

学 位 論 文 題 名

北海道南部平磯海岸における同所性ヤドカリの
幼生加入機構に関する生態学的研究

学位論文内容の要旨

新たに生まれた個体の加入は、海洋底生生物個体群や群集にとって、重要な役割を果たす。この分野における近年の興味は、浮遊幼生着底パターンを形成する要因が、競争や捕食などのその後の生態的プロセスとどのように関わるかということ、個体群や群集にあたえる影響において、加入プロセスとその後の生態的プロセスのどちらがより重要であるかということに集まっている。

しかしこれらの研究の多くは固着性生物に偏る傾向があり、海洋底生生物一般への共通概念を見出すには、様々な生活形をもった同所的複数種を対象に、研究対象を開拓していく必要がある。

ヤドカリは、生態的プロセスに対する新規加入の重要性と、その新規加入の変異を作り出す要因について論じるうえでの、新たな視点を提供する研究材料の 1 つと考えられる。ヤドカリは貝殻を共通の資源として利用する特異な進化を遂げた甲殻類であり、貝殻は彼らの生存・繁殖・成長などに大きな影響を与える重要な資源である。またその供給は巻貝の死亡に依存しているため、需要に比べて不足していることが多く、ヤドカリは貝殻をめぐる競争をしている。加えてヤドカリは同所的に複数の種が生息していることが多く、その種間競争と共存のメカニズムは、加入が複数種間の生態的プロセスに与える影響を論ずるうえで理想的な系をつくっている。

本研究では、函館湾南部平磯潮間帯に生息する主要な 5 種の同所性ホンヤドカリ属を材料に、その加入メカニズムに関する調査と実験を行なう。まず 1) 着底直後の種の識別方法を明らか

にし、次にその加入メカニズムに関し、2) 着底の時空間パターン、3) 着底パターンを決定している要因、4) 着底パターンが、ヤドカリ個体群および種間競争に及ぼす影響、の4点について解明する。

1) 着底直後の種の識別方法

研究対象5種のうち、いまだ幼生の形態的記載がなされていないヨモギホンヤドカリとイクビホンヤドカリについて、ヨモギホンヤドカリは浮遊幼生期全期、イクビホンヤドカリについてはメガロパ期について幼生の形態を記載し、着底時における種の同定をおこなった。その結果、メガロパ期については、尾節末端毛数、第2触角節数、大顎体末端毛数、第2小顎顎舟葉末端毛数から、研究対象5種を識別することが可能となった。

2) 着底の時空間パターン

周年ライントランセクトサンプリングから、これまで明らかでなかった5種のホンヤドカリ属ヤドカリの着底において、その時空間的種間変異について調査した。その結果ヨモギホンヤドカリはもっとも岸側に着底する傾向が強く、一方テナガホンヤドカリとイクビホンヤドカリはもっとも岸側には着底が見られず、より沖側ほど着底個体の多い傾向が見られた。

また着底時期は種間で大きく変異し、ホンヤドカリは8~11月、テナガホンヤドカリは4~8月、ヨモギホンヤドカリは4~5月、イクビホンヤドカリとケアシホンヤドカリは7~8月に着底することがわかった。

3) 着底パターンを決定している要因

ホンヤドカリ属5種の空間的着底パターンについて、その形成に影響する要因としては、i) 幼生の供給量、ii) 貝殻資源量、iii) 成体の分布、iv) 幼生の基質選好性、という4つの要因が考えられる。そこでこれらの要因が着底パターンに与える影響を確かめるため、調査と実験を行なった。

i) 幼生の供給量

水塊内に浮遊する幼生の密度が着底パターンに与える影響を調べるため、プランクトンネットを用いて水塊内の浮遊幼生密度を調査した。その結果、浮遊幼生の密度は、テナガホンヤドカリとイクビホンヤドカリともに最も岸側で密度が低く、イクビホンヤドカリでは沖側ほど浮遊幼生の密度が増加した。これら 2 種について、浮遊幼生の加入パターンは着底パターンと類似しており、幼生の浮遊パターンが着底パターンに影響を与えている可能性が示唆された。浮遊パターンを形成している要因については、潮汐作用による運搬と幼生の能動的遊泳が可能性として考えられた。

ii) 貝殻資源量

着底期における貝殻資源量の空間分布を調査した結果、貝殻は 10m トランセクトに卓越して豊富に存在した。しかし 10m トランセクトでは着底個体数は多くなかった。また着底個体の密度に対して、貝殻資源量は 2~10 倍程度の量が存在した。このことから、貝殻資源量の分布は着底パターンの形成に強い影響は与えていないことが示唆された。しかしその一方で、空間スケールを小さくしてみると、貝殻資源量は着底個体の分布をよく説明しており、本研究で焦点を当てているトランセクト間での着底パターンには影響していないが、各トランセクト内での着底パターンに対しては影響を与えている可能性が残された。

iii) 成体の分布

着底時における成体の分布を調査した結果、成体の分布は着底個体の分布と非常によく一致しており、浮遊幼生は成体と同じ場所に着底していることが示唆された。そのパターンは、幼生が成体と同じ場所に選択的に着底してきたという解釈と、幼生が着底してくることでその場所に成体の個体群が形成されているという 2 通りに解釈できる。浮遊幼生時の分布からすでに分布の傾向が生じていることを考えると、成体を幼生が選択しているというよりも、幼生が着底してくることで成体の個体群がそこに存在している可能性が強いと考えられた。

iv) 幼生の基質選好性

野外に 3 種類の人工基質を設置し、幼生の基質選好性について野外実験を行なった結果、着底個体の密度が低かったこともあり基質への選好性は見られなかった。しかしテナガホンヤドカリでは沖側に多く着底してくる傾向が認められ、これは実際の着底パターンと傾向が一致し

た。

同様に天然基質と飼育から得た幼生とを用いて室内で基質選好性実験を行なった。その結果、テナガホンヤドカリでのみ砂利基質を好まない選好性が見られた。ヨモギホンヤドカリとイクビホンヤドカリについては傾向が見出せなかった。テナガホンヤドカリで見られた基質選好性は、10m トランセクトにも浮遊幼生が比較的高密度で見られ、かつ貝殻資源量も豊富であるのに、砂利帯にテナガホンヤドカリの着底が少なかった一因となっていると考えられた。

4) 着底パターンが、ヤドカリ個体群および種間競争に及ぼす影響

以上より、函館湾南部平磯潮間帯に生息する 5 種のホンヤドカリ属ヤドカリについて時空間的着底パターンが明らかとなり、それに強く影響を与えている要因として浮遊幼生の密度が考えられた。浮遊幼生の密度に変異をもたらしている要因については、潮汐作用による運搬が理由として考えられたが、幼生の行動的要因も作用している可能性がある。またこの他にも、着底時の幼生の基質選好性も着底パターンに影響を与えている一因ではないかと考えられた。そしてこれらのプロセスの結果生じる幼生の着底パターンは、成体の分布に大きな影響を与えていると示唆された。本調査地に生息するヤドカリ種間には、貝殻をめぐる潜在的な競争が起こっている可能性があり、浮遊幼生の着底メカニズムは、着底パターンに空間的な変異をもたらすことで、種同士の空間的住み分けを可能にし、種間相互作用を弱める潜在的な要因であるかもしれない。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 中 尾 繁

副 査 教 授 仲 谷 一 宏

副 査 助 教 授 五 嶋 聖 治

学 位 論 文 題 名

北海道南部平磯海岸における同所性ヤドカリの 幼生加入機構に関する生態学的研究

ヤドカリ類は貝殻を共通の資源として利用する特異な進化を辿る甲殻類で、貝殻はヤドカリ類の生存、繁殖、成長などにおおきな影響を与える。巻貝の死亡による貝殻の供給は、不足する事が多く、その時、貝殻をめぐるヤドカリ類の種間競争が起こる事が指摘されている。加えて、同所的に生息することが多いヤドカリ類は、海洋底生動物の浮遊幼生の加入プロセスが種間競争や共存の生態的プロセスに与える影響を論ずる上で適した対象生物群である。

本研究は、5種の同所性ホンヤドカリ属を材料に、1) 幼生着底直後の種の識別法を明らかにし、次いで、2) 着底の時空間パターン、3) 着底パターンの決定要因、4) 着底パターンがヤドカリ個体群および種間競争に及ぼす影響の4点について解明している。

- 1) 研究対象 5 種のうち、幼生の形態的記載がないヨモギホンヤドカリとイクビホンヤドカリの幼生形態を明らかにし、メガロパ期の尾節末端毛数、第 2 触角節数、大顎体末端毛数、第 2 小顎顎舟葉末端毛数から 5 種の識別が可能であることを示した。
- 2) ライントランセクトサンプリングから、ホンヤドカリ属 5 種の着底における時空間的種間変異を調べ、ヨモギホンヤドカリは最も岸側に着底し、テナガホンヤドカリとイクビホンヤドカリはより沖側に向かって、着底個体が多い。

着底時期はホンヤドカリが 8~11 月、テナガホンヤドカリが 4~8 月、ヨモギホンヤドカリが 4~5 月で、イクビホンヤドカリとケアシホンヤドカリは 7~8 月であった。

- 3) 5種の空間的着底パターンに与える影響要因を野外調査および室内実験で確かめ、幼生の供給量がテナガホンヤドカリとイクビホンヤドカリの2種の着底パターンに影響し、浮遊幼生の分布は潮汐作用と幼生の能動的遊泳を推察している。

貝殻資源量はトランセクト間の着底パターンに強い影響を及ぼさないが、各トランセクト内での着底パターンに対しては影響を与えている可能性が残された。

成体の分布は幼生着底個体の分布と一致し、浮遊幼生は成体の分布場所に着底している。これは幼生が着底した結果、成体の個体群が形成されたと考えられる。

野外に3種類の人工基質を設置して、幼生の基質選好性を調べた結果、明確な選好性は認められなかった。ただ、テナガホンヤドカリは室内実験から砂利基質を好まない傾向があった。

- 4) 幼生の着底パターンが成体の分布に大きな影響を与えていると考えられ、着底パターンが同所性種の空間的すみ分けを可能にして、貝殻をめぐる種間競争などの種間相互作用を弱める要因となっていることが推察される。

以上に得られた知見は、浮遊幼生の着底パターンの形成とその要因がその後の生態的プロセスとどのように関わり、個体群や群集に加入プロセスと生態的プロセスのどちらの影響がより重要であるかを論ずるには至っていないが、そのための新たな視点を提供している。

審査員一同は、本論文が博士（水産科学）の学位を授与される資格があるものと判定した。