

## 西表島網取湾におけるオオナキオカヤドカリの分布 ー宿貝組成と体サイズの関係ー

水谷 晃<sup>1)</sup>・河野裕美<sup>1)</sup>

1) 東海大学沖縄地域研究センター

### 1. はじめに

オカヤドカリ類のユニークで特徴的な生態は、その名の通り「オカ＝陸上」で生活し、「ヤドカリ＝貝殻」を背負うことである。オカヤドカリ類にとって宿貝は、その貝殻の中に水分を保有することで呼吸を可能にし、乾燥から身を守り、そして捕食者と遭遇した際に殻に引きこもってハサミ（鉗脚）で殻口を塞いで防衛するなど、陸上で生活するための様々な役割を果たす。オカヤドカリ類の生活史における貝殻利用はおおよ次の通りであ

る（図1）。まず、夏の新月や満月に関連した夜に雌親が海にゾエア幼生を放出する。ゾエア幼生は浮遊期間に変態を繰り返した後にグラウコトエ幼生へと変態する。グラウコトエ幼生は接岸して上陸し、稚ヤドカリへと変態する。この海中生活から陸上生活に移行する直前、すなわちグラウコトエ幼生期に最初の宿貝を探し、そして初めて宿貝を背負う（神野ほか 投稿中）。その後、比較的長い寿命の中で、個体の成長や貝殻の劣化などに応じて、おそらく生涯宿貝を探し続ける。

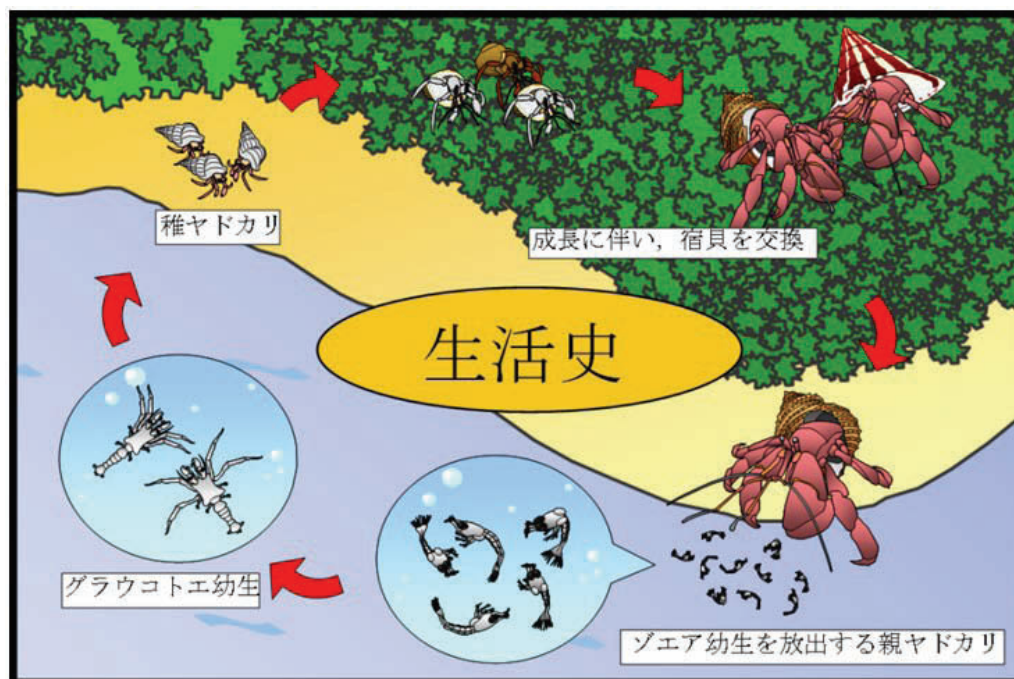


図1 オカヤドカリ類の生活史.

本研究で対象としたオオナキオカヤドカリ *Coenobita brevipanus* (写真1) は、主に宮古・八重山諸島に分布する(当山・黒住 1987, 当山ほか 2006)。生息環境は一般的には海岸の後背林であるが(島村 1987), 強い風波で植生が乏しく, 日射や乾燥の影響を日常的に受ける仲ノ神島でも, 少数ながらオオナキオカヤドカリの生息が確認されている(河野ほか 2012)。

オオナキオカヤドカリの中には, 人の拳を上回るほど大きな個体も観られるが, 当然ながらその成長に応じた貝殻を入手する必要がある, その供給源は通常ならば海岸に打ち上がったものであろう。一方で, 西表島網取湾の湾口部に位置する網取旧集落跡地では,



写真1 オオナキオカヤドカリ。

比較的大型に成長した個体が多く生息するが, その背景には, 集落が営まれていた時代に人が食した後に集落内に投棄した巻貝類の貝殻が供給源となっており, 特にチョウセンサザエ *Turbo* (*Marmarostoma*) *argyrostomus* などの比較的大きな巻貝類が重要であるといったことが分かってきた(河野ほか 投稿準備中)。同様に人が投棄した貝殻をオオナキオカヤドカリが宿貝として利用して大型に成長する, あるいはその可能性については, 石垣島伊土名集落や鳩間島鳩間集落でも確認されている(小菅・河野 2010a, 水谷ほか 2012)。

このような貝殻を接点として, 海岸集落における漁労採集生活とオオナキオカヤドカリとの関係を考察するには, 人間活動から離れた自然環境下で本種の分布, 体サイズ, そして貝殻利用を明らかにする必要があると考えられる。そこで本研究では, 網取旧集落跡地の対象区として, 網取湾において集落が近くにない海岸のオオナキオカヤドカリの調査を実施した。

## 2. 調査方法

調査地とした網取湾は西表島の西部に位置する(図2)。サンゴ礁の発達した湾口部は

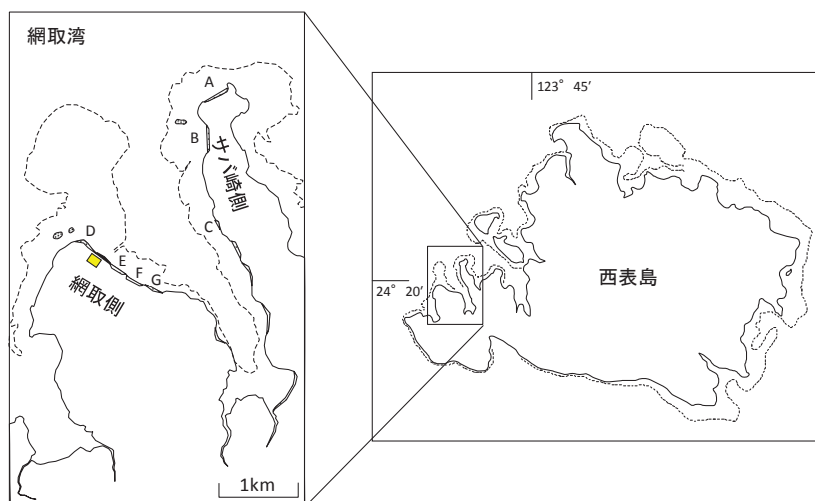


図2 調査地。黄色の四角は網取旧集落跡地(現沖縄地域研究センター網取施設)を示す。

湾奥部よりも外洋からの波浪を受けやすい（鵜飼ほか 2010）。網取旧集落跡地は南側湾口部に位置し、現在は東海大学沖縄地域研究センター網取施設として管理されている。網取旧集落跡地の対象区として、その対面の北側湾口部のサバ崎側の3ヵ所の海岸（A～C浜、以下サバ崎側海岸と称する）を設定した。サバ崎側海岸には集落はなく、人間活動といえは夏季にごく稀にキャンパーが訪れることや、冬季にイノシシ猟師が立ち寄ることくらいであり、貝殻投棄はほとんど無いだろう。一方、網取旧集落跡地側の海岸では、旧集落跡地前の護岸や岩礁で区切られた4ヵ所の海岸（D～G浜、以下網取側海岸と称する）を調査区とした。

これまでのオカヤドカリ類の生息場、宿貝および個体数に関する調査方法は、主に夜間に踏査してオカヤドカリ類を探すことから始まるが、海岸後背林を主な生息場とするオオナキオカヤドカリは、藪に覆われた林内を踏査しても出会える個体は少ない。八重山諸島全域でオカヤドカリ類を丹念に調査した島村（1987）でさえ、オオナキオカヤドカリの捕獲個体数は62個体に留まっている。そ

こで我々は、次のような観察からこの問題を解決した。2009年の網取旧集落跡地とその前の海岸をほぼ毎日踏査していたところ、海岸に出現するオオナキオカヤドカリが夏季の新月の日没後に増加した。その後の調査でそれは雌の幼生放出行動であることが分かった（水谷ほか 投稿準備中）。従ってこの幼生放出の時期に海岸に出現するオオナキオカヤドカリを調査することで、本種の分布や個体群規模、体サイズそして宿貝といった基本的な情報が得られるのではないかと考えた。

そして調査期間を2010年の新月を含む8月10～12日と9月7～12日の計9日に設定し、3～4名がそれぞれサバ崎側海岸と網取側海岸に分かれて日没を待ち、海岸後背林から出現するオオナキオカヤドカリを探した。予想通り、オオナキオカヤドカリは出現し、そのほとんどが水際を目指して砂浜を降下していたことから、幼生放出前の雌であると判断された。見つけた個体はその場で物差しを当てて左鉗脚と宿貝を撮影し（写真2）、後日写真から宿貝の種同定と左鉗脚掌節幅（以下、掌節幅と略す）の計測をした。撮影した個体は重複を避けるため宿貝の殻頂部にマ



**写真2** 個体の左鉗脚掌節幅の計測用写真。上段右はリュウキュウカタベ、下段右から2個体目まではアマオブネ科、その他は全てオオベソスガイを宿貝として利用。



ジックで小さな印をつけ、速やかにその場に離した。なお、このような幼生放出期に雌個体を対象とした調査は、オオナキオカヤドカリに限らず、海岸から離れた環境で生息する他の種でも効果的であり、今後応用される方法として提案したい。

### 3. 結果と考察

#### 3-1) 分布、体サイズおよび宿貝組成

調査期間中に各々の海岸で確認されたオオナキオカヤドカリは、合計 615 個体であった。その内訳はサバ崎側海岸（A～C）で 208 個体と網取側海岸（D～F）で 408 個体であり、網取側海岸がより多い傾向があった（図 3）。サバ崎側海岸では湾口側よりも湾奥側で出現個体数が少なくなる傾向があった。また、A 浜では西端の岩礁帯近くのサンゴ砂浜に、B 浜では中央のサンゴ礫浜に集中して出現した。一方、網取側海岸では、網取旧集落跡地前の護岸際のサンゴ砂浜（D 浜の東端で、）で最も出現個体数が多く、この地点を挟んだ湾口側と湾奥側ではともに個体数が減少し、特に湾奥側 G 浜では全く確認できなかった。

オオナキオカヤドカリの掌節幅を比較すると（表 1）、サバ崎側海岸では平均 16.3±

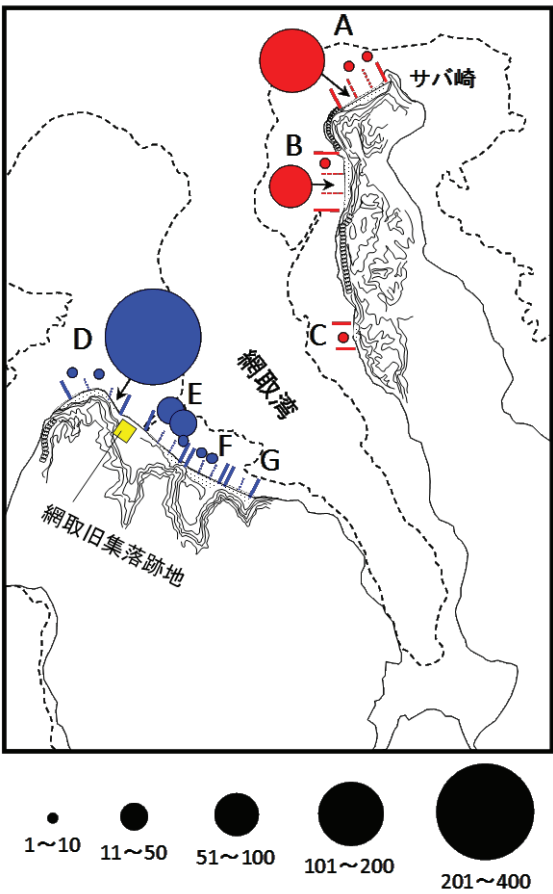


図 3 網取湾の海岸における幼生放出時期のオオナキオカヤドカリの出現場所。●の大きさは出現個体数を示す。赤はサバ崎側、青は網取側の海岸に出現した個体を示す。

表 1. 網取湾におけるオオナキオカヤドカリの左鉗脚掌節幅。

| サバ崎側海岸 |           |     |      |     |
|--------|-----------|-----|------|-----|
|        | 掌節幅(mm)   |     |      |     |
|        | 平均±SD     | 最小  | 最大   | 個体数 |
| A      | 16.1±5.00 | 9.8 | 32.1 | 113 |
| B      | 16.6±5.32 | 8.9 | 35.2 | 93  |
| C      | 20.2      | -   | -    | 1   |
| 合計     | 16.3±5.13 | 8.9 | 35.2 | 207 |

| 網取側海岸 |           |      |      |     |
|-------|-----------|------|------|-----|
|       | 掌節幅(mm)   |      |      |     |
|       | 平均±SD     | 最小   | 最大   | 個体数 |
| D     | 24.0±5.27 | 10.7 | 40.9 | 368 |
| E     | 26.6±3.65 | 21.2 | 32.2 | 11  |
| F     | 26.3±7.41 | 13.4 | 37.4 | 29  |
| 合計    | 24.2±5.44 | 10.7 | 40.9 | 408 |

5.13mm (8.9~35.2mm, n=207 (1 個体は写真撮影できなかった)) であつたのに対して、網取側海岸では平均 24.2±5.44mm (10.7~40.9mm, n=408) であり、サバ崎側海岸の個体の方が有意に小さいことが分かった (t-test,  $P<0.05$ ).

さらに、オオナキオカヤドカリが利用した宿貝を比較すると(図4), サバ崎側海岸では、掌節幅22mm未満の個体が出現個体数の88.4% (183 個体/207 個体) を占め、その 66.7% (122 個体/183 個体) がオオベソスガイ *Turbo (Lunella) cinerea* (写真2) を利用していた。また、掌節幅 22mm 以上の個体は、出現個体数が全体の 11.6% (24 個体/207 個体) で非常に少なかったが、その 58.3% (14 個体/24 個体) がチョウセンサザエを利用し

ていた。対照的に、網取側海岸では掌節幅 22mm 未満の個体の出現個体数は 31.6% (129 個体/408 個体) で少なく、オオベソスガイを利用していた個体はわずかに 3.1% (4 個体/129 個体) であつた。一方、掌節幅 22mm 以上の個体は、出現個体数が 68.4% (279 個体/408 個体) で非常に多く、その 52.0% (145 個体/279 個体) がチョウセンサザエを宿貝として利用していた。

これらの結果から網取湾におけるオオナキオカヤドカリの生息状況は以下の様に考察することができる。まず、オオナキオカヤドカリは、サバ崎側海岸と網取側海岸ともに湾口の近くに分布する傾向がある。さらに比較的大きな個体の宿貝はどちらもチョウセンサザエであつたが、その供給源はサバ

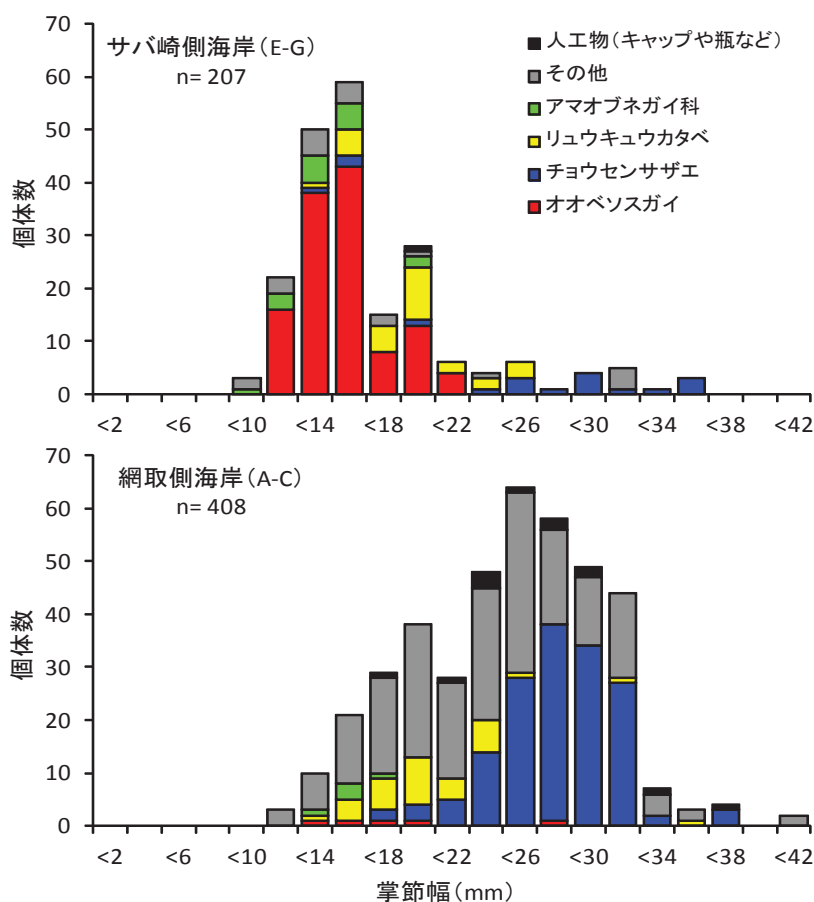
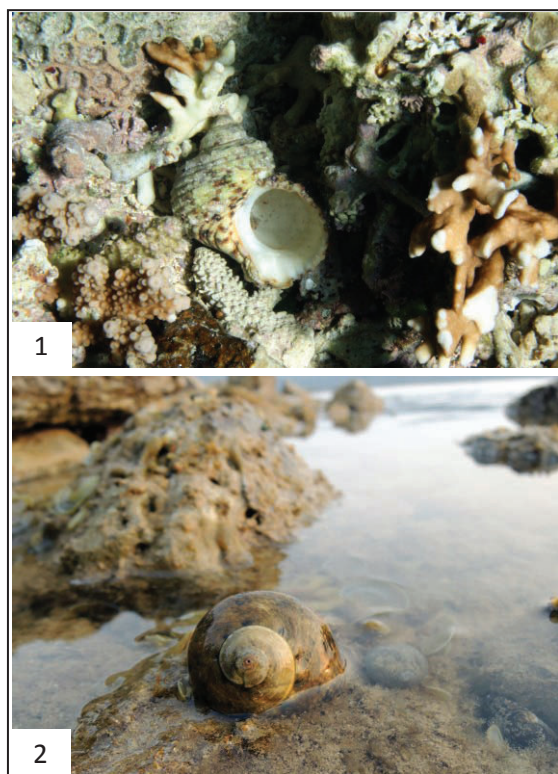


図4 網取湾のサバ崎側(上)と網取側(下)の海岸におけるオオナキオカヤドカリの掌節幅別宿貝組成。



**写真 3** 網取湾内のサンゴ礁原に落ちていたチョウセンサザエの貝殻 (1) とサバ崎側海岸の岩礁帯に生息するオオベソスガイ (2)。

崎側海岸では波浪などにより海岸に打ち上がったものであると考えられる。一方で、網取側海岸では少なくとも網取旧集落跡地前のD浜とE浜では人による投棄貝殻が宿貝供給源であるだろう（この点については河野ほか（投稿準備中）でより詳細に報告する）。いずれにしてもオオナキオカヤドカリが大型に成長する背景には、このチョウセンサザエの入手の可否が少なからず影響するといえる。チョウセンサザエは、主に潮間帯から水深 30m ほどまでの岩礁に生息するが（奥谷 2001）、網取湾ではチョウセンサザエやその空殻を湾口部の発達したサンゴ礁の礁縁や礁斜面で見かけるものの（写真 3-1）、湾奥部で見かけることはまずない。また発達したサンゴ礁では、サンゴ礁縁から礁原、さらには海岸潮間帯に至るまで、形や大きさに富んだ多様な巻貝類が生息するため、チョウセンサザエを含めた巻貝類の空殻が打ち上がる可

能性は湾奥部よりも高いだろう。本種が発達したサンゴ礁に面した海岸後背林を主生息場とする背景には、成長に応じた様々な貝殻の入手可能性の高さと関連するのかもしれない。

しかしながら、サバ崎側海岸では大型の個体が占める割合が低いことや、あるいは網取側海岸では旧集落跡地から離れるほど個体数が少なくなることを考慮すると、サンゴ礁縁から海岸までの距離が長く、なおかつ複雑な海底地形により、実際に自然環境下で打ち上がる大型の空殻は多くはないのであろう。一方でサバ崎側海岸では、潮間帯岩礁性のオオベソスガイ（奥谷 2001）が、A-B 間や B-C 間の海岸岩礁帯に多く生息するため（写真 3-2）、その空殻がおそらく頻繁に海岸に打ち上がることで、オオナキオカヤドカリの個体数は比較的多かったと考えられる。

オオナキオカヤドカリは幼生期に浮遊生活を送るが、上陸した海岸に必ずしも大型の貝殻が豊富にあるとは限らない。そうした海岸に辿り着いた個体は、そこで入手可能な貝殻を利用して最大限に成長して繁殖をすることで、ひいては個体群の形成と維持、あるいは分布域の拡大を可能にするのであろう。一方で、小型のオカヤドカリ類は、リュウキュウアカショウビン *Halcyon coromanda bangsi* やオオカクレイワガニ *Geograpsus crinipes* の捕食対象となることも知られており（小菅・河野 2009a, b, 2010b）、大きな貝殻を入手できずに成長が止まった個体は、高い捕食リスクを負わねばならないだろう。

### 3-2) 幼生放出と波浪との関係

今回の調査が雌の幼生放出期間に実施され、ほとんどの個体が後背林から出現すると水際を目指して降下して海に入った、あるいは入ろうとしたことから、それらは幼生放出する雌であったと判断できた。このことはつまり、オオナキオカヤドカリの雌は、大型の

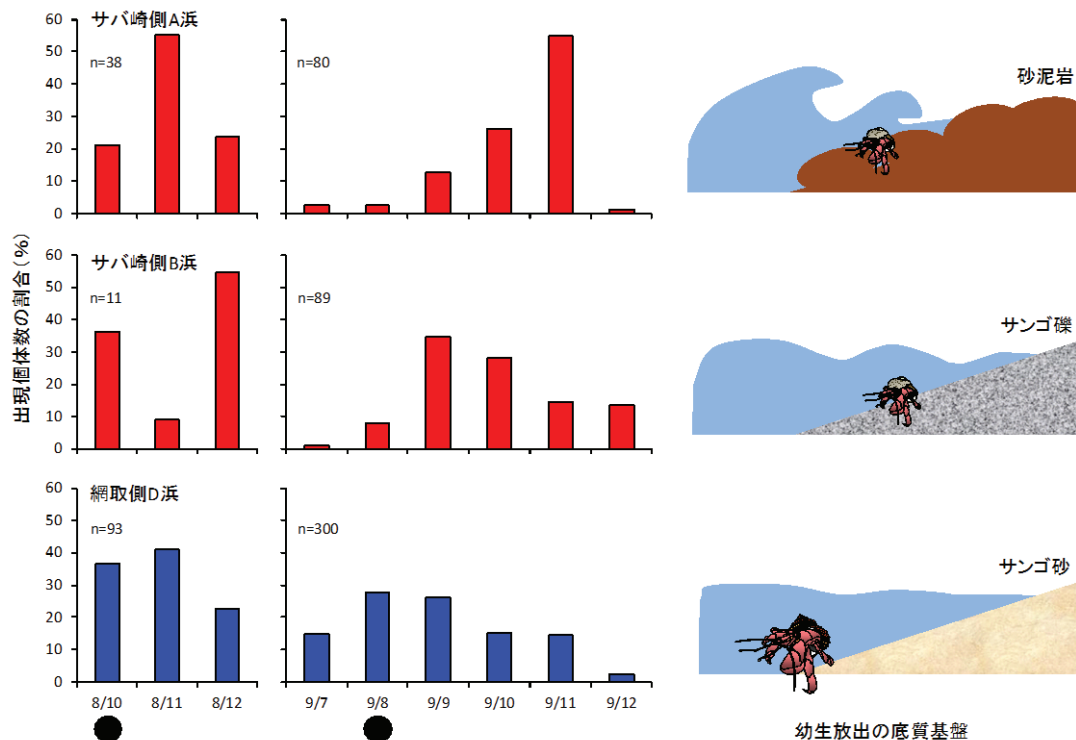


図5 網取湾のサバ崎側（上と中）と網取側（下）の海岸における幼生放出期のオオナキオカヤドカリの出現日および幼生放出基盤。●は新月を表す。

貝殻を入手できなかったとしても、成長をそこで止めて性成熟することができるということを意味する。さらに今回の調査では、網取湾の異なる海岸におけるオオナキオカヤドカリの大型から小型までの雌の幼生放出時期と行動について興味深い観察をすることができたので、以下にまとめた。

まず、調査日ごとの出現個体数の割合をサバ崎側海岸 A 浜と B 浜、そして網取側海岸 D 浜で比較すると（図 5）、8 月では、出現個体数が少なかった B 浜を除けば、A 浜と D 浜ではどちらも新月の翌日の 8 月 11 日に最も多いという点で一致した。一方 9 月では、A 浜では新月の翌日の 9～11 日にかけて徐々に増加したのに対して、逆に B 浜では 9 日以降、D 浜では 8 日以降に徐々に減少した。

この出現時期の違いについて、同期間中の気象と波高から検討してみたい。8 月は、9 日に宮古島の東海上を通過した台風 4 号が、10 日には九州の西海上に、11 日には本州日本海

側へと遠ざかり、八重山諸島の近海は 10 日以降、波浪は徐々に弱まった（図 6）。網取湾における実測値に基づくシミュレーションで推定した波高（図 7、シミュレーションの詳細は、鶴飼ほか（2012）を参照されたい）もまた、10 日には最も外洋に面した A 浜前のサンゴ礁縁（▲）で推定 0.72m であり、より湾内に位置する B 浜前（●）や D 浜前（●）のサンゴ礁縁で、各々推定 0.43m と 0.20m であった。そして 11 日以降どの地点でも波高が減衰した。一方 9 月では、7 日に南シナ海で発生した熱帯低気圧が、9 日には台風 10 号に変わり、その後大陸の東側に沿って北上したことで、10 日までの間、八重山諸島近海も波浪の高い海況が続いた（図 6）。網取湾の波高もまた、7～10 日までの間は、A 浜前で推定 0.50m 以上、B 浜前と D 浜前で各々推定 0.30m 以上と 0.10m 以上であった（図 7）。そして 11 日以降に波高は各地点とも減衰した。以上のことから、A 浜の様に、少なくとも小



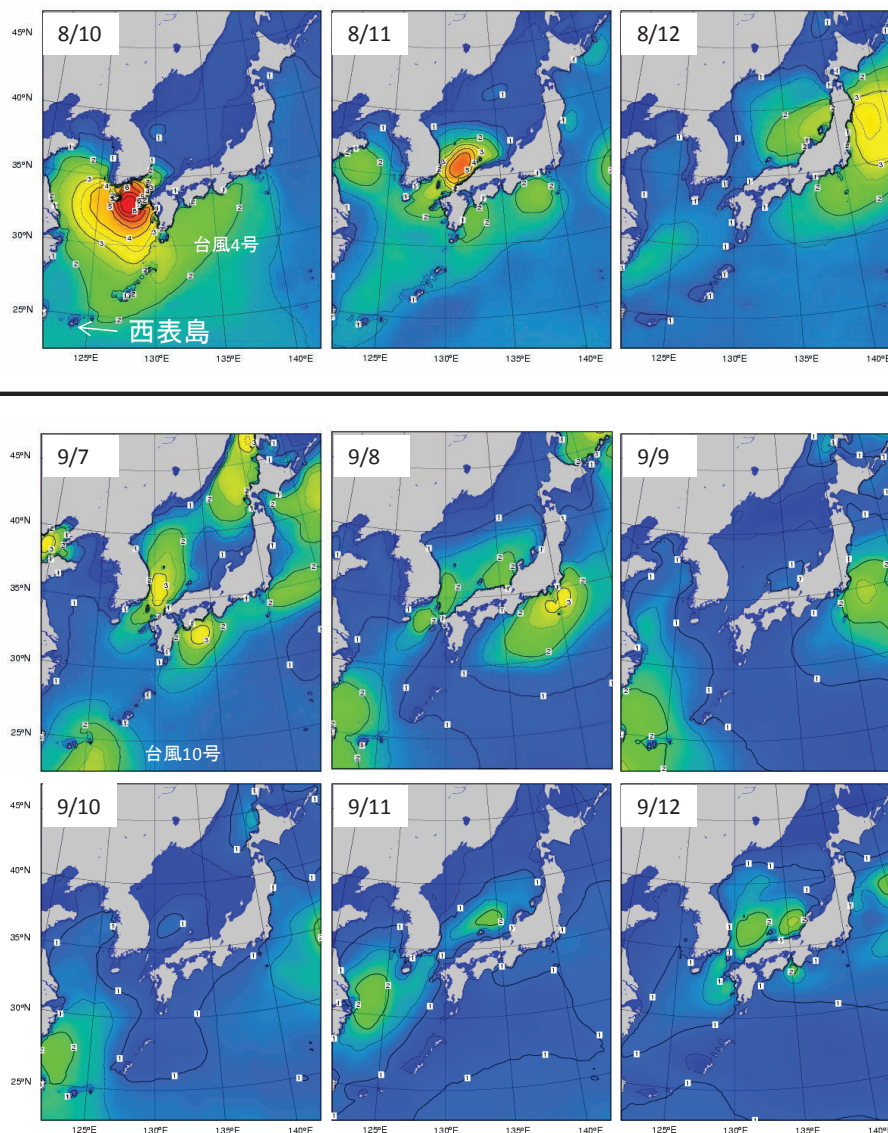


図 6 2010 年 8 月 10～12 日と 9 月 7 日～12 日の日本沿岸波浪図。気象庁ホームページ (<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/wave/chart/daily/coastwave.php>) より。

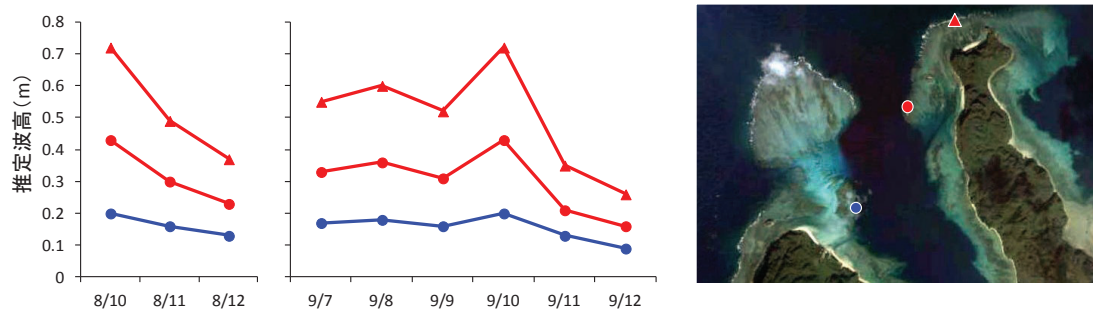


図 7 網取湾における推定波高。実海域における観測値に基づいて波高シミュレーションを行って算出しており、その詳細は鵜飼（2012）を参照されたい。サバ崎側 A 浜前（▲）、B 浜前（●）および網取側 D 浜前（●）の各々サンゴ礁縁での推定波高を算出した。



型個体は波高が推定 0.50m を越えると、幼生放出する時期を遅らせるということが明らかとなった。

A 浜前の礁縁で推定 0.50m の波高とは、実際には波打ち際で調査者の膝上で波が破碎する程度であったが、オオナキオカヤドカリの少なくとも小型個体にとっては、幼生放出をする際に波にさらわれて、再上陸できなくなるといった危険が伴うのであろう。オオナキオカヤドカリは、夏季の新月に同調して幼生を放出する習性があり（水谷ほか 投稿準備中）、これは放出された幼生のその後の分散や上陸、あるいはその間の生残など、初期生活史において何らかの利点があるものと考えられるが、雌にとっては海況の悪化の際にはその利点よりも、個体の生残を優先するのであろう。一方で、幼生の放出日の遅延が可能ということの背景には、卵内発生が孵化可能なまでに進んでいたとしても、卵内待機する猶予日数を備えていることを意味するのかもしれない。

また、各海岸では、幼生を放出する場所と底質基盤も異なることが観察された（図 3、図 5）。サバ崎側海岸の A 浜では、小型個体は西端に集中して出現し、調査者の膝程の波が破碎する中で、砂浜ではなく砂岩質の岩礁帯で、岩にしがみついて幼生を放出した。一方、より波が小さかった B 浜では、小型個体は海岸両端の岩礁帯ではなく、中央のサンゴ礫場（サンゴ礫は磨滅した玉石状）に集中して出現し、幼生を放出した。さらに網取側 D 浜では、大型個体が旧集落跡地前の護岸際に集中して出現する傾向があり、ほとんどの個体が水深 40～50cm ほどまで侵入して幼生を放出した。このような幼生放出の底質基盤の違いが個体の大きさや波高と関連するのかは明らかにできず、今後の課題として興味深い。

#### 4. おわりに

本研究では、網取旧集落跡地に生息するオ

オナキオカヤドカリと漁撈採集生活との関係を考察するうえで、その対象区として自然環境下の海岸の分布と宿貝を調査し、また幼生放出行動に関する諸観察を加えた。これらの結果を、現在論文にとりまとめ中の網取旧集落跡地におけるオカヤドカリ類の分布と宿貝利用（河野ほか 投稿準備中）ならびにオオナキオカヤドカリの幼生放出時期と行動（水谷ほか 投稿準備中）に反映させて議論を深めたい。

#### 5. 謝辞

本研究を含めたオオナキオカヤドカリの生態研究の成果は、当時学生であった丹尾岳斗氏（大学院海洋学研究科）、神野正樹氏（同）、佐々部友希氏（海洋学部海洋文明学科）、安田尚進氏（同）、町田麻友美氏（同）により、大学院研究や卒業研究として日夜調査に励んで得られたものである。また同様に当時学生であった村越未来氏（大学院海洋学研究科）と山岸洋樹氏（海洋学部水産学科）には本研究の調査に協力して頂いた。五洋建設株式会社・鶴飼亮行氏には、網取湾の波高シミュレーション解析をして頂いた。これらの方々に深く感謝する。本研究は、文部科学省科学研究費「先島地域の狩猟採集社会および農耕社会における人間と環境との相互作用の解明（研究分担：河野裕美，No. 20242023）」と海洋博覧会記念公園管理財団調査研究・技術開発助成「八重山地方の海岸集落における生活習慣とオカヤドカリ類の関わり（研究代表者：丹尾岳斗，分担者：河野裕美・小菅丈治）」の一環として実施された。

#### 6. 引用文献

神野正樹・河野裕美・水谷 晃・小菅丈治・木村賢史（投稿中）オオナキオカヤドカリ幼生（甲殻亜門：十脚目：異尾下目：オカヤドカリ科）の形態と行動の発達および貝殻選択。

- 河野裕美・水谷 晃・村越未来・丹尾岳斗・小菅丈治 (2012) 仲ノ神島海鳥集団繁殖地のオカヤドカリ類. 沖縄生物学会誌, 50, 49-59.
- 小菅丈治・河野裕美 (2009a) 八重山諸島におけるリュウキュウアカショウビンによるオカヤドカリ類の捕食 I. 石垣島北岸で捕食されたオカヤドカリ類の大きさと宿貝の種組成. 南紀生物, 51(2), 89-95.
- 小菅丈治・河野裕美 (2009b) 西表島網取で観察されたオオカクレイワガニによるオカヤドカリ類捕食の一例. Canser, 18, 17-18.
- 小菅丈治・河野裕美 (2010a) 石垣島伊土名におけるオオナキオカヤドカリとオカヤドカリの貝殻利用(予報). 南紀生物, 52(2), 113-118.
- 小菅丈治・河野裕美 (2010b) 八重山諸島におけるリュウキュウアカショウビンによるオカヤドカリ類の捕食 II. 西表島で捕食されたオカヤドカリ類の大きさと宿貝の種組成. 南紀生物, 52(1), 9-15.
- 水谷 晃・丹尾岳斗・小菅丈治・河野裕美 (2012) 鳩間島におけるオオナキオカヤドカリの宿貝利用 ―特に大型個体とチョウセンサザエの殻との関係―. 沖縄生物学会誌, 50, 73-81.
- 仲宗根幸男 (2006) これまでの知見. "オカヤドカリ生息実態調査報告書Ⅱ", 沖縄県教育委員会(編), 沖縄県教育委員会, 那覇, 4-41.
- 奥谷喬司 (2001) 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版会, 東京.
- 島村賢正 (1987) 八重山群島におけるオカヤドカリ類の生態調査. "沖縄県天然記念物調査シリーズ第29集 あまんオカヤドカリ生息実態調査報告", 沖縄県教育委員会(編), 緑林堂, 宜野湾, 61-118.
- 当山昌直・黒住耐二 (1987) 沖縄県におけるオカヤドカリ属の地理的分布. "沖縄県天然記念物調査シリーズ第29集 あまんオカヤドカリ生息実態調査報告", 沖縄県教育委員会(編), 緑林堂, 宜野湾, 200-203.
- 当山昌直・佐藤文保・眞榮平康広・岡 徹・知念勝美・濱川 靖・豊島正憲 (2006) 沖縄県におけるオカヤドカリ属の地理的分布. "オカヤドカリ生息実態調査報告書Ⅱ", 沖縄県教育委員会(編), 沖縄県教育委員会, 那覇, 64-65.
- 鵜飼亮行・河野裕美・中瀬浩太・島谷 学・神野正樹・木村賢史 (2010) 網取湾のサンゴ生育環境に及ぼす波浪外力の影響. 海洋開発論文集, 26, 363-368.
- 鵜飼亮行・河野裕美・中瀬浩太 (2012) 網取湾の環境情報(水深・地盤高・波高)のデータベース化. 西表島研究 2011, 67-70.