

学位論文要旨 (Summary of the Doctoral Dissertation)	
学位論文題目 (Dissertation Title)	コモン・マーモセット母乳育児障害への母子介入モデルと療育支援具の開発 A Common Marmoset Model of Mother-Infant Intervention for Breastfeeding Disorders and an intervention tool design.
氏名 (Name)	依田真由子
<p>「看護・助産教育に寄与する定性および定量的課題・解決アプローチ法の探索」は、本学位申請者の博士論文研究全体に一貫する研究目的と設定した課題である。その中で、主要課題を1章、2章とおき、順に報告を行うものとする。</p> <p>看護・助産の臨床分野及び教育の分野の研究では、シミュレーション・モデルでの行動分析や動物実験での研究は、ほとんど見られない。また、可視化することが困難な看護・助産技術が多く存在する。</p> <p>ヒトの発達研究における動物モデルは、これまで多くの基盤解明に寄与してきた。特に、大多数のモデル動物である齧歯類に比べ、ヒトと同じ霊長類に属するモモデルは向精神薬などの霊長類でしか効用の無い治療法開発等に多大なる貢献を示してきた。新世界サル・コモンマーモセット (<i>Callithrix jacchus</i>) は、ラットよりやや大きい身体にもかかわらず、脳容積が大きく平均 10-20 歳の比較的長寿命なほ乳類である。豊かな発声コミュニケーションやジェスチャーなどの行動信号を介した複雑な社会機能形成の先行知見が蓄積されてきた。1 年半程度で成人程度の発達段階に達するため、ヒト発達基盤を探索するためのモデルとして短期シミュレーションの可能性に優位と考えられている。</p> <p>そこで本論文研究では、霊長類モデルの系を基盤とする 1 章と 2 章を主要課題とし、周産期領域における 2 つの介入研究を行い、その開発を目的とした。</p> <p>第 1 章の介入研究は、次に記述する現代社会の背景から行動神経学的シミュレーション・モデルとして確立し、神経生物学的基盤の探索と、同基盤に基づいた介入法の開発を進めることを目的として行った。</p> <p>近年、親子を取り巻く環境の変化が顕著となっている。これに伴い、心理環境不全が生じ身体性や社会性・想像力などの非認知能力の発達状態が減退している問題が、教育や医学領域で報告されるようになった。その解決を目指して様々な環境因子の研究や道具などの開発が行われているが、その環境材の影響により生物心理学的な有効性は十分に明らかにはなっていない。そこで本研究では、ホームでの雌雄成体行動の定量分析により、社会性機能の詳細な同調的な表現などについて、人間と同じ霊長類に属す動物、コモン・マーモセット <i>yu</i> (<i>Callithrix jacchus</i>) を対象に実験を行った。</p> <p>第 2 章では、周産期と新生児期は、しばしば両親にとってストレスである。これは、少子高齢化、核家族生活の傾向などから、子育てへの直接の係わりが限られている日本のような文化を有す国では特に問題である。この状況は、子育てを支援する教育制度が十分ではない状況によって悪化している可能性がある¹⁾。このような限られた経験と貧困に関連する社会問題の背景から、例えば、若いカップルでは、両親によるストレス関連の虐待やネグレクトの存在下で、母乳育児の問題に関連する出生後の成長不全のリスクが高い²⁾。そして、少子高齢化、家族数の減少の中で、周産期・新生児期における親の心理的ストレスは増加の一途をたどっている。このような劇的に変化する社会ストレス状況のため、看護師・助産師教育において、育児や育児への介入方法に関する教育も、時代背景に即して、俊敏な調整が必要と考えられている。特に、母親と乳児の間の生後早期の愛着形成は、児の発達とその生涯に大きな影響を与えることから、深慮が必要であるにも関わらず、多くの心身機能を司る神経発達メカニズムは未解明に留まる。母子愛着形成のための介入技術を繊細かつ包括的に適性に教示することができるようになるには、その根拠となる基盤的理解に時間を要してきたが、その早期化と、説得性を兼ね備えるリアルな映像や教材の開発が必要である。</p> <p>擬似的な教材は現在も利用が進められているが、複雑なリアリズムを説明するには限界があることは否めない。</p>	

児童虐待やネグレクトのケースの増加する原因は、経験が浅く知識が不十分な親による可能性が最も高いため、育児の教育と看護および助産師の訓練における介入技術が必要である。特に、幼少期の母子間の愛着形成は極めて重要である。母子の愛着

形成のための介入手法に関するデリケートで包括的な情報を正確に教えるためには、リアルな映像や教材が必要である。そこでもう1つの主要課題である介入研究は、「父性阻害および母親の無視の存在下での母乳育児障害に対する母子介入の一般的なマーマセットモデルの実験研究を行った。

第3章では、前1および2章の主要課題の本題となる看護師・助産師教育におけるもうひとつの課題として、特に1章における定量的アプローチを教育介入に自体に試みる研究展開を試みた。以前より看護学生のボランティア活動体験による教育的意義について、学生は活動を通じ、「体験の広がり」、「自己理解の機会」、「他者理解の深まり」など、看護の対象の理解を深め自らの看護観を養う機会となり、看護学生としての成長にボランティア活動が教育的価値を秘めていると述べられている²⁾。さらに、看護学生による病棟でのボランティア活動報告では、参加理由と参加前で期待していた活動内容の上位が「コミュニケーション」や「看護技術の実践」であることが報告されている³⁾。ボランティア活動の取り組みとその評価の実証的検討をボランティア活動積算時間とGPAの相関解析ピアソンの積率相関係数により行った。

学 位 論 文 要 旨

(Summary of the Doctoral Dissertation)

学位論文題目

(Dissertation Title)

A Common Marmoset Model of Mother-Infant Intervention for Breastfeeding Disorders and an intervention tool design.

氏 名 (Name)

YODA Mayuko

"The study for qualitative and quantitative issues and solution approaches that contribute to nursing and midwifery education" is this research objective consistently. The main issues are presented in Chapters 1 and 2, reported in this order.

In the fields of nursing and midwifery and their education, behavioral analysis in simulation models of experimental animals are rarely seen although they have been backbones for any other medical researches.

In addition, there are many nursing and midwifery techniques that are difficult to visualize.

Animal models in human developmental research have contributed to the elucidation of many theories. In particular, compared to rodents which are the majority of animal models, the monkey models which belong to the same primate family as humans, have contributed greatly to the development of psychotropic drugs and other treatments effective only in our species.

The New World monkey, common marmoset (*Callithrix jacchus*) is a relatively long-lived mammal with a large brain volume and an average age of 10–20 years, despite its slightly larger body size than a rat. Since *Callithrix jacchus* reaches adult-like developmental stages in 18 months, it is considered to have an advantage in the potential for short-term simulation as a model to explore the basis of human development.

Therefore, this thesis study aimed to develop two intervention studies in the perinatal domain, with Chapters 1 and 2 as the main subjects, based on the primate model system.

The intervention study in Chapter 1 was established as a neurobehavioral simulation model in the context of contemporary society, which might be described next, with the aim of exploring the neurobiological basis and developing intervention methods on the same basis.

In recent years, the environment surrounding parents and children has been changing dramatically, resulting in psychological environmental dysfunction and a decline in the developmental status of non-cognitive abilities such as physicality, social skills, and imagination, as reported in the fields of education and medicine. Although research on various environmental factors and the development of tools, etc., have been conducted to solve this problem, the biopsychological effectiveness of these environmental materials has not been fully clarified due to their effects. In this study, we conducted experiments on common marmosets to investigate the detailed synchronous expression of social functions through quantitative analysis of adult male and female behaviors in a home environment.

In Chapter 2, the perinatal and neonatal periods are often stressful for parents. This is especially problematic in cultures such as Japan, where direct involvement in child rearing is limited due to the low birthrate, aging population, and trend toward nuclear families. This situation may be exacerbated by an inadequate educational system that supports parenting. Against this background of limited experience and poverty-related social problems, young couples, for example, are at high risk for postnatal growth failure

related to breastfeeding problems in the presence of stress-related abuse and neglect by parents. And with the declining birthrate and aging population and shrinking family size, parental psychological stress during the perinatal and neonatal periods is on the rise. Because of these dramatically changing social stress conditions, education on childcare and its intervention methods in nurse-midwife education is considered to be required agile adjustment in line with the historical background. The early postnatal attachment formation between mother and infant has a significant impact on the child's development and its life span, and despite the need for deep consideration, the neurodevelopmental mechanisms that govern many mental and physical functions remain unexplored. To be able to teach intervention techniques for mother-infant attachment formation in a sensitive, comprehensive, and apt manner, it has taken time to develop a fundamental understanding of the basis for such techniques, and it is necessary to develop realistic images and teaching materials that are both early and persuasive. Although pseudo-teaching materials are still being used, there is no denying that they have limitations in explaining complex realism.

Intervention techniques in parenting education and nursing and midwifery training are needed, as the increasing number of cases of child abuse and neglect are most likely caused by inexperienced and inadequately knowledgeable parents. Therefore, this study was aimed to conduct an experimental system of a general marmoset model of mother-infant intervention for breastfeeding disorders in the presence of paternal inhibition and maternal neglect.

These approaches could visualize treatment weights with experimental evidence explanations which should let the special carriers, nursing and midwives for their supporting sensitive family formations.

(様式9号)

学位論文審査の結果及び最終試験の結果報告書

山口大学大学院創成科学研究科

氏名	依田真由子
審査委員	主査：小柴 満美子
	副査：江 鐘偉
	副査：合田 公一
	副査：大木 順司
	副査：古賀 毅
論文題目	コモン・マーモセット母乳育児障害への母子介入モデルと療育支援具の開発 (A Common Marmoset Model of Mother-Infant Intervention for Breastfeeding Disorders and an intervention tool design.)
【論文審査の結果及び最終試験の結果】	
<p>本発表者の助産学、および、看護学の臨床とその教育を専門とする背景において、これまで抱いて来た二つの困難な課題に向け、領域を超え工学との異分野融合を探索し、解決提案を報告した。一つ目の課題は、家庭に暮らす生活上での心理学的状態の微細な変動について、定性的理解を支える再現的定量的な分析手法を開発することである。二つ目の課題は、近年の重要な社会問題である親子の愛着形成障害に対して、最初期介入、すなわち、母乳育児上での療育介入法についての教育の困難さである。いずれも繊細な倫理的深慮と技術的困難の障壁に阻まれ、未解決な課題であるが、本研究において、これらの解決を叶えるために、ヒトの前臨床的評価に優れた基盤知見を導く霊長類モデルとして知られるコモン・マーモセット (<i>Callithrix jacchus</i>) の実験系を基軸として、本解決への探索を行った。</p> <p>第一章「AI 動画行動分析術に基づく健全な雌雄成体ペア間のホームにおける心理状態を推量する社会同期性の可視化モデルの開発」では、雌雄二頭で暮らすホームのドアを開け、ビデオカメラで2分間撮影するのみの簡便な試験系により、微細な心理状態変動の定量的描出を目標とした。定量技術は、その利活用の台頭が目覚ましい深層学習 AI に基づく動物行動の動画自動識別技術である Mathis らが開発した DeepLabCut の本系への応用とした。住空間特異的な場所嗜好心理を統計的に翻訳分析した自所の複数の先行研究に基づき、ホーム内を上下前後の4空間に分け各個体の4滞在分率を計量し、外界嗜好性(前)や能動的活性(上)と定義する考察を試みた。のべ4ペアを対象とする試行結果では、同居の雌雄ペア全組み合わせで、有意に高所かつドア側の位置における滞在率の同期傾向と、いずれも同位置の高滞在率が示された。このことは、ファミリーメンバー間の心理同期や、ホーム前に設置したビデオカメラへの興味関心が心理学的高揚を、統計的に推量示唆した可能性があ</p>	

る。

第二章「母乳育児障害への母子介入モデル」では、一 가족で偶発的に生じた、父親の新生仔に対する虐待が招いた母親の母乳育児放棄を対象として、療育介入法の探索により、ビデオ教育教材の作成と児、母親それぞれの視点で双方向から個別に療育介入ステージを判断するフローチャートの開発を試みた。その結果、定量困難な乳房介入法および児の自発的な探索行動を促す詳細手法の描出と、母親の痛み情動識別のための表情観察の必要性、体重計量と児の行動観察の具体図解例による多角的療育介入の実際法を提言し纏めた。

本審査会、並びに公聴会において、第一章の行動定量技法の探索における最も困難な技術課題が議論され、ドア側一方向からの奥行き情報取得の工夫と同期性評価上で得た高い相関係数により技術実証に至った可能性などの応答があった。第二章の開発教材を基盤にさらなる定性評価アセスメントの深化への提言がコメントされ、発表者の原主張と一致した。

以上より本研究は独創性、信頼性、有効性、実用性ともに優れ、博士（工学）の論文に十分値するものと判断した。

論文内容及び審査会、公聴会での質問に対する応答などから、最終試験は合格とした。

なお、主要な関連論文の発表状況は下記のとおりである。（関連論文 計 6 編）

- 1) YODA M, HUA Z, TAO T, KOSHIBA M. A MALE COMMON MARMOSSET GRIEF AT THE PARTNER'S DEATH. ISBS Regional Conference, Page 17, 2018.
- 2) Mayuko Yoda, Ting Tao, Yoshimasa Kamei, Mamiko Koshiba, Influence of "play tool" presence on social learning in a primate model- A common marmoset behavioral study-, International Conference on Innovative Application Research and Education 2020, 1-2, 2020.
- 3) Mayuko YODA, Hideo YAMANOUCHI, Yoshimasa KAMEI, Mamiko KOSHIBA, A PARENTAL ABUSE AND INTERVENTION CASE IN COMMON MARMOSSET MODEL., ISBS Regional Conference, Page 9, 2022.
- 4) Mayuko Yoda, Mohamad Adam Bin Sabarudin, Hayato Sakurai, Hiroko Kakei, Masakazu Honda, Tetsuya Kunikata, Hideo Yamanouchi, Yoshimasa Kamei, Masanori Hariyama, Ricki Colman and Mamiko Koshiba, AI, deep learning-based automatic tracking implies synchronicity within adult pairs of common marmosets, Stress Brain and Behavior, in printing, 2023.

ほか 2 編