

バイオテクノロジーで世界の農業・食糧問題は解決されるのか？  
——アグリビジネス主導の趨勢とオルタナティブの模索——

久野秀二(京都大学大学院経済学研究科・助教授)

世界の穀物備蓄量が過去最低となり、世界的な「食糧不足」が懸念されています。世界の食糧事情はいったいどうなっているのか。それについては、どのような視点から食糧の備蓄や生産可能性を考えるのかによって評価が変わってきます。

一方で人口増加が進み、他方で水や土壌など食糧生産に不可欠な農業資源の枯渇が心配されています。さらに今日、中国など経済発展の著しい人口大国・地域の食糧需要が急激に高まり、とくに中国沿岸部など所得の高い地域では牛肉の消費量が増えています。先進国も含め、食糧の主要部分である穀物、例えばトウモロコシや大豆(粕)の多くは家畜の飼料として消費されています。食肉を飼料に換算すると、牛肉1kgを生産するために8kg、豚肉1kgに4kg、鳥肉に1kgの飼料穀物が必要だとされています。今後さらに、食肉消費量の増加にともなって家畜飼料としての穀物消費が増えていけば、一部の論者が悲観するように「食糧不足」が世界的に深刻化するというシナリオもありえないことではありません。

ただ、「食糧不足」をあまり強調しすぎるのも早計です。「生産」という点では、十分な能力を世界的には維持しているからです。問題なのは、「生産」すなわち食糧の絶対的不足ではありません。仮に「生産」を問題にするにしても、そもそも農業資源の枯渇をもたらしている乱開発や非持続的な「近代的農業」の推進にメスを入れる必要があるでしょう。いずれにせよ、いま問われなければならないのは「分配」のあり方です。

アメリカ(合衆国)をはじめとする先進国では、過食による肥満、流通・加工・消費過程における食物の大量廃棄が社会問題化しています。イギリスでも3~4割もの食料が流通・加工・消費の段階で廃棄されていることが、今年4月にガーディアン紙などで報じられました。他方、アフリカでは絶えずどこかで飢饉が発生し、慢性的な飢餓が横たわっています。一方での過食・飽食、他方での飢餓・貧困。こうした構図をみると、地球上でどれだけの生産能力があるのかという議論以前に、まずは解決すべき問題が「分配」、さらにその大元にある「貧困」にあることがわかりでしょう。

その点、人口と食糧生産との比率で考える単純なマルサス主義は問題の本質を見誤らせます。経済学や技術分野での主流派は、食糧不足による飢餓を解決するためには生産能力を上げるしかないといい、解決策として農業バイオテクノロジーなどの新技術導入を推奨する。こうした短絡的な見方が実は広く浸透してしまっている現状を踏まえて、問題の背景にある政治経済的、構造的問題を見きわめて必要があります。

■除草剤を減らさない除草剤耐性作物

一口に農業バイオテクノロジーといっても、概念は極めて広義です。あえて「遺伝子組換え技術」に代表させていえば、これまで商品化されている、あるいは研究開発が進められているものは、除草剤耐性作物、害虫抵抗性作物など、ほとんどが発展途上国の農業・食糧問題とは直接に関係のないものばかりです。対象となっている作物も、大豆やトウモロコシ、綿花、菜種などにほぼ限られています。

除草剤耐性作物とは、特定の除草剤に抵抗性を示す遺伝子を作物に導入したものです。遺伝子組換え技術を使わなくても、そのような特性を持った品種を開発することは可能ですが、ここでは触れないでおきます。除草剤は一般に「非選択性」と「選択性」の2種類に分けられます。非選択性除草剤はどんな植物でも枯らし、選択性除草剤は特定の雑草に作用します。除草剤耐性作物であれば、非選択性除草剤を散布しても、作物だけを生かして他の雑草を一挙に除去できるというメリットが期待されるのですが、そのしくみは次のようになります。

従来は、作物の生育段階や時期に応じて、いくつもの選択性除草剤を組み合わせながら何回にも分けて散布していました。非選択性除草剤を使えば、こうした煩雑な手間と費用負担から解放されますが、作物も一緒に枯れてしまう。そこで作物に抵抗性を持たせようということで、除草剤耐性品種が開発されたのです。発想は実に単純です。最初に開発した米国のモンサント社は当初、自社の選択性除草剤であるラウンドアップを1回、ないし2回散布するだけで効率的に雑草の駆除ができると宣伝しました。それにとまって、手間とコストは軽減できるし、除草剤散布量が減るので環境にも優しいとも主張しました。しかし、そもそも除草剤を大量に撒く農業というのは、先進国や一部途上国にのみみられる「近代的農業」です。広大な農地を有するアメリカの農家にはメリットがあるかもしれませんが、途上国の零細な農業にはたして有効かどうか、大きな疑問です。

実際、除草剤耐性品種が広範に普及しているのは米国とカナダ、アルゼンチン、ブラジルにほぼ限られています。中国やインド、南アフリカなどでは害虫抵抗性綿花の生産は始まっていますが、除草剤耐性品種がこうした途上国に向けて開発される余地はほとんどありません。アルゼンチンとブラジルは先進国とも途上国とも分類できる中間的な位置にありますが、こと大豆生産に限っては、むしろ米国同様の先進国型近代農業の典型といえます。というのも、現在アルゼンチンでは、モンサント社が開発したラウンドアップ・レディ（除草剤耐性品種）が大豆生産の10割近くにまで広がっています。アルゼンチンの大豆生産者はもともと相対的に恵まれた大規模な農民層でしたが、世界的な大豆需要の伸びに乗じて参入してきた企業的大規模経営がそのシェアを拡大しています。とくに2001年の経済危機以降、アルゼンチン政府は大豆を外貨獲得源と位置づけて大々的に推進しました。その結果、大豆栽培が爆発的に拡大し、その需要増をラウンドアップ・レディ品種が一手に引き受ける格好で広がっていったわけです。その過程で、中世の「エンクロージャー」（農地の囲い込み）のように中小零細農民を追い出し、森林を破壊しているのです。

問題はそれだけではありません。モンサント社の宣伝では1〜2回の散布で済むということでした。確かに当初は1〜2回で済みましたが、ラウンドアップ除草剤だけを散布していると、自然の摂理として雑草は除草剤に対して対抗進化し、抵抗性を獲得していきます。ラウンドアップは作物自体も枯らしてしまうため、これまでは作物の生育過程に圃場全体に単独で大量に散布するようなものではありませんでした。除草剤耐性品種が普及するにしたがい、これを広大な圃場に散布しつづけたため、耐性雑草の発生が各地で報告されるようになってきました。その結果、農家はラウンドアップを2回、3回、4回と散布せざるをえなくなり、それでも十分な有効性が得られないことから、従来の強力な選択性除草剤も一緒に使わざるをえなくなっています。こうした事態はアルゼンチンでもブラジルでも、そして米国でも進んでいます。

アメリカのある研究者は、米国農務省（USDA）の作物統計や農薬統計、各地の農業試験場のデータを参照しながら、除草剤耐性大豆のパフォーマンスを1996年から系統的に調べてきました。そして、当初の3年間は確かに除草剤の使用量が減少したものの、4年目から徐々に増加し、9年が経過した現在、非選択性除草剤を導入する前よりかえって除草剤の使用量が増えていることが、生産現場からの報告だけでなく、公的な統計データによっても裏付けられたのです。

他方、アルゼンチンではもともと除草剤を米国ほど使用していませんでした。米国型近代的農業の普及度はいまほど高くなく、為替や関税の関係で輸入資材が高価だったため簡単に入手できなかったからです。ラウンドアップ・レディ大豆の普及にともない、除草剤の使用量が急速に増えてきました。先ほど触れたメカニズムから、単位面積あたりの散布量も当然に増えています。さらに、米国同様、アルゼンチンでも、除草剤耐性品種は不耕起・直播栽培システムと一体となって普及しました。モノカルチャ的な近代化農業の副産物でもあります。表土の肥沃な土壌がダメージを受ける「土壌流出」が深刻化しているからです。ところが、この不耕起栽培システムは土壌流出対策としては効果的ですが、作物残さを処理したり土壌中にすき込んだりせずにそのまま圃場に残すため——したがって通常より雑草が簇生しやすいので、除草剤耐性品種の出番となるわけですが——、病気の発生と蔓延を助長する「副作用」は如何ともしがたいわけです。異常なほど急速かつ大規模に大豆作が普及したアルゼンチンでは、この問題がいま深刻化しています。

#### ■変わらない農業システム——近代化農業の悪循環

殺虫効果のある Bt 毒素を作り出す遺伝子を土壌細菌から組み込んだ害虫抵抗性品種についても同じことがいえます。ただ、害虫抵抗性の場合には、開発企業や科学者もそのまま普及させれば耐性害虫がすぐに発生することぐらいは予想していたため、当初から厳しい栽培管理ガイドラインを導入していました。圃場の何割かに非組換え品種（従来品種）を作付けることによって害虫の退避地を確保し、そこで生息する非抵抗性害虫と交配して抵抗性を持たない害虫が再生産される仕組みをつくったのです——その発想と手間は、環境保全型農業の一つとして有望視されている「総合病虫害管理（IPM）」を彷彿とさせますが、「はじめに組換え技術ありき」となっている点が決定的に異なります。

ところが、インドや南アフリカなどではこうしたルールは徹底されていません。そのためインドでは、抵抗性害虫の発生が各地で報告され、さらなる蔓延が懸念されています。アメリカでも開発当初から、害虫抵抗性の Bt 綿花は高温乾燥下では上手く育たないことが指摘されていました。インドで実際に Bt 綿花が栽培されて 3 年が経ちましたが、殺虫剤削減効果はわずかにとどまり、高い種子代の負担に加えて収穫量が落ち込んだため、多くの農民が負債を抱え込んでしまった。解決を約束されていたはずの害虫にも脆弱性が指摘されています。もともと特定の Bt 毒素は特定の種類の害虫にしか効き目がないので、副次的な害虫の被害を避けることはできないわけですが、標的害虫にさえ十分な効果を発揮していないケースも一部で報告されています。モンサント社は別の Bt 遺伝子を導入した新品種の開発を急いでいますが、例えばアンドラ・プラデシュ州では、怒った農民たちがついに抗議のデモに立ち上がりました。さすがに州政府も事態を重くみて、Bt 品種の登録を抹消した。さらに、新しくモンサント社が開発して申請している Bt 品種についても、慎重な姿勢を示すようになっていきます。

ここで問題なのは、害虫抵抗性にしても除草剤耐性にしても、ベースにある農業生産システムが何も変わっていないことです。大量生産・大量流通のバルク（ばら積み）作物を広大な面積で「工業的」に生産するシステム、外部投入財＝化学肥料や農薬を使用して限られた品種の作物をモノカルチャ的に栽培する近代的農業に何ら手をつけずに、そこで蓄積し顕在化してきた問題、つまり環境負荷や経営負荷に対処するためと称して新品種を導入する。品種の特性や性能が少し異なっても、基本的な生産システムは同じですから、耐性害虫や耐性雑草の発生を繰り返し、除草剤や殺虫剤の使用量を逆に増やしている。収益性も改善していない。収益性を上げるためには結局、これまでのように大規模化し、環境影響などの外部経済性を放置するなどして経済効率性を高めていかなければならない。同じことの繰り返しになるわけです。その根底には technology fix という技術突破的、技術至上主義的な発想が横たわっているといえます。

もちろん、インドや南アフリカでも部分的には利益を得た農民はいますが、モンサント社など推進派の宣伝に登場するのは、そうした相対的に恵まれた農民層です。また、インドの事例では、モンサント社の委託調査と現地 NGO が実施した調査とで正反対の結果となっています。簡単なアンケート票を送りつけただけの前者に対して、文盲率が高く、帳簿もつけていない途上国零細農家の実情に十分配慮した後者の社会学的調査の方が信頼に足るものと思いますが、国際機関の報告書やアカデミズムで取り上げられる機会の多いのは前者です。主流派経済学者が学術的な装いを凝らして発表する論文も、利益を得た一部の農民の例であったり、導入当初の短期的な調査であったり、あるいは開発企業の試験データに依拠したものでありますが、影響力は大きい。それらを通じて、あたかも遺伝子組換え技術が途上国の農業・食糧問題をすべて解決するかのようなイデオロギーが再生産されているのです。実験室や実験圃場での「理論値」、それに「期待値」までもが、いつのまにか現実の話にすり替わっているのです。

最近、GMO の推進派であるコーネル大学のピンストラップ＝アンダーセン教授が 2000 年に出版した本が日本で翻訳されました。2000 年の段階では、途上国 GMO に関する実証的データは十分に蓄積されていませんでした。アンダーセンは公的農業研究機関の国際的センターである CGIAR に長年、中心的に関わってきた人で、単純な推進論には批判的で、むしろ慎重的推進派といえるかもしれません。それでも、短期的・限定的なデータや恣意的につくりだされた情報を批判的に検証することなく「Bt 綿花の採用は、貧しい人々を貧困と飢餓から救うために科学がもつ大きな可能性を示したもの」だと高く評価し、これに反対する先進国の環境 NGO や消費者の運動を「途上国の関心や気持ちを代表していない」と批判する彼の議論は、やはり批判を免れないでしょう。先ほども紹介したように、ここ数年来、遺伝子組換え作物の「途上国便益」の実態が、実証的データによって徐々に明らかにされつつあるさなかに翻訳本が出版されたわけです。すでに反駁されているデータや情報、時間の経過とともに修正されてしかるべき議論が、こういうかたちで再生産されることに無頓着というか、むしろ恣意的なイデオロギー性を感じざるをえません。

#### ■政府・科学者の説明責任

もともとヨーロッパでは、アメリカと違って環境問題や消費者問題に関しては NGO が大きな市民権を得て活動しています。そのため、GMO に対する反対運動も NGO を通じて広がっていきました。イギリス政府は推進派ですが、多くの国民は反対派ないし慎重派です。

1990 年代半ば、イギリスでは日持ちのする（固形分の多い）遺伝子組換えトマトを使用したトマトピュレが商品化されました。アメリカでは別の会社が開発した類似の遺伝子組換えトマトを生食用として販売しましたが、イギリスではトマトピュレに加工されました。一時はトマトピュレ市場の 7 割を占めました。

開発を行ったのはゼネカ社（現在はシンジェンタ社）です。ゼネカ社はセーフウェイ、セインズベリーという二つの大手スーパーマーケット・チェーンと協力して商品開発にあたりました。そして、缶の表面には「遺伝子組換えトマトから作りました」と大きく表示し、さらに遺伝子組換え技術のメリットと問い合わせ先を明記した A4 サイズのリーフレットを並べて陳列しました。値段も低く設定されたため、消費者に広く受け入れられたのです。それが 90 年代末、180 度転換しました。

なぜか。第 1 に、トマトピュレが商品化された時期とちょうど重なる 96 年、それまで狂牛病（BSE）は「人体に何の影響もない」と豪語していた政府と科学者が、手のひらを返したように「クロイツフェルトヤコブ病と関係があるかもしれない」と認めた。ここで政府や科学者に対する消費者の信頼が大きく揺らぎます。

第2に、1998年にイギリスの著名な科学者で、政府から委託された安全性評価試験を担当していたプシュタイが遺伝子組換え作物の安全性に疑問を投げかける発言を行ったことです。発言後、プシュタイは勤めていた研究所を辞めさせられ、学会や政府、産業界から猛烈なバッシングを受けました。

第3に、ちょうど同じ頃、モンサント社がイギリスをはじめヨーロッパでなりふり構わないアメリカ式のPR戦略を展開したことに対し、ヨーロッパの消費者の反発を受けた点も重要です。ゼネカ社が「せっかく」慎重な戦略を立てて、消費者への浸透を図ろうと努力していたのに、それが台無しにされたわけです。

こうした様々な要因が重なって、ヨーロッパの消費者はGMOの安全性に疑問を投げかけるようになったのです。NGOやマスメディアが果たした役割も大きい。ただ、どんなに頑張っても「100%の安全」を保証することは無理です。消費者も別にそういうことを望んでいるわけではない。ヨーロッパ諸国の社会学者が共同で取り組んだ消費者意識に関する調査報告によると、消費者は安全性そのものよりも安全性評価の仕組みとプロセスに疑問をもっている。科学者や政府が語っていること、行っていることが信用できないのだと。推進派の人たちは、消費者の「無知（科学的無教養）」ゆえの感情的反発やマスコミのセンセーショナリズムに反対世論の原因を見だし、これを批判しがちですが、実態はそれほど単純ではなく、構造的・歴史的にもっと根深い問題だということです。

実際、たとえばアメリカでは、表向きは連邦政府が安全性評価を踏まえて認可することになっていますが、実質的には開発企業が提出したデータがほとんどノーチェックのまま通っています。いわば開発企業の好き勝手にやっている。試験栽培も開発企業任せですので、安全性評価の途上にある未認可の組換え品種が周辺の非組換え圃場や流通過程に紛れ込む事件も相次いでいます。最近も、認可を受けていない害虫抵抗性のトウモロコシが流通市場に出回っていることが発覚し、輸入国である日本でも大きな問題となっています。日本では国の試験研究機関などでかなり厳密な安全性評価が行われていますが、それでも北海道や北陸でみられるように、地域の農業生産者や消費者の理解を得るのは困難な状況にあります。アメリカでは「企業秘密」を楯に、基本的な情報すら開示されないケースが増えているのですが、医薬品原料をつくりだす組換え品種の試験栽培と商品化の計画が発表されたときは、交雑による潜在的リスクは除草剤耐性や害虫抵抗性とは次元が違うということで、さすがに反対運動が起こったようです。

先ほどイギリスの研究者がバッシングにあったといいましたが、同じような事例はたくさんあります。科学者も100%の安全性を信じて研究開発しているわけではなく、なかには技術の有効性に疑問を投げかけたり、慎重姿勢をとったりする研究者もいます。しかしながら、彼らが声をあげにくい状況が作られてしまっている。少しでも否定的なことを発言すれば、すぐにバッシングにあう。そうした一連の経過をみてきた消費者が、過去の食品スキャンダルや公害問題、BSE問題などと同様、何か「裏」があるのではないかと疑うのは自然のことでしょう。政府や科学者の説明責任が十分に果たされていないことが背景にあります。近年注目されている「リスクコミュニケーション」「科学コミュニケーション」は、本来なら「唯一無二の科学的知見・技術的成果を市民にわかりやすい言葉で説明する」というレベルにとどまってはならないと思うのですが、そうした旧来の「社会的受容（パブリック・アクセプタンス）」という発想に依然として執着しているように見受けられます。

#### ■長期的影響への不安

日本で認可され流通している遺伝子組換え作物には大豆、トウモロコシ、菜種などがありますが、直接口にする大豆も、大半は菜種と同じように「植物油」として消費されています。搾油後の大豆粕は家畜のエサになる。トウモロコシも基本的にはエサです。日本のように大豆を大豆として食べる国は多くありま

せん。日本の大豆自給率は、食用に限れば20数%の水準を維持していますが、油用と食用を合わせると4%まで下がります。輸入大豆の8割はアメリカ産ですが、アメリカでは大豆作の9割近くが遺伝子組換え（除草剤耐性）品種となっています。残りはカナダ、ブラジル、パラグアイなどから輸入されています。カナダの遺伝子組換え作物は菜種が中心で、大豆はそれほど多くありません。ブラジルやパラグアイも、当初はGMOフリーだといって頑張っていたのですが、結局、いち早く栽培認可したアルゼンチンから国境を超えてどんどん入ってきて、ブラジルのルラ大統領も認めざるを得なくなり、今ではブラジル産大豆の約3割以上が遺伝子組換え品種だといわれています。結局、日本に入ってくる大豆のかなりの部分は遺伝子組換え品種だということになります。

日本の消費者もヨーロッパの消費者とならんで食品安全性については敏感です。製造業者も流通業者も自分の取扱商品を「遺伝子組換えだ」とは言えない。そこでできるだけ遺伝子組換えではないものを輸入しようということになる。「IPハンドリング」（分別管理流通）といって、カナダやアメリカの一部の生産者に契約で生産してもらうのです。

普通、大豆はバルク（ばら積）で、つまりリバーサイドなどに設置された大きな貯蔵タンク（エレベーター）まで大型トラックで運搬し、舢（はしけ）で川を下って、最終的に輸出港で巨大なタンカーに積み込まれます。経済効率性という点ではとても洗練された流通システムですが、品種の混雑は避けられません。コストが嵩んでも分別しながら栽培・集荷・輸送して、遺伝子組換え大豆が混入している可能性がある「普通」の大豆と分けて輸入する。店頭で見る大豆商品の大半に「遺伝子組換えではありません」と書かれているのは、そのためです。

ただし、食品表示の法律が施行されたのは2001年ですが、抜け穴はいろいろあります。一つは、醤油など大豆タンパク質が残っていないものには表示の必要性がないことです。また、日本では混入許容率が5%に設定されているため、DNA分析しても5%未満の混入であれば、「遺伝子組換えではありません」という表示が許されます。ヨーロッパの混入許容率は1%未満（NGOは検出限界の0.1%を主張）ですから、5%というのは非常に緩い基準です。「遺伝子組換えではない」と思って食べても、実際には相当量が混入しているわけです。

ただ、一部の消費者が誤解しているように、遺伝子組換え食品を食べたらすぐに問題が起きるわけではない。とりあえず基本的な安全性評価を経ているのですから、急性毒性はありません。アレルギー性も既知のものについてはチェックされています。問題は長期的な影響や複合的な影響がきちんとチェックされているかどうかということでしょう。その点は非常に甘い。

新規食品や食品添加物、農薬残留、医薬品に義務づけられている厳格な安全性評価に対して、遺伝子組換え作物の場合は、導入する遺伝子、導入先（ホスト）作物、遺伝子導入技術の安全性がそれぞれ分かっているならば、導入先作物つまり従来品種作物と遺伝子組換え作物とは「実質的に同等なもの」として比較対照されます。もちろん安全性評価をしないわけではありませんが、そこで検証されるのは簡単な生化学的分析にとどまります。追加的試験をすることを妨げませんが、義務ではありません。食品添加物や医薬品であれば、ラットを使った給餌試験があり、さらに治験者も使いながら長期摂取でどのような影響があるのかを綿密に調べます。遺伝子組換え作物・食品では、そうしたことは必要ありません。長期的な給餌試験をラットに施したところ「ネガティブな影響があるようだ」とメディアを通じて発表したら首を切られてバッシングにあったのが、先ほど紹介したブシュタイ博士です。

遺伝子組換え食品の長期的な摂取による影響評価は、世界的にもほとんど行われていません。その数少ない研究は、何か問題がありそうだと警告している研究と、問題はないとする研究との二つに分かれています。「問題なし」と主張するのは、政府や開発企業のヒモ付きです。「問題あり」と警告する研究にブ

シュタイのものが含まれるわけですが、比較対照の置き方や分析手法などで不備を指摘する声も一部にあるようなので、非専門家である私がこれを無条件に採用するわけにもいきません。いずれにしても長期的な影響は、実はまだ誰も良く分かっていない。

そうしたなかで、遺伝子組換え技術に批判的な研究者が注目しているのが「プロモーター遺伝子」です。導入遺伝子の発現レベルを高めるためにセットで組み込まれるものですが、この遺伝子が何か悪さをするのではないか、つまり「眠っている遺伝子が起こされる」ことを懸念しているわけですね。実際のところはよくわかりませんが、組み換えの精度がまだ低く、いわばブラックボックスから手探りに「成功例」を選抜している状況であることは事実です。つい最近、理化学研究所を中心とする国際研究チームがマウスを使って、ゲノム（全遺伝情報）のほとんどの領域は情報を持たない無意味な DNA の羅列だとしてきたこれまでの常識を覆して、実は全体の七割以上が何らかの役に立っていることを突き止めました。ヒトもそうですが、植物のゲノムもまだ解析途上にあります。地図が解読されただけで、それぞれの遺伝子がどのような機能を有しているのか全容はわかっていません。一つの遺伝子が複数の機能を有していることも少なくありません。現時点の科学的知見だけをもって、「安全だ」とか「危険だ」という論争をしても建設的ではないように、素人目には思います。

#### ■育種のあり方を問い直す

育種では通常、何世代にも渡る作業を通じて、目的とする品種の特性を固定します。交配や突然変異から優良系統の選抜を繰り返し、あるいは戻し交配を行いながら、狙っている特性を定着させるために長期間の栽培を繰り返すわけです。これに対し、遺伝子組換え育種の場合は、かなり短期間で行います。しかも遺伝子組換え品種の開発に携わっている人たちは、本来の「育種家」ではない。篤農家、あるいは試験研究機関や種子会社で育種に携わってきたような「泥臭い」現場の技術者とは違う。以前、パイオニア・ハイブレッッド・インターナショナルという世界最大の種子会社（現在はデュポン社の子会社）の元農業研究部長が、こうした状況に対して懸念を表明したことがあります。私が在外研究で滞在していたオランダも種子産業では世界有数の実力を誇っていますが、あるセミナーのエクスカージョンでオランダ国内の種子会社（バイエル社の子会社）を訪問したときも、同じ問題が指摘されていました。育種研究者（育種家）を雇いたくても、農業大学でさえ育種学や作物学といった「農学」系の研究室がどんどん弱体化し、学生もあまり専攻しなくなったので新規採用もままならない。狭義のライフサイエンス（生化学、遺伝子工学）にばかり人気が集まるのはいかがなものか、と。日本の大学の農学部でも同じような問題を抱えています。伝統的な「農学」分野の研究予算は厳しいものがある。反対に「応用生命」分野には億単位の研究費がつく。もちろん、民間資金も相当入っています。

オランダで滞在していた研究室の教授はいつも「育種をはじめとする農業技術の開発は G×E で考えなければならない」と語っていました。G は「genotype=遺伝子型」、E は「environment=生態系」です。両者を組み合わせることで、はじめて新しい品種特性は農業の現場で意味を発揮するということです。私は G と E のほかに、さらに P と M を付け加えたい。P は「people=人」、M は「management=管理」です。現在の遺伝子組換え品種は P と M が欠けているために機能を発揮しません。途上国では E も欠けています。あるのは G だけです。この状況を変えていくことが必要です。

このことはロックフェラー財団や世界銀行でさえ、不十分ながらも認識していることです。「参加型開発」や「参加型育種」と呼ばれる考え方ですが、伝統的な農民知識と彼らの主体的参加を基本に据えながらも、遺伝子組換え技術が断片的に応用されていく可能性は十分あると思います。技術というのは科学的営為の産物であるだけでなく、社会的選択プロセスの産物（社会的成果物）でもありますが、見方を変え

れば、別の社会経済的コンテキストのなかに位置づければ、同じ技術に込められた諸要素を「組み換える」ことによって別の顔をもった技術を作り出し、あるいは活用していくことを展望することも可能だということになります。遺伝子組換え技術には倫理面でも安全面でも越えがたい壁があるように思いますが、少なくとも「生物の機能と構造を意識的に活用した最新技術」を意味するバイオテクノロジー、例えばDNA解析技術を従来育種の過程で活用したり、資源に乏しい途上国零細農民でも苗生産や食品加工などの過程で容易に利用できるような組織培養技術を開発したりすることは、理論的に想定されうだけでなく、実際に各地で取り込まれ始めています。このように、技術の「潜在的可能性」の問題と、実際に開発され商品化されている現行技術の限界の問題とは分けて考えなければいけません。前者があるから後者は不問に付すといった一部推進派の態度も、後者をもって科学技術一般を否定するといった一部反対派の風潮も、同様に戒めるべきです。

#### ■「公共財」か「私有財」か——アメリカで進む遺伝子特許

世界的にみると、大豆やトウモロコシ、綿花などの商品作物については、一握りの企業が商品種子だけでなく原種までも囲い込んでいます。かつてはたくさんあった種子企業がそれぞれ豊富な原種を保有していましたが、モンサント、デュボン、シンジェンタ、バイエルなどの巨大多国籍企業に次々を買収されてしまったのです。

日本では、イネやムギ類などの主要農作物の種子については、民間事業者が主体となっている野菜や花卉などとは違って、公的管理を基本とする種子制度のもとで取り扱われています。筑波の農業研究センターや北海道農業試験場、北陸農業試験場といった国立試験研究機関、それに都道府県の試験研究機関で研究され育種されたものが奨励品種に指定され、都道府県が指定した圃場で原原種と原種が生産され、都道府県や経済連（ないし全農県本部）、農協などで構成される都道府県種子協会が策定する種子計画（需給計画）にもとづいて種子場農協（採種農家）が一般種子を採種、これが最終的に需要農協（生産農家）に供給されるしくみになっています。

1986年に主要農作物種子法が大幅改正されたときに、民間事業者も育種や原原種・原種の生産に参入することができるようになりましたが、全体として公的な管理のもとで事業が行われているため、民間企業にとって多くの制約が残されています。例えば、都道府県の農業試験場で栽培方法などが研究され、農業生産者が技術指導や助成金・補助金といったメリットを享受できるようになるには、その品種が奨励品種に採用されなければなりません。実際のところ、民間育成品種が採用されることはまだ稀なのです。法改正後、JTやキリンビール、三井化学、三菱化学（植物工学研究所）、住友化学などの民間企業がイネ育種事業に参入しようと試みてきました。しかし、なかなか奨励品種に採用されず、公的支援や補助金を得ることができないので採算が合わない。そのため、ほとんどの企業は撤退してしまいました。コシヒカリを超えるコメをつくることの難しさを物語っていますが、制度の壁も大きかったようです。さらに数年前の法改正では、「地方分権推進委員会第二次勧告」に基づいて、都道府県の公的種子事業経費に対する国庫補助を廃止し、都道府県の「自主性」に委ねる措置をとりました。その最大の思惑は「地方分権」というよりは「規制緩和」にありますので予断を許しませんが、とりあえずは公的事业としての位置づけは変わっていないようです。

こうした状況から判断して、コシヒカリ系をはじめとする優良なイネ品種を開発し、種子を供給してきた公的種子制度が機能しつつある日本に、モンサントやシンジェンタなどの多国籍企業が参入して種子市場を席巻してしまうような事態は、今のところは考えられないと思います。ただし、遺伝子レベルではどうなるかわかりません。



現在、国際機関でも種子や遺伝資源などの植物特許、生命特許をどのように考え、どう扱うべきなのか、議論されているところです。世界的には、ヨーロッパや日本を含め「生命」を特許の対象とすることに対しては、なお慎重な意見が多い。ところがアメリカは一人突っ走って、80年代から90年代にかけて早々に「生命特許」を認めてきました。さらに、「発明」ではなく「発見」にすぎない遺伝子にまで特許を認めています。

アメリカの特許法によれば、遺伝子を元の生命体（植物や微生物）から単離して、遺伝子の特性・機能を特定できれば特許の対象になります。たとえば、インドのバスマティ米（香り米）のような「地域固有の財産」——地元の農家が自家採種や種子交換しながら多様性を創出し、栽培を続け、ローカルにも流通している作物——の特性を、アメリカのライステク社がDNAとして単離・解析し、他の品種と掛け合わせてつくった「新」品種で特許を取得、「バスマティ」という商標までとってしまった。インド政府が異議申し立てをした結果、いくつかの譲歩を引き出しましたが、同社が「バスマティ米の改良品種」と称して市場販売することを妨げるには至っておらず、その「新」品種の基本特性を提供しているインドの伝統的なバスマティ米に対する補償もいっさいありません。インドの農民は輸出市場で大きな打撃を受けざるを得ません。

こうした事例は後を絶ちません。一般に、生物多様性の中心地の多くは発展途上地域に分布し、先進国とくに北米は生物多様性の「貧困地」に属しますから。そのため、途上国のNGOや農民団体は大変怒っています。「バイオ・パイラシーだ。海賊と同じで横取りではないか」と。そういう意味では、日本のコシヒカリも他人事ではない。コシヒカリのあの美味しい、粘り気のある風味を出している遺伝子を、アメリカ企業が特許で押さえてしまったらどうなるのか。種子を品種として扱っている限りは問題なかったものが、遺伝子のレベルになると好き勝手にできるような状況が、アメリカでは生まれているのです。現在、イネゲノムの構造解読（マッピング）が終了し、さらに機能解析が進められていますが、その後の特許取得競争が世界的に激化することが懸念されています。

#### ■農業の工業化とグローバル化

遺伝子組換え作物・食品の問題を含め、現代の農業・食糧問題をどういう視点で捉えたらよいのでしょうか。まずは資本による農業の包摂という全体的、歴史的な流れのなかで捉えていく視点が必要だと、私は考えています。農業は工業と違い、「いきもの」を扱っているため、市場主義的な生産や流通に馴染まない側面が多々あります。

かつては「農業の資本主義化」を「資本・賃労働」関係で捉える傾向がありました。たしかに「資本・賃労働」関係は資本主義の基本です。しかし、農業は土地自然への固着性や動植物など生物的論理への依存など、きわめて特異な産業部門です。「農業資本主義化」論に対する批判、例えば「小農」論なども古くからありました。実際、アメリカでさえ、法人形態をとってはいても、一部の巨大な企業的経営を除き、基本的には父ちゃんが社長で母ちゃんが経理部長、息子が営業部長兼技術主任といった「家族経営」で成り立っています。だからといって資本主義的論理から自由であるわけではありません。法人経営的な「家族経営」が雇用関係、つまり「資本・賃労働」関係を生み出すことはありますが、それが農業の資本主義的發展を特徴づけているわけではありません。

キーワードは「工業化」と「グローバル化」です。「工業化」というのは、農業の内部で再生産されていた要素——有機肥料や自家採種種子といった諸要素が外部化されていくこと、もともと家畜や農民自身の労働で行われていた防除や耕起・収穫といった作業工程が直接的労働過程から切り離され、工業的に生産されたもの、つまり化学農薬や農業機械が外部的な投入財として農業生産に投入されていくことです。

19 世紀から 20 世紀にかけて、農業生産の「川上」と「川下」から資本が蚕食していきますが、それでも直接的な農業生産、つまり圃場管理・家畜管理や種々の経営判断は農民自身によって担われていました。それがやがて「契約生産」という形で、工業部門にたとえれば「下請け工場」のような形態で、決められた部品（投入財）を使って／決められた規格の製品（農産物）を／決められた時期に／決められた量を納める存在に、農民がなりつつある。契約が履行されているかぎりは安定的な関係を維持できますが、経営体としての自律性・自立性は脅かされているのです。それにもかかわらず、自然制約などのリスクをもっとも受けやすい直接的農業労働、その結果生じる経営責任を最終的に負わなければならない部分は、農民に残されているのです。投入財については売り手市場、農産物については買い手市場の関係がつけられているため、同じ「下請け生産者」のなかでも階層分解が進んできているのです。そこで淘汰された農民は安価な労働力として他の産業部門、とりわけ不安定で非正規の雇用部門に吸収されていきます。資本主義のメカニズム、総資本の蓄積過程に組み込まれた農業の姿です。

次に「グローバル化」というのは、国境を越えた価値連鎖が作り上げられている様子を指します。自動車であれば、ボンネット、内装部品、タイヤ、エンジン部品などの各生産工程、その組立工程、そして販売の拠点が国境を越えてつくられているように、農業・食糧の部門でも多国籍企業によって世界中に生産拠点がつくられています。工業製品とは違い、農業はローカル性・自然制約性が強いいため、工程の網の目が国境をまたいで構築される「グローバル・ソーシング」の発展には限界がありますが、たとえば牛が繁殖工程で生まれ、肥育され、屠畜され、パッキングされて食肉になるまで、北米・中米・南米の国境を何回もまたぐような状況が生まれています。全工程のなかには労働集約的な部分／資本集約的な部分／環境負荷的な部分など様々ありますが、それに応じて、労働衛生基準の厳しい国／厳しくない国、環境規制が厳しい国／厳しくない国といった具合に「国境」を逆に利用して牛を移動させ、全体として利潤を極大化するシステムが形成されている。農産物ではここまで完成された「グローバル・ソーシング」の事例をみつけることは難しいのですが、農産物の生産と消費の地点が世界中に拡張している今日の全体状況を「グローバル化」という概念で捉えることができると思います。

こうした「工業化」と「グローバル化」の趨勢のなかでイニシアティブを発揮しているのが、多国籍アグリビジネス企業です。私は「川上」部門、つまり農業生産資材のアグリビジネスを研究対象としていますが、流通、加工、小売でもアグリビジネス企業の影響力は強まっています。他方、巨大な多国籍企業といえども無国籍ではなく、資本は自由に動いているのではなく国家的な庇護、政策的な支援を受けて動いている。農産物自由化を決定づけた GATT ウルグアイ・ラウンド農業交渉で、アメリカ政府の代表としてドラフトを起草したのがカーギルの元副社長だったというのは有名な話です。モンサント社のようなバイオ企業も、アメリカ政府の推進政策なしに欧州諸国や途上国に強引に乗り出していくことは難しいのです。

#### ■食糧安全保障と日本農業

現在、「食糧安全保障」が問題化していますが、資本の総意としては日本の農業などどうでもいい。国内の総資本にとっても、高コスト体質の日本農業を維持するインセンティブは働かない。賃金コストを下げて国際競争力を高めることが目的である以上、安い農産物を輸入するに越したことはないからです。農業生産者を顧客とする「川上」部門のアグリビジネス資本はたしかに困るかもしれませんが、リーディング企業はすでに多国籍化していますし、加工・小売などの「川下」部門にとっては輸入農産物で十分です。

ただ日本は非常に豊かな国です。消費者は高いお金を払ってでも、質のいいもの、安全なものを買いたいと思っているところには、別のビジネス・チャンスが生まれます。たとえば、世界的にバナナなど青果

物を生産・販売しているドールという会社があります。ドールの日本法人＝ドール・ジャパンは北海道や千葉、福井、長崎など一部の地域で生産者を組織し、高品質のブランド野菜を作らせ、国内市場向けに販売しています。アグリビジネスが衰退化しつつある日本農業の「上澄み部分」や好条件が期待できる産地をうまく掌握し、利潤追求の場を開拓してきているわけです。日本農業のすべてを切り捨てるのではなく、うまく差別化を図りながら日本農業にコミットしてくるような状況は今後も強まると思います。

外食チェーンで有名なワタミグループも各地で農業生産に参入してきています。農地の取得はこれまで直接的な生産者である農民に限られてきました。現在は規制が緩和され、株式会社も限定的な農地参入を認められています。ワタミファームのように農業生産法人を組織しての参入が一般的です。ただ、最終的には株式会社でも自由に農地を取得できるようにしたいというのが財界の思惑です。その場合、農業生産が目的であるとはかぎりません。もはやリゾート開発の時代ではありませんが、例えば産廃業者が虎視眈々と農村を狙っています。いずれにせよ、農業を新たなビジネス・チャンスと位置づける農外資本が増えているのは否定できません。彼らを日本農業の救世主とみるのか、それとも地域農業・家族農業の破壊者（あるいは衰退促進者）とみるのか、慎重な見極めが必要です。

そうしたなか、農林水産省は「自給率向上」を掲げています。自給率40%というのは先進国の中でも最低です。「食糧安全保障」という観点から、もっと自給率をあげようというわけですが、ではどうやって日本の農業を守っていくのか、維持していくのかということについての具体的な政策はほとんどありません。むしろ逆の方向、自給率低下の方向に走っているともいえます。

例えば、農水省から提示された「新しい食料・農業・農村基本計画」（2005年）は、世界の農業と競争していけるような大規模で効率的な生産者だけを「担い手」として認定して、彼らを手厚く補助・保護しようというものです。はっきりいえば、それ以外の中小零細の家族経営、高齢兼業農家や週末しか作業しない片手間兼業農家は必要ないという政策です。これでは自給率の向上など図りようがありません。日本農業の圧倒的多数は、中小零細な家族経営や兼業農家です。彼らを守らずして自給率を高めることなど到底できない。国の方向は、まさに財界の思惑通り——日本の農業を縮小再生産していくことなのです。それだけではありません。こうした中小家族経営や兼業農家は、地域経済・地域社会の担い手としては、かけがえのない存在です。「農業切り捨て」とはすなわち「地域切り捨て」に他ならないのです。ついでに言えば、自民党が都市住民にも安定的に支持されるような状況になってきて、これまで支持基盤としてきた農村の保守層に必要以上に頼る必要がなくなってきたこと、農村部で議席を争う民主党も新自由主義的政策の推進という点では大差ないことも、こうして「戦後農政の総決算」を政治的に決断させた背景にあるのかもしれない。

#### ■関係性・自己決定・パートナーシップが鍵

先ほど、アグリビジネスによる農業「掌握」の話をしました。これに対してオルタナティブな農と食をめざす動きが日本を含め世界各地で胎動しつつあります。一つは「ファーマーズ・マーケット」。都市の広場や公園などの公共空間で、農業生産者が消費者に農産物を直接販売する「市（いち）」のようなものです。「顔の見える関係」だけでなく、市場出荷では廃棄されてしまう規格外品でも新鮮なままリーズナブルな価格で消費者に買ってもらうことができます。日本でも都市近郊の直売所、最近では「道の駅」でも地元の農産物が販売されるなど、「ファーマーズ・マーケット」がにわかに注目を集めています。

日本で昔から行われている「産直運動」のようなものも世界中に広がっています。アメリカでは CSA（Community Supported Agriculture）と呼ばれる形態がそれです。消費者が安定的な顧客、いわば共同出資者のようなかたちで生産者を支援し、見返りに農産物を届けてもらう。生産者と消費者が一緒になって

農業を振興していくスタイルです。その場合、「産直」は大生産地と大消費地との「顔の見えない関係」になりがちですが、「地産地消」ならローカルな「顔の見える関係」を維持できます。日本で九八年頃から取り組まれている「大豆畑トラスト運動」も興味深い事例です。いずれも、消費者が経済的に支援するだけでなく、実際に農作業も体験しながら相互理解を深めているのが特徴です。

次に「スローフード運動」です。これは食文化を通じて農業と食料のあり方を見直していこうというものです。マクドナルドなどの「ファストフード」との対抗関係は最終消費形態にだけあるものではありません。「地産地消」などとかなり重なる部分があります。

さらに「フェアトレード」も重要です。途上国のコーヒーや紅茶は中間業者・流通業者・加工業者によって安く買いたたかれ、中間搾取が大きい。この構造をよりフェア(公正)なものへと変えていくために、先進国の消費者と途上国の生産者とが可能なかぎり直接——実際、直接というのは無理なので NGO に委託された中間業者の介在がどうしても必要ですが——に貿易する取り組みが進められています。日本ではフィリピン・ネグロス産のバナナが有名です。通常は会員制ないし「フェアトレード・ショップ」のようなアウトレットで販売されますが、一部に大手流通業者が「差別化商品」として取り扱うケースも生まれています。

教育現場でも、総合学習などの時間を使い、「学校給食」と「食農教育」を結びつけようとする動きも生まれています。ただ、「ゆとり教育」の見直しが進められているため、学校現場での「食農教育」が今後継続されるのかは危うい状況です。

そして、農と食のあり方を見つめ直し、オルタナティブな関係を再構築しようとする運動が、日本だけでなく世界中で徐々に広がってきているのです。ただ、いくら世界的に広がってきているとはいえ、オルタナティブな運動はいまだ「例外的」な運動に留まっています。これをどう「点」から「線」へ、「線」から「面」へと広げていくことができるのかが今後の課題となります。

こうしたなかで、現在注目されているのが「ヴィア・カンペシーナ」などのグローバルネットワークです。ローカルやナショナルなレベルの農と食をめぐる運動をグローバルにつないでいく試みです。「ヴィア・カンペシーナ」は「食料主権」というスローガンを前面に掲げながら、「農業と食料はすべての人々にとっての基本条件である。生産の点でも、十分な量の安全で健康な食料を手に入れるという点でも、また健全なコミュニティ、文化や環境の基礎としても」と主張し、食料と農業、その再生産の場である農村コミュニティと自然環境の持続的発展を、いわば権利問題として位置付けるべきだと考えています。私も執筆した『現代の食とアグリビジネス』（有斐閣）の編者である立命館大学の松原先生が終章で整理していますが、結局は「関係性と自己決定とパートナーシップ」が、オルタナティブな農と食をめぐる運動のカギになると思います。

「関係性」とは、いわば「人と人との関係」「人と自然との関係」のことです。現在、「有機認証」が有機農産物に対する国際的な共通ルールになっています。当初は世捨て人的な有機農業生産者が一部の消費者と結びつきながら始めたものが、徐々に世界的な成長産業へと発展してきた。そこで有機農産物市場を制度化しようということで、国内外で、そして国際的にも「認証制度」が整備されてきたわけですが、しかし皮肉なことに、農薬や化学肥料を使用していなければ／環境汚染が深刻化している工場的大規模畜産由来であっても有機肥料を使用していれば／あるいは代替的な生物農薬「剤」を使用していれば、立派に「有機農産物」として「認証」されるしくみができてしまった。つまり有機農業が本来めざしていた「人と人との関係」「人と自然との関係」が、第三者的で客観的な「認証制度」による市場を媒介にした「物と物との関係」へと戻ってしまう危険性がある。もちろん、市場経済がかつてなく広がっているなかで、全部が全部「人と人との関係」になるというのは理想主義でしかありませんが、「人と人」「人と自然」

「人と社会」との関係性をたえず反省していくことは、オルタナティブな運動のレゾナントルです。そうでなければ、アグリビジネスに主導された農業・食料システムに対抗することなどできません。スーパーマーケット・チェーンでも「有機農産物」を安価に提供することができるのです。ドールのような多国籍アグリビジネスでも、環境に配慮した農産物をグローバル商品として安定的に販売することができるのです。

次に「自己決定」というのは、先ほど紹介した「ヴィア・カンペシーナ」の「食料主権」にも盛り込まれている考え方です。「パートナーシップ」は関係性とも重なりますが、「横の広がり」を意味します。ローカルがカギだとはいっても、ローカルにだけとどまっていたは先に進まない。問題の根源にある農業の「工業化」や「グローバル化」といった世界的趨勢に対抗するのが、単なる「地域に帰れ」式のローカリゼーションにとどまっていたはならないということです。

#### ■ローカルからナショナルへ、そしてグローバルへ

WTO体制のもとで、貿易ルールにしても食品安全性にしても知的所有権にしても、今では世界的な枠組みになっています。遺伝子組換え作物の規制も、それぞれの地域や国の問題ではなくて、世界的な流れをどう規制するののかという話です。世界的な流れや動きとまったく切り離されたかたちで「地域に帰れ」と主張するだけでは、もはや通用しない段階に来ています。

「ヴィア・カンペシーナ」運動のような国際的なネットワーク、あるいは「世界社会フォーラム」のようにローカルな取り組みが国境をまたいでグローバルにつながっていくことで、オルタナティブな運動が一つの大きな力を持ち、ひるがえってローカルやナショナルな運動にもいい意味での反作用を及ぼしていく。そうした関係をめざしていかなければいけないだろうと思います。国内的にいっても、日本の農業政策をどうしていくのかという政治的、行政的な枠組みにもっと運動が関わっていかなければ、いくらローカルなレベルで創意工夫溢れる取り組みをしたとしても限界があるのではないのでしょうか。

そもそも、兼業農家や零細な家族経営が成り立たないような政策がこのまま突き進んでいけば、運動の担い手自体がいなくなってしまう。私が注目してきた「大豆畑トラスト運動」もそうですが、どんなに運動の意義を頭で理解していても、消費者に支えられていると勇気づけられていても、農協主導の従来型生産、あるいは大手流通加工業者との契約生産から外れたところで、ただでさえ条件の厳しい地域で補助金なしに農作物をつくるのは大変なことです。悲観的にすぎると叱られるかもしれませんが、こうした状態を放置したままでの運動ではなかなか展望を見いだせない。農業政策をどう変えていくのかという話を同時に進めていかなければ、オルタナティブな運動をローカルに追求し、ナショナルを飛び越えてグローバルにつながったとしても、事態を根本から変えることにはならないでしょう。

さらに、国際的な政治交渉に影響を及ぼしていくような運動が展開されなければ、一国の政策決定も覚束ない。逆に、国内の政治状況を変えることによって、国際政治交渉で大きな影響力を行使できるのです。国際交渉の場、国際機関の構成員は、基本的には国家です。国家と国家が交渉して物事を決めていく。現在、国連機関における国際交渉では、NGOがオブザーバーとして参加して議論をリードする状況が一部で生まれていますが、やはり基本は国家です。国家の代表者が議論の場でどのようなイニシアティブを発揮するのか、それをわれわれはしっかりと見据え、批判をし、あるいは能動的に働きかけて議論の方向性を変えていくのでなければいけません。ナショナルなレベルでの政治のあり方に積極的に関わっていかないと全体を変えていくことにはならない。このことさえ押さえられていれば、ローカルな取り組みは非常に有効で展望があるといえるでしょう。（談）