

平成22年5月26日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19730461

研究課題名（和文） 小型類人猿における「音楽」知覚・認知の生物学的基盤

研究課題名（英文） Biological origins of auditory cognitive ability in small apes and primates

研究代表者

香田 啓貴（KODA HIROKI）

京都大学・霊長類研究所・助教

研究者番号：70418763

研究成果の概要（和文）：本研究は、霊長類を対象に、聴覚的な知覚・認知特性をヒトとの比較を通じて明らかにすることを目的とした。特に、感覚性強化法といった、訓練を要しない行動学的な実験方法での検討をこころみた。サルの体の場所を指標として、飼育室の左右のどちらかに定位すると刺激が提示される、聴覚的な強制選択選好法を用いて検討した結果、サルは自発的に協和音と不協和音刺激を区別していると考えられたが、その音源に対する選好性は特に認められなかった。

研究成果の概要（英文）：I investigated the preference and cognitive features for auditory stimuli on non-human primate, including gibbons and the other Old World monkeys. I used the experimental paradigm requiring the special and intensive training and conditioning, which are auditory sensory reinforcement, to measure the auditory preference of primates. For the auditory sensory reinforcement, the body movements and orientation is reinforced by the sensory stimuli of consonant, dissonant, and biological sounds. The results revealed that monkey did not show the preference for the consonant stimuli, contrary to human auditory preference.

交付決定額

（金額単位：円）

|      | 直接経費    | 間接経費   | 合計      |
|------|---------|--------|---------|
| 19年度 | 800000  | 0      | 800000  |
| 20年度 | 800000  | 240000 | 1040000 |
| 21年度 | 700000  | 210000 | 910000  |
| 年度   |         |        |         |
| 年度   |         |        |         |
| 総計   | 2300000 | 450000 | 2750000 |

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：テナガザル・霊長類・聴覚的選好性

## 1. 研究開始当初の背景

音楽はヒトにおいてのみ見られる特殊な属性であり、言語とともに特殊な音声・聴覚系の高次脳機能である。音楽と言語は発達的にも

似た特徴を持つことが知られており（たとえば絶対音感獲得における臨界期と言語獲得における臨界期の存在など）、音声・聴覚系における共通した神経処理機構が存在するこ

とも示唆されている。音楽と言語はヒトにとって特有な生得性の高い行動だと考えられている。

ヒトの音楽の知覚研究においては協和音(consonance)に対する知覚研究は数多く、中でも協和音への強い選好性は良く知られている。協和音とは、基本周波数が簡単な整数比で表すことのできる2つの音が組み合わせられたものであり、ヒトはこれを「快い」と感じ、一方そうでない不協和音(dissonance)は「不快」に感じるさらに協和音に対する選好性はヒト乳幼児でも確認されることから、学習や経験というよりむしろ生得的にプログラミングされた現象として考えられている。一方ヒト以外の霊長類はこの協和音に対する似たような知覚的な神経基盤があるようだ。知覚心理学的な行動研究や神経生理学的な証拠によると、ニホンザルは協和音と不協和音を弁別でき、さらに協和音を知覚することができる。霊長類は協和音を知覚できるにもかかわらず、その選好性に関してはいまだ明らかとなっていない。結局、ヒトとヒト以外の霊長類において似たような知覚的な基盤が存在するにもかかわらず、協和音への選好性という点において進化的な連続性は今のところ不明瞭で、比較認知科学的手法により明らかにする必要がある。

また、本研究の目的として、できるだけ簡便でかつ効率的で、信頼性の置ける、聴覚的刺激への選好性について検討することを目的とした。そもそも、聴覚的な刺激に対して、サルは「興味」を示さないことが多く、その刺激への聴集反応に関しては、反応が取りにくく大きな問題であった。霊長類以外の動物として、よく検討されているのは鳥類の研究であるが、鳥類では、比較的聴覚刺激に対して、定位行動や音声による応答反応が得られやすく、よく検討されてきたが、霊長類では難しかった。ヒトの乳児における一般的なパラダイムである、馴化脱馴化法がサルでも未だ一般的であるが、それも適応しにくいのが現状であった。

## 2. 研究の目的

本研究は、聴覚音声系のコミュニケーションに特化した小型類人猿を対象に、聴覚的な知覚・認知特性をヒトとの比較を通じて明らかにすることを目的とした。特に、感覚性強化法といった、訓練を要しない行動学的な実験方法での検討をこころみることを目的とした。また、テナガザルという種に限らず、同様の問題を他のオナガザル科のサルで検討も行き、比較認知科学的な考察を加えることを目的とした。

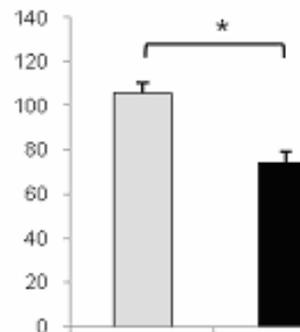
## 3. 研究の方法

テナガザル類を対象とした実験であるが、研究環境の問題、また、他の旧世界ザルの情報

も不可欠なため、ニホンザルとキャンベルズモンキーという旧世界ザルにおいて、協和音不協和音に対する選好性を検討した。方法は、サルの体の場所を指標として、飼育室の左右のどちらかに定位すると刺激が提示される、聴覚的な強制選択選好法を用いて検討した。用いた刺激は、音圧レベルの異なるホワイトノイズ、協和音刺激、不協和音刺激、同種他個体の親和的な音声などであった。

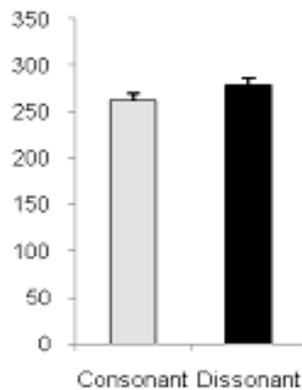
## 4. 研究成果

大きな成果としては、キャンベルズモンキーというグエノン種においては、本パラダイムの有効性が示されることである。それに対して、ニホンザルにおいては、体全体の動きを感覚性強化により引き出すことは難しかった。異なる音圧レベルのホワイトノイズの実験の結果、大騒音のホワイトノイズには定位せず、サル自身がコミュニケーションに使う音声と同じ程度の騒音レベルの音声を良く好むことがわかった。これにより、体全体の定位行動自体を、聴覚的な「好み」によって、操作しうる可能性を示すことができた。



上の図は異なる音圧レベルのホワイトノイズに滞在した時間を示す。白いバーが70dBの条件の滞在時間を示し、黒いバーが90dBの条件の滞在時間を示す。6個体に対して実験を行った結果、滞在時間に有意な差が認められた。滞在時間は秒数である。

協和音、不協和音への選好性の実験の結果は、旧世界ザルにおいては協和音に対する選好性は認められず、選好性はほぼ位置偏向となった。しかし、音源提示されると何らかの影響が行動に与えていることも同時に確認された。結果として、サルは自発的に協和音と不協和音刺激を区別していると考えられたが、その音源に対する選好性は特に認められなかった。追加実験をおこない、種特異的な音声、その他社会的な刺激音声に対して検討を加えた。現在論文を執筆中である。



上記の図は、協和音不協和音に対する、定位滞在した時間を示します。Consonant とあるのが、協和音に対する定位時間、Dissonant とあるのが、不協和音に対する定位時間を示す。滞在時間に有意な差は認められなかった。実験は6頭のサルを用いて行った。滞在時間は秒数で示している。

また、他の訓練を要しないヘッドターニングを指標とした、聴覚実験などをおこなった。また、テナガザルの音声収集のための海外調査もおこない、近縁他種のサンプリングをおこなった。具体的にはアジルテナガザルの亜種である、スマトラ産の2亜種とマレー半島産の1亜種である。またシロテナガザルという、アジルテナガザルにとって近縁な他種の音声刺激も収集できた。

#### 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)

この計画の最も重要な成果自体は、現在執筆中である。

#### [雑誌論文] (計7件)

- ① Koda, H., Sugiura, H. The ecological design of the affiliative vocal communication style in wild Japanese macaques: Behavioral adjustments to social contexts and environments. In: The Japanese Macaque. (Nakagawa, N. et al ed.). Springer. Tokyo. 印刷中。査読有。
- ② Lemasson, A., Koda, H. et al. Influence of sound specificity and familiarity on Japanese macaques' (*Macaca fuscata*) auditory laterality. Behavioral Brain Research 208, 286-289, 2010. 査読有。
- ③ Masataka N, Koda H, Urasopon N, Watanabe K. Free-Ranging Macaque Mothers Exaggerate Tool-Using Behavior when

Observed by Offspring. PLoS One 4, e4768, 2009. 査読有。

- ④ Sri Kantha, S., Koda, H. Suzuki, J. Oel monkey vocalizations at the Primate Research Institute, Inuyama. Neotropical Primates 16, 43-46, 2009. 査読有。

⑤ Koda, H. Short-term Acoustic Modifications during Dynamic Vocal Interactions in Nonhuman Primates—Implications for Origins of Motherese. The origins of language. (Masataka, N. ed.) 59-73, 2008. 査読無。

- ⑥ Koda, H. et al. Effects of caller activity and habitat visibility on contact call rate of wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*). American Journal of Primatology 70, 1055-1063, 2008, 査読有。

- ⑦ Koda, H. et al. Experimental evidence for the volitional control of vocal production in an immature gibbon. Behaviour 141, 1279-1296. 2007. 査読有。

#### [学会発表] (計4件)

- ① Koda, H. Variability and flexibility in gibbon songs. The 1st Korea-Japan Gibbon Workshop- Gibbon research and prospects in Japan and Korea. 2009年10月31日、ソウル、韓国。

- ② Koda, H., et al. Mother-offspring overlapping duetting in gibbons. 第31回国際動物行動学会会議 2009年8月19日、レンヌ第一大学(フランス、レンヌ)。

- ③ Oyakawa, C., Koda, H. Introduction of the KUPRI project to study the diversity of gibbons. Symposium for Field Research of Primates in South-eastern Asian Tropical Forest. 2009年2月7日、犬山、愛知。

- ④ Koda, H. Variability and flexibility in gibbon songs - field observations and experimental evidences. HOPE International Symposium "Primate Origins of Human Evolution" 2007年11月19日、東京。

#### [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

香田 啓貴 (KODA HIROKI)

京都大学・霊長類研究所・助教

研究者番号：19730461

### (2) 研究分担者

なし ( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

なし ( )

研究者番号：