

平成21年 5月 27日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2006～2008  
 課題番号：18592348  
 研究課題名（和文） 看護技術熟達化のための教育方法の開発および評価に関する研究  
 研究課題名（英文） Innovation and evaluation for an educational tool for nursing technique  
 研究代表者  
 酒井 明子（SAKAI AKIKO）  
 福井大学・医学部・教授  
 研究者番号：30303366

研究成果の概要：本研究は、基礎看護技術における人の認知と行動の特性を検討し、看護技術熟達化に向けたロボットシステムを開発しその効果を検証することを目的とした。看護実践能力を高めるためにロボットに必要な機能を検討し、生体模擬ロボットを試作し、生体模擬ロボットによる技術演習の効果を分析した結果、生体模擬ロボットを使用した方が、腕モデルによる学内演習よりも学習効果が高く、有効であることが示唆された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	2,200,000	0	2,200,000
2007年度	600,000	180,000	780,000
2008年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	360,000	3,760,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・臨床看護学

キーワード：看護技術、評価、身体侵襲、演習、ロボット、採血

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 患者や家族は最良・最善のケアを受け  
 る権利があり、医療者には高い技術能力が求  
 められている。しかし一方では、無資格の学  
 生がケアを実施することの危険性などによ  
 り看護技術の教育の範囲や機会が限定され  
 る傾向にある。このような現状から看護学  
 生の看護技術の卒業時点での能力と卒業直  
 後に求められる能力との間の乖離が大きくな  
 ってきており、安全で適切な看護ケア提供へ

の影響が懸念されている。看護は実践の学問  
 であるため、援助技術を実際に安全・安楽に  
 実践することは極めて重要である。看護技術  
 を修得するという事は、個別的な生きた人  
 間一人ひとりのニーズに沿って多角的に判  
 断し実行していく能力を身に着けることで  
 ある。生きた人間の個別性を考慮した技術の  
 修得には、「生体として想定される反応への  
 適切な対応」が可能にならねばならない。し

かし、従来の人体モデルを用いた看護技術の修得においては、訓練者による一方的な看護動作の手順、動作の学習が主であった。

現在、最新の医療機器やコンピュータ処理による高機能の生体モデルやシミュレーションモデルは開発されつつあるが、生体として想定される身体反応を模擬した運動や言語による表現が可能で、かつ看護学生が生体への対応が学習できる教材として実用的なもの存在せず本研究で提案する生体模擬ロボットシステムを開発する意義は大きい。

(2) 看護技術に関する国内の研究は、技術の手技に関する研究、看護技術の生体への影響、教材の活用および評価などである。また、医療の場におけるロボットシステムを応用した研究には、手術手技の効率化を目指した支援ロボットや医療従事者とのコミュニケーションロボット、食事・歩行支援ロボットの開発がある。海外の研究においては Basic Nursing skill に関する研究や Robot による Laparoscope 手術手技の効率化に関する研究が主である。海外のモデル人形教材においても、コンピュータで呼吸音の部位と種類などが設定できるものや薬物を注入すると薬物に応じて血圧が変化するものが高機能の教材としてあるが、「生体として想起される反応」に対応できる教材は開発されていない。

(3) 大学における看護学教育としては、確実に社会のニーズに対応できる人材育成に向けて質の充実の必要性が叫ばれている。

平成 13 年の「看護学教育の在り方検討会」以降、学士課程教育における看護実践能力の育成が強調され、対象者を尊重・擁護する態度を基本に、対象者と意思疎通を図り、対象者の反応に対応していく技術方法を学習させることが原則とされた。しかし、患者等利用者の権利意識の高まりや無資格の学生が実施することの危険性などの理由により技

術修得の機会は制限されているため、現在、あらゆる臨床や在宅場面において技術の向上を目指したロボットや実用的で患者の QOL 向上に寄与するロボットなどの教材の開発が期待されている。

## 2. 研究の目的

本研究では、看護動作に対する患者の身体反応動作が提示可能な生体模擬ロボットシステムの開発と評価を行い、生体模擬ロボットシステムを用いて看護技術の熟達化を図り、看護学生の臨床看護実践能力の向上を目指す。

そのために、以下の項目を研究課題の具体的な目的とする。

(1) 看護動作によって生じる患者の身体反応動作（苦痛や安心などによる顔の表情や身体の反射運動など）を分析し明らかにする。

(2) 看護動作によって生じる患者の身体反応動作が、限りなく人間の反応に近い人体モデルの身体動作（瞬時に生体模擬反応が発生する）として出力可能か、その有効性を検証する。

(3) 生体模擬ロボットシステムを用いることによって、看護学生が生体として想定されるロボットの反応に対して適切な対応が可能かなど看護技術の熟達度を評価する。

## 3. 研究の方法

(1) 看護動作によって生じる苦痛などの患者の身体反応動作を分析し、ロボットに必要な不可欠な機能を明らかにするために、倫理的問題や身体侵襲を伴う看護技術（採血）の学内演習場面のビデオ撮影し、分析した。対象者は、患者役の看護学生 27 名である。

撮影者は 3 名 1 組となり、3 台のビデオカメラを用いて、採血の場面を撮影し、顔の表情による苦痛・不安の表現（眼球運動・表情・頭部運動・四肢運動）試行中の身体の反射運

動（制御・触覚・痛覚・圧覚）看護者の安全確認の方法など（視線・顔の位置）を分析した。なおカメラ①②は定点、カメラ③はハンディとし、カメラの視点は、以下とした。

カメラ① <全体像>

分析時の時間軸とするため場面全体の流れを把握する。実施者の注射操作とそれに伴う声かけや観察の視点ならびに表情を明らかにする。注射操作に伴う被験者の身体後退など全身の身体反応を明らかにする。

カメラ② <実施者の手と被験者の肩から指先まで>

実施者の注射操作と、被験者の上肢の緊張など注射部位周辺の局所の身体反応を明らかにする。

カメラ③ <被験者の表情>

実施者の声かけに対する反応や注射操作に伴う表情や視線、発語の様子などを明らかにする。

(2) 生体模擬ロボットシステムの試作

ロボットに必要な不可欠な機能をもとに、看護者の動作に対して、身体的な反応を示す状況を解析した。開発する生体模擬ロボットシステムにセンサ、アクチュエータを埋め込み、より現実に即した身体反応動作を生成・検討した。

(3) 生体模擬ロボットシステムの評価実験

試作した生体模擬ロボットシステムを用いて看護技術演習を行いビデオ撮影した。技術項目チェックリストをもとに試作したシステムの各部の評価を行った。生体模擬ロボットの試験では、腕モデル、人形（患者ロボットは動かない）、固定（感情の閾値が固定）、カオス（感情の閾値がカオスで変化）の4パターンロボットタイプに対して、規定の採血手順に基づいて採血を実施した。実験時には、看護学生の緊張度の指標として心拍数を測定した。

(4) 生体模擬ロボットシステムを用いることによって、看護学生が生体として想定されるロボットの反応に対して適切な対応が可能かなど看護技術の熟達度を評価した。

対象は、採血実験に協力の得られた看護学生39名（女性32名、男性7名）である。アンケート内容は、「生体模擬ロボットが人体に近いか」「生体模擬ロボットを使用した演習による学習効果」を問う内容とした。

4. 研究成果

(1) 身体侵襲を伴う看護技術（採血）の看護動作によって生じる患者の身体反応動作の分析結果

①看護学生27人の採血場面を3方向からビデオ撮影し対象者の身体動作や表情、看護者の身体動作を分析した。採血時間は採血手順に沿って、10区分とした。

<採血手順>

1. 物品確認
2. 部位露出
3. 駆血
4. 血管走行確認・消毒
5. 刺入
6. 痛み・痺れ反応確認
7. 採血
8. 抜針
9. 針処理
10. 止血

1回の採血時間は126～199秒で平均161秒であり、採血部位の変更により2回採血に要した時間は321～475秒で平均411秒であった。ビデオ分析の結果、顔の表情による苦痛・不安の表現（眼球運動・表情・頭部運動・四肢運動）、試行中の身体の反射運動（手の動き・腕の動き・痛覚・圧覚）、看護者の安全確認の方法など（視線・顔の位置）が確認できた。対象者から得た採血時の痛みや感覚

などの自由記述から生理・心理的データを分析した。採血手順の10段階で、不安、恐怖、痛み、痺れを感じ方に変化があった。緊張感、物品準備時47.6%であったが、血液採取時に消失し、安心感に変化した。痛みは駆血帯使用時に始まり針の刺入時に52.4%の人がピークになり、その後5%に低下するが、抜針時再度19%と上昇した。

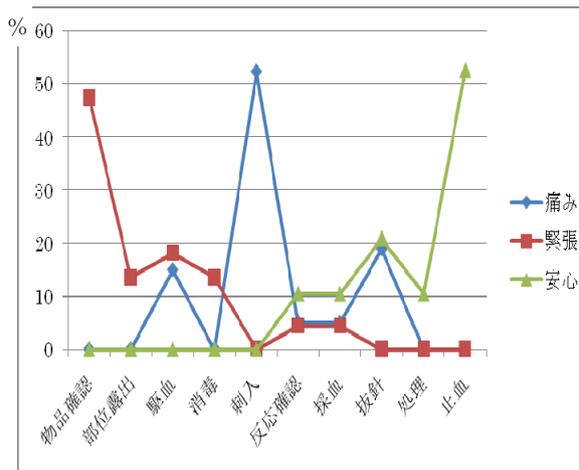


図1. 採血10段階時の痛み・緊張・安心

## ②看護実践能力を高める看護動作とロボットに必要不可欠な機能

観察者から得た採血時の看護実践能力を高める看護動作の自由記述データを分析した。データ総数は、239場面であった。看護実践能力を高める看護動作として抽出されたカテゴリーは、血管弾力・血管走行・逆血・神経損傷・止血・固定・血管疼痛・普段の採血状況などの「繊細な確認」が95場面(39.7%)、こころの準備・アイコンタクト・笑顔などの「リラックスと安心」が、69場面(28.9%)、物品や身体の角度の調整などの「環境調整」が42場面(17.6%)、皮膚の伸展・駆血帯の使用方法・時間の短縮・迅速な抜針など「苦痛への配慮」20場面(8.4%)行動説明及び準備・枕の位置確認など、「予測的行動」13場面(5.4%)の5つに分類された。

看護実践能力を高めるためにロボットに必要な機能としては、「繊細な確認が可能な機能」として、血管の弾力、深さ、血管の走行が人体に近いこと、確実な穿刺を逆血で確認できること、患者の表情から苦痛が確認できること、「リラックスと安心のための機能」として、アイコンタクトによって表情が変化する機能、リラックスさせるための笑顔の自然さ「環境調整をキャッチする機能」として、やりやすくスムーズにできる体勢、「苦痛への配慮の有無で反応する機能」として、皮膚をしっかりと伸展、手早く流れるような動き、駆血帯が直接皮膚にあたらない、両手のバランスで時間を短縮、「予測的行動のための説明で反応する機能」として次の行動がわかりやすい説明、次の行動を実際にやってみせる、戸惑う前に現状を伝える。以上の機能の精度をさらに高める必要性を確認した。



写真1. 顔の表情による表現

(2)身体侵襲を伴う看護技術(採血)の看護動作によって生じる患者の身体反応動作を分析し、生体模擬ロボットのシステム評価実験を繰り返し実施し、その有効性を検証した。生体模擬ロボットの実験における、腕モデルとは、人間の腕だけを模したモデルのことであり、学内演習時に、使用頻度の高いモデル

である。人形とは、生体模擬ロボットを全く動作させない状態のことで、人間の全身を模したモデルである。固定とは、生体模擬ロボットの感情の閾値を固定したものである。カオスとは、感情の閾値がカオスで変化し、笑顔・怒り・痛みの表情が表現されたものである。



写真2. 生体模擬ロボット

図2のグラフは横軸に時刻、縦軸に脈拍数をとっている。グラフ内のa, b, c は、看護学生の注射動作のタイミングを示しており、a は注射を持つ、b は注射を打つ、cは針を抜く行為を示している。A, N, W はロボットが動かし部分、A は腕、N は首、Wは腰を示している。実験の結果、カオスを利用したときだけ、採血行為（注射器を持つから抜く）区間の看護学生の心拍数が変化し、看護学生が緊張感をもって演習できたことが明らかとなった。

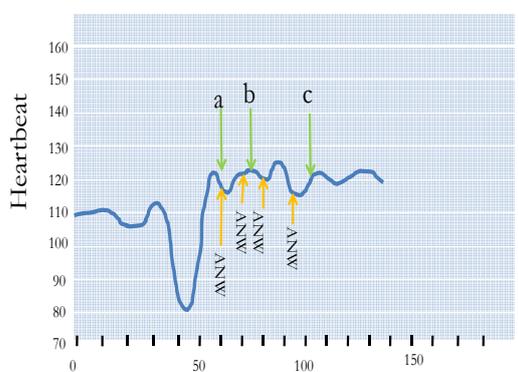


図2. Heartbeat

### (3) 実験前後の看護学生のアンケート結果

採血実験に協力の得られた看護学生 39 名（女性 32 名、男性 7 名）のアンケート結果は、人体に近いと回答した学生が約 87%であり、腕モデルよりも学習効果があがると回答した学生が 89.7%であった。このことより生体模擬ロボットを使用した方が、腕モデルによる学内演習よりも学習効果が高く、有効であることが示唆された。しかし、学生は生体模擬ロボットの表情や身体反応は観察しているが、その反応に対する対応ができていないと感じていることから 表情や身体反応から対処が可能となるシステムの開発が課題であることが明確になった。

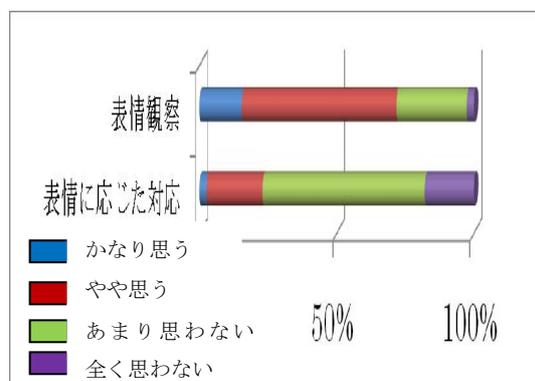


図3. 患者の表情の観察と表情に応じた対応

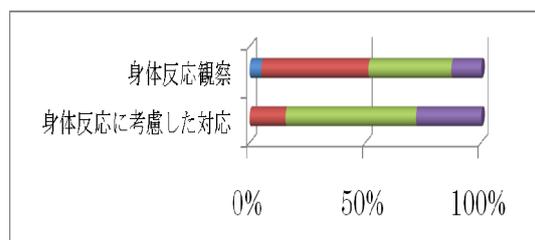


図4. 患者の身体反応と身体反応を考慮した対応

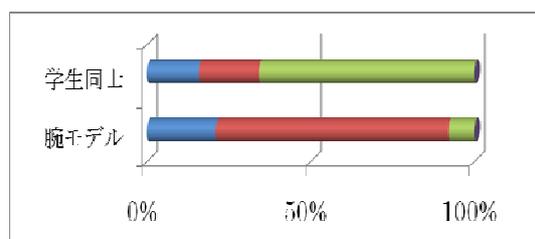


図5. ロボットシステムによる学習効果  
-学生同士と腕モデルと比較して-

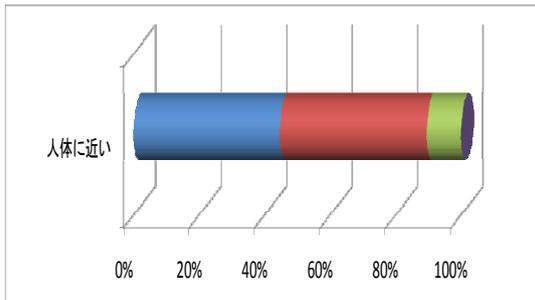


図 6. ロボットシステムは人体に近い演習か

## 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 3 件)

① Akiko Sakai, ; Chie Isomi, ; Kazumi Tsukida, ; Kawai Asou, ; Hiwako Yoshikawa, ; Tomoko Manabe, ; Hiroko Iwata; Innovation for an educational tool for nursing technique: Application of interactive patient robot for nursing laboratory Japan20th International Networking for Education in Healthcare Conference Fitzwilliam College, University of Cambridge Cambridge CB3 0DG, United Kingdom Tuesday 8 - Thursday 10 September 2009

② 酒井明子, 岩田浩子, 磯見智恵, 月田佳寿美, 麻生佳愛, 吉川日和子, 間部知子: 看護技術熟達化のための教育方法の開発～ロボットシステムによる演習の効果～, 第 28 回日本看護科学学会 2008. 12. 14

③ 酒井明子, 岩田浩子: 看護技術熟達化のための教育方法の開発～患者ロボットシステムに必要な機能の検討, 第 18 回日本看護学教育学会、2008. 8. 3

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

酒井 明子 (SAKAI AKIKO)  
福井大学・医学部・教授  
研究者番号：30303366

### (2) 研究分担者

岩田 浩子 (IWATA HIROKO)  
福井大学・医学部・教授  
研究者番号：20300171

磯見 智恵 (ISOMI CHIE)  
福井大学・医学部・講師  
研究者番号：40334841

月田 佳寿美 (TUKIDA KAZUMI)  
福井大学・医学部・講師  
研究者番号：50303368

麻生 佳愛 (ASOU KAWAI)  
福井大学・医学部・助教  
研究者番号：80362036

吉川 日和子 (YOSHIKAWA HIWAKO)  
福井大学・医学部・助教  
研究者番号：70362043

間部 知子 (MANABE TOMOKO)  
福井大学・医学部・助教  
研究者番号：80432144

見浪 護 (MINAMI MAMORU)  
福井大学・工学研究科・教授  
研究者番号：80262608

前 泰志 (MAE YASUSHI)  
大阪大学・大学院基礎工学研究科・准教授  
研究者番号：50304027