

## 重粘質土壌の水分特性におよぼすフライアッシュの影響

中島 靖之・松井 正徳

(福岡県園芸試験場)

フライアッシュは火力発電所に用いられた微粉石炭の燃焼灰である。従来、微量要素資材として研究がなされて来たが、多量施用の試験例は見ない。今回埋立造成畑の調査結果からフライアッシュはガラス質の微細粒であるため毛管孔隙に富み、有効水分量が多いことを知った。一方、重粘質土壌では耕起すれば粗孔隙が多く、かつ、有効水の水分量が少ないため乾燥しやすく、ち密な耕盤では透水性が小のため湿害を起こしやすいので、その改良にフライアッシュの特性が利用出来るのではないかと考えた。そこで、フライアッシュの多量混入による物理性の改良効果と塩基ならびに硼素過剰害の有無について検討した。

### 1. 試験方法

試験1；フライアッシュ（以下FAと略す）を堆積後、造成された畑。北九州市若松区内平。FAの厚さ最高18m、10cm厚さに黄色土（第三紀層頁岩残積土、Lic）を置いて表土とした。ダイコン、キャベツなどが栽培中である。作土へのFAの混入程度により多、中、少、無（切土部）を選定し、1978年に現地調査を実施した。

試験2；現地ほ場の原土に対しFAを容積比で0、1、5、30、50%に混入し、1/2,000aポットに充填し、ガラス室内で灌水飽和後、15cm深さにおけるpF値および重量の変化を裸地状態で測定。

試験3；石灰岩の風化に由来する重粘質土壌に対しFAを15㎡あたり614kgを混入し、堆肥を対照に、深耕の有無と組合せて北九州市平尾台で行った。

### 2. 結果および考察

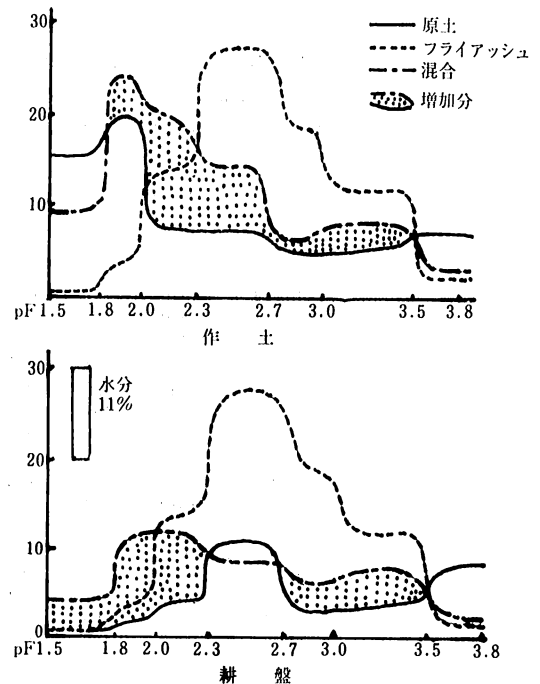
造成ほ場の土壌は有機物に乏しく、構造は粒小塊状でpHが4.8、置換酸度が50以上で強酸性を示し、土壌改良

は不充分であった。埋立心土FAはpHが4.7、置換酸度が0.3で埋立後、かなり塩基の溶脱を受けていた。原土の真比重は作土で2.64、FAは1.90で両者の混合割合は次の一次式で示された。 $x = (y - 1.90) \times 135 / 135$ 、 $y$ は混入土壌の真比重、 $x$ は混入土中の原土cc数、この式によれば作土中のFAの割合は多区が54v%、中区が41v%、少区が12v%と推測された。

作土の固相はFAの混入により増加し、気相は減少した。これは塊状構造の大孔隙がFAの細粒子で埋められたためと考える。耕盤では逆に固相が減少し、気相が増加し、良好な状態を示した。

原土の作土はpF1.5~1.8、および3.5以上の非有効水量が多く、有効水量が少ないのに対し、FAはpF2.0~3.5の有効水量が多く、非有効水量が少ない特性が認められた。従ってFAの混入により原土の水分特性は非有効水が減少し、有効水含量が顕著に増加した。

耕盤の性状は作土層の水分変化に大きな影響をおよぼす。FAの混入によって、固相率は低下し、粗孔隙量は



第1図 2.3 pF—水分分布曲線

第1表 ダイコン跡地土壌の理化学性

試料	採土の深さcm	pH		置換酸度	仮y <sub>1</sub>	真比重	pF 1.5	
		H <sub>2</sub> O	KCl				同相	気相
1— (FA無)	1 0~18	4.8	3.9	57.2	0.959	2.64	36.3	35.3
	2 18~33	4.8	3.7	84.7	1.457	2.63	55.4	1.2
	3 33~	4.8	3.8	99.6	1.284	2.73	46.1	16.4
2— (FA多)	1 0~23	4.7	4.1	25.7	1.118	2.24	49.9	6.9
	2 23~35	4.7	3.9	55.9	1.225	2.37	51.6	9.9
	3 35~	4.7	4.7	0.3	1.024	1.90	53.9	11.2
3— (FA中)	1 0~19	4.9	4.0	44.3	1.007	2.34	43.1	15.9
4— (FA少)	1 0~22	5.0	5.0	65.5	1.028	2.55	40.2	16.1

第2表 キャベツ跡地土壌の化学性 (平尾台)

1978, 10. 採土: 0~15cm

区		pH		EC	CEC me	置 換 性 塩 基			Ca, Mg, K 飽和度	ホウ素 ppm	
		H <sub>2</sub> O	KCl			Ca	Mg	K			
標 準	ロータリー	6.52	5.83	0.21	23.4	21.3	1.6	2.0	24.9	106	0.49
	深 耕	6.89	6.00	0.13	20.1	18.0	3.4	1.4	22.3	111	—
フライ アッシュ	ロータリー	5.80	5.36	0.54	16.2	14.8	0.9	1.4	16.2	106	1.06
	深 耕	6.20	5.50	0.20	13.8	11.1	1.3	1.0	13.4	97	—
堆 肥 6 t	ロータリー	6.40	5.80	0.29	23.4	21.3	2.0	2.8	23.4	111	—
	深 耕	6.69	6.11	0.27	20.0	18.0	3.3	1.7	23.0	115	—

1.2 から10と顕著な増加を示した。水分特性を pF - 水分分布曲線 (第1図) でみると、原土が2.3~2.7にそのピークを示すのに対し、FA 混入土ではそのピークが1.8~2.3 に移行した。従って、FA 混入土では作土と耕盤における低 pF の水分分布量がともに増加し、降雨後の水分の下方への移動が容易になるものと考えられる。

定水位における透水係数は、原土の作土では  $10^{-2}$  で耕盤が  $10^{-4}$  と急減するのに対し、FA の混入土では作土も耕盤ともに  $10^{-3}$  と差がなく作土から耕盤への水の移動は容易になった。

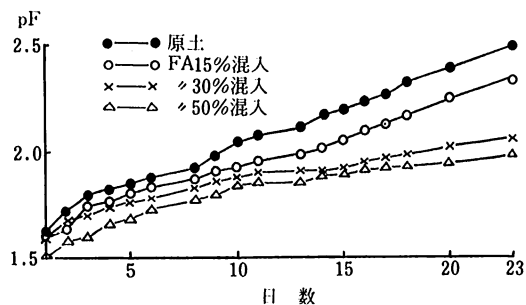
ポットでの蒸散による水分変化は FA の混入割合が増加するにともない緩慢となり、pF 1.5 から 2.0 までの経過日数は原土が9日、15%区が13日、30%区が18日、50%が23日となった。その時までのポットあたり水分減少量は原土が0.9 l に対し、15%が1.7 l、50%が2.2 l と増加した。これは FA 混入によって、保水性が増大したためと考えられる。

現地ほ場での pF 値の変化は、図-3 にその一部を示した。20mm以上の降雨によって、原土区では下層土の pF 値が1.0近くまで低下したが、FA 区では1.8~1.5で過湿にならず、その低下期間も短かった。

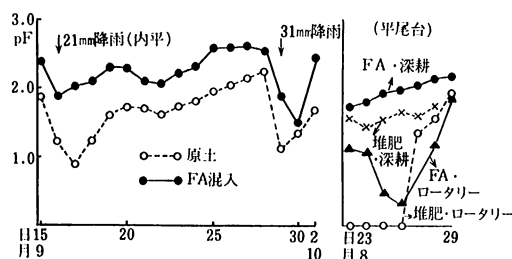
実験3のほ場試験では降雨後における下層土の pF の低下が無深耕区で大きく、深耕区で小さくなった。堆肥に比べて FA 系列は pF が高く推移した。FA は深耕の効果、とくに透水性の改良を助長した。

FA の混入により、土壌の置換容量は低下し、置換性塩基含量も低下した。FA 混入による塩基過剰は認められなかった。土壌中の圃素含有量は増加したが、作物体での過剰は認められなかった。

FA 混入によりダイコンは品質、収量ともに向上し、



第2図 フライアッシュ混入土壌の水分変化 (ポット)



第3図 下層土の水分変化

キャベツは収穫期が早まる傾向が認められた。

以上、フライアッシュは重粘質土壌に対し、その水分特性を改良する材料であり、多量混入による塩基、圃素の過剰は土壌、野菜(キャベツ)には認められなかった。

#### 引用文献

- 1) 三好 洋・円原一寛: 土の物理性と土壌診断, (1977).
- 2) 五島善秋: 工業と製品, 21, (1965).