



Low Level Exposure Scenario
非意図的な拡散の影響評価

国立環境研究所 中嶋信美

Program of Low Level Exposure Scenario

S1.1 Environmental risk assessment for introgression of virus-resistance transgenes from *Brassica napus* to wild relatives: problem formulation, hypothesis testing and risk characterization.

A. Raybould (Turnip Mosaic Virus 耐性ナタネの評価)

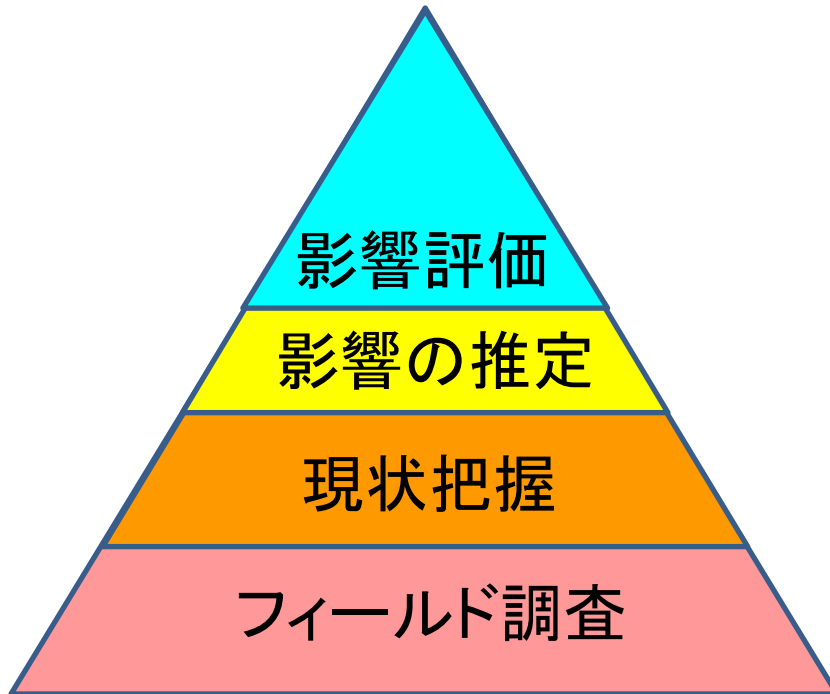
S1.2 Estimation of transgene introgression from GM soybean into Japanese wild soybean population. Kaga, R. Ohsawa, N. Kitamoto, H. Yano, S. Kato, K. Yasuda, K. Kamogawa, Y. Tada, Y. Kuroda, Y. Takada, N. Tomooka, D. Vaughan (GMダイズの評価)

S1.3 The role of relative fitness in transgene establishment in competitive populations. P.J. Bigelow, W. Loescher, R. Grumet (シロイヌナズナを用いたモデル実験)

S1.4 Are concerns about feral genetically modified herbicide tolerant oilseed rape resulting from seed import spills scientifically justified ? Y. Devos*, R.S. Hails, A. Messéan, J.N. Perry, G.R. Squire (除草剤耐性ナタネの再評価)

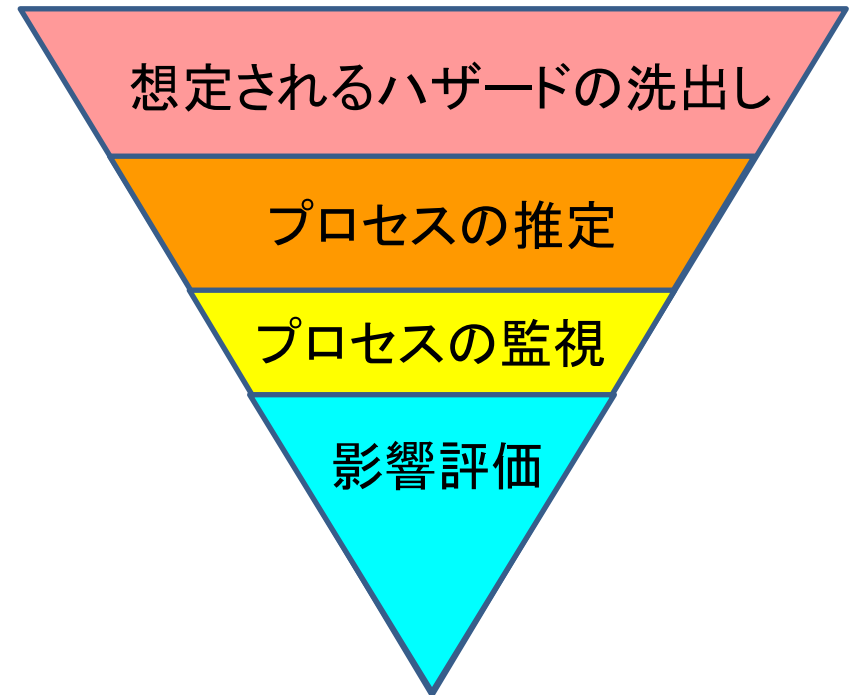
[S1.1] Environmental risk assessment for introgression of virus-resistance transgenes from *Brassica napus* to wild relatives: problem formulation, hypothesis testing and risk characterization. A. Raybould Syngenta, UK

これまでの評価方法
ボトムアップ方式



- ・時間がかかる
- ・わかったときは手遅れ

これからの評価方法
トップダウン方式



- ・想定外の影響が起こると対処が遅れる

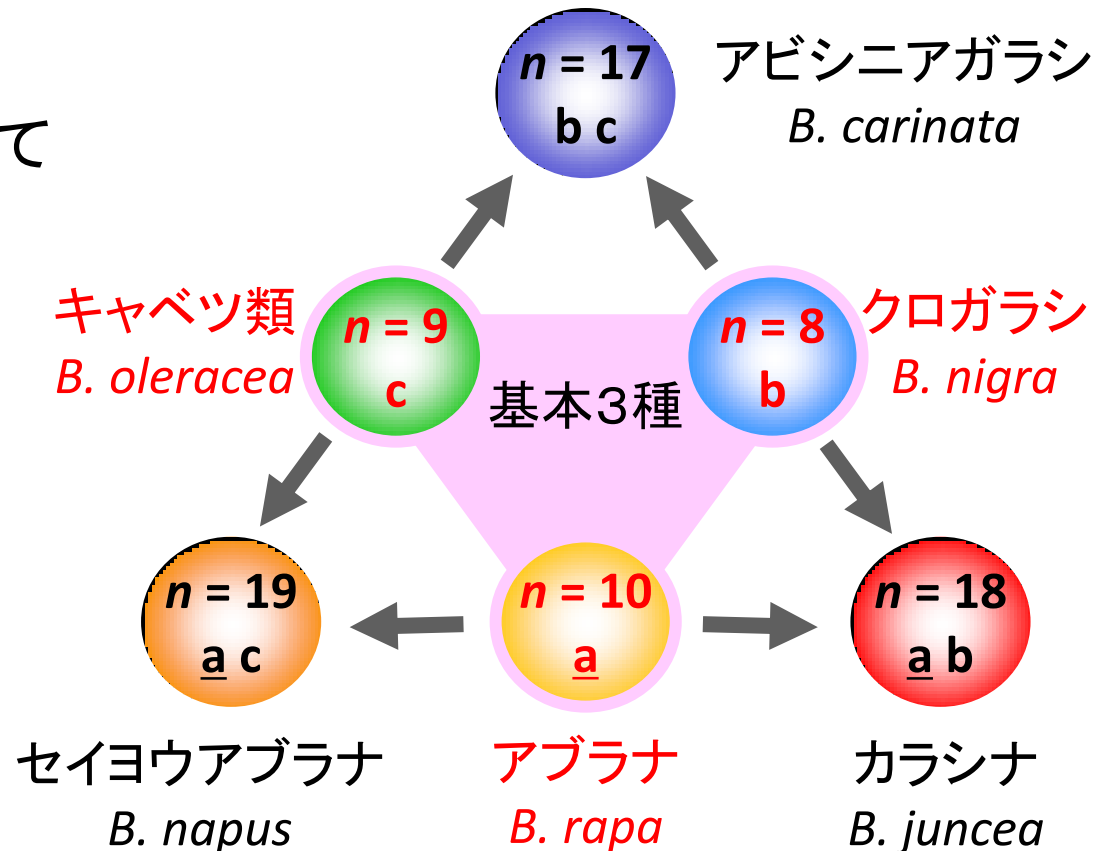
Turnip Mosaic Virus resistant rapeをモデルケースとした評価

最悪の事態: Introgression がおこり個体群が拡大

プロセスの推定

1. 近縁種との交雑 → 2. 耐性の獲得 (Introgression)
- 3. 個体群の形成 → 4. 個体群サイズの拡大

ナタネ類基本3種について
1. と 2. を評価した。



英国南部の野生種を採取して調査した

種名	ゲノム組成	B. napus との交雑性	野生種のTuMV抵抗性
Brassica rapa	AA	○	おそらく高い
Brassica nigra	BB	×	ほとんど感染しない
Brassica oleracea	CC	×	一部高い

結果

・B. nigra とB. oleracea は交雑後代の稔性が低く、野生種のTuMV抵抗性もあるので、雑種後代の適応度は上がらない。

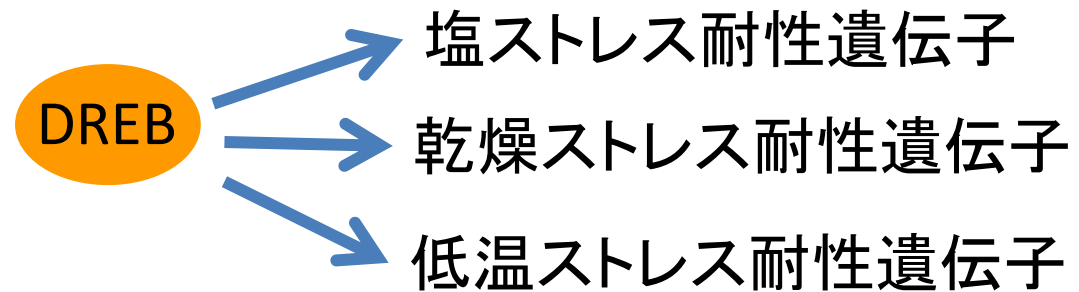
・B.rapaは交雑後代の稔性があり、雑種ができやすいがおそらく野生種はTuMV抵抗性が高いので、雑種後代の適応度は上がらず、大きな個体群形成には至らないだろう。

現時点でTuMV抵抗性セイヨウナタネの影響はほとんど無いか、あっても無視できる程度

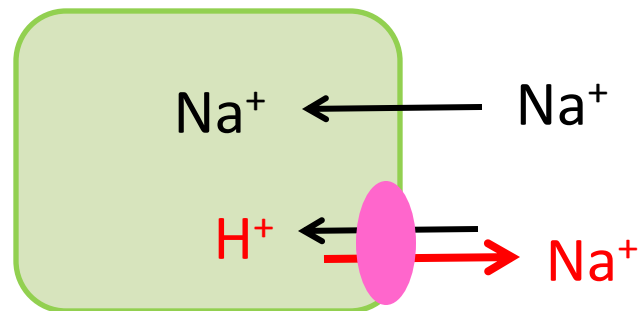
[S1.3] The role of relative fitness in transgene establishment in competitive populations. P.J. Bigelow et al. Michigan State University, USA

シロイヌナズナに以下の遺伝子を恒常的に発現させて塩耐性組換え体を3種作成した。

A: CBF-3(C-repeat binding factor 3: DREB)



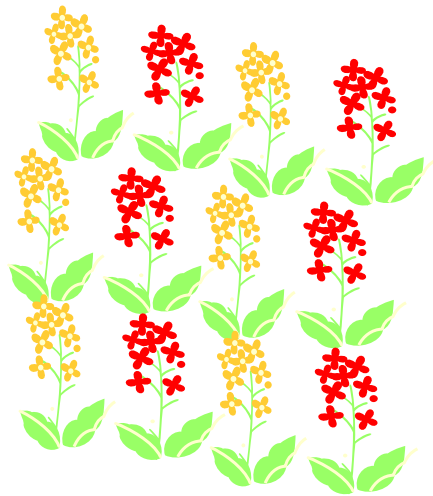
B: SOS-1 (plasma membrane Na^+/H^+ antiporter)



C: M6PR (mannose-6-phosphate reductase)



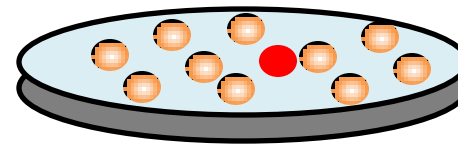
試験の概要



6シーズン



各5系統



カナマイシンで選抜

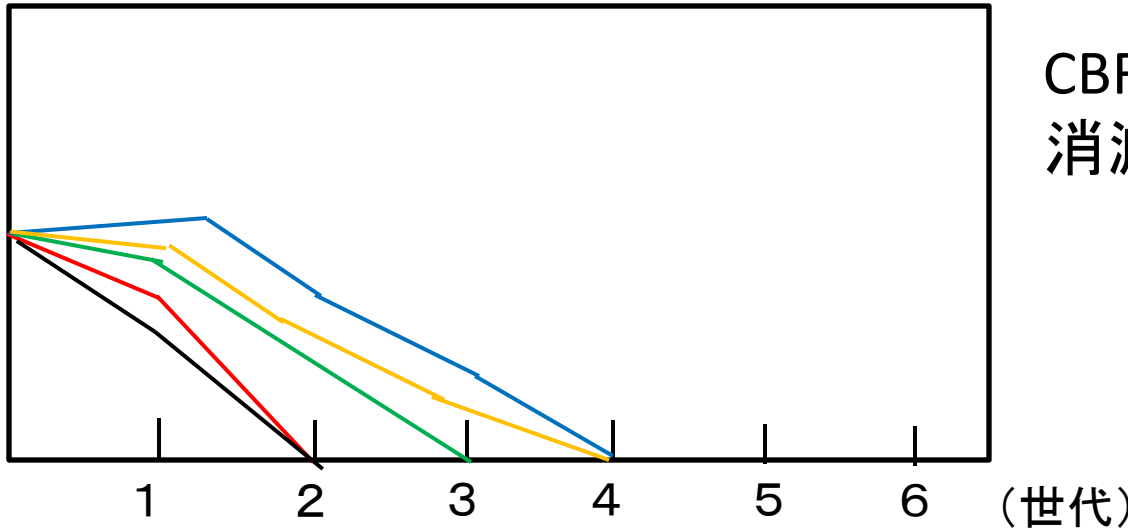
GM種子
の割合を
調査

A: CBF-3(C-repeat binding factor 3 : DREB)

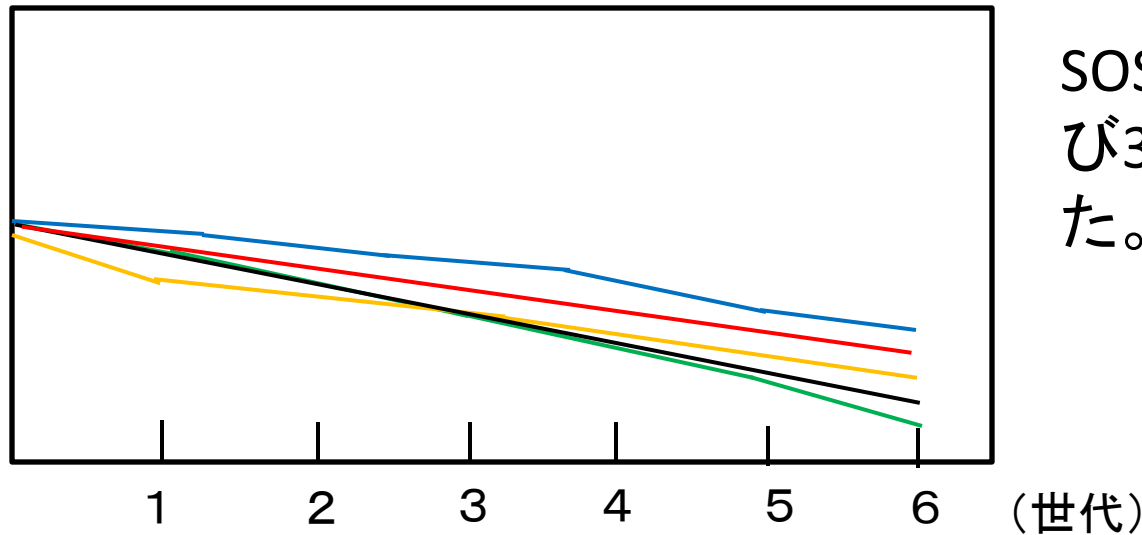
B: SOS-1 (plasma membrane Na⁺/H⁺ antiporter)

C: M6PR (mannose-6-phosphate reductase)

CBF-3とSOS-1は自然消滅

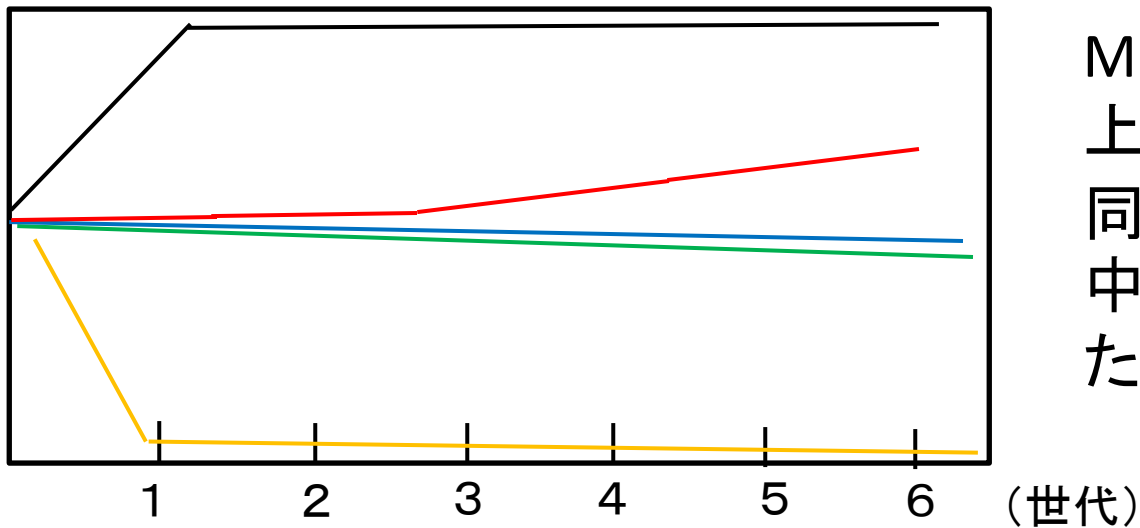


CBF-3:すべて4世代で消滅した。

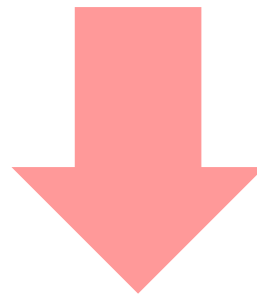


SOS-1:10.7±2.3% および34.5±2.7%へ減少した。

M6PRは生き残った



M6PR: 1系統はfitnessが上昇した。2系統はwildと同じだった。そのほかは中立かgenetic driftを示した。



Fitnessが上昇するかどうかを調べるには3世代で結果がわかる。

[S1.4]Are concerns about feral genetically modified herbicide tolerant oilseed rape resulting from seed import spills scientifically justified? Devos et al. EU

除草剤抵抗性ナタネは 2008年に一度有意な問題はないだろうという評価を受けているが、鉄道沿いや道路沿いで自生しているため、再評価をおこなった。

- ・年間200万トン輸入されているがほとんどが港内で処理されている。
- ・日本などの調査文献を引用した上で、逃げ出しは不可避でランダムに起こる。自生すること自体はハザードではない。
- ・栽培によって自生することはあり得るし、スタックも起こるだろう。交雑自体はハザードではないし、除草剤を定期的に散布していない限り拡大する可能性は低い。

結論

景観レベルで見たときに、除草剤抵抗性ナタネは大きな個体群を形成して、景観の一部になるような拡大は起こらないだろうと結論した。

感想

- ・日本のリスクアセスメントとほぼ同じ手法で同じ結果。
- ・参考文献も日本発の論文で、独自の調査結果は無かった。
- ・ハザードの定義が日本と若干ことなる。(日本の場合「置き換わり」がハザードとなっている)
- ・EUはナタネの原産地を抱えているから、本当にこのリスクアセスメントで良いのかやや疑問。