



PRESS RELEASE

令和 8 年 10 月 5 日

外来植物の急速な進化は独立して複数回生じ侵略性を高める ～乾燥下でも他種との競争に強い～

発表概要

福井県立大学生物資源学部 角田智詞准教授、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 鈴木智之准教授が参画するドイツ統合生物多様性研究センターを中心とした国際共同研究チームは、北米原産で世界中に分布を広げている外来植物ヒメムカシヨモギを対象に大規模な実証実験を行い、急速な進化を検討しました。在来地域 100 個体群と、侵入地域 165 個体群の合計 265 個体群を対象に栽培実験を実施し、すべての個体群の遺伝的グループを特定して血縁関係を補正した上で、「種間競争」と「種内競争」、「乾燥ストレス」を組み合わせ評価しました（図 1）。その結果、異なる地域に侵入した複数の集団が、それぞれ独立して他種との競争力を高めていたことを明らかにしました。侵入地域における競争力の向上は、水が十分にある環境だけでなく、乾燥ストレス下でもみられました。これまで「外来種がなぜ侵略的に振舞うのか」という理由は、天敵がいないからだと説明されることが多くありました。しかし本研究は、植物自身が自ら「他種に勝つための進化」を遂げていたことを証明しました。特に、気候変動で予測される乾燥リスクがあっても、外来植物の優位性が揺るがず、環境保全や外来種対策を考える上で重要な知見が得られました。この論文は、2026 年 9 月 17 日に国際学術誌「Nature Communications」にオンライン掲載されました。

論文情報

論文名：Rapid and repeated evolution of increased competitive ability in a global invader

著者：Nagy, D.U., Callaway, R.M., Flory, S.L., Barratt, C.D., Durka, W., Lekberg, Y., Lucas, M.S., Michalski, S.G., Onstein, R.E., Pal, R.W., Selke, J., Thoma, A.E., Al-Gharaibeh, M., Al-Namazi, A.A., Andraca-Gómez, G., Olsson, P.A., Baasanmunkh, S., Babaei, S., Bastida, F., Bennett, J.A., Brunharo, C., Cullen, D.A., Donnelly, R., Ennis, A., Ensing, D.J., Eren, Ö., Fazlioglu, F., Filep, R., Flessner, M., Frazee, L.J., González, L., Gudžinskas, Z., Guilliams, M., Hajdari, A., Haramoto, E., Haughian, S.R., Heberling, M., Hensen, I., Holden, E.M., Jandová, K., Jhala, A., Jia, X., Jun, L., Kaproth, M.A., Kassem, H., Khabbach, A., Khasa, D.P., Koski, M., Kožic, K., Krigas, N., Bella, G.L., Lasky, J.R., Lee, B., Leger, E., Lemly, J., Libiad, M., Lorenzo, P., Lozano, V., Lucero, J.E., Makhkamov, T., Marchante, E., Marchante, H., Marshall, V., Moffat, C., Moore, A., Nagy, S., Nersesyan, A., Novikov, A., Okada, M., Oprea, A., Otfinowski, R., Papikyan, A., Proctor, C., Ramula, S., Rauschert, E., Reatini,

B., Rixen, C., Rush, S., Rutten, G., Sadeghpour, A., Samartza, I., Sarmati, S., Scheepens, J.F., Shah, M.A., Sheng, M., Sikkema, P., Silliman, C., Slate, M.L., St. Clair, S.B., Stein, C., Stevermer, K., Suzuki, S.N., Tashpulatov, Y., Tsunoda, T., Turginov, O., Vakhlamova, T., van Dam, N.M., Wagner, V., Westberg, L., Xiao, S., Zhang, Z., and Rosche, C.

学術誌名 : Nature Communications

DOI : <https://doi.org/10.1038/s41467-026-77819-z>

オンライン公開日 : 2026 年 9 月 17 日

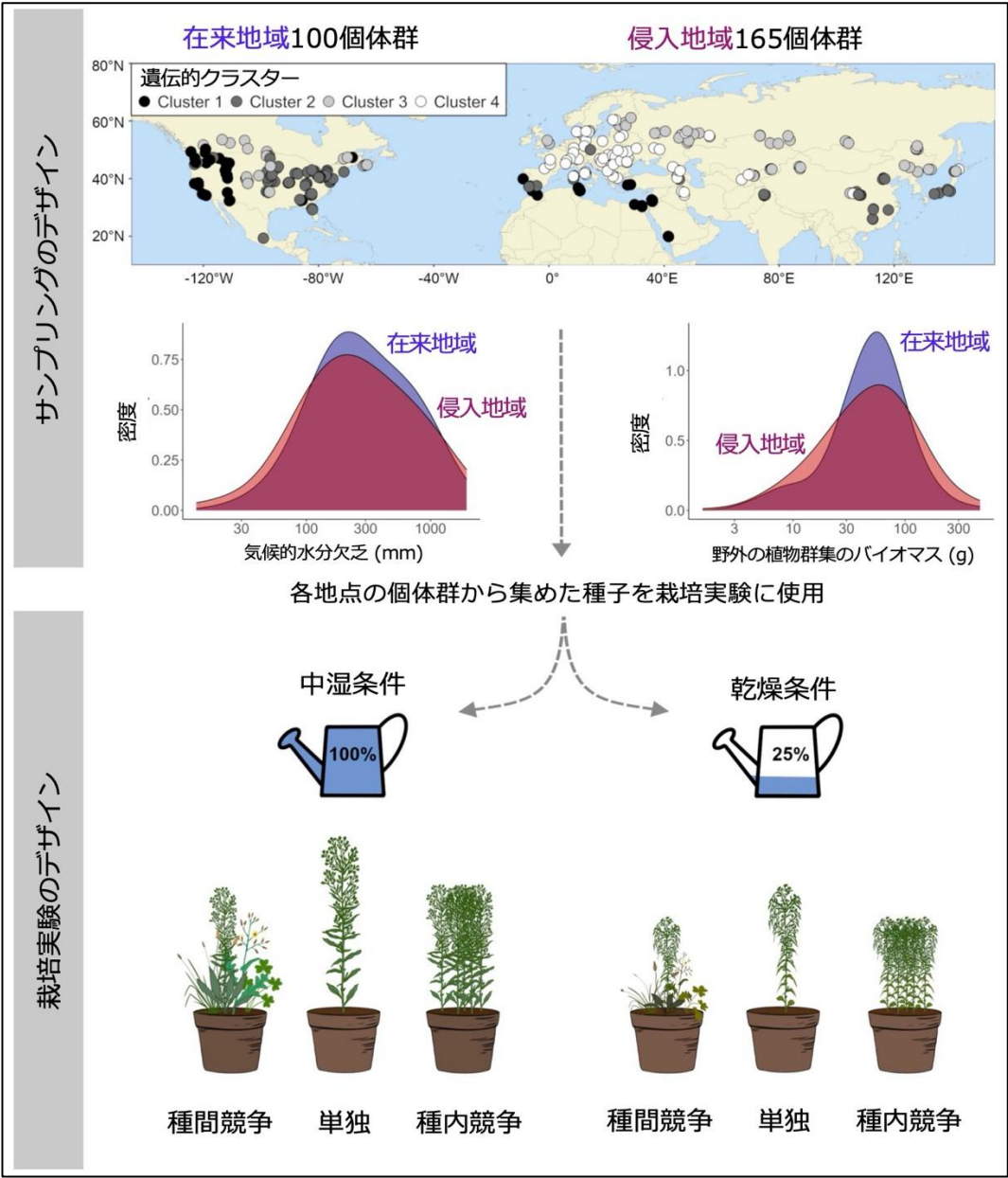


図 1. ヒメムカシモギの競争力の急速な進化を研究するためのサンプリングのデザインおよび栽培実験のデザインの概要。サンプリングのデザイン：世界地図では、今回の調査で評

価した在来地域である北米と北米以外の侵入地域それぞれにおける、サンプリング地点とその遺伝的クラスター（遺伝的グループ）を示している。遺伝的クラスターは、4601 箇所の DNA 変異に基づき統計解析し、4 つのグループに分類するのが最適とされたため、それぞれの個体群を最も可能性の高いクラスターに割り当てた。サンプリングは、気候的水分欠乏（乾燥の指標）および野外の植物群集バイオマス（競争の指標）によって記述される、分布域間の広範かつ比較可能な環境勾配を網羅した。ヒメムカシヨモギの生息密度の推定値は、どちらの場合も分布域間で有意な差は認められなかった。**栽培実験のデザイン**：ヒメムカシヨモギの競争力を評価するため、温室における栽培実験により、競争および乾燥の影響を評価した。ヒメムカシヨモギの個体は、単独で栽培する場合と、同一個体群に属する他の 4 個体と栽培する場合（種内競争）、ユーラシア原産で北米には自生しない 4 種（ヘラオオバコとウマノチャヒキ、トゲチシャ、シロツメクサ）とともに栽培する場合（種間競争）で、それぞれ栽培し競争力を評価した。給水条件は、毎回の給水時にポット土壌の保水容量を維持するように給水した中湿条件と、中湿条件の水量の 25%を供給した乾燥条件の 2 つのレベルを設けた。

研究背景：外来植物の強さの謎に迫る

外来生物がもたらす問題は、生態学的および経済的な課題としてますます深刻化しており、2017 年の 1 年間の経済的コストは、全世界で 1627 億米ドル（1 ドル 154 円とすると、25 兆円）がかかったと試算されています。対策を考える上で、一次生産者である外来植物種が侵略的に振舞うメカニズムに関する知見が必須です。外来生物が新しい環境に侵入し、爆発的に繁殖する背景には「侵入先での急速な適応進化」が生じていることが多くの先行研究で指摘されてきました。しかし、これまでの先行研究は評価地域が限られたものが多く、遺伝的な血縁関係の影響も十分に考慮されていませんでした。そのため、競争力の向上は本当に進化による一般的な現象なのか疑念を抱く余地がありました。そこで、チームの先行研究では、世界中に分布拡大したヒメムカシヨモギを材料とし、大規模な集団ゲノム解析から遺伝的多様性と構造のパターンを明らかにしました（2026 年 5 月 25 日プレスリリース「世界中に分布拡大した雑草・ヒメムカシヨモギの集団ゲノム解析から明らかとなった地域適応と近年の個体群動態」https://www.fpu.ac.jp/press-release/q156570_d/fil/tsunoda.pdf）。今回の研究では、この遺伝的構造を明らかにしたヒメムカシヨモギ個体群を対象として栽培実験を行いました（図 2）。ヒメムカシヨモギの侵入は、日本や中国のような東アジアでは 160-180 年前に、ヨーロッパでは 380 年前に、それぞれ記録されています。そこから現在に至るまでの期間に生じたヒメムカシヨモギの競争力の変化を、在来地域と侵入地域で栽培実験により比較しました。



図2. 温室における栽培実験の様子。米国・モンタナ州のガラス温室で2021年春に栽培実験は行われた。

研究成果

栽培実験の結果、侵入地域のヒメムカシヨモギ個体群は、在来地域の個体群に比べて競争力が高いことが実証されました（図3）。この高い競争力は、給水量が十分な中湿条件だけでなく、給水量を1/4にした乾燥条件でも一貫してみられました。乾燥ストレス下でも高い競争力を維持できるという特徴は、気候変動により乾燥化が進む地域において、ヒメムカシヨモギがさらに分布拡大していく利点となると考えられます。

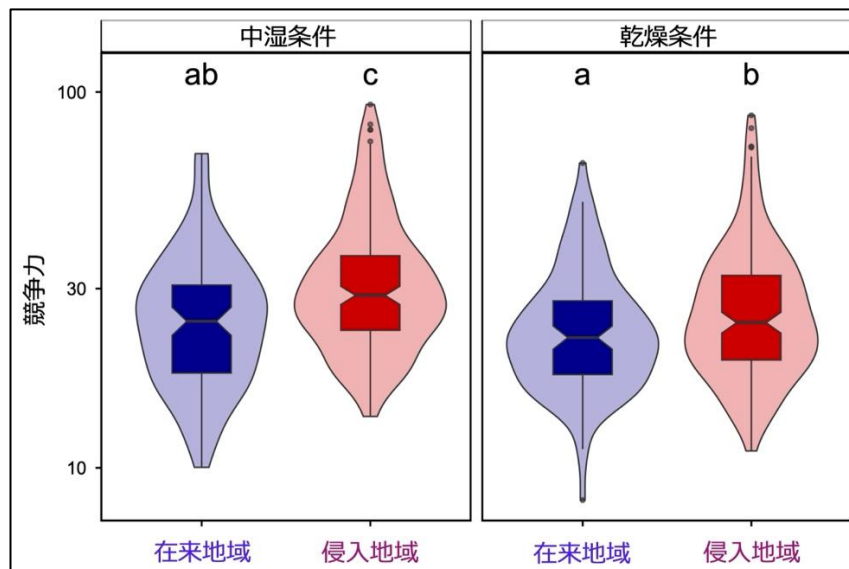


図3. 在来地域100個体群と侵入地域165個体群の結果から算出したヒメムカシヨモギの競争力の比較。中湿条件と乾燥条件のどちらの水分条件でも、侵入地域のヒメムカシヨモギの方が競争力は高かった。異なるアルファベットは、統計的に有意に異なったことを示している。

侵入地域で見られた4つの遺伝的クラスター（遺伝的グループ）のうち、2つのクラスターで「他種への競争力を高める進化」がそれぞれ独立して起きていました（図4）。これは、

急速な進化が特定の地域だけで生じるものではなく、異なる侵入先で普遍的に生じうる現象であることを示しています。

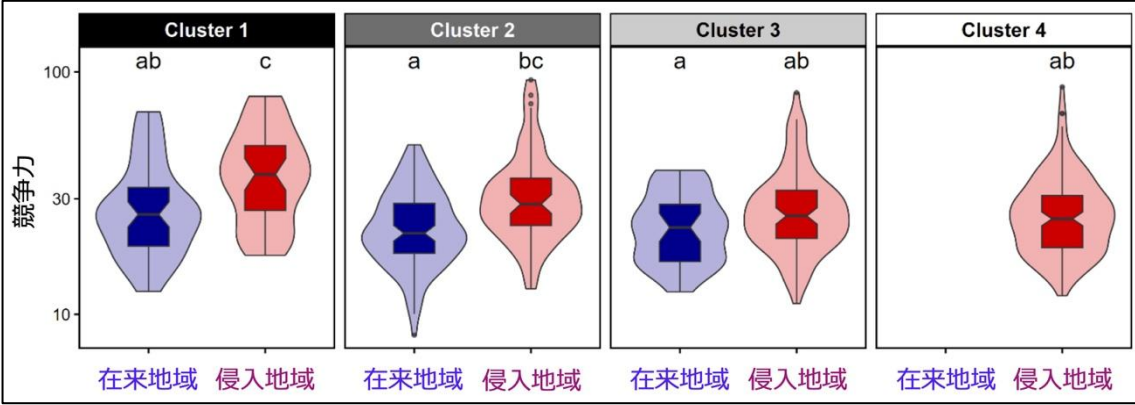


図4. 遺伝的クラスターごとのヒメムカシヨモギの競争力の比較。クラスター4は、侵入地域でのみ確認でき、在来地域では確認できなかった。異なるアルファベットは、統計的に有意に異なったことを示している。

競争力を、耐性（競争するときにどれだけ自身が耐えられるか）と抑制（競争するときにどれだけ相手に影響するか）としてそれぞれ評価すると、種内競争では地域で異なりませんでした、種間競争では耐性・抑制ともに侵入地域で高いことがわかりました（図5）。

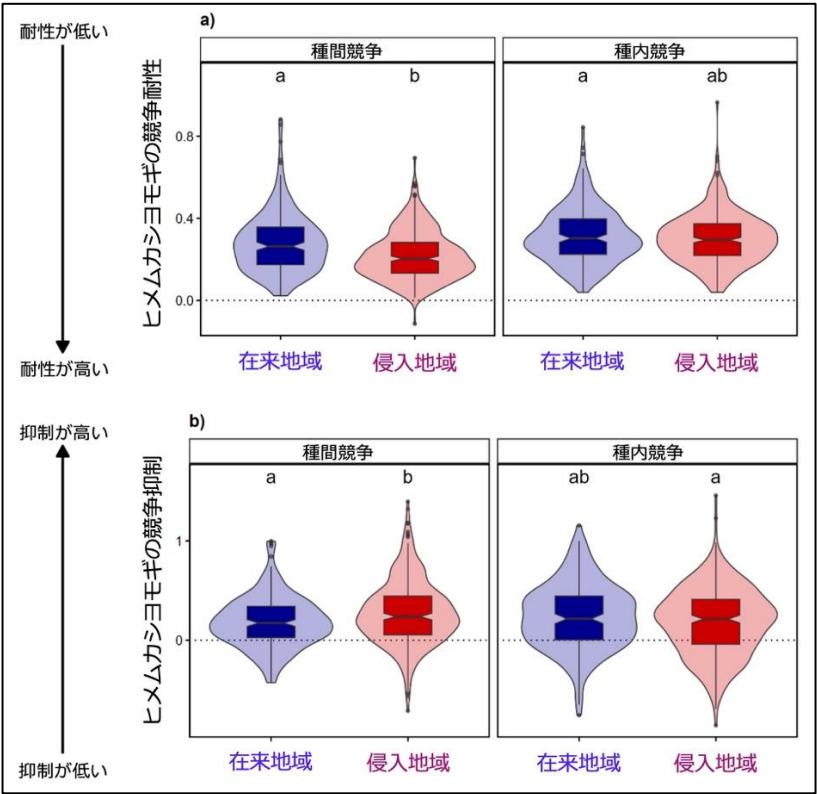


図5. a) 種間競争下および種内競争下におけるヒメムカシヨモギの競争耐性。b) 種間競争下および種内競争下におけるヒメムカシヨモギの競争抑制。異なるアルファベットは、統計的に有意に異なったことを示している。

今後の展開

本研究は、北半球を網羅した大規模な空間サンプリングと最先端のゲノムデータを融合させることで、外来植物の競争力進化に関して現時点で最も包括的な証明を成し遂げました。これまで「外来種がなぜ侵略的に振舞うのか」という理由は、単純に天敵がないからだと説明されることが多くありました。しかし本研究は、植物自身が自ら「他種に勝つための進化」を遂げていたことを証明しました。全球規模でどのように植物が侵入し、定着していくのかというダイナミクスにおいて、急速な進化が中心的な役割を果たしていると考えられました。特に、気候変動で予測される乾燥リスクがあっても、外来植物の優位性が揺るがない点は、気候変動下における外来生物の動向予測や、生態系保全・駆除計画の策定において重要な科学的知見です。

一連の研究は、植物と動物の相互作用を研究する角田准教授がドイツ統合生物多様性研究センターに博士研究員として在籍していた時から始まったものです。初期の研究は、ドイツから日本にサンプリングしにきて得られたデータがまとめられました（Rosche et al. 2019. *Ecological Monographs*, 89, e01386）。その当時からより大規模・包括的な検討が進められており、なぜ侵入地域で急速な進化が生じるかという点については、植食性昆虫をはじめとした天敵の有無も関係していると考えられるため、チームはその点にも着目したデータを取得し、解析を進めているところです。

問い合わせ先

福井県立大学 地域共創部 共創・研究支援課

Tel: 0776-61-6000 E-mail: kenkyu@g.fpu.ac.jp

北海道大学 社会共創部 広報課

Tel: 011-706-2610 E-mail: jp-press@general.hokudai.ac.jp