

私たちに何ができる？

地球と未来の子ども達のために

河田昌東
(かわたまさはる)

NPO法人チェルノブイリ救援・中部
遺伝子操作食品を考える中部の会

地球温暖化の今



北極の氷が解ける

海面上昇による島の沈没の危機
フィジー島





乾燥による砂漠化
(スペイン・ガルールの貯水池)

パキスタンは国土の3分の1
が浸水、大雨と氷河の溶解





最上川の氾濫
秋田・山形の豪雨（7月26日）

山林などの荒廃・山林火災多発



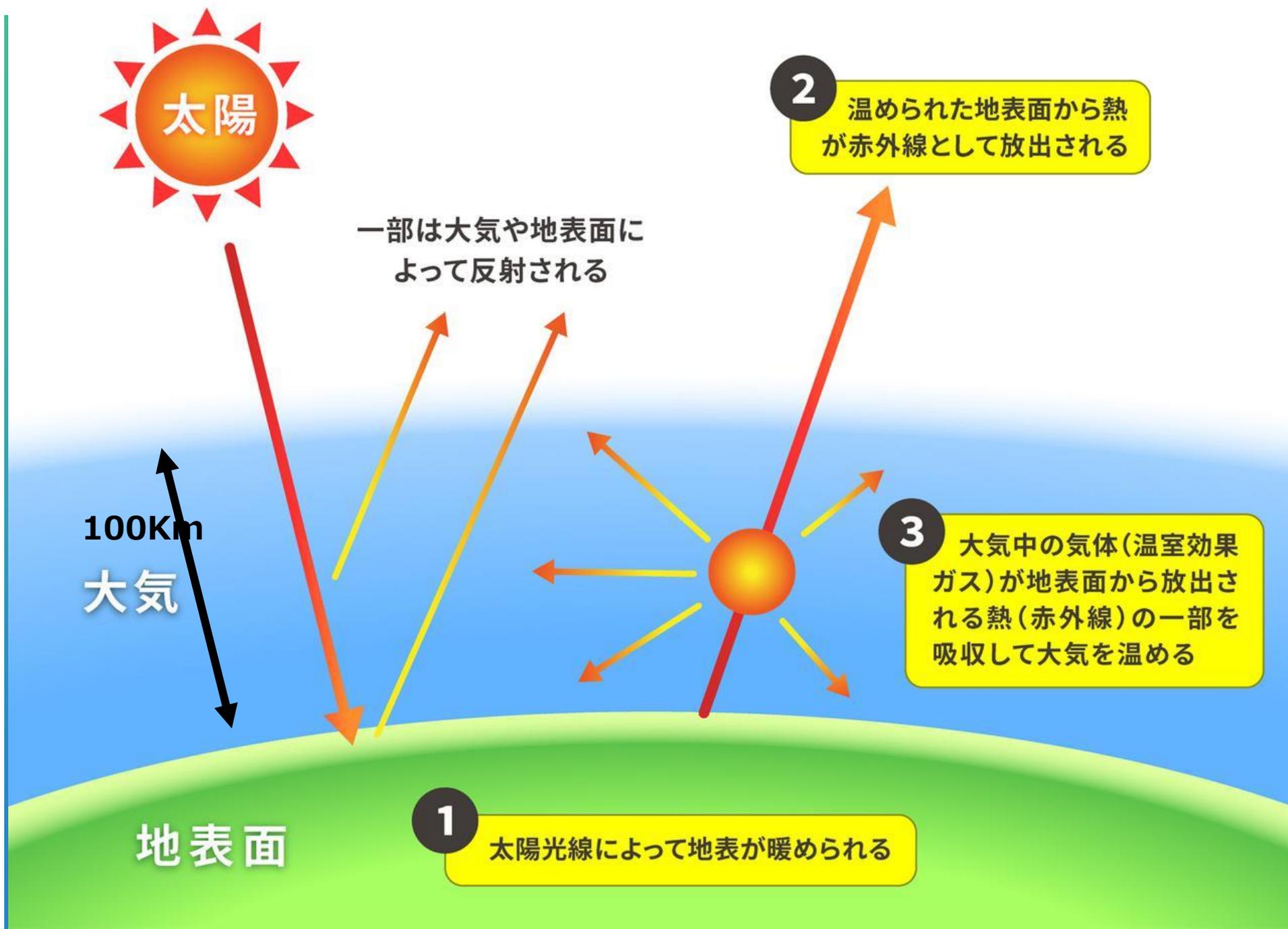
● アメリカの例

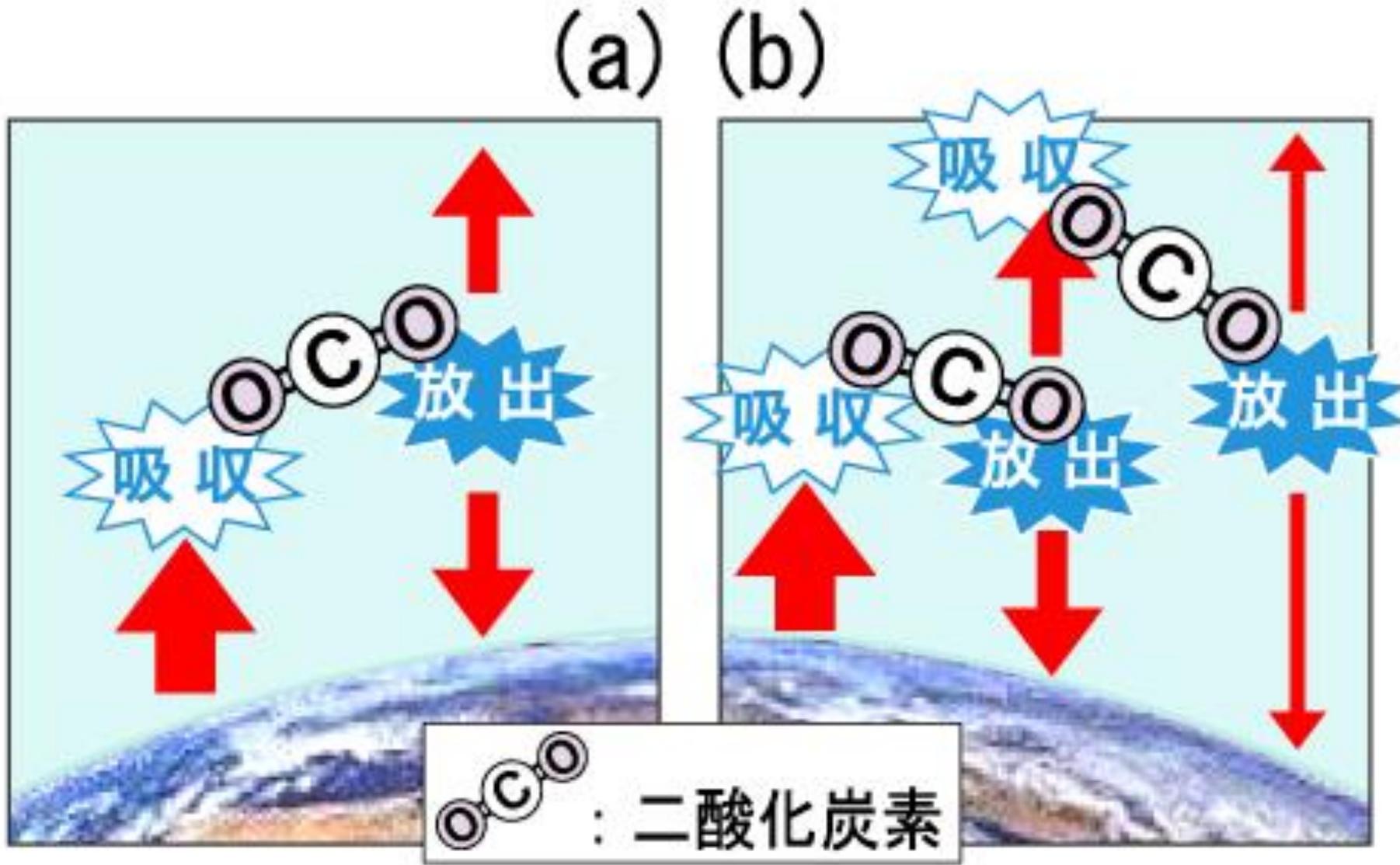
● 8月20日までに43000件の山林火災発生。

● 2万4千平方キロメートル（四国に相当）消失

記録的猛暑、世界各地で大規模な森林火災や水害続発

地球温暖化の仕組み





CO₂が無ければ地表温度は-19℃

CO₂が赤外線のエネルギーを吸収・放出する事で地表が暖められている

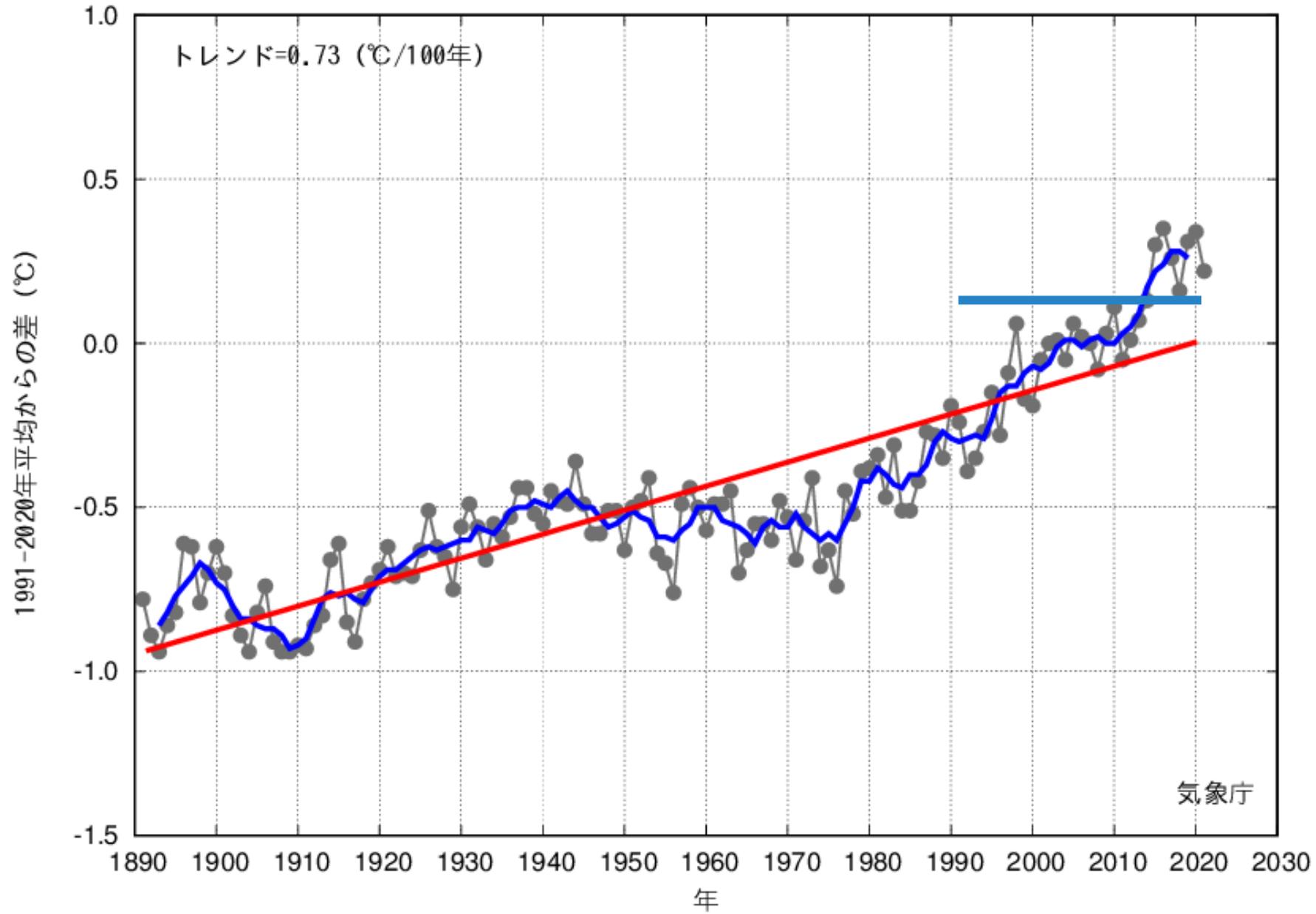


金星の大気は96.5%
が二酸化炭素

表面温度は
400~500°C

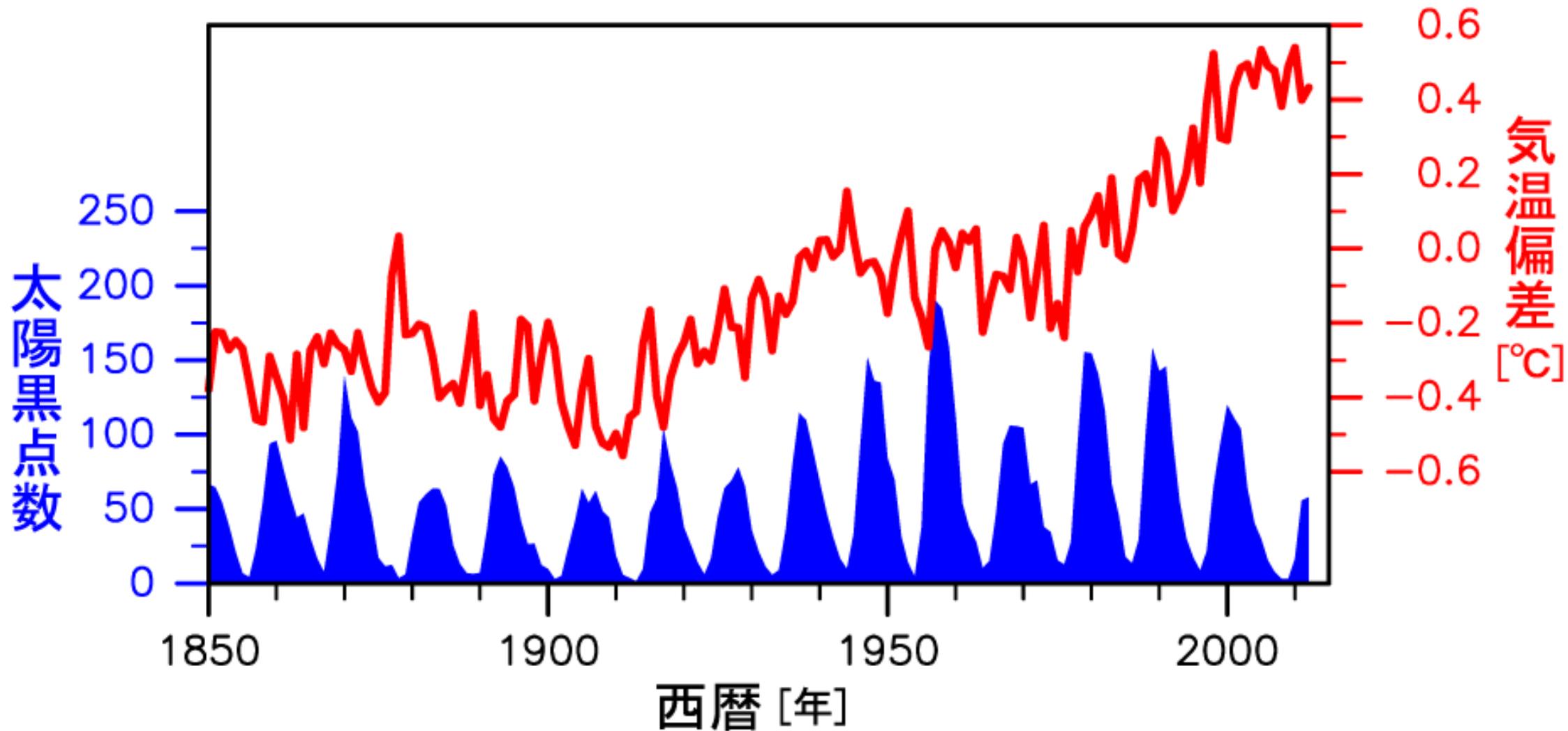
太陽に近いことも
原因の一つ

世界の年平均気温偏差



1991年～2020年の
平均気温からの差（130年間）
2600～4300か所の平均値

気象庁HPより



太陽の活動（黒点数）と温暖化は必ずしも一致しない

温暖化の原因

大気の組成

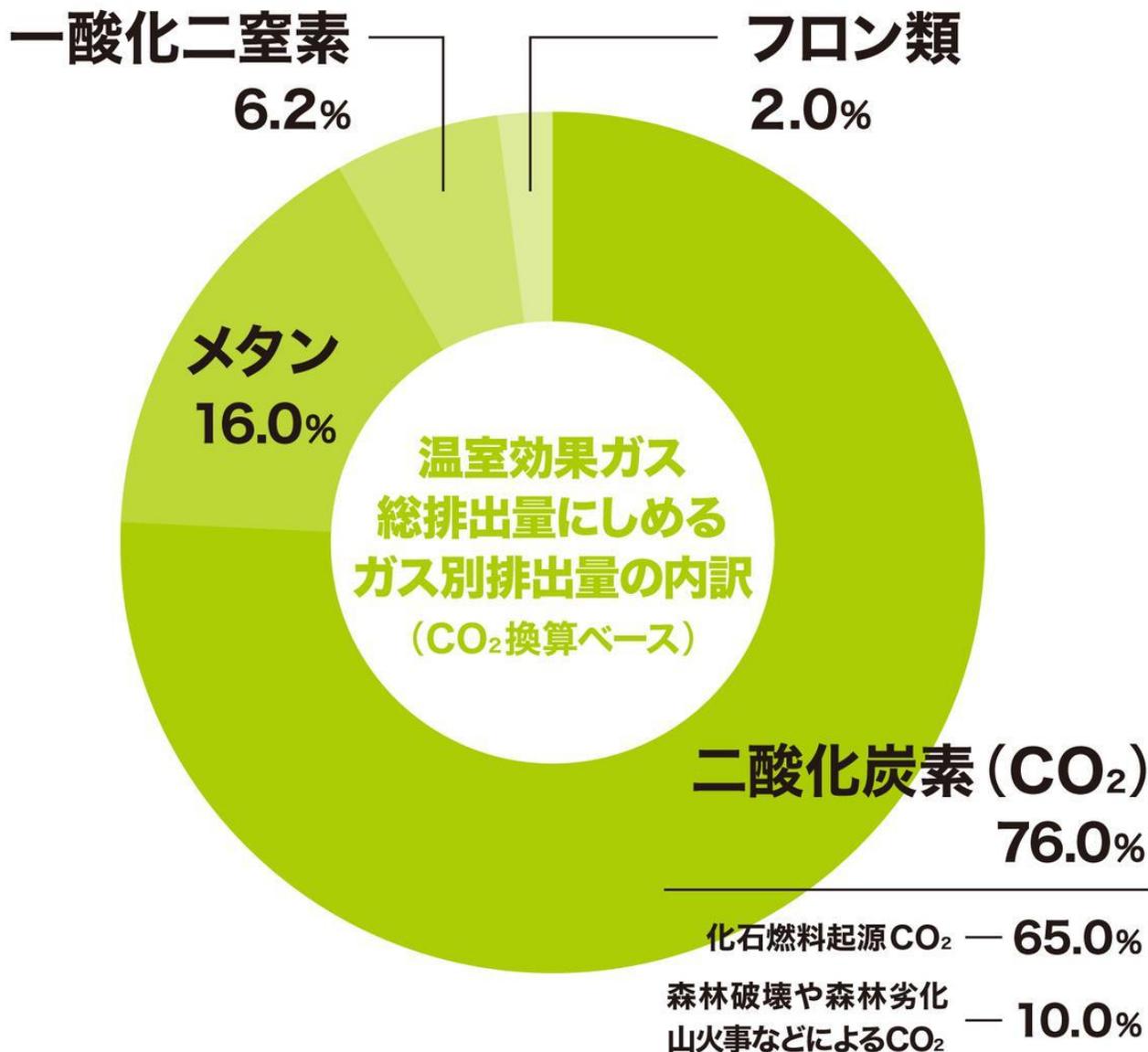
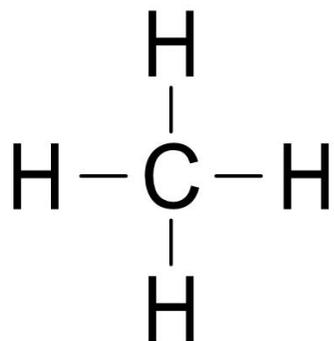
N₂ : 78% (28)

O₂ : 21% (32)

CO₂ : 0.038% (44)

アルゴン : 0.93% (40)

メタン : 0.00022% (14)



出典：温室効果ガスインベントリオフィス／

全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>)より

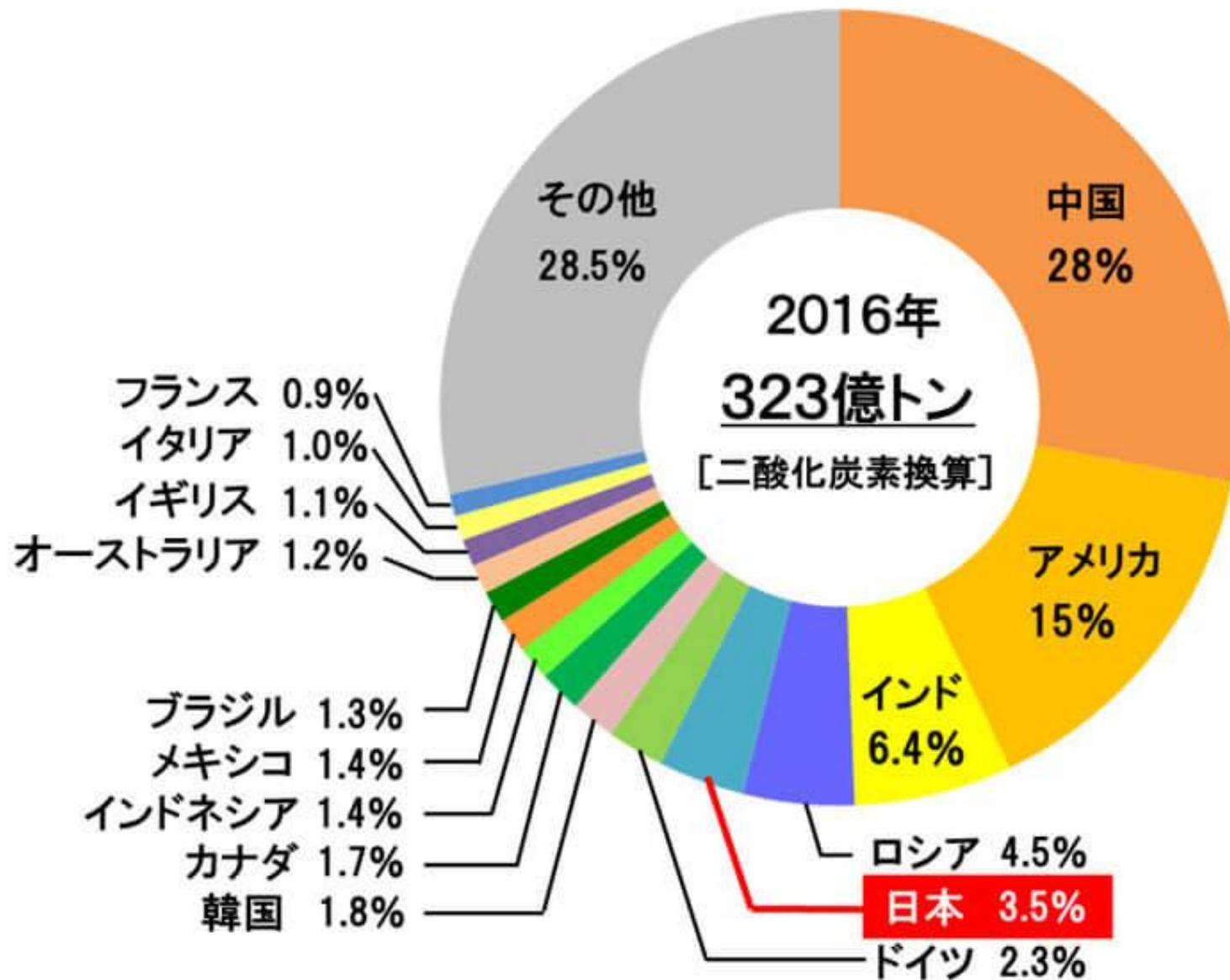
▼ 世界の石油・石炭などからの二酸化炭素排出量の推移



産業革命と経済成長による
CO₂排出の増加

▼ 世界の二酸化炭素排出量

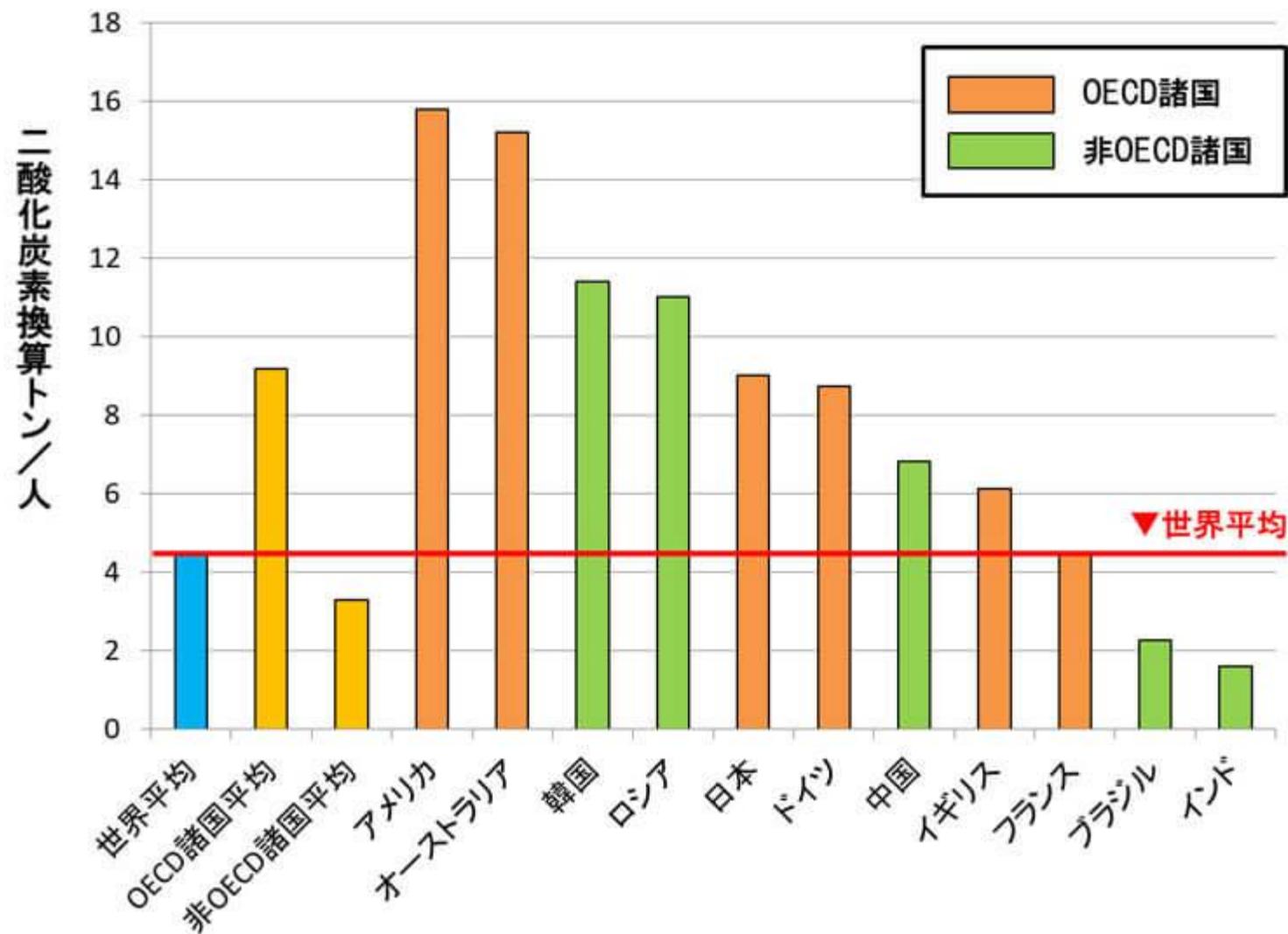
[出典: JCCCA(元データはEDMC/エネルギー・経済統計要覧2019年版)]



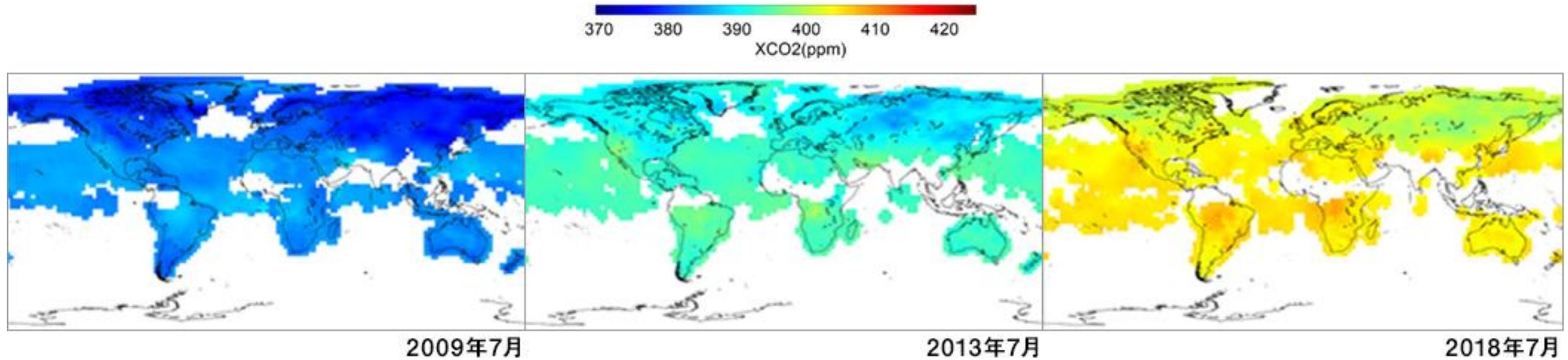
CO2排出は人口と
経済規模に依存

▼代表国における国民一人当たりの二酸化炭素排出量

[出典：EMDC エネルギー・経済統計要覧2018]



大気中炭酸ガス濃度の変化

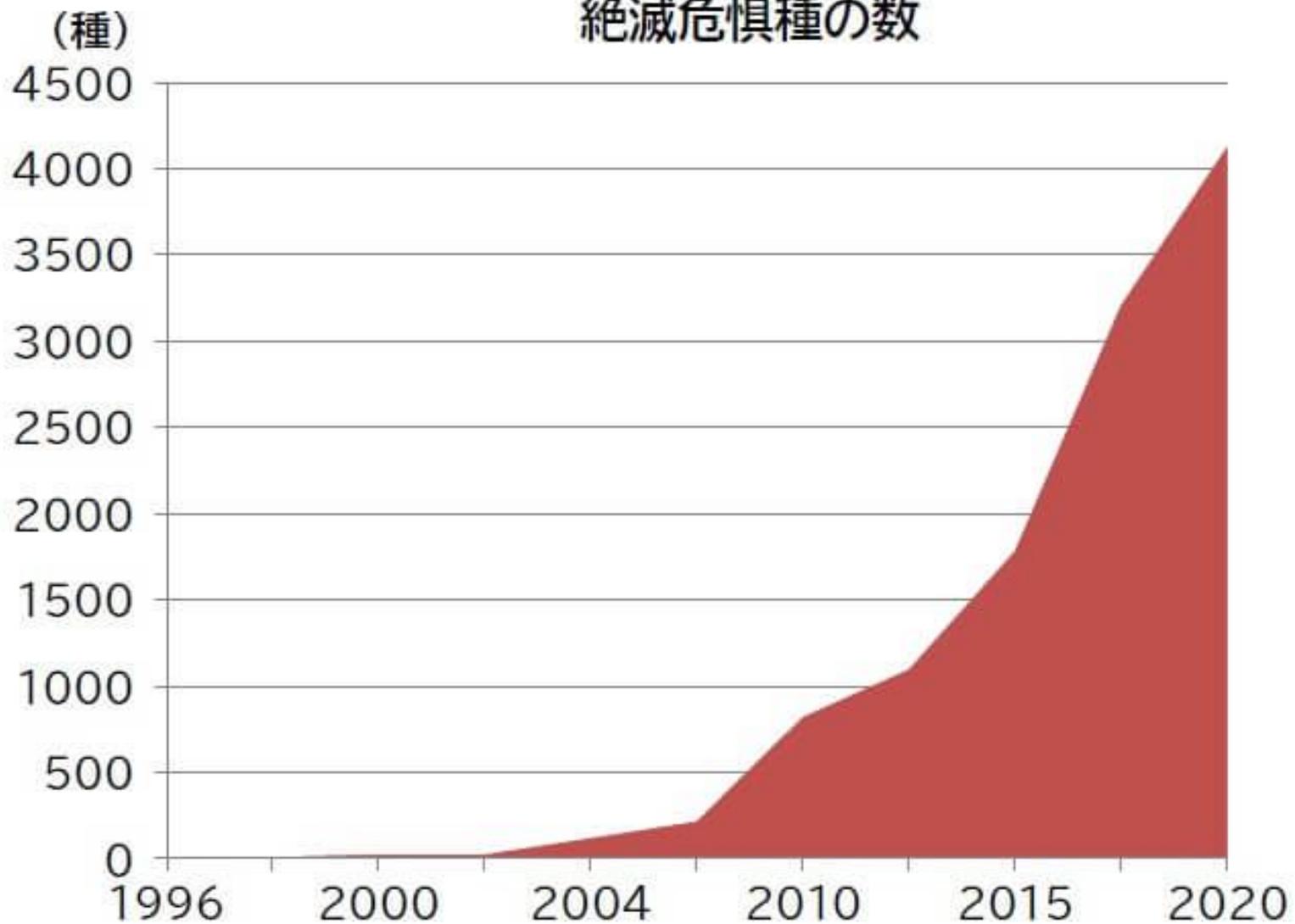


過去10年間で約20ppm増加

気候変動の農業への影響例

米	米粒に白濁やひび 国内で今世紀末の 収量が20世紀末比 20%減少も
果物	着色不良、浮皮
酪農	乳量減少
トウモロコシ	世界全体の収量減
小麦	世界全体の収量増

気候変動が絶滅危機の要因の1つとなっている
絶滅危惧種の数



生物多様性の破壊
農薬の影響も

温暖化対策に原発
は正しいか

脱炭素に原発

原発、脱炭素に「欠かせず」 再稼働進めると経産相
岸田政権、閣僚に聞く



萩生田経産大臣に聞く（日経2021年10月 5日）

老朽原発再稼働の動き 事故との隣り合わせが加速 事故と廃棄物の問題は未解決

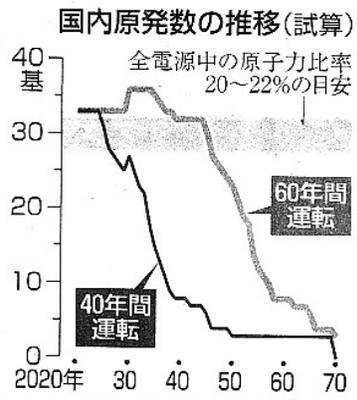
脱炭素を口実揺り戻し鮮明

原発規制骨抜き

運転「60年超」検討

政府が「原則四十年、最長で延長二十年」とする原発の運転期間の延長を検討していることが明らかになった。このルールは東京電力福島第一原発事故を受けた規制改革の目玉で、四十年を超える運転を断念し廃炉となった原発も多い。しかし菅義偉首相が掲げた「二〇五〇年までに温室効果ガス排出実質ゼロ」を奇貨として、原発活用への揺り戻しが顕著になっている。

核心



※建設中の3基は2030年に運転開始と仮定。40年間運転のケースで、既に認可を受けた4基は60年間運転すると想定

美浜再稼働で機運高まる

■ 苦肉の策

日本の中長期的なエネルギー政策の指針となる「エネルギー基本計画」では、全電源中の原子力の比率を二〇年度に20~22%とすることを目指している。実現には三十基程度の運転が必要とされるが、原発事故後に再稼働したのは二十二基中十基にとどまる。

経済産業省や自民党内には、五〇年の温室効果ガスゼロ目標達成のためには事故後封印してきた「新增設」も必要だという本音がある。建設中の三基を含めた二十六基全てが六十年間運転すると仮定しても、五〇年には二十数基まで減少すると見込まれるためだ。

しかし現在、エネルギー基本計画の改定を進める経産省幹部は、原発を巡る不祥事の続発を背景に「新增設やリプレース(建て替え)の方針を前面に打ち出すのは難しい状況だ」と認



める。発電量の水準を保とうとすれば運転期間を長くするしか道はなく、「延命」の選択は苦肉の策だ。

■ 除外

電力会社は早くから運転期間の延長に向け動きだしていた。一七年に初めて開かれた原子力規制委員会と電力会社の原子力部門責任者との意見交換会。電力側は原発が長期停止している期間や、四十年超運転に必要な工事期間を「四十年+二十年」の運転期間から除外するよう検討を求めた。

再稼働が進まないことで「化石燃料の購入費が約四兆円、二酸化炭素(CO₂)

が一億、と付け加える」と付けた。四十年超えなかった。四十年超え可された(の)ち四十四年(力美浜原(県)が六日(して)おり、の機運は(しかし、) しか、(郎教授(論)は、(であれば、) 建て替える(「古い原発) 危険性は(「安全神(り、福島の(いない」と



新たな環境問題

- 「マイクロプラスチック」体内で脳に最も多く（40%）蓄積…衝撃研究の結果＝米国（2024年9月4日：）
- 心臓発作や脳卒中と関連

産業革命の行き詰まり

- 自然は経済発展の手段として利用する
- 第一次産業革命（1733年～1840年）
石炭・石油によるエネルギー革命と
経済発展
- それ以降の技術発展を第2次産業革命
と呼ぶ（化学技術・情報化など）
日本の高度経済成長は1960年以降
（公害も多発）

今、新たな産業革命 が叫ばれている

- 情報化社会（AI など）
- 生命操作による経済発展



STIN
Breakthrough & Innovation

資料6



神戸大

(新しい資本主義実現会議)

合成生物学による 新たな産業革命

令和4年3月8日

神戸大学 副学長、 科学技術イノベーション研究科長
理化学研究所 環境資源科学研究センター 副センター長

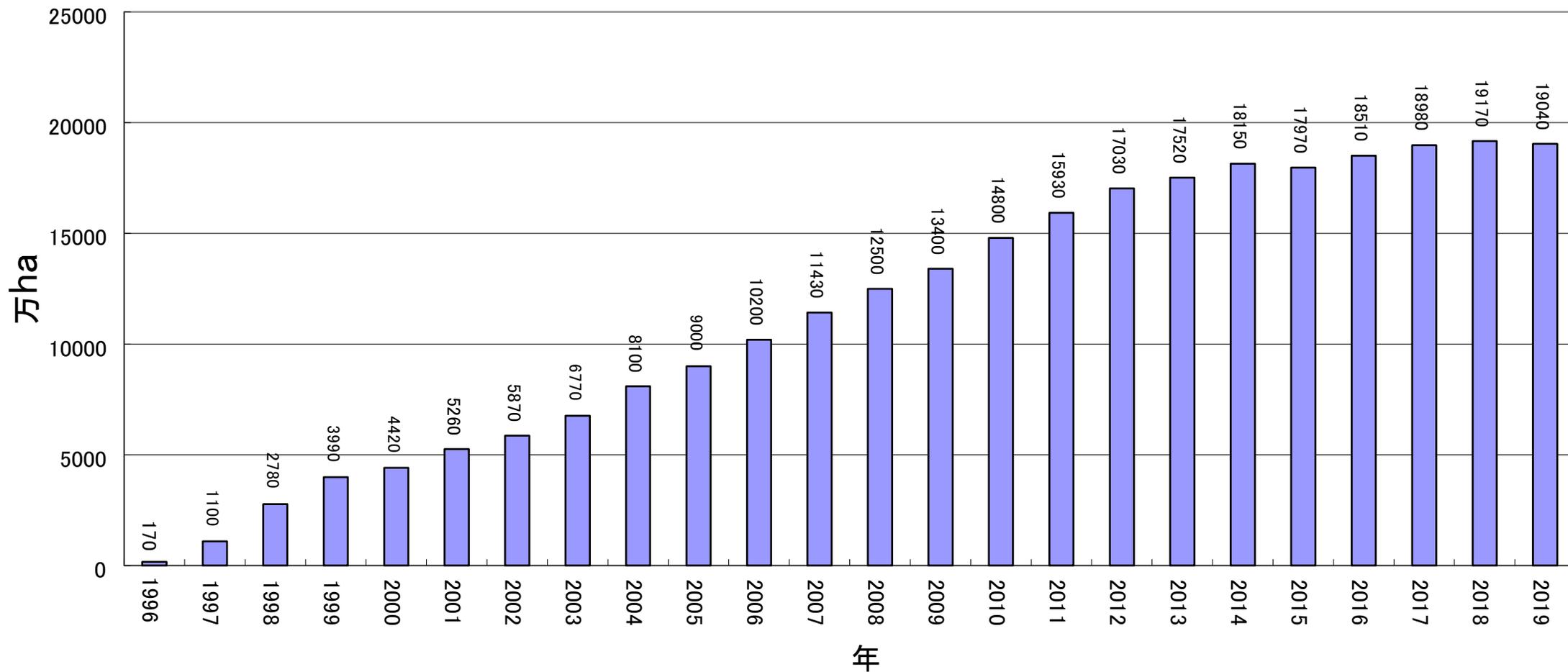
近藤昭彦

内閣府のホームページより

生命操作の始まり

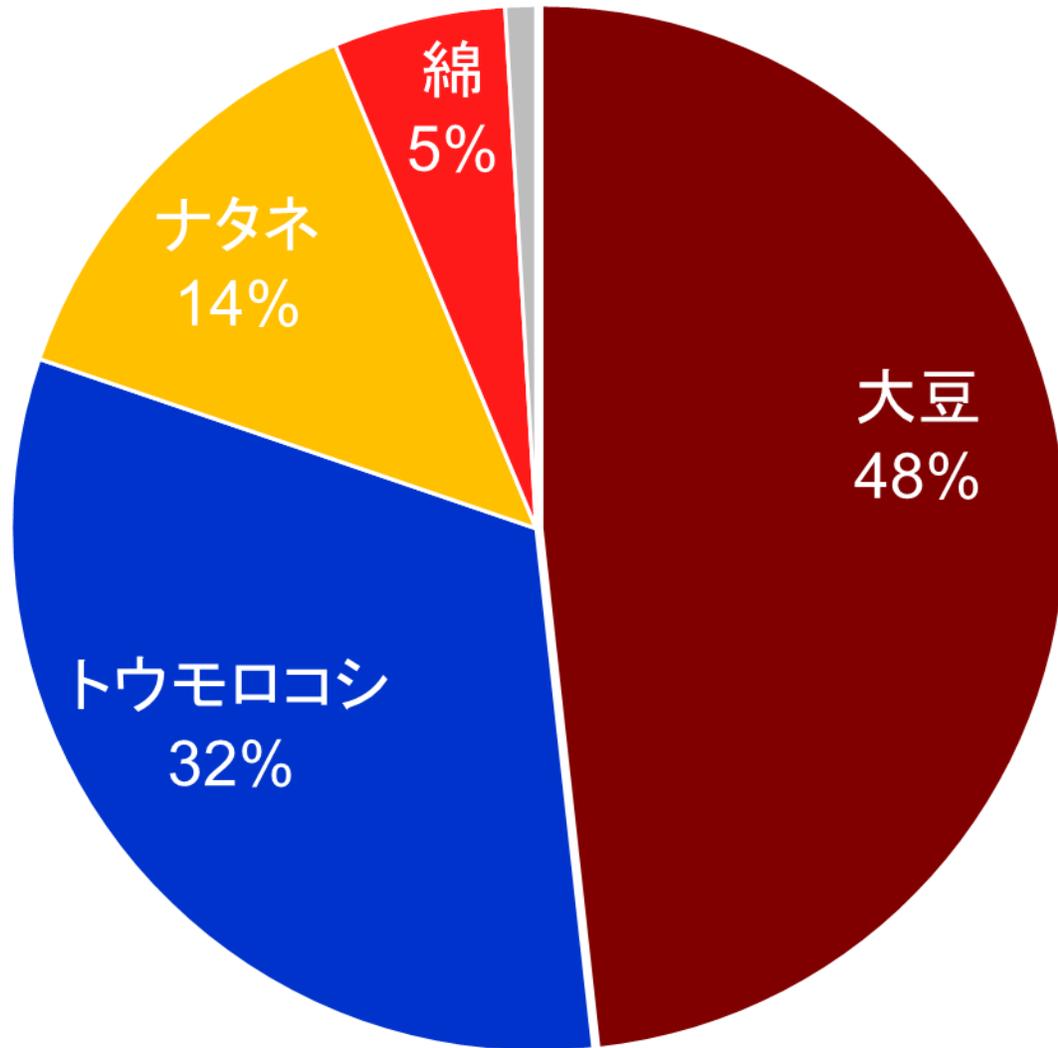
- 1973年 ポール・バーグ（米国）が大腸菌でヒト・ヘモグロビンの合成に成功
- 1975年 アシロマ会議開催（カリフォルニア）生命操作における国際的規制基準を決めた
- 1980年代～遺伝子組み換え技術の発展
- 1990年 除草剤耐性大豆の商品化（モンサント社）

世界の遺伝子組換え作物栽培面積



2019年度は1億9千万ha: 日本の面積の4.7倍、増加は頭打ち

GM作物栽培面積 2019年

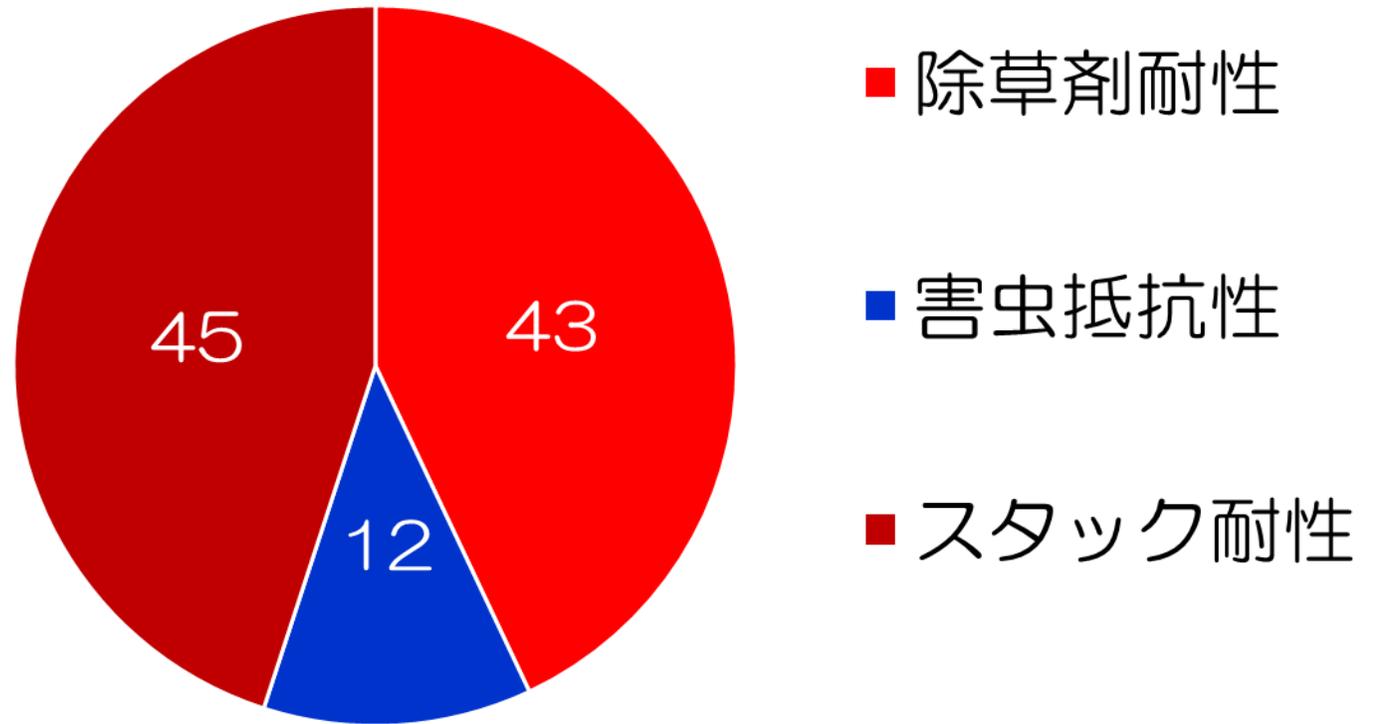


アメリカ、カナダ
ブラジル、アルゼンチン、
インド（表示がなかった）

使用目的の多くは
家畜飼料と
加工品

事実上88%は除草剤耐性

形質別栽培面積% (2019年)



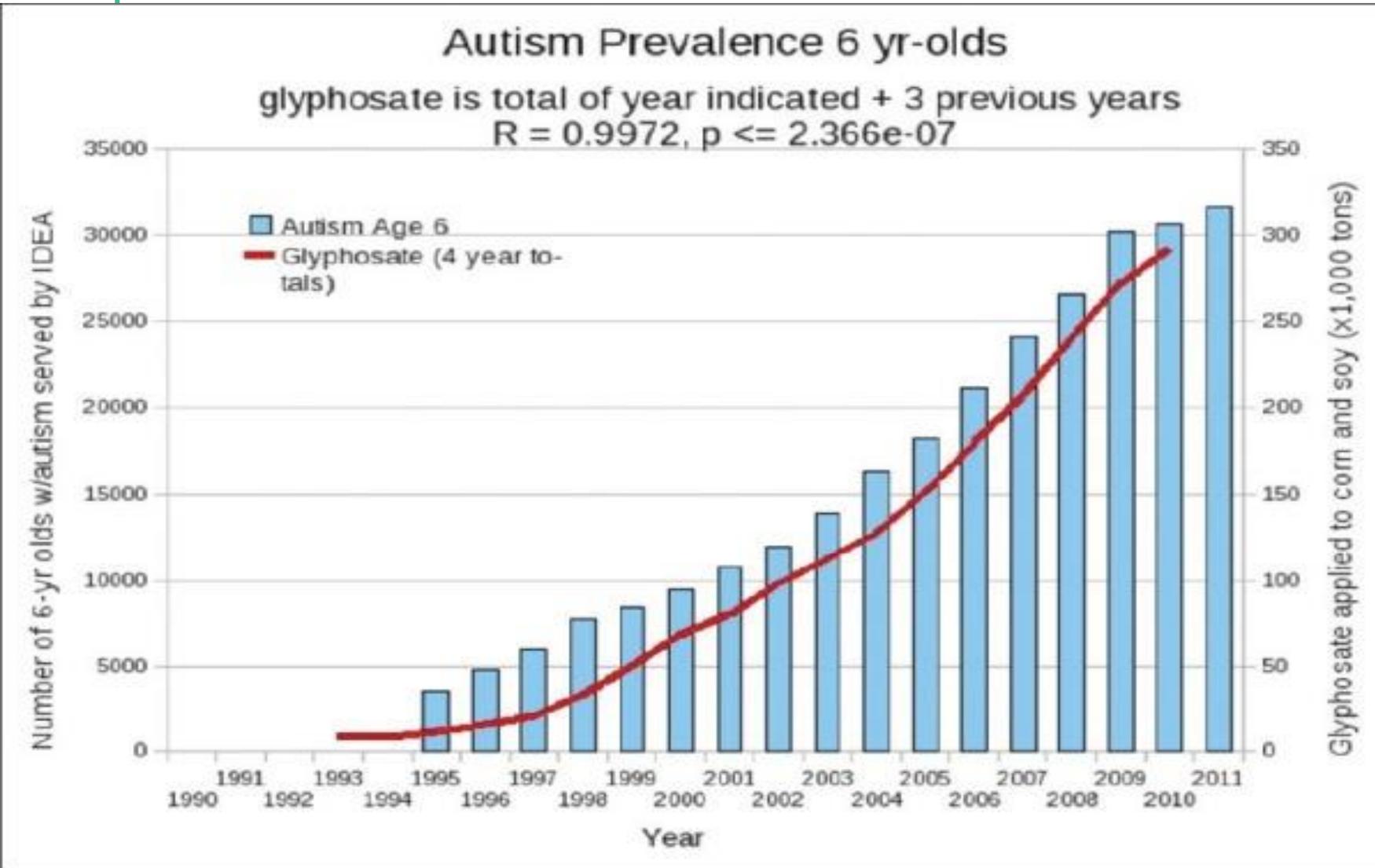
スタック耐性 = 除草剤耐性 + 害虫抵抗性

遺伝子組換えによる様々な問題が発生

1) GM食品の安全性

2) 環境への影響

アメリカにおける自閉症発生率とグリフォサート散布量



除草剤耐性の健康影響

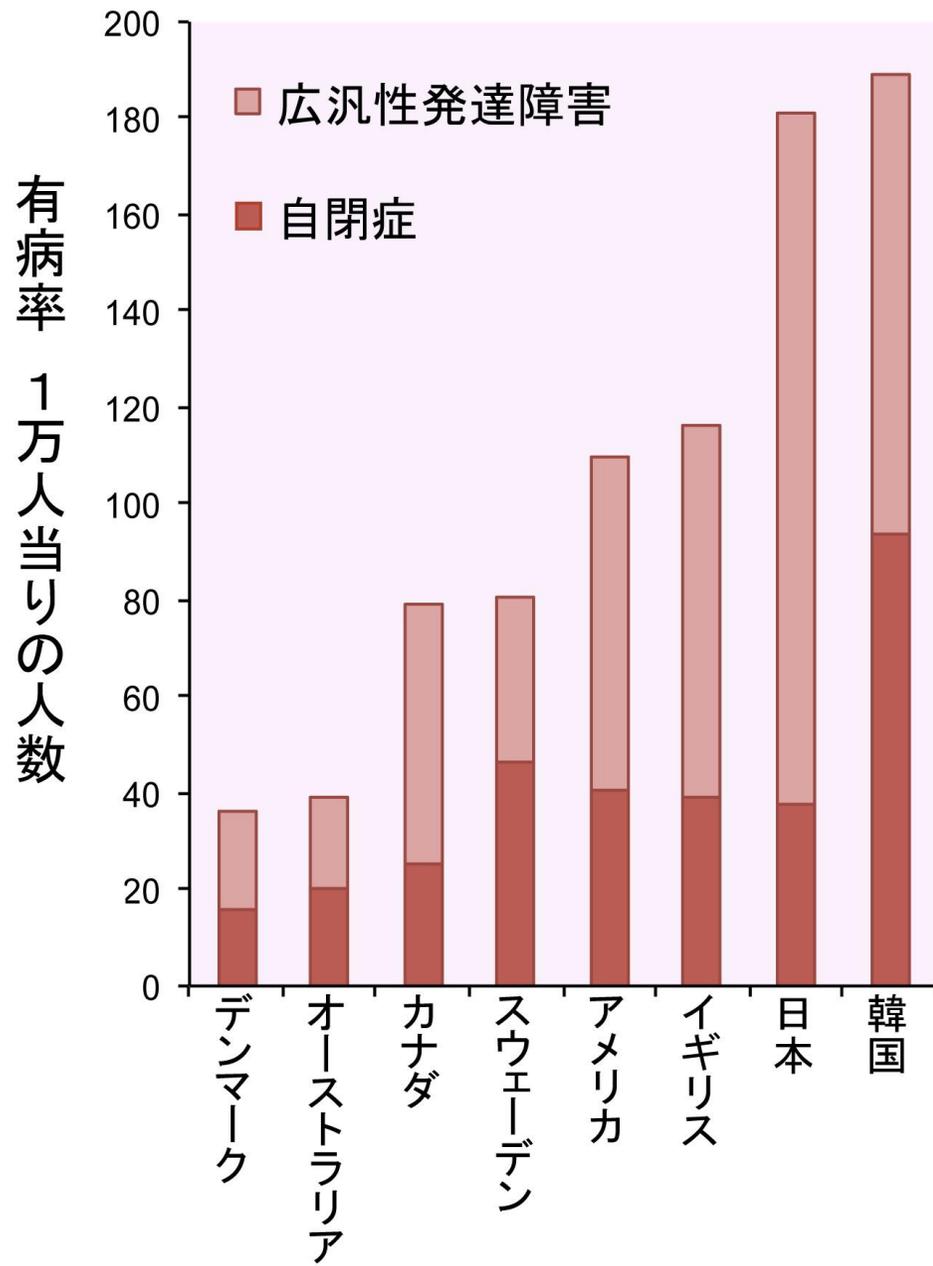
青棒：6歳児の自閉症数

赤線：GMコーンと大豆へのグリフォサート散布量

MIT(マサチューセッツ工科大学、Ansony Samuel らの論文 (2015年))

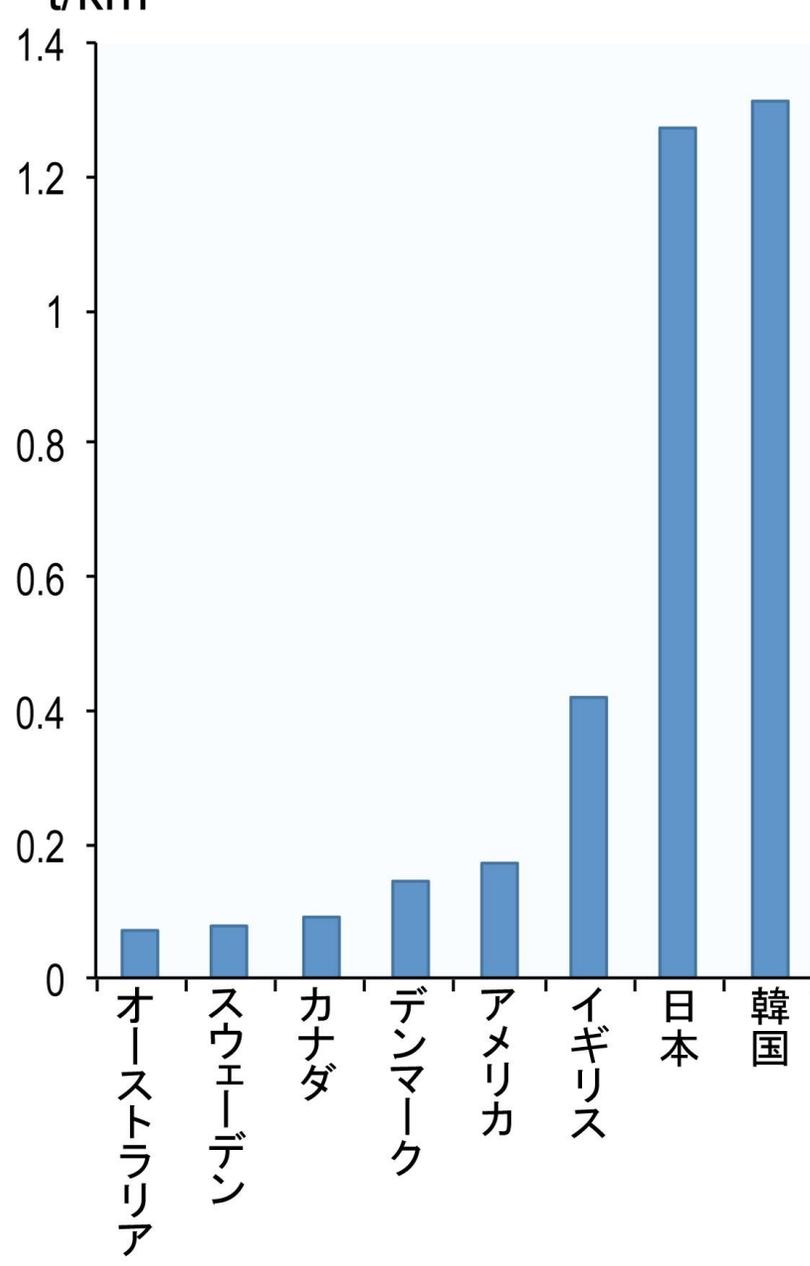
自閉症、広汎性発達障害の有病率

(Elsabbagh, et al. 2012, Autism Res)



農地単位面積当たり農薬使用量

(OECD 2008)



面積当たりの農薬散布量と自閉症の発生率は日本がアメリカより多い
(ネオニコチノイド等)

遺伝子組換え食品の安全問題

- (1) 次世代毒性の問題
- (2) 抗生物質耐性遺伝子で腸内細菌が耐性に
- (3) 残留農薬が増大
- (4) 思いがけないアレルギー

非組換え大豆とRR大豆の餌を食べたメスの子ども



左 非RR大豆の餌

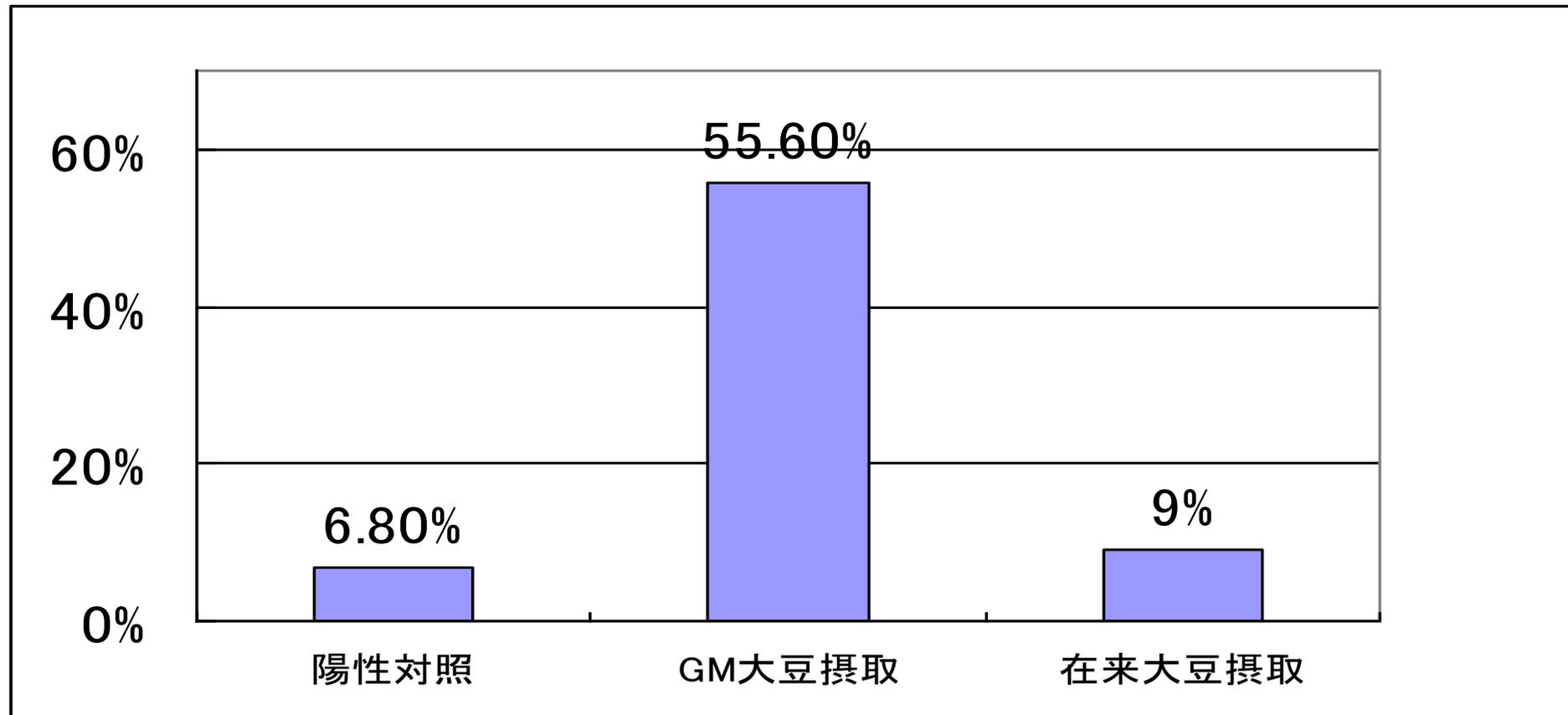
右 RR大豆の餌

RR大豆の子どもは
体重が半分。

脳以外の内臓が半分の
重量だった。

イリーナ・エルマコヴァの実験（ロシア科学アカデミー）

イリーナ・エルマコヴァの実験(2005年):ロシア科学アカデミー 雌ラットにRR大豆を食べさせて子どもを産ませた結果 (子どもの死亡率が増大)



- GMコーンを食べ続けるとマウスの子どもの数が減少

Forschungsberichte der Sektion IV Band 3/2008

Dr. A. Velimirov, Dr. C. Binter, Univ. Prof. Dr. J. Zentek

- 実験で4世代目は子どもがゼロになった

- GM大豆はマウスの精巣細胞の構造が変化

L. Vecchio et al.

European Journal of Histochemistry(2004)

Vol.48 p449



GMコーン(NK603)に発がん性 モンサントのRR (ラウンドアップ耐性)

Long term toxicity of a Roundup herbicide
and a Roundup-tolerant genetically
modified maize

2012年 Selalini らの研究
(フランス・カーン大学)

Food and Chemical Toxicology: 撤回
Environmental Science Europe: 再掲

WHO(国連の世界保健機構)の専門組織
IARC(国際癌研究機関)が
グリフォサート(ランドアツプの主成分)
を発がん性の高いランク2に指定

(2015年3月20日)

除草剤で末期がんに、米裁判 モンサントに約 320 億円の支払い命じる陪審評決

2018 年 8 月 11 日 12:58 発信地：サンフランシスコ/米国



20年間ラウンドアップの
散布作業に従事
白血病になった

米サンフランシスコの裁判所で下された判決に反応を示す原告のドウェイン・ジョンソンさん（2018年8月10日撮影）。(c)JOSH EDELSON / AFP

モンサントが世界で初の敗訴(2018年8月11日)

その後も続々と裁判(損害賠償)が起きている

**2019年3月27日 原告に88億円支払い命令
(カリフォルニア連邦地裁)**

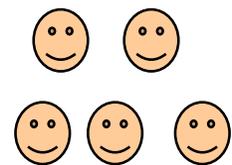
**2019年5月14日 原告夫婦に2200億円支払い命令
(カリフォルニア地方裁判所)**

- **現在、モンサントに対し13000件の提訴**
- **モンサントは2018年、ドイツのバイエル社に買収されている**

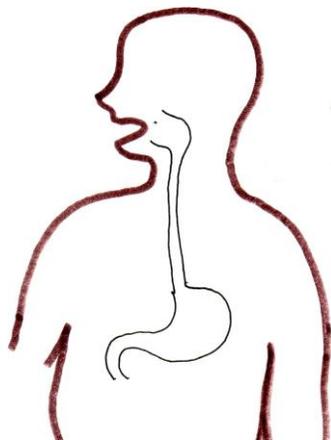
腸内細菌が 薬剤耐性になる問題

除草剤耐性大豆を食べると腸内細菌が除草剤耐性に

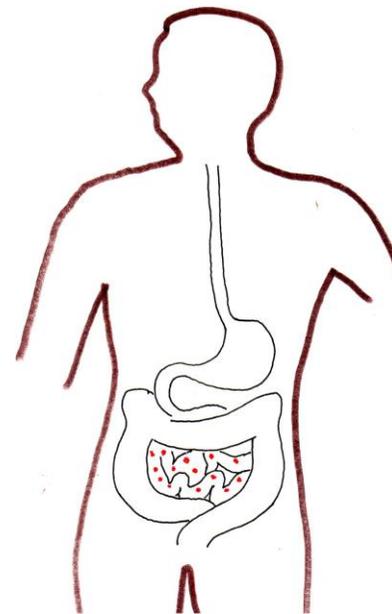
ニューカッスル大学（英国）の実験（2002年）



除草剤耐性大豆を食べる



3時間後



お腹の中に
除草剤耐性菌が出現！

GMトウモロコシには抗生物質耐性
遺伝子がある

腸内細菌が抗生物質耐性
性になる危険性

遺伝子の水平伝達

30分おきに人工肛門から便を採取して分析

家畜の糞にラウンドアップ耐性菌の検出 (2003年 茗荷・河田ら)

No	試料採取地	試料名	耐性菌株数	No	試料採取地	試料名	耐性菌株数
1	北海道帯広市	牛糞	0	11	茨城県谷和原村	土壌	17
2	北海道帯広市	牛糞	0	12	愛知県愛知郡	土壌	5
3	北海道帯広市	牛糞	0	13	滋賀県近江八幡市	土壌	11
4	北海道河東郡	牛糞	0	14	茨城県谷和原村	土壌	2
5	長野県伊那市	牛糞	1	15	愛知県豊川市	豚糞	0
6	岩手県和賀郡	牛糞	0	16	愛知県宝飯郡	豚糞	0
7	岐阜県恵那郡	鶏糞	4	17	愛知県豊川市	豚糞	12
8	岐阜県加茂郡	鶏糞	0	18	岐阜県武儀郡	豚糞	14
9	岐阜県白川市	鶏糞	0	19	三重県員弁郡	豚糞	0
10	千葉県印旛郡	鶏糞	0		合 計		66



「悪夢の耐性菌」 国内じわり増加

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌
⇨米疾病対策センター提供

海外型 検出55例
分析した耐性菌は、抗菌薬の「最後の砦」とされるカルバペネムが効かない腸

内細菌科の菌のうち、薬の成分を壊す酵素をつくる海外型の耐性遺伝子を持つタイプ。国内で使える抗菌薬がほとんど効かないことが多い。

既存の抗菌薬がほぼ効かない海外発の強力な薬剤耐性を持つ大腸菌などの腸内細菌が、国内で増えつつある。国立感染症研究所(感染症研)によると、検査を始めた2017年は13例だったが18年は42例。確認された地域は、1年間で6都県から16都道府県に広がっている。

感染症で抗菌薬ほぼ効かず

内細菌科の菌のうち、薬の成分を壊す酵素をつくる海外型の耐性遺伝子を持つタイプ。国内で使える抗菌薬がほとんど効かないことが多い。今回見つかった計55例のうち、渡航歴がないか不明なのは4分の3の41例。健康な保菌者からもらっている可能性もある。「感染経路は不明だが違うステージに入ってきたようだ」と感染症研の菅井基行・薬剤耐性研究センター長は話す。薬剤耐性があってもなくとも、腸内細菌科の大腸菌や肺炎桿菌は人のおなかに

カルバペネム耐性菌の脅威度のイメージ



薬剤耐性を持たない菌
様々な抗菌薬が有効



国内で見つかる耐性菌

ペニシリン系やセフェalosporin系に加え、「最後の砦」のカルバペネムが効かない。ただ、別の薬が効くことも



海外型の耐性菌

別の薬にも耐性を持つことが多く、有効な薬がないことも(55例検出)

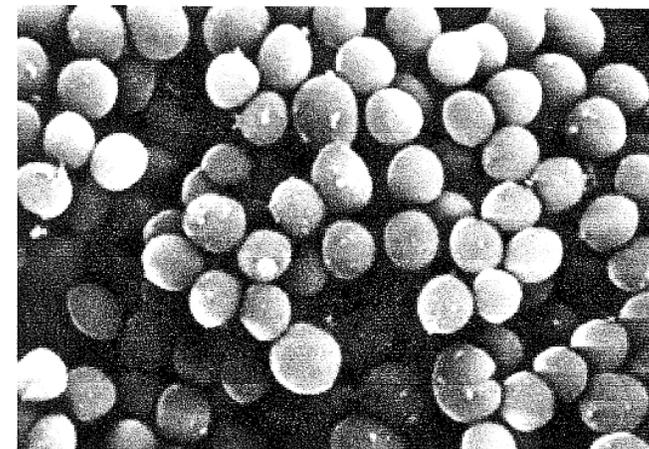
より脅威に

薬剤耐性菌で年8000人死亡 国内で初推計、影響深刻

2019/12/5 10:00 | 日本経済新聞 電子版

抗生物質(抗菌薬)の効かない「薬剤耐性菌」によって2017年に国内で8千人以上が死亡したとの推計を、国立国際医療研究センター病院(東京)などの研究チームが5日まとめた。耐性菌の死者数を全国規模で調べた研究は初めて。代表的な2種の耐性菌を調査した。

耐性菌は抗菌薬を正しく使っても発生するが、使い過ぎによって生まれやすくなり、拡大が加速される。近年、耐性菌による死者の世界的増加が指摘されていた。日本でも深刻な影響を及ぼしていることが明らかになり、抗菌薬の適正使用など対策の徹底が求められそうだ。



メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)の電子顕微鏡写真
=国立感染症研究所提供・共同

チームが調べたのは 日本で検出の

国立国際医療研究センター報告書(2019年12月5日)