



薩摩半島南部に分布する”コラ層”に関する研究（第5報）：火山灰土壤の化学的性質に及ぼすコラ混合の影響

花井，七郎兵衛

(Citation)

兵庫農科大学研究報告．農芸化学編, 6(2):91-97

(Issue Date)

1964-12

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008248>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008248>



薩摩半島南部に分布する“コラ層”に関する研究（第5報）

火山灰土壌の化学的性質に及ぼすコラ混合の影響

花 井 七郎兵衛

Studies on the “Kora” Layers Distributed on the Southern Satsuma Peninsula (Part 5)

The Influence of “Kora” on the chemical Properties of volcanic Ash Soils.

Hichirobé HANAI.

コラ夾層土壌の改良はまづ第一にコラ層を排除することである。松下ら¹⁾はコラ層を破碎し、深耕と破碎コラの混和を行えば、耕土の土性を改良すると共に、黒ニガ中に集積している置換性塩基、特に石灰及び苦土を耕土中にもたらすために土壌改良になると述べている。

既に述べた如く²⁾、コラ層の化学分析成績によれば、コラは pH が高く、塩基飽和度が高い。これに対して火山灰土壌の pH 及び塩基飽和度は共にいちじるしく低い。従って耕土に破碎コラを混合すれば土壌の化学的性質は改善されるものと思われる。よって土壌とコラを種々の割合に混合して放置し、混合土壌の pH、置換性塩基、置換容量の推移について実験を行った。

実験に供した試料は第1表の通りである。但し粉碎コラは乳鉢中で木製棒で軽く砕き、2 mm の篩を通過せしめて調製したものであり、又土壌は同じく篩別した細土である。粉碎コラと土壌の混合割合は重量比とした。使用土壌はコラ層上部の黒色火山灰土壌、又コラは辻風型で、何れも頼娃町辻風岡で採集した試料である。

1. 土壌の置換性塩基に及ぼす粉碎コラ混合の影響

供試材料を中性の $N-CH_3COONH_4$ 液で浸出して定量した³⁾置換性塩基の量、及び硝子電極法で測定した試料の pH の値を第2表に示す。

又 $2N-CH_3COOH$ と $2N-NH_4OH$ の混合割合を種々にし、pH の異なる6種の CH_3COONH_4 液を調整し、これらの浸出液を以て原粉碎コラ及び原土壌より置換される塩基を定量した。その結果は第3表の通りである。

以上の2表から pH 7 で置換される各塩基量を100とし、各 pH における置換性塩基量の割合を示めすと第

4表の通りである。

第4表によれば、置換性石灰の量は pH が低下するにつれてほぼ直線的に増加し、pH 4.1 においては pH 7.0 の場合に比べてコラ、土壌ともに約 20% 増加する。置換性苦土は pH 4.1 においてコラで約 55%、土壌で約 60% 増加するが、pH 6.5 においてすでにコラで約 30%、土壌で約 35% 増し、pH 4.1 の増加分の 50% 以上が置換浸出されている。そして pH 6.5 以下では pH が低下するにつれて、徐々に増加する。pH 低下による置換性加里の増加はコラと土壌では著しく異なり、コラでは pH 4.1 において約 55% 増加するに対し、土壌では僅か約 3% 増加するにすぎない。そしてその増加はコラも土壌も共に pH 5.0 まで、それ以下に pH を低下しても置換加里含量に変化はない。曹達は pH 4.1 においてコラで約 20%、土壌で約 10% 増加する。そしてその増加は pH 6.0 までは僅少で、それ以下で急激に増加する。

次にコラと土壌の混合物について pH を硝子電極法で測定し、その pH に相当するコラ及び土壌それぞれ単独の置換性置塩量を第3表から算出すると第5表の如くなる。第5表の結果から混合物の置換性塩基量を計算し、又これを別に実測し、計算値に対する実験値の割合を求めた。それらの結果を第6表に示した。

第5表によればコラと土壌を混合すると、その割合の如何に拘らず pH は放置後 1ヶ月ではその値が高くなるが、3ヶ月経過すると低くなる。

又第6表の結果によれば、コラと土壌を混合すると、置換性塩基量は試量 403 の石灰及び試料 413 の苦土を除いて、いずれも計算値よりも実測値が多い。特に加里では、実験値/計算値の比が大きき 1.40 以上の値を示すこと

第1表 供 試 材 料

試 料 番 号		401	402	403	404	405	413	414	415	423	424	425
混 合 割 合	火山灰土壤	1	—	3	2	1	3	2	1	3	2	1
	破 碎 コ ラ	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
放 置 期 間*		放置せず		1 週 間			1 ケ 月			3 ケ 月		

* 水分を約 60% とし, 30°C の恒温器内に放置した.

第2表 コラ及び土壌の pH 及び
置換性塩基量

試 料	pH	置 換 性 塩 基 me, 100g			
		CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
401	5.53	2.65	0.66	1.45	0.59
402	6.50	1.12	0.24	0.11	0.38

がある。即ち混合物においては計算値以上の置換性塩基が生ずるものと考えられる。コラと土壌の混合割合と置換性塩基の増加の関係をみると、コラ混合が少ない場合（コラ：土壌＝1：3）よりも、コラ混合の多い場合（コラ：土壌＝1：2）は実験値／計算値の比が大きい傾向がある。しかしコラ混合を更に大きくしても、この比の増大は明瞭ではない。又放置期間と実験値／計算値との間には明らかな関係は見出せないが、概して放置期間を永くすることにより、その値は大となるものようである。

又コラ、土壌及び混合土壌の置換容量を中性の $N-(CH_3COO)_2Ca$ で Ca を飽和して定量し⁴⁾、コラ及び土壌の値から混合土壌の値を計算し、さらに計算値に対する実験値の割合を求めた。そして実測した各置換性塩基の置換容量に対する飽和度を求めると第7表の通りにな

る。

第7表の結果によれば、置換容量の実験値は計算値よりも小さく、両者の比は何れも 100 以下である。この比をコラと土壌の混合割合についてみると、コラが多くなるほど、又放置期間ではそれが永くなるほど実験値／計算値が小となる。

次に塩基飽和度はコラの混合割合が多くなるほど、高くなる傾向がある。又放置期間については、それが永くなるほど飽和度は概して大となる。

又第2表のコラ及び土壌の置換性塩基量と、コラと土壌の混合割合から混合土壌の各塩基量を算出し、この値に対する実験値の割合を求めると第8表の通りになる。

第8表によれば実測値はいずれも計算値より大である。即ちその増加量は置換性石灰では 12～18%、苦土で 46～72%、加里で 16～49%、曹達で 16～33% であり、苦土の増加がもっともいちじるしく、ついで加里が多い。

2. 土壌の炭素及び窒素含量並に磷酸吸収係数に及ぼすコラ混合の影響

コラと土壌を混合して放置すれば、置換性塩基含量のみならず、置換容量もまた変化することは既に述べたが、このことは土壌のコロイドに変化をもたらしているものと想像される。よって土壌中の炭素含量を *ortho*-phenanthroline を指示薬とする簡易定量法で、窒素をケル

第3表 置換性塩基含量に及ぼす浸出液の pH の影響

pH	コ ラ me/100g				土 壌 me/100g			
	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
6.55	1.18	0.31	0.13	0.39	2.76	0.89	1.47	0.60
6.00	1.20	0.32	0.15	0.39	2.90	0.96	1.48	0.60
5.50	1.23	0.33	0.16	0.41	3.01	1.00	1.49	0.62
5.00	1.26	0.33	0.17	0.43	3.07	1.02	1.50	0.64
4.58	1.27	0.34	0.17	0.45	3.15	1.04	1.50	0.65
4.12	1.33	0.35	0.17	0.46	3.22	1.05	1.50	0.66

第 4 表 pH 7.00 で置換される塩基量に対する各 pH で浸出される塩基量の割合 (%)

pH	コ ラ				土 壤			
	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
6.55	105	129	118	103	104	135	101	102
6.00	107	133	136	103	109	145	102	102
5.50	110	138	145	108	114	151	103	105
5.00	112	138	155	113	116	155	103	108
4.58	114	142	155	118	119	158	103	110
4.12	119	146	155	121	122	159	103	112

第 5 表 混合土壌の pH におけるコラ及び土壌の置換性塩基含量の計算値

試 料	pH	コ ラ me/100g				土 壤 me/100g			
		CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
403	5.72	1.22	0.33	0.16	0.40	2.96	0.98	1.48	0.61
404	5.80	1.21	0.32	0.15	0.40	2.95	0.98	1.48	0.61
405	5.95	1.20	0.32	0.15	0.39	2.91	0.97	1.48	0.60
413	5.78	1.21	0.32	0.15	0.40	2.95	0.98	1.48	0.61
414	5.82	1.21	0.32	0.15	0.39	2.94	0.98	1.48	0.61
415	5.97	1.20	0.32	0.15	0.39	2.87	0.96	1.48	0.60
423	5.62	1.23	0.33	0.16	0.40	2.99	0.99	1.49	0.61
424	5.70	1.22	0.33	0.16	0.40	2.96	0.99	1.48	0.61
425	5.80	1.21	0.32	0.15	0.40	2.95	0.98	1.48	0.61

第 6 表 混合土壌の置換性塩基の計算値及び実験値並びにそれらの割合

試 料	計 算 値 me/100g				実 験 値 me/100g				割 合 (実験値/計算値)			
	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
403	2.53	0.82	1.15	0.56	2.54	0.84	1.40	0.60	1.00	1.02	1.22	1.07
404	2.37	0.76	1.04	0.54	2.70	0.78	1.46	0.63	1.14	1.03	1.40	1.17
405	2.06	0.65	0.82	0.50	2.16	0.69	0.96	0.57	1.05	1.06	1.17	1.14
413	2.52	0.82	1.15	0.56	2.65	0.82	1.33	0.66	1.05	1.00	1.16	1.18
414	2.36	0.76	1.04	0.54	2.55	0.88	1.48	0.67	1.08	1.16	1.42	1.24
415	2.04	0.64	0.82	0.50	2.14	0.70	0.96	0.64	1.05	1.09	1.17	1.28
423	2.55	0.83	1.16	0.56	2.67	0.84	1.46	0.56	1.05	1.01	1.26	1.00
424	2.38	0.77	1.04	0.54	2.73	0.82	1.49	0.63	1.15	1.06	1.43	1.17
425	2.08	0.65	0.82	0.51	2.33	0.73	1.04	0.65	1.12	1.12	1.27	1.27

ダール法で、また磷酸吸収係数を $\frac{1}{10}$ N-Na₂HPO₄ 液で処理し、濾液中の磷酸を容量法で定量した。それらの結果は第 9 表の通りである。なお本表には原コラ及び原

土壌の実験値と混合割合から求めた計算値並に実験値と計算値の割合をも示した。

第 9 表の結果によればコラと土壌を混合して放置すれ

第7表 置換容量の実験値，計算値，それらの割合及び塩基飽和度

試料	置換容量 me/100g		割合	塩基飽和度 %			
	実験値	計算値		CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
401	90	90	1.00	3.0	0.7	1.6	0.7
402	18	18	1.00	6.2	1.3	0.6	2.1
403	69	72	0.96	3.7	1.2	2.0	0.9
404	63	66	0.96	4.3	1.2	2.3	1.0
405	51	54	0.94	4.2	1.3	1.9	1.1
413	69	72	0.96	3.8	1.2	1.9	1.0
414	63	66	0.95	4.1	1.4	2.4	1.1
415	47	54	0.86	4.6	1.5	2.1	1.4
423	64	72	0.89	4.1	1.3	2.3	0.9
424	62	66	0.94	4.4	1.3	2.4	1.0
425	46	54	0.84	5.1	1.6	2.3	1.4

第8表 コラ，土壤並びにそれら混合物の置換性塩基量及びその^{実験値}/_{計算値}

試料	置換性塩基											
	CaO			MgO			K ₂ O			Na ₂ O		
	実験値 me/100g	計算値	実験値 計算値	実験値 me/100g	計算値	実験値 計算値	実験値 me/100g	計算値	実験値 計算値	実験値 me/100g	計算値	実験値 計算値
401	2.65			0.66			1.45			0.59		
402	1.12			0.24			0.11			0.38		
403	2.54	2.27	1.12	0.84	0.56	1.50	1.40	1.12	1.25	0.60	0.54	1.11
404	2.70	2.14	1.26	0.78	0.52	1.50	1.46	1.00	1.46	0.63	0.52	1.21
405	2.16	1.89	1.14	0.69	0.45	1.63	0.96	0.83	1.16	0.57	0.49	1.16
413	2.65	2.27	1.17	0.82	0.56	1.46	1.33	1.12	1.19	0.66	0.54	1.22
414	2.55	2.14	1.19	0.88	0.52	1.69	1.48	1.00	1.48	0.67	0.52	1.29
415	2.14	1.89	1.13	0.70	0.45	1.66	0.96	0.83	1.16	0.64	0.49	1.31
423	2.67	2.27	1.18	0.84	0.56	1.50	1.46	1.12	1.30	0.56	0.54	1.04
424	2.73	2.14	1.28	0.82	0.52	1.58	1.49	1.00	1.49	0.63	0.52	1.21
425	2.33	1.89	1.23	0.73	0.45	1.72	1.04	0.83	1.25	0.65	0.49	1.33

ば炭素含量は計算値より減じ，この減少は放置期間が永いほどいちじるしくなる．そしてこの減少は土壤の混合割合が多い場合にいちじるしい．窒素は試料 404，424を除く他はすべて実験値が計算より小なる値を示し，両者の比と混合割合との関係では（1：3）＜（1：1）＜（1：2）の順にこの比が大きくなる．又磷酸吸収係数は何れもコラ混合によって計算値よりも増加し，放置期間が永くなるほど増加割合はやゝ高くなる．

3. 考 察

上述の如くコラと土壤を混合すれば，土壤の化学的性質に変化が起る．この原因の一つは混合土壤に水分を加え，畑地状態とし 30℃ に保ったため，土壤微生物の活動が旺盛になり腐植の分解が行われたことにあると考える．その分解は実験開始後 1 週間で急激に起っているのは，コラ混合によって土壤腐植のうち比較的分解され易いものが急激に変化したことを示している．

かくの如き腐植の減少は置換容量に影響を与えるものと推定される．腐植が土壤の塩基置換吸収に重要な役割を演じていることは多くの研究成績^{5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12)}

第9表 炭素、窒素及び燐酸吸収係数の実験値、計算値及びその割合

試 料	炭 素			窒 素			燐 酸 吸 収 係 数		
	実験値%	計算値%	割 合*	実験値%	計算値%	割 合*	実 験 値	計 算 値	割 合*
401	18.14	18.14	1.00	0.62	0.62	1.00	2094	2094	1.00
402	1.69	1.69	1.00	0.08	0.08	1.00	1728	1728	1.00
403	12.83	16.53	0.78	0.40	0.49	0.82	2075	2003	1.04
404	11.93	12.66	0.94	0.46	0.44	1.05	2019	1972	1.02
405	9.01	9.92	0.91	0.29	0.35	0.83	1931	1911	1.01
413	12.28	16.53	0.74	0.46	0.49	0.94	2088	2003	1.04
414	11.73	12.66	0.93	0.43	0.44	0.98	2057	1972	1.04
415	8.70	9.92	0.88	0.33	0.35	0.94	2073	1911	1.09
423	12.25	16.53	0.74	0.43	0.49	0.88	2154	2003	1.08
424	11.28	12.66	0.89	0.46	0.44	1.05	2132	1972	1.08
425	8.59	9.92	0.87	0.33	0.35	0.94	2084	1911	1.09

* 割合 (実験値/計算値)

第10表 腐植の減少量と置換容量の減少量

試 料	腐 植 量 (土壌 100 g 中)			置 換 容 量 me/100 g			消失した腐植 100 g 当りの 置換容量 me/100g
	実 験 g	計 算 g	減 量 g	実 験 g	計 算 g	減 量 g	
403	22.12	24.18	2.06	69	72	3	146
404	20.56	21.82	1.26	63	66	3	238
405	15.53	17.09	1.56	51	54	3	192
413	21.17	24.18	3.01	69	72	3	100
414	20.22	21.82	1.60	63	66	3	188
415	15.00	17.09	2.09	47	54	7	335
423	21.12	24.18	3.06	64	72	8	261
424	19.45	21.82	2.37	62	66	4	169
425	14.81	17.09	2.28	46	54	8	351

によって認められている。腐植の置換容量の実測値は研究者によって、又土壌の種類で異なるが、多くの場合100～300 me/100 g である。今第9表の炭素量より腐植量を算出し、又第7表より得られた置換容量の減少量 (計算値－実験値) 並びに腐植の減少量 (計算値－実験値) を求め、消失した腐植 100 g に対する置換容量の減少量を求めると第10表の通りである。

第10表に示す如く消失した腐植の置換容量は100～351 me/100g である。これらの数値は従来の研究結果とは一致するものである。もとよりコラと土壌の混合は腐植の消失のみならず、後に示す如くコラの風化を促進し、又腐植と結合していたアルミニウムを遊離するなど置換容量に影響を及ぼす如き変化をもたらしているものと思われる。しかしコラ混合による置換容量の減少の大部分

が腐植の消失によることは前記の計算から明らかであろう。

コラ混合土壌の窒素の減少は脱窒現象の起ったことを示すものであるが、その機構は明らかでない。たゞし腐植の分解により、その窒素が $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ を経て $\text{NO}_3\text{-N}$ に変化集積していたと推定される。この $\text{NO}_3\text{-N}$ はケルダール法による定量操作中、多少脱窒したものと考えられる。

コラと土壌の混合物の pH は混合後 1ヶ月目に高くなっている。この原因はコラから塩基が溶出したこと、腐植酸が分解して減少したことによるものと想像され、3ヶ月目に僅か低下する原因については明らかでないが、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の生成集積がその原因の一つであると推定される。

コラ混合土壌の置換性塩基量が、土壌及びコラのそれぞれの置換性塩基量から、その混合割合に応じて、計算した値よりも大なる値を示すことは、混合土壌の酸性によりコラ中の塩基が溶出されるためと推察される。

又コラと土壌と混合する場合磷酸吸収係数が増加する機構の説明については今後の研究にまたなければならぬが、火山灰土壌中に生ずる活性礬土によるものではないかと考える。即ち火山灰土壌の粘土を構成する主要鉱物はアロフェン¹³⁾ 14) 15) であって、火山灰土壌溶液中にはアロフェン、二酸化化物ゲルによる活性礬土が多い¹⁶⁾。又岡本¹⁷⁾は土壌の諸性質と磷酸吸収力の関係を調べ、遊離の礬土及び鉄と磷酸吸収力との間にはかなり高い相関係数があるといっている。そしてこのことは多くの人々^{18) 19) 20) 21) 22)} によっても認められている。一方コラと土壌の混合物を畑地状態に放置すれば、腐植の含量が減少する。火山灰土壌の腐植は二酸化化物と結合して安定になっていることは多くの人々が認めていることである。従ってコラと土壌を混合して放置すれば腐植に結合していた二酸化化物の一部が遊離するものと思われる。更にコラを酸性土壌に接触して放置すれば、コラの風化が促進されることは置換性塩基の増加によって明らかに示されている。このことは同時にコラから二酸化化物をも解放するものと推定される。

以上の如き腐植の分解並にコラの風化によって新に生ずる二酸化化物は磷酸の吸収に与かることは容易に想像されることである。

4. 摘 要

コラと火山灰土壌を混合して放置し、土壌有機物、反応、塩基置換性、磷酸吸収などの変遷について検討した。結果の概要を摘録すれば次の如くである。

(1) コラ及び土壌を pH 4.12~7.00 の酢酸アンモニウム液で浸出すると、置換浸出される塩基の量は浸出液の pH によって異なる。その相違の程度は塩基の種類によって異なるばかりでなく、土壌とコラにおいても異なる。

(2) コラと土壌を混合して放置すれば pH は 1ヶ月目に高くなり、3ヶ月目にやゝ低くなる。

(3) コラ混合土壌の置換性塩基量の実験値と、コラ及び土壌についてそれぞれ単独に浸出して定量した値と、コラと土壌の混合割合から計算した値を比較すると、多くの場合に実験値が大であった。

(4) コラと土壌の混合物の置換容量の実験値は計算値よりも小さい。そしてそのコラの混合による置換容量の減少の程度はコラ混合割合が高くなるほど、又放置期間が永くなるほどいじめるしい。

(5) 各塩基の飽和度は加里を除き、コラの混合割合が高くなるほど高くなる。

(6) 炭素量は何れの場合においても、実験値が計算値よりも小であって、その程度は放置期間が永いほどいじめるしい。

(7) 窒素量も実験値が計算値よりも小である。

(8) 磷酸吸収係数はコラと土壌を混合すれば、何れの場合にも増加し、放置期間が永いほど、その程度は高くなる。

この研究を行うに当り終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜った九州大学青峯重範教授に厚く御礼申し上げる。

(附属加古川農場, 昭 39, 8, 31, 受理)

文 献

- 1) 松下, 宇田川, 小原, 関: 鹿児島農試研究報告, 221 (1960).
- 2) 花井: 鹿児島大農学報, 1, 29 (1952).
- 3) 青峯, 原田: 土壤肥料科学実験ノート, 19頁, 養賢堂 (1960).
- 4) 同上: 同上, 17頁, 同上.
- 5) H. W. KERR: *J. Am. Soc. Agron.*, 20, 309 (1928).
- 6) 川村, 船引: 農林土壌学, 295頁, 養賢堂 (1960).
- 7) D. J. HISSINK: *Trans. Faraday Soc.*, 20, 551 (1925); *Ist Internat. Cong. Soil. Sci.*, 1, 174 (1928).
- 8) A. O. ALBEN: *J. Am. Soc. Agron.*, 22, 311 (1930).
- 9) 大杉, 森田: 農化, 9, 274 (1933).
- 10) S. ODEN: *Kolloidchem. Beih.*, 11, 75 (1919).
- 11) K. KAWAMURA: *J. Phys. Chem.*, 30, 1364 (1926).
- 12) 徳岡, 松尾: 土肥誌, 15, 595 (1941).
- 13) S. AOMINE and N. YOSHINAGA: *Sci. Sci.*, 79, 349 (1955).
- 14) I. KANNO: *6th Internat. Congr. Soil Sci., Paris E*, 105 (1956).
- 15) 青峯: 土肥誌, 28, 508 (1958).
- 16) 鬼鞍: 土肥誌, 30, 357 (1959).
- 17) 岡本, 佐伯: 土肥誌, 32, 109 (1961).
- 18) W. H. METZGER: *J. Am. Soc. Agron.*, 32, 513 (1940).
- 19) R. COLEMAN: *Soil Sci.*, 58, 71 (1944).
- 20) W. M. H. SAUNDERS: *N. Z. J. Agric. Res.*, 2, 445 (1959).

- 21) A. WILD: *J. Soil Sci.*, **1**, 221 (1950).
22) L. A. DEAN: *Advances in Agronomy I*. Academic

Press (N. Y.) (1949).

Summary

The amount of humus, reaction, replaceable bases, cation-exchange capacity and absorption of phosphoric acid were measured on various mixtures of Kora and volcanic ash soils; and the following results were obtained.

(1) The amounts of exchangeable bases in Kora and soils which were extracted with $N\text{-CH}_3\text{COONH}_4$ of pH 4.12-7.00 depended on pH values of extracting solutions; they were dependent not only on the kind of bases but also on Kora and soils.

(2) The pH values of the Kora-soil-mixtures heightened by incubation of one month, but lowered there months incubation.

(3) Larger amounts of exchangeable bases were found in incubated mixtures of Kora and soils in comparison with the amounts calculated from their mixing proportion and determined amounts of each material.

(4) Cation-exchange capacities of the mixtures were smaller than calculated capacities. The more Kora and the longer the incubation period, the less the capacity.

(5) The degree of base saturation except potassium was higher in the mixtures containing more Kora.

(6) Determined amounts of organic carbon of the incubated mixtures were smaller than its amounts calculated from the content in each ingredient; and the longer the incubation period, the more their degree of decrease.

(7) The nitrogen contents of the mixtures decreased by incubation in accordance with organic carbon.

(8) The absorptive coefficient of phosphoric acid of soils increased by mixing Kora and its degree increased with incubation period.