

第2回 農林水産戦略協議会

議事録

平成28年2月23日

午後3時00分 開会

○生源寺座長 それでは、定刻となりましたので、第2回の農林水産戦略協議会を開催いたします。

皆様には、御多忙の折、御出席いただきまして誠にありがとうございます。

それでは、事務局から出席者並びに資料の確認をお願いいたします。

○守屋政策企画調査官 事務局の守屋でございます。よろしくお願いいたします。

まず、本日は構成員12名のうち9名の方に御出席いただいております。欠席は、井邊構成員、西村構成員、吉川構成員の3名となっております。

総合科学技術・イノベーション会議からは久間議員に御出席いただいております。

なお、本日は議題におきまして、スマート・フードチェーンシステムの育種と生産分野を集中的に議論していただきますが、SIPの取組事例御紹介のために、SIP次世代農林水産業創造技術でサブPDを務めていらっしゃいます東京大学名誉教授・特任教授の阿部啓子様にもいらしていただいております。

また、農林水産業への適用が可能な最新の技術について御紹介いただくため、理化学研究所環境資源研究センターの持田恵一様にもおいでいただいております。篠原様にもおいでいただいております。

関係府省からの御出席ですが、総務省情報流通行政局情報流通振興課より御出席いただいております。

また、農林水産省農林水産技術会議事務局より中谷研究統括官、河内研究開発官、鈴木技術安全室長、そして水産庁より板倉参事官に御出席いただいております。よろしくお願いいたします。

続きまして、資料の確認でございます。

本日の座席表、議事次第に続きまして、資料1から7まで御用意しております。議事次第の下に一覧がありますので、それとあわせて御確認ください。資料1、資料2、資料3の3種類は事務局で用意した資料となります。資料4は、SIP、次世代機能性農林水産物・食品の開発の紹介ということで、阿部サブPDより御提供の資料でございます。資料5は、SIP、新たな育種体系の確立ということで、内閣府の資料でございます。資料6が、農林水産省における平成28年度アクションプラン特定施策の進捗状況等。資料7が、植物科学・数学・情報科学の融合によるスマート育種技術の開発ということで、理研様の資料となっております。そのほか参考資料を1から4まで用意しております。

更に机上配付資料といたしまして、平成28年度科学技術重要施策アクションプラン対象施

策を置かせていただいております。後ほどの議論の中で御参考にしていただければと思っております。以上、過不足がございましたら、事務局までお知らせください。

○生源寺座長 よろしいでしょうか。

それでは、議事に移る前に、参考資料1でございますけれども、これは前回の議事録であります。既に各構成員の皆様の御確認をいただいたものでございますので参考として配付していただいております。

それでは、本日の議題、スマート・フードチェーンシステムについて取り組むべき課題等の議論に入りたいと思います。

本日の議論の進め方につきまして、最初に事務局から御説明をお願いいたします。

○守屋政策企画調査官 それでは、まず資料1をお手元に御用意いただけますでしょうか。

資料1は、本協議会の進め方全体を説明するものでございます。既に、前回までに御紹介したものの繰り返しですが、簡単に申し上げますと前回スマート生産システムについて御議論いただきまして、今回及び次回でスマート・フードチェーンシステムについて御議論いただく予定にしております。スマート・フードチェーンシステムにつきましては、カバーしている領域が広がりますので、今回、第2回につきましてはそのうちの育種及び生産の関連についての議論、次回を加工・流通、消費についての議論と最終まとめということで2回に分けて議論をいただくことにしております。

続くページは、平成28年度特定施策ということで、一覧表になってございます。オレンジ色で囲ってあるところが本日の議論の対象になってくる領域となっております。

続くページにつきましては、前回御紹介しておりますので、ここでの説明は省かせていただきます。

続きまして、資料2をお手元に御用意いただけますでしょうか。こちらにつきましては、前回、この協議会で議論した内容を事務局で取りまとめさせていただいたものでございます。

スマート生産システムにつきまして、様々な御意見をいただきましたけれども、その中で今後総合戦略2016に向けて少しフレームワークとして新たに追加できるのではないかと整理させていただいたのが以下の3点でございます。

一つ目といたしましては、TPP対策として畜産のスマート化による競争力強化というものが掲げられてございます。主なポイントについてはこちらの資料上で御確認ください。

それから、二つ目のポイントとしては、農業のITシステムにおける標準化の問題です。そして最後、そのほかの話題といたしまして、センサー等の活用ということで、府省連携で新た

な発展が期待できる領域があるかということでございます。

この資料2につきましては、前回の議論ですので、本日の議論の対象ではございませんが、追加のコメント等ありましたら、本会議終了後、事務局に構成員の先生方からは御意見をお寄せいただければと思います。最終的には第3回、次回の会合でもう一度振り返ることになると思っております。よろしくお願いいたします。

続きまして、資料3を御用意ください。こちらが本日の議論に関わる論点整理となっております。

資料3につきましては、これまでいただきました御意見等を事務局で整理したものでございます。スライド1は、昨年の夏に私どもの方で実施いたしました各省ヒアリング、あるいは重要課題専門調査会を出していただきました御意見となっております。項目の紹介は、ここでは省かせていただきます。

続くスライド2に書かせていただいておりますのが、今回の協議会発足に当たりまして、構成員の皆様方から事前にいただきました御意見のうち、特にこの育種・生産に関わると思われる部分を抜き出したものでございます。

主に今回いただきました御意見を中心に、本日の議論における論点として整理させていただいたのが、その次のスライド3になってございます。中身につきまして、読ませていただきます。

スマート・フードチェーンシステムの具体的な進め方及び検討といたしまして、まず一つ目は、育種、加工・流通、高付加価値等に係る要素技術をつないでいく、そういうシステムを有効に回すための施策の検討という論点があるかということです。

2点目は、スマート・フードチェーンシステム形成のための情報プラットフォームや経営支援ツールの技術の検討。三つ目として、種苗ビジネスの強化・支援。四つ目といたしまして、重点化してきた様々な技術分野の中でも、TPP対策として特に注力すべき技術開発あるいはその技術の社会実装に必要な施策の検討ということで、畜産分野、水産分野、海外市場をターゲットとしたオールジャパンでのマーケティング戦略立案という課題が示されてございます。

それから、もう1点は、気候変動等に対応した技術の開発ということで、地球温暖化に対応した育種素材や生産技術、病害虫対策といった点が論点になろうかということでございます。

最後の論点といたしましては、他のシステムとの連携の可能性ということでございます。

最後のページは、構成員の皆様から具体的にいただきましたものをリストアップしたものでございますので、ここでの紹介は割愛させていただきます。

事務局からの資料の説明は以上でございます。

○生源寺座長 どうもありがとうございました。

本日の議論の進め方とそれから今の資料3の3ページ目の、これは事務局案でございますけれども、論点について御紹介があったわけでありまして。

繰り返しになりますけれども、本日はスマート・フードチェーンシステムのうちの育種、それから生産分野について集中的に御議論いただきたいと思っております。

それで、今日の議論の中身として、平成29年度予算で取り組むべき課題の検討、それから、アクションプラン対象施策のフォローアップ及びブラッシュアップ、こういったことについて御議論いただくということになるのですが、この議論に入っていく前に、関係する施策、現在の進捗状況、これまでの経過等について御報告いただき、御理解いただいて、本日の後ほどの議論のベースにしたいと考えております。

最初に、S I P施策、次世代農林水産創造事業のサブPDで本件のテーマの一つであります次世代機能性農林産物食品の開発を御担当の東京大学の阿部先生からS I P施策の進捗状況等について御説明をいただきたいと思っております。恐縮ですけれども、阿部先生、よろしく御願いいたします。

○阿部（東京大学） このような機会をいただきまして、誠にありがとうございます。

今日の論点にピタッとはまるかどうかは分かりませんが、食品における現状ということとS I Pで何を狙っているのか、何が必要なのかということを中心にお話をさせていただきます。

では、始めさせていただきます。2ページをお願いします。

これはもう既に皆さん御承知のように、10年後に65歳以上の人口が30%、そして2060年には40%になり、高齢者が増える状況で、健康労働寿命が最も重要になると思われます。それには、何が必要かという何を食べるか。もう全てそこに尽きるというふうを考えております。S I Pの研究はここからスタートしていると言っても過言ではございません。

次のページです。

御承知のように健康寿命と平均寿命は10歳違います。その推移を見るとこの10年の差というのは全く埋まっておりません。そして、その中であって、健康日本一は長野県です。これは野菜と果物の消費量がトップです。恐らくこの中にその健康の源があるのではないかとということが推定されております。

次のページをお願いします。

どのようにして健康寿命を伸ばすかということですが、未病という考えがございます。私ど

もの体の健康は十分栄養が足りていれば全く問題ありませんが、加齢、環境、ストレスによって、この健康状態が乱れてきます。これを未病と呼んでいます。ここの状態を防げば病気にならないということで、この未病というものが恒常性の維持です。これは食べ物で機能性食品の守備範囲でございます。

次、お願いいたします。

機能性食品というのはもともと日本が30年前に発信しました。そして、その後、厚生労働省からトクホというのができまして、1号は我々東京大学が出したものですけれども、現在は1,226品目ございます。これは審査を受けて表示ができるということでございます。世界でトクホ制度は日本だけで非常に注目を受けております。

そして、去年4月から機能性表示食品という制度ができました。これは企業が科学的エビデンスがあるならば表示をして商品売り出すことができる。それによって、まだ1年もたちませんが、220件受理されています。

つまりどういうことかと言うと、消費者にとって健康で、そういう機能性食品を商品化する場合に、科学的エビデンスが絶対に必要で、それがあれば商品化できて、伝えることができる。そして、更に追い風はこの4月から、今までは認められなかった特許が申請できるようになります。食品に含まれる、これこれ成分はどういう機能があるということで新たに特許が取れるようになります。これは非常に大きいです。

次、お願いします。

そこで始まったのがSIPでございます。このSIP次世代農林水産業創造技術には、七つの領域がございますが、私どもはそのうちの一つです。その中で、赤い字を見てください。新機能開拓を実現して生活の質、QOLの向上、関連産業の拡大というところのいわば農林水産物の出口を私どもとしては担っているのとらえております。

なぜならば、先ほど申し上げましたように、高齢化社会を迎えると高齢者をどうするかという問題だけではなくて、死ぬ日まで働かなければいけない時代が来る。それには健康な体と精神でそれを支えるのは食品、食品は農林水産物以外はございません。ですので、この次世代機能性食品の発見というのは農林水産物をどのように何をつくって、どういうふうに消費者に届けるかというところがゴールでございます。攻める農業だと言っても過言ではないと思います。

では、次世代と名前をつけた機能性食品が何をターゲットにするかということですが、次の7枚目をご覧ください。これまではほとんどメタボリックシンドロームをどういうふうにして押さえるか、糖尿病をどうやって治すか、あるいは進まなくするかということでした。私ども

はメタボに加えて、もっと大事な、認知や記憶・身体機能の改善といったことを考えました。

これは、実際は20代から気をつけないといけないことです。認知とか記憶とか脳機能の活性化、更に動ける体であるということは、骨を丈夫にするためには筋肉が衰えるのを押さえなければいけない。これは身体ロコモといいますが、この二つは非常に大きな観点でございます。いまだに薬がございません。ですので、機能性食品で未病という状態でそれらを防ぐということが非常に大きな関心を持って迎えられております。

次のページをお願いいたします。

そこから始まったSIPでございますが、今申し上げたように、二つをテーマにすることが次世代だと。つまり脳機能の活性化と身体ロコモーション維持機能、これはこの機能を持つ農林水産物の発掘とその理由を明らかにすることが第一の目的でございます。更に、Ⅲ班では、ここに運動を加えたほうが良いということで、文部科学省のスポーツ局と連携しています。これはアスリートをつくるのではなくて、今は全く小学生も運動していません。ですので、運動と食生活を組み合わせることによって、相乗効果で健康を維持しようということでございます。

Ⅳ班では、農林水産物の新しい機能が本当に食べることによって守られているのかどうかを明らかにしようとしています。未病のマーカはございませんので、未病のマーカとともに、それをはかるようなツールの開発をしています。既に血液2マイクロリットルをとることによって、抗酸化状態を見るという機械が浜松ホトニクスによってつくられております。ですので、ここでは次世代機能性のエグザンプルをやる。これはフィロソフィーでございます。一つでも見本ができれば後はいろいろなところが研究します。私どもとしては、SIPの中ではエグザンプルをして、商品化まで一連のことを持っていけるような例を示していきたいと思っております。

そして、その次のページの研究体制ですけれども、食に関するトップクラスの方々を産官学で集めています。ただし、産業界からは、研究予算の配分額はなしということで、商品開発並びに一緒に共同研究をする。そして成果が出たら、それを商品としてつくっていただくというように、45社入っております。

次に、Ⅰ班からⅣ班まで簡単に御説明させていただきます。

Ⅰ班は脳機能活性化です。これは農林水産物の中に含まれているある成分をわずかにとることによってストレスを緩和する。あるいは感知、認知、記憶を改善する。それから、脳腸相関ということが言われています。食べると腸を刺激すると、それが脳に行くと、体のホメオスタシスを保つということでございます。

また、脳機能の活性化、あるいは脳が活性化されると今度は中枢・末梢、神経、筋肉を通してあらゆる末梢組織に指令が行きます。ですので、脳を活性化するような機能性因子をやりましょうということです。たくさんございます。これは総花的というふうに言われていますが、私どもとしてはこの機能性の毎日食べる農林水産物の中に、脳機能を活性化するものがあるとしたら、それはたくさんあります。どういうふうにして脳機能を活性化するかというその道筋はたくさんあります。

それが、次のページです。ですので、エグザンプルとしても様々な効き方をするような産物を解析する必要があるだろうということで、たくさんやっております。

この中でも、今、記憶、認知に関してはもう既に結果が出ているものがございます。ノビレチン、ロスマリン酸、プロシアニジン、ラクトフェリン、酒粕成分というのが出ておりますが、これについて一番進んでおりますロスマリン酸について簡単にお話しします。

次、お願いします。

このロスマリン酸は、アルツハイマー病のモデル動物を使いますと、1年間ロスマリン酸をわずか0.01%餌に与えるだけで、 β アミロイドの蓄積が押さえられます。それを既に明らかにしておりますので、まず動物で安全性試験をして、安全だということと、それから血液のバイオマーカーを調べます。現在ヒト試験をやっております、それは60歳以上の経度なアルツハイマー患者様に飲んでいただいてやっております。

そのときにももちろん認知、記憶のテストはしますが、その動物で見つけたマーカー、特に μ RNAをマーカーにして、ヒトの試験を評価。更に浜ホトでつくった機械も使いながら評価しようと考えております。

こういうことがもし可能になって、本当に認知症を押さえる、こういうメカニズムで押さえるだろうということが分かれますと、このロスマリン酸だけではなくて、恐らく食品の成分にはもっといろいろなものがあるということで、研究者、あるいは企業が研究を活発に行う。ですので、SIPは先導的な研究を世界に先駆けて行うことが大事になってきます。

次、お願いします。

これは玄米の中に含まれているガンマ・オリザノールです。これはトリテルペンで、これもわずか0.001%を餌に混ぜると、動物の場合は、食欲が止まらない状態をコントロールできるようになります。つまり脳の食べるという嗜好性がきちんと正常にコントロールされることが分かっています。これはギャンブルが止まらないとか、そういうような方々にも恐らく効果があるだろうと思います。その効果の原因が腸内細菌を介して、エピジェネティックな影響

であるということまでが分かっております。現在、沖縄では実際にこのガンマ・オリザノールを生産して、ヒト試験に向かってやっております。

次はⅡ班です。運動と身体ロコモーションの機能です。例えば、運動ができない寝たきりの人たちを電気刺激であたかも運動したかのように、脳を活性化する。その結果、筋肉の劣化を押し返すことができます。更に、筋肉のどの部分を刺激するといいかということをはっきりと明らかにして、このスクリーニング系で様々な食品因子をスクリーニングしていますと、赤字で書いてあるようなものが筋力アップにつながるということを既に明らかにしています。ただし、ここは動物実験が主でございますので、今後ヒト試験に入っていこうとしております。

更に、オリーブの果実エキスの中に、トリテルペンを実際に数ミリグラム高齢者に飲んでいただいで運動をしていただくと、飲んだほうのグループは飲まないほうに比べて筋力がアップしたというデータが既に出ています。つまり機能性食品を食べることによって、筋力アップ、更に運動を組み合わせるともう少しアップするということがございます。

Ⅲ班につきまして、16ページですが、機能性成分を食べることや、運動をすることは、ちゃんと時間を考えながら、サーカディアンリズムを考えながらやった方がいい。例えば、朝のラジオ体操より夕方のラジオ体操がいいだろうというようなことを提唱しております、これについても現在老人施設で調査をしております。

次の17ページは、脳機能を活性化する因子、あるいは身体ロコモーションを活性化する、運動で相乗効果があるというものを実際に食べていただいた人たちの血液をとって、抗酸化力という数値でそれを評価できるかどうかということをやっております。

以上、Ⅰ班からⅣ版までうまく連携をとりながらやらせていただいております。

次の18ページです。私どもの四つの研究は、ヒト試験に必ずしも行かなくても、食経験がございましたので、基礎研究できちんとした科学的エビデンスが出ますと、これは商品化が可能です。SIPの期間内で10品目以上の商品化と書いてありますが、1品目について、商品としては数個あるいは10個程度できます。全部で100程度の商品化につながると思っています。

更に、ヒト試験まではもちろんやりますが、そのヒト試験の研究というのは、例えば今全く薬がない認知症ということに関して、もしこれが本当にいい結果が得られるなら、やはりこれは薬にかわるものですから、薬と同じような毒性テストから、あるいは長期のヒト介入試験をする必要があろうと思っています。そういう形で商品化を目指したいと思っております。

ここで言いたかったことは、SIPの中で、恐らく100商品化ぐらいは十分可能だという

ことです。ただ、私どもはそこで終わりではなくて、その後2025年、10年後にも更にこれを広めるためのエグザンプルをしているということを考えていますから、更に発展することを計画しております。

19枚目です。目指すゴールは、S I Pの中で、私どもは次世代機能性について科学的エビデンスを出すことによって商品化をしようということを考えています。そして、右側にあるように、現在の高齢化社会において、健康寿命の延伸、あるいはQOLの改善というような商品化を通して社会に貢献したいと思います。

そして、次世代の機能性というのは、まだ世界で広まっておりませんので、これは十分に国際的に競争力があるものだと思います。そして、S I P農業の中のほかの領域との関係ですが、私どもは川下だと思っています。最終的には商品化をする。何を食べていただくか。そのためにはそれを含む産物を効率よくつくっていただくという意味で、ほかの領域の方々と一緒にやりたいと思っています。これが農業の活性化になるだろうと思っています。

20ページですが、何度も申し上げますように、S I P、5年間で終わってはいけない。食品の研究は骨太でもともと日本がリードして、更にリードすることができます。私はやはり産官学がイノベーションをこういうエグザンプルからもっと広げて深くやる必要があるだろう、そのためのクラスターが誕生するだろうと思っています。

そして、若い人の人材育成、これはアカデミアに残るか。あるいは会社に入るかは別ですが、10年後の食品研究をリードするような人材をこのS I Pの中で絶対につくらなければいけないと思っています。次につながる研究というものもこの中でやらせていただきます。

次のページですが、機能性食品を日本から発信してきました。今回の次世代機能性の農林水産物は食品の開発拠点となる。そして、再び世界をリードすることができる。東南アジアは日本に次ぐ高齢化社会で、日本の機能性に関しての商品を非常に受け入れやすくなっており、そして、多くの食品企業も海外に目を向けて、例えばシンガポールに拠点を置いてということが非常に多くなっています。ですから、ここはS I Pの攻めどころだと思っています。

次の22ページ、これまでに食品の研究というのは、三つの革命がありました。1番最初は100年前。ビタミンの発見です。世界で初めてのビタミンを鈴木梅太郎先生が発見しました。これは企業化、産業ができたり、特許が多数です。合成酒というものもここからできました。

そして、30年前の荒井綜一先生。機能性食品、これはユニリーバ試算で当時1年間に1兆円だといいますが、今は数兆円ございます。

そして、いよいよS I Pでやりますこれは3次革命だと思っています。これによってイノベ

ーションを起こすことによって、私はやはり大きな改革になると思っています。

あと2枚でございます。

経済効果ですが、もちろん農林水産物をどうやってつくって、より付加価値をつけるかということがいちばんだと思います。その価値がございますが、もう一つは、40兆にも及ぶ国のお金が、健康、介護というところに使われています。もしこの次世代機能性で商品化ができたとしたら、たった1%が薬に頼らない、寝たきりにならないということを試算していただきました。そうしますと、これは約1兆円のプラスになります。こういった形で、農林水産物を活性化するということが必要だろうと思います。

最後でございますが、今日お話しさせていただいたのは、飽くまでも農林水産業、1次産業を活性化するということでございます。ただやはり、何を消費者に与えるのかというと、これは生鮮品であったり、2次産業、食品、ほとんどは加工品です。食品を消費者に与えるという出口を見据えた1次産業というのはとても重要になろうかと思っています。

ですので、私どもがS I Pでやらせていただいているこの事業というのは、次世代機能性食品で国際的にナンバーワンになること。これは例えば食品の開発、生鮮品、和食の開発ということで経済効果はものすごく大きいと思います。

更に、未病食品で健康社会をつくるという意味では、これはやはり学術的なエビデンスからしか出てきません。薬がない今、どの農林水産物をどれぐらい食べるかということについて科学的エビデンスがあればものすごく売れます。

更に、和食というのは非常にブームでございますが、いまだ学術的にはエビデンスはゼロです。これをゼロで終わらせては絶対にいけない。そのために、日本食をどういう形のエビデンスを出して、輸出するかということは大きな問題で、これは文化的な効果も十分にあるかと思っています。

ですので、私どものこのS I Pというのはこういうことを狙って出口としてやっております。以上でございます。

○生源寺座長 阿部先生、どうもありがとうございました。

恐らく御質問等があるかと思いますが、まずは関連してS I P施策新たな育種体系の確立についてということで、内閣府からの御説明をいただきたいと思います。

山田企画官、よろしく願いいたします。

○山田企画官 内閣府でS I Pの農業を担当しております山田でございます。お手元の資料の資料ナンバー5を用いまして、S I Pの育種体系の確立について、簡単ではございますが御説

明をさせていただきます。

まず、資料5-1の1ページですが、新たな育種体系の確立の研究開発目標ということで整理させていただきます。

最初の箱のところですが、主な政策課題ということで、日本再興戦略2015にKPI値が定められておまして、その中にこれからの農業においては、コメの生産コストを大きく下げる、主食用については4割程度コストを削減するという目標が掲げられております。先ほど阿部先生からありましたが、海外市場の開拓ということでは、農林水産物と食品の輸出で2020年には輸出額1兆円を目指すというような目標が掲げられております。

これらの政策課題の達成に資するという意味で、SIPの中では右側の方でございますけれども、水田におけるICT・ロボット等の技術の活用で、例えば先日御説明いたしました農作業の機械の自動化、知能化、あるいは水管理の自動化、こういったものと合わせて、ゲノム編集技術等を活用することで、コメの生産の単収のポテンシャルを2倍から3倍程度にアップしようという目標を掲げております。

また、輸出市場の開拓の関連では、このゲノム編集技術等によってつくることで、果樹とか花きの育種期間を半減して、市場ニーズのある新品種を次々とつくり出して海外への輸出を支援しようという方向性を考えております。

また、次の国民の健康長寿ニーズに対応した農産物の提供というところでは、先ほど先生から御説明がありましたが、健康長寿社会の実現に資する、特に生活習慣病や認知症の予防に貢献しようということで、機能性成分の特性の関連等と合わせまして、機能性成分に富んだ農産物の開発、提供を考えていこうという目標を持っております。

3点目でございます。水産資源の持続的な利用、安定供給ということで、近年、マグロ、ウナギ等の漁獲規律が強化される中で、養殖等によってこれらの安定供給を図っていくという必要がございます。SIPの中では、完全養殖用のマグロの品種の開発ということなど、養殖管理に適した魚種、種苗管理技術の確立というものを目指しているということでございます。

2ページ目でございます。これまで得られた主な研究成果を簡単に整理させていただいております。このSIPの育種の中では、左上の図にございますけれども、一つはゲノム編集技術の開発をやりたいということで、またターゲットとする遺伝子のリソース、データベース化を図ることで、効率的にこれらの技術を用いた育種、品種を開発していこうということで、最終的にはそれらの品種を社会に実装していこうという形で進めさせていただいております。

右側の方に、主な研究成果を挙げさせていただいております。まず、ゲノム編集技術の開発、

改良の点でございますが、ゲノムを切る酵素の立体構造を解明したということで、これは理研の大型放射光施設 S P r i n g - 8 を利用しまして、ゲノムを切る酵素である C R I S P R / C a s 9 の立体構造を解析しております。この基本構造を解明することで、この基本特許を持っておりアメリカの M I T と連携して、構造解析面からの技術的改良を今実施しているところでございます。こういったことを通じまして、酵素の設計の自由度が増すということで、我が国独自のゲノム編集技術の開発につなげていこうということを考えております。

今後は、現行の C R I S P R / C a s 9 を上回るような切断効率の高い改良型の C R I S P R / C a s 9 を S I P の中で開発して、M I T とのクロスライセンスによって、世界的な標準技術を目指そうということで現在進めているところでございます。

次の画期的な農林水産物の開発というところでございますが、これはまずゲノム編集マグロを開発したということです。マグロは非常に神経質で、不意の光で養殖中に網にぶつかって、3割ほどが死亡すると言われております。この死亡率を低減させるために、視覚の制御をする遺伝子のゲノム編集を行うということで、世界で初めてゲノム編集マグロを開発したところでございます。

また、次の点ですが、ゲノム編集トマトの開発ということで、これは受粉しなくても結実するとか、あるいは日持ち性の良いトマトというのをゲノム編集で開発したというものでございます。

3点目は、これはイネのモミ数を制御するような遺伝子をターゲットにしまして、ゲノム編集イネを開発したということで、今後、コメの単収を上げていく第一弾の開発ができたということでございます。

このほかにもリンゴ、ブドウ、オウトウなどで種子ができるまでの期間を1年以内に短縮するというような技術開発もできたところでございます。

この S I P のゲノム編集技術については、やはり社会的に受容していただくということも非常に重要だということでございますので、現在、種苗会社等の民間企業や県、J A をメンバーとする実用化戦略会議を立ち上げたところでございます。農林水産省、文部科学省、経済産業省の支援を得ながら、技術・知財の情報の収集・提供、国内外の規制情報の収集・提供、あるいは社会に受け入れてもらうための広報等のプラットフォームとしての役割をこの戦略会議に担わせようということで進めているところでございます。簡単ですが、以上でございます。

○生源寺座長 それでは、阿部先生からの説明、それからただいま関連した山田企画官からの御説明、両者含めて S I P の実施の内容についての御説明について、皆様からの御質問をお受

けしたいと思います。

御質問のある方は遠慮なく挙手をお願いいたします。

○久間議員 阿部先生からご説明いただいた機能性食品ですが、S I Pではこのように取り組んでいますが、農林水産省では機能性食品に関する研究開発は行っているのですか。

○中谷（農林水産省） はい、やっております。今回の資料にも入ってございますが、S I Pの機能性研究と申しますのは、今、阿部先生から御説明がありましたように、脳機能、あるいは運動機能といったようなところ、最先端のところを目指してやっつけると認識しております。私どもは今現在やっておりますものは、主にメタボです。例えば、太りにくいおコメとかそういうもの。

それから、更に今回、この資料にも載っていますが、後ほど説明の機会があるかもしれませんが、最先端というよりは地域の農林水産物をいかに発掘して、機能性表示なりというところに結びつけていくかというケーススタディ的な研究開発を考えております。

○久間議員 補完的な関係ということですね。

○中谷（農林水産省） 正におっしゃるとおりです。

○久間議員 機能性食品に関する日本の研究開発がどのような状況かを把握し、日本として最適な研究開発計画を策定したいので、是非アクションプランに提案していただきたいと思っております。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

それでは、また後ほど御議論になるかと思っておりますけれども、ただいまのところは特段の御質問はなしということで、続きまして、今の御発言の中に多少関係する部分もあったかもしれませんが、農林水産省から平成28年度のアクションプラン特定施策の進捗状況について御説明をお願いいたします。

○河内（農林水産省） 農水省の技術会議の河内と申します。

まず、私の方から、資料の順番どおり説明をさせていただきたいと思っております。

資料6、めくっていただいた1ページのフー農01から御説明をさせていただきます。

農01は、ゲノム情報を活用した農作物の次世代生産基盤技術の開発ということでございます。

S I P施策を補完する、あるいは支援するという意味合いもございまして、DNAマーカーの開発等々を行って育種の部分を大幅に期間短縮することを目指している事業でございます。

簡単に、図で示したものがおめくりいただいた2ページ、3ページのところでございます。

ゲノム情報を活用した農作物の次世代生産基盤技術の開発ということで、コンポーネントとしては四つほどに分かれております。中段のところでございますが、内容としまして、マーカー開発が一つ。それから、ゲノム情報を活用した育種技術の高度化ということで、これは昨今いろいろ話題になっておりますけれども、ビッグデータ、A I 的な要素も含めまして、遺伝子機能を解析せずに、データ上で形質をマッチングさせて、その計算上でより高度な形質を生み出そうという取組でございます。

3 ページの方にまいりますと、平成27年度の取組を少し説明させていただいております。プロジェクトの概要は先ほど申し上げたとおりでございますけれども、研究の進捗状況としましては、マーカー開発が順調に進んでおりまして、開発が約70ほどに達しております。目標が80ぐらいでございますので、約9割を達成している段階になっております。そういったものを受けまして、各自治体で既に新品種の作出に向けまして動いていただいている。北海道、山形県等13の道、県で、そういったところの育種機関で具体的な品種作出に向けて動いているところでございます。

右側にまいりまして、27年度の取組として強化しましたのは、プロジェクトマネジメントのところでございます。幾つかございますけれども、課題の集中化、あるいは重点化といったところございまして、既に成果が相当程度得られたものについては、前倒しをして終了するという。各課題の達成見込みを厳格に評価して選択と周知を図りました結果、28年度には小課題数を2分の1に絞り込んでいくという状況になってございます。

もう一つ、リーダー機能の強化ということにも取り組んでおりまして、研究代表者はそれぞれ委託、受託の立場ではございますけれども、各小課題なりの研究者をマネジメントする観点からしっかりとその役割を果たしていただくということで、機能を強化して取り組んだところでございます。

また、情報共有の方針の企画、調整ということで、契約単位ごとに通常秘密保持の義務がかかっておりますけれども、そういった中で研究成果をお互いに共有することによって成果を出口に向けて加速するという面もございますので、そういったところについての強化を図ったところでございます。

あと産学連携の強化ということもございまして、ゲノム育種についてはこれまでは農林水産省は自治体の関係が非常に強かった部分がございますが、産業界の皆様の声をしっかりと聞くということもございまして、異分野研究者の参加を得たシンポジウムを開いて、そういったニーズを取り込んでいるところでございます。

S I Pの橋渡しということでは、情報共有の手続を28年度に経させていただいて、今まで開発してきたものをその情報をS I Pの場に提供させていただきたいと思っております。

また、育種現場への橋渡しということで、DNAマーカーの育種技術を使いやすいものとするということで、研修会、あるいは情報の公開に努力を回しているところでございます。

フー農01は以上でございます。

○中谷（農林水産省） それでは、続きまして、資料6の5ページ、フー農02を御覧ください。

この中で、アクションプランの施策として私どもが推進させていただいておりますのは、主な内容というところの下線を引いております、花きの日持ち性向上等の技術の開発という部分でございます。この研究開発は一昨年度、議員立法で花き振興法という新たな法律ができて、その中に日持ち性の改善でありますとか、あるいは耐病性の改善によって、花きの生産コストを下げて、あるいは日持ちを長くして、国際競争力をつけていくというふうなことがうたわれておまして、それに対応したものでございます。

内容的には2枚めくっていただきまして、7ページというところを見ていただけると有り難いと思います。

この研究自体は、花き振興法というものの成立を受けたものでございますけれども、もちろんその中ではオリンピック・パラリンピックというものを強く意識しております。できますのであれば、夏場、暑い時期に開催されるオリンピック・パラリンピックのお客様を日本産の花でおもてなしをし、なおかつ日持ちの長い、例えばビクトリーブーケなどを持っていただくことによって、更に日本の花の良さというのを世界的にアピールしていきたいという狙いがございます。

そのために、様々な研究を進めておりますが、この7ページに書いてございますように、27年度におきましても様々な成果が得られておまして、順調に進捗してございます。日持ち性、耐病性に優れたものの育成という意味では、例えばダリアの日持ち性につきまして、この木部の関与といったものが明らかになって、品種改良の指標ができたということでございます。

ちょっと話が飛んでしまいますが、花きの産業というものの産業構造を見ますと、品種改良は実は非常に日本の場合、民間が強いので、大きなところから個人育種家と言われるような方々まで、非常にアートの面で優れた花をつくっていただいておりますが、一方で、そういう比較的小規模な事業者が多いということから、例えば日持ち性でありますとか、あるいは耐病性といった非常に高度な育種技術を要するものについては、やや手薄な感があるというところ

ろで、私どもとしては公的な研究といたしましては、そういうところをしっかりと支えて、それでこれを民間育種に反映し、それで花いっぱいのある日本をつくるという方向で進めております。

それから、夏期高温期における低コスト、安定生産技術の開発、これはもちろん真夏の暑い時期に開催されるオリンピック・パラリンピックを意識したものでございますけれども、コチヨウランを暑い時期に低コストで生産する技術、あるいは耐暑性、耐乾燥性を持つ苗ものの品目を選抜といったような成果。

それから、品質保持期間延長技術の開発ということで、品種だけではなくて様々な処理、例えば日持ち剤といったようなもの、あるいはカーネーションの香りを維持するような技術というものにつきましても順調に進んでいるところでございます。

それから、S I Pとの関連でございますが、S I Pの育種の中の突然変異育種というような技術のところと連携をとりまして、その成果もこの中でどんどん使わせていただくというふうな形で進めているところでございます。こちらの説明は以上でございます。

9 ページ目、フー農03を御覧ください。

これは先ほど久間先生から御質問いただきました私ども農林水産省としての機能性の研究でございます。赤で囲っております地域の農林水産物・食品の機能性発掘のための研究開発ということで、28年度から始めるものでございます。

1枚めくっていただきまして、11ページの絵を御覧いただけますでしょうか。先ほど阿部先生から、例えば長野県が非常に長寿の県であるというふうなお話ございましたけれども、日本では様々な地域でコホート研究というものがされております。例えば、私どもでよく使いますのは、三ヶ日コホートといいまして、温州みかんを非常にたくさん食べておられる地域がありまして、そのコホート研究に基づいて、温州みかんの機能性を明らかにし、それで最終的には現在温州みかん、青果物について機能性表示が認められるというところまでたどり着いたわけでございます。

そういうものについて、例えば野沢菜でありますとか、納豆でありますとか、地域の食品をコホートがあるデータを使って発掘し、それをヒト介入試験等々を通じて、機能性表示に結びつけていきたいと考えてございます。

この絵の一番右下にございますように、地域連携でもって自治体、加工業者、流通業者、生産者というものが連携して、一つの、一つでなくてもいいんですが、全国的には三つぐらいは最低限つくりたいと思っておりますが、ケーススタディとしてこういうものをつくって、それで全国各地、地域の振興という視点から機能性をどのように使っていくかというモデルケースを

つくっていきたいと考えております。こちらの説明は以上でございます。

○板倉（水産庁） それでは、引き続きまして、お手元の資料の13ページ以降に記してございますフー農04と示してございます。水産庁の予算でやってございますウナギ種苗の大量生産システムの実証事業につきまして、水産庁の板倉の方から御説明をさせていただきます。

資料13ページに書いてあるのは背景です。ごく簡単に御説明いたしますと、皆様御存じのように日本人が食べております養殖ウナギの種苗、それは天然の種苗、ちょうど12月から今ぐらいの時期に日本沿岸にはるか沖合からたどり着くシラスウナギを使って養殖を行われております。

そのグラフにございますようにシラスウナギというのは最近非常に種苗が減少傾向にありまして、天然種苗に頼っているという状況を打破するために、人工的に種苗をつくって大量生産しようという事業を行っているわけでございます。

ページをめくっていただいて、14ページの左の方に写真がございしますが、受精卵から仔魚、そして稚魚と書いてありますけれども、日本の沿岸に来ますのは一番下の稚魚というものが日本沿岸に来て、それを使っているわけですが、これまで受精卵から仔魚と書いてあるプレプトセファルス、そしてレプトセファルス、こういったところを変態させてシラスウナギにするというところが長らくできないという状況が続いておりました。

その次の15ページの左側にニホンウナギ研究の歴史という1930年代から2014年までのこれまでの歴史が書いてございますけれども、最近ようやく2002年に世界で初めてシラスウナギへ変態を達成することができて、2010年に完全養殖、これは人工的に孵化させたウナギからまた産卵をさせて、それによってまたシラスウナギをつくるというところがちょうど完成したところです。今、この事業では、それを使って産業的にウナギを天然資源に頼らずにウナギの養殖をするというものを大量に生産するということにチャレンジしております。

大きく分けて、まず先ほど14ページの写真でお示しました採卵、卵を採るところ、そして仔魚を確保するところ。そこまで育てるためのエサ、それと更に大量の仔魚を生産するために大きな水槽を使って飼育する。三つの課題で今研究が進んでおります。

採卵仔魚確保のところにつきましては、複数親魚による大量採卵技術を開発しまして、毎週数十万尾の孵化仔魚の確保が可能となっております。

飼料につきましては、これまでサメの卵、サメ卵を使って大量に仔魚を飼育していたんですけれども、サメ卵もやはり天然の資源に頼るものですので、これにかわる代替飼料の改善を目指しているところでございます。

最後に、仔魚の飼育でございますが、14ページの先ほどの写真の真ん中あたりに小さな10リットル水槽がございますけれども、最初のうちはこの小さな水槽で飼ってございましたけれども、やはり大きさが小さいものですから、なかなか大量の仔魚を育てるとというのがなかなか難しかったので、15ページの真ん中の上の方でございます1,000リットル、1トン、大きな水槽で、これを飼うというところに成功しております。

これについては、生残率がやはり小型でやるよりは生残率が多少低くなってしまいますので、この生残率を上げて、大きな水槽で大量の仔魚を飼育するということを現在取り組んでいるところでございます。以上で御説明を終わります。

○生源寺座長 農林水産省の皆様、ありがとうございます。

ただいまの御説明は28年度のアクションプラン、農林水産省のアクションプランの進捗状況ということでございました。

それでは、これからの議論に関連する情報提供として、冒頭に御紹介がございましたけれども、理化学研究所の持田様から次世代育種等への応用が可能な新たな技術等について御説明をいただきたいと思えます。

持田様、よろしく願いいたします。

○持田（理化学研究所） 理化学研究所の持田でございます。今日は、このような機会をいただきまして、どうもありがとうございます。

私の方で、先日いただいたお題としては、SIP以外で、ただしSIPにも関連が深いものを話してもらえないかという依頼をいただいて、今日、こちらにまいりました。

タイトルとしましては、植物科学・数学・情報科学の融合によるスマート育種と書きましたけれども、育種をより高度にする技術につながる研究を提案したいなと思い、この資料を作成しました。

1枚めくっていただきまして、2枚目でございます。

作物の育種に有用な要素としまして、今日は二つの話題を提供したいと思えます。

一つ目は、作物といいますと、イネは2倍体ですが、他のいろいろな作物、小麦、綿などの作物は、倍数体を経て進化しておりますので、この異質倍数体を研究し、適応性を理解して、それを作物の育種に結び付けるということを考えています。

もう一つは、野外の環境が作物の現場でございますので、そこでの生長をいかに体系的に理解して作物を設計して、自在に改変していく技術につなげられないかということにも取り組んでおります。これらは昨今言われていますスマート農業、あるいはスマート育種としてサイバ

一空間に展開する情報、あるいは各分野のデータに接続することでより幅広いアプローチが可能になるのではないかと考えています。まずはこの二つの課題について、私どもの現在の取組を説明したいと思います。

そして、重要なことは、従来の植物科学だけではなくて、そこにはやはり数学者、あるいは統計学者との連携、それからビッグデータ等に代表されるような情報科学の分野の研究者との連携が非常に重要だと考えています。

野外で起きていること、あるいはゲノムの倍数体のような複雑なゲノム構成を持つ植物では一体どういうことが起きているかということについて、先入観を持たずに、仮説に囚われないシステムの理解、それからデータに基づいて有用遺伝子をどのように探索するか、この点はSIPでも取り組まれている課題と連携が深いかもしれません。

そして、従来の植物科学として実験室内で研究されてきたモデル実験植物とどのように知見を統合するかということが研究のサイドでの課題であろうと考えております。

3枚目の資料を御覧ください。

ゲノムの倍数性について、周辺の事情をイントロダクションとして説明しますが、ジャガイモ等が載っている図は、例として、現在身の回りにある野菜や作物といった多くのコモディティの形成に、ゲノムの倍数性を持つ植物が貢献しています。

ゲノムの倍数性に関わる現象、あるいはそのことを理解した育種というものを考えることも非常に重要だと思います。そして、この右側サイドに書かれていますが、最近の41種の植物ゲノム解読データに基づいて、倍数性が進化の過程がいつ起きたかということ进行调查すると、最近の大量絶滅の環境をうまく乗り越えた種、あるいはその時期にそういう現象が起きているという仮説が、これはあくまで仮説ですが、論文等で報告されています。作物におけるゲノムの倍数化は、環境の変化に対して、非常に柔軟に対応し得る遺伝資源、あるいは作物の開発、あるいは作物の誕生に非常に寄与している可能性が示唆されています。

4枚目ですが、私たちはこの異質倍数体植物の強勢機構を解明するため、これはバイオマスの増産研究の一環として行っています。同時に、小麦などの倍数性を持つ作物の研究などにも通じるところがあります。

立方体で示しているところは、倍数体を持つ、強勢現象を抽象的に表しているわけですが、生理状態としては、光合成活性やストレス耐性が向上する例が知られています。同時に、生育のシステムが多年生化したり、あるいは形態として細胞サイズが大きくなったり、種子数が増加したりと、複合的な強勢機構を自然界の中で獲得しています。この状態を知ること、

あるいは仕組みを解明するというに、現在モデル植物を使って研究を進めています。

このゲノム倍数化を伴う強勢を人為的に誘発、あるいは制御する技術を開発できれば、様々な有用形質を作物に付与する、あるいは制御するということが可能であると考えています。

5枚目は、数学者との連携によって研究を進めている事例を紹介しています。理化学研究所では、高速シーケンサーやメタボロームといった生物システムの分子を網羅的に収集する技術基盤をかなり成熟されています。こういったものを従来の2倍体の生物だけではなくて、異質倍数体生物にも適用しつつあります。

そして、得られた情報を情報科学者や数学者と協力することで、細胞状態にどういった違いがあるか、パターンにどのような特徴があるかを数学的に選び出し理解する研究に取り組んでいます。

仮説に基づかずに倍数体の細胞の中で起きている遺伝子ネットワークの推定を行っています。細かい数学的なアルゴリズムについては、説明は省きますが、遺伝子制御ネットワークの推定を行い、有用遺伝子の候補を推定しています。

6枚目ですが、このような異質倍数体研究と現状のS I P農業の施策との関連をまとめました。

S I P農業の、これはインターネット上に公開されています工程表を引用していますが、それらとの関係をまとめました。高次元のオミックスデータから仮説に囚われないような新規有用因子の探索としては、これは数学者らとの技術開発が非常に重要であります。オミックス解析による品質性・収量性に関わる因子の特定や生理モデルの構築と関係があり、貢献できるものと思います。それから、倍数体作物の形質の精密な制御技術や関連因子による作物形質の強化としては、システム生物学で得られた知見を合成生物学的に育種に利用するという取組ですので、新たな育種・植物保護技術につながります。

また、最近、一部の微細藻類等もゲノムが倍数化しているという報告があります。微細藻類のアスリート株選抜、あるいは低コストバイオ技術の開発というのが新たな機能性の開拓の部分に記されていますので、植物を越えて、微細藻等の新たな機能性素材、あるいはその強化にも関連する研究になるかもしれません。

ここまでは倍数体作物研究の説明でした。二つ目としてやはりデータに基づいて、作物を設計し、複雑な野外環境の変化に対してより頑健な作物を作出するための研究です。安定した栽培は、産業上非常に重要な形質です

この四角で囲んでいる栽培環境、栽培技術、作物品種というのは遺伝学の教科書に載ってい

る環境、そしてマネジメントすなわち管理栽培、そしてジェノタイプすなわち遺伝子型ということで、この相互作用が農業形質を決めているということが出来ます。

将来予測される気候に応じた作物を設計するためには、この相互作用をいかに理解するかが重要です。

この右側のグラフは、野外でオオムギの同一品種を育てたときの開花日のばらつきの実例ですが、系統Aは毎年同じ時期に花が咲くのに対して、系統Bと系統Cは、毎年違う。これは、すなわちこの開花日という農業形質が遺伝要因だけでなく環境要因とそれらの相互作用によって決定されるという非常に分かりやすい実例です。

1枚めくっていただきますと、農業形質というのは、ムギ類の場合は、開花日、あるいはそれ以降の種子の実りという生長の後半段階で目に見えてきますが、一体この形質というのは途中の環境にいかに応じて、その結果として見えているかということが重要ですので、その途中に何が起きているかをとらえることが今後の農業形質を理解する上での非常に重要な思想だと思います。

作物について、その生長を記録し、その履歴に関するデータを育種や遺伝子探索に利用することが可能になってきました。

これは、ムギの例になりますが、ムギの生長段階を説明しています。生長過程に沿ってライフログを収集することで、開花日がずれた途中で何があったか、あるいはどういう状態の変化がそのムギの人生にとって重要なポイントになるのかということを理解することが求められていると思います。

この下にグラフを示していますが、この系統Aと系統Bの開花日の違いというものを生長過程の中で、その履歴の特徴として抽出するということに取り組んでいます。

さらにめくっていただきまして、9枚目です。ほ場環境、野外の環境において生長履歴をどのように抽出するかと言いますと、やはり人間の仮説に基づかない機械的な抽出が重要になると考えています。

経時的な生長データの収集方法として、昨今では3Dのレーザースキャナやハイパースペクトルイメージングといったようなもので、生長の動態をリアルタイムに測定して追いかけるということが可能です。

それから、トランスクリプトームなど遺伝子発現に関するデータの収集では、非常にコストが下がっています。これらは、どうしてもすりつぶして細胞の中で何が起きているか理解するため、スナップショットデータになりますが、生長過程で一体どういう時期に違いが出ている

のかを遺伝子の発現状態から知ることが可能です。

フィールドサーバーやセンサーネットワークといったようなIT技術を駆使して、ほ場環境のストリームデータを収集するとともに、次世代シーケンサー技術を使って、ムギ類のような大型のゲノムを持つ作物であっても、そのゲノムワイドな遺伝子の多型情報の収集も可能になってきました。

機械学習によって、多様なデータの構造を可視化するというのが、現在我々が取り組んでいる課題の1つです。ほ場で得られたデータとその最終的な農業形質の間の因果関係の推定をする前に、ほ場で育つ作物のデータというのはどういう構造なのか、どこで違いが生まれるのかということを機械的な構造の分類によって抽出し、違いを探そうということに取り組んでいます。

この違いというのが、品種間あるいは系統間の違いです。系統間の履歴性に違いが発見できれば、それらを形質として、今度は遺伝学によってどこの染色体にどういう違いに関わる遺伝因子があるかという探索が可能になります。遺伝要因を染色体上に同定することができれば、遺伝マーカーと他のメタボロームのようなバイオマーカーとの連関を染色体上に同定し、交雑育種に利用するといったようなことが可能になります。

10枚目のスライドは、実際に野外の作物データを用いて特徴を抽出しようとしている例です。

11枚目ですが、これまでご説明したように、ほ場で集めてくるデータは実験室のものと同じの細度とまではなかなかいかないですが、データを体系的に収集することが可能になってきました。

ここで、私達が非常に重要だと感じているのは、生物システムとそれからビッグデータに象徴されるような情報システムの間での知見を増やしていく必要があるということです。特に、実験室での精密な定量データ、それから野外環境での作物の生長履歴データを統合して解析し、より整理した知識に統合していく必要があるだろうと思います。

農業の現場ですと、農業の生産性に直結するデータに基づく整理された知識を提案し、そして農業現場の周辺でコンピューティングを行うような、エッジコンピューティングの活用などにより、栽培の最適化を支援することが考えられるのではないかと思います。このためには、情報システムと生物システムの間で活動するような、機械と実験科学者の協力が重要であると考えます。

最後に、この作物デザイン研究と現在のSIP農業の工程表との関連をまとめました。SI

Pの中でも、リモセン利用やその他、ほ場からのデータの収集等も挙げられていますので、リモセンデータやオミックスデータ等を用いた学習に基づくAI農業の実装、それから環境変化に応答する作物の生理状態の変化を記述した生長モデル、私たちの言葉では、これを作物生長モデルと言っていますが、SIPの栽培生理モデルと関連する部分だと思います。

それから機械学習等を利用した仮説に囚われない農業形質関連要因の機械的な探索という点では、倍数体の課題の中でも説明しましたが、機械によって特定の因子の候補を探し出すということが関連します。

それから、ゲノム編集作物に関しては、それが環境の中でどうパフォーマンスを発揮するかというようなことを、作物生長モデルを使って予測するということがあり得るかもしれません。最後になりますが、他地域、他分野、異業種データへの接続等による新しい機能性や市場の開拓ということは、やはり最後の新たな機能性の開拓というところに通じるものだと考えています。

私からは以上でございます。どうもありがとうございました。

○生源寺座長 それでは、ただいまの持田様からの御説明につきまして、何か御質問があればお受けしたいと思いますのですが、いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。それでは、また後ほど議論の中で多少御質問を差し上げることがあるかもしれませんけれども、どうもありがとうございました。

それでは、先ほどの資料3、論点整理、あるいは特に総合戦略2016に向けた論点の事務局の整理もございますし、それから今、阿部様、持田様、農林水産省の方から御説明があったわけですが、こういっただけでも、こういっただけでも、踏まえて、スマート・フードチェーンシステムの特に今日は育種と生産分野について、これを更に拡大、新しく展開する要素とか、あるいは深掘りするところとか、こういっただけでもあれば是非アイデアをお出しただけでも有り難いと思っております。

ここでの議論を通じて、今日、最終的に完全に固めることができるかどうかということは別として、平成29年度予算で取り組むべき課題を絞り込んでいくということも少し意識して御発言いただければ有り難いと思います。

それでは、少し時間が押しておりますけれども、構成員の皆様からいろいろ御発言をいただければ有り難いと思います。

○澁澤構成員 お二人の発表には非常に感心して心強く思いました。これから進め方の検討のポイントの中で、冒頭に育種、高付加価値などの課題があります。特に育種関係については、

基本的に遺伝資源がどのくらい担保されていて、遺伝資源の収集や維持および応用展開、生物多様性の遵守、農業作業プロトコールとの親和性、また国際流通するときの守るべきいろいろなルールも含めて、ちょっと複雑な状況になりますが、これらを展開するとき包括的な問題設定しておかなければならないという気がしました。本日の会議の中では特に出てきませんので、生産システムの中にも出てないので、遺伝資源に関する何らかの確保、維持をハード、ソフト含めて課題設定をしておかなければいけないのではないかと思います。

これは、コメントです。どこかでこれをセットアップしておかないと、国際競争の中で足元をすくわれるようなことになってはまずいと思います。

○生源寺座長 ありがとうございます。

何か関連して御発言等がありますか。

○鈴木（農林水産省） 農林水産省の技術安全室長の鈴木でございます。

若干私ども役所の方で、特に植物遺伝資源についてどのような戦略対応をしているか御紹介させていただきたいと思います。

遺伝資源につきましては、御案内のとおり各国で育種の素材としてこれまで長らく非常に時間をかけて収集を行ってきておりまして、現在我が国では農業生物資源研究所を中心に、約22万点の遺伝資源を持っております。これは世界5位でございます。アメリカが約50万点、その次にロシア、中国、インドといったようなところが続いてまいります。

その22万点の遺伝資源を十分活用していくということも一つございますが、最近特に地球温暖化問題等で非常に環境が変わってきております。したがって、従来集めた遺伝資源だけでは、これからの気象変動に対応していくのに十分ではない、育種素材として十分でないという認識を持っております。そういった問題意識から、一つは海外の先進国それぞれみんなジーンバンクを持っているわけでございますが、このジーンバンクの遺伝資源を相互に利用できるような枠組みということで、国際植物遺伝資源条約というのがございます。ITPGRと呼んでおりますが、この条約に3年前に加盟いたしております。そういう形で先進国間で遺伝資源を相互利用できる環境をもう既につくっております。

それから、もう一つはやはり温暖化等に対応した貴重な遺伝資源というのはまだまだ自然界に眠っておりまして、多くは途上国に野生の状態に残っている場合があります。これについては、先生から御指摘がありましたように、名古屋議定書がつい最近発効いたしまして、途上国が自国の遺伝資源について権利意識を非常に強く主張し始めておりまして、なかなか日本に持ってくるできない環境になっております。

そういうことから、持ってくるルールを定めているのが、名古屋議定書でございますけれども、これへの加盟を環境省を中心に私どもも入って検討を進めております。

ただそれではちょっと間に合わない部分もございますし、途上国もなかなかその議定書の枠組みにおいても出さない可能性もあるものですから、現在私ども農林水産省の委託プロジェクトで二国間で、研究所間で育種研究のwin-winの関係づくりをして、その枠組みのもとで公的セクターが相手国から遺伝資源を導入し、それを国内の民間種苗会社に橋渡しをするというようなプロジェクトを今動かしております。

現在、ラオスとかベトナム、カンボジア、ミャンマー、それからもう1か国、すみません、5か国と二国間の共同研究協定を締結しまして、それらの国々から日本にはない新しい、特に野菜、コメを中心に遺伝資源の導入を進めているという状況でございます。

○生源寺座長 今の農林水産省からの御発言は、澁澤構成員の提起された問題は余り必要がないのではないかという含意、インプリケーションでしょうか。

○鈴木（農林水産省） そういう意味では現在進行中という形で、ソフト面においては進めていると。それから、ハード面につきましては、生息域外保全という形で大きなジーンバンク施設等の整備を進めております。

○澁澤構成員 ありがとうございます。私の問題提起は、農林水産省のみならず文部科学省や大学あるいは国立の研究機関の全般に亘っての担保という問題です。

例えば、昆虫関係の研究者から聞いたところによると、大学の一つの研究室が細々と貴重な遺伝資源を維持しているが、このままの状態では壊滅的なダメージを受けるのでどうしてくれるんだ、という不安の声を表明しています。そういう意味では、農林水産省だけではなくて、生物資源研だけではなくて、大学等々も含めたもっと横断的な遺伝資源の確保、維持、展開という仕組みが必要ではないだろうか。府省連携横断的に利用して展開できるような仕掛けが必要だろうという、そういう意味の問題提起であります。

○生源寺座長 分かりました。これは少し幅広に今の状況をきちんと整理した上で、必要な取組をするという、こういうような話かと思えます。

ほかの領域のことで御発言をいただきたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

それでは、篠崎構成員、渡邊構成員の順番でお願いします。

○篠崎構成員 非常に面白いお話をいただいたと思っております。特許関係ですが、海外へ輸出するというのがベースになったときに、種苗法もありますし、特許法の部分もありますし、最適な特許の押さえ方、国際特許にするのか、あるいは各国でどういうふうに行っていくのか

といった戦略も必要になってくると思います。やはりこの辺をしっかりとっておかないとどこかの国に持っていかれてコピーされるということがないようにしていきたいと思います。この辺も既にされているかと思いますが、横軸でしっかりできるような仕組みができたらいいいのではないかと思います。

あともう1点は、育種のターゲットですけれども、まず国内で栽培することを前提としているかと思いますが、万が一ですが、というよりは海外で生産するということがあり得ます。そういった場合にやはりターゲットとして、現地国、あるいは第三国の消費する地域のターゲットをしっかりとしておく必要があります。S I Pの中ではまだ基礎的な研究だと思いますが、それを実際に応用していくときにそれぞれ各国の気象条件その他が変わってきますので、そういった応用というかオプションみたいなものも今後必要になってくるのではないかと思います。あらかじめちょっと見越した形でやれたらいいのではないかと思います。意見です。

○生源寺座長 非常に重要な御指摘、ありがとうございました。

それでは、渡邊構成員、お待たせしました。

○渡邊構成員 ゲノム編集について、技術的なことに関してはもう日進月歩で全然疑問に思わないんですけども、鈴木室長がいらっしゃって、できた産物、品種はモダンバイオテクノロジーを使ったものですが、今後日本国内で、今の規制の枠組みの中で除外されるのが、まずはハードルになる。つくられたものが海外に流されていって、品種としてあるいはコモディティとして使われるのであれば、各国においてやはりカルタヘナバイオセーフティ議定書に基づいた各国国内法でモダンバイオテクノロジーの産物として見なすのであれば規制の対象にもなり得る。ものはできるんでしょうけれども、本当に売れるんでしょうか、道筋はどうなっているんですかという質問です。

○生源寺座長 それでは、簡潔にお願いいたします。

○鈴木（農林水産省） まず最初の特許の方のお話につきましては、我々はS I Pの方で私どもの研究機関もどんどんやっております、一つは、ゲノム編集中心に、方法特許、これを今海外が押さえていますので、国産の方法特許を是非つくるということを考えています。その方法特許を使った形で新たに出来上がる品種、これは場合によっては物質特許として特許を押さえていくケースもあれば、種苗法で権利保護していくというパターンもありますので、ここはその作物の特性に応じてやっていくということかと思っております。

それから、今、渡邊先生から御指摘のありましたお話につきまして、結論から申し上げますと規制上の取扱いについてまだ議論が現在進行中でございます。国内におきましても、我が国

のカルタヘナ法と食品衛生法とでも、こういった技術を使った場合での規制上取扱いが若干変わってくる可能性がありますので、当面はケースバイケースの対応になろうかと思っております。

ただし、重要なことは、ゲノム編集を用いた育種の場合に我々が狙っておりますのは、自然界でもそういった変異体をつくることのできるものをこのゲノム編集で短期間に再現するという技術として使いたいと思っております。

したがって、自然突然変異体と同じものについて、規制上の取扱いをどうするかという議論をこれから国際的にも惹起してまいりたいと、それによって規制のハードルを極力下げていくという方向で議論していきたいと思っております。

○生源寺座長 渡邊構成員、よろしいでしょうか。

○渡邊構成員 はい。

○生源寺座長 それでは、ほかにいかがでしょうか。

それでは、若林構成員。更に渡邊構成員、お願いします。

○若林構成員 御紹介いただいた中で非常に勉強になりました。S I Pの中で、従来のメタボに加えて、認知とロコモ、そういう観点が入ってきているというのは非常に重要だと思います。農林水産省の方から説明がありましたように、地方にフォーカスしたコホートも非常に重要な観点だと思います。これは補完というよりもその三つの切り口と地方と首都圏という地域性を含めた観点は連携という形で発展させていくとよろしいかなというふうに思います。

また、後はS I Pの中でも多分健康寿命のテーマのプロジェクトがあるかと思いますが、コホートの中では先進医療に加えて、個人の遺伝子情報に基づいたオーダーメイドというカスタマイズ的な観点もあるかと思いますが、こちら辺については何かS I Pの方では連携されていらっしゃるでしょうか。質問でございます。

○阿部（東京大学） 資料の後ろに参考をつけてございます。見ていただけますでしょうか。先ほどコホートとかあるいは個別ということはものすごく重要で、パーソナライズというのは欧米では政府のお金が入っています。何が大事かといったときに、その評価をするときに、今までの既存の指標では全然駄目なんですね。それで、新しく未病マーカーというのが必ず必要になってきて、これは薬とは全く違う未病マーカーです。

見ていただきたいのは、参考資料8番です。私どもはこのS I Pの中で、脳機能、あるいは身体ロコモの見本、ケーススタディをやる中で、やはり未病マーカーを使ってそれを体現するかどうかということをきちんと明らかにすることによって、このマーカーを見ることによって、

個人のヒト試験ができるのではないかと考えています。

ちょうど1週間前ですが、JST、JSPS、文部科学省が、次のナショナルプロとして何をするかというテーマ出しをする先導的研究開発委員会という委員会がございまして、私は委員長として提案をして採択されたんですけども、その採択の案は、ホメオスタシスを維持する食品のマーカ―です。未病マーカ―というのが薬とは全く違うということです。ですので、SIPの中でやると同時に、これは文部科学省の中でも注目されているテーマであろうと思っています。ですから、是非やってみたいと思います。ありがとうございました。

○生源寺座長 それでは、渡邊構成員、どうぞ。

○渡邊構成員 先ほどのゲノム編集にも関わって、国際枠組みなり国際理解というものが今後OECDの中で進んでいくと思うんですけども、そのあたりは農水省がかなり一生懸命おやりになられています。次々とまた生物多様性条約で合成生物学対象ということで、どうなっていくか分からないというので、平たく言えば、バイオテクノロジーでつくられたものがまた別の枠組みで規制対象になり得るということです。研究開発はされているんですけども、世界的枠組みに関してはまた別の歯止めなり規制がかかってくるというので、世の中かなり厳しい状況になってきているというので、そのあたりをやはり先を見越して、日本政府がこうだということまで出せるように、多分最先端が農水省だと思うので、どんどん出していただけないかと思っています。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

久間議員、どうぞ。

○久間議員 SIPも農林水産省の施策もそうなのですが、今日、プレゼンいただいた情報科学や計算機科学をいかに導入するかといった視点が、弱いのではないかと考えています。

いわゆるデータベースをつくり、AI、ビッグデータ処理を行うことによって、例えば新しい機能性食品を探すとか、その効果を科学的に立証する。こういう科学的アプローチは、この分野は遅れていると思います。

皆さん御存じのように経済産業省はAIセンターを既にお台場につくっていますし、文部科学省もこれからつくろうとしています。経済産業省、文部科学省は、それらを融合して一つのバーチャルなセンターとして動かそうとしています。当然のことながら幅広い分野にAIやビッグデータ処理を活用するためにセンターを設立したのですから、これらの組織をうまく活用して、農林水産省の施策をよりレベルの高いものにする、あるいは、開発を加速する。こういう戦略を考えていただきたいと思います。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

磯部構成員、どうぞ。

○磯部構成員 本日三つの御発表をいただいたんですけども、それぞれ素晴らしいんですけども、それぞれの課題が独立していて、余りつながっていないというところが、非常に気になりました。

例えば、阿部先生のところでやられているような機能性食品を、せっかくのゲノム編集などでターゲットにされたらいいなと思ったんですけども、そういったところが出てきてなくて、今後そういったところを考えていかれたらいいのではないかと思っています。

もう一つは、育種のいわゆるゲノムの情報を生かした技術としては、ゲノム編集とあとDNAマーカーの話があったんですけども、どちらもやはり利点と欠点があると思うんです。今日のお話ではどちらも素晴らしい方法ですということで、もちろん短い時間でのご発表だったのでそうお話しざるをえないと思うんですけども、やはりそれぞれに長所と短所があります。その使い分けというところが見えてなくて、例えばSIPで取り組まれているイネの多収性、トマトの単為結果もそうなんですけれども、これもこれまでマーカーでもやられてきたアプローチなんです。それをなぜゲノム編集でもう一回やるのかとか、やはりどの場面でどの技術を使ったらいいのかということをもう少しストラテジーを考えていくのが必要ではないかと思いました。

あと今日、御説明いただいたプロジェクトはほとんど数年うちに終わるものだと思うんですけども、出口として挙げられている内容は本当に素晴らしいんですけども、これがプロジェクト終了後に本当にできるのかなという疑問がやはりありまして、まずはプロジェクト内のタイムスパンもお示しいただきたいと思います。そして今回のこの会議の目的は29年度に何をやるかということの協議と思いますが、そのためにはより長期的な目標がどこにあって、今このプロジェクトがどこのポイントにあるのかという議論を行う必要があるというふうに感じました。以上です。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

大竹構成員、どうぞ。

○大竹構成員 二つの観点でお話をさせていただきたいと思います。一つは、種苗関係の話です。国が一生懸命種苗技術を使って育種をしていくというのは、それはそれで方向性としてはいいんですけども、最終的にマーケットに入っていくときに、広げていくのは結局事業体がやっていかなければいけない話かなと思います。

世界的な動きを見ていると、大きなところはモンサントとシンジェンタという大きな企業があり、シンジェンタは今後中国にM&Aされるというような、国際的な動きをされている。我が国日本はどうなのかというところは課題意識をもって、これからつくられる品種をどう事業化するのか、または、日本のどこかの種苗会社と組みながら動いていくのかということはよく考えながら動かなければいけないのかなというのがあります。

もう1点は、今後の課題設定のところですか。素晴らしい発表がありまして、マーケットを見据えた部分もあるし、そうでない部分もあるかと思いますが、やはりマーケットを見据えた部分で課題設定をしていかなければいけないと私は思っています、特に、日本の経済環境というのはもう飽和の状態にあって、これからは海外に出て行かなければいけないというところで、この間、農林水産省の方から輸出統計のお話が出ていたかと思うんですけども、その中で非常に気になったのが、日本酒の輸出は今は140億円でかなり成長が見込めるんですけども、コメの方、生食のコメ自身はそんなに伸びない。日本酒が140億で、コメが40億ぐらいの輸出量という状況です。例えばフランスのワイン産業を見ていると輸出は1兆円ある。フランスのワイン産業まで日本酒が伸びるのであれば、日本酒をそこまで伸ばすような戦略を立てる必要があると覆います。フランスのワイン産業はローカルでそれぞれの地域のワインが非常に活性化、ビラージュなんかとあって振興されているんですけども、そういうことが日本酒一つとってみても可能ではないのかなと考えるわけです。

そうすると、地方でどういう日本酒用のコメを育種すればその地域が活性化するかというようなことも、いわゆるバリューチェーンの流れをきちんと見ていけば、課題設定がうまくできるのではないかと。ほかの事例でも同じようなことがあるかなと思いますので、今後マーケットが見込めるものについてきちんと成長戦略を描きながら、基礎研究まで落としていくというところを是非これから考えていただけたらいいのかなと思います。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

それでは、高柳構成員の後にまたお願いします。

○高柳構成員 同じようなコメントになって恐縮ですけども、一つ一つの技術は素晴らしいと思います、要素技術というとらえ方だと失礼かもしれませんが、一つ一つはやるべきことで、技術としての競争力も高いものになっていくだろうというところは感じましたが、一体どこが出口なのかというか、そもそも何が課題だったのかなというところがちょっと見えなくなっているような印象を持ちました。

高付加価値なものを作っていく事が、そもそもの課題だったのか、それとも生産性という観

点で、例えば病害耐性の付与により大量生産を可能にするというのが課題なのか、また、それをどこにつなげていくのかという課題とかを、1本通した後で、それぞれの要素をアップしていくような、そういうことの整理が必要。確かに1個1個の技術は強いです。しかし、それを使って何をしますか、それは誰が考えますかという課題が最後ポコンと浮いてしまうのではないか。そこがちょっと気になったところです。すみません、そのところをみんなで考えていって、繋げていけたらいいのかなと思いました。

○生源寺座長 それでは、阿部先生、どうぞ。

○阿部（東京大学） 今日はとてもいい意見を聞きまして、参考になりました。

幾つかお答えしたいと思います。先ほど磯部先生がおっしゃった連携について、やはり私も、是非ゲノム編集で、次世代機能性の農林水産物を効率よくつくっていただきたいと思っています。ただ、そこまでまだ行っていないというのが現状でございます。S I Pの中で、恐らく5年以内にそういうものがどんどん出てくるので、そこについてはそういう形でお願いしていこうと連携をとりたいと思っています。

それから、先ほど久間先生がおっしゃったI Tを使うということに関しては、例えばS I Pのものは単品がどのようにして、どこのステップで効果を持つかといったときに、当然やはりオミックスもしなければいけないし、構造解析もしなければいけないし、ビッグデータをどのように解析するかということもあって、もう45社の中に情報会社も入っていただいて、そういうような形でできるようなものをつくっているんですけども、でもまだやはり活用が十分できない。

唯一活用しているのは、恐らく機能性食品が微量で効果を持つとしたら、ドラッグデリバリーシステムという、C O Iで、今、片岡先生が大きなプロジェクトをやっているらしいです。そこと組んで、機能性のものを可視化して、どのような状態で脳の機能を活性化しているかというようなことを、S I Pの中ではないんですけども、そういう他分野の情報と一緒にやらせていただいております。

それから、もう一つ、やはり食品の研究というのは出口がはっきりしていますが、未病マーカーを見つけて、より進化した形でやりたいと思っています。未病マーカーを信じてもらうためには、やはり基礎サイエンスがきちんとしていないと、国際的に他分野からも理解されません。ですから、このS I Pの中というのは、もちろん出口の戦略というものが一番大きなことですが、そこを支える基礎研究をシームレスでやらなければいけないと思っていますので、そこがいちばん苦勞するところです。

それで、農林水産省にお願いしたいのは、29年度のこの施策についても素晴らしいと思いますし、是非連携してやらせていただきたいと思います。時間的にすぐ出る研究と、それからもう少し長いスパンがかかるけど絶対に必要な研究というのがございます。食品の研究でも出口は分からないけれども絶対にやらなければいけないという研究もございまして、そういうような色分けでお互いにサポートしていただいて、施策を立てていただけると、産官学で農林水産業の事業が前に進むのではないかと思いますので、むしろ時間軸を是非御考慮いただいて、協力いただければと願っています。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

中谷さん。

○中谷（農林水産省） いろいろコメントいただきましてありがとうございます。参考にさせていただきたいと思います。

別にお答えということではないんですけれども、久間先生からビッグデータの活用というコメントもいただいております。

確かに私ども農林水産業の中ではなかなかビッグデータの活用は進んでこなかったというのは現実として認識をしております。S I Pも含めて、それを起爆剤にしてこれから活用を進めたいというふうに思っておりますが、一つ問題がございますのは、やはり工業分野と違って、方言がきついという問題がございます。

例えば、いろいろな農作業のデータみたいなものをビッグデータとして扱う場合、単純に耕耘作業ですら、「こううん」と呼んだり、「うなう」と呼んだり、「おこす」と呼んだり、その辺のところなかなか統一がとれておりません。その辺のところを内閣官房と連携をいたしまして、用語の統一なり、データの扱いについてどのようにするかということの標準化を目指して進めておりますので、その辺も含めて、それからS I Pのものを起爆剤にして進めていきたいというふうに考えてございます。

それから、磯部構成員からは出口を見据えたというお話をいただきましたけれども、これはこのアクションプランに登録している施策だけではなくて、いろいろなもの、私ども出口志向というものについては、実需の企業の方、あるいは農家の方、実際にそのプロジェクトに入っていて、プレーヤーとして入っていただいて、出口につながるような研究開発の推進というものを心がけておりまして、まだまだ不十分な点があるかと思っておりますけれども、そういう方向を強めてやっていきたいというふうに思っております。

それから、同時にマーケットを見据えたというお話をいただきましたけれども、もちろん輸

出に関しても輸出関連のプロジェクトについては、小規模ではございますけれども、フィージビリティスタディのような形で、マーケティングの調査も行っておりまして、それに基づいて進めていきたいと思っております。

例えば、日本酒で言いますと、原料米が山田錦だけでいいとは全く思っておりませんので、TPP対策の中でもその辺のところ、できるところを検討していきたいと思っております。

それから、阿部先生から長いスパンということもちょうだいいたしております。私ども今申し上げましたように、すぐに解決しないといけない問題もございます。例えば、原発事故に対する対応、そういうものは可及的速やかにというものについては先ほど申し上げましたように、実需の関係者も入れて、というふうな形で二つに分けて考えてございます。一昨年の年度末に農林水産研究基本計画、これは科学技術基本計画を受けたものでございますけれども、策定させていただきましたけれども、そこでは現場ですぐに解決すべき問題というものとそれから中長期的に戦略的に解決すべき課題というようなものを整理しておりまして、それに基づいて中長期的なものについては、また短期的なものとは違うマネジメントというようなものも追求していきたいというふうに、方針としても示しておりますので、いただいた御意見は大変貴重だと思っておりますので、心して研究を進めたいと考えてございます。

○生源寺座長 最初の点につきましては、前回、内閣官房からも情報を提供していただいて、方言の問題、この点についての問題意識はある程度共有できているかと思えます。

それでは、横田構成員、どうぞ。

○横田構成員 今日のお話は大変高度で、私のような現場にいる者にはなかなか難しかったところもあるんですけども、一方では我々は生産現場にいて、これから先扱っていくような技術とか品種とかというものに対して、先ほどから話が出ているように国内の市場がかなり飽和している中で、私はコメですけども、コメ以外でももちろんそうですけども、非常に心強いなと思えました。先ほど中谷さんのお話の中にもありましたけれども、まだ育種なんかも実験室レベルのものもあるんだろうと思っておりますけれども、やはり前回のお話の中でもロボットもありまして、農機のロボット化みたいなものもありましたけれども、やはり、研究の早い段階から是非現場で農業者と一緒につくっていくというようなことが、我々若手農業者の育成にもつながりますし、実際にできたものを現場に広めていくというフェーズに移るときにも、現場の課題みたいなものが先に分かっているほうがより広がりやすいということもあるかと思っておりますので、是非そういうところに若手農業者が関係できるようなそういう仕組みもつくっていた

だけると有り難いなと思います。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

澁澤構成員、どうぞ。

○澁澤構成員 誰が担うのかは非常に大事ですけれども明示的に書かれていません。農産物や機能性食品が生産されても、プレイヤーがいなくてはマーケットまで届きません。これをつくる人、検査する人、実際に販売する人、食品だからといってそれがそのまま売れるわけではないので、食品の事業者が必要です。うまく利益を得ながら、連携して初めて実現します。そういうような人たちが扱うときに、この生産物や仕組みは効果があるのか。従来の仕組みに対して置き換えることができるのかとかいう話しを詰めないと出口とは言わない。気軽に出口といいますけれども、出口というのはそういうことです。具体的な企業名、今、横田さんが言いましたけれども、農家だったら、実在の農家が実際に使うといったときに従来の技術や品種を置き換えて使ってみようかと思えるもの、それだけのものを提供して初めて出口、実用化の研究です。

そういう意味では、今日の皆さんのお話は非常にいいんですが、単に出口に向かってメニューが並んだだけというような感じです。非常にいいメニューが並んだけれども、これから実際にどなたが使うか、実際に使うユーザーに向けてこれを発信していく、あるいは詰めていくという作業がアクションプランの29年度の課題になるのかなと思いました。感想で申し訳ありませんが、コメントです。

○生源寺座長 ほかにいかがでしょうか。

○鈴木（農林水産省） 先ほどの大竹先生、高柳先生、あるいは今の澁澤先生の御発言にちょっと補足させていただきたいと思うんですが、実は農林水産省では、28年度から知の集積と活用場の促進事業という、スタートする施策が一つございます。本日、それを御紹介してないんですけれども、このSIPの研究成果を初めとして大学等も含めて、あるいは我々つくばの方の独法も含めて、こういった最先端のシーズをいかに先ほど来話題になっておりますバリューチェーンに結びつけ、そしてそれを海外に輸出も含めて展開していくかということの研究開発段階だけではなくて、そのバリューチェーンを構成する事業者、流通業者、輸出業者、そういった方々も巻き込んだコンソーシアムをつくり、それらをパッケージ化して、いろいろな各国ごとのニーズとか、特徴等を踏まえながら、そこにアイデアとか知恵を寄せて、事業化を進めていくというプロジェクトを28年度からスタートする予定にしております。

我々育種の成果もこの知の集積のコンソーシアムとして一つ立ち上げたいということで今準

備を進めております。

○生源寺座長 ほかによろしいでしょうか。

それでは、恐縮ですけれども多少予定の5時を越すことになるかもしれませんが、お許しいただきたいと思います。

ただいまいろいろな御意見をいただきました。これで29年度に向けてこれだという形で確定することはまだちょっと無理だと私自身今判断をしております。

ただ、御指摘いただいたことは、一つはやはり研究のスタンス、方向という点で幾つか御指摘があったかと思います。多様な研究手法があるけれどもそれを適用する分野、領域との結びつきということについてチェックして、最適な組合せみたいなものが必要ではないかという話。

それから、先ほど来少し話題になっておりますけれども、久間議員から、AI、ビッグデータの利用ということの御発言をいただきました。そういったこととのコラボレーションということがまだこの分野では不足しているのではないかという御指摘、ほかの構成員の方からもいただいております。

それから、これは以前からの御指摘もありましたけれども、渡邊構成員、澁澤構成員からあるいは農林水産省からも情報の提供がございましたが、遺伝資源等についての国際間の移動なり、あるいは防御というような観点からの戦略、あるいはそれこそ戦術レベルのものもあるのかもしれませんけれども、これがまだ課題があるという御指摘があったかと思います。

研究の内容についてでありますけれども、必ずしも国外の生産を想定することが全てではないだろう。国外の生産なり、あるいは現地の方にエンジョイしてもらうような農産物、食品というような形で研究を進めるとしても非常に重要ではないかというお話があったかと思います。

あるいは、これもある意味では以前から言われておりますけれども、言葉としてはバリューチェーンの出口、あるいは川下のところでいろいろなものの有用性なり、あるいはマーケットビリティの判断をしていただくということが重要だということはもう繰り返し言われています。その具体的な方法なり仕組みなり、あるいは一つのモデルのようなことになっていきますとまだまだちょっと足りないところがある、こういう御指摘があったように私自身は受け止めております。

そのほか、研究の内容にも係るかもしれませんが、高柳構成員だったかと思いますがけれども、通常の意味での生産性の向上ということとそれから高付加価値化ということについては、ある意味ではトレードオフ、つまりあちらを立てればこちらが立たずというようなこういう面もあるという御指摘があって、これはやはりそういった局面もあるかと思いますので、こ

れもやはり頭の片隅、あるいは真ん中に入れておくべきかなと思いました。

非常に多くの発言をいろいろな切り口からいただきましたので、ちょっと私はここで整理することはできませんけれども、印象に残った部分についてのみ申し上げさせていただきました。

本当に時間がなくて恐縮でありますけれども、議題の2ということになるのですけれども、これは短時間で済ませることができるかと思えます。

28年度アクションプラン特定施策のフォローアップ及びブラッシュアップについてということでもあります。

この件につきましては、今は29年度に向けて話をしてきたので何となくちょっと前に戻るような感じがしないでもないんですけども、先ほどの全体の議論の中でもスマート・フードチェーンシステムにおける28年度のアクションプラン対策施策の御説明があつて、特段の深い御質問はありませんでしたけれども、改めて農林水産省からも御説明があつたことを踏まえて、28年度のアクションプランの施策について、これはやはりこういうことも考慮すべきだとか、ここに力を入れるべきだとか、あるいはここは少し場合によつたら変えたほうがいいのかとか、こういったような御指摘があれば、お受けしたいと思います。

いかがでしょうか。事務局、何かありますか。

○守屋政策企画調査官 お手元にある緑の紙ファイルに個表というのが入ってまして、ここに詳細が書いてあるんですけども、今、この時間で改めてこれを見ていただいて、お時間をかけていただくわけにもいかないかもしれないので、本件に関しましては、後ほど気になった点につきまして、メール等で事務局にいただくことでもよろしいかと思えます。

○生源寺座長 ということですので、御覧いただいて、今日の御説明とこの緑のファイル、これは持ち帰っていいという、こういう前提になりますか。

○守屋政策企画調査官 はい、結構でございます。

○生源寺座長 後ほどコメントがあれば、コメントを寄せていただくという形で引き取りたいと思えます。

それでは、議論はここまでということにいたしたいと思います。

今日、御審議いただいた内容につきましては、事務局で取りまとめいただいて、私も拝見するつもりでありますけれども、第3回のこの協議会で議論し、最終的な取りまとめに反映させていきたいと思えます。

以上で審議は終了いたします。

事務局から連絡等をお願いいたします。

○守屋政策企画調査官 本日は、皆様には闊達な御議論をいただきましてありがとうございます。

今の議題2の関係に関するコメント、あるいは冒頭で御紹介した資料2に対する追加コメント等がございましたら、メールにて事務局の方へ御連絡いただければ有り難いです。

こちらの整理の都合上、2月26日、金曜日ぐらいまでには私どもの方に御連絡をいただければと思っております。

なお、次回につきましては、冒頭で御紹介しましたとおり、スマート・フードチェーンシステムのうちの加工・流通及びその消費の分野についての審議及び第1回のスマート化も含めた全体の取りまとめの審議を行いたいと思っております。

次回、3月8日火曜日の9時半から12時ということで、朝の開始時間が通常よりも若干早くなっております。また、まとめの審議もさせていただきたく、時間につきましては2時間半と少々長めになっておりますけれども、よろしく御対応の方をお願いいたします。

緑のファイルはお持ち帰りいただいて結構でございますが、資料全体かなり大部になっておりますので、もし郵送を希望される構成員の先生方がいらっしゃいましたら、事務局員に一声おかけいただければと思います。

連絡は以上でございます。

○生源寺座長 本日は、阿部様、持田様、また篠原様、どうもありがとうございました。

以上で今回の会議を終了いたします。どうもありがとうございました。

午後5時04分 閉会