

理 科

I アリの帰巢性について

鈴 木 孝

1. 序 論

中学3年生の授業で、動物の複雑な行動を学習する。その時、みじかな動物－ミツバチ－を取り上げ、食物をみつけたミツバチが、巣から食物までの距離と、巣から食物への方向とを、どのように仲間のミツバチに伝えるかは、科学者たちの忍耐強い観察と研究方法の工夫によって明らかにされてきたことにふれている。生徒たちでも十分に調べられるアリの帰巢性について夏休みを利用して、事実を長期にわたって観察させ、その原因をさぐらせた。

2. 事前調査

いろいろな動物（回遊魚、渡り鳥、ミツバチ、アリなど）は、どんな方法を利用して、自分たちが、住んでいた場所へもどってくるかについて、生徒たち（高校三年生、中学2年生）がどれほど興味を持っているかを調べてみた結果、次の様であった。

1 魚について

- (1) 回遊について (中2) (高3)
- | | | |
|-----------|-----|-----|
| (ア) 知っている | 5名 | 36名 |
| (イ) 知らない | 83名 | 34名 |
- (2) 産卵場所を求め川を登ってくる魚や川をくだっていく魚はどんなものがあるか
- | | | |
|-----------------|-----|-----|
| (ア) さけ・ます
あゆ | 51名 | 53名 |
| (イ) うなぎ | 24名 | 19名 |
| (ウ) 知らない | 28名 | 10名 |
- (3) どんな方法で場所を知るか
- | | | |
|-----------|-----|-----|
| (ア) 本能 | 8名 | 8名 |
| (イ) 水のにおい | 9名 | 18名 |
| (ウ) 水温・水流 | 10名 | 4名 |
| (エ) 景色 | 4名 | 4名 |
| (オ) 知らない | 47名 | 36名 |

2 鳥について

- (1) 渡り鳥は、どんな方法で季節を知るか。
- | | | |
|----------|------------|------------|
| (ア) 本能 | 9名 | 5名 |
| (イ) 日照時間 | 2名 | <u>31名</u> |
| (ウ) 気温 | <u>21名</u> | 14名 |
| (エ) 景色 | 7名 | 1名 |

- | | | |
|----------|-----|----------------------------|
| (オ) 風 | 3名 | 5名 |
| (カ) 知らない | 46名 | 13名 |
| その他 | | 体内の脂肪量
エサの有無
体内のホルモン |

(3) 飛んでいる時、どんな方法で方向を知るか

- | | | |
|------------------|------------|------------|
| (ア) 本能 | 14名 | 17名 |
| (イ) 星
太陽)の方向 | 8名 | <u>22名</u> |
| (ウ) 磁気 | 4名 | 2名 |
| (エ) におい | 2名 | 5名 |
| (オ) 目印 | <u>16名</u> | 5名 |
| (カ) 知らない | 44名 | 19名 |

3 ミツバチについて

(1) ミツバチはどんな方法で蜜の場所を教えるか

- | | | |
|----------|------------|------------|
| (ア) 本能 | 1名 | 3名 |
| (イ) ダンス | <u>35名</u> | <u>62名</u> |
| (ウ) 羽根の音 | <u>31名</u> | 2名 |
| (エ) 音波 | 2名 | 0名 |
| (オ) 触角 | 3名 | 0名 |
| (カ) 知らない | 16名 | 3名 |

(2) そのことをなんで知ったか

- | | | |
|---------|------------|------------|
| (ア) 授業 | 17名 | <u>31名</u> |
| (イ) テレビ | <u>32名</u> | 9名 |
| (ウ) 本 | 18名 | 18名 |
| (エ) 自分で | 5名 | 0名 |

4 アリについて

(1) アリはどんな方法で巣にもどるか

- | | | |
|-----------|-----|------------|
| (ア) 本能 | 0名 | 0名 |
| (イ) 臭い | 23名 | <u>34名</u> |
| (ウ) 太陽の方向 | 12名 | 9名 |
| (エ) 触角 | 18名 | 1名 |
| (オ) 目印 | 2名 | 3名 |
| (カ) 知らない | 30名 | 23名 |

(2) そのことをなんで知ったか

- | | | |
|-----------|-----|-----|
| (ア) 授業 | 3名 | 32名 |
| (イ) テレビ | 10名 | 3名 |
| (ウ) 本 | 20名 | 9名 |
| (エ) 自分で | 13名 | 2名 |
| (オ) 友だちから | 1名 | 1名 |

1より中学生は、回遊という言葉は知らないけれども、具体的な魚名については高校生と同じくらい知っている。しかしその原因については、自分たちで実験を工夫して観察することができないため両者群には、大きな違いがなく興味も薄い様である。

2について1とちがい両者群には、大きな違いがみられる。その違いは、この3年間の間に渡り鳥に興味をもちそれに関する本などを読んでいると考えられる。なぜなら渡り鳥に関する研究は、回遊魚の研究と異なり多くの科学者たちに調査され、さまざまな学説が発表されていてその内容を本で知ることができるからである。

3について多くの生徒は、ミツバチがダンスを利用

して伝達していることを知っているが、しかし中学生の中には、羽根の音や開き方の違いと答えているものが少し多くみられる。

4について中学生は、本やテレビを通してアリについての知識を持っている。高校生は、生物の時フェロモンというホルモンを学習していることもあり的確に答えているが、自分で観察などはしていない様である。

全体的に今、生徒たちが、観察実験できるものはこの中でアリしかないが、未知なものに対する科学の目をどの様に向けていったらいいかという方向を、生徒たちと一緒に考えていくことが、大切であると考えている。

3 生徒たちの実験観察の結果

仮 説	実 験 方 法	結 果
1 巣から出た時、周辺をまわる。だから周辺の景色を覚えているのではないか	1. 通り道に葉っぱ、石ころや紙を置く (2)	◦障害物におつかりコースを調べ巣へもどる(視覚に無関係) (20)
	2 アリを捕まえて遠くへ持っていく(2m~10m) (7)	◦周囲をぐるぐるまわりやっとの思いで帰る (7)
	3 容器のなかへ1日入れて外に出す(1)	◦巣に帰る。 (1)
	4 ボンドで目をみえなくする (1)	◦巣に帰る (1) (地中生活であるから、目は退化している。多分触角にたよっているのでは)
	5 夜、砂糖と塩をまく (3)	◦砂糖だけに集まる。 (3)
	6 夜、懐中電燈をあてる (1)	◦集まらない(走光性ナシ) (1)
	7 角砂糖を急に別の場所へ移す (4)	◦元あった所へ集まりさがしている (4) ◦(臭いと関係深い)
1' 足跡を覚えて行列を作るのではないか	1 砂、ガラス、コンクリートの上でためす (2)	◦変化ナシ (2)
	2 湿った指で行列の中へ線をひいてみる (2)	◦線を横切ることができない (2) (水分が臭いをけしたのでは)
2 仲間同志で特殊な臭いを出しているのではないか	1 道に新しい砂をかぶせる (15)	◦少量の時 砂の横を通過して帰る (9) ◦多量の時 巣にかえらない (6)
	2 粉石けん、香水かける (14)	◦少量の時 迷いながら帰る (3) ◦多量の時 方向をうしなう (10)
	3 砂をほりかえす (3)	◦混乱する (3)
	4 ほうきではいて水をかける (5)	◦うろろうして巣に帰れない (4) ◦水のかかった横を通り帰る (1)
	5 1匹を水でよく洗い巣に戻す (3)	◦争いがおこる。 (3)
	6 違った巣へアリを入れる (3)	◦争いがおこる (3)
2' 頭やアゴや触角をおつかけながら巣から出てくる。触角で方向を知るのではないか	1 触角をピンセットで取り、はなしでやる (12)	◦くるくる転って方向がわからない (11) ◦巣へもどる (1)

アリの帰巢性について

- | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|----------------------------|---|
| 2 | においに敏感ではないか | 1 | 砂糖の入った容器を置く (8) | <ul style="list-style-type: none"> ◦開いた方に集まり閉じた方は集まらない (7) ◦砂糖に香水かけると集まらない (1) ◦色に関係なく集まる。 (1) |
| | | 2 | 色紙の上に砂糖を置く (1) | |
| | | 3 | 砂糖水と水をふくませた白い紙の間にアリをおく (1) | <ul style="list-style-type: none"> ◦砂糖水の紙に集まる (1) (砂糖水の臭いを感じている) |
| | | ※ 砂糖に集まった1匹のアリは、巣へは帰らないが、しだいに数が増えていく (7) | | |
| 3 | 生物は太陽の光を利用して方向を知ると言われている。アリもそうではないか | 1 | 巣から出てきたアリをカンでふたをする (13) | <ul style="list-style-type: none"> ◦すぐとると巣へかえる (2) ◦長い間すぎた後 とると方向を見失う (11) |
| | | 2 | カガミを利用して太陽の輝く方向をかえる (5) | <ul style="list-style-type: none"> ◦今までの道から急にはずれる (4) ◦なんの変化もない (1) (夜でも行列をつくる) |
| 4 | 人間に聞えない音を出しているのではないか | 1 | 周囲で大声を出す (4) | <ul style="list-style-type: none"> ◦なんら変化ナシ (4) |

以上の様な実験方法から次の結論を出している。

＜アリの帰巢性は＞

- | | | |
|---|----------|-----|
| 1 | においと太陽光線 | 10名 |
| 2 | におい | 34名 |
| 3 | 太陽光線 | 9名 |
| 4 | 視覚 | 3名 |
| 5 | 不明 | 32名 |

4 結 論

アリの帰巢性の疑問を解決するために生徒たちは、実験を工夫したり、観察したり、測定したり、地図を作ったり、記録をとったり、装置を設計し製作したり、予想したりして結論をだしていく。その際発見する事実そのものは偶然的なものに過ぎないかもしれず重要でない。重要なことは、いろいろな面からそのものを探究していく過程、態度を学ばせることである。又動物実験から簡単に結論を導き出すことができないということをつかせるのも目的の1つである。

現在の理科教育は、実験を1つすれば必ず何か結論が

でようになっている。それに比べると大変心もとなない実験観察のように見える。しかしそれが科学の真の姿である。

科学者に質問すれば何でもわかり、科学書を調べれば何でも解決できるのだという迷信を教えるよりはよほどまじな教育である。

あまり気にとめない身近な現象の中にも、現代の科学をもってさえ、十分証明しきれない**自然の神秘**があることを感じさせたのは有意義であった。