

2025/11/14

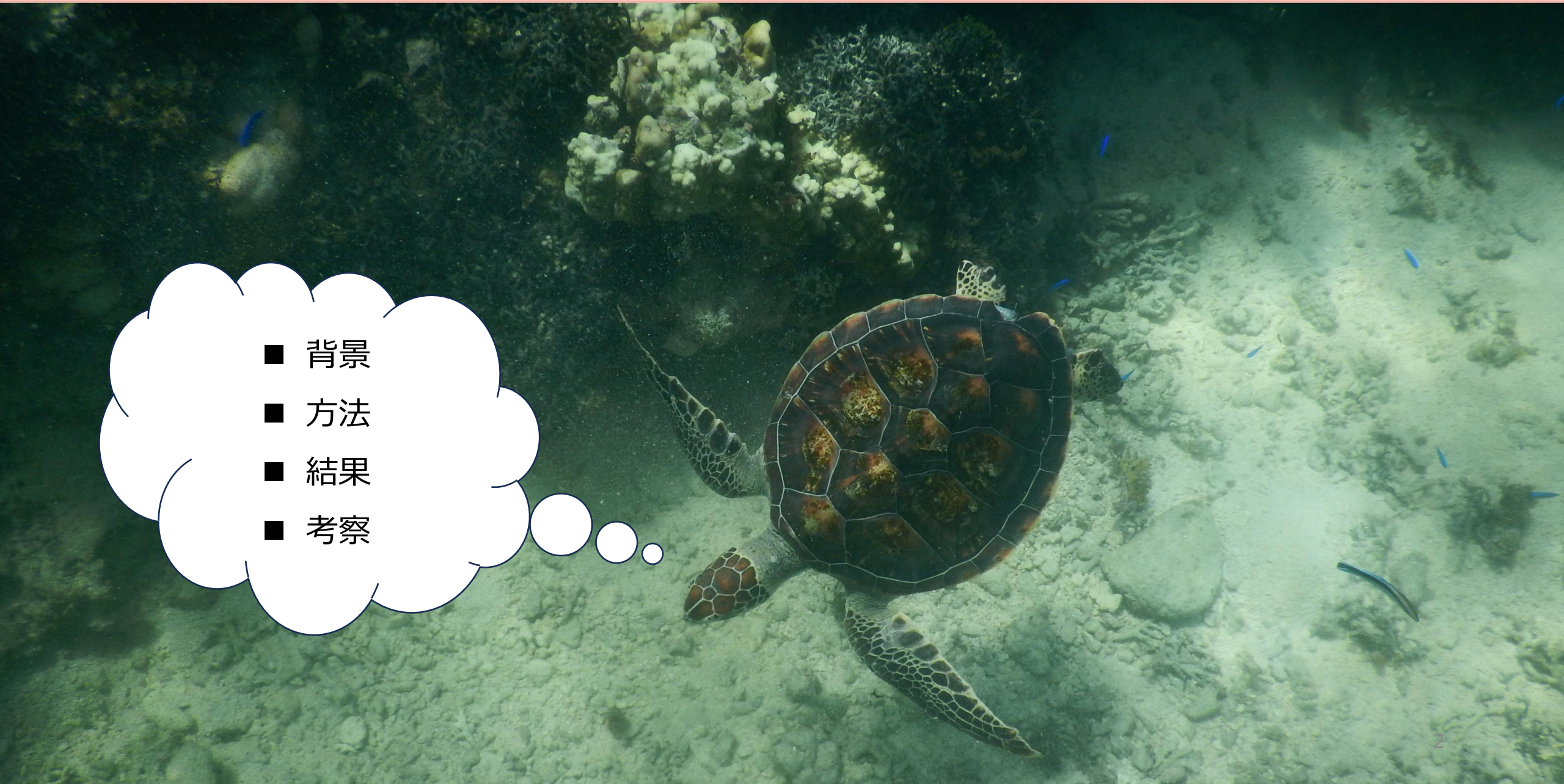
岩手県三陸海域研究論文知事表彰事業

**三陸沿岸域に生息するアオウミガメの  
クラゲ類捕食が栄養状態に及ぼす影響**

東京大学大気海洋研究所  
河合 萌

# 目次

- 背景
- 方法
- 結果
- 考察



# アオウミガメの生活様式

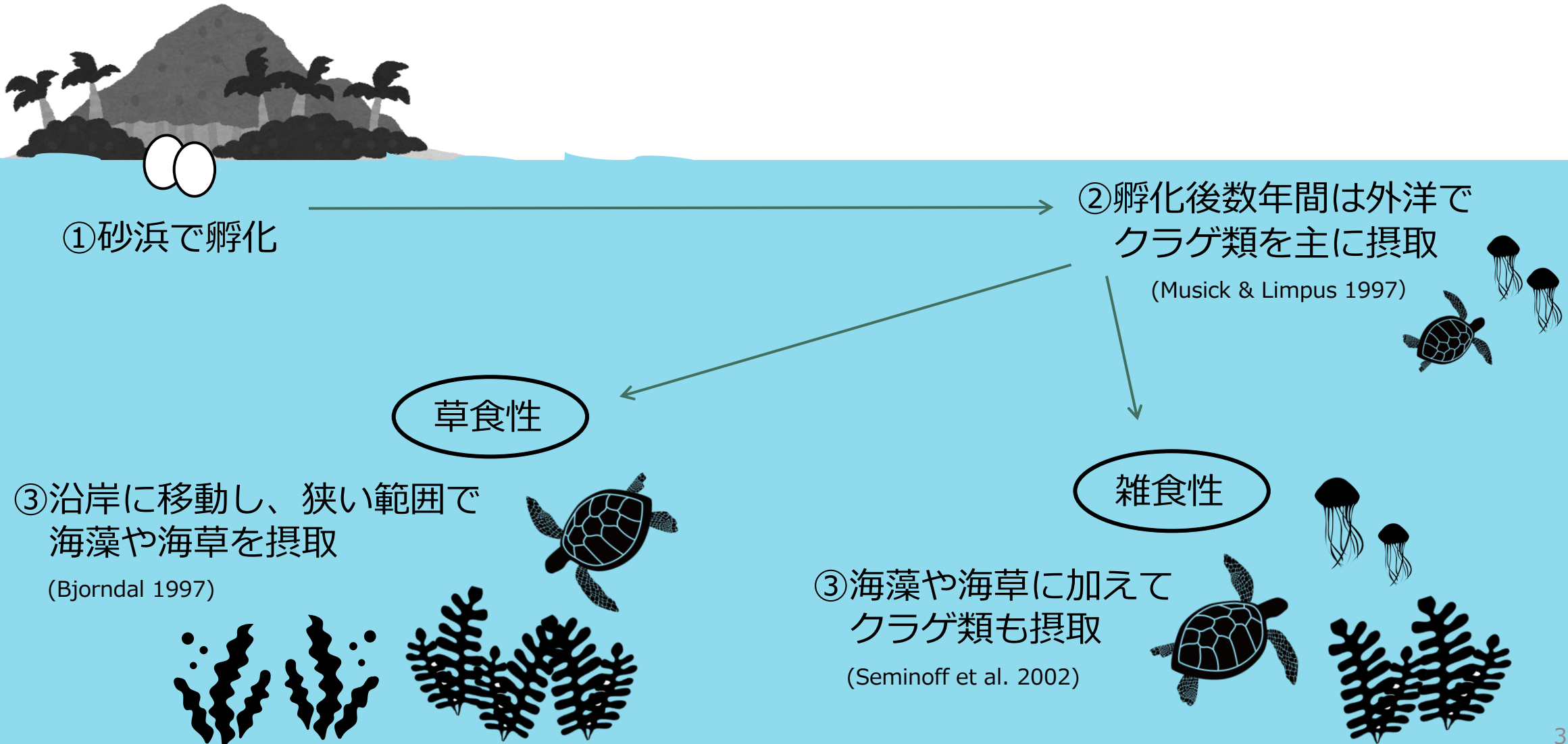
背景

方法

結果

考察

- アオウミガメは体サイズや地域によって生活様式が異なる



# クラゲ類の餌としての重要性

背景

方法

結果

考察

## ■ クラゲの餌としての重要性が注目されている

世界各地でクラゲの個体数は劇的に増加 (Leone et al. 2013)

漁網の目詰まり、養殖魚の死亡、沿岸の発電所への妨害などの問題が発生 (Aubert et al. 2018)

クラゲ類は水分含有量 (95%以上) が多く、エネルギー密度が低いことから栄養価の低い生物と考えられてきた (Clarke et al. 1992, Lucas 1994, Doyle et al. 2007)

しかし近年、魚類、頭足類、甲殻類、鳥類など様々な生物のクラゲ類の捕食が明らかに

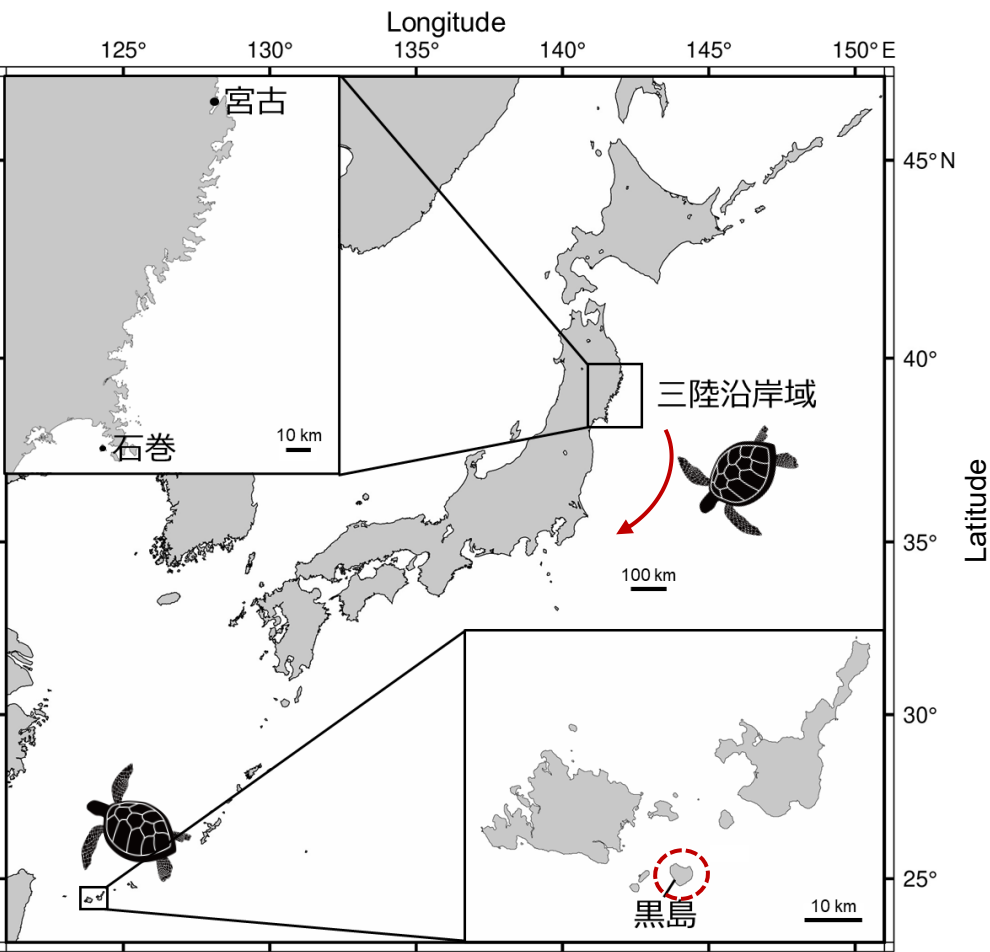
(Cardona et al. 2012, Thiebot et al. 2016, McInnes et al. 2017, Hays et al. 2018)



**クラゲ類の餌としての重要性が注目されている**

# 本研究の目的

■ アオウミガメは地域ごとに食性が異なるが、それによる本種への健康や栄養状態への影響は不明



地域	生息域	食性
三陸沿岸域 (宮古ー石巻)	夏季限定の採餌場 冬季に500km以上南下	海藻や海草以外に クラゲ類も摂取 (雑食性)
沖縄県 黒島	数十km <sup>2</sup> の限られた範囲 に年中定住	海藻や海草を摂取 (草食性)

## 本研究の目的

食性の異なる2地域でアオウミガメの採餌行動や  
栄養状態を比較し、クラゲ類の餌資源としての重要性  
を明らかにする。



三陸沿岸域 : Fukuoka et al. 2015, 2016, 2019  
黒島 : Kameda et al. 2017, 2023, 亀田・石原ら 2009

## ■ 従来の実験手法の課題とそれに対する本実験の手法

### 従来の手法

- 糞便・胃内容物解析は、海藻・海草とクラゲで消化速度が異なるため摂餌量の定量的な測定が困難  
(Duffy & Jackson 1986, Godley et al. 1998, Fukuoka et al. 2016)
- 消化管洗浄は、採取したサンプルに偏りが発生  
(Quiñones et al. 2022)

### 本実験の手法

**バイオリギング**による直接観察と**血液分析／肥満度測定**を複合的に実施

→消化速度による違いを考慮し、サンプルの偏りなく摂餌内容および量と栄養状態を評価

バイオリギングとは？

**Bio-logging**  
生き物 記録

生き物（Bio）に小型の記録計を装着し、行動や生理を記録（logging）する手法。  
目視観察が難しい動物に対しても調査が可能。

\*詳細な実験の手順は次ページでご説明

# バイオリギングによる測定

背景

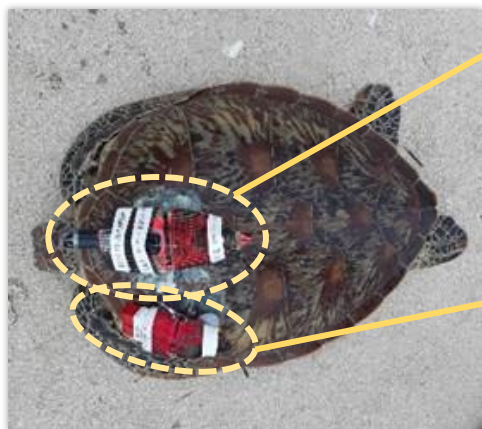
方法

結果

考察

## ■ バイオリギングによる実験の流れ

### ① カメに記録計とビデオカメラを装着



#### 行動記録計

加速度や遊泳速度などを記録

→活動時間割合を算出

#### ビデオカメラ

\* 4~11時間記録

→摂餌時間割合と摂餌回数を算出、餌生物を同定

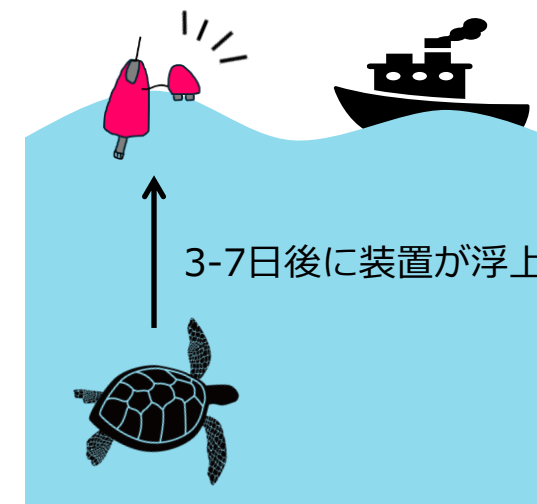
三陸 2013-2023年  
定置網で混獲された15個体

黒島 2018-2022年  
刺し網で捕獲した9個体

### ② カメを放流



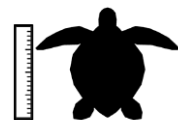
### ③ 船で装置を回収



## ■ 栄養状態の測定のため、肥満度と血液分析の2項目を測定

### ◆ 肥満度

三陸：206個体 黒島：177個体



直甲長 (cm) と 体重 (kg) を測定し、以下の計算式で肥満度を算出

$$\text{肥満度} = \text{体重} \times 10,000 / (\text{直甲長})^3$$



### ◆ 血液分析

三陸：30個体 黒島：35個体



以下の手順で血中成分を分析

頸動脈から  
採血



1,700 rpmで  
10分間遠心分離



血清成分を  
抽出



-18℃で  
凍結保存



血中タンパク質\*  
濃度を測定

\*血中タンパク質：総タンパク、アルブミン、アルブミン／グロブリン比

- 三陸のアオウミガメがサルパ類を摂餌している様子



個体番号 : G1605  
撮影日 : 2016年7月16日

## ■ 黒島のアオウミガメが海草を摂餌している様子



個体番号 : G2105  
撮影日 : 2021年7月16日

# 活動時間と摂餌時間

背景

方法

結果

考察

## ■ 三陸のアオウミガメは活動性が高いにもかかわらず、摂餌頻度が低い

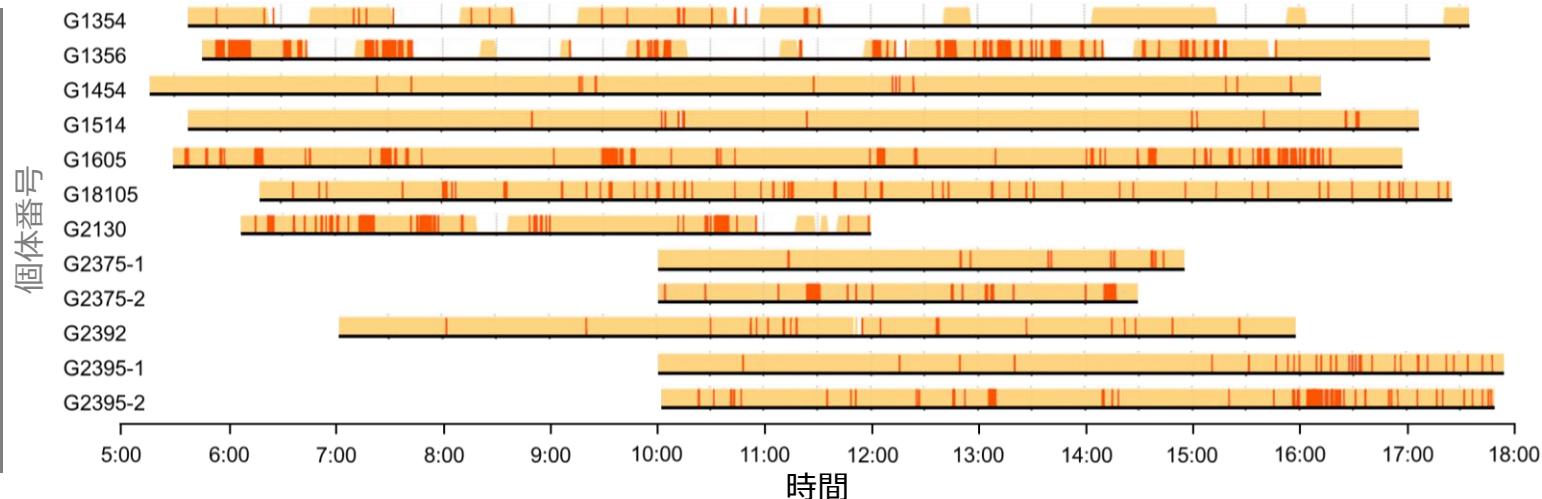
活動時間と摂餌時間のグラフ

活動時間  
割合

摂餌時間  
割合

：活動時間  
：摂餌時間  
：休息时间

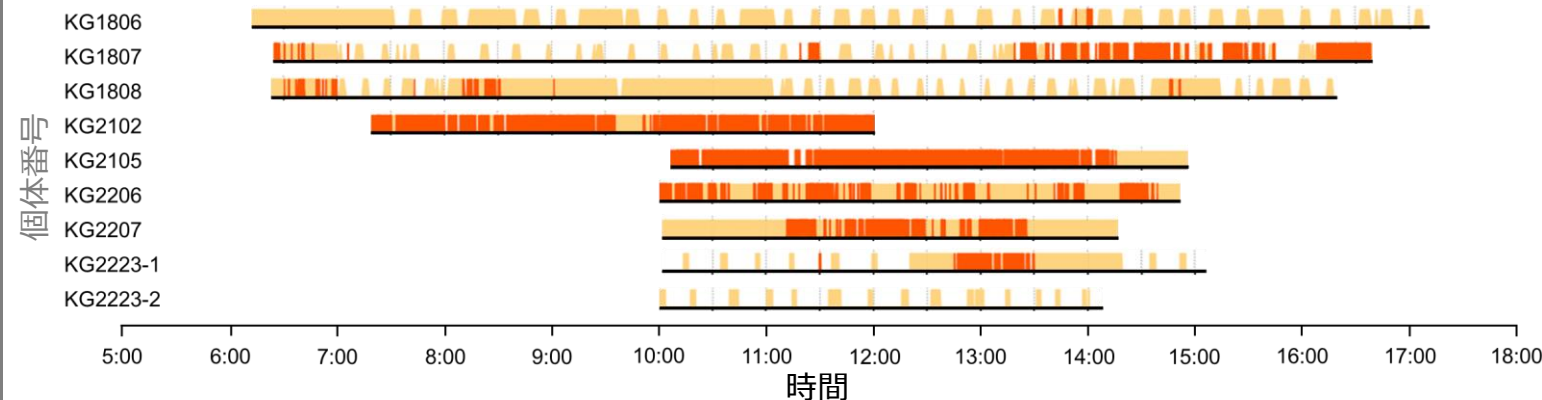
三陸



90 %

3 %

黒島

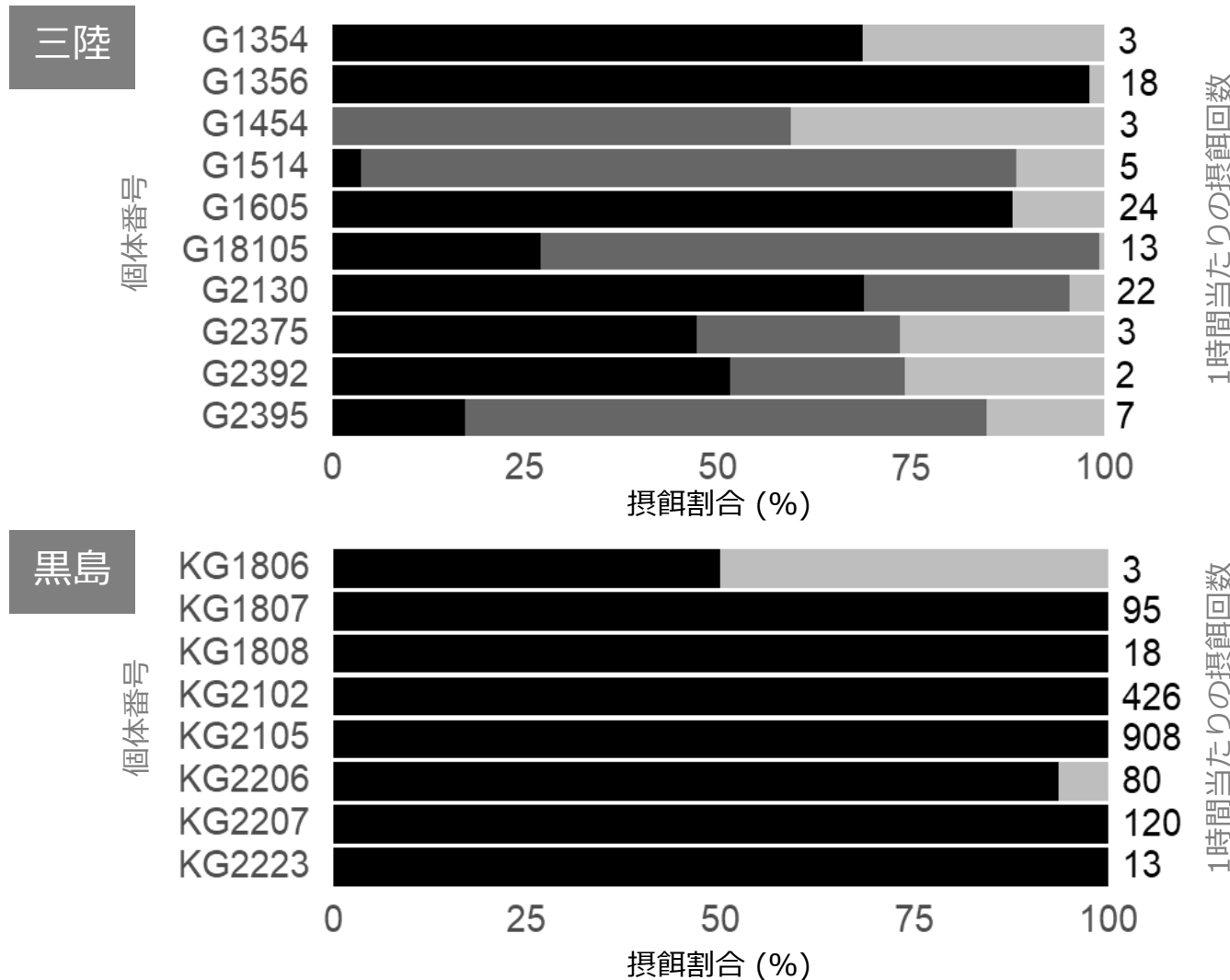


63 %

28 %

(活動時間 : Mann-Whitney U test,  $P < 0.01$ )  
(摂餌時間 : Mann-Whitney U test,  $P < 0.05$ )

- 黒島の個体は9割以上海藻・海草を摂取したのに対し、三陸の個体は3割程度クラゲを摂取



## 三陸

- ・ 海藻や海草に加えてクラゲ類も摂取  
(海藻と海草 : 59.3%、クラゲ類 : 29.9%)
- ・ 摂餌回数 中央値10回

## 黒島

- ・ 海藻や海草が主食  
(全体の99.3%)
- ・ 摂餌回数 中央値236回

(摂餌回数 : Mann-Whitney U test,  $P < 0.05$ )

# 肥満度と血中タンパク質の濃度

背景

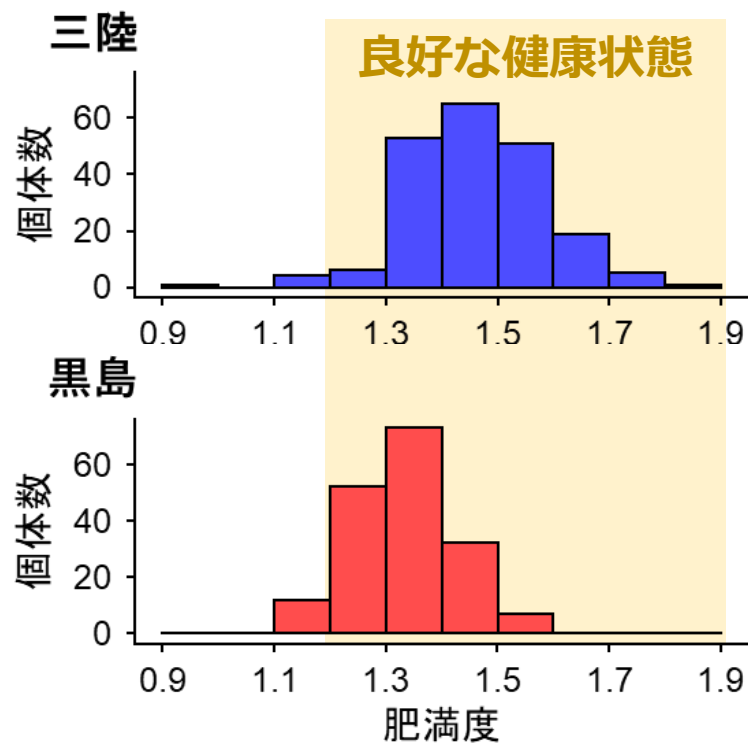
方法

結果

考察

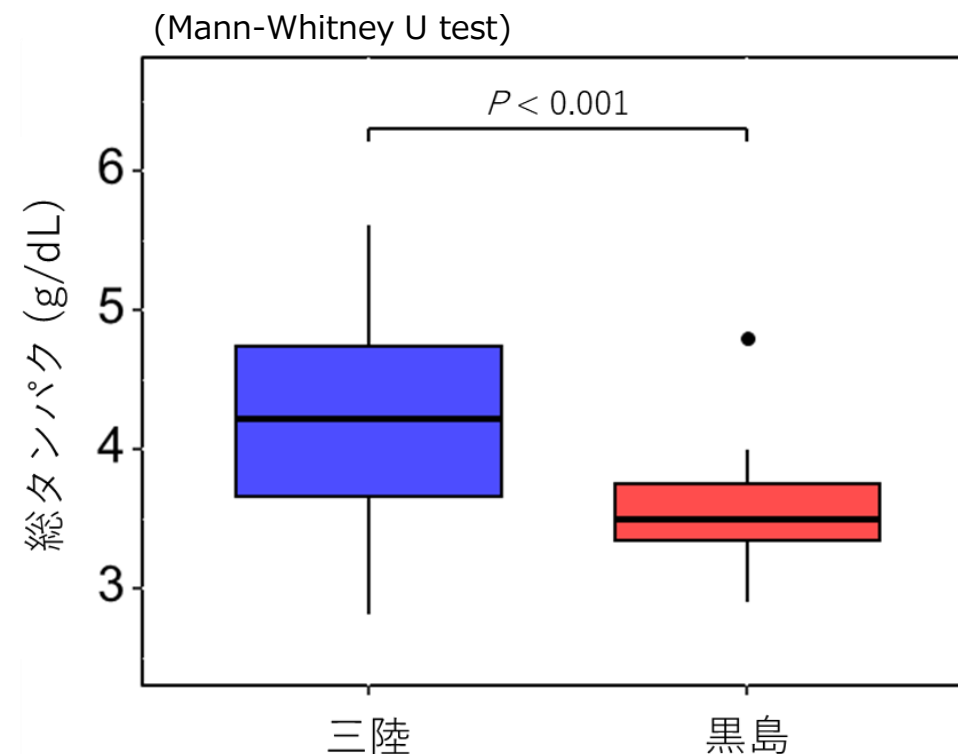
- 肥満度と栄養状態ともに、三陸のアオウミガメの方が高い

## 肥満度測定の結果



(t.test,  $t_{372.41} = -11.54, P < 0.001$ )

## 血液分析の結果



\* アルブミン、アルブミン／グロブリン比などの血中タンパク質成分も三陸の個体が有意に高い

# 草食性と雑食性のアオウミガメの特徴

背景

方法

結果

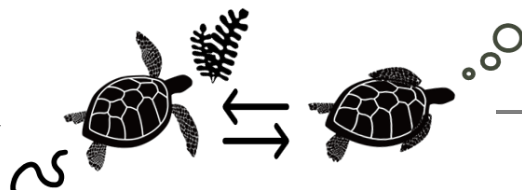
考察

## ■ 食性の違いによってどのような特徴があるか？

三陸沿岸域のアオウミガメ (雑食性) は黒島の個体 (草食性) よりも活動性が高い  
にもかかわらず、摂餌頻度が少ない

なぜなのか？

### 草食性のアオウミガメ

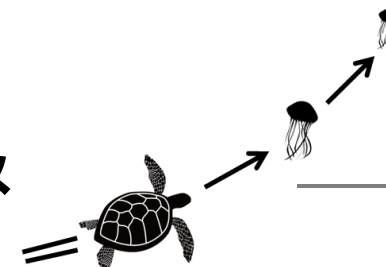


採餌場の近くに休息場を選択して移動コストを最小限にし、摂餌時間を最大化する

(Okuyama et al. 2013)

少ない活動時間で安定して餌資源を獲得する

### 雑食性のアオウミガメ



餌の分布の予測が困難であり、活動時間を多くして探索しながら採餌する

(Campos and Cardona 2019)

クラゲ類を摂取することで、活動性の高さや摂餌頻度の低さを補う

# クラゲ類の餌としての重要性

背景

方法

結果

考察

- アオウミガメはクラゲ類を摂取することで、高い栄養状態を維持している可能性  
クラゲはなぜ餌としての重要性があるのか？

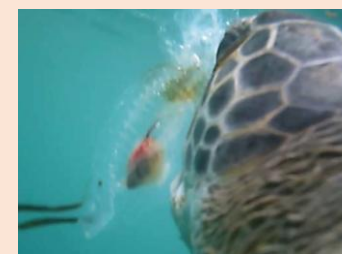
1. タンパク質含有量は海藻よりも高い  
→ 成長速度が速い可能性がある

## タンパク質含有量

サルパ類 (Salpidae) : 252.32 g/kg

紅藻 (テングサ属) : 174.29 g/kg (Amorocho and Reina 2007)

三陸  
サルパ類 (Salpidae)



黒島  
紅藻 (テングサ属)



2. 消化率が高い

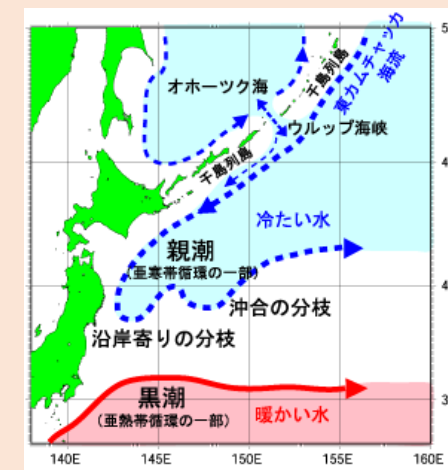
海藻や海草はクラゲ類よりもエネルギー密度が高いが、消化は高い

→ その差が相殺される可能性がある (Hays et al. 2018, Campos and Cardona 2019)

3. 特に三陸沿岸域では…

北方からの津軽暖流・親潮、南方からの黒潮が混じる栄養塩が豊富な海域

→ 水分量の多いクラゲ類は他地域よりもさらに栄養価の高い餌の可能性がある



気象庁 HP

# 三陸沿岸域が重要な採餌場

背景

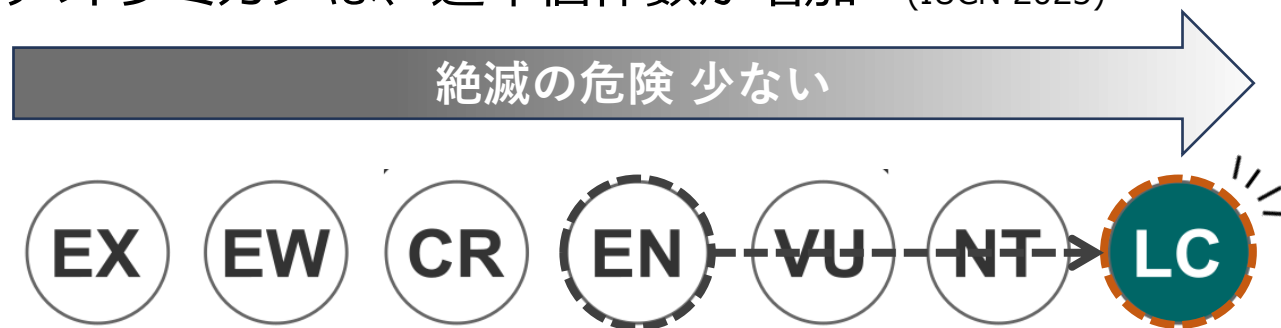
方法

結果

考察

## ■ クラゲの餌としての重要性が注目されている

アオウミガメは、近年個体数が増加 (IUCN 2025)



2025年10月

絶滅危惧種 (Endangered : EN) から  
低懸念種 (Least concern : LC) へ

採餌場における餌資源の競合など、新たな課題が懸念  
アオウミガメが生息する沿岸域で、海草資源が減少

(Christianen et al. 2019, Bastos et al. 2022)



今後利用拡大?



今後クラゲ類が新たな餌資源として重要な役割を果たす可能性がある

三陸沿岸域は本種の栄養状態を良好に維持する重要な採餌場であり、今後利用が拡大する可能性