

數值的 接近方法에 의한 山林土壤의 肥沃度 評價*¹馬 相 圭*²Numerical Approach for Evaluation of Forest Soil Fertility*¹Sang Kyu Ma*²

Forest soil fertility was evaluated through the approach of numerical method. In this study, the soil chemical properties analyzed for 35 different soil series as table 2 were cited in numerical analysis. Minimum contents of essential nutrients in the surface soil for a satisfactory growth of tree in the plantation were evaluated by comparing with Wild's standard as table 1. Demanding level of fertilization were evaluated by using the formula 1 as table 5. Similar relation of soil chemical properties between soil series were calculated through formula 2, and then classified into 5 groups in soil chemical properties.

1. General chemical properties of surface soil in case of 35 soil series. About 40 percent of 35 different soil series are less than 2 percent in organic matter, 10 ppm in available phosphorus, 1.25m.e/100g in exchangeable calcium and 0.5m.e/100g in exchangeable magnesium. Generally, shortage of exchangeable potash are not found, CEC less than 10m.e/100g are in two thirds and strong acid soil less than PH 5.5 are in about four fifths.
2. Soil series requested or not the fertilization are indirectly evaluated from the formula 1 using the relative figure of chemical components of CEC, OM and MgO. Through this analysis, 8 different soil series have very poor quality in soil chemical capacity so that demands highly the fertilization. On the other hand, other 13 different soil series group have not been thought to need the fertilization according to chemical quality.
3. By the results comparing the similarity of chemical properties of forest soil, it is thought to be suitable that the forest soil fertility are divided into 5 groups as follows:
 1. Low CEC soil
 - 1-1 Low organic matter soil less than 2 percent
 - 1-2 Medium organic matter soil less than 4 percent
 2. High CEC and organic matter soil
 - 2-1 Low magnesium soil
 - 2-2 High magnesium soil
 3. High magnesium and calcium soil as lime stone.

山林土壤의 肥沃度を 數値分析方法으로 評價하였다. 本研究에서 35個 土壤統의 化學分析値를 引用하였다. (表 2) 造林樹種이 만족할 生長을 할 수 있는 最小養料含量의 評價는 表1과 같이 Wild氏의 基準値에 準했다. 施肥要求水準은 式1을 使用하여 表5와 같이 評價되었다. 土壤統間의 化學成分의 類似性은 式2를 利用하여 5個特性群으로 區分하였다.

1. 表土의 一般的인 化學性質

供試土壤統中 約 40%가 各各 有機物含量 2%以下, 磷酸含量이 10ppm以下, 置換性石灰와 苦土含量이 1.25m. e/100g과 0.5m. c/100g 以下인 土壤이다. 置換性加里 含量의 不足現象은 나타나

*¹ Received for publication on June 10, 1977*² Korea-German Forest Management Project

지 않고 있다. CEC함량이 10m.e/100g 이하가全體의 2/3가 되며 pH 5.5이하인 強酸性土壤이全體의 4/5가 된다.

2. 各土壤統의 施肥要求 여부는 CEC, OM, MgO의 化學分析值을 相對值化하여 公式1을 적용 間接的으로 評價하였다. 35個 土壤統中 8個統의 化學成分量이 不足하여 施肥要求가 높은 것으로 생각되며 13個統은 化學成分으로보아 施肥의 必要性이 낮은 것으로 보여진다.
3. 土壤統間 化學成分의 類似性을 比較한 結果 肥沃度는 다음과 같이 5個群으로 區分함이 適合한 것으로 생각된다.
 1. CEC가 낮은 土壤
 - 1-1 有機物含量이 2%이하의 土壤
 - 1-2 有機物含量이 4%이하의 土壤
 2. CEC와 有機物含量이 높은 土壤
 - 2-1 苦土含量이 낮은 土壤
 - 2-2 苦土含量이 높은 土壤
 3. 石灰와 苦土含量이 높은 石灰岩質土壤

緒 言

樹種의 生態의 特性과 生長은 主로 溫度, 光線, 土壤, 水分과 土壤養料에 의해 支配된다. 이들 環境因子中 土壤養料는 土壤內의 各種 養料의 復合體의 意味을 지니고 있다. 土壤養料의 含有程度를 肥沃度로 表現되기도 하며, 肥沃度는 土地生産性을 나타내는 指標로 活用되기도 한다.

林地에서 肥沃度는 多분히 抽象的인 뜻을 지니고 있으며 現實的으로 肥沃의 程度를 客觀化 시키지 못하고 있다. 林地의 肥沃度를 土壤分析價에 依해 評價하고자 많은 分析이 이루어지고 있으나 아직 우리나라 山林土壤의 肥沃도가 어느정도인지, 肥沃度를 어떻게 客觀化 시켜야 하는지는 잘 알려지고 있지 않고 있다. 再言하면 土壤分析價는 實驗室分析으로 限한 應用面에 利用되고 있지 않다는 점이다. 이 原因은 土壤分析項目이 많으므로 이를 綜合的으로 評價하기가 어려웠기 때문으로 본다.

이 研究는 우리나라 林地特性을 代表할 만한 地域에서 採取한 土壤分析價를 基礎資料로 하여 一般的인 土壤의 化學特性을 알아보고 肥沃度를 評價할 수 있는 方法을 提示하므로 肥培管理와 樹種選擇의 基本指針으로 利用하자는 뜻에서 着手된 것이다.

林木의 生長은 土壤의 化學的 性質보다는 物理的 性質에 많은 影響을 받는다는 事實이 發表되고 있으나⁽¹⁾ 이 뜻은 物理的 性質이 土壤養料를 吸收하는데 制限因子로서의 役割을 크게 하기 때문이라고 생각된다.

Su⁽²⁾는 대만 土地의 1/3이 pH 5.6 이하의 強酸性이고 CEC는 平均 10.4m.e/100gr 有機物은全體의 2/3가 2%

이하, P₂O₅가 20ppm이하의 地域이 70%가 된다고 한다.

樹種別로 土壤養料의 要求度는 서로 다르며 養料要求度가 낮은 樹種은 방크스소나무⁽³⁾, 라기다소나무, 소나무, 곰솔⁽⁴⁾ 등이고 普通인 樹種은 가문비나무類⁽⁵⁾, 잣나무⁽⁶⁾, 일간나무類, 잣나무⁽⁶⁾, 편백⁽⁶⁾이며, 높은 樹種은 아까시나무, 호도나무⁽⁴⁾ 등이 알려지고 있다.

Wild⁽⁷⁾는 樹種의 養料要求度를 前記와 같이 3階級으로 區分하고 이들 樹種이 자라는데 있어 表土 15cm內에 含有되어야 할 窒素 磷酸 加里 石灰 苦土의 最小含有水準을 提示하고 있다.

有機物은 土壤의 여러가지 化學的 性質과의 相關性이 높고⁽⁸⁾ 樹種別로 最小要求度가 各各 다르며, 즉 아까시나무의 生長에 有機物이 전혀 含有되지 않아도 生長에는 지장이 없으며 독일가문비는 4.0%가 含有되어야 正當한 生長을 한다고 하였다.⁽¹¹⁾ 有機物에 0.025을 곱하면 土壤內 總窒素量을 計算할 수 있으며,⁽¹²⁾ 일반적으로 造林에는 2%程度 含有되어야 適合하다고 한다.^(9,10)

Yongberg⁽¹⁴⁾는 種子生産은 自體內에 含有되고 있는 磷酸含量에 의해 調節되기 때문에 비록 赤박지에서 生産된 種子이라도 種子內에는 高濃度의 磷酸을 含有하고 있다. 磷酸이 缺乏되면 潤芽의 退化까지發達의 不良, 葉簇의 靑銅色化, 下葉部의 葉맥이 자색화되고 根系發達이 不良하다고 한다.⁽¹³⁾ 磷酸要求度가 낮은 針葉樹나 闊葉樹 先驅植物은 15ppm程度를 要求하나 一般的으로 500ppm을 含有할 경우 모든 樹種에 充分하다고 한다.⁽¹¹⁾ 서미시현결과에 의하면 闊葉樹와 針葉樹의 土壤內의 인산요구도가 높게 나타나고 있다.⁽¹⁾

소나무類는 30ppm의 有効加里를 要求하고, 闊葉樹와 가문비나무는 約 150ppm을 要求한다고 하며, 염진병의

에 當에 加里질 比로가 效과가 있었다. (4) 好石灰樹種의 石灰要求度는 1000ppm, 5m. e/100g程度이고, 苦土는 石灰의 1/3~1/5이 要求된다고 한다. (8,11)

Blum (2)은 우리나라 山林土壤의 透水能이 10⁻⁴cm/sec로 保水能이 낮으며, 有機物含量을 2%程度로 낮고, C.E.C는 10m. e/100g以下인것으로 發表하고 있다. 한편 리기다스나무, 물오리나무, 아카시나무와 참싸리의 葉分析을 한바 肥料木의 N,P,K,Ca,Mg의 含量이 리기다스나무에 비해 훨씬 높게 나타나고 있다. (2)

Wilde와 Voigt (13)는 微砂와 點土含量으로 C.E.C含量의 推定이 可能하다고 한다.

材料 및 方法

우리나라 山地에 出現하고 있는 35個의 土壤統의 代表地點에서 採取한 土壤分析值를 研究材料로 하였다. (10)

土壤內의 養料含量의 程度를 判定하는 基準은 Wilde表 (11)를 實驗室分析值로 換算하였다. 即 表土 15cm內의 各 樹種別 最小 필요양으로 換算한 結果는 表 1과 같다. 各 土壤統別 表土 肥沃度 程度는 表1의 樹種別 最小養料 要求度를 4階級으로 區分하여 比較하였다.

Table. 1. Minimum contents of essential nutrients in the surface soil for a satisfactory growth of tree in the plantation.

	T. N (%)	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (m. e / 100g)	Ca (m. e / 100g)	Mg (m. c / 100g)
Microtrophs	0.02	1.0		0.04	0.50	0.20
Mesotrophs	0.05	2.0	10	0.07	1.25	0.50
Mcgatrphs	0.10	4.0	25	0.16	3.00	1.25

全體 肥沃度의 評價는 有機物, 陽이온 置換容量과 苦土含量을 相對值化시켜 公式(1)에 代入하였다.

$$\text{肥沃度} = \left\{ \frac{1}{2} (C. E. C \times O. M) \times Mg \right\} \frac{1}{3} \dots\dots\dots (1)$$

式(1)은 이들 養料 含有程度를 體積으로 換算시켜 施肥要求度를 間接으로 測定하기 위함이다.

各 土壤統別 肥沃度의 類似度의 區分은 式(2)를 代入하여 求하였으며 肥沃度는 類似度群別로 區分하여 算術平均하였다.

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{\sqrt{\sum (X_{ia} - X_{ib})}} \dots\dots\dots (2)$$

結 果

各 土壤統別 試料採取地와 母岩, 地形 및 植生을 調

査하였다(表 2). 花崗岩 母材가 10個統으로 그 頻度가 많고 그 以外에 斑岩, 花崗片麻岩, 片麻岩, 세일礫岩 玄武岩, 斑靄岩 및 石灰岩等으로 고루 分布하고 있다. 林相은 大部分 소나무林이며 일부 混淆林과 草生地가 포함되고 있다.

表土內 各化學成分의 分布特性을 含有水準別(表 1適用)로 區分하였다. (表 3) 有機物含量이 2%以下가 되는 土壤統이 40% 程度이고 磷酸含量이 10ppm 42%以下가 되는 土壤統이 역시 42% 程度가 나타나고 있다. 反面에 加里의 下足現象은 나타나지 않고 있는 것이 特異한 일이다. 石灰와 苦土의 含量 不足地도 40餘%가 나타나고 있다. 이 結果는 우리나라 土壤統中 40餘%가 척박한 林地를 뜻하고 樹種의 選定에도 어려움이 뒤따를 것으로 보게 되는 것이다.

陽이온置換容量이 10m. e/100g 以下가 全體의 2/3이고 pH5.5以下의 强酸性土壤統이 全體의 4/5가 되고 있다.

土壤統別 養料含有水準을 表1의 水準을 適用하여 보니 表4와 같았다. 表4에서 Samgag統은 加里 以外에는 各項目이 極히 不足한 狀態이고 Gwanag統은 모든 養料가 充分히 含有되어 施肥의 必要性이 낮고 肥沃度 要求가 높은 樹種의 造林에 適合하다고 할 수 있다. 그러나 Sinbul統, Bongye統과 같은 土壤에는 어떤 養料의 含有度는 높은 反面에 餘他養料의 含有度가 낮아 施肥에 어려움이 따를 것으로 나타나고 있다.

土壤統別 施肥指數는 式(1)을 代入하여 求하였다. 施肥指數란 施肥要求度를 相對으로 나타낸 數值이다. 이 數值가 낮을수록 施肥要求度가 높다는 뜻이 된다. 이 結果를 보니 그림1과 같다. 그림1에서 Gwang San統, Bongye統, ulsan統 侵蝕土는 施肥要求度가 높고 反面에 Gimyeong統, Geumag統과 Jangseo統의 경우는 施肥要求度가 낮은 土壤이라 할 수 있다. 前者의 경우는 各養料含量이 供히 낮음을 表6에서 찾을 수 있다. 後者の 경우는 供히 養料含量이 높게 나타나고 있다.

그림 1에서 施肥要求階級을 施肥指數 0~100, 100~1000, 1000~4000 그리고 4000 以上の 4階級으로 區分하여 各各 施肥要求가 높다. 보통, 낮다. 극히 낮다로 구분하고 各階級別 各養料含量의 平均値를 求하였다. (表 5) 따라서 表5는 施肥階級을 4等分할 경우에 施肥意思決定의 指針이 된다고 보아야 할 것이다. 一般의 으로 有機物, C. E. C와 苦土含量이 낮을수록 施肥要求가 높다고 보는 것이다. 表5에서 施肥要求度가 높을수록 强酸性을 나타내고 磷酸은 各階級間에 大差가 없으며 또한 1/3氣壓에서의 保水力間에도 施肥要求度가 낮을수록 낮은 경향을 찾을 수 있다.

Table 2. General characteristics of sampling soil series

Series Number	Series	Sampling area	Bed rock	Topography	Vegetation
1	Samgag	Weolseon gun	granite	hilly mountain	poor pine
2	Gwanag	Pyung chang	granite	Steep mountain	pine mixed f.
3	Dosan	Andong	granite	hilly mountain	poor pine
4	I weon	weol seong	granite	mountain foot	pine, mixed f.
5	Song jeong	Kimhae	granite	hilly	pine
6	Weol jeong	pyung chang	granite	mountain	pine, hardwood
7	Sinbul	Ulju	porphyry	mountain	pine, grass
8	Gwang san	Kwang san	grainite	rolling	pine
9	Jang weon	Dalseong	stalline	colluvium	fuel wood
10	Odae	Pyung chang	granite	steep mountain	pine
11	Osan	Bucheon	granite gneiss	hilly mounting	pine. mixed f.
12	Deog san	Yesan	granite gneiss	hilly mountain	pine.
13	Yeonggog	Anseong	granite gneiss	hilly	grass
14	Nagseo	Sang ju	gneiss. schist	hilly mountair	pine
15	Ulsan	Ulsan	porphyry	hilly mountair	pine
16	Bong gye	Kim hae	porphyry	rolling hilly	pine
17	Mangsil	Dalseong	granite	mountain	pine
18	Mudeung	Kwang san	porphyry	hilly mountain	pine
19	Tehwa	Ulsan	porphyry	mountain	pine
20	Buyeo	Buyeo	shale	rolling hilly	pine
21	Daegu	Daegu	shale	hilly	pine
22	Habin	Dalseong	shale	hilly mountain	fuel wood
23	Sirye	Daegu	shale	rolling	pine
24	Isan	Yecheon	conglomerate	hilly mountain	pine
25	Sinjeong	Ulsan	conglomerate	hilly	eroded pine
26	Gimyeong	Bug je ju	basalt	terrace	shrub grass
27	Geumag	Bug je ju	volcanic ash	hilly mountain	grass
28	Hanrim	Bug je ju	volcanic ash	—	grass
29	Miag	Bug je ju	volcanic ash	hilly mountain	grass
30	Proseon	Bug je ju	volcanic ash	hilly mountain	grass
31	Jeong ja	Ulju	gabbro	hilly mountain	mixed forest
32	Jang seong	Pyung chang	limestone	hilly mountain	pine mixed f.
33	Cheongog	Uulhu	dark colored igneous rock	mountain	pine
34	Sinhyeon	Uulhu	fluvic-marine deposit	mountain	eroded forest
35	Eroded soil	Sanju	granite	mountain	eroded land

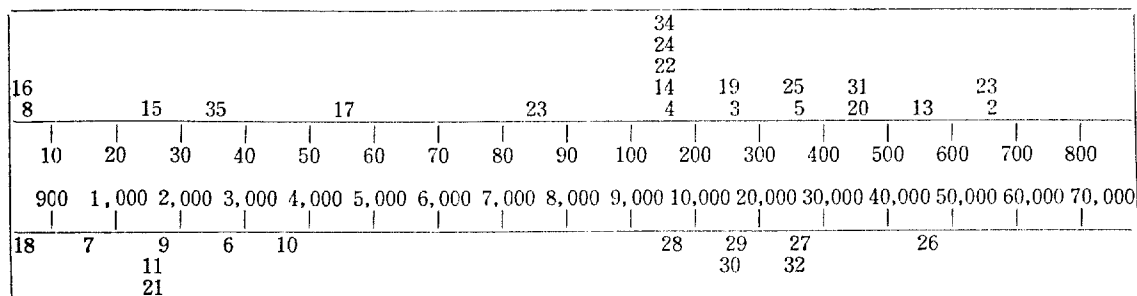


Fig. 1. Classification of fertility level calculated from formula 1.

Table 3. General characteristics of chemical properties of surface soil by soil items.

Items	Category	Percentage
Organic matter	less 1%	22.9
	1-2	17.1
	2-4	22.9
	more 4	37.1
K ₂ O	less 0.04	0
	0.04-0.07	0
	0.07-0.16	22.9
	more 0.16	77.1
MgO	less 0.2	14.3
	0.2-0.5	25.7
	0.5-1.25	22.9
	more 1.25	37.1
pH	less 5.0	17.14
	5.0-5.5	61.85
	5.5-6.0	14.29
	more 6.0	5.72
P ₂ O ₅	less 10ppm	42.1
	11-25	26.3
	more 25	31.6
CaO m. e./100g	less 0.5	17.1
	0.5-1.25	28.6
	1.25-3.0	22.9
	more 3.0	31.4
C. E. C m. e./100g	less 4	5.72
	4-7	20.00
	7-10	37.14
	more 10	37.14

Table 4. Contents level of essential elements in the surface soil for the satisfactory growth by soil series.

Soil series No	OM	P	K	Ca	Mg	CEC
1	=	=	+	=	=	-
2	+		+	+	+	+
	+		+	+	+	
3	-		+	+	+	+
			+	+		
4	+	-	+	-	-	=
	+		+	-	+	+
5	+		+		+	+
	+		+			
6	+		+	+	+	+
	+					+
7	+	=	+	+	+	+
			+	+		

8	+	+	+	=	=	+
9	+	+	+	+	+	+
			+		+	
10	+		+	+	+	+
	+		+	+	+	+
11	+		+	+	+	+
			+	+	+	
12	+		+	-	-	-
			+			
13	=	+	+	+	+	+
			+	+	+	
14	-	+	+	-	-	-
15	=		+	=	-	=
16	+		+	=	=	+
			+			
17	+	-	+	+	+	+
	+		+			+
18	+	=	+	+	+	+
			+			+
19	+	=	+	+	+	+
			+			
20	+		+	+	+	+
			+		+	
21	+		+	+	+	+
	+		+	+	+	+
22	=	=	+	=	=	-
			+			
23	-		+	+	+	-
			+		+	
24	=		+	-	-	-
			+			
25	-		+	-	+	+
			+			
26	+		+	+	+	+
	+		+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+
	+		+			+
28	+	+	+	+	+	+
	+		+			+
29	+	+	+	+	+	+
	+		+	+	+	+
30	+	+	+	+	+	+
	+		+	+	+	+
31	+	-	+	+	=	+
			+	+		+
32	+		+	+	+	+
	+		+	+	+	+
33	=		+	-	-	-
34	=		+	-	+	-
					+	
35	=	=	+	-	-	+
			+	-		+

*-. Unsuitable level of essential element for the satisfactory growth.
 =. Suitable level of essential element for microtrophs.
 +. Suitable level of essential element for messtrothps.
 ++. Suitable level of essential element for megatrophs.

Table 5. Average chemical properties of surface soil to four different fertility level

Demands of fertilizer	Ph	CM (%)	P ₂ O ₅ (Pm)	CEC (m. e./100g)	K (m. e./100g)	Ca (m. e./100g)	Mg (m. e./100g)	1/3 (Atm)	case
High	5.1	1.1	6.9	6.7	0.18	0.29	0.20	25.5	8
Moderate	5.3	4.2	9.6	9.9	0.30	3.90	1.50	27.6	14
Low	5.7	4.1	9.3	12.8	0.30	4.20	3.00	27.5	7
Very low	5.7	13.5	30.5	27.4	0.40	6.20	2.50	33.9	6

Table 6. Chemical properties of nsurface soil of some soil series

Soil series	PH	OM (%)	P ₂ O ₅ (pp m)	CEC (m. e./100g)	K (m. e./100g)	Ca (m. e./100g)	Mg (m. e./100g)
Gwang san	4.9	2.70	12	7.16	0.14	0.30	0
Bongir	5.1	1.77	9	9.60	0.10	0.23	0
Ulsan	5.4	0.50	—	3.80	0.11	0.40	0.35
Jang seong	7.7	6.06	—	25.58	0.30	20.10	6.70
Geu mag	5.4	16.36	36	30.20	0.35	1.27	1.62
Gimyong	5.1	19.60	—	32.30	0.45	6.12	2.12

土壤統別 化學的特性的 類似度を 求하기 위하여 表土와 深土(土深 20cm以下)의 化學成分을 밝혀하여 各分析項目別 값이 가장높은 數值를 100으로한 相對值를 구한후 公式(2)를 適用하였다. 化學成分이 가장 不足 하다고 생각되는 侵蝕土(統番號 35)를 基準으로하여 類似度を 求한후 이것과 類似도가 가장인 Jang Seong統(統番號 32)을 다시 基準으로한 類似關係를 計等한 結果는 그림2와 같다.

그림2는 類似度指數를 20간격으로 區分하여 보니 13等分되었다. 우선 侵蝕土와 類似關係가 가까운것을 順

序되로 表記하니 그림2의 상단부와 같다. 逆으로 Jang Seong統부터 同一要領으로 一連番號를 表記하여 前者와 逆으로 配置한 것이 그림2의 하단부이다.

類似度の 區分은 各土壤統別 兩一連番號를 合計하여 二等分하여 求하였다. 例를들면 土壤統番號 35의 경우는 供히 順位番號가 各各 1이므로 이를 合計하여 二等分하면 역시 1이 된다. 土壤統番號 14의 경우는 最初의 順位番號가 3, 二次의 順位番號가 1이므로 이를 合計하여 二等分하면 實際 順位番號가 2가 된다. 上記와 同一要領으로 類似度を 計算한 것이 類似度順位圖이다 (그림 3).

그림3에서 統番號 35와 32間에 類似도가 가장높고 前者와 가장 類似性이 높은 것이 統番號 14이다. 이 그림에서 土壤成分의 類似性이 높은 順位番號 1~3, 4, 5, 6~8, 13의 5階級으로 區分하여 各類型別 化學成分의 平均을 求한 것이 表7이다.

表7은 各類型別 表土와 深土의 化學成分을 나타내는 것으로 Ⅰ型은 主로 花崗岩地域의 不良소나무林과 侵蝕土가 大部分이고 有機物含量과 C. E. C가 낮은것이 特色이고 Ⅱ型은 花崗岩, 斑岩, 頁岩地域의 소나무林地로

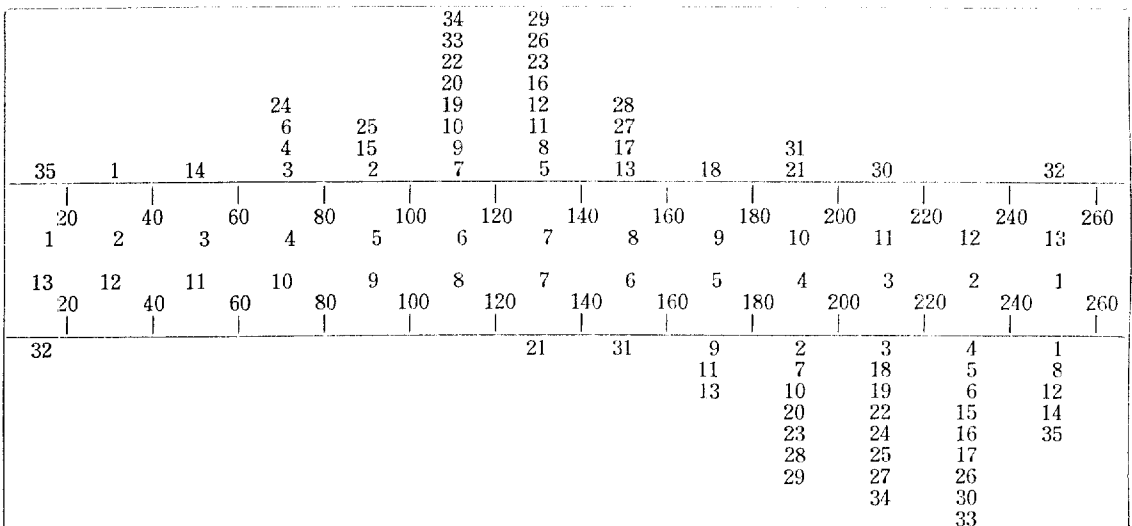


Fig. 2. Diagram showing the similar relationships on the soil chemical properties between soil series.

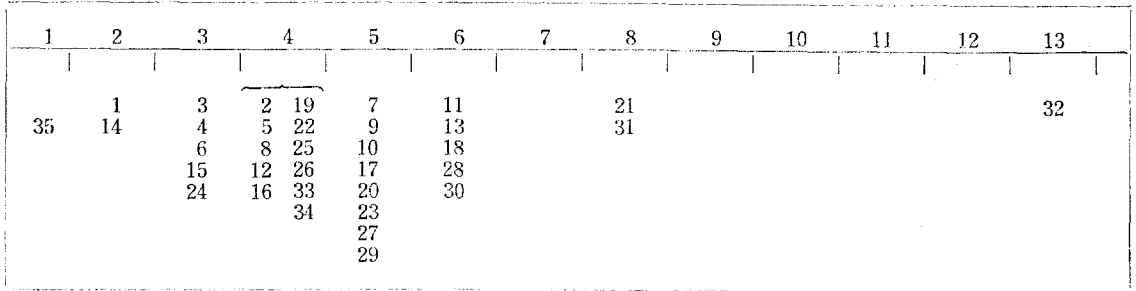


Fig. 3. Similar soil chemical properties groups.

Table 7. Chemical properties of similar soil series groups.

Groups		I* 1-3	II 4	III 5	IV 6-8	V 13
Surface	Silt	33.85	47.99	55.23	47.40	53.30
	Clay	12.10	19.64	22.81	19.33	22.10
	P. H	5.25	5.19	5.31	5.56	7.70
	O. M	2.03	4.02	7.14	6.03	6.10
	C. E. C	7.35	9.84	16.19	17.07	25.58
	K	0.17	0.30	0.38	0.26	0.30
	Ca	1.20	1.43	5.02	5.06	20.10
	Mg	0.47	0.66	1.77	2.73	6.70
Subsurface	Silt	20.29	41.93	41.96	52.47	52.90
	Clay	6.49	29.35	23.86	18.51	22.80
	PH	5.16	5.30	5.61	5.70	7.90
	O. M	0.37	0.82	1.11	2.19	3.58
	C. E. C	4.01	7.64	9.14	16.11	22.80
	K	0.06	0.17	0.15	0.17	0.22
	Ca	0.72	0.92	2.01	5.19	17.90
	Mg	0.50	0.76	1.53	2.52	6.80

*1 Fertility group I mean index number from 1 to 3 in the row of fig. 3.

下層土의 有機物含量과 C. E. C가 낮은것이 特色이다. III型은 II型과 類似한 立地이나 表土의 有機物含量과 C. E. C가 높은 土壤이다. IV型은 花崗岩, 斑岩, 頁岩, 火山灰土, 地域의 混淆林지로 弱酸性에 石灰와 苦土含量이 比較的 높은것이 特色이다. V型은 石灰岩地域의 土壤으로 中性이며 C. E. C, 石灰, 苦土含量이 特히 높은 것이 特定이라 할 수 있다.

考察 및 結論

土壤統의 發見地는 大部分 道路邊에 近接되 있어 本研究에 利用된 土壤統은 우리나라 林地를 代表할 수 있다고 생각할 수 없으나 어느程度 우리나라 林地의 概略的인 土壤의 化學的 特性과 肥沃度를 豫測할 수 있을

것으로 思料된다.

Wild의 分析結果를⁽¹⁾ 받아들인다면 우리나라 山林土壤에 나타나는 土壤統中 40餘%가 有機物 不足으로 正常的인 生長을 할 수 없는 林地가 되는 것이고 이와같은 原因은 林地로부터 有機物質의 수달이 크게 影響을 미쳤을 것으로 思料된다. 磷酸 石灰 苦土의 경우도 有機物含量과 類似한 分布를 나타내고 있는 것은 正常的인 生長을 要求한다면 林地施肥와 林地保護로 이들 養料의 供給이 必要하다고 생각되는 것이다. 뿐만 아니라 陽이온 置換容量이 낮고 大部分의 土壤이 强酸性이란 것은 林地施肥에 크나큰 問題點으로 보아야 할 것이다. 이와같이 化學成分이 낮은 要因은 우리나라 山林土壤의 透水性이 10⁻³cm³/sec⁽²⁾ 미만이고 砂質性인 花崗岩⁽³⁾이 많은 面積을 갖기하고 있으므로 養料의 용탈이 심하였을 可能性이 높고 마을 주위에서는 落葉의 堆積과 費用으로 관초목이 계속 林外로 유출되므로 인할 養料의 수달이 복합적으로 작용한 것으로 생각된다.

일반적으로 우리나라 山林土壤에 加照含量이 높거나 나타나고 있는 것은 大部分의 母岩에 長石類의 含量이⁽⁴⁾ 높는데 기인되는 것으로 생각되고 磷酸含量의 不足 역시 母岩의 影響을 받은 것으로 생각된다. 실제 施肥試驗에 磷酸의 要求가 높게 나타나고 있다.⁽⁵⁾

土壤統別 養料含量의 水準間에는 어느程度 相關性은 있으나, 即 어느 養料의 含量이 높으면 따라서 餘他 養料의 含量도 높은 경향은 찾아볼 수 있으나 그 程度는 비교적 낮다. 同一한 土壤內에서 이들 養料含量의 水準의 기록이 少하므로 人爲的인 養料供給 即 林地施肥의 效果를 얻는데 있어 고려할 사항이다. 왜냐하면 植物의 生長에는 최소양분함량에 지배를 받는다는 理論 때문인 것이다.

施肥要求度를 決定하는데 있어 有機物 C. E. C와 苦土含量의 3個因子를 選定한 理由로는 첫째 有機物의 含有程度는 餘他因子와의 相關性이 높고 實際 林地에 대한 養料 供給源으로 보고 있기 때문이다. C. E. C의 높고 낮음은 施肥한 陽이온의 吸着能力과 關係가 깊으

므로 選定한 것이며 苦土因子는 石灰含量과 pH와도 相關性이 높을뿐 아니라 山林用 肥料에 Magamp($Mg NH_4 PO_4 \cdot H_2O$)와 西獨의 複合肥料에 12-12-17-2의 比率로 Mg의 含有比가 2인것으로 보아 Mg의 重要性이 이미 인정되 있으므로 選定한 것이다. 施肥要求度를 決定하는데 P_2O_5 의 重要性은 인정하고 있으나 分析值의 不足으로 選定하지 않았다.

이들 3個因子로 施肥要求度를 決定하는데 있어 客觀化 시키는 方法으로 式(1)을 생각해 본 것이다. 이 方法이 施肥要求度를 決定하는데 있어 絶對的인 指針이 된다고는 볼 수 없으나 施肥要求度를 決定하는데 指針이 없었으므로 생각해 낸 方法이다. 이 方法이 間接的인 이나마 施肥要求의 指針이 될 것으로 보는 것은 計算된 數值가 가장 적게 含有된 因子에 支配를 받고 있으며 計算時相對值를 代入하였기 때문에 이 數值의 높고 낮음이 어떤 林地의 施肥要求程度와 어느程度 一致된 것으로 보았기 때문이다. 이 方法에 依해 施肥要求가 높은 土壤의 一般的인 化學特性을 表5에서 찾아보면 有機物含量 有效磷酸 加里 石灰 苦土含量이 극히 낮은 상태로 나타나고 있다.

施肥要求度를 土壤의 化學的性質이 類似한 型別로 區分하여 判別하고 樹種選定의 指針이 될 수 있도록 하기 위하여 새로운 類似區分 方法을 導入하여 보았다.

Wild가 製作한 表1과 比較하여 보면 表7에서 類型 I 은 養料要求度가 낮은 樹種에 適合하고 類型 II 는 養料要求度가 普通인 樹種 그리고 III, IV, V型은 養料要求가 높은 潤葉樹造林에 適合하다고 할 수 있겠다. 그리고 Wild가 제작한 表1은 우리나라에서도 適用할 수 있을 것으로 생각된다.

引 用 文 獻

- 강대현. 1974. 임지시비험에 대한 종합고찰. 미발표
- Blum, E.H. 1973. Forest soil fertility, Forest land rehabilitation work and fertilizer problems FO/ROK/67/523. Project report ■
- 鄭德教譯, 1975. 作物의 要素缺乏 過乘症. 興農種 苗出版. 前田正男編
- Cheong, I.G. 1970. Effects of potash application of needle cast of the Korean red pine. J. Kor. For. Soc. No. 10
- 鄭印九. 1975. 肥培林業, 加里研究會
- Kyuma, K. and K. Kawaguchi. 1973. A method of fertility evaluation for paddy soils. I. First Potentiality grading. Soil Sci. Plant. Nutr. 19(1) 1-9.
- Leiningen, W. Zu. 1925. über die stick stoff aufnahme verholzender pflanzen. Forstwis Zentralbl. 47 : 673
- Ston, E.L., JR. 1940. Calcium requirements of some coniferous and deciduous seedlings. M.S. thesis Univ. of Wis., Madison, Wis
- Su, N.R. 1972. Fertility of taiwan Soils and its management. Paper at seminar on "the soils of the ASPAC region and thier management", Suwon Korea
- 포양조사자료. 1973. 포양동설명서 제1권. 농촌진흥청 산림환경연구소
- Wilde, S.A. 1938. Soil fertility standard for growing northern conifers in forest nurseries. J. Agr. res., 57 : 945-952.
- Wilde, S.A. 1958. Forest soils. The Ronald Press Company, New York
- Wilde, S.A. and G.K. Voigt. 1955. Analysis of soils and plants for foresters and horticulturists. J.W. Edwards, Publisher, Inc. Ann Arbor, Michigan
- Youngberg, G.T. 1951. Effects of origin and growth conditions of Norway spruce on the chemical composition of Seed and physiological characteristics of nursery stock. Soil. Sci. Soc. Am. Proc., 15 : 376-379.