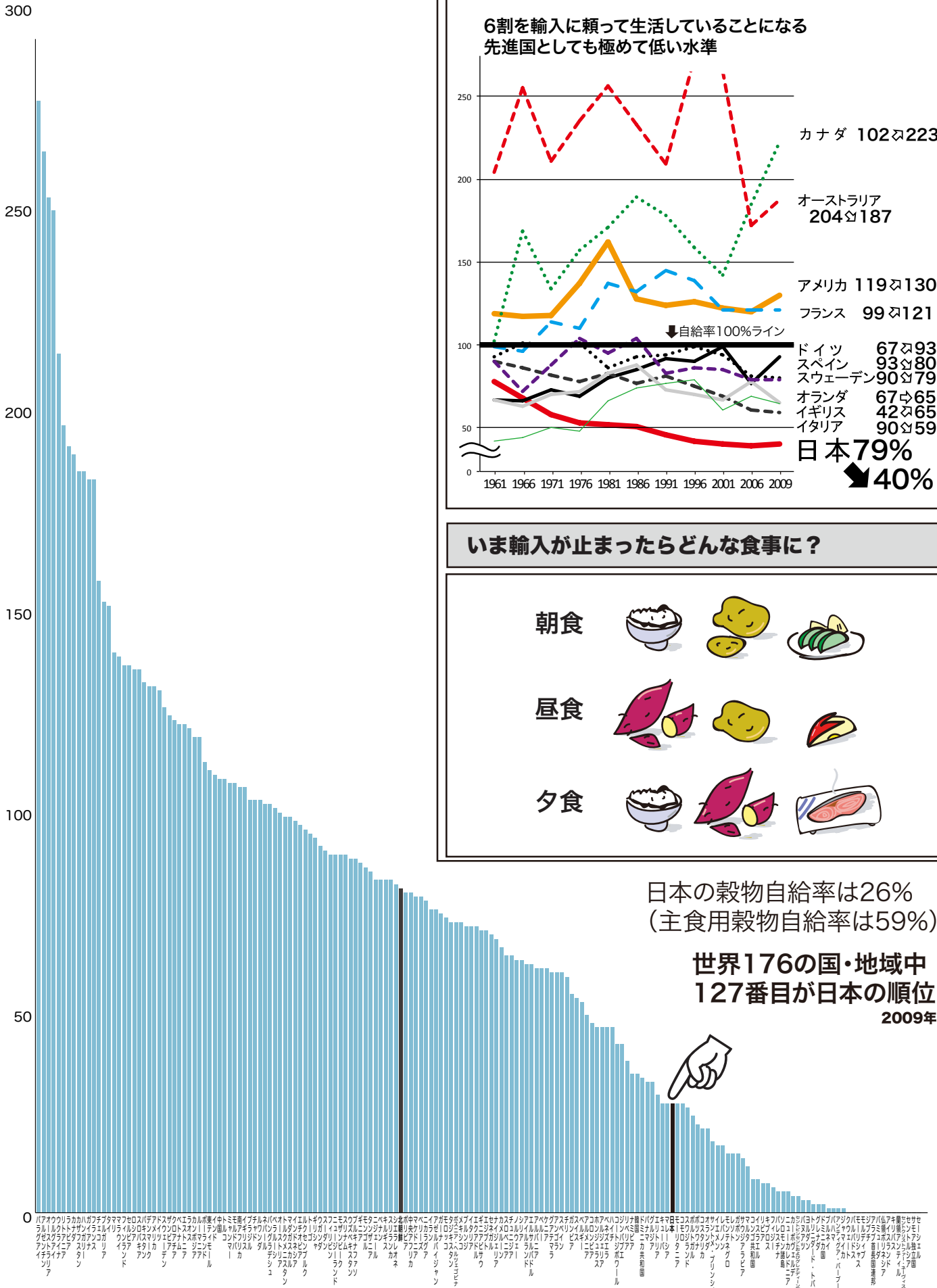
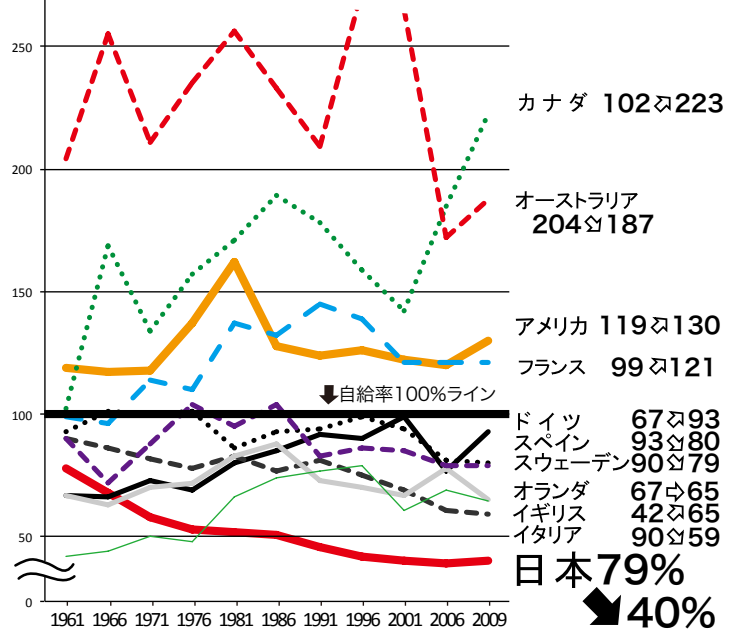


穀物自給率世界ランキングで日本は何番目？



主要国のカロリー自給率

6割を輸入に頼って生活していることになる
先進国としても極めて低い水準



いま輸入が止まったらどんな食事に？

朝食



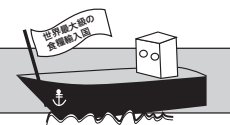
昼食



夕食



食品あれ？これ？ 身の回りにある意外な食品あれこれ



タイ産の柿の種 新潟県の業者も輸入している



冷凍お弁当も輸入していた (2001年開始2007年終了)



居酒屋のホッケはなぜどれも脂がのっておいしいの？



飲食店で見かけるウーロン茶の素(東京都板橋区にて)



横浜港の塩蔵山菜(何年も野ざらしの荷物もあった)



1箇所おかしいところがあります。どれでしょう。



切っても切っても目玉焼き「ロングエッグ」
出典:西日本出版「食卓の向こう側」



カップ式自動販売機の裏側(パウダーやエキスをどうぞ)

グリホサートについての影響を指摘する研究論文など

【グリホサート】

IARCによる評価

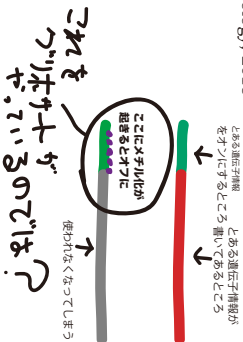
2015年に、国際がん研究機関 (IARC) が、「人に対しておそらく発がん性がある」としてグループ2Aにグリホサートを分類しました。農業界の巨人が販売してきたもともとも安全で普及が進んでいる除草剤の評価を変えるもので、世界の注目が集まることになりました。

GROUP
2A

【グリホサート】

親よりも子世代に影響？

妊娠9日目～授乳期間、ラットにグリホサートを含む農薬を投与し、次世代への影響を調べた。投与量はグリホサートに換算して低用量群は2mg/kg/day、高用量群は200mg/kg/day。親 (F0) や次世代 (F1) に影響はほぼなかったが、曝露した次世代の雌 (F1) と正常な雄を交配して生まれる仔ラット (F2) に異常が観察。 Milesi, et al. Archives of Toxicology, 2018



【グリホサート】

企業、国、評価機関は？

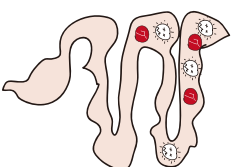
いくつかの国の農薬評価では、発がん性、遺伝毒性は認められないと結論している。ただし、現状の使用水準や摂取水準では影響はないという表現を含むこともポイント。



【グリホサート】

腸内細菌叢への影響？

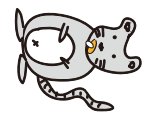
9報の論文 (310人の自閉症患者：185人の対照群、2002-2017年) ではクロストリジウム属の細菌の増加と自閉症発症との関連を指摘している。グリホサート曝露は、腸内細菌の異常を起こすことが報告されており、グリホサート曝露によるクロストリジウム属の増加が自閉症発症の要因となっている可能性を著者らは指摘。 Argou-Cardozo & Zeidan-Churia, Medical Sciences, 2018



【グリホサート】

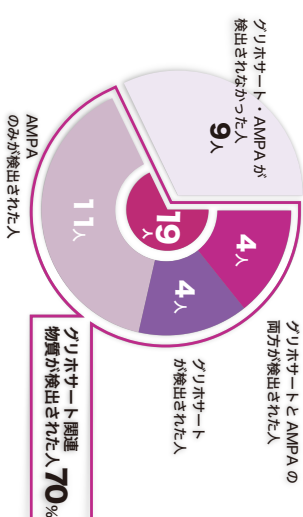
内分泌攪乱物質として作用？

妊娠6日から生後120日まで妊娠ラットに、グリホサート、ラウンダアツプを1.75mg/kg/day (一日摂取許容量USA) で投与し、生まれた仔ラットのホルモンを調べた。曝露した雌では性的成熟が遅れ、男性ホルモン濃度が上昇し、雄では甲状腺刺激ホルモンが上昇し、男性ホルモンの低下が確認された。グリホサートやラウンダアツプは一日摂取許容量においても内分泌攪乱作用が確認された。 Manservigi, et al. Environmental Health, 2019



【グリホサート】

日本に暮らす人の髪の毛から検出されるグリホサート



【グリホサート】

グリホサートの国内農薬出荷量

出典:雑誌「科学」2019年11月号、木村一恵田純子、岩波書店

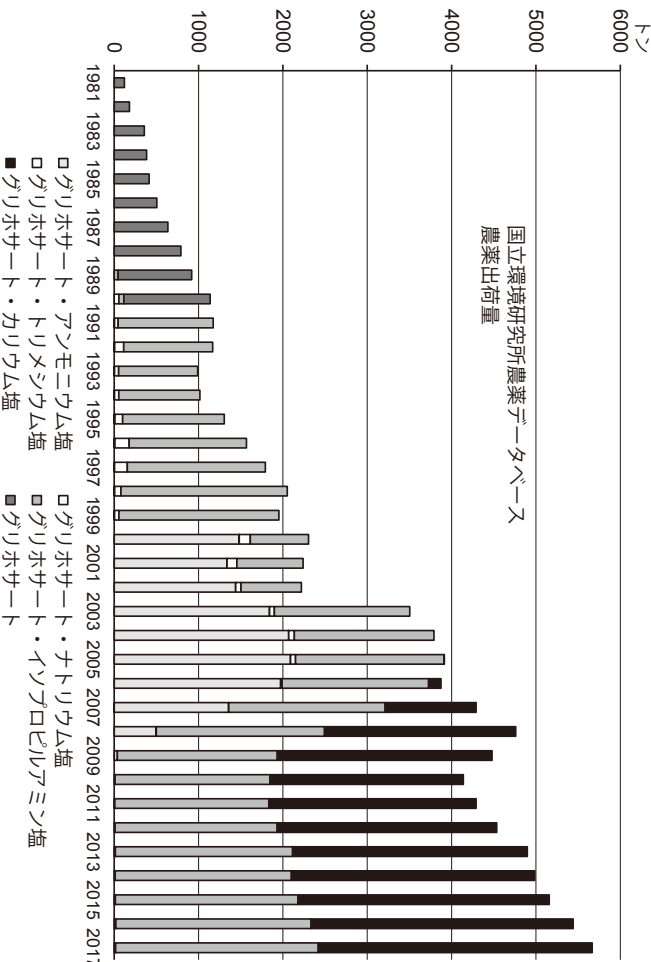
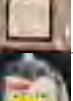
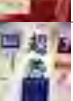
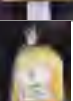
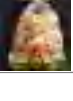
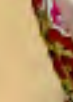




表3 食パンのグリホサート残留農薬

		商品名	製造者	Lot.	分析結果	ppm
1		食パン 麦のめぐみ全粒粉入り	敷島製パン（株）(Pasco)	P2 /DBH	グリホサート	0.15
2		食パン ダブルソフト全粒粉	山崎製パン（株）	YZM F B	グリホサート	0.18
3		食パン 全粒粉ドーム	山崎製パン系列店		グリホサート	0.17
4		健康志向全粒粉食パン	マルジェー		グリホサート	0.23
5		食パン ヤマザキダブルソフト	山崎パン（株）	YS2	グリホサート	0.10
6		食パン ヤマザキ超芳醇	山崎パン（株）	YM1	グリホサート	0.07
7		食パン Pasco超熟	敷島製パン（株）(Pasco)	P3 /BYG	グリホサート	0.07
8		食パン Pasco超熟国産小麦	敷島製パン（株）(Pasco)	P1 /EWP	グリホサート	検出せず
9		食パン本仕込み	イトーヨーカドー上板橋店	+FMU	グリホサート	0.07
10		朝からさっくり食パン	東武ストア前野町店	TE/DTG	グリホサート AMPA	0.08 痕跡
11		食パン 国産小麦	まるまぱん	-	グリホサート	検出せず
12		有機食パン	ザグゼン/東都生協	-	グリホサート	検出せず
13		十勝小麦の食パン	ザグゼン/東都生協	-	グリホサート	検出せず
14		アンパンマンの ミニスナック	イトーヨーカドー上板橋店	+FCH	グリホサート	0.05
15		アンパンマンの ミニスナックバナナ	東武ストア前野町店	+FCH	グリホサート	痕跡

一般社団法人農民連食品分析センター/2019年調査





表4 学校給食パンのグリホサート残留調査 (2019)

	商品名	給食・地域	提供者	結果 (ppm)	備考
1	コッペパン (学校給食パン)	関東	新日本婦人の会中央本部	0.05	外国産80%、県産小麦(きぬの波) 20%
2	はちみつパン (学校給食パン)	関東	新日本婦人の会中央本部	0.05	外国産80%、県産小麦(きぬの波) 20%
3	Sロール (学校給食パン)	関東	新日本婦人の会中央本部	検出せず	埼玉県産100%
4	コッペパン (学校給食パン)	関東	新日本婦人の会中央本部	0.04	外国産100%
5	ロールパン (学校給食パン)	関東	新日本婦人の会中央本部	0.05	外国産100%
6	学校給食パン(焼きそばパン用)	関東	提供者非公開	0.07	不明
7	学校給食用コッペパン黒糖	関西	提供者非公開	0.07	不明
8	学校給食パン	九州	提供者非公開	0.08	不明
9	学校給食パン	九州	提供者非公開	0.08	不明
10	学校給食パン	九州	提供者非公開	0.05	不明
11	学校給食パン (米粉パン)	九州	提供者非公開	検出せず	県内産米「ヒノヒカリ」70%、県内産小麦「ミナミノカオリ」30%
12	小学校の給食パン	関西	提供者非公開	0.03	不明
13	給食パン	九州	提供者非公開	0.07	アメリカ, カナダ
14	給食パン (中学校のもの)	東北	提供者非公開	0.03	不明

一般社団法人農民連食品分析センター/2019

表5 ハンバーガーのパンズのグリホサート残留調査2019 1st

		商品名	購入店	分析結果(ppm)	
1		マクドナルド ハンバーガーのパンズ	マクドナルド 板橋駅前店	グリホサート	0.10
2		モスバーガー ハンバーガーのパンズ	モスバーガー 大山駅前店	グリホサート	0.12
3		ロッテリア ハンバーガーのパンズ	ロッテリア 東武大山駅前FS店	グリホサート	0.08

一般社団法人農民連食品分析センター/2019

*上記の検査データの詳細はWebページの「調査データ公開」にあります。



表7 ベビーフードのグリホサート残留調査(2021)



		商品名	小麦の原産地	製造者	分析結果(ppm)
1		アンパンマン幼児用ビスケット	国産	(株) 不二家	検出せず
2		マンナウェファー	記載なし	森永製菓 (株)	検出せず
3		ミルクウエハース	記載なし	和光堂/アサヒグループ食品 (株)	痕 跡
4		赤ちゃんのやさしい ホットケーキミックス プレーン	記載なし	和光堂/アサヒグループ食品 (株)	痕 跡
5		レンジで蒸しパン 4種のバラエティパック	記載なし	ピジョン (株)	痕 跡
6		ベビーうどん	記載なし	(株) はくばく	痕 跡
7		らくらくまんま ベビーのうどん	記載なし	和光堂/アサヒグループ食品 (株)	検出せず
8		1才からのかっぱえびせん	記載なし	カルビー (株)	痕 跡
9		たべっ子どうぶつ	記載なし	(株) ギンビス	0.01
10		たべっ子ベイベー	国産	(株) ギンビス	検出せず

日本の基準値緩和

グリホサートの規制を進める国が出はじめているなかで、日本は、基準の大幅緩和を行ったことは、市民側の強い関心を集めている（表2）

グリホサートと農作物

農民連食品分析センターで、小麦製品のグリホサート残留検査を行ったところ、全粒粉やパスタ、学校給食などから検出されることが見えてきた。検出の頻度や濃度は、思いのほか高く、農林水産省の結果を裏付ける傾向がある。特に健康志向で好まれる全粒粉が濃度が高いことは、消費者にとって悩ましい。他に、輸入ワインについても調査を実施したところ、微量ではあるが検出が認められている。グリホサートが広い分野で使用、普及されていることがうかがえる残留状況が見えてくる。

なぜグリホサートが検出されるの？

アメリカやカナダなどでは、小麦や大豆の栽培で、グリホサートによる「プレハーベスト処理」が一般化している。収穫前にグリホサートを散布することで、園地内の雑草を枯らし、作業性の向上、汚粒発生防止ができるとされる。また小麦や大豆の枯れ上がりをよくする狙いもあるという指摘も。この処理によりグリホサートが、直接付着などされ検出に繋がっていると考えられる。

全粒粉でなぜ高い？

全粒粉での検出が目立つのは、付着したグリホサートを多く含む外皮、いわゆる「ふすま」部分を多く含むためと考えられる。全粒粉を含む製品は、栄養価から選ばれることが多いが、グリホサートの残留を気にする消費者にとって、この結果は悩ましい傾向を示すもの。なお、別調査で、牛飼料用ふすまから7ppmを越える検出を確認している。

国産小麦で検出されない理由

北海道産小麦を使用している製品では、検出が認められませんでした。これは、国内では、農薬取締法に、グリホサートのプレハーベスト処理に相当する散布法の登録がないため、だと考えられます。グリホサートの摂取が気になる場合は、現状なら、国産小麦を選択することで対応ができると言えるでしょう。



プレハーベスト？国産はどうなの？

日本で、プレハーベスト的散布が認められているのは大豆のみ(2013年適用拡大)。落葉終期から収穫14日前までの散布が認められている。日本消費者連盟の調査で、いくつかの産地で行われていることを確認している。消費者や生協には強い関心を寄せる人たちが増えてきている。今後、小麦のプレハーベスト処理相場の散布が認められる可能性は高い。

残留基準値のこと

日本の食品衛生法のグリホサートの残留基準値には、小麦粉やパン、パスタ、マカロニなどに基準は設けられていない。このため、まず一律基準の0.01ppmを当てはめて検出値を考えることになる。この場合、いくつかの検体では、超過に相当することになるが、実際には、それぞれの製品の加工係数を考慮し、原材料の小麦に戻した場合、小麦の基準値を超過するかどうかで判断する。小麦から小麦粉、パン、パスタなどへの加工係数は、小さいと考えられるうえ、小麦の基準値自体が30ppmという、大幅緩和（平成29年厚生労働省告示第361号/2018年12月25日公布）によって、大きな数字が設定されているため、加工係数を大きめに考慮したとしても、今回の結果からは、基準値を超過する小麦を使用して製造された製品があった可能性は低いと考えられる。よって検出が認められた試料は、いずれも食品衛生法上の判断では、問題はなく安全であると評価される。

表2 グリホサートの残留基準値（2017年）

食 品	旧基準	現基準	国際基準	備考
小麦	5	30	30	申
IU	20	30	30	
ライ麦	0.2	30	30	
とうもろこし	1	5	5	IT
そば	0.2	30	30	
その他の穀類	20	30	30	
小豆類	2	10	10(豪)	IT
その他の豆類	2	5	5	
テンサイ	0.2	15	15	
しゅんぎく	0.1	0.2		
ぶどう	0.2	0.5	0.5(EU)	IT
ひまわり種子	0.1	40	40(米)	IT
ごま種子	0.2	40	40(米)	IT
べにばな種子	0.1	40	40(米)	IT
綿実	10	40	40(米)	IT
なたね	10	30	30(米)	IT

*「申」国内での新たな適用申請「IT」輸入にかかる新たな申請

** 国名のない国際基準は出所は不明

人には低毒性？

有機リン系殺虫剤などの旧来の農薬より、人には低毒性、少量で効果が高く、残効性もある、未来の農薬としてデビューしました。ところが、最近の研究では、低毒性であると確認した評価法に疑問点が存在すること、また人の神経に影響しているという指摘も出ており、消費者が関心を寄せるようになりました

わたし、ネオニコ系農薬

使ってるの？使ってないの？

別紙の表を見てください。知っている農薬名ばかりではないですか。これらはすべてネオニコ系農薬です。もちろん農民だけでなく、消費者も家庭の園芸用や害虫駆除に使っています。



日本弁護士連合会が 使用禁止を求める意見書

日本弁護士連合会が、ネオニコチノイド系農薬の使用は問題があるとして、使用禁止と新規の追加、米の等級制度の改善を求める意見書を農林水産省に出しました。民主的弁護士連が意見書を出したことで、消費者にも認知が広がりました。



ネオニコチノイド系農薬？ どうして話題になってるの？

蜂群崩壊症候群？

2000年の初め頃から、ミツバチが全滅する謎の現象が世界中で起き始めました。これは世界の食の脅威。なにしろ食糧の3分の1が蜂などを主役とする受粉者の働きによるからです。原因を追及する多くの研究が行われ、原因のひとつにネオニコチノイド系農薬の使用が疑わしいことがわかってきました。



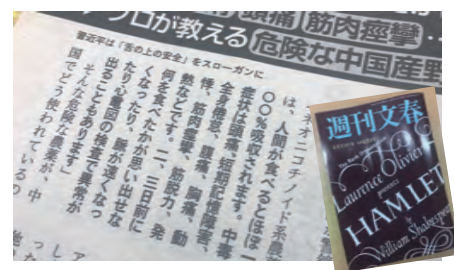
EU で屋外使用が禁止に！

EU 委員会は2018年4月、ネオニコチノイド系農薬は、生態系影響が危惧されるとして、イミダクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジンを使用禁止しました。この3剤は日本でも普及している農薬だけに、この発表は衝撃を与えました。また、この決定は消費者にも影響を及ぼしています。



週刊誌でも。

週刊文春が、研究者のコメントとして「人間が食べるとほぼ100%吸収されます。中毒症状は、頭痛、短期記憶障害、全身倦怠、腹痛、胸痛、動悸、筋肉痙攣、筋脱力、発熱などです。2,3日前に何を食べたのかが思い出せなくなったり、脈が速くなったり、心電図の検査で異常がでることもあります。」と紹介しました。

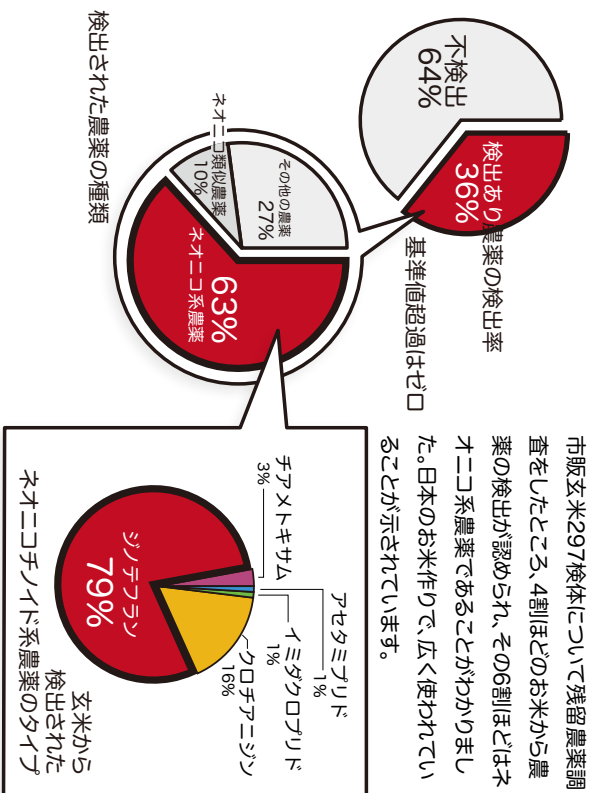


TBS「報道特集」で特集が放送。



民放では珍しく、特集番組が流れました。米のカメムシ防除とミツバチへの影響、米の等級制度の課題を扱った番組。ネオニコ系農薬を減らし、カメムシ被害の規格を変えることで解決できることを提案しました。一般消費者に、散布の実態と課題意識が生まれる内容であったと言えます。

市販玄米の残留農薬調査とネオニコチノイド系農薬の検出率のこと



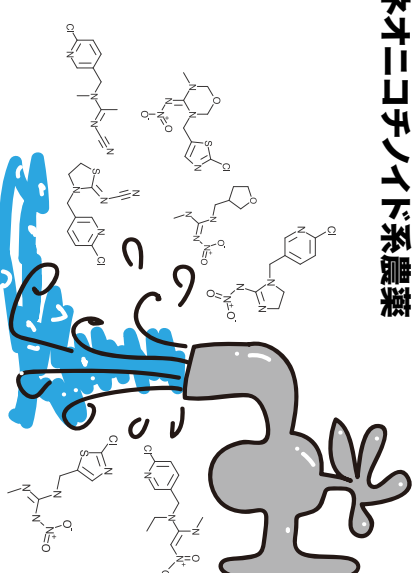
ネオニコの出荷量2020

作成:有機農業ニュースクリップ

ネオニコ系国内出荷量	2018	2019	前年比
シテフラン	167	158	94.7%
クロチアニジン	74.8	73.5	98.3%
イミダクロプリド	67.5	60.9	90.2%
アセタミプリド	50.2	49.7	99.1%
チアマトキサム	46.1	45.5	98.6%
チアクロプリド	14.2	13.7	96.4%
ニテンドラム	5.55	2.8	50.4%
フルピラジロン	0	0	0.0%
スルホキサフロル	5.36	10.3	192.2%
トリフルメズピリム	-	3.3	
ネオニコ系合計	431	418	97.0%

2018年 国立環境研まとめ
2019年 『農薬要覧2020』 より試算

水道水からも検出されるネオニコチノイド系農薬



【報告例】
神奈川県相模川水系の水道でイミダクロプリドが21検体中の10検体、クロチアニジンが21検体中8検体、シテフランが21検体中2検体から(佐藤ら、水環境学会誌2016)
【報告例】
岐阜県の河川、地下水、水道などからネオニコチノイド系農薬を検出、水道水は、シテフラン散布時に濃度が高くなる傾向。(一社岐阜県公衆衛生検査センター2017)

市販のお野菜から検出されるネオニコ1

品名	分析結果(ppm)
ブロッコリー	クロチアニジン 痕跡
	シテフラン 痕跡
	チアマトキサム 痕跡
キャベツ	クロチアニジン 痕跡
	シテフラン 痕跡
	チアマトキサム 0.005
小ねぎ	クロチアニジン 痕跡
	チアマトキサム 痕跡
	ニテンドラム 痕跡
レタス	アセタミプリド 0.012

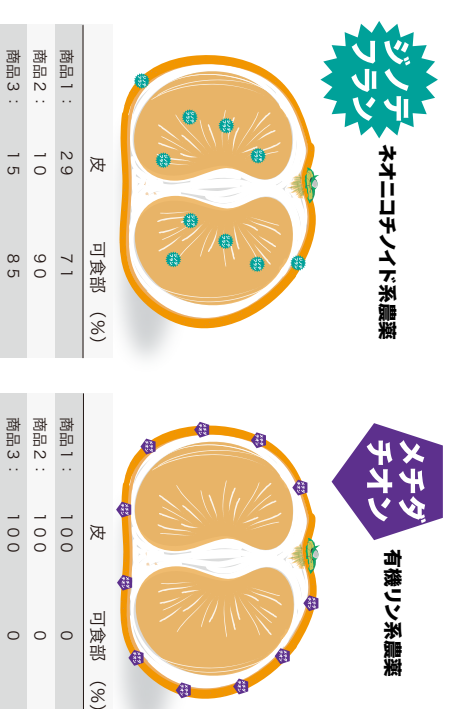
*定量下限は、0.005 mg/kg 農民連食品分析センター調査2018

市販のお野菜から検出されるネオニコ2

品名	分析結果	ppm
モロヘイヤ	シテフラン	痕跡
モロヘイヤ	シテフラン	痕跡
モロヘイヤ	シテフラン	痕跡
トマト	アセタミプリド	0.016
トマト	ニテンドラム	痕跡
トマト	シテフラン	痕跡
トマト	イミダクロプリド	0.007
なす	クロチアニジン	痕跡
なす	チアマトキサム	痕跡
ネギ	クロチアニジン	痕跡
	ニテンドラム	痕跡
ねぎ	クロチアニジン	痕跡
	ニテンドラム	0.006

*定量下限は、0.005 mg/kg 農民連食品分析センター調査2018

皮を剥いても減らないネオニコチノイド系農薬



有機リン系農薬のメチダチオンは皮を剥くと、ほぼすべてのぞけるが、ネオニコはそうならない

市販の煎茶から検出されるネオニコ2018

農民連食品分析センター調査2018

お茶1		お茶2		お茶3		お茶4	
検出農薬名	検出値 (ppm)	検出農薬名	検出値 (ppm)	検出農薬名	検出値 (ppm)	検出農薬名	検出値 (ppm)
ジノテララン	0.2375	ジノテララン	0.2241	ジノテララン	0.1196	ジノテララン	0.0225
クロチアニジン	0.0074	クロチアニジン	0.1206	チアメトキシム	0.0018	クロチアニジン	0.0147
チアメトキシム	0.0099	チアメトキシム	0.1107	フルフェノクスロン	0.0027	チアメトキシム	0.1302
チアクロフリド	0.1669	メトキシフェノジド	0.0075			チアクロフリド	0.0163
メトキシフェノジド	0.0347	フルフェノクスロン	0.0935			フルフェノクスロン	0.006
フルフェノクスロン	0.0093	イミダクロフリド	0.0541			イミダクロフリド	0.0221
フロニカミド	0.6722	アセタミドフリド	0.0714			ルフェスロン	0.028
		シメタゾール	0.0792			テフルベンスロン	0.0081
		クロアフェノジド	0.006			エチアロール	0.0038
		アツキシストロビン	0.0171				
		ルフェスロン	0.1724				
		テフルベンスロン	0.0747				
		エチアロール	0.0415				
お茶5		お茶6		お茶7		お茶8	
検出農薬名	検出値 (ppm)	検出農薬名	検出値 (ppm)	検出農薬名	検出値 (ppm)	検出農薬名	検出値 (ppm)
ジノテララン	0.5871	検出せず		ジノテララン	0.0087	ジノテララン	0.0139
クロチアニジン	0.0251			クロチアニジン	0.0194	クロチアニジン	0.0297
チアメトキシム	0.0061			チアメトキシム	0.0015	チアメトキシム	0.0086
チアクロフリド				フルフェノクスロン	0.0232	チアクロフリド	0.0135
メトキシフェノジド	0.0023			イミダクロフリド	0.0045	メトキシフェノジド	0.0037
フルフェノクスロン	0.1145			フルフェノクスロン	0.0003	フルフェノクスロン	0.0294
フロニカミド	0.248					イミダクロフリド	0.004
イミダクロフリド	0.0038					アツキシストロビン	0.0022
アツキシストロビン	0.0096					ルフェスロン	0.0179
ルフェスロン	0.181					フルフェノクスロン	0.0005
エチアロール	0.0072					ボスカリド	0.014
フルフェノクスロン	0.0365					ピラクストロビン	0.0021

【ネオニコ】 神経系への影響？

哺乳動物の神経系への影響が指摘されています。



例えば、マウスに有害な影響を与えない量として設定されている「無毒性量」のクロチアニジンを与えたところ、影響を与えないことになっているのは濃度にもかかわらず、不安行動や脳活性に影響がでることが報告されています。神戸大の研究 Hirano, Hirano, T, et al.Toxicol Lett, 2018, 282

【ネオニコ】 新生児の尿から？

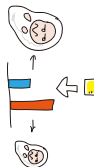
まだ母乳を飲んでいない新生児の尿から



ネオニコ系農薬やその代謝物が検出された報告があります。ネオニコ系農薬が胎盤を通して胎児に移行した可能性が考えられます。子どもの心身発達影響について検証が求められています (2016 年 北海道大学 池中研究室他)

【ネオニコ】 低体重出産？

獨協医科大学と北海道大学の研究グループの調査で、極低出産体重の新生児の尿には、ネオニコ系農薬とその代謝物が検出されることを報告しています。未熟に生まれる新生児とネオニコ系農薬には何らかの関係がある可能性を指摘、詳細研究を喚起しています。Ichikawa, Ichikawa,



Ichikawa, et al. al.PLoS One, 2019 Jul 1;14(7)

【ネオニコ】 ネオニコで肥満に？

培養試験という条件での報告ですが、ネオニコ系農薬の代表的成分チアクロフリド、イミダクロフリド、チアメトキシムには、微量でもヒトの胎盤細胞や子宮がん細胞の女性ホルモンの分泌などを攪乱するという報告があります。



Caron Caron -Beaudoin E, et al. Toxicol Appl Pharmacol. 2017, 332

【ネオニコ】 ネオニコとトキの繁殖

ウズラの餌の水にネオニコ系農薬を混ぜると孵化率が減少する研究結果があります。なかなか自然繁殖がうまくいかなかった佐渡島のトキでしたが、この結果に基づき、ネオニコ系農薬の使用を2012年から中止していったところ、今では半数以上が自然繁殖で生まれた個体に増えていったという報告があります。神戸大学, 星信彦教授らの研究Effects of Exposure to Clothianidin on the Reproductive System of Male Quails. 2013. JVMS. 75, 6.

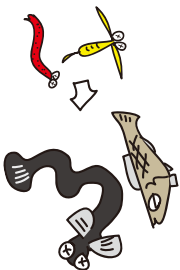


【ネオニコ】 環境ホルモン？

培養試験という条件での報告ですが、ネオニコ系農薬の代表的成分、チアクロフリド、イミダクロフリド、チアメトキシムには、ごく微量でもヒトの胎盤細胞や子宮がん細胞の女性ホルモンの分泌などを攪乱するという報告があります。Caron Caron -Beaudoin E, et al. Toxicol Appl Pharmacol. 2017, 332

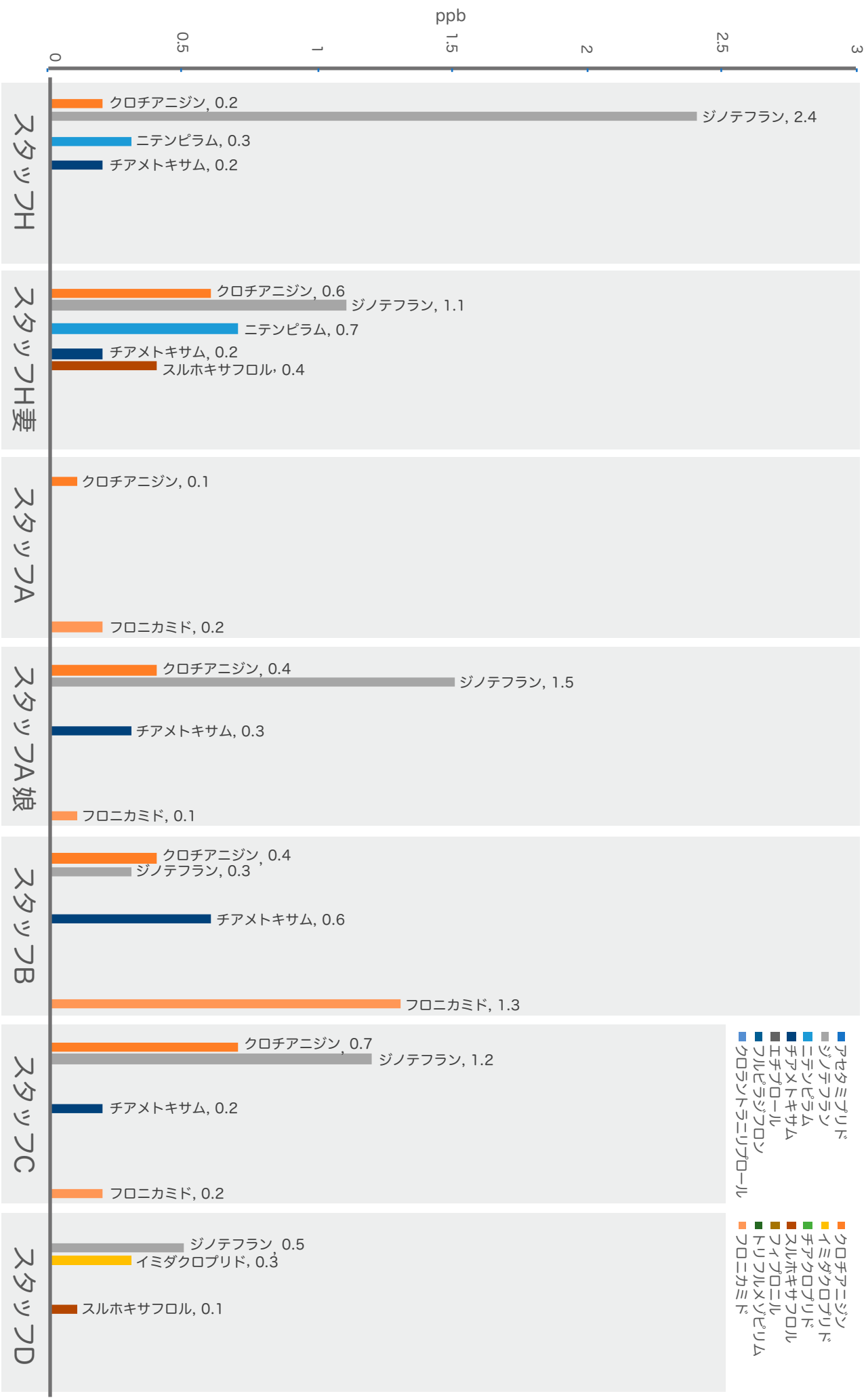
【ネオニコ】 央道湖の魚類に影響

水田などで利用されるネオニコチノイド系殺虫剤が、ウナギやワカサギの餌となる生物を殺傷することで、間接的にウナギやワカサギを激減させていた可能性を指摘。産業技術総合研究所ほか2019年



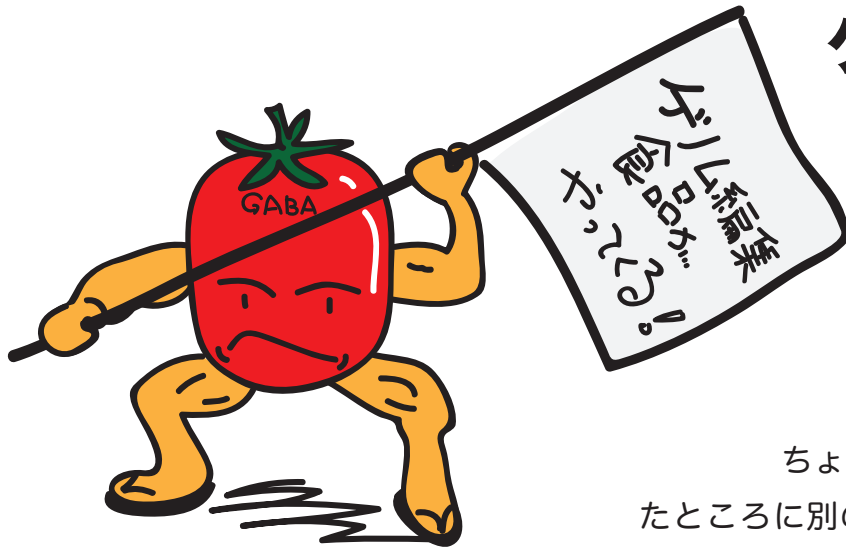
【資料】日本に暮らす人の食とからだと農薬のこと

グラフ1 尿試験法開発中にスタッフとその家族の尿から検出が認められたネオニコ系農薬ほか

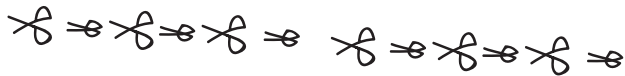


で？

ゲノム編集って何？——



まず、「ゲノム」は、生物が持っている DNA とそこに記録されている遺伝情報を指して呼ぶ名前です。ゲノム編集とは、この遺伝情報を司っている DNA の狙った場所を、酵素などを用いて、ちょん切って機能させなくしたり、切ったところに別の遺伝子を入れたりする、「遺伝子編集技術」のことを指します。英語では、Genome Editing (ゲノムエディティング) と呼びます。



革新、核心

CRISPR/Cas9 の登場——

生きものの遺伝子情報をコントロールするというゲノム編集は、なかなか効率良くおこなうことが難しかったのですが、CRISPR/Cas9 を利用した技術が確率してから、ここ数年で加速に普及、過熱している研究分野となりました。食品だけでなく、医療でも利用が進んでいます。CRISPR は、(C)lustered (R)egularly (I)nterspaced (S)hort (P)alindromic (R)epeats) と呼ばれる、

くりすばー / ぎやすないん
CRISPR/Cas9



数塩基対の短い遺伝子配列 CRISPR と呼ばれる部分と、Cas と呼ばれる遺伝子を切断してくれる酵素がセットになって機能する。

ほかに

ZNF (じーえぬえふ)
(Zinc-Finger Nuclease)

TALEN (たれん)

(Transcription Activator-Like Effector Nuclease)

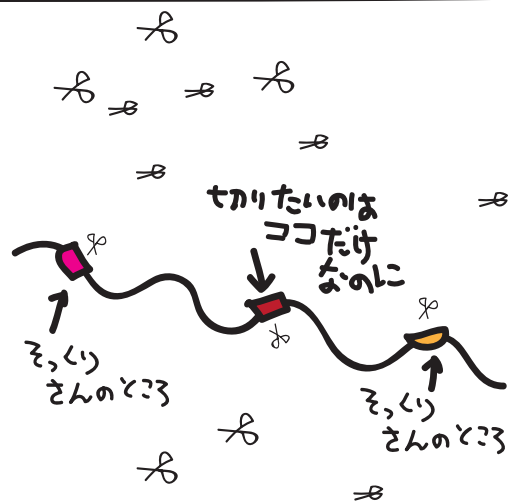
などがあるが効率性や扱いやすさで現在は、

圧倒的に

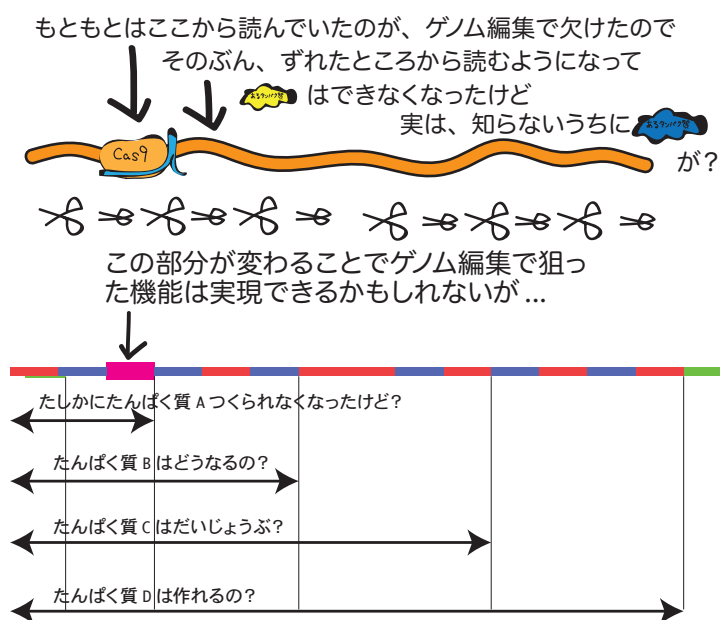
CRISPR/Cas9 系が 大人気

オフターゲットの問題？

CRISPR/Cas9 によるゲノム編集技術は、狙ったところを高頻度、高精度で切断できるとしていますが、そっくりな配列部分もうっかり編集してしまう「オフターゲット」も起きることが指摘されています。想定外の編集によって、未知の問題を発生が心配されています。開発側は、技術が、日進月歩向上していて、オフターゲット発生が低くなる手法も確立されてきているとしていますが、まだゼロといえる訳ではないようです。

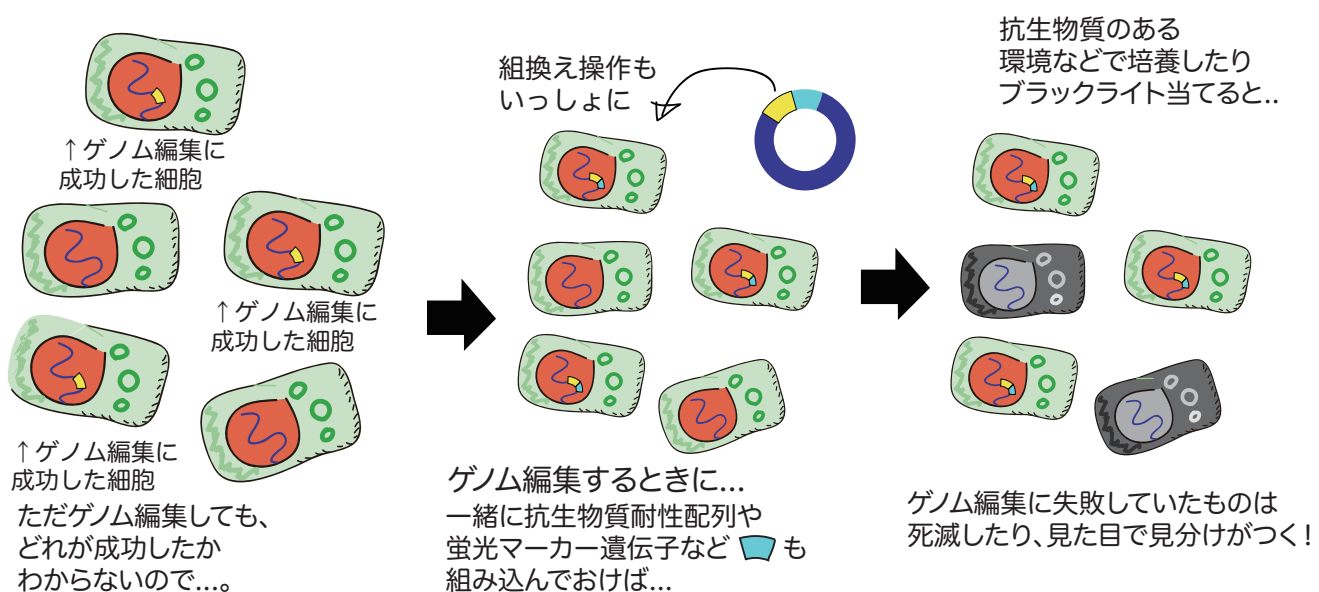


フレームシフト？



狙ったところを切断、その配列部分の機能を変えられたつもりが、実はその部分で、遺伝子の読み方がずれてしまっていて、これまでと別の想定外なたんぱく質を作り出すかもしれない「フレームシフト」の可能性も指摘されています。また、編集された場所を含む、もっと広い領域に渡って、配列が読み取られていた場所あるとすると、他に影響を与えていないかの検証も求められます。

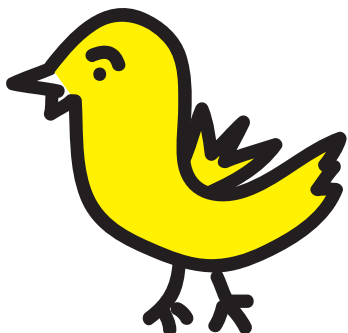
マーカー遺伝子？



←完成されたゲノム編集生物からは、この配列を取り除いてある、ということになっているけど、ホントに除けてるか、誰か調べてるの？
誰が検証するの？もし、残ってたら問題起きないの？

— ゲノム編集技術で開発が取り組まれてきた生きものたち —

採卵にはメスしかいない



オスメス産み分ける性遺伝子をゲノム編集し、オスをなくすことで、鶏卵生産に不要で命の無駄を減らせる技術

共食いしない鯖



養殖をすると共食いする性質を持つが、ゲノム編集技術で、攻撃性を減らした鯖を開発。鯖の効率的、経済的養殖が実現可能に。

穂発芽しにくい小麦



麦は、収穫時期に雨に当たったり、収穫タイミングが遅れたりすると、穂についたままの発芽や脱粒する特徴を持ちます。こうなると品質と収量が低下するので、ゲノム編集技術を使い、アラニンアミノ酸転移酵素の遺伝子配列を機能欠失させて穂発芽を抑制。2021年11月から屋外試験開始。



2021年
9月17日
Goサイン!

美味しくて食べる場所もたくさん。成長抑制遺伝子ミオスタチン遺伝子を欠損させて作ったマッチョになるマダイ。



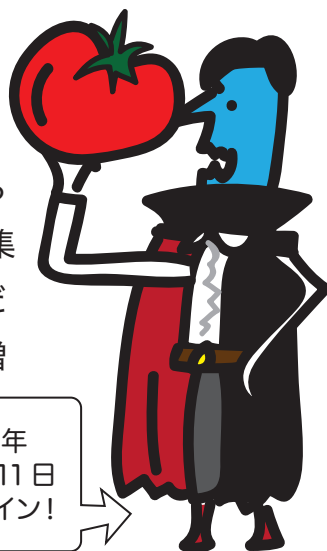
高オレイン酸大豆

酸化安定性が向上、体に悪いトランス脂肪酸も生成しないヘルシーな油が作れる。アメリカでは既に商用生産が開始。

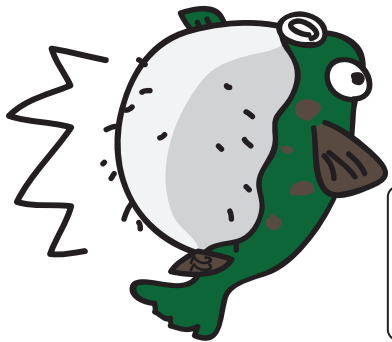
血圧を下げる成分を増やしたトマト

血圧降下作用があるGABAをゲノム編集で増やし、食べるだけで、毎日の健康増進に貢献。

2020年
12月11日
Goサイン!



なん杯でも
Xシくえんねん
もはや
おこさんでも
でかになれるんちゃうかな



2021年
10月29日
Goサイン!

同じ生育期間で 1.9 倍に大きくなるフグ 〜

ゲノム編集技術で、食欲抑制をする遺伝子を破壊。そのおかげで、食欲アップ、同じ養殖期間でも、体重比で、1.9 倍に大きく。餌の効率が良いということで、資源ロスが少なく、環境汚染も少ない、経済効率が良いフグとして販売開始。

アレルギー反応を引き起こす物質を作らせなくした豚？

Revivacor 社が開発した「ガルセーフ豚 (GalSafe)」は、アルファーガル (α -gal 糖) というものを細胞表面に作らないよう、それを作り出す遺伝子を破壊したものです。特にアルファーガル症候群の人にとって、お肉を食べときに役立つとされているほか、医療分野での使用（皮膚移植など）が期待されています。

技術が
ブースト
してく...



花粉症対策に？花粉を作らない杉

国民の 3 割が悩むという花粉症。花粉を作らない杉の系統は、見つかっているのだけれど、それを育種、生育が十分な品種を交配、選抜、普及するには、お金と時間がかかりすぎるという課題があり、ゲノム編集で、花粉を作らせない杉を農林水産省が開発中。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/kikan/documents/kikanffpri40-feature5.pdf>

すすむ、ひろがる、楽しい？役立つ？開発競争

じゃがいもが日に当たると、ソラニンやチャコニンという食中毒を引き起こす物質を作りますが、これらの物質を合成する酵素を作り出す遺伝子をゲノム編集で破壊したゲノム編集じゃがいも、干ばつ耐性を持たせた稲、耐病性のカカオやバナナ、ブドウ。カフェインを作らないコーヒー豆、傷がついても茶色くなりにくいマッシュルーム、グルテン含有量を減らした小麦など、さまざまな品目の市場デビューを目指して、多くの研究者や企業が開発競争中。

夜のんでも
妊婦のんでもOK?
ローカフェイン
コーヒー



切っただけだと表示不要になりました

タイプ1

遺伝子を切断し、自然修復時に間違いを起こさせて、機能を作り出す

↓
組み換えにあたる操作はしていないので、規制や届出の対象にならない

タイプ2

遺伝子を切断したところに、遺伝子の欠片を送って変異を起こし、機能を作り出す

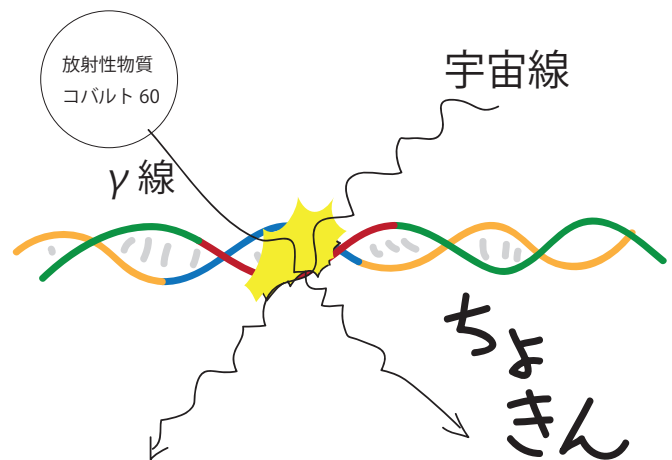
↓
従来の遺伝子組換えに相当するので、規制や届出の対象に

タイプ3

遺伝子を切断したところに、機能を作り出す遺伝子の欠片を外から導入する

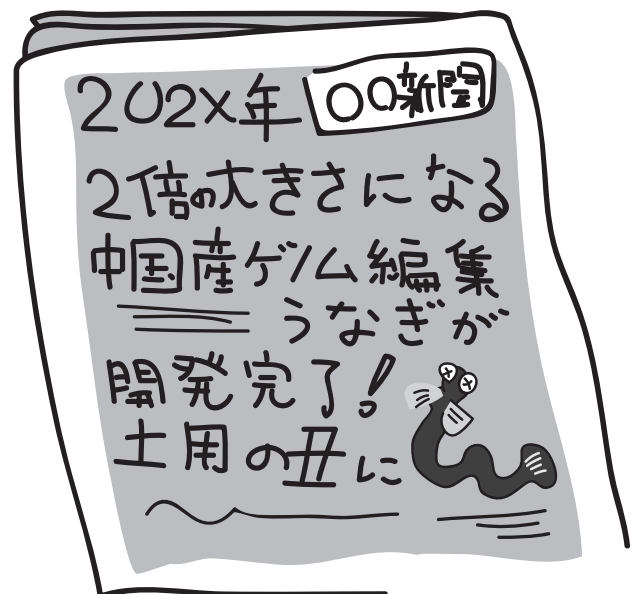
切っただけだとなんで、表示も届出もいらないの？

ノックアウトで作られるタイプは、いわゆるこれまでの歴史の中で放射線を当てたり、化学薬品を使ったりして作り出された品種と同じことをやっているに過ぎないという評価がされています。従来の品種改良と変わらないことなのだから、規制は必要ない、そういった考えに基づいています。



表示があるの？私、選べるの？

ゲノム編集食品のうち、遺伝子をちょん切るだけで作られるタイプは、自然界で起きたり、従来の品種改良と変わらないということで、環境省も厚生労働省も規制の必要性がないと決めました。開発したものの届出は、ほぼ任意、罰則も設けませんでした。さらに、食品表示は、違反しているかどうか検査、確認する方法がないので、表示は必要ないとしてしまいました。2020年10月には法整備が概ね整い、流通が可能になりました。



そもそも、海外の業者が個別、輸出のために、任意の届出制度に対して、積極的に対応するかどうかは、謎としか ...

いっかいはこんな日も？