

平成21年10月28日

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
野菜茶業研究所

## 根こぶ病強度抵抗性「はくさい中間母本農9号」 －DNAマーカー選抜可能な育種素材－

### ポイント

**DNAを調べることによって根こぶ病抵抗性を判断できる育種素材「はくさい中間母本農9号」を育成しました。従来の方法と比較して、効率的に根こぶ病抵抗性品種を育成できるものと期待されます。**

### 概要

農研機構 野菜茶業研究所【所長 望月 龍也】は、ハクサイ根こぶ病強度抵抗性個体を効率的に選抜するための育種素材「はくさい中間母本農9号」を育成しました。「はくさい中間母本農9号」と根こぶ病に弱いハクサイを交配し、得られた後代からDNAマーカーを利用して潜在的に根こぶ病に強い個体を選抜できます。この素材を活用することにより、これまでより効率的に根こぶ病抵抗性のハクサイ品種を育成できるものと期待されます。

本研究成果は、農林水産省委託プロジェクト研究「食料供給力向上のためのグリーンテクノ計画－DNAマーカーによる効率的な新品種育成システムの開発－」で得られました。

### 問い合わせ先

研究推進責任者：野菜茶業研究所長 望月 龍也

研究担当者：野菜茶業研究所 野菜ゲノム研究チーム 上席研究員 松元 哲

TEL 059-268-4655

広報担当者：野菜茶業研究所 企画管理部 情報広報課長 鈴木 康夫

TEL 059-268-4626 FAX 059-268-3124

野菜茶業研究所HPのお問い合わせフォームからもお問い合わせいただけます。

[http://vegetea.naro.affrc.go.jp/guide/toiawase/mail\\_form.html](http://vegetea.naro.affrc.go.jp/guide/toiawase/mail_form.html)

本資料は、三重県政記者クラブ、農業技術クラブ、筑波研究学園都市記者会に配付しています。

## 育成の背景・経緯

ハクサイ根こぶ病（図1）は防除の難しい土壌伝染性病害の一つです。これまでに、根こぶ病強度抵抗性品種の育種素材として、飼料用のカブに由来する「G004」が選抜されています。「G004」は2種の根こぶ病抵抗性遺伝子（*Crr1*及び*Cr2*）を有していますが、いずれも劣性に遺伝します。仮に「G004」と根こぶ病に弱いハクサイ品種を交配しても、劣性遺伝の特徴として、その子（ $F_1$ ）や $F_1$ にハクサイ親品種を戻し交配した子に抵抗性個体は現れません。従来根こぶ病汚染土壌で検定する方法では、 $F_1$ に戻し交配を繰り返した孫の代で病気に強いかどうか判断しなければならず、抵抗性個体の選抜に多大な労力と時間を必要とします。このため、野菜茶業研究所では、2種の抵抗性遺伝子を検出するDNAマーカーを開発しています（用語の解説を参照）。DNAを調べるだけで根こぶ病抵抗性を判断できるだけでなく、従来の選抜法よりも1世代前に潜在的な抵抗性個体を選抜できます。

一方で、「G004」は葉が巻かないなど、ハクサイとは異なった形態をしていることから、より効率よく根こぶ病抵抗性のハクサイ品種を育成できる素材が望まれていました。そこで、これまでに開発したDNAマーカーを利用でき、なおかつ、優良なハクサイ品種を効率よく育成できる素材（中間母本）の育成を行いました。

## 「はくさい中間母本農9号」の特徴

1. 「はくさい中間母本農9号」は、根こぶ病に弱いハクサイ品種と「G004」を交配し、その後代にハクサイの親品種を3回戻し交配して得られた個体からDNAマーカーを利用して選抜しました（図2）。「G004」に由来する2種の抵抗性遺伝子を有しています。
2. 「はくさい中間母本農9号」とDNAマーカーを利用することによって、従来の選抜法よりも1世代前に潜在的な抵抗性個体を選抜できます。また、外観等がハクサイに極めて近い（図2）、根こぶ病抵抗性品種の育成がより効率的に行えます。
3. これまでに野菜茶業研究所では、根こぶ病抵抗性の「はくさい中間母本農4号」を育成していますが、ほぼすべてのハクサイ品種に病気を引き起こす根こぶ病菌の系統（No. 5菌）には加害されることがあります。「はくさい中間母本農9号」は、No. 5菌に対しても安定的に強い抵抗性を発揮します（図3）。

## 今後の予定・期待

1. 現在、種苗会社と連携して優良なハクサイ品種の育成を進めています。
2. ナバナやカブなど多くのアブラナ科野菜においても、ハクサイ根こぶ病の抵抗性DNAマーカーを利用した品種育成が進むものと期待されます。
3. ハクサイの根こぶ病抵抗性には、「はくさい中間母本農9号」が有する2種の抵抗性遺伝子以外に、異なる複数の抵抗性遺伝子が報告されています。今後、菌の系統ごとにどの遺伝子が有効なのかを明らかにし、さらに根こぶ病に強い品種の育成を目指します。



図1 ハクサイ根こぶ病



図2 中間母本農9号（立毛と収穫物）

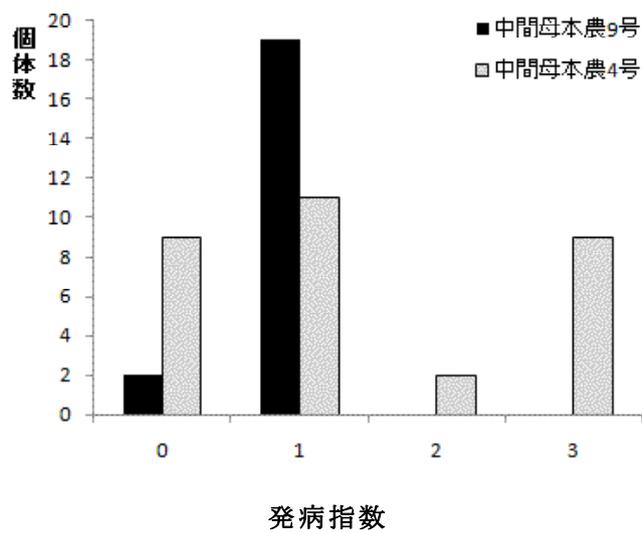


図3 根こぶ病菌系No.5を用いた幼苗接種試験

- 発病指数 0:発病なし  
 1:極小さなコブ（栽培には問題ない）  
 2:連続したコブ  
 3:主根に大きなコブ

## 種苗の配布と取り扱い

平成21年4月23日に品種登録出願(品種登録出願番号：第23692号)を行い、平成21年6月29日に品種登録出願公表されました。

お問い合わせ先

野菜茶業研究所 企画管理部 運営チーム

TEL 059-268-4623

## 利用許諾契約に関するお問い合わせ先

農研機構 情報広報部 知的財産センター 種苗係

TEL 029-838-7390

FAX 029-838-8905

## 用語の解説

ハクサイ根こぶ病

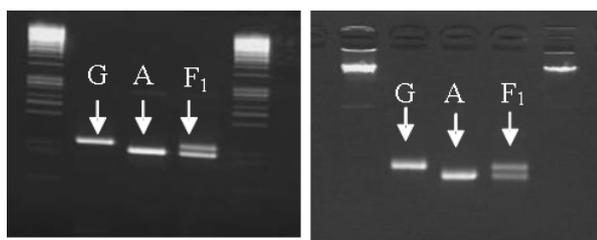
菌類 (*Plasmodiophora brassica*) によって引き起こされる難防除土壌病害の一つです。発病すると根が異常に肥大し養水分の吸収が妨げられるため、生育が著しく遅延し、ひどい場合には枯死します。この菌の休眠胞子は数カ年にわたり土壌中に残存するため、一旦発生すると化学合成農薬による防除や大規模な土壌改良が必要となります。

中間母本

病害虫への抵抗性など有用な形質をもつ植物は、実用品種と比較するとその形態が大きく異なっており、一般に作物としては役に立ちません。このような素材から農業生産現場で使用される実用品種に改良するには長い年月と多大な労力が必要です。そこで、素材から有用な形質を維持したまま、実用形質をある程度まで目的の作物に近づけ、新品種育成のために利用可能な系統のことを中間母本と言います。種苗会社や公立試験研究機関等では、こうした中間母本を改良して優良な品種を育成しています。中間母本は病害虫抵抗性に限らず、晩抽性や機能性成分などさまざまな特性に及びます。

DNAマーカー

遺伝情報の載った地図上の特定の DNA 配列を利用した目印のことです。DNAマーカーによって、特定の遺伝子が親から子へ受け継がれたかどうかを検定できます。ハクサイ根こぶ病抵抗性については、2種の抵抗性遺伝子を検出するDNAマーカーが開発されており、根こぶ病抵抗性遺伝子を有する個体かどうかを識別することができます(参考図)。



左：Crr1に連鎖する BRMS-173

右：Crr2に連鎖する BRMS-096

抵抗性親(G)と罹病性親(A)のどちらかの遺伝子をもつ個体(GやA)と両方のものをもつ個体(F<sub>1</sub>)に識別することができます。2つのマーカーがともに、抵抗性親(G)を示す植物体は抵抗性になります。

参考図 根こぶ病抵抗性遺伝子座に連鎖する DNA マーカーのパターン

## 劣性

両親の形質は子に遺伝しますが、父親と母親と異なる形質をもち、その子にはどちらかの形質しか持たない場合にその形質を優性とよび、発現が隠れている形質を劣性と呼びます。優性が劣性に比較して形質の点で優れているというわけではありません。抵抗性（病気に強い）の個体と罹病性（病気に弱い）の個体を交配し、次の代（子）に罹病性の個体しか出てこなかったときには、罹病性は抵抗性に対して優性となり、抵抗性は劣性となります。

「はくさい中間母本農9号」と根こぶ病に弱いハクサイ品種を交配しても、その子に抵抗性個体は現れません。子を自家受精すると一定の割合で抵抗性個体が現れます。