

2022年8月3日

HOBIA NEWS No.383

- 6月10日 HOBIA 第132回例会講演会の報告
- 「WELL FED」上映会(2022.6.23)の報告

- 6月10日 HOBIA 第132回例会講演会の報告
「農水産業とフードテックが牽引するバイオエコノミー」の講演から

令和4年6月10日 HOBIA 総会を記念して坂元雄二さまのご講演いただいたもののおまとめをさせていただきます。

坂元雄二さまは、バイオインダストリー協会企画部及び日本バイオ産業人会議事務局において様々の企画を担当されています。今講演では、わが国が目指すべき方向性を語って頂いた。

今我々は大加速(great acceleration)を伴う人類の活動が地球や生態系に重大な影響を与える時代、即ち人新生(Anthropocene)に入っていることを意識しておかねばならない。この中で地球温化が大きな影響を我々の活動に影響を与えているのが現状である。勿論地球温暖化に加えて遺伝的多様性、土地システムの変化(淡水利用やリン循環と窒素循環など)があって、人類が安全に活動できる領域が減少しつつある。

このような背景のなかで人類が地球規模で共有すべき資産(グローバルコモンズ、国際共有財、global commons; 生態系だけでなく、宇宙、サイバー空間、国連、国際条約など人類の存続に必須の活動など)の効果的な管理者(steward)にならなければならないとするノーベル賞受賞者の声明は、これからの人類の行動設定に向けての重要な指針である。ここに提案されたグローバルコモンズの管理指標(Global Commons Stewardship Index, GCSI)は、東大グローバルコモンズセンター(石井理事)、国連SDSN、ポツダム気候変動研究所、世界資源研究所などが作成し、そのパイロット版が2020年に公開され、その後2021年版がだされている。地球環境に影響する主要6要素(大気、生物多様性、気候変動、土地利用、海洋、水)を含む33指標で99カ国とEUを評価しているが、ほぼ全ての国と地域が目標の達成が難しく抜本的な社会変革が急務と述べている。中でもわが国は最下位20カ国の下から4番目である。

さらにSDGsについての紹介もあった。わが国の世界での位置は、2017年の11位から年々低下して2022年では19位になっている。コロナ禍は、フードシステムの脆弱性を露呈し、食品ロス、穀物生産、仮想水(輸入食料を自国で生産すると想定した際に必要な水の量)、食生活と生産流通システムなどの変革が提言されている。

このような食料安全保障が脅かされるなかでFOOD SYSTEM SHOCK(2015)で想定するシナリオが出された。これによると極端な不作で輸出国は自国を優先し輸出を停止するので国際価格は上昇し、コムギ、トウモロコシ、ダイズは4倍、コメは5倍になると想定され、このために各地で暴動が発生し、株価は5-10%下落すると予想されている。

以上のような背景の中でバイオエコノミーを推進する必要性を論じていただいた。即ち地球規模での課題がますます大きくなり、バイオテクノロジーが急進展することでこれらを統合した「バイオエコノミー; バイオマスやバイオテクノロジーを活用し、地球規模の課題を

解決しつつ持続可能な社会や経済への移行を目指す考え方」が出てくるのは自然の成り行きとも言える。

「バイオエコノミー」は、2009年のOECD報告書で脚光を浴びた。その中では、2030年にはその規模がOECDのGDPの2.7%を占めると予測した。これを根拠に各国がバイオエコノミー戦略を策定した。しかしながら後に述べるようにわが国の対応は、遅れをとり10年以上のブランクがあった。

バイオエコノミーの定義、施策は、国ごとに異なっている。

○ EUの定義

バイオエコノミーとは、再生可能な生物資源の生産とこれらの資源や廃棄物の流れを、食品、飼料、バイオベース製品（全てあるいは一部が生物由来の材料からなるもの）、バイオエネルギーなどの付加価値のある製品に変換すること。

バイオエコノミーは、幅広い科学（生命科学、農学、生態学、食品科学、社会科学）、実用・産業化技術（バイテク、ナノテク、IT、エンジニアリング）、地域の知識や暗黙知を活用しており、強力なイノベーションの可能性を秘めている。

上記を達成するために、資金調達仕組みを重視して様々な取り組みを行っている。このためにECBF（European Circular Bioeconomy Fund）を設立し支援している。分野としては、サーキュラーバイオエコノミーを指し、医療・ヘルスケアは一部のみである。

○ 米国の定義

バイオエコノミーとは、経済活動と公共の利益を創出するために、生物科学の研究とイノベーションを利用することに基づくものである。

バイオエコノミーとは、経済成長を促進し、公衆衛生、農学、安全保障上の利益を向上させる生物学的に関連するプロセスや科学から得られるインフラ、イノベーション、製品、技術、データを表す。

上記を達成するために、バイオプリファードプログラム（政府調達）、GMOからBioengineeredへ（表示制度）、合成生物学からEngineering Biologyへ、農業イノベーションアジェンダに取り組んでいる。その動きは、産業振興が中心でありEngineering Biologyやヘルスケア分野が中心である。

○ 日本の定義

バイオファースト発想（バイオでできることから考えてみる）、バイオコミュニティ形成（国内外から共感されるバイオエコノミー社会）、バイオデータ駆動（世界で一番生物の活動をデータにできる国）を前提として、すべての産業が連動した環型社会、多様化するニーズを満たす持続的・一次生産が行われている社会、持続的な製造方法で素材や資材のバイオ化している社会、医療とヘルスケアが連携した未永く社会参加できる社会を求める社会像として、2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現することを目標としている。そしていかなる9つの市場領域ごとのロードマップを策定し、毎年見直しを図る。

- ① 高機能バイオ素材
- ② バイオプラスチック
- ③ 持続的・一次生産システム
- ④ 有機廃棄物・有機排水処理
- ⑤ 生活習慣改善ヘルスケア、機能性食品、デジタルヘルス
- ⑥ バイオ医薬品・再生医療・細胞治療・遺伝子治療関連産業
- ⑦ バイオ生産システム
- ⑧ バイオ関連分析・測定・実験システム
- ⑨ 木材活用大型建築・スマート林業

市場規模としてバイオ製造など（①②④⑦⑧）；53.3兆円、農林水産業など（③⑨）；2.7兆円、健康・医療（⑤⑥）；36.3兆円を想定しており、バイオコミュニティの形成を図り、データ基盤を整備するとしている。

バイオコミュニティの形成として、地域バイオコミュニティとして2021年に北海道、鶴岡、長岡、福岡の4カ所、グローバルバイオコミュニティとして関東と関西を認定した。

北海道は、食糧自給率が202%であり、やはり農業などの一次産業を主としたところに主体を置くべきである。そのほかにフードテックにも力をいれるべきである。昆虫食、培養肉、代替肉にも注目する必要もある。

結論としては、先に挙げた9個の市場領域についてどのように対応するかが課題である。地域の特性を捉えた活動がこれからのそれぞれに課された課題である。

🌍 「WELL FED」上映会（2022.6.23）の報告

HOBIA 理事 富田房男

表記会合をNPO法人「北海道バイオ産業振興協会、北海道大学、「遺伝子組換え作物に関する映画実行委員会」の共催で北海道大学農学部講堂において開催した。

行事は、1）遺伝子組換え作物の実像を追うドキュメンタリー映画「WELL FED」を上映、2）映画を見てのパネルディスカッション、3）有志による交流会から構成された。

1）遺伝子組換え作物の実像を追うドキュメンタリー映画「WELL FED」を上映

先ず遺伝子組換え作物の実像を追うドキュメンタリー映画「WELL FED」を上映した。

映画は、組換え作物に否定的なイメージを抱くオランダ人のカーステンさん（Karsten de Vreugd）と「組換え作物の利点」をよく知るオランダ人の科学ジャーナリストのヒッデさん（Hidde Boersma）が互いに議論しながら、組換え作物の真相に迫っていく展開で進む。

カーステンさんはまず一般市民のほか、環境団体の「グリーンピース」や生物多様性の保全を重視するオランダの銀行幹部などに意見を聞く。「大企業依存」「遺伝子の操作」「長期の影響が不明」などネガティブなイメージが強いことを知る。これに対し、ヒッデさんはオーガニック野菜を見せて「これも遺伝子が変わって改良されたものだ。遺伝子組換え技術は持続可能な農業を可能にするテクノロジーのひとつだ」と解説する。だが、カーステンさんは納得がいかず、組み換え作物の反対派から転向したことで知られる英国のマーク・ライナスさんに会いに行く。そこで、貧しい農家を救済するために開発されたバングラデシュの組み換えナス（害虫抵抗性 Bt ナス）のことを知る。

2人はさっそくバングラデシュへ飛んだ。農家を訪ね歩くうちに組み換えナスを栽培する農家にたどりつく（写真1）。農家は「組換えナスだと殺虫剤が不要になり、収入が増えた」と明かす。

組換え種子は国の研究所からタダで譲り受けたもので、しかも種子は自家採種してさらに栽培できるという。カーステンさんは、ようやく組換え作物の実像の一端を知る。このあと、カーステンさんは再びグリーンピースの活動家に会い、自分が見てきた光景を吐露しながら意見を交換する。カーステンさんは、はたして最後にどんな結論に至ったのだろうか。この映画を制作したのはカーステンさん（映画監督）である。



写真1 Btナスを栽培する農家（左）、中央はヒッデさん
右端はカーステンさん

2) 映画を見てのパネルディスカッション



写真2 6月23日に行われた「WELL FED」
の上映会（北海道大学農学部講堂）

「オランダ映画『WELL FED』から北海道の農業を考える！」と題して、北海道大学農学部講堂で学生、バイオ企業や肥料販売会社の社員や研究者、農業生産者、海外の留学生、記者など多様な人たち65人が参加して行われた。

富田房男・北海道大学名誉教授・NPO法人「北海道バイオ産業振興協会」理事の司会進行のもと、曾根輝雄北海道大教授（応用分子微生物学）、宮井能雅さん（北海道長沼町の大規模農業生

産者）、平川聡子さん（元雑誌社編集者、パソコン講師、放送大学生）、北海道大学大学院生（平野紘太郎さんと松本菜緒さん）の5人を交え、パネルディスカッションを行った。

映画の感想としては「専門家でもない人がバングラデシュまで行き、遺伝子組換え作物（害虫抵抗性ナス）の現場を見てレポートしたことはすごい。」「遺伝子組換え作物に対するイメージは、開発した米国の旧モンサント社くらいしか浮かんでこなかったが、途上国の実態がよく分かり、ビタミンAを含むゴールデンライスの開発は画期的だと思った。」「アメリカではもはや安全性が認識され、議論しないほどになっている。日本はあまりにも遅すぎる。」などが聞かれ、遺伝子組換え作物が途上国で農家を助けている様子が強く印象に残ったようである。

北海道大学の大学院に通うインドネシアの留学生らは「遺伝子組換え作物は単に作物を作る合理的な技術だけではなく、農家も含め社会全体をよくする技術だと分かった。すごい。」といった感想を寄せていた。

遺伝子組換え作物について「途上国ではよく子供たちが農薬をまいている。殺虫剤の使用が少なくなくて済むBtナス（害虫抵抗性の遺伝子組換えナス）は子供たちの命を救っているといえる。なのに、なぜ、いまだに賛成が得られないのか。」と感想も述べられた。

北海道は遺伝子組換え作物の栽培を試みる適地ですが、栽培するためには事前の審査・許可を必要とする北海道の条例が2006年に施行され、事実上、栽培が不可能な状況が続いている。法律上は日本国内のどこでも栽培することは可能ですが、生産者からは「いまの状況では組換え作物を栽培しても得をすることがない。」と悲観的な意見が出ていた。除草作業が格段に楽になる組換えテンサイ（除草剤耐性）を北海道で栽培すれば、除草コストが下がり、収入が上がることは分かっている。またダイズについても収量もよくなり、除草コストが下がり、収入が上がることは分かっている。しかし、やはり周囲の理解不足が壁になっているようである。

■アンケート

会場ではアンケート用紙を配り、映画の印象などを聞いた。外国人2人を含め34人（うち1人は回答不備）が答えた。

映画を見る前の遺伝子組換え作物へのイメージは「良い」が6人（18%）、「どちらかといえば良い」が7人（21%）、「知識がないので良いとも悪いとも言えない」が15人（44%）、「どちらかといえば怖い」が5人（15%）だった。

これに対し、映画を見たあとの印象を聞くと「良いとも悪いとも言えない」と答えた15人のうち、4人は変化なしだったが、10人（67%）は「どちらかといえば良い」と答え、良い印象に変わった。1人は「良い」になった。「どちらかといえば怖い」と答えた5人では、3人は変

化なしだったが、2人は映画を見たあとに「どちらかといえば良い」に変わった。最初から良いイメージをもっていた人は、映画を見たあとも「良い」イメージだった。結局、「どちらとも言えない」か「怖い」と感じていた20人のうち、13人（65%）は映画を見て、良いイメージに変わったことが分かった。

「北海道で組み換え作物を栽培することに賛成か」を聞いたところ、「賛成」が18人、「どちらとも言えない」が16人で、反対はゼロだった。

自由意見には、「良い映画だった。西洋のディスカッションの文化がよくあらわれている。」「普通の作物にあんなに農薬を使用するのかがくぜんとしました。農作業をする方とあの作物を食べた方の健康がきになりました。」「バングラデシュの実情がよくわかった。バランスのいい内容であった。」「小農家が資金力がなく、GMO栽培ができないと言っているが、これは左巻きに陰謀論者の発言で、この2年間コロナでマスメディアの考えと同じだと感じた。彼らは暴力でもある。」「反対論者の共通項は、現場を見に行っていないことだ。知ろうとしないことだ。都合の悪いことがあるのだろう。」「もっと多くの人々にGMO食料の重要を知らしめるべきである。」「反GMOがイデオロギーであると視点がよかった。」「北海道でのGMO栽培を普及してほしい。」「自分の知識がないことが分かりました。研究者の成果を期待します。アメリカの研究の層の厚さを感じました。」「研究の継続が必要と感じました。人への投資も増えるそうです。日本の農業が各界から期待されますように。」「洗脳されやすいことを自覚しているのでこの映画だけ見ていいか悪いかはわからないと思いました。」「反対派に関しては、感情的あるいは議論のすり替えが起こっていることが気になった。映画を通して感じたこととしては生きるために必要な要素である”食”くらいは自分で選択することが大切であるということである。」「技術的な問題の悪いではなく経済的なイデオロギーが大きな争点になっている。」「映画自体は製作者の思いがあるからそれはそれでいいとして、今回のような場では反対する意見主張の映画も同時に見ることが大切ではないか。」「消費者が受け入れるには課題が多い。食糧問題を解決するための1つの手段として無視することができない技術であるし、自然界で起こりえることでもあるので、学ばずに否定することが一番危険。」「知識がないことは恐ろしいと思います。」「バングラデシュの現状を知り、遺伝子組換えも使い方次第だと感じました。日本は先進国の仲間に入っているので栄養失調などには程遠いイメージがありましたが発展途上国では大きな問題なんだということに再認識しました。」「非常に分かりやすい遺伝子組換えをテーマにした映画だったと思う。賛成・反対、白黒はつけることはできないが、先ずは知ることが大切だということに気づかされました。遺伝子組換えをどのように活用するか、今後は考えていくこと面白いんじゃないかと思う。賛成でも反対でも相互理解が必要だと感じた。」「GMO作物だから良い悪いと一方的に判断すべきでないと分かりました。」「GMOの良い点に偏り過ぎていてフェアな議論になっていないと思った。悪いイメージ先行に対抗するためと理解はできますが。」「Btなすにメリットがあるなら使ってもよいと思うし、その人の経営、作り方次第だと思う。品質・味に影響しなければ。」「特に賛成でも反対でもない。自分にとってメリットがあれば使えばよいし、個人の自由にすればよいと思う。」「発展途上国での生産や栄養についてGMが役に立つことをあまり考えてなかった。」「大企業が独占すべき技術ではないと思った。」「農家は生産したいかも知れないが、社会が受け入れないとダメだろう。」「GM賛成派だけの一方的な意見だけでなく色々な立場の人々の話を聞いたよかった。」「今の不安定な世界事情の中、日本のうち食糧自給率の向上や農家の担い手が減り続けている今の現状を鑑みるとGM技術に必要になっていくと思う。ただ課題が無いわけではなくGMと聞くと原発などと同様な危険そうだから反対と言う人をどのように説得させるかが大事になっていくのかと思う。」「GM作物がバングラデシュであんなに広まっているとは知らなかった。人口が増えた未来に世界はああなるのだろうと思った。時代が来れば必ず使用される技術であると感じた。」「40年後の影響が分からないと言うのは、GMOに限らずすべてのものに対して言えることだ。リスクはどんな物事にもついて回るのは当然なのに、大げさに取り上げすぎ

ているのではと感じた。リスクを背負うことで得られるメリットの方にもっと注目すべきだと思った。また、バングラデシュで非GMを栽培している農家さんに大量の農薬散布による健康上の負荷がかかっていることも印象的だった。人々の食糧供給を行う上で安全面を第一に考えている生産者がその労働によって自身の健康をさいなまれるというのは本末転倒で早急に対処すべき問題だと感じた。」、「もともと GMO には賛成派でしたが、今回この映画を見てその思いがさらに強くなりました。GMO がインドなどの貧しい人々をすくっているという事実を無視して先進国の人々が GMO の現時点では分かっていない何にでも存在する環境（生態系）へのリスクを大げさに取り上げて禁止するのは正しくないと感じた。」

「The golden rice is now really helping people to get vitamin A.」, 「Very good, actually there are nearly no chance for people to see the functional by real eyes. But in this movie we can see some change that GMO food did. It is very inspiring. It may let more people know the advantage of GMO food.」, 「GM food is not only about raise scientifically methods can be used for food, but also for helping society, farmers, and several research related to its harmless and sustainability must have been undertaken before releasing.」, 「Not only provide clear information about where from and what-to-end with GM foods, this film was also shown point of view from many stakeholders, so viewers can also point their ideas and directed to be agreed to the director' s idea. This is an amazing film.」

3) 有志による交流会

有志による交流会を「カフェ de ごはん」で行い、30名の参加者が更なる意見交換及び交流を行った。久しく交流会をおこなっていなかったため、十分に交流の意義を果たせたと言える。

おわりに

HOBIAの関与した会合で久しぶりに交流会まで開催できたことは、大変に意義深いものであったと参加者の皆さまにお礼もうしあげます。特に多大の支援をいただいた「遺伝子組換え作物に関する映画実行委員会、北海道大学大学院曾根輝雄には、場所の提供とパネルディスカッションの参加者の選定と実際の運営に多大のご協力とご支援をいただきました。このようなご協力・ご支援なしにはこのように多数の方にお集まりいただくことができなかつたと深謝申し上げます。

さて、今回の成果は、アンケートの項にも書いたように、65名の参加を得たことにあります。65%の人は映画を見て、良いイメージに変化したことは、大きな成果と言える。一方、どちらかと言えば怖い・悪いイメージを持っていた5名の内2名は、特にイメージは変わらなかったと答えていることが気付きである。まさにイデオロギー的な考えによるものといえるのではないだろうか？最初の組換え作物が栽培され始めてから25年を経てなんら悪影響が出ていないにも関わらずである。このことは、いまだに実質的に遺伝子組換え作物の栽培の禁止条例をもつ北海道においてどう動くべきかを考えなければならないと思われる。

特に北海道でも組換え作物を希望する農家がいれば、栽培を認めることの「賛成」の18名、「どちらとも言えない」が16人で、反対はゼロだったことを考えに入れることが大切であろう。

HOBIAのホームページ <http://www.hobia.jp>

NPO法人 北海道バイオ産業振興協会
札幌市北区北21条西12丁目コラボほっかいどう内