Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-06-29

アルファルファの栄養繁殖に関する研究（I）：茎挿し繁殖における根の形態形成(園芸農学)

西川，欣一
丹下，宗俊
玄順，治子

(Citation)
神戸大学農学部研究報告,13(1):13-18

(Issue Date)
1978

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/00228555

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228555

神大農研報 (Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe Univ.) 13: 13-18, 1978

アルファルファの栄養繁殖に関する研究

I. 茎挿し繁殖における根の形態形成

西川欣一*・丹下宗俊*・玄順治子*

(昭和52年8月10日受理)

STUDIES ON THE VEGETATIVE PROPAGATION OF ALFALFA PLANTS

I. Morphogenesis of Alfalfa Root by Stem Cutting

Kin-ichi NISHIKAWA, Munetoshi TANGE and Haruko GENJUN

Abstract

Rooting from the stem cuttings have been known in many plants, and this phenomenon is very important in agriculture with regard to the vegetative propagation of crops and the regeneration of forages.

In this paper, the vegetative propagation method of alfalfa by stem cutting was studied and the morphogenesis of root by the morphological observation was carried out.

The emergence and development of root primordias on the cambium were observed for 16 days after cutting. At 3 or 4 days after planting, the cuttings caused the corpulence on the section of them. And at 6 days after planting, the change of cambiums and the emergence of root primordias from cambiums were investigated. After and 12th day, the habit of the connection among the new xylem, the cambium and root primordia was obviously found.

The change of the cortical layer and the destruction of epidermis took place in addition to the development of root primordias on the cambium.

From the above results, the position of the root primordias and the morphological development could be observed.

緒　　言

植物の栄養器官の一部が不定根，不定芽を分化して，植物体に復原することは，作物の栄養繁殖または牧草の再生現象などに関係するので農業上重要な問題である。さらに牧草の育種あるいは生理，生態的試験を行なう場合，同一遺伝子組成からなる植物体を数多く必要とする場合があるが，アルファルファは原則として他花授精による植物であるため，実生繁殖すると同一遺伝組成の個体を得にくい。このような時に，栄養繁殖すなわち株分け，茎挿しなどが考えられる。

アルファルファについても株分けを中心に栄養繁殖の方法がとられて来た。しかし株分けによる方法は，必要とする個体が少ない場合にはよいが，多数個体を得るには数年を要し，株の大きさもそろえにくい。そこで一度に多数の個体を増殖させ得る方法の実用化が望まれる。

すでに，中嶋ら[4]は水挿し法について試験し，村山ら[2,3]も砂床を用いた茎挿しによる繁殖を試み報告している。また，著者らの一人，西川[5]も挿し床として6種の培地を用い，挿し床の種類，挿し穂採取部位及び温度の影響などについて試験し，アルファルファの茎挿し増殖法として，床土はバーミキュライトを用い，挿し穂は再生枝の下位部の2節より作成し，温度条件として 25°C から 30°C において管理することが実用的な方法であると報告している。

本報告は上記の諸報告を参照しながら，アルファルファの茎挿し繁殖における根の形態形成について組織学的な観察を試みたものである。

材料及び方法

供試品種として，ナツワカバを用い，1976年10月25日

* 作物学研究室

に，3番草の再生枝より材料を作成した。挿し穂は再生枝の下部2節を葉，側芽をつけたまま，長さ約10cmに切りそろえたものを用いた。

挿し床は，育苗用の黒色ポットに床土としてバーミキュライトをつめ，水をはったバット中に浸漬した。材料は挿し木後，直ちに25°Cのコイトトロン内においた。挿し木後3日毎に，挿し穂基部約2mmを採取，固定し，パラフィン切片法による根源体発現の経日変化を顕微鏡により観察した。

実験結果

(Ⅰ) 根源体の発現とその発達過程

根源体の発現と発達過程の経日変化は，横断面として第1a～c図，縦断面として第2a～c図に示す如くである。先ず，根源体発現前の組織は，外側から表皮，皮層，篩部，形成層，木部，髄の順で第1a図のように，篩部と木部が並立維管束の型を示している。

挿し木後3日目から，第2b図のように挿し穂切断面茎部近くの組織の代謝が活発となり，細胞分裂を開始して挿し穂茎部の肥大が認められた。

挿し木後6日目になると，第1b，2b図のように形成層に接した篩部中に根源体の発現がみられた。極く僅かであるが，個体によっては根源体が発達し，皮層にまで伸長しているのが観察された。その際，根源体は維管束と維管束の間の皮層の柔組織部を伸長していた。さらに表皮の亀裂，皮層の肥大及びカルス状の細胞分化も認められた。

挿し木後9日目には，表皮の亀裂が皮層篩部にまで及び，表皮の脱落や皮層の肥大がみられた。根源体は皮層を経て，殆んど発根する状態であった。

挿木後12日目になると，第5図のように皮層の肥大は一層著しく，すでに発根し，形成層の働きによって新生木部が認められた。

挿木後16日目になると，新生木部，篩部がさらに形成され，原生木部付近に離生，破生細胞間隙の形成も観察された。

(Ⅱ) 挿し穂基部の変化

形成層の変化は第3図に示すとおりであった。挿し木後3日目までは，顕著な変化はなかったが，挿し木後6日目になると，形成層に接した篩部から皮層の細胞が分裂を開始しているのが認められた。

新生木部から形成層，根源体への道管の連絡は，第4図に示した。この状態は挿木後9～16日目にみられ，横断面の形成層付近で，原生木部から根源体内部へ導管が伸長していた。

皮層の変化は，挿し木後6日目の横断面と挿し木後6日目と12日目の縦断面において，表皮の脱落，皮層の肥大，カルスの細胞分化が観察された（第1c，2c図参照）。

根源体の発現位置は第1b図に示すとおりで，形成層に接する篩部の異常細胞分裂増殖に始まって，形成層から篩部にかけて根源体が発現した。

発根を始めてから，表皮の亀裂の状態は第5図に示すとおりであった。表皮は亀裂し皮層の肥大に伴って，カルスが形成された。根源体は形成層から伸長し，皮層を経て発根へとつながっていた。

挿し木後16日目の挿し穂基部2mmより上の部分の横断面は第6図に示すとおりで，古い維管束がふさがれ，新しい維管束が形成されているのが認められた。

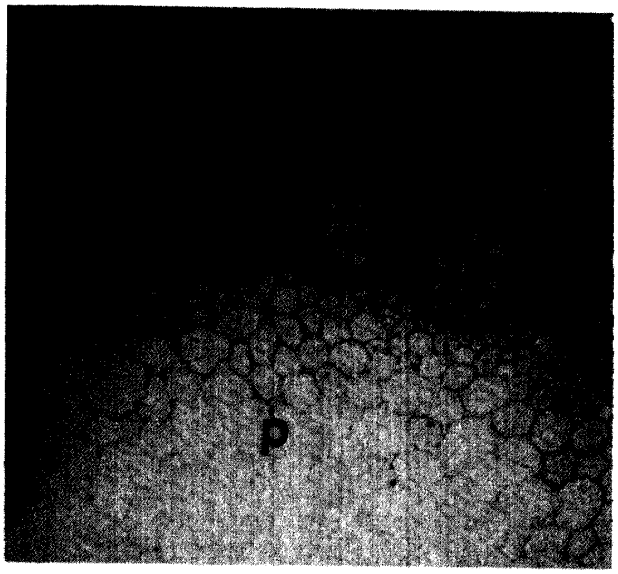
考　　察

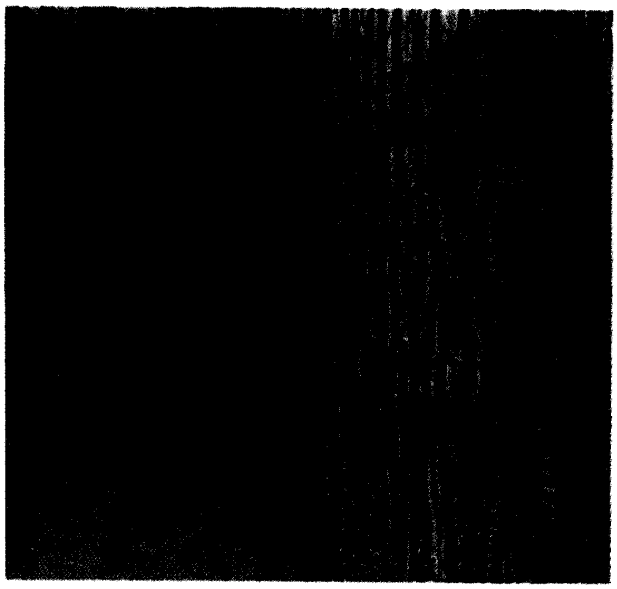
実験結果から茎挿し繁殖の根の形態形成を模式図で示すと，根源体の発現部位は第7図，挿し木後の挿し穂基部の変化は第8図のようであった。

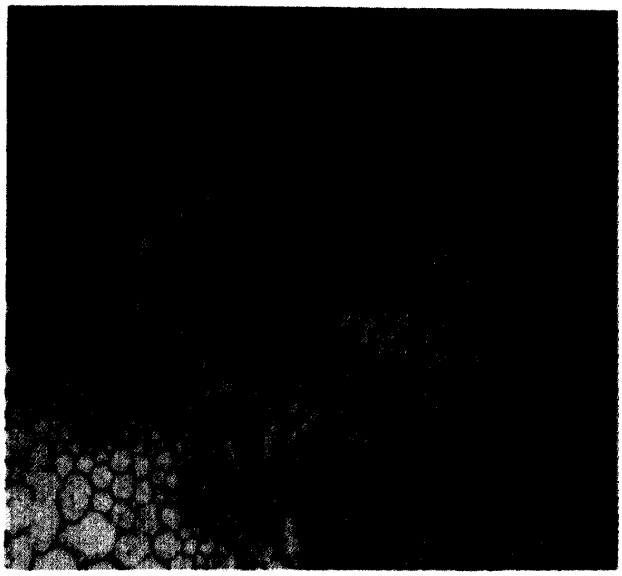
一般に発根の経過は，下部の切口にまずカルスを形成して，次に発根し，伸長して来るものと考えられるが，本試験の場合カルスの形成は極めて僅かで，殆んどの個体が切り口から直接発根していた。カルス形成は挿し床の水分条件によって影響を受けるとされており[1]，本試験のように挿し床のポットを水をはったバット中に置くという過湿の状態では，切口のカルス形成は抑制されるものと考えられる。

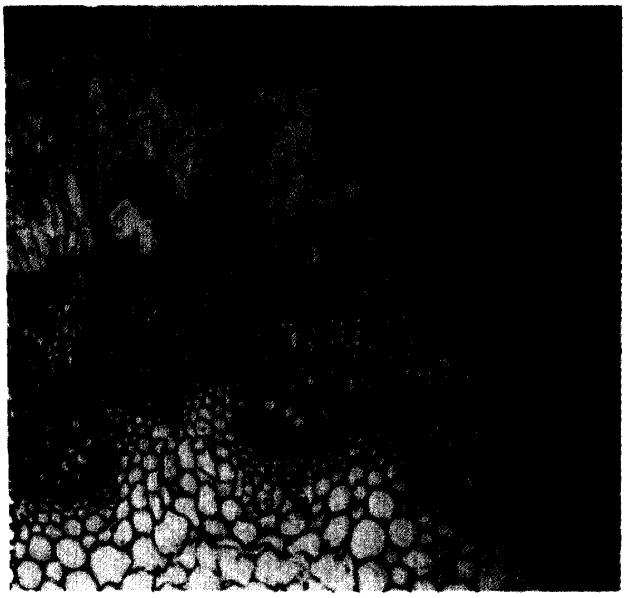
Fig. 1a-c. The development of the root primordia (cross section). ×60.
Fig. 2a-c. The development of the root primordia (longitudinal section). 2a×150, 2b-c×60.
Fig. 3. The change of the cambium. ×150.
Fig. 4. The habit of the connection among the new xylem, the cambium and the root primordia. ×150.
Fig. 5. The destruction of epidermis due to rooting. ×60.
Fig. 6. The emergence of new vascular bundles. ×60.

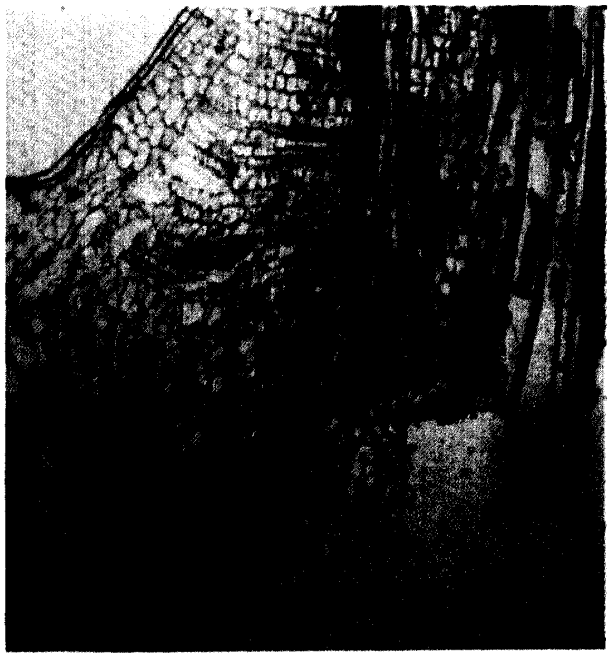
e: epidermis; cl: cortex layer; c: cambium; v: vascular bundle; p: pith; rp: root primordia; r: root; x: xylem; ph: phloem; ox: old xylem; nv: new vascular bundle.

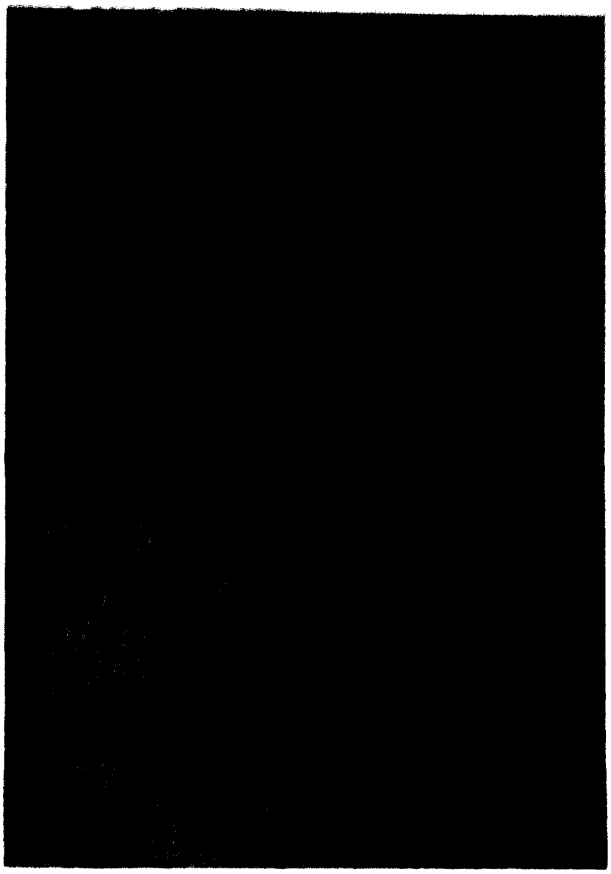

p

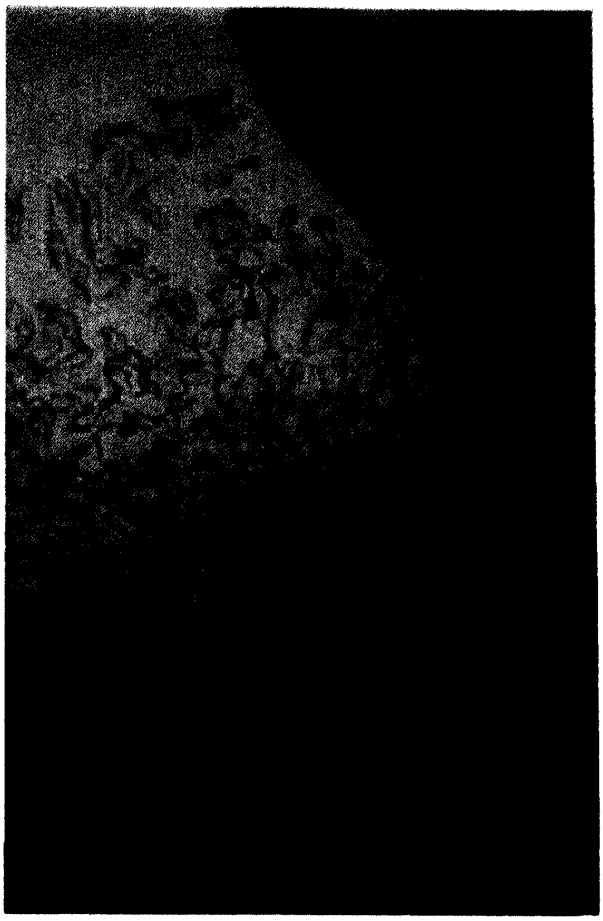


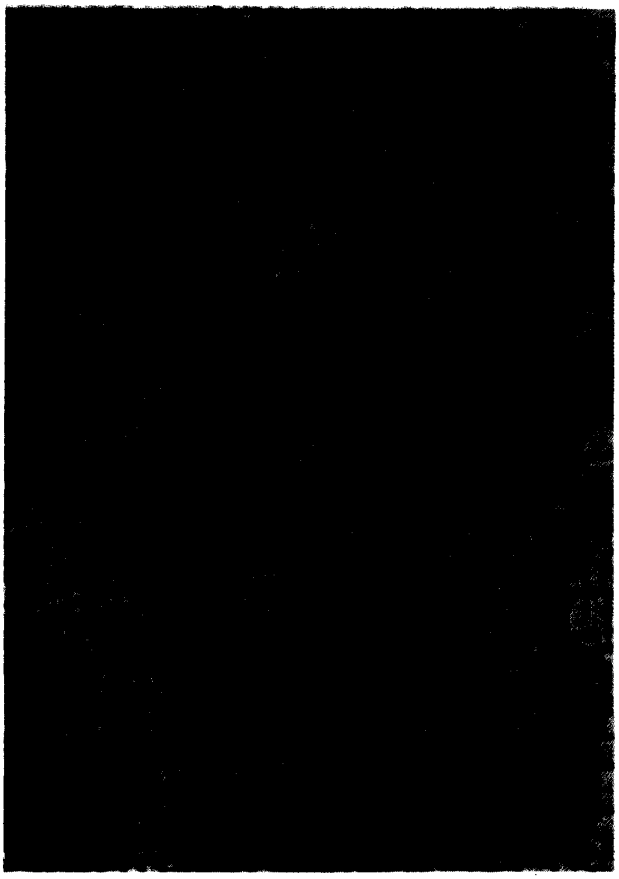


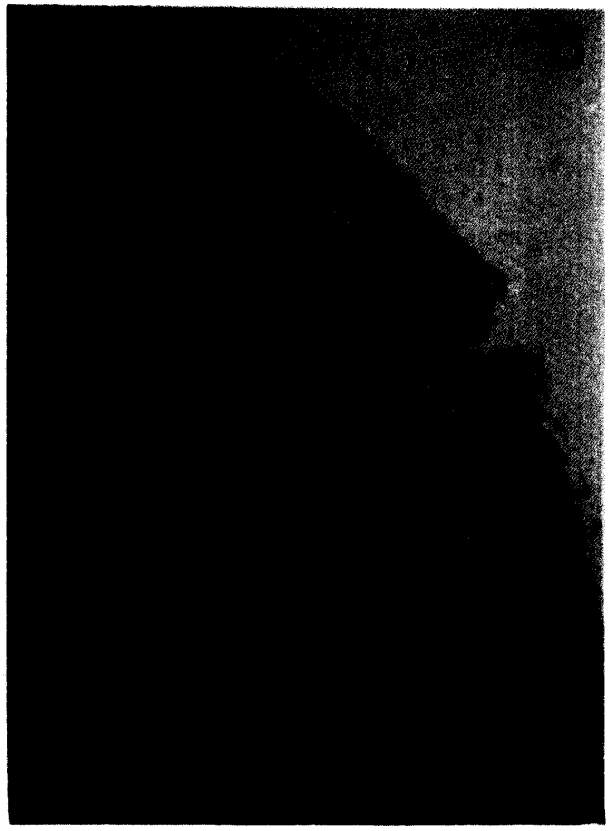












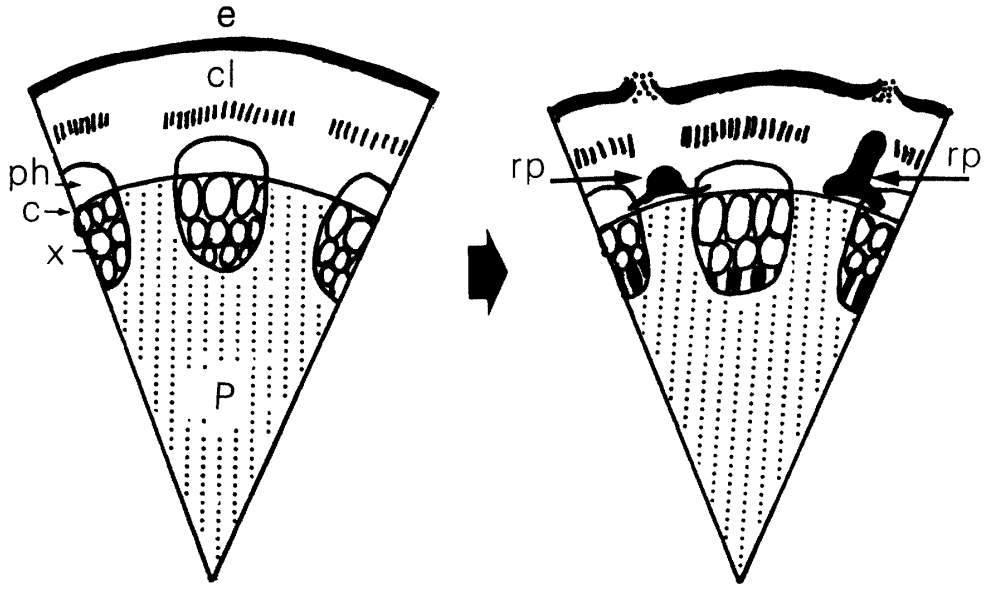


Fig. 7. The diagram showing the development of the root primodia (cross section).
e : epidermis ; cl : cortex layer ; ph : phloem ; c : cambium ; x : xylem ; p : pith ; rp : root primordia.

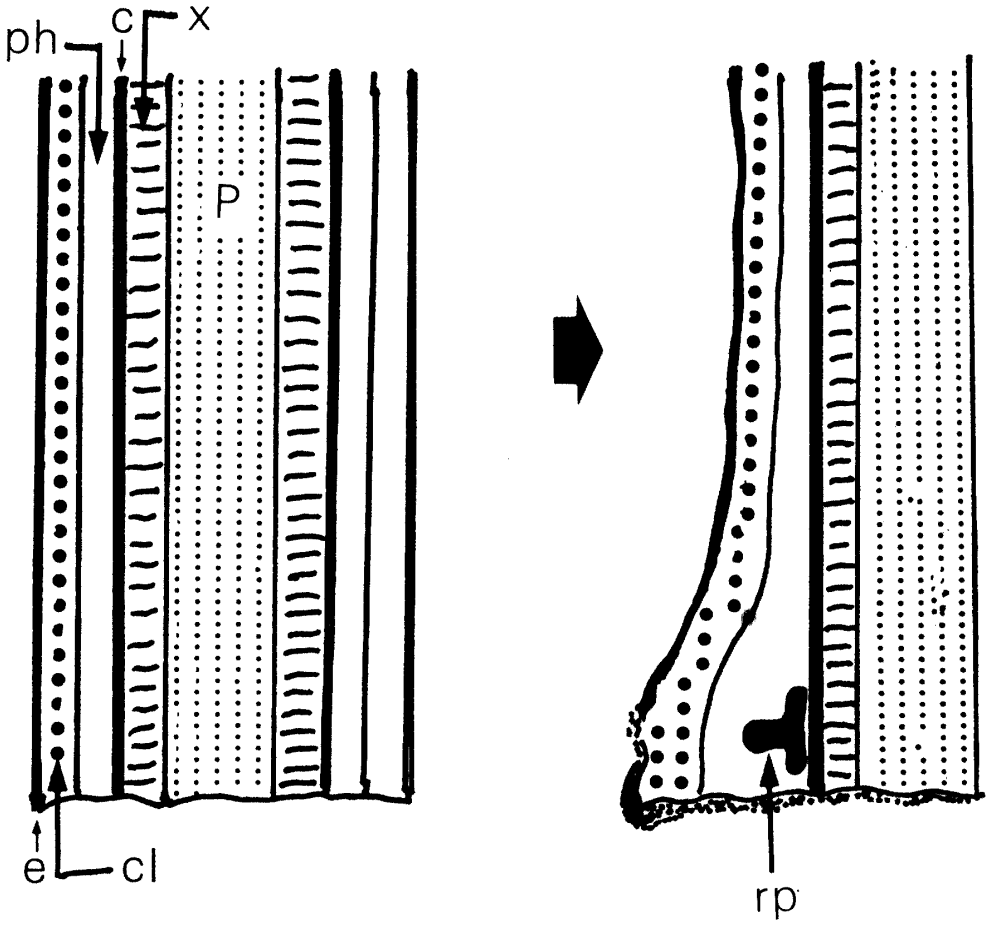


Fig. 8. The diagram showing the development of the root primodia (longitudinal section).
e : epidermis ; cl : cortex layer ; ph : phloem ; c : cambium ; x : xylem ; p : pith ; rp : root primordia.

そこで，挿し木後発根するまでの挿し穂について検討してみると，茎を切断するという刺戟によって，切断部付近の組織の代謝が活発となり，細胞分裂が起り，挿し木後3～4日目には，挿し穂基部の肥大が認められ，挿し木後6日目頃に根源体が発現する。その発現部位は，形成層に接した篩部から皮層にかけた位置であった。

挿し木後9日目になると，表皮の亀裂が皮層，篩部にまで及び，殆んど発根する状態であった。挿し木後12日目になると，すでに発根し，皮層の肥大も著しく，新しい維管束が形成されて，道管によって根との連絡が観察された。その後，古い維管束は閉じられ，その付近に離生，破生細胞間隙が認められた。又，形成層に接した付近に発現した根源体は伸長して維管束と維管束の間のやわらかい組織をとおって発達し，発根に至ることが観察された。

摘　　要

植物の栄養器官の一部が，不定根，不定芽を分化して植物体に復原することは，作物の栄養繁殖，または牧草の再生現象などに関係するので，農業上重要な問題である。本報告はアルファルファの茎挿し繁殖における根の形態形成に関する組織解剖学的観察を試みたもので，得られた主な結果は次のとおりである。

1)　挿し木時から挿し木後16日までの根源体の発現と発達過程の経日変化は，挿し木後3日目から挿し穂基部の肥大がおこり，挿し木後6日目頃に根源体の発現が観察された。挿し木後12～16日目になると，新生木部，形成層と根源体との連絡が認められた。

2)　根源体の発現位置は形成層に接する篩部付近の細胞分裂増殖に始まり，形成層から篩部にかけて根源体は発現した。その後表皮の亀裂と皮層の肥大が進むと共に，根源体は次第に発達し，皮層のやわらかい組織中を伸長して発根した。

3)　挿し穂切口のカルス形成に及ぼす挿し床の水分条件の影響は，挿し床のポットを水をはったバット中に浸漬するという過湿の状態におくと，挿し穂切口のカルス形成は抑制されて，殆んどの個体で切り口から直接発根した。

引　用　文　献

1）町田英夫：さし木のすべて，18，誠文堂新光社，東京，1975.

2）村山三郎，高杉成道，工藤隆夫：日草誌，**17**，106-111，1971.

3）――，――，――：畜産の研究，**25**，1255-1256，1971.

4）中嶋紘一，渡辺亀彦：日草誌，**14**，123-125，1968.

5）西川欣一：近畿作物育種，**22**，5—8，1977.