

亜熱帯環流における 高気圧性(アンチサイクロン)渦 外洋性捕食魚の集合現象



マーティン・C.アロステグイ^{1,2}

martin.arostegui@whoi.edu

ガウベ P², ウッドワース、ジェフコーツ P³, 小林 DR³, ブラウンCD^{1,4}



1ウッズホール海洋研究所 生物学部門

2ワシントン大学・応用物理学研究所

3NOAA太平洋諸島漁業科学センター

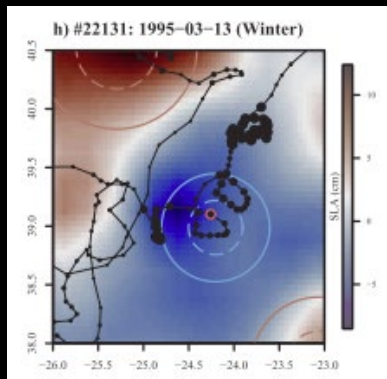
4ワシントン大学 水生・漁業科学部



中規模(メソスケール)渦

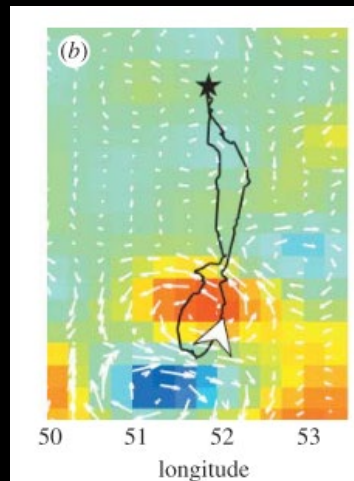
- 海の中の「天候」
- 一つの回転する渦 (10s~100s km)
- 多様な外洋性捕食魚が狙っている

カズハゴンドウ
ウッドワース他. 2011
Mar Mam Sci



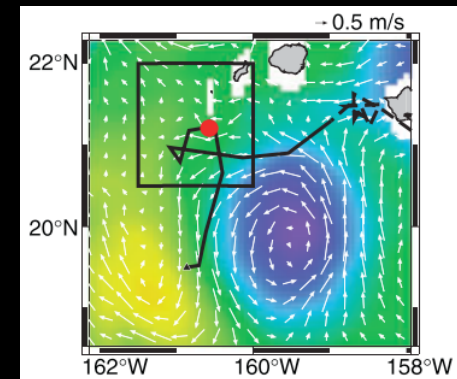
アカウミガメ

Chambault et al. 2019
Prog Oceanogr



王様ペンギン

Cotté et al. 2007
Proc Royal Soc B



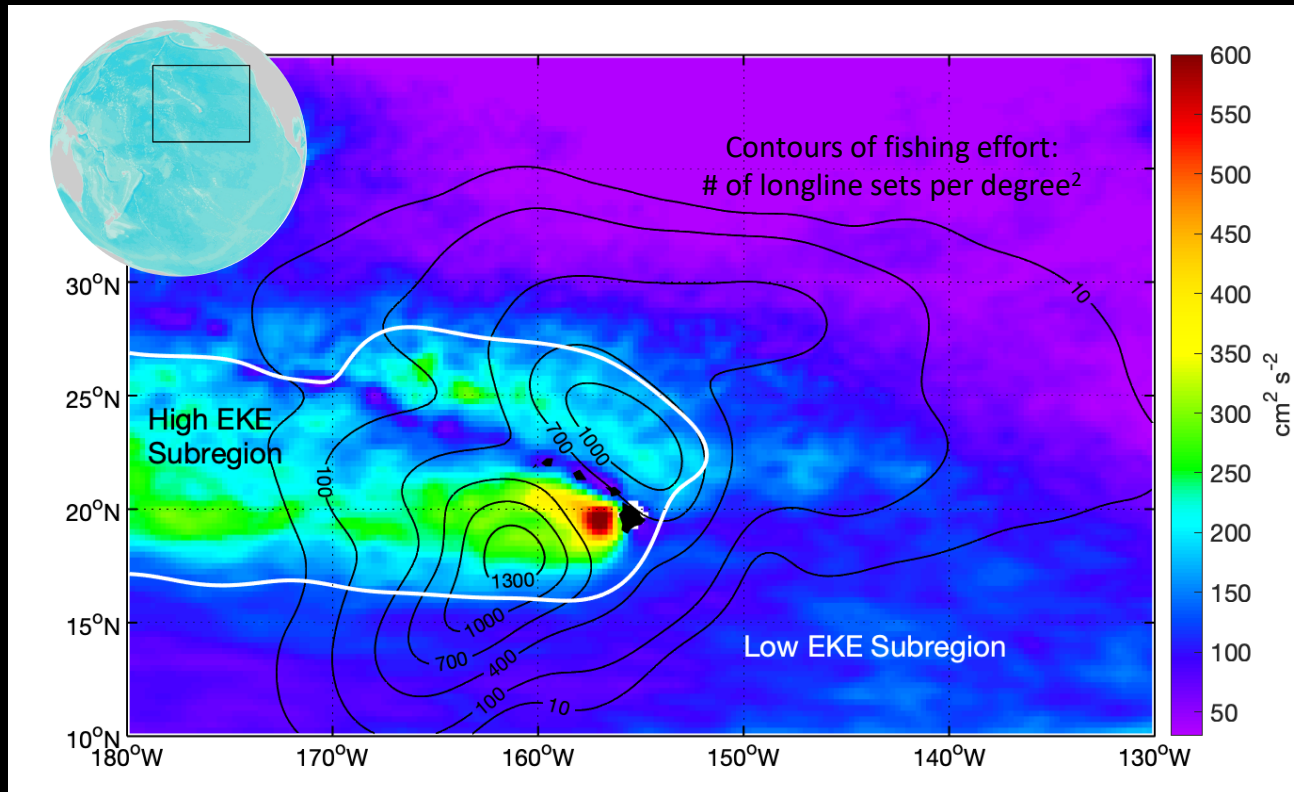
カズハゴンドウ

Woodworth et al. 2011
Mar Mamm Sci

ハワイ延縄漁業

- 航海日誌

- >220,000以上の延縄セット(～500,000,000フック)
- 4,700以上の個別の渦に配置
- 14種の外洋性捕食魚(～6,500,000個体)
- 多様な捕食種生態群集



ハードルモデル

生息する・しない

正数値

オッズ比

比率

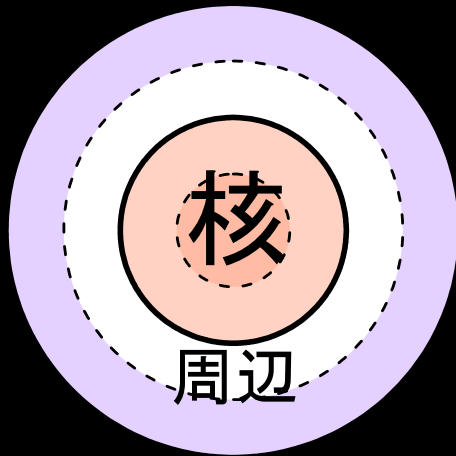
- アンチサイクロンでの捕獲確率
サイクロンでの捕獲確率

- アンチサイクロンでの漁獲量
サイクロンでの漁獲量

ハードルモデル

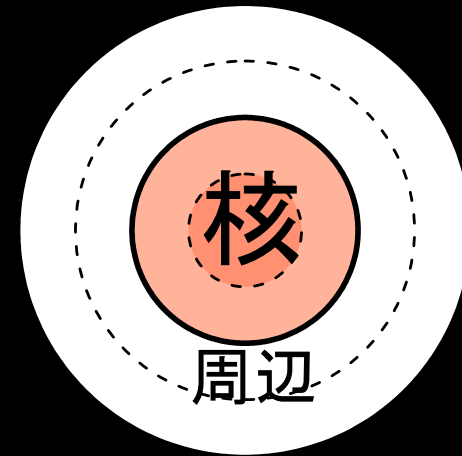
オッズ比

- アンチサイクロンでの捕獲確率
サイクロンでの捕獲確率



比率

- アンチサイクロンでの漁獲量
サイクロンでの漁獲量



漁獲指標

アンチサイクロン(>1)の方が多い

サイクロン(<1)の方が多い

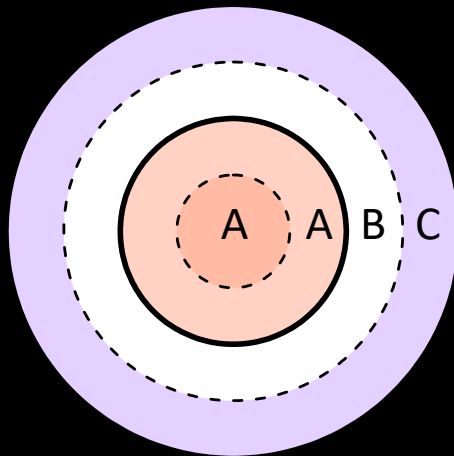
有意差なし(=1)

渦の影響はない(N/A)

ハードルモデル

オッズ比

- アンチサイクロンでの捕獲確率
サイクロンでの捕獲確率



- A. アンチサイクロンの内核と外核で捕獲確率が高くなる
- B. 内周部では、極性間の捕獲率に有意な差はない
- C. サイクロンの外周部における捕獲率が高い

漁獲指標

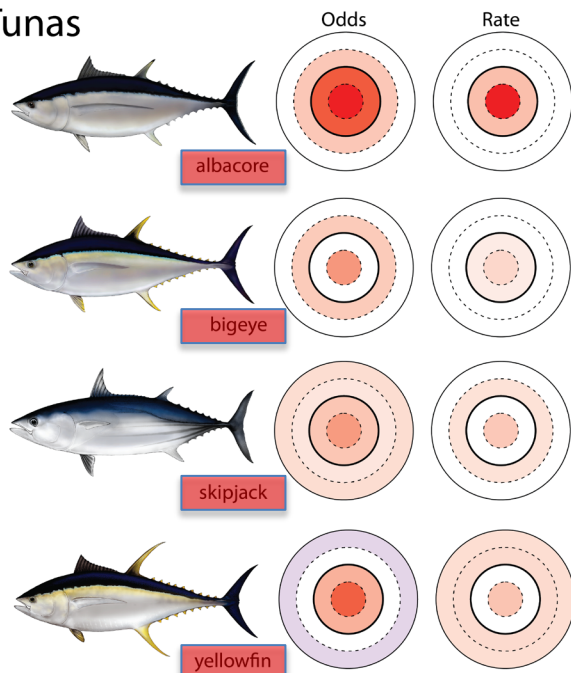
アンチサイクロン(>1)の方が多い

サイクロン(<1)の方が多い

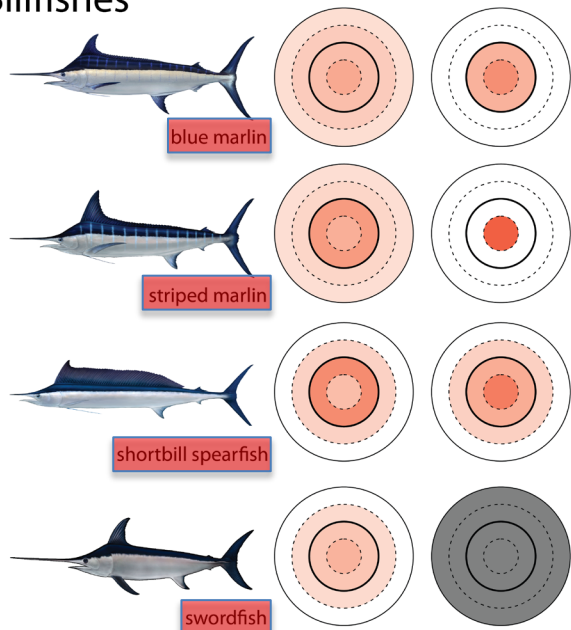
有意差なし(=1)

渦の影響はない(N/A)

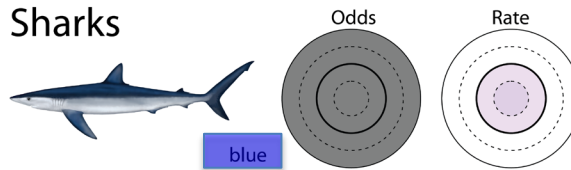
Tunas



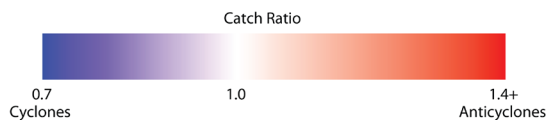
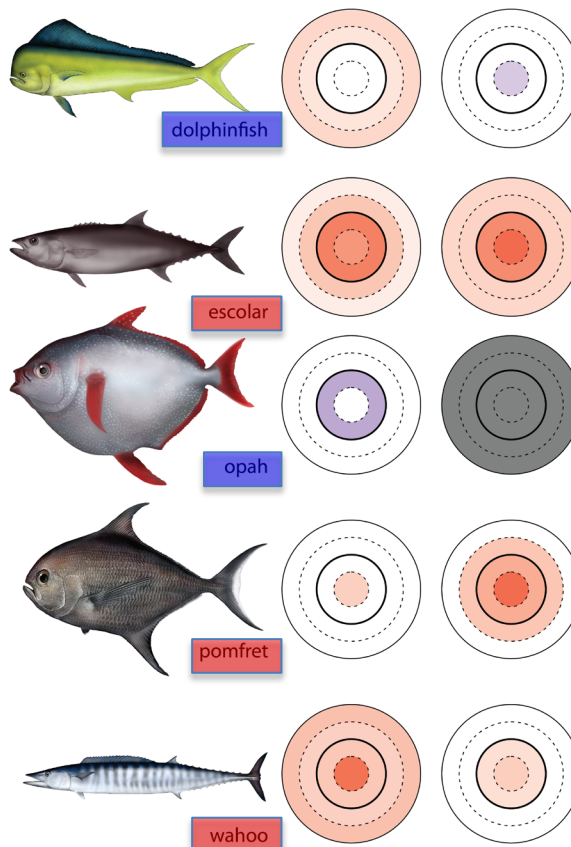
Billfishes



Sharks



Others



アンチサイクロン

11-12 種

サイクロン

1-3 種

平均捕獲確率

内核: +20%

外核: +13%

アンチサイクロンの方が高い

平均捕獲比率

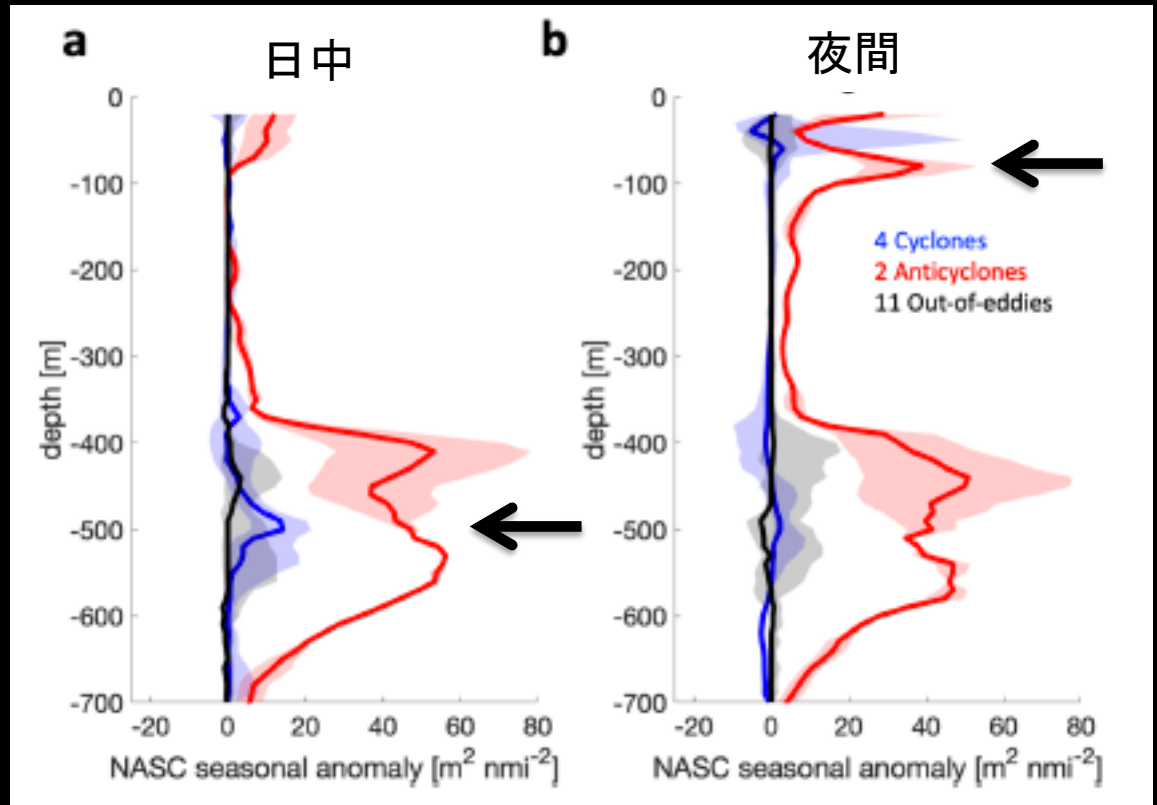
内核: +15%

外核: +9%

アンチサイクロンの方が高い

深層散乱層バイオマス

- アンチサイクロンの方がサイクロンや渦の外側より中深層性バイオマスが多い。
- 日中は深海で、夜間は地表付近で採餌の機会が増加する。



採餌のメリット

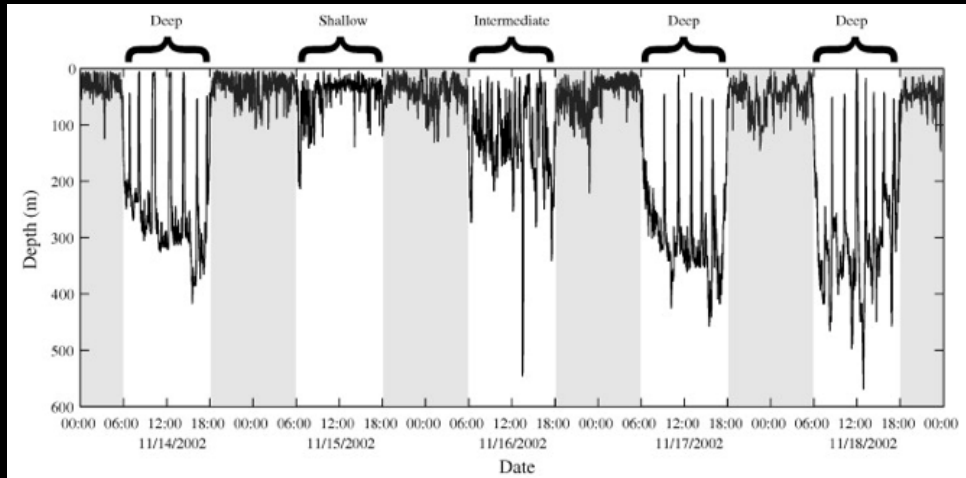
• アンチサイクロン

— 深海で昼間に活動する魚の方が餌が多く得られる

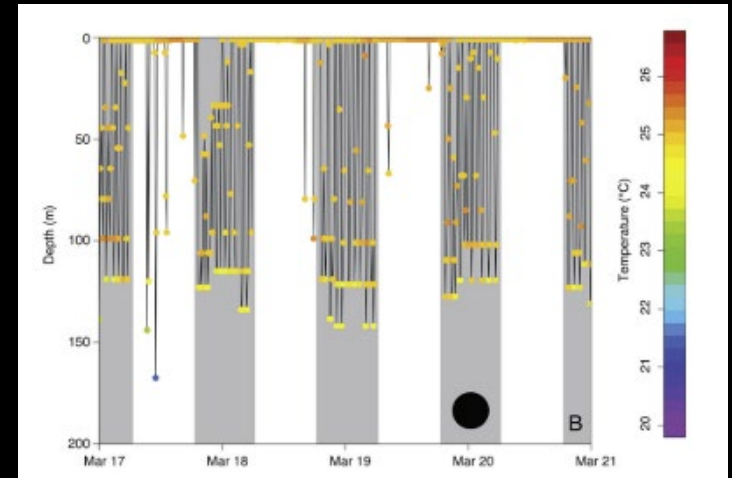
- 例: メバチマグロ、ビンナガマグロ、メカジキ、ザリガニ、エスカラーなど
- DVMの最深部で中深層性資源を消費する。

— 浅海で夜間に活動する魚の方が餌が多く得られる

- 例: ワカサギ、コバンザメ、カツオなど
- DVMの最浅部で中深層性資源を消費する。



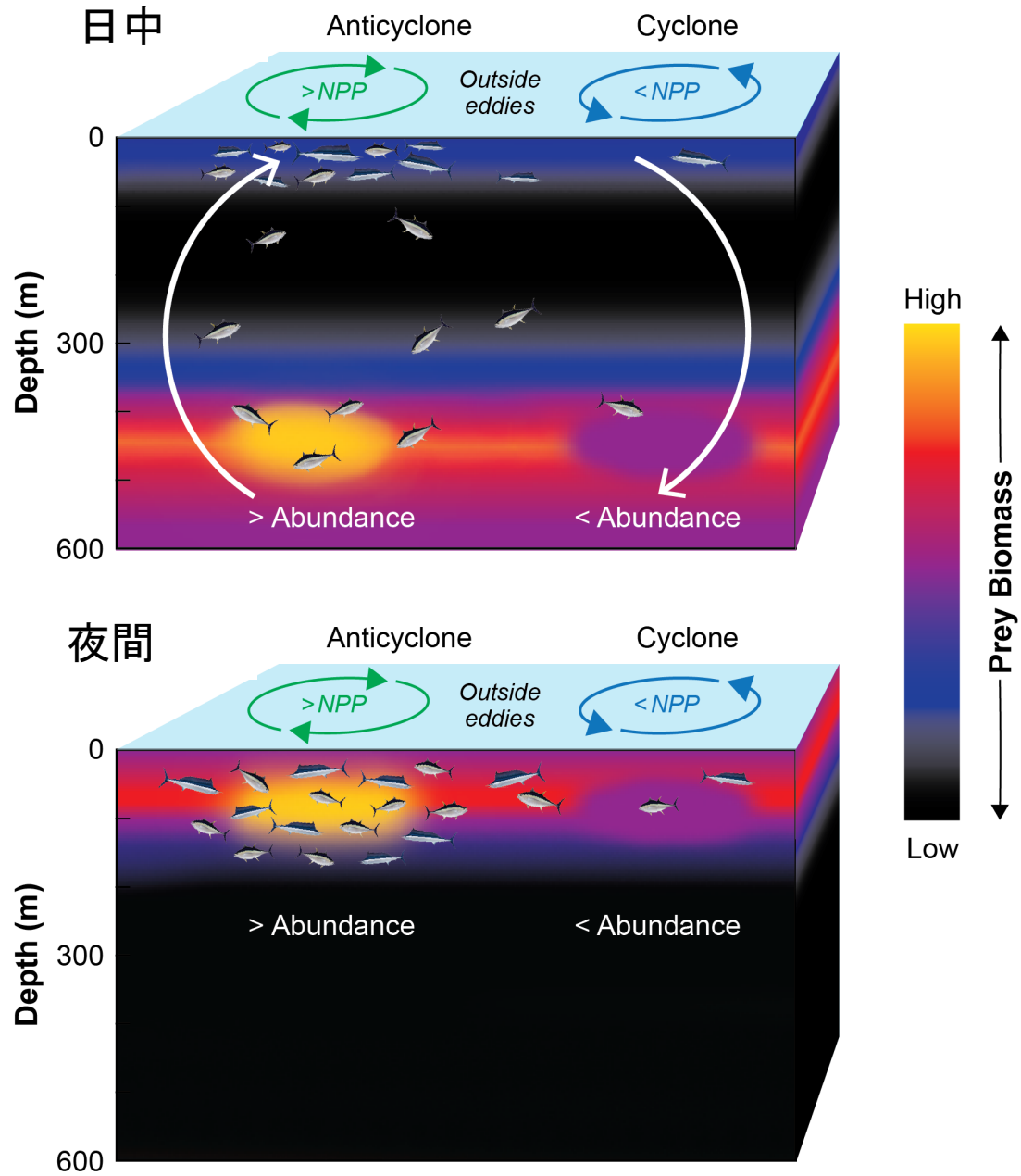
Bigeye tuna – Howell et al. 2010 *Prog Oceanogr*



Shortbill spearfish – Arostegui et al. 2019 *Fish Res*

豊富さ

a)



夜間

Anticyclone

Cyclone

>NPP

Outside eddies

<NPP

Depth (m)

0

300

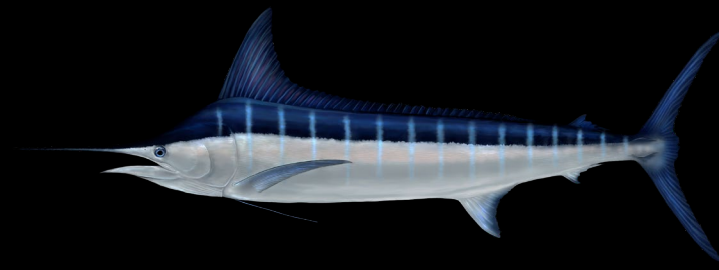
600

> Abundance

< Abundance



結論



- 外洋性捕食魚はアンチサイクロンに集まる：
マグロ類、ビルフィッシュ類、様々な表層魚・中深
海水層魚類
- アンチサイクロンは、日周鉛直移動により、浅海
魚と深海魚のそれぞれに採食する機会をより多
く与える。
- 捕食魚の数が増加すると、アンチサイクロンでの
漁獲量が増加する。

謝辞

フィッシュピック®

イラストレーション

