

# 古生物をモデルにした水中ロボットの製作と評価<sup>1</sup>

荒田爽楓<sup>2</sup> 石川采燈<sup>3</sup> 石崎諒<sup>4</sup> 伊藤暁紀<sup>5</sup> 東京工業大学附属科学技術高等学校3年

## 1.はじめに

近年生物の形をモデルとした工学的製品の開発が行われているが、普及を目的とした古生物をモデルにしたロボットの開発など古生物学の研究成果の工学的な応用への検証がなされつつある。本研究では古生物のロボットを工学的な応用を検討するためにドレパナスピスをモデルとしたロボットの開発を行った。

## 2.目的

古生物をモデルにした水中ロボットの製作およびその評価を行う。

ドレパナスピス  
*Drepanaspis*  
無顎綱異甲目  
デボン紀



図1 *Drepanaspis* sp.  
国立科学博物館展示標本

## ドレパナスピスの特徴

- ・底生生物であると考えられている (Frickhinger, 1995)
- ・縦扁形を呈しており、カサザメ *Squatina* と生活様式が類似する (Turner, 1992)
- 海底においても安定した形態
- ・対鰭がなく形態が単純
- 複雑な構造を考慮せずとも開発しやすい

・海洋観察に適した古生物をモデルにした工学製品の開発

## 期待される効果

- ・古生物を工学的な応用への可能性
- ・古生物の動きの仕組みの検証
- ・博物館などにおける動く古生物展示

## 3.設計と制御の方法



図2 *Drepanaspis* sp.  
城西大化石ギャラリー展示標本

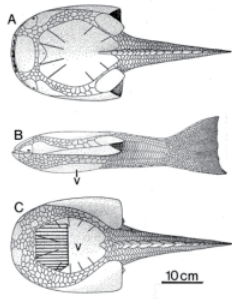


図3 *Drepanaspis* sp.の復元図(Delsate,2004)

### 3-1 設計

ドレパナスピスの実物化石標本の観察(図1、2)および、Delsate (2004)などのドレパナスピスの復元図(図3)、およびその他の“甲冑魚”の復元図を参考に外形の設計を行った(図4)。ロボットの材質はPP板とブラボード(スチロール樹脂板)で胴体部にサーボモーター、電池、マイコン、浮力体を搭載した(図5)。

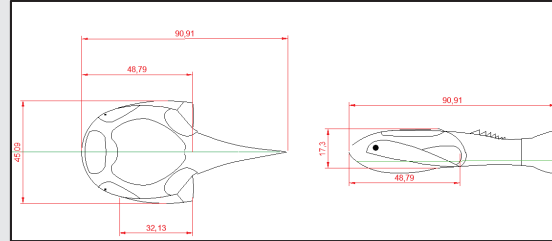


図4 水中ロボットの設計図

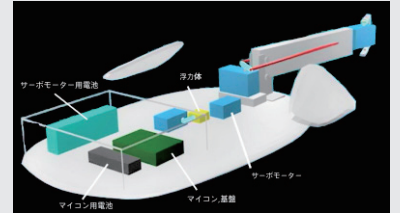


図5 水中ロボットの機構

### 3-2 制御の方法

機体の制御には、マイクロコンピュータの一種であるArduinoとサーボモーターを用いる。

#### ①潜水時

胸鰭の角度を制御し、水中グライダーのように滑空する。

#### ②潜水してデータを取得

水中の温度を観測するセンサーをロボットに搭載することで海洋環境のデータとして海水の温度を測定する。

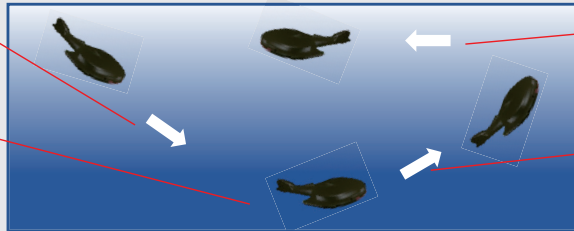


図6 水中ロボットの動きの流れ

#### ④出発地点に戻る

搭載したGPSを用いる。

#### ③浮上

内部の浮力材の位置を変えることで機体の浮心の位置を頭部に近づけ浮上する。同時に尾鰭を稼働させる。

## 4.事前実験の内容と結果

### 4-1 実験内容

機体の滑空比や尾びれ・胸鰭の形状を変化させる準備段階として、製作した機体(図7)をプールで泳がせて、機体の重心、浮心の位置や対称性、防水性、浮心移動機構が使用可能であるか実験を行った(図8)。

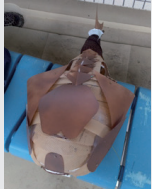


図7 製作した機体



図8 実験の様子

### 4-2 実験の結果と現在の問題点

・結果:

実験番号	深水距離	推進距離	滑空比
1	130	173.7	1:1.338
2	130	296.6	1:2.285
3	130	173.7	1:1.338
平均	130	214.7	1:1.651

・問題点

- ①サーボモーターのトルクが足りず、速度が遅いため、機体の軽量化や胸鰭や尾鰭の形状を変えて実験を行い、より良い機体していきたい。
- ②メンテナンス性が悪く、各種パーツの不良が起きているため、改善していきたい。

## 6.謝辞

本課題研究を遂行するに際し、宮田真也博士(城西大)、近藤敏康氏(AFK研究所)、岩城純教諭(東工大附属高校)には、終始熱心なご指導を頂いた。以上の方々から感謝申し上げます。

## 5.考察とまとめ

本研究ではドレパナスピスをモデルにした水中ロボットの開発を行っている。水中ロボットは主に海洋観察に用いられている。現在開発途中であるが、この水中ロボットは、プロペラを用いず、静穏性に長けるだけでなく、プロペラによる他の生物の負傷を避けることができるため、従来のプロペラ搭載の水中ロボットと比較して海洋観察に適したロボット開発に応用できる可能性がある。今後は本研究ベースを元に耐塩水機能を搭載しつつ、実観測に耐えられるか検証する必要がある。

1 Making and evaluation of a robot in the water where model the ancient creature.

2 Sayaka Arata, 3 Ayato Ishikawa, 4 Ryo Ishizaki, 5Akinori Ito (Tokyo Tech High School of Science and Technology).