

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合否予測 —2年分の成績データを用いた検討—

Pass-Fail Prediction for the National Radiological Technologist Examination by Discriminant Analysis using Mock Examinations -Study on Using Examination Data of Results for Two Years-

相子 真介^{*1}, 佐々木 茂^{*2}, 渡辺 博芳^{*2}, 坂本 重己^{*3},
Shinsuke AIKO^{*1}, Shigeru SASAKI^{*2}, Hiroyoshi WATANABE^{*2}, Shigemi SAKAMOTO^{*3}
^{*1}帝京大学大学院理工学研究科, ^{*2}帝京大学, ^{*3}日本医療科学大学
^{*1}Graduate School of Science and Engineering Teikyo University
^{*2}Teikyo University, ^{*3}Nihon Institute of Medical Science
Email: 13TM01@uccl.teikyo-u.ac.jp

あらまし:我々は1つの学校での活用を想定して,学内模擬試験成績から診療放射線技師国家試験の合否を予測する手法の確立を目指している.その初期段階として,判別分析を用いた合否予測について検討を行っている.本研究では,ある学校の2年分の学内模擬試験成績および国家試験成績を用いて,マハラノビス距離による判別分析で合否予測の検討を行った.その結果,模擬試験の総合得点よりも14科目の得点を属性として用いる方が,判別の中率が高いことが確認された.また,国家試験成績の複数の群に分けて判別分析を行い,その結果を基に合否予測を行う際に,不合格群を1群から2群に増やすことで,合否予測精度が高くなることがわかった.

キーワード:診療放射線技師国家試験,学内模擬試験,判別分析,合否予測

1. はじめに

国家試験対策において合否予測に基づいた指導が有効であると考えられる.現状の合否予測は教員の経験に基づき直感的に行われていることが多いが,客観的な予測ができることが望ましい.そのために,国家試験の合否予測を行う研究が行われている^(1,2).

我々は1つの学校での活用を想定して,学内模擬試験成績から診療放射線技師国家試験の合否を予測する手法の確立を目指している.これまでに,1年分のデータを用いて判別分析を用いた合否予測について検討を行った.その結果,模擬試験の14科目の得点を属性として用いるのが効果的であること,国家試験の成績を5群に分けた上で合否予測を行うことが効果的であること等がわかった⁽³⁾.本研究では先行研究に引き続き,2年分のデータを使って同様の検討を行った.

2. 対象とする国家試験と実験概要

2.1 診療放射線技師国家試験の特徴と対象データ

試験は毎年1回実施され,14科目から200問が出題される.合格基準は200点満点で120点以上,かつ0点の科目が1科目以下であることである.出題形式は五者択一(マークシート方式)である.

使用するデータは,ある学校における2011年度と2013年度卒業生の2年分の学内模擬試験成績と国家試験成績である.学内模擬試験成績は科目ごとの得点,国家試験成績は自己採点による総合点と正式な合否判定から構成される.ただし,国家試験の自己採点による合否判定と実際の合否が異なるデータは分析の対象外とした.なおデータ提供元の学校や学

生個人に関する情報が特定できないように配慮してデータを扱っている.

2.2 実験の概要

国家試験の合否予測は,マハラノビス距離による判別分析による手法を用いて,統計ソフトRで処理を行った.本研究では2つの実験を行った.

【実験1】模擬試験成績の14科目の得点と総合得点の2パターンで,各回の模擬試験成績ごとの判別分析を行う.

【実験2】全ての回の模擬試験成績全体を使った判別分析(交差検証)を行う.さらに国家試験成績の群の数を増やして判別分析を行い,その結果から合否予測精度を調べる.

3. 実験1:各回の模擬試験成績の判別分析

3.1 方法

合否の属性は,国家試験の自己採点による総合点が120点以上の場合A群(合格),119点以下の場合B群(不合格)とする.A群とB群のいずれも分散共分散行列の同等性を検定した結果,等しいと判断されたため,両群の分散をプールした.

判別の中率の算出においては,個々のサンプルに対して,A群の平均とのマハラノビス距離と,B群の平均とのマハラノビス距離を計算する.距離が小さい方を当該データの群として予測する.その結果と当該データが実際に属する群の比較を行い,正しく予測できた回数をカウントする.全データに対する正しく予測できた回数の割合を判別の中率とする.

3.2 結果

実験結果を表 1 に示す。先行研究⁽³⁾の実験では自己採点による合否判定と実際の合否が異なるデータを除外していなかったため、本研究とは結果が若干異なる。表 1 より、両年度において、総合点よりも 14 科目の得点を属性として使う方が判別の中率は高かった。また、14 科目を属性として使用した場合の判別の中率は、2011 年度と 2013 年度ともに、国家試験実施日に近い模擬試験ほど精度が高いという結果にはなっていなかった。

表 1 各回の模擬試験の成績ごとの判別の中率 (単位%)

属性 模擬試験	2011 年度		2013 年度	
	14 科目	総合点	14 科目	総合点
第 1 回	92.8	63.8	79.7	49.3
第 2 回	86.2	70.8	89.6	64.2
第 3 回	82.5	68.3	100.0	76.6
第 4 回	85.5	69.6	85.3	75.0
第 5 回	87.3	59.2	88.4	84.1
第 6 回	93.0	70.4	91.3	75.4
第 7 回	88.7	66.1		

4. 実験 2: 全ての回の模擬試験の成績全体を使った判別分析(交差検証)

4.1 方法

国家試験の成績を複数の群に分けて判別分析を行うために、群の設定を表 2 のようにする。

表 2 各群の得点範囲

群数	A 群	B 群	C 群	D 群	E 群
2(1+1)	200~120	119~0	-	-	-
3(2+1)	200~135	134~120	119~0	-	-
4(3+1)	200~140	139~130	129~120	119~0	-
4(2+2)	200~135	134~120	119~110	109~0	-
5(3+2)	200~140	139~130	129~120	119~110	109~0

※群数の()は合格群と不合格群の数を表す

※網かけの部分■は合格、■は不合格を表す

実験 1 の結果から、判別の中率の高かった 14 科目の得点を属性として使う。実験 2 では全ての回の模擬試験成績全体を使って判別分析を行う。分散共分散行列の同等性を検定した結果、等しくないと判断された。そこで、マハラノビス距離を計算する際に分散プールは行わないことにした。

合否予測的中率の算出においては、国家試験成績を 2 群から 5 群に分けた場合について行う。次に、予測した群が合否のどちらに対応しているかを基に、合否予測を行い、実際の合否と比較を行い、正しく予測できた回数を「正合否予測」としてカウントする。以上の合否予測処理を用い、各回の模擬試験に

ついて交差検証する。交差検証では、予測対象とするサンプルと同じ模擬試験のデータは判別分析時の教師データとして用いない。つまり、各回の模擬試験のデータを評価サンプル、それ以外を教師データとして予測処理を行うという操作を模擬試験の回数だけ繰り返して、全体のサンプル数に対する正合否予測の回数を合否予測的中率とする。

4.2 結果

表 3 に結果を示す。先行研究⁽³⁾の実験結果で国家試験成績を複数の群に分けた上で合否予測を行うと効果があることが分かっていた。本研究においては、同じ 4 群の場合でも、合格群を 3 群にする場合に加えて合格群 2 群と不合格群 2 群にする場合も調査した。この結果、群を増やすと予測精度が上がるというよりは、不合格群を 2 群に分けた場合に合否予測精度に高い効果が得られることが示された。また、これについて両方の年度で同じ傾向であることが確認された。

表 3 国家試験成績を複数の群に分けた場合の合否予測的中率(交差検証)(単位%)

群数	2011 年度	2013 年度
2(1+1)	80.6	83.7
3(2+1)	82.8	85.7
4(3+1)	78.9	86.2
4(2+2)	88.7	88.9
5(3+2)	88.3	89.4

5. まとめ

本研究では判別分析による合否予測について、2 年分の成績データを用いて検討を行った。その結果、模擬試験の 14 科目の得点を使用し、不合格群を 2 群に分けた場合の効果が大きいことが示された。本研究の実験結果から実際の予測においては、判別分析を用いる方法では、90%近い合否予測精度を確保できるのではないかとと思われる。

今後の課題として、当該年度のデータを用いて次年度の合否予測を行い、実際の予測精度の検討を進めたい。精度の高い予測手法についても検討を続けたい。

参考文献

- (1) 宮下次廣, 志村俊郎, 足立好司, 他: “医学部在学中の試験と医師国家試験の成績比較”, 医学教育, 35(4), pp.281-285 (2004).
- (2) 宮本学, 森禎章, 窪田隆裕, 他: “医学部卒業試験の成績による医師国家試験合否の予測”, 日本テスト学会誌, Vol.4, pp.34-39 (2008).
- (3) 相子真介, 佐々木茂, 渡辺博芳, 坂本重己: “校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合否予測の検討”, 情報処理学会研究報告, Vol.2014-CLE-13, No.7, pp.1-6 (2014).