研究概要報告書

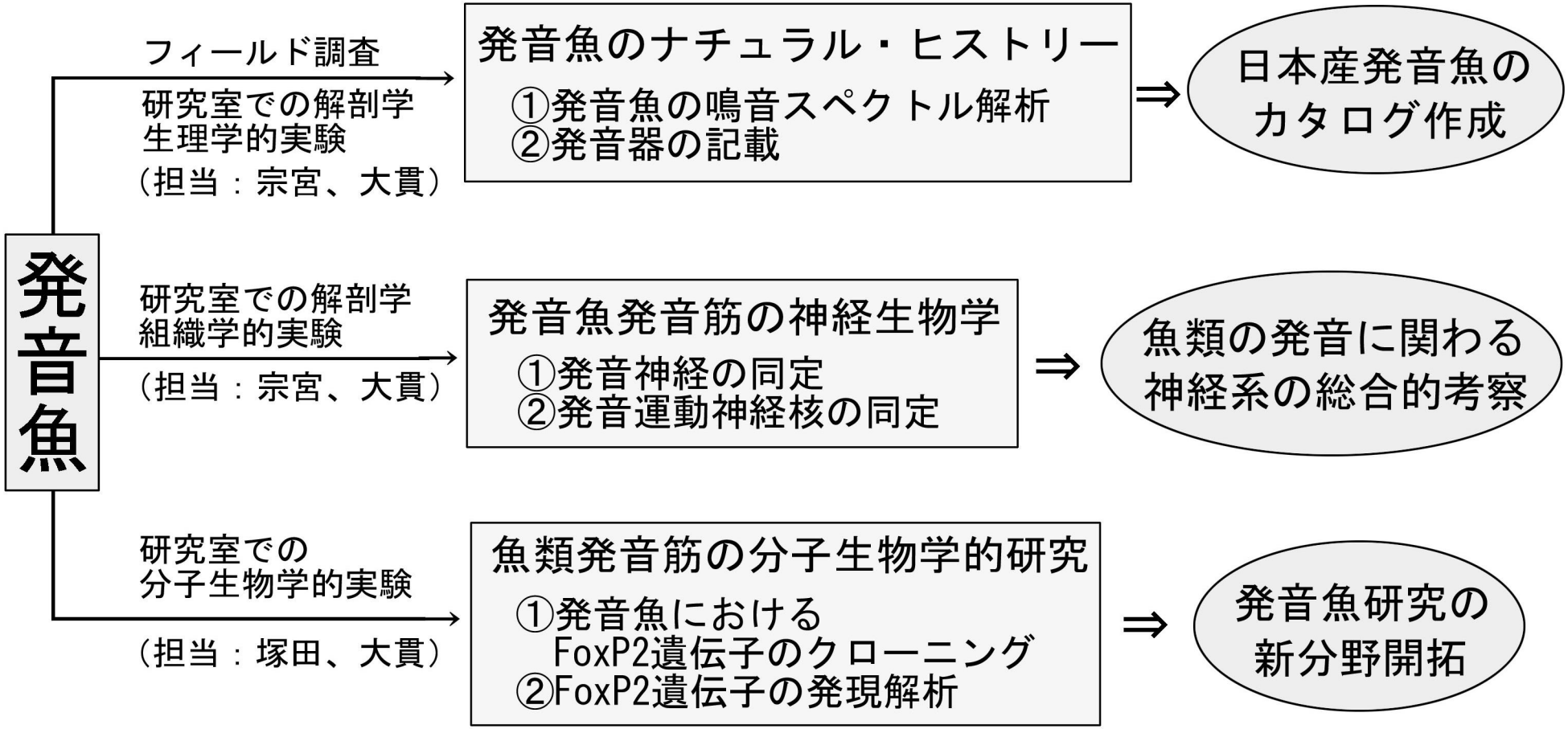
研究題目	魚類の発音システムに関する総合的研究	報告書作成者	宗宮弘明
研究従事者	大貫 敦嗣、塚田 光		
研究目的	**約 10 年前に発音魚の神経生物学を始めた。これまでカサゴ（Yoshimoto et al. 1999）、ハタンポ（Takayama et al. 2003）、マトウダイ（Onuki & Somiya 2004）の発音神経生物学を行ってきた。これらの研究を進めるなかで、日本にはたくさんの発音魚が生息するにもかかわらず、それらの記載・自然史的な研究がほとんど進んでいないことに驚いた。このことは何も日本的な状況ではなく、世界を見渡しても同じで、発光魚の生物学に較べると、発音魚の記載的な生物学は世界的に進展していないことがわかった（宗宮 2002）。もちろん、アメリカ合衆国には発音魚の神経生物学者、たとえば、Dr.Bass (Cornell Univ.)や Dr.Fine (Virginia Univ.)らがその神経生物学を主にガマアンコウ（Batrachoidiformes）を使って展開している。しかし、生物多様性の重要さが指摘されるなか、いろいろな魚種での発音神経生物学はもっとダイナミックに研究を展開できると確信して、魚類の発音システムに関する総合的研究を展開することにした。研究は 3 つの柱を立てて行った。** **１） 日本産発音魚のカタログ創り** **２） 発音魚発音筋の神経支配の同定** **３） 魚類の発音に関与する遺伝子の同定**		

研究内容	**研究は次の 3 つの部分から構成される（説明書の図参照）。** **１）発音魚のナチュラル・ヒストリー（自然誌学）** **フィールド調査と活魚商店・観賞魚店から、発音魚を入手し、そのナチュラル・ヒストリーを展開し、発音魚のカタログを完成させる（現在作成中）。そのカタログには、鳴音のスペクトル特性、発音器の構造、発音筋の神経支配、発音運動神経核の同定、発音の機能等を明確に記載する。これまですでに発音魚のナチュラル・ヒストリーは、カサゴ（Yoshimoto et al. 1999）、ハタンポ（Takayamaet al. 2003）、マトウダイ（Onuki& Somiya 2004）等で実績を積んできた。そのため、この部分の研究は、現在までの研究を発展的に拡張するもので、結果的にはハチ（カサゴ目）、マツカサウオに新たに筋振動型発音器を観察し、それらを記載した。研究担当は大貫と宗宮。** **２）発音魚発音筋の神経生物学** **これまでの研究で、発音魚の発音筋は後頭神経（舌下神経）か脊髄神経のどちらかで支配されることが判った。今回の研究で、ピラニア、マツカサウオ、スケソウダラ、コトヒキの発音筋の神経支配を調べた。その結果、ピラニア、スケソウダラの発音筋は脊髄神経によって支配され（Onuki et al. 2006; Onuki & Somiya 2006）、一方、マツカサウオ、コトヒキの発音筋は後頭神経だけによって支配されることが判った（Onuki & Somiya 印刷中）。われわれの予想どおり、発音筋は後頭神経か脊髄神経のどちらかによって支配され、後頭神経と脊髄神経の両者による支配は観察されなかった。研究担当は大貫と宗宮。** **３）魚類発音筋の分子生物学的研究** **ヒトにおいて会話に関与する可能性が考えられている FoxP2 遺伝子に注目し研究を進めた。申請者はピラニア発音筋の形態学的な研究を行っており、これを基に発音筋と体側筋における遺伝子発現の比較をサブトラクション法をもちい行った。ゴリラの FoxP2 遺伝子から作成したプライマーをもちい単離された cDNA の塩基配列を決定するとともに、それが発音筋特異的な mRNA であることをノーザンブロット解析、RT-PCR 法をもちいて確認した。その結果、ピラニア発音筋では、FoxP2 遺伝子が特異的に発現していることをわかった。研究担当は塚田と大貫。**

研究概要報告書

研究のポイント	魚類の発音に関しては、日本ではわれわれの研究グループしか活動していない。世界的に見ても、発音魚の博物学、神経生物学、分子生物学を同時に進めている研究グループはいない。幸い、この 1 年間はサウンド技術振興財団の支援により、発音魚の博物学、神経生物学、分子生物学を伸展することができた。今後もこの 3 本の柱をバランスよく発展させたいと考えています。そしてえられたデータをヒトの発声、鳥類の発声、カエルの発声等と比較して発音の進化学を創立したいと考えています。
研究結果	本研究助成により次の点での研究の伸展があった。 1) 日本産発音魚のカタログ創り：ハチ（カサゴ目）の発音が初めて録音された。マツカサウオ（キンメダイ目）が鰾に付着する発音筋を持つ発音魚であることが判明した（Onuki & Somiya 印刷中）。 2) 発音筋の神経生物学：ピラニアの発音筋が脊髄神経だけにより支配していることを明らかにした（Onuki et al. 2006）。スケソウダラ（タラ目）の発音筋が脊髄神経だけによって支配されていることを世界に先駆けて報告した（Onuki & Somiya 2006）。さらに、魚類においては、2種類の発音筋があり、脊髄神経により発音する魚種と後頭（舌下）神経により発音する魚種があることを報告した（Onuki & Somiya 印刷中）。 3) 発音筋の分子生物学：ピラニアにおいて発音筋に Foxp2 遺伝子が発現していることが判った（論文作成中）。
今後の課題	1) 今後もこの研究を継続し、日本産発音魚のカタログを発表したいと考えている。 2) 魚類の場合、発音には後頭神経（舌下神経）または、脊髄神経のどちらかが使われ、両者が関与するケースは無いという仮説を持っている。今後もこの仮説を検証してゆきたい。 3) 発音に関与する遺伝子を今後も明らかにしてゆきたい。

本研究の構成図を以下にまとめた。



注：フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明にご使用下さい。）