

症例・実践報告

診療放射線学科で実施した国家試験対策とその効果に関する一考察

永井良明¹，柳田智¹，清水秀雄¹，根本広文¹，
窪岡大¹，川田悟¹，村中博幸²，福士政広¹

¹ つくば国際大学医療保健学部診療放射線学科

² つくば国際大学医療保健学部診療放射線学科（日本文理大学保健医療学部設置準備室）

【要 旨】 診療放射線学科では3年生時から国家試験対策を実施している。6期生の国家試験対策として、基礎科目ドリル、国家試験解説ノート作り、模擬試験、オンラインツールを用いた確認テスト、オンラインや対面での補講など様々な対策を実施した。その結果、当学科の国家試験合格率は97.2%であった。さらに、放射線取扱主任者試験対策として、主任者対策ドリル、確認テスト、特別補講を希望者に対して行った。卒業時点での6期生の放射線取扱主任者第1種試験合格者は16名であった。このような良好な結果をおさめた要因として、基礎科目を徹底して行わせたことで学習の土台と学習習慣が身についたことが考えられる。また、土台を身につけさせた段階で確認テストや補講を行ったことも知識の定着に有効であった。補講や模擬試験の学習効果を向上させるには学生自身の基礎知識が必要不可欠であり、早期から対策に取り組み介入することが重要である。

キーワード： 国家試験対策，診療放射線技師，第1種放射線取扱主任者，基礎科目，早期介入，能動的学習

1. 背景

診療放射線技師として業務に従事するには、文部科学大臣が指定した学校又は都道府県知事が指定した診療放射線技師養成所において、3年以上診療放射線技師として必要な知識及び技能の修習を終えた後、厚生労働省が実施する国

家試験に合格する必要がある。診療放射線技師国家試験（以下、国家試験）の試験科目は基礎医学大要、放射線生物学、放射線物理学、放射化学、医用工学、診療画像機器学、エックス線撮影技術学、診療画像検査学、画像工学、医用画像情報学、放射線計測学、核医学検査技術学、放射線治療技術学および放射線安全管理学の14科目と多岐にわたる。合格の条件は6割以上の得点を獲得しつつ、0点科目を1科目以下に収めることであり、直近5年間の全国新卒者合格率は83.0%～94.1%で推移している。各教育機関では学生を全員合格させられるよう教育を実施しているが、必ずしも全員が合格できるわけではない。

連絡責任者：永井良明

〒300-0051 茨城県土浦市真鍋6-20-1

つくば国際大学医療保健学部診療放射線学科

TEL: 029-826-6000

FAX: 029-826-6937

E-mail: y-nagai@tius.ac.jp

各教育機関が資格取得を目指す国家資格として他に放射線取扱主任者がある。この資格試験は第1種と第2種があり、学生でも受験が可能である。第1種は非密封放射性同位元素や10TBq以上の密封放射性同位元素、放射線発生装置を操作する事業所や廃棄事業所などでも勤務できる。第2種は10TBq未満の密封線源を使用する事業所で勤務できる。第2種に比較し、第1種の方が臨床現場から求められる資格となっている。第1種の試験科目は物理学、化学、生物学、実務、法令の5科目で、合格のためには全ての科目で5割以上の点を取得しつつ、全体で6割以上の点を取る必要がある。直近5年間の放射線取扱主任者試験第1種（以下、第1種主任者試験）の全国合格率は23.5%~41.9%で推移している。非常に難易度の高い資格であり、学生のみならず多くの人々が試験合格を目指している。

診療放射線学科では国家試験対策として、従来から「国家試験の解説ノート作り」「模擬試験」「自習室の提供」「補講」等の対策が実施されてきた。今回我々は6期生の国家試験対策として、これに加え、新たに「基礎科目ドリル」、「オンラインツールを用いた確認テスト」、「模擬試験やオンライン確認試験後の基礎科目解説資料の即日提供」、「オンラインツールを利用した補講」を実施し、国家試験合格率の向上を図った。さらに、放射線取扱主任者試験対策にも取り組み、「主任者対策ドリル」、「確認テスト」、「特別補講」を希望者に対して行った。これらの取り組みは2020年度3年生から開始しており、始めは基礎学力の向上、学習習慣の獲得を目的として、基礎科目ドリルから対策を実施した。これまでの研究で、国家試験合格者の群が、主要科目（核医学検査技術学、化学、X線機器、X線撮影、放射線機器）の成績が不合格者に比べ高いことが報告されており（柳澤他，2000）、また相子らは学内模擬試験成績から国家試験合格を予測するため、国家試験の得点で学生を5群に分けることで的中率を向上させている（相子他，2014）。3年生時に基礎学力と学習習

慣を身につけた者は、それを土台に順調に知識を身につけていくことが想定されるが、基礎科目修得と国家試験合格の相関について検討した研究はこれまでに報告されておらず、今回、我々は3年生後期と4年生はじめの模擬試験結果において、国家試験合格群と不合格もしくは未受験群（国試非合格群）の基礎科目得点に有意な差があるか検討を行った。さらに卒業生を対象に、実施した診療放射線技師国家試験対策の有用性についてアンケート調査を行い、どのような国家試験対策が効果的であったか検討したので、合格率等の結果と併せて報告する。

2. 実施概要

2-1. 対象

2020年度3年生時からの国家試験対策対象者（2016年度入学生3名、2017年度入学生14名、2018年度入学生75名）のうちの模擬試験受験者を対象とした。

2-2. 診療放射線技師国家試験対策概要

診療放射線学科では国家試験対策として従来から、国家試験解説ノート作り、月1回程度の模擬試験、自習室の提供、補講等といった対策を実施してきた。我々は2020年度3年生時からの国家試験対策対象者（以下、6期生）に対し、これらに加え、1）基礎科目ドリルの提供、2）オンラインツールを利用した確認テスト、3）模擬試験やオンライン確認テスト後に基礎科目解説資料を即日提示、4）オンラインツールを利用した補講、5）放射線取扱主任者試験対策を新たに実施した。これらの国家試験対策の概要を以下に示す。

1) 基礎科目ドリル

専門科目に先立ち、放射線物理学、放射化学、放射線生物学、放射線計測学、放射線安全管理学を基礎科目として、それぞれ40ページ前後

からなる基礎科目ドリルを教員で作成し、学生に配付した。ドリルの内容について例を図1に示す。

2) オンラインツールを利用した確認テスト

本学は Google Workspace for Education (Gmail、Google Drive、Google フォームなどの機能を集めたサービス) と契約しており、学生と教職員は Google Workspace for Education アカウントを所有している。Google Workspace for Education では学習用 LMS (Learning Management System: 学習管理システム) として Classroom があり、学習を支援するツールとして利用が可能である。

我々は、4 年生の 8 月下旬から、過去の模擬試験問題などを用いて、週 1 回 100 問の問題を Classroom 上にアップロードし、Google フォームによって回答できるシステムを学生に提供した。

3) 模擬試験、オンライン確認テスト後の基礎科目の解説資料提示

模擬試験やオンライン確認テスト後には、ドリルで扱った基礎科目の解説を Classroom に即日アップロードし、基礎科目においては、わからなかった問題をすぐに復習できるようにし

た。

4) オンラインツールを利用した補講

本学は新型コロナウイルス感染症 COVID-19 感染拡大の影響により 2021 年 8 月～9 月の期間、学生の入構を禁止した。この期間に学習習慣が乱れることのないよう、診療放射線学科の教員で、午前中を中心に 90 分 32 コマの補講を実施した。補講は Google Meet によるオンラインツールを用いた。科目は基礎科目、専門科目問わず全範囲で実施し、苦手科目の克服と知識の底上げを図った。

2-3. 放射線取扱主任者試験対策概要

放射線取扱主任者試験対策サイトを開設し、放射線取扱主任者試験対策ドリル（物理・化学・生物の発展内容と法令ドリル）を作成し、希望者に対して配付した。また Google フォームを用いた放射線取扱主任者試験対策オンライン試験を 100 問作成し、何度も解き直せる仕様で提供した。その解答および解説も同サイトにアップロードしており、学生が弱点科目を補強することが可能な状態にした。さらに、4 年生時 7 月には 90 分 8 コマの特別対策講義を希望

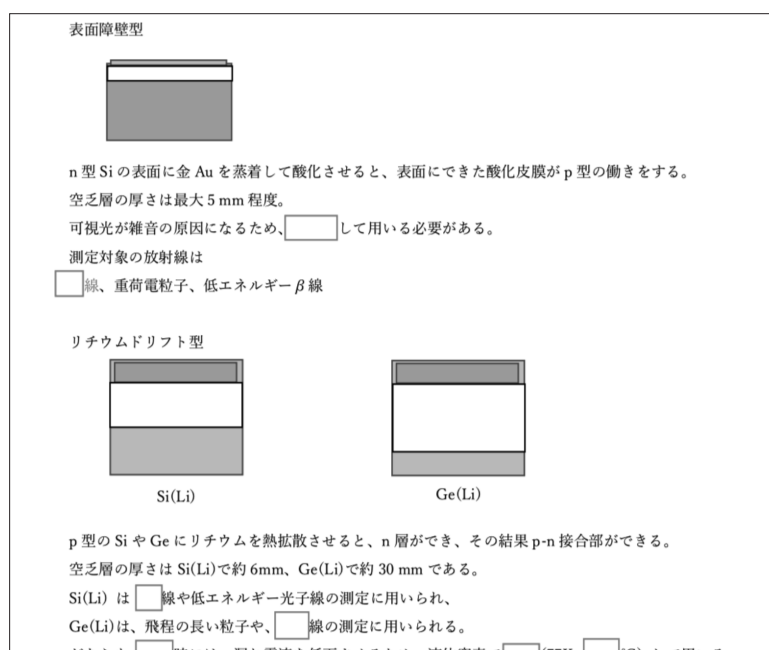


図 1. 基礎科目ドリルの内容

者に対し対面授業形式で実施した。内容は令和2年度の第1種主任者試験の解説を中心に重要な事項について取り扱った。特別対策講義を受講した6期生は12名であった。

3. 方法

診療放射線技師国家試験と放射線取扱主任者試験結果の分析

3-1. 合格者数、合格率の過去との比較

6期生の国家試験合格者数、合格率と第1種主任者試験の合格者数について、当学科のこれまでの結果と比較した。

3-2. 早期からの基礎科目修得と国家試験合格との関連

3年生後期に実施した模擬試験結果と、4年生はじめに実施した模擬試験結果において、国家試験合格群（国試合格群）と非合格群（国試非合格群）の総合得点、ドリルで扱った基礎科目（放射線物理学、放射化学、放射線生物学、放射線計測学、放射線安全管理学）得点の比較を行なった。さらに、第1種主任者試験に関しても同様の検討を行い、国家試験合格者のうち、卒業時に第1種主任者試験に合格していた群（主任者合格群）と、それ以外の群（主任者非合格群）で比較を行った。なお、有意差検定の方法には Mann-Whitney の U 検定を用いた。

3-3. 診療放射線技師国家試験対策の有用性についてのアンケート調査の実施

実施された国家試験対策について、効果があったと思うものを複数回答可の方式で選択してもらった。アンケートは国家試験終了後、Google フォームによってオンラインで実施した。アンケート協力は任意で、無記名で実施された。国家試験終了後、卒業生に対して実施し、対象者72名中58名（回答率80.6%）が回答した。本アンケートは後輩指導のために役立てられるもので、すでに国家試験等が終了した期間に実施されることから成績に反映されることはない。また、本アンケート実施にあたり、回答者が特定されることはないこと、3分程度で回答は終了できることをアンケート序文やメールで周知するなどの倫理的配慮を行った。

4. 結果

4-1. 合格者数、合格率の過去との比較

診療放射線学科のこれまでの国家試験と第1種主任者試験合格実績を、それぞれ表1と表2に示す。6期生が受験した2021年度国家試験の新卒合格者数、合格率は双方とも過去最高であった。また、6期生における第1種主任者試験の合格者は2年生時に2名、3年生時6名、4年生時に8名で、計16名であった。放射線取扱主任者試験の特別対策講義を受講した6期生12名のうち8名が合格した（合格率66.7%）。

表1. つくば国際大学における診療放射線技師国家試験合格実績（新卒）

試験実施年度	在校生受験者数	合格者数	合格率 (%)
2016	62	60	96.8
2017	73	56	76.7
2018	63	57	90.5
2019	72	59	81.9
2020	74	40	54.1
2021	72	70	97.2

表 2. つくば国際大学における放射線取扱主任者第 1 種の合格実績

試験実施年度	合格者数
2015	4
2016	4
2017	3
2018	5
2019	2
2020	8
2021	8

4-2. 早期からの基礎科目修得と診療放射線技師 国家試験合格との関連

国家試験に合格した国試合格群とそれ以外の非合格群において、3 年生 10 月模擬試験で比較を行ったものを図 2 に示す。図 2 の a は総合得点、b はドリルで扱った基礎科目（48 点満点）の比較である。また、4 年生 4 月時点で比較したものを図 3 に示す。第 1 種主任者試験に関しても同様の比較を行い、主任者合格群と主任者非合格群を比較したものを図 4（3 年生 10 月時点）と図 5（4 年生 4 月時点）に示す。全ての群間比較において有意差があり、早期の段階

から合格群と非合格群が分かれ始めていることが確認された。

国試合格群は非合格群に比べ総合得点、基礎科目共に 3 年生 10 月時点で得点が有意に高かった。基礎科目においては、両群の中央値の差が 3 年生 10 月時点では 5 点であったのに対し、4 年生 4 月時点では 4.5 点で、その差は小さくなるものの、総合得点の差は 3 年生 10 月時点の 16 点から 4 年生 4 月時点では 23 点で、差は大きくなった。また、放射線取扱主任者合格群と非合格群の比較では、総合得点、基礎科目共に 3 年生 10 月時点より 4 年生 4 月時点の方が両群の中央値の差は大きくなった。

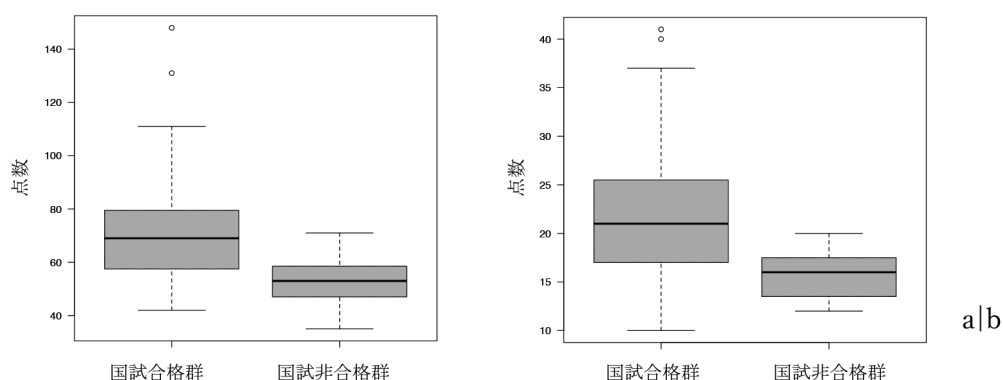


図 2. 3 年生 10 月時点の模擬試験結果での診療放射線技師国家試験合格者、非合格者の比較
(a: 総合得点、b: 基礎科目)

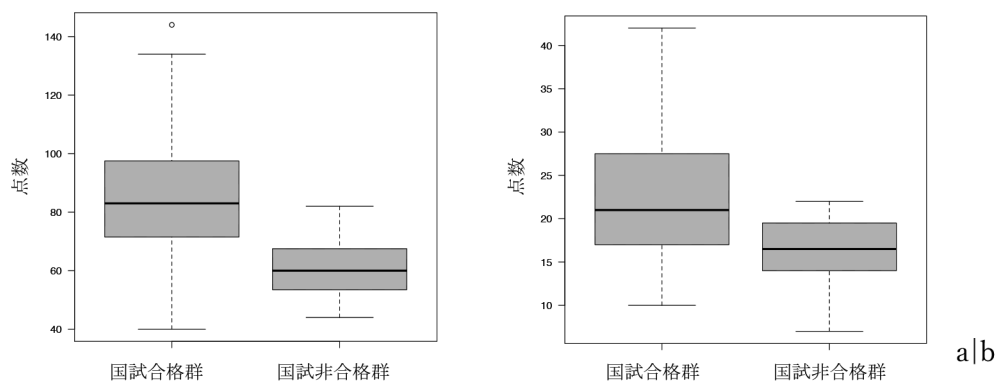


図3. 4年生4月時点の模擬試験結果での診療放射線技師国家試験合格者、不合格者の比較
(a: 総合得点、b: 基礎科目)

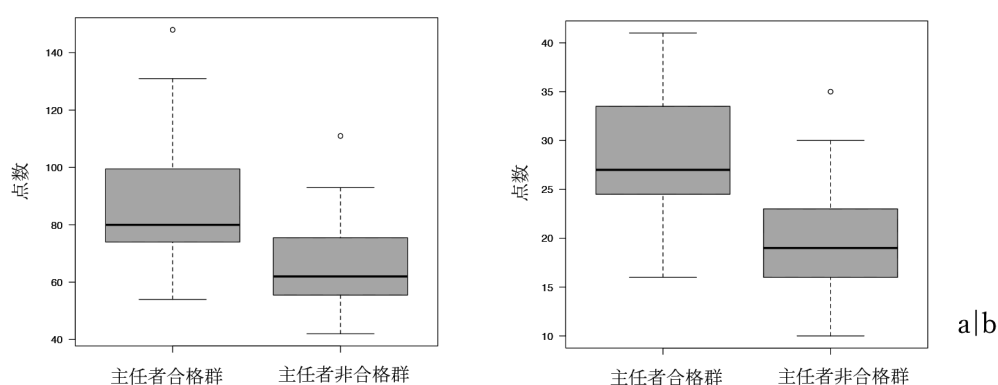


図4. 3年生10月時点の模擬試験結果での第1種放射線取扱主任者試験合格者、不合格者の比較
(a: 総合得点、b: 基礎科目)

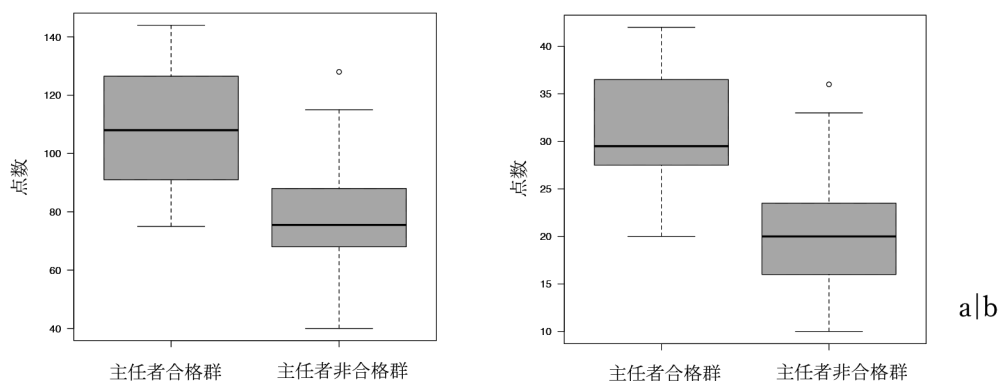


図5. 4年生4月時点の模擬試験結果での第1種放射線取扱主任者試験合格者、不合格者の比較
(a: 総合得点、b: 基礎科目)

4-3. 診療放射線技師国家試験対策の有用性についてアンケート調査

図6に6期生に対し、国家試験対策の有用性評価のため実施したアンケート結果を示す。月1回の模擬試験と基礎科目ドリルがもっとも評

価が高く、89.7%の学生が効果があったと回答した。確認テストや解説資料の提示に関しても70.0%以上の学生から高評価を得た。国家試験の解説ノート作りやオンライン補講の評価は低く、効果があったと答えた学生の比率はそれぞれ32.8%、31.0%であった。

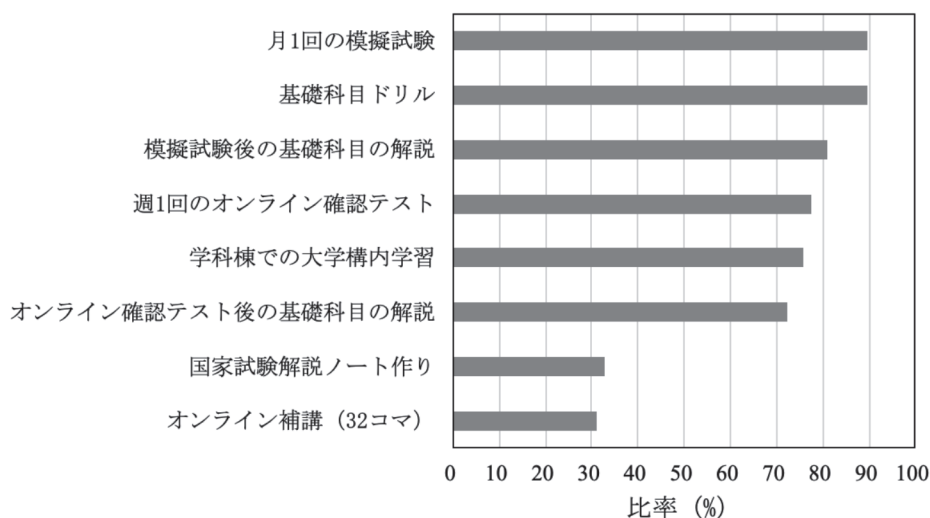


図6. アンケートによる国家試験対策の効果検証

5. 考察

国家試験の合否が早期の段階（3年生10月、4年生4月）から分かれ始めており、早期からの学力の修得が合否に大きく関わっていると考えられた。また、放射線取扱主任者の試験科目は基礎科目が中心であることから、基礎科目を早い段階から修得した者は放射線取扱主任者試験合格も可能である。放射線取扱主任者の合格群は、非合格群に比べ、基礎科目得点の中央値の差が3年生10月よりも4年生4月の方が大きい。合格群は、8月に控える放射線取扱主任者試験に向けて学力を向上させていることが伺える。また、取扱主任者合格群は基礎科目だけでなく模擬試験総合得点でも点数が高い。これは、基礎科目ドリルを学習した後に難易度の高い発展ドリルや確認テストを実施し、さらに特別講義を受講したことで応用力が身につく、基礎科目だけでなく、総合的な学力の底上げができたためと考えられる。今回の結果から、早期の段階から基礎科目を中心に国家試験勉強の介入を行うことが重要であると予想され、3年生始めの時点で基礎科目ドリルを提供し学習を始めさせたことが診療放射線技師や放射線取扱主任者試験における高い合格者数、合格率につながったと考えられる。

基礎科目における中央値の合格群と非合格群

の差が、3年生10月の時点よりも4年生4月の時点で小さくなったことについては、非合格群も、10月の模擬試験結果に危機感を覚え、基礎科目ドリルなどに取り組み始めたためと考えられる。ただし、総合得点の開きは広がっており、スタートの出遅れが最終的な成績に影響を与えたと考えられる。早期から学習を始めた群は学力が向上するだけでなく、学習習慣が身につく、4年生時に順調に成績を伸ばすことができる。基礎知識と学習習慣が身についた段階でやや発展性のある難しい問題を提示し、考える機会を与えることで知識が積み上がっていく、国家試験合格につながっていくと予想される。

学習意欲を継続させる方法として定期的な模擬試験の実施は効果的であり、インプットした知識をアウトプットさせることで知識の定着が期待できる。4年生後半からオンラインツールを利用して確認テストを実施したことも学習効果を増強したと考えられ、アンケート結果で学生から高評価が得られた。学習が遅れている者にも、模擬試験や確認テスト後に基礎科目を中心にした解説を提示したことで、インプットとアウトプットを両立させることが可能となり、モチベーションを低下させずに学習を継続させることにつながったと予想される。

今回のアンケート結果から、講義やノート作

りといったインプット中心の学習よりも、テストや自習環境整備といった、自身が主体となって取り組む能動的学習スタイルの提供を学生が希望していることが明らかになった。しかし8~9月の休校期間中の補講として実施したオンライン講義などのインプット主体の教育も、学生の生活習慣を整えさせる効果もあり、必要と考えられる。この教育効果をさらに高めるには、簡単な確認試験を実施するなど学習成果を試すことができる場を提供して、学生が自ら学び、考える時間を作ることが重要といえる。

6. 結論

基礎科目ドリル、オンラインツールを用いた確認テスト、月1回の模擬試験やオンライン確認試験後の基礎科目解説資料の即日提供等の対策により、6期生の国家試験、第1種主任者試験の合格者数、合格率は過去最高を記録した。

早期から基礎知識を中心に学習を始めさせ、学習習慣を身につけさせることが重要であり、4年生時には能動的学習環境を提供し、アウトプットの機会を増やしていくことが必要である。

7. 参考文献

- 相子真介、佐々木茂、渡辺博芳、坂本重己（2014）
学内模擬試験を用いた判別分析による診療放射線技師国家試験の可否予測の検討．情報処理学会研究報告．Vol.2014-CLE13.N0.7: 1-6.
- 柳澤健、新田収、笹井久隆、猫田泰敏、飯田恭子、菊池恵美子、長田久雄、福士政広、齋藤秀敏、福田賢一（2000）東京都立医療技術短期大学生の入学・在学時成績と医療系国家試験可否との関係．東京保健科学学会誌．Vol.2. No.4: 16-20.

Report

A Study on the National Examination Preparation and Its Effectiveness Implemented in the Department of Radiology

Yoshiaki NAGAI¹, Satoshi YANAGITA¹, Hideo SHIMIZU¹, Hirobumi NEMOTO¹, Hiroshi TSURUOKA¹, Satoru KAWASAKI¹, Hiroyuki MURANAKA², Masahiro FUKUSHI¹

¹Department of Radiological Technology, Faculty of Health Science, Tsukuba International University

²Department of Radiological Technology, Faculty of Health Science, Tsukuba International University
(Faculty of Health Sciences establishment preparation room, Nippon Bunri University)

Abstract

The Department of Radiology has been preparing students for the national exam since their junior year. Various measures were taken to prepare students for the national exam, including basic subject drills, preparation of explanatory notes for the national exam, mock exams, confirmation tests using online tools, and supplementary lectures online and in person. As a result, the department's national examination pass rate was 97.2%. In addition, drills, confirmation tests, and special supplementary courses were provided for those who wished to take them to prepare for radiation protection supervisor exam. At the time of graduation, there were 16 students who had passed the Type-I radiation protection supervisor exam. One of the reasons for the good results may be that the foundation for learning and study habits were acquired through the study of basic subjects. In addition, the confirmation tests and supplementary lectures given at the stage when the students had acquired the foundation were also effective in consolidating knowledge. Students' own basic knowledge is essential to improve the learning effectiveness of supplementary courses and mock exams, and it is important to work on countermeasures and intervene at an early stage.

Keywords: National exam preparation, radiological technologist, Type-I radiation protection supervisor, fundamental subjects, early intervention, Active learning