

## 安全保障技術研究推進制度 令和3年度終了課題 終了評価結果

### 1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：細胞が持つやわらかい車輪の回転メカニズム解明と移動体への応用
- (2) 研究代表者：山口大学 岩楯 好昭
- (3) 研究期間：令和元年度～令和3年度

### 2. 終了評価の実施概要

日時：令和4年11月4日

場所：ビジョンセンター浜松町

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽 (委員長)

産業技術総合研究所 執行役員、エネルギー・環境領域 領域長

小原 春彦

東京工業大学 工学院 電気電子系 教授

梶川 浩太郎

東京農工大学 名誉教授

佐藤 勝昭

公立千歳科学技術大学 理工学部 特任教授

下村 政嗣

東京工業大学 名誉教授

谷岡 明彦

科学技術振興機構 研究開発センター 企画運営室長、フェロー

中山 智弘

理化学研究所 光量子工学研究センター センター長

緑川 克美

(委員長以外は五十音順・敬称略)

### 3. 研究と成果の概要

#### 研究の概要

本研究では、生物模倣による新たな移動機構の基礎的検討として、移動時にストレスファイバの伸縮のみによりあたかも車輪のように回転するケラトサイトと呼ばれる傷修復細胞を手本とし、機械モデル(車輪ロボット)の作製と詳細な細胞運動観察によって動作原理の解明を目指した。

## 成果の概要

アメーバ運動をしている生細胞中で収縮するストレスファイバの張力測定、回転運動の3次元動画記録などから、回転する車輪様構造の動作原理を解明した。また、シリコンと形状記憶合金コイルから作製した車輪ロボットを人工的に回転移動させることに成功した。さらに、その回転動作の詳しい解析から、突出したケラトサイトの細胞体もストレスファイバの収縮によって変形し、基盤を押して回転することを確認した。

## 4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。

## 5. 総合コメント

アメーバ運動で回転する車輪様構造の動作原理の解明を目標とした研究で、得られた成果は生物学研究として重要な知見が含まれており、評価することができる。一方で、他の研究者との議論により、成果の活用方向（例えば、新しい工学応用への展開等）をもう少し明確にすれば、さらに良い成果となったと考えられるため、次のステップでは異分野との連携も勘案してほしい。

## 6. 主な個別コメント

- 非常にユニークな研究である。当初の疑問をロボット実験と超解像顕微鏡観測で解明した点は高く評価できる。新しいロボットへの工学的発展と傷修復の医学的発展の双方向が期待できる。
- ケラトサイトの回転メカニズムをファイバーの収縮で基板を押すことによると解明したのは、設定目標以上の成果である。
- 副次的な成果として細胞が動く現象を解明した点があげられる。生物の運動のメカニズムにせまる成果でもあり評価できる。
- 論文を準備中であり、ユニークな結果は招待講演につながっている。
- 興味深い研究であるが、成果の活用方向をもう少し明確にしてほしかった。
- このままでは実用性は難しいかもしれないが、この成果が展開されうる場面を見つける努力をしてほしい。