海亀類の混獲対策—海亀個体群の状況と包括的アプローチ

阿 部 寧,¹ 南 浩 史^{2*}

¹海水産総合研究センター西海区水産研究所石垣支所,

²海水産総合研究センター遠洋水産研究所

Mitigation measures to reduce incidental catch of sea turtles:
Status of sea turtle populations and holistic management

OSAMU ABE¹ AND HIROSHI MINAMI^{2*}

¹Ishigaki Tropical Station, Seikai National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Ishigaki, Okinawa 907-0451, ²National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan

1. はじめに

海亀類は、熱帯域から温帯域にかけて世界の海洋に広く分布しており、産卵や孵化は陸上で行うという生活史を持つ。海亀類は、漁業で偶発的に捕獲（混獲）される一方で、一部地域では人間の食料として捕獲や採卵が行われ、さらに、産卵場や海洋における環境の影響も受けている。海亀類の中には個体数が大きく減少している種もあり、海亀の種の存続と人間活動との共存という観点から、海亀の減少となりうる要因を効果的に減らしていくことが重要になる。FAO による海亀類の保全に関わる技術会合や専門家会合の報告においても、海亀類の保全には産卵場の保護や漁業による混獲削減等が必要であるとされている。^{1,2)} ここでは、我が国の漁業活動と関連の深い海亀類の個体群の状況、個体群への影響要因および保全管理のための取り組みについて紹介する。

2. 海亀個体群の状況

海亀類は、世界で7種が棲息しており、このうちアカウミガメ *Caretta caretta*、アオウミガメ *Chelonia mydas mydas*、タイマイ *Eretmochelys imbricata* の3種が日本国内で産卵し、オサガメ *Dermochelys coriacea*、ヒメウミガメ *Lepidochelys olivacea* の2種は主に索餌のために回遊してくる。ケンブヒメウミガメ *L. kempii*、ヒラタウミガメ *Natator depressus* は国内には棲息しない。クロウミガメ *C. mydas agassizii* は主に東部太平洋に棲息しているアオウミガメの亜種で、独立した種とするかどうかには議論がある。一般に海亀類の個体群の大きさの指標として、産卵のために上陸する雌成体の産卵個体数、上陸個体数、産卵巣数等が利用されている。FAO は世界の海亀類の個体群の状況、動向および脅威となる要因についてまとめており、¹⁾ 太平洋における海亀類の資源状況では、特にオサガメやアカウミガメが危険な状

態にあるとされている。本稿では、我が国の漁業活動と関連が深いと思われる個体群について概略を述べることにする。

日本沿岸は北太平洋で唯一のアカウミガメ産卵場として知られている。日本で生まれたアカウミガメ幼体は太平洋を横断して北アメリカ大陸西岸沖で成長した後、繁殖のために日本沿岸に來遊する。³⁾ その後は、三陸～ハワイ沖、もしくは東シナ海で索餌するものと考えられている。^{4,5)} 主な産卵場は八重山諸島から福島までの黒潮域の太平洋側であり、中でも屋久島で多くの産卵が見られる。約50年間と長期にわたって産卵調査が行われている徳島では、1960年代から70年代半ばまで長期的な減少傾向がみられていた。1970, 80年代に入って全国各地の産卵場で調査が始められ、全国的な個体群の動向が明らかとなってきた。1980年代以降の全国的な動向は1980年代後半では増加傾向を示していたが、1990年代では逆に減少に転じ、90年代後半を最小として2000年頃から再び増加傾向に転じ、特に屋久島や宮崎で産卵数が急増した（日本ウミガメ協議会, <http://www4.osk.3web.ne.jp/~umigame/J/JTop.htm>）。2004年には産卵調査を開始して以来最高の産卵数を記録したが、2005年以降は再び減少に転じ（日本ウミガメ協議会）、北太平洋のアカウミガメ産卵個体数は大幅な増加と減少を繰り返していることが分かってきた。1990年代後半に日本全国で約2,500巣の産卵が確認されたが、1個体が複数回産卵することなどを考慮して、年間に日本沿岸で産卵する雌個体数は1,000以下と推定されている。⁶⁾

アオウミガメは熱帯域を中心に棲息し、国内では主に小笠原諸島と南西諸島で産卵がある。小笠原諸島においては捕獲により1900年代初期まで産卵個体数は激減したとされている。しかしながら、父島列島の産卵個体数

* Tel : 81-54-336-6000. Fax : 81-54-335-9642. Email : hminami@affrc.go.jp

は1940年代後半以降の厳しい漁獲制限と100年以上にわたる卵の保護活動により増加している。2005年には父島列島の産卵雌個体数は291と推定された。⁷⁾ また、八重山諸島における産卵数も増加傾向にあるようである。石垣島での産卵雌個体数は約20である。⁸⁾ なお、近年になって、クロウミガメが南西諸島にも僅かながら分布することが確認されているが、日本沿岸での詳細な生態は不明である。

タイマイはかつて鼈甲材としての甲羅が大量に日本に輸入されたが、現在ではワシントン条約付属書I掲載により、国際的な商取引は行われていない。本種は熱帯域を中心に棲息し、その個体群はカリブ海などの一部海域で増加傾向がみられるものの、長期的に見て殆どの海域で減少傾向にある。日本では南西諸島で産卵があるが、年間で確認されている産卵巣数は10巣以下であり、国内での産卵個体数は極めて少ないものと考えられる。

太平洋のオサガメは、東部太平洋ではメキシコ、コスタリカに、西部ではマレーシア、インドネシア、パプアニューギニア、ソロモンに産卵場が存在する。マレーシア、メキシコ、コスタリカにおける産卵個体数は著しく減少しており、特にマレーシアではほぼ絶滅してしまった。インドネシアの西イリアンジャヤ州には南米の仏領ギアナ・スリナム、アフリカのガボンに続いて世界で3番目に大きな産卵場があるが、産卵個体数は減少傾向にある。日本国内での産卵は奄美大島で確認されたのみであり、極めて希である。

ヒメウミガメは、日本沿岸では希に回遊個体が発見されるのみで、国内での産卵は確認されていない。インド洋、東南アジアでは産卵数が減少傾向にあるが、東部太平洋のメキシコでは1990年以降、産卵数が急増している。

3. 個体群への影響要因

海亀類は産卵のため上陸し、それ以外は海洋で生活するという特性から、個体群に影響すると思われる脅威を陸上域と海洋域に分けて以下に列挙する。

陸上域では、産卵場の改変による影響が最も大きいと考えられる。護岸・港湾・リゾート施設建設等の海浜工事が原因で産卵場自体がなくなることや、海岸の奥行きが失われ最適な産卵場所が少なくなることが生じる。そのために、従来以上に台風の高潮等により卵の冠水死亡・流失が起りやすくなっている。産卵海浜近くの道路や建築物等による夜間照明は、親亀の産卵行動や孵化幼体の降海行動の妨げとなる。

砂浜での様々な人間活動は海亀類の繁殖に影響を与えている。卵の盗掘は特に海外において多くみられるが、国内においても厳しい規制にもかかわらず未だにニュース等で散見される。砂浜での自動車の走行や人間の踏圧等は、産卵巣や孵化幼体の降海行動に悪影響を及ぼす。

夜間の砂浜での花火・キャンプ等のレジャーも産卵行動を妨げる。そのため、多くの産卵場では産卵巣の保護のために移植・人工孵化が行われ、環境教育の目的から孵化幼体の放流が行われている。しかしながら、卵内の胚の成長において特定の時期に上下が逆転すると孵化しなくなることで、孵化するまでの温度により孵化幼体の雌雄が決定すること、方位感覚の獲得のために孵化降海時に特定の条件が必要であることから、海亀保護や環境教育を目的として行われている卵の移植や孵化幼体の放流活動は海亀の生態に悪影響を及ぼす可能性もあることが指摘されている。

産卵場における他の生物との関係では、卵や孵化幼体はスナガニ類、アリ等の昆虫類、鳥類、野犬、タヌキ、イタチ、イノシシなどの野生生物によって捕食される。海浜植物は砂の保持のために重要な役割を果たしていると考えられるが、一方では孵化幼体が根に絡まって死亡するケースも少なくない。

海洋域では、国外においては、未だに食肉や装飾品のための海亀を目的とした違法操業が少なくないが、合法的に利用している地域もあり、彼らにとっては貴重な水産資源となっている。国内での直接的な捕獲は、厳しい制限の元に一部地域で許可されている。また、沖合・沿岸にかかわらず、延縄、定置網、底曳き網や刺し網等の様々な漁業によって偶発的に捕獲され、死亡することがある。これら混獲死亡以外に、走行する船舶との衝突事故によって海亀類が死亡することも知られている。

海洋における他の生物との関係では、孵化幼体はサメ・魚食性魚類・鳥類によって捕食され、成体になった後もサメやシャチ等によって捕食されることも知られている。また、ハワイ沿岸など特定の海域ではフィロパピローマ等の感染性疾患が深刻な問題になっている。

海洋棲息域の環境変化も重要な要因である。海岸開発等による索餌や棲息場所の消失や荒廃は問題である。漂流ゴミ、流出油等による海洋汚染も重要であり、海亀類が頻繁にプラスチックゴミ等を吞み込んでいることが知られている。また、嚥下による消化機能障害等の直接的な影響だけでなく、消化吸收した環境化学物質が海亀の生存や再生産に何らかの悪影響を与えている可能性もある。

FAOによってまとめられた海亀個体群への脅威となる要因とその程度をみると、¹⁾ 太平洋においてアカウミガメでは海岸環境、捕獲、漁業による影響、オサガメでは採卵、捕食、漁業による影響、その他の海亀類では採卵、捕獲による影響が大きいようである。

4. 保全管理のための取り組み

漁業における海亀類の混獲は現在大きな問題として世界的に注目されているが、海亀の個体群を保全管理するためには、沖合漁業（もしくは公海漁業）、沿岸漁業を

写真1 まぐろ延縄調査で捕獲されたアカウミガメをタモ網で丁寧に揚げている作業風景

写真2 開発した針外し器具を用いてアカウミガメから釣針を外している作業風景（横田⁹⁾より）

含めた全ての漁業における混獲対策だけでなく、回遊域や産卵場における人為的・非人為的要因に対する危機管理を組み合わせた包括的なアプローチが不可欠である。

漁業に関しては、本特集のテーマである延縄漁業での混獲死亡を回避するために、通常のまぐろ釣針と異なるサークルフックや延縄餌の種別による回避効果の解明、海亀の棲息水深以外に漁具を設置させる漁具漁法の改善など漁業者とも協力しながら試験操業を数多く実施し、その効果が明らかとなってきた。また、日本近海での延縄調査の結果、混獲された海亀のほとんどが揚縄時に生存していることが判明した。これらの海亀を極力少ないダメージで放流できるように海亀用針外し器具の開発（写真1, 2⁹⁾）、海亀の取り扱いマニュアルの作成、漁業者への啓蒙普及活動を水産庁、水産業界、研究所が中心となって実施している。こうした、漁具漁法による回避措置の検討、釣針や餌の変更による回避効果、現場への普及についてはそれぞれ別項にて詳述されているので参

考にされたい。

その他の漁業では、1970年代後半にメキシコ湾などでエビ等を対象とした底曳き網漁業による海亀類の混獲が問題となっていた。米国は底曳き網から海亀は脱出できるが、漁獲物の損失を少なくする装置 TED（Turtle Excluder Device：海亀排除装置）を開発し、底曳き網漁業国である中米諸国が TED を使用し、海亀類の混獲死亡が削減されるようになった。東南アジア、南アジア等でも、それぞれの海域特性に応じた適切な TED の開発と利用法について検討が行われており、沿岸域を中心とした底曳き網漁業と海亀の共存が図られてきている。全ての海亀類は産卵のため沿岸域に集結するため、定置網、刺し網などの沿岸漁業においても混獲が発生することがあり、対策を行う必要がある。定置網においては、底曳き網漁業の TED を応用した海亀排除装置の開発および試験を行い、小型定置網での実験では漁獲物の損失を最小限にして海亀を脱出させることに成功している。¹⁰⁾ ただし、世界の大洋に広く分布する海亀類の混獲死亡に関する情報は不足している。

産卵場の環境に関しては、一部の地域では卵の盗掘や雌成体の捕獲の防止、養浜等の保護活動が実施されている。その活動は世界各国に多くの産卵場をもつ海亀類にとって十分であるとは言えないが、下記のような成果を上げている地域もある。メキシコにおいては、1990 年より海亀を対象とした採卵や漁業を禁止するなど海亀類の保護を実施し、ヒメウミガメの急増はその効果の現れであるとされている。インドネシア西イリアンジャヤ州のジャムルスバ・メディ地区では、1993 年から現地村人が自主的にオサガメの捕獲や採卵を止め、さらに、インドネシアウミガメ研究センターと WWF インドネシアの出資により、村人を産卵場の監視員とする給与制度をつくり、産卵巣数のモニタリングや卵の保護、孵化率や未孵化の原因の解明が行われている。¹¹⁾ また、同地において野豚による卵の食害が大きな問題であったが、日本の NPO エバーラスティング・ネイチャーとインドネシアウミガメ研究センターが食害防止用の電気防護柵を設置することによって食害率が大きく減少するなど、インドネシアの産卵場において効果的な保全対策が行われている。¹¹⁾ 日本でも全国の産卵場において NPO 日本ウミガメ協議会が中心となって自治体、学校、民間団体等が産卵巣のモニタリング、保全活動、調査研究、啓蒙普及活動、また、これらの情報交換を行っている。ただし、世界的に海亀類にとって最適な産卵環境が減少している中、海岸の環境に関する定量的な情報は不足している。

以上のように、産卵場や漁業現場における海亀類の保全のための取り組みを簡単に紹介した。海亀類の保全管理には、産卵場においては多くの孵化幼体を海に送り出

させるような環境の整備が必要である。具体的には、産卵・孵化に適した砂浜環境の保全、孵化率向上のための対策が重要である。卵の移植・人工孵化や孵化幼体の放流活動は必要最低限に留めるべきと考える。海洋では、漁業による混獲死亡を回避するため、標識や衛星追跡等で海亀の移動回遊経路を特定し、いつどこでどのような漁業活動と競合が生じるのかを明らかにすること、漁業との遭遇が避けられない場合にはサークルフックやTEDのような回避措置を導入すること、混獲が発生した場合にも生きて放流させる技術を開発、導入することが必要と考える。これらのことを実行するには多くの労力と時間が必要になってくるが、行政、水産業界、漁業者、研究者、民間団体等が互いに協力して情報交換を行い、問題解決に取り組むことが重要である。

文 献

- 1) FAO. Report of the expert consultation on interactions between sea turtles and fisheries within an ecosystem context. *FAO Fisheries Report* 2004; **738**: 37 pp.
- 2) FAO. Report of the technical consultation on sea turtles conservation and fisheries. *FAO Fish. Rep.* 2005; **765**: 31.
- 3) Resendiz A, Resendiz B, Nichols WJ, Seminoff JA, Kamezaki N. First confirmed east-west transpacific movement of a loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, released in Baja California, Mexico. *Pacific Sci.* 1998; **52**: 151–153.
- 4) Hatase H, Takai N, Matsuzawa Y, Sakamoto W, Omuta K, Goto K, Arai N, Fujiwara T. Size-related differences in feeding habitat use of adult female loggerhead turtles *Caretta caretta* around Japan determined by stable isotope analyses and satellite telemetry. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2002; **233**: 273–281.
- 5) Nobetsu T, Minami H, Kiyota M, Shiode D, Matsunaga H, Okazaki M, Nakano H. Oceanic migration of post-nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the north-western north Pacific tracked by satellite telemetry. In: Arai N (ed). *Proceedings on the 4th SEASTAR2000 Workshop* 2004; 28–31.
- 6) Kamezaki N, Matsuzawa Y, Abe O, Asakawa H, Fujii T, Goto K, Hagino S, Hayami M, Ishii M, Iwamoto T, Kamata T, Kato H, Kodama J, Kondo Y, Miyawaki I, Mizobuchi K, Nakamura Y, Nakashima Y, Naruse H, Omuta K, Samejima M, Suganuma H, Takeshita H, Tanaka T, Toji T, Uematsu M, Yamamoto A, Yamato T, Wakabayashi I. Loggerhead turtles nesting in Japan. In: Bolten AB and Witherington BE. (eds). *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Books, Washington. 2003; 210–217.
- 7) 山口真名美, 菅沼弘行, 鳴島浩二. 小笠原諸島父島列島で繁殖するアオウミガメ (*Chelonia mydas*) の上陸・産卵状況 (2005 年) と過去 27 年間の産卵巣数の経年変化. うみがめニュースレター. 2005; **66**: 2–6.
- 8) Abe O, Shibuno T, Takada Y, Hashimoto K, Tanizaki S, Ishii H, Funakura Y, Sano K, Okamura Y. Nesting populations of sea turtle in Ishigaki Island, Okinawa. *Proceedings of the 4th SEASTAR2000 Workshop* 2004; 40–43.
- 9) 横田耕介. “海亀用釣鉤外し” の開発とその経緯. 遠洋水産研究所ニュース. 2005; **117**: 28–30.
- 10) 阿部 寧. 小型定置網によるウミガメ混獲を防止する技術開発について. ていち 2006; **109**: 63–76.
- 11) Suganuma H. Leatherback turtle management of feral pig predation in Indonesia. In: Kinan I. (Ed). *Proceedings of the western Pacific sea turtle cooperative research & management workshop* 2004; Vol. I: 37–38.