

# ヒトデとウニの「こころ」

関西学院大学文学部 教授

中島定彦

学術集会の休憩室。ノートPCで発表スライドを手直していたら、隣に座った女性が声をかけてきた。

「中島君じゃないの、久しぶりね」  
「ああ清水さんか、何年ぶりだろう？」

「そうねえ、20年くらい前に会って以来かな。まだ、ネズミとハトで実験してるの？」

「ハトはやめた。ネズミは続けてるけど。最近はヒトデもやってる」

「人間行動の実験的分析ね」

「いや、ヒトデで実験してるんじゃないか、ヒトデで実験」

「ヒトデって、海にいる星型の？」

「そう。ちょうどいいや、これ見て」

—PCで写真1を見せる—

「体をくねらせて脱出するのね？」

「そう。で、脱出したらまた元に戻る。何度もやると脱出時間が短くなるかどうかを調べるんだ」

「それって、ソーナダイクの……」

「その通り。問題箱に閉じ込められ

写真1 ヒトデの脱出実験の様子

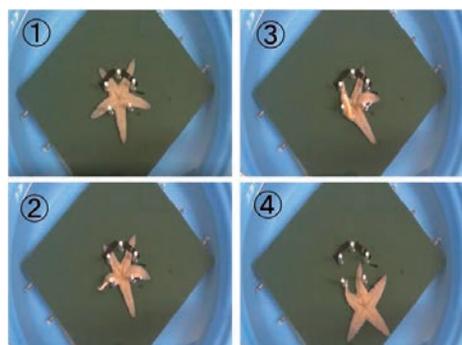
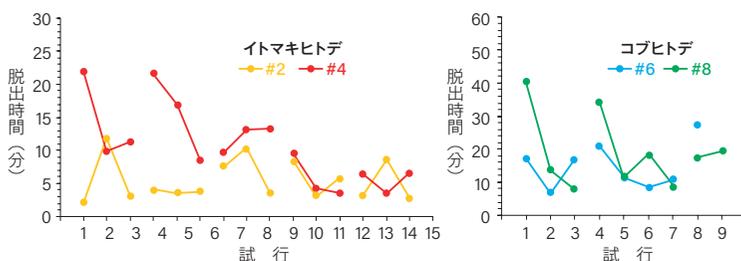


図1 2種類のヒトデの実験結果



1日3~4試行訓練した。左:中西佐須我さん(2018年度卒業生)が実施。右:本城野乃楓さん(2020年度卒業生)が実施。

たネコの脱出行動<sup>1</sup>の試行錯誤学習と同じような研究。1世紀前にヒトデで実験した人があるんだ<sup>2</sup>」

「で、それをやってみると？」

「そういうわけ。卒論指導している学生たちに7年前から追試実験してもらってる。結果はこんな感じさ」

—PCで図1を見せる—

「#4と#8は学習できてるわね。#2と#6はダメみたいね」

「手続きの細かい点を変えたり、他種のヒトデでも試してみたりしてるんだけど、結果がどうも今一つだね」

「ヒトデの学習研究って他にもやっている人いるの？」

「電球点灯あるいは消灯のときに餌をやる、という手続きを何度も繰り返すと、点灯・消灯に応じて動き始めるという論文は以前からある<sup>3,4</sup>」

「レスポント条件づけね」

「それらは統制手続きが十分じゃないけど、2023年に発表されたクモヒトデの実験はわりと統制されている<sup>5</sup>」

「偽の条件づけではないってことね」

「ところで、面白い動画があるんだ」

—PCでYouTube動画<sup>6</sup>を見せる—

「この平べったいのがウニ？『秒速10~20cm』って、結構速いわね」  
「『ウニ界最速』を誇るヒラタブンブクというやつさ」

「ひょっとして、ウニの学習も研究してるの？」

「そう。ウニもヒトデと同じ棘皮動物なんだよ。ブンブクは砂に潜る習性があるので、それを報酬にして走路学習の実験をしてる。これが装置」

—PCで写真2を見せる—

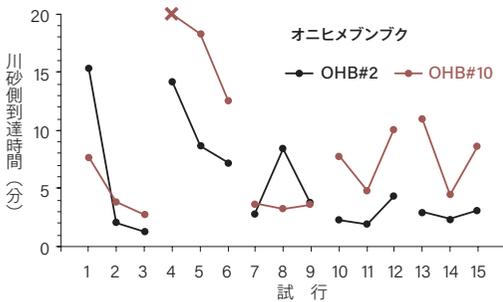
「ヒラタブンブクは入手しにくいから、類縁種をペットショップで買

写真2 プンブクの走路



海水を張った容器の出発側に粗いサンゴ片、目標側には細かい川砂を敷いた。見やすくするため、この写真は海水を入れずに撮影し、プンブクの画像は合成した。

図2 プンブクの実験結果



1日3試行訓練した。OHB#10の4試行目は20分の制限時間内に移動できなかった(×印)。谷京香さん(2023年度卒業生)が実施。

って実験したんだ]

—PCで図2を見せる—

「OHB#2は学習できてるみたいね。ところで、なんでヒトデとかウニで実験してるの?」

「そうくると思った。この進化系統樹を見てくれ」

—PCで図3を見せる—

「条件づけがどこまで普遍的か調べて、進化的起源を探ろうってわけさ<sup>7</sup>」

「この刺胞動物ってのはなに?」

「イソギンチャクとかクラゲとか」

「イソギンチャクやクラゲも学習するの?」

「イソギンチャクは条件づけの成功報告が半世紀前に1篇あったきり<sup>8</sup>だったんだけど、2023年に実証したという論文が発表された<sup>9</sup>。

クラゲの回避条件づけの成功報告も出てる<sup>10</sup>」

「この図にはゾウリムシも書かれてるけど」

「ゲルバーという心理学者が条件づけ研究を70年くらい前にたくさんやってる。その成果の一部は『サイエンス』誌にも掲載されてるんだ<sup>11</sup>」

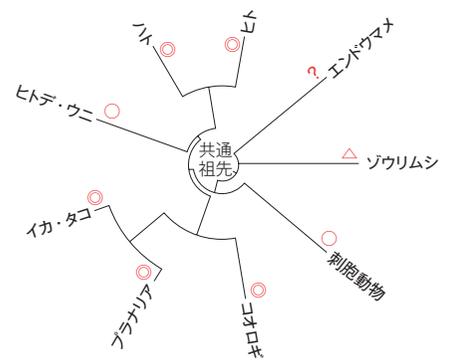
「その話、昔、中島君から聞いたことがあるような気がする」

「彼女の研究は当時から酷評されてるんだけど、今世紀になってゾウリムシでの成功報告が複数発表され、見直されているみたいだ<sup>12</sup>。批判も根強いけどね<sup>13</sup>」

「へえ、植物では?」

「エンドウマメで条件づけができた主張する研究者がいる<sup>14</sup>。でも、

図3 進化系統樹と条件づけの可否



条件づけによる学習の証拠の強さは◎○△?の順で示してある。円環系統樹はphyloT (v2) で作成。

再現実験がうまくいってない<sup>15</sup>。他の植物での成功報告は統制が甘い<sup>16</sup>。そういうわけで、植物の条件づけについては否定派の学者が多いんじゃないかな<sup>17</sup>。でも、刺激への慣れの学習は植物でもできそうだ<sup>18</sup>」

「学習って心の働きよ。無脊椎動物や植物にも心があるのかな?」

「『心』をどう定義するかによるね」

「そういえば、『命に付く名前を『心』と呼ぶ』<sup>19</sup>と歌ってた歌手がいたわ」

「命あるものには心があり、学習するのかもな」

「あ、そろそろ私の発表時間だから行かなくちゃ。また今度もっと詳しく教えてね」



なかじま・さだひこ博士(心理学)。専門は学習心理学、動物心理学、行動分析学。2009年より現職。現在、関西心理学会会長、日本動物心理学会理事長(会長)。著書に『学習と言語の心理学』『動物心理学への扉』(ともに単著、昭和堂)など。

1 Thorndike, E. L. (1898) *Science*, 7, 818-824. 2 Ven, C. D. (1921) *Arch Neerl Physiol*, 6, 163-178. 3 Landenberger, D. E. (1966) *Anim Behav*, 14, 414-418. 4 McClintock, J. B., & Lawrence, J. M. (1982) *Mar Freshwater Behav Physiol*, 9, 13-21. 5 Notar, J. C. et al. (2023) *Behav Ecol Sociobiol*, 77(11), 126. 6 あわしまリンパーク公式動画. [https://www.youtube.com/watch?v=Rtkv\\_mtutx0](https://www.youtube.com/watch?v=Rtkv_mtutx0) 7 中島定彦 (2023) 行動分析学研究, 37, 235-247. 8 Haralson, J. V. et al. (1975) *Physiol Behav*, 15, 455-460. 9 Botton-Amiot, G. et al (2023) *PNAS*, 120, e2220685120. 10 Bielecki, J. et al. (2023) *Curr Biol*, 33, 4150-4159. 11 Gelber, B. (1957) *Science*, 126, 1340-1341. 12 Gershman, S. J. (2021) *eLIFE*, 10, e61907. 13 Dussutour, A. (2021) *Biochem Biophys Res Commun*, 564, 92-102. 14 Gagliano, M. et al. (2016) *Sci Rep*, 6, 38427. 15 Markel, K. (2020) *eLIFE*, 9, e57614. 16 Bhandawat, A. (2020) *Commun Integr Biol*, 13, 1-5. 17 Baciadonna, L. (2023) *Anim Sent*, 8, 23. 18 Amador-Vargas, S. et al. (2014) *Plant Ecol*, 215, 1445-1454. 19 中島ゆき「命の別名」 \*COI:本記事に関連して開示すべき利益相反はない。なお、筆者はヒトデやウニの愛好家ではない。