

栽培ギクのさし芽繁殖に関する研究（1）：不定根数の増加と温度条件

高橋，基一
九州大学農学部園芸学教室

松田，鹿徳
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/10.15017/22264>

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 35 (1/2), pp.1-4, 1981-03. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

栽培ギクのさし芽繁殖に関する研究

I. 不定根数の増加と温度条件

高橋基一・松田鹿徳・上本俊平

九州大学農学部園芸学教室

(1980年8月8日受理)

Studies on the Herbaceous Cutting Propagation in *Chrysanthemum morifolium*

I. Influences of Temperatures on the Increasing Rate of Adventitious Root

KIICHI TAKAHASHI, SHIKANORI MATSUDA
and SHUNPEI UEMOTO

Laboratory of Horticultural Science, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-01, Fukuoka, 812

緒 言

栽培ギクの栄養繁殖には、簡便で効率的なさし芽繁殖が一般に採用されている。キクの若い茎には師部と皮層の間に連続した硬膜組織がなく、不定根形成が比較的容易であるところから、発根生理に関する研究が多い (Hartmann and Kester, 1968)。さし木あるいはさし芽の不定根形成には、植物ホルモンとしてオーキシンの強い影響が早くから認められている (Went and Thimann, 1937)。栽培ギクにおいては、さし芽内のオーキシン様物質はその活性がさし芽の翌日より高まり、5日目頃から高いレベルで安定して発根を促すことが認められている (町田・藤井, 1969) ほか、サイトカイニンもオーキシンと併用処理することによって (El-Shafie *et al.*, 1976)、また、オーキシンと対称的に作用するアブサイシン (ABA) も、さし穂の気孔を閉じて水収支のバランスを保ち、間接的ながら発根促進作用のあること (Orton, 1979) などが見いだされている。発根には、茎組織内の炭水化物の量も大きく作用し、これによつて発根の難易の差が生ずることが明らかにされている (Stoltz, 1968)。

また、環境要因との関連で、高温 (30°C) では栽培ギクの不定根の根原体形成を促し、適温 (25°C) でそれらの伸長を促すこと (Dykeman, 1976)、或る程度の補光あるいは長日処理が不定根形成を促すことなど

(Hartmann and Kester, 1968) が認められている。

本研究は、栽培ギクのさし芽発根に対する環境要因のうち、数種の温度条件を設定し、不定根形成の生理を究めることを目的として行われた。とくにさし芽活着の最も重要な指標となる不定根数の増加について制御環境下において調査を行い、現在周年にわたっている栽培ギクのさし芽繁殖への基礎的な知見を得ることが目的である。

材料および方法

栽培ギク“黄天ヶ原”の茎頂部をさし穂として調整し、試験に用いた。さし穂はいずれも斉一な生育株より展開葉を6ないし7枚つけて採取した。さし芽は1970年5月5日、プラスチック平鉢に砂ざしし、直ちにファイトロンガラス室に搬入した。温度区は30°C, 25°C, 20°C および15°Cの4段階に設定し、とくに被覆は行わず、適宜散水を行った。なお、室内の湿度は各室とも約60%であった。また別に試験区を設け、25°C人工照明室(約8000 lux)に搬入し、全日長処理を行った。各区ともさし芽5日後から適時1区約8本ずつの根数ならびに総根長を調査した。

結果および考察

1. カルス形成に対する温度の影響

さし芽繁殖に際して、先ず要求されることは、切口

Table 1. Effects of various temperatures on the callus and the root formations in *Chrysanthemum morifolium* 'Ki-Amagahara' cuttings.

Temperature	Days* to formations of	
	callus	root
30°C	3	7
25°C	5	10
20°C	6	12
15°C	8	15

* The average days from cuttings to visible formations in the respective temperatures.

のゆ傷組織の発達である。各温度区内でのゆ傷組織(カルス)形成の速さをさし芽からの経過日数で第1表に示した。30°Cが最も早く、ついで25°C、20°C、15°Cの順となつた。そもそもカルスの形成は不定根形成とは別の経過現象として区別され、木本類のさし木では過大なカルス形成はかえつて不定根の発根を妨げることもあるとされている。しかし、キクのような草本性植物では、さし穂自体の水分バランスなどの安定化に役立ち、水分吸収を容易にする重要な機能につながっている(藤井, 1968)。栽培ギクのさし穂におけるカルス形成は切口の維管束断面を中心に形成され、不定根形成ならびに発根とは位置的に無関係である。むしろ発根に対して好影響を与えたと考えられる。

2. 不定根の形成に対する温度の影響

各温度区、すなわち30°C、25°C、20°Cおよび15°C条件下での不定根の形成と発根数の増加の様相は第1-A図に、また、さし芽より発根までの経過日数は第1表に示した。前記カルス形成と同様の順序で発根が始まつた。すなわち、30°C区が最も早く、25°C、20°C、15°Cの順で遅れ、15°C区は30°C区の2倍の日数を要したことになる。不定根数の増加程度は、各区間に著しい差異が見られず、発根数増加最盛期の直線的な増加傾向(回帰係数)は各温度区ともほぼ等しい値を示した。それぞれの直線回帰式を第2表に示したが、その回帰係数に有意の差は見られなかつた。なお、これら回帰係数の平均値から栽培ギクさし穂の発根数増加のモデル図を推定したのが第1-B図であ

Table 2. Linear regressions of the increasing rate of number of roots shown under various temperature conditions.

Temperature	Regression equations
30°C	$y = 19.27 + 3.887x$
25°C	$y = 10.02 + 3.920x$
20°C	$y = 11.80 + 2.687x$
15°C	$y = 18.92 + 4.118x$
25°C Continuous light	$y = 16.68 + 3.699x$
Average of regression coefficient	+3.662

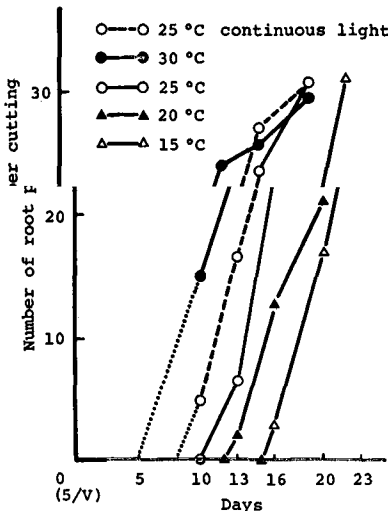


Fig. 1-A. Increasing rates of the total number of roots per cutting of *Chrysanthemum* 'Ki-Amagahara' under five temperature conditions and continuous light regime.

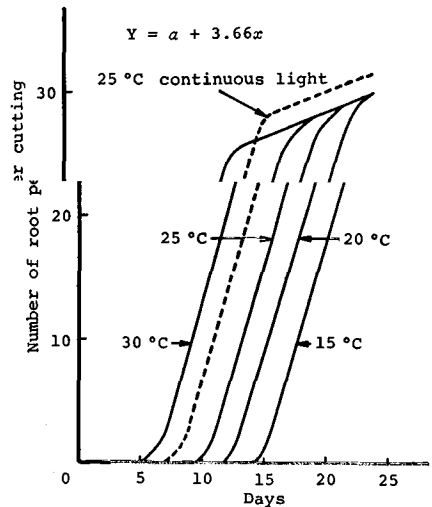


Fig. 1-B. Schematic model of total number of roots increasing in *Chrysanthemum* 'Ki-Amagahara' cuttings, estimating from Fig. 1-A.

る。

町田・藤井(1969)によれば、栽培ギクは5月中旬さしの場合、さし芽中のオーキシン活性は翌日より増加し始め、5日目頃から量的に安定してカルの形成と不定根形成に一定の正圧を加えるとしている。本実験においても、20°C以上の各区のカル形成ならびに発根は5日から10日目頃に始まり、発根数については、それ以降直線的に増加しており、さし穂茎中のオーキシン活性の増加と不定根形成への一定の正圧を裏づけている。

Dykeman(1976)によればギクのさし穂における不定根形成は高温条件である30°Cで最大となり、その後の伸長生長と根毛形成は適当な温度と見られる25°Cが最大となるとされている。本実験では、30°C区で不定根形成が最も早く発根とその数の増加が一定の速度で進展し、発根の経過日数は、25°C区との間にかなりの差を示した。温度区間における結果の相違が単なる制御環境条件によるものか、本品種の特性によるかは明らかではない。いずれにしてもこれらの結果は従来から経験的に知られている高温期の活着の早さを裏付けている。

さらに、さし穂の発根数の増加の程度が、各温度区とも平行的に推移し、ほぼ等しい回帰係数をもったことは興味深い。すなわち、環境温度の高低による発根の遅速はあつても、その増加の程度には基本的な差をもたないことを示している。また本実験で設定された温度差の範囲では組織内の維管束域での細胞分裂促進への正圧が一定であり、連続的な硬膜組織をもたない栽培ギクの発根に何らの障害もないことを示している。大石ら(1978)は秋ギクの花芽分化期である9月にさし芽を行い、最終的には低温区(17°C)の発根数が高温区(30°C)のそれより優ることを認めている。花芽分化期には茎中のオーキシン活性も不安定となり、むしろ発根がある程度抑えられることを考慮すれば、時期的な植物体内生理の差とも考えられる。

3. 根の伸長生長に対する温度効果

さし穂当たりの総根長の増加には根数の増加に示されたような一定の勾配をもった直線的傾向は認められなかったが、根数の増加と同様、高温ほど早くから伸長増加を示し、根数の増加とほぼ比例的な現象と認められる(第2図参照)。根の伸長生長量は各区の温度の高低の影響を受けており、高温区となる程、根の伸長生長は大である。

4. 不定根の形成および伸長に対する全日長効果

20°C人工照明による全日長条件下での不定根形成

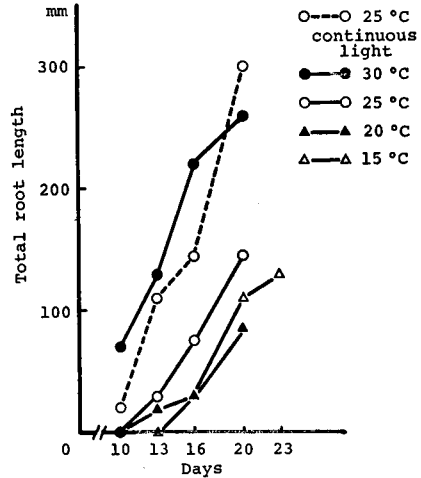


Fig. 2. Increasing rates of total root length per cutting of *Chrysanthemum* 'Ki-Amagahara' under five temperature conditions and continuous light regime.

は、その発根の早さ、数の増加および根の伸長生長のそれぞれにおいて自然日長25°C区の値より優れた値を示した(第1-A図, 第1-B図および第2図参照)。また根数増加の程度を示す直線回帰の係数は自然日長の各温度区の平均値、+3.662に最も近似の+3.699を示し、根数増加に加わる正圧には日長の影響は認められなかった。ただ最終的な根数、総根長の値は自然日長25°C区はもちろん、30°C区の値をも凌駕した。

一般にさし木の不定根形成には長日条件が好影響を及ぼすとされており(Hartmann and Kester, 1968), 栽培ギクでは自然日長の増加, すなわち日照量の多い状態での長日条件が難発根性品種の不定根形成を早めている(Stoltz, 1968)。また一方、適当な補光によつてもさし穂内の炭酸同化物質の増加をきたし、ひいては活着を早めることが見出されている(Anderson and Carpenter, 1974; Carpenter et al., 1973)。本実験での全日長処理が人工照明で8000 luxという比較的低照度のもとで行われたにもかかわらず自然光区に比して活着促進の効果が認められたことは長日条件の効果が大きであつたと考えられよう。さらに全日長条件下でも発根数増加の程度に差が見られなかったことは、栽培ギクのさし穂の不定根形成数の増加には時期的な、また品種特有の差は見られても同一品種の一定時期には温度とともに日長条件の差による影響も殆んど見られないことを示唆している。

摘 要

栽培ギクのさし芽繁殖に際してのカルスの形成、不定根形成の早さ、および根数の増加の程度に及ぼす環境要因の影響を温度ならびに日長に関する制御環境条件のもとで品種“黄天ヶ原”を使用して調査した。温度条件は 30°C, 25°C, 20°C および 15°C の4段階に設定し、別に 25°C 全日長区を設けた。各温度区におけるカルスの形成および不定根形成の早さは 30°C 区が最も早く、ついで 25°C 全日長区、25°C, 20°C, 15°C 区の順であつた。また発根数の増加の割合は、各温度区とも大差がなく、直線回帰係数の平均値は +3.662 となり、全日長区で示された同値 +3.699 とともに根数増加には品種あるいは时期的な差は別として温度、および日長条件によつて影響をうけ難いことが示唆された。

文 献

- Anderson, G. H. and W. J. Carpenter 1974 High intensity supplementary lighting of chrysanthemum stock plants. *HortScience*, 9(1): 58-60
- Carpenter, W. J., G. R. Beck and G. A. Anderson 1973 High intensity supplementary lighting during rooting of herbaceous cuttings. *HortScience*, 8(4): 338-340
- Dykeman, B. 1976 Temperature relationship in root initiation and development of cuttings. *Combined Proc. Intern. Plant Propagators' Soc.*, 26: 201-207
- El-Shafie, S. A., H. Goring und R. Börner 1976 Effekt einer Kombinierten Anwendung von Wachstumsregulatoren unter schiedlicher Wirkungsrichtung auf die Bewurzelung von Rosen- und Chrysanthemen Stecklingen. *Gartenbau*, 23(12): 377-379
- 藤井利重 1968 園芸植物の栄養繁殖、さし木繁殖の原理と方法。誠文堂新光社、東京、29-117頁
- Hartmann, H. T. and D. E. Kester 1968 *Plant Propagation Principles and Practices*. 2nd ed. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 222-284
- 町田英夫・藤井利重 1969 さし木における発根促進処理と不定根形成に関する研究。東京教育大農紀要, 15: 47-92
- 大石 惇・町田英夫・細井寅三・小松春喜 1978 異つた温度条件下におけるさし穂の発根と呼吸。園芸学会雑誌, 47(2): 243-247
- Orton, P. J. 1979 The influence of water-stress and abscisic acid on the root development of *Chrysanthemum morifolium* cuttings during propagation. *J. Hort. Sci.*, 54(3): 171-181
- Stoltz, L. P. 1968 Factors influencing root initiation in an easy- and a difficult-to-root *Chrysanthemum*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 92: 622-626
- Went, F. W. and K. V. Thimann 1937 *Phytohormones*. MacMillan Co., New York, pp. 183-206

Summary

In the vegetative propagation with a terminal cutting in *Chrysanthemum morifolium* 'Ki-Amagahara', the effects of controlled environmental factors of four temperature levels of 30°C, 25°C, 20°C and 15°C, and a continuous light regime in 25°C, on the rooting responses and the increasing rate in number of roots were investigated.

Callus formation and rooting were recognized as faster in higher temperatures than in lower ones in the order of 30°C, 25°C, 20°C and 15°C, and, under the continuous light regime, the rooting was promoted as compared with the cutting in natural photoperiod. On the other hand, in the increasing rate in number of roots there was no significant differences among the cuttings in those temperatures. A certain regression coefficient of +3.662 was reckoned as an average. It was suggested that the increasing rate of adventitious root in *Chrysanthemum* cuttings were not affected under any temperature conditions and continuous light regime.