

第3分科会【数 学】

数学的な見方・考え方を働かせるということ

報告者▶ 河崎 哲嗣（岐阜大学教育学部准教授）

報告者▶ 吉田 和馬（京都市立塔南高等学校教諭）

コーディネーター▶ 岡本 弘嗣（京都市教育委員会指導部学校指導課指導主事）

新学習指導要領実施に向けて、学習意欲の改善や数学的な表現や論理的な説明を重視するなど、数学的活動の一層の充実が求められている。学習指導の改善・充実において、数学の学習内容をどのようにして定着させ、学力を付けるのか、高校・大学それぞれの視点から議論する。特に、21世紀型能力・スキル育成に向けて、高校現場では数学的な見方や考え方を働かせる活動を構築し、学びが深まったかをどのように見取っていくのか、具体的事例をもとに考える。

概 略

数学的な見方・考え方を働かせ、新学習指導要領では「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点で評価を行うことになっている。本分科会においては、数学的な見方・考え方を働かせるとはどのようなことか、また、生徒のどのような活動から見取っていくのかを中心に報告と議論を行った。

河崎氏からは、授業改善と評価の改善という視点から、高校・大学での現状がどのようになっているのか。なぜ数学を学ぶのかという大きなテーマへ向けてこれから社会で必要になるスキルの育成として、フェルミ推定を題材に学習思考の仕組みや、それらをどのように評価するのかという話題提供があった。

吉田氏からは、ポートフォリオやパフォーマンス課題を行う際に、生徒が数学的な見方・考え方をできたのかの評価や、リフレクションの重要性やそのポイントなどを、自身の実践報告を通してその有用性や課題点などの報告があった。

全体討論の内容

河崎氏の報告に対して、大学としてはどのように数学的な見方・考え方を働かせられたかを見ていけるのかという質問の中から、吉田氏の報告の中身である、高校生ポートフォリオやリフレクションを評価することに相性のよい生徒と、そうでない生徒がいるのではないかという議論になった。

特に、主体性の評価について、結果として、振り返りなどで単純に文章量を多く書いた生徒や、教師の意に沿うことが高評価につながることは果たして良いのかと問題提起し、高校においては観点別学習状況の評価を指導要録に記載する際の課題にもつながる中身となった。

到達点と今後の課題

分科会全体を通して、生徒の数学の力が付いたかを高大できちんと見取っていくことの重要さと、公平性・妥当性、教員の負担などさまざまな面から考えながら、力が付いたかをどのように見取るのかの手法について意見が交換できた。多面的な評価の推進という観点から、どのような評価が最も良いという順位を付けるのではなく、高大での具体的な実践を交流し、研究機関と連携しながら、数学的な活動の充実に向けた指導改善を日々行っていく必要があると確認された。

スライド1

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科分會

教育評価の模索とその行方
 - 授業改善 (教師の指導・生徒の学習) と教育情報データの活用 -

国立大学法人 東海国立大学機構 岐阜大学
 河崎 哲嗣



スライド2

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科分會

先ず数学教育の歴史を振り返りましょう

数学教育の現代化 (1950年代前半アメリカで論議)
 学習指導要領 (1969年告示, 1972年実施) に導入
 学力上位の生徒には有効, 1970年代中頃から「落ちこぼれ」の散在

↓

(根底にある基本的な考え方) 全ての子どもに確かな学力を保障する

↓

より強くなる教師の思い

問題解決の1つとして, **学習評価 相対評価 → 絶対評価へ**と推移
 1981年改訂に併せて, 学習指導要領の改訂がなされ, 到達度評価としての「観点別学習状況評価」が導入された。
 研究指定校を定め, 到達度目標, 到達度規準, 評価方法の研究が開始された。

スライド3

アカデミック・セントラル主催ウェビナー

東海国立大学機構における高大接続・高大連携
 一大学のあるべき姿の実現に向けて一

2020年11月4日 [水] 11:30-12:30
 開催方法 : Zoomウェビナー

事前申込 参加無料 対象:東海国立大学機構教職員 定員:500名
 主催:東海国立大学機構 教育基盤連携本部 (アカデミック・セントラル)
 共催:岐阜大学 教育推進・学生支援機構 アドミッションセンター
 名古屋大学 教育基盤連携本部

昨今, 将来の国内外の方向性を視野に入れ, 大学のあるべき姿を大学自身が考えることが求められています。その一環として, 日本の将来を託せる学生を迎え育てるため, 高大接続・高大連携をさらに充実させることが必要とされています。

そこで, アカデミック・セントラル 高大接続連携部門では, 高大接続・高大連携, 及びこれらに深く関わる入試広報や入試等について, 岐阜大学, 名古屋大学の現状を整理し, それぞれの大学の特性を発揮するための今後の在り方を検討するウェビナーを企画しました。文部科学省及び岐阜大学, 名古屋大学の両大学から話題提供していただき, 東海国立大学機構としての今後の展望を描くことを目的とします。

講師 高橋 浩太郎 (たかはし・こうたろう)
 文部科学省 高等教育局 大学振興課 大学改革推進室 室長補佐

永野 拓矢 (ののたかや)
 名古屋大学 教育基盤連携本部 アドミッション部門 准教授

清島 絵利子 (しみず えりこ)
 岐阜大学 教育推進・学生支援機構 アドミッション・センター 准教授

コーディネーター
 岐阜大学 教育推進・学生支援機構 アドミッション・センター長 藤岡 守
 名古屋大学 教育基盤連携本部 アドミッション部門長 石井 秀宗

申込方法 下記リンクよりご登録ください。
https://zoom.us/join/invite/register/WN_Yv3b7eudReWR89h9HG-47Q
 なお, 接続人数は最大500名 (先着順) となっております。

お問合せ 東海国立大学機構 教育基盤連携本部 (アカデミック・セントラル)
 TEL: 052-789-2161 (平日9時-17時) メール: nuqa@adm.nagoya-u.ac.jp

プログラム

11:30
 開会挨拶
 東海国立大学機構 教育基盤連携部長 藤 啓 朗

11:35-11:50
 「高大接続・高大連携の将来について」
 文部科学省 高等教育局 大学振興課 高橋 浩太郎

11:50-12:16
 「高大接続・高大連携としての入試広報
 一名古屋大学における活動」
 名古屋大学 教育基盤連携本部 准教授 永野 拓矢

12:16-12:21
 質疑応答

12:21
 総評
 名古屋大学副総長
 教育基盤連携本部 副本部長 佐久間 淳一

12:25
 閉会挨拶
 東海国立大学機構 理事 杉山 誠

スライド4

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科分會

1990年代, 新しい学力観 **知識・理解 → 関心・態度を重視**
 ↓やがて
生きる力を主張
 各観点ごとにどのくらい本人に力がついたかを重視するようになった。

現実には

全員に理解させる最低基準の内容である (学習指導要領の一般的な見解)
 状況下では, 評定はAや◎が付くのが普通であり,
 最低のCや△が付けてしまうと, 教師の指導力不足を指摘される。

一方, 優秀な生徒の評定でも, 最低基準は超えているという判断しかできないという曖昧さがどうしても残る。

絶対評価は, 最高基準下と最低基準下では持つ意味が異なる。

第2部

数

学

スライド5

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科分會

評価者	評価項目	評価内容	評価結果
1. 1 (1) 内容	1.1 内容	1.1.1 内容	1.1.1.1 内容
	1.1.2 内容	1.1.2.1 内容	1.1.2.1.1 内容
2. 2 (1) 内容	2.1 内容	2.1.1 内容	2.1.1.1 内容
	2.1.2 内容	2.1.2.1 内容	2.1.2.1.1 内容
3. 3 (1) 内容	3.1 内容	3.1.1 内容	3.1.1.1 内容
	3.1.2 内容	3.1.2.1 内容	3.1.2.1.1 内容
4. 4 (1) 内容	4.1 内容	4.1.1 内容	4.1.1.1 内容
	4.1.2 内容	4.1.2.1 内容	4.1.2.1.1 内容
5. 5 (1) 内容	5.1 内容	5.1.1 内容	5.1.1.1 内容
	5.1.2 内容	5.1.2.1 内容	5.1.2.1.1 内容

スライド 12

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科会

大学生生活自己評価シート

1. 学習状況評価の結果

2. 学習以外の活動とその状況評価の結果

評価項目	評価	理由	改善点
授業科目の履修状況と理解状況について	1	授業中の理解が不十分であった	授業中の理解が不十分であったため、授業後の復習を徹底して理解を深めたい
履修した授業科目の学習成果について	2	履修した授業科目の学習成果が期待通りであった	履修した授業科目の学習成果が期待通りであったため、引き続き学習に取り組む
学習への取り組み方、学習時間について	3	学習への取り組み方が適切であった	学習への取り組み方が適切であったため、引き続き学習に取り組む

このシートは、九州工業大学の学習自己評価シートを参考で作成した。参考資料がない場合は九州工業大学に連絡する。

スライド 13

「アクティブラーニングを始める10のコツ」 小林昭文

- モデルを見よう、体験しよう。まねできるヒントをつかもう。
 - どの「流派」でもOK、あれこれ試してみよう
- 理論学習をしよう。社会的、歴史的意義を重視して、**数学的活動**
 - 役に立つのは組織開発、人材開発、学習理論など
- 小さなチャレンジから始めよう。ちょっとやってみて反応を見る。
 - 「1分間、隣の人と話して」だけでも効果あり
- 何かやったら生徒の反応を聞こう。できれば生徒にシェアリング。
 - 生徒の声はリフレクションのきっかけ、勇気の源、アイデアの泉
- 行き詰まったら、中断の準備をしよう。失敗はつきもの。
 - 授業の途中でも、「やめます」と言える準備と覚悟を
- 毎日できる程度の授業準備をしましょう。努力と成果のバランスを大切に
 - 手抜きをする、生徒にやらせる、PC等を活用するなど
- 一般解はどうでもいい。目の前の生徒たちだけに役立てば充分**
 - 「この生徒たちだけのための工夫こそが一般解のヒント
- 校内に仲間をつくろう。授業を見せ合うだけでも「大きなパワー」
 - 2、3人からでOK。教科・学年違ったらすごいこと
- 校外に仲間をつくろう。校外の仲間を呼ぼう、行こう。**
 - 見に行くことは支援。来てもらえば内部活性化
- 教科・科目の壁、校種、地域等々の壁を乗り越えよう!**
 - 壁を超えるごとに世界が広がり、アイデアが湧きます

スライド 14

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科会

本日のテーマ『数学的な見方・考え方』について

子ども達に「何故数学を学ぶのか」という問いかけにおいて、

「どう考えたら良いだろうか」
 「どこから手をつけて良いだろうか」
 「何を手がかりに考えたら良いだろうか」
 「どんな考え方が使えるだろうか」

と考えると、「**数学的な見方・考え方、発想、アイデア、態度**」が重要となり、これらは我々の日常生活の中のあらゆる場面で使う考え方なのである。**我々は子ども達に伝える責務がある。**

数学的な見方・考え方とは少々異なるが、例えば、柔軟な発想と出会い、「もっとお近づきになりたい」と思ったときに、「誕生日に花を贈るのがいいかな?」「携帯電話の番号を聞いてみようかな?」「いっせ、告白してしまおうかな?」など、様々な方法を考えてみる場合があります。すなわち、どのような手がかりで、どのように思いを出して「こう」という方法を考え、それが上手くいった場合には次にどうする、上手くいかなかった場合には、この手で...、という発想やアイデア、手筋を考える筈です。

ある種の問題を解決する場面に遭遇したときに、「何故?」「どうして?」を解決していく発想や方法、考え方は同様であろう。

スライド 15

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科会

塔南高校の吉田和馬先生のような教師独自の評価の取組を、
 有用な教育情報のデータを活用することによって、
 「授業」と「評価」を一体化した改善を、
 もっと自在に教師毎で実現可能とならないのだろうか。

↓

2020年9月15日
 国立教育政策研究所
 令和2年度教育研究公開シンポジウム
 高度情報技術の進展に応じた教育革新
 ～「学習評価」の充実による教育システムの再構築：
 みんなで創る「評価の三角形」～

第2部

スライド 16

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科会

テーマ：入試（大学改革）

どのようにして評価するか、
 能力を妥当なテストで測ることができるか、
 そのテスト開発にも結びつく

評価の仕組みと測定するテスト開発研究（一例紹介）

問題解決学習の1つ、「**数学的モデリング**」の日独協働研究において、21世紀型スキルとして「**フェルミ推定**」に着目。
創造的思考力を活かして、捉え難い量を迅速に概算する能力について研究

Modelling cycle of Blum and Lei(2005)

- 1 理解する
- 2 単純化する/構造化する
- 3 数学化する
- 4 数学的に整理する
- 5 解釈する
- 6 妥当性を確かめる
- 7 説明する

スライド 17

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学科会

項目反応理論（IRT）によって、良問と判定した評価問題 - 創造的思考力（フェルミ推定） -

「ベリン市民のガソリン消費量は、1年間でどのくらいになるか」を、「ガソリン消費量は、市内で所有されている自動車台数の比割合」と仮定して推定する。そのとき必要になるデータまたは推定量の組み合わせとして、最も適当なものを、下のA)~E)のうち一つを選び、記号で答えよ。

GPS-Academic
Global Technology with Impact

1. ベリン市内の人口（データ）
2. ベリン市内の世帯数（データ）
3. 世帯あたりの人数（推定値）
4. 1世帯あたりの自動車保有数（推定値）
5. 自動車1台あたりのガソリン消費量（推定値）

A) 1と3
 B) 2と4
 C) 3と5
 D) 1と2と4
 E) 2と4と5

数
学

スライド 18

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学分科会
 項目反応理論 (IRT) によって、良問と判定した評価問題
 - 創造的思考力 (フェルミ推定) -

問題20 「P国の全国民による国内ファストフード店の一年間の売上額」を推定する。そのとき必要になるデータまたは推定量の組み合わせとして、最も妥当なものを、下のA~Eのうちから一つ選び、記号で答えよ。

1. P国の人口 (データ)
 2. P国の面積 (データ)
 3. P国内のファストフード店の数 (推定量)
 4. P国の全国民のP国内での一人当たりの年間のファストフード店利用回数 (推定量)
 5. P国の全国民のP国内での一人一人当たりのファストフード店での購入金額 (推定量)

(A) 1と2と3
 (B) 1と3と4
 (C) 1と3と5
 (D) 1と4と5
 (E) 2と4と5

スライド 19

1年間の国民一人あたりの水消費量

読み取り、モデルの作成、推定、計算、検証、および書き込み

Fig. 2. MCAD of group A

Fig. 3. MCAD of group B

スライド 20

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学分科会

1 「自転車一周」問題
 四国を自転車で一周するとしたら、およそ何時間かかるでしょう。

2 「みかん栽培」問題
 四国全域でミカンを栽培するとしたら、およそ何トンぐらい生産できるでしょう。

3 「和牛」問題
 カズヨさんの家は酪農をしています。家の和牛のサイズは、右の図のようになっています。

(1) この和牛の体積はどのくらいですか。
 (2) この和牛から牛肉はおよそ何kgとれますか。
 (3) この和牛からとれる牛肉を販売すると、売上げはいくらぐらいになりそうですか。

4 「給水車」問題
 タスクさんの町では、災害が起こり、56,000人の町民が水道を1週間使えなくなりました。町役場では、右のような給水車で必要な水を届けようと考えています。

この給水車で何台分の水を確保すればよいでしょうか。

スライド 21

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学分科会

学習思考の仕組みサイクル (心配) PDCAサイクルの利権化は、疲弊して意欲低下を誘発しているのでは??

学習科学の世界においても、問題解決を協働学習などを通してデザインを作り上げる研究が進んでいる。先程のテクノロジー活用

チャレンジ → アイデアを出す → 色々な見方をする → 調べて書き直す → 分かったことを試す → 分かったことを広める → 先を見てもよいし、振り返ってもよい → チャレンジ → のような思考手順

概念：心理学の側面が出過ぎて、学校は実験場ではない

Sean Brophy (2011) 数学の評価で重要なことは、先ず『数学の学力』の評価。数学の見方・考え方を培う場面は、①現行の教科書において、数学的な発展へと繋がる内容を多く②学んだ内容を他教科などと関連させながら生活等に活かす

スライド 22

第18回高大連携教育フォーラム 第2部 数学分科会

ご参考に 評価とは学習者の学びから学ぶこと、そして学びの場を問い直すこと

2020年3-4月号キャリア教育 「評価」の理想は実現可能なのか。

産学協議会 終わります。有り難うございました。

立命館、東京都市大学でのイノベーター育成
http://shinken-ad.co.jp/between/backnumber/pdf/2020_3_tokushu12.pdf
http://shinken-ad.co.jp/between/backnumber/pdf/2020_3_tokushu13.pdf

2019年7-8月号学修成果の可視化
 学修成果の可視化を通して、
 高知大学：形成的評価 (面談) の実施
http://shinken-ad.co.jp/between/backnumber/pdf/2019_7_tokushu09.pdf

岩手県立大学：教育の再構築
http://shinken-ad.co.jp/between/backnumber/pdf/2019_7_tokushu10.pdf

スライド1

或る高校教員の実践の変遷
見方・考え方の顕在化としての数学的活動を
どう捉えるか リフレクションを焦点に
2020.12.5 京都市立塔南高等学校 吉田和馬

スライド2

自己紹介

氏名: 吉田和馬

勤務歴:
2015~2018 京都市立西京高校
2019~ 京都市立塔南高校(現任)



スライド3

報告の主題

どのように学ぶか
主体的・対話的で深い学びの視点に立ち授業を改善していく

学習指導要領における数学科の目標
数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に
考える資質・能力を次の通り育成することを目指す。
(以下省略)

スライド4

報告の主題

数学的な見方・考え方とは
「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目
してその特徴や本質を捉えること」(見方)
「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、論理的に
考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能を
関連付けながら、統合的・発展的に考えたり、体系的に考えたり
すること」(考え方)

数学的活動とは
「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、
協働的に解決する過程を遂行すること」

※ 高等学校指導要領(平成30年告示)解説 数学編 理数編 23-26p

スライド5

報告の主題

数学的な見方・考え方
数学的活動

「数学的な見方・考え方は問題を解決する中で数学的活動として観察されるものである」※
(数学的な見方・考え方の顕在化としての数学的活動)

※岩崎秀樹, 溝口達也, 「新しい数学教育の理論と実践」, ミネルヴァ書房, 2019. 45p

スライド6

報告の主題

数学的な見方・考え方
数学的活動

評価

パフォーマンス評価, ポートフォリオ評価, チェックテスト, リフレクション(振り返り)によって捉える

スライド7

報告の主題

リフレクション(振り返り)

- ・自己の学習の過程を振り返って次につなげる
- ・メタ認知能力の育成
- ・形成的評価に用いる

高等学校の数学教育において、見方・考え方を捉えることができるリフレクションを模索したい

スライド8

第1期

タイミング: 単元に1~2回のグループ演習毎
内容: 記述式

確認テスト

()期()番()名前()

① 問題から問題までの番号のうちで、次のような番号は何個あるか。
 (1) 0101, 0033 のように、同じ数字を2個ずつ含むもの
 (2) 1248 のように、異なる数字が左から小さい順に並んでいるもの

② 今回の学習内容について重要なポイント、つまづきのポイントは何かを教えてください。

③ その他、感想、意見、質問

④ 授業感想、評価、疑問、自由な発言

スライド9

第1期

確認テスト

① 0000 から 9999 までの番号のうちで、次のような番号は何個あるか。
 (1) 0101, 0033 のように、同じ数字を2個ずつ含むもの
 (2) 1248 のように、異なる数字が左から小さい順に並んでいるもの

スライド10

第1期

② 振り返り

1. 学習態度の目標しやべる、褒贈する、探問する、動く、チームで協力する、チームに貢献する、全員で100点をとる) に沿って行動できましたか? それによって気づいたことは何ですか?

2. 今回の学習内容について重要なポイント、つまづきのポイントは何かと思いますか?

スライド11

第1期

結果
 「○○が難しかった」
 「○○できた!」
 「○○を解くときは××する」……等

感想の域を出ないリフレクションが多い

→リフレクションを書く際に生徒が思考するような仕掛けが必要

スライド12

第2期

タイミング: 毎週& 演習毎
内容: 5段階評価& 記述式

授業内容
 テスト返し
 → 差分の和 ざくざく消える
 → 和の逆算を工夫する
 → ②の性質 線形性 差分を使ってべき乗のΣを公式化する
 → 立方体を数えよう 差分(階差数列)から一般項 和分(和)から一般項
 → 漸化式 過去が未来を決める

Q1. 今回の授業の理解度は? あてはまるものを選んでください。
 Bad ← 1 ② 3 4 5 → Good

Q2. 授業中に積極的に議論できましたか?
 Bad ← 1 2 ③ 4 5 → Good

Q3. 今回の授業で得た数学的な知識・理解について文章でまとめてください。

Σはn個の数の和を意味しているがn個の項は単純に考える必要はない。Tは②の階差数列。
 ある階級の和の差分では②の和分を再利用すれば、その階級の一般項を導くことができる。

Q4. 授業の感想・相談事・好き嫌いを教えてください。
 差分の応用が面白いと思うけど、まだ高校から習った階差数列と、Tへの応用が面白い。

[PETA]
 NAME: S. C. M.
 CHARACTERISTIC: 階差数列の神

スライド 13

第2期

Q8. 今週の授業で得た数学的な知識・理解について文章でまとめてください。

\sum は12個の数列の和を短く表しているだけだから変に難しく考える必要はない。12個の省略記号。
ある数列の和の差分または差分の和を利用すれば、その数列の一般項を導くことができる。

Q9. 今週の授業で得た数学的な知識・理解について文章でまとめてください。(三行以上)

平面上の点を矢印、数字のペアの両方で与えることにより、考え方の幅が広がり、知りたい対象に応じて、解き方を柔軟にできるようになった。

スライド 14

第2期

項目

- 理解度はどの程度でしたか？
- 気になった問題は？理由とともに教えてください
- 演習全体の感想
- 前回の演習時に比べ、あなた自身に起きた数学学習についての変化を教えてください。
- 演習をより良いものにするにはどうしたらよいと思いますか？

1. 3週間からの成績推移について自分自身で振り返り、振り返り結果を共有する機会を設けてください。
例： 1.2 ④ 4.5 → Good

2. 3週間からの演習内容に関心があった問題は授業で取り扱ったことと比べてお答えください。
例： 算 ねじわり位置いれかえと誤り経路を求めるときは必ずありに意識しよう。

3. 3週間からの演習感想はどのように自由にお書きください。
例： 自分から解いてみるのがいい。問題が、授業の解説と聞くと全然わかんない。授業の解説も聞くといい。授業の解説も聞くといい。授業の解説も聞くといい。

4. 前回の演習時に比べ、あなた自身に起きた数学学習についての変化を教えてください。
例： 前回の演習時に比べ、自分自身に起きた数学学習についての変化を教えてください。

5. 演習をより良いものにするにはどうしたらよいと思いますか？
例： 演習をより良いものにするにはどうしたらよいと思いますか？

6. 演習をより良いものにするにはどうしたらよいと思いますか？
例： 演習をより良いものにするにはどうしたらよいと思いますか？

自己評価シート記入項目
入試問題を自分で解けたら嬉しい。

スライド 15

第2期

6. 解題会をより意義深い時間にするには、どうすれば良いと思いますか？要望・自戒等自由にお書きください。

解題の問題を自分で解いた上で、自分の考えを他の人に伝えること。自分の考えを他の人に伝えること。自分の考えを他の人に伝えること。

4. 前回の解題会に比べて、あなた自身に起きた数学学習についての変化を教えてください。

こういふのがわかりやすいというJH-10を課題として、解き方を考えるのが計算するよりいい。

スライド 16

第2期

結果

- 5段階の自己評価を次回の授業内容にフィードバックできた(形成的評価)
- リフレクションの質問方法や順番の工夫によって、より数学的な見方・考え方を捉えた記述ができています
- 成長を実感することで生徒の授業に対する満足度が高まった
- 生徒の学習に対する姿勢に変化がみられた
- 「○○ができた」「○○が難しい」などの瑣末なコメントが撲滅できたわけではない

→学習過程をふり返り、差を認識することが重要

スライド 17

第3期

タイミング: 学期毎
内容: ポートフォリオを生徒が自ら編集し、ふり返りの内容についてプレゼンテーション

学習成果物の作成・蓄積 → ポートフォリオのふり返り・精選 自己評価 → 教師・生徒間での評価と目標の合意

スライド 18

第3期

自己評価シート記入項目

- 今学期は教科書再構成を何ページ執筆しましたか ← 事実確認
- 今学期上手く理解できたと思う項目ベスト2を挙げ、数学の学び手として、その項目を理解する上で何をしたら、理解に役立つ作業や、読解や記述で気づけたこと等の観点で書きなさい ← エピソード記述
- 今学期、数学の学び手をしてどう成長しましたか ← 自己評価
- 証明を読むときには一番重要な部分を探すことが何故重要なのか書きなさい ← スキル
- 数学を学習する上で、例を挙げる行為が何故重要なのか書きなさい ← チェック
- 次の学期で数学の学び手として達成したい目標を書きなさい ← 目標設定

スライド 19

項目名2 (円)の接線の方程式

教科書に書かれていないわかりにくい戸所を書く。

$A=B$ と書かれていた時、
 $A=B$
 $B=C$ みたいな感じで色わけする。

スライド 20

何をすればいいか。
 良いかえんからな
 ↓
 自問自答。
 余りが1になる。 ← 今、何をしたいのか。
 P(2)に1を代入した式がつかえる。
 知ってる情報で、何が出せるのか。
 P(1)とP(3)のときの余りから何か出せれば

スライド 21

◎今学期のミニレクチャーの内容で、数学の学び手として重要だと思う項目ベスト2を挙げ、重要だと思う理由を、その項目の使いどころ、自分の見方・考え方にどのような影響を与えたかなどの視点から箇条書きなさい。

項目名1 (定義をちゃんと読む)

バクトルでもなんでもニ何やけ? なるニが多かった
 意味に 重なるニもかかれば
 指数、対数の a の 範囲とか
 項目名2 (複数のテキストを読む)

内積の性質
 $\vec{a} \cdot \vec{a} = a_1^2 + a_2^2 = (\sqrt{a_1^2 + a_2^2})^2 = |\vec{a}|^2$
 $|\vec{a}| |\vec{a}| \cos 0^\circ = |\vec{a}|^2$

スライド 22

Def から つまらぬニを二か! または自分で出して
 そのような考え方を多用 四則演算にしているんたな一
 次独立、一次結合
 内積、基底定理、物理
 一つ一つの Def を 細かく $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ にか
 (空間バクトルに合ったニをニにメモがた
 テストおわたったけ

スライド 23

第3期
 結果
 ・具体的な学習過程の記録の存在によって、より数学的な見方・考え方を捉えたりフレクションになった
 ・生徒一人一人と伴走する形式だったので、コスト大 (この講座は10人程度だったのでできた)
 ・生徒と言葉を共有できた
 ・ペーパーテストの成績も悪くない。(ただし、普通科系専門学科の理系生徒だったので、もともとベーシックな学力はあった)

→40人規模で、学力もバラツキがある集団で安定的に実施するには、もう少しコンパクトな形がよい

スライド 24

第4期
 タイミング: 毎日&単元毎
 内容: 5段階評価&記述式

