

学 位 論 文 要 旨

Brassica 3種 (*B. napus*, *B. rapa* および *B. alboglabra*)における B ゲノム
一染色体添加型植物の育成と育種学的利用に関する研究

Production and utilization of B genome monosomic addition lines in three *Brassica*
crops (*B. napus*, *B. rapa* and *B. alboglabra*)

生物生産科学専攻 植物生産科学大講座

高嶋 美穂

異種一染色体添加型植物は、添加した染色体により発現する特性を解析できるため、添加染色体の持つ有用形質を栽培種へ導入するなど、遺伝学や育種学の研究に有用な育種素材である。

本研究は、カラシナやクロガラシが有する B ゲノム染色体の有用形質の探索、育種学的利用を図るための基礎的研究として、3種類の遺伝的背景 (*Brassica napus*, *B. rapa* および *B. alboglabra*) をもつ B ゲノム一染色体添加型植物の作出と、作出した一部の添加型植物を用いて B ゲノム染色体の利用性について検討することを目的とした。

第1章ではナタネとカラシナの正逆交雑による F₁ 雑種を作出し、これにナタネを連続戻し交雑して2種類の細胞質をもつ B ゲノム一染色体添加型ナタネ (2n=39) を得ようとした。その結果、F₁ 世代における2種間の交雑親和性は高いが、F₁ 植物は正逆ともに稔実性が低く、後代植物の作出が困難であった。しかし戻し交雑を進めると稔実性は向上し、BC₁ および BC₂ 世代では 2n=38~45 の染色体数を有する個体群が得られた。そこで、カラシナの B ゲノム染色体の連鎖地図上に座乗する SSR マーカーを用いて B ゲノム染色体を同定し、併せて細胞遺伝学および形態学的調査を行った。その結果、同質細胞質系統では a と f を除く6種類が、異質細胞質系統では e と f を除く6種類、合計7種類の一染色体添加型ナタネが育成できた。それらの染色体対合は、いずれのタイプの添加型植物も大部分が 19_{II}+1_I 対合を示し、添加染色体はナタネの A ゲノムおよび C ゲノム染色体と対合し難いことが明らかになった。しかし、g タイプと h タイプは僅かに多価染色体もみられ、異親対合による組換えが起こる可

能性のあることが示唆された。また形態的特性では、b染色体が分枝性に関与し、cおよびd染色体は早期抽苔性に関係し、gとh染色体は花器形態に影響を及ぼすことが示唆された。Bゲノム染色体の伝達率は1.9%~36.4%であり、特にc染色体は高い伝達率を示した。このことから、いずれの添加型植物も維持可能であることが明らかになった。

第2章では、添加型植物の利用の観点から、第1章で育成した添加型ナタネを用いてBゲノム染色体に特異的なアリル辛子油の生成に関与する染色体の推定を行った。葉と幼花序を用いて分析した結果、葉においてはb, c, h添加型植物で、また幼花序ではa, c, e, h添加型植物で辛味成分であるアリルグルコシノレートが検出できた。したがって、辛味成分の生成は複数の染色体が関与することが示唆された。またこのうち、b染色体は葉において、aとe染色体は幼花序部位でのみ検出されたこと、およびcとh染色体は葉と幼花序の両部位から検出出来たことから、前者の3染色体は部位特異的に関与し、後者の2染色体は辛味成分の生成に強く関与することが明らかになった。

第3章では、遺伝的背景が単ゲノム種の*B. rapa*(AA)および*B. alboglabra*(CC)での添加型植物の育成を行った。Aゲノムを遺伝的背景にもつ添加型植物には、人為合成および自然系のカラシナに*B. rapa*を連続戻し交雑することにより、また遺伝的背景がCゲノムの場合では、正逆人為合成アビシニアガラシに*B. alboglabra*を戻し交雑することによって作出した。育成および調査方法は第1章と同様である。その結果、初期世代は遺伝的背景がAゲノムでは発芽率が正逆ともに高く、Cゲノムではともに低く、組合せの違いで後代植物の展開の難易性が存在することが明らかになった。また稔実性は一部の系統を除きBC₁世代で急激に低下した。しかし戻し交雑を続けることにより、遺伝的背景がAゲノムではa, d, e, fの4タイプが、Cゲノムではa, c, hの3タイプの添加型植物が育成できた。これらの染色体対合を調査した結果、添加染色体は一価染色体を形成する傾向にあり、遺伝的背景であるAやCゲノム染色体と対合しにくいことが示唆された。また添加型植物の形態は、遺伝的背景がAゲノムでは形態学的な変異が明確にみられ、このことがタイプ分けの指標の一つとなることが示唆された。稔実性はどの組合せでも高く、今後後代を展開し伝達率を調査することで添加型植物の維持の可能性が推察できた。一方、Cゲノム種では稔実性がかなり低く、完全なシリーズの育成が困難と思われた。

以上のように、本研究では正逆2種類の細胞質をもち、かつ遺伝的背景の異なる3種類のBゲノム一染色体添加型植物が育成でき、併せて、Bゲノムの各染色体が有する辛味成分の生成に関する染色体について明らかにした。本研究で育成したBゲノム一染色体添加型植物とそれらの育成により得られた知見は、Bゲノム染色体の持つ更なる有用形質の調査や進化の過程の知見を得るために有益なものと考えられた。