

日本沿岸のザトウクジラのストランディングレコード

石川創

Stranding and by-catch records of humpback whales *Megaptera novaeangliae*
in Japanese coastal waters

Hajime Ishikawa

公益財団法人下関海洋科学アカデミー鯨類研究室 〒750-0036 下関市あるかぽーと6-1
Whale Laboratory, Shimonoseki Academy of Marine Science, 6-1 Arcaport, Shimonoseki City, Yamaguchi 750-0036, Japan

要旨

ストランディングデータベースにこれまでに登録公開された日本沿岸のザトウクジラ *Megaptera novaeangliae* の記録および水産庁から提供を受けた情報を用い、沿岸におけるザトウクジラのストランディング（座礁・漂着・迷入および混獲）の年変化を明らかにするとともに、季節移動や生物学的特性について予備的な解析を試みた。ザトウクジラのストランディングレコードは 2010 年頃から増加傾向にあり、季節的には 12 月～4 月に増加し、6 月～9 月には減少した。地域的には関東以西の太平洋岸に集中しており、特に 12 月～4 月にその傾向が強かった。繁殖海域である沖縄では 1 月～3 月に記録がある一方、索餌海域に近い北海道では 10 月に最も記録が多かった。ストランディング個体の体長組成は 7.5m～8.5m に最頻値があり、日本沿岸では、離乳直後の個体のストランディングが多くを占めていることが示唆される。

Abstract

This report describes a preliminary analysis of stranding and by-catch records of the humpback whale *Megaptera novaeangliae* in Japanese coastal waters. They have been increasing since 2010. Monthly frequency of the records showed high from December to April, whereas low from June to September. Many stranding and by-catch occurred along the coast of western Pacific side of Japan from December to April. In Okinawa Islands where are known as one of the breeding area of humpback whales, stranding and by-catch occurred from January to March, whereas those in Hokkaido Prefecture where is near to feeding area were most frequent in October. Body lengths of the recorded whales were the most frequent in 7.5m – 8.5m and average length was 8.26m (SD=1.41). It is suggested that most of humpback whales stranded and by-caught along the coast of Japan are just weaned and yearling individuals.

はじめに

ザトウクジラ *Megaptera novaeangliae* は、ナガスクジラ科ザトウクジラ属のヒゲクジラである。他のナガスクジラ科鯨類と異なり、体長の 1/3 に達する長い胸鰭が特徴で、体長は最

大で 16-17m に達する。世界中の海に分布し、春から秋にかけて中高緯度海域で索餌し、冬期に低緯度海域で出産を行う長距離回遊を行うことが知られている。北太平洋では、索餌海域はカリフォルニアからアラスカおよび、アリューシャン列島からオホーツク海に至る広範な海域で、繁殖海域はハワイ諸島、メキシコ沿岸及び沖合のレビジャヒヘッド諸島、日本及びフィリピン海域である (Clapham 2009)。日本近海では小笠原諸島および慶良間諸島を中心とする沖縄周辺が繁殖海域として知られ、水深 200m より浅い水域が冬期繁殖水域となっている (Mori 2015)。

ザトウクジラは比較的沿岸性の種であるため、古くから捕鯨の対象となり、特に近代捕鯨が始まって以降は世界各所で乱獲され、資源量が激減した。国際捕鯨委員会は北大西洋で 1954 年、北太平洋で 1966 年、南半球では 1963 年から本種の捕獲を禁止しており、これらの保護措置はシロナガスクジラより早く執られた。

日本近海における本種の捕獲は、古式捕鯨により古くから太平洋側、日本海側の沿岸域で行われており、明治期後半に近代捕鯨が導入された以降は小笠原、奄美、台湾など繁殖海域の他、オホーツク海、太平洋岸、日本海及び黄海で基地式捕鯨が行われたが、戦前の段階ですでに捕獲数の減少が見られた (西脇 1959)。戦後の捕鯨再開に伴い、沖縄においては本土の大手捕鯨会社が現地の水産業界と共同で 1957 年から大型捕鯨船を用いた捕鯨を行ったが、数年で捕獲頭数が激減し、1962 年に終了した (粕谷 1992ab)。またベーリング海やアリューシャン列島周辺の索餌海域においても、本種は日本とソビエト連邦 (現・ロシア) の母船式捕鯨で捕獲された。特にソビエト連邦による母船式ザトウクジラ捕獲頭数は 1962 年～1963 年の 2 年間だけでも 4,453 頭と突出しており (Ivashchenko et al. 2013)、1957 年からの沖縄捕鯨とともに、北西太平洋のザトウクジラ資源を激減させたと考えられている (粕谷 1992ab)。

このような状況から、長らくザトウクジラは IWC (国際捕鯨委員会) や IUCN (国際自然保護連合) などの国際機関から絶滅危惧種として扱われてきた。しかし 1990 年代から、南北両半球において本種の増加が各所で報告されるようになり、IUCN は 1990 年に本種を絶滅危惧 IB 類 (Endangered) から II 類 (Vulnerable) に、また 2008 年にはアラビア海などの独立した小さな地域系統群に懸念を示しつつも、ミンククジラなどと同じ軽度懸念 (Least Concern) に指定して絶滅危惧種指定を解除した (IUCN 2008, Demere 2014)。

本種の北太平洋における資源量は、IWC によれば、全域における 2007 年の値として 22,000 頭となっている (IWC 2016a) 他、Barlow et al. (2011) は、2004～2006 年に収集された個体識別データから 21,808 頭と推定し、初期資源量を超えて増加を続けていると指摘している。

一方、日本の近海である北西太平洋についての資源量については情報が少なく、Calambokidis et al. (2008) は、繁殖海域であるアジア地域 (沖縄・小笠原・フィリピン海域) での 2004～2006 年調査結果から 946 頭とし、過去 13 年間で年率 6.7% の増加率と報告している。また Hakamada and Matsuoka (2016) は、日本の北西太平洋鯨類捕獲調査海域における 5 月～6 月の推定値として 1,921 頭と報告した。

資源量推定値は大きくないものの、近年、日本沿岸のザトウクジラのストランディングレコードは増加しているように見える。日本政府が 2016 年に国際捕鯨委員会 IWC に提出した National Progress Report によれば、2015 年に日本沿岸に漂着したザトウクジラは 11 頭、定置網による混獲は 11 頭であった。同記録によれば、同年のミンククジラの漂着は 16 頭、定置網による混獲は 157 頭で、混獲頭数はミンククジラが圧倒的に多いが、沿岸への漂着は

さほど変わらない数値となっている (IWC 2016b)。

下関海洋科学アカデミー鯨類研究室(下関鯨類研究室)では、(一財)日本鯨類研究所が1986年から収集を始めた鯨類のストランディング情報を20世紀初頭まで遡って取り纏め(石川ら2013)、その後も情報の収集とデータベース作成を継続している。本報では、データベースに登録されたザトウクジラのストランディングレコード(座礁・漂着・河川や港への迷入及び漁具による混獲事例)を基に、近年のザトウクジラの漂着および混獲の傾向と、これらの記録から得られた生物学的な情報を予備的に取り纏めた。

材料と方法

石川(2015)の手法に基づき、下関鯨類研究室のストランディングデータベース(2016)を用い、1970-2015年の間で鯨種判定の信頼度が高い、国内におけるザトウクジラの漂着および混獲情報の合計160件162頭(漂着70件72頭、混獲90件90頭)を使用した。なお2012-2014年の漂着・混獲情報については、水産庁国際課捕鯨班より研究解析の目的でデータ提供を受けて既存のデータと照合した他、2015年の漂着・混獲件数については、日本政府がIWCに提供したNational Progress Report (IWC 2016b)との照合を行った。

ストランディングレコードは必ずしも全国的、また全期間にわたり均一の収集努力が払われているわけではないので、データの地域間や年代間の比較に困難が伴うという問題がある(石川2015)。しかし座礁・漂着情報については、1990年代後半以降に報告数が急増して、その後は報告件数が比較的安定しており(石川2008)、すべてを網羅できないまでも、年毎の努力量は均等化して来ていると考えられる。また混獲件数については、2001年の農林水産省の省令改定によって、定置網で混獲された大型鯨類(ヒゲクジラ類とマッコウクジラ等)について、DNA登録を行うことによって販売の道が開かれたため、全国的に均質な混獲情報が収集されるようになった。このため、混獲情報を含む年別件数の推移比較では、2001年以降の情報のみを使用した。

体長の比較については、体長データの信頼性を図るため、調査目的で適切な手法を用いて計測されたことが明らかな場合および、計測手段が不明のデータについては、石川(2015)に従い、目測値を排除するために、0.1m単位で記録されている値のみを使用することとした。

結果

年変化

図1に、2001年～2015年に報告されたザトウクジラの漂着(生体の座礁、死体漂流や港・河川等への迷入事例を含む)及び定置網等での混獲件数の年変化を示す。ザトウクジラのストランディングレコードは、漂着、混獲ともに2004年～2005年にやや増加が見られたが、2001年～2009年の平均値は漂着が1.8頭/年、混獲が3.4頭/年であった。しかし2010年以降はともに増加傾向が見られ、2010年～2015年の平均値は漂着が8.0頭/年、混獲が5.8頭/年で、特に座礁・漂着事例の増加が顕著であった。

季節変化

図2に、月別のザトウクジラのストランディング件数を示す。ザトウクジラのストランディングは12月～4月に多く、1月が最も多かった。一方、6月～9月には減少し、8月が最も

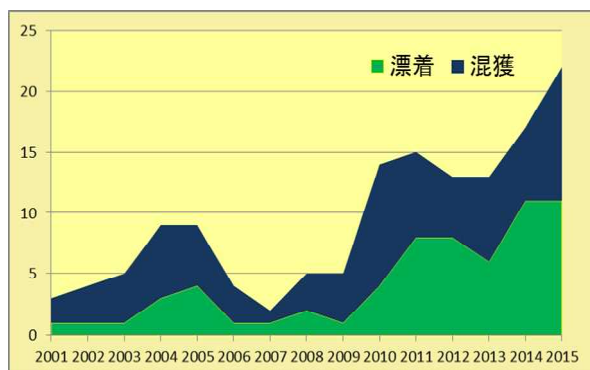


図 1. 2001 年～2015 年の日本沿岸におけるザトウクジラの漂着（港湾等への迷入事例を含む）及び混獲件数の年推移。

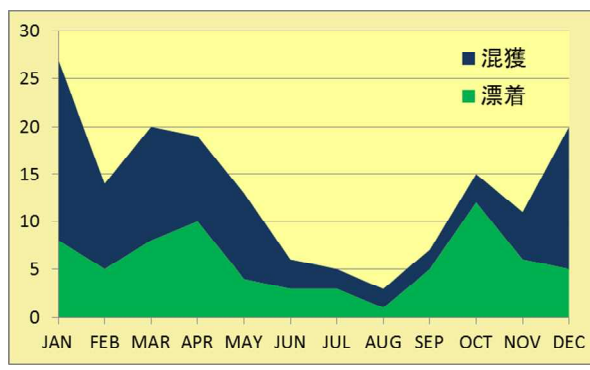


図 2. ザトウクジラの漂着及び混獲件数の月別推移。

少なかった。混獲と漂着を比較すると、12月～3月及び5月は混獲件数が漂着より1.5倍～3倍多かったが、9月及び10月は漂着件数が混獲よりそれぞれ2.5倍および4倍多く、季節により漂着件数と混獲件数の割合が異なった。

月別の位置分布

海域	県名	漂着	混獲	合計	最頻月
太平洋・オホーツク海・瀬戸内海	北海道	12	3	15	10月
	青森	0	1	1	-
	岩手	3	1	4	-
	宮城	1	2	3	-
	福島	1	0	1	-
	茨城	3	0	3	11月
	千葉	5	11	16	1月
	東京(小笠原)	1	0	1	-
	神奈川	5	2	7	-
	静岡	5	3	8	12月
	三重	3	7	10	3・12月
	和歌山	5	9	14	1・4月
	大阪	2	0	2	-
	兵庫	1	1	2	-
	岡山	0	1	1	-
	徳島	1	2	3	3月
	高知	9	11	20	11～1月
愛媛	0	1	1	-	
大分	1	3	4	2月	
宮崎	2	4	6	2・4月	
鹿児島	3	0	3	4月	
日本海	北海道	1	0	1	-
	新潟	1	0	1	-
	富山	0	2	2	-
	石川	0	2	2	-
	京都	0	1	1	-
	佐賀	0	1	1	-
東シナ海	長崎	0	7	7	3月
	熊本	0	1	1	-
	鹿児島	1	9	10	1月
	沖縄	4	5	9	2月
	計	70	90	160	1月

表 1. 県別・状況別のストランディング発生件数と最頻度月。1 件のみの場合は最頻度としなかった。北海道は日本海側と太平洋側（オホーツク海を含む）、鹿児島県は太平洋側と東シナ海側に分けた。長崎県および沖縄県は東シナ海に分類した。

た。索餌海域に近いと思われる北海道では、12月および3月にも各1件記録があるが、本州以南でストランディングが少なくなる5～6月に道南、7月～10月までは道東にも記録があり、オホーツク海にも記録がある10月が最も件数が多かった（5件）。北海道での記録は混獲より

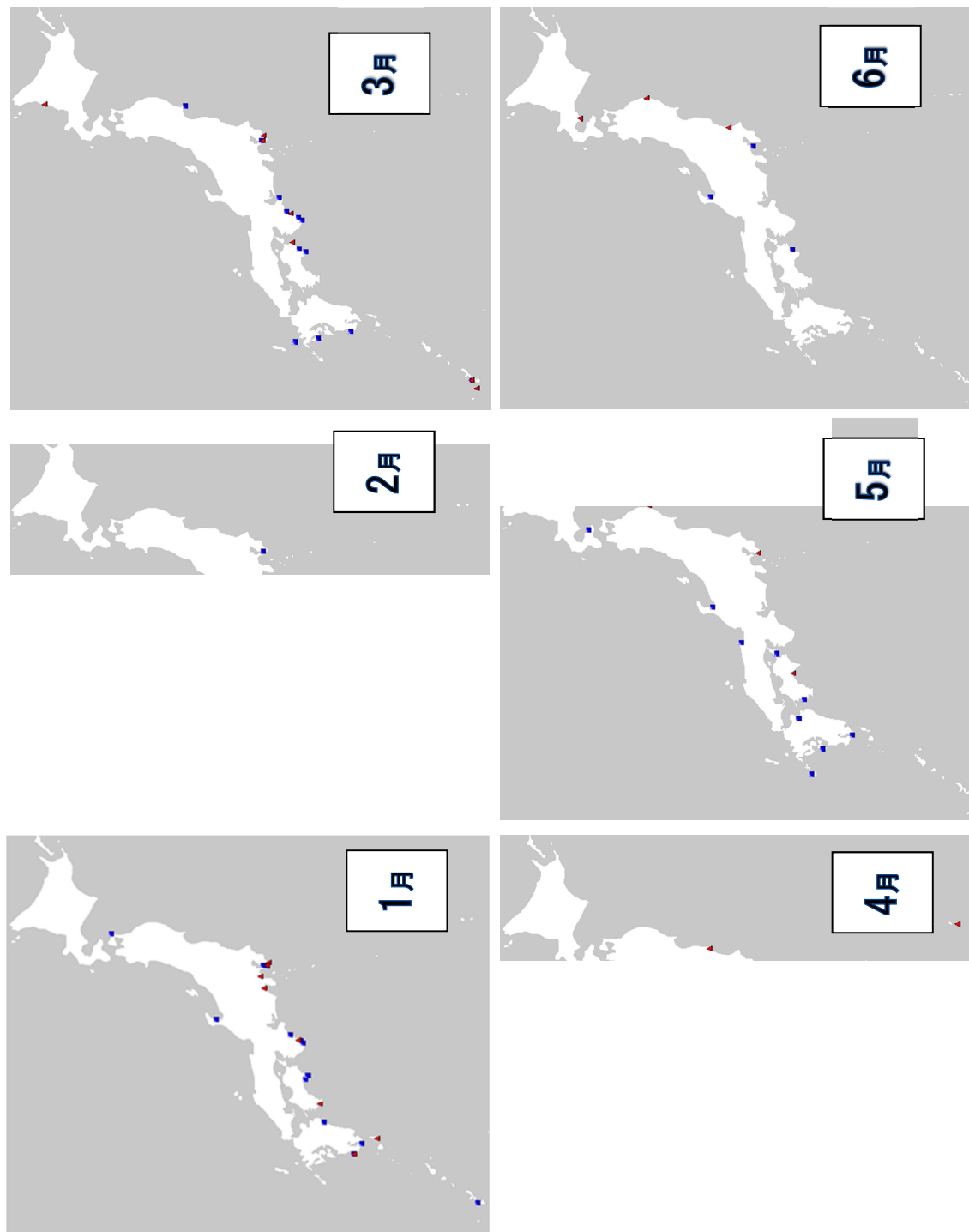


図3a. ザトウクジラの月毎の記録位置（1月～6月）。■は混獲個体、▲は漂着・迷入個体を示す。

漂着が多く、前項の季節推移で夏から秋に漂着が増加するのはこのためである。

一方、日本海側でのザトウクジラのストランディングは極めて少なく、対馬海峡以東の日本海側では8件と、全体の5%に過ぎなかった。

体長分布

図4にストランディング個体の体長頻度分布を示す。信頼できる体長の記録は91件あり、最小体長は5.5m、最大体長は13.35mで、平均体長は8.26m (SD=1.41) だった。0.5m単位での体長頻度は7.5m以上8.0m未満及び8.0m以上8.5m未満の体長階級がともに15件で最も多く、両者の体長範囲が全体の33%を占めた。一方、10.0m以上の記録は6件のみで、5.5m未満の記録は無かった。

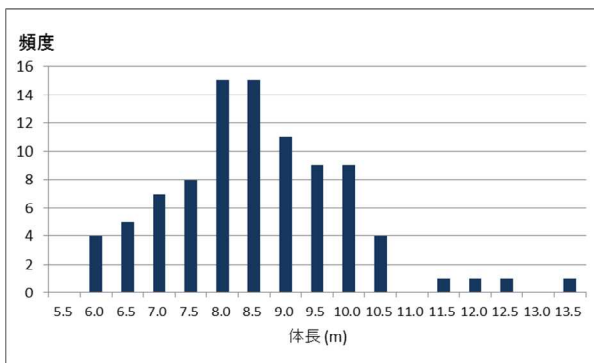


図4. ストランディングしたザトウクジラの体長頻度分布。横軸の数値は未満値を示す（8.0であれば7.5m以上8.0m未満）。

混獲個体と漂着個体の比較では、前者の平均値は8.31m、後者の平均値は8.20mで、混獲個体の体長がやや大きかったが有意な差はなかった (P=0.35)。

考察

ストランディングデータベースに記録されたザトウクジラのデータを予備的に解析した結果、以下のことが明らかとなった。①日本沿岸のザトウクジラのストランディングレコードは2010年頃から増加傾向にある。②ザトウクジラのストランディングは12月～4月に多く、6月～9月には減少する。③ザトウクジラのストランディングは関東以西の太平洋岸に多く、特に12月～4月にその傾向が強い。④沖縄では1月～3月に記録があり、北海道では10月に最も記録が多い。⑤日本沿岸でストランディングするザトウクジラ個体の体長は7.5m～8.5mに最頻値があり、10mを超える個体は少ない。⑥対馬列島以東の日本海側ではザトウクジラのストランディングはほとんど見られない。

繁殖海域の状況とストランディングレコードの増減

日本近海におけるザトウクジラの繁殖期は、小笠原諸島海域では12月～5月にかけてで、来遊盛期は2月である (Mori et al. 1998)。沖縄近海では、Kobayashiら(2016)は、20年以上に渡る観察から、1月～2月が来遊盛期で3月には減少すると述べ、このうち交尾期は、雌雄のペアや3頭以上の複数群が観察される1月終わりから2月終わりが盛期と考えられ、出産育児期は子を連れた母獣が現れる2月中旬から3月終わり頃までとしている。Hakamada and Matsuoka (2016) は北西太平洋沖合において5月～6月のザトウクジラ発見が7月～9月より多かったと報告しており、これらのことから、日本近海のザトウクジラの北上回遊は3月頃から始まり、本州太平洋側では4月～6月に盛期があると考えられる。南下回遊については沖合での情報が無くはっきりしないが、沿岸ではストランディングレコードが増加を始める10月頃から始まると思われる。ザトウクジラのストランディングレコードが繁殖海域に近い西日本太平洋側で12月～4月に多いことは、これら繁殖海域と索餌海域との往復時にストラン

ディングが発生していることを強く示している。

小笠原および沖縄周辺海域におけるザトウクジラの来遊数はともに増加傾向にある。沖縄海域においては1989年から2008年までの個体数年間増加率が16.9%と推定されており（鈴木2014）、小笠原海域においても1988年から2000年までの観察結果から発見頭数、識別個体数ともに増加していることが示されている（小笠原海洋センター2016）。これらの傾向が北西太平洋におけるザトウクジラ生息数の増加傾向を反映していることは疑い無いと思われるが、両海域とも来遊個体数が2010年以降に急増したとの情報は見当たらず、近年におけるストランディングの増加の原因については不明である。

西脇（1965）は、ザトウクジラは黒潮を好まないため、黒潮の強い年には沖合を北上し沿岸にはあまり近づかないと述べている。黒潮は、本州南方の東経136度～140度（紀伊半島～東海沖）で、北緯32度以南まで大きく蛇行して流れる黒潮大蛇行が発生することが知られる。近年の大蛇行は2004年～2005年に発生しているが、その後は非蛇行の状態が続いている（気象庁2016）。仮に黒潮大蛇行とザトウクジラの沿岸への接近に関連があるとすれば、ストランディング数も大蛇行発生期に変動することが考えられるが、ストランディングレコードは2004年～2005年に一時的に増加した（図1）ものの、2010年以降の増加と黒潮大蛇行の間には関連性が見いだせない。今後は黒潮の流量や水温の変動など、より詳細な検討を試みる必要があるだろう。

ストランディング発生地域の偏りと回遊経路

ザトウクジラのストランディングレコードは、西日本の太平洋側に多い傾向が見られた。日本近海で繁殖・育児を行うザトウクジラが、どのような経路で索餌海域に向かい、あるいは戻って来るのかについての情報は乏しい。繁殖海域と索餌海域との関係は、商業捕鯨時代の標識鯨再捕調査により、ベーリング海及びアリューシャン列島と沖縄の移動を示す例が6例、小笠原とベーリング海の移動例が2例報告されている（Ohsumi and Masaki 1975, 粕谷1992b, 東2001）。また近年では、写真による個体識別調査で、小笠原と北米のブリティッシュ・コロンビア州の南北で各1例、コディアック島との移動が1例の計3例が報告されている（Calambokidis et al. 2001）。これらの結果は、日本近海のザトウクジラがベーリング海、アリューシャン列島周辺及び太平洋を横断して北米沿岸まで長距離の回遊をしていることを証明しているが、より距離の近い索餌海域とされるオホーツク海北部への回遊状況については明らかではない。

日本近海を移動中の再発見例については情報がさらに少ないが、商業捕鯨時代に小笠原で3月に標識された個体が三陸沖で6月に捕獲された例が1例（Nishiwaki 1966, Ohsumi and Masaki 1975）、また1996年4月に鹿児島県で港湾に迷入した個体が、12日後に静岡県駿河湾にある定置網で混獲された事例がある（Iwasaki and Kubo 2001）。

一方、日本の北西太平洋鯨類捕獲調査海域における目視調査では、5月～6月に三陸～道南の比較的沿岸から沖合に数多くのザトウクジラが発見されている（Hakamada and Matsuoka 2016）。しかし同時期に道南や三陸沿岸でストランディングレコードが多発している傾向はなく（図3）、少なくとも同海域においては沖合での鯨の分布と沿岸のストランディングは一致していない。

ストランディングレコードに記録された個体の平均体長は8.26mであった。成長したザト

ウクジラは最大体長が 16m~17mに達するが、通常は 14m~15mである。出生時の体長は 3.9m~4.5mで、6~10 か月の授乳期間後、生まれた年の終わりまでに体長 8m~10mで離乳するとされる (Clapham 2009, Demere 2014)。今回ストランディングレコードから体長が判明した個体で、10m以上の個体は 91 件中 6 件 (6.6%) にすぎず、日本沿岸に漂着あるいは混獲される個体のほとんどは、離乳直後の個体もしくは授乳中に親からはぐれた個体ということになる。定置網で混獲される個体と漂着個体との間に体長差が見られないことから、多くは離乳後の個体と考えて間違いないだろう。

石川 (2015) は、日本沿岸におけるミンククジラのストランディングレコードの解析および既知の情報から、ミンククジラは沖合と比べ沿岸で未成熟個体が卓越して分布していることを示すとともに、日本海および太平洋側西日本沿岸で越冬する個体群の分布が黒潮に依存する可能性を示唆した。繁殖海域へ来遊するザトウクジラは、沖縄では単独個体が最初に現れる (Kobayashi et al. 2016) が、Nishiwaki (1966) はこれらの個体は未成熟で、成熟個体群は約一ヶ月遅れて来ると述べている。沿岸のストランディングの情報のみで結論を出すのは早計だが、ザトウクジラもまたミンククジラと同様に、成長により回遊経路が異なる傾向があり、離乳直後の未成熟個体は沿岸寄りに多く分布し、太平洋側における移動経路が黒潮の影響を受けている可能性が考えられる。今後沖合のザトウクジラの移動経路や体長情報などの情報が集積されれば、より確かな知見が得られるかもしれない。

日本海側でのザトウクジラの記録は極めて乏しい。ザトウクジラは、かつて山口県日本海側の古式捕鯨において最も捕獲数が多かった種であったが、近代捕鯨が行われた 20 世紀初頭には日本海ではすでに資源が減少していたと考えられる (石川 2014)。現在、数は少ないながらも日本海を移動するザトウクジラが、沖縄周辺の繁殖海域を利用しているかについてははっきりしない。今後、沖縄海域への来遊個体数の増加に従って、日本海側でもストランディングレコードが増加して行くかに注視が必要である。

謝辞

(一財) 日本鯨類研究所の大隅清治名誉顧問には、お忙しい中を本稿に目を通していただき、貴重なご意見を多数いただいた。ここに感謝する。今回使用したストランディングレコードは、(一財) 日本鯨類研究所の前身である日本捕鯨協会鯨類研究所が 1986 年から収集を開始したことに始まり、その後長い年月と、多数の研究機関及び数えきれない人々の協力の下に蓄積されてきた。個々の協力者のお名前をこの場で挙げる事はできないが、これまでの皆様のご協力に感謝するとともに、集められたデータを多くの人々が利用できるよう、今後もより正確な情報の収集と公開に努力する所存である。また水産庁捕鯨班には、同部署が管掌する近年の座礁混獲記録の研究利用許可をいただいたことを感謝する。

参考文献

Barlow, J., Calambokidis, J., Baker, C.S., Burdin, A.M., Clapham, P.J., Ford, J.K.B., Gabriele, C.M., LeDuc, R., Mattila, D., Quinn II, T., RojasBracho, L., Straley, J.M., Taylor, B.L., Urbán R., J., Wade, P., Weller, D., Witteveen, B.H. and Yamaguchi, M. 2011 Humpback whale abundance in the North Pacific estimated by photographic capture-recapture with bias correction from simulation studies. *Marine Mammal Science*,

<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1238&context=usdeptcommercepub>

- Calambokidis, J., Steiger, G.H., Straley, J.M., Herman, L.M., Cerchio, S., Salden, D.R., Urbán R., J., Jacobsen, J.K., Ziegesar, O.V., Balcomb, K.C., Gabriele, C.M., Dahlheim, M.E., Uchida, S., Ellis, G., Miyamura, Y., De Guevara, P.P.L., Yamaguchi, M., Sato, F., Mizroch, S.A., Schlender, L., Rasmussen, K., Barlow, J. and Quinn II, T.J. 2001 Movements and population structure of humpback whales in the North Pacific. *Marine Mammal Science*, 17(4):769-794.
- Calambokidis, J., Falcone, E.A., Quinn, T.J., Burdin, A.M., Clapham, P.J., Ford, J.K.B., Gabriele, C.M., LeDuc, R., Mattila, D., RojasBracho, L., Straley, J.M., Taylor, B.L., Urbán R., J., Weller, D., Witteveen, B.H., Yamaguchi, M., Bendlin, A., Camacho, D., Flynn, K., Havron, A., Huggins, J. and Maloney, N. 2008. SPLASH: Structure of Populations, Levels of Abundance and Status of Humpback Whales in the North Pacific. Final report for Contract AB133F-03-RP-00078. 57pp.
- Clapham, P.J. 2009 Humpback whale *Megaptera novaeangliae*. Pp582-585 in Perrin, W.F., Wursig, B. and Theewissen, J.G.M. eds. Encyclopedia of Marine Mammals 2nd Edition. Academic Press, MA.
- Demere, T.A. 2014 Humpback whale *Megaptera novaeangliae*. Pp297-299 in Wilson, D.E. and Mittermeier, R.A. eds. Handbook of the Mammals of the World. 4. Sea Mammals. Lynx, Barcelona.
- Hakamada, T. and Matsuoka, K. 2016 The number of blue, fin, humpback, and North Pacific right whales in the western North Pacific in the JARPNII Offshore survey area. Document SC/F16/JR/13 submitted to the IWC Expert Panel Workshop of the final review on the western North Pacific Japanese Special Permit programme (JARPN II), Tokyo, February 2016.
- 東直人 2001 ザトウクジラ調査-10年間の結果. pp8-15 in 海の王者ザトウクジラⅡ (内田詮三 編著), 東海財団. 名古屋.
- 石川創 2008 漂着鯨類の情報収集・蓄積と社会的活用. 沿岸海洋研究 45(2):85-90.
- 石川創 2014 山口県鯨類目録. 下関鯨類研究室報告 2:1-14. 下関海洋科学アカデミー鯨類研究室.
- 石川創 2015 ストランディングレコードから見た日本沿岸のミンククジラの回遊. 下関鯨類研究室報告 3:1-14. 下関海洋科学アカデミー鯨類研究室.
- IUCN 2008 *Megaptera novaeangliae*, Humpback whale. The IUCN red list of threatened species. <http://www.iucnredlist.org/details/13006/0>
- Ivashchenko, Y.V., Clapham, P.J. and Brownell, Jr., R.L. 2013 Soviet catches of whales in the North Pacific: revised totals. *J. Cetacean Res. Manage.* 13(1):59-71.
- Iwasaki, T. and Kubo, N. 2001 Northbound migration of a humpback whale *Megaptera novaeangliae* along the Pacific coast of Japan. *Mammal Study* 26:77-82.
- IWC 2016a Whale Population Estimates. <https://iwc.int/estimate>
- IWC 2016b National Progress Report. <https://portal.iwc.int/progressreportspublic/report>
- 粕谷俊雄 1992a 北太平洋におけるザトウクジラ捕獲の歴史とかつての生息数(1). *Megaptera* 7:4-6
- 粕谷俊雄 1992b 北太平洋におけるザトウクジラ捕獲の歴史とかつての生息数(2). *Megaptera* 8:4-6
- 気象庁地球環境海洋部 2016 黒潮の数か月から十年規模の変動 (流路) . http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/b_2/kuroshio_stream/kuroshio_stream.html
- Kobayashi, N., Okabe, H., Kawazu, I., Higashi, N., Miyahara, H., Kato, H. and Uchida, S. 2016 Peak mating and breeding period of the humpback whale. *Open Journal of Animal Sciences*, 6:169-179.
- Mori, K. 2015 *Megaptera novaeangliae*. Pp342-343 in Ohdachi, S.D., Ishibashi, Y., Iwasa, M.A., Fukui, D.

- and Saitoh, T. eds. The Wild Mammals of Japan 2nd Edition. Shoukadoh, Kyoto.
- Mori, K., Sato, F., Yamaguchi, M., Suganuma, H. and Ueyanagi, S. 1998 Distribution, migration and local movements of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the adjacent waters of the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. 東海大学紀要海洋学部 45:197-213.
- 西脇昌治 1959 琉球海域に於けるザトウ鯨. 1959年度 琉球近海産鯨族資源の生物学的調査報告. Pp73. 琉球捕鯨協会.
- 西脇昌治 1965 ザトウクジラ. P74-80. In 鯨類・鰭脚類. 東京大学出版会, 東京.
- Nishiwaki, M. 1966 Distribution and migration of the larger Cetaceans in the North Pacific as shown by Japanese whaling results. Pp171-191. in Norris, K.S. eds. Whales, Dolphins, and Porpoises. University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- 小笠原海洋センター 2016 生息数推定. <https://bonin-ocean.net/estimation>
- Ohsumi, S. and Masaki, Y. 1975 Japanese whale marking in the North Pacific, 1963-1972. *Bull. Far Seas Fish. Res.*, 12:171-219.
- 鈴木信行 2014 沖縄海域におけるザトウクジラ個体群動態分析. 第34回関東地区生態学関係修士論文発表会プログラム. P8. 日本生態学会第34回大会実行委員会.