

開拓地不良土壌に関する研究(第IV報)：開墾地畑土 壌のアンモニア硝酸化成作用について

小林, 嵩
九州農業試験場土壌研究室

<https://doi.org/10.15017/21207>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 13 (1/4), pp.106-115, 1951-11. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



開拓地不良土壌に関する研究 (第 IV 報)

開墾地畑土壌のアンモニア酸化作用について

小 林 嵩

Studies on the low productive soils in reclaimed lands

IV. Ammonification and nitrification
of the soils in clearing uplands

Takashi Kobayashi

1. 緒 言

土壌の硝酸化成作用とその肥沃度との間には密接な関係があつて、一般に肥沃な土壌は硝化力が大きいといわれている。土壌の硝化力に関する研究は古くから行われ多数の文献があるが、1900 年の初期から多くの人々 (Stevens, Withers (1909)¹⁾, Lipman (1912)²⁾, Sackett (1914)³⁾, Kelley (1915)⁴⁾, Gainey (1917)⁵⁾, Fraps, Sterges (1932)⁶⁾, Naftel (1931)⁷⁾) に依つて行われた土壌の硝化作用に関する研究に於て、土壌によつては硝化力が極めて微弱であるか、或は全く欠如しているものがあることを指摘し、この多くは未耕土であるか、または、極めて悪条件を持つ土壌例えば強酸性土壌の如きものであつたと報告している。

最近わが国に於ても畑土壌の研究が進み、殊に開墾地畑土壌の未耕土または開墾初期の土壌が著しく、あるいは全く硝化力を欠如していることが昭和 18 年塩入氏等⁸⁾によつて明かにされて以来、これに関して各方面において同様の研究結果が報告されている。

未耕土または開墾初期の土壌の硝化力微弱な原因は種々考えられている。かつて、Fraps 氏等 (1932)⁶⁾ は硝化力の欠如している土壌は炭酸石灰を以つて反応を矯正するか、または活性の硝化菌を接種するか、あるいは、この両者を同時に添加することに依つて多くが硝化力を回復したと報告している。塩入氏は開墾地の未熟土壌の硝化力が微弱である原因を土壌所含易分解性有機物 (腐朽物質) の急激な分解に伴う土壌酸素の欠乏に帰した。

しかし、既に三井氏⁹⁾ 及び今泉氏¹⁰⁾ 等の開墾地土壌に関する研究によつて明かであるように、未耕土に於ても土壌によつては硝化力が開墾当初からかなり旺盛なものがある。

この未耕土並びに開墾初期の土壌の硝化力の有無並びに大小はその生産力換言すればその熟化の程度並びに速度と密接な関係があり、かつ、これは全く土壌の性質に関係あるものと考えられるので、この点を明かにして開墾地の不良土改良上の参考に供せんとするものである。

本報告は昭和 25 年 4 月日本土壌肥料学会に発表し、同雑誌第 21 巻第 3 号にその要

旨を発表した、尙本研究に当り種々助力を賜つた元開拓研究所佐藤郁夫、同戸村定夫両氏に厚い感謝の意を表する。

2. 供 試 土 壤

供試土壌として著者¹²⁾が分類した開墾地畑土壌の4つの類型に属するものから代表的な未耕土を選定した。尙対照のため既耕土についても行つた。

供試土壌の諸性質を示すと第1表の通りである。

第1表. 供 試 土 壤.

地種別	類型別	土 壤 名	開 拓 地 所 府 縣 在 名	地 質 母 岩	腐 植 %	pH 價		置換酸 度(Y ₁)	置換石灰 %
						(H ₂ O)	(KCl)		
未 耕 土	1	小黑原未耕	長野縣	火 山 灰	22.52	4.4	4.1	7.0	0.036
	2	霧島未耕土	鹿児島縣	"	8.48	6.0	5.0	1.3	0.051
	3	上郷未耕土	岩手縣	"	14.48	5.8	5.8	1.4	0.213
	3	長沼未耕土	千葉縣	"	11.45	6.3	5.8	1.2	0.151
	4	三方原未耕土	静岡県	第四紀古層	2.35	4.4	4.1	12.0	0.028
既 耕 土		小黑原既耕土	長野縣	火 山 灰	19.16	5.7	5.4	2.8	0.130
		三方原既耕土	静岡県	第四紀古層	6.03	5.5	5.1	2.3	0.113

3. 実験及び成績

實驗第1 乾土100瓦に相当する供試土壌の未風乾物を用い、石灰施用の有無並びにその各々に窒素添加の有無区を設け、試験期間中土壌水分を容水量の50%に、温度を28℃に保つて4週間放置した、添加窒素量は乾土100瓦当たりNとして30~50粒である。所定の期日に土壌のNH₄-N、NO₃-N及びpHを測定した。その成績は第2、3及び4表の通りである。

第2表. 硝 酸 化 成 力 試 験 成 績 (1).

石灰添加 有 無	窒素添加の有無 並に窒素の種類	第 1 類 土 壤				第 2 類 土 壤			
		小 黑 原 未 耕 土				霧 島 未 耕 土			
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH
石灰無添加	窒素無添加	5.25	1.08	6.33	4.4	24.09	0.12	24.21	6.0
	硫酸窒素添加	34.53	1.05	35.58	4.3	43.60	0.56	44.16	5.7
	大豆粕窒素添加	57.56	1.57	59.13	4.5	32.49	0.51	33.00	6.0
石灰添加	窒素無添加	5.47	1.55	7.02	6.2	20.81	0.51	21.32	6.0
	硫酸窒素添加	31.39	2.01	33.40	6.1	47.18	0.50	47.68	5.7
	大豆粕窒素添加	46.43	1.09	47.52	6.3	35.45	0.52	35.97	6.0

第2及び第3表の成績によれば、第1類及び第2類に属する未耕土のアンモニア化成作用は石灰添加の有無に不拘旺盛に行われるが、硝酸化成作用は極めて微弱である。また後者は石灰施用の有無に依る相違は顯著でない。第3類に属する未耕土はアンモニア並びに硝酸化成作用共旺盛であるが既耕土にくらぶれば尙アンモニア態窒素の集積が多い。第4類に属する未耕土はアンモニア化成作用は旺盛であるが硝酸化成作用は極めて微弱で石灰添加に依る硝酸の生成も亦極めて顯著でない。

第3表. 硝酸化成力試験成績(2).

石灰添加の有無	窒素添加の有無並びに添加窒素の種類	第3類土壌								第4類土壌			
		上郷未耕土				長沼未耕土				三方原未耕土			
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH
石灰無添加	無添加	2.20	3.02	5.22	5.7	1.12	0.67	1.79	5.4	0.70	0.74	1.44	4.8
	硫酸窒素添加	20.98	8.31	29.29	5.5	24.65	7.37	32.06	5.4	14.70	0.80	15.37	4.6
	大豆粕窒素添加	18.46	10.24	28.70	5.7	15.57	4.84	20.41	5.6	21.72	0.98	22.70	5.2
石灰添加	無添加	3.20	3.45	5.65	6.5	0.60	1.04	1.64	5.9	3.22	0.96	4.18	6.4
	硫酸窒素添加	21.86	10.80	32.66	6.1	20.16	10.57	30.73	5.9	18.26	2.40	20.66	6.2
	大豆粕窒素添加	10.09	12.16	22.25	6.3	10.59	7.89	18.48	5.9	21.93	1.98	27.91	6.4

第4表. 硝酸化成力試験成績(3).

石灰添加の有無	窒素添加の有無並びに添加窒素の種類	既耕土							
		三方原耕土				小黒原耕土			
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	T.N	pH
石灰無添加	窒素無添加	0.18	2.56	2.74	5.8	1.55	1.94	3.49	5.8
	硫酸窒素添加	0.58	15.87	16.45	5.2	2.43	22.59	25.02	5.6
	大豆粕窒素添加	0.18	18.31	18.49	5.5	0.77	20.95	21.72	5.9
石灰添加	窒素無添加	1.22	3.05	4.29	6.7	0.0	2.59	2.59	6.4
	硫酸窒素添加	1.22	17.64	18.86	6.2	0.51	26.05	26.56	6.3
	大豆粕窒素添加	0.17	20.33	20.50	6.4	0.0	37.20	37.20	6.4

三方原及び小黒原の既耕土においてはいずれも硝酸化成作用が極めて旺盛で特にアンモニアの集積は極めて少い。

以上の成績から未耕土のアンモニア化成作用は腐植の形態並びに含量、反応並びに置換石灰の含量等による影響は少く、いずれの土壌も旺盛に行われるが、硝酸化成作用は土壌の反応並びに置換性石灰の含量に影響されるように考えられる。即ち、置換性石灰の大き

いものは未耕土に於ても当初から硝化作用は旺盛である。

実験第2 実験第1において明かにした硝化作用微弱な未耕土についてその原因を探索する目的で次の実験を実施した。

供試土壌は第1、第2及び第4類型に属する未耕土であつてその試験設計は第5、6、7表の通りである。本試験における硝化菌接種の方法は既耕地の硝化力旺盛な土壌を直接添加した。従来硝化菌の接種は土壌1に対し水2の割合で浸出したその上澄液を添加するのであるが、かつて1932年 Fraps 氏等は土壌の水浸液添加の方法は不確実な場合が多いことを確かめ同氏等は直接土壌を接種することをすすめている。また最近今泉氏¹⁰⁾は未耕土の硝化作用に関する研究において土壌の水浸液を添加したが殆んど硝化力を発揮しなかつた。同氏はその結果から土壌の浸出液を添加した場合も硝化力が余り増進されていないから硝化菌の缺乏に因るものとは考えられない。未耕土の硝化力微弱な原因は硝化菌以外の原因に因るものではないかと述べている。筆者はこれら既往の研究者の経験に基き本実験の確実性を高めるため、Fraps 氏と同様に硝化力旺盛な既知の既耕地畑土壌をその儘接種した。本実験において得た成績は第5～7表の通りである。

第5表. 小黒原未耕土（第1類土）の硝化力試験成績。

試験区番号	乾土 100 瓦に対する添加量			乾土 100 瓦当 N 総量			試験終了時の pH (H ₂ O)
	NH ₄ -N	CaCO ₃	土 質	NH ₄ -N	NO ₃ -N	T. N	
1	0	0	0	1.71	0.58	2.29	4.9
2	30	0	0	23.94	0.83	24.77	4.8
3	30	0	1	21.66	1.09	22.75	4.7
4	30	0.5	0	17.10	1.23	18.33	6.0
5	30	0.5	1	16.53	1.25	17.78	5.7

第5及び第6表によれば、

(1) 第1類に属する強酸性腐植質火山灰土壌で置換性石灰に欠乏している小黒原未耕土においては、石灰及び硝化菌の各々単独添加による硝化力の増加は極めて僅かであつて両者を比較すれば前者が後者より僅かに優つている。また、この両者を同時に添加した場合も、これらを単独に添加した場合と殆んど差異はない。しかし、いずれの場合も本土壌における硝化力は極めて微弱である。

(2) 第2類に属する腐植質火山灰土壌で置換性石灰に欠乏している反応性中に近い霧島未耕土においては石灰単独添加の場合の硝化力は石灰無添加の場合と殆んど相違はなく、硝化力の増大は認められない。しかし硝化菌単独添加の場合は僅かであるが硝化力の増大を示し、硝化菌及び石灰の同時添加は更に僅かであるが硝化力を増大している。そして接種土壌の量に従つて硝化生成量が顯著に増加しているが、この場合もその各単独の場合よりも同時添加の場合が更に硝化力が増大している。

(3) 第4類に属する鈣質酸性土壌で腐植に極めて乏しく、置換性石灰に欠乏する三方

第 6 表. 霧島未耕土 (第 2 類土) 並びに三方原未耕土 (第 4 類土) の硝化力試験成績.

試験区番号	乾土 100 瓦に対する 添 加 量			霧 島 未 耕 土				三 方 原 未 耕 土			
	NH ₄ -N	CaCO ₃	土壌	乾土 100 瓦当 N 含量			試験終了時の pH(H ₂ O)	乾土 100 瓦当 N 含量			試験終了時の pH(H ₂ O)
				NH ₄ -N	NO ₃ -N	T. N		NH ₄ -N	NO ₃ -N	T. N	
1	0	0	0	15.05	0.43	15.48	6.0	0.73	0.97	1.70	4.8
2	30	0	0	44.29	0.41	44.70	5.6	32.75	0.87	33.62	4.7
3	30	0	1	43.86	1.26	45.12	5.6	31.03	0.97	32.00	4.7
4	30	0	5	42.14	3.15	45.29	5.5	31.76	1.01	32.77	4.7
5	30	0	10	40.52	3.15	43.67	5.4	31.03	1.21	32.24	4.7
6	0	0.5	0	15.91	0.41	16.32	6.4	2.92	0.73	3.65	7.2
7	30	0.5	0	43.28	0.40	43.68	6.4	32.85	0.64	32.49	7.2
8	30	0.5	1	43.00	1.58	44.58	6.2	32.49	1.76	33.50	7.2
9	30	0.5	5	40.85	3.60	44.45	6.2	29.93	4.04	33.97	7.2
10	30	0.5	10	39.13	5.05	44.18	6.2	25.55	9.01	34.56	7.2

原未耕土に於ては、石灰若くは硝化菌を各単独に添加しても殆んど硝化力の増大は認められない。しかし、この両者を同時に添加すれば極めて顯著に硝化力を増大した。石灰無添加の場合は接種する硝化菌の量を増加しても硝化力の顯著な増大は認められないが、石灰を添加したものに於ては接種量の増加は極めて顯著に硝化力を増大し多量の硝酸を化成した。

實驗第 3 上記の供試土壌はいずれも磷酸にと有効磷酸に欠乏している。上記の各試験はいずれも磷酸分を添加することなくして行つたものであるので、供試土壌の硝化力微弱な原因が磷酸分の欠乏に基因するものではなからうかとの疑問があつたので本試験を実施した。実験の設計並びに結果は第 7 表の通りである。

第 7 表. 硝化作用に及ぼす磷酸の影響.

試験区番号	乾土 100 瓦に対する 添 加 量			三 方 原 未 耕 土				小 黒 原 未 耕 土			
	NH ₄ -N	CaCO ₃	土壌	乾土 100 瓦当 N 含量			試験終了時の pH(H ₂ O)	乾土 100 瓦当 N 含量			試験終了時の pH(H ₂ O)
				NH ₄ -N	NO ₃ -N	T. N		NH ₄ -N	NO ₃ -N	T. N	
1	0	0	0	0.57	0.59	1.16	4.9	1.71	0.58	2.29	4.9
2	30	0	0	23.93	0.42	29.35	4.8	33.94	0.83	34.77	4.8
3	30	0.5	0	25.79	0.52	27.31	5.8	17.15	1.23	18.38	5.4
4	30	0	0.5	28.50	0.33	28.83	4.7	20.52	0.96	21.48	5.0
5	30	0.5	0.5	26.79	0.47	27.26	6.0	18.81	1.23	20.04	5.6

第7表によれば、いずれの場合も磷酸施用の有無に依る硝化作用の増大は認められない。即ちこれら土壌の硝化作用は磷酸分を特に添加する必要はなく、土壌の所含磷酸分量で充分であることを知つた。

實驗第4 強酸性腐植質火山灰土壌（第1類土）である小黑原未耕土は石灰及び硝化菌の接種に依つても頭初の硝化力の回復は極めて微弱であるが、開墾して耕作年次の経過に伴つて漸次硝化力を増大して熟畑土壌のそれに近接してゆくものである。これについて行つた實驗の成績は第8表の通りである。

第8表 開墾畑土壌の年次経過と硝化力（乾土100瓦中のN量）。

処 理 別	開墾地土壌 の 来 歴	未 耕 土		開墾1年目 土 壤		開墾2年目 土 壤		熟 畑 地 土 壤	
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N
石灰無添加 大豆粕加用	無石灰栽培	57.56 97%	1.57 3%	59.14 82%	12.80 18%	44.07 63%	26.43 37%	0.77 4%	20.96 96%
	石灰施用栽培	同 上	同 上	37.88 48%	40.74 52%	8.40 15%	46.60 85%	同 上	同 上
石灰添加 大豆粕加用	無石灰栽培	46.43 98%	1.09 2%	54.21 71%	21.95 29%	23.52 39%	37.00 61%	痕 跡	37.20 100%
	石灰施用栽培	同 上	同 上	50.18 44%	62.91 56%	8.40 12%	63.00 88%	同 上	同 上

4. 考 察

塩入博士²⁾は腐植にとむ火山灰土についてその開墾後の熟畑化過程において起る窒素の潜在地力の變化の過程を3段階に大別した。本研究において得た成績について見ると、火山灰土壌の第1類及び第2類に属する未耕土の場合はその第1段階に属するものと考えらる。即ち、土壌のアンモニア態窒素の生成は旺盛であるが、同時に所含有機物の分解に伴う酸素の消費が長く続くためにアンモニア態窒素の硝酸態窒素への移行は容易に進行しない。しかるに、第3類に属する火山灰未耕土の場合は既に第2段階の過程に進んでいることを示している。すなわち、土壌のアンモニア態窒素の生成は旺盛に行われるが、置換性石灰に豊富で安定な中性腐植多く、易分解性有機物の含量が少い¹⁾ ために有機物の分解は速やかに衰え酸素の供給が充分となつてアンモニア態窒素は硝酸態窒素への化成が速やかに行われるのである。

非火山灰土である第4類土壌の未耕土は易分解性有機物の含量は極めて少いが、反応が強酸性で置換性石灰に欠乏していることのために硝化作用が抑制されて微弱であると考えられる。

すなわち、以上の4つの類型に属する土壌の内、第1、第2及び第4類型に属するものが最も未熟であつて、第3型に属するものは熟畑化が既に相当進行している状態にあることを示している。実務開拓地に於ける開墾初年の作物生産力は第3類型に属する土壌が最

も良好であり、他の類型のものは不良である。

未耕土の硝化力微弱な原因について行つた実験結果について考察するに、石灰単独添加による硝化力の回復は各類型の土壤共極めて微弱である。これによつて土壤の反応そのものが單獨に土壤の硝化力を微弱にしているものとは考えられない。そして、硝化菌接種による硝化力の回復は第2類土が最も顯著で、第1類土これに次ぎ、第4類土は極めて微弱である。

これは土壤の反応が第2類においては殆んど中性に近いために接種した硝化菌の活動が或る程度活潑化し得るためであり、第1類と第4類とは強酸性であるため、その活動が抑制されるためと考える。石灰及び硝化菌の同時添加による硝化力の回復は第4類土が極めて顯著であり、第2、第1類上の順に弱く、後者は特に弱い。このような相違はこの三者の所含易分解性有機物の多寡に原因し、これは第4類土最も少く、第1類最も多いことによるものと考えらる。

かように第1、第2及び第4類の未耕土はいずれも、硝化菌に欠乏しているが、これは土壤の置換性石灰の欠乏、反応の強酸性化等に依る土壤の硝化菌の不活性化または消滅に基因するものであり、第3類の未耕土は置換性石灰含量が大きく反応も亦硝化菌の活動に好適であるため、土壤の硝化菌が活性のまま保存されているためと考える。要するに未耕土で硝化力の微弱である原因は、

- 1) 活性の硝酸化菌の欠乏または不在による、
- 2) 土壤の反応が不適當、主として強酸性による、
- 3) 置換性石灰の欠乏による、
- 4) 土壤の所含易分解性有機物の分解による硝化作用の抑制、

等であつて、このいずれか、あるいは同時に作用して硝化力を微弱にしているものと考ええる。

以上の成績から、未耕土の硝化力は一般に微弱で熟畑土のそれは旺盛であるが、未耕土の種類と熟畑化の程度並びにその遲速との關係について、次のことがいえる。

1) 熟畑化の程度は第3類に属するものが最も進み、第1、第2及び第4類に属するものは未熟である。

2) これら未耕土の熟畑化を促進する場合の熟畑化の速度は第3類土が最も速やかであり、第4類土これに次ぎ、第2、第1の順に遅れるものと考ええる。即ち、最も熟畑化の困難なものは第1類に属するものでそれには長年月を必要とする。これはこの土壤の硝化力を抑制している最大の因子である所含易分解性有機物の分解がまず必要で、これがため相當の年月を要し、それだけ他の類型に属する土壤に比べて熟畑化に多くの年月を要するからであると考えらる。しかし、第1類に属する未耕土も開墾年次を経過するに従つて硝化力が増大し、漸次熟畑土壤に近接しつつあることを示している。第4類に属する三方原未耕土は石灰または硝化菌の單独添加によつては硝化力の回復は望めない。この両者の同時添加が必要である。實際問題として、堆肥の施用は土壤の理化学性を改善すると同時に硝化菌補給の目的を達することが出来る。即ち、三方原未耕土は石灰を以つて酸性を中和し堆肥の如きものを充分施せばその生産力は初年から期待出来るが、小黒原未耕土の如き

は同一の処置を講じても初年から生産力を充分挙げることは期待できない。

勿論いずれの場合も欠乏している磷酸分を充分に補給すると同時に他の肥料成分も適量施用することの必要なことはいうまでもない。

5. 摘 要

4つの類型に属する開墾地の未耕土を供試してそのアンモニア及び硝酸化成作用を検した。その成績を要約すれば次の通りである。

(1) 第1, 第2及び第4類に属する未耕土はアンモニア化成作用は旺盛であるが硝化作用は極めて微弱である。

(2) 第3類に属する未耕土はアンモニア化成作用並びに硝化作用共旺盛であるが既耕土に比ぶれば尙アンモニアの集積が大きい。

(3) 上記の成績から、未耕土のアンモニア化成作用は反応並びに置換性石灰の含量の大小等に影響されることは少いが、その硝酸化成作用は反応並びに置換性石灰の含量と関係があり、反応中性に近く、置換性石灰含量の大きいものが硝化力も旺盛である。

(4) 未耕土の硝化力の大きいものはしからざるものに比し、開墾当初から生産力が大きいことが認めらる。

(5) 未耕土の硝化作用微弱な原因として、

- (a) 反応の不適當主として強酸性、
- (b) 置換性石灰の欠乏、
- (c) 活性硝酸化成菌の欠乏、
- (d) 土壌の易分解性有機物の分解による硝化作用の抑制、

等が考えられ、これらが單獨に、あるいは、共同して作用するものと思われる。

強酸性で置換性石灰及び腐植に極めて乏しい第4類土壌例えば三方原未耕土に於ては石灰による反応の矯正と同時に活性の硝化菌の接種によつて該土壌の硝化力は極めて顯著に増大する。しかし、強酸性または弱酸性で腐植にとみ、置換性石灰に欠乏する第1類並びに第2類土壌例えば小黒原及び霧島土壌においては石灰及び硝化菌の接種によつてその硝化作用は極めて僅かに増大する。これはこれらの土壌の所含易分解性有機物の分解による硝化作用の抑制が土壌の反応並びに石灰の欠乏による抑制よりもより大きいためと考えらる。従つてこの両者の間には熟畑化に要する時間に遅速があり、前者（第4類土）は後者（第1, 2類土）よりも速やかに熟畑化し得るものと考え、第3種に属する未耕土は既に或る程度熟畑化が進み、第1, 第2類に属するものよりも開墾後の熟畑化は速やかである。

上記の成績は開墾地土壌の生産力不良性の改善について採るべき方法並びに手段に関して重要な資料を提供し得るものと考え、

6. 参 考 文 献

- (1) Stevens, F. L. and Withero, W. A. 1909, Soil Sci., 29: 506.
- (2) Lipman, C. B. 1912, Univ. Calif. Pubs. Agr. Sci., 1: 1.
- (3) Sackett, W. G. 1914, Colorado Agr. Exp. Sta. Bul., 193.

- (4) Kelley, W. P. 1915, Hawaiian Agr. Exp. Sta. Bul., 37.
 - (5) Gainey, P. L. 1917, Soil Sci., 3: 399.
 - (6) Fraps, G. S. and Sterges, A. G. 1932, Soil Sci., 34: 353.
 - (7) Naftel, J. A. 1931, J. Am. Soc. Agron., 23: 175.
 - (8) 塩入, 農地開發富田農地開發研究会研究資料号外 (昭和18年10月).
 - (9) 三井, 日・土・肥学雜誌 (昭25).
 - (10) 今泉, 未發表 (昭22).
 - (11) 弘法, 東大自然立地科学研究所報告第2号 (昭24).
 - (12) 小林, 相沢, 戸村, 日・土・肥学雜誌, 21, 3 (昭25).
- (九州農業試験場土壌研究室)

R é s u m é

The writer carried out the ammonification and nitrification tests of the virgin soils in clearing uplands, on which the author classified into the four groups as reported previously. The results of the investigation may be summarized as follows:

1) In the virgin soils belonging to the 1st, 2nd and 4th groups, the ammonification take place rapidly, whereas the nitrification does not occur or occurs very slightly.

2) In the 3rd group of the soils, both of the ammonification and nitrification are remarkably high, but an abnormal accumulation of ammonia is large in comparison with the cultivated soils.

3) From the above mentioned results, the following facts are noticed. The ammonification of the virgin soils has not been influenced by the reaction and the content of the exchangeable calcium, whereas the nitrification has closely correlated to the reaction and the base status. In the soils having the neutral or slight acid reaction and the high content of exchangeable calcium, the nitrification is high.

4) It is recognized that the crop productive power of the uncultivated soils having a high nitrifying capacity is larger than that of the soils having a low nitrifying capacity.

5) The causes of low nitrifying capacity in the uncultivated soils in clearing upland may be considered as follows:

- a) Unfavourable reaction, mainly the strong acid reaction.
- b) Shortage of the exchangeable calcium.
- c) Absence or deficiency of the active nitrifying organisms.
- d) Repression of the activity of nitrifying bacteria caused by deficiency of oxygen in soil air according to the decomposition of the soil organic matter.

6) The uncultivated soils belonging to the 4th group which has the

strong acid reaction and the low contents of exchangeable calcium and humus, such as the Mikatagahara virgin soil, have showed the remarkable increase of the nitrifying capacity by adding both of CaCO_3 and active nitrifying bacteria, but the virgin soils belonging to the 1st and 2nd groups which have the strong or weak reaction and the low exchangeable calcium and high humus contents, such as the Ogurohara and Kirishima virgin soils, have given a slight increase of the nitrifying power by adding both of CaCO_3 and nitrifying bacteria. It is clear from the results obtained that the decomposition of soil organic matter represses the nitrification more than the soil reaction or the deficiency of calcium.

These are, therefore, some differences in the maturation between the 4th group and the 1st and 2nd groups, i. e. the velocity of the former is more rapid than that of the latter.

The 3rd group of the virgin soils having the neutral reaction and high contents of exchangeable calcium and humus, originally resembles the matured soils to some degree, and its velocity of maturation is more rapid than those of the 1st and 2nd groups after clearing.

7) The writer believed that the results described above may contribute to find methods or means of the amelioration of the low productive soils in the clearing uplands.

(Soil Section, National Kyushu Agr. Exp. Sta.)