

# 北里大学保健衛生専門学院紀要

KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

第 26・27 卷

超音波画像診断装置に関する技術教育に有用な生体擬似ファントムの開発  
田口 洋介（北里大学保健衛生専門学院 臨床工学専攻科）他

KITASATO JUNIOR COLLEGE  
OF HEALTH AND HYGIENIC SCIENCES

Vol. 26・27

2022

北里大学保健衛生専門学院紀要  
第26・27巻 2022（令和4）年  
目 次

〔短報〕

超音波画像診断装置に関する技術教育に有用な生体擬似ファントムの開発  
田口 洋介（北里大学保健衛生専門学院 臨床工学専攻科）他 …………… 1

〔雑報〕

作成基準・執筆要領 …………… 7

〔編集後記〕

山口 聖子（学術委員会委員長）…………… 11

**KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO**

**Vol.26・27**

**2022**

**Contents**

**[Short Communication]**

Development of an organism simulative phantom for technical education on ultrasonic diagnostic equipment

TAGUCHI Yousuke (Department of Medical Technology, Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences) ..... 1

**[Information]**

Instruction to Authors ..... 7

**[Editor's postscript]**

YAMAGUCHI Kiyoko (Editor-in-Chief, Chairperson of Scholarly Committee) ..... 11

〔短報〕

## 超音波画像診断装置に関する技術教育に有用な生体擬似ファントムの開発

田口 洋介<sup>1</sup>, 大西 秀典<sup>3</sup>, 小丸 圭一<sup>2</sup>

北里大学保健衛生専門学院 臨床工学専攻科<sup>1</sup>

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

北里大学保健衛生専門学院 臨床検査技師養成科<sup>2</sup>

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

福井大学 医学部<sup>3</sup>

〒910-1193 福井県吉田郡永平寺町松岡下合月 23-3

### 要旨

超音波画像診断装置は、超音波が音響インピーダンスの異なる界面で反射することを利用し、超音波プローブから発信された超音波が反射して受信部に戻ってくる伝搬時間とその強度から組織の画像化（エコー画像）を行っている。この装置を用いた検査により、疾患の有無や臓器の形態、血流の状況などの様々な生体情報を低侵襲で安全に計測できる。この装置の計測技術を医療従事者や学生に教育するために人体や生体擬似ファントムを用いて行うが、人体では長時間の計測により被計測者への負担が問題となり、市販されている生体擬似ファントム（以後、ファントム）は高価なものが多く入手が困難である。そこで我々は、低コストで作製が容易にできるファントムの開発を行った。まず、素材の入手が容易であること、そしてコストが低いことを考慮し、一般の量販店で購入可能な食品用増粘剤（寒天、ゼラチンなど）と油脂、界面活性剤を主材料とした。これらの材料で作製したファントムのエコー画像は甲状腺や肝臓の実質組織の様であることがわかった。また、このファントム内に水を内包したシリコンチューブや増粘剤で作製したハイドロゲルを沈めることで血管組織や嚢胞病変を模擬することができた。これらの結果より、目的とした低コストで作製が容易なファントムが開発できたと考えられる。今後は、ファントムの強度や離水などの問題点を改善し、様々な病変組織を模擬できるファントムを開発していく。

### キーワード

生体擬似ファントム, 超音波画像診断, 技術教育

投稿日：2021年4月26日／受理日：2021年7月13日

### 1. 序論

超音波画像診断装置は、超音波が音響インピーダンスの異なる媒質界面で起こす反射現象（エコー）を利用して、その伝搬速度や伝搬時間、超音波強度から臓器の形態や血流の状況などの様々な生体情報を計測できる<sup>(1)</sup>。この装置の最も有用な点は、人体への負担が少なく低侵襲なことであり、医療機関において画像検査だけでなく穿刺などの血管へのアクセスを安全に行うためにも利用されている。よって、臨床検査技師などの医療従事者およびそれを目指す学生は、装置についての原理を理解し、その操作方法、計測技術を習得する必要がある。計測技術を習得するには、人体または人体組織の構造や音響特性を模擬した生体擬似ファントム（以下、ファントムとする）を用いて教員や指導員が実技を交えて教育することが望ましい。しかし、高頻度で人体を計測対象とする

と、いかに低侵襲とはいえ計測対象者へ過度な負担を与えることとなり望ましくない。また、負担軽減のために計測対象者を変更しすぎると計測対象者の個人差により血管の位置や臓器の大きさなどが変化するため、実際の業務の状況に近くなりすぎて装置を学び始める者にとっては難易度が高くなってしまふ。将来的には様々な患者に対応できるようになることが必要だが、初心者の段階では長時間の測定が可能で構造が安定しているファントムを用いることが適切であると考えられる。医療機器メーカーからは組織別や疾患別のファントムが多数販売されており病院や教育機関で実際に使用されている<sup>(2)</sup>。しかし、1つ1つのファントムが高価であることや特定のファントムだけを保有しても様々な臓器や疾患に対する教育は展開できないため、必然的に複数のファントムを購入することとなり導入コストが高くなってしまふ。こ

のため、十分な予算を確保できない状況の場合は人体で技術教育を実施せざるを得ない。

これまで、超音波画像診断に関する研究では上記の問題点を解決するためにアルギン酸ナトリウムや寒天などの増粘剤やポリビニルアルコールやウレタンゴムなどの化学材料を主材料としたファントムを作製して用いている<sup>3-4)</sup>。食品として使われる寒天やゼラチンなどの増粘剤は安価で入手しやすいが、完成したファントムが水を多く含むため離水や雑菌の繁殖が問題となる。ウレタンゴムなどの化学材料は安定性が高いという利点はあるが材料の入手方法やコスト、化学物質の取り扱いの点が問題となる。また、どちらの材料のファントムにおいても音速や減衰係数などの音響学的物理量や超音波画像診断装置によるエコー画像が細胞の集合体で構造が複雑な人体とは大きく異なるため、グリセリンやプロパノールの添加、グラファイトやプラスチック微粒子の懸濁などによりその特徴を人体のものに近づける必要がある。

そこで我々は、低コストで身近な材料のみで目的に合わせた自由な形状かつ安定性の高い新たなファントムを開発するために、まずは材料とコストに着目してファントムを作製することを目的とした。

## 2. 方法

### 1) ファントムの作製

作製したファントムの組成を表1に示す。使用した材料は一般の量販店でも購入できるものとした。まず作製するファントムの体積を決定し、その体積の80%程度のRO水の中に寒天粉末、なたね油、台所用合成洗剤、廃油処理剤を加え、メスシリンダーで目的の体積にメスアップした。これをヒーター付きマグネチックスターラー(アズワン、RSH-4DN)で30分攪拌し、加えた材料を均一に分散させた後に溶液温度を95℃まで加熱して寒天粉末と廃油処理剤を十分に溶解させた。溶解後、攪拌しながら冷却し、溶液温度が50℃まで下がったら市販のガラス製円筒形容器(容量300ml)またはポリエチレン製長方形容器(容量700ml)に流し込んで室温で一晩静置した。十分固まったことを確認後にエコー画像の撮影を行い、使用後は密閉して室温で保管した。

エコー画像の比較用のブランクファントムは表1の組成を寒天とRO水のみにして作製した。

表1 ファントムの組成表

濃度 [w/w%]	材料名
2.0	寒天
3.3	なたね油
10	台所用合成洗剤
0.50	廃油処理剤
-	RO水

### 2) 模擬血管組織ファントムおよび模擬嚢胞病変ファントムの作製

シリコンチューブにRO水を満たして両端を熱で閉塞させた模擬血管(長さ:約50mm、外径:6.0mm、内径:4.0mm)を作製した。これを固まる前のファントムに沈めた後に冷却することで模擬血管を内包した模擬血管組織ファントムとした。また、直径約30mmの球状のブランクファントムを内包した模擬嚢胞病変ファントムを作製した。

### 3) エコー画像の撮影

超音波画像診断装置(東芝、Nemio XG SSA-580A/C3)のBモード(反射した超音波の強度を輝度、伝搬時間から距離を求め画像化するモード)を用いて作製したファントムのエコー画像を撮影した。超音波ゼリーを適量塗布したリニアプローブ(東芝、PLM-703AT)をファントムの平面に対して垂直に接触させた。ファントム端部の影響を考慮してファントム中央部で撮影を行った。撮影のゲインレベルは90dBまたは100dBとした。

## 3. 結果

### 1) ファントムのエコー画像

作製したファントムの外観画像を図1に示す。ファントムの寸法は直径115.0mm、高さ25.0mmであった。外観画像から、ファントムは均一な乳白色で表面は食品の寒天と同様に滑らかであった。また、内部の状況は外部から視認できなかった。



図1 ファントムの外観画像

超音波画像診断装置で撮影したブランクファントムとファントムのエコー画像を図2、図3に示す。図2のブランクファントムでは底面部以外で顕著な輝度を確認できなかったが、図3のファントムではファントム中の全域で細かくて均一な輝度を確認できた。

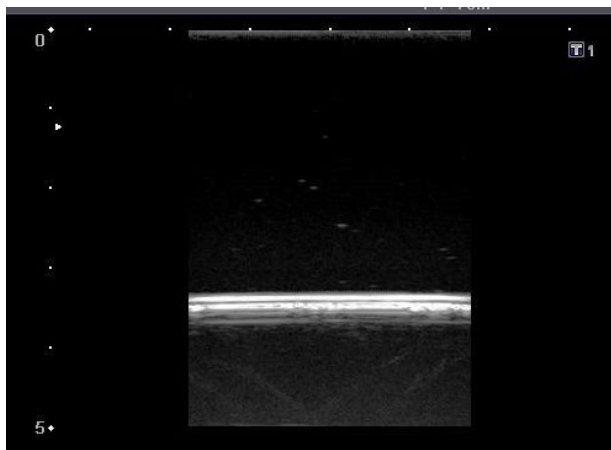


図2 ブランクファントムのエコー画像

図の上方がファントムの上部である。図の下部にある輝度の高い平坦な部分はファントムを固めた容器の底面である。

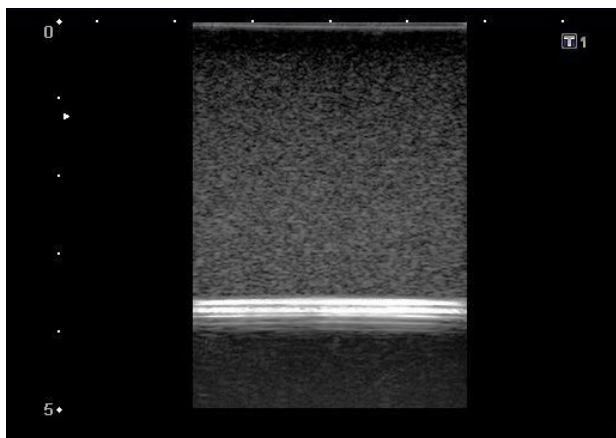


図3 ファントムのエコー画像

## 2) 模擬血管組織ファントムおよび模擬嚢胞病変ファントムのエコー画像

模擬血管組織ファントムのエコー画像を図4に示す。ファントム中に円管上の構造物を確認することができる。また、円管底部からファントム底部の間は輝度が確認できなかった。

模擬嚢胞病変ファントムのエコー画像を図5に示す。ファントム中に円形の輝度が無い部分が確認できた。

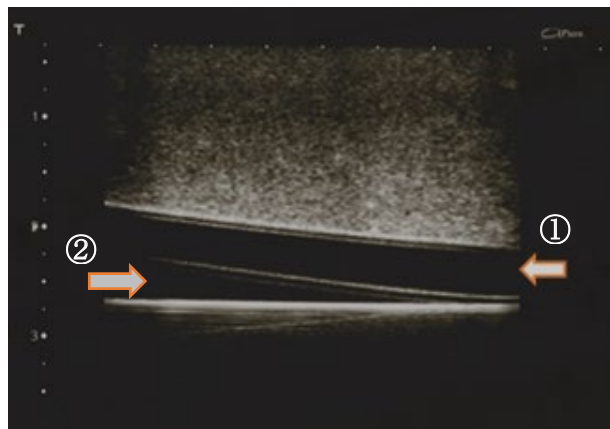


図4 模擬血管組織ファントムのエコー画像

ファントム上方から超音波プローブを接触させて得られた断層像。矢印①で示した部分が模擬血管（シリコンチューブ）である。矢印②で示した部分がエコー像の確認ができない領域である。

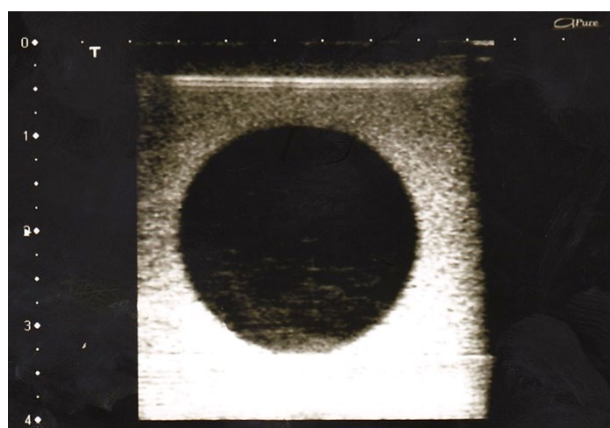


図5 模擬嚢胞病変ファントムのエコー画像

輝度の無い部分が模擬嚢胞である。嚢胞より下部の輝度が高くなっているのはエコーの増強のため。

## 4. 考察

### 1) ファントムのエコー画像

超音波は音響インピーダンスの異なる界面で反射する性質がある。このため、単一の物質で構成される物体または複数の物質で構成される物体であっても物質間に音響インピーダンスに差がない場合は反射が起きにくい。よって、RO水を増粘剤でゲル化したブランクファントムはほとんどRO水で構成されるため超音波の反射がほとんど起きず図2のように輝度が確認できない画像となったと考えられる。

本研究で開発したファントムは図3のようにファントム中に細かくて均一な輝度を全域で確認できた。この画像は甲状腺や肝臓などの実質組織のものと近似していた<sup>5)</sup>。細胞は細胞膜がリン脂質、細胞外液と細胞内液が電解質液であるため、細胞から構成される生体組織は断層面で考えると図6のように脂質と水が積み重なる積層構造となっている<sup>6)</sup>。

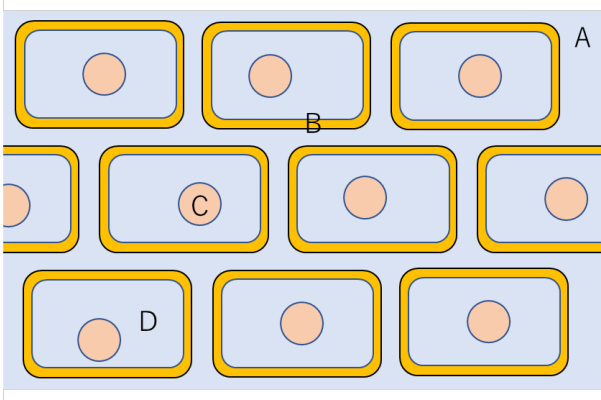


図6 細胞による組織断層構造の模式図

A : 細胞外液、B : 細胞膜、C : 核、D : 細胞内液

これに対してファントムは図7のようにRO水中に廃油処理剤でゲル化し、界面活性剤である台所用合成洗剤で親水化したなたね油が分散していると予想できるため、物質構成としても断層構造としても生体組織に近似していると考えられる。

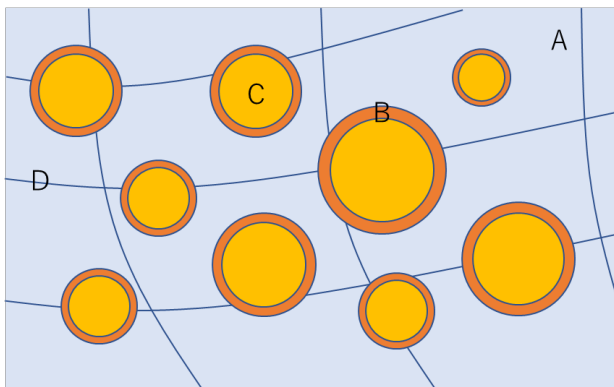


図7 ファントム断層構造の模式図

A : RO水、B : 界面活性剤、C : なたね油、D : 寒天

また、音響インピーダンスにおいても水は  $1.48 \times 10^6$  [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ]、脂質は  $1.36 \times 10^6$  [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ] であるため、これらの媒質界面で僅かながら反射が起きると考えられる<sup>(7)</sup>。よって、本研究で開発したファントムで生体の実質組織に近いエコー画像が得られたと考えられる。

## 2) 模擬血管組織ファントムおよび模擬嚢胞病変ファントムのエコー画像

内部をRO水で満たしたシリコンチューブを模擬血管に見立ててファントム中に設置しエコー画像を撮影したところ、図4矢印①のように円管の構造物が確認できた。円管の厚み (1.0mm) も観察でき、想定していた模擬血管組織のエコー画像が得られた。しかし、円管底部より下のファントム (図4矢印②) はblankファントムのように輝度を確認できなかった。これは、シリコンチューブとファントムやRO水との音響インピーダンスの差が大きいため反射率が高くなったためと考えられる。

超音波の反射率は次式で求められる<sup>(8)</sup>。

$$r = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_1 + Z_2}$$

r : 反射率

$Z_1$  : 媒質1の音響インピーダンス [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ]

$Z_2$  : 媒質2の音響インピーダンス [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ]

今回使用したシリコンチューブの音響インピーダンスは測定できていないが、純粋なシリコンチューブであればその値は約  $1.0 \times 10^6$  [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ] である<sup>(9)</sup>。ファントムは約85%がRO水で構成されているので、その音響インピーダンスは水と近似していると仮定すれば、水とシリコンチューブの界面での反射率は0.19となる。ファントムからシリコンチューブ、シリコンチューブからRO水、RO水からシリコンチューブ、シリコンチューブからファントムというように模擬血管組織を超音波が伝搬する間に4箇所の界面が存在している。このため、最初の界面に入射する際の超音波の音圧を100としても最後の界面を通過するときには25まで減少していることになる。さらにファントム中においてもその構造から多数の反射や吸収による音圧の減衰が起きるため、円管底面を通過する際にはその音圧が計測不能までに減衰したことでエコー画像に輝度のない部分が現れたと考えられる。

球状のblankファントムをファントム中に設置することで図5のような模擬嚢胞病変のエコー画像を撮影できた。ファントムとblankファントムの音響インピーダンスの差により媒質の界面で反射が起きることでこのような画像が得られたと考えられる。また、ファントムの組成から考えてもファントムの音響インピーダンスは水に近い値であると推測できるため、上記の模擬血管組織ファントムとは違い、媒質間の反射率が大きくないためにblankファントムの底部も十分に音圧が維持されて画像化できていると考えられる。

## 5. 結論

今回の研究により、身近な材料を基に新たなファントムを開発できた。さらに、シリコンチューブやblankファントムをファントムに組み合わせることで血管組織や嚢胞病変をエコー画像上で模擬できた。コスト面では、今回作成したファントムの組成と材料費から体積100mlのファントムに必要な金額を考えると約30円程度であるので目的を達成できた。今後は、ファントムのエコー画像上での輝度を組成によってコントロールすることで、より多岐にわたる組織をファントムで模擬できると考えられる。また、今回は市販されている特定の形状の容器でファントムを固めたが、生体組織の形状に近い型を作製することで形状も模擬できると考えられる。

## 引用文献

- (1) 井出正男、超音波診断装置の原理と基礎、医科器械学、1984 ; 54 : 47-54.
- (2) 朝井均、坂口守男、中村滋、上野哲男、大原隆之、畠和幸、腹部超音波診断ファントムの開発、大阪教育大学紀要 3 自然科学・応用科学、2005 ; 54 : 51-62
- (3) 棋千津子、岡野友宏、柴崎好伸、福原達郎、超音波診断装置のエコーレベルについての研究、昭和歯学会雑誌、1990 ; 10 : 154-157
- (4) 青柳稔、ゲル化剤を用いた人体超音波ファントムの製作、日本工業大学研究報告、2016 ; 45 : 27-30
- (5) 東條尚子、川良徳弘、最新臨床検査学 生理機能検査学、東京 : 医歯薬出版株式会社、2017 : 343-352
- (6) 佐藤七郎、細胞構造をどうみるか、化学と生物、1974 ; 12 : 796-802
- (7) 竹内真一、はじめての水中超音波トランスデューサ、日本音響学会誌、2016 ; 72 : 264-272
- (8) 横野泰和、超音波による接合界面の評価方法、溶接学会誌、1995 ; 64 : 145
- (9) 山下洋八、細野靖晴、逸見和弘、医用超音波プローブレンズ用シリコーンゴムの音響減衰特性に与える酸化物微粉末添加物の効果、Proc. Symp. Ultrason. Electron.、2006 ; 27 : 33-34





## 北里大学保健衛生専門学院紀要作成基準

平成24年12月18日 制定

北里大学保健衛生専門学院紀要（以下「紀要」という。）は、以下の基準に定めるところにより、作成するものとする。

### 1 紀要の発行等

- (1) 紀要は、毎年1回以上を発行するものとし、学術委員会が作成を担当する。
- (2) 紀要の編集に当たって、学術委員会の下に編集委員会を置くことができる。

### 2 投稿資格

紀要に投稿できる者は、本学院同窓生、在校生、教職員、その他学内外から推薦された者とする。

### 3 紀要に掲載する学術領域

紀要に掲載する学術領域は、健康科学及び医学、看護、医用生体工学など医療系の研究・教育に関するものとし、論文の区分は原著 Original Article、総説 Review Article、症例報告 Clinical Report、論説 Letter などとする。

### 4 掲載原稿の選考及び決定等

- (1) 学術委員会は、投稿された原稿の査読を行い、掲載予定原稿を選考し、学院長に推薦する。  
なお、学術委員会が必要と認めた場合は、原稿の査読を学術委員会委員以外の者に依頼することができる。
- (2) 学院長は、学術委員会から推薦のあった掲載予定原稿を確認し、最終決定する。
- (3) 営利性が認められると判断された論文は、原則として掲載しない。

### 5 著作権等の取扱い

- (1) 投稿された論文の著作権及び版権は、全て本学院に帰属するものとする。
- (2) 掲載された内容について、第三者の著作権を侵害するなどの指摘があった場合は、原稿執筆者がその責任を負うものとする。

### 6 インターネット上での公開

紀要は、本学院ホームページに掲載する。

### 7 執筆要領等

投稿原稿の執筆等に当たっての詳細は、別に定める「北里大学保健衛生専門学院紀要執筆等要領」のとおりとする。

### 8 事務局

紀要の作成に関する事務局は、学術委員会とする。

### 9 基準の改廃

この基準の改廃は、学術委員会の議を経て、学院長が承認する。

### 10 附則

- (1) この基準は、平成24年12月18日から施行する。
- (2) この基準の施行に伴い、「北里大学保健衛生専門学院紀要投稿規程」は廃止する。

## 北里大学保健衛生専門学院紀要執筆等要領

### 1 論文の言語

- (1) 論文の原稿は、邦文又は英文で記し、邦文又は英文の要旨を付けてください。

### 2 投稿原稿の原則

- (1) 投稿原稿は、国内外を問わず他紙に未発表のものとしします。
- (2) 論文の内容が倫理的考慮を必要とする場合は、必ず「方法」の項に倫理的配慮を記載してください。
- (3) ヒトを対象にした論文は、1964年のヘルシンキ宣言（以降の改変）に沿い、必要な手続きを行ってください。特に臨床試料を扱う場合には、原則として所属機関の倫理委員会などで認められた研究内容で、同意書等を取得した上で得たデータとしします。
- (4) 動物実験を伴う論文は、動物愛護の立場から所属機関の実験動物に関する管理に従って行ったことを明記してください。
- (5) 論文の形式は、執筆要領に従ってください。これに反する場合は原則として受け付けません。
- (6) 修正などのために原稿を返却された場合は、返却日から1か月以内に返送してください。期間内に返送されなかったものは不採用としします。また、修正を求められ再投稿する場合は、指摘された事項に対する回答を付記してください。

### 3 執筆要領

#### (1) 論文の書き方等

- ① 表紙には表題、著者名、所属機関名、所属機関連絡先住所、キーワード（5語以内）、要旨（600字程度）を邦文で記載してください。
- ② 英文による表記を併記したい場合は最終頁に表題、著者名、所属機関名、所属機関連絡先住所、キーワード（5語以内、原則として英語の小文字・単数形で記載）、要旨（1000字程度・シングルスペース）を記載してください。上項ともにポイント数、配置等についてはひな形を参照のこと。
- ③ 異なる機関に属する者との共著である場合は、所属ごとに番号を付してその番号を著者氏名の右肩に示した上で、氏名欄の下に一括して番号ごとの所属先を記してください。
- ④ 表紙頁を1頁として、2頁目から、序文、方法、結果、考察、結論、謝辞、引用文献、脚注の順に記載し、原稿の構成も同様としてください。英文の要旨を併記する場合は、最終頁に記載してください。なお、それぞれの見出しの言葉は変更しても構いません。
- ⑤ 論文はA4普通用紙を使用し、邦文論文は横書きで、英文論文はシングルスペースで記述してください。また、数字及び英字は原則として半角としてください。
- ⑥ 英文は、原則として英語に関して十分な知識を持つ専門家の事前チェックを受けてください。なお、学術委員会の判断で、受理後に英文チェックを行う場合があります。その際の費用は、著者の負担となります。
- ⑦ 原著原稿は、邦文・英文共に刷り上がりA4普通紙6～10頁程度、これ以外の原稿は6頁までとしします。

- ⑧ 文字使い等は、次のとおりとしてください。
- ・学名はイタリック体を用いるかアンダーラインで明示してください。
  - ・化学物質名・菌名・病名等は省略せずに記述し、略号を用いる場合には文中にその旨を記してください。
  - ・外来語は、片仮名で書いてください。
  - ・外国人名や適当な日本語訳のない術語などは、原綴を用いてください。
  - ・単位は、特別の理由がない限り SI 単位を用いてください。
  - ・数字は、アラビア数字を用いてください。
  - ・表題には商品名を用いないでください。文中に登録商標名を使用する際は、最初を大文字とし、登録商標名のあとに社名を括弧書きして表記してください。
  - ・図・表及び写真は本文に挿入してください。図・表等は可能な限りモノクロとし、カラー印刷が必要な箇所のみカラーで作成してください。また、印刷は原稿通りといたしますので、カラー印刷を希望する図・表等以外はモノクロにて作成してください。
- ⑨ 引用文献の記載様式は、次のとおりとしてください。
- ・引用文献は、本文中の引用箇所右肩に、<sup>(1)</sup>、<sup>(1~3)</sup>、<sup>(1,3~5)</sup> などの上付き両括弧数字で示し、本文の最後の一括して引用番号順に記載してください。
  - ・引用できる文献は、既に発行された書籍、論文とします。
  - ・引用文献の記載は、以下の形式としてください。雑誌名の略記は「医学中央雑誌」及び「Index Medicus」に従ってください。
    - i 学術雑誌の例
 

[著者名、表題、雑誌名、発行年(西暦)；巻：頁一頁.]

      - (1) 北里柴三郎、志賀潔、細菌の遺伝子調節予防法、北里研究所雑誌、1868；58：267-274.
      - (2) Kitasato S, Shiga K, Hata S, Effect of the Toxin on stress and temperature. Arch Kitasato Inst, 1887；55：121-125.
    - ii 単行本の例
 

[著者名・表題・編者名・書名・発行所所在地：発行所、発行年(西暦)；頁一頁.]

      - (1) 志賀潔・赤痢菌・北里柴三郎編・細菌検出方法。東京：北里研究所出版、1830；246-258.
      - (2) Hata S, Kitasato S・Antibiotic and resistant bacteria・Kitasato S ed.・In Method for extracted antibiotic. Tokyo：Kitasato Inst press、1839；101-128.
    - iii 特殊な報告書、投稿中原稿、私信などのほか、インターネットのホームページは、原則として引用文献としては認められません。
- ⑩ 研究実施や原稿作成などの過程で、研究助成、特定の企業、その他の団体の経済的支援を受けた場合は、論文内にその旨を記載してください。
- ⑪ 最後に、頁数、文字フォント、ポイント等が執筆要領及び原稿ひな形に沿って作成されているかチェックリストに従って確認してください。

#### 4 原稿等の送付方法

- (1) 原稿等は、原則として電子投稿とします。
- (2) 原稿等は、電子メールの添付ファイルとして送付してください。なお、メールの送信については自己責任において行ってください。
- (3) 電子ファイルの保存形式は、Word 若しくは pdf 形式としてください。
- (4) 電子投稿ができない場合は、電子メディア（CD-ROM 等）に保存したものを郵送してください。その際は、記憶媒体にラベルを貼り、筆頭著者氏名、保存形式を併記してください。
- (5) 投稿する際は、必ず原稿審査依頼書（指定様式）を添付してください。
- (6) 電子投稿の送付先アドレス及び郵送先は、次のとおりです。

E-mail アドレス：[symposia@kitasato-u.ac.jp](mailto:symposia@kitasato-u.ac.jp)

郵送先：〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

北里大学保健衛生専門学院 学術委員会事務局 宛

電話 025-779-4511

ただし、学内の教職員等が投稿する場合の提出方法は、別途通知します。

なお、郵送する場合は、必ず簡易書留便又は宅配便（メール便は除く）とし、封筒の表に「北里学院紀要原稿」と朱書きしてください。

- (7) 受領した原稿（記憶媒体を含む。）は、返却しません。

#### 5 原稿の校正等

- (1) 掲載原稿の校正は、学術委員会において行います。
- (2) 原稿の掲載は、論文の区分ごとに受理順とします。

#### 6 掲載料等

- (1) 査読料及び掲載料は無料です。
- (2) 組織標本などカラーでの掲載を希望する場合の印刷費用は無料です。
- (3) 発行した紀要は、著者数＋1冊を第一著者に贈呈します。

#### 7 掲載内容の使用手続き

- (1) 紀要に掲載された図表など原著性の高い内容を、他の雑誌や書籍刊行物で使用する場合は、指定様式により本学院に必ず書面で許諾申請を行ってください。電子メールでの申請は受け付けません。
- (2) 使用が許可された図表等に関しては、引用文献あるいは脚注として明示、謝辞などに記載してください。

#### 8 その他

紀要の執筆等に当たって不明な点は、「学術委員会事務局」までお問い合わせください。

以 上

## 編集後記

北里大学保健衛生専門学院紀要第26・27巻合併号を発行いたします。近年投稿数が減少し1報での発行となりましたが、ご投稿いただきました先生には心より感謝申し上げます。

第26巻に掲載された短報は、超音波画像診断装置による生体計測技術を習得する際に役立つ生体疑似ファントムの開発に関する論文です。教育現場のニーズから研究計画を起案し、身近な材料を用いて行った研究成果が報告されています。多くの学生諸君や卒業生の皆様に読んでいただき、「研究」に興味をもっていただければ幸いです。

平成4年に本学院創立10周年記念事業の一つとして始まった「魚沼シンポジア」も昨年（令和3年）11月には30年目の節目を迎えました。第30回では、卒業生や本学院教員など全9題の口頭発表がありました。また、この中には2名の学生発表もあり、初めて学術発表に挑戦する初々しい姿も見受けられました。この経験が第一歩となり、卒業後にまたこのシンポジアで発表していただけたら嬉しい限りです。

北里大学保健衛生専門学院紀要および魚沼シンポジアの役割は、卒業後も様々な形で研究活動を行っている卒業生に研究成果を発表していただくことで、教職員および在校生との交流の機会を広げ、関連する研究分野の知識を互いに深めていくことにあります。ぜひ多くの卒業生の皆様にご発表いただければと思っております。

2022年6月20日

学術委員会委員長

山口 聖子

# 北里大学保健衛生専門学院紀要

## 学術委員会（編集委員会）

委員長	山口 聖子	（臨床検査技師養成科）
委員	小丸 圭一	（臨床検査技師養成科）
委員	高橋 知衣	（管理栄養科）
委員	保住 建太郎	（管理栄養科）
委員	三宅 久枝	（保健看護科）
委員	坂西 三代子	（事務室）

北里大学保健衛生専門学院紀要（非売品）

第26・27巻 2022

2022年7月31日発行

発行人 遠藤 尚光

発行機関 北里大学保健衛生専門学院

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

発行所 株式会社 いんぱん

〒949-7302 新潟県南魚沼市浦佐 1140 番地 2

## KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

### Scholarly Committee (Editorial Board)

Editor-in-Chief	YAMAGUCHI Kiyoko	(Department of Medical Technology)
Editors	KOMARU Keiichi	(Department of Medical Technology)
	TAKAHASHI Chie	(Department of Applied Clinical Dietetics)
	HOZUMI Kentaro	(Department of Applied Clinical Dietetics)
	MIYAKE Hisae	(Department of Nursing)
	BANZAI Miyoko	(Administrative Office)

KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

Vol 26・27 2022

Published by

Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences

Printed by

Inpan Corp. Niigata, Japan

北里大学保健衛生専門学院

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

電話(025)779-4511(代)