

クロオオアリの学習能力

四ツ葉学園中等教育学校 4年 山崎 那菜

1. はじめに

誰しも見たことがある蟻。その小さな蟻が長い行列、大きなコロニーを形成することが小さい頃から私は興味深かった。そのため高校生になり、私は蟻について、特に蟻の巣についてもともと研究していた。その際に、蟻は巣の中で迷うこともなく、部屋も区別して使用しているということを知り、フェロモンの力以外にも場所や方向に関する記憶力が働くことによって、そのような行動ができるのではないのだろうかと思った。

2. 理論

① 昆虫の学習能力

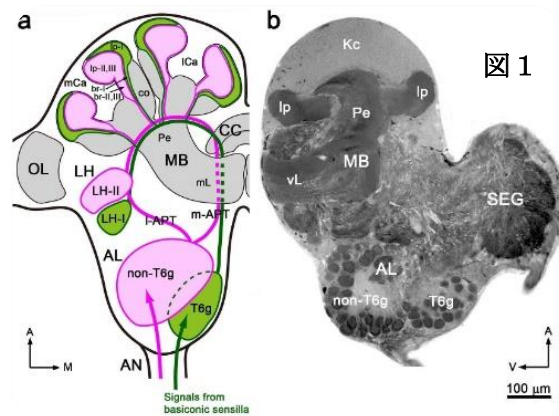
北海道大学大学院生命科学院行動神経生物学講座水波研究室の水波誠教授はコオロギやゴキブリを使い、昆虫にも学習能力があると述べた。また、その記憶能力は人間と同じようにある、脳のキノコ体によるものだと解析した。

② クロオオアリのキノコ体

福岡大学の西岡道子教授はクロオオアリの脳を解析し、キノコ体があることを述べている。(右図、図1) MBと書かれた部分がマッシュルームボディ、つまりキノコ体である。

③ クロオオアリの記憶力

クロオオアリにはキノコ体がある、つまり必ずなんらかの記憶能力があるということだ。そこで私ははじめにも書いたように、巣で迷わないようにするためか、部屋を覚える記憶力があるのではないのかと予想し、以下のような実験方法を用いた。



クロオオアリの触角葉 Antennal Lobe

西川道子 (福岡大学)

2. クロオオアリの嗅覚高次中枢

図 1. クロオオアリ働きアリの嗅覚処理系
(Nishikawa et al., 2012 より改変)

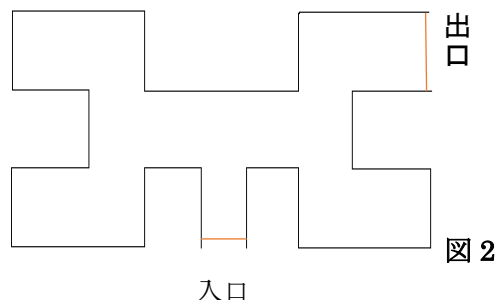
[https://invbrain.neuroinf.jp/modules/html/docs/IVBPF/Ant/Ant_antennal_lobe.html]

3. 実験方法

図2のような迷路装置を使い、測定をおこなう。

実験生物・道具

- ・クロオオアリ 10匹
- ・図2の迷路装置



方法

図2の装置図の入口からクロオオアリをいれ、出口のラインに触れるまでの時間を計測する。個体の判別は一匹ごとに容器を用意し、A~Jとする。

予想

装置に入れる回数が増えれば増えるほど、脱出時間が増える。



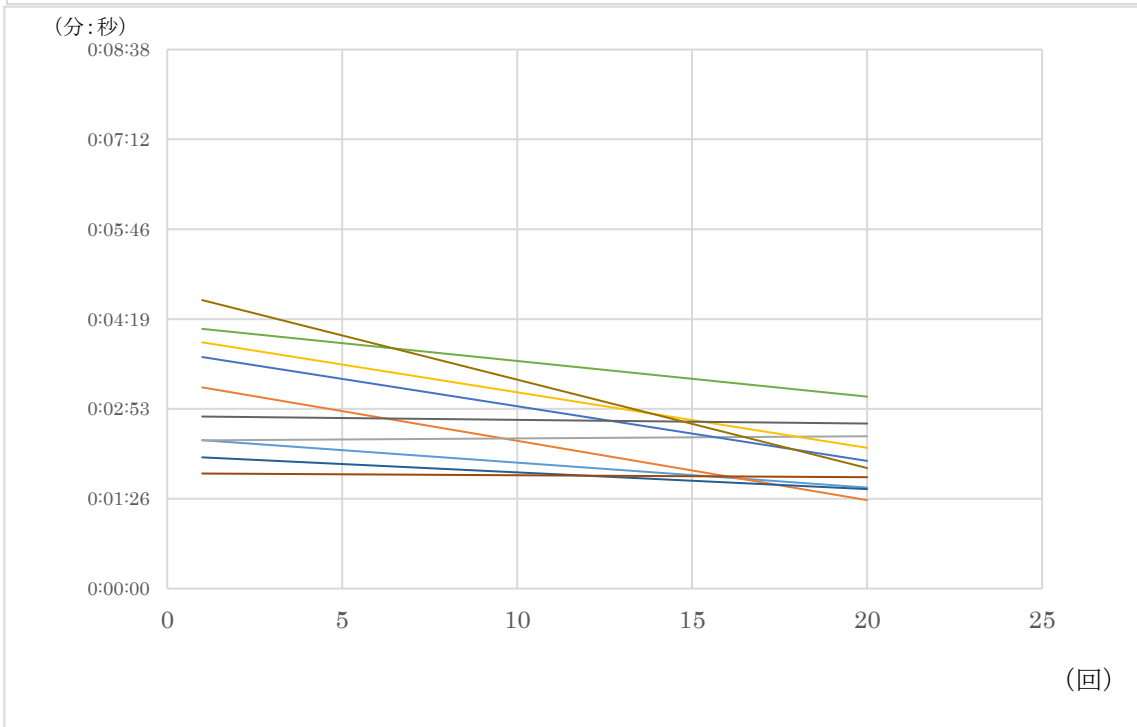
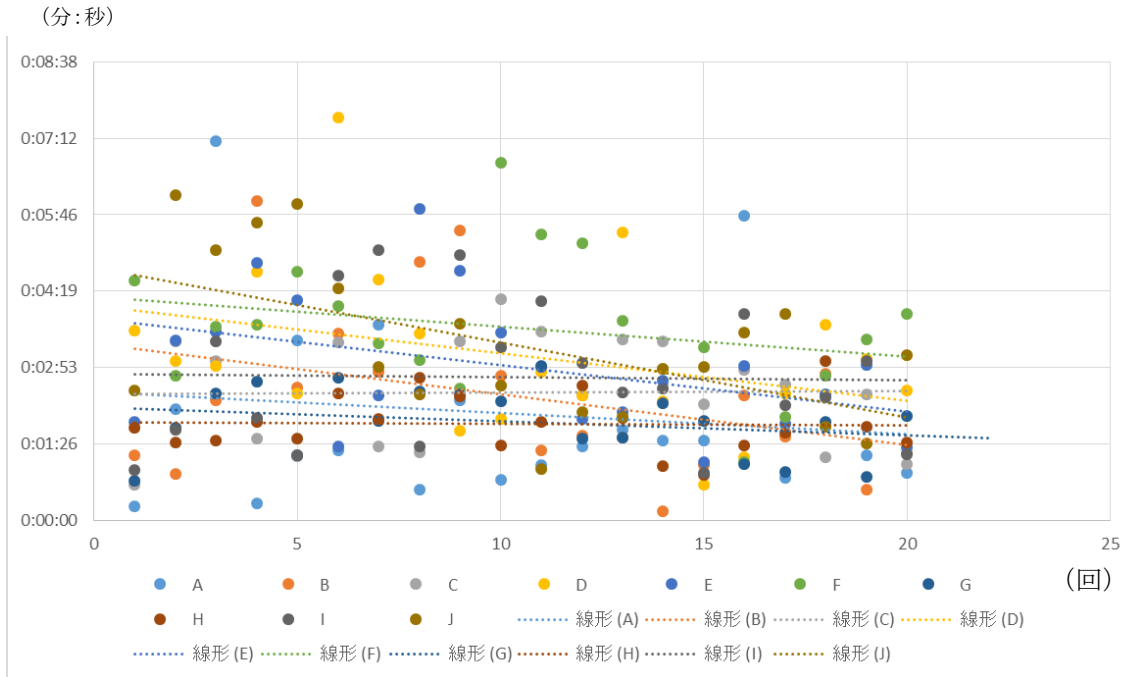
実際に使用した装置

4. 結果

下の表(図3)は3の実験で得られた実際のデータである。図4このデータの傾向を調べるために表計算ソフトを使いグラフに表し、そこから近似直線のみ取り出したものが図5である。

図5より、全体的に装置からの脱出時間の減少が見られた。

個体回数	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0:00:16	0:01:13	0:00:40	0:03:35	0:01:51	0:04:31	0:00:44	0:01:44	0:00:57	0:02:27
2	0:02:06	0:00:52	0:03:22	0:03:00	0:03:23	0:02:43	0:01:45	0:01:28	0:01:42	0:06:08
3	0:07:09	0:02:16	0:03:00	0:02:54	0:03:33	0:03:39	0:02:23	0:01:30	0:03:22	0:05:06
4	0:00:19	0:06:01	0:01:32	0:04:41	0:04:51	0:03:41	0:02:37	0:01:51	0:01:56	0:05:37
5	0:03:23	0:02:30	0:01:12	0:02:23	0:04:09	0:04:41	0:01:13	0:01:32	0:01:13	0:05:58
6	0:01:19	0:03:31	0:03:21	0:07:36	0:01:23	0:04:02	0:02:41	0:02:23	0:04:37	0:04:22
7	0:03:41	0:02:48	0:01:23	0:04:32	0:02:21	0:03:20	0:01:52	0:01:55	0:05:06	0:02:53
8	0:00:35	0:04:52	0:01:17	0:03:31	0:05:52	0:03:01	0:02:26	0:02:41	0:01:23	0:02:22
9	0:02:16	0:05:28	0:03:22	0:01:41	0:04:42	0:02:29	0:02:22	0:02:20	0:05:00	0:03:42
10	0:00:46	0:02:43	0:04:10	0:01:55	0:03:32	0:06:44	0:02:15	0:01:24	0:03:16	0:02:32
11	0:01:02	0:01:19	0:03:33	0:02:48	0:02:53	0:05:23	0:02:55	0:01:51	0:04:08	0:00:58
12	0:01:23	0:01:36	0:02:21	0:02:21	0:01:55	0:05:13	0:01:32	0:02:32	0:02:58	0:02:02
13	0:01:42	0:01:33	0:03:25	0:05:26	0:02:02	0:03:46	0:01:33	0:01:56	0:02:25	0:01:57
14	0:01:30	0:00:10	0:03:22	0:02:14	0:02:38	0:02:51	0:02:12	0:01:01	0:02:29	0:02:51
15	0:01:30	0:01:02	0:02:11	0:00:40	0:01:06	0:03:16	0:01:52	0:00:51	0:00:53	0:02:53
16	0:05:45	0:02:21	0:02:50	0:01:11	0:02:54	0:01:06	0:01:03	0:01:25	0:03:53	0:03:32
17	0:00:48	0:01:34	0:02:33	0:02:23	0:01:49	0:01:57	0:00:55	0:01:39	0:02:10	0:03:53
18	0:02:22	0:02:46	0:01:11	0:03:41	0:02:22	0:02:43	0:01:51	0:03:00	0:02:19	0:01:46
19	0:01:13	0:00:34	0:02:22	0:03:02	0:02:56	0:03:24	0:00:49	0:01:46	0:03:00	0:01:27
20	0:00:53	0:01:16	0:01:03	0:02:27	0:01:22	0:03:53	0:01:58	0:01:28	0:01:14	0:03:07



5.考察

クロオオアリを装置に入れる回数が増えるほど、だんだんと出口にたどり着くまでの時間が短くなる。つまり、クロオオアリは出口までの道順を記憶した可能性がある。

しかし、クロオオアリは道しるべフェロモンを出すためにその影響がある可能性が高い。

6.疑問点

- ・脱出時間は短くなったが、どのように道を記憶していたのか？
- ・道を記憶したわけではなく、気まぐれで同じ道にすすんだのではないか？
- ・目印があったほうがより早く脱出するのでは？

7.改善点、今後の展望

- ・分岐の数や装置に入れる回数が少なかった。
- ・実験場所などの環境が与える影響を考える。
- ・目印や、分岐を増やした装置の作成と、同様な実験を行う。

[参考文献]

<https://www.sci.hokudai.ac.jp/~mizunami/MICROB~2/>

https://www.terumozaidan.or.jp/labo/class/s2_01/interview01.html

https://www.athome-academy.jp/archive/biology/0000001032_all.html

https://invbrain.neuroinf.jp/modules/htmldocs/IVBPF/Ant/Ant_antennal_lobe.html