

鳥類をモデルに解き明かす

言語機能の適応進化

言語の進化の解明は、科学の大きな挑戦です。ヒトの言語は動物のコミュニケーションと比べて遥かに複雑で、その起源を探ることさえ簡単ではありません。しかし、言語を構成する個々の認知機能（以下、言語機能）に着目すれば、ヒトと動物の間にも連続性が見えてきます。私は、動物行動学や比較認知科学、言語学、そして進化生物学を融合した学際的なアプローチから、野生動物にみられる言語機能がどのように環境に適応し、進化したのか探究しています。主な研究対象はシジュウカラ科に属する鳥類。ユーラシア大陸を中心に、草原から森林まで様々な環境に約60種が適応放散しています。野鳥を対象に言語機能の適応進化を探ることで、言語の進化的理論に生態学的根拠を与えることが研究の目標です。

言語の進化とシジュウカラ

私たちの会話や思考に言語の使用は欠かせません。単語で事物を伝えたり、文を作って複雑なメッセージを伝えたり。過去を振り返ったり、未来について計画したりする際にも言語で思考を伝えます。一方、動物の発する鳴き声は、恐怖や喜びといった単なる情動の表れにすぎず、聞き手の行動を操作する機械的な信号とみなされてきました。実際に、私たちに近縁なチンパンジーやボノボでさえも、生まれながらに備わった音声しか発することができません。どのようにしてヒトに言語が宿ったのかという問いは、ダーウィン以来未だに解明されていない生物進化の大きな謎です。

私は言語を「コミュニケーションのために発達した複数の認知能力の集合」と捉えています。たとえ言語のように複雑な意思疎通が動物に見られなくても、私たちが会話のなかで用いる個々の認知能力（以下、言語機能）に着目すれば、ヒトと動物の間にも共通点が見出せます。動物たちが野生下で個々の言語機能をどのように使っているのか、その実態を調べることで、ヒトの言語の起源についても迫ることができそうです。私は、そのような着眼から、シジュウカラ科に属する鳥類の鳴き声の意味や機能を研究してきました。13年以上にわたる野外研究の結果として、私たちに身近な野鳥のシジュウカラ（図1）に以下の言語機能を発見しました。



図1
シジュウカラ (*Parus minor*)

指示性—環境中の事物を伝える能力

シジュウカラは、捕食者のヘビをみつけると「ジャージャー」と聞こえる特別な鳴き声を発します。この鳴き声はその他の捕食者（カラスやネコなど）に対する警戒の声とは明瞭に異なり、仲間のシジュウカラに特異な行動を促すことがわかりました。この声を聞いたシジュウカラは、単に警戒態勢に入るのではなく、ヘビがいそうな場所（地面や樹洞など）を積極的に探すのです（図2）。さらに、野外における認知実験から、「ジャージャー」という鳴き声は、聞き手にヘビの視覚情報を想起させ、環境中のヘビの検出を促すこともわかりました（Suzuki 2018）。つまり、シジュウカラは単に情動的に鳴いていたわけではなく、ヘビの存在を仲間に示すために特別な音声を使っていたのです。従来、ヒトに固有と考えられていた音声の指示性を、鳥類においても確認することができました。



京都大学
理学研究科
特定助教

鈴木 俊貴

Toshitaka Suzuki

動物行動学

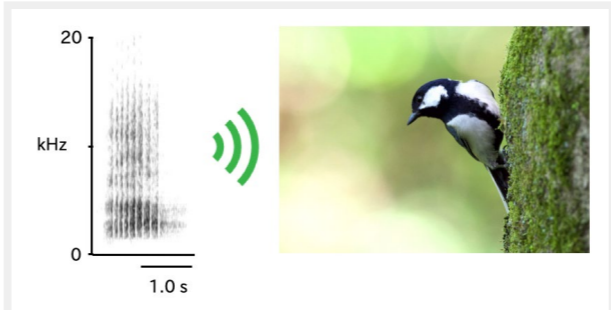


図2
シジュウカラは特異な鳴き声でヘビの存在を仲間に伝え、探索行動を促す

構成性—単語から文をつくる文法能力

シジュウカラは、上記の鳴き声以外にも、様々な音声を用いて情報伝達をおこないます。例えば、群れの仲間に警戒行動を促す際は「ピーピー」と発し、仲間を集める際には「チチチチ」と鳴きます。私は、シジュウカラが群れをなして捕食者を追い払う際に、これらの音声を一定の語順（「ピーピー・チチチチ」）に組み合わせ、より複雑なメッセージを構成することを発見しました（Suzuki et al. 2016; 図3）。人工的に合成した音列を用いた実験から、聞き手のシジュウカラは語順を認識して音列を解読していることや、文法規則に従えば初めて聞いた音列からでも正しく情報を解読できることも示されました（Suzuki et al. 2017）。これらは、音声の構成性や文法をヒト以外の動物において初めて実証した成果です。

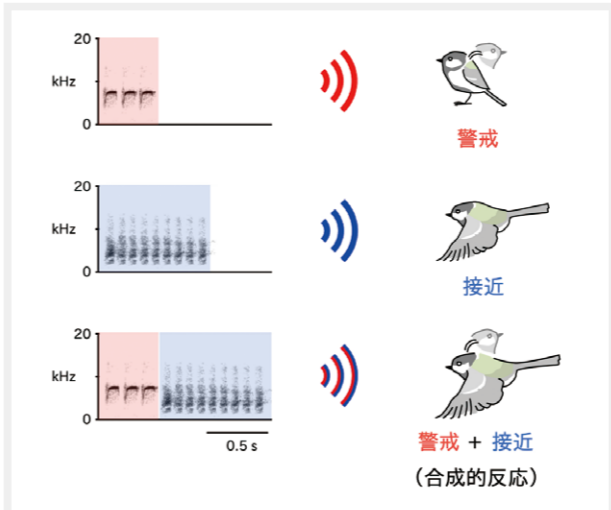


図3
シジュウカラは異なる音声をルールに従って組み合わせ、より複雑なメッセージを仲間に伝える

参考文献

- Toshitaka N. Suzuki, David Wheatcroft, Michael Griesser, "Experimental evidence for compositional syntax in bird calls", *Nature Communications*, vol. 7, 10986, 2016.
- Toshitaka N. Suzuki, David Wheatcroft, Michael Griesser, "Wild birds use an ordering rule to decode novel call sequences", *Current Biology*, vol. 27, 2331-2336, 2017.
- Toshitaka N. Suzuki, "Alarm calls evoke a visual search image of a predator in birds", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, 1541-1545, 2018.

言語進化の包括的な理解に向けて

指示性や構成性といった言語機能は、霊長類においても殆ど報告されていません。ですので、自然状況下でこれらの機能を使用するシジュウカラ科鳥類は、言語の起源に迫る上でもユニークな研究対象といえるでしょう。今後は世界に分布する複数のシジュウカラ科鳥類を対象に比較研究をおこなうことで、指示性や構成性といった言語機能が、生態環境や社会環境にどのように適応し、進化したのか探っていきたいと考えています（図4）。例えば、捕食者の種類が多い地域に住む鳥類では、仲間に危険の種類を伝えるために、多くの鳴き声が進化しているかもしれません。また、うっそうとした森のなかでは仲間を視認しにくいので、音声による情報伝達が複雑化するかもしれません。野鳥を対象に言語機能の適応進化を解き明かすことで、ヒトの言語を含む複雑なコミュニケーションの成り立ちを説明する包括的な理論の構築を目指しています。

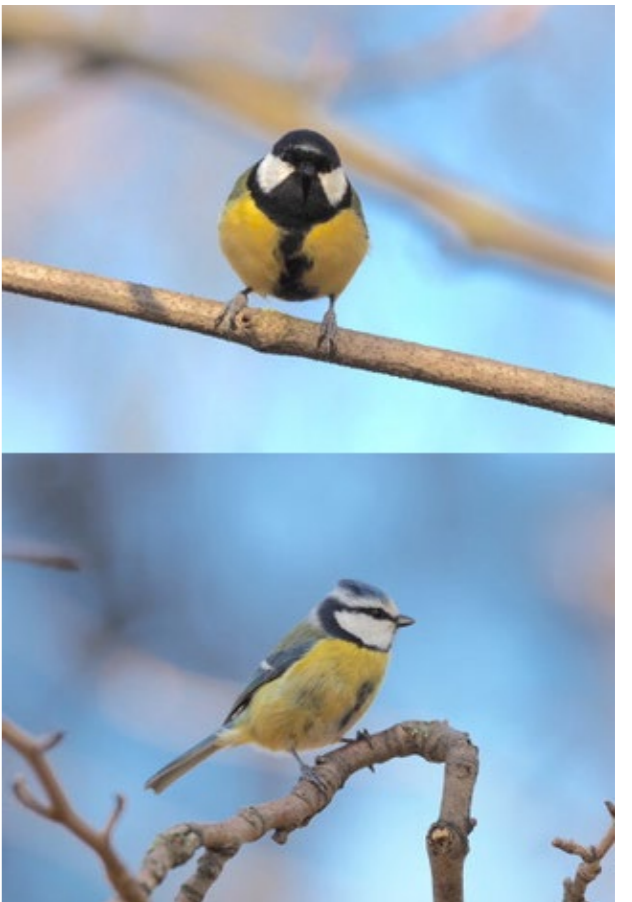


図4
ヨーロッパに生息するシジュウカラ科鳥類2種。ヨーロッパシジュウカラ (*Parus major*) (上) とアオガラ (*Cyanistes caeruleus*) (下)。日本のシジュウカラ類と異なり、ヘビ類に捕食されることは殆どない