

令和 2 年 6 月 10 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02694

研究課題名（和文）高齢者のパーソナライズドケアを目指したイメージング看護学の確立

研究課題名（英文）Establishing imaging nursing science for personalized care of older adults

研究代表者

真田 弘美（Sanada, Hiromi）

東京大学・大学院医学系研究科（医学部）・教授

研究者番号：50143920

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、地域包括ケアシステムのスキームに適合した新たな看護ケアの提供手段として、「高齢者のパーソナライズドケアを目指したイメージング看護学の確立」を目指した。認知機能の低下により精神・身体の不快感・苦痛を正確に表出することのできない患者に対し、高齢者の精神状態、身体状態をモニタリングするセンサシステムを構築し、様々な異変を精度よく予測するアルゴリズムを提案することを目的とした。不快感、尿意、創部痛、点滴漏れ、便秘という高齢者に生じやすい課題についてイメージング技術の開発に取り組み、さらにこれらのデータを統合的に蓄積・解析しやすくするリレーショナルデータベースマネジメントシステムを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、自身では表出することが困難な様々な不快感を客観的にモニタリングすることが可能なイメージング技術が開発された。これにより、認知機能が低下した療養者のウェルビーイングの向上に繋がり、確信が持てないままにケアを提供してきた看護師のジレンマを解消することとなる。さらには、異常を可視化することで、患者や家族とともに医療者との情報共有ができ、高度なレベルで遠隔看護を展開することが可能となる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we aimed to "establish imaging nursing science for personalized care of older adults" as a new means of delivering nursing care that fits into the scheme of an integrated community-based care system. For patients who are unable to accurately express their mental and physical discomfort and distress due to cognitive decline, we have built a sensor system to monitor the mental and physical conditions of the elderly and to detect various abnormalities with high accuracy. The aim of the study was to propose an algorithm to predict these abnormalities. The challenges that tend to occur in the elderly, such as discomfort, desire to void, wound pain, extravasation, and constipation, were targeted. Furthermore, in order to store and analyze these data in an integrated manner a relational database management system was developed.

研究分野：看護理工学

キーワード：イメージング 褥瘡 点滴 尿意 超音波画像 サーモグラフィ データベース構築

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

人類未踏の少子高齢社会を迎え、看護ケアの質の向上が今ほど強く求められてきた時代はない。医療技術の革新的発展により、疾患そのものは制御可能となりつつあるが、それに伴い障がいをもったままの生活を余儀なくされる人々が急増している。従来の「治す医療」から「支える医療」への転換が求められており、「24 時間の生活の直接的支援」を担ってきた病院型看護は大きなパラダイムシフトを迎えている（日本看護協会, 2014）。住み慣れた地域で生活するために必要な地域包括ケアシステムのスキームでは、病院で行われてきた看護を在宅でそのまま提供することは不可能であり、新しい看護システムの構築が求められる。地域での生活を円滑に進めるために極めて重要なのが、いざというときに入院できる後方支援病院の存在である。特に、脱水や感染症、骨折などにより在宅療養後方支援病院に入院した際、限られたリソースの中で最適な看護を提供するために、速やかかつ的確な状態把握が必須である。しかし、認知機能の低下により自ら訴えることのできない高齢者が急増しており、個々の患者の精神状態、身体状態を正確かつ他覚的に捉える技術が必須であるものの、いまだ臨床応用されておらず、看護師は正しいケアが提供できているのか日々ジレンマを感じながら臨床実践を行っている（松田ら, 2006）。そこで、本申請課題では、看護現場で応用が進んできている新規イメージング技術を活用することで、高齢者の精神状態、身体状態をモニタリングするセンサシステムを構築し、様々な異変を精度よく予測するアルゴリズムを提案することを目的とする。

特に不快、痛み、苦痛、といった内面状況は主観的に表出されるものであり、認知機能が低下している場合それらを適切に他者が把握することはできない。また、内面のみならず、身体の不調は、五感に基づく外部からの観察のみでは把握しきれない。これら精神的・身体的課題は患者間のバリエーションが極めて高く、長年生きてきた生活背景が影響することから、提供されるべき看護ケアはパーソナライズ（個人最適化）されている必要があるが、その根拠となるべき患者の情報は、これらの対象者において入手可能性が極めて限られている。この状況は臨床で深刻な事態をもたらしている。例えば近年、認知機能低下の患者において問題となる焦燥性興奮を抑制するために、その原因が疼痛であるという仮定において、モルヒネなどの鎮痛薬を段階的に投与する臨床試験が行われている（Husebo et al, 2011）。すなわち、焦燥性興奮を起こしている患者のうち疼痛が原因でないものについては明らかに不要な薬剤の投与であり、その健康被害は計り知れず、かつ精神活動を人為的に抑制させることから、高齢者の尊厳を踏みにじる行為ともいえる（Regnard, 2011）。このような臨床研究はしかし、主観的情報を発することのできない個人の状態を他覚的に理解することの困難さを逆説的に物語っている。

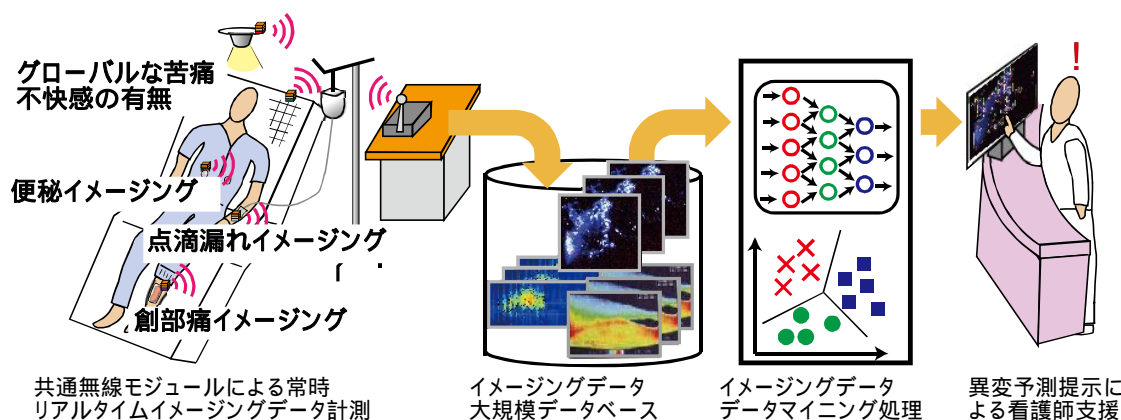
したがって、患者が抱える精神的・身体的状態を外部（他者）から正確に読み取る技術革新が求められる。これまで看護師はその蓄積された臨床知を活用することにより個人に適した看護ケアを提供してきており、患者のウェルビーイングの維持向上に大きく貢献してきた。しかし、認知症や多々併存疾患を持つ高齢者に対して、最適で、かつ迅速なケアを提供するためには今後の医療システムの中ではより客観性を持ち、適合度を高める方策が必須といえる。

従来、看護学は現象を詳細に記述し、それがどのような要因によって引き起こされるのかを解明するアプローチが主であり、その成果は適切に臨床実践に還元されてきた。しかし、その現象が生じているメカニズム解明が不足しており、それゆえに抜本的な解決方法が見出せず、新しい看護ケア技術の開発に繋がりにくいという課題も残してきた。この考えの下、これまで申請者の研究グループは、平成 19 年度日本学術振興会基盤研究（A）「看護理工学を基盤としたトランスレーショナルリサーチシステムの構築とその評価」において、看護学と理学、工学が融合する新たな学問を提唱し、平成 23 年度基盤研究（A）「看護学研究におけるバイオエンジニアリング・

ナーシングの構想と展開」へと発展させた。このバイオエンジニアリング・ナーシングは、看護学が対象とすべき臨床の課題を現象レベルとして詳細に記述し、遺伝子工学や微生物学、分子生物学的な手法を用いてその現象が生じるメカニズムを解明し、それに基づいた介入ターゲットを明確化した上で、改善する技術やシステムを工学的手法により開発する研究スキームである。これにより、看護学と理工学が融合した新しい技術の開発を可能にした。たとえば拘束しないセンサによるみまもり手法 (Mori et al, 2012)、常時体圧モニタリング/フィードバックによる褥瘡予防マットレス (Ogawa et al, 2013)、超音波を用いた不顕性誤嚥イメージング (Miura et al, 2014)、皮膚バイオマーカーを用いた高齢者脆弱皮膚スクリーニング (Minematsu et al, 2014) などである。これらは看護技術の開発コンセプトである「非侵襲・無拘束」「持続可能」「リアルタイム」という要件を満たしたイノベティブイメージング技術である。

そこで、申請者らがこれまで時間をかけて醸成してきた技術開発のノウハウや臨床評価の場との関係を最大限活かせば、個々の身体的、心理・社会的な不快感を的確に同定するための技術革新が達成できると考え本研究課題を設定した。

現在、センシング技術が発達してきている。バイタルなどにとどまらず、温度分布、体圧分布、膀胱容量などが非侵襲的・常時取得可能である (Sakai et al, 2007)。また、身体内部を撮像するモダリティは可搬性が向上し、かつ画質が著しく改善しており、様々な画像データの特徴量を抽出し、整理・統合することが可能となっている (Mori et al, 2013)。さらには大量データを蓄積し、異変を検知する統計的手法も発達してきている (Mori et al, 2012)。工学分野ではコグニ



ティブコンピューティングやディープラーニングが発達し、大量のデータから様々な予測・仮説生成が可能となっている (LeCun, 2015)。我々はこれらの先行技術を開発・臨床応用してきており (真田, 2015)、本申請課題においてはこれら周辺技術をさらに進歩させた非侵襲的・無拘束のセンシング技術を駆使することで、看護ケアを提供するのに必要な情報を可視化し提示する「イメージング看護学」を提案する。具体的には、在宅療養者が脱水や感染症、転倒による骨折などを契機に在宅療養後方支援病院に入院する対象者を主に、入院中に起こるリスクの高いイベントを、入院時に精度よく予測・検知する技術を開発、評価する。図に示すように、全く無拘束なセンサ群により、苦痛、不快感、創部痛、点滴漏れ、便秘などの看護介入が必要となる情報を客観的に捉えた大量データを用いアルゴリズムを作成し、個々の起こりうるイベントを予測し知らせる。この検知システムは、その後の看護師の専門的なアセスメントを支援し、迅速なパーソナライズドケアの提供を実現することが本研究のゴールである。

2. 研究の目的

本研究で、地域包括ケアシステムのスキームに適合した新たな看護ケアの提供手段として、

「高齢者のパーソナライズドケアを目指したイメージング看護学の確立」を目指す。認知機能の低下により精神・身体の不快感・苦痛を正確に表出することのできない患者に対し、個人最適化した看護ケアを提供するための手段として新規イメージング技術を活用することで、高齢者の精神状態、身体状態をモニタリングするセンサシステムを構築し、様々な異変を精度よく予測するアルゴリズムを提案することを目的とする。これにより、療養者のウェルビーイングを向上させるとともに、確信を持ってないままにケアを提供してきた看護師のジレンマを解消することができ、新たな支える医療のためのケアの時代を国民が享受できる体制構築に寄与する。具体的には、看護技術の開発コンセプトである「非侵襲・無拘束」「持続可能」「リアルタイム」という要件を満たしたイノベティブイメージング技術の開発を目的とする。

3. 研究の方法

本申請課題では、高齢者のパーソナライズドケアを目指したイメージング看護学の確立のために、自ら訴えることのできない高齢者が入院し、何かしら治療・検査をして退院・転院するまでの過程で生じるイベントを精度よく予測・検知することを可能とする技術開発を行う。様々なイメージング技術を駆使し、イベントを予測し、さらにはセンサデータの類型化による未来型予測的看護提供システムを構築する。そのために、ターゲットシナリオとして、在宅療養者の一時的入院時を想定して研究を推進した。具体的には不快感、尿意、創部痛、点滴漏れ、便秘を推定、予測、検知することを目指し、さらには褥瘡を例に様々なイメージング技術によって取得された大量イメージングデータと臨床情報を統合的に扱うデータベースの構築を試みた。これらすべての研究は看護学研究者と分子生物学・工学研究者がペアを組むことで、臨床応用を見据えた技術開発を可能とする研究体制をとった。

4. 研究成果

(1) グローバルな不快感

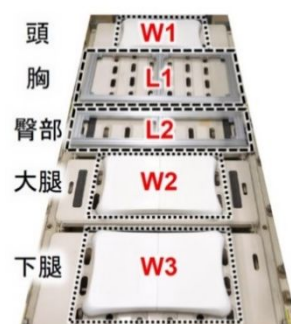
不快感を把握する方法として、バイタルサインを完全非侵襲・無拘束に取得するために、顔面タイムラプス動画解析に基づく心拍数推定を用いた。CCDカメラを用いた心拍計測法では、寒い所でも測定可能なように改良し、瞬時心拍の測定やストレスの評価のためのローレンツプロットやLF/HF解析を実施し、心電図を用いた方法との比較を実施した。これにより顔面の動画画像を取得するだけでストレス状態を把握できる可能性を見出した。

(2) 尿意

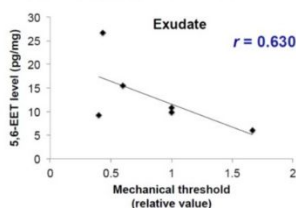
尿意をターゲットとして、ロードセルを用いたベッドセンサシステムを開発し、健常人及び患者における尿意推定の実施可能性について検討した。微細な体動を新規センサシステムで検知することによって尿意を推定できる可能性が示された (Noyori et al, 2019)。

(3) 創部痛

創部痛イメージンググループでは、全層欠損動物モデルを用いて疼痛に関連するバイオマーカー候補を探索した。まずはラット背部に作成した創傷の疼痛閾値を正確に測定できる動物モデル及び測定手技を確立し (Goto et al, 2019a) そのモデルを用いて創部痛バイオマーカーを探索した (Goto et al, 2019b) 。この検討により、



W1/W2/W3: Wii Balance Board™
L1/L2: 新規開発のロードセルユニット

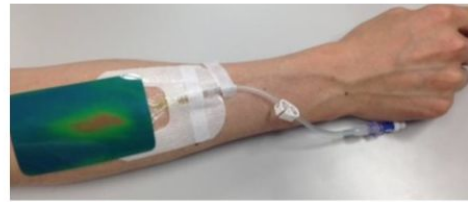


滲出液中5, 6-EET濃度と痛覚閾値の関係

副腎皮質刺激ホルモン(ACTH)の創部における局所作用によって疼痛の感受性が増進しており、ACTH の下流の代謝産物である 5,6 epoxyeicosatrienoic acid (5,6-EET) をバイオマーカーとして創部痛を推定できる可能性が示された。

(4) 点滴漏れ

点滴漏れイメージンググループは、投与中のカテーテル留置部周囲の連続サーモグラフィ画像を活用して、点滴漏れに特徴的な温度分布変化を明らかにし(Oya et al, 2017)、簡便に可視化する製品を開発した。点滴漏れイメージング技術として感温フィルムによる早期同定技術の臨床適用可能性を附属病院にて確認した(Abe-Doi et al, 2020)。



点滴漏れを早期に同定する感温フィルム

(5) 便秘

便秘イメージンググループでは、便秘を最も効率よく可視化できる部位を選定し、超音波画像のデータベースを作成した(Tanaka et al, 2018)。AI を用いて便秘を正確に同定することが可能になり、また、短時間で訪問看護師にエコーを用いた便秘アセスメント技術のトレーニングができるプログラムを確立した(Matsumoto et al, 2020a)。具体的には、経腹エコーにより、便の硬さを自動的に判定することによって、どのような排便ケアが適切かを判断するためのアルゴリズムを作成することが可能となった(Matsumoto et al, 2020b, 2020c)。さらに、これらを取り入れた新しい超音波デバイスを産学連携にて開発し、昨年 11 月に上市した。これまで画像取得が難しかった便の画像化を達成することができた。



便性状を判定する AI の開発

(6) データ提示用情報処理技術

これらのデータを統合的に扱うための処理技術開発グループでは、様々な種類のデータ、特にまず画像データを一元的に管理できるシステム構築を実施した。様々なセンサからデータが集まってくるため、その収集システムおよび自動処理システムとして、褥瘡のデータベースをターゲットにリレーショナルデータベースマネジメントシステムを開発した。褥瘡の場合、褥瘡部のデジタル RGB 画像、超音波画像、サーモグラフィ、プロットング技術によるバイオフィルム及び外力のバイオマーカーである HSP90 の免疫染色結果、など多種多様な画像が対象となる。これらの画像が週一回の回診のたびに、患者の褥瘡部位ごとに収集される。患者の基礎情報、疾患情報などと合わせデータが統合されることで臨床的に有用なデータベースとなる。現在ビューワーとして、附属病院褥瘡回診にて活用されるまで至った。

以上のイメージング技術及びそれを統合的に扱うデータベース開発によって、看護師の臨床判断を支援する事が可能となり、患者アウトカムの貢献に寄与した。看護学、エンジニアリング、バイオロジーが融合することで生み出された新たなイメージング技術は、社会に実装され、多くの医療者が利用することが可能である。将来的にはこれらのイメージング技術を患者自身が使用することで、次世代の医療が開拓されるであろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 18件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Hasegawa Yoko, Yoshida Mikako, Sato Aya, Fujimoto Yumiko, Minematsu Takeo, Sugama Junko, Sanada Hiromi	4. 巻 19
2. 論文標題 Temporal muscle thickness as a new indicator of nutritional status in older individuals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 135 ~ 140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://dx.doi.org/10.1111/ggi.13570	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Matsumoto M, Yabunaka K, Yoshida M, Nakagami G, Sanada H.	4. 巻 6
2. 論文標題 Validity assessment of two bladder volume estimation methods using hand-held ultrasonography devices: verification with a small amount of bladder urine.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Nursing Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 22 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.24462/jnse.6.1_22	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Nakai Ayano, Minematsu Takeo, Tamai Nao, Sugama Junko, Urai Tamae, Sanada Hiromi	4. 巻 28
2. 論文標題 Prediction of healing in Category I pressure ulcers by skin blotting with plasminogen activator inhibitor 1, interleukin-1, vascular endothelial growth factor C, and heat shock protein 90 : A pilot study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Tissue Viability	6. 最初と最後の頁 87 ~ 93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.jtv.2019.02.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Komagata K, Yabunaka K, Nakagami G, Ikeda M, Takehara K, Takemura Y, Sanada H.	4. 巻 5
2. 論文標題 Confirming the placement of nasogastric tubes by hand-carried ultrasonography device.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Nursing Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 52 ~ 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://dx.doi.org/https://doi.org/10.24462/jnse.5.1_52	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Miura Yuka, Nakagami Gojiro, Yabunaka Koichi, Tohara Haruka, Noguchi Hiroshi, Mori Taketoshi, Sanada Hiromi	4. 巻 6
2. 論文標題 A Randomized Controlled Trial to Investigate the Effectiveness of the Prevention of Aspiration Pneumonia Using Recommendations for Swallowing Care Guided by Ultrasound Examination	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Healthcare	6. 最初と最後の頁 15 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3390/healthcare6010015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yabunaka Koichi, Nakagami Gojiro, Tabata Keiko, Sugama Junko, Matsumoto Masaru, Kido Yoshifumi, Iuchi Terumi, Sanada Hiromi	4. 巻 12
2. 論文標題 Constipation in the elderly in a Japanese long-term medical facility: An ultrasonographic investigation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Drug Discoveries & Therapeutics	6. 最初と最後の頁 233 ~ 238
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2018.01033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsumoto Masaru, Tanaka Shiho, Yabunaka Koichi, Yoshida Mikako, Miura Yuka, Tsutaoka Takuya, Handa Mayumi, Nakagami Gojiro, Sugama Junko, Okada Shingo, Sanada Hiromi	4. 巻 12
2. 論文標題 Ultrasonographic evaluation of changes over time in one defecation cycle in adults with functional constipation: A report of two cases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Drug Discoveries & Therapeutics	6. 最初と最後の頁 304 ~ 308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2018.01054	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oya M, Murayama R, Oe M, Yabunaka K, Tanabe H, Takahashi T, Matsui Y, Otomo E, Komiyama C, Sanada H	4. 巻 28
2. 論文標題 Continuous thermographic observation may predict extravasation in chemotherapy-treated	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 European Journal of Oncology Nursing	6. 最初と最後の頁 56-61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.ejon.2017.02.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Noyori S, Nakagami G, Noguchi H, Yabunaka K, Mori T, Sanada H	4. 巻 29
2. 論文標題 A New Ultrasonographic Image Displaying System to Support Vein Detection	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics	6. 最初と最後の頁 306-316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2017.p0306	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Goto T, Nakagami G, Nakai A, Noyori S, Sasaki S, Hayashi C, Miyagaki T, Akamata K, Sanada H	4. 巻 2017:4
2. 論文標題 Utility of a three-dimensional wound measurement device in pressure ulcers	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chronic Wound Care Management and Research	6. 最初と最後の頁 129-133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.2147/CWCMR.S147139	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koyano Y, Nakagami G, Iizaka S, Sugama J, Sanada H	4. 巻 14
2. 論文標題 Skin property can predict the development of skin tears among elderly patients: a prospective cohort study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Wound Journal	6. 最初と最後の頁 691-697
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1111/iwj.12675	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Oya M, Takahashi T, Tanabe H, Oe M, Murayama R, Yabunaka K, Matsui Y, Sanada H.	4. 巻 10
2. 論文標題 Low-temperature infiltration identified using infrared thermography in patients with subcutaneous edema revealed ultrasonographically: A case report.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Drug Discoveries & Therapeutics	6. 最初と最後の頁 117-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.5582/ddt.2016.01033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumoto Masaru, Tsutaoka Takuya, Nakagami Gojiro, Tanaka Shiho, Yoshida Mikako, Miura Yuka, Sugama Junko, Okada Shingo, Ohta Hideki, Sanada Hiromi	4. 巻 NA
2. 論文標題 Deep learning based classification of rectal fecal retention and analysis of fecal properties using ultrasound images in older adult patients	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japan Journal of Nursing Science	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jjns.12340	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumoto Masaru, Yabunaka Koichi, Yoshida Mikako, Nakagami Gojiro, Miura Yuka, Okawa Yohei, Sugama Junko, Okada Shingo, Ohta Hideki, Sanada Hiromi	4. 巻 47
2. 論文標題 Improvement of Constipation Symptoms in an Older Adult Patient by Defecation Care Based on Using a Handheld Ultrasound Device in Home Care Settings	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing	6. 最初と最後の頁 75 ~ 78
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/WON.0000000000000610	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumoto Masaru, Yoshida Mikako, Yabunaka Koichi, Nakagami Gojiro, Miura Yuka, Fujimaki Shun, Okawa Yohei, Sugama Junko, Okada Shingo, Ohta Hideki, Sanada Hiromi	4. 巻 20
2. 論文標題 Safety and efficacy of a defecation care algorithm based on ultrasonographic bowel observation in Japanese home care settings: a single case, multiple baseline study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 187 ~ 194
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.13858	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Noyori Shuhei, Nakagami Gojiro, Noguchi Hiroshi, Mori Taketoshi, Sanada Hiromi	4. 巻 68
2. 論文標題 Unintentional body movement parameters and pulse rate variability parameters are associated with the desire to void	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical Engineering & Physics	6. 最初と最後の頁 116 ~ 121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.medengphy.2019.03.019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Goto Taichi, Nakagami Gojiro, Minematsu Takeo, Shinoda Masamichi, Sanada Hiromi	4. 巻 28
2. 論文標題 Measurement of mechanical withdrawal threshold on full-thickness cutaneous wounds in rats using the von Frey test	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Wound Care	6. 最初と最後の頁 762 ~ 772
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12968/jowc.2019.28.11.762	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Goto Taichi, Nakagami Gojiro, Minematsu Takeo, Tomida Sanai, Shinoda Masamichi, Iwata Koichi, Sanada Hiromi	4. 巻 28
2. 論文標題 Topically injected adrenocorticotrophic hormone induces mechanical hypersensitivity on a full thickness cutaneous wound model in rats	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Experimental Dermatology	6. 最初と最後の頁 1010 ~ 1016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/exd.13994	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Sanada H
2. 発表標題 Innovative technologies for advanced pressure ulcer management
3. 学会等名 WCET2018 22nd Biennial Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sanada H
2. 発表標題 Concept and process to promote nursing Innovation
3. 学会等名 Ramathibodi International Academic Conference 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Koichi Yabunaka, Gojiro Nakagami, Kaname Akamata, Sanae Sasaki, Chieko Hayashi, Mikako Yoshida, Masaru Matsumoto, Hiromi Sanada.
2 . 発表標題 Ultrasonographic Visualization of Deep Tissue Injury Development during Surgery: Two Case Reports.
3 . 学会等名 13th Congress of the Asian Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kitamura Aya, Yoshimura Mine, Nakagami Gojiro, Yabuanaka Koichi, Sanada Hiromi
2 . 発表標題 Changes of ultrasonographic images of muscle caused by pressure ulcer occurrence.
3 . 学会等名 The 27th Japanese Society of Wound, Ostomy and Continence Management
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ayano Nakai, Takeo Minematsu, Nao Tamai, Junko Sugama, Koichi Yabunaka, Tamae Urai, Keiko Tabata, Hiromi Sanada.
2 . 発表標題 Prediction of healing in Category I pressure ulcers by skin blotting with a lymphangiogenesis marker, vascular endothelial growth factor C: A pilot study.
3 . 学会等名 The 27th Japanese Society of Wound, Ostomy and Continence Management
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kang SoolIn, Noguchi Hiroshi, Araki Daichi, Sanada Hiromi, Mori Taketoshi
2 . 発表標題 Posture Analytics by Pressure Sensor Mattress Using Convolutional Neural Network
3 . 学会等名 2018 JSME Conference on Robotics and Mechatronics (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Noyori Shuhei, Noguchi Hiroshi, Nakagami Gojiro, Mori Taketoshi, Sanada Hiromi.
2. 発表標題 Bed sensor system with multiple weight sensor system units for urine accumulation measurement in bladder.
3. 学会等名 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakagami G
2. 発表標題 A possible biomarker for lymphatic injury detected by skin blotting technique: An experimental study in pressure ulcer model mice.
3. 学会等名 8th International Lymphoedema Framework Conference. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sanada H, Nakagami G
2. 発表標題 A new wound assessment technology: ultrasonography, thermography and some molecular techniques
3. 学会等名 The 7th International Lymphoedema Framework Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藪中幸一
2. 発表標題 これからの看護に活かすイメージングテクノロジー 超音波検査機器 . 「イメージング看護学」へのあゆみ. 看護アセスメントに活かすエコー技術
3. 学会等名 第46回日本医療福祉設備学会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 真田弘美
2. 発表標題 「ケアイノベーションをおこす」異分野融合型研究により看護のアセスメント技術はどのように変わるか？
3. 学会等名 第37回日本看護科学学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sanada H
2. 発表標題 Advanced assessment of pressure ulcers by ultrasonography
3. 学会等名 2017 Annual Meeting of Taiwan Society for Wound Care（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>東京大学大学院医学系研究科 老年看護学 / 創傷看護学分野 http://www.rounenkango.m.u-tokyo.ac.jp/ 東京大学大学院医学系研究科附属グローバルナースリサーチセンター http://gnrc.m.u-tokyo.ac.jp/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	太田 裕治 (Ohta Yuji) (50203807)	お茶の水女子大学・基幹研究院・教授 (12611)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	高木 周 (Takagi Shu) (30272371)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授 (12601)	
研究分担者	森 武俊 (Mori Taketoshi) (20272586)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・特任教授 (12601)	
研究分担者	峰松 健夫 (Minematsu Takeo) (00398752)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・特任准教授 (12601)	
研究分担者	村山 陵子 (Murayama Ryoko) (10279854)	東京大学・医学部附属病院・特任准教授 (12601)	
研究分担者	仲上 豪二郎 (Nakagami Gojiro) (70547827)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・准教授 (12601)	
研究分担者	野口 博史 (Noguchi Hiroshi) (50431797)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・特任講師 (12601)	
研究分担者	大江 真琴 (Oe Makoto) (60389939)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・特任准教授 (12601)	
研究分担者	小見山 智恵子 (Komiya Chieko) (60581634)	東京大学・医学部附属病院・看護部長 (12601)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	藪中 幸一 (Yabunaka Koichi) (00737215)	東京大学・大学院医学系研究科（医学部）・特任准教授 (12601)	