HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	母乳育児における乳頭損傷の対処と客観的評価に関する統合的研究
Author(s)	中村, 真弥
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(看護学)
Dissertation Number	甲第16828号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16828
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99673
Type	doctoral thesis
File Information	Maya_Nakamura_review.pdf, 審査の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

様式　９

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（看護学）　　氏名：中村　真弥

審査委員	主査　教授	矢野　理香
	副査　教授	神島　保
	副査　教授	蝦名　康彦

学位論文題名

母乳育児における乳頭損傷の対処と客観的評価に関する統合的研究

当審査は令和８年１月２２日実施の公開発表にて行われた。（出席者 58 名）

母乳育児は、児の免疫獲得や愛着形成、母体の産後回復促進や疾患リスク低減など多くの利点を有し、世界保健機関（WHO）も推奨している。しかし、本邦において妊娠中に母乳育児を希望する母親は 9 割を超える一方で、産後 1 か月時点での母乳栄養率は約半数にとどまり、希望する授乳方法を実現できていない現状がある。その主要な要因の一つが「乳頭損傷」である。乳頭損傷は産後 1 か月以内に好発し、母親の 80〜90%が経験するとされるが、授乳のたびに生じる激しい疼痛は母乳育児を断念させる直接的な要因となる。 現在、乳頭損傷の対処法や評価方法には標準化されたコンセンサスが存在しない。臨床現場では、ラップや軟膏、保護器など多様なケアが経験的に行われているものの、最適な方法は明らかになっていない。また、損傷の評価は助産師の肉眼的観察に依存しており、観察者間で評価が相違するなど客観性に課題があった。そこで中村氏は、乳頭損傷のある母親が母乳育児を継続するための支援を探究することを目的に、効果的な対処法と客観的な評価法の双方を確立するための統合的な研究を行った。

本研究は、以下の 4 つの段階（研究 1〜研究 4）で実施された。

【研究１：乳頭損傷治療における保湿の有効性の検討】既存の乳頭損傷および乳頭痛に対する治療法の中で「保湿」の効果を検証するため、システマティックレビュー（SR）を実施した。国内外のデータベースから文献を検索し、最終的に 24 件の文献を分析対象とした。介入の種類を保湿度（高・中・低・乾湿）で分類して評価した結果、保湿度が高い介入（ハイドロジェルや母乳塗布など）が効果的であるとした文献が多数を占め、湿潤環境を保つことが治癒促進に寄与する可能性が示唆された。しかし、研究手法の不均一性や厳密なランダム化比較試験（RCT）の不足から、統計的な統合は困難であり、確固たるエビデンスが確立される段階には達していないレベルであることが示唆された。

【研究２：産褥早期の乳頭損傷に対する銀製乳頭保護器の効果の検討】 研究 1 の結果および海外での使用実績に着目し、保湿効果と保護機能を兼ね備えた「銀製乳頭保護器」の有効性を検証する非ランダム化比較試験を行った。産褥入院中の女性を対象に、銀製乳頭保護器を使用する「銀

使用群（47 名）」と「銀不使用群（50 名）」を比較した。 その結果、産褥 4 日目の乳頭痛得点は、銀使用群で有意に低かった（p=0.01）。また、画像所見による重症度評価では、銀使用群において「重症（真皮に至る損傷）」の割合が有意に少なく（p<0.01）、軽症にとどまる傾向が確認された。経時的変化の分析においても、銀使用群では痂皮や水疱といった重症化サインの持続が有意に抑制されていた。これにより、銀製乳頭保護器は適度な湿潤環境を維持し、痂皮形成を抑えることで、疼痛の軽減および損傷の重症化予防に寄与する可能性が示唆された。

【研究３：Deep learning を用いた乳頭損傷評価システムの開発】乳頭損傷の客観的評価法を確立するため、人工知能（AI）の深層学習（Deep Learning）を用いた画像分類システムを開発した。先行研究等で収集した 753 枚の乳頭画像を教師データとし、物体検出と画像分類モデルを構築した。開発したシステムは、乳頭・乳輪を高精度に検出したうえで、損傷の状態を「傷なし」「発赤」「水疱」「痂皮」などの 8 クラス、さらに臨床的な重症度に応じた 4 クラス（重症・軽症・小変化・傷なし）に自動分類することを可能にした。性能評価の結果、特に臨床上重要な「重症（痂皮など）」の分類において高い精度（AUC 0.78）と再現率を示した。これにより、従来は観察者の主観に依存していた乳頭損傷の評価を、AI によって客観的かつ標準化できる可能性が示された。

【研究４：AI 評価システムの実現可能性と受容性の検証】 開発した AI 評価システムを母親自身が適切に使用できるかを検証するため、産後 1 か月の母親を対象とした非対面型調査を実施した。参加者は専用スマートフォンを用いて自らの乳頭を撮影し、AI による判定結果を受け取った。 その結果、母親が撮影した画像は AI 判定に十分な品質を有しており、システムは問題なく稼働した。参加者からのフィードバックでは、AI 判定について「役立った」との評価が多く、不安の軽減やセルフチェックの動機付けにつながることが確認された。また、ネガティブな反応はなく、本システムに対する高い受容性が示された。以上より、本システムは退院後の孤立しがちな母親に対する、非対面での継続的な育児支援ツールとして実装可能であることが示唆された。

【総括・結論】 中村氏は、本研究を通じて以下の結論を導き出している。 第一に、対処法として「銀製乳頭保護器」が産褥早期の乳頭痛を軽減し、損傷の重症化を予防する効果的なケアであることを臨床研究により明らかにした。第二に、評価法として「深層学習を用いた自動分類システム」を開発し、その判定精度と母親による利用の実現可能性を実証した。本研究は、エビデンスに基づく「効果的な対処法」と、AI 技術を活用した「客観的な評価法」という二つの基盤を提示した点に新規性がある。これらの成果は、経験則に依存しがちであった母乳育児支援に科学的根拠と技術的革新をもたらすものである。特に、専門職の目が届きにくい退院後の時期において、AI と助産師が協働する新たな支援モデルの基盤となる成果である。

これを要するに、中村氏は、母乳育児の継続を阻む乳頭損傷という課題に対し、看護学と工学技術を融合させた学際的アプローチによって解決策を提示し、母子保健の向上に貢献する有用な知見を得たものである。

よって中村氏は、北海道大学博士（看護学）の学位を授与される資格あるものと認める。