



東北大学

大学入試学会第1回大会 学会企画シンポジウム 報告④

大学入学共通テストにおける 物理の出題傾向の変化について

東北大学 高度教養教育・学生支援機構 入試センター

特任教授 加藤 徳善



内 容

1. 報告内容の概要
2. 物理受験者の推移
3. 物理問題の概要
4. 形式的な変化
5. 内容の変化
6. 令和5年度までの傾向
7. 令和6年度の変化



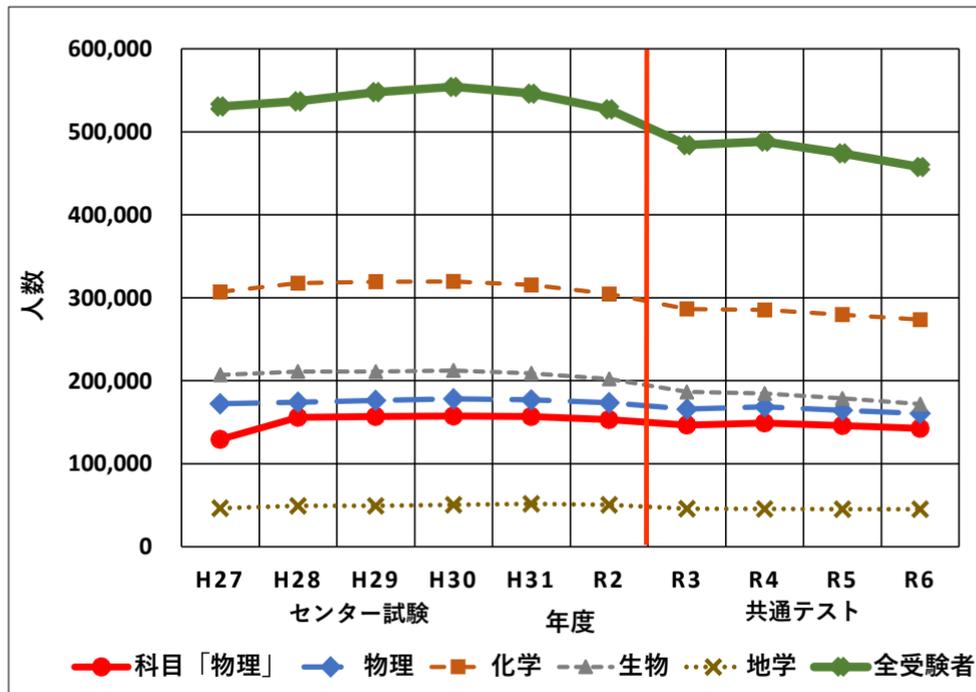
1. 報告内容の概要

- 科目「物理」の本試験の問題について、センター試験から共通テストへの移行に伴う出題傾向の定量的な変化を示し、その変化が問題作成方針に沿ったものなのか、問題点はないのか等について考察し報告する。
- 4回実施された共通テストの1～3回目の傾向と、4回目の傾向が大きく異なることから、はじめに1～3回目までの傾向について報告し、それと比較するかたちで、今年の1月に実施された4回目について報告する。



2. 物理受験者の推移

● センター試験，共通テストの科目「物理」受験者数の推移



➤ 「物理」は物理領域受験者の9割が受験。「物理」受験者は理系受験者と考えられる。

(「物理基礎」は1割)

➤ 「物理」受験者は全受験者の3割超となっている。

(R6は全受験者457,608
「物理」受験者 142,525
割合 **31.1%**)

➔ **理系受験者の中で一定の大きな割合を占めている。**



3. 物理問題の概要 (1)

● 「物理」の目標

学習指導要領では、物理の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることに加え、高校での授業において**観察・実験を行い**、これらを通して「**探究する能力と態度**」（平成21年公示）または「**探究するために必要な資質・能力**」（平成30年公示）の育成を目指している。

➔ **センター試験、共通テスト共に 観察・実験をテーマとした出題が行われてきた。**

● 「物理」テストの問題構成

センター試験

大問6問構成
（5と6は選択問題より実質5問）
第1問は小問集合
小問数22問程度（選択後）

共通テスト

大問4問構成（選択問題なし）
第1問は小問集合
小問数20問程度

➔ **共通テストになり、大問数が5から4に減り、小問数が1割ほど減った。**



3. 物理問題の概要 (2)

● 「物理」テストで測定する力

共通テスト問題作成方針では「**知識の理解の質を問う問題や、思考力、判断力、表現力等を発揮して解くことが求められる問題を重視する**」としており、思考力がより重視されているように感じるが・・・

センター試験においても、記憶した知識だけで答えられる問いはごくわずかで、「**物理概念や法則などの深い理解を伴う知識を前提として、それらの知識を活用し、必要に応じて立式・計算し、図・グラフなどを読解して解く力**」が求められ、これは知識を活用した思考力。

→ **共通テスト移行前から一貫して思考力を重視して測定してきた。**

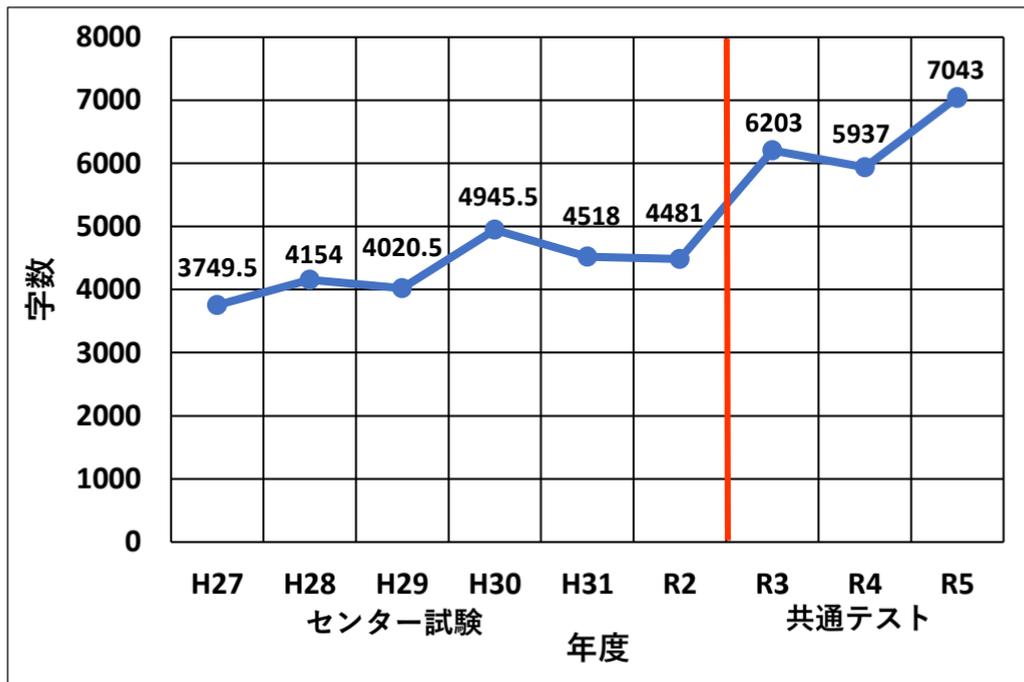
● 共通テスト「物理」のメッセージ性

共通テスト問題作成方針では、「**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**」するなど、高等学校での授業の在り方へのメッセージ性を持たせる意図を掲げている。

→ **科学的に探究する過程を重視する問題の出題 (新しい傾向)**

4. 形式的な変化 (1)

● 問題文の字数の推移

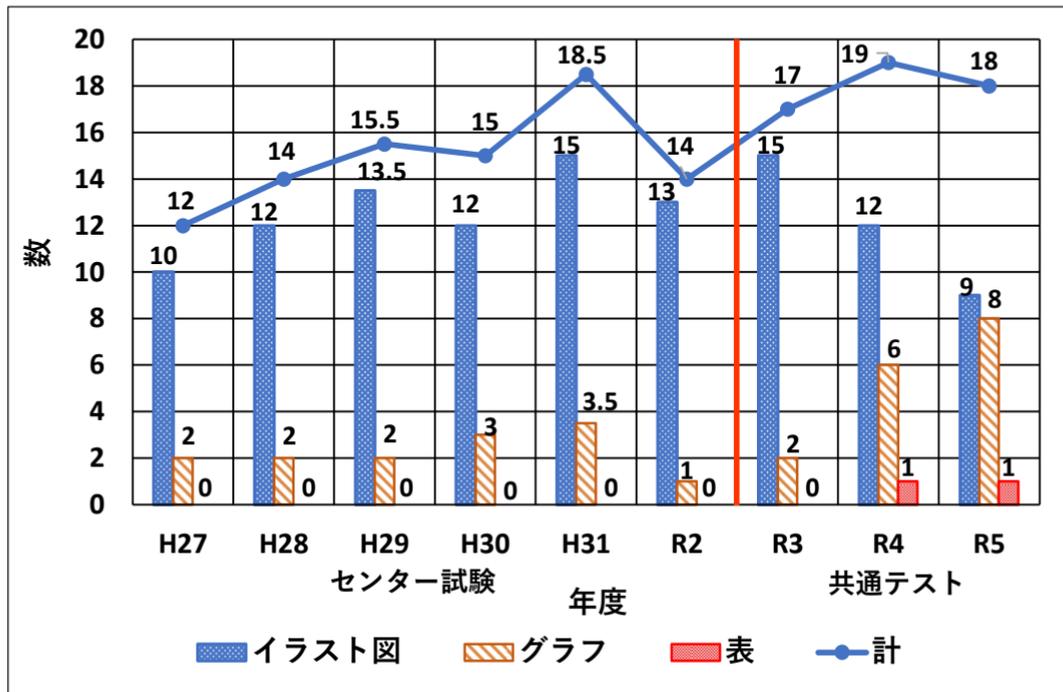


- 問題文の字数を、市販の過去問データベースを用いてMS-Wordに出力し、文字カウント機能で数えた。図中の文字や数式は文字として数えられないので、実際にはグラフに示した数よりもわずかに増える。
- センター試験の選択問題は平均を取り加算した。

➔ **6回のセンター試験の字数平均に対する3回の共通テストの字数平均の比は1.48となり、ほぼ1.5倍となっている。**

4. 形式的な変化 (2)

● 図表等の数の推移



- 問題内容を説明するイラスト図とグラフを分けて数えた。問題のなかの番号のついた図や表のみを数え、選択肢の図など番号が振られていないものは含めていない。
- センター試験の選択問題は平均を取り加算した。
- ➔ **6回のセンター試験の平均に対する3回の共通テストの平均の比は1.21となり、ほぼ1.2倍。グラフの数が急増、表が登場、説明のためのイラスト図は減少している。**



5. 内容の変化（1）

● 調査項目

- 問題を解く上で活用される知識・計算・図の読解・グラフや表の読解などの必要となる要素数の推移を調査。
- 特徴を見る指標として、共通テスト問題作成方針で科学的に探究する過程を重視するとして示されている、「受験者にとって既知でないものも含めた資料等に示された事物・現象を分析的・総合的に考察する力を問う問題」や「観察・実験・調査の結果などを数学的な手法を活用して分析し解釈する力を問う問題」などがどれだけ含まれているかについて調査。

● 要素数を数える方法

令和5年度の共通テストの第2問を例に

問1 「空気抵抗力の向き」，「初期の抵抗力の大きさの変化」，「加速度の大きさの変化」を聞いている。解くためには「空気抵抗力」についての知識を基に「運動方程式」を立てて思考する必要があるので、活用する「知識」は「空気抵抗力」「運動方程式」の2，運動方程式を立てる必要があることから「計算」が1と数える。

問4 速さの2乗に比例する「慣性抵抗」がはたらく場合であり、学習指導要領では扱わない内容なので受験生にとって「既知ではない内容」が1，グラフ化の手法を聞いているので「数学的手法による分析」が1，その際に式を立てる必要があることから「計算」が1と数える。

5. 内容の変化 (2)

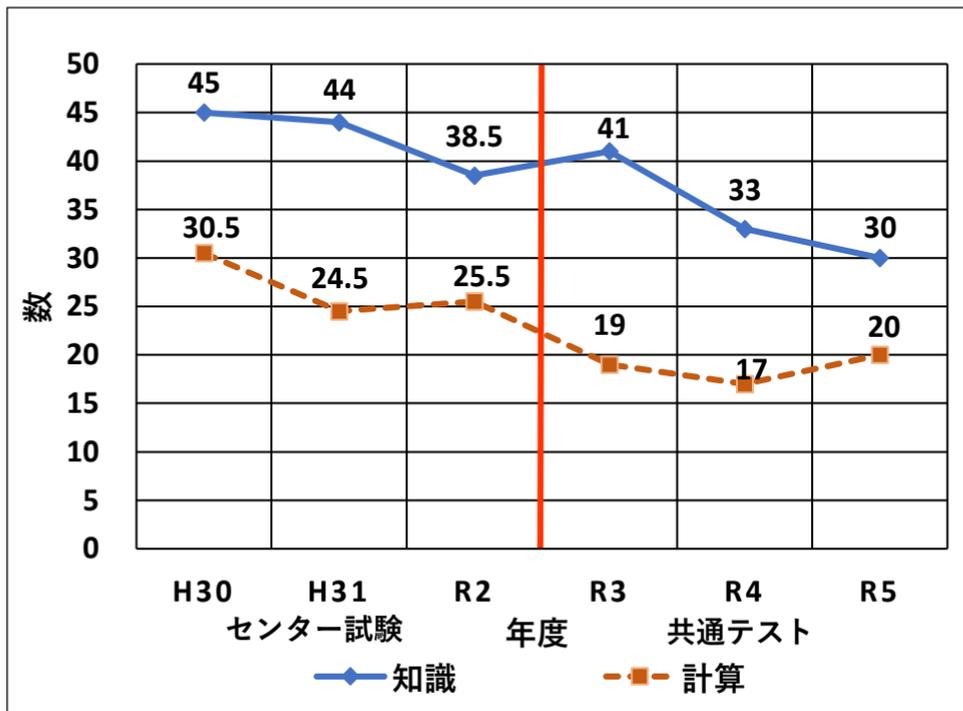
● 各項目の数の推移

年度\項目		知識	計算	図の読解	グラフ・ 表の読解	実験技能	既知でない内容	分析的・総合的考察	数学的分析・解釈
センター試験 I	H30	45	30.5	10	8	0	0	0	0
	H31	44	24.5	13.5	6.5	0	0	0	0
	R2	38.5	25.5	14.5	1	0	0	0	0
共通テスト	R3	41	19	11	3	0	1	2	0
	R4	33	17	5	8	2	0	1	2
	R5	30	20	6	8	0	1	2	4
センター試験 3回平均		42.5	26.8	12.7	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0
共通テスト 3回平均		34.7	18.7	7.3	6.3	0.7	0.7	1.7	2.0
共通/センター比		0.82	0.70	0.57	1.21	新規			

※センター試験では第5問と第6問が選択問題なので平均を取ったため0.5という数が表れている。

5. 内容の変化 (3)

● 知識数・計算数の推移

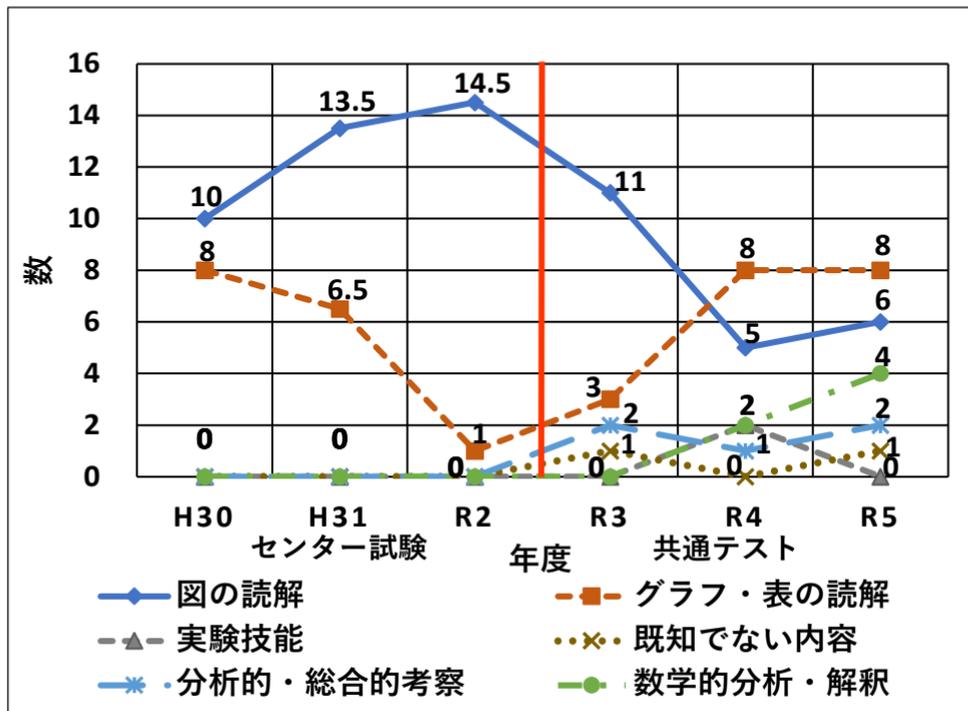


➡ 3回のセンター試験の平均に対する3回の共通テストの平均の比は,

- ・ 知識数が**0.82倍**
 - ・ 計算数が**0.70倍**
- 共に**減少**している。

5. 内容の変化 (4)

● 図の読解等の数の推移



- ➔ 3回のセンター試験の平均に対する3回の共通テストの平均の比は、
- 図の読解が0.57倍と大きく減少
 - グラフ・表の読解が1.21倍と増加
(波動のグラフなどの問いを説明するものが減り、探究する過程に関連した実験データを表すものが増加)
 - 既知ではない内容、分析的・総合的に考察、数学的分析・解釈などの科学的に探究する過程に関連した新しい内容が入ってきた。

6. 令和5年度までの傾向（1）

● 形式的な変化

- 字数：1.48（ほぼ 1.5倍） → 字数の増加に比例し、問題全体の文章量が大幅に増加
図表等の数：1.21（ほぼ1.2倍） → グラフ数が急増し、表が登場、一方でイラスト図が減少
→ 文章の読解やグラフ・表の読解が大きく増加

● 内容の変化

- 知識数：0.82倍（ほぼ 0.8倍） 計算数：0.70倍（ほぼ 0.7倍）
図の読解：0.57倍（ほぼ 0.6倍） グラフ・表の読解：1.21倍（ほぼ 1.2倍）
科学的に探究する過程に関連した新しい内容が入ってきた

→ 従来の問いは減少

（従来の問い：「物理概念や法則などの深い理解を伴う知識を前提として、それらの知識を活用し、必要に応じて立式・計算し、図・グラフなどを読解して解く」ような問い）

→ 科学的に探究する過程を重視する問いが登場し、一定の割合を占める

6. 令和5年度までの傾向（2）

● 問題作成方針に沿った変化となっているか

➤ 問題作成の基本的な考え方

- 知識の理解の質を問う問題や、思考力、判断力、表現力等を発揮して解くことが求められる問題を重視する。
- 「どのように学ぶか」を踏まえた問題の場面設定として、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、学習の過程を意識した問題の場面設定を重視する。

➤ 出題教科・科目の問題作成の方針「物理」

- **科学的に探究する過程を重視**する。問題の作成に当たっては、受験者にとって**既知でないもの**も含めた資料等に示された事物・現象を**分析的・総合的に考察**する力を問う問題や、観察・実験・調査の結果などを**数学的な手法を活用して分析し解釈**する力を問う問題など・・・を含めて検討する。

➔ 限られた解答時間であることから、**従来の問いを減らし、科学的に探究する過程を重視する問いを増やしている**。総じて、**問題作成方針に沿った変化**となっている。しかし、文章の読解やグラフ・表の読解量が大きく増加していることから、**受験生の負担が増している**と共に、問題をいかに短時間で読み解き答えを出せるかといった**処理能力を測る問題になっている可能性**がある。

6. 令和5年度までの傾向（3）

● 科学的に探究する過程を重視する問いについて

➤ 高校で系統的に学習しない

- 学習指導要領は学ぶべき具体的な項目を示していない。
- 生徒の主体的・対話的な活動を重視して時間をかけて取り組む必要があり、**決められたテーマで探究に必要な知識・技能を系統的に学習するものではない。**

➤ 教科書によって例示内容がまちまち

- 令和5年度の探究に関する問題の教科書による記述の有無（3社について）
第2問 速さの2乗に比例する抵抗力：**K社有**，**S社無**，**T社無**
第4問 コンデンサー電気容量の測定：**S社有**，**K社部分的に有**，**T社無**

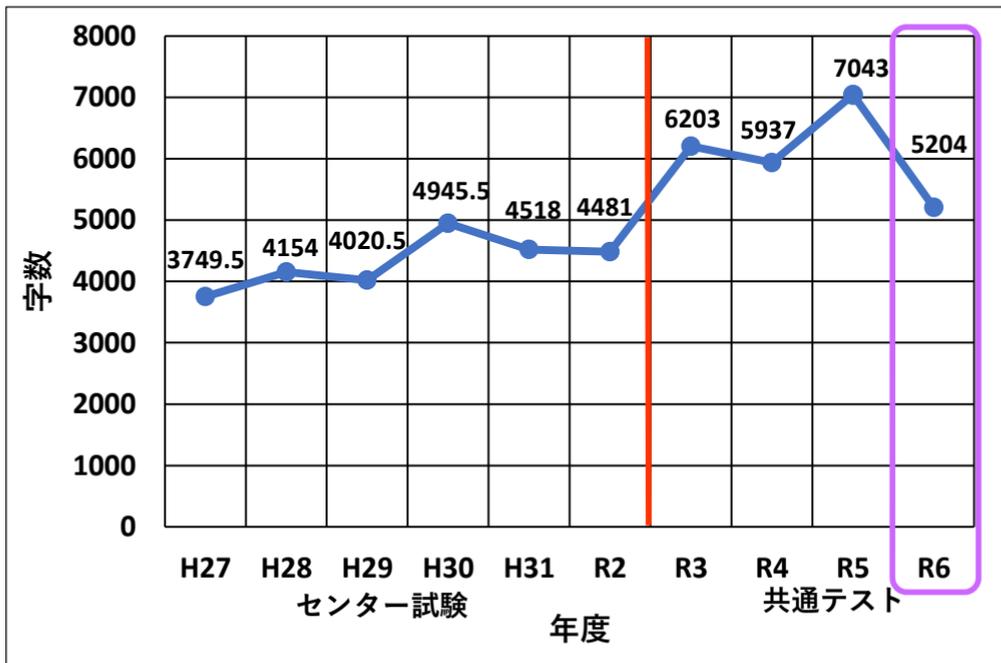
➔ **出題された内容に関連した探究活動を例示している教科書を使っていたかや、たまたまその探究活動を行った経験が有るか等が、測定結果に大きく影響する可能性がある。**

（懸念されるシナリオ）

高校等でテスト対策のための系統的・網羅的な学習トレーニングを行うようになり、本来の探究活動の意図からの逸脱が生じ、それに拍車がかかっていく・・・（授業改善のメッセージ性が負の効果をもたらす可能性）

7. 令和6年度の変化 (1)

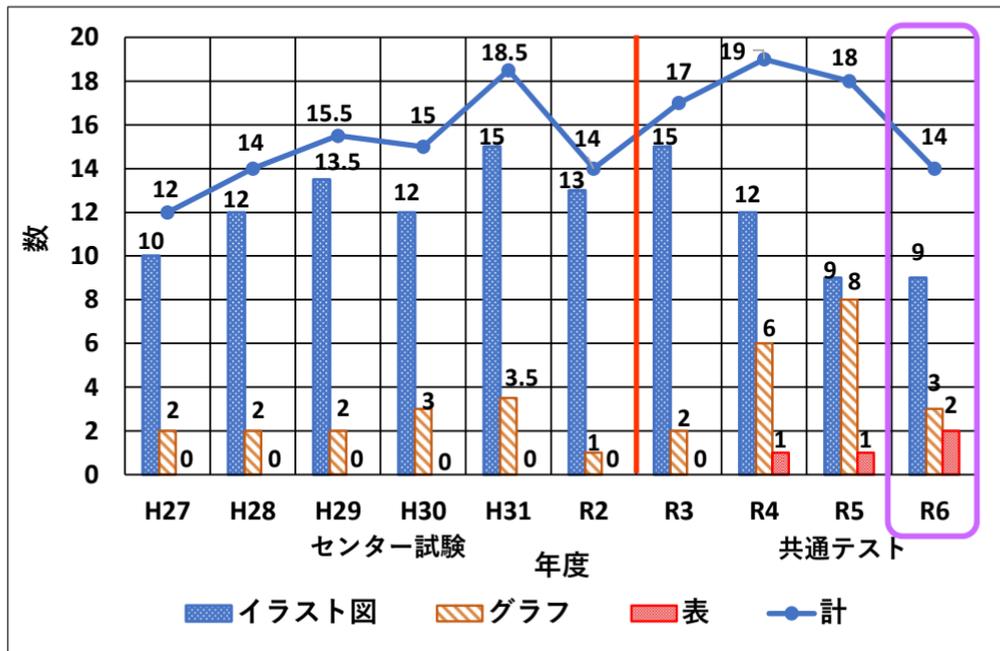
● 問題文の字数の推移



- **字数**が昨年度比で73.9%と**2.5割以上減少**
- **ページ数**も30ページから24ページへ**2割減少**
- **対話を含む問題なし**
昨年度は大問2つに対話が含まれていた。(先生と生徒, AさんBさんCさん)
- **問題文を読む負担が大きく軽減**

7. 令和6年度の変化（2）

● 図表等の数の推移



➤ **グラフの数が昨年度比で減少し、図表等の数も18から14に2割以上減少**

（昨年度は、数学的な手法を活用して分析し解釈する力を測るために、実験結果を表す多数のグラフが用いられていたが、今年度は数が抑えられた。）

➡ **多数のグラフを読解する負担が大きく軽減**

7. 令和6年度の変化 (3)

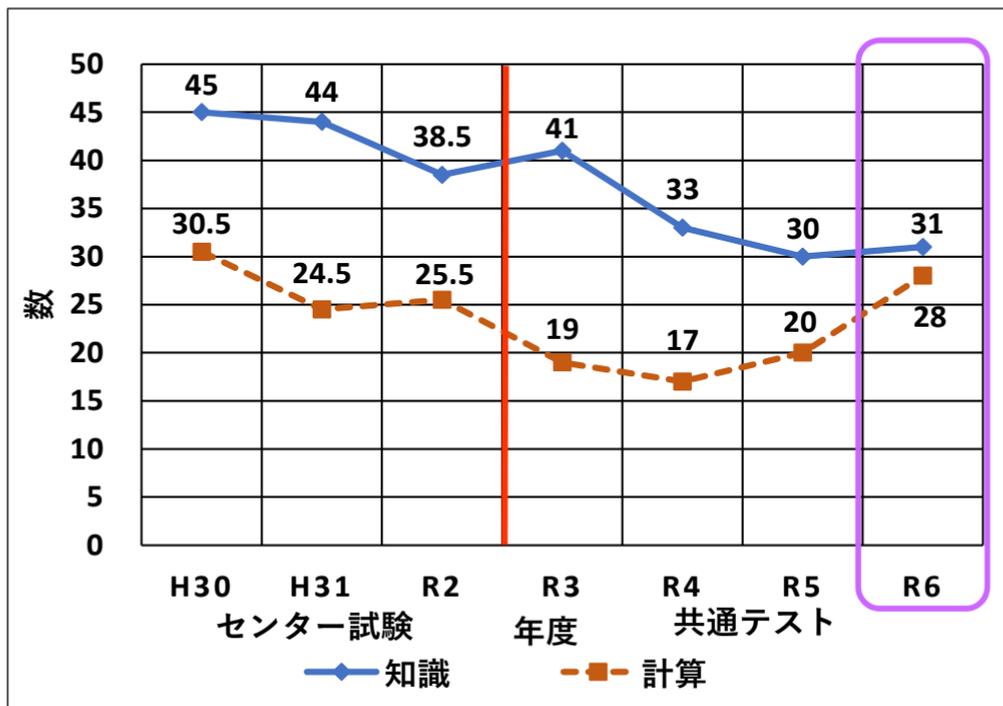
● 内容に関する各項目の数の推移

年度\項目		知識	計算	図の読解	グラフ・ 表の読解	実験技能	既知でない内容	分析的・総合的考察	数学的分析・解釈
センター試験	H30	45	30.5	10	8	0	0	0	0
	H31	44	24.5	13.5	6.5	0	0	0	0
	R2	38.5	25.5	14.5	1	0	0	0	0
共通テスト	R3	41	19	11	3	0	1	2	0
	R4	33	17	5	8	2	0	1	2
	R5	30	20	6	8	0	1	2	4
	R6	31	28	7	4	0	0	0	2
センター試験 3回平均		42.5	26.8	12.7	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0
共通テスト 4回平均		33.8	21.0	7.3	5.8	0.5	0.5	1.3	2.0
共通/センター比		0.80	0.78	0.57	1.12	新規			

※センター試験では第5問と第6問が選択問題なので平均を取ったため0.5という数が表れている。

7. 令和6年度の変化（4）

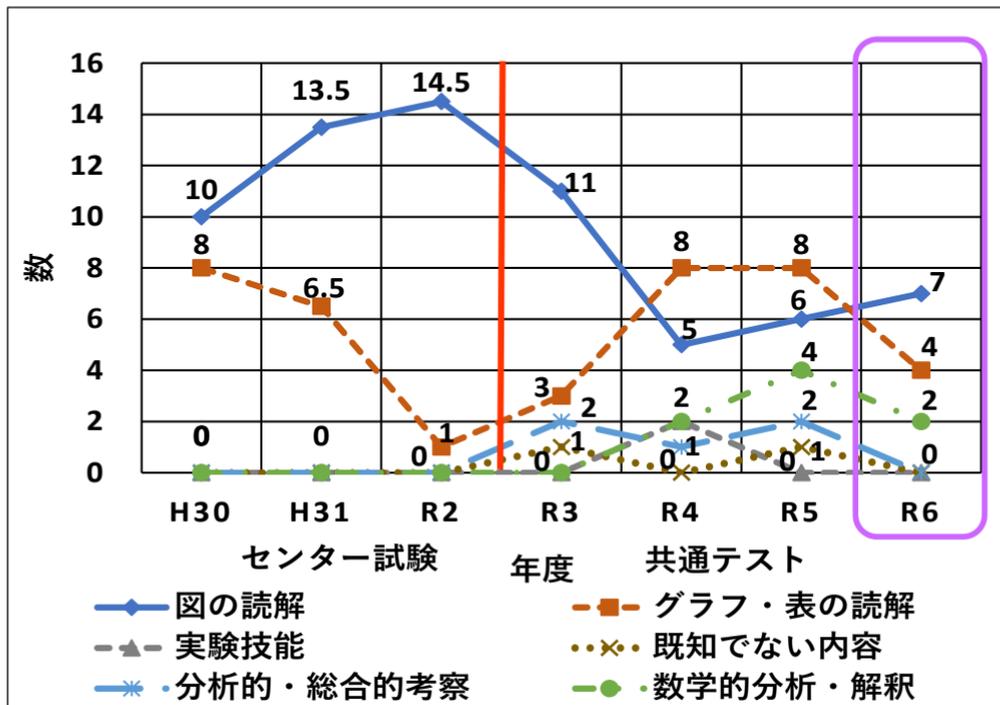
● 知識数・計算数の推移



- 知識数は昨年比で大きな変化なし
- 計算量が昨年度比で2割増加、センター試験の最後の3回の平均と同程度になっている
- ➡ 立式し計算する力を測る問いが増加

7. 令和6年度の変化 (5)

● 図の読解等の数の推移



- グラフ・表の読解がグラフ数の減少などに関連し、大きく減少
- 既知でない内容, 分析的・総合的考察, 数学的分析・解釈などの項目も減少
- ➡ 科学的に探究する過程に関連した項目が減少



7. 令和6年度の変化（6）

● 科学的に探究する過程を重視する問いについて

➤ 使用していた教科書によって、テスト結果に大きく影響するような問題は減少

- 科学的に探究する過程に関する問いの教科書による記述の有無（3社について）

第2問 ペットボトルロケットの探究：S社無，K社無，T社無

丁寧な誘導があり、教科書で系統的に学ぶ知識を活用して解くことができる

第3問 弦の定常波と弦の電流が磁場から受ける力：

弦の定常波，電流が磁場から受ける力は、**どの教科書でも系統的に学ぶ**

弦を伝わる波の速さの式（発展）：S社有，K社有，T社有

第4問 導体紙を用いた電位，電場の実験：S社有，K社有，T社有

➔ 科学的に探究する過程をテーマとしつつも、教科書で系統的に学んだ知識を活用して解くことができるように配慮されている。

● 変化の傾向について

➤ 会話文のような長い文章や数多くの実験データのグラフ・表の読解などの、処理能力を測る問いが減り、深い理解を伴う知識を活用しじっくり考え計算して解くような問いが増加

➔ 従来の問いが増加し、日々の物理の学習成果を適切に測ることができるようになってきている。

(従来の問い：「物理概念や法則などの深い理解を伴う知識を前提として、それらの知識を活用し、必要に応じて立式・計算し、図・グラフなどを読解して解く」ような問い)



ご清聴ありがとうございました



参考文献

- 大学入試センター (2021). 「令和5年度大学入学選抜に係る大学入学共通テスト問題作成方針」
- 大学入試センター (2015年3月3日). 「平成27年度大学入試センター試験実施結果の概要」 ~ (2020年2月6日). 「令和2年度大学入試センター試験実施結果の概要」
- 大学入試センター (2021年2月18日). 「令和3年度大学入学共通テスト実施結果の概要」 ~ (2024年2月5日). 「令和6年度大学入学共通テスト実施結果の概要」
- 南風原朝和 (2020). 「共通試験に求められるものと新テスト構想」 『倉元直樹編 大学入試センター試験から大学入学共通テストへ』 金子書房 72-88.
- 石上正敏, 樫田豪利, 倉元直樹 (2018). 「センター試験 (化学領域) に求められる「学力」について」 『大学入試研究ジャーナル』 28, 13-19.
- J. Charles Alderson, Dianne Wall (1993). 「Does Washback Exist?」 *Applied Linguistics*, Volume 14, Issue 2, June 1993, Pages 115-129. <https://doi.org/10.1093/applin/14.2.115>
- 加藤徳善, 倉元直樹 (2024). 「大学入学共通テストにおける物理の出題傾向について」 『大学入試研究ジャーナル』 34, 60-67.
- 倉元直樹, 宮本友弘, 田中光晴 (2022). 「新共通テストが測定する資質・能力の分析」 『倉元直樹編 大学入試センター試験から大学入学共通テストへ』 金子書房 114-126.
- 文部科学省高等教育局長通知 (2021年6月4日付け 3文科高第285号). 「令和5年度大学入学選抜に係る大学入学共通テスト実施大綱」
- 文部科学省 (2018年7月). 「高等学校学習指導要領 (平成30年告示) 解説 理科編 理数編」 62.
- 繁樹算男 (2018). 「特集 平成29年11月実施の大学入学共通テスト導入に向けた試行調査に関する日本テスト学会の意見」 『日本テスト学会誌 Vol.14, No.1』 85-93.
- Xam イグザム (2015~2024). 物理 入試問題データ 株式会社ジェイシー教育研究所
- 山地弘起 (2020). 「大学入学共通テストがめざすもの-「思考力」をどう捉えるか-」 『薬学教育 第4巻』 1-8.