

日本—中国 国際共同研究「第1回生物遺伝資源分野」 ～生物多様性の形成機構解明および保全のためのゲノミクス～ 平成27年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	日華植物区系区の暖温帯林におけるキーストーン植物の系統多様化と遺伝的変異分布パターンの時空間解析
研究課題名（英文）	Spatial-temporal dimensions and underlying mechanisms of lineage diversification and patterns of genetic variation of keystone plant taxa in warm-temperate forests of Sino-Japanese Floristic Region (SJFR)
日本側研究代表者氏名	井鷲 裕司
研究代表者所属・役職	京都大学農学研究科・教授
研究期間	平成27年11月1日～平成31年3月31日

【研究実施の概要】

平成27年度は研究開始年に当たり、11月に日本側研究者による研究ミーティングを京都大学で開催した。ミーティングでは、以下の3つのワークパッケージごとに参画研究者が研究計画を発表し、参加者全員で意見交換を行った。本年度は11月からの研究開始となったため、冬季でも試料採取が可能な常緑性木本植物について日本国内の集団を調査し、遺伝解析用の集団サンプルを採取した。その他の対象種については、すでに試料が集まっている国内集団について、系統解析・集団解析を進めたほか、分布データおよび気候レイヤの整備を行った。ワークパッケージごとの具体的な実施概要は以下の通りである。

ワークパッケージ①：塩基配列データに基づく系統分化解析

常緑性コナラ属・シイ属については、すべての日本国内分類群を採取し、RAD-seq 解析を実施した。ツガ属については温帯性種であるツガと亜寒帯性種であるコメツガ、ウルルン島に分布するツガ属植物を採取した。落葉性植物及び草本植物については、これまでに研究参加者が採取している属・種（ミスミソウ属・コンロンソウ・アキノキリンソウ属）について RAD-seq 解析を実施したほか、ツクバネウツギ属については RNA-seq 解析に基づいてオオツクバネウツギ・ツクバネウツギ・コツクバネウツギの各種に適用可能な EST-SSR マーカー11 座を開発した。

ワークパッケージ②：ゲノムワイド SNP データに基づく系統分化に関する景観要因解析

日本各地およびロシア・韓国の広い範囲からサンプルがすでに得られているコンロンソウについて、環境傾度に対して急激にアリル頻度が変化するアウトライヤーSNP を抽出した。コンロンソウはすでにドラフトゲノムが利用できるため、今後はゲノム情報に基づいてアウトライヤー近

傍の遺伝子に関する解析を進めていく。ミスミソウ属については RAD-seq 解析を適用することで、4 倍体の種も含めて非常に解像度の高い集団構造を検出できた。アキノキリンソウ属に関しては、北海道の異なる土壌環境に分布するエコタイプ間での遺伝子流動を推定するため、RAD-seq 解析を行い 3,000 を超える SNP マーカーを得ることができた。そのマーカーを利用して近似ベイズ計算法およびフルベイズ法による集団動態解析を現在進めている。ヨメナ属については RNA-seq 解析を実施し、そこから日本産ヨメナ属およびアキノキリンソウ属に広く適用できる EST-SSR マーカーを 22 座開発した。これにより、ミヤマヨメナ複合種について、日本海側の多雪環境に適応した大型の系統と太平洋側の系統の分化が示された。さらに太平洋側系統から独立して四国と中部地方の蛇紋岩地帯で矮性化（シュンジュギク）が起きたこと、日本海側を中心として、複数回の倍数化が起こったことが明らかにされた。ミヤマヨメナの蛇紋岩型と林床型について、現在異なる土壌で栽培した植物の根の RNA-seq 解析を進めており、重金属濃度が高く貧栄養な蛇紋岩土壌への適応に関係する遺伝子を探索している。

ワークパッケージ③：気候変動に対する地域集団の存続可能性解析

国立科学博物館と京都大学博物館に収蔵されている標本から位置情報を抽出したほか、国内の生物分布データベース S-net と GBIF ウェブサイトからも分布情報を収集した。加えて、同属別種の分布情報も収集し、地域による標本採取努力のバイアスを評価した。標本が得られた場所の環境情報としては、WorldClim データベースから日華植物区系を対象範囲として 19 の気候レイヤを抽出、解析用に整備を行った。ブナについては、茨木県の低い標高地帯（-150m）に残存している集団について、現地でも木調査と遺伝解析用サンプルを採取した。また、ツガ属に関しては、四国剣山・東赤石山・富士山などの複数の山系で、低地から高地にかけてトランセクト調査を行い、ツガとコメツガのサンプル採取を実施した。