

## 医療工学と生理検査学の連携による新たな授業に対するアンケート調査

森田 尚亨<sup>1\*</sup>, 柳瀬 香南<sup>1</sup>

### Questionnaire Surveys Carried out for Students in Learning of a Newly Exploited Subject in Medical Engineering Cooperated with Clinical Physiology

Naoyuki MORITA<sup>1\*</sup> and Kana YANASE<sup>1</sup>

---

**Abstract:** Since 2005, the subject of medical engineering (ME) in Kochi Gakuen College has been classified by the introduction course and the advanced one. The latter has newly been built up of a cooperative subject including the practices of clinical physiology, in 2006 and 2007. The aim of the newly exploited subject was to improve student's interests and principle understandings in the ME, which has a fundamental aspect of clinical physiology.

This paper deals the questionnaire survey carried out for students learned in the new subject for 6 months in each year. The surveys unexpectedly indicated that the cooperative subject was rather effective for understanding and interests in the physiology site than those in the medical engineering one.

**Keywords:** Medical engineering • Clinical physiology • Cooperated subject • Questionnaire survey

---

#### はじめに

近年、医療衛生学科医療検査専攻入学生のほぼ全員が高校時代に物理学を履修していない。また、時間的制約、設備不足などの諸事情から、現状では十分な電気実習を行うことができない。そのようなことから、医療工学はずっと講義中心の授業が行われてきている。このため、我々は以前から医療工学授業の理解度、関心度に不安があった。

平成18年度から、新カリキュラムが導入され、通年であった医療工学が医療工学概論と医療工学特論の2科目に分離した。そこで、学生に生理検査との関連性を通して医療工学の重要性を理解させるとともに、その理解度を向上させることを目的として、選択科目となった「医療工

学特論」において、講義と共に生理検査学実習を取り入れることを試みた。なお当該科目は選択性のため、18年度は26名の履修にとどまったが、19年度は全学生47名が履修した。履修者に対して授業終了時に、授業（講義・実習）内容の感想、授業（講義・実習）内容の難易度、授業（講義・実習）内容の理解度、授業履修の良否などのアンケートを行い、このような形態の授業に対する学生の感想・評価を調査した。

これら平成18年度、19年度に行った調査結果をもとに、今回行った連携授業および検査技師養成校における医療工学教育について検討および考察したので報告する。

なお本調査は、内容的に本学FD活動の一環としての性質を含むが、あくまで著者の個人的

---

<sup>1</sup>高知市旭天神町292

高知学園短期大学医療衛生学科医療検査専攻

Email: morita@kochi-gc.ac.jp

Department of Medical Hygiene, Kochi Gakuen College, 292-26 Asahi tenjin-cho, Kochi 780-0955, Japan

な疑問から行われたものであり、調査の実施においてもFD委員会とは何ら関わりのないものである。また、得られた結果についても、FD委員会等への提出義務等は持たないものである。

#### 対象および方法

平成18年度は26名の履修者に対して、以下の項目のアンケート調査を行った。

1. 医療工学特論を選択した理由
2. 医療工学特論を終えた今の感想（①授業内容全般について、②授業内容のレベル、③授業履修への是非）
3. 実習内容について（①興味を持った実習内容、②つまらなかった実習内容とその理由、③理解できた実習内容、④理解できなかった実習内容とその理由、⑤取り上げて欲しい内容）
4. 講義内容について（①興味を持った講義内容、②つまらなかった講義内容とその理由、③理解できた講義内容、④理解できなかった講義内容とその理由、⑤取り上げて欲しい内容）
5. 生理学・生理検査学の理解に役立つと思われる実習内容（①心音・脈波、②心電図、③脳波、④循環生理、⑤感覚生理、⑥神経生理）の選択
6. 生理学・生理検査学に興味を沸かした実習内容（5.と同様）の選択

実習内容としては、以下の項目を実施した。

- ① 心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測
- ② 心電図に入るアーティファクトの確認
- ③ 心音の聴取
- ④ 脈拍の触診
- ⑤ 血圧の測定
- ⑥ 平衡感覚・視野測定
- ⑦ デジタル脳波 EEG と心拍 R-R 変動の測定  
上記①～⑦に関連して、以下のコンピュータ実習を行った。
- ⑧ 波と三角関数（Excel を使用した初歩のフーリエ解析実習）

また医療工学特論の講義内容として、以下の医療工学概論の復習を中心とした講義項目と

「コンピュータと医療情報システム（グループ発表）」を実施した。

- A. 直流回路・交流回路の復習（問題演習）  
交流回路の周波数特性・CR 超列回路、増幅器の復習（問題演習）
- B. 半導体・電子素子（半導体の基礎・ダイオード・トランジスタ、OP アンプ）
- C. デジタル回路（基本回路・論理回路・パルス回路）とコンピュータ
- D. コンピュータと医療情報システム（グループ発表）

平成19年度も全学生47名に対して、上記と同じ項目についてアンケート調査を行った（回答数46）。なお、19年度は全員が医療工学特論を受講したため、実習内容および講義内容を18年度から一部変更した。実習内容は以下の項目を実施した。

- ① 心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測
- ② 心電図に入るアーティファクトの確認
- ③ 心電図の記録
- ④ 心音の聴取
- ⑤ 脈拍の触診
- ⑥ 血圧の測定
- ⑦ 運動負荷による血圧・脈拍の変化観察
- ⑧ 筋電図
- ⑨ 肺機能測定
- ⑩ 骨密度測定
- ⑪ 片足立ち測定（平衡感覚）
- ⑫ 体重・体組成計測定

講義内容は以下の項目を実施した。

- A. 直流回路・交流回路の復習（交流回路の周波数特性・CR 超列回路、増幅器の復習）
- B. 生体からの情報収集（電極・トランスジューサ）
- C. 安全対策（電氣的ショック・人体への影響）
- D. 半導体・電子素子（半導体の基礎・ダイオード・トランジスタ）
- E. テスタ&オシロスコープの操作・実習（抵抗値測定・CR 回路波形観察）
- F. JavaScript を使ったパソコン演習（電気回

路のシミュレーション)

また、「生理学・生理検査学の理解に役立つと思われる実習内容」および「生理学・生理検査学に興味を沸かした実習内容」は、実習内容の変更に伴い、①心音・脈波、②心電図、③脳波、④筋電図、⑤肺機能、⑥循環生理、⑦神経筋生理、⑧呼吸生理、⑨感覚生理のように設定した。

なお、結果で示した相関係数を求めるためにMS-Excelの分析ツール機能を用いた。

結果

(平成18年度アンケート調査)

1) 医療工学特論を選択した理由

- ・ 来年の実習の基礎になると思ったから
- ・ 資格に必要なと思ったから
- ・ 医療工学概論を勉強したから
- ・ 前期での講義で、どういふものに利用しているか興味を持ったから
- ・ どんなことをするのか、内容に興味があった(内容がおもしろそうだったから)
- ・ 大切そうだったから
- ・ 今後役立つような知識が得られると思ったので
- ・ 将来、もしこっちの道に進むかも知れないと思ったから、あと、実習があって楽しそうに思ったから
- ・ 検査技師として必要と思ったから
- ・ 単位が欲しい
- ・ 前期で医療工学概論を選択したので、後期も選択しました
- ・ 国試を受ける上で必要と思ったから
- ・ 先生がよかったから

2) 授業内容全般について(図1)

図1の「授業に対する感想」、「授業の理解度」および「履修後の満足度」に関して、相関係数を求めた結果、以下のようになった。

対象項目	相関係数
「授業に対する感想－履修後の満足度」	0.4148 (中程度の相関あり)
「授業に対する感想－授業の理解度」	0.5484 (中程度の相関あり)
「授業の理解度－履修後の満足度」	0.5146 (中程度の相関あり)

なお、各項目は以下のように数値化した。

(授業に対する感想)

全体として面白かった	+3
特になし	0
実習は面白かったが講義はつまらなかった	-1
全体としてつまらなかった	-3

(授業の理解度)

よく理解できた	5
部分的には難しい内容もあったが、大部分は理解できた	4
やや難しく、理解できたのは半分程度	3
難しく、理解できたのは一部だけで、残りはほとんど理解できなかった	2
非常に難しく、まったく理解できなかった	1

(履修後の満足度)

よかったと思っている	+3
特になし	0
後悔している	-3

これらの数値化に当たり、「授業の理解度」を5段階評価した。「授業に対する感想」については、否定的であるか肯定的であるかを数値化するため、特になしを0として、肯定的なものをプラス、否定的なものをマイナスとした。また「授業に対する感想」において、「実習は面白かったが講義はつまらなかった」という、否定的肯定的が混在しているものについては、「特になし」よりも否定的であるが、「全体としてつまらなかった」と同程度の否定ではないとして評価した。また全体の否定と講義のみの否定との差をより大きく評価した。そして、全体の否定と全体の肯定のバランスを取るために、全体の肯定には全体の否定の正符号を当て

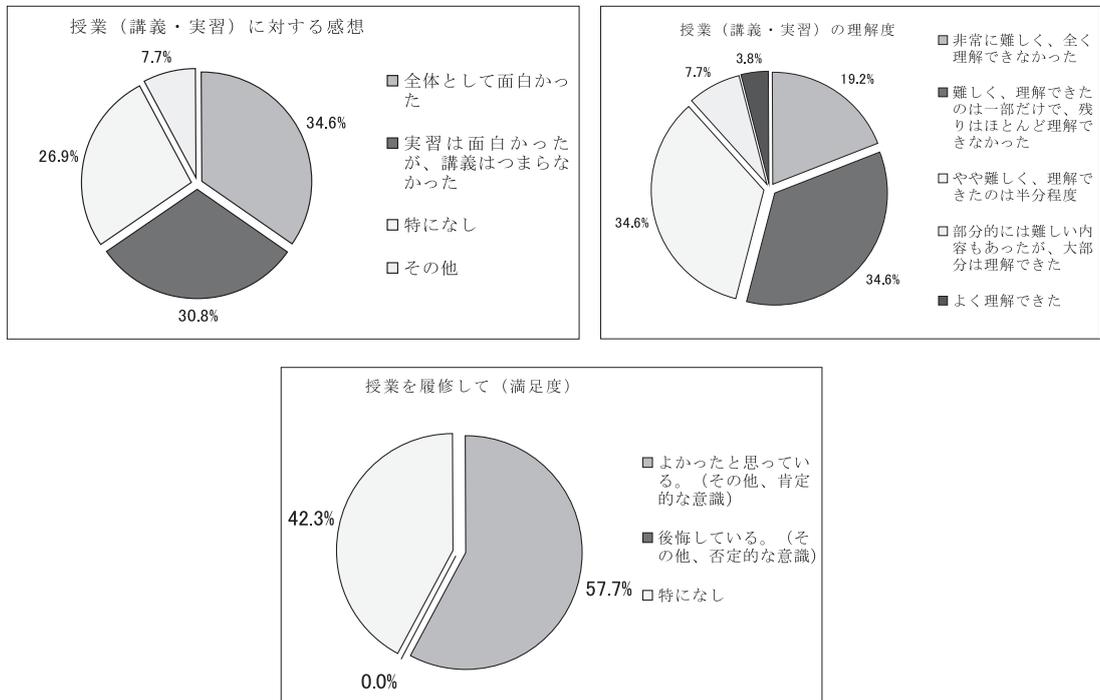


図1．授業内容全般について（平成18年度）

はめた。このような評価基準の結果、上述のような-3～+3の数値化を行った。また「履修後の満足度」については、「授業に対する感想」と同様な「肯定 or 否定 or 中庸」形式であるので、同じ、-3～+3の数値化を行った。

さらに、「授業に対する感想」、「授業の理解度」および「履修後の満足度」の各項目間の相関性を調べた結果を表1(a)(c)に示す。

### 3) 実習内容について（図2）

つまらなかった理由では、「やることがなかった」（脈拍の触診）が挙げられていた。また、理解できなかった理由では、「計算の仕方があまり分かっていなかった」（心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測）および「少し難しかった」（デジタル脳波 EEG と心拍 R-R 変動の測定）が挙げられていた。

表1(a)．「授業に対する感想」と「履修後の満足度」の項目間相関性分布（%）（平成18年度）

	全体として面白かった	実習は面白かったが、講義はつまらなかった	特になし	その他
よかったと思っている	30.8	19.2		7.7
特になし	3.8	11.5	26.9	

表1(b)．「授業に対する感想」と「授業の理解度」の項目間相関性分布（%）（平成18年度）

	全体として面白かった	実習は面白かったが、講義はつまらなかった	特になし	その他
まったく理解できなかった		3.8	15.4	
理解できたのは一部だけ	7.7	15.4	11.5	
理解できたのは半分程度	15.4	3.0		7.7
大部分は理解できた	7.7			
よく理解できた	3.8			

表1(c). 「授業の理解度」と「履修後の満足度」の項目間相関性分布(%) (平成18年度)

	まったく理解できなかった	理解できたのは一部だけ	理解できたのは半分程度	大部分は理解できた	よく理解できた
よかったと思っている	3.8	15.4	26.9	7.7	3.8
特になし	15.4	19.2	7.7		

4) 講義内容について (図3)

コンピュータと医療情報システム以外の3項目では、つまらなかったと回答があり、その理由として、「講義内容が難しかった」、「よく分からなかった」、「理解できず授業が終わったので、でも少しは分かった」、「難しくて分からなかった」、「まったく理解できなかった」、「難しく理解しにくかったから」が挙げられていた。また、理解できなかった理由では、「難しかった」(全項目)「苦手だから」(デジタル回路)「やる気が出なかった」が挙げられていた。

5) 「生理学・生理検査学の理解に役立つと思われる実習内容」(図4)および「生理学・生

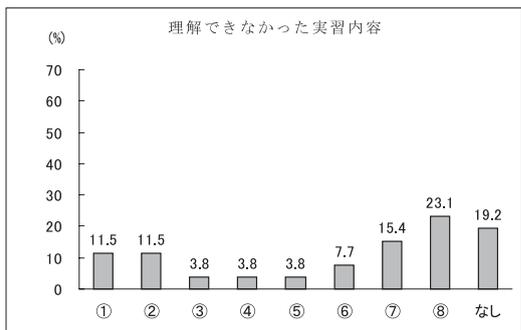
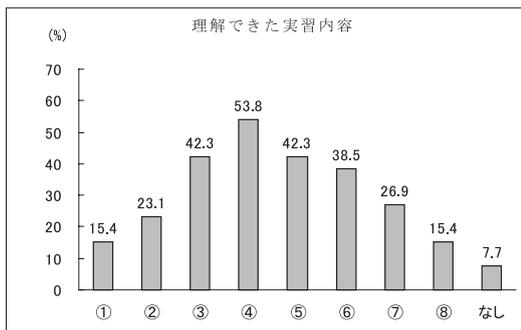
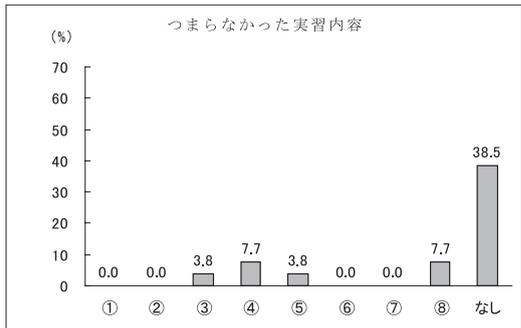
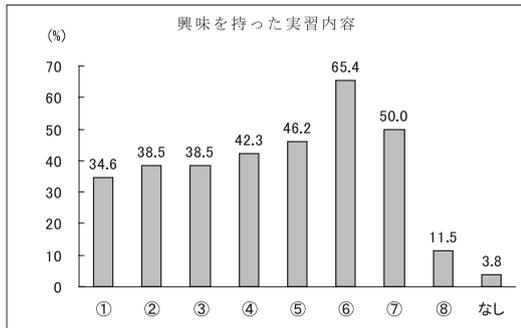
理検査学に興味を沸かした実習内容」(図5)

これらに関しては、図4および図5に示すように、心電図および脳波に対する評価が高くなった。

(平成19年度アンケート調査)

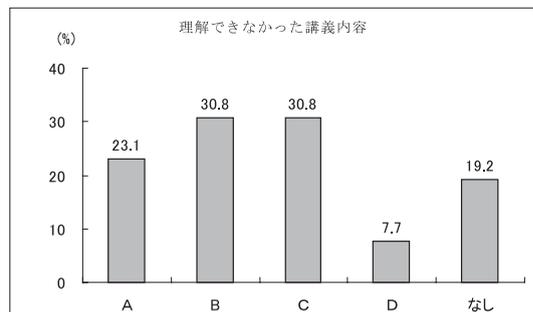
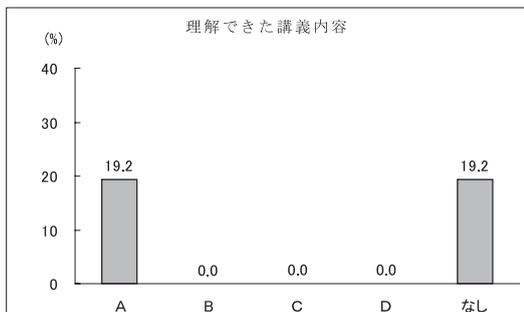
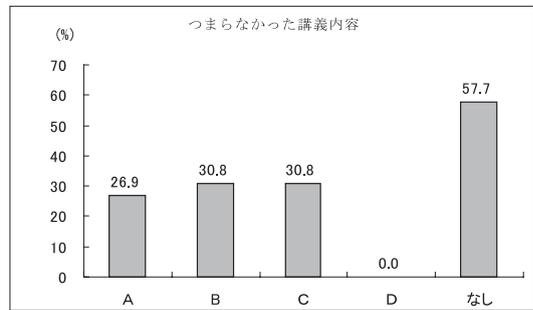
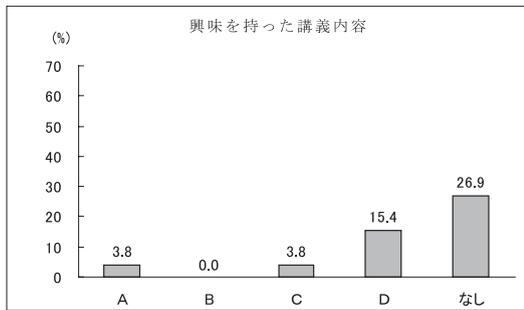
1) 医療工学特論を選択した理由

- ・資格取得に必須な科目だから
- ・短大卒業の単位確保のため
- ・検査技師になった時に、心電計とかをしなくちゃいけないから
- ・医療工学概論を前期で学習し、とても興味深い科目だったので
- ・臨床検査技師になるために必要だと思った



- ① 心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測 ② 心電図に入るアーティファクトの確認  
 ③ 心音の聴取 ④ 脈拍の触診 ⑤ 血圧の測定 ⑥ 平衡感覚・視野測定  
 ⑦ デジタル脳波EEGと心拍R-R変動の測定 ⑧ 波と三角関数 (Excelを使用した初歩のフーリエ解析実習)

図2. 実習内容に関する調査結果 (平成18年度)



- A. 直流回路・交流回路の復習（問題演習）、交流回路の周波数特性・CR超列回路、増幅器の復習（問題演習）
- B. 半導体・電子素子（半導体の基礎・ダイオード・トランジスタ、OPアンプ）
- C. デジタル回路（基本回路・論理回路・パルス回路）とコンピュータ
- D. コンピュータと医療情報システム（グループ発表）

図3. 講義内容に関する調査結果（平成18年度）

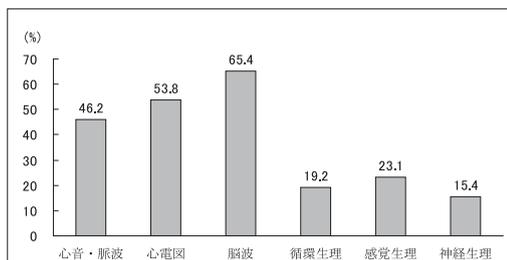


図4. 生理学・生理検査学の理解に役立つと思われる実習内容（平成18年度）

- ・ 選択必須の科目で機器実習があったから
- ・ 医療工学概論に続いて医療工学特論も取った方が良さそうだったから
- ・ 前期に引き続いたから（医療工学概論を取っていたから）
- ・ 内容に興味があった
- ・ 絶対に必要であると思った
- ・ 選択をしないと2年に上がれないから
- ・ 取った方がよいと思った

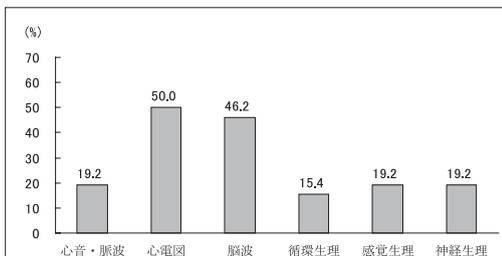


図5. 生理学・生理検査学に興味を沸かした実習内容（平成18年度）

2) 授業内容全般について（図6）

図6の「授業に対する感想」、「授業の理解度」および「履修後の満足度」に関して、相関係数を求めた結果、以下ようになった。

対象項目	相関係数
「授業に対する感想－履修後の満足度」	0.5554（中程度の相関あり）
「授業に対する感想－授業の理解度」	0.2880（やや相関あり）
「授業の理解度－履修後の満足度」	0.4929（中程度の相関あり）

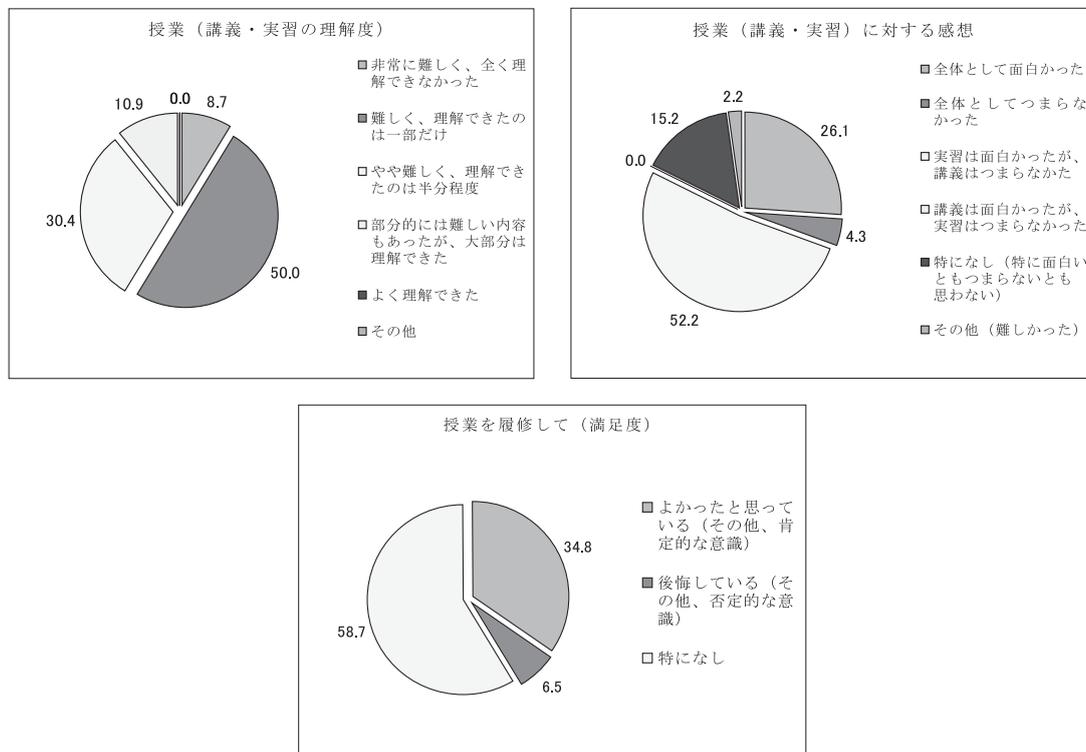


図6. 授業内容全般について（平成19年度）

なお、相関係数を求める場合、平成18年度と同様に各項目を数値化した。

さらに、「授業に対する感想」、「授業の理解度」および「履修後の満足度」の各項目間の相関性を調べた結果を表2(a)(c)に示す。

3) 実習内容について（図7）

つまらなかった理由では、「難しかった」（心電計・脳波計の校正点検と特定数の計測）、「難しすぎて理解できなかった」（心電図）、「ただ測るだけだった」（心電図の記録、心音の聴取、脈拍の触診、血圧の測定、運動負荷による血圧・

表2(a). 「授業に対する感想」と「履修後の満足度」の項目間相関性分布（%）（19年度）

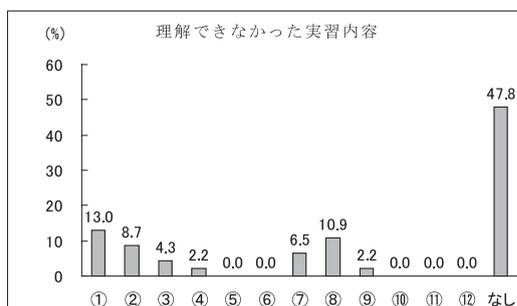
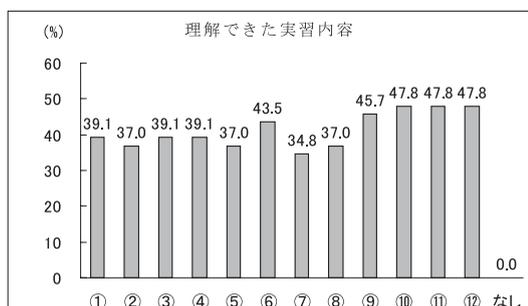
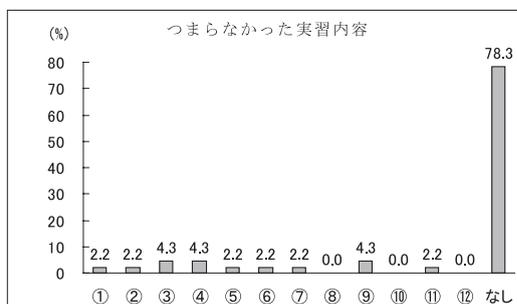
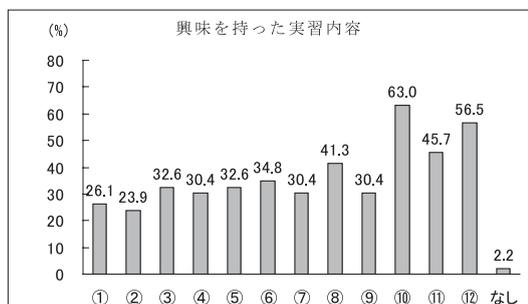
	全体として面白かった	全体としてつまらなかった	実習は面白かったが、講義はつまらなかった	特になし	その他
よかったと思っている	17.4		13.0	4.3	
後悔している		6.5	2.2		
特になし	6.5		34.8	10.9	2.0

表2(b). 「授業に対する感想」と「授業の理解度」の項目間相関性分布（%）（19年度）

	全体として面白かった	全体としてつまらなかった	実習は面白かったが、講義はつまらなかった	特になし	その他
まったく理解できなかった		4.3	4.3		
理解できたのは一部だけ	13.0	2.2	30.4	2.2	2.2
理解できたのは半分程度	6.5		10.9	8.7	2.2
大部分は理解できた	4.3		4.3	4.3	
よく理解できた					

表ㄨc). 「授業の理解度」と「履修後の満足度」の項目間相関性分布(%) (19年度)

	全く理解できなかった	理解できたのは一部だけ	理解できたのは半分程度	大部分は理解できた	よく理解できた
よかったと思っている	2.2	10.9	10.9	10.9	
後悔している	4.3	4.3			
特になし	2.2	32.6	19.6	2.2	



- ① 心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測    ② 心電図に入るアーティファクトの確認  
 ③ 心電図の記録    ④ 心音の聴取    ⑤ 脈拍の触診    ⑥ 血圧の測定  
 ⑦ 運動負荷による血圧・脈拍の変化観察    ⑧ 筋電図    ⑨ 肺機能測定  
 ⑩ 骨密度測定    ⑪ 片足立ち測定 (平衡感覚)    ⑫ 体重・体組成計測定

図7. 実習内容に関する調査結果 (平成19年度)

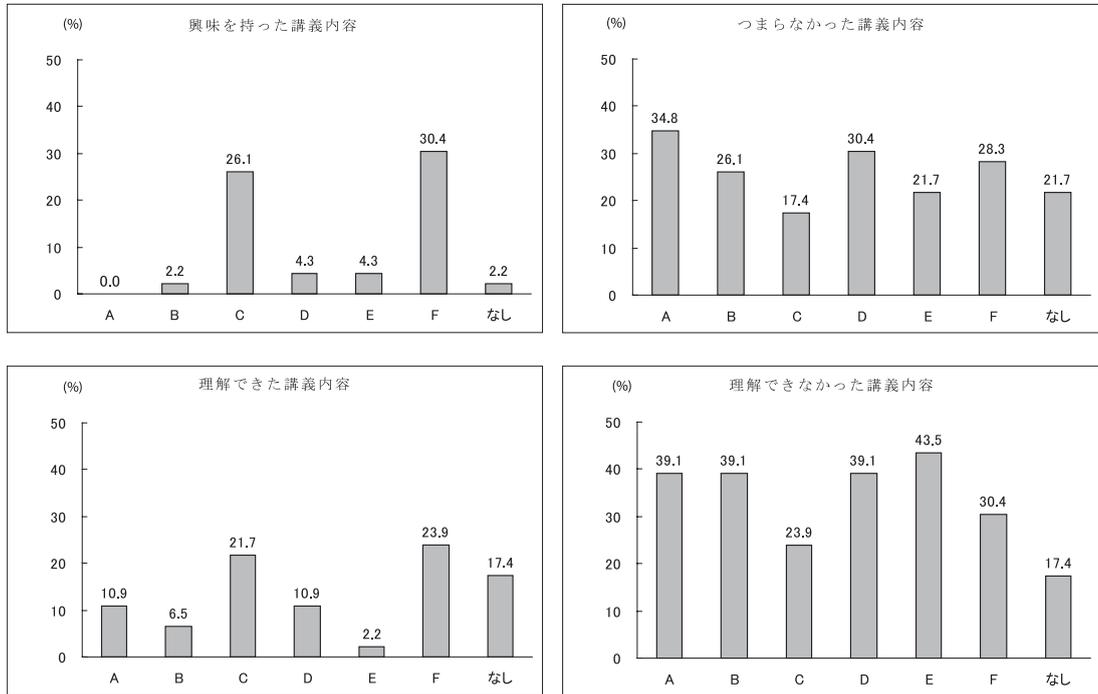
脈拍の変化観察)「ちゃんと測定ができなかった」(肺機能測定)が挙げられていた。また、理解できなかった理由では、「まだ勉強不足」(筋電図・肺機能測定)、「難しかった」(心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測、心電図に入るアーティファクトの確認、心電図の記録)「何をしているのか分からない」(心電計・脳波計の校正点検と時定数の計測)「計算の仕方などは分かったが不安な部分がある」(心電図の記録、筋電図)「仕組みがよく分からなかった」(筋電図)が挙げられていた。

4) 講義内容について (図8)

つまらなかった理由および理解できなかった理由に関して、19年度は18年度と比べて回答が多かったので、その一部を一覧表(表3)で示す。表内、学生の回答ごとに「理由」(項目記号)で表している。なお、項目記号は図8のA~Fを使用している。

5) 「生理学・生理検査学の理解に役立つと思われる実習内容」(図9)および「生理学・生理検査学に興味を沸かした実習内容」(図10)

これらに関しては、図9および図10に示すよ



- A. 直流回路・交流回路の復習（交流回路の周波数特性・CR超回路、増幅器の復習）
- B. 生体からの情報収集（電極・トランスジューサ）
- C. 安全対策（電氣的ショック・人体への影響）
- D. 半導体・電子素子（半導体の基礎・ダイオード・トランジスタ）
- E. テスタ&オシロスコープの操作・実習（抵抗値測定・CR回路波形観察）
- F. JavaScriptを使ったパソコン演習（電気回路のシミュレーション）

図 8. 講義内容に関する調査結果（平成19年度）

表 3. 「つまらない理由」および「理解できなかった理由」から抜粋（講義内容：平成19年度）

学生	つまらなかった理由	理解できなかった理由
1	何をしているのかよく分からなかった（F）	よく分からなかった（F）
2	よく理解できていなかった（F）	難しくよく分からなかった（D）
3	よく分からなかった（D）	元からやり方が分からない（A）
4	苦手なため（F）	難しかった（D以外のすべて）
5	説明を聞いてもあまり理解できなかった（B、D、E）	後でプリントやノートを見直しても分からなかった（B、D、E）
6	よく分からなかった（すべての項目）	先生が一人で先に進めている気がした（すべての項目）
7	理解できる箇所が少なかった（A）	難しく考えすぎてしまう（A）
8	全く理解できない、理解しようとしなかった（全ての項目）	全く理解できない、理解しようとしなかった（全ての項目）
9	授業のスピードが速くて付いていけなかった（B、E）	授業のスピードが速くて付いていけなかった（B、E）
10	機械システムに弱いため、理解しづらかった（F以外のすべて）	機械システムに弱いため、理解しづらかった（F以外のすべて）
11	難しかった（A、B、C、D）	難しかった（A、B、C、D）
12	ほとんど講義ばかりだったから（D）	頭に入っていかなかった（D、E）
13	回路などは理解が難しい（A）	パソコンに対する予備知識の不足（F）

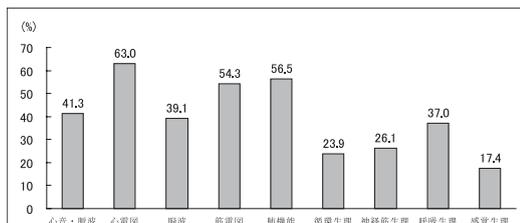


図9. 生理学・生理検査学の理解に役立つと思われる実習内容（平成19年度）

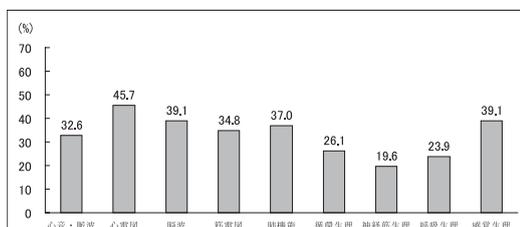


図10. 生理学・生理検査学に興味を沸かした実習内容（平成19年度）

うに、平成18年度と同様、心電図および脳波に対する評価は高かった。また、全体的に平成18年度と比べると、高めの評価となった。

## 考察

「医療工学特論を選択した理由」については、18年度、19年度とも似たようなものであり、「単位取得目的」、「職業上の必要性」、「前期科目の延長」、「機器実習の存在」、「授業内容への興味」のような理由に集約される。このことから、学生の履修動機の背景は、年度変化していないと考えることができる。

「授業に対する感想」では、18年度は「全体として面白かった」者が34.6%で、「実習は面白かった」者が30.8%、合計65.4%が何らかの形で授業内容の面白さを感じている。19年度は「全体として面白かった」者が26.1%で、「実習は面白かった」者が52.2%、合計78.3%であり、全体としては19年度の内容は18年度よりも好評だったと考えられる。

「授業の理解度」については、その内訳は異なるものの、両年度とも、半分以上理解したものは4割程度であり、半数以上の学生がほとん

ど理解できていない。ところが、18年度は理解度が低いにも関わらず、過半数（57.7%）が満足した結果となっている。またこの57.7%の中の30.8%が「全体として面白かった」者であり、19.2%が「実習は面白かった」者である（表1(a)）。一方、19年度は満足した学生は34.8%であり、18年度から低下している。またこの34.8%の中の17.4%が「全体として面白かった」者であり、13%が「実習は面白かった」者である（表1(a)）。この18年度と19年度の差は、表1(c)と表2(c)の項目間相関性分布からも裏付けられる。18年度は理解度が半分程度以下でありながら、「よかったと思っている」者が46.1%であるのに対し、19年度は24%である。

以上のことから、次のようなことが導かれる。

- (1) 18年度では、十分に理解はできなかったが授業内容は面白いと思ったため、履修したことに満足している学生がかなりいる。
- (2) 19年度の学生では、授業内容は面白いと思ったが、十分に理解できなかったため、満足度が低い。

一方、相関係数から検証すると、18年度では「感想」－「理解度」－「満足度」の間の相関性は比較的高いことになり、これは「理解できれば、面白くなり、満足度も上がる」という一般的見地に一致する傾向を示している。また19年度では、「感想」－「満足度」、「理解度」－「満足度」の相関は比較的高いが、「感想」－「理解度」の相関はあまりない。このことは、表1(b)と表2(b)の分布の違いによるものと考えられる。表1(b)に比べて表2(b)では「実習は面白かった」－「理解できたのは一部だけ」に該当する欄が30.4%と高値である。つまり、理解度は低いけれど面白かったという者が多いため、「感想」－「理解度」の相関性が低くなったと考えられる。

実習内容については、18年度、19年度とも、生理検査実習への興味を持たせる効果は少なからずあったと言える（図2、図7）。実習内容の理解度は19年度の方が18年度よりも全体的に高く、また、理解できなかった実習は低くなっている。

一方、講義内容については、興味および理解度とも18年度、19年度とも、実習内容と比べ非常に低い結果であり、連携授業の効果は低いことが明らかになった。なおコンピュータ関連の内容については、興味を持つ学生が他の内容に比べて多い傾向であることが分かり、興味深い。

以上のことは、19年度の「授業の感想」における「実習は面白かったが講義はつまらなかった」が52.2%であることにも反映されていると考えられる。

さらに図4、5および図9、10から、この連携授業は生理学・生理検査学への理解・興味の醸成には大いに効果的であると考えられる。しかしながら、現在のような講義中心の医療工学そのものへの理解・興味の醸成となると、単に生理検査学実習との連携だけでは、不十分であることが明らかとなった。この状況の克服には、電気回路実習の取り入れなど、さまざまな実習を取り入れる必要があると考えられる。

なお、医用工学に関する学生教育システムの構築を目指したものとして、福田ら<sup>1)</sup>の報告がある。しかし、彼らの試みは、医学部保健学科検査技術科学専攻情報理工医学講座という環境下のものであり、内容的にも学生が心電計、光指尖容積脈波計および心音・圧脈波集音装置を作成し、これらを用いて教育用生体信号計測評価システムを構築するものであり、我々の方向性とは一致しない。また、彼らはその報告の中で構築したシステムに関する事項しか述べておらず、学生側の感想等の記述はない。このため、今回の我々のアンケート調査結果との比較はできない。

一方、視野を広げて臨床検査技師の卒前教育すなわち学内教育に関しては、北村<sup>2)</sup>、加藤<sup>3)</sup>らの報告がある。

北村<sup>2)</sup>は、「臨床検査技師の卒前教育」の中で、これからの卒前教育の目標および教育の場での努力目標を述べている。北村の報告はゆとり教育とは無縁の20年前のものであるが、現在、我々がまさに彼の指摘した状況に直面していることを思えば、その慧眼に感服するものである。そして、我々の試みも彼の指摘に随従したもので

あることを確認した。また、彼の言う高等学校までの多様化教育が、現在、我々が直面している物理未履修者に対する授業に影響していることを考えれば、日本における初等・中等教育における理科教育の早急な改善および充実が望まれる。そして、入学前に、授業内容に対応できる幅広い基礎知識を習得しておいてもらいたい。このままでは、3年間という限られた期間で、高度技術に対応できる臨床検査技師の育成は不可能となるかもしれない。

また加藤<sup>3)</sup>は、「臨床検査技師の社会的評価と後継者育成への課題」の中で、教育側の課題について述べている。

北村、加藤両氏とも臨床検査技師教育における基礎教育（教養教育）・基礎的科目の重要性を強調していることが、非常に印象的であり、意味深い。我々の現在の悩みもまさに彼らの指摘している範疇の中でのものである。

基礎をおろそかにして応用は成り立たない。また、基礎教育（教養教育）をしっかりと身に付けていないものは、実は応用が利かないことを我々も再認識すべきである。このことは、絶えず新規技術の習得に忙しい臨床検査技師にとって、ともすれば忘れがちである。しかしながら、技術とは複数の基礎的原理を組み合わせたものであり、いかなる高度技術も突発的に出現はできない。地道な基礎実験と考察の積み上げによってこそ到達できるものである。我々が利用している技術の背景にあるそのような本質的な存在を理解しようとしなければ、ただ単に技術の利用者であり、極端な言い方をすれば、高度機器のボタン押しである。

臨床検査技師に必要とされる医用工学関連の知識は、幅広く、限られた講義時間内で十分な実習時間を確保することはできず、まだまだ我々の模索は続いている。

#### まとめ

医療衛生学科医療検査専攻1年次の学生に生理検査との関連性を通して医療工学の重要性を理解させるとともに、その理解度を向上させることを目的として、平成18年度、19年度にわた

り、医療工学と生理検査学の連携授業を行い、その効果を調べるために履修した学生にアンケート調査を行った。その結果、このような授業は、生理検査学への興味・理解に対しては、効果的であるが、医療工学に対しては、それほど効果的ではないことが示唆された。電気回路実習などを取り入れた今後の授業改善の必要性が認識された。

謝辞：この調査は、「医療工学関連科目と生理検査学関連科目の連携により、両分野各科目の理解度および相互関連に関する理解度の向上を目指す研究」として文部科学省の平成19年度教育・学習方法等改善支援の補助を受けた。

#### 引用文献

1. 福田耕治, 松原 明, 竹田真由, 寺田博美, 藤田正俊, 学生教育のための循環器系からの生体信号(心機図)評価システム構築, 京都大学医学部保健学科紀要, 健康科学, 2004, 1, 1-6.
2. 北村清吉, 臨床検査技師の卒前教育, *Medical Technology*, 1988, 16(9), 905:(抜粋), 「昭和62年4月から省令、指定規則、指導要領が改正され、新医療体制に適合した人材の育成を行うことになった。改正にあたって、文部省、厚生省が示した大要は、“医学の進歩及び医療における臨床検査技術の高度化等に対応した内容”である。すなわち、医学・医療の進歩を理解するための基礎医学と理工学の基礎教育を充実する必要があり、そのために以前より多い教育時間をあてることにしている。また、臨床検査技術の習得は、その基礎となっている原理や方法を中心に行い、応用展開に必要な能力をもたせることに主眼がおかれている。また、検査結果の評価についての能力(保険点数基準で示されている判断料に関連して)を高めることも大きな改正点である。加えて、検査情報に関係した事項を管理することも業務の1つとなってい
3. 加藤亮二, 臨床検査技師の社会的評価と後継者育成への課題, *Medical Technology*, 2001, 29(2), 201-203:(抜粋), 「1999年の2月に行われた福祉、医療、健康関連サービス業における人材確保と雇用管理に関するアンケート調査によれば、資格や知識・技術の有無、やる気、明るさなどの人柄、協調性・適応性などが採用条件の上位を占めており、この知識、技術の明確性を教育側に問うことも必要ではないかと思われる。これまで、わが国における臨床検査技師教育制度は昭和33年に衛生検査技師の法制化後、およそ半世紀の年月の中で、いくつかの変遷をとげ、専門学校、短大、大学と三層式教育体系になってきたが、臨床検査技師教育でもっとも不足しているのは技術面ではなく、基礎教育、すなわち教養教育であるといわれてきた。このことが、福祉関連業務への進出の障害となっており・・・、出口のニーズに合わせて技師個人の資質にどれだけ基礎能力と新技術を付加できるかが、教育側に問われている」。