

洋上風力と漁業の共生

水中3Dスキャナで魚礁の効果を可視化

01 技術開発の背景・目的

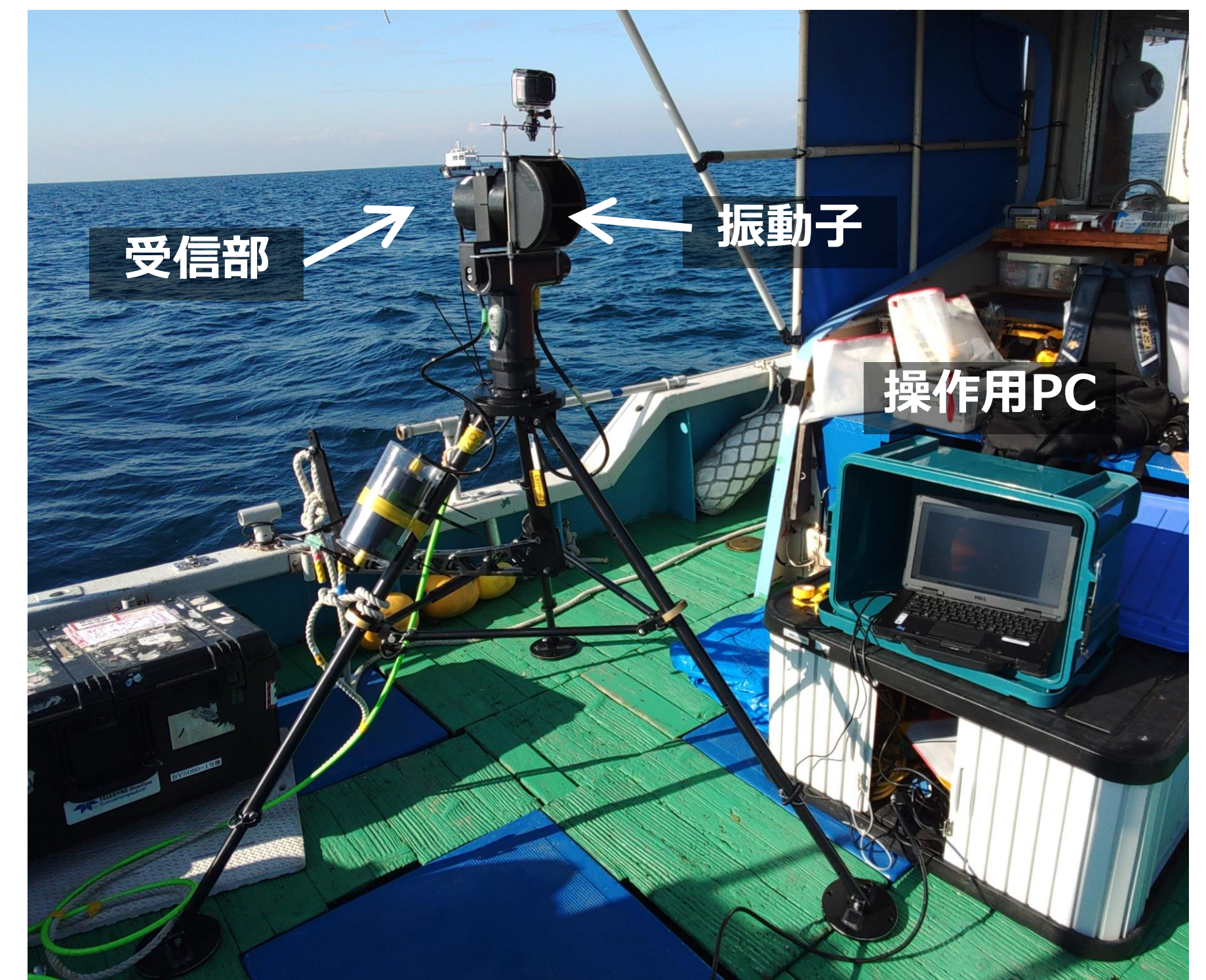
洋上風力の開発を促進するための「再エネ海域利用法」では、地域漁業との協調が強く求められています。様々な漁業協調策の中でも、風車の周りに魚礁を設置し、漁業資源を増やす手法は代表的なものの一つです。将来的に洋上風力は沖合へ拡大すると考えられますが、水深が深い沖合では従来のコンクリート製魚礁よりも、高層魚礁や浮き魚礁と呼ばれる魚礁が適しています。

一方、コンクリート製魚礁がカサゴやカワハギなど一定の場所に住み着く「根魚（ねざかな）」を集めるのに対し、高層魚礁や浮き魚礁に集まるのはブリやカツオなどの「回遊魚（かいゆうぎょ）」が中心です。広い範囲を常に移動する回遊魚は魚礁に集まる量を測定することが難しく、これまで地域の漁業者へ魚礁によるメリットを定量的に示すことは困難でした。

02 水中3Dスキャナーの特徴・用途

水中3Dスキャナーは魚群探知機と同様、水中へ超音波を発射し、その反射波を捉えることで海中構造物や海底の様子などを調べる機器です。一般の魚群探知機（15～200kHz）と比べて周波数が高く（1,350kHz）、より高解像度でスキャンすることができます。また三次元の点群データとして捉えるため、立体構造や容積を把握する能力に優れています。

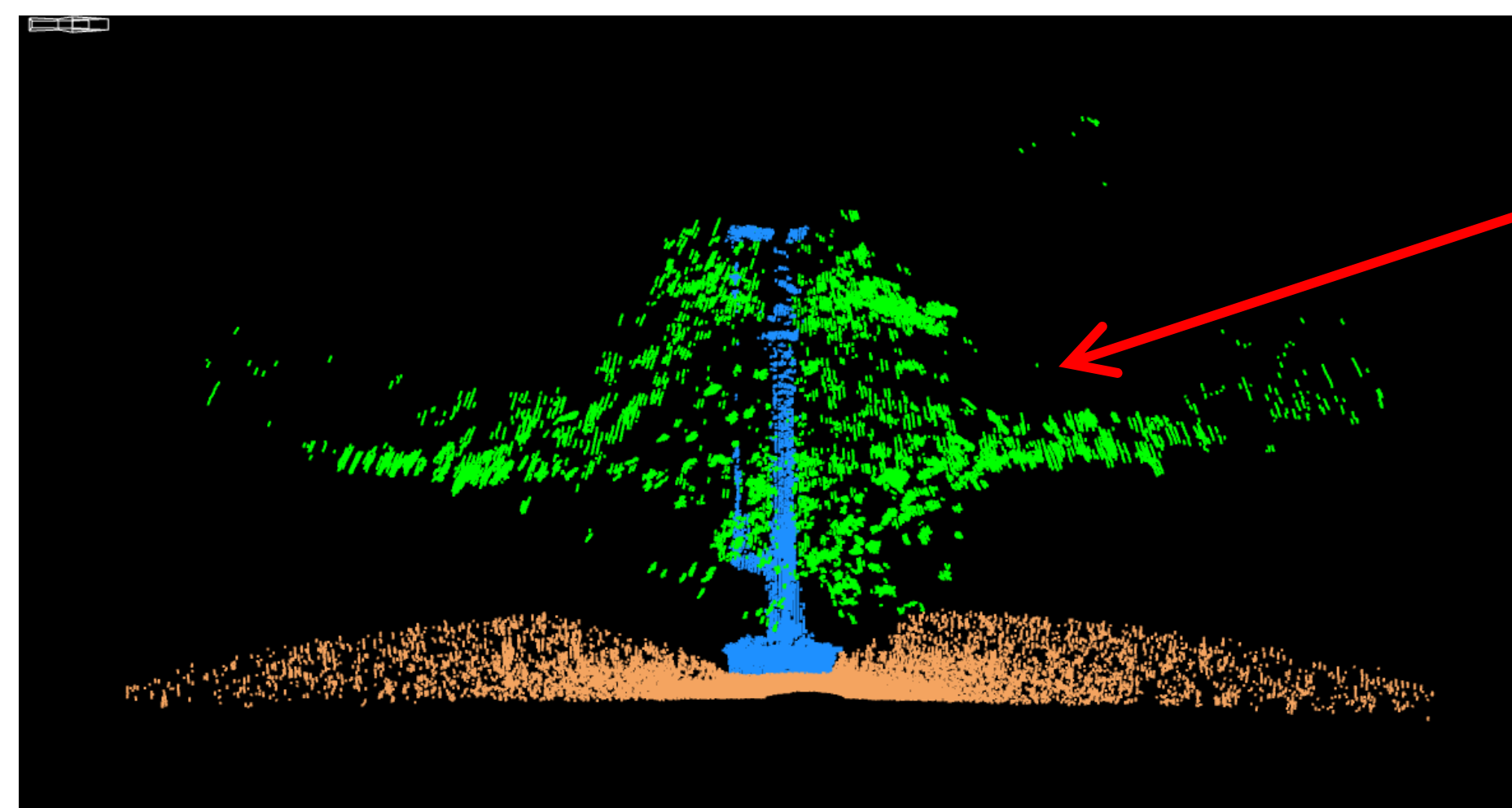
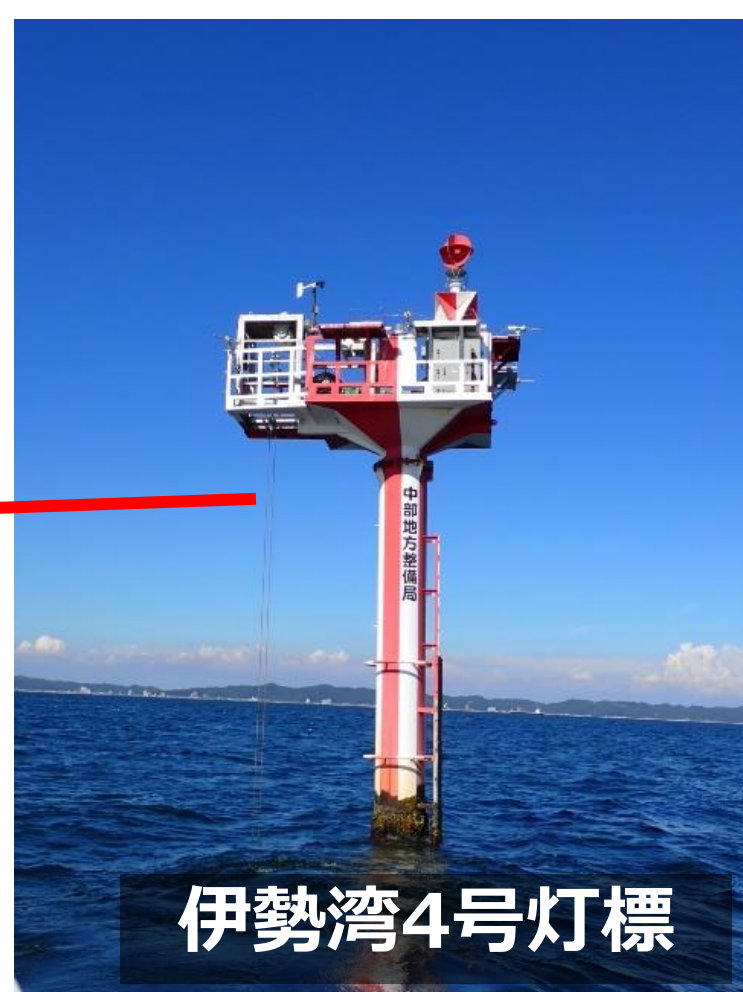
これまでは「動かない」橋梁や護岸などの測量や劣化診断に用いられてきましたが、もし「動いている」魚の群れを捉えることができれば、魚礁に集まる魚の量をより正確に、かつ簡便に把握することができます。



水中3Dスキャナー
(Teledyne BlueView社製、BV5000)

03 社会実装に向けた取り組み

伊勢湾内にある大型航路標識などを風車本体や高層魚礁に見立て、水中3Dスキャナーによる魚群検出の可否や季節・魚種による誤差の有無などを確認する試験を行っています。



水中3Dスキャナーで捉えたブリの群れ
(水色：灯標、緑色：ブリ、茶色：海底)

04 研究者より

泳ぎ回る魚は水中3Dスキャナーで映らないのでは？という不安もありましたが、実際にやってみると映ることがわかりました。なお、高い周波数は高解像度というメリットをもたらす一方、水中での減衰が大きく、測定範囲が狭いというデメリットにつながるため、今後はこの解決に取り組む予定です。

電力技術研究所 バイオグループ



濱田研究主査

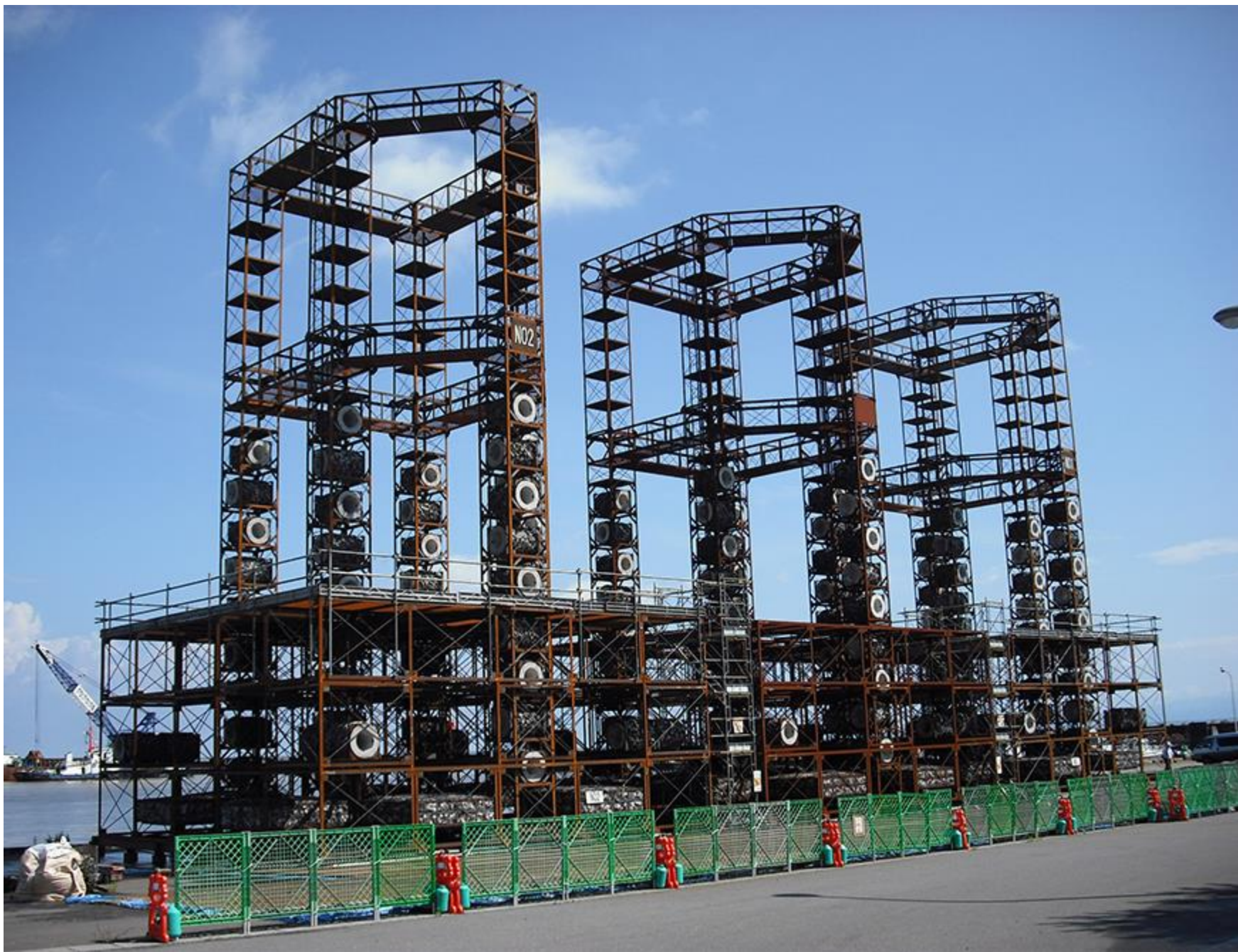
1. 魚礁の種類について

コンクリート魚礁



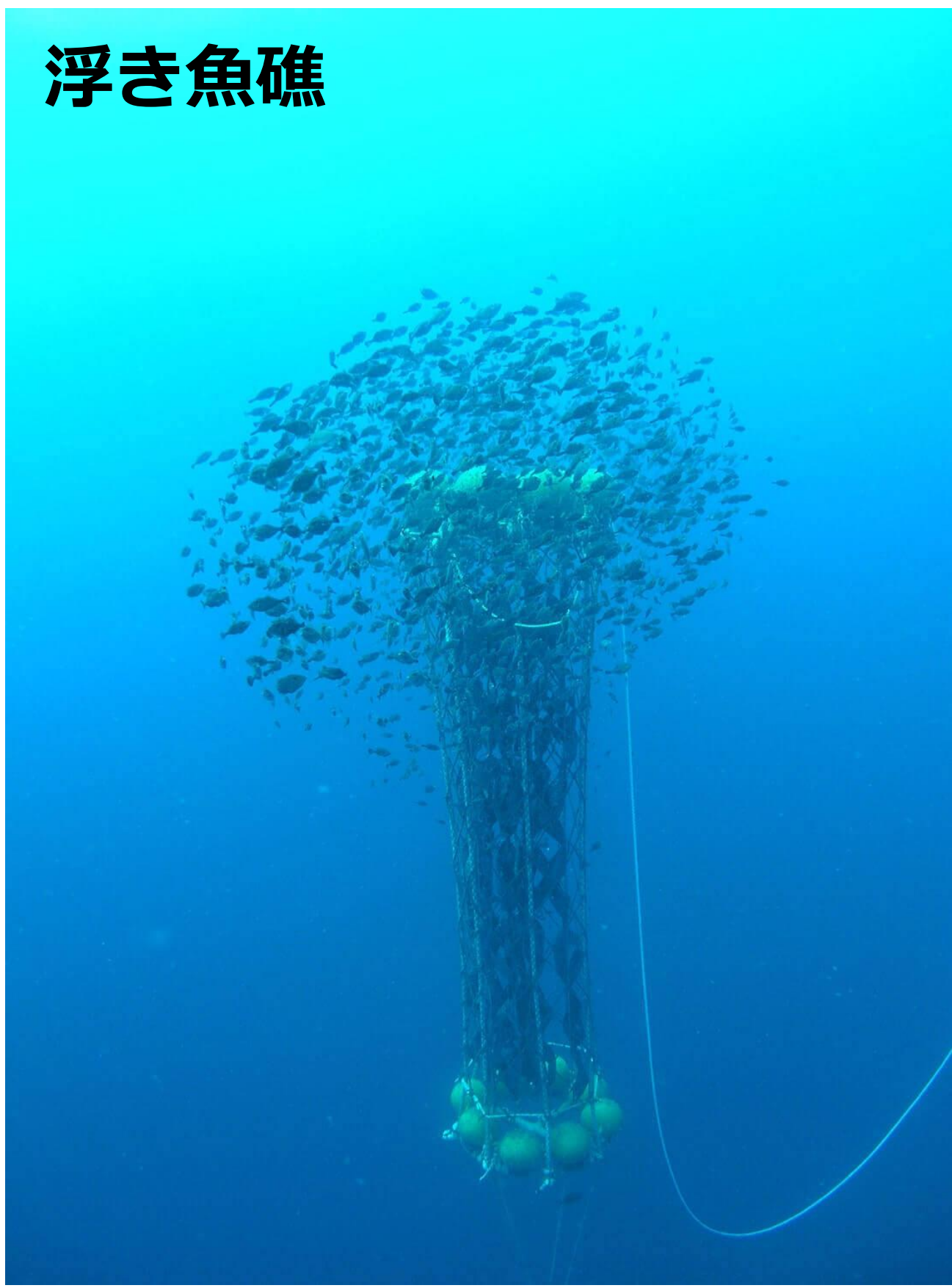
水産庁公式ブログより引用
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/blog/202002.html>

高層魚礁



日鉄神鋼建材（株）より引用
https://www.shinkokenzai.co.jp/products/reef/fish_reef/tower_fish/

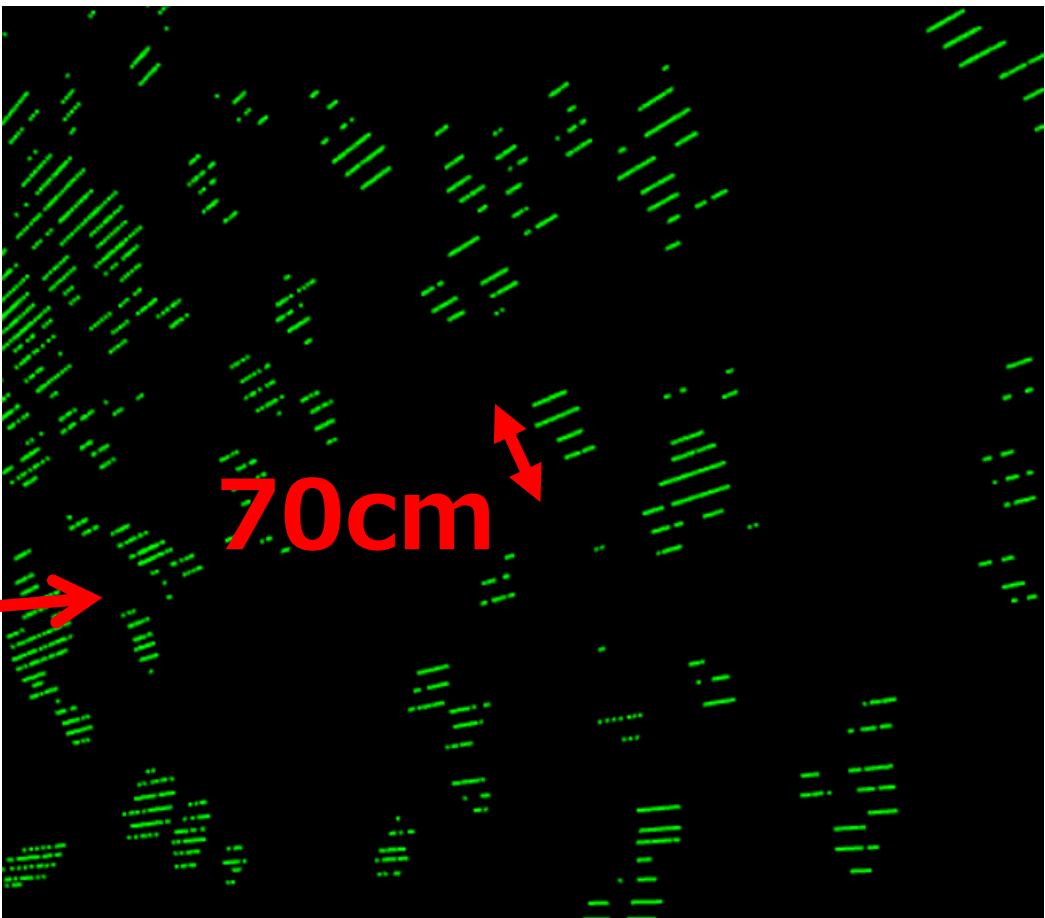
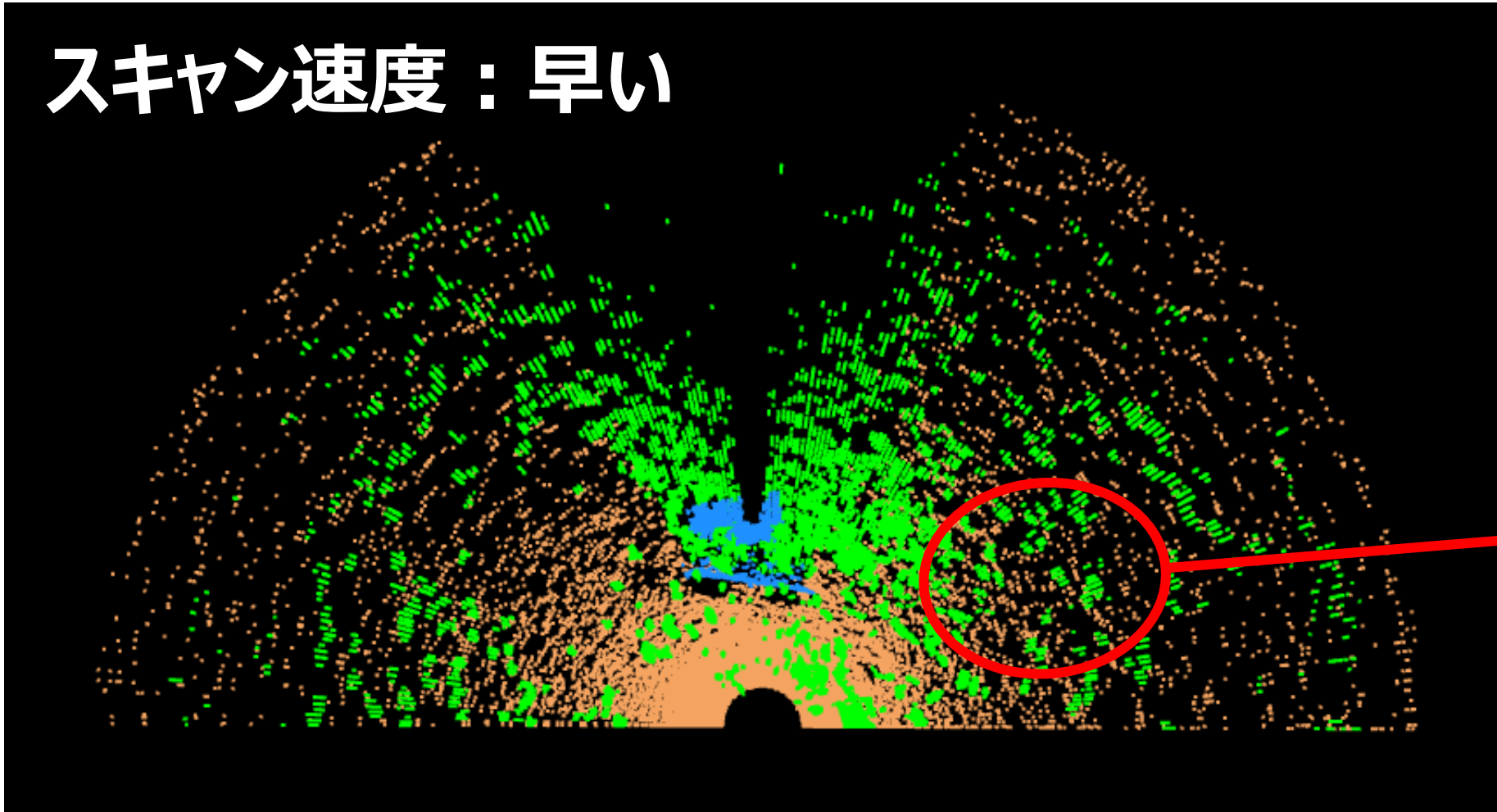
浮き魚礁



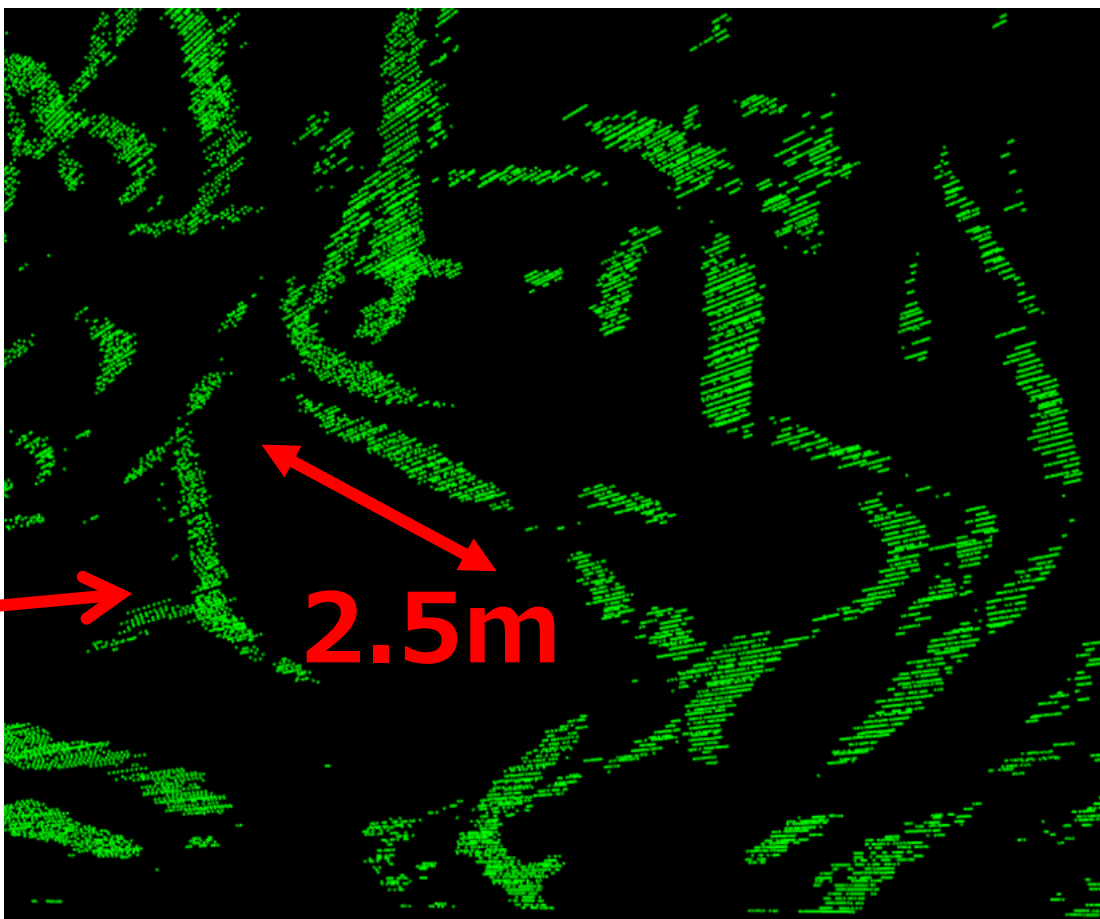
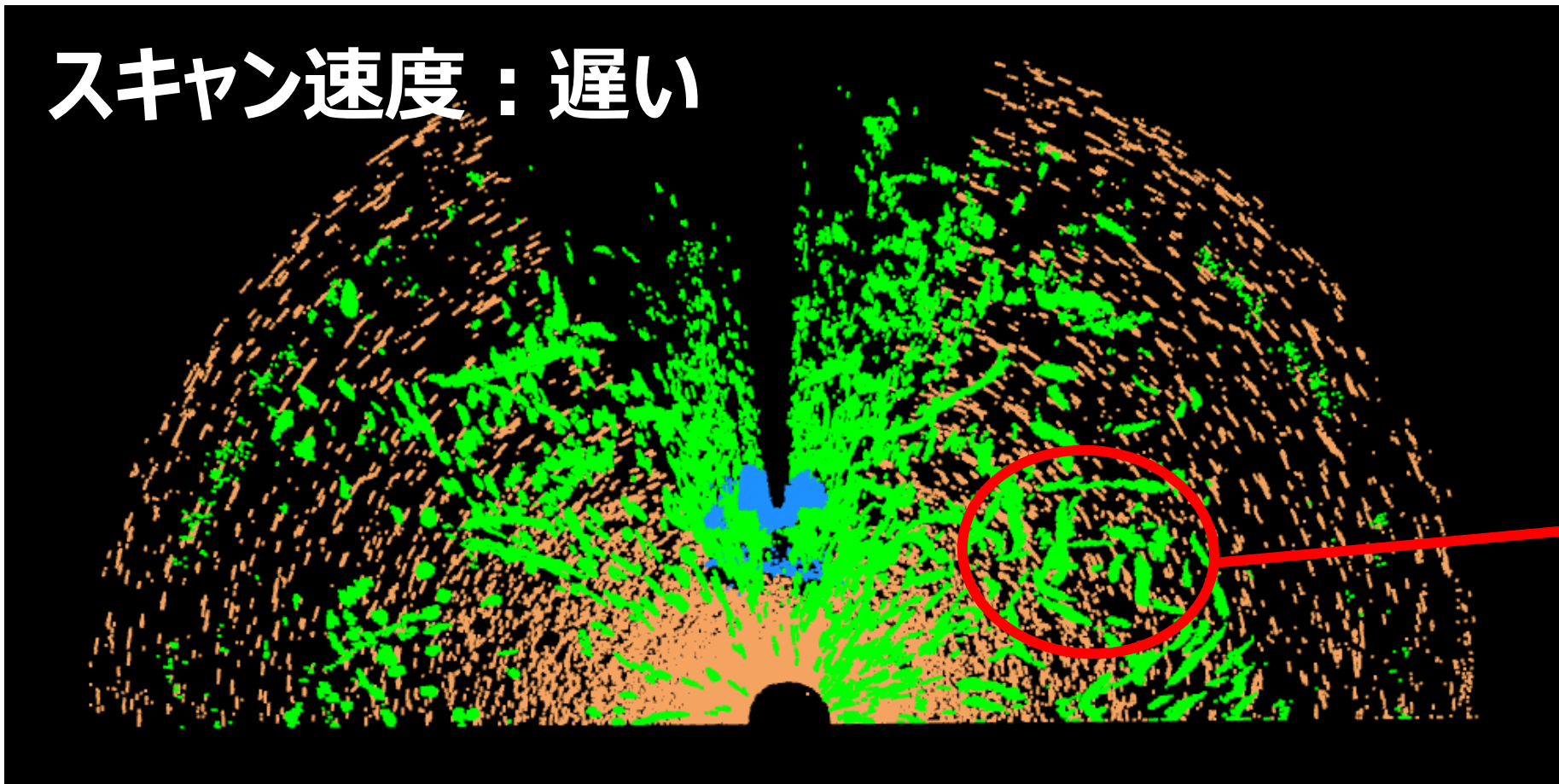
サカイオーベックス（株）より引用
<https://www.sakaiovex.co.jp/technology/floating.php>

2. 個体数の計数と最適スキャン速度の検討

スキャン速度：早い



スキャン速度：遅い

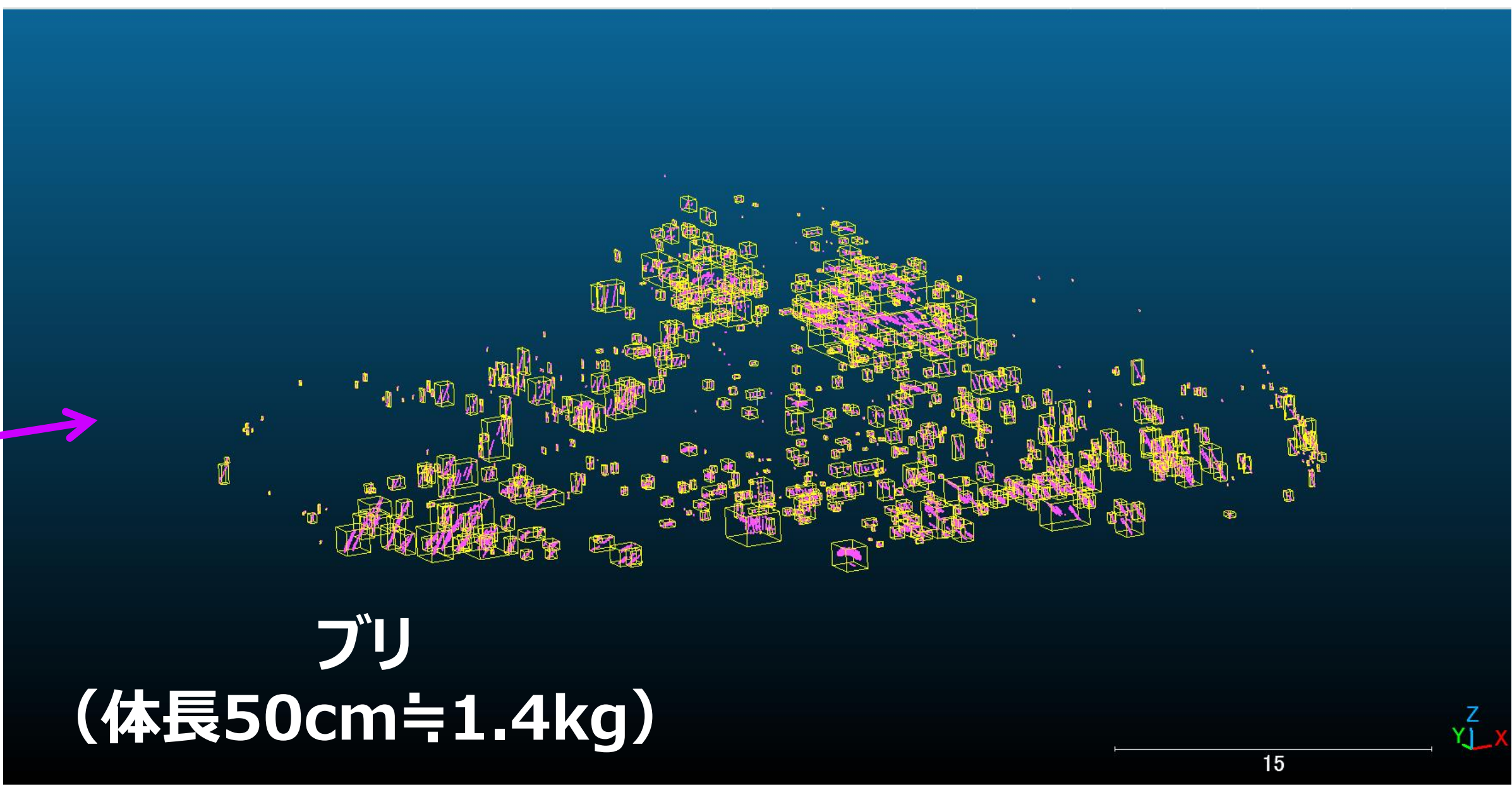
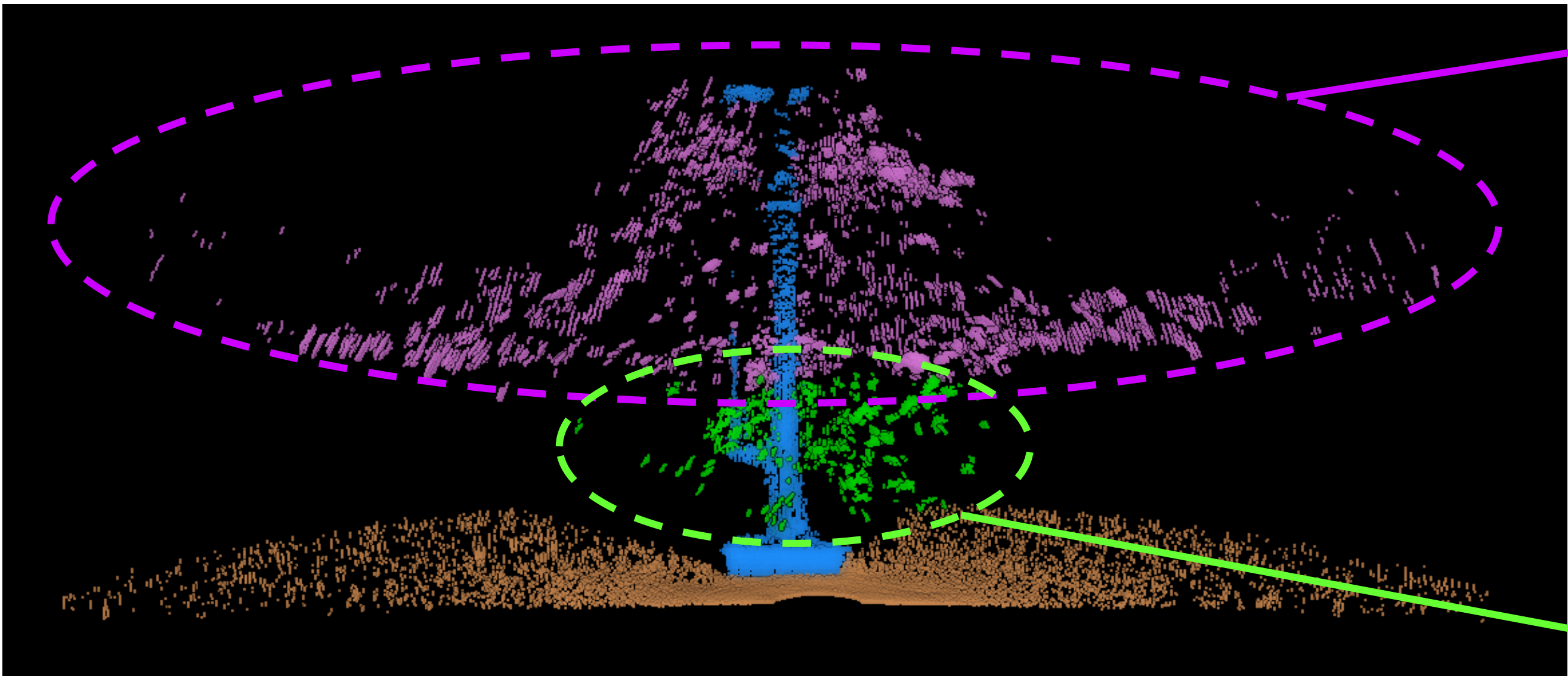


潜水目視による
全長30~40cm

点群データから個体数の計数が可能
ただし、速度が遅すぎると画像が流れ、
個体識別が困難に

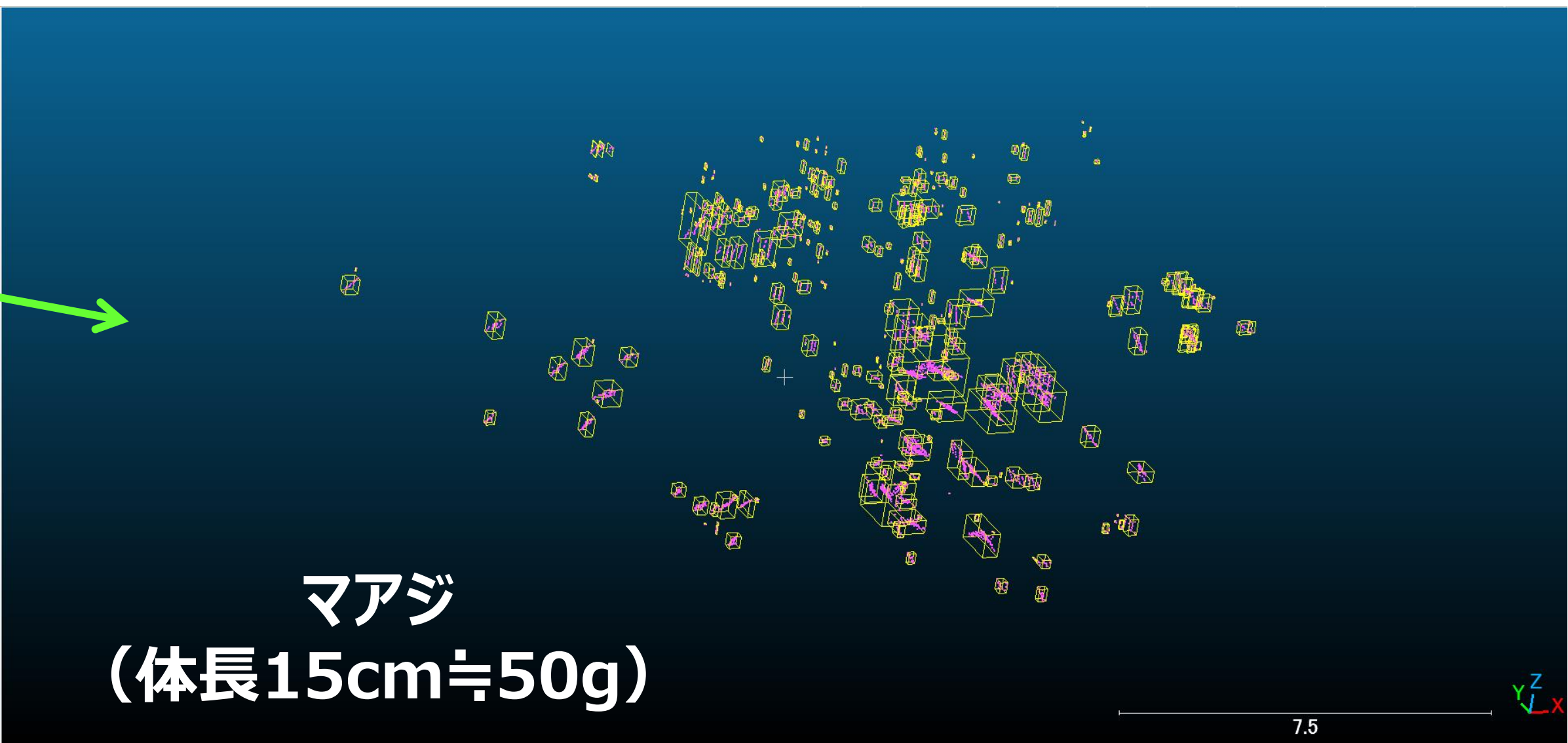
3. ソフトウェアによる自動計数の検討

ブリ	個体数	総重量 (kg)
点群の直接計数	1,636	2,293
目視密度×魚群体積	2,498	3,501



ブリ
(体長50cm≒1.4kg)

マアジ	個体数	総重量 (kg)
点群の直接計数	690	33.2
目視密度×魚群体積	176	8.4



マアジ
(体長15cm≒50g)

小型魚では計測方法による差異がまだまだ大きい