

中学校における定期考査と実力考査を活用した学力の経年分析

* 半 沢 裕 太

Analyses of Scholastic Abilities utilizing Regular and Proficiency Tests in Junior High School

HANZAWA Yuta

概 要

本稿では、「学力」を「テストで測定される能力」と定義し、「学力」の経年分析について述べることにする。

多くの中学校で行われる到達度試験として位置付けられる「定期考査」と習熟度試験として位置づけられる「実力考査」の結果から見える、生徒の学力の経年変化について考察をする。第1章では、本研究の背景や目的について宮城県 A 市の事例を元に述べる。第2章では、定期考査や実力考査等の偏差値データの経年グラフや相関係数、箱ひげ図からの分析結果について述べる。第3章では、本研究の学校現場での有用性について、第4章では、本研究の今後の展望と課題について述べる。

Key words：到達度試験，習熟度試験，SES，学力の変容，経年変化

1 研究の背景・目的

本県教育課題としては、いじめ問題や不登校等への対応に加え、学力の向上が挙げられる。それは、宮城県 A 市においても同様であり、喫緊の課題となっている。A 市は、人口約 3 万人であり、近年では、児童・生徒数の減少により学校の統廃合が進んでいる自治体である。A 市は、教育政策の中でも「学力向上」を重要課題として位置づけ、令和元年度より様々な取り組みを行っている。表1は、平成31年度全国学力・学習状況調査の A 市および全国の結果である。

表 1：A 市の平成 31 年度全国学力・学習状況調査（中 3）の平均正答率
※（ ）内は平均正答数

	全国	A 市
国語	73.2 (7.3)	66.0 (6.6)
数学	60.3 (9.6)	51.0 (8.2)
英語	56.5 (11.8)	46.0 (9.7)

令和元年10月に文部科学省総合教育政策局調査企画課学力調査室は、「都道府県の平均正答率の相対的な差が縮まってきており、学力の底上げが図られている」¹との見解を示した。つまり、地域間での格差が徐々になくなりつつある。しかし、A 市としては、この結果から本市は学力において課題があるとの見方をしている。また、A 市は、学力の課題だけでなく

表 2：A 市全体の H31 全国学力・学習状況調査
質問紙（中 3）の結果（一部抜粋）
（4 件法による解答で肯定的な解答の割合を示している。）

質問事項	全国	A 市
自己肯定感	74.1	67.4
挑戦心	70.3	68.1
粘り強さ	93.9	79.6
学級生活	82.8	80.4
学校規則	96.2	92.6
学校は楽しいか	81.9	74.5
教師との関係性 （認める・ほめる）	81.5	79.6

* 13期生・白石市立白石中学校

1 文部科学省（2019），スライド番号13.

非認知的側面や学校生活の面でも課題を抱えている。平成31年度と同調査の質問紙調査の結果から自己肯定感や粘り強さ、学校生活に対する正の意識について課題が見られた。表2は、平成31年度と同調査の質問紙調査のA市および全国の結果である。

これまで、学力と最も優位に相関する要因としては、社会経済的背景（SES）が挙げられてきた。例えば、耳塚寛明（2019）は、平成29年度の全国学力・学習状況調査ならびに保護者質問紙の結果から「家庭の社会経済的背景（SES）が高い生徒ほど平均正答率が高い傾向にあり、SESが低い層で、より各教科の平均正答率のばらつきが大きい。」²と分析をしている。A市にも当然ながら、SESに困難を抱えた児童・生徒は存在する。そのような困難を抱えた生徒にも確かな学力を身に付けさせるためには、学校・学年・学級の担う役割は大きく、特に、「学ぶ集団」づくりが重要である。「学ぶ集団」を形成する上で、児童・生徒同士の関係性の構築や生徒・教師の関係性、家庭との連携など重要なことは様々あるが、児童・生徒一人ひとりの変容を捉えることが重要だと考えた。また、昨今の研究では、様々な場面で培われる「非認知能力」が子どもの学習に大きな影響を与えることや、その先の人生にまで大きな影響を与えることが記されている。

耳塚の分析を踏まえて、A市立B中学校の令和元年度の卒業生105名を対象に、3年間の学力の変容と学校・学級生活、周囲（友人や教師）との関係性について分析調査を進めることにした。しかし、分析調査を進めるにあたり、3年間の学力の変容を捉えるためのデータの蓄積が乏しく、経年変化を追えるデータがなかった。そこで、定期考査や実力考査などで、経年変化を捉えることができないかを検討することにした。本来、中学校での定期考査の位置づけは到達度試験であり、生徒の学習の到達度を確認するものである。また、多くの中学校では、授業内容や生徒の実態等を踏まえて、授業を担当する教員が定期考査を自作する。それゆえ、個々人の学力の経年変化を測定するテスト設計にはなっていない。また、こうした定期考査は、県内のほとんどの生徒が受験する民間業者が作成した実力考査や全国学力・学習状況調査、市町村独自で行われる民間の学力調査とは、全く異なるタイプのもの

とみなされている。

一方、多くの中学校では、1年に4回の定期考査が実施される。これを時間に換算すると1教科あたり50分の考査を5教科で実施する。それを年に4回実施するので、1年間で少なくとも $50 \times 5 \times 4 = 1,000$ 分（約17時間）の時間を、定期考査の実施に活用している。また、考査後には、返却と解説で1時間を要することが多い。つまり、1年間で考査の実施後を含めると、2,000分（約33時間）を活用している。生徒が3年間で考査に活用する時間は、6,000分（100時間）ほどになる。教師は、定期考査の作成と採点、素点の打ち込みなどに、1回の考査におよそ少なくとも見積もっても4時間～5時間は要する。ということは、少なくとも年に4回の考査×3年間で50時間前後の時間をテストの作成・採点のみに時間を費やす。この通り、中学校で定期考査に使われる時間は非常に多い。このように多大な労力を使って作成、実施、振り返りをしている定期考査は、生徒の個々人の学力の経年変化を追跡するために活用できないだろうか。こうした定期考査の学力を測定する精度はどの程度のものなのか。本稿では、定期考査について考察をしてみたい。

2 調査方法ならびに結果と考察

(1) 分析するデータの種類

A市立B中学校の令和元年度の卒業生（105名）の学力について、活用できる学力データは以下の4つである。

- ① 各教科担当の自作による定期考査12回分（6月、9月、12月、2月、年間4回実施）
- ② 業者作成による実力考査9回分（1・2年8月、1月実施、3年7月、8月、9月、10月、1月実施）
- ③ 平成31年度全国学力・学習状況調査（3年4月実施）
- ④ 令和元年度A市学力調査（3年12月実施、東京書籍標準学力調査、国語科・数学科）

(2) 定期考査・実力考査の偏差値データの結果から

定期考査の精度を測るために、まずは、民間業者作成の実力考査と比較・検討を行う。比較のために、素点をすべて偏差値に変換し、両者にどれ程の差があるのかを見ることにする。

2 耳塚（2019）、スライド番号3。

対象生徒が3年次に受験した5回の実力考査について、県偏差値と校内偏差値を比較したところ、その相関係数は、表3の通りとなった。

相関係数は、3教科とも、どの回数を見ても0.96以上と極めて強い相関を示している。もしも、B中学校の生徒の分布が県全体と大きく異なれば、県偏差値と

表3：実力考査の校内偏差値と県偏差値の相関係数（5回分）

考査回数	国語	数学	英語
第1回	0.980	0.994	0.991
第2回	0.998	0.985	0.970
第3回	0.995	0.991	0.992
第4回	0.978	0.963	0.986
第5回	0.977	0.984	0.961

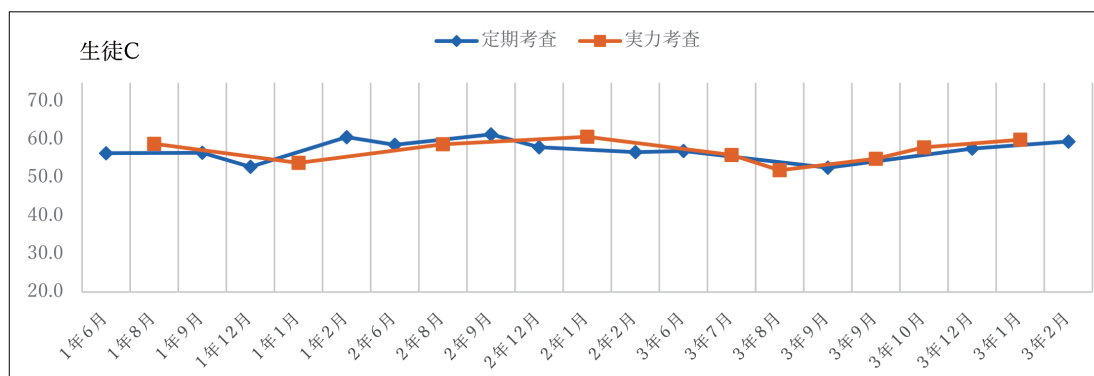
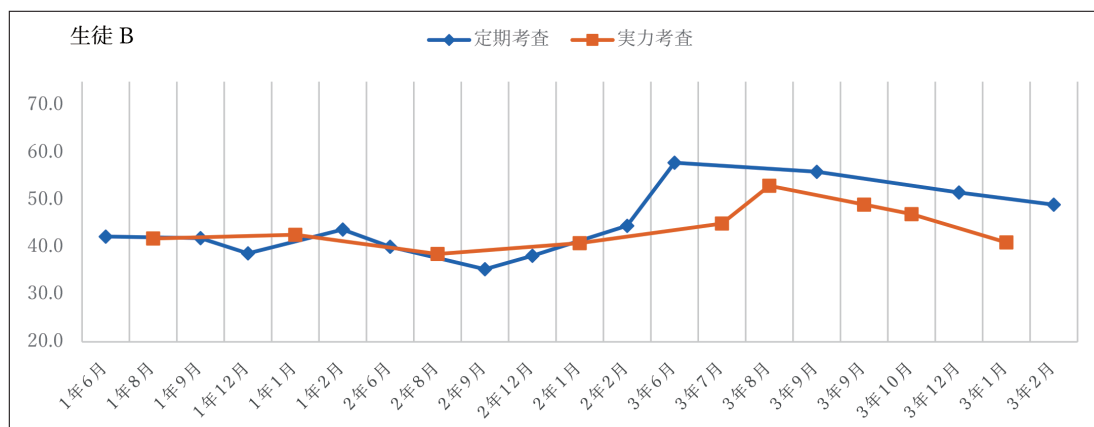
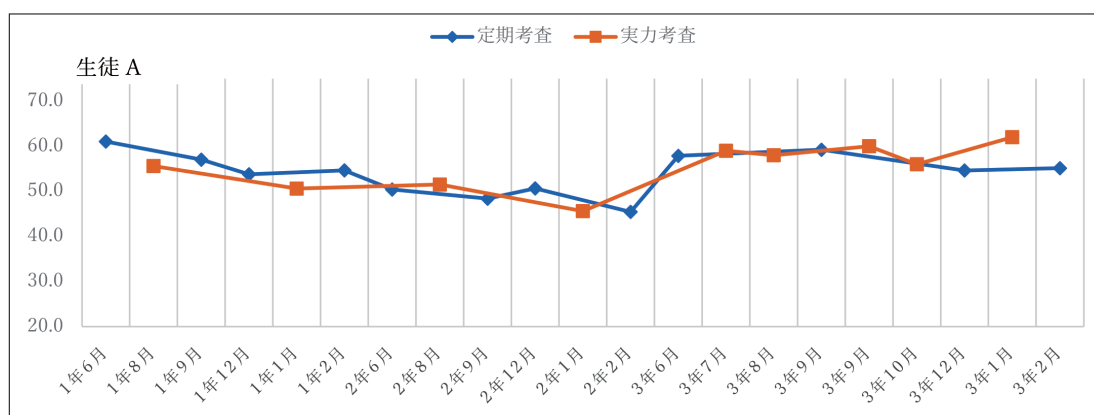


図1：生徒 A～C の数学科の定期考査・実力考査のグラフ

校内偏差値とがこれほど強く相関することはない。それゆえ、B中学校全体の集団は、県全体と分布が似ており、県全体の縮図と捉えてもよいことが分かった。また、この集団の下では、算出された定期考査の校内偏差値は県偏差値と同程度の値と捉えてもよいことが分かった。

この結果をもとに、生徒一人ひとりの学力の変容を捉えるため、定期考査と実力考査の校内偏差値を算出した。そして、すべての生徒について、教科ごとに定期考査と実力考査の経年のグラフを作成した。すると、グラフの見た目上、定期考査と実力考査の振幅が非常に似ていることに気づいた。この類似性を示すために、無作為に抽出した生徒A～Cの数学科における定期考査と実力考査の経年グラフを示しておきたい(図1)。煩雑になるので、すべての生徒のグラフは示さないが、どの生徒を抽出しても、図1と同様の傾向である。

定期考査と実力考査の校内偏差値は、図1のように強い相関関係が見られる。これまでは、定期考査と実力考査はタイプの異なるテストとみなされてきたが、

図1から分かる通り、作成者や目的、受ける母集団、範囲も異なるテストの結果において強い相関があることが直感的にうかがわれる。このような例は、生徒A～C以外にも多数存在する。この結果を受け、定期考査と実力考査の生徒の個人の経年変化の相関を数値で示すために、国語科・数学科・英語科すべての教科で両者の経年変化の相関係数を算出した。

相関係数 r は一般的に0.7以上あれば強い正の相関があるといわれている。表4～6の通り、定期考査や実力考査、全国学力調査にはテスト設計に差異があるにもかかわらず、B中学校105名の場合、強い正の相関があることが明らかになった。

(3) 生徒個人の学力の経年変化から

到達度試験である定期考査と習熟度試験である実力考査、さらには学力測定全国学力調査は、作成者や受ける母集団、目的などテストの設計や作成、実施方法に差異があるため、接続・統合することは不可能とするのが従来の常識であった。しかし、(2)の結果から少なくともB中学校の対象生徒集団については、定期考査・実力考査・全国学力調査と接続・統合して生

表4：国語科における定期考査／実力考査／学力調査における相関係数

考査の組み合わせ	相関係数 r
定期考査／実力考査	0.756
定期考査(1年～2年)／全国学力・学習状況調査	0.756
定期考査(3年)／東京書籍標準学力調査	0.808
実力考査(1～2年)／全国学力・学習状況調査	0.745
実力考査(3年)／東京書籍標準学力調査	0.820

表5：数学科における定期考査／実力考査／学力調査における相関係数

考査の組み合わせ	相関係数 r
定期考査／実力考査	0.837
定期考査(1年～2年)／全国学力・学習状況調査	0.856
定期考査(3年)／東京書籍標準学力調査	0.938
実力考査(1～2年)／全国学力・学習状況調査	0.817
実力考査(3年)／東京書籍標準学力調査	0.900

表6：英語科における定期考査／実力考査／学力調査における相関係数

考査の組み合わせ	相関係数 r
定期考査／実力考査	0.871
定期考査(1年～2年)／全国学力・学習状況調査	0.782
実力考査(1～2年)／全国学力・学習状況調査	0.819

徒一人ひとりの学力の経年分析をしても良いという結果が得られた。

そこで次に、対象生徒が3年間に実施した計21回の定期考査と実力考査を接続し、時系列に並べた偏差値グラフを作成した。以下、図2～4は数学科の経年比較するために21回の考査のうち、16回以上が偏差

値55以上であった生徒を上位群、21回の考査のうち、16回以上が偏差値45以下であった生徒を下位群、上位群、下位群のどちらにも属さない生徒を中位群として分け、それぞれから無作為に10名ずつ抽出したグラフである。

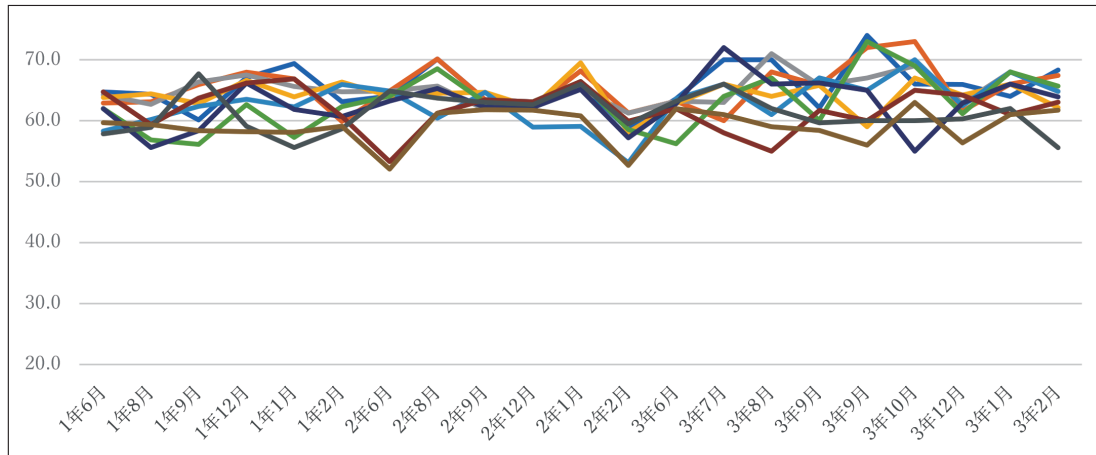


図2：上位群のグラフ

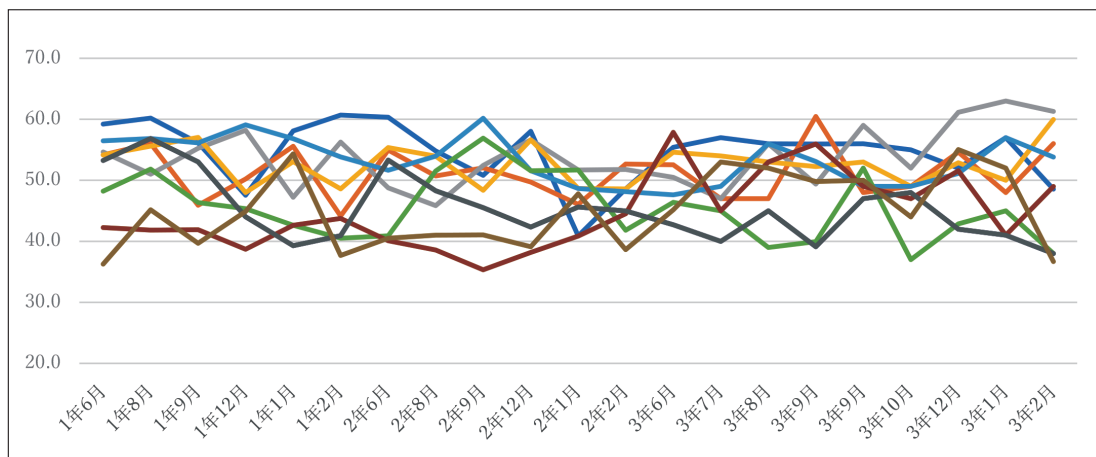


図3：中位群のグラフ

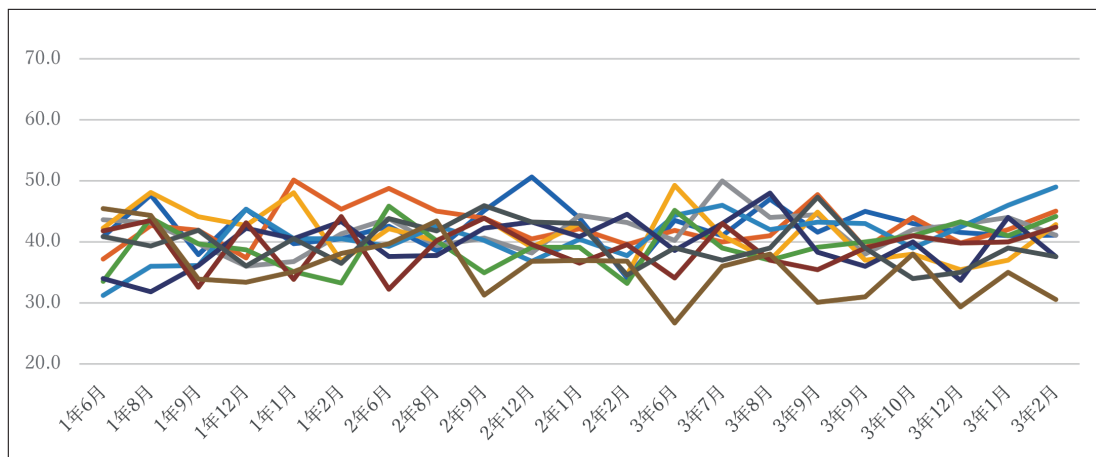


図4：下位群のグラフ

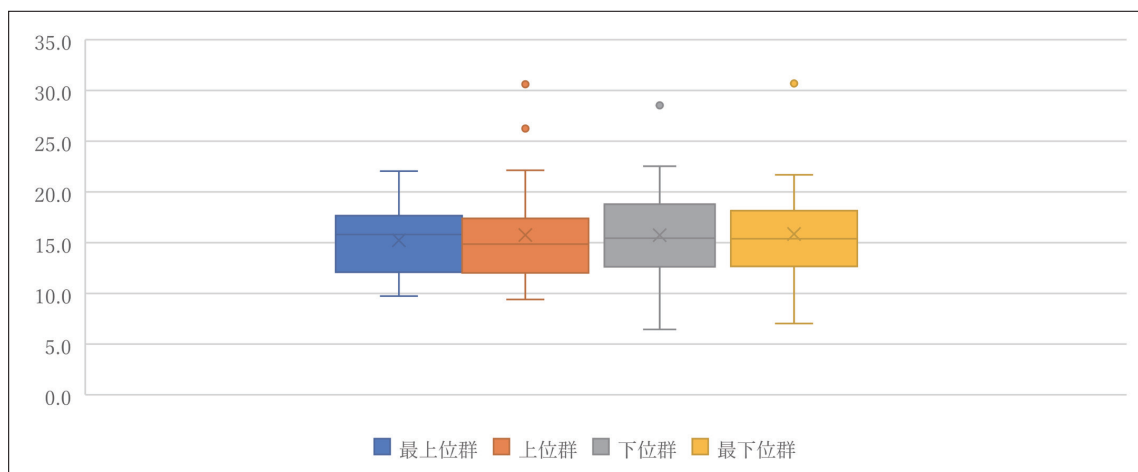


図5：21回の考査の偏差値の最大値と最小値の差の箱ひげ図

図2～4のように、どの群においても一人ひとりの生徒によってグラフの変動幅が大きく、上昇・下降の時期が異なることが分かる。直感的に見ると、高止まりや低止まりしている生徒は、ごく一部の生徒のみであり、ほとんどの生徒の偏差値が10～20の間で変動するように見える。これらの振幅を可視化するために、以下の数的処理を試みた。

- ① 生徒ごとに数学科の21回のテスト偏差値の平均値を取る。
- ② 上位から4分の1ずつ分け、最上位群、上位群、下位群、最下位群と区分する。
- ③ 各群の生徒ごとの偏差値の最大値と最小値を求め、その差を算出した。これは、中学3年間の生徒の変動幅を示す。
- ④ その変動幅を、群ごとに箱ひげ図に表した(図5)。

ひげの最小値は偏差値変動幅が最小だった生徒を示している。箱の×の印は、偏差値変動幅が平均だった生徒を示している。ひげの最大値は、偏差値変動幅が最大だった生徒を示している。なお、箱内の横線が偏差値変動幅の中央値を示している。ひげの長さは第一四分位と第四四分位の人数の多寡を示す。箱の中央値から下の長さは、第二四分位の人数、中央値から第三四分位の人数を示している。

図5から、どの群においても偏差値の変動幅の中央値は、15前後であることが分かる。ほとんどの生徒が、中学3年間の間に偏差値にして15の上下があるということである。偏差値が10以下の偏差値の変動しかない生徒は、ごくわずかであることも、図5から読み取れる。偏差値が15以上変動する生徒は、明らかに偏差値

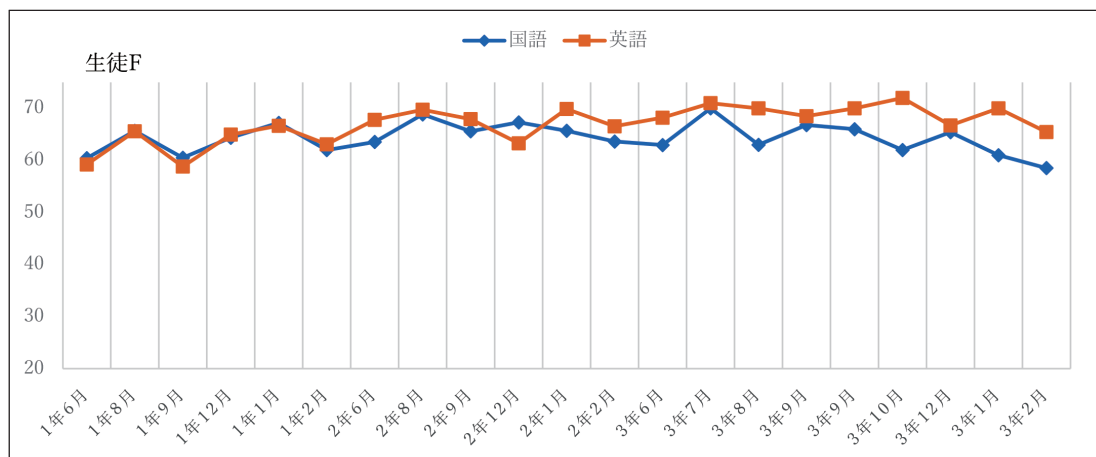
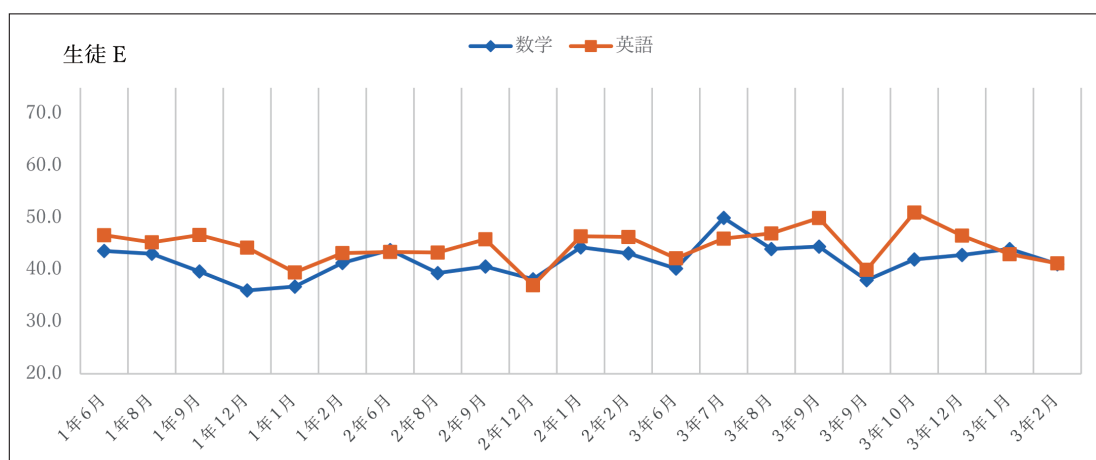
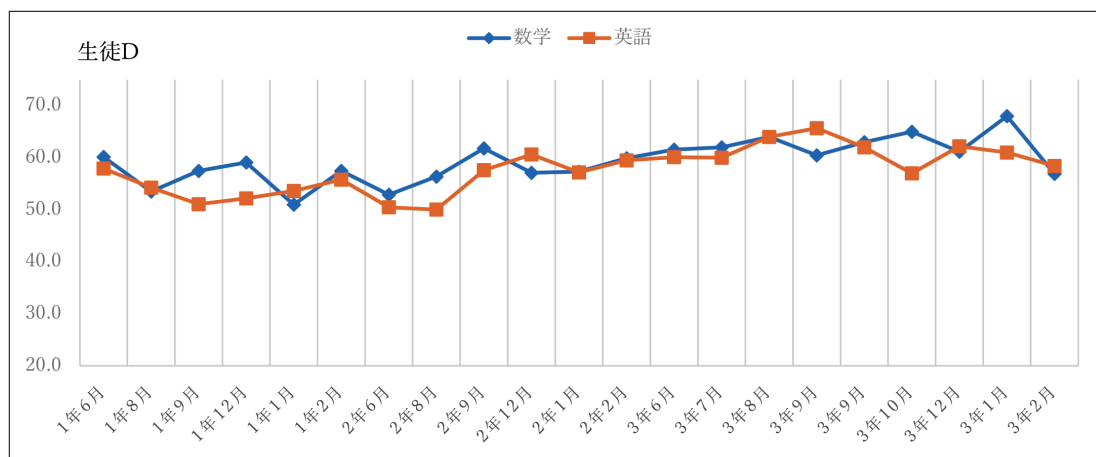
変動10以上の生徒より明らかに多い。

偏差値のばらつきは、テストの難易度に依存する。例えば、簡単なテストの場合、左側に裾野が長い分布になり、学力の低い子どもたちが低く出る。一方、右側に裾野が長い分布になると、学力の高い子どもの偏差値が高く出る。だから、難易度の違うテストが混ざることによって、偏差値の変動が大きくなると考えられる。したがって、この偏差値の変動幅が子どもの学力の変動の大きさを示しているとは一義的に解釈することはできない。しかし、偏差値自体は、学力の最も主要な代替変数であるとみなされている。それゆえ、偏差値が個人の経年の中でこれだけ変動するということは、生徒や教師、家庭にとって意義ある結果であることは確かである。

(4) 教科間の相関係数から

次に、個人ごとに、国語科・数学科・英語科の3教科を並べたグラフを作成してみた。生徒個人の経年で、各教科間に学力の相関があるか否かを調べるためである。結果として、グラフの見た目上は、異なる教科間で振幅が似ている場合と似ていない場合があることが分かった。そこで、図6に、異教科間で振幅が比較的似ている生徒と似ていない生徒、各3名ずつの代表例を示しておきたい。また、図6では、学力群が異なるが振幅が似ている例として生徒Dと生徒Eの数学と英語、数学と英語以外の場合として生徒Fの国語と英語を抽出した。生徒G、Hのように、2教科での振幅が逆の形状を取る場合、生徒Iのように振幅に連動性が見いだせない場合を抽出した。

中学校における定期考査と実力考査を活用した学力の経年分析



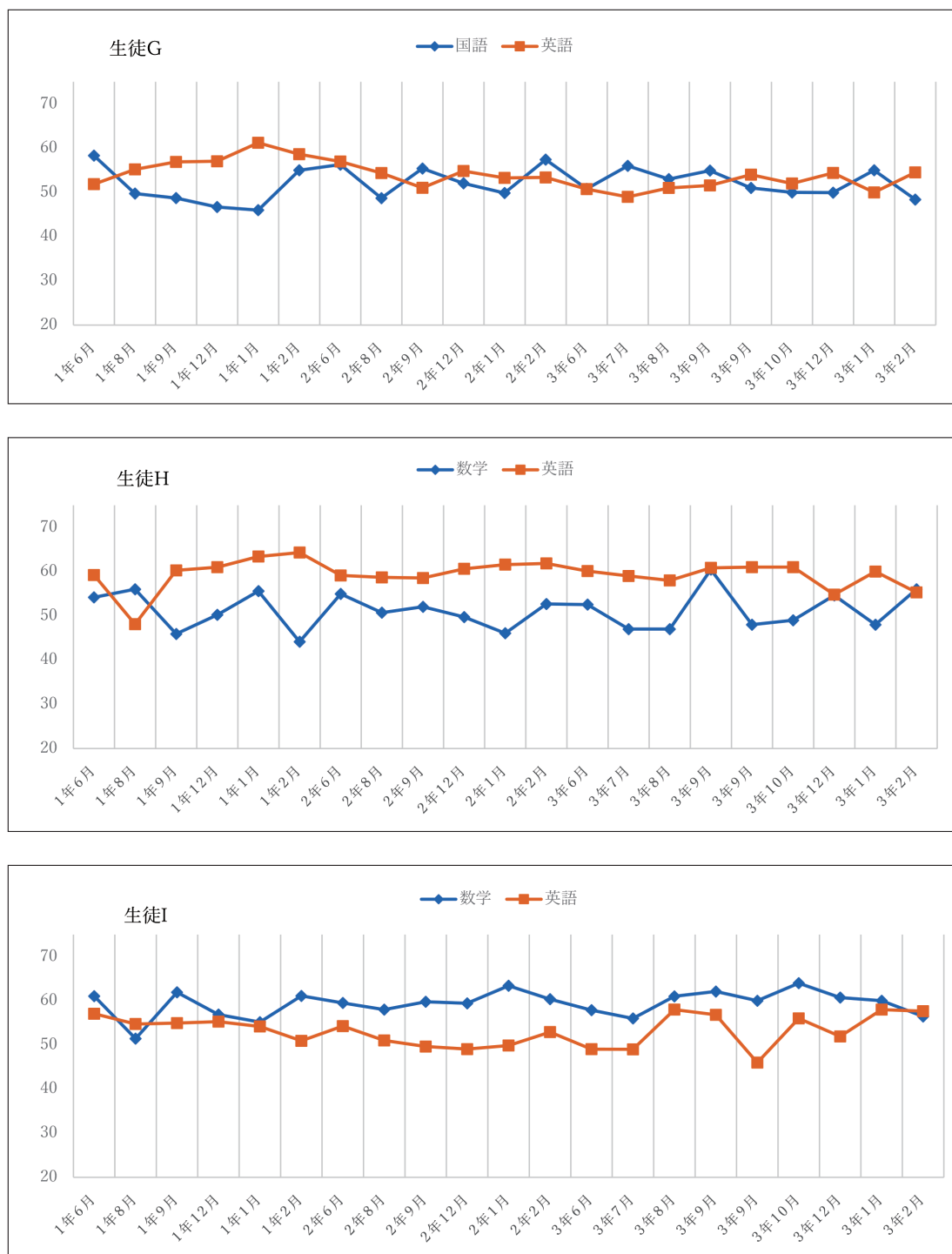


図6：生徒D～Iの2教科の偏差値の推移を表すグラフ

そこで、グラフの見た目上の傾向を数値で検証するために、教科間における相関係数と個人ごとの経年での相関係数を算出することにした。

まず、考査ごとに、表計算ソフトで行に生徒105名の偏差値、列に国語科、数学科、英語科と並べ、12回の分の考査の教科間における相関係数を算出し、それらの平均値と中央値を算出した。結果は、表7、8の

通りである。

表7、8から分かる通り、その考査ごとの瞬時的な相関係数は正の相関を示し、個々の生徒の相対的な位置づけには関連があることが分かる。次に、個人の経年の教科間の相関係数を算出した。その結果が表9である。

表7、8の結果とは異なり、表9の結果では、生

表 7：国語科・数学科・英語科の12回の定期考査における教科間の相関係数の平均値・中央値

考査時期	相関係数 (国語／数学)	相関係数 (国語／英語)	相関係数 (数学／英語)
平均値	0.718	0.766	0.775
中央値	0.717	0.772	0.778

表 8：国語科・数学科・英語科の 9 回の実力考査における教科間の相関係数の平均値・中央値

考査時期	相関係数 (国語／数学)	相関係数 (国語／英語)	相関係数 (数学／英語)
平均値	0.663	0.710	0.751
中央値	0.662	0.719	0.752

表 9：ある学級の生徒 (25名) の 3 年間の教科間の相関係数

番号	国語／数学 (定期考査)	国語／数学 (実力考査)	国語／英語 (定期考査)	国語／英語 (実力考査)	数学／英語 (定期考査)	数学／英語 (実力考査)
1	-0.186	-0.235	-0.286	0.305	-0.121	0.243
2	0.346	0.355	0.055	-0.479	-0.005	0.385
3	-0.202	0.208	0.378	-0.665	0.200	-0.154
4	0.111	-0.142	0.505	-0.202	0.256	0.411
5	0.517	0.520	0.321	0.254	0.315	0.830
6	0.039	-0.308	0.267	-0.484	0.017	0.041
7	0.189	-0.476	-0.347	-0.395	0.604	0.747
8	-0.193	-0.218	-0.241	-0.529	-0.227	-0.432
9	-0.131	-0.449	-0.307	-0.908	0.154	0.587
10	0.240	-0.847	0.090	0.328	0.201	-0.002
11	-0.148	0.290	0.262	0.503	0.189	0.437
12	0.337	-0.130	0.458	0.605	-0.041	-0.617
13	0.144	0.473	0.219	-0.291	0.305	0.092
14	-0.016	0.236	-0.188	0.446	0.286	-0.366
15	0.851	0.353	0.539	0.537	0.477	0.269
16	0.013	-0.037	0.329	-0.308	0.451	0.043
17	0.342	0.790	-0.170	0.303	0.052	0.301
18	0.069	0.132	0.490	0.182	-0.003	0.299
19	0.578	0.032	0.628	0.094	0.415	-0.053
20	0.304	0.073	0.379	-0.181	0.225	-0.248
21	0.299	0.063	0.225	0.126	0.239	0.479
22	-0.257	0.416	-0.274	-0.927	0.317	-0.440
23	0.678	0.668	0.061	0.046	0.323	0.470
24	0.322	-0.714	0.579	0.204	0.727	-0.742
25	0.715	-0.581	-0.142	0.542	0.359	-0.616

徒個々人の 3 年間の経年偏差値は、教科間で正の相関を示すこともあれば、負の相関を示すケース、相関がないケースなど様々なパターンとして現れることが分かった。それゆえ、生徒の個人の学力が教科間で相関するか否かについては、確定的なことが言えない結果となった。

この結果について、現段階で分かることは、正の相

関を示したからといって良い傾向ではないということである。正の相関を示す場合にも2通りのパターンが考えられる。「2教科が同時に上がる」ときと「2教科が同時に下がる」の2パターンがあると想定される。また、負の相関を示す場合には「1教科が上がれば、もう1教科は下がる」傾向があるということになる。表 7 ～ 9 を統合して1つ得られたことは、データを

「縦」で見ることと「横」で見ることとで、結果には差異が生まれるということであり、この検証結果は未解決であり、引き続き考察をしていく必要がある。

(5) 検証結果から得られた知見

以上の検証結果から次の知見がデータによって裏付けられた。

- ① 当該生徒に限ると、到達度試験と習熟度試験の相関が強いこと。到達度試験である定期考査は、教科担当の教員が作成するので、生徒の実態や授業の進め方など様々な要素を踏まえながら作るものである。それゆえ、ある種「特殊」な試験との見方が強い。しかし、今回の検証結果から、習熟度試験との相関が高いという結果が得られた。
- ② 当該学校という限定付きではあるが、教師が作成する定期考査は、民間業者が作成する標準化された学力考査と同等の識別力をもつこと。つまり、教師の作成する定期考査の精度の高さがデータによって裏付けられた。
- ③ 当該生徒という限定付きではあるが、子どもの学力変動に与える要因はSES以外であると推測することに、それなりの妥当性があることが示された。SESは、年度内の短期間で大きく変わることはないと推測されるが、到達度試験、習熟度試験計21回の間では、子どもの偏差値は、中央値で15以上変動している。このことからこの変動をSESで説明することには無理がある。

3 学校現場における活用法

学校規模でテストの結果の分析や吟味を行う際に、重要な視点は2点あると考える。1点目は、結果の全体像を把握することである。その際は、平均正答率や棒グラフ、設問ごとの正答率などを活用し、全体的な傾向を捉え、授業改善や補充学習を行う。これは、多くの学校で行われている。この方法では、全体像を捉えるためには最適な方法である。2点目は、個の学力の変化を把握することである。これは、棒グラフや平均正答率からは把握することができない。棒グラフや平均正答率でできる議論には限界がある。複数回のテストで棒グラフが非常に酷似した分布を描いたとしても、個々の属する階級を把握することができないからである。生徒一人ひとりの変容を捉えることができ

れば、具体的な助言や声かけを行い、内発的動機付けを高めることができる。定期考査の本来の目的は、到達度を測るものであり、棒グラフや平均正答率、設問ごとの正答率から授業改善や補充学習を行うために活用されてきた。この視点を残しつつ全体的な傾向と個の変化の両輪で学力を分析・吟味し、授業改善と個へのていねいなアプローチを行うことができれば、期待できる効果は大きいと考えられる。また、中学校では、1年次から3年次まで持ち上がりで同一集団を担当することが多いが、人事異動や校内人事により、2年次あるいは3年次から学年担当・教科担当になる場合も充分にあり得る。その際に、個人ごとの経年変化のデータは実態把握や生徒理解、教育相談、進路指導の際に活用できる資料として有効であると考ええる。

4 今後の展望と課題

本研究では、中学校における定期考査・実力考査を活用した学力の経年分析の仕方について提案してきたが、考査ごとの教科間の相関と個人ごとの経年での相関においては、未解決であった。今後は、それら2つの相関と学力の変容に影響を与える要因について、非認知的側面や学校生活などの側面から考察をさらに深めていく必要があると考える。また、検証、分析結果から算出された相関係数がどの程度有意なものなのか、0.1の差がどの程度ものなのかを統計学の視点から吟味する必要があると考える。さらに、この研究分析を行うのに必要となるデータは校内偏差値であることに留意する必要がある。集団全体として力が付いてくれば、校内偏差値の中では相対的に下がってしまう生徒もいるという現象が起きる。そのため、実力考査や学力調査等の結果から得られる県偏差値や全国偏差値との比較をして集団全体の傾向を図る必要性がある。

本稿で活用した統計処理は非常に初歩的であり、統計学の専門家ならば一層高度な処理により効果的な成果を導き出すかもしれない。しかし、もしも本稿での統計処理が一定の妥当性をもつならば、現場教員にも理解でき、活用できる有効な統計処理として、定期考査と実力考査を接続した学力の経年追跡調査を提案したい。

【付記】

本研究は、科研費基盤研究 B「グローバル世界を視野とする学力・非認知能力の効果的学校モデル」(課題番号: 20H0 1667; 研究代表者: 田端健人) の研究支援を受けた。

参考・引用文献

- 遠藤利彦 (2015) 「非認知的 (社会情緒的) 能力の発達と科学的検討手法についての研究に関する報告書」
(https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pdf_seika/h28a/syocyu-2-1_a.pdf 最終確認日2020.10.22) .
- 柴山直 (2014) 「東日本大震災の学力の影響～IRT 推算値による経年比較分析～」(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/098/shiryo/__icsFiles/afieldfile/2015/02/24/1354575_03.pdf 最終確認日2020.10.22) .
- 日本財団 (2017) 「家庭の経済格差と子どもの認知・非認知能力格差の関係分析—2.5万人のビックデータから見えてきたもの—」
(https://www.nippon-foundation.or.jp/app/uploads/2019/01/wha_pro_end_06.pdf 最終確認日2020.10.22) .
- 文部科学省 総合教育政策局調査企画課 学力調査室 (2019) 「全国学力・学習状況調査について」
(https://www.mext.go.jp/content/1422123_5.pdf 最終確認日2020.10.22) .
- ポール・タフ (2017) 『私たちは子どもに何ができるのか』高山真由美訳, 英治出版.
- 耳塚寛明 (2019) 「家庭の社会経済的背景 (SES) が困難な児童生徒への支援について—全国学力・学習状況調査と保護者調査の結果を用いて—」(https://www.mext.go.jp/content/1423048_5.pdf 最終確認日2020.10.22) .