

自然共生型海岸づくりにおける希少生物生息地の 生態工学的保全手法

清野 聡子* ・宇多 高明** ・佐藤 慎司***・鳥居 謙一****
加藤 史訓*****・笛田 俊治*****・丸山 準*****

海岸生態系に配慮した海岸事業を進めるために、保全が問題となっている希少生物に関し、その生活史と生息地の保全、および地域自然のシンボルの面から取り上げ、希少生物の生息地の保全と海岸事業の関係について検討した。また注目すべき種や群集の選定時の基本的考え方を整理した。過去の研究成果を実際の海岸事業に活用可能とするための具体的検討を行い、事業の計画・施設設計・施工・管理段階において行うべき処置を明らかにした。代表生物種には、ウミガメ、カブトガニ、コアジサシ、海浜植生を選定し、それぞれの生態を考慮した配慮方法を明らかにした。またこれら生物種相互の関係についても考察した。

1. ま え が き

新海岸法では海岸環境の整備と保全が謳われており、海岸保全の計画立案や施設設計において海岸生態系へ配慮するための技術が必要とされている。海岸生態系に関する研究は様々行われてきているが、その成果が海岸事業に反映できるような実用的知見にまで加工されず、海岸事業への研究成果の活用は十分ではなかった。そこで、関係者等の合意形成等を通じて、地域の海岸特性をふまえた海岸環境の保全・再生を図るプロセスを「自然共生型海岸づくり」と定義し、生物に配慮した海岸保全のあり方を検討した（自然共生型海岸づくり研究会，2003）。本稿では、注目種の選定方法と、生活史と生息地の環境をふまえた注目種への配慮の考え方を整理した。

2. 生態工学的保全方策検討の一般論

（1）生態学的に見たわが国の海岸特性

わが国は南北に長く連なる弧状列島からなるため、海岸は複雑な地形・気候条件を有し、作用外力も様々である。このため、海岸域には砂礫浜・干潟・サンゴ礁・藻場・岩礁など多様な空間が形成され、様々な生物の繁殖・生育・生息場となってきた。生物種や群集の保全を図る場合、まずこのような場の理解が重要である。また、海岸では汀線近傍のわずかな距離で環境が大きく変化し、環境傾度が高いという特徴がある。このため海岸では狭い帯状区域において多様な種や生物群集が生息する。また、海水、風、砂移動、波浪など自然の撓乱が大きいため、夏季の干出磯場や砂礫浜では急激な温度上昇など、強いストレスを受ける。こうした場所に生息する生物には希少なものが多く、また人為的撓乱によってダメージを受けやすい（清野，2000a）。

（2）注目生物種（群集）の選定

生態系全ての調査は現実には困難である。よって通常は対象海岸の特性をもとに注目すべき種や群集を選定し、それらの生息地の保全を検討する。注目生物種（群集）の選定については、環境影響評価で行われているように、①地域を特徴付ける生態系に注目、②希少性あるいは学術上の重要性の観点から特定の種に注目、③人と自然との触れ合いの観点から地域の環境をシンボリックに代表する種に注目する方法がある。

a) 生態系に着目した注目種の選定

地域を特徴付ける生態系に関して、一般に上位性、典型性、特殊性の観点から生物種（注目種）を選定し、それらの生育、生息環境を調査し、影響を予測評価する考え方である。注目種の選定では、この他に食物連鎖（網）での他の種との相互関係や位置付けに注目したキーストーン種やアンブレラ種などに着目する見方もある（矢原・鷲谷，1996）。注目種選定における主要な観点は、生態系の上位に位置する上位性（アザラシ類、アジサシ類、ヒラメなど）、生態系の特徴をよく表す典型性（アマモ、マングローブ、二枚貝、ゴカイ、シギ・チドリ類など）、特殊な環境等を示す特殊性（海浜植生等）である。

b) 特定の種に着目した注目種の選定

学術上または希少性の観点から重要なものを注目種として選定する。学術上の観点からは、植物種や動物種に対しては固有性、分布限界、隔離分布、教育研究上の重要性等が、植物群落に対しては自然性、傑出性、多様性、貴重種の依存性、典型性、分布限界、立地の特異性、脆弱性、教育上の重要性などがある（生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会，2002）。さらに、地域の自然環境と利用状況等をもとに、学術上の重要性や希少性のみならず、親近性、地域代表性、生態学的重要性等の価値軸により予測評価・環境配慮を行う方法もある。希少性についてはレッドデータブックにおける分類がある。

c) シンボリックな種に着目した注目種の選定

地域や関係者の関心を喚起するシンボル種を選定することで、環境保全の旗印とする手法である。このほか同

* 正会員 工博 東京大学大学院 総合文化研究科

** 正会員 工博 (財)土木研究センター 審議役

*** 正会員 工博 東京大学大学院 工学系研究科

**** 正会員 工修 国土交通省 大洲河川国道事務所

***** 正会員 工修 国土交通省 国土技術政策総合研究所

***** 工修 国土交通省 関東地方整備局

***** 国土交通省 北陸地方整備局

表-1 砂礫浜海岸の環境指標生物の例

選定種	生活史での利用	移動性	利用期間	生息地改変	管理上の問題
ウミガメ	産卵, 胚発生	外洋から砂浜へ	卵は60日, 稚仔は数時間	海岸侵食, 埋立, 流れの変化, 護岸建設	人や車の攪乱, 光
コアジサシ	産卵, 胚発生, 雛の育成	外洋(空)から砂礫浜へ	卵は20日, 雛は20日	海岸侵食, 埋立, 土壌化, 護岸建設	人や車の攪乱
カブトガニ	産卵, 胚発生, 幼生の育成	内湾から砂浜・砂州, 泥干潟へ	卵は60日, 幼生は2年	埋立, 掘削, 流れ・材料の変化, 護岸建設	掘削, 水質悪化
海浜植生	全成長段階	固着	数ヶ月から数年	海岸侵食, 材料の変化, 埋立, 護岸建設	人や車の攪乱

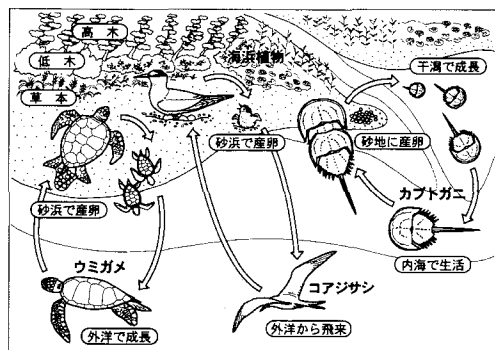


図-1 砂礫浜海岸の環境指標生物と生息地の環境要素

様の生育場所や環境条件の要求性をもつ種群を代表すると思われる生態学的指標種を選定する手法もある。

上述の考え方をもとに、本研究では砂礫浜海岸の自然共生度を示す環境指標生物として、ウミガメ、カブトガニ、コアジサシ、海浜植生を取り上げた(図-1, 表-1参照)。ウミガメは、海域から海浜までの一連の環境が保障される場に生息する種群を、カブトガニは砂礫浜や干潟等いくつかの環境場がセットで保全される必要がある種群を代表する。またコアジサシは砂礫浜、空域、沿岸海域を行動域とし、これらの空間の一体とした保全が求められる種であるとともに、海岸環境の保全に関心を惹起するためのシンボルでもある。海浜植生は、危急種も多い一方、後浜前面の不安定帯～背後地の砂丘に分布し、親近性や教育上の重要度も高い種である。

3. 環境指標生物に対する配慮事項

(1) ウミガメ

ウミガメの減少要因のうち、海岸保全事業に関連するものでは、海岸侵食に伴うウミガメの産卵場の減少・喪失、施設設置や海岸利用に伴う上陸・産卵行動の阻害がある。ウミガメに配慮した海岸づくりの基本は、自然の砂礫浜を維持・保全することである。したがって海岸防護が必要な場合、できる限り構造物に頼らない工法を検討する必要がある。

ウミガメは、春～夏の夜間に産卵のため砂礫浜に上陸する。汀線に到達するとスメリングを行い産卵場所へと遡上する。砂礫浜に障害物があると迂回行動を取る(大

須賀, 1998; 鎌田, 1994) が、産卵せずに降海することがある。また騒音や人工光を嫌う。

母ガメの上陸に障害となるのは、①離岸堤などの沖合消波施設が移動を阻害するとともに、施設設置に伴う海浜流の変化が接岸に影響する可能性(渡辺ら, 2000)、②消波工が障害となって目的地に到達できず産卵せずに引き返し、ブロックの間に迷い込むなどの恐れ、③流木やゴミ、車の轍が移動に影響を及ぼす恐れ、④花火など夜間の海岸利用が及ぼす影響、などが考えられる。

一方、産卵・稚ガメの降海に障害となるのは、①堤防護岸、特に緩傾斜堤の設置に伴い産卵場となる砂浜幅が狭まること、②養浜や車両乗り入れによる砂浜の粒径や締めり度の変化、侵食による砂層厚の減少により良好な産卵場が縮小すること、③産卵～稚ガメの降海までの間の野犬等の動物による食害、人間による盗掘、工事車両や一般車両の乗り入れ等による産卵巣の破壊、および養浜による産卵巣の埋没、④降海時の流木・ゴミ、車の轍の障害、および砂礫浜近傍の照明の影響がある。

配慮事項を表-2に示す。

調査計画段階：対象海岸やその近傍におけるウミガメの生態、産卵場の現状および変遷を十分に把握する。またウミガメの上陸や産卵に必要な砂礫浜等の諸条件を整理し、それをもとに産卵場等の保全・再生の目標を設定する。施設計画の検討では、ウミガメの上陸や産卵に及ぼす影響を考慮して代替案を作成する。

設計段階：ウミガメへの影響の回避・低減を目標に、施工性や経済性等も考慮して施設を設計する。また沖合消波施設を整備する場合、ウミガメの上陸に影響しないように施設諸元を設定する。養浜や堤防・護岸の整備を行う場合、産卵に適した砂礫浜が確保できるよう、海浜の諸元、堤防や護岸の法線形状を設定する。産卵場の諸条件は大富ら(2001)、若林(1994)、内田(1986)、渡辺ら(2001a)、後藤・佐藤(1993)、平手ら(1994)に示されている。とくに緩傾斜堤は砂浜幅を著しく狭めるので、アクセス確保のためには直立型堤防への階段工の設置により代替できないか検討する。

施工段階：施工は産卵時期を避けることが必要である。また重機等による産卵場の破壊を防ぐため、環境マップの作成等により配慮箇所の周知徹底を図る。

維持・管理段階：産卵場の日常的な監視、管理を心が

表-2 ウミガメに配慮した海岸づくりにおける対応

段階	項目	対応
調査計画	砂浜の保全目標	後浜を確保
	消波施設の選択	消波工より沖合消波施設、離岸堤より人工リーフ・ヘッドランドを検討
設計	堤防・護岸の法線、形状	十分な砂浜幅を確保できるように設定
	沖合消波施設の堤長、開口幅、構成材料、天端高	上陸に影響しないように設定
	砂浜幅	産卵に十分な幅を設定
	砂浜の勾配、底質	上陸・産卵に影響しないように設定
施工	砂層厚	産卵に影響しないように設定
	時期	産卵時期は避けて設定 養浜の場合、浜座ができないように産卵直前の時期も避けて設定
	養浜箇所の締め固め	産卵に影響しないように実施
	モニタリング	できるだけ長時間実施
維持・管理	利用規制、証明	上陸・産卵に影響しないように設定
	愛護活動	保護団体との協力、情報発信

ける。また産卵場近傍の照明や花火等の海岸利用が母ガメの上陸や産卵、稚ガメの降海に影響しないよう、照明の工夫や車両乗り入れ規制などを実施する。また産卵巣の保護や海岸清掃などの愛護活動を地域住民等との役割分担の中で支援するとともに、必要な情報発信を行う。

ウミガメに関する既往の知見：砂礫浜の延長は長いほうがよい。延長 200 m の砂礫浜でも上陸が観察（若林，1994）されているが、産卵場所が限られ集中すると既存の産卵巣の掘り返しの危険度が高まる。ウミガメの産卵巣は植生の半安定帯や植生帯の最前線付近に多い（渡辺ら，2000；2001a）。

（2）カブトガニ

カブトガニは、成長の各段階に応じて藻場、干潟、河口域と異なる環境を利用する。本種の減少理由として、干潟や浅場の埋め立てや施設整備、水質の悪化があげられる（清野，2001）。カブトガニに配慮した海岸づくりにおいては、生活史を通じた生息場全体の環境を保全する視点が重要である。とくに、産卵場となる砂礫浜等と幼生の生育場となる干潟の保全のために、施設整備に伴う産卵場の喪失や、波浪や流れなどの物理環境の変化の影響の回避・抑制が必要で、産卵場等への影響が不可避の場合には代替地造成や産卵場の修復が必要である。

カブトガニの産卵地点は、海岸や河口部の小規模な砂礫浜や砂州の満潮時に水没する場所である。カブトガニの孵化幼生は、産卵地の地下約 15 cm から地表面まではい上がり、波や潮流などを利用して近傍の干潟など適当な生息場所へ分散する。産卵地に隣接した干潟に生息する幼生の最年少個体は 2 齢幼生である。9 齢への脱皮前後の時期（亜成体）に、短期間の内に干潟を去って低潮線下の海域へと出る。亜成体に達したカブトガニは、干潟の外のアマモ場や沖合で生息して雄は 14 齢、雌は 15 齢で成熟する。

カブトガニの産卵障害は、①砂礫浜への堤防・護岸や消波工の設置による産卵場の喪失、②産卵場前面の水域が過度に閉鎖的にされることに伴う、産卵場へのシルト等の堆積・底質の悪化、③波による海浜の侵食、あるいは

表-3 カブトガニに配慮した海岸づくりにおける対応

段階	項目	対応
調査計画	砂浜の保全目標	砂浜・泥干潟・藻場の連続性の確保 砂浜・砂州の確保
	制約条件の把握	地形、洪水、波浪、流れ、水質、底質、競合する生物などの把握
設計	工法の検討	産卵・成育に影響しないように設定
	堤防・護岸の法線、形状	十分な砂浜幅を確保できるように設定
	沖合消波施設の堤長、開口幅、構成材料、天端高	産卵や孵化幼生の分散に影響しないように設定、細粒分の堆積と流れの変化に特に留意
	砂浜幅	産卵に十分な幅を設定
施工	砂浜の勾配、底質、砂層厚	産卵に影響しないように設定
	時期	産卵時期を避ける
	養浜箇所の締め固め	産卵に影響しないように設定
	利用規制	接岸・産卵に影響しないように設定
管理	モニタリング	生息状況及び環境条件の把握
	愛護活動	保護団体との協力、情報発信

は洪水時の砂州フラッシュによる産卵場の喪失、という形で現れる。また幼生の生育障害は、①構造物建設による産卵場近傍の流れの変化により孵化幼生が干潟へ着底できなくなること、②浮泥や有機物の生育場への堆積による底質環境の悪化である。また亜成体以降の生息障害としては、埋め立てや濁り等により生息場の藻場の喪失である。

配慮事項を表-3 に示す。基本的にはウミガメの場合と同じである。生活史を通じて生息場全体の環境を保全するという視点から、内湾全体の広域的なスケールから産卵場の小さなスケールの調査に絞るという手順（清野・宇多，2001）で調査を行う。産卵場の代替地は、幼生の生息場に近接し、汽水域で、波浪や出水の影響を受けにくく、かつシルト分以下の細粒分の少ない場所が適地である（清野・宇多，2001）。産卵場の諸条件は清野ら（1998，2000），清野・宇多（2001）に詳しい。

（3）コアジサシ

コアジサシは河川の中州や海岸の砂礫地に繁殖する。近年、河川や海岸等における平坦な砂礫地が減少してきたことなどから個体数が減少し、環境省のレッドリストに絶滅危惧種として取り上げられている。コアジサシの繁殖期は 4～7 月で、植生のない平坦な砂礫地でコロニーを形成する。地面の上を浅く掘り窪めた巣を作る。繁殖期が終わる 8～9 月には、日本各地の一定場所に集結して数千羽の集団となり南下する。コアジサシの好ましい繁殖地条件は、ある程度の広さを持った営巣地で、見晴らしがよく、植生があまりない砂礫地であること、また卵やヒナがつぶされず、コアジサシの親が巣に容易に近づくことができ、人や車両の侵入による攪乱が小さいこと（環境庁，1994）。さらに海、河川や湖など、近くに餌場があることである。

配慮事項を表-4 に示す。繁殖地の条件として、摂餌可能な海域や河川等が半径 500 m 以内の範囲に存在すること。また、繁殖地の面積は 0.5～5 ha 程度が多く、繁殖地の底質は砂礫で、褐色を帯びた灰褐色から黄褐色である（環境庁，1994）。一方、砂礫地の植被率が高まると繁

表-4 コアジサシに配慮した海岸づくりにおける対応

段階	項目	対応
調査計画	砂浜の保全目標	後浜を確保
	工法	繁殖場に影響しないように選択
設計	堤防・護岸の配置	十分な砂浜幅を確保できるように設定
	砂浜幅	繁殖に十分な幅を設定
	底質	繁殖場には砂礫を確保
施工	時期	繁殖時期を回避
維持管理	利用規制	繁殖に影響しないように設定
	モニタリング	繁殖場が具備すべき条件の確保
	愛護活動	保護団体との協力、情報発信

殖に影響するので、必要に応じて植生の刈り取りを行う必要がある。繁殖地の雑草刈り取り、清掃などの愛護活動を地域住民等との役割分担の中で支援するとともに、必要な情報発信を行う。繁殖地の多くは、植被率10%未満で、植被率が大きくなるほど繁殖地の数は少なくなる。植被率が40%を超えたコアジサシの集団繁殖地は見られない(環境庁, 1994)。

(4) 海浜植生

海浜植生とは、海に接した場所で、保水性が低くて不安定な砂地や砂丘に生育する維管束植物と定義される。海浜植物は、強い潮風、飛砂、砂移動(堆砂、禿砂)、乾燥、貧栄養など厳しい海岸の環境(環境圧)(磯部, 1994)に適応して生育する。海岸の環境は、後浜から砂丘にかけて急激に変化するため、汀線からの距離や地盤高の変化に応じて植生も変化し、群落は帯状分布となって不安定帯、半安定帯、安定帯に分かれる。また、ある植物の存在が他の植物の生育を可能にするなど、時空間を通じて相互に関連しあい、植生帯全体として飛砂や海水飛沫などを抑制し、背後地の環境保全に役立っている。海岸の昆虫や小動物などはこうした海浜植生を生息場としており、海岸特有の生態系を形成している。海浜植生も人為的な攪乱により植生帯の喪失や群落等の変化が生じる。

配慮事項を表-5に示す。まず、植生帯の帯状分布を把握するとともに、地形(砂礫浜幅、地盤高等)との関係や波浪、気象等の物理環境との関連も検討できるよう自然条件を把握する。また植生帯を構成する主要な植物ごとに必要な海岸の諸条件を整理し、それを基に植生帯等の保全・再生の目標を設定する。代替地は、現存植生の生育場に近い環境条件を有する場所が適地である。環境条件として、強い潮風、飛砂、砂移動(堆砂、禿砂)、乾燥、土壌条件等を考慮する。希少種等の移植は困難な場合も多いので、移植を回避する代替案の検討を含め十分な検討を行う。維持管理においては、生育場の日常的な監視、管理を心がける。生育場近傍の海岸利用が植生に影響しないように、車両乗り入れ規制など必要な施策を実施する。希少な植生がある場合には、盗掘の恐れもあることから、地域の専門家や研究者とも協議するなど、

表-5 植生に配慮した海岸づくりにおける対応

段階	項目	対応
調査計画	砂浜の保全目標	後浜を確保
	制約条件の把握	地形、波浪、水質、砂浜材料、風、飛砂、気温等の把握
設計	工法	成育に影響しないように設定
	堤防・護岸の法線、形状	十分な砂浜幅を確保できるように設定
	砂浜幅	成育に十分な幅を設定
施工	砂浜の勾配、底質、砂層厚	成育に影響しないように設定
	時期、養浜箇所の締め固め	成育に影響しないように実施
	利用規制	成育に影響しないように設定
管理	モニタリング	分布状況及び環境条件の把握
	愛護活動	保護団体との協力、情報発信

情報公開には十分な注意を払う。

4. 生態工学的保全手法に関する考察

砂礫浜生態系では、地形の動的平衡状態が保たれれば、ウミガメ・コアジサシ・植生を複合的に保全できる(図-1)。また、動物の産卵地点と植生フロントがほぼ一致する点が重要で、後浜のバームや浜堤の地形が保全され、海浜材料や海浜幅がある条件を満たせば産卵地の確保が可能である。さらに波浪や風による海浜砂の適度な攪乱により、海浜植生のフロントが一定幅で変動し、土壌化や外来植物の進入が防止されることも必要となる。カブトガニの生息地保全では、内湾の河口・干潟・海底の物理的連続性が重要で、特に河口や干潟での連続性の確保が必須の要件である。産卵地となる河口の砂礫浜・砂州には、航路や河道管理目的の掘削が、幼生の分散には施設配置が、幼生生育地の泥干潟の保全には埋立が大きな影響を及ぼす。また、広域的に見れば河口から干潟、砂礫浜という沿岸の海岸環境の連続性や多様性も重要である。

ポケットビーチにも、河口域から砂礫浜に至るこれらの環境要素と生態系のセットが小規模ながら観察されるが、防護中心の海岸計画では看過されている。人為改変の影響としては、直接的には生息地自体の消失が、間接的には質の変化がある。ウミガメ産卵地は海没、保全施設で覆われた箇所が多く、波浪による卵の流出や浸水による繁殖失敗を誘発している。侵食の進行により、植生の流出や越波による枯死、鳥類生息地の消失がある。砂礫地表面に直接産卵して営巣するコアジサシの繁殖には、動的で開放的な砂礫浜が必要で、土壌化して植生で覆われると孵化温度の確保ができず、他生物の侵入も激しくなる。これらの問題への対応としては、施設の平面計画の再検討、性能設計の導入があげられる。また広域的管理の視点では、流入土砂や沿岸漂砂系の確保、掘削手法の適正化などの土砂管理による海岸生態系保全が重要である。

生息地保全には、その場所がエリアとして消失しないのが前提であるが、質的な保全も重要である。砂浜や砂州の場合、長期的に地形全体が安定的であることが望ましいが、例えば砂の分級度などは、産卵された卵の胚発生時にその呼吸を確保するために重要である。また植生も土壌化により群落の種構成が遷移していく。すなわち、海岸生態系は「適度の攪乱」を前提としているため、国土保全という場が固定的に守られることと生態系保全の両立が困難な場合も十分ありえる。河川生態系でも、生態系保全には洪水流による攪乱の重要性が言われているが、海岸についても同様の概念のもと、技術体系の見直しが必要と考えられる。その場合には、攪乱を前提とした場の保全であるため、高度な技術的処方求められる。

また、順応的管理の考え方にもとづき、調査計画・設計段階での不確実性を認識し、施工時の影響予測や進捗時の影響の把握による施行可能な段階施工計画、元設計の変更ルールを予め議定することが望ましい。

わが国の海岸は、内湾性や固着性生物の生息地としてだけでなく、ウミガメや渡り鳥など、国際保護動物にとっても繁殖地として重要である。したがって、海岸生態系保全は、自然保護のみならず国内的には漁場環境保全や水産生物育成に寄与すると同時に、国際的には地球生態系への貢献からも不可欠である。

5. あとがき

本研究では、自然共生型海岸づくりとして海岸事業の各段階における生態系への配慮を生態工学の観点から検討し、その成果を海岸事業に活用可能とするための方策を示した。本研究では4種の生物種を取り上げたが、海岸域の生態系は複雑であることを考慮すれば、それらを代表とはするものの、生物全体の生息を常に俯瞰して事業を進める視点が必要である。とりまとめには(財)リバーフロント整備センターにご尽力頂いた。

参考文献

- 磯部雅彦 (1994): 海岸の環境創造, 朝倉書店, p. 208.
 内田 至 (1986): 海ガメ学ノート, 海洋と生物 44, Vol. 8, No. 3, pp. 217-219.
 大須賀哲夫 (1998): アカウミガメがくる渥美半島表浜海岸, 海岸, Vol. 38, pp. 11-19.
 鎌田 武 (1994): 蒲生田海岸のウミガメ情報, 日本のウミガメの産卵地, 日本ウミガメ協議会, pp. 59-66.
 環境庁自然保護局(1994): 「第4回自然環境保全基礎調査 鳥類の集団繁殖地及び集団ねぐらの全国分布調査」報告書, コアジサシの集団繁殖地の現状と動向.
 後藤 清・佐藤克文 (1993): 南部町千里が浜の産卵状況 (1992年), ウミガメニュースレター, No. 15, pp. 8-9.
 自然共生型海岸づくり研究会編・国土交通省海岸室監修 (2003): 自然共生型海岸づくりの進め方, (社) 全国海岸協会, p. 73.
 清野聡子・前田耕作・日野明日香・宇多高明・真間修一・山田伸雄 (1998): カプトガニはなぜその岸辺に産卵するのか?, 海岸工学論文集, 第45巻, pp. 1091-1095.
 清野聡子・前田耕作・宇多高明 (2000): 埋設データロガーによるカプトガニ産卵地及び幼生生息地の温度・塩分環境の計測, 海岸工学論文集, 第47巻, pp. 1216-1220.
 清野聡子(2000a): 日本の沿岸環境保全—海岸環境を中心に, 応用生態工学, Vol. 3, No. 3, pp. 1-6.
 清野聡子 (2000b): 日本の沿岸生態系保全における応用生態工学の展望—特に海岸の現状と問題点—, 応用生態工学, Vol. 3, No. 1, pp. 1-6.
 清野聡子 (2001): カプトガニの形態・生態と流れの関係, ながれ, 第20巻, 第5号, pp. 365-374.
 清野聡子・宇多高明(2001): カプトガニ産卵地造成ミティゲーション手法に係わる指針案の提案, 海岸工学論文集, 第48巻, pp. 1381-1385.
 清野聡子・宇多高明 (2002): 希少生物カプトガニの生息地としての大分県守江湾における環境変遷とその修復, 沿岸海洋研究, 第39巻, 第2号, pp. 117-124.
 生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会編 (2002): 環境アセスメント技術ガイド生態系, (財) 自然環境研究センター(III), p. 277.
 千田哲資・木下 泉 (1998): 砂礫浜海岸における稚仔魚の生物学, 恒星社厚生閣, p. 136.
 大富将範・大牟田一美・西隆一郎 (2001): ウミガメ保護に関する海岸工学的考察, 海岸工学論文集, 第48巻, pp. 1201-1205, 土木学会海岸工学委員会 (2000): 海岸施設設計便覧 [2000年版], p. 582.
 鳥居謙一・加藤史訓・宇多高明 (2000): 生態系保全の観点から見た海岸事業の現状と今後の展開, 応用生態工学, Vol. 3, No. 1, pp. 29-36.
 平手康市・岩瀬文人・野村恵一・亀崎直樹・宮脇逸郎・御前 弘 (1994): 八重山諸島, 黒島西の浜におけるウミガメ類の上陸状況, 日本のウミガメの産卵地, 日本ウミガメ協議会, pp. 1-6.
 福地保宗 (1999): ウミガメの保護と海岸保全, 波となぎさ, 第140号, 14-17.
 矢原徹一・鷺谷いづみ (1996): 保全生態学入門, 文一総合出版, p. 270.
 若林郁夫 (1994): 志摩半島南部におけるアカウミガメの産卵状況, 日本のウミガメの産卵地, 日本ウミガメ協議会, pp. 83-88.
 渡辺国広・清野聡子・宇多高明 (2000): アカウミガメの産卵行動に及ぼす海岸構造物の影響評価, 海岸工学論文集, 第47巻, pp. 1221-1225.
 渡辺国広・清野聡子・宇多高明 (2001a): 海浜部における堤防建設がアカウミガメの産卵に及ぼした影響, 海洋開発論文集, 第17巻, pp. 381-386.
 渡辺国広・清野聡子・宇多高明 (2001b): 離岸堤の建設がアカウミガメの上陸・産卵行動へ与えた影響, 海岸工学論文集, 第48巻, pp. 1196-1200.