

令和 4 年 5 月 13 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03072

研究課題名(和文)リンパ浮腫に対する培養リンパ管移植の効果と瘢痕組織のリンパ管再生阻害の基礎研究

研究課題名(英文)The basic research on the effect of cultured lymphatic transplantation and the barrier of scar to lymphatic regeneration.

研究代表者

中谷 壽男(nakatani, toshio)

金沢大学・保健学系・研究協力員

研究者番号：60198124

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：人のリンパ管内皮細胞とマウス脂肪組織由来間葉系幹細胞を細胞積層法による三次元培養し、マウスのリンパ管内皮細胞からなるリンパ管を形成することができた。マウスの側腹に存在する集合リンパ管を含む皮膚創傷全層創を作製後に、創の瘢痕部を貫通する集合リンパ管が再生するかを検討した。瘢痕部には細かな毛細血管は再生されたが、集合リンパ管の再生は起きなかった。代わりに瘢痕部を迂回するリンパ管が出現した。迂回路は集合リンパ管では無く、前集合リンパ管の拡張であった。すなわち、集合リンパ管から前集合リンパ管への逆流によって迂回路が形成された可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

培養によってリンパ管が形成できたので、今後はこのリンパ管をマウスのリンパ管切除部位に移植してリンパ管の再生がおきるかを見たり、増殖因子を追加したりして、リンパ管の再生が可能かどうかを検討することで、人のリンパ浮腫の治療に貢献できる。マウスで集合リンパ管を切除された部位には、リンパ管迂回路が出現することから、人でも集合リンパ管が切除されると、何らかの条件が整えば、リンパ管迂回路が形成される可能が期待できるので、今後、リンパ管迂回路の出現のメカニズムを追求することは、リンパ浮腫の治療に貢献できる。

研究成果の概要(英文)：Human lymphatic vessel endothelial cells and mouse adipose tissue-derived mesenchymal stem cells were cultured three-dimensionally by the cell stacking method and lymphatic vessels composed of mouse lymphatic vessel endothelial cells were formed. We investigated the regeneration of lymphatic vessels penetrating the wound scar after the creation of a full-layer cutaneous wound containing collecting lymphatic vessels in the lateral abdomen of mice. Fine capillaries regenerated in the scar, whereas collecting lymphatic vessels did not. Lymphatic vessels that bypassed the scar appeared. This lymphatic detour was not a collecting lymphatic vessel, but an expansion of the pre-collecting lymphatic vessel. These results indicate that the lymphatic detour was formed by backflow from the collecting lymphatic vessels to the pre-collecting lymphatic vessel.

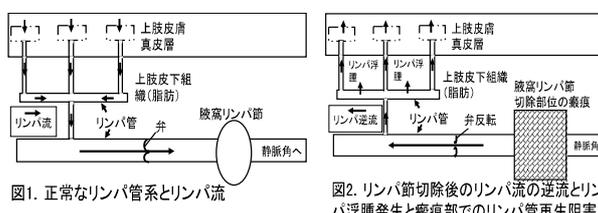
研究分野：解剖学，リンパ浮腫，皮膚創傷

キーワード：リンパ管 リンパ浮腫 リンパ管迂回路 リンパ管内皮細胞 リンパ管培養 脂肪組織由来間葉系幹細胞

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

リンパ浮腫が見られる皮膚のリンパ系は、図1のように、一方向、静脈角へ間質液(リンパとなる)を流すシステムである (Földi's Textbook of Lymphology, 2012).



乳がんや子宮がんなどで、乳房や子宮からのリンパを流すリンパ管、リンパ節(腋窩リンパ節や単径リンパ節など)が、ガンの転移を防ぐために、切除されることで、上肢や下肢のリンパの流れが悪くなり、リンパ浮腫(二次性)が発生する(図2参照)が、治療後すぐに発症する人もいれば、20年後に発症する人もいる(リンパ浮腫のすべて, 2011)(疑問点). リンパ浮腫患者は、本邦では10~15万人、アメリカでは500万人(Rockson & Rivera, 2008)にも上る. 発症率は乳がん術後の上腕で43%, 手で34%, 上腕と手で22%(Paskett et al, 2007)のように、全員が発症するわけではない.

リンパ浮腫の治療(リンパ浮腫診療ガイドライン(2014年版))には、外科的にはリンパ管細静脈吻合術、リンパ節移植術、脂肪吸引術があり、一時的に浮腫は軽減するが、根本治療ではない. 内科的には複合的治療として、患肢のリンパドレナージや弾性包帯による圧迫が挙げられるが、根治治療がない. 近年、組織工学・再生医療の手法で失われた組織、臓器を培養細胞をもとに作製して、欠損部位に移植して、正常な形態機能を回復させる試みが盛んになっている(古川, 2011, 尾上ら, 2015, Molecular, Cellular, and Tissue Engineering, 2015). Asanoら(2017)はリンパ管組織を移植して根付かせることに成功している. 問題点であるリンパ浮腫を根本的に治療するには、リンパ節リンパ管切除部位に正常な形態機能を持ったリンパ管を再生させ、元のリンパ管系を形成させる必要があると考え、そのためには、培養したリンパ管の移植や切除部位でのリンパ管の再生のための研究が必要ではないかという学術的問いが生まれた.

上記の疑問点のように、リンパ節の切除でリンパ浮腫が必ず発症するわけではないことから、何かがリンパ管の再生を阻害していると考えた. Lynchら(2015)は、げっ歯類で線維化(瘢痕化)した部位では、リンパ管の再生が阻止され、抹消にリンパ浮腫が発症することを示した. 我々も、リンパ節切除部位にはインドシアニングリーンで描出されるリンパ管が存在しないことを示した(Komatsuet al., 2016). これらのことから、リンパ節切除後に形成される瘢痕組織がリンパ管の再生を阻害しているかどうかを検証する(マウス使用)が必要であるという学術的問いが生まれた. さらに、人でもリンパ浮腫の発症に瘢痕組織によるリンパ管再生阻止があるならば、乳がん患者で腋窩リンパ節切除後

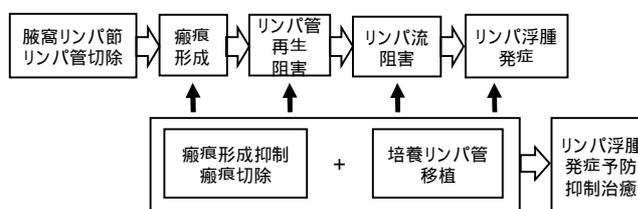


図3. 術後からリンパ浮腫発症, 予防と抑制と治療までの流れ

に、上肢のリンパ浮腫を発症した方と発症しなかった方の腋窩を超音波診断装置(エコー)で調査し、瘢痕組織の存在、性状を調べることで、リンパ浮腫、リンパ管再生、瘢痕組織の関係が明らかではないかという学術的問いが生まれた.

上記をまとめると図3のようになる. 瘢痕形成抑制切除で、正常なリンパ管の再生(培養リンパ管で補完することでの再生促進)が起きれば、リンパ浮腫は予防、抑制、治療可能となる.

2. 研究の目的

乳がん手術などでリンパ節切除後に発生するリンパ浮腫の発生機序，予防，治療のための基礎研究を行うことである。(1)培養リンパ管のリンパ節切除部位へ移植して，正常なリンパ管が形成されるかを検討する。(2)マウスで，リンパ節切除部位に形成される癒痕組織が，切断されたリンパ管再生の阻害の原因かどうかを調べ，もしそうであれば，癒痕組織の除去，その部位への培養リンパ管移植の有効性を検討する。(3)乳がん術後にリンパ浮腫発症した方としなかった方の腋窩を超音波診断装置で調べて，癒痕組織の性状を調査する，ことである。

### 3. 研究の方法

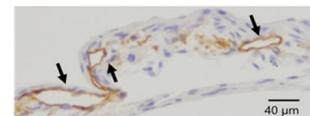
(1) 培養リンパ管のリンパ節切除部位へ移植して，正常なリンパ管が形成されるかを検討する目的のための方法：ヒトリンパ管内皮細胞とマウス脂肪組織由来間葉系幹細胞(ADSCs)を共細胞培養(三次元培養には，細胞積層法を採用)し，マウス由来のリンパ管の生成を行う。

(2) マウスで，リンパ節切除部位に形成される癒痕組織が，切断されたリンパ管再生の阻害の原因かどうかを調べ，もしそうであれば，癒痕組織の除去，その部位への培養リンパ管移植の有効性を検討する目的のための方法：単径リンパ節と腋窩リンパ節を交通する集合リンパ管(筋膜上を走行)を含む側腹部の皮膚全層欠損創を作製し，創傷治癒後に癒痕が形成された状態で，下肢の皮下にインドシアニンググリーン(ICG)を注入し，描出されるリンパ管を近赤外線観察装置で観察し，さらに癒痕部のリンパ管再生を組織切片で観察する。

(3) 乳がん術後にリンパ浮腫発症した方としなかった方の腋窩を超音波診断装置で調べて，癒痕組織の性状を調査する目的は，この研究の分担者の異動とコロナ禍での患者さんへの接触が困難となり，中止した。

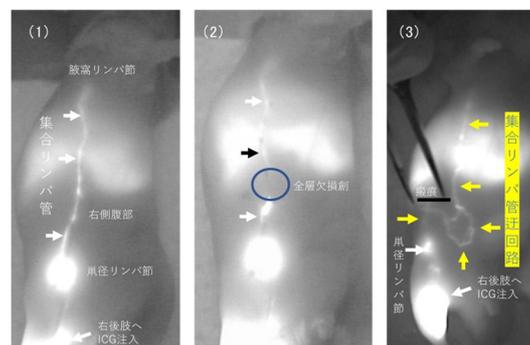
### 4. 研究成果

(1) 培養リンパ管のリンパ節切除部位へ移植して，正常なリンパ管が形成されるかを検討する目的：マウス由来のリンパ管内皮細胞からなるリンパ管が形成された。移植できるほどの長さのリンパ管までには成長しなかった。内外の研究よりかは遅れている状況であるが，今後は共同研究者の中島が研究を進めていき，平滑筋との共細胞培養や3Dプリンターを使用してのリンパ管形成に取り組んでいく予定である。



— ADSCsとヒトリンパ管内皮細胞を細胞積層法にて三次元培養したサンプルの断面図  
Mouse LYVE-1+な管腔構造(←)が観察され、これはリンパ管を示す

(2) マウスで，リンパ節切除部位に形成される癒痕組織が，切断されたリンパ管再生の阻害の原因かどうかを調べ，もしそうであれば，癒痕組織の除去，その部位への培養リンパ管移植の有効性を検討する目的：癒痕部には毛細血管は出現したが，ICGによって描出されるリンパ管は癒痕部には出現しなかった。癒痕部には切断された集合リンパ管が再生することはなかった。代わりに，癒痕部を迂回するリンパ管迂回路の出現が見られた。癒痕部の切除後の検討までには研究は進まなかった。癒痕部にリンパ管が再生することは知られているが，癒痕部を避けるようなリンパ管迂回路の



ICGで集合リンパ管迂回路を描出 (1) 集合リンパ管を含む皮膚全層欠損創作製 (2) 創の癒痕部を貫通する集合リンパ管は出現しないでリンパ管迂回路が出現した (3)

形成に関しては，我々の研究以外にはまだ発表されている論文は少ないので，今後，癒痕部の切除，創の大きさによってリンパ管迂回路の形成がどのような影響をうけるかを検討する予定である。このようなリンパ管迂回路が出現する機構が解明されれば，人におけるリンパ浮腫の治療

に役立つであろうと思う。

この研究に関連するその他の研究として、中島らは、ICGを用いて、マウスの後肢からの集合リンパ管の経路の詳細を世界で初めて明らかにし、この経路を遮断することで、後肢にリンパ浮腫を長期間出現させることができ、世界のリンパ浮腫の研究に貢献する研究を行った。

Yukari Nakajima, et al., Scientific Reports (2018)  
doi:10.1038/s41598-018-25383-y

浅野らは、ICGを用いて、側腹の集合リンパ管のみを頭尾2か所で結紮後に、リンパ管迂回路が出現することを世界で初めて報告し、リンパ管迂回路の形成には、前集合リンパ管に逆流が起きて形成される可能性を示し、リンパ浮腫の治療にもこのような迂回路の形成を促すことの重要性を示して、世界のリンパ浮腫の研究に貢献する研究を行った。

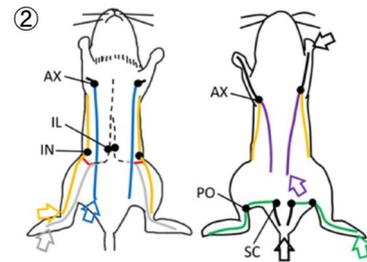
Kimi Asano et al., PLoS ONE (2020)  
https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227814

高田らは、皮膚全層欠損創治癒に毛細リンパ管の創内再生がおよぼす影響をみるために、リンパ管の再生を抑制するMAZを皮下投与したが、MAZ非投与の創傷治癒との差を見出さなかった。これは、皮膚創傷治癒には、必ずしも毛細リンパ管の再生と必要としないことを初めて示した研究で、世界の創傷治癒と毛細リンパ管との関係の研究に貢献する研究である。

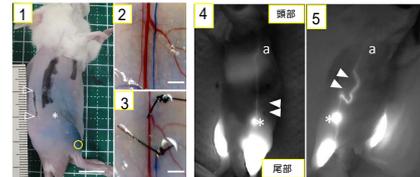
Kana Takada et al., Veins and lymphatics (2021) https://doi.org/10.4081/vl.2021.9385

鈴木らは、上記中島らのマウスを用いた研究を参考にして、ICGを注入して、ラットの後肢リンパ管の経路の詳細を明らかにした。マウスとラットのリンパ管経路はほぼ同じであることを示したが、膝窩リンパ節からのリンパ管が腹腔内に進んで腸骨リンパ節につながる経路を明らかにした。このような後肢からのリンパ管毛経路が明らかになることで、後肢リンパ浮腫モデルを作製するための方法が考案されることになるので、世界のリンパ浮腫モデル作製に貢献する研究である。

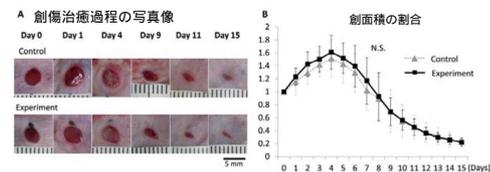
Yuiko Suzuki et al., PLoS ONE (2021) https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260404



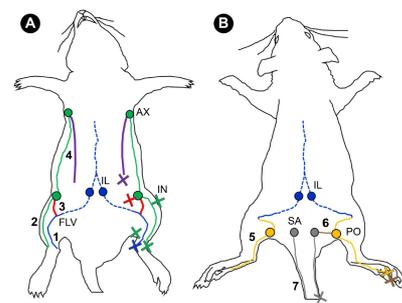
マウスの集合リンパ管系の模式図。AX:腋窩リンパ節、IL:腸骨リンパ節、IN:鼠径リンパ節、PO:膝窩リンパ節、SC:仙骨リンパ節。矢印はICGを注入した部位。それと同



1. 後肢の皮下にエバンスブルーを注入し、皮膚切開(矢印)し、2. 筋膜上を走行する血管(赤)と青い集合リンパ管を見つけ、3. 頭尾の2か所で結紮(青色が消える)する。2週間後、4. 結紮と対側の後肢にICGを注入すると単径リンパ節(\*)とリンパ管と腋窩リンパ節(a)が出現するが、5. 結紮した部位(2つの矢印)を橋のようにリンパ管迂回路が出現した。



MAZ投与による皮膚創傷治癒過程(Experiment群)とコントロール群の創傷治癒過程の比較を行ったが、両者に差は無かった。



Aは仰臥位、Bは伏臥位の像である。×はICGを皮下注入した部位であり、ここからのリンパ管経路が番号で示されている。AX:腋窩リンパ節、IL:腸骨リンパ節、IN:鼠径リンパ節、PO:膝窩リンパ節。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 15件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Henri Setyowati Esti Rahayu, Nasruddin Nasruddin, Laela Hayu Nurani, Sri Darmawati, Afiana Rohmani, Heni Lutfiyati, Eka Sakti Wahyuningtyas, Isabella Meliawati Sikumbang, Zaenul Muhlisin, Andri Sukeksi, Fitri Nuroini, Tatsuo Ishijima, Junko Sugama, Toshio Nakatani	4. 巻 15
2. 論文標題 Ethanollic extract of the natural product of Daun sirih (Piper betle) leaves mayimpede the effectiveness of the plasma jet contact style for acute wounds	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Plasma Medicine	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cpme.2019.100090	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 該当する
1. 著者名 Yukari Nakajima, Taiga Fujii, Kanae Mukai, Asami Ishida, Moeka Kato, Mao Takahashi, Mihiro Tsuda, Nanami Hashiba, Namiko Mori, Ayaka Yamanaka, Noriyuki Ozaki, Toshio Nakatani	4. 巻 16
2. 論文標題 Anatomically safe sites for intramuscular injections: a cross-sectional study on young adults and cadavers with a focus on the thigh	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Human Vaccines & Immunotherapeutics	6. 最初と最後の頁 189-196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21645515.2019.1646576	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 Haryanto, Kanae Mukai, Yukari Nakajima, Mayumi Okuwa, Cau Kim Jiu, Junko Sugama, Toshio Nakatani	4. 巻 2
2. 論文標題 Evaluation of Indonesian and two types of Japanese honey on the acceleration of cutaneous wound healing: an experimental study in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Health Technology Assessment in Midwifery	6. 最初と最後の頁 80-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.31101/jhtam.912	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 該当する
1. 著者名 Kanae Mukai, Kazuhiro Ogai, Masato Kobayashi, Terumi Ueda, Yukari Nakajima, Toshio Nakatani	4. 巻 18
2. 論文標題 Longitudinal investigation of Propionibacterium acnes burden and skin physiological function during menstruation in healthy wome	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Structure and Functiion (形態・機能)	6. 最初と最後の頁 20-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11172/keitakinou.18.20	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 Sri Darmawati, Afiana Rohmani, Laela Hayu Nurani, Muhammad Evy Prastiyanto, Sri Sinto Dewi, Nia Salsabila, Eka Sakti Wahyuningtyas, Fri Murdiya, Isabella Meliawati Sikumbang, Ratnasari Nur Rohmah, Yun Arifatul Fatimah, Andi Widiyanto, Tatsuo Ishijima, Junko Sugama, Toshio Nakatani, Nasuddin Nasruddin	4. 巻 14
2. 論文標題 When plasma jet is effective for chronic wound bacterial inactivation, is it also effective for wound healing?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Plasma Medicine	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cpme.2019.100085	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 該当する

1. 著者名 Kanae Mukai, Yukari Nakajima, Kimi Asano, Toshio Nakatani	4. 巻 14
2. 論文標題 Topical estrogen application to wounds promotes delayed cutaneous wound healing in 80-week-old female mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLoS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0225880	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 Defa Arisandi, Kazuhiro Ogai, Tamae Urai, Miku Aoki, Takeo Minematsu, Shigefumi Okamoto, Hiromi Sanada, Toshio Nakatani, Junko Sugama	4. 巻 29
2. 論文標題 Exploring the Risk Factors for the Development of Recurrent Pressure Ulcer in Elderly Patients: A Prospective Observational Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Wound Care	6. 最初と最後の頁 14-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12968/jowc.2020.29.Sup4.S14	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 Kimi Asano, Yukari Nakajima, Kanae Mukai, Tamae Urai, Mayumi Okuwa, Junko Sugama, Chizuko Konya, Toshio Nakatani	4. 巻 15
2. 論文標題 Pre-collecting lymphatic vessels form detours following obstruction of lymphatic flow and function as collecting lymphatic vessel	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLoS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0227814	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 Kanae Mukai, Taiga Fujii, Yukari Nakajima, Asami Ishida, Moeka Kato, Mao Takahashi, Mihiro Tsuda, Nanami Hashiba, Namiko Mori, Ayaka Yamanaka, Toshio Nakatani	4. 巻 19
2. 論文標題 Factors affecting superficial vein visibility at the upper limb in healthy young adults: A cross-sectional observational study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Vascular Access	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1129729820909187	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 Takuto Sawazaki, Yukari Nakajima, Tamae Urai, Kanae Mukai, Megumi Ohta, Ikuko Kato, Azusa Kawaguchi, Yui Kinoshita, Yuri Kumagai, Ayaka Sakashita, Asuka Yamazaki, Toshio Nakatani,	4. 巻 30
2. 論文標題 Honeydew honey and blossom honey have the same effects on full-thickness wound healing in mice	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 WOUNDS	6. 最初と最後の頁 197-204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Yukari Nakajima, Kimi Asano, Kanae Mukai, Tamae Urai, Mayumi Okuwa, Junko Sugama, Toshio Nakatani	4. 巻 8
2. 論文標題 Near-Infrared Fluorescence Imaging Directly Visualizes Lymphatic Drainage Pathways and Connections between Superficial and Deep Lymphatic Systems in the Mouse Hindlimb	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-25383-y	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 Imran, Defa Arisandi, Haryanto, Suriadi Jais, Makoto Oe, Mayumi Okuwa, Toshio Nakatani, Hiromi Sanada, Junko Sugama	4. 巻 21
2. 論文標題 Effects of understanding wellbeing on psychological aspects and wound healing in patients with diabetic foot ulcer recurrence: a pilot randomised controlled trial	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Diabetic Foot Journal	6. 最初と最後の頁 119-126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 該当する

1. 著者名 Eka Sakti Wahyuningtyas , Arya Iswara , Yunita Sari , Sodiq Kamal , Budi Santosa , Tatsuo Ishijima, Toshio Nakatani, Indri Kartika Putri , Nasruddin Nasruddin	4. 巻 12
2. 論文標題 Comparative study on Manuka and Indonesian honeys to support the application of plasma jet during proliferative phase on wound healing	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Plasma Medicine	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cpme.2018.08.001	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 該当する

1. 著者名 Miku Aoki, Kazuhiro Ogai, Masato Kobayashi, Takeo Minematsu, Toshio Nakatani, Mayumi Okuwa, Hiromi Sanada, Junko Sugam	4. 巻 25
2. 論文標題 Comparison of ceramide retention in the stratum corneum between dry skin and normal skin using animal model with fluorescent imaging method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Skin Research and Technology	6. 最初と最後の頁 158-164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/srt.12625	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 Ayumi Kumagai, Naoki Ohno, Tosiaki Miyati, Mayumi Okuwa, Toshio Nakatani, Hiromi Sanada, Junko Sugama	4. 巻 28
2. 論文標題 Investigation of effects of urethane foam mattress hardness on skin and soft tissue deformation in the prone position using magnetic resonance imaging	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Tissue Viability	6. 最初と最後の頁 14~20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jtv.2018.10.007	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 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 藤井太河, 向井加奈恵, 中島由加里, 石田朝実, 加藤萌香, 高橋茉央, 津田美宙, 羽柴菜々美, 森奈美子, 山中郁佳, 中谷壽男
2. 発表標題 上肢の皮静脈が目視困難な条件の探索
3. 学会等名 コ・メディカル形態機能学会 第18回学術集会・総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 定塚佳子, 大桑麻由美, 中谷壽男, 須釜淳子, 高松繁行
2. 発表標題 頭頸部がんの放射線治療中患者の照射野の皮膚水分量の変化
3. 学会等名 コ・メディカル形態機能学会 第18回学術集会・総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浅野きみ, 中島由加里, 向井加奈恵, 中谷壽男
2. 発表標題 皮膚創傷治癒におけるリンパ管の関与
3. 学会等名 第49回日本創傷治癒学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島由加里, 浅野きみ, 向井加奈恵, 浦井珠恵, 大桑麻由美, 須釜淳子, 中谷壽男
2. 発表標題 インドシアニングリーン蛍光造影法によるマウス下肢リンパ排泄経路の同定と下肢リンパ浮腫モデルへの応用
3. 学会等名 第20回日本褥瘡学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島由加里, 向井加奈恵, 藤井太河, 石田朝実, 加藤萌香, 高橋茉央, 津田美宙, 羽柴菜々美, 森奈美子, 山中郁佳, 中谷壽男
2. 発表標題 三角筋、殿部、大腿部における筋肉内注射部位の比較検討
3. 学会等名 コ・メディカル形態機能学会 第17回学術集会・総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 向井加奈恵, 大貝和裕, 小林正和, 上田映美, 中島由加里, 中谷壽男
2. 発表標題 性周期に伴うP. acnes量の変化と皮膚生理機能の関係
3. 学会等名 コ・メディカル形態機能学会 第17回学術集会・総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 向井加奈恵, 中島由加里, 浅野きみ, 中谷壽男
2. 発表標題 2型糖尿病db/dbマウスの上皮化遅延に関する遺伝子の探索
3. 学会等名 第20回日本褥瘡学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中谷壽男, 中島由加里, 浅野きみ, 向井加奈恵
2. 発表標題 マウス鼠径リンパ節郭清後に出現する迂回路は交通リンパ管の可能性がある
3. 学会等名 日本解剖学会 第78回中部支部学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Defa Arisandi, 大貝和裕, 浦井珠恵, 青木未来, 峰松健夫, 岡本成史, 真田弘美, 中谷壽男, 須釜淳子
2. 発表標題 Skin properties, TNF- and bacteria for the development of recurrent pressure ulcers in 2 weeks
3. 学会等名 第48回日本創傷治癒学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅野きみ, 中島由加里, 向井加奈恵, 浦井珠恵, 大桑麻由美, 須釜淳子, 紺家千津子, 中谷壽男
2. 発表標題 マウスのリンパ管結紮後に出現する迂回路の役割
3. 学会等名 第48回日本創傷治癒学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 沖田翔平, 大桑麻由美, 横野知江, 臺美佐子, 向井加奈恵, 中谷壽男, 須釜淳子
2. 発表標題 頭頸部がんへの化学放射線療法中患者の誤嚥性肺炎発症関連要因の質的検討
3. 学会等名 第38回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中谷壽男, 浅野きみ, 中島由加里, 向井加奈恵
2. 発表標題 マウス集合リンパ管結紮後に出現する迂回路の特徴
3. 学会等名 第124回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

金沢大学医薬保健研究域保健学系 看護科学領域 臨床実践看護学講座 創傷看護技術学分野 <a href="https://wmn.w3.kanazawa-u.ac.jp/study.html">https://wmn.w3.kanazawa-u.ac.jp/study.html</a> 金沢大学医薬保健研究域保健学系 看護科学領域 臨床実践看護学講座 創傷看護技術学分野 <a href="http://www.w3.kanazawa-u.ac.jp/">http://www.w3.kanazawa-u.ac.jp/</a>
--

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	山本 靖彦  (YAMAMOTO yasuhiko)  (20313637)	金沢大学・医学系・教授    (13301)	
研究分担者	向井 加奈恵  (MUKAI kanae)  (30755335)	金沢大学・保健学系・准教授    (13301)	
研究分担者	臺 美佐子  (DAI misako)  (50614864)	金沢大学・保健学系・助教    (13301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関