東京学芸大学リポジトリ
Tokyo Gakugei University Repository

高等学校数学科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価に関する事例研究：数学A「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題を例に

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 東京都立八王子東高等学校 公開日: 2022-06-23 キーワード (Ja): ETYP:教育実践 キーワード (En): 作成者: 加藤,俊輔, 青山,海人, 戎,洋明, 大平,剛弘, 奥田,千鶴, 坂井田,博史, 嶋野,幹雄, 志村,賢一, 中川,健一, 馬場,賢二, 半澤,希, 藤原,成一, 森田,大輔 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2309/00174203

高等学校数学科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価に関する事例研究
—数学Ａ「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題を例に—

数学科　加藤俊輔，青山海人，戎洋明，大平剛弘，奥田千鶴，坂井田博史
嶋野幹雄，志村賢一，中川健一，馬場賢二，半澤希，藤原成一，森田大輔

１．はじめに

平成 30 年の高等学校学習指導要領の改訂に伴い，高等学校においても「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」という 3 観点から学習状況を分析的に捉える「観点別学習状況の評価」が実施されることとなった。これまで本校数学科では，ペーパーテストや提出物の提出状況を勘案することで評定をつけていたが，上記のような情勢に鑑みると，ペーパーテストのみならず多様な評価方法を用いることで生徒の学習状況を総合的に見とることが重要である。その中でも，本稿ではとりわけ「主体的に学習に取り組む態度」の評価に着目する。「知識・技能」や「思考・判断・表現」はペーパーテストによって評価することが可能であり(1)，それらのノウハウは本校数学科で共有されている一方，「主体的に学習に取り組む態度」を評価する方法を確立し，生徒に還元することは本校数学科の喫緊の課題として挙げられる。

それでは，「主体的に学習に取り組む態度」を評価する方法として，具体的にはどのようなものが挙げられるだろうか。例えば，国立教育政策研究所教育課程研究センター（2021，p.11）は「ノートやレポート等における記述，授業中の発言，教師による行動観察や生徒による自己評価や相互評価等の状況」が評価材料の一例として挙げられている。しかし，一定程度の基準(2)を設けなければ，それらは信頼性を欠いた評価となりかねない。そのような問題点を是正するために，ポートフォリオ評価やパフォーマンス評価がしばしば用いられる（e.g.,『数学教育』編集部，2021）。また，これらは算数・数学の指導実践においてもその有効性が検証されており，例えば二宮（2003a，2003b）がポートフォリオ評価に基づいた学習の効果を検討している。また，パフォーマンス評価についても実践を基にした検討が一定数なされている（e.g.，久冨・小山，2018；神原・石井，2012；片野，2013）。これらを用いて「主体的に学習に取り組む態度」を評価することが適切であるが，この中でも本校の実態や生徒への負担を考慮すると，パフォーマンス評価を用いて「主体的に学習に取り組む態度」を評価することが妥当であると考えられる。

以上から，本稿ではパフォーマンス評価による「主体的に学習に取り組む態度」の評価の在り方を探り，本校の実態に即した形で「主体的に学習に取り組む態度」の評価の具体像を提案することを目的とする。そのために，まずパフォーマンス評価の概要や先行研究におけるパフォーマンス課題の具体例を整理する（2 章）。それを踏まえた上で，具体例として数学 A「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題やルーブリックを開発するとともに，それに対する生徒の反応例を提示する（3 章）。そして，最後に本稿の成果と課題を示すとともに，「なぜ『主体的に学習に取り組む態度』を評価するのか？」という問いに答えることで，評価や指導の改善の指針を示していく（4 章）。

２．パフォーマンス評価研究の概要

パフォーマンス評価（performance assessment）とは，「事実や個別のスキルの評価に重点を置く従来のテストとは異なり，生徒の学習にとってもっとも重要なこと，すなわちさまざまな現実的な状況や文脈で知識とスキルを使いこなせる能力を評価するためのもの」（ハート，2012，p.148）のことを指す。本章では，パフォーマンス評価を行う上で必要不可欠なパフォーマンス課題やルーブリックを概観し，それを踏まえて数学指導におけるパフォーマンス課題の具体例を示す。

(1) パフォーマンス課題

パフォーマンス評価を行うにあたって，必要不可欠なものがパフォーマンス課題である。ハート（2012，pp.54-55）によれば，パフォーマンス課題とは「生徒に現実の世界からの挑戦や問題を模した課題」のことを指す。このような課題は，実生活や学際的な課題を

反映しているという意味において，真正性（authenticity）を有しているものである（ibid., p.12）。

それでは，数学指導という文脈に根ざしてパフォーマンス課題を作成する際にどのような点に留意すればいいのだろうか。この点について，片野（2013）の主張は示唆的である。片野（2013）は，算数・数学教育におけるパフォーマンスの核心として「数学化（mathematisation）」を挙げている。数学化とは活動としての数学観を源泉とするものであり，数学的方法で現実を整理することを重視した一連のプロセスである（Freudenthal, 1968）。また，数学化は新学習指導要領においても中核に位置づけられているものである。中央教育審議会(2016)は数学的活動における問題発見・解決の過程には，「日常生活や社会の事象を数理的に捉え，数学的に表現・処理し，問題を解決し，解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する過程」と，「数学の事象から問題を見いだし，数学的な推論などによって問題を解決し，解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する過程」の 2 つを挙げ，図 1 のように表した。この 2 つの数学化は，Treffers（1987）の水平的数学化（ある問題場面を数学的な問題に変換すること）と垂直的数学化（数学的なプロセス，問題の解決法，解決法の一般化，より深い定式化に関連する活動）の区分にそれぞれ対応するものである。

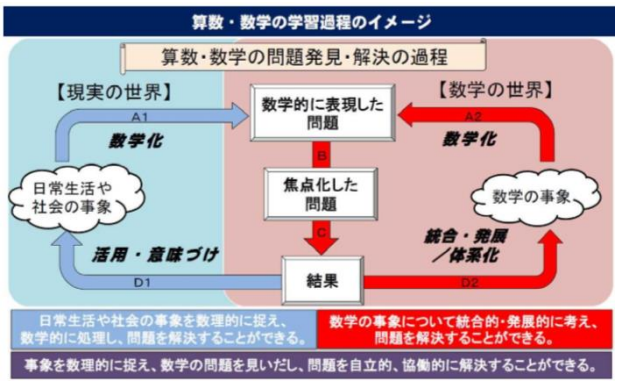

図 1 算数・数学の学習過程のイメージ
（中央教育審議会，2016）

以上から，数学科におけるパフォーマンス課題は，日常生活や社会の事象を数学的に定式化するようなものであったり，数学の事象を統合・発展／体系化することで数学化していくようなものであったりすることが望ましいと解釈できる。

(2) ルーブリック

次に，パフォーマンス評価を行う上での指標となるルーブリックについて概観する。そもそも，ルーブリック（rubric）とは，「成功の度合いを示す 3〜5 段階程度の数値的な尺度と，それぞれの尺度に見られる認識や行為の質的特徴を示した記述語から成る評価基準表」（阿部・早田・石井，2019，p.54）である。平易に言えば，「何を測るか」という質的な側面（評価規準）と「どのように測るか」という量的な側面（評価基準）を組み合わせることによって作成される評価の指標ということができる。作成上の留意点については，次章にて詳述する。

(3) 数学指導におけるパフォーマンス課題の具体例

実際にパフォーマンス課題を作成するにあたって，先行研究ではどのような課題が開発されているだろうか。先行研究において開発された課題は，本校数学科においてパフォーマンス課題を作成する際の参照材料となりうるだろう。ここでは，具体例として，神原・石井（2012）や久冨・小山（2018），喜田（2021）を取り上げる。

まず，神原・石井（2012）は中学 3 年の「平方根」単元において，以下のようなパフォーマンス課題を作成した。

> あなたは伝説のインテリアデザイナーです。
>
> 1636 年 6 月 28 日，フィレンチェの教会の神父から，設立 496 年を記念して教会の壁にステンドグラスを作ってほしいという依頼を受けた。その教会の壁は，面積が 60m^2 で，正方形である。
>
> 神父は「この壁に面積が 3m^2 の直角二等辺三角形の形をしたステンドグラスをしき，すきまをできるだけ少なくしたい」とあなたに伝えた。
>
> あなたはデザイナーとしてこの設計図を書かなくてはなりません。なお，設計図には必要な長さとその長さの根拠となった正確な計算が必要です。

この課題は，自由記述式の課題であり，①思考のプロセスを表現することを要求する，②式，言葉，図など多様な表現が使える，③真実味のある現実世界の場面を扱っていて，そこから数学化するプロセスを含んでいる，④複数の解法がとれる，といった特徴を有し

ている（ibid., p.92）。

久冨・小山（2018）は数学Ⅰ「図形と計量」単元，数学A「場合の数と確率」単元におけるパフォーマンス課題を作成した。以下の例は，「場合の数と確率」単元におけるパフォーマンス課題である。

グループの代表を決めるときなどに，1人だけ勝ち残るまでじゃんけんを繰り返すことがあります。人数が増えるに従って，じゃんけんを繰り返してもなかなか勝ち残る人数は減らず，1人が決まるまでに時間がかかってしまいます。①

慶史くんは「勝ち残る1人を効率よく決めるためには，どうしたら良いのだろう？」と思いました。そこで，《【1】：普通のじゃんけん》に加え，《【2】：勝負に参加していない1人とじゃんけん》を考え，この2つの方法について，人数が増えるに従ってその状況はどのように変わっていくのか考えることにしました。②

話を聞いていた康起くんは慶史くんに「【2】のじゃんけんのルールがよく分からないから教えてよ」と言いました。慶史くんは次のように答えました。

「【2】では，勝負に参加している n 人と勝負に参加していない1人がそれぞれグー，チョキ，パーから手を選び一斉に出す。そして，勝負に参加していない1人の手に勝つ手を出した人だけが残る。」

康起くんは「あいこってどう考えたらいいの？」と聞きました。慶史くんは「じゃあ，実際にやってみようか」と言いました。

課題1 下線部①について，あらかじめ分けられたグループで，【1】・【2】のそれぞれの方法でじゃんけんを行い，1人が決まるまでに何回かかるかなどを実際に調べてみよう。

課題2 下線部②について，課題1で取り組んだ結果も参考にしながら，【1】・【2】のそれぞれの方法について，n 人でじゃんけんをしたときに，k 回目までに1人が勝ち残る場合について考えてみよう。ただし，n は4以下，k は n 以下とし，必要であれば電卓等を用いても構いません。

この課題では，じゃんけんという日常生活における課題場面だったことから，ルーブリックの観点として，「課題場面の数学化」「数学的表現」を設定しているのが特徴的である（ibid., p.43）。

また，喜田（2021）は数学B「統計的な推測」単元におけるパフォーマンス課題として，以下のものを作成した。

(1) ある工場では，「製品の強度が正規分布にしたがって分布するものとして，製品の強度の平均値の95%信頼区間を求めたとき，その下限が 100kg 以上であること」という条件の製品の注文を受けた。そこで，いくつか作った試作品の中から5個を無作為抽出してそれらの強度を測定した結果，100, 105, 105, 110, 135(kg)という結果を得た。ところが，工場長は，データを 100, 105, 105, 105, 105(kg)のようにわざと低い数値に書き直して注文主に提出した。工場長は，なぜこのように「良いデータをわざわざ悪く書き換える」ような不正を行なったのだろうか，その動機を工場長の立場になって具体的な数値を用いて説明せよ。

(2) この事例は問題のために作成したもので，実際には，このような不正な改ざんはもちろんしてはならない。では，工場長はどのような行動をとるべきだったか。科学的側面，社会的側面にそって自分の考えを述べよ。なお，複数の考えがあれば，それも述べなさい。

また，この課題は，標本の中に外れ値のような極端な値が現れた時に，データに対する正しい向き合い方や，データのとり方の改善点を理解することを目的としている（ibid., p.372）。

これらの具体例は，パフォーマンス課題を作成する上では非常に有用である一方，本稿の課題意識である「『主体的に学習に取り組む態度』をどう評価するか？」という問いに直接答えるものではない。それ故，パフォーマンス課題を開発するだけでなく，その課題を通してどのように「主体的に学習に取り組む態度」を見とるかについて考えなければならない。そのためには，パフォーマンス課題の開発だけでなく，それに準じたルーブリックの開発が求められるところである。そこで，次章では，数学A「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題とルーブリックの開発を試みる。また，それを基にして行った試行授業

によって得られた生徒の反応類型を取り上げ，「主体的に学習に取り組む態度」の評価の具体像を明らかにする。

３．数学Ａ「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題の開発とその反応例

次に，数学 A「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題とルーブリックの開発を行う。これらの開発に先がけて，「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージならびにルーブリックの作成手順について概観する。

まず，「主体的に学習に取り組む態度」の評価について，国立教育政策研究所教育課程研究センター（2021）は「①粘り強い取組を行おうとしている側面」と「②自らの学習を調整しようとする側面」の 2 つを評価することが求められているとし，以下の図 2 のようなイメージ図を挙げている。

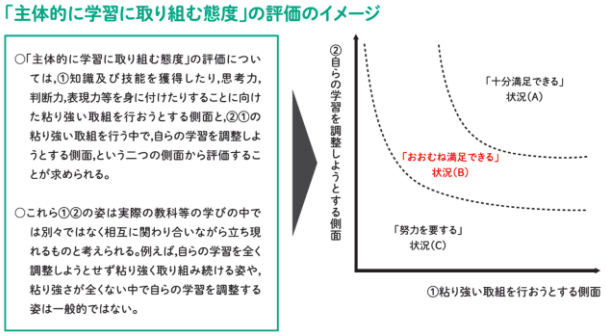

図 2 「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージ（国立教育政策研究所教育課程研究センター，2021，p. 11）

また，ルーブリックの作成手順を考えるにあたっては，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際の手順（国立教育政策研究所教育課程研究センター，2021）を参照する。ここで，「内容のまとまり」とは，「学習指導要領に示す各教科等の『第２款 各科目』における各科目の『１ 目標』及び『２ 内容』の項目等をそのまとまりごとに細分化したり整理したりしたもの」のことを指す（ibid., p.15）。また，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際は，「学習指導要領に示された教科及び科目の目標を踏まえて，『評価の観点及びその趣旨』が作成されていることを理解した上で，①各教科における『内容のまとまり』と『評価の観点』との関係を確認する，②【観点ごとのポイント】を踏まえ，『内容のまとまりごとの評価規準』を作成する」といった手順を踏む（ibid., p.17）。さらに，「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する際，「主体的に学習に取り組む態度」においては「基本的に，当該科目の『主体的に学習に取り組む態度』の観点の趣旨をもとに，当該『内容のまとまり』で育成を目指す『知識及び技能』や『思考力，判断力，表現力等』の指導事項等を踏まえ，その文末を『～しようとしている』として評価規準を作成する」ことが求められる（ibid., p.37）。

そこで，本章ではまず，「主体的に学習に取り組む態度」の観点を作成するために，「数学と人間の活動」単元の目標を概観した上で，その目標を達成するであろうパフォーマンス課題とルーブリックの開発を行う。

(1) 「数学と人間の活動」単元の目標の概観

国立教育政策研究所教育課程研究センター（2021，p.73）によると，数学 A における「主体的に学習に取り組む態度」の趣旨は「数学のよさを認識し数学を活用しようとしたり，粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしたりしている」「問題解決の過程を振り返って考察を深めたり，評価・改善したりしようとしている」といったものである。これを踏まえて，「数学と人間の活動」単元においては，「人間の活動における数学のよさを認識し，様々な場面で数学を活用しようとしたり，粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしたりしている」「問題解決の過程を振り返って考察を深めたり，評価・改善したりしようとしている」といった目標と評価の観点及びその趣旨に依拠した質的な評価規準が例示されている。本稿においても，これを基にしてルーブリックの作成を行う。

(2) パフォーマンス課題とルーブリックの作成

本稿では，数学 A「数学と人間の活動」単元の中でも，整数の性質に着目し，次のようなパフォーマンス課題の開発を行った：

右図にあるように，一般的な新幹線の座席は，一列に 2 人席と 3 人席が並んでいる。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) なぜ 2 人席と 3 人席という配列になっているのか，その理由を考察しなさい。

(2) 「2 人席と 3 人席」という条件を変えたとき，(1)の理由はいつでも成り立つだろうか。「a 人席と b 人席」としたとき，(1)の理由が成り立つようにするために a, b にどのような条件をつけたらいいか，具体例を複数挙げて考察しなさい。

図 3 本稿で開発したパフォーマンス課題

なお，この課題の背景には，最大公約数を表す式と関連している定理がある。本校で用いられている数学 A の教科書には次のように記載されている。

このように，互除法の計算を利用すると，2 つの整数 a，b の最大公約数 g を，適当な整数 p，q を用いて $g=ap+bq$ と表すことができる。

特に，a と b が互いに素であるならば，

$$ap+bq=1$$

を満たす整数 p，q が存在する。両辺に整数 c を掛けると

$$a(cp)+b(cq)=c$$

このことから，次のことがいえる。

2 つの整数 a，b が互いに素であるならば，どんな整数 c についても，$ax+by=c$ を満たす整数 x，y が存在する。

図 4 教科書の記述（坪井ら，2016，p. 143）

このパフォーマンス課題では，実生活の事象を取り上げて，そこから数学的な性質に着目させることを意図しているものである。また，(2)の問いは，(1)で見出した数学的な性質を一般化する際に考慮するべき条件について考察させることを意図したものである。

次に，図 3 のパフォーマンス課題に準拠するように，ルーブリックの作成を行う。その際，本稿の課題意識上，評価の観点は「主体的に学習に取り組む態度」となる。また，評価基準として，「十分満足できる」状況（A），「おおむね満足できる」状況（B），「努力を要する」状況（C）の 3 つを設定する。そのようにして作成されたルーブリックが表 1 である。

表 1 本稿で開発したルーブリック

段階＼観点	主体的に学習に取り組む態度
「十分満足できる」状況（A）	・2 人席と 3 人席という配列になっている理由を，既習事項と結びつけながら考察しようとしている。 ・具体例を挙げながら a と b の条件について考察し，「a 人席と b 人席」へと一般化しようとしている。
「おおむね満足できる」状況（B）	・2 人席と 3 人席という配列になっている理由を考察しようとしている。 ・a と b の組み合わせを複数考え，「a 人席と b 人席」への一般化をしようとしている。
「努力を要する」状況（C）	・2 人席と 3 人席という配列になっている理由を考察しようとしない。 ・a と b の組み合わせを複数考えようとしない。

(3) 生徒の反応例

2021 年 12 月 9 日（木）～10 日（金）にかけて，本校 1 学年 3 クラスに対して，図 3 を基にした問題を用いた試行授業を行った。以下では，パフォーマンス課題の (2) に対する生徒の反応類型を，特に「おおむね満足できる」状況 (B) や「十分満足できる」状況 (A) と評価できる記述を取り上げる。

まず，「おおむね満足できる」状況（B）と思われる生徒の反応類型は，以下の図 5 の通りである。

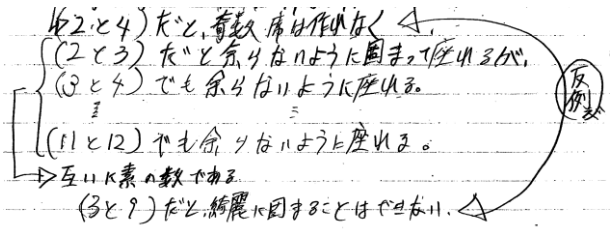

図 5 「おおむね満足できる」状況（B）と思われる生徒の記述

このような生徒の記述は，a と b の組み合わせを複数考えている一方で，自力解決の段階では a と b の条件に関する記述がなされていなかった。それ故，これ

らの記述は，本稿で作成したルーブリック（表 1）に従えば，「おおむね満足できる」状況（B）と評価できるものである。

次に，「十分満足できる」状況（A）と思われる生徒の反応類型は，図 6 や図 7 の通りである。

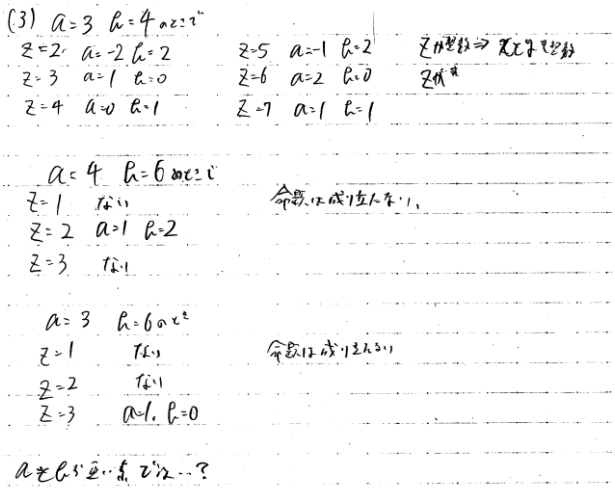

図 6 「十分満足できる」状況（A）
と思われる生徒の記述①

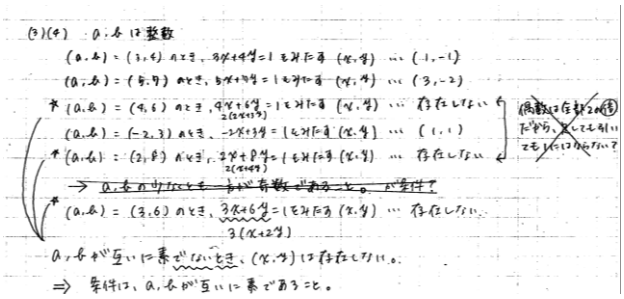

図 7 「十分満足できる」状況（A）
と思われる生徒の記述②

これらの記述から，2 人の生徒は a と b の組み合わせを複数考えるだけでなく，複数の例から(1)の理由が成り立つときと成り立たないときに分け，そこから「a と b が互いに素である」という条件を見出している。それ故，これらの記述は「十分満足できる」状況（A）と評価できるものである。例えば，図 6 の下部には「a と b が互い素では…？（原文ママ）」といった記述がなされており，ここから a と b の条件に関する仮説を導出している様子が伺える。また，図 7 の記述を書いた生徒は，a と b がともに偶数となる場合のみを考察し，「偶数は全部 2 の倍（数）だから，足しても引いても 1 にはならない？」と書き，さらに「a, b の少なくとも一方が奇数であること。が条件？」とするなど，a と b に対して誤った条件を付しているが，そのあと，さらに例を考えていく中で，$(a, b)=(3, 6)$という例を考察し，それを基に「a と b が互いに素である」という条件を導き出している。このような例は，粘り強く課題に取り組みながら，自身の学習を調整していった姿と捉えることができる。

４．おわりに：我々はなぜ「主体的に学習に取り組む態度」を評価するのか？

本稿では，数学 A「数学と人間の活動」単元におけるパフォーマンス課題やそれに則ったルーブリックの開発を行うとともに，開発したパフォーマンス課題を用いた試行授業から，生徒の反応類型を示した。このような具体例を拠り所としながら，来年度以降，本校数学科において「主体的に学習に取り組む態度」を評価するにあたって，次の事柄を順に行っていく必要があると考えられる：

①各科目における目標を確認した上で，各単元におけるルーブリックを作成する。
②①で作成したルーブリックに準拠するパフォーマンス課題を作成する。
③単元の導入において生徒にルーブリックを提示し，当該単元において生徒が獲得すべき資質・能力を明らかにする。
④単元や小単元の終末にあたる授業の中で，生徒にパフォーマンス課題を課す。生徒からパフォーマンスの成果物を回収し，ルーブリックに則して「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行う。

単元や小単元の終末にパフォーマンス課題を課すとなると，学期に 1〜2 回のペースでパフォーマンス評価を行うことになると想定される。そのように設定することで，生徒や教員の負担を軽減するといったことが期待される。また，パフォーマンス課題を作成するにあたっては，入試問題等の活用も十分想定できる。例えば，上ヶ谷（2021）は高等学校の授業改善における入試問題の活用可能性を論じているが，生徒の既習事項に即した形で入試問題を配列し直すことで，パフォーマンス課題へと転用することができると考えら

れる。パフォーマンス評価を行うとなった際，「全く新しいことをやらなければならない」といった印象が持たれがちかもしれないが，パフォーマンス課題作成の方略の 1 つとして入試問題の活用を位置づけることは，進学指導重点校として本校がこれまで培ってきたノウハウを活用することになるであろう。

本稿では数学科を引き合いに出して議論をしてきたが，上記の過程は他教科においても十分援用できるものと考えられる。その際，ルーブリックの作成を通して，教科横断や本校の特色である「探究活動」とも関連させることで，生徒の学習活動はより充実したものとすることが期待される。そのようなカリキュラム・マネジメントの履行は今後の課題の 1 つとして挙げられる。さらに，本稿では「主体的に学習に取り組む態度」の評価について検討したが，他の 2 観点についても検討すべきである。他科目・他単元におけるパフォーマンス課題やルーブリックの作成，本稿で作成したパフォーマンス課題やルーブリックの修正・改善，「知識・技能」「思考・判断・表現」の評価に関する検討が本校数学科に残された今後の課題である。

本稿の終わりに，提言として，「我々はなぜ『主体的に学習に取り組む態度』を評価するのか？」を検討することで，「挙手の回数」や「提出物の提出状況」のみで「主体的に学習に取り組む態度」を評価することの不適切性を批判的に考察したい。国立教育政策研究所教育課程研究センター（2021）は，「挙手の回数」などといった表面的な行動のみで評価を行うことが不適当であるとし，その点について次のように述べている。

> 高等学校数学科においては，数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度，粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度，問題解決の過程を振り返って考察を深めたり，評価・改善したりしようとする態度を身に付けているかどうかについて評価する。本観点の評価は，知識及び技能を習得させたり，思考力，判断力，表現力等を育成したりする場面に関わって行うものであり，その評価の結果を，知識及び技能の習得や思考力，判断力，表現力等の育成に関わる教師の指導や生徒の学習の改善にも生かすことによりバランスのとれた資質・能力の育成を図るという視点が重要である。すなわち，この観点のみを取り出して，例えば挙手の回数や毎時間ノートを取っているかなど，その形式的態度を評価することは適当ではなく，他の観点に関わる生徒の学習状況と照らし合わせながら学習や指導の改善を図ることが重要である。（国立教育政策研究所教育課程研究センター，2021，p.55，傍線筆者）

すなわち，上記のような形式的態度を評価することで立ち現れてくるのは，「授業者（の授業）に対する態度」であって，数学に対するそれではない。また，そのような態度は授業者にとっては心地のよいものかもしれないが，生徒が主体的に数学を発展的に考えようとしないのであれば，「主体的に学習に取り組む態度」が醸成されていると見ることはできない。すなわち，我々は評定をつけるためだけに「主体的に学習に取り組む態度」を評価するのではなく，数学的に考える態度を醸成するために「主体的に学習に取り組む態度」を評価するのである。そのように評価を捉えることで，例えば，整数の性質の単元において，9 の倍数の判定法（元の数が 9 の倍数⇔各位の和が 9 の倍数）を証明した後に，「これを応用すれば，7 の倍数や 11 の倍数の判定法が作れるのではないか？」と考える態度を生徒に醸成することも可能であろう。また，そのような「主体的に学習に取り組む態度」を醸成するには，普段の授業でそのような態度を促すような発問をする必要がある。生徒の日頃の学習の様子から自身の授業を見つめ直し，改善に努めることが「指導と評価の一体化」という言葉の意味するところである。生徒の資質・能力を育むために，不断の授業改善やパフォーマンス評価の事例の蓄積が希求される。

注

(1) 「思考・判断・表現」を評価する際には，論述やレポートの作成，発表，グループでの話合い，作品の制作や表現等の多様な活動を取り入れたり，それらを集めたポートフォリオを活用したりするなど，ペーパーテスト以外の方法を用いること

が適切であると考えられる（cf. 国立教育政策研究所，2021，p.10）。「思考・判断・表現」の評価については，稿を改めて論じたい。

(2) 一般に，評価規準と評価基準は違うものである。牛場（2003, pp.31-33）によれば，評価規準（criterion）は「学習指導要領に示された目標に照らして，具体的な各学習内容に即した評価の目標を明らかにしたもの」，評価基準（standard）は「観点別に評価するための標準となる数値（判定の尺度を示すもの）」を指している。2 章にて詳述するように，ルーブリックは評価基準表であるため，本稿では特に断りがない限り，基準という言葉を用いる。

引用・参考文献

阿部好貴・早田透・石井英真(2019). 数学的な見方・考え方と評価. 岩崎秀樹・溝口達也(編著), 新しい数学教育の理論と実践(pp.35-59). ミネルヴァ書房.

中央教育審議会(2016, December 21). 幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（中教審第 197 号）. Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm

Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful. *Educational Studies in Mathematics, 1*(1-2), 3-8.

ハート, D. (2012). 田中耕治(監訳). パフォーマンス評価入門―「真正の評価」論からの提案―. ミネルヴァ書房.

久冨洋一郎・小山正孝(2018). 高等学校数学科における単元末にパフォーマンス評価を取り入れた学習指導の実践的研究―生徒と教員によるルーブリックを用いたレポートの質的評価の分析を通して―. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 24(2), 37-49.

神原一之・石井英真(2012). 高次の学力を伸長する指導のあり方に関する一考察―パフォーマンス評価を取り入れた「平方根」の授業実践の分析を通して―. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 18(2), 91-98.

片野一輝(2013). 算数教育におけるパフォーマンス・アセスメントに関する基礎的研究―算数教育におけるパフォーマンスの核心としての数学化に着目して―. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 19(2), 141-150.

喜田英昭(2021). 統計的な推測に関するパフォーマンス課題の開発. 日本数学教育学会 第 103 回大会発表要旨集（埼玉大会）, 372.

国立教育政策研究所教育課程研究センター(2021). 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【高等学校　数学】. 東洋館出版社.

二宮裕之(2003a). 高等学校数学における「ポートフォリオ学習」の試み. 日本数学教育学会誌 数学教育, 85(5), 2-11.

二宮裕之(2003b). 数学教育におけるポートフォリオ学習. 愛媛大学教育学部紀要(教育科学), 49(2), 87-98.

『数学教育』編集部(編)(2021). 評価事例&テスト問題例が満載！中学校数学新 3 観点の学習評価完全ガイドブック. 明治図書.

坪井俊ほか 13 名(2016). 改訂版 数学 A. 数研出版.

Treffers, A. (1987). *Three Dimensions: A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction — The Wiskobas Project*. D. Reidel Publishing.

上ヶ谷友佑(2021). 数学的に考える資質・能力を育むための大学入試問題の活用―本当に大学入試は高等学校教育の授業改善の足枷になっているのか？―. 広島大学附属福山中・高等学校 中等教育研究紀要, 61, 160-165.

牛場正則(2003). 目標に準拠した評価の実際. 長崎栄三(編著), 中学校数学科・新しい評価の在り方―相対評価から絶対評価へ―(pp.28-41). 明治図書.