

ウニ行動に対する流速の影響

中央水試資源増殖部では、今年度より「磯焼け」の解消を目指して、その持続原因であるキタムラサキウニの除去実験を始めます。これは、コンブの芽を食べてしまうウニをタイミング良く除去することでウニの食圧を減らし、磯焼け漁場に海藻を生やそうするものですが、これまでに行われてきたのと異なり、漁業者が自ら実施できる規模で行うことにより少ない経費で効果を上げていこうとするものです。この際、除去したウニは沖側へ移植することも検討しています。沖へ移植した場合、ウニがもとの場所に戻ってしまうことが懸念されることから、除去効果を維持するためには、海底でウニがどのように、どのくらいの速度で移動するかが重要となります。これまでに、ウニは流れの強いところでは移動できなかつたり、海藻の摂食量が下がることが知られています。また、冬の時化が多い時期には深いところや平磯のくぼみに蝸集しているのがよく観察されます。私は以前、「流れの速いところでは、ウニの行動が制約されるだけでなく、縦方向への移動をするのではないか」と考えて実験をしたことがありました。実験を行ってから少々時間が経過していますし、使用したウニが現在磯焼けの持続要因となっているキタムラサキウニではなくエゾバフンウニであること、またその大きさが3 cm程度の小型であることから、前述の「磯焼け対策試験」には直接利用可能な知見ではありませんが、参考には使えると思いますので、この機会に概要を報告したいと思います。

実験には、中央水試水産工学室（現 資源増殖部水産工学グループ）の小型回流水槽を用いました。この水槽の中に、円筒形の筒（直径20 cm、長さ40 cm）を設置し、中にエゾバフンウニ人工種苗15個体（殻径20.1～31.9 mm、平均26.3 mm）を入れて、筒内面を自由に動き回れるようにしました。円筒形の筒を用いたのには理由がありますが、それは後述します。筒の中の底面にウニを入れ、最初の60分は止水状態で静置しました（流速は0 cm/秒）。60分経過後に5 cm/秒の流速を付与し、以後60分経過するごとに5 cm/秒刻みで流速を上げ、最終的には20 cm/秒まで流れを速くしました（ただし、最大流速の20 cm/秒は30分間）。また、流向は一方向流とし、水温は15℃に設定しました。ウニを入れた円筒内は60°ごとに区分けしており、上面、斜上面、斜下面、下面の4つに区分けしました（図1）。実験開始時からビデオ撮影をしておき、終了後にビデオを再生し、1分ごとにそれぞれの個体が4区分のうち、どの面に付着していたかを記録しました。詳細は後述しますが、以下に各流速段階で観察されたウニの行動の様子を記載します。

0 cm/秒 ウニの投入位置が底面だったため、当初は底面にいる個体が多いが、すぐに移動を始め、円筒内をぐるぐる回る個体や上面で定位する個体が見られる。全体では上面にいる個体が多い。

5 cm/秒 上面に定位する個体が多い。

10 cm/秒 流速を変更して10分後までに下方向へ移動を開始する個体が多い。一方で、上面に定位する個体も見られる。

15 cm/秒 ほとんどの個体が下方向へ移動する。上方向に移動する個体も見られるが、上面にいる時間は短い。

20 cm/秒 一部の個体を除いて、ほとんどが底面もしくは側下面に定位する。

以上の結果をまとめて、それぞれの流速段階で各面にウニが位置した頻度を図2に示しました（ただし、斜上面と斜下面は上・下面に比べて面積が2倍なので、数値は補正してあります）。こ

れを見ると、流速が弱いときには上面および斜上面に位置しているウニが、流速が上がるにつれて下方向へ移動し、15 cm/秒以上の流速では斜下面と底面に位置しているのがわかります。これらのことから、ある程度流れが速くなってくると、ウニは下方向へ移動しているように思えます。実際には、円筒内上面や側面に位置するウニには重力がかかっていますので、自分自身の体を支えるための力が必要となります。流れに耐えるためには、このような余計な力を使わずに済む位置、すなわち「底面」に移動するだけなのかも知れません。当初、この実験を円筒水路ではなく角形水路で行った際に、ウニが水路の底面と側面の境に固着してしまったことがあります。この場合は、流速を感じたウニが流されないように管足の付着面積を（底面だけでなく側面も使って）大きく取ろうとしているのだと考えられます（このことを排除するために今回の実験では、付着面積が場所によって異なることのない“円筒”を用いました）。いずれにしても、ウニは強い流速がかかる時には管足で自分を岩などに固着する力が最大限になるような行動を取ることは間違いなさそうです。一方で、海底では水深が深くなるほど流れが緩くなるので、流速がかかると本能的に下方向へ移動するという可能性も十分考えられ、今回の実験結果はこのことの一部を表している可能性もありますので、もう少し実験を重ねて立証する必要があります。「ウニは速い流れにさらされると下方向へ移動する」というのは今のところ仮説にすぎませんが、もし、この仮説が正しいとすれば、ウニを除去して、コンブの繁茂を期待する場合には、ウニの除去時期、現地の地形とりわけ傾斜の有無などをよく観察してから行うことが必要になるかも知れません。傾斜があっても、窪地があちこちに点在する場所などは時化の時にくぼみ内に避難したウニが、ちょっとした凧の間にはい出てきて、芽生えたコンブを食べてしまうことも考えられます。磯焼けは、ウニの食圧ばかりではなく、水温、栄養塩、ウニの行動に影響を及ぼす時化の状況など複数の要因が相互に関係して発生、持続されていると思われるので、簡単には解決できない問題ですが、これらの要因を一つずつ解明して、少しでも磯焼けの解消に向けて取り組んで行くことができればよいと思います。

(中央水産試験場 資源増殖部 高谷義幸)

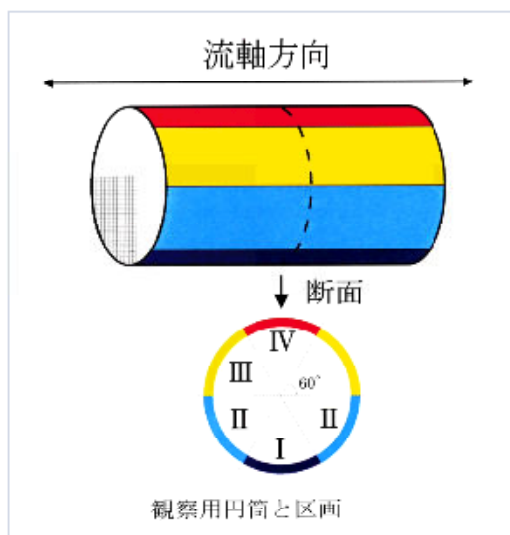


図1 ウニを収容した実験円筒と位置区分

I;下面, II;斜下面, III;斜上面, IV;上面

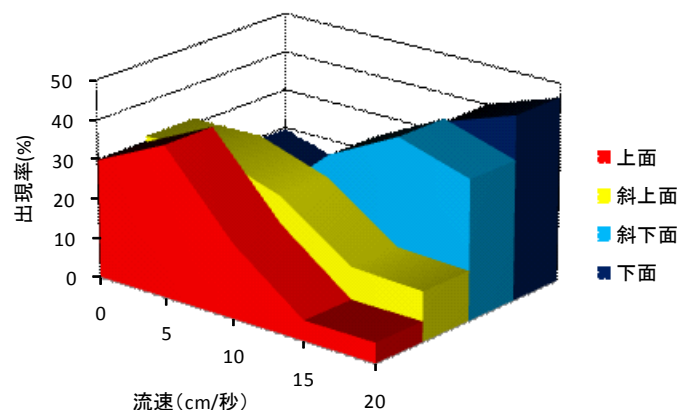


図2 流速とウニの付着場所