

ハナナ品種「江月」における播種期及び植物生長調節物質が開花期に及ぼす影響

種谷 光泰・青木 孝一・神田 美知枝

キーワード：ハナナ、江月、播種期、ジベレリン、開花調節

I 緒 言

ハナナ (*Brassica rapa* var. *amplexicaulis*) は、千葉県安房地域における露地切り花の代表的な品目で、水田裏作としても多く導入されている。ハナナは9月上旬～10月中旬までに直播すれば、播種期に応じて11月下旬から2～3月に順次開花する(横山、1988)。しかしながら、播種期と開花期に関する具体的な報告は、寒咲きハナナ(堀川、1994)や景観用ハナナ類(宇田・山中、2001)の報告があるものの少なく、現在の切り花用主力品種「江月」を用いた報告はみられない。「江月」は安房郡鋸南町江月在住の馬賀忠幸氏育成の登録品種(第5861号、平成9年12月5日)で、在来ナタネに属し、葉色や葉の縮み具合が優れ、他品種に比べ市場評価が高い。ハナナの切り花としての需要期は、年末と桃の節句、春の彼岸である。しかし、「江月」は中晩生種のため、一般的な作型の9～10月播種の場合、年末の出荷には開花が間に合わないことが多いため、開花を促進させる技術が求められている。

ハナナと同じアブラナ科のストック(*Matthiola incana* R.Br.)では、植物生長調節物質のジベレリン(藤田、1989)やジベレリン生合成阻害剤(久松、2001)を用いた開花調節技術が検討され、現在では幼苗期にプロヘキサジオンカルシウム塩を散布することで開花期を前進させる技術が実用化されている。そこで、本研究では、ハナナ品種「江月」の播種期と開花期の関係を明らかにし、植物生長調節物質によるハナナの開花促進効果を検討した。

なお、本研究の実施に当たり、安房農業改良普及センター(現、安房農林振興センター振興普及部)及び千葉県農業総合研究センター暖地園芸研究所花き研究室の方々には多大なるご協力をいただいた。また、植物生長調節物質の使用に当たっては独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構花き研究所開花生理研究室長の西島隆明博士にご助言をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表する。

2005年10月6日受理

II 材料及び方法

試験は、千葉県館山市の千葉県農業総合研究センター暖地園芸研究所花き研究室露地圃場で行った。

1. 播種期別開花期調査

試験は2003～2004年に実施した。供試品種は「江月」(南タイヨー種苗)を用いた。試験規模は1区2㎡の無反復とし、2003年8月13日から2004年6月23日までの間、1週間おきに播種日を変えた試験区を設けた。

1区当たり5.8g(約1000粒/㎡)の種子を散播し、種子が隠れる程度に軽く覆土した。10a当たり、基肥として窒素、リン酸、加里を成分量でそれぞれ16kg、16kg、24kgを土壌混和し、追肥は行わなかった。

小花が1輪以上咲いた時点で開花とみなし、開花した株は3～4日毎に地際部で採花し、採花日と採花本数を調査した。それぞれの区において、最初の採花日から最後の採花日までを開花期とした。採花した切り花は、各区20本について、切り花長と節数を調査した。調査は2004年8月13日までとした。

2. 植物生長調節物質による開花促進効果

植物生長調節物質はプロヘキサジオンカルシウム塩(商品名：ビビフルフロアブル、クミアイ化学工業㈱、以下PCaとする)及びジベレリンGA₃(商品名：ジベレリン協和粉末、協和発酵工業㈱、以下GAとする)を用いた。

試験は2004～2005年に実施し、基肥を窒素、リン酸、加里を成分量でいずれも15kg/10aずつ土壌混和し、追肥は行わなかった。供試品種は「江月」を用い、2004年9月1日、8日、15日、22日の4回、㎡当たり2.9gの種子を散播した。

試験規模は1区1㎡の無反復とした。PCaでは

10ppm及び30ppm処理区、また、GAでは50ppm、100ppm及び200ppm処理区を設け、対照として植物生長調節物質を散布しない区を設けた。処理方法は、2004年10月22日及び11月2日の2回、ハンドスプレーで所定濃度の溶液を各区100mlずつ茎葉全体に散布した。

PCaの処理効果の品種間差の有無を検討するため、早生種の「黒川寒咲」(タキイ種苗㈱、以下黒川とする)を前述の播種日に播種し、同様の処理日にPCa10ppmを散布した。また、晩生種の「金木花菜」(サカタのタネ

㈱、以下金木とする)を用いて、9月15日及び9月22日播種でPCa30ppmを前述の処理日に散布した。

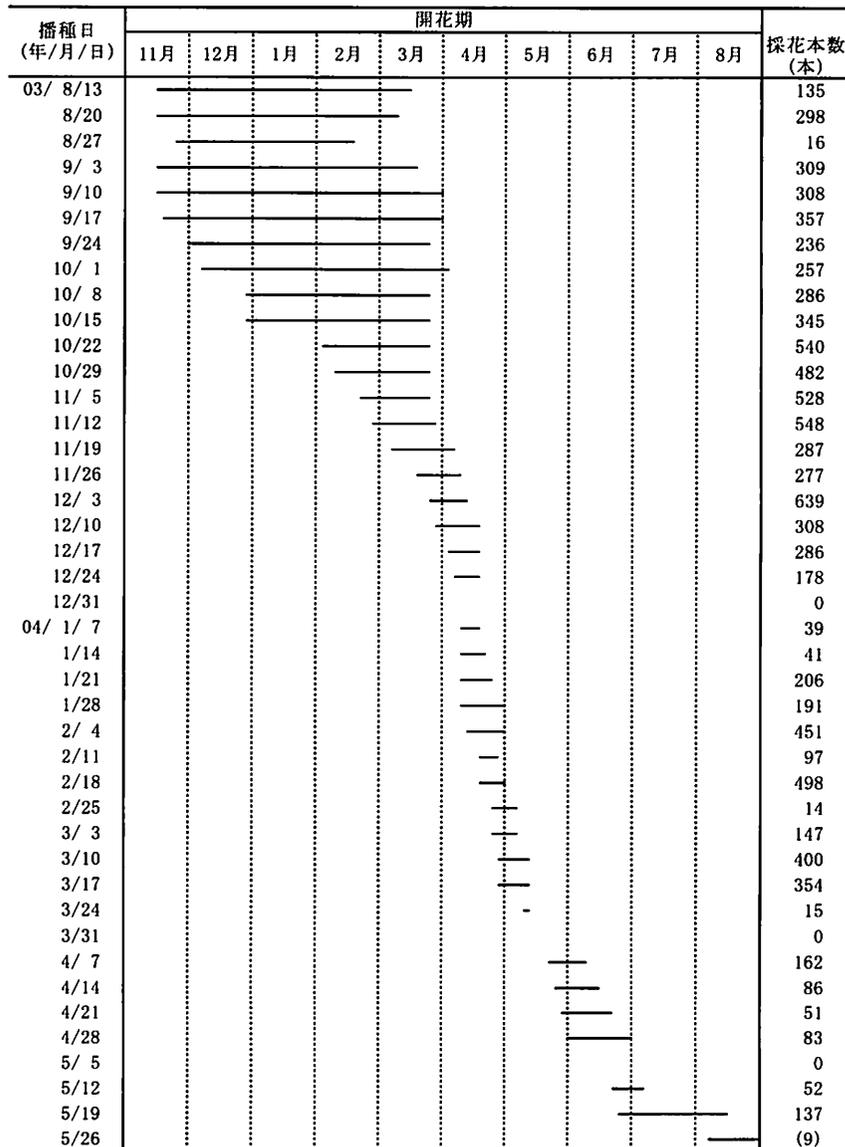
小花が1輪以上咲いた時点で開花とみなし、開花した株は3～4日毎に地際部で採花し、採花日と採花本数を

調査した。12月13日～27日に採花した切り花重10g以上の切り花について、切り花長と節数を調査した。調査は2005年2月28日までとした。

Ⅲ 結果

1. 播種期が開花期及び切り花形質に及ぼす影響

播種期と開花期の関係を第1図に示した。2003年8月13日から9月10日に播種した区は、8月27日区を除き、開花が始まったのは11月14日であった。9月17日から10月15日に播種した区は、播種日が遅くなるにつれて開花期も遅くなり、播種から開花までの期間は9～12週間を要したが、年内に開花が始まった。10月22日から12月24



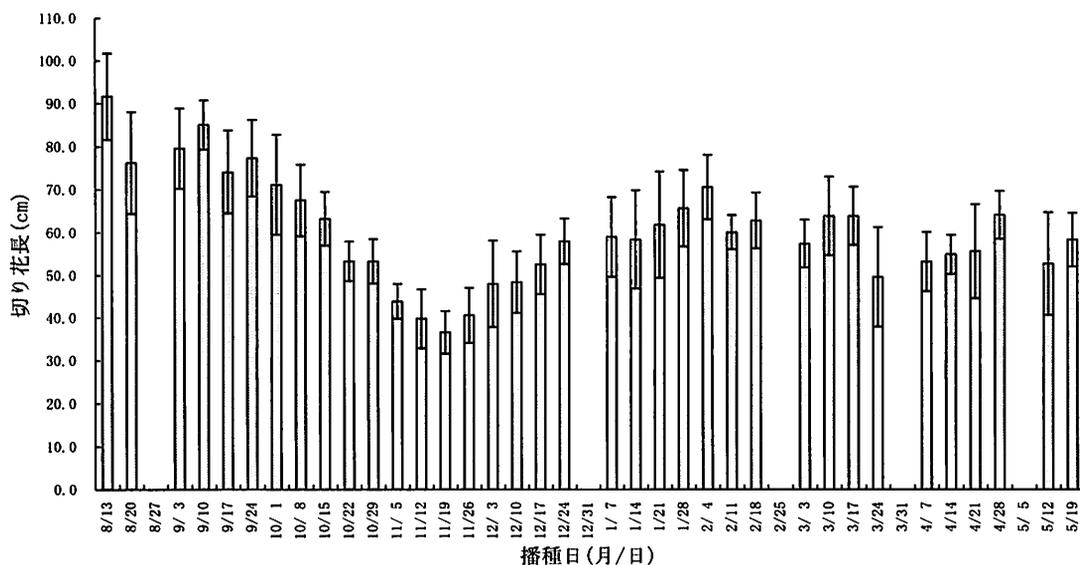
第1図 播種期と開花期の関係

- 注1) 採花本数の少ない区は天候不順による発芽不良の影響と考えられる。
- 2) 5/26区については試験終了時までのデータによる。
- 3) 6/2以降に播種した区は試験終了時までに開花がみられなかったため、割愛した。

日に播種した区は、翌年2月以降から開花が始まったが、播種から開花までの期間は15~16週間で一定しており、播種日が1週間遅くなると、開花も1週間遅くなった。2004年1月7日から1月28日に播種した区は、いずれも4月12日から開花が始まった。2月4日から5月19日に播種した区は、播種日が遅くなるにつれて開花期も遅くなったが、播種から開花までの期間は徐々に短くなり、

4月21日以降に播種した区は、播種後5~6週間で開花が始まった。5月26日播種区は、播種から開花までの期間は10週間に伸びて8月6日から開花した。6月以降に播種した区は、試験期間中に開花及び抽台がみられなかった。

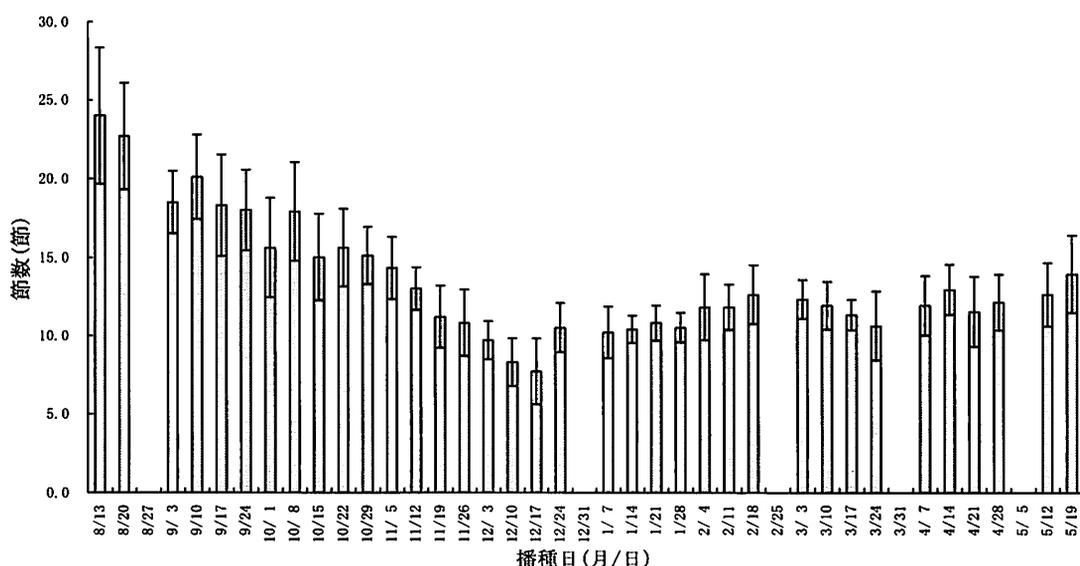
開花期の幅は、8月13日から10月1日に播種した区は、14~19週間にばらついたが、その後に播種した区の開花



第2図 播種期と切り花長の関係 (2003~2004年)

注1) 図中の縦線は標準偏差を示す。

- 2) 調査本数は原則20本、ただし2/11区の調査本数は16本、3/3区の調査本数は18本、3/24区及び5/12区の調査本数は13本。
 3) 8/27区、12/31区、2/25区、3/31区、5/5区及び6/2以降の区は調査可能な切り花が得られなかった。



第3図 播種期と節数の関係 (2003~2004年)

注1) 図中の縦線は標準偏差を示す。

- 2) 調査本数は原則20本、ただし2/11区の調査本数は16本、3/3区の調査本数は18本、3/24区及び5/12区の調査本数は13本。
 3) 8/27区、12/31区、2/25区、3/31区、5/5区及び6/2以降の区は調査可能な切り花が得られなかった。

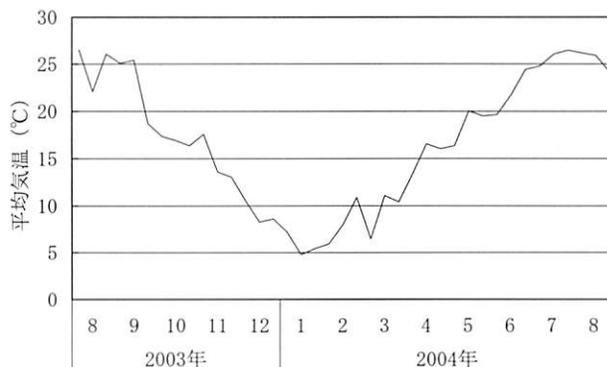
期の幅は徐々に短くなり、11月12日以降に播種した区は、開花期の幅は4週間以内となった。12月17日から3月にかけて播種した区は、開花期の幅は2週間以内であった。

播種期と切り花長の関係を第2図に示した。11月19日までに播種した区は、播種日が遅くなるにつれて切り花長は短くなる傾向があった。その後11月26日から2月4日にかけて播種した区は、増加傾向に転じたが、2月11日以降に播種した区は、やや減少した。また、播種期と節数の関係を第3図に示したが、12月17日までに播種した区では、播種日が遅くなるにつれて節数が減少する傾向が認められた。その後12月24日以降の播種区は、わずかに増加し、2月以降の播種区は、12節前後であった。

なお、暖地園芸研究所における試験期間中の旬別平均気温の推移を第4図に示した。

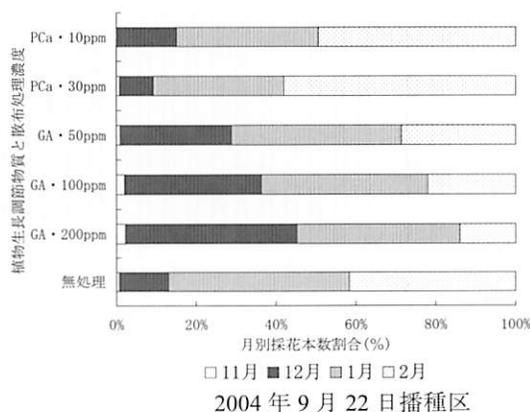
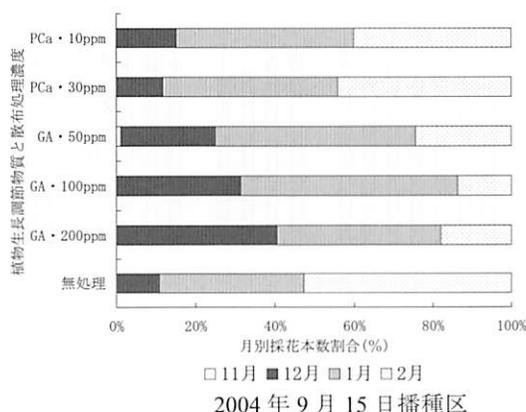
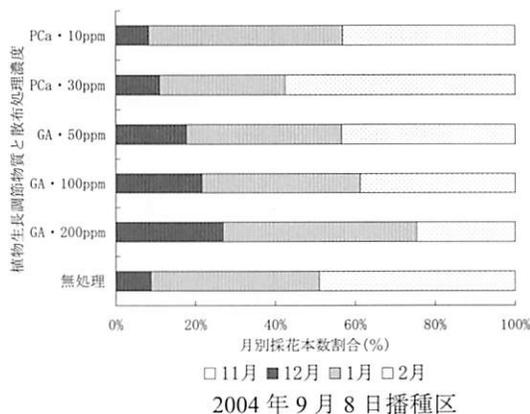
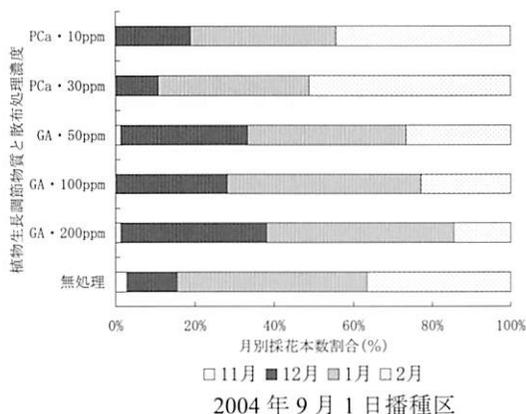
2. 植物生長調節物質による開花促進効果

植物生長調節物質と散布処理濃度が開花期に及ぼす影響を明らかにするために、2004年9月1日～9月22日播種の「江月」における12月～翌年2月までの月別採花本数割合を第5図に示した。PCa散布区はいずれの播種期でも10ppm、30ppm共、無処理区に比べて月別採花本数



第4図 播種期別開花期調査試験時の旬別平均気温
注) 暖地園芸研究所気象観測データより作成。

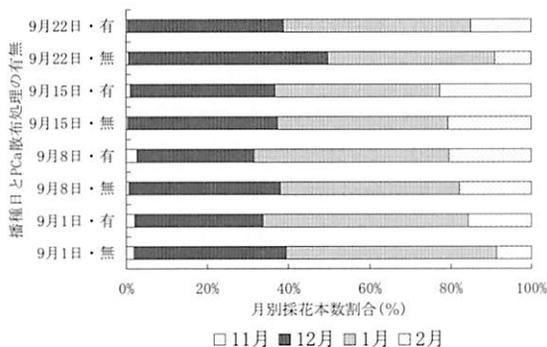
割合の前進化はほとんどみられなかった。一方、GA散布区では月別採花本数割合の前進化が認められた。9月1日播種区の12月の採花本数割合は無処理区が12.7%に対して、GA50ppm散布区は32.0%、GA100ppm散布区は28.1%、GA200ppm散布区は36.8%に増加した。9月8日播種区、9月15日播種区、9月22日播種区でも、無処理区に比較してGA散布区の方が12月の採花本数割合は増加しており、散布処理濃度は200ppm、100ppm、



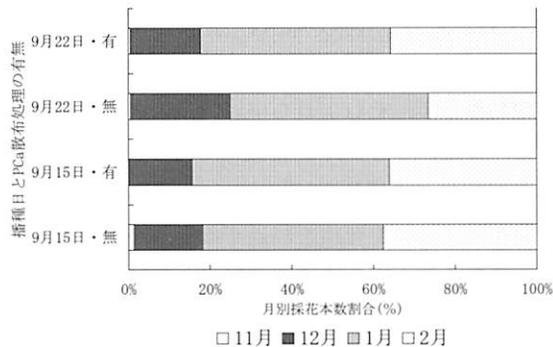
第5図 ハナナ品種「江月」における播種期及び植物生長調節物質と散布処理濃度が開花期に及ぼす影響

50ppmの順で12月の採花本数割合が増加する傾向がみられた。PCa10ppm散布処理がハナナ品種「黒川」の開花期に及ぼす影響を第6図に、PCa30ppm散布処理がハナナ品種「金木」の開花期に及ぼす影響を第7図に示した。両品種共、「江月」同様、無処理区と比較して月別採花本数割合の前進化はみられなかった。

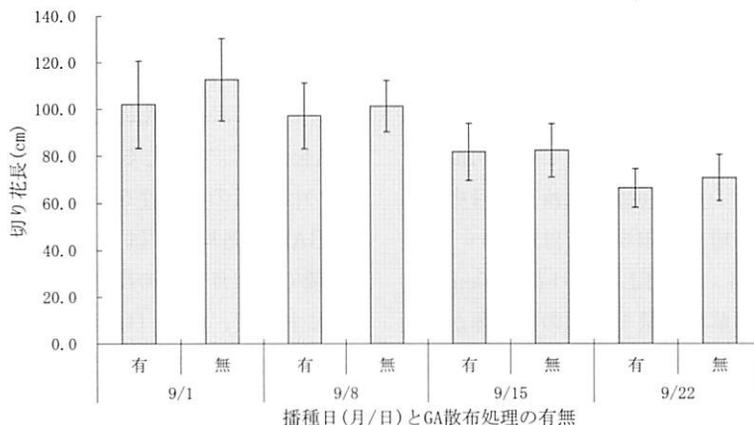
GA散布処理が切り花長に及ぼす影響を第8図に、節数に及ぼす影響を第9図に示した(200ppm散布処理区と無処理区のみを示した)。GA散布処理の有無で切り花長を比較した結果、いずれの播種日、散布濃度においても統計的な有意差は認められなかった。GA散布処理の有無で節数を比較した結果、9月22日播種の200ppm散布処



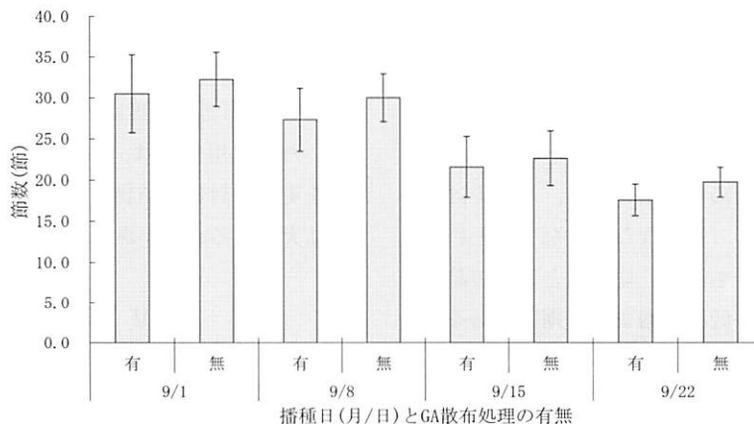
第6図 PCa10ppm散布処理がハナナ品種「黒川」の開花期に及ぼす影響 (2004~2005年)



第7図 PCa30ppm散布処理がハナナ品種「金木」の開花期に及ぼす影響 (2004~2005年)



第8図 GA200ppm散布処理が切り花長に及ぼす影響 (2004~2005年)
注) 図中の縦線は標準偏差を示す。



第9図 GA200ppm散布処理が節数に及ぼす影響 (2004~2005年)
注) 図中の縦線は標準偏差を示す。

理区で、無処理区に比べて節数がやや減少した以外には、統計的な有意差は認められなかった。

IV 考 察

1. 「江月」の播種期別開花期

ハナナ品種「江月」は播種期を変えることで、開花期も変えられることが明らかとなった。しかし、8月中旬～9月上旬にかけて播種した区は、いずれも開花始めが11月中旬からで、それよりも早い時期の開花はみられなかった。また、6月以降に播種した場合も8月の試験終了時点で抽台が確認できなかった。ナタネの仲間は、抽台・開花に二つの生育相を経過する必要がある、第1相では、低温条件下である期間を経過しなければならず、第2相では長日条件と高温条件が必要である(志賀、1977a)。在来ナタネの多くは平均気温が15℃以下の日が1か月以上続くと花芽が分化する(石田、2004)という報告もある。試験開始時から2003年9月上旬まで及び2004年6月以降の平均気温は20℃を超えており、花芽分化に必要な低温遭遇が出来なかったためと考えられる。

試験結果から、「江月」は安房地域の露地栽培で播種期を9月上旬から5月下旬まで変えることで、11月中旬から8月中旬まで播種期に応じて開花させることが可能と考えられるが、10月下旬～1月中旬播種区及び2月中旬以降の播種区は切り花長が短く、市場出荷は難しい(安房農業協同組合の出荷規格：階級LLの切り花長60cm)と思われた。ナタネの総出葉数は第1花芽の始原体が分化するときに決定され、高温な夏期に播かれると、低温に遭遇しない期間が長いので、総出葉数は多くなるが、遅播きになると、発芽後すぐ低温に遭遇するので、総出葉数が少なくなることから(志賀、1977b)、今回、節数が冬季に減少した点が理解できる。また、ナタネは低温条件下では密植にしても節間伸長が少ないが、気温が高くなると急速に節間を伸長させ抽台を開始する(志賀、1977a)。1月下旬～2月上旬播種区では、節数が11節前後と少ないにもかかわらず、切り花長が長くなった理由は、開花期が気温の高い4月中旬～4月下旬となり、節間伸長が旺盛になったためと推察される。ハナナは到花日数が短いと草丈が短く、貧弱な草姿になったという報告(宇田・山中、1999)もあり、切り花としての品質(切り花長)を満たすには低温遭遇までの期間もある程度必要と考えられる。

「江月」の播種適期は、60cm以上の切り花が多く得られた9月上旬から10月中旬が良いと考えられる。その場合の開花期は12月中旬から3月中旬である。

2. 植物生長調節物質による開花促進効果

食用ナバナ類では、種子冷蔵処理(吉田、1974)や催芽種子の低温処理(中田ら、1997)による収穫期の前進化技術が報告されているが、これらの技術を利用する場合は低温庫が必要となる。移植栽培も行われる食用ナバナ類とは違い、切り花用のハナナは、花茎の細さが要求されるために露地畑へ種子を直播して密植栽培するのが通常であるため、種子冷蔵処理した場合は、数多くの処理作業が必要となる。また、低温処理した種子をそのまま播種した場合、欠株が発生する危険性も指摘されている(山村、1995)。したがって、植物生長調節物質の散布処理だけで開花調節が可能になれば、実用性は高い。

今回、PCaについては3品種を供試したが、いずれの品種でも開花促進効果が認められなかったことから、ハナナに対する開花調節は期待出来ない。一方、GAについては開花促進効果が認められた。久松(2001)はPCaによるストックの開花促進作用は、内生の活性型ジベレリンの不活性化機構が阻害されることで、植物体内の活性型ジベレリン濃度(GA₁)が高まるためと推察している。ハナナでは内生ジベレリン不活性化機構自体が存在しないか、活性型ジベレリンの内生量自体が少ないために、PCaによる開花促進効果がみられないのではないかと推察している。GAを散布して与えることで、花芽分化促進効果が生じたのは後者の可能性を示唆している。

GA散布処理区では9月1日～9月15日播種よりも22日播種で、12月までの採花本数割合が多くなった。ストックにおいて、藤田(1995)はジベレリン処理で花芽形成に必要な低い温度を代替するが、ジベレリンのみでは花芽形成を誘導出来ないとし、久松(2001)は活性型ジベレリン含量が高くても花芽分化には至らず、低温により感受性あるいは反応性がある程度発達した時点で活性型ジベレリンに対する反応性が高まり、花芽分化が誘導されることを示した。ハナナの花芽分化でもGA処理に加えて低温遭遇が必要であり、播種時期が早過ぎると効果が低い可能性がある。

GAの散布処理濃度は、試験の範囲では200ppmが優れていた。実用化には、GAの散布処理濃度や散布処理適期を更に検討し、植物生長調節物質としてハナナへの適用拡大を図る必要がある。

V 摘 要

ハナナ品種「江月」における播種期及び植物生長調節物質が開花期に及ぼす影響を検討した。

1. 播種期が遅くなるにつれて開花期も遅くなった。8月中旬～9月上旬の播種では、11月中旬から開花が

- 始まった。9月中旬～10月中旬の播種では、年内から開花が始まった。10月下旬～12月の播種では、2月以降から開花が始まった。1月の播種では、4月中旬から開花が始まった。2月～5月の播種では、4～8月に開花が始まった。6月の播種では、8月13日までに開花しなかった。
2. 開花期の幅は、8月中旬～10月上旬の播種では、14～19週間と長期であった。10月中旬以降の播種では、開花期の幅は徐々に短くなり、11月中旬以降の播種では、4週間以内であった。12月中旬～3月の播種では、2週間以内であった。
 3. 切り花品質の高い播種期は、9月上旬～10月中旬であった。その場合の開花期は12月中旬～3月中旬であった。
 4. プロヘキサジオンカルシウム塩の散布処理では、開花促進効果は認められなかったが、ジベレリン(GA₃)の散布処理では、9月播種で年内に開花する割合が高まり、開花促進効果が認められた。ジベレリンの濃度は50～200ppmの範囲では、200ppmで最も効果が高かった。

VI 引用文献

- 石田正彦 (2004). 性状、栄養、生育の特徴. 農業技術大系野菜編7. ナバナ類. 基5-12. 農文協. 東京.
- 藤田正良 (1989). 第6章ジベレリン処理が無分枝系品種の生育並びに開花に及ぼす影響. ストックの作付体系に関する研究. 和歌山農特研報. 53-62.
- 藤田正良 (1995). ストック. 1～2年草の開花調節マニュアル. 62-65. (株)いしずえ. 東京.
- 久松完 (2001). 第4節圃場条件下におけるジベレリン生合成阻害剤による開花調節の試み. ストックおよびトルコギキョウの生育における内生ジベレリン生合成機能の役割に関する研究. 野菜茶試研報. 16: 113-117.
- 堀川照男 (1994). ハナナ. 農業技術大系花卉編8. 577-580. 農文協. 東京.
- 中田早苗・佐藤信仁・田中肇 (1997). ナバナの種子低温処理による年内収穫の検討. 園学雑. 66別2. 396.
- 志賀敏夫 (1977a). II 抽苔から開花までの生理、生態. 農業技術大系作物編7. ナタネー生育のステージと生理、生態. 基36-38. 農文協. 東京.
- 志賀敏夫 (1977b). I 発芽から抽苔までの生理、生態. 農業技術大系作物編7. ナタネー生育のステージと生理、生態. 基32-33. 農文協. 東京.
- 宇田明・山中正仁 (1999). 景観用としてのハナナ類の播種期が開花期と品質に及ぼす影響. 園学雑. 68別2. 376.
- 宇田明・山中正仁 (2001). 景観用ハナナ類の品種と播種期が開花期間と品質に及ぼす影響. 近畿中国農研. 102. 41-45.
- 山村真弓 (1995). '三陸つぼみ菜' 9月定植・11～4月どり. 農業技術大系野菜編7. ツゲナ類. 基71-79. 農文協. 東京.
- 横山二郎 (1988). アブラナ属. 園芸植物大辞典1. 122-123. 小学館. 東京.
- 吉田良雄 (1974). 食用ナバナの種子冷蔵処理による早出し栽培. 千葉暖地園研報. 5: 13-19.

Effects of the Seeding Periods and Plant Growth Regulators on the Flowering Periods of a Field Mustard (*Hanana*) Cultivar “Eduki” (*Brassica rapa* var. *amplexicaulis*).

Mitsuyasu TANEYA, Koichi AOKI, and Michie KANDA

Key words : *hanana* (field mustard), *Eduki*, seeding period, gibberellin, regulation of flowering

Summary

In this study, we investigated the effects of the seeding periods and plant growth regulators on the flowering periods of a field mustard (*hanana*) cultivar ‘Eduki’ (*Brassica rapa* var. *amplexicaulis*).

1. As the seeding period was later, flowering period also got later. When the seeding period was from the middle of August to the beginning of September, flowering started at the middle of November. When the seeding period was from the middle of September to the middle of October, flowering started before the end of the year. When the seeding period was from the end of October to December, flowering started in and after February. When the seeding period was in January, flowering started at the middle of April. When the seeding period was from February to May, flowering started from April to August. When the seeding period was in June, flowering was not observed before August 13.
2. When the seeding period was from the middle of August to the beginning of October, the flowering period was the longest and for 14-19 weeks. When the seeding period was after the middle of October and got later, the flowering period got shorter accordingly. When the seeding period was after the middle of November, the flowering period was less than 4 weeks. When the seeding period was from the middle of December to March, the flowering period was less than 2 weeks.
3. It was concluded that in order to produce high-quality fresh-cut flowers the seeding period should be from the beginning of September to the middle of October, with the flowering period from the middle of December to the middle of March.
4. While the applications of prohexadione-calcium did not promote flowering, the application of gibberellin (GA₃) accelerated flowering and especially the seeding in September increased the flowering rate before the end of the year. The effect was the most significant at 200ppm within the range of 50-200ppm of gibberellin concentration.