

粘菌の知性に迫る！

(奈良県立奈良北高等学校 数理情報科2年)



1. 序論

■ ① 粘菌とは？ ■

- ・ 単細胞生物
- ・ 粘液状になって動く
- ・ 管状の構造を作り移動

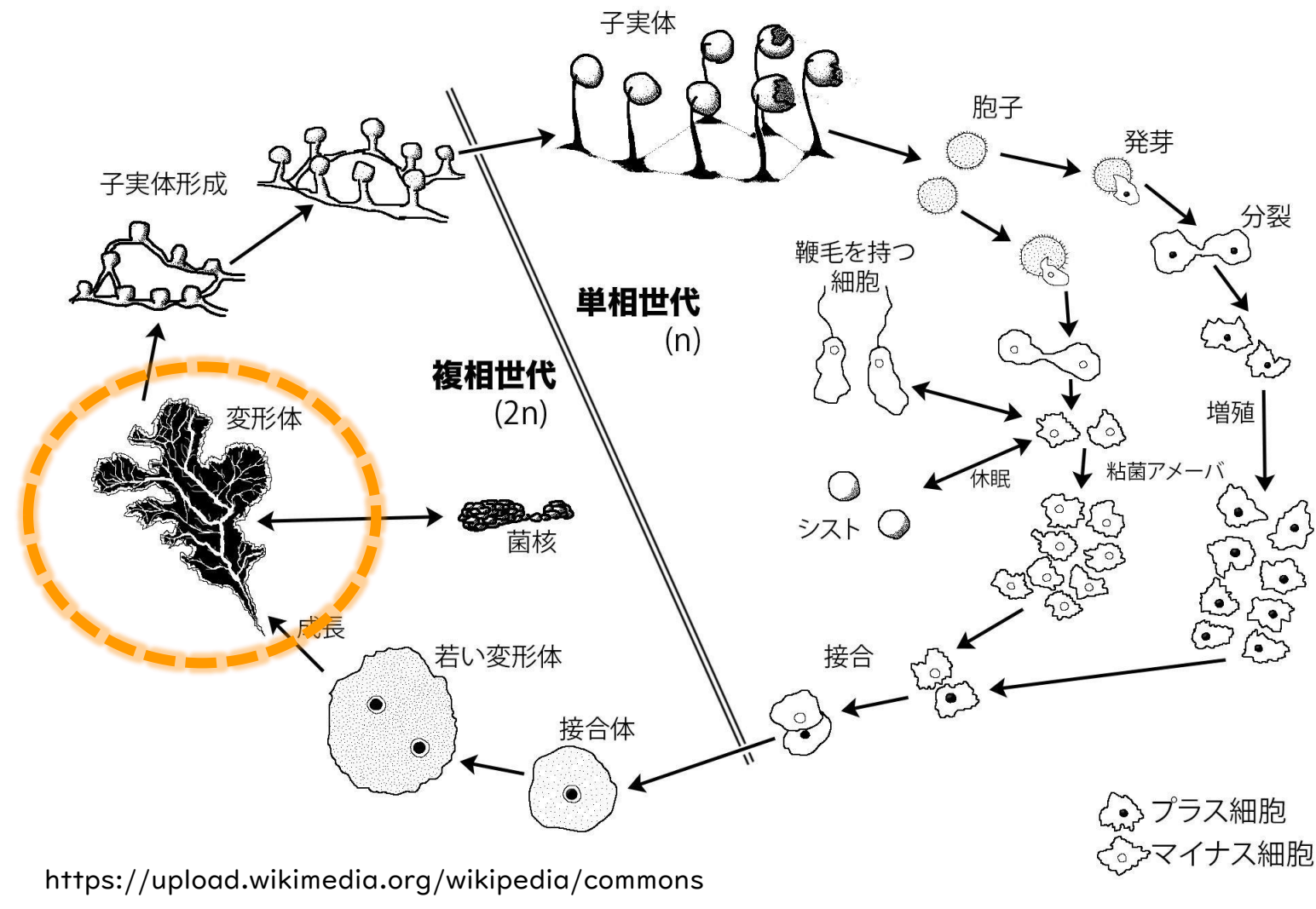


モジホコリ
Physarum polycephalum

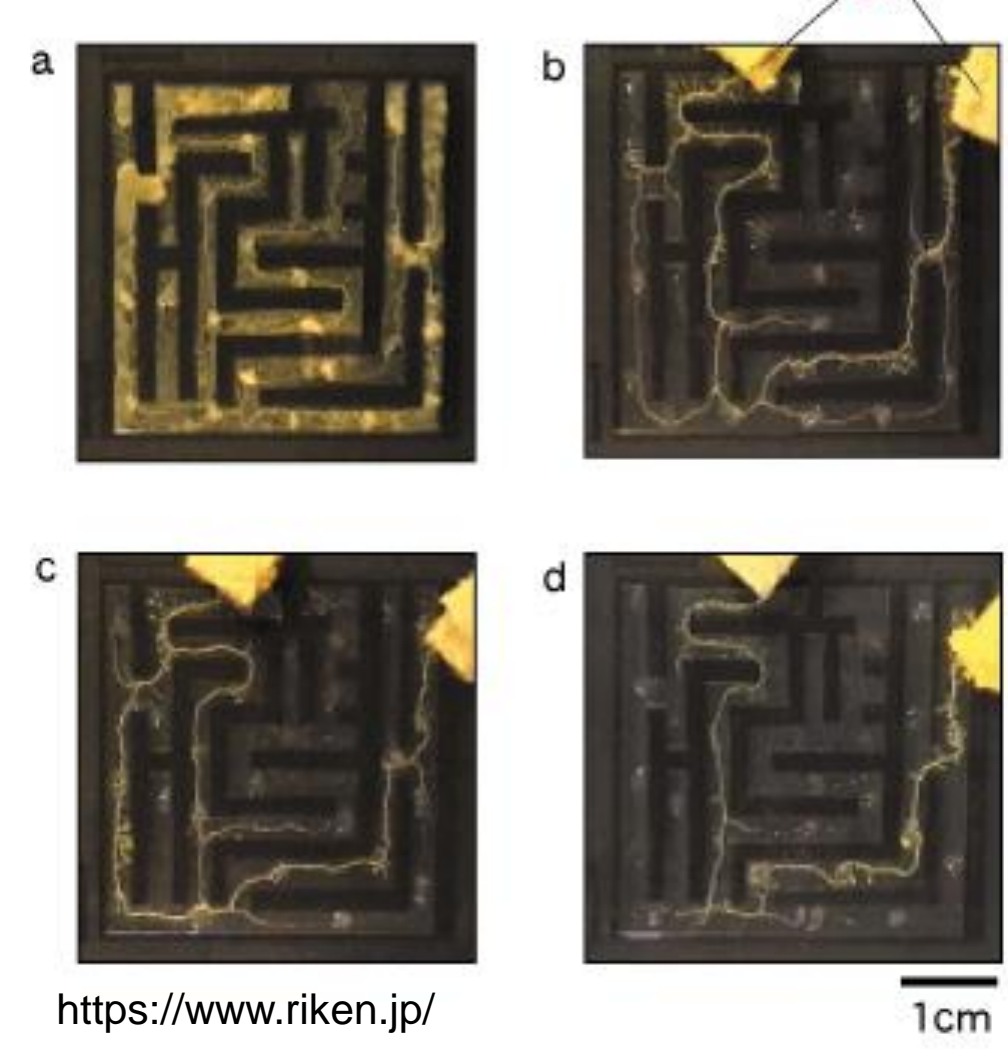
■ ④ 先行研究 ■

- ・ 味覚がある
 - ・ 記憶がある
 - ・ 迷路を解ける
- 知性はある？
↓
証明されず

■ ② 粘菌の生活環 ■



■ ③ 粘菌迷路 ■



イグノーベル賞受賞！



■ ⑤ 研究目的 ■

粘菌に知性があることを証明したい！

- ① 既知の忌避物質に対する反応
- ② 他の化学物質に対する反応

2. 化学物質に対する反応 (既知 ; NaCl, 新規 ; KCl, CaCl₂, MgCl₂)

■ NaClの何に忌避反応をするの？ ■

方法

粘菌、プラスチックシャーレ、オートミール(粘菌のエサ)、2%の寒天、22°C 培養 16時間、粘菌の場所を記録

化学物質を染み込ませた紙

NaCl	Plate No.			KCl	Plate No.		
濃度 (M)	1	2	3	濃度 (M)	1	2	3
0	+	++	-	0	++	+	++
0.05	+	++	++	0.05	++	++	+
0.5	-	-	-	0.5	-	-	-
2.5	-	-	-	2.5	-	+	-

顕著な差はなし

CaCl₂は効果的に効いてる!?

CaCl ₂	Plate No.			MgCl ₂	Plate No.		
濃度 (M)	1	2	3	濃度 (M)	1	2	3
0	++	++	++	0	-	-	++
0.05	-	-	-	0.05	++	++	-
0.5	-	-	-	0.5	-	+	-
2.5	-	-	-	2.5	-	-	-

Ca²⁺は刺激伝達物質のため低濃度で効く可能性!

エサへの到達具合 (++ ; ろ紙越え, + ; ろ紙前, - ; 動かず)、16時間後、N=3

■ 低濃度CaCl₂に忌避反応をするの？ ■

低濃度	Plate No.		
濃度 (M)	1	2	3
0	++	++	-
0.0005	+	+	++
0.005	++	-	++
0.05	+	++	-

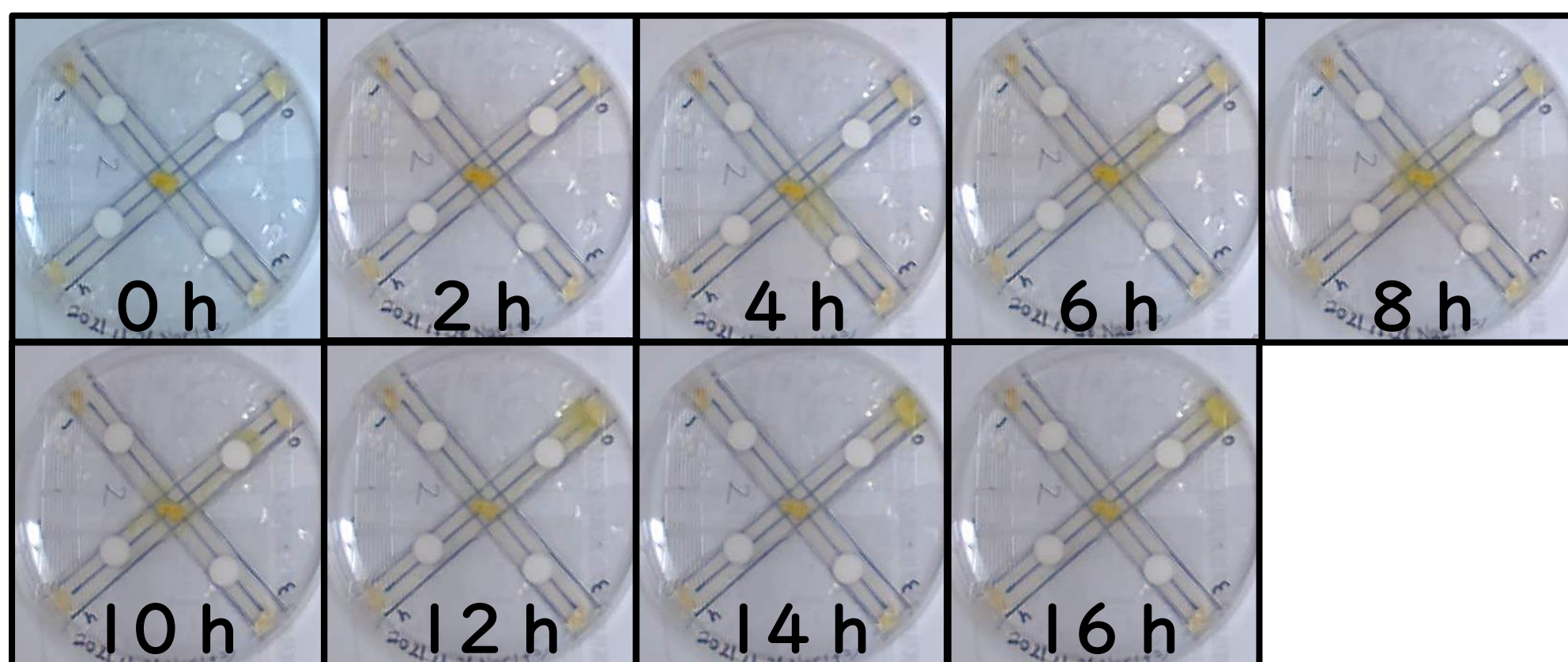
データにばらつきがでた...

低濃度で効くという明確な結果ではない...

16時間までにどんな行動をしているの？

3. タイムラプスカメラを用いた撮影

■ NaClへの反応を詳しく知りたい！ ■



忌避行動を評価するには粘菌の動きを継続的に観察する必要あり！

4. 結論

■ まとめ ■

- ① KCl, CaCl₂, MgCl₂に対しても忌避行動を示す,
- ② CaCl₂は特にばらつきが大きくなる,
- ③ 忌避行動の評価には動画のような継続的な観察記録が必要

■ 今後の課題 (タイムラプスカメラを用いての検討) ■

- ① CaCl₂への忌避行動について, 移動速度とCaCl₂濃度の関係を検討する,
- ② NaCl実験後に再度NaCl実験を行う → NaClを経験した粘菌と経験していない粘菌との忌避行動の差を検討する

■ 参考文献 ■ 1. 川上新一著 (2018) 『変形菌入門』 文一総合出版, 2. 『北海道大学 電子科学研究所 国立大学附置研究所・センター会議, 未踏の領域に挑む, 知の開拓者たちvol.25 粘菌に「知性」はあるか。単細胞生物に「人間らしさ」の起源を探る, 孤高の研究』 (URL) <http://shochou-kaigi.org>, 3. 川上真一解説, 新井文彦・高野文写真, 『観察から識別まで全てわかる! 変形菌入門』, 文一総合出版, 4. Jasper Sharp Tim Grabham 著, 川上新一監修, 『粘菌 知性の始まりとそのサイエンス』, 誠文堂新光社