

研究概要報告書

(1 / 4)

研究題目	ザトウクジラの歌を対象とした音響時系列解析技術の確立と歌機能の推定	報告書作成者	山田 裕子
研究従事者	山口 真名美 ・ 山田 裕子		
研究目的	<p>ザトウクジラは夏と冬に採餌海域と繁殖海域との間を回遊する。ザトウクジラの繁殖海域における鳴音は1952年にはじめて録音され、それから20年後に Roger Payne がこの鳴音が周期的で階層構造を持つことからこれらの鳴音は歌であると言った。それからザトウクジラの歌についての科学的な解析は1970年代からさかんであったが、その機能については依然として謎である。初期の研究で、雄の歌の機能については雌にむけての求愛信号であるといわれたが、明確に示した研究はない。</p> <p>歌の特徴として、同じ海域の雄は皆同じ歌をうたうという反説が支持されてきた。そのため各海域においてクジラどうしが共有する音素数を比較することで回遊経路を探ろうとする研究が盛んになった。一方で、歌がなぜうたわれるのかに関する機能の研究はあまり成果があがらず、棚上げにされてきたのである。</p> <p>私たちは、これまで科学的な実証がなされていなかった『ザトウクジラの歌は、メスを誘因するためオスによって歌われる求愛信号である』という反説を実証したい。確かに同じ海域の雄の歌は音素を共有する。このことが同じ歌をうたうといわれた由縁であろう。しかし、求愛信号であるからにはオスの歌に個体差があるはずである。本研究の目的は雄の歌に個体差があるという反説を検証し、これまで言われてきた求愛信号説を支持する第一歩とする。</p> <p>これを検討するため、鳥類について開発された最新の音響時系列解析技術を、ザトウクジラの歌の音響構造と遷移構造の解析に応用する。小鳥の歌とクジラの歌を同時に扱い、それぞれの機能について言及できるようなダイナミックな研究手法を確立することで、音響生物学が生命と環境への認識を高める一助となることを期待する。</p>		

研究概要報告書

(3 / 4)

<p>研究のポイント</p>	<p>これまでの国内外における研究で、ザトウジラの歌は個体識別の手がかりとして音韻については比較的詳細な分析がなされてきた。しかし音素と音素の遷移パターン、つまり歌の構造全体に注目した解析はなされてこなかった。こうした方法による分析の結果、同一海峡内のオスのザトウジラはいかなる時でも同一の構造を持つ歌を発するとされてきた。私たちは小鳥の歌の解析からヒントを得、遷移パターンにこそ個体差があると考え研究を進めている点が本研究のポイントである。</p>
<p>研究結果</p>	<p>録音された歌には複数の遷移規則と6つの節(規則的な音素のまとまり:人間の歌でいう小節)が検出された。節を構成する音素の種類は個体によって違いはなかった。しかし、歌の構造全体をみると個体によっては2つの節から成り、またある個体は5つの節だけで構成されていた。また、節の数が同じであっても節の配列のパターンにはそれぞれの歌で違いが見られた(別紙説明書図2参照)。例えば個体【2】は6つの節を一定の順序でうたい、個体【1】は6つの節を順序を変えてうたい、個体【5】は2つの節を繰り返したうただけであった。</p> <p>小笠原周辺海域のザトウジラは同じ音素を共有するものの、音素をどのようにして配列するかというレベルで個体差がみられた。</p>
<p>今後の課題</p>	<p>今後はこの歌の個体差における適応的意義について探っていきたい。雄の歌の中でより複雑な歌を雌が選んでいるといった事例が発見できれば、ザトウジラの歌が求愛信号であるという説を支持できると共に、ザトウジラの歌研究の進展に繋がるであろう。そのことを検討するために以下の実験を提案する。</p> <p>雌の体表皮に水中マイクロフォンを取り付け、より長く録音された雄の歌を解析をする。そのことによって雌がどのような歌に引き付けられているのかということを検討することが可能になるであろう。</p>

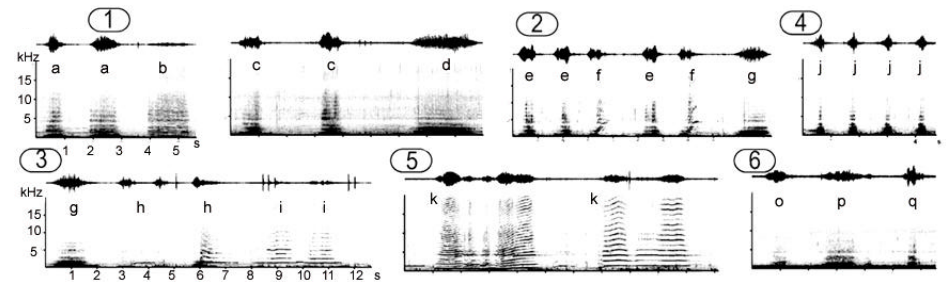
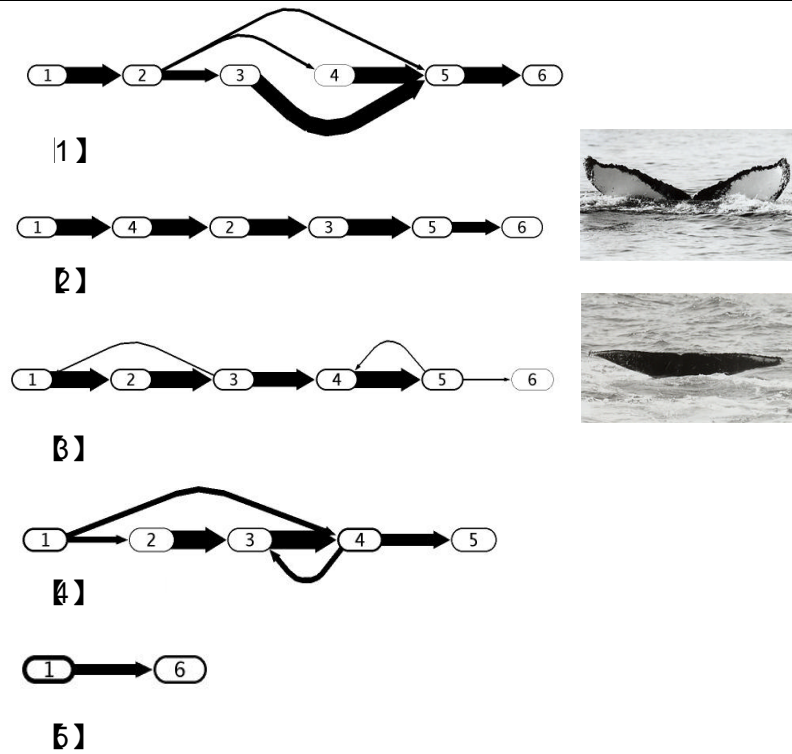


図3 節を構成する音素のソナグラム。番号は図2の節番号と対応する。歌は同じ節が数回繰り返された後違う節へと移行する。これらの節の配列順番が個体によって異なった。

図2 歌の遷移図。ザトウクジラの歌の一部をソナグラムに示し、節（音素のいくつかのまとまり）に特定の番号をふった。節の遷移配列から遷移行列（例：節1の後に節2が来る確率）を作成し、それをもとに遷移図を作成した。○は節番号を示し、矢印の太さは遷移確率をあらわす。遷移図の下の番号は個体の番号を示す。2]と3]は写真による個体識別ができた個体である。あとの個体は状況判断によって個体識別を行った。この図からあきらかのように、個々の歌の構造は異なった。