





（高等学校　第３分科会）の助言者として，コメントをするための予習したメモです。予稿執筆後，発表者の方の研究の進展があることも，強調点が異なることもあろうかと思います。私の予習はあらかじめ見せていただいた予稿によるものですから，当日の発表とずれている可能性があることお含みおきください。

　固有名詞などの，ど忘れや言い違いを防ぎ，参加者の先生方のメモを取る手間を軽減し，討議に集中していただけるようにすること目的作っています。この目的のほかの，自明なことの指摘や，発表してくださることへの謝辞は含んでおりません。

　なお，発表を私が誤解している場合もあり得ますし，この私のコメントには発表者の方の責任はありません。発表者のお名前や，題目をあえて記さず，その発表についての発表であるかを，単に「発表1」などとして参照するにとどめます。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

　この第3分科会は，第4分科会とともに，「学習指導法・評価」について扱う分科会です。当然のことながら第3分科会に参加される方は，同様な趣旨・関心の発表が第4分科会でも行われていますので，予稿集の当該部分もご覧になって，研究の成果を共有されることをお勧めします（「自明なこと」ではありますが，あえて記しました。）　　　　　　　　　　　　　　　　　　2022.10.16.　正田　良

千葉県の高1（新入生）を対象とした「計算力テスト」の結果についての報告。試験問題についての記述はあるが，結果については当日の発表を待つことになる。

　21年間ほぼ同一の出題が行われているので，経年変化を見やすいものとなっている。学校の平均点によって学校を，また，個人の得点によって個人を，Ａ～Ｄのグループ（Ａ｜80％｜Ｂ｜60％｜Ｃ｜40％｜Ｄ）に分けて，そのグループでの現象について分析される。

　この調査の趣旨からして経年変化や一般的傾向を見るものであるので，それらの情報がご発表によって得られることを，期待する。

　このご発表を離れて，どのような研究の発展・応用可能性があるかについて付け足しておく。

**1.　落ちこぼしと取り戻し**

　近年話題となっている「個別最適化」の文脈で，ともすれば，次のような議論がなされやすい。≪学習経路に生じたつまずきを各個人に見つけ，当該の箇所に戻って，その躓きの克服をさせて，学習経路を円滑にする≫と。筆算のバグのある場合など1960年代のアメリカなどで多くの研究がなされ成果もみられる。かつてわが国でも，1970年代の高校での「落ちこぼし」問題として注目されていた。

　ただ，つまずいた箇所まですっかりもどらないと，その克服ができないのか（なにより，その生徒の自尊心を傷つけてしまうのは，重大だ）。佐藤学（2000）『学びから逃走する子どもたち』（岩波ブックレット）にみられるように，比例についての教室での話し合いを聞いているうちに，分数とはどのようなものかがわかってくる（ｐ.53）などの「とりもどし」があり，つまずいているはずと思われる学年以降に学年配当がある教材ができているという現象もある。

　上記に関連して，少数派ではあったが，高校での「バイパス教材」の工夫が，1980年代に行われていた。分数・平方根がわからなくても，関数電卓があれば，三角比を使えるなど。数学の良さが経験できる高校ならでは教材にどの高校生にも触れさせたい。

**2.　診断的な情報をフィードバックする**

　前項に関わらず，学習者にとって，どこでのつまずきがあるかを知ることは，学習者が克服の意欲を見せたときには有効である。「遅れている」ではなく，単にどこができないからできなかったんだ…と自分の学力を全否定されずに済む。

　50問ある小問の結果から，自分のつまずきはどこかを読み取りやすくする。問題のクラスター化を行って，さらにそのクラスターの意味づけ(名称を与える)，修復のための助言。単に戻る以外の、取り戻し可能な学習環境（ゲーム化などのされた教材。例えば，「九九ドミノ」）

　・　四則の筆算　　　　・　両辺に未知数のある一元一次方程式　　・　連立方程式（加減・代入）

　・　二次方程式（解の公式）　　　・　因数分解　　　（思いつくままですが…）



　「やまなしスタンダード」による授業創りのなかで，誤答を題材にグループで話しあう。主体的に，論理的な話し合いによる授業ができる…と主張されている。

　「解法を暗記しているだけで，本質の理解が不足している」との認識は，藤澤伸介（2002）『ごまかし勉強』（新曜社）にも述べられているように，「意味も解らずに試験対策として丸暗記する労苦を『勉強』と誤解する」風潮は，1980年代以降むしろ支配的となっている。

　ここで，皆さんと意見交流したいことは，生徒に提供する議論のための教材として，Ｑ１・Ｑ２に見られるような「誤答」がよいのか（ひとつの候補となりえることは明らかでしょうが，対数方程式の真数条件などの生徒にとっては何のためにこれを解かないとならないのかわかりにくい題材かとも思えます）。

　そのヒントは，ご発表の中にも見いだせて，



基本的概念という観点から，1つの問題に別解を見いださせることによって，いろいろな観点でみる。それは，まず自力解決をさせてから，種々の解法を「集団解決」の中で交流させる。問いと答えの一対一対応ではない納得を，めざしたい。＜藤澤伸介先生に言われる「正統派学習」＞

例えば，

|  |
| --- |
| Ａ（0，3），Ｂ（－2，0），Ｃ（4，0）があるとき，△ＡＢＣの外心の座標を求めよ。 |

私が，中高の教員養成課程の「数学科教育法」で扱っている問題です。外心既習かどうか注意が必要です。

１）　直線ＡＣ，直線ＢＣそれぞれの方程式を出して，2直線の交点（外心が各辺の垂直二等分線の交点であることに忠実）。

２）　求める点をＪ（$x，y$）とおいて，JA＝JB＝JC　の条件から，$x，y$　に関する方程式を導きそれを解く。（この途中で，1）の式が出て，軌跡の方程式の出し方でもあること）

３）　外接円の中心であるので，まず外接円の方程式を出して，それの中心を求めればよい。

　外接円の方程式を，$\left(x-a\right)^{2}+\left(y-b\right)^{2}=r^{2}$ とする。

４）　外接円の方程式。括弧を外した，$x^{2}+ y^{2}+ax+by = k$ でもよい。

他に，３点（2,1,1），（1,2,1），（1,1,2）によって決定される平面の方程式。（３点を，「２直線AB，AC」とかに読み替えることもできるので，3つ以上の解が生ずる）

　学習指導要領の告示（H30）を受けて，各都立高校で，どのような生徒を育成したいか，明確にしたうえで，観点別評価を行うためのルーブリックを設定した。

ルーブリック：採点基準

　・　作ることによって，ここでは実は何をしたいのか，教え手が気付き，ねらいが明確になる。

　・　評価される方に，公表することによって，「良い成績を取りたい」という素朴な気持から，

良いパフォーマンスを行えるようになる。

発表者の具体的事例の，問題例2つと，2つの観点は，予稿の右段。

　中学校で学んだ，三角形の決定条件。それで決定される残りのものを，実際に三角比を使って求めることができるという経験。面白い問題だと，生徒が楽しんでほしい。「振り返りシート」による子どもと教員とのコミュニケーションで，その楽しみの共有ができるとなおよい。

　ひとつ感想・お願いを申させていただくなら，評価の観点にこぼれやすい答案の光るところをお見落としなく。レポートを出させたときに，私はできるだけ，『ぶ～めらん』を発行し，紹介されることで褒められたと感じられる機会を提供したい。

　イギリスのコースワークでの，ルーブリックの一例。

|  |
| --- |
|  |

（正田，2008「国際調査による数学の評価枠組みの変容」青山学院大学教育学会紀要『教育研究』52

<https://www.agulin.aoyama.ac.jp/repo/repository/1000/11259/>　）

※コースワーク（１週間かかってレポートを作る）の事例【記憶をもとにした記述ですので，不正確です】。『ガリバー旅行記』にリリパット軍の人々がガリバーのために服を作ってあげようとする場面があります。首周りを測るにも大きすぎて測れない。でも親指周りを測れば比例するはずだから…と気付きます。さてこのような測り方は妥当でしょうか。あなたのクラスの生徒からデータをとって論じなさい。

　残念ながら，具体的事例の画像の貼り込み。解像度が低く不鮮明になっているので，詳しくは読み取れませんでした。

　ただ，



は具体的事例として，



という授業活動をするのに，とても適切なものと思います。

　授業での「問」の軽さ・重さの選び方。生徒の様子をみて，意外性がある問いになるのかなどの考察は，授業を生き生きさせるのに，大切な要素と思います。

　例えば，『はい，いきなりですが，クイズです。　上から見ても，真正面から見ても，真横からみても正方形に見える図形は，な～んだ？　さあ，お隣さんと顔を見あって，気配を察して言いたい方の人が，他方の人に，つぶやいてみよう』…　『つぶやいたね。相棒さんが「立方体」って言った人は，相棒さんを「あなたって素直な人ね」って褒めてあげてね』・・・　ってことを，　正八面体を　出すときの枕詞みたいにして，大学生（小学校教育課程）に対する授業でやっています。

　コミュニケーションの量と質のほかにも，教えられる人が，頭を活動させて，より自主的になる（反対の惨状を説明した方がわかりやすいか。。）