

高大接続を視野に入れたタブレットを用いる評価問題の試作(2)

—映像や動的オブジェクトを含む問題—

安野 史子(国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部)

本研究は、昨年度に引き続き、CBTにおける特性を活かした教科・科目ベースの問題を試作し、検討することを目的として実施された。具体的には、昨年度開発した映像や動的オブジェクトを含む数学及び化学の問題について、高校生対象のモニター調査の結果を踏まえて改良するとともに、新規問題を追加し、それをを用いたモニター調査を再度実施した。その結果、検討を要する課題も新たに出てきたが、数学・化学とも、CBTの特性を活かすことによって、思考力や観察力・判断力等に関して測定・評価できる問題が作成可能であることを示すことができた。

1 はじめに

中央教育審議会答申「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育，大学教育，大学入学者選抜の一体的改革について」(中央教育審議会，2014)に端を発し、「高大接続システム改革会議」において高大接続改革の実現に向けた具体的方策についての検討がなされ，その議論の内容が「最終報告」として公表された(高大接続システム改革会議，2016)。その中で，コンピュータ型テスト(以下，CBT，Computer-Based Testing)方式の導入について，今後の検討課題とされ，引き続き導入に向けた調査・検証を行い，実現可能性を検討するとされている。

また，文部科学省が「教育の情報化ビジョン」(文部科学省，2011)において発表した2020年度に向けた教育の情報化に関する施策等に沿って，学校現場では子どもたち1人1台の情報端末による教育の展開，デジタル教科書・教材の普及促進，情報端末・デジタル機器・ネットワーク環境の整備充実が推進され，近年，学校現場でタブレット端末の導入が急速に進んでいる。

このような現状の中で，本研究は，昨年度(安野，2017)に引き続き，CBTにおける特性を生かした教科・科目ベースの問題開発に特化することとし，高大接続を視野に入れ，出題範囲を高等学校学習指導要領準拠とする，タブレット端末使用によるCBT評価問題を試作し，実証的に検討することを目的とする。

2 試作問題のデザイン

CBTにより「革新的な問題形式(innovative item-formats)」と呼ばれる新しい問題形式を導入することができ，さらに従来の問題形式で測れない重要な特性

(attributes)を測定できる可能性もあるといわれている(Downing and Haladyna, 2006)。

従来のペーパーテスト(PBT, Paper-Based Test)と比較すると，CBTは，問題の提示がテキストと図表(写真を含む)から，音声，高解像度のコンピュータグラフィックス(CG)や写真，映像，動的オブジェクト等へと広がるとともに，解答がキーボード，マウス，タッチスクリーン等によるコンピュータ操作で可能となり，客観的解答形式においては即時採点も可能となる利点がある。しかし，問題が電子媒体になることによって，問題(特に，図)への書き込みができなく(あるいはしにくく)なる，解答がコンピュータ操作での入力になることによって，数式の入力や図による提示などがしにくくなる，といったように必ずしも利点ばかりではない。

CBTによる教科・科目型あるいはそれに類似の研究開発事例や運用事例は，国内外とも徐々に増えつつある。海外においては，2015年よりコンピュータ型となったOECD生徒の学習到達度調査(PISA)(国立教育政策研究所，2016；OECD，2013,2015)，米国の州規模の学力調査(例えば，フロリダ州)等が挙げられるが，その多くは「調査」であり，大規模なハイステークス試験ではない。わが国においては，「佐賀大学版CBT」の開発(西郡ほか，2017)や，スマートフォンを利用した山形大学の入学時基盤力テスト(千代，2017)など挙げられる。

上述のように，CBTは，様々な可能性が期待されるが，現段階ではまず問題提示の可能性についての検討が必要である。本研究は，この課題を遂行するために，昨年度(安野，2017)に引き続き，高大接続を視野に入れ，高等学校学習指導要領に準拠を前提として，数学及び理科(化学)の試作問題の開発を試みた。具

体的には、「動的」なオブジェクトや映像・画像が含まれる問題とし、それら構成要素も併せて開発することとした。ただし、現時点での解答方法は、コンピュータに入力する方式を採用せず、解答用紙に記入する方式を採用し、どのような問題提示や解答方法が妥当であるかの判断材料を得ることとした。数学、化学とも昨年度(安野, 2017)と同様に、**2.1**、**2.2** に示す内容とし、**3.1** に示す改善を図った。

2.1 試験内容：数学

平成 21 年告示の高等学校学習指導要領(文部科学省, 2009)の数学の科目のうち、「数学 I」、「数学 II」、「数学 A」、「数学 B」の内容で、動的オブジェクト(図 1)を含む問題、つまり、オブジェクトを移動、変形させると数式も自動的に変更され、逆に、数式を変更するとそれに応じてオブジェクトも変形する機能を含む問題とする。これによって、解答者は一定の条件下で図形やグラフをインタラクティブに動かして問題解決をしていく。こうした数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解、事象を数学的に考察し表現する能力を測ることを目標とする。

2.2 試験内容：化学

平成 21 年度告示の高等学校学習指導要領(文部科学省, 2009)の理科の科目の中で、比較的多くの生徒が履修している「化学基礎」及び「化学」の内容で、化学実験を中心とした映像・画像(図 2)やシミュレーションを実行できる動的オブジェクトを含む問題とする。これによって、化学的に探究する能力や化学の基本的な概念や原理・法則の理解を測ることを目標とする。

3 評価問題の試案

本研究は、実際に問題の作成から試験の実施、結

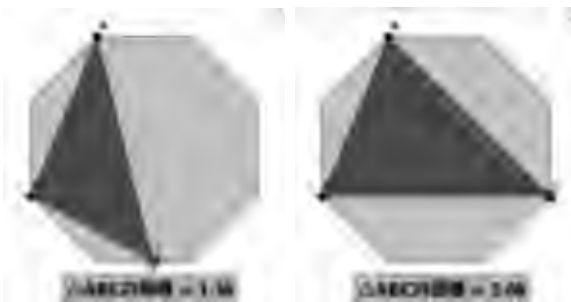


図1 動的オブジェクトの例

果の評価まで、一連の作業を行い、CBT の特性を活かした問題であるかどうかを検討するとともに、その実現可能性等を検討することを目指す。ここでは、具体的な問題の開発についての報告を行う。

なお、本研究では、数学、化学に共通して、昨年度(安野, 2017)と同様に、難易度は大学入試センター試験と同程度を想定し、問題の提示はディスプレイサイズが 7.9 インチのタブレット端末(OS:Apple Inc. の iOS9)を用いることを前提に開発がなされている。また、現時点では、実施直前に電子冊子ファイルをタブレット端末本体の内蔵メモリに取り込み、実施の際にはネットワーク接続を遮断して実施することを前提としている。

3.1 昨年度からの改善点

昨年度の調査で明らかになった問題点を解決するために、以下の(1)～(6)に示す改善を図った。

- (1) 内容の偏りをなるべく減らし、多くの内容からの出題とし、数学は 2 冊子計 7 問から 3 冊子計 11 問に、化学は 2 冊子計 10 問から 3 冊子計 15 問に増やした。
- (2) 大問が複数ページにわたる問題を極力減らし、2 冊子合計 23 ページから 3 冊子合計 23 ページ(ただし、問題部分のみ)とした。【化学】
- (3) 難易度の調整を行った。
- (4) 問題を解くのに動的オブジェクトがより役立つように改善を図った。【数学】
- (5) 映像の見にくさの解消及び無駄な時間の削減のために、実験の再撮影を行った。【化学】
- (6) 映像での字幕を極力減らし、映像で判断し解答できるように図った。【化学】



図2 問題例(化学)

表1 問題の試案例(数学)

冊子	問題番号	内容		昨年度からの改作の有無 オブジェクト 改題	
$\alpha\beta\gamma$	第1問	図形と方程式	図形の軌跡を表す方程式		
	第2問	図形と計量	正八角形に内接する三角形の面積(最大値)	✓	✓
α	第3問	微分	球面に内接する円柱の体積(最大)	✓	✓
β	第3問	3次関数	3次関数の決定(導関数)		(新規)
γ	第3問	図形と方程式	放物線の弦の midpoint の軌跡		(新規)
α	第4問	数と式	線形計画法	✓	✓
β	第4問	データの分析	データに基づく判別		(新規)
γ	第4問	漸化式と数列	薬の体内残存量に関する漸化式モデル	✓	✓
α	第5問	図形と計量・平面図形	動点となす角の最大値		(新規)
β	第5問	図形と計量	三角形の敷き詰め		
γ	第5問	三角関数	周期・周波数・角速度		(新規)

表2 問題の試案例(化学)

冊子	問題番号	内容	オブジェクト 写真 映像 シミ*			昨年度からの改作の有無 再撮影 改題
α	第1問	水酸化ナトリウムの調製(実験操作)		✓		✓
β	第1問	分留(実験装置の組み立て)	✓			(新規)
γ	第1問	酢酸水溶液の中和滴定(器具・操作)		✓		✓
α	第2問	蒸気圧と沸騰(水の沸騰)		✓		(新規)
β	第2問	薬品保存方法(自然発火・酸化・潮解・風解)		✓		(新規)
γ	第2問	極性分子の性質		✓		(新規)
α	第3問	化学反応と量的関係			✓	レイアウト修正
β	第3問	発泡性入浴剤の合成			✓	(新規)
γ	第3問	反応速度			✓	(新規)
α	第4問	電池のしくみ	✓			✓
β	第4問	電気分解	✓			✓
γ	第4問	イオン化傾向	✓			(新規)
α	第5問	化学物質の同定	✓			✓
β	第5問	沈殿反応	✓			✓
γ	第5問	金属イオンの系統分離	✓			(新規)

*シミ:シミュレーション

3.2 試案:数学

2.1 に示した数学の試験を開発するにあたって, 昨年度同様に, 作題委員で作成できる環境として, 既存の(フリーあるいは OS に付随している)アプリケーションを組み合わせて, 以下の手法をとった。

問題冊子は, 紙媒体のものは用いず, 冊子自体を Apple Inc. が提供する電子書籍アプリケーション iBooks による電子冊子とした。作成においては, Apple Inc. が提供するツール iBooks Author (iBA) を用いた。動的オブジェクト部分は, 動的数学ソフトウェア「GeoGebra」で作成し, iBA で用意されているウィジェット(widget)の中の HTML5 ウィジェットに変換して埋め込むことを試みた。

昨年度の大問7題のうち, 2題はそのまま利用, 4題は 3.1 に留意して改作し, 新規に5題加え, 計11題を, $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ の3冊子(解答時間:50分/冊子)に

配分した(表1)。

3.1 の改善点(1)及び(2)について, 検証する。(1)三角関数, データの分析からの出題を追加したことにより, 昨年よりも広範な内容の出題となった。(2)小問をスクロールさせて表示させるようにし, すべての問題について1ページに収めることができた。なお実施の際に, 戸惑う受験者や質問をする受験者は皆無であった。

3.3 試案:化学

化学は, 実験映像・画像とシミュレーションが中心で, 前述の 3.2 に示した数学と同じ手法を用いた。実験映像は iBA のウィジェットの中のメディアを使って, 実験シミュレーションは iBA の HTML5 ウィジェットを使って埋め込むことを試みた。

数学と同様に, 電子冊子と解答用紙を用いている。

表 3 調査結果 (数学)

(α 冊子 : 86 人, β 冊子 : 85 人, γ 冊子 : 85 人)

問題	配点	平均点	標準偏差	最低点	最高点	α 係数	I-R 相関
α 冊子	100	24.0	16.5	0	81	0.52	
第 1 問	20	7.1	3.7	0	15	0.47	0.31
第 2 問	20	5.3	8.5	0	20	0.52	0.30
第 3 問	20	2.9	5.6	0	20	0.39	0.41
第 4 問	20	3.9	5.5	0	20	0.45	0.32
第 5 問	20	4.8	3.2	0	12	0.50	0.24
β 冊子	100	29.2	17.5	0	85	0.38	
第 1 問	20	7.3	4.3	0	20	0.25	0.37
第 2 問	20	4.4	7.8	0	20	0.28	0.25
第 3 問	20	4.7	7.5	0	20	0.44	0.08
第 4 問	20	9.1	7.3	0	20	0.34	0.18
第 5 問	20	3.8	4.9	0	20	0.34	0.19
γ 冊子	100	32.1	16.6	0	81	0.52	
第 1 問	20	7.6	4.1	0	20	0.48	0.29
第 2 問	20	4.8	8.1	0	20	0.61	0.16
第 3 問	20	7.0	4.2	0	19	0.43	0.39
第 4 問	20	9.4	6.9	0	20	0.40	0.39
第 5 問	20	3.3	3.6	0	13	0.43	0.42
第 1 問	20	7.4	4.0	0	20	共通問題	
第 2 問	20	4.8	8.1	0	20	3 冊子合算	

昨年度の大問 8 題¹⁾のうち, シミュレーション問題 1 題はレイアウト変更のみで利用, 映像問題²⁾6 問は **3.1** 改善点 (1)(5)(6) に留意してすべて再撮影 (うち 4 題は改題) し, 新規に 8 題加え, 計 15 問を, $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ の 3 冊子 (解答時間 : 50 分/冊子) に分割した (表 2)。昨年度の解答時間は 60 分であったが, 解答時間に関する質問項目の回答で, 平均して「ちょうどよい」から「やや長い」の間であり, 高等学校での実施のしやすさも考慮し, 10 分短縮した。**3.1** の改善点 (2) については, 可能な問題については改善し, (3) については, 昨年度調査で主に第 2 学年を対象にして, 平均点が α 冊子 49.8 点, β 冊子 60.9 点であったこともあり, 質的な改善に伴い問題の難易度を上げた。

4 モニター調査

3.2 及び **3.3** の問題を用い, 2017 年 3 月に 9 高等学校 (県立 8 校, 私立 1 校) 第 2 学年の生徒 (若干名第 3 学年を含む) を対象 (数学 : 256 名, 化学 : 407 名) としたモニター調査を実施した。また, 昨年度と同様 (安野, 2017) の, 以下の (1)~(4) の内容の質問紙調査もそれぞれ併せて実施した。

表 4 調査結果 (化学)

(α 冊子 : 145 人, β 冊子 : 137 人, γ 冊子 : 125 人)

問題	配点	平均点	標準偏差	最低点	最高点	α 係数	I-R 相関
α 冊子	100	31.1	13.0	6	71	0.39	
第 1 問	20	11.9	5.1	0	20	0.34	0.19
第 2 問	18	7.4	3.3	0	16	0.33	0.22
第 3 問	20	3.5	6.5	0	20	0.35	0.20
第 4 問	18	2.5	3.7	0	18	0.32	0.24
第 5 問	24	5.8	4.9	0	19	0.35	0.18
β 冊子	100	32.2	13.4	8	68	0.47	
第 1 問	20	9.3	6.1	0	20	0.47	0.21
第 2 問	20	7.6	3.6	0	20	0.37	0.34
第 3 問	20	4.8	5.2	0	20	0.51	0.13
第 4 問	23	8.1	4.1	0	19	0.34	0.38
第 5 問	17	2.4	4.3	0	17	0.40	0.28
γ 冊子	100	27.6	11.8	6	65	0.54	
第 1 問	24	13.6	5.2	0	24	0.43	0.39
第 2 問	10	2.2	2.8	0	10	0.55	0.15
第 3 問	22	3.2	4.7	0	18	0.38	0.44
第 4 問	22	4.7	3.4	0	15	0.48	0.32
第 5 問	22	3.8	3.4	0	14	0.52	0.22

- (1) 問題について
 - 難易度, 意味の理解, 解答時間
- (2) 問題のオブジェクトについて
 - 映像時間, 映像の見易さ, 動的オブジェクトが役に立ったか
- (3) タブレット端末について
 - 使用経験, 操作性
- (4) 学習状況について

5 調査結果

数学・化学とも, 昨年度より改作した問題については, 結果が想定していた範囲内にほぼ収まっており, 難易度の調整ができていたが, 新規問題の中に, 正答率が低い, 高難度の問題が見受けられた。

表 3, 表 4 は各冊子あるいは各大問の平均点・標準偏差, 各冊子のクロンバック (Cronbach) の α 係数 (信頼性係数) あるいは各大問を順に取り除いた残り的大問の信頼性係数, 及び各大問とその項目を除いた残り的大問の合計得点との相関係数 (I-R 相関) を示した表である。以下, 教科別に仔細に見ていく。

5.1 問題冊子の結果 : 数学

問題の難易度は, 大学入試センター試験の難易度を想定して作題に当たったが, 調査対象が主に第 2 学年

であり過去の調査結果(安野, 2015)からも30点前後を想定していた。結果は、表3に示すように、平均点は α 冊子が最も低く24点で、他の2冊子は30点前後であった。 α 係数・I-R相関は、冊子での問題の組み合わせに依るところが大きいのが、当該大問を削除した α 係数が冊子の α 係数よりも高くなりかつI-R相関が低い問題は、 β 冊子第3問と γ 冊子第2問であった。また、 β 冊子は、 α 係数・I-R相関とも他の冊子よりも比較的lowく、特異な結果となっていることがわかる。特に、第3問～第5問(共通問題以外)のI-R相関は低く、どの問題も受験者があまり触れたことがない問題であることに起因していると考えられる。

大問別に見ていくと、各問題の得点率(平均)は、14%～47%という結果であった。第1問及び第2問は、全冊子において共通問題であり、平均点・標準偏差はほぼ同程度であった。

3.1の改善点(3)は調査対象校が昨年度と今年度の調査で異なる³⁾ため、比較をすることはできないが、改作した4題のうち、 γ 冊子第3問は改善が見られたものの、それ以外の3題は平均点が低く、設問に検討の余地があると考えられる。

第1問(共通)、 α 冊子第5問、 β 冊子第4問及び第5問において、理由や説明を記述させる設問があったが、作題側が意図した数学的な記述ではなく、数学的には誤りではないが(例えば最大となる)状態の説明であったり、理由ではなく事実が記述してあったり、選択肢を選んだ理由を記述する問いでは選ばなかった選択肢すべてについて選ばなかった理由を示したりという解答が一定数あり、このような問題を記述式で行った場合の設問・採点に課題がみられる。

5.2 問題冊子の結果：化学

化学についても問題の難易度は、大学入試センター試験の難易度を想定して作題に当たり、結果は、表4に示すように、平均点は3冊子全て30点前後、標準偏差が11.8～13.4であり、四分位範囲が15点(β 冊子)、16点(α 冊子・ γ 冊子)と狭く、得点分布が30点付近に集中している。主に第2学年が調査対象であったことから、調査対象校によっては調査時点で内容の一部が未習である場合もあり、結果自体は想定から乖離していない。

α 係数・I-R相関は、冊子での問題の組み合わせに依るところが大きいのが、当該大問を削除した α 係数が冊子の α 係数よりも高くなりかつI-R相関が低い問題は、 β 冊子第3問(発泡性入浴剤の合成)と γ 冊子第2問(極性分子の性質)であった。どちらも、受験

者になじみが薄い問題であることに起因していると考えられる。

数学同様に、調査対象校が昨年度と今年度の調査で異なり単純に比較できないが、それを考慮してもなお、 α 冊子第4問(電池のしくみ)、 β 冊子第5問(沈殿反応)の得点率は大幅に下がった。前者は、昨年度は電池に用いる金属板として亜鉛と銅を用いたが、銅板は映像であからさまに銅であると判るため、知識ではなく実験による現象の分析・解釈などを測れるように、亜鉛と白金メッキしたニッケル板に変更したこと、一部気体の発生が判りにくい映像があったことによる問題の難化、後者は、実験の内容を一部変更し、実験の種類も増やしたことによる問題の難化に起因していると考えられる。

5.3 質問紙調査結果：数学

図3は「各問題の難易度について、あなたがどのように感じたか」(難易度)を5択で尋ねた質問項目

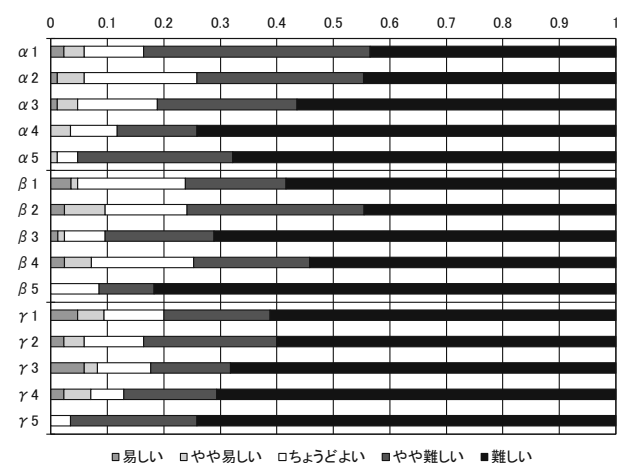


図3 質問(難易度)：数学

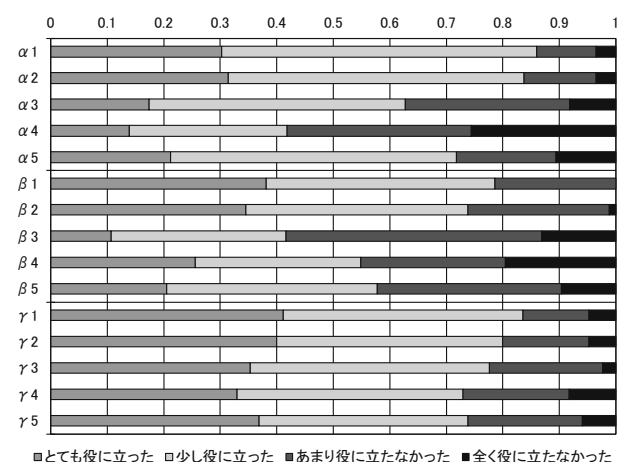


図4 質問(有益性)：数学

表 5 質問紙調査結果 (数学)

冊子 (人数)	問題 番号	平均 得点率	難易度		有益性	
			反応平均	得点相関	反応平均	得点相関
α (86)	第 1 問	0.36	0.20	0.05	0.53	0.15
	第 2 問	0.27	0.22	0.36	0.53	0.08
	第 3 問	0.14	0.17	0.49	0.43	0.13
	第 4 問	0.19	0.10	0.46	0.33	0.28
	第 5 問	0.24	0.10	0.11	0.46	0.21
β (85)	第 1 問	0.37	0.18	0.43	0.54	0.03
	第 2 問	0.22	0.23	0.52	0.52	-0.06
	第 3 問	0.23	0.11	0.48	0.35	0.09
	第 4 問	0.45	0.20	0.45	0.40	0.50
	第 5 問	0.19	0.07	0.23	0.42	0.29
γ (85)	第 1 問	0.38	0.18	0.40	0.55	0.32
	第 2 問	0.24	0.16	0.22	0.54	0.07
	第 3 問	0.35	0.16	0.50	0.53	0.03
	第 4 問	0.47	0.13	0.44	0.49	0.03
	第 5 問	0.17	0.07	0.11	0.51	0.10

表 6 質問紙調査結果 (化学)

冊子 (人数)	問題 番号	平均 得点率	難易度	
			反応平均	得点相関
α (145)	第 1 問	0.60	0.37	0.17
	第 2 問	0.41	0.27	0.07
	第 3 問	0.17	0.14	0.15
	第 4 問	0.14	0.18	0.14
	第 5 問	0.24	0.15	0.20
β (137)	第 1 問	0.47	0.34	0.07
	第 2 問	0.36	0.26	0.16
	第 3 問	0.24	0.16	0.20
	第 4 問	0.40	0.21	0.09
	第 5 問	0.12	0.13	0.32
γ (125)	第 1 問	0.57	0.44	0.23
	第 2 問	0.22	0.29	0.31
	第 3 問	0.14	0.11	0.12
	第 4 問	0.22	0.22	0.05
	第 5 問	0.17	0.14	0.27

の反応, 図 4 は「各問題の図やグラフは, 問題を解くのに役に立ったか」(動的オブジェクトの有益性)を 4 択で尋ねた質問項目の反応を示したものである。

また, 表 5 は, これらの質問項目への回答の反応平均と大問得点との相関を示したものである。反応平均は, 「難易度」が 0(難しい), 1(易しい)の間を, 「有益性」が 0(全く役に立たなかった), 1(とても役に立った)の間を, 選択肢の順に等間隔になるように変換した数値を用いている。

難易度は「やや難しい」「難しい」と反応した割合の合計が 74%~96%で, すべての問題で難しいと感じたという結果であった。特に, 各冊子の第 5 問は

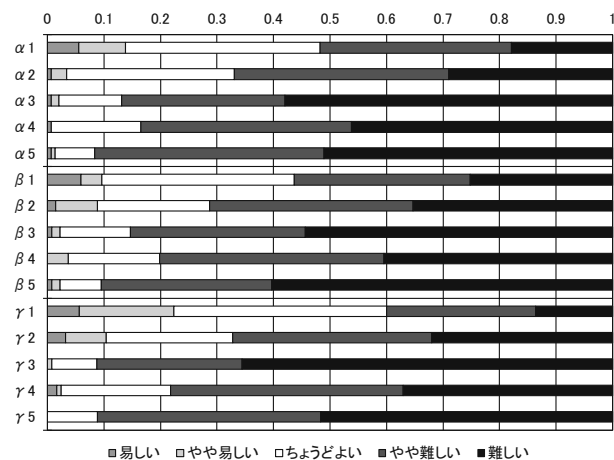


図 5 質問 (難易度) : 化学

90%以上であることから, 当然のことであるが得点との相関係数の値は低くなっている。

動的オブジェクトの有益性に肯定的な反応が 50%に満たない問題は, α 冊子第 4 問 (3 次関数の決定), β 冊子第 3 問 (線形計画法) の 2 題のみであった。なお, 線形計画法の問題は, 昨年度も同傾向であった。数学では, すべての問題に動的オブジェクトを含め, それらを適切に利用すれば正答につながるように作題を行った。この 2 題についても解くには必ず必要であるが, 受験者にとって見慣れない問題であったこともあり, 動的オブジェクトを使うか否かよりも問題の意味理解が不十分であったことに起因していると推察される。

動的オブジェクトの有益性に肯定的な受験者ほど得点が高い傾向が見られた問題は, β 冊子第 4 問で, この問題では, 動的オブジェクトが, 提示したデータについて, 解答者の入力に応じて様々な種類の統計グラフを表示する。これを利用せずには解答することは困難であることが影響していると考えられる。

5.4 質問紙調査結果 : 化学

図 5 は, 数学と同様に, 「各問題の難易度について, あなたがどのように感じたか」(難易度)を 5 択で尋ねた質問項目の反応を, 表 6 は, これらの質問項目への回答の反応平均と大問得点との相関を示したものである。前出の数学と同様に, 反応平均は, 0(難しい), 1(易しい)の間を, 選択肢の順に等間隔になるよ

うに変換した数値を用いている。

各冊子の第1問は、「やや難しい」「難しい」と反応した割合が60%を下回っているが、それ以外の問題は「やや難しい」「難しい」と反応した割合が高かった。

大問得点と質問項目への回答の相関を見ると、相関が高い問題は見受けられなかった。

6 今後の課題

現在、5を精査し、内容、難易度とも広範になることを目指して、継続的に問題開発を進めている。特に、ある程度の難度の問題は開発可能であることが確認できたため、これらよりも難度が低い問題の開発に取り組んでいる。

各問題が意図した能力を測ることができているのかを探るため、PBTとの比較研究を計画している。また、2017年5月より物理に関しても問題開発を開始している。モニター調査については、問題の改善を図った後、大学1年生を対象にした調査も実施する予定である。併せて、問題開発のみならずタブレットへ直接入力する解答方法の組み込み等技術的側面の開発を含め、CBTに関する総合的研究に発展させていく予定である。

附記

本研究は、日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(A) 高大接続に資する多面的・総合的な学力評価・測定を行うための新たな技術的基盤の構築(平成25～29年度、課題番号25242016)の成果の一部である。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、各教科の作題委員、調査実施校の関係者に感謝申し上げます。

注

1) 出題10題のうち2題は比較のために同一内容で条件を変えての出題であったため、実質は8題となる。

2) 音声なし、試験時間内であれば視聴回数制限なし、一時停止、早戻し、早送り等も可能。

3) 昨年度は県立の最上位校を含み今年度よりも調査対象校のレベルが高い集団であった。

参考文献

Apple Inc. iBooks.

<<http://www.apple.com/jp/ibooks/>>
(2017年10月16日)

Apple Inc. iBooks Author.

<<http://www.apple.com/jp/ibooks-author/>>
(2017年10月16日)

中央教育審議会(2014). 新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について(答申)(中教審第177号).

Downing, Steven M. and Haladyna, Thomas M. (Eds.) (2006). Handbook of test development, Lawrence Erlbaum Associates.

International GeoGebra Institute. GeoGebra.

<<http://www.geogebra.org/>>
(2017年10月16日)

International GeoGebra Institute. iBook Widget.

<https://www.geogebra.org/manual/en/Tutorial:IBooks_Author>
(2017年10月16日)

国立教育政策研究所編(2016). 生きるための知識と技能6 OECD生徒の学習到達度調査(PISA) —2015年調査国際結果報告書, 明石書店.

高大接続システム改革会議(2016). 高大接続システム改革会議「最終報告」.

文部科学省(2009). 高等学校学習指導要領平成21年3月告示, 東山書房.

文部科学省(2011). 教育の情報化ビジョン～21世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して～

西郡大・山口明德・松高和秀・長田聡史・坂口幸一・福井寿雄・高森裕美子・園田泰正・兒玉浩明(2017). 「デジタル技術を活用したタブレット入試の開発～多面的・総合的評価に向けた技術的検討～」『大学入試研究ジャーナル』27, pp.63-69.

OECD (2013). PISA 2015 draft collaborative problem solving framework.

OECD. PISA 2015 Science Test Questions.

<<http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-science-test-questions.htm>>
(2017年10月16日)

千代勝実(2017). 「全学基盤力テストと外部評価による質保証への取り組み～山形大学の例～」 『大学教育と情報』 2017 年度 No.2 (通巻 159 号), pp.32-35.

安野史子(2015). 「共通第 1 次学力試験及び大学入試センター試験の過去問題を利用した調査結果—調査集団間におけるパフォーマンスの違いについて—」 『大学入試研究ジャーナル』 **25**, pp143-150.

安野史子(2017). 「高大接続を視野に入れたタブレットを用いる評価問題の試作—映像や動的オブジェクトを含む問題—」 『大学入試研究ジャーナル』 **27**, pp.71-79.