

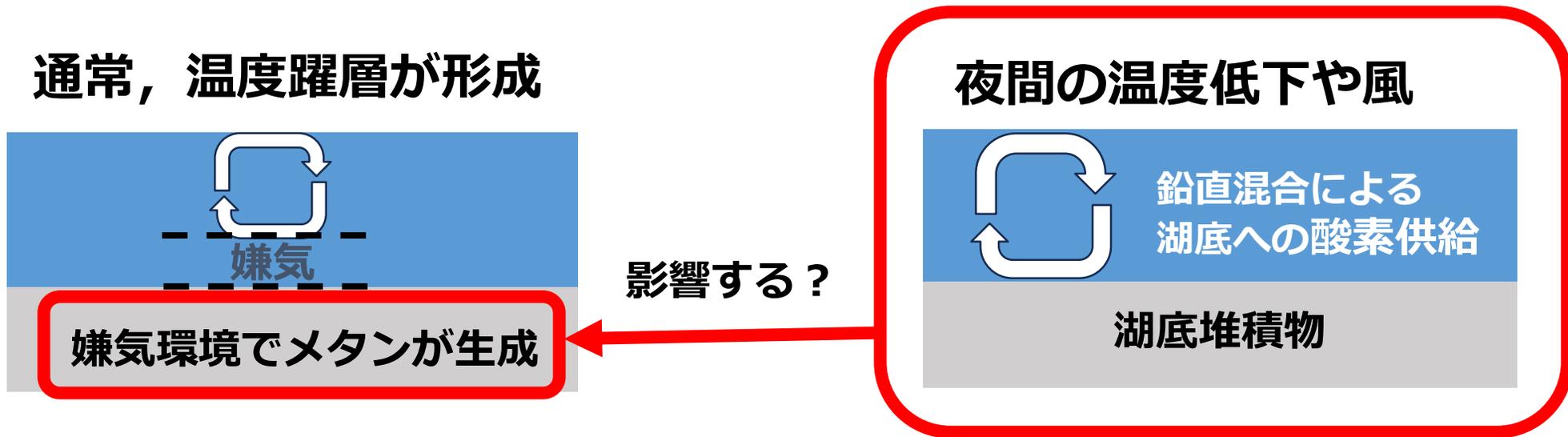
# 溶存酸素が浅い富栄養湖の 湖底有機物分解に与える影響

岩田研究室4年  
20s6012h 清水翔

## 先行研究

- **重要な温室効果ガスであるメタン (CH<sub>4</sub>)** (Conrad., 2023)
- 湖は放出源の中でも大気中への自然メタン排出の6-16%寄与(Bastviken et al., 2008)  
→**湖はメタンの重要な放出源**
- メタンは嫌気的な水層や堆積物中で生成, メタン生成菌は嫌気環境で生育 (Bastviken et al., 2004; Nakamura et al., 2006 )  
→**湖底堆積物の嫌気培養実験によるメタン生成能**についての研究例が多い

- 浅い富栄養湖（メタン放出量大）
  - ✓ 夏季の浅い湖の酸素濃度の変動



- ✓ 酸素は堆積物中の微生物プロセスを制御する最も重要な要素の一つ  
(Liikanen et al., 2002)

目的

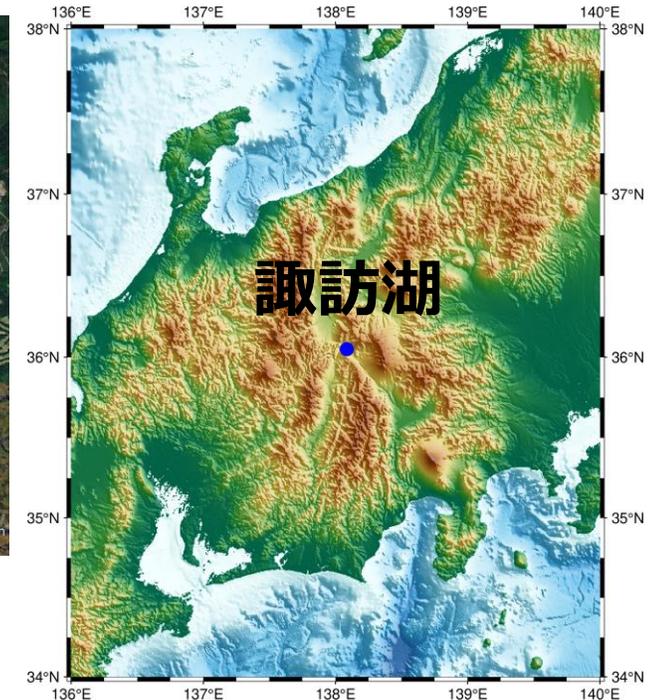
浅い富栄養湖の湖底の酸素濃度変動が堆積物中のメタン生成やCO<sub>2</sub>生成に与える影響を明らかにする

## サンプルングサイト | 諏訪湖

- 夏季から秋季に**藍藻が優占**
- 平均水深4.3mの**浅い富栄養湖**
- **湖底の酸素濃度の変動が確認**



Google Earthより引用



General Mapping Toolsで作成

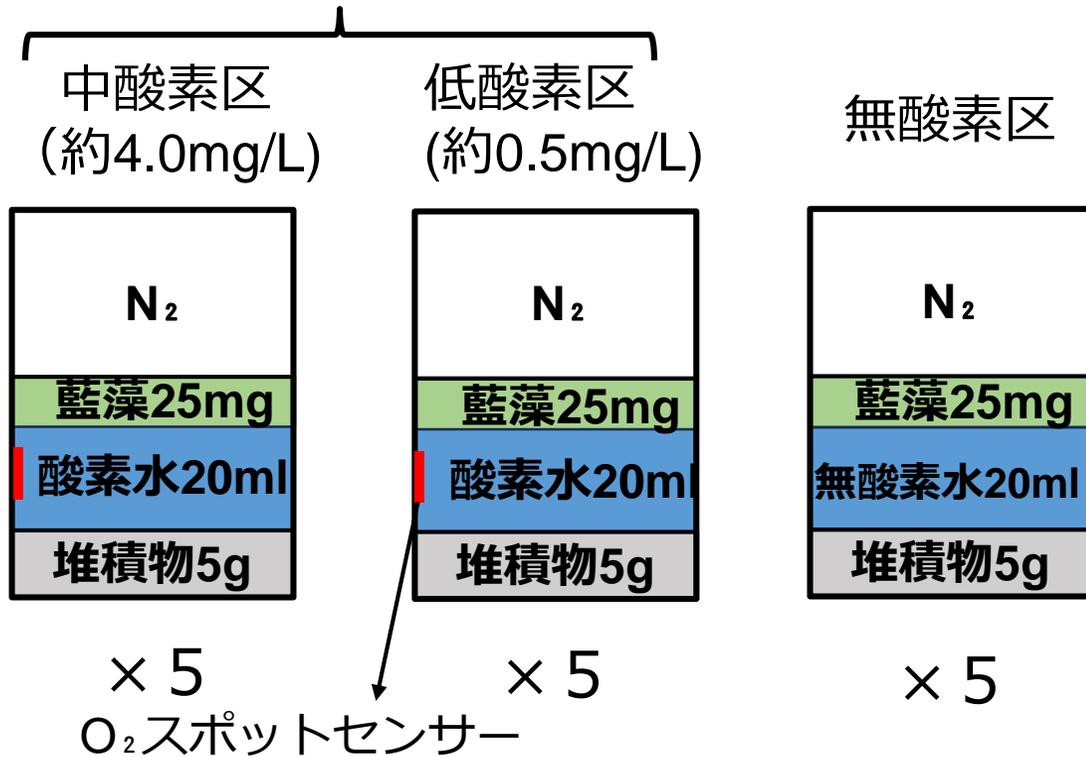
## 堆積物の採取

- **重力式柱状採泥器**を使用して堆積物コアをサンプルング
- **沿岸域の3地点** (湖岸から80m, 180m, 250m)

→**堆積物コアの表層0-4 cm** (メタン生成が活発) を混合、均質化

## 処理区の作成 (3地点×3処理区)

※諏訪湖湖底で確認される濃度上昇



暗条件, 25°Cの閉鎖系で培養

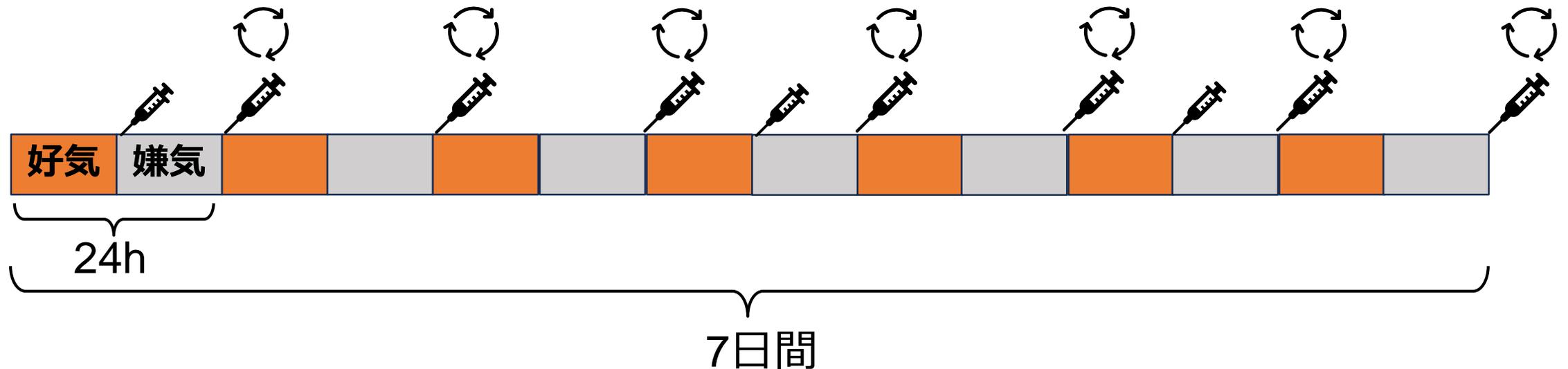
## 実験中の処理

- ガス濃度分析 ( $CO_2$ , メタン濃度)
- 酸素状態の初期化
  - ✓ 液相の蒸留水を交換
  - ✓ 好気と嫌気の変動を再現
- 溶存酸素濃度の測定
  - ✓  $O_2$  スポットセンサーを使用
  - ✓ 好気時間の推定

## 培養期間中の酸素状態と分析

 ガス濃度分析  酸素状態の初期化

- 有酸素区：好気，嫌気の繰り返し（酸素状態の初期化＋藍藻の分解による酸素消費）

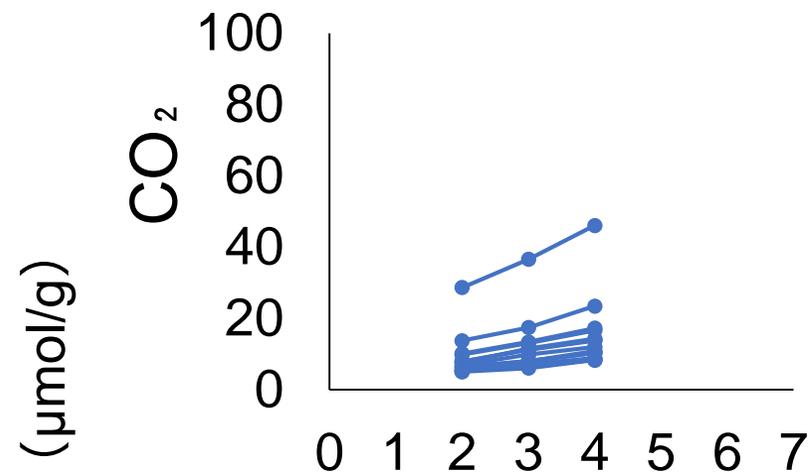


## 実験後の処理

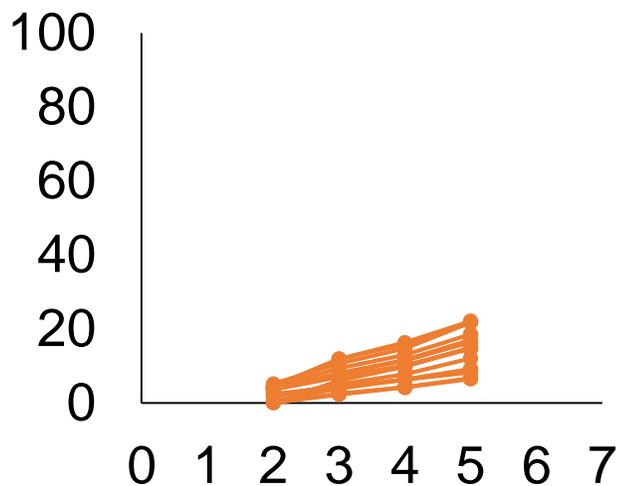
- 微生物分析（浦井先生，協力）
- 生成速度の算出  
→ガス濃度分析の各区間で時間当たりの生成量の増加量を算出

# 結果と考察

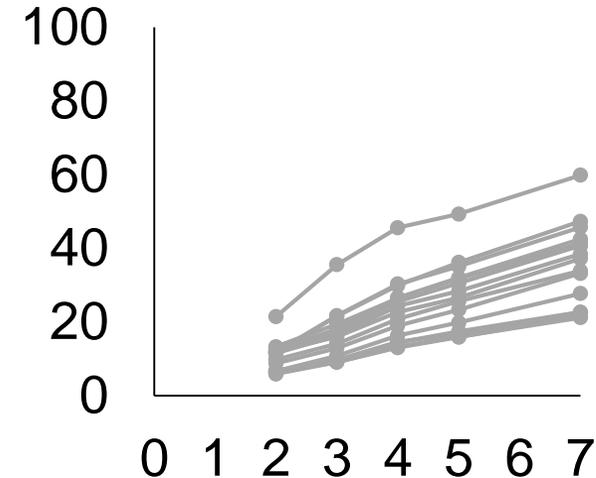
### 中酸素区



### 低酸素区

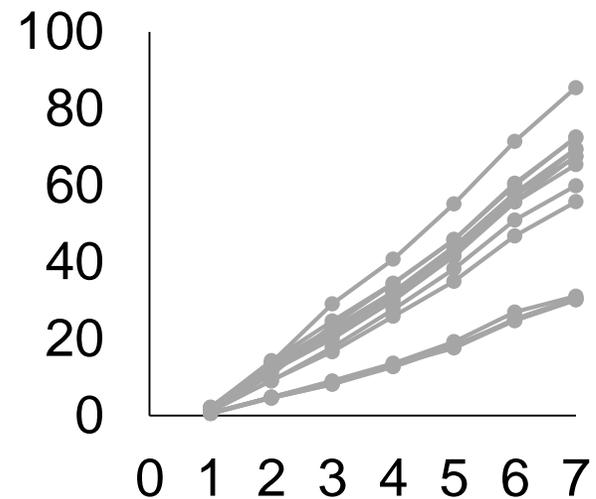
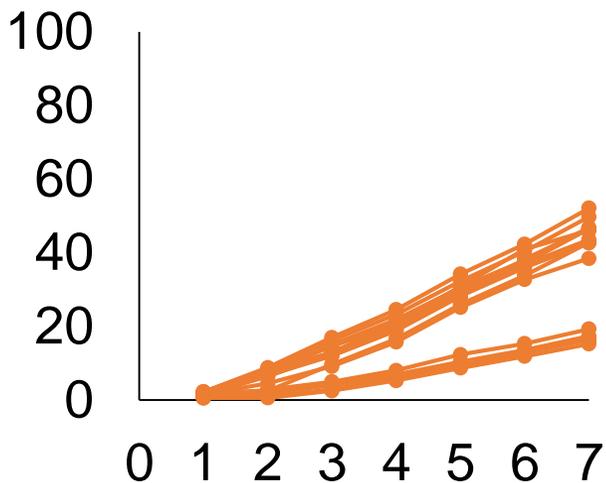
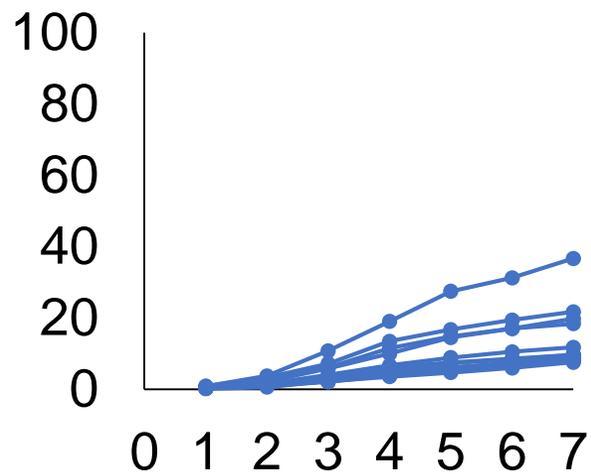


### 無酸素区



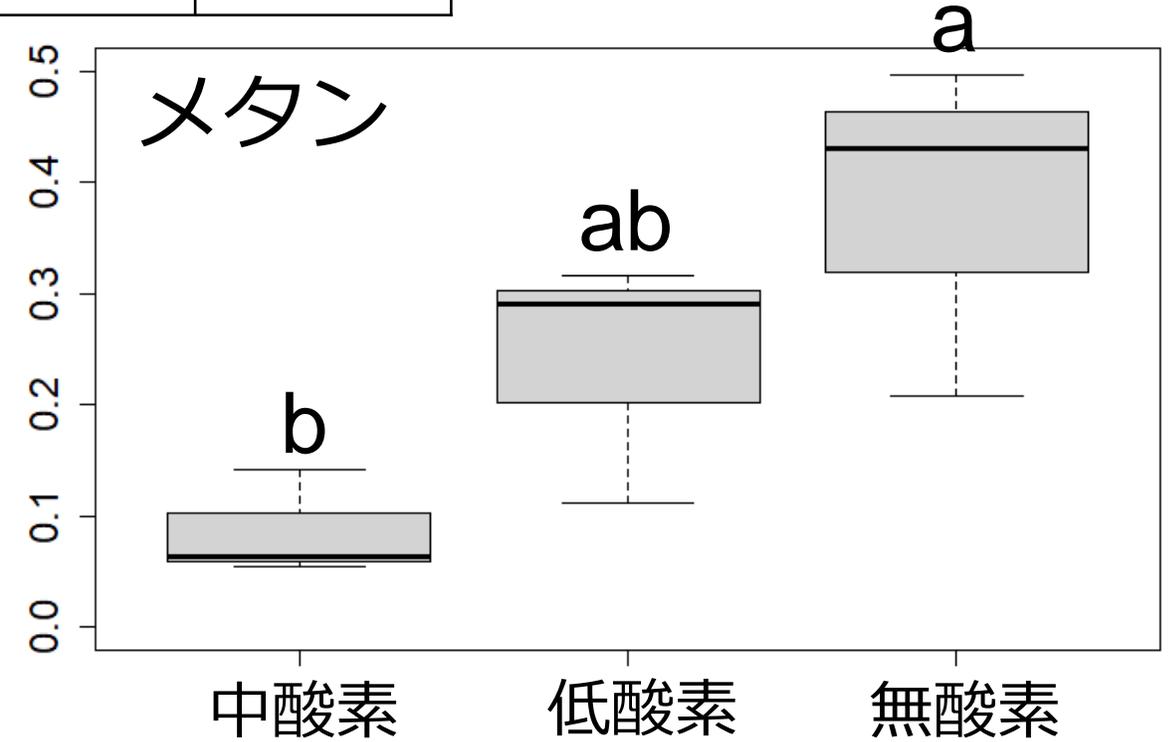
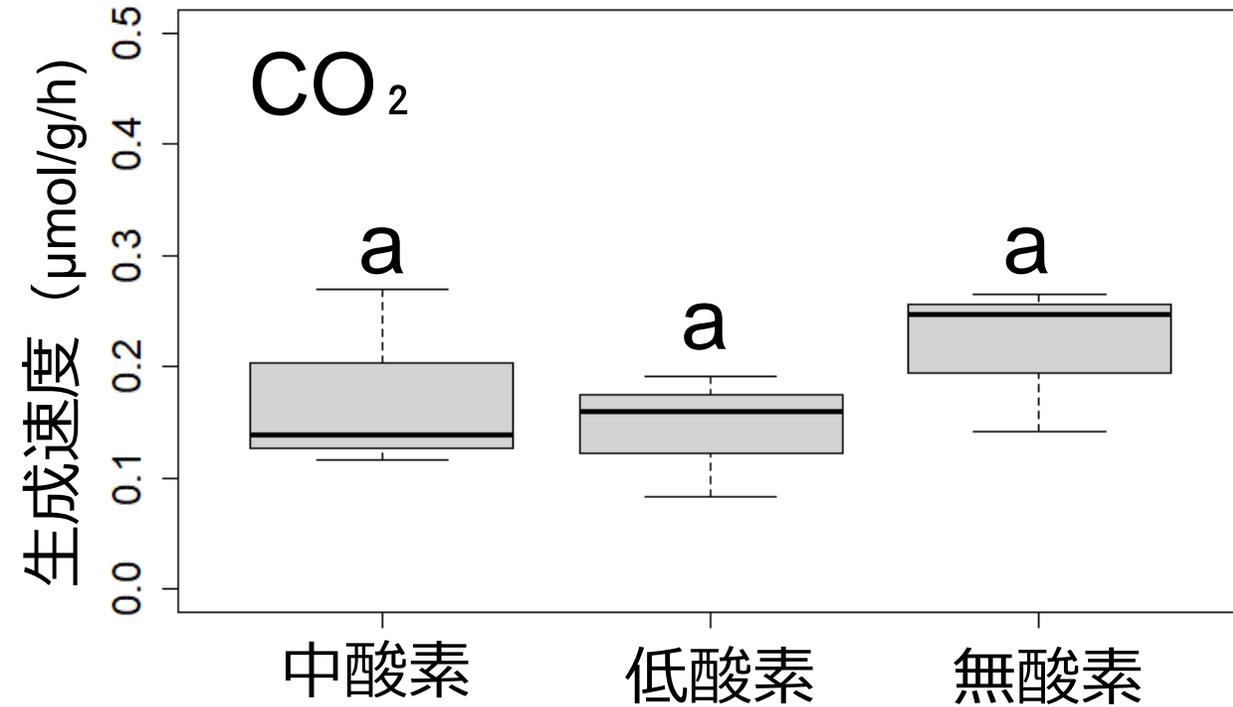
生成量 (μmol/g)

メタン

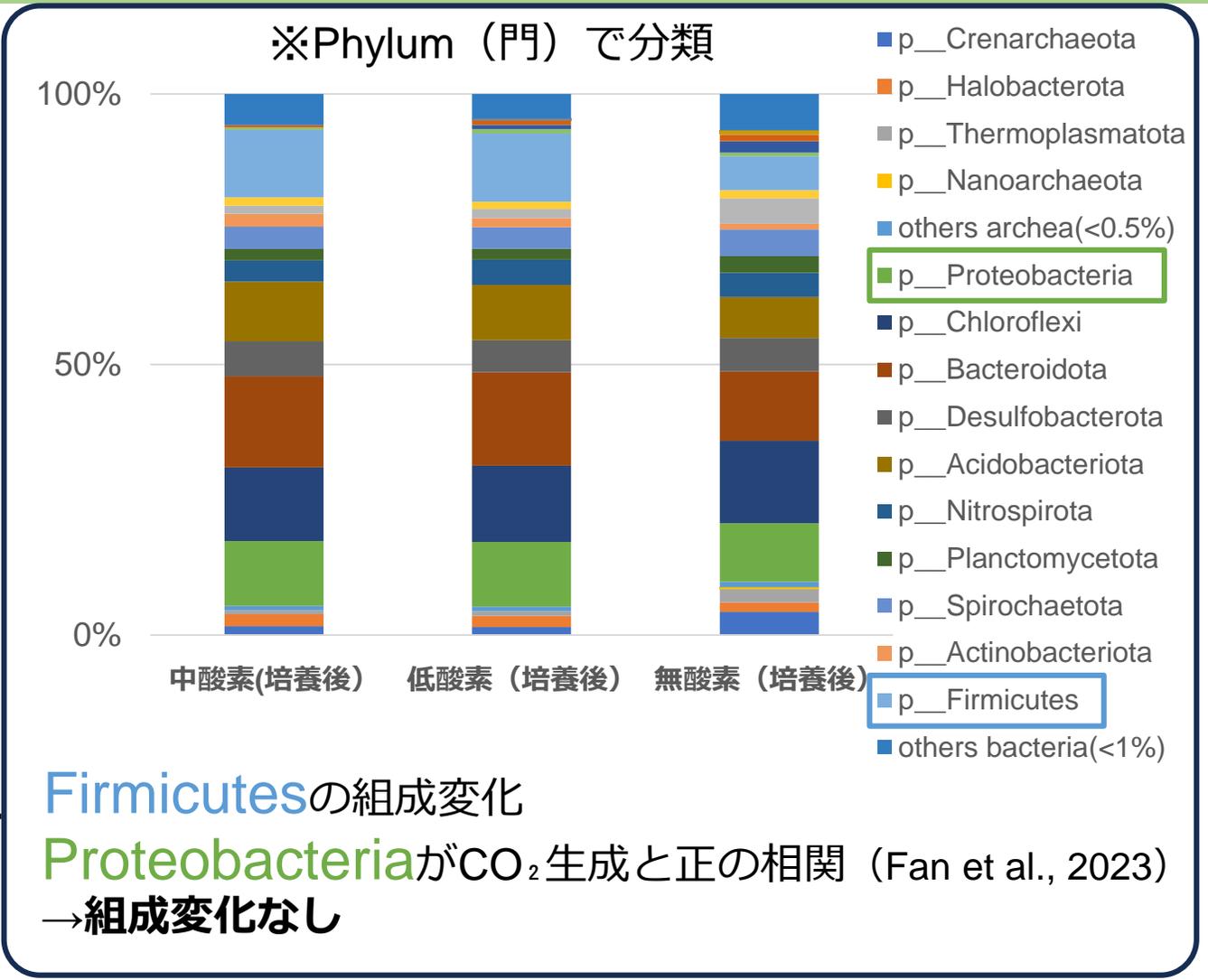
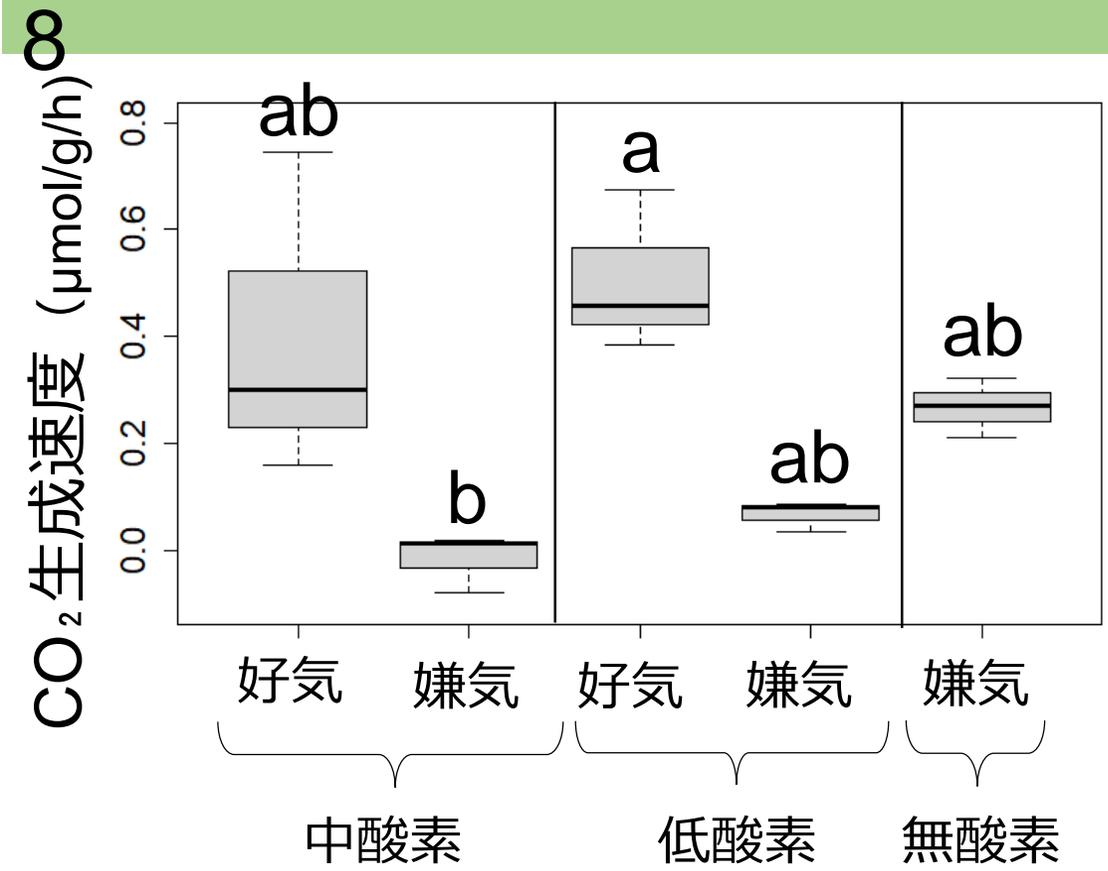


培養日数

	中酸素	低酸素	無酸素
CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub>	2.07	0.629	0.771



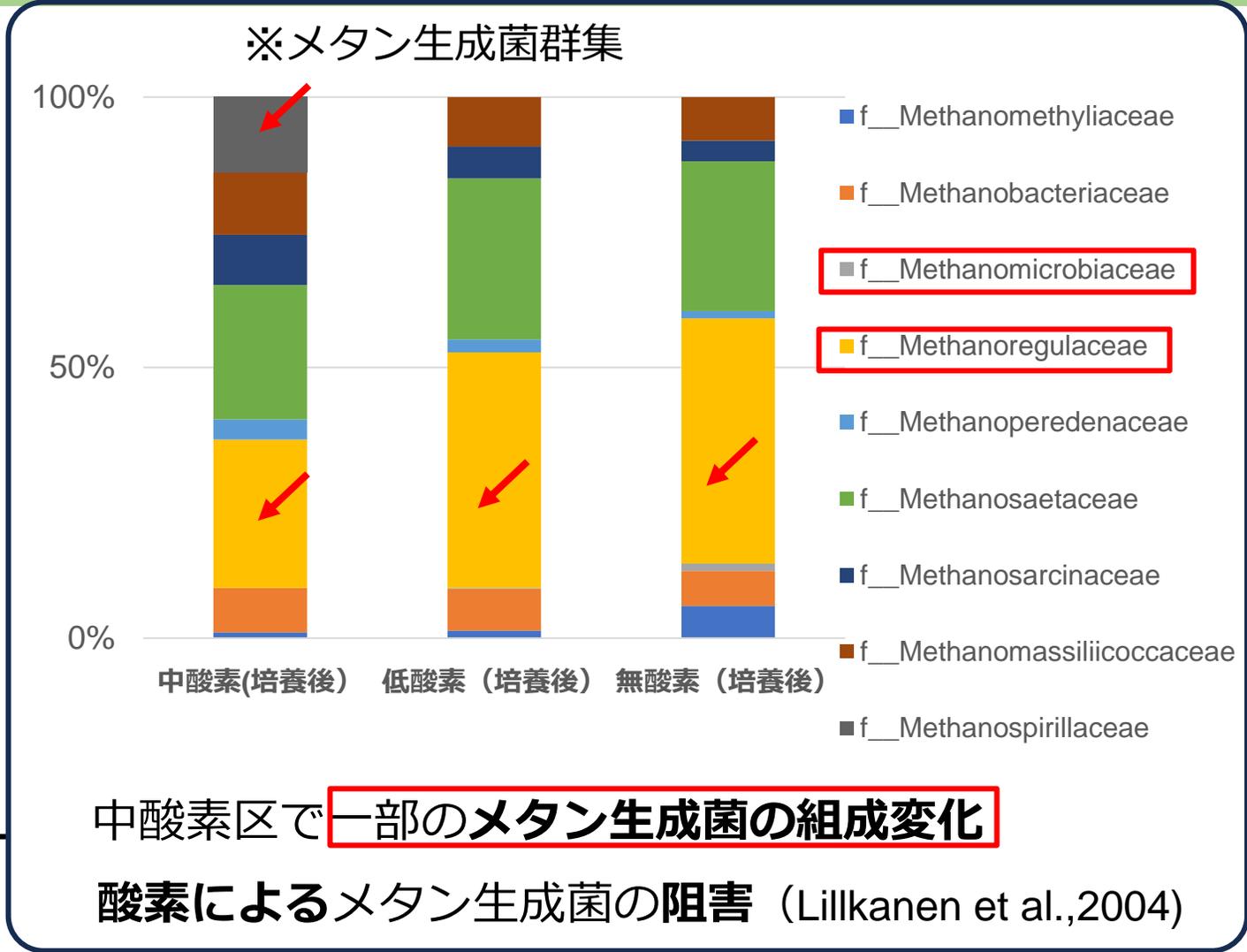
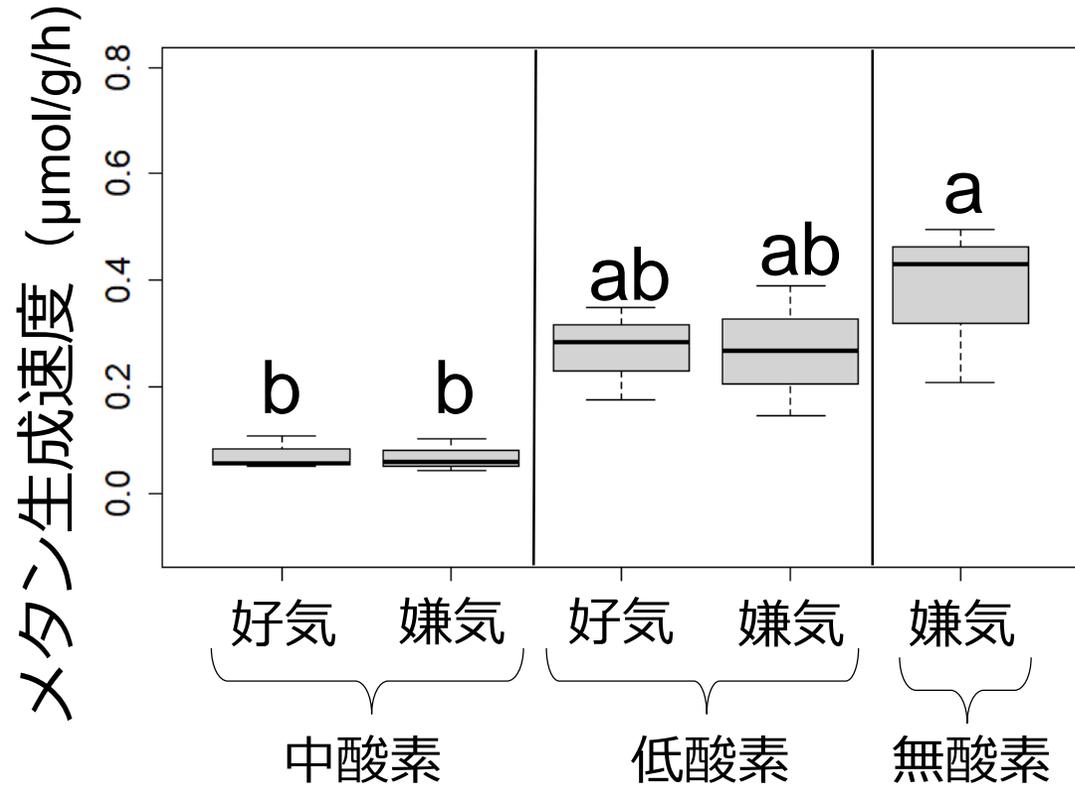
- 正味のCO<sub>2</sub>生成：酸素条件間で差なし
- 正味のメタン生成：有酸素区で抑制



- ✓ 好気条件下で**促進**  
→好気性微生物の活性化
- ✓ 嫌気条件下では**抑制**  
(無酸素の嫌気と比べて低い ←)  
→嫌気性微生物バイオマス量の抑制 (Bastviken et al., 2003),  
嫌気条件下の基質制限 (Bastviken et al., 2003)

Firmicutesの組成変化  
ProteobacteriaがCO<sub>2</sub>生成と正の相関 (Fan et al., 2023)  
→組成変化なし

説明できない



- ✓ 好気条件下で抑制
- ✓ 嫌気時間中でも抑制 (好気条件下の抑制が継続)

→メタン生成菌の組成変化, メタン生成菌バイオマス量の抑制

中酸素区で一部のメタン生成菌の組成変化  
 酸素によるメタン生成菌の阻害 (Lillkanen et al.,2004)

組成変化が生じた

目的

浅い富栄養湖の湖底の酸素濃度変動が堆積物中のメタン生成やCO<sub>2</sub>生成に与える影響を明らかにする

	CO <sub>2</sub>		メタン	
結果	CO <sub>2</sub> 生成を説明する特徴的な微生物群の組成変化×		メタン生成菌の組成変化○	
	好気条件下 <b>促進</b>	嫌気条件下 <b>抑制</b>	好気条件下 <b>抑制</b>	嫌気条件下 <b>抑制</b>
要因	・好気性微生物の活性化	・嫌気条件下での <b>基質制限</b> (Bastviken et al.,2003) ・嫌気性微生物 <b>バイオマス量の抑制</b> (Bastviken et al.,2003)	・メタン生成菌の <b>組成変化</b> ・メタン生成菌の <b>バイオマス量の抑制</b>	・メタン生成菌の <b>組成変化</b> ・メタン生成菌の <b>バイオマス量の抑制</b>

結論

✓ 酸素濃度の上昇が嫌気性微生物を阻害することで、その後のCO<sub>2</sub>、メタン生成を一時的に抑制する可能性