L-8

ドライアイの症状および QOL に関するアンケート効率化のための多変量解析の一検討

A study of multivariate analysis for optimizing dry eye symptoms and QOL questionary

○野澤昴祐 [1]，福山澄香 [1]，戸田健 [2]

*Kosuke Nozawa[1], Sumika Fukuyama[1], Takeshi Toda[2]

Abstract: In recent years, a growing number of dry eye patients by an increase in personal computers and smartphones use time. Symptoms of dry eye there are symptoms of discomfort and pain of the eye, it has an impact on QOL. Existing dry eye QOL scale change in the number of responses by the patient. Then, in order to perform 30-question answer at most time consuming. In this study, to solve this problem by data analysis. This time, were analyzed for the purpose of predicting with a high degree of accuracy the QOL score with high efficiency.

１．はじめに

近年,パソコンやスマートフォンの利用時間増加によって,ドライアイ患者が増加している.ドライアイは眼の不快感や,痛み等の症状があり,患者の QOL に影響を与えていることは間違いない.既存のドライアイ QOL スケールにドライアイ研究会と参天製薬株式会社によって開発された DEQS(Dry Eye related Quality of life Score)がある.しかし,この DEQS は患者によって回答数が変化することや,患者によっては最大で 30 問の回答を行わなければならないため,時間がかかる.

そこで本研究ではこの問題をデータ解析によって解決を試みた.今回,QOL スコアを高効率で高精度に予測することを目的として解析を行った.

２．方法

<2-1>アンケート概要　分析のサンプルデータとしてドライアイ研究会と参天製薬株式会社によって開発された DEQS(Dry Eye related Quality of life Score)を用いた(Table1).また,ドライアイ診断の際のシルマー検査に相当するものとして,大塚製薬株式会社が行っている「ドライアイチェック」より,「30 秒間の瞬き回数」と「目を開けていられる秒数」の 2 項目を設問に加えた.

<2-2>DEQS について　この問診票はドライアイの症状,日常生活への影響に関する項目からなる.設問は全 15 項目であるが,まずその症状の頻度を訪ねた後(A 欄),その症状が少しでもあったと答えた患者に対しては症状が気になったか,どの程度困ったかという回答を行なうことになるため(B 欄),患者によっては最大で 30 問の回答を行う可能性が存在する.また,「QOL スコア」は B 欄スコア合計/有効回答数*25 で求めることができ,0~100 の値を取る.

<2-3>分析方法　分析方法には,因子分析,重回帰分析を行った.因子分析では,問診表の 15 項目の中の潜在因子を探索した.重回帰分析では,「30 秒間の瞬き回数」,「目を開けていられる秒数」,「QOL スコア」を目的変数とし,15 項目の設問の点数を説明変数として分析を行った.分析には Excel と R Studio を用いた.

Table1. DEQS

	A欄						B欄			
この１週間で、次のようなことがありましたか？	なかった	たまにあった	時々あった	よくあった	いつもあった		あまり気にならなかった	やや気になった	気になった	非常に気になった
目がゴロゴロする	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目が乾く	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目が痛い	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目が疲れる	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
瞼が重たい	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目が赤くなる	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
この１週間で、次のようなことがありましたか？	なかった	たまにあった	時々あった	よくあった	いつもあった		あまり困らなかった	やや困った	困った	非常に困った
目を開けているのが辛い	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目を使っていると物がかすんで見える	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
光をまぶしく感じる	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
新聞、雑誌、本などを読んでいる時目の症状が悪くなる	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
テレビを見ている時、パソコン・ケータイを使っている時、目の症状が悪くなる	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目の症状のため、集中力が低下する	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目の症状のため、仕事・家事・勉強に差し障りがある	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目の症状のため、外出を控えがち	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4
目の症状のため、気分が晴れない	0	1	2	3	4	→	1	2	3	4

３．結果

<3-1>アンケート結果　回収されたアンケートは 84 件であった.但し,無効回答等が含まれたデータは解析対象から除外したため,解析対象は 80 件となった.

<3-2>因子分析　因子分析において,回転には斜行回転(プロマックス)を用い,因子の抽出法には最尤法を用いた(Table2).因子数は 5 を選択したが,今回の分析においての P 値が 0.125 であったことから因子数は妥当であると思われる. Factor1 については,「目が疲れる」,「目がかすむ」,「新聞,雑誌,本などを読んでいる時,目の症状が悪くなる」等の症状についての因子負荷量が大きく, Factor2 については,「目がゴロゴロする」,「目が痛い」等の症状についての因子負荷量が大きい結果となった. Factor3,Factor4,Factor5 についてはそれぞれ「目の症状のため,仕事・家事・勉強に差し障りがある」,「目の症状のため,気分が晴れない」,「目を開けて

１：日大理工・院（前）・電気　２：日大理工・教員・電気

Table2. Result of Factor Analysis

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	共通性
gorogoro	0.001	0.692	0.111	-0.016	-0.018	0.491766
kawaku	0.276	0.283	0.179	0.068	-0.186	0.227526
itai	-0.061	0.877	-0.101	-0.078	0.106	0.800371
tukareru	0.602	0.157	0.056	-0.151	-0.034	0.414146
omoi	0.429	-0.078	-0.063	-0.09	0.306	0.29583
akaku	0.127	0.337	-0.093	-0.014	0.251	0.201544
aketurai	-0.064	0.081	0.013	-0.002	0.993	0.996879
kasumu	0.499	0.101	0.077	-0.131	0.042	0.284056
mabusi	0.583	-0.162	-0.156	0.138	0.108	0.421177
syoseki	0.924	-0.158	-0.108	-0.154	-0.03	0.91502
tv	0.587	-0.026	0.008	0.137	-0.228	0.416062
syuchu	0.379	0.096	0.101	0.478	0.013	0.391711
sigoto	-0.035	-0.026	1.054	-0.029	-0.007	1.113707
gaisyutu	-0.141	-0.046	0.562	-0.039	0.155	0.363387
kibun	-0.059	-0.074	-0.038	1.096	-0.006	1.211653
X1week	0.168	0.105	0.253	0.193	0.123	0.155636
X30sec	0.043	-0.428	0.14	0.07	0.199	0.249134
nsec	-0.269	0.128	-0.24	0.146	0.163	0.19423
deqs	0.479	0.393	0.082	0.202	0.05	0.433918

Table3. Result of Multiple Regression Analysis

	係数	*標準誤差*	*t*	*P-値*
切片	6.018147684	0.797952457	7.54198779	1.09479E-10
gorogoro	2.31600476	0.653665091	3.543106085	0.000698662
itai	4.82028035	0.834275085	5.777806912	1.79367E-07
kasumu	2.198990489	0.720449082	3.052249692	0.003180508
syoseki	3.469523512	0.859413416	4.037083257	0.000133495
syuchu	5.475232801	1.009572421	5.423318512	7.44523E-07
sigoto	2.467487445	0.822670097	2.999364451	0.003713395
kibun	2.45973523	1.004341875	2.449101539	0.016756337

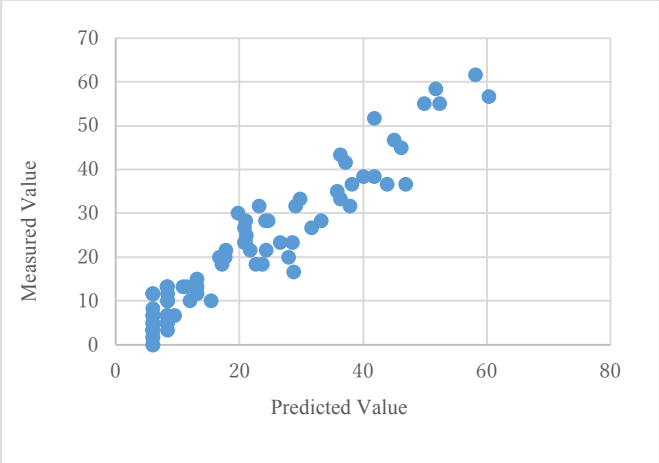

Figure1.Multiple Regression Analysis

いるのがつらい」等の症状の因子負荷量が突出して大きい結果となった

<3-3>重回帰分析　重回帰分析について,A 欄の設問で分析を行い,その結果の中で有意水準を満たした設問のみで再度分析を行った.目的変数を「30 秒間の瞬き回数」,「目を開けていられる秒数」としたときには説明変数の P 値が高く,信頼性の高い結果を得ることはできなかった.しかし,目的変数を「QOL スコア」とした際の重回帰分析における説明変数の P 値はいずれも 5%有意確率に収まり,寄与率は 0.908 となったため,信頼性の高い分析結果を得ることができたと考えられる.(Table3)今回の結果から患者によっては最大 30 問の回答を行わなければならないところを,A 欄の設問群の中の 7 問で精度の高い予測を行なうことができる可能性を示唆することができた.また実測値と予測値の相関係数は 0.957 であった(Figure1).

４．考察

<4-1>因子分析　Factor1 については,目を酷使する動作や目の疲れ,かすみなどの症状の因子負荷量が大きいことから疲れ目の症状に対した因子であると考えられる.Factor2 については,目がゴロゴロする,目が痛む等の症状に対しての因子であることから,異物感の症状に対した因子であると考えられる.Factor3,Factor4,Factor5 についてはそれぞれ「目の症状のため,仕事・家事・勉強に差し障りがある」,「目の症状のため,気分が晴れない」,「目を開けているのがつらい」等の症状の因子負荷量がかなり大きいため,これらの症状の独自因子であると考えられる.

<4-2>重回帰分析　今回の重回帰分析では,「30 秒間の瞬き回数」と「目を開けていられる秒数」を目的変数とした場合に,有意な結果を得ることができなかった.原因としてこれらの項目が,天候,時間等の測定環境によって変動してしまい,正確なデータが得られなかったことなどが考えられる.「QOL スコア」を目的変数とした場合については,A 欄の設問と B 欄の設問にある程度の相関関係があり,B 欄スコアによって得られる QOL スコアだが,A 欄スコアでも充分に精度の高い分析が出来たと考えられる.

５．まとめ今後

今回,ドライアイ QOL 問診表による調査を実施し,得られたデータについて多変量解析を行った.今回得られた結果は,ドライアイだけでなく,様々な疾患の評価スケールの効率化に活用出来る可能性がある.例えば現在,呼吸困難で最も普及している QOL スケールは 30 分の所要時間が必要であり,非常に非効率的である.そのため今後は呼吸困難など,QOL 評価スケールが普及していない疾患での活用を行なう.

６．参考文献

[1] 福山澄香, 野澤昴祐, 戸田健：電子端末利用による新しい呼吸困難スケーリングシステムに関するアンケートの多変量解析およびアンケートシステム化の基礎検討, 平成 28 年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集 TC19-2,pp.74

[2]
Yuri Sakane, Masahiko Yamaguchi, Norihiko Yokoi, Miki Uchino, Murat Dogru, Takeko Oishi, Yasuo Ohashi, Yuichi Ohashi: “Development and Validation of the Dry Eye-Related Quality-of Life Score Questionnaire”, JAMA Ophthalmology, Vol131, No.10, pp1331-1338, October 2013