

# サンマの耳石日周輪形成と生物エネルギーモデルの融合

Application of bio-energetic model to formation of daily increment widths in otoliths of Pacific saury and their migration route

小柳津瞳<sup>1</sup>・岸道郎<sup>2</sup>・巢山哲<sup>3</sup>・照井健志<sup>4</sup>・安倍大介<sup>5</sup>・亀田卓彦<sup>6</sup>・伊藤幸彦<sup>7</sup>

<sup>1</sup>北大水産/東大大海研, <sup>2</sup>北大院水産, <sup>3</sup>水研セ東北水研, <sup>4</sup>極地研, <sup>5</sup>水研セ中央水研, <sup>6</sup>水研セ西海水研, <sup>7</sup>東大大海研

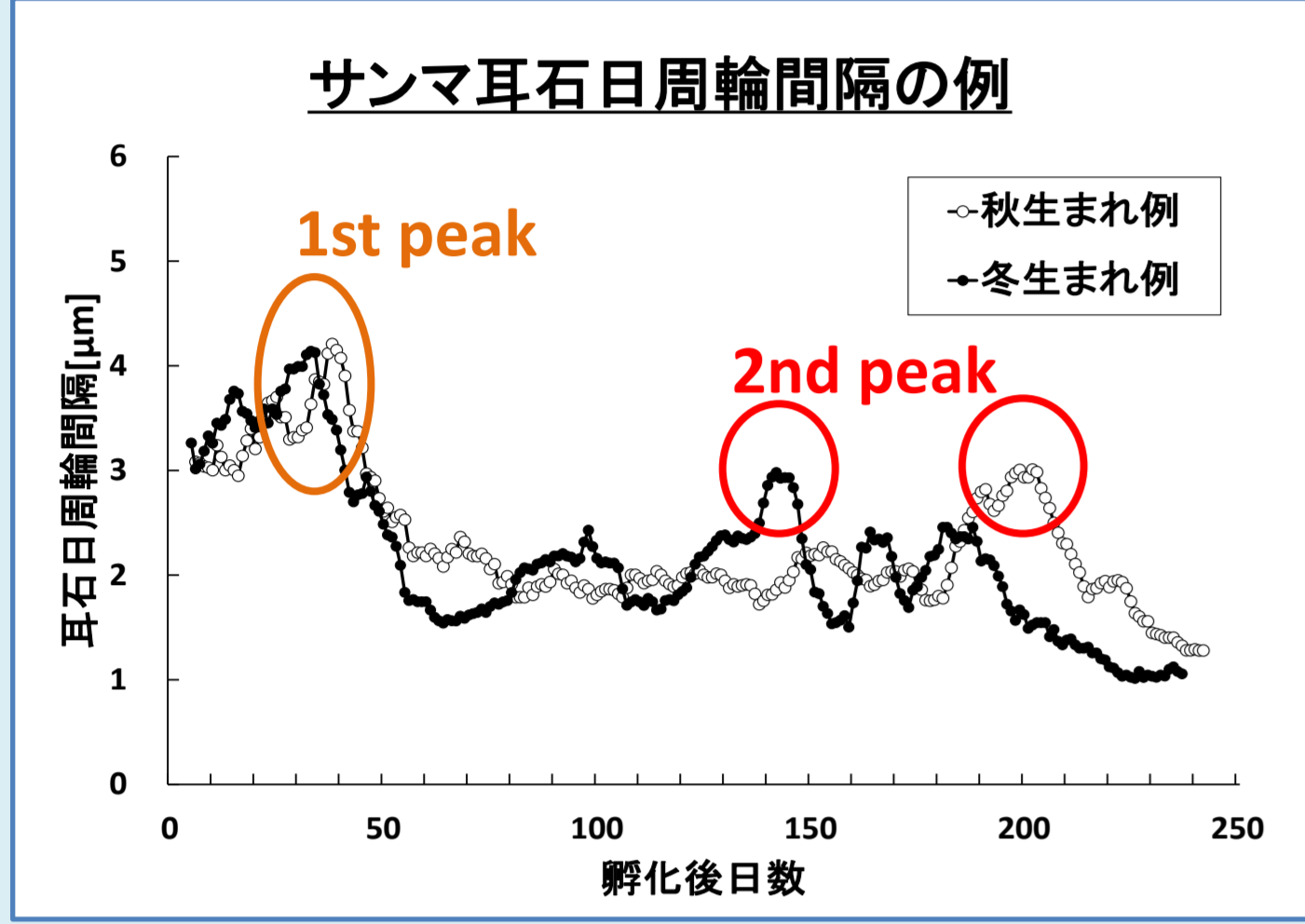
Keyword : Pacific saury(*Cololabis saira*), bio-energetic model, Lagrangian model, otolith

## Introduction

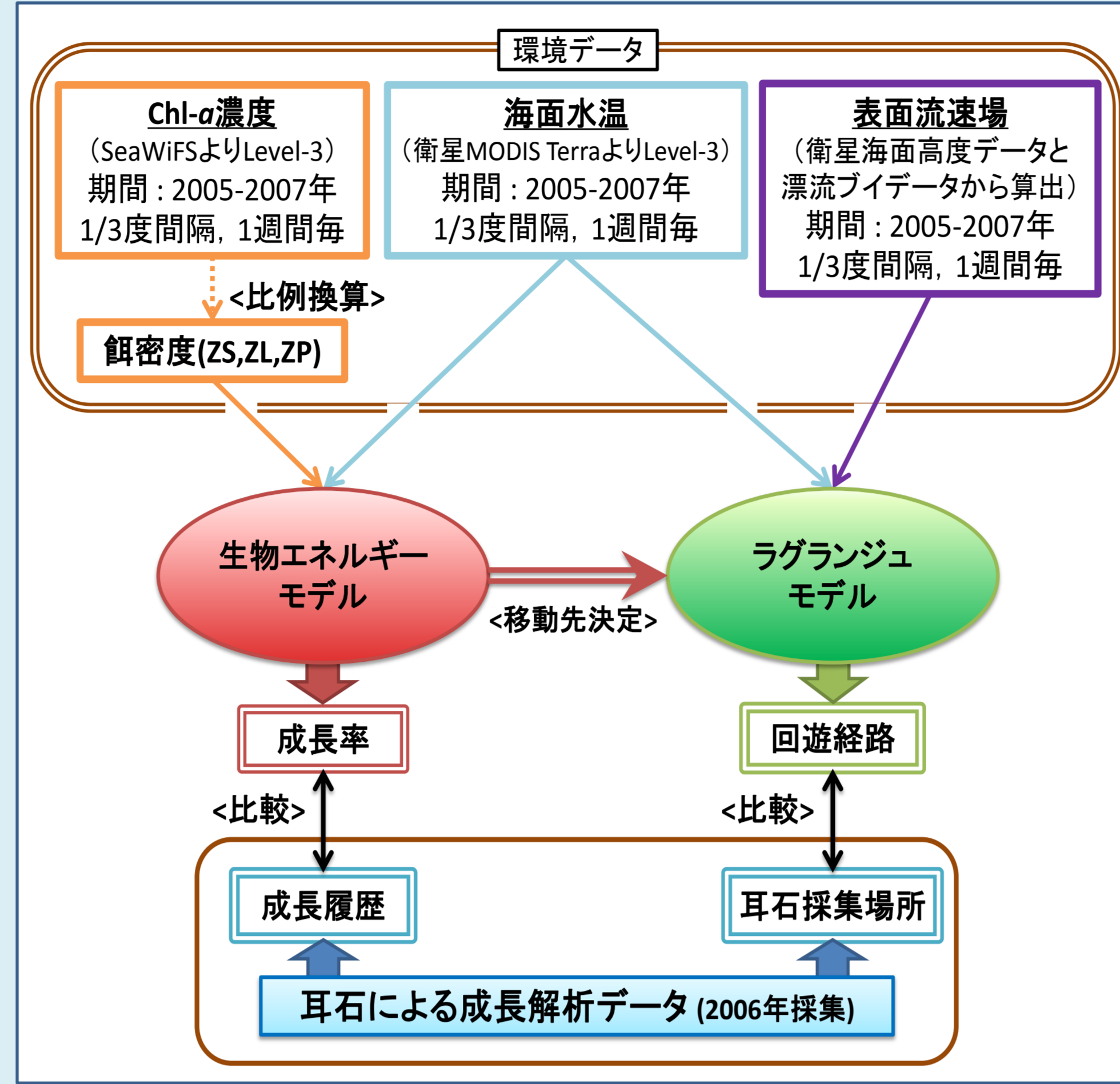
サンマの初期成長履歴は耳石から推定可能である(Kurita et al., 2004 etc)。しかし、個々のサンマがどこで生まれどのような海洋環境を経験したのかは不明である。本研究では、サンマの成長と回遊を評価できる個体群動態モデルを作成した。

### <目的>

- サンマの回遊経路を推定する
- 海洋環境がサンマの成長に与える影響を定量的に評価する

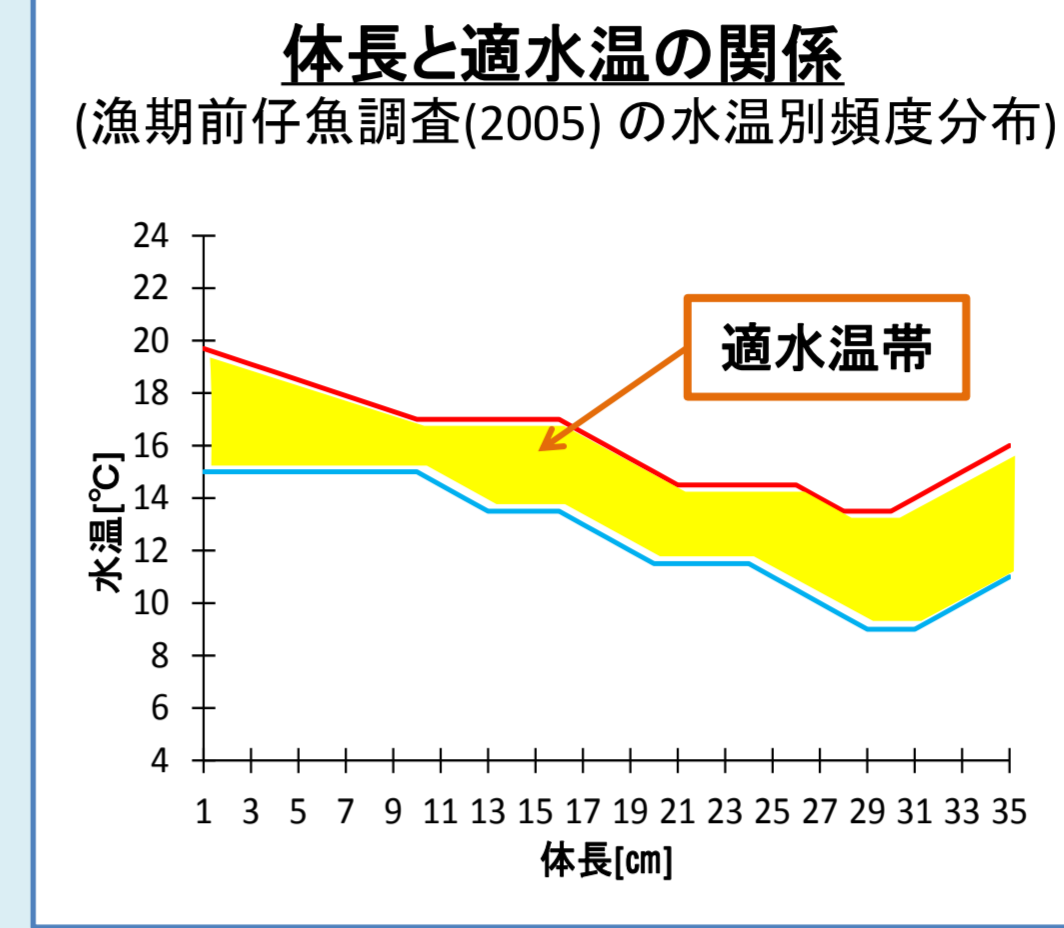


## Individual-based model

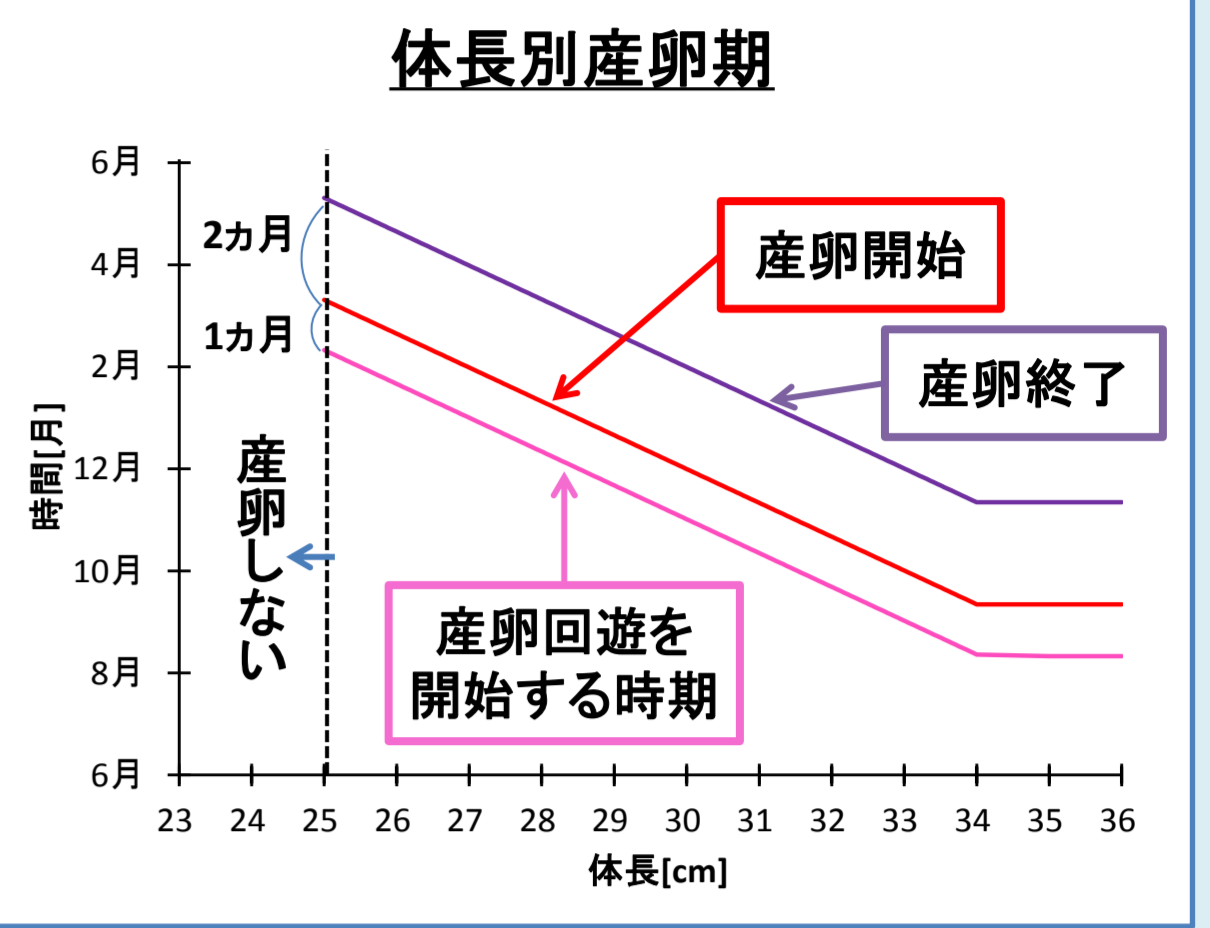


## Migration module

### <索餌回遊>



### <産卵回遊>

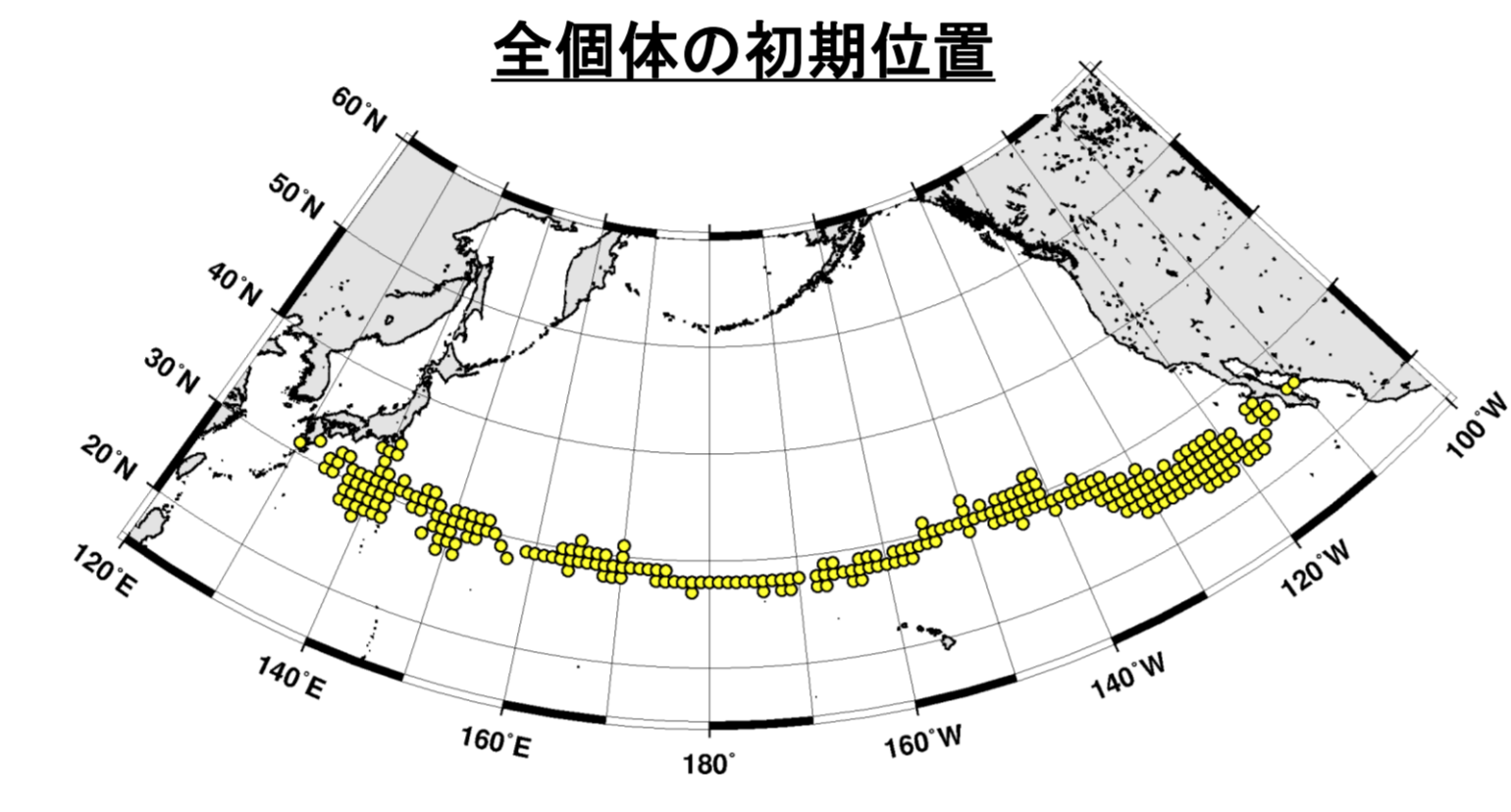


- 適水温外では適水温の方向へ泳ぐ
- 適水温内では
  - 自身の成長が最大となる方向へ(通常期)
  - 孵化した稚魚の成長が最大となる方向へ(産卵期)
 泳ぐ(遊泳速度は毎秒体長の2倍)

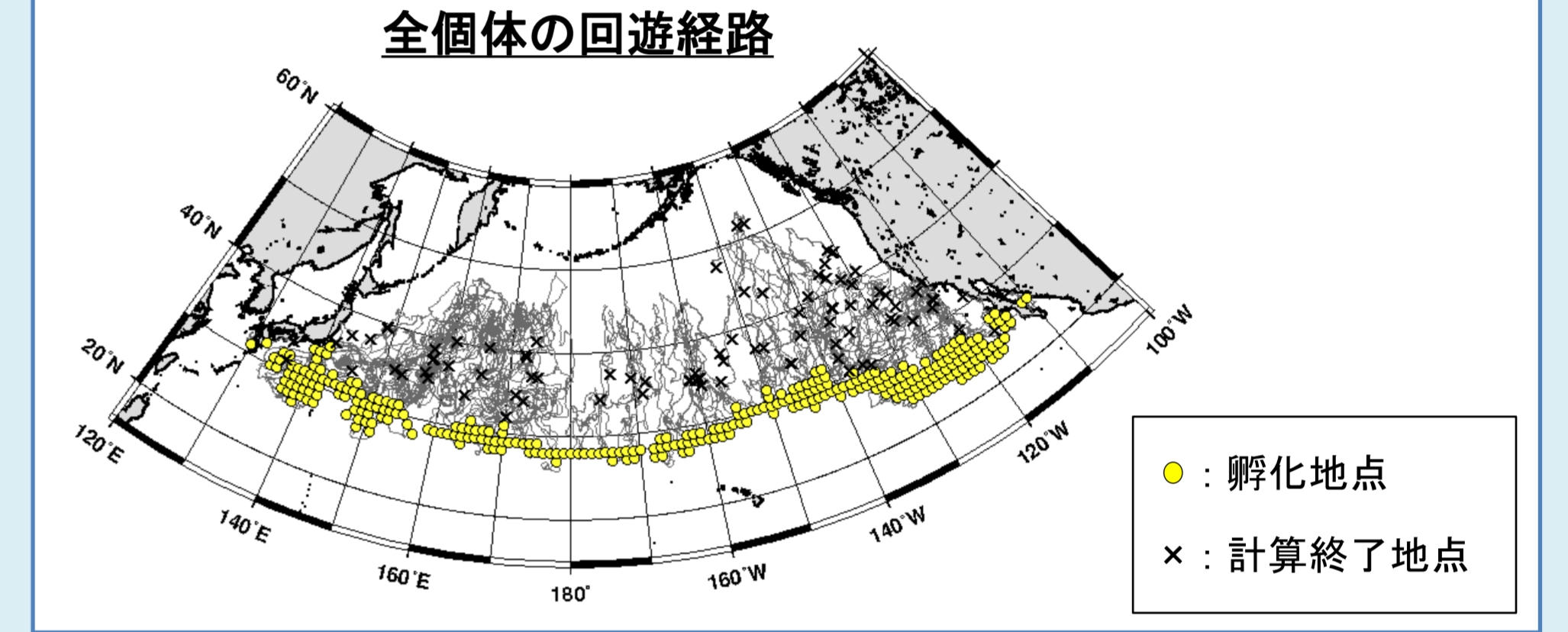
## Result

### <初期位置>

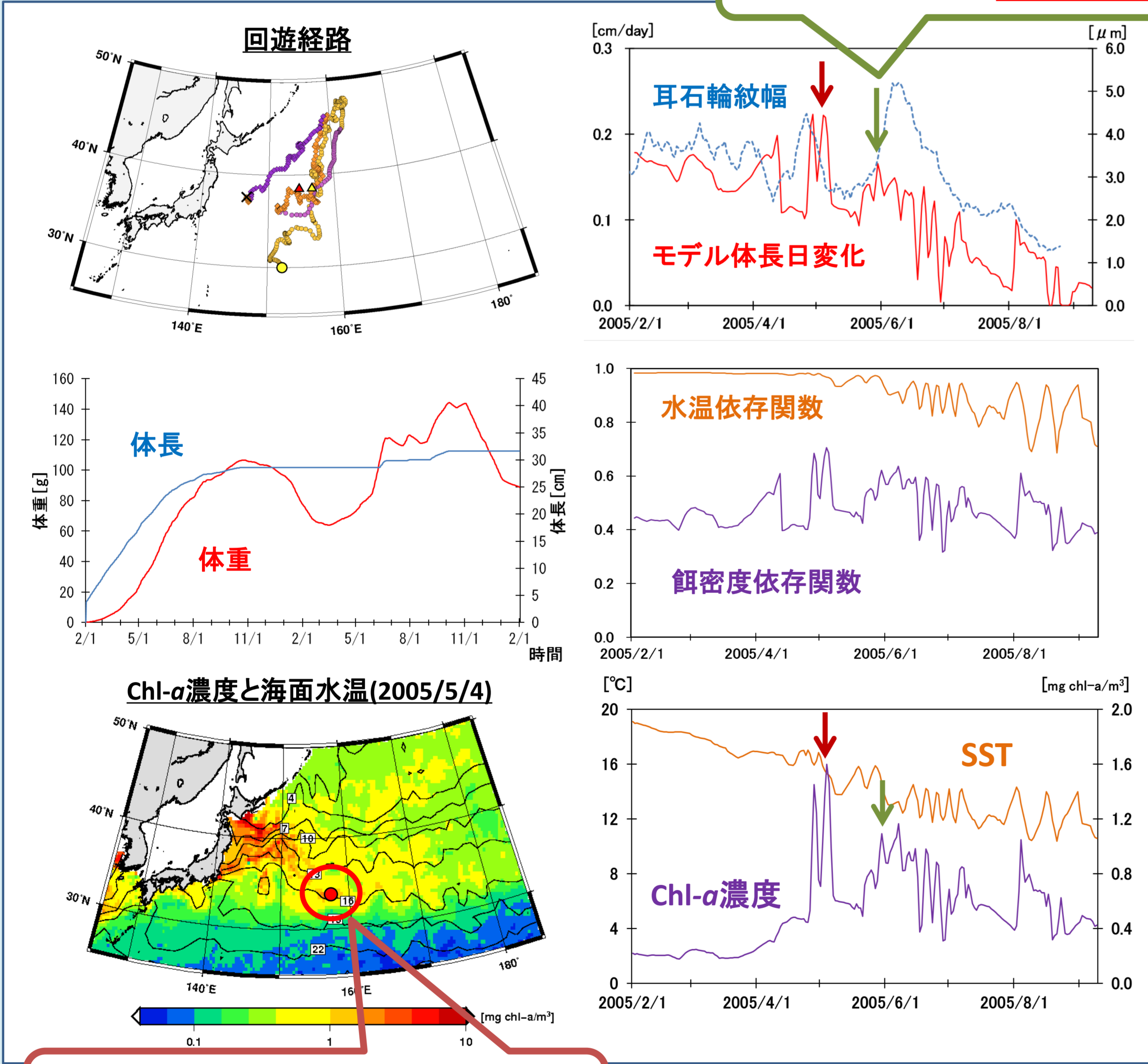
計算期間: 2005/2/1~2007/2/1 (2年間)  
 初期位置:  $18.5^{\circ}\text{C} \leq \text{SST} \leq 20.0^{\circ}\text{C}$   
 (Iwahashi et al., 2006)  
 粒子数: 284 ( $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ に1個配置)



2年後

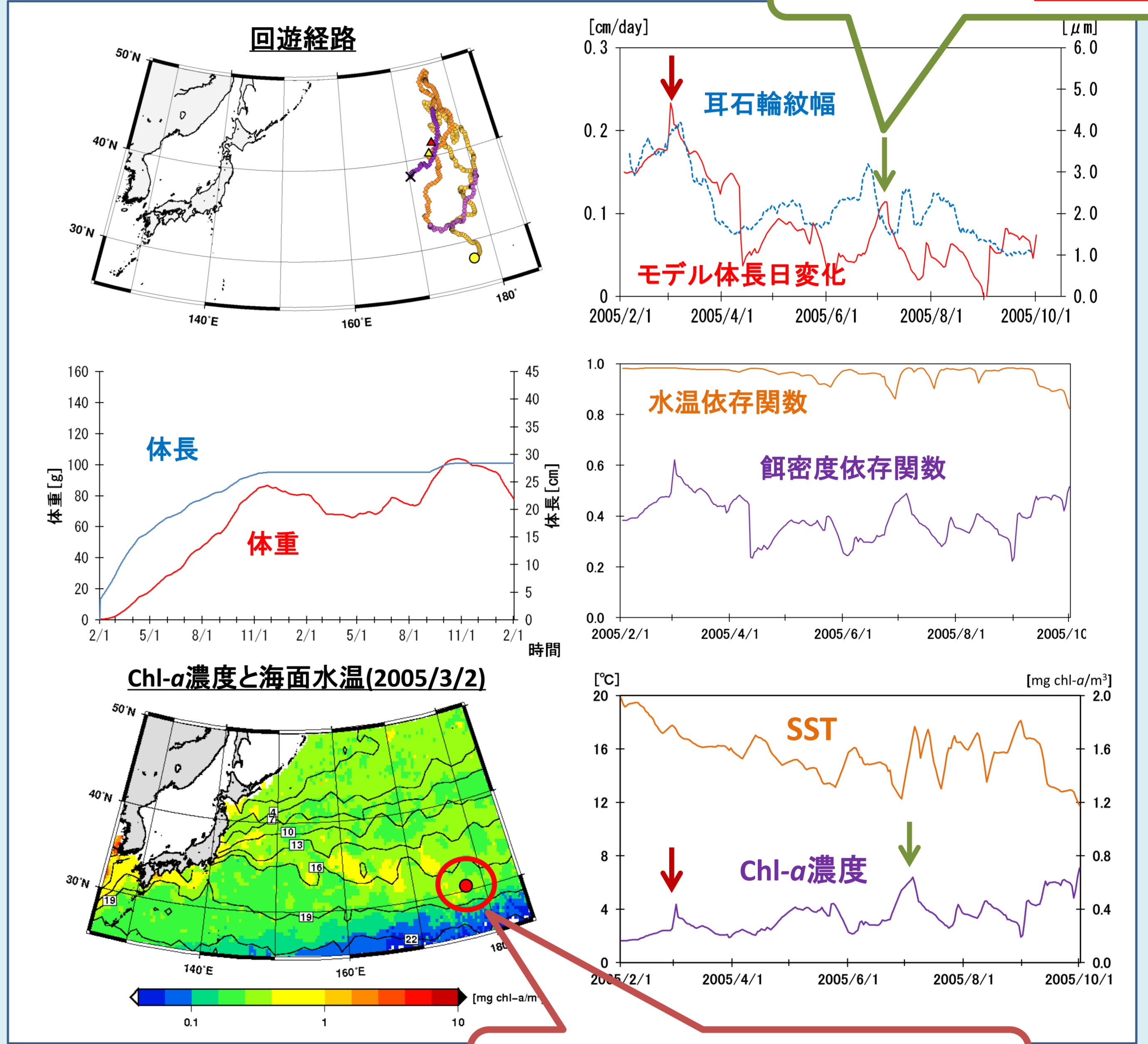


### 1) 160°Eの西側の個体



ブルーム発生により餌密度増加  
→ 索餌回遊時に2ndPeak形成

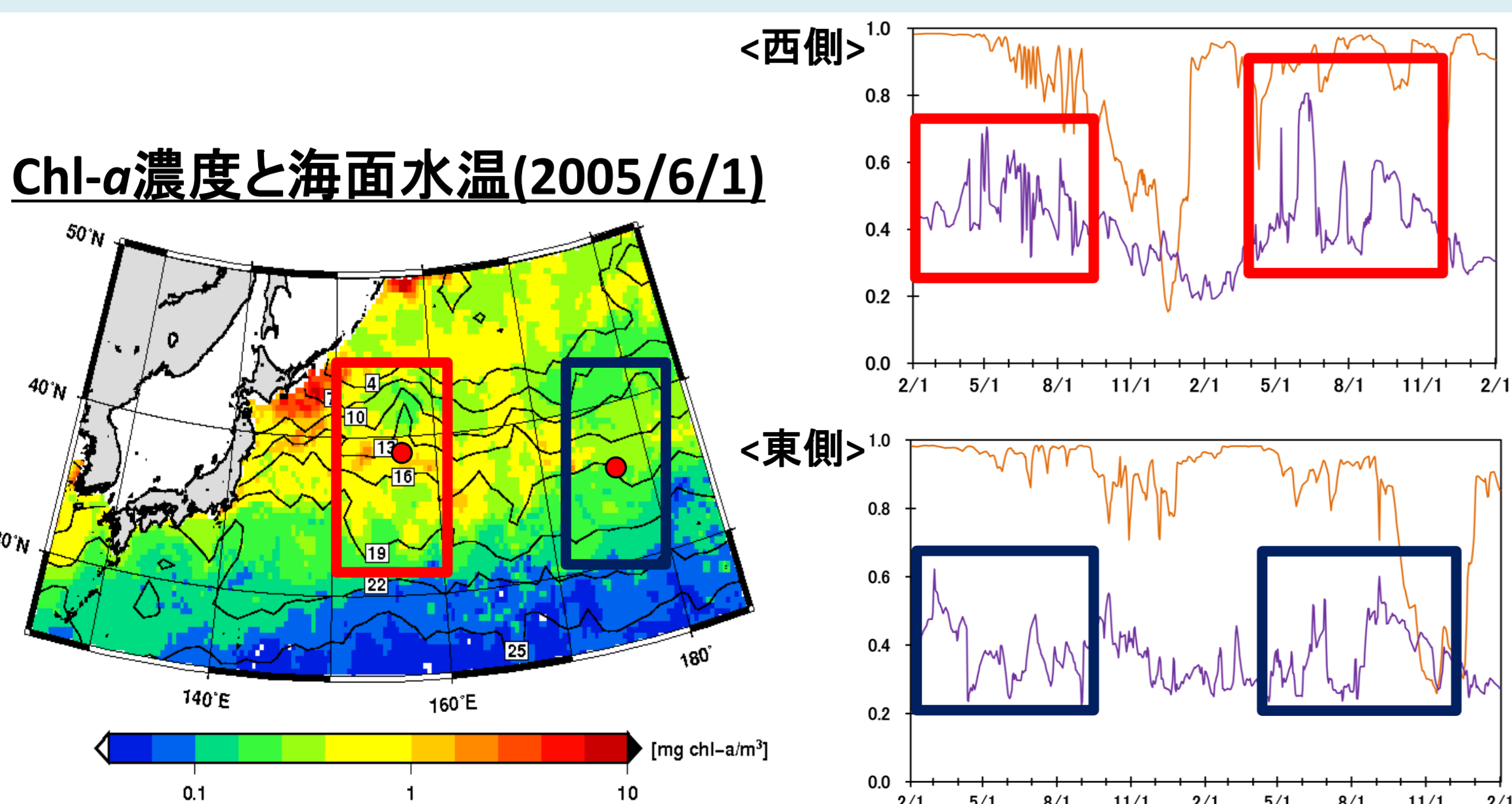
### 2) 160°Eの東側の個体



ブルーム発生により餌密度増加  
→ 索餌回遊時に2ndPeak形成

サンマの成長率の変動は主に餌密度に依存

## Discussion <160°Eの西側・東側のサンマの成長比較>



水温(橙)・餌密度(紫)依存関数より、  
 春季、東経160度以西の海域の方が  
 春季ブルームにより餌密度が良好

東経160度以西を回遊する  
 サンマの方が成長良い

## Future works

本研究ではサンマ1個体の成長・回遊を検討した  
 今後個体群として検討し、資源量変動の評価を行う

- Super Individual Based model (粒子に個体数の情報を持たせたモデル)の開発
- サンマのパラメータ(遊泳速度, 適水温等)を変化させ、アンサンブル平均を行う