

セミナー

世界の遺伝子組換え作物の状況 2009年 現状と影響、将来の展望

クライブ・ジェームズ博士
(ISAAA創設者・会長)

ノーベル平和賞受賞者であり、ISAAAに寄与した
故ノーマン・ボーローグ博士に捧げる

2010年2月26日、東京

国際アグリバイオ事業団 (ISAAA)
<http://www.isaaa.org>

2009年レポート「ISAAAのミッションー ー貧困の解消」の共同スポンサー(ヨーロッパ)

- 遺伝子組換え作物の正しい知識を国際社会に伝えるISAAAの活動はヨーロッパの2つの団体に支えられている
- ブッソレラ・ブランカ財団(イタリア)
- イベルカハ(スペインの銀行) –EU域内でのBt(害虫抵抗性)トウモロコシ栽培面積の80%はスペインが占めている
- ISAAAは遺伝子組換え作物の知識普及に努めるとともに、意思決定の自由も尊重する – ISAAAは選択の自由を重んじる組織である

発表概要 - 4つの要点

- ノーベル平和賞受賞者であり、遺伝子組換え作物とその技術を熱心に支持していた**故ノーマン・ボーローグ博士**を偲ぶ
- 1996 ~ 2009年の遺伝子組換え作物の現状と**普及状況**
- 遺伝子組換え作物の**インパクト**
- 遺伝子組換え作物の**今後の展望**
(2010 ~ 2015年)



1958年 — メキシコでの成功

- 投入肥料の効率が高い半矮性小麦
- 黒さび病への耐性品種 — **HOPE**
- 小麦の遺伝資源に幅広く適用
- **12年間で収量が500%増**
- **メキシコは小麦輸入国から輸出国に**

ノーマン・ボーローグ博士 (1914-2009)



1960年 — メキシコで国際協力プログラム開始

- 国際種子交換／試験
- メキシコの高収量半矮性小麦がアジアでも好成績をおさめる
- アジアの若い農業科学者がメキシコで研修
— 成功の鍵となる

1965年までに半矮性小麦の収量はインドとパキスタンで3倍に

1970年ーノーベル賞委員会は ボーローグ博士にノーベル平和賞を授与



ボーローグ博士は「同時代のだれよりも、
飢えた世界にパンを提供することに多大なる
貢献をした。我々は パンの提供が平和をも
たらすことを希望して 今回の受賞者を決定し
た…… 彼は世界に新しい食糧状況を創出し、
人口爆発と食糧生産の激しい競争のなかで、
悲観主義を楽観主義に転換することに成功
した。」

1970年ーノーベル平和賞受賞

1970年12月11日に行なわれた授賞式
のスピーチ「緑の革命、平和と人道」

40年の歳月を経ても全くその通りであり、
今日ではより一層新鮮に響く

ノーマン・ボーローグ博士 (1914-2009)



成功の要因

3つのP

- 生産性 (PRODUCTIVITY) – 1ヘクタール当たりの収量増とチーム単位での取り組みに力を入れる – ボーローグは実験農場レベルではなく、実際の生産現場での成否がすべてだと考えた。
- 人間 (PEOPLE) – 人的資源への投資
- 貧困 (POVERTY) – 「空腹に平和 は訪れない」

ノーマン・ボーローグ博士 (1914～2009)

遺伝子組換え作物を強かに推進



- 1990年、ボーローグ博士は**世界食糧賞**を創設し、私の要請を快諾して 最初のISAAA設立支援者となった。
- 10億人を飢えから救ったボーローグ博士は、遺伝子組換え作物の最も強力な支持者であり、
貧困と飢餓の解消のために技術革新、科学技術、
遺伝子組換え作物を活用するべく尽力した。

チャレンジー2050年までに、持続可能かつ省資源な方法で作物生産高を倍増させる



- 飢餓と栄養不良に苦しむ人が初めて**10億人を超える**。
- **2050年までに、持続可能な形で作物生産高を倍増させる単一のアプローチは存在しない。**
- 従来のテクノロジーだけでは、2050年までに作物生産高を倍増させることはできない。遺伝子組換え作物は万能薬ではないが、不可欠な技術である。
- 成功に結びつく戦略には、以下のような問題に取り組む**多角的なアプローチ**が必要になる：
 - 人口の安定
 - 食糧分配システムの改善
 - 技術的要素は不可欠である – 従来技術と遺伝子組換え技術を組み合わせることで生産性を最大に高め、自給自足や食糧・飼料・繊維の安全保障に貢献する。

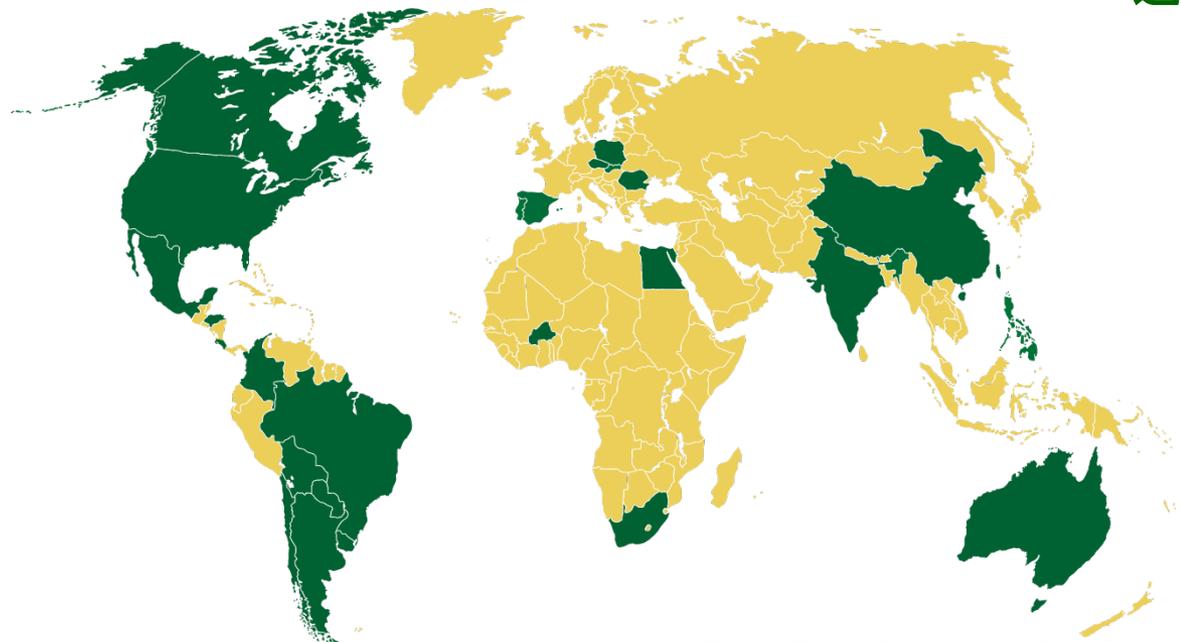
遺伝子組換え作物の受容について

- **食品安全性** – 従来と同等か、より安全な食品
- **環境への影響**
 - ジーンフロー: 生物多様性の保存: 共存
 - 標的外生物への影響: ねらいを確実に絞った技術
 - Bt 耐性の管理: 耐久性への挑戦
- **技術の所有権**
 - 民間セクターの役割、IPR (知的財産権): 官/民のバランス
- **倫理問題**: 食糧の権利
- こうした問題が**国際取引**に影響を及ぼす

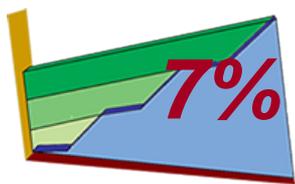
遺伝子組換え作物の 普及状況 1996 ~ 2009

遺伝子組換え作物の国別栽培面積 (単位:100万ヘクタール、2009年)

遺伝子組換え作物の栽培大国



2008年からの伸び率



遺伝子組換え作物を導入しているのは
現在25カ国

2009年現在、遺伝子組換え作物の栽培面積は世界全体で1億3,400万ヘクタール。2008年と比較して7%、900万ヘクタール増加した。

50,000ヘクタール以上

単位:100万ヘクタール

アメリカ	64.0
ブラジル*	21.4
アルゼンチン*	21.3
インド*	8.4
カナダ	8.2
中国*	3.7
パラグアイ*	2.2
南アフリカ*	2.1
ウルグアイ*	0.8
ポリビア*	0.8
フィリピン*	0.5
オーストラリア	0.2
ブルキナファソ*	0.1
スペイン	0.1
メキシコ*	0.1

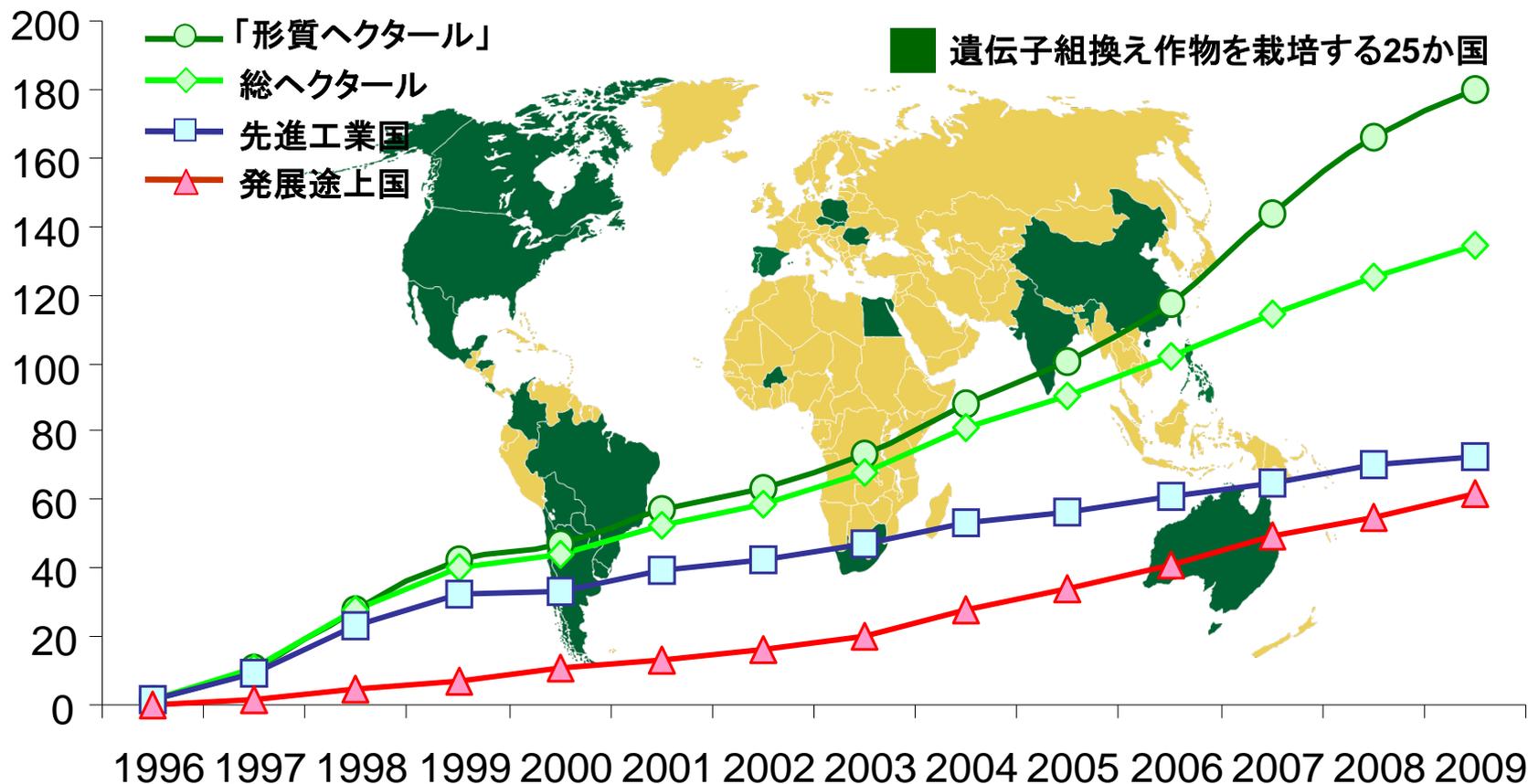
50,000ヘクタール未満

チリ*	ルーマニア
コロンビア*	ポーランド
ホンジュラス*	コスタリカ*
チェコ共和国	エジプト*
ポルトガル	スロバキア

* 発展途上国

出典: Clive James, 2010.

遺伝子組換え作物の栽培面積の推移 単位:100万ヘクタール (1996~2009)



2009年には、25か国、1,400万の農業生産者が1億3,400万ヘクタール(3億3,000万エーカー)の農地で栽培を行なった。2008年と比較して7%、900万ヘクタール(2,200万エーカー)の増加である。

出典: Clive James, 2010.

発展途上国の遺伝子組換え作物の栽培面積拡大の勢いは、先進国を上回っている – 2015年には先進国を追い抜くと思われる



- 1996～2009年に、**発展途上国**の遺伝子組換え作物の栽培面積は増え続け、2009年には46%に達した。**2015年までには50%を超える**と予測される
- 発展途上国の遺伝子組換え作物栽培面積は、2009年に**700万ヘクタール**、13%増加した。一方で先進国の伸びは**200万ヘクタール**、3%だった
- アジア、ラテンアメリカ、アフリカの5大栽培国は**中国、ブラジル、アルゼンチン、インド、南アフリカ**で、これら5カ国の**合計人口は27億人**(世界の総人口の41%)、遺伝子組換え作物の栽培面積は2009年現在で**5,700万ヘクタール**、43%になる

2009年に大規模な遺伝子組換え作物栽培を行なった5つの発展途上国



- 中国 – イネとトウモロコシが認可。700万の生産者が370万ヘクタールでBtワタを栽培。2008年の収益は8億5,900万ドルで、1996～2008年の累計は76億ドル
- ブラジル – 2009年は第2位 – 2008年は560万ヘクタール、7億ドルの純増。2003～2008年の累計は28億ドル。世界の牽引役に
- アルゼンチン – 世界第3位 – 20万人の雇用を創出 ~ 2008年は大豆・トウモロコシ・ワタで11億ドルの収益。1996～2008年の累計は92億ドル
- インド – Btワタは840万ヘクタール、普及率は87%で、2008年は560万の生産者が18億ドルの収益をあげた。2002～2008年の累計は51億ドル
- 南アフリカ – アフリカ第1位 – 2009年の成長率は17%で、トウモロコシ(食用の白色種と飼料用の黄色種)、大豆、ワタを栽培した

2009年の主な動き めざましい進歩



- 中国が遺伝子組換えイネとトウモロコシのバイオセーフティを承認
- 世界の栽培総面積は1億3,400万ヘクタール、7%、900万ヘクタールの増加
- 生産者は1,400万人で70万人増。その90%、1,300万人は小規模農家
- 発展途上国がほぼ半分を占める。
- ラウンドアップ・レディー・テンサイは、普及速度はトップ
- スタック品種の栽培は、11か国、2億8,700万ヘクタール(21%)に拡大
- ブラジルは栽培面積が5,600万ヘクタールと最大の伸び
- アフリカでは着実な前進: 3か国すべてで増加。
- ブルキナファソは14倍と世界最高の伸び率を記録
- コスタリカが新規栽培開始、日本が組換え青いバラを初めて商業栽培

遺伝子組換え作物のインパクト

- 生産性と収入
- 生物多様性の保全
- 環境と気候変動
- 社会経済的な利益

遺伝子組換え作物の世界的インパクト



生産性 (kg/ha)向上と収入の増加

- 生産性向上と収入増加。生産コストの低下＝消費者が手にし易い
- 農家の収入は1996～2008年で520億ドルの増加。その50%はコスト低下、残り50%は1億6,700万トンの収量増によるもの

生物多様性の保全

- 目標 – 森林伐採や生物多様性を失うことなく、15億ヘクタールの耕作地で収量を倍増させる – 発展途上国では年間1,300万ヘクタールの森林が失われている
- 1億6,700万トンの収量を従来の作物で得るには、6,300万ヘクタールの土地が必要 – 遺伝子組換え作物は土地を節約し、森林や保護区での生物多様性を守る

遺伝子組換え作物の世界への影響



環境への影響と気候変動

- 資源投入の必要性が低下
- 1996～2008年に殺虫剤の使用量は35万6,000トン削減された – 率にして8%; 2008年だけで、削減量は3万4,000トン、率にして10%になる
- 2008年には140億kgのCO₂ 排出を削減できた – 700万台の自動車を減らしたのと同等の効果があり、地球温暖化防止に貢献している。
- 北米およびラテンアメリカを中心に、5,000万ヘクタールの農地で遺伝子組換え作物を用いた減耕起、不耕起の併用により、**土壌 (< 浸食) と水資源の保護を行なった – 持続可能性への貢献**

社会的利益

- 2009年だけで、1,300万の小規模で資源に乏しい農家の 貧困の軽減 に貢献した。内訳は中国700万、インド560万、フィリピン、南アフリカ、およびその他14か国の発展途上国である
- 社会福祉 インドのBtワタ栽培の世帯では、女性と子どもが医療・教育支援を受けられるようになった

将来の展望

2010 ~ 2015年

遺伝子組換え作物 第2の10年の後半に向けて

2015年はミレニアム開発目標年

2010～2015年に遺伝子組換え作物の栽培を 拡大するために必要なこと



- 政治的決意と、中心的な研究機関からの支援
- 遺伝子組換え作物のさらなる改良

広がりにつつある、政治的決意と 中心的な研究機関からの支援



- 中国、温家宝首相「私は遺伝子工学の試みを支持している。近年の世界的な食糧不足で、その思いはいっそう強くなった」(2008)
- ビル・アンド・メリンダ・ゲイツ財団「遺伝子工学的アプローチも対象に入っている。なぜならそれは、農家の直面する問題を、従来の品種改良より迅速かつ効率的に解決するからだ」(2009)
- 2008年北海道洞爺湖サミットおよび2009年ラクイラサミットで、G8が支持表明。「最貧国の農業生産高を増やし、貧しい人びとの自立を助けるために食糧安全保障と食糧自給率に新たに力を傾注すべきだ」
- 王立協会およびチーフサイエンティストのジョン・ベディントンが、遺伝子組換え作物への投資を推奨(2009)

2009 ~ 2015年、遺伝子組換え作物の新しい潮流(抜粋)



- RR2 イールド大豆 – 09年は50万ヘクタールだったが、10年には200~300万ヘクタールに増える予測
- Smartstax トウモロコシ – 2010年は100~150万ヘクタールになる見込み
- ゴールデンライス 2012/2013年度にフィリピン、バングラデシュ、インドで導入
- Btイネが3年以内に中国で導入
- 高ファイターゼトウモロコシが、3年以内に中国で導入
- Btナス – インド政府によって協議中
- 乾燥耐性トウモロコシ – 2012年にアメリカ、カナダで、2017年にアフリカで導入
- オメガ3脂肪酸大豆 ~ 3年をめど
- 除草剤耐性、害虫抵抗性のある大豆 ~ 3年をめど
- 窒素利用効率が高い遺伝子組換え小麦 ~ 2015年以降
- 南半球各国の公共機関において、遺伝子組換え作物の開発が進行中

最後に 遺伝子組換え作物に関するボーローグ博士の助言

「この10年間に植物バイオテクノロジーは大きな成功を収めてきました。この技術は世界中で農作物の収量を高めると同時に、農薬使用を減らし、豊かな土壌の亡失あるいは土壌浸食を食いとめることに貢献しています。バイオテクノロジーの恩恵と安全性は、世界の総人口の半分以上を占める国々で、この10年間に証明されています」

「いまだに効率の悪い旧式の栽培手法しか選択肢のない国々もあり、これから求められるのは、そうした国の指導者の勇気です。かつての緑の革命、そして今の植物バイオテクノロジーは、増え続ける食糧需要を満たしつつ、未来の世代のために環境を守る上でも大いに役に立っている」