

黒ボク土耕地の蓄積リンの形態別計量

川崎 弘・吉田 淳・井上恒久(九州農業試験場)

Hiroshi KAWASAKI, Mio YOSHIDA and Tsunehisa INOUE : Evaluation of Various Forms of Phosphorus (Total, Organic, Inorganic, Truog, Bray-II and EDTA soluble) Accumulated in the Topsoil of Arable Lands on Andisols

我が国には非晶質の鉄やアルミニウムに富む火山灰土(黒ボク土)や強酸性の土壌が広く分布し、未耕地では可給態リン酸に乏しく、開墾に際しては石灰とリン酸資材の施用が不可欠の要件となっている。一方既耕地では施肥リン酸の固定化が速やかに進行すると考えられるなかで、集約農業の進展に伴って施設園芸畑や飼料畑ではリン酸の蓄積が著しく進んでいる。しかし、蓄積リン酸の全量、その全量に対する可給態リン酸の割合、施肥リン酸の不可給態化の実態など不明な点が多く、蓄積リン酸や施肥リン酸の有効利用を図るためには、これら土壌蓄積リン酸の実態を明らかにすることが必要である。

1. 研究方法

供試した黒ボク土耕地試料の主たる部分は、熊本県農業試験場により土壌保全対策事業の環境基礎調査で定点圃場として選定され、1979年～81年から5年開隔で1984年～86年にかけて採取された水田及び畑の作土であり、一部は1984年、'85年にかけて宮崎県総合農業試験場や鹿児島県農業試験場の協力を得て採取したものである。これらの風乾細土または粉碎試料について全リン酸を蛍光X線分析法で測定し、有機態リン酸はOlsen & Dean法で供試液を調製し、Murphy & Riley法で発色定量した。無機態リン酸は全リン酸から有機態リン酸を差し引いて算出した。Truog法(25℃)とBrayII法(1:20)は常法通り行い、EDTA法はEDTA, NaF, HClの混合試薬からなる溶出法である。

2. 結果及び考察

計量の結果は第1表に示すとおりである。未耕地は主として多腐植質黒ボク土からなるため、表層土の有機物含量の平均値は21.8%と著しく高い。既耕地作土層は必ずしも未耕地表層土のみに由来するとは限らないので、参考のため埋没土をも含めた値も表示した。無機態リン酸量をもって未耕地と既耕地を比較すると、約0.4%の増加となる。この数値は作土深15cm, 仮比重0.8と仮定

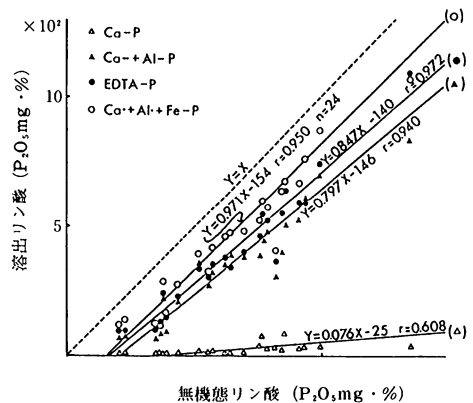
第1表 九州の黒ボク土表層土蓄積リンの形態別計量(乾土当たり)

	有機物 %	全リン		有機態	EDTA BrayII Truog		
		P ₂ O ₅ ・%			P ₂ O ₅ ・mg・%		
未耕地	\bar{X} 21.8	0.31	0.16	145	37	4.3	0.5
n=13	cv% 27	22	27	33	49	62	73
未耕地*	\bar{X} 9.0	0.21	0.12	90	20	2.2	0.3
n=139	cv% 99	46	35	80	95	122	162
水田	\bar{X} 9.0	0.65	0.53	118	287	58	11
n=35	cv% 50	35	35	48	54	63	86
畑	\bar{X} 10.0	0.69	0.53	158	306	53	17
n=71	cv% 59	42	49	47	73	65	126

注) *表層土のみならず埋没土をも含む

すれば、反当480kgのリン酸が蓄積されたことになる。未耕地では可給態リン酸は極めて乏しいが、耕地では一定の水準に達している。全リン酸は水田と畑で同一水準にあるがTruogリン酸は水田で低い。EDTA法リン酸は未耕地では全リン酸や無機態リン酸に対する溶出率が低く(10~20%)、耕地では高い(44~55%)。

ところでEDTA法リン酸とは何か、その意味するところを明らかにしておく必要がある。そのためEDTA法を関谷法によるリン酸の分別定量法と比較検討した(第1図)。その結果によると、EDTA法リン酸は無機態リン酸の中でCa及びAl型のリン酸の含量より多く、これらにFe型リン酸を加えた量よりも幾分少ない。すなわち、無機態リン酸からCa型、Al型、Fe型のリン酸を差し引いた残りのリン酸である難溶性リン酸を、無機態リン酸からEDTA法リン酸を差し引いた値をもって代用すれば難溶性リン酸量は幾分過大評価されることになる。またCa型、Al型、Fe型のリン酸は何らかの方法で植物に利用され得るリン酸であるとするれば、EDTA法リン酸は利用可能な無機態リン酸量を表すと考えられる。言い換えれば、無機態リン酸からEDTA法リン酸を差し引いた残りの難溶性リン酸量を土壤型ごとに求めれば、土壤型ごとの蓄積リンの難溶化の実態を明らかにし得る。そこで難溶性リン酸量をYとし、無機態リン酸量をXとするれば、黒ボク土耕地では $Y=0.207X+0.12$ ($r=0.897$, $n=94$) 赤黄色土耕地では $Y=0.433X-0.01$ ($r=0.886$, $n=50$) なる回帰式が得られた。すなわち、黒ボク土では難溶性リン酸の増加率は低く、赤黄色土では著しく高いことを上記回帰式は示唆している。



第1図 黒ボク作土試料についてのEDTA法リン酸とリン酸分別定量法(関谷法)との関連性