

# 持続可能な開発目標(SDGs) 達成に向けた 人口と食料安全保障会議Ⅲ 報告書

公益財団法人 アジア人口・開発協会(APDA)

2018年11月6日

syngenta



APDA

## 目次

開会式.....	5
歓迎挨拶 福田康夫 元日本国内閣総理大臣・APDA 理事長・JFPF 名誉会長 .....	7
挨拶 的場 稔 シンジェンタジャパン株式会社代表取締役社長.....	8
基調講演 三原朝彦 衆議院議員・JFPF 幹事・JFPF 食料安全保障部会長.....	9
第一部：現状と課題.....	11
「世界の農業・食料供給を取り巻く現状～世界食料安全保障と栄養の観点から～」 松岡幸子 FAO 駐日連絡事務所パートナーシップスペシャリスト.....	13
「食料の生産・貿易動向にみる環境変化」 美甘哲秀 丸紅経済研究所顧問.....	18
「日本農業の現状とこれから」 久保省三 JA 全農常務理事.....	22
質疑応答.....	27
第二部：イノベーションによる課題解決の可能性とSDGsへの貢献.....	29
「日本農業の戦略転換」 黄川田仁志 衆議院議員.....	31
「農業の技術革新が農業の未来に果たす役割」—SIP「次世代農林水産業創造技術」の取り組み— 野口 伸 北海道大学大学院農学研究院教授・内閣府 SIP「次世代農林水産業創造技術」プログラム ディレクター.....	34
「最新農業イノベーション技術 ゲノム編集」 江面 浩 筑波大学生命環境系教授・つくば機能植物 イノベーション研究センター長.....	40
質疑応答.....	45
第三部：パネルディスカッション 持続可能な農業システムの構築とSDGsへの貢献を目指して.....	49
合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹(ファシリテーター):.....	51
平野達男 参議院議員・元復興大臣:.....	51
佛田利弘 農業生産法人株式会社ぶった農産代表取締役社長:.....	52
福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長:.....	53
河野康子 一般財団法人日本消費者協会理事:.....	54
パネルディスカッション討議.....	56
閉 会 高橋千秋 元外務副大臣・日本農産物輸出組合理事長.....	66
プログラム.....	67
参加者リスト.....	71



# 開 会 式



歓迎挨拶

福田康夫

元日本国内閣総理大臣・APDA 理事長・JFPF 名誉会長

---

この度は、「第 3 回 SDGs 達成に向けた人口と食料安全保障会議」にご参集賜り、心より感謝申し上げます。今回、国際人口問題議員懇談会 (JFPF) 食料安全保障部会長として、積極的な連携をしてくださいました三原朝彦先生に心より感謝申し上げますとともに、会議開催をご支援くださいました的場稔シンジェンタジャパン代表取締役社長をはじめ皆様方、司会進行をお務めの高橋千秋先生には、改めて御礼を申し上げたいと思います。

今回の会議は、この事業の 3 年目として、技術の役割に焦点を当て、人口と食料安全保障を論じていただきたい、と思っております。食料の安定供給については、これまでも多くの努力が行われてきましたが、現在でもなお、世界では 8 億人以上が飢餓に苦しんでいると考えられています。さらに、アフリカを中心に人口増加が続いており、2 年ごとに改訂される国連の人口推計は、上方修正を続け、食料の確保は決して楽観できる状況にはありません。

そのために 2015 年に国連総会で採択された持続可能な開発目標 (SDGs) の 17 項目ある目標の 2 番目に「飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する」と、その重要性が明示されています。一方、日本では、極端な少子化から高齢化が進み、その歴史の中で初めて人口減少を経験し 10 年以上経っておりますが、それに伴って過疎化や農業人口の減少に直面しています。

世界規模での人口増加に対応するためにも、また日本の地方創生を可能にする環境を実現するためにも、いろいろな政策の組み合わせが必要ですが、その中でも、技術の進歩が重要です。世界的に見れば、人口増加の中で新たな可耕地の拡大は難しいことが知られています。その意味から言えば、地球規模での持続可能な食料生産のためには、今ある可耕地の生産性を向上させ、さらにこれまであまり農業の適地と考えられてこなかった、乾燥・半乾燥地帯などでも農業生産を実現することが求められます。そのためには、環境に適合した優良種子の開発、適切な施肥、点滴灌漑などの節水技術、栽培法などを含む技術革新と、科学的な管理の徹底が必要になります。

また日本の地方創生を推進するためにも、これまでとは発想を逆転させて、労働投入の少ない農業で、効率よく収量を上げ、豊かな生活を実現できるような農業を実現することが求められています。そして、そのためには ICT 技術などの活用が不可欠と言えます。

しかし、科学や技術は万能ではなく、どんなに進んでも、それ自体は目標実現のためのある種の道具でしかありません。将来への目標を明確にし、それを使って何を実現したいかという、将来へのしっかりした構想がなければ意味がありません。その上で、実現する方法を考える必要があります。

そして何より、科学技術の成果に振り回されるのではなく、いかに科学技術を使いこなすことができるのか、知恵が重要になります。このような判断は政治的な側面を持つものであり、政策立案の観点からも政治家の役割はますます大きなものになると思います。この会議が、SDGs の達成に向けて取り組んでいくプラットフォームになることを念願しております。

短い時間ではありますが、会議が実り豊かな成果を上げることを心より祈念いたしております。

挨拶

的場 稔

シンジェンタジャパン株式会社代表取締役社長

この度は、「第3回SDGs達成に向けた人口と食料安全保障会議」の開催を、心からお祝い申し上げます。シンジェンタジャパンとして、この会議を後援できることを大変光栄に思います。

皆様ご存知の通り、2015年9月の国連総会で、SDGsを含む「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が国連全加盟国の一致した意思で採択され、国際機関、各国政府だけでなく、民間企業や市民社会もその達成に向けて取り組むための具体的なプラットフォームが形成されました。地球人口は、推計が新しくなるたびに、上方修正を繰り返しています。まさしく本会議を主催されているAPDAが基本理念とされているように、人口の安定化への努力なくして、持続可能な開発を実現することはできません。

また皆様もお気付きのように、昨今の、日本のみならず世界的異常気象とも言われる気候の激化が生じている中で、食料生産がこれまで通りできるのかという懸念も生まれてきています。そして現実の問題として、食料の大量消費と廃棄が行われている一方で、飢餓に苦しんでいる人がいるのはなぜか、という難問は解決されていません。先程、福田先生のご指摘にありましたが、世界では8億人がお腹を空かせた状態で夜ベッドに入る、と我が社では表現しておりますが、この深刻な問題は、一刻も早く解決しなければならない、と考えます。

世界には約800万人の大規模農家(100ha以上)が食料の75%を生産している一方、約4億5千万人も小規模農家(2ha未満)が食料のわずか25%しか生産していないと言われます。農地の拡大に限界がある中で、このアジア・アフリカを中心として存在する小規模農家の生産性向上が世界の食料確保では重要になっております。会議の重要なテーマに「技術革新による農業生産への貢献」は、まさに時機を得たテーマです。

僭越ですが、少し、シンジェンタの紹介をさせていただきます。シンジェンタはアグリビジネス会社ではリーディングカンパニーで、スイス・バーゼルに本社を置いております。種子では世界第3位、農業用作物保護剤、すなわち農薬では世界No.1のシェアを持っております。そして、その売り上げの10%を研究開発に向け、新製品を開発、100か国に製品を販売しております。

私たちシンジェンタは、世界的な食料安全保障の確保に深い関心を寄せると同時に、その解決に貢献できる、という自負を持っております。しかしながら、昨今の農業分野をめぐるAI・ICT・IOTをはじめとしたデジタル関連の技術革新は大変なスピードで進んでおり、従来の種子・作物保護剤の垣根を越えた、異業種間のコラボレーションを促進するものとして、世界への貢献のために、私どもも前向きに取り組むべきと考えております。

本会議の主催団体であるAPDAは、「人が尊厳を持って生きるためにはどのようにしたら良いか」という問題意識の下、36年以上にわたり科学的研究を基盤として人口と開発分野で活動され、大きな成果を上げてこられました。特に、人口と開発に関する国会議員活動支援を通じ、世界的な影響力を持っていらっしゃいます。私どもとしても、APDAの理念に共鳴し、3年にわたってこの会議を支援させていただいていることを、誇りに思っております。改めまして、主催するAPDAに対し、このような機会をいただけたことに感謝申し上げますとともに、ご多忙中、ご貢献いただく講師をはじめとする皆様に、心よりの感謝をいたしております。

会議の成功を祈念し、ご挨拶とさせていただきます。

## 基調講演

三原朝彦

衆議院議員・JFPF 幹事・JFPF 食料安全保障部会長

人口・食料問題という、人の命に関する基本的問題を議論するこの会議が3年目を迎えるに当たり、当初より関係する一人として、ご参加いただく方々に感謝申し上げ、この会議が問題解決の一助となる事を期待してご挨拶を申し上げます。

2年前の会議では、地球環境の変化の中での人口と食料の関係を概観、検討しました。昨年は食料を量のみならず、質、即ち栄養の観点から注目し、ESG(環境、社会、企業統治)投資を取り上げ、企業活動とSDGsの連携に焦点を当てて協議しました。そして今年、今回は食料増産に向けた技術的関与に重点を置いて議論が展開されると聞いております。参加の皆様の活発かつ画期的な議論を期待します。

2年前、2016年会議で、FAOの推計によると、国際的な食料廃棄のロスに対処し、適切かつ総合的な農業管理をすれば、当面人口増加に伴う食料需要はまかなえるのでは、との試算が示されました。それにも関わらず、現在の世界人口は食料不足に直面し、しばしば各地での飢餓が報道されます。この相違はどこから来るのでしょうか。

答えは、どうやら、人が生きていく上で絶対必要な食料もまた、世界に広がる経済システムの経済合理性に基づいていることによるようです。易しい言葉で言えば、儲ける事なら一所懸命だけど、損する事はしない、という事なのです。

これが事実であれば、世界的に全ての人に十分な食料の提供を実現することは、容易ではありません。「食料をいかに増産するか」と「食料をいかに入手するか」は別問題なのです。しかし、この問題解決の糸口の一つが、昨年ここで議論されたESG投資であり、持続可能性に向けた挑戦的経済システムへの模索も始まりました。このように新たな希望への動きもありますが、現実には利益の見込みのない投資が行われる可能性は期待薄で、地域性による食料の過剰から不足への流れは、そうそううまく行くものではありません。

食料生産に関する今一つの問題は、地球温暖化による植生の変化がもたらす問題です。これが生産量に影響することはよく知られていますが、穀物の栄養価の低下や植物毒性の高進など、質の問題にも影響すると考えられ、着目を要します。さらには世界の穀倉地帯における渇水も深刻になってきています。

人口問題について述べれば、人口の将来推計がどんどん上回る方向に転じています。そして国連統計によれば、2020年から2100年の間に生じる34億人の人口増加の92%がアフリカで起こると考えられています。この人口増加率の上方修正は、国際協力の進展と各国の自助努力の結果として、安全な水の確保、医療衛生面の改善の進展による死亡率の減少が、大きな理由となっています。同時に家族計画導入の遅れが、出生の低下を未だもたらしていない事も一因です。人口学から見れば、死亡転換の進展が出生転換の変化に影響を未だもたらさず、と言う事です。

今年8月に、公益財団法人アジア人口・開発協会(APDA)がリーダーシップをとってガーナで開催したアジア-アフリカ議員会議の「アクラ宣言」に、特に出生低下に関し、具体的提案がされています。また増加する人口に対応する食料に関する具体案も、この宣言に提示されています。エチオピア特産のテフという穀物の利用や、ペルーのキヌアも人気が出ています。このような在来の穀物を国際商品にする、開発途上国の地域食料基盤の強化も例として挙げられます。



同時に、環境の変化にも耐え、既存の穀物価格を維持するような、増産の機会を得るための科学技術を活用した工夫も考えられています。日本のこの点からの貢献も大いに望まれます。この問題に関しては黄川田仁志議員から問題提起をしていただくようです。日本の新しい技術の活用が待たれます。

ここで少し問題提起をしたいと思います。今年、タンザニアを訪問する機会を得ました。タンザニアには 30 年ほど前から、日本が協力し、灌漑や圃場を整備し、ネリカ米の水田地帯を実現しました。そこは素晴らしい沃野となり、緑なす農地となっていました。

この素晴らしい農地で、圃場整備から 30 年の時を経て、相続の問題から、土地が分割され、所有権が分断する事態が生じていました。そしてその分断した土地を相続した人に聞いてみると、その人たちにも平均 4～5 人の子どもがおり、次の世代ではさらに土地が分断される、ということでした。

素晴らしい技術を導入し、高い生産性を実現しても、社会的な条件の整備や人口問題への努力がなければ水泡に帰してしまう実例を、現実に目撃することとなりました。

人口と食料安全保障の確保の問題を考える際には、このような側面も十分に考えていくことが必要です。本日の協議が SDGs 達成に向けての、我が国の活動の起爆剤となるよう、心より願っております。

ご清聴ありがとうございました。

## 第一部

### 現状と課題



# 「世界の農業・食料供給を取り巻く現状～世界食料安全保障と栄養の観点から～」

松岡幸子

FAO 駐日連絡事務所パートナーシップスペシャリスト

限られた時間ですが、私からは世界の農業・食料供給を取り巻く現状、特に世界食料安全保障と栄養の観点から少しお話をさせていただきます。まず、国連食糧農業機関(FAO)についてご説明申し上げ、次に世界の食料安全保障と栄養の現状についてお話しします。

国連機関として食料や農業に関連する機関は3つあり、どれも本部はローマにあります。1つは国際農業開発基金(IFAD)で、主に農業、食料生産プロジェクトへの資金提供を行う銀行です。世界銀行のような、開発途上国で行う開発プロジェクトに資金を提供する銀行、とイメージしていただいてもよいと思います。

2つ目は、国連世界食糧計画(WFP)です。日本でもお馴染みの機関かと思えます。こちらはご存じの通り、主に緊急人道支援の際に食料を援助する機関です。今まさに食料を得られなければ飢餓で死んでしまう、栄養不良で死んでしまう、といった状況に対応するのがWFPです。

そして我々の国連食糧農業機関(FAO)です。名前に食糧と農業が入っています。WFPとよく混同されることがありますが、大きな違いは、緊急支援ではなく、中長期的視点に立った農林水産業の発展、農村開発、そして自立した食料生産などの開発援助を実施していることです。実はWFPは、その昔、FAOの一部局でした。今も、WFPのトップを決める際には、国連の事務総長単独で任命することはできず、事務総長とFAO事務局長の2人で選任する形がとられています。従いましてWFPとFAOは、相互に協力し合う関係にあり、WFPが緊急人道支援で食料を配らなければいけない一方で、同時に、一時的にこの難を逃れた時に人々が自立できるかどうか、そこを支援するのがFAO、とご理解いただけたらと思います。

こちらは見慣れているかと思いますが、持続可能な開発目標(SDGs)の一覧表です。17の目標が定められていますが、実はFAOが関わっている目標が、かなりあります。青色で囲った部分です。やはり食料、農業は生きる糧であり、従ってかなり広範囲なSDGsの目標に関連してくると理解してよいと思います。冒頭、先生方からご説明があった、目標2「飢餓をゼロに」をはじめとして、目標3「健康と福祉」、目標5「ジェンダー」、目標8「働きがいと経済成長」、あと農林水産は自然資源に依存し、自然資源を活用した営みなので、例えば、目標14「海を守る」、目標15「陸を守る」などにも関わります。



星印を付けた6つの目標に関しては、どれぐらい目標を達成したかをモニタリングして評価するための指標が21個設定されていますが、そのカストディアン(管理人)という立場で、モニタリングをしています。具体的にはデータを収集、検証して、世界レベルの予測値は専門家が分析し、それを報告、皆様に無料で提供するなどしています。

次に飢餓の現状です。最初に質問形式で書かせていただきました。世界の全ての人を養うだけの食料はあるか。今現在はイエスです。人間のこれまでの歴史を振り返りますと、食料難と言われる時代

もあったものの、今のところ、人間の需要を満たす限りの生産量は確保されていますし、世界を見ると食料の在庫量も、大きな増加はしていないものの、一定の推移を保っています。

一方で、今なお推定で8億2,100万人が栄養不足、慢性的に栄養が足りていない、いわゆる飢餓状態にいます。これはわかりやすい数で言うと、世界で9人に1人という数字です。ただし飢餓と言うと、アフリカの問題だとイメージされることも多いかと思いますが、それはもちろん合っていますが、実は絶対数で見ると、飢餓で苦しむ人数はアジアが最多です。これは人口が多い国が集まっているからと言えます。インド、パキスタン、バングラデシュ、そして中国なども含むかもしれませんが、数にして5億2,000万人がアジアです。ただ一方で割合を見ると、やはりアフリカが最も多く、人口の約20%に及びます。特に東アフリカの状況がかなり悪く、3~4人に1人が栄養不足の状況とされています。

次に乳児死亡率ですが、実は約45%が栄養不良に関連していると言われます。この赤ちゃんの死亡のほとんどは下痢やあるいは簡単な呼吸器感染症、いわゆる風邪である、とよく言われます。生後間もない赤ちゃんには、お母さんの母乳をあげるのが一番安全で、低価格ですが、母親の栄養が足りず十分な母乳育児ができない結果、衛生的でないミルクを摂取し、結果として下痢で死んでしまっています。このような下痢や簡単な風邪で命を落とす赤ちゃんの栄養状態を見ると、決して良いものではなく、そのほとんどは栄養不足、栄養不良に起因するのではないかと、言われています。

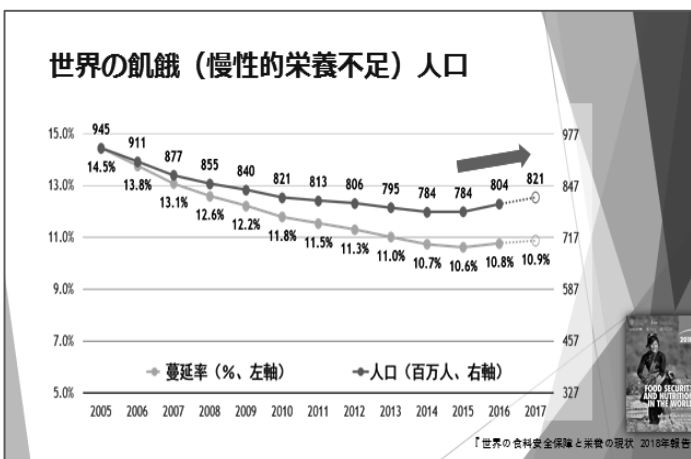
次に死亡者数に関し、飢餓がどれくらい深刻かをお見せするために感染症と比較してみます。感染症の死亡者と飢餓による死亡者、どちらが多いと思いますか？実はマalaria、結核、エイズ、世界で言われるかなり深刻な感染症の死亡者数を足した数よりも、飢餓で亡くなる数の方が多いのです。

また世界人口の4分の1が実は過体重という、残念な結果が出ています。また成人で見ると、8人に1人が肥満という状態です。近年FAOでは、この世界的に見た栄養不良、つまり栄養状態が悪くないということの定義として、これまでのように単に栄養が足りていない状況だけではなく、一方で栄養は多いが偏っている状態も栄養不良として扱い、この問題も多く取り上げているところです。一方で日本は、成功例と世界的には見られています。先進国の中で唯一肥満率が上がっておらず4%を下回る素晴らしい国と評価されています。例えば、ユネスコは日本の伝統的な和食の文化を、無形文化遺産に登録しました。そういった観点から見ても、日本の栄養に関する水準は非常に高い、と理解してよいと思います。

この栄養不良によって世界が負担するコストを試算すると、実は1人当たり年間500米ドルとなっています。決して無視してよい経済コストではないと思います。このような状況の中、冒頭にもお話がありましたが、世界人口は増え、より中進国、中所得国が増え、人々の食に対する嗜好が変わり、以前よりもお肉を食す国が増える中、農業生産量は、実は2050年までに60%増やす必要があるという試算が出ています。

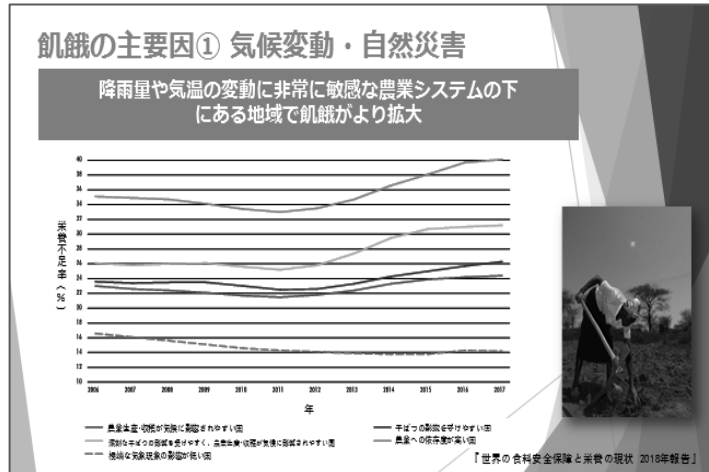
### 2.1 飢餓の現状

- ▶ 世界の全ての人を養うだけの**食料はある?** - Yes/No
- ▶ 今なお推計約**8億2,100万人**が栄養不足の状態 (9人に1人)
- ▶ **栄養不足人口**の絶対数は**アジア**が最も多い (約5億2,000万人)
- ▶ **栄養不足蔓延率**は**アフリカ**で最も高い (人口の約20%)
- ▶ 乳児死亡の約45%が栄養不良に関連
- ▶ 死亡者数: (マalaria+結核+エイズ) < 飢餓 - Yes/No
- ▶ 世界人口の4分の1以上 (19億人) は**過体重**、成人の8人に1人以上が**肥満**
- ▶ 栄養不良により世界が負担するコスト=**3.5兆米ドル/年 (500米ドル/人)**
- ▶ 2050年までに農業生産量を**60%増やす**必要がある



これが世界の飢餓、慢性的栄養不足にある人々の人口と蔓延率をグラフに表したものです。ご覧いただくとわかりますが、実は 2015 年までは、実は順調にどちらも下がっていたのです。これは先進国からの開発支援ですとか、国連機関の人道支援、開発援助等と、もちろん各国の政策、現場レベルのプロジェクトがうまくいった、など様々な取り組みの成果と言えるのですが、非常に残念なことに過去数年、2015 年を最後に上がってきてしまっています。

これは SDGs を定めたのが 2015 年と思えば、非常にショッキングな事実です。その主な要因として、まず 1 つが、冒頭にもお話がありました気候変動、自然災害です。降雨量や気温の変動に非常に敏感な農業システムの下にある地域で飢餓がより拡大している、というデータが取れました。具体的に、FAO がカテゴライズして分析したデータを見ると、このオレンジの部分が高農業への依存度が高い国で、一方でこの点々は極端な気象現象の影響が低い国です。真ん中の緑は、深刻な干ばつの影響を受けやすく、農業生産が気候に影響されやすい国です。

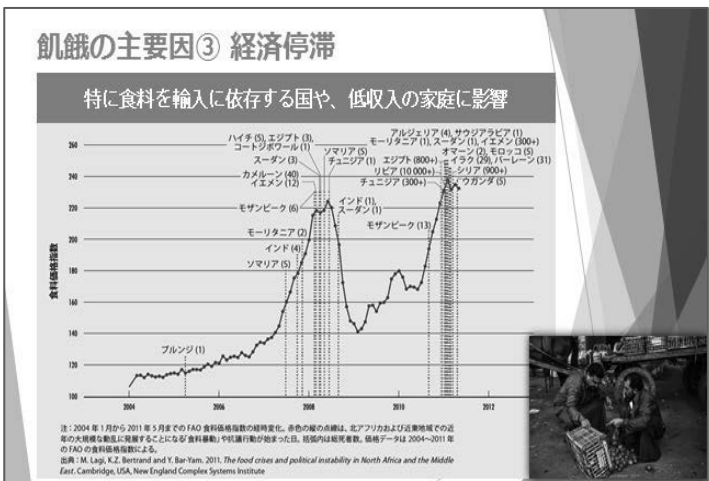


何が言いたいかと言いますと、やはり農業に依存し、気候変動の影響を受けやすい国は、それだけ飢餓の人口が増えるということです。例えば、日本のような先進国であれば、気候変動や自然災害は、残念ながら増えているかもしれませんが、それに対する回復力、レジリエンスが高く、なんとか対応できます。でも世界にはそういった国ばかりではないということで、結果的に飢餓が上昇していると分析されています。

2つ目の理由は、紛争です。紛争が長期化したり、行政能力が弱体な地域では、飢餓や低栄養が悪化します。これもデータが示しています。もちろん、紛争の影響下でない国でも、栄養不足人口は一定数存在します。これももちろん許容できるものではないのですが、紛争影響下にある国では、それが格段に高くなるということです。これは想像に難くない事実です。

実は今年の 5 月に、歴史的な決議が国連の安保理でなされました。それは紛争と飢餓の関連性について初めて決めた決議であり、全会一致で採択されました。そこで飢餓リスクを増大させている紛争地域への、人道的な介入の確保を要請しました。当然と言えば当然ですが、改めてこの関連性が世界的に認められたということで、歴史的な決議だと理解しています。

主な要因の 3 つ目が、経済停滞です。このグラフが非常にわかりやすいと思います。縦軸が食料価格指数です。毎月 FAO が出している食料価格がどれくらい上下しているかという数値です。横軸に時間の軸をおいています。2007 年、2008 年は、食料の価格が非常に急激に高騰した時代でした。実はこの時にソマリア、インド、モーリタニア、モザンビーク等々で、暴動や一揆のようなものが起こり、地域的な不安定を生みだす現象が多発しています。これは、特に貧しい国や貧しい地域においては、食料価格が高騰すると、例えば世界中に食料があっても、それを入手できなくなったり、一時的に入手でき



たとしても、その後継続的に入手できなくなるなどの理由で、暴動に発展することが多い、ということを示しているのです。

このような飢餓の状況がある一方で、触れずにはいられないのは、食料ロス、つまり食品廃棄の問題です。冒頭にお話がありました、実は食料ロスや食品が廃棄される量は、無視できるようなものではありません。もちろん、食料を捨てなければ、それが即座に飢餓人口をなくすことにつながるかといったら、そういうわけでは必ずしもないと思います。しかしながら、世界の人口について、食料・フードシステムといった観点で捉えた場合、かたや食料が生産され、それを食べて余らせている一方で、それが購入できない、入手できずに死んでいる人がいる現実、どうしても食料の分配システムがうまく働いていないと言えるだろうと、FAO では考えています。

具体的にこの問題にどう対処するか。SDGs の目標 12 に、「作る責任、使う責任」というゴールが設定されています。それはなぜかと言いますと、実は FAO の統計では、世界で人間が食べるために作られている食料生産の内、約 3 分の 1 が、食料ロスまたは廃棄となって食べられていません。日本では食品ロスという言い方をします。食べられているのに捨てられているという定義をされていますが、FAO では、食料ロス・廃棄と、広めに言っています。

**2.2 食料ロス・廃棄**

12 作る責任、使う責任  
約1/3の食料総生産は食料ロス又は廃棄となり、食されていない

13 気候変動  
食料ロス・廃棄は、温室効果ガスの主要な発生源

2 飢餓をゼロに  
約1/4の食料ロス・廃棄の食料が利用されるだけでも、世界の飢餓人口を養うのに十分

食料ロスとは何かと言いますと、主に、開発途上国で食料を生産してから流通にのせて、消費者に届くまでの間に捨てられるものを指します。例えば、畑レベルで、見た目が悪いからこれは流通に乗せられないということで捨てられるもの、処分されるもの、あるいは貯蔵施設が整っていないがために腐ってしまうもの、マーケットに運ばれる前に腐って売り物にならなくなって捨てられてしまうものをロスと呼んでいます。

食料廃棄は、主に日本のような先進国で、消費段階で捨てられるものです。例えば、日本ですと、賞味期限が近付くと、スーパーマーケットの棚に並べにくいようなルールがある等の事例が指摘できますが、そこでの廃棄になります。

実はこの食料ロス廃棄は、倫理的な問題はさておいても、捨ててしまえば簡単だという問題で捉えられる問題ではありません。これらは温室効果ガスの大きな発生源となっています。実は、各国が出している温室効果ガスでもある CO<sub>2</sub> 量を測定し、どの国が一番出しているか、という統計を見ることがあると思うのですが、その表に、食料ロス廃棄による CO<sub>2</sub> の発生量を一国として並べると、中国、アメリカに次いで第 3 位というくらい、食料ロス廃棄は多くの温室効果ガスを発生させています。

こうなると食料ロス・廃棄の問題は SDGs の目標 13「気候変動による影響」の問題と切っても切り離せないということがわかると思います。FAO にとって SDGs の目標 2「飢餓をゼロに」が、大きな目標であり、その目標達成に向けて我々は活動しているわけですが、実は廃棄される食料ロス、廃棄される分量の 4 分の 1 を飢餓に苦しむ人に利用するだけでも、足りる、と言われているのです。捨てている量の 4 分の 1 を何とか有効活用できれば、今、飢餓に苦しむ人々を養うことができるということです。

最後に、各国への期待をまとめてみました。1 つ目は、包括的な開発と公平な経済成長、社会保護システムです。これは、特に途上国の飢餓問題を考える時には必要な観点だと思います。2 つ目に、持続可能な農業、栄養、健康、教育に関する政策間の連携、特に飢餓という問題、あるいは栄養の問題は、1 つの省庁で何とかなる問題ではないということです。例えば、栄養教育であれば、農業セクターの省庁と、もしかしたら教育省のようなところ、日本で言えば文科省が連携できることもあるでしょうし、あるいは保健という観点から見れば、保健省や厚生労働省のような省庁の専門家の協力も必

要かもしれません。

3 つ目に、やはりパートナーシップの強化が必要です。先程、技術への期待という話がありましたが、我々FAOとしても飢餓問題を解決するに当たって、世界ですでに構築されている知識や技術を活用したいと考え、民間セクターとの連携も推し進めているところです。4 つ目は、栄養不良コストを抑える取り組みです。例えば、学校教育に栄養教育を正式に取り入れるなどのアイデアが考えられるかもしれません。

5 つ目に、自然資源の持続的かつ効率的な管理。これはSDGs 言えば、水や土地などの農業を営むのに必要な自然資源を、どのように管理していくかという点の議論です。6 つ目に、気候変動対応型の農業の促進。これには、先程お話があったかもしれませんが、砂漠地帯で乾燥に強い種子の開発などの努力も含まれるかもしれません。7 つ目に、食料ロス・廃棄の削減。これは先進国でできることがたくさんあるかと思います。最後に、責任ある生産投資、そして責任ある消費の促進です。例えば、規制の枠組みや、あるいは日本であれば、食料を捨てないようなインセンティブを作り出す、といったことが考えられるかもしれません。

以上で、私のプレゼンテーションを終わります。ありがとうございました。



# 「食料の生産・貿易動向にみる環境変化」

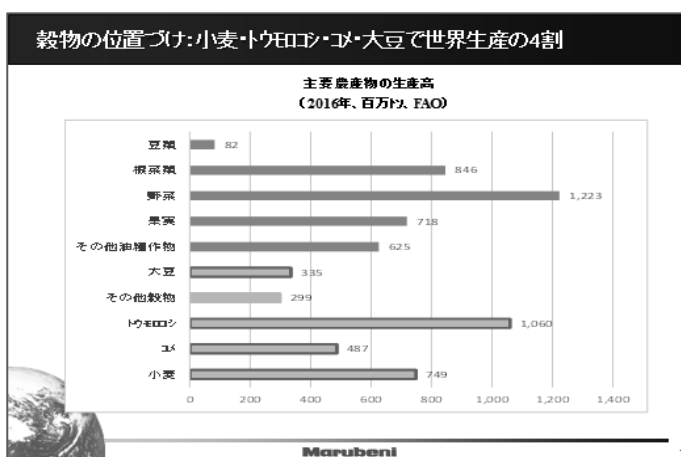
美甘哲秀

丸紅経済研究所顧問

丸紅の美甘です。よろしくお願いします。総合商社である丸紅では、主にアメリカやブラジルから大豆、トウモロコシ等々を調達し、それを日本あるいは中国などのアジア諸国等に販売するという、トレードを中心にしたビジネスを展開しております。そういったことも含め、私の方から、穀物の生産ないしは貿易動向についてお話し申し上げたいと思います。

まず、穀物の定義ですが、ここでは大豆、トウモロコシ、コム、小麦としています。この4つの作物を合計すると、その生産量は、だいたい26億~27億tです。穀物に加え、野菜、果物、根菜類などを含めた世界の食料総生産が65億tとされていますので、約40%に当たります。穀物は「70億人の空腹」を満たしているわけですが、数量的に見ても食料の中心的な役割を果たしていると言えます。

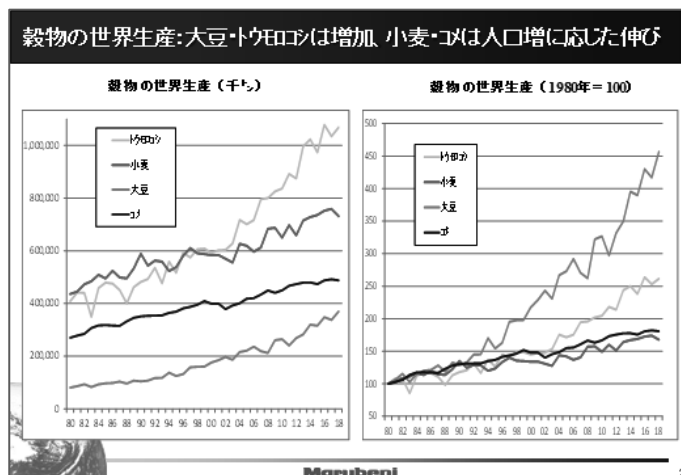
世界の穀物の生産の推移についてお話しします。トウモロコシ、小麦、大豆、コムの生産量について1980年を100として、その後の推移を示しています。一番生産量が多いのがトウモロコシで10億t、それから小麦が8億t、コムが5億t、大豆がだいたい4億tとなっています。ところが右の伸びで見ると、圧倒的に大豆の伸びが著しく、それに次いでトウモロコシの増産が大きいわけです。一方、小麦とコムについては、それほど大きく伸びていないことがお分かりいただけると思います。



実は食生活は、それぞれの人間の生活水準によってずいぶん違ってきます。例えば大豆は、そもそも油をとることが目的で、大豆100gで約20gの油が摂れます。残り80gをどうするかと言いますと、大豆ミールとして、家畜の餌=飼料として供給しています。トウモロコシも同様に、全体の生産量10億tの内、だいたい餌にまわるのが6~7割で、残りはスターチなどがあり、食品に混合したり、産業用のダンボールの原料としても使われます。油や肉の消費は、食生活が高度化するにつれて増大します。食生活の向上に伴い、トウモロコシ、大豆の生産が増え、逆に言えば、主食である小麦、コムは人口の増加率程度しか伸びないということの説明にもなります。

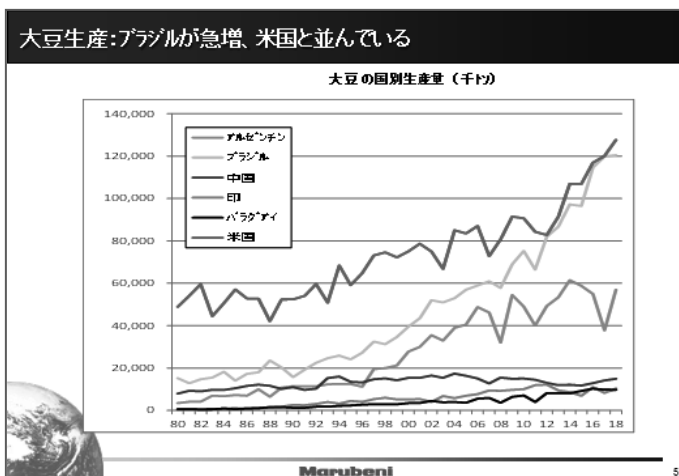
穀物の輸出について言えば、小麦が1億8,000万t、トウモロコシや大豆が1億6,000万t程度で、似通った数字になっています。ただし、この表で緑で示されている大豆ですが、急激に輸出量を伸ばしており、今、トウモロコシと並んでいることがおわかりいただけると思います。これは、生活水準の高度化に伴う、中国の大豆需要の増加が輸入を誘発した結果です。

次に食肉についてご説明します。現在、世界の食肉消費量は約2億6,000万tで、特に伸びているのが鶏肉です。カロリーが

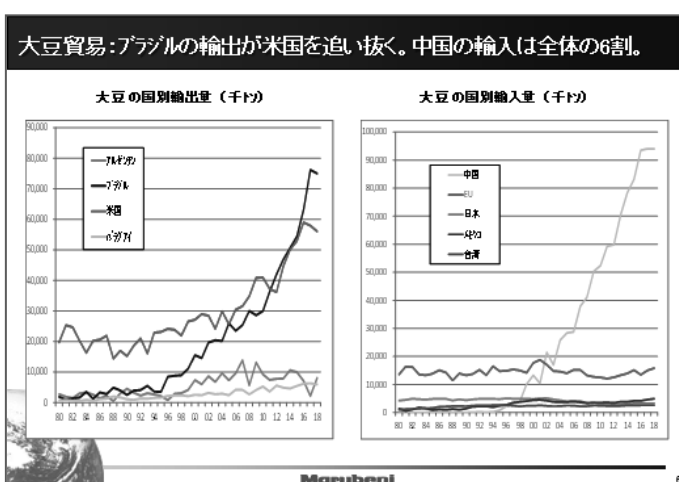


低い、それから、そもそも安いということがあり、鶏肉の消費がどんどん伸びています。豚肉も結構伸びていますが、豚に関して言えば、中国が世界の豚の消費量の半分を占めており、豚肉消費は中国人の食生活に非常に大きく依存しています。

それぞれ穀物の生産と輸出入について、国別に展開したのが、次のグラフです。まず大豆ですが、大豆に関して世界のプレーヤーは非常に少ない。逆に言いますと覚えやすい。大豆のサプライヤーとしては、アメリカ、ブラジル、アルゼンチンの3カ国で世界全体の7~8割を占めています。そこでやはり注目されるのが、最近非常に大きな伸びを示しているブラジルです。30年前ですと、アメリカとかなりの差がついていたわけですが、急速にブラジルの生産力が向上し、2010~2011年あたりから、ほぼブラジルとアメリカの生産が並んでいる状況になっています。ブラジルには、中西部にセラードという非常に広大な平原があり、そこで大豆を育成して供給しています。このセラード開発が非常に大きな力となり、ブラジルの生産を押し上げているということが言えるわけです。



そして大豆の輸出についても、その担い手は圧倒的にブラジルとアメリカですが、最近いよいよアメリカを追い抜くほどに、ブラジルの輸出量が増えています。このブラジルの輸出がブルーの線で示されているわけですが、ブラジルは生産も、輸出もする、という状況がここで見て取れるということです。一方、輸入ですが、これは圧倒的に中国です。中国の輸入が突出したグラフになっています。中国は、だいたい世界の大豆輸入の6~7割を輸入しています。



実は、こうしたブラジルや中国の大きな変化には、穀物メジャーも大きな役割を果たしました。すなわち、融資を通じてブラジル農家の生産支援を行ったり、ブラジルにおけるカントリーエレベーターなどの物流施設にも資金を投じました。一方、中国においては、穀物メジャーが搾油メーカーを新設したり、買収したことも、中国の大豆需要を押し上げた要因として指摘できます。現在、実は、困ったことが起こっています。アメリカと中国が、貿易戦争で大変なことになっています。アメリカからの1,100億ドルの輸出に対して、中国が高関税をかけ、その対象品目に大豆が入っています。中国の方も、もうアメリカの大豆はいらないと言っており、そうなりますと供給側としてアメリカはすっぱり抜けてしまうという、そんな状況が実は今、起こっています。

これを受けてブラジルの農家は非常にハッピーな状況で、ブラジル産大豆への需要が増大し、価格は上昇し、アメリカが抜けた穴を埋めているといったところですが、もちろん供給面では、さすがのブラジルといえども、アメリカの穴を100%埋めることはそう簡単ではないわけですが、今のところなんとか在庫を取り崩しながら、中国に輸出しています。そして中国も、大豆に限らず、菜種やヒマワリ、パーム油など大豆の代替物を探しています。それから中国の家畜用の餌についても、その品質を測るのにタンパク質の含有量が1つの基準になるのですが、この際、中国は飼料用のタンパク質の含有基準を少し引き下げ、そうすることで大豆の消費量を抑制しよう、ということも試みています。このように需要・供給の両面で、何とかブラジルからの輸入だけで中国の需要を賄おうという試みを行っていま

す。いずれにしろ、現在、アメリカやブラジルの大豆貿易には、かなり大きな変化が見えていると言えます。

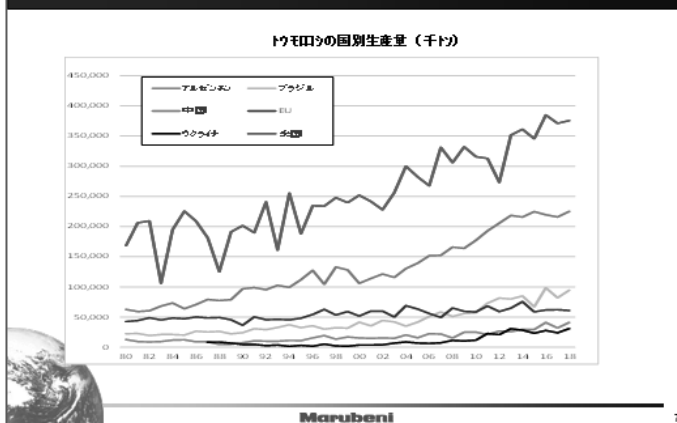
それからトウモロコシですが、これは基本的にはアメリカが世界生産の3割から4割のシェアを占めています。これに加えてブラジルが主たる生産国となっています。トウモロコシに関して言えば、ブラジルの占める割合はアメリカと比べてそれほど大きいわけではありませんが、2000年ぐらいから着実に生産量を伸ばしています。実はブラジルでは、セラードを中心に大豆の収穫が終わった後の裏作としてトウモロコシを植えており、ブラジルのトウモロコシの生産が、だいぶ増えていることが、ここでお示しできると思います。輸出に関しても同じで、トウモロコシ輸出ではアメリカがかなり大きなシェアを占めていますが、ブラジルが最近になってずいぶん増えてきています。

それから小麦です。先程大豆とトウモロコシは、プレーヤーの数が少ないと申し上げましたが、小麦は主食ですので、どんな気候でも、どんな環境でも、安定的に生産ができるということがその要件となります。その意味で生産量を国別に見ると、小麦は、極端に言えば、どこでも作っていることがわかります。生産地が分散していることが、小麦の特色です。

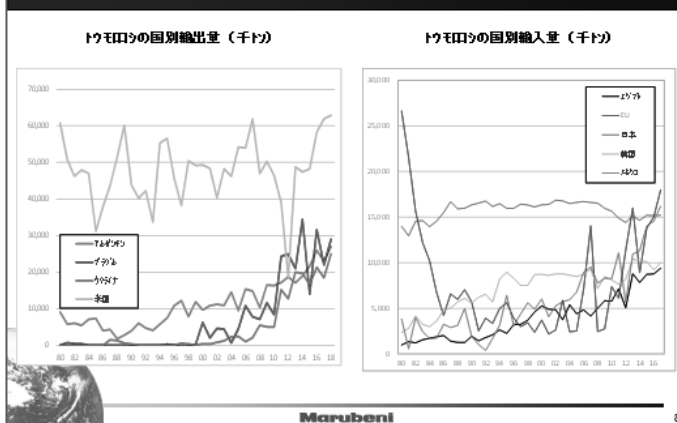
その中でアメリカ、赤いラインですが、ほぼ横ばいの数字になっています。一方で、緑のラインが旧ソ連、つまりロシア、ウクライナ、それからカザフスタンなどの小麦の生産を示しています。大幅に増えてきていることがおわかりいただけるかと思います。輸出でも旧ソ連の緑のラインが非常に目立ち、最近では輸出量が増えているということがわかります。輸入について言えば、やはり人口大国の輸入が増えていると言えます。ここでお示した、インドネシアやエジプト、ブラジルなどの国の輸入量が、最近になって増えてきています。

今後10年間、大豆、トウモロコシが、どのように供給され、需要がどうなるのかについての予測に関しては、大豆はこれから先、6,000万tぐらい需要が増え、そのサプライヤーはブラジルが担うだろうと考えられ

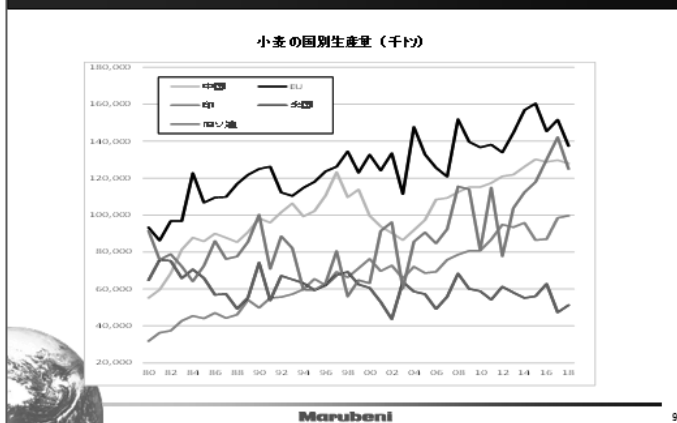
### トウモロコシ生産:米国の世界シェアは緩やかに低下



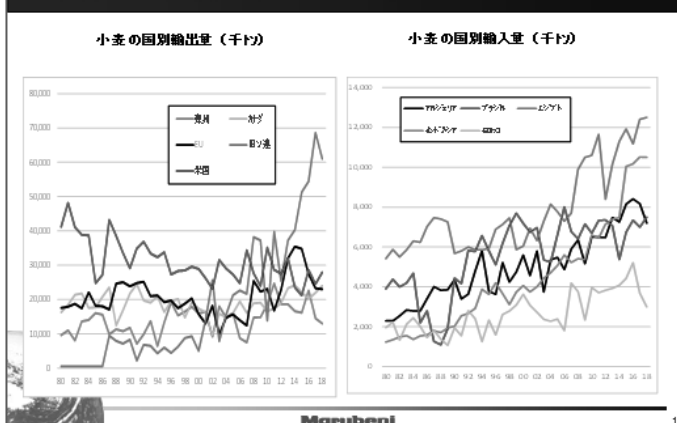
### トウモロコシ貿易:ブラジル、ウクライナ、アルゼンチンの輸出シェアは緩やかに上昇



### 小麦生産:生産国は分散、米国はほぼ横ばい



### 小麦貿易:旧ソ連(露・ウクライナ・カザフ)の輸出シェアは上昇



ます。需要の主力は引き続き中国になりそうです。トウモロコシについては、アルゼンチン、ウクライナ、ブラジルによる供給が増え、そして人口大国、エジプト、イランの需要が増えるだろうということが、今後 10 年ぐらいを見た時の需給予測になると思います。小麦については、EU だとか、ロシア、ウクライナ等がサプライヤーになり、人口大国のエジプト、バングラデシュ等の需要が増加する、という需給関係が予測されます。

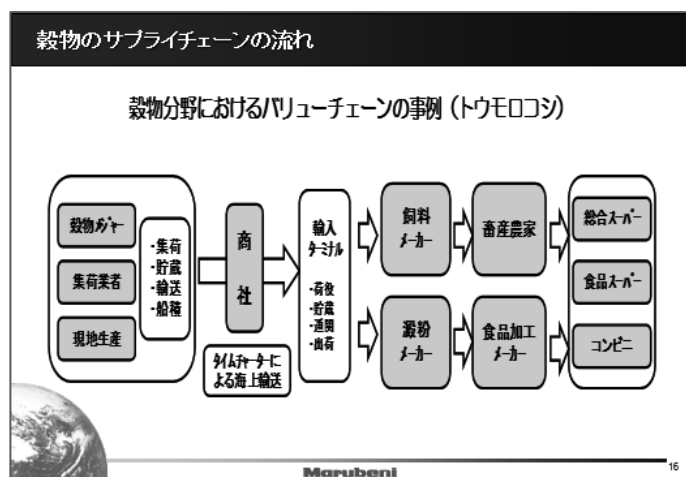
この図は、アメリカで育成された大豆、トウモロコシ、小麦などがどのように日本や中国まで供給されるのかを簡単に示したものです。基本的には大豆やトウモロコシは、中西部を中心に育成されていて、それがミシシッピ川を通過して、ミシシッピ川下流のニューオーリンズで船積みされ、メキシコ湾を経由してパナマ運河を通り、太平洋を渡って日本や中国に持ってくるという、一連の輸送ルートがあります。



小麦はその生産地がどちらかというとして西海岸に近いものですから、産地から鉄道や河川(バージ)を経由してオレゴン州のポートランドで船積みをして、太平洋を渡って日本にやってきます。このようなルートを通りながらアメリカの穀物を輸送しています。この図でお分かりいただけたと思います。商社にとって輸送は非常に大事なポイントです。中西部から船積港まで 1,000km 以上あるわけで、この非常に長い距離を、いかに安価に効率的に安定的に輸送するか、ということが丸紅穀物部の腕の見せどころと言えます。

ブラジルの場合には、ミシシッピ川のように生産地と輸出港を結ぶ輸送に使える川がありませんので、基本はトラック輸送が中心になっており、一部鉄道も使います。ブラジルも非常に大きな国ですので、大豆の生産地から海岸まで直線距離で、だいたい 1,300~1,400km あります。これを細々とトラックで運ぶので、アメリカに比べると輸送効率が低く、コストと時間がかかるものになっています。アルゼンチンについては、比較的輸送コストが安いメリットがあります。つまり産地から海岸までの距離が非常に短いので、この点がアルゼンチンの優位性が非常に高い部分となります。

最後の図は、私どもが行っているサプライチェーンを具体的に示したものです。トウモロコシを調達し、それを飼料メーカーに売り、飼料メーカーは資料を畜産農家に売り、最終的には食肉となって店頭で並ぶまでのサプライチェーンを形成しています。我々は飼料メーカーあるいは畜産農家、それからスーパーマーケットなど、サプライチェーンの各段階に投資をし、同時に人を出し、そうすることでサプライチェーン全体を効率的に運営する努力を行いながら、食料の確保に努めており、これが私どものビジネスの中核になっています。



つまり、こうしたサプライチェーンがうまく機能しなければ、穀物をせっかく調達しても、売先を失ってしまうということです。効率的な調達と販売先の維持・拡大は、車の両輪になるということです。私からは、以上です。

# 「日本農業の現状とこれから」

久保省三

JA 全農常務理事

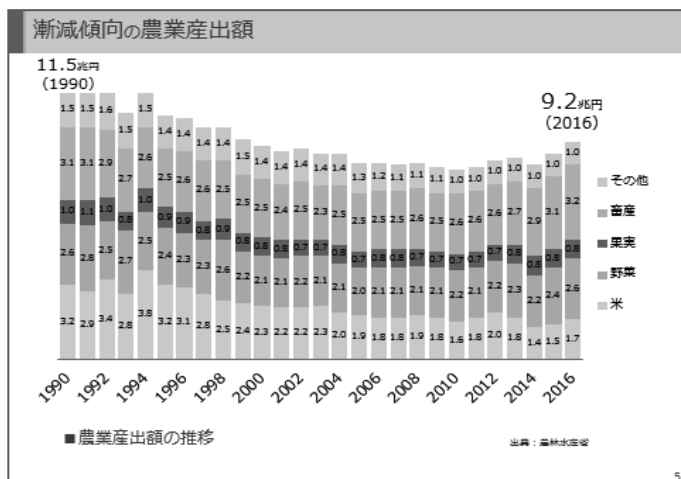
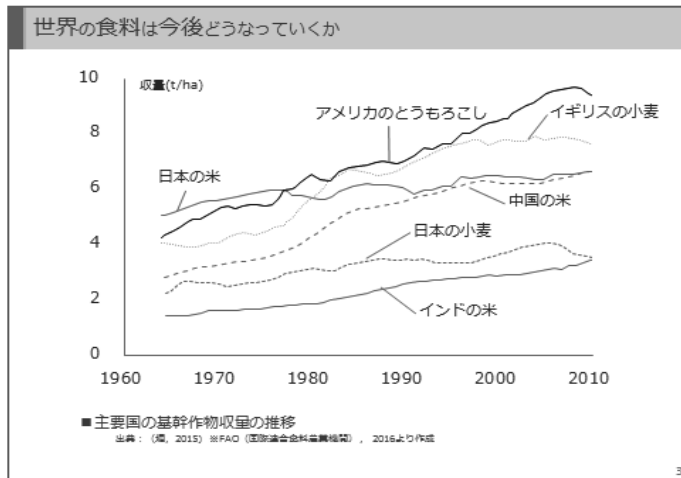
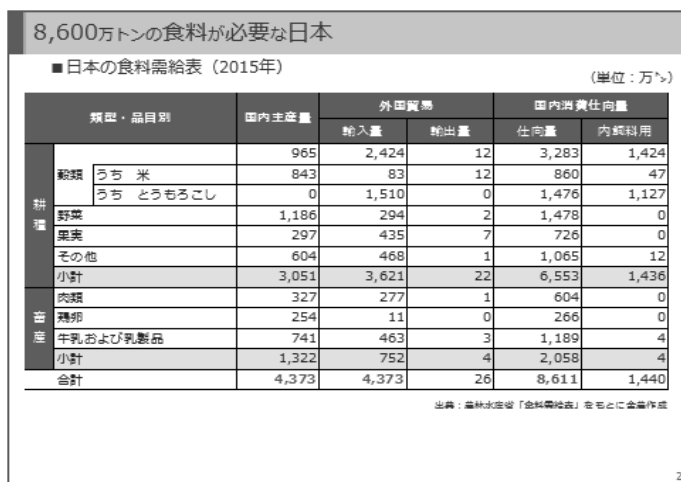
私の方から、「日本の農業の現状とこれから」と題して、JA 全農(全国農業協同組合連合会)が力を入れて取り組んでいる内容についてご報告をしたいと思います。

JA は、生産者団体です。従いまして、基本的には持続可能な農業生産、農業経営を確立していくことが、JA の事業の大きなターゲットになっています。

最初に農業の現状について、簡単にご説明いたします。これは日本の食料自給表です。国内消費仕向け量が、8,600 万t、その内国内で生産されるものが約半分、それから半分が輸入です。先程の話にありました大豆、小麦、そういったものはその他に入っていますが、こういう状況です。

一方、これは、主要な穀物の収量をプロットしたものです。ちょっと手前になりますが、1955 年から 1970 年過ぎぐらいまでは、日本のコメは、世界的に見ても非常に持続的に高収量が維持できる作物だったわけでした。その後 1970 年に減反が始まり、その後、全体が品質重視型に動いてきたという経過があって、生産量としては伸び悩んでいる状況にあります。一方で、中国のコメは、この数十年で収量がどんどん向上しています。さらにトウモロコシや小麦に関して言えば、アメリカ、イギリスの伸び率は非常に高く、今後、日本の農家が農業経営をしていく上で、収量をいかに確保していくのが 1 つの大きな課題になると考えています。

このスライドでは、日本の農業の現状を簡単に示しています。農業産出額は、ここ数年やや右肩上がりですが、これは需給の関係もあって、農産物価格の影響が出ていると考えています。基本的には低下傾向で、1990 年から比べて、2.3 兆円下がっているという状況にあります。一方で自給率ですが、ご案内の通り、自給率についてはカロリーベースで 38%ぐらいと公表されています。輸出している畜産物を差し引くと、もう少し自給率は低いのではないかと考えています。

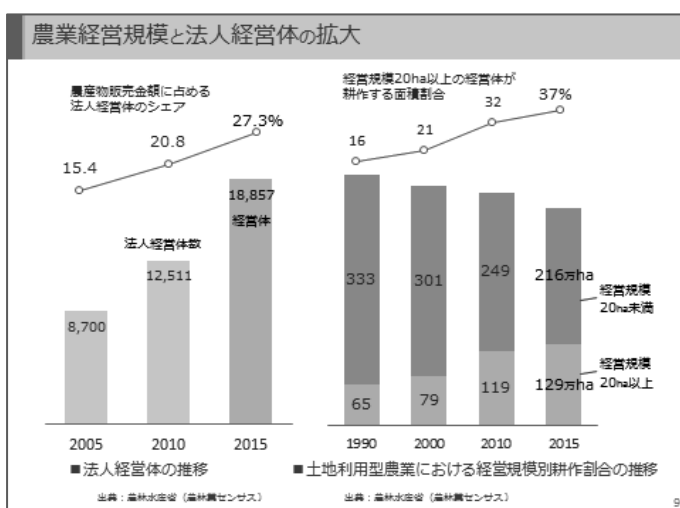


農業就業人口ですが、全体の就業人口が1995年に約400万人であったものが、現在では180万人ぐらまで減少してきており、平均年齢が66.7歳です。一方、基幹的な農業従事者、つまり日常的に農業で生計を立てている方は、1995年に250万人であったものが、今150万人です。だいたい年間10万人ずつ減ってきています。そして平均年齢は前回と変わらず66.6歳という状況です。

耕作放棄地ですが、耕作放棄地はご案内の通り、年々増加してきており、現在40万ha強あります。40万haというと、茨城、千葉、栃木の3県の耕作地の面積にほぼ匹敵するような面積が放棄地になっているということです。さらに耕作放棄地は割合でいうと中国・四国地方が29%と高いのですが、面積では関東と東北という、主要農業地域で非常に多くなっています。

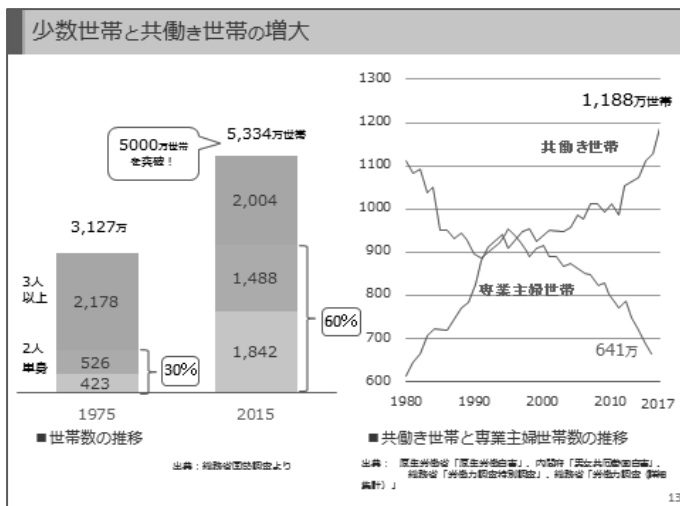
これは農業経営規模と法人経営体の推移を描いた図です。現在約1万8,000の法人経営体があります。この経営体が全体の農産物販売金額に占めるシェアが約27%です。一方、経営規模だけで見ますと、20ha以上の経営体が占める面積が130万ha程あり、全体の約37%を占めるようになってきています。こういう大規模化が進んできているということです。

その一方で、先程からも話が出ていますが、今後、気象の悪化が予測されます。アメダスのデータを使って、1時間当たり80mm以上の降雨量があった年間の日数を見てみると、1980年前後に比べて、現在では倍以上の日数がカウントされています。このような気象変動が日本でも確実に進んでおり、その気象の悪化に対して、どう農業生産をしていくのかが、これから問われていくと考えています。



一方、消費については人口の影響を受けます。これは日本の人口の推移を示しています。2005~2010年あたりをピークに下がっており、2050年には1億ちょうどぐらにまで減少すると予測されています。前回の東京オリンピックが開催された1964年の人口が約1億人ですから、これから30年後に、その時の人口になってしまうということです。

一方、人口の中でも世帯当たりの人数を見ていきますと、1975年に単身とか2人世帯が30%だったものが、現在では60%になり2倍に増えています。この線は、共稼ぎ世帯の線です。それからこちらの右肩下がりが専業主婦の世帯です。明らかに1990年の中盤から、共稼ぎ世帯が増えており、消費のニーズが、大規模なニーズではなく、個別のニーズへと変わってきているという状況にあります。



中食、外食用の需要はおおむね増えています。その内の30%ぐらいが輸入の野菜です。28%は国産ということになりますが、これは馬鈴薯など除いた数字ですので、野菜一般として考えれば、今、1,500万tぐらい消費していると言っています。その内300万tぐらいが輸入ですので、全体では約2割が輸入です。輸入野菜のほとんどが中食、外食用に仕向けられているという状況です。これを国産にいかに切り替えていくのかが、私どもにとっては1つのターゲットになっています。それからコメの

消費についても、この 31.1%が中食、外食用へ仕向けられているものです。

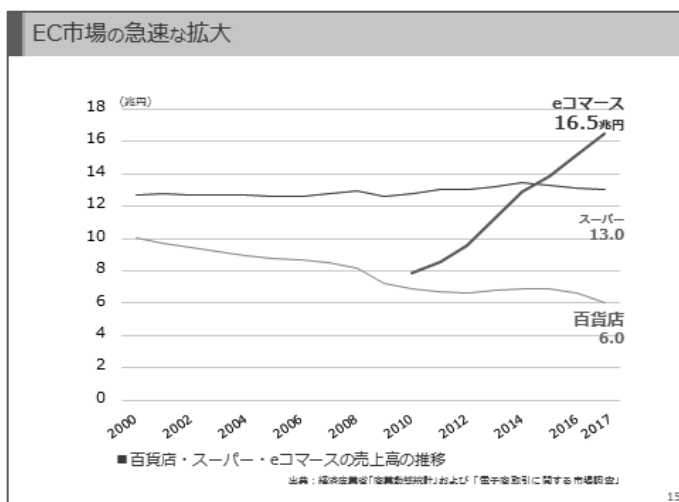
これは消費市場を表していますが、この上の線が、スーパーマーケットの全体のパイです。右肩下がりが百貨店ですが、それに対してこの 10 年間で上がってきているのは、e コマースの仕組みです。この 10 年間で携帯や iPhone、SNS のような仕組みが増えて、e コマースが拡大しました。このように拡大するとは、正直言って私自身も思っていなかったのですが、急激に市場が変化しています。

インバウンド需要に関しては、海外の日本レストランが、アジア中心に約 12 万軒あります。今、インバウンドで日本にいらっしゃ

る方が 2,800 万人ぐらいです。近い将来には 4,000 万人ぐらいになるだろうと言っていますが、その方々が、だいたい 4.4 兆円ぐらいを消費しています。その中で、飲食に使っているものが、8,900 億円、それから買い物の中での食品が、だいたい 3,300 億円ぐらいあり、合わせると 1 兆 2,000 億円ぐらいが旅行客によってインバウンドで消費されているということです。

こういう現状に対して、私どもとして基本的に持続可能な農業生産、農業経営を考える上で、ちょうど 10 年前から、TAC を実施しています。これは「チーム・フォー・アグリカルチャル・コーディネーション」の略ですが、JA が農業の担い手の農家さんに出向いて、要望を聞いて、持続的な農業生産をいかに実現するかを提案する仕組みです。ですから私どもでは、TAC を「とことん 会って コミュニケーション！！」の略だと言っています。その TAC を構成するのは農協の職員ですが、だいたい全国に 1,800 人ぐらいおり、TAC の担い手として約 8 万軒の農家を訪問して、年間で 65 万件ぐらいの面談を行ったというデータが上がっています。JA 全農としては、このようなデータを蓄積して、それを使ってこれからどういう事業展開をして、農家さんに貢献していくかということを推進しています。

その中で、最近、頻繁に話題に上るのが事業承継の話です。いわゆる、お父さんから息子さんに事業承継をするこの問題は、ある意味では人間関係であり、非常に難しいところがあり、なかなか親子でその相談をするということではできないのですが、そこにこういう「承継ブック」を作って、TAC のスタッフが間に立って、どういうタイミングでどう事業承継をしていくのか、今、取り組んでいるところです。遺産相続ではないので、事業承継として、いわゆる農業、生産のノウハウをいかに子ども、もしくは法人なりにつないでいくか、自分の農業の経営理念をどうやって息子さんと共有するかということが、非常に大事になってきていると思っています。



**事業承継「事業承継ブック」による事業承継支援**

事業承継の見える化

- 本当は息子に継いで欲しいが、話を切り出すタイミングがなくて・・・
- 農作業は一通り出来るようになってきたけど、経営の話はまだまだ出ていない。
- 息子に任せられるかとか心配。
- パートンバシしたいけど、何からやればいいのか分からない。

- いくつか悩まなければいけないだろうけど、どうしよう。
- 農家の息子としては、色々思う所もあるけれど、親父とは違う経営をしたいけど、親父がうるさい。
- 色々な面で親父には到底かなわないんだよね。
- 親父はまだ元気そうだし、種くという覚悟が決まらない。
- 話し合いをしても、いつも喧嘩になっちゃう。
- 親父がいなくなったらどうなるだろう。

○第三者(TAC)が入った“話し合い”を重ね、事業承継を具体化  
○事業承継をJAの総合力がサポート

「事業承継ブック 親子版」(2017年1月発行)

「事業承継ブック 農業者版」(2018年4月発行)

もう 1 つ、最近、先程お話ししたように、消費の現場が非常に変わってきているので、私どもは、いわゆる販売提案、つまり農家さんに生産の提案をしています。これは先程述べました業務用のコメですが、今日本の平均の単収が一反当たり 530kg ぐらいだと思いますが、それに対してアキダワラという多収品種を作付けると収量が上がります。このアキダワラはコシヒカリに比べますと、田植えの時期も遅く、出穂期がやや遅く、収穫も遅いという特性を持っていますが、こういう提案をすることで、作期を分散させて、土地の利用率を上げていくということを行っています。具体的には、例えばですが、スシ

ローさんですとか、そういう実需に対してそうしたおコメを提案し、契約をしていくという取り組みです。野菜に関しては、そういう販売提案に加え、労働力支援を行っています。

野菜栽培に関しては、労働力の問題が非常に大きな課題になっています。これはJA大分、それからJA九重町飯田さんと私どもが取り組んでいる仕組みです。実は、4、5月のキャベツとか、真夏のレタスとか、この時期は端境期です。端境期は日本国内で収量、生産できない時期ということですが、この時期に輸入品が入ってくるという仕組みになります。この端境期を埋める生産ができないかということで、新しい品種の試験、提案をしています。ただ、その時に労働力が非常に大きな問題になります。水稻に比べると野菜は非常に労働時間が長いので、これを水稻農家に提案していく時には、労働力の問題が、切っても切り離せないということになります。



この問題を解決するために、JA は、私どもと農家、人材派遣のパートナー会社がセットになって労働力支援を進めています。この大分の例も、実際に農家さんが携わるのは、栽培管理のところで、育苗から出荷までの、この太い線のところは、私どもとして労働力支援をして栽培することを進めています。その結果、レタスやキャベツの産地が、国内で増えていくようにする仕組みを、今、進めています。

もう1つは、経営改善です。農業生産の持続可能性を考えると、農家の経営が成り立たないと、その農家さんは農業から離れていかざるを得ません。これに対する取り組みも、今、進めています。実はこれは、水稻を中心とした農家さんの年間の労働時間です。256時間が労働時間ですが、当然、時期によって必要とされる労働力は全く違ってきます。田植え、収穫の時には多くの労働時間や労働力が必要になりますので、人を雇わなくてははいけません。人を雇用するとすれば、その時だけ来てください、というわけにもなかなかいかず、常時雇用になりますから、労働力が必要でない時期にはロスが出ます。その時に、こういうネギやトマトなどの野菜栽培を導入することで、全体の年間の労働を平準化することができるようになります。当然パートの人をたくさん雇うのですが、結果的には400万円ぐらいの収益が、2,700万円ぐらいに上がっていくようなモデルを、今、提案しているところです。

それから先程、大規模営農の話がありました。大規模農家さんにとって、現在大きな問題となっているのは、その大きな圃場をいかに管理するかという問題です。例えば、150haの農家さんの場合、圃場の数は300圃場程度です。非常に大きい農家さんだと1,000圃場くらいまであります。その1,000圃場をいかに管理するかについて、その支援を行っています。

これはJA全農が開発した営農管理システムZ-GISです。この圃場管理システムを使って、経営支援データやドローンのデータ、これは水田センサー、水センサーのデータ、土壌診断データ、気象データなどを一括管理して、経営を効率化していこうとしています。これは宮城県亘理郡の山元町の写真です。3.11の震災と津波の被害を受けた所ですが、この「山元夢ファーム」に私どもも出資しています。それまで、地図





に手書きでいろいろ書いていたものを、こういうエクセルベースに全部データを落として色分けして  
って、それを作業する人が共有する仕組みを行っています。

それから、輸出です。先程ありましたように、インバウンドもありますが、一方でアウトバウンド輸出もあ  
ります。私どもとしては今、台湾や香港、それから近々上海も予定していますが、アジアを中心に輸  
出事業を拡大していこうと考えています。

最後に、これまで、どちらかと言いますと生産側の話をしましたが、消費者側も重視しています。これ  
から JA の営業開発部が、消費をされる方と産地を結びつけ、量販店などの実需につないでいこうと  
取り組んでいます。そうすることで、全体としての持続性を維持する取り組みを行っているところです。  
以上です。

## 質疑応答

### 高橋千秋 元外務副大臣(MC):

ありがとうございました。短い時間の中で、皆様簡潔にご発表いただき、ありがとうございます。少しだけ時間がありますので、講演者への質問があれば、受けたいと思います。

### 楠本修 APDA 事務局長・常務理事:

まず、松岡さんにお伺いしたいのですが、三原先生のお話にあったように、現在の経済システムそのものが、余剰が片一方に集中し、片一方が不足するという状態を作り出しているわけですよね。その意味では、ご発表で代案として挙げられたものは、とりあえずの急場しのぎとしては分かりますが、本質的な解決方法にはなりえないのではないかと危惧します。SDGs そのものが、かなり原理的矛盾をいろいろ含んでいます。そういうものに対して、国連機関の中で、どのように調整をされるおつもりだろうか、いつも疑問に思っています。FAO として技術の側面から最後に提示された「各国への期待」が対策になる、とお考えなのか、難しい質問かもしれないのですが、そのところ、素直なところをお聞かせいただきたいと思います。

美甘さんにも1つ質問があります。アメリカの大豆の話をされました。世界に大きな需給の影響を与えるプレーヤーだと思います。ただこのところ、環境要件の問題として、オガララ帯水層の枯渇がどんどん現実のものに近づいてきたということが言われています。そうなると、輸送とかシステムの問題ではなく、生産基盤がなくなります。こうなった場合に、商社としてはどのように対応されることを考えているのか、この点をお教えいただければと思います。

### 高橋千秋 元外務副大臣(MC):

それでは、まず松岡さんの方からお願いいたします。

### 松岡幸子 FAO 駐日事務所パートナーシップスペシャリスト:

非常に難しいご質問をいただきました。原理的な矛盾というところをもう少しお伺いできたらと思いますが、矛盾を抱える一方で、例えば、人口増加だとか、食の嗜好が変わってきたという現実には避けて通れません。それを例えば、先進国、あるいは国連として、押さえつけるような立場にもないかと思えます。従いましてやはり、現実に向き合いながら、かなりアグレッシブでチャレンジングではありますが、SDGs のようなグローバルな枠組みを合意したわけですから、それを達成するために諸政策を実施していく義務といえますか、取り組みが必要なのではないでしょうか。

また、こういった問題に取り組むに当たって、やはり国連機関だけでは限りがあります。資金的にもそうですし、技術的にもそうです。昨今の国連機関は非常に厳しい経済状況にあります。ドナー国からの資金的なものも削減されていますし、それに伴って人材が削減されていたりなどの厳しい現状があるのも事実です。従いまして、国連単独で何ができるかは、なかなか限られているところがあると思います。このような現状を踏まえて、SDGs の目標 17 にパートナーシップという議論が入っているのだと思います。これは、言葉を代えれば、国連だけではできません、ということを示しているのではないかと、思うのです。一方で、民間企業との連携も非常に難しい部分があります。なかなか簡単にいかないのも現実として、すでに感じています。そういう意味では、SDGs の目標の中、そのものにもわりと難しいところがあるなあ、と個人的にも感じています。

例えば、民間企業であれば、営利目的の企業体ですから、我々のように純粋に人道的な観点で飢餓人口を削減すると言ったところで、そこに企業にとって何らかの協力することへのメリットがなければ、実際問題なかなかコラボしていくことも難しいことは、現実として感じています。だからと言って、その連携の可能性を模索しないのも間違っているでしょうし、一方で企業に対して、国連として連携することで、こんなメリットがありますよと、そのアドバンテージを提示していく必要もあるのかなと思

ます。従いまして、ご質問いただいたように、矛盾はありますが、だからと言って現実を踏まえた上で、しなければいけないことをしないこと、責任を放棄することはいけないのかな、と思っています。解答になってないかもしれませんが、以上です。

**高橋千秋 元外務副大臣(MC)：**

ありがとうございます。それでは美甘さんお願いします。

**美甘哲秀 丸紅経済研究所顧問：**

実は別のグラフを作ってみて、大豆やトウモロコシ、それから小麦にアメリカが占める世界シェアがどうなっているか調べたのですが、実は惨憺たるものです。30年前は圧倒的な競争力を持っていたのですが、現在ではずいぶんシェアが落ちてしまったことは明らかです。先週、たまたま営業の人とその話をして、今アメリカの農業は、いろいろな意味で競争力が落ちているという話をしたのですが、確かに数量的にはそうだろうということになりました。

ただここで1つ、区別しなければならないことがあります。小麦やコメのように人の口に入るものと、大豆やトウモロコシのように主に家畜が食べるものと、分けて考える必要があります。家畜が食べる飼料は、それほど味とか品質などを問わないわけです。このような商品は儲けの-marginも薄いのです。小麦については、やはり人の口に入りますので、我々は、味だとか、タンパク質の含有量だとか、いろいろなところに気を遣って調達しています。また、産地も地域的に偏るような調達のやり方ではなく、産地、産地の特徴を考えながら調達し、それぞれの小麦をブレンドして提供しています。この辺を勘案すると、確かにアメリカの小麦の生産は、ほとんど増えていないのですが、まだまだ質は他の国と比べると良く、アメリカの絶対的なシェアが落ちたとは言え、何とかまあ、やっていけるだろうと考えています。このような面で競争力を維持していくことができるのではないかという話をしたのです。

アメリカの今の最大の問題は、費用が高いということです。この費用には、もちろん労働コストも入りま  
すし、農薬や種子などの費用も非常に高い。要はアメリカでは、トウモロコシ、大豆はほぼ100%GMO  
で作っているんで、それに伴う農薬などの経費も高くなります。このような面から見れば、やはりブラジ  
ルにはかなわないのかなあ、というところですよ。

ただ一方で、見えざるインフラと言いますか、きちんと産地から港湾まで輸送し、船積みをして、そこ  
から海上輸送にのせて、目的地まで届けるという点で、アメリカのシステムはとてもしっかりできていま  
す。そのような優位性を活用して、何とかブラジルを凌駕するような、少しでも引き離すような、あるいは  
追いつかれないように努力しているところ、ということです。ありがとうございました。

**高橋千秋 元外務副大臣(MC)：**

どうもありがとうございます。もっといろいろと聞きたいことがあるかと思いますが、時間の関係で、第二  
部に移りたいと思います。

## 第二部

イノベーションによる課題解決の可能性と SDGs への貢献



## 「日本農業の戦略転換」

黄川田仁志

衆議院議員

---

皆様方こんにちは。埼玉県の草加市、越谷市選出の衆議院議員の黄川田仁志と申します。私は農業の専門家ではないのですが、日本の農業の戦略転換というお題をいただき、次にご発表される野口伸先生の発表につなげる形で、イノベーションを活用した農業に対する期待のような形で、お話をさせていただきます。

今回の会議で話して欲しいと JFPF 事務局から依頼されました。その理由は、私が議員になる前は、環境の研究者であり、その専門分野としてシステムエコロジー、生態学、そして栄養学をやっていたということで、学生の頃から持続可能な開発に興味を持ち、取り組んできたことから、白羽の矢が立った、と理解しております。

まず、今日の会議の表題である、「SDGs 達成に向けた人口と食料安全保障」についてお話します。今、安倍総理の下、政府は、子どもを増やせよということで、いろいろな政策をとっているわけです。私は与党ですが、少し考え方が違っており、量という意味の人口増加を目指すべきではないと思っています。またいくら頑張っても、近い将来人口が増加するわけがないと思っています。ただできることは、人口減少の速度を緩くすることです。これはできるのではないかと思います。もっと重要なことは、そこに注目するよりも、やはり私たちの暮らしの質を追求していくべきだと考えています。具体的には、子どもが育ちやすい環境を整備する等の対策が重要だと考えています。そのような、生活の質を担保する努力の先に、100年後か200年後か分かりませんが、人口増に転換するようなものではないでしょうか？それを日本人は、おおらかに捉えて待った方が良いと思っています。

生物学的・生態学的に普通に考えると、減ったら増えて、増え過ぎたら減るわけです。この状態の変化に抗うエネルギーを使うよりも、その自然な流れに身を任せながら、この状態の変化に合わせて、どうやって日本人の社会システムを、また技術を使っていくか、我々が生活の変化、社会の変化を柔軟に合わせていくという方向が、正しい方向なのではないかと考えています。

そういう意味で、野口先生がプレゼンされます技術革新、オートメーション化、そして人工知能の活用、またその技術革新を受け入れる社会的な環境整備を行っていくことが、正しい方向かなと感じているところです。

いくつか事例を紹介させていただきます。これは農業分野ではありませんが、私は、海洋が専門であり、別の分野でどういうことが進んでいるのかについてお話をさせていただきます。

まずノルウェーです。ノルウェーは、ご承知のように人口が非常に少ない国であり、約530万人程度しかありません。その意味では、そのまま日本のモデルになるわけではありませんが、ノルウェーの漁業は、漁船の大型化、自動化を進め、1人当たりの所得を伸ばし、今、若者に非常に人気のある産業に変化しているということです。4週間漁に出たら3週間休みということで、働き方改革じゃないですが、非常に収入も多く、休みも多く取れ、自分たちの生活の質を維持できるということで、とても人気が高い産業の1つになっています。

皆様もノルウェーに行かれたことがあるかもしれませんが、ノルウェーは人口が非常に少ないので空港に行っても人がいないし、どこに行っても人がいないわけです。そこを何でカバーしているかというと、ロボットとオートメーション化、遠隔操作など技術的なものを使って対応しています。日本も農業の人手不足というものに、対応していくべきなのではないかと考えています。

また、今度は港湾を見てみましょう。シンガポール港に行くと、日本よりもかなり進んでいます。日本も今やろうとはしていますが、シンガポール港は非常に遠隔操作や自動化が進んでいます。日本の港に行くと、1人の高齢な技術者がガントリークレーンという UFO キャッチャーのお化けみたいなクレーンを操って、コンテナを掴んで、そしてトラックに積んでいるというような状態ですが、シンガポールに行くと、女性が快適なビルの中で、モニターを見ながら、それこそ UFO キャッチャーをやるように、ジョイスティックで、モニターを見て、遠隔地にあるガントリークレーンを動かしています。しかも遠隔操作や自動化が進んでいるので、その女性は、1度に5台のガントリークレーンを動かしています。コーヒーを飲みながらクーラーが効いた場所で、快適にクレーンを操作しているという光景が見られるわけです。

日本の場合、今、それを取り入れようと考えていますが、やはり労働問題、つまり雇用の問題があって、仕事が奪われるのではないかという懸念があり、その導入が進んでいません。もう10年も同じ状態が続いている。せっかく世の中にそういう技術がありながら、使えないという状態です。やはりそれは政治の問題であり、社会的な受け入れ態勢の問題であり、ここを政策としてしっかり担保していくことが必要であると感じています。

また、この夏に、オーストラリアのブローケンヒルの亜鉛と鉛の鉱山に行ってきました。鉱山で働くというと、だいたいの方は、汚い、暗い、きつい、そういうのをイメージされるかもしれませんが、ここもかつては手作業で掘削機に柱を取り付けて、ドリルを入れていかなければならなかったのですが、現在ではもう全て全自動です。ロボットアームで、どんどん掘削機のシャフトを付け替えてくれるわけです。ですから、一応人はついていますが。地下で作業をしている人も、やることと言えば、トラックの中に付いているコンピューターのモニターを見ながら、誤動作していないか、何か不具合の音を感じたら止めなければいけないとか、そこのところだけをチェックしています。実際の採掘は勝手にロボットが掘削してくれています。従いまして、全く危険はない。死亡事故があるのは交通事故ぐらいで、注意していれば全く安全で快適で、しかも高収入が得られるのが、今のオーストラリアの鉱山です。

これまでは農業も稼げない、きつい、そういうイメージでしたが、これから野口先生が紹介されると思いますが、他の産業ではすでに取り入れているイノベーション、ロボット化、そして遠隔操作、AI、そういうものを使っていけば、稼げる、成長する、そういう農業が築けるのではないかと思います。

日本が打ち上げた準天頂衛星「みちびき」が、この11月1日にサービスを開始いたしました。2023年には、7機体制を目指すということで、今後さらに精度が上がってきます。2018年に4機体制でサービスを開始したわけですが、これで24時間測位システムが完成しました。今まではアメリカのGPSを使って誤差範囲が10mもあったものが、多くても1m、最も高い精度であれば6cmの誤差になっています。「みちびき」を使って、数センチの誤差しかないGPS測位ができるようになったのです。これをしっかりと受信して、連携した形で、コンピュータープログラミング、またそれを動かせるロボット、遠隔操作、そういうものがしっかり完成していけば、トラクターやコンバインが、自動走行・無人で動けるということになると思います。

また、小型の無人機のドローンを使った農薬などの空中散布も可能になります。またこの衛星とは関係ありませんが、パワーアシストスーツ、これは介護の分野で使われていますが、それを使えば、たくさんさんのジャガイモを簡単に持ち上げることができるわけです。

安倍首相も9月に新潟で実施されている戦略特区のデモンストレーションを視察に行きましたが、将来はこのような姿が当然のように見える農業に、日本はしていかななくてはならないと思っています。

私のつたないお話で、イメージができないとすれば、これからお話しいただく野口先生のご講演と、今、TVで放映中のドラマ「下町ロケット」、今度がヤタガラス編になります。ヤタガラス編が、まさにこの準天頂衛星「みちびき」を使った自動トラクターの技術を取り上げてくれます。従いまして、野口先生がモデルとなっている野木先生という方が「下町ロケット」に出てきますから、そのご活躍を皆様見ただいて、日本の農業の将来をイメージしていただければと思っています。

決して農業をガラパゴス島にしてはいけない。他の産業と同様に、AI、遠隔操作、そして人工衛星を使った測位、それをしっかりと取り入れることで、今、高齢化が進んでいますが、高齢者もまだ続けて農業ができる、そして女性も参加できる農業が実現すると思います。別に人を減らせというわけではありませんが、少人数でできる農業を実現し、結果として大きな収穫を得て、収入を大きく上げる農業が実現すると私は確信しています。

続けて野口先生のご発表にボタンタッチをさせていただきたいと思います。皆様、ご清聴ありがとうございました。



「農業の技術革新が農業の未来に果たす役割」  
—SIP「次世代農林水産業創造技術」の取り組み—

野口 伸

北海道大学大学院農学研究院教授  
内閣府 SIP「次世代農林水産業創造技術」プログラムディレクター

今、黄川田先生がお話された、まさにその内容を、今日はお話させていただきたいと思っています。ご紹介がありましたように、特に、私は現在内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」の、次世代農林水産業創造技術のプログラムディレクターを務めています。その内容を含めて、今日はお話させていただきたいと思います。

SIP は非常に大きな予算を使って、研究開発を進めている事業です。その中には11分野がありますが、その内の1つが農業で年間予算は約25億円程度です。

農業において何がイノベーションを起こすかという、黄川田先生、全農の久保理事からお話がありましたように、現在の日本の農業は非常に厳しい状況にあります。就業者人口が大幅に減少する、それから農家の高齢化が進んでいる。その一方で、大規模な経営形態が急増しているということです。他方技術の側面では、農業のスマート化=AI やロボットを使う技術です。

それから育種技術。この後、江面先生からお話ししていただくことになっていますが、育種の技術が非常に進んでいます。さらに世界的な食市場が大きく拡大してきています。特に健康機能性などが、新しい付加価値として生まれてきています。我々は、こういう状況を農業構造の改革の好機と位置付けており、SIP では2つの重点目標を設定しています。



1つは、先程からお話しいただいていますロボット技術、ICT等の、こういった先端技術を使い、超省力、超高生産のスマート農業モデルを実現するという事です。日本政府の科学技術の政策の目標である「ソサエティ5.0」を農業で実現することを目指しています。もう1つの重点目標は、機能性等、また未利用資源からの新素材の開発といった高付加価値化戦略です。これによって地域を活性化することを目指しています。将来像としては、担い手を中心としたグローバル競争に勝てる、強い日本の農業。日本の農業の持続性を確立したいということが大きな目標です。それから、高付加価値化によって農林水産業および関連産業の市場規模を拡大することを目指しています。

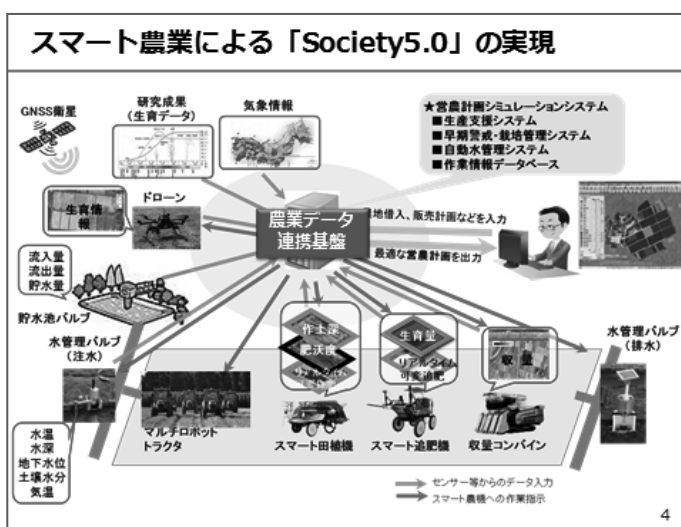
そこで今日は農業に特化していますので、スマート農業モデルについてお話をしたいと思います。スマート農業モデルは、2つの農業生産システムに対処しています。1つは水田農業、もう1つは施設園芸です。この2つに共通することは、ゲノム編集技術で画期的な品種を作出する。これについては、この後、江面先生からお話しいただけると思います。

水田については稲、それから施設園芸についてはトマトですが、特に今日は、この水田農業についてお話をしたいと思います。この画期的な品種、さらにスマート農業技術、これはロボットであり、リモートセンシングであり、スマート追肥システムであり、水管理システムです。このようなスマート農業技術を多く使うことで、コメの生産コストを2011年比で5割削減することが日本の政策目標になっています。具体的には8,000円/60kgが目標です。

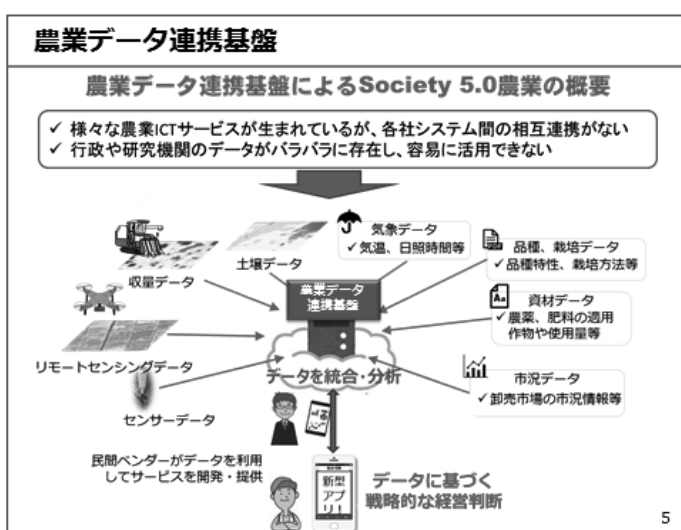
未来投資戦略等に KPI(Key Performance Indicators: 重要業績評価指標)で書かれているのは、2023年までにコメの生産費用を4割削減するというのですが、我々SIPではさらに深掘りして5割削減を目指しています。こういうことを実現するために、我々はソサエティ5.0を実現する。ソサエティ5.0は、サイバースペース＝データの世界、それからもう1つはフィジカルスペース＝現実世界の2つを融合することで、今までにないような超スマート社会を実現するというものです。

具体的に農業の場合にソサエティ5.0で何を狙っているかというと、経験知と客観的なデータの融合です。先程から出ていますように、高齢化が進み、農家の数が減っています。要するに新規就労が増えない中で、農家の持っている経験と勘、そういった熟練知といったものが、だんだん消失していく。これが大きな問題です。従って1日も早く、そういった経験と勘に依存した農業を、データに基づいた農業に変換していくということが必要です。そのためには、いろいろなデータを低コストで集めてくるのが、非常に重要になります。

我々のSIPで開発するものの中には、例えば、田植え機、追肥機、コンバイン、これらは普通の農機ですが、これらの農機に位置と時間にひもついた作物や土壌のデータを自動的に集めてくるという仕組みを作っています。さらにいろいろな所に散在しているデータ、例えば、それぞれの試験場等にある成果、気象データ、それからドローンによって収集するデータ、また水のデータ、そういったデータを集めてきて、この集めたデータを、現在整備している農業データ連携基盤に集めて、AI等でビッグデータを解析して、農家の方に有用なデータを提供できる、このような仕組みを作っています。



当然これは経営的な評価が重要となります。従いまして、経営的に成り立つかということも精査しています。データに基づく農業というということは、すでにICTベンダー(情報通信技術関連企業)と農業機械メーカー等が、データをいろいろ提供しています。ただ、残念ながら、様々な農業ICTが進んでいますが、各社のシステム間に相互連携がない。また、農業のデータは低密度で広く存在しています。このような農業データを効率的に集めることは非常に難しい。従って、そのバラバラに存在するデータをいかに効率的に集めて、それを解析するかということが課題となっています。

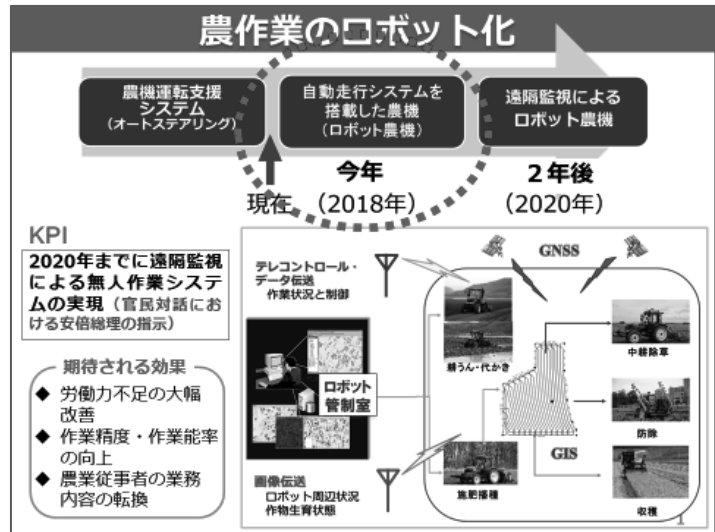


この課題を解決するために、我々SIPの構想を、農林水産省、関連省庁、内閣官房を含めた政府が全面的に支援してくださっています。この支援を受けてSIPでは、農業用データ基盤を整備して、ここにデータを集約し、そのデータを活用して、農家の方に今までにないような低コストで有用な情報を提供するというような仕組みを作っているところです。こうすることで、今まで経験と勘に依存していたものが、少しずつデータや情報に基づく農業になっていくということです。未来投資戦略2018においては、2025年までに全ての農家の担い手の方々が、データに基づく農業を実践するというのを提

言っていますが、これを実現する上で非常に重要なコア技術になると理解しています。

先程、黄川田先生からいろいろなケースについてご説明がありましたが、農業の自動化については、現在進めています。この実現のために、まず、政府として安倍総理が 2020 年までにメーカーに対して、無人作業システムの実現を要請されています。また、先程からも出ている未来投資戦略などに明記されていますが、2018 年、今年ですが、自動走行システムを社会実装することになっています。これは、畑のそばで農家の方が監視することが前提になっていますが、自動走行の実用化が始まっています。2 年後の 2020 年、東京オリンピック・パラリンピックの年には、遠隔監視で行うロボット農業を実現することを目標としています。これがこの分野の KPI となっています。これを実現することで、労働力不足が大幅に改善され、作業効率が向上し、また農業従事者の業務内容が転換されるというメリットが生まれます。

現在、実はこれについても、今年 2018 年を我々の業界では、農業ロボット元年と命名していますが、大手の農機メーカーは、ロボットトラクターの商品化をすでに進めています。実はこういったものが実現し、かなり大規模に社会実装されるのは、日本が世界で初めてです。なぜ日本が初めてかという、1 つは、やはり安全性がなかなか担保されないという技術的な制約の側面もありますが、それを克服する技術が日本にはあるということ。それから日本ほどニーズが大きいところはないということです。このニーズに応え、それをバックアップするために、国として、農業機械の自動走行に関する安全性の基準、ガイドラインを作り、農林水産省が整備しました。



これを整備することで技術の持っているリスクを、ソフトウェアで担保する。そして人手の省略化により安全性を確保し、予期せぬ事故を保障する仕組みを作ること、作る側も安心して作って売れ、そして使う側は安心して使えるようになります。

要するに、ガイドラインにリスクアセスメントを行い、またどのような研修が必要か、どのようなところで責任分担するかが明記されたということが、非常に大きいと思っています。こういう国の政策が活用され、実際に現在耕耘機、代掻き機、田植え機、収穫機を無人で動かす実験が行われています。現時点で基本的に誤差は、もう 5cm 以下で、作業することができます。従って、どんな熟練のオペレーターよりも、精度よく作業させることができる。実際に、今、商品化されているのは、耕耘機とか代掻き機ですが、技術的には、田植えも収穫もできる技術も完成しています。

さらにこれは畑作ですが、ロボットトラクターは除草とか、農薬散布を、作物のある中での作業であっても作物を傷つけないで実現できるようになっています。さらに農道移動ができます。ですから農家の方は、極端なことを言うと、寝る前にボタンをポンと押すと、ロボットトラクターが自分で畑まで行って、作業して、作業が終わったら農機庫へ戻ってくるということも可能になります。しかし、残念ながら現在は、道路交通法等の問題がありますので、これが実現できません。しかし、技術的には実際には農機庫から畑まで行って、作業して自分で帰るといったこともできるところまで達成しています。

次が、遠隔監視です。先程、黄川田先生からご説明がありましたが、実際、我々も 2020 年に向けて遠隔監視の取り組みを進めています。これは農機具であるトラクターが自分で畑まで行こうとしているところです。これを遠隔で監視して作業させるということです。2 つの画面が見えます。1 つは GPS を使ってどこにいるのかを示しています。そしてもう 1 つはロボットの周辺画像をリアルタイムに送信しています。このように前後左右 4 枚の画像を基地局のオフィスに送って、オペレーターの人はそれを監

視するという事です。これは農機具が自分で畑まで向かっているところですが、これによって安全を担保する。ただ現在の問題は、やはり電波の問題があり、遅延が生じます。だいたい1秒から2秒の遅延が発生しますので、万が一、小動物を見つけても1、2秒遅れてしまうため危害を与える可能性は残っています。このあたりが課題と言えば課題です。

もう1つは、GPS上で、今どこで何をしているか。安全に作業しているかどうかを監視するという仕組みです。当然これを見て、一時停止、再開ということができる仕組みもできています。さらに我々、日本独特のロボット技術を開発したいと考えています。要するに本州の比較的小さい、小区画の中で働くロボットです。私は北海道からまいりましたが、北海道のように大区画で作業するロボットであっても、本州の小さい区画用のロボットとできれば同じにしたい。ロボットは、人が不要ですので、大きいトラクター1台の代わりに、4台小さいトラクターを使って、共同作業させることで、大きいトラクター並みの作業をする。これも可能なのです。



こういう日本独特のロボット技術の使い方という農業がありうると考えており、これは世界初です。また安倍総理にもこの技術をご紹介いただきました。このように4台、全て無人です。これが協調作業しています。通信しながら作業しているということです。小さいトラクターですから、土壌を問わず、土を踏み固める心配もない。さらに小さいですから、万が一事故を起こした時も、被害も少なくて済む。そういういろいろなメリットがあります。従来は全ての車に人が乗らなければならなかったのですが、こういう大きいトラクターになったわけですが、ロボットになれば、このような新しい農作業方法、作業形態が成り立つわけです。



先程からお話しいただきました、「みちびき」の利用も非常に有効です。実はGPSは、いつでもどこでも実際に利用できないのです。2023年になって「みちびき」が7機体制になれば、日本の技術だけで高精度な測位ができるようになります。現状ではアメリカの技術、ヨーロッパの技術、ロシアの技術を活用しています。ただ、そのような状態の中でも「みちびき」が4機、ようやく使えるようになりましたので、これによって、信頼性、安定性、精度も上がりました。

例えば防風林のそばでも、安定してコース設定ができます。「みちびき」はGPSの補完機能、補強機能を持っていますから、この「みちびき」を使うことで、日本全国どこでも6cm以下の精度でリアルタイムに位置確認できるようになります。これは11月1日から本格的なサービスがスタートしたところです。またこの技術は、国外もカバーしています。日本だけに効果があるものではないのです。他の国々にも効果ありますが、やはり日本の民生利用が非常に重要です。

従って我々は、この「みちびき」を使うための、できるだけ安い受信機を開発したいと考えています。要するに中山間地の農家の方々がロボットを使えるようにしたいのです。そのために受信機を大幅に安くするような技術開発をSIPで現在進めています。

さらにトラクターに関して言えば、今、立派なトラクターを農家の方々がたくさん使っていますが、ロボットになると、こんな立派な操縦室はいらなくなります。エアコン、オーディオなんかもありません。従って、このシンプルな形のロボットトラクター、要するに畑まで運ばばいいという機能です。そのような取り組みをすることで、現在のトラクターより、もっと安く自動化ができる可能性があると思います。要するに中山間地の農業、まさに典型的な日本の農業でも利用できるものになると考えています。

将来こういうことができるなら、人手がいなくなると、ますます農村は人がいなくなるのではないかという話になりがちです。しかし私たちが想像している農業の姿は違います。人手は確かにいらなくなる。1人の人間に多くの空き時間ができます。この空き時間を使って、例えば、余暇を楽しむのもいいでしょうし、農産物をどこに売るか。どう加工するか。こういうようなことができるようになる。農作業以外の時間を作り出すことで、地域ごとに、良質な低コストで作った農産物を加工するような施設を作って、それが雇用を生み出すこともできると思います。要するに少人数、低コストで良質な農産物をたくさん作る。そしてそれに高付加価値をつけるための、加工施設や仕組みを作ることで、地域が活性化できないだろうかと考えています。どんどん人手が減って、っていうのは、地域が崩壊するということですが、逆に人手に頼らず高付加価値の作物を生産することで生じる価値で、地域を魅力的にして人を呼び込む。このあたりを上手に考えていかなければならないと思っています。

これを実現するためには、様々な克服すべき課題があります。すでにお話がありましたが、技術だけでは問題解決できないのです。規制や制度、具体的には道路交通法の問題が残っています。また基盤整備も必要です。栽培技術のノウハウの実現化、ルール化の問題、それから電波法上の問題もあります。日本の電波は使いづらいのです。そして出力が制限されているので遠くへ届かない、といった問題もあります。さらに地図の問題もあります。

もっと重要なことは、これは制度の問題ではありませんが、人材育成です。やはり ICT 農業を実現するためには、地域特性と共に ICT が分かる専門家を育成する必要があります。さらに当然、利用者の方々にも ICT の良さ、うまみとおいしさを理解していただくためのリテラシーの育成が非常に重要だと思います。どんどん高齢化が進む中で、このようなリテラシーを高めるのはなかなか難しいところですが、こういう制度、規制、それから人材育成の問題への対処を同時に進めることで、日本の農業が、スマート農業に転換し、イノベーションが起きると考えています。

またこういった技術は、国際展開されています。我々 SIP では、実際にこういった技術の国際展開を目指していますが、実際にスマート農業に対して、アジア諸国では非常に高いニーズがあります。すでに私たちは、タイの農業協同組合省に呼ばれ、そこでいろいろスマート農業のことを説明し、またデモンストレーションも行いました。また、マレーシア政府も非常に興味を持っています。向こうはパームヤシを熱心に作っていますが、実はパームヤシ栽培でも労働力不足が顕著だということです。このように、タイ、マレーシアに加え、オーストラリアとも付き合っています。要するに、この「みちびき」が使われるところ全般に、やはり農業の人手不足、高齢化、これが課題になっていて、こういった農業技術に対する関心が非常に高くなっているのです。このような分野での貢献を通じて、国際的な SDGs に貢献できる技術であると自負しています。

その様な経緯で、タイの農業協同組合省と GISTDA(タイ地理情報・宇宙技術開発機関)、日本で言う JAXA に相当するところですが、そこと私の所属する北海道大学が MOU を結びました。本来ですと政府と結ぶことが必要だったのですが、なかなか日本の政府との MOU 締結には時間がかかるということで、次世代農業、スマート農業の技術を連携しながら、タイにも貢献していくということで、北海道大学が MOU 締結をしたところです。

これが実例です。私たちは、タイに無人機を持って行きました。通常、キャッサバの移植作業は 2 人で行いますが、無人機がやっていますので 1 人の補助作業者だけでよくなっています。この補助作業者の仕事は安全確保です。実際に、向こうの大臣に乗ってもらったり、多くの方に見ていただいて、こういった技術が農業に使えることを知っていただきました。

今後、日本の農業は、その就業人口が減少し、高齢化が進む非常に危機的状況です。そういう時に、スマート農業技術がとても有効だと思っています。また、我々 SIP では、それを実現するための研究開発を進めています。今年が最終年ですが、こういった技術開発には、多額の予算を使っていますので、1 日も早く社会実装するという姿勢で進めています。

スマート農業を実現するには、技術だけでは不十分です。制度、規制の改革も重要です。これについては関係省庁とも相談しながら、進めているところです。そして最も大切なことは、やはり人です。ですから ICT の専門家、または農業 ICT のリテラシーの向上を行うことが、このようなプログラムや技術が速やかに社会で実装し、有効に活用してもらう上で重要であると認識しています。

最後に、今日の会議のメインテーマである SDGs ですが、今申し上げましたアジア、オセアニア地域も、やはり農業の労働力不足が社会課題になってきています。今日は、タイとマレーシアとオーストラリアの話しかしませんでした。実は中国も非常に力を入れています。韓国、台湾も関心を持っています。今日も、台湾の政府が私どもの研究室の視察に来ていますが、非常に関心を持っています。要するに、どの国も農業従事者が減っているのは社会課題ですので、日本のこのような技術が、SDGs への貢献となるのではないかと期待しているところです。

以上です。ご清聴ありがとうございました。



## 「最新農業イノベーション技術 ゲノム編集」

江面 浩

筑波大学生命環境系教授・つくば機能植物イノベーション研究センター長

筑波大学の江面です。本日はゲノム編集について、いろいろな所で良くも悪くも話題になっていますので、それについてお話をさせていただきます。このゲノム編集という技術は、バイオ産業を一変する技術として期待も非常に大きい技術であり、医療分野、微生物を使うような産業分野、さらには植物が対象となっています。植物はまさしく農業分野であり、農業分野で非常に大きな期待が持たれている技術になっており、今、世界中で開発競争の真っ最中です。

私がいただいたテーマは、持続的な食料生産とゲノム編集の関係と、読み替えることもできます。安定した食料生産には、実は生産技術×品種の2つが合わさることが不可欠です。この2つの面の内、先程、野口先生が生産技術についてお話しされました。続いて、私の方から品種改良に関わる技術についてお話しします。

一般の皆様は、品種は1回作ると終わりのような印象を受けるのですが、実は、品種改良は、やり続けるしかないという作業です。1回品種を作ったら、その品種を維持するような作業をいつも続けていかないと、実は安定した生産ができないのです。その理由は、例えば、地球温暖化など気候の変化で、その品種を作る環境も急速に変わります。また様々な病原菌の進化が植物より速く、急速に変わりますので、それに対応したものを次々作り続けていかなくては、対応できなくなるのです。従って、安定した食料生産をしようと思うと、必ず品種改良の継続が不可欠になります。このような中で、これまで品種改良を一生懸命やってきて、何とかそのような変化に耐えるような品種を作り続け、また維持し続けてきました。今、新たにゲノム編集という技術ができたことで、この品種改良を加速でき、省力化できることが分かってきました。この技術をどう使うかということが、議論されている真っ最中です。

本日の発表で、4つのテーマについて簡単にお話をさせていただきます。1つ目が、農作物の品種改良技術と、このゲノム編集技術について。2つ目が、ゲノム編集技術の原理、これを本当に簡単に説明します。3つ目が、ゲノム編集技術で実際に開発した農作物等について。先程、野口先生からご紹介がありましたSIPの中で、このゲノム編集技術の開発も行っていますので、それについて紹介します。それから、今年新しい技術を使って開発したものが、いろいろな所でできあがりました。それをどのように使っていくかという議論が盛り上がっています。これを4点目としてお話しします。

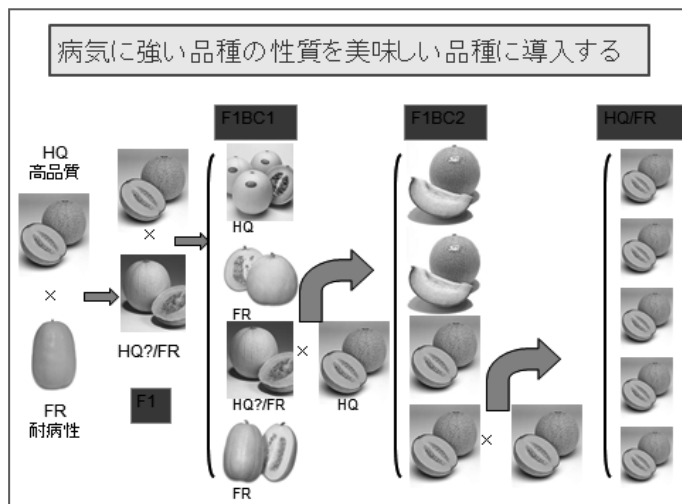
まず、1点目ですが、農作物の品種改良って、一体何なんだということです。ゲノム編集は、これで何でもできるというわけではなくて、品種改良技術の内の1つです。従来の農作物の品種改良の技術は、自然に現れた突然変異であるとか、あるいは人工的に突然変異を起こして、従来は化学薬剤であるとか、放射線なんかを使いながら変異を起こして、その中から人に有用な変異を選び出して利用する。これを蓄積していくのが品種改良の技術です。皆様ご存じの巨峰というブドウは、実はその親が自然突然変異でできた品種です。それからミルキーQueenというコメですが、これは元はコシヒカリに化学薬剤処理をして、そこで生じた糯性突然変異体から作った品種です。これらは、今、普通に皆様が召し上がっているものばかりだと思います。品種改良を行うに当たって、これまでのように自然な突然変異や、今までの人工突然変異技術しか使えなければ、突然変異がランダムに起こりますので、たくさんの突然変異から、膨大な時間と労力をかけて選ぶ、という非常に手間のかかる作業になります。

ここにゲノム編集技術が出てきました。この技術を使うと、変異がランダムに入るのではなく、狙った遺伝子に変異を入れることができます。変異を入れるとはどういうことかと言うと、イメージとしては、例えば、車のエンジンのネジをちょっとチューニングして、100馬力のエンジンを105馬力にする、という

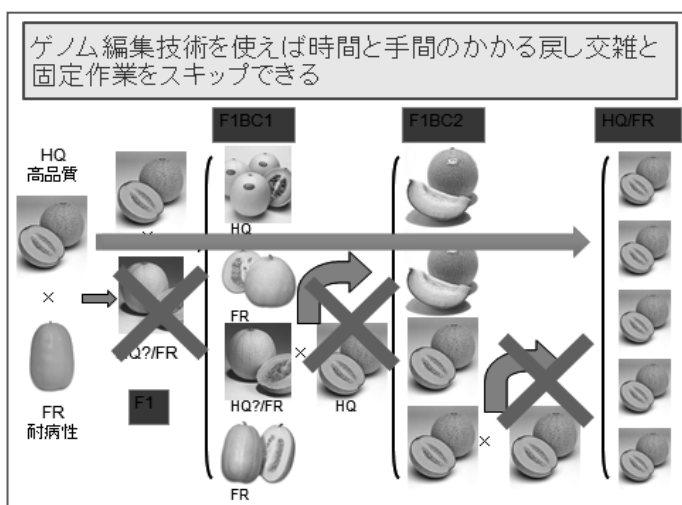
イメージです。ということは、元からエンジンが入っていないと、チューニングしようがありません。つまり、元々農作物が持っている遺伝子の性能をちょっとチューニングして、トータルとしての性能をアップする、というような技術がゲノム編集の技術だと、私は考えています。この技術がどういう場合に使いやすいかと言うと、実はいつも食べているような品種が、何かの理由で病気に弱くなったとか、もう少し栄養価を高めたいという、そういうニーズが出た時に、ピンポイントで変えていけるという場合です。

例えば、車のモデルチェンジをしていくような形で、我々の食べ慣れている品種を変えていける技術です。そのようなニーズがかなりあると、私たちは考えています。今いろいろな地域で、いろいろな作物が食べられています、それをそのまま改良しながら、使っていける技術なので、地域の食文化を守ったり、地域の文化を守ったりすることにつながるのではないのでしょうか。その意味でこの技術は、従来の技術とは違う技術なのではないかと考えています。

例えば、日本人が大好きなメロンが、ある病気に弱くなったので、栽培するために病気への耐性を強くしたいと考えた場合、従来の方法であれば、このように何回も交配しながら5年から10年の時間をかけて病気に強くしていき、元と同じような顔をして、しかも病気にだって強い、みたいな品種を作ってきました。品種改良と言えば、こういう作業を今までずっとやってきたのですが、今回のゲノム編集技術を使うと、ここを飛ばして、いきなりここに行けるようなことなので、この期間が大幅に短縮できるようになります。従って、これを使っていけたら、品種改良の技術としては効率が良いのではないかと考えているところです。



2番目の原理に移らせていただきます。これは遺伝子組み換え技術とゲノム編集技術が違う点です。遺伝子組み換えは、外から追加の遺伝子を入れますが、これに対してゲノム編集技術は、対象となる農作物にすでにある遺伝子の編集を行います。これは元々ある遺伝子をチューニングしていくような技術であるということです。そのためには、作物が持っている遺伝子について、よく機能が分かかっていないといけません。日本は稲系プロジェクトなどで代表されるように、過去20年近く、遺伝子の機能を探る研究開発をかなり行ってきましたので、そういう基盤が揃っています。そのような知識をフルに活用すると、こういうゲノム編集技術をさらに有効に活用することができる状況になっています。



その点では、世界でも1番先頭を行けるのではないかと考えています。ゲノム編集技術自体は、もう10年以上前の2002年頃に報告された技術です。従いまして、新しくはないのですが、2012年にクリスパー (CRISPR: clustered regularly interspaced short palindromic repeat) という新しい技術が出てきました。これが非常に使い勝手がいいものですから、いろいろな生物でこの技術を使おうという機運が、今、高まっています。実際に自分が狙った遺伝子に、こういう酵素を使って、切れ目を入れます。1回切れるのですが、ここがくっついてしまうと、また元に戻るので、この切れたところに、少し余分なものが入ったり、あるいは、塩基が1つ削れてしまったりと、このようなことが起こると、これが変異になって遺伝子の能力が変わってきます。



SIP の中で、このゲノム編集技術を国家プロジェクトとして、「我が国独自のゲノム編集技術の開発」として進めさせていただきました。実は研究に着手した時、その基盤技術に関してスタートは周回遅れぐらいで始まったのですが、この SIP でやらせていただいたおかげで、今は、モノづくりに関しては、世界のトップグループに躍り出ているのではないかと考えています。

今はむしろ、できたものを日本がどのようにこれから活用していくのだろうか、という点に世界中から注目が集まっているという状況です。特にアジアの国の皆様は、非常に注目している状態です。

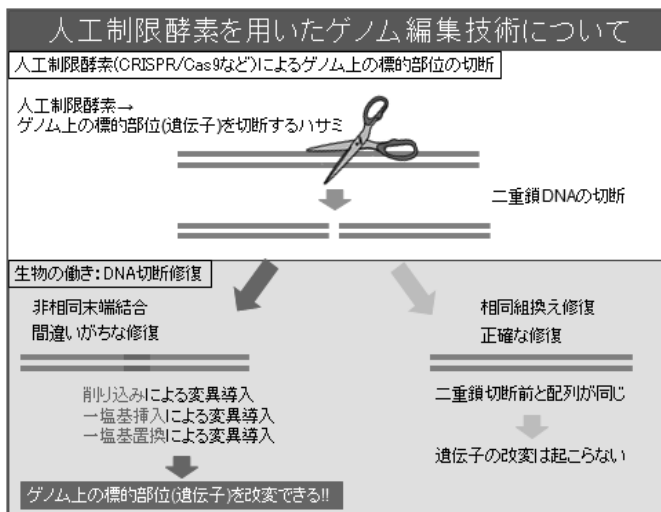
先程、野口先生がご報告された SIP の中で、我々も新たな育種技術の体系の確立のためにチームを組んで、モノづくりをやらせていただきました。その中で、例えば、先程コメの話が出てきましたが、目標として、10 アール当たり 1.2t の収量のあるコメを作ろうと考えています。

現在のコメ品種ではだいたい 10 アール当たり 530kg でしょうか。なので、ウルトラ収量のコメを作ろうと努力をしており、味の改良ももう少し必要ですが、完成に近づいています。そのような試みを行っていたり、あるいは、マグロの養殖特性の改善、簡単に言えば飼いやすいマグロを作ろうとゲノム編集を行っています。それから、果物、野菜の類でも、健康機能性に優れているとか、あるいは輸出ができそうな特性を持ったものを作るといった試みをしてきました。

その中の一例として、実際こんなことができる事例をご紹介します。トマトの例ですが、これは国内需要を高めると同時に、海外輸出できるように輸送性に優れたり、あるいは高付加価値ということで、おいしかったり、機能性ということで、体に良さそうだとか、そういうものを作っている。あるいは、栽培する時に、大幅に省力できるようなものを作ろうと努力しています。本日は時間もありませんので、その内の 1 つ、機能性についてご紹介したいと思います。

この技術を使い、ギャバ(GABA)というアミノ酸を多く含む作物を作ろうとしています。これはいろいろな作物がみんな持っている成分です。これには例えば、リラックス効果があるようです。さらに医学の方ではかなり研究が進んでいますが、このギャバを摂ると、血圧の上昇を抑制するような効果もあり、野菜がギャバをたくさん含んでいると、高血圧症の対策になるだろうと考えられています。高血圧の患者は、世界中に予備軍まで含めると 10 億人ぐらいいるので、薬に頼るのではなくて、日頃の食生活を通じた予防が期待できる機能性の栄養成分となっています。

これはゲノム編集技術を使って、トマトの中でギャバがどうやって作られるかを示したものです。我々はこの 1 ステップ前の合成する酵素を、ゲノム編集を使ってチューニングを行い、この酵素の機能を少し高めたことで、ギャバの蓄積量を 5 倍とか 10 倍に増やすことができました。これを 1 年かからない短期間で達成することができました。



改良品種には、元の品種の 5 倍くらいギャバの蓄積があります。これくらいの量が蓄積されると、私たちが普通食事で食べているようなミニトマトであれば 3 つから 5 つぐらい、あるいは中玉のトマトを八つ切りにして 1 つ食べると、先程言ったような効果が期待できるようになっています。このようなことが、ゲノム編集の技術を使うと短時間で開発ができるようになりました。

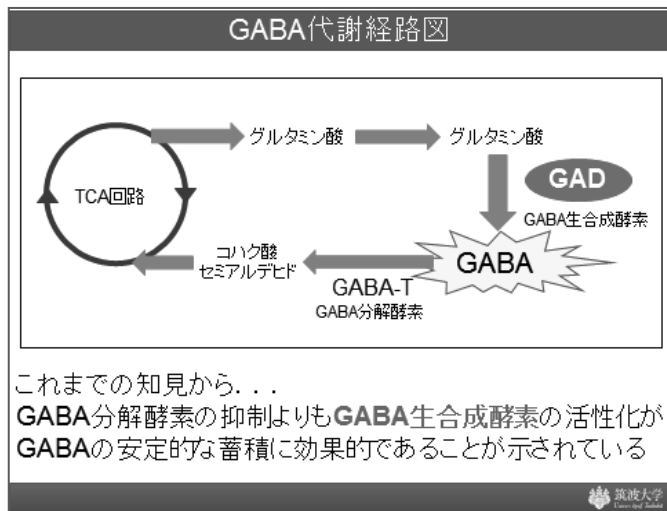
最後の 4 番目は、おそらくサイエンスと言うよりは、政治部分が非常に大きいのではないかと私は思っています。具体的なゲノム編集を使った農作物の開発が進んできたので、これを受けて、これをどのように利用するのか、しないのかという、そういうルール作りが必要な状況に、今なっているのではないかと私は思っています。

今、幸いに日本では環境省や厚生労働省を中心に、このようにゲノム編集の結果できた新しい品種について、どのように判断するかという基準作りが、今年急速に進んでいます。実際には、その事前の議論をすでに数年にわたってやってきていて、今年、中央環境審議会を皮切りに、議論が進められているところです。

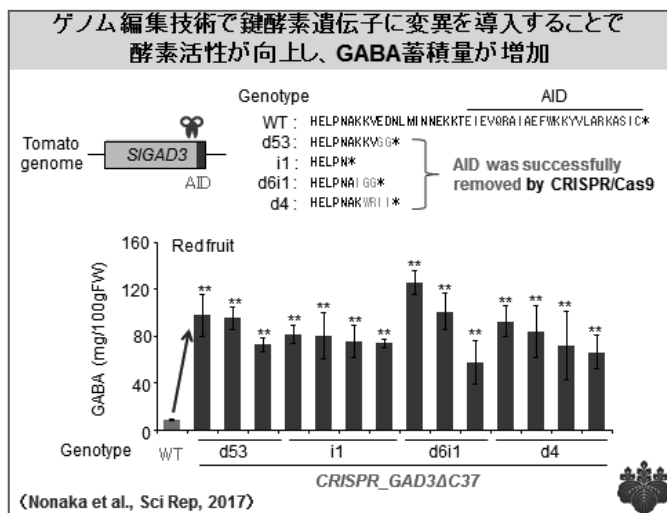
こういう作物について、どのように扱うかについては、日本だけでなく、いろいろな国で議論が活発になっています。アメリカでは USDA (米国農務省) の見解として、ゲノム編集でできた品種は、従来の自然突然変異とか人工突然変異と作ったものと同じであるということで、特別な GM (遺伝子組み換え) の規制はしなくても良いのではないかとされています。ヨーロッパは、これは従来の自然突然変異とか人工突然変異、そしてゲノム編集で作った突然変異も、全て規制の中に入らねえと、かなり大胆なことを 7 月に言い出しました。ただ、例外を作り、利用経験のあるもので、自然突然変異であるとか、人工突然変異の科学薬剤であるとか、放射線等については、規制の例外扱いとして外しましょうということが、今、行われています。これが EU 指令になっています。この後、各国でこれをどのように取り扱うかについては、今後もっと議論が進んでいくという状況にあります。

日本に関しては、今、審議中ですが、ゲノム編集にはいろいろなレベルがあり、その内の従来の品種と同じような形で、変異だけを入れるような技術に関しては、従来の変異体と突然変異体の育種技術と区別する必要はないのではないかと議論されています。ちょうど今、パブリックコメントが終わったところです。従いまして、これから最終的に国がどのように判断するかが、決まってくるのではないかと状況です。

この新しい技術について、一方では、この新しい技術に対する社会的な受容の問題があります。これについて言えば、「遺伝子組み換え」と「ゲノム編集」は区別されるべきであろうと思います。「遺伝子組み換え」は先程述べました通り、外から新しい遺伝子を 1 個入れるということです。それに対し、この「ゲノム編集」は、元々ある遺伝子や機能をチューニングするということで、違うものなのですが、その辺がなかなか理解いただけない部分があります。そのような点に関して、社会的な受容を進めていく必要があると考えています。



これまでの知見から...  
**GABA分解酵素の抑制よりもGABA合成酵素の活性化がGABAの安定的な蓄積に効果的であることが示されている**



それから知的財産権の問題があります。基盤になる特許に関し、それらを海外が開発していますので、そうした知財をいかにしてうまく利用していくか、SIPの中で検討してきました。現在では、こうした問題もほぼ解決してきているので、技術として使っていけそうな状況になってきています。

最後のまとめです。このゲノム技術の編集によって、我々が食べ慣れてきた品種を、全く新しい品種に変えるのではなく、ピンポイントで少しずつ改良しながら、持続的に使っていけるような技術になるのではないかとことです。そして比較的容易に改良できるので、オーダーメイドの種子の開発にもつながるかもしれません。そういうことができれば、それぞれの地域の食生活が楽しめるような地域の食文化の維持にも、このようにきめ細かにできるピンポイント改良技術は、非常に役に立つのではないかと考えています。

このような点も SDGs 達成に向けた重要な要素となっていくのではないかと考えています。以上です。どうもありがとうございました。

## 質疑応答

### 高橋千秋 元外務副大臣(MC):

ありがとうございました。少しだけ時間がありますので、ご質問等ございましたら、挙手をいただけますでしょうか。

### 福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長:

ありがとうございました。野口先生に2つお伺いしたいと思います。これからロボット化が進んでいきます。僕も行くところまで行ったらいいのではないかと思うのですが、そこでできることは何かという問題です。実際、僕らが農業に従事して分かりますが、機械化すれば水田稲作で人件費を5割削減できます。ただ実際、水田は10アール当たりの工数は20時間ぐらいしかかからないのです。農業生産で一番お金がかかるのが人件費なのですが、その工数が20時間であったものが半減して10時間になっても、水田稲作の総生産コストは半分以下にはたぶんならないと思うのです。その点について、どのようにお考えなのだろうかという点。

次に野菜の生産に関して言うと、一番時間がかかるのが収穫・調製・出荷の部分です。定植にしても機械化は進んでいるし、耕耘なんて本当にロータリーなので、人が1人乗ってそれをオペレーションしても、そんなにコストが高いわけではないんですよ。実際にキャベツを例にとると、収穫に人数が一番多く必要で、その比率が非常に高いので、そういった部分を機械、ロボットを使うことで、どのような改善ができるのか教えてください。

### 野口伸 北海道大学大学院農学研究院教授:

1つ目の質問、水田農業において、こういった技術が実際にどのように経営にプラスに作用するか。現状でも水田農業に関して言えば、それほど労働時間が必要ない状態なのでは、という指摘でした。我々、実際に、水田農業の現状を調査していますが、だいたい1家族で、今の水田農業であれば約20haが限界という結果が出ています。これはなぜかという、春先などの特定の時期の労働強度が非常に強いということがあるからです。平均すれば、確にお話の通りかもしれませんが、一過的に労働強度が負担の限界を超えることで、農家が生産規模を拡大できない現実があり、これに対応することができます。

一例を挙げると経営環境です。日本の農業はだんだん規模拡大する。しかし農業生産圃場は、ご存じの通り分散作で、飛び地になっています。そのような中で規模拡大が進んでいますので、一番労働力が必要な労働強度が強い作業は水管理で、労働力全体の30%を占めています。毎朝、水のバルブを開けて閉める。この作業が非常に大変です。規模が拡大して圃場数が増えていく。それによって100圃場とかになると、その労働負担が大変になってきます。そういうあたりが限界です。そこにどう応えるかということになります。

具体的には、水管理を遠隔で操作できるようなこともやっています。そうすることで水管理が占める稲作の全労働負荷30%の内の80%ぐらいを削減できるようになります。さらに先程申しましたように、家族経営であれば20haぐらいが限界であったものを、我々のロボット技術を使うことで、規模を拡大できる。40haぐらいまで拡大できることを確認しています。生産コストが直接下がるかどうかは、別の次元の話ですが、こういう規模拡大を実現することで所得が増えるわけです。我々、今年で農家での実証試験が2年目を迎えました。実際、農家の方に使ってもらいながら、経営評価もやっていますが、35%所得が増えているという結論が出ています。ですから、実際に水田を中心にやっている農家の方でも、こうやってスマート技術を導入することで所得が増えているのです。それから今、実際に生産コストの4割削減まで実現しています。5割はまだちょっといいいけません。このあたりはもう少し、きめ細かな資材投入することが実現できれば、可能なのではないかと思います。

もう1つの点。実際に農家の方が、野菜を作りたい。野菜を作りたいんだが、野菜は機械化がなかなか進まない。おっしゃる通りです。次は、野菜作りを無人化・ロボット化することが非常に大きな課題だと認識しています。私の研究室のPRになって恐縮ですが、実は私たちの研究室では、今、農作業の無人化に向けて自動トラクターなどの足回りはできた。次は手を作ろうと、人間の手の代わりになる機械を作っているところです。要するに重量物野菜、スイカだったり、カボチャだったり、キャベツだったり。それも、一斉収穫じゃない。要するに生食用で、特に、選択収穫をする機械の完成を目指しています。これができれば無人機が24時間体制で、熟れたものを穫りに行く。非常に品質の高いものを、ちゃんとロボットが選んで収穫することができるようになります。足回りのある技術を使って、今度は手で穫っていく。そのためには当然、AIを使って、成熟度を見たり、大きさを見たりすることが必要です、しかも葉っぱで隠れたりしていても、正確に傷つけないで収穫する技術が重要になりますが、その開発も行っています。一斉収穫は、栽培技術が伴わなければ、なかなか難しいのですが、選択収穫であれば、そこまで厳密な管理を必要としません。人が丁寧に作った野菜を、野菜の都合に合わせて、最も良い品質の時に収穫することを、日本のロボット技術でやる。これを今、目指しているところです。

今は単純作業しかできません。ロボットトラクター、ロボットコンバインなど一斉にさーっとやるだけです。次のロボットは、スマートなロボットで、人間でなければ難しい作業、例えば先程言ったような収穫作業を担えるようにしたいと思います。いま次期SIPが立ち上がっていますが、そこで野菜を中心に、人の手の代わりになるロボットの実現を目指してやっていきたいと思っています。

#### **福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長：**

野口先生ありがとうございます。すごく期待していますので、作ってください。

それから江面先生にお伺いしたいのが、ゲノムの部分です。そういう技術は、個人的にはすごいなと思いますし、GMOだって、別に良いのではないかと思ったりするのですが、その中で、最後に触れられた倫理観の問題が、まだまだあると思うのです。人のゲノムだって、もう編集できます。アメリカでゲノム編集しようとしているようです。その倫理観の問題を、これから政府とどのように協議を進めていこうとお考えなのでしょうか。僕らは生産もしていますが、小売りとして販売もしているので、お客様にとって非常に大きな問題です。その点について教えていただければと思います。

#### **江面浩 筑波大学生命環境系教授：**

わかりました。法律の中でどのようにしていくかということと、それから社会的な受容、つまり一般の皆様への認識や理解をいかに高めていくかが、非常に重要なのだろうなと思っています。そこがなんとかならないと、なかなか皆が一般の技術として認めていくことは難しいのではないかと思います。これについては、完璧に安全です、みたいなお話をしても、他の科学技術と同じで、使う人たちが、それいいね、とならないと、なかなか受け入れられないだろうと思います。

ご存じのように、いろいろな科学技術には、実はかなりリスクがあるのに、どんどん入ってしまっているものが、いっぱいあると思いますが、それが話題にならなければ問われることもない。しかしゲノム編集の分野は消費者の関心が非常に高いので、消費者が本当に欲しいと思うものが1つできないと、説明することもできないのではないかと思います。今、私たちは、そういう魅力的な農産物を1つずつ作って、当面はその農産物を使ってみたいと思う人々に向けて提供し、使ってもらうことが、重要なのだろうと思います。

最近、循環器系のお医者さんが、僕らの話を聞きつけて研究室までいらっしゃいました。皆さん高齢者福祉施設などを経営されている中で、入居者が毎朝、山のように薬を飲まなきゃいけない。あれを見ると、なんとかしなきゃいけないと思う。トマトを食べて、服用する薬を少しでも、1粒でも2粒でも減らしたら、すごくいい、というお話でした。例えば、そのようなところでまず実際に使ってみて、徐々に発信していったら、そして消費者に「いいね」って思っただけのようになれば、どんどん広まっていく

のではないかと考えています。現状いくら説明してもおそらく不特定多数の人に、皆様理解してくださいっていうのは、まず無理だろうと思っています。まずは、そういう顔が見える形で、徐々にこのような技術を普及していくのが最初で、それがだんだん広がっていく。おそらくそのような形になるのではないかと考えています。

**福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長：**

もう1ついいですか。第一部でFAOの松岡さんが言われた食料ロスについてです。せっかくシンジェンタさんもいらっしゃるの、感想を述べさせてください。生産現場でプロダクションロスがあって、それで販売する側にはフードロスっていうのがあって、それがトータルでたぶん食料ロスになるかと思うのです。プロダクションロスの内訳としては、例えば、種を植えたら発芽率というのがあるのですが、植えた段階でまず、シンジェンタさんの種子は違うかもしれませんが、メーカーさんではだいたい80%しか発芽しません、とおっしゃるわけです。この発芽させたものを今度、苗に仕立てて、定植するのですが、その段階で天候の加減等で、だいたい10%ぐらいのロスが出ます。今度その生育途中でのロスも、もちろんあります。さらに収穫するところでロスが出るのですが、最終的に、だいたいプロダクションロスとして20~30%ぐらいのロスが出てしまうのです。

その後、収穫段階のロスは、小さいとか、形が変形しているとか、農産物に対する経済合理性みたいなことで、これは出せないと思って、農業者としては捨ててしまう。これを生活者の方々が、「いやいや、そこまでは気にしないでいいよ」という形にさえなれば、プロダクションロスの一部を減らすことができます。その意味では、プロダクションロスも、生活する側の変化で変わってくると思うのです。

私たちはバイヤーでもあるのですが、規格外品には、安いやろうって、すぐ言っちゃうんですね。作り手側としては、いや、同じコストをかけているのですが、と思うのですが。すぐ規格外は安いでしょ、お金に変わったらいいでしょ、みたいな単純なことを言われてしまいます。結局またそこで、先程三原先生がお話になられた、経済合理性っていうものが働いて、生産者って捨てるっていうことになってしまう。そういったところの啓発活動ができれば、この国の食料ロスが変わっていくのではないかと、思って聞いていました。ぜひ、皆様で協力していただければ、僕ら小売りとしてもありがたいと思います。よろしく願います。

**高橋千秋 元外務副大臣(MC)：**

ありがとうございます。時間が迫ってきましたので、感想ということで、よろしいでしょうか。皆様、ありがとうございました。



## 第三部

### パネルディスカッション

持続可能な農業システムの構築と SDGs への貢献を目指して





### 合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹(ファシリテーター):

それでは、第三部を始めます。我々に与えられたテーマは、「持続可能な農業システムの構築とSDGsへの貢献を目指して」というものです。かなり漠然とした言葉ですが、世界に8億人を超す栄養不足人口がいる中で、世界全体として食料生産を伸ばさなくてははいけません。各国はその責任を負うということだろうと思いますが、日本を振り返ってみると、高齢化する農業人口と後継者不足で、その食料自給率は目標の45%に近づくどころか、現在は38%と下がり続けています。世界がSDGsの目標達成のために、食料生産に努めなければならないのに、果たして日本はその責任を果たしているのか、という問題意識なのだろうと思います。

これまでのセッションでは、現在の日本の農業の状況と、その様々な課題を克服するための技術をご紹介いただきました。このパネルディスカッションでは、その技術も含めて、我々がどのような責任を果たしているのかを議論する場であろうと思います。

パネルディスカッションのメンバーを見ると、多分野の専門家にご参加いただいています。この問題を解決に向けるために努力するのは、もちろん農家だけの責任ではありません。政治の責任もあります。このような観点から、政治家である平野達男先生にもお越しいただいていますし、生産者の立場から、佛田さん、久保さん、福永さんに参加していただいています。また野口先生、江面先生は、科学者として研究者の立場で解決策をご提示いただく。さらに消費者としてこの問題をどのように考えるのかということで、河野さんにご参加いただいています。

これまでの講演を踏まえ、これまでの講演や議論をお聞きになった感想、また今の日本の農業がどうなっているのかという問題意識について、これまで講演をされてないパネラーの皆様にも、少しお話をさせていただきたいと思います。平野さん、佛田さん、福永さん、河野さんの4名の方に5分ぐらいずつお願いします。まずは平野さんからお願いします。

### 平野達男 参議院議員・元復興大臣:

ありがとうございます。岩手県選出の参議院議員の平野達男です。まず、今の問題意識ですが、合瀬さんから食料自給率の話がありましたが、自給率がなかなか上がらない背景には、自給率がオリジナルカロリーベースのため、畜産物の消費が多く、その飼料に関しては輸入飼料に頼らざるを得ない背景があります。岩手県の場合でも、耕地面積が非常に限られている中で、飼料は輸入依存となります。

もう1つは、コメの消費が毎年8万tずつ減っているのです。きっちり割ったように、過去10年以上8万tずつ減っています。消費を何とか拡大しなければならぬと努力しているのですが、残念ながら減っています。その一方で、小麦の消費量はほとんど変わっていないか、むしろ微増ぐらいの状況にあり、国民の消費の形態や嗜好が、自給率に如実に反映されているという面があるのだと思います。その一方で、私が取り組んでいる課題が、農業構造の問題です。20~30年ぐらい前は、販売農家が約500万戸ぐらいあったと言われていたのですが、今や210万戸です。この210万戸の内、100万戸が70歳以上で、65%以上の農家が65歳以上です。先程、野口先生からも紹介がありましたが、そういう状況です。

従いまして、今の日本の農業、特に耕種農業は、畜産もそうですが、元気な高齢者に支えられているという、そういう構図になっています。自給率に関連して言えば、日本の耕地面積は最大で610万haありました。それが今では統計ベースで430~440万haと言われていています。実はこれは正確な数字ではありません。よく分からないところがあるのです。その内、30万haぐらいは、耕作放棄地になります。

耕作放棄地をそのままにしておくと荒地になり、農地ではなくなります。最近の農地の趨勢で見ると、かつては住宅建設とか、あるいは商業地域の建設とか、転用が多かったのです。しかし今の農地面積の減少の大部分は、農地荒地です。耕作放棄地を3年ぐらいやると、農地法上はまだ農地です

が、5～6年経って、これは明らかに農地じゃないね、となると、農地から除外されるのです。今、この割合、面積が非常に大きくなっている中で、高齢化と相まって、誰に農地を引き継いでもらうかが、非常に大きな課題となってきています。

今までは、農地の流動化は、規模拡大という観点で実施してきました。もちろん、規模拡大も大事ですが、これからは、農地を誰に預かってもらうかという視点で、農地の流動化を見なければならぬということだと思います。その中で、スマート農業は、これはやはり進めたいかということですが、まだまだ投資と便益という観点から見ると、改善しなくてはならない点が多々あると思います。特に先程の写真の中では、平地が多かったのですが、野口先生もおっしゃったように、中山間地域でどういうスマート農業ができるかが重要なので、引き続き取り組みをお願いしたいと思います。

それから、遺伝子編集の話をお伺いしました。先程、江面先生ともお話ししていたのですが、国会で、この議論は今のところほとんどされていません。クリスパーという言葉が出ましたが、クリスパーって言うても何のことか、という状態です。アメリカを中心にかなりの勢いで、進んでいると理解しています。日本では審議会で検討されて、普通の育種技術とあまり変わらないので、あまり心配ないのではないか、という答申が出された、ということすら国会では知られていません。

こういう中で、この遺伝子編集の技術は、黙っていても入ってくる可能性があります。その問題を国会議員ももう少し意識する必要があります。その意味で、今日の江面先生のプレゼンテーションは非常に良かったと思います。ただ、どちらかというと、良い面だけちょっと強調しすぎたきらいはあると思いますが。また先程、福永先生から、社会的受容の問題が出されましたが、そういう問題も含めて、相当議論していかなければならない話だと思います。

表示の問題をどうするか、これからの話になってくるかだと思います。遺伝子組み換えであれだけの議論になっているのに、なんでクリスパー、遺伝子編集技術は、こんなに議論になってないのか、ということから始めなければならぬのが国会の現状です。以上です。

#### **合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

ありがとうございました。それでは佛田さん、お願いします。

#### **佛田利弘 農業生産法人株式会社ぶった農産代表取締役社長:**

石川県から参りました佛田と申します。今日お話を伺ったことと、日頃私が農業経営を地域で取り組んでいる中で、いくつかの視点をお話させていただきます。

昭和40年代に、田植え機、トラクター、コンバインが農村に入って、農家経済は外部化してしまった。つまり、収入の多い兼業先に農家の人が働きに行くようになって、今でも農業経営の収入よりは、専業経営だったとしても、他に働きに行った方が、リスクは少ないし、収入は多いという状況になっています。これは農村の中において、専業経営や大規模経営が極めて少数派になってしまって、我々の意見が地域社会の中でなかなか通りにくくなっている、という問題を引き起こしています。それから経営が大規模化しているわけで、そうしますと兼業農家や地域の住民、または様々な関係者との共生、いわゆるステークホルダーとの共生をどうするかというのが大きな課題となっていると考えています。

さらに大規模専業経営でも、全ての大規模農家や専業農家の経営が必ずしもうまくいっているわけではなくて、この中で大きな格差が生まれています。今日のお話にもありましたが、農業ICTや新しい品種の導入などについても、そのような技術的なアプローチ、生産性、販売、または先程も問題提起されましたが拡散農地の集約などのいくつかの要素が要因になっていたり、そういうものの組み合わせによって、経営の格差が生まれているということです。それから、そういった中であっても、農業の場合、動物や植物を飼養しますから、要は、ローテクの部分はかなり大きな割合を占めています。これをハイテクとうまく組み合わせることが非常に重要になっていく、ということです。

それから先程、農家経営が大規模化したというお話がありますが、近年、若い人たちが有機農業に取り組んでいて、2人で売り上げ2,000万円ぐらいの農業経営を確立し始めている人たちがいます。これであれば、おそらく2人で年間所得が1,000万円を超えているような状況になっていると思うのです。そういう、マイクロファームと私は言っていますが、小さな経営が専業農家になっているという動きがあるということです。

もう1つ、今日のSDGsと関係しますが、私の集落は、自前で小さい消防車を買って持っています。集落が、法律で規定されているのかどうかわかりませんが、一番小さな地域の自治体と言える組織だと思うのです。そこでは中央省庁では縦割りになっている農業分野や様々な法律などを、全て1か所で受けとめている、政策の結末点みたいな場所です。そこで社会の持続性や住民との調和をどのように解決するかを自分たちの自治で実現しよう、という努力をしています。このような努力を今日の議論や政策にどう活かすかが、私は課題なのではないかと思っています。以上です。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

ありがとうございました。福永さん、お願いします。

**福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長:**

イオンアグリ創造の福永です。農業システムの構築、SDGsへの貢献という大きなテーマがありますが、農業ってそもそも植生をして、それを定期的に破壊して、再生する、このプロセスそのものが農業の成り立ちだと思うのです。SDGsを考えた時に、農業って本来どうあるべきなのだろうっていうのを、根本的に考えなければいけないのではないかなあと、今、実際に農業をやっていると思います。ほったらかしにすると、もちろん農地は荒廃するし、土地自体はダメになってしまう。でもそこを耕作することでダメにしていることも、実は一面としてあるのではないかと、何かこう、矛盾を感じながら農業をやっています。それで有機農法をやってみたりとか、という人はもちろんいますが、本来の農業ってどうあるべきなのでしょう。基調講演で言われた、農産物の経済合理性だけを追及して、このまま進めているのだろうか、今日お話を聞いていて、さらに思いました。

また先生方が研究されている内容は、本当にすごいなあと思うのです。これからこの国で、いろいろなことを考えていかなければならないでしょう。その際には、この国のことだけを考えていてもダメだと思います。発想を逆転させて、この日本という国が、それこそ食料基地になるっていうのも1つの途かもしれません。この国の農業の優位性もあると思います。水という資源でいくと、この国ほど恵まれた国ってないと思うのです。オガララ帯水層のことを質問されていましたが、水の問題は、世界でも間違いなく大きな問題です。そしてそれが食料に直接つながる問題であることは、間違いのない事実だと思います。バーチャルウォーターの問題とか、そういうことも含めて、この国がやらなければならないことを明らかにすることが、日本でどのようにすれば持続可能な農業システムを構築していくことができるか、ということにつながっていくのかと思っています。以上です。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

先程、平野さんから、農村で人が少なくなっていく中で、誰が農業生産を担うのかという問題提起がなされました。福永さんのところは、外から入ってきた、つまり企業の農業参入ですよね。これまで企業の農業参入は、あまり上手くいってなかったのですが、なぜ、福永さんのところはうまくいったのか、そこをちょっと教えてくれませんか。

**福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長:**

まだまだうまくいっているとは思わないのですが。佛田社長が言われたように、地域の中で農業は大事な意味を持っています。そこで農業をやるのに、企業だから、企業の閉鎖的な中での農業やりますねん、っていうスタンスになっちゃうと、たぶんうまくいかないのではないのでしょうか。うちの農業を行っている地域は、いわゆる昔で言う、集落そのものなので、そういった所の組合の中に入っている

り、その地域での行事とかにも参加をしたりしています。九州の大分の場合であれば、野焼きがあるのですが、そういうところにうちの社員は皆行って、一緒になってやって、そのような地域の活動を担うことで信頼が生まれ、それが積み上がって行って、今、その地域で一応、受け入れられているのかなあって思うのです。

最初は正しく「黒船が来た」って言われました。イオンは商店街をシャッター通りにするだけで、気が済まへんのか、みたいな。それこそ合瀬さんのNHKのクローズアップ現代で、その部分だけを切り取られて放送されましたが、事実は違います。取材の中でその地域の方が、イオンは耕作放棄地を解消しに来てくれたとおっしゃっていたのですが、その部分はカットされていました。その時に思ったのが、地域を大事にしなきゃいけないということです。イオンには岩手の花巻にも農場がありますが、そこも周りの人口が大きく減って、農場の隣が小学校ですが、全校生徒で20名なのです。そこでイオンの農場と小学校の子らと親御さんと一緒になって、栽培する時も一緒に何かできないか考えてみました。もちろん教育の一環としてというのもあるのですが。そこで、雪が降るので、雪が降った後、農場を活用してもらって、クロスカントリーのスキーをやりながら、穫り損ねたキャベツとかが埋まっている、そのキャベツを見つけて穫ったりしてもらいました。社員は下手くそなので穫り残しがあるのです。そうすると、自然に地域交流につながってきます。このように、地域に溶け込む努力が受け入れられている一番大きな要因ではないか、と思います。

#### **合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

ありがとうございました。若い人たちが農業で食べていけるような状況にするには、どうすればいいのか、かなり大きなテーマだと思います。では河野さん、お願いします。

#### **河野康子 一般財団法人日本消費者協会理事:**

日本消費者協会に所属している河野です。私は食べさせていただく立場、それから買わせていただく立場ということで、本日このディスカッションに参加させていただきます。私は、消費者分野で長く活動しており、主婦も兼業していますので、食の問題とは切っても切り離せない立場におります。また、農林水産省関係で言うと、食料・農業・農村政策審議会の委員を務めましたし、現在も多面的機能支払い交付金に関する第三者委員会に所属しており、日本の農業の現状がどうなっているか、それに対して行政がどのような手当てをしているかということに関しては、一定程度の理解があると思っています。

一方、本日のテーマであるSDGsに関しては、現在、外務省に置かれています SDGs 推進円卓会議に一般市民のセクターから構成員として参加しています。また、2020 東京オリンピック・パラリンピックの農産物、畜産物、水産物の持続可能な調達に関する調達基準の検討のためのワーキンググループが置かれており、そこでの議論にも加わっています。

どちらも私たち消費者にとっても非常に重要な課題だと思いますし、果たしてどのような施策や対策をとれば、それらが両立していくのかに関し、私もぜひ、今日のディスカッションから何らかの知恵をいただきたいと思っています。

今日は私の問題意識として、3 つお話ししたいと思っています。1 つ目の問題意識としては、まず、ファーム・トゥ・テーブルとか、ファーム・トゥ・フォークとか言われていますが、食の生産と消費の距離が大きく離れている現状で、やはり作る側と、それから私たち消費する側、そしてそれらを取り結ぶフードチェーンにおける多様なステークホルダーが、その目的意識をどう共有化していくか、ということが1つの課題だと思っています。

食料自給率 38%という状況ですから、私たち、普通の日本人の日々の暮らしから、農業や畜産、水産の現場が遠ざかっていき、見えにくくなってしまいました。一方、スーパーやコンビニには食品があふれ、余った物は捨てられている状況です。食料生産の現場に対する理解とか、もっと言えば、労働環境やその命をいただくことへの感謝などが、実感できない状況になっています。それについてや

やはり社会全体として、食料生産は背後にこんなに大きな問題があるということを見せていく。見せた上で食料問題へちゃんと真摯に向き合えるようなベクトル合わせが大事だと思っています。曲がったキュウリはキュウリではないのかという問題に目を背けてはいけませんし、そうした問題の理解のためのネットワークが求められていると思っています。

それから2つ目ですが、先程、新しい技術のお話がありました。高収益性の確保とか、労働生産性の向上のために、IT 技術や農業関連のバイオ技術のような技術進歩を、どのように取り入れていくかという点も、消費者にとってみると、非常に気になる点です。農業を支える現場の労働力は減り続けていますし、先程、平野議員からお話がありましたように、遊休地、耕作放棄地などが、社会問題化しています。一方、現場の機械化は進んでいると思っていますが、新しい機械や設備への投資が、実は農家の方の重荷になっているという話も伺っています。そこで、先程ご紹介いただいたような、新たな IT 技術やバイオ技術などへの期待が高まっているところだと思いますし、消費者としても決してそれを否定するものでもありません。

ただ、やはりそういった様々な課題解決のためにも、ぜひ、新しい技術を導入される際には、社会や消費者への情報提供も、合わせてお願いしたいと思っています。一般の消費者の感覚として、ゲノム編集って聞いたとたんに、思考回路がフリーズしてしまうという状況があることは、今の日本社会では否めないと思います。でも、それがどんな目的で、どんな効果を及ぼすか。心配もあるが、やはり世界的な、グローバルな意味での食料の安定供給ということを考えた時に、どういう価値を持っているのか。そこをきちんと透明化して情報提供していただきたいと思います。情報不足から、せっかくの新技术が活かされないということがないように、消費者や社会からの不安や不信を取り除くことで、誰からも望まれる形での推進を図っていただきたいというのが2点目です。

3点目は、消費者側の問題意識として、食品ロスやエシカル消費(倫理的消費)にどう取り組んでいくのかということがあります。生産現場や生産効率のことだけではなく、やはり問題だと思っているのは、年間の食品ロスが640万t、日本のコメの生産量よりも多い。まだ食べられるのに捨てられている食品のなんと多いことでしょう。生産それから加工・製造面のみを目を向けることなく、食品ロスの問題からやはり目を背けずに、食料問題を考えてほしいと思います。

また、先程から言及されていますが、食料生産において目に見えにくい様々な課題への配慮も必要だと思っています。食料生産には水が欠かせません。バーチャルウォーター(仮想水)、つまり日本でお肉100gを生産するために、どれだけ背後で、例えば飼料生産にお水が使われているのか。そのバーチャルウォーターの問題。それからフードマイレージ(食料輸送距離)の問題。それから水産物等で課題となっている資源保護の問題。さらに今、脚光を浴び始めた容器包装としてのプラスチックの問題。加えて背後にある児童労働やアニマルウェルフェア(家畜福祉)の問題など、多くの課題があると思います。

消費者としてはなかなか見えにくいのですが、見過ごしてはいけない、見過ごすことができない問題が、実は農業の背後には山積していると思っています。こうした課題に対して、1つ1つ向き合って、対策を検討する必要があると思います。本日の会議に参加するに当たりまして、消費者としては以上のような問題意識を持っているところです。

## パネルディスカッション討議

### 合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:

ありがとうございました。全ての講演者とパネラーの方からご発言をいただいたので、あとは自由な議論に移りたいと思います。

議論に入る前に、少し整理をさせていただくと、本日の議論の焦点は、1 つは日本の食料生産がなかなか伸びないどころか、むしろ衰退している背景には、社会的な構造などがある。これを技術でどのように克服していくのか。例えば、人手不足もどのように克服していくのか、ということなのだろうと思います。ただこれまでの議論を聞いてみると、現場と農業技術開発の研究の間には乖離があるのかなと思いました。これに関しては、佛田さんからローテクとハイテクをいかに組み合わせるかが実は重要だ、とご指摘いただいたところ です。

私もいろいろな現場の取材をしていると、コメは田植えから収穫、それから保管まで、ほとんど機械化できているのです。ところが野菜は、ほとんどできていない。例えば、野菜の栽培で最大の労働力がかかる場所は、大きさを揃えたり、荷造りなどの調製作業だと思うのですが、そこのところは機械化できていない。ゲノム技術も、大変素晴らしい技術だと思うのですが、これを社会に落としていく時に、どのようにやっていくのか。平野さんが指摘されたように、すでに環境省の環境審議会では、専門家による一応の結論を出して、パブリックコメントも取っている。しかし一般の人はほとんど知らないんですよ。

それから厚生労働省では、食品としてどのように扱うのかについて、今、検討しています。それもほとんど知られていません。私もこの間、番組で取り上げましたが、解説委員でさえあまり知らなかった。そのあたりをどのように埋めていくのかというところが、大変大きな課題だと思うのです。野口先生と江面先生に、研究開発とその社会への実装の部分をどう埋めていくかについて、ご意見をいただけないでしょうか。

### 野口伸 北海道大学大学院農学研究院教授:

今日は、内閣府 SIP の次世代の創造技術の成果をお話させていただきました。これは研究のための研究ではないのです。ですから社会に入れていく、農家の方に使ってもらって、それで経営を改善していただく。要するに日本の農業を強くするためのものです。そこに乖離があると言われると非常に辛いものがあります。

先程、平野さんからコメは余っている。要するにコメはやらなくていいのではないかという話もありましたし、コメの生産はかなり機械化も進んでいるという話も、今、ありました。なぜ私たちがコメを目指しているかという、先程もお話がありましたが、日本の耕地面積はだいたい 430 万 ha です。その内のまだ 53%が水田なのです。私たちは農業のイノベーションを起こしたいのです。農業のイノベーションを起こす時に、野菜もあるとしても、やはり日本の農業を変えていくためには、水田農業を何とか変えていかなければいけないというところが前提にあったということです。では、日本の水田農業をどうしていくか、ということですが、1 つは先程申しました、生産コスト 5 割削減を目指す。そしてどんどん安く良いものを作る。

こう言うと、ではたくさん作ってどうするのか、という質問が出ます。江面先生のお話になられたゲノム編集技術が社会的に受け入れられるかどうかはまた別の問題として、それを利用して単収を大幅に増やして、たくさん作りたい。もちろん日本でコメは余っているだろうというご指摘があるかもしれませんが、しかし、たくさん作ることで、それを輸出したいと思っているのです。要するに、コメを輸出する。ご存じの通り和食ブームです。特にアジア・オセアニア地域には、富裕層が 8 億人もいるという現状があります。そこにできるだけ日本のコメをたくさん作って、輸出できるようにしたいのです。

また私たちの技術は、土地生産性や労働生産性を飛躍的に上げる技術ですので、その結果増産したコメは、一部輸出する。そして、先程ご報告したように、手のかかる野菜や花木とかに導入して、大規模な複合経営にしていこう。そういう選択肢もあるわけです。それからさらに空いた時間を使って、農工商連携について考えるようなこともできるかもしれない。いろいろな選択肢がとれるのです。要するに、機械化を進め、省力化を進め、生産性を上げることが、農業ビジネスの多様化に直結するのではないかと、という視点で現在進めています。

なぜコメを対象にしているかという質問に関しては、そのような方向性を目指しているからです。そして新規就労を増やしたい。多くの人、特に若い人に農業に魅力を感じてもらいたい。そのためには ICT とかロボットといったもの、さらにそれを利用することが儲けにつながるということを示していくことが非常に重要だと思い、活動を推進しているところです。

#### 江面浩 筑波大学生命環境系教授:

私たちの究極の目的は、今の日本で食べているような食料の状態を、次の、孫の世代まで維持したいということです。僕はイモで育って、今、タンパク質を食べて豊かな食生活を送っています。そのような食生活を経験してしまった私たちが、皆でコメとかイモを食べれば、日本国内でも自給できるからといって、孫の世代にそうしてね、というわけにはいかないだろうと思うのです。それを考えたときに、今のような食生活をいかに継続できるかということに、私たちの技術が役に立ってほしいと活動しています。

今回の SIP というプロジェクトの中で実施するようになって、非常に良かったと思うのは、開発の初期から、実は消費者の皆様のご意見を聞いて、何をやるかっていうのを決めていくことができたということです。この意見をお伺いして、それ順番違うね、ではこのようにしましょう、みたいに変えたこともあります。例えば、最初僕らは、生産者ベースでいろいろな品種改良をやってきたものだから、生産者が楽になったらいいなと思って、研究していました。

そこで、流通でいかに日持ちが良くなって、いかに捨てる量を少なくするか、これはフードロスの削減にもつながると思うのです。そしてあとは食べる人たちが、食べたらいいよとか、健康になるとか、そういう品種改良の目的を3つくらい設定して、改良してきました。

今回 SIP で進めるに当たって、何回か消費者の皆様のごアンケートをとった結果、作りやすいとか、流通でロスするのはあまり興味ないと言われ、自分たちが日頃食べて健康になったらいい、という点が最も大きなニーズとしてあることが如実に出てきてしまいました。このアンケートは何千人規模で実施したのですが、この結果を受けて、ではこれでは順番が違うな、っていう話になりました。

新しい技術を理解していただくには、消費者の皆様がいいなと思う商品を一番前にして、まずその技術が有用かどうかを聞いてみましょう、ということになったのです。それが上手くいったら、フードロスの削減につながるような技術も開発できますし、出荷の時期を端境期にすることもできます。

例えば、トマト栽培でしたら、生産者が一番大変な作業が着花作業で、全体の作業の 20%の労働力がそこに必要になります。特に日本人が 1 年中トマト食べたいって言うものだから、秋にトマトを食べるには、夏場の暑い時期に着花させなければならぬのですが、そのためには今は農家の人たちが温室に入って着花作業をやっているわけです。すでにキュウリなどでは、温室でなくても大丈夫な品種ができていますので、それと同じような品種をトマトで作ることができれば、夏の暑い時期の温室に入らなくてよくなる。そういう目線で改良を実施してきたのですが、消費者の皆様は、おいしいトマトがあればいい、という話でした。

そうすると、そのような改良を優先するのはちょっと難しいなという事になりました。そこで、食べて体に良いという機能性のものを、まず最初に開発しようという方向を変えたわけです。そういう意味では、今回も開発に関しては、かなり消費者の人たちと意見交換をしながら実施しました。そういう経験があったものだから、お手元に資料をお配りしていると思うのですが、未来の食を支える育種フォ



ーラムを、今年9月に開催しました。これはどこから言われたわけでも、別に国からやれと言われたわけでもない。僕ら研究者の間で、やはりちゃんといろいろなステークホルダーの人たちと意見交換をして、意思疎通を図った方がいいだろうな、という意識が生まれました。そこで、かなり草の根的に、消費者、マスコミ、流通、あるいは生産に関わる皆様にお声掛けして、それについて議論しましょう、というフォーラムを、今年開いてみました。

そういう意味では、今までいわゆる研究者目線でやってきたのとは、今回はだいぶ違った形で進めたわけです。今後もこのような意思疎通やコンセンサスの醸成を強化して、一緒にやっていきたいと強く思っています。来年度も、何とか頑張って草の根でやりたいと思っています。このようなことを積み重ねていくことで、先程ご指摘された乖離という部分も、埋めていくことができるのではないかと考えています。

この部分について、情報発信もかなりしっかりやろうと思い、私は毎週、今月は8回ぐらい情報発信しています。かなり頑張っていますので、今後、十分に情報交換をしながらやっていって、使える技術があれば使っていきたいと思っています。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

ありがとうございました。こういう技術を実際に成果として出していくためには、やはり生産者がこれをどのように受け止めて、この技術を活かしていくか、というところにかかってくると思うのです。久保さん、今のお話を聞いて、生産者として先程の技術をいかに現場で活かしていくか、そのアイデアをいただければと思います。

**久保省三 JA 全農常務理事：**

日本の農家、もしくは農業法人の作付けの面積は、どんどん増えているわけです。私はどこまで大規模化するのか関心を持って見ていたのですが、ここに来て 100ha を超えるぐらいのところから、少し、もうこれ以上増やさないと、これ以上増やすと経営がきつくなるというような話が出てきていると理解しています。そういう意味で、例えば、100ha を超えるということは、極端な言い方をすると、ワンセットで機械や資材を揃えなければならない、いわゆる変曲点になるのだと思います。この点を乗り越える経済的な、もしくは経営的な負担がかなり大きくなってきているのだらうと思っています。

そういう意味では、今日、野口先生がおっしゃったように、こういう無人で、ある意味では人件費がない状態をどうやって作っていけるかは、これから面積拡大をしていく上では、1つのポイントになるのではないかと私は思っています。そのようにして技術を使って、労働力を減らす仕組みを作っていくかなくてはいいけないでしょう。これは余談ですが、おそらく、もう20年以上前、30年近いかもしれませんが、私が全農に入ってまだそんなに間がなかった頃ですが、キャベツの収穫機械が開発されましたが、私はそれを最初に見たときに、これは売れないだろうと思った記憶があります。その機械は人がやる作業の2分の1のスピードで動いていました。そして収穫時にキャベツに傷をつけることがしばしばあり、これはなかなかハードルが高いな、と思った記憶があります。現在、キャベツの収穫機も普及してきていますし、2分の1の時間であっても、労働時間の価値が昔と比べて非常に上がってきているのは確かだと思うので、事情が変わって来ていると思います。

大型になればなるほど、農家さんの経営というか、経営から見た時の労働力の費用負担が大きくなる。この部分を視点に入れて開発をしていけば、もっと農家さんに受け入れられますし、その結果として規模拡大は進んでいくのではないかと、私は思っています。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

佛田さん、お願いします。

**佛田利弘 農業生産法人株式会社ぶった農産代表取締役社長：**

野口先生の研究は、先生もお話になられているように、おそらく世界で最先端のことをなさっている。現時点で自走できなくてもいいと思いますが、時代の速度がとても速いので、1年か2年で実現できれば、と思います。時代の速度が早いということは、いろいろな技術を持っていても、その陳腐化が速いわけです。特にICT周りになればなるほど早い。従来のエンジンが付いていたものと、10年、20年使う時代が普通だったのですが、もはやコンバインも5年、6年もつ時代じゃなくて、2、3年でプログラムが書き換わっています。そのように速度が速くなっていますから、このような自走をターゲットにした研究開発は、かなり先手を取ってやっついていかないと、あっという間に遅れていくと思います。

もう1つ、今日はあまり議論になりませんでした。中国や台湾、韓国は、日本よりも稲作経営の生産性が高く、所得も多いのです。台湾で農作業を行っているコントラクターの所に実際の農作業を見に行ったら、先週、家族で日本に温泉旅行に行ってきたというわけですね。

では、先程からコメの1人当たりの消費量の問題が出ていますが、台湾は43kgぐらいです。だから日本も国民1人当たりのコメの摂取量が40kgになることを想定した農業をどう考えるかということ、中国は品種改良で、今、1アール当たり11俵から12俵とれるコメをどんどん作っていますから、そういう国々といかに連携するか。

または今、日本政府は、農産物を外に出すことを中心に考えていますが、農業者が海外での農場展開などの技術移転をどうするのかという議論がないわけです。先程も8億人がお腹を空かせているということですが、新興国の支援も当然大事ですが、まだ定義としては新興国ではあるけれども、農業ではかなり進んだ国があり、そういう国が、もうあと5%生産性を上げれば、世界の食料の問題はかなりまた改善してくると言われています。世界の食料安全保障の確保を考える時、やはりそういう国と、どのようなシナジーやアライアンスを作っていくか、というのが、私は課題ではないかと思っています。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

生産性の低さでいくと、先程おっしゃったように、日本が得意としているコメも、韓国に負けていますよね。もちろん野菜なんかもずっと負けている。なぜ日本はそんなに生産性が低いのですか。

**佛田農業生産法人株式会社ぶった農産代表取締役社長：**

先々週、農業者の仲間と中国の奥の東北三省に行ってきましたが、日本から初めて行った農業者の仲間はびっくりしていました。日本の農家は、ある意味たこつぼ状態で、日本技術が一番だと思い込んでいるのですが、実はそうではないこともたくさんあります。近隣の国の技術や、取り組みや、政府が取り組んでいる姿をもっと学んで、自分たちが何をもう一回やらなければならないかを考える必要があると思います。

つまりコメの消費量が下がれば、先程からの議論にあるように、複合経営や野菜生産、または畜産経営かもしれませんが、そちらに転換せざるを得ないわけです。そこをどう考えるのか。もっと生産者が知識を得て、やるべきことを明確にしないとイケないのではないのでしょうか。

フィリピンの国際稲研究所(IRRI)で、カラースケールを売っているのですが、日本で買うと4,000円するものを100円で売っています。これをアフリカの農家に配ると、葉っぱの色で収穫量をコントロールできるようになる。こういう技術の見える化、そしてそれを我々がどう考えて提供していくか。この技術はもっぱらローテクですが、画像認識の基になっている考え方ですから、それをもって組み合わせをどう考えるか、という議論をもっとする必要があるのではないかと思います。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

それでは福永さん。今、野口先生、江面先生から様々な技術のことをお話いただきましたが、それを現場として活かしていくためにはどうすればいいか、という点に関し、ご意見がありましたら、お願いします。

### 福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長：

先生方にお伺いなのですが、ご発表いただいた技術はすごい技術なので、素晴らしいなあと思うのです。しかし、どなたをターゲットにされているのか、さっぱり分からない。一体それを誰が使うのだろうと思います。うちの会社にヤンマーさんが、キャベツの収穫機を置かせてくださいって言って、機械庫の前にバツと置いていきました。値段見たら 850 万円。周辺の生産者が来られて、誰が買うんやろなあ、っていうレベルかもしれない。

誰をターゲットにして、今、研究されている技術を推進するのか。うちは水田 40ha やっています。これを 100ha にしようと言うとき、先生がご紹介された技術を、うちの 100ha の農場に入れようとは思わない。先生がどの生産費を指して半分と言われているのか分からないのですが、私たちの会社では、国が算出している生産コストの半分以下で作れています。それは別にマンパワーと、合瀬さんが言われたコンバインなどのローテクの機械で十分成り立つのです。そこにお金をさらにかけて機械を導入する必要性は、まだありません。その経験から言うと、どういうところをターゲットとされて、研究されているのか分からないのです。

もちろん複合経営しなければなりません。農業なんて単作でやりきるなんていうことは、たぶん難しいと思います。年間雇用しないといけませんし、うちの従業員も年間雇用で、年間 1920 時間働きましよう、となっています。半期半期で 10 日間の休みをとって、長期休暇で海外に行く子もいる、という制度にしているので、年間雇用しないといけません。従って、田んぼだけっていうわけにはいかなくて、やはり野菜も生産しなければならない。そのためには機械が必要になる。ヤンマーさんの 850 万円が悪いわけではありませんが、機械で収穫するとキャベツが 2 分の 1 になるのです。

今の機械では、野口先生が言われた、選択ということができないのです。だから一斉収穫になってしまいうので、ちょっとでも歪んでいると、本当は売り場で 2 分の 1 のキャベツを作らなければいけないのに、畑でキャベツの 2 分の 1 ができてしまうっていうことが起こってしまう。その部分が改良されれば、うちは使いたいと思います。

### 合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：

野口先生の技術も、江面先生の技術も、絶対必要な技術だと思うのです。一方で、人手不足で言うと、福永さんのところは、農業をやりたいという若い人たちが大勢来るのですよ。農業には後継者がいないとよく言われるのに、なぜ福永さんのところには、社員募集をすると、数十人の枠のところ、何百人も若い人の応募があるのか。日本では、若者が農業をやりたいわけではないのではなくて、農業をやりたい環境がないだけなのかな、と思うのです。そこで伺いますが、なぜ福永さんの会社には農業やりたいって若い人たちが大勢来るのでしょうか。

### 福永庸明 イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長：

たぶん、まず 1 つは制度だと思います。応募してくる若者には、農業やりたいと言っても、企業に就職して農業をやりたい若者と、自分がオーナーとして独立してやりたい、という 2 つの方向性があります。うちに両方入ってくるのですが、途中で「独立します」と言う若者ももちろんいますが、大半がサラリーマンとして農業をやりたい、農業に携わりたいということです。そうすると、ちゃんとした制度がないと、そこに就職しようとは思えない。自分の給料は、一体この先、結婚したらどうなるのだろうか、定年間近になったらどうなるのだろうか、若い人たちは考えています。最終面談でいろいろ話をしても、そのような内容を考えているので、そこはそういう制度をしっかり組み立ててあげないと、若い子で農業をやりたいという人がたくさんいても、やれないとか選択肢に入ってくない、っていうことになってしまいます。

でもどうしてもやりたいからって、ある生産法人に入って、農繁期に 1 日 16 時間働いて休み時間なし、残業代もつかないとかで、辞めていく若者もたくさんいるのです。そのような若者が中途採用で入って来たりしているので、ちゃんとした企業としての人事体系を整えなければなりません。農業が特別、

なんていう時代では、もうないはずで。

これだけスマート農業とか言っても、「カッコええ言葉で言っているのに、全然スマートじゃないやんけ」というような制度じゃ困るわけです。国としても考えなければならないのは、労働基準監督署の労働基準法の除外規定を、なくすべきだと思います。除外であるがために、そのままでもいいじゃないっていう方がオーナーには必ずいるのです。その結果、休憩もいらなくていいよ、休みもいらなくていいよ、深夜労働以外は残業代つけなくていいよ、18歳未満の子どもだって働いていいよ、なんていうような、時代錯誤の法律がまだそのまま残っているところを取っ払ったら、若い子どもどんどん来ると思います。

うちの会社に、エントリーだけで1万とか来るわけです。40人しか採らないのに4,000人も応募してくれる。でも本来はうちだけじゃなくて、他がそのようになっていったら、もっと分散して、もっといい形が作れるのではないかと思うのです。

#### **合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

どうも制度的な詰まりが、今の状況を作り出したみたいな話ですね。河野さん、先程の江面さんの先生のお話を聞いて、消費者としての役割をどのように受け止めるかについて、お話をいただければと思います。

#### **河野康子 一般財団法人日本消費者協会理事:**

お二人の先生方が、今、研究されていることは、農業や食料生産をマクロで考えた時には、非常に重要な技術だと受け止めました。ただ、例えば、私が第三者検討委員会にいます多面的機能支払い交付金の現場では、農業の維持のために本当に小さな単位の金額を、現場に支援しています。それで、なんとか地域で、田んぼを守り、水を守り、それからこの地域で生きる人たちの暮らしを守る場所に、お金が使われているのです。ミクロで見た時に、先程のようなお話が、地域で好意的に受け取られるかという、福永さんも、合瀬さんも指摘されていましたが、大きくギャップがある話なのだろうなと思っています。

今は工場という形態をとられている生産現場もあると思いますが、農業というのは、やはり土地、水、そして太陽から切り離しては考えられない。あまり特別視することは問題があると思いますが、やはり一種、特別なものだと考えています。そこに効率化という考え方が入ってくるのは、全体として考えれば非常に有効で重要だと思いますが、日本の農業を守り、そして日本の農業で成功している部分には、おそらくもう少し違う形で、もっともときめ細かい対応で、やれることがたくさんあると思います。そのようなノウハウを、他の世界の国々にも波及していただければ、と思っています。

「みらいの食を支える育種フォーラム」の概要がまとめられている冊子を拝見しましたが、やはり最初に申し上げた通り、消費者は生産の現場が分からないのです。何がいいの？って言われた時に、まずは安全でおいしくて、適正な価格で提供していただければ、それでいいですよってなります。さらにこういう新しい技術がありますが、何か望みますか、と言われた時に、農業現場の労働の大変さとか、収益性のこととかは、ほとんど頭には浮かびませんので、先程おっしゃったように、機能性みたいなものがあればもっと嬉しい、ってところに行きついてしまうのだと思います。

でもそれは、消費者側のリテラシーがまだまだ不十分で、やはり農業の現実をしっかりと理解していないところから、そのような発言になっていると思います。私自身は、先生の技術は、農業現場と生産者の方々への恩恵を第一義に考えて研究を進められる方が、効果があるのではないかと思います。その意味では、はっきりした効果が見通せない機能性の分野を一生懸命研究されるよりは、消費者としては、ぜひ農業生産の現場の様々な課題解決のために使っていただければと強く思います。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

私も、「育種フォーラム」に参加して、お話を聞いていたのですが、研究者と現場のギアとがうまく噛み合っていないなと思いました。これはやはり、政治がこれを合わせる努力をしないといけないと思います。そこにうまくそのギアを噛み合わせるように、きちんとした制度設計だとか、それから状況を作らなければならない。その点について、平野さんほどのような感想をお持ちでしょうか。

**平野達男 参議院議員・元復興大臣:**

まず、政治の果たす役割というのは、本当に大きいと思います。ただ、新しい技術は、究極的に生産者が選択するのだらうと思うのです。そしてその生産者にとって視野が広がるように、様々な選択肢をできるだけ提供してもらうことが、非常に大事なことだと思います。その中で、先程、福永さんがおっしゃいましたが、新しい働き方改革法案ができたのです。今は、かつてみたいに、残業自慢が全く合わない時代になりました。農業の現場だけではなく、病院でも看護師さんで夜勤をしたがらない人が出てきているなど、かなり仕事に対する考え方が変わってきています。その中で、農業もどのように対応するか、変わらなければならない面があると思います。特に畜産は、家族経営であれば、本当に24時間、大家畜などを世話しなければならない状況になります。いまだに家族経営でされている方もいますが、北海道ではどんどん規模拡大して、例えば、酪農なんかでは、自動搾乳機を入れるなどとなっています。

それから和牛について言えば、今はもう、妊娠、出産などの管理に関して、全農さんが主体になって、AIを使う仕組みを導入したりしています。このような技術が徐々に入ってきています。そのような技術を導入しながら、若い人が、これから農業分野で働くために、その若者の意識に沿った農業形態を実現していかなければならない。この点は、その通りだろうと思います。

その一方で、いま実際に現場で何が起きているかと言えば、耕作放棄です。冒頭で申し上げましたが、農地には権利が張り付いていますから、これから離農するときに、誰にその権利を譲渡するかが、結構大変な仕事です。この農地を誰かに預けようとしても、なかなかそれが簡単に進まないという面があります。ここにJAさんもいらっしゃいますが、農業委員会とか、あるいは各種団体、あるいは地元のリーダーの方々、問題意識を持って、やはりしっかりやっていくことが大事だと思います。

1つだけ紹介しておきます。地域の農業に、例えば今、農地台帳がありますから、農地台帳を使いながら、この1筆の農地を誰がやっているかを把握する。その何歳の人がやっていて、後継者がいるかないかを含めて、データバンク化してやろうと思っても、これさえ大変なことなのです。それをやるのかなりの部分で、黙っていても自ら5年後、10年後どうなるか、あるいは15年先が見えてきます。その中で、ではどうするかという、そういう議論も同時並行的にやっていかなければなりません。これはもう、まさに顔と顔を突き合わせて、フェイス・トゥ・フェイスで、取り組んで行かなければならない課題です。これをしっかりやるかやらないかで、日本の農業生産基盤がどうなっていくかが決まってくると思います。少なくとも、決まってくるとまでは言えないまでも、かなり影響を受けると思います。

かつて農地面積550万haを確保するという目標を掲げていました。しかし最近では、国も農地面積をトータルでどれだけ確保するか、という議論をあまりしなくなりました。だから私は、今こそ、日本の農業は全体的にどれだけ農地、どれだけの手が必要なのか、これから残るとか残らないとか、どうやって育成するのか、そういうことを議論する出発点に立っているのではないかと思います。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

ありがとうございました。だいたい一巡り聞いてまいりました。この出席者以外に、今の議論を聞いて、発言したいという方がいらっしゃれば受け付けますが、どうぞ、所属とお名前をおっしゃってください。

**ユン・ハンナ 崇実大学兼任教授・慶應義塾大学 SFC 研究所上席所員:**

韓国の崇実大学のユンと申します。日本では慶應大学にも所属しています。1つ伺いたいの、情

報の共有と食料安全保障の関係です。第二セッションで、技術の進歩によってマンパワーの代替を行う。それによって生産量などが増加する。同時に、第一セッションでもお話があったのは、食料が余るところがある一方、足りないところがある。その調整がとても難しいということが、着目すべきところだと思います。これがセッションの一つの中心的な問題意識だったのではないのでしょうか。

そこで思うのですが、その間をつないで、これらの問題を解消するためには、データの共有が大事だと思うのです。同じ情報を共有する。それは農家、企業だけではなく、教育の現場、そして政府を含め全ての関係者の間でデータを共有して、流通サイドを見ていかななくてはならないと思うのです。そのところを、どのように皆様考えていらっしゃるのでしょうか。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

ご質問の趣旨は、ものを生産するだけではだめで、それをどう足りないところに届けていくのか？それをどのようにデータとして把握していくのか？という問題だと思います。これは商社の方とか、全農の久保さんや、丸紅の美甘さんの世界だと思うのですが、情報をどのように集めて、どのように流していくかについてのデータ化は進んでいますか。

**久保省三 JA 全農常務理事：**

今、ご質問のあった、例えば生産、その販売と消費のデータのリンクは、当然あります。しかしそれが結果的に、例えば、海外での生産の把握だとか、ロスだとか、その生じた結果に対し、どのように対処するかなどの仕組みまでは、おそらくまだないのだろうと思います。すでにいろいろな研究の中で実施されているのかもしれませんが、または国の方でもそういう検討がなされているかもしれませんが、私はよく承知しておりません。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

質問者の方に確認ですが、そういう仕組みが必要だというご意見ですか？

**ユン・ハンナ 崇実大学兼任教授・慶應義塾大学 SFC 研究所上席所員：**

今、1つの動きとしては、富士通さんが ICT を使って日本でクラウド化している「秋彩」プロジェクトが、面白い例だと思うのです。あとはイオンさんと楽天さんが、流通っていうところで同じようなことを実現しています。ただ、消費者と農業の全体を考えると、全体的に生産者から販売企業までつながっていても、本当に消費者まで総合的につながっている形がまだないのではないかと考えています。

ずれてしまうかもしれないのですが、消費者としては、新しいものが全て良いものではなく、やはり避ける対象にもなります。LED を使ったり、あと水耕栽培の野菜もすでにあるものなのに、LED を使って育てた野菜に本当に栄養あるの？とか、それ本当に食べていいものなの？という疑問があるのです。そういう疑問や懸念を補う情報として、ある意味、教育をしていくのが必要ではないかと考えています。こういうことを総合的にコミュニケーションという視点で考え、ある意味で、いろいろな所で情報を共有できる仕組みを構築することが必要ではないか、と思うのです。それについて皆様のお考えを知りたいと思いました。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹：**

たぶん後半のところは、メディアリテラシーの話です。とにかく新しいものをどのように理解しながら、自分の食生活に取り入れていくか、ということだと思うのです。前半の国を超えた流通の話は、こういう議論を基にして、今後、国連なりがどういう対応をとっていくか、という問題なのだと思います。

### 美甘哲秀 丸紅経済研究所顧問:

おっしゃることは非常に良い点をついていると思います。弊社も、デジタルフォーメーションが進み、デジタル社会にどんどん入っていく中で、データの取得と、これをどうやって流通面で活かすかについて多くの研究をしています。弊社の例で言いますと、アメリカに200カ所のントリーエレベーター、つまり穀物倉庫を持っています。それぞれの倉庫にはいろいろなデータがあります。まずどれだけの在庫があるのか、その中の穀物のタンパク質含有量など、中身のデータもちゃんとあります。そうなるたとえば、ここに需要があったときに、どのントリーエレベーターから持っていったら流通コストが一番安くなるだろうとか、最適化することが、これから先できると思うのです。

現時点では、必ずしもそこまで合理化されていませんが、データをうまく使うことで、在庫と需要を結び、その間の輸送の手段にはどのようなものがあり、その輸送の手段でどの程度費用がかかるか、などを全部計算することで、非常に効率的な穀物の移送ができるようになると思っています。おっしゃる通り、ITやIoTなどと組み合わせることで、そういうことが実現できるようになります。そうなれば我々の商売は、ますます効率的なものになると考えています。

### 楠本修 APDA 事務局長・常務理事:

今のユンさんの質問は、経済学的に考えると非常にシンプルで、完全競争を阻害する条件をいかに減らすかという1点なのです。美甘さんが言われたような形で、今、ユビキタスのような形で、全てにトレーサビリティを含めて、全部コーディングされる社会は、たぶん企業の側で経済的な仕組みの問題として、自動的にある程度進むと思います。そういう意味から言ったら、それを進めることによるの均衡化の問題と、要するにフードロスの削減の問題は、ある程度楽観的になっていいのではないかと考えています。

ところがより深刻な課題があります。私が最初に松岡さんに質問した内容になるのですが、実は現在の経済理論が前提としている、経済合理的な一人ひとりの選択や行動というのは、外部経済を無視した経済学理論の議論の中でしか成立していません。簡単に言えば、その中で動いているお金を価値基準として経済的行動をとっているわけです。しかし農業は、先程述べたように、環境やら、水やら、要するに計算できないもの、言い換えれば、お金にのらないものをどうやってカウントするかという問題が出てきます。この現在の経済システムと農業生産関係で言うと、おそらくこれが本質的な問題として、最後まで残るのだらうと思います。そこで、人口が増えてくる中で、人間が生きるための食料をどう確保するかという問題と、経済活動としての営利をどのようにマッチングさせながら、かつSDGsを達成するかが、かなり本質的な課題になります。それが、私が松岡さんに質問した内容です。言い換えれば、今のSDGsが前提としている新古典派の議論は、実は経済の外部性を無視しているのに、環境要件を議論しているのです。

ユンさんが質問した内容に対して答えれば、ICTの進展を含めて、市場の完全市場化という流れはたぶん進むだろうと思います。しかしながら、SDGsが進展した時に、きっとこの経済の外部性の問題と人間の尊厳の問題にぶつかってしまう。これに関してSDGsは答えていない。まさしくこれは人口と食料の会議ですから、この問題が最も重要な関心の焦点となる。食料生産、環境、そして人口の問題をどうつなげていくのかという、きっと大きな課題が私たちの前にあるだろうと思っています。

### 合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:

いろいろ聞いていますと、どうもデータの詰まりが各所にあって、それが、なかなか歯車が噛み合わない1つの要因なのかなと思いました。今日の議論を聞いて思ったのは、やはり野口さん、江面さんの技術は、相当素晴らしいものですが、でもそれを現場として受け止めていく、チャンネルがなかなかないと思いました。せっかくの技術ですから、本当はもっといろいろ、それをどう活かすかという議論をやるべきなのかなと思いました。

お一人、お手を挙げていらっしゃるの、それを最後にしたいと思います。短めをお願いします。

**池上清子 長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授:**

長崎大学の熱帯学グローバルヘルス研究科の池上清子と申します。今日は農業関係の新しい技術が進んでいるお話など、とても楽しく聞かせていただきました。今までの議論を聞いていて思ったのですが、こういった新しい技術、または新しいプラットフォームができる、それを1つの世界的な動きにし、新しいルールを作っていくときに、日本はどのような役割を果たせるのか。または果たさなければいけないのか。そのようにしてグローバルなところののせていくことで、日本の農業が生き延びていく道がもっと広がるのかなあという気がしました。その点についてのお考えを簡単に聞かせていただければと思います。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

どなたかの意見を求められているということですか。

**池上清子 長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授:**

筑波大学の江面先生のお話を聞いて、疑問が浮かびました。

**江面浩 筑波大学生命環境系教授:**

難しい質問ですが、私たち、こういうことをやっているのは、ちょうど今、日本では少子高齢化が進んで、大変だ、大変だという話がありますね。この問題は実は、他の現在人口が多い国でもいずれ直面する話です。日本が少子高齢化の課題を克服して、次の世代がきちんと幸せに暮らしていける状況を作っていければ、ほとんどの国は日本の後を追ってくるわけですから、日本に対するリスペクトが生まれ、それが国際貢献になっていくのではないかと考えています。我々は食料の面で、そのような点に貢献できたらいいなという思いで努力しています。

**池上清子 長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授:**

希望的観測ですか？

**江面浩 筑波大学生命環境系教授:**

希望的というか、少子高齢化は、どう頑張ってもそうなるという事実を踏まえて、そこに向かっての希望的観測ではなくて、皆で向かっていけたらいいなと思っています。

**池上清子 長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授:**

ありがとうございます。

**合瀬宏毅 NHK 解説委員室解説主幹:**

ありがとうございました。最後はまとまらずに大変失礼しました。今後、もっと多分野のコミュニケーションを取りながら、技術をどのように開発して活かしていくか。それがたぶん生産量を増やして、日本が世界に貢献する道なのだろうと私は思いました。

これでパネルディスカッションを終わりにいたします。ありがとうございました。



## 閉 会

高橋千秋

元外務副大臣・日本農産物輸出組合理事長

---

皆様、熱心なご講演と討議ありがとうございました。第3回SDGs達成に向けた人口と食料安全保障会議をそろそろ閉会したいと思います。

私も毎年この会議の司会をしていますが、私は家が専業農家で、オヤジに小さい頃から百姓を継げ、百姓を継げ、とずっと言われ続けたのが一番嫌で、たまたま地元にあったJA全農三重に入りまして、たまたま国会議員になって、今、このような席に座らせていただいています。

あの時に今のような話をしっかり聞いておけば、農業をやっていたのかなあと思いました。残念ながら、結局私は農業を離脱してしまったわけですが、まだ農村に住んでおり、今、新しい技術と地域のつながりの話があった中で、実は私も地元の仲間では一番年下で、4月の田植え時期に水が流れ始める時には、役員全員が水のバルブを開けるところに立ち会わないといけなかったりとか、いろいろなことがあります。

その意味では、皆様のお話を聞かせていただいて、新しい技術と制度、それから地域とどうやって関わっていくかと、いろいろと複雑な問題があるので、これは様々な立場の方で議論を深めていただいて、良い結果が出るように、ぜひ皆様のお力を貸していただきたいと思います。

今日は、最後まで残っていただいた国会議員の方々も3名とも元大臣の方々です。一緒にずっと仕事をしてきた仲間で、私が頼んだものですから、国会開会中で、今日は叙勲の伝達式があったりとか、非常にお忙しい中で、顔を出していただきました。ありがとうございました。これから政策面でも、いろいろとお手伝いいただかなければならないこともあると思いますので、こういう活動は、ぜひ続けていきたいと思っています。

今回の第3回目の会議開催に当たっては、シンジェンタの皆様に変なバックアップをしていただきました。来年もできればやらせていただきたいと思っていますので、ぜひご参加をいただければ、ありがたく思います。

この後、隣の会場で簡単なレセプションを、引き続き行います。ぜひレセプションにもご参加賜り、また来年につなげていければと思っています。本日はどうもありがとうございました。

## プログラム



# 持続可能な開発目標（SDGs）達成に向けた人口と食料安全保障会議 III

2018年11月6日

衆議院第一議員会館 1F 国際会議室

MC: 高橋 千秋 元外務副大臣・日本農産物輸出組合理事長

開会式	
13:30-14:00	<p>始めに：高橋 千秋 元外務副大臣・日本農産物輸出組合理事長</p> <p>歓迎挨拶：福田 康夫 元内閣総理大臣・APDA 理事長・JPFP 名誉会長</p> <p>挨拶：的場 稔 シンジェンタジャパン株式会社 代表取締役社長</p>
	<p>基調講演：三原 朝彦 衆議院議員・JPFP 幹事・JPFP 食料安全保障部会長</p>
第一部 - 現状と課題	
14:00～15:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 「世界の農業・食料供給を取り巻く現状～世界の食料安全保障と栄養の観点から～」 松岡 幸子 国際連合食料農業機関（FAO）駐日連絡事務所 パートナーシップスペシャリスト</li> <li>➤ 「食料の生産・貿易動向にみる環境変化」 美甘 哲秀 丸紅経済研究所 顧問</li> <li>➤ 「日本農業の現状とこれから」 久保 省三 JA 全農 常務理事</li> </ul> <p>&lt;質疑応答&gt;</p>
第二部 - イノベーションによる課題解決の可能性とSDGsへの貢献	
15:00～16:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 「日本農業の戦略転換」 黄川田 仁志 衆議院議員</li> <li>➤ 「農業の技術革新が農業の未来に果たす役割 - SIP「次世代農林水産業創造技術」の取り組み - 」 野口 伸 北海道大学大学院農学研究院教授・内閣府 SIP「次世代農林水産業創造技術」プログラムディレクター</li> <li>➤ 「最新農業イノベーション技術 ゲノム編集」 江面 浩 筑波大学生命環境系教授・つくば機能植物イノベーション研究センター長</li> </ul> <p>&lt;質疑応答&gt;</p>

16:00～16:10 休憩（コーヒープレーク）

<b>第三部 - パネルディスカッション</b> 持続可能な農業システムの構築と SDGs への貢献を目指して	
16:10～17:20	<p>ファシリテーター：合瀬 宏毅 NHK 解説委員室 解説主幹</p> <p>パネリスト</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 平野 達男 参議院議員・元復興大臣</li><li>➤ 佛田 利弘 農業生産法人 株式会社ぶった農産 代表取締役社長</li><li>➤ 福永 庸明 イオンアグリ創造株式会社 代表取締役社長</li><li>➤ 河野 康子 一般財団法人 日本消費者協会 理事</li><li>➤ セッション講演者</li></ul> <p>&lt;討議&gt;</p>
17:20～17:30	<p>閉会</p> <p>高橋 千秋 元外務副大臣・日本農産物輸出組合理事長（MC）</p>
17:30～19:00	<p>レセプション（場所：衆議院第一議員会館 1F 多目的ホール）</p>

主 催：

公益財団法人アジア人口・開発協会（APDA）

共 催：

国際人口問題議員懇談会（JPFP）食料安全保障部会

後 援：

シンジェンタジャパン株式会社

協 力：

日本リザルツ

## 参加者リスト



	氏名(敬称略)	所属・役職
<b>登壇者</b>		
1	福田 康夫	元日本国内閣総理大臣・APDA 理事長・JPFP 名誉会長
2	三原 朝彦	衆議院議員・JPFP 幹事・JPFP 食料安全保障部会長
3	平野 達男	参議院議員・元復興大臣
4	黄川田 仁志	衆議院議員
5	高橋 千秋	元外務副大臣・日本農産物輸出組合理事長
6	的場 稔	シンジェンタジャパン株式会社 代表取締役社長
7	松岡 幸子	FAO 駐日事務所パートナーシップスペシャリスト
8	美甘 哲秀	丸紅経済研究所顧問
9	久保 省三	JA 全農常務理事
10	野口 伸	北海道大学大学院農学研究科教授・内閣府 SIP「次世代農林水産業創造技術」プログラムディレクター
11	江面 浩	筑波大学生命環境系教授・つくば機能植物イノベーション研究センター長
12	合瀬 宏毅	NHK 解説委員室 解説主幹
13	佛田 利弘	農業生産法人株式会社ぶった農産 代表取締役社長
14	福永 庸明	イオンアグリ創造株式会社 代表取締役社長
15	河野 康子	一般財団法人日本消費者協会理事・特定非営利活動法人消費者スマイル基金 理事・事務局長
<b>国会議員</b>		
16	阿部 俊子	外務副大臣・衆議院議員・JPFP 副幹事長・JPFP 女性問題部会長
17	伊藤 信太郎	衆議院議員
18	生方 幸夫	衆議院議員
19	小川 淳也	衆議院議員
20	大河原 雅子	衆議院議員
21	木村 弥生	衆議院議員
22	北村 誠吾	衆議院議員
23	国光 あやの	衆議院議員
24	左藤 章	衆議院議員
25	竹本 直一	衆議院議員・JPFP 副会長
26	中谷 元	衆議院議員
27	西村 明宏	衆議院議員
28	福田 達夫	衆議院議員・国際協力副部会長
29	松本 剛明	衆議院議員
30	牧島 かれん	衆議院議員・JPFP 女性問題副部会長
31	牧原 秀樹	衆議院議員
32	森山 浩行	衆議院議員
33	吉野 正芳	衆議院議員
34	相原 久美子	参議院議員
35	猪口 邦子	参議院議員
36	川合 孝典	参議院議員
37	行田 邦子	参議院議員・JPFP 女性問題副部会長
38	進藤 金日子	参議院議員
39	竹谷 とし子	参議院議員
40	野村 哲郎	参議院議員
41	鉢呂 吉雄	参議院議員
42	羽田 雄一郎	参議院議員
43	藤木 眞也	参議院議員
44	増子 輝彦	参議院議員・JPFP 副会長



45	牧山 ひろえ	参議院議員
46	山田 俊男	参議院議員
<b>シンジェンタジャパン株式会社</b>		
47	平井 康弘	専務取締役 取締役執行役員 アグリビジネス営業本部長
48	中澤 靖彦	社長室 種子戦略企画担当部長
49	福田 美雪	バイオテクノロジーレギュラトリー部 部長
50	近藤 祐子	社長室
51	大塚 真理子	コーポレートアフェアーズ
<b>参加者・関係者</b>		
52	木村 毅	味の素株式会社 取締役 常務執行役員
53	宮村 恵介	上毛新聞社東京支社報道部
54	狩野 光伸	岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科 教授
55	神田 達治	(有)小田原屋会長職・明治大学校友会相模原支部 支部長・相模原北警察青少年連絡協議会副会長
56	上野 ふよう	国連人口基金(UNFPA)東京事務所長補佐
57	藍澤 宝珠	賛助会員
58	鶴川 淳	賛助会員
59	菅原 丈二	賛助会員
60	ユン ハンナ	崇実大学兼任教授、慶應義塾大学 SFC 研究所上席所員・KGMLAB 所長・(社団法人)多文化交流ネットワーク理事
61	永島 聡	全国農業協同組合連合会(JA 全農)耕種総合対策部部長
62	落合 成年	全国農業協同組合連合会(JA 全農)広報部部長
63	園田 信也	全国農業協同組合連合会(JA 全農)広報部広報企画課課長
64	藪 直輝	全国農業協同組合連合会(JA 全農)広報部広報企画課
65	高橋 亮	日本農民新聞社農食テクノインフォ代表
66	長谷部 晶子	日本農民新聞社 企画グループ
67	菊地 秀行	フィリップモリス ディレクター
68	永山 美由樹	フィリップモリス 渉外部長
69	村上 恭子	フィリップモリス メディカル部門責任者
70	池上 清子	長崎大学熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授・プランジヤパン理事長
71	住吉 美奈子	筑波大学戦略的イノベーション創造プログラム ゲノム編集育種コンソーシアム プログラムコーディネーター
72	門井 絵理子	日本リザルツ
73	小平 基	日本リザルツ
74	藤崎 百合子	日本リザルツ
75	斎藤 文栄	UN Women 日本事務所パートナーシップ・資金調達専門官
76	山田 美香	早稲田大学大学院アジア太平洋研究科国際関係学専攻博士後期課程
<b>事務局・フォトグラファー</b>		
77	楠本 修	アジア人口・開発協会(APDA)事務局長・常務理事
78	恒川 ひとみ	アジア人口・開発協会(APDA)国際部長
79	ファル ウスモノフ	アジア人口・開発協会(APDA)国際課主任／研究員
80	大嶋 洋子	アジア人口・開発協会(APDA)プログラム・アソシエイト
81	宮川 洋一郎	フォトグラファー