

研究種目：若手研究(B)

研究期間： 2007～2010

課題番号：19780007

研究課題名(和文) 自殖性普通ソバを利用したゲノム育種研究基盤整備

研究課題名(英文) The development of a buckwheat breeding program based on genome information

研究代表者

相井 城太郎 (AII JOTARO)

新潟薬科大学・応用生命科学部・助教

研究者番号：10391591

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・育種学

キーワード：植物育種・遺伝

1. 研究計画の概要

本申請研究では、ソバにおけるゲノム情報を利用した付加価値の高い品種の短期育成体系の確立を目指す。これまでに申請者は、カナダ・ケイド研究所と共同で本来他殖であるソバに自殖性を導入した多数の系統を保持している。また、ゲノム研究に必須な BAC ライブラリーや発現遺伝子ライブラリーの整備も進めている。申請研究ではこれらの資源と豊富なソバ植物遺伝資源を活用すべく、有用育種形質の生理的あるいは遺伝的評価を実施するための標準実験モデル系統と遺伝解析集団の開発を行う。具体的には、ソバ自殖系統に見出された極矮性系統を実験モデル系統として用いるべく矮性化原因を分子レベルで特定する。さらに、本系統と適度な遺伝距離を示す自殖系統との F2 育成も進めており、本世代において DNA 連鎖地図を作成する。DNA マーカーには、京都大学より譲渡して頂いた SSR マーカーと AFLP マーカーを用い基本連鎖地図を作成し、新たに発現遺伝子に由来する SNP マーカーを開発する。作成した連鎖地図をソバ染色体への関連付けを行う。最終的には、F2 各個体から自殖種子を採取することで染色体のほぼ全体がホモ化した組換え自殖系統の作成し遺伝解析のための研究基盤構築を目指す。

2. 研究の進捗状況

本申請研究内容は、大きく 1.モデル系統である極矮性系統の責任遺伝子の特定と解析、2.標準遺伝解析集団の育成と DNA 連鎖地図作成の二つの研究部分に分割できる。それぞれの進捗状況について以下に記す。

1. モデル系統である極矮性系統の責任遺伝

子の特定と解析

実験モデル系統として単離した極矮性自殖性ツウソバは、ブラシノステロイド生合成変異体であることを明らかにした。その責任遺伝子は、デオキシカステロンからカステステロン、カステステロンからブラシノライドを触媒する *BRox2 (CYP85A)* (酵素遺伝子)であることを明らかとした。節間細胞を観察したところ、極矮性自殖性ツウソバは、野生型と比較して細胞の大きさならびに数が減少していることが明らかとなった。したがって、極矮性自殖性ツウソバの矮性化は、活性化型ブラシノステロイド生産に支障を期すことにより、細胞サイズならびに細胞数が減少することに起因すると考えられる。本成果は、論文としても投稿準備中である。

2. 標準遺伝解析集団の育成と DNA 連鎖地図作成

極矮性系統と適度に多型を示す自殖性系統 (No. 420) 間に由来する F2 集団より RILs を育成中である。現在までに、自殖 7 世代目が 120 系統育成されている。F2 92 個体を供試し、DNA 連鎖地図を作製した。構築された連鎖地図は、極矮性系統および No. 420 とともに 8 連鎖群に収束されており、それぞれ 106 と 98 の AFLP マーカーから成る。8 連鎖群の全長は、i105 由来が 923cM、No. 420 由来が 1059.8cM であり、それぞれのマーカー間の平均距離は 9.4cM と 11.4cM であった。さらに、自殖性ならびに矮性等の重要農業形質に関わる遺伝子のマッピングも行なった。

3. 現在までの達成度

本申請研究のうち、モデル系統である極矮性系統の責任遺伝子の特定と解析について

は、責任遺伝子同定と機能推定ができたことから当初目標を達成することができた。また、標準遺伝解析集団の育成と DNA 連鎖地図作成については、モデル系統を片親とする RILs の 7 世代 120 系統を作出しているため、標準遺伝解析集団の育成は当初目標を現時点で達成できている。DNA マーカー連鎖地図については、現在までにマーカー間の平均距離が 10cM 程度の地図が作成できている、DNA マーカー数が現時点では少ないものの、概ね当初計画通り研究は進展している。

4. 今後の研究の推進方策

本申請研究の今後の推進方策として、得られた研究成果を学術雑誌へ投稿、論文化はもちろんであるが、食と健康の関わりに改めて高い関心が寄せられているため、疾患予防等に関わる成分を含有する高機能性植物育成に積極的に活用する。具体的には、モチ性、デンプン含量、草型、自家和合性等の重要農業形質に関わる遺伝子のマッピングを進め、DNA マーカー利用による複数の重要形質を併せ持つ嗜好性、機能性に富んだブランドとなるソバ品種育成の基盤整備をさらに進展させる。また、本研究から得られる情報を、新規な機能性物質の探索や高付加価値化に向けた研究へとフィードバックをする。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

Aii J, M Nagano, K Yamamoto, Y Wang, C Campbell A proposed model dwarf buckwheat plant K-chibi. *Advances in buckwheat research* 221-225 (2007)

[学会発表] (計 5 件)

酒井真実子、船木武人、長野美緒、クレイトン キャンベル、相井城太郎 自殖性普通ソバ系統に見出された極矮性系統の解析 日本育種学会 平成 20 年 3 月

森下敏和、清水明美、山口博康、出花幸之介、六笠裕治、相井城太郎、長谷純宏、鹿園直哉、田中淳、宮沢豊、齋藤宏之、林依子、竜頭啓充、阿部知子 ガンマ線およびイオンビーム照射によって得られたダッタンソバ半矮性変異体の特性 日本育種学会平成 20 年 10 月

相井城太郎、小山絵美、櫻井美仁、平岡昇、長野美緒、Campbell Clayton 普通ソバにおける異形花型自家不和合性の解析I自家不和合性突然変異体の単離と遺伝学的解析 日本育種学会 平成21年9月

船木武人、佐藤真吾、小島史代、平岡昇、長野美緒、Campbell Clayton、相井城太郎 普

通ソバにおける異形花型自家不和合性の解析II. Sハプロタイプ特異的遺伝子の探索 日本育種学会 平成21年9月

森下敏和、六笠裕治、鈴木達郎、清水明美、山口博康、出花幸之介、相井城太郎、長谷純宏、鹿園直哉、田中淳、宮沢豊、林依子、阿部知子 ガンマ線およびイオンビーム照射によって得られたダッタンソバ半矮性系統の遺伝および農業特性 日本育種学会 平成22年3月

[図書] (計 1 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 1 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]