

北海道松前沖における協議会(第 3 回)

洋上風力発電の建設時の 漁業影響と影響緩和策について

2024年7月31日

公益財団法人 海洋生物環境研究所

海洋生物グループ 島 隆夫



公益財団法人

海洋生物環境研究所

© 2024 Marine Ecology Research Institute.

水中における音の広がり方

音速は空気中では、約 340m/s
水中では、約1,500m/s 空気中の約 4 ～ 5 倍の速さ

海域での音圧の減衰については地形などに依存して複雑に変化するが、理論的には、
深い海では音源からの距離が10倍になると約1/10に減衰 (-20 dB)
比較的浅く平坦な海では音源からの距離が10倍になると約1/3に減衰 (-10 dB) する
(海洋音響学会、2021)

*** 水中音と空中音はdBで表す場合、基準となる圧力 (μPa) が異なる**

空中音 : 0 dB = 20 μPa

水中音 : 0 dB = 1 μPa

+6 dBで2倍、+20 dBで10倍

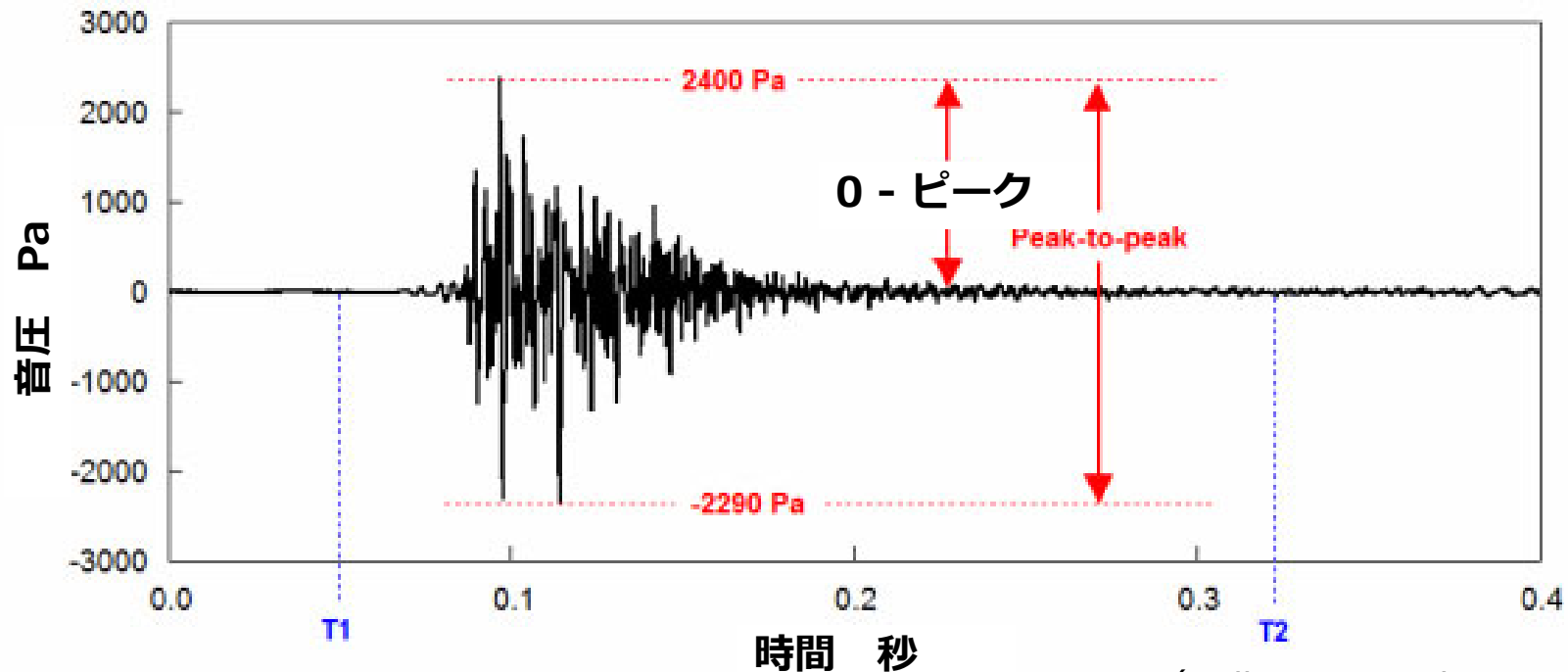
水中音は空中音をdBで単純に比較することはできない

例えば…

90 dBの空中音 : きわめてうるさい (大声、パチンコ屋の店内など)

90 dBの水中音 : きわめて静穏な海況

洋上風力から発生する水中音 パイル打設音



(Bellmann et al., 2020)

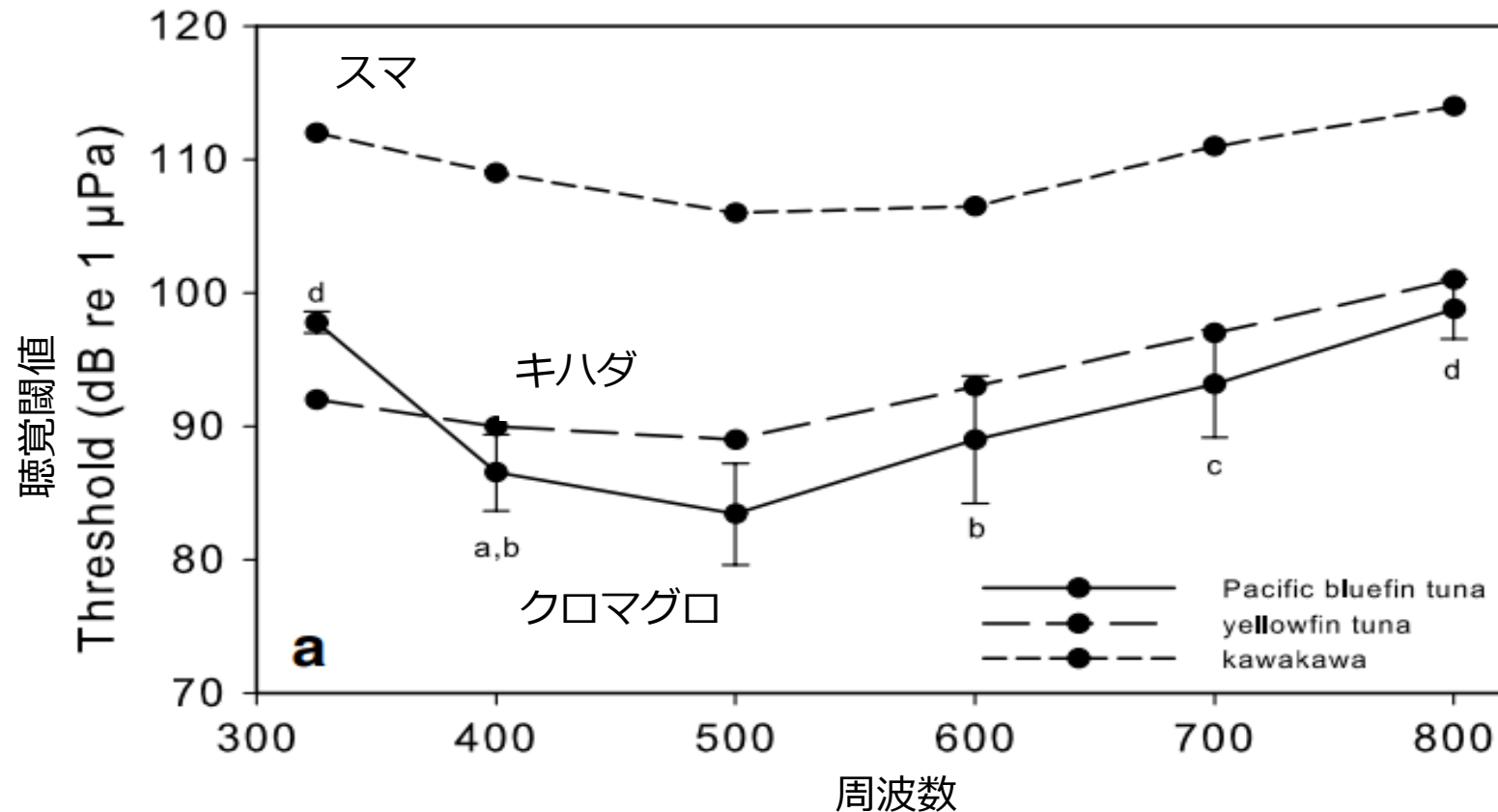
- **着床式風車の建設時に発生**
- 音の出ている時間は短い（1 / 10 秒以下）
瞬時の最大音圧で表される（0 - ピーク）

毎分15~60回打設

クロマグロと工事騒音

クロマグロはマグロ類の中では“耳が良い”が、魚類の中では中程度（タラ、スズキと同程度）

打設音の影響についての情報は無い。

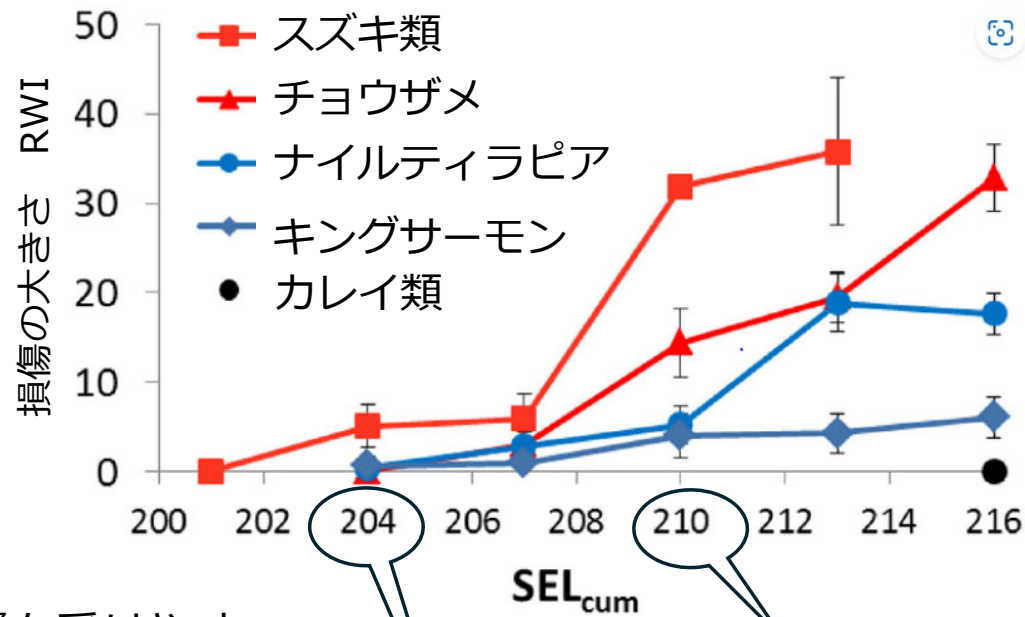
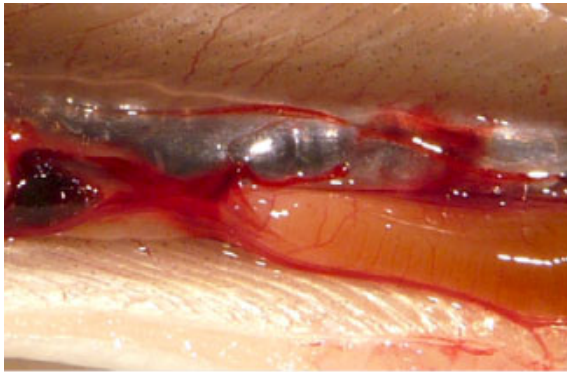


マグロ類の聴覚閾値 Jonathan *et al.*, 2015



水中音の生物影響 パイル打設音による障害

着床式風車の建設時のパイル打設音により内臓に血腫、内出血等の障害



- ・ うきぶくろを持つ魚種は影響を受けやすい
- ・ 仔魚は障害を受けにくい

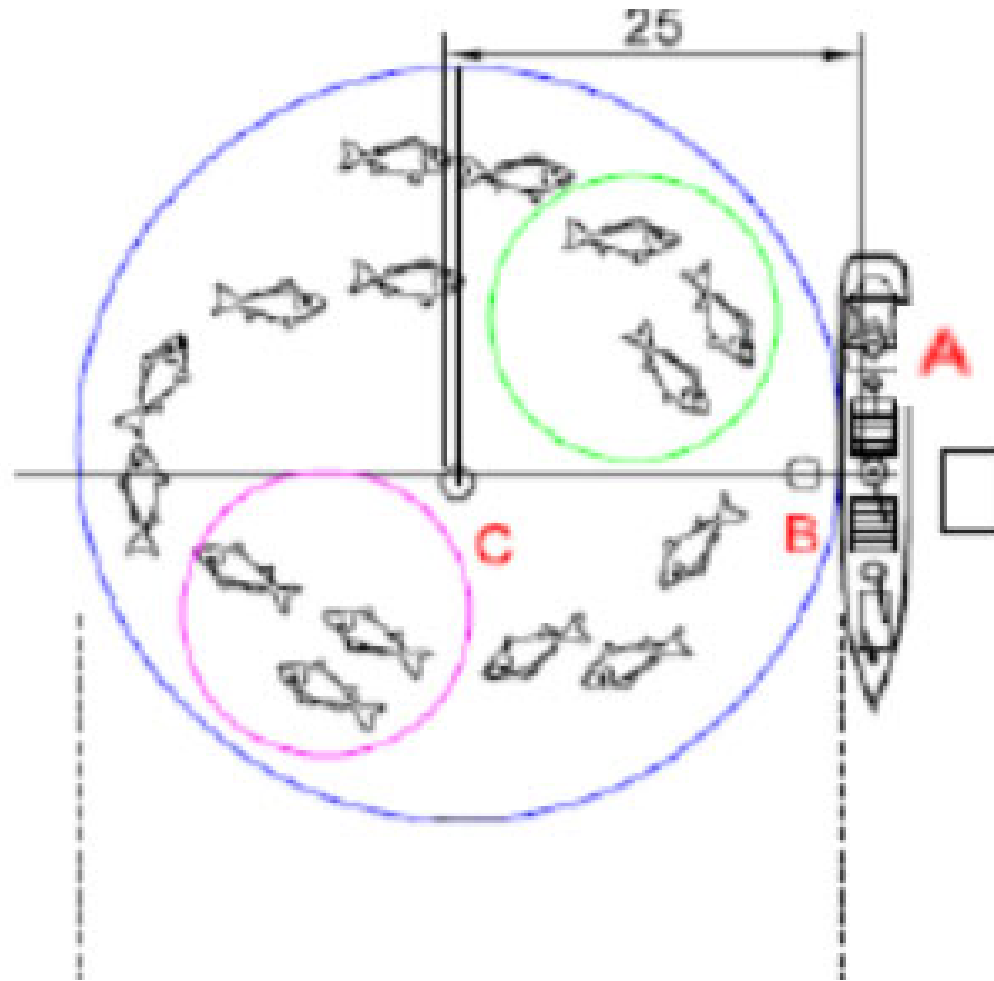
(Bolle et al., 2012, 2014)

≒ 206 dB 0-ピーク × 960回 打設地点から375m

≒ 200 dB 0-ピーク × 960回 打設地点から750m

Casper et al. (2013)

水中音の生物影響 驚愕反応



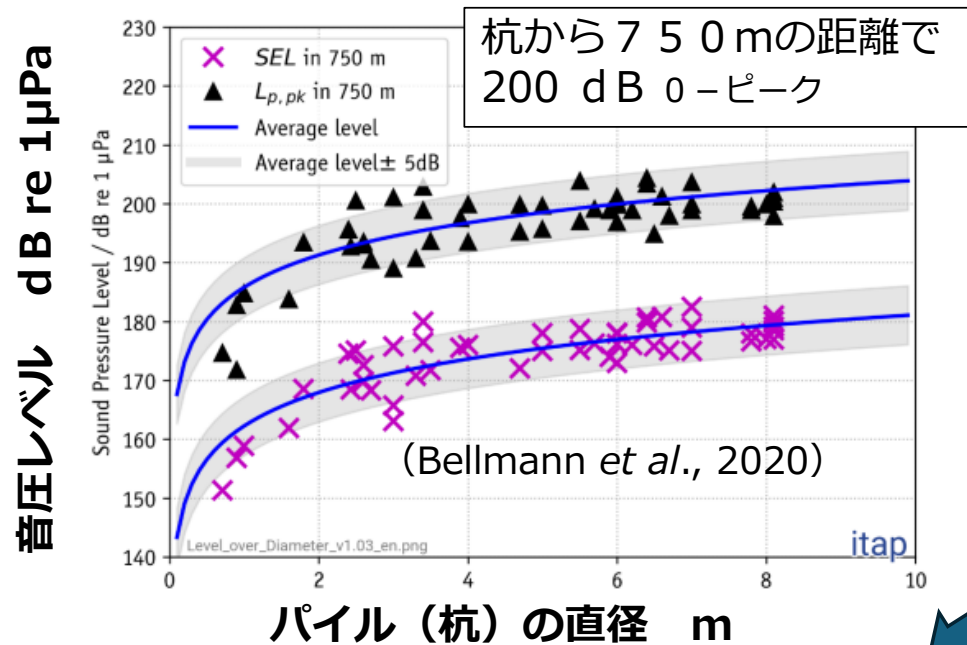
- ・ クロマグロを風車稼働音（ ~ 165 dB re 1 μ Pa）に曝露
➡ 群れが密になり水面近くを遊泳するが、3回目の曝露で無反応

(Espinosa *et al.*, 2014)

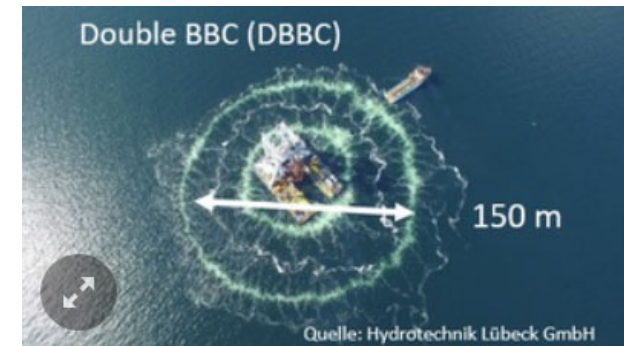
音に対する慣れが生じる

パイル打設音の低減による影響範囲の縮小

- 低減策が為されている場合では、5～25 dB程度の軽減が可能 (Hogan et al., 2023)。



組み合わせて使用すると効果的



ダブルビッグバブルカーテン (DBBC)
 ≥ 18 dB低減



騒音軽減スクリーン(IHC-NMS)
 ≥ 18 dB低減

<https://www.bsh.de/>

No.7

海底の振動

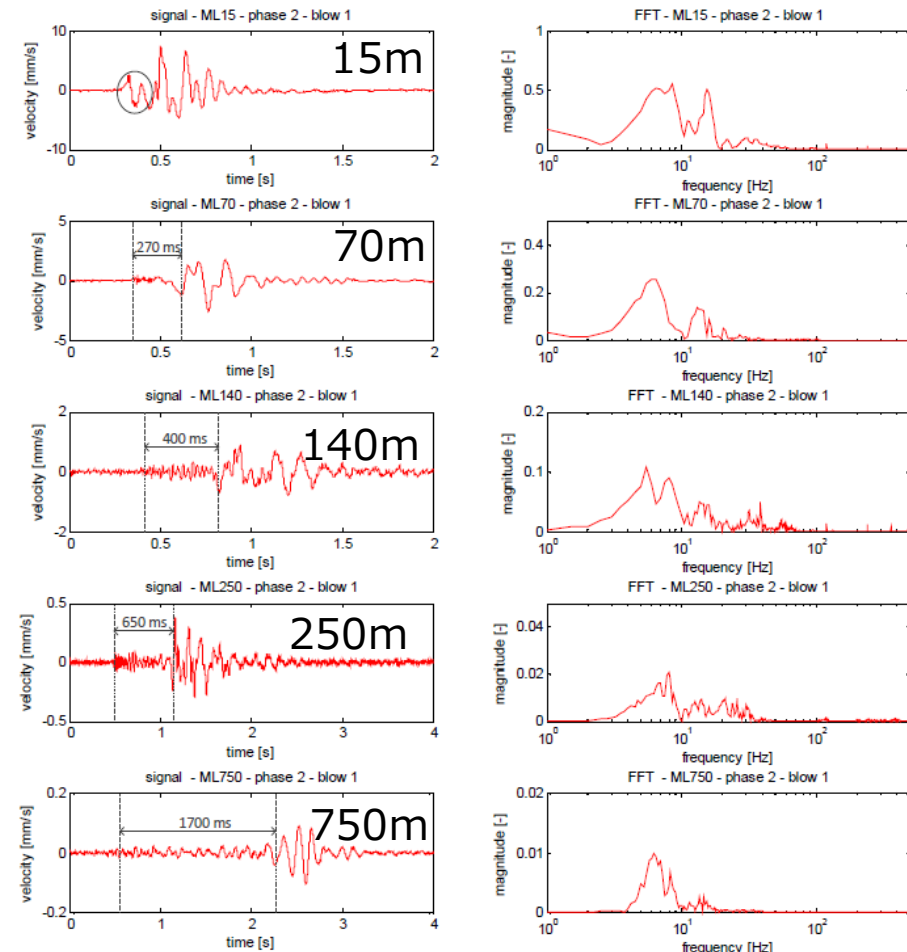
- 振動の周波数は数Hz～数十Hz. 低い周波数が遠くまで伝わる
- 杭打ち地点から15mの振動速度はおよそ7～8 mm/s (0-ピーク) 750 mでは、0.1mm/sまで減衰

ヨーロッパガイの反応閾値

影響範囲は1 km程度か？

海底にすむ生物への影響が懸念

遊泳性の魚種（浮魚類）の影響を検討した例はないが、海底振動の影響は限定的と考えられる



杭打ち（モノパイル、直径6m）による鉛直方向の
海底振動（速度）と周波数特性

(Bruns et al., 2014)

まとめ

パイル打設に伴う打設音の浮魚類への影響が懸念される

＊ 海底振動の影響は限定的

パイル打設音の生物影響を小さくするには..

- ダブルビッグバブルカーテン（DBBC）や騒音低減スクリーン等のくい打ち音低減策
- 生物に影響の大きい時期、時間帯を避けて工事を行う

