

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 6日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2010～2011

課題番号：22830131

研究課題名（和文） インコの発声パターン変化の追跡による流行の形成・伝播プロセスの解明

研究課題名（英文） A study of formation and diffusion of trends by tracing vocal alterations in budgerigars

研究代表者 関 義正 (SEKI YOSHIMASA)

東京大学・大学院総合文化研究科・民間等共同研究員

研究者番号：50575123

研究成果の概要（和文）：防音箱の中に1羽ずつケージに入れた4羽のセキセイインコを置き、インコの発声を1日あたり24時間、2週間程度、連続で記録した。これをオスだけの集団とオスとメスで構成された集団など、計5つのグループで行い、それぞれの鳥の発声のタイミング、回数、音響パターンを解析した。その結果、発声の同期性や発声行動を主導する個体の存在など、行動の生起や伝播と密接に関わる現象が確認された。

研究成果の概要（英文）：Four budgerigars were put in a sound attenuate chamber. Then, all vocalizations of those birds were recorded during 24 hours per day for around 2 weeks. This experiment was conducted in 5 groups, including male-only groups and male-female groups. I analyzed vocal timings, the number of vocalizations and the acoustic properties of those vocalizations. The results showed vocal synchronizations among subjects and some individuals guided vocal behaviors of the other subjects, indicating this kind of study in budgerigars should contribute to investigate formation and diffusion of trends in also humans.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2010年度 | 1,000,000 | 300,000 | 1,300,000 |
| 2011年度 | 1,120,000 | 336,000 | 1,456,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 2,120,000 | 666,000 | 2,756,000 |

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：コミュニケーション・模倣・発声学習

1. 研究開始当初の背景

言うまでもなく、ヒトは音声の模倣能力を持つ。しかし、この能力は動物一般においてはまれである。

例外的な動物種の一つとして、インコ・オウムの間は音声の模倣能力を持つ。これらの鳥は集団を作ると相互に声を真似し合い、その集団に特徴的な発声パターンを作り上げ

ることがわかっている。またインコの音声パターンはその類似性を音響的特性に基づいて定量的に評価できることも知られている（例えば Farabaugh ら,1994）。

これらの特徴から、インコの発声行動はヒトの「流行の形成や伝播」の優れた研究モデルとなるのではないかと考えた。すなわち、ある集団の中で、ある特定の事物が選択され、

その使用が集団の中で認められていく過程を音声パタンの変化の中に見ることができると考えた。その過程で特定の個体が主導的であるのか、模倣が突如、集団発生的に生じるかなどを観察することで、集団の構成員の役割を考察できることを期待した。つまり本研究は、ヒトを含めた生物における流行の形成や伝播過程についてモデルを構築するための基礎的データを得るものとして計画された。

2. 研究の目的

インコの小集団の全発声行動を記録し、解析する。これにより、音声パタンの模倣過程を継時的（ダイナミック：動的）に示し、特定のパタンの選択と伝播の過程を明らかにする。

このことにより、いわゆる「流行」のようなものが集団の中に形成される仕組みを生物学的、また行動学的な手法により明らかにする。

3. 研究の方法

防音箱の中で、4羽のセキセイインコを1羽ずつケージに入れて飼育し、それぞれのケージに取り付けた小型の指向性マイクロホンにより、インコの発声を1日あたり24時間、2週間程度連続で記録した。

実験参加個体は7羽（4羽のオスと3羽のメス）のインコであった。これら鳥たちの組み合わせを替えた5つの集団で実験を行い、それぞれの集団について発声パタンの分類、発声行動の頻度などを解析した。

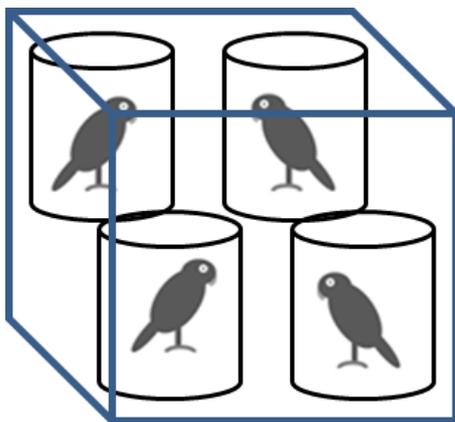


図1. 防音箱の中に設置された4つのケージの模式図

インコの発声は、大きく2つに大別できる。ひとつは単音の「コール」で、もうひとつは多様な音が次々と発せられる「ワープルソング」である。これらそれぞれについて、個体間での音響的な類似性・発声の順番などを時系列に沿って解析した。

4. 研究成果

(1) 4羽の鳥からの「同時音声記録システム」を構築した。また音声を3次元空間上にプロットし、その音響的類似性に基づいてそれら音声を分類するシステムを作成した。

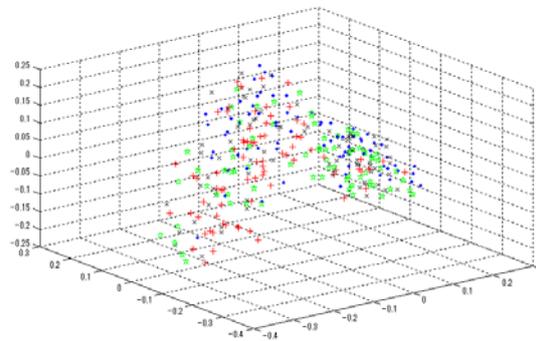


図2. 音声パタン変化の視覚化の例

図2は、ある1羽のインコの「コール」について継時的なパタン変化を視覚化したものである。一つの点が一の音声に対応する。音響的に類似したパタンは近接してあらわされる。順を追って、最初の1/4は青い点、次の1/4は黒い×、その次の1/4は緑の星型、最後は赤い十字で示した。この例では、前半に多く見られる音声パタンが、後半にその割合を多少減らしたことが分かる。

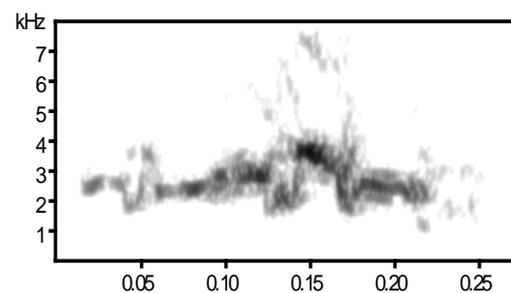
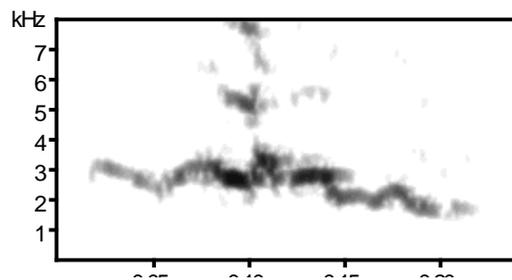


図3. セキセイインコのコールのスペクトログラムの例

(2) オスの集団において、ワープルソングの同期性が確認された。

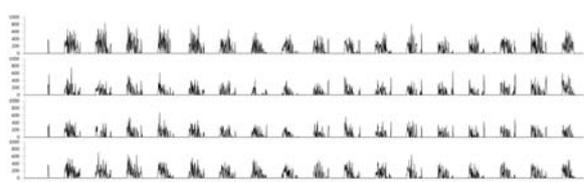


図4. 時間軸に沿った個体ごとの歌の量(例)

録音した時間全体を10分ごとに区切り、ワーブルソングの量(時間)を個体間で比較したところ、図4にあらわされているとおり、その量の増減には明確な相関があった。

| | 単独 | 2羽 | 3羽 | 4羽 |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| オスのみ1 | 102 | 99 | 135 | 305 |
| オスのみ2 | 222 | 185 | 174 | 473 |
| オス・メス1 | 234 | 61 | 7 | 0 |
| オス・メス1 | 134 | 291 | 466 | 207 |
| オス・メス3 | 261 | 479 | 427 | 30 |

同様に10分ごとに、うたい始めたワーブルソングの数をカウントし、4羽の鳥がうたっている時間にオーバーラップがあるかどうかを見たところ、表1に見られるとおり、単独でうたう場合や、2羽または3羽でうたう場合よりも、「4羽そろって」うたう頻度のほうが多いことが確認された。

これはそれぞれの個体の発声行動が相互に関係し合っていることを示している。しかし、オスとメスが2羽ずつの集団では、この現象は確認されなかった。

(3) ワーブルソングを開始する個体と、それに追従してうたい始める個体がいることを確認した。

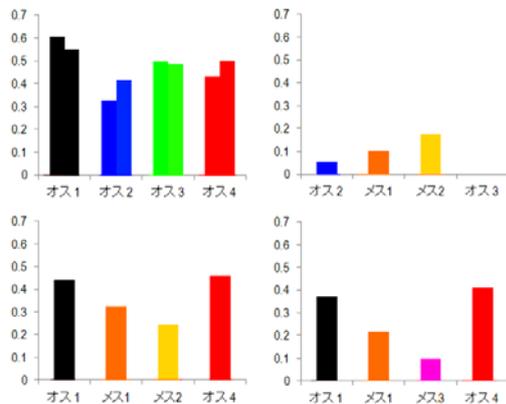


図5. 他の個体に追従された歌の割合

図5の左上のパネルは、オス1のワーブルソングについては、他の個体が追従する割合が高いことを示す。反対にオス2(青)の歌は追従される割合が低いことを示す。

| | 多い ← | Follower | | → | 少ない |
|--------|--------|----------|--------|----|-----|
| オスのみ1 | M1 >>> | M3 >> | M4 >>> | M2 | |
| オスのみ2 | M1 >> | M4 = | M3 >>> | M2 | |
| オス・メス1 | F2 = | F1 = | M2 = | M3 | |
| オス・メス1 | M4 = | M1 >>> | F1 >> | F2 | |
| オス・メス3 | M4 = | M1 >>> | F1 = | F3 | |

表2は、統計的な手法を用いて、追従される割合に違いがあるのかどうかを数学的に検定した結果をまとめたものである。これによると、オスのみの集団で行われた2回の実験ではオス1が追従される率が高く、オス2は追従される率が低いことがわかる。つまり、オス1は流行の発信源となる可能性が高いことになると考えられる。

しかし、この結果は、オスのみの集団においてのみ一貫したものとなり、オスとメスで集団を作った場合には、異なる結果が得られた。そのような状況ではオス1のみならず、オス4のワーブルソングについても追従される割合が高くなることが見られた(図5の下のパネル2枚および表2の下2列)。

(4) 発声行動とその行動の同期や追従については、性が重要な役割を持つことが強く示唆された。

| オス1 | オス2 | オス3 | オス4 | 合計 |
|------|------|------|------|-------|
| 50.4 | 43.6 | 53.8 | 66.1 | 213.9 |
| 49.4 | 40.5 | 37.1 | 49.9 | 176.8 |
| オス2 | メス1 | メス2 | オス3 | 合計 |
| 14.2 | 6.4 | 1.3 | 0.2 | 22.2 |
| オス1 | メス1 | メス2 | オス4 | 合計 |
| 62.0 | 42.6 | 14.5 | 64.8 | 183.9 |
| オス1 | メス1 | メス3 | オス4 | 合計 |
| 58.0 | 30.1 | 2.2 | 55.3 | 145.6 |

表3に示されているとおり、メスのワーブルソングの回数はオスと比べて少ないことがわかる。オスだけしかさえずることのないジュウシマツやブンチョウなどの鳥とは異なり、インコはメスも音声を模倣し、ワーブルソングをうたう。しかし、オスのほうが、より多く発声することは経験的には知られており、本研究は大規模な音声録音実験により、この経験的な観察を定量的に示した。

それだけでなく、メスが集団に含まれることで、オス2とオス3の発声が強く抑制されたことがわかる。メスが集団に含まれることによる影響は、(2)や(3)の項でも示した。発声行動へのこのような影響が生じた理由は、鳥類の歌がオスによるメスへの求愛や、オスの競争(なわばり争いなど)で用いられることにあると考えられる。つまり発声行動、特に歌は、動物の生態と深くかかわる行動であるために、同性のみの場合と異性が含まれる状況で行動の違いが生じるのだと考えられる。

しかし、これは鳥に限ったことではないかもしれない。ヒトの社会においても、流行、特にその装いや言葉遣いなどは、異性へのアピールや競争意識と無関係ではない。そのた

め、インコで見られたのと類似した流行の形成や伝播の様式を示すことも十分に考えられる。

本研究では、相互の「コール」の模倣による、発声パタンの変化自体については顕著な傾向が得られなかった。当初は2カ月間の継続的な音声録音を計画していたが、電力状況の不安定な時期、および夏の猛暑を避けた実験計画により、1つの集団につき2-3週間程度の記録にとどまった。このことがコールの模倣が顕著な形では見られなかった原因であるかもしれない。しかし、ワールソングの解析により、インコの発声行動が時間的に相互に影響しあうものであることを確認できた。また、行動に主導的な役割を持つ個体がいることも示すことができた。このことは特定の行動の生起や伝播を研究するために、インコの発声行動が有効なモデルとなり得ることを示すものであると言えるであろう。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計2件)

- ① 関義正, RJ Dooling: 「セキセイインコの条件づけられた発声は社会的な要因に影響を受ける」日本動物行動学会第29回大会, (2010/11/19-21). 沖縄県那覇市
- ② 阿部仁美、岡ノ谷一夫、桜井富士朗、関義正: 「セキセイインコの発声頻度の日内変化および他個体との同調発声行動」日本動物心理学会第71回大会、日本動物行動学会第30回大会合同学会 (Animal2011) (2011/09/08-11). 東京・慶應義塾大学三田キャンパス

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

関 義正 (SEKI YOSHIMASA)

東京大学・大学院総合文化研究科・民間等
共同研究員

研究者番号：50575123

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：