

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：16101
研究種目：基盤研究(B) (一般)
研究期間：2012～2016
課題番号：24390477
研究課題名(和文) 医療福祉(看護)ロボットと看護におけるケアリングとしての技術的能力の明確化

研究課題名(英文) Clarification of relationships between medical welfare nursing robots (MMNRs) and human nursing practice using the theory of Technological Competency as Caring in Nursing

研究代表者
谷岡 哲也 (TANIOKA, Tetsuya)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・教授

研究者番号：90319997
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、医療福祉ロボットの持つ技術力が劇的に進化する中で、看護ロボットとは、定型化された看護業務の一部をロボットが担う可能性、人間の看護師しかできない技術とはを明確にすることであった。日本及び海外で看護と工学の専門家を調査対象として、臨床現場に最新の医療福祉ロボットが新たに導入される際の倫理的・道徳的課題、ロボットを使用するときの看護におけるケアリングとしての技術力とは何かについて調査した。これらの成果として、谷岡は「The Transactive Relationship Theory of Nursing」を開発した。加えて、共同研究者らで『看護ロボット』を英文で自費出版した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to clarify the relationship between medical welfare nursing robots (MMNRs) and human nursing practice. Questions raised were "What are Nursing Robots?", "Is there a possibility that robots will be responsible for part of nursing service?" and "What nursing art attributed solely to human nurses can also be attributed to the evolving MWR's technological capabilities. Furthermore, in the survey of nursing and engineering experts in Japan and neighboring countries, two questions were asked, "What is the ethical and moral issue when MMNRs are introduced into clinical practice?", "What is the expression of technological competency as caring in nursing when using robots?" As a result of this research, Tanioka developed "The Transactive Relationship Theory of Nursing (TRETON): A Model for Nursing Engagement of Human Beings and Intelligent Machines". In addition, co-researchers subsequently published the quintessential book entitled, "Nursing Robots" in English.

研究分野：看護学

キーワード：看護学 ケアリング 技術的能力 倫理的課題 看護ロボット 看護の表現

1. 研究開始当初の背景

日本では医療福祉ロボットの開発が飛躍的に進んでいる。その目的は、生産人口の低下、高齢者の急増といった人口構造の中でも医療やケアの質を担保し、医療を受ける人の生活の質を促進することである。看護は、人の健康およびケアに不可欠であり、簡単にロボットに置き換えられるものではない。

しかし、医療福祉ロボットと看護との実用的な関係は工学の観点から研究が進んでおり、看護実践と医療福祉ロボットとの関係は看護の立場から明確にされていない。

アメリカのフロリダアトランティック大学 (FAU) 看護学部の Rozzano Locsin 教授と我々の研究グループでは、看護師が看護するときの優しさや思いやりなどのケアリングと最新の医療技術を駆使して看護を行う「ケアリングとしての技術的能力（看護の表現）」を明確にする研究を行ってきた¹⁾。

実際に病院のいたる所には、コンピュータ管理された人工呼吸器やリハビリテーション機器、手術支援ロボットが導入されている。しかし、看護者がこれらの高度医療機器の導入にどれほどの関心を示してきたのであろうか？

事実、関心を示したのは一部の看護者だけで、多くの者が知らない間に医療環境は変化し続けているといっても過言ではない。看護師は学問的・実践的・倫理的側面から患者の安全安楽を守る必要がある。そのためには、医療や看護実践に利用されている、もしくは利用されようとしている医療福祉ロボットに関して、看護の観点から現状や問題を明らかにすることが必要不可欠である。

本研究では、Locsin 教授のケアリング理論を研究の枠組みとして用いる。テクノロジーを活用して医療環境の変化に適応しつつ、看護としてのケアリングを行うことでよりよい看護を提供できる。日本では医療福祉ロボット開発が飛躍的に進んでいるが、それらのロボットと看護との関係は未だ明確になっていない。

〈引用文献〉

¹⁾ Davidson, A. & Ray, M. (Eds.) (2010). Nursing, caring, complexity for human-environment well-being. Springer Publishing Company. Locsin R, Parnell M, Tanioka T, Osaka K, 分担執筆

2. 研究の目的

本研究の目的は、最新の医療福祉ロボットとは何か、またそれを使用するための看護におけるケアリングとしての技術的能力とは何か、そして臨床現場に最新の医療福祉ロボットが新たに導入されるとき倫理的課題は何かについて看護の立場から探求する。本研究の目的は「医療福祉ロボット（特に看護ロボット）と看護におけるケアリングとしての技術的能力」を明らかにすることである。

3. 研究の方法

以下の研究を段階的に進めていく。

平成 24 年度から 25 年度は最新の医療福祉ロボットの中で看護ロボットとは何か、看護ロボットを使用するときの看護におけるケアリングとしての技術的能力（看護の表現）とは何かを明確にする。

平成 26 年度は、臨床現場に看護ロボットが新たに導入された場合の倫理的・道徳的課題を看護の立場から明らかにする。

平成 27 年度は、郵送調査および Survey Monkey を用いた web 調査を行い、臨床現場に看護ロボットが新たに導入された場合の倫理的・道徳的課題について明らかにする。

平成 28 年度は、結果を総合的にまとめ、医療環境の変化に看護者はどのように取り組むか、また患者のための看護ロボットに必要な機能を看護の立場から明確にする。

研究終了後の平成 29 年度には、将来の複合的な課題を探索して著書を自費出版する。

4. 研究成果

(1) 平成 24 年度は、Locsin 教授と共同で、現在の技術で開発可能な看護ロボットの機能および性能について検討を行った。その中で人間の看護師が行っているケアリングとしての技術的な能力が看護ロボットに搭載可能であるか、人間と同じことが看護ロボットにできるのか、人間の医師や看護師のように看護ロボットは患者に触れることが許されるのかについて技術的及び倫理的な側面から検討した。

例えば、痛みの症状をとりあげても人により感じ方と表現は異なるため、人間の看護師にとっても個々の患者の痛みを複合的に評価することは困難である。痛みを苦しんでいる人に対して、看護ロボットは共感し、共感したことを上手く表現できるか。さらに、共感を表現するときボディランゲージやタッチングを利用する場合、安全性を保証できるか、などの課題について検討した。さらに、看護ロボットは看護を行う中で人間の看護師のように学習し、情報を蓄積し、成長することが可能なのか。その前提として看護の対象者（患者）が経験していることを共有できる必要があると考えられた。

このように、看護ロボット開発には、要求性能として看護としての技術力、倫理的な配慮など多くの課題があり、今後、看護者と開発する工学者、技術者が共に議論することが重要であると考えた。以上について看護および工学の国内外の学会で情報収集を行い、看護ロボットの技術課題、倫理的課題とその現状について、工学関連の学会で発表した。

(2) 本研究では人間の看護師のみ実践可能な技術力（看護としてのケアリング：看護の表現）とは何かについても検討した。

看護としてのケアリングとテクノロジーの2つの概念は極めて重要であり、本研究は枠組みとして、Locsin の理論を用いた。この

枠組みは看護実践を支えるケアリングという概念の哲学的、人間学的根拠づけを論じ、技術力(看護においてテクノロジーを利用する能力)は、その瞬間に全人的で完全な人を理解するという看護師の熟練した看護の表現であることを述べている。そのテクノロジーの一つに医療福祉ロボットがある。

技術力を持った看護師は、看護の対象者に看護におけるケアリングを表現できる。このことは、人を継続的に理解することが重要であり、Carperの4つの方法が使用できる。①経験科学的に理解する：的確な情報収集とアセスメント、②個人的に理解する：全人的にその人を理解する、③倫理的に理解する：あらゆる場面で瞬時に倫理的判断を行う、④審美的に理解する：深く患者を知り患者と経験を共有する。

平成25年度は、前述の①から④の方法の中で人間の看護師のみに実践可能な業務は何かについて検討した。その成果を平成26年5月に行われた国際ケアリング学会でシンポジウムを開催し、共同研究者らが発表を行った(タイトル;「Preserving Human Naturalness: The Paradox of Nursing Caring in a Technological World」、「Locsin's caring model education and its educational effect in the University of Tokushima」)。

(3)平成26年度は、臨床現場にロボットが新たに導入された場合の倫理的・道徳的課題を看護の立場から明らかにすることを目的とした。人のケアは人と人の関係において実践される。看護に用いるロボットが病棟に導入されると仮定した場合、この表現は、「人とロボットが人のケアをする」に変化するだろう。Locsin教授は、「高度な医療環境では高度な看護の技術を通して、ケアリングとしての看護が表現される」と指摘している。患者の状態は刻一刻と変化するが、適時の判断を下す必要がある看護業務の一端を看護ロボットが分担できるのかについて倫理的・道徳的側面からさらに検討した。

韓国産業資源省は、ロボット倫理憲章の草案を発表し、ロボット開発者、使用者、ロボットの従うべき倫理を提示した。千葉大学は、知能ロボット技術の教育と研究開発に関する千葉大学憲章を制定し、非倫理的、非合法的な利用を防止する技術をロボットに組み込むことを規定した。しかし、医療現場にロボットを導入する際、医療者の立場から考えた倫理については、ほとんど議論されていない。

ロボットの技術的な能力の保証をどのように行うのか、ロボットが人に触ることが許されるのか、ロボットが暴走した時の危険回避をどうするか、ロボットに倫理的判断ができるように誰が「倫理的な行動」をプログラムするのか、など多くの課題を検討するための予備的調査を行った。調査は看護の実践者や研究者および工学の専門家を対象として質問紙でおこなった。

(4)平成27年度には、将来の複合的な課題をグローバルな視点で検討し、公表するために質問紙票を作成した。看護ロボットに必要な機能・ケアリングとしての技術的能力を明確にした。この調査は国内外の学会(International Association for Human Caring's 36th International Annual Conference, The Seventh International Conference on Information)において行われた。医療の臨床現場に最新の医療福祉ロボットが新たに導入される際の倫理的かつ道徳的課題は何か、ロボットを使用するときの看護におけるケアリングとしての技術的能力(看護の表現)とは何か、について調査した。また、筆頭研究者の谷岡は、5TH ASIAN INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANIZED HEALTH CARE 2015から講演依頼を受け、看護における技術的能力とケアリングそして看護ロボットなどの関係について招待講演を行った。

(5)最終年度となる平成28年度は、これまでの研究成果を総合的にまとめ、看護ロボットが導入された医療環境に看護者はどのように取り組むのか、また患者にケアをするための看護ロボットに必要な機能を看護の立場から明確にし、将来の複合的な課題をまとめた。そして、シンガポールで行われた国際学会(4th Annual International Worldwide Nursing Conference WNC2016)で発表し、論文として公表した。

また、①医療福祉ロボットの枠組みの中で看護ロボットとは何か、②看護ロボットを使用する場合のケアリングとしての技術力、③臨床現場に看護ロボットが新しく導入された時の倫理的かつ道徳的ジレンマ、④医療福祉ロボットが導入された時の医療環境への対応、以上の4点について看護の立場から探求した結果を総合的にまとめ、フィリピンとインドネシアの2か所で招待講演を行った(タイトル;「Transforming Professional Health Care Practices through High-Tech, High-Touch Cure and Care」、「Nursing Science and Robotic Technologies for Human Care」)。

また、将来の複合的な課題についても言及した研究成果をヒューマノイド看護ロボット(HNR)のデザインと方向性に関する推奨事項を看護実践者の立場から記述し、論文として発表した。また、ロボット技術を看護実践に導入し、ハイテクの医療環境で使用するため方向性について学会発表するとともに、人間とHNRがどのように相互に関係するのかについて言及した看護理論(TRETON)を開発して論文として発表した。

本研究終了後の平成29年5月には、NURSING ROBOTSという著書を英文で自費出版した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 10 件)

① Tetsuya Tanioka, Kyoko Osaka, Rozzano Locsin, Yuko Yasuhara, Hirokazu Ito: Recommended design and direction of development for Humanoid nurse robots perspective from nursing researchers、Intelligent Control and Automation、査読有、8(2)巻、2017、96-110

DOI: 10.4236/ica.2017.82008

② Tetsuya Tanioka: The Development of the Transactive Relationship Theory of Nursing (TRETON)、A Nursing Engagement Model for persons and Robots and Humanoid Nursing Robots、International Journal of Nursing & Clinical Practices、査読有、4巻、2017、IJNCP-223

DOI: 10.15344/2394-4978/2017/223

③ Hirokazu Ito, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Kyoko Osaka, Rozzano Locsin: Intelligent machines and ethical dilemmas concerning fidelity in human caring activities、GSTF CONFERENCE PROCEEDINGS ON WNC 2016、査読有、2016、228-232

<http://dl4.globalstf.org/?wpsc-product=intelligent-machines-and-ethical-dilemmas-concerning-fidelity-in-human-caring-activities>

④ Kyoko Osaka, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin: Empathic understanding in human-robot communication: Influences on caring in nursing、GSTF CONFERENCE PROCEEDINGS ON WNC 2016、査読有、2016、233-239

DOI: 10.5176/2315-4330_WNC16.8

⑤ Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Kyoko Osaka, Rozzano Locsin: Artificiality in intelligence of human caring machines、Towards its effective functioning in human patient care demands、GSTF CONFERENCE PROCEEDINGS ON WNC 2016、査読有、2016、240-245

<http://dl4.globalstf.org/?wpsc-product=artificiality-in-intelligence-of-human-caring-machines-towards-its-effective-functioning-in-human-patient-care-demands>

⑥ Shoko Fuji, Tetsuya Tanioka, Yuko Yasuhara, Miki Satoh, Ken Saito, Purnell J. Marguerite, Rozzano Locsin, Toshiyuki Yasui: Characteristic Autonomic Nervous Activity of Institutionalized Elders with Dementia、Open Journal of Psychiatry、査読有、6巻、2015、34-49

DOI: 10.4236/ojpsych.2016.61004

⑦ Tetsuya Tanioka, Yuko Yasuhara, Kyoko Osaka, Hirokazu Ito, Kato Kaori, Sugimoto Hiroko, Rozzano Locsin: Performance Requisites for Compassionate Nursing Robots, With Communication Competency、Proceeding of the Seventh International

Conference on Information、査読無、2015、77-80

⑧ Hirokazu Ito, Misao Miyagawa, Yumi Kuwamura, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin: Professional Nurses' Attitudes towards the introduction of Humanoid Nursing Robots (HNRs) in Health Care Settings、Journal of Nursing and Health Sciences、査読有、1巻、2015、73-81
<http://www.nurse.nu.ac.th/Journal/data/Vol.9%20No.special%20International/008.pdf>

⑨ Shoko Fuji, Miki Satoh, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin, Ken Saito: The Effect of Intentional Communication, Recreation, and Rehabilitation on the Autonomic Nervous Activity of Elderly Persons with Dementia : A Case Study、Journal of Nursing and Health Sciences、査読有、9巻、2015、82-89

<http://www.nurse.nu.ac.th/Journal/data/Vol.9%20No.special%20International/009.pdf>

⑩ Shoko Fuji, Hirokazu Ito, Yuko Yasuhara, Huang Shihong, Tetsuya Tanioka, Locsin C. Rozzano: Discussion of Nursing Robot's Capability and Ethical Issues、INFORMATION、査読有、17(1)巻、2014、349-354
<http://faculty.eng.fau.edu/shihong/files/2011/08/Nursing-Robots-Capability-and-Ethical-Issues-January-2014.pdf>

[学会発表] (計 20 件)

① Tetsuya Tanioka: Transforming Professional Health Care Practices through High-Tech, High-Touch Cure and Care, 3rd St. Paul University Philippines International Health Congress 2016, Tuguegarao City (Philippines), Dec. 3 2016 (End note Speaker, 招待講演)

② Tetsuya Tanioka: Nursing Science and Robotic Technologies for Human Care, 2016 International Conference on Maternal, Child and Family Health: Strengthening Maternal, Child and Family Well Being Through Bridging Research and Practice, Yogyakarta (Indonesia), Oct. 19 2016 (Keynote Speaker, 招待講演)

③ Yuko Yasuhara: Level of artificiality in intelligence in human caring machines: Towards its effective functioning in human patient care demands, 4th Annual International Worldwide Nursing Conference (WNC2016), Singapore (Singapore), July 19 2016.

④ Tetsuya Tanioka: Empathic understanding in human-robot communication: The influence of human caring perspectives. 4th Annual International Worldwide

Nursing Conference (WNC2016), Singapore (Singapore), July 19 2016

⑤ Tetsuya Tanioka: Aesthetic Experience: Illustrating Rozzano Locsin's Middle Range Theory of Technological Competency as Expression of Caring in Nursing, 5TH ASIAN INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANIZED HEALTH CARE 2015, Cebu City, (Philippines), Dec. 10 2015 (招待講演)

⑥ 富士 翔子, 黒川 亜里紗, 安原 由子, 谷岡 哲也 : 自律神経活動とアクチグラフの Activity Count との関係性 -健常者の結果から-, 第 39 回中国・四国精神保健学会, 倉敷市芸文館(岡山県・倉敷市), 2015 年 11 月 13 日

⑦ 佐藤 美樹, 富士 翔子, 谷岡 哲也, 安原 由子, 小笠原 坦 : 認知症高齢者の日中活動と自律神経活動の変化:症例報告, 第 39 回中国・四国精神保健学会, 倉敷市芸文館(岡山県・倉敷市), 2015 年 11 月 13 日

⑧ Kyoko Osaka, Tetsuya Tanioka, Kikuko Okuda and Rozzano Locsin : Connecting with Others: A Nursing Phenomenon in Caring for Institutionalized Older adults with Dementia, International Association for Human Caring 36th International Conference, New Orleans (USA), May 23 2015.

⑨ Shoko Fuji, Miki Satoh, Asumi Atuta, Asami Kishi, Hiroko Sato, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin, Ken Saito: Electrophysiological Evidence of the Effect of Intentional Communication as Caring Technique on the Autonomic Nervous Activity of Persons with Dementia, International Association for Human Caring 36th International Conference, New Orleans(USA), May 22 2015

⑩ Hirokazu Ito, Kazuyuki Matsumoto, Misao Miyagawa, Yumi Kuwamura, Yuko Yasuhara, Fuji Ren, Tetsuya Tanioka and Rozzano Locsin: Professional Nurses Attitudes Towards the Introduction of Humanoid Nursing Robots (HNRs) to the Hospital, International Association for Human Caring 36th International Conference, New Orleans (USA), May 21 2015

⑪ Hirokazu Ito, Misao Miyagawa, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin: Professional Nurses' Attitudes toward the Introduction of Humanoid Nursing Robots (HNRs) in Health Care Settings, The 1st International Conference on "Transforming Contemporary Nursing", Phitsnulok (Thailand), Dec. 1 2014

⑫ Kyoko Osaka, Rozzano Locsin, Tetsuya Tanioka, Kikuko Okuda: Communication Capability of Humanoid Robots Required for Nursing elderly Adults with Dementia,

AMERICAN ACADEMY OF NURSING 2014 TRANSFORMING HEALTH, DRIVING POLICY CONFERENCE, Washington DC (USA), Oct. 17 2014

⑬ Tetsuya Tanioka: Artificial Intelligence in Humanoid Nurse Robots: Implications for Nursing Practice, 35th International Association for Human Caring Conference, 国立京都国際会館(京都府・京都市), May 26 2014

⑭ Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Hirokazu Ito, Rozzano De Castro Locsin : Locsin's Caring Model Education and Its Educational Effect in the University of Tokushima, 35th International Association for Human Caring Conference, 国立京都国際会館(京都府・京都市), May 26 2014

⑮ Kyoko Osaka: Empathic Understanding and Human-Computer Interface, 35th International Association for Human Caring Conference, 国立京都国際会館(京都府・京都市), May 26 2014

⑯ Rozzano Locsin: Preservation of Naturalness from the Theoretic Lens of Technological Competency as Caring in Nursing, 35th International Association for Human Caring Conference, 国立京都国際会館(京都府・京都市), May 26 2014

⑰ Shoko Fuji: Empathic Understanding and Human Care, 35th International Association for Human Caring Conference, 国立京都国際会館(京都府・京都市), May 26 2014

⑱ Hirokazu Ito, Fuji Syoko, Misao Miyagawa, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin: Consideration of the Ethical Issues of Nursing Robot Development, 3rd World Academy of Nursing Science, Seoul (Korea), Oct. 18 2013

⑲ Fuji Syoko, Hirokazu Ito, Kyoko Osaka, Yuko Yasuhara, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin: Desired Accuracy-function about Empathetic Understanding Required for a Nursing Robot: Comparison between Nursing and Engineering Research Literature, 3rd World Academy of Nursing Science, Seoul (Korea), Oct. 18 2013

⑳ Fuji Syoko, Hirokazu Ito, Yuko Yasuhara, Huan Shihong, Tetsuya Tanioka, Rozzano Locsin: Discussion of Nursing Robot's Capability and Ethical Issues, The Sixth International Conference on Information, Hotel Arcadia Ichigaya (東京都・千代田区), May 8 2013

[図書] (計 2 件)

① Tetsuya Tanioka, Yasukazu Yuko, Kyoko Osaka, Hirokazu Ito, Rozzano Locsin Supervising editor、Fukuro Shuppan Publishing Okayama Japan、Nursing

Robots: Robotic Technology and Human Caring for the Elderly, 2017, 257 (51-66, 86-106, 123-146, 165-206, 222-241)

② Rozzano Locsin 著: 谷岡 哲也, 上野 修一, 安原 由子, 大坂 京子, 真野 元四郎, 高橋 みどり、監訳; ふうろう出版, 岡山市、現代の看護におけるケアリングとしての技術力 実践のためのモデル第 3 版、2016, 249 (3-12, 123-136, 155-174, 205-232)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷岡 哲也 (TANIOKA, Tetsuya)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・教授

研究者番号: 90319997

(2) 研究分担者

千葉 進一 (CHIBA, Shinichi)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・准教授

研究者番号: 30515622

川西 千恵美 (KAWANISHI, Chiemi)

国立研究開発法人国立国際医療研究センター・国立看護大学校・教授

研究者番号: 40161335

井上 喜雄 (INOUE, Yoshio)

高知工科大学・工学部・教授

研究者番号: 50299369

安原 由子 (YASUHARA, Yuko)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・准教授

研究者番号: 90363150

(3) 連携研究者

大坂 京子 (OSAKA, Kyoko)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・講師

研究者番号: 90319997

(4) 研究協力者

ロクシン ロザーノ (LOCSIN, Rozzano)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・教授

アラン バーナード (BARNARD, Alan)

Queensland University of Technology: QUT・上級講師

富士 翔子 (FUJI, Syoko)

三船病院副看護師長・博士(保健学)

酒巻 咲子 (SAKAMAKI, Sakiko)

徳島病院看護師・修士(看護学)