

# 西田研究室紹介

~高知能フィールドロボットの創出と社会実装~



九州工業大学  
生命体工学研究科  
人間知能システム工学専攻  
西田 祐也

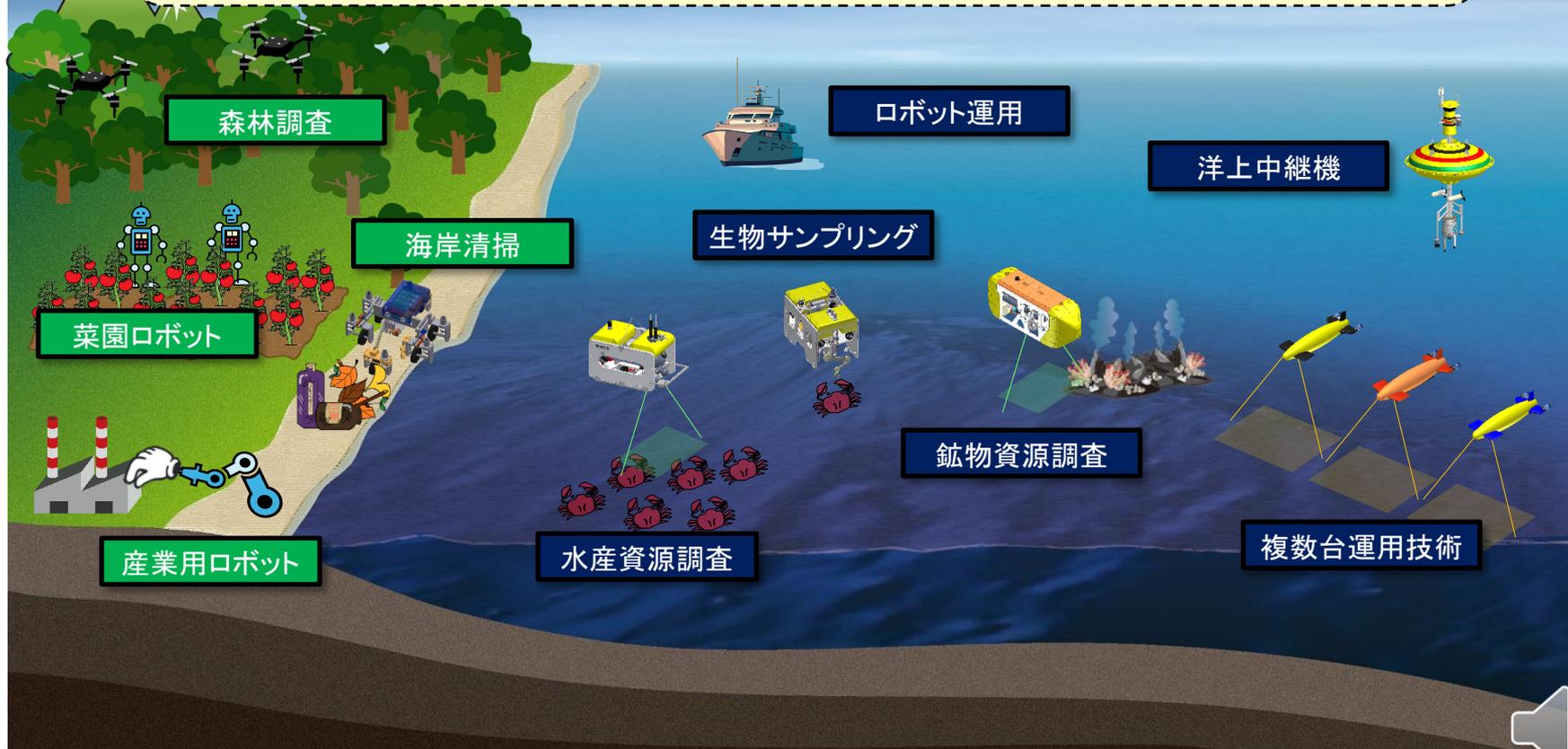




# 研究のモチベーション

高知能フィールドロボットの創出と社会実装

実際の現場で**仕事ができる**フィールドロボットの実現





# 現在進行中の研究一覧

- **自律型海中ロボットを用いた資源調査に関する研究**
  - ・底生生物捕獲用自律型海中ロボットの開発
  - ・自律型海中ロボットを用いた主要底生魚の資源量調査
- **新しい観測装置, センサー機器の開発に関する研究**
  - ・構造化光を用いた水中3次元計測装置の開発
  - ・ケーブル拘束型海中ロボットを用いた海底長期間観測装置の開発
  - ・養殖魚空腹状態推定システムの開発
- **アクチュエータに関する研究**
  - ・可変剛性機構を有するロボットハンドを用いた柔軟物の把持

## 近年の主要大会成績

- ・海底探査の国際大会Shell Ocean Discovery XPRIZEで準優勝, 2019
- ・第6回沖縄海洋ロボットコンペティションAUV部門で優勝, 2020

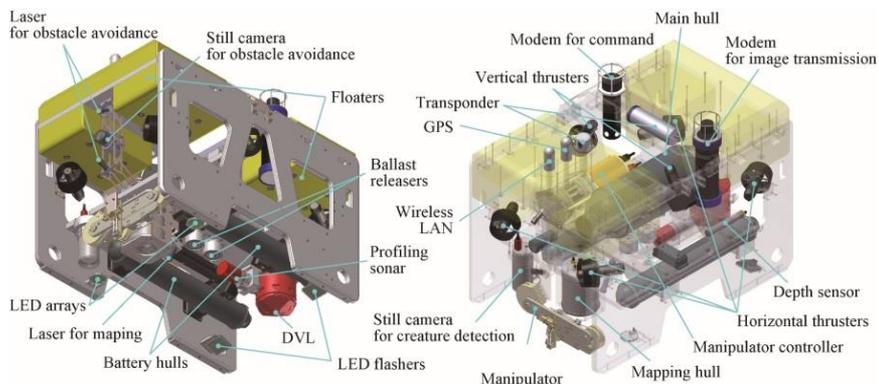




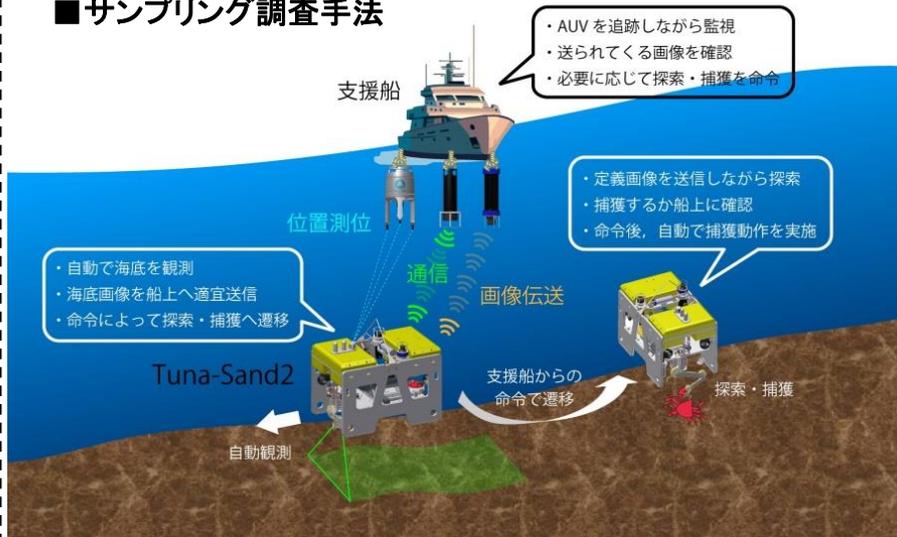
# 生物捕獲用自律型海中ロボット

## AUVTuna-Sand2

### ■ 九工大石井研究室との共同開発



### ■ サンプリング調査手法



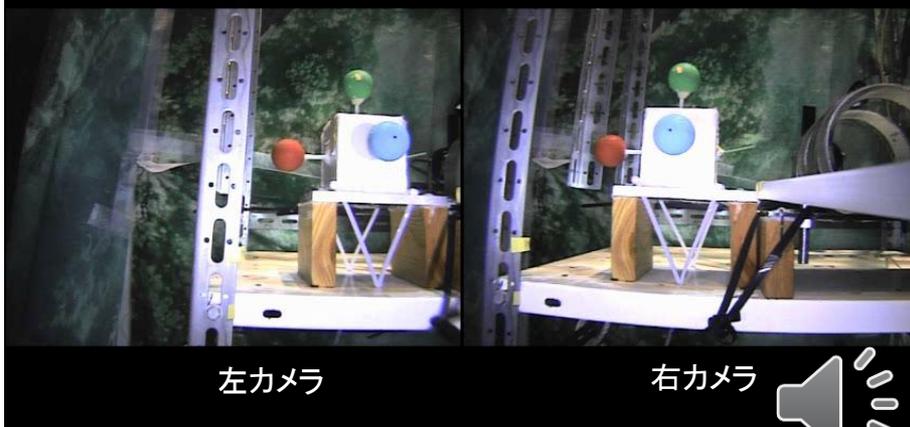
### ➤ 生物捕獲実験(九工大石井研と共同)

定点カメラ (側面)の映像

AUVに取り付けたカメラの映像

### ➤ ドッキング試験(岡山大学見浪研と共同)

AUVに取り付けたデュアルカメラの映像



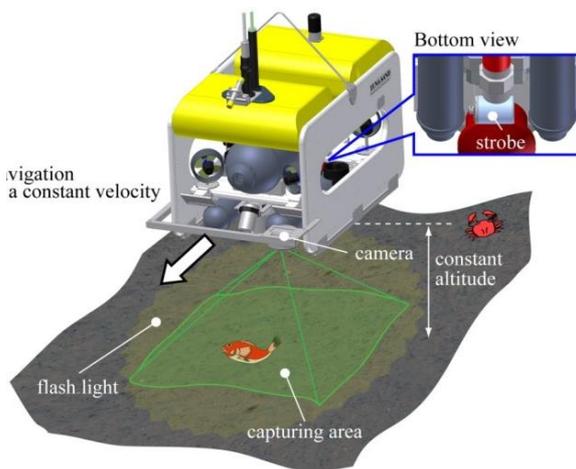


# AUVを用いた水産資源調査

資源量や分布を正確かつ効率的に調査できるシステムの実現

## 1. Observation method

Autonomous observation method that don't damage the habitat

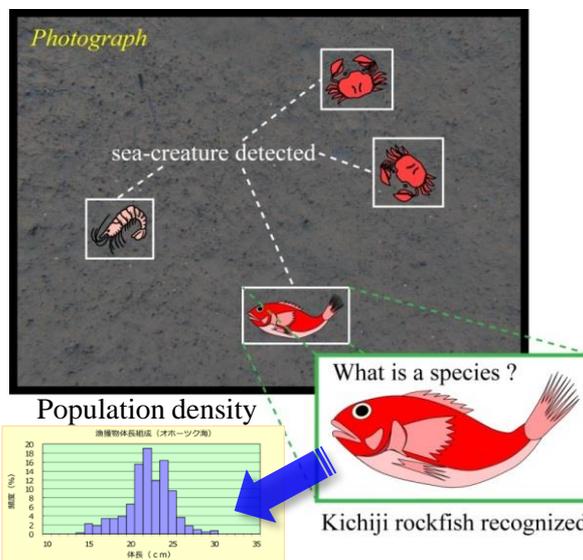


※1 Yuya Nishida, et. al., Resource investigation for Kichiji rockfish by autonomous underwater vehicle in Kitami-Yamato bank off Northern Japan, ROBOMECH Journal, Vol.1, No.1, 2014

※2 Yuya Nishida, Autonomous underwater vehicle "Tunasand" for image observation of the seafloor at a low altitude, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.26, No.4, pp.519-521, 2014

## 2. Data Processing

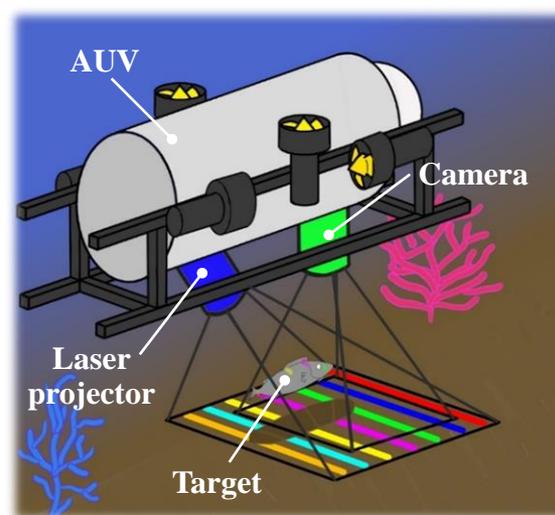
Fish identification method from photo images taken by the AUV



※3 Yuya Nishida, et. al., Fish recognition method using vector quantization histogram for investigation of fishery resources, Proc. of IEEE/MTS OCEANS, St. John's, 2014

## 3. Underwater 3D scanner

Underwater scanner that measures 3D shape of the target at one shot

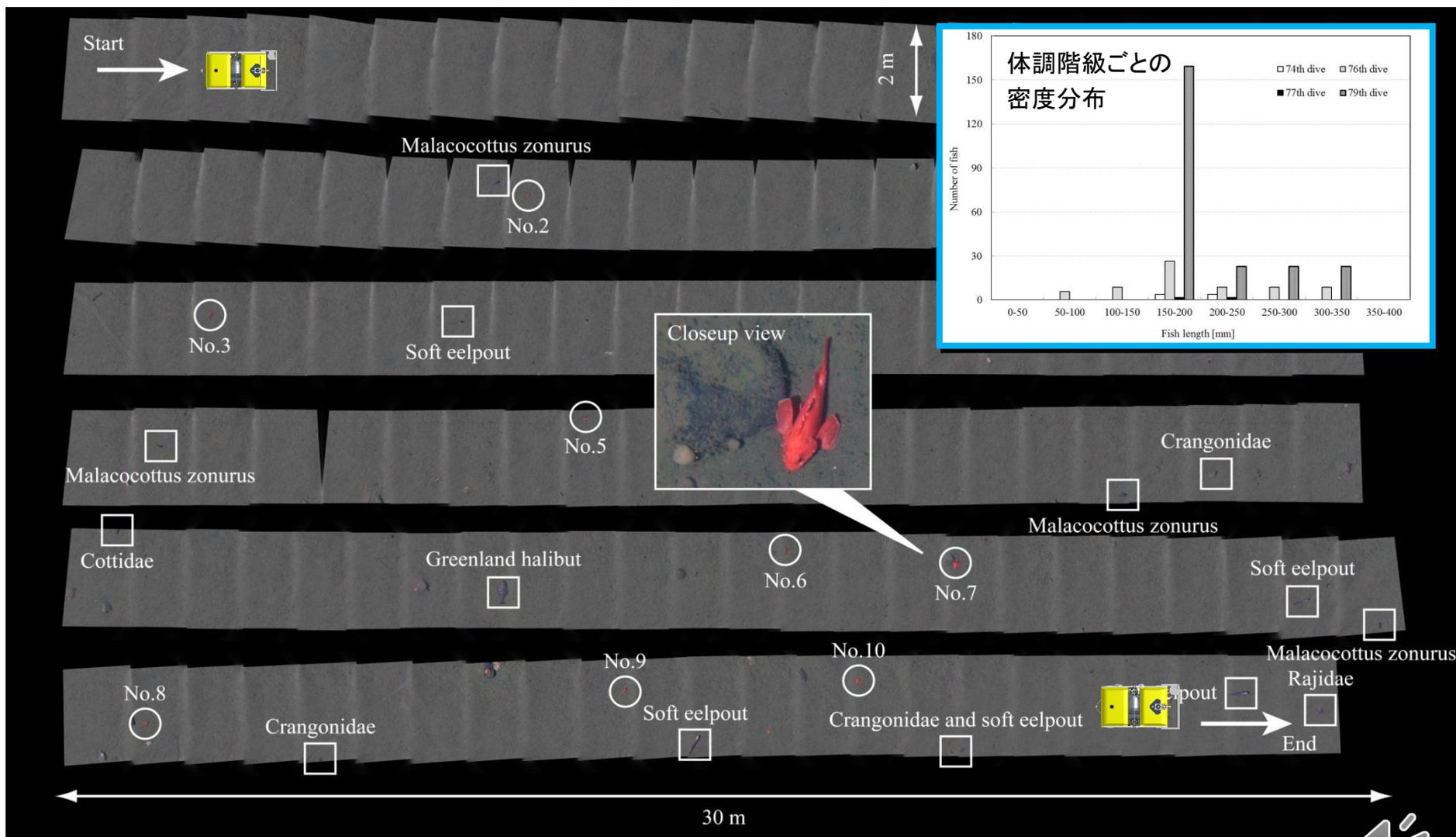


※4 Yuya Nishida, et. al., Three-dimensional Measurement Using Laser Pattern and Its Application to Underwater Scanner, Proc. of international conference on artificial life and robotics, Beppu, 2019





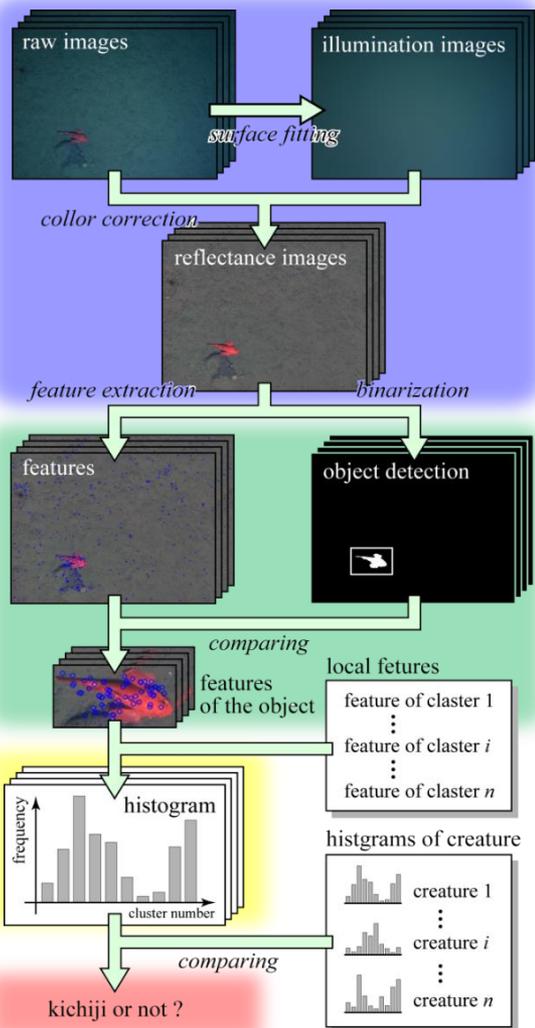
# AUVを用いた海底観測の結果



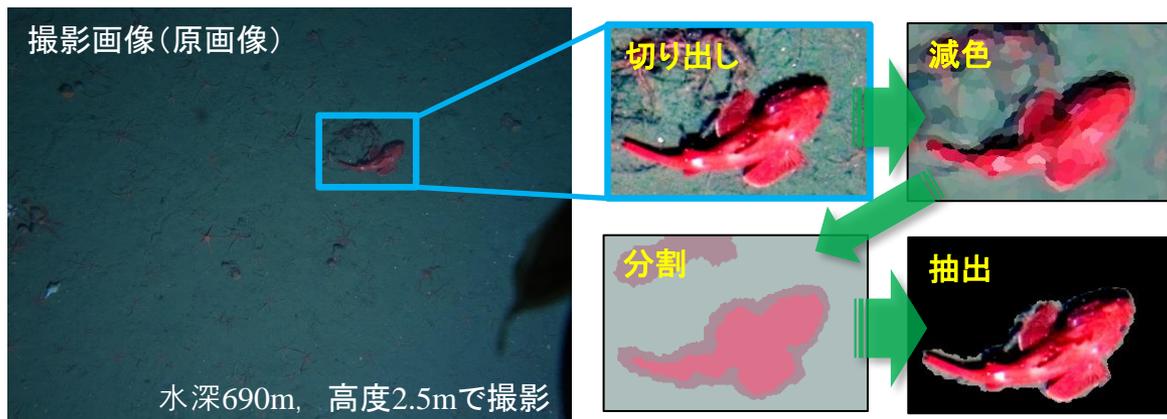


# 画像処理を用いたデータ処理の結果

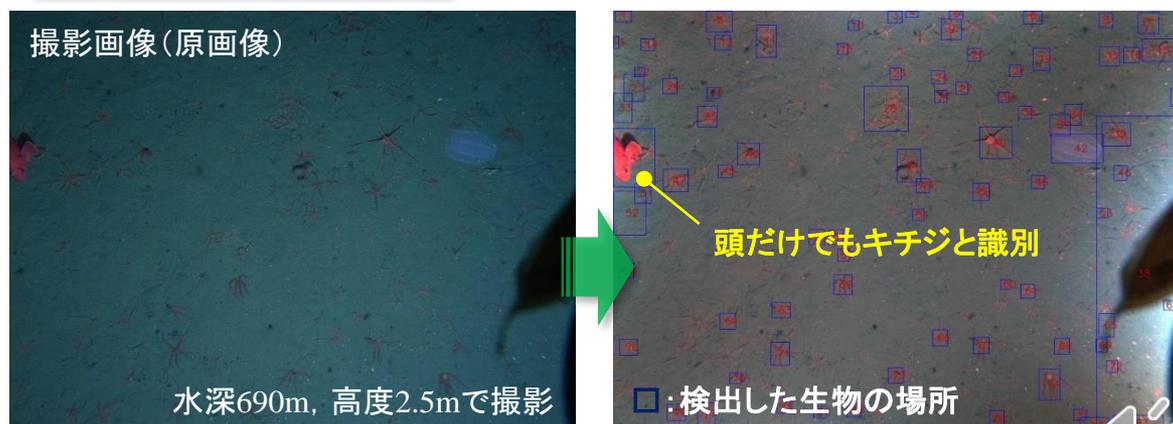
## ▶ 画像データ処理手順



## 重なった画像の分割結果



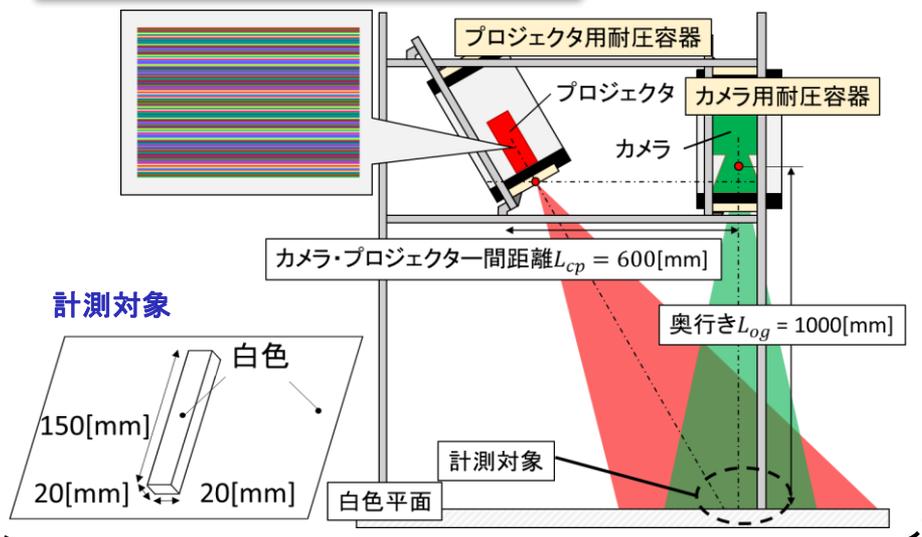
## 生物検出, 識別結果



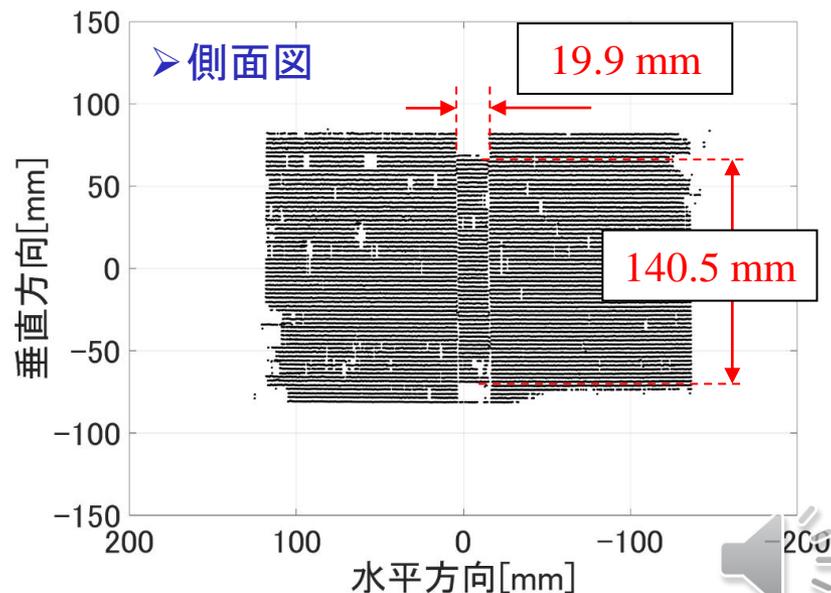
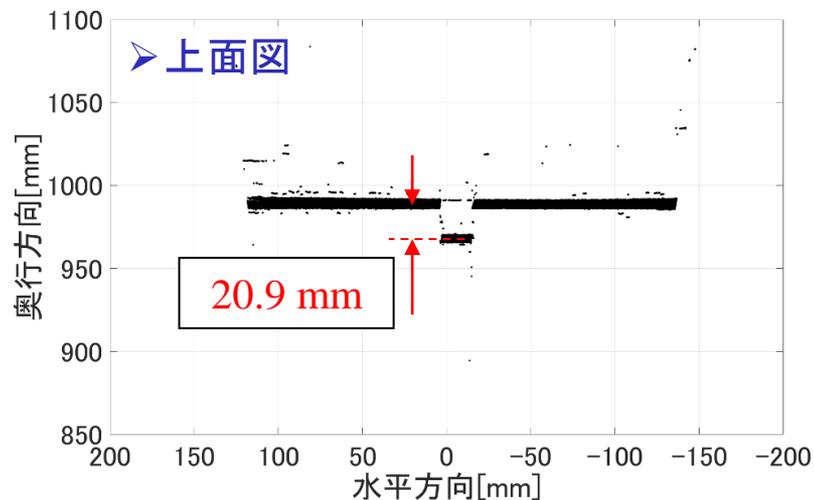
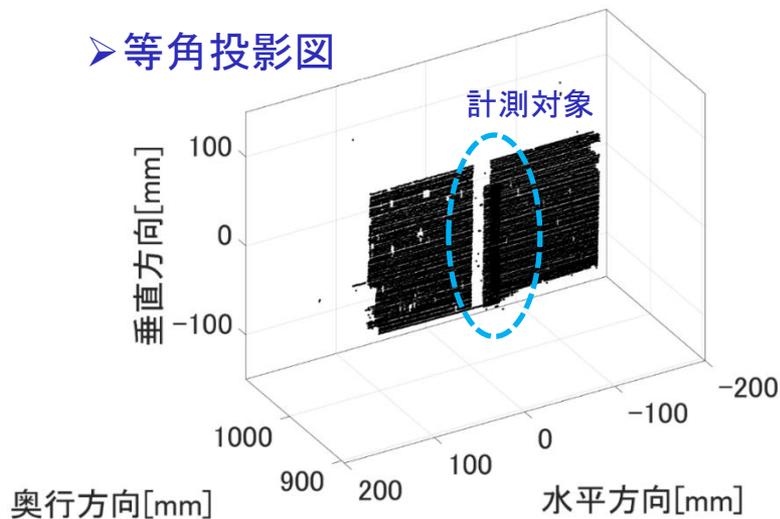


# 高精度水中3次元計測手法の開発

## 3次元計測装置, 実験環境



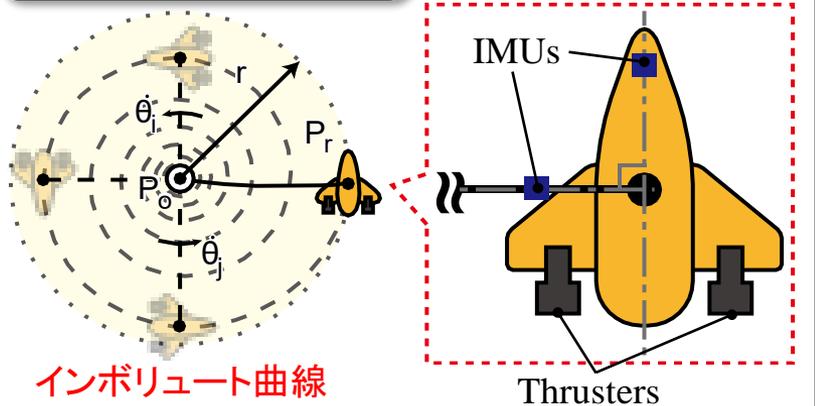
## 等角投影図





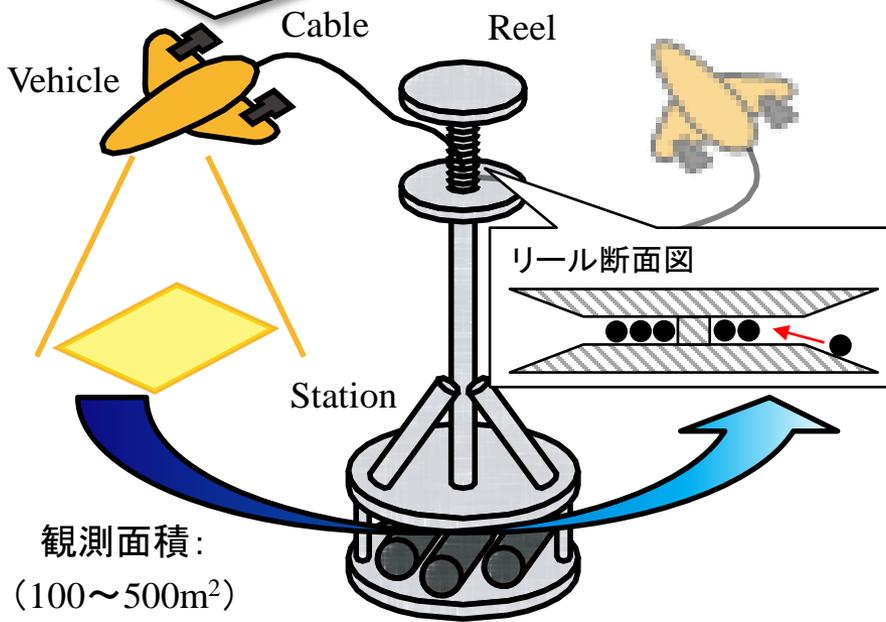
# 長期間海底観測装置

## 軌道とロボットの構成



## 従来の水中ロボットに必要なプロセス

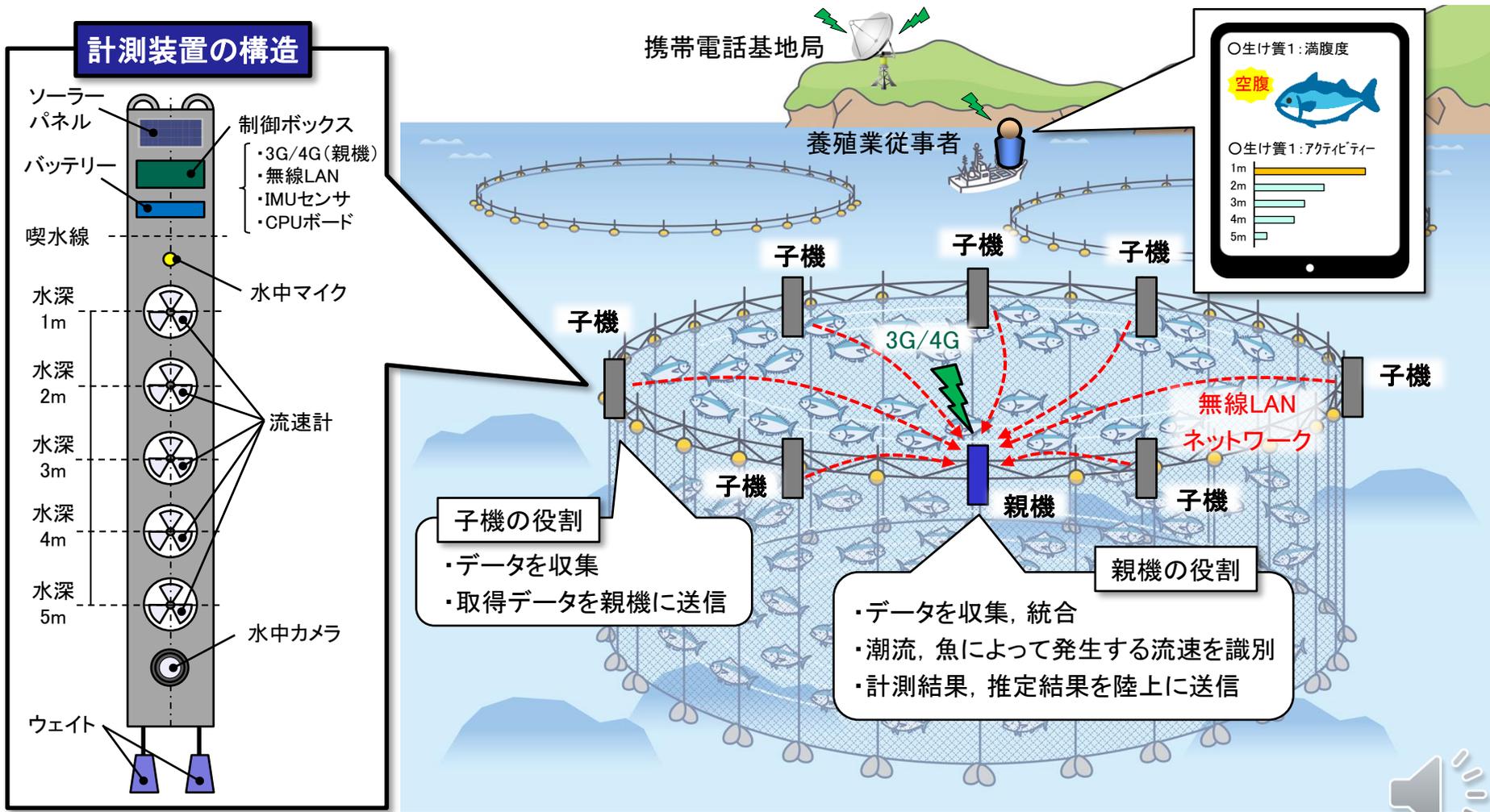
- 自己位置推定  
→ 推定しなくても航行可能
- 軌道計画  
→ ハードウェア構成後, 幾何学的に決定
- 軌道追従制御  
→ 方位制御と推力制御のみで航行





# 養殖魚空腹状態の推定システム

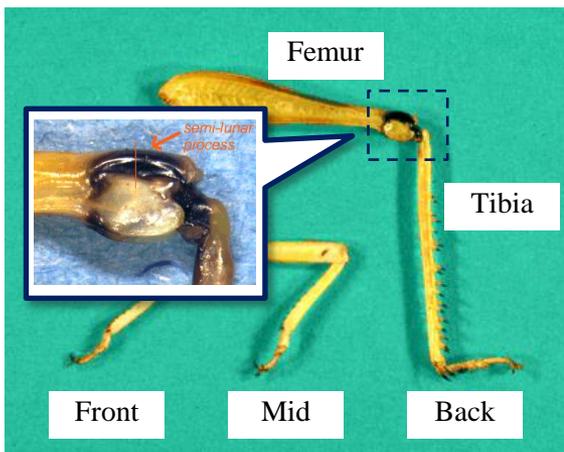
養殖魚の動作によって発生する流速から空腹状態を推定



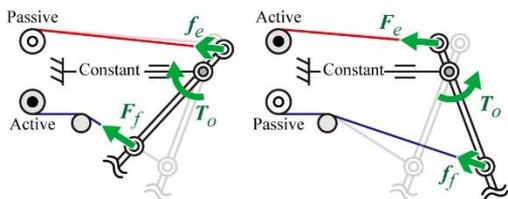


# 多機能なカム拮抗型関節機構

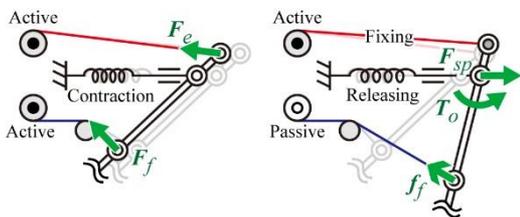
## バッタ規範型関節機構



○振幅運動(高トルク, 低速)



○瞬発動作(高トルク, 高速)



## 多機能なカム拮抗型関節機構

◆2つのアクチュエータの動作により関節動作を切り替え

