

遺伝子組換え植物の漏出事故について

平成28年5月19日
奈良先端科学技術大学院大学

シロイヌナズナとは？

アブラナ科シロイヌナズナ属の1年草。
ユーラシア大陸から北アフリカ大陸原産の草本植物で世界各地に広く分布し、日本では帰化植物で北海道から九州までの海岸や低地に分布する。

3月下旬から5月上旬に先端に4枚の白い花弁を持つ花を複数つける。背丈は花が咲いた状態で10～30cm程度。

種子植物の中で最も研究され、理解が進んだモデル植物となっている。

いわゆる七草粥のナズナ(ぺんぺん草)とは別属で、食用には用いられない。



シロイヌナズナの花粉は、自然状態で植物から1m～1.25m付近に落ちる数が最も多く、花粉飛散性は低い。また、自動自家受精する植物で他の個体と交配する率は1～5%と低く、交配が可能な近縁種は漏出地点周辺には存在しないことから、交雑を介した導入遺伝子の拡散の可能性は極めて低いと言えます。

シロイヌナズナの鞘は大きくはじけることがなく、種子は重力で植物体の下に落ちる。

→①花粉と種の飛散する範囲が極めて狭く、交雑の可能性も低い。

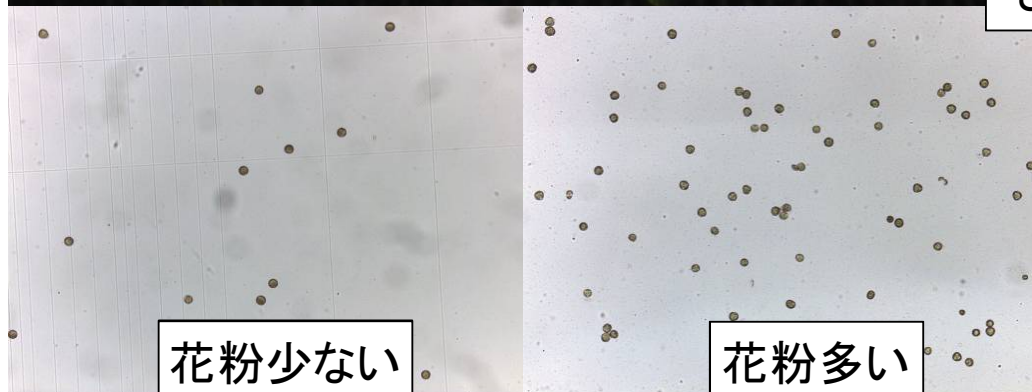
シロイヌナズナの自殖性・低拡散性について

シロイヌナズナ
Arabidopsis thaliana

ハクサンハタザオ
Arabidopsis halleri

自殖性
自分の花粉で
種子をつける
↓
花びら退化

他殖性
自分の花粉では
種子をつけない
↓
昆虫に他の植物
の花粉を運んで
もらう必要がある



花粉少ない

花粉多い

シロイヌナズナを使った研究の内容は？

奈良先端科学技術大学院大学で行っているシロイヌナズナを用いた研究は、作物育種への応用への基礎データとしても有用な基礎研究であり、植物の環境応答やストレス耐性のメカニズムを調べたり、植物の形がどのように作られるかを調べるための研究を行っている。

→②本学の遺伝子組換えシロイヌナズナは、環境や人体に影響を与える性格のものではない。
(そういう実験をしていない)

実験例(細胞の増殖を止める遺伝子の研究)

細胞増殖を抑制する(MYB転写因子)遺伝子の機能研究

野生株



MYB遺伝子の変異株(myb)

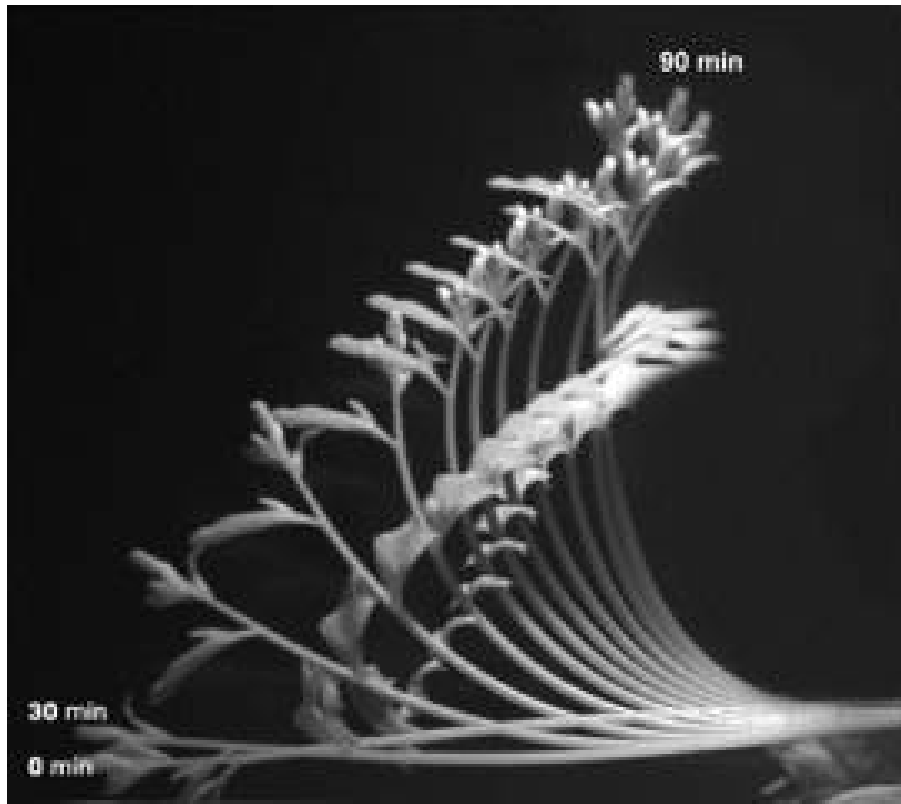


MYB遺伝子を安定的に
発現させた形質転換体
(組換え体)

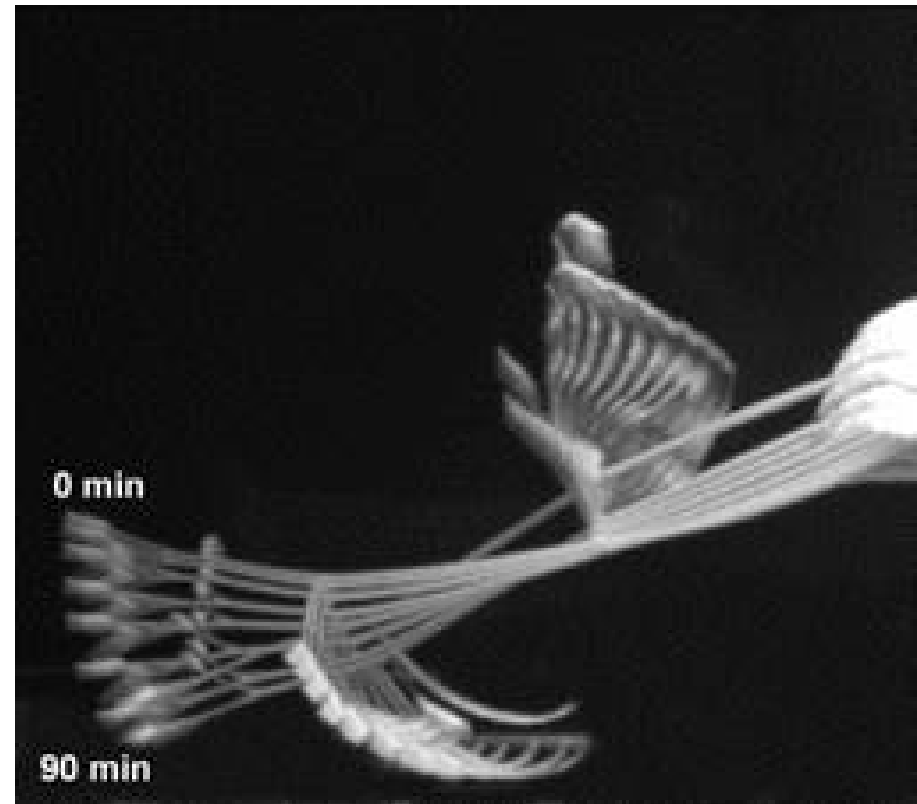


実験例(重力を感知して起き上がる仕組みの研究) (重力屈性)

野生株、組換え体



重力感知に関わる遺伝子の変異株



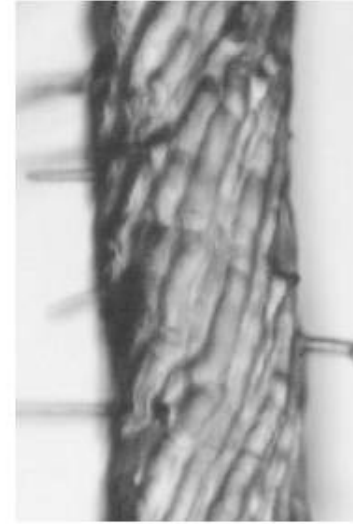
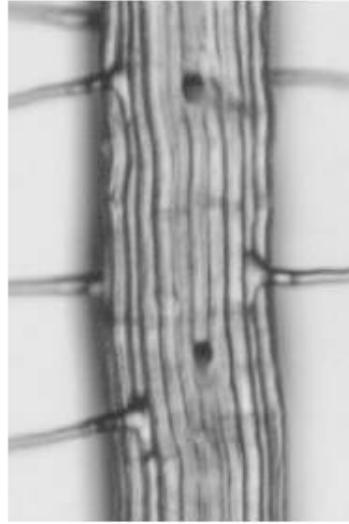
実験例(アラビドプシスねじれ変異株の研究)

左巻き変異株

野生型、組換え体

右巻き変異株

根



花



Nature 2002; PNAS 2007

事故の経緯

平成28年4月19日(火)

午後1時頃、本学バイオサイエンス研究科学生が植物温室付近で実験用のシロイヌナズナらしき植物体を複数発見した。その後同研究科副研究科長等が現場を確認し、同研究科長、遺伝子組換え生物等総括責任者、研究担当理事へ報告した。

平成28年4月20日(水)

学長の指示により、遺伝子組換え植物体の漏出事故発生の可能性について文部科学省へ報告した。

学内で回収したシロイヌナズナの遺伝子解析を行った結果、一部が遺伝子組換え体シロイヌナズナであると判明。

平成28年4月21日(木)

学長を本部長とする危機対策本部を設置し、拡散防止策の検討と原因究明を開始し、以下の措置を採った。

- ・シロイヌナズナが確認された区域全域を立入制限
- ・動物・微生物を含めた遺伝子組換え実験の全面停止
- ・文部科学省、生駒市に遺伝子組換え植物の漏出について報告



シロイヌナズナの分布調査について



※写真は平成26年3月時点

遺伝子組換え体の漏出が確認された区域

平成28年4月22日(金)～4月25日(月)

学外および学内のシロイヌナズナの徹底調査を実施した。採取された個体は学内で525個体、学外で17個体。

立入制限区域の除草作業を行い、遺伝子組換え体が確認された箇所周辺の土壌を回収。

平成28年4月26日(火)

学外で採取した個体は全て非組換え体であることが判明。

また、学内で回収された525個体の内、289個体が遺伝子組換え体と確認されたが、いずれも学内の温室周辺半径20m以内より回収された個体と判明。

外部有識者3名、本学関係者2名で構成される第1回調査委員会を開催。

平成28年4月27日(水)

学外で採取した17個体は、いずれも実験室で使用されている系統とは異なり、生駒市に自生する系統であることが判明。

文部科学省の調査を受ける。

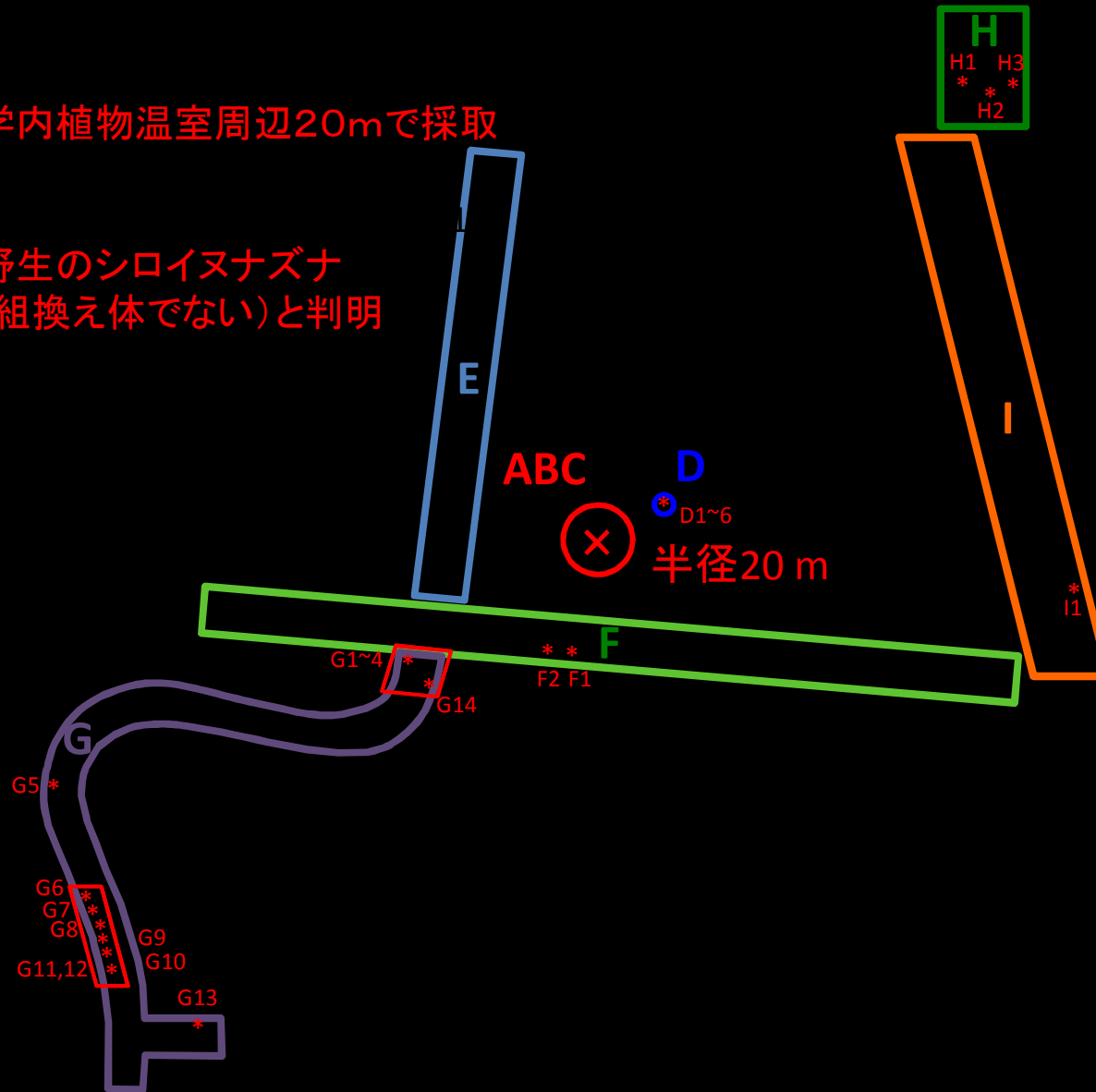
平成28年4月28日(木)～現在まで

生駒市長に説明(4月28日)。

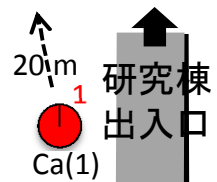
漏出した組換え体を作製したと考えられる研究室を特定するため、更なる解析を進めている。

→すべて学内植物温室周辺20mで採取

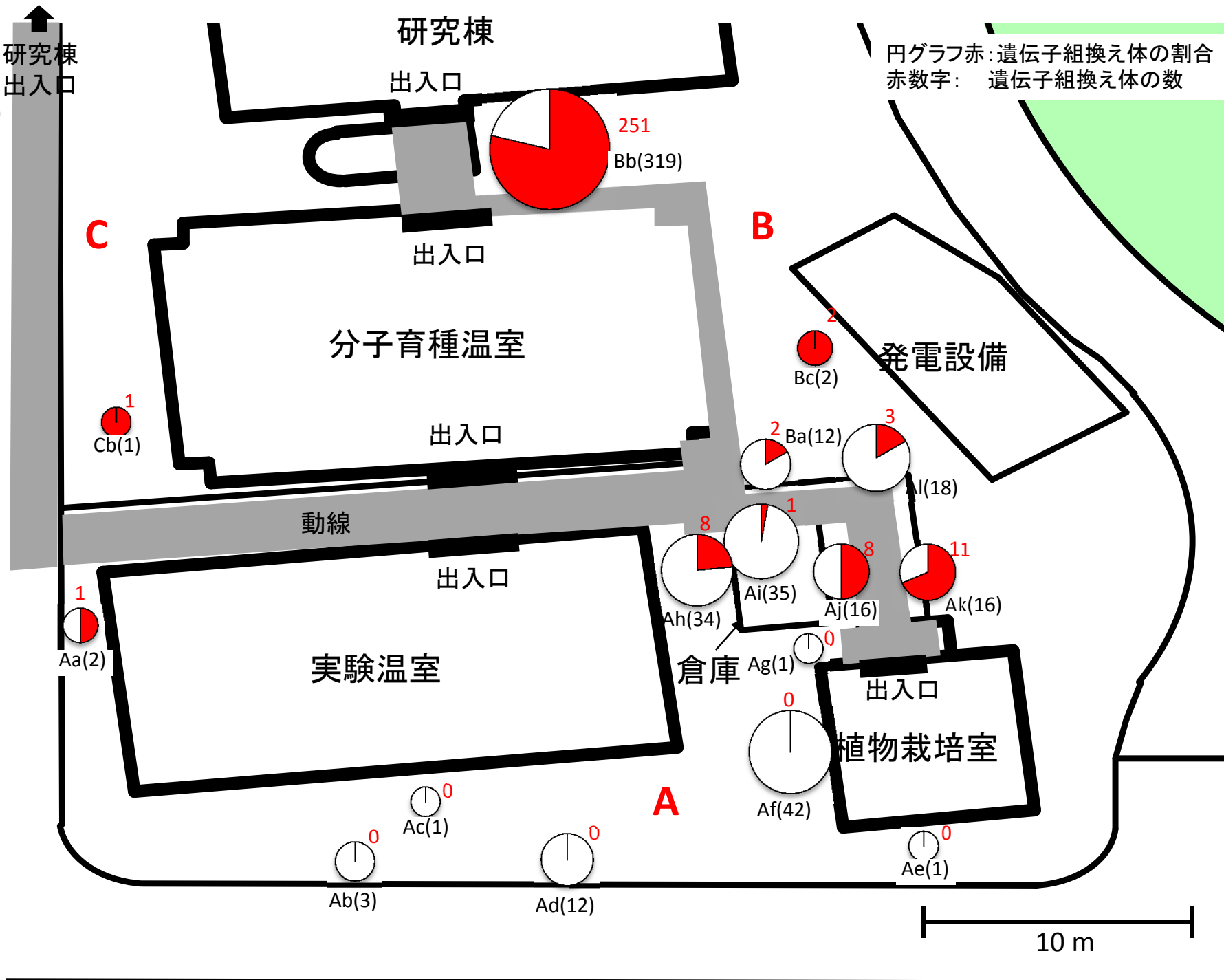
→すべて野生のシロイヌナズナ
(遺伝子組換え体でない)と判明



→③組換え体の拡散範囲は全て学内の一部に限定されている。



円グラフ赤: 遺伝子組換え体の割合
赤数字: 遺伝子組換え体の数



平成28年5月10日(火)

本学にて記者発表を行う。

第2回調査委員会を開催。

平成28年5月12日(木)～13日(金)

4月21日(木)に全ての遺伝子組換え実験を停止したが、植物以外の組換え実験については、実験室の設備の現地確認を含めた、拡散防止措置の再確認を行い、実験室外への持ち出し時の組換え体の運搬方法の厳格化について、本学遺伝子組換え生物等安全管理委員会と総合安全衛生管理委員会での審議と調査委員会での了承を経て、実験の再開を行った。

現場付近(平成28年5月12日現在)



まとめ：環境への影響について

①シロイヌナズナは花粉と種の飛散する範囲が極めて狭く、交雑の可能性も低い。(スライド2)

②本学の遺伝子組換えシロイヌナズナは、環境や人体に影響を与える性格のものではない。(スライド4)

③遺伝子組換え体の拡散範囲は全て学内の一部(植物温室周辺20m以内)に限定されている。(スライド12)

以上のことから、今回の事故による周辺環境の生物多様性への影響はないと考えられます。

今後の対応について

1. 遺伝子組換えシロイヌナズナ漏出原因の特定と漏出防止策の策定

現在までの調査では、分子育種温室、植物栽培室内で生育させていた組換え体の種子が、実験者等の出入りに伴い、施設外へ漏出した可能性が示唆されています。さらに、実験施設外で生育していた遺伝子組換えシロイヌナズナの全体像の把握を進め、漏出の原因の特定を進めます。

その上で、再発防止のために、拡散防止のための施設・設備の改善、入退出の手順の厳密化等により、組換え体の漏出防止策を策定し、さらにその防止策の実施状況を定期的に点検します。

2. 実験施設周辺の継続的なモニタリングの実施

今回行った拡散防止措置により漏出した個体の回収は基本的に行われたと考えられますが、今後、定期的な環境モニタリングを実施します。

3. 情報公開

遺伝子組換えシロイヌナズナ漏出原因の解明状況、組換え体の漏出防止策の策定、環境モニタリングの実施結果等について、適宜、情報公開を行います。