

[総説・解説]

## S-P表分析を利用した新潟医療福祉大学臨床技術学科学生の 学習評価

追手 颯<sup>1)</sup>, 高橋 良光<sup>1)</sup>, 浅井 孝夫<sup>1)</sup>, 戸島 知之<sup>1)</sup>, 内山 渉<sup>2)</sup>, 菅沼 松一<sup>2)</sup>

キーワード：S-P表分析, S-P表解析ソフト, 学習評価, 出題問題評価

### Evaluating The Result of Learning in The Students at The Department of Clinical Engineering and Medical Technology Using S-P Score Table Analysis

Takashi Oite<sup>1)</sup>, Yoshimitu Takahashi<sup>1)</sup>, Takao Asai<sup>1)</sup>, Tomoyuki Toshima<sup>1)</sup>,  
Wataru Uchiyama<sup>2)</sup>, Matsuichi Suganuma<sup>2)</sup>

#### Abstract

We have tried to introduce the method of Student-Problem Score Table Analysis(S-P Table Analysis)in order to evaluate more objectively the degree of learning in the students of The Department of Clinical Engineering and Medical Technology. As a source of data for evaluation, the results of examination concerning General Clinical Medicine, which were obtained from the mark-sheets used for answering according to the state examination style, were used. These mark-sheets were copied with the copying machine equipped in our university, from which their imaging data were transmitted to my personal computer in my room via the run network of university, followed by transformation into the CSV files. These data collected were analyzed according to S-P Table Analysis, using the software developed in our university group. From the analyzed data, several informations were extracted to use for educating the students individually and to devise my lectures and examinations given. In conclusion, the analysis using S-P Table Analysis is very useful not only for evaluating and grasping the degree of learning at the levels of individual student as well as of whole students, but also for devising our teaching methods.

Key words : Student-Problem Score Table Analysis, Computer soft for analyzing student-problem score table, Evaluation of learning, Evaluation of problem for examination

#### 要旨

新潟医療福祉大学臨床技術学科では学生の修学効果を

より客観的に評価するためにS-P表分析法の導入を試みた。臨床医学総論の定期試験を国家試験に準じた5選択

1) 新潟医療福祉大学 医療技術学部 臨床技術学科

2) 新潟総合学園e-ラーニング推進室

[連絡先] 追手 颯

〒950-3198 新潟市北区島見町1398 新潟医療福祉大学 医療技術学部 臨床技術学科  
TEL・FAX : 025-257-4401  
E-mail : oite@nuhw.ac.jp

肢形式で行い、解答マークシートを新潟医療福祉大学設置のコピー機で読み込み、その画像データを研究室のPCで学内ランインターネットを通し受け取る。その後この画像情報を市販ソフトでCSV化した。さらに収集データを新潟総合学園で開発されたソフトを用いS-P表分析を行った。得られた結果を基にして受験学生の個人データを抽出して、学生の個人教育指導を行った。また出題した問題の解析により授業内容、問題作成の改善に活用した。結論としてS-P表分析は学生の修学評価を学年全体、個人レベルで把握する上でも、修学効果を上げる教育法の改善という面からも有益であると考えられた。

## はじめに

新潟医療福祉大学医療技術学部臨床技術学科は平成22年4月1日に開設した新しい学科で、臨床検査技師及び臨床工学技士の両国家資格を同時取得できる教科カリキュラムを整備した全国初の4年制の学科である。従来であれば、この両国家資格取得は4年制あるいは3年制の臨床検査技師養成校を卒業し資格獲得後、さらに1年制の臨床工学技士専攻科のある学校で修学、臨床工学技士の国家資格を取得するのが一般的であった。両国家試験取得に要してきた修学期間を考慮するなら、大学4年卒業時に両国家試験に同時合格するためには、学科教育を合理化し、かつ修学効果を高めて行くことが必須となってくる。この達成には優秀な教員スタッフ、優れた教材、質の高い実習機器が必要なことは明らかなが、学生の修学度をより客観的に評価することも重要である。このような観点から導入を試みた新しい学習・授業評価法について紹介する。

## I 国家試験に準じた試験問題の作成とマークシートを使用した試験

学生の学習状態をチェックするには広い分野を網羅する基礎科目の試験結果を解析するのが適当である。また出題内容も基礎的知識の修得をチェックするのが目的なので比較的難易度の低い問題を設定するよう心掛けた。実際には2年次学生が必修科目として受講する臨床医学総論Ⅰ（前期）、Ⅱ（後期）の定期試験を対象とした。まず表1に示すように臨床医学総論を14のカテゴリーに分け、それぞれのカテゴリーから提示された数の問題を出題する。問題総数は90題で各問題にはほぼ重複がないので、5選択肢×90=450、すなわち約450項目についての知識の有無を検定したことになる。学生は試験時間内に市販ソフト「マークシート読取君2」（マグノリア社）のマークシート・テンプレートを印刷したマークシートに解答する。

## II 解答マークシートのスキャンからS-P表作成の過程

受験者が解答したマークシート用紙を一括してコピーする。大学・学科設定のコピー機（Fuji Xerox, DocuCentre-IVC3370）を用いる。コピー機を立ち上げ初期画面の「スキャナー（ボックス保存）」を選択してマークシート（正解答シート、配点シート、解答シート）最大50部をセットしスキャンする。このコピー機と学内ネットワークで連結してある personal computer（以下PCと省略）にあらかじめFuji Xeroxのホームページから「ネットワークスキャナーユーティリティ3 親展ボックスビューアー」をダウンロードしておく。

上述のPC、親展ボックスビューアーを開き、コピー元を選択し、コピーしたマークシートを画像データ（JPEGファイル）として一括して転送する。この画像データはデジタル化されているので保存データとして長期保存できる（図1）。

読み込んだ画像データをStudent-Problem Score Table Analysis（以下S-P表解析）するために Comma Separated Values（以下CSV）ファイル形式化する。前述のソフト「マークシート読取君2」の初期画面から「マークシート設定」を開く。マニュアルに従い、解答マークシートの1つを利用して「画像の位置設定」、「マーク読み取り箇所設定」（この場合は5選択肢枠）する。「マークシート読取君2」の初期画面から「マークシート読み取り・採点」を選択して、選択画面に正答シート、配点シート、解答シートの画像データをドラッグ&ドロップまたは参照指定で入力する。マニュアルに従い正答画像読み込み、配点画像読み込みを行う。この結果を「保存」するとCSV化したデータが得られるので、これまでの画像データとともにファイルボックスに保管して

表1 問題の所属カテゴリーと問題数

カテゴリー	問題数
1. 病因	4
2. 心臓・循環器	8
3. 呼吸器	6
4. 消化器	4
5. 肝・胆・膵臓	7
6. 感染症	8
7. 血液	7
8. 内分泌	6
9. 腎・尿路	8
10. 体液・電解質	7
11. 脳・神経・運動器	6
12. 代謝・栄養	6
13. 感覚器・中毒・染色体・遺伝子	4
14. アレルギー・免疫・膠原病	9
問題総数	90

今後のデータ活用に用いる（図1）。

### Ⅲ S-P表とは

S-P表分析法は佐藤隆博博士が1974年、米国の学会でS-P表の理論を発表し、翌年から、著書<sup>1),2)</sup>を出版することにより世に広まった。この著書の表題に「授業分析・学習診断のために」と記されているように学生の修学状況や教員の授業法の評価、試験に出題された問題の評価を出す上で優れた分析法である。処理、分析の方法が容易で、S-P表を見るだけで全体像が理解し易く、学習者（受験者）や出題問題の個々の特徴を評価できるという長所を持っている<sup>3),4)</sup>。佐藤隆博博士はS-P表理論の創案とその実用化に対する貢献により1983年度科学技術長官賞（研究功績者賞）を受賞した。

### Ⅳ S-P表解析

S-P表解析は新潟総合学園e-ラーニング推進室で開発されたソフトを使用する。インターネットの<http://escapp.step4u.jp/s-p/>から「S-P表分析シート」をダウンロードする。「S-P表分析シート」の「回答データ」の表に、前述のCSV化したデータをCopy & Pasteにより入力する。

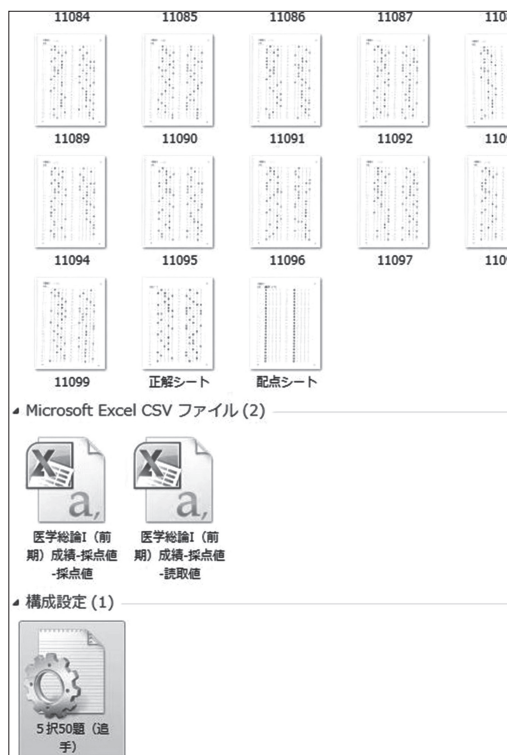


図1 解答マークシートの画像データ及びCSV化したデータをまとめたファイル

図上段3列はマークシートの画像データ（JPEGファイル）。4段目はS-P表解析するために画像データをCSVファイル形式にしたエクセルファイル。最下段は画像データからCSV化したデータを作成するまでの設定条件を記録したもの。

「S-P表分析シート」の「問題カテゴリデータ」の表に問題番号、対応カテゴリ番号（表1）を入力する。

この入力操作をすると自動的にS-P表（図2）、カテゴリ化S-P表、回答データ（表2）、個人別データ一覧（表3）、問題別データ一覧（表4）、注意係数分布（受験者）（図3）、注意係数（問題）（図4）、評価基準（受験者、問題）（図5）が算出・掲示される。

### Ⅴ S-P表解析を基にした学生の個人教育指導

上述のS-P表解析データは基礎ゼミ担当教官に全て電子媒体で送付してある。各基礎ゼミ学生（現在3年次学生10名）には3年次進級後まもなく、S-P表解析結果から個人のデータを抽出して、印刷し個人面談を行った。

図6は学生の個人面談に使用した注意係数の結果である。前期に比べて後期は注意係数が低下し、%評価、成績順位も上昇している。さらにカテゴリ別の問題正答率を示し（図7）、正答率が50%以下のカテゴリ（領域）には復習をして正確な知識を得るよう指示した。

表2 S-P表分析シートの回答データ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		学籍番号							
2	問題番号		1	2	3	4	5	6	7
3	正答		2	3	5	4	3	4	4
4		11001	2	3	5	1	3	4	1
5		11002	2	4	5	4	3	3	4
6		11003	2	3	2	4	2	1	4
7		11004	2	1	1	4	3	5	4
8		11005	2	1	5	4	2	4	4
9		11006	1	4	5	4	2	4	4
10		11008	2	5	3	4	2	3	4
11		11009	2	2	3	4	2	2	5
12		11010	2	3	5	4	2	1	4
13		11011	2	3	5	4	2	5	4
14		11012	2	3	3	4	1	3	4
15		11013	2	2	3	3	3	1	5
16		11014	2	3	3	3	2	1	4
17		11015	2	3	3	4	2	4	1
18		11016	2	4	1	4	3	4	2
19		11017	2	2	3	4	2	1	1
20		11018	2	1	5	4	2	1	4
21		11019	2	3	5	4	2	1	5
22		11020	2	3	3	4	5	1	1
23		11021	2	4	5	4	2	1	5
24		11022	2	2	3	4	2	3	2
25		11023	2	3	5	4	2	4	2

図1の4段目、医学総論（前期）成績－採点値のファイルの内容。この表により各個人の正答率、各問題の正答率を知ることができる。

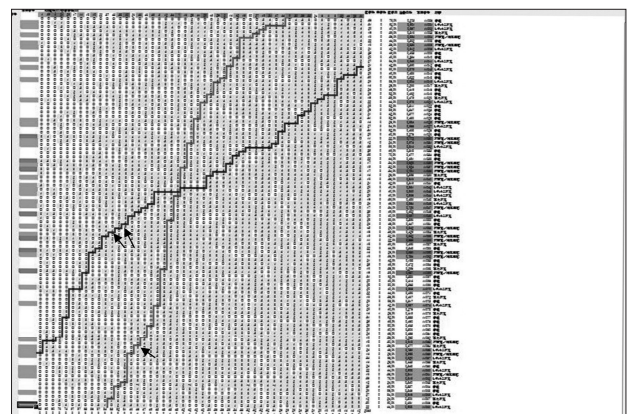


図2 S-P表分析シートのS-P表

図中の $\wedge$ はS曲線（各個人の達成度を示す）、 $\wedge$ はP曲線（各問題の正答率を示す）。



表3 S-P表分析シートの個人別データ

[illegible]

S-P表分析シートに入力すると個人別データの項に学籍番号順に正答率、成績順位、偏差値、注意係数が計算された集計表が掲示される。

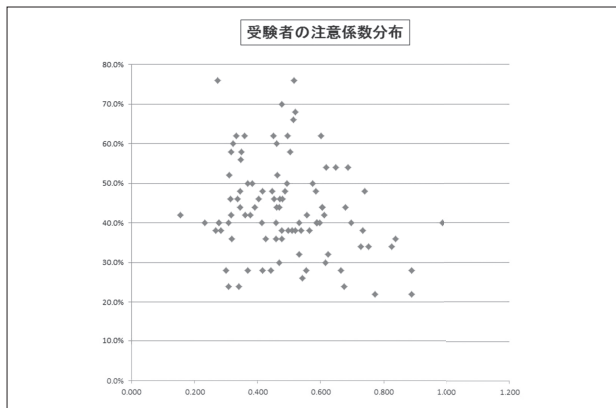


図3 S-P表分析シートの注意係数分布（受験者）

S-P表分析シートに入力するとS-P表分析シートの注意係数分布（受験者）の項に分布図が掲示される。

ファイル

ホーム

挿入

ページレイアウト

表紙

レイアウト

表紙

表示

ウィンドウ

ヘルプ

R29

▼

fx

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
学習者の評価										内職の評価									
1.0	A 学習意欲・良好				B 基礎知識の習得に必要十分な理解あり				1.00	A 満足				B 満足					
0.8	C 普通				D 理解不足				0.80	C 良好				D 満足		E 不満			
0.4	E 学力不足 努力が足りない				F 学習意欲不足 または学習習慣 または学習習慣が定着しない				0.15	F 満足				G 満足					
0.0	0.0				0.5				0.00	0.0				0.5					
注意係数										注意係数									

正

答

率

図5 S-P表分析シートの評価基準

S-P表分析シートに入力すると評価基準の項に学習者の注意係数による評価区分、出題問題の注意係数による評価区分が  
 掲示される。

表4 S-P表の問題別データ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	問題別データ一覧(率)												
2													
3													
4													
5													
6													
7	試験実施 試験題名				試験名								
8	算術平均				集計問題数								
9	標準偏差				集計正解数								
10	信頼性係数(α)				平均正解数								
11													
12	No	問題番号	正解率	正解	回答状況						弁別指数	注意係数	
13					1	5	23	3	4	1	6		
14	1	1	86.5%	2	5	83	1	1				0.19	0.564
15	2	2	39.6%	3	22	17	38	15	4			0.19	0.784
16	3	3	44.8%	5	12	9	31	1	43			0.38	0.612
17	4	4	83.3%	4			11	80	1			0.15	0.784
18	5	5	19.8%	3	4	64	19	2	7			0.15	0.607
19	6	6	27.1%	4	33	5	18	26	14			0.19	0.815
20	7	7	44.8%	4	16	18	3	43	16			0.08	0.868
21	8	8	20.8%	4	27	27	10	20	12			0.23	0.732
22	9	9	19.8%	1	19	35	30	7	5			0.31	0.545
23	10	10	60.4%	5	3	4	20	11	58			0.15	0.597
24	11	11	69.8%	2	8	67	11	5	5			0.35	0.604
25	12	12	44.8%	1	43	6	16	4	27			0.35	0.862
26	13	13	40.8%	4	7	8	35	39	7			0.50	0.474
27	14	14	37.5%	5	9	8		6	37	36		0.50	0.413
28	15	15	65.6%	2	1	63	7	10	15			0.35	0.477
29	16	16	33.3%	1	32	6	45	9	4			0.42	0.592
30	17	17	69.8%	4	5	12	1	67	11			0.46	0.417

S-P表分析シートに入力すると問題別データの項に各問題の正解率、回答状況、注意係数が計算された集計表が掲示される。

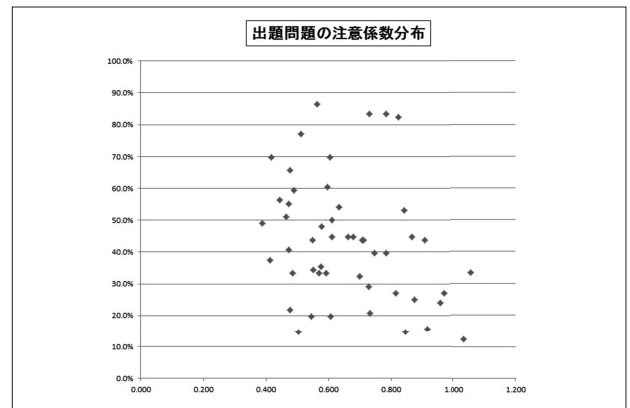


図4 S-P表分析シートの注意係数分布（問題）

S-P表分析シートに入力するとS-P表分析シートの注意係数分布（問題）の項に分布図が掲示される。

臨床医学総論試験結果解析(個人面談資料)					
学生学籍番号・名前:HCA11----					
個人別データ:					
	%評価	順位	正解実数	偏差値	注意係数
前期	46.0	33	23	52.1	0.337
後期	60.0	21	24	56.9	0.200

	正答率				
		A		B	
		学習安定・良好		基礎的内容にすっかりミスあり	
0.8					
		C (後期)		D	
		普通		レディネス不足	
0.4					
		E (前期)		F	
		学力不足		学習不安定	
		努力を要す		でたがちな反応	
				または特異な反応パターン	
0.0					
		0.0	0.5	1.0	
		注意係数			

図6 受験者個人の注意係数による評価

各生徒のS-P表分析シートのデータを抽出して、正解率（％評価）、成績順位、偏差値、注意係数の数値データ、及びそれを基にした評価区分を記した個人面談資料を作成する。

臨床医学総論試験結果—カテゴリ別(正解問題数/出題問題数)	
個人面談資料	
カテゴリ別: 1. 病因 2/4 2. 心・循環 3/8 3. 呼吸 3/6 4. 消化器 2/4 5. 肝臓 6/7 6. 感染症 3/8 7. 血液 4/7 8. 内分泌 1/6 9. 腎臓 6/8 10. 体液電解質 3/7 11. 脳神経 4/6 12. 代謝栄養 5/6 13. 感覚・中毒・染色体・遺伝子 2/4 14. アレルギー・免疫・膠原病 4/9	
アドバイス: 後期は学習効果が出て来ましたが、全般に知識不足 (特に上記の太字の領域)。誤った問題の用語を教科書、 配布資料で確認して今の内に正しい知識を獲得して下さい。	

図7 受験者個人のカテゴリ別試験結果

カテゴリ毎の正解率を抽出して知識不足のカテゴリを指摘出し、個人面談の際に指摘する。

## VI S-P表解析を基にした出題問題に対する検討

項目4で示したように出題問題についても検討できる。注意係数が0.5以上であれば検討を要する出題とされ、0.7以上は不良の問題とされる。但し、受験者群の知識レベルや問題の斬新さにも関わってくるので数値の解釈には十分考慮する必要があると思われる。各カテゴリにおいて基本的で重要な問題を出題したつもりでいたが、今回の出題問題のS-P表解析から難問の割合が高いことがわかった。出題する問題の内容を変えようというよりは、授業の際、よりわかり易く説明し、学生の理解度を深めることと、追試でも同じ問題を出題し、本試験で間違った問題を早めに修正させる必要性を感じた。

このように出題した問題を客観的評価することで、教育者側の授業の改善や適切な問題を作成する手がかりになることは重要なことと言える。

### あとがき

はじめの項に述べたように、新潟医療福祉大学医療技術学部臨床技術学科では、卒業時に臨床検査技師と臨床工学技士の2つの国家試験に合格することを第一目標に立て、学生・教員が共に努力している。このダブルライセンス取得には4年間という限定された修学期間に個々の学生に合った指導、特にスローラーナーに対する具体的な問題指摘のできる細やかな教育体制、学生が高いモチベーションを維持しうるケア体制が必要になってくる。今回、S-P表分析法を取り入れて臨床医学総論という教科で前期、後期定期試験の結果を解析し、個々の学

生指導に活用してきた。その結果、項目3で述べたS-P表分析法の価値を実感することができた。学科で施行している全ての教科の学習評価に適しているとは言えないものの、取り扱う領域が広い科目に関しては学生全体、あるいは個々の学生の学習効果を知り、補講の具体的な強化点を探る上で大いに役立つと思われる。今後は3年次までの臨床検査、臨床工学系の各教科の成績(新潟医療福祉大学のA～D判定)を学生全員につき精査して、S-P表分析を行い、学生個々に適合した学習効果評価を行う予定である。このような取り組みが高いダブルライセンス取得率を得る手助けになればと考えている

最後にこれまで述べてきたS-P表分析法を始めとした、より客観的な学習・教育評価法の導入と同時に、学生が高い向学心を長く維持できるよう、そして、将来、健全で有能な医療人に成長するよう、取り組むことを常に忘れない、熱い教育心が教員スタッフには求められていることは言うまでもない。車の両輪なのである。

### 文献

1. 佐藤隆博：S-P表の作成と解釈(授業分析・学習診断のために)。明治図書出版社。1975年。
2. 佐藤隆博：S-P表の入門(教育実践文庫3)。明治図書出版社。1985年。
3. 佐藤隆博：コンピュータ処理によるS-P表分析の活用方法 学習指導の個別対応のために。明治図書出版社。1998年。
4. 福田修武, 前田活代子, 林 寿和：教育センターにおける学校支援の意義 ―平成21・22年度学力向上推進支援事業に関わって―, <http://www.wakayama-edc.big-u.jp/kenkyukiyo22/H22/H22-1>

### 謝辞：

本研究は新潟大学医療福祉大学、研究奨励金発展的研究費(H24B04、H25B03)及び個人研究費の支援により遂行された。また本学科基礎ゼミを担当された全教員の方々にも学生教育の場で本研究の施行に当って協力いただいた事に心より感謝申し上げます。

本論文の共著者間、論文の内容につき利益相反に関する開示事項はありません。