

大学入試のあり方に関する検討会議（第6回）資料

筑波大学 清水美憲

大学入学共通テスト・記述式問題（数学）の導入をめぐる諸課題：試行調査からみた制度設計上の限界

0. これまでの検討経過と本発表の位置
1. 前提：大学入学共通テストの目的と問題作成方針
 - ・ 共通テストと個別入試の守備範囲の見極めは
2. 数学の特質から見た記述式問題の位置
 - ・ H30試行調査における記述式問題（数学）の扱い
 - ・ 数学の特質（「記述言語」としての数学）からみて
3. 試行調査の結果からみた検討課題
 - ・ 導入の理念・出題の意図と実装手順の関係は
 - ・ 制度設計に由来する導入の困難さ

1

大学入学共通テスト：実施の趣旨

令和3年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト実施大綱
（令和元年6月4日付け 元文科高第106号文部科学省高等教育局長通知、
令和2年1月29日一部改正）

大学入学共通テストは、大学（専門職大学及び短期大学（専門職短期大学を含む。以下同じ。）を含む。以下同じ。）への入学志願者を対象に、

- ・ 高等学校（中等教育学校の後期課程及び特別支援学校の高等部を含む。以下同じ。）の段階における基礎的な学習の達成の程度を判定し、
- ・ 大学教育を受けるために必要な能力について把握することを目的として、これを利用する各大学（以下「各大学」という。）が共同して実施するものである。

大学入学共通テストでは、

- ・ 各教科・科目の特質に応じ、知識・技能のみならず、思考力・判断力・表現力も重視して評価を行うものとする。
- ・ 各大学は、大学教育を受けるにふさわしい能力・意欲・適性等を多面的・総合的に評価・判定することに資するため、それぞれの判断と創意工夫に基づき、これを適切に利用するものとする。

（下線は清水）

2

令和3年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト 問題作成方針（令和2年1月29日 一部変更）

「問題作成の基本的な考え方」

- 大学入試センター試験における問題評価・改善の蓄積を生かしつつ、共通テストで問いたい力を明確にした問題作成

これまで問題の評価・改善を重ねてきた大学入試センター試験における良問の蓄積を受け継ぎつつ、高等学校教育を通じて大学教育の入口段階までにどのような力を身に付けていることを求めるのかをより明確にしながら問題を作成する。

- 高等学校教育の成果として身に付けた、大学教育の基礎力となる知識・技能や思考力、判断力、表現力を問う問題作成

平成21年告示高等学校学習指導要領(以下「高等学校学習指導要領」という。)において育成することを旨とする資質・能力を踏まえ、知識の理解の質を問う問題や、思考力、判断力、表現力を発揮して解くことが求められる問題を重視する。また、問題作成のねらいとして問いたい力が、高等学校教育の指導のねらいとする力や大学教育の入口段階で共通に求められる力を踏まえたものとなるよう、出題教科・科目において問いたい思考力、判断力、表現力を明確にした上で問題を作成する。

- 「どのように学ぶか」を踏まえた問題の場面設定

高等学校における「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善のメッセージ性も考慮し、授業において生徒が学習する場面や、社会生活や日常生活の中から課題を発見し解決方法を構想する場面、資料やデータ等を基に考察する場面など、学習の過程を意識した問題の場面設定を重視する。

3

H30試行調査における記述式問題の扱い （「数学I」、「数学I・数学A」）

- 数式を記述する問題、または問題解決のための方略等を端的な短い文で記述する問題3題を出題
- マーク式問題と混在する形で出題
- 記述式問題の導入に伴い解答時間を70分に延長（大学入試センター試験では60分）
- 段階別評価は行わず、マーク式問題と同様に配点

- 記述式問題の実装に向けての調整：モデル問題（2017年5月）、H29試行調査問題（2017年11月）、H30試行調査問題（2018年11月）において求める記述内容の変化

- 記述式問題（国語）と異なる扱い

4

【数学】作問のねらいとする主な「思考力・判断力・表現力」及びそれらと出題形式との関係についてのイメージ(素案)

【数学】作問のねらいとする主な「思考力・判断力・表現力」、及びそれらと出題形式との関係についてのイメージ(素案)

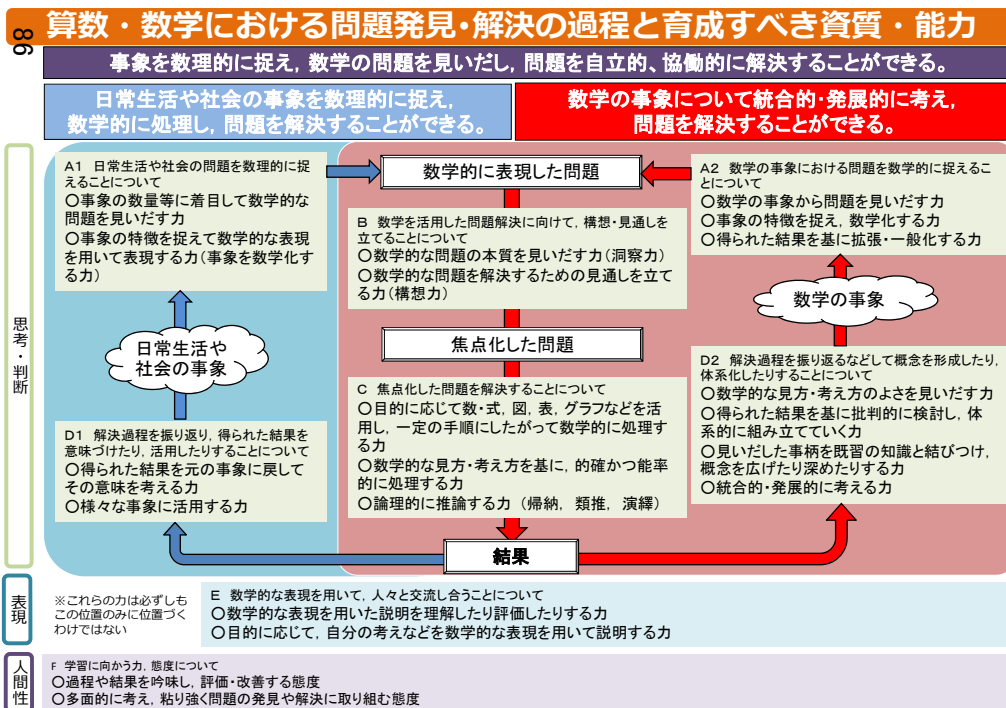
検討中

※試行調査の検証・分析の結果及び高等学校学習指導要領の見直しの内容等を踏まえ、更に整理する。
 ※作問のねらいとする主な「思考力・判断力・表現力」と出題形式との関係は、例として挙げているものであり、同じ方・場面等によっては別の出題形式等でも可能性もあり得る。

	A	B	C	D	E
	日常生活や社会の問題を数理的にとらえること 数学の事象における問題を数理的にとらえること	数学を活用した問題解決に向けて、構想・見通しを立てること	焦点化した問題を解決すること	解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすること 解決過程を振り返り、得られた結果を元で概念を形成したり、体系化したりすること	数学的な表現を用いて表現すること
①マーク式 多肢選択式・数値解答式	日常生活や社会の問題を数理的にとらえること 数学の事象における問題を数理的にとらえること	数学を活用した問題解決に向けて、構想・見通しを立てること	焦点化した問題を解決すること	解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすること 解決過程を振り返り、得られた結果を元で概念を形成したり、体系化したりすること	数学的な表現を用いて表現すること
②断片式における記述式 数式や問題解決の方略等を解答させる記述式	日常生活や社会の問題を数理的にとらえた際に設けた条件等を説明することができる 特定の場合成り立つ性質が、一般の場合でも成り立つかを考え表現することができる	問題解決の構想等を理解したり、その構想の根拠を数的に説明したりすることができる 成り立つことが予測される数学的な事柄・事実を、数学的な表現を用いて説明することができる	数学における基本的な概念や原理・法則等の理解を基に、公式や定理等を用いて問題を解決する方法を説明することができる 問題場面における数量関係を式に表すことができる	得られた結果の数学的意味や別の方法で解決する方略等を思いだし、説明することができる 解決過程を振り返り、得られた結果を元で概念を形成したり、体系化したりして統合的・発展的に考えた結果を数学的に表現することができる	数学的な表現を用いた説明を理解したり評価したりすることができる 目的に応じて、自分の考えなどを数学的な表現を用いて的確に説明することができる
③自由記述式 証明など、数学的な問題解決のプロセスを表現する自由記述式	日常生活や社会問題について、条件を設定したり、数学の事象について、条件の設定を変更するなどして新たな数学の問題をつくること 数学の事象において数量の変化について実験して調べること、新たな問題をつくること	命題が真であることを証明するための根拠となる数学的事実(公式や定理等)をとらえ、問題解決に向けた構想や見通しを立てることができる 命題の真偽を類推したり、ある命題を他の同様な命題に言い換えて数学的な問題の本質をとらえることができる	平面図形や空間図形の複合的な問題について、それらの特徴を活用して、計量したり証明したりすることができる 関数や方程式・不等式の複合的な問題について、それらの特徴を踏まえて条件に適する数値を求めたり、証明したりすることができる	得られた結果の意味を元の事象に戻してその意味を考えたり、条件を変更するなどした場合にも同様に成り立つかを調べることができる 用いた解決方法を発展させ、他の日常生活や社会問題についての事象や数学の事象の解決に活用することができる	問題解決の過程を数学的な表現を適切に用いて説明することができる 得られた結果の数学的意味をとらえ、それ問題についての事象や数学の事象の解決に活用することができる

5

活動としての数学の諸相と育成すべき資質・能力の概念図



算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ(平成28年8月26日)
 (中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会)

6

数学の特質から見た記述式問題の位置

数学は抽象と論理を重視する記述言語である 科学技術の智プロジェクト『数理科学専門部会報告書』

- 数式は一つの文である。
- 証明は読む者に前提から結論に至る道筋を解き明かすものであり、どのように分かったかという思考のプロセスとは異なる。

○記述式の「記述」内容には色々なバリエーションがありうる。



7

試行調査における記述式問題の特徴

- 高校の授業場面を用いた数学問題の導入
- 会話文の使用
- 日常事象の提示と数学化

数学 I ・ 数学 A

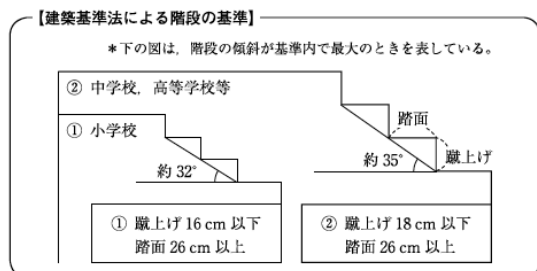
[3] 久しぶりに小学校に行くと、階段の一段一段の高さが低く感じられることがある。これは、小学校と高等学校とは階段の基準が異なるからである。学校の階段の基準は、下のように建築基準法によって定められている。

高等学校の階段では、^{ひら}蹴上げが 18 cm 以下、^{ふみ}踏面が 26 cm 以上となっており、この基準では、傾斜は最大で約 35° である。



階段の傾斜をちょうど 33° とするとき、蹴上げを 18 cm 以下にするためには、踏面をどのような範囲に設定すればよいか。踏面を x cm として、 x のとり得る値の範囲を求めるための不等式を、33° の三角比と x を用いて表せ。解答は、解答欄 に記述せよ。ただし、踏面と蹴上げの長さはそれぞれ一定であるとし、また、踏面は水平であり、蹴上げは踏面に対して垂直であるとする。

(本問題の図は、「建築基準法の階段に係る基準について」(国土交通省)をもとに作成している。)



- 問題の文脈は「冗長な雑音」か、問題状況を「数学化」する能力を問うために必要な問題の要素か。

8

H30試行調査の結果から見る記述式問題実装上の課題

- 採点システム(精度, 期間, 採点サイクル, 検収)

		総検収件数	採点業者へ確認した件数	センターの検収を通じて採点結果を補正した件数
国語	問 1	約9,000	31	21
	問 2	約8,500	46	29
	問 3	約8,500	46	26
数学	問(あ)	約10,000	0	0
	問(い)	約10,000	6	1
	問(う)	約10,000	4	3

- 受験者の自己採点の一致度は

問 (あ)

	一致	不一致	判断不能	解答不明
割合	90.0%	6.6%	3.0%	0.4%
(判断不能と解答不明を除く)	93.2%	6.8%	—	—

問 (い)

	一致	不一致	判断不能	解答不明
割合	83.3%	14.7%	1.4%	0.6%
(判断不能と解答不明を除く)	85.0%	15.0%	—	—

問 (う)

	一致	不一致	判断不能	解答不明
割合	88.8%	10.2%	0.6%	0.4%
(判断不能と解答不明を除く)	89.7%	10.3%	—	—

9

共通テストにおける記述式問題の意義と課題

○現行のセンター試験の数学問題は、(短期間での精度の高い採点、生徒の自己採点の一致度等の実際の運用面において)完成度の高い評価システムの中で十分に機能している。

👉 社会の変容に呼応した高等学校における教科目標の変化と、共通一次試験当時から見て多く変貌した大学入試の多様化を背景に、個別入試との関係において、共通テストに大学入試センター試験とは異なる評価機能を持たせるかどうかの見極めが必要である。

○数学の特質(「言語性」)及び今日的な数学教育の目標からみれば、入学試験において数学的表現力を問う記述要素を持つ問題の役割は大きい。大学入学共通テストにおいて、従来の大学入試センター試験と異なる学力要素を評価するのであれば、このような表現力を評価することには意義が認められる。

👉 数学的表現力を数学的思考力とセットで評価することは重要である。これをかなり限定的に共通テストに包含するか、個別入試の守備範囲とするかを、共通テストの目的からみて再考することが必要である。 10

大学入学共通テストへの記述式問題の導入における 制度設計上の限界

- 小中高の学習指導要領が育成を意図する「思考力・判断力・表現力」を大学入学共通テストにおいて評価するとした場合には、大学入学共通テストにおいても現行のセンター試験と同程度の客観性・公平さを保証するシステムの実装が必要である。
 - ☞「実施の趣旨」における高等学校段階における基礎的な学習の達成程度の判定と、大学教育を受けるために必要な能力の把握との整合性を図った上で、個別入試と共通テストの機能の棲み分けが必要である。
 - ☞モデル問題、H29試行調査、及びH30試行調査における記述内容の変化（試行調査への実装に伴う条件整備）からみると、検討に先立って「記述」の意味の限定が必要である。
 - ☞H30試行調査の結果にみる限り、採点システム及び受験者の自己採点と実際の得点との一致度に課題が生じる。全体的な制度設計の変更（e.g. 入試時期、採点・検収期間の十分な確保やCBT（コンピュータベースのテスト）の導入）が伴わない現状では困難であると思われる。