

平成 29 年 6 月 22 日

報道機関 各位

弘前大学 農学生命科学部  
助教 山尾 僚

## 植物の種子による情報統合 — 一種子が複数の生物的情報に基づいて 発芽タイミングを決定することを発見 —

### 概要

---

弘前大学農学生命科学部の山尾僚助教と、森林総合研究所森林昆虫研究領域の向井裕美研究員は、オオバコの種子が、近くに存在する同種の種子と他種の種子を同時に識別し、同種の種子の遺伝的類似性に応じて発芽タイミングを変化させる（遺伝的に近い種子と共に他種に遭遇すると早く発芽する）ことを発見しました。この結果は、植物の種子が異なる生物的な複数の情報をあわせて処理する、すなわち、**情報統合**が可能であることを示す初めての報告となります。さらに、オオバコの種子は、遺伝的に近い種子が近くに存在する状況で他種に遭遇した場合、発芽タイミングが同期することも分かりました。このことは、植物が種子の段階で互いに情報のやり取り（**コミュニケーション**）をおこなっていることを示唆しています。今後は、種子による情報統合を含む情報処理メカニズム、さらに植物の生存におけるこれらの情報処理能力の役割について、解明が期待されます。

**本研究成果は、日本時間 6 月 21 日に、  
Proceedings of the Royal Society of London, B 英国王立協会紀要に掲載されました。**

### 問い合わせ先

---

（研究担当者）

国立大学法人弘前大学農学生命科学部生物学科 森林生態学研究室

助教 山尾 僚 （やまお あきら）

TEL/FAX: 0172-39-3822 E-mail: [yamawo.a@hirosaki-u.ac.jp](mailto:yamawo.a@hirosaki-u.ac.jp)

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

森林研究部門森林昆虫研究領域昆虫生態研究室

向井 裕美（むかい ひろみ）

TEL/FAX : 029-829-8250 E-mail: [mhisa8088@affrc.go.jp](mailto:mhisa8088@affrc.go.jp)

## 背景と経緯

動物や植物を含むあらゆる生物は、生活の中で何を食べるべきか、どこに住むべきか、といった様々な選択に直面しており、複数の異なる情報を総合的に考慮（**情報統合**）して決定を下す必要があります。これまで情報統合は、情報処理システムを備えた成熟した個体を中心に検証されてきました。しかし、未熟な発達段階である動物の卵や植物の種子（**生物の胚**）もまた、捕食や競争などの様々な危険にさらされており、孵化や発芽のタイミングを変える等して対処しなくてはなりません。私たちは、生物の胚も成熟個体と同様に情報統合能力を備え、複数の生物的な情報に応じて孵化や発芽のタイミングを決めることができると予想しました。そこで、身近に生息している**オオバコ** *Plantago asiatica* (図1) を用いて、「同種の種子の遺伝的類似度」と「他種競争者の有無」という2種類の異なる条件が存在する環境で種子の発芽応答を調査し、上記予測を検証しました。



図1) オオバコと近隣に密生するシロツメクサなどの植物。

## (研究の) 内容・意義

私たちは、オオバコと同所的に繁茂しているシロツメクサ *Trifolium repens* の種子を競争者として用いました。湿らせた砂を敷いたひとつの栽培容器のなかに、①遺伝的に近いオオバコの種子、②遺伝的に遠いオオバコの種子、③シロツメクサの種子を、それぞれ組み合わせを変えて2つもしくは3つずつ入れ、オオバコの種子の発芽タイミングがどのように変わるかを調査しました。実験では、同じ親株から採取された種子を「遺伝的に近い種子」、別の親株から採取された種子を「遺伝的に遠い種子」として扱い、各実験で約80個のオオバコの種子の発芽タイミングが調べられました。

その結果、オオバコの種子は、遺伝的に近い種子が近くに存在する状況で他種と遭遇した場合のみ、発芽を早めることが分かりました(図2)。またこのとき、他種に遭遇した遺伝的に近い種子同士は、他種に遭遇していない場合に比べてより同期して発芽することも明らかにしました(図2)。これらの結果は、オオバコの種子が「**同種の種子の遺伝的類似度**」と「**他種の存在**」という2種類の情報を統合して発芽のタイミングを変化させること、そして、**遺伝的に近い種子は互いに情報のやり取り(コミュニケーション)をおこない発芽するタイミングを計っている**ことを示唆しています。種子が温度や光などの非生物的な

環境情報に応じてふるまいを変えることは以前から知られていましたが、同種や他種の競争者といった複数の生物的信息を利用していることは、本研究により初めて明らかになりました。

さらに、種子を水に浸漬して得た抽出物を用いた実験より、オオバコの種子は水溶性の化学物質を介して周囲の情報を識別していることも明らかになりました。種子が水溶性の化学物質を受容できることは多くの種でも確認されていることから、オオバコ以外の種子でも、化学物質を利用した情報統合やコミュニケーション能力が普遍的に獲得されている可能性があります。

植物は、同じ親株由来の遺伝的に近い個体と集団を形成する一方で、同種でも遺伝的に遠い個体や様々な他種と密生して常に競争しながら生育しています。今回発見された同種の種子の遺伝的類似度と他種の存在に応じた発芽タイミングの変更は、植物の種子が近隣個体の遺伝的類似性に応じて異なる戦略を備えることで、他種との競争に優位にふるまっていることを示唆しています。

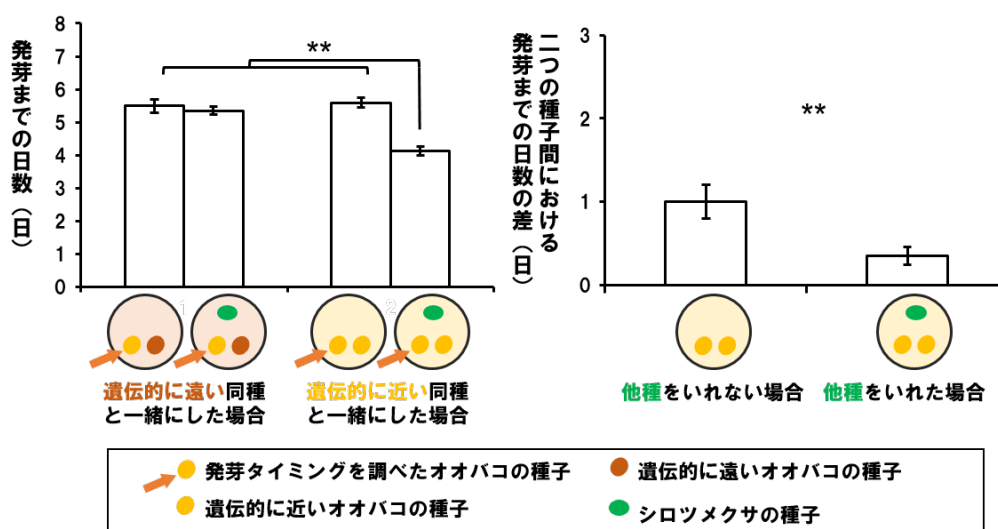


図 2) 結果概要. \*\*は  $P < 0.01$  を示す.

### 今後の予定・期待

今後は、オオバコの種子が周囲の情報を識別し統合する、あるいは遺伝的に近い個体とコミュニケーションをするメカニズムについて解明していきたいと考えています。さらに、このような種子の情報統合能力が、発芽以降の植物の成長や生存に果たす役割についても、解明が期待されます。