

氏名 陳 蕤坤
学位の種類 博 士 (農学)
学位記番号 博 甲 第 8334 号
学位授与年月日 平成 29年 7月 25日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
審査研究科 生命環境科学研究科

学位論文題目

Diversity Analysis of Rapeseed (*Brassica napus* L.) Genetic Resources in Japan
(日本のセイヨウアブラナ遺伝資源の多様性解析)

主査	筑波大学教授	農学博士	大澤 良
副査	筑波大学教授	博士(農学)	江面 浩
副査	筑波大学助教	博士(農学)	吉岡洋輔
副査	筑波大学教授 (連係大学院)	農学博士	乙部千雅子

論 文 の 要 旨

本論文は、油糧作物として世界的に利用されているセイヨウアブラナ (*Brassica napus* L.) について、油糧作物としてだけではなく、葉野菜としての品種改良を将来的目標として、国内ジーンバンクに保存されている遺伝資源の遺伝的多様性評価を行うとともに、わが国の自生セイヨウアブラナの遺伝的多様性解析を行ったものである。著者は、今後の育種基盤になるジーンバンク保有品種からのコアコレクション作成に成功するとともに、自生セイヨウアブラナが単に国内外の育成品種の逸出個体そのものではなく、逸出後、各地の環境に適応した個体群である可能性を示し、これらもまたわが国セイヨウアブラナの遺伝資源として評価すべきものであることを明らかにした。

セイヨウアブラナは一般的に油糧作物として知られており、毎年世界で約 4 億 5000 万トンが生産されている。日本には在来セイヨウアブラナは存在せず、古くからアブラナ (*Brassica rapa*) が油糧作物として利用されてきた。しかしセイヨウアブラナの油生産能力はるかに高いことから、明治時代に外国からの輸入が開始され、現在でも年 200 万トン以上が輸入されており、わが国のセイヨウアブラナ利用はほぼ輸入に依存している状況である。わが国でのアブラナ生産量は 3630 トンと壊滅的であるが、国内自給生産の要望は根強い。一方で葉野菜としての市場拡大の可能性も指摘されている。わが国では 1930 年代から公的機関での油糧作物としての育種が開始され、これまでに 200 品種以上が育成されてきた。農林水産省は育種を進めるために国内外から数多くの品種・系統を収集し、ジーンバンクに保管してきた。一方、明治以降、国内各地で多くの自生セイヨウアブラナ集団の存在が知られているが、これらはほとんどが育成品種あるいは輸入種子由来の逸出個体であると考えられてきた。

著者は、このような背景のもと、わが国セイヨウアブラナ遺伝資源の遺伝的多様性の解析を行い、わが国が保有するセイヨウアブラナ遺伝資源を育種素材として整理することを試みた。さらに、国内の自生セイヨウアブラナの遺伝構造を解析し、それらが保有する遺伝的多様性を把握し、育種素材としての潜在能力を測るとともに、ジーンバンクに保有されている国内外の品種・系統との遺伝的関連を明らかにすることを試みた。

はじめに、著者は 19 本の染色体をカバーする 30 種類の Simple Sequence repeat (SSR) マーカーを用い

て、わが国ジーンバンクが保有する 582 系統の遺伝的多様性と系統関係を明らかにした。その結果に基づいて、わが国のジーンバンクが保有するセイヨウアブラナ遺伝資源の遺伝的多様性を損なわずに抽出できる 96 系統からなるコアコレクションの作成に成功した。このコレクションはゲノムワイドアソシエーション解析に使い、将来のセイヨウアブラナ育種に大きく貢献することが期待される。さらに、著者は、合計 311 個、マーカー当たり約 10 個の対立遺伝子を見出し、Analysis of molecular variance (AMOVA)および Structure 解析によって遺伝的多様性を把握した結果、遺伝的変異は国内系統と海外系統の間、国内の育成地間でも有意であるものの、変異の多くは系統間に存在することを明らかにした。

次に、著者は国内 13 か所の港湾付近から採取された自生セイヨウアブラナの遺伝解析を行った。その結果、自生セイヨウアブラナが保有する対立遺伝子数はジーンバンク保有の品種・系統と同等であること、遺伝的多様性は高いが、ヘテロ接合性は低く、主に自殖で増殖していることを明らかにした。さらに、休眠性と開花期などの表現型が各地で大きく異なることを明らかにし、自生セイヨウアブラナは逸出後各地の生育環境に適応して分化してきたものと推定した。

最後に、著者はジーンバンク保有遺伝資源と自生セイヨウアブラナの遺伝的關係を解析し、自生セイヨウアブラナはジーンバンクの国内外遺伝資源とは遺伝的に離れていることを明らかにした。著者は、これらが収集されていない初期導入品種か逸出個体間での交配が生じ、その後代が日本の環境に適応したものであろうと推定した。これらの結果から、著者はこれまで逸出個体として理解されていた国内自生セイヨウアブラナは育成品種や導入品種と異なる遺伝的多様性を持ち、新たな遺伝資源として再評価されるべきであることを提言した。

審 査 の 要 旨

本学位論文は、日本において、これまで 80 年近い育種の歴史があるものの、国内生産の衰退から育種事業が大幅に縮小してきたため、手つかずであったわが国セイヨウアブラナ遺伝資源について分子マーカーを利用して再評価し、今後の育種事業展開時に有用な育種基盤であるコアコレクションを作った点で育種学的に高い価値を持つ。さらに、国内の自生セイヨウアブラナを逸出個体としてではなく国内各地で適応し多様性を保持している遺伝資源として評価し、新たな遺伝資源として評価した点、ならびに今後国外からセイヨウアブラナが導入され、逸出した場合の個体由来推定の基盤ともなりえる点で育種学的のみならず規制科学としても価値がある。本論文は、わが国が保有するセイヨウアブラナ遺伝資源の価値を引き出す研究として、さらに逸出し、定着した自生植物を遺伝資源としてとらえたという観点から、育種学的に新規性のある成果として評価できる。

平成29年6月1日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。