

木曾ポドソル土壤に関する研究

第一報 木曾ポドソル土壤の化学的考察

矢 木 博*・矢 彦 沢 清 允*

Hiroshi YAGI, Kiyochika YAHIKOZAWA : Studies on the Kiso Podzolic Soils.

Part I Chemical Properties of the Kiso Podzolic Soils.

(昭和33年9月20日受理)

著者等はカルシウム欠乏土地帯にマグネシウム欠乏土壤があり、マグネシウム、マンガン等の欠乏土地帯に硼素、モリブデン等の欠乏土壤のあることをさきに発表¹⁻⁶⁾した。

長野県下の木曾地方に日本三大美林の一つと称せられる檜林がある。本地区には石英斑岩を母材とするポドソル化土壤が広範囲にあり、このポドソル化土壤では檜の伐採跡地に檜、唐松等を植林してもその生育が極めて悪いことが判明している。竹原⁷⁾等は木曾ポドソル土壤の断面形態並びに一般化学成分について発表している。著者等はこのポドソル化土壤は強酸性でカルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウム等の塩基や硼素、モリブデン等の微量成分が極端に欠乏していることを明らかにし、本土壤について桑の栽培試験を施行中であるが、今迄に得た結果では非改良区では枯死するが土壤を化学的に改良した区では桑がよく生育することを認めた。

ここでは本土壤の化学的考察の結果を報告する。

供試土壤の採集地並びに断面構造

供試土壤は第1表に示すように長野県西筑摩郡王滝村五味沢で採集した。

第1表 供試土壤の採集地

土壤 番号 No.	採 集 場 所	標 高 (m)	降雨量 (年平均 均mm)	樹 種 (250 年 生)	地 質	傾 斜 (度)
1	長野県西筑摩郡 王滝村五味沢	1,400	3,000	ヒノキ、ヒメ コマツ、コ ウヤマキ	石英 斑岩	10
2	〃	1,350	〃	〃	〃	〃

採集地に於ける土壤の断面は第2表に示すようである。No. 1のA₀層は厚さ5cm、土色は黒色で腐朽葉となり、腐植は49.15%であつた。A₁層は厚さ6cmで、土色は黒色で、腐植は6.93%、土性は埴土であつた。A₂層は厚さ17cmで無機成分が溶脱した所謂漂白層であつて、土色は灰色で、その構造は緻密で、透水性が極めて悪い。この層には木の根が侵入していない。B層は所謂集積層であつて、土色は黄褐色で、鉄の集積が顕著でIron pan が形成されている。No. 2の土壤断面はNo. 1とほぼ同様であつた。

土壤の分析方法

供試土壤のpH (H₂O) は1:2.5の水懸濁液につき、また pH (KCl) は1:2.5の一規定塩化カリウム液の懸濁液について硝子電極法によつて測定した。置換酸度⁸⁾ y₁、加水酸度⁹⁾ y₁、腐植、熱塩酸可溶成分等の定量は常法によつた。塩基置換容量は吉田、原田法によつて定量した。置換性のカリウム、ナトリウム、カルシウムはM. Fieldes¹⁰⁾等の方法により、また置換性マグネシウムは山崎¹¹⁾等の干渉相殺法により、夫々炎光分析装置を使用して定量した。水溶性硼素は W. T. Dible¹²⁾等のクルクミン法によつて定量した。可溶性モリブデンおよび全モリブデンは E. R. Purvis¹³⁾等の採用している Brigg¹⁴⁾の硫酸モリブデン法によつて定量した。

土壤の分析結果と考察

土壤の分析結果は第3表並びに第4表に示すようである。

(i) 土壤酸度 供試土壤は各層とも酸性が著しく強く、No. 1のA₀、A₁、A₂の三層の pH (KCl) は4以下であつた。No. 1の置換酸度 y₁はA₀層では3.7、A₁層では41.0、A₂層では56.1で漂白層迄は順次大であつ

* 信州大学繊維学部土壤肥科学研究室

第2表 土壌断面の概要

No.	層位	層の厚さ (cm)	土 色	腐 植 (%)	土 性	礫	硬度	粘度	そ の 他
1	A ₀	5	黒 色	49.15	腐 朽 葉	な し	小	小	
	A ₁	6	黒 色	6.93	C	な し	小	小	
	A ₂	17	灰 色	1.47	C (石英砂を含む)	僅かに 含む	中	大	漂白層、極めて緻密、透水性不良
	B	18	黄褐色	2.83	CL (石英砂多し)	含 む	大	大	集積層、鉄集積と濃橙色斑紋多し
2	A ₀	12	黒 色	47.05	腐 朽 葉	な し	小	小	
	A ₁	7	黒 色	19.53	L	富 む	小	小	
	A ₂	8	暗灰色	4.62	L	富 む	中	大	漂白層、極めて緻密、透水性不良
	B	20	黄褐色	—	L	富 む	大	大	集積層、鉄集積と橙赤色の斑紋あり

第3表 土壌酸度および熱塩酸の分析成績

No.	層位	pH		置換酸度 y ₁	加水酸度 y ₁	腐 植 (乾物%)	熱 塩 酸 可 溶 (乾物%)				
		H ₂ O	KCl				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
1	A ₀	4.35	3.50	3.7	82.1	49.15	3.63	1.21	1.69	1.15	5.12
	A ₁	4.33	3.50	41.0	55.9	6.93	3.70	4.64	1.02	0.44	1.35
	A ₂	4.40	3.69	56.1	55.4	1.47	3.11	3.52	0.62	0.35	1.47
	B	4.83	4.31	14.9	24.8	2.83	5.78	7.37	6.73	0.31	1.33
2	A ₁	4.19	3.35	38.9	93.5	19.53	3.12	2.16	0.64	0.41	2.46
	A ₂	4.55	3.70	34.7	46.2	4.62	0.92	1.85	0.20	0.26	0.85

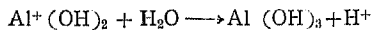
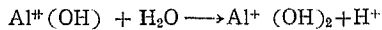
第4表 土壌の置換性塩基および特殊成分の分析成績

No.	層位	置換性塩基 (me/100g)				塩基置 換容量 (me)	塩 基 飽和度 (%)	B (ppm)		Mo (ppm)	
		Ca	Mg	Na	K			水溶性	全 量	可溶性	全 量
1	A ₁	0.45	0.25	0.20	0.08	10.79	9.1	0.21	11.4	0.21	1.56
	A ₂	0.39	0.11	0.16	0.06	8.08	8.9	0.13	9.2	0.15	1.31
	B	0.39	0.14	0.17	0.06	7.14	10.6	0.15	10.1	0.20	1.34
2	A ₁	0.52	0.21	0.16	0.05	28.74	3.3	—	—	0.25	1.63
	A ₂	0.13	0.12	0.14	0.03	9.80	4.3	—	—	0.19	1.22

た。No. 1の加水酸度 y_1 は A₀層が最も大きく82.1, A₁層では55.9, A₂層では55.4で順次小さかった。普通の酸性土壌では加水酸度 y_1 が置換酸度 y_1 より大であるが, No. 1の漂白層 A₂層では加水酸度 y_1 が55.4で, 置

換酸度 y_1 は56.1で加水酸度 y_1 が置換酸度 y_1 より小さく, 普通の土壌の場合とは逆の値を示した。この逆転は腐植の少ない強酸性土壌に稀れにあるものである。この逆転は amberite IR-120 (R·SO₃⁻H⁺) の H⁺ のところに

Al^{III} を結合させたものや、鉍質強酸性土壤に Al^{III} を結合させた場合にも認め得た。この逆転の原因は別に詳細に発表するが加水酸度定量の醋酸塩の浸出液では pH 値が高いために Al^{III} が溶出し、置換酸度定量の塩化カリウム浸出液では pH 値が低いので Al^{III} が溶出し、アルミニウムイオンが水と作用して次の如く反応し、



H^+ が出来るために置換酸度 y_1 が加水酸度 y_1 より大きくなると考えられる。また A_0 層では置換酸度 y_1 は 3.7 で各層中最も小であつたがその加水酸度 y_1 は 82.1 で最も大であつた。

(v) 腐植 腐植の含量は腐朽葉からなっている A_0 層が最も多く 49.15% で、漂白層の A_2 層は 1.47% で最も小であつた。

(vi) 熱塩酸可溶成分 (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , SiO_2/Al_2O_3)

熱塩酸可溶珪酸は A_0 層 3.63%, A_1 層 3.70%, A_2 層 3.11%, B 層 5.78% で A_2 層の値が最も小さく、珪酸の溶脱が認められた。熱塩酸可溶の鉄は A_1 層では 1.02%, A_2 層では 0.62%, B 層では 6.73% で、 A_2 層が最も小さく、B 層が最も大きかつた。溶脱層と集積層との関係は分析結果から明らかに認められた。熱塩酸可溶のアルミナについても鉄と同様な傾向が認められた。熱塩酸可溶の珪酸比は小さかつたが、この小さいのは土壤粒子の陽イオン吸着位置に Al イオンが吸着したためと考えられる。

(vii) 置換性塩基 置換性のカルシウムは A_1 層では 0.45 me, A_2 層では 0.39 me, B 層では 0.39 me で極端に含量が少なかつた。置換性のマグネシウムは A_1 層では 0.25 me, A_2 層では 0.11 me で稀れに見る置換性マグネシウム含量の少ない土壤であつた。また置換性のナトリウムおよびカリウムの含量も著しく少なかつた。

(viii) 塩基置換容量 供試土壤 No. 1 の A_1 層, A_2 層は埴土であるにもかかわらず塩基置換容量が小さかつたがこの小さいのは土壤粒子の置換性塩基の吸着する位置に Al イオンが吸着し、塩基の置換性を小さくしたためと考えられる。

(ix) 塩基飽和度 置換性塩基の含量が著しく少ないので塩基飽和度は各層とも小さかつた。

(x) 硼素およびモリブデン 硼素の水溶性および全量、モリブデンの可溶性および全量は各層とも含量が著

しく少なかつた。

本曾ポドソル土壤では置換性のカルシウム、マグネシウム、カリウムが著しく欠乏し、反応が強酸性でしかも微量要素が欠乏しているの、植物の生育を良好にするには土壤の改良が必要と考えられる。

摘 要

長野県下の石英斑岩を母材とするポドソル化土壤の断面形態とその化学的性質を調査研究した。その結果次のことを知り得た。

1 本曾のポドソル土壤は土壤断面並びに化学分析の結果から溶脱層と集積層のあることを認め、ポドソル土壤であることを確認した。

2 供試土壤は pH、置換酸度、加水酸度とも酸度が強いことを認めた。

3 供試土壤の A_0 , A_1 , A_2 の三層は熱塩酸可溶のカルシウムおよび珪酸含量が低く、また溶脱層の A_2 層では鉄、アルミナ含量が少なく、集積層の B 層では鉄、アルミナ含量の高い事を認めた。

4 カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム等の置換性塩基および硼素、モリブデン等の微量要素の含量が著しく少ないので、本曾ポドソル地帯ではマグネシウム、カリウム、硼素、モリブデン等の欠乏症が植物に出易いと思われる。

文 献

- (1) 矢木 博：日本特殊燐肥，26，5 (1951)
- (2) ———：横浜国大学芸学部報告，27，19 (1952)
- (3) ———：土壤改良，3，38 (1955)
- (4) ———・下川又敬・矢彦沢清允・持田正彦：日蚕誌，24，3 (1955)
- (5) ———：農林水産業応用試験研究概要報告書，上 267 (1954)
- (6) ———・矢彦沢清允・宮下明治：日蚕中部講演集 13，19 (1957)
- (7) 竹原秀雄・久保哲茂・細川一信：日林誌，39，419 (1957)
- (8) 農林省農業改良局：土壤分析法 (1953)
- (9) 吉田 稔：岩手大学農学部報告，1，29 (1953)
- (10) M. FIELDER, P. J. T. KING, J. P. RICHARDSON & L. D. SUINDALE: Soil Sci 72, 219 (1951)
- (11) 山崎伝・草野秀：東海近畿農業試験場報告，3，1 (1956)

- (12) W.T. DIBLE, EMIL TRUOG & K.C. BERGER :
Anal Chem, 26, 418 (1954)
- (13) E.R. PURVIS, N.K. PETERSON : Soil Sci., 81,
223 (1956)
- (14) GRIGG, J.L. : New Zealand J. Sci. Technol, A34,
405 (1953)

Summary

In this paper it deals with the chemical properties of the podzolic soils from quartz-pophyry in Kiso district, Nagano prefecture.

The profile of the sample soils are shown as next:

The Chemical composition of these soil samples

Horizon	Color	Note
A ₀	Black	moist duff
A ₁	Black	Large amounts of humus
A ₂	Ash gray	Eluvial
B	Light yellowish brown	accumulation

are given in table 3 and 4.

The pH value of these soil samples are very strong.

The exchangeable acidity and hydrolytic acidity of all samples are very high. The contents of the soluble CaO, SiO₂ in 20% HCl are very low. The exchangeable bases have been almost leached out. The SiO₂/Al₂O₃ ratios of these soil samples are small. The contents of molybdenum and boron of these soil samples are very low. Accordingly, in this region, it is to be expected that the plants should reveal symptom of Mg-, K-, B-, Mo-deficiency.