

生物学研究科・生物学専攻 2023年度 修士論文発表

生物学研究科
生物学専攻修士課程2年次

浜中ななせ

所属研究室：櫻井研究室
専門分野：水産増殖学

図1. ヒメエゾボラ

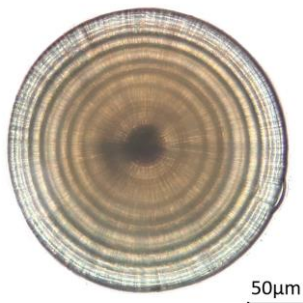


図2. ヒメエゾボラの平衡石

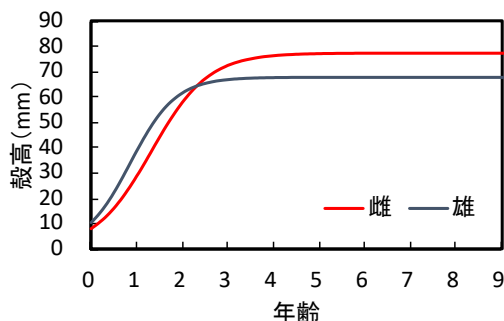


図3. ヒメエゾボラの成長曲線

ヒメエゾボラ *Neptunea arthritica* の生活史特性に関する資源生物学的研究

研究の概要

北海道南西部日本海沿岸では磯焼けの持続要因の一つに植食性小型巻貝の高密度分布による摂餌圧が指摘されており、その緩和策として肉食性巻貝のヒメエゾボラ（図1）による生物防除が期待されています。しかし、本種の資源管理や増殖に向けた生活史特性に関する知見は、一部海域の食性や産卵期など断片的な情報に限られており、年齢構成の把握に必要な年齢と成長の関係については皆無な状況にあります。

種個体群の年齢構成を把握することは、資源管理や増殖を行う上で必要不可欠となります。また、種個体群の生殖周期の把握は生活史特性の基礎的知見を得るだけではなく、種苗生産に向けた増養殖を行うためにも重要であります。さらに、捕食者を用いた生物防除の実施にあたっては、摂餌量の季節変化を把握する必要があります。

そこで、本研究ではヒメエゾボラの生活史特性の解明を目的として、北海道寿都漁港に生息する個体群を対象に平衡石を用いて年齢と成長の関係を検討するとともに、生殖周期および摂餌量の季節変化を明らかにしました。

修士論文で得られた成果のまとめ

ヒメエゾボラの平衡石（図2）の縁辺成長率は12月に低下するとともに、飼育個体の平衡石には0歳7か月時に1本の輪紋形成が認められました。したがって、本種の平衡石の輪紋は年に1本、12月～1月に形成され、第1輪紋は0歳時に刻まれることが明らかとなりました。これらを踏まえて成長曲線を求めた結果、適合度が最も高かったのは雌雄ともにLogistic式となり、年齢 t と殻高 L の関係は雌では $L = 77.4 / (1 + e^{-1.608(t-2.127)})$ 、雄では $L = 67.8 / (1 +$

$e^{-2.010(t-1.733)})$ と算定されました（図3）。また、雌雄のアロメトリー式はそれぞれ $W = 3.0 \times 10^{-4} L^{2.76}$ および $W = 2.0 \times 10^{-4} L^{2.91}$ と求められ、年齢 t と全重量 W の関係はそれぞれ $W = 49.0 / (1 + e^{-1.608(t-2.127)})$ および $W = 40.8 / (1 + e^{-2.010(t-1.733)})$ と示されました。加えて、本種の理論上最大到達殻高（全重量）は雌で77.4mm（49.0g）、雄で67.8mm（40.8g）と予測され、雌は雄より大型化するとともに、雌は3歳以降、雄は2歳以降に成長が頭打ちになる傾向が認められました。また、本種個体群の年齢構成を求めた結果、年による年級群の規模の差が大きく、加入量の年変動が大きいことが窺われました。

ヒメエゾボラの産卵期（放出期）は年に1回、雌では5～7月、雄では4～6月に迎えると考えられました。また、生殖巣の発達段階を殻高および年齢別に整理した結果、雌は70mm以上（3歳以上）、雄は50mm以上（2歳以上）で半数以上の個体が成熟期および放出期に達することが確認され、個体数の50%以上が成熟期および放出期に属するサイズ（年齢）を成熟サイズ（年齢）とすると、雌では殻高70mm（3歳）、雄では殻高50mm（2歳）となり、雄の方が雌よりも小型かつ若齢で繁殖に加入することが示唆されました。

ヒメエゾボラの摂餌活動はサイズに依らず春～秋季にみられ、冬季には低下することから、周期性があることが示されました。また、摂餌活動の低下要因として、成熟度合いの進行や水温低下の可能性が示唆されました。

以上の結果から、ヒメエゾボラの資源増大に向けては、未成熟個体保護の観点から漁獲サイズを殻高70mm以上に制限するとともに、繁殖期保護の観点から4～6月を禁漁期に設定する必要性が指摘されました。また、本種を用いた生物防除を行う場合は、摂餌活動が低下する冬季を避けた放流が効果的と考えられました。

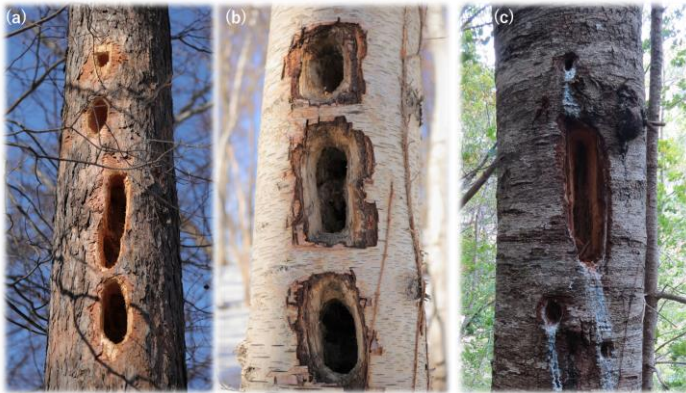


図1. クマゲラが選好した冬期採餌木
(a) カラマツ (b) シラカンバ (c) トドマツ



図2. 立ち枯れ木



図3. 冬期の厳しい気象条件の中で生きるクマゲラ

クマゲラにおける冬期の採餌木選択と採餌場適地推定

研究の概要

キツツキ類は樹木を突くという特徴的な生態をもちます。樹木を突いて樹皮の下や材の中から食物を探索して採餌する行動は、樹木の倒壊を早めて森林の更新を促進することで森林構造の複雑化に関与しています。そのため、森林の中でキツツキ類は生態系エンジニアとして重要な役割を担っています。

クマゲラはユーラシア大陸に広く分布し、西はスペイン、東はサハリンや日本にも分布している大型キツツキ類です。日本では北海道と東北の一部に生息し、東北では個体群の絶滅が危惧されています。一方で、北海道には多くの個体数が生息し、天然記念物や絶滅危惧Ⅱ類に指定されているが、大都市である札幌市の市街地に近い森林や公園でも目にする機会があります。クマゲラは春から秋にかけて地上部の枯死木で主に採餌を行います。地上部の枯死木が積雪で覆われる冬期は、枯死していない生きた木であってもその樹幹に穴を掘り、樹幹内部の腐朽部で越冬しているアリ類を採餌します。冬期に生きた木の樹幹に大きく穴をあけて採餌する習性は、日本のキツツキ類の中ではクマゲラのみで見られます。

本研究では、森林生態系の中で重要な役割を担うキツツキ類の中でも希少種であるクマゲラが、冬期に生きた木の樹幹で採餌した痕跡の見られた樹種と採餌場所の周辺環境の把握に加え、冬期に採餌利用された樹木の分布記録とMaxentモデルを用いて解析し、札幌市における冬期の採餌場適地推定を行いました。これらの、局所から景観レベルの異なる空間スケールで、冬期にクマゲラが採餌利用する環境の解明を目的としました。

修士論文で得られた成果のまとめ

クマゲラは冬期採餌木としてカラマツ、シラカンバ、トドマツを選ぶ傾向がありました（図1）。これらの樹種

は樹木の成熟化に伴う樹木内部腐朽の発生と腐朽部で越冬しているアリ類などの昆虫が侵入している可能性があります。立ち枯れ木は積雪の影響を受けにくい垂直的な採餌環境であるため（図2）、立ち枯れ木のより多い環境は冬期の採餌場として重要だと考えられます。よりマクロな視点から冬期の採餌場適地を推定すると、標高が低く、カラマツ林割合が高い、傾斜の緩やかな、より湿潤な地形で採餌場適地確率が高くなる傾向が見られました。一方で、北向き斜面ではこの確率は低下しました。また、市街地に比較的近い低地の森林が冬期の採餌場適地となる傾向にありました。標高の高い場所は採餌可能な場所が積雪により物理的に制限されることに加え、低温による体温維持コストが増加し、生理的な面に対しても影響を与える可能性があります（図3）。また、樹種選択で最も選好される傾向が見られたカラマツは、よりマクロスケールのカラマツ林としても冬期の重要な採餌場であることが示唆されました。さらに、傾斜の緩やかな滞水地形では樹木の腐朽が進み、クマゲラの冬期の食物資源となる昆虫の生息環境となりやすい可能性があります。北向き斜面はその他の斜面と比較して積雪深が深く、気温も低いことが指摘されており、冬期の採餌場としては適さないでしょう。

本研究から、低地にある成熟した樹木がクマゲラの冬期の採餌場として重要であることが示唆されました。特に本調査地では大径木のカラマツ、シラカンバ、トドマツが冬期採餌木として利用されていました。低地で成熟している樹種や採餌木としての利用実態は地域ごとに異なる可能性も考えられます。また、低地の森林は過去の森林伐採の影響を強く受けている場所が多く、人為的な影響を受けやすい環境です。今後は地域ごとに、クマゲラが採餌利用する樹種や周辺環境として重要な要素を把握した上で、低地の成熟した森林を残す取り組みがクマゲラの生息環境の保全につながるでしょう。

大学院通信のWebサイトをリニューアルしました

<http://www.sapporo-u-tokai.ac.jp/daigakuin/>

過去のバックナンバーをご覧ください→

