

## 北海道における遺伝子組換え作物研究の意味

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
北海道農業研究センター  
低温耐性研究チーム長 佐藤 裕



## 鍵となる質問

1. 消費者は価格が高くても非遺伝子組換え食品を選びますか？
2. 農家は遺伝子組換え作物に頼らなくてはならないのですか？
3. 遺伝子組換え作物の商業栽培が、日本で行われていない現状についてどのように考えられていますか？
4. 食糧危機の際、展望がありますか？
5. 食料自給率向上のため、必要な技術ですか？

回答の順序

## 食糧危機・食料自給率

食糧危機は「分配の問題」だから「増産」は必要ない？  
→日本が食糧不足になったときに「分配の問題」と言っているだけで済むのだろうか？

- ・世界人口の増加：2050年には89億人
- ・地球温暖化：異常気象の頻発と気象災害の凶暴化
- ・バイオ燃料：人間と自動車との間での穀物の奪い合い

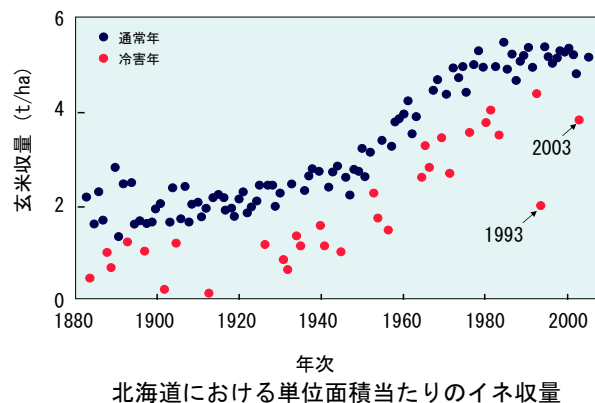
限られた耕地面積・水資源

↓ 2030年には深刻な食糧危機

作物の反収増と環境ストレス耐性の強化が必須

(以降11枚目まで、鍵となる質問「2.農家は遺伝子組換え作物に頼らなくてはならないのですか？ 4.食糧危機の際、展望がありますか？ 5.食料自給率向上のため、必要な技術ですか？」に対する回答に相当するスライド)

## 北海道では4年に1回の頻度で冷害が発生



## 北海道における気象災害による農業被害額 (過去30年)

| 順位 | 気象災害の種類 | 発生年  | 被害額(億円) |
|----|---------|------|---------|
| 1  | 冷害      | 1993 | 1,974   |
| 2  | 冷害      | 1983 | 1,531   |
| 3  | 冷害      | 1976 | 923     |
| 4  | 冷害      | 1980 | 863     |
| 5  | 豪雨害     | 1981 | 645     |
| 6  | 冷害      | 2003 | 460     |
| 7  | 台風暴風雨   | 2004 | 367     |
| 8  | 台風暴風雨   | 2003 | 177     |
| 9  | 有珠山噴火   | 1977 | 78      |
| 10 | 台風暴風雨   | 1987 | 77      |

## イネの耐冷性を高める遺伝子

イネは熱帯起源の植物で、暑さに強く、寒さに弱い



高温耐性遺伝子は豊富に持っている

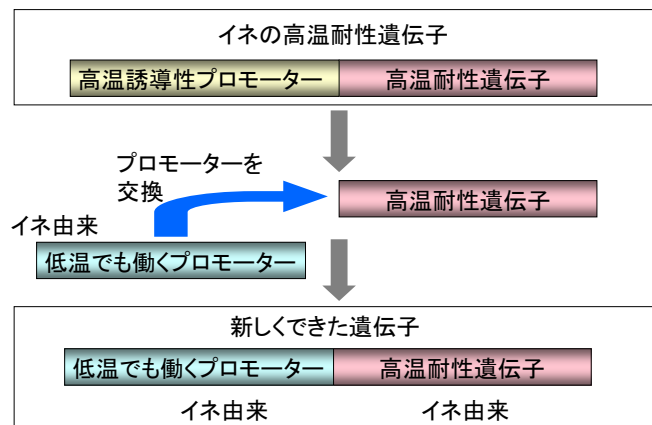


そのいくつかは、耐冷性を高める効果もあるのに、低温下でそれを働かせることができない

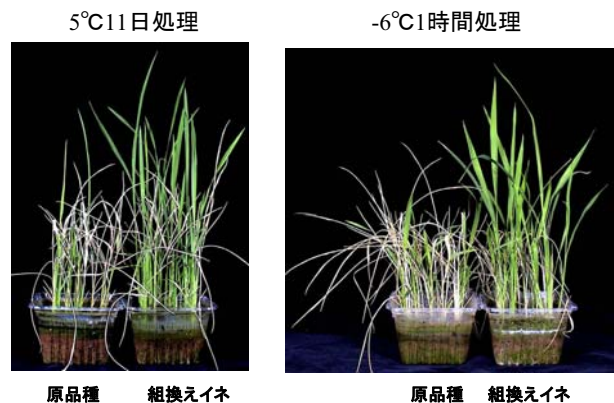


高温耐性遺伝子を低温下で働くようにすると  
耐冷性が高まる

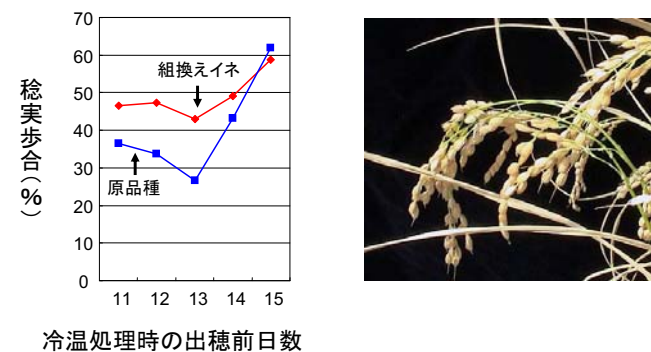
## 高温耐性遺伝子を低温下で働かせる仕組み



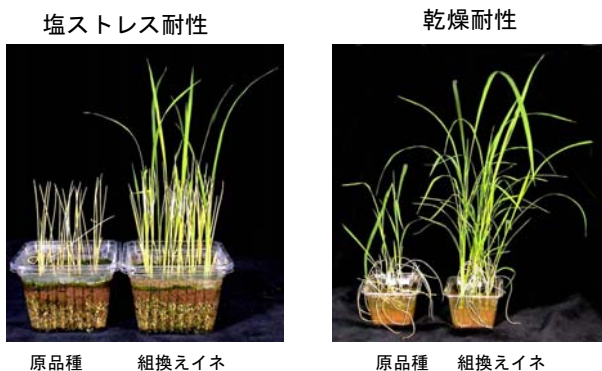
## 高温耐性遺伝子を働かせると低温に強くなる



## 高温耐性遺伝子を働かせると冷害が起こりにくくなる



## 高温耐性遺伝子を働かせたイネは複合的にストレス耐性が強化されている



## 危機に備える研究は不要なのか？

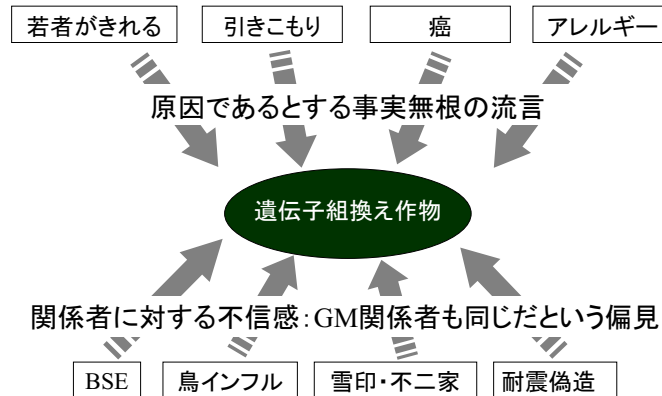
ある遺伝子組換え反対論者の意見

「食糧危機は起こらない」  
 「冷害続きで米が食べられなくなってもGM米は食べたくない」  
 「米がなくなったらパンを食べれば良い」  
 →他に代替の食糧があることを前提とした意見

日本がこれからも永久に安定的に十分な量の食糧を海外から輸入できるという保証があれば、遺伝子組換え作物は不要かもしれない。しかし、その保証がないのなら、危機に備えるための研究を進めておくべきではないか？

(鍵となる質問「1.消費者は価格が高くても非遺伝子組換え食品を選びますか？」に対する回答に相当するスライド)

遺伝子組換え作物に対する間違った情報に基づく偏見



(鍵となる質問「3.遺伝子組換え作物の商業栽培が、日本で行われていない現状についてどのように考えられていますか？」に対する回答に相当するスライド)

## 本質的な問題は何か？

反対派・慎重派による批判の矛先

- ・抗生物質耐性遺伝子を選抜マーカーとして利用している。
- ・植物以外の生物に由来するプロモーターや遺伝子を利用している。
- ・種の壁を越えて遺伝子を導入している。
- ・遺伝子の導入先が不確定である。

技術的に解決可能

イネの場合

抗生物質耐性遺伝子ではないイネ由来の選抜マーカー

批判されてきた個々の要素がなくなったときに、本質的な問題が浮かび上がってくる。

イネ由来  
プロモーター

イネ由来遺伝子

## 本質的な問題

人間が生物の遺伝子を設計して改変して良いのか？

倫理上の問題

GM技術やその産物である種子が一部の企業に独占・支配されて良いのか？

技術の民主化の問題

## 倫理上の問題

- ・生物を人為的に改良するという点では交雑育種・突然変異育種と同じだが、それは問題ないのか？
- ・人間にとって好ましい遺伝子の塩基配列変異をDNAマーカーで選抜して交雑で集積するという手法も既に用いられているが、これも人為的な設計に基づく生物の改良である。これは問題ないのか？

変異を作り出す手法が遺伝子組換えであるから問題なのか？

## 動く遺伝子による突然変異

- ・人間のゲノムDNAの45%は染色体上を動く遺伝子「トランスポゾン」(ウィルスの起源とされる)の残骸で占められている(一部は今でも動いている)。
- ・北海道の稲の品種でも「トランスポゾン」が今も染色体上を飛び回っている。
- ・トランスポゾンが動くことによって、遺伝子が壊れたり、融合したり、働きが変わったりする突然変異が生じる。

- ・DNAの挿入突然変異は自然界で珍しいことではない。
- ・作物や家畜に起こったこのような変異を人間は積極的に利用してきた。

自然にランダムに起きる変異は良いが、人間が計画的に起こす変異は良くないのか？

## 民主化の問題

日本の大学や公的機関の研究者は海外企業による遺伝子組換え技術の独占に対抗している。

大学や公的機関の研究者が特許を出願し、論文を発表するのは、新発見や新技術を社会の共通の財産とするため。  
→特許による利益があったとしても研究者本人には入らない。

遺伝子組換え技術を国民の共通の財産にしようとしている研究者を社会の敵として糾弾するのではなく、どのようにしたらこの技術を民主的にコントロールできるかを考えるべき

北海道の食の安全安心条例はその仕組みを作った最初の事例ではなかったのか？