

土壤の物理的及び化学的性質に及ぼす土壤調整剤の影響

青木 朗*・荒木 恒治**・森田 修二*

AKIRA AOKI, TSUNEJI ARAKI and SHUJI MORITA: Effect of soil conditioner on physical and chemical properties of soil.

摘要 無機質の埴質土壤に調整剤 A-22 及び石灰を添加して団粒形成量とその分布状態、透水性、置換容量及び燐酸吸収力について実験を行った。

調整剤は土壤に対して 0.03% 及び 0.05%, 石灰はカチオン置換容量に相当する量を加えた。

本実験の結果を要約すると次の如くである。

(1) 団粒形成量については調整剤及び石灰添加の効

果が明らかに見られた。

(2) 透水性は調整剤添加によつて早くなるが、0.05% 区では 0.03% 区よりも遅く、石灰の併用は多少阻害する様である。

(3) 置換容量及び燐酸吸収力については調整剤の添加量と共に増大した。

緒 言

土壤調整剤が土壤の物理的及び化学的性質に及ぼす影響に関しては、外国では幾多の研究¹⁾がある。わが国においても既に数多くの研究が行われており、それらは供試土壤、実験方法、調整剤の種類などによつて種々の結果が報告されているが、殆んどがその効果を認めている。即ち、奥田ら²⁾は種々の調整剤について団粒形成量を調べた結果、粘土及び微砂を多く含む土壤は、粗砂の多い土壤に比べて形成された団粒量が明かに多いことを報告しており、徳岡ら³⁾及び徳永ら⁴⁾は調整剤の添加によつて湛水下においても、耐水性団粒量の増加することを認めている。又池田ら⁵⁾はクリリウムの Ca 系と Na 系の差異について実験し、Ca 系は大なる団粒を、Na 系は小なる団粒を形成すると報告している。鴨下ら⁶⁾も調整剤の添加量が増加すると共に団粒化が強められることを認めている。

透水性については池田ら⁷⁾がクリリウムを使用して実験した結果、Ca 系の場合、添加量が 0.1% 迄の時は無添加より量を増す程早くなるが、0.5% の場合は遅くなる。又氏等は置換容量は添加量の増加と共に増すと報告している。

燐酸吸収力については鴨下ら⁸⁾及び三井ら⁹⁾が、調整剤添加により増加することを認めているが、三井らは添加量が比較的多量の場合、土壤より分離した腐植酸を加えた場合と同様、土壤の燐酸吸収力が減少することを認めている。

本報告は、土壤調整剤 A-22 が、埴土の物理的及び化学的性質に及ぼす影響を研究した結果を纏めたものである。

実験と考察

I 供試土壤

京都府立大学大枝演習林内から採集した粘板岩質土壤で、次の器械的組成を有するものである。

粗砂	細砂	微砂	粘土	土性名
24.21	10.66	12.73	52.40	埴土

II 試験区

上記供試土壤を無処理区とし、これに石灰添加区を設け、各々に調整剤 0.03% 区、0.05% 区を設けて 6 区とした。

尚、石灰添加量はカチオン飽和量に相当する量である。

III 調整剤及び石灰添加による団粒形成

上述の各試験区土壤について、2 mm の篩を通過したものを供試し、形成された団粒を破壊することのない様に予措を行わず、直接淘汰器によつて器械分析を行った。そして 2~0.25mm, 0.25~0.05mm, 0.05~0.01mm, 0.01mm 以下のフラクシオン含量パーセントを求め、第 1 表に示した。

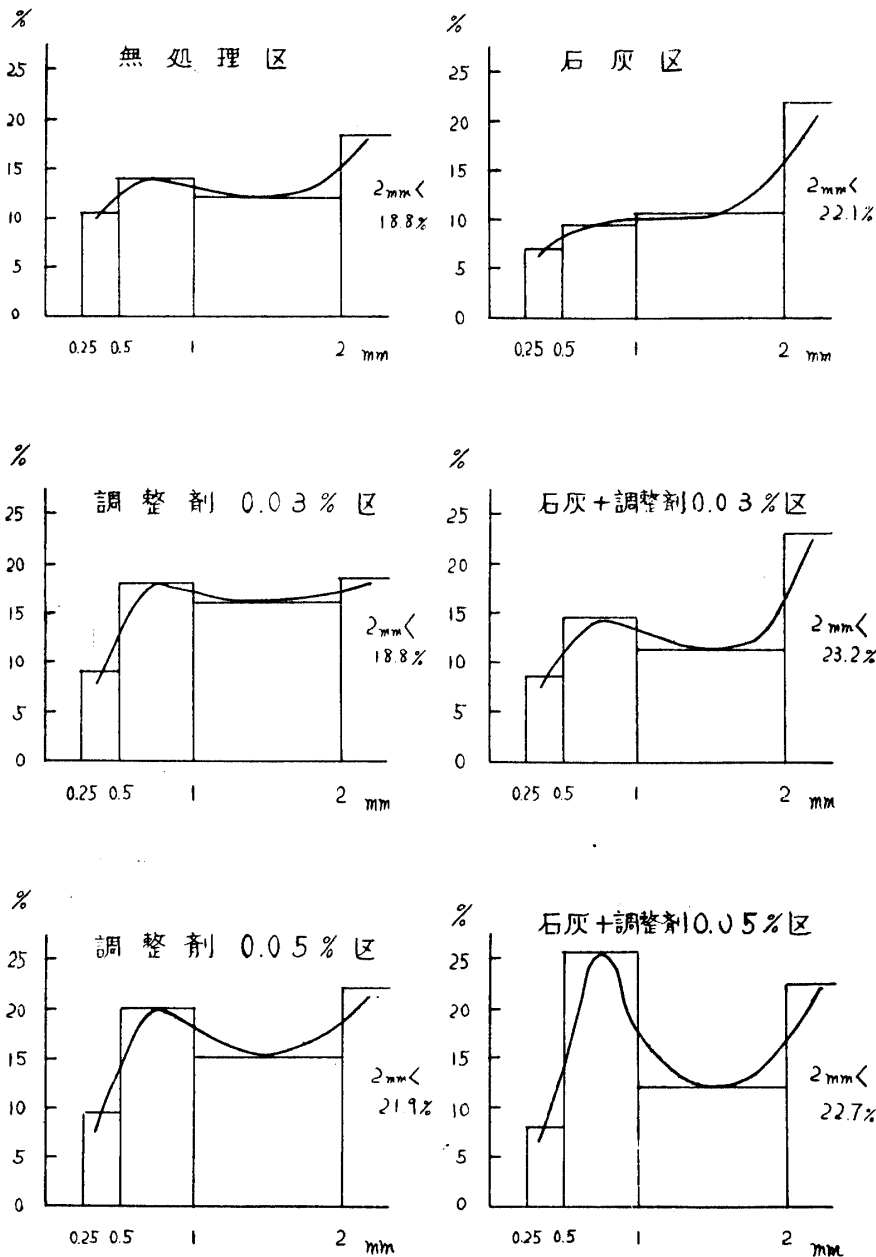
これによると無処理区に比べて、調整剤添加区は何れも 2~0.25mm 及び 0.25~0.05mm のフラクシオンが増加するのに対して、0.05~0.01mm 及び 0.01

* 京都府立大学農学部土壤及び肥料学研究室

** 新大阪ゴム株式会社

第1表 団粒組成の変化

処 理		フラクシオン			
		2~0.25mm	0.25~0.05mm	0.05~0.01mm	0.01mm 以下
無処理区	無石灰	24.64	10.85	15.68	48.83
	石灰	28.01	10.97	13.74	47.72
調整剤 0.03%区	無石灰	34.68	11.07	15.26	33.99
	石灰	36.25	11.91	13.69	33.15
調整剤 0.05%区	無石灰	36.79	11.61	15.30	36.25
	石灰	37.60	12.34	12.43	37.63



縦軸は含有割合，横軸は粒子直径を示す

第1図 YODA 法による 2~0.25mm の部分の分布曲線

た、又石灰単独の効果も認められたことから考えて、調整剤に石灰を併用することが一層団粒形成を有利ならしめている。

IV 調整剤及び石灰添加による 2~0.25mm の団粒分布

次に III の結果から、0.05mm 以下のフラクシオンの減少によつて形成されたと考えられる 2~0.25mm のフラクシオンの部分について、その間の団粒分布の状態を知る目的で、原土を用いて YODA 法に準じ、その割合を求めて見た。その結果は第1図に示す如くである。

これによると、無処理区に比べて処理区は、何れも 0.5~0.25mm の粒径部分で減少を示したが、他の粒径部分では、石灰単独区を除いて何れも増加する傾向を示した。

このことについては、石灰が 2~0.25mm の範囲内においては、負の影響を与えたと推察される。

又、石灰添加によつて、無処理区、処理区共に 2mm 以上の部分が増加していることから考えて、調整剤の

mm 以下のフラクシオン含量は減少を示し、添加量の増加に比例して、その傾向が大となることが認められ

与える団粒形成の機構との間に、おのずから差異があるものと思われる。

V 調整剤及び石灰添加による 0.05 mm 以下の粒度分布

次に ■ の結果から調整剤及び石灰添加によつて、2~0.05mm の部分へ移行したと考えられる。即ち粒団形成に最も関与したと考えられる 0.05 mm 以下の粒子について、その分布曲線を自動粒度測定器によつて調べて見た。

その結果は第 2 図に示す如くである。

これによると、無処理区は曲線が 0.02~0.03 mm の部分で最大のピークを示し、これより大きいフラクション及び、小さいフラクションへ移るに従つて急傾斜するのに対して、0.03%区は同様の曲線ではあるが傾斜が緩く、0.03%区の石灰添加区では 0.03~0.04

mm の部分に最大のピークが移動している。

これは石灰単独区の曲線から推察して、恐らく石灰添加の影響が現われているものと考えられる。

又0.05%区及び、石灰添加区においては何れの変化の模様も曲線とはならず、大粒子の方へ直線的に増加を示した。

以上のことから、土壌調整剤が土壌の団粒形成に効果を示すことが明かで、特に小粒子からの粒団を形成すること及び添加量の増加によつて、一層その傾向が顕著であつた。

又調整剤に石灰を添加することによつて更らにその効果を高めることが判つた。

VI 調整剤及び石灰添加による透水性、置換容量及び磷酸吸収力の変化

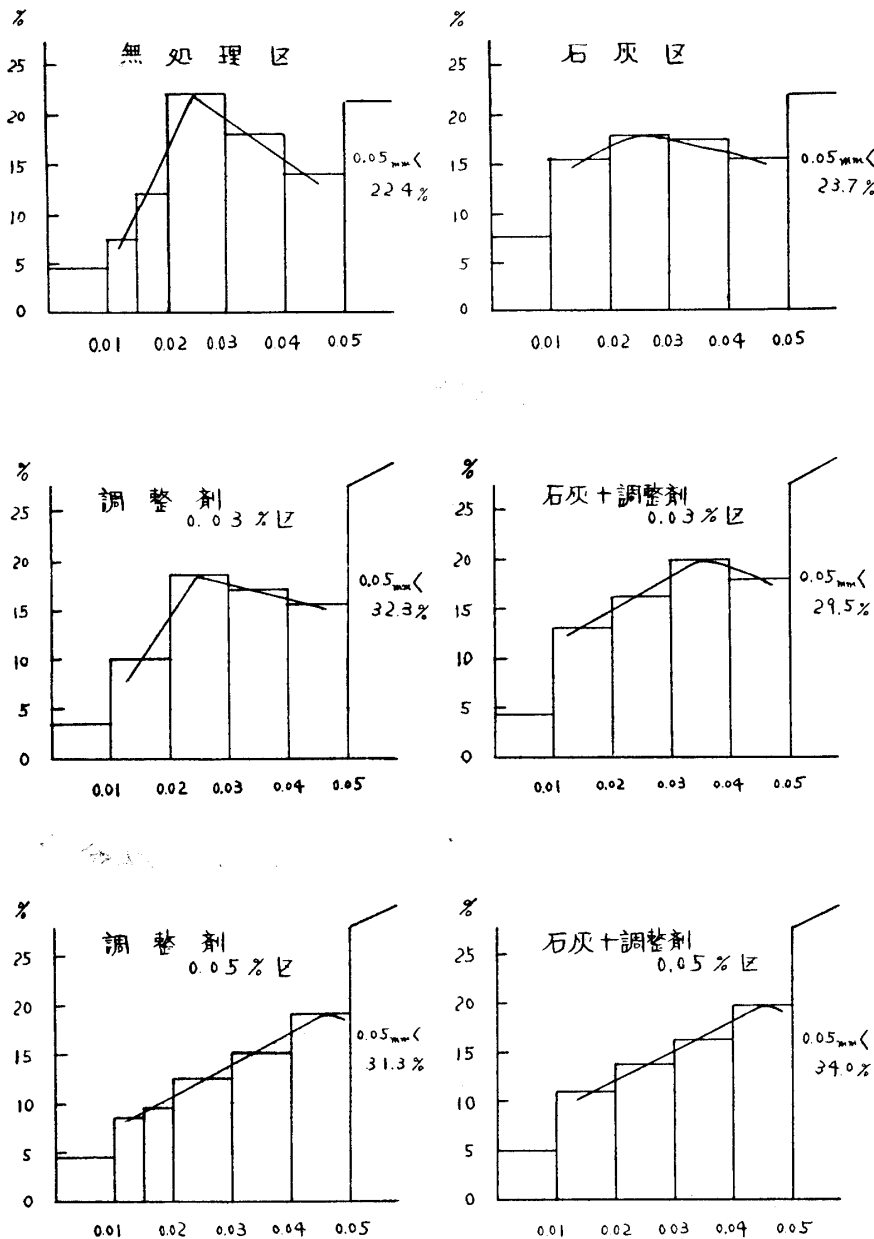
透水性については GILBOY⁹⁾ の落下水頭法に準じた。即ち 2mm 以下の供試土壌を金属製有底円筒（底部に径 2mm の孔を20個あけたもの）の内底に濾紙をあてた中に、圧力が加わらない様に静かに少し余分に入れ、1時間振盪機にかけて均一につめ、刃物の如きもので容器の上縁に沿つて余分の土壌をすりきる。

これを1時間水中に浸漬して水分飽和の状態とし、直ちに 50cc ビューレットを接続、一定位置より 10 cm の管層を水が透過するに要する時間を、同一試料につき3回測定し、各測定には9回読みをとり平均値で示した。

置換容量については、CANDINO のセミマイクロ法¹⁰⁾ 磷酸吸収力については本邦土性調査法によつた。

以上の結果は第 2 表に示した如くである。

これによると透水性については調整剤0.03%区が最も早く、次いで0.05%区、無処理区の順序であるが、石灰添加は何れも透水性を



縦軸は含有割合、横軸は粒子直径を示す

第 2 図 自動粒度測定器による 0.05mm[≧] の分析曲線

第2表 透水性, 置換容量, 磷酸吸収力の変化

項 目		透 水 性	置 換 容 量	磷 酸 吸 収 力
処 理		秒	me	
無 処 理 区	無 石 灰 灰	76	10.00	365
		81	10.00	390
調 整 剤 0.03%区	無 石 灰 灰	41	11.00	446
		42	12.36	463
調 整 剤 0.05%区	無 石 灰 灰	56	11.00	483
		66	13.00	495

阻害した。

この点に関しては Lutz¹¹⁾ が吸着イオンと粘土の透水性について報告しているが、それによると石灰添加は透水性を増すとのものであり、BAVER¹¹⁾ によると透水性が増すためには石灰添加量が飽和容量以上存在しなければならないと報告している。

従つて本実験においても石灰添加量がカチオン飽和量以上存在することが必要ではなかつたかと考えられる。

置換容量については調整剤且つ添加量に正比例して増加した。

このことは調整剤が Poly anion の性質を有するたためと思われる。

磷酸吸収力については供試土壌の吸収係数自体が非常に小さい値を示したが、調整剤を添加することによつて、多少大となり添加量と共に増加した。

しかし三井ら⁹⁾ の報告にもある如く、本実験の添加量の範囲では増大したが、更に添加すれば抑制されることも考えられる。

引 用 文 献

- 1) Soil Sci. (1952) 73, No. 6, 土壤改良剤特集.
- 2) 奥田・堀・東久保 (1953): 日土肥, 24, 89.
- 3) 徳岡・徳永 (1954): 日土肥, 25, 115.
- 4) 徳永・生沢・徳岡 (1957): 日土肥, 27, 197.
- 5) 池田 (1952): 農及園, 27, 1247.
- 6) 鴨下・小林・岡田 (1954): 日土肥, 25, 209.
- 7) 池田・原田 (1933): 日土肥, 24, 235.
- 8) 三井・天正・栗原 (1955): 日土肥, 26, 359.
- 9) D. P. KRYNINE (1947): Soil Mechanics.
- 10) E. C. CANPINO (1944): Soil Sci, 57, 399.
- 11) L. D. BAVER (1948): Soil Phrsics.

Summary

A soil conditioner, A-22, was applied to an inorganic clayey soil. Lime was applied combined with the soil conditioner. The amount of lime was just equal to the cation exchange capacity of the soil, and the amounts of soil conditioners were 0.05 and 0.03 per cent of the soil weight. Experiment was carried out on the effect of the soil conditioner on aggregate formation, water permeability, cation exchange capacity and phosphorus adsorption. The results are summarized as follows:

- 1) Formation of soil aggregate was remarkably affected by the application of soil conditioner and lime.
- 2) Water permeability was increased by soil conditioner. The increase by 0.03 per cent application was larger than the increase by 0.05 per cent application. Slight decrease of permeability was observed by the addition of lime.
- 3) Cation exchange capacity and phosphorus absorption of the soil increased by the application of soil conditioner.