

北海道における水資源の動向と活用

【小沼】 午後三時になりました。ただいまから総合討論に入ります。早速メンバーのご紹介をいたします。総合討論の座長を務めますのは、寒地土木研究所寒地農業基盤研究グループグループ長の秀島好昭さんです。続きましてステージ向かって左側より、パネリストの皆さんをご紹介いたします。講演の部で座長を務めました北海道立道南農業試験場場長の桃野寛さん、お隣は北海道土地改良事業団体連合会会長の眞野弘さん、北海道農政部食の安全推進局技術普及課課長の木村秀雄さん、日本気象協会北海道支社防災環境事業課長の齋藤正美さん、株式会社イーエス・ウォーターネット札幌営業所所長代理の青山龍太さん、清里町で農場を営まれている泉井清志さん、農村工学研究所施設資源部上席研究員の後藤眞宏さんです。この8人のメンバーで総合討論を始めて参ります。それでは座長の秀島さん、よろしくお願ひします。



【総合討論座長: 秀島】

ご紹介を有り難うございました。総合討論の司会をさせていただきます寒地土木研究所の秀島と申します。初めに簡単な自己紹介をいたします。

寒地土木研究所は、ご承知かと思いますが、河川や道路、港湾、運輸機能、水産さらに農業の分野において社会基盤の整備、あるいはソフト的な運用の技術開発を行っております。この中で、私は農業の基盤作りというところで研究に携わっておりまして、本日の話題に近い領域で仕事をしていますので、お座敷がかかったのではないかと考えています。

本シンポジウムの過去の経緯を見ますと、シリーズで実施されてきておりまして、本日はその4回目ということになります。第1回目の趣旨は、「避けられない未来への対応を一緒に考えましょう」ということで、北海道の農業現場でいま何が起きているのか、あるい

は温暖化は農業にどのような影響を与えるのか、について一緒に考えようということでした。地球温暖化の問題の序文に相当するのかなと思っています。第2回目の趣旨は、北海道の気候を分析することによって、気候変動と温暖化の関わり、および農業への影響と対応を考えるものでありました。ここでは、既に英知を結集して行われております対応技術の事例紹介もなされました。第3回目では、基本と考えられている北海道農業の展望を基軸に、寒冷気候などの固有資源を活用して、温暖化の進行を削減する方策や取り組みの事例が紹介されました。さらに本日は第4回目ということで、これらのシリーズで行われているシンポジウムの掘り下げとさせていただきます。

講演では、積雪寒冷地特有の水資源の実態と展望、および今後を考えていく必要のある用水の節水灌漑技術、そして水資源の運動エネルギーを利用した小水力発電と、それぞれ営農管理に欠かせない、また期待されている内容について三人の講師からお話いただきました。また今日は、技術開発と普及に携わっております木村さん、生産現場の代表ということで泉井さん、そして先ほど来賓の挨拶をいただきました眞野会長にもパネリストとしてご参加いただいております。

総合討論の順序としましては、最初に会場からいただいている質問に対して各講師から回答していただき、次にパネリストとして新たに加わっていただいた3人の方々から自由にお話をちょうだいしたいと思います。それから、講演の座長をしていただきました道南農試の桃野場長から、総括的な話ができれば出していただきたいと思います。最後に、これらを通じまして、今日はいろんな分野からご参集されていますので、それぞれの立場から今後どのような応用があるか、さらにどのように実践的なことを考えていったらいいかということについて、フリーな討議が出来ればいいと考えております。

地球温暖化に伴う農業用水の収支予測について、

将来の水不足への対応として具体的な方策、とくにハード整備や水管理といったものについて、どのようなことが考えられますかとの質問です。齋藤さんからご回答ください。

【齋藤】 渇水という表現は北海道ではないと思うのですが、将来は今にも増して水不足の可能性が高まるという発表をさせていただきました。それを考えますと、ダムのかさ上げと言っても現実的にはなかなか難しいと思いますので、ハード面については安易には言えません。積雪寒冷地の北海道で、とくに水田向けの用水について、春先の融雪水が減ってしまうということは、将来の予測だけでなく、実は去年や一昨年でも雪が少なく、融雪水の量が感覚的にいつもよりちょっと少ないとか、早く終わったなど感じられたと思います。

現在、ダムでは計画的に水を貯めはじめ、灌漑期に合わせて徐々に使っていくようにしていますが、今後は水を貯める期間の見直し、例えば今の計画をもう少し前倒して、早めに水を確保するとかというような、ソフトウェアレベルでの対応が一つ考えられます。その他には、温暖化と言っても単に雨が増えるだけではなくて気温も上がりますので、水稻品種の改良などいろいろな対応策があると思いますので、いちがいに貯水期間を早めさえすれば良いとは思いませんが、水の利用に関して言えば今までよりも早めに確保することが、とりあえずいちばん先に出来る取り組みかなと思います。

【秀島】 講演の中で雨の量が、トータルでは多いというお話がありましたね。暖かくて雨が増えればいいのではないかと考えられるのですが、将来的にあるいはいま現在を見ても、例えばゲリラ豪雨とかいう新しい言葉が出てきていますが、今までとは雨の降り方が違ってきています。私たちとしては、灌漑は20mmから30mmくらい、多くても30mmくらい降ってくれるのが適当な雨なのですが、降れば大雨というような状況になってきて、ちょっと雨の降り方も違ってきているようです。その辺のことにに対して予防的なものもあるのではないかと思いますので、齋藤さんの方からまだ補

足することがあればお願いします。

【齋藤】 将来の予測がどこまであたるか、平均値の話ですので難しいのですが、例えば2031年から2050年、2100年まで毎月の降水量がichおう机上ではあるのですが、年のトータルで言えば多い年があれば少ない年もあります。ゲリラ豪雨というキーワードもありましたが、雨の多い年と言っても農業で欲しい20から30mmの適当な雨が実は少なく、いきなり一日に100mmも降るということは、可能性としては今までもあったと思うのですが、もう少し増えるかも知れません。

その対応策としては、例えば大雨が降れば土壌流出とか、せっかく整備したものがいきなり流されてしまったり、場合によってはもっと大きな洪水レベルになるかもしれませんので、農業施設に関してはちょっと不勉強なところがあるのですが、ハードウェアとしてもそのへんの災害レベルのことを、用水を使う側としても考えなくてはいけないのかなと思います。

【秀島】 いま齋藤さんが話されたことを、基本的に気象協会でも実業務としてやってはいますが、予防予報的なものをさらに生産現場に分かり易く伝えていくということも、これからの話につながるのではないかと思います。

それでは2番目の青山さんへの質問です。具体的な現場技術ですので、かなり細かなところまでの質問もありました。その一つは、農作業体系の中で例えば防除や除草作業に支障がないのかという質問です。

【青山】 利点ばかりお話して、デメリットについて少し省いてしまいましたが、点滴灌漑で防除は出来ません。防除をする時の作業性については、作物の根のすぐ脇に敷設しますので、トラクターで防除に入る場合には、踏まない範囲に敷設すれば問題はないと思います。

【秀島】 泉井さんから、そのへんのところで何かあればお話しください。



【パネリスト:泉井】

清里で農家をやっています泉井です。イーエス・ウォーターネットの灌水チューブを、アスパラ畑に実際に埋設しています。私の場合、アスパラでは60cmの間隔で真ん中にパイプを埋設しています。網走地方ではかなり大形化していますので、防除する時にスプレーヤーの片側の竿が9mほど伸びて、両側を伸ばすと18mになります。その範囲内で通路を設けて、防除や除草剤散布や肥料の散布などをする時には、必ずトラクターが入れるような体系を組んでやっております。灌水チューブをある程度埋設していますので、除草剤などを上からかける時に支障はないと思っています。

【秀島】 基本的には、アスパラは半恒久的な作物ですので、そういうような形で使われているということでもよろしいでしょうか。

【泉井】 アスパラは永年作物ですから、一度埋設しますと個人差はありますが8年から10年はそのままです。先ほど凍結の関係で、水抜きをどうしていますかという質問がありましたが、私がやっている場合にはほとんど問題はありません。

【秀島】 青山さんにちょっと教えていただきたいのですが、北海道ではいろんな土壌があるのですが、その時の散水強度はどんなのかなということですか。

【青山】 点滴はスプリンクラーとはちょっと違う形になりまして、散水強度の調整は圧力と時間で出来る形になっています。標準タイプで標準的な帯状のやり方となると、だいたい3mmから5mmくらいになるかと思えます。また調整によっては、その範囲外のやり方もできます。

【秀島】 本日の青山さんのタイトルで、省資源型という言葉がありまして、一つは節水ということかと思えます。お話しの中では50%くらい減るのではないかと

うことで、水資源から見ると非常に良いと聞いていました。さらに、今は肥料が高いという問題がある中で、液肥と一緒にやるというお話が出ましたが、そういう灌水方式ですと肥効が良くなって、肥料を少し減らすことが出来るのではないかと考えられます。また、会場の方も知りたいと思われるのですが、労働時間や労働生産性についてはどうでしょうか。先ほどのスライドでご紹介されたように、北海道の多くの地域ではスプリンクラー、それも大型のリールマシーンなどが動いていたりしていますが、トータルとしてみた時に、どのような導入が考えられるのか、補足があればお願いします。

【青山】 ほ場の大きさですとか、作物体系にもよると思うのですが、北海道では大規模ほ場で全面灌水方式のスプリンクラーや、リールマシーンが主力でやられています。点滴灌漑もしくはスプリンクラーでも粒の比較的小さいタイプ最大の特徴としては、定植後にすぐに散水が行えるという利点があることです。一方で大規模なほ場では、どうしても敷設の手間がかかるデメリットがあります。ですから、大規模なほ場の場合は機動性の高いリールマシーンで一斉に水を撒くという形が省力的ではありますが、実際にリールマシーンやスプリンクラーを使ったこともあって、点滴灌漑もやっている農家さんの話を聞くと、やはりほ場の面積によって作業性が異なるということでした。スプリンクラーがいいほ場もあれば、リールマシーンが良いところもあるし、中途半端な面積であればリールマシーンは移動の手間がけっこうかかるということで、そういう場合は中規模のスプリンクラーのセットがいいということでした。

【秀島】 いきなり各論に入っていますが、もしよろしければ泉井さんに経営スタイルというか、どういう形で今の方式を取り入れたのか、かなり大規模にやられているのかということに興味があるかと思えますので、ご紹介していただけますか。

【泉井】 まず私の住んでいる地域の説明をしていきたいと思えます。清里町は網走まで車で40分、摩周

湖までも 40 分、知床の観光船が出ているところまでは 50 分という場所にありまして、すぐ隣は根室、釧路地方です。網走地方は雪が降るのですが、根室、釧路地方は積雪が少ないということがあります。純畑作地帯の我々の所では 4 月 20 日くらいから畑を起こし始めます。秋、一斉に起こさないで春に起こします。その理由としては、5 月の中旬になると摩周湖が爆発した火山礫が畑にありまして、網走地方で一斉に畑を起こしますと温度が上がります。釧路の方が土壤の凍結が深いものですから、フェーン現象で 5 月の始めから中旬くらいにかけてすごい風が吹きます。5 月の中旬頃は雨が一切降らない年が多くて、その風で砂埃が飛びまして、強い時には砂嵐のような状態で、道路はほとんど車が走れません。

そういうことから今から 40 年前に先代の方々が道や国に陳情してダムを作ってもらおうということで、平成 18 年には出来上がりました。今から 20 年前にダムが造られ始めまして、当初は土地の基盤整備が行われました。管を埋設する前に畑の基盤整備をして、その後には一切畑はいじれませんよということです。平成 18 年にはダムがほしい出来上がって、我々の方に水が来るようになりました。そういう状態の所に私たちは住んでいます。

アスパラを作ろうかなと思っていた時に、いろいろな文献を読んでいる段階で、アスパラには必須条件として温度が高いこと、そして水も多ければどんどん出ますと書いてありました。たまたま農業関係の本を見ていたら、ドリップチューブのことが載っていました。あ、これだなと、いうことでいろんな所を探しまして、たまたまイーエス・ウォーターネットさんにたどりついたので。

アスパラは永年作物ですから、ドリップチューブを入れておけば、備えあれば憂いなしということです。我々の地方では、アスパラの収穫時期には常に水が足りません。その時期には雨が降らないので気温は高くなります。気温が高くて水分さえあれば、アスパラはどんどん出てくるだろうということで、ドリップチューブを埋設しました。当初は 9 町歩で、現在はちょっと減っています。そのころはまだダムの水は来ていなかったので、4 トン車に 8 キリットルのタンクを積みま

して、自宅の近くの井戸から水を運んで、約 9 町歩の畑に給水個所が 12 ヶ所あって、一ヶ所で 4 反から 5 反歩の平均面積の畑に、一日だいたい 7 回から 8 回くらい給水しました。給水するのに 1 時間くらいかかってしまいます。そういう形でドリップチューブで灌水していました。

収量は天気が良くて灌水さえあれば、アスパラがいくらでも出てくるということに必ずしもなりません。条件的には良いのですが、天気が良くても霜があるとか、風が強ければ風の方向にアスパラが曲がったりすることがありますので、収量的には製品として一概に良いのが出るということはないのですが、やはり敷設している所としていない所では倍くらいの違いがあります。平成 18 年度から水が使えるようになりまして、今はすぐ近くで栓をひねれば水が出ますので、4 トン車で水を運ぶという手間は省けた分、水の便利性がありまして、たいへん役に立っております。

【秀島】 歴史を交えた実例の話でしたので、迫力がありました。道東の水が少ない所で先にそういうご苦労をされていたので、いま現在の問題に非常にヒントになるようなお話を聞かせていただき、有り難うございます。

青山さんだけに時間を費やしてもいけないのですが、一つだけ補足をお願いします。北海道農業の先進的な所で、例えば果樹を栽培している所がかなりあります。先ほどのお話ですと、かなり野山があつて起伏があつても大丈夫だということですので、果樹栽培に対する適応性はいかがでしょうか。果樹でも灌漑をしますと、春先の花持ちが良くてかなり実の結実度が高くなるという話を聞いたりしてまして、やはり果樹栽培でも灌漑はかなり効果的だと私は思っていますので、今後どうなのかなということについて補足をお願いします。

【青山】 道内では露地の果樹での灌水は、まだそんなに普及はされていないと思います。十数年前に余市のりんご園で、スプリンクラーの試験をされたと聞いていますが、その後はあまり活用されていないということです。ただし、小さい規模のマルチでの点滴灌漑

は使われていますが、私どももそういった技術をお伝えすることがまだ足りない状況にあります。私としては今後、果樹園での点滴灌漑が増えていくのではないかと、むしろそういう様になってもらいたいと思っています。

【秀島】 適応性が非常に高いので、今後こういった技術の良いところが普及できるのではないかというお話でした。

それでは3番目の後藤さんへの質問ですが、複数来ております。一つは、基本的に寒冷地という場の中で、水利権はどうなっているのだろうか、また結氷する期間があるのだけれど、海外ではどんな風になっているのだろうか、多くの事例をさらに具体的に教えていただけたらということです。さらに、同じ農業でも絞って、例えば電力の需要が大きい酪農ではどうなのだろうか、先ほど後藤さんのお話にありましたように、地域での地産地消ということや、同じ事業主体の中で上手く利用するということにつながるとは思います、というような質問が来ております。

【後藤】 ご質問を有り難うございます。今日の発表の中で、あえて北海道という言葉を使わなかったのですが、一点目として水利権の件ですが、私どもの関連する機関が調査したところ、はっきり申し上げて北海道の場合は冬期には水はありません。農業の場合は灌漑期間中の水利権しか無いという統計結果が得られております。横軸を一年間にとって見た時に、4月から9月くらいまでの一つの大きな台形状の山になりますが、内地では1月から4月、9月から12月までの非灌漑期でも東北から徐々に水量が上がっていきます。九州にいくと、だいたい灌漑期の三分の一くらいの水量があります。昭和58年度の灌漑排水事業の導入に関しましても、道内でいくつも小水力発電の検討はなされているのですが、やはり冬期間の水がないために年間の総発電量がなかなか増えないというようなことから、事業実施には至っていないというのが実情ではないかと思っております。

ただ、ここからの話は国交省やいろんな方がいらっしゃるので、どう捉えられるか心配ですが、あくまで私

の個人的な意見としてお聞きさせていただきます。地域の資源というのは、やはり地域の人を使うというのが基本ベースとして積み上げていくもので、トップダウン方式でこういう権利があるからこうしなければならないということではないと思います。川に水があれば、それを一部農業用水路に回して発電することだって、地域で合意形成がされればいいのではないかと、むしろそれぐらいの意気込みで水利権というもの、あるいは地域の水に取り組んでいくべき時期であり、今はそういう空気が流れてきているのではないかと私は思っております。

こういう考え方がいかにどうかは別にしましても、やはり結果として判断されるのは地域に住んでいる方ですから、そこで合意形成を作り上げていくことが大事で、その合意形成の作り方に関してもいろんな手法があります。そういったものも取り入れながら、ぜひ頑張ってくださいと思います。答えになっていないかもしれませんが、私個人としてはそういう風に思っております。

結氷については、実はこの講演を受けた時に、北海道電力に水力発電は年間稼働しているのかということを知ろうと思っていたのですが、忙しくて聞いておりません。結氷したら、おそらく難しいのかなと思われる。とくに私が最後に示しました、螺旋状にぐるぐる回るものについては可動部がかなり大きくて、おそらく結氷する可能性が高いです。そうなると、やはり秋口にしぶきがだんだん結氷して動きが悪くなり、効率が低下する可能性が十分あります。

酪農における利用については、これも先ほど申しましたように、例えば牧場の中に小さな流域があって水が流れていけば、1kW や 2kW の発電などを検討されては如何でしょうか。あるいは隣の牧場主の方と共同で開発されることもいいでしょうし、沢水になれば準用河川になりますので、国の許可がいらなくて市町村長さんの判子だけで水利権が取れますので、そういった検討もされては如何でしょうか。

【秀島】 当会場に行政の方もおられまして、先ほどの合意形成のお話で、行政的な取り組みとか、あるいは政治的な判断が不可欠だという中で、動向という

言葉がありました、どのようなことなのか補足があればお願いします。要するに、行政的なバックアップが必要なのではないかとということとして、どの程度行政がプッシュしているのかということを知る範囲でお答え下さい。

【後藤】 先ほどラウンドテーブルの説明をさせていただきましたが、そこには国土交通省、具体的には富山県でやっていますので、北陸地方整備局、北陸農政局、北陸電力、県、市町村、土地改良区の方々が参加して、小水力発電を円滑に推進していくためにはどうしたらいいだろうかと議論しています。この中でいろいろ見えてきたのは、国交省はけっこう前向きに考えてくれているということです。水利権についても、今までは発電する場合は許可水利権化しなさい、つまり慣行水利権のままでは駄目で、使用目的の中に灌漑と発電を入れなさいと、かなり厳しく言われてきました。しかし地方整備局レベルでは年間水量を測って、例えば発電に10トンを使うとすれば、その10トンを超えない水量であることが証明できれば、慣行水利権のままでもいいですよ、というような話にもなっています。これはまだ本省レベルから通達みたいな形で出てはいないのですが、かなり柔軟化してきております。

水利権の手続きにはかなり沢山の書類が必要なのですが、ただ発電と書けばいいのではないかと、矛盾を感じながらやっているのですと、国交省や県の土木の方も話されていて、水管理の方も小水力に関してはかなり前向きに考えてくれています。

一方、これは面白い話として紹介させていただきたいのですが、ある地域に入ってシンポジウムをやった時に、皆さんは電気が止まったらどうしますか、とある方が聞かれました。それに対して主婦の方は、「30分止まってもその時に使わなければいい」とさっと答えたのですが、電力会社の方は「いやいや一秒でも止まってはいけないのですよ、電気は」とおっしゃるわけです。つまり地域で生産する小水力みたいなエネルギーに対してどこまで許容できるかは別にしても、停電あるいは電気の変動に対する認識のずれがあります。需要に対して必ず追従して供給しなければな

らないと思うと難しいのですが、そういうものを許容すれば、今のような厳しい設備投資はもしかしたら必要ないのかもしれないかもしれません。電子レンジを入れたら停電したりすることは家庭でもありますよね。そのへんの電力会社と個人との認識のギャップ、意識の違いがあって、やはりユーザー側の立場からくみ上げていく社会システムを今後作っていかなければならないのではと思っています。

それから最後に、あまり言いたくないのですが、実は小水力発電の推進を妨げているものの一つとして、土地改良法というのがあります。これは真野会長さんもご存じだと思うのですが、土地改良法の壁はなかなか厚いです。例えば農業用水施設に土地改良区の方が発電所を設置する場合は何も問題はなく、水の使用料も施設の使用料も払わなくてもいいのです。しかし、例えば先ほどのドイツの事例のように、私が発電所を作りたいと考えて土地改良区の施設を借りようとした時には、水の使用料を払わなければならないし、施設の使用料を国に払わなければなりません。

発電所を用水路に設置した場合、その用水路を辿って行って、ダムを造った建設費まで含めてその何%かを払いなさいという話があったりします。用水路やダムは皆なの税金で作った国有財産ですから、このへんのことはいかがなものかなと思うのですが、あまり悪口ばかりを言いますと、後ろから怖い思いをするのが心配ですが、いろんな問題があることは確かです。ただ、いろんな問題があるからこそ、いま私たちが地域の資源として小水力を利用しようとした時に、問題が出てきてくれているのだなという気持ちで、ぜひいろんなセクターの方が集まって、知恵を出し合っていていただきたいと思います。それに対して研究的な立場からお手伝いが出来ればと思います。

【秀島】 まさに技術を作っていく上で、社会的な考え方にもこれから突破していかなければならないことがあるというお話を有り難うございます。ドイツでは2、3人の人が勝手に施設を作って発電をしていると聞いて、いったいどのような考え方を持っているのだろうか、私の方からも聞きたいと思っていたところです。要するに、ある意味で地域財産ということは、管理その

ものも委譲されていて、使用权も含めてきちんと保守管理していくという風な考え方があるということなのかと思われま

す。取り上げられなかった点もございますが、だいたい会場の方からいただいた質問に対して講演者から回答をいただきました。

さて、これからフリーな討論になっていきます。先ほどご祝辞をいただきました土地連の眞野さんは、土地改良区のいわゆる総元締めというおかしですが、そういう立場で技術指導や運営についてご助力されているというお話もございましたので、水資源に対する特別の思いもあるのではないかと思います。そのへんも含めてよろしくコメントーションをお願いいたします。

【パネリスト:眞野】 北海道土地連の会長ということですが、岩見沢に北海土地改良区という事務所がありまして、その理事長も兼ねております。それよりも、この会が終わったら家へ帰るのですが、ご存知かと思いますが宮島沼というマガンの寄留地がありまして、そこから2, 3kmしか離れていない美唄原野に住んでおります。戦後に緊急開拓制度がありまして、昭和28年度に美唄市の農業委員会から認可をもらって入植をしました百姓です。

今も息子が20町歩くらいの田んぼを作っているのですが、水については格別の思いを持っております。まず開拓地に入ってやることは、泥炭地の地下水を抜くことから始まります。先ほど農業用水の収支の話がありましたが、入ることも大事ですが出す方もきわめて大事で、これが土地改良だと思っておりますので、その原点からやらせてもらっています。

これで私の存在はおおよそお分かりかなと思います。こういう人間が土地改良区に席をおいたり、あるいは土地連に席をおいたりする中で、まずはやっぱりどれだけの水がどんな動きをしているのかなということに関心があります。今日もご挨拶の中で、国交省が発表している水資源白書の話をしました。大まかに言って日本の国の水の利用量は900億トンといわれています。そのうちの三分の二の600億トンが農業用水で、残りの300億トンの半分が生活用水、後の150

億トンが工業用水です。おおざっぱに言って、日本の国はそういう水の使い方をしています。生活用水の150億トンの中身を調べてみたら、一人一日水の使用量が炊事、洗濯、シャワーなどを全部入れて300リットルです。300リットルといえばドラム缶が一本半、今なら20リットルのポリ容器なら15個分を生活用水に使っています。

我々が生活する上でそれほどの量の水が必要なのですが、それよりもっともっと多い600億トンも農業で使っているのですから、いったい何に使っているのかという思いがあるかもしれません。最近子どもたちを集めてハーブを植えたり、田んぼの学校をしたりなどのいろいろなソフト活動をしています。灌漑溝を覗いてもらいながら水の話をするのですが、子どもたちによく分かるように、「今朝ご飯を食べてきたね、一膳のお米を作るのに風呂一杯分の水がいるんだよ」という言い方をしています。

数字的には1トンの米を生産するのに5千トンの水が必要です。稲の生育期間の約150日間に灌漑水を使っていて、その間に2mから2.5mくらいの深さの水がいることになっています。減水深という言い方をしますが一日に水の減る量で、蒸発や漏水や地下に潜るのもあるのですが、毎日2cmとか1.5cmの減水深があつてそれを補充します。もちろんいちばん多いのは代掻きの時の水です。それから新しい技術で幼穂形成期の時に保温をするために深水灌漑をしますが、それらを合わせると1トンの米を生産するのに5千トンの水を使います。これだけ大きな水が必要なために、それなりの施設をしています。

これを出来るだけ節約していかなければならない、合理的に使わなければならないということです。北海土地改良区は33,000ha、赤平から江別、南幌まで10か町村にまたがっているのですが、この北海幹線では最大で42トンの水を取っています。これは代掻きの時の話ですが、普通期の時には水利権の関係で30トンに落とされることになっています。出来るだけ活用しなければならぬということで、いちど北海幹線で使った水は小河川に落ちていきますが、それを揚水機で汲み上げて、還元用水と言いますが、再度使います。あるいは石狩川や千歳川、夕張川からも直

接くみ上げています。これらを合わせると、自然流下の北海幹線と、還元用水を含めた機械揚水による水の手当はだいたい半分ずつくらいになります。全体で、許認可としてはだいたい 10 億トンの水を使っています。

いま節約の話も出ていて、先生方が提案されているいろんな技術がありますが、私どもが今やっていることの一つは無動力ポンプです。水の落差を利用してポンプを回すというやり方で、三笠で1ヶ所に付けています。結果として必ずしも 100%とは言えず、改善の余地もあるのですが、一つの試みかなと考えています。もう一つは、地下灌漑方式にここ十数年、北海土地改良区の新しい試みとして取り組んでいます。国営のは場整備事業が北海道で12, 3ヶ所進めていますが、これらのほとんどで地下灌漑方式を採用しているということになっています。地下水を抜くための暗渠排水と、地下から水田に水を供給する灌漑施設の両方を兼ね備えた技術です。施設の経費も含めてかなり有効に活用できます。いろいろと申し上げたいことが沢山ありますが、まずは終わらせてもらいます。

【秀島】 会長さんのお話を聞きますと、開拓から非常にご苦労されて、水資源だけでなくどうやって農業を開発してきたのかということもありました。また、食育という言葉がありますが、地域の中での教育の一環としてやられているというお話、それから水の使用量はやはり農業サイドのシェアが大きいということもありました。例えば、会長さんが住まわれている地区ですと石狩川水系になりますが、石狩川水系は標高 2000mの旭岳の山頂から石狩湾に注いでいて、270kmくらいあるかと思いますが、灌漑期ですとだいたい 61 億トンくらい流下します。それを分母としますと、農業としては約 90 パーセントを超える水資源をシェアしているということです。いろんな分野との競合の中で、かなりの水資源を使っている中で、非常に大切に使う必要があるということです。

それから我々のいわゆる食べ物というステージまで考えてみると、先程ご紹介がありましたように、例えば一皿のカレーライスを食べるのに、バスタブ 10 杯分くらいの水が使われているというお話も随所で聞きます。

そういった中で農業用水としての水の使い方について、いま現在もそうですし、これからはなかなか勝手にコントロールできなくなってくるという事態については、より技術の研鑽を進めなければならないというお話もあったのかなと思います。具体的な事業ということでは地下灌漑というお話も出ましたが、そういったものも含めて、行政サイドから木村さんに口火を切っていただければと思います。



【パネリスト:木村】

道の農政部技術普及課におります木村です。眞野会長さんとはこの三月まで空知で一緒でした。農業用水に関連して、少しお話をさせていただきます。私が今いる技術普及課は、農業試験場と普及センターを所管しているところです。技術開発でなるべく水を使わずにお米が出来れば一番いいのですが、品種開発ではなかなか難しい部分がありますから、耕種部門でいかに節水できる技術開発をしていけるかと言うことを含めて、いろいろご紹介させていただきます。

今年とはくにお米が全道で89と非常に良くなかったということですが、空知管内の岩見沢近辺や美唄もそうですけど、最近かなり直播栽培が入ってきました。要するに春先の育苗作業を少しでも手を抜いて、その分を野菜などの方に振り向けて、米の生産全体を維持していこうと言うことです。それには田んぼを真っ平らにするレーザーレベラーという機械を入れる必要があります。一般的には、米は 99.99%代掻きをして機械で植えています。昔は北海道でも直播がかなり多かったのですが、今は直播が少なくて機械移植が当たり前になっています。機械移植をする時は当然代掻きをします。代掻きは肥料を入れ、土と水をこねるわけですから、非常に泥水が発生して、排水路を伝って河川に流れていきます。

私たちは、何とか代掻きをしないで移植が出来ないかということで、機械移植をする田んぼに事前にレーザーレベラーを入れて真っ平らにしておくという技術を農家と普及センターとでやってみたら、非常に上

手くいきました。代掻きをしなくても十分に出来ることが分かって、岩見沢近辺では急激に伸びてきて、今年は 200ha くらいでやっています。いろいろメリットがあることが分かりました。一つはさっき言いました泥水を河川に流すことがほとんど無くなります。それから、窒素を元肥で入れています、その泥水の中にけっこうな割合の窒素が溶け込んで、稲に吸われる前に排水路から河川に流れていきます。多分そういう面ではいろんな環境負荷を与えている場面もありますが、それが無くなるのが二つ目のメリットです。

それから、代掻きは中の酸素を全部外に出してしましますから、非常に酸欠状態で田植えをしているわけです。代掻きをしないと、非常に根付きが良くて初期生育が良くなります。四つ目のメリットはゴミあげ作業の省力化です。最近の区画は基盤整備で一枚の田んぼが1ha とか2ha と非常に大きくなっています。そうすると風下の方に今年の稲の古株が大量に集まって、そのゴミ上げが奥さん方のたいへんな仕事になっていますが、代掻きをしないとそういったものがほとんど無くなります。

要するに、田んぼが凸凹だとちゃんと移植できないということで、代掻きをしてきましたが、レベラーという田んぼを平らにする機械さえあれば代掻き作業は必要なくなって、それによって肥料を減らせる、泥水も減らせるということで、節水技術にもなります。直播栽培を導入した際の波及的な技術になったわけですが、ぜひこの技術を少しでも広めていければと思っています。

それから、行政の立場でもう一点だけお話をさせていただきます。WTO を中心に外圧が強くなって農産物の自由化が進み、いま日本は 60%の食料を海外から輸入しているわけですが、フードマイレージという考え方があるそうです。貿易をして国毎に農産物を動かす時に、その量と距離をかけたものがフードマイレージで、トンキロメートルが単位となるそうです。例えば、もし米が自由化されたとすると、このフードマイレージの数値が 10 倍に跳ね上がることになります。10 倍になるということは、先程の後藤さんの話にも出ていたかと思いますが、船で農産物や食料をヨーロッパからアメリカへとか、アメリカから日本へというように

運べば移動距離が非常に大きくなりますから、当然それによってさらに二酸化炭素の排出量が増えています。そうすると温暖化がどんどん進むことになり、自由化イコール温暖化に拍車をかけるという流れになっていくのだろうなと思っています。

日本はこれだけ耕地が狭い中で4割しか食料が自給されていませんから、そういった中でどうやって生き残っていくかということが問題です。先日読んだ本に、日本は江戸時代の鎖国を経験しているとありました。その当時ヨーロッパはどんどん航路を開拓して、海外に出て行っていました、日本は国を閉じていて、結果的に国内で地産地消をやったわけです。海外からほとんどものを入れないで、自給自足的な国を作ってきた経験があるわけです。明治になってからそれじゃいかんということで国を開いて、どんどん食料を入れるようになりました。その結果、フードマイレージが拡大し温暖化が進んで行くという流れになっています。その流れをどうしたらいいかと、いま国の皆さんが考えておられますが、ある面ではやはり江戸に帰る必要もあるのではないかと思います。

要するに、地域をなるべく小さくして、その中で地産地消を図っていくということになるかと思います。そういった意味ではエネルギーも後藤さんが言われるように、中東の石油を買って空知の山奥で灯油を焚くということではいけない。後藤さんは地域にある小水力発電というお話をされましたが、私は森林の活用が必要だと考えます。

北海道全体がそうですが、空知は7割が森林です。いい森がないといい水は出てきませんし、大水が出たりする原因の一つは山が破壊されているからです。そういった部分では森をどう維持していくかということが、水を維持するための大きな要素であるし、農業を守るためのことなんだろうと思います。

いま森林はほとんどお金になっていないから、国有林も含めて荒れ放題になっています。間伐材は無尽蔵にあるけれど、ほとんど利用されないでネズミの巣になっているなど、非常に山の状態が良くありません。なんとか間伐材を熱源として活用できないかと私は思っています。いま美唄では、そういったものを使ったペレットやブリケットを作っていますし、芦別

の双葉建設という会社は、間伐材と建築廃材をチップにして、それを熱源にしてトマトやスイカの生産をする農業生産法人を作っています。そういった取り組みが、北海道のエネルギー自給率をどんどん高めていくこととなります。食料とエネルギーさえあれば何があっても負けませんので、そういう北海道に近づけていきたいなと思っています。

【秀島】 地球温暖化に対しては対応策と適応策があって、今のお話は農業の近辺を取り巻く林業を含めた形の対応策というか、そういったものも念頭におきながら農業の問題を考えていくべきだということでした。

さて、時間もだんだんと無くなってきております。今日の三人の講師のお話では、やはり灌漑というものが一つの基軸になるのかなと思います。農業用水の区分として、①生育のコントロールをしていく灌漑用水、②営農用水、③地域用水という考え方が今のところの基準ではあります。今後もう少し広域的に考えていかなければならないのかもしれませんが、生産現場としては特に灌漑用水が重要です。

灌漑用水の仕組みは、作物毎に必要な真水の量を策定しまして、さらにほ場まで持つて行くまでの間のロスを加え、それを地域全体でサムアップして灌漑用水の量が決まります。水源としてはダムが100%という地域は少なく、ほ場に来るまでにいろんな地域からの水がカップリングされたり、あるいは自然に入ってくる水系が多いのです。そういった水源計画にも関わってきますが、ほ場規模あるいは営農段階で水をきちんと適量使いたいという考え方が出てくるかと思えます。

道南地方では作っていない作物はないと言うくらい非常に多品目の農業をやっています。現場でのニーズや、作物のコントロールなどについての研究の状況や過去の開発の成果を道南農試の桃野場長さんご紹介いただければと思います。

【桃野】 私は農業機械、農業工学が専門です。農業に適する土壌はある程度水持ちが良くて、なおかつ適度に乾燥するという、途徹もなくかなり狭まった土

壤環境を作物は好んでいて、その土壌環境を改善するような技術開発にも携わってきました。排水性の改善あるいは栽培法については、灌漑技術以外にも適度な蒸散を軽減するための不耕起栽培があったり、土壌水分を保持するためにビニールあるいは藁などを作物の上層に被覆するマルチ栽培があったり、過剰な土壌水分を軽減するには高畝栽培というものもあります。そのような技術を駆使して、道南地方ではいろんな作物への対応はしています。

道南農業試験場で育成した「ふっくりんこ」というお米は、良食味米で比較的秋が長い道南向けの晩生の品種です。先程、木村課長からお話がありました直播栽培で、「ふっくりんこ」を道南特有の秋が長い環境で、省力プラス良食味で出来ないかということで取り組み、いま100ha以上に直播栽培が拡大しています。そうした状況を背景にここで話したいのは、先程の幼穂形成期の危険期に水が足りなくなるぞということで、ダムの水が無くなったら河川からの水で供給することになると思うのですが、出穂期以降も水が大事だということです。水が足りないと米の粒張りが細ってきますので、なんとしても登熟期間の水張りも大事です。しかし、農業用水は昔から8月29日で止まってしまうので、少なくとも1週間ほどは水を確保して、通水期間をなんとかスライドできないものかと思えます。先程のお話しではダムの水は大変厳しいという予測ですが、ポンプアップするなりの工夫をして、穫るための水の確保は必要だなと感じています。

それと今年の例ですが、7月中旬の幼穂形成期にどこの地域とは言いませんが、道南地方の一部で深水灌漑が出来なかった地域があります。これは7月に入って1週間毎に大雨が来て、幼穂形成期で深水にしたいから水が欲しいというのですが、川下の方で増水に対する対策が出来ていないために、用水の水を流すとそちらの飽和状態がますます増すということで水が来なくて、深水灌漑ができなかったことがあります。前回のシンポジウムでも、年間の雨の量はそんなに変わらないけれど、突然に大量に降るとのお話がありました。そうなるスケジュール的に深水灌漑が出来なくなりますので、水行政の方で何か、出来れば遊水池のようなものなどの対策を含めて、今後を検

討していただきたいと思います。

【秀島】 やほりの確な予報と、現場での確認作業が重要だというお話がありました。同じ水系でも見る場所によって状況が違いますから、上流と下流を一連の問題として捉まえる必要があります。例えば、秒速1mでダムから放流しても現場に届くまで一日かかりますし、それより遅いと二日もかかりますので、必要な時に出してくれと言ったって遅れてしまいます。昔のあんこ椿は恋の花じゃないですが、三日遅れみたいな話になって、水がいらぬ時期に供給されるということになります。やはり上流の方が優先なのですが、途中でちゃんとレギュレーション出来るような調整池を設けたり、あるいはこういう施設だけではなくて、現場でどういふ水の使われ方がされているのかをモニタリングして、水源の方にきちんとフィードバックする必要があるし、そういうことを省力的にやるシステムの必要があるのかなと思います。過渡的な状況の中でそういうものも必要になってくるのかな、というお話だと思います。

今はほ場でどのくらい水が消費されているのかというの、道立農業試験場が開発されたようなソフトを使つて的確に出来ますし、あるいは衛星画像を使つて、実際に作物の蒸散がどうなのかとか、水源がどういふふうになっているか、さらには長期予報を基に感度調整をして、どれだけの水が灌漑期に使えるだろうかということをおあらかじめシミュレーションして、このくらいの時に作業プロセスが必要だということを推定するシステムが、今日お見えになっている西さんたちのチームが前に開発されています。実際の場ではまだ応用されていないのですが、こういう技術がいろんなところで開発されてきていますので、水を上手に使うということでは、施設と同様にソフト技術も必要になるのかなと、私は感じております。

それから、私の方は専門ではございませんが、例えば畑ですと、適当に水を取り込んで蒸発散もして、またCO₂も必要な生産原料として作物が取り込んで光合成をして生育していくのですが、ほ場で調べると気温が高かったり、水が少ないとなると生育に障害が出たりします。北の作物は暑さに弱いということもあり

まして、やはり作物病理学的なアプローチも重要な要素ですし、これからの技術開発の一つの目的になるのかなと考えられます。私はどちらかという上物ですが、そういう風な期待感を込めながら、あるいは過去の技術に立ち戻りながら勉強もさせていただこうかなと思つております。

さて、残りが後5分ほどになりました。会場の方から今の総合討論を受けて、一つか二つ石を投げてみたいと思ふ方はいらつしやいませんか。

【会場から】 北海道酪農検定検査協会に所属しています。質問ではなくて要望です。今日の資料は素晴らしいのですが、グラフが白黒なので分かりにくいので、せめて細かな部分だけでもカラー印刷で入れていただければ、後々の理解にも役立つと思ふます。

【秀島】 シンポジウムを主催しているグリーンテクノバンクでホームページを立ち上げていますか。ホームページがあつて、そこでカラーで見ることが出来るということであれば利便性がありますが。

【事務局:水島】 貴重なご意見を有り難うございます。私達も本当は総カラー印刷で、せめて図表の部分だけでもカラーにとかなり無理を言ひまして、昨年は一部だけカラーで印刷したのですが、今年はどうとう切羽詰まつて全部白黒の印刷になってしまつて申し訳ありません。後日、今日の総合討論の内容も加えた記録集をまとめて発行させていただきます。さらに、気象協会のホームページでも公開します。ちょっと時間差が出来てしまうのですが、そういった形で総カラーの資料もご覧いただけるように、出来るだけ早く用意したいと思ふますので、よろしく願ひいたします。

【秀島】 PDFで公開しますか？

【事務局:田中】 今現在、私どものホームページの中で昨年の岩見沢のシンポジウムの記録をPDFで、全てカラーで公開していますので、ぜひご覧下さい。

【秀島】会場からは、非常にすばらしいもののお声がありますので、ぜひとも皆さんに伝わる手立てを考えていただきたいと思います。

さて、残り時間がいくらありませんので、今回のまとめと言うよりも、たぶんこのシンポジウムはシリーズでやっていかれるという風に思いますので、次回に続くものということで、少し要望を兼ねて集約したいと思います。

今日は水資源という話でしたが、こういった資源の問題はだいたいエネルギーと環境という問題と三つ巴の状態になるのではと思っています。先程ご紹介ありましたように日本の自給率が40%で、これを45%にあげるという計画の中では、北海道自体も現在の自給率を200%から250%くらいまでに上げざるを得ません。

ただ、自給率が40%であるということを別な面から見ますと、ある意味で消費者の意向が強く反映されているのではないかと、つまり消費者としては安く安心して欲しいというのが基軸です。生産資材が上がってきたり、生産するための資源が少なくなってくる、あるいは使いづらくなって来ている中においても、こういった基軸は変わりません。そうした状況の中で、我々はどう上手く資源を使っていくか、あるいは未利用なものを資源化して利用していくかが課題となっていて、これから二重三重の苦勞をしていかな

ければならないだろうと思っています。

今日は、民間のフィールドではいろんな灌水技術が開発されていることなど、いろんなヒントをいただきました。これから北海道では、気候変動に伴う水資源の枯渇といった予測の一方で、2020年までの約10年間で北海道の農業も大きく変わっていくことが予想されます。つまり、高齢化に伴って戸別面積も大きくなりますし、足りない資源を使いながら労働生産性を上げて、生産量をアップまたは維持していく必要があることを受けて、いろんな技術開発をしていかなければならない面があるのかなと思います。これらを踏まえて、水資源の課題について今後も情報交換とか、開発された技術の紹介をしていただくのがいいのかなと思っています。

パネリストの皆さんからのお話し、あるいは今までのシンポジウムの実績を踏まえて、次回に進展していけばいいのかなと思っています。ちょっととりとめの纏め方になりましたが、今日は水資源のこれからの活用についてヒントをいただけたらと思っています。勝手に締めさせていただきますが、7名のパネリストにご足労いただき、お話しいただきました。本当に有り難うございました。時間が来ましたのでこれで総合討論は終わりということで、事務局にお返しします。

閉会

【小沼】有り難うございました。限られた時間の中で一歩踏み込んで深くお話を下さった皆さまに、いま一度大きな拍手をお送り下さい。

閉会に当たりまして、本日のシンポジウムを共催しました各団体を代表しまして、日本気象協会北海道支社支社長若林孝わかばやし たかしから皆様にご挨拶申し上げます。

【気象協会：若林】

ただいまご紹介にあずかりました、気象協会の若林と申します。今日は長時間のご静聴を有り難うござ



いました。また今回、講演をしていただきました先生方、総合討論で参加していただいた先生方、ならびにこのシンポジウムをご支援していただきました、関係機関の皆さまに厚くお礼申し上げます。本シンポジウムは今回が4回目ということで、今日は水が中心のお話になりました。水に対する地球温暖化の影響としましては、降雨の偏り、局地的豪雨の増大、それと砂漠化による水不足等が言われております。

このような状況の中で、我が国におきましては平成18年に第三次環境基本計画というのが策定されまして、そのなかで水循環の保全と確保というのが重点政策として実施されているわけでございます。その中で水循環の保全といいますと、水源の保全とか水質の確保とかいろんなことがございますが、今日の視点でありました水資源の動向と有効活用ということですので、私の友達が高校で教えているのですが、生徒たちにいま何を教えているのかと言いますと、利用できる水を多くしましょうということだそうです。これは地球規模で申しますと、海水の淡水化ということがありますし、今日お話がありました節水技術、使う水の量を減らすということ、もう一つは下水等に流れていった水を再利用しましょうということです。底辺からの意識改革を、日本全体でやっているということになります。

今日のシンポジウムは、水資源という視点を中心のお話になりましたが、このシンポジウムの内容が皆様方のお役に立ち、また将来はこの日本の技術や取り組みが、世界の水問題の解決に貢献できたらと思っております。本日はどうも有り難うございました。

【小沼】 以上をもちまして、グリーンテクノバンク・シンポジウム イン札幌を終了させていただきます。最後までお付き合い下さいまして、誠に有り難うございました。なお、今日の札幌は、午後4時ちょうどに一年で最も早い日の入りとなりました。現在、外の気温は2.6℃です。会場内との気温差がたいへん大きく、20℃ほどあります。寒い帰り道となりますが、足下には十分お気をつけ下さい。



グリーンテクノバンク・シンポジウム in 札幌

「地球温暖化と北海道農業」記録

水資源の動向と活用

発行 2010年3月31日

発行元 NPO法人グリーンテクノバンク

〒060-0002 札幌市中央区北2条西2丁目 三博ビル3F

電話 011-210-4477

(財)日本気象協会北海道支社

〒064-8555 札幌市中央区北4条西23丁目

電話 011-622-2230

印刷所 株式会社アイワード
