

鹿児島県笠野原台地の黒色火山灰土壌の腐植について*

花井七郎兵衛・品川昭夫

I 緒 言

本邦の各地に広く分布する腐植質の黒色火山灰土壌は、関博士の研究以来、多くの研究者に依り多方面から研究されている。その腐植についても、各研究者により多くの有意義な成果が挙げられているが、特に林氏⁽¹⁾は、腐植質火山灰土壌中に、炭素率が極めて高く、且腐植分解度が著しく高い特殊な黒色腐植酸が存在することを説いている。

鹿児島県笠野原台地の黒土は厚さ約1mで、その上層(A₁, A₂層)は45—50cmの厚さで、当地方では“黒ボコ”と称され、視黒色の砂壤土で粗しようである。下層(a₁, a₂層)は厚さ約50cmで“黒ニガ”と称され、黒色の細砂壤土で“黒ボコ”よりも緻密で鋤で断面を切ると光沢面を作る。両者間には厚さ5cm内外の浮石層の存在することがある。

筆者等は“黒ボコ”と“黒ニガ”との間に腐植形態の差がありや否やを検討し、併せて黒土の腐植の一般的性質を考察した。

II 供 試 土 壤

3ヶ所、9点の土壌を採集し、風乾し、孔径2mmの篩にて調整した細土を分析した。

III 験 及 び 考 察

A. 有機物含量及び pH

Table 1 に示される如く、炭素率は“黒ボコ”で約18, “黒ニガ”で約22で、共に沖積土の炭素率の平均約10と比較すると著しく高い値を有する。炭素率の面から考察すると、本土壌、特に“黒ニガ”では腐植分解度が低いと考えられる。

B. Waksman 氏法による腐植の分別

Waksman氏⁽²⁾による腐植分別定量法の伊藤氏⁽³⁾変法を応用して以下の如き操作を行った。

風乾細土50gに2.5% NaOH 500ccを加え時々振盪し乍ら室温にて48時間放置し、上澄液を襷付濾紙に注ぎ、更に残土に2.5% NaOH 500ccを加え同様に48時間放置し上澄液を同

供 試 材 料

No.	層位	深さ(cm)	俗称	採 集 地
111	A	0~65	黒ボコ	鹿屋市外外堀部落
112	a	65~100	黒ニガ	〃
113	A ₁	0~10	黒ボコ	鹿屋市の東方高隈村との境
114	A ₂	10~45	〃	〃
115	a ₁	45~60	黒ニガ	〃
116	a ₂	60~80	〃	〃
130	A ₁	0~35	黒ボコ	笠野原伝習農場学校南
131	A ₂	35~45	〃	〃
132	a	45~105	黒ニガ	〃

* 本研究費の一部は鹿児島県庁企調室より補助を受けたものである。

Table 1. The nature of the organic matter

SOIL No.	HORIZON	ORGANIC MATTER BY IGNITION per cent	ORGANIC MATTER C × 1.72 per cent	TOTAL CARBON per cent	TOTAL NITROGEN per cent	C/N	pH OF SOIL
111	A	14.56	11.67	6.10	0.33	18.1	5.33
112	a	24.16	16.62	9.07	0.42	21.8	5.32
113	A ₁	19.84	14.45	7.94	0.45	18.2	5.45
114	A ₂	24.62	15.77	8.61	0.47	18.0	5.44
115	a ₁	19.89	14.98	8.18	0.36	22.7	5.30
116	a ₂	21.13	13.85	7.56	0.32	23.6	5.58
130	A ₁	18.85	14.60	7.97	0.43	18.3	5.19
131	A ₂	27.62	21.17	11.56	0.54	21.3	5.26
132	a	28.84	22.00	12.01	0.57	21.0	5.80

一の襲付濾紙に注ぐ。この操作を濾液が略々無色になる迄反覆する。残土は蒸溜水で濾液が無色になる迄洗滌し、蒸溜水による洗滌液は NaOH 濾液と別の受器に採集する。次に各濾液に 10% HCl を沈澱が生ずる迄加え更にその半量を加えて α -fraction の沈澱を作り既知重量の乾燥濾紙にて濾過する。濾紙上の α -fraction は最初 2% HCl にて濾液が無色になる迄洗滌し、次に 0.05% HCl にて数回洗滌し、70°C にて乾燥し秤量する。次にその全炭素、全窒素、灰分を定量する。次に各濾液を NaOH 及び HCl にて pH を 4.8 に調整して β -fraction を沈澱せしめ既知重量の乾燥濾紙にて濾過し、蒸溜水にて充分洗滌し 70°C にて乾燥後秤量し、全炭素、全窒素、灰分を定量する。次に濾液に AlCl₃ 溶液を過剰に加え NaOH 液にて中和して生ずる β_2 -fraction の全炭素、全窒素を定量する。濾液、即ち、 γ -fraction は蒸発濃縮して全窒素を定量する。

NaOH のみの抽出により得た各 fraction を夫々 A α , A β_1 , A β_2 , A γ で示し、更に其の後残土を蒸溜水のみで洗滌して得た各 fraction を夫々 W α , W β_1 , W β_2 , W γ で示す。

Table 2. Amount of "humus" extracted from the soil with 2.5% NaOH and H₂O.

SOIL No.	HORIZON	EXTRACTIVE REAGENT	DRY MATTER OF α -FRACTION per cent	A α : w α *	DRY MATTER OF β -FRACTION	A β : w β
111	A	2.5% NaOH	2.92	63 : 37	14.33	99 : 1
		H ₂ O	1.73		0.19	
		TOTAL	4.65		14.52	
112	a	2.5% NaOH	4.73	57 : 43	18.00	97 : 3
		H ₂ O	3.54		0.51	
		TOTAL	8.27		18.51	
113	A ₁	2.5% NaOH	3.62	73 : 27	10.23	98 : 2
		H ₂ O	1.36		0.16	
		TOTAL	4.98		10.39	

114	A ₂	2.5% NaOH H ₂ O TOTAL	2.93 2.06 5.04	59 : 41	17.55 0.35 17.90	98 : 2
115	a ₁	2.5% NaOH H ₂ O TOTAL	4.02 2.99 7.01	57 : 43	27.88 0.37 28.25	98 : 2
116	a ₂	2.5% NaOH H ₂ O TOTAL	4.04 3.22 7.26	56 : 44	21.73 0.40 22.13	98 : 2
130	A ₁	2.5% NaOH H ₂ O TOTAL	3.45 1.62 5.07	66 : 34	14.57 0.13 14.70	99 : 1
131	A ₂	2.5% NaOH H ₂ O TOTAL	5.03 2.98 8.01	63 : 37	17.87 0.28 18.15	98 : 1
132	a	2.5% NaOH H ₂ O TOTAL	4.74 3.60 8.34	57 : 43	14.66 0.16 14.82	99 : 1

* α -fraction which is obtained by repeated extraction with 2.5% NaOH, is called A α -fraction, and α -fraction which is obtained by washing with H₂O after removal of A α , is called W α -fraction.

Table 3. Carbon, nitrogen and ash content of α -fraction.

SOIL No.	HORI-ZON	TOTAL CARBON per cent		TOTAL NITROGEN per cent		C/N		ASH per cent	
		A α	W α	A α	W α	A α	W α	A α	W α
111	A	53.07	59.35	2.12	1.38	25.0	43.1	6.06	6.82
112	a	54.16	54.71	1.76	1.17	30.9	46.9	2.54	4.07
113	A ₁	56.89	60.85	2.49	1.97	22.9	30.8	3.50	3.25
114	A ₂	56.32	56.29	2.32	1.51	24.2	37.4	2.41	3.27
115	a ₁	59.10	61.21	1.56	1.10	37.9	55.4	2.72	3.31
116	a ₂	58.04	58.70	1.51	1.11	38.5	52.6	2.78	2.76
130	A ₁	54.27	56.89	2.46	1.54	22.1	37.0	4.62	5.10
131	A ₂	56.40	59.13	2.27	1.54	24.9	38.4	3.32	4.08
132	a	58.15	57.96	2.30	1.57	25.3	36.9	3.08	2.80

これらの諸表によれば、腐植酸と見做し得る α -fraction に就ては、土壌の深さを増すに従い、A α , W α , 共に乾物量は増加し、W α /A α が大となり、その窒素含量は明らかに減少する。又各の供試土壌で A α の窒素含量は W α の窒素含量より常に大である。炭素は 55—60% 内外で別に傾向は見えぬ。故に α -fraction の炭素率は、A α , W α , 共に黒ニガの場合は常に黒ボコのそれより大であり、又同一土壌では、W α の C/N が常に A α の C/N より大である。

Table 4. Carbon, nitrogen and ash content of A β -fraction.

SOIL No.	HORI-ZON	TOTAL CARBON per cent	TOTAL NITRO-GEN per cent	C/N	ASH per cent
111	A	11.56	0.83	14.0	56.98
112	a	10.23	0.70	14.6	53.93
113	A ₁	15.94	1.08	14.8	45.23
114	A ₂	14.89	1.07	13.9	48.36
115	a ₁	10.12	0.76	13.1	57.58
116	a ₂	10.77	0.64	16.9	51.87
130	A ₁	13.95	1.03	13.6	54.73
131	A ₂	11.59	0.87	13.4	57.45
132	a	15.06	0.87	17.3	49.55

Table 5. Form of Humus soluble in 0.5% NaOH.

SOIL No.	HORI-ZON	HUMUS SOLUBLE IN 0.5% NaOH*	P. Q.	H. Q.	A/A + B
111	A	100.5	60	68	77
112	a	148.6	66	73	80
113	A ₁	147.3	61	76	80
114	A ₁	151.8	57	64	88
115	a ₁	151.1	67	69	86
116	a ₂	158.1	68	70	82
130	A ₁	135.3	65	73	85
131	A ₂	183.9	67	68	82
132	a	200.2	68	74	79

* Humus soluble in 0.5% NaOH is represented by the amount of consumption of N/10 KMnO₄ (CC) per 1g of air dry soil.

これ等の値を大杉氏⁽⁴⁾、細田氏⁽⁵⁾の得た値と比較すると、上層の“黒ボコ”におけるA α の炭素、窒素、C/Nは大體一致するが、“黒ボコ”のW α 、及び下層の“黒ニガ”のA α 、W α の全窒素は著しく低い値を示す。故に α -fractionのC/Nは両氏共に20前後の値を得ているのに対し、筆者等はA α —27~37 (平均 28.4), W α —37~55 (平均 43.4), α -fraction全体の平均 34.2の如く極めて高い値を得ている。

故に炭素率が極めて高い腐植酸が本土壌中に多量に存在し、且その含量は下層程多いと云い得よう。

β -fractionは土壌の深さを増すに従い乾物量が14→20%程度に増加するのみで、炭素、窒素、灰分、C/Nは大杉氏、細田氏の得た値と大體一致する。W β -fractionは殆んど存在しない。A β ₂、W β ₂-fractionは窒素も炭素も殆んど含まない。

γ -fractionの全窒素は原土の全窒素の約15%程度を占めるが“黒ボコ”、“黒ニガ”の間に一定の関係は認められぬ。

C. 滴定法による腐植の分別

Simon氏⁽⁶⁾法に準拠して筆者等は以下の方法によつて実験した。

風乾細土1gに0.5% NaOH 50ccを加え時々振盪し乍ら室温にて12時間放置した後、遠心分離し更に残土に0.5% NaOHを加え同様に処理し上澄液が無色になる迄反覆操作した。抽出液を0.5% NaOHにて一定量となし、直ちにその一部をN/10 KMnO₄にて滴定してN/10 KMnO₄の消費量(cc)を求め、又この抽出液に濃硫酸を加えて沈澱を作り、その濾液は直ちに滴定してフルボ酸類を求める。硫酸に依る沈澱を夫々N-NH₄OH、及びpH 4.0の醋酸ソーダ緩衝液に溶解しN/10 KMnO₄の消費量を求め、夫々腐植酸、真正腐植酸を求め、沈澱係数(P. Q.)、と腐植化度(H. Q.)とを算出した。醋酸ソーダ緩衝液に溶解した真正腐植酸溶液にN-MgSO₄を加えてA型(灰色腐植酸)を沈澱せしめ、濾液に濃硫酸を加えてB型(褐色腐植酸)を沈澱させ、共に

N-NH₄OH に溶解して N/10 KMnO₄ の消費量を求め A/A+B を算出した。

Table 5 にて示される如く土壌の深さを増すに従い P. Q. は増加し, “黒ニガ” の P. Q. は約 68 を示す。故に下層程腐植化の中途にあると考えられるフルボ酸類の割合は減少する。H. Q., A/A+B は兩種土壌に一定の関係はないが H. Q. は平均約 70, A/A+B は約 82 を示す。小坂氏が pH 4.7 の黒音地にて得た値と比べて筆者等の H. Q., A/A+B の値は大分小さく, 本土壌は相当量の腐朽物質及び褐色腐植酸類似の腐植を含有していると考えられる。

D. 土壌有機物の近似的分析

Waksman 氏⁽⁶⁾法に依る土壌有機物定量法を本土壌に応用した。

風乾細土 25 g をエーテルで 20 時間浸出し, 残土を 95% 熱アルコールで 2 時間湯煎上で浸出

Table 6. Proximate chemical composition of soil organic matter.
on the basis of the total soil organic matter. (C×1.724)

SOIL No.	HORIZON	ALCOHL SOLUBLE MATERIAL	HEMI-CELLULOSE	CELLULOSE	LIGNIN-HUMUS COMPLEX	ORGANIC NITROGENOUS COMPLEXES
111	A	1.32	5.71	1.80	47.16	17.67
112	a	0.99	2.90	3.64	44.45	15.79
113	A ₁	1.64	6.84	2.23	51.37	19.46
114	A ₂	1.02	3.45	3.10	41.26	18.62
115	a ₁	0.89	2.40	5.07	57.77	15.68
116	a ₂	0.93	2.00	3.62	61.43	14.44
130	A ₁	1.29	4.36	0.44	50.57	18.41
131	A ₂	0.98	3.45	2.86	45.93	15.94
132	a	1.19	3.03	3.75	49.25	16.19

Table 7. Influence of acid treatment upon the solubility of nitrogen of the soil.

SOIL No.	HORIZON	NITROGEN MADE SOLUBLE BY BOILING WITH 2% HCl FOR 5 HOURS		NITROGEN MADE SOLUBLE BY 80% H ₂ SO ₄ IN COLD (2 HOURS) FOLLOWED BY BOILING IN 5% H ₂ SO ₄ FOR 5 HOURS		NITROGEN LEFT IN RESIDUE	
		AGAINST SAMPLE SOIL per cent	AGAINST TOTAL-N per cent	AGAINST SAMPLE SOIL per cent	AGAINST TOTAL-N per cent	AGAINST SAMPLE SOIL per cent	AGAINST TOTAL-N per cent
111	A	0.111	33.6	0.105	31.8	0.071	21.5
112	a	0.079	18.8	0.169	40.3	0.116	27.6
113	A ₁	0.180	40.2	0.156	34.7	0.112	24.9
114	A ₂	0.112	23.8	0.181	38.5	0.117	25.0
115	a ₁	0.051	14.2	0.145	40.3	0.118	32.8
116	a ₂	0.042	13.1	0.122	38.1	0.118	36.9
130	A ₁	0.181	42.1	0.081	18.8	0.119	27.7
131	A ₂	0.144	26.7	0.202	37.4	0.174	32.2
132	a	0.105	18.4	0.221	38.8	0.197	34.6

し、アルコール可溶部を求め、残土を2% HCl で 100°C に5時間温めた後濾過し、濾液の一部をとり還元糖及び全窒素を定量する。残土に80% H₂SO₄ を加え冷所で2時間作用させ次に15倍容の蒸留水を加え5時間煮沸し濾過水洗し、濾液の一部をとり還元糖及び全窒素を定量した。残滓は乾燥秤量した後、全窒素、全炭素を定量した。

Table 6 にて示される如く土壌の深さを増すに従い、hemicellulose 含量は明らかに減少し、Cellulose 含量は明らかに増加し、含窒素有機物は明らかに減少する。

Waksman 氏は土壌有機物の hemicellulose 含量は植物残滓の場合とは全く逆に常に Cellulose 含量より大であると述べているが、筆者等の得た値では“黒ニガ”の Cellulose 含量は明らかに hemicellulose 含量より大である。これは“黒ニガ”中の hemicellulose-fraction は分解され易い pentosan-fraction ではなく寧ろ Mannan, Galactan 等であり、“黒ボコ”では現在微生物活動が“黒ニガ”より盛であるため Cellulose-fraction の分解が盛で、又 hemicellulose fraction 中には細菌体及び菌糸の粘液物質よりなるものも多く含まれているのではないかと思われる。

細田氏は黒土をこの方法で処理し Cellulose として表わされる物質は極めて微量(0.013%)としているが、筆者等は2—4%の値を得ている。

Table 7 に示される如く土壌の深さを増すに従い、2% HCl 処理の結果可溶となる窒素は明らかに減少し、次の硫酸処理により可溶となる窒素は明らかに増加し、残滓の窒素も明らかに増加する。

又供試土壌の各々につき考察すると、上層の“黒ボコ”では塩酸可溶部の窒素量は硫酸可溶部の窒素含量より多く、下層の“黒ニガ”では硫酸可溶部の窒素含量は常に塩酸可溶部の窒素含量より多い。

土壌の深さが増すに従い腐植化の程度が高くなり、動植物蛋白が変質して土壌特有の蛋白質に変化している割合が大となりその抵抗性が増加して来ると考えられる。

Table 8. Influence of 3% H₂O₂ treatment upon the solubility of carbon and nitrogen of the soil.

SOIL No.	HORIZON	CARBON IN RESIDUE per cent	CARBON SOLUBLE IN 3% H ₂ O ₂ per cent	NITROGEN IN RESIDUE per cent	NITROGEN SOLUBLE IN 3% H ₂ O ₂ per cent
111	A	1.42	76.7	0.011	96.6
112	a	1.43	84.2	0.012	97.2
113	A ₁	1.35	83.1	0.016	96.5
114	A ₂	1.32	84.7	0.014	97.0
115	a ₁	1.42	82.6	0.014	96.2
116	a ₂	1.43	81.1	0.012	96.7
130	A ₁	1.40	82.4	0.014	96.9
131	A ₂	1.41	87.8	0.013	97.6
132	a	1.43	88.1	0.013	97.8

E. 3% H₂O₂ による処理

McLean 氏⁽⁹⁾法に準拠して次の如く分析を行つた。

風乾細土各 5 g に 3% H₂O₂ 100 cc を加え 20 分間煮沸し、更に蒸溜水 50 cc を加え少量になる迄煮沸し、既知重量の乾燥濾紙で濾過し、熱水で数回洗滌後乾燥秤量し、全炭素と全窒素を定量した。

Table 8 に示される如く、3% H₂O₂ で溶解される炭素は増加する。即ち腐植分解度は高くなる。

腐植分解度は平均 83 程度で、細田氏が各地の黒土について得た数値の 16—20 に比べて著しく高い値を得た。

Robinson 氏⁽¹⁰⁾に依れば土壤有機物は 6% H₂O₂ で殆ど完全に分解され、植物残滓や繊維物質より成る有機物は殆ど作用を受けぬと述べ、更に McLean 氏は 3% H₂O₂ の方が此の目的に副うことを示している。

筆者等の結果は McLean 氏が各種土壤について得た炭素の分解値の平均 85% と大体一致する。

3% H₂O₂ で分解される窒素は McLean 氏は平均 83% と述べているが、筆者等の実験では 97% の窒素が溶解され氏の得た数値より著しく高い。

更に 3% H₂O₂ で溶解されぬ炭素及び窒素の原土に対する割合は、採集地点、層位に関せず略々一定の値 (C……約 1.4%, N……約 0.013%) を示しているのは興味深い。

F. 臭化アセチルによる処理

風乾細土 1 g を、磨合わせの口を有し且つ磨合わせから 10 cm の所に小ドロップキャッチャーを持つ長さ 50 cm の逆流冷却器付きの内容容 100 cc の三角フラスコに入れ、CH₃COBr (沸点 70—80°C) 50 cc を加え時々振盪し乍ら 40°C で 48 時間処理する。これをグーチ坩堝にて濾過し、CH₃COBr で濾液が略々無色になる迄洗滌し、90°C で 30 分間乾燥した後 5% KHSO₄ にて充分洗滌し内容を石綿と共に取出してその全炭素及び全窒素を定量した。

Table 9. Influence of CH₃COBr treatment upon the soil organic matter.

SOIL No.	HORIZON	CARBON IN RESIDUE per cent	CARBON SOLUBLE IN CH ₃ COBr per cent	Z. G.	NITROGEN IN RESIDUE per cent	NITROGEN SOLUBLE IN CH ₃ COBr per cent
111	A	3.67	39.9	60.1	0.23	29.8
112	a	5.96	34.3	65.7	0.28	32.9
113	A ₁	5.15	35.1	64.9	0.28	38.6
114	A ₂	5.31	39.4	60.6	0.29	38.9
115	a ₁	6.05	26.0	74.0	0.20	43.1
116	a ₂	6.12	19.1	80.9	0.20	38.0
130	A ₁	5.19	34.8	65.2	0.27	38.4
131	A ₂	7.65	32.0	68.0	0.30	44.8
132	a	8.36	30.4	69.6	0.32	44.5

Table 9 にて示される如く土壌の深さを増すに従い、臭化アセチルで溶解される炭素は減少し、溶解される窒素は増加する。故に Springer 氏の Z.G. (腐植分解度) は明らかに高くなる。

CH_3COBr は未分解の動植物性有機物からフモリグニン酸迄の分解過程の腐植を溶解し、腐植化が更に進行した真正腐植酸には作用しないと Springer 氏⁽¹¹⁾ は述べている。これに依れば本土壌は下層になるに従い、腐植化がより進行していると云うべきであるが、Z.G. は平均 68 程度で Springer 氏が得た Schwarzerde で 89, Tschernosem で 86 に比べて低い値を示し、この点より考えると腐植化程度は高いと云えぬ。

土壌の深さを増すに従い、 CH_3COBr で溶解される窒素は明らかにより多くなり、これに反し上記の如く溶解される炭素は少くなる故、真正腐植酸の炭素率は下層に存在するもの程高い値を有することを示している。

IV 要 約

笠野原台地の黒色火山灰土壌の腐植について化学的研究を行い、次の結果を得た。

- 1) 黒土の上層の“黒ボコ”から下層の“黒ニガ”へと土壌の深さを増すに従い、次の傾向がある。
 - a) Simon 氏法による沈澱部割合 (P:Q) が高くなる。
 - b) Waksman 氏の土壌有機物簡易分析法実施の場合に不溶性の窒素の含量が増加する。
 - c) McLean 氏の 3% H_2O_2 法によれば、腐植化度が上昇する。
 - d) CH_3COBr 処理法によれば、腐植分解度 (Z.G.) が大となる。

これ等により下層の“黒ニガ”の有機物はその分解程度が表層の“黒ボコ”のそれより高くなつていていると考えられる。

- 2) 供試黒土の腐植についての分析結果によれば一般的に、Simon 氏法による P.Q. は 60—68, H.Q. は 63—75, Spinger 氏の Z.G. は 60—70 程度なる故、土壌の全有機物の約 30% は未分解乃至分解不十分な Humolignin 酸迄のものであり、真正腐植酸に相当する部分は Waksman 氏の所謂 α -fraction の炭素率が平均 34.2 なる高い値を示す点から推定すれば、極めて高い炭素率を有するものと考えられる。

終に本研究に対して種々御指導を忝うした九州大学青峯重範教授に深甚なる謝意を表す。

文 献

- 1) 林 常孟 ; 日. 土. 肥, **20**, 161~164 (1950)
- 2) Waksman, S.A. ; Soil Sci, **22**, 221~232 (1926)
- 3) 伊藤 速男 ; 日. 土. 肥, **3**, 51~59 (1929)
- 4) 犬 杉 繁 ; “ ”, **3**, 1~9 (1929)

- 5) 細田克己 ; 鳥取高等農業学校学術報告. 6, (1938)
 6) Simon, K. ; Z.Pflanzenernähr., Düng. u. Bodenk. 8, 129~152 (1933)
 7) 小坂二郎 ; 日土肥., 21, 279~282 (1951)
 8) Waksman S.A. ; Soil Sci., 30, 97~116 (1930)
 9) McLean, w. ; J.Agr. Sci., 21, 251~261 (1931)
 10) Robinson, G.W. & Jones, J.O. ; " 15, 26~29 (1925)
 11) Sprniger, U. ; Z. Pflanzenernähr., Düng. u. Bodenk., 6, 51, 312~373 (1938)

R é s u m é

Studies on the Humus of the Black Volcanic Ash Soils at Kasanohara in Kagoshima Prefecture.

Hichirōbē HANAI & Akio SHINAGAWA

The chemical studies were made on the organic matters of black volcanic ash soils at Kasanohara in Kagoshima Prefecture, and the following results were obtained.

- 1) With the increase of the depth of the black soil, the surface horizon of which is called "Kuroboko" and the lower one of which is called "Kuroniga,"
 a) the value of SIMON'S P. Q. became higher; b) at the analysis of proximate chemical composition of soil organic matters with WAKSMAN'S method, organic nitrogenous compound was less decomposed; c) the degree of humification was higher, according to the McLEAN'S hydrogen peroxide treatment; and d) the value of SPRINGER'S Z.G. became higher.

Thereupon it seemed that the lower black soils were more humified than the upper soils.

- 2) It was generally concluded that the humus of the black volcanic ash soils at Kasanohara was as follows:
 a) About 30 percent of the total soil organic matter seemed to be insufficiently humified matter which was confined within the limit of humolignic acid, because the values of P. Q. and Z. G. were 60—70, respectively. b) The carbon-nitrogen-ratio of true humic acid seemed to be very high, because that of WAKSMAN'S α -fraction was about 34.