

長崎県西海町の河口域におけるカブトガニ 産卵地調査と希少生物群集保全に関する一考察

FIELD OBSERVATION OF SPAWNING GROUND OF
HORSESHOE CRAB *TACHYPLEUS TRIDENTATUS*
AT A RIVER MOUTH IN SEIKAI-CHO IN NAGASAKI PREFECTURE
AND A NOTE ON CONSERVATION OF RARE SPECIES

清野聡子¹・宇多高明²・前田耕作³・綿末しのぶ⁴

Satoquo SEINO, Takaaki UDA, Kosaku MAEDA and Shinobu WATASUE

¹ 正会員 農修 東京大学大学院総合文化研究科広域システム科学科(〒153-8902 東京都目黒区駒場3-8-1)

² 正会員 工博 国土技術政策総合研究所研究総務官(〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

³ 学修 長崎の文化と自然を守る会(〒852-8102 長崎市坂本2-12-32)

⁴ 八坂川かっぱくらぶ(〒873-0015 大分県杵築市平尾台6-2)

Field observation of spawning ground of horseshoe crab *Tachypleus tridentatus* was carried out in August 2000 at a river mouth in Seikai-cho in Nagasaki Prefecture. Many eggs spawned under the ground of river mouth bars were found. Morphological features of spawning ground including surrounding vegetations were investigated and compared with the results of the former studies. Results were well explained by the features summarized in the former studies. A note on conservation of rare species was discussed.

Key Words : Field observation, horseshoe crab, rare species, conservation, river mouth

1. まえがき

「生きている化石」として知られるカブトガニ *Tachypleus tridentatus* は、かつては瀬戸内海や九州北部の内湾干潟などに広く生息していたが、沿岸開発などにより環境が激変した結果、現在では絶滅危惧種とされるほどに生息数が減少している。本種への社会的関心は高く、沿岸環境保全のシンボルの存在となっている。近年では、土木事業の遂行にあたって絶滅危惧生物への十分な配慮が必要とされているが、カブトガニの生息場である干潟の地形的変化においても同じ状況下にある。

筆者らは、大分県の守江湾干潟、曾根干潟、福岡県糸島半島周辺の干潟、および中津干潟などにおいてカブトガニの産卵地条件や孵化幼生の生息条件について研究し、カブトガニが内湾に流入する河川の

河口砂州や河口近傍の湾曲部内岸側砂州などを産卵適地とすることを明らかにした^{1), 2), 3), 4)}。一方、一般にこのような場所は各種開発や保全のための工事が行われ易い場所でもあり、絶滅危惧生物の保護と工事との調和をいかに進めるかが大きな問題となる。またカブトガニは成長段階に応じて内湾奥の砂浜、河口砂州、干潟、沖合の海底など多様な場を必要とすることから、河口-干潟-沿岸域に生息する多くの生物の指標的生物でもある。したがってカブトガニの生息に配慮することは、多くの生物の生息する沿岸域の環境保全の上でも有効である。

ある地域の干潟系の環境保護においては、まずそこで問題となっている生物の生態を明らかにし、各種の計画策定部門においてその情報が十分活かされることが必要である。しかし一方では絶滅危惧種であることから、研究者の単なる興味に基づく研究を

行えば、場合によっては研究によって生息地を破壊する恐れがあり、絶滅危惧種の研究者が、その生物の絶滅を最も促進するという危険性がある。このように、絶滅危惧種に関する研究は複雑な側面を有している。ここでは、長崎県の伊佐ノ浦川河口でのカブトガニ産卵地調査での経験をもとにこの点について論じる。

2. カブトガニ産卵地の地形概況と産卵地としての推定理由

調査地は、長崎県内の針尾瀬戸を隔てて大村湾の西岸に延びる西彼杵(にしそのぎ)半島の北西部、大島と松島の間位置し、角力灘(すもうなだ)に面している。図-1は国土地理院の2.5万分の一地形図から作成した調査地の拡大図である。この付近の海岸線は入り組んだ形状を有しているが、南北に細長く延びる南串島の東側には七釜港が立地する。この七釜港に東側から注いでいるのが伊佐ノ浦川である。伊佐ノ浦川河口の両岸には干潟が発達すると同時に、南串島の南端部にも干潟が広がる。これらのうち伊佐ノ浦川河口沖の干潟にはカブトガニの幼生が見出されている^{5),6)}ことから、その周辺にカブトガニの産卵地が存在する可能性が高いものの、本研究以前に産卵地は発見されていなかった。伊佐ノ浦川上流に農業用のダムが建設された以外、深く切り込んだ河川で周辺に平地も少ないことから、自然が豊富に残された河川である。

図-2は、1999年撮影の空中写真を拡大して示したもので、図-1と比較して最近の河口部の状況が詳しい。写真において河口沖にやや白く広がるのが干潟である。また図-1にはなかったが、図-2では国道202号線が延びている。この道路が伊佐ノ浦川と交差する場所には橋梁が架けられている。橋梁は2本あるが下流側が新橋、上流側が金龍橋である。金龍橋の上流側の河道には山地から流れる伊佐ノ浦川の流路が右岸側から直線的に流れて左岸に達し、その内岸側に大きな砂州を抱えている。伊佐ノ浦川は鉄平石が主要な河床材料となっている。

筆者ら⁷⁾は、守江湾干潟におけるカブトガニの産卵地調査の結果をまとめ、産卵地としての必要条件を以下のように整理した。

- ① 干潟に近い河口砂州、河川蛇行部の内岸側砂州あるいは河口に近接する海浜で、河川流や波浪起源の漂砂によって砂が流出しにくい場所
- ② 砂州材料の d_{50} の平均値が $0.70 \pm 0.17\text{mm}$ で、粗砂・礫の含有率が約67～88%の水通しのよい砂礫でできた砂州

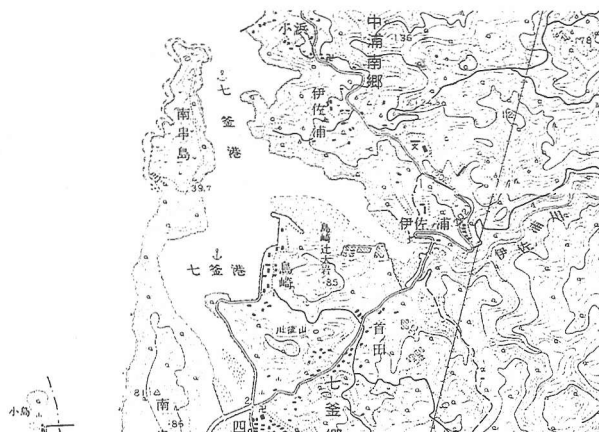


図-1 調査区域の2.5万分の一地形図



図-2 カブトガニ産卵地調査を行った区域の空中写真(1999年撮影)

- ③ 大潮期の満潮時にちょうど水没するような標高(T.P. $0.62\text{m} \pm 0.18\text{m}$)を有する砂州
- ④ 沖合に孵化幼生の生育可能な干潟を有する場所
- ⑤ 汽水域環境として、河川流などに晒される場所

伊佐ノ浦川の河口砂州を踏査した結果、この河口砂州は上述の条件を満足していることから産卵地の可能性が高いと判断され、実際に掘削調査を行ったところ砂州中に多数のカブトガニ卵が発見された。

3. カブトガニ産卵地の現地状況

観測時に撮影した現地写真よりカブトガニ産卵地の地形特性を明らかにする。写真-1は下流側から撮影した砂州の全景である。河川流はこの付近で大きく湾曲するために、流路は右側に寄せられている。砂州は大きく湾曲した流路の内岸側に位置するために非常に安定しており、砂州上には希少植物のハマボウなどの高木の樹林がある。またこれらの高木の周辺は草木類で覆われ、それより水面まで砂礫地が広がっている。砂州の写真正面に見える部分が主なカブトガニ産卵地である。

写真-2は砂州を横から撮影したものである。ハマ



写真-1 砂州の全景



写真-3 砂州上のハマボウとハマサジの群落

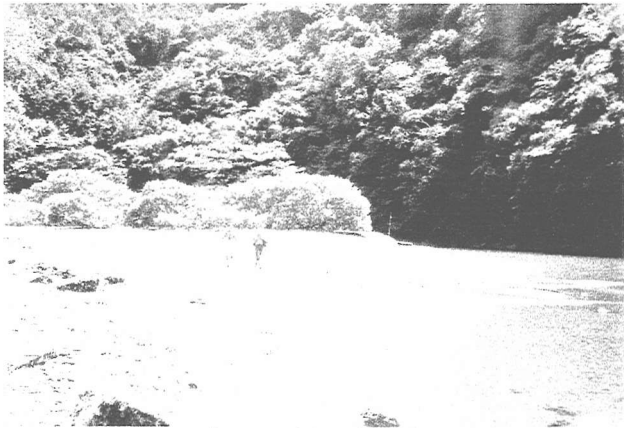


写真-2 砂州の側面状況



写真-4 取水施設からの放流によって形成された砂州基部の小流路

ボウ *Hibiscus hamabo*, 草木類の繁茂区域, そしてそれより水面に近い部分にある砂礫地の関係が明瞭に見て取れる. 砂州の手前側には狭い流路があり, そこから運ばれた土砂によって本川に河口デルタ状の地形が形成されている. この流路は近傍の取水施設からの放流によるものである.

写真-3は砂州上面に繁茂したハマボウとハマサジ *Limonium tetragonum*の群落である. ハマボウは大きく枝を広げているためにその下部には草木類が生えず, 砂礫地が剥き出しになっている. そこには希少種であるハクセンシオマネキ *Uca lactea lactea*の巣が多数発見された. 一方, 写真右端近くハマボウより手前側にあるのがハマサジである. ハマボウ, ハマサジとも汽水域環境に順応し, 海水に一時的に浸かる条件下でも生育することができる.

写真-4は砂州の付け根側(写真-1の左端)にある小流路である. 左端に見える建物が取水施設であり, 写真に見える流路は, そこからの放流によるものである. 砂州の近傍において淡水が流入するという条件は, カブトガニの産卵にとって良好な条件となっている. この水路は粒径のかなり大きい礫で覆われている. 写真-4に見える流路の流下方向を望んだのが写真-5である. 前方には本川流路, 対岸の砂礫床, そして今回の調査での基準を定めた国道202号線に

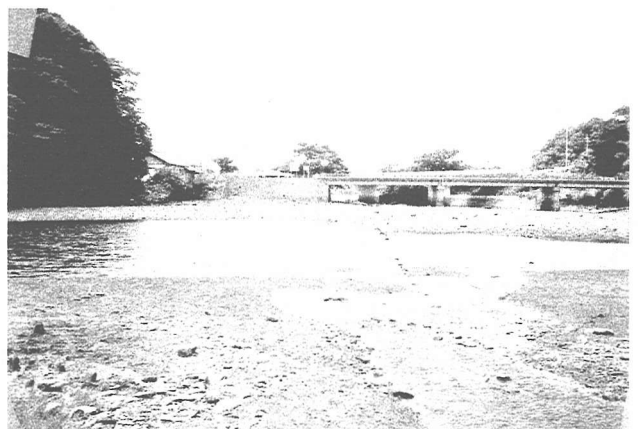


写真-5 小流路と本川の合流状況

架かる金龍橋が見える. 写真に示す小流路の左側がカブトガニ産卵地である.

カブトガニの産卵状況はスコップによる掘削調査によって行った. カブトガニは大潮期の満潮時に砂礫地に産卵する. 砂礫地が水に満たされた状態で掘削が行われ, 産卵後砂礫地は平坦な状態に戻される. 砂州の表面を注意深く観察すると, 産卵が行われた場所ではわずかな窪みが残され, また掘削が行われたことによって砂礫地の締めり度が相対的に小さくなっていることから, 産卵地であるかどうか判断される. 写真-6はスコップによる産卵調査状況であ



写真-6 小流路近傍でのカブトガニ産卵地の調査状況



写真-7 確認された産卵地点。ポール間に挟まれた2m四方に立てられた石(10カ所)が産卵確認点である。

る。写真に示す2本のポールのうち、左側のポール付近では砂州表面を掘削するとすぐに地下水が現れた。このような場所は産卵地としては適さない。これに対し、掘削が行われているのは植生帯と砂礫地との接線付近であり、そこは掘削しても地下水が表れない比較的乾燥した砂礫地である。このような場所がカブトガニ産卵地として好まれる。写真-7は写真-6に示した場所の隣接域での産卵確認状況である。2m四方の区域内に立てた目印石が産卵地点であり、この区域では全体で10カ所の産卵地点が確認された。これらの産卵地もまた植生帯と砂礫地との境界付近である。写真-8は砂州から湾曲河道方向を望んだ砂州側面での産卵調査状況である。植生帯から河床までの砂礫地に立てられた多数の目印石はいずれも産卵地点である。

4. 現地調査によるカブトガニ産卵地の確認

現地調査では、カブトガニ産卵地の平面位置と代表測線に沿った砂州の横断形、さらにはその測線上での底質サンプリングを行い、資料の乾燥後粒度分析を行った。現地調査は2000年8月12日の10時30分から17時頃まで行った。当日は大潮に当たり、佐

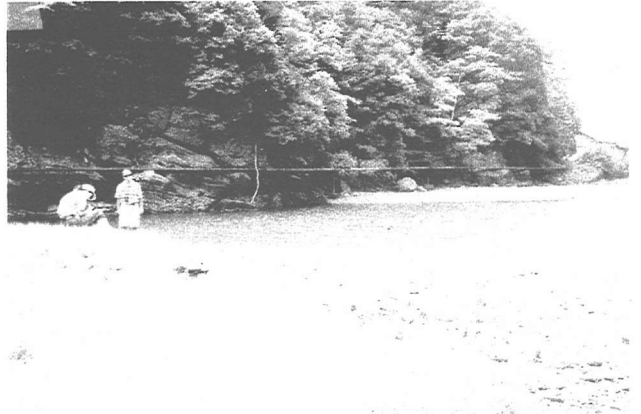


写真-8 砂州側面における調査状況と産卵確認点

世保の潮位で干潮が13:34の61cm、満潮が20:12の281cmであった。産卵地周辺の地形は、ポールと巻尺を用いた簡易測量によって調べた。

伊佐ノ浦川河口砂州の近傍には平面測量の基準となる基準点がなかったために、砂州下流にある国道202号線に架かる金龍橋橋梁を選び、橋梁南端の上流側端部から橋梁の延長方向、南側に2m離れた点を基準として橋軸と直交する測線を設定し、この点から砂州方向へ117.5m離れた場所に砂州測量のための基準点Aを設けた。

次に、上述の基準点Aを通り、基準測線と右回りに 32.2° の角をなす新たな測線を設定し、この測線上、河川流の水面(13:00現在の水面)位置まで、基準点Aから7.0m離れた場所に新たな基準点Bを設けた(図-3参照)。新たに設定した測線は、砂州上の植生帯および砂礫が帯状に分布する区域とほぼ直交する方向である。新たな測線の長さは基準点Bから陸側に18mとした。図-3にはカブトガニ産卵地だけではなく、草本類とハマボウからなる植生帯の位置も示す。図によれば、標高が上がるにつれ底質は、細砂と粘土、礫混じりの砂、粗砂と、カニ類もチゴガニ *Ilyoplax pusilla* からハクセンシオマネキへと遷移していた。希少生物のカブトガニ、ハクセンシオマネキ、ハマサジ、ハマボウが棲み分けている状況がわかる。

図-4は、基準点Aを原点とし、この点を通る基準測線と時計回りの方向に 32.2° 傾いた方向にy軸、それと直角方向をx軸とした座標系を定め、この座標系で産卵地点の平面位置を読みとった結果である。図には植生帯の区域も示しているが、カブトガニの産卵地点は植生帯とほぼ平行に分布している。全体では46地点が確認され、うち○印で示す15点は孵化が進み、透明な膜体の中にカブトガニの幼生が目視可能な回転卵であった。

図-5は、ポールと巻尺を用いた簡易測量によって得られたBAを通る測線上の縦断形である。基準点の

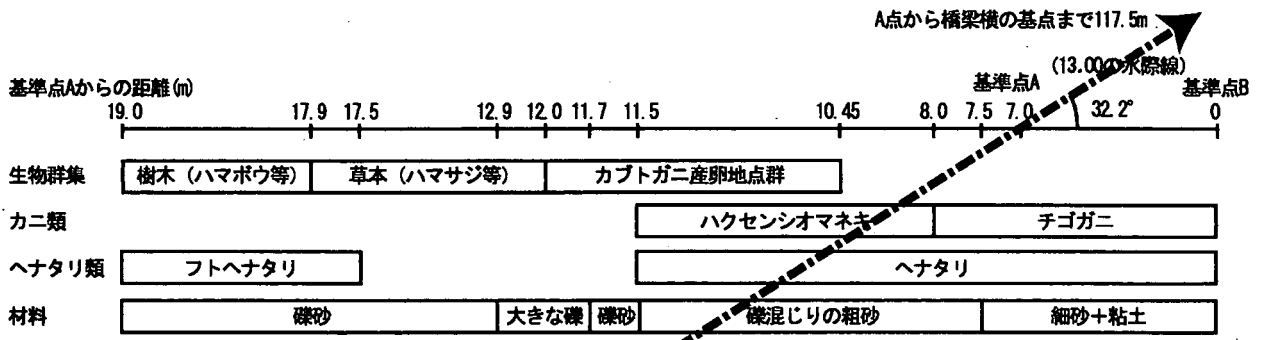


図-3 砂州測量のための基準点と測線の設定

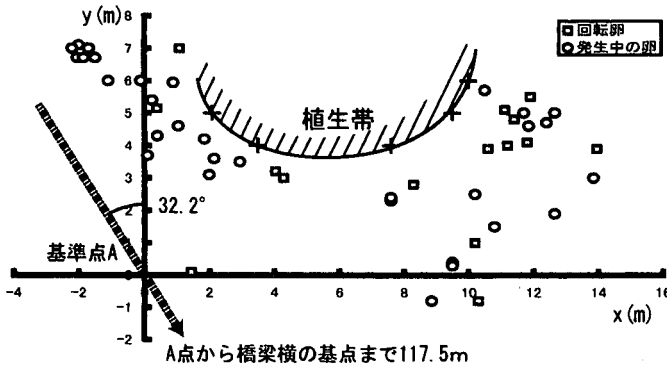


図-4 確認されたカブトガニ産卵地点の平面位置

絶対標高は測定できなかったために不明である。縦断形の測量は岸向きに1m間隔で行った。この結果ハマボウの見られる区域(測点18, 19)での相対標高は基準点Bより1.7mないし1.77m高いことが分かった。観測日の午後6時頃、潮位が高まった時刻にはハマボウの樹林帯も水没したことが確認されている。

5. 考察

(1) カブトガニ個体群の保護と生息地保全

筆者らは、カブトガニ産卵地の特性を地形的・物理的意味から研究してきた。この結果、2節で述べたようなカブトガニの産卵地特性が明らかになった。この研究結果を受けて、今回長崎県の西彼半島北西部に位置する伊佐ノ浦川河口でカブトガニ産卵地の調査を行ったところ、筆者らの研究によって指摘された点をよく満足する産卵地が発見された。

初めて訪れる地域で調査開始直後に産卵地が確認できた事は、これらの産卵地特性に関する記述の普遍性と実用性が実証されたことを意味する。逆にいえば、この方法を理解可能な人は誰でも産卵地の特定が可能になったともいえる。しかし、産卵地は条件を満たすごく狭い空間に限定されているので、多くの研究者が室内実験や分析を行うために卵を現地から持ち去ることは大きな問題となる。もちろん、本種が種としての天然記念物ではないため、捕獲が法律で厳重に罰せられることはないが、モラルの問題

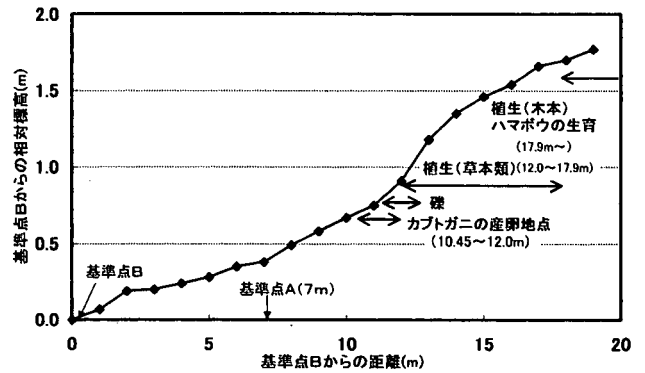


図-5 測線BAに沿った砂州の縦断形

である。さらに、ある地域のカブトガニ個体群が絶滅状態に近づくと、別の地域のカブトガニの成体を捕獲したり、成体を開腹して卵を得て幼生を人工孵化させて人工放流し、その地の個体群を維持しようとする事は、地域住民や保護活動家・研究者などの合意を形成してから行うべきであろう。伊佐ノ浦川の河口砂州のような保存状態のよい産卵地の価値ははかりしれないので、可能な限り自然のまま保護することが必要と筆者らは考える。しかし一方で、発見された産卵地は、現在法律に基づく保護区域などの指定はなされていないので、当地に入って種々の調査を行うこと、あるいは物珍しさによって卵を掘り返すことは法律で禁止されていない。以上の点を考えると、絶滅危惧生物に関する研究で頻繁に発生するジレンマ、すなわち逆説的意味において「調査研究自体が絶滅危惧種の絶滅を最も促進する」という危険性が高い。それでもなお、海岸の人為改変を伴う保全事業や開発事業では、その場が生物にとって不可欠な場であるとの意識もされないままである事例が大半である。本研究は、そういう意味では人為改変を受け易い河口砂州という環境への注目を喚起することを目的としている。希少生物カブトガニの産卵地の砂州が人工的改変に伴って喪失する危険性を少しでも低下させるためである。

(2) 河口域の希少生物群落の保全

大分県八坂川河口、中津干潟沿岸での調査事例に

よれば、カブトガニ産卵地には、ハマボウ・ハマサジの希少植物群落、希少甲殻類のハクセンシオマネキ、希少貝類のヘナタリ類が共存することが見出されてきた。本調査地では、これらの生物群集がすべてセットで存在していた。日本南部の河口域の改変前の原型に近い状況が発見されたといえる。原型を見ることによって、他の生息地の環境復元の参考になる。図-5によれば、標高による帯状分布がみられており、カブトガニ産卵地点が集中して分布するエリアにはハクセンシオマネキが生息している。これらは、清野ら⁷⁾が大分県八坂川で確認した生物群集と対応している。よって、カブトガニの産卵地を保全することは、同時に河口域に生息する複数の希少種の保護にもつながる。

(3) カブトガニ生息地としての評価

過去の笠岡湾、現在の周防灘や別府湾の内湾沿岸などにあるカブトガニ生息地では、閉鎖性水域に流入する河川の河口砂州や感潮域の河道の砂州、および内湾奥の砂浜が代表的な産卵地の地形として考えられてきた。

西海町の沿岸は角力灘に面しており、東シナ海からの波浪がきびしい場所でもある。しかし、海岸線がリアス式で複雑な地形になっているだけでなく、こと七釜に関しては、外洋と七釜湾を隔てる南串島が北部に向かって伸びており、波浪から遮蔽された水域を形成している。このような地形条件のため、湾奥部に位置する伊佐浦川の河口に、他の代表的なカブトガニ生息地で見られるような砂州が形成・維持されてきたと考えられる。

今回の調査により、東シナ海沿岸のような外洋に面した海域であっても地形条件を細かく見ていくことにより、閉鎖性水域である瀬戸内海と似た河口砂州の環境が形成されていたことを発見することができた。瀬戸内海ではこのような沿岸域の砂州のほとんどが既に破壊されていることから、今後は、東シナ海沿岸について良好な内湾的環境を持つ数少ない水域としての環境的価値を再評価する必要があると思われる。この地域は国立公園になっているが、そういった観点からも全国的に自然破壊が進んだ現在にこそ価値の見直しや保全計画の作成を行うことが重要であろう。

6. あとがき

筆者らは、調査後卵を地中に静かに戻した上で、産卵地点を示す目印の石を全て撤去した。観測日の夕刻の満潮時には産卵地全てが再び水に浸かり、何

らの調査が行われなかったかのような状態に戻った。調査後、研究チームの間で発見した事実の今後の取り扱いに関して激しい議論が起こった。①事実を全く公表しない方法、②地名などを伏せて発表する方法、③学会に発表しそれをもとに関係部局に働きかける方法、④メディア等全てに公表する方法、についてである。案①では、各種公共事業で意識されることなく産卵地の砂州が喪失する危険性を指摘できず、また筆者らの研究成果が全く記録できないこと、案②では科学的な記載ができないこと、そして案④では無責任な人々によって急速に産卵地が荒らされることを危惧し、最終的に案③を選んだ。この論文の読者にはこのような背景について十分な理解をお願いしたい。筆者らが産卵地を発見しなければ今までと同様、何も変わるこなしにカブトガニ産卵地として役立ったであろう砂州が、保護の手が十分でないために人の目に触れ、産卵地としての価値が喪失しないように慎重に見守っていく必要がある。そのため、この論文を長崎県および西海町の関係者に持参し、生息地の保全と希少生物群集の保護運動がなされるよう提案し、研究成果が保全活動に展開されるよう努力を払うつもりである。

参考文献

- 1) 清野聡子・宇多高明・土屋康文・前田耕作・三波俊郎：カブトガニ産卵地の地形特性と孵化幼生の分散観測-希少生物生息地のミティゲーション計画のために-，応用生態工学，Vol.3, No.1, pp.1-19, 2000.
- 2) 清野聡子・宇多高明・土屋康文・真間修一・山田伸雄・綿末しのぶ：北九州市曾根干潟の間島背後に形成された comet tail 上のカブトガニの自然産卵地と人工産卵地の現地踏査，海洋開発論文集，第16巻，pp.333-338, 2000.
- 3) 清野聡子・宇多高明・土屋康文・日野明日香：海岸ミティゲーション的視点から見た北九州糸島半島におけるカブトガニ産卵地の現地踏査，海洋開発論文集，第15巻，pp.189-194, 1999.
- 4) 清野聡子・宇多高明・塩崎正孝・後藤 隆・黒木利幸・中村利行：カブトガニ産卵地としての適性から見た大分県中津干潟への流入河川河口部砂州の現地調査，海洋開発論文集，第17巻，pp.375-380.
- 5) 山口鉄男：長崎県におけるカブトガニの産地，関口晃一（編），日本カブトガニの現況（増補版），日本カブトガニを守る会，岡山，pp.167-170, 1993.
- 6) 関口晃一：1989年以降の日本のカブトガニ，関口晃一（編），日本カブトガニの現況（増補版），日本カブトガニを守る会，岡山，pp.179-222, 1993.
- 7) 清野聡子・宇多高明・森繁文・工藤秀明・山下博由（2000）：河川干潮域および河口干潟における複数希少種の複合保全計画の検討-大分県八坂川・守江湾を例として-，河川技術に関する論文集，第6巻，pp.209-214.