令和７年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1　課題名　　インゲンマメモザイクウイルス抵抗性を有する小豆および菜豆品種の開発促進

2　研究実施者

研究代表者　　（地独）北海道立総合研究機構　農業研究本部　十勝農業試験場
研究部　豆類畑作グループ　研究主任　佐藤博一

分担　　同　中央農業試験場　作物開発部　生物工学グループ
北海道大学　農学部　講師　中原健二

3　実施期間　令和７年度～令和９年度（3 年のうち 1 年目）

4　試験研究の成果概要

（1）　試験研究の目的

インゲンマメモザイクウイルス（BCMV）に対する抵抗性品種の開発および BCMV 発生環境に係る情報整理が喫緊の課題である。このため、小豆および菜豆において、DNA マーカーを用いて BCMV 抵抗性遺伝子を有する系統を選抜するとともに、BCMV の病徴および宿主範囲の確認と抵抗性検定を実施する。

（2）　実施計画、手法

1）BCMV 抵抗性遺伝子を有する小豆系統の選抜（十勝農試、中央農試）

「新京都大納言」の BCMV 抵抗性領域に連鎖する DNA マーカーを利用して、「エリモ 167」への戻し交配および選抜を進める。また、新たに「ベニダイナゴン」の BCMV 抵抗性についての解析を進める。

2）BCMV 抵抗性遺伝子を有する菜豆系統の選抜（十勝農試、中央農試）

世界的に菜豆育種で利用されている I gene を導入するため、共優性の DNA マーカーを開発する。DNA マーカーを利用して、手亡類では「舞てぼう」への戻し交配および選抜を進める。金時類では I gene と粒色について連鎖の解消が進んだ材料を育成するとともに、「秋晴れ」への戻し交配および選抜を進める。

3）BCMV の病徴および宿主範囲の確認と抵抗性検定（北海道大学）

小豆および菜豆の BCMV の接種検定を確立し、1）2）で育成された材料の抵抗性検定を実施する。この検定法を用いて、BCMV の病徴および宿主範囲の確認を行う。

（3）　今年度の実施状況

1）BCMV 抵抗性遺伝子を有する小豆系統の選抜

「新京都大納言」に由来する第一染色体上の BCMV 抵抗性領域の DNA マーカーを改良し、候補領域の近傍に位置する 01G700k および 01G950k を開発した。開発した 2 つのマーカーを利用し、連続戻し交配を 4 回（BC4）まで進めた（表

1）。「ベニダイナゴン」は、この抵抗性領域周辺のマーカー遺伝子型が「新京都大納言」と異なっており、「新京都大納言」とは異なる抵抗性を持つことが示唆された。

２）BCMV 抵抗性遺伝子を有する菜豆系統の選抜

I gene の優性マーカー「SW 13」を改良し、SW13 よりも I gene の近傍に位置する共優性マーカー「In」を開発した。手亡類については、育成系統「十系 A451 号」が I gene を持つことを確認し、連続戻し交配を BC4 まで進めた（表 1）。

サラダ用赤いんげんまめ品種「きたロッソ」が I gene を持ち、サラダ用の粒色と I gene が強連鎖していることが明らかとなった。このため、金時類については、In マーカー近傍で組換えが生じた系統「MAGIC-C6-098」を選抜し、「秋晴れ」との戻し交配を行った（表 1）。また、In マーカーを利用し、一回親を「きたロッソ」・「きたロッソ波葉」（「きたロッソ」の突然変異系統）とした連続戻し交配をそれぞれ BC3・BC5 まで進めた。

表 1. DNA マーカーを利用した連続戻し交配の計画

種別	1回親	反復親	R7年度 戻し交配	R8年度 集団	R9年度 系統
小豆	新京都大納言	エリモ167	BC4	BC3F2	BC3F3
菜豆（手亡）	十系A451号	舞てぼう	BC4	BC3F2	BC3F3
菜豆（金時）	MAGIC-C6-098	秋晴れ	BC1	BC1F2	BC1F3
	きたロッソ	秋晴れ	BC3	BC2F2	BC2F3
	きたロッソ波葉	秋晴れ	BC5	BC4F2	BC4F3

注）R8年度以降は最も戻し交配が進んだ材料を展開し、最終年度に系統として接種検定を行う

３）BCMV の病徴および宿主範囲の確認と抵抗性検定

小豆および菜豆の BCMV の汁液接種検定法を確立し、通年で接種検定が実施できる体制となった。接種検定に用いた BCMV 小豆株および菜豆株の 2 つの塩基配列の解読を進めた。

小豆の抵抗性検定では、試験中に立枯病が発生したため、十分な接種個体数を確保できなったが、「新京都大納言」「十系 1310 号」「十系 1393 号」「十系 1394 号」「ベニダイナゴン」が抵抗性であると推察された。菜豆の抵抗性検定では、「十系 A451 号」「きたロッソ」「きたロッソ波葉」など I gene を有する材料は接種した全ての個体が陰性であり、BCMV に対する効果が大きいと考えられた。一方で、由来の異なる抵抗性遺伝子 bc-3 については、効果が認められなかった。

（４） 今後の課題及び対応

小豆・菜豆ともに連続戻し交配は 5 回まで行う。R8 年度は、小豆・菜豆ともに戻し交配を進めた材料の固定化を図り、最終年度には系統として接種検定を行う見込みである。小豆の接種検定について、殺菌剤で立枯病の発生を防げたことから、個体数の少なかった系統の再試験を行い、R8 年度には成果を報告できる見込みである。