

## 池 泥 の 研 究

## Ⅲ 池泥の全置換性塩基量

玉 置 鷹 彦・星 川 玄 児

Studies on pond mud.  
III. Total exchangeable bases.

By Takahiko TAMAKI and Genji HOSHIKAWA

(Laboratory of Soil and Manure)

(Received August 5, 1954)

## I 緒 言

池泥を客土材料として利用する場合の効果中水稻を始めその他の作物或は果樹等に対して供給し得る養分の形態は池泥中に含まれる水溶性の成分、池泥粒子に吸収されている成分及び池泥鉱物及び腐植中の成分等を考えることが出来る。従つて池泥の吸収塩基について究明することは有意義と考えられ本報に於ては全置換性塩基量の定量を行つた。

本報で供用した試料は前報<sup>(9)(10)</sup>に用いたものと同一試料を供試した。尙分析に当り大熊正寛君の協力を得たことを感謝する。

## II 実 験 方 法

全置換性塩基量の測定はN/2醋酸溶液を以て試料を処理する Williams氏法<sup>(11)</sup>に従つた。但し試料の都合上試料の重量は規定の1/2量を秤取し、試薬の用量等も之に準じ各々規定の1/2量とした。

## III 実 験 結 果

得られた結果を示すと第1表の如くである。

第1表より調査点数45点中全置換性塩基量の最高は試料No. 130即ち木田郡林村下池の池泥で12.26mg当量を示し、最低はNo. 452即ち綾歌郡岡田村新開池の1.38mg当量であり、全体の算術平均を求めれば5.48mg当量となる。

## IV 考 察

第1報<sup>(9)</sup>に於て池泥の大部分は酸性反応がかなり強いことを認めたが、今上記全置換性塩基量とこの反応との関係についてみると先ずpHに於ては第2表の如くである。

第2表は第1報による池泥のpHを4.0以下より6.1以上迄6階級に分け夫々の階級に属する池泥の全置換性塩基量を2.00mg当量以下のものより12.01mg当量以上に及ぶものの7階級に区分した各々に該当する調査池泥の点数を示したものであるが第1報で該当点数の多数を占めたpH4.6—5.0及び

第1表 池泥の全置換性塩基量 (m.e./100g乾土)

試料番号	池名	全置換性塩基	試料番号	池名	全置換性塩基
109	宝	5.22	455	聖	4.08
111	国 下	5.81	456	権 三	3.75
115	城 (山側)	11.96	457	さ ん の	6.81
116	城 (堤塘側)	9.97	458	藤 高	10.66
120	中 谷	8.95	460	長 太 夫	1.99
130	下	12.26	461	栞	8.71
133	蓮	7.39	462	そ ろ ば ん	2.56
136	次 郎 毛	3.97	508	宮	2.88
146	堀 切	10.60	509	大	3.59
149	五 分 一	5.87	534	弘 階	6.26
155	中 津 次	4.39	568	宝 懂 寺 辻	7.20
157	佐 平	6.65	569	籠	2.66
162	皿	6.36	570	小 林	4.53
163	新	3.18	571	矢 野	8.98
164	藤	2.69	603	長 谷	2.62
319	重 蓮 寺	6.40	617	宮	3.62
336	小 屋 谷	7.06	623	弦	4.29
337	小	1.97	626	寺	1.85
338	新	3.93	654	中	6.68
410	長	3.31	656	土 井	6.06
419	角	5.61	657	溝 水	6.20
445	北	4.11	714	久 米	1.51
452	新 開	1.38	—	—	—

第2表 池泥のpHと全置換性塩基量

全置換性 塩基量範囲	PH 範囲					
	4.0以下	4.1-4.5	4.6-5.0	5.1-5.5	5.6-6.0	6.1以上
2.00m.e.以下	1	1	2	1	0	0
2.01- 4.00	0	2	5	4	0	1
4.01- 6.00	1	2	4	2	0	0
6.01- 8.00	1	0	3	4	1	0
8.01-10.00	0	0	2	2	0	0
10.01-12.00	0	0	1	1	1	0
12.01m.e.以上	0	0	1	0	0	0

第3表 池泥の全酸度と全置換性塩基量

全置換性 塩基量範囲	全酸度範囲					
	10.0以下	10.1-20.0	20.1-30.0	30.1-40.0	40.1-50.0	50.1以上
2.00m.e.以下	0	0	0	3	1	1
2.01- 4.00	1	1	6	1	2	1
4.01- 6.00	0	1	5	1	1	1
6.01- 8.00	0	1	3	4	0	1
8.01-10.00	0	2	0	1	0	1
10.01-12.00	0	3	0	0	0	0
12.01m.e.以上	0	0	0	0	0	1

5.1—5.5の範囲にある池泥の全置換性塩基量は2.01mg当量以上8.00mg当量のものが調査点数43点中22点即ち約半ばを占めている。又点数は少いがpHが4.5以下の池泥の全置換性塩基量は一般に少ないことも覗われる。

次に同じく第Ⅰ報の全酸度と全置換性塩基量との関係を見ると第3表の如くである。

第3表より第Ⅰ報で多数を占めた全酸度20—30の池泥の全置換性塩基量は2.01乃至8.00mg当量のものが多い状態である。

次に第Ⅱ報<sup>(4)</sup>で得た腐植の含量と全置換性塩基量との関係について上記と同様に該当点数を調査してみると第4表の如くである。

第4表 池泥の腐植量と全置換性塩基量

腐植量範囲	1.50%以下	1.51—2.50%	2.51—3.50%	3.51—4.50%	4.51—5.50%	5.51%以上
2.00m.e.以下	0	0	0	2	0	3
2.01— 4.00	2	3	0	1	1	5
4.01— 6.00	0	3	0	3	2	0
6.01— 8.00	0	1	2	0	3	4
8.01—10.00	0	0	0	3	1	1
10.01—12.00	0	0	0	1	1	0
12.01m.e.以上	0	0	1	0	0	1

第4表より腐植含量2.5%以下即ち腐植量の少い池泥の全置換性塩基量は大部分6mg当量以下であるが、腐植含量が多くなつても全置換性塩基量は之に伴つて著しく増加する様な傾向はなく、本試料の場合には腐植量2.5%以上のものの全置換性塩基量は2.01乃至10.00mg当量の範囲にあるものが大部分である。

元來土壤の吸収塩基量は天然的条件例えば土壤の種類、その土壤の置かれている環境或は人工的条件例えば耕耘、施肥等に左右されることが大であるが、この吸収塩基は他の塩基に依つて交換的に代入せられるものの他に構成的部分として土粒の内部に存在し、土壤をかなり強い酸で処理しなければ溶解しない部分もあれば又極めて易溶性の部分も存在する。そしてその吸収母体の主なものには今日のところ土壤粘土分と腐植分があり之に土壤微生物その他のものも考えられている<sup>(6)</sup>。

Merkle氏<sup>(4)</sup>は無機質肥料及び有機質肥料の施用は土壤中の置換性陽イオンの量及び比率を変化させることを認め、Ravikovitch氏<sup>(8)</sup>は砂壤土畑に20年間石灰を施用或は無施用状態とし之に厩肥、硫安、過りん酸石灰、硫酸加里等を連用した場合土壤中の置換性Ca, Mgの量、塩基飽和度、石灰施用必要量及び反応等について調査し、之等の置換性塩基量は肥料の種類により左右され、硫安、硫酸加里の連用は之を減少させるが、過りん酸石灰、厩肥等は之を増加させると云い、平井氏等<sup>(2)</sup>も水田土壤に於て之と類似の結果を報告しているし、Prince氏等<sup>(7)</sup>も電気透析による透析性全塩基及び酸の量は無石灰区より石灰施用区が多く又石灰及び1エーカー当り16トンの厩肥を加用した区が最も多いことを認めている。

Baver氏<sup>(1)</sup>はPutnam粘土に対する種々の置換性陽イオンの影響を物理化学的方面より研究し、この膠質粒子のCa及びMg凝集体のもつ諸性質は土壤構造を良好ならしめる上に重要な役割をもつと云い、吉田氏<sup>(3)</sup>は土壤より置換性塩基の流亡する程度及び置換性塩基の作物に対する可給度を判定するには吸着の容量でなく塩基吸着の強度を判定することが土壤生産力の解明に役立つものであると述べ、又細田氏等<sup>(9)</sup>は新潟砂丘土壤の熟畑化に伴う一般理化学的性質の変化、腐植及び有機無機複合体等

土壌膠質物の状態についての研究中一般に砂丘の開墾年次が進むに従つて置換性塩基特に置換性石灰の含量は開墾後の経過年数の増加即ち熟畑化の進行と共に増加して居り、砂丘砂土の熟畑化に一役を演じている様に考えられることを推定しているし、更に森田氏等<sup>(5)</sup>は長野県苹果園の沖積土、Brown Ando Soil, Yellow Podzolic Soil の吸収塩基について研究し塩基総量は Yellow Podzolic Soil 最も多く以下沖積土、Brown Ando Soil の順であり、青森県下の苹果園土壌に較べ長野県の試料の場合の塩基総量は少ないことを論及し、又横井氏等<sup>(12)</sup>は琵琶湖々底泥について湖底泥は膠質含量多く、かなりの窒素肥効をもち、CaO, MgOの含量も多く老朽化水田に客土として施用する場合含鉄材料と併用することが好ましいと述べているが、之等は何れも土壌中の置換性塩基の種類、形態及びその量の多少は土壌の生産力と密接な関係をもつことを意味するものである。従つて上記池泥の全置換性塩基量もまた池泥を利用する場合その効果を考究する上に意義をもつものと思われるが、既述の如くpHが余り低い場合に全置換性塩基量が少いのは生因による他溜池内へ流入した土粒のもつ塩基類が池底で沈積中Hイオンにより置換的溶出を受けていることも考えられ、又腐植量が多くなつても塩基量は之に伴い著しい変化の傾向がみられぬ点より池泥は塩基に不飽和の状態にあるのではなからうかと考えられるが之等の点は今後の研究に依つて明かにする予定である。

## V 摘 要

前報に引続き池泥の全置換性塩基量を測定して次の結果を得た。

- (1) 全置換性塩基量は最高12.26mg当量最低1.38mg当量、平均5.48mg当量であつた。
- (2) 調査池泥のpHの過半を占める4.6—5.5の範囲の池泥の全置換性塩基量は2.01—8.00mg当量であつた。
- (3) 全酸度についても調査点数中の多数を占める20—40の全酸度をもつ池泥の全置換性塩基量は2.01—8.00mg当量であつた。
- (4) 腐植含量と全置換性塩基量の関係より池泥は塩基に不飽和の状態にあるものと考えられる。

## VI 引 用 文 献

- (1) Bayer, L. D. (1930) : Relation of the amount and nature of exchangeable cations to the structure of a colloidal clay. *Soil Sci.* 29, 291—310
- (2) 平井敬藏, 土田武夫 (1933) : 同種肥料適用と土性との関係2, 3について。日土肥誌7, 174—176
- (3) 細田克己, 丸山恭二 (1954) : 砂丘地土壌の熟畑化について。鳥取農学会報10, 1—18
- (4) Merkle, F. D. (1928) : The influence of fertilizer treatment on the content of exchangeable cations in Hagustown silt loam. *Soil Sci.* 26, 377—384
- (5) 森田修二, 青木朗 (1953) : 長野県苹果園土壌の吸収塩基。日土肥誌23, 314—315
- (6) 大杉繁 (1948) : 一般土壌学, 第7版296頁
- (7) Prince, A. L. and Toth, S. T. (1937) : Electrodialysis and cation exchange studies on soil of varying organic matter content. *Soil Sci.* 43, 205—218
- (8) Ravikovitch, S. (1930) : Exchangeable cation and lime requirement in differently fertilized soils. *Soil. Sci.* 30, 79—96
- (9) 玉置鷹彦, 星川玄児 (1953) : 池泥の研究 I . 池泥の反応。本誌5, 181—185
- (10) ——— (1953) : 池泥の研究 II . 池泥の灼熱損失量及び炭素率。本誌5, 186—189
- (11) Wright, C. H. (1934) : *Soil Analysis*, London
- (12) 横井肇, 三井隆二, 中村久郎 (1954) : 琵琶湖々底泥について。日土肥学会関西支部講演会講演要旨集
- (13) 吉田稔 (1953) : 土壌の吸収能に関する研究 (I) 塩基置換容量と塩基吸着強度について。日土肥誌23, 213—215

## R é s u m é

Pursuing the former studies we have determined the amount of the total exchangeable bases of the pond mud with the following results:

- (1) The mg. equivalents of the total exchangeable bases per 100 mg. dried pond mud ranged from 1.38 to 12.26 and mean was 5.48.
- (2) The total bases of the pond mud which have the pH values from 4.6 to 5.5 were from 2.01 to 8.00 mg. eq.
- (3) The total bases of the pond mud which have the exchangeable acidities from 20 to 40 were from 2.01 to 8.00 mg. eq.
- (4) From the relation of the total bases to the humus contents we assumed that the pond mud seemed to be in a base-unsaturated state.