

(続紙 1)

京都大学	博士 (教育学)	氏名	松永 倫子
論文題目	親性発達の高多様性に関する神経生理学的研究とその知見に基づく社会実装		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>本論文は、ヒトの「親性」発達を支える神経生理学的、生物学的要因に着目し、母親および父親の親性発達の様相とその多様性を生み出す要因について、実証的に検討したものである。さらに、基礎研究の成果を活用した社会実装の取り組みとそこから得た展望についても論じた。</p> <p>本論文は全9章から構成された。第1章では、養育者を取り巻く社会問題について、その背後にある進化的基盤、社会・歴史的的背景の観点から再考した。現代日本のもっとも深刻な課題である少子化および核家族化が、孤立しがちな養育者の精神上のリスク増加と関わっていることを科学的知見から考察した。</p> <p>第2章では、発達心理学分野における親性発達研究を概観し、親性発達に影響を与える要因に焦点をあてた。ヒトの養育者は、乳児の非言語シグナルから乳児の情動状態や欲求を読み取ること、かつ自分自身の情動を制御しながら行動することが求められるが、そこには大きな個人差がみられる事実などを論じた。</p> <p>第3章では、親性発達を支える神経生理学的要因について、最新の科学的知見を示した。脳神経科学の観点からも、養育行動の基盤となる神経基盤(親性脳)には、明確な生物学的性差はみられないこと、妊娠期～産後の養育経験によって可塑的に変化することを指摘した。これらをふまえ、養育における心理・行動特性の個人差を説明した。以上をふまえ、第4章では本研究が取り組むべき課題をまとめた。</p> <p>第5章では、他者の表情知覚や認知、精神的不安が、養育経験によってどの程度可塑的に変化するのか、産後のオキシトシンホルモンの変動がその個人差とどのように関連するかについて検証した。第1節では、乳児および成人表情に対する表情知覚・認知を母親と未産女性とで比較した。その結果、母親は未産女性よりも他者の表情認知が正確になること、そして、表情知覚の敏感性は不安傾向と関連していることが示された。これらの結果から、経験により養育者の表情知覚・認知能力は可塑的に変化するが、そこには特性不安など個々のもつ精神特性などが関与することが示唆された。第2節では、母乳授乳に伴うオキシトシンの変動と母親の表情知覚との関連を検討した。その結果、母乳授乳に伴いオキシトシンが高まった母親ほど快表情の知覚は促進され、不快表情の知覚は緩和され、また快表情を見た時の覚醒度が緩和することが示された。つまり、母乳授乳によるオキシトシンの変動は、母親の表情知覚および表情を見た時の感情の感じ方の変化とその個人差に関連する</p>			

要因のひとつであることが明らかとなった。

第6章では、母親の精神面のリスクとレジリエンスに寄与する要因を、腸内細菌叢や身体生理学的個人差に着目して検討した。その結果、身体機能上の疾患が認められない母親でも、その24%が育児ストレスやうつ傾向が臨床的に問題とされる水準にあることがわかった。リスクが高い母親では、リスクが認められない母親よりも腸内細菌叢の多様性や酪酸産生菌が低下しており、腸内が炎症状態にある可能性が示された。また、初産で産後半年以内の母親に着目した場合にも、骨格筋量や運動機能をはじめとする身体機能の脆弱性がきわめて高い状態にあることがわかった。母親のレジリエンスについては、迷走神経活動がバイオマーカーになる可能性が示された。また、*Blautia* 菌や *Clostridium* 菌などの酪酸産生菌や、女性ホルモン様作用を持つ代謝物（e.g., エクオール）の産生に関わる腸内細菌叢とその機能が母親の産後の身体状態や心的レジリエンスに重要な役割を果たすことが示唆された。

第7章では、父親の親性脳の発達機序と個人差を明らかにするため、これから子どもが生まれる予定の父親と、近未来に子どもをもつ予定のない生物学的男性を対象に、脳活動や親性に関わる心理・行動特性の長期的変化を妊娠初期、妊娠後期、産後初期の三時点で継続的に検討した。その結果、父親の親性脳は、妊娠初期からすでに変化し、それは育児に対するイメージや最近乳児と交流した経験などの行動と関連することが示された。また、妊娠初期には島（とう）が、妊娠中期から産後にかけては前頭前野背内側部が顕著に変化することが明らかとなった。

第8章では、第5～7章を踏まえ、親性発達における神経生理面と行動表現型の関連、およびその個人差について考察した。本研究では、以下の3点が明らかになった。（1）養育経験により母親の表情知覚・認知機能は柔軟に変化する。しかしそこには個人差が存在し、精神的不安や授乳によるオキシトシンホルモン変動などが関連している、（2）産後初期の母親の腸内細菌叢の個人差は、精神的リスクや心身のレジリエンスと関連する、（3）父親の親性脳の発達には妊娠初期からすでに始まっており、その発達の個人差はある心理・行動特性（e.g., 子どもへの愛着、育児に対するイメージ）と関連する。ただし、近未来に子どもを持つ予定のない男性も潜在的に親性脳の基盤をもっている。

今後の課題として、養育行動に関わる表現型の多様性が創発する軌跡を神経生理学的手法により説明するために、マルチセンシングの視点から研究を進めていく必要性を指摘した。最終章となる第9章では、基礎研究の成果を社会実装するためにやってきた取り組みのいくつかを紹介した。養育者と子ども双方の心身の健全な発達を真に見守り、支えるためのテーラーメイド型の支援・介入法の提案とそれを実現するために必要となる今後の課題について論じた。

(論文審査の結果の要旨)

ヒトの養育行動は、性差を問わずきわめて多様である。本論文は、ヒトの親性発達の神経生理学的基盤に着目し、そうした多様性が創発する機序の解明を目指したものである。さらに、これら基礎研究の成果を活かした社会実装の取り組みとそこから得た展望についても論じている。

本論文の特色は、以下の3点にまとめられる。

- (1) 養育経験にともなって可塑的に変容する表情知覚・認知の側面を実証的に明らかにした。変化の個人差は、個々の不安特性や母乳授乳に伴うオキシトシンホルモンの変動幅などに関連することを見出した。
- (2) 従来、育児ストレスやうつなどの精神疾患のリスクは、コルチゾールや交感神経系の亢進などを中心に検討されてきた。しかし本研究では、精神面のリスクや心身のレジリエンスに、酪酸酸性に関わる腸内細菌叢が関与することを実証し、食生活習慣に対する介入支援が母親の心身の健康に寄与する新たな道すじを開拓した。
- (3) 生物学的男性の親性脳は、妊娠初期には島が、妊娠後期から産後にかけては前頭前野背内側部が顕著に変化することを明らかにした。また、男性の親性脳発達の個人差は、乳児と触れ合う経験や育児に対するイメージ、子どもへの愛着感情などの心理・行動特性と関連することも見出した。

第1章では、少子化および核家族化が進み続ける現代日本社会において、孤立しがちな養育者が抱える精神面のリスクが深刻化している事実を整理し、その背後にある要因について、進化生物学的基盤や社会・歴史的背景から再考した。

第2章では、心理学分野で行われてきた親性発達研究を概観した。親性発達に影響を与える生理・心理的要因についてまとめ、養育者の表情知覚・認知機能が養育行動に重要な役割を果たす点について議論した。

第3章では、親性発達を支える神経生理学的要因について最新の知見を概観し、養育行動の脳神経系基盤(親性脳)には生物学的性差はみられないことを示した。また、心理・行動レベルの親性の個人差が、神経生理レベルでどのように説明するかを実証することの必要性を論じた。以上をふまえ、第4章では本研究が検討すべき具体的課題を提案した。

第5章では、養育経験によって母親の表情知覚・認知が可塑的に変化することを実証的に示した。また、その個人差は、不安特性や母乳授乳時のオキシトシンホルモン変動幅と関連することを初めて報告した。

第6章は、母親を対象に、精神疾患のリスクやレジリエンスと関連する要因として、食生活習慣や腸内細菌叢、身体機能に焦点をあてて検討した。酪酸酸性に関わる腸内細菌叢は、精神面のリスクや心理的レジリエンス、自律神経系機能、そして身体機能に密接に関連する事実を見出した。これらの成果により、レジリエンスを身体生理学的に可視化する道すじ、さらに、食習慣への介入が腸内細菌叢だけでなく心身機能を効果的に改善する道すじを切り拓くことができた。

第7章では、生物学的男性の親性脳発達、パートナーが妊娠中から起こることを実証した。また、親性脳の活動パターンやそれが顕著に発達しはじめるタイミングは、子どもへの愛着感情や育児に対するイメージといった心理・行動特性と関連することを示した。これらの知見は、妊娠期から個父親の親性発達を個別の特性に応じて支援することの必要性を示している。

第8章では、第5～7章を総括し、親性の多様性は生物学的性によらず、養育経験によりその神経生理学機能が変わるという事実から説明する可能性を示した。また、養育者のレジリエンスを神経生理学的側面から検討することで、育児ストレスや産後うつを低減させるという従来の発想を超えた、新たな支援の提案を創出する可能性についても論じた。

第9章では、基礎研究の成果を社会実装する取り組みのいくつかを紹介した。発達科学の知見に基づき上市された新たな製品・サービスが、ストレスが高まりやすい親子双方の心身をいかに支援できたかについてその検証も含めて紹介した。

今後に残された問題としては、以下の点が指摘された。

- (1) 本研究成果の再現性の検証を丁寧に重ねていくとともに、妊娠期から産後の親性の評価をさらに縦断的に行っていく必要がある。
- (2) より大きなサンプルサイズで実証的検討を行っていくことで、親性の個人差が創発する基本原理を解明していく必要がある。
- (3) 実験室での検証にとどまらず、リアルタイムでの親子の相互作用を可視化することで、日常場面での評価や個別型支援の提案が可能となる。

ただし、これらの点は本論文の価値を根本的に減ずるものではない。

よって、本論文は博士(教育学)の学位論文として価値あるものと認める。また、令和4年1月24日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、(期間未定)当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

要旨公表可能日： 年 月 日以降