

小鳥の神経行動学からヒトの言語を理解する

大学院理学研究院

(理学部生物学科生物専攻)

准教授 ^{わだ かずひろ}
和多 和宏



出身高校: 三国丘高校(大阪府)
最終学歴: 東京医科歯科大学大学
院医学研究科

専門分野: 神経行動学・分子神経生物学

研究のキーワード: 神経活動・遺伝子制御

HP アドレス: <https://www.wada-lab.org/>

何を指しているのですか？

『なぜヒトは言葉を使えることができるようになるのか?』これを脳神経科学研究から理解したいと考えています。ヒトが人であるために、言葉は重要な役割を担っています。社会・文化形成において、他の動物と違いが広がったのも、ヒトが言葉をもっているからだと考えられています。言葉を使わずに、他者とのコミュニケーションもままなりません。

ヒトは生後発達の過程で、言葉を使えるようになります。言語獲得、言語学習と呼ばれます。では、そのときに脳内ではどのようなことが起こっているのでしょうか?この疑問に、現在の科学をもってしても、十分な答えをもっていません。ヒトの脳、それも言葉を学んでいる子供の脳を対象とする実験がとても限られているからです。言語脳科学は、未踏の研究領域です。

私の研究室では、ヒトの言語獲得の理解を目指して、歌を学ぶ小鳥(ソングバード)を動物モデルとして用いて、研究を行っています。ソングバードのヒナもヒトの赤ちゃんと同様に親の音声聞いてそれを記憶し、自ら発声反復練習を行うことで少しずつ学習が進みます(感覚運動学習) [図 1]。また、ヒトの言語獲得も小鳥の歌学習も、生後の限定された時期

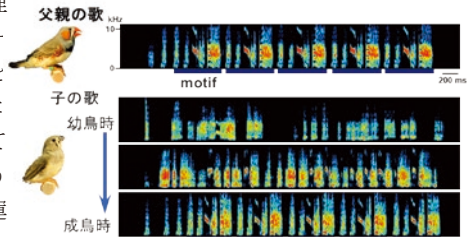


図 1: ソングバード(キンカチョウ)の歌学習発達

に学習しやすくなっています(学習臨界期)。そして、脳内には音声発声学習と表出に専門化した神経回路(言語野・ソングシステム)をもっています。近年、鳥類と哺乳類の間で、神経回路のみならず遺伝子・ゲノムレベルで多くの相同・相似性が存在することが明らかになってきています。ソングバードの歌学習を通して、ヒト研究では難しい、「脳を使って、いつ、どのように」、音声学習ができるようになるのか直接研究できるようになります。ソングバードを動物モデルとして得られた知見は、ヒトの言語獲得における脳内分子メカニズムの理解へとつながります。

何が分かってきたのですか？

私たち人間も、野外にいる小鳥たちも、ごく自然に「声」を出しています。そして、声を出すことなく、言葉も学習できません。実は普段私達が何気なくしている「声を出す」

行動そのものが、脳内の**神経活動**を通して、神経細胞の**遺伝子制御**に大きな影響を与えていることが分かってきました。私の研究室では、これまでに数百以上におよぶ神経可塑性やエピジェネティクス制御に関わる遺伝子群が、小鳥が歌を歌うたびに新しく脳内で発現誘導されていることを明らかにしてきました。さらに、幼鳥が発声学習中に、歌を歌った時には遺伝子発現が誘導されるのに、成鳥になって歌学習を終えて歌っても遺伝子発現が誘導されない遺伝子を見つけました。面白いことに、発声練習をさせずに成鳥にして歌わせると、幼鳥時ようにこの遺伝子は発現されますし、歌学習も行います[**図 2**]。「声を出す」という行動そのものは幼鳥も成鳥も同じように行いますが、遺伝子発現レベルで発声学習に果たす役割が大きく異なると考えられます。このようなことが実際のヒトでも起こっているのか、研究を進めようとしています。また、ソングバードを用いて、ヒトの言語コミュニケーション障害の一つ吃音(きつおん、どもり)の研究も行っています。

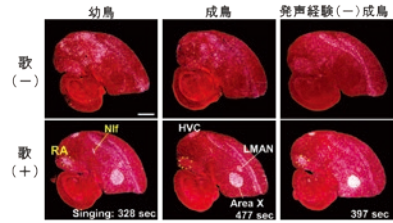


図 2: 歌行動によって発現誘導される遺伝子

研究者って？

私が研究室で実験をはじめてから、もう20年近く経ちました。そのときは、医者になろうと思い、浪人して入学した医学部の学生(3年生)でした。大学に入って読んだ本[参考書(3)]の影響で分子生物学実験を経験したら、それが自分に大ハマリ。どんどんのめり込んで結局は基礎研究を志すことになりました。でも、研究者としてやっていけるのか、とても不安でした。大学院からはじめたソングバードを用いた研究では、研究室の先輩研究員から、「そんな動物研究して将来大丈夫？」なんて言われたり、「小鳥を研究してヒトの言語なんて分かる訳がない」とも言われたりしました。でも、自分で手を動かして、考えて研究していたら、自分がやった実験結果に「へえ～、すごい！」と本心から思える経験を重ねて今に至ります。研究者を志してから20年近く経って、「実験・研究は決して裏切らない」と思っています。自分がやった分、考えた分だけ、ちゃんと答えを示してくれます。とてもフェアです。面白いからやるのではなくて、一生懸命にやっているから面白い。だから、学生には一生懸命になれるものに会ってほしいと思っています。多分、その本人は決して一生懸命にやっているなんて思ってもないくらい、自分の力・時間・気持ちを注力できるもの。その積み重ねが私の場合、今の研究につながっていると思うのです。どうして言葉を話せるようになるのだろう？

参考書

- (1) 小出剛・山元大輔 編著 『行動遺伝学入門：動物とヒトの“こころ”の科学』 和多和宏担当 p.81-94 裳華房
- (2) マットリドレー(中村桂子・斉藤 隆央 翻訳)『やわらかな遺伝子』早川書房
- (3) 利根川進・立花隆『精神と物質』文春文庫