

減圧が基質添加後の団粒の全炭素減少量に与える影響

Effect of Pressure Condition on Total C Amount in Soil Aggregates Following Substrate Incorporation

○ 武藤由子, 渡辺晋生, 新庄彬

Yoshiko M UTO, Kunio WATANABE and A kira SH IN JO

1. はじめに

近年、有機性資源の循環利用が強く求められている。有機性資源を土壌へ施用し、有機物を持続的に土壌に保持、発現させるためには、地球上の有機物循環の担い手である土壌微生物（以下、単に微生物）の活動と土壌物理性との関係についての知見が必要である。水分は微生物の活動を制約する大きな要因であるが、土中では欠乏しやすい。そのため水分が保持されやすい団粒内部の微細な孔隙が、微生物にとって重要な活動の場となっている。そこで本研究では、団粒を用いて、減圧が微生物活動に与える影響を調べることを目的とした実験を行った。

2. 実験

1) 試料

休耕畑の表土（0～10cm）を採取、風乾した後に孔径 1.70, 2.36, 5.01, 9.5mm の篩を用いて乾式篩別法により篩別した。孔径 1.70mm のフルイ上に残った団粒を試料 A, 孔径 2.36mm, 5.01mm のフルイ上に残った団粒をそれぞれ試料 B, C とした。また、試料 B を粉碎したものを試料 D とした。試料の諸物性を表 1 に示す。

表 1 試料の諸物性

Table 1 Physical and chemical properties of the samples.

試料名	団粒径 mm	最大容水量 10 ⁻² kg/kg	T-C mg/g	T-N mg/g	C / N	pH (H ₂ O)	EC S/m	CEC cmol(+) / kg
A	1.70~2.36	43	19.9	1.4	14.2	6.6	5.4	77.0
B	2.36~5.01	43	20.2	1.3	15.5	6.6	5.6	69.8
C	5.01~9.5	43	19.6	1.5	13.1	6.6	5.4	64.2
D	B を粉碎	-	20.2	1.3	15.5	6.6	5.6	69.8

2) 培養方法

ガラス容器に試料 A～D を乾土 10g 程度秤量し、基質として硫酸アンモニウム溶液とグルコース溶液を各試料の全窒素量と全炭素量がそれぞれ 2.0mgN/g 乾土, 28.5mgC/g 乾土となるように添加した。試料の水分量は最大容水量の 60% とした。これらをゲージ圧が 0, -10, -20kPa のデシケーターに入れ、27℃ の恒温恒湿槽内に静置し培養した。

3) T-C 量の測定

培養開始後、0, 1, 2, 3, 6, 14 日目に試料の T-C 量を乾式燃焼法で測定した。

3. 結果と考察

1) 大気圧条件下での T-C 量の経日変化

ゲージ圧が 0kPa の場合の T-C 量の経日変化を図 1 に示した。各試料の T-C 量は基質添加直後から減少し、14 日目までに基質添加前のレベルに近づいた。その減少量は培養開始直後で大きく、また団粒の径が小さい試料でより大きかった。これは、団粒に基質を添加した直後、先ず団粒の表面付近で微生物バイオマス量が急増したことによると考えられる¹⁾。

2) 減圧条件下での T-C 量の経日変化

基質を添加した後、各減圧条件下で培養した試料 A の T-C 量の経日変化を図 2 に示した。T-C 量は基質添加直後に大きく減少し、その後培養 14 日目まで減少を続け基質添加前のレベルに近づいた。培養中、試料の T-C 量は、ゲージ圧が 0kPa の場合に比べて -10, -20kPa の場合で常に小さかった。この結果は、減圧が微生物の活動に影響したことを示す。

3) ゲージ圧と相対 T-C 量の関係

培養 2 日目におけるゲージ圧と各試料の相対 T-C 量の関係を図 3 に示した。ここでは、ゲージ圧が 0kPa での各試料の T-C 量を 1 とした。全ての試料において、減圧した場合に相対 T-C 量が 1 より小さかった。また、減圧の影響は団粒構造を粉碎した試料 D で最も小さかった。試料を減圧条件下に置く事で、土壤水のエネルギー状態が変化すると考えられる。今回の実験の結果は、減圧が微生物にとっての水環境に影響したことによるものと思われる。

4. おわりに

本研究では、減圧が微生物活動に与える影響について調べることを目的とした実験を行った。各減圧条件下において基質を添加した試料を培養し、T-C 量の経日変化を測定した。実験の結果、減圧が微生物の活動に影響することが示された。これは、減圧による土壤水のエネルギー状態の変化が原因と思われる。土壤水のエネルギー状態を用いた水環境に関する微生物活動の評価は、土性を限定しない点で有効であろう。

参考文献

- 山口知幸ら: 団粒外部および内部における基質添加後の土壤微生物バイオマスの動態, 土肥誌 66(2), p140-145 (1995)

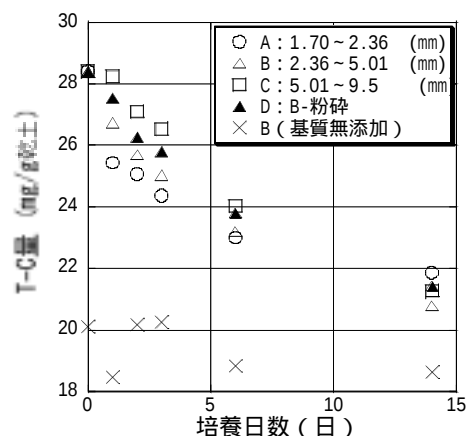


図 1 T-C 量の経日変化 (P=0kPa)

Fig.1 Change in T-C (P=0kPa).

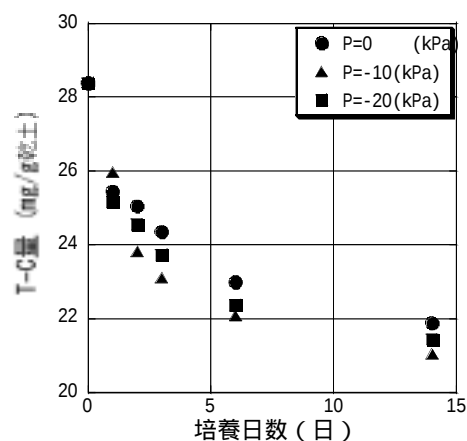


図 2 T-C 量の経日変化 (試料 A)

Fig.2 Change in T-C (sample A).

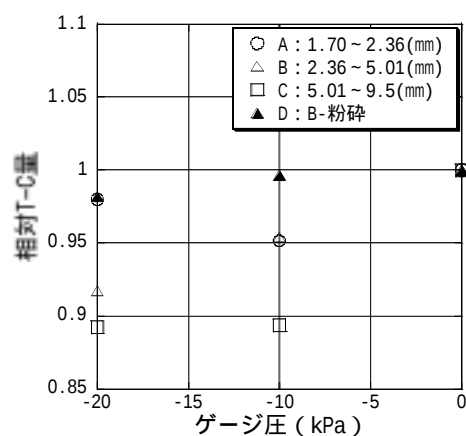


図 3 ゲージ圧と相対 T-C 量の関係 (2日目)

Fig.3 Relationship between pressure and T-C on the 2nd day.