

1. 中国における遺伝子組換え作物をめぐる規制・生産・流通の動向

立川 雅司

1. はじめに

中国は、余り知られていないが、世界で初めて遺伝子組換え作物（タバコ）の商業栽培を行った国である。中国においては、今後の食料供給力の向上がその人口規模や、砂漠化など環境制約などの観点から求められており、そのひとつの切り札として遺伝子組換え技術に期待が寄せられている。ハイブリッド稻の開発などの例を見ても分かるように、中国は農業生産技術に関しては、非常に敏速かつ積極的な対応を示してきたという特徴を持っている（Paarlberg, 2001）。常に新たな農業技術革新を取り入れようとしてきた中国が、バイオテクノロジーに向かうのはある意味では非常に自然な動きである。

しかし、他方でバイオテクノロジーの規制に関しては、EU やアメリカなど先進国の法制化の取り組みが先行し、中国ではむしろ最近になってようやく詳細な規定が整備されてきた（2001～2002 年）という特徴が見受けられる。このように最近になって急速に法整備が進んだことの背景には、中国が技術開発を最優先し、その規制については比較的寛容なスタンスを取ってきたということだけではなく、WTO 加盟がもたらす農産物貿易への影響に対する懸念も大きな背景になっていると考えられる。食料輸出国である北米や南米諸国が組換え作物の栽培に総じて熱心であることから、バイオテクノロジーをいかに規制するかは、中国にとっては二律背反的な性格を帯びた困難さをもたらしているといえる。換言すれば、中国は、国内の食料需給をバイテクの力を借りつつ増大させると共に、国外からの組換え作物の輸入にいかにして歯止めをかけるかという難題に挑戦しているともいえる。このような中国のケースは、海外からの食料輸入に依存しつつも、国内食料生産基盤の強化が大きな課題となっている途上国にとって、様々な示唆を与えるものといえよう。

本稿では、2002 年 12 月に行った現地調査を踏まえて、中国における農業遺伝子組換え生物に関する新しい規制の概要と、生産が拡大している Bt 綿花を中心とした生産および研究開発の動向について述べる。

2. 組換え生物をめぐる新規制の導入とその概要

（1）バイオセイフティ関連の基本法制

中国における遺伝子組換え体（以下、GMO）をめぐるバイオセイフティ関連の最初の規制は、1993 年に中国科学技術部が制定した「遺伝子工学に関する安全管理規則」（以下、「93 年規則」と略称する）である。この規則の起草は、遺伝子組換え技術に実際に携わっ

ている科学者によるものと見られ、そのスタンスはどちらかといえば、組換え技術を容認・推進する姿勢がみられる (Paarlberg, 2001, p.129)。本規則では、遺伝子組換え技術が適用される各分野毎に、これを所管する行政部局が具体的な実施規則を定めることとなっていた。具体的には、農作物や水産関連については、これを所管する農業部が規則を定めることとされた。そしてこれを受けて3年後の1996年に農業部令「農業生物遺伝子組換え安全管理実施規定」（以下、「96年規定」と略称）が公布された。これに連れて同年（1996年）農業部は、農業遺伝子組換え安全室（弁公室）を設置した。そして1997年以降、遺伝子組換え安全性の審査を年2回実施してきた。これが2000年までの中国におけるバイオセイフティに関する規制制度の概要である。

その後、2001年以降、この中国政府におけるバイオセイフティの基本的スキームが大きく転換することとなる。中国政府は、2001年5月以降、GMOに関する包括的な規則を導入したのである。まず基本的な制度を定める2001年5月23日国務院令「農業遺伝子組換え生物安全管理条例」（以下、「条例」と略称する）が公布された。なお、これに伴い先の96年規定は廃止された。また次いで、2002年1月5日にはその実施具体化として中国農業部令「農業遺伝子組換え生物安全評価管理規則」（以下、「評価管理規則」と略称する）、「農業遺伝子組換え生物輸入安全管理規則」（以下、「輸入規則」）、「農業遺伝子組換え生物表示管理規則」（以下、「表示規則」）が公布された。しかし、この中で輸入GMOに関する安全証明発行の期限をめぐって、米国との間で貿易問題が発生した。政府間協議の結果、後2者の実施規則については、臨時措置を導入し、施行が2003年9月まで延期されたという経緯がある。

以下では、基本的に2001年5月に公布された条例に基づいて、新たに導入された規制の概要を述べる。

（2）安全評価の行政システム

条例第5条では、「遺伝子組換え生物の安全管理部門間合同会議制度」を設け、安全管理事業に関する重要事項について協議・協力することとなっている。具体的には、次の7省庁の代表者によって構成される。すなわち、農業部（MOA）、衛生部（MOH）、科学技術部（MOST）、国家環境保護総局（SEPA）、国家品質監督検疫総局（AQSIQ）、対外貿易経済協力部（MOFTEC）、國家發展計画委員会（SDPC）の7省庁である。とはいえ、農業遺伝子組換え生物（およびこれから派生する食品や飼料）の審査、認可、流通、表示のすべての面で責任を有するのは、農業部であり（条例第4条），上記7省庁間における調整が具体的にどのように行われるかについては現段階においては不明である。

また農業組換え生物の安全評価を行う機関として、農業部に「農業遺伝子組換え生物安全委員会」を設置し（条例第9条），専門的観点による安全評価を行うこととなっている⁽¹⁾。現地ヒアリングによれば、この委員会は現在56名で構成され、専門毎に4グループに分かれて審査を行うこととなっている。すなわち、①植物グループ（29名）、②微生物グループ（9名）、③動物および動物関連微生物グループ（12名）、④水産グループ（6名）である。

また任命された委員の任期は1期3年である。なお、この中に林木のGMOが含まれていないのは、森林関連は農業部の所管ではなく、国家林業局に属しているからと考えられる。また農業部内には、安全性審査に関わる事務を担当する部局として、農業遺伝子組換え安全室（弁公室）が置かれている（現在職員は7名。4名は農業部内から、また3名は研究機関からの出向）。

（3）安全性審査の3ステップ

1996年に出了された「農業生物遺伝子組換え安全管理実施規定」（農業部令、以下「96年規定」と略す）においては、安全性審査に関する規定が抽象的に述べられているだけであり、環境放出や商業栽培に到るまでの具体的なステップやそこでの審査項目について詳細が示されていなかった⁽²⁾。これに対して、今回改訂された規則においては、ステップ区分が明確化されると共に、具体的な評価項目が示されている。

安全性評価は、実験室レベルでの実験以降、次の3ステップを経て審査されることとなっている。すなわち、「中間試験」、「環境放出試験」、「生産性試験」である（条例第13条）。「中間試験」とは、コントロールされたシステム内、または環境下において実施される小規模試験を指す。また「環境放出試験」とは、自然条件の下で安全措置を講じて実施される中規模試験を指す。最後に、「生産性試験」とは商業生産の前に実施される比較的大規模な試験を指す。それぞれ次のステップに進むためには、農業部に申請を提出しなければならない。そして最後の生産性試験の審査を通過した場合、安全証明を農業部に対して申請し、認可されれば証明書が発行されることになる。なお、この生産性試験を通過しなければ、品種としての登録申請を行うことができず、広範に普及する品種とならない（現地ヒアリング）。

また安全証明書が交付された場合に、その有効期限は一般に5年を越えないものとされており、組換え生物（植物、動物、微生物とも）の承認期間に期限が設定されている（例えば、植物については付録I-三-4-4.4を参照）。このように組換え体の承認自体に有効期限を設けている例は、EUやアメリカ（Btトウモロコシなど）の規制においても見受けられる。

（4）安全性の度合い

中国の遺伝子組換え安全評価体制においては、組換え生物の健康や環境に対する安全性について4つのレベル（レベルI「危険が存在しない」、レベルII「低レベルの危険がある」、レベルIII「中レベルの危険がある」、IV「高レベルの危険がある」）に区分すると共に（条例第6条；「管理方法」第9条）、レベル毎の安全性管理項目を定めている。これは、1996年規定でも同様の考え方が採用されているものであるが、もともとはEUやOECDなど国際的な基準を参考して作成しているものであって、中国独自のものではない。

この安全性のレベルは、受容体、導入遺伝子、そして遺伝子導入方法のそれぞれの安全性についての総合的評価の結果として判断される⁽³⁾。

遺伝子組換え農作物に関する限り、一般的にはレベルⅠに属する場合が多いとされている（例えば、Bt綿花はレベルⅠに属すると考えられている）。しかし、動物生ワクチンなどでは、レベルⅡ～Ⅳに属すると考えられている。いずれにしてもこれらはケースバイケースで判断されるべきものとなる。

また評価項目は、植物、動物、微生物に分かれているが、評価項目の詳細は、訳出された「評価管理規則」の付録Ⅰ～Ⅲを参照されたい。

（5）安全性評価の状況

これまで中国において組換え生物の安全評価を終えたものとしては、次のようなものがある（第1表）。すなわち、農作物としては、綿花、ピーマン、トマト、ペチュニアの4作物である。また閉鎖系で添加剤などとして用いられる食品添加剤としてのフィターゼと家畜ワクチンがある。

また許可申請は省毎および品種毎に行われる所以、同じ作物（例えば、綿花）でも複数にわたることが一般的となる。現在までに、40件が安全確認されているとの報告（Cheng and Peng, 2002, p.102）もあるが、その詳細に関する情報（認可品目の一覧など）については入手できなかった。なおこの40件の内訳は、綿花で30件程度と綿花が大部分を占めていると見られる。

また今後のGM作物の開発方向については、様々な作物が候補となりうると考えられるが、大豆と稲に関しては、中国国内にその生物多様性の中心地を抱えていることから、非常に慎重な姿勢をとっていることが分かった（現地ヒアリング）。

（6）生産・販売・表示・輸入に関する規制

組換え生物の実験に関しては、上記に述べた規制に従って、各ステップ毎の審査を経て、安全証明書が交付されて初めて商業栽培が可能となる。

しかし、新規則においては、この段階以降においても、フードシステムの各段階（種子生産、収穫物販売、輸入等）において許可証の取得が求められることになった。

すなわち、組換え植物の種子、繁殖用の家畜・家禽、水産物の卵や稚魚を生産する段階においては、これに従事する企業または個人は、農業部が交付する「生産許可証」の取得を求められる（条例第19条）と共に、その生産記録、生産場所、遺伝子およびその由来、組換えの方法などの情報を明記することが求められている（条例第20条）。

またこれら組換え生物を販売する企業または個人は、農業部が交付する「販売許可証」の取得が求められる（条例第26条）。また販売者は、販売記録の作成、相応する安全管理・防護措置をとる必要がある。さらに組換え生物リスト（第2表）に掲載されている農業遺

第1表 中国における商業栽培認可の状況

1997	Bt cotton (綿花) color-changed pechunia (花)
1999	virus-resistant sweet pepper (ピーマン) long-shelf-life tomato (トマト) virus-resistant tomato (トマト) phytase for food-additive (飼料添加物) vaccine for animal use (動物用ワクチン)
2001	virus-resistant chilli pepper (トウガラシ)

資料：中国農業科学院でのヒアリング。

注：（ ）は品目名。

伝子組換え生物を販売する場合には、明確な表示がなされなければならない（条例第28条）と規定されている。この表示の責任を負うのは、生産者もしくは包装業者である。

第2表 中国におけるGMO義務表示対象品目

大豆関連	栽培種子、大豆、大豆粉、大豆油、大豆粕
トウモロコシ関連	栽培種子、トウモロコシ、トウモロコシ油、コーンフラワー
ナタネ関連	栽培種子、ナタネ、ナタネ油、ナタネ粕
綿花	栽培種子
トマト関連	栽培種子、生鮮トマト、トマトソース

資料：「農業遺伝子組換え生物表示管理規則」より抜粋。

1) 表示に関する規制

先の表に示されている通り、中国においては、油や飼料に関しても表示義務が課せられている。現地でのヒアリングにおいては、油に関しても、GMO かどうかを検査することができるとの認識が行政担当者や研究者から示された。こうした見解が規制導入当時にあつたためにこのような表示規則が導入されたと考えられる。しかし、筆者の理解では現在の科学的手法においては、（精製前の圧搾油はともかく）精製油に関しては GMO 由来のものかどうかを安定的に検出できる方法はない見られる。もっとも中国農業科学院では、油からの DNA 検出技術開発のためのプロジェクト研究も進みつつあることである。

また表示が義務づけられる GMO の意図せざる混入水準（threshold）については、法律では示されていない。安全管理弁公室の担当者からのヒアリングでは、少しでも GMO が検出されれば、義務表示が必要という解釈であった。また弁公室からは、混入水準の高低よりも、GMO のタイプ別に潜在的なリスクを評価することの方が重要であり、いずれにしても安全性を確保するための方策が不可欠であるとの見解が示された。とはいえ、規制も導入されたばかりで、検査体制はまだ十分整っておらず、運用自体が軌道に乗るのはまだ先であろうとのことであった。なお、後でも触れるがこの GMO 表示を取り締まる責任は、各省にある。

このように将来的に見て、表示制度に関する科学的な検証可能性や混入水準等の点で実効ある措置が担保されなければ、この表示規制は、その対象品目や混入率などの点で今後見直される可能性もあると考えられる。

2) 輸入に関する規制

中国国内への GMO の輸入においては、種子や家畜等国内での生産を目的とした場合と、単に飼料や加工用原材料としての輸入の場合の 2 つのケースが想定されるが、それぞれにおいて農業部からの安全証明書の取得が義務付けられている。前者の場合には、すでに輸出国等で商業栽培がなされていることなどを条件とした上で、さらに国内での組換え安全性審査の 3 ステップ（中間試験、環境放出試験、生産性試験）が適用され、安全証明が交付された後に輸入手続きに入ることができる（条例第 32 条）。後者の場合には、やはり同じく輸出国等で実際に流通していることなどを条件として、農業部に安全評価の申請を提

出し、これに合格すれば安全証明書が交付され、通関の手続きに入ることができる（条例第33条）。

上記いずれの申請の場合も、農業部および国家品質監督検疫総局は申請を受け取ってから270日以内に認可するか否かの決定を下して、申請者に通知するとされている（条例第36条）。しかし、この「270日以内に決定する」という条項に対してアメリカ政府が、これを貿易障壁として批判、本規則が公表されるや否や、政府間での交渉がはじまることとなった。結果的に、この輸入安全証明の発行に関しては、米中政府間で妥協が図られた。具体的には、本規制の発効を2003年9月まで延期し、代わりに臨時措置を導入すると共に、当該臨時措置のもとでは、安全証明書の発行を30日以内に行うという現実的対応がなされることとなつた⁽⁴⁾。

3) 輸入安全性評価のための実証試験

「輸入規則」において定められているように、生産目的組換え作物の種子等を輸入する場合には、中間試験、環境放出試験、生産試験という3ステップでの審査を中国国内の圃場を用いて行なうことが求められている。また飼料や加工原料用の遺伝子組換え生物の輸入に関しても、「人体や動植物、微生物および生態環境に対する安全性についての検査報告書。農業部の委託した技術検査機関が発行したもの。」（輸入規則第13条(5)）提出を企業に対して求めている。

中国に進出しているバイテク開発企業にヒアリングしたところ、このために2002年から実証試験（field trial）が開始されており、関連企業全体で19 event（第3表）について試験が進んでいるとのことであった。①雑草性（competition study）、②遺伝子流出・交雑性（gene flow）、③非標的生物への影響（non-target organism study）といった観点から、中国（省または国レベル）の研究機関が取り組んでいる。この実証試験は、最大2年程度かかると見込まれている。またイベントによっては、国内の南部と北部の2カ所で実証試験を行っている例もある。なお、これに伴うコストは開発企業が負担することとなっている。

第3表 実証試験中の企業別イベント数

企業名	実証試験中のイベント数
モンサント	大豆1、カノーラ1、トウモロコシ3、綿花2
アベンティス	カノーラ6、大豆2、トウモロコシ1
ダウ（+デュポン）	トウモロコシ1
シンジェンタ	トウモロコシ2
合計	19イベント

資料：現地ヒアリング。

（7）罰則規定

先の96年規定においては、刑事罰を科す旨のみ規定があるが、具体的な内容については定められていなかった。新しい規則においては、具体的な罰則の規定も盛り込まれている（条例第43条～第55条）。罰則の対象となる行為としては、試験結果の農業部への報告怠慢、承認を経ていない組換え生物の環境放出、適切な安全管理・防護措置の欠如、未承認組換え生物の生産・利用などが挙げられている。なかでも、特に科料の点で重い罰則を科

している行為として、未承認ないし承認された用件や基準を無視して組換え生物の生産・利用を行って得られた違法所得や、同じく農業部の承認なしにみだりに組換え体を輸入したことによって得られた違法所得に対しては、違法所得の1~5倍（違法所得が10万元以下の場合には10万元以上20万元以下）の罰金を科すと定められている（条例第46条および第50条）。

（8）中央と地方の役割分担

次に、組換え作物をめぐる規制に関して、中央政府と地方政府との間の役割分担関係について簡単に見てみよう。基本的に組換え生物の安全性の評価は、中央政府の所管となる⁽⁵⁾。また新たに輸入されることとなったGMOの安全性評価に関しても、中央政府が担当する。但し、GMOの開発者（大学、研究機関、企業）は、安全評価の申請を直接中央政府（農業部）に出すのではなく、基本的にその利用を予定している省を通じて提出することになる。このように省毎に安全評価、安全証明書の発行を行っているのは、省毎に生態的な環境条件が異なっているためとされる。

省以下の地方政府の役割は、当該地域内で生産・加工・流通されるGMOについて、その認可を中央政府に申請すること、またこれが流通する過程について、その安全性や表示に関わる監督責任を有する。省以下の地方政府は、このように安全性評価以降の生産、流通、利用に関わるフードシステムすべての段階について監督するという役割を有している。具体的には、GMO関連食品の衛生安全に対する監督・管理（条例第4条）、GMOの生産・加工の認可（条例第21条）、GMOの試験・生産・応用に関する関係者からの報告集約（条例第23条）、GMOの安全管理に関する監督検査および不法行為の停止命令（条例第39条）などに責任をもつことが条例で規定されている。

また商業栽培が認められたGMOに関しては、モニタリングを各省の役割と位置づけている。具体的には「評価管理規則」第34条において「農業遺伝子組換え生物の試験と生産に従事する単位は、作業を行っている期間ならびに作業が終了して以降、農業と、農業遺伝子組換え生物の試験・生産・応用が行われている行政区域内の省レベルの農業行政主管部門に、試験の総括と生産計画、執行状況の総括報告を定期的に提出しなければならない。毎年3月31日までに農業遺伝子組換え生物の生産と応用に関する年度報告計画を提出し、毎年12月31日までに実際の執行状況に関する年度総括報告を提出する。毎年12月31日までに、中間試験と環境放出、生産性試験に関する試験総括年度報告を提出する。」と規定されている。

3. 中国における組換え作物の生産および研究開発の状況

（1）組換え作物の生産状況

中国における最初のGM作物の栽培は、1988年の遺伝子組換えタバコ（タバコモザイクウイルス抵抗性）にさかのぼる。これによって中国は、世界で最初にGM作物の商業栽培

を行った国とされる。その後、1992年にこのウイルス抵抗性とBtを併せもつGMタバコ（品種名PK863とPK893）が遼寧省で作付けされた。このGMタバコへの導入遺伝子は北京大学において単離されたものである（Pray, 1999）。なお、このGMタバコはその後まもなく栽培が中止されることになる。当時中国からの葉タバコ輸入を行っていた国際的なタバコ企業であるフィリップ・モリスがこのGMタバコの購入に否定的であったために、中国側の取り組みが後退したことに原因があるとされる（現地ヒアリング）。その後、（96年規定にもとづいて）1998年に行われたGMO審査の際、このGMタバコは認可がされなかつた（Pray, 1999）ため、結局姿を消した。

現在の中国における組換え作物における商業栽培認可品目は、先にも述べたように作目数で4品目（綿花、トマト、ピーマン、ペチュニア）である。しかし、大規模栽培が行われているのは、耐虫性のBt綿花のみである。Bt綿花は1997年の導入以来、急速に栽培面積を拡大し、2002年に200万ヘクタールでBt綿花が栽培されたとされる（現地ヒアリングによる）。この数字は、アメリカ、カナダ、アルゼンチンに次いで、中国が世界第4位のGM生産国であることを意味している。

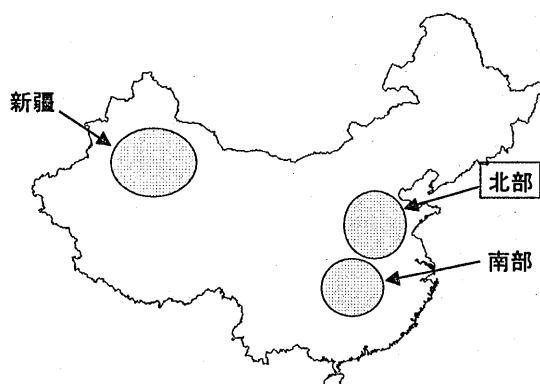
（2）Bt綿花の栽培状況

Bt綿花の主要栽培地域は、黃河流域（河北省、山東省、河南省、安徽省など）を中心であり、GMOの普及割合は、黃河流域はほぼすべて、南部は5割がGM綿花に転換したとされている（なお、省別のGMO栽培面積の統計はない）。これに対して、綿花の栽培面積が最も多い新疆・ウイグル自治区ではBt綿花はほとんど栽培されていない（第4表、および第1図）。これは、地域毎の主要病害虫の差が反映していると考えられる。すなわち、北部での綿花の主要病害虫である綿鈴虫に対してはBt綿花は効力を発揮するものの、南部のアブラムシ（aphid）や紅クモ、また新疆で問題となっているアブラムシに対しては、現在のBt綿花は有効な対策とならないからである。なお、北部においては1990年代はじ

第4表 主要綿花作付地域

（単位：千ha）

順位	省名	作付面積	構成比
1	新疆	1,129.7	23.5
2	河南	858.2	17.8
3	山東	735.4	15.3
4	河北	418.5	8.7
5	江蘇	384.0	8.0
6	安徽	363.0	7.6
7	湖北	346.7	7.2
8	湖南	149.9	3.1
9	山西	90.1	1.9
10	江西	70.5	1.5
合計		4,546.0	94.5
全国		4,809.7	100.0



第1図 主要な綿花栽培地域

資料：『中国農業統計資料』（2001年）。

め（92～93年）にこの綿鈴虫による激甚被害がもたらされ、綿花の栽培面積が大きく後退したことがある。その意味で、Bt 綿花の導入と普及は、北部の綿花生産の安定化に貢献したということができる。

（3）Bt 綿花の種類

現在中国で栽培されている Bt 綿花は、大きく分けて中国の独自開発種とモンサント開発種の2種類がある。中国の独自開発種は、中国農業科学院綿花研究所が中心となって育成されたもの（なお、遺伝子単離については、同生物技術研究所などの他研究機関によるもの）で、中国国内の12省で栽培が認められている。これに対してモンサント種は、モンサントと綿花種苗における国際的大手企業であるデルタ・アンド・パインランド社が共同開発したものである（商品名：Bollgard）。モンサント種は、中国国内の4省（河北省、山東省、河南省、安徽省）でのみ栽培を認められている（南部での栽培は認可されていない）。

中国農業科学院綿花研究所は、これまで中国における綿花研究の中心機関として数多くの品種開発を行ってきた⁽⁶⁾。GM 綿花に関しても、これまで10品種をリリースした。これらの中には、すでに栽培を中止した品種もあるが、現在の主力品種としては、次の2種類がある（現地ヒアリング）。すなわち、

①CRI-41：固定品種。Bt + CpTi のダブル遺伝子を有する。最も普及している品種である。栽培の中心は、山東省、江蘇省、河南省、安徽省である（湖北では実験用としてのみ栽培されている）。

②CRI-38：ハイブリッド品種。上記品種に比べると限られた普及面積で栽培されている。主な栽培地域は、江蘇省、安徽省、河南省、湖北省である。

この2品種も、新たな規制導入に伴って認可期限が設定され、2年間の使用期限とされた。そのために現在、農業部に再申請を行っているところであるが、再審査の場合には、中間試験を行うだけでよいこととなっており、1年で取得できるとのことであった。

（4）Bt 綿花開発の経緯

このように広範な普及を見せていている Bt 綿花の開発背景と経緯について、Huang and Pray (2002) に依拠しつつ次に述べる。

黃河流域における綿花栽培においては、先に述べたように綿鈴虫（cotton bollworm）の被害が大きな問題となってきた。生産者はこの問題に対して、これまで主として農薬散布によって被害を回避しようとしてきた。1980年代初期までは DDT など有機塩素系農薬に依存していたが、健康面や環境面での悪影響のために禁止された、その後は、有機リン系殺虫剤やピレスロイド系殺虫剤が用いられたが、害虫の薬剤抵抗性の急速な発達に悩まされることとなり、生産者はこれら各種の薬剤を混合使用したり、多頻度に散布するなどの対策をとってきた。そしてこのような対応がもたらす健康被害も問題となりつつあった。綿花の農薬使用量は、稻を除いて全作物中最も大きなものとなり、Huang and Pray(2002)によれば 1995 年段階での綿花 1ha 当たりの年間薬剤費は 101 米ドルに達していたと試算

されている。

こうした綿花における病害問題は、総合的病害虫管理（IPM）や病害抵抗品種の育種といった研究を進める背景となってきたが、組換え技術の応用が現実的となるに従って、Bt 綿花の開発が重要な研究テーマとなった。そして、中国農業科学院によって最初に Bt 遺伝子を導入した綿花が開発され⁽⁷⁾、環境安全性について検討された上で、1997年から商業栽培が始められた。なお、Bt 遺伝子（Cry1Ab）の導入の方法は、中国の独自手法である花粉管導入法（pollen tube pathways）によるものである⁽⁸⁾。

その後、Bt 綿花については、前述のようにいくつもの品種が開発され普及することとなった。現在、綿花研究所で進められている主要研究テーマとしては、アブラムシ抵抗性、黄化萎縮病抵抗性、繊維の品質改良（例えば、強度や繊維の長いもの）等がある（現地ヒアリング）。

（5）モンサント社との関連

モンサント社もいち早くアメリカ国内向けに Bt 綿花（商品名：Bollgard）を開発し、アメリカでは 1996 年から商業栽培が始められていた。

モンサントの中国への参入は、まず河北省と直接交渉する機会に恵まれたことでスタートした。その間の経緯を Paarlberg (2001) によって補足する。

モンサント社は、1994 年に河北省政府から Bt 綿花の実証試験を行う認可を獲得した。そしてこの Bt 綿花の優位性を示すことを通じて、河北省の省長からの政治的バックアップを受けることができ、河北省が有していた種子会社（JiDai）とモンサント（およびデルタ・アンド・パインランド社）とのジョイントベンチャー設立（840 万米ドル）が認められた。株式の 3 分の 2 をモンサント社およびデルタ・アンド・パインランド社が保有している。この JV 企業が河北省における Bt 綿花の生産流通を引き受けた。そして 1997 年には中国政府から、Bt 綿花（33B）の河北省での商業栽培が認可された。1998 年からは石家庄（Shijiazhuang）に建設された最新式の種子生産プラントで Bt 種子の生産が始まられており、河北省を中心とした北部においてモンサント種の GM 綿花栽培が多い背景もこうした経緯と関係していると考えられる。

現地ヒアリングによれば、モンサント社は 1990 年代半ばに中国農業科学院綿花研究所とも共同研究を開始しようとしたが、具体的に動き出すまでには到らなかったという。綿花研究所の研究員によれば、モンサント社とは合弁企業を作る予定であったが、知的所有権の考え方や種子販売方法をめぐって合意に到らなかったとされる。外資系企業との合弁自体は、政府としては奨励する方向にあるが、このような点をめぐって困難が存在することであった。

（6）バイオテクノロジーに関する研究開発

中国におけるバイオテクノロジー研究は、1980 年代半ばから加速化してきたとされている (Pray *et al.*, 2002)。特に、バイオテクノロジーも含む研究開発に関するいくつかのビッ

グ・プロジェクトが政府系の研究機関や大学において展開されたことが、研究基盤の深化や新たな組換え作物の開発に結びついたと考えられる。なかでも国家ハイテク技術開発プロジェクト（通称、863 プログラム⁽⁹⁾、1986～2000 年の予算額：

1 億 6 千万米ドル、2001～2005 年の予算額：18 億 8 千万米ドル）や、全国基礎研究推進助成金（973 プログラム、1997～2002 年の予算額 3 億米ドル）、組換え植物研究商業化のための特別助成金（1999～2003 年の予算額 6,250 億米ドル）においては、バイオテクノロジーの研究開発が（すべてではないが）重要な研究の柱として位置付けられており、その予算額の急増と共に中国における GMO 研究を強力にバックアップしたものと考えられる（第 5 表）。なお、中国におけるバイオテクノロジーの研究開発においては、基本的に国家主導であり、アメリカや欧州で見られるように民間企業が大きな役割を果たすまでにはいたっていない（Pray *et al.*, 2002）。

（7）Bt 抵抗性発達回避策

アメリカにおいては、環境保護庁の規則により、害虫（アワノメイガ）が Bt 耐性を発達させないよう、Bt トウモロコシを作付けする場合には、一定割合の面積を非 Bt トウモロコシの栽培に当てなければならないこととなっている。この割合は、Bt 緜花が多く作付けされている地域では 5 割、そうでない地域では 3 割となっている。

こうした害虫の耐性発達回避のための対策は、中国においては特に取られていない。というのも中国ではアメリカのように一面に Bt 緜花が栽培されている訳ではなく、経営面積も小さく、様々な作物の間に緜花が栽培されている。従って、アメリカのような退避区画を設定するという手法は必要がない（緜花研究所でのヒアリング）。また中国農業科学院が開発した GM 緜花には、Bt と CpTi（カウピートリプシン・インヒビター）との複合（スタッカ）特性を組み込んだものもあり、これに対する抵抗性の発達ははるかに時間がかかると想定され、非常に安定的な効果を長期にわたって発揮すると期待されている⁽¹⁰⁾。緜花研究所の研究員によれば、Bt だけの単一特性では 8～9 年で抵抗性が発達する可能性があるのに対して、Bt+CpTi の複合抵抗性の場合には、20～30 年程度有効性が持続すると考えられている。

（8）種子流通における問題

モンサント社でのヒアリングによると中国における Bt 緜花に占めるモンサント種のシェアは、7 割近くに上り独占的な地位を占めていると一般に批判されることがあるが、これは妥当な批判ではないとのことであった。その理由としてモンサント社が挙げたのは、

第 5 表 中国におけるバイオテクノロジー研究の動向

年	スタッフ数	研究費支出（単位：百万）		
		元（名目）	元（2000 年 デフレート）	US \$
1986	740	14	38	4.2
1990	1,067	40	68	8.3
1995	1,447	88	87	10.5
2000	2,128	322	322	38.9

出典：中国農業科学院でのヒアリング。

注：公的機関に限定。

この7割のうち、同社が販売した種子を使用しているのは、わずか1割程度しかなく、他の種子はモンサント社とは無関係の企業から販売されているからとのことであった。またこうした種子流通が可能となっている背景として、①Bt 綿花が PVP（植物品種保護）リストに載っていないこと、②ハイブリッドではない（固定種である）こと、③いわゆる「まがいもの（fake product）」が横行していること、の3点が指摘された（現地ヒアリング）。

また綿花研究所においてヒアリングした限りでは、モンサント社の開発種子と綿花研究所開発種子との間に大きな価格差も存在していることが明らかになった。具体的には、モンサント開発種子が、21元（以下いずれも500グラム当たり単価）であるのに対して、綿花研究所開発種子は、CRI-41が10元、ハイブリッド品種（均質性に優れる）のCRI-38で35元が末端価格である（なお、1ムー当たりの播種量は約1.5キログラム、15ムーは約1ヘクタール）。綿花研究所といふいわば公的機関が安価な価格で種子を供給しているということが分かる。但し、綿花研究所においても問題を抱えていないわけではない。中国の多くの生産者が自家採種を行っているので、綿花研究所開発の種子であっても毎年生産者が購入するわけではないからである（生産者の使用種子の5割近くは自家採種とされている）。

この他、省レベルの研究機関や他の種子会社も独自に現地適用性の高いBt綿花種子（多くはハイブリッド化された品種）を販売しているといわれているが（中国農業科学院農業経済研究所でのヒアリング）、これらの母本がどの系統のBt綿花に由来しているのか、またいかなる権利関係のもとで、どのように生産者にまで流通しているのかについては、今回の調査では把握できなかった。今後の課題としたい。

中国は1997年に国内における植物新品種保護条例を制定し、1999年にUPOV条約に加盟すると共に、2000年には新種子法を施行することで、種子の生産流通について規制緩和すると共に、品種保護制度を講じつつあるといわれている。しかし、そのプロセスは定着途上にあることから、育種者権の保護などの観点でまだ問題を抱えていることが今回の調査から窺うことができた。但し、関連法制についての検討を今回十分行うことができなかつたこともあり、これらの具体的な論点把握や分析については、今後の課題としたい。いずれにしても、ここでは品種保護制度、官民の種子価格差、生産者の自家採種、種子企業の参入等の様々な要因が、種子流通や普及に影響を及ぼしている点のみを指摘しておく。

4. 結語

中国は、以上に見たように研究開発に関しては、急速に研究開発投資を近年進めており、GMO開発に積極的な姿勢を見せている。しかし、他方で、WTO加盟（2001年12月）に伴う諸外国からの農産物輸入に対して、国内生産者を保護することが重要な政治課題となっており、GMO関連に伴う諸制度の導入とその運用もこうした背景と関連付けて理解する必要がある。こうした国内生産者の保護の重要性に関しては、ヒアリング先でしばしば筆者が耳にした点である。そしてこの点を、ある意味では思い切ったGMO規制の転換や

関連規制の導入と結びつけて理解する必要があるという点も中国側研究者から聞くことができた。

大豆に関しては、本報告書の山下論文において詳細に論じられているので、本稿では最小限で言及するに留めたものの、大豆輸入における安全証明書をめぐって米中で生じた対立は、こうした中国のGMO規制導入が貿易関係にもたらした影響を端的に示した事例であるといえよう。また実態として既に輸入に大きく依存している大豆と異なり、トウモロコシに関してはアメリカからの中国輸出はより困難な課題を含むものと考えられる。というのも、中国側が要求する安全証明書の発行は、異なるGMOの種別毎に求められるものであるが、アメリカでは6~7種類のGMトウモロコシが生産されており、バルクで輸入されるトウモロコシに関しては、その全ての安全証明書を取得する必要が発生し、その事務手続きに要するコストは非常に大きくなることが想像されるからである。いずれにしても、安全証明書の発行プロセスが今後どのように運用されていくか（臨時措置の動向も含めて）明らかにならない限り、GM生産国からのトウモロコシ輸入は、大きなリスクが伴うという状態が続くことになる。

- 注(1) なお、中国政府衛生部（日本の厚生労働省に相当）は、2002年5月にGM食品規制案を発表し、パブリック・コメントを求めたものの、現在（2002年12月）のところ本規制案については成立・施行の目処は立っていないようである。
- (2) 本規定については、食品産業センター（2001）にその邦訳が収録されている。
- (3) 具体的には、「評価管理規則」の本文「第2章安全レベルと安全評価」を参照されたい。
- (4) なお、この表示規制および輸入安全証明をめぐる規制に関しては、本報告書の山下論文も参照されたい。
- (5) 2000年種子法では、GM作物の種子に対してこれを別途規制するような条項はないものの、概ね、96年規定を強化するものとなっている。例えば、GMOの実証試験については、これを中央政府の一元的な認可によるものとしている。これはモンサント社が1994年に河北省政府からの認可のみで実験栽培を始めたことを教訓にして、こうした地方政府独自の動きを防ぐことを目的にしていると考えられる(Paarlberg, 2001, p.132)。
- (6) 中国農業科学院綿花研究所は、1957年北京に設立（1958年に河南省安陽市に移転）された国家レベルでの綿花研究開発の中心研究機関である。職員数約500名（うち研究者200名）を擁するが、研究だけではなく自ら種子の増殖・販売部門も有しており、中国国内（計画中も含めて5カ所）で種子販売事業を展開している。また綿花の加工試験等の研究も行っている。
- (7) この場合のBt綿花に限らず、中国農業科学院の生物技術研究所は、新たな遺伝子を単離する役割をもつが、これを具体的な作物に導入して新品種を行うのは、他の研究機関や大学の役割となる。例えば、Bt綿花においては、綿花への遺伝子導入および新品種の育成は、同じ中国農業科学院傘下の綿花研究所の役割となる。従って、遺伝子の特許は生物技術研究所が取得するものの、品種の所有権は綿花研究所に帰属する。なお、研究所でのヒアリングによれば、綿花研究所は、優れた研究素材となる遺伝子であれば、生物技術研究所以外からも導入しているとされ、農業科学院内部だけの閉鎖的な協力関係を形成しているわけではない。
- (8) 中国において遺伝子導入法として用いられている手法は、主に3種類ある。すなわち、①パーティクル・ガン（ジーン・ガン）法、②アグロバクテリウム法、③花粉管導入法（pollen tube pathways）であり、このうち③は、中国独自の導入方法であり、江蘇省農業研究所で開発されたものである（現地ヒアリング）。
- (9) なおこのプログラム名のはじめの2桁の番号は、研究プロジェクトが開始された年をさしており、1986年から開始されたことを意味している。
- (10) このようにダブル遺伝子を導入することで抵抗性の発達を抑制しようという戦略は、モンサント社などでも取っており、同社が開発した「Bollgard II」は、Cry 1 AcとCry 2 Abの2種類のタンパク生成遺伝子を組み込んでいることで、より広い防除機能と共に、抵抗性発達をより長期に防ぐことができるとされている。

〔付記〕

本稿は、プロジェクト研究「GMO 産業化」予算による中国現地調査結果に基づいている。中国での現地調査は、2002年12月1日～7日（北京市、河南省安陽市）に行った。

今回の中国出張については、当初、渡部靖夫国際関係研究室長と筆者の2名が出張する予定で、渡部室長を中心として計画が進んでいたが、同室長の都合により、急遽、筆者1名のみが出張することとなった。今回の出張においては、数多くの方々にお手数をおかけした。なかでも、中国北京大使館一等書記官・荻野憲一氏、国際農林水産業研究センター北京事務所長・山下憲博氏、三井物産株式会社青島事務所副所長・水谷天郎氏、同社北京事務所・田中健司氏には、ヒアリング先のアレンジや同行ばかりか貴重なアドバイスも頂いた。記して深謝申し上げる。また事前に訪問先などで有益なアドバイスを頂いた、三井物産戦略研究所沈才彬氏および岸田誠氏、日本モンサント株式会社の坂本智美氏にも御礼申し上げる。現地での通訳をお願いした孫紹岩さんにも感謝申し上げる。

〔引用文献〕

- Cheng, J. and Y. Peng, 2002, "Biosafety Regulation in China," paper presented at The 7th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Beijing, China October 10-16.
- Chen, Z.L. and L.J. Qu, 2002, "The Status of Agriculture Biotechnology in China," paper presented at The 7th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Beijing, China October 10-16.
- Huang, J. and C.E. Pray, 2002, "Economic Impacts of Bt Cotton in China," paper presented at The 7th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Beijing, China October 10-16.
- Paarlberg, R.L., 2001, The Politics of Precaution: Genetically Modified Crops in Developing Countries, Johns Hopkins University Press.
- Pray, C. E., 1999, "Public and Private Collaboration on Plant Biotechnology in China," AgBioForum 2(1): 48-53.
- Pray, C.E., J. Huang, R. Hu, and S. Rozelle, 2002, "Five Years of Bt Cotton in China - The Benefits Continue," draft to be published in the Plant Journal, Fall 2002.
- Lu, Y., C.E. Pray, F. Hossain, J. Huang, C. Fan, R. Hu, 2002, "An Econometric Analysis of the Reduction in Pesticide Poisoning Due to Bt Cotton Use in China," Paper presented at the 6th International ICABR Conference, Ravello, Italy, July 11-14, 2002.
- 食品産業センター, 2001, 『中国における大豆の生産流通の実態と遺伝子組換え農産物開発の状況（遺伝子組換え食品表示円滑化事業調査報告書）』。