

サイトカイニンおよびオーキシンがテッポウユリ・ ダリアの出葉形態に及ぼす影響

矢 澤 進

SUSUMU YAZAWA

Effect of cytokinin and auxin on leaf shape of Easter lily and dahlia

要旨：テッポウユリ (*Lilium longiflorum* Thunb.) およびダリア (*Dahlia variabilis* Desf.) の未発育のえき芽をつけた1節切片を無菌培養し、カイネチンおよび NAA がえき芽の出葉形態に及ぼす影響を検討したところ以下のような結果を得た。

カイネチンは、テッポウユリではえき芽の茎の伸長および抽台時にみられる普通葉の分化を、ダリアでは茎の伸長および複葉の分化をそれぞれ促進した。また、NAA はテッポウユリではりん片葉を、ダリアでは単葉の分化を促した。

テッポウユリおよびダリアのいずれの場合も、カイネチンは齡 (Age) の進んだ発育段階に認められる葉の分化を、NAA は齡の若い段階に認められる葉の分化を促した。

I 緒 言

多くの植物では葉の形が齡 (Age) の進行とともに変化し、発芽後数節はそれぞれの種に特有な形をした幼若葉が出現し、その後幼若葉とは異なる成熟葉が認められるようになる。このような葉形の変化は Heteroblastic development と呼ばれている。

植物の生育相は大きく分けて、生殖生長を誘導しえない幼若相 (Juvenile phase) と生殖生長の誘導が可能な成熟相 (Adult phase) に分けられる。着生している葉の形から、幼若相と成熟相が区別されうる場合もある。とくに、永年作物を栽培の対象とする果樹園芸や林業などでは、幼若相の短縮が問題となるため、葉形変化を1つの指標として齡をとらえようとする研究も行われている (Kozłowski; 1971)。また、ブナのある種のもの幼若葉は陰葉型であり、これは幼苗が弱光下でも生長するための適応現象であるとされ、生態学的にも非常に興味ある問題である (Leopold ら; 1975)。

Robbins (1957) は成熟相の *Hedera helix* にジベレリン酸を処理すると、幼若相への逆転が可能であることを報告している (この場合は、かならずしも葉形の

変化ばかりではなく、茎から容易に不定根が発生することおよびつる状草姿への変化をも含む)。その後 Stoutemyer ら (1961), Rogler ら (1975) も同様の結果を得ている。

本実験では、テッポウユリおよびダリアの茎の1節切片を無菌培養し、サイトカイニンならびにオーキシンがえき芽の出葉形態に及ぼす影響を検討した。なお、テッポウユリは齡とともにりん片葉、葉状りん片葉 (根出葉、ロゼット葉ともいわれる)、普通葉 (主に抽台時に認められる) へと変化し、ダリアではほとんどきょ歯がない全縁葉に近い葉形 (ここでは単葉と呼ぶ) からきょ歯の大きい羽状裂片葉あるいは複葉 (ここでは羽状裂片葉も含めて複葉と呼ぶ) へと変化する。

II 実験材料および方法

テッポウユリ・品種 "ジョージア" の球根を9月上旬から20℃暗室で適宜水分を与え60日間栽培後、黄化伸長した茎の展開直後の葉のついている節より5節以下8節までの各節を実験に供試した。ダリアは品種 "アカネ" を無加温ガラス室内に4月上旬さし木し、75日間栽培した後、展開直後の葉の節を除きそれより

下位の2～3節の各節を培養材料とした。

テッポウユリ・ダリアとも未発育のえき芽をつけた茎を次亜塩素酸ナトリウム（実効塩素1%）液で10分間振とう殺菌後、長さ1cmの1節切片とし、内径2cmの試験管内（培地20ml分注）に切片を置床した。培養基は主要塩類として Murashige & Skoog (1962) を用い、微量要素その他は Ringe & Nitsch (1968) を用いた。培地の pH は 5.5、寒天濃度は 0.8% とし、特別にことわらない限り、しょ糖濃度は 2% とした。培養中の光条件は明期16時間、暗期8時間、照度 2500 lux（昼光色けい光灯）とし、温度は明期25～27℃、暗期20～22℃とした。1区につき10～15個体を供試した。

第1表 テッポウユリのえき芽の茎伸長および出葉形態に及ぼすカイネチン・しょ糖濃度の影響（培養110日後）

実験区		茎伸長個体 (%)	各分化葉形数*		
カイネチン	しょ糖		りん片葉	葉状りん片葉	普通葉
0 ppm	2%	0	3.5	2.8	0
0	4%	0	3.0	3.5	0
0	8%	0	4.3	3.5	0
2	2%	100	0	0	7.1
2	4%	70	0	0	8.6**
2	8%	0	5.5	3.2	0

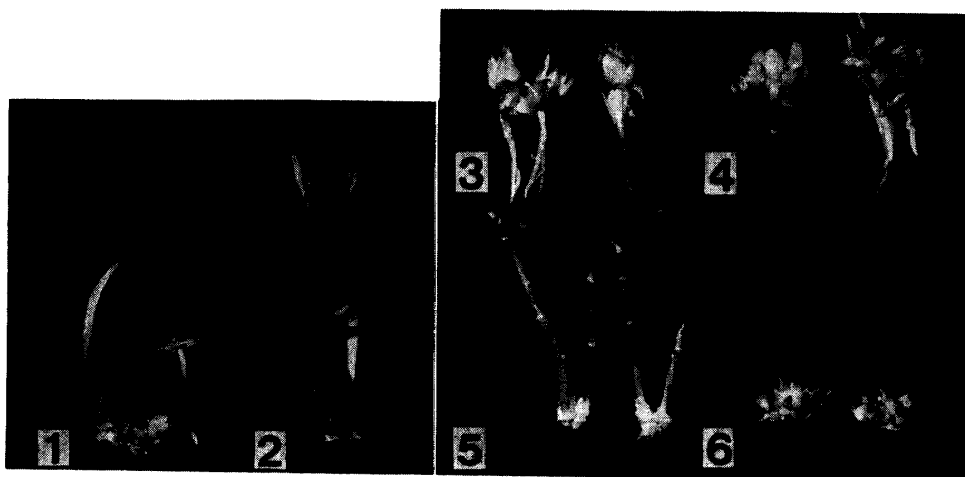
* えき芽1芽あたりに出葉した各葉形数

** 茎の伸長した個体のみ

III 実験結果および考察

テッポウユリの培養110日後の結果が第1表および第1図に示されている。培地のしょ糖濃度が4%以下の場合には、カイネチン2ppmを加えると茎の伸長が認められたが、カイネチンを加えない場合にはまったく茎の伸長はみられなかった。培地のしょ糖濃度を8%に高めると、カイネチンを培地に加えても茎の伸長は認められなかった。カイネチンによる茎の伸長がテッポウユリの抽台とどのような関係にあるのかは興味ある問題である。カイネチンを加えた各区のうち、しょ糖濃度2%区では普通葉のみが分化し、しょ糖濃度8%区ではりん片葉および葉状りん片葉のみが分化した。カイネチンを加えない区では外葉3～4枚が葉状りん片葉となり、それより内側の葉はすべてりん片葉となった。また、培地のしょ糖濃度が高まるにつれ形成されるりん片葉、葉状りん片葉は大きくなる傾向が認められた。

著者らは先にオーキシンがユリのりん片葉形成に促進的に働くことを認めている（矢澤・浅平未発表）ので、NAAとカイネチンがテッポウユリの葉形変化に及ぼす影響を検討した。結果は第2図に示されている。NAA 0.2 ppm 区では対照区と同様、りん片葉と葉状りん片葉を分化したが、NAA 2 ppm 区ではりん片葉のみを形成した。カイネチン2 ppm+NAA 1 ppm 区では一部葉状りん片葉（対照区のものほど基部は肥厚しない）を形成し、普通葉の分化はカイネチン



第1図 カイネチンがテッポウユリの茎伸長に及ぼす影響（培養110日後）

1：しょ糖2% 2：しょ糖2%+カイネチン2ppm

3：しょ糖4% 4：しょ糖8%

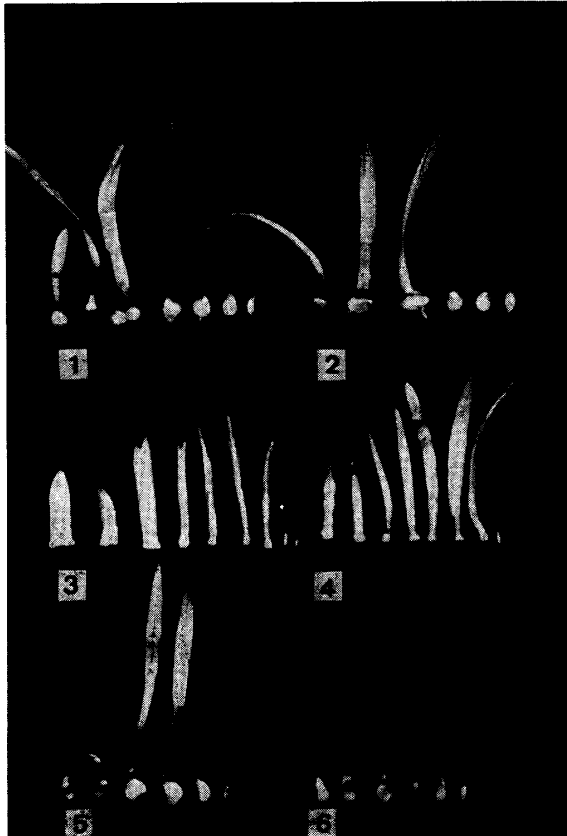
5：しょ糖4%+カイネチン2ppm

6：しょ糖8%+カイネチン2ppm

（ただし 3, 4, 5, 6 は葉状りん片葉の上端部および普通葉がとり除かれている）

2 ppm 区に比べ3~4枚おくれた。カイネチン0.2 ppm 区では普通葉の分化は認められなかった。

松尾 (1974, 1975), 松尾ら (1977) は, テッポウユリのりん片繁殖時の出葉形態に及ぼす外的, 内的条件



第2図 テッポウユリの出葉形態に及ぼすカイネチンおよび NAA の影響 (培養90日後)

- 1 : 対照区
- 2 : カイネチン 0.2 ppm
- 3 : カイネチン 2 ppm
- 4 : カイネチン 2 ppm + NAA 2 ppm
- 5 : NAA 0.2 ppm
- 6 : NAA 2 ppm

について検討した結果, 暗黒下でりん片繁殖を行うとりん片葉から発生した植物体は, 光のある条件下でりん片繁殖したものより早く普通葉を分化することを認めている。さらに, りん片繁殖用のりん片葉が小さいものにくらべ大きいものから, また1つのりん茎の外部, 内部りん片葉よりも中間部のりん片葉から普通葉をもつ個体が多く出現することをみている。本実験でのサイトカイニンが普通葉の分化に促進的に作用するという結果と松尾らの結果がどのような関連をもっているのかは興味ある問題である。

ダリアについては, 培養60日後では齢が進んだ発育段階に認められる複葉の分化は, カイネチン 2 ppm, 5 ppm 区で100%認められ, 対照区, カイネチン 2 ppm + NAA 2 ppm 区, NAA 2 ppm 区ではみられなかった。最初に認められた複葉の分化節位はカイネチン 2 ppm区が3.7節, カイネチン 5 ppm区が4.0節であった。茎長はカイネチン 5 ppm 区, カイネチン 2 ppm 区, カイネチン 2 ppm + NAA 2 ppm 区, 対照区, および NAA 2 ppm 区の順となった。分化節数も茎長の場合と同様の傾向となり, カイネチン 5 ppm区がもっとも多く, NAA 2 ppm区がもっとも少なかった (第2表)。

以上の結果からテッポウユリおよびダリアのいずれの場合もカイネチンは, より齢が進んだと考えられる葉形の発現に促進的であり, NAA はカイネチンとは逆に齢の若い段階に認められる葉の分化を促した。このようにカイネチンが齢が進んだ葉の分化に対し促進作用をもつことは, サイトカイニン類が開花の誘導促進に参与しているという Michniewicz ら (1964), Nitsch ら (1967) の結果とあわせ考えると齢の進行にカイネチンがなんらかの作用をもっているものと思われる。一方, NAA が幼若葉の分化を促すことについて, Allsopp (1965) は NAA の生長抑制作用と深い関係があるとしているが, この点についてはさらに検

第2表 ダリアの茎伸長, 複葉分化節位および分化節数に及ぼすカイネチン・NAA の影響 (培養60日後)

実験区	茎長 (cm)	複葉分化節位	分化節数*
カイネチン 2 ppm	5.9	3.7**	5.7
カイネチン 5 ppm	7.7	4.0**	6.0
NAA 2 ppm	3.8	分化せず (9.2)***	3.6
カイネチン 2 ppm + NAA 2 ppm	5.8	〃 (7.6)	4.2
対照区	5.0	〃 (8.4)	4.0

* 展開葉までの節数
 ** 100%複葉分化
 *** カッコ内は培養60日以後に分化した複葉の着葉節位

討する必要がある。

謝 辞

本実験の遂行にあたり、終始ご指導を賜わった京都大学農学部、浅平 端教授、ならびに本論文のとりまとめにあたり、有益かつ適切な御助言をいただいた本学農学部、高嶋四郎教授、並木隆和助教授に、感謝の意を表わす次第である。

引用文献

- 1) Allsopp, A. (1965): *Encycl. Plant Physiol.* **15**: 1172-1221.
- 2) Kozlowski, T.T. (1971): "Growth and Development of Trees" vol. 1 Academic Press, New York, pp. 94-116.
- 3) Leopold, A.C. and P.E. Kriedeman (1975): "Plant Growth and Development" (2nd ed.) McGraw Hill, New York, pp. 249-269.
- 4) 松尾英輔 (1974) : 九大農学芸誌 **29** : 39-44.
- 5) ——— (1975) : 園学雑 **44** : 281-285.
- 6) ———・野中 淳・有隅健一 (1977) : 鹿児島大農学報 **27** : 15-21.
- 7) Michniewicz, M. and A. Kamienska (1964) : *Naturwiss.* **51**: 295-296.
- 8) Murashige, T. and F. Skoog (1962): *Physiol. Plant.* **15**: 473-497.
- 9) Nitsch, C. and J.P. Nitsch (1967): *Planta*: **72** : 371-384.
- 10) Ringe, F. and J.P. Nitsch (1968): *Plant Cell Physiol.* **9**: 639-652.
- 11) Robbins, W.J. (1957): *Amer. J. Bot.* **44** : 743-746.
- 12) Rogler, C.E. and W.P. Hackett (1975): *Physiol. Plant.* **34**: 141-147.
- 13) Stoutemyer, V.T. and J.R. Goodin (1961) : *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **77**: 552-557.
- 14) 矢澤 進・浅平 端 : 未発表

Summary

Effects of kinetin and/or NAA on the leaf shape of Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) and dahlia (*Dahlia variabilis* Desf.) were studied in sterile culture. A stem segment comprising one node with an undeveloped axillary bud was excised and cultured sterilely on the medium containing kinetin and/or NAA.

Kinetin promoted the stem elongation of the axillary bud and the development of the foliage leaf

in Easter lily, while in dahlia it did the development of the compound leaf. While only the foliage scale was initiated in Easter lily, in dahlia the emergence of the compound leaf was delayed by adding NAA to the medium.

In both Easter lily and dahlia, kinetin accelerated the emergence of the leaf in the old developmental stage in contrast to NAA which did the emergence of the leaf in the young developmental stage.