

15. 土壤微生物の呼吸活性に対するCO₂ガス濃度の影響

農業環境技術研究所 環境生物 植生管理科

要 約

土壤微生物の呼吸活性とCO₂濃度の関係を赤外線ガス分析計を用いたオープンチャンバー法で測定した。土壤微生物の呼吸速度を、CO₂濃度を0 ppmから1,000ppmの間で変化させて測定したところ、土壤微生物の呼吸活性はCO₂が低濃度のところで著しく促進された。このため、土壤微生物の活性がCO₂濃度に依存しないことを前提とした現行のアルカリ密閉吸収法は、土壤微生物の呼吸活性を過大評価している可能性が高い。

背景・目的

土壤呼吸速度の測定法は、多くの研究者によって開発されてきている。とくにCO₂の吸収効率、CO₂の吸収に用いるアルカリ溶液の量、測定容器の大きさ等について詳細な検討が行われている。しかし、これらのいずれの方法も、土壤微生物の呼吸活性はCO₂濃度に依存しないという前提に立っている。本研究では淡色黒ぼく土を対象に、土壤・土壤微生物の呼吸活性とCO₂濃度との関係を解析し、すでに開発されている土壤呼吸速度測定法の問題点を明らかにする。

内容及び特徴

- (1) 通気する空気中のCO₂濃度を20ppmから450ppmの間で変化させて土壤呼吸速度を測定したところ、20ppmにおける呼吸速度は450ppmにおける速度の約4倍の値を示した(図1)。
- (2) 土壤中の細菌・放線菌と糸状菌を寒天培地に分離培養して、培地上に通気するCO₂濃度の微生物活性に対する影響を調べたところ、細菌・放線菌、糸状菌ともに低濃度のところで呼吸速度が著しく促進された(図2)。
- (3) 25℃と35℃の呼吸速度からQ₁₀の値を算出したところ、Q₁₀の値は細菌・放線菌では、1.92～2.61、糸状菌では1.13～1.29の範囲で変化した(表1)。このことはCO₂の動態が生物的代謝に依存していることを示唆している。
- (4) 密閉吸収法による土壤呼吸速度の測定は、その簡便さから多くの研究者に用いられてきた。しかし、この測定法は測定容器内のCO₂濃度を低下させ、微生物の活性を高めるため、土壤呼吸速度を過大評価している可能性が高い。

活用面と留意点

- (1) 土壤呼吸速度の正確な測定手法の開発が必要である。
- (2) アルカリ密閉吸収法及びオープンチャンバー法で得た測定値間の関係式の確立が必要である。

キーワード

土壤微生物の呼吸活性, 土壤呼吸速度, CO₂ガス濃度

(小泉 博・塩見正衛・宇佐美洋三・佐藤光政)

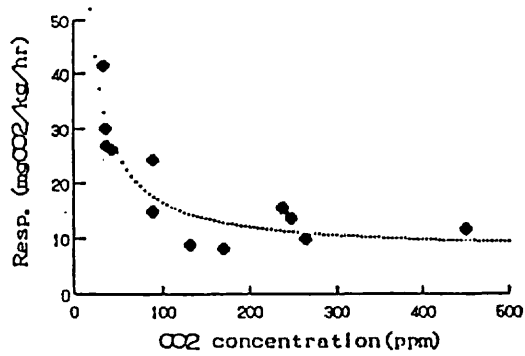


図1 CO₂濃度と土壌呼吸速度との関係
Open Chamber法による。y = 889.5/x + 7.6

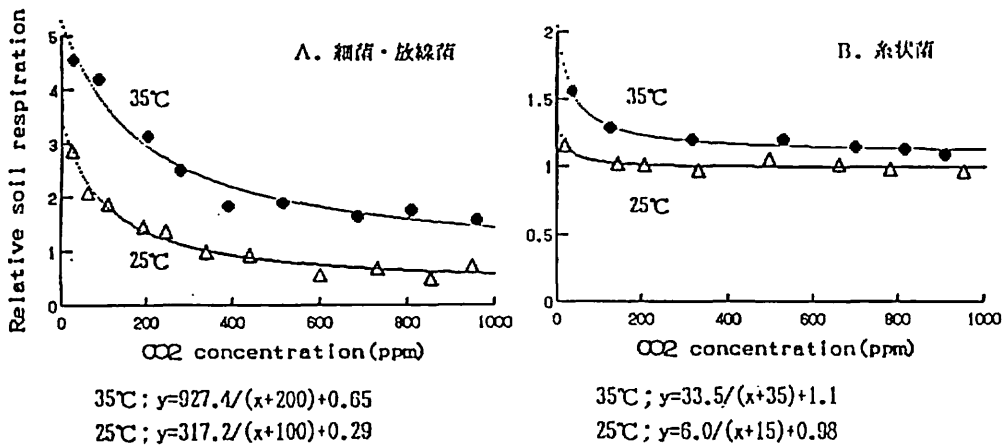


図2 CO₂濃度と土壌微生物の呼吸速度との関係
Open Chamber法による。350ppm, 25°Cでの値を1として相対値で表している。

表1 CO₂濃度に対する微生物の呼吸速度のQ₁₀値

	CO ₂ 濃度 (ppm)									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000
細菌・放線菌	1.92	2.15	2.29	2.39	2.45	2.50	2.54	2.57	2.59	2.61
糸状菌	1.29	1.21	1.18	1.17	1.15	1.15	1.14	1.14	1.13	1.13

Q₁₀は、25°Cと35°Cの測定値によって求めた。