

沖 縄 の 酸 性 硫 酸 塩 土 壤

川 崎 弘・*銘 刈 敏 夫

(九州農業試験場・*沖縄県農業試験場)

最近、沖縄県下では至るところで農耕地の基盤整備が実施されつつあるが、久米島で沿海の水田地帯へ背後地の山間部から第三紀層泥岩を客土した結果サトウキビに生育障害が、また海岸平野の水田を天地返しした結果同様の障害が発生した。さらに沖縄本島北部地区でも表層土を削除し下層の千枚岩、泥岩、粘土などを耕土層としたため、ミカン、パイナップル、サトウキビなどに生育障害が発生した。これらはいずれも酸性硫酸塩による被害と考えられ、その実態と原因を明らかにし、今後の対策資料とするために、野外調査とその際採取した試料について化学分析を行った。

本邦各地に酸性硫酸塩土壌が散在することは従来の報告で明らかにされているが、それらは主として海水の影響を受けて生成された湖沼の底土であることが多い。また、熱帯や亜熱帯のものではマングローブ沼沢地に発達したものが多くという(1)。しかし、最近では大型機械の導入により農耕地の基盤整備が大規模化し、その結果として旧地質時代の地層が露出し、これらが耕土層として利用されることによって酸性硫酸塩土壌となる例も報告されている。このたびの沖縄県下の場合は、狭い島の中で中生代から沖積世までの各地質時代の地層から酸性硫酸塩土壌が生成されたことが特徴的である。また、その中に含まれる硫酸化合物もかなりの量に達している。今後沖縄県下におけるのみならず、本邦各地においても基盤整備が大規模化する傾向にあることを考えるとき、これら地層の特徴や性質は早急に解明されておらなければならぬものとする。

試料および分析方法

沖縄本島および久米島の25の露頭から分析試料を採取し、未風乾試料について水浸pHおよび過酸化水素処理pHを測定した。残りの試料を風乾細土(<2mm)にして保存した。

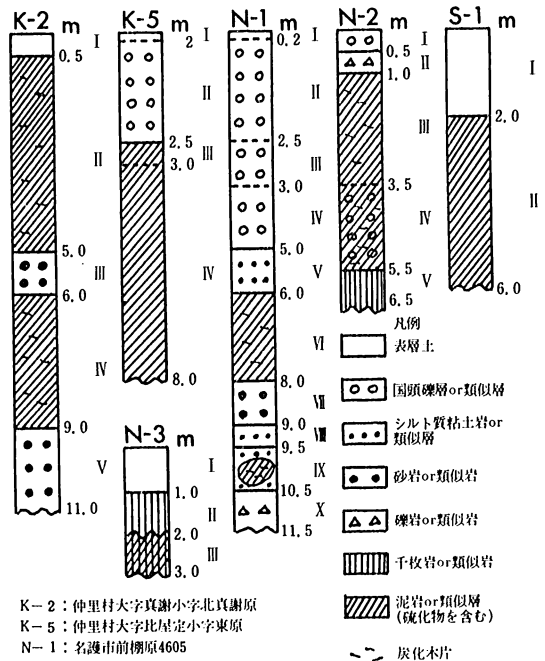
pHの測定：生土と水の割合を1:2.5にして懸濁液を作り、水浸pHを測定した。これに30%過酸化水素水を徐々に加えて行き、激しい反応が起きなくなるまで加えた。水冷後これについてpHを測定した(過酸化水素処理pH)。

全硫酸の測定：風乾細土5gを200ml三角フラスコに取り、これに20mlの逆王水を加え、小型ロートを乗せて砂皿上で約1時間静かに沸とうせしめた。さらに濃硝酸

10mlを加えて30分間加熱した。このろ液について硫酸バリウムの沈澱を作り定量した。これをパイライトに換算して表示した(表1参照)。

炭酸塩の測定：試料に希硫酸を加えて加熱し、出てくる炭酸ガスを小坂らの炭素定量装置を用いて測定した(2)。

その他の分析項目については従来著者が行った方法(3)に従って行った。



K-2：仲里村大字真謝小字北真謝原
K-5：仲里村大字比屋定小字東原
N-1：名護市前標原4605
N-2：名護市許田1066
N-3：名護市雨志原1559
S-1：南風原村山川

図1 露頭の柱状図

露頭調査ならびに化学分析の結果と考察

酸性硫酸塩土壌となる地層の外観的特徴は黒灰色ないし暗青灰色を呈し、図1において見られるように地層が比較的薄く、礫層や砂岩層と互層をなして存在し、千枚岩を除いてほとんどすべてのものが炭化木片を含んでいる。なかんずく可酸化性硫酸化合物に富むものは手で砕いてゆくと悪臭を発する。硫酸酸性性を呈する黒色千枚岩は沖縄本島の北部地区にみられ、とくに名護市中部の基盤整備期では枯死したミカンの幼木が見られた。黒色千

第1表 化学分析

	pH		* FeS ₂	Ca CO ₃	Organ. matter	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Ig. loss	Text.
	H ₂ O	H ₂ O ₂	(%; oven dry basis)														
Alluvium Nakazato -6	3.7	1.6	2.0	—	4.0	81.6	5.9	2.3	0.5	0.01	0.02	0.3	0.4	1.6	0.7	6.4	LS
Nakazato -7	2.4	1.9	1.5	—	3.6	73.7	7.9	3.8	0.7	0.03	0.05	0.7	0.8	2.1	1.0	7.3	LS
Diluvium Nago-2 - III	2.5	1.4	6.7	—	5.8	62.1	11.0	4.3	0.8	0.03	0.03	0.1	0.5	2.8	0.5	14.0	CL
Nago-8 - II	2.3	1.5	4.9	—	4.9	61.1	12.1	3.8	0.7	0.02	0.03	0.1	0.7	3.2	1.0	12.2	CL
Tertiary Nago-1 - IV	3.0	2.0	4.3	—	1.1	59.0	11.8	5.2	1.0	0.03	0.04	0.4	1.4	2.7	1.0	8.3	SiCL
Higashi -1 - III	3.0	1.6	4.8	—	3.6	66.4	11.9	3.5	0.8	0.05	0.01	0.1	0.5	2.2	0.5	10.7	SiCL
Nakazato -2 - II	5.2	2.1	4.9	—	1.9	64.2	8.9	7.0	1.1	0.04	0.09	0.5	1.5	2.8	0.7	6.7	LiC
Nakazato -5 - III	8.3	7.1	0.5	12.4	0.6	59.0	9.4	5.2	0.9	0.10	0.13	5.2	2.5	2.6	1.0	8.2	CL
Hacbaru -1 - II	8.8	7.2	0.4	11.8	0.7	54.8	9.6	6.3	0.8	0.10	0.12	5.2	2.9	1.3	0.4	9.1	LiC
Nago-6 - II	7.9	7.3	0.8	29.5	1.1	42.0	7.8	4.9	0.8	0.17	0.06	17.8	2.4	1.0	1.4	15.8	SL
Mesozoic Nago-3 - III	2.7	2.4	1.4	—	2.3	61.7	12.3	4.2	0.7	0.04	0.04	0.1	1.4	3.8	2.8	5.3	SL

* : 全硫黄から換算した値

枚岩は無臭で炭化木片も見当らず、過酸化水素水による処理でも、その酸化反応は極めてゆるやかに進行する。また、その中に含まれる硫黄化合物の形態もパイライトのそれと異なり (X線 マイクロアナライザーによる)、主たる可酸化硫黄化合物はパイライトではないものと推定される。青灰色泥岩 (クチャ) はパイライトを含んでいるにもかかわらず強酸性化しない。その原因はこれが貝殻片を含み、その炭酸カルシウムが中和反応にあずかるためと考えられる (表1参照)。強酸性化する地層は (千枚岩を除き) パイライトを含み、ほとんど例外なく過酸化水素と激しく反応し、pHは2~1.5まで低下する。

これら地層の色が黒色を呈する割には有機物含量が少ないのは、その色の主体が炭化木片と硫化鉄によるためと考えられる。それゆえ、風化が進むにつれて地層の色は灰白化し、次第に黄色味が強くなっていく (Cat clay)。これら強酸性化する地層は石英やイライトに富み、全分析による元素組成はその鉱物組成を反映して SiO₂, K₂O が多く、Fe₂O₃, CaO, MgO などが少なく、MnO, P₂O₅ も少ない。

これら地層は主として沖縄本島の北部地域、とくに名護市周辺と東村平良周辺、ならびに久米島の仲里村山麓部に広く分布する。基盤整備に際しては、事前の露頭調査などによりこれら地層を耕土層としないような整備計画を立案すべきものとする。露頭調査にあたって留意すべきことは、地層が黒色を呈するか否か、炭化木片を含むか否か、貝殻片を含むか否かなどである。そして最終的には過酸化水素処理により強酸性化するか否かが良否の判断基準となる。また、パイライトおよびカルサイトがある一定量 (2%) 以上含まれていればX線回折図 (2.71Å, 3.03Å) からも判断できる。

文 献

- 1) 村上英行 (1965): 酸性硫酸塩土壌の特性と改良法に関する研究。
- 2) 土壤養分測定法委員会編 (1971): 土壤養分分析法, 127-135, 養賢堂。
- 3) 川崎 弘・古閑孝彦 (1976): 阿蘇カルデラ内の酸性硫酸塩土壌, 九州農試報告, 18, 271-292。