

項目応答理論に基づく健康診査の質問項目分析

Analysis of questionnaire in medical examination using Item Response Theory

吉見 将太* 黒川 悦子† 橋本 和夫‡
Shota YOSHIMI Etsuko KUROKAWA Kazuo HASHIMOTO

1 はじめに

近年、メタボリックシンドロームやコレステロール値など、健康に関する話題がメディアなどで取り上げられる事が多くなった。健康に対する人々の意識は年々強くなっていると考えられる。全国的に様々な健康診査・健康診断が行われている中で、特定健康診査はメタボ健診とも呼ばれ、保健指導にも力を入れている健診である。

本論文では、特定健康診査の問診項目に着目し、それらが健康状態とどう関係しているのか、健康状態を改善するために必要となる手掛かりを提示できているのかを、項目応答理論 (Item Response Theory : IRT) に基づいて分析することを目的とする。

項目応答理論は、教育や、心理学などの分野では広く使われているが、保健医療分野での適用はあまりみられなかった。しかし近年、保健医療分野に項目応答理論を適用して、良好な健康状態、HRQOL を維持するための提案をしている論文 [1] が発表されている。本論文では、項目応答理論を保健医療分野に適用し、特定健康診査の問診内容の有用性の検証を行う。問診内容の有用性とは、本人の健康状態をより高い精度で測ることができ、健康状態の改善の手掛かりになる情報を提供できる能力である。

本論文において項目応答理論を用いる理由としては、以下の 2 つが挙げられる。

まず 1 つは、どんな受診者集団に実施しても、共通の項目特性に関する値を求めることが可能であることである。項目困難度や項目識別力は、項目応答理論で用いられるモデルに一致していれば、どんな受診者集団に実施しても、不変的な値として示すことができる。

次に、測定の精度を、受診者集団全体という不明確なものとしてではなく、受診者ひとりひとりについて検討することが可能な点である。受診者の能力に合った適切なテストにより効率的に能力を推定することにもつながる。

2 項目応答理論に基づく分析手法

2.1 使用するデータ

本論文では、2008 年に宮城県で実施された特定健康診査の 20~93 歳までの男女 12095 人分のデータを分析する。そのデータは、健診項目と生活習慣等を質問する問診項目から構成されており、健診項目と問診項目共に分析に利用する。

健診項目は、血圧や血液検査の測定結果等である。

質問項目を表 1 に示す。質問項目は、使用している薬について 3 項目、既往歴に 4 項目、生活習慣やそれらの改善の意志について 15 項目ある。また、質問の回答は基本的に「はい」か「いいえ」の 2 択で行うが、選択肢が 3 つ以上の項目もある。今回は、生活習慣に関係する 14 項目の有用性の検証をした。

表 1: 標準的な質問票 (一部抜粋)

	質問項目
1	現在、喫煙中である。
2	20 歳時より体重が 10kg 以上増加した。
3	1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を週 2 回以上、1 年以上実施。
4	日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施。
5	同年代の同性と比較して歩く速度が速い。
6	この 1 年間で体重の増減が ± 3kg 以上あった。
7	人と比較して食べる速度が速い。
8	就寝前の 2 時間以内に夕食をとることが週 3 回以上ある。
9	夕食後に間食をとることが週 3 回以上ある。
10	朝食を抜くことが週 3 回以上ある。
11	お酒を飲む頻度。
12	睡眠で休養が充分とれている。
13	運動や食生活等の生活習慣を改善してみようと思うか。
14	保健指導を受ける機会があれば利用するか。

* 東北大学工学部

† 東北大学大学院医工学研究科

‡ 東北大学大学院情報科学研究科

2.1.1 ロジスティックモデルを用いた分析

本論文で用いた、2 母数ロジスティックモデルを以下に示す。

$$p_j(\theta) = \frac{1}{1 + \exp(-Da_j(\theta - b_j))}$$

ただし、

$p_j(\theta)$: 確率 a_j : 項目 j の識別力 b_j : 項目 j の困難度
 θ : 潜在特性 D : 尺度因子

である。健診受診者に提示する項目、分析したい項目にこのモデルを適用させる。一般的に、潜在特性 θ はその人の能力を表す。試験であれば、潜在特性が大きいほど、正答確率が高くなる。本論文では、潜在特性 θ を健康状態 (健康状態の悪さ) とし、潜在特性が大きいほど、健診項目で正常値から外れた値が出る確率が高くなる、とした。

3 分析結果

周辺最尤推定法を用いて、各質問項目の識別度と困難度を算出した。その結果を表 2 に示す。

各質問項目の識別力と困難度を示したが、質問項目同士で効果の重複がある場合は、この結果から判断できる。識別力、困難度共に近い値を持つ項目同士は、応答結果もほぼ同じである。質問の効果の重複は、同一の結果の反映しかないため、余計な質問がされていることになる。よって、その中で最も健診結果へ影響のある項目だけを採用し、他の項目は削除できる。

今回の分析結果からは、質問 2 と質問 6、質問 11 と質問 12 が、識別力と困難度の値が近いことがわかる。識別力と困難度が同等の値を持つのであれば、同一受診者からの応答が同じである可能性が高いと言える。

ただし、質問 2 と質問 6 は、質問内容が共に体重の増減についてであるが、質問 11 と質問 12 の内容は、飲酒頻度と睡眠での休養についてである。前者は、体重という同じ因子についての質問であり、それぞれの質問への同一受診者の応答が同様である可能性と、質問への応答と健診結果との相関が強い可能性がある。そのため、質問項目の削除の検討対象である考える。後者に関しては、それぞれの質問への応答と健診結果の相関性も考慮に入れなければ、有用性については断定できない。

4 まとめ

項目応答理論に基づき、特定健康診査の標準的な質問票に対して、各質問項目の識別力、困難度を示した。受診者の質問への応答を分析した結果、削除の検討が必要な質問項目を挙げることができた。これは、受診者の質問への応答の予測が不十分であったことが原因であると考えられる。また、各質問項目と健康診査の関連性を十分考慮すれば、受診者の健康状態の予測の精度も上がると考えられる。

今後の課題としては、個人の健康状態に即した問診内容の提案などが考えられる。適応型テストなど、応答の際、逐

一情報を処理し、より少ない問診内容で精度の高い分析が求められる。

また、本論文では、質問項目のみに着目したが、質問項目と健診結果の両方を分析に加え、質問項目の有用性を検証することができる。潜在特性と質問への応答の相関が小さければ、質問への応答が健診結果へ影響を与えていないことになり、その質問項目の有用性の低さがわかる。反対に、それらの相関が強ければ、健診結果への影響を持つ生活習慣を知ることができる質問項目と言える。これらを行えば、さらに詳細な検証が可能である。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省の平成 19 年度知的クラスター創成事業 (第 2 期) の助成を受けて実施したものである。

表 2: 推定した質問項目の項目母数

質問番号	識別力	困難度
1	0.14	6.42
2	0.14	4.86
3	0.14	-1.65
4	0.14	1.25
5	0.14	0.53
6	0.13	5.14
7	0.14	5.80
8	0.29	3.10
9	1.49	1.94
10	1.34	2.52
11	1.13	2.03
12	1.03	2.23
13	1.55	1.14
14	1.80	1.11

参考文献

- [1] Yongwen Jiang, Jana Earl Hesser, "Using Item Response Theory to Analyze the Relationship Between Health-Related Quality of Life and Health Risk Factors", *PREVENTING CHRONIC DISEASE VOL-UME 6 : NO.1, JANUARY 2009*
- [2] Yongwen Jiang, Jana Earl Hesser, "Associations between health-related quality of life and demographics and health risks. Result from Rhode Island's 2002 behavioral risk factor survey", *Health Qual Life Outcomes*, 2006 4:14
- [3] 豊田秀樹, "項目反応理論 [入門編] - テストと測定の科学 -", 朝倉書店, 2002
- [4] 大友賢二, "項目応答理論入門", 大修館書店, 1996