドライブ中でも、集落の状況や地形条件から神社のある場所がなんとなく分かってしまうことから(特に漁師町は分かりやすい)、思わず独り言で「あの辺にたぶん神社があるな」と口に出してしまうことが多く、妻から「また神社レーダー発動したね。」と言われてしまうほどです。

実は、みなさんも仕事で行かれる機会が多いであろう農村集落には、集落ごとに小さな神社が建てられていることや、地区会館の傍らにお社(祠)や石碑が祀られていることが多くあります。そのため私の場合、趣味と実益を兼ねて可能な限り業務担当地域の神社やその市町村総鎮守神社へお参りし、作業中の安全祈願及び農地整備後の豊穰祈願をしています。

ここでは、私がはまっている「神社巡り」の魅力について紹介したいと思います。

### 神社を巡るようになるまで

幼少のころから、お彼岸、お盆、大晦日といった行事には必ずといってよいほど両親に連れられ、檀家であるお寺に参拝していました。そのお寺には札幌の文化遺産にも選定されている、大正時代に建てられた道内最大といわれる山門があり、その大きさと左右に立つ阿吽像(仁王像)の迫力に子供ながら魅了されたのを覚えています。このことが、私が伝統的な宗教建築物に興味を持ち始めるきっかけだったと思います。神社については、初詣に北海道神宮へ参拝する程度であり、お寺ほどの親しみはありませんでしたが神棚と実物の社殿様式とを比較するなど、やはり興味を持って見ていました。しかし、学生時代にはこれらの興味がぱったりと途絶えてしまい、就職してからもしばらくは寺社巡りとは無縁の生活を送っていました。(大学生のころは時間も多くあったため、今思えば大変もったいない時間を過ごしていました。)

転機となったのは5年程前で、資格試験のため東京へ

行く機会があり、帰りの飛行機出発時間までに行けるスポットとして上司の薦めで「明治神宮」に訪れたこととなります。北海道では見られない木造の大鳥居や長い参道、見事に計画植樹された境内、そしてシンプルで美しい流造の拝殿を目の当たりにして幼少のころのワクワク感が一気に戻り、以来今日まで神社巡りを続けています。



明治神宮 大鳥居(左)と拝殿(右)

### 社殿建築様式

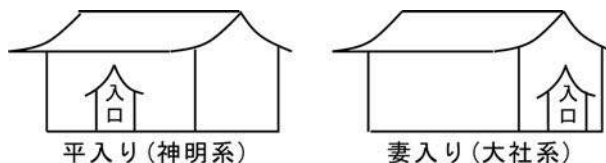
私が神社巡りをする目的の一つに社殿様式を確認することにあり、代表的な社殿様式について説明します。

神社の建築様式は基本、切妻造と呼ばれる三角屋根が頂上から地上に向かって斜面を形成する日本家屋の代表的な様式であり、建物の入り口位置が異なることで大きく二系統に大別、さらにそこから細別されます。

#### ・二大建築様式

平入り(神明系)：屋根の斜面に対し水平な壁に入口を持つ様式

妻入り(大社系)：屋根の斜面に対し横の壁に入口を持つ様式



平入り(神明系)

妻入り(大社系)

#### ・代表的な様式

大別	細別	特徴	代表神社
神明系	神明造	高床式倉庫がモデルで横長の直線型	伊勢神宮
	八幡造	二棟連結型で二棟とも本殿	宇佐八幡宮
	流造	入口側に庇が曲線にて延長	上賀茂神社
	日吉造	前後のほか左右にも庇がある	日吉大社
	権現造	二棟連結型で後方のみ本殿	日光東照宮
大社系	大社造	古代の宮殿がモデルで正方形に近い	出雲大社
	住吉造	社殿内部が二室で縁がない	住吉大社
	春日造	正面に庇があり、サイズが小さい	春日大社

北海道の神社はほとんどが神明系で、私が見てきたなかで大社系の神社は2社ほどです。また、改良を行い判別しづらい神社も多く、特徴から様式を推定していくのも楽し



神明造(北海道神宮)



大社造(深川神社)



権現造(湯島天神)



不明(中野天満神社)

みの一つです。なかには中野天満神社(香川県高松市)のように様式が推定できない神社もありました。

### 神社の格式

現在、神社の格式を表す社格制度というものは、戦後GHQの神道指令により廃止され存在しませんが、過去には格式の体系化を図るため社格制度を設けられてきました。しかし、この社格制度は各時代にいくつかの種類が存在します。

#### ・式内社

最古の社格であり、「大宝律令」によって「官社」に指定され、927年編纂の法令集「延喜式」に掲載された神社の一覧となります。

#### ・二十二社

律令制崩壊後の武家が台頭する時代に、朝廷主導による非常に格式の高い神社22社に与えられた社格です。しかし、選考基準が朝廷及び藤原家にゆかりの深い神社に限られたため、地域的に西日本に偏りがある社格制度となります。

#### ・一宮

「二十二社」と同じ時代に、全国一律による格式の体系化を図る社格制度として、基本「式内社」の中から当時の令制国66カ国の地域ごとに最も格式の高い神社を示したものになり、「二宮」、「三宮」と社格が続く地域も存在します。

明治以降には「新一宮」として北海道など神社後進地域6社も追加され、北海道は「蝦夷国：北海道神宮」となっています。また、北海道内ではさらに各国で一宮と称している流れもあります。

国名	社名	所在地
渡島国	徳山大神宮	松前郡松前町
	姥神大神宮	檜山郡江差町
石狩国	北海道神宮	札幌市
	岩見沢神社	岩見沢市
北見国	網走神社	網走市
十勝国	十勝神社	広尾郡広尾町
釧路国	巖高神社	釧路市

北海道内の一宮

### ・近代官社制度

明治時代に入ると神仏分離令のもと、社格制度も新設され、大きく「官社(官国幣社)」、「諸社(民社)」及び「無格社」の三種類の社格に分類されました。

社 格	特 徴
官社(官国幣社)	
官幣社(大社)	二十二社及び天皇・皇族を祀る神社
官幣社(中社)	
官幣社(小社)	
国幣社(大社)	各国一宮及び有力な神社
国幣社(中社)	
国幣社(小社)	
別格官幣社	国家の功労者を祀る神社
諸社(民社)	
府社・県社	
郷社	
村社	
無格社	官社・諸社に属さない神社

近代官社制度における社格

伊勢神宮については別格とし、著名神社であれば「上賀茂神社(京都府)」、「下賀茂神社(京都府)」、「伏見稲荷大社(京都府)」、「春日大社(奈良県)」、「住吉大社(大阪府)」、「出雲大社(島根県)」、「諏訪大社(長野県)」、「氷川神社(埼玉県)」、「鹿島神宮(茨城県)」などが4社格の内3社格以上において最上位に格付けされており、参拝するには間違いのない神社といえます。また、北海道内の一宮を巡ってみるのも面白いのではないのでしょうか。

### 御利益別の神社

「困ったときの神頼み」ではないですが、努力をしてきても最後は何かにすがりたい気持ちになるかと思います。ここでは、御利益別に代表的な神社を紹介します。

#### ・試験合格

技術者として重要となる試験合格・学問上達の御利益といえば菅原道真を御祭神とする神社となります。日本三大天神としては俗に「北野天満宮(京都府)」、「大宰府天満宮(福岡県)」、「防府天満宮(山口県)」が挙げら



れ、道内では「錦山天満宮(江別市)」、「平岸天満宮(札幌市)」、「栗山天満宮(栗山町)」、「北野神社(鷹栖町)」、「徳山大神宮(松前町)」などになります。

また、技術士試験の最終関門となる口頭試験は東京都渋谷区の会場で行われますが、隣駅である原宿駅の近くには「勝利の神様」と称される東郷平八郎を御祭神とする「東郷神社」があります。試験前にぜひ参拝してみたいかかでしょうか。

#### ・無病息災

無病息災の御利益といえば、少彦名命(すくなひこのみこと)を御祭神とする神社となります。また、少彦名命は神仏習合で本位が薬師如来とされています。代表神社では「少彦名神社(大阪府)」、「神田明神(東京都)」などがあり、道内では「北海道神宮(札幌市)」、「上川神社(旭川市)」、「帯広神社(帯広市)」などになります。

#### ・縁結びと夫婦和合

忙しい我々には重要事項の一つである縁結び・夫婦和合の御利益といえば、大国主命(おおくにぬしこと)を御祭神とする神社となります。また、大国主命は神仏習合で仏教の守護神である大黒天とされているとともに「大己貴命」、「大物主命」など別名にて祀られている場合も多い神様となります。代表神社では「出雲大社(島根県)」、「神田明神(東京都)」、「金刀比羅宮(香川県)」などがあり、道内では「北海道神宮(札幌市)」、「岩見沢神社(岩見沢市)」、「上川神社(旭川市)」、「金刀比羅神社(根室市)」などになります。

#### ・商売繁盛

商売繁盛の御利益といえば、宇迦之御魂神(うかのみかたかみ)、通称「お稲荷さん」を御祭神とする神社となり、稲荷社数は全国に名もない小社まで含めると4万とも5万ともいわれており、全国で親しまれている神社でもあります。日本三大稲荷については各神社が自称しており、俗に呼ばれているのは「伏見稲荷大社(京都府)」、「笠間稲荷神社(茨城県)」、「祐徳稲荷神社(佐賀県)」、「豊川稲荷(愛知県)」となります。なお、豊川稲荷は曹洞宗の寺院であり、祀っているのは豊川吒枳尼真天(とよかわだきにしんてん)となります。道内での代表とする神社は「伏見稲荷神宮(札幌市)」が挙げられますが、「鷹栖神社(旭川市)」、「樽前山神社(苫小牧市)」、「北門神社(稚内市)」など境内外摂社として祀られている神社も多いため、本社と併せて参拝してみたいかかでしょうか。

## 御朱印収集

最近流行にもなっていますが「御朱印」の収集も魅力の一つです。私も主目的とはしていませんが、可能な場合は参拝の証としていただいています。神社ごとに色があり、見て楽しむのはもちろんですが、特に地方神社の場合、神職の方の対応がとてもあたたかく、いただいた後に神社の御由緒や他の神社の情報など会話をするのが非常に楽しく勉強にもなります。初穂料は300円が一般的ですが、観光名所にもなっている神社の場合500円のところもあります。



御朱印 龍宮神社(小樽市)と姥神大神宮(江差町)

## おわりに

いろいろ紹介してきましたが、神社には他にも狛犬など眷属像、鳥居及び社号額などまだまだ魅力的な建造物があります。また境内には木々が生き茂り、静かで穏やかな空間が広がっていることから、日ごろの疲れやストレスの解消のため散歩してみるのもよいのではないのでしょうか。

神社や寺院などの宗教建築物は、社格や規模に関わらず古から現代まで地域の人々に親しまれ、大切にされてきた重要な文化だと思います。したがって、私自身これからもひとつひとつの神社との出会いを大切に巡っていきたくと思います。

(株式会社 三幸ランドプランニング)

# 現地研修会(道外)報告

サン技術コンサルタント株式会社

寺林 憲夫

## はじめに

平成30年11月15日～17日に開催されました(一社)北海道土地改良設計技術協会主催の「現地研修会(道外)」に参加させていただきましたので、その内容についてご報告いたします。

今回の研修会では、香川県を東西に縦断する香川用水及びその主要農業水利施設を視察させていただきました。視察場所は、以下のとおりです。

### 【研修場所】

1. 満濃池
2. 香川用水資料館
3. テレメーター中央管理所
4. 東部幹線用水路
5. 香川用水東西分水工
6. 豊稔池堰堤(現地視察)

## 香川県の概要

四国の北東部に位置し、北部は瀬戸内海に面して讃岐平野が広がっており、南部は山がちで讃岐山脈が連なっています。

県庁所在地は高松市で、県の総面積が1,876km<sup>2</sup>と全国一(全国47位)面積が狭いところで、総人口961,900人(全国39位)に対し、平野が多いことから人口密度は513人/km<sup>2</sup>(全国11位)と高いところです。

気候は、瀬戸内式気候で晴天日が多く雨量、河川の流量が少ないため早魃に備えて、日本最大規模の満濃池を始めとするため池が14,000を超え、県内各地に点在しています。

河川が少なく、どの河川も33～38km程度で短い為、昔から渇水対策に手を焼いてきたそうです。

## 農業の概要

香川県の農業は、米を始めとしてレタスやみかんなどの栽培が多く、「さぬきの夢2009(さぬきうどんの原料)」やオリーブ、讃岐三畜(讃岐牛、讃岐豚、讃岐コーチン)など瀬戸内海式気候の香川県特有の農産物も多く存在しています。

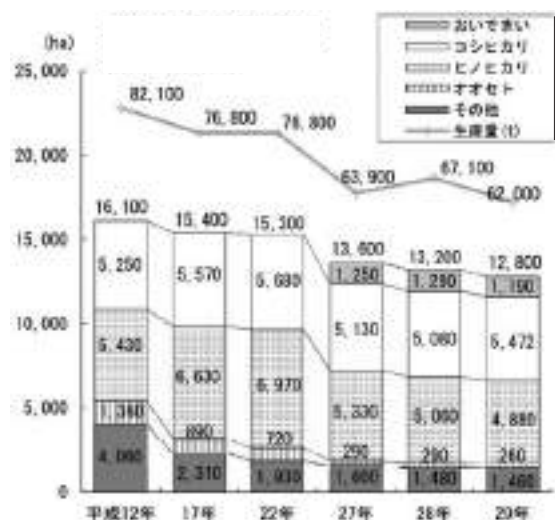
平地が多く占めているため、稲作を中心とした農地が広がり、それらは全て小規模農地となっています。米の作付面積は、ヒノヒカリとコシヒカリの2品種で全体の8割以上を占めています。

農業産出額の割合(平成28年)



資料：農林水産省「生産農業所得統計」

米の品種別作付面積と生産量の推移



資料：農林水産省「農作物収穫量調査」農業生産流通課

## 満濃池

香川県仲多度郡まんのう町にある日本最大のかんがい用ため池です。弘法大師空海が改修したことで知られ、周囲約20km、貯水量1,540万tとなっています。毎年6月中旬から $Q=4\text{m}^3/\text{s}$ の農業用水が放流され讃岐平野の田植えが一斉に始まります。このゆるぬぎの音と堤防下流に整備された「ほたるみ公園」のせせらぎは「満濃池のゆるぬぎとせせらぎ」として日本の音風景100選に選定されています。

今回、視察時期が11月のため農繁期も終わり、「満濃池のゆるぬぎとせせらぎ」を鑑賞できなかったのが機会があれば是非体験したいと思います。



堤体から満濃池を望む



ゆるぬぎ（6月中旬）が見学できる場所

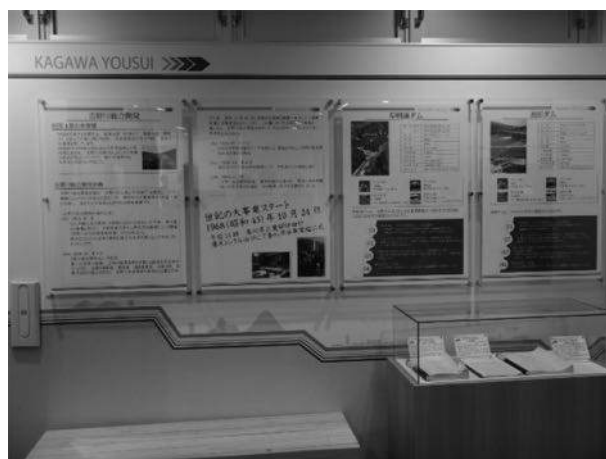
## 香川用水資料館

香川用水資料館は、20世紀の大事業ともいえる香川用水事業の完工を記念して、昭和50年11月に建設されましたが、老朽化が進んだため、平成29年7月に移転整備を行い、プロジェクションマッピングやドローン撮影を使った映像など、大人から子供まで楽しく学び親しむことができ

る資料館となっており、機会がありましたら是非立ち寄って見学することをお勧めします。



「いのちの水友情の水」がキャチフレーズ



過去の歴史が大切に保存された資料館

## テレメーター中央管理所

香川用水の水量は、必要最小限で計画しており、取水から配水まで一貫性のある高度な水管理が要求されることから、データ通信システムによる水の集中管理方式を採用し取水量、水路流量、水路の水位、主要分水工の流量など必要な情報を管理所で収集および記録し、主要なゲート操作を行うことで合理的な水管理を行っています。



管理所内操作室における配水管理

水管理上で異常があれば直ぐに、警報機で知られることになっているとのこと、大変感動いたしました。

## 香川用水二期地区の概要

国営かんがい排水事業「香川用水二期地区」は、高松市外7市6町にまたがる香川県全体耕地面積の74%を占める23,593haの農業地帯で、水稻を中心に水田の畑利用による小麦、野菜等を組み合わせた農業経営のほか、畑や野菜、果樹の専作による農業経営が行われています。

農業用水は、河川、ため池を始めとする地区内水源の他に、吉野川総合開発計画の一環として造成されました早明浦ダムに必要水量の1/3を依存しており、国営香川用水土地改良事業(昭和43年度～昭和55年度)により造成されました東西分水工、幹線水路等により地区内へ配水されています。しかしながら、これらの施設は経年的な施設の劣化により管水路の漏水事故が発生するなど、用水の安定供給に支障を来すとともに、維持管理に多大な費用と労力を要しています。

このため、本事業では老朽化した幹線水路等の整備を行い、用水の安定供給と施設の維持管理の軽減を図り、農業生産の維持及び農業経営の安定を図るものです。

## 東部幹線用水路

現場は、サイホンの改修工事を実施している2箇所を研修しました。



既設管内に新設の鋼管挿入状況 (写真 1)



既設管の掘削状況 (写真 2)



【参考】

- ・国営以下に一般河川香野川が流下し、池田ダムがある。
- ・池田ダム上流左岸側の取水工から香川用水を取水し、約8kmの漏水トンネルを経て東西分水工に到達。
- ・また、池田ダムから吉野川を約8km流った地点に早明浦ダムがある。

香川用水二期地区概要図

1箇所目(写真1)は、既設管内に新設の鋼管を挿入するPIP(パイプ・イン・パイプ)工法を施工しているところを視察させていただきました。

2箇所目(写真2)は、これからPIP工法を施工する現場で、既設管の掘削を実施しているところでした。

目の前で初めてPIP工法を視察することができ大変勉強になりました。

## 香川用水東西分水工

香川用水の水源となっています吉野川は、高知県、徳島県を流れ、紀伊水道に注ぐ一級河川で、全長はL=194km(全国13位)、流域面積A=3,750km<sup>2</sup>(全国17位)、洪水流量Q=24,000m<sup>3</sup>/s(全国第一位)となっています。

香川用水施設の内、東西分水工は吉野川にあります池田ダムから取水され、阿讃トンネルを通

過した水は東部及び西部幹線水路に配水される重要な施設です。普段一般の人は立入禁止となっており、直接施設の中入ることができませんが、今回特別に入れていただき施設内を視察できたことは研修の良い思い出となりました。



前方に阿讃トンネルを望む



東西分水工（表面被覆工（有機系））を実施



夏（不定期）に行われるゆるぬぎ（放流）風景



豊稔池を望む

## おわりに

今回視察しました香川用水では、取水方法から水路施設、用水管理施設、施設の老朽化により改修工事など多くのことを学ぶことができ、今後のコンサル業務を遂行する上で大変有意義な研修となりました。

最後に現地研修会を実施していただいた、(一社)北海道土地改良設計技術協会、ならびに現地で講話・説明をいただきました農林水産省中国四国農政局香川用水二期農業水利事業所、香川用水土地改良区、香川用水資料館の皆様にご心より感謝申し上げます。

## 豊稔池堰堤

豊稔池堰堤(ダム)は、香川県観音寺市にあります日本最古の石積式マルチプルアーチダムで、その構造形式は農業土木史上価値が高いため、2006年(平成18年)、国の重要文化財(建築物)に指定されています。

このダムによって形成された、人造湖は豊稔池として2010年(平成22年)に農林水産省により「ため池百選」に選定され、湖畔には「豊稔池遊水公園」が整備されています。特に、8月に行われる豊稔池のゆるぬぎ祭は、すばらしいものだそうです。機会があれば、是非見に来たいと思いました。



## 北海道胆振東部地震支援金の寄付

平成30年9月6日に発生した北海道胆振東部地震では、農業用排水施設等への土砂流入や損壊などの大きな被害がありました。被災地の3町においては、今年の営農への影響も心配されているところです。当協会の第3回理事会の決議に基づき、2月13日に当協会を代表して堀井健次会長理事と中井和子副会長理事が、厚真町、安平町、むかわ町に対して支援金寄付の目録を持参し贈呈致しました。3町の町長からは、復旧・復興に向けて有効に活用したいとの感謝のお言葉を頂きました。



【写真中央：厚真町長 宮坂尚市朗 様】



【写真中央：安平町長 及川秀一郎 様】



【写真中央：むかわ町長 竹中喜之 様】

## 第32回 北の農村フォトコンテスト 「豊かな農村づくり」写真展の報告

(一社)北海道土地改良設計技術協会 広報委員会

「北の農村フォトコンテスト」は第32回を迎え、平成30年9月6日～8日の3日間、JR札幌駅西コンコースイベント広場にて、応募作品のうち220作品を展示して写真展を開催しましたが、今回、北海道胆振東部地震の発生で、停電、JR在来線や地下鉄の不通等により来場できなかった多くの皆様から問い合わせがあったことから、再度、10月18日～20日に開催しました。

写真展では約2,000人を超える多くの来場者があ

り、会場では、応募作品の中から作成したポストカード(6枚組)と展示作品を収録した小冊子を配布しました。また、アンケートにお答え頂き「2019北の農村カレンダー」をプレゼント(限定300名)する申し込み用紙も配布しました。

今後とも写真展の継続的な開催に取り組んで参りたいと考えておりますので、皆様のご協力とご支援をお願いしたいと思います。



※「2019北の農村カレンダー」プレゼントの応募数は500を超えましたが、そのアンケートの中から、以下のような感想、ご意見等がありました。

【特に多かったワード】

● 感動

- ・どの写真も広い北海道をより広く美しく、見る人達に感動を与えてくれます。
- ・普段見られない北海道の素晴らしい写真に大きな感動をいただきました。
- ・道内ならばどこでも見られる風景ですが、季節・時間の変化で美しく見ることができるのだと感動しました。
- ・光と影、構図等々素晴らしい写真ばかりで感動しました。

● 来年も楽しみにしています

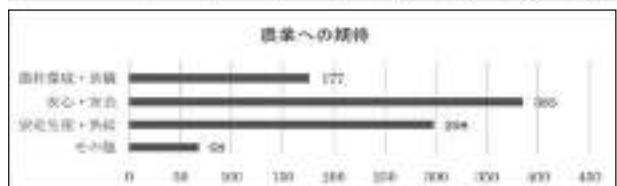
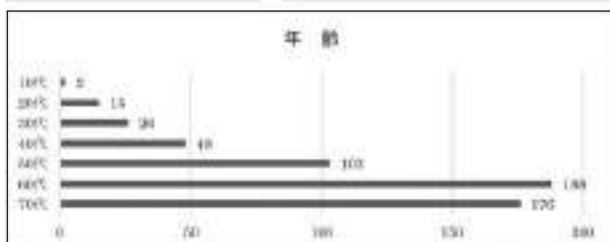
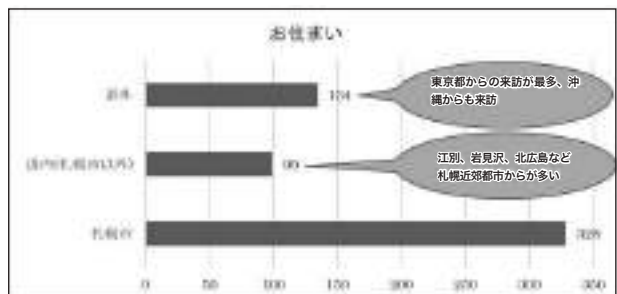
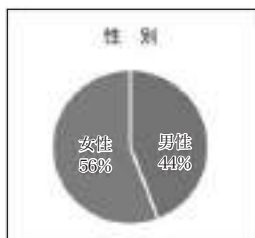
- ・大自然と人との調和がとてもよかった。今後も展示会があるなら是非見に行きたい。
- ・北海道の見慣れた風景がより素晴らしく感じられ見入ってしまいました。来年も見に来たいと思いました。
- ・いつまでも眺めていたくなるような素晴らしい風景、豊かな北海道の四季に改めて感激しました。来年も是非拝見したいと今から楽しみにしています。
- ・絵葉書プレゼントがすごくよかったです。予算が大変かもしれませんが、来年度以降も是非お続けください。
- ・きれいな風景ばかりで感動しました。自分の故郷も写っている写真もあり嬉しかったです。また楽しみにしております。

● その他

- ・写真展を拝見させていただくと応募者の方のレベルの高さと、北海道の美しさに感心いたします。
- ・北海道の本州とは全然違う自然の風景には、どこか異国情緒すら感じるし、また道内の各地を巡るのは時間的になかなか難しい。そういう意味で道内各地の自然のきれいな写真は札幌にいながら各地を回った気分になりました。大勢の人に見てほしい。
- ・視野の広さ、四季の移り、様々な表情が見えよかったです。係の方とたくさんお話してきたことが嬉しかったです。とても親切な方でした。
- ・絵葉書を道外の友人に送ったらとても喜ばれました。ありがとうございました。
- ・封筒に切手が貼ってあったのには驚きました。とても親切ですね。心遣いありがとうございます。
- ・写真は素人さん方が撮られているということでしたが、どれも素晴らしくいろんな視点から北海道の良さがわかって、ますます北海道が好きになりました。

● 要望

- ・受賞作品は引きのばすなどして、もう少し大きいサイズで見てみたかったです。【同意見多数】
- ・季節ごとが良いが、地域別・テーマ別・人を中心・風景中心・作物別などの集約もあっていいかと思いました。【同意見多数】
- ・開催期間をもう少し長い間やって欲しい。【同意見多数】
- ・北海道の地名で読めない場所もあるので、地図を貼って読み方を付けたり、また、外国人観光客も多いので英語表記も必要なのではと思います。
- ・撮影した方の写真に対する一言があったら、より作品を楽しめると思いました。
- ・限られた場所での展示は難しいでしょうが、展示写真の間隔が狭く感じたので、配置を工夫してはどうでしょうか。
- ・別の場所で開催して欲しい。(地下歩行空間等)
- ・写真展の宣伝方法をもっと考えて欲しい。(新聞・テレビ・フリーペーパー等)【同意見多数】(JR車内誌はあまり見ていない人が多い印象。)







# 農業農村工学会 技術者継続教育(CPD)制度のお知らせ

## 【農業農村工学会 技術者継続教育機構 北海道地方委員会】

### 1. 制度の目的

- 農業農村整備に携わる技術者にとって、発注者及び受注者責任を明確に果たしていく必要があります。その前提として、技術力の維持・向上が不可欠です。
- 技術の急速な進歩と経済活動のグローバル化が進む中で、学校教育から社会人教育にわたる一貫した技術者継続教育の制度化が各分野で進んでいます。
- 農業農村工学分野では、農業農村整備の多様化、技術領域の拡大、新たな国際化時代を担う技術者の育成のため、技術者継続教育機構(CPD制度)を創設し、技術者の日常の研鑽を評価し、また支援しています。

### 2. 会員対象となる団体等及び技術者

この制度の対象となる者は、「農業農村整備に携わる団体等及び技術者」です。

- 行政機関：北海道開発局、北海道、市町村等
- 教育・研究機関：大学・高校、国立研究開発法人等
- 団体：土地改良事業団体連合会、土地改良区、農業協同組合、公社、一般社団法人等
- 民間等：建設業、コンサルタント、資材会社、個人

### 3. 制度の概要

- この制度は、技術者の技術力向上を支援するため、次の6項目の業務を行います。

- ① 継続教育に関する認定・評価
- ② 継続教育の情報提供
- ③ 継続教育の記録及び管理
- ④ 継続教育記録の証明
- ⑤ 継続教育の実施
- ⑥ その他継続教育に関する事項

- この支援により、個人のみならず、各機関における組織としての技術力の向上を計画的に進めることができます。

### 4. 本制度の活用方法

- 民間企業（建設業や設計コンサルタント業）などの受注機関における技術力の評価・証明

- 今日、技術力が重視され、従来の資格、実務経験に加え、日頃の技術研鑽の取組状況を評価項目に加えるようになってきています。
- 技術者個人や組織としての計画的な技術力向上対策を図ることができます。

- 発注機関における技術力の評価・証明

- どのような技術力を有する技術者が業務を担っているかを対外的に証明する際に活用できます。
- 技術者個人や組織としての計画的な技術力向上対策を図ることができます。
- 技術的な業務の研鑽と継続教育の実績を活用することができます。

### 5. 登録手続・利用料等

- 登録手続

農業農村工学会ホームページから機構のWebページにアクセスし、Web上からCPD個人登録のお申し込みをしてください。

登録には、CPD個人登録料1,029円が必要です(初回のみ)。

- 利用料

- CPD個人登録者： 年額 4,114円  
但し、農業農村工学会会員の場合 年額 2,571円  
30名以上の場合、人数に応じた団体割引制度があります。
- CPD法人登録者：主催する研修等の年間延参加見込人数等の区分により、利用料が決まります。
- 取得証明書の発行手数料：継続教育の認定・評価ポイントの証明書の発行申請には、1,029円/1通が必要です。

### 6. 継続教育記録の登録

- (1) 本機構が認定したプログラム（講習会等）への参加  
農業農村工学会の会員として「水土の知」を購読  
農業農村工学会の会員として通信教育を受講・解答

↓  
自動登録

- (2) 認定プログラム以外の継続教育（Webで自己記録登録）

↓  
農業農村工学会ホームページからパスワードを登録  
↓ (パスワード登録には1週間程度かかります)  
継続教育の研鑽記録をWeb画面に入力・登録  
↓  
・ Web登録により、取得結果の早期確認が可能

### 7. CPDの取得方法（事例）

機構としては、年間50CPDの取得を目標としています。  
下記は、簡単なCPD取得の事例です。このうち⑤⑥を除いて自動登録されます。

- |   |    |
|---|----|
| ① 農業農村工学会員として「水土の知」を購読  | 10 |
| ② 農業農村工学会員として通信教育を受講(最大24)  | 20 |
| ③ 農業農村工学会が主催する認定プログラムに参加<br>農業農村工学会北海道支部では、<br>年間4回で15CPD程度の研究発表会等を開催       | 5  |
| ④ 一般社団法人等が主催する認定プログラムに参加<br>(一社)北海道土地改良設計技術協会では、<br>年間13回程度で40CPD程度の研修会等を開催 | 16 |
| ⑤ 職場内におけるプログラムに基づいた研修<br>年1回開催する社内の技術研究発表会の聴講                               | 4  |
| ⑥ 自己学習(最大10)<br>農業専門書を購読し5頁の感想文を作成(10Hr)                                    | 5  |
| 年間CPD合計   | 60 |

◆ 問い合わせ先 ◆

農業農村工学会 技術者継続教育機構 北海道地方委員会  
〒060-0807 札幌市北区北7西6-2-5 NDLビル9F (株)エスティビル内  
Tel : 011-707-5400 Fax : 011-757-7788  
URL : <http://www.jsidre-cpdhokkaido.jp/>  
E-mail : [hideshow@jsidre-cpdhokkaido.jp](mailto:hideshow@jsidre-cpdhokkaido.jp) (秀島)  
E-mail : [cpd@jsidre-cpdhokkaido.jp](mailto:cpd@jsidre-cpdhokkaido.jp) (田村)

農業農村工学会 技術者継続教育機構(本部)  
〒105-0004 東京都港区新橋5-34-4 農業土木会館内  
Tel : 03-5777-2098 Fax : 03-5777-2099  
E-mail : [kaiin@cpd.jsidre.or.jp](mailto:kaiin@cpd.jsidre.or.jp)  
URL : <http://www.jsidre.or.jp/cpd/>

●資格試験年間スケジュール

分類	CPD	特記	種別	資格名	実施機関	試験地	4			5		
							上	中	下	上	中	下
測量・設計	20	○	国	技術士第二次試験	(公社)日本技術士会技術士試験センター	札幌	申込					
	10	△	国	技術士第一次試験	(公社)日本技術士会技術士試験センター	札幌						
	10	○	民	農業土木技術管理士	(公社)土地改良測量設計技術協会	札幌						
	10	○	民	畑地かんがい技士	(社)畑地農業振興会	東京						
	20	○	国	測量士	国土交通省国土地理院	札幌						試験
	10		国	測量士補	国土交通省国土地理院	札幌						試験
	10	○	民	シビルコンサルティングマネージャ(RCCM)	(一社)建設コンサルタンツ協会	札幌						
	5		民	APECエンジニア	日本APECエンジニア・モニタリング委員会	書類						
	10		民	農業集落排水計画設計士(上級は審査)	(一社)地域循環資源センター	東京	※試験は西暦偶数年度の隔年					
	建設	10		民	コンクリート主任技士	(公社)日本コンクリート工学会	札幌					
5			民	コンクリート技士	(公社)日本コンクリート工学会	札幌						
10			民	コンクリート診断士	(公社)日本コンクリート工学会	札幌		講習		申込(試験)		
10			民	農業水利施設補修工事品質管理士	(一社)農業土木事業協会	東京	申込					
10		○	民	農業水利施設維持総合診断士	(一社)農業土木事業協会	東京						
用地等	20		国	土地改良換地士	農林水産省	札幌						
	20		国	土地家屋調査士	法務省	札幌						
	10		民	土地改良補償業務管理者	(公社)土地改良測量設計技術協会	札幌						
	5		民	土地改良補償業務管理者補	(公社)土地改良測量設計技術協会	札幌						
	10		民	土地改良補償士	(公社)土地改良測量設計技術協会	東京						
その他	20		国	不動産鑑定士	国土交通省	札幌						短答
	5		民	地質調査技士(現場調査部門)	(一財)全国地質調査業協会連合会	札幌			申込			
	20	△	民	土地改良専門技術者	農林水産省(全土連が一部受託)	東京						
土木	10		民	農業農村地理情報システム技士	(公社)土地改良測量設計技術協会	東京						
	20	○	国	土木施工管理技士(1級)	(社財)全国建設研修センター	道内						
	10	△	国	土木施工管理技士(2級)	(一財)全国建設研修センター	道内						
	20		国	造園施工管理技士(1級)	(一財)全国建設研修センター	札幌						申込
	10		国	造園施工管理技士(2級)	(一財)全国建設研修センター	札幌						
	20		国	建築施工管理技士(1級)	(一財)建設業振興基金試験研修本部	札幌						
	10		国	建築施工管理技士(2級)	(一財)建設業振興基金試験研修本部	札幌						
	20		国	建築士(1級)	(公財)建築技術教育普及センター	札幌			申込			
	10		国	建築士(2級)	(公財)建築技術教育普及センター	道内			申込 開始の年			
	その他	5		国	環境計量士(濃度関係)	経済産業省	道内			発表		
5			国	環境計量士(騒音・振動関係)	経済産業省	道内			発表			
1			国	一般計量士	経済産業省	道内			発表			
			国	第一種作業環境測定士	(公財)安全衛生技術試験協会	道内						申込
			国	第二種作業環境測定士	(公財)安全衛生技術試験協会	道内						申込(1)
			民	酸素欠乏危険作業主任者	(公社)北海道労働基準協会連合会	道内	※毎月実施 ~詳細は社団に					
			民	酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者	(公社)北海道労働基準協会連合会	道内	※毎月実施 ~詳細は社団に					
管理	1		国	ダム管理主任技術者	(一財)全国建設研修センター	東京			学芸			

注) 農業土木技術者継続教育機構 CPD 基準を参考に作成。  
 注) 特記「○、△」は、農業土木発注業務等における配置技術者等の資格要件の対象となる主なもの。  
 注) 各試験の日程等の詳細については実施機関に問い合わせてください。



## 【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資料】

発刊物誌名	発行年月	巻号	報文・論文名
水土の知	2018.09	Vol.86/No.09	北海道の開拓植民と農業土木
//	2018.09	Vol.86/No.09	農道法面における点検診断手法の提案
//	2018.10	Vol.86/No.10	土砂流入抑制対策を考慮した既設取水口の改修事例
//	2018.10	Vol.86/No.10	北海道における家畜ふん尿バイオガスプラントの導入動向
//	2018.11	Vol.86/No.11	美留和地区の排水路整備に向けた希少植物の移植試験
//	2018.12	Vol.86/No.12	圃場水管理システムによる現地圃場の稲作水管理への効果
//	2018.12	Vol.86/No.12	暗渠排水整備後の排水不良要因と圃場管理による対策
//	2019.02	Vol.87/No.02	岩石の風化が材料の透水性/せん断強度に与える影響と評価
農村振興	2018-9	Vol.825	旧石狩川頭首工の仮締切工及び固定堰の撤去工事の概要について
//	2018-10	Vol.826	農業用ダム地震観測記録の逐次解析により振動特性を監視する技術
//	2018-12	Vol.828	塩ビ管の破裂事故を予防する管内圧力変動緩和装置の設置マニュアル
//	2018-12	Vol.828	パルテム・フローリング工法を用いた導水路トンネルの改修
//	2019-1	Vol.829	農業水利施設における無人航空機(UAV)を活用した機能診断調査
畑地農業	2018.9	718号	リモートセンシングの基礎—光学センサとマイクロ波センサー
//	2018.9	718号	農業用パイプライン向け洗管工法SCOPE工法AG
//	2018.12	721号	北海道の大規模畑地帯における国営かんがい排水事業について
//	2019.2	722号	農地、とくに畑地の機能保全
寒地土木技術研究	2018.9	No.784	圃場整備に伴う大区画水田の土壌物理性の変化
//	2019.1	No.788	大区画泥炭圃場における沈下実態—調査1年目営農期の結果
ARIC情報	2018.11	第131号	腐食鋼製集井の簡易内部診断手法
JAGREE	2018.11	No.95	PC管における漏水位置特定調査(相関法)の検証結果について
土地改良の測量と設計	2018.12	Vol.87	会計検査の動向(国土交通省の事例)
測 量	2019.2	Vol.69	UAVを活用した災害調査と地形モデル作成事例
コンクリート工学	2019.1	Vol.57/No.1	凍結融解作用による凍害劣化を緩和する乾燥収縮低減剤
セメント・コンクリート	2018.11	No.861	レーザー光照射による構造物のひび割れ幅計測の提案
地盤工学会誌	2018.10	Vol.166/No.10	水位観測孔を必要としない地下水位測定方法
地盤工学会誌	2018.11・12	Vol.166/No.11・12	地震災害時における火山灰質粗粒土の被災事例について
地盤工学会誌	2018.10	Vol.166/No.10	水位観測孔を必要としない地下水位測定方法

(H30年9月～H31年2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
長澤 徹明	農業農村整備	北海道農業	寒冷地・特殊土壌	土地改良・基盤整備
長田 公二外1名	農業農村整備	農道	法面機能診断手法	健全度全評価
松尾 敏宏	農業水利施設	取水口改修	土砂流入対策	沈砂池
大内 幸則	農業農村整備	家畜ふん尿	バイオガスプラント	嫌気性発酵
岸田 陸外2名	農業水利施設	排水路	環境配慮	希少植物移植試験
鈴木 翔外1名	農業農村整備	圃場水管理	自動吸水栓	水管理省力化・効果
中田 健亮外1名	農業農村整備	暗渠排水	排水不良要因	圃場管理
千原 英司外3名	農業水利施設	フィルムダム	風化軟岩・透水性	せん断強度
川本 誠	農業水利施設	頭首工	旧固定堰撤去	仮締切工
黒田 清一郎	農業水利施設	農業用ダム	地震観測記録解析	地震伝播特性の評価監視
田中 良和	農業水利施設	管水路	塩ビ管	管内圧力変動緩和装置
東海 清貴外1名	農業水利施設	水路トンネル	導水トンネル改修	パルテム・フローリング工法
谷井 貴志	農業水利施設	農業水利施設	UAVによる機能診断調査	実施事例
齋藤 元也	農業農村整備	リモートセンシング	光学センサ	マイクロ波センサ
霜村 潤	農業水利施設	農業用管水路	洗管工法	SCOPE工法AG
松岡 宗太郎	農業農村整備	国営かんがい排水事業	大規模畑地帯	畑地かんがい・排水改良
長澤 徹明	農業農村整備	畑地農業	畑地の機能保全	農地環境
桑原 淳外2名	農業農村整備	大区画水田圃場	土壌物理性	泥炭土壌
長竹 新外3名	農業農村整備	大区画水田圃場	土壌物理性	泥炭圃場沈下量
浅野 勇外5名	土木技術	鋼製集水井	機能診断手法	全方位カメラ撮影
児玉 研悟外2名	土木技術	農業用管水路	漏水位置特定調査(相関法)	検証結果
芳賀 昭彦	土木技術	会計検査	国土交通省関係	事例紹介
伊藤 友和	土木技術	災害対応	UAV活用	地形モデル作成
西 祐宣	土木技術	コンクリート	凍結融解作用	乾燥収縮低減剤
石関 嘉一外1名	土木技術	コンクリート	レーザ光照射	ひび割れ幅計測
柳浦 良行外5名	土木技術	地下水位	測定方法	接地抵抗利用
海野 寿康外2名	土木技術	火山灰質粗粒土	地震被災事例	液状化特性
柳浦 良行外5名	土木技術	地下水位	測定方法	接地抵抗利用

## 協会事業メモ

年月日	行 事 名	内 容
平成30年		
9.28	「報文集」第30号 「技術協」第100号発行	
10.02	海外研修事前説明会	報告書作成要領、報文分担
10.12	第6回広報委員会	第32回「豊かな農村づくり」写真展の再開催について 「技術協第101号」の発行について
10.15～18	全国土地改良大会 宮城県大会	(宮城県) 亘理地区、災害復旧仙台東地区、八郎潟干拓の視察
10.18～20	第32回「豊かな農村づくり」写真展 (再開催)	JR札幌駅西口コンコースイベント広場 展示作品:220点
10.26	第2回技術検討委員会	技術講習会について
10.31	第2回研修委員会	今後の活動計画について
10.31	第1回土地改良研修会	○講演テーマ ・「30年産からの米政策見直しの概要について」 北海道農業協同組合中央会 農政部 水田農業課長 大岡 清司 氏 ・「北海道米生産販売の取り組みについて」 ホクレン農業協同組合連合会 米穀部 米穀総合課長 佐藤 直樹 氏 ○外、「報文集30号」から3報文の講演 ・「融雪期に試験湛水を実施する供用中ダムの浸透量予測とその検証結果」 多田 飛鳥 氏 ・「肥培かんがい施設の機能診断事例について」 村山 和佳 氏 ・「現地状況を効率的に把握するためのUAVと3Dレーザースキャナーの利用」 佐々木 尊 氏 (会場:ホテルポラスター札幌 参加者:141名)
11.02	積算研究会	北海道開発局農業水産部へ事前説明
11.03～17	海外研修(タイ北部)	北海道大学講師等の案内によるタイ北部農業水利施設等視察 (参加者:32名)
11.15～17	現地研修会(道外)	(香川県) 香川用水二期農業水利事業の視察 (参加者:18名)
11.20	第2回技術講習会	講演テーマ ・「数量総括表作成プログラムの活用について」 北海道開発局 農業水産部 農業設計課 農業企画官 伊藤 久司 氏外 ・「UAVを用いた三次元計測とその利活用について」 (株)岩崎 土木ICT課係長 山本 紀彦 氏 (会場:北海道自治労会館 参加者:午前113名、午後96名)
11.26～ 12.19	積算研究会	小樽(11.26)、稚内(11.29)、網走(12.06)、釧路(12.10)、帯広(12.11) 室蘭(12.12)、札幌(11.13)、旭川(12.17)、留萌(12.18)、函館(12.19)
11.30	第7回広報委員会	「技術協第101号」の報文の執筆状況について
平成31年		
1.18	第3回理事会 新年交礼会	北海道胆振東部地震被災地への寄付について、協会を巡る諸情勢について
1.22	第2回土地改良研修会	講演テーマ ・「最近の農業農村整備を巡る諸情勢について」 北海道開発局 農業水産部長 塩屋 俊一 氏 ・「北海道胆振東部地震による土地改良施設の被災とその復旧について」 北海道開発局 農業水産部 農業整備課長 館石 和秋 氏 (会場:ホテルポラスター札幌 参加者:192名)
1.24	第8回広報委員会	「技術協第101号」の執筆状況について
2.15	第9回広報委員会	「技術協第101号」の発行について
3.15	第10回広報委員会(予定)	「技術協第102号」「報文集31号」の発行について
3.28	第4回理事会(予定)	平成31年度事業計画(案)及び収支予算(案)について
3.28	平成30年度 第2回定期総会(予定)	平成31年度事業計画(案)及び収支予算(案)について

## 編集後記

昨年9月6日に発生した北海道胆振東部地震では、多くの方が被災されたほかに多くの土地改良施設も被災しましたが、特に、国営事業で整備した施設に被害が及び、被災直後から当協会の各社が現地調査や災害査定等に向けて応接体制を組み、取り組んで参りました。3年前の十勝の大水害の時にも感じましたが、農水省の災害査定等においては、地域状況に配慮しようとする姿勢が顕著に表れていたと思います。

また、平成31年度の予算にあつては、臨時・特別の措置を含めてではありませんが対前年度比で約114%となり、平成30年度補正予算と合わせると、平成22年度の大減額以前の水準に近づいてきました。

これらの背景には、平成27年に参議院議員選挙で土地改良団体が推薦する議員が当選し、大きく貢献出来たものと思われまふ。今年の夏には、再び参議院議員選挙が予定されており、二人目の候補者の擁立を目指していますので、これからのさらなる活躍を期待しています。

広報委員長 (2019年3月 記)

## 「技術協」 第101号

平成31年3月8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2-5 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 荒金章次・松崎吉昭・山岸晴見・源 秀夫  
福田正信・下谷隆一・小笠原武・辻 雅範  
福山正弘

制作(有)エイシーアイ





●表紙写真●

第32回北の農村フォトコンテスト 応募作品

「大地のストライプ」

—安平町追分にて撮影—  
加賀屋 茂氏 作品

---

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