

# プロジェクトタイトル: 北海道の侵略的外来植物が植食者に対する 抵抗性を獲得するメカニズムの解明

プロジェクト代表者: 片山 昇

## 1. プロジェクトの目的・概要

本研究の目的は、持続可能な社会の実現に向けた外来生物管理の新たな視点を提供するため「侵略的外来植物が侵入地で抵抗性を獲得するメカニズムを解明すること」である。そのため、約100年前にアメリカから日本に侵入して以降、数々の日本固有の植物の脅威となっているセイタカアワダチソウとその植食者の外来昆虫（アワダチソウゲンバイ）を対象とし、侵入地で外来植物が外来昆虫に対して抵抗性を変化させる過程を野外実験で再現し、そのメカニズムを解析する。本課題では、アワダチソウゲンバイが未定着の北海道のセイタカアワダチソウの反応を調べることで本種が抵抗性を獲得した原因を探索するとともに、今後北海道で起こりうる現象を事前に予測する。このような取り組みにより、本公募が掲げる「地域課題解決型プロジェクト（地域再生）」を実践する。

## 2. 具体的な取組内容

北海道小樽市で採取した10個のセイタカアワダチソウの遺伝子型を、アワダチソウゲンバイがすでに定着している龍谷大学瀬田キャンパスに送り、4月に各遺伝子型を20個に株分けてポットに飢えた（合計200株）。株分け後の植物を約1ヶ月間栽培した後、それらの植物を、(1)殺虫剤を塗布する処理（殺虫剤処理）と(2)しない処理（コントロール）に割り当てた。事前調査により、同キャンパスでのセイタカアワダチソウの主要な植食者はアワダチソウゲンバイであり、上記の殺虫剤はアワダチソウゲンバイを薬殺する。そのため、(1)の殺虫剤処理は「アワダチソウゲンバイの食害がない処理（非食害処理）」で、(2)のコントロールは「アワダチソウゲンバイの食害がある処理（食害処理）」とみなせる。上記の処理を維持してセイタカアワダチソウの栽培を続け、株分けから約4ヶ月後（8月）に各株のセイタカアワダチソウから葉を採取した。小樽商科大学の成分分析器で葉の元素成分（炭素と窒素の含有量）を調べ、アワダチソウゲンバイに対する食害経験のない小樽原産のセイタカアワダチソウが、アワダチソウゲンバイに食害された際に起こる反応について調べた。

葉の炭素成分は、アワダチソウゲンバイの食害があったコントロール処理区よりも、食害がなかった殺虫剤処理区で有意に多かった（図1a）。一方で葉の窒素成分は、処理区間で有意な違いは見られなかった（図1b）。植物は光合成により空気中の二酸化炭素から炭素を獲得し様々な有機物を合成する。特に炭素は、植物体の骨格となるセルロースなどの主成分である。小樽原産のセイタカアワダチソウは、日本に侵入した後にアワダチソウゲンバイからの食害経験を受けなかったため、アワダチソウゲンバイに対する抵抗性が弱まり、その結果、食害されると葉の炭素含有量が低下するのかもしれない。

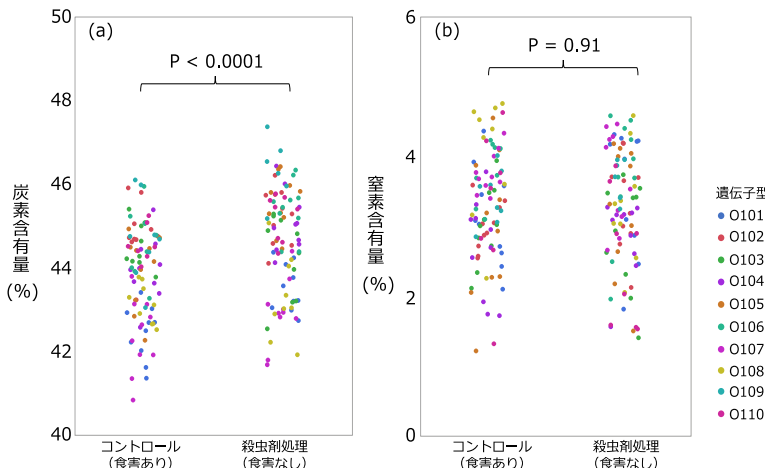


図1. 食害経験のない小樽のセイタカアワダチソウがアワダチソウゲンバイに食害された際に起こる反応。食害あり/なしにおける葉の(a)炭素含有量および(b)窒素含有量の違い

## 3. プロジェクトの成果及び地域への還元

これまでも外来植物による日本固有の景観の崩壊を防ぐため、外来植物を食害する植食者を導入して外来植物を管理する「生物的防除」が試みられてきた。しかし、侵入地で外来植物が形質を変化させたことにより、生物的防除はそれほど成果を上げることができないことが多い。これまでの生物的防除に最も欠けていた視点が、侵入後の天敵（植食者）に対する外来植物の形質変化である。つまり、外来植物に対する生物的防除の効果を最大限に引き出すには、外来植物の形質の変化を考慮しながら、原産地とは異なる侵入地の生物間相互作用のネットワークを十分に理解する必要がある。本研究では、アメリカから日本に侵入したアワダチソウとそれを利用する植食性昆虫（ゲンバイ）を対象にして、「食害に対する植物の形質変化」を、操作実験で実証した。これは正に、これまでの「生物的防除」に欠けていた視点であり、本研究の成果の有用性は極めて高い。今後も、ゲンバイが未定着の北海道のアワダチソウの反応を調べることでアワダチソウが抵抗性を獲得してきた原因を探索する。本研究の成果は、北海道で近い将来に起こりうる現象の事前予測に貢献できる。