

## 謝 辞

本研究は、名古屋大学農学部助教授銚塚昭三博士の御指導のもとに行なわれたものである。本論文を終えるにあたり、氏の懇切なる御指導と御校閲の労に対して深甚なる謝意を表します。

また研究の遂行にあたり、有益なる示唆や助言および御援助を賜わった名古屋大学農学部教授熊田恭一博士、新井重光博士、吉田光二博士をはじめとする土壌学教室の教室員の皆様に深く感謝いたします。

また貴重な試料を賜わりました、当教室の白谷良輔氏（現在東洋醸造株式会社）、川村征夫氏（現在日本肥料株式会社）、佐藤修博士（現在名古屋大学水圏科学研究所）、名古屋大学農学部教授寺島典二博士、東京大学農学部山崎素直博士に厚く御礼申し上げます。

また本論文の作成にあたり御協力を賜わった菅沼京子嬢に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

1. Kononova, M.M. (1966). "Soil organic matter, its nature, its role in soil formation and in soil fertility," 2nd Eng. Ed., pp. 544, Pergamon Press  
コノノワ, M.M. 著, 菅野一郎, 久馬一剛, 徳留昭一, 有村玄洋共訳 (1976).  
"土壤有機物" pp. 462, 農山漁村文化協会
2. Schnitzer, M., Khan, S.U. (1972).  
"Humic substances in the environment," pp. 327, Marcel Dekker, Inc. New York.
3. McLaren, A.D., Peterson, G.H. (1967).  
"Soil Biochemistry," vol. 1, pp. 509,  
McLaren, A.D., Skijins, J. (1971).  
"Soil Biochemistry," vol. 2, pp. 527,  
Paul, E.A., McLaren, A.D. (1975).  
"Soil Biochemistry," vol. 3, pp. 344,

- Paul, E. A., McLaren, A. D. (1975).  
"Soil Biochemistry," vol. 4, pp. 277,  
Marcel Dekker, Inc., New York.
4. Gieseking, J. E. (ed.) (1975). "Soil  
Components, vol. 1, Organic Compo-  
nents," pp. 534, Springer-Verlag  
New York.
5. 熊田恭一 (1977). "土壤有機物の化学"  
pp. 220, 東京大学出版会
6. Ottow, J. C. G., (1978). Chemie und  
Biochemie des Humuskörpers unserer  
Böden, Naturwissenschaft., 65, 413 ~ 423.
7. Flaig, E., Beutelspacher, H., Rietz, E.  
(1975) Chemical composition and  
physical properties of humic sub-  
stances, In "Soil Components, vol. 1,  
Organic Components," p. 1 ~ 211
8. Kumada, K., Sato, O., Ohsumi, Y.,  
Ohta, S. (1967). Humus composition  
of mountain soils in central Japan

Soil Sci. Plant Nutr., 13, 151 ~ 158.

9. 熊田恭一 (1955). 腐植酸の元素組成, 腐植酸の形成に関する物理化学的研究 (第6報), 土肥誌, 26, 179 ~ 182
10. 熊田恭一, 川村征夫 (1965). 腐植酸の極限粘度および官能基について, 土肥誌, 36, 367 ~ 372.
11. 白谷良輔, 熊田恭一 (1973). 腐植酸の元素組成, 腐植酸の化学的性質に関する研究 (第2報), 土肥誌, 45, 12 ~ 17
12. 熊田恭一, 白谷良輔 (1972). 供試土壌の腐植組成と腐植酸の光学的性質, 腐植酸の化学的性質に関する研究 (第1報) 土肥誌, 43, 231 ~ 237.
13. Sato, O., Kumada, K. (1967). The chemical nature of the green fraction of P type humic acid. Soil Sci. Plant Nutr., 13, 121 ~ 122.
14. Kumada, K., Kawamura, Y. (1968). Viscosimetric characteristics of

humic acid, Soil Sci. Plant Nutr.,  
14, 190 ~ 197.

15. Suzuki, M., Kumada, K. (1972).  
Several properties of Rp type humic  
acid. Soil Sci. Plant Nutr., 18, 58 ~  
64.

16. van Krevelen, D.W., (1950). Graphi-  
cal-statistical method for the study  
of structure and reaction process of  
coal, Fuel, 29, 269 ~ 284.

17. 村田富二郎 (1964). "石炭化学" p. 91  
勁草書房

18. Martin, F., Dubach, P., Mehta, N. C.,  
Deuel, H. (1963). Bestimmung der  
funktionellen Gruppen von Huminstof-  
fen, Z. Pflanzenernähr. Düng.  
Bodenk., 103, 27 ~ 39.

19. Blom, L., Edelhausen, L., van Kreve-  
len, D.W. (1957). Chemical struc-  
ture and properties of coal, Fuel,

36, 135 ~ 153.

20. Kuwatsuka, S., Shindo, H. (1973).

Behavior of phenolic substances in the decaying process of plants

Soil Sci. Plant Nutr., 19, 219 ~ 227.

21. Schnitzer, M., Riffaldi, R. (1972).

The determination of quinone groups in humic substances, Soil Sci. Soc.

Am. Proc., 36, 772 ~ 777.

22. Dewalt, C. W., Glenn, R. A. (1952)

Analytical acetylation-application to coal hydrogenation products,

Anal. Chem., 24, 1789 ~ 1795.

23. Pregl, F., Roth, H. (1949). "Quantitative organische Mikroanalyse,"

6th Ed., p. 226, Springer-Verlag, Wien.

24. Vieböck, F. and Brecher, C. (1930).

Eine neue Methode zur Maßanalytischen Bestimmung der Methoxyl- und

Arhoxy1- gruppe, Ber. Deutsch. Chem. Ges. 63, 3207 ~ 3210.

25. 玉虫文一他 (1971) "理化学辞典" 第3版, p. 1903, 岩波書店
26. 鉢塚昭三, 筒木 潔, 植羅 浩 (1977). 木屑および木屑タイヒ中のフェニール含量, 日本土壤肥料学会講演要旨, 23, 76.
27. 熊田恭一 (1955). 腐植化の進行にともなう性状変化, 腐植酸の形成に関する物理化学的研究 (第8報). 土肥誌, 26, 287 ~ 290.
28. 佐竹一夫, 奥山典生 (1958). "化学の領域増刊34, 生化学領域における光電比色法," p. 70, 南江堂
29. 立川 涼 (1966). 土壤および液体試料中の有機物の迅速定量法ならびに糖類に関する二, 三の定量法, 土肥誌, 37, 28 ~ 33.
30. 阿武喜美子, 瀬野信子 (1968). "蛋白質核酸酵素系列冊, 生物化学実験法Ⅱ, 糖

- 質実験法," p. 13 ~ 26, 共立出版
31. Bitter, T., Muir, H. M. (1962).  
A modified uronic acid carbazole  
reaction, Anal. Biochem., 4,  
330 ~ 334.
32. Higuchi, T., Ito, Y., Shimada, M.,  
Kawamura, I. (1967). Chemical pro-  
perties of milled wood lignin of  
grasses, Phytochem., 6, 1551 ~ 1556.
33. 鉄塚昭三 (1962). "稲ホリフェニールの  
の化学的研究," pp. 137, 九州大学農学  
部農芸化学科農薬化学研究室報告
34. Cheshire, M. V., Cranwell, P. A.,  
Howorth, R. D. (1968). Humic acid  
III, Tetrahedron, 24, 5155 ~ 5167
35. Shindo, H., Kuwatsuka, S. (1977).  
Behavior of phenolic substances in  
the decaying process of plants VII,  
Soil Sci. Plant Nutr., 23, 333 ~  
340.



36. Forsyth, W. G. C. (1947). Studies on the more soluble complexes of soil organic matter, *Biochem. J.*, 41, 176 ~ 181
37. Braun, D., Pomakis, J. (1974). Über die Polymerisation von Maleinsäureanhydrid mit organischen Basen, *Makromolekulare Chemie*, 175, 1411 ~ 1425.
38. Anderson, H. A., Russel, J. D. (1976). Possible relationship between soil fulvic acid and polymaleic acid, *Nature*, 260, 597.
39. Neyroud, J. A., Schnitzer, M. (1975). The alkaline hydrolysis of humic substances, *Geoderma*, 13, 171 ~ 188.
40. Jakeb, T., Dubech, P., Mehta, N. C., Deuel, H. (1963). Abbau von Huminstoffen II. Abbau mit Alkali. *Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenk.*,

102, 8 ~ 17.

41. 押田勇雄 (1970). "生物物理の基礎"

pp. 232, 朝倉書店

42. Katchalsky, A., Spitnik, P. (1947).

Potentiometric titration of poly-methacrylic acid, J. Poly. Sci.,

2, 432 ~ 446.

43. Gamble, D. S. (1970). Titration

curves of fulvic acid: the analytical chemistry of a weak acid poly-electrolyte, Can. J. Chem., 48, 2662

~ 2669

44. Posner, A. M. (1964). Titration

curves of humic acid, 8th International Congress of Soil Sci. Transactions III. 161 ~ 173.

45. Gilmour, J. T., Coleman, N. T., (1971).

Buffer curves and acid strength of humic acid and two resins, Soil Sci.

Soc. Am. Proc., 35, 710 ~ 714.

46. 弘法健三, 藤沢 徹 (1962). 腐植粘土複合体に関する研究 (第2報), 土肥誌, 33, 97 ~ 100.
47. Goldschmidt, O. (1954). Determination of phenolic hydroxyl content of lignin preparation by ultraviolet spectrophotometry, Anal. Chem., 26, 1421 ~ 1423.
48. Chen, Y., Schnitzer, M. (1976). Scanning electron microscopy of a humic acid and of a fulvic acid and its metal and clay complexes, Soil Sci. Soc. Am. J., 40, 682 ~ 687.
49. Sensi, N., Chen, Y., Schnitzer, M. (1977). Aggregation - dispersion phenomena in humic substances, in "Soil organic matter studies," vol. 2, p. 143 ~ 155, International atomic energy agency, Vienna.

50. McLaren, A. D., Shugar, D. (1964).

"Photochemistry of protein and nucleic acids," p. 47, 51, and 67, pp. 449, Pergamon press, Oxford

51. Adler, E., Marton, J. (1959). Zur

Kenntnis der Carbonylgruppen im

Lignin I., Acta Chem. Scand., 13,

75 ~ 96.

52. 熊田恭一 (1956). 人工腐植酸の安定性,

腐植酸の形成に関する物理化学的研究

(第11報), 土肥誌, 27, 175 ~ 179.

## 報文目録

1. Kuwatsuka, S., Tsutsuki, T., Kumada, K., Chemical studies on soil humic acids I. Elementary composition of humic acids., Soil Sci. Plant Nutr., 24, 337~347 (1978).
2. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S., Chemical studies on soil humic acids II. Composition of oxygen-containing functional groups of humic acids, Soil Sci. Plant Nutr., 24, 547 ~ 560 (1978).
3. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S., Chemical studies on soil humic acids III. Nitrogen distribution in humic acids, Soil Sci. Plant Nutr., 24, 561 ~ 570 (1978).

4. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S., Chemical studies on soil humic acids IV. Amino acid, phenol, and sugar composition in the acid hydrolysable fraction of humic acids, Soil Sci. Plant Nutr. 25 (1979) (in press).
5. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S., Chemical studies on soil humic acids V. Degradation of humic acids with potassium hydroxide, Soil Sci. Plant Nutr. 投稿中。1978年7月24日受付。
6. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S., Chemical studies on soil humic acids VI. Absorbance - pH curves of humic acids. Soil Sci. Plant Nutr. 投稿中。1978年11月20日受付。
7. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S., Chemical studies on soil humic acids VII. pH-dependent nature of the ultraviolet and visible absorption spectra

of humic acids., Soil Sci. Plant Nutr.  
投稿中。 1978年12月26日受付。

8. Tsutsuki, K., Kuwatsuka, S. Chemical  
studies on soil humic acids VIII.

Contribution of carbonyl groups to  
the ultraviolet and visible absorp-  
tion spectra of humic acids.,

Soil Sci. Plant Nutr. 投稿中。 1979年  
1月8日受付。