

## 肥料木生長에 미치는 磷酸肥料의 施肥效果\*<sup>1</sup>

馬 相 圭 · \*<sup>2</sup>

### Dressing Effect of Phosphorus Fertilizer on the Growth of Soil Improving Species\*<sup>1</sup>

Ma Sang Kyu\*<sup>2</sup>

Through several trials that has done for making the fertilizing-counter plan on the soil improving species, some results have been got as follows;

- 1 In the non-phosphorus dressing plots soil improving species have very poor survival ratio and show us to be died step by step. It may be reasons that root can not make the nodule in case of non-phosphorus dressing and so tree could not absorb the nitrogen nutrient fixed by the nodule. And root competition with the weedy species for utilizing the nutrient and oxygen in the soil could be reasons when planting in the heavy weedy rooting site.
2. Triple super phosphate, Fused Mg Phosphate and Fused super phosphate have showed the remarkable effects on the growth of soil improving species within 3rd year after planting. But Korean tablet fertilizer(9-12-4) for forest purpose have reacted considerably lower effect in comparison with the above powder and grain type-phosphorous fertilizer.
3. In case of tablet type fertilizer tree root will have very little phosphorus absorbing surface because phosphorus can be utilized only from the tablet surface and root can not penetrate into the tablet. This may be reason to show the poor dressing reaction of tablet fertilizer but tablet fertilizer has a possibility to be utilized during long years as a symptom in photo 6. So tablet fertilizer can have a recommendation to dress much fertilizer at planting year and then tree root can get much more chance for absorbing the phosphorus that could keep the high survival and for utilizing it during many years without after dressing.
4. The granular and powder type phosphate can develop the dense root mat like photo 8 because of giving the large surface for absorbing the phosphorus and weedy root can approach to the nodule for taking the nitrogen element. So this type seems to present better effect than tablet type to control the soil movement.

\*<sup>1</sup> Received for publication on Oct. 30, 1979.

\*<sup>2</sup> 韓獨山林經營事業機構, Korea German Forest Management Project.

stem weight as 200g per meter(1 meter long x 0.1m width). When added the lime any effect could not be found and rather give the negative effect. So Lespedeza seed sowing and phosphorus dressing system seems us to be very reasonable method for covering the raw material of basket making, fodder and fuel wood supply.

7. Fused Mg phosphate and Fused super phosphate are good fertilizer to the soil improving species and dressing more than 30g per seedling can be recommendable amount.
5. In the unproductive and dry soil with phosphorus fertilizer *Robinia pseudoacacia* and *Alnus firma* can grow more than 2.3m in height at 3rd year and *Alnus inokumae* have the rapid height growth that is more than 1.8m at 2nd year. Depending on the growth situation like the above example minirotated management has possibilities and rapid covering of eroded land can be done with the soil improving species and phosphorus fertilizer.
6. In the Lespedeza sowing plot with 40g Fused Mg phosphate dressing per meter in the eroded and unproductive forest soil Lespedeza have completely covered this poor land and produced the green

肥料木の 施肥對策을 세우기 위하여 몇가지 시험을 실시하였던바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 磷酸을 施肥하지 않았던 肥料木은 活着率이 낮고 점차 고사되어 간다. 이 理由는 磷酸을 施肥하지 않을 경우에는 근류를 착생시키지 못하므로 질소공급을 시킬 수 없었기 때문인 것 같다. 또 하나의 理由는 雜草木의 根系가 發達되어 있는곳에 식재하였을시 雜草木과의 養料와 산소 이용의 競合에서 낙오되기 때문에 사료된다.

2. 중과석, 용성인비 또는 용과린을 시비할 시는 비료목 植栽后 3年次까지 대단히 높은 生長效果를 보이고 있다. 反面에 산림용 고형비료는 전자에 비해 상당히 낮은 시비효과를 보이고 있다.

3. 산림용 고형비료를 施肥할 경우에는 林木根의 磷酸吸收 범위는 고형비료의 表面積에 限하며 또한 根系가 内部로 침투하여 吸收할 수 없으므로 磷酸吸收의 기회와 量이 대단히 적을것 같다. 이와같은 原因으로 인해 산림용 고형비료의 施肥效果가 낮은것 같으나 사진3의 事例와 같이 수년간 地效적으로 利用할 수 있는 장점을 갖고 있다. 따라서 施肥當年에 그 量을 많이 투입하였을시 磷酸의 吸收機會와 量이 많아지므로 活着率과 生長率을 높일 것이며 追肥의 必要性도 없게 될 것 같다.

4. 粒狀이나 분말상의 磷酸肥料를 散布하였을시는 사진4의 事例와 같이 磷酸의 吸收面이 넓으므로 근계망이 잘 발달될 것이며 雜草木의 根系도 근류의 영향으로 생긴 質소를 흡수하기 위하여 그 發達이 좋을것으로 사료되어 土壤保存에 고형비료보다 效果가 높을것 같다.

5. 低生産性的의 乾燥土壤에 磷酸肥料를 施肥하였을시 아카시나무와 사방오리나무는 施肥后 3年次に 2.3m 以上の 樹高生長을 보이고 졸일산오리나무는 2年次に 1.8m 以上の 樹高生長의 效果를 보이고 있다. 以上の 生長狀態로 보아 肥料木 植栽와 磷酸施肥로 短伐期 山林經營와 速成綠化가 가능하다고 본다.

6. 척박한 황폐지에 쓰리의 과종과 용성인비 施肥에 의해 완전피복을 시켰으며 m當 줄기를 生産量으로 200g을 生産할 수 있었다. 石炭 첨가시의 效果를 발견할 수 없고 경우에 따라 오히려 나쁜영향을 주고 있었다. 상기 事例에 의하면 쓰리과종과 磷酸施肥 방법은 척박 황폐지의 被覆과 바꾸니, 사료 및 연료공급을 시킬 수 있는 合理的인 방법인것 같다.

7. 肥料木에 용성인비와 용과린의 施肥效果가 良好하였으며 本當 30g 以上 施肥가 되어야 할 것 같다.

### 緒 言

肥料木이란 根粒樹種에 限定하거나 窒素固定植物 또는 土地改良 樹木 등을 칭하나 本稿에서는 根粒樹木을 칭하기로 한다. 肥料木은 根粒菌과 共生한다. 이 菌은 窒素固定 作用을 통해 다량의 질소를 고정시키며 固定된 窒素는 根粒을 통해 落葉落枝로 移動, 용이하게 林地에 분해 환원되어 土壤의 物理的, 化學的 및 微生物的, 肥力조건을 개선시키게 된다. 또한 根粒崩壞物이 林地로 還元하거나 根系部의 化合態窒素의 分泌로 土壤內 窒素濃도를 증대시켜 준다.

肥料木은 이와같이 토양의 성질을 개량시켜 주고 있으며 針葉樹와 混植을 시키면 針葉樹의 生長을 촉진시켜 주는 事例도 많이 알려져 있다."

供試樹種 中 아카시아 나무는 적응력이 강하고 乾燥地에 견디는 힘이 강하여 治山用으로 많이 이용하여 왔던 수종이다. 農民들은 이 나무의 뿌리가 葛를 해친다 또는 산을 망친다는 이유로 싫어하고 있으나 이 樹種은 採草地와 放牧地의 庇陰樹로 적합하고 근래 葉은 飼料로 利用되어 街路樹로 각지에 식재하고 있다.

生長이 빠르고 木材는 단단하며 아름답다와 신탄재, 家具, 器具材, 坑木으로 利用되며 최근 펄프원료로 注目을 받고 있다. 꽃은 養蜂의 蜜源으로 重視되고 있다.

오리나무類는 土地에 대한 요구도가 낮고 생장이 빠르며 뿌리는 천근성으로 넓게 확장되어 토사간지기능이 높다. 낙엽량과 질소 함유량이 높아 砂防地의 토사간지와 척악지의 肥培木으로 기능이 높은 나무이다.

근래 短伐期 育成樹種으로 注目을 끌고 있으며 採草地와 放牧地의 庇陰樹, 防風樹로 이용된다. 葉은 사료 성분이 높아 가축사료로 이용되며 樹皮와 球果는 탄닌 원료로 이용될 수 있다. 木材는 신탄재, 床材, 漆器, 土木用材와 器具材로 이용될 수 있으며 근래 펄프원료로 주목을 받고 있다.

싸리類는 家畜의 飼料用으로 널리 사용하며 治山用이나 瘠惡林地 改良의 肥料木으로 이용되고 싸리 바구니 원료로 이용되고 있다.

以上과 같이 肥料木은 대단히 有用한 樹種이나 經濟樹로서 인정을 받지 못하고 버림을 받은 수종이다. 그러나 우리나라의 척악황폐지의 복구와 개량, 척박지 造林에 없어서는 안될 수종으로 이에 인식을 새로이 가져야 될 것 같다. 肥料木에는 根粒菌의 활동을 위해 必要한 磷酸肥料의 效果에 대해 많은 연구가 알려져 있으나 " " " 새로 生産된 용성인비, 용과린 및 산림용 고형비료에 대한 효과는 알려져 있지 않고 있으며 우리

나라에서는 肥料木에 대한 磷酸肥料의 效用에 대해 잘 알려져 있지 않은 관계로 몇가지 간략한 試驗을 통해 結果를 얻도록 하였다. 이 試驗을 하는데 협조하였던 韓獨機構의 직원에 감사 드린다.

### 材料 및 方法

#### 1. 試驗 1

- 供試樹種 : 아카시아나무 1-0묘
- 立地 : 척박 건조하며 堅密한 미성숙 토양으로 새와 참나무類가 우점종을 이루고 있다. 安山岩의 野山地帶로 南向이다.
- 處理 : 무시비, 산림용고형비료 30g區와 산림용고형비료 15g에 중과석 15g을 첨가하는 3處理 3反覆으로 배치하였다.
- 苗木植栽는 77年 3월에 施肥는 同年 6월에 축공시비로 실시하였다.

#### 2. 試驗 2

- 供試樹種 : 사방오리나무 1-0묘
- 立地 : 산복아래의 適潤하고 肥沃한 褐色山林土壤으로 억새類가 우점종을 이루고 있다. 安山岩의 野山地帶로 東向에 있다.
- 處理 : 무시비, 산림용 고형비료 15g, 산림용고형비료 30g區와 산림용고형비료 15g에 중과석 15g을 첨가한 4處理로 2 反覆을 시켰다.
- 植栽 및 施肥時間과 방법은 試驗 1과 같다.

#### 3. 試驗 3

- 供試樹種 : 사방오리나무 1-0묘
- 立地 : 완경사 산정부위의 습윤하고 土深 깊은 토양이다. 安山岩의 점질토로 野山地帶의 北向地이다.
- 處理와 植栽 및 施肥方法과 時期는 試驗 2와 같다.

#### 4. 試驗 4

- 供試樹種 : 좀잎산오리나무 1-0묘
- 立地 : 表面浸蝕이 일어나고 있는 花崗岩의 風化土이며 새 억새와 참나무類가 散生하고 있다. 南斜面의 구릉지이다.
- 處理 : 무시비, 산림고형비료 30g, 용과린 30g 區와 용과린 60g의 4處理 3反覆으로 배치시켰다.
- 植栽는 1978年 3월에 植栽하고 同時에 側孔施肥를 하였다.

#### 5. 供試樹種

- 供試樹種 : 싸리種子와 사방오리나무 1-0묘
- 處理 : 무시비, 용성인비 40g/m<sup>2</sup>에 황산가리(51%) 10g의 첨가구(사방오리나무는 本當 60g에 황산가리 15g의 첨가)와 이들에 石灰 30g을 첨가한 3處理의 4反

覆으로 배치하였다.

○ 立地: 表面侵蝕이 있는 花崗岩 野山地帶로 새, 언덕, 참나무類와 진달래가 散生하는 乾燥土壤이다.

○ 播植은 1976年 4月에 실시하였으며 施肥는 基肥로 하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 試驗 1

가. 年度別 樹高生長: 아카시아 나무의 施肥處理別 1 年次 樹高生長比는 施肥區 100에 비해 산림용 고형비로 施肥區가 109이고 중과석 첨가구에서 170을 나타내고 있다. 3 年次에는 處理別 樹高生長比가 100 : 141 : 260으로 그 격차가 점점 증대되고 있다.

무시비구의 경우 前年度에 비해 全樹高生長 增大比 (連年生長率)가 2 次年度에는 22.9%, 3 次年度에는 30.5%로 점증하고 있다. 산림 고형비로 무시비구의 경우에는 각각 36.6%와 51.9%와 같이 연도가 지나면서 生長率의 增大를 보이는 반면 중과석 첨가구에서는 각각 81.3%와 35.9%로 3 次年度에는 생장비율이 떨어지는 것으로 나타나고 있다. 이는 산림용 고형비로가 지효성임을 간접적으로 증명하는 것으로 생각되며 중과석은 施肥當年에 多量 吸收될 수 있으므로 生長率이 빠른것 같으나 年度가 지나면서 그 效果는 前年度에 비해 상당히 낮을 것으로 추정 된다.

處理와 反覆別 3 次年度의 平均樹高生長을 比較하면

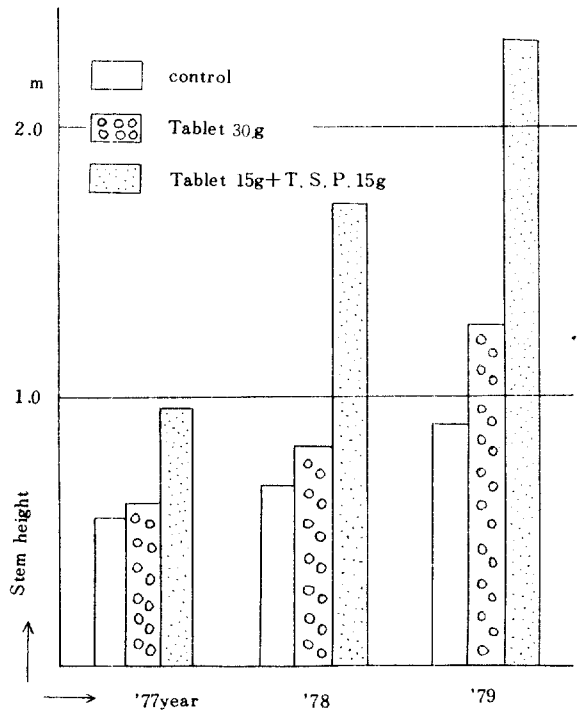


Fig. 1. Blacklocust height growth by fertilizer treatment and year.

Tab. 1. Fertilizer trial for comparing Black locust height growth

Treat.	Rep.	1	2	3	Sum	Mean
		cm	cm	cm	cm	cm
Control		97.1	98.8	73.5	269.4	89.8
Tablet 30g		118.3	127.0	135.8	381.1	127.0
Tablet 15g+T.S.P.15g		247.0	209.4	244.4	700.8	233.6
Sum		462.4	435.2	453.7	1351.3	450.4
Mean		154.1	145.1	151.2	450.4	150.1

\* Dressed at April 1977 and investigated at July 1979.

Tab. 2. Survival ratio of Black locust trees at 3rd year

Treat.	Rep.	1	2	3	Sum	Mean
		%	%	%	%	%
Control		60.0%	35.0%	50.0%	145.0%	48.3%
Tablet 30g		82.9	76.9	73.3	233.1	77.7
Tablet 15g+T.S.P. 15g		97.1	97.2	88.9	283.2	94.4
Sum		240.0	209.1	212.2	661.3	220.0
Mean		80.0	69.7	70.7	220.4	73.3

Tab. 3. Leader shoot growth of Black locust tree at 3rd year

Rep. / Treat.	1	2	3	Sum	Mean
	cm	cm	cm	cm	cm
Control	21.9	25.4	18.2	65.5	21.8
Tablet 30g	39.3	37.2	53.8	130.3	43.4
Tablet 15g+T.S.P. 15g	77.8	56.0	50.3	184.1	61.4
SUM	139.0	118.6	122.3	379.9	126.6
Mean	46.3	39.5	40.8	126.6	42.2

Tab. 4. Root diameter growth of Black locust tree at 3rd year

Rep. / Treat.	1	2	3	Sum	Mean
	mm	mm	mm	mm	mm
Control	12.4	13.7	11.9	38.0	12.7
Tablet 30g	16.9	18.6	19.3	54.8	18.3
Tablet 30g + T.S.P. 15g	34.9	28.1	36.3	99.3	33.1
Sum	64.2	60.4	66.5	192.1	64.1
Mean	21.4	20.1	22.1	64.0	21.4

表1과 같다. 反覆間에 차를 인정하기가 어려우나 處理間에는 현저한 差異를 보이고 있다. 林叢의 早期構成과 生長促進을 위하여 速効性 粒狀肥料의 施肥가 要求된다고 할 수 있으나 追肥의 必要性 여부에 대해서는 좀더 관찰이 必要할 것 같다.

나. 施肥 3年次의 生長狀況

施肥后 3次年度의 林木의 殘存率을 보면 表2의 內容과 같다. 一般적으로 무시비구에서는 50%이상이고 沙畠였으며 산림용고형비료 施肥區에서는 約 20% 内外의 고사율을 보인데 비해 叢과석 첨가구에서는 活着狀態가 대단히 우수하였다.

無施肥區에서는 現在 殘存되어 있다고는 하나 점차 고사될 것으로 예상된다. 理由는 根粒을 生成하는데 磷酸이 必要하나 磷酸不足으로 根粒의 生成이 어려울 것 같다. 이에 따라 窒素固定이 이루어지지 않으므로 高사되는 것으로 생각되나 그 生理的 機構는 밝혀져야 할 것이다.

산림용 고형비료 시비구에서 상당량의 고사율이 발생되는 것은 施肥者가 施肥位置를 잘못 정하므로 肥料木의 根系가 접촉할 기회를 잃었기 때문으로 추정된다. 即 나무는 深植돼 있으나 固形肥料는 表土面에 施肥하는 경우, 植栽木에 너무 멀리 施肥하는 경우 등의 이유때문일 것이다. 따라서 施肥時는 뿌리가 용이하게 접촉될

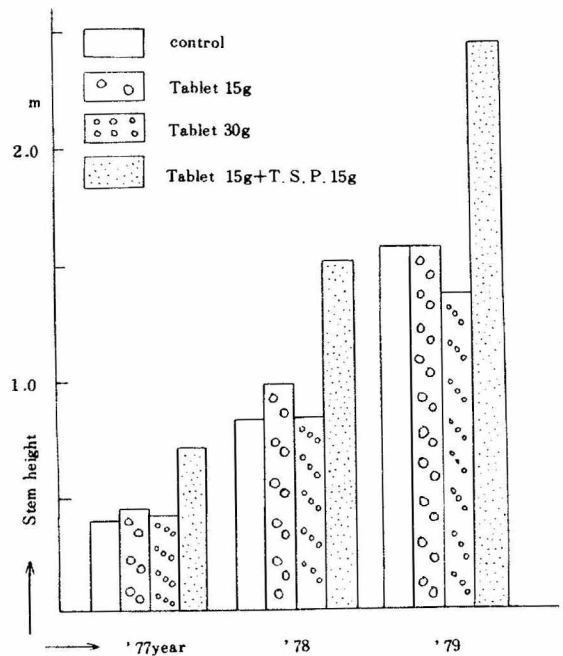


Fig. 2. *Alnus firma* height growth by fertilizer treatment and year at good soil site.

Tab. 5. Fertilizer dressing effect of *Alnus firma* at 3rd year

Treatment	Survival ratio	Leader shoot	Root diameter	Remarks
Control	25.7%	63.6cm	21.2mm	good soil
Tablet 15g	49.8	58.8	21.4	
Tablet 30g	50.8	59.7	20.1	
T.S.P. 15g	49.6	72.0	25.0	

Tab. 6. Fertilizer dressing effect of *Alnus firma* tree at 3rd year

Treatment	Survival ratio	Leader shoot	Root diameter	Remark
Control	27.7%	53.2cm	16.9mm	Deep soil exposed by wind
Tablet 15g	49.1	50.4	20.8	
Tablet 30g	45.1	56.7	20.1	
Tablet 15g+T.S.P. 15g	61.5	72.7	25.3	

수 있는 지점에 施肥되어야 할 것이며 固形肥料과 접촉시킬 기회를 높이기 위해서는 施肥個數를 많이 할 필요가 있다.

前述한 바와같이 肥料木의 根系가 吸收할 肥料 粒子의 表面積이 固形肥料의 경우는 대단히 적으므로 인해 生長이 느린것 같다. 吸收面積을 높이기 위해 施肥個數를 많이 할 필요가 있다고 하겠다. 그러므로 活着率을 높이기 되고 生長을 빠르게 하며, 地效성인 관계로 追肥의 必要性이 없게 되는 등 여러가지 장점이 있으므로 固形肥料를 施肥 할 경우는 施肥個數를 많이 할 타당성이 있다고 할 수 있다.

중과석을 시비한 區域에서 活着率이 높은것은 磷酸의 吸收表面積이 넓고 그 機會가 많았기 때문으로 생각된다.

肥料木의 根系發達과 肥種과의 關係를 보면 사진 6.8과 같다. 肥種別 根系發達의 特性을 보면 固形肥料를 施肥할 경우는 固形 주위에 果肉처럼 발달하고 있으며 粒狀肥料의 경우는 가마니 形狀으로 發達하고 있다. 固形肥料의 경우는 뿌리가 内部로 침투할 수 없는것 같다. 이것으로 固形肥料의 地效성이 길다는 의미를 부여시킬 수 있을것 같다.

施肥 3年次에 無施肥區의 新梢生長은 平均 22cm에 불과하나 固形肥料區는 培에 해당하는 43cm자라 肥効은 있음 중과석 첨가구에 미치지 못하고 있다. 그림 1과 表 3의 內容을 보는데 粒狀形의 磷酸肥料를 施肥할 경우는 2년 격년으로 追肥가 있어야 할것 같다.

施肥 3年次에 根元徑의 生長을 比較하면 表 4와 같이 역시 중과석 첨가구에서 直徑生長이 良好하며 約 75% 以上의 生長增大率을 보이고 있다.

2. 試驗 2

사방오리나무의 경우는 無施肥區와 固形肥料의 施肥區間에 差를 발견할 수 없으나 야카시아나무의 경우와 같이 중과석 첨가구에서 生長이 훨씬 빠르게 나타나고 있다. 이 試驗區에서는 일반적으로 活着率이 낮은데 그 理由는 植栽時期는 3月인데 비해 施肥時는 6月로서 生長初期인 6月까지 磷酸을 吸收할 機會가 없었으며 施肥前에는 물론이지만 施肥后에는 역새類의 치밀한 根系에 의해 養料吸收의 機會를 잃었던데 있는것 같다. 그러나 施肥區의 活着率이 無施肥區에 비해 훨씬 높게 나

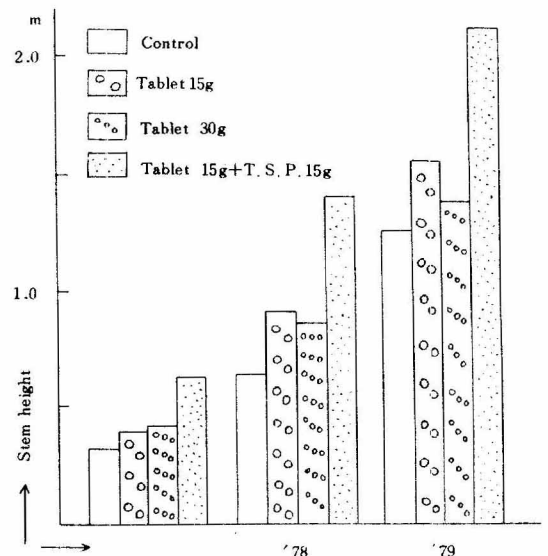


Fig. 3. *Alnus firma* height growth by fertilizer treatment and year on the wind exposure and deep soil.

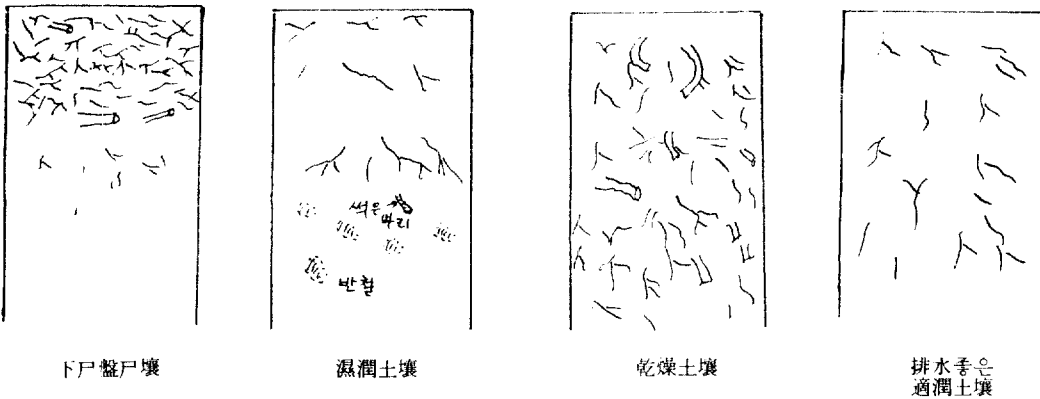


그림 5. 土壤斷面 形態別 根系分布 特性

表 4. 平昌地區 山沙汰地 土壤斷面의 特性

土壤區分	尸 位	特 性
石灰岩深土	表尸(A)	黑~暗褐色, . . . 粒構造, 草·木細根系發達.
	F尸(B)	灰褐~暗灰褐色, 強堅, 塊狀및 일부團粒, 草·木細根이 드물, 礫質·土尸.
	母材尸 岩盤尸	褐~灰褐, 強堅, 塊狀, 根系無, 礫質粘土, 石灰岩 미풍화 암반
石灰岩淺土	表尸(A)	黑~暗褐色, . 團粒構造, 草·木細根 풍부.
	岩盤尸	石灰岩, Shale의 미풍화 암반.
花崗岩土	表土尸	褐色, 粗砂質壤土, 粒狀, 極히鬆, 草·木根 발달.
	母材尸	明褐, 粗砂質壤土, 鬆, 粒狀, 草·木根細根 드물.
	岩盤尸	미풍화된 花崗岩 岩石尸

山林土壤의 特性別 根系發達狀態는 그림 5의 내용과 같다. 일반적으로 下尸에 盤尸이 있을 경우와 過濕한 土壤에서는 根系發達は 表土尸에서만 일어나게 된다.

山林土壤의 水分含量이 높으면 과포화 수분상태에 도달하는 시간이 빠르게 될 것이다. 일반적으로 谷頭面에서는 그림 6과 같이 滲透水와 中間流의 영향으로 항상 水分含量이 높아 濕潤狀態에 있고 이로인해 土尸을 견지시키는 根系發達이 미약한 상태에 있기 때문에 谷頭面에서 山沙汰가 많이 그리고 빨리 일어나는 原因으로 생각된다.

平昌地區 山沙汰發生地의 土壤特性을 살펴보기로 한다. 石灰岩地帶에서는 深土尸과 淺土尸으로 區分할 수 있는데 前者에는 盤尸이 後者에는 石盤尸이 發達되 있었다. 이들 土壤의 透水力은 表 4의 내용을 참조하건데 상당히 빠른 편에 속하여 前者는 盤尸을 따라 後者는 岩盤尸이 滑動面이 되어 崩壞과 일어난 것 같았다.

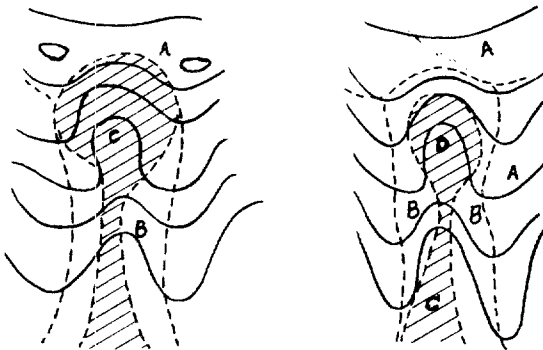


그림 6. 谷頭附近의 地形과 土壤水分含量<sup>1)</sup>  
(A. 전조, B. 적윤, C. 습, D. 지하수토)

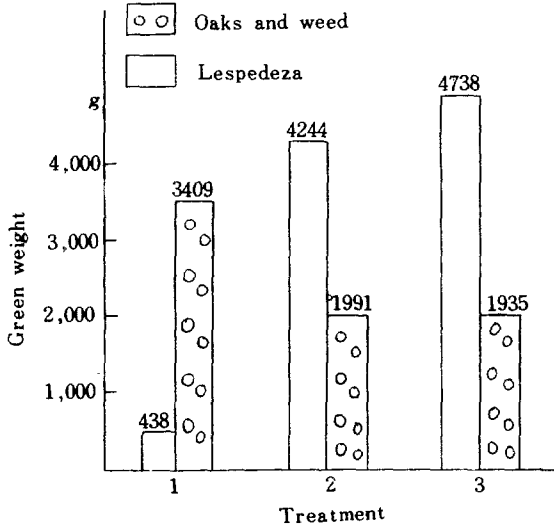


Fig. 4. Green weight difference by treatment at 3rd year.

(1) Control

(2) Fused Mg Phosphate 40g+Sulfric Potassium10g/m

(3) Add 30g lime more per meter

타난 것은 施肥區에서 어느정도 磷酸肥料의 吸收機會를 얻었기 때문으로 보인다.

無施肥區와 固形肥料의 施肥區間에 生長差異를 발견할 수 없는것은 土壤 자체가 肥沃하였던데 있고 固形肥料의 비료분은 吸收表面積도 적는데 비해 잡초목의 근계에 손실을 당해 실제적으로 사방오리나무에 미치는 영향은 대단히 적은량이었을 것으로 추정된다. 요컨대 雜草木의 根系가 치밀하게 발달된 肥沃地에 造林할시는 速効性 磷酸肥料를 植栽 즉시 施肥하는 것이 活着率을 높이는 길이 될 것 같다.

3. 試驗 3

前述한 試驗 2와 같은 方法으로 地域을 달리하여 보았다. 結果는 試驗 2와 試驗 3은 대동소이하게 나타나고 있다. 年次別 樹高生長에서 施肥當年에 無施肥區와 固形肥料의 施肥區間에는 生長差가 나타나지 않았다. 中和 試加구에서 樹高生長量이 높은것은 前述한 試驗 1과 그의 結果가 같은 것으로 보아 下刈年數를 단축시키기 위해 施肥當年에 速効性 磷酸肥料를 施肥하는 것이 合理的으로 생각된다.

4. 試驗 4

좀알산오리나무의 경우에도 前述한 아카시아 나무와 사방오리나무에 미치는 磷酸肥料의 施肥影響과 대단히 유사하게 나타나고 있다.

施肥 2年次에 固形肥料 施肥區는 無施肥區에 비해約 15%의 生長增大 效果밖에 없다. 반면에 용과린을 施肥

할 경우에는 約 59~75%의 生長增大 效果를 보이고 있다. 용과린을 시비한 구는 葉簇의 發達이 대단히 좋으며 窒素施肥를 하지 않았는데도 불구하고 농녹색을 나타낸 것으로 보아(사진 4) 根粒의 發達이 왕성하게 되므로 상대적으로 窒素固定이 풍부히 되어 供給시킨것으로 유추된다. 용과린은 좀알산오리나무의 生長에 대단히 좋은 영향을 미치는 肥料로 사료되며 여타 肥料木에도 同-한 영향을 미칠 것으로 보인다.

無施肥時 고사율은 約 60%에 가까우나 용과린의 경우에도 20%정도 나타나고 있다. 活着率 증대를 위해 시비작업시 적절한 교육을 시킬 필요가 충분히 있다고 보겠다.

5. 試驗 5

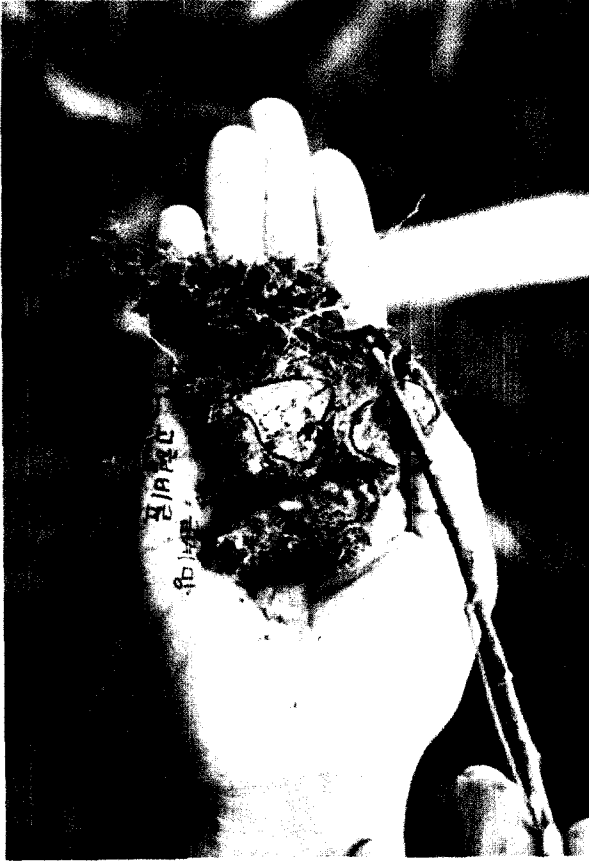
싸리의 경우도 무시비구에서는 生長이 느리고 점차 고사되어 가고 있으며 용성인비 시비시는 生長이 왕성하여 施肥 2年次年度에 0.12m<sup>2</sup>당 출기 生重量이 無施肥區 8g에 비해 용성인비 施肥區에서 267g을 生産 하고 있다. 石灰 첨가의 效果를 인정하기가 어렵고 경우에 따라 逆效果를 나타낸 것 같다. 그리고 反覆間에 差가 많은것은 立地條件에 대해 민감한 반응을 보이는것 같다.

施肥后 4年次에 0.2m<sup>2</sup>당 地上部 現在量을 보면, 싸리의 경우 無施肥區 438g에 비해 용성인비 施肥區는 4000g 以上을 生産하고 石灰施肥區에서 약간 증대한것으로 나타나고 있다. 싸리이외의 雜灌草木은 無施肥區에서 3400g을 生産하는데 비해 施肥區에서는 2000g정도 생산시키고 있다. 施肥區에서 雜灌草가 싸리에 被壓되기 때문에 보이니 施肥에 의해 單位面積當 物質生産量을 높이는 것으로 해석이 된다. 사방오리나무의 경우도 前述한 事例와 같이 용성인비의 시비효과가 대단히 높게 나타나고 있으나 석회첨가 효과는 나타나지 않고 있었다.

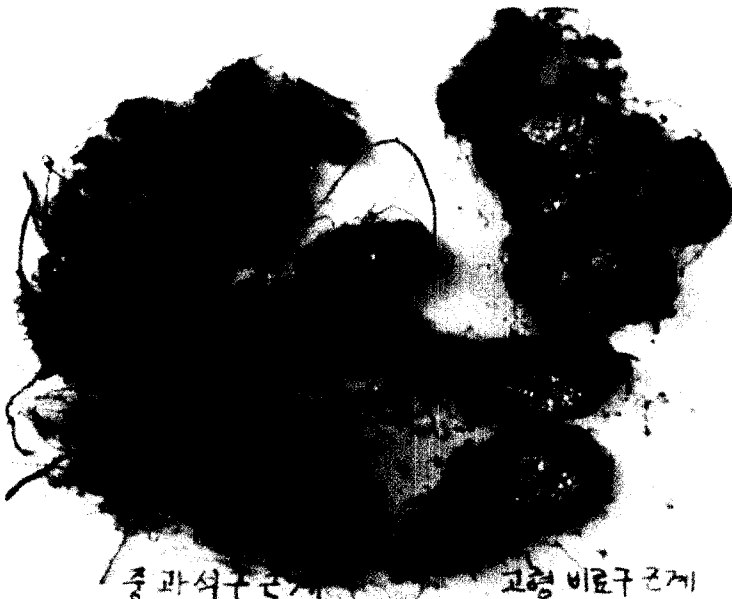
以上の 結果를 종합해보면 磷山肥料를 施肥하지 않을 경우에는 肥料木 樹種에 관계없이 活着이 극히 不良하며 生長이 느리거나 점차 고사되는 것으로 보아야 할것 같다. 과거 燃料林 造成이나 砂防造林에 肥料木 造林이 成功하지 못하고 失敗된 것은 대부분 磷酸質肥料가 적절히 施肥되지 않았기 때문으로 解析된다. 反面에 磷酸質肥料를 施肥할 경우는 肥種(중과석, 용과린, 용성인비)에 관계없이 왕성한 生長을 하고 있다. 다만 根系가 치밀하게 발달돼 있는 草灌木地域에서는 경쟁에서 쉽게 탈락되어 고사될 가능성이 높은것 같으므로 植栽와 同時에 速効性 磷酸質肥料를 施肥하여야 될 것 같다.

磷酸施肥時 肥料木의 生長率을 보는데 肥料木은 短伐期 山林經營에 適한 樹種이며 적악 황폐지의 速成綠化와 土壤改良 및 原料材 生産에 적합한 수종인것 같으므로 合理的인 經營法이 報及되어야 할 것 같다. 山林用 固形肥料는 지효성 肥料임이 증명된 것 같으므로





寫眞. 3. 施肥 3 次年度 固形肥料의 週圍의 根系網 發達狀態.



寫眞. 4. 중과석과 固形肥料 施肥地의 根系網 發達比較.



寫眞 1. 아까시나무 無施肥區, 植栽後 3年次



寫眞 2. 용과린 30g 施肥區, 植栽施肥後 2年次

基肥와 追肥用을 植栽時에 함께 시비시키는 것이 活着率 增大, 生長促進 및 勞動力 절감 등의 效果가 있을것 같다. 그러나 下재回數를 줄이기 위해서는 粒狀인 용과 린이나 溶성인비의 施肥가 보다 效果적인 것 같다.

## 引 用 文 獻

1. Fiedler, H. J., W. Nebe und F. Hoffman. 1973.

Forstliche Pflanzenernaehrung und Düngung Gustav Fisher Verlag, Stutf.

2. 鄭印九, 金甲成, 1965. 물오리나무 磷酸施肥 效果에 對한 調査研究.
3. 鄭印九, 1975. 肥培林業 加里研究會.
4. 植材誠次, 1964. 肥料木と 根粒菌. 地球出版.