

<総合討論>

気候変動と温暖化の関わり、農業への影響と対応を考える

【加藤】 午後3時になりました。ただいまから総合討論に入ります。

総合討論は、講演の部の座長鮫島さんと3名の講師、さらに3名のパネリストが加わりまして進めてまいります。パネリストをご紹介します。更別村井脇農場・井脇健治さん、帯広大正農業協同組合営農振興部・青山哲男さん、道立十勝農業試験場・菊地治己さんです。

それでは総合討論座長の水島さん、よろしくお願いします。



【総合討論座長：水島】

総合討論の進行役を務めさせていただきます。はじめに簡単な自己紹介をいたしますと、昨年の3月まで道の農業試験場で36年間勤務しておりました。作物に寄生する病害虫の発生期や発生量の予測と、防除法の試験研究を主に担当していました。病害虫の発生には気象条件が大きく関与しているため、気象変動にも強い関心を持って仕事をしていました。

降雪量や雪解けの時期、農耕期間の気温や降水量、日照時間などは年によって大きく変化します。そうした自然の年次変動とは別に、地球の気温が徐々に高くなっていることが1980年代後半から言われてきておりまして、講演でもお話がありましたようにIPCCが国連の専門機関として各国の研究機関と協力し、温暖化の真偽のほどや原因対策などについて調査・評価を行ったわけです。今年のノーベル平和賞が「不都合な真実」で温暖化に警鐘を鳴らしているアル・ゴアさん、そしてIPCCに授与されたということは、いまや地球の温暖化はまぎれもない事実であり、人類共通の大きな課題であるということが認識されたのだと思います。

しかしながら温暖化というのは、とするとグローバ

ルな課題、グローバルな視点で話されていることが多く、どこか遠くの出来事のような、または50年先、100年先の話のような形で、なんとなく現実味が薄く、具体的に何が起きているのか、現在の私たちの生活にどう関わるのか、今一つ実感が湧かないということも多く聞かれます。

今日は3人の講師の方からそれぞれの立場・視点で温暖化の実態、今後に予測されること、それから農業への影響や適応策などについて大変わかりやすくお話をいただきました。この総合討論では今日の講演に加えまして、地元十勝で実際に営農されている井脇さん、営農技術面から支援されている青山さん、そして農業の試験研究に携わっている菊地さんに、それぞれの立場から温暖化について日ごろ感じていること、現場の視点からの疑問、ご意見などをいただき、さらに会場からのご質問、ご意見をいただきながら論議して、温暖化に対する理解を深め、その防止のために私たちが何をしたら良いのかということまで議論して、認識を共有できたらと考えています。

なお、総合討論の順序としまして、最初に会場からいただいた講演に対する質問と、それに対する答えを講師の方からいただき、その次に地元のお三方にお話いただきます。そして講演者と鮫島座長から、講演の補足、感想等をお願いし、最後に締めくくりとして、いま起きていること、今後に予想されること、私たちが何をしたら良いのか、何をなすべきなのか、そういうことについて論議されたらと考えています。締めくくりの部分はフリーで討論したいと思いますので、会場からも活発なご意見ご質問等をいただけたらと思います。

前置きが長くなりました。さっそく質問に対する回答に移りたいと思います。非常にたくさんの質問表をいただきました。まだ十分に整理できていないのですが、簡単なところから始めたいと思います。

まず、帯広の農業技術センター磯野さんからの質

問です。「温暖化によって5月下旬～6月中旬の遅霜、10月の早霜の時期はどうなるか、野菜類の植付時期、新規野菜導入の可否を検討する材料としても、霜に関して聞きたい」ということです。これは久保田さんに回答してもらいます。温暖化によって遅霜、早霜の時期はどういうふうになるか、どう予想されますかということ。

【久保田】 遅霜に関しましては、春先に温暖化の影響があまり見られない、また寒の戻りもここ数年続けて起きているようです。また4月下旬に雪が降るなど、気温の年変動が大きいことが予想されますので、霜が減ることはないと考えています。遅霜への注意はより柔軟な対応が必要になるかと思えます。

早霜に関しては、秋の気温は全般には上昇傾向ですが、時々、寒気の流れ込みの時期が早いことがここ数年見られて、旭川などでは10月13日に初雪が降っています。こうした状況は今後も起こりますので、これからもやはり早霜への注意は必要と思えます。

【水島】 続けて久保田さんにご質問がきています。一つは、「地球温暖化による冬期の気温上昇の影響が大きいとあるけれども、帯広では冬期の建物、アスファルトの放熱、車等の増加の影響もあると思われるが、どうなのか。」

それともう一つ、非常に答えづらい質問かと思いますが、「気象協会で発表している3ヶ月あるいは6ヶ月予報というのは、どのくらいの確率で当たっているのか。」

それから「気象情報活用ということですが、ある特定の地域、例えば帯広市の将来の気象予測データ、気温、降水量にアクセスするにはどうしたら良いか、その方法を教えてほしい。」とのご質問です。

【久保田】 まず一番目の質問です。過去に帯広測候所に勤めたことのある気象台のOBさんの話では、測候所がある市の中心部と畜産大学との観測データの比較では、とくに冬場の最低気温で10℃位の差が出ているとのこと。市の中心部の気温が高く郊外が冷えるということで、建物等の影響はかなり考えられると思えます。いわゆるヒートアイランド現象が帯広でも起こっていると見られます。

2番目の質問です。長期予報は当たるかということ

ですが、実は気象協会が出しています長期予報は気象台が発表した予報をわかりやすく解説しているもので、気象協会が予報として出しているわけではありません。長期予報の精度についてはなんとも言えないところ。秋の長期予報で寒い冬になると発表されたが、実際には暖冬になったなどの例もあり、判断が非常に難しいところ。大きな大気の流れとしてはある程度とらえていますが、個々の現象、たとえば雨や雪など数量的なものであるとか、日本海で低気圧が発達するかどうかなどの地域の具体的な現象を長期的に予測するのは難しいと考えられます。3ヶ月、1ヶ月、週間予報など段階的に周期の短い予報を併せて活用していただきたいところ。

特定地域の気象情報ですが、携帯電話のサイト等でピンポイント予報等は利用できる形になっています。

【水島】 ご質問は特定の地域、例えば帯広市の将来の気象予測データ、気温や降水量がどうなるのか具体的に知りたいということだと思います。

【久保田】 帯広市というのではなくて、もう少し広い地域、日本やアジアなどの範囲ではあると思えます。

【山崎】 例えば温暖化の予測については、気象庁のホームページを見ていただくと、ある程度の情報は見えますが、帯広市というのではなく北海道東部ぐらいのスケールで分かると思います。横沢さんが先ほど話された気候シナリオの予測結果も気象庁のもので。生のデータは難しいですが、30年後に気温がどのくらい上昇するか、降水量がどうなるかというような予測については手に入れることができます。

【水島】 それはインターネットで気象庁のホームページにアクセスすればいいということですね。この件はこれを回答ということにしたいと思います。

山崎先生にご質問が出ています。「北海道では日較差を反映して味の良い農作物が生産されています。日最高気温のトレンドがあまり顕著でなく、日平均、日最低気温上昇が大きくなっているとの話ですが、日スケールの温暖化ガス濃度や水蒸気濃度などの変動要因との関係、あるいはその他のメカニズムは明らかになっているのでしょうか。」

【山崎】 炭酸ガスなど温室効果ガスが増えると、赤外線ヒーターが空にあるようなもので、夜間暖かくなります。夜間は地面付近が安定していますので、地面付近だけの高さを暖めればいいわけです。日中は地面付近を暖めるには相当高いところまで暖めなければならない、最高気温があまり上がらないために日較差が減るということになります。これは温室効果ガスが増えたときの現象です。昼間、炭酸ガスが増えないで夜に増えるという理由ではありません。炭酸ガスは日変動しますが、それによって起こるものとは違います。もっとグローバルな温室効果の理屈から起こるものです。

【水島】 横沢さんにご質問がきています。「温暖化によるマイナスの面が多いように見受けられますが、プラスの面も知りたい。対策として産地の移動は必要であると思いますか」という内容です。

【横沢】 何をもってプラスというべきか疑問が残りますが、北の方では温暖化によって生育期間といえますか、作付可能期間が増えるという意味ではプラスの面かもしれません。一期作だったのが2回作れるとか、そこまでいけるかどうかわかりませんが生育期間が増えるということはプラスかもしれません。産地の移動につきましては、リンゴやミカンの例で示しましたが、南の方では必要になってくる場合もあります。

【水島】 今までいろいろな人が、温暖化すると北海道は暖かくなって良いのではないかと。もしかすると「コシヒカリ」が穫れるようになってプラスの面が大きいのではないかと話されています。先ほどの話のなかでも秋の気温が高い、秋が長くなっているのではないとも言われています。秋の作物の生育には良いのかもしれませんが、ビートなどは糖分含量が減るといったマイナス面の話もありました。そこで「9月、10月の高温はビートの糖分、糖収量に本当にマイナスに働くのでしょうか」という質問がきていますが、菊地さん、いかがでしょうか。この質問は畑作の専門家にお答えいただくほうが良いでしょうか。



【パネリスト：菊地】 そうですね。私はどちらかというと稲作が専門ですが、一般論としましては登

熟期間中に温度が上がると、呼吸が増大して糖が代謝されます。その温度の上昇程度によるとは思いますが、代謝によって糖分が低下方向に行くというのはあると思います。

【水島】 青山さん、いかがでしょうか。



【パネリスト：青山】 私のわかる範囲でお答えします。ビートを扱っている糖業の会社の人にも聞いていますが、近年9月の気温が高いということで、ビートは葉の栄養成長が進んで、根中糖分に移行していないということ

です。霜の降りるような寒さが来ないと葉の生育が止まらないということで、本格的に糖分が乗ってくるのは葉の青さが取れて黄色く褪めてくる時期です。近年、工場の操業は早まってはいますが、そのスタートの糖分率は16%前半あるいは15%ということで、この2年間低いスタートになっています。

【水島】 次に、「冬の高温化による農業への影響は」というご質問があります。これは先ほど久保田さんの話の中でいくつか出されていましたが、それ以外にももう少し具体的にこういうことを聞きたいというのがありましたら、ご質問された方からいただきます。ご質問の方いかがでしょうか。

とくに無いようでしたら、先ほど十勝の冬が変わってきているという中で、農業への影響をいくつか挙げられましたが、とくにこれは問題だろうというようなものがありましたら久保田さん、お話しください。

【久保田】 私は一般的な話ではありますが、これは実際にここで生活をしている、作物を育てているという方のほうが、お話により実感があるのかと思います。

【水島】 冬が暖かくなって冬日が少なくなる。真冬日も少なくなり、雪の降り方も変わってくるということによって、どういう影響があるのだろうかということで、次の議論に移ってしまうことになってしまいますが、現場サイドで感じていることなどを含めて伺えればと思います。これは井脇さんから順番に自己紹介も含めてお願いします。



【パネリスト：井脇】

ただいまご紹介にあずかりました更別で農家をしている井脇と申します。耕作面積は大体 52 畝で、ビート、麦、金時、小豆、ジャガイモを作っています。ジャガイモは食用、加工・澱粉用を作付けしています。

先ほど水島さんが言われました日ごろ感じていることとといいますか、冬の高温化の影響ということで近年気になることがあります。ジャガイモを作付けしている人であれば大体見当がつくと思いますが、次の年に何もしないで畑を起こしてすぐ別の作物を蒔いたとしますと、凍結しないで残ったジャガイモが野良イモとして出てきます。退治しようとしても除草剤等が効かないため、冬にトラクターを使って雪割りをしています。この雪割りがひとつの十勝の風物詩になりつつあります。

いつもの年ですと12月に入ると少し雪が降ってリンクを作るなどの話が聞こえてきますが、ここのところは1月にずれ込んできているようです。この時期に畑に出て雪割りをしますが、一気に大雪が降るなどで、非力のトラクターでは作業がはかどらない状況も出ています。

秋まき小麦を9月20日ごろに播種しますと過繁茂になる実態があり、今年は危険を覚悟で9月末ギリギリと10月3日に播種してみました。普及センターでは危ないからやめてほしいとのことでしたが、冒険してみました。たまたま今年はどちらも生育に大きな差がない状況です。10月3日以降に暖かかったことが原因だろうと思っています。

また、今年は8月末ころからのジャガイモの収穫作業を1週間くらいずらしたのですが、その影響がたたって作業がどんどん遅れて、ついきのうまで畑を起こしていました。遅れた理由は、少量の雨であれば半日程度もたてば畑に入れるのですが、最近の傾向として一気に100mmも降るわけです。つい先日も無理して畑に入って埋まってしまう、別のトラクターで牽引しようやく脱出できたのですが、その一週間前に大型スプレーヤで散布作業をしようとして、ぬかるみを作ってしまったのが原因で、最悪の結果でした。

いつも思うことですが、少量の雨を期待している時にかなりの雨になる。これは要らない雨です。また雨が欲しい時に降らないという傾向が多くなっています。先ほども山崎先生や久保田さんが話していましたが、4月以降の大雪など、私が農業を始めたころとはかなり変わってきたと思います。

小豆の新品種の「きたろまん」を栽培してみました。倒伏にも強く収量性は良いのですが、8月の気温が高いと等級が良くない、形のいいものがとれなかったことがあります。また十勝では「大正金時」や「福勝」など各種の菜豆の品種がありますが、去年は色流れで、色が着きませんでした。逆に今年は色は着いたのですが、雨で全部流れてしまいました。ただ今年は「大正金時」は値段が高いですね。

【水島】 その変化は年々経過してきた中での普通の変化なのか、それともとくに最近多く見られるという変化なのでしょう。

【井脇】 最近の変化です。例えば今年の場合は麦の収穫時期以前には低温だったのが、収穫時に急に高温になって、俵数はあるのですが麦が細くて製品にならなかったという現象があり、どこの農協も頭を抱えていると思います。そういう傾向が近年少しずつ多くなっています。

なお、収穫時の天気ですが、ある地区から雨が降って収穫できないという連絡を受けて、そのときの予報を「てん蔵」で見ると大した雨は予想されていない。自分の所ではまだコンバインも動く状態なのに、別の場所ではかなりの雨が降っているということもあって、半分だけ当たっているのかなと思うこともあります。先ほど久保田さんが農家の情報もフィードバックしてほしいと話されていましたが、「てん蔵」の仕組みの中に農家の携帯電話から予報の当たり、外れや、現地の天気を送信できるようにして欲しいと思っています。

【水島】 それでは青山さん、先ほどの冬の気温上昇による農業への影響、また最近の十勝の気象が変わってきているのかどうか、そして温暖化についてなど、お話いただければと思います。

【青山】 私は長く営農指導に携わっていますが、農協に入った頃はどちらかというと冷害や湿害などをいかに克服するかという技術が主流でした。ところが

ここ数年、去年・一昨年はどうだったかという過去の気候が参考になりません。雨の降り方や気温の上がり方も極端になってきて、毎年毎年が異常気象という言葉が使われ、同じパターンの気候がなかなか現れていないと思います。雨がずっと降らなかつたり、急に温度が上がって早魃になったりということで、天候が偏るというのをみなさんも感じていると思います。

その影響を一番受けていると感じるのは、豆類では「大正金時」です。これは比較的寒さに強い品種ですが、暑くなると早く登熟して小粒化します。また食用バレイショでは、去年は6月、7月に天候が悪くて生育が遅れていたのですが8月に急に高温になり、バレイショは根が浅いものですから早魃気味となって、結果として消費者が好む規格から外れたM玉が多くなりました。品質面・規格面で消費者の求めている作物を作ることの難しさが温暖化の影響として現れていると思います。

一方、高温で生育や収量を伸ばしている作物があります。とくにナガイモは温度が高いほうが収量が多いということで、以前は良くても10畝当たり2ト半程度の収穫でしたが、今は3ト以上が当たり前になっています。また野菜類では、夏ダイコンはどちらかというと涼しい気候を好むわけで、とくに8月に30℃を超えると高温障害が出ます。ただ9月、10月に気温が高いと収穫期後半で安定した収量が得られるということもあります。作物の特性によって気温の高いことの影響に、プラスとマイナスの両面があると感じています。

もうひとつ、最近感じるのが病害虫の出方が変わってきているのかなということです。とくにビートの褐斑病などの最終防除を9月初めくらいに仕上げていたのですが、ここ数年は秋の気温が高くて褐斑病が出ると急には止まらず、また最終的には糖分も上がらないという問題があります。今後、品目横断という問題もあっていかにコストを抑えて行うかということもありますが、病害虫防除をいかに適時に行うかが課題です。そのために気象予報を重要視し、参考にしながら病害虫防除を行いたいと思っています。

【水島】 はい、ありがとうございます。それでは、これまで一貫して十勝農業を側面から支えてきました

十勝農業試験場として、菊地さんには試験研究を統括する立場からお話をいただきます。

【菊地】 菊地でございます。とても統括のような大それたことができるわけではありません。本日はこのようなシンポジウムを開催していただきまして大変ありがとうございます。私は昨年4月にこちらに転勤してきました。十勝は初めての任地で見ると聞くものの非常に新鮮です。

私が地球温暖化に興味を持ち始めたのは2001年にIPCCの三次報告が出された頃です。丁度その頃、稲の育種の現場から行政職場に移りまして少し時間が取れるようになったものですから、関心を持ったということです。それまでは温暖化どころではなく、現場で自分の頭の中が温暖化していたような状態でした。

ここ数年の世界的な異常気象というのは大変な問題だと思います。先ほどの講演でも、農業が一番温暖化の影響を受ける、十勝農業も例外ではないとの話がありました。その対応を考えるには、現状をよく認識して温暖化のメカニズムを知り、まず敵を知ることから始めたらいいのではということで参加させていただきましたが、今日はたいへん勉強になりました。

十勝農業に対する温暖化の影響というお話がされましたが、少し見方を変えますと、確かに農業は影響を一番受けるわけですが、一方においては農業には加害者の側面もあるということを忘れてはいけないと思っています。

異常気象に対応する技術開発はもちろん必要でして、長期的展望をもって始めています。例えば豆につきましては、これまで耐冷性の研究をやってきましたが、気象変動が非常に大きくなる、変動が大きくなりながら全体的に温度が上昇していくところから、環境変動に強い品種育成に力を入れたいと考えています。それに伴ってそれに適した栽培法の開発も必要ですが、温暖化のスピードがどの程度なのか、それによって技術開発の方法もずいぶん変わるのではないかと思っています。できるだけテンポが遅くならないように、現場の方々とよくコミュニケーションをとりながら技術開発を行っていきたくと思っています。

つぎに加害者の側面ということです。ご承知のように十勝農業は大規模農業、機械化農業ということで、

化石燃料に大きく依存した農業が展開されています。日本の食料基地であり効率的な農業を展開しているわけですが、見方を変えますと大量のエネルギー、肥料、農薬、耕運機械、燃料等を投入しているということにもなります。

今後、加害者としての側面も考える必要もあり、できるだけ化石燃料に頼らない、化学肥料や農薬の低減に貢献する技術開発をやっていかなければならないと考えています。これは従来から北海道が進めていますクリーン農業・有機農業とも一致するところです。ぜひ十勝の生産者の皆さまには温暖化防止と安心・安全を両立できる環境保全型農業に真剣に取り組んでいただければと思います。

なお、先ほど品目横断の話がありましたが、コストを削減するために病害虫防除などの手抜きがあってはならないと思っていますので、適正な防除体系の確立と見直しを本気で取り組んでいきたいと考えています。

【水島】 はい、ありがとうございます。地元の方から話をいただいたわけですが、会場の方でご質問またはご意見がありましたら、お願いします。いかがでしょうか。いらっしゃらないようですので、また後ほどお聞きします。

それでは、先ほどの講演内容の補足や地元の方のお話に関して付け加えることなどを講師のみなさんをお願いしたいと思います。山崎先生から順にお願いします。

【山崎】 長期予報の話をして。1ヵ月以上先を予報する暖候期予報などがありますが、長期予報はなかなか当たりません。原理的に当たりませんので、気象庁も確率予報として出しています。平年並 40%、寒い 30%、暑い 30%という内容で、結局ほとんど予想していないとみなされます。1ヵ月以上先ということは、初期に少しずれがあると将来的にわからなくなる、大気の動きだけでは予測のつかないことが多いわけで、原理的に完全に予測することは不可能であるということを理解していただきたいと思います。ただし、少しでも確率を上げようと気象庁も気象研究所も努力しています。逆に言いますと必ず当たることにはなりませんので、カマキリでも当てることができるという言

い方もできます。

秋が暖かくなっていますが、12月はそんなに暖かくなっていない、初冬の雪が増えている。また野良イモの話もありました。昔は秋も比較的寒くて土壌凍結するのでイモは死んでしまうのですが、最近土壌が凍結しない。この話は私が専門ではなくて北海道農業研究センターの広田さんの研究です。これはやはり気候変動の影響だろうと思います。広田さんは雪が大事だと考えているようですが、少し調べてみたところ秋の気温が高くなって土壌凍結しにくいことも原因のひとつかと思っています。野良イモの対策として冬の期間に雪割りをして凍結させる、しかも農閑期にできる作業で野良イモを防止できるというのは自然にもやさしく理にかなっている、非常に良い方法だと思います。

【水島】 いまの山崎先生のお話でショックだったのは、長期予報は当たらない、確率的な方法でしか出すことができないということです。

【山崎】 確率的なものでしか出しようがないということです。明日、明後日の短い予報はニュートンの運動方程式で初期の場が分かると、あとの場は予測できますが、1ヵ月以上先になるとそれでは予測できないわけです。

【水島】 1ヵ月、3ヵ月先が分からなくて、どうして50年先のことが分かるのですか、という質問もありますが。

【山崎】 それは非常にいい質問です。1ヵ月とか3ヵ月先は外的な条件はほとんど変わらないのですが、100年先は炭酸ガスが増えますというように外的条件が変わりますので、確実に予測できるわけではありません。毎日変動しながら上昇するものは、たとえば30年経つと上昇がはっきり分かりますが、来年または半年先どうなるかというのは非常に分かりにくく、一番難しいのです。事例が妥当かは分かりませんが、たとえば中国は経済成長して長期的に株価は上昇していきたくらうと予想できますが、それでは明日の上海の株価はどうなるのかというと予測は難しいですね。

【水島】 長期のトレンドは分かるが日々の株価は予想が難しいという例えですね。

それから野良イモ防除のために雪割りをするという

のは非常に良い方法であるとお話ですが、一方では新たにトラクターなどを動かして化石燃料を使うことにつながっています。当座の方法としてはやむをえないとは思いますが、根本的な対策はないものかとの話もあります。例えば土壌凍結しない地域、道央・道南などではどうしているのか、網の目にかからないような小さなイモの処理など、何か良い収穫方法はないのかなど。今後温暖化が進み冬の土壌凍結がさらに浅くなる、あるいは凍結しなくなると考えると、根本的な対策を技術的な部分から検討する必要があるのではないかと思います。菊地さん、このあたりはどうでしょうか。

【菊地】 実は私も気に掛かっていたのですが、先ほど申しましたように農業は温暖化影響の被害者である側面と同時に、温室効果ガスを出す加害者の側面もあるわけです。この野良イモを退治するためにトラクターを新たに動かしてガスを出すというのは、基本的にはまずいのかなと考えています。試験場としても収穫方法なり、機械除草等に対応できないものか技術開発を進めていきたいと考えています。

【水島】 続きまして久保田さんに追加の質問です。「秋の高温と降水に適した作物の栽培が必要になってくると思いますが、そのためには長期予報を活用したいと思っています。長期予報で降水量も予測してほしいのですが可能ですか」ということです。長期予報では降水量は予測していませんか。

【久保田】 降水量は発表しています。先ほど時間がなくてお話できなかったのですが、降水量も長期予報で示されています。ただし確率予報です。来年1月までの3ヵ月予報が出ていますが、それによると降水量は平年並40%、少ない30%、多い30%と予想されています。一番多い確率では平年並みの予報ということになります。

ちょっと科学的ではないのですが、「寒試し」という方法で長期予報を試行している方もいます。2006年の検証を行なったところ、科学的な説明は難しいのですが、十勝の気温経過について特徴が出ていました。1月4日から春分までの29日間を1年365日に当てはめて経過を予想するようです。気になる方はやってみてください。気象予報士ではなく気象占

師としてお知らせします。

【水島】 久保田さんは気象占い師に職業を変えますか。

【久保田】 占いではご飯を食べられませんので、今のところ職を変える予定はありません。毎日予報している手法とかけ離れたものとして、自分の楽しみで取り上げてみたものです。

【水島】 今年はラニーニャが継続しており、ラニーニャの年は寒い冬が予想されると気象庁で言っていますが、北海道に関してはどうでしょうか。

【久保田】 ラニーニャ発生時の気温の過去統計を見ますと、北海道では40%が平年より低い、20%が平年並、40%が高いとなっています。高い、低いだけを見ますと同じ%でどちらとも言えないという過去の統計結果です。寒いかもしれないし、暖かいかもしれない、結局、気象台の発表した長期予報と同じことになってしまいます。

【水島】 それでは横沢さん、補足等がありましたらお願いします。

【横沢】 補足というよりは、いままでのお話を伺って感じたことです。従来、私どもの研究では生育・収量等の予測モデルを構成する際に、気象との関係を中心としていましたが、野良イモの話などをお聞きしますと、今後のモデル構成に土壌や地温を含め生態系全般をとらえる対応が必要だと感じています。先ほどからの化石燃料の問題、CO₂の排出や農業地域としての吸収など、農業生態系全体の温室効果ガスの収支を考慮した影響評価、適応策の検討に結びつけばと思います。

また、農業というのは産業ですから経済的な側面、コストベネフィットなども考えてやっていく必要があると思いました。研究のネタが得られたと思っております。

【水島】 「世界の農業の10年後を考えて日本や北海道の農業はどのように変わるべきか」という質問がきています。非常に答えにくいところがあるかと思いますが、横沢さんの私見で構いませんのでご示唆いただけることがありましたらお願いします。

【横沢】 難しい話です。私がどうこう言えるとは思えませんが、個人的には食料自給率を上げることだと思っています。穀物がバイオマス・エネルギーとし

て使用される傾向が強くなっていますが、輸入に頼っている日本としてはその争奪にかなり厳しい状況が予想されます。この解消はやはり自給率を上げることが重要だと考えています。

【水島】 それでは鮫島さん、講演の座長を務めていただきましたが、本日の講演の感想と、日ごろ調査・研究されている温暖化についての考え方など、お話いただければと思います。

【鮫島】 今日、いろいろな方から温暖化が農業にどう影響を与えているのかという話を伺うことができました。ここ100年間の温暖化の程度はたかだか1°Cで、ここ数十年の間に気温のジャンプがあったとしてもそれほど劇的な気温上昇があったわけではないのですが、それにも関わらず農業にいろいろな影響が出ています。これは山崎先生が気象変動が大きくなっている、変動の分布の裾野が広がっている、というお話をされていましたが、その影響を拾っているのかと感じました。

これから先は今以上の勢いで温暖化するのは確実と言われていますので、対策は絶対に必要です。先ほど、畑作四品などでまずい面が出てきますとの話がありましたが、2000年以降に小麦やビートなどの収量がかなりいい年もあったりして、温暖化の恩恵を受ける可能性があるのではないかと思います。

そのためには栽培地帯を変えるのではなく、品種特性を考慮して上昇した気温をいかにうまく活用できるかなどを考えていく必要があります。そうするためには例えばビートについては、9月が高温だと糖が低下するなどのメカニズムがありますが、気温上昇の影響や光合成に対する反応などの因果関係などをしっかり押さえて、来るべき気候変動、温暖化の悪影響を最小限にとどめ、恩恵をこうむる方法を探る必要があるだろうと思います。

因果関係とメカニズムを突き詰めていくと、横沢さんのお話されたプロセスモデルという考え方が必要ですが、モデルを構成できなくともその考えを取り入れて、適応品種、栽培地帯の配置換えなどを考えて行く必要があるだろうと感じています。

【水島】 今のお話と若干の関連がありますが、「作物が変わる、今まで作れなかった作物が温暖化

によって北海道で作ることが可能になりますか」という質問があります。鮫島さん、可能性としてはありますか。

【鮫島】 可能性はあると思います。たとえば石狩・空知の気温、日射の条件は今後数十年で秋田県と同程度、さらに進むと新潟県にかなり近くなると見られます。単純に考えると「コシヒカリ」が栽培できる可能性があります。本当にそうなるのかは、気温や日射だけではなく要素、土壌であるとか日の長さなどを取り込んでしっかり調査・研究する必要があります。

【水島】 温暖化すると北海道で「コシヒカリ」が作れるようになるという話が聞かれます。また、先週の新聞に本州の水稲は高温障害で品質低下と減収するが、北海道は増収するとの記事がありました。これらの話につきまして、稲の専門家である菊地さん、コメントをお願いします。

【菊地】 温暖化すると北海道で「コシヒカリ」が作れるという話をよく聞きますが、本州と北海道の稲とで大きく違う点があります。それは、北海道の稲はある程度温度が上がるとそれをシグナルとして穂を作ります。本州の稲は昼の時間が短くなったのをシグナルに穂を作ります。

北海道はかなり高緯度で夏の日長がかなり長いため、「コシヒカリ」を持ってきても8月の初めに穂は出ません。10月下旬頃にやっと出るような状況です。温度が上がっても日長の変化がない限り無理です。道内で育種したもの以外は簡単には作れないという実態があります。ただ、道南ですと現在でも「あきたこまち」は作れる所があります。温暖化すると「コシヒカリ」は無理でも、地域によっては「あきたこまち」は可能性があるのかなと思います。

それともう一点、はじめに言っておけば良かったのですが、温暖化という言葉のイメージが、何か良いことがありそうだという感じを受けて、このことが危機感を高めていかない原因の一つかと思います。私としては、「地球温暖化」ではなく「地球灼熱化」と言った方がむしろいいのではないかと思います。

【水島】 会場から手が上がっています。質問をどうぞ。

【会場】 グリーンテクノバンクの八戸です。温暖

化という柔らかい言葉で私たちに被さっているものだから、何故このようなシンポジウムをやらなければならないのか、その意義がよく分からないということなど、それに対する危機感があまり伝わってこないことがあると思います。温暖化が進んだとしても「コシヒカリ」を北海道で作ることは難しいという事実は、技術者がもっと分かりやすく説明・周知すべきだと思います。

また、北海道農業 100 年の歴史の中で 25 回程度の冷害を経験しています。この冷害対策が北海道農業と技術開発に非常に大きな比重を占めてきましたが、温暖化すると冷害対策は不要になるのではないかと、金を掛けなくてもいいのではないかとという短絡が懸念されます。実際には、非常に大きな変動を伴いながら温暖化して気温が上がりますが、その過程ではこれまでのような厳しい冷害も起こりうるということ、山崎先生、横沢先生から説明いただければ皆さんの理解がもう少し進むのではないかと思います。

【山崎】 まず、平均気温は非常に上がっていきます。雨や雲量の変動性は増えます。また先ほど話したのですが、夏のオホーツク海高気圧は平均して強まるという傾向です。ベースとして温暖化が進み気温は上昇しても、変動が大きくて何年かに一度の冷害の危険性は消えないということです。冷害に備えなければなりませんし、同時に今年の 8 月のような高温にも備えなければなりません。

IPCC のレポートは「温暖化」ではなく、気候が変わる (Climate Change) という表現を使っています。決してマイルドになるということではなく、今まである程度の平衡を保っていたものが変わるということです。北極海の氷が激減していますが、これほど早く減少するとは多くのモデルで予測しておらず、まだ取り入れていないプロセスがあります。

将来に対して温暖化してマイルドになると楽観視しないで、慎重にどちらかという悪い方向で考えておくべきかと思えます。

【横沢】 きょうは温暖化による高温の影響を中心として話しましたが、実際の収量変動は日射量の影響が大きいわけで、雨との関係で日射量がどう変わるかを考慮する必要があります。北海道は温暖化でコメの収量が増えるというのは 20 年間の平均的な話です。

農業で重要なのは年々の変動で、その変動をしっかりとらえて評価すべきと考えています。

年変動を考えると、北海道のような高緯度地方は温暖化でプラスになるとはいえないかもしれません。最近の研究では高 CO₂ になると光合成が活発になって増収効果があるといわれていますが、その増収効果よりも冷害による減収のほうが大きいという研究結果もあります。これからは年変動のとらえが極めて重要になると考えています。

【水島】 残り時間が少なくなってきました。ここで会場からの質問をいただきます。

【会場】 北海道農業研究センターの広田です。先ほどの野良イモの件で少しコメントさせてください。機械が入って炭酸ガスを撒き散らすという話もありますが、農業機械が使う燃料は一年間で 150~200 ㍓くらいです。野良イモの雪割りでは 1 ㍓あたり 30 分から 1 時間程度で、せいぜい 10~20 ㍓程度の使用です。畑からは多量の CO₂ が発生していますので野良イモ対策の CO₂ 発生はあまり気にしなくても良いのではと考えています。

強調しておきたいのは、十勝管内ではすでに適応対策としての雪割りを通して、生産現場で自ら知恵と工夫を凝らして実践しているということです。生産現場の方は当り前のようにやっていますが、世界的にみても非常に珍しい素晴らしい例です。プライドと自信を持って続けていただきたいと思っています。

【水島】 野良イモ対策として、夏場の除草対応に掛かるエネルギー・コストより冬の雪割りのほうがメリットが大きい、しかも現場の知恵で生み出された技術であるというお話でした。ありがとうございます。

【菊地】 いまのお話に感情的に反論する気はありませんが、LCA (Life Cycle Assessment) 全体の解析がどの程度されているのか、またこの地域だけで 30 分から 1 時間程度しか稼働させないから良いのか、ということを考える必要もあるかと思えます。私たち一人一人がどう石油資源を節約していくかという時代に入ってきていますので、そういう観点からこれからどうすべきかということを皆で考えるべきだと思います。

【水島】 野良イモ対策に関する技術開発ということで、十勝農業試験場、北海道農業研究センター、

それぞれの立場で有効な技術対応を検討していただければと思います。

それでは最後の討論に移ります。温暖化は避けることのできない未来であるとして、様々なシナリオがあります。温室効果ガスを極力減らす方向。今の快適な暮らしを維持するシナリオ。開発途上国の生活レベルが向上するとどうなるのかなどを含めて、今後どうすれば良いのかが切実な問題としてあります。

温暖化の側面は二つに分けることができます。ひとつは、30年、50年、100年先に気温はこうなります、海面はこうなりますといった長期的な視点で考える側面です。もう一つは、短期的な視点でみた台風の大型化や、低気圧が非常に発達して大雨やドカ雪を降らせるという側面で、これは今日、明日に起きてもおかしくありません。この二つの側面を基本として、予測される気温の上昇と異常気象等にどう備えればいいのか、また温暖化防止のために私たちはどういうことをやらなければいけないのかを、それぞれのみなさんに簡単にまとめて話していただきたいと思います。

なお会場から、「脱ガソリンとしてエタノールが見込まれ、十勝でも今年から事業が始まりましたが、将来の地球規模の食糧難への懸念があります」とのご質問と、「植樹をもっと推進すべきではないか」とのご意見があります。これらを含めて簡単にコメント願います。

【井脇】 自分ひとりで温暖化対応を行うというのは難しいところですが、みんなでやるというものもなかなか足並みが揃わないのではないかと思います。なるべく総合的に普段から自分たちがやっていることからこまめに考えなければと思います。石油を使わないということは経営規模からして不可能で、まず身近なところから、例えばトラクターのエンジンを不要なときに止めるとか、家庭生活で少しずつ節約に心がけるといことしか考えられませんか。温暖化は避けられないとしても、少しずつ節約・減少の意識を高めて、温暖化の進行を多少なりとも鈍らせることに協力できればと考えています。

【青山】 バイオエタノールの関連で、JA北海道グループで清水町に工場を作るという計画が始まっています。どんな作物でエタノールを作るのかを検討中で、小麦、ビートを使うのが良いのか、専用作物の

開発が必要なのか、いろいろと意見が出ているところです。

また、気温が高くなることによって土壌中の水分が乾燥しやすくなり、川の流域にある沖積土地帯は保水性がないので、今年も早魃の影響が見られます。極端に干ばつの影響を受ける地帯では、灌漑・排水事業を考えていかないと、作物を作ることも難しくなるのではないかと考えています。

【菊地】 井脇さんが話されたように、私たちそれぞれの立場でできることをやるということに尽きるかと思えます。試験場としては、短期・長期の対策、技術開発に真剣に取り組むことはもちろんのことと考えています。

重要なことは、十勝農業の将来はどうあるべきかを考え、それから逆に現在に戻り、今のどこを変えれば良いのかをとらえて、明確なイメージを持ってみなさんとアプローチしていきたいと思えます。単なる原料供給だけではなく加工もやることで所得を向上させ、環境と調和する十勝農業を目指して頑張りたいと思っています。

【山崎】 温暖化防止のためには、化石燃料の使用を減らす、炭酸ガスの放出量を減らすことしかないわけです。化石燃料に代わるものとして、自然エネルギーやバイオエタノールなどが考えられていますが、温暖化は環境問題になっており、バイオエタノールは完全に食料問題になっています。今まではトウモロコシやサトウキビなどがエタノールの原料とされていますが、将来は稲ワラや廃材を原料にするなど、人間の知恵で技術開発することが大切です。

もう一つは個人的な見解ですが、人は我慢することは大変で節約するのにも限度がありますので、それが楽しくできるような経済的な仕組み、たとえば排出権取引などがそうですが、炭酸ガス排出を削減した企業等はあまり削減できなかったところに排出権を売ることができるという仕組みです。そうした経済的な仕組みや環境税の導入など、国内および国際的な政策が必要ですが、日本はそうした政策作りで遅れていると思えます。

温暖化に適応していく備えとしては、インフラの整備が重要です。バングラディッシュのサイクロン被害等

を考えると、天気予報などの情報を迅速に知らしめて、早く避難できる体制を作って人命を救うことが大切です。

【久保田】 山崎先生のお話と重複しますが、環境に優しい努力をした人には、その分だけ何かの費用を安くすとか、逆に環境に悪いことをしたときには環境税などを徴収するなど、身の周りの生活でお金に換算できることがあれば、温暖化の認識が分かりやすいかと思います。

先ほどの講演の中で身の周りでできることを9項目話しましたが、実はあの内容は小学校の授業で使っているものです。子供たちに日常的にやっていることをチェックしてもらいますと、10人に一人くらいは全項目やっているという状況です。子供にできて大人にできないことは無いということで、ぜひ皆さんも身の周りでできることをやっていただければと思います。

気象情報につきましては、これからも最新の情報を迅速にお伝えします。私どもが発表した予測がどうだったのかは、予測を作る側として非常に気に掛かる部分です。つぎの予測に生かすためにも、クレーム等をしっかり整理したいと考えていますので、遠慮なくご指摘いただければと思っています。

【横沢】 温暖化防止で重要な点は、温暖化に関する意識ではないかと考えています。温暖化が問題であるという意識を持ち続けることが重要であり、その意味でもこうしたシンポジウムを頻繁に開催して、意識を高めていただきたいと考えています。

【鮫島】 温暖化防止に農業が寄与することは、手持ちの技術としてもいろいろあります。不耕起栽培の導入、温室効果ガス発生が少ない輪作の順番を考える、あるいは作物残^{ざんさ}渣をうまく土の中に封じ込めるなどで、これらをいろいろ組み合わせて、できることを何でもやっていく、なおかつ省力・低コストを考えて努力するということになります。農業から出ている温室効果ガスは全産業合計の2%に過ぎないのですが、その2%をさらに減らすために、とにかくできることは何でもやる、ということです。

【水島】 今日のシンポジウムで、温暖化の実態はどうなのか、そして温暖化によって起こることが決して他人事ではなく私たちの暮らしに直接関わってくる

という事実が認識できたと思います。温暖化による影響は、当面のことや将来のことなど、それぞれに深刻な影響が考えられています。そうしたことを私たちの子供や孫に負の遺産として残さないために、いま私たちができることを実行していくことが大事ではないかと思います。

時間になりましたので、総合討論をこれで終わらせていただきます。今日は最後までご参加いただきまして、ありがとうございました。

【加藤】 ありがとうございます。本日の二人の座長、三名の講師、そして三名のパネリストのみなさんに、最後に今一度大きな拍手をお願いします。

<閉会あいさつ>

【加藤】 さて皆さま、いかがでしたでしょうか。本日のシンポジウムは、会場にお越しくくださった皆さまにとって少しでも利用価値があり、そして今後大いに役立てていただけましたら幸いに存じます。

それでは、閉会にあたり、共催の各組織を代表しまして、財団法人日本気象協会北海道支社 桃井^{ももい}和^{かずよし}好^{よし}が、皆さまにごあいさつ申し上げます。



【気象協会：桃井】 今日は雪の降る中を皆さまお集まりいただき、また熱心なご聴講をいただきまして誠にありがとうございました。厚くお礼申し上げます。

今日の討論にもありましたように、地球温暖化あるいは気候変動は確実に始まっており、私たちの身近でいろいろなことが起きています。そういう中でいま分かっていることは、確実に温度が上がっていくということ、それから変動が大きくなるということで、大雨や大風が発生し、さらに今までの季節の時期が変わってくると言われています。

私たちは、こうした実態に常に対処し、中でも一番大事なことは、私たちの源を作っている食に関する農

業に力を入れることだと思います。品種改良、栽培作物の変更など一朝一夕にはいかない長期的な技術開発、同時に明日、明後日考えた短期的な技術開発も必要で、いかに高い収量を安定させるかという技術、そのために天気予報を利用して作付け時期などを少し変えてみる、また話題になりました冬の雪割りなど、すぐ実行できるいろいろな対策があらうかと思っています。こうした対応は地域全体が一緒になって実行するとともに、一人一人がしっかり考えていかなければならないと思います。

今日のいろいろなお話が、技術開発を含めたこれからの十勝農業に幸いしていただければ、シンポジウムを共催したものとしてありがたく思います。ぜひ、

今日のお話を、みなさまの実地の仕事の中に活かしていただくことをお願いいたします。

今日は、本当に長い時間、私たちにおつきあいいただきましてありがとうございました。また、いろいろな話題をご提供いただきました諸先生、パネリストのみなさまに厚くお礼申し上げます。十勝農業のこれからの益々の発展をお祈りして、あいさつに代えさせていただきます。今日は本当にありがとうございました。

<閉 会>

【加藤】 以上を持ちまして、「グリーンテクノバンク・シンポジウム in とかち」を終了させていただきます。

グリーンテクノバンク・シンポジウム in とかち
「地球温暖化と北海道農業」記録

温暖化の影響と対応を考える

発 行 2008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

財団法人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
