

楊嘉樂 (中央大学研究開発機構 機構助教)

## 業績説明書

12. Yang, J., Asano, M., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Imai, M. (2019). Sound symbolism processing is lateralized to the right temporal region in the prelinguistic infant brain. *Scientific Reports*, 9, 13435.

音象徴の脳内処理と言語獲得の関係を調べるため、本研究は、言語獲得前の11ヶ月児を対象に、音象徴が一致する新奇視聴覚刺激と一致しない刺激を呈示するときの両側頭の脳活動を近赤外分光法によって測定した。具体的には、尖った図形と「きび」新奇語音声、または丸みを帯びた図形と「もま」新奇語音声、という音象徴一致刺激と、逆の組み合わせの音象徴不一致刺激を呈示した。実験の結果、音象徴不一致刺激に比べ、音象徴一致刺激観察中に、右側頭においてOxy-Hbが上昇した。ただし、この上昇は「もま」刺激ペアのみで観察された。さらに、成人の音象徴処理に重要な役割を果たしている右上側頭溝付近で有意な活動が見られた。これらの結果は、言語獲得前の乳児が音象徴を処理する多感覚統合の脳内基盤をもつことを示唆している。

10. Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M.K., & Kuriki, I. (2016). Cortical response to categorical color perception in infants investigated by near-infrared spectroscopy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(9), 2370-2375.

カテゴリーカル色知覚は、視覚情報に基づくメカニズムか、言語情報に基づくメカニズムかを検討するため、言語獲得前の5-7ヶ月児を対象に、カテゴリーカル色知覚に対応する脳活動を計測した。NIRS（近赤外分光法）を用いて左右後側頭領域の脳血流反応

を計測した結果、緑カテゴリ内の色の変化と比べ、緑・青カテゴリ間の色の変化を観察中に、Oxy-Hb が上昇することが判明した。一方で同じ刺激を観察している時の後頭部の脳血流反応では、色カテゴリ内・間での脳血流反応に違いはみられなかった。以上の結果から言語獲得以前の乳児でもカテゴリカル色知覚が存在し、カテゴリカル色知覚は言語と独立したメカニズムがあること、乳児の後側頭領域においてカテゴリカル色知覚に対応した情報処理の存在が示された。

9. Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M.K., & Motoyoshi, I. (2015). Pre-constancy vision in infants, *Current Biology*, 25(24), 3209-3212.

物体を安定して恒常的に知覚するため、視覚系は複雑な画像から物体の属性に対応する不変項を抽出するし、同時に照明や視点に依存する情報を無視する。申請者は、知覚恒常性を獲得する前段階の乳児に関して、成人の意識に上らない視角や照明による画像変化に気が付ける“pre-constancy vision”の概念を提案し、実験で初めて明らかにした。実験では、3-8ヶ月の乳児を対象に、物体の光沢の変化に対する感度と、成人が知覚しにくい映り込みパターンの変化に対する感度を、選好注視法により検討した。その結果、光沢の変化は7-8ヶ月になると検出可能になる一方で、映り込みパターンの変化は3-4ヶ月では検出可能だが5-6ヶ月以降では検出不可能となることがわかった。この結果は、ヒトの視覚系は生後5-6ヶ月頃までに、成人の意識に上らない視角や照明による画像の変化を知覚できる一方で、7-8ヶ月児は外界の物体属性に対応する高次画像特徴を処理する能力を獲得し、外界を安定して知覚できるようになることを示した。

8. Yang, J., Watanabe, J., Kanazawa, S., Nishida, S., & Yamaguchi, M.K. (2015). Infants' visual system non-retinotopically integrates color signals along a motion trajectory. *Journal of Vision*, 15(1):25, 1-10.

成人を対象とした研究では、色・形・大きさなどの情報は運動軌道に沿って統合されることが報告されている。本研究では、ノンレチノトピックな運動情報と色情報の統合能力がいつ頃発成立するのかを検討した。実験の結果、5ヶ月児は成人と同じように、色情報を保持したまま高速で運動する刺激に比べ、網膜上の同じ位置・同じ周波数でフリックする刺激に対する検出感度が低いことを明らかにした。この結果から、運動知覚と色知覚が十分に発達していない発達初期段階において、両者の統合はすでに機能し始めることが示唆された。

6. Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M.K., & Kuriki, I. (2013). Investigation of color constancy in 4.5-month-old infants under a strict control of luminance contrast for individual subjects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(1), 126-136.

照明の変化に応じ、物体表面から反射される光の波長成分が変化するにも関わらず、ヒトは物体の色を常に一定に見る色恒常性を持っている。本研究では乳児を対象に色恒常性の獲得過程を調べる実験を行なった。照明の変化をモニタ上にシミュレートし、乳児が色恒常性の規則に基づく色弁別ができるかを検討した。輝度アーティファクトを除外するため、まず最小運動法を用いて乳児の主観的等輝度を測定し、実験刺激の輝度を統制した。実験の結果、生後4-5ヶ月児では正しく色の変化を認識したことから、この時期に色恒常性を獲得していることを示した。