

植食性巻貝類とウニ類の行動解析

伊藤 祐子・林 育夫

(海区水産業研究部海区産業研究室)

【成果の概要】

超高感度テレビカメラと間けつ録画機能付きビデオ(タイムラプスビデオ)を組み合わせ、明期・暗期を通して数十時間にわたり動物の行動を観察するシステムを構築し、これを用いて、巻貝類の日周行動やウニ類の個体干渉が種によって異なることを明らかにした。

【背景・ねらい】

浅海岩礁域ではサザエやアワビといった巻貝類やウニ類が重要な漁獲対象種となっており、昨今のグルメブームでこれらの需要は高まっているが、日本近海での漁獲高は減少する傾向にある。そこで、資源量を増大させるための方策が試みられているが、必ずしも効果が現れているところばかりではない。磯根の魚介類を増やすためには、まずこれらの生活様式を知ることが必要であることから、当研究室では磯根漁場に多く見られる植食性巻貝類とウニ類に焦点をあてて、行動の面からこれらの生態を解明する研究を行っている。従来の水生生物の行動研究における問題点として、①巻貝類やウニ類の行動は極めて緩慢なため長時間に及ぶ観察が必要となる。②夜行性動物の実験では観察者が夜通し起きていなければならず負担が大きい。③肉眼での観察の際にはある程度の強さの光源を使うこととなり、これが動物本来の行動に影響を及ぼす可能性がある、ということがあげられる。そこで微弱な光でも撮影可能な超高感度テレビカメラと、間けつ録画機能付きビデオ(タイムラプスビデオ)を組み合わせ、様々な動物の行動を実験室内で長時間連続して観察するシステムを構築し(図1)、代表的な巻貝類とウニ類の行動を調べた。

【成果の内容】

自然光が動物の行動に影響を及ぼさないよう、外部からの光を遮るための暗室を設置し、タイマーと蛍光灯で6:00から18:00までを明期、18:00から翌朝6:00までを暗期とした明暗周期を作った。ここに円形の実験水槽を置き、この真上に超高感度テレビカメラを据え付けて動物の行動を撮影し、通常の2時間撮りテープで24時間録画できるように設定したタイムラプスビデオで録画した。このテープを後に再生し、移動軌跡と、移動の開始および停止した時刻を記録した。

<巻貝類の行動実験>

実験には、日本海の岩場の水深10mよりも浅いところで多く生息するサザエ、太平洋側でシツカカと呼ばれ食用とされているバテイラの亜種であるオオコシダカガンガラ、ほとんど食用とされていないウラウズガイの3種を使用した。巻貝類では、これまで飼われていた水槽から実験水槽へ移すと24時間程度移動が活発になるなど異常な行動が見られるため、実験水槽へ移してから48時間静置してから録画を開始した。実験水槽には同一種5個体を収容して実験を行い、その結果を図2に示した。

サザエとオオコシダカガンガラは暗期に入るとまもなく移動を開始し、数時間移動し続け、明期が近づくと移動する個体が減少した。明期では移動する個体がほとんどなく、夜行性であることが確認

できた。ウラズガイの行動は前出の2種とは異なり、明暗周期に同調した行動は見られなかった。

以上の巻貝3種の24時間あたりの平均移動距離を表1に示した。サザエは他の2種よりも大型であり、より長い距離の移動が可能と考えられるため、殻高の何倍移動したかを計算し比較した。その結果、ウラズガイが3種のうちでこの値が最小であり、またウラズガイの実験では録画期間の後半では全く移動しない個体が5個体中3個体存在したことから、他の2種と比較して動きが鈍いことが分かった。

<ウニ類の行動実験>

実験には北海道や東北地方で重要な漁獲対象種となっているキタムラサキウニとエゾバフンウニを使用した。ウニ類の実験では、同一種5個体を実験水槽へ収容して直ちに録画を開始し、その後96時間録画した。この結果を図3に示した。ウニ類の行動は巻貝類とは様子が異なっており、両種とも明期・暗期にかかわらず小刻みに移動と停止を繰り返した。

キタムラサキウニとエゾバフンウニの24時間あたりの平均移動距離を表2に示した。ウニ類では実験水槽への収容から24時間程度行動が異常になることから、最初の24時間に得られたデータを除外し、その後の72時間分で統計処理を行った。その結果、キタムラサキウニの方がより活発に動くことが分かった。

<ウニ類の個体干涉>

ウニ類では他個体が接触すると静止個体が動き出したり、あるいは移動していた個体が止まったり移動方向を変えたりする独特な行動が見られた。このような接触に伴う行動の変化を「個体干涉」と定義して、72時間中に観察された接触回数と個体干涉の回数を表3に示した。接触が個体干涉へと発展する割合は、キタムラサキウニでは2回のうち1回、エゾバフンウニでは3回のうち1回となり、エゾバフンウニは比較的個体干涉を起こしにくい種であると考えられた。

【成果の活用面・留意点】

以上の実験から明らかになったことは基礎的な部分であるが、これからの研究の展開として、水温による行動の変化、紫外線等の光条件に対する反応、隠れ場所の利用状況などの行動実験にも取り組む予定である。例えば水温と行動の関係が分かればその動物にとっての適温や生息できる限界の水温を推測でき、光の強さや質に対する行動的反応(行動の異常な活性化または抑制、物陰に隠れる行動など)が明らかになれば、その動物にとっての適切な光条件、例えば海の中で日光を遮る物が必要か否かが分かる。このように巻貝類やウニ類の行動特性を明らかにすることでこれらが好む環境を知ることができ、得られる知見は磯根漁場の有効利用や効率的な増養殖の基礎データとして利活用されることが期待できる。

【発表論文】

林 育夫・伊藤祐子・谷口和也 (1999) 匍匐性動物、特に巻貝類とウニ類の日周行動実験システムの開発. 日水研研究報告, 49, 1-12.

伊藤祐子・林 育夫 (1999) 室内実験で観察されたキタムラサキウニ *Strongylocentrotus nudus* とエゾバフンウニ *S. intermedius* の行動様式. 東大海洋研大槌臨海研究センター研究報告, 24, 24-29.

伊藤祐子・林 育夫 (2001) 日本海の浅海岩礁域で優占する植食性巻貝3種の日周行動. 日水誌, 67, 1089-1095.

【具体的データ】

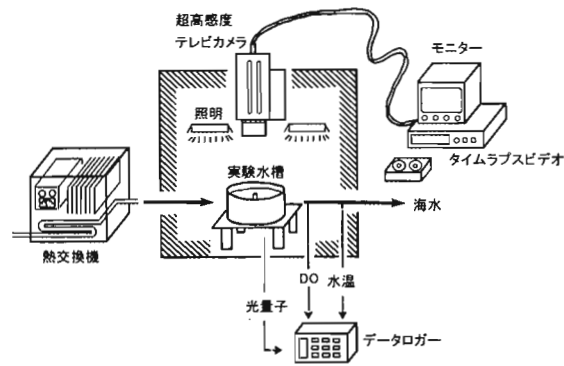
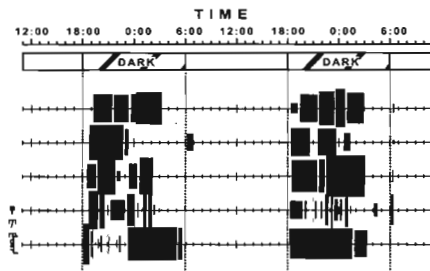
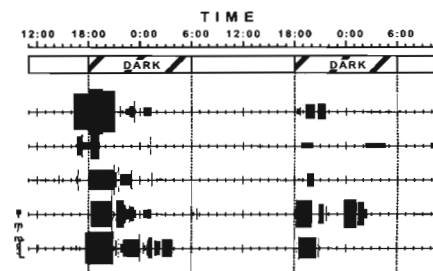


図1 行動実験システム (林ら, 1999 を改変)

サザエ



オオコシダカガンガラ



ウラウズガイ

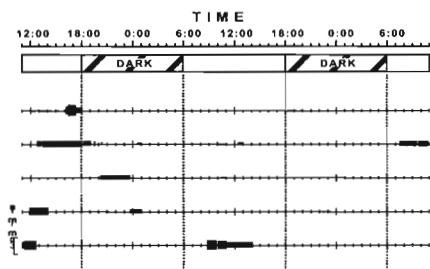


図2 巻貝3種の行動

横軸はそれぞれ個体の移動の様子を表す。軸上の塗りつぶし部分が移動し続けた時間、縦幅が移動中の平均速度を示す。

(伊藤・林, 2001)

表1. 実験に使用した巻貝類3種の平均殻高および24時間あたりの平均移動距離

	サザエ	オオコシダカ ガンガラ	ウラウズガイ
平均殻高(mm)	68.8	27.2	16.3
24時間あたりの 平均移動距離(m)	38.2	9.2	1.7
平均移動距離(cm) ／平均殻高(cm)	555.2	338.2	104.3

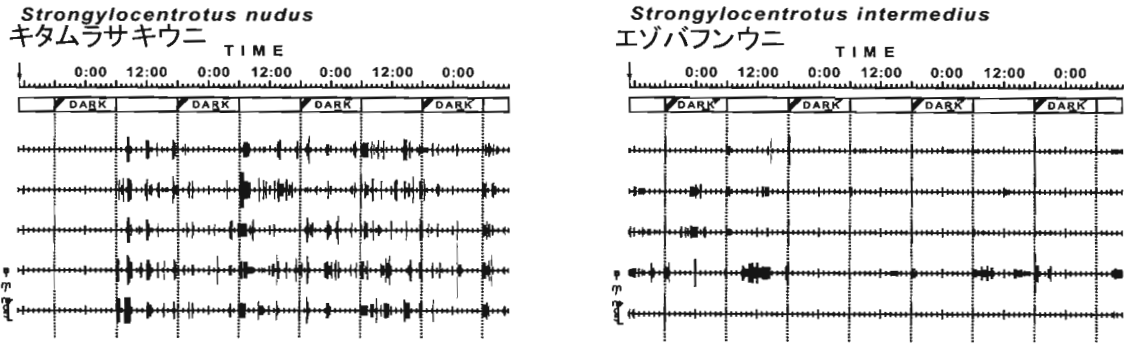


図3 ウニ2種の行動

グラフの表記方法は図2に同じ。矢印はウニを收容した時点を表す。カメラの設定が不良であったため、收容直後から翌日の6:00まで未録画となり、グラフが空白となっている。(伊藤・林, 1999を改変)

表2. 実験に使用したウニ類2種の平均殻径および24時間あたりの平均移動距離

	キタムラサキウニ	エゾバフンウニ
平均殻径(mm)	47.5	53.6
24時間あたりの移動距離(m)	8.7	2.6

表3. ウニ2種の個体干渉

	接触回数	個体干渉
キタムラサキウニ	234	112
エゾバフンウニ	60	19

キタムラサキウニはエゾバフンウニと比較して個体干渉を起こす割合が高かった。

(χ^2 乗検定, $df=1$, $P < 0.05$)

(伊藤・林, 1999を改変)