P-85

農林水産

アジアの伝統野菜「ヒユナ」遺伝資源の多様性解析 ～発展途上地域の栄養改善に向けて～

TECHNOLOGY SHOWCASE

■ はじめに

ヒユナ等の孤児作物と呼ばれる在来種は、開発途上国（特に、熱帯アジア及びアフリカ地域）における貧困層の栄養を下支えしており、かつ少ないながらも農家の現金収入となっているが、これまで近代的な育種や生産技術の改善の対象とされてこなかった。開発途上国の栄養改善を図るためには、各地の環境に高度に適応した在来品種の遺伝的背景をできるだけ変えずに、栄養・呈味成分のみを効率的に改良するための技術を確立し、育種に導入することが効果的である。

国際農研では、開発途上地域の健康増進や所得向上に貢献するための育種基盤構築を目的に、筑波大学、世界蔬菜センター、かずさDNA研究所と共同で、アマランサス種の一つであり、アジア地域の伝統的な葉物野菜として利用されるヒユナに注目し、多様性、栄養性、食味に関する研究を2019年から実施してきた。

■ 活動内容

1. ヒユナ遺伝資源の一塩基多型マーカーの開発

世界蔬菜センター（台湾）と米国農務省のジーンバンクで保存されているヒユナ遺伝資源465系統（図1）について、ゲノム全体にわたる一塩基多型に基づいて遺伝的多様性と集団構造を解析した。その結果、合計10,509個の一塩基多型を発見し、440系統において欠損のない5,638個の一塩基多型データ（マーカーセット）を同定した。

2. ヒユナ遺伝資源の起源

一塩基多型データを用いた377系統の集団構造解析により、4つの亜集団（Q1～Q4）と中間型に分類されることを明らかにした（図2）。Q1とQ2は、それぞれインドとバングラデシュを起源とする遺伝資源が多く、Q3は東アジア、特に中国を起源とする遺伝資源を多く含んでいた。今回得られた一塩基多型データは、ヒユナの経済的・農学的に重要な形質に関連するゲノム領域の探索に貢献する。

3. ヒユナコアコレクションの構築

ヒユナ遺伝資源の遺伝的多様性の結果を基に、一塩基多型データを用いて、遺伝的多様性を代表する105系統を含むコアコレクションを作成した。このコアコレクションは世界蔬菜センターで保存しており、ヒユナの研究開発・育種のために利用可能である。

4. 今後の展望

本研究の成果により、世界中のヒユナ研究者が、本研究で作出されたSNP情報・マーカーとコアコレクションを利用することにより、経済・農業的に重要な形質を持つ系統や遺伝子座の単離・同定、有用な形質を検出できるDNAマーカーの迅速な開発が可能となる。

ヒユナ等の孤児作物は、現地の多様な栽培環境に適応している食用作物である。今後、孤児作物の品種改良を行う場合、その遺伝的背景を変えることなく、栄養性・食味などの付加価値の向上に向けた育種技術の開発が期待され、本研究の成果は、その育種技術開発に大きく貢献する。

■ 関連情報等（特許関係、施設）

1. プレスリリース：国際農研、筑波大学、世界蔬菜センター、かずさDNA研究所、アジアの伝統野菜ヒユナの多様性の解明と育種基盤の構築―栄養特性と食味が飛躍的に向上した品種の育成に期待―、2022年9月
https://www.jircas.go.jp/ja/release/2022/press202209

2. Hoshikawa K, Lin YP, Schafleitner R, Shirasawa K, Isobe S, Nguyen DC, Ohsawa R, Yoshioka Y, 2022. Genetic diversity analysis and core collection construction for Amaranthus tricolor germplasm based on genome-wide single-nucleotide polymorphisms. *Scientia Horticulturae*, 307, 111428

3. Sarker U, Lin YP, Oba S, Yoshioka Y, Hoshikawa K+, 2022. Prospects and potentials of underutilized leafy Amaranths as vegetable use for health-promotion. *Plant Physiology and Biochemistry*, 182, 104-123

図 1 世界蔬菜センターで栽培されているヒユナ遺伝資源の一例

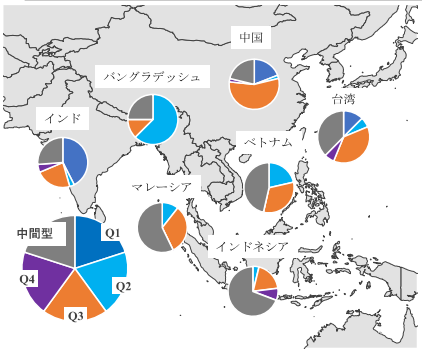

図 2. 一塩基多型データを用いたヒユナ遺伝資源の分類と地理的分布
円グラフは、各国・地域の亜集団（Q1～Q4）と中間型の系統割合を示す。

代表発表者　星川　健（ほしかわ　けん）
所　　属　（国研）国際農林水産業研究センター
生物資源・利用領域
問合せ先　〒305-8686　茨城県つくば市大わし1-1
TEL：029-838-6364　FAX：029-838-6364
hoshikawaken@affrc.go.jp

■キーワード：(1)ヒユナ
(2)遺伝資源
(3)遺伝的多様性

■共同研究者：
吉岡　洋輔（筑波大学）
白澤　健太（かずさDNA研究所）
Roland Schafleitner（世界蔬菜センター）