韓土肥誌(1985)
Vol. 18(3) : 276~280

排水Catena에 있어서 細粒質 花崗岩 土壤의 特性 (平澤郡 玄德面 華陽里)

林 尙 奎* · 鄭 碩 在* · 文 準* · 嚴 基 泰*

The Characteristics of Fine Granitic Soils on a Drainage Catena in Hwayang Ri, Pyeongtaeg Area

Sang-Kyu Rim*, Seog-Jae Jung*, Joon Moon*, and Ki-Tae Um*

SUMMARY

This study was conducted to examine the morphological, physical and chemical characteristics of the Song-jeong (residuum), Dae-gog (local colluvium-alluvium), Ji-san and Og-cheon (local-alluvium) series with fine loamy texture derived from fine granitic parent materials on the drainage catena.

1. These soils consist of a catena, and then a color sequence due to the influence of topography, water table and free iron content.
2. The poorer the drainage, the higher were the silt/clay ratio, soil reaction, organic matter, and available phosphate content in soils but the active iron content was lower.

緖 言

人口의 急激한 增加와 産業化로 우리나라 耕地面積은 每年 減少하는 趨勢다. 따라서 土壤의 特性을 正確히 把握하여 合理的인 肥培管理를 함으로서 單位當 收量의 最大化를 圖謀할 수 있다. 우리나라 西海岸 一帶에는 河蝕輪廻[6](Cycle of Fluvial erosion)에 依해 準平原(Peneplain)에 가까운 複雜한 地形을 形成하므로 地質學的으로 같은 岩石이라도 同一한 時代에 生成되었다고는 말 할 수는 없다. 地形에 따라서 生成年代, 堆積樣式 및 理化學的 特性이 다르므로 相異한 土壤들이 生成된다. 特히 土壤排水는 그 土壤의 動植物群을 支配하는 因子로서 地形에 따른 流去, 內部排水, 地下水位의 高低, 灌漑의 有無等 複合的 要因에 依해서 土尸斷面에 獨特한 土色 및 斑紋을 나타낸다.

本 硏究는 精密土壤調査結果 分布面積[13]이 가장 많은 花崗岩 및 花崗片麻岩을 母材로 한 土壤中 特히 排水連鎖系(Drainage catena)에 따른 細粒質 花崗岩에 基因된 土壤들의 理化學的 特性에 對해 調査硏究한 結果를 紹介하는 바이다.

材料 및 方法

1. 土壤環境

本 調査硏究의 對象地域인 京畿道 平澤郡 玄德面 華陽里[10] 一圓은 뚜렷한 山系를 區別할 수 없는 樹枝狀의 低丘陵地와 그에 基因된 谷間을 形成하여 發達된 地形으로 排水等級別로 排水連鎖을 이루고 있으며 供試土壤의 試料採取 地點의 거리와 海拔과의 關係는 그림 1과 같다. 細粒質 花崗岩을 母材로 하는 低丘陵地의 殘積土인 松汀統(SoC2)은 一部

* 農業技術硏究所(Institute of Agricltural Sciences, Suweon, Korea)

밭으로 開墾된 地域을 除外하고 소나무 참나무等의 林地로서 土壤浸蝕을 甚하게 받고 있고 谷間上部의 凹地에 分布하는 大谷統(DkB)의 母材는 堆積土인 冲積崩積土로서 배추, 무우等의 菜蔬類가 栽培되고 있으며 地形的인 影響으로 浸蝕은 弱한 便이다. 谷間地에 分布하는 芝山統(JiB)과 玉泉統(Oc)은 母材가 灰色土인 冲積土로서 水稻栽培期間 동안에는 湛水狀態에 있고 地形的으로 谷間에 分布한 關係로 浸蝕은 極히 적은 便이다.

이 地域[7]의 年 降雨量은 1,327㎜로서 6～9月에 集中的으로 내리며(67.8%) 年 蒸發散量 1,126㎜로서 蒸發散量보다 降雨量이 많아서 濕한 便이고 氣溫은 年 平均溫度가 11℃이며 特히 7～9月의 1日 平均溫度는 23℃로서 夏季溫潤大陸性溫暖氣候[1](Humid continental warm summer climate)에 屬

2. 土壤斷面調査 및 分析方法

各 排水等級[17]의 中心槪念이 되는 地點들을 選定하여 土壤調査便覽 第一卷,[11] 土壤斷面調査法[3]에 準하여 斷面調査를 하였다. 修正標準土色帖[4]에 依해 土色을 識別하였고 試料는 尸位別로 彩取하였다. 土壤粒徑分析은 Hydrometer法[12] 土壤酸度는 土壤：H_2O(1：1)溶液으로 浸出하여 双極硝子電極法,[12] 有機物은 Tyurin法,[12] 有効燐酸은 Lancaster法,[12] 塩基置換容量은 Schollenberger法,[12] 活性鐵은 O-phenanthroline 比色法,[12] 有効珪酸은 Ammonium Molybdate 比色法,[12] 置換性塩基[12]는 1N-Ammonium Acetate(pH 7.0)로 浸出하여 各 ion을 原子吸光分光分析機로 測定하였다.

Table 1. Soil morphology of studied area.

Series aspect. slope	Horizon	Depth (cm)	Color (moist)	Mottles+ (moist)	Texture+	Structure+	Consistence+	Boundary+
Song-jeong	Ap	0 - 10	2.5YR 5/6		L	1fgr	fr	c
S. 9%	Bt1	10- 23	2.5YR 4/8		cL	2msbk	fr	c
	Bt2	23- 44	2.5YR 6/8		cL	2msbk	fr	a
	BC	44- 81	5YR 6/8		cL	1csbk	fr	c
	C	81-120	5YR 5/8		scL		fi	
Dae-gog	Ap	0 - 14	10YR 5/3		siL	2fgr	fr	c
SE. 6%	BA	14- 28	10YR 5/4		siL	1msbk	fr	d
	B1	28- 49	10YR 4/4		L	1msbk	fr	c
	B2	49- 94	10YR 5/6	c2f 10YR 6/6	L	1msbk	fr	c
	BC	94-120	10YR 6/6	m2d 2.5Y 5/2	L	1msbk	fr	
Ji-san	Ap1	0 - 12	2.5Y 5/2	fld 10YR 6/6	sicL		fr	c
S. 4%	Ap2	12- 27	2.5Y 5/4	c2d 10YR 5/6	sicL		fi	c
	Bg1	27- 67	2.5Y 5/4	c2d 10YR 5/4	sicL	2cpr	fi	c
	Bg2	67-110	2.5Y 5/2	c3d 10YR 5/6	sicL	2cpr	fi	c
	Cg	110+	2.5Y 5/2	c3d 10YR 6/6	siL		fi	
Og-cheon	Ap1	0 - 10	2.5Y 5/2	cld 10YR 5/4	sicL		fr	c
S. 1%	Ap2	10- 21	5Y 4/1	fld 2.5Y 6/6	cL		fi	c
	Bg1	21- 34	5Y 4/1	fld 2.5Y 6/6	sicL	2mpr	fi	a
	Bg2	34- 63	5Y 5/1	clf 2.5Y 7/6	sicL	2cpr	fi	g
	BCg	63- 92	5Y 4/1	flf 2.5Y 5/4	sicL	2mpr	fi	g
	Cg	92+	5Y 5/1	flf 5Y 4/2	L		fi	

+ Symbols used are the same given in the Soil Survey Manual, USDA, Agr. Handbook No. 18, p. 139-140, 1951.

結果 및 考察

1. 排水連鎖에 따른 形態的 特性

表1에서 松汀統은 土色이 赤色(2.5YR)이고 斑紋은 없었다. 이는 地形에 따른 물의 流去速度가 빨라 土尸內에 沈滯水가 없고 또 地下水位가 매우 낮은데 基因되며(그림1) 鐵이 酸化鐵狀態로 存在하기 때문이라고 思料된다. 大谷統은 土色이 黃褐色(10YR)이고 心土에 오리브黃色(2.5Y) 斑紋이 많았다. 이는 凹地에 分布한 關係로 土壤水分含量에 依해서 酸化鐵이 limonite[2]로 變化하는데 基因되고 心土의 오리브黃色 斑紋은 沈滯水의 長期間 停滯에 依한 것 같다. 芝山統은 土色이 灰褐色(2.5Y)으로서 黃褐色(10YR) 斑紋이 있으며 玉泉統은 土色이 暗灰色(5Y)이고 心土에 오리브黃色(2.5Y) 斑紋이 아주 적게 있었다. 이 두 土壤들은 높은 地下水와 灌漑로 年中 嫌氣的狀態下에서 透水性이 느림에 따라 灰色化作用을 強하게 받은 影響이라고 본다. 따라서 低丘陵地에서 谷間低地에 이르기 까지의 土色은 2.5YR→10YR→2.5Y→5Y로 變하는 土色連鎖(Soil color sequence)를 나타내고 있다. 松汀統의 心土는 粘土集積現象으로 土塊表面의 粘土皮膜을 뚜렷하게 區別할 수 있으나 다른 土壤들에서는 이런 現象을 觀察할 수 없었고 土壤構造는 松汀統과 大谷統은 發達度가 中庸인 中~大 半角塊狀構造이나 芝山과 玉泉統은 弱하거나 中庸인 中~大 角柱狀構造를 가지고 있었다.

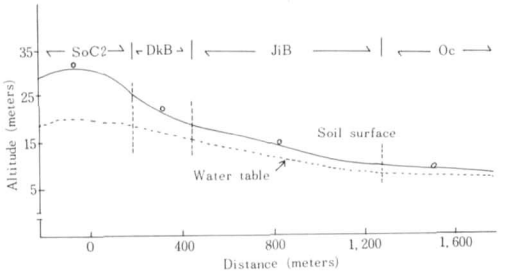

Fig. 1. Cross-section of studied area
Small circles indicate sampling sites.

2. 理化學性 特性

表2와 같이 心土로 갈수록 粘土含量은 增加되는 傾向이었으나 心土下部로 내려갈수록 減少되었다. 特히 松汀統의 心土는 粘土集積尸(Argillic horizon)을 가지는데 이는 他 土壤보다 母材와 地形的인 影響을 크게 받아 同一 氣候에서도 溶脫集積現象을 強하게 받은 것을 뜻하며 粘土가 孔隙을 通하여 機械的으로 移動하여 心土에 集積된 것으로 생각된다.[8,18]

微砂/粘土率은 心土보다 表土가 그 比率이 큰데 이는 微砂보다 粒子가 더 작은 粘土가 流失 및 下部尸으로 溶脫集積現象이 더 容易함에 基因된 것 같고 心土의 微砂/粘土率의 平均을 보면(그림2) 松汀統은 他 土壤에 比하여 매우 낮았고 또 谷間에서는 地形이 낮아질수록 적어지는 傾向이었다. 이는 殘積土壤이 谷間土壤에 比하여 生成年代가 오래된 것을 뜻하여 高位段丘地 土壤일수록 生成年代가 오래 되었다는 硏究[5]와 같았다.

表3에서는 心土가 表土보다 土壤酸度가 높았는데 이는 降雨로 表土의 塩類가 溶脫되어 心土에 集積된 것으로 생각된다. 또한 排水가 不良해 질수록 即 地形이 낮을수록 心土의 pH가 增加 되었는데 이는 有機物含量과 關係가 있는 것 같았고 標高가 높을수록 溶脫이 甚하여 強酸性을 나타낸다는 것[9]과 一致하였다. 다만 谷間低地인 玉泉統에서는 有機物含量은 많으나 他土壤에 比하여 pH가 낮은 것은 今後 解明하여야 할 硏究課題라고 본다. 有機物含量은 表土가 心土보다 많았고 心土下部로 내려 갈수록 적었다. 또 心土의 有機物平均含量(그림2)은 排水가 不良해 질수록 많았는데 이는 耕作에 따른 有機物 施用과 排水가 不良해 질수록 地温이 낮아

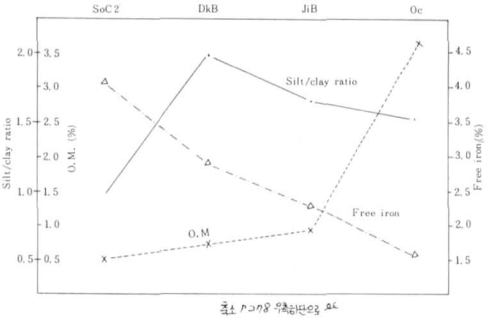

Fig. 2. Silt/clay ratio, organic matter and free iron content of subsoils.

Table 2. Mechanical anlysis of soils.

Series	Horizon	Depth (cm)	Particle size (mm)							Silt / Clay
			VCS 2-1	CoS 1-.5	Med.S .5-.25	FS .25-.1	VFS .1-.05	Silt .05-.002	Clay <.002	
			%							
Song-jeong	Ap	0- 10	3.4	7.4	9.6	13.7	5.5	34.3	26.1	1.31
	Bt1	10- 23	1.5	3.3	4.3	8.1	3.3	37.3	42.2	0.88
	Bt2	23- 44	1.1	3.9	4.4	7.5	3.8	38.8	40.5	0.96
	BC	44- 81	3.4	9.8	8.5	14.0	6.7	21.2	36.4	0.58
	C	81-120	6.4	15.6	11.2	17.3	7.0	20.9	21.6	0.97
Dae-gog	Ap	0- 14	1.6	3.8	4.0	6.4	4.6	61.4	18.2	3.37
	BA	14- 28	1.6	5.7	6.2	10.7	3.9	52.0	19.9	2.61
	B1	28- 49	1.8	6.4	7.8	13.4	5.4	44.6	20.6	2.17
	B2	49- 92	2.0	6.2	7.9	14.8	5.9	40.4	22.8	1.77
	BC	92-120	5.6	7.3	8.5	7.3	6.2	45.5	19.6	2.32
Ji-san	Ap1	0- 12	1.8	1.6	2.7	5.5	3.8	54.7	29.9	1.83
	Ap2	12- 27	1.2	2.4	4.0	6.6	4.1	51.6	30.1	1.71
	Bg1	27- 67	0.5	1.2	2.0	4.9	3.0	56.1	32.3	1.74
	Bg2	67-110	0.5	2.0	3.0	7.1	4.1	50.8	32.5	1.56
	Cg	110+	1.6	2.9	5.4	11.7	6.3	57.0	15.1	3.77
Og-cheon	Ap1	0- 10	1.7	1.3	2.7	5.6	2.8	54.1	31.8	1.70
	Ap2	10- 21	9.7	9.8	1.9	4.5	2.2	39.8	32.1	1.24
	Bg1	21- 34	1.7	0.7	1.3	3.2	1.6	55.6	35.9	1.55
	Bg2	34- 63	0.3	0.5	1.3	4.4	2.7	54.6	36.2	1.51
	BCg	63- 92	0.2	0.5	3.2	11.5	4.3	51.6	28.7	1.80
	Cg	92+	0.2	0.6	6.4	21.7	5.5	43.6	22.0	1.98

Table 3. Chemical data of soils.

서 有機物의 分解가 늦어지는데[14] 基因된 것으로 본다.

置換性塩基는 Ca, Mg가 大部分이고 K, Na는 매우 적었는데 K와 Na의 溶脫이 Ca와 Ng보다 더 容易하기 때문[16]이며 心土의 置換性塩基含量은 排水가 不良해 질수록 增加 되었으나 玉泉統은 그렇지 않았다. 有効燐酸含量은 心土보다 表土가 많았으나 土壤排水가 不良해 질수록 增加하였는데 이는 耕作에 依한 燐酸質肥料의 施用에 依한 것 같고 또 心土에서는 大體로 적었으나 排水가 不良해 질수록 그 含量이 많았는데 이는 pH와 有機物含量의 增加와 關係가 있는 것으로 여겨진다. 活性鐵은 表土보다 心土에 그 量이 많았고 排水가 不良할수록 적어지는 傾向[15,19]을 나타내고 있었다(그림 2). 이는 活性鐵이 溶脫集積된 것을 意味하며 排水等級과 密接한 關係가 있었다.

摘 要

排水連鎖에 따른 細粒質 花崗岩의 風化 母材物에 基因된 埴壤質인 松汀統(殘積土), 大谷統(谷間冲積崩積土), 芝山 및 玉泉統(谷間冲積土)의 形態的 理化學的 特性을 調査研究한 結果는

1. 이들 土壤은 連鎖性(Catena)이 認定되며 또한 地形 地下水位 및 活性鐵含量 때문에 土色連鎖(Soil color sequence)를 가진다.

2. 排水가 不良할 수록 微砂/粘土率, 土壤酸度, 有機物 및 有効燐酸含量은 增加하였으나 活性鐵含量은 그 反對인 傾向이었다.

Series	Horizon	Depth (cm)	pH	O.M. (%)	Exchangeable cation					C.E.C.	B.S. (%)	Av.P_2O_5	Av.SiO_2	Act.Fe_2O_3 (%)
					Ca	Mg	Na	K	Total					
					me/100g							ppm		
Song-jeong	Ap	0- 10	4.8	1.80	1.08	1.30	0.31	0.25	2.94	8.8	33.4	112	113	3.06
	Bt1	10- 23	4.7	0.71	1.27	1.07	0.26	0.40	3.00	8.6	34.9	7	103	4.10
	Bt2	23- 44	4.9	0.26	0.55	1.96	0.25	0.23	2.99	8.7	34.4	2	108	4.20
	BC	44- 81	4.8	0.83	0.39	1.86	0.43	0.26	2.94	8.3	35.4	2	148	3.22
	C	81-120	4.9	0.06	0.40	1.38	0.24	0.21	2.23	7.6	29.3	2	132	2.18
Dae-gog	Ap	0- 14	5.2	2.05	3.88	1.45	0.22	0.33	5.88	10.0	58.8	171	128	1.90
	BA	14- 28	5.1	1.09	4.16	1.44	0.01	0.22	5.83	12.4	47.0	19	118	2.14
	B1	28- 49	5.5	0.71	4.06	1.87	0.17	0.20	6.30	10.3	61.2	5	157	3.27
	B2	49- 92	5.4	0.77	2.98	1.72	0.21	0.21	5.12	7.7	66.5	5	147	2.64
	BC	92-120	4.9	0.71	2.11	1.93	0.07	0.23	4.34	10.4	41.7	4	145	2.50
Ji-san	Ap1	0- 12	5.0	2.95	3.00	1.51	0.32	0.36	5.19	10.2	50.9	27	137	1.78
	Ap2	12- 27	6.1	1.86	3.69	2.01	0.68	0.26	6.64	9.5	69.9	14	167	2.24
	Bg1	27- 67	6.1	0.64	3.36	3.62	0.85	0.26	8.09	11.3	71.6	4	216	2.36
	Bg2	67-110	5.8	0.95	3.53	3.60	0.54	0.25	7.92	11.7	67.7	5	221	2.34
	Cg	110+	6.0	0.26	4.92	3.82	0.31	0.21	9.26	12.6	73.5	4	216	1.77
Og-cheon	Ap1	0- 10	4.9	5.07	3.25	1.52	0.58	0.35	5.70	9.2	62.0	31	128	1.48
	Ap2	10- 21	5.1	4.30	3.86	1.74	0.67	0.23	6.50	12.5	52.0	223	132	1.75
	Bg1	21- 34	5.0	4.81	3.97	1.97	0.39	0.26	6.69	12.3	53.6	13	128	1.81
	Bg2	34- 63	5.0	2.57	3.73	1.51	0.30	0.22	5.76	12.6	45.7	11	129	1.28
	BCg	63- 92	4.9	0.90	1.44	0.81	0.21	0.19	2.65	11.9	22.3	14	137	1.07
	Cg	92^+	5.0	0.39	1.33	0.94	0.19	0.19	2.65	9.9	26.8	18	157	0.80

引 用 文 獻

1. Critchfield. H. J., 1974, General Climatology, Prentice-Hall: 192－196.
2. FitzPatric. E.A., 1971, Pedology, Oliver and Body: 79, 235－237.
3. Food and Agriculture Organization, 1966, Guideline for soil profile description.
4. 日本色彩研究所, 事業株式会社, 1967, Revised standard Soil Color Chart.
5. 鄭鍊泰, 1985, 永川 및 迎日地域에 分布된 段丘地土壤의 特性 및 生成에 關한 硏究, 博士學位論文, 慶尙大學校.
6. 鄭昌熙, 1976, 新地質學槪論, 博英社 : 104－105.
7. 中央기상대, 1982, 한국기후표(1951～1980).
8. McCaleb. S.B., 1959, The genesis of the red yellow podzolic soils, Soil Sic. Soc. Amer. Proc., 23 : 164－168.
9. 永塚鎭男, 1975 西南日本の黃褐色森林土および赤色土の生成と分類に關する硏究, 日本農技硏報 : 133－257.
10. 농촌진흥청, 농기연, 1972, 평택군 정밀토양도 － 16.
11. ———, ———, 1973, 土壤調査便覽 第一卷.
12. ———, ———, 1973, 土壤調査便覽 第二卷.
13. ———, ———. 1983, 韓國土壤總說, 土壤調査資料 9.
14. 朴天緖外 3名, 1971, 濕畓에 對한 改良劑의 効果와 有効改良劑의 水稻增収原因에 關한 硏究. 韓土肥誌, 4(1) : 13－20.
15. 林尙奎, 崔烜, 1984, 洪積尸 Catena에서 土壤의 發達과 特性, 韓土肥誌, 17(3) : 200－206.
16. 愼鏞華, 1972, 金堤萬頃平野의 畓土壤 特性과 그 分類에 關한 硏究, 韓土肥誌, 5(2) : 1－38.
17. 嚴基泰, 1971, 土壤調査에 있어 土壤排水等級決定에 關한 硏究, 農振廳, 農試年報, 14 : 45～51.
18. ———, 1978, Characterics, genesis and classification of red yellow colored soils in Korea. 農振廳 農試年報, 20(4) : 31～91
19. Webster. R., 1965, A catena of soils on the northern Rhodesia plateau, Jour. Soil Sci. 16(1) : 31－43.