

令和元年5月28日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K08855

研究課題名(和文)医学科初年次より開始するシミュレーション医学教育の有用性の検証

研究課題名(英文)Validation of effectiveness of simulation-based education initiated in the first year of medical education

研究代表者

加賀谷 豊 (Kagaya, Yutaka)

東北大学・医学系研究科・教授

研究者番号：90250779

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：我々は医学科4年次の3時間1回のシミュレータを用いた心臓聴診演習では、十分な到達度が得られないと報告している。本研究では、1年次より始める心臓聴診演習の実行可能性と有用性を検証した。34名の1年生を対象とし、4年生と同じ内容を課外の1.5時間×3回で実施した。1回目の聴診テストでは2音、3音/4音、心雑音の何れに属する音が予め知らせて、2回目はこれらを知らせずに聴かせた。2音、3音/4音に関して、1回目より2回目の正解率は有意に低下したが、その程度は4年生より小さかった。心雑音に関しては、1年生では2回目に正解率が低下する傾向が大きかった。結果を活かし、演習プログラムの改良の必要性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

的確な医療面接と身体診察により考えられる疾患を絞り込むことは、重要な診断プロセスである。心臓聴診法は最も基本的な身体診察法の一つであり、医学生はこれを確実に習得する必要がある。近年、高機能かつ高額な心臓病診察シミュレータが多くの医学教育機関に導入されているが、これを用いた教育プログラムが必ずしも学習者の診察能力を向上させていないとされる。本研究では医学教育の初年次からシミュレータを活用した心臓聴診トレーニングの実行可能性と有効性を検証した。その結果、1年生の本トレーニングは可能であり、4年生に劣らない効果が得られることがわかった。今後、トレーニングをさらに改良して有効性を高める必要がある。

研究成果の概要(英文)：Our previous study has shown that a three-hour cardiac auscultation class is insufficient for our 4th-year medical students to acquire proficiency needed for clinical clerkship. We investigated whether cardiac auscultation training for first-year students is feasible and effective. A total of 34 first-year students participated in three 1.5-hour cardiac auscultation classes. In the first test, the students listened to sounds after they were informed which of the three categories (2nd, 3rd/4th, heart murmurs) each sound belonged to. In the second test they were not notified of any category information. The accuracy rate of 2nd/3rd/4th sounds significantly decreased in the second test as compared with the first test although the extent of the decrease was less than in the 4th-year students. That of heart murmurs in the 2nd test tended to decrease in the first-year students but not in the 4th-year students. Our cardiac auscultation training should be amended considering these results.

研究分野：医学教育

キーワード：シミュレーション医学教育 心臓聴診

### 1. 研究開始当初の背景

的確な医療面接と身体診察により考えられる疾患を絞り込むことは、重要な診断プロセスである。心臓聴診法は最も基本的な身体診察法の一つであり、医学生はこれを確実に習得する必要がある。近年、イチロー<sup>®</sup>（京都科学）や Harvey<sup>®</sup>（Laerdal）等の心臓病診察シミュレータが多くの医学教育機関に導入されている。しかし、海外の研究によれば、高機能かつ高額な心臓病診察シミュレータを用いた学習が必ずしも学習者のアウトカムを向上させていないとされる（Norman et al. The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. Med Educ. 2012;46:636-47. Giovanni et al. Relative effectiveness of high-versus low-fidelity simulation in learning heart sounds. Med Educ. 2009;43:661-8.）。その理由は明らかでなく、心臓病診察シミュレータを用いたどんなトレーニングが学習者のアウトカムを向上させるかも不明である。また、これらの海外の先行研究においては、アウトカムとして心臓弁膜症の診断のみが取り上げられ、日本の共用試験実施評価機構が学習・評価項目に含める2音および過剰心音（3音、4音）に関しては、ほとんど報告がない。

我々は、医学科4年生全員を対象とする必修の授業として、心臓病診察シミュレータ、イチロー<sup>®</sup>を用いた少人数実習を行ってきた。これは1グループ7-8人に対してイチロー<sup>®</sup>を4台用いた3時間の実習である。まず小講義により知識の確認を行い、その後、2音（分裂なし、呼吸性分裂、幅広い異常分裂）過剰心音（3音、4音、3音+4音）および心雑音（大動脈弁狭窄症、大動脈弁閉鎖不全症、僧帽弁狭窄症、僧帽弁閉鎖不全症）の聴診をシミュレータで指導した。次に異なる出題の仕方による2回の聴診テストを行った。1回目のテストでは、学生に2音、過剰心音、または心雑音の何れに属する音かを予め明示してそれぞれを聴かせた。2回目のテストではより臨床現場に則して、2音、過剰心音、心雑音の何れに属する音かを学生に知らせずに聴かせた。平成22年度からの3年間に、医学科4年生324人を対象として行った実習では、全ての音の正解率は1回目の80.4%から2回目には62.0%に低下した（ $P<0.0001$ ）。この原因は、2音、3音および4音の2回目の正解率が54.3%と極めて低かったことによる。以上から、我々は4年次の3時間1回の学習では参加型臨床実習で必要とされるアウトカムには達しないと報告している（Kagaya Y et al. Association of Medical Education in Europe <AMEE> 2015）。

### 2. 研究の目的

我々は、3年間で医学科4年生324人を対象として心臓病診察シミュレータを用いた少人数実習を行ったが、3時間1回の学習では参加型臨床実習で必要とされるアウトカムには達しないことを報告している（Kagaya Y et al. AMEE 2015）。この結果に基づき、本研究では、医学科初年次からシミュレーション医学教育を導入することの有用性を検証することを目的とした。

### 3. 研究の方法

34名の医学科1年次学生を対象とした。課外時間に心臓聴診トレーニングを心臓病診察シミュレータ、イチロー<sup>®</sup>を用いて少人数実習1.5時間×3回で行った。まず小講義により知識の確認を行い、その後、2音（分裂なし、呼吸性分裂、幅広い異常分裂）過剰心音（3音、4音、3音+4音）および心雑音（大動脈弁狭窄症、大動脈弁閉鎖不全症、僧帽弁閉鎖不全症、僧帽弁狭窄症）の聴診をシミュレータで指導した。次に異なる出題の仕方による2回の聴診テストを行った（表）。1回目は、学生に2音、3音/4音、または心雑音の何れに属する音かを予め知らせ、それぞれを聴かせた。2回目は臨床現場に則して、2音、3音/4音、心雑音の何れに属する音かを知らせずに聴かせた。

<p><b>心臓聴診1回目テスト</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>今から第2肋間胸骨左縁で聴く心音の所見を下から選びなさい。 ①2音の分裂なし ②2音の呼吸性分裂 ③2音の幅広い異常分裂</li> <li>今から心尖部で聴く心音の所見を下から選びなさい。 ①3音 ②4音 ③3音と4音</li> <li>今から5領域で心音を聴き、心雑音の所見・最強点・診断名を下からそれぞれ選びなさい。 所見 ①全収縮期雑音 ②収縮中期性雑音 ③拡張早期性雑音 ④拡張期ランブル 最強点 A. 第2肋間胸骨右縁 B. 第2肋間胸骨左縁 C. 第3肋間胸骨左縁 D. 第4肋間胸骨左縁 E. 心尖部 診断名 ア. 大動脈弁狭窄症 イ. 大動脈弁閉鎖不全 ウ. 僧帽弁狭窄症 エ. 僧帽弁閉鎖不全</li> </ol>
<p><b>心臓聴診2回目テスト</b></p> <p>今から5領域で心音を聴取し、聴診所見を①～⑩から選びなさい。雑音を聴取する場合は、最強点と診断名も記載しなさい。</p> <p>所見 ①正常、2音の分裂なし ②2音の呼吸性分裂 ③2音の幅広い異常分裂 ④3音 ⑤4音 ⑥3音と4音 ⑦全収縮期雑音 ⑧収縮中期性雑音 ⑨拡張早期性雑音 ⑩拡張期ランブル</p> <p>最強点 A. 第2肋間胸骨右縁 B. 第2肋間胸骨左縁 C. 第3肋間胸骨左縁 D. 第4肋間胸骨左縁 E. 心尖部 診断名 ア. 大動脈弁狭窄症 イ. 大動脈弁閉鎖不全 ウ. 僧帽弁狭窄症 エ. 僧帽弁閉鎖不全</p>

表. 2回の異なる心臓聴診テスト

#### 4. 研究成果

34名の医学科1年次学生が1回1.5時間、3回(計4.5時間)の課外の心臓聴診トレーニングを修了した。3日間の実習の最終日に医学科4年次学生と同じ2回の異なる心臓聴診テストを実施したところ、1回目のテストの正解率85.0%に比較して、2回目のテストの正解率は70.6%と有意に低下した( $P<0.01$ )。2音、3音および4音に関しては、1回目の正解率86.3%に比べて2回目の正解率は70.6%と有意に低下した( $P<0.01$ )。心雑音に関しては、1回目の正解率83.1%に比べて2回目の正解率は70.6%と低下する傾向を認めたと、統計学的に有意ではなかった。

実習終了後にアンケート調査を行い、34名全員から回答を得た。「心音と心雑音を知識として理解できた」かに関しては、50%が「強くそう思う」、残りの50%が「そう思う」と答えた。「心音と心雑音を聴き分ける自信がついた」かに関しては、5%が「強くそう思う」、55%が「そう思う」、35%が「どちらとも言えない」と答え、「そう思わない」は5%であった。「実習は満足のいくものであった」かに関しては、67%が「強くそう思う」、33%が「そう思う」と答えた。「実習は1年生で行うのに相応しい」かに関しては、42%が「強くそう思う」、42%が「そう思う」、16%が「どちらとも言えない」と答え、「そう思わない」、「全くそう思わない」と答えた学生はいなかった。

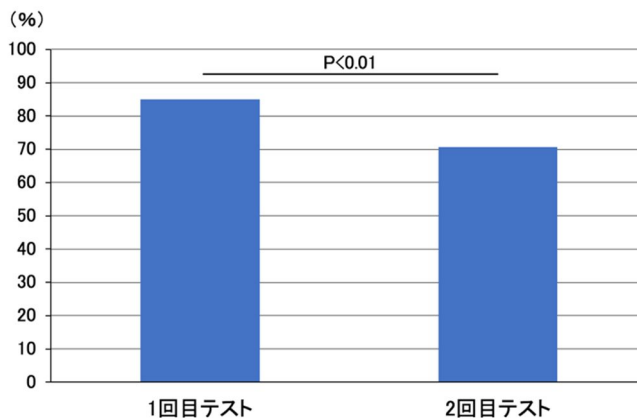


図1. 2回の異なる聴診テストにおける全ての音の正解率

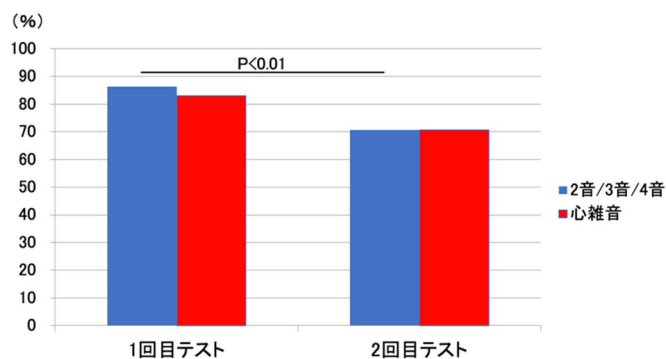


図2. 2回の異なる聴診テストにおける2音/3音/4音と心雑音の正解率

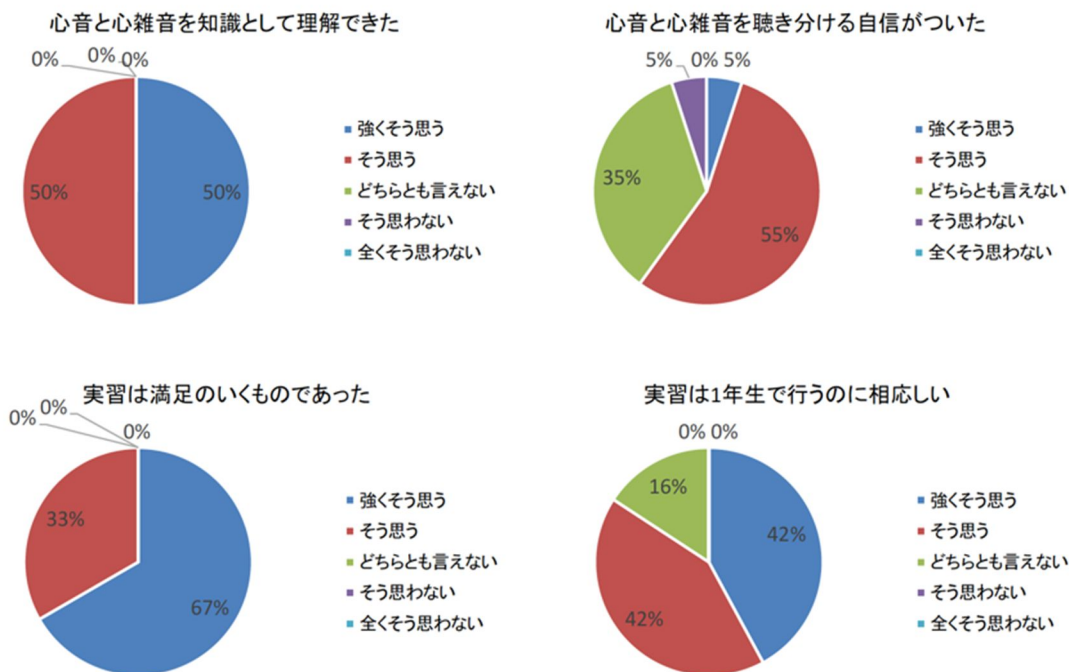


図3. 実習後のアンケート結果

本研究で実施した心臓聴診トレーニングの結果から、医学科初年時からの本トレーニングは実施可能であることが示唆された。4年次の学生に対して行った心臓聴診トレーニング後の2回の異なる聴診テストの結果と同様に、1回目に比べて臨床現場により則した状況で実施される2回目のテストでは有意に正解率が低下した。2音、3音、4音に関して、1回目の正解率と比べて2回目の正解率は有意に低下したが、その程度は4年次学生と比べて、小さかった。一方、4年次学生では心雑音に関して、1回目と2回目ではほとんど差が無かったが、1年次学生では統計学的に有意ではなかったが、低下する傾向が大きかった。1年次学生において、心雑音に関する理解が十分でなかった可能性が示唆された。今後の心臓聴診トレーニングプログラムの改良の必要性が示された。

## 5. 主な発表論文等 (研究代表者は下線)

### [雑誌論文](計4件)

Endo T, Kagaya Y, Arata Y, Imai H. Long-term efficacy of an extracorporeal membrane oxygenation simulation with a novel, low-cost vascular model "Endo-Circuit". *Acute Med Surg*. 査読有、2017;4(1):79-88. doi: 10.1002/ams2.236.

Iki Y, Ito T, Kudo K, Noda M, Kanehira M, Sueta T, Miyoshi I, Kagaya Y, Okada Y, Unno M. Animal ethics and welfare education in wet-lab training can foster residents' ethical values toward life. *Exp. Anim*. 査読有、2017;66(4):313-320. doi: 10.1538/expanim.17-0026.

Hamada R, Kameoka J, Kanaya Y, Kagaya Y. Interdisciplinary education for physician's confidentiality by interdisciplinary collaboration of medical and law researchers. *Interdisciplinary Information Sciences*. 査読有、2017;23(2):145-162. doi: 10.4036/iis.2017.R.02.

Kagaya Y, Tabata M, Arata Y, Kameoka J, Ishii S. Variation in effectiveness of a cardiac auscultation training class with a cardiology patient simulator among heart sounds and murmurs. *J Cardiol*. 査読有、2017;70(2):192-198. doi: 10.1016/j.jjcc.2016.10.011.

### [学会発表](計22件)

Ishii S, Iwazaki J, Kagaya Y. Do pre-clinical OSCEs predict acceptable performance of medical students in clinical placement? Ottawa Conference. Abu Dhabi, UAE (Mar 12-14, 2018)

Ishii S, Iwazaki J, Kagaya Y. Pre-clinical OSCEs may predict low performance but not unprofessional behavior of medical students in clinical placement. 15<sup>th</sup> Asia Pacific Medical Education Conference (APMEC). Singapore (Jan 12-13, 2018)

加賀谷 豊, 田畑 雅央, 今井 浩之, 須藤 剛志, 荒田 悠太郎. 医学科4年次学生を対象とした心臓聴診シミュレータを使用した少人数実習における評価～現状と課題. 第12回東北シミュレーション医学医療教育研究会大会(2018.12)

荒田 悠太郎, 高田 望, 鈴木 美寿穂, 三橋 光, 菅原明子, 神 裕子, 須藤剛志, 加賀谷 豊. 簡易かつ短時間のCPRトレーニング・プログラムの開発. 第12回東北シミュレーション医学医療教育研究会大会(2018.12)

荒田 悠太郎, 石川和信, 金塚 完, 斎藤拓朗, 長谷川 仁志, 前田邦彦, 加賀谷 豊. シミュレーション教育の地域医療での活用を目指して. 第11回東北シミュレーション医学医療教育研究会大会(2018.5)

荒田 悠太郎, 鈴木千鶴, 三浦 克志, 加賀谷 豊. 教育現場における食物アレルギーへの対応の現状と問題点(第2報). *医学教育*(0386-9644)48巻 Suppl. Page190(2017.08)

加賀谷 豊, 田畑 雅央, 荒田 悠太郎, 石井 誠一. 医学科1年生を対象としたシミュレータを用いた心臓聴診トレーニングの有用性. *医学教育*(0386-9644)48巻 Suppl. Page182(2017.08)

佐藤明香, 鈴鴨 よしみ, 加賀谷 豊, 出江紳一. 医学教育に活かすコーチング研修の取り組みとスキル自己評価の推移. *医学教育*(0386-9644)48巻 Suppl. Page152(2017.08)

石井誠一, 加賀谷 豊, 虫明美喜, 虫明 元. プレイバックシアター(即興再現劇)ワークショップによるコミュニケーション能力の開発. *医学教育*(0386-9644)48巻 Suppl. Page143(2017.08)

阿部倫明, 田中淳一, 菊地章子, 沼田健裕, 黒田 仁, 高山 真, 石井誠一, 加賀谷 豊, 石井 正. 東北大学医学部医学科1年次の東日本大震災被災地見学実習の経過報告:宮城コースと浪江コースとの比較. *医学教育*(0386-9644)48巻 Suppl. Page123(2017.08)

田畑雅央, 荒田 悠太郎, 菅野 武, 井本博文, 石井 正, 加賀谷 豊. 東日本大震災の被災地における医療体験実習は医学生の学習態度や進路に影響を与えるか? 医学教育(0386-9644)48 巻 Suppl. Page123(2017.08)

亀岡淳一, 岩崎淳也, 内海衣恵, 石井直人, 石井 誠一, 加賀谷 豊. 臨床実習ローテーションと卒業後進路の関係 過去 35 年間の東北大学卒業生へのアンケートより. 医学教育(0386-9644)48 巻 Suppl. Page105(2017.08)

亀岡淳一, 堀井 明, 虫明 元, 清水律子, 石井誠一, 加賀谷 豊. アカデミックな質問力向上のための教育法の開発: 質問評価表の信頼性の検討. 医学教育(0386-9644)48 巻 Suppl. Page95(2017.08)

小林正和, 星 達也, 小林道夫, 加賀谷 豊. 石巻赤十字病院における ICLS コースの工夫. 第 10 回東北シミュレーション医学医療教育研究会大会(2017.12)

荒田 悠太郎, 今井浩之, 小林正和, 遠藤智之, 加賀谷 豊. 東北大学クリニカル・スキルスラボ～地域開放型施設としての歩み. 第 9 回東北シミュレーション医学医療教育研究会大会(2017.06)

福與 なおみ, 柿崎周平, 内山 徹, 木村正人, 新妻秀剛, 森谷邦彦, 鈴木 陽, 石井誠一, 加賀谷 豊, 吳 繁夫. 系統講義に参加型実習を組み合わせることで, 医学生の小児科に対する興味は高まる. 日本小児科学会雑誌(0001-6543)121 巻 2 号 Page472(2017.02)

荒田 悠太郎, 遠藤智之, 今井浩之, 小林正和, 加賀谷 豊. 東北大学クリニカル・スキルスラボの活動とこれからの課題. 第 8 回東北シミュレーション医学教育研究会(2016.12)

門馬靖武, 石井誠一, 荒田 悠太郎, 松田綾音, 千葉宏毅, 加賀谷 豊. ロールプレイを取り入れた静脈採血検査のシミュレーション教育における医学生の学び. 医学教育(0386-9644)47 巻 Suppl. Page223(2016.07)

亀岡淳一, 大久保 智哉, 菊川 誠, 岩崎淳也, 佐藤佐織, 石井 誠一, 加賀谷 豊.アウトカム評価としての診療録ピアレビューシステムの基準連関妥当性の検討. 医学教育(0386-9644)47 巻 Suppl. Page208(2016.07)

亀岡淳一, 吉沢豊子, 塩飽 仁, 清水律子, 岩崎京子, 大槻真哉, 石井誠一, 加賀谷 豊. 東北大学保健学科における過去 7 年間の課題解決型 FD の試み. 医学教育(0386-9644)47 巻 Suppl. Page195(2016.07)

- ⑪ 東北シミュレーション医学教育研究会の活動: 地域におけるシミュレーション医学教育の普及を目指して. 加賀谷 豊, 石川和信, 長谷川 仁志, 前田邦彦, 菅原 亜紀子, 小林 元, 諸井陽子, 荒田 悠太郎, 金塚 完. 医学教育(0386-9644)47 巻 Suppl. Page138(2016.07)
- ⑫ 荒田 悠太郎, 鈴木千鶴, 門馬靖武, 三浦 志, 加賀谷 豊. 教職員等を対象とした食物アレルギー緊急時対応講習会の効果. 医学教育(0386-9644)47 巻 Suppl. Page111(2016.07)

〔その他〕

ホームページ等

<https://www.csl.med.tohoku.ac.jp>