

学力調査と学習状況調査の関連を分析するシステムの開発(2) -自己組織化マップによる分析と相関による分析の比較-

松原 道男 (金沢大学・学校教育系)

本研究では、これまでの研究において開発した学力調査と学習状況調査の関連を分析するシステムについて、従来の統計処理との比較から、システムの妥当性について明らかにすることを目的とした。開発したシステムの自己組織化マップの結果と、相関の結果や分散による影響の結果を比較した。その結果、開発したシステムは、相関と異なる類似性を示していること、学力調査の分散の影響は小さいことが明らかになった。このことから、開発した分析システムは、学力調査と学習状況調査の一つの関係を分析できていると考えられ、分析結果から対象となった学校に対し学校マネジメントに関する示唆を示すことができた。

キーワード：システム開発，学力調査，学習状況調査，自己組織化マップ，学校マネジメント

1. 研究の目的

これまでの研究においては、文部科学省の学力調査と学習状況調査について、自己組織化マップを用いてその関連を示し、学習指導や学習状況の改善の情報を得るための分析システムの開発を行ってきた(松原, 2019)。分析結果の妥当性については、データの標準化の問題や、相関との違いについて明らかにする必要があったと考えられた。そこで、本研究においては具体的なデータをもとに、相関等の一般的な統計処理との比較から、開発した分析システムの分析の妥当性や分析の特徴について明らかにすることを目的とした。

2. 研究の方法

(1)分析対象

分析の対象は、平成30年度全国学力・学習状況調査の学力調査と生徒質問紙調査である。分析対象のデータは、石川県内の公立A中学校第3学年3クラス82人のデータである。

(2)分析方法

学習状況調査は、主に類似した4段階の評定尺度による回答である。したがって、回答の基準は同等のものと見なし、1から4の回答を1/4にして最大を1として数値化した。システムでは、まずこの数値から学習状況調査の項目を自己組織化マップに配置し、同じような回答の項目が近くに配置されるようにした。そして、この自己組織化マップに学力調査を位置づけることにした。しかし、学力調査のデータは通過率としたため、最大は

1.0であるが学習状況調査の数値と基準は異なるものである。そこで、自己組織化マップの一つのセルに付与された値(生徒の数だけあり)に対して、全生徒の学力調査の値を対応させて差を求めた。この差については、座標軸を「0.001」移動させるようにして繰り返し求め、その中の最小値をそのセルの値とした。さらにこれをすべてのセルについて行い、差の最も小さいセルに学力調査を位置づけた。以上の分析について、次の2点から分析の妥当性や特徴について明らかにすることにした。

①自己組織化マップの結果と相関との比較

自己組織化マップでは、回答パターンの類似性を分析している。この類似性と相関とを比較することにより、両者の違いを明らかにする。

②学力調査の分散の影響

学力調査の分散が異なる場合に、自己組織化マップへの位置づけの影響を明らかにする。

3. 結果および考察

(1)自己組織化マップと相関との比較結果

図1は、自己組織化マップに位置づけられた理科の学力調査(図1中央下の「理」)と学習状況調査の各項目との相関を示した。図1では、相関係数が高いほどセルの色が濃くなるように示している。通常分析では、学習状況調査の項目番号が示されるが、ここではその項目と理科の学力調査との相関を示した。また、「数B」などは、数学Bの学力調査が位置づけられたセルである。図1の結果から、

0.037	0	0	0	0	0.200	0	0	0	0.151	0	0	0	0	0.145	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0.072	0	0	0	0.491	0	0	0.187	0	0
0	0	0	0	-0.179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.139
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-0.062	0	0	0	0	0	0	0	0.285	0	0	0.227	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.100	0	0.047
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0.370	0	0.276	0	0.413	0	0	0.127	0	0.266	0.266	0.178
-0.227	0	0	0	0	0	0	0	0	理	数 B	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0.276	国 A	0	0.236	0	0.337	0	数 A	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.200	0	0.283	0	0	0.003
0	0	0	0	-0.060	0	0	0.252	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.042
0	0	0	0	0	0	0	0	0.251	0	0.279	0	0.021	0.351	0.087	0	0.229
0.283	0	0.249	0	0	0	0.043	0	国 B	0	0	0	0	0	0.126	0	0
0	0	0	0	0	0.252	0	0	0	0.222	0	0.050	0	0.002	0	0.245	0.221

図1 理科学力調査と学習状況調査項目との相関
自己組織化マップにおいて理科と類似性が高いと考えられる近くのセルの項目は、相関が高い傾向にある。そうでない項目も一部あり、また、相関が高くてもあまり近くに配置されない項目もあることがわかる。

学習状況調査の4段階の回答では、たとえばほとんどが「1」や「2」という場合がある。学習状況調査の項目Aと項目Bにおいて、ほとんどの生徒の回答は同じで数人のデータのみが違う場合、その数人によってたとえば相関が0から0.7といった違いが生じる。自己組織化マップでは、項目Aと項目Bは、ほぼ同じような位置に配置され、回答の類似性が示される。そして、類似性が高い場合は、相関が高くなることがある。一方、学習状況調査の項目間において相関があっても、その項目の回答の値が大きく異なる場合は、自己組織化マップにおいては類似性が低くなる。つまり、回答の数値の大小の影響を受けるといえる。また、学力調査と学習状況調査では、数値の意味付けが異なるため、学力調査については、データの座標を移動させるように細かくスライドさせ、学習状況調査と最も一致するセルを求める対応を行った。

(2) 分散を変えた場合の結果

まず、図1の「理」として位置づけられた理科の学力調査は「0.481」から「1.000」の幅をもったデータであった。このデータについて、「変換値=理科の値×1.5-0.5」として、分散が大きくなるよう「0.222」から「1.000」の値に変換して分析を行った。その結果、図

1の「理」に示したセルの一つ上のセルに位置づけられた。また、「数B」として位置づけられた数学Bの学力調査は、「0.071」から「0.929」の幅をもったデータであった。このデータについて、「変換値=数Bの値×0.5+0.5」として「0.536」から「0.964」の値に分散が小さくなるよう変換して、自己組織化マップに位置づけた。その結果、図1の矢印で示したセルの位置に配置された。変換を「0.443」から「0.957」の幅(変換値=数Bの値×0.6+0.4)にすると、位置の変化はなかった。これらのことから、極端な分散の違いがない場合、自己組織化マップへの学力調査の位置づけは変わらないと考えられる。

(3) 分析結果の解釈

以上の結果から、自己組織化マップは回答の類似性を示しており、回答に偏りがあっても相関係数のような影響を受けない、一方、回答の数値の大小の影響を受けることが明らかになった。また、学力調査の分散の影響を分析した結果、影響は小さかった。これらのことから、自己組織化マップにおいて位置づけられた学力調査とその近くの学習状況調査の項目は、たとえば何らかの要因で類似性が生じる、相関関係がある、因果関係があるなど、特定はできないが一つの関係があると考えられる。

今回分析したデータでは、たとえば理科の学力調査の「課題解決へ向け自分で考え取り組んでいた」や「自分の考えを発表する時工夫して発表していた」という項目が近くに位置している。そして、その項目は他の項目に比べ積極的な意味の回答が少ないため、それを改善していくといったように、学校マネジメントに関する示唆を与えていける可能性があると思われる。

なお、本研究は、H31-R3年度科学研究費補助金・基盤研究(C)「カリキュラム・マネジメントのための学力及び学習状況分析システムの開発」による。

参考文献

松原道男(2019)「学力調査と学習状況調査の関連を分析するシステムの開発」、日本教科教育学会第45回全国大会論文集、124-125

連絡先(☆をアットマーク)

松原道男(msom☆ed.kanazawa-u.ac.jp)