

秋田県立大学「人類の持続可能な発展に資する科学技術」
「苗」研究のエントリーシート

研究テーマ	稲作随伴雑草と稲作伝播との関連性解明への生態遺伝学的研究		
研究代表者	保田謙太郎	役職	准教授
フリガナ	ヤスダケンタロウ	学位	博士（農学）
学科等	フィールド教育研究センター	Eメール	kentaroy@akita-pu.ac.jp
主な共同研究者(学内)			
主な共同研究者(学外)	中山祐一郎（大阪府立大学）、青木大輔（福井県立大学）		
研究の内容			
<p>水田雑草の中には、水田のみを生育場所とする雑草があり、タイヌビエ、コナギ、オモダカ、ホタルイなどがその典型である。他に生育場所がないことから、それらは稲作とともに日本に伝播（侵入）し、拡散したと考えられ、稲作随伴雑草といわれている。しかし、本当に稲作とともに日本に侵入したのか？その考え方を支持する科学的な証拠はない。また、本当に稲作に随伴して日本に侵入していたならば、稲作の伝播経路を推察する上で役立つと考えられる。そこで、稲作随伴雑草の一つとされるタイヌビエが本当に稲作とともに日本に侵入し、拡散したのか？ 雑草科学における根本的問題の解決を目指し、①日本各地からタイヌビエを収集し、②その形態的特徴や③遺伝的変異を分析している。</p> <p>①2009年よりタイヌビエを探索し、日本国内の386地点より種子を収集した。今後、九州や中国地方の一部、沖縄県や鹿児島県奄美地域などの未収集地域において種子の収集を継続していく予定である。</p> <p>②タイヌビエの小穂の形状には変異（F型とC型）がある。F型は出現頻度に差はあるが、どの地域にも分布していた。一方、C型は九州北部や四国、近畿、関東と東日本の太平洋側、北海道の南部などに集中的に分布していた。両型の分布の差異があることが判明した（統計的に有意差あり）。また、C型の頻度が高い場所は、縄文や弥生時代の遺跡のある地域とよく一致しており、C型のタイヌビエと稲作の伝播との間には関連性があるのではないかと推察された。①の進展とともに、両型の地理的変異をより明瞭にしていく予定である。また、デジタルマイクロスコープを活用し、小穂の形状・サイズを微細に分析していく予定である。</p> <p>③タイヌビエ（29系統）の葉緑体DNA変異を8ヶ所の非コード領域を対象にしたシーケンス分析によって調べ、14ヶ所の変異を特定した。さらに、特定された変異ヶ所をPCR-RFLP分析などで検出する手法を開発し、その手法によってタイヌビエの地理的変異を調べた。日本産のタイヌビエには1型、2型、3a型、3b型があった。1型の頻度が高く（53.9%、248系統）、近畿、四国、九州地方に多くあった。2型は1型に次いで頻度が高く（27.8%、128系統）、北海道と東日本に多くあった。3a型の頻度は15.7%（72系統）であり、東北地方に多くあった。3bの頻度は2.6%であった。葉緑体DNAにも地理的分布があることが明らかになった。分析材料の追加、葉緑体DNAでの新たな変異の特定などによって分析精度を向上させていく予定である。タイヌビエは4倍体であり、核遺伝子は少なくとも2セットあり、核DNAを対象とした分析は難しい。核ゲノム領域での変異解析には次世代シーケンサーを活用していく予定である。</p>			

研究の独自性・アピール点

386地点で収集したタイヌビエ（460系統）とその標本を秋田県立大学フィールド教育研究センターで保存している。また、近縁種のイヌビエについても240系統を保存している。このような研究では、材料数が研究精度に大きく反映されることになるが、現時点においても非常に多くの材料を用いて研究を進めている。

ヒエ属植物は、外部形態が類似しており、同定ミスによる研究の混乱がしばしば生じてきた。日本に分布するヒエ属植物ではイヌビエとタイヌビエとの識別が難しい。本研究では、DNA鑑定法（Yasudaら2002）によって両種を識別しているので、混乱のない材料を研究に利用できている。

保田が収集したタイヌビエおよびイヌビエについては、研究内容によっては配布可能である。

期待される成果・波及効果

稲作随伴雑草はタイヌビエ以外にも約80種あり、それらは現在でも主要な水田雑草である。しかし、どのような経路で、そして本当に稲作と共に日本に侵入してきたかについては不明である。本研究では、収集、マイクロスコプによる詳細な外部形態の比較、シークエンサーや次世代シークエンサーによるDNA解析などの新旧の研究手法を効果的に用いることによって、雑草科学における未説明・未着手の根本問題に挑んでおり、学術的に新規性の高い研究である。また、稲作随伴雑草の地理的変異の解明によって稲作の伝播経路が推定できるとするアイデアは藪野友三郎博士や佐々木高明博士によって古くから提示されてきたが、実施されてこなかった。本研究では、稲の伝播経路の推定およびその有効性の検証についても狙っており、考古植物学や栽培植物起源学分野への波及効果も期待できる。

関連する主な業績

- ・学長プロジェクト研究費（外部資金応募促進研究費）、「日本に栽培型タイヌビエは存在したか？-日本農耕史の書き換えに挑む野心的研究-」（代表保田、平成23年1月～平成24年度）
- ・基盤研究(C) 地理的DNA変異に基づく稲作随伴雑草タイヌビエの日本への侵入・拡散ルートの解明（代表保田、平成22年-平成25年度）
- ・保田謙太郎・中山祐一郎(2012) ヒエ属植物の地理的変異について1. タイヌビエ小穂F-Cタイプの日本国内での分布. 雑草研究57(別): 87.
- ・Yasuda, K.ら(2002) Molecular identification of *Echinochloa oryzicola* Vasing. and *E. crus-galli* (L.) Beauv. using a polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism technique. WBM 2: 11-17.
- ・保田謙太郎・山口裕文(2001) アズキの半栽培段階における生活史特性の進化『栽培植物の自然史』（山口裕文・島本義也編著），pp. 108-119, 北大図書刊行会.
- ・保田謙太郎・山口裕文(2000) アズキの栽培化初期過程に関する一試行『農耕と野生と馴化の植物群 - 農耕の世界, その技術と分化 (VIII)』（渡部忠世監修），pp. 84-100, 大明堂.

キーワード

タイヌビエ、稲作随伴雑草、小穂の形状、C型、次世代シークエンサー、地理的DNA変異、マイクロスコプ、稲作の伝播