

# 諏訪湖における溶存メタン濃度の 季節変化及び日変化

岩田研究室

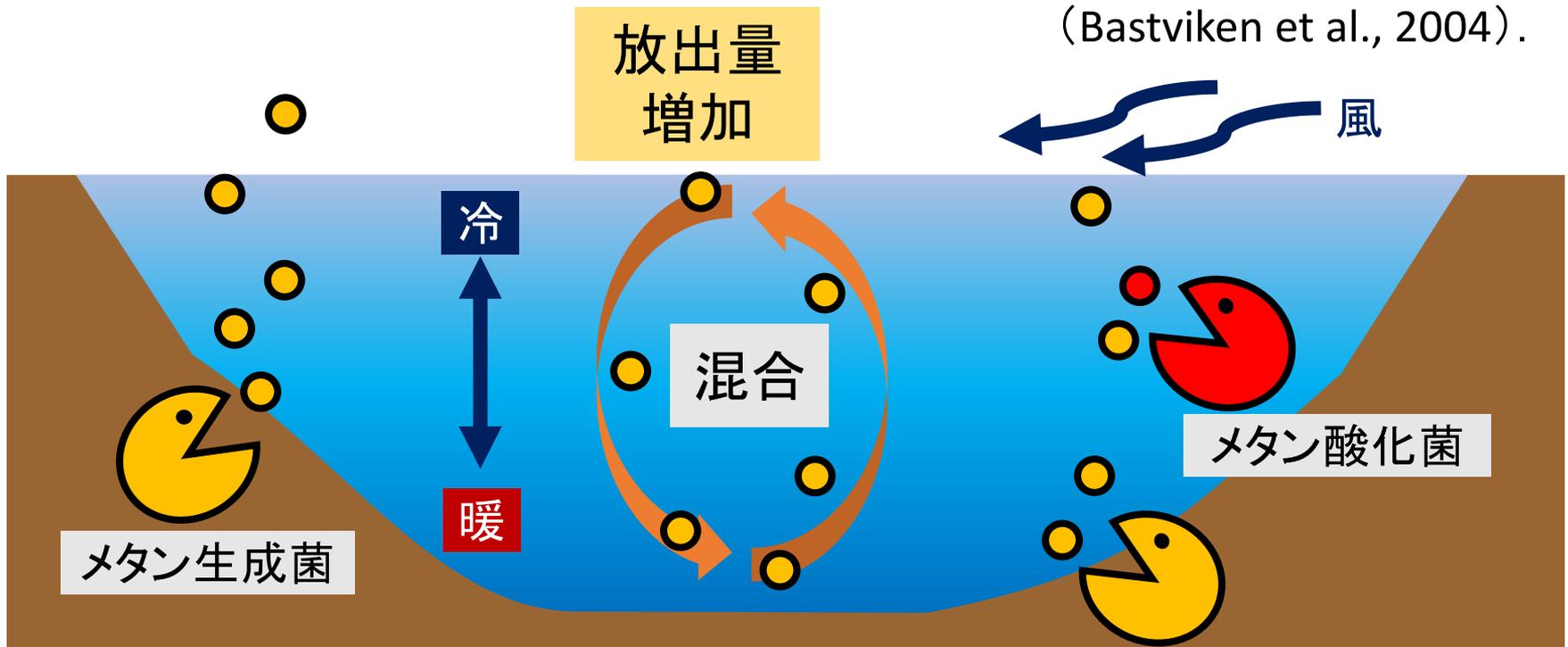
15S6020J 西村若菜

# はじめに①

湖は主要なメタン放出源である。

湖のメタン放出は自然起源の6~16%と推測されている

(Bastviken et al., 2004).



**メタン放出量の予測には  
湖内の溶存メタン濃度の動態の解明が必要.**

## はじめに②

溶存メタン濃度の測定はガスクロマトグラフ分析が一般的だがこの方法では高頻度での測定は困難である。



季節変化を見る

風の混合の影響を受けない

間隙水中の

溶存メタン濃度分析

混合の影響を見る

短い時間スケールの

観測が期待できる

連続測定可能な装置

目的

諏訪湖における溶存メタン濃度の  
季節変化・日変化とその要因の解明

## はじめに②

溶存メタン濃度の測定はガスクロマトグラフ分析が一般的だがこの方法では高頻度での測定は困難である。



1時間以上の連続測定には  
適用されていない。

適用性を評価する。

混合の影響を見る

短い時間スケールの  
観測が期待できる

**連続測定可能な装置**

**目的**

**諏訪湖における溶存メタン濃度の  
季節変化・日変化とその要因の解明**

# 観測サイト

## 諏訪湖

- ・面積: 13.3km<sup>2</sup>
- ・深さ: 平均約4m
- ・湖沼型: 富栄養湖



Google Earthより

## 観測地点

栈橋(水位: 1.8-2.0m)

## 測定項目

- ・溶存メタン濃度
- ・間隙水中の溶存メタン濃度

ガスクロマトグラフ分析

- ・溶存メタン濃度の連続測定

# 方法 溶存メタン濃度

湖水を  
サンプリング



ヘッドスペース(N<sub>2</sub>)  
を注入



気液平衡とした  
ヘッドスペースを  
ガスクロマトグラフ分析



# 方法 間隙水中の溶存メタン濃度

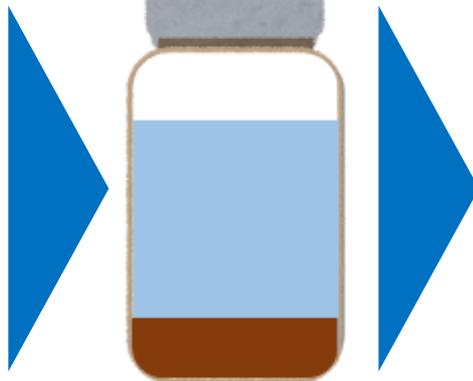
湖底堆積物を  
サンプリング

表層  
10cm

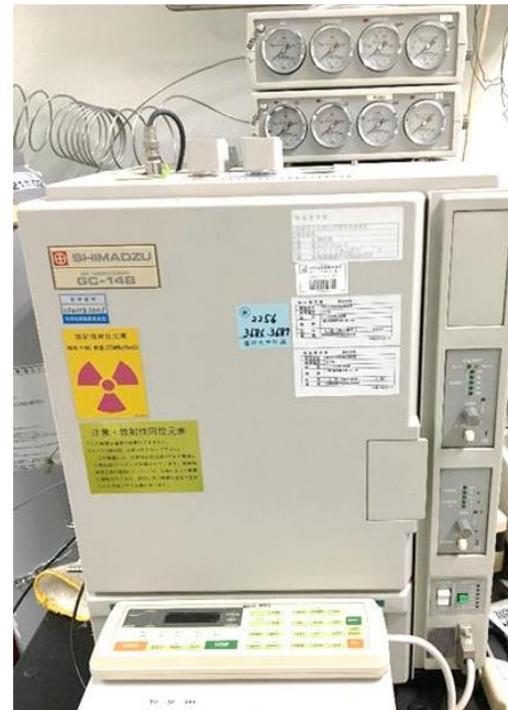


N<sub>2</sub>パージした水で  
満たす

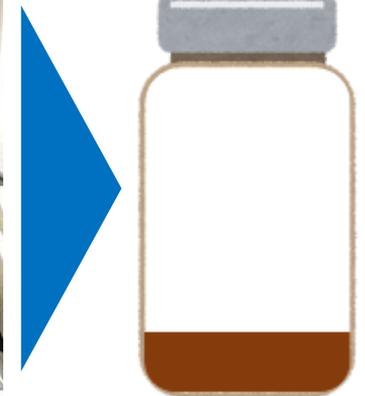
ヘッドスペース(N<sub>2</sub>)  
を注入



気液平衡とした  
ヘッドスペースを  
ガスクロマトグラフ分析

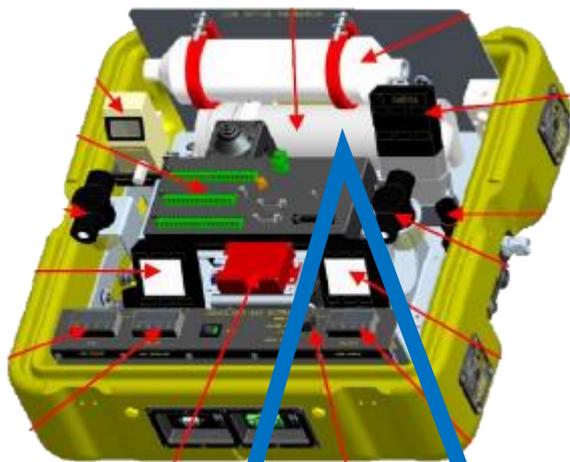


希釈倍率  
から算出.



# 方法 連続測定①

## 溶存ガス抽出装置



## 温室効果ガス分析器

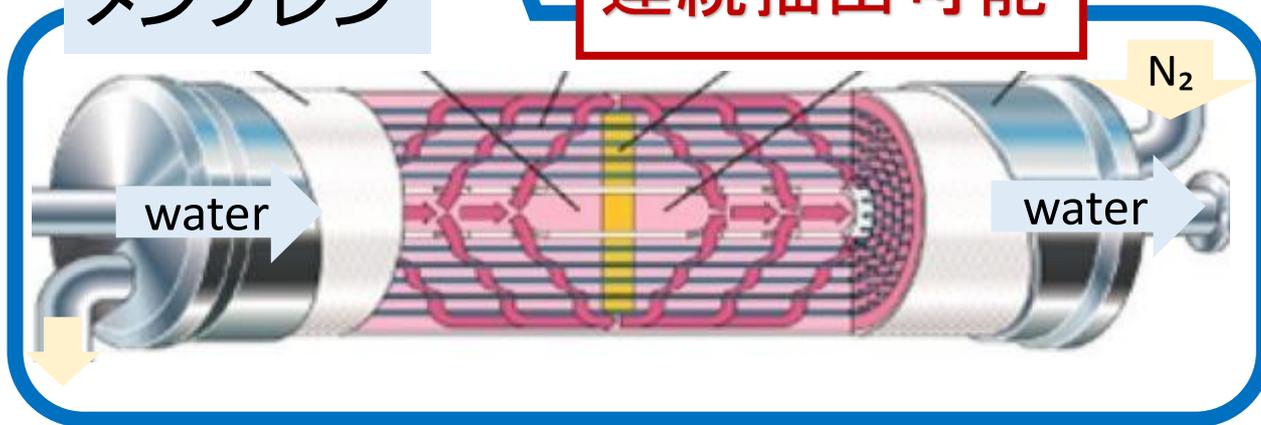


ガス相の  
濃度を分析



メンブレン

連続抽出可能



メンブレンは  
気体は通し  
液体は通さない。

CH<sub>4</sub>やCO<sub>2</sub>は  
N<sub>2</sub>のガス相  
に拡散する

# 方法 連続測定②

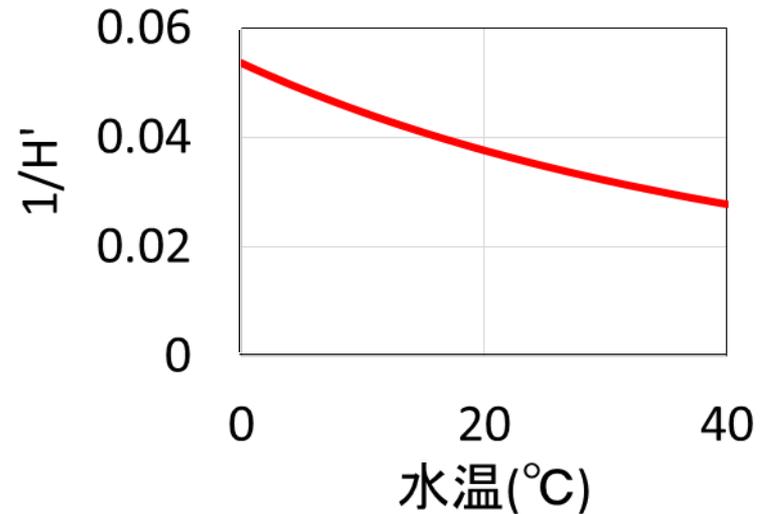
## 算出方法

$$\text{溶存メタン濃度} = \text{ガス相のメタン濃度} \cdot \alpha$$

## $\alpha$ の理論式

$$\alpha = \frac{Q_g}{1000 \cdot K \cdot A_M} + \frac{1}{H'}$$

$Q_g$ : ガスフロー率 (L/s)  
 $K$ : メンブレン輸送係数 (m/s)  
 $A_M$ : メンブレンの面積 (m<sup>2</sup>)  
 $H'$ : 空気/水分配係数



$\alpha$ は、ガス相のメタン濃度と、同時刻に観測した溶存メタン濃度から、実験的に求め、温度依存を確認した。

# 方法 連続測定③

## 観測スケジュール

表層1深度で2時間に1回の分析

6分間測定し、最後の2分間の平均を記録

フィルターの交換頻度は1日に1回

溶存ガス抽出装置



電磁弁はリレーで制御した



電磁弁



ライン1

電磁弁

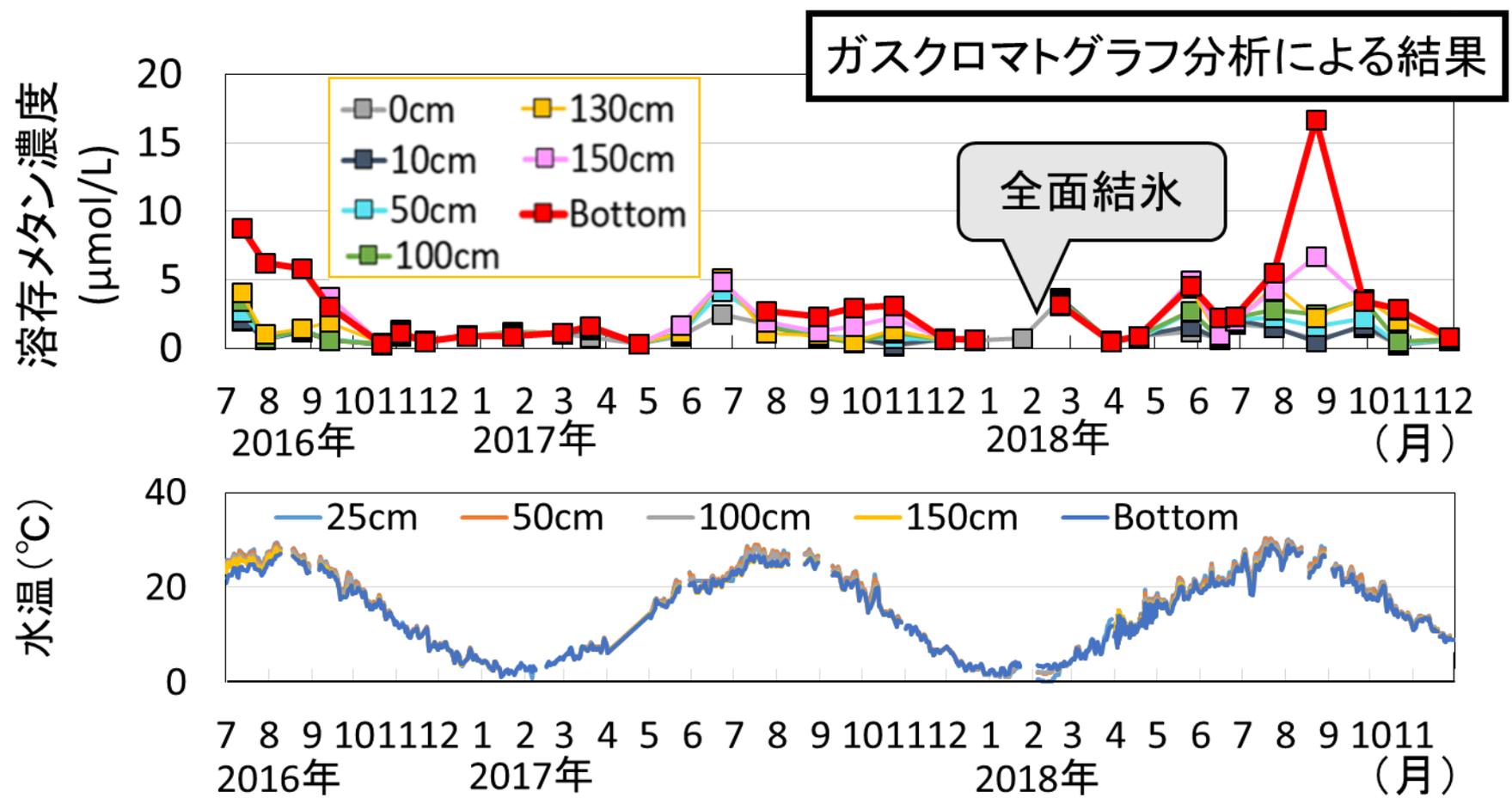


ライン2



ライン3

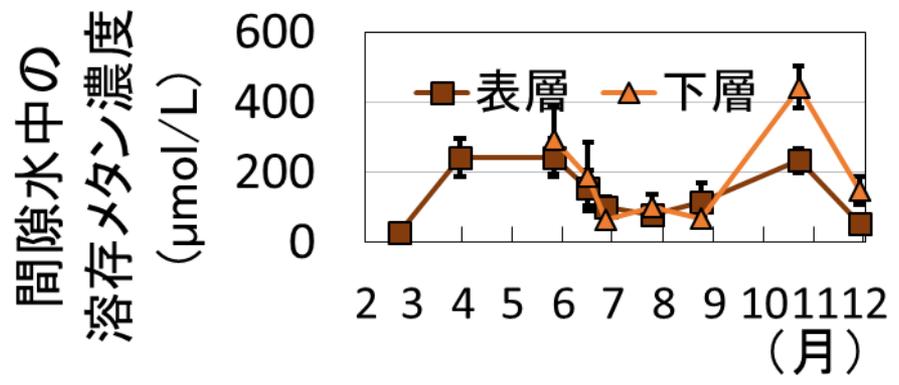
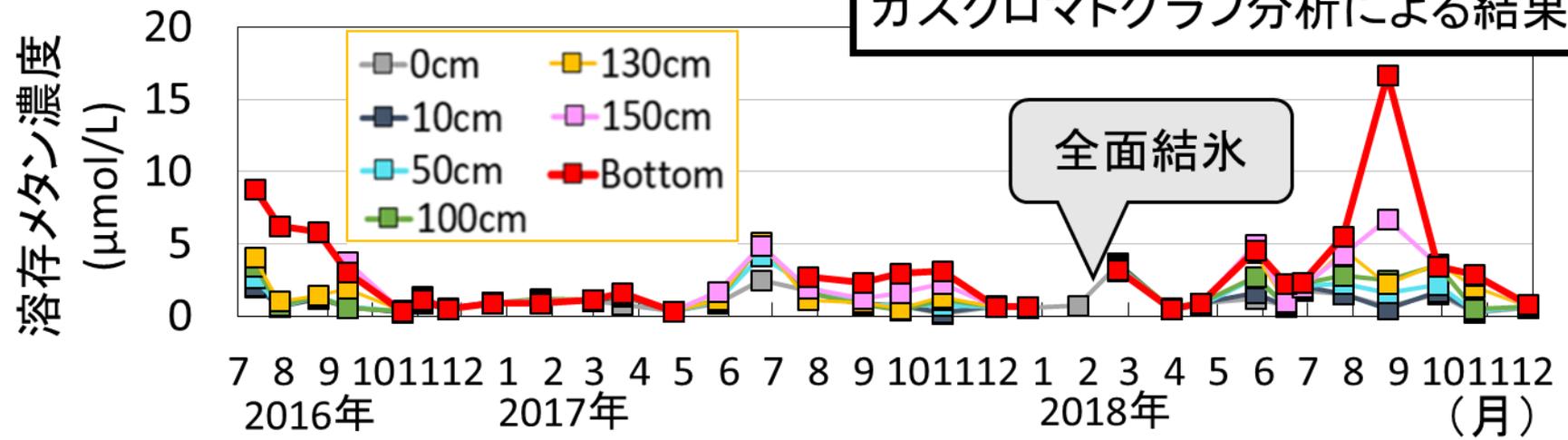
# 結果・考察 溶存メタン濃度の季節変化



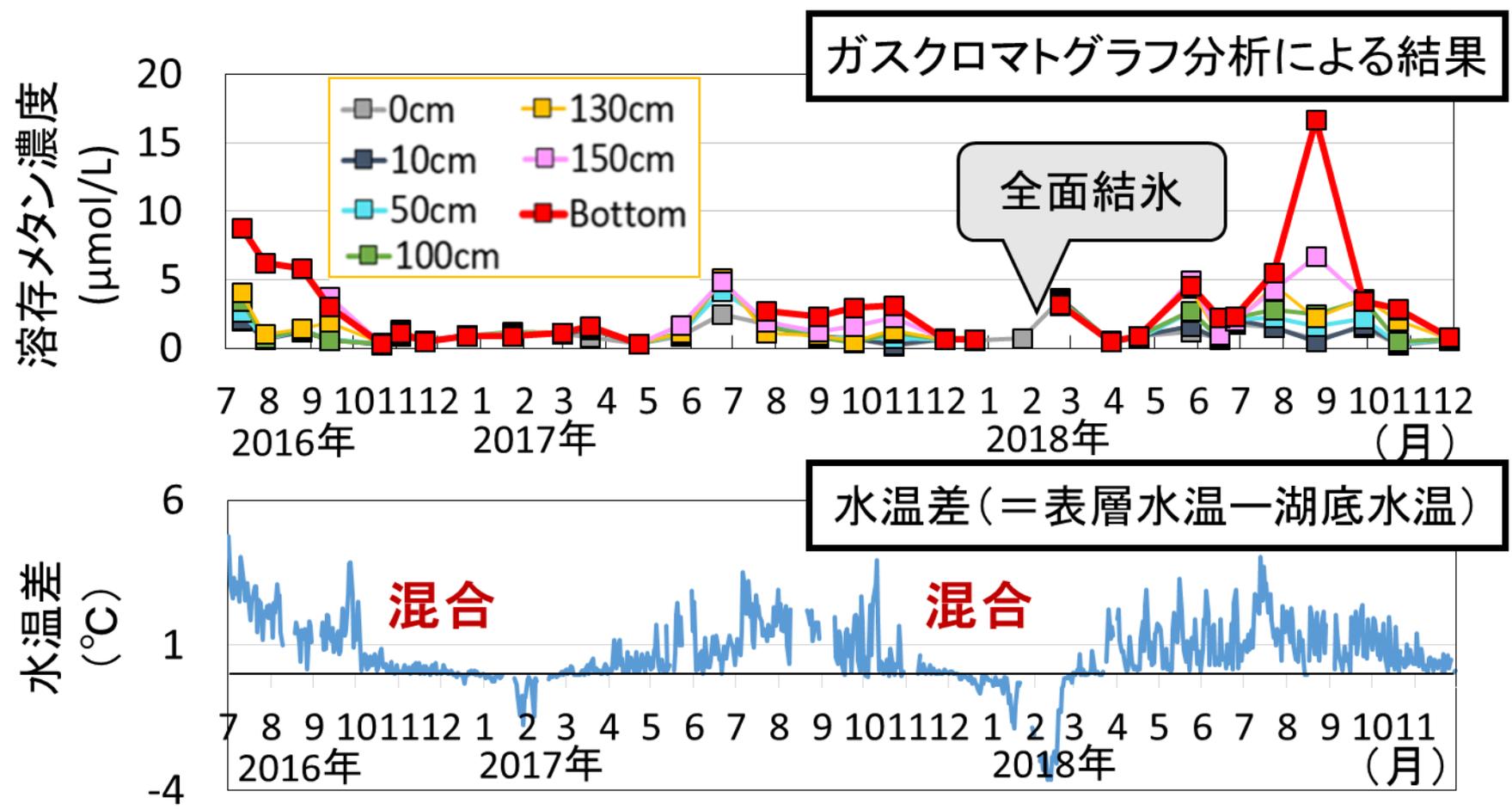
溶存メタン濃度は夏に高く冬に低く、メタン生成に影響を受けている。

# 結果・考察 溶存メタン濃度の季節変化

ガスクロマトグラフ分析による結果

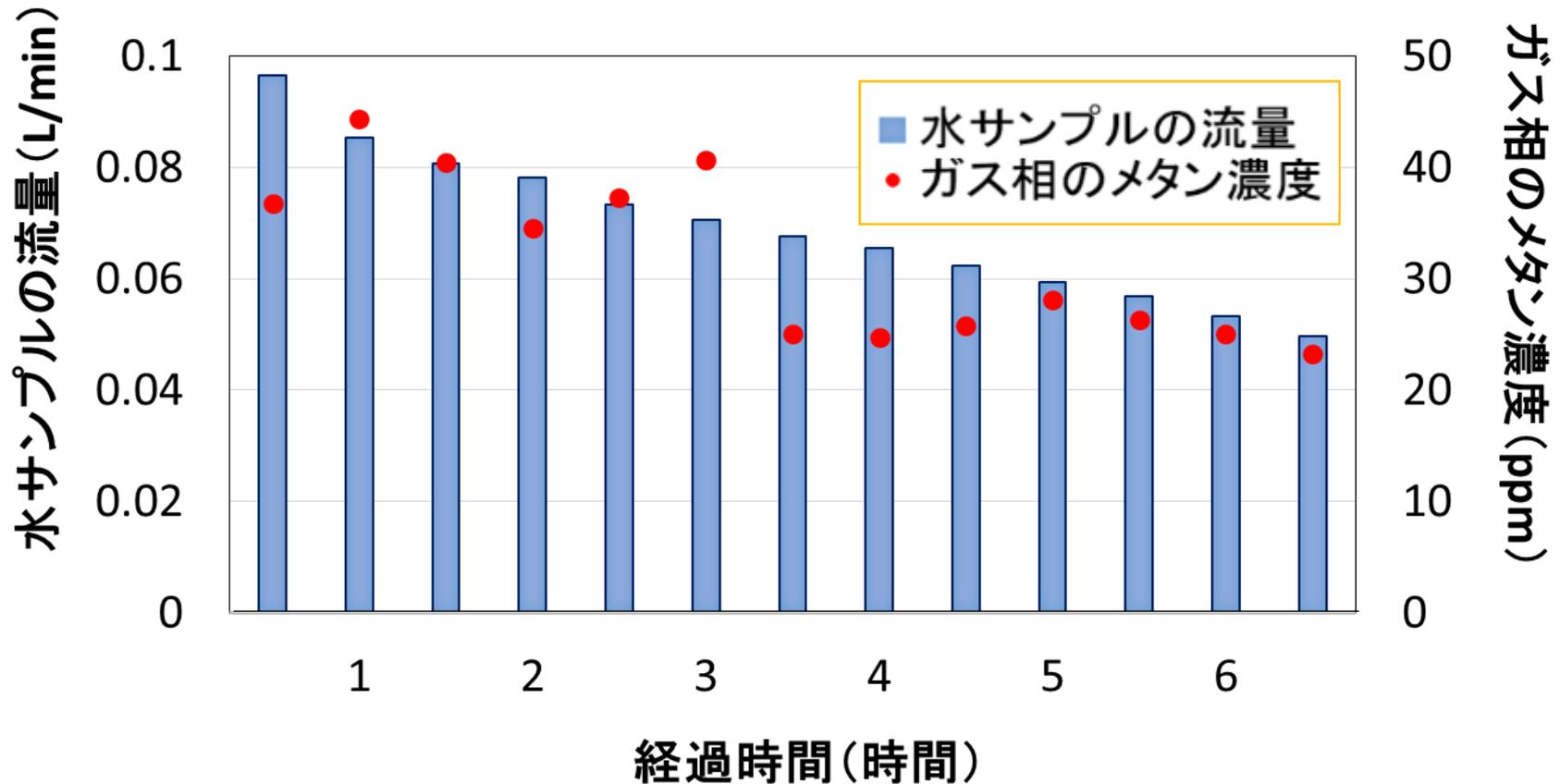


# 結果・考察 溶存メタン濃度の季節変化



深度間における溶存メタン濃度の差は湖水の混合・成層に対応した。

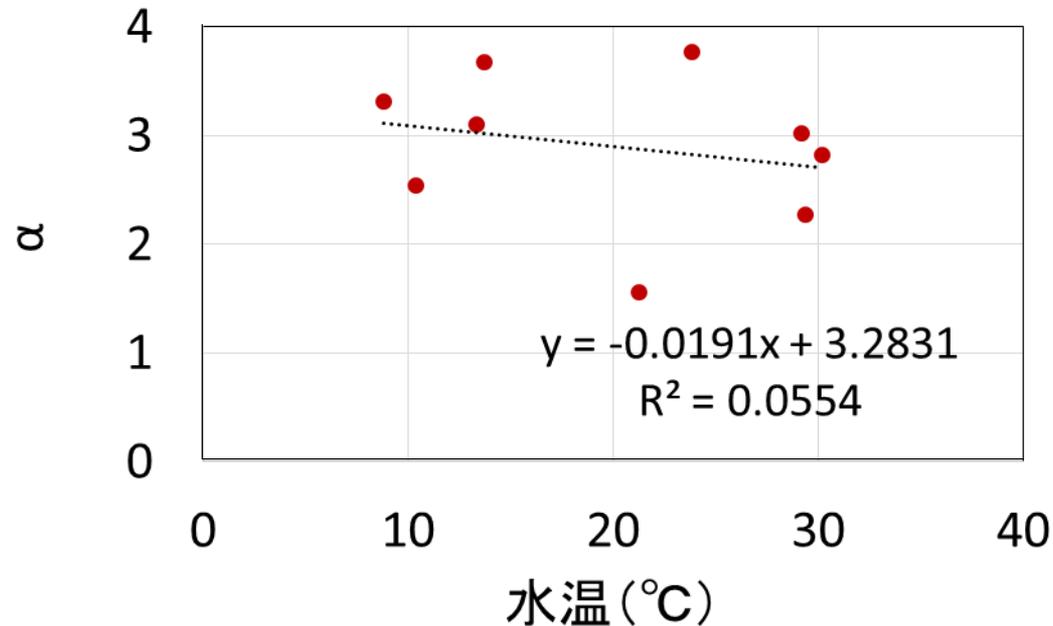
# 結果・考察 連続測定の予備観測



水サンプルの流量の減少が  
ガス相のメタン濃度に影響を与えた。

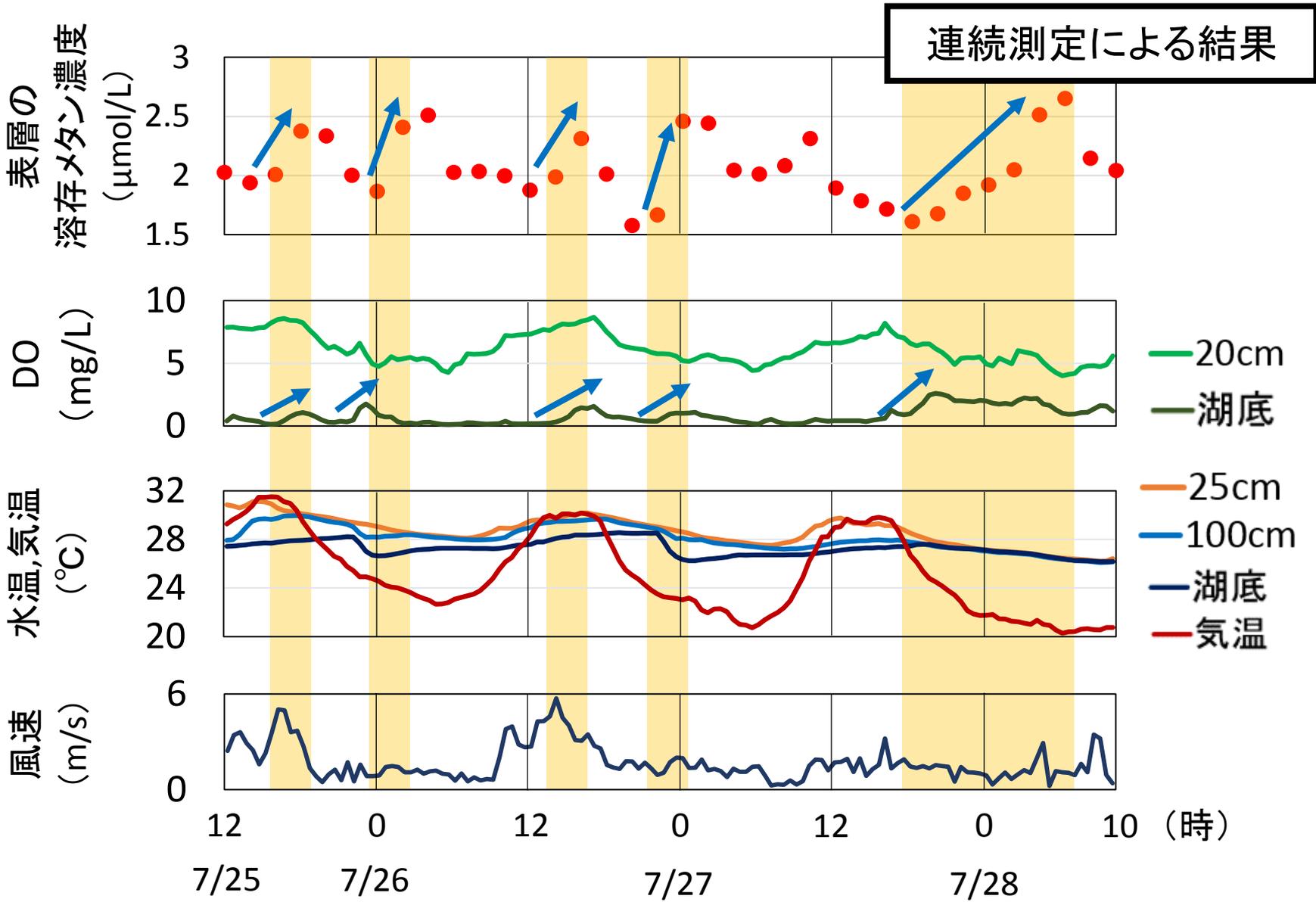
# 結果・考察 連続測定のアの算出

理論上、水温が上がると、 $\alpha$ は下がるため、  
水温に対する $\alpha$ の変化を調べる必要がある。



この水温に対する関係から、 $\alpha$ を算出した。

# 結果・考察 溶存メタン濃度の日変化



# まとめと結論 溶存メタン濃度の変動とその要因

季節変化

- ・夏に高く, 冬に低い.
- ・夏に深度間での濃度差が生じた.

- ・**メタン生成**の季節変化
- ・湖水の**混合・成層**に影響された.

日変化

湖水の**混合**に対応した.

- ・風
- ・表層水の冷却

**浅い湖の溶存メタン濃度の動態は  
短い時間スケールの観測が必要である.**