

遺伝子組換え作物をめぐる 情勢と社会への影響

遺伝子組換え作物に関するシンポジウム
(北海道農政部)

2006年3月5日 :札幌

久野秀二 (京都大学大学院経済学研究科)



遺伝子組換え作物の普及状況

GLOBAL AREA OF BIOTECH CROPS
Million Hectares (1996 to 2005)



Increase of 11%, 9.0 million hectares or 22 million acres, between 2004 and 2005.

Source: Clive James, 2005

米国	55.3%
アルゼンチン	19.0%
ブラジル	10.4%
カナダ	6.4%
中国	3.7%
パラグアイ	2.0%
インド	1.4%
その他	1.8%

	割合	GM比
大豆	60.4%	60%
トウモロコシ	16.3%	14%
綿花	10.9%	28%
カーナ	5.1%	18%

除草剤耐性	70.8%
害虫抵抗性	18.0%
両性付与	11.2%

何が主張されているのか？

- GM作物の栽培面積が順調に拡大してきたのは、その便益が農業生産者に評価されたから・・・？
 - 収量の増加
 - 農薬使用量の節減
 - 農作業の軽減
 - 収益の増大 (農家経済の向上)
- とくに発展途上国での普及率の高さ・・・？
 - GM作物栽培面積の 1/3
 - 受益農業生産者の 9割 (「貧窮な零細農民」約770万人)
- そのさらなる伸長を妨げているのは、欧州や日本など豊かな国の豊かな消費者の無理解・・・？



明らかにしなければならない問題

- リスクの評価と管理は十分になされているか？
 - GMO反対世論は誤解に基づく当該技術への忌避反応だけなのか？
- どのような市場環境・政策環境下で商品化が進められているか？
 - 栽培面積の増大 = 生産者による評価 = 便益の実現、と単線的に考えていいのか？
- 主張されているGMOの便益はどこまで実現しているか？
 - 農業生産の現場で実際に何が起きているのか？
 - 社会経済的な便益とリスクは正当に評価されているのか？
- GMOの技術設計・制度設計のあり方に問題はないのか？
 - 科学技術と社会との真の意味でのコミュニケーション（フィードバック）が成立するために



国際的規制枠組みの実態

- 生物多様性条約カルタヘナ議定書 (2000年採択、03年発効)
 - 国境移動の規制・・・主に環境影響 (生物多様性保護 = 環境中への拡散の防止)の観点から
- WTO協定 = 自由貿易原則
 - TBT協定 (貿易の技術的障碍)とSPS協定 (衛生植物検疫措置)が該当
 - 加盟国が「消費者や動植物の保護、環境の保全を図るために適切であると判断される措置を講ずること」を認めるも、その適切さは「**正当な科学的根拠**」と「**必要以上に貿易制限的でない**」ことが要件
 - 科学的根拠 = コーデックス委員会の基準 指針 勧告
- コーデックス委員会 (FAO/WHO合同食品規格委員会)
 - リスク評価 管理のあり方・・・主に食品リスクの観点から
 - バイオテクノロジー応用食品特別部会 (1999~2003年 / 2004~2009年)・・・2003年総会で「**リスク分析に関する原則**」の策定と採択に達したが、2004年総会で残された諸課題の検討のため同部会を再設置を決定



国際的規制枠組みの実態

- 予防 (事前警戒) 原則の扱い
 - EU・・・重大で取り返しのつかない被害が想定される場合には、危険性に関する科学的証拠が不十分であることを理由に、効果的な対策措置をとることを控えるべきではない」
 - 科学の不確実性」論 (EU) か、健全な科学」論 (USA) か
- 社会経済的影響や倫理的観点を配慮すべきか否か
 - カルタヘナ議定書・・・社会経済的影響の考慮は輸入国の裁量権
 - 欧州委員会で様々なリスク評価モデルの検討 (専門領域の拡張と市民の参加)
 - 欧州委員会研究助成で、ELSAに関する共同研究プロジェクトが進行中
- WTO紛争パネルの裁決
 - EUの規制措置 (1998~2004年 :GMO認可の「事実上のモラトリアム」) に対する米国等による提訴 (2003.5)
 - 中間報告 (2006.2)・・・米国側有利の判断→科学的判断ではなく政治的決着、つまり自由貿易原則の絶対的優位性？

リスク評価は十分なのか？

- 食品リスクの評価と管理
 - コーデックス委員会で詳細なルールを継続審議中
- 環境リスクの評価と管理
 - カルタヘナ議定書にもとづく各国の法整備はなお途上 (米・欧間で綱引き)
 - 英国で実施された大規模な環境影響評価 (2000~03年)
 - 欧州での共存Co-existence方策の議論と具体化 (2003年欧州委員会勧告 → 各国での具体化作業中)
- 米国の規制政策への疑問
 - 開発企業による「自主規制」を超えるものではない？ USDA株式会社
 - あいつぐ未認可GMOの生産・流通過程への混入
 - 内部監査などでFDAやUSDAの「監督」体制に苦言
 - カナダ科学アカデミー報告書 (2001) で米国流の規制政策に疑問
- 各地で報告されている数々の環境リスクの実態



GMO市場の実態

	農薬販売額 (百万\$)	種子販売額 (百万\$)	米国種子 corn	農業バイオ 米国特許	Bt gene 関連特許	最終認可 GMO*
	2004	2004	1998	1982~01	1986~96	~2006.2
バイエル	6,120	387	4%	4%	(5.4%)	20.4%
シンジェンタ	6,030	1,239	12%	7%	11.2%	5.6%
BASF	4,141	n.d.	n.d.	n.d.	1.0%	7.4%
ダウ	3,368		4%	3%	22.0%	8.3%
モンサント	3,008	2,803	15%	14%	10.5%	38.0%
デュポン	2,024	2,618	39%	13%	1.2%	9.3%
上位企業	76%	28%	74%	41%	51.2%	86.1%

世界の種子市場におけるモンサント社の圧倒的な市場シェア (2004/05年)

種子全般	トウモロコシ41%、大豆25%、キュウリ38%、トマト23%、タマネギ25%、唐辛子34%、ピーマン・パプリカ29%、豆類31%
GM種子	大豆91%、トウモロコシ97%、綿花64%、菜種・カノーラ59%

GMO市場の実態

- 市場競争下で進む農民層分解
 - 中小家族経営の淘汰、メガファームの台頭
 - 「踏み車の論理」・・・市場競争下での新技術導入行動を説明
- 種子市場の寡占化
 - 非GMの優良種子が入手しづらくなっている
- セット販売される除草剤価格のダンピング
 - コスト削減のために窮している農家ニーズに合致
 - 但し、栽培体系の工夫による農薬使用量の削減努力は後景に
- アグレッシブ・マーケティング（情報の非対称性）
 - 農家向け雑誌、ウェブサイト、ラジオ広告など
 - とくに発展途上国では問題
- 政策的支援
 - 「政府のお墨付き」
 - 導入農家への助成、信用供与



生産現場で何が起こっているか？

< 米国の場合 >

● 数々の調査報告書

- **米国農務省レポート(2002)**・・・1997～98年の調査から
 - 除草剤耐性大豆 = 栽培効率化するも農家収益に影響なし
 - 害虫抵抗性トウモロコシ = 種子代ゆえ農家収益にマイナス
 - 害虫抵抗性綿花 = 農家収益にプラス
- **ベンブルック・レポート(2004)**・・・1996～2004年の調査から
 - 除草剤耐性大豆 = 当初3年間は除草剤減、以後増加の一途
 - 害虫抵抗性トウモロコシ / 綿花 = 殺虫剤削減効果あり
 - 除草剤耐性トウモロコシ = 当初6年間は除草剤減、以後増加の一途
- **ネブラスカ大学レポート(2001)**
 - 除草剤耐性大豆 = 非GM品種より収量が5～10%低い
- **Agronomy Journal (2001)**
 - 除草剤耐性大豆 = 収量低下を確認 (根成長・窒素固定の阻害)



生産現場で何が起こっているか？

- 中西部大豆カンファレンス (2004)
 - 除草剤耐性大豆 = 収量低下を確認
- 各地の大学エクステンションからの報告
 - グリホサート除草剤に耐性をもつ雑草の出現
 - 中西部州立大学エクステンション研究者の共同声明 (2004)・・・他の除草剤との併用や栽培体系の工夫などによって防げるが、コストと手間がかかるため生産者に周知徹底するのは容易ではない
- 農家便益は実現したか？
 - とりあえず栽培効率の改善 (労働の軽減)にはつながったが……
 - 全体として農家便益を確認する内容の研究でさえ、効率優先の栽培体系が耐性雑草や耐性害虫の発生につながることに警鐘
- 相矛盾する調査結果
 - NCFAP レポート (2002、04、05年)・・・農家便益の実現を確認



生産現場で何が起こっているか？

< アルゼンチン >

- 大豆の97%、トウモロコシの60%、綿花の40%がGM品種
- 経済の“大豆化 soyalisation”の功罪 (Joensen et al. 2005)
 - 大豆作 = 1996年から2003年まで2.4倍、大豆・大豆製品の輸出 = 貿易収入の1/4を占め、税収でも貢献
 - 大豆作の担い手は大規模農家 (1997年時点で平均360ha)
 - 食用作物・肉類・牛乳の生産は大幅減少 → 自給から輸入依存へ
 - 経済的・物理的に淘汰された中小零細農民の「流民」化
 - グリホサート除草剤の使用量 1996～2004年で10数倍に
- 不耕起・直播栽培の功罪
 - 土壌流出を防ぐ「環境保全型」農法、除草剤耐性品種と親和性
 - グリホサート除草剤の連続散布 → 耐性雑草の発生
 - カビ病の拡大 → 殺菌剤使用量の急増
- 相矛盾する調査結果
 - Qaim & Traxler (2005)・・・2000/01年のサンプルデータで農家便益を確認

生産現場で何が起こっているか？

< インドの場合 >

- 2002/03年から害虫抵抗性綿花の商業栽培
 - 2002/03年作でアンドラプラデシュ (AP) 州などで作物被害
 - 2003/04年作では若干の改善
 - 2004/05年作で全国的に作物被害
 - 副次的害虫による被害、立ち枯れ病、葉巻ウイルスなどの被害
- 相矛盾する調査結果
 - 現地のNGOや農民団体、大学研究者らによる数々の調査・・・AP州中心に2002~04年追跡・参与観察。2002/03年農業大学研究者チーム。AP・MP・マハラシュトラ州などで2005年10~11月、被害を確認
 - Bennett et al. (2004)、Morse et al. (2005)・・・マハラシュトラ州2002/03年、グジャラート州2003/04年データで農家便益 (農薬削減、収量増、コスト減、収益増)を確認
 - AP州政府の専門家チーム (2002~04)・・・作物被害 (農家負債)の実態を確認。カルナータカ、グジャラート、マハラシュトラ、マディヤプラデシュ州でも→これら諸州で補償問題が浮上
 - 2005年12月、中央政府も問題発生の実事を確認 (GMO推進姿勢は変えず)

生産現場で何が起こっているか？

< 南アフリカの場合 >

- 1999年から害虫抵抗性綿花を商業栽培
 - KZN州Makhathini地区・・・アフリカ零細農民の便益実現事例として注目
- 実態 (Pschorn-Strauss 2005、FAO-IRIN 2006.2)
 - 政府による無償パツクの供与→当初の高い普及率(9割)は当然
 - 2000年以降、気象条件の大幅変動で作物被害・・・環境ストレスに脆弱な品種がアフリカ農業を救えるのか？
 - 当初導入農家の8割が当該品種の栽培から撤退→政府支援で回復？
 - 種子市場の寡占化→非GM品種の種子が入手困難に(次はBt/RRか？)
- アフリカ綿花生産を取り巻く環境 (Greenberg 2004、DeGrassi 2003)
 - 同地区でも、相対的に恵まれた農民が綿花を栽培。より零細な農民が依存する食用作物生産と水資源等で競合
 - 輸出用換金作物ゆえに、国際価格の影響。アフリカ綿花が抱えている問題は生産性ではない←米・欧などの輸出補助金
- 相矛盾する調査結果
 - Thirtle et al. (2003)、Gouse et al. (2004)・・・1999～2000年データを使用

社会経済的評価の必要性和“危うさ”

- これらの事例が示しているもの
 - 社会経済的文脈で考えることの重要性
 - 社会経済的影響評価の難しさ(状況依存性)
- 何を信じたらいいのか、その基準は？
 - 「利害の衝突」をどう考えるか？・・・「ひも付き調査」の客観性
 - 公式統計による確認 (ex. 米国農務省の農薬統計)・・・この場合も表面的な数字に騙されないこと (ex. 97年と02年の比較分析)→数字が何を語るかは、数字に問いかける側の姿勢にかかっている！
 - 調査の時期、対象、方法 (ex. 途上国零細農民への社会学的調査の必要 = アンケート票調査の限界、3年以上の経過観察 追跡調査の必要)
 - 何を比較対照としているか？ (ex. 農薬多投入型か、環境保全型か)
 - 「現実的根拠」をどれだけ反映しているか？これを無視した「科学的根拠」はあり得ない・・・生産国 生産現場から発信される情報を軽視すべきではない
 - 当該農業を取り巻く社会経済的・政治的条件を含め、評価が総合的になされているか？

いま問われていること

- 科学vs非科学、科学者vs市民、科学技術vs社会ではない
- 技術設計にあたって前提されている価値判断
 - どういう農業 (食糧供給体制) をめざすのか
 - 例えば、除草剤耐性品種は近代農業モデルを前提
 - 環境保全型 (生態系保全的利用型) の農業モデルの可能性は？
 - 飢餓根絶のための方策は？ Cf. 国連人権委員会「食料の権利」報告 (2004.10)
 - 次世代型 (機能性) GMOについても同じ
- 制度設計のあり方
 - 何をリスクと考えるのか、どこまで許容するのか (食品リスク、生態リスク、健康リスク、社会経済的リスク、政治的リスク、文化的リスクetc)
 - 安全性を担保するはずの制度 (リスク管理) が十分に機能しているか
 - 意思決定と制度運営に誰がどのように関与するのか (専門性の拡張、市民の参加、透明性、説明責任etc)
- こうしたことを含めて科学と社会の「対話」が追求されるべき