



Title	Diffusion tensor imaging of white-matter structural features of maltreating mothers and their associations with intergenerational chain of childhood abuse
Author(s)	倉田, 佐和
Citation	大阪大学, 2024, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/98628
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (倉 田 佐 和)	
論文題名	Diffusion tensor imaging of white-matter structural features of maltreating mothers and their associations with intergenerational chain of childhood abuse (養育不調をきたす母親の拡散テンソル画像における白質構造の特徴と小児期虐待の世代間連鎖との関連性)
論文内容の要旨	
【序論】 養育不調（マルトリートメント）は看過できない世界的な社会問題であり、身体的・精神的健康の両面で子どもに生涯にわたる悪影響を及ぼす。疫学調査により、養育者の経済的問題、婚姻状況、子供の数、若年者、低教育レベル、薬物乱用、養育者の精神疾患等が養育不調のリスクとして明らかになっている。さらに生物学的危険因子を特定するためのさまざまな神経生物学的研究が行われているが、養育不調の母親を対象とした脳画像研究はほとんど行われていない。核となる神経病理のどの部分が養育不調につながっているのかを理解するには、間接的な研究ではなく、実際養育不調をきたした養育者の脳画像研究が必要であると考えた。本研究では、養育不調母親と一般集団母親の間の症例対照研究で拡散テンソル画像による脳の白質線維構造を比較し、全脳の探索的分析により白質線維構造の差異を検討した。 【方法】 被験者は、11人の養育不調母親と、対照群として年齢の一致した40人の一般母親を対象とした。脳MRI（拡散テンソル画像(DTI)）は、8 チャンネルのヘッドコイルを備えた 3.0T Signa PET/MRにて撮像された。神経束空間統計(TBSS)を使用して、全脳線維路を解析し群間比較を行った。幼少期のトラウマ経験、うつ病の症状、子育てスタイル、共感性は、日本語版の児童トラウマ質問票(CTQ-J)、うつ病自己評価尺度(SDS)、子育てスケール(PS)、および対人反応性指数(IRI)を使用して評価された。得られた被験者情報と臨床の特徴は、Rを使用したカイ二乗(χ^2)検定およびt検定を使用して両群の差異を検討した。さらに白質線維の構造的特徴と臨床の特徴の相関分析も行った。 【結果】 養育不調母親では、対照母親と比較して、右皮質脊髄路(CST)の軸方向拡散率(AD)が有意に低下し、拡散異方性(FA)も同様の傾向がみられた。平均拡散率(MD)または 径方向拡散率(RD)に有意な低下は認めなかった。全ての参加者において、合計CTQ-Jスコアが高いほど右CSTのAD値およびFA値の低下と関連していた。さらに、SDSスコアが高いほど、右CSTのAD値およびFA値の低下と関連していた。AD値とFA値とPSまたはIRI下位尺度との間に有意な関連性は見出されなかった。 【考察】 AD値の低下およびFA値の低下傾向はその性質から微細構造の軸索損傷および軸索の配向異常を示している可能性がある。CSTは、大脳皮質から脊髄に下降する神経回路であり、随意運動を担当するため、養育不調母親は随意運動における力の制御に脆弱である可能性がある。子供に関連した困難な状況に置かれた場合、養育不調母親は物理的な力の行使を十分に調節できない可能性が示唆されている(Compier-de Block et al., 2015)。CSTにおけるFA値の低下は、攻撃性や暴力(Waller et al., 2017) や衝動性と関連すること(Goldwaser et al., 2022)も報告されており、本研究で得られた所見は養育不調行動を裏付ける神経生物学的所見である可能性もある。さらに、幼少期のトラウマの数が多いほどAD値およびFA値が低下しており、養育不調の世代間連鎖が関与している可能性も示された。髄鞘形成や樹状突起の剪定などの脳白質の発達変化は小児期に活発であるため、この時期のトラウマ経験は非定型発達を引き起こす可能性がある。実際、心的外傷後ストレス障害とCSTのFA低下との間に有意な関連性があることを発見した研究も報告されており(Hu et al., 2016)、トラウマ経験がこれらの特徴をもたらす可能性も示唆される。今後は養育不調母親に対して随意筋を適切に制御するための治療が介入の一助となることが期待される。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (倉 田 佐 和)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教授	下野 九理子
	副 査	教授	菊知 充
	副 査	准教授	水野 賀史

論文審査の結果の要旨

養育不調（マルトリートメント）では不適切養育を行う養育者本人の生育過程でまた被虐待経験や過酷な環境での育ちを経験していることが多いとされている。このような世代間連鎖にはどのような病理が関係しているのか？幼少期の被虐待経験が成人期になり、養育者となった時期においても何らかの脳内の変化があり、それが行動面の脆弱性となるのか？という非常に難しい課題に取り組んだ論文である。

対象は養育不調で児童相談所に通報された経験のある養育者とそのような経験のない養育者をリクルートしている。大変センシティブな問題だけに研究対象者のリクルートは大変であったであろうことは十分に理解できる。従って養育不調群は11名、対照群は40名でのMRIによる白質構造の解析検討を行っている。各群の社会・経済的特徴としては養育不調群でシングルマザーが多く、教育歴が低く、精神疾患の既往が多い特徴が見られた。

また、脳MRI(拡散テンソル画像(DTI))を撮像され、神経束空間統計(TBSS)を使用して、全脳線維路を解析し群間比較を行った。幼少期のトラウマ経験、うつ病の症状、子育てスタイル、共感性は、日本語版の児童トラウマ質問票(CTQ-J)、うつ病自己評価尺度(SDS)、子育てスケール(PS)、および対人反応性指数(IRI)を使用して評価され、これらの指標とMRI指標について相関分析を行っている。

その結果として、養育不調母親では、右皮質脊髄路(CST)の軸方向拡散率(AD)が有意に低下し、拡散異方性(FA)も同様の傾向がみられた。全ての参加者において、合計CTQ-Jスコアが高いほど右CSTのAD値およびFA値の低下と関連していた。さらに、SDSスコアが高いほど、右CSTのAD値およびFA値の低下と関連していた。AD値とFA値とPSまたはIRI下位尺度との間に有意な関連性は見出されなかった。DTIのFA低下やAD低下は白質微細構造の軸索損傷や髄鞘構造の変化を示唆する。成人期になった“被虐待”養育者において脳内にこのような特徴が見られるということは被虐待経験が如何に脳の損傷を伴い、また世代間連鎖に繋がるかという一つの証拠となるであろう。この論文では何故、CSTという部位において変化を認めたのかということについて、子どもの泣き声に対する養育者の握力反応が虐待経験のある養育者と対照群で異なっていたという既報告から、養育不調群ではFAの低下は衝動性や攻撃性と関連しているということを学び、今回の研究結果と関連づけている。

また、本論文では、被験者数に差があることによるリミテーションについてもしっかりと考察し、統計的に有意差がつくことを検定している。

以上、本研究は科学的な問題意識に始まり、きちんとした研究計画に基づき、心理・行動評価とMRI画像解析を遂行し、論文として仕上げられている。養育不調の世代間連鎖をどのように未然に防ぐことができるのか、これは現代社会においても重要な社会的課題である。こどもの泣き声に対する、養育者の衝動的な行動をどの様に変容させていけるか、介入を検討する一助となる重要な研究であると判断し、博士（小児発達学）の学位授与に値すると判断した。