

放射性燐(P32) による桑の養分轉移に關する? 究 第1報  
休眠期及び發芽期に於けるP32 の吸收に就いて

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	潮田, 常三 黒瀬, 邁
卷/号	2号
掲載ページ	p. 89-93
発行年月	1952年9月

制するといったことがあるかどうか面白い問題だと思ふ。

さしあつて問題は現象の反復性にかかつている。人と場所を違えた結果がどう出るかは切に知りたいところである。

文 献 (1) 松村季美 1951 蠶界, 60 (703) 19.

## 放射性磷 ( $P^{32}$ ) による桑の養分轉移に関する研究

### 第 1 報 休眠期及發芽期に於ける $P^{32}$ の吸収に就て

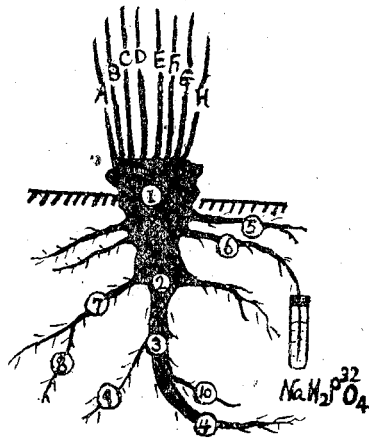
潮 田 常 三・黒 瀬 邁

桑のような永年生木本植物は其の發芽發育に際し葉を生産するための物料として既に自己體中に貯藏してある養分と土壤から新規に吸収する肥料養分とを如何なる關係に於て利用してゆくものであるかこの過程を明らかにすることは施肥の合理化を圖る上に非常に重要な事柄である。然るに従來の研究手段を以てしては之に一義的な解釋を與へることは頗る困難であつたが最近放射性同位元素の植物生理學への應用によつて其可能性が大いに増大したので我々は放射性磷 ( $P^{32}$ ) を利用してこの問題の研究に着手した。今回はまず桑の休眠期から發芽期に亘つて  $P^{32}$  を含む溶液 ( $NaH_2P^{32}O_4$ ) を桑根に直接接觸させ又は土壤に添加して  $P^{32}$  が吸収されて樹體内に轉移する経過を追跡した。之によつて桑の發育に際して肥料として施した成分の吸収が開始される時期に關し考察を行ったのであるが、今後更に桑が肥料を吸収し利用してゆく過程に對する貯藏養分の役割に就いて研究の歩を進めようとするものである。

#### I. 休眠期に於ける $P^{32}$ 吸収試験

1. 供試材料 圃場に於ける 15 年生の發育良好な桑を供用した。桑品種は改良鼠返 仕立方は春秋兼用根刈仕立。供試時 (1 月 26 日) には發育略々均等な長さ約 180 cm の枝條 8 本を着生していた。

2.  $P^{32}$  の供給法 地表に近く分布する支根の先端を探がし出して之を  $NaH_2P^{32}O_4$  を含む水溶液を容れたガラス管中に浸して  $P^{32}$  を吸収し得るように固定しガラ



第 1 圖  $P^{32}$  の供給法と條、根の略號

\* 脚註: 之は 1952 年 4 月日本土壤肥料學會春期大會に於て要旨を發表した。

[蠶絲研究 第 2 號, 1952 年 8 月]

ス管を土壤中に埋設して可及的自然に近い條件で根の吸収が行はれるように設置した(第1圖参照)。1952年1月26日に設置して同2月15日まで20日間給與し其間に吸収される  $P^{32}$  を檢索した。

3. 枝條部に於ける  $P^{32}$  の檢索 1月26日に根部の先端を  $NaH_2P^{32}O_4$  液(1月26日現在の  $P^{32}$  液の activity は大略  $25 \mu c$ ) に浸漬してから9日後の2月4日に至つて枝條を株元から伐採して各枝條別に灰化して粗灰分 0.1 g に就て夫々  $P^{32}$  の存在を Geiger-Müller Counter を用いて檢索した。その結果は第1表に示す如く何れも  $P^{32}$  の存在を認め得なかつた(第1圖参照)。

第1表 枝條中の  $P^{32}$  の檢出 Counts/5 min/0.1 g ash

枝條略號	A	B	C	D	E	F	G	H
Counts	81	97	93	129	106	88	95	103
Back ground	105							

註: この數字は Geiger-Müller Counter の5分間の Count 數を示すが是等の數字は Back ground と略同値であるから  $P^{32}$  の存在を示すものとは認められない。

是等の數値は灰分 0.1 g に就ての測定値であるから或は測定の不備から  $P^{32}$  の存在が negative となつたのかも知れない。即ち  $P^{32}$  が存在していても測定に際してのエネルギーの不足のために  $P^{32}$  の檢出が出来なかつたことも危惧されるので次に各部枝條の灰分の全量を供用し之を白金皿にとつて Geiger-Müller Counter にかけて測定した。その結果を第2表に示す。但し是等の數値には灰分全量を供用したことによつて self absorption 及 back scattering による誤差の増大値が含まれるのはまぬかれない。然し是等の誤差は  $P^{32}$  の存在を檢出するのに影響を與えない程度の僅少のものではある。以下の諸實驗に就てもこのことはあてはまるのであるが以下この斷わり書は省略する。

第2表 枝條中の  $P^{32}$  の檢出 Counts/5 min/total ash.

枝條略號	A	B	C	D	E	F	G	H
Counts	219	221	180	210	192	170	173	173
Back ground	108							

第2表によれば 0.1 g の灰分を供用した時と同じく  $P^{32}$  は枝條の如何なる部分にも檢出することは出来なかつた。是等の結果によつて休眠期中は枝條中には未だ  $P^{32}$  は吸収されてないと判定して差支えないものと思考される。

4. 根部に於ける  $P^{32}$  の檢索 枝條部を伐採して供試した時に根部を掘り取つて主根、支根、毛細根別に洗滌、乾燥、灰化して夫々 Geiger-Müller Counter によつて  $P^{32}$  の存在を檢討した。枝條の場合と同様に灰分 0.1 g 供試の場合と各部分の灰分全量

併試の場合の測定値を第3表に示す(第1圖参照)。

第3表によれば枝條の場合と同様に根部の何れの部分にも  $P^{32}$  を認める事は出来ない。唯  $NaH_2P^{32}O_4$  液に浸漬した根の上部の支根の一部 No. 6 に  $P^{32}$  を検出し得たにすぎない。之を要するに冬期桑の休眠期間中は根部から  $P^{32}$  は殆んど吸収されないことを知り得たのである。

## II. 發芽期に放ける $P^{32}$ 吸収試験

**實驗 1.** ワグネル 2 萬分 1 ポットに植付け後 1 年間栽培し枝條の長さ 165 cm になつた桑(品種: 一之瀬)をポットに栽植したまま 1952 年 1 月 24 日 15 時に  $25^{\circ}C$  の恒温室に移して發芽させ、發芽に伴い土

壤中に施與してある  $P^{32}$  が吸収されて葉及び條中に出現してくる経過を追跡した。 $P^{32}$  は  $(H_3P^{32}O_4)$  で 1 月 24 日現在の activity は大略  $25 \mu C$  carrier として  $NaH_2PO_4$  0.1 g を 150 cc に溶存させて 1 月 24 日 15 時に供試ポットの土壤に添加した。2 月 15 日に至つて脱苞を認め、2 月 18 日第 7 開葉を認めた時に收穫を行つた。

枝條は先端から 35 cm, 100 cm 及び 165 cm の根部と境する部分で切斷して收穫し各部分に着生する葉も夫々 3 區分して收穫した。先端から 35 cm までの部分に着生する葉は第 7 開葉までを、次の 100 cm までの部分には第 4 開葉までを認め、それ以下の部分には未だ開葉したものはなかつた。各部分の葉及條を灰化し夫々の全灰分量を供用し

第 4 表 Counts/5 min/total ash

先端よりの部位	葉	條
先端——35 cm	117	266
35——100 cm	230	198
100——165 cm	—	286
Back ground	95	95

第 3 表 根中の  $P^{32}$  検出

根の種類	略號	Counts/5 min /o.1 g ash	Counts/5 min /total ash
主	1	83	140
	2	89	144
	3	96	161
根	4	86	155
	5	95	192
支	6	545	※
	7	101	171
毛細根	8	96	181
	9	106	194
	10	97	155
Back ground		94	104

※ Energy 強く測定不能。

て Geiger-Müller Counter によつて計數を行つた。その結果を第 4 表に示す。

第 4 表によれば葉に於ては先端から 35 cm—100 cm の部分の葉の中に僅かに  $P^{32}$  の存在を認め得た程度であつた。條に於ては各部分に  $P^{32}$  が認められた。

**實驗 2.** 實驗 1 と同様な實驗材料を用い同様な操作を行つたが唯收穫の時期を實驗 1 より早めて先端部の發芽が第 4

開葉に達した時に収穫し  $P^{32}$  の存在を検索した。即ち収穫時に於て先端から 40 cm 間の枝條に發芽したものは最大開葉數が 4 葉にまでなつたがそれ以下の部分には開葉したものは全くなく未だ脱苞程度のもを用いた。各部分別に灰化して夫々灰分全量に就て ammoniumphosphomolybdate として磷を沈澱させ沈澱物に就て  $P^{32}$  を Counter によつて計數を行つた。其結果を第 5 表に示す。

第 5 表 Counts/5 min/total—  
( $NH_4$ )<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>·12 MoO<sub>3</sub>

枝條の部位	葉	條
先端—— 40 cm	95	99
40—— 70	脱苞せる もの全量 就て 97	102
70——100		70
100——130		100
130——160		93
Back ground	95	95

第 5 表によれば  $P^{32}$  の存在は葉、條何れの部分にも之を認め得ない。即ち開葉が第 4 開葉程度の時期に於ては土壤中に施されてある  $P^{32}$  の吸收と之が轉移は未だ開始されておらないようである。

實驗 3 ・實驗 1 及實驗 2 によれば桑發芽の初期に於て土壤中の  $P^{32}$  吸收轉移が開始されるには發芽後或る一定期間を要するものの如く推定された(本實驗では第 4 開葉期以後)。即ち發芽はしても或一定期間

は土壤中の養分を吸収することなしに(吸収しても極少量)樹體の貯藏養分が主として利用されて開葉し新葉の形成が行はれる如く推察された。よつてこの間の  $P^{32}$  の吸收經過を更に明確にする爲に以下のモデル實驗を施行した。

其 1 は桑植木を用いて根部を  $P^{32}$  液に浸漬し桑芽が動いて脱苞に至る期間の  $P^{32}$  吸收を検索した。其結果は第 6 表に示す如く  $P^{32}$  の吸收轉移は行なはれないことを認めた。(根部に稍々  $P^{32}$  が存在するらしい傾向を認めたが確實ではなく、之は恐らく  $P^{32}$  液の contamination から來た誤差であらう。)

第 6 表 Counts/5 min/total ash

部 位	Counts
先端より 20 cm の條 (脱苞芽含)	85
20 cm 以上の條 (脱苞せず)	85
根 ( $P^{32}$ 液に浸漬していない部)	183
Back ground	95

其 2 は枝條を切取つて其下端を  $NaH_2P^{32}O_4$  液に浸し燕口、脱苞、開葉に至る期間に於ける  $P^{32}$  の吸上げ狀況を検索した。まず燕口及脱苞を着生する條(一之瀬)を 24 cm の長さに切り取り 3 月 28 日 15 時に  $NaH_2P^{32}O_4$  液(1 月 28 日現在で略 20  $\mu$ c.) に下端を浸し 20 時間後枝條を 3 分し各部分を夫々灰化して全灰分量に就て Counter によつて計數を行つた。其結果は第 7 表に示す如く  $P^{32}$  の吸收は之を認め得なかつた。

次に實驗材料及操作は同様な條件により  $P^{32}$  液への浸漬時間を長くし脱苞したものを

第 7 表  
(Counts/5 min/total ash)

部	位	Counts
上端— 8 cm	脱苞芽を含む條	82
8—16 cm	燕口芽を含む條	96
Back ground		99

第 8 表 Counts/5 min/total—  
( $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{MoO}_3$ )

部	位	Counts
先端— 8 cm	脱苞芽を含む條	137
8—16 cm	脱苞及開葉直前芽を含む條	150
Back ground		100

開葉直前に至るまで浸漬してこの間に吸収される  $\text{P}^{32}$  を検索した。其結果は第 8 表に示す如くやはり  $\text{P}^{32}$  の存在は認め得なかつた。

即ち是等の實驗を通して觀察されたことは燕口、開苞、開葉直前に於ては桑は土壤又は溶液から  $\text{P}^{32}$  を殆んど吸収しないということである。

### 總 括

1. 桑は冬期休眠期間中は  $\text{P}^{32}$  を殆んど吸収しない。即ち休眠期間中は養分の吸収は殆んど行はれないようである。

2. 發芽に際して其初期即ち燕口、開口、脱苞から第 4 開葉期頃までは  $\text{P}^{32}$  の吸収及樹體內轉移は殆んど行はれない。第 7 開葉期に至つて  $\text{P}^{32}$  の吸収及び轉移が開始されるのを認めた。

3.  $\text{P}^{32}$  の吸収開始時期の決定に就ては以上の結果はモデル實驗によつて推定したものであるから圃場に於ける實際の時期に就ては尙今後の検討を要するものである。

4. 桑は發芽に際して土壤中の養分吸収を未だ行はず其間の營養代謝は殆んど樹體内の貯藏養分によつてまかなわれることが推定されたが、之は實際問題として春露期就中初期（概ね 5 齡期の初期まで）の桑葉の生産は土壤中に施用された肥料養分に依存することが少ない事實と傾向を一にして非常に興味深い現象である。

附記：圃場實驗に於て春期發芽に際して  $\text{P}^{32}$  の吸収される時期決定の検索を、根部を直接  $\text{P}^{32}$  液に浸漬することによつて行つたが第 4 開葉期に於ける實驗に於ては葉及枝條中には  $\text{P}^{32}$  を検出することが出来なかつた。然し本實驗時に於て  $\text{P}^{32}$  液として大略  $10 \mu\text{c}$  程度の activity の比較的微弱のものしか利用出来なかつたので、この結果はなお強力な  $\text{P}^{32}$  液の使用によつて再實驗を要するものとしてその事實だけを附記するにとどめる。