

土の凍結面近傍の微生物活性と位置の変化

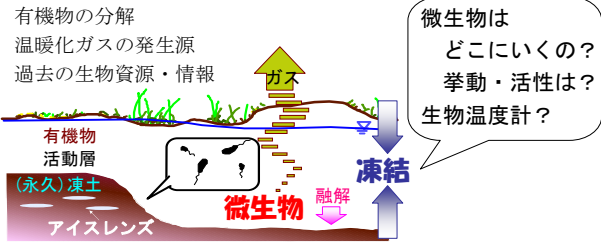
Distribution and activity of microorganism in freezing soils

渡辺晋生・伊藤実沙子 (三重大学生物資源学部)

Kunio Watanabe and Misako Ito (Mie University)

はじめに

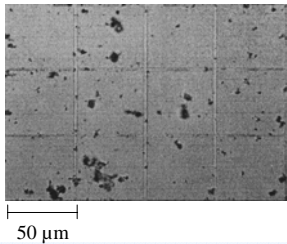
寒冷地の土壤微生物...



目的

- 土の凍結・融解過程における
- ・ 土壤中の微生物のその場観察手法の開発
 - ・ 微生物の挙動や活性の変化を明らかにする

試料と方法

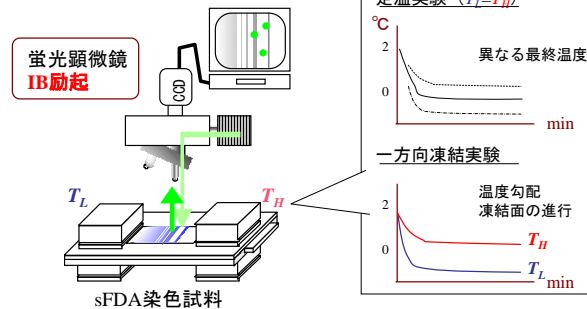


鉱物油分解性微生物製剤
 ・ 好気性微生物: 数μm
 ・ 珪藻土に吸着: 10~20μm
 ・ 微生物種2種 (低温耐性)

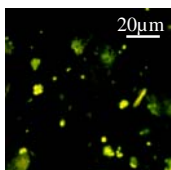
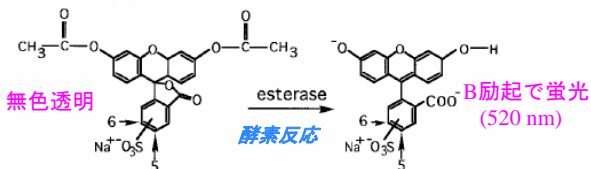
+

純水 (w = 1.8, 1.0, 0.8 g/g)
 蛍光試薬 sFDA (1 mM/L)

凍結実験



sFDA (5-sulfofluorescein diacetate)



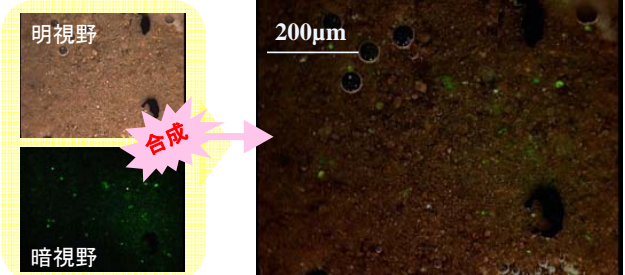
微生物 (生) = 染色
 土壌 : エステラーゼ ×
 死細胞 : 酵素失活 = 非染色

数・活性 ∝ 強度・面積

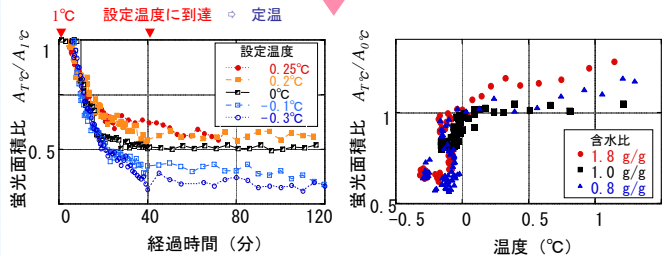
明視野動画 凍結面の位置 / 氷晶析出
 暗視野画像 発光位置 / 1650 × 1250 μm²内の蛍光面積 A_T

結果と考察

定温実験: 活性の温度 & 含水比依存性



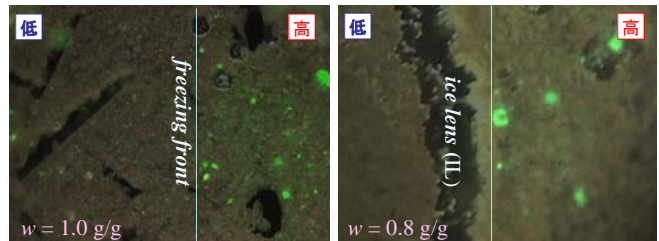
気泡・孔とは無関係で全体的に分布
 温度低下で 位置: 変わらず / 面積: 減少



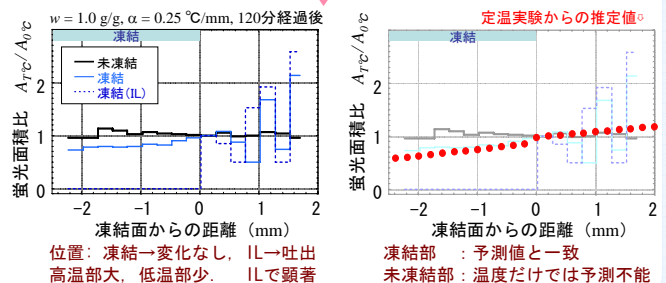
活性: 温度低下で減少、定温で一定
 退光: 120分なし

温度低下で活性減少、0°Cで急変。
 0°C ↑: 水分多 → 活性大、傾き大。
 0°C ↓: 水分の影響少 (生物温度計)

一方向凍結実験: 凍結線の進行と微生物の移動



含水比・凍結速度により異なる形状の水が析出
 微生物: (凍結部) 数、面積減少 / (未凍結部) 増加 / (凍結面近傍) 集積



位置: 凍結 → 変化なし, IL → 吐出
 高温部大, 低温部少. ILで顕著

凍結部: 予測値と一致
 未凍結部: 温度だけでは予測不能

おわりに

sFDAと蛍光顕微鏡

凍結(融解)過程にある土壤中の微生物の位置と活性の変化 (蛍光面積比)

凍結にともなう微生物

位置: 凍結部から未凍結部への移動の有無
 活性: 凍結部で減少 / 未凍結部で増大 & 温度・含水比依存性 (土質、微生物種)
 嫌氣的条件、自走性菌、移動機構の解明