

リンゴと 燐 酸

青森県りんご試験場

清 藤 盛 正

燐酸はリンゴに限らず、植物体の細胞核分裂、炭水化物の合成および移動、窒素の同化、葉内における澱粉とぶどう糖の変化などに深い関係を持っている重要な要素である。また土壌中においては有機物、アルミニウム、鉄などに吸着あるいは固定され、三要素の中では最も移動しにくく、リンゴのように深根性の植物では（特に成木において）施肥効果が現われにくい要素でもある。

ここでは、苗木に対する燐酸施用効果および果実肥大、収量、果実品質に及ぼす燐酸の影響などについて述べてみる。

1. 苗木の燐酸施用効果

1) 燐酸の施用量と苗木の生育

第1表は苗木の植穴を想定し、スターキングデリシャスの2年生の苗木を用い、燐酸（32p一標識熔成苦土燐肥）の施用量に段階を設けて土耕栽培試験を行ない、この苗木の生育状況を示したものである。

この結果によると、4月～7月までの処理では、施用量と新梢伸長との間に強い関係が認められず、幹径および生体重は、施用量が増加するにしたがって増大する傾向がみられている。

また、10月まで処理を続けた場合、新梢伸長は、

第1表 燐酸施用量と苗木の生育

処理	試料採取時期	生体重増加量	幹 径 増加量	新 梢 伸長量
P ₀	7月下旬	162g	1.4mm	198cm
P ₁		163	1.2	232
P ₂		148	2.0	162
P ₃		190	2.0	240
P ₄		220	3.0	176
P ₀	10月中旬	230	2.3	188
P ₁		231	2.7	178
P ₂		239	2.8	166
P ₃		338	3.5	324
P ₄		425	3.7	393

注：風乾火山灰土壌20kg当り熔成苦土燐肥P₀O、P₁9、P₂36、P₃144、P₄576g土壌と混合施用・4月下旬処理

P₃、P₄で著しく盛んになり、幹径および生体重は施用量の増加とともに増大し、特にP₃を境にして著しい生育が認められている。

第2表 各種有効燐酸浸出法による燐酸含量
P₂O₅ mg / 乾土100g

処理	有 効 燐 酸 浸 出 法				
	Truog	Bray No. 1	Bray No. 2	Nelson	Morgan
P ₀	4.53	5.7	29.3	0.68	Tr ₀
P ₁	5.77	4.5	32.1	1.21	0.85
P ₂	9.62	7.6	41.7	1.58	1.49
P ₃	35.50	22.3	79.9	3.94	4.35
P ₄	157.85	24.9	208.4	5.73	51.22

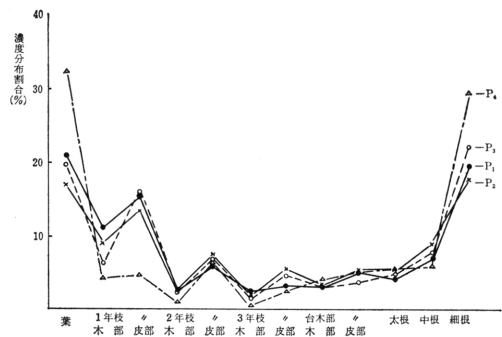
(7月下旬採取)

この傾向は第2表に示したTruog法、およびBrayNO. 2法によって定量された土壌中の有効燐酸含量と強く関係づけられている。

(2) 施用した燐酸の樹体各部位における濃度分布

樹体の各部位における燐酸の濃度分布割合を第1図に示した。

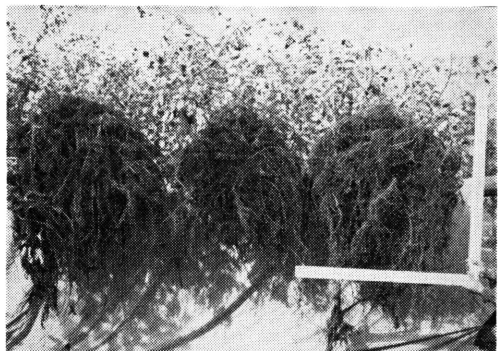
第1図 吸収された燐酸の濃度分布割合



全燐酸と同様吸収された燐酸の濃度分布は地上部で葉、新梢が、地下部で細根が非常に高いこと

第2図 燐酸施用量が根の発育に及ぼす影響

(品種、紅玉、砂耕)(青森県りんご試験場・相馬、泉谷、一木、渋川)



P. 5 ppm

P. 0

P. 45 ppm

が明らかである。これは細胞核分裂に關する磷酸が、生長点に多く分布することを示している。

また、磷酸は翌春の発根、発芽などに重要な働きをもっており、そのために葉中の磷酸などは再分布され、貯蔵養分としておもに根に貯えられるといわれている。培養液の磷酸レベルを変えた砂耕試験の一部を第2図に示した。

無磷酸樹と磷酸施用樹との根量の差が明らかである。

(3) 磷酸の吸収量および利用率

施用した磷酸の苗木の吸収量と利用率を、第3表に示した。

第3表 施用した磷酸(32 P)の吸収量および利用率

処理	試料採取時期	吸収量 Pmg	利用率%
P ₁ P ₂ P ₃ P ₄	7月下旬	16.95	2.05
		28.09	0.85
		46.04	0.35
		107.60	0.20
P ₁ P ₂ P ₃ P ₄	10月中旬	21.90	2.65
		57.00	1.73
		183.63	1.39
		452.65	0.86

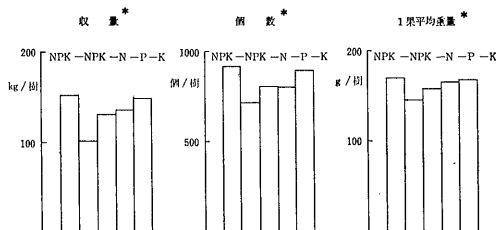
この場合は、土壤と磷酸を均一に混合した後、苗木の植付けを行なっており、磷酸と根がよく接触でき得るような状態であったためか、P₁からP₄まで、施用量の増加とともに吸収量が増大した。

2. 磷酸の果実肥大、収量に及ぼす影響

青森県りんご試験場で、1931年から行なっている三要素肥料試験の国光について、10年間(1951~1962年)の各区における収量、収穫果数、1果平均重量の平均値を第3図に示した。

この結果では、収量、収穫果数、1果平均重量のいずれも、わずかではあるが磷酸の施用効果および磷酸無施用の影響が認められている。

第3図 肥料試験区の収量、果数、一果平均重量 (10年間の平均, 1953-62年)

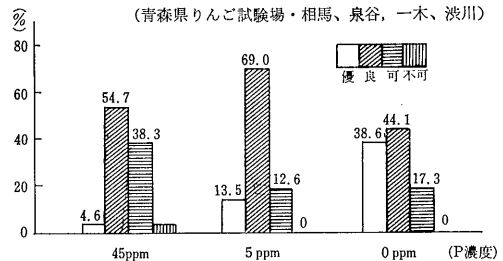


*: 1953年現在で48年生の国光5樹の平均

3. 果実の着色に及ぼす磷酸の影響

磷酸施用による着色への影響を第4表に示した。

第4図 磷酸の着色に及ぼす影響



* 9年生国光を供試した砂耕試験

培養液の磷酸濃度が高くなるにしたがって、着色の低下を示している。

む す び

はじめに述べたように、磷酸は土壤中で吸着、固定され、最も移動しにくい要素の一つであって、リンゴのように深根性の植物、特に成木に対して土壤表面施肥をした場合に、その利用率が低下するであろう。

しかし、土壤中で不可給態化した磷酸は、永久そのままではではなく、さまざまな要因で徐々にリンゴが吸収、利用できるような形態になる。

砂耕、水耕など特殊な条件下では、リンゴ樹体の磷酸濃度の過度な上昇がおこり、国光ではBitter pit、紅玉ではJonathan spotなど生理障害が発生し得るが、一般圃場条件下では、現在各県で指導している施肥量で、このような障害のおこる可能性は少なく、また、磷酸欠乏の状態になる例もほとんどないものと思われる。

リンゴは幼木時の生育の良否が、後の着果時期、収量などに或る程度影響を及ぼすと思われる。

そこで苗木と磷酸施用量との関係を見ると、ここで述べた試験結果だけでは簡単に結論を下せないが、苗木の植穴への施用量は、少なくともその土壤の磷酸吸収係数の10%は必要ではないと思われる。

また施肥にあたっては有機物の投入、磷酸と土壤を充分混合させることが望ましい。