

2. 講演内容：「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP） 次世代農林水産業創造技術（アグリイノベーション創出）について —太陽光型植物工場研究開発計画など—」

講演者 内閣府SIPプログラムディレクター／法政大学生命科学部教授 西尾 健 氏

*プロフィール

1947年12月生まれ
 1973年3月 名古屋大学大学院農学研究科博士課程中退（72年修士修了）
 1973年4月 農林省横浜植物防疫所入所
 1986年10月 横浜植物防疫所調査研究部病菌課長
 1991年8月 近畿農政局生産流通部農産普及課長
 1997年7月 環境庁水質保全局土壌農薬課長
 2001年4月 農林水産技術会議事務局研究総務官
 2003年10月 農林水産政策研究所所長
 2008年4月 法政大学生命科学部植物医科学専修教授 現在に至る
 2014年6月 内閣府本府プログラムディレクター（非常勤） 現在に至る



1. 農業をめぐる状況

私は、もともとは技術屋でしたが、植物検疫の研究を担当した後、農林水産省で行政官を務めました。現在は、大学で専門の植物ウイルスを研究しております。

ただ行政官を経験した時に、幅広くものを見ることができるようになり、お声がかかりまして、内閣府の仕事を引き受けた次第でございます。

いま、農業の節目というようなことが盛んにわれています。基幹的農業従事者の59%が65歳以上となるなど、限界を越えたかもしれません。耕作放棄地は40万haに達し、どうしようもないところにまで来ています。

こういった状況の中、20ha以上の大規模な農業経営体が増えています。このまま行けば、100haクラスの経営体もある程度出現するのではないのでしょうか。北海道以外でも、そのような状況になっています。

農林水産物・食品の輸出も拡大しています。2007年に5,000億円超えたところで、伸び悩んでいましたが、2013年には過去最高の5,500億円になりました。輸出促進の動きも強くなっており、

年間1兆円が目標となっています。水産物や加工食品、コメも伸ばしていく戦略であり、特に安倍総理が輸出に非常に熱心で、外遊のときは必ず関係業者を連れていっています。

また、和食も、ユネスコの無形文化遺産登録を契機に海外にどんどんアピールしていこうという流れです。

まさに何かを変えるなら今ではないか、つまり「攻めの農林水産業」という時代になっています。農地の流動化を進め、大規模化を促し、コメ政策や農業経営安定対策を見直して、農業あるいは農山漁村を活性化していくということです。輸出関連、食の安全関連、6次産業化などの動きがどんどん加速しています。

2. スマート農業と施設園芸

純粋に技術者の立場から申し上げますと、今までのせいぜい10haまでの規模の農業では、新しい時代への対応が困難です。施設園芸についてもビニールハウスを建てて何かをやるという時代ではないでしょう。今、盛んに「スマート農業」ということが言われています。

図 1



私に関わっている^(※1)SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）も、最先端の技術を農業の中に取り入れ、大規模化を支えていく動きを強めています。

スマート農業の中身について説明します。

1つ目は、超省力化の実現です。

省力化のため、あらゆる情報を利用します。人工衛星からの情報で位置を特定して自動的に走るトラクターはもうかなりできています。夜も走れるとか、大規模なトラクターを2台一緒に走らせることなどを考えている最中です。

また、トラクターを自動的に動かせるものが必要です。例えば、雨が降る前に作物を刈りたいという場合、夜間でも作業できれば便利です。自動的に作業するコンバインで、しかも2台一緒に動かせれば、相当作業が楽になります。しかし、人をひいたらどうするか、などの問題がありますので、人の存在を認知するシステムを考えています。

さらに、水田の中を動く際に、水田の情報をど

うとるかが大事です。苗が小さいときは、人工衛星で虫や病気の情報がとれます。高性能衛星を使えば30cm単位で分かります。しかし、イネが伸びると、その間に虫が発生しても分からなくなります。ですから、ある研究者はその間に小さなボートのようなものを走らせて、そこから虫がどこに出ているか、病気が根元にあるかなどを認識させることを考えています。そのボートがイネのない空き地に来たら、空を飛ぶようなシステムにして、水陸空を全部回るような30cmぐらいのロボットも考えられています。20cm程度のおもちゃのヘリコプターで、素晴らしい性能を持ち、面白い飛び方をするヘリコプターがありますので、さらに高性能にしたものを作ればよいのではないかと検討している人たちもいます。

2つ目は、作物の能力を最大限に発揮させることです。

トマトでもコメでも、塩基配列は全部分かっていますが、遺伝子の能力を最大限発揮させるには

(※1) 内閣府に設置された総合科学技術・イノベーション会議が、府省の枠や旧来の分野の枠を超えて、科学技術イノベーションを実現するために創設するプログラム

どうしたらいいのかが、十分には分かっていません。ほとんどの場合、複数の遺伝子が関わって、作物の形質や性質を決定していますので、そのコントロールを解明する取り組みがあります。

また、土壌の状況の分析も重要です。人工衛星情報である程度は分析できますが、細かなものになってきますと、収穫時にトラクターを走らせ、そのセンサーで窒素やカリウムの量データを集め、翌年度はそこに多かった成分の肥料を散布しない、ということは今でもできます。これで肥料の施用量を下げるのが可能になりますし、大規模になるほど経済効率が上がり、収益も上がります。

畜産の話ですが、現在、牛の発情期の現れ方、つまり、人工授精をやっていい時期かどうか分かりにくいのだそうです。そこで、牛1頭ごとにセンサーを付け、ホルモンや体温の状況を把握して管理すれば、効率的に繁殖が可能になります。

また、牛の胃の中に、さまざまなデータを測定し送信できる10cm程度の測定器を飲み込ませて、1頭1頭の管理をすることも可能です。大きさを調整すれば、牛もあまり嫌がらないそうです。あまり小さいと吐き出したり、便通とともに流れたりするのですが、ちょうどいいサイズですと牛の胃の中に残っているそうです。それをいかに使って個体管理をしていくか。間もなく実用化すると思われる。

3つ目です。農作業は昔から、つらいし、泥臭いし、汚い、というところがありました。その苦勞からの解放です。

除草機能の自動化や、畦畔^{けいはん}（あぜ）を自動的に刈ってもらおうとか、力の衰えた方がそれを着用すれば重い物も楽々と持てるようなアシストスーツを開発するなどの動きがあります。

ここでも人工衛星の活用が考えられます。ただ、これは地球を周回していますので、ちょうどデータを採取できない時間があるのです。そこで、自律飛行する小型ヘリコプターを使うことが考えられており、盛んに研究されています。

4つ目は、経験の浅い方にもできるようにすることです。

例えば、田植えの機械は高性能になっていますが、実際には真っすぐ走らせるのが難しいのです。これを真っすぐ走るように自動運転化することなどです。

また、いろいろなデータを総合して、作物の能力をいっそう発揮させるということもあります。匠の経験や勘をデータ化し、機械化することです。

オランダのシステムでは、園芸用施設内の二酸化炭素濃度を上げたり、温度を変えたり、さまざまな調整をします。ただ、機械類とソフトを導入すると高価なので、もし日本のメーカーが安くできれば、競争できると思います。施設そのものの輸出が可能になるかもしれません。

5つ目は、消費者と実需者に安心と信頼を提供することです。

生産者の情報をできる限り消費者あるいは流通業者と共有します。農業の現場からクラウドシステムの中にすべての情報を入力し、誰でも見られる仕組みにする動きがあります。こうすると、どんなことをして農作物が生産されたのかが誰でも分かるので、非常に安心感があります。今でも、写真を貼ったり、名前を書いたりする例があります。携帯端末は今では誰でも持っているので、クラウドを使うことで、トマトやメロンなどのすべての生育状況がリアルタイムで消費者に分かるようになります。さらに、農薬をどのように使ったかなどもすべて分かります。

以上の結果、何ができるかと言えば、一番は大規模化です。具体的には100ha経営に狙いを定めています。現状では100haの経営規模は多くありません。問題は水管理ですが、この水管理システムについてもできるだけ自動化していくことが考えられています。

これから、ビジネスチャンスを拡大していこう、と考えています。農業が儲かるものになれば、若い人たちもどんどん入ってくるのではないのでしょうか。日本の農産物の品質の良さには定評があり、コメ、果物など、世界一のものがたくさんあります。

もちろん、各々に課題があるので、解決してい

かなくてはなりません。例えば桃ですと、あれだけやわらかいものをどう輸送するか、つまり輸送手段やパッケージをどうするかといった、具体的に細かな課題を1つずつ解決していく必要があります。

では、施設園芸の話に移ります。ここからの施設園芸の話は、一般社団法人日本施設園芸協会会長の篠原 温先生のお話を引用しています。施設園芸は野菜、果実、花が中心です。今後拡大していくのは確かだと思いますが、担い手が少なくなっているのが、ビニールハウスのようなものは近年減少中です。増えつつあるのは、大規模な太陽光型植物工場や複合環境制御装置のあるものです。

今のところ、日本の施設園芸の合計面積は4万9,000ha程度です。韓国の施設園芸面積は日本とほぼ同じぐらいであり、耕地面積が日本の半分以下であることを考慮すると、施設面積比率が高いと言えます。

日本の水耕栽培は、終戦後、米軍が進駐したときに調布飛行場に世界最大の施設園芸施設を造ったのが始まりだそうです。進駐軍が生野菜を食べたくても、日本の野菜は下肥を使い、寄生虫の卵があったりして不衛生だということで、巨大な施設を造ったのです。その技術が継承されていますので、日本の施設栽培の技術は割と古い歴史を持っています。

ただ、植物工場と言われるようなものは少なく、40haしかありません。もう少し機能が落ちる複合環境制御装置付のガラス室やハウスも800haで、合計しても1,000haもありません。4万9,000haの99%近くが単なるガラス室やビニールハウスですが、これらの施設では環境制御が完全にできません。

施設園芸は非常に重要で、農業産出額の4分の1ほどを占めています。新規参入する人たちがやり始めるのは野菜です。うまく技術をつかめば、やはり収益が上がるのです。ということで、施設園芸が今後重要であることは間違いないと思います。

3. オランダの農業

オランダは干拓地が多く、平坦な国です。野菜と花の生産が非常に盛んで、世界第2位を誇る農産物輸出額の2割を花と野菜が占めています。

プラント・パスポートがあれば、EU域内どこでも輸出できるという強みがあります。その辺がオランダの産業、花の産業を強くしている1つの要因であることは確かだと思います。オランダとデンマークは切り花や鉢物などが結構強いです。

私がオランダで一番驚いたのはユリです。日本にもかなり輸出していますが、ヤマユリなどのように原種が日本のものも結構あります。それを20年程度でいろんな品種に変えているのです。日本はそんなにユリの育種が進んでいませんので、昔とそれほど変わりません。短期間で製品に仕上げてしまう技術があることがオランダの最大の強みではないかと思います。

また、産学官連携も盛んです。その最大のキーポイントはワーゲニンゲン大学です。東京大学とつくば市の農林水産省の研究所が一緒になったような感じです。私は施設園芸以外の分野で何度か行きましたが、実用化重視で、とにかく儲かることをやれ、といった感じです。研究室でちょっとした成果が出ると、あっという間に大きな実証試験に移り、実用化されていきます。民間企業が現実のものにしていくのです。温室の中は自動化されています。巨大な枠が何週間かに1回、温度の違うところに移動したりできるようになっています。昔、私の先輩たちは、植物ウイルスなどの研究のためにワーゲニンゲン大学にかなり留学していましたが、もともとワーゲニンゲン大学は、基礎的な研究にも強かったのです。

温室は、夏の温度管理が問題です。このため、欧米ではグリーンハウスと呼んでいます。温かい室ではありません。どう冷やすかが問題なのです。

また、日本型の温室に比べて、オランダ型の温室は光がよく入ります。枠組みが細く、採光率が非常に高いのです。そうすると甘いものが採れ、収量が上がります。

オランダの温室コントロールは、日本の温室コントロールの考え方と違うそうです。それが如実に現れるのは日没前と日没後の温度コントロールです。日本型は比較的自然に任せるのですが、オランダ型は日没前にかなり温度を上げ、日没後に温度を下げます。

これは、植物の代謝を見ているのです。光合成の後に糖のようなものができますが、そのデンプンまたは糖をどのように果実へ運ぶのか。そのときの温度はどうあるべきか。根を活性化させるには温度は高いほうがいいのか、低いほうがいいのか。オランダは、そのようなコントロール技術に関するノウハウを非常に多く持っています。

日本の場合、主に「このほうがよく採れる」といった篤農家の技術をやってきたところがあるように思えます。

日本も遺伝子解析などを駆使して、最高の品種を作っていこうというのが、私のプロジェクトの中にあります。

それから、園芸用施設内のさまざまな調整を行う、制御システムの活用です。さきほど申し上げましたように、価格をもっと低くして普及させ、品種改良も含めてうまく動けば、オランダとも戦えます。

食品の安全性の面でいえば、私の専門である植物保護技術が関係します。要するに農薬をあまり使わない栽培です。例えば、光を使って植物をコントロールすると病害虫に強くなるという近年の知見を活用することが考えられます。

品種については、甘さとか、味などでは日本の品種は多分世界一だと思いますが、収穫性ではあやしいですね。

施設と制御技術と品種はセットで販売すべきではないかと思います。これがうまく売れるようになると国際的に打って出られますが、日本には、まだそこまでの技術がありません。

4. 各国の施設園芸

人工衛星からの画像では、何を栽培しているか

までは不明ですが、オランダのスキポール周辺に、2～5 haの大きさの温室が多数あるのが確認できます。夜、離陸する飛行機の上からも、明るいランプがついていてよく見えます。

他にも大規模な施設園芸が、Google Earthで確認できる場所があります。ベトナムのダラット高原の標高1,400、1,500mくらいのところでは、主に野菜を作っています。ここに目をつけた日本のある商社が温室を30～40くらい建て、キクを栽培しています。恐らくこの後、野菜栽培を展開し、日本に輸出するのだと思います。人海戦術で収穫はすべて地元の農家の方がやっており、勤勉で相当程度の能力があると思いますので、中国とも十分に戦えると思います。

スペインのアルメリア地方は、施設園芸のビニールハウスで埋まっています。ほとんど野菜だそうです。1つ1つの規模はオランダよりやや小さいかもしれませんが、オランダにどのくらい太刀打ちできるか見ものです。

韓国でも釜山の周辺に、ビニールハウス・ビニールトンネルなどの施設園芸のエリアがあります。相当巨大です。

中国の山東省にも施設園芸の集積が見えます。ところどころに露地がありますが、ほとんどがビニールハウスで、主に野菜を作っています。この地域とベトナムのダラット高原は競合してくるのではないかと、また日本の農家もこれらに対抗しながらやっていかなければいけないといった構図になっていくのではないのでしょうか。

日本も高知県安芸市など、施設園芸を行っているところが見えますが、他国と比べ規模が全然小さいです。日本で、オランダ並みの温室があるのが、広島県世羅町です。1.5haの大きさのほか、5 haのものを造っています。

日本には大きな施設園芸はほんのわずかしかなかったりしません。オランダはあんな小さな国の中にたくさんあります。このような国とどう戦うかということになるかと思っています。

5. SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）

内閣府に設置された総合科学技術・イノベーション会議が、各省連携を中心にSIPの司令塔の役割を果たしています。図2のように、SIPはさまざまなことを行っており、農業に関しては、私がPD（プログラムディレクター）を務めています。他の分野も、エンジン、構造関連、海洋資源、自動走行、エネルギーキャリアなどがあります。各分野とも予算額は大きく変わらないのですが、他分野は1つの課題であるのに対して、私の担当分野は後で申し上げるとおり広範囲です。それと一緒にレベルで行えということなので、少々困っています。

そのSIPの農業分野として、今取りかかろうとしているのが、これまでも説明しましたが、スマート化と品種改良です。作物としてはトマトとイネです。

まず、現在10a（アール）当たり収量が0.5tのイネを3倍の1.5tにすることを目指していま

す。飼料用米は1t程度になっていますので、もう少し改良が必要です。これらは大規模化の場合に役立つのではないかと思います。

いろいろな研究コンソーシアムをつくり、課題に取り組んでいます。SIPの他分野と比べ課題数が多く、どうやってまとめるかが難しいところです。しかし、農業の特性上、やむを得ません。何か1つだけでは農業の構造改革になりませんから。

SIPの強みは、さまざまな省庁などに関われる点です。例えば、人工衛星を打上げるときに、農業に有用な情報を入手できるように関係省庁に要望ができます。

農業に役立つ情報はさまざまな場所にあります。今、世間を騒がしている理化学研究所では、遺伝情報や、オミクス解析という遺伝情報をすべて統合するような解析技術の研究が進んでいます。植物遺伝資源は農林水産省が、微生物の資源は文部科学省や経済産業省が、藻類の遺伝資源は環境省が持っています。このような資源と情報を統合して何かできないか、基盤技術をどう使うかが1つ

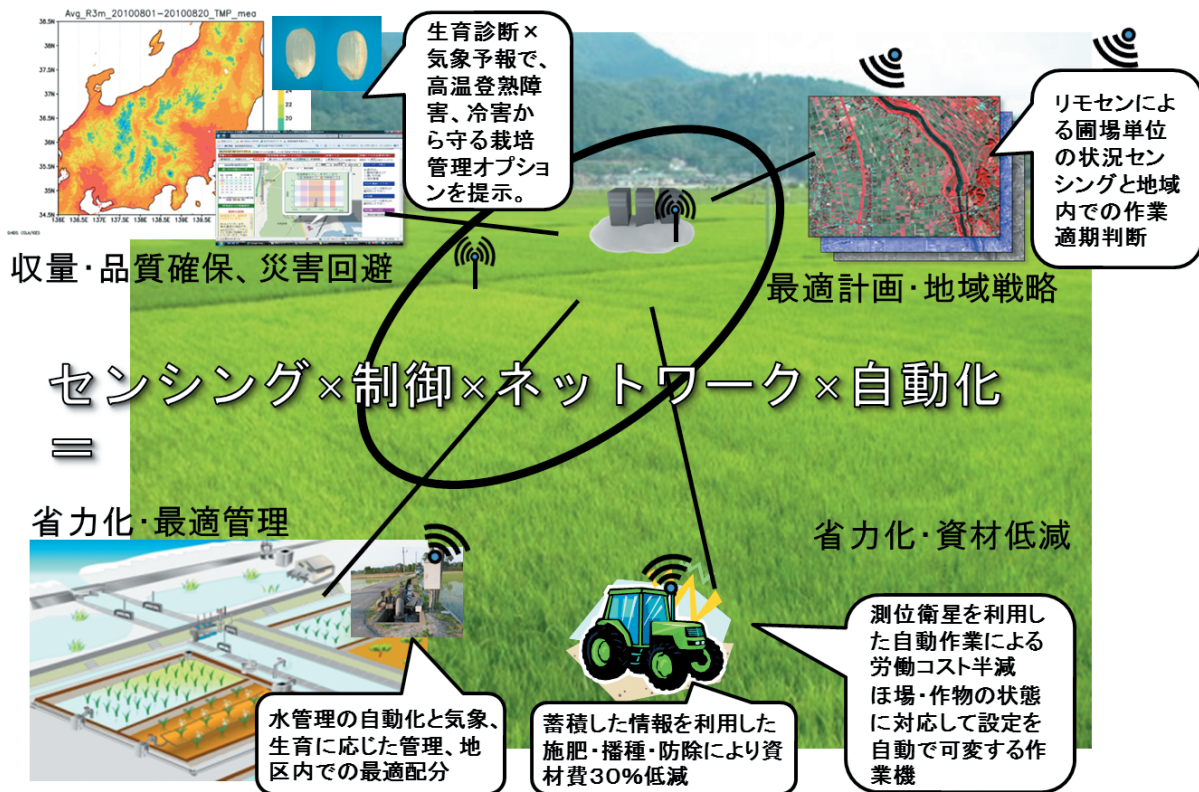
図2 SIPの対象課題

SIPの対象課題、PD

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>革新的燃焼技術（配分額 20億円） 杉山雅則 トヨタ自動車 エンジン技術領域 領域長 若手エンジン研究者が激減する中、研究を再興し、最大熱効率50%の革新的燃焼技術（現在は40%程度）を実現し、省エネ、CO₂削減に寄与。日本の自動車産業の競争力を維持・強化。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>革新的構造材料（配分額 35億円） 岸 輝雄 東京大学名誉教授、物質・材料研究機構顧問 軽量で耐熱・耐環境性に優れた画期的な材料の開発及び航空機等への実機適用を加速し、省エネ、CO₂削減に寄与。併せて、日本の部素材産業の競争力を維持・強化。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>次世代海洋資源調査技術（配分額 60億円） 浦辺徹郎 東京大学名誉教授、国際資源開発研究センター顧問 シアメタル等を含む海底熱水鉱床やコバルトリッチクラストなど海洋資源を高効率に調査する技術を世界に先駆けて実現し、資源制約の克服に寄与。海洋資源調査産業を創出。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>インフラ維持管理・更新・マネジメント技術（配分額 34.5億円） 藤野陽三 横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター特任教授 インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現。併せて、継続的な維持管理市場の創出、海外展開を推進。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>次世代農林水産業創造技術（配分額 35億円） 西尾 健 法政大学生命科学部教授 農政改革と一体的に、革新的生産システム、新たな育種・植物保護、新機能開拓を実現し、新規就農者、農業・農村の所得の増大に寄与。併せて、生活の質の向上、関連産業の拡大、世界的食料問題に貢献。</p> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>次世代パワーエレクトロニクス（配分額 22億円） 大森達夫 三菱電機 開発本部 役員技監 現状比で損失1/2、体積1/4の画期的なパワーエレクトロニクスを実現し、省エネ、再生可能エネルギーの導入拡大に寄与。併せて、大規模市場を創出、世界シェアを拡大。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>エネルギーキャリア(水素社会)（配分額 29億円） 村木 茂 東京ガス取締役副会長 再生可能エネルギー等を起源とする電気・水素等により、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い社会を構築し、世界に向けて発信。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>自動走行(自動運転)システム（配分額 24.5億円） 渡邊浩之 トヨタ自動車顧問 自動走行(自動運転)も含む新たな交通システムを実現。事故や渋滞を抜本的に削減、移動の利便性を飛躍的に向上。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>レジリエントな防災・減災機能の強化（配分額 24.5億円） 中島正愛 京都大学防災研究所 教授 大地震・津波・豪雨・竜巻等の自然災害に備え、官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを構築、予防力の向上と対応力の強化を実現。</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>革新的設計生産技術（配分額 25.5億円） 佐々木直哉 日立製作所 日立研究所 主管研究員 地域の企業や個人のアイデアやノウハウを活かし、時間的・地理的制約を打破するような新たなものづくりを確立。地域の競争力を強化。</p> </div>
---	--

※配分留保額及び上記10課題への配分以外の内閣府執行分の合計は、15億円である。

図3 センシングデータに基づいた営農管理システム（水田のイメージ）



の課題になっています。

さらに、機械の改良や、太陽光型植物工場であれば、遺伝子の発現コントロールに踏み込まないととてもオランダには勝てません。トマトで50t/10aの達成にはそれなりの品種も要るし、温度コントロール、湿度コントロール、炭酸ガスコントロール、そういったものをすべて必要とします。それらを農業者の匠の技ではなく、データとして採り、うまく利用しようとしています。なかなか大変ですが、私としては期待している技術です。

図3は、土地利用型農業のケースです。水のコントロールを全てコンピュータにさせるのはそれほど困難ではありません。機械の活用、コストの低減、システムの簡単化、既存機械への取り付けやすさも重要です。これらを今回の計画に取り入れ、できれば100haの営農をコントロールできるものに仕上げたいです。

これに対し、太陽光型植物工場ではトマトのような施設園芸作物を栽培します。高収量や高品質の品種を作ります。栽培条件によって変動する収量と品質をどう制御するかを、経験だけではな

く、オミクス解析を用いて、遺伝子の発現を見ながら、「甘いトマトはどこの遺伝子を動かせばいいか」「収穫が多いトマトはどこの遺伝子を動かせばいいか」「その遺伝子はどの温度で最適な動きをするか」と、シミュレーション解析し、統合しようとしています。うまくいけば、かなり面白いものができると考えています。

オミクス解析では、次世代シーケンサーといってDNAの発現具合を読む装置を使用します。それを使うと遺伝子関連データが山ほど出てきます。コンピュータで、何が働いているか、どの遺伝子がどう効いているかを解析するためのプログラムを作る必要があり、情報科学の研究者に参入してもらわないととても解析できません。単に植物を知っていて、遺伝子のはたらきを知っているくらいではもう無理なのです。情報科学の最先端技術をこの中に持ち込んで解析してもらおうと考えているところです。理化学研究所の方々もかなり関心を持っています。遺伝子を特定して行って、それをどう使うかが今回のプロジェクトの1つの目玉です。

もう1つ面白いのは、水産庁や近畿大学が研究しているマグロです。養殖中に3割くらいが死ぬらしいのです。ちょっと衝撃を与えると養殖用の網の中を泳ぎ回って、網に激突して死んでしまいます。ある意味、ものすごく野性的です。その野性を少し抑えて、おとなしいマグロにするだけでだいぶ収益が違うということです。興奮に関連する遺伝子が分かってきました、もう少し抑え気味にこの性質が発現するようにできないかと研究を進めています。

人工的に遺伝子情報を編集できる技術が出始めています。今までの遺伝子組換え技術は、自分の入れたい遺伝子がどこに入るかが分かりません。ところが、特定の場所に遺伝子を導入できる技術が、今実用化しています。特許は海外にあるので、クロスライセンスにするなどして、日本側がそれほど費用を払わなくていいような技術に仕上げることができれば良いと思います。遺伝子組換えの跡が残らず、他者の遺伝子を入れずに自分の遺伝子を増やすということもできます。日本や韓国では遺伝子組換えを嫌う人が特に多いのですが、その方々も納得するかもしれません。これを是非ともやりたいです。

それから、桃栗三年柿八年を1年にしてしまう技術ができています。リンゴからとれたある種のウイルスを、いろいろな植物に感染させます。すると1年で花が咲き、交配できますので、品種改良が速くできます。そのウイルスは交配後、いずれは抜けていきます。このため、できたものを見ても、そのウイルスの跡形は残りません。岩手大学の先生が開発したものです。この技術をうまく使って新しい品種を作りたいです。

植物保護に関しては、農薬をできるだけ使わない植物保護技術をやっけていこうとしています。

植物保護で面白いのは光の利用技術です。例えば植物にある種の光を当てると、虫や病気に対して抵抗性を持ちます。光の技術を使えば、農薬を使わなくても済むような防除法が生まれるかもしれません。

オリゼメートという、初めての植物の保健薬と

言えるものがあります。植物の体を強くする薬です。植物が強くなって、虫や病気を寄せ付けないようにになります。こういった技術を活用していきたいと思っています。これは日本が進んでいます。

また、SIPの成果を売りに出すときに、食品に関するものも要るだろうと思います。従来は、例えば膝が痛い人にはコンドロイチンというように、即物的な機能性食品が多かったのですが、これに対し、例えば認知症にならないようにするような食品開発が可能かもしれないというデータが出始めています。東京大学の阿部啓子特任教授がその国際的な第一人者です。高齢者社会に向けての次世代機能性食品の供給を検討しています。

加齢による筋肉劣化を抑える食品を売りだすことも考えられます。スポーツクラブと一緒にあって「こういう食べ物をこういうメニューでとれば、健康に過ごせますよ」というようなメニューを出そうと、考えています。これは今回の1つの目玉です。

林業・水産業も視野に入れていきます。

山の中には、放ったらかしの間伐材などが結構あります。この木材中のリグニン、今までほとんど使われていませんでした。これは、極めて複雑な分子構造で、簡単に分解できませんが、それを使ってプラスチック製品が作れないか研究しているところです。うまくいけば、巨大な資源です。原料は、世界中にも日本にもいくらでもあります。現時点では、リグニンを使ってプラスチックを作ると、石油から作ったプラスチックよりも価格が高いのですが、非常に高機能のプラスチックであれば、価格的にも負けないかもしれません。非常に硬いプラスチックとか、あるいは、軟らかくて可塑性のあるプラスチックなど、さまざまな物ができ、自動車の部品や精密電子機器用に使えます。生産工場を山のふもとなどに造れば、地域を活性化できるかもしれません。今回は、まずは技術開発を試みています。

水産業に関しては、今後は養殖の方向に進むでしょう。その場合の餌を安くうまく作る技術が重要です。また、今DHA（ドコサヘキサエン酸）

やEPA（エイコサペンタエン酸）が高額で販売されています。水産のいわば施設園芸のような考えで藻を育て、これらの有用成分を直接採る技術の開発を進めています。比較的小規模にできますので、その施設を各地に建てられないかという計画を考えています。水産庁がかなり熱心です。日本だけでなく、世界的にも売れることは間違いのないという見通しの下に動いています。

リグニンと藻類の研究は、成果が出れば、地方に新しい産業を創生できる可能性を秘めています。

輸出に関しては、栽培技術と品種のパッケージのようなことを考えています。日本の農業技術は世界に冠たるものがありますが、それを世界に展開していることがそれほどありません。東南アジアに向けては展開可能です。

日本はある時、米が採れ過ぎるので、多収品種の開発をパタリとやめました。しかし大規模化を考えるなら、もう一度考え直す機会だと思います。技術はあるので、多収量食用米を目指していきたいと考えています。

前述の1.5 t / 10 a のイネは食料問題の解決になるでしょう。イネは遺伝子情報を解読してからだいぶたつのですが、まだ活用されていない面があります。もう少し活用していければ、もっと面白い品種もできるはずです。

知的財産権保護もうまく行う必要があります。民間の方にとって、知財保護は当たり前ですが、農業技術は意外に「農家の皆さん、使ってください」と保護してきませんでした。知的財産を完全に公開するのではなく、海外展開を考えると「隠すものは隠せ」という戦略でいかないとどうもうまくいきません。

雑ばくな話になったかもしれませんが、SIPは、技術・研究のサイドから、日本の農業を支えていければと思っています。