



アシカ科動物の頬歯の進化について

朝日大学 伊藤 徹 魯

当初は「鯨脚類の頬歯の適応と進化」という題で話す予定であったが、談話会当日は内容を縮小して次の2点について話した。

1) アシカ科動物の祖先と考えられている中新世の化石、*Enaliarctos mealsi* の裂肉歯の咬頭と、現生のトド、*Eumetopias jubatus* やカリフォルニアアシカ、*Zajophus californianus* の対応する歯の尖頭との相同関係についての推論。 2) トドとホンダタスキ、*Nyctereutes procyonoides viverrinus* の頬歯の計測値を例に、裂脚類と鯨脚類の歯の形態的な違いについての指摘。

ここでは談話会の後で勉強したことも加えて前者について述べ、後者については別にゆずることにしたい。

鯨脚類の歯について解説されているものをまとめると次のようになる。「鯨脚類の歯は魚類・頭足類などの餌動物を捕捉・保持するために使われ、餌は一般に丸のみされ、咀嚼は行われない。このような餌の質と摂餌様式に規定されて、歯は裂脚類（陸生食肉類）に比べて一般に繊弱であり、小型化・単純化している。この傾向はとくに頬歯（小・大白歯）で著しく、これらの歯は同形歯化が進み、三錐歯型あるいは単錐歯型を呈している。つまり、鯨脚類は裂脚類の裂肉歯（carnassial）をもっていないのが大きな特徴である。」

このように、小型化・単純化・同形歯化が鯨脚類の頬歯の特徴として古くから指摘されているのであるが、なぜかこの問題に焦点を当てた研究は見当たらない。分類学的記載などの中で歯の特徴に触れているものを除けば、わずかに Scheffer & Kraus (1964) の中にキタオットセイ、*Callorhinus ursinus* の犬歯歯

根長を加齢変化と頬歯歯根の分岐状態の分析があり、Repenning *et al.* (1971) の中にミナミオットセイ属 (*Arctocephalus*) 8種の頬歯歯冠副尖頭の種間変異の検討がある程度である。

そこでまず、現生アシカ科動物に連なる主要な化石の特徴とその頬歯の形態について、主に Mitchell & Tedford (1973) と Repenning & Tedford (1977) を参照して概観してみる（以下、上顎第1小白歯は P^1 、下顎第2大白歯は M_2 のように省略する）。*Enaliarctos mealsi* (Enaliarctidae 科) はカリフォルニアの中新世初期の地層（約2,200万年前）から発見された化石で、初期のクマ科動物 (*Amphicyonodon* や *Cephalogale* などを含む) とアシカ上科 (Otarioidea; アシカ科 (Otariidae)、セイウチ科 (Odobenidae) 及び絶滅動物の Desmato phocidae 科を含む) との間を埋める過渡的な水生の動物である。

この *Enaliarctos* の歯（発見されているのは P^4 、 M^1 、 M_1 ）は多くの点で *Cephalogale* に類似しているが、次のような特徴を挙げる事ができる。 P^4 は2~3の点を除いて *Cephalogale* とほとんど変わらず、裂肉歯の基本形態を保っている。 M^1 の咬合面はほぼ四角形であるが、舌側歯帯の発達が悪い。 M^2 は歯槽の形から退縮が著しく進んでいたと考えられる。 M_1 はタロニッドが著しく縮小し、その舌側縁の隆起を欠き、パラコニッド、プロトコニッド、ハイボコニッドが一直線上に並ぶ。メタコニッドは小さく、トリゴニッドは三角形をなさない。 M_1 はこのように裂脚類の裂肉歯と大きく異なっている。全体として、小白歯に比べて大白歯の退化や変形が顕著であり、陸生裂脚類の一般的な形態から魚や底生無脊椎動物の捕食に適した形態への移行過程にあると考えられる。

次にアシカ科であるが、主要な化石とその頰歯の特徴を表1に示した。最も古いものは *Pithanotaria starri* で小型の動物である。P¹とP₁を除く全ての頰歯が2根をもつことなどプリミティブな特徴や、早期の動物であるのにM²を失なっているという特異な特徴を備えているが、体肢骨・頭骨は多くの点で現生アシカ科動物、とくにキタオットセイとミナミオットセイを含む fur seal 類に著しく類似している。しかし、上顎頰歯が異常な減少を示しているので現生 fur seal 類に直結するものではなく、側枝に当たるとされている。

Thalassoleon mexicanus と *T. macnallyae* は共に大型の動物である。前種の体肢骨・頭骨にはプリミティブな特徴、fur seal 的特徴及び進歩した sea lion 的特徴が混在しているが、頭骨の特徴の多くがミナミオットセイの中で最も sea lion 的なミナミアフリカオットセイ、*A. pusillus* と共通点をもっていることが

注目される。*T. macnallyae* では、*T. mexicanus* のプリミティブな特徴の幾つかが現生アシカ科と同じないし近い状態のものに置き換えられている。頰歯歯冠部の大きさや聴胞の形態からキタオットセイの直接の祖先である可能性が高いと考えられている。

頰歯の特徴は次のようにまとめることができる。*Thalassoleon* 属の2種はM₂を失なっている点で現生種と同じレベルに達している。また、3種とも同形歯化が進んでおり、歯冠は単純な側偏した単錐形で舌側歯帯の発達著しくなく、副尖頭をもたない点で一致している。歯根数もP¹とP₁以外は2根で減少傾向は見られない。*Pithanotaria* のP²の歯冠の形態はガラバゴスオットセイ、*A. galapagoensis* など大洋の離島に分布するミナミオットセイと同様に極めて単純である。

以上の3種の他に、化石が断片的で属が同定されていないものが幾つかある。fur seal 類に入るものと

表1. 主要なアシカ科動物化石の頰歯の特徴 (Repenning & Tedford (1977) 及び Kaseno (1951) より作製)

種名、標本名 化石の性別	<i>Pithanotaria starri</i> Kellogg, 1925 (♀)	<i>Thalassoleon mexicanus</i> Repenning & Tedford, 1977 (♂ & ♀)	<i>T. macnallyae</i> Repenning & Tedford, 1977 (♂)	Etchegoin 標本 (♂ ?) (属は未決定)	San Diego 標本 (♀) (属は未決定)	<i>Eumetopias</i> sp.? Mitchell, 1968 (= <i>Allodesmus</i> (?) sp. Kaseno, 1951) (♂)
時 代	中新世中期~後期 1200-900万年前	中新世後期 800-600万年前	中新世後期、鮮新世 初期670-400万年前	中新世後期 600-500万年前	鮮新世後期 250万年前	鮮新世後期 200万年前
産 出 地	カリフォルニア、 ロンボック	メキシコ、バハ・カ リフォルニアのセド ロス島	カリフォルニア、 ポイント・レイズ その他	カリフォルニア、 キングズ郡	カリフォルニア、 サン・ディエゴ	石川県
系 統 体 の 大 き さ	fur seal 小型、体長約1.5m	fur seal 大型、♂は体重 300 kg	fur seal 大型、 <i>T. mexicanus</i> と同大	fur seal <i>San Diego</i> の標本よ り大きく、 <i>C. ursinus</i> より小	fur seal <i>C. ursinus</i> ♀ と同大	sea lion 非常に大型
頰 冠	単純、鋭く尖り幅の 狭い単一の尖頭	単純、槍先型の単一 の尖頭 <i>A. philippii</i> 及び <i>A. townsendi</i> に似る	P ₂ の歯冠は単純 <i>T. mexicanus</i> より 小型		P ₂ の歯冠は単純で、 形は <i>C. ursinus</i> とほ ぼ同様、大きさはや や大	尖頭は尖るが、著し く低い、基部は <i>Eumetopias</i> よりやや大
	歯 帯	舌側：非常に発達が 悪い 頰側：なし	舌側：中等度に発達 丸みを帯びる	舌側：P ₂ で中等度に 発達	舌側：かなり突出	舌側：P ₂ でかなり発 達 頰側：P ₂ で微弱
の 副 尖 頭	なし	なし				近心：小さいが明瞭 遠心：大きい不明 瞭 (P ₂)
特 徴	歯 根 数	P ¹ P ² P ³ P ⁴ M ¹ 1 2 2 2 2	P ¹ P ² P ³ P ⁴ M ¹ M ² 1 2 2 2 2 2	P ¹ P ² P ³ P ⁴ M ¹ M ² 2 2 2	P ¹ (P ²) P ³ P ⁴ M ¹ M ² 1	
		P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ M ₁ or M ₂ (1) 2 2 2 2 2 2	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ M ₁ 1 2 2 2 2 2	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ M ₁ 2 2	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ M ₁ 1 2 2	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ M ₁ 1 ? ? ?

しては Etchegoin 標本や San Diego 標本があり、共に P_2 が単根化していること、後者の歯冠がキタオットセイに酷似することが注目される。sea lion 類に入るもので頬歯の形態が知られているものとしては、石川県から発見された *Eumetopias* sp.? Mitchell, 1968 (*Allodesmus*? sp. Kaseno, 1951) などがある。これは早期の大型の sea lion で、歯根の単根化が P_3 にまで及んでいる点と、主尖頭の近遠両側に副尖頭をもつ最初の化石である点が注目される。

ここでは十分に紹介する紙数をもたないが、Repenning & Tedford (1977) はトドやアスカを含む sea lion 類は fur seal 類から鮮新世後期になって生じた新しいグループであるとし、その特徴として次の 4 点を挙げている。1) 下毛 (under fur) を失ったこと、2) 頭部に比較して体幹が大型化したこと、3) 単根の頬歯をもつ率が高いこと、4) M^2 の消失が始まっていること。

また彼らは、初期の fur seal 類である *Pithanotaria* や *T. mexicanus* の頬歯が単純な歯冠をもつ点を重視して、体が小さく頬歯歯冠の単純な大洋島型のミナミオットセイのグループ (ガラバゴスオットセイなど) はプリミティブな種であり、体が大きく歯冠の複雑な大陸沿岸型のグループ (ミナミアフリカオットセイなど) は進歩したタイプのものであると考察している。

彼らの考えに従えば、アスカ科動物の進化の過程で頬歯の歯冠は一度単錐歯型にまで単純化したのち、再び三錐歯型にまで複雑化したことになる。多くのイルカ類の単純な同形歯化した単錐歯に典型的にみられるように、これまでは魚食適応によって歯は単純化すると一般に信じられてきたが、アスカ科は例外ということになる。

Repenning & Tedford (1977) は現在知られている全ての化石をレビューしており、彼らの立論はその限りにおいて説得力をもつのである。しかし、*Enaliarctos* 以後の 2,200 万年の進化史を数種の特徴から推測するのは危険であり、さらに多くの中間的な形態の発見を待つべきではなからうか。また、複雑型 (三錐歯型) が進歩型であるのなら、単純化がある程度進み三錐歯型に近い状態になったとき、なぜそこで変化が停止せずさらに単純化が進んだのかという大きな疑問が生ずる。つまり筆者は、いったん単純化したのち再度複雑化したと考えるよりも、徐々に単純化が進行して現生種の状態に到達したとする方がより自然なのではないかと思うのである。

以上のような考えの下に *Enaliarctos* の裂肉歯 (P^4

と M_1) の咬頭とトドやカリフォルニアアスカの対応する歯の尖頭との相同関係を次のように推定した。

Enaliarctos からアスカ科動物を生ずる過程は、当然水生適応を強め、魚食性を強める過程であり、歯も魚食に適したものと変化していったはずである。この過程の中では、この過程に先立って *Cephalogale* に近縁な動物から *Enaliarctos* を生ずる際に起った変化が引き続きその進化傾向を押し進めるだけでなく、歯は小型化し側偏することによって上・下顎歯の咬合が弱まり失われて行き、咬合に閑与していた咬頭が縮少して行ったであろうと考えられる。

具体的には、*Enaliarctos* の P^4 で舌側方向に張り出している棚状のプロトコーンが縮小し、メタコーンは小型化したと思われる。 M_1 ではハイポコニッドとパラコニッドが一層縮小したと思われる。またこのような過程の間には咬頭相互の位置関係には変化はなかったと仮定してよいだろう。

トドやアスカの P^4 の主尖頭は、すでに Osborn (1907) や Todd (1918) が指摘しているようにパラコーンである。主尖頭の近心の小尖頭を Osborn はプロトコーン縮小したものとしたが、近心舌側 (*Cephalogale*) から舌側 (*Enaliarctos*) へと、遠心方向へ位置を変えてきたプロトコーンが再びパラコーンに近心に転位したとは考えられない。この小尖頭は *Enaliarctos* では小さな棘状の突起であったパラスタイルが相対的にやや大型化したものであると思われる。主尖頭の遠心線線上の小結節は著しく退縮の進んだメタコーンであると思われる。

M_1 の主尖頭は Todd (1918) の指摘通りプロトコニッドである。主尖頭の近心及び遠心の小尖頭は、それぞれパラコニッドとハイポコニッドであり、メタコニッドは完全に消失していると考えられる。

最後にアスカ科動物の頬歯の適応について若干の推論を述べておきたい。上述のようにアスカ科の P^4 の近心にある小尖頭を *Enaliarctos* におけるよりも相対的に大型化したパラスタイルであると同定した。このことは P^4 は全体的には単純化しているが、部分的には複雑化していることを意味する。同様な複雑化の例は前方の小臼歯、とくに P_1 にも認められる。食肉類全体の祖先とされているミアキス類や、初期の犬科動物である *Hesperocyon* などの P_1 は単錐歯であり、近心にも遠心にも副尖頭はまったく見られない。ところがトドやアスカでは近・遠両側に小さいが明瞭な副尖頭を備えている。

このような複雑化は魚食適応の過程で新たに生じたものであり、「齧脚類における頬歯の単純化」という

定説は、「P⁴やM¹など歯列の後方の頬歯においては大幅に歯冠が単純化（小白歯化）したが、前方の頬歯においては小規模ではあるが明瞭に複雑化した」と改めるべきであろう。頬歯列の前方と後方において、歯冠部にまったく逆の変化を生起させることによって頬歯列全体を同形化し、裂脚類における特定の2歯（裂

肉歯）による食物塊の裁断という様式から、頬歯列全体による餌動物の保持と裁断という新たな様式を生み出したのであろう。この変化は餌の性質と摂餌様式の大きな変化に対応して生じたのだと思われる（第12回海獣談話会（1984年9月22日、東京医科歯科大）における講演の要旨）。

ゼニガタアザラシの社会生態学的特徴について*

—— 大黒島での10年間の観察から ——

京都大学理学部動物学教室 新妻 昭夫**

筆者は1974年以来、大黒島の上陸場においてゼニガタアザラシの観察を継続してきた。今年（1984年）は、調査を開始して以来11年目にあたる。調査の進展にともない、その目的も必然的に変化してきた。そこでこの11年間も振りかえり、何が問題となりどこまで明らかになったかを整理してみることは、今後の研究の展開のために意味があると思われる。

1974年—75年は、試行錯誤の段階であった。まず1974年に北海道東部（エリモ岬から根室半島まで）の海岸線を踏査して聞き込み調査を行なうと同時に、それまでに知られていた上陸場を現地調査し、大黒島をフィールドに選んだ。理由は、生息数がエリモ岬について多く、ディスタープが比較的少くアザラシが安定しており、しかも崖上から100—200メートルの距離の上陸場を一望できて観察しやすいからである。

翌年は大黒島で集中的に観察を行ない、生活史の概略が明らかになった。ゼニガタアザラシは四季を問わず一年中、上陸場を利用する。日の出前後に上陸場に集まって集団で休息し、午後から夕方にかけて1頭づつ海に帰っていくのである（おそらく、夜間に採餌している）。また、出産、授乳、換毛などがこの上陸場および周辺海上で観察され、それらの時期が明らかになった。

この期間の調査成果でもっとも重要なことは、上陸場を利用する顔ぶれが2年間ほとんど変化しなかったこと（メンバーの安定性）である。この問題をさらに

追求するために、各個体の毛皮の模様を写真によって登録する個体識別方法を開発した。1975年の作業によって50余頭を「識別台帳」に登録することができ、継続調査の見通しを立てることができた。

1976年は、前年に作成した台帳をもとに（さらに識別個体を増やしつ）、各個体の上陸場利用頻度に調査の主眼をおいた。その結果が図1a～eである（このグラフには、1977年以降に識別・登録された個体についても、1976年に撮影された写真に逆のぼって検討した結果が含まれている）。なお、性別は性生殖器によって確認されたが、年令区分はサイズや外観による相対的なものである。

この結果から、次の2点の結論が得られた。①上陸場利用頻度の季節変化は、雄と雌でまったく異なったパターンを示す。雌は繁殖期に高い利用頻度で上陸場に出現するが、ほかの季節とくに秋～早春にはほとんど姿を見せない。それに対して雄は、一年中比較的高い頻度で（およそ2日に1度の比率で）上陸場を利用し、6月の雌が発情する季節に最小値となり8月の換毛期に最高値となる季節変化を示す。②この雌雄によって異なる季節変化パターンは成体に典型的に見られるものであり、若い個体とくに幼令個体の上陸場利用頻度はむしろランダムな変化を示す。すなわち、明らかに加齢変化が見られるのである。

上記の結論に他の調査結果を加えて、次のように考えた。雄成体と幼若個体は上陸場を「休息場所」とし

* 第12回海獣談話会（1984年9月22日、東京医科歯科大）およびシンポジウム「日本の海獣研究における問題点の摘出」（1985年2月7—8日、東京大学海洋研究所）における講演の要旨。

** 現住所：東京都中野区南台4—29—2

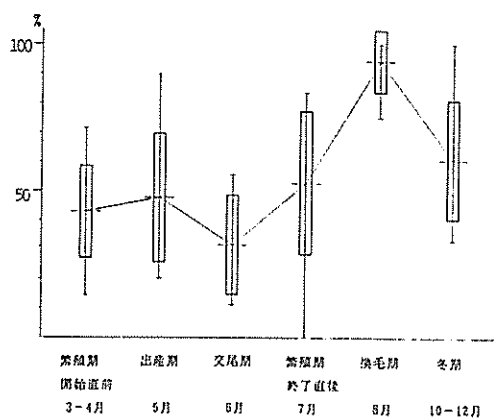


図 1-a

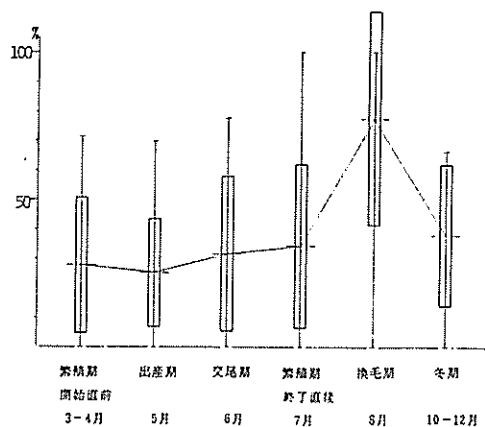


図 1-b

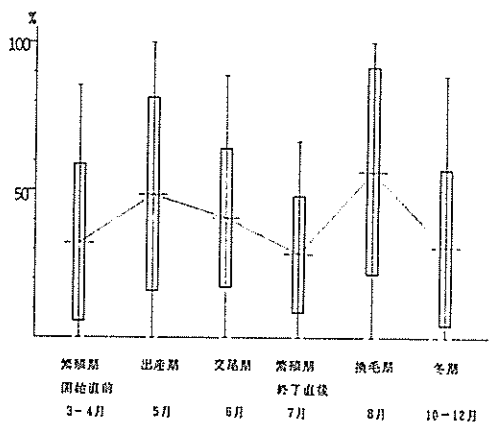


図 1-c

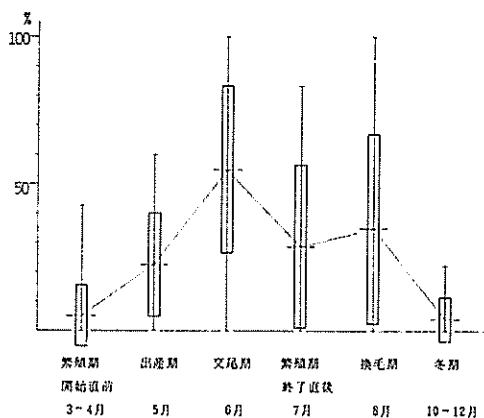


図 1-d

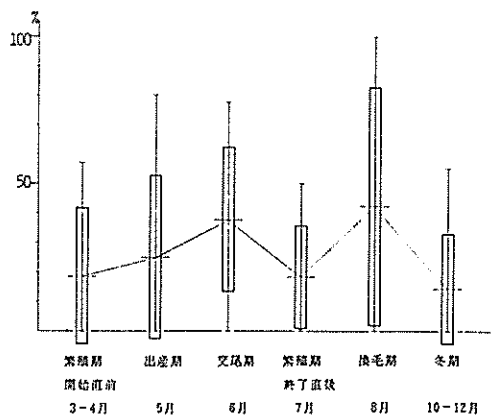


図 1-e

図1. 性・年齢別の上陸場利用頻度の季節変化 (1976年)。3-4月は繁殖期に入る前、5月は出産期、6月は交尾(雌の発情)期、7月は繁殖期の終了直後、8月は換毛期、10-12月は冬期にあたる。上陸場利用頻度は観察日数に対する各個体の上陸日数を百分率で計算した。a. 雄成体のうち首が太くとくに大型のもの(13個体)。b. 雄成体のうち首が細くやや小型のもの(19個体)。c. 雄の小~中型個体、すなわち亜成体(20個体)。d. 雌成体(28個体)。e. 雌亜成体(10個体)。

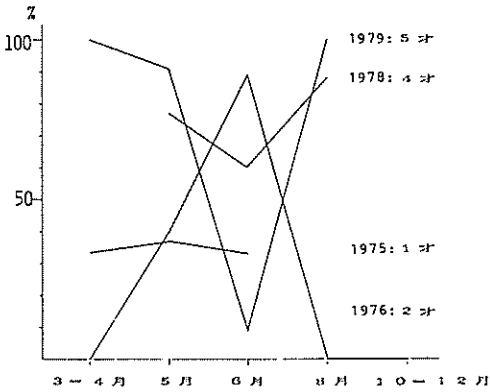


図 2 - a

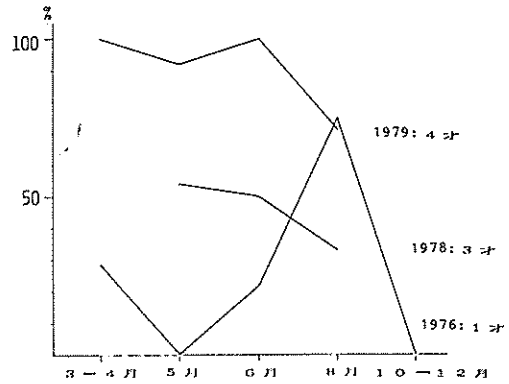


図 2 - b

図2. 年齢のわかっている雄個体 2 例 (a . = A54, b . = A66) の上陸場利用頻度の加齢変化。横軸・縦軸は図 1 参照。))

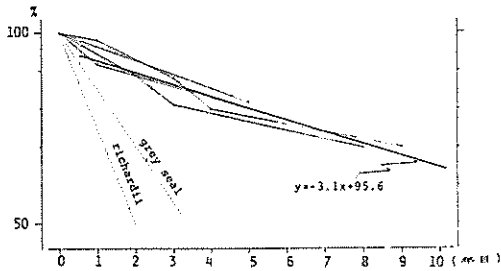


図 3 - a

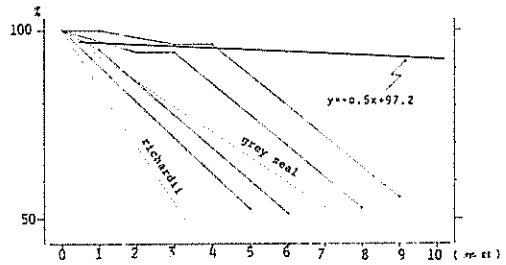


図 3 - b

図3. 登録個体の生残率 (a . = 雄, b . = 雌)。横軸は年数、縦軸は百分率。

て一年中利用している。また「繁殖場所」および「換毛場所」としても利用している。ただし繁殖期には雄成体間に雌をめぐる対立関係が生じ、交尾期には特定の雄以外は上陸場に近寄らなくなる。それに対して雌の成体は、この上陸場を「繁殖場所」としてのみ利用している。また前年に確認された雌成体はすべてこの年にも観察された。すなわち雌は、たとえばオットセイのように、繁殖場所に「回帰 (homing)」して出産・育仔・交尾を行ない、それ以外の季節はおそらく採餌回遊を行なっているのである。

このように考えると、雌の上陸場利用頻度の季節変化パターンは他の陸上繁殖型鯨類に一般的に見られるものであり、よく理解できる。理解できないのは、なぜ雄は一年中定着生活し、回遊を行なわないのかということである。この問題については、以前に仮説を提出したことがある (哺乳類科学45号(1983年) :

115—120)。

この年の調査結果から、上陸場の利用のしかたの加齢変化の問題が大きな宿題として残された。これを明らかにするためには、継続調査しかない。少なくとも、生まれた個体が性成熟に達して世代交代が開始するまで継続せねばならない、と考えた。

1977—79年は、この世代交代までの追跡調査に主眼がおかれた。(もちろん他の調査、たとえば行動学的な調査なども平行して行なわれた)。正直に言って、いつになったら世代交代が始まるのだろうか、という不安はあった。しかし、1974年にまだ母親についている段階から個体識別していたB—9が1978年に4歳で初出産したのを皮切りに、翌1979年には明らかに世代交代が開始された。

図 2 a—b は、年齢が確定されている雄個体 (0 歳から追跡) および年齢がほぼ確定されている個体 (1

歳から追跡)の1975年から1979年にかけての上陸場利用頻度の経年変化のうち、典型的な2例である。A66はB6を母親として1975年に生まれた雄であり、さきのB-9の弟にあたる。A54はどこで誰から生まれたかは不明だが、1976年に登録された後に、1975年の記録写真に逆のぼって1歳であったと推定された雄である。(なお、雌における経年変化の検討は省略する)。

この2例のグラフから明らかなように、1~2歳時の上陸場利用頻度はランダムあるいは、しばらく居着いてはどこかへ行ってしまおうというパターンを示している。そして加齢とともに頻度は年間を通して高まっていく(すなわち定着化)。ところが5歳になると、定着が完成するとともに、交尾期にだけ頻度が著しく落ち込む。これは雄成体の典型的なパターンである。

この5歳での急激な変化は、年齢がわかっている他の個体でも共通して見られる(ただし年齢は多少前後し、4歳の場合や6~7歳の場合もある)。この年齢は、遊び行動が見られなくなる年齢や繁殖期前後に怪我をしはじめる年齢にほぼ一致している。したがって性成熟に一致していると推測されるのである。

ちなみに今年、1984年の5月、6月、8月の調査によれば、A66(9歳)は5月と8月には頻繁に観察されたが6月には姿を見せず、A54(10歳)は5月と8月にくらべ6月の上陸場利用頻度が低下した。

1980—82年は、それぞれ繁殖期に数日間づつ調査を行なったが、資料の詳しい整理は行っていない。1982年には米国カリフォルニア州のアザランを1カ月間観察し、また1975—79年の大黒島での調査結果についてカリフォルニア大学のB. LeBoeuf教授の意見を聞く機会を得た。議論になった点はいくつかあったが、とくに雄の死亡率が異常に低いのではないかと指摘を受けた。

1984年、すなわち今年、死亡率を確認するための調査を前述の期間に行なった。その結果が図3a-bであり、各年度に上陸場の利用が確認された個体(2歳以上)が、その年を起点として翌年以降にどれだけ再確認されたかを百分率(≡生残率)で示してある。したがって減少分が死亡率(消失率)に対応する。

同グラフには参考のために、ハイイロアザラン(Hewer, 1974)とゼニガタアザランの近縁種 *Phoca*

vitulina richardii (Bigg, 1969)の生残率を描き入れてある。両研究ともに、生命表のかたちで死亡率を提出しているのも、そのままでは筆者のデータと比較することができない。そこでハイイロアザランは雌3~20歳、雌3~30歳、*P. v. richardii*は雄3~20歳、雌3~29歳のデータを生命表から取りだして、それぞれの全体の1年当りの生残率を計算した。

グラフから明らかなように、ゼニガタアザランの雄の死亡率は大雑把に見て10年間で35パーセント、すなわち年率3.5パーセントとなる。雌の場合は、1979年までと1984年のデータとのあいだに異常に大きなギャップ(多分、狩猟のためと考えられる)があるので、1979年までの5年間のデータで見ると年率1パーセント以下となる。ただし、再確認できなくなった個体のなかには死亡したもののほか、他の上陸場に移動した個体も含まれている可能性は否定できず、したがって上記の死亡率は最高見積りということになる。

雄3.5パーセント、雌1パーセント以下という数字は、参考としたハイイロアザランおよび*P. v. richardii*と比較して「異常に」低いといわざるをえない。この問題について、現在のところ、明確な意見を述べることはできない。ただ、大きくわけて次の二つの可能性を指摘できるだけである。

一つは、この低死亡率がゼニガタアザランが種として本来持っている性質である可能性。そしてもう一つは、1960年代末まで大黒島周辺でも行なわれていた集中的な狩猟のため個体群構成が歪んでいた可能性である。

しかし後者の可能性についていうならば、狩猟は母親と新生仔、次いで幼若個体にもつばら集中し、雄成体はほとんど撃たれていなかったと考えられる。狩猟は毛皮を目的として行なわれ、雄成体の毛皮は商品価値がきわめて低かったからである。したがって、かつての狩猟の影響があるとすれば、雄の死亡率はむしろ高目になると予想されるのである。

そこで筆者は、低死亡率を本種の重要な特徴と見なす方向で検討していきたいと考えている。ただし、誤解を招かないよう付言しておけば、「異常に」低いのは上陸場に定着した個体の死亡率であり、定着していない幼若個体の死亡率はむしろ高いものと考えられる。

ぶ っ く す

1. Bruce-Allen, L. J. and J. R. Geraci, 1985. Wound healing in the bottlenose dolphin (Tursiops truncatus). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42(2): 216-228.
2. Cooke, J. G., 1985. Estimation of harp seal (Phoca groenlandica) pup production from age samples. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42(3): 468-473.
3. Dolphin, W. F., 1985. Moods and manners of humpback whales. Animal Kingdom, 88(1): 40-45.
4. Heywood, R. B., I. Everson and J. Priddle, 1985. The absence of krill from the South Georgia zone, winter 1983. Deep-Sea Research, 32(3): 369-378.
5. Ljungblad, D. K., B. Würsig, R. R. Reeves, J. T. Clarke and C. R. Greene, Jr., 1984. Fall 1983 Beaufort Sea seismic monitoring and Bowhead whale behavior studies. Report prepared for minerals management service, Alaska OCS region, under inter-agency agreement No. 14-12-0001-29064, pp 77.
6. Lopez, J. C. and D. Lopez, 1985. Killer whales (Orcinus orca) of Patagonia, and their behavior of international stranding while hunting nearshore. J. Mamm., 66(1): 181-183.
7. Newcomer, M. W. and D. D. De Farcy, 1985. Orcas (Killer whales) attack humpback whales. J. Mamm., 77(1): 183-185.
8. Perrin, W. F. (ed.), 1985. Newsletter of the cetacean specialist group. No. 1. IVCN.
9. Perrin, W. F., M. D. Scott, G. J. Walker and V. L. Cass, 1985. Review of geographical stocks of tropical dolphins (Stenella spp. and Delphinus delphis) in the eastern Pacific. NOAA Technical Report NMFS 28: 1-28.
10. St. Aubin, D. J., J. R. Geraci, T. G. Smith and T. G. Friesen, 1985. How do bottlenose dolphins, Tursiops truncatus, react to oil films under different light conditions? Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42(3): 430-436.