

# メタセコイアさし木における発根に及ぼす C,N 含量の季節的変動に関する考察 (第1報)

橋本英二 上西博己

Eiji HASHIMOTO, Hiromi UENISHI

Studies on Seasonal Variation of the Rooting response on the C, N Contents of Cuttings of *Metasequoia glyptostroboides*. (I)

## I 緒 言

一般にさし木発根の難易がさしつけ時期のちがいによつて左右されることは従来からみとめられて<sup>1)5)7)</sup>いる。この原因としては、さし穂の内部的条件と環境的条件とがあげられる。これらの条件の中でもさし穂の内部的条件、とくにさし穂の C-N 率と発根作用との関係について研究した文献がかなりお<sup>6)8)9)10)11)12)</sup>おい、しかし研究の結果はまちまちで、さし穂の C-N 率と発根作用のあいだに相関関係があることをみとめるものと、みとめないものがあり、今日にいたつてもなお未解決のままになっている。メタセコイアのさし木においても、採穂時期のちがいによつて発根作用にかなり差があるので、この発根のちがいをさし穂の C, N 含量にもとづいて検討するために、1955年4月から翌年3月にいたるあいだ、月毎にさし穂の C, N 含量と発根の変化を調査した。

なお、本実験にあたり転化糖（以下Cとする）及び窒素（以下Nとする）の分析に御援助下さつた演習林本部研究室の上田晋之助教官、ならびにいろいろ助言いただいた上賀茂育種試験地の小笠原教官に深謝する。

## II 材料及び方法

母樹としては実験材料に個体差の影響があらわれるのをふせぐために京都大学農学部演習林上賀茂育種試験地に植栽されているメタセコイア（1950年8月さし木、さしつけ後5年目の1955年4月現在樹高5.0 m、胸高直径8.0 cm、樹冠直径2.5 m）1本を選び、樹冠下部から当年生枝を毎月15日に採穂した。さし穂のCとNの含量は日変化も考えられるので毎回午前10時頃に採穂し、30本をさしつ

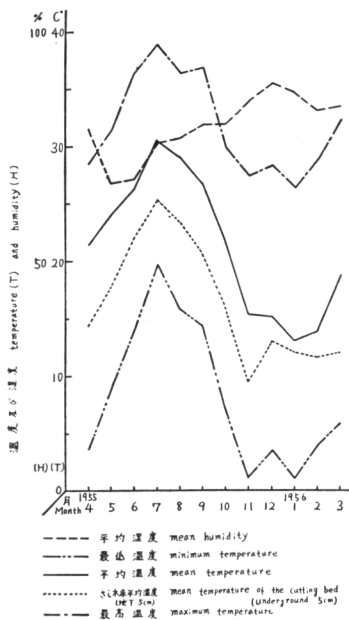
第1表 さしつけ時期とさし穂の大きさとの関係

Table 1. Relation between Size of Cuttings and Season of Planting

月 Month	1955									1956		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
長さ length (cm)	5.20	5.19	5.07	5.26	5.03	4.93	5.10	5.10	5.18	5.02	5.13	5.01
直径 diameter (mm)	2.2	2.0	2.7	2.5	2.4	2.3	2.4	2.3	2.0	2.3	2.2	2.0
生重量 fresh weight(g)	0.54	0.86	1.04	0.91	0.69	0.67	0.69	0.55	0.25	0.30	0.24	0.30

け用に、生重量で50 gをC及びNの測定用にした。さし穂は1節半の長さに切断し、4月から11月のあいだは上の1対の小葉枝を残して下の小葉枝は除去し、落葉期間中(12~3月)は2対の芽を残し、下の切り口を鋭利な刃物を用いて楕円形切返法によつて穂づくりした。さし穂の大きさ及び重量は各さしつけ時期によつて多少異なるのでその平均を第1表に示す。

Fig 1 さし木期間の月別温度及び湿度曲線(午前10時測定)  
Curve of monthly change of temperature and humidity in terms of cuttings (measurement at 10h.)  
(註) 12月-3月加温



さし木用土としては3 mm目の篩にかけた川砂を用い、これを深さ13 cm、縦40 cm、横30 cmの木箱に入れて、ガラス室のベンチ上に置いた。さしつけの深さはさし穂の長さの約 $\frac{1}{2}$ とした。C及びNの測定用穂木50 gは乾燥器内(100°C 48時間)に入れて乾燥し、粉碎してCとNを定量した。N定量はケルダール法によりCは稀塩酸で加水分解後、ベルトラン法にて定量し、澱粉として算出した。

ガラス室内の温度及び湿度などは第1図にかかるとおりであつた。12月より3月までの温度が比較的高いのは、この期間中ボイラーによつて加温したためである。

なお、参考のために各さしつけ時期における母樹の成長状態についてその概略を述べると3月下旬頃から冬芽がふくらみ始め、それと同時に緩慢な成長を開始した。4月中旬に入るとほとんど展葉し、伸長成長の最盛期は6~7月頃で9月下旬ないし10月上旬まで緩慢な成長をつづけ、10月下旬になると紅葉しはじめ、11月下旬に落葉した。1年間の伸長成長量は86 cm、胸高の直径成長量は2 cm程度であつた。

### III 結果及び考察

各時期ともさしつけ後100日目で一斉に掘り取り、

カルス形成率、枯死率、発根率、発根根数、根長を調査した。

実験の結果は第2表にかかるとおりであつた。

第2表によつてわかるように、カルスの形成は2月と3月にさしつけたものではわるかつたが、その他の月では、ほとんど差がみとめられなかつた。カルスの形成と発根とのあいだには、すでに長谷川<sup>2)</sup>、橋詰<sup>3)</sup>、小笠原<sup>5)</sup>によつて報告されているように、ならん相互関係はないように思われた。斎藤と須藤によれば、スギのさし穂についてNが少なくCが正常にふくまれる時、カルスの形成が著しいと述べているが、本実験においては、さし穂のC及びNの含量とカルス形成率とのあいだに明らかな関連性はみられなかつた。

枯死率とC及びNとのあいだにも、また相互関係はみとめられなかつた。枯死率はカルス形成率のひくかつた2~3月さしの場合に非常にたかく、次いでカルスの形成率が若干ひくかつた7月さしでわずかにたかくなつており、カルス形成率と枯死率のあいだには、ある程度のある関係があるようであつた。

発根率はさしつけ時期によつて大きく左右せられた。すなわち発根率は5月がもつともたかく4月がこれに次ぎ6月以後は漸次低下し、9月にいたり若干よく発根したが、その後は発根率は著しく低下した。一般に母樹の成長旺盛な時期においては、発根率がたかく、成長休止期の発根率はひくい傾向があつた。これは主として成長休止期間の温度がひくかつたことに起因するのであろう。

第2表 調査結果

Table 2. The results of experiment

月 Month of Planting	カルス形成率 Percentage of callus	枯死率 percentage of blasted cuttings	発根率 percentage of rooted cuttings	発根根数※1 number of roots per rooted cutting	根長※2 total length of roots per rooted cutting	C含量※3 C. contents	N含量※4 N. contents	C-N率 C-N ratio
1955 4	100.0%	0 %	53.3%	1.2	5.50cm	11.20%	2.74%	4.08
" 5	93.3	6.7	60.0	2.6	5.51	18.35	2.49	7.36
" 6	100.0	0	36.7	1.7	5.60	11.10	2.13	5.21
" 7	86.6	13.3	30.0	1.9	3.44	10.35	1.48	6.99
" 8	93.3	3.3	13.3	1.0	2.68	9.90	1.66	5.96
" 9	93.3	0	33.3	1.2	1.46	9.67	1.55	6.23
" 10	93.3	0	3.3	2.0	0.13	11.70	1.50	7.80
" 11	90.0	10.0	0	0	0	12.60	1.32	9.54
" 12	100.0	0	3.3	1.0	0.25	12.00	0.97	12.37
1956 1	93.3	6.7	0	0	0	9.90	1.21	8.18
" 2	70.0	100.0	0	0	0	9.00	1.24	7.25
" 3	70.3	76.7	0	0	0	8.55	1.24	6.89

註※1 平均さし穂1本当りの発根根数, ※2 さし穂1本当りの総根長,  
※3. ※4. 乾重に対する%

Fig. 2 メタセコイアさし穂に含まれる転化糖と、  
発根率の月別変化 Monthly change of the percentage of rooted cuttings and invert sugar  
contents in *Metasequoia glyptostroboides*  
cuttings

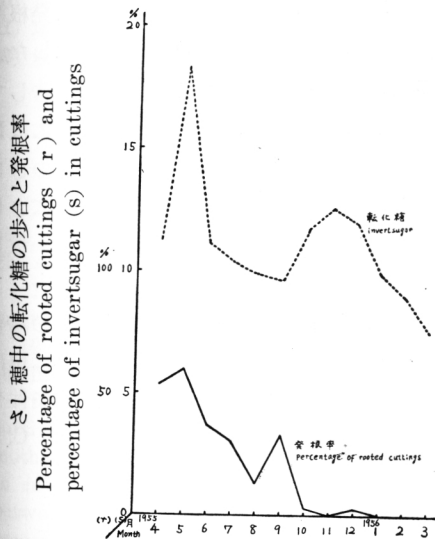
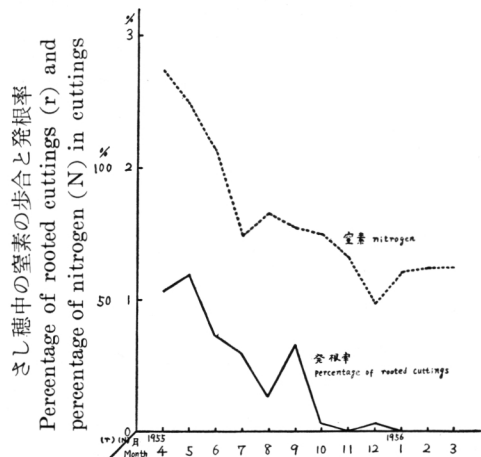


Fig. 3 メタセコイアさし穂に含まれる窒素と、発根  
率の月別変化  
Monthly change of the percentage of rooted  
cuttings and nitrogen contents in *Metasequoia*  
*glyptostroboides* cuttings



Cの含量と発根率との関係は第2図に示すとおりであった。

Cの含量はさし木発根率のもつともたかかつた5月を頂点として以後次第に下降を示し、9月から

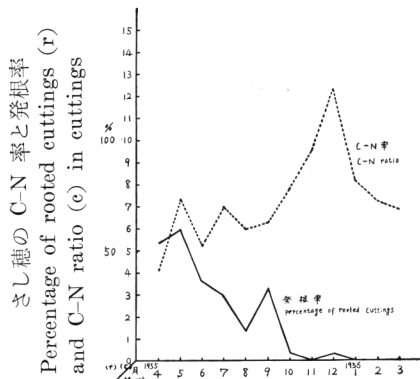
再び上昇をはじめ、11月を第2の頂点として以後3月まで漸次下降した。すなわち全般的にみると発根率は成長期間中に採穂したものでは、Cの含量が多いほどたかい傾向があつた。成長休止期間中の10~3月においては両者のあいだに相互関係はみとめられなかつたが、これは環境条件のわかつたこと、とくに温度がひくかつたためであろうと思われた。(第1図参照)

Nの含量と発根率との関係を見ると、第3図によつてわかるように、Nの含量はさし木発根率の比較的高かつた4月から6月におおく、1本も発根しなかつた1月から3月にすくない傾向を示し、多少のくいちがいはあるが、一般にNの量の多い場合に発根率はたかい傾向がうかがわれた。

C-N率と発根率との関係については第4図に示すとおりであつた。

Fig. 4 メタセコイアさし穂の月別 C-N 率と発根率の変化曲線

Curve of monthly change of the percentage of rooted cuttings and C-N ratio in *Metasequoia glyptostroboides* cuttings



さし穂の C-N 率と発根作用との関係について Starring (1923), Reid (1923), Schrader (1924), 志佐 (1926) などの実験があるが、菊池はこれら諸氏の実験結果を総合して、さし穂の C-N 率がたかい場合には発根作用が旺盛であるが、ひくい場合には発根作用が不完全で、かつ遅れると述べている。しかし斎藤と須藤はスギについて実験をおこない、老令になるにしたがつて N が減少して糖が増加し、幼令のものに比較して C-N 率がたかくなるにもかかわらず、発根率は反対の現象を示すことをもつて、発根作用は C-N 率の関係ではなく、C と N の絶対量によつて影響されることを主張している。メタセコイアさし穂の C-N 率と発根率との関係についても、第4図によつてわかるように両者のあいだになんら相互関係はみとめられなかつた。すなわち、本実験の結果は斎藤と須藤の実験と一致し、C-N 率の影響はなく C と N の絶対量の多少が発根率に及ぼす影響が大きかつた。

第2表に示したように、平均さし穂1本当りの発根根数にたいする、さしつけ時期の影響はほとんどみとめられず、いずれの時期でもほぼ同じであつた。また、平均さし穂1本当りの総根長は発根率のたかかつた4~5月ざしと、これよりややおとつていた6月ざしにおいて若干長い結果を示した。斎藤はスギを材料として実験し、カルスの形成及び根の成長にはCの役割がおおきいことを報告しているが、本実験でも根長のがかつた時期には一般にCの含量はおおかつた。しかしこの時期にはNの量もおおく、環境条件もさし木の発根に適していたと思われるから、はたしてメタセコイアのさし木根が、これらの時期にながかつたのは、Cだけの影響か否かはあきらかでない。むしろ一般にさし木の初期における発根量は、さし穂自体のもつ養分の絶対量に支配されるという質量関係説と一致しているように思われる。この点については更に厳密な研究にまたねばならない。

以上、メタセコイアのさし木の発根に及ぼすC及びNの影響について検討したが、9月ざしの場合にはC, Nの含量は比較的少なかつたにもかかわらず発根率が上昇している点など、発根作用は単にさし穂のC, N含量のみによつてきまるものではなく、ホルモン、酵素、栄養分などの生理的条件や、土、光、水、温度などの環境条件のふくぎつな作用の影響をうけるものと思われる。これらのC, N以外のいろいろな因子については今後の研究に待ちたい。

#### IV 摘 要

メタセコイアさし木における発根とさし穂の C, N 含量を月毎に調査し、発根と C, N 含量の季節

的変動と、これら相互の関係を検討した。その結果の概要を示せばおよそ次のとおりである。

1. カルス形成率と C, N 含量とのあいだに相互関係はみられなかつた。
  2. 枯死率と C, N 含量とのあいだにも相互関係はみられなかつたが、カルス形成率のひくい場合には枯死率がたかくなつており、枯死率とカルス形成率とのあいだには、ある程度の関係があるように思われた。
  3. 発根率は母樹の成長期間中においては C の含量が多いほど、たかい傾向があつた。成長休止期間中は両者のあいだに相互関係はみられなかつたが、これは温度がひくかつたためであろうと思われた。
- 発根率と N の含量とのあいだの関係については一般に N の含量が多い場合に発根率がたかい傾向があつた。
4. 発根率と C-N 率とのあいだには相互関係はみられず、C, N の絶対量の多い場合に発根率がたかかつた。
  5. 発根根数の季節的变化は、ほとんどみられず、C, N 含量との相互関係はみられなかつた。
  6. 根長は C, N の絶対量の多い場合にながしい傾向があつた。

## 文 献

- 1) C. Muhle Larsen : The seasonal variation in the natural rooting capacity of cuttings of Norway Spruce and Sitka Spruce, zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung 1955, 4 Band Heft 3.
- 2) 長谷川勝好 : メタセコイアの挿木について, 日林誌 33, 1951.
- 3) 橋詰単人 : メタセコイアの挿木の発根に及ぼす発根促進物質の影響, 鳥取農学会報 Vol. 11, No. 1, 1956.
- 4) 藤井利重 : 挿木の方法と理論, 接木と挿木の新技术, 農耕と園芸編, 1952.
- 5) 小笠原健二 : 林木のさし木に関する研究, 京都大学演習林報告 No. 27, 1958.
- 6) 菊池秋男 : 果樹園芸学, 下巻 1953.
- 7) 齊藤孝蔵, 須藤昭二 : 挿穂採取時期の発根, 発芽に及ぼす影響, 東北支部林学会誌, 2 巻, 第 1 号, 1951.
- 8) 齊藤孝蔵, 須藤昭二 : スギ挿木の栄養生理学的研究, 日林講, 1952.
- 9) 齊藤孝蔵 : スギ挿木の内的要因に関する研究, 日林講, 1953.
- 10) 齊藤孝蔵 : 樹木生理, 1954.
- 11) 塚本洋太郎 : 発根の難易と含有物質との関係, 園芸学研究集録, 第 4 輯, 1949.
- 12) 坂口勝美, 山路木曾男 : 樹木の栄養繁殖に関する研究, 日林講, 1951.

## Résumé

This report deals with the result of the experiments on the monthly variation of the rooting responses and the C, N contents of cuttings of *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng.

The outline of the experimental results is as follows ;

1. There was no clear correlation between the percentage of callused cuttings and the C, N contents in cuttings.
2. There was no correlation between the percentage of blasted cuttings and the C, N contents in cuttings.
3. In the growing season of mother tree, a tendency was recognized that the percentage of rooted cuttings was high when the C, contents were high in cuttings. In the rest of the growing season of mother tree, there was no clear correlation between the percentage of rooted cuttings and the C, contents in cuttings. The too low temperature was considered to be the reason. With regard to the relation between the percentage of rooted cuttings and the N, contents in cuttings, a tendency was generally recognized that the percentage of rooted cuttings was high when the N, contents were high in cuttings.
4. There was no clear correlation between the percentage of rooted cuttings and the C-N ratio in cuttings. It tended to be high when the absolute quantity of the C, N contents was high in cuttings.
5. It was recognized that the number of roots per rooted cutting was almost the same in all seas-

ons. There was no clear correlation between the number of rooted cutting and the C, N contents in cuttings.

6. It was generally recognized that the total length of primary roots per rooted cutting was long when the absolute quantity of the C, N contents was high in cuttings.