

# 구르타민 酸醱酵殘渣加工物の 性質과 肥効

## II. 土壤의 理化學的性質 改良 効果

洪 鍾 雲 · 鄭 二 根 · 朴 天 緒 · 金 泳 燮

The Chemical Properties and Fertilizer Effect of a Residual By-product of Glutamic Acid Fermentation.

### II. Effect on the physico-chemical properties of soil.

Chong Woon Hong, Yee Geun Jung, Chon Suh Park and Yung Sup Kim

#### Summary

To elucidate the effect of the organic carbon compounds included in a separate from glutamic acid fermentation residue (G. A. F. R) on the improvement of the physico-chemical properties of soil, on a soil low in organic matter content, treated with G. A. F. R and compost, observations on the total organic matter, humic acid, fulvic acid, C. E. C. and the development of aggregates were made.

From the results of the investigations it was concluded that, the organic carbon compound in the tested G. A. R. F. is more effective than compost in increasing the total organic matter, humic acid, fulvic acid and C. E. C. of soil and in enhancing the development of soil aggregates.

#### 緒 言

前報에서 구르타민 酸醱酵殘渣로 부터 加工하여 만든 試製品 肥料에 대해 그의 化學的性質과 肥效를 檢討했는데 이 物質中の 水溶性 암모니아 鹽은 尿素와 對等한 肥効가 있고 여기 含有된 有機物도 堆肥나 米糖과 같은 程度로 有效함을 밝힌바 있다<sup>(1)</sup>. 本研究는 이 物質이 含有하는 有機物이 土壤에 施用되었을때 土壤의 理化學的 性質에 어떤

영향을 미치는지를 調査하기 위한 것이었다.

農作을 하기에 好適한 土壤이 되기위해 必要한 條件 가운데 適切한 크기의 土壤粒團의 發達은 매우 重要한 條件의 하나이며 이는 土壤中 有機物 特히 腐植과 깊은 關聯이 있는 것으로 여겨지고있다. 따라서 有機物質을 土壤에 施用할 때 그 效果를 土壤物理性 特히 粒團의 發達度나 三相比의 變化程度로 부터 評價할수 있으며 이側面을 有機物의 土壤改良效果라 할수 있을것이다. 本研究는 比較的多樣한 生物學的 및 化學的 處理 過程을 거치고 나온 구르타민酸 醱酵 殘渣中에 含有된 有機物이 土壤의 物理性과 化學的 性質을 改良하는 面에서 他有機物과 어떻게 다른지를 檢討했다.

#### 材料 및 方法

材料 : 供試된 材料들은 pH6.0 有機物1.5%, 微砂 41.2%, 粘土 24.2%인 壤質土와 全炭素와 全窒素 含量이 各各 45 및 2%인 完熟堆肥, 그리고表 1 과 같은 性質을 갖는 구르타민酸醱酵殘渣加工物이었다. 本試製品은 第一報에서 使用한 것 보다 水溶成分을 줄이고 有機物含量이 높도록 製造한 것이었다.

方法 : 10kg의 供試土壤에 ①有機物無 施用 ②구르타민酸 醱酵殘渣施用 ③完熟堆肥施用 等の 處理에 3反覆으로 15kg 드리 프라스틱 포트에 넣고 濕潤과 乾燥狀態가 되풀이 되도록 間헐적으로 灌水 하면서 三個月間 屋外에 放置했으며 이때 施用된 有機物의 量은 土壤에 對해 重量으로 1%에 相當

農業技術研究所(Institute of Agricultural Science) 1973. 10. 30 수리

**Table 1. Chemical composition of a material prepared from the residual by-product of glutamic acid fermentation process(%)**

pH	Organic matter		Soluble Amino acid <sup>3)</sup>	Total N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Total K	Total S	Total Cl
	I <sup>1)</sup>	II <sup>2)</sup>							
4.3	60.9	75.0	1.4	6.9	3.7	0.21	0.9	1.6	6.1

1) Tyurin's method.

2) Ignition method.

3) Determined by ninhydrin colorimetric method and expressed as the quantity of lysine.

하는 것이었다.

放置期間이 끝난뒤 適當한 方法으로 試料들을 採取하여 有機物 Humic acid, Fulvic acid, C. E. C. 三相比, 粒團分布等を 調査했다.

**結果 및 考察**

**有機物 및 C. E. C의 變化 :** 有機物이 土壤에 施用 後 時間이 經過하면 微生物의 作用을 받아 分解되며 그 分解程度는 當初 有機物의 C/N比에 依해 左右되는 잘 알려진 事實이다. 表 2에 나타

난 土壤中 有機物 含量의 變化를 살펴보면 구르타민 醱酵殘渣區에서 堆肥區보다 有機物 增加量이 많은점은 두物質의 當初의 C/N比가 前者는 약 11 後者는 약 22 程度로 差異가 있었든 때문인것 같다. 有機物 含量의 이같은 差異는 Humic acid와 Fulvic acid의 含量에도 그대로 反映돼있다. Humic acid나 Fulvic acid가 增加한 事實은 이物質들이 作物生育을 促進하는 効果<sup>(2,3,4)</sup>外에도 金屬元素의 有効化<sup>(5)</sup> 및 土壤構造의 改良等<sup>(6)</sup>에 重要한 役割을 하는 만큼 刮目할 事實이다. 當初 有機物 施用量

**Table 2. Changes in total organicmatter, humic acid, fulvic acid content and C. E. C. of soil after receiving organic materials.**

Items	Total Organic matter (%)	Humic acid (%)	Fulvic acid (%)	O. M. <sup>3)</sup> Residue Index (%)	C. E. C (me/100g)
Check	1.57	0.191	0.186	—	9.9
G. A. F. R <sup>1)</sup>	2.39	0.358	0.538	82	12.0
Compost <sup>2)</sup>	1.92	0.319	0.319	35	10.1

1) G. A. F. R. : Glutamic acid fermentation residue, applied at the level of 1% of organic matter to soil on weight base.

2) Compost : Total C and N were 45% and 2.1% respectively, applied at the level of 1% of organic matter to soil on weight base.

3) O. M. Residue Index : O. M. increased/O. M. applied ×100.

(土壤에 對해 1% 增加시키는 相當한 量)과 有機物 處理區에서 無處理區에 비해 增加한 有機物 含量으로부터 算出한 殘存比는 구르타민 醱酵殘渣區에서는 約82% 堆肥區에서는 約 35% 였으며 이는 두物質의 C/N比의 差異가 그 原因이 있든것 같다. 한편 土壤有機物 含量과 깊은 關係가 있는 C. E. C의 境遇구르타민 醱酵殘渣區에서만 刮目할만큼 增加했을뿐 堆肥區에서는 別로늘지 않은點은 興味있는 事實이다. 아마도 堆肥中의 有機物은 三個月程度의 反應時間 만으로는 土壤中에서 C. E. C의 增加를 爲해 寄與 할 수 있는 程度의 土壤腐植으로 까지는 變化되지 못했든 것이 原因이 될수도있

을것 같다. 實際로 土壤分析 過程에서 堆肥區의 土壤中에는 아직도 分解되지 않은 堆肥가루 狀態로 있는것이 相當量 觀察되었다. 이런 事實은 圃場에서 堆肥를 施用한後 C. E. C를 測定했을때 자주觀察되는 事實이기도 하다.

**土壤의 三相比 變化 :** 土壤有機物은 두가지 面에서 土壤의 三相比에 影響을 준다 첫째는 有機物 自體가 一定한容積을 차지 하므로서 重量法으로 測定되는 三相의 값의 意味를 變動시키고 두째는 有機物이 土壤粒團發達 樣相을 바꿈으로서 空극율, 公극의 分布等に 영향을미쳐 三相의比를 다르게하는것으로 알려져 있다. 表 3은 處理別 三相比를 調

**Table 3. Porosity and bulk density of soil and the rate of volumes occupied by solid, liquid and gas, under different treatments of soil.**

Items Treatment	Porosity (%)	Bulk Density	Volume of Solid (%)	Volume of Liquid (%)	Volume of Gas (%)
Check	59.0	1.09	41.0	18.9	40.1
G. A. F. R. <sup>1)</sup>	60.5	1.05	39.6	19.3	41.2
Compost <sup>2)</sup>	62.1	1.00	37.9	18.6	43.5

1), 2) Same Significancy as Table 1

査한 結果이다. 有機物의 種類에 無關하게 有機物이 施用된 境遇에 孔隙율이 높아지고 假比重이 낮아진 點은 推測했던 대로이다. 그러나 孔隙의 內의 分布에 있어 두 有機物間에 差異가 있는點이 檢討의 對象이된다. 즉 구르타민 醱酵 殘渣區에서는

堆肥區에 비해 液相分布가 큰 反面 堆肥區에서는 氣相分布가 더 크다. 이事實에서 구르타민 殘渣區는 小孔隙를 더 發達시킨 反面 堆肥區에서는 大孔隙를 發達시킨 것으로 推測되며 保水力의 增進面에서 따진다면 구르타민 醱酵 殘渣區가 堆肥

**Table 4. Distribution of soil aggregate with different sizes.**

Size of Aggr. Treatments	Lager than 2mm	2.0—1.0	1.0—0.5	0.5—0.25	>0.25	Smaller than >50 $\mu$ <sup>3)</sup>
Check	10.9	10.5	14.4	12.6	11.2	93.0
G. A. F. R. <sup>1)</sup>	21.2	12.2	14.3	11.7	8.6	96.9
Compost <sup>2)</sup>	15.7	15.8	14.4	13.3	7.0	—

1), 2) Same significancyas in Table 1.

3) Micro-aggregates.

다 有利하다고 할수있을 것이다.

土壤粒團 發達에 미치는 影響: 各處理區의 土壤에 對한 粒團分布 調査結果는 表 4와 같다 이成績으로 보면 구르타민 醱酵 殘渣나 堆肥의 施用은 다같이 土壤粒團 發達을 分明히 促進했으며 特히 良好한 土壤構造 形成에 寄與하는 1~2mm 이상 크기의 粒團의 發達이 有機物 施用으로 크게 增加한 點은 土壤構造 改善에 미치는 有機物의 效果를 實證한 것으로 興味있는 事實이다. 物히 2mm 以上の 大粒團의 發達이 구르타민 醱酵 殘渣區에서 堆肥區보다 높은 것은 이 區에서 土壤中 有機物, Humic acid와 Fulvic acid의 含量이 堆肥區보다 높았던 事實과 關聯지어 계속 研究해봄직한 問題인 것 같다. 한便 50 $\mu$  以下の 微細構造는 堆肥區의 土壤에 對하여는 未熟堆肥粉末 混在 때문에 正確한 分析을 할수 없었으나 無處理區나 구르타민 醱酵 殘渣區에 對한 것은 比較할수 있었다. 그 結果 表 3에서 보는바와 같이 이 亦是 구르타민 醱酵 殘渣區가 無處理區 보다 높았으며 이는 이區에서 液相分布比가 他區에 비해 多少 높았던 點과 一致한다.

### 結 論

前報에서 論議한 試驗結果와 本研究의 結果들을 綜合하면 糖密을 原料로 해서 醱酵法으로 구르타민 酸소다(調味料)를 製造할때 남는 有機殘渣를 適宜 加工하여 肥料로 使用할 境遇 그에 含有된 암모니아 鹽類들은 尿素肥料과 對等한 肥効를 내며 거기 含有된 有機物은 C/N率이 他有機質 肥料들보다 낮고 이미 微生物의 作用을 甚하게 받았던 것이어서 土壤中에서 持續성이 他資原의 有機物보다 크고 Humic acid 및 Fulvic acid 등을 增加시키는 데 있어서도 堆肥보다 效果의이다. 한便 土壤의 C. E. C 增大, 土壤의 安全粒團의 發達을 돕는 면에서도 그 効能이 認定 되었다. 따라서 이런類의 物質을 肥料로 使用 하는때는 特殊 有害成分이 加工過程에서 混入되지 않는다는 保障이 있을때는 原理上으로 큰 問題가 있을것 같지 않다. 그러나 本研究에서 指摘했듯이 이肥料의 多量施用 또는 連用은 土壤의 酸性化를 促進하는 副作用이 있는 點은 格別히 注意할것이고 이物質에 含有된 有機成分이 土壤養分の 有効化내지 微量 重金屬元素와의

特殊한 反應性等に 對하여는 繼續 研究할 面이 남 아있다.

摘 要

C/N比가 11程度로 낮은 有機物을 多量(約60%) 함유하는 한 구르타민酸醱酵 殘渣 加工物과 C/N比가 約 22인 完熟堆肥를 土壤에 施用하고 土壤有機物, C. E. C 三相比, 粒團發達等を 調査했든바

1. 土壤中 有機物, Humic acid, Fulvic acid의 含量과 C. E. C 를 增大시키에 있어서 구르타민酸醱酵殘渣加工物이 堆肥보다 더 效果의이였다.

2. 堆肥와 구르타민酸醱酵 殘渣加工物의 施用은 土壤공극율을 높였으며 前者는 氣相分布比를 後者는 液相分布比를 높였다.

3. 有機物의 施用은 有効土壤粒團을 發達시켰으며 特히 구르타민酸醱酵殘渣區에서는 大粒團(2mm 以)上의 發達이 많았다.

本研究遂行을 爲해 土壤物理性分析成績解析을 도와주신 吳才燮氏에게 謝意를 表한다.

引 用 文 獻

1. 洪鍾雲, 鄭二根, 朴天緒, 金泳燮(1973), 구르타민酸醱酵殘渣의 性質및 肥効, I 그. 性質과

옥수수에 對한 肥効. 韓土肥誌, (3)6, 167-171

2. Khristeva, L. A., Manoilova, A. (1950) The nature of direct effect of humic acids on the growth and development of plants. Dokl. veses-ayuz. Akad. S-Kh. Nauk Lenina, (11), 10. in Kononova, M. M. "Soi lorganic matter" 2nd English Ed., Pergamon Press pp 220

3. Khristova, L. A. (1953) The participation of humic acid and other organic substances in the nutrition of higher plants, Pochvovedenie, (10), 46. in ( " )

4. Kononava, M. M. and Pankova, N. A. (1959) The effect of humic substances on the growth and development of plants, Dokl, Akad. Nauk sssr, 73, 5. in ( " )

5. Sheffer, F. and H. G. schulz (1959) Pfi. Enähr. Bodenk. 85, 123, 引用, 林善旭(1972) 土壤腐植의 生成과 效果에 對한 考察 韓土肥誌. 6. 67~73.

6. Konova, M. M. (1966) Soil rogamic matter, Its nature, its role in soil formation and in soil fertility 2nd English Ed., Pergamon Press pp- 199-205