

# 生命に特許はらない！キャンペーンニュースレター

2018年12月

## 技術

### 「世界初のゲノム編集赤ちゃん」

2018年12月

中国・南方科技大学の賀建奎教授は、世界で初めてゲノムを編集した赤ちゃんを作り出したと主張した。HIV（エイズウイルス）に感染しないよう遺伝情報を書き換えた双子の女の子が産まれたと主張した。ゲノム編集の技術を使ったという研究内容は、他の研究者の査読による検証がされていない。多くの研究者は賀建奎教授の主張を非難している。賀建奎教授が主張するような遺伝子編集は、中国を含めてほとんどの国で禁止されている。

（ニュースレターの完全バージョンと参考文献はすべて：<http://www.columban.jp/>）

### 遺伝子ドライブ

遺伝子ドライブは、特定のアレル（対立遺伝子：突然変異によって生じる遺伝子の2つかそれ以上の変異体で、染色体上の同じ遺伝子座を占める）を遺伝しやすくする技術である。遺伝子ドライブでは、通常、遺伝子頻度を高めるために、導入遺伝子のCRISPR RNAとCas9タンパク質が重要な役割を果たす。その究極の目的は、集団の遺伝子構成を変えること（集団を崩壊や絶滅に導くことも含む）である。

遺伝子ドライブを有する生物は、一旦放出されればおそらく元に戻すことの不可能な“産物”であり、そのため、認可に至る各ポイントにおける判断はすべて、最終的で不可逆的なものと見なさねばならない。また、その生殖能力および拡散能力は、より多くの測点における調査の必要性（おそらく合成化学物質や農業関連GMOのいずれよりも）を示唆している。

「遺伝子ドライブは強力な危険な新技術であり、とりわけ悪用された場合には、世界平和や食糧安全保障、環境などに壊滅的な影響を及ぼす生物兵器にもなり得る」とETCグループのジム・トーマスは述べている。

遺伝子ドライブの開発は、主に米軍が資金提供をしている。内密に活動する軍事諮問機関であるJASONが、米国政府の要請を受けて、ゲノム編集と遺伝子ドライブに関する2件の極秘研究を実施している。このうち、遺伝子ドライブに関する研究は、モンサントの幹部が協力しており、遺伝子ドライブの敵対的使用および農業分野における使用がテーマになっている。

米国国防総省の国防高等研究計画局（DARPA）は、オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）、アデレード大学、西オーストラリア州環境保護省、そして米国の関係機関に対し、「侵襲的齧歯類のバイオコントロール（遺伝的生体防除）（GBIRD）」に取り組む組織を作るために、“およそ640万ドル”の補助金を交付している。CSIROは、新しい遺伝子ドライブ（種の絶滅）技術を用いて、自滅するGM齧歯類を作り出し、西オーストラリア州の6つの島と太平洋上の米国領内の2箇所で放

出する、と述べている。

ビル&メリнда・ゲイツ財団が出資する民間広告会社であるEmerging Ag社は、重要な国連諮問プロセスに遺伝子ドライブに好意的な研究者を送り込もうと裏で画策している。

### 日本の動き

2018年

1月) 近畿大がゲノム編集で開発の「マッスルマダイ」。

5月) 環境省はゲノム編集とカルタヘナ法の関係整理に着手。

5月) 農研機構はゲノム編集によるシンク能改変イネの屋外試験栽培と発表。

7月) 近畿大学水産研究所は、ゲノム編集技術を使い筋肉の成長抑制遺伝子をノックアウトし可食部を1.2倍にしたマダイを作出。最終的に海中養殖を狙う。

7月) 文科省生命倫理・安全部会は動物性集合胚について、動物の体内で移植用臓器製造に道を開く個体の発生まで認める指針を改定。

7月) 環境省は専門委員会でゲノム編集の規制に関する議論を開始し、ノックアウトは規制しない方針を示した。

8月) 環境省のカルタヘナ法におけるゲノム編集技術等検討会は、ノックアウトを規制の対象外とする規制方針をまとめた。

### 遺伝子治療が医療現場へ

2017年12月

失明を伴う遺伝病に対する遺伝子治療「Luxturna」を、米国食品医薬品局（FDA）が初めて認可した。この治療では、修復遺伝子を含む組み換えウイルスを網膜に注入し、細胞によるタンパク質の形成を促す。治験で治療を受けた子どもたちが、視力を得た体験を語っている。

### 希少難病の男児へ新しい皮膚を移植

2017年11月

重篤な皮膚病を患い、生命の危険に晒されていた男児の治療に当たった医療チームが、実験的遺伝子治療を用いて完全に新しい皮膚を作り、男児の体表面積の大部分に移植を行った。それから2年後、男児は順調に回復しており、現在は投薬も不要で、復学し、サッカーもできるようになっている、と医療チームは報告している。

### DNAでもうける

2018年8月

祖先の血筋や健康リスクなどを調べるために、何百万もの人が家庭用検査キットを購入する時代、遺伝データは製薬会社にとってますます価値ある資源となっている。それによって営利目的の企業に利益がもたらされる場合、DNAを渡す側にも有償の見返りがあって然るべきだ、と米国公益医療センター（CMPI）は考えている。

「自分のもっともプライベートな情報を利用してもうけている企業にわざわざお金を払い、一切なんの見返りも得ていないのだということに、人々は気付くべきだ」と担当者は話している。

### 遺伝子編集の新興企業 - 論争に火を点ける

2018年8月

米国ミネアポリス郊外の研究室で、これまで利益を出したことのなかった零細企業が、世界最大級の農業関連各社を出し抜いて、“編集DNA”を持つ作物をいち早く商品化し、遺伝子組み換え技術の次なる突破口を切り拓こうとしている。遺伝学の教授によって8年前に共同設立されたCalyxt社は、従来の遺伝子組み換え技術ではなく、最先端の編集技術を用いて、より健康に良い大豆油を生産するよう植物の遺伝子を改変した。この春より、サウスダコタとミネソタ両州の78軒の農家が1万7000エーカーの畑でこの大豆を栽培しており、収穫された大豆は、“フォーチュン500”（『フォーチュン』誌が毎年選ぶ米国の上位500社）の各企業を出し抜き、初めての遺伝子編集作物として商用販売される見込みである。

遺伝子編集技術は、ひとつの生物の中の特定の遺伝子をターゲットとし、好ましくない性質に関連する遺伝子を阻害したり、遺伝子を改変することによってその性質を好ましいものに変えるなどする。一方、従来の遺伝子組み換え技術は、ひとつの生物種から別の生物種へと遺伝子移すものであり、いまだ消費者の賛同を完全には得られていない。遺伝子編集作物は開発コストが劇的に低く、米国農務省（USDA）は規制対象にしないとの判断をすでに下している。

### 農業分野における遺伝子編集が新たな健康・環境リスク

2018年9月

遺伝子編集技術は、従来の遺伝子組み換えよりも正確な技術として称賛されてきたが、いわゆる“遺伝子ドライブ”を含め、間違いが起りやすいことが明らかになってきている。2018年7月、CRISPR（“クラスター化され、規則的に間隔が空いた短い回文構造の繰り返し”）のような新しい遺伝子組み換え技術が“遺伝子の大混乱”を引き起こす恐れがあることを、英国の研究者らが明らかにした。ターゲット領域の付近のDNAに、意図されていなかった大規模な欠失や複雑な再配列が生じていることも、今年初めに確認されている。また、最近発表された2つの独立した研究では、CRISPRによって遺伝子を組み換えられた細胞は、“腫瘍の種になる可能性”や、腫瘍に発展する突然変異を生む可能性があることも明らかになっている。

DNAの変化を見つける標準検査では、この遺伝子損傷が検出できないことを明らかにしている研究もあり、今後開発が進むあらゆる遺伝子治療において、慎重な姿勢と具体的な検査体制の構築が必要であることが示されている。

欧州司法裁判所は、新しい遺伝子組み換え技術を用いて開発された生物はGMOリスク・アセスメントを受けなければならない、と判決している。

### 3人による赤ちゃんの誕生を許可

2018年2月

英国ニューカッスルで、同国で初めてとなる“3人による赤ちゃん”を誕生させる許可が下りた。遺伝子の突然変異によって生じ、重篤な神経変性疾患に至る場合もある、MERRF 症候群と呼ばれる珍しい病気の女性二人が対象となる。

治療では、まず、通常のように体外受精（IVF）を用いて受精卵が作られる。その受精卵から両親の染色体を取り出し、ドナーが提供した卵子（遺伝物質を除去してある）に移植する。こうして作られた胚は、両親のすべての染色体を持つが、異常のある母親のミトコンドリアはドナーの健康なミトコンドリアに置き換えられていることになる。

### コストのかかる疾病に免疫を持つ GM 豚

2018年6月

世界的に最大の経済被害を及ぼしている家畜伝染病の一つである「豚繁殖・呼吸障害症候群（PRRS）」に免疫を持つよう遺伝子を組み換えた豚が開発された。

### 人造ウイルスの攻撃に対する備えが喫緊に求められる

2018年6月

全米科学アカデミー（NAS）が、新世代の生物兵器が出現する可能性について、警鐘を鳴らしている。合成生物学の進歩は、科学者たちがいまや、危険なウイルスを一から再構築したり、有害なバクテリアの致死性をさらに高めたり、あるいは、一旦体内に入ると致死毒素を大量発生するよう普通の細菌を改変したりすることが、可能になっていることを意味する。

### 新規遺伝子編集、コストのかかる GMO 規制を回避する

2018年8月

農家がより多くの作物を生産し、作物の鮮度をより長く保つのに役立つ可能性のある遺伝子編集のライセンス権を、ある多国籍農業会社が獲得した。

J.R. シンプロット社は初期段階にある遺伝子編集技術の開発者（ダウ・デュポン社、マサチューセッツ工科大学のブロード研究所、そしてハーヴァード大学）との間で合意した内容を発表した。このようなライセンスを獲得したのはシンプロット社が初めてである。

この遺伝子編集技術は「CRISPR-Cas9」と呼ばれるもので、CRISPRは“クラスター化され、規則的に間隔が空いた短い回文構造の繰り返し”を意味する。この技術は、植物の望ましい性質が得られるまで何世代もかけて交配を繰り返す従来の品種開発プロセスを加速し、従来の交配手法で作られた品種と同等の安全性を確保した上で、新品種の開発にかかる年数を短縮できる、と研究者らは述べている。

### 健康

### アルゼンチンで、グリホサート除草剤と流産・出生異常の関連を示す研究報告

2018年4月

アルゼンチンの遺伝子組み換え（GM）大豆およびト

ウモロコシの生産が盛んな地域の中心に位置する町で、全国平均に比べて流産が3倍、出生異常が2倍の率で発生していることを示す新しい研究が明らかになった。測定された除草剤は、グリホサート、その代謝物であるアミノメチルホスホン酸（AMPA）、そして、クロルピリホス、エンドスルファン、シペルメトリン、アトラジン、2,4-D、エポキシコナゾールであり、この地域で除草剤として作物の栽培に一般的に使われているため、調査対象に選定された。

### 子ども向けの幅広い朝食用食品から除草剤を検出

2018年8月

米国で子ども向けに販売されている人気の朝食用シリアル、オート（麦）、スナックバーから、除草剤に使われる化学物質グリホサートが有意な濃度で検出された。

### 遺伝子組み換え Bt 毒素は、免疫原性、アレルギー誘発性を有し、前癌性の腸管病変を引き起こす

2018年8月

遺伝子組み換え Bt 作物は、作物を食害する害虫を殺すための殺虫成分である Bt 毒素を発現するよう、遺伝子が組み換えられている。この遺伝子組み換え Bt 毒素「Cry1Ac」が、免疫原性、アレルギー誘発性を有し、アナフィラキシー（重度のアレルギー反応で、窒息に至ることもある）も引き起こし得ることが、マウスを用いた新しい研究報告で明らかになっている。

### Bt 毒素の標的害虫同士が交配し、メガ害虫が誕生

2018年4月

アメリカタバコガとオオタバコガの幼虫は、殺虫作用を持つ遺伝子組み換え Bt 作物に組み込まれた Bt 毒素がターゲットとする害虫である。だが、どちらの害虫も、過去数年の間に、これらの遺伝子組み換え Bt 毒素に対する耐性を獲得している。さらに、このほど、この2種類の害虫が互いに交配して雑種が生まれていることを示す新しい研究報告も明らかになっており、遺伝子組み換え毒素や毒性のある化学物質でこれらの害虫を殺すことは、ますます困難になっている。

### モンサントが市民組織を追究

2018年2月

英国『ガーディアン』紙が“世界最大でもっとも力のあるオンライン活動家ネットワーク”と呼ぶ、気候変動、人権、汚職、貧困などの問題に関する市民の活動を促進する組織「Avaaz」が、モンサントによって法廷に召喚された。モンサントは Avaaz に対し、モンサント・キャンペーンに署名した全員の名前やメールアドレスを含め、モンサントに関する私的なメール、メモ、記録をすべて渡すよう“命じ”ている。

### 殺虫剤・GMO の評価ルールを業界が自ら定める

2018年2月

Pesticide Action Network の新たな調査報告書が明らかになったところによると、欧州連合（EU）における殺虫剤および遺伝子組み換え生物（GMO）に関する12種類

のリスク・アセスメント手法のうち、11種類は、業界が自ら開発、または促進したものだ。これらの手法を用いれば、殺虫剤の安全性に関する動物実験で有害な影響が観察されても、隠蔽できてしまう、と報告書は指摘している。たとえば、動物実験で腫瘍が見つかったとしても、人間には影響しないものに分類できてしまう。あるいは、有害な殺虫剤が地下水に残留していたり、殺虫剤の散布によって非標的昆虫の50%が死んでも、許容範囲と見なされる。また、発癌物質の安全性基準を偽装できたり、水生生物の保護基準を緩和したりできる。そして、非GMの親植物と構成が予想外に顕著に異なる遺伝子組み換え作物であっても、さほどの困難なく認可プロセスを通り抜けることができる。これらの手法は、有害でリスクのある物質が使用禁止になるのを阻止するために考案されている。

### 発展途上国

#### タンザニアで GMO 論争

2018年6月

タンザニアの小規模農家のネットワーク組織である全国農業協会（NVIWATA）がモロゴロで開催したセミナーで、遺伝子組み換え生物（GMO）についての公開討論が白熱した。2018年5月に開かれたこの会議には、国会議員や政府高官を含む100名以上が出席。GM作物に関する一般市民の意識を高める目的で開催されたイベントであったが、GM作物の推進派と、非常に懐疑的な側との間で激しい議論となり、緊張が最高潮に達した。

タンザニアは、とりわけモンサントやビル&メリンダ・ゲイツ財団が進めるプロジェクトにおいて、GM作物の栽培導入を目指す重要なターゲット国である。タンザニアの研究者らはGMO推進を支持しており、しばしばGMO作物の奇蹟の特性を謳って突飛な約束をするなど、バイオテクノロジー業界のためにロビー活動を展開している。

タンザニア政府は2015年にバイオセーフティ法を緩和し、2016年にはモンサントのアフリカ向け水有効利用トウモロコシ（WEMA）品種である「MON87460」の野外栽培実験を認可。次いで昨年12月には、南アフリカの農家や政府さえも拒否している旧式のGM形質が関係するモンサントのダブル・スタックGMトウモロコシの野外栽培実験を認可している。

この公開討論では、二つの力強いプレゼンテーションが注目された。チューリヒ統合生物学研究所（IBZ）のバイオセーフティに関する独立研究者であるアンゲリカ・ヒルベック博士は、約束されてきたGMOの奇蹟がこの20年間で実現していないことを示した——張り詰めた雰囲気の中で聴き入る多くの出席者にとって、それは目を見張るべき情報であった。また、ダルエスサラーム大学の政治食物活動家リチャード・ムブンダ博士も、ヒルベック博士の見解を支持し、軽視されることの多い業界の虚偽宣伝の誤りを見事に暴いてみせた。

#### 農業生態学的な小規模農家の意見

南アフリカ政府とのラウンドテーブル対話

2018年5月

法案の中には、私たちが同意しないものが含まれている。

1. 自分が持っている種子の中に、誰か他の人によって登録された種子が混じっていた場合、罰金を課される。だが、これらは、私たちが知らないうちに混ざっている可能性もある。
2. 種子の販売の定義に、共有や譲渡が含まれている。種子をあげたり、共有したりすることは、私たちの文化的規範であり、そうすることによって多様性が確保され、強い種子が維持される。こうした共有する行為と販売が同じに扱われることに、私たちは強い悲しみを感じる。

私たちは、以下の理由から、遺伝子組み換え作物を栽培したくない。

- ・GM種子は、よく育つために化学肥料を必要とし、これらの化学物質は土壌の微生物を死滅させることによって、私たちの土壌をだめにしてしまう。
- ・GM食品は、私たちの健康に悪い。アレルギー、臓器障害、発癌性などを示す、危惧すべき動物実験の報告が増えている。
- ・GM種子は、除草剤などの農薬散布を伴って栽培される。これらは益虫を殺し、自然を害し、雨とともに流れて私たちの水を汚染し、散布地域周辺の人々や動物に影響を与える。

## アフリカで遺伝子組み換えワタの栽培を推進（抜粋）

2017年10月

南アフリカ共和国を除くアフリカ諸国は、農家、消費者、市民社会全体が反対しているため、これまで遺伝子組み換え作物の導入に慎重な姿勢を保ってきた。だが、最近になって変化が起きており、2016年にはアフリカの13カ国で、遺伝子組み換え作物の栽培か、野外栽培実験の実施、または、GM作物の全般的放出が認可されるかしている。このうち、遺伝子組み換えワタを商用栽培しているのは南アフリカとスーダンだけだが、2018/19年にはエチオピア、マラウイ、ケニアでも商業化が見込まれている。

2000年代初頭以降、米国とその各機関やビル&メリンダ・ゲイツ財団などの“慈善”組織の主導による協調した取り組みが重ねられ、多国籍種子会社や農薬会社がアフリカで事業を確立しやすいよう、地ならしがされてきた。Food and Water Watchは2013年の報告書で、2005年から2009年にかけて米国各機関と海外に置かれている同国大使館との間で交わされた外交通信記録のうち、外部にリークされた内容を分析している。そして、アフリカにおけるバイオテクノロジー企業の利益拡大を図る取り組みが、当時の国務長官ヒラリー・クリントンによる指示も一部に含む、最高レベルからの指示で調整されてきた、と結論している。

米国は国際開発庁（USAID）などの機関を通して、モンサントの野外栽培実験を経済的に支援し、ロイヤリティの支払いなどについて政府間交渉を行い、規制や法的枠組みを改正して米国の市場参入を可能にするよう、各国政府に圧力をかけてきた。

中国は、多くのアフリカ諸国にとっての主要貿易相手国である。アフリカでは、技術や専門性を共有するための国内パートナーシップが増加傾向にあり、たとえば、中国アフリカ開発基金の中国アフリカ・ワタ開発有限会社（China-Africa Cotton Development Ltd.）も、その一例である。同社は、マラウイ、モザンビーク、ザンビア、ジンバブエに全額出資の子会社を所有。

アフリカにおける生産性が低いままである主な原因は、世界市場におけるワタ価格の不安定さと、米国、中国、欧州連合（EU）のワタ生産農家に対する補助金の多さである。マリ共和国のある農家は、同国内の遺伝子組み換えに関する公開協議の場でこう述べている——「いま生産している作物についても適正な対価が得られていないのに、GMOでの増産を促すことに何の意味があるのか」。

## 生態系を脅かし得る、パタゴニアのバイオテク布地

2018年9月

パタゴニア社が、サンフランシスコ・バイエリアに本拠を置くバイオテクノロジー新興企業、Bolt Threads社と提携し、遺伝子組み換え微生物に由来する布地で作った衣料品の開発を目指している。市民組織の専門家らは、バイオテクノロジー布地の商業規模での拡大は、世界各地の農家を弱体化させ、新たに危険なバイオテクノロジー廃棄物を生み、生態系にさらなる圧力をかけ、真に持続可能で自然な繊維経済への支援を奪う可能性があるとして指摘している。

## バイオパイラシー

## 遺伝資源への不正アクセスを終わらせる

2018年4月

“遺伝資源へのアクセス”および“その利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分”は、1993年に発効した国連の「生物の多様性に関する条約（CBD）」のすべての締約国会議（COP）において、悩みの種となってきた。これまで25年に渡り、さまざまな取り組みが重ねられ、生物経済が年間約1兆ドルに上るにもかかわらず、実際に締結に至った協定は少ない。そして、その少ないが締結できた協定についても、経済的利益があまりに低いため、締約国は公開を渋っている。

2018年2月、専門家らが国連に招集され、打開策を打ち出すために徹底的な議論が行われた。報告書では、「“自然情報の制限付き開放性”は一考に値するのではないか」、との提案がなされている。

遺伝資源が“自然情報”と解釈されれば、制限付き開放性が方針となる。遺伝資源は引き続き自由に流れる（開放性）が、ただではなくなる（制限性）。追加される価値に関する知的財産ロイヤリティは事後利用に対して課される。そして、得られた収入は原産国に配分される。