

2002.4.25 土壌ゼミ
卒業研究・修士研究のテーマ

土壌の凍結融解が
土壌微生物群集に及ぼす影響

**Effect of Soil Freeze-Thaw on
Soil Microbial Community**

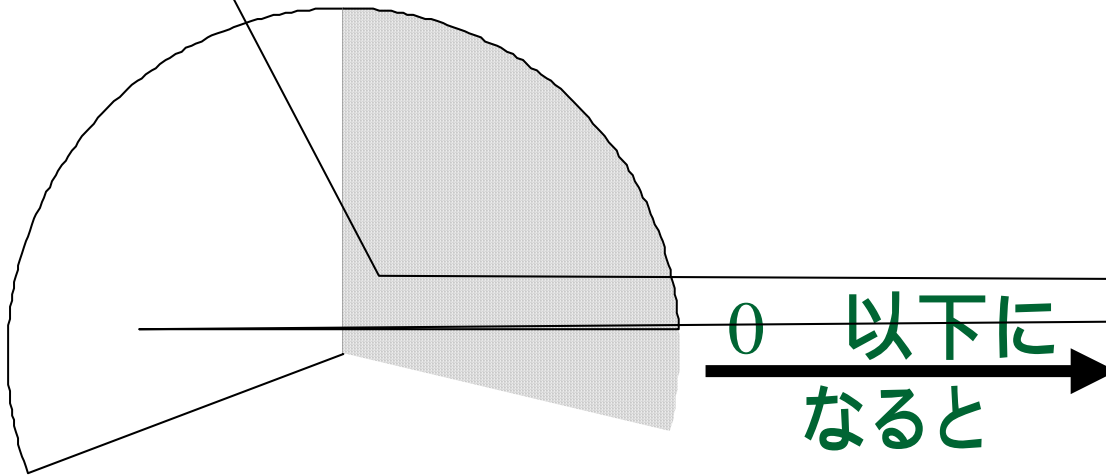
東京農工大学生物システム応用科学研究科

生物システム応用科学専攻循環生産システム学講座

豊田研究室(土壌微生物学) M1 柳井 洋介

緒言

* 土壌の凍結融解 = 土壌中の水分の凍結融解





2002.1.4 12:04 東京都八王子市FM多摩丘陵にて撮影

近年、北欧・北米から
土壤融解後、亜酸化窒素(N_2O)の突発的な放出が観察されている

土壤微生物群集に担われている地球上の物質循環に影響が？

卒業研究の目的

土壌の凍結融解が
土壌微生物群集に及ぼす影響を評価する

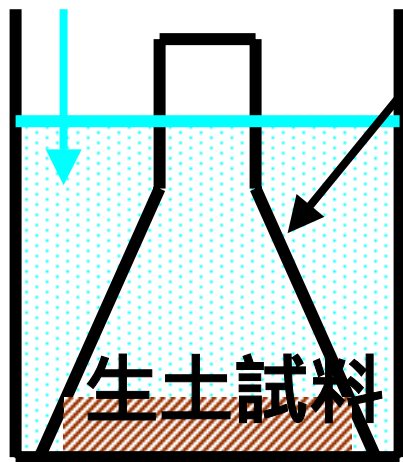
材料と方法

供試土壌

東京農工大学FS教育研究センターFM府中の畑より
採取した表層 0 - 5 cmの土壌

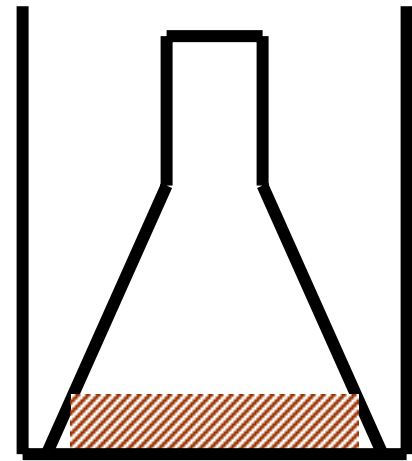
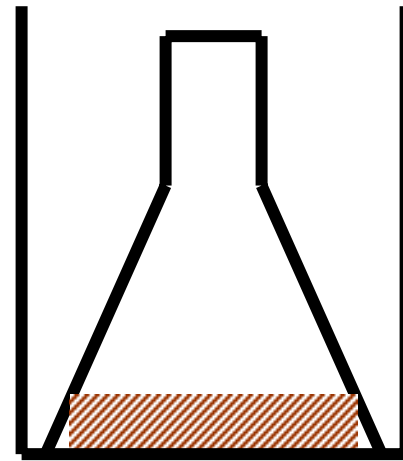
処理区分

NaCl不凍液(室温)



ガラス容器

4回



-13 , 11時間

+4 , 1時間

+4 , 48時間

凍結融解処理
FT

未凍結対照処理
C

実験項目

* 数量的側面

土壤微生物バイオマス クロロホルム燻蒸-抽出法

硝化菌数 最確値(MPN)法

生菌数 希釈平板法

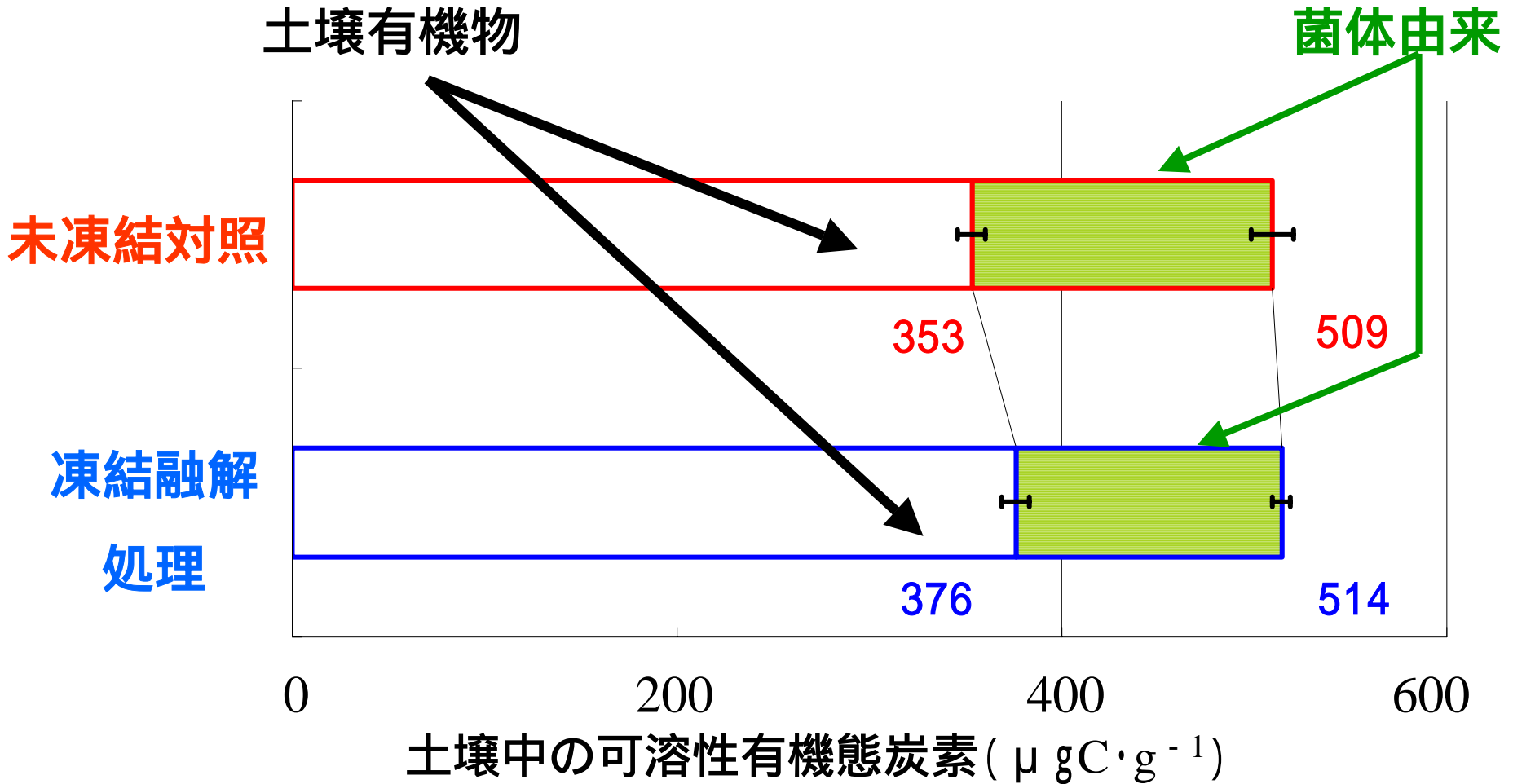
* 機能的側面

基質資化活性 Biolog Eco プレートを用いて測定

硝酸化成能 フラスコ培養法, 硝酸発生量を測定

呼吸活性 二酸化炭素の発生量を測定

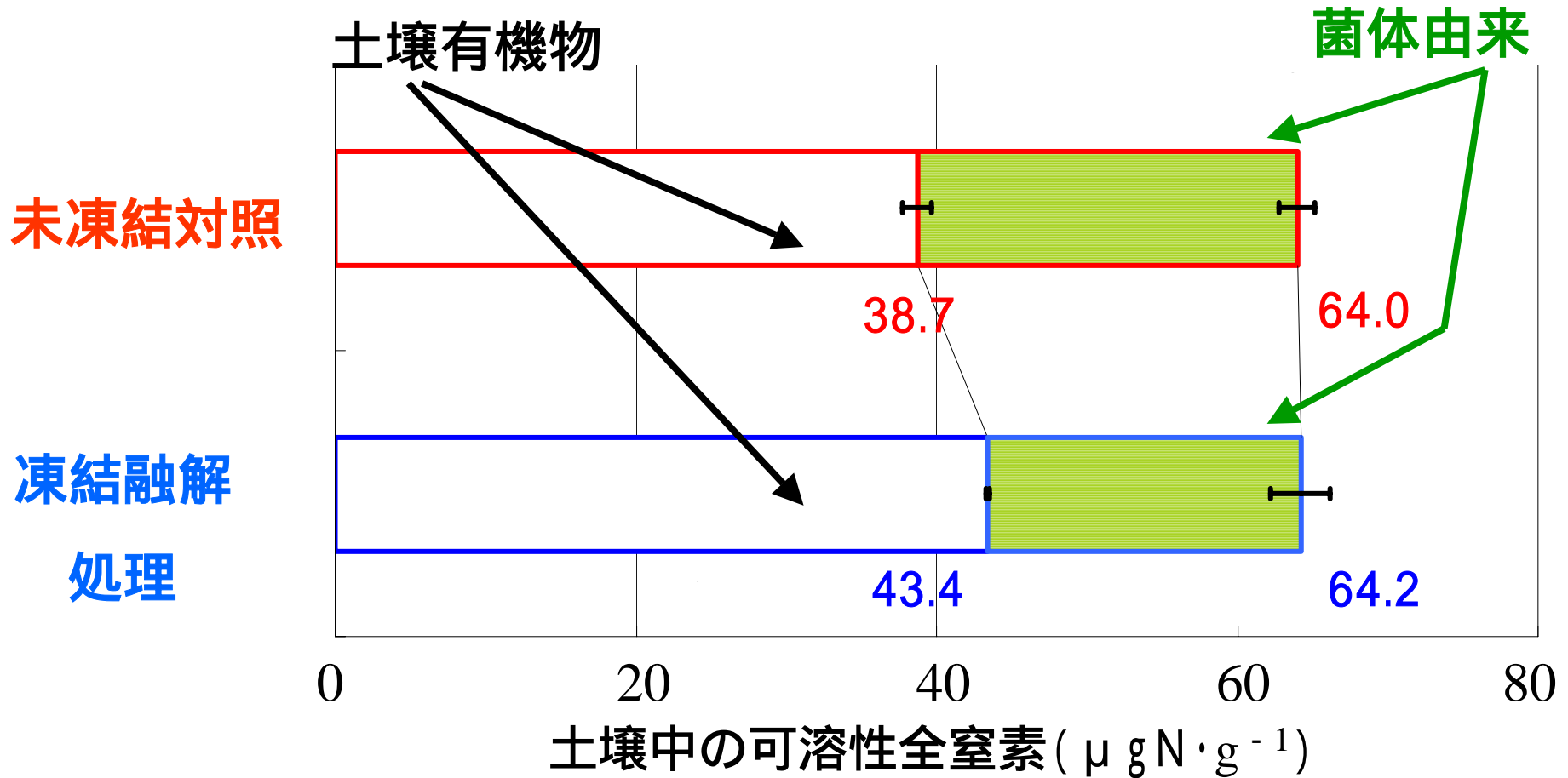
結果および考察 土壤微生物バイオマス炭素



バイオマス炭素

11.5%減少

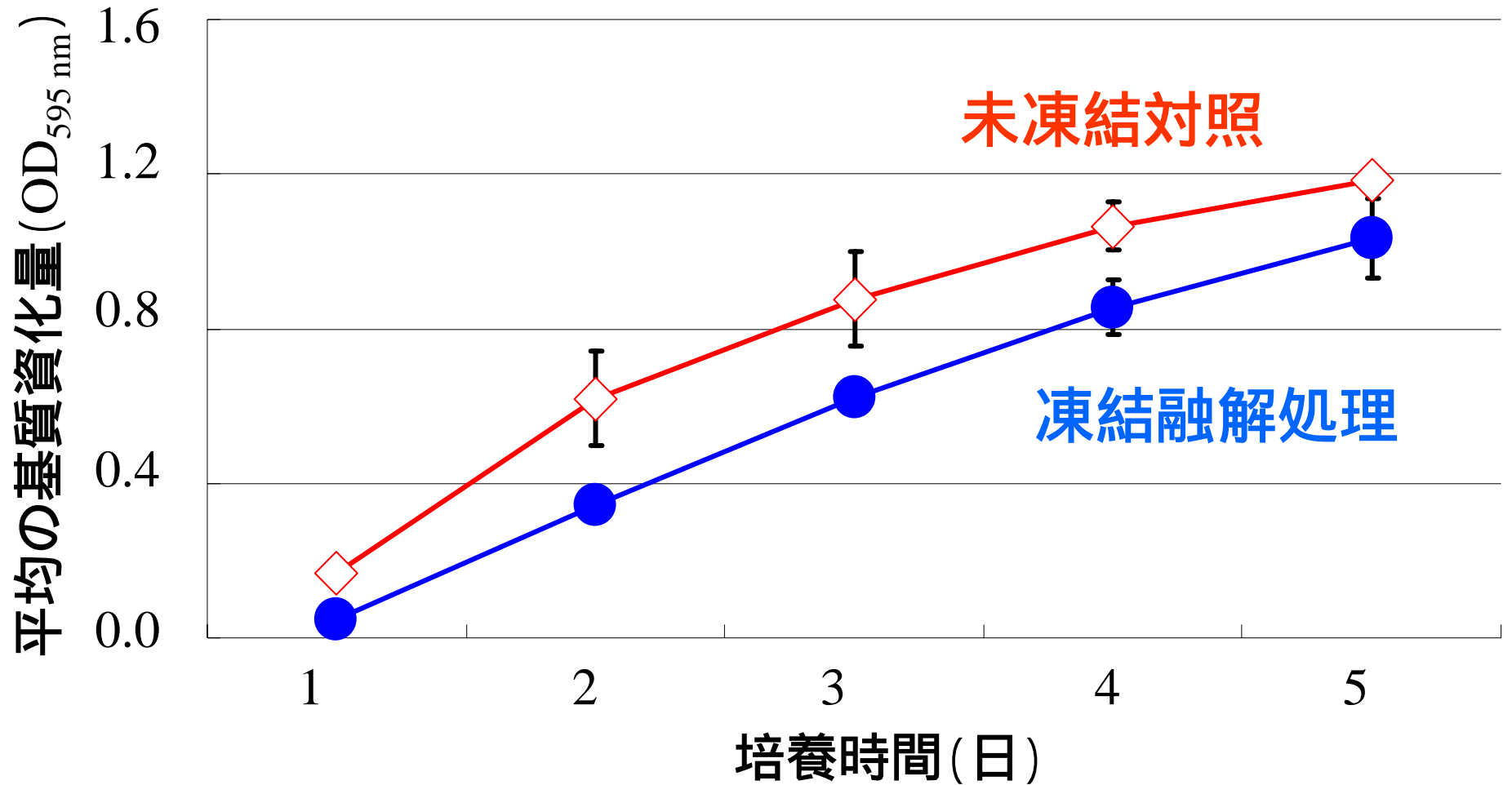
結果および考察 土壤微生物バイオマス窒素



バイオマス窒素 17.8%減少

微生物群集への致死的影響が示唆された

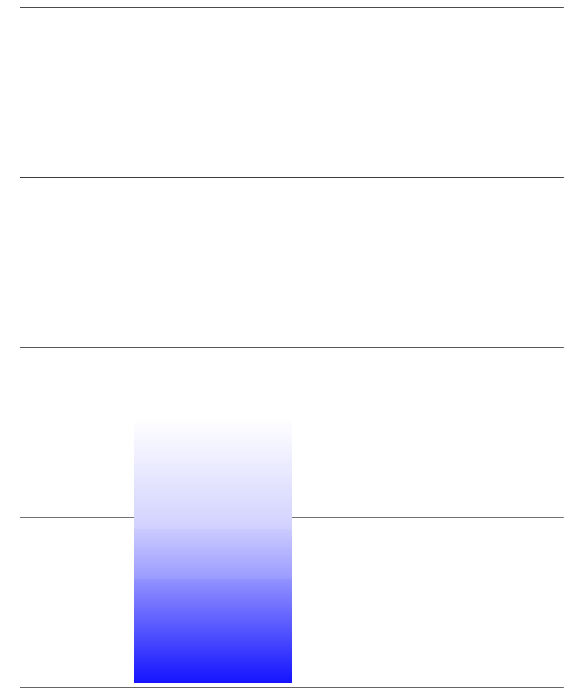
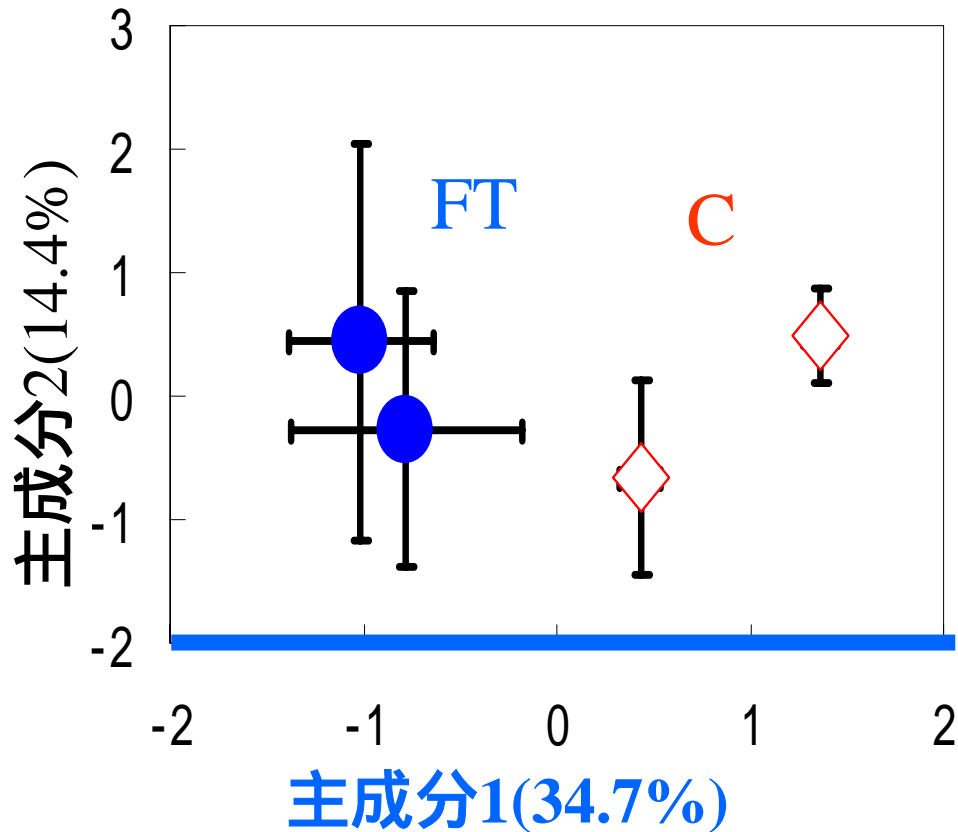
結果および考察 基質資化活性



基質資化活性の低下が観察された。

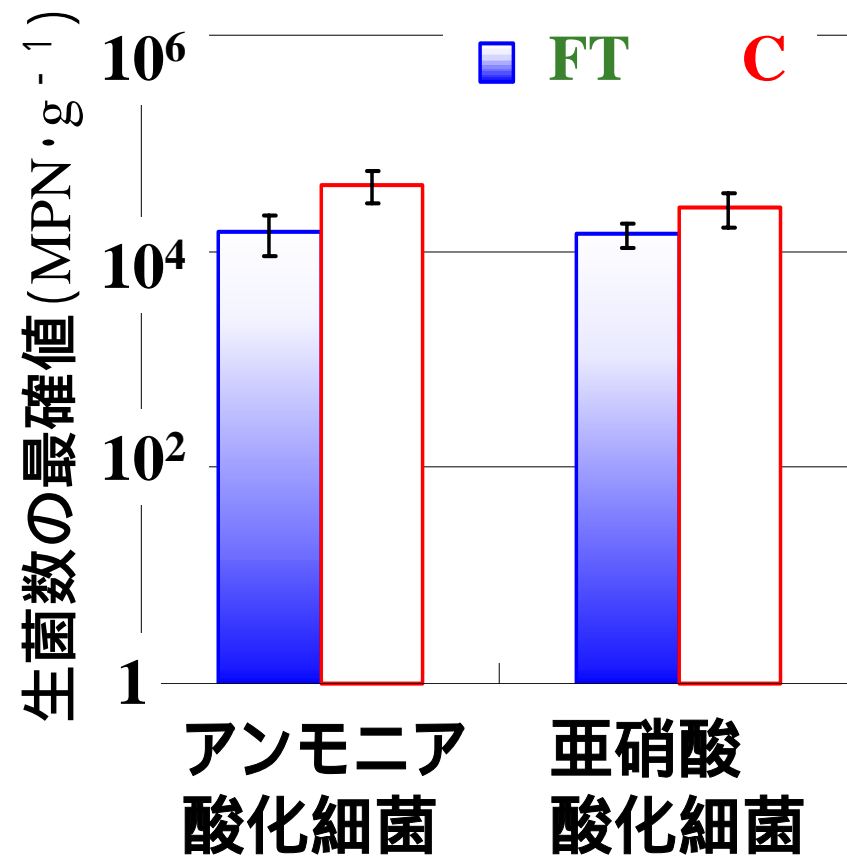
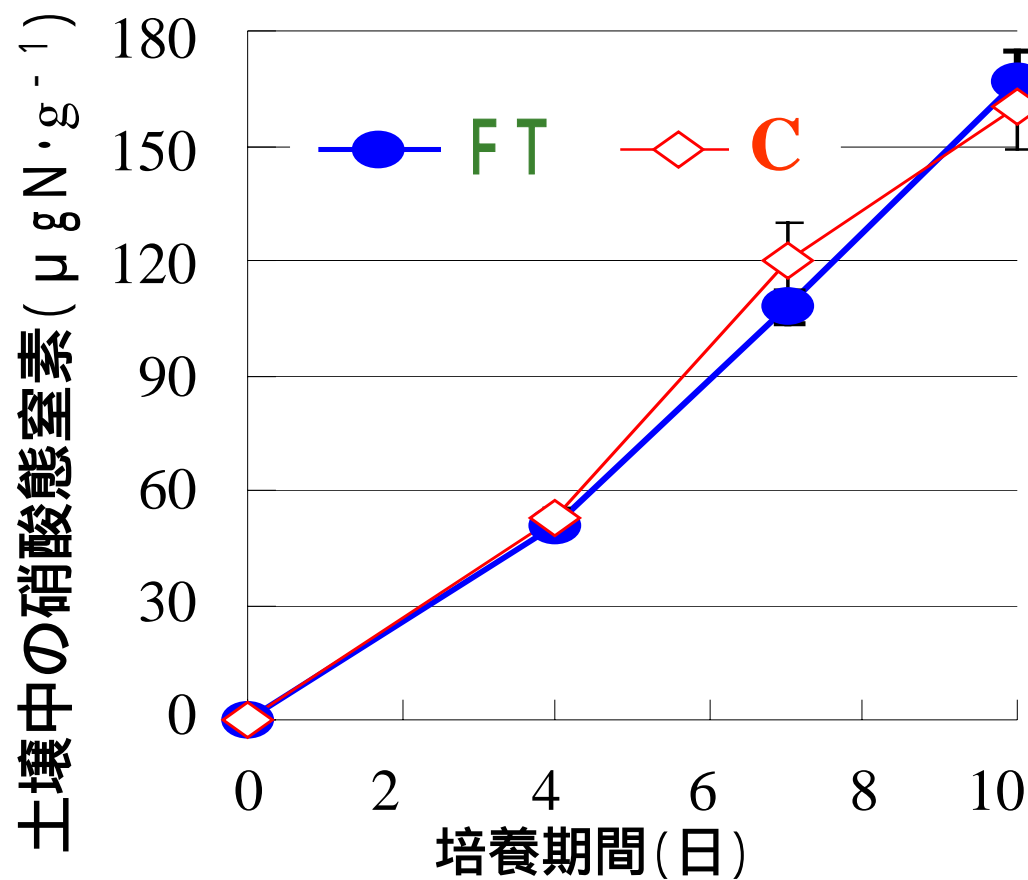
結果および考察 基質資化のパターンと多様性

培養3日目について解析



基質資化多様性: 低下

結果および考察 硝酸化成能と硝化菌の数



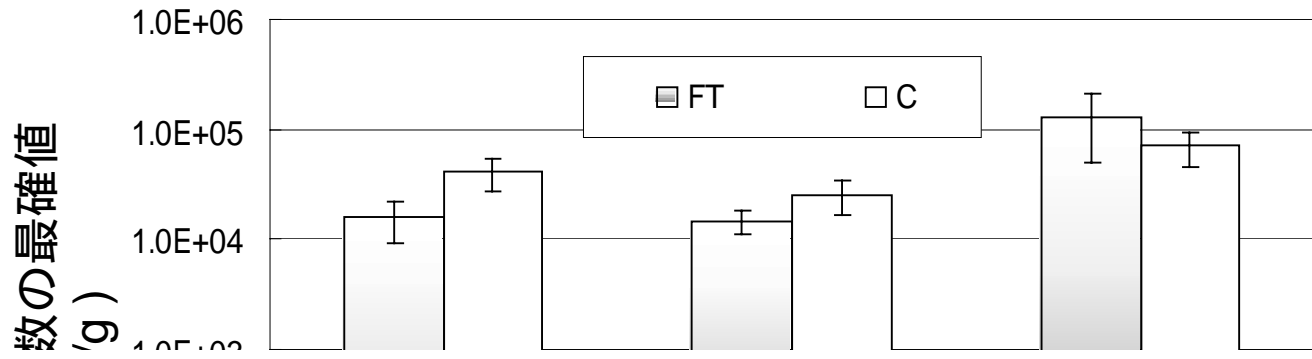
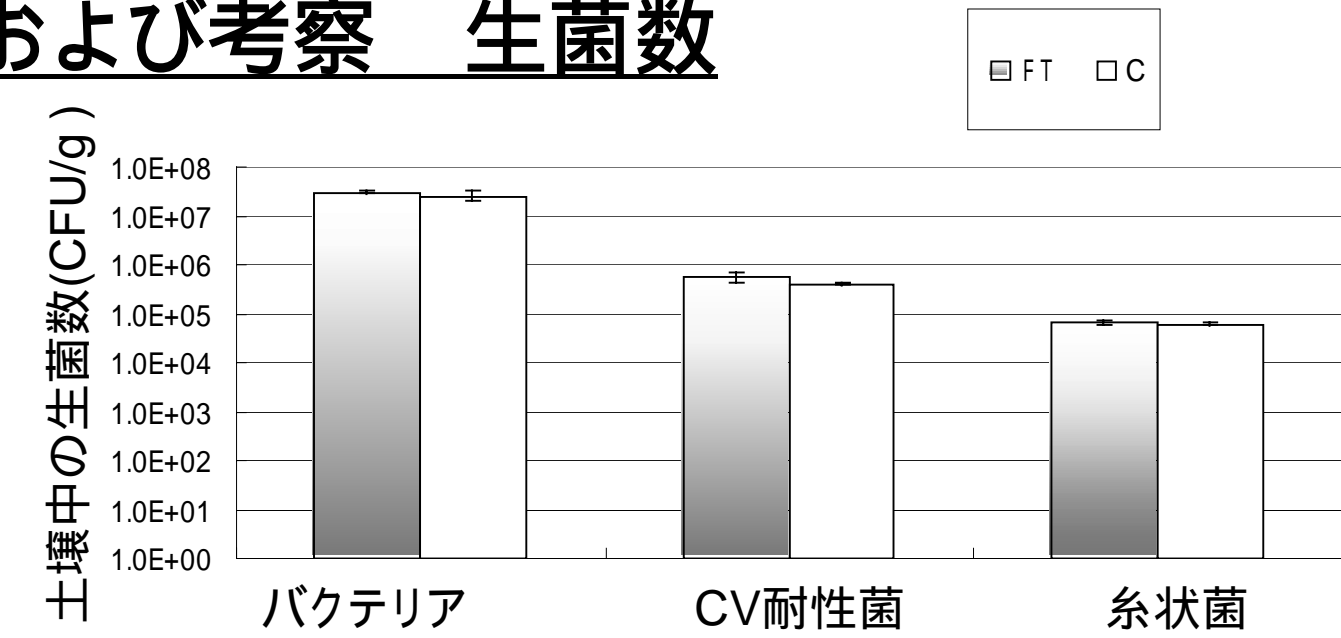
硝酸化成能

FT: 凍結融解処理, C: 未凍結対照

硝酸化成能には、有意な変化は観察されなかった。

硝化菌の数にも有意な変化は観察されなかった。

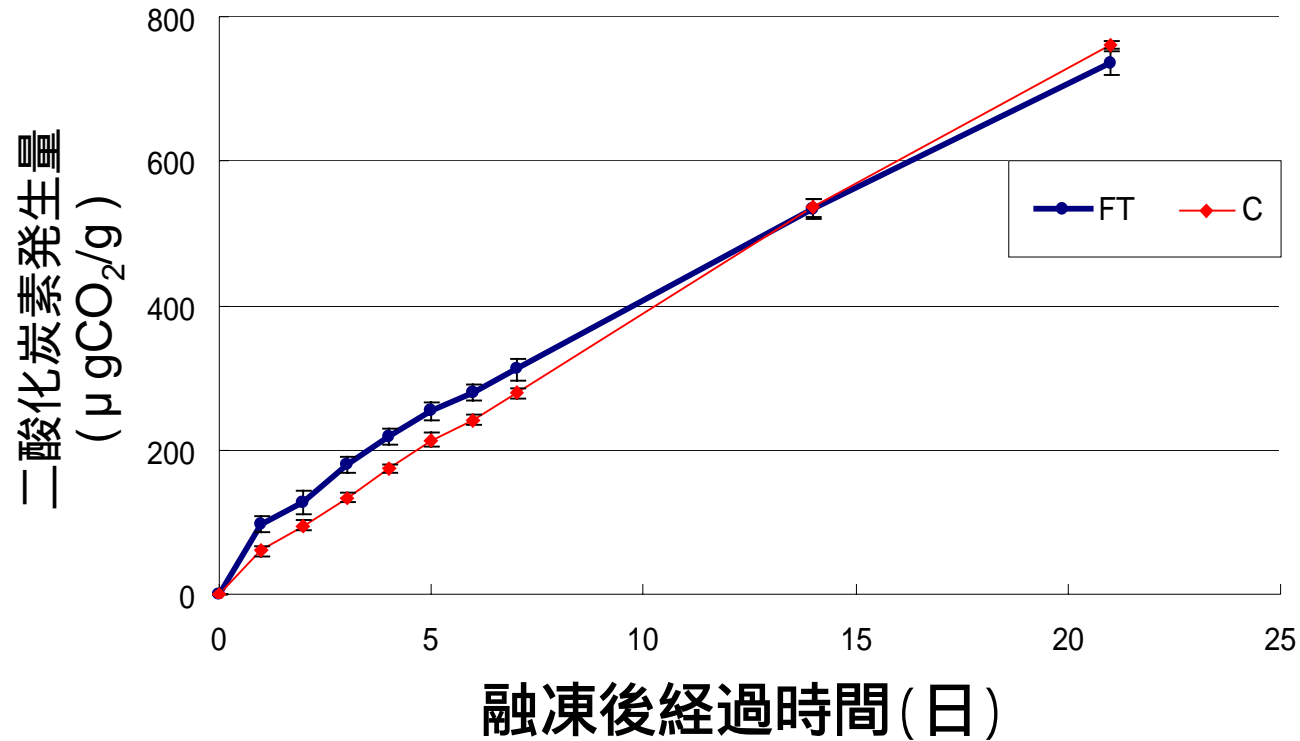
結果および考察 生菌数



培養して観察できる微生物群集に対しては、土壌凍結融解による菌数の減少は観察されなかった



結果および考察 土壌呼吸



土壌凍結融解が土壌呼吸に及ぼす影響

培養7日目までは凍結処理区で土壌呼吸は増加

それ以後は凍結処理区で土壌呼吸は低下傾向

生存していた微生物群集による

死菌体の資化が起こっていることが示唆された

修士研究の目的

1. 普遍性を見い出す

土壌間差を観察する

2. 物質循環の変化を実測する

FM多摩丘陵で冬期にモニタリングをする

3. 応用方法を検討する

土壌微生物群集の誘導を図る

作業仮説

- 凍結土壌中の微生物は，不凍水が土壌固相 - 微生物細胞間に連続的に分布することにより代謝活性を維持できる (Rivlina *et al.*, 2000)
ナノメートルオーダーの水膜に微生物細胞は包まれて存在している

* 硝化菌をはじめとする土壌凍結融解によって致死的影响を受けない微生物は，不凍水が連続的に分布しているサイトに局在化している？

場所依存性を検討すべく，毛管孔隙・団粒構造の発達具合が異なる土壌間で影響を比較