

ダイコン (*Raphanus sativus* L.) の抽苔および開花生理に関する研究 : I. 花芽形成とオーキシン様物質の消長について

柳, 根昌
九州大学農学部園芸学教室

上本, 俊平
九州大学農学部園芸学教室

<https://doi.org/10.15017/23186>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 29 (4), pp.147-150, 1975-03. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

ダイコン (*Raphanus sativus* L.) の抽苔および 開花生理に関する研究*

I. 花芽形成とオーキシン様物質の消長について

柳 根 昌・上 本 俊 平

九州大学農学部園芸学教室

(1974年12月5日受理)

Studies on the Physiology of Bolting and Flowering in Radish, *Raphanus sativus* L.

I. Flower Bud Formation and Endogenous Auxin-like Substance Levels

KEUN CHANG YOO and SHUMPEI UEMOTO

Horticultural Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Fukuoka

緒 言

Sacks (1880) が花成物質説を提唱して以来、植物ホルモンの花成との関連性についての研究が数多く行なわれ、とくに近年になつては植物の花成の内的要因をオーキシン様物質の消長に求めようとする試みもなされている。すなわち、水平に曲げられたパインアップルでは、それによつて重力の刺激を受けて生長点部のオーキシン分布が変化し、花成が誘起されること (van Overbeek, 1948), また IAA (Indole-3-acetic acid) および NAA (α -Naphthaleneacetic acid) など一連の生長調節物質の処理実験から、例外は認められるが、一般に植物の花成にたいしてオーキシンは抑制的に作用し、アンチオーキシンは促進的に働くことが知られている (塚本・原田, 1957; 香川, 1966; 加藤・志佐, 1969)。レタスおよびハナヤサイでは花芽分化前に内生オーキシン様物質の活性低下も確認されている (Fukui *et al.*, 1958; 加藤, 1964, 1965)。

柳・上本 (1973) はダイコンの花成に関する内生リズムの研究を行なつてゐるが、これに関連して花成と内生オーキシン様物質の消長について検討したところ、花成に先立つて内生オーキシン様物質が著しく低下することを認めたので、ここにその結果を報告する。

材料および方法

供試材料としては“早生四十日”と“早太り時無”の2品種を用いた。これらの2品種は1972年7月購入後、直ちに25°Cの恒温室に貯蔵し、同年11月試験に供した。低温処理区は25°Cで約24時間催芽し、幼根が1~2mmに伸長してから5°Cで20日間低温処理を行なつた。低温処理(春化)区、無低温(無春化)区ともに、催芽種子を11月1日に砂を培地とした30×40×6cmのプラスチックバットに播種した。直ちに、水銀灯、白熱灯ならびに植物育成用ランプを光源とした九州大学ファイトトロン25°C連続照明室に搬入し、照度約8,000 luxの場所に設置した。肥料はハイポネックス1,000倍液と住友液肥2号500倍液を用い、3日ごとに交互に施用した。

オーキシン様物質の抽出、分析は播種当日から5日ごとに試料を採取して、IAAとのco-chromatographyによる定性ならびに生物検定を行なつた。

抽出は、まず試料を80%のメチルアルコールと一緒に磨砕したのち、遠心分離、ろ過した。さらに残渣を2回洗浄、遠心分離、ろ過後、上澄液を40°Cで減圧濃縮したのち、0.1Mりん酸加里緩衝液でpH7に調整した。その後、エチルエーテルで3回抽出して中性分画とした。水相を1Mりん酸液でpH3に調整

*九州大学農学部園芸学教室業績

後、中性分画と同様にして酸性分画をとった。エチルエーテル相を 40°C で減圧濃縮して東洋ろ紙 No. 51 に添着し、イソプロパノール、アンモニア、水 (8 : 1 : 1) 溶媒を用いて展開後、Rf 値ごとに 10 等分してアベナ子葉鞘の伸長率による生物検定法 (Nitsch and Nitsch, 1956) によって定量した。

なお、分析試料は子葉より上位部を採取し、播種当日のものは 5g, 5 日目のは 10g, その後は 20g ずつを抽出に供した。

結果および考察

“早生四十日”の生育に伴うオーキシン様物質の経時的変化は Fig. 1 に示すとおりである。この図に示すように播種当日には低温処理区は無低温区に比べて促進物質、とくに IAA の Rf 値と一致する位置にある物質の活性が著しく低く、むしろ抑制物質が多いことが注目された。しかし、生育が進むにつれて低温処理区では抑制物質が減少し、促進物質が急増して無低温区との差が認められなくなった。

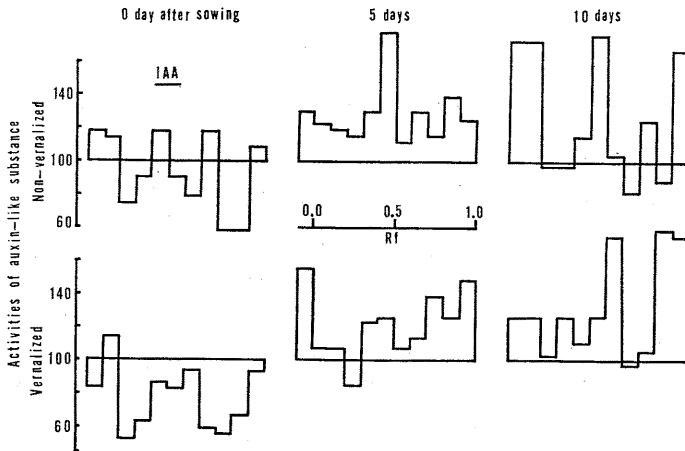


Fig. 1. Histograms of endogenous acidic auxin-like substance activity in both of vernalized and non-vernalized plants at each growth stage in 'Wase-shijunichi.' Seeds were vernalized at 5°C for 20 days. The growth rate values were indicated on percentage of control growth of the Avena coleoptiles.

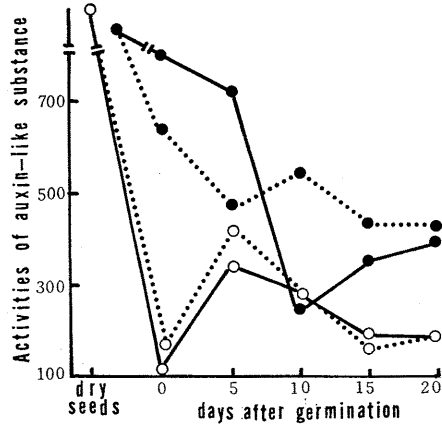


Fig. 2. Total activities of endogenous acidic auxin-like substance in vernalized and non-vernalized plants. Values were indicated on percentage of control growth of the Avena coleoptiles. ○ Wase-shijunichi, ● Hayabutori-tokinashi, — Vernalized, ... Non-vernalized.

Fig. 2 に低温感応性が互にことなる 2 品種, “早生四十日”と“早太り時無”を対比し, 生体重 10g 当たりのオーキシン様物質の総活性の経時的変化を示した。“早太り時無”では“早生四十日”と対照的に, 播種当日から 5 日目にかけて低温処理区の促進物質が無低温区のそれより多く, また無低温区は 5 日目からその活性のカーブが横這い状態を示すのに対し, 低温処理区では 10 日目までは活性の低下が続き, その最低値は無低温区のそれを著しく下回った。“早生四十日”のオーキシン様物質の活性は低温処理を終った播種当日に最低値を示したのに対して, “早太り時無”の低温処理区

Table 1. Comparisons of growth response and flowering in radish cultivars, 'Wase-shijunichi' and 'Hayabutori-tokinashi.'

Cultivars	Days to flower bud formation	Days to flower bud emergence	Days to flowering	Percentage of flowering plants*
Wase-shijunichi	7	11	20	100
Hayabutori-tokinashi	18	25	35	68

Seeds were vernalized at 5°C for 20 days.

* Flowering plants within 60 days after sowing.

では播種 10 日目に最低値がえられた。

上記の 2 品種の低温処理区の生育状況を Table 1 に示した。“早生四十日”の低温処理区では播種当日中に発芽し、6～7 日目に花芽分化後期ないしがく片形成がみられ、11 日目に蕾、20 日目には開花した。一方、“早太り時無”の低温処理区では、早いものは播種後 18 日目に花芽分化が認められ、25 日目に蕾、35 日目には開花した。

花成に対して低温長日型の植物であるレタスおよびハナヤサイの花芽分化とオーキシン様物質との関係を検討した Fukui *et al.* (1958) や加藤 (1964, 1965) らによっても本実験と同様な結果がえられている。すなわち、それらの低温処理区では標品 IAA の Rf 値と一致するオーキシン様物質の活性が花芽分化前に消滅することが認められるとともに、また IAA, NAA など、オーキシンの葉面散布によつてそれらの花芽分化期を遅らせることが明らかにされている。

本実験の“早生四十日”は低温処理によつて低温要求度を充足させた場合、低温処理終了直後にオーキシン様物質の最低値が観察されたが、“早太り時無”は低温処理で低温要求度を充足させても処理終了後（播種後）10 日目に至つてようやくオーキシンレベルが最低になった。そして“早生四十日”では播種後 7 日目に、また“早太り時無”では 18 日目に花芽分化が確認された。このように、ダイコンにおいてもレタスおよびハナヤサイと同様に内生オーキシン様物質の活性のレベルの著しい低下が花芽分化に関連するものと考えられる。

なお、“早太り時無”では内生オーキシン様物質の活性低下の程度が本実験期間内で未開花に終つた無低温区の“早生四十日”よりやや高いレベルにとどまっているにもかかわらず、花成が誘起されている。このことについては、低温処理区の“早太り時無”には未開花株が混在していたこともその原因の一部と思われるが、Fig. 2 に示したオーキシンレベルの消長のパターンがそれぞれの品種として、2 つのグループに分けることができる点からもうかがわれるように、生態型を異にする品種の特異性とも考えられる。

摘 要

ダイコンの花成とオーキシン様物質の消長を明らか

にするために“早生四十日”および“早太り時無”を 5°C で 20 日間低温処理し、各生育期に酸性オーキシン様物質を抽出、検定して、その消長と花芽分化との関係について調査した。

“早生四十日”では低温処理直後に、“早太り時無”では播種後 10 日目に、すなわちいずれの品種においても花芽分化約 1 週間前にオーキシン様物質の活性は最低レベルに低下する。

このような花芽分化前のオーキシン様物質の活性低下は花成誘因と深い関連性をもち、また活性低下の時期が供試 2 品種においてことなることは、それら品種の生態型の差異にもとづくものと考えられる。

文 献

- Fukui, H. N., L. E. Weller, S. H. Wittwer and H. M. Sell 1958 Natural growth substances in vernalized and non-vernalized lettuce seedlings. *Amer. J. Bot.*, 45: 73-74
- 香川彰 1966 カンランの低温感応に関する研究 IV. 低温感応におよぼす生長調節物質の影響. 岐阜大農学研究報告, 6: 33-44
- 加藤徹 1964 レタスのとう立ちに関する生理的研究 I. 花芽形成と体内成分の関係. 園学雑, 34: 49-56
- 加藤徹 1965 ハナヤサイの花蕾の分化発育について II. 花蕾の分化発育に関する生理的研究. 園学雑, 34: 49-56
- 加藤幸雄・志佐誠 1969 植物生殖生理学. 誠文堂新光社, 東京, 55-60 頁
- Nitsch, J. P. and C. Nitsch 1956 Studies on the growth of coleoptile and first internode sections. A new, sensitive, straight-growth test for auxins. *Plant Physiol.* 31: 94-111
- van Overbeek, J. and H. J. Cruzado 1948 Flower formation in the pineapple plant by geotropic stimulation. *Amer. J. Bot.*, 35: 410-412
- Sacks, J. 1880 Stoff und Form der Pflanzenorgane. *Arb. Bot. Inst. Würzburg* 2: 452-488
- 塚本洋太郎・原田隆定 1957 生長素散布によるキクの開花抑制に関する研究. 園学雑, 21: 54-59
- 柳根昌・上本俊平 1973 ダイコンの抽苔および開花生理に関する研究 II. 開花の年周期リズムについて. 園芸学会秋季発表要旨: 192-193

Summary

Experiments were carried out to make clear relationship between the flower bud formation and the endogenous auxin-like substance levels in the Japanese radish, *Raphanus sativus* L. cultivars 'Wase-shijunichi' and 'Hayabutori-tokinashi.'

Vernalization was performed for 20 days at 5°C before sowing. Those seedlings precedingly vernalized and non-vernalized were grown at the same time in the continuous artificial illumination room at 25°C.

Auxin-like substances in acidic fraction were extracted from leaves and stems at various growth stages of both vernalized and non-vernalized plants and activities were bioassayed by the *Avena* coleoptile straight growth test.

Preceding flower bud formation, the activities of auxin-like substance exhibited at the lowest levels in chilling treated plants on the both cultivars of 'Wase-shijunichi' and 'Hayabutori-tokinashi.' The auxin-like substance levels of the former cultivar falled down immediately, whereas that of the latter 10 days after sowing time.

It is very important and interesting phenomenon that the activities of endogenous auxin-like substance decline before flower bud formation in each cultivar.