

指導に生きる評価の改善について

埼玉県立戸田高等学校 青木猛正

(要旨)

現行の教育課程においては、評価のあり方が問われている。特に、高等学校においては評価の改善の取り組みが十分とは言えないのが現状である。しかし、今後は高等学校においても、観点別評価の導入が十分に考えられる。

そこで、評価の一つの事例として、「数学基礎」及び「数学」(旧課程)における目標設定と評価のあり方について示す。

1 新しい評価観と目標設定

(1) 新しい評価観

「評価」に対する現場のイメージは、生徒の学習成果を数量的に表すことを主眼とした、「評定」としての捉え方からまだまだ抜けきらないのが現状であると言える。これらはいくまで教師サイドから見た生徒に対する評価であり、学力を断片的な知識の蓄積と捉えるのみになっている。

しかし、新しい学力観や[生きる力]に応じた評価観は、学ぶ過程や学ぶ意欲、学んだ成果の総合化が求められる。すなわち、知識の蓄積だけではなく、「関心・意欲・態度」や「数学的な見方や考え方」等がクローズアップされなければならない。

そのためには、評価方法の工夫が求められ、評価の結果がその後の学習や指導に反映するものでなければならない。

(2) 3つの目標類型

評価活動は目標設定、指導との一貫性の上に成立するものである。

梶田叡一は、「教育における評価の理論」(金子書房)において、指導と評価における目標設定として、「達成目標」のみではなく、学習の積み重ねによって深めていく「向上目標」、さらに学力の土台づくりに欠かせない体験を与えていくといった「体験目標」を同時に追求していかなければならないと提唱している。

3つの目標類型の基本的視点は、

- ・達成目標：目標として規定されている

通りにできるようになったかどうか特定の教育活動の直接的な成果

- ・向上目標：目標として規定されている方向への向上が見られるかどうかどうか多様な教育活動の複合的総合的な成果
- ・体験目標：目標として規定されている体験が生じたかどうか教育活動に内在する特定の経験

であるとしている。従来は「達成目標」が重視されたが、その結果として学習内容を「力」として実感できる機会も乏しかった。したがって、特に「体験目標」の捉え方が、現状の「学力問題」を解決する鍵ではないだろうか。

2 数学的活動における目標設定と評価

(1) 数学的活動と目標設定の関連

そもそも数学は階層的な構造であり、既習事項の上に新たな学習が形成される。すなわち、現在学習している単元の向上目標や体験目標が、次の単元の目標設定の前提となる。したがって、各単元の中で閉じた形で3つの目標類型を形成させることが必要である。

「数学的活動」の各段階に、3つの目標類型をあてはめてみると、

- ・達成目標：身近な事象の「数学化」、公理や定義を設定する活動、それを「数学的考察・処理」して理論や定理を構成する行為のための目標
- ・向上目標：「数学的知識」の構成に至る

までの思考過程を振り返り，身近な事象に戻って考察する行為のための目標

- ・体験目標：他の具体的な事象の考察に「数学的知識」を活用する行為のための目標

となりうると考える。

(2) 数学における目標類型と評価の観点の関連

数学科における評価の観点は、**関心・意欲・態度** **数学的な見方や考え方** **表現・処理** **知識・理解** の4点である。各観点それぞれに対し，評価の規準を設け評価を行うことになる。

上記の3つの目標類型に基づく学習活動と4つの評価の観点との関連に関しては，次が考えられる。

- ・達成目標：基礎的・基本的事項の確実な定着が対象となり，「表現・処理」「知識・理解」を中心に置く
- ・向上目標：問題解決能力の向上のために，意欲などの内面的な活動を対象とし，「関心・意欲・態度」を中心に置く
- ・体験目標：主体的な活動，論理的な思考力や表現力等，自己教育力の向上が必要であり，「数学的な見方や考え方」を中心に置く

ただし，この3つの目標類型と評価の観点については，上記のように完全に分けをするという意味ではなく，それぞれの目標においても様々な観点から、包括的に評価の規準を設けることが必要である。

3 「数学基礎」における評価事例

以下は、平成15年度の実践である。

(1) 「数学基礎」の目標

数学と人間とのかかわりや，社会生活を営むうえで数学が果たしている役割を考えることにより，数学の持つ意味や，社会生活に数学を活用することのよさについて理解を図る

(2) 具体的なねらいと内容構成

数学的な発想やその合理性を認識する

1) 日常的に活用している数の表現方法についての考察

2) 日常生活の中に存在する図形の捉え方の考察

3) 数学の視点から，数と図形を結びつける考察

自然界にひそむ数学的な調和について認識する

1) 自然界の調和としての比の考え方に関する考察

日常生活や人間とのかかわりの中で活用される数学的な発想について認識する

1) 日常生活の事象を表や図を用いて表現することによる数学的な見方についての理解

2) 日常生活に数学を生かす視点における数学的な考察についての理解

数学の営みについて認識する

1) ことばと論理の考察

2) 数学研究の対象についての理解

(3) 目標類型と評価規準

「数学基礎」の各单元ごとの設定目標と評価規準は下記の通りである。目標は「達成目標」「向上目標」「体験目標」を設定したが，評価規準は3つの目標類型を包括的に設定した。(代表例を記載する)

論理的な表現や思考について考えよう

歴史的な考察にも触れながら，数の持つ意味を再認識しよう

図形と数の関係について考察してみよう

1) 一筆書きとあみだくじの原理

2) 簡単な材料による図形の測量

3) 三平方の定理とピタゴラス数

4) 円周率の歴史と計算方法

5) 身近な測量

達成目標

・いろいろな図形を数と関連付けてその性質を理解する

・身近な道具による測量の方法について理解する

向上目標

・図形の性質の数学的な扱いについて理解する

・身近な道具による測量方法を考える

体験目標

・日常的な図形などを数学を用いることによってその性質を考察する

評価規準

・関心・意欲・態度：日常的なものが数学的に意味を持つことに興味を持てたか

・数学的な見方や考え方：図形や一筆書きなどを数学的な対象として意識できたか

・表現・処理：数学的な性質を測量などの場面に活用できたか

・知識・理解：図形を考察する数学的性質について理解できたか

自然界の調和を考える中で「比」について考えてみよう

表をグラフに表現して、合理的な判断を行ってみよう

- 1) 電気・水道・ガス料金等のしくみ
- 2) 携帯の料金設定の比較

達成目標

・数値で表されていることをグラフ化することで客観的に捉える

向上目標

・グラフ化することのよりその意味や違いを比較する

体験目標

・実生活における数的な記述の意味を考える

評価規準

・関心・意欲・態度：実生活でグラフ化することで比較できることを体験できたか

・数学的な見方や考え方：変化する数量を関数として意識できたか

・表現・処理：グラフ化することによって判断できるようになったか

・知識・理解：関数として捉えることを実生活で活用できたか

数学的なモデルでシミュレーションしてみよう

- 1) メロディーラインの限界（音階変化のモデル）
- 2) 理想の結婚相手の見つけ方（カードを用いたシミュレーション）

達成目標

・数学的なモデルを用いたシミュレーションで日常的な事象を理論的に捉える

向上目標

・数学的なモデルを用いたシミュレーションによる結果を数学的に考察する

体験目標

・日常的な簡単な事象を数学的なモデルを作ってシミュレーションする

評価規準

・関心・意欲・態度：シミュレーションすることに興味を持てたか

・数学的な見方や考え方：数学的なシミュレーションの意義を理解できたか

・表現・処理：シミュレーションの結果を分析することができたか

・知識・理解：数学的なモデルの捉え方を理解できたか

日常的事象の中から数学的な意味を考えてみよう

(4) 小单元ごとの自己評価票

「数学基礎」では、各小单元ごとに授業の振り返り・感想・自己評価等を提出させた。これは評価の材料とするとともに、生徒の意識の変容や新たな教材の開発に活用した。いわば、生徒から教師への評価と位置づけられる。

(5) 定期考査

定期考査は期末考査のみ実施した。考査はあらゆる資料の持ち込みを認めて、形式や大部分の問題は事前に生徒には伝えてある。毎回の取り組みの中で「数学基礎」について考える習慣を求めており、その集大成として考査を位置づけている。

(6) 評価

「数学基礎」では小单元の自己評価票、ワークシート（生徒にはファイルさせており、ポートフォリオの役割を持つ）における日常的な学習状況を観点別に評価し、さらに提出物や授業時の発問に対する回答や具体的な発言を加味し、それに定期考査の評価を併せて評定をつけた。

(7) 生徒の意識の変容

「数学基礎」の活動の中で、生徒の意識がどのような変容を遂げたかは、「数学基礎」の役割を考える上でも、また授業の評価としても重要である。

(8) 実施後の評価

平成15年11月に「数学基礎」選択者に対して、「数学基礎」に対する意識について調査を行った。

この調査結果では、「数学基礎」の授業によって「数学」に対する認識の変化が明らかであり、生徒が持つ数学のイメージを払拭できたと、概ね肯定的な評価ができる。ただ、各单元に対しては、肯定的意見や否定的意見がいろいろ出た。

4 「数学」における評価事例

現行の課程の「数学」を指導した経験はない。したがって、下記は旧課程において部分的に試行した実践事例である。

(1) 目標類型と評価規準

(旧)「数学」の「二次関数」の单元において、下記のようにである。3つの目標類型に基づく目標を設定し、その目標をもとに評価規準を設けた。

ア 二次関数とグラフ
達成目標

- ・量の変化を関数として表現できる
- ・二次関数の頂点を理解できる
- ・二次関数の一般形の平行完成ができ、グラフを書くことができる

向上目標

- ・グラフと座標軸の位置関係を理解できる
- ・放物線のグラフから関数を構成することができる

体験目標

- ・様々な現象を記述して関数を構成し、グラフ化することができる

評価規準

- ・関心・意欲・態度：関数の働きや意味に対して興味を持てたか
- ・数学的な見方や考え方：日常的な量の変化を関数として捉えることができたか
- ・表現・処理：グラフを書く手順について理解できたか
- ・知識・理解：二次関数の合同性について理解できたか

イ 二次関数の値の変化

達成目標

- ・与えられた範囲内の量の変化の具合を関数として表現できる
- ・グラフをもとに関数値の変化を理解し、最大、最小を見つけることができる

向上目標

- ・二次関数のグラフから二次方程式の意味や二次不等式の解の範囲を理解できる

体験目標

- ・様々な現象を表現した関数を利用して、変化の具合を考えられる
- ・具体的事象の探求のために未知数を与えて二次不等式を作り未知量の範囲を見いだす

評価規準

- ・関心・意欲・態度：グラフをもとに関数と方程式、不等式を関連づけられたか
- ・数学的な見方や考え方：日常的な課題に対し関数や方程式、不等式を構成できたか
- ・表現・処理：関数の意味を理解し、方程式や不等式に活用できたか
- ・知識・理解：関数と方程式や不等式との関係について理解できたか

(2) 評価

評価は、随時ワークシートを回収し、学習に対する態度や自らの学習の振り返り、学習事項のまとめ等をもとに、観点に基づいて評価を行った。

定期考査では通常の問題解決を中心に、知識・理解や表現・処理の観点から評価を行った。定期考査は、「数学」として統一問題を実施した。

(3) 実施後の評価

各課題では、単に問題解決だけを目的と

せず「・・・について評価せよ」のように課題解決の経過や結果を自己評価させるようにしてみた。これは、単に演習の結果をノートにやxをつけて済ますのではなく、自分の解答と他者の解答の比較によって、課題をより深めることをめざした。このような取り組みについて、生徒は記述に対して不慣れであった。その際には「誰々の意見は素晴らしい」「誰々よりは自分の方がよい」などを記述例を提示した。

ワークシートの蓄積は我々にとっても、もちろん生徒にとっても有効な学習成果であり、ポートフォリオとしての役割を持たせられる。しかし、生徒は乱暴に扱うきらいがあり、ファイルするのではなく、単にノートに挟んでいるだけの生徒や、ワークシートをバラバラに机の中にしまい込んでいるような生徒も目についた。日常的な指導の必要性を感じた。

5 今後の課題

今後は、評価に関する議論を深め、学校現場における評価観の転換を図りたいと思う。従来以上に「指導に生きる評価」「生徒の意欲を育む評価」の研究の必要性を実感している。

引用文献・参考文献

- 1) 教育課程審議会答申(平成12年)「児童生徒の学習と教育課程の実施状況の評価のあり方について」
- 2) 国立教育政策研究所(平成16年)『評価規準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料 - 評価規準、評価方法等の研究開発(報告)』第1章総説および第4章数学
- 3) 梶田叡一(平成8年)『教育における評価の理論』金子書房 pp11-31
- 4) 青木猛正(平成13年)「数学的活動と評価()」『日本数学教育学会誌 第83巻 第7号』 pp.32~35
- 5) 井上正明編(平成13年)『教育評価読本』教育開発研究所