タッチで変わる、乳児の脳
―他者から触れられる経験が脳の学習力に与える影響―

概要

発達初期の乳児にとって、他者との身体接触を介した関わりは社会的な絆を強め，乳児の心身の成長に重要であると指摘されてきました。しかし、身体に触れられるという経験が、乳児の脳発達に具体的にどのような影響を与えるのかについてはわかっていませんでした。明和政子 教育学研究科教授の研究グループは、田中友香理 教育学研究科研修員らとともに、大人と身体接触を介した／介さない関わりを行った場合の生後７ヶ月児の脳活動を計測しました。その結果、「身体に触れられずに単語を聞いた」場合に比べて「身体に触れられながら単語を聞いた」場合に、より高い脳波活動が見られました。また、大人から身体に触れられた時によく笑顔をみせた乳児ほど、その単語を聞いた時に高い脳波活動を示しました。これらの結果から、他者に身体を触れられる経験が乳児の脳活動に影響を与えることが明らかとなりました。

この研究成果は、2017 年 12 月 15 日、*Developmental Cognitive Neuroscience* オンライン版に掲載されました。

１．背景

乳児は日常的な他者との関わりの中で、大人から見つめられ、身体に触れられ、同時に話しかけられます。これほど多様な身体感覚（視覚や聴覚・触覚など）を介して他個体と関わる動物はヒトだけです。こうした大人からの積極的な関わりは、子どもの学習の「足場づくり」となると考えられてきました。しかし、他者との相互作用において「触れられる」という触覚経験が、乳児の脳の活動にどのような影響を与えるのかについてはほとんどわかっていませんでした。

私たちの研究グループは、大人ー乳児が遊ぶ場面での「身体接触（触覚）」と「音声（聴覚）」に着目し、「身体接触をともないながら音声を聞く」経験が、乳児の脳活動にどのような影響をもたらすのかを実証的に検討しました。

２．研究手法・成果

調査には、生後 7 ヶ月児 28 名が参加しました。まず、成人の調査者と乳児が「くすぐり」で遊びました（経験フェーズ）。その際、乳児は、以下の２つの条件下で単語を繰り返し聞く経験をしました（図１上）。

（１）触覚ー聴覚経験条件：乳児は他者に身体に直接触れられながら、新奇単語（例：とぴとぴ）を５回聞く

（２）非触覚―聴覚経験条件：乳児は他者から直接身体に触れられることなく、（１）とは異なる新奇単語（例：べけべけ）を５回聞く

（１）（２）は、ひとりの乳児に交互に行われました。さらに、上記経験フェーズが終わってから、乳児は経験フェーズで学習した単語を、スピーカーを通して繰り返し聞きました（図１下：実験フェーズ）。その時の乳児の脳波が計測され、事象関連電位（Event-Related-Potentials 以下、ERP）と周波数活動が解析されました。

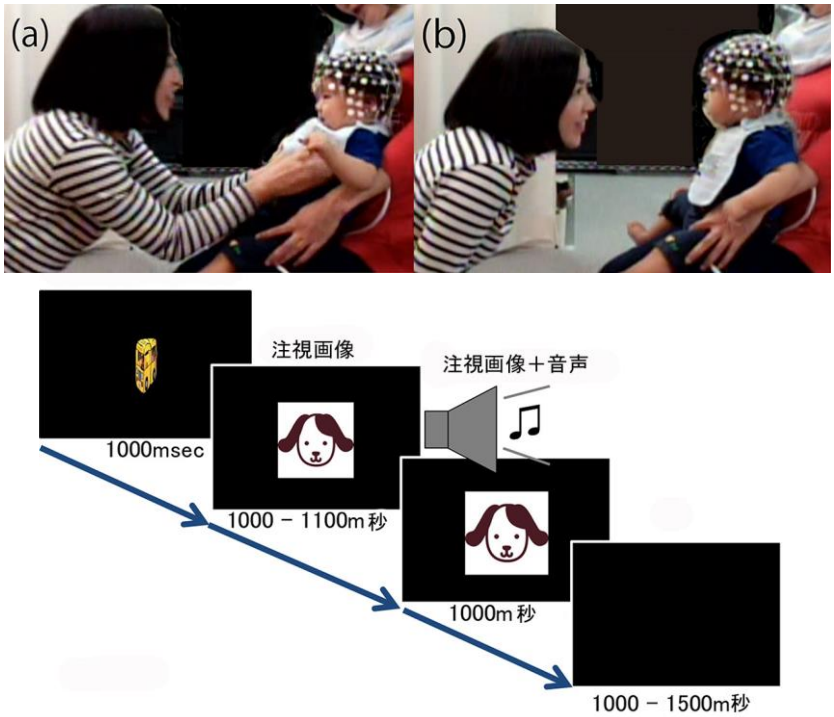

図１　調査方法（上）。参加児は調査者とくすぐりで遊んだ（経験フェーズ）。(a) 「触覚―聴覚経験条件」で、ある単語を５回連続して聞いた後、(b) 「非触覚―聴覚経験条件」で別の単語を５回連続して聞いた。(a) (b)は交互に６回ずつ繰り返された。その後実験フェーズに移り、経験フェーズで提示した音声２種類をスピーカーから提示し、その時の乳児の脳活動を脳波計により計測した（下）。

その結果、次の３点が明らかとなりました。

１．「非触覚―聴覚経験条件」で学習した単語に比べ、「触覚―聴覚経験条件」で学習した単語を聞いた時、左側頭領域でより強い ERP を示した（図２-A）。

２．「非触覚―聴覚経験条件」で学習した単語に比べ、「触覚―聴覚経験条件」で学習した単語を聞いた時、左側頭のβ周波数、前頭領域のθ周波数でより強い活動を示した。（図２-B、 C）
これらの活動はそれぞれ、複数感覚統合、社会的刺激に対する予期を反映するものである。

３．経験フェーズにおいて、くすぐりに対してよく笑った乳児ほど、頭頂の ERP の活動がより大きかった（図 3）。

以上の結果は、身体接触をともなう関わりは多種の感覚情報を脳内で関連させ、単一の感覚情報を知覚しただけで、統合した別の感覚情報を予期する脳活動が見られたことを示しています。

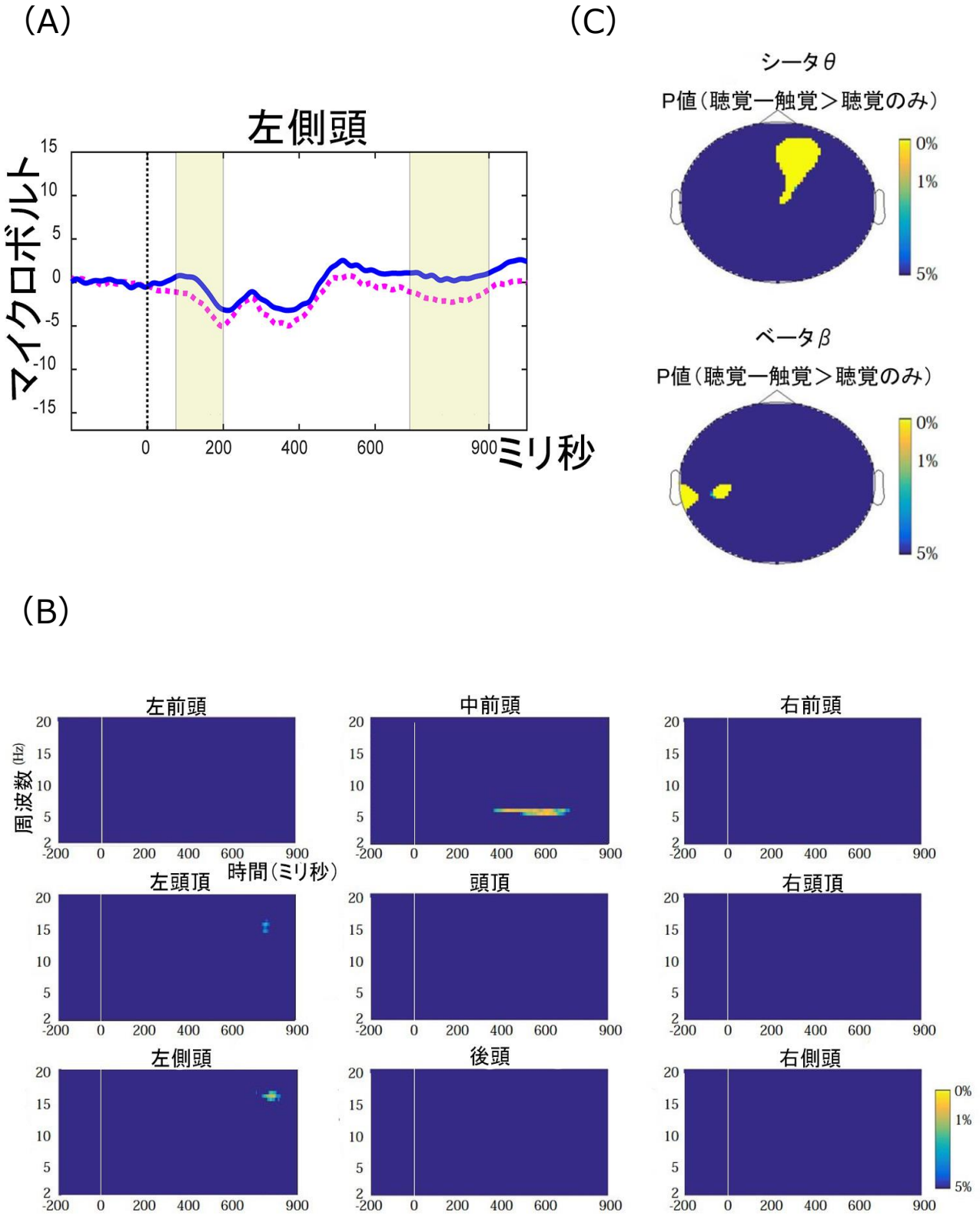

図２： **（A）**音声刺激（経験フェーズで学習した単語）の呈示開始から 1000 ミリ秒の間にみられた、左側頭領域の事象関連電位（ERP）の平均値。青の実線は「触覚―聴覚経験条件」、赤の点線は、「非触覚―聴覚経験条件」で学習した単語に対して生じた ERP。

（B） ９つの脳領域の音声刺激（経験フェーズで学習した単語）の呈示開始から 1000 ミリ秒の間にみられた周波数活動。縦軸は周波数の値。黄色は、条件間で周波数活動に統計上の有意な差異がみら

れた周波数と時間を表す。

（C）条件間で、周波数活動に統計上の有意な差異が見られた脳領域。上段は、刺激提示から 500−600 ミリ秒間のシータ（6−7Hz）帯域、下段は刺激提示から 700−800 ミリ秒間のベータ（15-16Hz）帯域の活動。

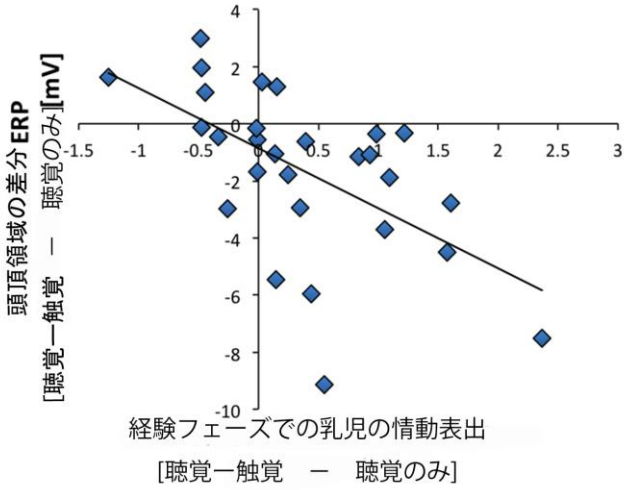

図３　経験フェーズ中の乳児の笑いの表出と頭頂 ERP 反応の関係。X 軸は「非触覚ー聴覚経験条件」で学習した単語を聞いている時から「聴覚ー触覚経験条件」で学習した単語を聞いた時に乳児が笑った頻度、Y 軸は各条件でみられた脳反応の差分電位。

３．波及効果、今後の予定

本研究は、他者から身体に触れられながら話しかけられる経験が、学習や予期に関わる乳児の脳活動を促進する可能性を示しました。発達初期のヒトの脳は、他者との身体を触れ合う関わりを通して、新しいことを効率的に学習できるしくみになっていると考えられます。

従来、乳児期における養育者との身体接触の重要性が、いわゆる「愛着」という概念的な表現で唱えられてきました。実際、大規模調査研究によると、乳児期の養育者と触れ合う機会の少なさが、長期的に子どもの認知や情動の発達に影響を与えるともいわれています。しかし、その科学的、神経学的なメカニズムについては解明されていませんでした。その点において、本研究の学術的意義はきわめて高いと評価できます。

今後は、養育者と乳児の関わりにおいてみられる身体接触の機能を、子ども側だけでなく、子どもと養育者の双方の身体に起こる生理・行動面の同期的変化から検討することも重要です。ネグレクトなどの被虐待児やうつの母親に養育された子ども、長期間の母子分離の状況で育った早産児など、養育者と関わる機会が異質である子どもの情動・認知発達に与える影響が報告されています。他方、養育者の側については、早産児と母親の間で実施されるカンガルーケアや、産後うつの母親に対するタッチケア教育などが欧米を中心に実施されており、一定の効果があると報告されています。本研究の成果および今後の研究の方向性は、こうした臨床場面への応用に生かすことが強く期待されます。私たちは基礎研究者として、子どもと親に対する科学的根拠にもとづいた妥当な発達支援の提案を行っていきます。

４．研究プロジェクトについて

本研究成果は科学技術振興機構（JST）ERATO 戦略的創造研究推進事業　科学研究費補助金 新学術領域研究・基盤研究（A）・特別研究員奨励費、科学技術振興機構（JST）COI プログラム、前川財団の支援を受けました。

＜論文タイトルと著者＞

タイトル：The integration of audio-tactile information is modulated by multimodal social interaction with physical contact in infancy.

「乳児期の身体接触を伴うマルチモーダル相互作用経験によって、乳児の触―聴覚情報の統合が調整される」

著者：Yukari Tanaka, Yasuhiro Kanakogi, Masahiro Kawasaki, and Masako Myowa

掲載誌：*Developmental Cognitive Neuroscience.*