

技術協

Agricultural Engineering Consultants Association



● 巻頭言

スローライフ

帯広畜産大学教授 辻 修 2

● 特別寄稿

今後の国営農地再編整備事業

北海道開発局農業水産部 農業調査課 課長補佐 三野 康洋 4

● 寄稿

ダム貯水池の堆砂の現状、課題及び今後の対策（その2） — 中田 光治 8

肥培かんがい施設の設計について ————— 山田 康史 16

大区画ほ場における地下水位制御システムの
機能検証および大区画化効果検証調査 ————— 渡辺 久信 20

● この人に聞く

わがまちづくりと農業 [瀬棚郡 今金町]

今金町長 ————— 外崎 秀人 24

● 地方だより

土地改良区訪問 [水土里ネットえにわ]

恵庭土地改良区 理事長 ————— 宮田 寛 28

交流広場「地球環境問題とバイオエタノール生産について」 樺沢 雅之 34

「役に立つ!! 農業土木技術管理士の受験体験記」 熱田 貴大 37

「酸素欠乏危険作業主任者技能講習を受けて」 — 石岡 公雄 39

農業農村工学会 技術者継続教育（CPD）制度の概要 ————— 41

資格試験年間スケジュール ————— 42

空知地域現地研修会（後期）報告 ————— 野村 憲裕 44

新井 一仁 47

協会事業メモ ————— 49

技術情報資料 ————— 50



「スローライフ」

帯広畜産大学
地域環境学研究部門 教授

辻 修

2011年3月11日に発生した東日本大震災から、早や2年が経とうとしている。ここ北海道では、あまり被害もなく、節電の呼びかけのみが、朝夕のTVから流れ、原発再稼働やむなしといった声も聞こえ始めている。しかし、彼の地、福島はどうであろうか。

私は、事後直後の2011年4月に、30km圏外でありながら放射能被害を被った福島県飯舘村を訪問し、本学OBである菅野典雄村長に本学としての除染に対する協力の申し出を行うと同時に、2012年1月からは東京電力福島第一原子力発電所の事故による広範な農地の放射性物質による汚染に対処する、農林水産省の農地の除染対策技術検討会のメンバーとして関わってきた。

そして、福島県にも数か月に一度のペースで赴き、今は、飯舘村における除染実証試験完了の農地において、周辺山林から飛翔する枯葉による農地の再汚染防止に関する研究を現在進行形として行っている。そして、毎回の福島行の中で、被害直後と全く変わっていないことを実感している。

レイチェル・カーソン著の「沈黙の春」の中では、動物たちが人間社会の中で「沈黙」していく様子を表現している。しかし、現在の福島県飯舘村では、鳥や獣は、事故前と同様に何もなかったようにさえずり、田畑を荒らしている。一方、人間はその住み慣れた村を離れ、「沈黙」を強いられている。見た目に映る福島県飯舘村は、放射能という目に見えない物質に汚染されている以外は、何も変わっていない、しかし、そこに人は住めない。この原因を作ったのは誰なのだろうか。それは、右肩上がりの経済こそ社会の発展と思ってきた私も含めた現代人すべての罪ではないのだろうか。また私たちが小さいころによく聞いた「お天道様は見ているよ」という言葉がある。まさに天は、人類がまだ完全にコントロールできない「原子力」というものをみだりに使ってはならないという警鐘を鳴らしたのではないだろうか。

この様な思いを巡らすとき、思い出すのはかつての日本人が自給自足で暮らしていたころのことである。明治維新の前、近代化されていない農業ではあるが、農村では里地里山という集落の神社を中心とした村社会が存在していた。そこでは、里山を供給減と

する薪炭で暖を取り、家庭や家畜から排泄される糞尿を田畑の肥料として使用する循環型農業がおこなわれていた。この里山管理には集落住民すべてが参加し、枝払いや下草刈りをするにより里山の適正管理を行っていた。また、里山に人が立入ることや林密度が保たれることにより、奥山に住む獣たちもその空間があることにより防護柵を設置しなくとも里に下りてくることはなかったのである。こんな我が国の自然と共生してきた智慧と伝統を持つ里地里山はどこに行っただろうか。この様な現状を考える時、高度成長の幻を追うのではなく、人口減少を踏まえた現状維持の成熟社会を念頭に、「日本の再構築」を考えていかなければならない。

この高度成長を代表する言葉にファーストフードがあり、その対峙としてスローフードという伝統的な食文化を再評価する言葉が生まれた。スローフードは食文化に限定されるが生活様式全般やまちづくりを見直すスローガンとして生まれたのが、スローライフである。

西鶴の日本永代蔵には、その年も明けて、夏になった。東寺あたりの百姓が、茄子の初なりを目籠に入れて売りに来た。初物は七十五日の齢、これたのしみの一つは弐文、二つは三文だといふので、二つ買わない者はなかった中に、藤市はひとつだけ二文で買うて、言うことには、「あと一文で、出盛りにはもっと大きなのが買える」とある。この文は、長者の心得を説いたものであるが、今、年中スーパーには生鮮野菜が並んでいる。しかし、旬な季節の野菜ほどおいしくまた安価である。一方、端境期の野菜は、珍しいもののその価格は高い、その価格の中の大部分はエネルギーであろう。最近の研究として、帯広農業高校農業科学科の「冬季無暖房のほうれん草栽培」がある。これは、冬季-20℃をも下回る十勝地方において、無暖房でハウス内に野菜を栽培する挑戦である。この挑戦は、元北海道大学准教授の相馬克之先生の指導の下、土地改良技術を駆使し、地温の確保を行ったものであり、自然エネルギーをうまく使えば、大きな化石燃料に頼ることはないということを示唆している。

こんな時代だからこそ私は、真の農業のあり方を探るべく、知恵と工夫を生かしたスローライフを提唱したい。

今後の国営農地再編整備事業

三野 康洋

1. 農地再編整備事業の背景

唐突で恐縮ですが、国営農地再編整備事業の生い立ちをご存じでしょうか。

国が既耕地の整備を行うという観点からすると平成元年度に創設された国営農地再編パイロット事業にさかのぼることになります。このときに発出された事務次官通知には「区画整理と開畑を計画的に行い、併せて農業的土地利用と非農業的土地利用との整序化を図り、農村地域の基幹産業である農業の振興を通じ、総合的に地域の活性化に資する(以下略)」と書かれています。

平成7年度には、国営農地再編整備事業が創設されました。このときの事務次官通知は「農業の国際化の進展に対応し、農業と農村の活性化を緊急的に図っていくためには、土地利用の整序化を図りつつ、生産基盤の整備を行うとともに農用地の流動化を進め、効率的かつ安定的な農業経営の展開を図ることが重要である」とされています。

平成20年度には国営緊急農地再編整備事業(以下「緊急再編」という。)が新たに創設されています。このときの事務次官通知は「耕作放棄地の解消・発生防止等による優良農地の確保が喫緊の課題となっている」「耕作放棄地の発生理由の一つには、基盤整備の遅れが指摘されており、基盤整備を実施した地区では、実施していない地区に比べ耕作放棄地の発生が著しく低いことから、基盤整

備の実施が耕作放棄地発生抑制に有効であると考えられる」「農村における過疎化、高齢化が急速に進展していることから、基盤整備を契機とした担い手への農地の利用集積を進める必要がある」と記されています。

国営農地再編整備事業は、このようにその時代背景とともに期待される成果が変わってきていますが、本稿では事業制度の変遷やその背景にある本事業に対する政策的な要求を紹介したいと思います。

2. 北海道における事業実施、調査の状況

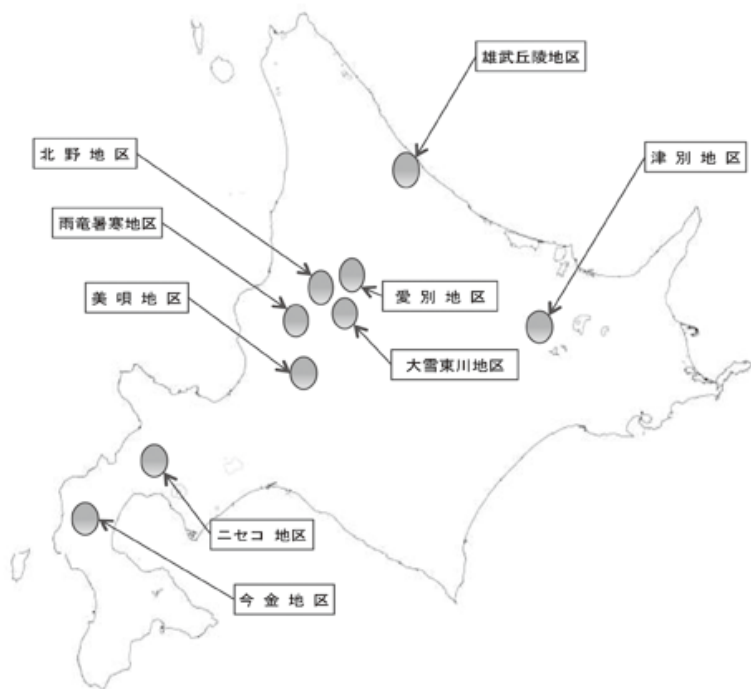
制度発足当時(H1-H6に事業着手)は主として畑作地帯の地区が多くを占めています。北海道ではこの当時、農地開発や基本的な基盤整備である排水改良が続いており、水田地帯に比較して畑地帯での需要が高かったのです。

農地再編整備事業になって以降、緊急再編ができるまでの間(H7-H19に事業着手)は少しずつですが水田地帯の地区が増えています。さらに最近(H20-H24に事業着手)では大半が水田地帯の地区になってきています。水田地帯の農地再編が増加する背景としては基幹的な水利施設の新設、改修が済んで用排水系統が整備されたことを受けて、末端整備が必要になったことが要因のひとつと考えられます。

平成24年度時点で地区調査を実施している地区は9地

表 国営農地再編整備事業の受益面積の推移

事業着手時期	地区数	平均受益面積(ha)				主な地区
		田	畑	開畑	計	
H1-H6	8	110	691	32	833	新生、生田原川、新得、中園
H7-H19	7	309	686	7	1,003	以久科、美葉牛、報徳、中樹林
H20-H24	7	902	548	46	1,497	妹背牛、富良野盆地、美唄茶志内
調査地区	9	1,113	533	0	1,646	雨竜暑寒、今金、ニセコ、愛別、大雪東川



【平成24年度 国営(緊急)農地再編整備事業 地区調査位置図】

区ありますが、そのうち6地区までは水田を主たる受益地としています。また、そのほとんどは緊急再編を想定して調査を進めています。

3. 国営農地再編整備事業に求められる成果

現在の食料・農業・農村基本計画は平成22年3月に閣議決定されています。その一つ前の基本計画(H17.3)が閣議決定されたころから北海道の国営農地再編整備事業の調査地区数が増加しています。平成17年の基本計画は米政策改革、水田・畑作経営安定対策、農地・水・環境支払いを柱とする構造改革を進める趣旨でした。具体的な施策としても農地の有効利用(担い手への農地の利用集積、耕作放棄地の発生防止・解消等)や農業生産の基盤の整備(構造改革の加速化に資する基盤整備の促進)が位置づけられています。

国営農地再編整備事業はこうした政策的要請(構造改革や耕作放棄地発生防止)の政策手段として選択されることが増えたのです。

昨年3月に閣議決定された土地改良長期計画においても政策目標として「農地の大区画化・汎用化等による農業の体質強化」が掲げられています。

4. 今後の見通しと事業計画のあり方、考え方

(1) 水田地帯で国営農地再編が増加する

表に示したとおりH20-H24に事業着手となった地区の多くは水田を主たる受益地としています。筆者は、この傾向が今後しばらく続くのではないかと考えています。

北海道の農業者が農業をやめるもしくは経営規模を縮小する理由は「後継者問題」と「労働力不足」です。農業経営を担っていた人たちが体力的な限界からリタイアを決めるのですが、後継者がいない、離農して農地を処分(売却か賃貸借)というサイクルになっていると思われます。最近、「労働力不足」を理由に農業を辞めていく離農者数の半分は空知と上川が、経営部門別の分類でも稲作経営が半分を占めています。それだけ水田の農地利用調整が必要

になるということです。

稲作経営の経営主がリタイアを決めるのは平均で69.2歳となっています。後継者がいれば経営が引き継がれることとなりますが、後継者がいない場合は離農ということになります。平成22年に行われた農業センサスの年齢別経営者数を見ると、経営主が60歳以上の経営体は北海道全体では42%です。北海道の農業経営体は認定農業者(個別農家)が多いので、これらの経営体は10年ほど(経営主が70歳を超えて)でリタイアする可能性が高いと思われます。

地域別に見ると経営主が60歳以上の経営体は水田地帯の割合が高く、市町村別では70%に達するところもあります。農業経営体が10年で3分の1になってしまうと、平成22年時点で水田地帯の平均経営規模は10~15haくらいですから、10年経過すると30~45haになるということになります。

現在のほ場区画、機械体系のままでは稲作経営の規模拡大には、実は限界があります。北農研センターの研究成果(「北海道における稲作作業構造と限界規模」(仁平恒夫氏)平成3年)で、少々時期は古いのですが、水稲作付面積ベースで20haとされています。保有労働力が家族2人というような経営体では育苗や日常の水管理に手が回らなくなり、水稲の作付ができなくなるので

す。耕作の限界を超えてまで規模拡大をする経営体はないので、離農して農地を処分しようにも条件が悪い農地には引き取り手がなくなり、次第に耕作放棄地になってしまうのです。

北海道の場合は、水稻の品種が少なくなり、作業適期がより一層狭くなっているため、規模拡大の限界が近づいています。こうした技術的な壁を破り、少ない経営体で農地、農業生産を維持しようとすると、規模拡大に伴って分散したほ場を集約し、ほ場区画を拡大して作業効率を高めていくしかないのです。農地再編整備事業が水田地帯で盛んに行われようとしている背景がわかっていると思います。

なお、畑作地帯における家族経営の経営規模については平成21年に発表された「道東十勝畑地型地域における農村集落の動向と新技術を組み込んだ60ha経営の形成」(細山隆夫氏、若林勝史氏)において家族経営であっても新技術を組み合わせることによって60ha規模の経営が可能であるとされています。

(2)事業計画の基本的な考え方

国営農地再編整備事業の基幹事業は「区画整理」です(厳密には「区画整理及び開畑」ですが、これから増加していく緊急再編を念頭に稿を進めます)。区画整理という道具を使って「耕作放棄地の解消・発生防止」や「担い手への農地の利用集積」を達成するための土地改良事業計画(以下「事業計画」と記す)を作らなければなりません。

1)一定地域

事業計画を定めるときには、受益地をどのように設定するかが第一歩になります。筆者は、区画整理の一定地域は農地集団化の一定地域と捉えています。同じように見える水田でも、用排水条件が異なったり、傾斜や土壌条件が異なったりします。北海道の農業者は主として離農跡地の吸収によって経営規模を拡大していますから、一つの経営体がいろいろな場所にほ場を持っているということが少なくありません。

区画整理はこうした異なった条件を限りなく均一にするための工種であり、区画整理した条件が等しい農地を集団化して受益者に配分(換地制度を用います)します。農地集団化がどこまで必要なのか、可能なかが一定地域を決める要素になります。

ときどき、受益者から暗渠をやりたい、客土をやりたいというような要望を聞き取って、その工事量を積み上げて区

画整理の一定地域だと思っている人がいますが、そうではありません。

2)農地集団化

換地の原則として、換地処分後の団地を1ないし2以内にするように計画を作ります。調査地区の農業者の中には経営耕地が10ヶ所以上に分散している人もいます。これが2ヶ所程度にまとまるわけですから、ほ場作業が格段に効率化します。各市町村では、人・農地プランを作成していると思いますが、換地計画はまさに人・農地プラン直結なのです。これからプランを作るというような場合は区画整理事業計画をベースにすることも可能だと思います。ただ、人・農地プランは農地の利用、生産という観点が重きをなしています。事業計画は、生産ももちろんですが、受益地と受益者を中心とした集落全体を見渡した計画でありたいと思っています。

3)工事計画

区画整理の工事計画は、用水路、排水路、耕作道路や客土、除礫などの工事の量の集合体です。もちろん、田面差のある水田の区画を拡大するための土工量の計算も事業費に与える影響は大きくなります。農地の条件を同じにするために必要な工種は何であるのかを現況調査と事業実施後の営農から割り出して決めていきます。

平成23年度から行われている体質強化事業の場合は、畦畔を除いたり暗渠を入れ直すというような簡単な工事です。区画整理で行うような土工などには手が出しにくい制度と言えるでしょう。だからこそ交付金の単価が15万円/10a程度で済むのです。

また、平成22年度から農業農村整備事業の限度工期が廃止になり、適切な工期を設定することになっています。区画整理は農地そのものが工事の対象ですから、作物を1作収穫してから(または作付けする前に)工事を行わなければ農業所得が減少してしまいます。このため、農業者の作付をあらかじめ把握して、工事を行うほ場には収穫の早い作物(例えば小麦)を選択してもらって工事を行う時間を確保します。受益地の全てを小麦にしようということにはなりませんので、自ずと1年間に実施できる工事の量は決まってきます。

(3)事業計画に求めたいこと

1)オリジナリティ

最近、「区画整理の計画をつくるための基準や指針がないでしょうか」という質問をいただくことが増えてきました。つまり「こういうパターンの計画ならいいですよ」というながしかのメルクマールがほしいということだと思います。

筆者は、国営土地改良事業は国自らが直轄で調査を行い、土地改良法に基づく手続きを経て事業計画を決定するものであることから、地区ごとに計画のパターンは違っていいと思っています。開発局が事業を実施している農地再編整備事業の地区でも地区ごとに計画内容は異なります。例えば、同じ水田を対象とする地区でも標準区画は1.1haの地区があったり、3.4haの地区があったりします。

これは事業実施後の営農の違い、自然条件の違いなどからくる相違なのですが、事業実施以前(現況)においてどのように困っていて、区画整理でどのように解決(計画)しているのかという道筋が異なれば当然のことだと思います。

言うまでもありませんが、事業計画は最経済的なものでなければなりませんし、基準ではありませんが、考えの軸としてはしっかりしている必要があります。

2)需要に応じた生産計画

土地改良事業を行うきっかけの一つに生産体系の変化があります。例えば、水田において米以外の作物を生産するための条件整備(排水改良)が必要になったり、集落営農を展開するためにほ場内作業を効率化する必要が生じたりする場合などです。

主食用米は、需給にギャップがあり、生産調整が行われています。このため、土地改良事業の実施後に主食用米の生産量が増加するような計画は容認されません。水田を対象にする事業は、水田をフル活用して需要に応じた生産を推進することにより、食料自給率の向上に寄与できるのです。

農地再編整備事業の中山間型の地区で、水田を受益地の主体とする場合は、水田から他の地目に10%以上転換することが要件になっています。区画整理によって施設用地が増加するので、地目変換要件は水田から施設用地に転換することでほとんどが達成されています。一方、水田から畑に地目変換する地区もあります。これによって畑となった農地で米以外の畑作物、野菜などの生産が増加するように誘導し、経営全体の収益性を高める狙いもあるのです。

事業計画のなかの営農計画は、生産者の意見、生産者

団体の意見なども聞きながら、事業実施後の受益地でどのような作物をどのような作業体系で生産するかをしっかりと位置づける必要があります。そのときに、事業計画を作成する立場にある者は食料の需要動向に関心を持って、受益地の置かれた自然的、社会的条件を考慮して営農計画を立てなければなりません。

3)北海道における受益地周辺への意識

事業計画は1000ha前後の農地を対象に作られることが多数を占めます。事業計画を作る者が農地と受益者を意識するのは当然のことですが、1000haの農地の周辺には受益者以外にも住民がいて、受益者と受益者以外の住民の生活があります。

そうした生活の中には、長い年月を経て、明文化はされていないが習慣として定着しているスタイルがあるのだらうと思います。区画整理は土地の形状、用排水路や道路の配置まで変えるものです。受益者や受益者以外の住民の生活スタイルから見て、区画整理による土地の区画形質の変更が受け入れられるものであるかどうかを意識しながら事業計画を作る必要も、これからはますます高まっていくのではないかと考えています。

おわりに

国営緊急農地再編整備事業は政令によって「平成25年3月31日まで申請することができる」という規定になっています。平成25年度予算で本事業の申請期限を延長する要求が出されており、国会で予算案が認められれば5年間の延長が実現するものと思います。

国営農地再編整備事業は冒頭の事業実施要綱の引用にもありましたが、「耕作放棄地の発生防止」「優良農地の確保」というテーマがあります。加えて、土地利用集積の推進という使命が重きをなすことになります。しかし、その前提として「農業生産」が効率的で、一定の収益のあるものでなければならないと思います。

事業計画を担当しているみなさんは農業生産の技術的な側面だけではなく、米の生産調整などの制度的な側面も含めて理解する必要があると思います。一口に制度といっても、その影響度は場所によって異なるので、地区ごとに営農がどうなっていくのかという先見性を持って考えてみてほしいと思います。

[北海道開発局 農業水産部 農業調査課 課長補佐]

ダム貯水池の堆砂の現状、課題及び今後の対策(その2)

中田 光治 (技術士)

1. はじめに

前回、本号第88号において「ダム貯水池の堆砂の現状、課題及び今後の対策(その1)」を發表させていただいた。今回はその続きとして、(その2)を發表させていただくこととなった。今回は、前回の管理者別ダムの概要、竣工年度、構造・型式、建設目的及びダムが現在抱えている課題等を受け、それを解決するための対策を紹介する。さらに、ダム及びその周辺地域での対策にとどまらず、流域全体での対策を講じて行く必要があることを踏まえ、平成10年の河川審議会総合政策委員会答申「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」を紹介し、本稿の結びとする。

2. ダム堆砂の状況

(1) 土砂流出の形態

土砂流出をもたらす外力は多岐にわたり、その生産と輸送のプロセスも多様である。

降雨による表面侵食は、土壌表面に衝突した雨滴によって剥離した土壌粒子が飛沫とともに移動する雨滴侵食、降雨が変化した地表面上の薄層流に起因する地表面全体の面状侵食、表面流が集中せん断力によって土壌が洗掘されるリル侵食、その洗掘規模が大きくなったガリー侵食等に区別される。

さらに、各侵食プロセスにおける生産土砂の質と量は、侵食の誘因である降水量、降水強度、素因である地表面の被覆、土壌の浸透能力、斜面勾配等によって影響を受ける。例えば、同じ降水強度であっても林外よりは林内の方が雨滴が大きくなり、それに伴い雨滴の衝撃エネルギーは大きくなる。また、素因の一つである土壌自体も、樹種、林齢、間伐の有無などによって性質が異なり、間伐を行わない場合よりも間伐を行った場合の方が、土壌侵食量は少なくなる。

さらに、土壌の状態は季節的にも変化し、凍結、融解等による土層構造の変化が土砂生産量や粒径にも影響を及ぼす。

斜面崩壊の一つである表層崩壊の発生は、表層土層中への降雨浸透とそれに伴う斜面安定度の低下によって説明できる。例えば、斜面勾配25度以下での発生は少なく斜面勾配が大きいほど崩壊確率が高くなる。また、すべり面の深さは1m程度、崩壊幅は10m以下で、その大半は500m³以下と小さい。しかし、豪雨時や大規模地震時には極めて多数の崩壊が同時に発生し、流域に多量の土砂を流出させ、一部はそのまま溪床に堆積し、その後の多量の土砂流出の原因となる。表面崩壊の素因としては、地形・地質・土質条件の不均一性、植生や道路の存在等があり、その発生場所と時刻を予測するためには、これらのデータベースの充実が不可欠である。

堆積する土砂の種類は、掃流砂、浮遊砂、土砂流、土石流に分けられる。掃流砂は、比較的小さな河床勾配にある堆積物が水流によって滑動、転動、躍動する流れであり、各粒子は堆積物と順次入れ替わりながら掃流砂層を形成する。浮遊砂は、掃流砂層の上部を構成する砂粒子が乱流拡散によって浮遊する流れであり、水深方向に濃度分布を形成する。

土砂流は、河床勾配が掃流砂よりも急なため、重力の影響によって粒子移動量が増加した流れであり、土石流は、さらに急な河床勾配の流路で、比較的大きな砂粒子が水流の乱れの影響をあまり受けずに水面まで分散するような流れであり、河床勾配が15～22度程度の溪床で発生する(図-1参照)。

以上の流れの形態と砂粒子の関係を整理すると、砂粒子は粒径と河床勾配、流量に応じて4つの流れの形態を連続的に、また時には堆積と再離脱(生産)を経ながら貯水池や海まで流下する。なお、ウォッシュ・ロードは、砂粒子径が小さいために水深方向の濃度分布が一様となるような粒径が0.1mm以下の微細粒子であり、比較的大

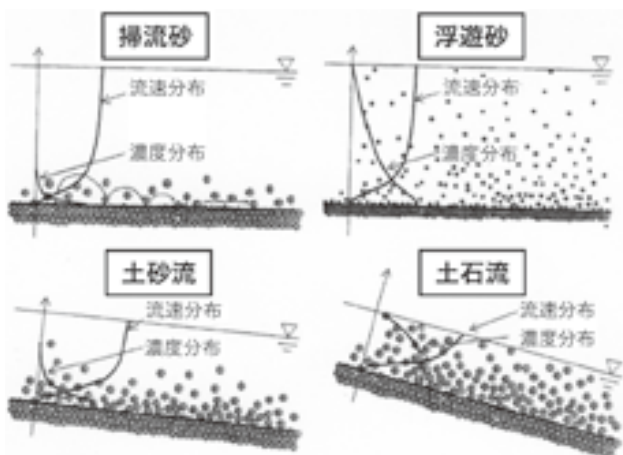


図-1 土砂の生産と流出のプロセスの概念図

出典：雑誌「電力土木」No. 355 佐藤隆宏氏論文
「ダム貯水池における堆砂問題とその対策」

大きなダム貯水池ではダムの堰堤付近に堆積し底泥を形成する。

(2) ダム貯水池堆砂の形態

ダム貯水池の堆砂形状には、(i) 頂部堆積層、(ii) 前部堆積層、(iii) 底部堆積層、(iv) 密度流堆積層の4つの形状がある(図-2参照)。

この堆砂形状と粒度構成には、砂の沈降速度が大きく影響する。すなわち、頂部堆積層には掃流砂及び浮遊砂のうち粒径が比較的粗い粒子が堆積し、前部堆積層には、頂部堆積層よりも小さい粒子の土砂が、急勾配斜面を形成しながら堆積する。また、これらの遷移域にある凸部は「デルタ肩」、「堆砂の肩」とも呼ばれ、時間の経過とともに前進する。一般的にその前進速度は、掃流砂の場合にはデルタ肩の前進とともに遅くなり、掃流砂と浮遊砂の両方を含む場合にはほぼ一定となる。

一方、底部堆積層と密度流堆積層は、濁水や密度流によって生成された堆積層であり、そのほとんどが粒径0.1mm以下のウォッシュ・ロード成分である。この大きさの粒子は、沈降速度が非常に遅く、密度流として流下し、粘性性を有した含水率の高い堆積層を、ダム堰堤近傍に形成することが多い。

このような堆砂形状は、流量のほかに、流入土砂量、粒度分布、貯水池の規模・形状、貯水位、水温成層などの履歴によっても変化する。ダム貯水池の堆砂形状をパターン

化すると、大きく4つのパターンに分けることができる(図-3参照)。

I型は、掃流砂、浮遊砂とも多量に流入する場合に形成され、デルタ肩の高さは低水位付近にあることが多い。

II型は、掃流砂の流入がほとんどなく、大部分が微細な浮遊砂の場合であり、直上流部に大規模な貯水池がある場合にこの型となることが多い。

III型は、浮遊砂が少ない流域で、かつ、堆砂の比較的初期の段階に生じることが多い。

IV型は、掃流砂堆積層と浮遊砂堆積層との区別が明瞭でなく、ダム堰堤に近いほど堆積層の厚さが厚くなる場合で、比較的規模の小さい貯水池で見られる。

なお、デルタ肩は総貯水容量1,000万 m^3 以上の大規模貯水池の場合、堆砂率が10%を超えると明瞭に認められる。

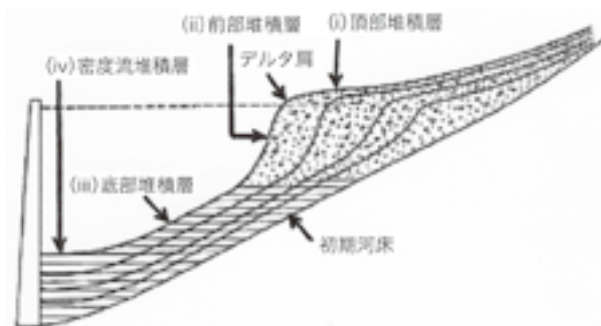


図-2 堆砂形状の一般的な種類

出典：雑誌「電力土木」No. 356 佐藤隆宏氏論文
「ダム貯水池における堆砂問題とその対策」

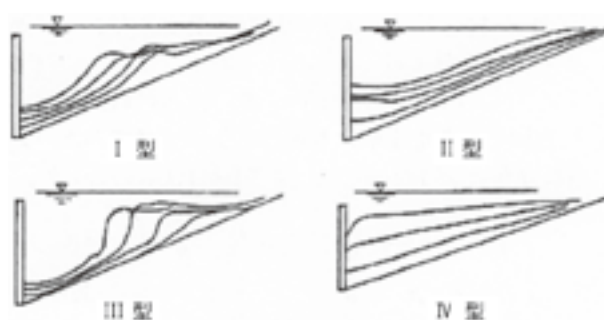


図-3 堆砂形状の基本的なパターン

出典：雑誌「電力土木」No. 356 佐藤隆宏氏論文
「ダム貯水池における堆砂問題とその対策」

3. ダム貯水池の堆砂対策

(1) ダム貯水池の堆砂対策の概要

我が国のダムの歴史は、前号の第88号で報告させていただいたとおり、ため池(狭山池、満濃池)に始まるが、こうしたため池においても堆砂が問題となったことが報告されている。例えば、非かんがい期に土砂吐き門扉から排砂したり、農地へ客土したりした記録が残されている。また、ため池の堆砂対策については、同じ河川流域内で堰堤を嵩上げしたり、ため池の新規築造が次々に行われた記録が残されている。すなわち、新たな利水需要への対応や治水安全度の向上とともに、堆砂による貯水容量の減少を補ってきた対策であることが推測できる。

近代以降の大型ダム貯水池の堆砂については、1950年頃からダム貯水池の流入端の治水問題として社会問題化し、主に「貯める」貯水池土砂管理が実施されてきた。具体的には、堆砂の進行をモニタリングしつつ、堆砂の進行が計画を上回る場合に、それを除去する対策が講じられてきた。さらに、1990年代になると、より恒久的な堆砂対策として、フラッシング排砂、スルーシング排砂、土砂バイパスなど「流す」貯水池土砂管理が行われるようになってきた。

しかし、ダム貯水池の堆砂対策には、課題が多く残されている。その一つは、予測することが困難な洪水時の多量の土砂流入によって堆砂が時々刻々と大きく変化するため、計画的な堆砂対策が採りにくく、かつ、その効果が見えにくいことが挙げられる。

また、排砂事業自体がダム事業の中では非計画的な行為であり、事後保全としてのウエイトが大きいこと、堆砂の形態がダム貯水池によって異なるため、各種堆砂対策技術が一律に適用できないことなども堆砂対策を円滑に実施する上での課題となっている。

さらに、ダム貯水池からの土砂排出に対して、下流河川への影響や改善効果を定量的に示すことが難しく、下流の河川利用者の抵抗感を払拭できないことや堆砂対策に対する投資の効果が見えにくいことなども、堆砂対策を推進する上での課題となっている。

(2) ダム貯水池の堆砂対策の種類

ダム貯水池の堆砂対策技術を大別すると、貯水池への流入土砂を軽減する技術、貯水池へ流入する土砂を通過させる技術、貯水池に堆積した土砂を排除する技術など

に分けることができる(図-4参照)。

図-4の(1)の方法は、流域対策として実施される治山・砂防事業であり、砂防指定区域において多数実施されている。従来は、流域からの土砂流出を減らすことが主目的であり不透過型が一般的であったが、近年は土砂流出のタイムシフトを目標とした格子型砂防ダムやスリットダムなどが建設されるようになってきた。これらは流出土砂の粒度分布を経時的に変えることができるため、中・長期間にわたる土砂流出特性の検討が必要である。

(2)のグリーンベルト対策による方法は、貯水池周辺の法面安定工や植栽などであり、濁水対策の一環として実施されることが多い。

(3)の貯砂ダムによる方法は、ダム貯水池流入端より上流に設けられ、粒径の粗い掃流砂成分を捕捉し、出水後に陸上掘削によって土砂を排出する方法である。具体的には、大井川水系の長島ダム、名取川水系釜房ダムなどの多目的ダムにおいて採用されている。

(4)の排砂バイパスの設置による方法は、ダム貯水池を迂回するトンネルや水路を建設し、非洪水時には清澄な水をバイパスを使用しないで貯水池に直接流入させ、洪水時には多量の土砂を含んだ濁水の一部又は全部をバイパスに迂回させ、ダム貯水池へ土砂や濁水の流入を防ぐ方式である。なお、この方法は既設ダムへの新たな採用が可能であること、貯水池の水位を下げる必要がない、ダム下流の河川環境や土砂濃度をダム建設前と同じように維持できる等の利点がある。

一方、他の堆砂対策に比べて、初期投資が大きいこと、バイパスの対象粒径や土砂濃度に応じた磨耗対策や維持管理が必要になること、疎通能力以上の洪水時にはダム貯水池への土砂流入が避けられないこと、地形や対象粒径に制約があることなどの制約もある。なお、この方式による堆砂対策は、天竜川水系美和ダム、十津川水系旭ダム、生田川水系布引ダムなどで採用されている。なお、天竜川水系美和ダムの事例について後述する。

(5)の貯水池逆流システムは、掃流砂を貯水池水位の著しい低下を伴わずに排砂させるために考案された手法で、導流水路付き副ダムと排砂バイパスを組み合わせたシステムである。すなわち、ダム貯水池流入端に設けた副ダムの上流部に土砂を一時的に堆積させ、洪水後に貯水池内の水をゲートあるいはバルブ付き導流水路で副ダム上流部に逆流させて排砂バイパスから堆積した土砂を排除する仕組みである。このシステムはまだ検討段階であるが、

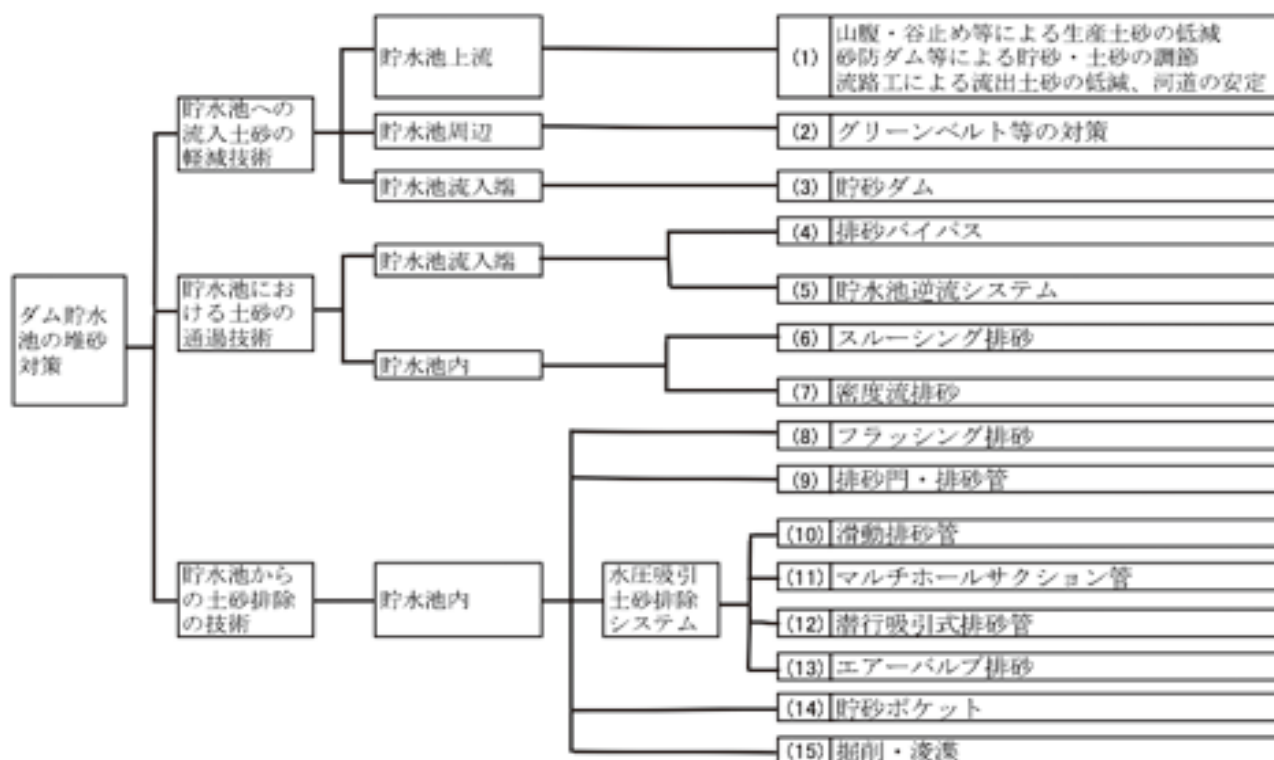


図-4 ダム貯水池の堆砂対策の種類

出典：雑誌「電力土木」N o. 357 佐藤隆宏氏論文「ダム貯水池における堆砂問題とその対策」

洪水流量が多く、貯水容量が大きなダム貯水池で、適用することが望ましいとされている。

(6)のスルーシング排砂(通砂運用)は、貯水池水位を低くすることで流入土砂の貯水池内捕捉率を低減させ、基本的には全ての流入土砂を、そのまま下流に流下させるシステムである。スルーシング排砂における土砂捕捉率については、貯水池を堆積土砂の分布域に応じて、池タイプ、中間タイプ、川タイプに分類されることがある。このうち川タイプについては、ダム水位低下運用のみで堆砂対策が達成されうること、中間タイプについては洪水吐高率(洪水吐天端標高とダム高さの比)が50%程度以下で土砂捕捉率が0%になるといわれている。

このスルーシング排砂を適用している事例として、鯖石川水系・鯖石川ダムがありここでは主に融雪期に実施されている。また、黒部川水系・出し平ダム、宇奈月ダムでは、主に洪水時に連携通砂が実施されているが、主に当該年の最初の洪水時に実施されているため、当該ダム群からの土砂排除は後述するフラッシング排砂に分類されている。

(7)の密度流排砂は、洪水時に微細粒子で構成される高濃度濁水が、ダム貯水池の中層や底面に沿って密度流として流れることを利用したもので、それがダム堰堤に達す

るタイミングにあわせて中・低標高部の排出口から放流することによって、土砂の堆積を抑制する方法である。なお、任意の層から取水できる選択取水設備も洪水時の濁水排除に使われることがある。

(8)のフラッシング排砂は、ダムの低標高部に設けられた大型排砂ゲートによって貯水位を下げ、掃流砂を含めた堆積土砂を排出する方法であり、排砂効率(土砂排出量と排砂使用水量との比)をあげるためには、掃流力の大きな自然河川状態を継続でき、さらに、排砂後に貯水位水位を容易に回復できる流量を確保可能であることが必要である。

なお、フラッシング排砂とスルーシング排砂の違いは、前者が既に堆積した土砂を排出するのに対し、後者は上流からの流入土砂を堆積させずにそのまま通過させるという違いがある。

このフラッシング排砂の例としては、黒部川水系・出し平ダムと宇奈月ダムの連携排砂が、我が国の代表的な事例である。この事例については後述する。

(9)の排砂門・排砂管による方法は、比較的大きなダム堰堤に設けた排砂門や排砂管によって、貯水位を下げずに局所的に排砂を行う方法である。ただ、実際の運用に当たっては、磨耗やゲートが閉まらない事態などを懸念する

あまり、ほとんど利用されずにいわば「開かずの扉」になっているような場合も散見される。当該方法の事例としては、大井川水系・井川ダムがあり、主に電力会社が管理している利水ダムにおいて適用されている場合が多い。

(10)から(13)の水圧吸引式土砂排除システムは、貯水位運用に与える影響が小さく、より広範囲な貯水池に適用可能である。また、貯水池の上下流水位差という低コストなエネルギーを利用し、ある程度土砂量や土砂濃度をコントロールできるという特長を有している。しかし、当該方法には課題もあり流木や塵芥による閉塞障害、粘着性土砂や大礫に対する排砂効率、吸引動作のモニタリングによる確認等が課題として挙げられる。

このうち(10)の滑動排砂管による方法は、ポンプを使用しないで自然の力を利用する水圧吸引式土砂排除システムの一つであり、管の一部に狭いスリットを設け、これを通して管内に水と砂礫を吸引し、旋回流を利用して堆積土砂を排出するシステムである。主に緩い細粒土砂を排出の対象としていることから、沈砂池で適用事例は多いがダム貯水池については適用事例が少ない。

(11)のマルチホールサクシオン管による方法は、管の底部に設けられた丸穴によって土砂を吸引し、吸水口からの水によって堆積土砂を流動化させて貯水池外に排出するシステムである。ダム貯水池のデルタ肩など堆積しやすい場所を対象に、水中安息角程度の法面勾配をもつトレンチを掘って据え付けるなどの利用方法を想定している。

(12)の潜行吸引式排砂管による方法は、U字形状に折り曲げたマルチホールサクシオン管に不透水性のシートを貼るとともに、上流部にも丸穴を設けたものであり、実用化に向け大規模実験により検討中である。

(13)のエアバルブ排砂による方法は、ダム堤体に逆V字形状のサイフォン管を鉛直方向に連続して配置したものである。この方法は、逆V字管の頂部から空気を出し入れすることによって貯水位を下げることなく、かつ、動力を使わずに任意の高さにあるダム直上流堆積土砂を排出できるなどの利点があり、現在実用化に向けて研究・開発中である。

(14)の貯砂ポケットによる方法は、貯水池の流入端に通常の浚渫河床高よりもさらに掘り込んだトレンチ状のポケットを設置する方法である。主に、掃流砂を捕捉して渇水時に陸上掘削を行うことで、中下流域における大規模浚渫工事頻度の低減を図る方法である。事例としては、北海道の沙流川水系・岩知志ダムで適用されている。

(15)の掘削・浚渫による方法は、従来から実施されてい

るバックホウ、クラムシェル、グラブ船などの機械を用いて堆積土砂を排出する方法である。現在、全国の大規模ダムで最も標準的な方法として採用されており、総合建設業者などによりさらなる技術開発、コスト縮減への取組みが進められている。特に、浚渫については、これまで土砂搬送能力が課題であったが、高圧の動力水をノズルで噴射する際に発生する負圧を利用したエジェクターによって、搬送距離と処理能力の向上が図られてきている。また、掘削、浚渫の課題の一つは、貯水池へのアクセス道路の少なさ、浚渫土砂の仮置きスペースの確保、搬出先までの浚渫土砂の運搬時の沿道環境への影響の増大等の課題があった。

それらの課題を克服し、また、貯水位を下げることなく堆砂を除去できる「マジックボール」が開発されている。これは、ヘリコプターによって運搬可能な小型・軽量の浚渫装置で、シルト・細砂を対象に、1,000m³/月の浚渫能力がある。

また、掘削、浚渫によって湖外へ搬出された堆積土砂は、従来よりコンクリート骨材や盛土材などの有効利用が図られてきた。しかしながら、粘土、シルトは、単体では利用がしにくい、搬出量と利用量が経済状況によってアンバランスになりがちであるなどの課題があった。このため、今後は堆積土砂の性状を踏まえた上で有効な利用方策を考え、それを全国的に普及していくことができる仕組みを考え、システム化していく必要がある。

以上、ダム貯水池の堆積土砂の排出方法について、その種類と概要を紹介した。さらに、近年、流砂系の総合的な土砂管理の観点から、ダム堤体直下に堆積土砂を人工的に置き土し、洪水時の放流やフラッシュ放流により、仮置きした土砂を掃流させて、下流河川の河床や低質環境の改善を図る取組みが、全国20以上のダムで実施されている。こうした仮置き土のフラッシュ放流については、河道、河床形状、河床材料、物理環境、水質、河岸植生、動植物、景観などに配慮し、必要に応じて河道内調査を行うなど、当該河川に相応しい方法を考案し、適用していくことが必要である。なお、流砂系の総合的な土砂管理に向けたの必要性やその内容については、河川審議会総合政策委員会の答申を踏まえて後述する。

(3)ダム貯水池の堆砂対策の事例

○排砂バイパスの事例(天竜川水系・美和ダム)

美和ダムは、一級河川天竜川水系三峰川に建設された重力式コンクリートダムで、洪水調節、かんがい用水、発電を目的とした多目的ダムである。当該ダムは、昭和28

(1953)年から同34(1959)年の6年間で建設工事が行われ、総貯水量3,000万 m^3 、有効貯水量2,100万 m^3 で、国土交通省天竜川ダム統合管理事務所が管理するダムである。美和ダムでは、昭和34(1959)年完成以降、平成17(2005)年までに約2,000万 m^3 の土砂が貯水池内に堆積した。このため、砂利採取掘削や美和ダム再開発事業により700万 m^3 を掘削、浚渫したが、毎年堆積する土砂の排出が追いつかず、また浚渫の費用が膨大でその対応に苦慮していた。

このため平成元年(1989年)に三峰川総合開発事業に着手し、翌平成2(1990)年、美和ダム再開発事業の目玉として排砂バイパスが計画され、基本計画が告示された。同事務所では、平成12(2000)年に排砂バイパス工事に着手し、5年の歳月と相応の予算をかけて平成17(2005)年に完成させた(図-5、図-6参照)。

当該バイパストンネルは、延長4,300m、幅7.8m、高さ7.0mの複合円型で、縦断勾配が1/100である。施工方法としてNATMが採用され、連続ベルトコンベヤー工法で行われた。

当該バイパストンネルの完成により、これまで洪水時にダム湖に流入し、堆積していた土砂のうち、細粒土砂は分派堰とバイパストンネルによって、ダム貯水池を迂回して下流に流下させることが可能になり、また、粒径の大きい土砂は貯砂ダムによってダム貯水池に流入する直前で捕捉

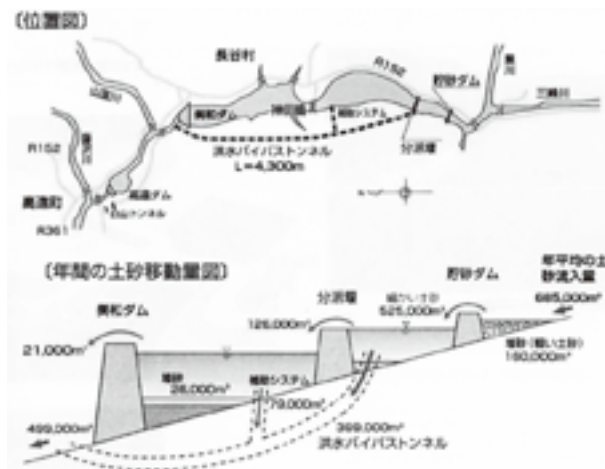


図-6 美和ダムのバイパストンネルのイメージ
出典：美和ダム恒久堆砂対策パンフレット

されるようになった。これらを含めて年間の土砂移動量は、49.9万 m^3 となり、このうち39.9万 m^3 がバイパストンネルで排除できることとなり、掘削・浚渫で堆積土砂を排出するよりも大幅なコスト縮減が可能となった。

○フラッシング排砂の事例(黒部川水系・出し平ダム・宇奈月ダム)
フラッシング排砂(連携排砂)の事例としては、黒部川水系の宇奈月ダム・出し平ダムがある。

宇奈月ダムは、一級河川黒部川に、洪水調節、水道用水、発電を目的として建設された多目的ダムで、構造は重力式コンクリートダムである。ダムの総貯水容量は2,470万 m^3 、有効貯水量は1,270万 m^3 で、流入する土砂に対応するため、排砂設備を有するダムであり、管理は国土交通省黒部管理事務所が担当している。

一方、出し平ダムは、一級河川黒部川の宇奈月ダムから6km上流に建設された発電用のダムで、構造は同じく重力式コンクリートダムである。このダムの総貯水容量は900万 m^3 で、有効貯水量は166万 m^3 であり、このダムも2つの排砂ゲートを有している。当該ダムの管理は、関西電力株式会社であり、下流に設置された宇奈月ダムと連携し、全国的にも珍しいダムの連携排砂及び通砂を行っている。(図-7、図-8参照)。

ここで排砂と通砂について説明すると、排砂とは、その年の排砂期間(6月～8月)の最初の出水・洪水時にダムに堆積している土砂を、河川の掃流力を利用して排砂設備から下流に排出することである。一方、通砂とは、排砂後の出水・洪水で新たにダム貯水池に流入する土砂を、その出水・洪水の末期に、排砂と同様の操作でそのまま下流に流

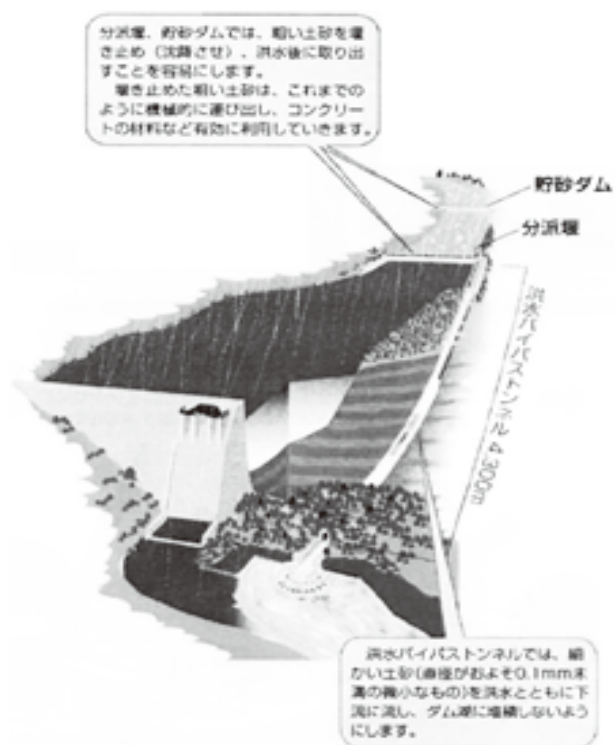


図-5 美和ダムのバイパストンネルのイメージ
出典：美和ダム恒久堆砂対策パンフレット



図-7 連携排砂のイメージ

出典：国土交通省黒部工事事務所のパンフレットより

すことである。すなわち通砂とは、排砂を行った後、大きな洪水時に流れてくる大量の土砂をダム貯水池に留めることなく排砂ゲートから通過させて、下流に流すことを言う。

出し平ダムの具体的な排砂方法についてであるが、洪水吐ゲート及び排砂ゲートを開いてダム水位を低下(LWLよりも約20m)させ、貯水池内を自然流下の状態にする。さらに、目標の堆積土砂を排出させるために必要な時間を自然流下させた後、排砂ゲートを閉め洪水吐ゲートの設置標高まで水位を回復させる。水位を回復させた後は、排砂後の措置としてダム下流の河川環境の回復(河床に堆積した細粒土砂の掃流)を行うため、洪水吐ゲートから追加放流するという方法である。

連携排砂を実施する際の留意点であるが、河川下流部の農業者、海岸部の漁業者並びに関係団体、関係行政機関に事前に説明し、意見をよく聴くことが大切である。併せて学識経験者などで構成されている「排砂評価委員会」で議論、審議を行い、さらに流域の市町村、地域住民などの理解を得た上で行うことが重要である。また、連携排砂を実施する際には、実施前、実施中、実施後の広範囲の環境調査を行い、その影響の把握、監視が必要である。

平成13(2001)年6月19日から21日にかけて実施された全国初の連携排砂では、6月20日午前9:00に上流部の

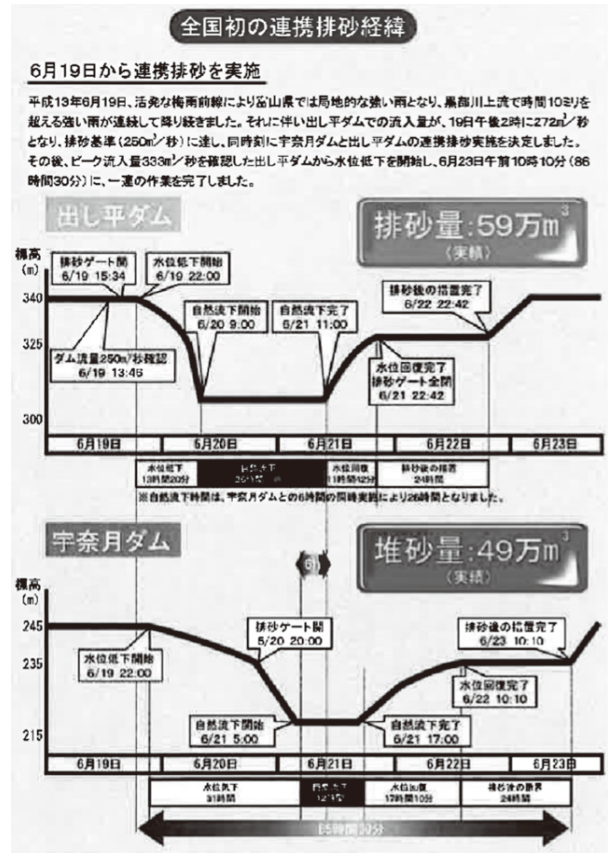


図-8 連携排砂の経過(平成13(2001)年6月実施時)

出典：国土交通省黒部工事事務所のパンフレットより

出し平ダムの排砂ゲートからの自然流下が開始され、翌6月21日午前5:00に下流の宇奈月ダムの排砂ゲートから自然流下による排砂が開始された。この結果、出し平ダムから59万 m^3 、宇奈月ダムから49万 m^3 の土砂を流下させることができ大きな成果が得られている。

4. 流砂系の総合的な土砂管理の必要性

(1) 流砂系の総合的な土砂管理の経緯

これまで河川やダム貯水池における土砂については、山地・山麓部、扇状地部、平野部、河口・海岸部等各々の領域で解決が図られ、それなりの成果が得られてきているが、原因と影響の範囲が広い場合には、各領域の関係者間の意思疎通の問題もあって、領域ごとの対応では限界がある場合もある。このため土砂に係わる問題を流域の源流部から河口・海岸部を一貫して、長時間に及ぶ現象として捉えることが必要になっている。このため、土砂問題解決のための新たな視点として、流域の源流部から海岸までを

一貫した土砂の運動領域を「流砂系」という概念で捉え、それに基づいた総合的な土砂管理の考え方、具体的施策の方向性などについて検討することが重要である、として河川審議会総合政策委員会では、平成10(1998)年7月に「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」を答申書として公表した。以下、当該答申書「総合的な土砂管理のために推進する施策」に基づきながら本報告を終わりにする。

(2)総合的な土砂管理のために推進する施策

1)モニタリングの推進

土砂管理上問題がある流砂系において、過去の土砂移動状況について分析を行い、土砂の量及び質について流砂系を一貫したモニタリングを組織的、体系的に実施する。また、同時に土砂移動と環境との関係を把握するための調査、研究を推進する。

2)土砂を流す砂防の推進

山腹崩壊、地すべり、土石流など土砂移動による災害防止対策及びその一貫としての森林の保全・育成による土砂流出防止を一層推進するとともに、砂防ダムの機能、下流の保全対象等への影響について検討を行い、有害な土砂を捕捉し、量、質の観点から適切な土砂を下流へ流すことのできる砂防ダムの設置並びに既設砂防ダムのスリット化を推進する必要がある。

3)流砂系内土砂再生化システムの構築

ダム、床止工等の河川管理施設または砂防ダム、遊砂池等の砂防設備に堆積した土砂について、その目的や機能を損なわない範囲で除石し、養浜が必要な海岸あるいは河床低下が著しい河川などに活用する施策を推進することが必要である。この際、除石する土砂の量及び質(粒径、構成等)について、十分に留意することが必要である。

4)ダムにおける新たな土砂管理システムの確立

大規模な人工構造物であるダムは、大量の水を貯めると同時に大量の土砂を貯めており、流砂系における土砂の連続性を遮断し、下流への土砂供給量を減少させる施設となっている。そのため、ダムの所期の目的を損なうことなく、ダムから土砂を排出し、適正に下流に土砂を流すための施策を検討することは、総合的な土砂管理を進める上で必要不可欠な課題である。

具体的には、新たなダム計画において、土砂を下流へ流すための土砂管理システムの確立、既設ダムの堆積土砂を排出するためのシステムの整備、既設利水ダムにおいて堆積土砂を排出するための施策、ダム下流の土砂移動を

考慮したダム放流の検討が必要である。

5)河川構造物の適正な維持管理

河床低下により、安全性が低下している河川横断構造物等については、取り付け護岸や護岸工の補強対策を必要に応じて講ずるほか、砂防設備やダムの土砂を流下させる施策の推進とともに下流への土砂の直接的な供給などにより、河床の管理という視点も十分考慮し、適正な土砂管理を行う必要がある。

6)適正な砂利採取

河積が十分に確保された河川では、砂利採取は河床の過剰な低下や環境への悪影響を与えるので禁止の方向を堅持するが、堆積傾向にある河川では、河道及び海岸の維持と砂利供給を調整しつつ、適正な砂利採取を行うことが重要である。

今回紹介した「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」の報告に準拠し、さらに関係機関との連携を行いつつ、総合的な土砂管理を実現していくことが今後のダムの維持管理の面で、構造的な補修・補強工法とともに喫緊の課題であると、筆者は考えていることを付記して本報告を終わりにする。

[サン技術コンサルタント株式会社]

[参考文献]

- 1 佐藤隆宏:ダム貯水池における堆砂問題とその対策(第1回) 電力土木 No.355 2011.09
- 2 佐藤隆宏:ダム貯水池における堆砂問題とその対策(第2回) 電力土木 No.356 2011.11
- 3 佐藤隆宏:ダム貯水池における堆砂問題とその対策(第3回) 電力土木 No.357 2012.01
- 4 奥村裕史ほか:発電用ダム貯水池及び調整池における堆砂等の特性を考慮した堆砂対策 大ダム第219号 2012.04
- 5 土居裕幸ほか:排砂バイパス設備を用いたダム下流河川の環境保全 大ダム第219号 2012.04
- 6 田村和則ほか:木津川流域の多目的ダムにおけるフラッシュ放流・土砂還元の取り組み 大ダム第219号 2012.04
- 7 ダム技術センター編:ダムの再開発の今後の方向に関する研究 ダム技術 No.314 2012.11
- 8 美和ダム恒久堆砂対策パンフレット:国土交通省 中部地方整備局 三峰川総合開発工事事務所
- 9 宇奈月ダムパンフレット:国土交通省北陸地方整備局宇奈月ダム管理所
- 10 黒部川出し平ダムの排砂パンフレット:関西電力株式会社 北陸支社
- 11 宇奈月ダム・出し平ダムの連携排砂パンフレット: 国土交通省北陸地方整備局 黒部工事事務所
- 12 新しい時代の総合土砂管理パンフレット: 国土交通省北陸地方整備局 河川部
- 13 河川審議会総合政策委員会: 流砂系の総合的な土砂管理に向けての報告 平成10(1998)年7月

肥培かんがい施設の設計について

山田 康史 (RCCM)

1. はじめに

根室地域では、主産業である酪農業における畜産糞尿が及ぼす地域への環境負荷の軽減と農作業の効率化、及び糞尿のスラリー化による肥培効果の発現を目的として、「国営環境保全型かんがい排水事業」が展開され、大きな効果を上げている。

当社では、近年、この地域で肥培かんがい施設の設計を複数実施しており、この中で、より効率的で維持管理コストを低減した設計、機能とコストのバランス、施工性などの面でより現地の実情に即した有益な設計について検討してきた。

本報告では、その検討内容の一例としてVE(バリュー・エンジニアリング)の考え方を参考とした調整槽の平面形状決定の事例について報告する。

2. 調整槽の平面形状の検討

調整槽は、肥培かんがいシステムの基本フローの中で、要となるエアレーションによる好氣的分解調整を行う重要な施設である。

調整槽は、攪拌を行うことによりスラリーの発酵を促進するとともに、スカムやスラッジの発生を防止し、スラリー

の搬送・散布時の流動性を確保するものなのである。このため、調整槽の平面形状は、攪拌効率が良く沈殿物が凝固し難いと考えられる円形に近い形状が望ましい。

そこで、調整槽の平面形状について、これまで当地域で基本形としてきた正方形に加え、円形、正六角形について攪拌効率と直接工事費(型枠と鉄筋コンクリート)の面から比較検討した。検討の対象とする調整槽の施設容量は、地区内の平均的な施設整備規模である、かんがい面積A=80ha規模程度(V=275m³程度)とした。

検討にあたっては、VE(バリュー・エンジニアリング)の考え方を参考とし、以下に調整槽の機能と平面形状の関係について整理した。

2-1 攪拌効率の比較

調整槽の基本機能は、『スラリーを攪拌・曝気する』とともに『14日間貯留する』ことであり、『攪拌・曝気する』という機能については、平面形状がより円形に近い方が攪拌効率はより良いと考えられ、これは機能(F)が向上するといえる。

参考として、調整槽の平面形状と攪拌機の流速線図の関係を図-2に示した。

なお流速線図は、地区内で標準的に使用されているスラリー用攪拌機(水中ミキサー)のカタログを参考とした。

スラッジが形成されやすい範囲は、正方形の方が正六

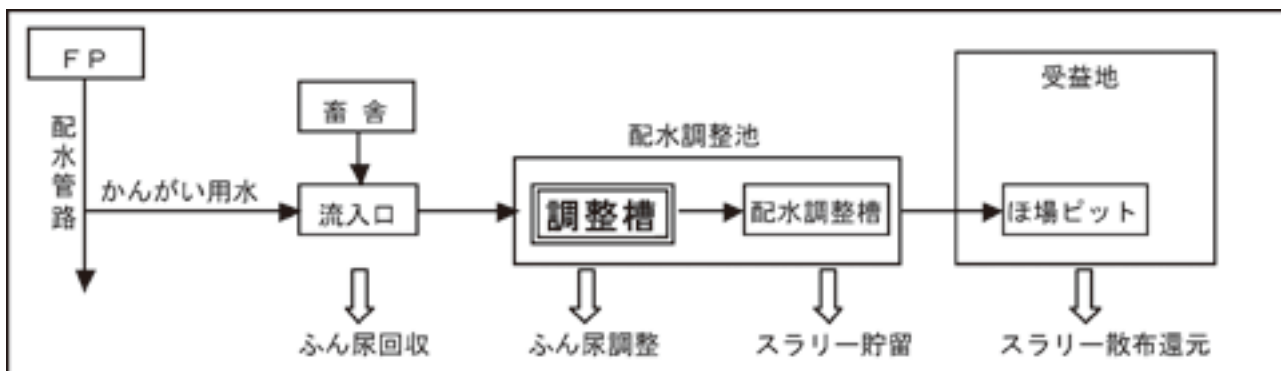


図-1 肥培施設基本フロー

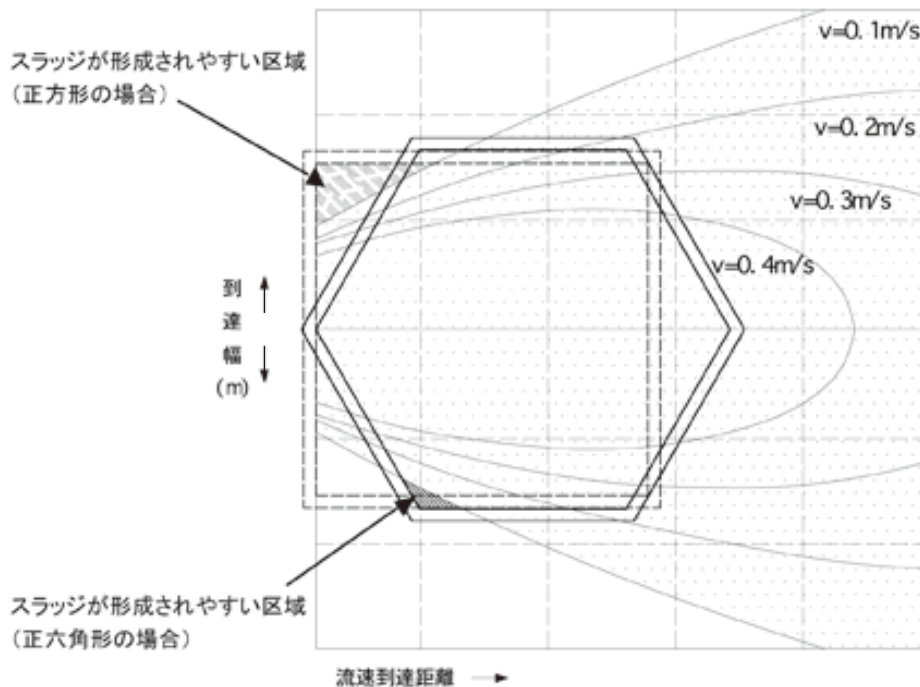


図-2 調整槽の平面形状と攪拌機の流速線図の関係(イメージ図)

角形よりも大きくなり、特に隅角部で顕著である。実態としては、正方形の場合でも攪拌機正面の壁面に衝突した水流が跳ね返り対流するため、必ずしもスラッジが形成されるとは言い切れないものの、正六角形もしくは円形の方がより攪拌効率の向上が期待できると考えられる。

2-2 経済性および施工性の評価

施設規模がほぼ同等となる正方形(9.6m×9.6m、V=277m³)、円形(R=5.45m、V=280m³)、正六角形(1辺の長さa=6m、V=280m³)について概算工事費とその比率を算出し、表-1に整理した。

比較の結果、平面形状の違いによる概算工事費はコストの比率で1%未満、施設全体ではほとんど差が発生しない。なお円形の場合の型枠単価は、施設規模の半径がR>5mであることから平面型枠の単価を使用している。

一方、上記を踏まえて、経済効率に攪拌効率及び施工

性についての検討結果を加えて表-2に整理した。

経済性では差がなく、攪拌効率では円形、正六角形が良好である。

施工性については、矩形に対して円形の場合、側壁の曲面型枠(R=5.0m以上)の使用および鉄筋の曲線加工が必要であり、施工に少なからず手間が発生する。

以上より正六角形は、すべての点で良好であるといえる。

表-2 調整槽の平面形状の評価

検討ケース	調整槽の平面形状		
	正方形	円形	正六角形
経済性	○	○	○
攪拌効率	△	○	○
施工性	○	△	○
評価	○	○	◎

表-1 調整槽の平面形状と概算工事費

検討ケース	調整槽の平面形状	調整槽		施設全体		差額(円)
		概算工事費(円)	比率	概算工事費(円)	比率	
ケース1	円形	27,398,000	0.99	166,738,000	1.00	-414,000
ケース2	正六角形	27,611,000	0.99	166,951,000	1.00	-201,000
ケース3	正方形	27,812,000	1.00	167,153,000	1.00	0

【参考】

型枠と鉄筋コンクリートを対象とした直接工事費による比較では、施設容量が $V=230\text{m}^3$ 以下の場合、半径が5m以下となるため(直径 $\phi 9.9\text{m}$)、型枠の単価が高くなり、正六角形は円形よりも経済的に優位となる。

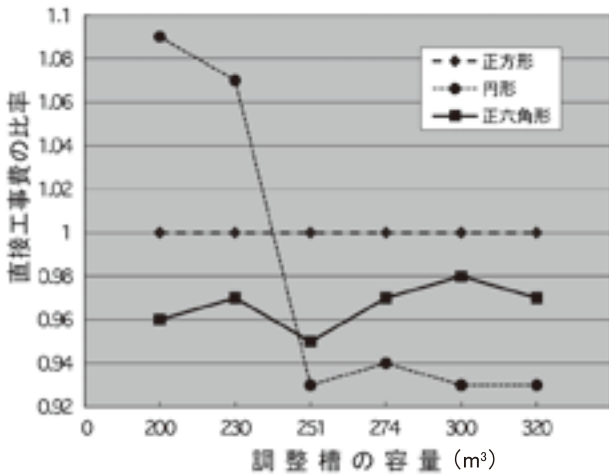


図-3 調整槽の形状別による容量と直接工事費の関係

2-3 平面形状の決定

以上の検討結果を整理すると、以下のように評価することができる。

- 1) 平面形状は円形により近い方が攪拌効率が良い
- 2) 調整槽の平面形状が工事費全体コストに及ぼす影響はほとんどない。

これは、表3に示すVE(バリューエンジニア)における価値向上の形態の『③』もしくは『④』に該当するといえる。

表-3 価値向上の形態(VE)

	①	②	③	④
F	→	↑	↑	↑
C	↓	↓	→	↑

- ① 同じ機能をより低いコストで達成する
- ② より高い機能を、より低いコストで達成する
- ③ 同じコストでより高い機能を実現する
- ④ コストは少し高くなるが、それ以上に機能が向上する

以上より調整槽の平面形状は、当地域ではこれまで実績がないものの、施設機能の向上を図ることを目的とし正六角形を提案した。

2-4 維持管理コストの縮減

攪拌効率の向上に伴い、攪拌機の必要出力を見直して維持管理コストの縮減が可能となるか検討を行った。現在、市場に流通している攪拌機の出力(kw)は5.0、10.0、13.0kwの3種である。これまで、出力規模の選定は調整槽の容量から定められた推奨値から決定していたが、これに『比動力』および『流速到達距離』からの検討を加えて検討した。

比動力は、容量に対する攪拌機出力の比であり、 $20\sim 30\text{w}/\text{m}^3$ を目安とした。流速到達距離は、水槽内において攪拌機により一定の流速が発生している地点までの距離であり、指標となる流速は $v=0.3\text{m}/\text{s}$ とした。

検討結果と現計画を比較整理し、図-4に整理した。

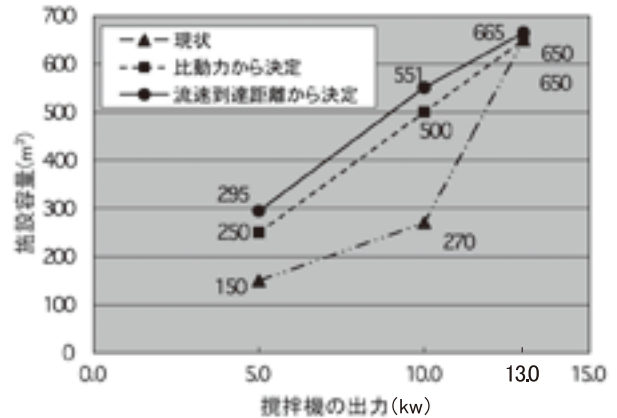


図-4 決定根拠の相違による攪拌機出力と施設容量の関係

出力規模13.0kw時の施設容量には決定根拠による相違はないものの、出力規模5.0kw時および10.0kw時には2倍程度の差が生じる。この要因としては、当初は施設整備後における各農家のふん尿の希釈倍率の実態が不透明であったこと、調整槽の平面形状が必ずしも攪拌効率が良い形状ではないこと等の不確定要素が挙げられ、そのため標準的な施設規模である容量 $V=200\text{m}^3\sim 500\text{m}^3$ 程度に対する攪拌機出力については、『2倍程度の安全率』を見込み現計画の出力を決定していたものと考えられる。

ただし、近年ではTS値が計画値に近い値が得られる程度ふん尿の希釈が行われていることが確認できており、また攪拌効率を考慮した調整槽の形状が選定されていることから安全率は考慮せずとも十分に攪拌機能が確保されるものと考えられる。よって、攪拌機の出力は流速到達距離から決定することとし、選定表を下表のとおり提案した。また、攪拌機出力の低下に伴い、機器運転に伴う電気使用量について年間6万円程度の削減が可能となった。

表-4 攪拌機の出力の決定

	攪拌機出力(kW)			備考
	5.0	10.0	13.0	
施設容量(m ³)	150	270	650	現状
	290	550	660	流速到達距離から決定

3. 具体的な設計への適用例

事業の対象であるA農家は、経営面積75ha、成牛飼養頭数120頭で地域の平均的な農家である。この農家の調整槽必要容量は、 $V=258.3\text{m}^3$ であり、正六角形・単槽式a(一辺の長さ)=5.8m、有効水深 $H=3.0\text{m}$ 、有効容量 $V=262.04\text{m}^3$ の施設を設計した。

4. 終わりに

肥培かんがい施設は、農家が直接管理する施設であり、何より農家の置かれた条件に適合し、経済的であるとともに日常的な使用において使い勝手の良いものである必要がある。

新たな視点や農家の目線に立ったより良い設計に向けた提案ができるよう今後も努力していきたいと考えている。施工性については、北海道は積雪寒冷地でありコンクリート打設時期が限定されることや、完成後の凍害劣化や硫化水素による劣化を回避するためにも、容易な施工技術で品質の高い施設が建設できるような構造条件を含めた施工条件とすることが適切である。

このため、本検討では明確に評価していないが、品質確保と隠れた経済性の面から正六角形が望ましいと評価している。

[株式会社フロンティア技研]

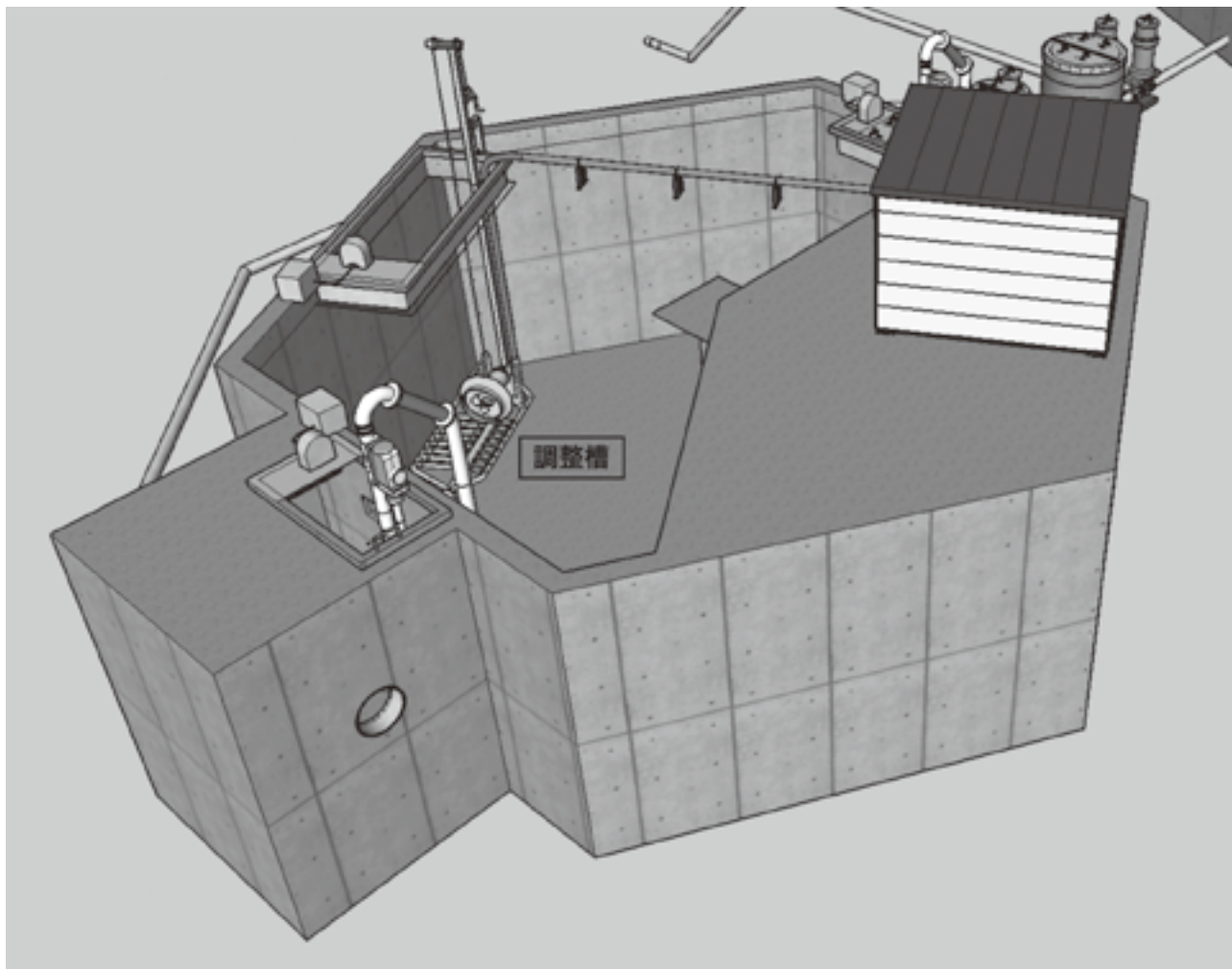


図-5 A農家の調整槽設計例

大区画ほ場における地下水位制御システムの機能検証および大区画化効果検証調査

—富良野盆地地区での調査例—

渡辺 久信 (技術士)

1. はじめに

現在、北海道の農業は、生産性の高い土地利用型農業の実現に向けて、区画整理により大区画ほ場を整備して、農地利用集積を促進することで営農作業の効率化を目指している。また、大区画ほ場に排水施設、地下水位制御システムなどの導入で水田の有効活用による畑作物の生産拡大、安定的な収量を図ることで持続可能な力強い農業の構築を推進している。

富良野盆地地区においても、国営農地再編整備事業により、既耕地を区画整理して大区画ほ場の整備と、排水施設および地下水位制御システムの導入が進められている(表-1参照)。

本稿では、富良野盆地地区に導入された地下水位制御システムで暗渠管洗浄効果を検証するためのフラッシング試験と代かき入水の用水供給機能試験による地下水位制御システム機能検証調査および、区画整理された大区画ほ場における営農時間、営農経費の軽減を検証するための大区画化効果検証調査について報告する。

表-1 地区概要

関係市町	北海道富良野市、空知郡中富良野町
受益面積	2,217ha (区画整理 1,943ha、農地造成 274ha)
主要工事	用水路1条 L=0.8km、排水路4条 L=3.1km 道路1条 L=2.8km
主要作物	水稲、たまねぎ、大豆、にんじん など
工期	平成20年度～平成27年度(予定)

2. 地下水位制御システム機能検証調査

2-1 調査の目的と内容

本地区の地下水位制御システムは、従来の用水路からの地表面用水供給に加え、用水路と暗渠排水管を接続して、地下からの用水供給を可能とした集中管理孔と水位



図-1 位置図

調整機能を備えた水閘管を整備している(図-2参照)。

集中管理孔は、用水を暗渠管に給水できるため、容易に暗渠管のフラッシング(管内洗浄)ができ、それにより暗渠の機能維持と施設の長寿命化が期待される。

また、水位調整孔付水閘管の操作で、ほ場内の地下水位制御ができることから、水田利用時には用水のほ場全体への均一な湛水管理や地表と地下から同時に代かき用水を入水することで時間短縮などが期待される。

(平面図)



(側面図)

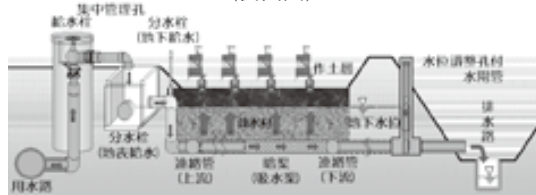


図-2 地下水位制御システムの概念図

畑利用時は、水位調整孔付水閘管の水位制御で地下水位の保持が可能なことから、地下からの用水補給などで安定的な作物生産が期待される。

本調査では、集中管理孔を利用したフラッシング試験(管内洗浄)を行い、管内観察による土砂排除状況、浮遊物質量(以下SSと呼ぶ)と濁度による水質分析を実施して、土砂排除効果を検証した。

また、代かき入水において、集中管理孔で地表+地下かんがいと地表かんがいの用水供給機能試験を実施して、入水時間、用水量、地下水位などを検証した。

2-2 フラッシング試験

1) 試験方法

フラッシング試験は、水位調整孔付水閘管の弁を閉じ、暗渠吐口をネジ式フタで閉め、給水栓を開けて集中管理孔から暗渠管に用水を給水し、水位が上昇した段階でネジ式フタを開け、排水とともに管内に堆積した土砂を排出した(写真-1参照)。

水質分析は、排出直後(初期)、排水量が中位(中期)、排水量が低位(末期)の排水を採水して、SSと濁度の変化を分析した。

フラッシングによる暗渠管内の土砂排除状況を直接確認するため、フラッシング試験前と試験後にパイプカメラで暗渠管内を観察した。

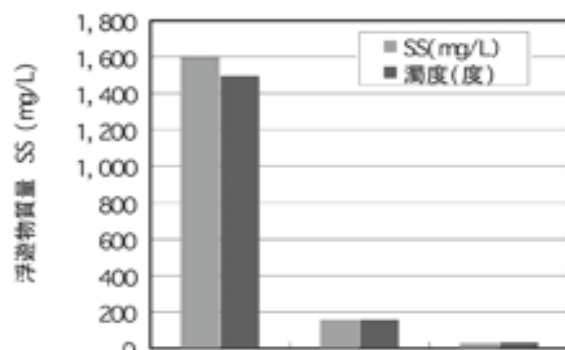


写真-1 初期排水

2) 試験結果

試験の結果、開放から排水終了までの時間は43分を要した。水質は、開放直後のSSと濁度ももっとも高く、続いて中期、末期の順で低下していった。SSと濁度は初期排水と比べて、中期が約10分の1、末期が約40分の1に低下しており、管内に堆積された土砂は、初期排水の段階でほとんど排出されたものと推察される(図-3参照)。

また、初期、中期、末期の排水は、時間経過とともに濁水からほぼ透明な排水に変化していることが確認された(写真-2参照)。



採水段階	初期	中期	末期
採水時間	0~17秒	13分	43分
SS(mg/L)	1,600	160	33
濁度(度)	1,500	160	36

※ 畑試験区によるフラッシング試験

図-3 排水の水質

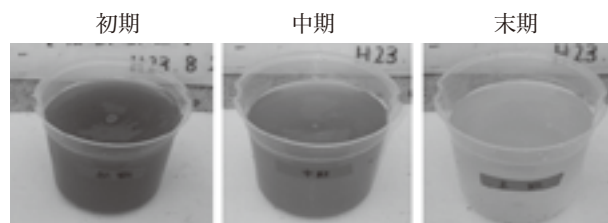


写真-2 採水した排水

フラッシング試験前と試験後の暗渠管内をパイプカメラで観察した様子を写真-3に示す。

フラッシング試験前の暗渠管内には土砂が堆積しており、フラッシング試験後は暗渠内の土砂が水压で押し出され、排除されていることが確認できた。

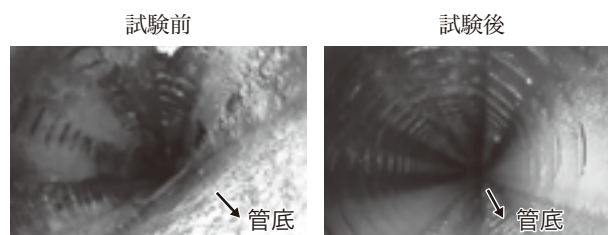


写真-3 暗渠管内の土砂堆積状況

2-3 用水供給機能試験

1) 試験方法

試験区(地表+地下かんがい)は、集中管理孔の地表と地下に給水する分水栓を開放して、代かき用水を入水し

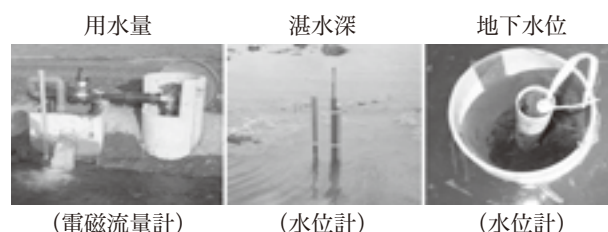


写真-4 測定機器

※地下水位は暗渠直上と暗渠中間で測定。

た。対照区(地表かんがい)は、集中管理孔の地表のみ分水栓を開放して、代かき用水を入水した。代かき用水を入水して湛水深120mmになるまでの入水時間、用水量、湛水深、地下水位を写真-4に示す測定機器で測定した。

2) 試験結果

試験の結果、湛水深120mmに要する時間は、試験区が28時間10分、対照区が27時間00分で、用水量は試験区が1,845m³、対照区が1,758m³であった(表-2参照)。

単位面積(10a当り)の入水時間は、試験区が2時間11分で対照区が2時間13分で約2分早かった。

供給した用水量は、試験区が144mm、対照区が145mmであった。以上により、試験区は、対照区と比べて、入水時間、用水量ともに、ほぼ同じ値であった。

表-2 代かき入水試験結果

ほ場		試験区	対照区
入水方法		地下+地表	地表
面積 (m ²)		12,814	12,107
土質		泥炭地(心土)	泥炭地(心土)
湛水深 120mm	所要 時間	28時間10分	27時間00分
	10a当り	2時11分	10a当り 2時13分
用水量	(m ³)	1,845	1,758
	(mm)	144	145

湛水深と地下水位の入水開始から終了までの変化を図-4に示す。また、入水開始後21時間と試験終了後の試験区、対照区の湛水状況写真を写真-5、写真-6に示す。

試験区は、地下水が暗渠間の横浸透に時間を要して、対照区よりも湛水深の上昇が立ち遅れている(図-4のNo1、写真-5参照)。しかし、入水後半になり、地下水(図-4のNo3参照)が地表付近まで達すれば対照区よりも湛水の上昇が早くなることが確認された(図-4のNo2、写真-6参照)。

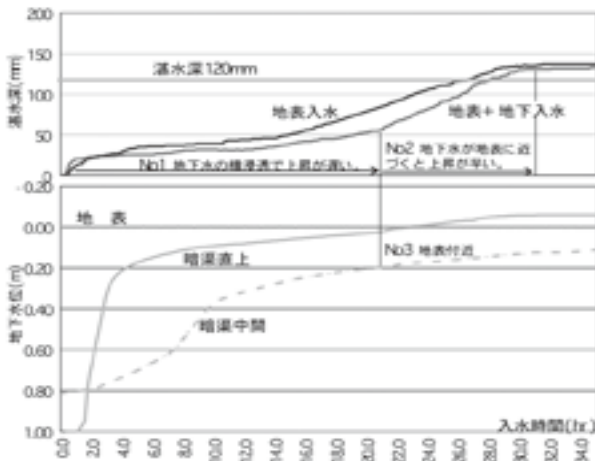


図-4 湛水深、地下水位変化図

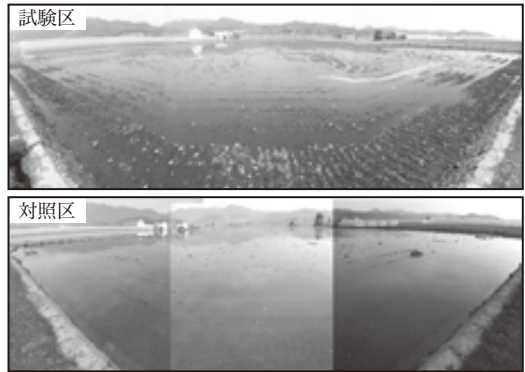


写真-5 21時間後の湛水状況

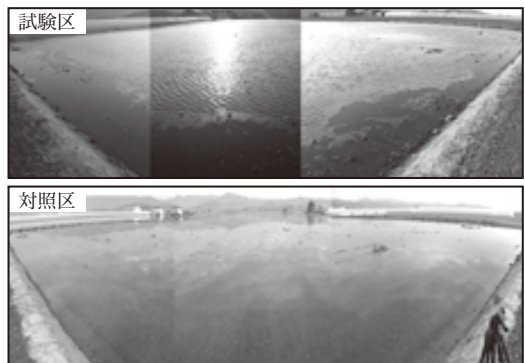


写真-6 試験終了後の湛水状況

2-4 考察

以上の調査結果より、フラッシング(暗渠洗浄)は、SS、濁度が時間経過とともに水質が改善されている。

暗渠管内の観察においても土砂がフラッシングで排除されており、集中管理孔の機能が発揮されていることが確認された。

用水供給機能試験における地表+地下かんがいは、地表かんがいと比べて、供給前半が地下水の横浸透で湛水深の上昇が遅れるが、供給後半で地下水が地表付近まで達すると湛水深の上昇が速くなる傾向を示した。

その結果、地表+地下かんがいは、地表かんがいよりも2分早い入水時間で終了したが、その時間差が僅差であった。集中管理孔を利用した地表+地下かんがいは、地表かんがいと概ね同じ入水時間であったことが確認された。

3. 大区画化効果検証調査

3-1 調査の目的と内容

大区画ほ場は、複数の既耕地ほ場が区画整理されることで、ほ場の長辺長が長くなり、回転数が減少するため、農業機械作業の効率化が図られることによって労働時間の軽減などが期待されている。

本調査では、対照区(整備前)と試験区(大区画2.3ha規模および1.5ha規模)ほ場を選定して、水稻の営農時間と営農経費を調査した(表-3参照)。

調査方法は、対象ほ場の耕作者への聞き取りと耕作者による調査票記入式で調査データを取得した。

表-3 大区画化効果検証調査ほ場

土地 基盤 条件	地目		田		
	区分名		整備前	整備後	
項目			小区画	大区画Ⅰ	大区画Ⅱ
区画			0.37 ha	1.53 ha	2.30 ha
形状			129m × 29m	172m × 89m	258m × 89m
作物	水稻	ほ場番号	A	B	C
		面積	37a	112a	223a

3-2 営農時間

水稻の営農時間を図-5に示す。

水稻は、整備前と比較して、整備後ほ場における全体作業時間は軽減されており、大区画化の優位性が確認された。

作業別では、水稻は全体の営農時間が軽減しており、特に軽減された作業は、収穫前作業の「水管理」であった。

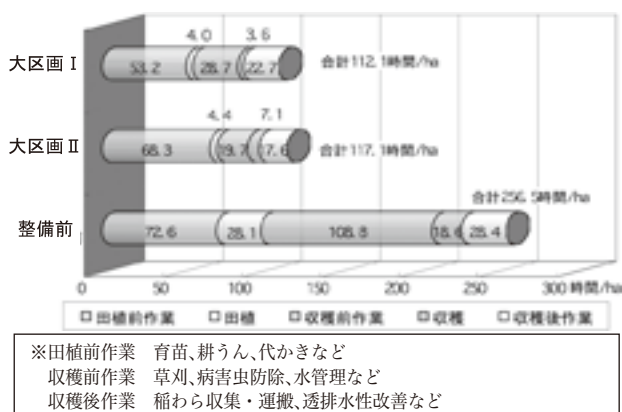


図-5 水稻

3-3 営農経費

水稻の営農経費を図-6に示す。

水稻は、整備前と比較して、整備後ほ場における営農経費は節減されており、大区画化の優位性が確認された。

費目別では、「農機具費」と「労働費」の軽減が顕著であった。

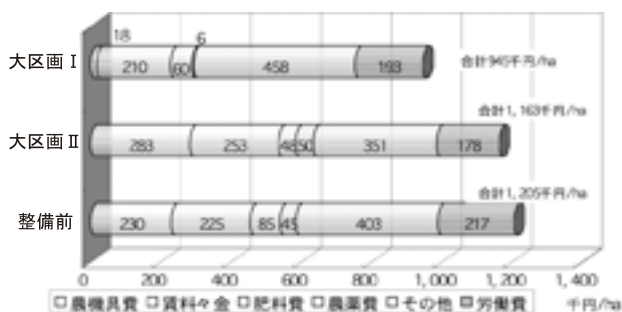


図-6 水稻

3-4 考察

区画整理によるほ場の大区画化および暗渠排水整備などにより、作業時間の短縮や労働力の軽減が図られ、農業機械のほ場内における作業性の改善として効果が確認された。また、費用面では、区画整理によるほ場の大区画化が大型機械の共同利用をも可能とし「農機具費」の低減として効果が発現していると推察される。

さらに、大区画化による作業時間の短縮が「労働費」の節減効果として確認され、営農時間および営農経費の両面から、区画整理によるほ場の大区画化が、省力低コスト化へ寄与していることが伺えた。

4. おわりに

本地区では、農地再編整備事業において整備された排水施設や地下水位制御システムの有効活用の観点から、受益者にフラッシング操作方法の説明を実施して、定期的なフラッシングを促して、暗渠排水機能の維持と施設の長寿命化を図っているところである(写真-7参照)。



写真-7 フラッシング操作の説明状況

また、地下水位制御システムの機能を利用して地下からの用水供給により、ほ場全体を均一な湛水管理で移植から苗活着までの苗流亡や乾田直播栽培による播種後の種子流亡の防止に地下水位制御システムの有効活用が期待される。

大区画ほ場と排水施設、地下水位制御システムにより、節減された労働時間の有効活用を図る観点から、直売所などの第6次産業の形成を促して、観光資源が豊かな富良野地域で地域活性化に展開できる取り組みが期待される。

最後に、本稿で報告した調査は、平成23年度に実施した調査結果である。今後は調査事例を増やし、他地区の調査事例との比較検証などにより、大区画ほ場による効果精度を高めていく必要がある。

[株式会社ルーラルエンジニア]

この人に聞く

INTERVIEW

わがまちづくりと農業

瀬棚郡今金町

今金町長 外崎 秀人



昭和22年(1946年)には、終戦による引揚者や緊急疎開による移入者が急増し、人口は1万1439人、世帯数2026戸まで数えるに至り、自治制施行50周年を迎えたのを機に「今金町」として改称し、町制を施行しました。町名の由来は、明治26年(1893年)に開拓として移住してきた今村藤次郎・金森石郎が現在の市街地のベースを開いた功績をたたえ、両氏の頭文字をとって命名されました。

平成9年(1997年)には自治体施行100周年を迎えまして、平成25年現在で116周年となります。

開拓当時の農業は、菜種と大豆、馬鈴薯が中心で、肥料を使わず自然の地力に頼ったまったくの原始的な掠奪農法でした。明治31年(1898年)から馬耕農具が使われ始め、優良な種苗の導入、欧米の技術や機械の利用が取り入れ始めましたが、依然として無肥料耕作と連作を続けたことで地力の低下と病害虫の発生を招いてきました。

このため明治41年(1908年)に、今後の農業発展に関する農業経営計画を策定し、1戸耕作5町歩として当時の作付作物のほか将来有望な農産物を基礎として経営方針を定め、地力の増進や農作物の改良、畜産

1. 地域の歴史

今金町は、町の北東部に位置する美利河地区において、江戸時代には砂金の採取やメノウ・マンガン等の鉱業が盛んでした。堤頂長国内最長(1,480m)を誇る美利河ダムの近くです。昭和53年(1978年)にダムの築堤となる粘土調査のため丘陵部を試みに掘ってみたところ、旧石器時代の石器が発見され、美利河1遺跡と名付けられました。この遺跡からは、石器類が約11万点出土していますが、なかには日本ではみることができないカンラン岩でつくられたビーズ玉もあり、シベリア・中国大陸との交流を示す重要な遺跡となっています。約2万年前から当地に人が住み、他の地域との盛んな交流があったと考えられます。遺跡は国指定史跡となっており、ビーズ玉をはじめとする主な石器は、国の重要文化財として指定されているところです。

今金町の礎は、明治30年(1897年)に瀬棚村(現・せたな町)から分村し、現在の今金町字今金に戸長役場が設置され、「利別村」として自治制を施行したことにあります。当時の瀬棚町史年表では、利別村の人口は700余、218戸だったそうです。



昭和41年 今金町市街地



美利河ダム

の発展を目指してきました。その年には米づくりが開始され、利別村の農業は稲作と大豆の二作物が生産の中心となりました。大正3年(1914年)には、利別村金原牧場でバター製造が開始され、道南をはじめ東京市場に進出するまでにいたりしました。昭和のはじめにはホルスタイン種乳用牛が導入され、昭和5年(1930年)には村最初の今金集乳所が設置されています。

2. 地域の農業

今金町の農地は約5,700ha、生産農家は280戸のため、1戸当りの農地面積は20ha/戸となっています。今金農業は、水稲、畑作、酪農・畜産の複合経営が主流ですが、今後は施設園芸を取り入れた4作目で複合経営を展開していくことを目指しています。

今金町には、過去13度も清流日本一に輝く一級河川後志利別川が横断していますが、この清らかな水をつんだんに使って今金米がとれる道南最大の米どころです。また、男爵いもや大豆、軟白長ネギや大根などを生産し、乳用牛や肉用牛などの育成も盛んです。

特に男爵いもは、今金町の昼夜の寒暖差が大きい内陸性の気候条件に適しているため、デンプン質をたくさん含んでおり、「今金男しやく」の名で全国ブランド化されています。北海道は馬鈴薯の一大産地ですが、今金男爵は、道内から集荷されるなかでも常に最高価格で市場に取引されています。味と品質は「日本一」との評判のほか、道内での流通が少なく、なかなか入手できないことから「幻のイモ」ともいわれています。今金町の特産品である「男爵いも」が旅をしてたくさんの方から励まされ成長していく心温まるストーリーの「だいすき! だんしゃくくん」という絵本も作成しました。

また、甘みの強い大豆の「鶴の子大豆」は、大豆の中でも極晩成品種のため北海道内でも道南地域限定の貴重品です。この大豆を使用した豆腐・納豆などは、地元はもとより札幌や函館等で販売され、都市部の消費者にも好評をいただいています。



その他にも、町内で生産した酒米である「吟風」や新品種の「彗星」を使い、清流である後志利別川の伏流水を仕込み水として利用した「まるごと今金町産の地酒造り」にも取り組んでいます。平成11年に設立された有限会社うまいバイこだわり工房では、黒大豆を原料にゆず果汁を合わせた「黒豆ジュース」、鶴の子大豆ときらら397を使った「無添加みそ」、無農薬で自家栽培された紫蘇ジュース「紫蘇の儂物語」など、農産物の加工・販売にも力を入れています。

ただし、全国・全道的にも問題となっております農家の高齢化と後継者の不足は、今金町でも課題となっております。手を打つことなく現状のまま推移すると、この先10年後には、農家数は半分の145戸、1戸当りの農地面積は倍の40ha/戸になるのでは、という厳しい予想数値になることが懸念されます。更に、その影響での農地の遊休化、農地荒廃による生産力の衰退は緊急課題です。

農業が今後も維持・発展していくためには、農家所得を上げる必要があります。そのためには、農地の生産性を上げて作物生産量を増加させるとともに、労力の軽減と経費の節減を図る必要があります。生産性を上げるためには、土層改良と汎用性の高い農地を確保し、安定的な輪作体系が確立できることと多様な作物選択が可能になることが重要です。私は新たな基盤整備の工法として地下かんがいシステムに注目しています。本町の水田地帯は泥炭地層が多く、また春の播種期から夏の8月頃にかけて東風の“やませ”が吹くことで作物の品質や収量が著しく低下する冷害の被害をたびたび受けてきたことから、地下かんがいの導入と防風林の整備により、冷害や湿潤、高温障害といった不安定な気象の影響にも左右されない農業を推進することが出来ると考えています。

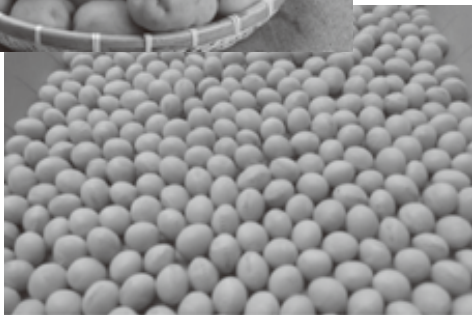
また、将来展望の持てる後継者を定着させていくことも重要な課題です。そのためには、生産性の高い汎用性のある優良な農地を確保し、農業で安定的に生産が出来ることが、農家の所得確保ひいては担い手の確保につながると思います。農地集積と生産・共選作業の共同化や6次産業化に取り組むことで地域の活性化にもつながります。

3. 土地改良事業の評価

今金町は、国営緊急農地再編整備事業「今金南地区」の平成24年度着工を目指してきましたが、24年度の事業採択は見送られ、非常に残念な結果となりました。21年度以降、国の事業予算が半額に落とされて以来、新規着工はもとより進捗が思わしくない状況が続いています。



今金男しゃく



鶴の子大豆



今金町統一キャラクター
「だんしゃくん」



うまいべいこだわり工房で
販売される農産物加工品

江戸時代の食善家である水野南北氏は、『食を制するものは人生を制する』と言われました。『食は命なり』、『食は国を制する』、『食は人を制する』、『食は勝者なり』です。国際社会を見渡しても、国政・国情を安定させるためには国内で農産物を確保することが基本です。先の東日本大震災によって、都道府県別食料自給率6位の岩手県、9位の福島県、10位の宮城県の食料生産の減少部分を国内の「何処が」「どのようにして」補うのかが問われています。今こそ、農業王国である北海道が率先して、事業制度をフル活用し、国策である食料確保と持続的農業の礎を築くことが必要です。

今金町としては、国策の最優先事項である食料生産と、農業の後継者の確保、高齢農業者のフォローによる地域づくりを進めるため、夢の描ける安定的な経営ビジョンが必要と考えています。農地の生産性を高めることで、農家の所得向上につながるとともに、やる気のある担い手を確保・育成し、未来につながる農業を築く必要があります。そのためには、農地の確保と基盤整備の推進を図ることが重要です。その農地は、用水と排水機能が充実しており、水田と畑利用との汎用性が高いことが条件になります。

今金町の農業は、複合経営による高生産性農業システムを目指しています。

- ① 基盤整備戦略としては、多様な作物の安定生産技術の確立を目指します。これは、施設栽培による野菜や水稻の湛水直播技術の導入のほか、農作業の効率化と輪作体系の確立が挙げられます。これにより、ほ場の大区画化と汎用化、田畑の集積とほ場内水位管理型用排水施設を導入して、防風林ネットワークの構築を含めた農業生産基盤の強化を図ります。
- ② 構造戦略としては、町内の水田、畑、野菜、草地による耕畜連携を強化し、大規模農家から小規模農家、法人など町内の多様な担い手が収穫作業など部分協業により支えあう地域農業システムの構築を目指します。
- ③ 経営戦略としては、市場の需要動向に応じた作付体系の確立や適地適作作物の導入を進め、アグリビジネスなど経営の多角化と経営の安定化を目指します。

現在の農業の状況を打開し、未来を語るためには

複合農業・通年農業を目指していかなければならない。そのためにも基盤整備を進めることが重要だと考えています。北海道農業、日本の食料生産を担う意味でも国営今金南地区の平成25年度新規着工に大いに期待しています。



馬鈴薯の花

○国営緊急農地再編整備事業「今金南地区」

受益面積：1,185ha

受益者数：125人

主要工事：区画整理

4. 地域のまちづくり

私のまちづくりは「農に学び」「食」を活かした「健康の町」を目指しています。

「農に学び」とは、限りない希望に燃え、大地を耕し、人々の心の田を耕しながら、ふるさと今金の発展に尽くしてくれました農業者の心、行動力、やり遂げようとする執念と気概に学びましょうという意味です。

「食」とは、今金町の役割からすると、「農業をベースとした食」ということになります。「食」と言う字を分解すると「人」を「良くする」と読めます。安全なおいしい物を口から食することによって、健康な身体が保たれます。最近、社会の荒廃が取りざたされている中で、いじめや幼児虐待などを契機に教育という分野においても、生命を支える「食」について、そして、家族で一緒に食事をとるという基本的なことが大切であるとし、命を育てる食・食事の大事さが見直されてきているところであります。人づくり・モノづくりの精神は今金町の農・食を生かすことによって見出す事が出来ます。

また、「食」には“くっついていく”“たべていく”という言葉の意味もあり、この地で“たべて”いけるような町としていかなければならない。

「健康」については「心の健康」と「身体の健康」はもとより、町の「財政の健康」や「環境の健康」「産業経済の健康」「生活基盤の健康」など全ての分野における健康を目指すものです。「健康」は、『健(すこやか)』『康(やすらか)』ということの意味を含んだ言葉であることから全ての事柄に共通するもので、ふるさとづくりのキーワードにしましょうということで考えています。

○今金いいとこ祭り・ピリカ祭り

毎年8月中旬に、風車の建物「デ・モーレン」前の広場で今金いいとこ祭りを開催しています。後志利別川の恵みを受けて育った今金町自慢の今金男爵いもや今金米などの特産品を販売しています。また、会場にはミニ利別川がつくられ、「いいとこ芋ひろい」や「魚つかみ大会」等が行われ、帰省を含め多くの方々と賑わいます。ちなみにデ・モーレンとはオランダ語で「風車」を意味します。これは町の花がチューリップであることに由来しており、チューリップといえばオランダ、オランダといえば風車ということで、旧国鉄今金駅跡地に町のシンボルとして風車を建設しました。

また、7月末にはピリカ祭りが開催され、美利河ダムの見学会や熱気球体験のほか、旧石器を使った火起こしや勾玉づくり体験もできますので、是非お越しください。



デ・モーレン前広場と今金いいとこ祭り



今金町長には、御多忙のところ地域の農業振興などについて語っていただき、誠にありがとうございました。今金町の益々の御繁栄を祈念致します。

(平成24年12月7日取材 山岸・川尻)

地方だより

土地改良区訪問



水土里ネットえにわ

水資源と水利施設を守ることが
近代化農業の発展に繋がる



恵庭土地改良区
理事長
宮田 寛

1. 概 要

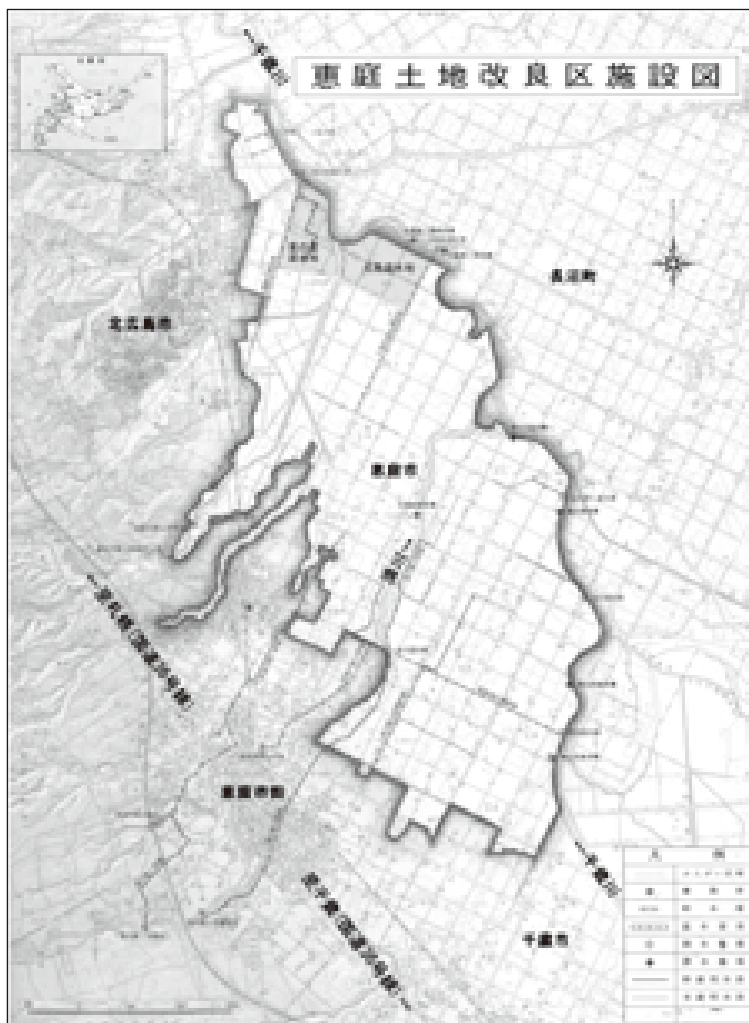
恵庭土地改良区の区域は、道央ベルト地帯に位置し、札幌市の東南へ約24km余り、島松川を境として北広島市と千歳市の一部を含み、千歳川と恵庭市の丘陵地及び山岳地に挟まれ、交通の利便性も高い地域です。

恵庭市と北広島市の境界となる当土地改良区の上流地域の島松で、1873年(明治6年)に中山久蔵氏が寒さに強い「赤毛種」で水稻の試作を始めており、昼夜を問わず沸かした風呂の湯を水田に運び、発芽に成功したと伝えられています。

これが、北海道の寒冷地稲作の始まりとなって周辺に稲作が広まり、明治24年頃より各地に組合を組織して水利権の設定出願する者が多く、これらの水利権取得に伴い、用水組合が設立されて、昭和21年かんがい施設の工事を計画的に行うために、土功組合が設立認可されています。

昭和24年6月の土地改良法制定に伴い、水田2,370ha、畑780haの合計3,150haを加入面積と定め、組合員850名を以て昭和25年12月12日に組織変更の許可を受け、恵庭土地改良区が誕生しております。

その後水稻に対する作付け意欲は強く、土地改良区の加入面積も増加となり、昭和44年には4,400haに増



加しましたが、かんがい用水の余裕量がなく、許可されている水量を最大に反復利用しながら、広範囲にわたる加入水田に対してかんがい水の供給を図ってき



設立当時の恵庭土地改良区事務所



茂漁川温水溜池

ました。

さらに、昭和53年に北広島市共栄地区の一部が地区編入しており名実共に恵庭市・千歳市・北広島市の3市にまたがる広域的土地改良区となりました。

これまで、組織の運営や維持管理を含め着実な土地改良事業の進展、功績を認められ北海道土地改良区事業団体連合会の会長表彰は昭和35年、昭和55年に特別功労賞、北海道知事より昭和39年に産業貢献賞、全土連表彰は昭和41年銅章、昭和48年銀賞、昭和53年金賞、平成7年には農林水産大臣賞の受賞をしております。

2. 主たる事業実施の概要

●北海道大演習場と障害防止対策事業

陸上自衛隊の北海道大演習場の設置により水源となる地域が荒廃し、保水力が低下して水源の確保が困



漁川第1頭首工

難となりました。併せて降雨時の河川の流量増大と、干天時の渇水が発生したことで、当土地改良区の一部の受益で昭和32年から障害防止対策事業により、渇水対策の補償がされています。

この事業により取水施設や用水路を改修するための工事を道営事業として実施しており、水源が限られていることから、漏水を防止するために土水路をコンクリート装工にして、用水の確保をしてきました。

●道営客土事業・道営ほ場整備事業

地域は泥炭地を水田に造成していることから昭和34年度から昭和44年度まで客土事業を実施しています。その後、恵庭地区大規模圃場整備事業により、区画整理、用水路、排水路、農道、暗渠排水などの総合的な土地改良事業が実施されています。圃場整備事業(9地区：3,353ha)は昭和46年度に着工し、平成2年度までの20年間で完了しています。



馬そり客土(S44)

●道営経営体育成事業(パワーアップ事業)と 農業体質強化基盤整備促進事業

平成12年度よりパワーアップ事業(受益者負担を5%)の創設により、圃場整備事業からの経年変化で排水能力が低下した暗渠の要望が高まり、担い手となる農家を中心に事業が推進されました。暗渠の被覆材は籾殻などが標準でしたが、礫を利用した暗渠に実績があり、効果も高いことが地域でも信頼を集めていたことから、地域で調達できる支笏湖系火山礫を被覆材とした暗渠が実現しました。この効果が担い手となる農家の参加を高め、5地区で暗渠1,047ha、客土72.4haが実施され平成21年度に完了しています。



火山礫の被覆材による暗渠

現在1地区が実施中で、暗渠については完了済みですが、排水路を含め平成25年度の完了予定となっております。平成23年度補正で予算化された農業体質強化基盤整備事業では、担い手が規模拡大をした農地の排水対策を強く希望していることから期待も大きく、恵庭市で562ha、千歳市134ha、北広島市36haの要望があり、道央農協が事業主体となって実施しています。

事業の実施にあたっては、市、農協、改良区が連携し事業を推進しており、土地改良区は技術支援を担っています。

●期待される国営事業地区

当土地改良区の基盤整備は、主に道営障害防止対策

事業及び道営ほ場整備事業で整備されましたが、限られた取水施設では慢性的に用水不足が深刻化しました。そのような状況の中で、当土地改良区においては、近代化農業用水等、今後必要とされる農業用水を夕張シューパロダムに依存することとし、国営かんがい排水事業(道央地区：昭和55年度着工、道央用水地区：平成7年度着工)が着工されました。

夕張シューパロダムは約3万haのかんがい用水の外に発電と洪水調節、上水道供給等の機能を持つ多目的ダムです。この国営かんがい排水事業では、川端ダムから管水路により千歳川に注水する道央注水工の新設による用水の確保、当土地改良区内の主要水利施設(揚水機場：2箇所、幹線用水路：2条)が平成26年度



完成が近い夕張シューパロダム(H24.10)



工事が進む道央注水工

完成予定です。

今後は還元水利用の揚水機、排水路の堰止めもなくなります。このことが用水路と排水路を完全分離した近代化農業の礎となります。

また、平成25年度新規全体実施設計を要求している国営かんがい排水事業恵庭北島地区は、老朽化や排水条件の変化に起因して機能低下した排水施設を、千歳川河川整備計画との事業間連携により更新整備を行い農地の湛水被害を解消するもので、地域の安定と食料の安定供給に期待しているところです。

[恵庭北島地区主要工事の概要]

- 受益面積 1,636ha
- 排水機 1箇所(共同事業)
- 排水路 4条 6.6km

3. 都市近郊農業の地産地消と花の街

恵庭市は、まちを花で飾ると同時に、農家が花の生産を積極的にすすめ、花づくりがまちの産業に育っています。昭和36年、全国的に広がった「花いっぱい運動」が盛んになり、同年に「恵庭市花いっぱい文化協会」が設立されています。農家の間でも花苗の生産が始まり、昭和50年代に新興住宅街として造成された恵み野地区を中心にガーデニングが盛んになって、平成2年に「第1回恵庭・花くらし展」が開催されており、翌年には「恵み野フラワーガーデンコンテスト」が開催されて、花で街

を彩る運動は市内各所で盛んになり、道内外のコンクールで多くの受賞を受けてから、恵庭市は「花のまち」として全国的に知られるようになりました。

テレビや雑誌でも紹介され、現在では「花マップ」を恵庭市が作成しており、個人住宅の庭を見学するガーデニングツアーも盛んになっています。

当土地改良区の用水路もこの地区を通過しており、ボランティア団体を中心となって「恵庭の水と花がいっぱい運動」が平成22年から始まり、約1kmの用水路用地のグランドカバーを実践し街を彩っています。

花苗生産も盛んで、札幌の大通り公園の花壇に使用されている花の多くは恵庭市産となっています。

この恵み野地区に隣接する川と道の駅「花ロードえにわ」の農畜産物直売所「花野菜(かのな)」では、新鮮な農産物や花などが直売されています。花野菜は地元農家74戸で組織した直売所運営協議会が運営し



「恵庭の水と花がいっぱい運動」の植栽活動



「恵庭の水と花がいっぱい運動」の草取り

ています。

今年は4月～11月の営業で、利用客は今年28万人、売上高は3億3,358万円となって、訪れる市内外の多くの人達で賑わっています。

市民の農産物に対する意識が向上しており、恵庭市の「およこふれあい農園」では、田植え、芋掘り、搾乳、稲刈り、脱穀など、幼い頃から親子で農業に接する機会を多くし、食育の体験農業として実施しています。

また、毎年農業まつりでは広報活動としてパネル展を行い、土地改良事業の役割をPRしています。

4. 地域の活動(農地・水・環境保全向上対策)

花に対する意識は農業者も強く、平成19年度より始まった農地・水・環境保全対策では植栽活動に取り組む地域もあり、当土地改良区の区域内を中心に



「およこふれあい農園」の田植え



JA道央恵庭農業祭りでの農業農村パネル展

4,235haの農地が参加し、6組織が設立されています。

土地改良区としては組織の事務受託をしていましたが、平成24年度から始まった2期対策「農地・水・環境保全管理交付金」では、組織の自立を促すことから事務受託をせず、指導・助言をしています。

現在3,977haの農地が参加し6組織の内、4組織で植栽など景観向上活動に取組み、市街地から続く農村地帯のフラワーロードを形成しています。



環境保全会での植栽活動



恵庭式貯留水位調整板「田んぼダム」

他の2組織は石狩川支流千歳川が集中豪雨により氾濫した昭和56年災害の水防意識がより高い地域で「田んぼダム」を実施しています。

これは、独自の恵庭式貯留水位調整板を設置する方法で、夜中や増水時に活動をしなくても自動的に貯留し放水することから取り組み易い活動となっています。

5. 維持管理と今後の課題

TPPの問題など農業の抱える課題は山積していますが、現在地域コミュニティを強化しなければ支線組合単位でも共同活動の維持が難しくなっております。

高齢化が進み組合員が減少していますので、施設の維持管理体制の強化をしなくては、農村地帯の維持も出来なくなってしまいます。

当土地改良区は地域のコミュニティを大切に、土地改良事業団体である市、農協、改良区が連携して土地改良事業を推進すると共に、土地改良区の事業という意識ではなく、市や農協のビジョンに対して安定した技術力を提供していきます。

国営かんがい排水事業道央地区は完了し、道央用水地区もまもなく完成する予定です。また、千歳川河川整備計画により土地改良区内に二つの遊水地が造成され、平成31年度を目途に事業が進捗しています。

これらの治水事業と土地改良事業との事業間の連携が必要であり、排水改良を一体的に実施する必要があります。その一環として国営かんがい排水事業恵庭北島地区も排水不良地の抜本的な解決を期待されています。特に近年の気象状況の急激な変化に起因し

て、農作物の湛水被害の発生を無くし、農業者の不安が解消されることを期待しています。

大消費地の札幌圏に位置する条件を活かし、都市と農村の交流、食と農の連携を高め、今後も良質で安全な農産物の安定供給を行うために、水資源と用排水路を分離した水利施設を守ることが地域の基盤となつて、近代化農業の発展に繋がると考えます。

■ 恵庭土地改良区の概要

受益面積：3,435ha

(恵庭市：2,704ha、千歳市：420ha、北広島市：311ha)

組合員数：330人

(恵庭市：235人、千歳市：51人、北広島市：44人)

役員数：理事7名、監事2名

総代数：34名

職員数：13名(内嘱託5名)

住 所：恵庭市島松東町3丁目6番12号

電 話：0123-36-8411

H P：http://www.e-tochinet.org

■ 主要施設

- 頭首工：5箇所
- 温水溜池：1箇所
- 揚水機：44箇所 (内29箇所還元水利用)
- 用水路：529条325km
- 排水路：452条270km
- 農道：412条172km

交流広場

地球環境問題とバイオエタノール生産について

樺沢 雅之

1. はじめに

我が国の農業は、農家戸数の減少、高齢化、担い手不足に伴う労働力の低下等により、耕作放棄地が増加傾向にあり、このままでは食料自給を担う国内農業の持続的発展が懸念されています。

一方、温室効果ガスの削減をはじめとする地球環境問題が世界的に大きな関心を集めています。2005年2月には温室効果ガスの削減に向けて「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書」が発効され、第一約束期間（2008年から2012年）内に先進国全体の温室効果ガス排出量を1990年に比べて5%削減する目標が掲げられました。現在は第二約束期間に入り、気候変動枠組条約の新たな目標に向けて議論しているところです。

こうした中、カーボンニュートラルとされるバイオマス原料とした燃料、特にバイオエタノールが注目されています。しかし、世界におけるバイオエタノール生産は、さとうきびやとうもろこし等の穀物を原料とするため、世界的な食料需給のバランスに悪影響を与えます。

そこで、注目されるのが食料と競合しない稲わら等草本系の未利用バイオマスからバイオエタノールを製造する技術です。それは我が国の国内農業の新たな可能性のためにも期待されています。

2. バイオエタノールの必要性

バイオエタノールは、さとうきび、てんさい、麦、とうもろこし等を原料として、アルコール発酵させて作るエタノールのことです。

バイオエタノールは、自動車用燃料として利用されており、世界では様々な原料から製造しています。例えば、ブラジルではさとうきび、アメリカではとうもろこしからバイオエタノールを製造し、ガソリンに混ぜて利用しています。

また、バイオエタノールのメリットは、以下のものが挙げられます。

- ・二酸化炭素の排出量削減
- ・再生可能なエネルギー
- ・ガソリンの代替燃料
- ・大気汚染の防止等

以上のように、バイオエタノールは、地球環境問題、エネルギー問題の有効な解決策となるのです。

3. バイオエタノールに適した原料

現在、世界中でバイオエタノールの原料となっているのは農作物です。バイオエタノールの製造に適した農作物は、大きく分けて糖質原料とでんぷん質原料があります。

1)糖質原料

主に砂糖の原料となる植物で、さとうきび、てんさい等があります。我が国でも北海道のような冷涼な地域ではてんさいが栽培され、沖縄等の温暖な地域ではさとうきびが栽培されています。

糖質原料からバイオエタノールを製造する際には、糖質をそのまま発酵させてエタノールにした上で蒸留できることから、でんぷん質原料に比べ効率的にエタノールを生産することができ、バイオエタノールの原料として最も適しています。

ブラジル、オーストラリア、インド、タイでは、さとうきび、てんさい等からバイオエタノールの生産を行っており、バイオエタノールの原料として最も多く使用されているのはさとうきびです。

2)でんぷん質原料

主に穀物やいも類で、とうもろこし、サツマイモ、ばれいしょ、麦類、米等があります。

アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリア、中国等では、とうもろこし、麦類等からバイオエタノールの生産を行っています。

3)セルロース系原料

現在、食料と競合しない原料からバイオエタノールを生産する方法として、廃木材やわら等未利用となっているバイオマスからバイオエタノールを生産する技術開発が進められています。

アメリカではとうもろこしの茎であるコーンストーバの糖化技術、ブラジルではさとうきびの搾り粕であるバガスの糖化技術開発が進められています。

我が国では、規格外農作物や草本系バイオマス(稲わら、麦わら等)、木質系バイオマス(建設廃木材、林地残材

等)を原料として、バイオエタノールの生産拡大を図る計画として、様々な技術開発が進められています。

4. バイオエタノールの製造方法

バイオエタノールは、糖に酵母を加えアルコール発酵して低濃度のエタノール溶液を生成します。その低濃度溶液を蒸留し、脱水処理することで純度の高いエタノールが製造されます。また、原料によっては、発酵の前に糖化工程が必要となる場合があります。

原料としては、糖質系(さとうきび、てんさい)、でんぷん質系(米、麦、とうもろこし)、セルロース系(稲わら、林地残材、建築廃材)に大別され、バイオエタノールの製造工程は、図-1に示すとおりです。

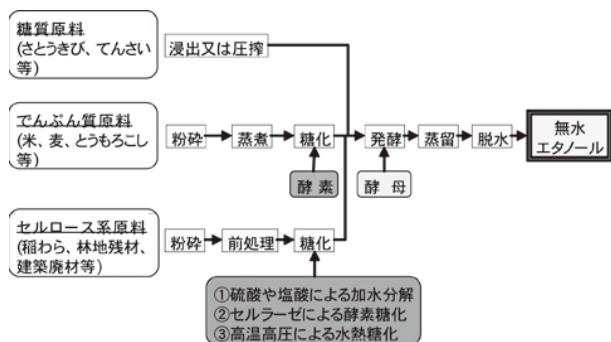


図-1 バイオエタノールの製造工程

1)糖質原料のエタノール製造

さとうきびやてんさいを圧搾し搾り汁を抽出します。搾り汁にはショ糖が含まれており、酵母を加えエタノール発酵させ、蒸留、脱水工程を経てバイオエタノールを生成します。

2)でんぷん質原料のエタノール製造

糖がでんぷんの形になっているため、でんぷんを糖化させる必要があります。

原料である米、麦、とうもろこしは、まず粉碎し蒸煮します。そこにアミラーゼ等の酵素を加えて、80~90℃まで加熱し数時間保持することで、ブドウ糖(グルコース)に分解(糖化)します。次に、その糖化液に酵母を加えエタノール発酵させ、蒸留、脱水工程を経てバイオエタノールを生成します。

3)セルロース系原料のエタノール製造

セルロースはグルコース(ブドウ糖)に結合しているため、加水分解を行ってグルコースを取り出す必要があります。

加水分解の方法には、硫酸や塩酸等が用いられますが、その他にセルラーゼによる酵素糖化や高温・高圧にした亜臨界水による水熱糖化等の研究も行われています。

このように、セルロース系原料は、生産工程で糖化処理

が必要となるため、糖質原料と比較すると余分なエネルギーが必要になります。

しかし、糖質原料やでんぷん質原料は、食料と競合する原料であり、食料や家畜飼料等の価格高騰が懸念されます。

5. 世界のバイオエタノール生産と食料問題

世界のバイオエタノール生産量の推移を図-2に示します。

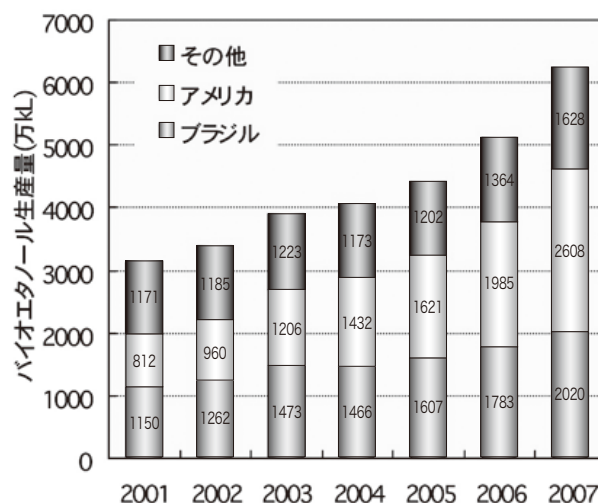


図-2 世界のバイオエタノール生産量の動向¹⁾

バイオエタノールの生産量は2001年から6年間で2倍に増加しています。世界のバイオエタノール生産量の約7割がブラジルとアメリカで生産されています。

ブラジルでは、さとうきびを主原料として、さとうきび生産量の約5割がバイオエタノール原料になっています。また、アメリカでは、とうもろこしを主原料として、とうもろこし生産量の約3割がバイオエタノール原料となっています。

さとうきびやとうもろこし等の穀物は、バイオエタノールの原料になりますが、大切な食料でもあります。

近年、地球温暖化による気候変動や原油価格の高騰等も影響し、とうもろこしの価格は、燃料と食料で取り合いとなり、過去数年間の価格の2倍以上に高騰しています。また、家畜飼料は主に穀物であり、肉類等の価格にも影響しています。

6. 我が国におけるバイオ燃料に関する取組状況

現在、我が国で注目されているバイオエタノールの原料は、食料と競合しない稲わら等草本系の未利用バイオマスです。

稲わら等草本系バイオマスは年間約1,400万トン発生していますが、その多くが水田にすぎ込まれており、その利用率は3割程度にとどまり、利用先は家畜飼料や敷わら等の農業利用がほとんどとなっています(表-1)。

¹⁾ F.O.Licht's, World Ethanol & Biofuels Report

表-1 我が国の未利用バイオマスの賦存量²⁾

区分	バイオマスの種類	賦存量 (万トン/年)	既利用率	利用可能量 (万トン/年)
草本	稲わら、籾殻、麦わら	1,400	30%	980 (70%)
	林地残材	350	2%	340 (98%)
木質	製材工場等残材	440	95%	20 (5%)
	建設発生木材	470	70%	140 (30%)

バイオマスに関する施策としては、以下に示すように、国産バイオ燃料の生産拡大に向けてバイオマス利活用の推進を図る施策が進んでいます。

- ・2002年：「バイオマス・ニッポン総合戦略」閣議決定
- ・2008年：「農林漁業バイオ燃料法」施行
- ・2009年：「バイオマス活用推進基本法」施行
- ・2010年：「新たな食料・農業・農村基本計画」閣議決定

バイオエタノール製造実証に関する取組状況としては、「バイオ燃料地域利用モデル実証事業(以下、バイオ燃料事業)」と、稲わら等のソフトセルロース系を原料とする「ソフトセルロース利活用技術確立事業(以下、ソフセル事業)」が行われています(表-2)。

表-2 バイオ燃料(バイオエタノール)実証実施地区

事業区分	設置場所	実施主体	原料	施設能力 (tL/年)
バイオ燃料事業	北海道 上川郡清水町	北海道バイオエタノール株式会社	余剰でんさい規格外小麦	15,000
	北海道 苫小牧市	北海道苫小牧市(合同酒精(株)苫小牧工場)	非食用米	15,000
	新潟県 新潟市	全国農業協同組合連合会(JA全農)	非食用米	1,000
ソフセル事業	北海道 恵庭市	大成建設(株)、サッポロビール(株)	稲わら	1.04
	兵庫県 明石市	三菱重工業(株)、財団法人環境創造協会	稲わら	0.80
	秋田県 潟上市	(株)秋田県農業公社、カワサキプラントシステムズ(株)	稲わら	22.50
	千葉県 柏市	柏の葉バイオエタノール生産実証有限責任事業組合	稲わら	6.70

バイオ燃料事業の3つのモデル地区(北海道2地区、新潟県1地区)では、大規模な製造実証が行われ、低コストで高効率なバイオエタノールの製造技術の確立を目指しており、製造されたバイオエタノールはガソリンと混合し関東圏や新潟県で販売されています。

ソフセル事業の4つのモデル地区(北海道、秋田県、兵庫県、千葉県)では、原料となる稲わらの収集運搬からバイオエタノールの製造・利用まで一連の技術実証が行われています。

北海道ソフトセルロース利活用プロジェクト(実施主体：大成建設株式会社、サッポロビール株式会社共同実施)では、収集運搬実証として、北海道地域に多く見られる泥炭

地での低コストな原料の収集運搬システムの確立を目指しています(写真-1)。また、バイオ燃料製造実証では、独自のアルカリ前処理と同時糖化発酵による高効率なバイオエタノール転換技術の開発やエネルギー収支の検証等を行っています。



写真-1 稲わら収集状況

7. おわりに

現在、我が国のバイオエタノール生産量は、実証試験段階を含めても3万5000キロリットル程度です。我が国の中長期的な目標としては、稲わらや木材等のセルロース系原料や資源作物からバイオエタノールを製造し、生産可能量を600万キロリットルまで増産させる計画となっています。

そのためには、原料となるバイオマスを低コストで安定供給することが必要であり、食料と競合しない未利用バイオマスの低コストな収集運搬技術の開発、耕作放棄地の有効活用、糖質・でんぷん質が多く含まれる資源作物の栽培、省力・低コスト栽培技術の開発が必要となります。

また、稲わらや林地残材等のセルロース系原料によるバイオエタノール製造技術では、糖化・発酵阻害物質であるリグニンの効率的な除去やセルロースとヘミセルロースを効率的に糖化・発酵する技術の開発を進める必要があります。

こうしたバイオエタノールのコスト低減を図るための技術開発はもちろん必要ですが、ガソリン税の免税措置、環境改善に対する補助金、バイオエタノール製造プラント建設に係る公的優遇措置があれば、バイオエタノールの利用促進が進むものと考えています。

また、バイオマスの利活用を通して、地域ビジネスの展開や新業態の創出を促す農業農村の6次産業化が推進されるものと期待しています。

[株式会社ドーコン]

²⁾ バイオマスニッポン総合戦略推進会議資料

役に立つ!!農業土木技術管理士の受験体験記

熱田 貴大

■はじめに

平成23年11月の上旬のことでした。出向している私の携帯電話に会社から着信がありました。電話は上司からのものであり、いきなり「どうだった?番号は何番だ。」と聞かれ、何を言ってんだこの人と思いましたが、その後「試験!試験!」と言われ、ようやく何の話だか理解できました。

そうなんです。私は試験の発表などすっかり忘れていたのです。ただ、受験番号は1番だったたので覚えており、恐る恐るホームページにアクセスしてみました。内心「どうセダメだろう・・・。」と思っていたのですが、なぜか番号がある。一度画面を閉じて再度アクセスし直しても、やっぱりある。

私はすぐに会社に電話をし、合格の報告をしました。「余裕ですよ!」(実は3度目の受験で、そろそろ合格しないとダメな雰囲気だったので、かなり勉強したかも?)

これが、農業土木技術管理士試験の合格発表当日の出来事でした。

■受験の動機

私は入社してから19年間、農業土木の設計に従事してきました。会社の中では、中堅というよりベテラン技術者の域に入ってきており、業務を実施する上で中心的な技術者とならない立場になってきました。そのため、現在持っている資格の他に新しい資格を取得しなければと考え、RC CM(農業土木)を受験することにしました。

ある日、会社の上司と資格の話題となり、これから開発局の業務を行う場合は農業土木技術管理士の資格の方が必要だろうという話になりました。私は開発局の業務を行うことが多かったのですが、こちらの資格の方が必要ではないかと思うようになってきました。本当なら両方の試験を受験して合格できれば良いのですが、“ことわざ”にもあるように「二兎を追う者は一兎をも得ず」という“ことわざ”を自分の都合のいいように考え、今年には農業土木技術管理士の1本に集中することにしました。

■試験対策について

これから述べる試験対策は、2度も試験に失敗したベテラン受験者のやり方なので、あまり参考にならないと思いますが、ガマンしてお読み下さい。

1. 択一式問題への対策

択一式問題は、過去問題を徹底的に行うことにしました。とりあえず、実力勝負で問題に挑んだのですが、結果は惨敗。1年前に勉強していたはずなのに、意外と忘れていく用語やわからない用語がでてきました。

これはマズイと思い、左手に農業土木ハンドブックを用意し、もう一度過去問題にチャレンジ。わからない用語がでてきた場合は、農業土木ハンドブックで調べて覚え、これを繰り返してひたすら勉強をする。これが、択一式問題への対策でした。

「これしかないでしょう」と思う人もいるでしょうが、本当にこの方法が良いと思います。

2. 専門技術力の経験論文対策

これまでの経験から、この問題の出題内容は毎年ほぼ変更がないので、今回は論文の原稿を前もって準備することにしました。(その場で書ける人には必要ないと思いますが、私もこれで失敗しているので、準備しておいた方が良いでしょう。)

論文の内容は、業務実施上の課題と解決策及び現時点での評価を具体的に書くもので、自分が何を考え、何を工夫したのかが分かるテーマを選定することが重要になります。

私は、実力不足のせいかいつも設計業務には苦勞していたので、テーマは選び放題でした。その中でも特に苦勞したのが、希少種植物の保全を求める自然保護団体との協議が絡んだ排水路(原始河川)の設計業務でした。

この設計業務は、7年程前のもので少し古いのですが、施工が完了していることもあり、この業務について論文を書くことに決めました。

論文作成にあたっては、まず業務概要から書きますが、概要が長すぎるとマイナス点になるかも知れないということを聞いていたので、要点を捉えコンパクトにすることに留意しました。

次に、業務の課題・解決策についてですが、これはできるだけ分かり易い表現とし、論文の内容に一貫性をもたせることに留意しました。現時点での評価については、施工完了後の状況を踏まえ、課題に対する解決策がどうだったかなど、具体的な内容とすることに留意しました。

3. 管理技術力の経験論文対策

管理技術力を問う論文については、業務の管理能力、工程管理能力、品質管理能力、照査能力等について自らの経験を基に記述するものです。

私は、「工程管理、品質管理など円滑な業務遂行を図る

上で発注者と受注者の協力に関して」という問題を選びました。これは、業務を実施する上で発注者との連携がうまくいかず、業務の手戻りが起こる可能性がある場合に、どういった問題で手戻りが起きるのか、またどうすれば手戻りなく業務を遂行できるのかを文章にすれば良いだけなので、比較的書きやすい題材だと思います。ただ、自分の経験を文章にしてみると、どうしても文章が長くなる傾向があり、平成22年までは1600字以内で解答するものが、平成23年からは1200字以内となったので文章をできるだけすっきりさせる必要がありました。

そのため、複数の問題点を挙げて説明するのではなく、特に重要となる項目に絞って文章を作成することに留意しました。

■合格までの道のり

1. 勉強をする環境づくり

私の自宅には子供の部屋と妻の部屋があるのですが、なぜか私には個人の部屋がありません。なぜかといっても、単純に部屋数が足りないだけで決して家庭内で粗末に扱われているわけではありません。

そのため、私の勉強場所といえば必然的に居間となります。居間では当然のようにテレビが流れ、子供が遊んでいます。勉強を始めても、子供の遊ぶ雑音と日本ハムファイターズの野球中継の誘惑に負けて勉強がはかどりません。

このままでは、絶対に合格できるわけがない。私は意を決して妻と子供に言ってやりました。「勉強をする時間は静かにするのと日ハムは禁止・・・」すると以外にも妻と子供からは「わかったから、そろそろがんばって合格して」と言われ、見事に協力を勝ち取ることができました。これはもう、「やるしかない」勉強をする環境が整いました。

2. 試験当日

いよいよ試験の日がやってきました。私は気合を入れて家を出ました。試験会場に到着すると、いつものように重苦しい空気を感じましたが、今までの勉強の成果を出せば大丈夫と自分に言い聞かせ試験にのぞみました。

午前は、専門技術力の経験論文です。これは暗記していたので、ほぼ完璧に書くことができたと思います。なぜなら、原稿用紙の端にくる文字まで覚えているレベルになっていたからです。

午後からは、択一式問題と管理技術力の経験論文です。管理技術力の経験論文についても暗記をしていたので、先に択一式問題に時間を掛けて慎重に解けば大丈夫と思い、問題に取り掛かりました。思いのほかスムーズに問

題を解くことができ、残すは暗記していた管理技術力の経験論文を書くだけとなりました。論文を書こうと問題を目にした時に、ふと違和感を感じました。基本的に問題は変わっていないのですが、①と②の設問に沿って解答しなさいとなっていたのです。一瞬マズイと思いましたが、その場で何とか文章を整理し、取りまとめることができました。

試験終了後は、やるだけのことはやったという気持ちで会場を後にしました。家に帰ると妻と子供から「お疲れさま」と言われました。その瞬間、私は涙がこぼれ落ちそうになりました。(ウソです。)

これで、ようやく私の3度目の挑戦が終わりとなりました。なお、試験の結果は“はじめに”で書いた通りです。

■おわりに

これは、私の感想ですが、試験はその年度によって出題内容が変わることもあり、合否には少なからず運もあると思います。しかし、努力しなければ運からも見放され、試験の合格は困難だと考えます。

私も自分なりに努力をしたから、何とか農業土木技術管理士に合格できたと思っています。また、努力とは少し違いますが、講習会の参加も良いと思います。私は、一般社団法人土地改良設計技術協会で開催している講習会に参加したのですが、講師の方が試験対策の重要ポイントや過去の事例等をわかりやすく説明してくれたので、とても役に立つものでした。これから受験される方には、ぜひ講習会の参加を”お勧め”します。

これからは、私も農業土木技術管理士の仲間入りですが、これで自分が一人前の技術者になれたとは思っていません。ましてや、近年のプロポーザル業務の技術提案などを見ると、自分の力不足を感じることも多いくらいです。

そのため、今後はさらなる資格取得を目指し、その資格に恥じない技術力を身につけ、いつか“あいつはスゴイ奴だ”と言われるようになりたいと思っています。

最後になりますが、私の受験体験記が役に立つかは分かりませんが、農業土木技術管理士は業務の際に、管理技術者及び照査技術者になれるので非常に役に立つ資格だと実感しています。

つたない文章ではございますが「役に立つ!!農業土木技術管理士の受験体験記」にお付き合いいただき、ありがとうございました。

[株式会社田西設計コンサル]

酸素欠乏危険作業主任者技能講習を受けて

石岡 公雄

1. はじめに

酸素欠乏症は、致死率が高く非常に危険であり、労働安全衛生法施行令では酸素欠乏症等を発症するおそれのある場所として下水道工事、ピット内、地下室、タンク内、坑内、屋内、暗きよなどが示されています。

酸素欠乏症等の労働災害の現状をみると年々減少傾向にありますが毎年のように発生しています(別表参照)。

近年建設コンサルタント業務でも、これらの酸素欠乏危険場所に立ち入り、機能診断等の現況施設の調査を行う場面が、増加傾向にあります。

酸素欠乏が懸念される場所で作業を行う作業者は「酸素欠乏等危険作業特別教育」を終了している必要があります、その作業員を指揮、監督する資格として「酸素欠乏危険作業主任者」があります。

本稿では平成24年5月17日開催の「酸素欠乏等危険作業特別教育」の受講、平成24年6月28日～ 29日開催の「酸素欠乏危険作業主任者」の受講、認定試験について、その内容を報告します。

2. 酸素欠乏症について

通常の空気中の酸素濃度は約21%(20.93%)であり、酸素濃度が18%未満におかれた場合に生じる症状で、発症は健康状態や個人差があります。

『一般的には16%くらいから自覚症状が現れ、低濃度になるほど症状は重く、10%以下では死の危険が生じてきます。

6%以下の極限的な低濃度では、1回の呼吸でも死に至ることもあります。

脳は生命現象における中枢的存在であるが、酸素に対する依存性が最も高く、酸素供給量の減少によって、その活動は直ちに不活発となります。無酸素下では、瞬時に活動を停止し、2分以上経てば、大脳皮質細

酸素欠乏症による身体の変化

空気中酸素濃度	酸素欠乏症の症状
21%	通常時
18%	安全下限界だが、作業環境内の連続換気、酸素濃度測定、安全帯等、呼吸用保護具の用意が必要
16%～12%	脈拍・呼吸数増加、精神集中力低下、単純計算間違い、精密筋作業拙劣化、筋力低下、頭痛、耳鳴、悪心、吐気が見れる
14%～9%	判断力低下、発揚状態、不安定な精神状態、ため息頻発、異常な疲労感、酩酊状態、頭痛、耳鳴、吐気、嘔吐、当時の記憶なし、傷の痛み感じない、全身脱力、体温上昇、チアノーゼ、意識もうろう、階段・梯子から転落死・溺死の危険性
10%～6%	吐気、嘔吐、行動の自由を失う、危険を感じても動けず叫べず、虚脱、チアノーゼ、幻覚、意識喪失、昏倒、中枢神経障害、全身痙攣、死の危険
6%以下	数回のおえぎ呼吸で失神・昏倒、呼吸緩徐・停止、けいれん、心臓停止、死

胞において不可逆的な崩壊がはじまり、たとえ蘇生しても重篤な障害を残すこととなります。

また、大脳機能の低下による錯覚、誤操作などが事故を誘発する可能性もあります。作業環境によっては、致命的な低酸素濃度でなくても、筋力低下あるいはめまい等による転落などにより死に至る例もあります。

酸素欠乏の症状の一つに吐き気や嘔吐があるが、おおむけ状態では、嘔吐物を気管内に吸引による窒息死、逆にうつぶせの状態では水溜りの水を肺内に吸引して溺死同様の結果になる例があります。』

中央労働災害防止協会 発行 平成24年第8版
新酸素欠乏症等の防止(特別教育テキスト)P47～P49より引用

したがって、調査等で長期間使用されていない井戸、パイプラインやガス管等の埋設管やマンホール、雨水や河川の水等が滞留している槽やマンホール、相当期間、密閉されていたサイホンや家畜のし尿や汚水等の腐敗し、分解しやすい物質を入れてあるタンクや浄化槽等に立入る場合は注意が必要となります。

3. 酸素欠乏危険作業主任者及び作業者の位置付け

労働安全衛生法の酸素欠乏症等防止規則に以下の

酸素欠乏症等の労働災害発生状況(平成元年～平成21年)

(別表)

年	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	合計	
酸素欠乏症	被災者数	26	23	30	20	17	22	23	22	25	28	9	21	15	10	5	11	9	12	11	8	6	353
	死亡者数	9	10	16	12	8	8	14	10	8	9	3	10	7	7	3	2	4	9	5	5	4	163
	発生件数	14	16	20	13	13	16	14	13	15	17	7	17	12	7	5	10	8	11	9	6	3	246

厚生労働省HPより

ように示されております。

(作業主任者)同規則第十一条

事業者は、酸素欠乏危険作業については、第一種酸素欠乏危険作業にあつては酸素欠乏危険作業主任者技能講習又は酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習を修了した者のうちから、第二種酸素欠乏危険作業にあつては酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習を修了した者のうちから、酸素欠乏危険作業主任者を選任しなければならない。

事業者は、第一種酸素欠乏危険作業に係る酸素欠乏危険作業主任者に、次の事項を行わせなければならない。

- 一 作業に従事する労働者が酸素欠乏の空気を吸入しないように、作業の方法を決定し、労働者を指揮すること。
- 二 その日の作業を開始する前、作業に従事するすべての労働者が作業を行う場所を離れた後再び作業を開始する前及び労働者の身体、換気装置等に異常があったときに、作業を行う場所の空気中の酸素の濃度を測定すること。
- 三 測定器具、換気装置、空気呼吸器等その他労働者が酸素欠乏症にかかることを防止するための器具及び設備を点検すること。
- 四 空気呼吸器等の使用状況を監視すること。

(特別の教育)同規則第十二条

事業者は、第一種酸素欠乏危険作業に係る業務に労働者を就かせるときは、当該労働者に対し、次の科目について特別の教育を行わなければならない。

- 一 酸素欠乏の発生の原因
- 二 酸素欠乏症の症状
- 三 空気呼吸器等の使用方法
- 四 事故の場合の退避及び救急蘇生の方法
- 五 その他、酸素欠乏症の防止に関し必要な事項

4. 講習会・認定試験の受講方法

(1)酸素欠乏等危険作業特別教育 講習会

講習会の受講方法や定員、日程に関する情報はJISHA中央労働災害防止協会 北海道安全衛生サービスセンターのホームページに掲載されているため、参照して下さい。

(2)酸素欠乏危険作業主任者 技能講習

講習の申込みは社団法人北海道労働基準協会連合会本部、地区支部で受付し、会場やカリキュラム(時間割)等の詳細は、開催する本部、地区支部に問い合わせにより確認することが出来ます。

講習は定期的実施されていて、定員となった場合は、締め切りとなる場合があるようですので、余裕を持って、申込状況を事前に確認することが必要です。

5. 講習会・認定試験の内容

(1)酸素欠乏等危険作業特別教育 講習会

- ・ 日程 1日
- ・ 講習内容
 - ・ 酸素欠乏の発生の原因
 - ・ 酸素欠乏症の症状
 - ・ 空気呼吸器の使用方法
 - ・ 事故の場合の退避及び救急蘇生の方法
 - ・ その他酸素欠乏症の防止に関し必要な事項

(2)酸素欠乏危険作業主任者 技能講習

- ・ 日程 約1.5日
- ・ 技能講習内容
 - ・ 酸素欠乏症及び救急蘇生に関する知識
 - ・ 酸素欠乏症の発生の原因と防止措置に関する知識
 - ・ 保護具に関する知識
 - ・ 関係法令
 - ・ 修了試験
 - ・ 救急蘇生(実技)
 - ・ 酸素濃度の測定(実技)
 - ・ 実技修了試験

修了試験は、4択方式で、各科目、4割以上正解し、全科目の合計正解数が6割以上で合格です。

試験科目は、学科試験で①酸素欠乏症及び救急蘇生法に関する知識、②酸素欠乏の発生原因及び防止措置に関する知識、③保護具に関する知識、④関係法令です。実技試験では①救急蘇生、②酸素濃度の測定です。

6. おわりに

孔(あな)があれば、そこは「酸素欠乏場所と思え！」という心構えが必要です。

酸欠する場所は身近に多く、発生し易い場所を知っておくべきであり、作業を含め、自らの生命を守るためにも、正しい知識が必要であると感じました。酸素欠乏危険場所で作業の可能性がある事業主及び実際に担当する作業者は特別教育又は作業主任者の技能講習を受けることはリスクマネジメントの観点からも大きな意味のある、教育及び資格であると思われます。

[パブリックコンサルタント株式会社]

農業農村工学会 技術者継続教育(CPD)制度の概要

—技術者の多岐にわたる技術力の効果的な研鑽を支援するために—

【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. 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. 登録の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
- 教育機関：大学・高校、独立行政法人 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、資材関連、個人 等

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

- 今後の業務では、技術力の評価が重視されることが予想され、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評価・証明する必要が想定されていますが、これへの活用が考えられます。
- 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ください。登録には、CPD個人登録料1,000円が必要です。

- 利用料

- CPD個人登録者： 年額 4,000円
但し、農業農村工学会会員の場合 年額 2,500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、年額500,000～100,000円です。
- 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、1,000円/件が必要です。

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で登録の場合……取得結果の早期確認が可能
- ・ Excelで登録の場合……取得結果は翌年度の8月

7. 簡単な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 農業農村工学会会員として「水土の知」を購読 | 10 |
| ② 農業農村工学会会員として通信教育を解答(最大24) | 18 |
| ③ 農業農村工学会が主催する認定プログラムに参加
(農業農村工学会北海道支部では、
年間5～8回で20～30CPD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
(一般社団法人北海道土地改良設計技術協会では、
年間8回で29CPDの研修会等を開催) | 18 |
| ⑤ 職場内におけるプログラムに基づいた研修(最大10)
年1回開催する社内の技術研究発表会の聴講 | 4 |
| ⑥ 認定でないプログラムに基づいた研修(最大10)
所属する団体以外が主催する、プログラム認定を
受けていない技術研究発表会の聴講(10Hr) | 5 |
| 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・イビル内
Tel : 011-707-5400 Fax : 011-757-7788
URL : <http://www.jsidre-cpdhokkaido.jp/>
E-mail : aketagawa@jsidre-cpdhokkaido.jp (明田川)
E-mail : 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
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	申し込み					
	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	(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)	(社)地域循環資源センター	東京						
	コンサルタント	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		試験申し込み		
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						
10			民	農業水利施設機能総合診断士	(一社)農業土木事業協会	東京						
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						申し
10			民	土地改良補償業務管理者	(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	(社)土地改良測量設計技術協会	札幌						
10			民	土地改良補償士	(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	申し込み					
	20		国	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	20	○	国	土木施工管理技士(1級)	(一財)全国建設研修センター	道内	申し込み					
	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		申し込み				
	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						申し込み
	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						申し込み
	要確認		民	公共工事品質確保技術者(I)・(II)	(社)全日本建設技術協会	札幌						申し
	10		国	農業農村整備事業工事の品質確保技術者	農林水産省		(※ 詳細は各農政局等に問い合わせ)					
	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)	(財)建築技術教育普及センター	札幌		申し込み				
	10		国	建築士(2級)	(財)建築技術教育普及センター	道内	申し込み					
情報処理	10		国	ITパスポート	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内	(2011年11月25日からCBT方式での					
	10		国	基本情報処理技術者	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
	10		国	応用情報処理技術者	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
	20		国	ITストラテジスト	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内						
	20		国	システムアーキテクト	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内						
	20		国	プロジェクトマネージャ	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
	20		国	ネットワークスペシャリスト	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内						
	20		国	データベーススペシャリスト	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
	20		国	エンベデッドシステムスペシャリスト	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
	20		国	情報セキュリティスペシャリスト	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
その他	20		国	ITサービスマネージャ	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内						
	20		国	システム監査技術者	(一財)日本情報経済社会推進協会 情報処理技術者試験センター	道内		試験				
			民	酸素欠乏危険作業主任者	(社)北海道労働基準協会連合会	道内	(※ 毎月実施されている。詳細は社					
			民	酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者	(社)北海道労働基準協会連合会	道内	(※ 毎月実施されている。詳細は社					
			国	環境計量士(濃度関係)	経済産業省	道内						発表
			国	環境計量士(騒音・振動関係)	経済産業省	道内						発表
管理			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	(社)安全衛生技術試験協会	道内						申し込み
			国	第二種作業環境測定士	(社)安全衛生技術試験協会	道内						
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		学科				実技訓練	

注) 農業土木技術者継続教育機構 CPD 基準を参考に作成。
 注) 各試験の日程等の詳細については実施機関にお問い合わせください。

平成24年度

空知地域現地研修会（後期）報告

野村 憲裕

はじめに

平成24年10月3日に実施された、北海道土地改良設計技術協会主催の現地研修会に参加しましたので、その内容を報告します。

今回の研修のテーマは、「空知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、以下の地区で実施されている工事や施設の状況等について研修しました。

[研修場所]

- ・ 国営農地再編整備事業「妹背牛地区」
区画整理、農地造成
- ・ 国営かんがい排水事業「北海（一期）地区」
北海頭首工、北海幹線水路
- ・ 国営かんがい排水事業「空知中央地区」
光珠内調整池

(1) 妹背牛地区

妹背牛地区は、雨竜川左岸に拓けた水田地帯で、水稻を中心に小麦・豆類等と、収益性の高い野菜や花きを導入した複合経営を行っていますが、50a未満の小区画ほ場が8割を占め、経営農地も分散している現状です。このため、既耕地を再編整備する区画整理と地目転換による農地造成を一体的に行い、農業生産性の向上と担い手への利用集積を図っています。

今回見学したのは、区画整理（整地工）工事の現場と、既に工事を終えたほ場の用・排水施設の仕組みについてです。

区画整理の現場では、工事はほぼ終了しレーザー付きブルドーザ等の大型重機による作業状況は見る事ができませんでしたが、2.2haに大区画化されたほ場は±50mmの均平度を確保され、生産性や作業性の高いほ場に整備されていました。ほ場の大区画化により、水管理は1/6程度に軽減され、労働時間は30%削減されるとのことでした。（写真-1）



写真-1 ほ場の大区画化

妹背牛地区では、用排水路をパイプライン化し、地下水制御システムを採用しています。地下水制御システムは、水こう、管理ユニット、落口工からなり、地下かんがいと地表かんがいを行うことができます。

水こうは、中の塩ビ管の穴の位置を調整することにより、地下水位を自由に設定することができます。（写真-2）

管理ユニットは、給水栓、吐水管、せき板、脱着式止水栓で構成され、吐水管を閉じ脱着式止水栓を外すと用水が暗渠管に流入し、地下かんがいが出来る仕組みとなっています。（写真-3）

落口工は、排水管路に接続されており、塩ビ管を伸縮す



写真-2 水こう

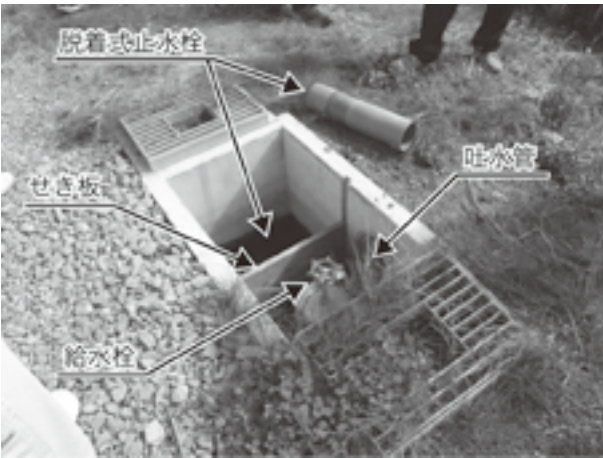


写真-3 管理ユニット



写真-5 北海頭首工



写真-4 落口工

ることにより水位を調整することも可能となっています。(写真-4)

地下水位制御システムは、暗渠管内の土砂を流し出すフラッシングを行うことができ、暗渠の長寿命化を図ることが出来ます。また、水稻の乾田直播栽培が可能となり、代掻きや育苗、移植の手間が省けるため、作業の効率化、労力・コストの削減が期待できるとのことでした。

(2) 北海(一期)地区

はじめに、北海頭首工の管理棟で地区の概要や北海幹線用水路の歴史、水路の構造、現状と課題等について説明を受けました。

① 北海頭首工

北海頭首工は、北海幹線用水路の起点として赤平市住吉に設けられ、毎秒42tの水を空知川から取水しています。現在の頭首工は昭和41年に竣工し、47年経過しており、老朽化も目立ってきています。特に取水口は老朽化が著しくコンクリートの剥離等が発生しており、補修・補強が必要

な状況となっています。

② 北海幹線用水路

北海幹線用水路は、空知地域の9市町村の約26,000haの農地にかんがいを行う全長約80kmの日本最長の農業用水路です。北海幹線用水路の原形である北海灌漑溝は、大正13年に着工され昭和4年までのわずか4年4か月で完成しました。その後、昭和32年から47年に全線コンクリート装工に改修されましたが、現在では大部分が耐用年数を超過し、傾倒や凍害等の劣化が著しく、改修が進められています。

今回の研修では、水路の改修工事の現場と、改修前と改修後の用水路の状況を見学しました。

改修工事現場は、北海頭首工から約2km下流の吉見橋下流工区で、工事の概要と現在の状況を説明していただきました。この工区は、水路幅が13mあるため底版を3分割したタイプで、底版は側壁側から施工していました。底版の中央から施工するか側壁側から施工するかは、それぞれの工区の施工条件によって決められるとのことでした。



写真-6 北海幹線用水路 改修状況

た。また、この工区の特徴として、右岸側に道道が近接しているため、鋼矢板による土留工が行われていました。

工事の進捗は28%程度で既設水路の撤去が完了し、基礎掘削、均しコン打設が進められている状況でした。(写真-6)

次に、北海幹線水路の未改修区間(写真-7)と改修済み区間(写真-8)を数カ所見学しました。

未改修区間はL型ブロックで施工されており、施工後約40年が経過し、傾倒や凍害等の劣化が見られ一部では倒壊に至っています。見学した地点は目立った劣化は見られませんが、目地の損傷や凍害による微細なひび割れが見られました。



写真-7 改修前の北海幹線水路



写真-8 改修後の北海幹線水路

の多い時に北海幹線水路の余剰水を貯めておき、代掻き期や深水期の水が不足する時期に北海幹線水路や光珠内幹線水路へ補給するものです。限られた用水を有効利用し、水路規模の拡大を最小限に抑えることができます。



写真-9 光珠内調整池

おわりに

今回の研修では、普段机上での作業が多くなかなか見る機会のない工事現場の見学や、貴重なお話をお聞きすることが出来ました。この研修会で得た知見を今後の業務に役立たせたいと思います。

最後に、現地研修会を主催して頂いた北海道土地改良設計技術協会、ならびに現地研修会に協力して下さった深川農業開発事業所、岩見沢農業事務所、工事関係者の皆様に感謝申し上げます。

[株式会社フロンティア技研]

(3) 空知中央地区(光珠内調整池)

光珠内調整池は、有効貯水量152万 m^3 、貯水面積約36万 m^2 の大規模なため池で、北海幹線水路のほぼ中央に位置しています。調整池の機能は、5月から6月の水量

新井 一仁

～はじめに～

平成24年10月3日に開催された「現地研修会(後期)」に参加し、国営農地再編整備事業「妹背牛地区」、国営かんがい排水事業「北海(一期)地区」、「空知中央地区」の水利施設を見学しました。

[研修場所]

- ・ 妹背牛地区
- ・ 北海(一期)地区 : 北海頭首工
- ・ 北海(一期)地区 : 北海幹線用水路
- ・ 空知中央地区 : 光珠内調整池

【妹背牛地区】

妹背牛地区は、昭和40年台前半から道営事業により整備を行ってきたが、ほ場の規模は30a未満が32%、30～50aが48%と全体の8割程が小区画であるため、効率的な機械作業の障害となっている。また、経営農地も分散した状況であった。このため本事業により既耕地を再編整備する区画整理と、地目転換による農地造成を一体的に施行し、農業生産性の向上を図るとともに担い手への農地の利用集積を促進することを目指している。

本地区の特徴として、以下の4点の説明を受けました。

- ① ほ場の大区画化: 0.3～0.5haのほ場から2.2～4.4haの大区画に再編する。
一標準ほ区 4.4haを均平区とし、1耕区2.2haの区画に再編する。



▲ 妹背牛地区研修現場

- ② 農地造成: 作業の効率化、労働力の節減を図り、高収益作物を導入した複合経営を目指している。
- ③ 換地での精算を見据えて事業計画を立案している。

また、事業を進める上で受益者とのコミュニケーションが一番重要であることも説明を受けた。

工事完了は平成27年を予定しているとのことでした。

今回の現地視察により、地域の土質が泥炭性の軟弱地盤であるため、管理用道路・畦畔施設を標準高より10cm以上高く施工し、沈下対策としていること等を知ることが出来ました。

【北海(一期)地区: 北海頭首工】

北海頭首工は、北海幹線用水路の起点で、空知川本流から直接取り入れる取水施設であり、竣工より47年が経過しています。現在コンクリート部、金物類に劣化が見られ施設の機能低下が危惧されるとのことです。



▲ 北海(一期)地区: 北海頭首工研修現場

【北海(一期)地区: 北海幹線用水路】

北海幹線用水路は昭和32年から昭和54年に国営美唄土地改良区事業で建設された施設です。

この施設は築造後40年以上経過しており、全ての施設が残存耐用年数を超過して傾倒や凍害等の水路本体の劣化が著しく、一部区間は倒壊を起こしている状況です。

このため施設を整備し農業用水の安定供給、維持管理の軽減、用水管理の効率化を図り、農業経営の安定と地域農業の振興に資するとのことでした。



▲ 北海(一期)地区:北海幹線用水路

利用水深4.80mの掘り込み式の施設で、掘削土砂は粘性土が主体であったことから、客土材としても利用されている。

本施設によって用水の有効利用が図られるほか、代掻期、深水期等のピーク流量の調整を行うことによって、水路規模の拡大を最小限に抑える事が可能となっている。

～おわりに～

今回の研修は、北海幹線用水路のような大規模な施設の改修工事を見学することによって、普段机上での作業が多い私達設計者にとって、施工方法および施設の利用方法について説明を聞いたことは大変貴重なものであり、現場を見ることの重要性を感じました。

最後になりましたが、お忙しい中同行して説明していただきました札幌開発建設部深川農業開発事業所、岩見沢農業事務所、北海土地改良区の皆様とこの研修会を主催していただいた北海道土地改良設計技術協会の皆様に心より感謝申し上げます。

[株式会社ルーラルエンジニア]

【空知中央地区:光珠内調整池】

光珠内調整池は、北海幹線用水路のほぼ中央に位置し、5月の豊水期には余剰水を調整池に貯留して用水の有効利用を図るほか、一方で水が不足する代かき第3期(5/21～5/25)と深水期(7/1～7/30)には調整池から北海幹線用水路へ用水を補給する施設である。

総貯水量は1,580,000m³(内、堆砂容量60,000m³)、



▲ 空知中央地区:光珠内調整池

協会事業メモ

年月日	行事名	内 容
平成24年		
9.30	「報文集」第24号、「技術協」第88号発行	
10.02	平成25年カレンダー選考委員会	2013年カレンダー掲載写真選考
10.03	空知地域現地研修会(後期)	妹背牛地区、北海(一期)地区、空知中央地区 (参加者:17名)
10.09	第3回技術検討委員会	H24要望事項について(積算技術研究会)
10.19	第5回広報部会	「技術協」第89号の発行について
10.29	第2回技術講習会	講習テーマ ・「管水路更正工法品質確保支援研修」 (一社)管路更正工法品質確保協会 (於:北海道自治労会館 参加者:102名)
10.31	北海道労働局監査	派遣労働者受け入れ実態の把握及び定期指導
11.06	第3回技術講習会	講習テーマ ・「新土地改良長期計画について」 局農業計画課長 河畑俊明氏 ・「自然エネルギー技術(小水力発電)」 農業工学研究所 後藤真宏氏 ・「北海道の農業水利施設における小水力発電の検討事例と留意点」 寒地土木研究所水利基盤チーム 須藤勇二氏 (於:TKP札幌ビジネスセンター 参加者:72名)
11.13~ 12.25	積算技術研究会	10開発建設部との協会要望に関わる意見交換会
11.15	第6回広報部会	「技術協」第89号の発行について
11.16	第1回土地改良研修会	講演 ・「超強力小麦(ゆめちから)の開発について」 北海道農業研究センター 西尾善太氏 研究発表(報文集第24号から3報) ・「ダムの耐震設計について」 渡部大輔氏 ・「肥培かんがい施設整備における効果検証について」 廣永行亮氏 ・「事業計画におけるオオタカへの配慮の取り組み」 石田恭弘氏 (於:北海道自治労会館 参加者:120名)
12.14	第7回広報部会	「技術協」第89号の発行について
12.17	第4回技術講習会	講習テーマ ・「農業用ダムの耐震診断」 農業工学研究所 多頭秀和氏 ・「農業水利施設の補修・補強に係わる品質規格」 農業土木事業協会 清水洋一氏 (於:北海道自治労会館 参加者:89名)
平成25年		
1.11	第8回広報部会	「技術協」第89号の発行について
1.18	理事会(平成24年度第2回) 第1回経営者懇談会	協会活動と最近の情勢について 協会を巡る諸情勢について
1.31	第2回土地改良研修会	講演 ・「最近の農業農村を巡る諸情勢」 局農業計画課長 河畑俊明氏 ・「道産ワインのトップブランドへの挑戦」 北海道ワイン顧問 本間恒行氏 (於:北海道自治労会館 参加者:121名)
2.18	第9回広報部会	「技術協」第89号の発行について

【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	2012.09	Vol180/No.9	浦臼幹線用水路における流動化処理工法の施工
//	2012.10	Vol180/No.10	万年頭首工護床工の災害復旧
//	2012.11	Vol180/No.11	塩害を受ける排水路の機能診断と補修工法の検討
//	2012.11	Vol180/No.11	サロベツ泥炭地の農地と湿原の共生に向けた取組み
//	2012.12	Vol180/No.12	GISを活用した暗渠排水工事の簡素化の取組み
//	2013.1	Vol181/No.1	河畔林の復旧に向けた伐り株移植の取組み事例
//	2013.1	Vol181/No.1	非灌漑期におけるコンクリート水路の水理機能診断について
//	2013.1	Vol181/No.1	泥炭分布地域における大区画圃場の適正規模と農業的意義
寒地土木研究所	2012.10	No713	気候モデルを用いた北海道における作物栽培期間中の気象条件の将来予測
//	2012.12	No715	背面吸水式凍結融解試験によるコンクリート開水路の補修材料の評価
水と土	2012	N0167	厚真ダムの取水放流施設改修について
//	2012	N0167	シールド工法及びNATM工法による複合地質での施工
//	2012	N0167	ため池決壊時の流出特性についての課題と氾濫解析について
畑地農業	2012	N0646	小水力の現状と展望(3)農業用水を利用した小水力発電の概要
//	2012	N0647	小水力の現状と展望(4)農業用ダムを利用した小水力発電
//	2012	N0648	小水力の現状と展望(5)農業用水路における小水力発電の事例紹介
//	2012	N0649	平成24年度 第49回畑地かんがい研究集会報告 自然再生エネルギーを活用した畑地農業振興
//	2012	N0649	小水力の現状と展望(6)農山村地域における小水力発電の経営現状と固定買取価格制度
ARIC情報	2012	第107号	【新技術】水中不分離硬化形モルタル「アタック水中モルタル」・「アタック水中グラウト」の紹介
//	2012	第108号	農業水利施設を活用した小水力発電について
//	2012	第108号	ファイン工法の概要説明と実現場での施工報告
農業農村工学会	2012	第281号(80-5)	堰基礎地盤の浸透破壊における粒径の影響
地盤工学会誌	2012.12	Vol160/No.10	地下水位の変動が構造物に与える影響と対策 2. 地下水位の変動に伴う地盤と構造物の変状のメカニズム
//	2012.12	Vol160/No.11	地下水位の変動が構造物に与える影響と対策 3. 地下水位変動による地盤の変位解析
//	2012.12	Vol160/No.12	地下水位の変動が構造物に与える影響と対策 4. 地下水位の低下の影響と対策
//	2013.1	Vol161/No.1	フィルダムにおける貯水池内底泥土の個化改良土を用いた堤体耐震補強技術
//	2013.1	Vol161/No.1	地下水位の変動が構造物に与える影響と対策 5. 地下水位の回復に伴う地盤隆起とその地中構造物への影響
開発こうほう	2013.1	NO594	農用地再編整備による新たな農業の展開 ～国営農地再編整備事業上士別地区～

(H24年9月～H25年1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
内田 典邦外2名	用水路	管水路	流動化処理工法	建設残土・リサイクル
中村 優外2名	頭首工	護床工	災害復旧	護床基礎砕工法
林保 慎也	排水路	塩害	鉄筋腐食度	表面補修工法
渋谷 斉外3名	環境保全	泥炭地域	農地と湿原の再生	緩衝帯
久保 雅俊外1名	暗渠排水	G I S	水田・汎用化	コスト縮減
羽生 哲也	環境保全	河畔林復旧	伐り株移植	自然再生能力
中田 達外3名	コンクリート開水路	機能診断	水理機能	通水性能
北川 巖	圃場整備	泥炭地域	大区画圃場	適正規模
須藤 勇二外2名	畑地かんがい	気候モデル	作物栽培	再現性検証
石神 暁郎外2名	用水路	コンクリート開水路	補修材料	背面吸水式凍結融解試験
金谷 雅宏外1名	ダム	取水放流施設	施設改修	仮設計画
横山 洋司	トンネル	シールド工法	N A T M 工法	複合地質
谷 茂	ダム	ため池決壊	流出特性	堤高と最大流出量
後藤 眞宏外3名	水力発電	農業用水利用	農業水利施設	小水力発電実績
上田 達己外3名	小水力発電	農業用水利用	農業用ダム	発電コストの評価
浪平 篤外3名	小水力発電	農業用水利用	農業用水路	発電コスト
(社)畑地農業振興会	自然再生エネルギー	畑地農業振興	小水力発電	太陽光・風力発電
後藤 眞宏外3名	小水力発電	農山漁村電気導入促進事業	土地改良事業による小水力発電	固定買取価格制度
日高 幸治	コンクリート	アタック水中モルタル	アタック水中グラウト	性能試験・施行事例
白神 裕之	農業水利施設	小水力発電	固定価格買取制度	農業農村整備
田熊 章外3名	管路	鞘管工法	ファイブ工法	管材試験
岡島 賢治外2名	頭首工	堰基礎地盤	浸透破壊	粒径の影響
安原 一哉	地下水位	地下水位変動の影響	地盤沈下	構造物浮上対策
西垣 誠	地下水位	地下水位変動	地盤変状予測手法	簡易沈下解析手法
村上 哲外1名	地下水位	地下水位の低下の影響	地盤沈下	不圧地下水位
福島 伸二外1名	フィルダム	耐震補強	個化改良土	砕・転圧盛土工法
小泉 淳外5名	地下水位	地下水位変動の影響	地盤隆起	地中構造物への影響
旭川開発建設部名寄農業開発事業所	圃場整備	国営農地再編整備	大規模水田	新たな農業展開

編集後記

昨年の北海道は、8・9月の猛暑、1・2月及び11・12月の大雪と寒波といった記録的な異常気象が続発しましたが、農作物の作柄は総じて良好となり、我が国の食糧基地として面目約如といったところです。

ところで、永田町・霞ヶ関では、昨年12月の総選挙で交代した新政権の下、例年より約1月遅れで平成25年度予算の政府案が決定されました。

農業農村整備事業関連では、新政権の政策で示した「『平成の農地改革』で攻めの農業を実現」するための土地改良事業費の復活を目指し、既に決定した平成24年度補正予算と25年度当初予算を合わせ、平成21年度当初予算を超える水準に大幅拡充する方針で予算案が組み立てられています。

北海道の平成25年度農業農村整備事業予算も同様で、平成24年度予備費も併せ、3年ぶりに大幅な復活が予想されます。

協会員各社におきましては、過去2年間での苦い経験を教訓に、これをバネとして各社の一層の心意気・存在意義・役割を発揮する時が間もなくやってくることに期待し、一方で、それに応えるべく資質・技術の保持・向上に向けた継続的な研鑽に努める努力が科せられた責任であろうかと思えます。

広報委員一同、各社の発展に少しでもお役に立てるよう、「技術協」の編集に工夫を凝らしていきたいと思っておりますので、多数の投稿、意見、感想等をお寄せ下さいますようお願い申し上げます。

広報委員会

「技術協」 第89号

平成25年3月11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

「桜咲く牧場」

—芽室町—

小倉 紀美 氏 作品

A E C A HOKKAIDO
Agricultural Engineering Consultants Association