

礬土質土壤の吸収について

(第1報) 色素の吸収

福 永 良 一

農林省鹿児島農事改良実験所鹿屋試験地

Fukunaga, Y. On the adsorptive power of the allitic soils: 1. Adsorption of acid fuchsine and methylen blue

土壤の色素の吸収については、従来主として土壤中のコロイドの性状及び量を知ることに関聯して研究が行われて来た。わが国に於ては、はやく関博士⁽¹⁾が酸性フクシンとメチレン青を用いて土壤を礬土質と珪酸質とに分類され、また近くは鴨下博士⁽²⁾が性状を異にする数種の土壤について色素の吸収を研究された。

由来、土壤コロイドのうち塩基性色素(メチレン青)を吸収するものは、珪酸を主体とするコロイドと腐植で、酸性色素(酸性フクシン)を吸収するものは礬土及び鉄の水酸化物であると考えられている⁽²⁾。

土壤膠質物は一般に珪酸を主体とする酸性群(Acidoid)と、礬土及び鉄を主体とする塩基性群(Basoid)との複合体であると見做される。

珪酸質土壤では珪酸を主体とする酸性群の性質が強く現われて陰荷電を有する如く働くのであるが、礬土

質土壤では礬土及び鉄を主体とする塩基性群の影響がより強く現われる様になる。即ち、礬土質土壤⁽³⁾は土壤溶液の反応が酸性に傾くと土壤膠質物の礬土基が活性化して陽荷電性を示すに至る。

本報に於ては、種々の pH (酸性側) の下で両色素を土壤に吸収させて、礬土質土壤の両性的性質を判断しようとした。

実験方法

鴨下氏の方法⁽²⁾により、100c.c. の定量フラスコに細土 1g. をとり、メチレン青の場合は 50mg. 酸性フクシンの場合は 25mg. を含む色素液 20c.c. を加え、之に N/10 塩酸数 c.c. を加え更に水を注加して 100c.c. となし、時々振盪して 48 時間静置し上澄液 5c.c. をとり之を 100c.c. に稀釈して、別に色素原液 5c.c. を 100c.c. に稀釈したものとは色する。

供試土壤

A₁ 0~40 cm. 黒土
A₂ 40~80 cm. 黒土
B 80~100 cm. 赤土(赤菅地)
D シラス
A₁, A₂, B は当実験所構内圃場より, D (シラス) は近傍の山中部落より採取した。

結果

1. 酸性フクシンの吸収

B は N/10 塩酸を添加せず蒸溜水と振盪したのみで既に吸収を始め、A₁ 及び A₂ は N/10 塩酸を 1c.c. 添加したのみで吸収を始める。

D は全く吸収を行わない。

D 以外の何れの土壤も酸性が強くなると吸収量も増加するが、pH 4 附近で吸収量は最

第1表 供試土壤の化学的性質
(熱塩酸可分解部分 風乾細土中%)

層	位	A ₁	A ₂	B	D
深	さ	0~40	40~80	80~100	
水	分 (H ₂ O)	8.12	11.40	13.23	1.52
炭	素 (C)	8.71	12.42	2.00	0.28
全	窒素 (T.N)	0.39	0.42	0.10	0.01
珪	酸 HCl 可溶	0.87	0.85	0.54	0.04
(SiO ₂)	NH ₄ CO ₃ 可溶	8.32	9.11	8.86	2.62
	計 (SiO ₂)	9.19	9.99	9.40	2.66
礬	土 (Al ₂ O ₃)	9.11	10.96	13.86	1.32
鉄	(Fe ₂ O ₃)	5.18	4.35	4.64	1.51
石	灰 (CaO)	0.82	0.58	0.26	0.31
菅	土 (MgO)	0.91	0.36	0.25	0.25
珪	礬比 SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1.71	1.54	1.15	3.41
磷	酸 (P ₂ O ₅) 吸収係数	2,387	2,926	2,734	24

第 2 表

供試土 1g. が吸収する色素量 (mg.)

c. c. N/10 HCl	A ₁			A ₂			B			D		
	pH	A. F.	M. B.	pH	A. F.	M. B.	pH	A. F.	M. B.	pH	A. F.	M. B.
0	5.8	0	16.25	5.7	0	20.00	5.7	6.25	17.50	5.7	0	15.00
1	5.4	3.75	—	5.6	3.75	—	5.4	13.00	—	5.0	0	—
2	4.9	6.25	7.50	5.0	8.75	10.00	5.0	15.00	7.50	4.5	0	10.00
3	4.6	7.50	—	4.8	10.00	—	4.6	15.63	—	3.8	0	—
4	4.4	8.13	7.50	4.5	10.00	10.00	4.4	16.41	7.50	3.6	0	10.00
5	4.2	8.75	—	4.4	10.00	—	4.0	16.56	—	3.2	0	—
6	3.8	10.00	10.00	4.2	10.00	17.50	3.8	16.56	5.00	2.7	0	5.00
7	3.6	10.00	—	3.8	11.25	—	3.6	17.50	—	2.6	0	—
8	3.4	10.00	10.00	3.6	11.25	17.50	3.4	17.50	10.00	2.6	0	5.00
9	3.3	10.00	—	3.4	11.25	—	3.2	17.50	—	2.4	0	—
10	3.0	10.00	10.00	3.2	11.25	17.50	3.0	18.13	10.00	2.0	0	5.00
15	2.6	10.00	—	2.7	11.25	—	2.5	18.75	—	1.8	0	—
20	2.0	10.00	—	2.2	11.25	—	1.9	18.75	—	1.4	0	—

高に達するか、或いはその後の増加は微量である。

2. メチレン青の吸収

pH の低下と共に吸収量は減少するが、A₁、A₂、B は pH 4~5 の附近に吸収曲線の谷が出来て、その後の吸収は一定となる。

考 察

1. Dを除きA₁、A₂、Bは何れも両性的性質が可成り強く、中でもBは最も著しく音が自然状態で陽荷電を有することがうかがわれる。

2. 土壤コロイドの酸性フクシン吸収の機作は陽荷電の増加に伴い、吸収も増大するものとすれば、A₁、A₂、Bの如き礬土質土壤は等電点のpHが高いから、比較的高いpHで酸性フクシンを吸収し、その後pHの低下と共に著しく陽荷電を増し次第に吸収量を増加している。

3. pH 4以下になると両色素の吸収量は一定になるが、この理由は明かでない。

4. Bが塩酸を添加せずして酸性フクシンを吸収するのに対して、Dは強酸性の下でも全く吸収しないことから、両者土壤は礬土質土壤と珪酸質土壤の両極端を代表するものと思われる。

文 献

- (1) Toyotar Seki; Proce. Third Pan-Pacific Science Congress, Tokyo., 1926 Vol II (1928) 1936~41.
- (2) 鴨下 寛：日本土壤肥科学雑誌，第20巻，第3号，71頁（昭和25年）
- (3) 塩入松三郎：日本学術協会報告，第10巻，第3号，694頁（昭和10年）