

ISSN 1884-6165

保健科学研究

第 14 卷 第 2 号

Journal of Health Science Research

Vol.14 No.2



保健科学研究

J. Health Sci. Res.

2023

保健科学研究

第 14 卷 第 2 号

Journal of Health Science Research

Vol.14 No.2



2023

目次

【総説】

- 細川 洋一郎、嵯峨 涼、寺島 真悟：
 サリノマイシンの抗がん剤としての作用機序..... 1

【原著】

- 大津 美香、成田 秀貴、九島 千瑛、安永 知衣里、多喜代 健吾、小山 雛子：
 介護保険施設に入所する認知症高齢者の心不全の日常生活管理において
 看護職員と介護職員の間が生じるコンフリクトと対処方略..... 9

- 野呂 朝夢祐、小山内 暢、木村 将乃助、工藤 幸清、對馬 惠、北島 麻衣子、漆坂 真弓、
 富澤 登志子：
 増感紙の発光を応用した X 線撮影時の散乱 X 線の可視化
 ー放射線防護教育への活用に向けた新たな試みー..... 21

【報告】

- 田中 未紗希、田中 小鉄、秋庭 千穂：
 長日勤務での短時間休憩取得による疲労感の変化..... 29

- 大津 美香、中村 典雄、成田 秀貴、九島 千瑛、安永 知衣里、秋庭 千穂、木田 諒介：
 認知症高齢者の心不全の悪化予防に向けて看護職員と介護職員が日常生活管理を行うための
 マニュアルの有効性の検証..... 37

- 福士 理沙子、山内 真紀子、高瀬 園子、木村 綾子、三浦 美環、斎藤 真澄、成田 浩司、
 浅野 クリスナ、中根 明夫：
 布地に付着した黄色ブドウ球菌およびセレウス菌芽胞に対する 222-nm UVC の殺菌効果..... 45

- 藤田 あけみ、富澤 登志子、三上 佳澄、佐藤 真由美、扇野 綾子、土屋 涼子、太田 一輝、
 木村 美佳、長内 亜希子、葛西 愛子：
 看護基礎教育におけるアクティブ・ラーニングの実態と課題..... 49

【資料】

- 高間木 静香、今 敏子、一戸 厚子、野呂 修子、石動 秀美、丸山 夏弥、関口 理恵、清藤 由季：
 母性看護学のテキストにみる「悪露交換」に関する記述の分析..... 57

- 山本 慶輔、千葉 満、門前 暁：
 電離放射線による細胞への影響評価-CELET course 2023-欧州研修会報告..... 65

【総説】

サリノマイシンの抗がん剤としての作用機序

細川洋一郎*¹ 嵯峨涼*¹ 寺島真悟*¹

(2023年10月5日受付, 2023年11月10日受理)

要旨: 悪性腫瘍内部には、少数の癌幹細胞と呼ばれる細胞が存在し、自己複製能と分化能を保持しながら、腫瘍塊を構成する大多数の癌細胞を供給している。そして癌幹細胞が、薬剤耐性、腫瘍の再発、および転移を引き起こすと考えられている。従って癌の予後改善のためには、多くの非癌幹細胞と幹細胞の両方を根絶することが重要になる。*Streptomyces albus* から分離されたモノカルボン酸ポリエーテル系抗生物質であるサリノマイシンは、アポトーシス、オートファジーなどのメカニズムによって、癌幹細胞を殺傷することができる。またサリノマイシンが癌細胞増殖、浸潤、遊走を阻害し、微小環境を変化させて腫瘍の成長と転移を防ぐことができるという研究が増えつつある。したがって癌治療の予後改善のためサリノマイシンは有望な薬剤と考えられる。本総説では、現在まで解明されているサリノマイシンの抗癌作用機序の研究を中心に紹介し、今後の癌治療の展望について概説した。

キーワード: サリノマイシン, 癌幹細胞, 再発, 転移, 抗癌剤

I. はじめに

癌治療は、手術、放射線、化学療法、免疫療法によって行われており、これら治療法は日々進歩を続けている。しかし、本邦における2021年のがん死亡数は38万人で、死亡総数の26.5%を占めており、1981年から41年連続で死因の1位である¹⁾。また世界的にも癌は死因の2番目に位置し、癌に罹患した多くの患者が、転移、再発、薬剤や放射線の耐性により死亡しているのが実情である^{2,3)}。人の死に直接結びつく、転移、再発、耐性獲得などの癌の特性は、過去20年間の研究により、腫瘍内の癌幹細胞によってもたらされると考えられている⁴⁾。*Shinbue*らは、癌幹細胞に対して従来の治療法の効果は十分ではなく、癌幹細胞による再発の重大さを指摘している⁵⁾。従って、さらなる治療成績の向上に向けて、癌幹細胞の細胞死の誘導や活性の低下が重要な課題となっている。

サリノマイシンは、*Streptomyces albus* 由来のモノカルボン酸ポリエーテル系抗生物質で、グラム陽性菌、真菌、寄生虫、原生動物に対して広域スペクトルを示し、生体膜に機能し、陽イオン、特にカリウムに対して高い親和性を示し、浸透圧に影響を与え、細胞の内側と外側の間のイオン濃度のバランスを崩すことによって細胞破壊を惹起する⁶⁾。サリノマイシンは畜産業において抗コクシジウム薬として広く使用されており、反芻動物に与えることで、栄養吸収を促し、成長を促進する⁷⁾。抗癌剤として利用されているサリノマイシンは、ヒトに対する使用においても毒性の低いことが知られている⁸⁾。

サリノマイシンはこのように抗生剤として広く使用されていたが、抗癌効果のあることが示され、特に注目されたのは癌幹細胞や抗癌剤耐性細胞にも有効であったことである⁹⁾。乳癌の癌幹細胞に対する有効性を明確に示したのは *Gupta* らで、乳癌の癌幹細胞に対する化学物質のスクリーニングを行い、有効性がある物質を特定し、その中でもサリノマイシンの有効性が最も高いと結論している¹⁰⁾。その後、前立腺癌、脳腫瘍、造血器腫瘍、肝臓癌、肺癌などの腫瘍細胞を使った実験で、癌幹細胞に対するサリノマイシンの有効性が報告されている¹¹⁾。また抗癌剤であるドキソルビシン、シスプラチン、イマニチブ、ゲムシタピン、テモゾロミドなどに対する耐性細胞においても、サリノマイシンが効果のあることが報告されている¹²⁾。

現在、本邦においてサリノマイシンはヒトに対して使用されていない。しかし今後、サリノマイシンは有効な癌治療薬になることが期待されており、癌の増殖、浸潤、および細胞死に与える影響を中心に、サリノマイシンの作用機序に関する現在までの知見を紹介する。

II. 癌幹細胞とサリノマイシン

現在考えられている仮説によれば、癌は正常組織の階層的組織分化を反映しており、腫瘍塊における階層の上流に癌幹細胞が存在する¹³⁾。そして腫瘍塊は、癌幹細胞による自己複製による癌幹細胞と、癌幹細胞の異種分化により引き起こされた非癌幹細胞により構成され、この非癌幹細胞の増殖能は低く、従って腫瘍形成能を失うと考えられている^{14,15)}。このように正常組織発生と同様に階層的分化をするのであれば、腫瘍内においても、エピジェネティックで後天的なシグナル伝達経路が、この階層的分化の構造的および組織的調節をしていると考えられる。そしてこのエ

*1 弘前大学医学部保健学科
Hirosaki University School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan
Correspondence Author hosokawa@hirosaki-u.ac.jp

ピジエネティックな変化を通じて自分自身を更新し、新しい突然変異を獲得し、環境に迅速に適応し、それによって最初の腫瘍とは異なる分子特性を持つ新しい腫瘍を形成する。この様な過程を経て、癌幹細胞は薬剤耐性や放射線耐性を獲得し再発を起こし、また転移を生じると考えられている¹⁶⁾。すなわち、分化した非癌幹細胞のみ死滅させても、癌幹細胞の排除ができない場合は悪性腫瘍の再発は避けられないと考えられ、分化した非癌幹細胞の消失と、癌幹細胞の特異的な排除を並立させることが、癌治療の分野における重要な研究課題となっている。

この様な背景から、サリノマイシンによる癌幹細胞減少の研究が、いろいろな角度から行われている¹⁷⁻¹⁹⁾。Guptaらは、サリノマイシンは現在の標準的治療法であるパクリタキセルより、癌幹細胞に対して100倍以上の効果があると報告した²⁰⁾。また、サリノマイシンは、Bcl-2発現を低下し、癌幹細胞特性の指標となるスフィア形成能を有する細胞のアポトーシスを増加させ、c-MycおよびSnail発現の低下による細胞浸潤能を低下させる²¹⁾。また、乳癌細胞による実験では、サリノマイシンはWntやHedgehogシグナル伝達、またはアルデヒド脱水素酵素活性に影響を与え、スフィア形成能の抑制、細胞アポトーシスを誘導して細胞増殖の阻害を行う²²⁾。前立腺癌細胞における研究では、サリノマイシンはアルデヒド脱水素酵素活性とMyc、およびERGの発現を低下させ、nuclear factor-kappa B (NF-κB)活性を阻害することが報告されている²³⁾。サリノマイシンの癌幹細胞ならびに非癌幹細胞に対する効果の根底にある作用機序は完全には解明されていないが、新しい研究が、その分子メカニズムと作用機序に関する新知見を提供しており、その概要を紹介する。

III. アポトーシスについて

正常組織においても、アポトーシスは、胚発生、組織の恒常性、および免疫調節中に、不要あるいは有害な細胞の除去に関わる細胞死経路である²⁴⁾。癌の治療においては、アポトーシスによる癌細胞の細胞死が達成されれば、再発のない治療法としてアポトーシスの役割は重要である。抗癌剤治療や放射線治療において、アポトーシスを起こしやすい造血器腫瘍には特に有効で、それに比較して固形癌ではアポトーシスを起こす割合は多くないが、それでも癌細胞の増殖抑制方法としての意義は大きい²⁵⁾。アポトーシスは複数のシグナル経路によって引き起こされ、複数の複雑な外因性および内因性リガンドによって調節されている。外因性アポトーシスは、膜貫通受容体媒介相互作用がかかわり、これら多くは腫瘍壊死因子受容体遺伝子スーパーファミリーのメンバーである細胞死受容体にかかわる。内因性アポトーシスは、多様な非受容体媒介性刺激にかかわり、それは細胞内の標的に直接作用する細胞内シグナルを生成し、ミトコンドリアによって開始された事象である²⁶⁾。

この二つに分類されたアポトーシスの個々の分子生物学的経路は数多く枝分かれし、複雑であるが、サリノマイシンの研究のいくつかは、その解明に焦点を当てている。細胞が耐性を持つ場合、細胞膜のABC輸送体が増加し細胞内からの薬剤の排出が増える。Fuchsらの研究によると、このABC輸送体が高発現しているヒト急性骨髄性白血病細胞に由来する薬剤耐性癌幹細胞様細胞にサリノマイシンを作用させると、アポトーシスが増加した²⁷⁾。Arafatらは、非小細胞肺癌細胞にサリノマイシンを作用させると、カスパーゼ3/7経路が活性化し、アポトーシスにより癌細胞が減少したと報告している²⁸⁾。また、乳癌細胞に抗癌剤とサリノマイシンを添加した場合、抗癌剤単独の場合と比較して、DNA2重鎖切断が増加し、p53のリン酸化を起こしγH2AXの発現が上昇し、アポトーシスが増加した²⁹⁾。他の乳癌細胞を使った研究では、サリノマイシンを添加すると活性酸素が発生し、アポトーシス促進タンパク質Baxの発現を誘導するが、一方、抗アポトーシスタンパク質Bcl-2の発現を阻害し、Bax/Bcl-2比の増加がアポトーシスを誘発していた^{30,31)}。また、Tyagiらはシスプラチン抵抗性乳癌細胞にサリノマイシンを投与すると、NF-κBが減少し、ミトコンドリアの障害が生じ、アポトーシスを引き起こしたと報告している³²⁾。また、Serttasらもサリノマイシンのアポトーシスによる抗腫瘍活性は、NF-κB蛋白の移行の減少、カスパーゼ3の誘導、およびHIF-1α/VEGF (hypoxia-inducible factor, HIF) (vascular endothelial growth factor, VEGF)の低下によると述べている³³⁾。以上のように、サリノマイシンによる癌細胞のアポトーシス誘導経路はいくつか報告されているが、アポトーシス誘導が特定の細胞あるいは癌幹細胞に依存している可能性もあり、今後の研究が待たれる。

IV. オートファジーについて

オートファジーは、リソソームを介して細胞自身の細胞内小器官の分解を調節するプロセスであり、細胞質にオートファジー液泡が出現することを特徴としている。これは、損傷した細胞内小器官のリサイクルとエネルギー供給のための生理学的プロセスと見なすことができ、広範囲に活性化されると細胞死につながる。低レベルでは、オートファジーはエネルギーを供給しながら損傷したタンパク質と細胞内小器官を除去することにより、細胞の生存を促進するが、オートファジーの過剰かつ長期的な促進は、最終的にはタンパク質と細胞内小器官を破壊し、細胞死を引き起こす³⁴⁾。

オートファジーの概念の発見は比較的新しく、未知の領域が多いこともあり、オートファジーを題材とした癌治療に対する研究が、現在、盛んに行われている^{35,36)}。その場合、オートファジーは、細胞死を誘発する癌治療に貢献する立場と、逆に癌細胞の生存を促進する可能性の両面性を

もっていることに注意しなければならない。従って、癌幹細胞の抵抗性がオートファジーに関連している可能性も考えられ、その研究も多い³⁷⁾。このような背景から現段階による確定的記述は困難で、ここではサリノマイシンによるオートファジーの誘導および阻害による、抗癌作用を中心に紹介する。

サリノマイシンが癌細胞のオートファジーを誘導することを最初に報告したのは Verdoordt らで、サリノマイシンを大腸癌細胞と乳癌細胞に添加すると、すべての細胞株でアポトーシスの特徴が検出されたが、MCF-7 細胞と SW620 細胞は、細胞質空胞や LC3 プロセッシングなどのオートファジーの特徴を示した³⁸⁾。そのためサリノマイシンを添加すると、カスパーゼ依存性アポトーシスの誘導前に、オートファジーの開始が重要な働きをしている場合があると結論している。サリノマイシンはミトコンドリア膜電位の低下と Reactive Oxygen Species (ROS) の蓄積を引き起こすことが知られており、これがオートファジーの活性化において重要な役割を果たしていると考えられている^{39,40)}。例えばサリノマイシン誘導オートファジーにおける ROS の役割を明らかにするために、U2OS 細胞を ROS 阻害剤である N-アセチル-L-システイン(N-acetyl cysteine, NAC)で前処理すると LC3-II の急激な減少と acidic vesicular organelles の集積が検出される³⁹⁾。また、Xipell らによると、神経膠芽腫細胞では、サリノマイシンは小胞体のストレスを誘発し、ミトコンドリアとリソソームの変化による異常なオートファジーの流れを引き起こすが、それは ROS の発生により調整されていたと報告している⁴¹⁾。このようにサリノマイシンの効果が ROS 産生によるものとする研究結果は、他にもいくつか見られる⁴²⁾。

一方、Klose らはサリノマイシンを肝臓癌細胞に添加すると、オートファジーの後期段階が抑制され、ROS 産生の増加がみられ、リサイクル障害と機能不全ミトコンドリアの蓄積を引き起こし、アポトーシスを誘導すると結論している⁴³⁾。また、サリノマイシンを介した ROS 産生がミトコンドリア機能障害を引き起こし、NAC がオートファジーを減衰させ、アポトーシスが誘導されることが、MDA-MB-231 細胞の実験で観察されている⁴⁴⁾。これらの結果はサリノマイシンによって誘導されるアポトーシスが、オートファジー阻害に関連することを示唆する。以上、オートファジーが癌治療のために有効か、あるいは癌細胞の延命効果をもたらすか議論があるが、サリノマイシンによって誘発される 2 つの異なる生理学的反応であるオートファジーとアポトーシスの相関関係が、癌細胞の運命において重要な役割を果たすことが推察される⁴⁵⁾。

V. 上皮間葉転換と遊走性、浸潤性について

上皮間葉転換は胚発生に関与する独特の分化プロセスであり、それによって細胞は上皮の特徴を失い、間葉性を獲

得し、さらに間葉系幹細胞に似た多系統に分化する能力を持つことが報告されている^{46,47)}。腫瘍で観察された上皮間葉転換を受けている細胞は、紡錘状形態を示し、細胞極性の喪失、タイトジャンクションの消失、上皮細胞マーカーである E カドヘリン低下、そして間葉系細胞マーカーであるビメンチン上昇、などの発生的上皮間葉転換を受けた細胞と類似の特徴があり、より侵襲性、転移性で、治療に対して抵抗性を示す⁴⁸⁾。すなわち腫瘍における上皮間葉転換マーカーの発現増加は、腫瘍の遊走性や浸潤性を促進すると考えられ、遠隔転移および予後不良と関連することから、上皮間葉転換と癌幹細胞の関連も注目されている⁴⁹⁾。上皮間葉転換が誘導されるシグナル伝達では、transforming growth factor- β (TGF- β)の活性化から始まり、Smad(p-Smad2 / 3 および Snail1 および非 Smad(β -カテニン および p-p38 MAPK)等によって上皮間葉転換の誘導を協調的に促進するのが代表的経路である⁵⁰⁾。一方、上皮間葉転換とその逆のプロセスである間葉上皮転換という現象があることが知られており、この 2 つの転換過程が制御されて生じることにより、組織や臓器の形成や損傷組織の再構築などが行われる⁵¹⁾。

いくつかの研究が、サリノマイシンが、癌細胞の遊走性および浸潤性を阻害することを示している。例えばサリノマイシンを膀胱癌細胞株 T24 に添加すると、E カドヘリンの高発現とビメンチン発現レベルの低下を示し、遊走能および浸潤能が低下した⁵²⁾。そしてヒト乳がん細胞株 MCF-7 の TGF- β 1 によって誘導される上皮間葉転換の表現型転移を、サリノマイシンが阻害した⁵⁰⁾。

さらにサリノマイシンは、従来の化学療法薬と相乗的に作用して、癌細胞の遊走性や浸潤性を抑制する。原発性マンツル細胞リンパ腫では、転写因子 ZEB1 が発現しており、Wnt シグナル伝達によって癌の転移を促進する。それに対しサリノマイシンは Wnt シグナル伝達を阻害し、ZEB1 をダウンレギュレーションすることによりゲムシタピン、シタラピン、およびドキシソルピシンの細胞毒性効果を高めた⁵³⁾。非小細胞肺癌細胞株 A549 および HCC4006 において、メトホルミンにサリノマイシンを併用することにより、TGF- β 1 誘導性上皮間葉転換をブロックし、上皮間葉転換誘導性細胞遊走を阻害することできた⁵⁴⁾。また肝癌細胞においてサリノマイシンは、FOXO3a の活性化を生じることによりドキシソルピシン誘発性上皮間葉転換を阻害し、ドキシソルピシン誘発性上皮間葉転換に関与する ZEB1, CyclinD1, c-Myc などの下流標的も抑制した⁵⁵⁾。

癌細胞の転移は、人体にとって全体的悪影響を及ぼす大きな要因であり、それを引き起こす一つの鍵が上皮間葉転換だとすると、それを抑制するサリノマイシンの研究が期待される。

VI. 血管新生について

腫瘍細胞は、異常な腫瘍新生血管形成を促進する血管内皮増殖因子またはサイトカインの分泌によって微小環境を変化させることができ、それが腫瘍増殖のための栄養と転移の経路を誘導している⁵⁶⁾。このように血管新生は癌細胞において重要な役割を果たしているため、血管新生の阻害は腫瘍の進行を抑制する効果的な戦略と考えられている⁵⁷⁾。

最近の研究によって、腫瘍による血管新生の分子機構が解明されつつあり、VEGFが血管新生促進因子である場合、サイトカインは、VEGFR1 (Flt-1), VEGFR2 (KDR/Flk-1), VEGFR3などの異なる受容体チロシンキナーゼに特異的に結合し、その生物学的機能を発揮する⁵⁸⁾。これらのキナーゼのうち、特にVEGFR2は血管新生シグナルの伝達において主要な役割を果たしており、VEGFR2上のTyr1175の自己リン酸化により、下流のシグナル伝達イベントが活性化される⁵⁹⁾。また、VEGFR2シグナル伝達経路の活性化は、細胞の分化、増殖、転移、炎症にも関与する⁶⁰⁾。内皮細胞シグナル伝達カスケードの中では、転写活性化因子3 (signal transduction and activator of transcription3, STAT3)が、さまざまなヒト悪性腫瘍の形質転換および進行に関連している。活性化されたSTAT3はホモ二量体を形成し、その後、核に移行し、細胞増殖(サイクリンD1など)、生存(BCL-2, BCL-x1など)、浸潤(マトリックスメタロプロテイナーゼ-9など)および血管新生(VEGF)に関与する遺伝子の発現を調整する⁶¹⁾。現在、ソラフェニブ、スニチニブ、バンデタニブなどのFDA承認薬を含む、VEGFR2を標的とするいくつかの化合物が臨床で使用されており、さらに、YLT192やSKLB261など、多数の小分子VEGFR2阻害剤が前臨床評価中である^{62,63)}。しかし、副作用も観察されており、より安全な血管新生阻害剤の開発が必要である。

こうした背景の中、サリノマイシンによる血管新生阻害研究が、数件みられる。Dewanganらは乳癌細胞に対するサリノマイシンの効果を検討している。その結果、サリノマイシンはHIF-1a/VEGFシグナル伝達を遮断して、VEGF誘導の血管新生の成長を阻害し、さらに血管新生促進細胞表面マーカーCD31の発現を阻害し、それによって内皮細管形成を抑制した。また、内皮細管形成を中断し、ヒト乳癌細胞のHRE配列へのHIF-1aの結合を減少させ、移植マウスモデルでも血管新生を抑制したと報告している⁶³⁾。Biらは神経膠腫に対するサリノマイシンの効果を検討している。その結果、サリノマイシンを投与すると、VEGF-VEGFR2-AKT/FAKシグナル伝達系の活性を低下させ、内皮細胞および毛細血管様血管の増生を抑制したと述べている⁶⁴⁾。またLiらは、ラットを使用したサリノマイシンの腹腔内注射による実験で、明らかな毒性を引き起こすことなく、移植したヒト胃癌の血管新生および増殖を著しく抑制したと報告しており、これらの結果から、サリノ

マイシンは有望な抗がん剤候補であると述べている⁶⁵⁾。

VII. おわりに

サリノマイシンは、家畜のコクシジウム抑制剤として使用されてきたが、今では効果的な抗癌剤として注目されている。その大きな理由の一つが、サリノマイシンが多くの種類の癌における癌幹細胞を標的とする点である。またサリノマイシンは標準治療で使用される抗癌剤と併用しても、抗癌剤使用後の抵抗性癌においても、効果的であることが示されている。以上、サリノマイシンは癌治療において予後改善の鍵となる可能性が高く、基礎研究を重ね、臨床的安全性と有効性を評価するための臨床試験の実施が期待される⁸⁾。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

引用文献

- 1) 癌の動向.
https://www.jcancer.jp/about_cancer_and_knowledge
(2023-09-01)
- 2) Sung H, Ferlay J, et al.: Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*, 71: 209-249, 2021.
- 3) Ganesh K, Massagué J.: Targeting metastatic cancer. *Nat Med*, 27: 34-44, 2021.
- 4) Yin W, Wang J, et al.: Cancer and stem cells. *Exp Biol Med*, 246: 1791-1801, 2021.
- 5) Shibue T, Weinberg RA.: EMT, CSCs, and drug resistance: the mechanistic link and clinical implications. *Nat Rev Clin Oncol*, 4: 611-629, 2017.
- 6) Antoszczak M, Huczyński A.: Salinomycin and its derivatives - A new class of multiple-targeted "magic bullets". *Eur J Med Chem*, 176: 208-227, 2019.
- 7) Naujokat C, Fuchs D, et al.: Salinomycin in cancer: a new mission for an old agent. *Mol Med Rep*, 3: 555-559, 2010.
- 8) Naujokat C, Steinhart R.: Salinomycin as a drug for targeting human cancer stem cells. *J Biomed Biotechnol*, 2012: 950658, 2012.
- 9) Fuchs D, Heinold A, et al.: Salinomycin induces apoptosis and overcomes apoptosis resistance in human cancer cells. *Biochem Biophys Res Commun*, 390: 743-749, 2009.
- 10) Gupta PB, Onder TT, et al.: Identification of Selective Inhibitors of Cancer Stem Cells by High-Throughput Screening. *Cell*, 138: 645-659, 2009.
- 11) Antoszczak M.: A medicinal chemistry perspective on

- salinomycin as a potent anticancer and anti-CSCs agent. *Eur J Med Chem*, 164: 366-377, 2019.
- 12) Jiang J, Li H, et al.: Salinomycin, as an autophagy modulator- a new avenue to anticancer: a review. *J Exp Clin Cancer Res*, 37: 26, 2018.
 - 13) Reya T, Morrison SJ, et al.: Stem cells, cancer, and cancer stem cells. *Nature*, 414: 105-111, 2001.
 - 14) Lee HE, Kim JH, et al.: An increase in cancer stem cell population after primary systemic therapy is a poor prognostic factor in breast cancer. *Br J Cancer*, 104: 1730-1738, 2011.
 - 15) Sugihara E, Saya H.: Complexity of cancer stem cells. *Int J Cancer*, 132: 1249-1259, 2013.
 - 16) Brooks MD, Burness ML, et al.: Therapeutic Implications of Cellular Heterogeneity and Plasticity in Breast Cancer. *Cell Stem Cell*, 17: 260-271, 2015.
 - 17) Pellegrini P, Dyczynski M, et al.: Tumor Acidosis Enhances Cytotoxic Effects and Autophagy Inhibition by Salinomycin on Cancer Cell Lines and Cancer Stem Cells. *Oncotarget*, 7: 35703-35723, 2016.
 - 18) Zhang JY, Luo Q, et al.: Regulating Stem Cell-Related Genes Induces the Plastic Differentiation of Cancer Stem Cells to Treat Breast Cancer. *Mol Ther Oncolytics*, 18: 396-408, 2020.
 - 19) An H, Kim JY, et al.: Salinomycin Possesses Anti-Tumor Activity and Inhibits Breast Cancer Stem-Like Cells Via an Apoptosis-Independent Pathway. *Biochem Biophys Res Commun*, 466: 696-703, 2015.
 - 20) Gupta PB, Onder TT, et al.: Identification of Selective Inhibitors of Cancer Stem Cells by High-Throughput Screening. *Cell*, 138: 645-659, 2009.
 - 21) He M, Fu Y, et al.: The Hedgehog Signalling Pathway Mediates Drug Response of MCF-7 Mammosphere Cells in Breast Cancer Patients. *Clin Sci*, 129: 809-22, 2015.
 - 22) Wang H, Zhang H, et al.: Anticancer Mechanisms of Salinomycin in Breast Cancer and Its Clinical Applications. *Front Oncol*, 11: 654428, 2021.
 - 23) Ketola K, Hilvo M, et al.: Salinomycin Inhibits Prostate Cancer Growth and Migration Via Induction of Oxidative Stress. *Br J Cancer*, 106: 99-106, 2012.
 - 24) Voss AK, Strasser A.: The essentials of developmental apoptosis. *F1000Res*, 9: F1000 Faculty Rev-148, 2020.
 - 25) Morana O, Wood W, et al.: The Apoptosis Paradox in Cancer. *Int J Mol Sci*, 23: 1328, 2022.
 - 26) Li P, Nijhawan D, et al.: Cytochrome C and dATP-Dependent Formation of Apaf-1/Caspase-9 Complex Initiates an Apoptotic Protease Cascade. *Cell*, 91: 479-489, 1997.
 - 27) Fuchs D, Daniel V, et al.: Salinomycin overcomes ABC transporter-mediated multidrug and apoptosis resistance in human leukemia stem cell-like KG-1a cells. *Biochem Biophys Res Commun*, 394: 1098-1104, 2010.
 - 28) Arafat K, Iratni R, et al.: Inhibitory Effects of Salinomycin on Cell Survival, Colony Growth, Migration, and Invasion of Human Non-Small Cell Lung Cancer A549 and LNM35: Involvement of NAG-1. *PLoS One*, 8: e66931, 2013.
 - 29) Kim KY, Park KI, et al.: Inhibition of Autophagy Promotes Salinomycin-Induced Apoptosis via Reactive Oxygen Species-Mediated PI3K/AKT/mTOR and ERK/p38 MAPK-Dependent Signaling in Human Prostate Cancer Cells. *Int J Mol Sci*, 18: 1088, 2017.
 - 30) Lee HG, Lee JM, Shin SJ, et al.: Salinomycin inhibited cell proliferation and induced apoptosis in human uterine leiomyoma cells. *Obstet Gynecol Sci*, 57: 501-506, 2014.
 - 31) Zhang Y, Zuo Y, et al.: Salinomycin radiosensitizes human nasopharyngeal carcinoma cell line CNE-2 to radiation. *Tumour Biol*, 37: 305-311, 2016.
 - 32) Tyagi M, Patro BS.: Salinomycin reduces growth, proliferation and metastasis of cisplatin resistant breast cancer cells via NF-kB deregulation. *Toxicol In Vitro*, 60: 125-131, 2019.
 - 33) Serttas R, Erdogan S.: Pretreatment of prostate cancer cells with salinomycin and Wnt inhibitor increases the efficacy of cabazitaxel by inducing apoptosis and decreasing cancer stem cells. *Med Oncol*, 40: 194, 2023.
 - 34) Kocaturk NM, Akkoc Y, et al.: Autophagy as a molecular target for cancer treatment. *Eur J Pharm Sci*, 134: 116-137, 2019.
 - 35) Miller DR, Thorburn A.: Autophagy and organelle homeostasis in cancer. *Dev Cell*, 56: 906-918, 2021.
 - 36) Wang X, Lee J, et al.: Autophagy Regulation on Cancer Stem Cell Maintenance, Metastasis, and Therapy Resistance. *Cancers*, 14: 381, 2022.
 - 37) Babaei G, Aziz SG, et al.: EMT, cancer stem cells and autophagy; The three main axes of metastasis. *Biomed Pharmacother*, 133: 110909, 2021.
 - 38) Verdoodt B, Vogt M, et al.: Mirmohammadsadegh A. Salinomycin induces autophagy in colon and breast cancer cells with concomitant generation of reactive oxygen species. *PLoS One*, 7: e44132, 2012.
 - 39) Kim KY, Yu SN, et al.: Salinomycin-induced apoptosis of human prostate cancer cells due to accumulated reactive oxygen species and mitochondrial membrane depolarization. *Biochem Biophys Res Commun*, 413: 80-86, 2011.

- 40) Kim SH, Choi YJ, et al.: Salinomycin simultaneously induces apoptosis and autophagy through generation of reactive oxygen species in osteosarcoma U2OS cells. *Biochem Biophys Res Commun*, 473: 607-613, 2016.
- 41) Xipell E, Gonzalez-Huarriz M, et al.: Salinomycin Induced ROS Results in Abortive Autophagy and Leads to Regulated Necrosis in Glioblastoma. *Oncotarget*, 7: 30626-30641, 2016.
- 42) Zhu LQ, Zhen YF, et al.: Salinomycin activates AMP-activated protein kinase-dependent autophagy in cultured osteoblastoma cells: a negative regulator against cell apoptosis. *PLoS One*, 8: e84175, 2013.
- 43) Klose J, Stankov MV, et al.: Inhibition of autophagic flux by salinomycin results in anti-cancer effect in hepatocellular carcinoma cells. *PLoS One*, 9: e95970, 2014.
- 44) Kim KY, Park KI, et al.: Salinomycin induces reactive oxygen species and apoptosis in aggressive breast cancer cells as mediated with regulation of autophagy. *Anticancer Res*, 37: 1747-1758, 2017.
- 45) Yu SN, Kim SH, et al.: Salinomycin induces endoplasmic reticulum stress-mediated autophagy and apoptosis through generation of reactive oxygen species in human glioma U87MG cells. *Oncol Rep*, 37: 3321-3328, 2017.
- 46) Thiery JP, Acloque H, et al.: Epithelial-mesenchymal transitions in development and disease. *Cell*, 139: 871-890, 2009.
- 47) Battula VL, Evans KW, et al.: Epithelial-mesenchymal transition-derived cells exhibit multilineage differentiation potential similar to mesenchymal stem cells. *Stem Cells*, 28: 1435-1445, 2010.
- 48) Shang Y, Cai X, et al.: Roles of epithelial-mesenchymal transition in cancer drug resistance. *Curr Cancer Drug Targets*, 13: 915-929, 2013.
- 49) Jie D, Zhongmin Z, et al.: Positive expression of LSD1 and negative expression of E-cadherin correlate with metastasis and poor prognosis of colon cancer. *Dig Dis Sci*, 58: 1581-1589, 2013.
- 50) Zhang C, Lu Y, et al.: Salinomycin suppresses TGF- β 1-induced epithelial-to-mesenchymal transition in MCF-7 human breast cancer cells. *Chem Biol Interact*, 248: 74-81, 2016.
- 51) Bigagli E, Cinci L, et al.: Transcriptomic Characterization, Chemosensitivity and Regulatory Effects of Exosomes in Spontaneous EMT/MET Transitions of Breast Cancer Cells. *Cancer Genomics Proteomics*, 16: 163-173, 2019.
- 52) Qu H, Ma B, et al.: Effect of salinomycin on metastasis and invasion of bladder cancer cell line T24. *Asian Pac J Trop Med*, 8: 578-582, 2015.
- 53) Sanchez-Tillo E, Fanlo L, et al.: The EMT activator ZEB1 promotes tumor growth and determines differential response to chemotherapy in mantle cell lymphoma. *Cell Death Differ*, 21: 247-257, 2014.
- 54) Koeck S, Amann A, et al.: The impact of metformin and salinomycin on transforming growth factor β -induced epithelial-to-mesenchymal transition in non-small cell lung cancer cell lines. *Oncol Lett*, 11: 2946-2952, 2016.
- 55) Zhou Y, Liang C, et al.: Salinomycin decreases doxorubicin resistance in hepatocellular carcinoma cells by inhibiting the β -catenin/TCF complex association via FOXO3a activation. *Oncotarget*, 6: 10350-10365, 2015.
- 56) Fokas E, McKenna WG, et al.: The impact of tumor microenvironment on cancer treatment and its modulation by direct and indirect antivasular strategies. *Cancer Metastasis Rev*, 31: 823-842, 2012.
- 57) Albini A, Sporn MB.: The tumour microenvironment as a target for chemoprevention. *Nat Rev Cancer*, 7: 139-147, 2007.
- 58) Liang X, Xu F, et al.: VEGF signal system: the application of antiangiogenesis. *Curr Med Chem*, 21: 894-910, 2014.
- 59) Weis SM, Cheresh DA.: Tumor angiogenesis: molecular pathways and therapeutic targets. *Nat Med*, 17: 1359-1370, 2011.
- 60) Vasudev NS, Reynolds AR.: Anti-angiogenic therapy for cancer: current progress, unresolved questions and future directions. *Angiogenesis*, 17: 471-494, 2014.
- 61) Johnston PA, Grandis JR.: STAT3 signaling: anticancer strategies and challenges. *Mol Interv*, 11: 18-26, 2011.
- 62) Xia Y, Song X, et al.: YLT192, a novel, orally active bioavailable inhibitor of VEGFR2 signaling with potent antiangiogenic activity and antitumor efficacy in preclinical models. *Sci Rep*, 4: 6031, 2014.
- 63) Dewangan J, Srivastava S, et al.: Salinomycin Inhibits Breast Cancer Progression Via Targeting HIF-1 α /VEGF Mediated Tumor Angiogenesis In Vitro and In Vivo. *Biochem Pharmacol*, 164: 326-335, 2019.
- 64) Bi YL, Mi PY, et al.: Salinomycin exhibits anti-angiogenic activity against human glioma in vitro and in vivo by suppressing the VEGF-VEGFR2-AKT/FAK signaling axis. *Int J Mol Med*, 39: 1255-1261, 2017.
- 65) Li T, Liu X, et al.: Salinomycin exerts anti-angiogenic and anti-tumorigenic activities by inhibiting vascular endothelial growth factor receptor 2-mediated angiogenesis. *Oncotarget*, 7: 26580-26592, 2016.

【Review】

Mechanism of salinomycin as a cancer drug

YOICHIRO HOSOKAWA^{*1} RYO SAGA^{*1}
SHINGO TERASHIMA^{*1}

(Received October 5, 2023 ; Accepted November 10, 2023)

Abstract: Cancer stem cells exist inside malignant tumors and supply the majority of cancer cells to maintain self-renewal and differentiation abilities. Cancer stem cells are thought to cause drug resistance, tumor recurrence, and metastasis. Therefore, eradication of both non-cancer stem cells and stem cells is important for improving the prognosis of cancer. Salinomycin, a monocarboxylic polyether antibiotic isolated from *Streptomyces albus*, can kill cancer stem cells through apoptosis and autophagy. Some studies reported that salinomycin inhibits cancer cell proliferation, invasion, and migration and alters the microenvironment to prevent tumor growth and metastasis. Therefore, salinomycin is considered to be a promising drug for improving the prognosis of cancer treatment. This review focused on the research on the anticancer action mechanism of salinomycin and outlined the prospects for future cancer treatments.

Keywords: Salinomycin, Cancer stem cell, Tumor recurrence, Metastasis, Chemotherapy

Original article

Conflicts and coping strategies among nursing and care staff in the daily life management of heart failure in elderly patients with dementia in long-term care facilities in Japan

HARUKA OTSU*¹ HIDETAKA NARITA*¹ CHIE KUSHIMA*¹
CHIERI YASUNAGA*¹ KENGO TAKIDAI*¹ HINAKO OYAMA*²

(Received September 12, 2023 ; Accepted November 15, 2023)

Abstract: Previous studies have suggested that efforts to improve awareness, including ingenuity in communication and conflict management, are necessary for cooperation and collaboration between nursing and care staff. However, few studies have examined the problems and countermeasures that arise in daily life management for the prevention of heart failure deterioration in elderly individuals with dementia through multi-professional collaboration. Moreover, how to deal with conflicts with non-medical care workers has not yet been clarified. This study aimed to clarify the conflicts and coping strategies that arise between nursing and care staff in the daily life management of heart failure in elderly patients with dementia in long-term care insurance facilities. A self-administered questionnaire survey was provided to facility staff, nurses, and care workers. Responses were gathered over a period of two months, from the end of December 2021 to the end of February 2022. Responses were collected from 320 participants (recovery rate, 16.0%). There were 311 (15.6%) valid responses from 157 nursing and 154 care staff. From the description of the specific conflict, it seems that the nursing staff expected the care staff to focus on the prevention of worsening heart failure by sharing information and cooperating closely, rather than on the early detection of worsening heart failure. On the other hand, although care staff were responsible for the early detection of worsening heart failure, they struggled with not being able to fulfil their responsibilities. Regarding coping strategies about “active,” the nursing staff scored significantly higher than the care staff ($p < 0.05$), and among the care staff, the more experienced group scored significantly higher than the less experienced group ($p < 0.05$). Sharing the content of the conflicts between nursing and care staff would lead to improvements in the quality of care for older adults with dementia and heart failure by proactively involving nursing and long-term care staff with many years of experience.

Keywords: heart failure, elderly with dementia, conflict, coping strategies, multi-professional collaboration

1. Introduction

In Japan, efforts are being made to shorten the length of hospital stays to moderate medical costs¹⁾. However, there are issues with discharge support at local general hospitals, such as the absence of caregivers for home care and families' unwillingness to permit home care²⁾. Long-term care insurance facilities are expected to play a role as discharge destinations for older adults in the construction of an “Integrated Community Care System” in Japan. However, in medical and nursing care settings, conflicts, such as difficulties with cooperation between multiple professionals³⁾ and differences of opinion⁴⁾ may occur. It is said that the factors made it difficult for home care workers to cooperate with medical providers include a “feeling of not being respected” and a “communication barrier”³⁾. In addition, the nursing administrators who supervise nursing wards in hospitals for patients requiring long-term care recognize that conflict management and communication with ward staff are necessary for nursing staff to build collaborative relationships with care providers⁵⁾. From these previous studies, it was concluded that efforts to improve awareness, including

innovation in communication and conflict management, were necessary for cooperation and collaboration between nursing and care staff.

According to a 2016 survey report on hospital discharge coordination and support⁶⁾, cardiovascular disease, including heart failure, was the most common type of issue (18.9%) among those who were discharged to a different destination before hospitalization. In addition, 51.1% of the patients had worsened dementia symptoms at the time of discharge, and it has been predicted that many elderly people with heart failure and dementia will be discharged to a place of residence other than their own home. One of the most common primary living places other than the home is long-term care insurance facilities, and research on the disease progression and daily life management of elderly people with dementia and heart failure has illuminated the current state of disease and daily life management among elderly patients^{7,8)} and those is difficult situations^{9,10)}. However, few researchers have examined the problems and countermeasures that arise in the daily life management of measures to prevent heart failure and deterioration in elderly individuals with dementia through multi-professional collaboration. By clarifying the specifics of the conflicts that arise between nursing and care staff and the characteristics of the coping strategies of the professionals, it will be possible to facilitate multidisciplinary care for the

*1 Hirosaki university graduate school of health sciences
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 Aomori city health department, Aomori public health center
2-19-13, Tsukuda, Aomori-shi, Aomori, 030-0962, Japan
Correspondence Author h_otsu@hirosaki-u.ac.jp

elderly with heart failure and dementia and contribute to improvements in the quality of care.

Conflicts can arise between individuals and others, with the former attempting to resolve them by satisfying the needs of the individual and the latter arising by attempts to satisfy the needs of both individuals and others¹¹⁾. Health, medical, and welfare professionals who are responsible for the care of the elderly must cooperate with each other; therefore, strategies to avoid conflicts between professionals and resolve conflicts quickly are necessary. Labrague et al.¹²⁾ analyzed nurses' conflict management strategies in 25 articles. As a result, it was found that the most common style of dealing with conflicts was using "integration," followed by "accommodation." "Competition" and "avoidance" strategies were the least frequently used styles. However, these results concern how to deal with conflicts with colleagues and physicians, and how to deal with conflicts with non-medical care workers has not been clarified. In addition, previous research¹³⁾ has shown that nurse managers experience role conflict more significantly than staff members, suggesting that their position and years of experience affect it. Therefore, it is necessary to consider differences in professional experience.

This study clarifies the conflicts and coping strategies that arise between nursing and care staff in the daily life management of elderly individuals with dementia with heart failure in long-term care insurance facilities. Subsequently, we provide suggestions for useful cooperation and collaboration methods.

2. Methods

2.1 Operational definition of the term

"Daily life management" in this study refers to daily life support and health management to prevent worsening of heart failure. For example, it includes providing assistance with eating, toileting, hygiene, and other activities to prevent heart failure from worsening and early detection and response when heart failure worsens.

2.2 Participants

The participants were 1,000 nursing and 1,000 care staff from 500 welfare facilities for the elderly requiring long-term care (special nursing homes for the elderly) and 500 healthcare facilities for the elderly requiring long-term care (health service facilities for the elderly) in Japan. The facility manager was informed in writing and voluntarily asked to select participants who had experience caring for elderly people with dementia and heart failure and who were aware of conflicts between nursing staff and care staff.

2.3 Survey method

A self-administered questionnaire was mailed to the participants. Responses were collected during a period of two months, from the end of December 2021 to the end of February 2022.

2.4 Survey content

2.4.1 Subjects' background

We investigated the type of care facility, sex, profession type

(nursing/care staff), number of years of experience as a nurse/care worker, number of years of experience caring for older adults with dementia and heart failure, and current position (manager/staff).

2.4.2 Receiving support from colleagues in the same or another profession, superiors, and family members or friends

Here, someone providing support refers to someone who allows the participant to feel free to talk, is dependable, and provides consultation. The degree of support provided was measured using a 4-point scale ranging from 4 points ("very much") to 1 point ("not at all").

2.4.3 Conflict and coping strategies

A section for free description was provided to assess the specific content of the conflict that occurred between nursing and care staff in managing the daily lives of elderly people with dementia and heart failure. In addition, with the author's permission, the following scales were used to assess the ability to cope with conflict: coping strategies and competency in multidisciplinary collaboration.

2.4.3.1 Intragroup conflict coping scale

Murayama et al.¹⁴⁾ created this scale to measure the cognition related to coping with conflicts that occur within a group. The subordinate concept consisted of seven active and seven agreeable items. The former measures active and assertive conflict-related coping behaviors, while the latter measures cooperative and empathetic conflict-related coping behaviors. The answer is given using a 7-point system from 7 ("use a lot") to 1 ("do not use at all"). The evaluation used the average response value for each subordinate concept. Higher numbers were considered more active and agreeable. The total score for each question ranged from 7 to 49 points.

2.4.3.2 Kato's¹⁵⁾ interpersonal conflict strategy styles scale

This scale consists of 20 questions that measure the style of behavior in interpersonal conflict. The subordinate concepts are (1) the integration style factor (negotiating to satisfy the interests of the executor of the strategy and the conflict partner), (2) the avoidance style factor (trying to avoid direct conflict), (3) the coercive style factor (trying to satisfy the executor's demands regardless of the interests of the conflicting partner), (4) the self-concession style factor (restraining the executor's opinions and demands and complying with the conflicting partner's demands), and (5) the mutual compromise style factor (executor and conflicting partner make concessions to each other), which are classified into 4 items each. Responses are given on a 4-point scale ranging from 3 points ("very applicable") to 0 points ("doesn't apply"). The higher the score, the more frequently the strategy is used. Each question item's value was totalled, and the results were compared using the mean and median values. The scores ranged from 0 to 12 points.

2.4.3.3 Interprofessional work competency (IPW) (OIPCS-R24)¹⁶⁾

This scale was developed by Kunisawa et al.¹⁶⁾ to measure competency in interprofessional collaborative practice. It is composed of 6 factors and consists of 2-7 items for each factor, for a total of 24 items. Each factor consisted of (1) mutually

exchanging facts and assessments, (2) managing team activities, (3) facilitating dialogue and discussion, (4) coordinating integrated care, (5) understanding others and giving respect, and (6) sharing and giving meaning to emotions. The answer is given on a 4-point scale from 4 points (“doing”) to 1 point (“not doing”). The average total score is evaluated for each of the 6 subordinate concepts for each professional. Higher scores indicate higher competency. Scores ranged from 2 to 28 points.

2.5 Analysis

Descriptive statistics were used to determine the participants’ backgrounds. Responses regarding the status regarding receiving support from people in the same or another profession at the facility, superiors, family members, and friends were scored on a scale of 4 points (“very much”) to 1 point (“not at all”). Nursing and care staff were divided into two groups, and trends in the number of respondents on a four-level scale were analyzed using the chi-square test.

In addition, the Kolmogorov-Smirnov test was performed on the results of each scale related to conflict coping, coping strategies, and competency in multidisciplinary collaboration. They were then classified into two groups based on the average number of years of experience for each professional, and the Mann-Whitney U test was performed. It has been suggested that role conflict may be influenced by job position and years of experience.¹³⁾ Therefore, we analyzed the differences in job positions and years of experience as covariates. IBM SPSS Statistics ver. 25 was used as the analysis software, and the significance level was set at less than 5%.

The free response descriptions were classified based on the similarity of the content, and the assistance scenes and number of responses are summarized in a table. The results of the free-response descriptions were analyzed repeatedly until the researchers reached consensus. In addition, we asked a researcher familiar with qualitative research who had no conflicts of interest to provide suggestions to ensure objective evaluation.

2.6 Ethical considerations

The purpose and methods of this study were explained to the participants using documents, and responses were obtained when consent was provided voluntarily. Approval was obtained from the Ethics Committee of Hirosaki University Graduate School of Health Sciences (reference number:2019-048).

3. Results

Responses were collected from 320 participants (response rate: 16.0%). A total of 311 valid responses (15.6%) were obtained.

3.1 Participant overview

3.1.1 Nursing staff (n=157)

Seventy-eight participants (49.7%) were in special nursing homes for the elderly, and 79 participants (50.3%) were in health service facilities for the elderly. This study included 14 men (8.9%) and 143 women (91.1%). The average number of years of nursing experience was 24.5±10.1 years, and the

average number of years of experience caring for the elderly with heart failure and dementia was 13.0±8.1 years.

There were 24 head nurses (15.3%), one deputy head nurse (0.6%), 33 chiefs (21.1%), 4 deputy chiefs (2.5%), 2 leaders/unit leaders (1.3%), 1 sub-leader (0.6%), and 92 staff members (58.6%).

3.1.2 Care staff (n=154)

The type of facility was a special nursing home for the elderly for 80 (51.9%) and a health service facility for the aged for 74 (48.1%). The study included 69 men (44.8%) and 85 women (55.2%). The average number of years of experience as a care worker was 15.2±6.4 years, and the average number of years of experience caring for elderly people with dementia with heart failure was 12.8±7.0 years.

There were 2 managers (1.3%), 1 acting manager (0.6%), 1 assistant manager (0.6%), 12 chief care workers (7.8%), 1 deputy chief care worker (0.6%), 44 chiefs (28.7%), 11 deputy chiefs (7.2%), 35 leaders/unit leaders (22.7%), 1 unit subleader (0.6%), and 46 staff members (29.9%).

3.2 Receiving support from colleagues in the same or another profession, superiors, and family members or friends

Table 1 shows the situations in which nursing and care staff might receive support. Both the nursing and care staff felt that they had received the most support from among the same type of professionals at the facility. The result of the chi-square test showed that care staff felt that it had received support from other professionals at the facility more than the nursing staff.

Table 1 Receiving support from colleagues in the same or another profession, superiors, and family members or friends

	Number of responses (%)				p-value
	very much	so-so	not much	not at all	
same professionals					
nursing staff	84 (53.5)	68 (43.3)	5 (3.2)	0 (0)	0.267
care staff	67 (43.6)	80 (51.9)	6 (3.9)	1 (0.6)	
other professionals					
nursing staff	28 (17.8)	106 (67.5)	22 (14.0)	1 (0.6)	0.031*
care staff	47 (30.5)	82 (53.2)	22 (14.3)	3 (1.9)	
superiors					
nursing staff	43 (27.4)	87 (55.4)	22 (14.0)	5 (3.2)	0.981
care staff	40 (26.0)	86 (55.8)	22 (14.3)	6 (3.9)	
family members or friends					
nursing staff	49 (31.2)	64 (40.8)	35 (22.3)	9 (5.7)	0.317
care staff	46 (29.9)	77 (50.0)	25 (16.2)	6 (3.9)	

chi-square test *p<0.05
 Adjusted residual by residual analysis -2.0 or higher, significantly less frequent than others
 Significantly more frequent than others with an adjusted residual of 2.0 or more by residual

3.3 Concrete content of conflicts between nursing and care staff in daily life management of elderly with dementia and heart failure

3.3.1 Nursing staff answers

Table 2 shows the specific content of conflicts recognized by the nursing staff. We obtained responses from 59 staff members. The most common answer, “conflict arose in terms of awareness of deterioration prevention and lack of support and care,” was

Table 2 Concrete content of conflicts between nursing and care staff in daily life management of elderly patients with dementia and heart failure based on the nursing staff's responses (n=59)

Conflict specifics	Description	Care scenario	Number of responses
Conflict arising in relation to awareness of deterioration prevention and lack of support and care	Inability to provide the necessary observations and support to prevent worsening of heart failure	Activity, meal/fluid intake, hygiene, excretion, overall daily living support, pain relief, early detection of deterioration	18
	Ability to entrust nursing staff with general support when an elderly person with dementia became unwell	Meal intake, overall daily living support	2
	Lack of individualized care	Meal/fluid intake,	2
	Opinions and responses differed depending on the care staff	Fluid intake, pain relief, early detection of deterioration	2
Conflict arising due to insufficient information sharing and coordination in daily life management	Poor reporting	Meal/fluid intake, excretion, early detection of deterioration	9
	Insufficient information sharing and cooperation	Fluid intake, early detection of deterioration	5
	Lack of prior consultation	Fluid intake, activity	2
	Inability to unify care	Overall daily living support, early detection of deterioration	2
Trouble with correspondence and conflicting opinions	Opinions on care that differed depending on the occupation	Meal/fluid intake, hygiene, early detection of deterioration	3
	Lack of consideration for the elderly with dementia when caregiving	Activity, meal intake	3
	Worries about being asked to respond	Early detection of deterioration, infection prevention measures	2
	Trouble deciding on the appropriate response	Activity, pain relief	2
Shortage of care staff affected the elderly with dementia and nursing staff	Shortage of care staff, which affected nursing staff	Activity, fluid intake, excretion, pain relief	4
	Shortage of care staff, which caused a risk of delay in response and worsening of heart failure in elderly with dementia	Activity, early detection of deterioration	3

Table 3 Concrete content of conflicts between care and nursing staff in daily life management of elderly patients with dementia and heart failure based on the care staff's responses (n=57)

Conflict specifics	Description	Care scenario	Number of responses
Conflict arising due to differences in thinking about care methods and conflicts of opinion	Conflict due to differences in care methods considering the elderly with dementia	Meal/fluid intake, excretion, activity, hygiene, early detection of deterioration	24
	differences in opinions among nursing staff make it difficult to respond	meal/fluid intake,	6
	conflicting opinions on care methods	meal/fluid intake,	5
	Differences in attitudes toward care	Meal/fluid intake,	4
Conflict with not being able to respond appropriately to medical instructions from nursing staff	Inability to provide satisfactory assistance without specific predictive instructions	Psychological relationship, pain relief, early detection of deterioration, first aid	6
	Failure to provide care as instructed by nursing staff	Activity, early detection of deterioration	3
	Inability to perform work without being able to cooperate with the nursing staff	Hygiene, early detection of deterioration	2
Conflict due to differences in positions between nursing and care staff	Unfair treatment	Fluid intake, early detection of deterioration	3
	Conflict arising over the division of work between nursing and care staff	Meal intake, early detection of deterioration	3
	Failure to share information from nursing staff	Early detection of deterioration	1

obtained from 24 staff. In descending order, the others included 18 staff who reported that “conflict arose due to insufficient information sharing and coordination in daily life management,” 10 staff who were “troubled with correspondence and conflicting opinions,” and 7 staff who noted that a “shortage of care staff affected the elderly with dementia and nursing staff.”

3.3.2 Care staff’s answers

Table 3 shows the specific content of conflicts recognized by

the care staff. We obtained responses from 57 staff members. The most common answer, “conflict arose due to differences in thinking about care methods and conflicts of opinion,” was obtained from 39 people. In descending order, 11 staff reported “conflicts with not being able to respond appropriately to medical instructions from nursing staff” and 7 staff reported “conflicts due to differences in positions between nursing and care staff.”

Table 4 Results of each scale for nursing and care staff

	Score range	Nursing staff n=157		Care staff n=154		p value
		Median (interquartile range)	Mean value(SD)	Median (interquartile range)	Mean value(SD)	
Intragroup conflict coping scale						
Active	7~49	30.0 (32.0)	30.3±6.1	29.0 (36.0)	28.4±6.1	*0.042
Agreeable	7~49	34.0 (32.0)	35.5±5.9	36.0 (38.0)	36.6±5.6	*0.030
Interpersonal conflict strategy styles scale						
Integration style	0~12	8.0 (12.0)	7.6±2.3	8.0 (12.0)	7.3±2.5	0.571
Avoidance style	0~12	7.0 (12.0)	7.2±2.8	8.0 (12.0)	7.5±2.7	0.367
Coercive style	0~12	2.0 (12.0)	2.4±2.6	1.0 (12.0)	2.0±2.5	0.083
Self-concession style	0~12	5.0 (12.0)	4.6±2.0	5.0 (12.0)	5.1±2.5	0.055
Mutual compromise style	0~12	5.0 (12.0)	5.3±2.4	5.0 (12.0)	5.1±2.2	0.341
OIPCS-R24						
Mutual exchange of facts and assessments	4~16	16.0 (7.0)	14.7±1.6	15.0 (12.0)	14.4±2.1	0.372
Management of team activities	4~16	7.0 (12.0)	7.2±2.8	8.0 (12.0)	7.5±2.7	0.367
Facilitation of dialogue and discussion	4~16	11.0 (12.0)	11.0±2.7	11.0 (12.0)	10.9±2.8	0.707
Coordination for integrated care	4~16	5.0 (12.0)	4.6±2.1	5.0 (12.0)	5.1±2.5	0.055
Understanding of others and respect	6~24	13.0 (9.0)	13.4±2.1	13.0(9.0)	13.1±2.2	0.206
Sharing and giving meaning to emotions	2~8	5.0 (12.0)	5.3±2.4	5.0 (12.0)	5.1±2.2	0.341

Mann-Whitney U test *p<0.05

Table 5 Results of each scale according to the nursing staff’s number of years of experience

	Score range	Group with fewer than average years of experience (n = 91)		Group with greater than average years of experience (n = 66)		p value
		Median (interquartile range)	Mean value(SD)	Median (interquartile range)	Mean value(SD)	
		Intragroup conflict coping scale				
Active	7~49	30.0 (6.0)	29.8±5.3	31.0 (8.0)	31.0±6.9	0.361
Agreeable	7~49	34.0 (9.0)	35.3±5.6	35.0 (9.0)	35.7±6.2	0.543
Interpersonal conflict strategy styles scale						
Integration style	0~12	7.6(2.0)	7.6±2.3	8.0 (3.0)	7.7±2.4	0.523
Avoidance style	0~12	8.0 (4.0)	7.4±2.8	7.0 (4.0)	6.9±3.0	0.347
Coercive style	0~12	2.0 (4.0)	2.6±2.5	1.0 (3.0)	2.2±2.7	0.179
Self-concession style	0~12	5.0 (3.0)	4.9±2.2	4.0 (2.0)	4.2±1.7	*0.034
Mutual compromise style	0~12	6.0 (3.0)	5.4±2.5	5.0 (4.0)	5.1±2.3	0.322
OIPCS-R24						
Mutual exchange of facts and assessments	4~16	15.0 (3.0)	14.5±1.7	16.0 (2.0)	15.1±1.3	0.083
Management of team activities	4~16	8.0 (4.0)	7.4±2.8	7.0 (4.0)	6.9±3.0	0.347
Facilitation of dialogue and discussion	4~16	11.0 (4.0)	10.9±2.7	12.0 (3.0)	11.2±2.8	0.293
Coordination for integrated care	4~16	5.0 (3.0)	4.9±2.2	4.0 (2.0)	4.2±1.7	*0.034
Understanding of others and respect	6~24	13.0 (4.0)	13.2±2.2	14.0(4.0)	13.7±2.0	0.139
Sharing and giving meaning to emotions	2~8	6.0 (3.0)	5.4±2.5	5.0 (4.0)	5.1±2.3	0.322

Mann-Whitney U test *p<0.05

3.4 Results of each scale

3.4.1 Comparison of results between nursing and care staff

Table 4 shows the results for each scale for nursing and care staff. Regarding the intragroup conflict coping scale, nursing staff were significantly more “active” than care staff and care staff were significantly more “agreeable” than nursing staff ($p < 0.05$). There were no significant differences between each item of the interpersonal conflict strategy styles scale or the OIPCS-R24. On the interpersonal conflict strategy styles scale, the scores for “coercive style” and “avoidance style” in both groups were around the 7-point range, slightly higher than the middle value of the score range. On the other hand, “integration style” was ranked the lowest, around the 2-point range, and a similar tendency was observed for both groups.

3.4.2 Comparison according to years of nursing staff experience

Table 5 shows the results of the comparison of each scale according to the years of nursing staff experience. Regarding the interpersonal conflict strategy styles scale, the average value of “self-concession style” was significantly higher among the nursing staff with fewer than average years of experience than among those with greater experience ($p < 0.05$). In terms of the OIPCS-R24, the nursing staff with fewer than average years of experience had a significantly higher average score of “coordination for integrated care” than the nursing staff with more years of experience ($p < 0.05$). No differences were observed in intragroup conflict-coping scale scores.

3.4.3 Comparison by years of care staff experience

Table 6 shows the results of the comparison of each scale according to the number of years of care staff experience. The mean values for each scale were significantly higher for care

staff with more years of experience than for care staff with fewer years of experience: “active” on the intragroup conflict coping scale ($p < 0.05$) and “facilitation of dialogue and discussion” ($p < 0.01$) and “understanding of others and respect” on the OIPCS-R24 ($p < 0.05$). There was no difference in terms of the interpersonal conflict strategy-style scale.

4. Discussion

4.1 Conflicts between nursing and care staff in the daily life management of elderly patients with heart failure and dementia in long-term care insurance facilities

“Conflict” refers to the confrontation, clash, or conflict that occurs between individuals or organizations¹¹). Conflicts include task conflicts that arise from conflicts of ideas and opinions with others; relationship conflicts that arise from conflicts in human relationships, such as disagreements in feelings, thoughts, and attitudes with others; and process conflicts that arise from conflicts such as discretionary authority^{17,18}). From the results of this study, it can be seen that the specific details of the conflicts recognized by the nursing and care staff were that “conflict arose in awareness of deterioration prevention and lack of support and care,” “conflict arose due to insufficient information sharing and coordination in daily life management,” and a “shortage of care staff affected the elderly with dementia and nursing staff.” In addition, the care staff recognized that there was “conflict with not being able to respond appropriately to medical instructions from nursing staff” and “conflict due to differences in positions between nursing and care staff.” These conflicts are presumed to be process conflicts arising from the positions of medical and non-medical workers^{17,18}). Moreover, “troubled with correspondence and conflicting opinions” was

Table 6 Results according to the care staff’s number of years of experience

	Score range	Group with fewer than average years of experience (n = 85)		Group with greater than average years of experience (n = 69)		p value
		Median (interquartile range)	Mean value(SD)	Median (interquartile range)	Mean value(SD)	
Intragroup conflict coping scale						
Active	7~49	28.0 (9.0)	27.3±6.4	30.0 (6.0)	29.8±5.3	*0.023
Agreeable	7~49	37.0 (9.0)	36.9±5.7	36.0 (8.0)	36.3±5.5	0.657
Interpersonal conflict strategy styles scale						
Integration style	0~12	8.0(4.0)	7.3±2.7	8.0 (3.0)	7.4±2.3	0.988
Avoidance style	0~12	8.0 (4.0)	7.5±2.9	8.0 (3.0)	7.4±2.6	0.742
Coercive style	0~12	1.0 (3.0)	1.8±2.5	1.0 (3.0)	2.1±2.5	0.219
Self-concession style	0~12	5.0 (4.0)	5.3±2.6	5.0 (3.0)	4.8±2.3	0.198
Mutual compromise style	0~12	5.0 (3.0)	4.9±2.5	5.0 (3.0)	5.3±2.0	0.382
OIPCS-R24						
Mutual exchange of facts and assessments	4~16	15.0 (4.0)	14.2±2.2	15.0 (2.0)	14.7±1.9	0.259
Management of team activities	4~16	8.0 (4.0)	7.5±2.9	8.0 (3.0)	7.4±2.6	0.742
Facilitation of dialogue and discussion	4~16	10.0 (3.0)	10.2±2.9	12.0 (3.0)	11.7±2.6	**0.001
Coordination for integrated care	4~16	5.0 (4.0)	5.3±2.6	5.0 (3.0)	4.8±2.3	0.198
Understanding of others and respect	6~24	12.0 (4.0)	12.7±2.2	14.0(4.0)	13.7±2.2	*0.005
Sharing and giving meaning to emotions	2~8	5.0 (3.0)	4.9±2.4	5.0 (3.0)	5.3±2.0	0.382

Mann-Whitney U test ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$

recognized by nursing staff and “conflict arose due to differences in thinking about care methods and conflicts of opinion” was recognized by care staff, a situation that arises from differences in opinions and ways of thinking about assistance and care, which was regarded as a task conflict^{17,18}).

The results of this study did not show anything like “relationship conflict.” In addition, on the interpersonal conflict strategy styles scale, the scores for “integration style” and “avoidance style” tended to be slightly higher than the middle values of the score range for both types of professionals, and the score for “coercive style” tended to be the lowest. Both types of professionals were thought to have coping strategies meant to avoid direct conflict and negotiate mutual interests. This may have prevented tension and interpersonal conflicts.

Regarding the answers of the care staff, “conflict with not being able to respond appropriately to medical instructions from nursing staff” and “conflict due to differences in positions between nursing and care staff” were commonly seen in situations during early detection of deterioration in patients. Although care staff are non-medical workers, they have a responsibility to respond to the early detection of deterioration and were conflicted when they could not fulfil it. On the other hand, the nursing staff answered that “conflict arose in awareness of deterioration prevention and lack of support and care” and “conflict arose due to insufficient information sharing and coordination in daily life management.” It is thought that the nursing staff expected the care workers to be more involved in preventative care by sharing information and coordinating closely when assisting in daily life activities, rather than through early detection of worsening heart failure. It is speculated that the conflict in the daily life management of the elderly with dementia and heart failure was caused by nursing and care staff aiming to provide appropriate support, such as prevention of worsening heart failure and early detection. Therefore, sharing the content of such conflicts would lead to an improvement in the quality of care. The nursing staff’s most common answer, “conflict arose in terms of awareness of deterioration prevention and lack of support and care,” may have been biased against care staff because the early detection of deterioration regarding the care scenario may have included monitoring for weight gain and assisting with comfortable breathing positions. In some cases, the nursing staff may have considered it to be unexpected care, even though the care staff had provided sufficient care. Therefore, interpretation of the results is limited.

4.2 Strategies for coping with conflicts between nursing and care staff in the daily life management of heart failure in the elderly with dementia in long-term care insurance facilities

4.2.1 Characteristics of coping strategies for each type of professional

Regarding the intragroup conflict coping scale scores, the nursing staff were significantly more active than the care staff, and the care staff were significantly more agreeable than the nursing staff ($p < 0.05$). This background was thought to be related to the fact that nursing staff are medical professionals. Nursing staff in special nursing homes for older persons are the

only medical personnel in the facility. Therefore, it felt the need to be actively involved in preventing the worsening of heart failure in older people with dementia and were thought to play a role in leading the care staff.

Regarding positions, 58.6% of the nursing staff were staff members and 41.4% were managers, such as head nurses and leaders, while 29.9% of the care staff were staff members and 70.1% were managers, such as section chiefs and leaders. In addition, the care staff felt that they received more support from other professionals at the facility than from the nursing staff. Based on these findings, it was inferred that the care staff, regardless of their position, tend to seek support from and make requests of other professionals, such as nursing staff, and have a cooperative style.

The standard number of nursing staff per 100 admissions at special nursing homes and health service facilities for the elderly is three for the former and nine for the latter, while 31 for the former and 25 for the latter are the standard number of care staff per 100 admissions in Japan. Nursing staff are required to make individual judgments as medical professionals daily, with fewer staff than the care workers. Therefore, it is possible that nursing staff, even if they are staff members, may engage in proactive behavior. The results of this study are considered valuable because no previous study has discussed the relationship between placement standards for elderly facilities overseas.

4.2.2 Characteristics of coping strategies by number of years of nursing and caregiving experience

In terms of differences in the respondents’ years of nursing experience, the nursing staff with fewer than average years of experience had a significantly higher mean value for “self-concession style” on the interpersonal conflict strategy styles scale than the nursing staff with greater than average years of experience ($p < 0.05$). Takada¹⁹) stated that the degree to which post-employment nurses make decisions regarding their own responsibility during their early careers may affect the development of their autonomy. Compared to nurses with many years of experience, it was inferred that the lack of self-confidence resulting from the lack of experience in autonomous clinical diagnosis led to the coping behavior of obeying others. Therefore, it was inferred that the average value of “self-concession style” of nurses with fewer years of experience was significantly higher. In terms of the OIPCS-R24, the nursing staff with fewer than average years of experience had a significantly higher average score for “coordination for integrated care” than the nursing staff with greater experience ($p < 0.05$). The nursing staff with only a few years of experience were more likely to participate in conferences to discuss care plans because they individually took care of residents in their day-to-day care more than those with more experience in managerial positions.

The care staff with greater than average years of experience also showed significantly higher mean values for “active” on the intragroup conflict coping scale than those with fewer than average years of experience ($p < 0.05$). Although no findings were discovered regarding the factors that could affect the

“active” score of the care staff, it was speculated that, like the results of the nursing staff, more years of practical experience led to greater self-confidence and the ability to think and act independently. Nursing staff in long-term care insurance facilities in Japan is staffed less than care staff. In facilities where multidisciplinary collaboration is well established, nursing staff provides care staff with advice and knowledge on the daily life management of heart failure in older people with dementia.²⁰ Therefore, if the heart failure of an older person with dementia worsens, care staff with practical experience may be able to proactively lead care staff with fewer years of experience and confidently respond to the situation.

Regarding the results of the OIPCS-R24, the care staff with greater than average years of experience were more likely to engage in “facilitation of dialogue and discussion” ($p<0.01$) and their score for “understanding of others and respect” ($p<0.05$) was significantly higher. In a survey²¹, targeting care staff working at long-term care insurance facilities, the most common answer was “communication” as their specialty in daily practice, regardless of their number of years of experience. On the other hand, the issue raised was “preserving dignity”²¹. It was inferred that the more years of caregiving experience a person had, the better their communication skills and attitude toward and respect for the elderly with dementia would be.

4.3 Investigation of useful collaboration and cooperation methods in daily life management of heart failure in elderly people with dementia in long-term care insurance facilities

The mean intragroup conflict coping scale score was significantly higher for nursing staff than for care staff, and the group with more experience had significantly higher scores than the group with less experience ($p<0.05$). In addition, the average score on the interpersonal conflict strategy styles scale was significantly higher for nursing staff with fewer years of experience than for “self-concession style” ($p<0.05$). Professionals with more years of experience tended to act independently, without waiting for help from others. Nursing staff with many years of experience tended to do so. Hatou²² stated that activeness is essential for the attitude and stance of a leader and that activeness includes not worrying about trifles, being problem-solving-oriented, and acting first. However, according to Matsubara²³, leadership behavior that enhances job autonomy and expertise is perceived as an extraneous interference that can hurt self-esteem. Senior staff members are in a position to exercise leadership, but they should not interfere too much, regardless of their professional experience. Nursing staff, who comprises medical professionals, has knowledge of the daily management of heart failure in older people with dementia. However, it is also important for nursing staff not to exert too much leadership and respect the professionalism of the care staff in caring for older people with heart failure and dementia.

Based on the specific content of the conflicts between nursing and care staff in this study, it was found that process conflict arose from the standpoints of medical and non-medical staff, and task conflict arose from differences in opinions and ways of

thinking about assistance and care. Matsuo²⁴ conducted a literature review and summarized the assertion that conflict type enhances group performance. Process and relationship conflicts tend to reduce group performance, whereas task conflict tends to increase performance, although there are disagreements regarding work ideas and opinions. Conflicts arise within a group, regardless of whether they are among the same type of professional or other types of professionals, and it is important to provide opportunities for constructive discussions so that workers from each occupation can collaboratively provide care that demonstrates their expertise.

The answers to the specific content of conflicts among care staff included “conflict with not being able to respond appropriately to medical instructions from nursing staff” and “conflict due to differences in positions between nursing and care staff.” In a survey²¹ targeting care workers working in long-term care insurance facilities, emergency response/first aid and medical care were ranked as the fields they most wanted to learn about in their daily caregiving practice. In addition, Otsu et al.²⁵ conducted research on daily life management for the prevention of exacerbation of physical diseases in the elderly and found that care staff had “knowledge of skills and assistance methods related to daily life management of the elderly” and that they ranked “medical care knowledge and skills” as what they most want to learn about in the future regarding the prevention of exacerbation of physical diseases. The nursing staff in this study felt that “conflict arose in awareness of deterioration prevention and lack of support and care” and “conflict arose due to insufficient information sharing and coordination in daily life management.” It is necessary for healthcare professionals to share information and collaborate closely with each other. As medical professionals, nursing staff must be actively involved so that they can learn about specific daily life support methods to prevent the deterioration of heart failure in elderly people with dementia. It is suggested that such involvement reduces conflicts between nursing and care staff in the daily life management of elderly people with dementia and heart failure.

5. Limitations

In this study, the response rate was low and the number of subjects was limited. In Japan, owing to the spread of COVID-19 during the survey period, each facility was busy responding to the pandemic. Considering this context, it will be necessary to conduct another survey in the future.

6. Conclusions

From the content of the conflict that occurred between the nursing and care staff in managing the daily life of elderly patients with dementia and heart failure, it was found that nursing staff were more interested in information-sharing during normal daily life support than early detection of worsening heart failure. It is thought that they expected the care staff to work closely with each other, preventing their involvement. Although care staff are non-medical workers, they have a responsibility to engage in early detection of deterioration and were conflicted in

that they could not fulfil it. Sharing the content of such conflicts is thought to lead to an improvement in the quality of care. Regarding coping strategies, the nursing staff scored significantly higher than the care staff, and among the care staff, the more experienced group scored significantly higher than the less experienced group in terms of the “active” strategy. Those in a position to exercise leadership must not interfere too much with others, regardless of their professional experience.

7. Acknowledgements

We express our sincere gratitude to all the staff of the long-term care insurance facilities who cooperated during the COVID-19 pandemic.

8. Conflict of interest

There are no conflicts of interest to declare.

9. Funding sources

This research is part of the results of research conducted with the support of the 2019-2023 Grants-in-Aid for Scientific Research Fundamental Research (C) (Project No. 19K11269 Representative: Haruka Otsu) in Japan.

Reference

- 1) Ministry of Health, Labor and Welfare, 2006 Medical system reform-related materials III comprehensive promotion of medical cost optimization.
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihosho/iryouseido01/taikou04.html> (2023-09-08)
- 2) Hoshina Y, “Analysis of the difficulties in providing discharge support for nursing care at home by nurses: Problems of support for high dependency patients under medical care,” *Japan Academy for Comprehensive Rehabilitation*, vol.20, no.1, pp57-62, 2019.
- 3) Fujita J, Fukui S, and Ikezaki S, et al., “Feelings of difficulty experienced by home healthcare support workers in collaborative practice with medical professionals: Scale development,” *Japanese Society of Public Health*, vol.67, no.11, pp.819-827, 2020.
- 4) Ogata A, Aida N, and Nagaya Y, et al., “Factors affecting the organizational commitment, conflict coping strategy, and work continuation intention among care and nursing personnel in welfare facilities for the elderly requiring long-term care.” *Journal of Japan Society of Nursing and Health Care*, vol.15, no.2, pp.23-39, 2013.
- 5) Ogi R, and Saito S, “Measurement of nurse administrators’ ability to build collaborative relationships in long-term care: Development of a scale for care worker assessment,” *Journal of the Japan Society for Healthcare administration*, vol.57. no.3, pp.84-94. 2020.
- 6) General Incorporated Foundations for Senior Citizens’ Housing, Fiscal 2015 subsidies for the promotion of health services for the elderly (for health promotion for the health of the elderly), Investigative research project report on how elderly people with medical and care needs should live in the community, 2016.
<https://www.koujuuzai.or.jp/wp/wp-content/uploads/2016/05/20160428.pdf> (2023-09-08)
- 7) Otsu H, “The realities regarding support of disease management in elderly demented patients with chronic heart failure living in welfare facilities for the elderly requiring long-term care,” *The Journal of Japanese Association of Cardiovascular Nursing*, vol.9, no.1, pp.109-116, 2013.
- 8) Otsu H, “Disease management in elderly people with dementia and chronic heart failure living in health care facilities for the elderly requiring long-term care,” *Journal of Health Science Research*, vol.5, pp.105-115, 2015.
- 9) Otsu H, “Feeling of difficulties in nursing support for elderly demented people with chronic heart failure living in welfare facilities for the elderly requiring long-term care and the realities regarding the nursing support,” *Journal of Health Science Research*, vol.9, no.2, pp.30-38, 2014.
- 10) Otsu H, “The realities of difficult nursing situations and ways to support elderly people with dementia and chronic heart failure living in health care facilities for the elderly requiring long-term care,” *Journal of Health Science Research*, vol.5, pp.117-127, 2015.
- 11) De Dreu C. K. W., and Gelfand M.J, ed., *The Psychology of conflict and conflict management in organizations*, Lawrence Erlbaum Associates, New York, 2008.
- 12) Labrague L.J., Hamdan Z.A., and McEnroe-Petitte D.M., “An integrative review on conflict management styles among nursing professionals: implications for nursing management,” *Journal of nursing management*, vol.26, no.8, pp.902-917, 2018.
- 13) Hayashi K, and Takahashi Y, “Role conflict and role ambiguity of clinical nursing practice supervisors working at university hospitals and the relationship between their attributes and the nursing clinical practicum system,” *Journal of Japan Academy Nursing Education*, vol.27, no.3, pp.1-12, 2018.
- 14) Murayama A, Fujimoto M, and Daibo I, “Measurement of conflict coping styles using a double consideration model: Relations with argumentativeness and communication orientation.” *The 69th Annual convention of the Japanese Psychological Association proceedings*, p.236, 2005.
- 15) Kato T, “Styles of handling interpersonal conflict, personality, and mental health in undergraduate students,” *Japanese Journal of Social Psychology*, vol.18, no.2, pp.78-88, 2003.
- 16) Kunisawa N, Otsuka M, and Maruyama Y, “Development of a self-rated scale for interprofessional work competency scale: Second report: Based on the survey of hospital-based health, medical & welfare professionals and all other hospital staff,” *Japan Association for Interprofessional Education*, vol.10, no.1, pp.2-18, 2017.
- 17) De Dreu C. K. W., and Weingart L. R, “Task versus relationship conflict and team effectiveness: A meta-analysis,” *Journal of Applied Psychology*, vol. 88, no.4, pp.741-749, 2003.
- 18) Menguc B, and Auh S, “Conflict, leadership, and market orientation,” *International Journal in Marketing*, vol.25, no.1, 34–45. 2008.
- 19) Takada N, “Effect of partnership nursing system on nurses’ autonomy and practical nursing ability,” *Journal of Japan Society of Nursing Research*, vol.45, no.4, pp.799-807, 2022.
- 20) Otsu H, Multidisciplinary collaboration in daily life management of the elderly with heart failure and dementia - From the survey results of previous studies targeting nursing and care staff-, *Community caring*, vol.25, no.3, pp.64-65, 2023.
- 21) Todate Y, “Effect of goal setting based on care service standards on care practice -Training activities to raise awareness of self-improvement-,” *Japan Association of Certified Care Workers*,

no.25, pp.46-53, 2020.

- 22) Hatou R, "Thoughts and actions of future leaders (10) What is "activeness" that is indispensable as a leader's attitude?," OMNI-MANAGEMENT, vol.6, pp.18-19, June 2016.
- 23) Matsubara T, "The Influences of subordinate personalities and job characteristics on the relationship between leader behavior and subordinate morale," The Japanese Journal of Experimental Social Psychology," vol.24, no.1, pp.55-65, 1984.
- 24) Matsuo M, "Management of internal competition: Innovation of the sales organization," pp.51-66, HAKUTO-SHOBO publishing company, Tokyo, 2002.
- 25) Otsu H, Kowatari M, and Kurosaka R, et al., Daily life management of elderly people with physical illness recognized by care staff in long-term care insurance facilities," Journal of Health Science Research, vol.11, no.2, pp.31-38, 2020.

【原著】

介護保険施設に入所する認知症高齢者の心不全の日常生活管理において看護職員と介護職員の間で生じるコンフリクトと対処方略

大津美香^{*1} 成田秀貴^{*1} 九島千瑛^{*1}
安永知衣里^{*1} 多喜代健吾^{*1} 小山雛子^{*2}

(2023年9月12日受付, 2023年11月15日受理)

要旨：看護職員と介護職員が連携・協働するためには、コミュニケーションの工夫やコンフリクトマネジメントを含めて相互の意識向上に取り組む必要があるとされる。しかし、認知症高齢者の心不全の悪化を予防するための日常生活管理において生じる問題や課題を多職種間により検討した先行研究は少ない。また、日常生活管理において医療職と非医療職との間に生じるコンフリクトとその対処方略については明らかにされていない。本研究は認知症高齢者の心不全の日常生活管理において、看護職員と介護職員との間に生じるコンフリクトと対処方略を明らかにすることを目的とした。介護保険施設の看護職員及び介護職員を対象に自記式質問紙調査を実施し、有効回答は看護職員157名、介護職員154名から得られた。コンフリクトの内容に関する回答から、看護職員は介護職員に心不全の悪化の早期発見よりも情報共有や緊密な連携により心不全の悪化予防を重視することを期待していた。一方、介護職員は心不全の悪化の早期発見に責任を感じながら、その責任を果たせていないことに葛藤していた。対処方略については、「活動的」対処の得点が看護職員では介護職員よりも有意に高く($p<0.05$)、介護職員間では経験年数の長い群が短い群よりも有意に高かった($p<0.05$)。看護職員や経験年数の長い介護職員が先導して、職種間に生じたコンフリクトの内容を共有し対処することで、認知症や心不全をもつ高齢者のケアの質向上につながると考えられた。

キーワード：心不全, 認知症高齢者, コンフリクト, 対処方略, 多職種連携

*1 弘前大学大学院保健学研究科

〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111

*2 青森市保健部 青森市保健所

〒036-0962 青森県青森市佃 2-19-13 TEL: 017-765-5280

Correspondence Author h_otsu@hirosaki-u.ac.jp

【原著】

増感紙の発光を応用した X 線撮影時の散乱 X 線の可視化 —放射線防護教育への活用に向けた新たな試み—

野呂朝夢祐*1 小山内暢*2 木村将乃助*3 工藤幸清*2 對馬恵*2
北島麻衣子*2 漆坂真弓*2 富澤登志子*2

(2023 年 12 月 6 日受付, 2024 年 2 月 11 日受理)

要旨 : 国際放射線防護委員会(ICRP)の「組織反応に関する声明」において眼の水晶体の等価線量限度の大幅な引き下げが勧告された。我が国でも法令改正が進められ, 令和 3 年度より施行がされた。新たな線量限度の導入に当たり, より適切な放射線防護が求められるだけでなく, 医療従事者に対する放射線教育も重要となっている。そのひとつに, X 線撮影時の散乱 X 線分布の正しい理解が挙げられる。今回我々は, より正確な線量認識を助ける方法として, X 線撮影で広く用いられていた増感紙の X 線による発光作用を利用した散乱 X 線の可視化方法を考案したため, 病室での X 線撮影を対象として, その実施可能性を検証した。増感紙の輝度と空間線量の距離による減弱の程度には相関があり, 増感紙の発光を応用することにより散乱 X 線の連続的な広がり可視化できた。従来の線量分布図とは異なり, データ補間に依らないという利点を有している。

キーワード : 増感紙, 線量分布, 放射線教育, 放射線防護

I. はじめに

国際放射線防護委員会 (International Commission on Radiological Protection: ICRP) は 2011 年に眼の水晶体の等価線量限度を大幅に引き下げを勧告した^{1,2)}。本邦でも新たな線量限度の各種法令への取り入れが検討され^{3,4)}, 令和 3 年 4 月より施行されるとともに, 関連学会からは水晶体防護やモニタリング等に関するガイドラインが刊行された⁵⁻⁷⁾。放射線診療を行う医療従事者は, 従前のままの対策では, 場合により新たな線量限度を超過する恐れがあると報告されている⁸⁻¹⁷⁾。そのような中, 線量評価の面において, より一層の放射線安全への配慮が求められており¹⁸⁻²¹⁾, 医療従事者に対する放射線教育もますます重要となっている²²⁻²⁶⁾。その対象のひとつに, 病室での X 線撮影時における散乱 X 線分布の正しい理解が挙げられる^{27,28)}。「医療スタッフの放射線安全にかかるガイドライン～水晶体の被ばく管理を中心に～」においても, 医療スタッフに対する放射線教育が必要であることや, 検査室内の線量分布を理解するべきであることが再度周知されている⁷⁾。検査室内の線量分布の理解のために, X 線撮影時における散乱 X

線分布を示す空間線量分布図が従来用いられている。しかし, 従来の空間線量分布図は, 色の違いが直接的に線量の多寡を表しているわけではない。例えば, 黄色部分の線量が高く, 青色部分の線量が低いといったことは分かるが, カラースケール上での線量の大きさと色の対応づけは任意である。また, 線量の高い部分を表す色の種類も分布図によって異なる。このため, 放射線の基礎知識に乏しい職種にとっては線量の大小関係が直感的に分かりづらく, 適切な防護策に結びつかない可能性がある。さらに, 測定点以外は補間データであるという側面があり, 照射野付近の急激な線量分布の変化は表現されていない恐れもある。そこで, より正確な線量把握を助ける方法として, かつて X 線撮影で広く用いられていた増感紙の X 線による発光作用を利用することで, データの補間を行うことなく散乱 X 線の広がりを連続的に可視化することができると考えた。

本研究では, X 線検査室内における散乱 X 線分布の正しい理解の促進を念頭に置き, 散乱 X 線量と増感紙の輝度の関係性を評価し, 今回新たに考案した増感紙による散乱 X 線の可視化方法の実用性について基礎的な検討を行うことを目的とした。

II. 方法

患者を模擬したファントムに X 線を照射し散乱 X 線を発生させた。まず, 散乱 X 線量を測定し, 従来の線量分布図を作成した。続いて, 散乱 X 線による増感紙の発光を記録し, 散乱 X 線の可視化を試みた。また, 散乱 X 線量と増感紙発光の輝度を比較することにより, その関係性を評価した。

*1 弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程

Master's Course in Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66 番地 1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学大学院保健学研究科

Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66 番地 1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*3 弘前大学医学部医学科

Hirosaki University School of Medicine
〒036-8562 青森県弘前市在府町 5 TEL:0172-33-5111
5, Zaifucho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8562, Japan

Correspondence Author ominoru@hirosaki-u.ac.jp

1. 使用機器

線量測定には電離箱式サーベイメータ（HITACHI, ICS-1323）を用いた。X 線発生装置は一般撮影用 X 線発生装置の UD150L-40E（固有ろ過：2.5 mmAl，島津製作所，京都）を用いた。ファントムとして患者を模擬した直径 30 cm の散乱体（水入りポリ塩化樹脂製ボール）を用いた。発泡スチロール製の支持台（床面からの高さ 70 cm）上に散乱体を設置した。今回は散乱 X 線を対象とするため，増感紙は高感度のオルソタイプ増感紙 TO-660（東芝，半切サイズ 43.0 cm×35.5 cm）を用いた。増感紙発光の撮影にはデジタルカメラ（PowerShotG7X, Canon）を用いた。

2. 従来の線量分布図の作成

図 1 に示すように，線量測定面として撮影室の壁面に平行な縦 200 cm×横 400 cm の領域を設定し，25 cm×25 cm の格子状に区画し，交点を線量測定点とした。床面での線量測定は不可能であるため，線量測定面下端を床面から高さ 20 cm とし，このラインを X 線撮影時の床面と想定した。したがって，X 線撮影時には支持台表面（ベッド表面を想定）が床面から 50 cm に位置することを想定している。線量測定面から 35 cm 離れた位置に散乱体を設置し，X 線の照射中心軸と一致させた。ポータブル撮影での胸部撮影及び腹部撮影を対象とし，文献値²⁸⁾も参考にした上で，胸部撮影は 90 kV・2 mAs，腹部撮影は 80 kV・8 mAs を基本条件とした。基本条件を基に表 1 のように管電流と照射時間を決定した。

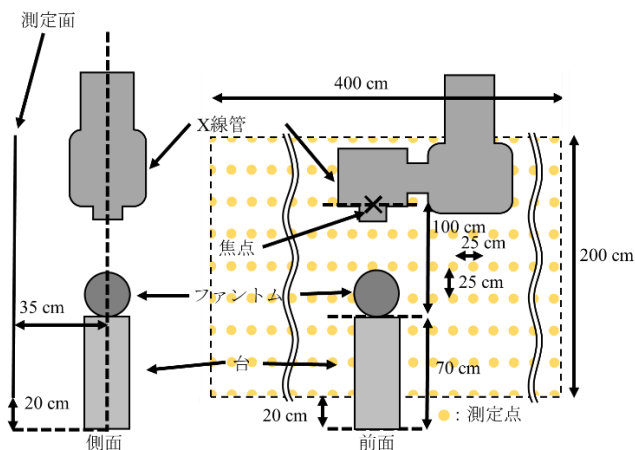


図 1 線量測定時の機器配置

表 1 線量分布図作成時の照射条件*

	管電圧 (kV)	管電流時間積 (mAs)	管電流 (mA)	照射時間 (msec)
胸部条件	90	2	100	20
腹部条件	80	8	200	40

※照射野は台上の散乱体設置面で 40 cm×40 cm とした。

電離箱式サーベイメータにより線量測定点の散乱 X 線量として H^* (10) を測定した。測定値を基に図形計算ソフト活

図 ver.8 を用いて散乱 X 線分布図を作成した。

3. 増感紙の基礎特性の検証

増感紙へ入射する X 線の量やエネルギーと輝度の関係を評価した。RaySafe X2 R/F センサー（東洋メディック，東京）を用いて測定した空気カーマ（Kair）の値と増感紙の輝度を比較した。照射条件は，X 線発生装置の負荷も考慮し，管電流は 125 mA で固定とし，管電圧は 40～150 kV で 10 kV 間隔で変更した。照射時間は 500 ms として一次 X 線を照射し，Kair または増感紙の発光の様子を記録した。なお，照射時間は輝度に影響を及ぼす要因ではないが，短すぎると増感紙発光時の静止画像を抜き出す作業が難しくなるため，X 線発生装置の負荷も考慮し便宜的に決定した。増感紙の発光は，デジタルカメラにて動画で撮影した。増感紙と X 線発生装置の焦点の距離は 178 cm（X 線発生装置の構造上の最大の距離）とした。照射野は増感紙のサイズに合わせて，43.5 cm×36.0 cm とした。デジタルカメラの撮影条件はマニュアルモードで固定し，シャッタースピードを 1/50，絞りは F4.5，感度は 3200 とした。動画の中で最も発光強度の大きいコマを選択して静止画保存し，ImageJ（Wayne Rasband, NIH）を用いて輝度を取得した。

4. 散乱 X 線による増感紙の発光の撮影

図 2 のように散乱体，X 線発生装置，支持台を設置した。増感紙を木製の板上に縦に 5 枚貼り付けて直立させ，照射中心軸・散乱体中心から 35 cm の位置に増感紙を配置した。「2. 従来の線量分布図の作成」と同じく，ポータブル撮影での胸部撮影及び腹部撮影を対象とし，照射条件は，基本条件での胸部・腹部条件の mAs 値の違いを増感紙の瞬間当たりの発光量に反映させるため，表 2 のように管電流は胸部撮影で 100 mA，腹部撮影では 400 mA とした。撮影室内を暗くして X 線を散乱体に 800 ms 照射し，散乱 X 線による増感紙の発光を三脚上に設置したデジタルカメラにて動画で撮影した。デジタルカメラでの撮影条件はマニュアルモードで固定とした（表 3）。増感紙を水平方向に移動させて照射と撮影を繰り返し，動画の中で最も発光強度の大きいコマを選択し，静止画として保存した 11 面分の静止画像を合成した。

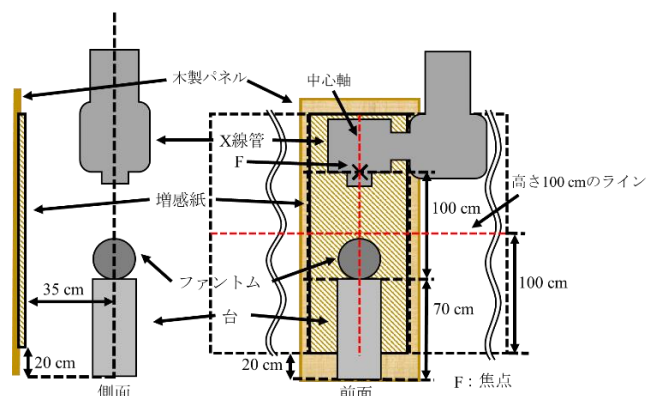


図 2 増感紙発光の撮影時の機器配置

表 2 増感紙発光の撮影時の照射条件*

	管電圧 (kV)	管電流 (mA)	照射時間 (msec)
胸部条件	90	100	800
腹部条件	80	400	800

※照射野は台上の散乱体設置面で 40 cm×40 cm とした。

表 3 デジタルカメラの撮影条件

シャッタースピード(sec)	露出	感度
1/60	F1.8	6400

5. 胸部・腹部条件での散乱 X 線量と輝度の関係の評価

増感紙の輝度と散乱 X 線量に対応しているかを検証した。線量測定面・増感紙下端から 100 cm の高さにおける水平方向の画像輝度を Image J を用いて取得した。図 2 に示す増感紙・線量測定面下端から 100 cm の高さの中心位置(照射中心軸の位置)の輝度・線量を 1 とし、各距離での輝度・線量を相対値で表し比較した。

III. 結果

1. 線量分布図

作成した胸部条件及び腹部条件の散乱 X 線分布図(照射野中心から 35 cm 離れた垂直面の分布図)を図 3, 4 に示す。なお、分布図には散乱体と X 線発生装置を合わせて載せている。X 線照射 1 回当たりの散乱 X 線量が高い部分は黄色、低い部分は薄い青色により示した。散乱体周辺(特に、X 線管側)では散乱 X 線量が多く、散乱体から離れるにつれて、散乱 X 線量は低下した。測定値としては、最も散乱 X 線量が高い部分は、胸部条件で増感紙・線量測定面下端から高さ 75 cm の中心位置で 5.58 μ Sv、腹部条件では増感紙・線量測定面下端から高さ 75 cm の中心位置で 14.7 μ Sv であった。最も散乱 X 線量が低い部分は胸部条件で増感紙・線量測定面下端の中心から 225 cm 離れた位置で 0.11 μ Sv、腹部条件では増感紙・線量測定面下端の中心から 225 cm の位置で 0.28 μ Sv であった。増感紙の下端から 100 cm の高さの散乱 X 線量(撮影 1 回当たり)は散乱体周辺で高く、最大線量は中心(X 線照射中心軸位置)であり、散乱 X 線量は胸部条件の中心では 4.82 μ Sv、腹部条件の中心では 13.5 μ Sv であった。

2. 増感紙の基礎特性

増感紙の基礎特性を表したグラフを図 5 に示す。各管電圧とともに、アルミニウム半価層より求めた実効エネルギーも併せて示した。150 kV 条件時の輝度と空気カーマそれぞれを 1 とし、各管電圧条件の輝度と空気カーマを相対値で表した。管電圧(実効エネルギー)が増加するにつれて、輝度及び空気カーマは増加し、輝度と空気カーマの相

関係数は 0.993 であった。なお、今回の検討は診断領域の光子エネルギーを対象としており、その範囲はさほど大きくないことから、単純に直線近似を行い相関を評価した。

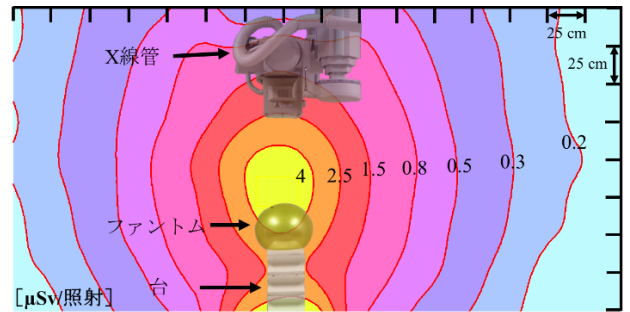


図 3 胸部条件における線量分布図

図中の数値は 1 照射当たりの散乱 X 線量($H^*(10)$)を示す。

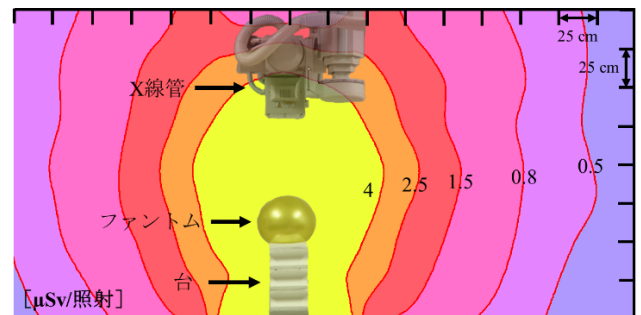


図 4 腹部条件における線量分布図

図中の数値は 1 照射当たりの散乱 X 線量($H^*(10)$)を示す。

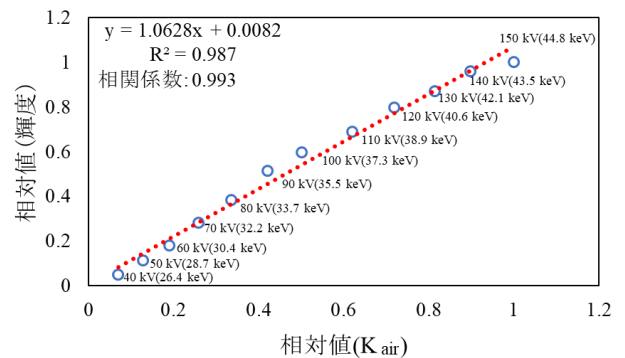


図 5 一次 X 線線量(K_{air})と増感紙の輝度との相関
 K_{air} 及び輝度は 150 kV での値で規格化した。(図には管電圧と管電圧に対応した実効エネルギーを示した。)

3. 散乱 X 線による増感紙の発光

図 6, 7 に胸部条件及び腹部条件での散乱 X 線による増感紙の発光の広がりを表した合成写真(実際の輝度の記録画像)を示す。なお、見やすさの観点から、胸部条件及び腹部条件ともに合成写真の明るさを+40%に調整して示している。なお、画質に関して、中心部及び 2 m 位置それぞれにおける画像のノイズ(画素値の標準偏差, 変動係数)

は、胸部条件では (8.17, 0.072) 及び (0.707, 0.37)、腹部条件では (5.26, 0.026) 及び (1.57, 0.51) であった (関心領域の大きさは 39602 画素とした)。増感紙面の端を点線で表している。また、画像上には、高さ 100 cm の位置での散乱 X 線量 (電離箱式サーベイメータによる測定で得られた値) を併せて示している。図中の距離は、照射野中心から 35 cm 離れた面 (増感紙面) 上でのものである。

散乱体の周辺で輝度は高く、散乱体から離れるにつれて輝度は低下した。

また、寝台を境にした時、散乱体に対し X 線発生装置側の方が高い輝度を示した。

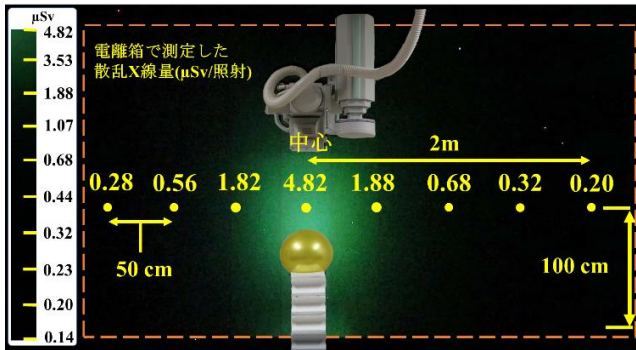


図 6 胸部条件における散乱 X 線による増感紙の発光の広がりを示す合成写真

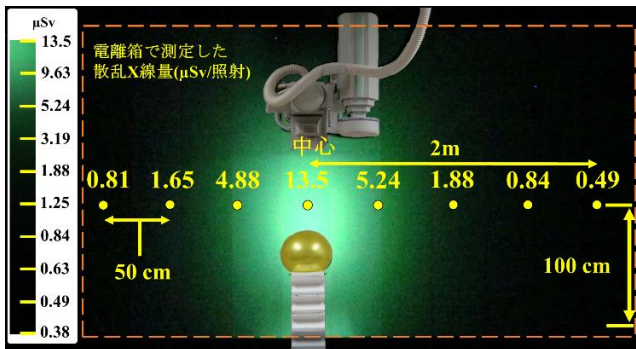


図 7 腹部条件における散乱 X 線による増感紙の発光の広がりを示す合成写真

4. 胸部・腹部条件での散乱 X 線量と増感紙の発光輝度の関係

線量測定面・増感紙下端から 100 cm の高さにおける各測定での散乱 X 線量と増感紙の発光輝度について、それぞれ中心位置での結果で規格化 (相対値表示) した値を図 8 に示す。胸部条件、腹部条件ともに、散乱 X 線量及び輝度は中心位置で最も高く、中心から離れるにつれて低い値を示した。また、散乱 X 線量と増感紙輝度の距離による低下の程度には良い相関がみられた。線量測定面・増感紙下端から 100 cm の高さにおける散乱 X 線量と輝度の相関係数は、胸部条件の中心から右側は 0.997, 中心から左側は 0.989 であった。腹部条件の中心から右側は 0.998, 中心から左側は 0.996 であった。

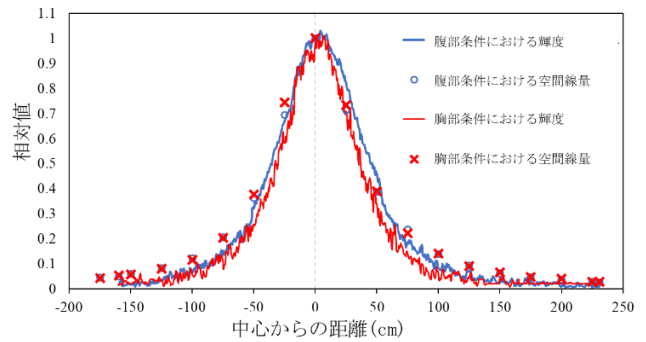


図 8 散乱 X 線量と輝度の距離による減弱
散乱 X 線量と輝度は、0cm の位置の値で正規化した。

IV. 考察

令和 3 年 4 月から眼の水晶体に対する新たな線量限度が導入された^{3,4)}。この新たな線量限度を超過する例もあると考えられていることから⁸⁻¹⁷⁾、医療従事者に対する線量管理を適切に行う必要がある。医療従事者を対象とした放射線教育が実施されている中^{29,30)}、その重要性はますます大きくなっている。放射線防護教育の推進により、医療放射線の適正管理の充実化が図られ、職業被ばく線量の低減につながるものと期待される。今回我々は、増感紙の X 線による発光作用を応用し、検査室内における散乱 X 線を可視化する新たな手法を考案した。放射線防護教育における線量の多寡の直感的な理解を促す教材としての活用を念頭に置き、考案した新たな手法の実用性の基礎的検証を行った。まず、従来の散乱 X 線分布図を作成した。図 3, 4 に示すように、散乱体付近に高い散乱 X 線量の分布があり、散乱体からの距離が離れるにつれて散乱 X 線量は低下した。また、図 6, 7 に示すとおり、増感紙の輝度による線量分布図でも同様の結果が得られた。しかしながら、従来の線量分布図は色の違いにより散乱 X 線量の多寡を示しているが、色自体に線量の大小関係を直接表す情報は含まれておらず、直接的に色の違いが量の大小関係を表すわけではない。また、線量の高い部分を表す色の種類も分布図によって異なる。一方で、今回新たに考案した増感紙の輝度による分布像 (図 6, 7) では、増感紙の輝度が線量の違いを直接的に表しているため、感覚的に散乱 X 線量の多寡を理解しやすいと考えられる。

また、今回考案した方法は、従来の線量分布図と異なり、データ補間を行わずに散乱 X 線量の広がりを連続的に示すことができるため、より実際に近い線量分布を示しているという利点もある。さらに、近年普及しているモンテカルロシミュレーションでは、装置の構造や構成材質等に関する詳細な条件を組み込むことは困難であるため、患者以外 (例えば、可動絞り部分のカバーや寝台) からの散乱 X 線の寄与を厳密に評価することはできないが、今回の増感紙による方法では、いわば直接的に散乱 X 線分布を表現することが可能であり、この点も利点の 1 つである。

胸部条件, 腹部条件ともに散乱体周辺以外に線量測定面・増感紙下端の中心付近において高い散乱 X 線量分布・輝度が認められた。これは, 線量測定面において照射野 (40 cm×40 cm) を支持台上の散乱体設置面に設定したため, 設置面よりも低い位置では線束の広がりによってサーベイメータの検出部に一次 X 線が照射された (35 cm 位置では, 一時 X 線は照射されないがサーベイメータの実効中心よりも前に検出部があるため, サーベイメータの一部が線錘に含まれる) ことと, 増感紙の発光においては床からの散乱 X 線が要因と考えられた。

胸部条件における, 中心から 2 m 離れた位置 (照射野中心から 35 cm 離れた面上での距離) の散乱 X 線量は, 中心の散乱 X 線量と比べ 0.041 倍, 腹部条件では, 0.036 倍であった。一般に言われている, ポータブル撮影では撮影患者から 2, 3 m 距離をとるべきであるという原則^{28,31)}のとおり, 中心から 2 m 離れた位置では, 中心と比較し散乱 X 線量が十分低くなっていることが示された。また, 増感紙の輝度についても, 同じく中心から 2 m 離れた位置の輝度は中心と比べ十分に小さい(視覚的にも発光は極めて小さい)ことから, この原則を感覚的に理解するために効果的であると考えられる。さらに, 寝台を境にし, 床側よりも患者さんに対し X 線発生装置側の方が線量が高くなるということを視覚的に理解するのにも有用であると考えられた。これは, IVR (interventional radiology, 画像下治療) や透視領域での放射線教育において, アンダーテーブル方式やオーバーテーブル方式といった X 線管位置の違いによる散乱 X 線分布の違いを示す際にも応用できると考えられる。また, 今回は, 壁面に平行な面の散乱 X 線分布を対象としたが, 壁面に垂直な面の分布図を作成することで, より充実した放射線教育の教材になると考えられる。

次に, 増感紙へ入射する X 線量と増感紙の輝度の関係について考察する。まず, 増感紙の基礎特性の検証結果 (図 5) で示したとおり, 増感紙の輝度と X 線線量には相関が見られたことから, 増感紙の発光量により X 線線量の多寡を表現できていると考えられた。続いて, ポータブル撮影での散乱 X 線を対象とした検証について考える。図 8 では, 増感紙下端から 100 cm の高さの散乱 X 線量と輝度をそれぞれの中心の値で規格化して示している。胸部条件, 腹部条件ともに中心からの距離による散乱 X 線量の減弱と輝度の低下の程度には良い相関が認められた (相関係数: 0.989~0.998)。以上のことから, 増感紙の発光量によって散乱 X 線量の広がりや表現できることが示唆された。

本研究の限界を以下に述べる。今回の方法では, 増感紙の発光による散乱 X 線分布図が放射線防護教育に対する, 有効性を検証していないため, 教材としての教育効果についても今後検証していきたい。また, 増感紙に含まれる蛍光体の吸収端 (Gd の K 吸収端: 50.239 keV³²⁾) の影響により, 散乱 X 線の線質が今回の検討と異なる撮影の場合には

散乱 X 線量と輝度の関係が今回の検証結果とは異なる可能性がある。さらに, 増感紙の発光が極めて小さい部分では ImageJ によっては輝度の違いが認識されたが, 印刷媒体では視覚的なわずかな輝度の違いを表現できない可能性もある。また, ImageJ による輝度取得の際, カメラの感度等の設定によっては, X 線量が多い領域で画像上の輝度が飽和する可能性もあり注意が必要である。同様に, 低線量域においては, カメラによる増感紙の発光の描写に限界がある可能性もあり, 詳細な検討が必要である。

V. 結論

本研究では, 増感紙の発光による独自の散乱 X 線の可視化方法を考案し, その実施可能性を検討した。散乱 X 線量と増感紙の輝度は相関を示し, 増感紙の発光により散乱 X 線を可視化できることが示唆された。医療スタッフに対する放射線防護教育への活用が期待される。今後, 医療での職業被ばくに関する理解を助ける教材としての有用性を示していきたい。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP19K10705, JP19K10763, JP21K10366, JP22K10435 の助成を受けたものです。

引用文献

- 1) International Commission on Radiological Protection, Statement on Tissue Reactions, ICRP ref 4825-3093-1464, 2011.
- 2) International Commission on Radiological Protection, ICRP statement on tissue reactions/early and late effects of radiation in normal tissues and organs-threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context, Publication 118, Ann ICRP 41(1-2), 2012.
- 3) 原子力規制委員会, 放射線審議会 眼の水晶体の放射線防護検討部会, 眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について (2018): <https://www.nra.go.jp/data/000226076.pdf> (accessed November 29, 2023).
- 4) 厚生労働省, 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書 (2019): <https://www.mhlw.go.jp/content/11303000/000549964.pdf> (accessed November 29, 2023).
- 5) 日本保健物理学会, 眼の水晶体の線量モニタリングのガイドライン (2020): <http://www.jhps.or.jp/upimg/files/suishotai-guideline.pdf> (accessed November 29, 2023).
- 6) 日本放射線看護学会, 看護職のための眼の水晶体の放射線防護ガイドライン (2020):

- http://www.rnsj.jp/wp-content/uploads/guideline_201217.pdf
(accessed November 29, 2023).
- 7) 医療スタッフの放射線安全に係るガイドライン～水晶体の被ばく管理を中心に～ (2020):
http://jns.umin.ac.jp/jns_wp/wp-content/uploads/2020/10/suisyoutai_pnf_0807final.pdf (accessed November 29, 2023).
 - 8) 藤淵俊王: 医療分野における職業被ばくと放射線防護—放射線診療従事者の不均等被ばく管理—, 保健物理, 53: 247-254, 2018.
 - 9) Osanai M, Sato H, Sato K, et al: Occupational Radiation Dose, Especially for Eye Lens: Hp(3), in Medical Staff Members Involved in Computed Tomography Examinations, Applied Sciences, 11, 4448, 2021.
 - 10) 小宮睦弘, 工藤幸清, 工藤真也, 他: Interventional radiology 時における医療従事者の水晶体被ばく推定を目的とした散乱 X 線分布図の有用性, 保健科学研究, 9: 41-47, 2019.
 - 11) Haga Y, Chida K, Kaga Y, et al: Occupational eye dose in interventional cardiology procedures, Scientific Reports, 7: 1-7, 2017.
 - 12) 循環器診療における放射線被ばくに関するガイドライン (2021):
https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Kozuma.pdf (accessed November 29, 2023).
 - 13) 渡邊浩, 近野正哉, 藤田佑香, 他: ERCP 検査における X 線診療室内散乱線量の個人線量当量としての測定, 日本放射線技術学会雑誌, 78: 364-371, 2022.
 - 14) 藤淵俊王, 藤田克也, 五十嵐隆元, 他: 放射線診療従事者の不均等被ばく管理の実態に基づく水晶体被ばく低減対策の提案, 日本放射線技術学会雑誌, 77: 160-171, 2021.
 - 15) 赤羽恵一, 飯本武志, 伊地知猛, 他: 水晶値の放射線防護に関する専門研究会中間報告書(V)—わが国の各分野における従事者の水晶体被ばく及び防護の現状—, 保健物理, 50: 76-89, 2015.
 - 16) 藤通有希, 小佐古敏荘, 吉田和生, 他: 新たな水晶体等価線量限度に関する放射線防護の課題, 保健物理, 48: 86-96, 2013.
 - 17) Haga Y, Chida K, Kimura Y, et al: Radiation eye dose to medical staff during respiratory endoscopy under X-ray fluoroscopy, Journal of Radiation Research, 61: 691-696, 2020.
 - 18) 小山内暢, 佐藤華菜, 佐藤秀紀, 他: 体幹部用個人線量計と X 線遮蔽体による放射線防護眼鏡装着時における水晶体線量の簡易推定方法, 日本放射線技術学会雑誌, 77: 1432-1443, 2021.
 - 19) 新井知大, 小野孝二, 若松和行, 他: 循環器内科医師における眼の水晶体の職業被ばくの評価—法規制と運用に係る課題の抽出—, 日本診療放射線技師会誌, 69: 393-398, 2022.
 - 20) J.-M. Bordy: Monitoring of eye lens doses in radiation protection, Radioprotection, 50: 177-185, 2015.
 - 21) Kato M, Chida K, Ishida T, et al: Occupational Radiation Exposure of the Eye in Neurovascular Interventional Physician, Radiation Protection Dosimetry, 185: 151-156, 2019.
 - 22) 加藤京一, 櫻田郁子, 橋高大介, 他: チーム医療における診療放射線技師の行うべき職種別放射線防護・スタッフ被ばく低減教育の検討, 日本診療放射線技師会誌, 66: 678-686, 2019.
 - 23) 藤淵俊王, 上田昂樹, 門柳紗妃, 他: 仮想現実を利用した放射線検査における散乱線分布の四次元可視化による放射線防護教育への活用法の検討, 日本放射線技術学会雑誌, 75: 1297-1307, 2019.
 - 24) 隅真一郎, 安田光慶, 大谷浩樹, 他: 心臓カテーテル検査における術者の水晶体放射線被ばく防護教育の効果, 日本放射線技術学会雑誌, 77: 710-717, 2021.
 - 25) 森島貴顕, 千田浩一, 繁泉和彦, 他: 看護師の放射線に対する知識の現状および放射線教育の重要性—500 床規模の医療機関に勤務する看護師を対象としたアンケート—, 日本放射線技術学会雑誌, 68: 1373-1378, 2012.
 - 26) Cornacchia S, Errico R, La Tegola L, et al: The new lens dose limit: implication for occupational radiation protection, La radiologia medica, 124: 728-735, 2019.
 - 27) 大屋富彦, 小林正尚: プロジェクションマッピングを利用した看護職への放射線防護教育, 日本放射線看護学会誌, 8: 3-10, 2020.
 - 28) 日本アイソトープ協会: 改訂版 看護と放射線, pp. 160-165, 丸善出版株式会社, 東京, 2021.
 - 29) 西沢義子, 野戸結花, 井瀧千恵子, 他: 看護職の原子力・放射線教育のためのトレーナーズトレーニングを終えるにあたって—弘前大学の例—, Isotope News, 763: 18-21, 2019.
 - 30) 辻口貴清, 三上純子, 坂本瑞生, 他: 高度被ばく医療支援センターにおける「原子力災害時医療/院内基礎研修」の開催事例～弘前大学の取組～, 日本放射線看護学会誌, 9: 14-19, 2021.
 - 31) 和田宏幸, 青木美智子, 田宮千春: ポータブル撮影時における被曝について—2m 離れてください—, 昭和病院雑誌, 2: 57-60, 2005.
 - 32) National Institute of Standards and Technology, X-Ray Mass Attenuation Coefficients:
<https://physics.nist.gov/PhysRefData/XrayMassCoef/ElemTab/z64.html> (accessed November 29, 2023).

【Original article】

**Visualization of scattered X-rays during radiological procedures
using the luminescence of intensifying screens
—A novel approach intended for application in radiation protection
education—**

TOMUHIRO NORO^{*1} MINORU OSANAI^{*2} SHONOSUKE KIMURA^{*3}
KOHSEI KUDO^{*2} MEGUMI TSUSHIMA^{*2} MAIKO KITAJIMA^{*2}
MAYUMI URUSHIZAKA^{*2} TOSHIKO TOMISAWA^{*2}

(Received December 6, 2023 ; Accepted February 11, 2024)

Abstract: The International Commission on Radiological Protection (ICRP) significantly lowered the equivalent dose limit for the eye lens in its Statement on Tissue Reactions. In Japan, the new dose limits were established in April 2021. The importance of radiation protection and radiation education for medical staff has increased. The appropriate understanding of the distribution of scattered radiation in X-ray examination is one of the subjects. We have devised a method to visualize scattered X-rays using luminescence of intensifying screen which had been widely used in X-ray examination. In this study, the feasibility of this method was evaluated for portable radiography. The degree of attenuation by distance of luminescence on intensifying screen were similar to that radiation dose measured using a dosimeter. Therefore, it is suggested that the spread of scattered X-rays can be visually represented by the luminance of intensifying screens. This method has the advantage of not relying on interpolated data unlike conventional dose distribution map.

Keywords: Intensifying screens, Dose distribution, Radiation education, Radiation protection

【報告】

長日勤勤務での短時間休憩取得による疲労感の変化

田中未紗希*1 田中小鉄*1 秋庭千穂*2

(2023年10月24日受付, 2024年2月5日受理)

要旨:【目的】長日勤勤務での短時間休憩取得による疲労感の変化について明らかにする。【方法】対象者は、1年以上長日勤の勤務経験があり、同意が得られた看護師20名。基本属性、短時間休憩時の行動内容について調査した。自覚症しらべ、疲労度VAS検査、指尖脈波装置(BACS Advance)にて自律神経系の活動状態について、勤務開始前、短時間休憩前、短時間休憩後、勤務終了後の4回にわたり経時的に測定した。【結果】自覚症しらべの得点は、勤務開始後より増加するが、短時間休憩後に減少し、勤務終了後にかけて再度増加していた。疲労度VAS検査の数値は、勤務開始後より増加するが、短時間休憩後に減少し、勤務終了後にかけて再度増加していた。自律神経系ではLF/HF、HFの変化率はともに、勤務開始後より上昇するも短時間休憩後に低下し、その後再度上昇していた。【結論】長日勤勤務において、短時間休憩を取得することは、主観的な疲労感の軽減につながる事が明らかとなった。

キーワード: 長日勤勤務, 短時間休憩, 疲労

I. はじめに

1. 看護師の働き方改革の変遷

2019年4月より働き方改革関連法案の一部が施行され、「働き方改革」という言葉が世間に浸透した。この法案により、時間外労働の上限規制、年次有給休暇の年5日の取得義務化、勤務間インターバル確保の努力義務化等、労働に関する事項が改正された¹⁾。看護師も例外ではなく、日本看護協会では、看護における働き方改革の目標²⁾を「働き続けられる仕組みを創る。その仕組みは実現可能で、持続可能な仕組みであること、看護職が生涯にわたって、安心して働き続けられる環境づくりを構築し推進する。」と掲げている。

これまでも看護師の労働環境改善のため、様々な法改正や組織単位での業務改善が行われている。2013年に日本看護協会は看護職の夜勤・交代制勤務に関するガイドライン³⁾を制定し、勤務の拘束時間は13時間以内を推奨するなど、負担を軽減するための対策を提案している。これ以降、従来の夜勤16時間以上の二交代制勤務や三交代制勤務にかわり、夜勤16時間未満の二交代制勤務を採用する医療施設が増加した。しかし、日本看護協会が2021年に病院勤務・正規雇用職員(フルタイム)・非管理職に実施した夜勤状況の調査³⁾によると、夜勤16時間未満の二交代制勤務は16.2%と広く普及していないのが現状である。普及してい

ない背景の一つとして、12時間程度の長時間日勤勤務(以下、長日勤とする)が弊害となっている。長日勤は、長時間勤務であるだけでなく、業務密度の高い日勤と夕刻から患者就寝に至る繁忙時間帯を連続勤務するため、過重な負担が生じ³⁾ており、これが大きな課題となっている。

2. 夜勤16時間未満の二交代制勤務と長日勤に関する研究動向

まず医学中央雑誌Web(以下、医中誌)にて、キーワードを「長日勤」とし文献検索を行い、これまでの研究の動向について把握することとした。検索期間は2013年1月から2022年12月末までとした。医中誌による「長日勤」のキーワード検索結果は、21件(原著論文9件、解説10件、会議録2件)であった。原著論文9件の内訳は、多様な勤務形態の利点と休憩時間の効果的な過ごし方(1件)、12時間二交代制勤務の睡眠や疲労の特徴(1件)、勤務間インターバルと疲労回復(1件)、疲労に関する実態調査(2件)、パートナーシップ・ナーシング・システムによる看護師の勤務時間中ペア率の実態調査(1件)、夜勤16時間未満の夜勤勤務の実態調査(1件)、夜勤16時間未満の二交代制勤務の評価(2件)であった。以上の文献検索結果をもとに、夜勤16時間未満の二交代制勤務と長日勤に関して概観する。

夜勤16時間未満の二交代制勤務に関する評価によると、導入による効果として、身体的、精神的な負担の軽減、安全管理の向上、私生活の充実、時間外労働時間数の削減、離職率の減少⁴⁾などが挙げられている。一方、課題として、長日勤における業務量の調整や休憩時間の確保、時間外勤務、院内教育への参加体制⁴⁾などが挙げられている。長日勤については、拘束時間が長く疲労感が強いという意見が

*1 弘前大学医学部附属病院 Hiroasaki University Hospital
〒036-8563 青森県弘前市本町53 TEL:0172-33-5111
53, Hon-cho, Hiroasaki, Aomori, 036-8563, Japan

*2 弘前大学大学院医学部保健学研究科
Hiroasaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町66番地1 TEL:0172-33-5111
66-1, Hon-cho, Hiroasaki, Aomori, 036-8564, Japan
Correspondence Author: auhw0911072@hiroasaki-u.ac.jp

多い⁵⁻⁸⁾。また、長日勤は日勤や夜勤と比較するとともに疲労や眠気を伴う勤務⁹⁾であり、主観的疲労は経時的に上昇し続けるといわれている。蓄積的疲労は医療ミスを増加させ¹⁰⁾、離職要因に大きくかかわる¹¹⁾と明らかになっていることから、長日勤の疲労感軽減について思慮することは、夜勤16時間未満の二交代制勤務を継続し、安心して働き続けるうえで意義があると考えられる。

先行研究⁵⁾によると、日勤と長日勤とでは16時を境に身体的、精神的疲労について顕著な差が生じていると明らかになっている。A病院B病棟では、長日勤勤務の際に16時台に15分間の「短時間休憩」を取り入れている。短時間休憩により、気持ちの切り替えができる、リフレッシュできる等の声がかかっているが、短時間休憩の実態やその効果について着目した研究はみあたらない。本研究では、長日勤勤務での短時間休憩による疲労感の変化について明らかにすることを目的とする。

用語の定義

長日勤：12時間程度の長時間日勤勤務は、医療施設により長日勤やロング日勤と呼称が異なるが、本研究においては「長日勤」と統一する。

短時間休憩：本研究において、「短時間休憩」とは、16時台に取得する15分間の休憩とする。

II. 対象と方法

1. 対象

A病院B病棟に勤務する看護師27名のうち、1年以上長日勤の勤務経験があり、本研究の参加に同意が得られた20名。A病院B病棟の勤務形態は、日勤は8:30～17:00、長日勤は8:30～19:30、夜勤は18:30～9:15であった。勤務シフトは長日勤→夜勤→非番という時計回りの正循環型を採用していた。長日勤の休憩時間は1時間(昼食を含めた昼休憩45分、16時台の短時間休憩15分)と規定されていた。看護提供方式は、固定チーム継続受け持ち方式であり、パートナーシップ・ナーシング・システムを採用していた。患者数は日により変動はあるが概ね約35～40名、日勤の看護師は日により変動があり3～7名、長日勤の看護師は常時3名体制であった。長日勤の看護師の業務分担は、患者を受け持つ担当者が2名、移送や食事介助を主に行う担当者が1名となっていた。患者を受け持つ担当者は、日勤とペアとなり17時まで共に勤務していた。17時以降は全患者を2名の長日勤で受け持つ仕組みとなっており、夜勤者の引継ぎまで長日勤者同士で協力し、業務を遂行していた。

2. 方法

調査期間は令和3年12月1日から令和4年12月31日までである。本研究では、基本属性、短時間休憩の行動内容、疲労感の主観的指標と客観的指標を収集し、分析した。主

観的指標と客観的指標は、先行研究を参考に、長日勤務日の勤務開始前、短時間休憩前、短時間休憩後、勤務終了後の4回にわたり、経時的に測定した。

(1)基本属性

基本属性に関する項目は、年代、性別、看護師の経験年数、長日勤の経験年数、配偶者の有無、子どもの有無、出勤時間、昼休憩取得時間、短時間休憩取得時間、退勤時間、勤務前日の睡眠時間からなる。

(2)短時間休憩の行動内容

短時間休憩の過ごし方については、テレビ鑑賞、会話、音楽鑑賞、SNSの利用、仮眠、インターネットの利用の選択肢を設け、複数回答可とした。選択肢に該当しない場合は、自由記載とした。また飲食した場合は、何を飲食したか自由記載とした。

(3)疲労感の主観的指標

主観的指標として、自覚症しらべ、疲労度VAS検査を使用し、疲労感を測定した。

①自覚症しらべ

この尺度は、日本産業衛生学会産業疲労研究会が作成した疲労感を評価する尺度である。疲労感の構造を、I群：ねむけ感(ねむい、横になりたい、あくびがでる、やる気がとぼしい、全身がだるい)、II群：不安定感(不安な感じがする、ゆううつな気分だ、おちつかない気分だ、いらいらする、考えがまとまりにくい)、III群：不快感(頭がいたい、頭がおもい、気分がわるい、頭がぼんやりする、めまいがする)、IV群：だるさ感(腕がだるい、腰がいたい、手や指がいたい、足がだるい、肩がこる)、V群：ぼやけ感(目がしょぼつく、目がつかれる、目がいたい、目がかわく、ものがぼやける)の5群にわけ、それぞれの小項目について、1点：まったくあてはまらない、2点：わずかにあてはまる、3点：少しあてはまる、4点：かなりあてはまる、5点：非常にあてはまるとし、1～5点で評価する。各群の点数は5～25点となり、点数が高くなるほど、疲労感が強いと示される。

②疲労度VAS検査

この尺度は、日本疲労学会が作成した疲労度を評価する尺度である。左端が疲れを全く感じない最良の感覚、右端を何もできないほど疲れ切った最悪の感覚と表現した、長さ10cmの水平な直線上に×印を記すことで、その時の疲労感を0～10の間で数値化するものである。

(4)疲労感の客観的指標

客観的指標として、指尖脈波装置(BACS Advance)を使用し、自律神経系の活動状態を測定した。この機器は、指尖にセンサーを装着し、心拍数(HR)、交感神経(LF/HF)、副交感神経(HF)などの各項目を経時的に測定するものである。

測定は勤務中のある一時点で行うため、対象者は椅子に座った状態で、左手第二指にセンサーを装着後、3分間測定した。データ収集環境は、ナースステーションに隣接する空間にて測定した。センサーの装着や測定など、全てのデータ収集は同一研究者によって全対象者に行われた。

3. 分析・解析方法

基本属性と短時間休憩の行動内容については、単純集計した。主観的指標では、自覚症しらべ、疲労度 VAS 検査の各回答の平均値を算出後、経時的に比較した。客観的指標は、今回は測定したある一時点での自律神経系の活動状態について観察するため、安静時間は設けず測定した3分間全てのデータを分析した。その中から HR、LF/HF、HF のデータを抽出した。LF/HF と HF は、対象者毎の測定値にばらつきが大きいので、前後の変化率=(後値-前値)/前値で計算し、平均値を算出した。勤務開始前を 0 地点の基準とし、変化率の増減を表した。以上のようにして得られたデータの統計処理は、データの正規性が保証されなかったため、ノンパラメトリック検定を行った。統計ソフトは EZR¹²⁾ を使用し Friedman 検定を行った。有意水準は 0.05 以下とした。

4. 倫理的配慮

倫理的配慮として、対象者には研究の目的、実施方法、問題が生じた場合の対処、個人情報保護、参加同意と参加撤回の自由について、説明と同意を口頭と文書で行った。またデータの取り扱いについて、個人が特定されないようにデータ化し、紙媒体は電子ファイルに取り込み後に、シュレッダーを用い速やかに廃棄した。作成したデータは、パスワードが設定可能なハードディスクへ保存し、施錠できる保管庫にて保管した。本研究は、施設内倫理委員会にて承認され実施した(承認番号 2021-015)。

III. 結果

1. 対象者の属性と短時間休憩の実態

対象者の属性と短時間休憩の実態を表 1 に示す。対象者の年齢区分は、20代6名(30%)、30代7名(35%)、40代5名(25%)、50代2名(10%)であった。看護師の経験年数は5年未満が7名(35%)、5年以上10年未満が4名(20%)、10年以上15年未満が3名(15%)、15年以上20年未満が2名(10%)、20年以上が4名(20%)であった。長日勤の経験年数は2年が5名(25%)、3年が8名(40%)、4年が6名(30%)、5年が1名(5%)であった。

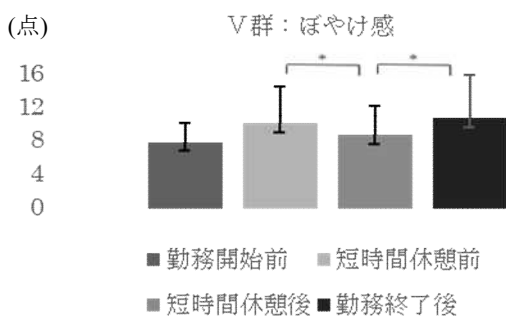
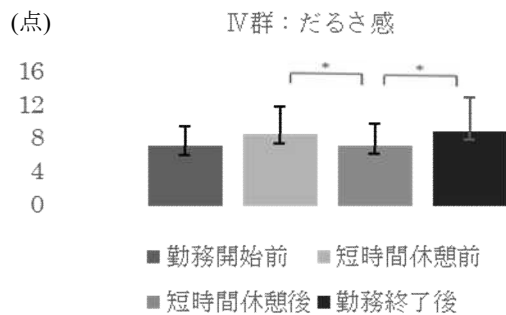
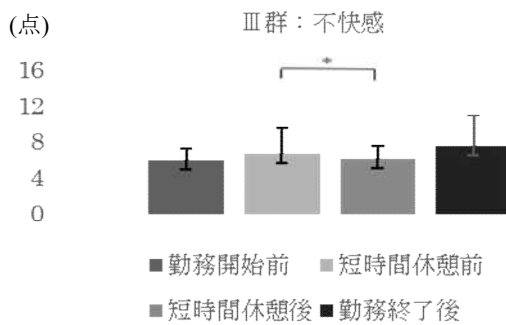
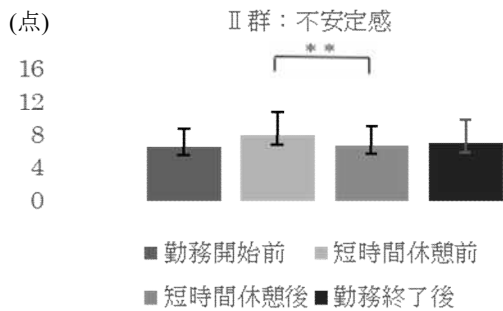
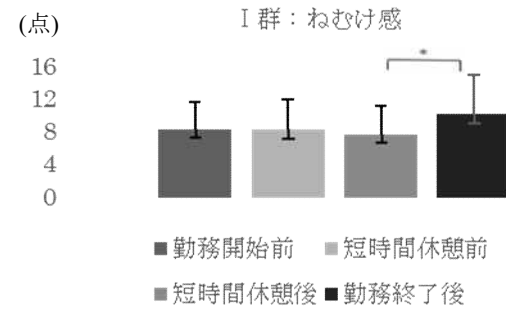
短時間休憩の実際の取得時間は5分以内が1名(5%)、6~10分が5名(25%)、11~15分が14名(70%)であった。短時間休憩中の行動内容は飲食、SNSの利用、会話等であった。飲食内容は、チョコレート菓子、コーヒー、ココア等であった。

表 1 対象者の属性と短時間休憩の実態 n=20

項目		人数	%
年代	20代	6	30
	30代	7	35
	40代	5	25
	50代	2	10
性別	男性	1	5
	女性	19	95
長日勤 経験年数	2年	5	25
	3年	8	40
	4年	6	30
	5年	1	5
配偶者	あり	6	30
	なし	14	70
子ども	あり	6	30
	なし	14	70
出勤時間	~7時30分	5	25
	~8時00分	10	50
	~8時30分	5	25
昼休憩 取得時間	30分未満	6	30
	30分以上45分以内	14	70
短時間休憩 取得時間	0~5分	1	5
	6~10分	5	25
	11~15分	14	70
退勤時間	~20時00分	10	50
	~20時30分	4	20
	~21時00分	6	30
勤務前日の 睡眠時間	4時間未満	1	5
	4時間以上5時間未満	4	20
	5時間以上6時間未満	6	30
	6時間以上7時間未満	7	35
	7時間以上8時間未満	2	10
短時間休憩 の過ごし方 (複数回答可)	飲食	20	100
	会話	13	65
	SNSの利用	10	50
	テレビ鑑賞	3	15
飲食内容 (複数回答可)	インターネットの利用	2	10
	チョコレート	18	90
	茶	7	35
	コーヒー	4	20
	ココア	2	10
	その他の飲料水	6	30
スナック菓子 その他の菓子	スナック菓子	3	15
	その他の菓子	2	10

2. 自覚症しらべの結果

自覚症しらべの経時的推移を図 1 に示す。



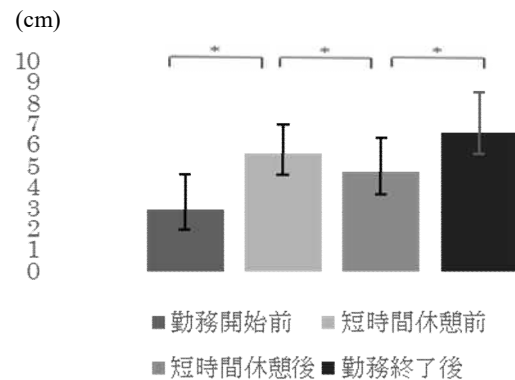
* p < 0.05 ** p < 0.01

図1 自覚症しらべの経時的変化

I群：ねむけ感の点数は、短時間休憩前後で減少傾向にあり、短時間休憩後と勤務終了後では有意な増加(p < 0.05)を認めた。II群：不安定感の点数は、短時間休憩前後で減少傾向にあり、短時間休憩前と短時間休憩後では有意な減少(p < 0.01)を認めた。III群：不快感の点数は、短時間休憩前後で減少傾向にあり、短時間休憩前と短時間休憩後では有意な減少を認めた(p < 0.05)。IV群：だるさ感の点数は、短時間休憩前後で減少傾向であり、短時間休憩前と短時間休憩後では有意な減少(p < 0.05)を、短時間休憩後と勤務終了後では有意な増加(p < 0.05)を認めた。V群：ぼやけ感の点数は、短時間休憩前後で減少傾向であり、短時間休憩前と短時間休憩後では有意な減少(p < 0.05)を、短時間休憩後と勤務終了後では有意な増加(p < 0.05)を認めた。

3. 疲労度 VAS 検査の結果

疲労度 VAS 検査の経時的推移を図 2 に示す。疲労度 VAS 検査の数値は、短時間休憩前後で減少傾向であり、勤務開始前と短時間休憩前では有意な増加(p < 0.05)を、短時間休憩前と短時間休憩後では有意な減少(p < 0.05)を、短時間休憩後と勤務終了後では有意な増加(p < 0.05)を認めた。



* p < 0.05

図2 疲労度 VAS 検査の経時的推移

4. 自律神経系の結果

HR は概ね 80 回前後で推移し、経時的推移では著明な変化はみられなかった。LF/HF、HF の変化率を図 3・図 4 に示す。LF/HF、HF の変化率はともに、勤務開始後より上昇するも短時間休憩後に低下し、勤務終了後にかけて再度上昇していった。HR、LF/HF、HF においては、勤務開始前、短時間休憩前、短時間休憩後、勤務終了後の全ての時点において有意な差は認められなかった。

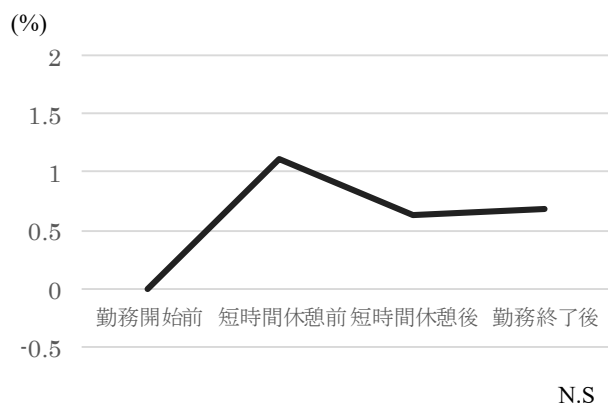


図3 LF/HF の変化率の経時的推移

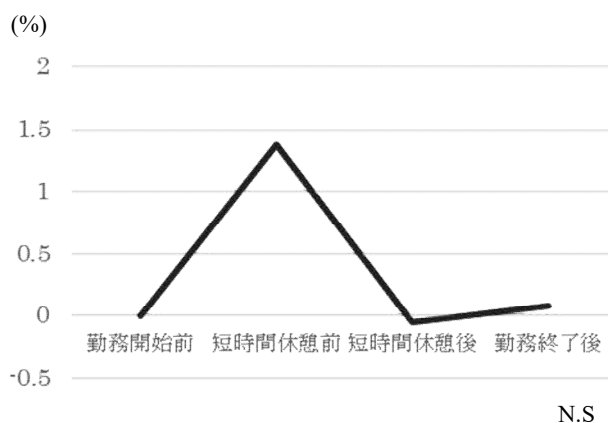


図4 HF の変化率の経時的推移

IV. 考察

本研究では、長日勤勤務での短時間休憩取得による疲労感の変化について明らかにするため、主観的指標と客観的指標の双方を同時に測定し、疲労感について多角的に評価した。短時間休憩取得前後の疲労感について注目し、疲労感の変化について考察する。

1. 短時間休憩の実態と疲労感との関連

短時間休憩の実態として、規定された休憩時間を取得できていない場合があることが分かった。取得できない理由としては、業務量や個人の力量など様々な要因が考えられるが、先行研究¹³⁾では、休憩中「時間が気になった」「残っている人に申し訳ない」との回答が全体の30~40%にみられ、休憩することに対して遠慮がちであると明らかとなっている。本研究の対象者は、パートナーシップ・ナーシング・システムを取り入れており、先行研究と同様に、パートナーに対して気兼ねや遠慮の気持ちを抱えた対象者がいた可能性があった。これが短時間休憩を規定された時間取得できなかった理由の一つとして考えられた。長日勤勤務において16時台は日勤からの引き継ぎや治療、検査、処置などが行われている繁忙時間帯である。16時台に多重業

務となった際には、看護師個人の力量やタイムマネジメント力によっては、短時間休憩を取得できない場合も考えられる。先行研究¹⁴⁾では、業務全般を把握するリーダーを配置し、効率良く業務を差配する体制を整えたことで、残務量の把握や退勤時間の予測ができ、疲労感の軽減につながった報告がある。身体的・精神的疲労は、勤務時間の長さ、勤務時間中の休憩時間の長さ及び勤務間隔の長さに影響している¹⁵⁾ことから、規定の休憩時間を確保するため周囲の支援や体制作りが重要と考える。

また短時間休憩の行動内容に着目すると、飲食、SNSの利用、会話等が挙げられていた。飲食については、対象者全員が短時間休憩時に行っている行動内容だった。先行研究¹⁶⁾では、温かい飲み物が主観的なリラクゼーション効果に影響を及ぼすと明らかになっている。本研究においては、飲み物の温度については確認出来なかったが、水分摂取がリラクゼーション効果の一助になった可能性がある。また、長日勤の負担軽減のためには、休憩中に会話ができる職場の雰囲気づくりや、会話や休息を選択できる休憩室の環境整備が必要¹⁷⁾と明らかになっている。他スタッフに感情を言語的に表現する行動をすることで、ストレス緩衝へとつながっている¹⁸⁾とも言われている。本研究では、短時間休憩の行動内容の上位にSNSの利用や会話が挙げられており、他者とのコミュニケーションが、疲労感の軽減につながった可能性がある。

2. 自覚症しらべにおける疲労感の変化

短時間休憩前後の疲労感を比較すると、III群：不快感、IV群：だるさ感、V群：ぼやけ感では、短時間休憩前と短時間休憩後に $p < 0.05$ の有意な低下が認められていた。先行研究⁹⁾では、長日勤勤務では「足がだるい」が32%増加、「肩がこる」が27%増加していた。しかし本研究においては、それらに該当するIV群：だるさ感において、短時間休憩前と短時間休憩後に有意な低下を認め、疲労感が軽減していた。

また、II群：不安定感は $p < 0.01$ の有意な低下が認められていた。リフレッシュタイムは「疲労」「怒り」「抑うつ」「混乱」の減少に効果がある¹⁶⁾という報告の通り、本研究でもそれらに該当するII群：不安定感において、短時間休憩前と短時間休憩後に有意な低下を認め、疲労感が軽減していた。

これより、自覚症しらべにおいては、I群：ねむけ感以外の疲労については軽減することが特徴として示された。

3. 疲労度 VAS 検査における疲労感の変化

短時間休憩前後の疲労感を比較すると、短時間休憩を取得した後に数値は低下しており、疲労感が軽減していると明らかとなった。長日勤の疲労感⁹⁾は16時からさらに上昇し就労最終時間の20時にピークを認めている⁹⁾と報告されて

いたが、本研究では16時台の短時間休憩後に下降、勤務終了後にかけて上昇し、ピークとなる結果となった。先行研究と勤務条件や測定方法等に違いがあり様に比較はできないが、本研究の結果から16時台に短時間休憩を取得することが、疲労感に何らかの変化を与えた可能性があると考えられた。

4. 自律神経系の活動変化

疲労の客観的疲労感の指標として、心拍数、LF/HF、HFを経時的に測定したが、有意な差は認められなかった。しかし短時間休憩前後に着目すると、LF/HFが短時間休憩を取得した後に下降することが特徴として示された。またHFの変化率は短時間休憩を取得した後に下降することが特徴として示された。短時間休憩の取得により副交感神経が優位になると想定していたが、本研究ではそのような結果とはならなかった。原因としては、15分以内という短い休憩時間では副交感神経の活動が賦活化せず、優位な状態をつくるまでには至らなかったと考えられた。

5. 研究の限界および課題

本研究の限界については、一病院の一病棟で実施されたものでありサンプルサイズが少なく病棟の特殊性が影響していること、対象者によって業務内容の質と量が異なること、さらにある一時点の調査であることが挙げられる。対象者の性別や年齢、経験年数、力量などに偏りもある。勤務開始時間や昼休憩取得時間、勤務終了時間には業務量や個人の力量により差がある。測定環境や測定時間にもばらつきがある。短時間休憩の効果をより明らかにするためには、短時間休憩がなかった群との比較や長日勤を採用している他施設との比較が必要である。より深い分析をするには、対象者を増やし、診療科や性別等による影響も考え、調査が必要だと考える。

V. 結論

長日勤務での短時間休憩による疲労感の変化について調査した結果、以下のことが明らかとなった。

1. 自覚症しらべでは、II群：不安定感、III群：不快感、IV群：だるさ感、V群：ぼやけ感において、短時間休憩前と短時間休憩後に有意差を認め、疲労感は軽減したと明らかになった。
2. 疲労度VAS検査では、短時間休憩前と短時間休憩後に有意差を認め、疲労感は軽減したと明らかになった。
3. LF/HFの変化率では、短時間休憩後に下降しており、交感神経の活動が抑制される傾向を示した。
4. HFの変化率では、短時間休憩後に下降しており、副交感神経の活動が抑制される傾向を示した。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 本研究にあたりご指導いただきました弘前大学大学院保健学研究科工藤ひろみ助教に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) <https://www.nurse.or.jp/nursing/shuroanzen/hatarakikata/index.html#sustainable>.(2023-09-09)
- 2) https://www.nurse.or.jp/home/publication/pdf/guideline/yakin_guideline.pdf.(2023-09-09)
- 3) <https://www.nurse.or.jp/home/publication/pdf/research/98.pdf>.(2023-09-09)
- 4) 中村史江, 佐藤栄子, 他: わが国の病院における看護師の「勤務拘束時間 13 時間以内」体制の導入による効果と課題 過去 5 年間の文献検討. 労働安全衛生研究,10(2): 115-126, 2017.
- 5) 井上都: 交代制勤務における多様な勤務形態下で働く看護師の疲労度について 長日勤を中心とした検討. 久留米医学会雑誌, 80(6-7): 150-164, 2017.
- 6) 安斎洋子, 添田啓子, 他: 短時間二交代制勤務導入における看護師の疲労感の実態調査 「自覚症しらべ」を用いての比較. 日本看護学会論文集(看護管理),46: 298-301, 2016.
- 7) 灘波浩子, 若林たけ子, 他: 12 時間二交代で働く看護師が抱く現勤務体制の満足感と思い. 三重県立看護大学紀要, 18: 27-36, 2015.
- 8) 斉藤友紀子, 高坂葉津代, 他: A 病棟看護師の夜勤業務におけるストレス要因の実態. 北海道看護研究学会集録: 163-165, 2018.
- 9) 折山早苗, 宮腰由紀子, 他: 12 時間の二交代制勤務看護師の睡眠および眠気と疲労の特徴. 日本看護学会誌, 39: 19-28, 2019.
- 10) 天野寛, 酒井俊彰, 他: 看護師における医療ミス発生と気分状態の関連性について. 産業ストレス研究, 16(4): 257-263, 2009.
- 11) 鬼澤典朗, 松永保子: 新卒看護師の蓄積的疲労徴候と離職願望の関連 新卒保健師および新卒歯科衛生士との比較. 日本看護研究学会雑誌, 34(4): 45-53, 2011.
- 12) <https://www.nature.com/articles/bmt2012244.pdf>.(2023-09-09)
- 13) 飯島幸奈, 須藤美音, 他: 病棟看護師を対象とした業務中の休息による疲労及びコミュニケーションへの影響. 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 8: 185-188, 2020.
- 14) 前原友哉, 松本裕則: スタッフのストレス軽減を目指して Worktime Control(WTC)増加に向けた取り組み. 医療の質・安全学会誌, 15(3): 261-265, 2020.
- 15) 村尾美紀子, 三笠里香: 日本における看護師の勤務形

態と疲労に関する検討. 日本臨床看護マネジメント学会誌, 1: 54-61, 2019.

- 16) 若山ゆう子, 古川科江: 勤務時間内のリフレッシュタイムが看護師に与える影響 TMS(Temporary Mood Scale)を用いて. 日本看護学会論文集 ヘルスプロモーション, 48: 91-94, 2018.
- 17) Inoue Miyako, Takano Masayo, et al: Advantages of the Variable Shift System, and Effective Use of Break Time to Better Support the Work Engagement of Nurses on Extended Day Shifts. The Kurume Medical Journal, 65(4): 155-168, 2018.
- 18) 川村秀明, 寺本弥峰, 他: 患者・看護師間で生じたネガティブな感情への看護師の心理的ストレス対処について 精神科臨床経験 10 年以上のスタッフに焦点をあてて. 日本精神科看護学術集会誌 65(2): 118-122, 2023.

【Report】

Effects of taking short breaks during long-day shifts on mitigating fatigue in nurses

MISAKI TANAKA^{*1} KOTETSU TANAKA^{*1}
CHIHO AKIBA^{*2}

(Received October 24, 2023 ; Accepted February 5, 2024)

Abstract: [Purpose] This study aimed to clarify changes in fatigue caused by short breaks during long-day shifts. [Method] Overall, 20 nurses working in long-day shifts for >1 year who consented to participate in the study were enrolled. Their basic attributes and behavior during short breaks were investigated. The activation status of the autonomic nervous system was evaluated using a subjective examination, a visual analogue scale (VAS) for assessing fatigue level, and a fingertip pulse wave device (BACS Advance) at the following time points: before starting the shift, before a short break, after a short break, and after ending the shift. [Results] The scores on the subjective symptom survey increased after starting the shift, decreased after a short break, and increased again after ending the shift. The fatigue level measured by VAS increased after starting shift, decreased after a short break, and increased again toward the end of the shift. In the autonomic nervous system, rates of changes in the LF/HF as well as in the HF increased after starting the shift, decreased after a short break, and then increased again. [Conclusion] Thus, taking short breaks during long-day shifts reduces subjective feelings of fatigue.

Keywords: Long-day shifts, Taking short break, Fatigue

【報告】

認知症高齢者の心不全の悪化予防に向けて看護職員と介護職員が日常生活管理を行うためのマニュアルの有効性の検証

大津美香*¹ 中村典雄*¹ 成田秀貴*¹ 九島千瑛*¹
安永知衣里*¹ 秋庭千穂*¹ 木田諒介*²

(2024年1月10日受付, 2024年2月6日受理)

要旨 : 本研究では, 介護保険施設の看護職員と介護職員が認知症高齢者の心不全の悪化予防に向けて日常生活管理を行うためのマニュアルを作成し, その有効性を検証した。マニュアル原案を作成後, 医療・介護の専門家による内容的妥当性の評価を得てマニュアル暫定版を完成させた。マニュアル暫定版は介護保険施設の看護職員7名及び介護職員4名により31名の認知症高齢者に実施された。その結果, 職員の知識の状態と実践状況が介入開始3ヵ月時に有意に改善した ($p < 0.05$)。また, 認知症高齢者の心不全の悪化の早期発見・受診の対応に有効であった。その一方, 非医療職である介護職員にとっては, マニュアルの通覧のみで, 即実践に結びつけるのは難しい場合もあることが明らかになった。今後は, 短期間で学習効率が高い教材開発を検討していく必要があると考えた。

キーワード : 心不全, 認知症高齢者, マニュアル, 介護保険施設

I. はじめに

高齢化の進展に伴い, 高齢者の心不全の増加が問題となっている¹⁾。加えて, 高齢者の認知症の有病者数が増加し, 将来推計においても, 認知症高齢者数の増加が見込まれることから²⁾, 心不全と認知症を併せ持つ高齢者が増加していることが予測される。心不全で入院中の認知症高齢者の4割以上においては, 再入院率が58.0%であったとされる³⁾。再入院を繰り返す認知症のある心不全高齢者の社会的背景(複数回答)として, 独居(57.9%)が最も多く, 介護老人保健施設(25.5%)及び特別養護老人ホーム(23.4%)の入所等³⁾も挙げられていた。全国の介護保険施設を対象に行った調査^{4,5)}では, 慢性心不全の悪化による再入院の原因として感染症, 発熱, 脱水が上位に挙げられていたが, 心不全の悪化予防の目的でこれらへの対策を講じている施設はほとんどなかった。また, 介護保険施設での認知症高齢者の心不全の疾病管理が適切に行われていない場合の理由として, 施設職員の知識不足による援助の不十分さ^{4,5)}が挙げられていた。さらに, 認知症高齢者の心不全の疾病管理のためのマニュアルを7割以上の看護職員が希望^{4,5)}していた。マニュアルの内容としては, 心不全の疾病管理に関する知識全般が最も多く, 他職種(介護職員)と協働で日常生活管理を行うための方法がこれに次いでいた^{4,5)}。

これらから, 介護保険施設に入所する認知症高齢者の心不全の日常生活管理を多職種協働で行うためのマニュアルの必要性が示唆された。

身体疾患をもつ高齢者のケアに関する研究では, 介護保険施設の種類によって, 身体疾患の悪化予防のための日常生活援助に関する介護職員の知識と実施状況に有意差がみられていた⁶⁾。特別養護老人ホームよりも介護老人保健施設の介護職員は, 高血圧症を抱える高齢者のケアに関する知識をもっており, ケアの実施状況も良好であったと認識していた⁶⁾。また, 介護保険施設の看護職員と介護職員の連携・協働に関する研究では, 特別養護老人ホームよりも介護老人保健施設の介護職員は, 身体疾患をもつ高齢者の心停止時の対応に不安感を抱いており, 医療職である看護職員は介護職員が不安と感じる対応への支援を行う必要性がある⁷⁾と述べている。高齢者の療養場所によって, 悪化予防のケアや急変対応などの格差が生じている可能性があることから, 高齢者の身体疾患の悪化予防や対処に向けたケアの標準化のための取り組みは重要であると考えられた。

介護職員は知識を得て実施した援助の効果を実感することで, ケアに対する自信を持って, 実践につながれる⁸⁾とされる。身体疾患をもつ高齢者の日常生活管理における看護職員と介護職員の職種間連携については, チームとして連携するという認識をもつことが課題⁸⁾となっている。そのため, 看護職員は介護職員に身体疾患を有する高齢者の日常生活管理に関する知識提供を行い, ケアに対する自信につながる役割があると考えられた。高齢者の心不全の疾病管理や日常生活管理については, 「急性・慢性心不全診療ガイドライン(2021年度フォーカスアップデート版)」

*1 弘前大学大学院保健学研究科
Hirotsaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 一般財団法人愛成会 弘前愛成会病院
General incorporated foundation Aiseikai Hirosaki Aiseikai Hospital
〒036-8151 青森県弘前市北園 1-6-2 TEL:0172-34-7111
1-6-2, Kitazono, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8151, Japan

Correspondence Author h_otsu@hirosaki-u.ac.jp

9), 日本心不全学会が提供する「高齢心不全患者の治療に関するステートメント」¹⁰⁾「心不全手帳第3版」¹¹⁾などで公開されている。しかしながら、疾病の自己管理が困難で再入院を繰り返すことが予測される³⁾認知症高齢者の心不全の日常生活管理については、具体的なケア内容が示されていない。そのため、本研究では、介護保険施設の看護職員と介護職員が認知症高齢者の心不全の悪化予防に向けて日常生活管理を行うためのマニュアルを作成し、その有効性を検証することとした。

【用語の操作的定義】

本研究において用いる「日常生活管理」とは日々の日常生活において、認知症高齢者の心不全の悪化を予防するための援助や健康管理を行うことである。例えば、身体活動の援助、排泄援助、入浴援助・清潔ケアなどの援助場面でヒートショック対策や心負荷を避ける援助等を行い、心不全の悪化を予防することである。

II. 研究方法

1. 本研究におけるマニュアル作成のプロセス

本研究におけるマニュアル作成のプロセスの概要を図1に示す。以下のように3段階のプロセスを経て作成した。

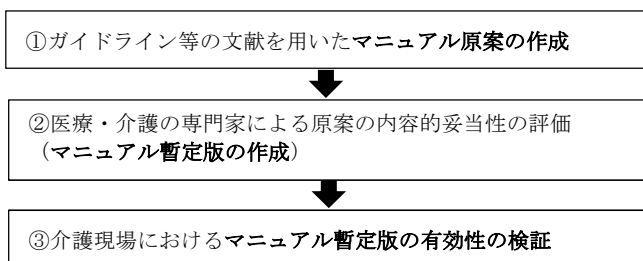


図1 マニュアル作成のプロセスの概要

1) マニュアル原案の作成 (第1段階)

心不全診療のベストプラクティスである「急性・慢性心不全診療ガイドライン(2021年度フォーカスアップデート版)」⁹⁾「高齢心不全患者の治療に関するステートメント」¹⁰⁾「心不全手帳第3版」¹¹⁾から心不全の日常生活管理に必要な項目・内容を抽出し、マニュアル原案のアウトラインを作成した。それらは、心不全の病態・症状・悪化要因、心不全の治療・服薬管理、非薬物治療(塩分・栄養・水分管理、嗜好品、感染予防、運動療法・身体活動援助、入浴援助・清潔ケア、排泄援助)、心不全の悪化徴候と対応、看護職と介護職の協働的対応についてであった。アウトラインの内容に沿って、心不全をもつ認知症高齢者の日常生活管理の特徴と認知症高齢者の心不全の悪化予防に向けたケアに関する内容^{4,5,8,12-18)}及び多職種連携に必要な内容¹⁹⁻²⁴⁾が抽出できる文献を引用・参考にして、マニュアル原案を作成した。

2) マニュアル暫定版の作成 (第2段階)

作成したマニュアル原案の内容については、医療・介護

の専門家に郵送により内容的妥当性の評価を依頼した。医療・介護の専門家は臨床経験5年以上で心不全と認知症の診療やケアの経験のある医師2名、慢性疾患看護専門看護師(サブスペシャリティ:循環器看護)2名、慢性心不全看護認定看護師1名、老人看護専門看護師2名、認知症看護認定看護師8名、認知症看護の研究者1名、介護福祉の研究者2名の18名であった。専門家の評価を基にマニュアル内容を修正し、全ての専門家からの合意が得られるまで繰り返し修正を行い、マニュアル暫定版を完成させた。

専門家の評価結果を基に完成したマニュアル暫定版は総ページ数が25頁となり、知識編と実践編の2部構成となった。前者は心不全の病態・症状・悪化要因、心不全の治療・服薬管理であり、心不全の症状や治療等の概要について知識を得るための内容となった。後者は看護職員と介護職員が協働的に認知症高齢者の心不全の悪化を予防するための具体的な日常生活管理の方法と心不全の悪化時の対応に関する具体的な援助内容となった。

非医療職である介護職員にとっても、理解が容易となるようイラストを適宜用い、医療用語の解説を加える等、工夫を行った。また、援助ポイントが強調されるようチェックリスト式とし、実践に役立てられるよう工夫した。

3) マニュアル暫定版の有効性の検証 (第3段階)

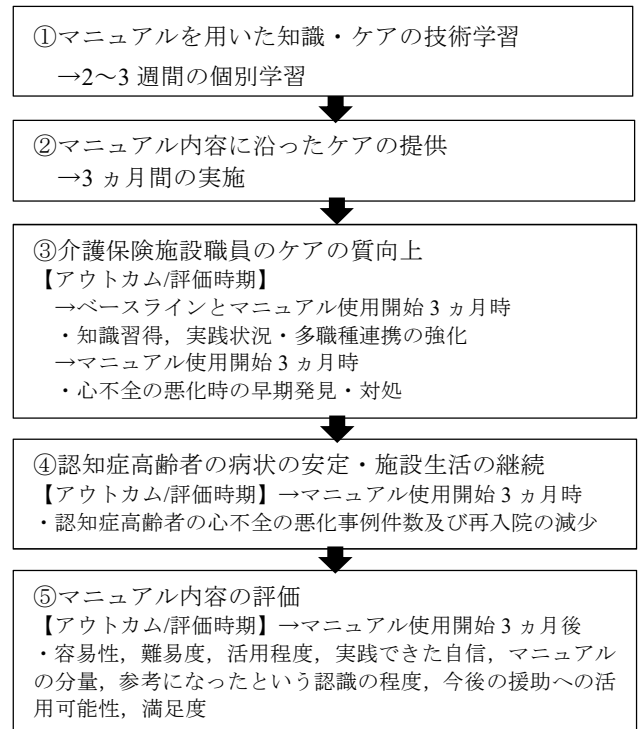


図2 マニュアル暫定版の有効性を検証するための介入研究のプロセスと目標

マニュアル暫定版の有効性を検証するための介入研究のプロセスと目標を図2に示す。介護保険施設の職員がマニュアル暫定版の内容を2~3週間個別に学習する。学習内容に沿ったケアを心不全のある認知症高齢者に3ヶ月間実施することで、介護保険施設職員のケアの質が向上すると

いう仮説を設定した。その結果、認知症高齢者の心不全の病状が安定し、施設生活が継続できるという目標を設定した。

①対象者

全国の介護保険施設 1,000 件を対象とした。内訳は特別養護老人ホーム 500 件及び介護老人保健施設 500 件であった。特別養護老人ホームは、公益社団法人全国介護老人福祉施設協議会の公式ホームページに公開されている 4,399 施設からランダムに選定した。介護老人保健施設は、公益社団法人全国老人保健施設協会の公式ホームページに公開されている 1,105 施設からランダムに選定した。

各施設の管理者に研究の目的、方法等の研究の主旨を文書にて説明し、同意が得られた介護保険施設 14 件（特別養護老人ホーム 5 件、介護老人保健施設 9 件）に本研究への協力を依頼した。施設の管理者を通して、自由意思により参加可能な看護職員及び介護職員は 56 名であり、本研究の対象となった。

②介入及び評価方法

研究に関する依頼文書及び説明文書、マニュアル暫定版、有用性を介入前後に比較するための評価票 2 種類及び返信用封筒 2 部（実施前後の回答用、以下①④）を同封し、郵送による無記名自記式質問紙調査を実施した。

以下のような手順及び時期に心不全のある認知症高齢者に対するマニュアル内容の実施と評価を依頼した。

- ① マニュアル暫定版の通覧前に評価票に回答し、郵送する。（2022 年 9～10 月：ベースラインの調査）
- ② ①の回答後、2～3 週間でマニュアル暫定版の内容を通覧する。（2022 年 9～10 月：マニュアル暫定版の個別学習）
- ③ ②の通覧後、3 ヶ月間でマニュアル暫定版の内容を入所中の心不全のある認知症高齢者に実践する。（2022 年 10 月～2023 年 1 月：マニュアル内容に沿ったケアの提供）
- ④ 実践開始後 3 ヶ月時に評価票に回答し、郵送する。（2023 年 1～2 月：マニュアル使用開始 3 ヶ月時の調査）

③介入・調査時期

実施前の調査時期は 2022 年 9 月～10 月であった。マニュアル使用後の調査時期は 2023 年 1 月～2 月であった。また、回収率を考慮し、調査期間内に再度、施設管理者に参加者の追加募集を依頼した。さらに、本研究分野の関連学会の 1 つとして日本老年行動科学会において本研究の主旨を説明する機会を得て、2023 年 9 月～11 月に追加の参加者を募った。

4) 調査内容

①ベースラインの対象者の基本情報

対象者の基本情報として、①介護保険施設の種類（特別養護老人ホームまたは介護老人保健施設）、②性別、③専門

職の資格の種類（看護職または介護職）、④心不全のある認知症高齢者のケア経験年数を調査項目とした。また、⑤心不全のある認知症高齢者のケアに関してこれまでの参考になるマニュアルの有無、⑥マニュアルに対する期待感「とてもある」～「全くない」の 4 件法の選択肢を設定した。

②マニュアル内容の実践開始前後のアウトカム評価（有効性の検証）

マニュアル内容の実践開始前後の①知識の状態、②実践状況、③職種間連携の状況を設定した。実践後の調査時期はマニュアル使用開始 3 ヶ月時点とした（3 ヶ月間の実践直後）。

①②は「心不全の病気や症状」「心不全の治療」「心不全の内服管理・援助」、認知症高齢者の心不全を悪化させないための「塩分管理・援助」「水分管理・援助」「栄養管理・援助」「禁煙・禁酒の援助」「感染予防対策」「身体活動の管理・援助」「入浴援助・清潔ケア」「排泄管理・援助」、認知症高齢者の心不全の「悪化症状とはどのようなものか」「悪化症状の捉え方」「悪化症状出現時の対応・ケア」「救急対応」「心不全の悪化予防のために有効な看護職員と介護職員の連携方法」の 18 項目を設定した。③の連携相手との連携状況は「自身の職種同士（看護職同士/介護職同士）」「看護職と介護職」「自身の職種と医師」「自身の職種と栄養士・調理師」「自身の職種とリハビリテーションスタッフ」の 5 項目を設定した。

①②③の回答は 4 点「とてもできていた」、3 点「まあできていた」、2 点「あまりできていなかった」、1 点「全くできていなかった」の選択肢を設定した。①②は 18 項目の合計得点を、③は 5 項目の合計得点を算出した。

③マニュアル内容の実践開始 3 ヶ月時のアウトカム

i) 心不全のある認知症高齢者と職員にみられた変化

①マニュアル内容を実践した心不全のある認知症高齢者の人数、②心不全の悪化時の早期発見・受診の対応状況、③1 年前の調査の同時期（2021 年 9 月～2022 年 2 月）と比較した場合の心不全の悪化による再入院の頻度、④マニュアル内容の実践直前までの 3 ヶ月前後の悪化事例件数を調査項目に設定した。②の回答は「とても」～「全く」の 4 件法の選択肢を設定した。③④では心不全の悪化の判断は診療記録等から実際の医師の診断によるもの（入院、施設での救急対・処置応など）とし、③は「減少した」「変化がなかった」「増加した」の選択肢を設定した。

ii) 看護職員及び介護職員が認識するマニュアルの有用性

①マニュアルを使用したことによるケアの容易性、②本研究におけるマニュアルの活用程度、③マニュアルに対する満足度、④マニュアル内容を実践できた自信、⑤マニュアルの分量、⑥マニュアル内容の難易度、⑦研究期間後の今後の援助への活用可能性、⑧マニュアルが参考になったという認識の程度の調査項目を設定した。①～④、⑥～⑧の回答は「とても」「まあ」「あまり」「全く」の 4 件法の選

択肢を設定した。「あまり」「全く」の回答時には自由記述による理由の記載を依頼した。⑤は「ちょうどよかった」「少なかった」「多かった」の3件法の選択肢を設定した。

また、マニュアルの①良かった点、②改善すべき点、③マニュアルや研究に対する意見について、自由記述欄を設定した。

2. 分析方法

ベースラインの対象者の基本情報、マニュアルの実践開始後3ヵ月時のアウトカムの結果は、記述統計を用いた。マニュアル内容の実践開始前後のアウトカムについては、「とても」4点～「全く」1点の配点及び集計後に正規性の有無を確認し、実践開始前後の結果をウィルコクソンの符号付き順位検定(対応のある2群の中央値比較)を用いて分析を行った。統計ソフトはIBM SPSSver.25を使用し、有意水準は5%未満とした。

3. 倫理的配慮

対象者には本研究の目的や方法について文書を用いて説明を行い、自由意思による回答を依頼した。調査は無記名とし、所属先の倫理委員会において承認を得た(整理番号:2019-048)。

III. 結果

1. 回答数

同意が得られた介護保険施設14件の内訳は、特別養護老人ホーム5件、介護老人保健施設9件であった。施設の管理者に看護職員及び介護職員の選定を依頼した。紹介を受けた56名のうち承諾が得られた者は24名であり、そのうち実践開始3ヵ月時点において回答を得られた者は11名であった(回答率42.8%、有効回答率100%)。

2. 基本情報

看護職員7名(女性のみ)、介護職員4名(男性3名、女性1名)から回答が得られた。心不全のある認知症高齢者のケア経験年数の平均値は、看護職員は20.0±8.4年、介護職員は15.1±10.8年であった。

これまでの参考になるマニュアルは「あった」1名、「なかった」10名であった。マニュアルの期待感は「とてもある」4名、「まあある」7名であった。

3. マニュアル内容の実践開始前後のアウトカム(ケアの質に関する有効性の検証)

表1 マニュアル内容の実践開始前後のアウトカムの結果 n=11

	得点範囲	中央値(4分位範囲)		p値
		ベースライン	3ヵ月	
知識の状態	18-72点	38.0(10.0)	58.0(12.0)	0.005*
実践状況	18-72点	45.0(10.0)	48.0(7.0)	0.016*
職種間連携の状況	5-20点	15.0(9.0)	18.0(8.0)	0.574

Wilcoxon signed rank test * $p < 0.05$

マニュアル内容の実践開始前後のアウトカムの結果を表1に示す。知識の状態と実践状況が実践開始3ヵ月時において有意に改善した($p < 0.05$)。職種間連携の状況については、実践前後で有意差が認められなかったが、3.0点の上昇がみられていた。

4. マニュアル内容の実践開始3ヵ月時のアウトカム

1) 看護職員及び介護職員にみられる有効性(ケアの質評価)

① マニュアル内容が実践された心不全のある認知症高齢者数

平均4.6±3.8名(1~11名)、合計31名の認知症高齢者にマニュアル内容に沿ったケアが実施されたと回答が得られた。

② 心不全のある認知症高齢者の対応状況の変化

心不全の悪化時の早期発見・受診の対応状況にみられた変化は「とても」2名、「まあ」7名、「あまり」2名であった。

2) 心不全のある認知症高齢者にみられる有効性

1年前の同時期と比較した再入院の頻度は、「減少した」4名、「変化がなかった」7名、「増加した」0名の回答であった。マニュアルの実践直前までの3ヵ月前後の悪化事例件数は、3ヵ月前が「0件」4名、「1件」3名、「2件」3名、「無回答」1名、3ヵ月後が「0件」3名、「1件」5名、「2件」2名の回答であった。

3) 看護職員及び介護職員によるマニュアルの有用性に関する評価

マニュアル内容の実践開始後3ヵ月時の看護職員及び介護職員によるマニュアルの有用性に関する評価結果を表2に示す。ケアの容易性は「とてもよかった」2名、「まあよかった」8名、「あまりよくなかった」1名の回答であった。活用程度は「とても活用できた」4名、「まあ活用できた」7名、満足度は「とても満足した」4名、「まあ満足した」7名の回答であった。実践できた自信は「まあある」8名、「あまりない」3名であり、「あまりない」3名のうち、「新型コロナウイルス感染症のクラスターと時期が重なってしまい、マニュアルに沿った内容を実践できなかった」1名、「深く考えてこなかった知識としてプラスになったが、優先順位を考慮して取り組む余裕がなかった」1名の自由回答があった。

分量は「ちょうどよかった」9名、「少なかった」1名、「多かった」1名の回答であった。内容の難易度は「とてもわかりやすかった」6名、「まあわかりやすかった」5名の回答であった。今後の援助への活用可能性は「とても活用できそう」5名、「まあ活用できそう」5名、「あまり活用できそうにない」1名の回答であり、「あまり活用できそうにない」の理由として、介護職員1名から「活用価値は高いが、継続と定着にはハードルが低くない」の記載があった。参考になったという認識は「とても参考になった」9名、「まあ参考になった」2名の回答であった。

表2 看護職員及び介護職員によるマニュアルの有用性の評価

	回答人数 n=11			
	とても	まあ	あまり	全く
ケアの容易性	2	9	0	0
活用程度	5	5	1	0
満足度	4	7	0	0
実践できた自信	0	8	3	0
今後の援助への活用可能性	5	5	1	0
参考になったという認識	9	2	0	0

マニュアルの良かった点を表3に、改善すべき点を表4に示す。よかった点は、理解しやすかった、読みやすかった、活用・参考にしやすかった等の回答が得られた。また、マニュアルの改善すべき点は、内容の難易度に関して、強調箇所の提案、項目数の多さ、脱字の指摘が得られた。表に未記載の意見として、「特になかった」が2名から得られた。

表3 マニュアルのよかった点 n=11

【看護職員】
・看護の基本を再認識できた
・どの職種でも理解しやすかった
・知識編と実践編に分かれていて、読みやすかった
・実践編では、それぞれの項目で認知症の人の傾向から、様々なケースに対するの対応の仕方が挙げられていて、活用しやすかった
・イラストがわかりやすく、見やすかった
・項目ごとに細かな説明があり、事例まで書かれており、参考になった
【介護職員】
・基礎的なことがわかりやすく説明されており、理解しやすかった
・わかりやすくまとめてあり、読みやすかった
・場面ごとの注意するポイントや観察のポイントなどがしっかり書かれていたため、参考にしやすかった
・問題提起として、意識を高めるきっかけになったと思う
・項目別に分類されていたため、理解しやすかった

表4 マニュアルの改善すべき点 n=4

【看護職員】
・介護職員には少し難しいかもしれない
・チェック項目で、赤い文字で強調部分をつくるのはどうか
【介護職員】
・マニュアル p.5 上から4行目「心臓内に血栓できやすくなり」とあるが、「血栓が」のほうが読みやすい(脱字に関する指摘)
・項目がやや多かった

表5 マニュアルや研究に対する意見 n=7

【看護職員】
・他職種との連携の大切さを学んだ
・調査期間に新型コロナウイルス感染症のクラスターが発生してしまい、心不全や呼吸不全が増えた
・定年退職までもう少しだが、感染症対策や看取りなども含めて、勉強したいと思うようになった。ありがたかった
【介護職員】
・特になかった
・マニュアル作成や研究これからも頑張ってください
・一読して即実践に移せる人はそれほどいないのが現実ではないか。仮に1名が実行しても、チーム全体への浸透・定着には困難さがある。介護現場では意識が高い人ばかりが働いているわけではないことが要因に思う
・心不全の疾病管理や日常生活管理をしていくうえでの注意点などを改めて見直すことができた

マニュアルや研究に対する意見の自由記述内容について、表5に示す。他職種との連携の大切さ、疾病管理や日

常生活管理の注意点の振り返りとなったということ等の他、調査期間中に新型コロナウイルス感染症の感染拡大により心不全、呼吸不全の増加に影響したこと、マニュアルを一読して即実践に結びつけることには困難さがあること等が記載されていた。

IV. 考察

1. 心不全をもつ認知症高齢者にみられた有効性

マニュアル内容の実践開始3ヵ月時までの職員の本研究への参加者は11名ではあったが、心不全をもつ認知症高齢者31名に対して概ねマニュアル内容に沿ったケアが実施されたという回答が得られた。心不全をもつ認知症高齢者のケアに関するマニュアルの有効性を検証した先行研究は見当たらなかったが、認知症高齢者の徘徊対応プロトコルの有用性を検討した研究²⁵⁾では、看護師7名が認知症高齢者7名に対してケアが実施され、有用性が検証されていた。本研究においても、マニュアルの実施者数は11名と限界があったが、心不全と認知症の診療やケアの経験のある多職種専門家18名からの内容的妥当性の評価を得たうえで、認知症高齢者31名に実施された結果であることから、認知症ケアにおいて有用な示唆が得られるものと考えた。

心不全の悪化時の早期発見・受診の対応状況においてみられた変化は「全く」は0名、「あまり」は2名のみであり、「とても」は2名、「まあ」は7名であった。11名中9名の「とても」「まあ」の回答結果から、認知症高齢者の心不全の悪化時の早期発見・受診の対応に有効な傾向がみられていたと考えられた。

本研究において作成したマニュアル内容の実践を通して、心不全の悪化時の早期発見・受診の対応力が向上することで、再入院の予防につながっていたことが推察された。我が国の認知症施策である認知症施策推進大綱²⁶⁾では認知症の対応力向上に向けて、医療・介護従事者に対する研修受講を促進している。それには身体合併症等がみられた認知症者の早期診断・早期対応を行い、適切なサービスが提供されることを目指しているという背景がある。本研究では心不全という1つの身体合併症をもつ認知症高齢者の心不全の重症化予防としての早期発見・早期対応に有効であり、医療・介護従事者の認知症対応力向上に寄与する資料となり得るものと考えられた。

2. 看護職員及び介護職員におけるマニュアルの有用性

これまでの参考になるマニュアルは1名を除き、全員が「なかった」と回答し、また、マニュアルに対する期待感には、全員が「とてもある」「まあある」と回答していた。認知症高齢者の特徴を捉えた心不全の悪化予防を目的とした日常生活管理のために参考になるマニュアルはほとんどなかったという認識から、本マニュアルに対する期待感が高

いものであったと考えられた。実施後の満足度は「とても満足した」は4名、「まあ満足した」は7名であり、期待に応えられたものであったと考えられた。

マニュアル内容の実践開始前後の効果については、知識の状態と実践状況が実践開始3ヵ月時に有意に改善した($p < 0.05$)。マニュアルの有用性の評価では、11名中、マニュアルの分量は「ちょうどよかった」は9名であり、ケアの容易性は「とてもよかった」は2名、「まあよかった」は8名であった。また、参考になったという認識は「とても参考になった」は9名、「まあ参考になった」は2名であった。活用程度は「とても活用できた」4名、「まあ活用できた」7名であり、満足度は「とても満足した」は4名、「まあ満足した」は7名であった。さらに、内容の難易度は「とてもわかりやすかった」6名、「まあわかりやすかった」5名の回答であった。マニュアルの良かった点については、理解しやすかった、読みやすかった、活用・参考にしやすかった等の回答も得られていた。分量がちょうどよく、わかりやすく知識を得られやすい内容であったため、ケアの容易な実践や内容の参考・活用につながったものと思われた。その結果、マニュアルに対する満足度も高かったものと考えられた。よって、本研究において作成したマニュアルは、看護職員及び介護職員にとって大方理解・活用が容易で、知識習得と実践において一定の有用性があったと考えられた。

一方、マニュアル内容の実践前後の職種間連携の状況については、実践前後で有意差が認められなかった。しかし、中央値は3.0点の上昇がみられていた。得点範囲に対する4分位範囲の得点を基軸に比較検討を行うと、知識の状態及び実践状況の得点範囲はともに18~72点であり、マニュアル内容の実践前の4分位範囲はそれぞれ1.0であった。これに対して、職種間連携の状況の得点範囲は5~20点であり、マニュアル実践前の4分位範囲は9.0点であった。11名のみの結果ではあったが、ベースラインの知識の状態及び実践状況よりも職種間連携の状況の得点割合が高く、元々の連携が良好な傾向にあったことが推察された。そのため、有意差が得られなかった可能性があると考えられた。今後、職種間連携が円滑に行われていない施設も対象となるよう検討の必要性があると考えた。

3. 本研究の限界と今後の課題

1) 学習効率の高い教材開発の必要性

マニュアルの有用性については、「とても参考になった」9名、「まあ参考になった」2名、「とても活用できた」4名、「まあ活用できた」7名等と高評価であったが、その一方、マニュアルの分量は「少なかった」が1名、「多かった」が1名から回答があった。今後の援助への活用可能性についても、1名から「あまり活用できそうにない」の回答があり、その回答理由として、介護職員1名から「活用価値は

高いが、継続と定着にはハードルが低い」の記載があった。マニュアルや研究に対する意見の自由記述内容には、マニュアルを一読して即実践に結びつけることには困難さがあることが記載されていた。また、マニュアルの改善すべき点は、内容の難易度に関して、強調部分の提案、項目数の多さについても意見が述べられていた。非医療職である介護職員にとっては、マニュアルの一度の使用により、即実践に結びつけるのは難しい場合があるということが明らかになった。マニュアルの冒頭には活用方法を明記していたが、多くの情報の中から必要な情報を選定して活用すること等、マニュアルの使用方法についてよりわかりやすく示す必要性があったと考えられた。

学習材料の提示方法については、言語性情報と視覚性情報は異なったモダリティ（視覚・聴覚・触覚・味覚などの各感覚器による感覚）で提示するほうが、同一モダリティのみで提示することよりも学習効率が上がる²⁷⁾とされる。そのため、視覚性情報のみのマニュアルに加えて、援助のポイントに焦点を当てるなどして動画などの視聴覚教材を追加することにより、視覚と聴覚を通して記憶が定着されやすくなり、マニュアル内容の実施率が向上する可能性があると考えられた。また、マニュアル内容を実践できた自信が「あまりない」と回答した1名は「深く考えてこなかった知識としてプラスになったが、優先順位を考慮して取り組む余裕がなかった」と回答していた。介護保険施設では介護職員の人員不足で多忙な状況にあり²⁸⁾、時間的余裕が持てない状況にもあることから、今後は、短期間で学習効率の高い教材開発を検討していく必要があると考えた。

2) 本研究の限界について

マニュアル実践前後の悪化事例件数は、実施前が「0件」4名、「1件」3名、「2件」3名であったのに対して、実施後が「0件」3名、「1件」5名、「2件」2名の回答であった。やや悪化事例が増加した傾向がみられていたが、マニュアルや研究に対する意見の自由記述には、調査期間中に新型コロナウイルス感染症の感染拡大により心不全、呼吸不全の増加に影響したことも記載されていた。また、マニュアル内容を実践できた自信が「あまりない」と回答した3名のうち1名からも、「新型コロナウイルス感染症のクラスターと時期が重なってしまい、マニュアルに沿った内容を実践できなかった」の自由回答があった。そのため、日常生活管理の実践の効果を検証するには調査時期における限界があった。介護保険施設の看護職員からは認知症高齢者の心不全の悪化を予防するための日常生活管理に関するマニュアルのニーズが高く⁴⁵⁾、本研究においてマニュアル作成の取り組みを行ったが、時期を考慮して介入を行う必要性があった。

調査時期、多忙な介護現場等から、対象者数が非常に少なく、職種や施設の種類別に分析を行うことに限界があった。また、対象者数の少なさから本研究は単群比較試験と

なった。交絡要因の影響の少ない無作為化対照試験により、今後、再検討を行う必要があると考える。さらに、介護保険施設では心不全の臨床指標のデータ収集には限界があったことから、介入研究の効果検証のために利用可能な指標を今後さらに検討する必要がある。

V. 結論

本研究において作成した介護保険施設の看護職員と介護職員が認知症高齢者の心不全の悪化予防に向けて日常生活管理を行うためのマニュアルは、実践開始3ヵ月時の職員の知識の状態と実践状況の改善、認知症高齢者の心不全の悪化の早期発見・受診の対応に有効である傾向がみられた。その一方、短期間で学習効率が高い教材開発の検討が必要であった。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 コロナ禍の多忙な状況において、マニュアルの内容の妥当性の評価をお引き受け頂いた医療・介護の専門家の皆様、長期にわたってマニュアルの実施及び評価にご協力頂いた介護保険施設の看護職員、介護職員の皆様に心より感謝申し上げます。

本研究は 2019～2023 年度科学研究費助成事業基盤研究 (C) (課題番号 19K11269) の助成を受け実施した。

引用文献

- Shimokawa H, Miura M, and Nochioka K, et al.: Heart failure as a general pandemic in Asia. *European Journal of Heart Failure*, 17(9): 884-892, 2015.
- 厚生労働省, 認知症の人の将来推計について. <https://www.mhlw.go.jp/content/001061139.pdf> (2023-12-27)
- 大津美香, 森山美知子, 真茅みゆき: 認知症を有する高齢慢性心不全患者の再入院の要因と在宅療養に向けた疾病管理の実態. *日本循環器看護学会誌*, 8(2): 35-46, 2013.
- 大津美香: 介護老人福祉施設において認知症を合併する高齢慢性心不全療養者に対して実施されている疾病管理の支援の実態. *日本循環器看護学会誌*, 9(1): 109-116, 2013.
- 大津美香: 介護老人保健施設の認知症を合併する高齢慢性心不全療養者の疾病管理. *保健科学研究*, 5: 105-115, 2015.
- 大津美香, 成田秀貴, 工藤麻理奈: 高齢者の身体疾患の悪化予防に関する介護職員の知識と日常生活援助の実施状況—介護保険施設の種類による比較検討—. *地域ケアリング*, 23(4): 70-74, 2021.
- 大津美香, 成田秀貴, 工藤麻理奈: 介護施設の介護職員が高齢者の急変時対応に抱く困難と不安—看護と介護の協働による認知症高齢者の心不全の疾病・生活管理のためのマニュアル作成に向けての基礎調査—. *地域ケアリング*, 22(14): 40-43, 2020.
- 大津美香, 小渡真央, 黒坂玲菜, 他: 介護保険施設の介護職員が認識する身体疾患を有する高齢者の日常生活管理. *保健科学研究*, 11(2): 31-38, 2020.
- 日本循環器学会 / 日本心不全学会合同ガイドライン: 2021 年 JCS/JHFS ガイドライン フォーカスアップデート版 急性・慢性心不全診療. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Tsutsui.pdf (2023-12-27).
- 日本心不全学会ガイドライン委員会: 高齢心不全患者の治療に関するステートメント. http://www.asas.or.jp/jhfs/pdf/Statement_HeartFailure.pdf (2023-12-27)
- 一般社団法人日本心不全学会: 心不全手帳第3版. http://www.asas.or.jp/jhfs/topics/files/shinhuzentech/techo3_book1.pdf (2023-12-27)
- 大津美香: 看護と介護の連携による認知症高齢者の心不全の疾病・生活管理のためのマニュアル作成. *Medical Science Digest*, 45(11): 4-5, 2019.
- 大津美香: 看護と介護の協働による認知症高齢者の心不全の疾病・生活管理のためのマニュアル内容の検討. *BIO Clinica*, 8(2): 139-141, 2019.
- 大津美香: 介護老人保健施設の認知症を合併する高齢慢性心不全療養者の看護支援における困難な状況と支援方法の実態. *保健科学研究*, 5: 117-127, 2015.
- 大津美香: 介護老人福祉施設の認知症を合併する高齢慢性心不全療養者の看護支援の際に看護職員が抱く困難と支援の実態. *日本循環器看護学会誌*, 9(2): 30-38, 2014.
- 田口ますみ, 原祥子, 小野光美, 他: 認知症を有する高齢慢性心不全患者の家族がとらえる心不全増悪徴候. *老年看護学*, 21(2): 42-50, 2017.
- 小笹寧子: 心臓悪液質. *心臓*, (48): 11, 1232-1237, 2016.
- 株式会社 三菱総合研究所 ヘルスケア・ウェルネス事業本部: 平成30年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業分) 高齢者施設等における感染症対策に関する調査研究事業 高齢者介護施設における感染対策マニュアル 改訂版. <https://www.mhlw.go.jp/content/000500646.pdf> (2023-12-27)
- 藤田順子, 福井小紀子, 池崎澄江, 他: 在宅の介護関連職における医療職との連携困難感尺度の開発. *日本公衆衛生雑誌*, 67(11): 819-827, 2020.
- 國澤尚子, 大塚真理子, 丸山優, 他: IPW コンピテンシー自己評価尺度の開発(第1報) —病院に勤務する中堅の専門職種への調査から—. *保健医療福祉連携*, 9(2): 141-156, 2016.
- 大儀律子, 齋藤信也: 療養病床における看護管理者の協働関係構築能力の測定—介護職評価用尺度の開発を中心に—. *日本医療・病院管理学会誌*, 57(3): 84-94, 2020.
- 飯岡由紀子, 亀井智子, 宇都宮明美: チームアプローチ評価尺度(TAAS)の開発—尺度開発初期段階における信頼性と妥当性の検討—. *聖路加看護学会誌*, 19(2): 21-28, 2016.
- 小原弘子, 森下安子, 森下幸子: 介護職との協働に向けた訪問看護師の行動に関する文献検討. *高知県立大学紀要看護学部編*, 64: 93-102, 2015.
- 藤井博之, 斉藤雅茂: 医療機関における多職種連携の状況を評価する尺度の開発. *厚生*の指標, 8: 22-28, 2018.
- 大津美香, 高山成子, 渡辺陽子: 認知症高齢者における徘徊対応プロトコルの有用性の検討. *保健科学研究*, 3: 85-99, 2013.
- 厚生労働省: 認知症施策推進大綱について. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000076236_00002.html(2023/12/27)
- 中島義明: 映像心理学の理論. 119-120, 有斐閣, 東京, 2011.
- 大津美香, 中村ひかる, 瀬川莉子, 他: 認知症高齢者の心不全の日常生活管理における看護職員のストレスに関する研究. *Precision Medicine*, 5(11): 60-65, 2022.

【Report】

Validating the efficacy of a manual for nursing and caregiving staff to manage daily life to prevent deterioration of heart failure in older adults with dementia

HARUKA OTSU*¹ NORIO NAKAMURA*¹ HIDETAKA NARITA*¹
CHIE KUSHIMA*¹ CHERI YASUNAGA*¹ CHIHO AKIBA*¹
RYOSUKE KIDA*²

(Received January 10, 2024 ; Accepted February 6, 2024)

Abstract: In this study, we developed a manual for nursing and caregiving staff at a long-term care facility to manage the daily lives of older adults with heart failure and dementia. Subsequently, we conducted an effectiveness assessment. After creating the initial draft manual, we refined it into a provisional version. This revision was undertaken after a thorough content validity evaluation by medical and care experts. The interim version of the manual's contents was implemented with 31 older adults diagnosed with dementia. This administration was conducted by seven nursing and four caregiving staff members working at a long-term care facility. Consequently, staff knowledge and practice improved significantly after 3 months ($p < 0.05$). The manual also proved effective in the early detection of deterioration of heart failure among older adults with dementia, prompting them to seek timely medical attention. However, caregiving staff in non-medical positions found it challenging to put the manual into practice immediately after reviewing it. As a future challenge, developing concise teaching materials that facilitate rapid learning and direct application is necessary.

Keywords: Heart failure, Elderly with dementia, Manual, Long-term care facilities

Report

Germicidal effect of 222-nm UVC on *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* endospores adhered to fabrics

RISAKO FUKUSHI^{*1,2} MAKIKO YAMAUCHI^{*1} SONOKO TAKASE^{*1}
RYOKO KIMURA^{*1} MIWA MIURA^{*1} MASUMI SAITO^{*1}
KOUJI NARITA^{*2,3} KRISANA ASANO^{*2,4} AKIO NAKANE^{*1,4}

(Received December 26, 2023 ; Accepted February 28, 2024)

Abstract: We investigated the bactericidal effect of 222-nm UVC light on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* endospores adhered to cotton cloths, cotton polyester cloths, and cotton woven towels used in hospital linen. Irradiation at 210 mJ/cm² of the 222-nm UVC light inactivated both bacteria on the cotton cloths, but not on the cotton polyester cloths.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* endospores, fabric disinfection, ultraviolet light

1. Introduction

Healthcare-associated infection (HAI) leads to longer hospitalization and higher mortality rates in hospitalized patients¹⁾. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) has become a worldwide major problem in HAI²⁾. A main route of its transmission is contact infection through linens. Various types of fabrics such as cotton and cotton polyester are used for clothing in hospitalized patients, and towels and bed sheets in hospital facilities. Linens are easily contaminated with droplets, blood, and excrement of patients with infectious diseases^{3,4)}. Therefore, disinfection of both linens and hospital environment are crucial.

Various disinfecting techniques have been developed and widely used for disinfection of materials and environment. Irradiation with ultraviolet light, especially 254-nm ultraviolet C (UVC) light is often used for disinfection in healthcare settings. The germicidal effect of 254-nm UVC is mainly related to the absorption of UV by nucleic acid components. This wavelength is considered to be harmful to the dermis and cornea and is limited to unattended use. In contrast, 222-nm UVC has a germicidal effect equal to or greater than 254-nm UVC against microbial pathogens⁵⁾, and less toxic to mammalian cells⁶⁾. Especially, the ability of 222-nm UVC to inactivate bacterial endospores is superior to that of 254-nm UVC⁵⁾.

The bactericidal effect of 222-nm UVC light on MRSA and *Bacillus cereus* endospores, which are resistant to most

disinfectants and cause bloodstream infection, was investigated on different types of cloths.

2. Materials and methods

2.1 Fabrics

Commercially available 100% cotton cloth, polyester cotton cloth (65% cotton-35% polyester blend), and woven towels (100% cotton) were used. They are commonly used for hospital clothing and sheet. All fabrics were cut to 5 x 5 cm and sterilized with a steam iron before use.

2.2 Bacterial strains and culture conditions

S. aureus MRSA strain USA300 (ATCC BAA1516) was grown in tryptic soy broth (BD diagnosis Systems, Sparks, MD, USA) at 37°C for 16 h. A clinical isolate of *B. cereus* was cultured in tryptic soy agar (TSA; BD Diagnosis Systems) at 37°C for 14 h, left at room temperature for at least 7 days, and then colonies were scraped, suspended in sterile phosphate-buffered saline (PBS). The suspension was treated at 80°C for 20 min in a water bath to kill vegetative cells. They were resuspended in sterile PBS and adjusted to 1 x 10⁷ CFU/mL for MRSA and 1 x 10⁶ CFU/mL for *B. cereus* endospores.

2.3 UVC light source

The SafeZone UVC device (Ushio Inc. Tokyo, Japan), which emits 222 nm, combines a Crypton-Chloride (Kr-Cl) excimer lamp with an optical filter, limiting the spectrum of light emitted in the 200-230 nm range. It emits 35 mJ/cm² of 222-nm UVC with irradiation for 5 seconds at a distance of 10 mm from the radiation window.

2.4 UVC light irradiation on fabrics

MRSA or *B. cereus* endospores suspension (0.25 mL each) was dropped onto the center of fabric. Fabrics were dried in a safety cabinet at room temperature for 30 min. Both sides of fabrics were irradiated with 222-nm UVC at total doses of 0, 70

*1 Department of Nursing, School of Health Science, Hirosaki University of Health Welfare, 3-18-1, Sanpinai, Hirosaki, Aomori, 036-8102, Japan

*2 Department of Microbiology and Immunology, Hirosaki University Graduate School of Medicine, 5 Zaifu-cho, Hirosaki, Aomori, 036-8562, Japan

*3 Institution for Animal Experimentation, Hirosaki University Graduate School of Medicine, 5 Zaifu-cho, Hirosaki, Aomori, 036-8562, Japan

*4 Department of Biopolymer and Health Science, Hirosaki University Graduate School of Medicine, 5 Zaifu-cho, Hirosaki, Aomori, 036-8562, Japan

Correspondence Author a27k03n0@hirosaki-u.ac.jp

and 210 mJ/cm². After irradiation, adhering bacteria on fabric pieces were detached with 10 mL of PBS containing 0.1% Tween 20 by using a mixer (CM-1000, EYELA, Tokyo, Japan) at 2000 rpm for 3 min. The wash-off solution was diluted 10-fold with PBS and inoculated into TSA. Colonies were counted after culturing at 37°C for 24 h.

2.5 Statistical analysis

Data were expressed as mean ± standard deviation. Statistical analysis was performed by Student's t-test. $P < 0.05$ was considered to indicate a significant difference.

3. Results

Both sides of MRSA-adhering cotton cloth, cotton polyester cloth, and woven towel were irradiated with 0, 70 and 210 mJ/cm². The number of colonies decreased in proportion to the irradiation dose of 222-nm UVC. Colonies were reduced to undetectable levels by irradiation at 70 mJ/cm² for cotton cloth and woven towel. In contrast, colonies were detected on cotton polyester cloth even after irradiation at 210 mJ/cm².

When *B. cereus* endospores were used, colonies on cotton cloth decreased at 70 mJ/cm² and to an undetectable level at 210 mJ/cm². In contrast, cotton polyester cloth and woven towels showed no reduction in colonies even at 210 mJ/cm² (Fig. 1).

4. Discussions

HAI causative agents, such as MRSA and *B. cereus* endospores, are adhered to hospital linen^{2,7}. Contamination of linen causes contact infection, and spread of pathogens in the hospital is a difficult problem⁸.

Our results demonstrated that the effect of 222-nm UVC differs depending on the bacterial species and types of the fabrics. Irradiation of 222-nm UVC is effective in killing MRSA as reported previously⁶. However, MRSA on the cotton polyester cloth was failed to be killed completely even at 210 mJ/cm², different from the cloth and cotton woven towel (Fig. 1). The result indicates that efficacy of 222-nm UVC irradiation is varied according to types of fabrics.

We have previously demonstrated that the 222-nm UVC has a higher germicidal effect on bacterial endospores than the conventional 254-nm UVC⁵. In this study, the germicidal effect of 222-nm UVC irradiation on *B. cereus* endospores was demonstrated at 70 mJ/cm² and completed at 210 mJ/cm² on cotton cloth. However, the irradiation failed to reduce endospores in cotton polyester cloth and woven towel even at 210 mJ/cm² (Fig. 1). Although both cloth and woven towel are made of cotton, the 222-nm UVC transmittance was 25.4% for cotton, 2.4% for woven towel and 2.0% for cotton polyester cloth, respectively, suggesting that the germicidal effect of the 222-nm UVC depends on the weave of fabrics.

Safety of the 222-nm UVC light to human body has been confirmed because this wavelength shows no DNA-damaging effect on human tissues such as skin, different from 254-nm UVC light^{6,9}. The recent study demonstrated that the 222-nm UVC light is available for decontamination of environment¹⁰. Therefore, the light may be applicable to disinfection of hospital linens. However, it should be cautious about types and weave of fabrics and targeted pathogens.

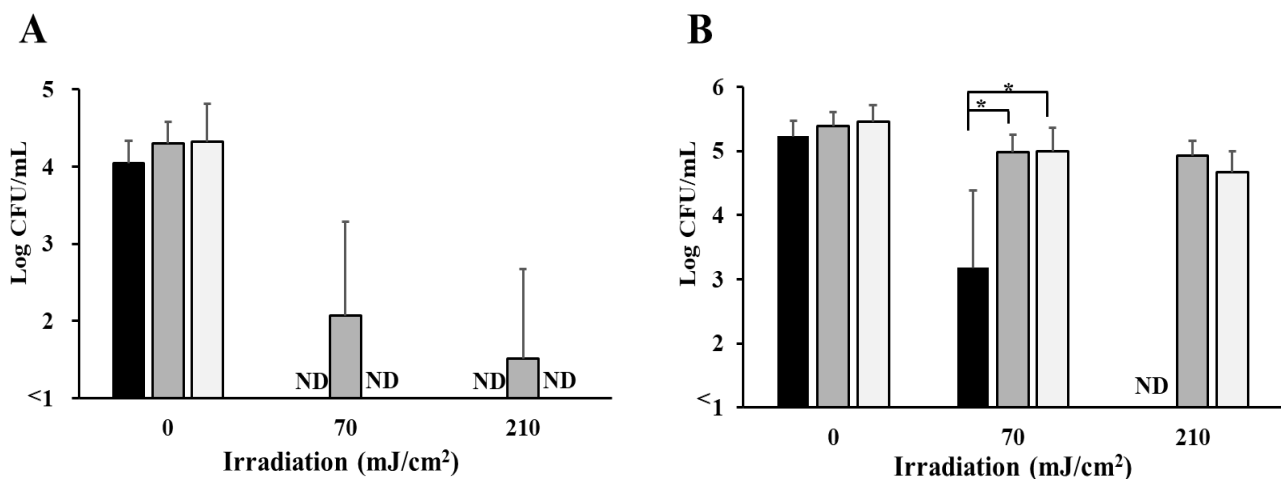


Fig. 1 Effect of 222-nm UVC single-sided irradiation on fabrics adhered with MRSA (A) and *B. cereus* endospores (B).

MRSA (2.5×10^6 CFU) or *B. cereus* endospores (2.5×10^5 CFU) was adhered to each fabric and irradiated with different doses of UVC 222-nm. The numbers of remained viable cells were determined by colony formation. The black bar is cotton fabric, the gray bar is cotton polyester fabric, and the white bar is woven towel. * $P < 0.01$, ND; not detected.

Reference

- 1) Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldav ZG, Dumyati G, Kiner MA, et al, "Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections," *N Engl J Med*, vol.370, no.13, pp.1198-208, March 2014.
- 2) Lakhundi S, Zhang K, "Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: Molecular characterization, evolution, and epidemiology," *Clin Microbiol Rev*, vol.31, no.4, pp. e0002018, September 2018.
- 3) Koca O, Altoparlak U, Ayyildiz A, Kaynar H, "Persistence of nosocomial pathogens on various fabrics," *Eur J Med*, vol.44, no.1, pp.28-31, April 2012.
- 4) Neely AN, Maley MP, "Survival of Enterococci and Staphylococci on hospital fabrics and plastic," *J Clin Microbiol*, vol.38, no.2, pp.724-6, February 2000.
- 5) Narita K, Asano K, Naito K, Ohashi H, Sasaki M, Morimoto Y, et al, "Ultraviolet C light with wavelength of 222-nm inactivates a wide spectrum of microbial pathogens," *J Hospital Infect*, vol.105, Issue 3, pp.459-67, July 2020.
- 6) Buonanno M, Ponnaiya B, Welch D, Stainislauskas M, Randers-Pehrson G, Smilenov L, et al, "Germicidal efficacy and mammalian skin safety of 222-nm UV light," vol.187, no.4, pp.483-91, April 2017.
- 7) Sasahara T, Hayashi S, Morisawa Y, Sakihama T, Yoshimura A, Hirai Y. "*Bacillus cereus* bacteremia outbreak due to contaminated hospital linens," *Eur J Clin Microbiol Infect*, vol.30, no.2, pp.219–26, February 2011.
- 8) Klein E, Smith DL, Laxminarayan R, "Hospitalizations and deaths caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, United States, 1999-2005," *Emerg Infect*, vol.13, no.12, pp.1840-6, December 2007.
- 9) Zaffina S, Camisa V, Lembo M, Vinci MR, Tucci MG, Borra M, et al, "Accidental exposure to UV radiation produced by germicidal lamp: case report and risk assessment," *Photochem Photobiol*, vol.88, no.4, pp.1001-4, July 2012.
- 10) Kitagawa H, Kaiki Y, Terada K, Nomura T, Omori K, Shigemoto N, et al, "Pilot study on the decontamination efficacy of an installed 222-nm ultraviolet disinfection device (Care222TM), with a motion sensor, in a shared bathroom," *Photodiag Photodyn Ther*, vol.34, 102334, June 2021.

Acknowledgments

We would like to thank Ushio Inc. for providing the 222-nm-emitting SafeZoneUVC device used in this study.

【報告】

布地に付着した黄色ブドウ球菌およびセレウス菌芽胞 に対する 222-nm UVC の殺菌効果

福士理沙子^{*1,2} 山内真紀子^{*1} 高瀬園子^{*1}
木村綾子^{*1} 三浦美環^{*1} 斎藤真澄^{*1}
成田浩司^{*2,3} 浅野クリスナ^{*2,4} 中根明夫^{*1,4}

(2023年12月26日受付, 2024年2月28日受理)

要旨: 病院用リネンに使用される綿布, 綿ポリエステル布, 綿織りタオルに付着したメチシリン耐性黄色ブドウ球菌およびセレウス菌芽胞に対する 222-nm UVC の殺菌効果を検討した. 210 mJ/cm² の 222-nm UVC 照射により, どちらの細菌についても綿布上では不活化されたが, 綿ポリエステル布では不活化されなかった.

キーワード: 黄色ブドウ球菌, セレウス菌芽胞, 布の殺菌, 紫外線

*1 弘前医療福祉大学保健学部看護学科

〒036-8102 青森県弘前市小比内3丁目18-1 TEL:0172-27-1001

*2 弘前大学大学院医学研究科感染生体防御学講座

〒036-8562 青森県弘前市在府町5 TEL:0172-39-5033

*3 弘前大学大学院医学研究科附属動物実験施設

〒036-8562 青森県弘前市在府町5 TEL:0172-39-5149

*4 弘前大学大学院医学研究科生体高分子健康科学講座

〒036-8562 青森県弘前市在府町5 TEL:0172-39-5033

Correspondence Author a27k03n0@hirosaki-u.ac.jp

【報告】

看護基礎教育におけるアクティブ・ラーニングの実態と課題

藤田あけみ*¹ 富澤登志子*¹ 三上佳澄*¹ 佐藤真由美*¹ 扇野綾子*¹

土屋涼子*¹ 太田一輝*¹ 木村美佳*² 長内亜希子*² 葛西愛子*²

(2024年1月26日受付, 2024年3月14日受理)

要旨 研究目的は、アクティブ・ラーニングの実施状況とアクティブ・ラーニングの一つである反転授業の実施状況や課題を明らかにすることである。日本看護系大学協議会会員の教員を対象に、アクティブ・ラーニングの実施や評価、反転授業の実施や希望について、無記名自記式質問紙調査を実施した。結果、アクティブ・ラーニングの実施割合は講義が32.5%、演習が66.1%であり、グループディスカッションが最も多くレポート評価が多かった。対象者の42.4%が反転授業を実施しており、基礎看護学領域の実施率が有意に高かった。対象者の66.3%が反転授業を希望しており、科目は【看護技術】の希望が多かった。これらから、アクティブ・ラーニングの実施率は演習に比べ講義で低く、アクティブ・ラーニングを促進するためにはアクティブ・ラーニングの重要な要素を取り入れ、適切なフィードバックが重要と考えられた。反転授業の実施率が基礎看護学で高く【看護技術】科目が多かったことから、看護技術は反転授業が行いやすいと考えられた。

キーワード : アクティブ・ラーニング, 反転授業, 看護基礎教育

I. はじめに

平成26年、中央教育審議会は「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について」の答申¹⁾の中で、高等学校教育及び大学教育に対して一体的な改革を求めている。さらに、大学教育では主体性をもって多様な人々と協力して学ぶことができるアクティブ・ラーニングへと質的に転換する改革の必要性を述べている。

本学では、地域活性化の中核的拠点として、グローバルな視点を持ち地域課題の解決に取り組む人材の育成にむけ、主体的かつ対話的な学びを取り入れた課題解決型の「地域学ゼミナール」などアクティブ・ラーニングを促進してきた。しかし、多くの教養教育では知識獲得型の講義授業がベースであり、主体性や能動性を刺激し深い学びを達成するためには知識獲得型の講義にもアクティブ・ラーニングを組み込んでいく必要がある。また、本学医学部保健学科では Moodle (世界標準の LMS(Learning Management System : 学習管理システム)) での知識獲得の目安の提示、繰り返し学習の促進、オーディオレスポンスシステムによる参加型授業の展開、反転授業のための eラーニング²⁾などアクティブ・ラーニングを進めてきた。

アクティブ・ラーニングは大学教育における根幹として位置づけられており、看護基礎教育においても教育改革の

流れにある。2017年に文部科学省が公表した「看護学教育モデル・コア・カリキュラム～「学士過程においてコアとなる看護実践能力」の修得をめざした学修目標～」³⁾や、日本看護系大学協議会による「看護学士課程教育におけるコアコンピテンシーと卒業時到達目標」⁴⁾が示され、実践力を備えた人材が求められている。従来行ってきた教育方法だけでは限界にきていることは明らかで、学生中心で学生が能動的に学ぶ教育方法(アクティブラーニング)を教員が学び、導入していかなければならない。それが何を身につけたのかという教育の成果を見える化する教育(Outcome-based Education)につながる⁵⁾。

また、看護学生の卒業時到達レベルにおいては、課題解決力や臨床実践能力などに不十分な部分があるため、卒業後はそれぞれの就職先で段階的な教育が展開されている。しかし、卒後教育の質は教育体制の他、病院の財政力、人材力、管理者の理解度などにより異なるという課題がある。

アクティブ・ラーニングの一つである反転授業(Flipped Classroom)は、「従来は教室で行われていたことを自宅で行い、従来は宿題として自宅でやっていたことを教室で行う」教育手法である⁶⁾。学生が自分のペースで学習ができ、教師が学生の情報創造力、批判的思考力、問題解決力、コミュニケーション力、プロジェクト力、ICT活用力等を高めるための時間を確保しやすい。学生の成績やモチベーションが上昇したり、出席率があがったりなど、学習効果が高まる^{7,8)}と言われている。しかしながら、受講する学生のインターネット接続環境、予習動画教材の開発環境、双方向の授業による学習活動の活性化、予習動画の視聴時間などの課題⁹⁾が指摘されている。

そこで、アクティブ・ラーニングの一つである反転授業を行うために、学生が事前に学習したり、自分のペースで

*1 弘前大学大学院保健学研究科
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-39-5948
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学医学部附属病院
Hirosaki University Hospital
〒036-8563 青森県弘前市本町 53 TEL:0172-33-5111
53, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8563, Japan

Correspondence Author a_fujita@hirosaki-u.ac.jp

繰り返し学習できるような教材を作成する必要があると考えた。将来的には、卒業教育の課題解決のためにも、反転授業に用いる教材を活用した学部から卒業教育までの連続性のある教育システムを構築したいと考えている。

そこで本研究では、看護基礎教育におけるアクティブ・ラーニング実施状況とアクティブ・ラーニングの一つである反転授業の実施状況や課題を明らかにすることを目的とした。

用語の定義

反転授業：従来の授業と宿題の役割を反転させた授業の形態で、デジタル教材などを利用して自宅で知識を習得し、教室では知識の確認や問題の演習などを行うこととする。

II. 研究方法

1. 対象者

日本看護系大学協議会の会員校である看護系大学（2019年3月時点）において、完成年次を迎えた大学の教員を対象とした。

2. データ収集期間

2019年4月1日～7月31日

3. データ収集方法

教員の総数により、5～20名分の無記名自記式質問紙調査用紙を郵送し、個別に返信用封筒で回収した。

調査内容は、担当する看護学領域、職位、教育経験年数、授業形態におけるアクティブ・ラーニングの割合や実施内容、教育効果の評価方法、反転授業実施の有無、反転授業の希望の有無、希望する理由や希望しない理由、反転授業であるとよい科目であった。

4. 分析方法

量的データは項目ごとに単純集計を行い、反転授業の実施状況や希望について、領域ごとに χ^2 検定で比較した。有意水準は5%未満とした。自由記載については、記述内容を意味のあるまとまりごとにコード化し、内容の類似性と相違性に基づきカテゴリーを生成した。

5. 倫理的配慮

本研究の目的・内容、研究への参加協力は自由であり、調査データは本研究のみに使用し、論文として公表する場合も他の目的には使用しないことや無記名自記式質問紙調査のため個人が特定されることがないこと、回答返送後は個人の特定ができないため参加撤回ができないことを書面で案内した。さらに、質問紙の投函、回収をもって参加への同意が得られたものとした。

なお、弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認（整理番号：2018-028）を得て調査を行った。

III. 結果

1. 対象者の概要

調査用紙は1527部配布し、回収数は323部（回収率：21.1%）であった。対象者は、教授124名、准教授88名、講師56名、助教49名、助手5名で、教育経験年数の平均は14.7年であった。

担当する看護学領域は、基礎看護学67名、成人看護学55名、老年看護学24名、母性看護学43名、小児看護学31名、在宅看護論15名、地域看護学23名、精神看護学22名、看護管理学8名、複数担当34名であった。

2. アクティブ・ラーニングの実施状況（表1）

アクティブ・ラーニングの実施割合の平均は、講義が32.5%、演習が66.1%で演習の方が約2倍の割合で実施していた。

実習以外で実施しているアクティブ・ラーニングは、グループディスカッションが92.6%と最も多く、次いでプレゼンテーション60.1%、ケーススタディ53.9%、ロールプレイ44.0%、問題解決型学習とシミュレーション教育が39.9%、模擬実践28.2%、クリッカーでの双方向授業9.3%であった。

表1 アクティブ・ラーニングの実施状況(複数回答)
n=323

		n	%
実施割合の平均	講義		32.5
	演習		66.1
実施内容	グループディスカッション	299	92.6
	プレゼンテーション	194	60.1
	ケーススタディ	174	53.9
	ロールプレイ	142	44.0
	問題解決型学習	129	39.9
	シミュレーション	129	39.9
	模擬実践	91	28.2
効果の評価	クリッカーでの双方向授業	30	9.3
	レポート	230	71.2
	自由記述	177	54.8
	フィードバック	125	38.7
	期末テスト	110	34.1
	学生同士	96	29.7
	小テスト	92	28.5

アクティブ・ラーニングの教育効果の評価で最も多かったのは、レポート 71.2%, 次いで自由記述 54.8%, フィードバック 38.7%, 期末テスト 34.1%, 学生同士 29.7%, 小テスト 28.5%であった。

3. 反転授業の実施状況と希望

反転授業を実施していたのは 137 名 (42.4%) で、反転授業を希望するは 214 名 (66.3%) であった。

領域別の反転授業の実施状況は、表 2 に示すように、最も実施率が高かったのは基礎看護学で 61.2%であった。次いで、地域看護学 47.8%, 成人看護学 45.5%, 複数領域の担当 44.1%であった。もっとも実施率が低かったのは、母性看護学 26.2%であった。χ² 検定で比較したところ、基礎看護学が他の領域に比べ有意に実施している割合が高く、母性看護学は実施していない割合が有意に高かった。

反転授業希望の領域別比較では、表 3 に示すように、どの領域も希望ありが多かった。特に、基礎看護学は 90%近くが希望していたが、領域別に有意差はなかった。

表 2 反転授業実施の領域別比較

n=296

領域	n	反転授業実施の有無		p 値
		あり	なし	
基礎看護学	67	度数(%)	41(61.2)	26(38.8)
		調整済み残渣	3.4	-3.4
成人看護学	55	度数(%)	25(45.5)	30(54.5)
		調整済み残渣	0.4	-0.4
老年看護学	24	度数(%)	9(37.5)	15(62.5)
		調整済み残渣	-0.6	0.6
母性看護学	41	度数(%)	11(26.2)	31(73.8)
		調整済み残渣	-2.4	2.4
小児看護学	30	度数(%)	12(40.0)	18(60.0)
		調整済み残渣	-0.3	0.3
在宅看護論	14	度数(%)	4(28.6)	10(71.4)
		調整済み残渣	-1.1	1.1
地域看護学	23	度数(%)	11(47.8)	12(52.2)
		調整済み残渣	0.5	-0.5
精神看護学	22	度数(%)	6(27.3)	16(72.7)
		調整済み残渣	-1.5	1.5
看護管理学	8	度数(%)	3(37.5)	5(62.5)
		調整済み残渣	-0.3	0.3
複数領域	34	度数(%)	15(44.1)	19(55.9)
		調整済み残渣	0.1	-0.1

χ² 検定

0.033

表 3 反転授業希望の領域別比較

n=276

領域	n	反転授業希望の有無		p 値
		あり	なし	
基礎看護学	59	度数(%)	53(89.8)	6(10.2)
		調整済み残渣	2.6	-2.6
成人看護学	44	度数(%)	34(77.3)	10(22.7)
		調整済み残渣	0	0
老年看護学	20	度数(%)	17(85.0)	3(15.0)
		調整済み残渣	0.8	-0.8
母性看護学	35	度数(%)	23(65.7)	12(34.3)
		調整済み残渣	-1.8	1.8
小児看護学	27	度数(%)	20(74.1)	7(25.9)
		調整済み残渣	-0.5	0.5
在宅看護論	14	度数(%)	9(64.3)	5(35.7)
		調整済み残渣	-1.2	1.2
地域看護学	21	度数(%)	16(76.2)	5(23.8)
		調整済み残渣	-0.2	0.2
精神看護学	20	度数(%)	15(75.0)	5(25.0)
		調整済み残渣	-0.3	0.3
看護管理学	7	度数(%)	6(85.7)	1(14.3)
		調整済み残渣	0.5	-0.5
複数領域	29	度数(%)	21(72.4)	8(27.6)
		調整済み残渣	-0.7	0.7

0.278

χ² 検定

反転授業希望の理由や希望しない理由、あるとよい科目などについて、類似している内容をまとめカテゴリー化した。カテゴリーは【 】で表した。

希望する理由は、183 のコードから表 4 に示すように 16 カテゴリーが生成された。コード数が多い順に、【主体的な学習につながる】【学習効果が高い】【自主的学習につながる】【意欲が向上する】【授業の工夫になる】【学び続けるために有効】【考える力の促進】などであった。いずれのカテゴリーも様々な領域、様々な職位からの回答であり、領域や職位による差異や特徴はみられなかった。

希望しない理由は、52 のコードから表 5 に示すように 8 カテゴリーが生成された。コード数が多い順に、【学習の個人差が開く】【教員間で知識に差がある】【時間的制約がある】などであった。いずれのカテゴリーも様々な領域からの回答であったが、【時間的制約がある】は 9 名のうち 4 名は成人看護学であった。また、ほとんどのカテゴリーは、教授、准教授、講師の回答が多かったが、【必要性を感じない】は教授以外の職位からの回答であった。

表 4 反転授業希望の理由

カテゴリー(コード数)	サブカテゴリー(コード数)
主体的な学習につながる(34)	主体的学習につながる(26) 主体性の促進(8)
学習効果が高い(29)	学習効果が高い(24) 学習理解の促進(5)
自主的学習につながる(16)	自主性が高まる(9) 自己学習を促す(6) 考えの促進(1)
意欲が向上する(15)	意欲が向上する(10) 学ぶ楽しさを感じている(3) 関心が高くなる(2)
授業の工夫になる(14)	講義内容の充実(6) 適切な教材が必要(4) 意欲を引き出す工夫が必要(4)
考える力の促進(12)	考える力の促進(7) 自ら考えるようになる(3) 多角的思考が促進する(2)
学び続けるために有効(10)	学び続けるために必要(4) 能動的学習の促進(4) 学習の責任感の育成(1) 実習教育に活かせる(1)
理解が深まる(9)	理解が深まる(8) イメージしやすい(1)
授業の効率化(8)	授業時間の効率化(4) 授業時間の短縮への対応(4)
予習促進の工夫が必要(7)	予習促進の工夫が必要(5) 事前学習が必須(1) レジネスに応じた講義が可能(1)
知識の獲得(6)	知識の獲得(6)
発想が広がる(6)	発想が広がる(5) 発展的学習が可能(1)
一方向講義だけでは学びが少ない(6)	講義だけではつまらない(4) 一方向講義だけでは学びが少ない(2)
理解を確認しながら授業できる(5)	理解を確認しながら授業ができる(3) 個に合わせた授業が可能(2)
実践力獲得に必要(3)	実践力獲得に必要(3)
問題解決能力の獲得(3)	問題解決能力の獲得(3)

反転授業であるとよい科目は、156 のコードから表 6 に示す 11 カテゴリーが生成された。コード数が最も多かったのは、看護技術やフィジカルアセスメントなどの【看護技術】であり、次いで、成人看護学や老年看護学、母性看護

表 5 反転授業を希望しない理由

テグロリー(コード数)	サブカテゴリー(コード数)
学習の個人差が開く(9)	学習の個人差がある(5) 課題実施状況に差がある(3) 学生の意欲に左右される(1)
教員間で知識に差がある(9)	教員の知識・理解に個人差がある(5) 反転授業がわからない(4)
時間的制約がある(9)	準備の時間がない(7) 自己学習時間がない(2)
学生の事前学習の問題(6)	学生の事前学習の問題(4) 自宅学習の知識不足(1) 準備の説明が困難(1)
ハードウェアシステムの不備(6)	ハードウェアが整わない(4) システムの不備(2)
必要性を感じない(6)	担当科目に必要性を感じない(3) 関心がない(1) 現授業形態で十分(1)
学習効果が不明(4)	学習効果がわからない(2) 効果のエビデンスがない(2)
学部は困難(3)	学部は困難(2) クラスサイズが大きい(1)

学などの【各看護学】の内容、看護倫理学や災害看護学などの【専門科目】、解剖・生理・薬理学などの【専門基礎科目】であった。いずれのカテゴリーも様々な領域、様々な職位からの回答であり、領域や職位による差異や特徴はみられなかった。

IV. 考察

看護基礎教育におけるアクティブ・ラーニングの実態から、講義のアクティブ・ラーニングの割合は約 30%と演習に比べると少なく、教育効果の評価においても講義で活用しやすいクリッカーなどの使用も 9.3%と少なかった。これらから、講義におけるアクティブ・ラーニングの実施が少なかったといえる。講義は限られた時間の中で多くの知識や理論、情報を学生に提供できるという利点がある。一方で、授業内容が教員から学生への一方向に流れ、学生からのフィードバックが得られにくい、学生が受け身になりやすい、準備不足の講義では学生の興味や関心を引き出しにくい、という課題がある¹⁰⁾。概念獲得や知識修得のために講義は必要不可欠ではあるが、講義内容が多すぎると学習活動が記憶にかたよりがちであり、学習意欲を刺激しないという欠点がある。学習意欲を維持、高めるために、講義する内容を精選し、思考を促すための工夫が必要である。

表6 反転授業であるとよい科目

カテゴリー(コード数)	サブカテゴリー(コード数)
看護技術(39)	看護技術(33) フィジカルアセスメント(3) 成人看護技術(3)
各看護学(31)	母性・助産看護学(8) 成人看護学(6) 在宅看護(5) 小児看護学(4) 精神看護学(3) 老年看護学(3) 基礎看護学(2)
専門科目(19)	看護倫理(7) 概論の科目(4) 災害看護(2) 救急看護(2) 健康教育(2) 看護研究(2)
専門基礎科目(17)	解剖、生理、薬理など(17)
事例の看護過程(16)	看護過程(8) 事例(8)
チームステップス(9)	チーム医療(5) 医療安全(4)
全て(8)	全て(5) 演習科目すべて(3)
コミュニケーション(7)	コミュニケーション(5) 心理関連(2)
専門的な実践(6)	先端医療、専門内容など(6)
実習マナー(2)	実習マナー(2)
統計・リテラシー(2)	統計・リテラシー(2)

アクティブ・ラーニングにより、能動性を重視した深い学びを獲得するためには、教員が「何を教えたか」ではなく、学生が「何を学んだか」「何ができるようになったか」にシフトして授業設計していく必要がある。また、教育効果の評価においてもレポートや自由記述が多く、フィードバックは38%であったことから、思考を促すためにも即時的な評価をもっと取り入れる必要があると考える。泉ら¹¹⁾は、アクティブ・ラーニングを成功させるための重要な要素として、①雰囲気作り、②発問による刺激、③話せる・書かせること、④学生相互での学び、⑤経験や事例を通じた学び、をあげている。これらの要素を取り入れた上で、学生同士、あるいは、教員から学生のフィードバックを促すような質問や強化をすることで、アクティブ・ラーニングを促進させると考える。

本研究の結果より、アクティブ・ラーニングの一つであ

る反転授業は、主体的、自主的な学習につながることで、意欲・関心が高まると捉えていた。しかし、学習の個人差が開くと捉えていたり、時間的制約があることから、反転授業を全ての授業に実施することは難しいと捉えていた。反転授業の実施率が基礎看護学で高かったこと、反転授業であるとよい科目が【看護技術】が多かったことから、看護技術は、反転授業が行いやすいと考えられる。忍田ら¹²⁾は、看護技術の習得を目指した反転授業においては、全体像を一連の動作として映像化した視聴覚教材を使ったシミュレーション学習等を取り入れたアクティブ・ラーニングの組み合わせが、学習効果を増すと述べている。また、高橋ら¹³⁾は、新型コロナウイルス感染症対策下の診療の援助技術の授業において、遠隔授業および感染対策を実施したうえで、の対面授業を行い、動画を活用して個別に練習する環境を整えることが学生の技術練習を促進したと述べている。これらのように、看護技術は既存の動画教材がある上に、シミュレーション教育も取り入れられており、煩雑な準備をすることなく、効果的な反転授業が可能と考えられる。

その他、反転授業であるとよい科目として【専門基礎科目】も多かった。基礎解剖生理学の科目について反転授業を行った加藤ら¹⁴⁾によると、反転授業は従来方式に比べて、予習の精度を高め、記憶の定着に貢献する可能性が示されたと述べており、【専門基礎科目】の反転授業も効果が期待される。

森¹⁵⁾は、成績が上がった授業のデザインは、動画によって内化した内容をノートの作成やグループ学習による外化を通じて理解を深める。最後にグループ学習の疑問点も含め、教員が全体を解説することによって、学生が自らの理解を確認する再内化が完了することになると述べている。反転授業であるとよい科目で多かった【看護技術】なども、事前に動画で技術の内容を確認して、グループ学習をすることで予習してきたことや不明な点の確認ができ、内化—外化ができていたと考えられる。さらにグループ学習の際に教員によるサポートやアドバイスが加わることによって再内化することになり、反転授業として効果的であると考えられる。反転授業を組み立てる際には、内化—外化—再内化における具体的な内容を考え、教材としては、外化するために必要な知識や思考の根拠となる内容を考慮することによって、効果的な授業につながると考える。

V. 研究の限界と今後の課題

研究の限界として、本研究は全国の看護系大学を対象としたが回収率が21.1%と低く、回答した職位や看護学の領域に偏りがあり一般化はできない。今後は、具体的な反転授業の教育方法について調査し、看護基礎教育における効果的な反転授業の教育方法や使用する動画教材の作成を行う必要がある。

VI. 結論

本研究の結果から、以下の結論が得られた。

1. アクティブ・ラーニングの実施割合の平均は講義が32.5%、演習が66.1%であり、演習に比べ講義のアクティブ・ラーニングの実施が少なかったといえる。
2. 実施しているアクティブ・ラーニングは、グループディスカッションが最も多く、教育効果の評価ではレポートや自由記述が多く、フィードバックは38%であったことから、思考を促すためにも即時的な評価をもっと取り入れる必要があると考えられた。
3. 対象者の66.3%が反転授業の実施を希望しており、主体的、自主的な学習につながることで、意欲・関心が高まると捉えていたが、学習の個人差が開く、時間的制約があることから、反転授業を全ての授業に実施することは難しいと捉えていた。
4. 対象者の42.4%が反転授業を実施しており、基礎看護学領域の実施が有意に多かったこと、【看護技術】の希望が多かったことから、看護技術は、反転授業が行いやすいと考えられた。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 本研究の実施にあたり、快く調査にご協力いただいた対象者の皆様に心より御礼申し上げます。

引用文献

- 1) https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/thousein/_icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf (2024-01-08)
- 2) 鈴木克明：教材設計マニュアル 独学を支援するために。北大路書房。京都，2002。
- 3) https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/078/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2017/10/31/1397885_1.pdf (2024-01-09)
- 4) <https://www.janpu.or.jp/file/corecompetency.pdf> (2024-01-09)
- 5) 阿部幸恵監修，藤野ユリ子編集：看護基礎教育におけるシミュレーション教育導入 基本的な考え方と事例。日本看護協会出版会，東京，2018。
- 6) Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education, 2012.
- 7) Louis Deslauriers, Ellen Schelew, Carl Wieman : Improved learning in a large-enrollment physics class. Science, 332(6031) : 862-864, 2011.
- 8) Gökçe Akçayır, Murat Akçayır : The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. Computers & Education, 126 : 334-345, 2018.
- 9) 三田満男：反転授業の実践とその課題。日本科学教育学会研究会研究報告，31(5) : 43-46, 2017。
- 10) 野崎真奈美，水戸優子，渡辺かづみ：計画・実施・評価を循環させる授業設計。pp.9-16, 医学書院，東京，2015。
- 11) 泉美貴，小林直人：アクティブ・ラーニングとは（総論）。薬学教育，3 : 1-5, 2019。
- 12) 忍田祐美，能見清子，小松法子，他：看護基礎教育における反転授業の研究動向と課題。ヒューマンケア研究学会誌，8(2) : 43-50, 2017。
- 13) 高橋方子，富樫千秋，米倉摩弥，他：新型コロナウイルス感染症対策下における「診療の援助技術」授業の工夫に対する学生の評価。千葉科学大学紀要，14 : 123-133, 2021。
- 14) 加藤研太郎，高島恵：基礎科目に対する反転授業の効果。理学療法—臨床・研究・教育，26 : 29-35, 2019。
- 15) 森朋子：反転授業のデザイン。化学と教育，64(12) : 596-599, 2016。

【Report】

Active learning teaching in basic nursing education: challenges and implementation

AKEMI FUJITA^{*1} TOSHIKO TOMISAWA^{*1} KASUMI MIKAMI^{*1}
MAYUMI SATO^{*1} AYAKO OHGINO^{*1} RYOUKO TSUCHIYA^{*1}
KAZUKI OTA^{*1} MIKA KIMURA^{*2} AKIKO OSANAI^{*2} AIKO KASAI^{*2}

(Received January 26, 2024 ; Accepted March 14, 2024)

Abstract: This study aimed to clarify the status of active learning, status, and challenges of implementing one type of active learning, flipped classrooms in basic nursing education. A self-administered, unscored questionnaire survey was conducted among faculty members belonging to the Japan Association of Programs in Universities. The survey focused on the implementation and evaluation of active learning, and the implementation and interest in flipped classroom teaching. The results revealed that active learning was incorporated in 32.5% of lectures and 66.1% of practical exercises, with group discussions being the most common method and report evaluation the most frequent form of assessment. Flipped learning was utilized in 42.4% of the classes, with a notably higher percentage in basic nursing science. Additionally, 66.3% of respondents expressed a desire to implement flipped learning, particularly in the subject of “Nursing Skills.” These findings indicate that active learning is less frequently implemented in lectures compared to practical exercises. It is important to integrate key elements of active learning and provide appropriate feedback to enhance its use. The rate of implementing flipped lectures was higher in Basic Nursing and particularly high in Nursing Skills, suggesting that flipped lectures are more feasible in the context of Nursing Skills.

Keywords: Active learning, Flipped classroom, Basic nursing education

【資料】

母性看護学のテキストにみる「悪露交換」に関する記述の分析

高間木静香*¹ 今敏子*² 一戸厚子*² 野呂修子*³
石動秀美*³ 丸山夏弥*⁴ 関口理恵*⁵ 清藤由季*⁶

(2023年9月27日受付, 2024年1月20日受理)

要旨:産褥期の「悪露交換」は母性看護学の分野で特有の看護技術であり、産褥期における外陰部の保清および創部消毒の手技として教授されてきたが、近年では臨床現場では実施されなくなっている。ある出版社の母性看護学のテキストを取り上げ、初版(1968年)から第14版(2021年)の記述内容から「悪露交換」に関連する内容について抽出・分析し、この約50年間における変遷について知見を得た。全体的な変遷として、第1版で記載されていた内容は第9版までほぼ同様で、第10版(2004年)を境に記載内容が大きく変わり、「悪露交換」という語も使用されていなかった。外陰部の清潔保持方法は、消毒薬を使用して医療者が行う方法から褥婦自身が実施する保清方法へと変わり、その背景には、居住環境の変化による清潔保持方法の変化、創傷治療の方法や消毒薬の使用に対する考え方の変化、セルフケアの確立を目指した患者教育の実践への変化等が影響していたと考えられる。

キーワード:母性看護学, 褥婦, 悪露交換, 記述分析

I. はじめに

産褥期の「悪露交換」は母性看護学の分野で特有の看護技術であり、産褥期における外陰部の保清および創部消毒の手技として教授されてきたが、近年では臨床現場で実施されなくなっている。現在どのくらいの施設で悪露交換が実施されているかという詳細な報告は見当たらないが、実施していない施設が多いように見受けられる。

看護学教育は指定規則に基づいて行われている。看護基礎教育課程の指定規則は1951年の制定以来、医療や社会の状況の変化に応じて改正されてきた。1951年の指定規則制定時は、看護学を中心とした学問体系ではなく、「外科学」、「内科学」のように、医学の学問体系に基づいた診療科ごとの教育が続けられ、当時は看護専門書が少なく、『高等看

護学講座』の看護教科書を用いながら、病気が中心の疾病論、いわゆる臨床医学に偏重した教育が行われていた¹⁾とされている。1967年に第一次改正がなされ、それまでの診療補助的な考え方を根本から改め、人間の発達に応じて、「看護学総論」、「成人看護学」、「母性看護学」、「小児看護学」の4領域が専門科目として体系づけられた²⁾。この改正を機に、看護教科書は指定規則に掲げられた「対象者への援助や生活指導を学習する」という学習目標を反映して、医学書院から『系統看護学講座』が、メヂカルフレンド社から『最新看護学全書』が、新しく出版された³⁾という経緯がある。

今回我々は、看護学生への教育に用いられてきた母性看護学のテキストの記述内容を分析することで、これまでどのようにテキストに記述され、教授されてきたのかについて変遷を明らかにしようと試みた。母性看護学のテキストの記述内容から、「悪露交換」に関連する内容を抽出し分析することで、この約50年間における変遷について知見を得たので報告する。

II. 方法

1. 分析に用いた資料

医学書院から発行されている「系統看護学講座」の「母性看護学」(二分冊となった第7版以降は「母性看護学2」または「母性看護学各論」)をテキストとし、第1版(1968年)から第14版(2021年)の14冊³⁻¹⁶⁾を分析対象とした。複数ある出版社の中から一つの出版社とした理由は、看護基礎教育のテキストを発行している出版社としての歴史が長く、テキストとして採用している学校も多く、過去の版

*1 弘前大学大学院保健学研究科

Hirosaki University, Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 一般財団法人双仁会厚生看護専門学校

General Incorporated Association Soujinkai Kousei Nursing School
〒036-0351 青森県黒石市黒石建石9-1 TEL:0172-53-6060
9-1, Kuroshitateishi, Kuroishi-shi, Aomori, 036-0351, Japan

*3 五所川原市立高等看護学院

Gosyogawara Municipal School of Nursing
〒037-0045 青森県五所川原市新町58-2 TEL:0173-34-2715
58-2, Shinmachi, Goshogawara-shi, Aomori, 037-0045, Japan

*4 青森中央学院大学別科助産専攻

Aomori Chuo Gakuin University, Midwifery Course
〒030-0132 青森県青森市横内神田11-1 TEL:017-728-0121
11-1, Kanda, Yokouchi, Aomori-shi, Aomori, 030-0132, Japan

*5 八戸市立高等看護学院

Hachinohe Municipal School of Nursing
〒031-0804 青森県八戸市青葉2-17-4 TEL:0178-22-4169
2-7-1, Aoba, Hachinohe-shi, Aomori, 030-0132, Japan

*6 弘前市医師会看護専門学校

The Nursing School of Hirosaki City Medical Association
〒036-8045 青森県弘前市野田2-7-1 TEL:0172-34-9086
2-7-1, Noda, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8045, Japan

Correspondence Author takamagi@hirosaki-u.ac.jp

の入手が容易であるためである。原則として各版の第1刷を用いることとしたが、入手困難な場合にはその限りではない。

2. 分析方法

分析資料から、「悪露交換」、「利尿後消毒」、「外陰部消毒」、「外陰の処置」、「外陰部の保清」に関連する記述について、原文のまま抽出した。第1版の記述内容をもとに、【悪露交換/利尿後消毒の目的】、【悪露交換/利尿後消毒の実施方法】、【褥婦への手技指導】、【外陰部の保清】に分類し、以降第14版までの記述内容を抽出した。第2版以降は、記載が同じ場合には表中でグレーの網掛けで記し、多少の変更はあっても軽微な変更のみの場合にはその旨を記している。また、記述内容が前版と異なっている場合には、新たに記載内容を記した。

14冊の資料の記述内容とその変遷についてまとめ、母性看護学の教育に携わる教員で組織する研究メンバーで、記述内容の変遷や特徴的な箇所等についてディスカッションした。

III. 結果

1. 全体的な変化

第1版から第14版の記載内容を抽出した結果を表1に示した。

第1版(1968年)から第9版(2000年)までの編者は医師の松本清一氏、第10版(2004年)以降の著者代表は助産師の森恵美氏であった。1968年に発行された第1版のはしがきには、「カリキュラムの改訂によって従来の『産婦人科学および看護』のうち、『産科学および看護』で取り扱っていた妊娠・分娩・産褥に、婦人の一生に関する保健の内容を加えて『母性看護学』を独立させ、母性の健康福祉全般にわたって広い知識と必要な看護の技術を修得することとなった」という経緯や、「カリキュラムの意図を慎重に検討しつつ、その趣旨を生かすように努めるとともに、学理や疾患に関する事項については、とくに看護の立場にたった解明を心がけた」ことが記載されていた。

全体的な変遷として、第1版で記載されていた内容は、第9版までほぼ同様の内容が記載されていた。途中、「当綿」から「ナプキン」や「丁字帯」から「前開き生理帯」等、語句の軽微な変化や多少の内容の変更はあったが、記載内容に大きな変化はなかった。初版発行の4年後に発行された第2版のはしがきには「日進月歩する医学や、急速な社会の変革に対応するためには、すでに内容に不適切さを欠くと考えられる点が散見されるようになったので、このたびこれまでの種々のご意見をも取り入れながら大幅な改訂を行うことにした」とあり、その後の各版のはしがきでも同様に、めざましい医学の進歩や社会の変化にあわせて内容の刷新をしていることが記載されていた。

第10版著者代表の交代を境に記載内容が大きく変わっており、この内容が第14版(2021)まで継続されていた。また、第10版以降は「悪露交換」という語が使用されておらず、「子宮底・外陰部・肛門部の観察の手順」の項や、清潔のセルフケアに関する項の中で、外陰部の保清について記載されていた。

2. 悪露交換/利尿後消毒の目的

悪露交換/利尿後消毒の目的として、第1～9版では「①外陰・会陰および肛門部からの悪露を除き、②子宮や会陰の感染を防ぎ、③会陰の創傷の治癒を促進し、④局所を清潔かつ乾燥した状態にするために行われる。」と記載されていた。

第10版からは、「悪露交換」という語は索引にも掲載されておらず、文中にも用いられていなかったが、外陰部の観察や保清に関する項目の中で「悪露の排泄や会陰部の損傷があるため、外陰部を清潔に保つことは重要である。看護師は外陰部の状態を観察し、洗浄を行い、異常の早期発見に努める。」と記載されていた。

3. 悪露交換の方法

看護師が行う悪露交換の実施方法について、第1～9版では「病産院によって多少の違いはあるが、実施上とくに注意すべき点は、①当綿を除去するときには上方から下方へ除去し、付着している悪露の色・量および臭気を必ずしらべる。②ふき綿で清拭する場合には上方から下方に向けてふきおろす。消毒液で洗浄する場合は乾燥滅菌綿球か消毒ガーゼで水分をじゅうぶんふきとる。③丁字帯や衣類が血液でよごれていたら交換する。④大腿部がよごれていたら石けんと湯で部分清拭をして清潔にする。⑤褥婦には自分自身で行えるようになるまでは、どんなことがあっても当綿や便器に触れさせてはならない。もし触れた場合は手指をよく洗わせる。⑥便器は使用のたびにすぐ洗浄し、消毒しなければならない。また不潔な丁字帯は捨てるか、一定の汚物かんに入れ、まとめて洗たくに出す。よごれた当綿は焼却する。」と記載されていた。

第10版以降は、「子宮底・外陰部・肛門部の観察の手順」の項の中で、「観察者は悪露に触れる可能性があるのでスタンダードプリコーションに基づき手袋を装着する。ショーツやパッドを外し、パッドに浸潤している悪露の量を確認する。」「外陰部を洗浄あるいは清拭した後に外陰部や肛門部の観察を行う。その後、清潔な産褥用のパッドを装着する。」という記載はあるが、前版までの詳細な消毒・保清の手技の記載はなくなっていた。

4. 褥婦へのセルフケア指導

褥婦への指導については、第1～9版では「①手指の洗いかた、②ピンセットや鉗子の使いかた、③滅菌容器のふたの取りかたと置きかた、④ふき綿・当綿の取扱いおよび、外陰部のふきかたと当綿のあてかた、⑤あとしまつのしかたとその必要性、⑥異常を認めるときは報告させる、⑦悪露の量が多

表 1 悪露交換/利尿後消毒に関する記載の変遷

版	刷	発行年	編者/ 著者代表	悪露交換/利尿 後消毒の目的	悪露交換/利尿後消毒の実施方法	褥婦への手技指導	外陰部の保清
第1版	第1刷	1968	松本清一	①外陰・会陰および肛門部からの悪露を除き、②子宮や会陰の感染を防ぎ、③会陰の創傷の治癒を促進し、④局所を清潔かつ乾燥した状態にするために行われる。	病産院によって多少の違いはあるが、実施上とくに注意すべき点は、①当綿を除去するときには上方から下方へ除去し、付着している悪露の色・量および臭気を必ずしらべる。②ふき綿で清拭する場合には必ず上方から下方に向けてふきおろす。消毒液で洗浄する場合は乾燥滅菌綿球か消毒ガーゼで水分をじゅうぶんふきとる。③丁字帯や衣類が血液でよごれていたら交換する。④大腿部がよごれていたら石けんと湯で部分清拭をして清潔にする。⑤褥婦には自分自身で行えるようになるまでは、どんなことがあっても当綿や便器に触れさせてはならない。もし触れた場合は手指をよく洗わせる。⑥便器は使用のたびにすぐ洗浄し、消毒しなければならない。また不潔な丁字帯は捨てるか、一定の汚物かんに入れ、まとめて洗たくに出す。よごれた当綿は焼却する。	①手指の洗いかた、②ピンセットや鉗子の使い方、③滅菌容器のふたの取り方と置き方、④ふき綿・当綿の取扱いおよび、外陰部のふき方と当綿のあて方、⑤あとしまつのしかたとその必要性、⑥異常を認めたときは報告させる、⑦悪露の量が多いとき、色がきたなく、悪臭や混入物があるときは当綿を保存しておくように指導する、⑧直接皮膚に触れる下着類・寝衣は毎日取りかえ、いつも清潔にしておく、⑨シャワー浴や坐浴を行ったあとは外陰部をよく乾燥させる。	排尿・排便後の外陰消毒や悪露交換は自分で行わせるのが、褥婦自身がうまく行えるように指導する必要がある。すなわち、当綿を局所にふれずに除去し捨てる方法、トイレットペーパーを用いないこと、手の洗いかた、当綿を扱う前後の手洗いがたいせつであること、清潔が衛生上必要であることなどを教える。また、最初は看護婦が褥婦に付き添って実際の方法を指導することが望ましいし、退院するまでには、褥婦が自分で完全にできるようにしておかなければならない。
第2版	第1刷	1972	松本清一	同上	同上	内容は前版と同様 ※「ピンセット」→「搦子」、 「よく乾燥させる」→「じゅうぶん乾燥させる」の変更のみ	同上
第3版	第3刷	1978	松本清一	同上	同上	同上	同上
第4版	第1刷	1979	松本清一	同上	同上	同上	同上
第5版	第2刷	1983	松本清一	同上	同上	同上	同上
第6版	第1刷	1987	松本清一	同上	同上	同上	同上
第7版	第2刷	1993	松本清一	同上	内容は前版と同様 ※「当綿」→「ナブキン」の変更のみ	内容は前版と同様 ※「当綿」→「ナブキン」の変更のみ	内容は前版と同様 ※「当綿」→「ナブキン」の変更のみ
第8版	第7刷	1998	松本清一	同上	内容は前版とほぼ同様 ※「丁字帯」→「前開き生理帯」 「不潔な丁字帯は捨てるか、一定の汚物かんに入れ、まとめて洗濯に出す。よごれた当綿は焼却する」→「よごれたナブキンは決められた汚物かんに入れておき焼却する」	※上記の記載内容から、「搦子や鉗子の使い方」「滅菌容器のふたの取り方と置き方」削除。	同上
第9版	第2刷	2000	松本清一	同上	同上	同上	同上
第10版	第1刷	2004	森恵美	悪露の排泄や会陰部の損傷があるため、外陰部を清潔に保つことは重要である。看護師は外陰部の状態を観察し、洗浄を行い、異常の早期発見に努める。	(子宮底・外陰部・肛門部の観察の手順の中で記載あり)③観察者は悪露に触れる可能性があるのでスタンダードプリコーションに基づき手袋を装着する。ショーツやパッドを外し、パッドに浸潤している悪露の量を確認する。・・・⑥外陰部を洗浄あるいは清拭した後に外陰部や肛門部の観察を行う。その後、清潔な産褥用のパッドを装着する。	排尿・排便後はかならず、外陰部を消毒洗浄綿による清拭あるいは微温湯による洗浄を行い、かならず手前から肛門に向けて拭くように説明し実施してもらう。悪露の付着したパッドは細菌の温床となりやすいため、3～4時間ごとに交換するように褥婦に説明し実施してもらう。量が多い、血の塊が排泄されたなどの情報は重要であるため、交換したパッドは褥婦本人に観察してもらい、看護師に伝えるようにする。悪露に異常がみられるようであれば、子宮の収縮状態を確認する。	外陰部の清潔が保たれているかを把握する。産褥パッドの交換頻度や、排尿・排便後の洗浄あるいは清拭をどのように行っているか(手前から肛門に向けての実施など)を確認する。
第11版	第1刷	2008	森恵美	同上	内容は前版と同様 ※「スタンダードプリコーション」→「標準予防策(スタンダード・プリコーション)」の変更のみ	同上	同上
第12版	第1刷	2012	森恵美	同上	同上	同上	同上
第13版	第1刷	2016	森恵美	同上	同上	同上	同上
第14版	第1刷	2021	森恵美	同上	同上	同上	同上

いとき、色がきたなく、悪臭や混入物があるときは当綿を保存しておくように指導する、⑧直接皮膚に触れる下着類・寝衣は毎日取りかえ、いつも清潔にしておく、⑨シャワー浴や坐浴を行ったあとは外陰部をよく乾燥させる。」「排尿・排便後の外陰消毒や悪露交換は自分で行わせるが、褥婦自身がうまく行えるように指導する必要がある。すなわち、当綿を局所にふれずに除去し捨てる方法、トイレットペーパーを用いないこと、手の洗い方、当綿を扱う前後の手洗いがたいせつであること、清潔が衛生上必要であることなどを教える。また、最初は看護婦が褥婦に付き添って実際の方法を指導することが望ましいし、退院するまでには、褥婦が自分で完全にできるようにしておかなければならない。」と記載されていた。

第10版以降は、「排尿・排便後はかならず、外陰部を消毒洗浄綿による清拭あるいは微温湯による洗浄を行い、かならず手前から肛門に向けて拭くように説明し実施してもらおう。悪露の付着したパッドは細菌の温床となりやすいため、3～4時間ごとに交換するように褥婦に説明し実施してもらおう。量が多い、血の塊が排泄されたなどの情報は重要であるため、交換したパッドは褥婦本人に観察してもらい、看護師に伝えるようにする。」ことや、「外陰部の清潔が保たれているかを把握する。産褥パッドの交換頻度や、排尿・排便後の洗浄あるいは清拭をどのように行っているか（手前から肛門に向けての実施など）を確認する。」と記載されていた。

IV. 考察

1968年から2021年に発刊された14冊のテキストから抽出した悪露交換に関する記載内容から、変遷において特徴的と考えられた以下4点について考察する。

1. 悪露交換に関する全体的な変化

第1版（1968年）から第14版（2021年）の記載内容について確認した結果、第10版（2004年）を境に大きな変化があった他には、語句の変更や軽微な修正のみであった。この変化には、書籍の編集者や著者が大きく変わった時期であることも要因の一つと考えられる。一方、「悪露交換」や「利尿後消毒」という言葉は第9版（2000年）までは使用されていたが、第10版（2004年）以降は使用されなかったことから、2000年代初頭頃もしくはその前から、従前の「悪露交換」の必要性について問われるようになったと推測される。また、筆者らの研究メンバーとの討議でも『「悪露交換」という語に違和感を覚える」という意見があったように、「悪露交換」という用語が疑問視されていた可能性もある。

2002年時点で発行・販売されている7社の教科書の悪露交換技術に関する記載について分析した齊藤らの報告¹⁷⁾では、7社全ての教科書には悪露交換についての記載はあ

るものの、悪露交換の原則や注意点として記載されている内容には根拠が曖昧なものが多いこと、信頼性の高いデータの収集を行い、その結果を盛り込んで教科書の記述内容が整理される必要があることが述べられている。このような研究報告が2002年にされているということも、この頃に悪露交換の是非が問われたり、臨床現場においても実施しない施設が増えたりといった変化が顕著になったのではないかと推察する。

2. 消毒の必要性や方法に関する記載の変化

外陰部・会陰縫合部の消毒の必要性やその方法に関して、第1～9版までは医療者が行う手技が詳細に記載されていたのに対し、第10版以降は外陰部の観察やパッドの装着のみの簡潔な記載となっていた。医療者が行う外陰部の保清・消毒方法が記載されなくなったのは、創傷治療や消毒薬の使用に対する考え方の変化が影響していた可能性も考えられる。消毒薬は創傷治癒を障害するという考えから、新しい創傷治療に関する考え方¹⁸⁾が示され始めたのも1990年台後半～2000年頃であることから、その流れを受けたものとも考えられる。

産褥期における外陰部消毒の必要性や是非に関する先行研究は少ないが、消毒液での洗浄に関して検討したものに2004年に発表された坂井らの調査¹⁹⁾がある。これによると、従来通りの薬液による清拭を行った消毒実施群と行わなかった消毒未実施群とで、感染徴候や創傷の治癒過程等について比較した結果、両群とも創の治癒状態は良好で感染徴候は全く認めなかったこと、消毒実施群の意見として「消毒をすることで創痛、不快を感じる」というものが多く、また両群とも消毒の必要性は感じないという人が多かったことを示していた。

3. 「清拭」から「洗浄」を中心とした保清方法への変化

悪露交換の方法について、第1版～第9版に記載されていた「清拭」、「拭き取り」を中心とした保清方法から、第10版では「洗浄あるいは清拭」という記載に変わっていた。

1979年に小野らは、全国の病院から100施設を無作為に選び、悪露交換の実施状況や褥婦の満足感について調査している²⁰⁾。この中で、定例の悪露交換を行っている施設は79施設中59施設である一方7施設は行っていないこと、定例の悪露交換を行っている59施設のうち「毎日行っている」のが49施設で「1日おきにしている」が6施設であること、悪露交換を行っている施設における方法は清拭法と洗浄法でほぼ同数程度であったこと、分娩数が多い施設や勤務者数が不足している施設では清拭法が多いこと、分娩数が少ない施設では洗浄法を行っている傾向にあること等が示され、また、日常化した仕事を今一度見直し、看護の基本的な方針に照らして改善すべきところは改善してゆく努力が必要であろうと述べている²⁰⁾。各施設においてどのように悪露交換が実践されていたのかという報告はこの研究以外には見当たらないが、1970年代においても、従

前から行われてきた方法を踏襲して実践するだけでなく、科学的な根拠はあるのかというような疑問を持ち、褥婦の立場ではどうなのかを考えながら実践していた様子が見受けられた。

また、清拭から洗浄への変化には、温水洗浄便座の普及が大きく関連していると考えられる。温水洗浄便座は1960年代に米国からの輸入によって国内でも導入されるようになり、その後国内の生産品が発売されるようになったとされている²¹⁾。また、内閣府の消費動向調査²²⁾によると、2人以上世帯の家庭における温水洗浄便座の普及率は、調査を開始した1992年の14.2%から、2003年に50%を超え、2020年には80.3%と急速に普及してきている。第10版が発行された2004年は、一般家庭の普及率が50%を越えた時期にあたっていることから、教科書の記載も変わってきたものと考えられる。

第1～9版には「トイレトペーパーは用いない」という記載があった。この根拠は定かではなく、推測の域を出ないが、製品の質の問題もあったのだらうと思われる。また、産褥期の全身の清潔保持方法としても、基本的に毎日シャワー浴を実施できる環境にあり、トイレも家庭内に設置されている。衛生用品の質が良くなり、清潔なパッドも容易に入手できること、外陰部や全身の保清もしやすい生活環境になったことなどから、保清方法にも変化が出てきたのではないかと考えられる。

4. 褥婦への指導に関する記載の変化

褥婦への手順の指導や清潔セルフケアに関する指導については、第1版から継続して記載されていた。しかし、第1版～第9版では「～させる」、「～させてはならない」、「指導する」、「～しなければならない」など、高圧的と感じられるような言葉が用いられていたが、第10版以降は「～してもらう」、「～を確認する」、「説明する」という語が用いられていた。

患者教育について、二井矢²³⁾は、戦後すぐは“医師の指示のもとで行う知識の提供”として、看護職者から患者へ一方的にあらゆる事柄を詰め込むように行われていたと述べており、吉田²⁴⁾も、疾病構造の変化や時代の流れとともに、権威的な上から下への「指導型」の教育から、当事者の自己決定、自己管理重視の「学習援助型」の教育へとパラダイムシフトしてきたと述べている。また、1980～1990年代は患者の権利を尊重した医療へと変化した時代であり、1978年のオタワ憲章におけるプライマリヘルスケアの宣言と、1986年のオタワ憲章におけるヘルスプロモーションという新しい健康観が影響し学習援助型の患者教育が目目され、セルフケアを意識した研究論文や実践が増えてきた²⁵⁾とされている。このような流れもあり、使用する語調にも、患者を主体として、セルフケアの確立を支援する患者教育の視点に立った記載へと変化が見られたものと考えられる。

V. おわりに

第1版(1968年)～第14版(2021年)の悪露交換に関する記述は、第10版(2004年)の教科書から大きく変化し、「悪露交換」という語も使用されなくなっていた。また外陰部の清潔保持方法は、消毒薬を使用して医療者が行う方法から、褥婦自身が実施する保清方法へと変わってきた。その背景には、居住環境の変化による清潔保持方法の変化、創傷治療の方法や消毒薬の使用に対する考え方の変化、セルフケアの確立を目指した患者教育の実践への変化が影響していたと考えられる。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

引用文献

- 1) 二井矢清香: 看護基礎教育における患者教育の成立過程, 日本看護学教育学会誌, 24(1): 41-54, 2014.
- 2) 厚生労働省医政局: 保健師助産師看護師法 60年史 厚生労働省等の看護行政の足跡. 94-95, 日本看護協会, 2009.
- 3) 松本清一, 編: 系統看護学講座 18 母性看護学. 第1版第1刷. 425-428, 医学書院, 東京, 1968.
- 4) 松本清一, 編: 系統看護学講座 18 母性看護学. 第2版第1刷. 436-439, 医学書院, 東京, 1972.
- 5) 松本清一, 編: 系統看護学講座 18 母性看護学. 第3版第3刷. 452-457, 医学書院, 東京, 1976.
- 6) 松本清一, 編: 系統看護学講座 22 母性看護学. 第4版第1刷. 460-465, 医学書院, 東京, 1979.
- 7) 松本清一, 編: 系統看護学講座 22 母性看護学. 第5版第2刷. 493-496, 医学書院, 東京, 1983.
- 8) 松本清一, 編: 系統看護学講座 22 母性看護学. 第6版第1刷. 409-412, 医学書院, 東京, 1987.
- 9) 松本清一, 編: 系統看護学講座 専門 18 母性看護学 2 母性看護学各論. 第7版第2刷. 267-270, 医学書院, 東京, 1993.
- 10) 松本清一, 編: 系統看護学講座 専門 23 母性看護学 2 母性看護学各論. 第8版第7刷. 368-373, 医学書院, 東京, 1998.
- 11) 松本清一, 編: 系統看護学講座 専門 24 母性看護学 2 母性看護学各論. 第9版第2刷. 364-368, 医学書院, 東京, 2000.
- 12) 森恵美, 他: 系統看護学講座 専門 25 母性看護学 2 母性看護学各論. 第10版第1刷. 294-296, 医学書院, 東京, 2004.
- 13) 森恵美, 他: 系統看護学講座 専門 25 母性看護学 2 母性看護学各論. 第11版第1刷. 287-289, 291-292, 医学書院, 東京, 2008.
- 14) 森恵美, 他: 系統看護学講座 専門分野 II 母性看護学 2 母性看護学各論. 第12版第1刷. 318-321, 医学書院, 東京, 2012.
- 15) 森恵美, 他: 系統看護学講座 専門分野 II 母性看護学 2 母性看護学各論. 第13版第1刷. 326, 338-339, 医学書院, 東京, 2016.
- 16) 森恵美, 他: 系統看護学講座 専門分野 母性看護学 2 母性看護学各論. 第14版第1刷. 340, 343-344, 医学書院, 東京, 2021.
- 17) 齊藤博恵, 大森智美: 悪露交換技術に関する教科書の記述の比較検討, 千葉県立衛生短期大学紀要, 21(2): 37-47, 2002.
- 18) 夏井睦: これからの創傷治療. 79, 医学書院, 東京, 2003.
- 19) 酒井峰子, 坂口千鶴子, 峰原奈緒子: 産褥期における外陰部の清潔援助に対する一考察. 日本看護学会論文集 母性看護, 35: 143-145, 2004.
- 20) 小野良子, 他: 悪露交換の検討—100施設における実態と方法別の比較研究—. 助産婦雑誌, 33(3): 151-157, 1979.
- 21) <https://www.sanitary-net.com/history/> (2023-09-26)
- 22) https://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/menu_shouhi.html

(2023-09-26)

- 23) 二井矢清香: 教科書からみた患者教育変遷の概観. 日本看護医療学会雑誌, 14(1): 10-18, 2012.
- 24) 吉田亨: 健康教育の潮流: その過去・現在・未来. 保健婦雑誌, 51(12): 931-936, 1995.
- 25) 二井矢清香: 1980年代からの看護における患者教育の変遷—患者の意思決定の尊重と学習援助型の患者教育の視座から—. 日本看護研究学会雑誌, 40(1): 57-66, 2017.

【Material】

Analysis of maternal nursing textbooks on description about disinfection of the vulva to postpartum women

SHIZUKA TAKAMAGI^{*1} TOSHIKO KON^{*2} ATSUKO ICHINOHE^{*2}
SYUKO NORO^{*3} HIDEMI ISHIDO^{*3} NATSUMI MARUYAMA^{*4}
RIE SEKIGUCHI^{*5} YUKI SEITO^{*6}

(Received September 27, 2023 ; Accepted January 20, 2024)

Abstract: “*Oro-koukan*” is a specific nursing technique in the field of maternal nursing, traditionally taught as a manual skill for cleaning and disinfection of the external genitalia during the postpartum period. However, it has become less commonly practiced in clinical settings in recent years. An analysis was conducted by reviewing a maternal nursing textbook of a specific publisher, extracting content related to “*oro-koukan*” from the 1st edition (1968) to the 14th edition (2021). An overview of the content extracted from the 14 books shows that the content is almost the same from the 1st edition (1968) to the 9th edition (2000). After the 10th edition (2004), the content changed significantly, and the word “*oro-koukan*” was no longer used after the 10th edition. In addition, the method of keeping the vulva hygiene has changed from the use of disinfectants by medical personnel to the method carried out by themselves. This is thought to be due to changes in cleanliness maintenance methods due to changes in the living environment, changes in the way of thinking about wound treatment methods and the use of disinfectants, and changes in the practice of patient education aimed at establishing self-care.

Keywords: Maternal nursing, Postpartum women, Disinfection of the vulva, Descriptive analysis

【資料】

電離放射線による細胞への影響評価 -CELET course 2023-欧州研修会報告

山本慶輔*¹ 千葉満*^{1,2} 門前暁*^{2,3}

(2024年1月26日受付, 2024年2月11日受理)

要旨: 2023年11月13日から11月24日にかけてスウェーデンのストックホルム大学にある放射線防護研究センターにて、様々な電離放射線による細胞毒性や遺伝毒性といった放射線生物学を学ぶ研修会(Cellular and genotoxic effects of high and low LET ionising radiation - introduction to radiation biology; CELET) course 2023 が開催された。本研修会は欧州地域におけるプロジェクトの一貫として2週間のスケジュールで構成されており、電離放射線による細胞への影響を理解するために欧州連合圏の大学院生、若手研究者とストックホルム大学の大学院生を対象に行われた。研修内容は電離放射線照射による細胞への影響についてで、講義と実習が実施された。講義は、電離放射線や細胞生物学の専門家やストックホルム大学の教員及び研究員が対面または zoom にて行われた。実習は主催者である Andrzej Wojcik 教授の研究グループの方々が中心に実施され、その研修の最後に発表報告会が開催された。本論文では研修で実施された講義・実習内容を中心に簡単に紹介したい。

キーワード: 電離放射線, スウェーデン, 細胞障害, 被ばく線量評価

I. はじめに

筆者である山本慶輔は2023年11月13日から24日までスウェーデン王国のストックホルム大学にて開催された(図1)、様々な電離放射線による細胞毒性や遺伝毒性といった放射線生物学を学ぶ研修会(Cellular and genotoxic effects of high and low LET ionising radiation - introduction to radiation biology; CELET)に参加した。本研修会は欧州地域における RadoNorm プロジェクトの一貫として2週間のスケジュールで構成されており、今回で2年目となる。このような放射線生物学を欧州地域で大規模に学ぶ研修プロジェクトは極めて稀であり、研修参加者はヨーロッパの若手研究者もしくは大学院生であり、ストックホルム大学の学生及び研究員を合わせ合計18人が参加した。私が所属している弘前大学大学院保健学研究科はストックホルム大学の放射線防護研究センターと部局間協定を締結し相互協力関係にあることから、欧州以外であるものの本研修へ参加する機会をいただいた。研修内容は講義と実習に分かれており、詳細を表1に示す。詳しい講義の内容や日程については後ほど述べる。筆者は海外における短期研修はおろか、海外に一人で行くことですら初めてであったため様々な緊

張と期待が心に混じえながら参加した。筆者が本研修で経験したことを、本研修の講義、実習、イベントの3カテゴリに区分して紹介する。



II. 研修の講義

講義は第1週目の午前中に行われ、1日180分の講義があり、各講義ののちに質疑応答の時間が設けられた。各講義の講師と講義内容を以下に紹介する。

1. Prof. Christian Johannes (デュースブルクエッセン大学, ドイツ)による講義: 放射線誘導染色体異常が大きなテーマの講義であった。電離放射線の基礎から電離照射線処理の染色体前処理, 染色体異常の検出, 発生機序, スコアリング, 生物学的効果比(RBE: Relative biological effectiveness), 線量効果曲線, 細胞間分布に

*1 弘前大学大学院保健学研究科生体検査科学領域 Department of bioscience and laboratory medicine, Hirosaki university Graduate school of Health Sciences,

〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-39-5965
66-1 Hon-cho, Hirosaki, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学 生体応答科学研究センター Research Centre for Biomedical Sciences, Hirosaki University,

〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki, Aomori, 036-8564, Japan

*3 弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域 Department of Radiation Science, Hirosaki university Graduate school of Health Sciences,

〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-39-5959
66-1 Hon-cho, Hirosaki, Aomori, 036-8564, Japan

Corresponding Author: Satoru Monzen, monzens@hirosaki-u.ac.jp

関する講義であった。基礎から教えていただけるため、放射線学が初心者の筆者もとてもよく理解できた。またのちの実習で行う FISH (Fluorescence in situ Hybridization) 法についても詳しい説明があり、Giemsa 染色ではわからなかった転座などがわかる技術を理解するのに重要な講義であった。

表 1. CELET course 2023 の 1 週目日程表

Date	Room	Event	Lecturer
Mo 13/11	E306	09:00 – 10:30 Chromosomal aberrations (ZOOM)	Christian Johannes
	E306	10:45 – 12:15 DNA damage and repair (ZOOM)	Penny Jeggo
	E515	14:00 – 17:00 Dosimetry exercise – group 1	Andrzej
	E224	14:00 – 17:00 GammaH2AX exercise – group 2	Nadia
	E224	14:00 – 17:00 Scoring – group 3 and group 4	Prabodha/Yanzi
Tue 14/11	P232	09:00 – 10:30 Factors which influence cellular radiosensitivity	Lovisa Lundholm
	P232	10:45 – 12:15 Bystander effects of radiation (ZOOM)	Munira Kadhim
	E515	14:00 – 17:00 Dosimetry exercise – group 3	Andrzej
	E224	14:00 – 17:00 GammaH2AX exercise – group 4	Nadia
	E224	14:00 – 17:00 Scoring – group 1 and group 2	Prabodha/Yanzi
Wed 15/11	E306	09:00 – 10:30 Radiation-induced micronuclei (ZOOM)	Anne Vral
	E306	10:45 – 12:15 Radiation-induced gammaH2AX foci	Harry Scherthan
	E515	14:00 – 17:00 Dosimetry exercise – group 2	Andrzej
	E224	14:00 – 17:00 GammaH2AX exercise – group 1	Nadia/Mostafa/Sergey
	E224	14:00 – 17:00 Scoring – group 3 and group 4	Yanzi
Thu 16/11	E306	09:00 – 10:30 Statistical analyses of experimental results from low and high throughput approaches in radiation research (ZOOM)	Joanna Polanska
	E306	10:45 – 12:15 Combined exposures of radiation and other stressors (ZOOM)	Helga Stopper
	E515	14:00 – 17:00 Dosimetry exercise – group 4	Andrzej
	E224	14:00 – 17:00 GammaH2AX exercise – group 3	Nadia/Mostafa/Sergey
	E224	14:00 – 17:00 Scoring – group 1 and group 2	Yanzi
Fri 17/11	E306	09:00 – 10:30 The dose concept and Monte Carlo methods in radiation biology (ZOOM)	Beata Brzozowska
	E306	10:45 – 12:15 Radiation effects on the immune system and the use of radon to treat autoimmune diseases	Serge Candeias
	E518	13:00 – 17:00 Harvesting cells for aberrations – group 1	Zuzana
	E518	13:00 – 17:00 FISH exercise – group 2	Prabodha
	E224	13:00 – 17:00 Scoring – group 3 and group 4	Yanzi/Andrzej
Sat 18/11	E512	Trip to Uppsala	
Sun 19/11		18:00 Dinner at SU – social room on level E5	
		Sunday – free. On Monday exercises start at 09:00.	

表 2. CELET course 2023 の 2 週目日程表

Date	Room	Event	Lecturer
Mo 20/11	E518	09:00 – 13:00 Harvesting cells for aberrations – group 3	Zuzana
	E518	09:00 – 13:00 FISH exercise – group 4	Prabodha
	E224	09:00 – 13:00 Scoring – group 1 and group 2	Yanzi
	E314	14:00 – 17:00 gH2AX analysis and scoring – all groups	Nadia/Mostafa/Sergey
Tue 21/11	E518	09:00 – 13:00 Harvesting cells for aberrations – group 2	Zuzana
	E518	09:00 – 13:00 FISH exercise – group 1	Prabodha
	E224	09:00 – 13:00 Scoring – group 3 and group 4	Yanzi
	E224	14:00 – 17:00 Scoring – all groups	Yanzi
We 22/11	E518	09:00 – 13:00 Harvesting cells for aberrations – Group 4	Zuzana
	E518	09:00 – 13:00 FISH exercise – group 3	Prabodha
	E224	09:00 – 13:00 Scoring – group 1 and group 2	Yanzi
	E224	14:00 – 17:00 Scoring – all groups	Yanzi, Andrzej
	E5	17:00 – Swedish food tasting	
Thu 23/11 Thu 23/11	E224 E224	09:30 – 12:00 Scoring and preparing presentations – all groups	Yanzi, Nadia, Prabodha, Andrzej
		13:00 – 17:00 Scoring and preparing presentations – all groups	Yanzi, Nadia, Prabodha
Fri 24/11	P224	09:30 – 12:00 Presentation of results, discussion, all groups	All

2. Prof. Penny Jeggo (サセックス大学, グレートブリテン及び北アイルランド連合王国): 放射線による DNA 損傷・修復と放射線感受性障害がテーマであった。この講義では, DNA 二重らせん切断(DSBs : DNA strands breaks)の生成方法や修復機能, またそれらに関する細胞周期の変化やアポトーシス誘導など個々の酵素とその構造から分子の機能まで深く解説していただいた。放射線関連の講義でタンパク質の立体構造が出てくるとは思っておらず, 分子生物学というよりは生化学に近いような内容であった。また, 講義の最後に講義内容の問題形式のディスカッションも用意されていて少し驚いたが, とても身になる講義であった。

3. Assoc. Prof. Lovisa Lundholm (ストックホルム大学, スウェーデン)による講義: 細胞の放射線感受性に影響する因子がテーマの講義であった。細胞が様々な種類の電離放射線に晒された時, 様々な因子が細胞の放射線感受性に関連していることを講義していただいた。その放射線感受性に関連する因子には物理的(線量, 温度など), 化学的(酸素, 放射線増感剤, 放射線防護剤), 生物学的(生体レベル, 細胞レベルなど), 技術的(放射線治療の照射精度)があり, それらの因子について実際の論文に基づいた解説をしていただいた。筆者は臨床検査技師として病院で働いているため実際の医療現場での診断, 治療による被曝の線

量なども解説していただいたため非常にわかりやすく実感が湧いた。

4. Prof. Munira Kadhim (オックスフォードブルックス大学, イギリス)による講義: 電離放射線のバイスタンダー効果がテーマであった。バイスタンダー効果とは直接細胞に電離放射線を照射すると、照射されていない近傍の細胞も影響を受けることである。このバイスタンダー効果を Prof. Munira Kadhim の研究グループでは細胞外小胞に着目して実際に先生が書いた論文を交えて最新の知見を紹介した。これらの最新の知見によるとバイスタンダー効果は電離放射線が照射した細胞から放出される細胞外小胞内の microRNAs (miRNAs)やタンパク質に原因がある可能性が示唆された。この分野は筆者の研究分野でもあるためとても興味深い話であった。しかし、この分野はまだまだ発展途上の分野であり、基礎的な検討や細胞外小胞の抽出方法など技術的な検討も十分必要であることが分かった。

5. Prof. Anne Vral (ゲンク大学, ベルギー)による講義: 細胞質分裂阻害微小核試験(CBMN 法)がテーマの講義であった。DNA に損傷が生じると細胞分裂時に紡錘体に結合できなかった染色体が小核として形成される。CBMN 法はリンパ球に対してサイトカラシン B を用いて細胞質の分裂を阻害することで 2 核になった細胞に微小核が存在しているかを調べる方法である。DNA 損傷に依存する方法であるため、放射線に特異的な検出方法ではないものの、放射線を当てると DNA の損傷が生じるため、DNA 損傷を評価する際によく用いられる方法である。この講義では CBMN 法のプロトコルやカウントする細胞など実際に CBMN 法を行うときに役立つ方法を詳細に解説していただいた。この講義のおかげでのちに実施される Scoring 実習に大いに役立ち、非常に楽しめた。

6. Prof. Harry Scherthan (ミュンヘン連邦軍大学, ドイツ)による講義: リン酸化ヒストン H2AX (γ -H2AX)測定がテーマの講義であった。 γ -H2AX とは H2AX という H2A histone protein の 139 番目のセリンがリン酸化されたものである。 γ -H2AX は DNA の double-strand breaks (DSBs)発生時に修復に関わる分子の一つとして必要とされているため γ -H2AX は DSBs 生成時によく生成されるものの、 γ -H2AX の存在は DSBs の発生に限らないため解釈にはしばし注意が必要である。この γ -H2AX の測定方法は蛍光顕微鏡と imageJ などの画像解析ソフトを用いて解析することができるため、この二つがあれば比較的簡単に解析ができる。筆者も今後実験で導入する可能性があったため非常に勉強になった。

7. Prof. Joanna Polanska (シレジア工科大学, ポーランド

共和国)による講義: 放射線研究における低スループットおよび高スループットアプローチによる実験結果の統計解析の講義であった。現代の研究には Next-generation sequence(NGS)や microarray などの high throughput なアプローチによる研究が行われる。これらの実験によって得られた膨大なデータを使って様々な解析を行うが、統計処理が問題となる。その生物学的な統計処理について非常に重要な講義であった。自分の研究内容ともつながるところが多く、非常に勉強になった。

8. Prof. Helga Stopper (ヴュルツブルク薬理学・毒物学研究所, ドイツ)による講義: さまざまな酸化ストレスの複合曝露や化学的突然変異誘発物質による DNA 損傷がテーマの講義であった。DNA の損傷には物理学的、化学的、生物学的な要因があるが、この講義では化学的な DNA 損傷について DNA を損傷する可能性のある分子や原子について非常に詳しく解説していただいた。発がん性物質は人工のものだけではなく天然中にも存在するものはたくさんあり、これらの DNA を損傷する分子、原子が存在していることを理解するために非常に重要な講義であった。

9. Prof. Beata Brzozowska (ストックホルム大学, スウェーデン)による講義: 線量概念とモンテカルロ法を使った放射線生物学についての講義であった。モンテカルロ法とは、放射線のようなランダムに動くものや数学的に仕組みの難しいものを確立モデルとして実際に計算するとき、コンピューター上で乱数を発生させてシミュレーションを繰り返す in silico な実験手法である。元々は、中性子の動きをシミュレーションするのに作られたものだが、近年は放射線の被ばく線量の予測にこのモンテカルロ法を組み合わせる in silico の実験が注目されている。筆者は wet の実験が多いためこのような dry な実験は非常に難しいと感じたが、このようなコンピューター上での in silico の実験は非常に注目されている。講義では実際に水中での光子線や電子線の動きなどのシミュレーション結果や論文の解説をしていただいた。この講義はとても興味深く、dry な実験は今後、wet な実験と組み合わせることで非常に面白い実験ができると感じた。

10. Dr. Serge Candeias (フランス)による講義「放射線と免疫システム」: 慢性疾患治療のためのラドン利用についての講義であった。この講義では、自然免疫や獲得免疫などの免疫学の基本的なところからどのようにして免疫が働くかを細かく解説していただいた。慢性疾患治療に対してがん治療のような強力な放射線照射量ではなく一回照射量が 1 Gy 未満で全部で 12 Gy 未満の少ない照射量で行われることがある。この

少ない照射による治療法は抗免疫作用により慢性炎症を下げる効果があるが、当然肺がんや皮膚がんのリスクについても議論されている。これらのことについて、最新の論文報告を交えながら解説していただいた。日本の三朝温泉というところでこの療法を行っているとのことで、非常に興味深い話であった。

III. 実習

CELET course 2023 では第1週の午後と第2週に実習があり、第1週の午後に染色体異常のスコアリング、線量測定、 γ -H2AXの実習を行い、第2週は最終日に行われる各実習の発表に向けての実習を行った。

1. 染色体異常のスコアリング： この実習ではチャイニーズハムスターCHO-K1細胞に γ 線2 Gy, 4 Gyを照射したのち、コルセミドを投与して各細胞周期になるように時間を調節したサンプルと、 α 線を1 Gy照射したのちコルセミドを投与してS/G1期になるように時間を調節して染色体の状態を観察した(図2)。



図2 染色体異常の検出

これらの処理したサンプルは全て用意された状態でどのスライドがどの処理をしたのかを推測した。放射線照射した細胞の染色体は染色体が切断されたり、くっついたり様々な形をとることを染色体異常(Chromosomal aberration; CA)と言う。それぞれの形のCAの割合を算出した。このCAの割合で各スライドの放射線量についてディスカッションを行った。

2. 放射線量の測定実習： この実習では、天然の放射性ラドンのガスを捕集して、専用のアルファ線測定器によってエネルギースペクトルを測定し、その特徴について学んだ。研修開催地であるスウェーデンの地質は花崗岩の分布が多く、それに含まれるウラン系列核種であるラジウム-226(物理半減期;約1600年)の娘核であるラドン-222は、ガスとして浮遊するため、屋内では換気による濃度の制御が重要な地域である。また、トリウム系列であるラジウム-224もまた同様に、娘核であるラドン-220がガスとして浮遊する。これら放射性ガスは共通してアルファ放出核であるため、高濃度ガスは肺への生物効果が

大きく発癌因子ともいわれている。したがって、モニタリング技術の実演には大きな意義がある。本実習では、サンプルである花崗岩をタッパー容器に移し、ラドンモニター(ALPHAGRД, Bertin technologies Inc.)にてガスを捕集し、アルファ線の波高分析から放射線量を算出した(図3)。



図3 ラドン鉱石からのアルファ線測定の様子

また、放射性ラドンからわずかに放出される低エネルギー γ 線を専用のスペクトロメータで解析したところ、時間経過と共にタッパー内から検出される線量率は上昇することが確認され(図4)、屋内での換気的重要性が実演された。

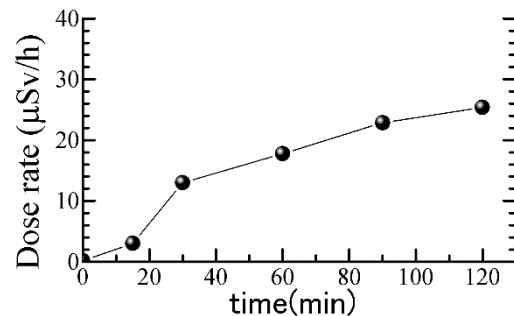


図4 ラドン由来 γ 線の測定

次にセシウム-137, ナトリウム-22, 及びバリウム-133mの γ 線源を用いて、線源から検出される放射線量率とその距離の関係について確認した。放射線は距離の二乗に反比例することが実験的に証明された。実際の放射線管理において、線源からの被ばく量を低減させるためには、とにかく距離を取ることが大切であることが分かった。また、様々な γ 放出核種におけるエネルギースペクトルを波高分析装置にて解析して、核種ごとに放出される γ 線エネルギーが異なることや、その特徴を利用して核種同定に役立つことなどを学んだ。他にも、主催者である Wojcik教授が、これまで自身のコレクションとして収集してきた第2次大戦前後の放射性蛍光塗料が塗られた懐中時計やスピードメータ等が紹介され、それらがどの程度放射線サーベイメータに反応するのか実測した。当然ながら本実習の経験は、私自身初めての分野であったため非常に勉強になったが、Wojcik教

授がこれらのコレクションを紹介しているワクワクした口調や表情がいかにも僕の考える Scientist であったことが非常に印象深く刻まれている。

3. 細胞内 γ H2AX測定: H2A histone family member X(H2AX)はヒストンタンパク質であり、このうち139番目のセリンがリン酸化されたものが γ H2AXである。この実習では、免疫蛍光抗体法により γ H2AXの検出を行った(図5,6)。

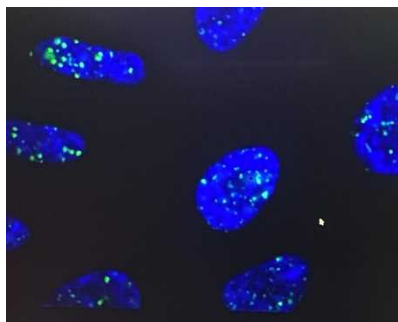


図5 γ -H2AX染色によるDNA損傷の検出

本実習では実際にヒト網膜上皮細胞(RPE-1)を使って γ H2AXの検出を行った。培養したRPE-1細胞を4',6-diamidino-2-phenylindole (DAPI)で核染色し、 γ H2AXの検出には fluorescein isothiocyanate(FITC)が conjugate された2次抗体を使用し、蛍光顕微鏡を使用して観察した。最終日のプレゼンテーションでは事前に用意された各線量で照射されたRPE-1細胞の γ H2AXの蛍光顕微鏡で観察した写真のデータをいただき、ImageJやFijiを使用して解析を行った結果を発表した(図7,8)。

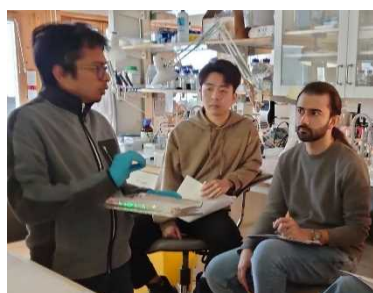


図6. 染色体染色の実習風景

これらの画像解析ソフトを使用して解析すると、病巣が小さいものと大きいものに分けられ、線量依存性に増加していく結果となった。これは、電離放射線照射によって生成されたDSBsの量に依存している可能性があるとして我々は考察した。

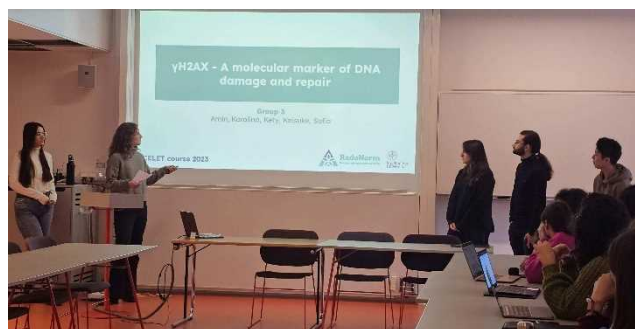


図7. 実習プレゼンテーションの様子



図8. 実習プレゼンテーション後の集合写真

IV. その他交流イベント

CELET course 2023では講義と実習以外に土曜日にStockholm市の約70km北部の都市であるUppsala市への観光が企画された。UppsalaはStockholm central駅からスウェーデン特有の急行列車で50分程度の距離に位置しており、北欧最古の大学であるUppsala大学があることで有名な学園都市である。我々は、Uppsala市到着後にリンネ植物園を訪れた(図9)。



図9. リンネ植物園での集合写真

リンネ植物園では、植物学者であるカール・フォン・リンネが使用していた住居や植物園を見学した。住居内には当時のものがたくさん保存されており、当時の雰囲気を楽しむことができた。各自ランチを取った後、午後にはUppsala大聖堂を訪れた(図10)。



図 10. Uppsala 大聖堂

これらの観光後にストックホルム大学にてパーティーを開いていただいた。ここでは、スウェーデンでよく食べる鹿肉もあり自分の舌にはとても美味しく感じた。また、このパーティーのおかげで CELET 参加者や様々な研究者と話ができ、今まで以上に打ち解けることができた。さらに第 2 週目の水曜日には、スウェーデンの伝統料理をいただく立食パーティーを開いていただいた。こちらのパーティーでは日本でも名前の聞いたことのあるシュールストレミングの開封が披露された(図 11)。シュールストレミングはニシンという魚を塩漬けした発酵食品である。匂いは、発酵食品であるため非常に強烈であったが食べてみると少し塩気の強い食べ物であり味は美味であった。



図 11. 世界一臭い缶詰で知られるシュールストレミングでおもてなしのイベント

V. 最後に

筆者にとって CELET course 2023 は初めての海外研修で、様々なバックグラウンドを持った海外の若手研究者と交流できたため大変貴重な経験になった。2 週間という短い時間ではあったものの毎日が非常に刺激的であったという間に終わってしまった。筆者は、放射線をほとんど学んだことがないため、講義も実習も何もわからないところから始めたが、この 2 週間で基本的な放射線生物学を学べたと感じている。しかし、当たり前ではあるが日常会話やディスカッションなど全ての場面で英語しか使わないため非常に苦

勞した。様々な場面において伝えたいことがうまく伝わらなかったことがあった。英語は研究者になるためには絶対に必要不可欠であることが本研修で痛いほど痛感した。本研修を通して、研究と語学の勉強を両方とも今まで以上に研鑽すべきであると強く感じた。

VI. 謝辞

本研修へ招待いただきました、RadNorm プロジェクト CELET コース主催者である、ストックホルム大学放射線防護研究センターの Andrzej Wojcik 教授に感謝申し上げます。

筆頭演者は、令和 5 年度弘前大学大学院保健学研究科生体応答科学センターにおける、海外短期留学プロジェクトによる企画、及び JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2152 の海外渡航支援に基づき研修へ参加し本原稿をまとめた。

【Material】

The report of training course for biological effect by ionizing radiation -CELET course 2023-

KEISUKE YAMAMITO^{*1}, MITSURU CHIBA^{*1,2}, SATORU MONZEN^{*2,3}

(Received January 26, 2024 ; Accepted February 11, 2024)

Abstract: The CELET course 2023 was held from November 13 to November 24, 2023 at the *Centre for Radiation Protection Research* at Stockholm University, Sweden. The course was designed for master or PhD students and young researchers from the European Union included in Stockholm University to understand the biological effects by ionizing radiation (IR) to cell. The training course was conducted in the form of lectures and practical exercises on the effects of IR on cells. The lectures were given by experts in IR and cell biology, as well as by Stockholm University professors, either in person or via zoom. The practical training was led by Andrzej Wojcik's laboratory, and a presentation of the practical training was given. In this paper, we would like to briefly introduce the contents of the lectures and practical training conducted during the training.

Keywords: Ionizing radiation, CELET course, Sweden, Cytotoxicity, Dosimetry

第 10 回 保健科学研究発表会 抄録集

日時：2023年9月30日（土）13：00～
会場：弘前大学大学院保健学研究科
当番世話人：丹藤 雄介

主催：保健科学研究会
弘前大学大学院保健科学研究科、弘前医療福祉大学
弘前学院大学、柴田学園大学、柴田学園大学短期大学部

保健科学研究発表会 10年の歩み

	当番校	大会長・代表・世話人等	開催日	演題数
第1回	弘前大学	当番校代表 木田 和幸	平成27年 2月 21日	12題
第2回	弘前学院大学	大会長 吉岡 利忠	平成27年 9月 12日	15題
第3回	東北女子大学	大会長 小澤 熹	平成28年 9月 3日	13題
第4回	東北女子短期大学	大会長 今村 吉彦	平成29年 9月 2日	15題
第5回	弘前医療福祉大学	大会長 下田 肇	平成30年 9月 8日	19題
第6回	弘前大学	大会長 齋藤 陽子	令和元年 9月 7日	15題
第7回	弘前学院大学	大会長 吉岡 利忠	令和2年 9月 12日	14題
第8回	柴田学園大学	大会長 加藤 陽治	令和3年 9月 11日	12題
第9回	弘前医療福祉大学	大会長 下田 肇	令和4年 9月 3日	10題
第10回	弘前大学	当番校代表 丹藤 雄介	令和5年 9月 30日	15題

【プログラム】

開会あいさつ

13:00～13:10

丹藤 雄介（弘前大学大学院保健学研究科）

演題発表

13:10～14:00

座長：大津 美香（弘前大学大学院保健学研究科）

01. 3歳児神経発達障害の早期発見に向けた青森県の取り組みの紹介

～「社会性発達のスクリーニング（SSD-14）」の予備的調査報告～

弘前大学大学院保健学研究科・医学部心理支援科学科 齊藤 まなぶ

02. 地域在宅高齢者のフレイルと栄養状態および食品摂取多様性

－年齢区分及び居住形態による比較－

柴田学園大学短期大学部 宮地 博子

03. 地域在宅高齢者のフレイルと栄養状態および食品摂取多様性との関連

柴田学園大学短期大学部 中島 里美

04. 骨吸収マーカー（NTX）及びミネラルの尿排泄リズムにおけるミネラル摂取量と摂取時刻の影響

柴田学園大学 前田 朝美

演題発表

14:00～14:40

座長：對馬 恵（弘前大学大学院保健学研究科）

05. 看護基礎教育における高齢者の転倒・転落予防の実践能力を高める教育に関する文献レビュー

弘前大学大学院保健学研究科 成田 秀貴

06. 核燃料サイクル施設における α 核種内部汚染傷病者発生を想定した預託実効線量早見表の作成

弘前大学医学部保健学科 刈屋 侑斗

07. 附属病院BCPの最適化に向けた院内原子力災害対応ロジスティック研修の開催

弘前大学医学部保健学科 石垣 里菜

教育講演

14:50~15:30

司会：丹藤 雄介（弘前大学大学院保健学研究科）

「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」の改正について

弘前大学医療倫理学講座 栗林 航

演題発表

15:40~16:30

座長：堀江 香代（弘前大学大学院保健学研究科）

08. 地域資源を活用した新しい多糖類「りんご e-ペクチン」の開発

柴田学園大学 市田 淳治

09. 乳癌細胞株における PR 遺伝子導入および合成黄体ホルモン剤（MPA）添加による細胞増殖抑制の検討

弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻細胞検査士養成課程

佐々木 華穂

10. 血清に含まれる RNA の抽出法の比較

弘前大学大学院保健学研究科生体検査科学領域 山本 慶輔

11. 異なる生活環境とカフェテリア食におけるラットの栄養嗜好性について

柴田学園大学生生活創生学部健康栄養科 佐藤 梨沙

演題発表

16:30~17:20

座長：藤岡 美幸（弘前大学大学院保健学研究科）

12. *Escherichia albertii* における薬剤感受性試験

弘前大学医学部保健学科 吉澤 あおい

13. 学生実習における染色後スライドガラス上の生菌分離状況

弘前大学医学部保健学科 安田 涼真

14. 被ばくマウス腸管から脱落する *Lactobacillus spp.* の種の同定

弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻 永井 崇雅

15. 青森県津軽地域におけるダニ媒介性感染症のサーベイランス

弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻 大湯 彩乃

演題番号 1

3 歳児神経発達障害の早期発見に向けた青森県の取り組みの紹介
～「社会性発達のスクリーニング (SSD-14)」の予備的調査報告～

1.弘前大学大学院保健学研究科・医学部心理支援科学科,
2.弘前大学医学部附属病院神経科精神科, 3.弘前大学大学院医学研究科神経精神医学講座

○斉藤まなぶ¹, 大里絢子¹, 坂本由唯², 照井藍³, 三上珠希¹

背景:

NDD の兆候は乳幼児期に顕著になるが、健診での早期発見率 2~3%と低く、NDD の有病率が約 10%であるのに対し、対策が不十分である。青森県では早期発見のための施策として、弘前大学が作成した「社会性発達のスクリーニング Screening for Social Development-14: SSD-14」を令和 6 年から採用することとなった。本研究では、県内活用に向けて予備的検証を行ったので報告する。

方法:

(1) 2021~2022 年に 3 歳児健診で SSD-14 に返答した 1327 名において、尺度の再現性や内容の妥当性について検証した。

(2) 青森県発達障害専門医療機関初診待機解消モデル事業を弘前市で利用した 21 名について診断の有無及び診断内容について調査した。

本研究は弘前大学大学院医学研究科倫理委員会で承認を受けている。

結果:

(1) Cronbach の信頼係数 α は 0.794。平均値 34.1 (SD4.55)、カットオフ値 29 点は 1SD 値であった。NDD リスク児の抽出は 11.6%で再現性は良好であった。

(2) 事業に参加した 21 名はすべて何らかの診断がついた。診断内容は、自閉スペクトラム症及びその疑い 20 名 (97.1%) が最も多く、次いで注意欠如多動症及びその疑い 11 名 (52.4%)、知的発達症及び境界知能 8 名 (38.1%)、語音症 3 名 (14.3%)、場面緘黙症 2 名 (9.5%)、言語症または社会的・語用論的コミュニケーション症 1 名 (4.8%)、チック症 1 名 (4.8%)、分離不安症 1 名 (4.8%) であった。

結論:

SSD-14 は簡便かつ 3 歳において主要な発達障害の検出には精度の高いスクリーニングである可能性が示された。

演題番号 02

地域在宅高齢者のフレイルと栄養状態および食品摂取多様性
— 年齢区分及び居住形態による比較 —

1. 柴田学園大学短期大学部, 2. 弘前医療福祉大学, 3 深浦町健康推進課

○宮地博子¹, 中島里美¹, 玉田真梨菜¹, 戸沼由紀²,
斎藤真澄², 平山真耶³, 木田和幸²

目的:

本研究は地域在宅高齢者のフレイルと栄養状態および食品摂取多様性との関連を明らかにすることを目的として実態調査を行った。

研究方法:

2021 年 11~12 月に、青森県深浦町の 65 歳以上地域在住高齢者を対象として調査を実施した。参加者 177 人のうち欠損があった 4 人を除く 173 人 (男性 25 人, 女性 148 人) を解析対象者とした。調査項目は基本属性, 改定 J-CHS 基準, 簡易栄養状態評価表 MNA-SF, うつスケール GDS15, 認知症スケール HDS-R, 後期高齢者の質問票, 食品摂取多様性得点 (DVS) である。DVS 得点は 0~3 点を低群, 4~6 点を中群, 7~10 点を高群に分類した。年齢区分 (65~74 歳と 75 歳以上) 及び居住形態 (同居と独居) と各調査項目との関連をカイ二乗検定およびマンホイットニー検定を用いて解析した。

結果:

対象者 173 人 (平均年齢 79.83±6.62 歳) のうちフレイル 23 人 (13.3%), プレフレイル 101 人 (58.4%) であった。栄養評価は低栄養 4 人 (2.3%), 低栄養のおそれあり 41 人 (23.7%), DVS 得点は低群 33 人 (19.1%), 中群 93 人 (53.7%), 高群 47 人 (27.2%) であった。年齢区分では配偶者の有無, 職業の有無, 生きがい活動参加の有無, 処方薬 4 種類以上, 握力, 歩行速度に有意差 ($p<0.05$) が認められた。居住形態では配偶者の有無, 訪問介護の利用, お助け隊の利用, 介護認定の有無, 高血圧の既往, 握力, 欠食の有無に有意差 ($p<0.05$) が認められた。

本研究は JSPS 科研費基盤研究 (C) 21K02102 の助成によるものである。

演題番号 03

地域在宅高齢者のフレイルと栄養状態および食品摂取多様性との関連

1. 柴田学園大学短期大学部, 2. 弘前医療福祉大学, 3 深浦町健康推進課

○中島里美¹, 宮地博子¹, 玉田真梨菜¹,
戸沼由紀², 斎藤真澄², 平山真耶³, 木田和幸²

目的:

本研究は地域在宅高齢者のフレイルと栄養状態および食品摂取多様性との関連を明らかにすることを目的として実態調査を行った。

研究方法:

2021 年 11~12 月に、青森県深浦町の 65 歳以上地域在住高齢者を対象として調査を実施した。参加者 177 人のうち欠損があった 4 人を除く 173 人 (男性 25 人, 女性 148 人) を解析対象者とした。調査項目は基本属性, 改定 J-CHS 基準, 簡易栄養状態評価表 MNA-SF, うつスケール GDS15, 認知症スケール HDS-R, 後期高齢者の質問票, 食品摂取多様性得点 (DVS) である。DVS 得点は 0~3 点を低群, 4~6 点を中群, 7~10 点を高群に分類した。改定 J-CHS 基準はフレイル (3 点以上), プレフレイル (1~2 点), 健常 (0 点) と評価するが, 本研究ではプレフレイル, 健常を「非フレイル」として群分けを行い, 基本属性, 栄養状態, DVS 得点 3 群との関連を解析した。カテゴリー変数はカイ二乗検定, 量的変数はマンホイットニー検定を行った。

結果:

対象者 173 人 (平均年齢 79.83 ±6.62 歳) のうちフレイル 23 人 (13.3%), 非フレイル 150 人 (86.7%) であった。栄養状態は MNA-SF の得点 ($p=0.081$), MNA-SF による栄養評価 ($p=0.05$) で有意な関連は認められなかったが, MNA-SF の評価項目のうち体重減少 ($p=0.023$), 認知症スケール HDS-R 得点 ($p<0.001$), 認知症評価 ($p=0.013$) と有意な関連が認められた。また DVS 得点による 3 群 ($p<0.001$) との有意な関連が認められた。本研究は JSPS 科研費基盤研究 (C) 21K02102 の助成によるものである。

演題番号 04

骨吸収マーカー (NTX) 及びミネラルの尿排泄リズムにおける
ミネラル摂取量と摂取時刻の影響

1.柴田学園大学, 2.南九州大学, 3.県立広島大学

○前田朝美¹, 齋藤望¹, 出口佳奈絵², 加藤秀夫³

目的:

骨の弾力性には、コラーゲタンパク質の網目構造に含まれるカルシウムやリンなどのミネラル成分が関与する。骨質の維持には骨リモデリングの骨吸収と骨形成が重要である。これまでの研究で、骨吸収の指標として、骨のコラーゲン繊維の分解によって生じる尿中のI型コラーゲンN架橋テロペプチド (NTX) を分析した結果、夜間から早朝に高く、日中に低下する日内リズムが認められた。

本研究では、ミネラルの摂取量を変えて、骨吸収マーカーやミネラルの尿排泄リズムへの影響を調べた。

方法:

健康な女子大学生を対象に、標準食またはミネラル制限食を1日3回喫食してもらい、ミネラル (カルシウム, リン) と NTX の尿排泄リズムを調べた。食事時間は朝食 6:30~7:00, 昼食 12:30~13:00, 夕食 18:30~19:00 とし、食前と食後2時間毎に合計11回の24時間採尿を行った。

結果:

標準食摂取後のカルシウム尿排泄は、朝食前 (6:30) に比べ、朝食2時間後 (8:30) には増加し、昼食前の12:30に低下した。昼食と夕食の摂取後もカルシウム尿排泄は増加し、夕食後においては6時間後 (0:30) に最も高値を示した。ミネラル制限食では、カルシウム尿排泄は朝食後に増加がみられたものの、標準食に比べて一日を通して低い値が続いた。尿中 NTX は、ミネラル制限食では標準食より高い値が続き、日中も骨吸収は低下しにくい傾向がみられた。

演題番号 05

看護基礎教育における高齢者の転倒・転落予防の実践能力を高める教育に関する文献レビュー

1.弘前大学大学院保健学研究科, 2.弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程

○成田秀貴¹, 大津美香¹, 九島千瑛¹, 安永知衣里²

緒言：

臨地実習や臨床現場の医療事故やヒヤリハットの低減に向け、看護学生は高齢者の転倒・転落予防の知識、技術を修得する必要がある。その教育については、受動的な手法に加えて、学習者自らが課題解決の経験をした上で振り返りを行うことが効果的とされる。

目的：

本研究では、看護基礎教育における高齢者の転倒・転落予防の体験的な教育方法の報告から課題を検討することを目的とした。

方法：

医中誌 Web 版でキーワードを転倒、転落、学生、教育とし、原著論文かつ看護を条件として検索した。未成年や妊産婦が患者の文献、教育方法が紙面による看護過程や危険予知トレーニング、臨地実習等の文献を除外して、体験的な教育方法に関する文献を分析対象とした。

結果と考察：

2002 年から 2022 年の間に 97 件が検出され、9 件を分析対象とした。模擬患者を活用したシミュレーション教育が 7 件、教材による体験的な演習が 2 件あり、記録物や質問紙、転倒・転落リスクのある箇所への気付きなどから教育効果を評価していた。看護学生は時間を要しながらも転倒・転落リスクのある動作や環境に気付き、自身の課題を捉えていた。体験的な学習は実践的な能力を高めると示唆されるが、模擬患者を活用するとその準備の難しさから繰り返し学習することが難しい。体験的な学習には ICT で行うシミュレーション教育もあるが、有用性の検証がされた高齢者の転倒・転落予防の教育方法の報告が少なく、その開発が必要と考える。

演題番号 06

核燃料サイクル施設における α 核種内部汚染傷病者発生を想定した
預託実効線量早見表の作成

- 1.弘前大学医学部保健学科, 2.弘前大学災害・被ばく医療教育センター
- 3.弘前大学大学院保健学研究科

○刈屋侑斗¹, 辻口貴清², 伊藤勝博², 山内可南子³, 細川洋一郎³

目的:

核燃料物質を取り扱う施設では、 α 線を放出する放射性核種による内部汚染傷病者が発生する可能性がある。傷病者を受け入れる医療機関では、 α 核種による内部汚染傷病者に対して、キレート剤を投与すべきか否かを判断する必要がある。そこで本研究では、事故後急性期におけるキレート剤投与の判断材料となる資料開発を目的に、放射性物質の摂取量と預託実効線量の早見表を作成する。

方法:

Pu-239 および Am-241 の吸入摂取を想定し、摂取量（事故から0.2日後に肺モニタにて判明した摂取量想定）に応じた預託実効線量をシミュレーションにより推定した。また、実際にキレート剤が投与された過去事例に関する文献調査を実施し、摂取量・預託実効線量・キレート剤投与事例を早見表としてまとめた。

結果:

文献検索の結果、 α 核種キレート剤の投与に関する臨床報告は27件見付き、傷病者の摂取量に対する投与量の事例を収集できた。シミュレーションの結果、Pu-239, Am-241共に預託実効線量が0.2Sv（国際放射線防護委員会がキレート剤投与を推奨する被ばく線量の目安）となるのは摂取量が約400Bqであることがわかった。これらの結果を基に早見表を作成できた。

結語:

本研究で作成した早見表を救急初療室に用意しておくことで、 α 核種による内部汚染傷病者が搬送されてきた際、医師がキレート剤を投与するか否かを迅速に判断するための一つの材料となる。今後、訓練等で成果物の評価を実施する。

演題番号 07

附属病院 BCP の最適化に向けた院内原子力災害対応ロジスティック研修の開催

1.弘前大学医学部保健学科, 2.弘前大学災害・被ばく医療教育センター
3.弘前大学大学院保健学研究科

○石垣里菜¹, 辻口貴清², 伊藤勝博², 富澤登志子³, 因直也³
山内可南子³, 細川洋一郎³

目的：

事業継続計画（以下 BCP）とは緊急時における事業継続のための手段を決めておく計画のことである。当院では、一般災害に加え原子力災害時の対応を含めた BCP を策定しているものの、原子力災害を模した訓練をした実績はまだない。そこで本研究では、当院 BCP の今後の最適化に資する情報をまとめることを目的に、原子力災害時の情報フローシナリオを開発し、災害対応要員に対し研修を行った。

方法：

BCP 上の災害対応要員となる事務職を対象に、原子力災害に伴う災害対策室の運営実習を行った。研修内容は、講師側が内線 10 および外線 13 のシナリオ情報を災害対策室に入電し、BCP を基に解決できたか否かを評価するものとした。

結果：

研修実施により、BCP に解決策が記載されていない項目および解決に時間を要する項目として、以下のような内容が洗い出された。

- ・トリアーゼエリアに必要な物品の保管場所について記載がなく、調達に時間を要する可能性が高い
- ・原子力災害時における診療放射線技師の派遣フローが明記されていない
- ・報道機関及び患者家族からの問い合わせに対する対応が明記されていない
- ・院内の被害状況報告様式が複雑で、まとめる作業に時間を要する可能性が高い

結語：

研修により、BCP の改良に資する情報を洗い出すことができた。得られた知見を基に BCP の改訂に繋げると共に、BCP に係る要員に対する定期的な訓練・研修の実施を継続していくことが重要である。

教育講演

2023 年 9 月 30 日 14:50～15:30

司会: 丹藤 雄介(弘前大学大学院保健学研究科)

「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」の改正について

弘前大学医療倫理学講座 栗林 航

演題番号 08

地域資源を活用した新しい多糖類「りんご e-ペクチン」の開発

1.柴田学園大学, 2.日本ハルマ株式会社, 3.アールテック株式会社, 4.実践女子大学

○市田淳治^{1,2}, 鳴海剛², 丸山朝美², 伊德行², 佐々木千尋³
尾形健治³, 類家伸一³, 奈良一寛⁴

青森県の主要産業であるりんご果汁の製造工場から大量の搾汁残渣が排出される。最近の統計では、残渣の量は年間約2万トンに及び、その9割は堆肥、飼料及び食品素材などの用途にリサイクルが進んでいる。りんご残渣には果実由来の脂質あるいは食物繊維など、有用な成分が含まれており、機能性食品素材として付加価値の高い利用方法が試みられている。

我々は、りんご残渣に含まれるセラミドとペクチンに着目し、残渣を乾燥後、粉碎して得られる原料にエタノール処理を施し、エタノール可溶部からセラミド他、各種脂質成分を、エタノール不溶部からペクチンを取り出す工程を開発している。

ペクチンは植物の細胞壁を構成する多糖類として古くから知られており、食品分野ではゲル化剤、増粘多糖類としてジャムやゼリーの原料に広く利用されている。ペクチンの機能は、物理的保護作用及び腸内細菌を介するプレバイオティック作用に加えて、近年、受容体に直接作用する生体調節機能が報告されている。

本研究では、りんご残渣のエタノール不溶部から、従来の塩酸抽出法に代わり、独自の装置で得られる強酸性電解水を用いることで新規多糖類を調製し、この多糖類の糖分析及び分子量を測定してペクチン様多糖類であることを明らかとし「りんご e-ペクチン」と命名した。現在、「りんご e-ペクチン」の量産体制の確立、糖鎖の微細構造の解明及び生理機能に基づく利用技術の開発に取り組んでいる。

演題番号 09

乳癌細胞株における PR 遺伝子導入および合成黄体ホルモン剤 (MPA) 添加による細胞増殖抑制の検討

1. 弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻細胞検査士養成課程

2. 弘前大学大学院保健学研究科生体検査科学領域

○佐々木華穂¹, 堀江香代^{1,2}, 吉岡治彦^{1,2}, 渡邊純^{1,2}, 加藤哲子^{1,2}

背景・目的:

プロゲステロンレセプター (PR) は子宮内膜癌や乳癌などホルモン依存性増殖を示す腫瘍の予後判定の指標となっているが、生体内での遺伝子制御機構は明らかになっていない。乳癌における PR の作用はプロゲステロンとともに増殖促進に働く。または、増殖抑制に働くなど様々な報告がありその役割は十分に解明されていない。本研究では、ER, PR 陽性乳癌細胞株 (MCF7) を用い、遺伝子導入による PR 過剰発現と細胞増殖抑制効果について検討した。さらに、合成黄体ホルモン剤である MPA を添加し、PR を介したプロゲステロンによる細胞増殖抑制効果についても検討した。

方法及び結果:

①PR 遺伝子導入による細胞増殖抑制効果の検討: PR 遺伝子導入後 2, 4 日目の細胞について Cell Counting Kit-8 (Dojindo) を用いて生細胞の呈色, 吸光度の測定を行った。その結果, PR と Mock 群で有意な変化は見られず, PR 過剰発現による細胞増殖抑制効果は認められないことを確認した。

②PR 遺伝子導入+MPA 添加による細胞増殖抑制効果の検討: PR 遺伝子導入および Mock 細胞に MPA を添加後 8 日目の生細胞を測定した。その結果, PR 遺伝子導入群は Mock に比べ, 有意な細胞数の減少を示した。

結論:

乳癌細胞株 (MCF7) では, PR 過剰発現による細胞増殖抑制効果は認められないが, PR を介した MPA による細胞増殖抑制効果を有することが示唆された。

演題番号 10

血清に含まれる RNA の抽出法の比較

1.弘前大学大学院保健学研究科生体検査科学領域
2.弘前大学医学部附属病院検査部, 3.生体応答科学研究センター

○山本慶輔^{1,2}, 千葉満^{1,3}

目的：

近年、血液中に small RNA が存在しており、様々な疾患におけるバイオマーカーとなる可能性が報告されている。血液中の small RNA を分析するために、血清・血漿から total RNA を抽出するための様々な方法が開発されている。しかし、それぞれ異なる原理を用いて抽出されることから RNA の収量や品質に影響があることが予想される。本研究では血清と様々な RNA 抽出キットを用いて、RNA 収量や miRNA 発現を調べてその特徴を比較した。

方法：

8 週齢の C57BL/6NJcl マウスから血液を採取し、血清分離を行った。得られた血清から 5 種類の RNA 抽出試薬 (miRNeasy serum/plasma advanced kit, exoRNeasy kit, miRNeasy mini kit, TRIzol-LS, mirVana™ PARIS™ RNA and Native Protein Purification Kit) を用いて RNA を抽出した。RNA 濃度の測定は Qubit™ microRNA Assay Kits (ThermoFisher Scientific) を用いて定量した。RNA 品質の分析には Agilent 2100 bioanalyzer system と SurePrint G3 Mouse GE 8x60 K Microarray Kit (Agilent Technologies) を用いた。

結果・考察：

5 種類の RNA 抽出法のうち、血清 1mL 当たりの RNA 収量が多いのは mirVana™ PARIS™ RNA and Native Protein Purification Kit と miRNeasy serum/plasma advanced kit を用いた方法であった。しかし、Agilent 2100 bioanalyzer 分析によると miRNeasy serum/plasma advanced kit で得られた RNA には small RNA に二峰性のピークがあり、その他の RNA 抽出法ではシングルピークの small RNA が確認されており、抽出された RNA 成分に違いがあることが示唆された。現在、miRNA マイクロアレイにより RNA 成分の種類と再現性について分析しており、当日議論したい。

演題番号 11

異なる生活環境とカフェテリア食におけるラットの栄養嗜好性について

1.柴田学園大学生生活創生学部健康栄養科, 2.南九州大学健康栄養学部管理栄養学科

○佐藤梨沙¹, 織田夏海¹, 出口佳奈絵², 前田朝美¹

目的:

おいしく感じるかどうかの嗜好性は、生命維持に必要な栄養摂取と自発的制御を備えている食欲の感覚である。特に、生体の主なエネルギー源である糖質と脂肪は嗜好性を高め、余分に摂取しやすい栄養素である。

本研究では、食餌を自由に選択できるカフェテリア形式において、いつ、何を、どのくらい食べるかの時間栄養学的な観点から、食の嗜好性に生活環境が関連しているかを検討した。

方法:

実験動物は成長期の Wistar 系ラットを用い、集団食群（4 匹/ケージ）と孤食群（1 匹/ケージ）に分けて飼育した。照明条件は、活動期の暗期を 8 時～20 時とする 12 時間の明暗サイクルとした。給餌は高砂糖食と高脂肪食の 2 種類を 1 日 3 回、自由に摂食させた。

結果及び考察:

1 日の摂食量と摂取エネルギーは生活環境による差がなかった。しかし、集団食群に比べて孤食群で高脂肪食を好む食行動が認められ、嗜好性は生活環境の違いで変化した。1 日 3 回の摂食量は、9 時～10 時が最も少なく、13 時～14 時で最も多い摂食パターンがみられ、時間帯による嗜好性の違いはなかった。

砂糖と脂肪は生体の主なエネルギー源である一方で、過剰摂取は肥満と生活習慣病の誘因となる。健康づくりと生活習慣病予防には、食事をいつ、どのように食べるかと生活環境を考慮することも不可欠である。何を、どのくらいだけではなく、体内時計を活用して食事とその栄養素をより健康的に高めることが重要である。

演題番号 12

Escherichia albertii における薬剤感受性試験

1.弘前大学医学部保健学科, 2.弘前大学大学院保健学研究科, 3.亀田総合病院

○吉澤あおい¹, 安田涼真¹, 渡辺直樹^{2,3}, 井澤良彦², 野坂大喜², 藤岡美幸²

はじめに:

近年, 薬剤耐性菌は世界的な問題となっており, 中でも ESBL 産生菌やカルバペネム耐性菌は *Escherichia coli* などの腸内細菌科細菌に見られる。医療現場で *E. coli* と誤同定される細菌の 1 つには *E. albertii* があり, 食中毒の原因とされる。本研究では, *E. albertii* を対象に薬剤感受性状況を評価することを目的とした。

対象と方法: 薬剤感受性試験は *E. albertii* の室温保存株 85 株を対象とし, また薬剤耐性であった際には凍結保存株も対象として用いた。対照は *E. coli* ATCC25922, *E. albertii* JCM17328 とした。試験はディスク拡散法にて行い, 使用薬剤はセフトロキム

(CPDX), セフトジジム (CAZ), セフトキシム (CTX), セフメタゾール (CMZ), イミペネム (IMP) とした。

結果:

全 85 株の薬剤感受性試験では, CAZ, CMZ, IMP はすべて感性, CPDX, CTX は感性 82 株 (96.5%), 耐性 3 株 (3.5%) であった。耐性 3 株中 1 株は CPDX, CTX で二重阻止円が見られた。そこで, 耐性 3 株の室温保存株および凍結保存株に再度薬剤感受性試験を行った。その結果, 室温保存株は 40~80%耐性, 凍結保存株は 100%耐性となった。

考察:

CPDX, CTX 耐性の 3 株は CMZ, IMP は感性であることから ESBL 産生菌が疑われた。また, CTX 耐性, CAZ 感性のため遺伝子型は CTX-M 型が考えられた。追加実験では菌株の保存状態により耐性株が感性化することが示唆された。耐性菌検査で保存菌株を用いる際は, プラスミドの脱落による感性化を防ぐため, 抗菌薬を含む培地で菌株をおこす方法があることから, 今後, 保存菌株の使用と感性化との関連性を検討したい。

演題番号 13

学生実習における染色後スライドガラス上の生菌分離状況

1.弘前大学医学部保健学科, 2.弘前大学大学院保健学研究科, 3.亀田総合病院

○安田涼真¹, 吉澤あおい¹, 渡辺直樹^{2,3}, 井澤良彦², 野坂大喜², 藤岡美幸²

はじめに：

感染性廃棄物は医療機関から生じ、人が感染する病原体を含む。微生物の検査に用いたスライドガラスもその一つであり、本研究室でも高圧蒸気滅菌で感染性を失わせてから廃棄している。本研究では、微生物学実習で染色に用いたスライドガラスを対象に菌の生存状況を確認した。

対象および方法：対象は今年度の微生物学実習で行ったグラム染色や墨汁染色などの特殊染色済みスライドガラス 279 枚とした。実習終了後のスライドガラスから滅菌綿棒でサンプルを採取し、HI ブイヨンにて 37°C 晩培養後、菌液を HI 平板培地に接種し同様に培養した。培地上に発育したコロニーを対象にグラム染色、菌種同定を行った。

結果：

スライドガラス 279 枚から 309 サンプルの培養を行った結果、12 サンプルから生菌を認めた。グラム染色、菌種同定では、7 サンプルから実習で使用した *Staphylococcus aureus*、芽胞菌、口腔内細菌を検出し、また 5 サンプルから実習では扱わなかった *Micrococcus* 属、*Pseudomonas* 属菌が検出された。

考察：

芽胞菌はグラム染色での芽胞の有無が各種染色後の生存・発育に関係することが示唆された。また、実習での未使用菌種はいずれも環境菌であることから、染色・鏡検過程での混入が考えられた。以上から、染色後のスライドガラスの滅菌処理は必要不可欠であることが再認識された。

演題番号 14

被ばくマウス腸管から脱落する *Lactobacillus spp.* の種の同定

1. 弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻,
2. 弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域,
3. 弘前大学大学院保健学研究科生体検査科学領域
4. 弘前大学被ばく医療連携推進機構災害・被ばく医療教育センター

○永井崇雅¹, 大湯彩乃¹, 山口平², 千葉満³, 辻口貴清⁴, 伊藤勝博⁴, 山内可南子³

目的：一度に多くの放射線にばく露された個体は消化管障害や造血障害などをきたす急性放射線症候群（Acute Radiation Syndrome：ARS）を発症する。ARS で死に至る原因の一つに腸管上皮の脱落や粘膜層の減少に起因する敗血症がある。そのため我々はARS の治療法として腸上皮の再生や腸管バリアの再生を促進することが有効であると考えた。本研究では、被ばく後に多量に流出する *Lactobacillus spp.* の移植を企図し、被ばく線量毎に流出する菌種を同定した。

方法：C57BL/6NJcl マウス（雄）を 0, 6.0, 6.5, 7 Gy の 4 群に分け X 線を全身照射し、72 時間後に新鮮便を回収した。回収した便は、*Lactobacillus* 選択培地である 1.5%炭酸カルシウム加 MRS 培地に播種し菌を単離した。単離細菌は増菌後、DNA を抽出し、16S rRNA 遺伝子を標的に PCR を実施し、遺伝子配列を解読した。

結果・考察：

単離細菌は、非照射群 19 検体、6 Gy 群 15 検体、6.5 Gy 群 8 検体、7 Gy 群 18 検体の合計 60 検体を分離した。現在、非照射・照射群にて *Johnsonii*, *L. gasseri* の 2 菌種が最も検出されており、一部照射群では *L. taiwanensis* が検出された。配列解読を継続し、照射群特異的な *Lactobacillus spp.* の脱落について検討を続けていく。菌種同定の後に、脱落した *Lactobacillus spp.* の補填が腸管の再生やARS の症状緩和に効果的であるかを検討していく予定である。

演題番号 15

青森県津軽地域におけるダニ媒介性感染症のサーベイランス

1. 弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻,
2. 弘前大学大学院保健学研究科生体検査科学領域,
3. 弘前大学被ばく 医療連携推進機構災害・被ばく医療教育センター

○大湯彩乃¹, 永井崇雅¹, 千葉満², 辻口貴清³, 伊藤勝博³, 山内可南子²

初めに：

ダニ媒介性感染症 (Tick Borne Diseases : TBDs) は病原体を持つダニに吸血され生じる感染症の総称である。TBDs は、重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)、日本紅斑熱、ライム病等が知られており、西日本を中心に感染報告が増加してきた SFTS は、野生動物の流行や人の発症状況から、明らかに北上していると報告されている。青森県内のマダニの病原体保有状況を把握することは、感染制御の観点から重要な課題である。本研究では青森県津軽地域において植生マダニを採集し、*Borrelia spp.*、*Rickettsia spp.* を対象にマダニの保菌状況を調査した。

方法：

2023 年 5～6 月に青森県津軽地区 3 地点において、フランネルの白旗法によりマダニ採取を実施した。採取したマダニは、実体顕微鏡下で形態学的に種の同定を行い、成虫・若虫・幼虫に分類した。成虫は 1 匹を 1 検体、若虫・幼虫は 3 匹を 1 検体とし、DNA の抽出に用いた。*Borrelia spp.* の検出は flagellin 遺伝子、*Rickettsia spp.* の検出は 17kD 抗原遺伝子を標的に Nested-PCR により実施した。

結果・考察：

本研究では、成虫 69 匹、若虫 69 匹の計 138 匹を捕獲した。成虫はヤマトマダニ 57 匹、キチマダニ 7 匹、ヒトツトゲマダニ 2 匹、同定不可が 3 匹で、若虫はチマダニ属であった。PCR の結果、16.1% (15/93 検体) で *Borrelia spp.* 陽性となり、4.3% (4/93 検体) で *Rickettsia spp.* が陽性となった。引き続き配列情報を解読し、県内の TBDs 罹患リスクを明らかにしていく。

CONTENTS

【Review】

- Mechanism of salinomycin as a cancer drug
YOICHIRO HOSOKAWA, RYO SAGA, SHINGO TERASHIMA 1

【Original article】

- Conflicts and coping strategies among nursing and care staff in the daily life management of heart failure in elderly patients with dementia in long-term care facilities in Japan
HARUKA OTSU, HIDETAKA NARITA, CHIE KUSHIMA, CHERI YASUNAGA, KENGO TAKIDAI,
HINAKO OYAMA 9

- Visualization of scattered X-rays during radiological procedures using the luminescence of intensifying screens
—A novel approach intended for application in radiation protection education—
TOMUHIRO NORO, MINORU OSANAI, SHONOSUKE KIMURA, KOHSEI KUDO, MEGUMI TSUSHIMA,
MAIKO KITAJIMA, MAYUMI URUSHIZAKA, TOSHIKO TOMISAWA 21

【Report】

- Effects of taking short breaks during long-day shifts on mitigating fatigue in nurses
MISAKI TANAKA, KOTETSU TANAKA, CHIHO AKIBA 29

- Validating the efficacy of a manual for nursing and caregiving staff to manage daily life to prevent deterioration of heart failure in older adults with dementia
HARUKA OTSU, NORIO NAKAMURA, HIDETAKA NARITA, CHIE KUSHIMA, CHERI YASUNAGA,
CHIHO AKIBA, RYOSUKE KIDA 37

- Germicidal effect of 222-nm UVC on *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* endospores adhered to fabrics
RISAKO FUKUSHI, MAKIKO YAMAUCHI, SONOKO TAKASE, RYOKO KIMURA, MIWA MIURA, MASUMI SAITO,
KOUJI NARITA, KRISANA ASANO, AKIO NAKANE 45

- Active learning teaching in basic nursing education: Challenges and implementation
AKEMI FUJITA, TOSHIKO TOMISAWA, KASUMI MIKAMI, MAYUMI SATO, AYAKO OHGINO, RYOUKO TSUCHIYA,
KAZUKI OTA, MIKA KIMURA, AKIKO OSANAI, AIKO KASAI 49

【Material】

- Analysis of maternal nursing textbooks on description about disinfection of the vulva to postpartum women
SHIZUKA TAKAMAGI, TOSHIKO KON, ATSUKO ICHINOHE, SYUKO NORO, HIDEMI ISHIDO,
NATSUMI MARUYAMA, RIE SEKIGUCHI, YUKI SEITO 57

The report of training course for biological effect by ionizing radiation -CELET course 2023- KEISUKE YAMAMOTO, MITSURU CHIBA, SATORU MONZEN	65
The 10 th Health Science and Welfare Research Congress Proceedings	73

編集委員 (◎は委員長)

◎松尾泉	奥野海良人
柏崎勉	北嶋結
栗林理人	對馬惠
中尾八重子	藤岡美幸
三上聖治	村岡祐介
柳町悟司	

保健科学研究 第14卷 第2号
Journal of Health Science Research Vol.14 No.2

令和6年3月31日 発行 (非売品)
編集・発行 保健科学研究編集委員会
〒036-8564 弘前市本町66番地1
電話 0172 (39)5948 Fax 0172 (39) 5948
