

微粉炭流入土壌における腐植含量推定の一方法

貝田隆夫・土山健次郎・兼子 明・井上恵子・*松井幹夫 (福岡県農業総合試験場・*現鉱害復旧事業団)

Takao KAIDA, kenjiro TSUCHIYAMA, Akira KANEKO, Keiko INOUE and Motoo MATSUI :

Estimation of Humus Content in Soils Polluted with Coal Mine Dust

微粉炭の流入した水田の腐植含量を知ることは、産炭地水田の多い本県では重要な課題である。したがって微粉炭由来の炭素と有機物炭素との分別定量について、チューリン法とウォークレイ法からの推定と全窒素、全炭素の分析値からの推定を行った。

1. 分析方法の検討

微粉炭の流入した水田表土や粉炭、塊炭を供試し、粒度を①土壌分析法に準ずる場合、②0.25mm以下、③0.1mm以下としてチューリン法で分析を行うと第1表のとおり微粉炭流入表土は粒度①で90%以上の回収率でCNコーダ炭素%と一致するが粒度の異なる粉炭等は粒度③でのみ回収可能である。

2. チューリン法とウォークレイ法からの推定

ウォークレイ法はコークス、木炭のような単体炭素は定量できないことから、土壌有機物炭素とは分別定量できるはずであるが、水田に流入した微細な微粉炭の中の固定炭素(コークスとなる純炭素)以外の炭素の一部は有機物炭素として測定される。この値を仮定係数 α 、チューリン法によって測定された炭素%÷0.9をA(全炭素量)、ウォークレイ法により測定された炭素%をBとすると次の式が成り立つ。

有機物炭素% = $B - (A - B) \alpha = (1 + \alpha) B - \alpha A$
 微粉炭炭素% = $A - \{(1 + \alpha) B - \alpha A\} = (1 + \alpha) (A - B)$

現地土壌の分析結果を第2表に、上式を用いた分析結果からの試算値を第3表に示した。仮定係数0.3では有機物炭素はあまりに過大値であり、仮定係数0.5では過少であるように思われる。どの値が正しいかを知るため有機物炭素の炭素率を20、微粉炭の炭素率を75として第3表から逆算したN%と実際に分析したN%を比較したのが第4表であり、仮定係数 α はほぼ0.4であると推定した。

3. 全窒素、全炭素の分析値からの推定

一般の水田作土の炭素率はほぼ10~15、石炭・微粉炭の炭素率が70~75ではほぼ一定であることから、実測値の全炭素%をa、全窒素%をb、有機物の炭素%をd、微粉炭の炭素率x、有機物の炭素率をyとすると次式が成り立つ。

$$\frac{d}{y} = b - \frac{a-d}{x} = \text{有機物のN\%}$$

$$d = \frac{y(bx-a)}{x-y} = \text{有機物のC\%}$$

微粉炭の炭素率を60~100、有機物の炭素率を10~25までについて試算すると微粉炭の炭素率は75付近に、有機物の炭素率は20付近で前法の推定値とほぼ一致し、有機物炭素の近似値が得られる。

第1表 粒度と炭素回収率

分析試料	CNコーダ法 T-C%	チューリン法によるC%					
		粒度1		粒度2		粒度3	
		回収率	回収率	回収率	回収率	回収率	回収率
1	21.84	20.29	93⊖	19.39	8.9⊖	—	—
2	23.31	22.67	97⊖	22.50	9.7⊖	—	—
3	65.11	36.89	57⊕	44.37	68⊕	57.49	88⊖
4	71.16	38.10	54⊕	53.65	75⊕	66.16	93⊖

※ 黒色炭粒 ⊕ 有 ⊖ 無

第2表 現地土壌の分析成績

試料	CNコーダ法			チューリン法 C%	ウォークレイ法 C%	
	C%	N%	C/N			
微粉炭混入土	鉦試表土	3.47	0.160	21.7	3.19	3.14
	宮田表土	13.57	0.216	62.8	12.47	5.34
	川崎表土	21.84	0.414	52.8	19.97	8.64
混入しない水田土	鉦試表土	1.69	0.130	13.0	1.51	1.57
	農総試土	0.74	0.060	12.4	—	0.87
	旧畑試下層土	0.88	0.071	12.4	0.80	0.79

第3表 分析結果からの試算値

仮定係数 α	微粉炭混入土	分析値 C%			試算値			
		CNコーダ法	チューリン法	ウォークレイ法	微粉 C%		有機物 C%	
		A'	A	B	$(1 + \alpha) \frac{A'}{A - B}$	$(1 + \alpha) (A - B)$	$(1 + \alpha) \frac{B - \alpha A'}{B - \alpha A}$	$(1 + \alpha) (B - \alpha A)$
0.3	鉦試表土	3.47	3.54	3.14	0.43	0.52	3.04	3.02
	宮田表土	13.57	13.86	5.34	10.70	11.08	2.87	2.78
	川崎表土	21.84	22.19	8.64	17.16	17.62	4.68	4.58
0.4	鉦試表土	3.47	3.54	3.14	0.46	0.56	3.01	2.98
	宮田表土	13.57	13.86	5.34	11.52	11.93	2.05	1.93
	川崎表土	21.84	22.19	8.64	18.48	18.97	3.36	3.22
0.5	鉦試表土	3.47	3.54	3.14	0.50	0.60	2.98	2.94
	宮田表土	13.57	13.86	5.34	12.35	12.78	1.23	1.08
	川崎表土	21.84	22.19	8.64	19.80	20.33	2.04	1.87

第4表 第3表より逆算したN濃度

仮定係数	微粉炭混入土	CNコーダ法分析		第3表より逆算した T-N%	
		N%	チューリン法	CNコーダ法	チューリン法
0.3	鉦試表土	0.160	0.158	0.158	0.158
	宮田表土	0.216	0.286	0.286	0.287
	川崎表土	0.414	0.463	0.463	0.464
0.4	鉦試表土	—	0.157	0.157	0.157
	宮田表土	同上	0.256	0.256	0.256
	川崎表土	同上	0.414	0.414	0.414
0.5	鉦試表土	—	0.156	0.156	0.155
	宮田表土	同上	0.226	0.226	0.224
	川崎表土	同上	0.366	0.366	0.365