

マメ科作物の根群形成に関する研究第9報

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
巻/号	403
掲載ページ	p. 306-310
発行年月	1971年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波事務所
Tsukuba Office, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat



マメ科作物の根群形成に関する研究

第9報 側根の肥大生長について*

田 中 典 幸

(佐賀大学農学部)

一般に、マメ科作物の主根や側根には第2次肥大生長がみられる。前報⁵⁾では主根を対象に肥大生長の経過および特徴を明らかにし、これらを肥大型、基部肥大型および小肥大型の3つのタイプに類別した。さらに、本報では側根における肥大生長について観察した。肥大生長の様相は作物の種類によって異なるばかりか側根の個々の根によつてもさまざまであつたが、主根の肥大生長型との間に密接な関係があるように思われたので両者の関連性について検討した。

材料および方法

供試作物 (品種)	主根の肥大生長型
えんどう (うすい)	小肥大型
だいず (玉錦)	基部肥大型
アルファルファ (アトランチック)	肥大型

圃場は約30cmの深さに再三耕起・碎土して均一になるよう整地した。基肥として1a当り消石灰16.9kg、硫酸2.5kg、塩加1.8kg、過石1.8kgを全層に施した。追肥は行なわなかつた。だいずは5月22日、他は11月1日播種した。実験区は各作物1.2m₂(1.1m×1.1m)とし4隅と中央の5カ所に3粒ずつ播種したが、発芽後間引きして1区5本植とした。根は水道水で土を洗い流しながら丁寧に掘出した。その後、主根を基部から1cm刻みに20cmにわたつて切断し、各部位に発生している側根の直径を実態顕微鏡下で測定した。測定部位は基部から1cmのところとした。藤吉ら⁶⁾は落花生の2次根の直径について調査し、主根上の発生位置によつて大きさが異なることを明らかにした。また、Weaver⁷⁾は土壤条件によつて側根の肥大程度が異なり、乾燥した礫質土壤のもとで側根の肥大が著しいことを報告した。なお、Esau⁸⁾は肥大生長しない側根を認めた。本実験では根群の遺伝的な特徴がでるように土壤条件を均一にし、供試作物も主根の肥大生長型を代表するものを選んだ。

結果および考察

1. 肥大生長の経過とその特徴

A. えんどう

えんどうでは播種後3カ月間はほとんど直径の変化がみられなかつた(第1図, A)。すなわち、2次根の直径は0.1mmから0.5mmの範囲にあり、これは発芽当時の大きさ(0.6mm±0.1mm)と変わらない。4月8日の調査では主根基部から10cmまでの部分から発生したもので直径が0.5mmないし1.0mmのものが認められた。しかし、直径が1.0mm以上のものはごくわずかであつた。10cmより先端寄りの部分ではほとんど肥大した根がみられず、直径も0.5mm以下であつた。5月、6月になると基部に発生したものを除いて、直径がかえつて減少する傾向がみられたが、これは根が老化して新鮮さを失い収縮したものと考えられた。

B. だいず

播種後7月上旬まではほとんど肥大が進まず、側根の直径は0.5mm以下で、発生時の大きさ(0.5mm±0.1mm)とはほぼ同じであつた(第1図, B)。しかし、7月中旬から急速に肥大し始め、8月1日には主根の基部から5cmまでの部分に生じたものの肥大がすすみ直径がかなり大きくなつた。なかでも基部に生じたものは直径が2mmから3mmに達した。これらの根は、その後も肥大が続いて9月10日には4mmないし5mmに達した。これに対し、7cmより先端寄りの部分に発生したものはほとんど肥大が認められなかつた。筆者は第3報⁴⁾において、だいずの定根と不定根を識別する方法について述べ、生育の進んだ段階では地際近くのとくに肥大した2次根を目安にすることをのべたが、今回の調査においてもそのことが認められた。

C. アルファルファ

永年生物のアルファルファでは4月初めから次第に側根の直径が大きくなり、その後生育が進むにつれてますます増大し、5月に3mm、6月に4mm、7月には5mmに達するものが数多くみられた(第1図, C)。この調査では播種翌年にあたる7月16日までの成績だけを示したが、上野⁶⁾は9月以後の生長

* 昭和46年3月18日受理

がとくに著しいことを報告している。筆者の観察でも生育年次が進むにつれて主根および側根の直径は次第に大きくなり、播種後3年目には主根の直径が20mmから30mm、側根の直径も前後のもの10mmのが多数認められた。

一方、これとは対照的に直径が0.1mm前後のきわめて小さいものが生育各期に数えられたが、この中には古い根で全然肥大しないものや新しく発生した2次根³⁾も含まれていた。生育日数が経過しても一向に肥大が進まない原因については今のところ不明である

が、発生後かなり早い時期に肥大する根と肥大しない根に運命づけられるようであり、究明中である。なお、アルファルファの場合はいずれと違って、主根の基部ばかりでなく、かなり下部にまで肥大した側根の分布がみられた。

2. 主根の肥大生長型と側根の肥大生長

以上の結果から、主根の肥大生長型の違いによつて、側根の肥大生長にもかなりの差異を生ずることが明らかになった。すなわち、小肥大型のえんどうでは側根の肥大生長も小さかった。一方、基部肥大型のだいででは基部付近だけに直径の大きな側根が分布し、先端部の細い部位には直径の小さい側根が多かった。肥大型のアルファルファでは側根の肥大も大きく、しかもそれらが主根全体にわたつて認められた。なお、アルファルファの場合は土壌条件の違いによつて側根の肥大がかなり影響されるようであり、この点については現在実験中である。一方、作物の種類を問わず、まったく肥大しない側根も生育期に見

出されたが、一応これらを除外して考えれば、主根の肥大生長型と側根の肥大との間には深い関係のあることがわかる。すなわち、主根の肥大が大きな部分では側根の肥大も大きく、主根の肥大が小さな部分では側根の肥大も小さい(第2図、A, B, C)。基部肥大型のだいでではとくにこの関係が明瞭に現われた(第3図)このような、両者の深い関係は、主根を中心に発達するマメ科作物の根群形成を解明する上にきわめて重要な、そして興味深い現象である。

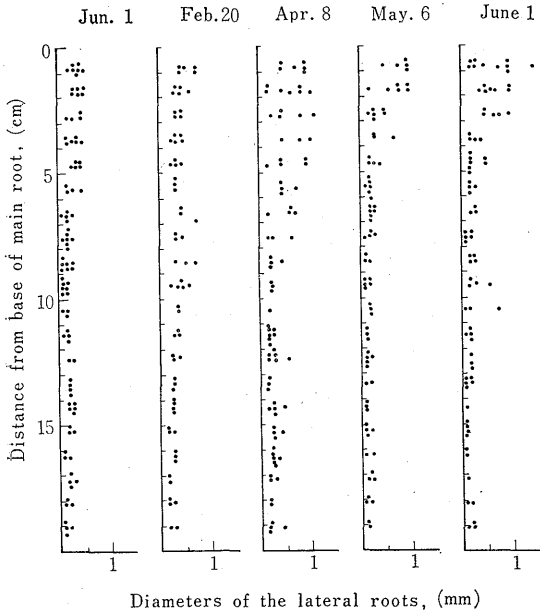


Fig. 1-A. pea

Fig. 1. Diameters of lateral roots developing along 20 cm from the base of main roots in pea, soybean and alfalfa plants.

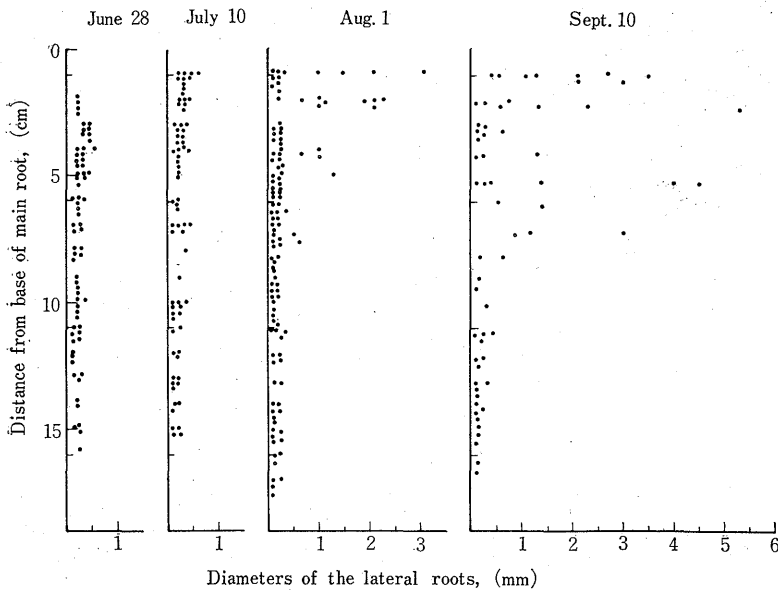


Fig. 1-B. soybean

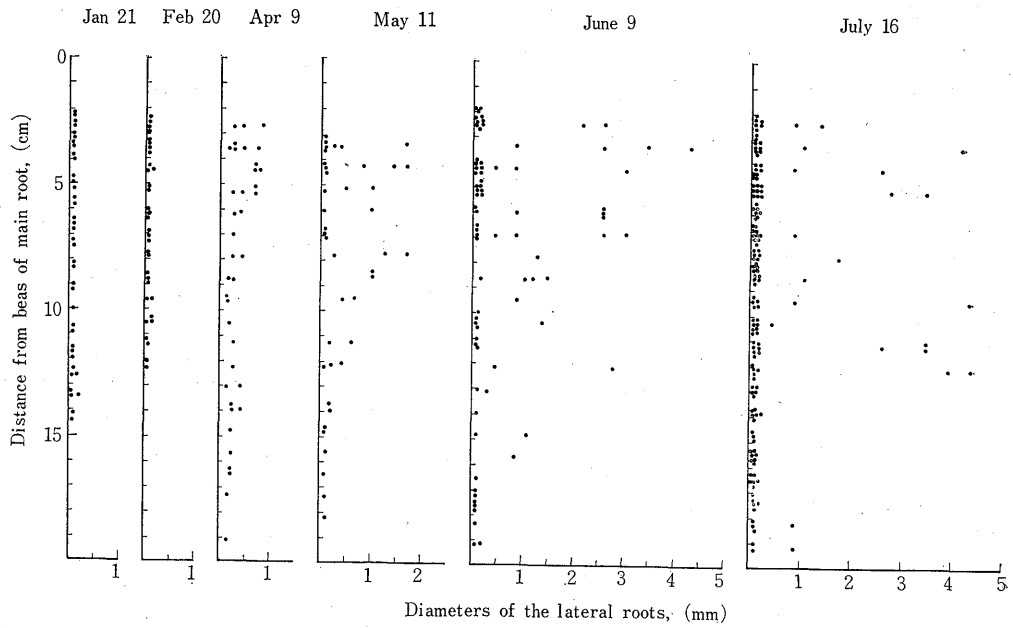
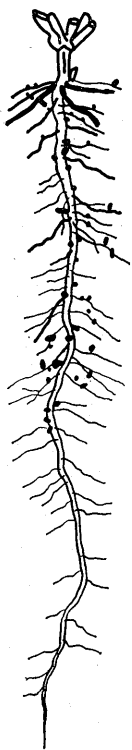
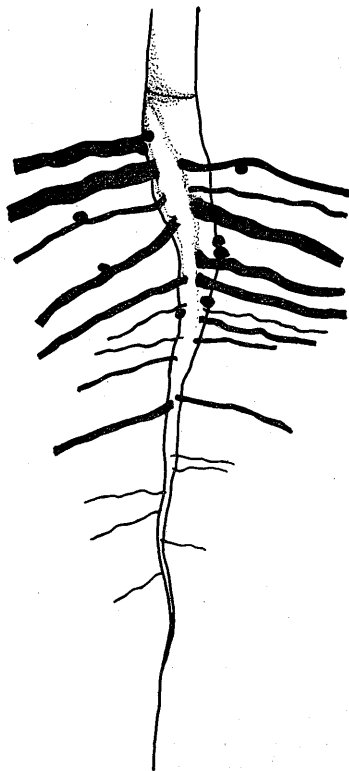


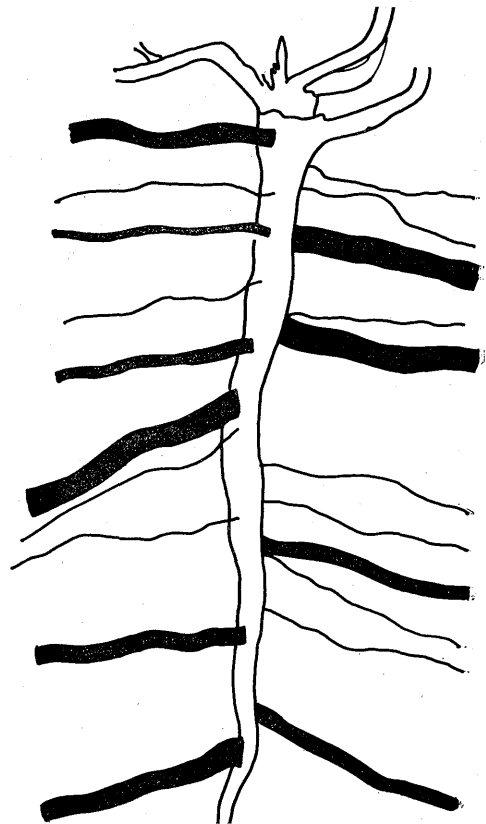
Fig. 1-C alfalfa



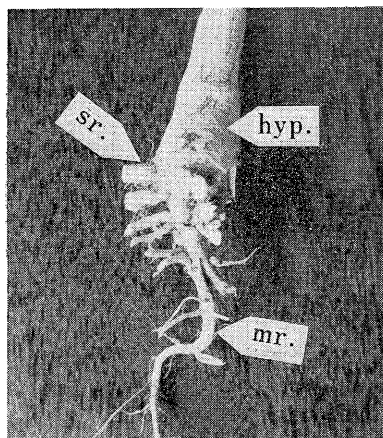
A. pea



B. soybean



C. alfalfa



hyp. hypocotyl
mr. main root
sr. lateral root

Fig. 3. Close relation in thickening growth between main and lateral roots in soybean, the basal thickening type. The thick lateral roots are developing in a group from base of the main root.

摘 要

1. 本実験は主根の肥大生長型を異にするえんどう、だいず、アルファルファを供試し、側根における肥大生長の推移ならびに特徴を明らかにした。

2. 肥大生長の推移については主根基部から先端寄り 20 cm に発生した 2 次根の直径を測定した。

3. 作物による側根の肥大生長は次のとおりであった。

a. えんどう 主根と同様に肥大生長の程度は非常に小さく、推移も緩慢であった。3 月まではほとんど肥大生長が認められず、4 月、5 月にわずかに肥大したが、2 次根の直径は 1.5 mm 以下であった。

b. だいず 主根の基部に発生した 2 次根だけがよく

肥大し、直径が 4 mm から 5 mm に達した。しかし、主根の基部から 7 cm ないし 8 cm より先端寄りの部位に発生したものには、ほとんど肥大が認められなかつた。

C. アルファルファ 側根の中には旺盛な肥大生長を示すものが多数認められた。主根の基部付近ばかりでなくかなり先端寄りにまで認められた。播種後 10 カ月目には 10 mm 以上の直径をした 2 次根が発達した。

以上の結果は、主根の肥大生長型と側根の肥大との間に密接な関連のあることを示すものである。

引用文献

1. ESAU, K. 1960. Plant Anatomy. John Wiley & Sons, INC. New York. 503—504.
2. 藤吉清次・加藤智通・鈴木 弥 1956. 落花生の開花並に結実に関する研究 農林省農業改良技術資料 第 81 号, 46—52. 千葉県立農業試験場農林省農業改良局研究部.
3. 田中典幸 1964. マメ科作物における根群の形態形成に関する研究 第 1 報 主根における根群形成の 3 つのタイプについて. 日作紀 33 : 17—24.
4. 田中典幸 1968. マメ科作物の根群形成に関する研究 第 3 報. 根群の類別について. 日作紀 37 : 411—416.
5. 田中典幸 1971. マメ科作物の根群形成に関する研究 第 8 報. 主根の肥大生長について. 日作紀 40 : 69—74.
6. 上野昌彦・吉原潔・川鍋祐夫・岡田忠篤・日高雅子 1965. マメ科牧草の根に関する研究. 第 1 報 3 種牧草の主根の生存について. 日草誌 11 : 110—114.
7. WEAVER 1926. Root development of field crops. McGraw-Hill, New York. 215—230.

Studies on the Growth of Root Systems in Leguminous Crop Plants

IX. On the thickening growth of lateral roots

Tenko N. TANAKA

(Faculty of Agriculture, Saga University, Saga)

Summary

1. The experiment was carried out to make clear the characteristic of thickening growth of lateral roots in pea, soybean and alfalfa. These crops were selected respectively from three types showing different thickening growth pattern in main roots as stated in the previous paper⁵⁾.

2. Diameters, at 1 cm far from their branching points, of lateral roots which emerged along 20 cm from the base of main roots were measured by microscope at successive growing stages.

3. Trends in thickening pattern of lateral roots in each crop were as follows :

A. pea Thickening of lateral roots was as little as that of the main root, and no thickening were recognized during winter time, while slightly thickened ones were found in April and May, however, even their thicker ones were not exceeding 1.5 mm in diameter (fig. 1-A, fig. 2-A).

B. soybean The lateral roots emerging from base of the main root markedly thickened and their diameters reached to about 5 mm, while the others that developed from the distal part between 7 cm to tip of the main root did not nearly thickened (fig. 1-B, fig. 2-B and fig. 3).

C. alfalfa Many thick lateral roots were found on the whole length of the main root, not only on basal but also on comparatively distal parts. Ten months after sowing, several thick lateral roots, more than 10 mm in diameter, developed sporadically. More lateral thickness is expected in both main and lateral roots at their final growing stages (fig. 1-C, fig. 2-C).

4. From these results, a close relation between the thickening growth types of the main roots and that of lateral roots was recognized. Namely, in the little thickening type, the lateral roots thickened also little; in the basal thickening type, the thick lateral roots concentrated at the basal part of the main root; and in the extensive thickening type, the thick lateral roots sporadically developed along the whole length of the main root.