

## 委託業務成果報告書

平成 28 年度「高大での教育改革を目指した理数分野における入学者選抜改革」

平成 29 年 5 月 30 日

広島大学  
東京工業大学  
北海道大学  
筑波大学  
東京大学  
京都工芸繊維大学  
九州大学  
東京理科大学  
早稲田大学

## 目 次

1. 委託事業名	1
2. 取組大学	1
3. 業務の目的及び内容	1
4. 業務成果の報告	2
4-1. 高大協働型（広島大学）グループ	2
事業1：課題調査	2
事業2：思考力評価問題開発	3
事業3：分析有効性検証	4
海外調査	4
（別添資料1）高大接続システムに関する調査	12
（別添資料2）問題冊子、解答冊子	22
（別添資料3）採点者向けアンケート	36
4-2. 大学主導型（東京工業大学）グループ	53
事業目標と想定する開発モデル	53
大学主導型各大学の取組概要	53
北海道大学	54
筑波大学	73
早稲田大学	82
東京大学	85
東京工業大学	86

## 1. 委託事業名

「高大での教育改革を目指した理数分野における入学者選抜改革」

## 2. 取組大学

広島大学（代表大学）、東京工業大学（副代表大学）、北海道大学、筑波大学、東京大学、京都工芸繊維大学、九州大学、東京理科大学、早稲田大学

### (1) 高大協働型（広島大学）グループ

広島大学、京都工芸繊維大学、九州大学、東京理科大学

### (2) 大学主導型（東京工業大学）グループ

東京工業大学、北海道大学、筑波大学、東京大学、早稲田大学

## 3. 業務の目的及び内容

学習指導要領改定による理数教科改革（理数探究など）を踏まえ、理数分野における思考力等を多面的・総合的に評価する手法や問題開発等を行う。その際、大学教員と高校教員が協働して検討する手法（高大協働型）、理工系人材に求められる知識、資質・能力から検討する手法（大学主導型）の両面から行い、高校・大学関係者への成果の普及を図る。

この事業を着実に遂行するため、事業計画の立案、ふたつのアプローチで遂行するプロジェクト間の調整及び進捗の管理等のマネジメントを行う事業運営本部を置く。

この事業は、理数系分野における大学入学者選抜改革を推進するために、以下の3つの事業を行う。

### (1) 理数分野において、大学入学者選抜改革を進める上での具体的な課題や問題点の整理

協力大学が協働して、大学教員と高校教員が協働して検討するボトムアップ的アプローチと、理工系人材に求められる知識、資質・能力から検討するトップダウン的アプローチの2面から大学入学者選抜を行う上での具体的な課題や問題点の調査・整理を行う。

### (2) 理数分野において、思考力等に関する多面的・総合的な評価を行うための実践的で具体的な評価手法、問題の開発

協力大学が協働して、ボトムアップ的アプローチ及びトップダウン的アプローチから評価手法のバリエーション・多様な選抜方法への対応、理数融合の評価方法への対応、協働性など先進的な評価手法の提案など思考力等に関する多面的・総合的な評価を行うための実践的で具体的な入試手法、評価手法を開発するとともに、そのプロセスを「問題作成マニュアル」「採点マニュアル」などとしてまとめる。

### (3) 開発した成果を全国の大学に普及することによる大学の入学者選抜改革の推進

開発した成果を日本国内すべての大学に普及することは、どの大学でも思考力を測る入試問題が作成できるようにすることと考えており、問題例の提供のみでは不十分である。

問題作成から採点、結果の分析、評価手法の見直しに至る PDCA サイクルを問題作成・採点マニュアルとして作成する。

これら成果を、協力大学が協働して全国各地でセミナー、シンポジウム、説明会等の開催により公開する。また、代表大学に WEB サイトを開設して公表、質問に対応するとともに「思考力評価問い合わせ窓口」を設置して、事業終了後も質問等に対応する。

なお、開発した成果は平成 31 年度以降、AO 入試、推薦入試に導入し、各大学の個別試験問題に順次組み込む予定である。それと同時に、大学入学者希望者学力評価テスト（仮称）にも活用されるよう働きかける。

#### 4. 業務成果の報告

平成 28 年 10 月 22 日に、取組大学 9 大学の業務担当責任者、実施担当者 60 名が出席して、広島市内でキックオフ会議を開催した。

会議は、9 大学全体会議で本委託事業の目的、取組内容及び実施体制等について確認・共有するとともに、文部科学省から講師の派遣を受け、高大接続改革の趣旨・事業内容について講演していただき、当該事業の遂行に関係する情報収集を行った。また、高大協働型グループ及び大学主導型グループに分かれて今後の具体的な実施方法について打合せを行った。

##### 4-1. 高大協働型（広島大学）グループ

事業 1 の課題調査グループ、事業 2 の思考力評価問題開発グループとともに、高校部会（10 校）と大学部会（4 大学）を組織し、それぞれの部会で何度か検討して、平成 28 年 10 月から平成 29 年 2 月までの間に 4 回開催した実施運営委員会において両方で協議し、調整を重ねながら事業を進めた。

大学部会：広島大学、京都工芸繊維大学、九州大学、東京理科大学

高校部会：広島大学附属高等学校、広島大学附属福山高等学校

福岡県立福岡高等学校、福岡県立筑紫丘高等学校、福岡県立修猷館高等学校  
京都府立桃山高等学校、京都府立園部高等学校、京都府立嵯峨野高等学校  
横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校、國學院大學國學院久我山  
高等学校

##### (1) 事業 1：課題調査

- ・ 大学側の「求める人材像」とその人材を確保するための「入試問題」との「ズレ」、高等学校側の「付けるべき資質・能力」と「入試対応」との「ズレ」の実態を調査するため、高校部会と大学部会でそれぞれでアンケート調査の内容を検討したうえで、実施運営委員会で摺合せ検討・修正を行い、高等学校教員／大学教員対象別の調査内容を確定

し調査票を作成した。(別添資料 1)

- ・ 高等学校教員向け調査票は、3月26日に全国の国公私立高等学校のうち大学進学実績上位3,000校に送付した。また、大学教員向け調査票は、3月30日に全国の国公私立大学(理数系学部)824大学に送付した。
- ・ 平成29年4月末までに回答の返送を依頼した。

## (2) 事業2：思考力評価問題開発

- ・ 問題の開発に当たっては、理数分野における思考力・判断力・表現力の要因を検討すべきであったが、時間的な制約があったために、それは第2年次で行うこととして、第1年次は、中央教育審議会が学習指導要領の改善に向けて出している資料を基に作成した。それは、以下の通りである。

数学：事象を数学的に考察する力

既習の内容を基にして問題を解決し、思考の過程を振り返ってその本質や他の事象との関係を認識し、統合的・発展的に考察する力

数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力

理科：科学的な探究能力(論理的・分析的・統合的に考察する力)

新たなものを創造しようとする力

自然事象の中から見通しをもって課題や仮説を設定する力

観察・実験し、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する力と科学的な根拠を基に考えを表現する力

仮説の妥当性や改善策を検討する力

なお、理数探求(理数融合)に関しては、教科の趣旨として示されている「数学や理科における「見方・考え方」を活用しながら、数理横断的なテーマに徹底的に向き合い考え抜く力を育成するため、数学と理科の知識・技能を総合的に活用して主体的な探究活動を行う」ことを踏まえた問題開発を行った。

- ・ 高校部会では高等学校で育成している思考力を基にした問題開発を行い、大学部会では大学が求める思考力を基にした問題開発を行い、平成29年2月までに4回開催した実施運営委員会で、それぞれの部会が開発した試行問題の摺合せ検討・修正を重ね、「次世代型 理科・理数融合」「次世代型 数学・理数融合」問題を開発し、これの問題冊子、解答冊子を作成した。加えて、正答例・採点基準を作成した。(別添資料 2)
- ・ 各大学での実施に当たって、開発・作成した問題の趣旨や出題意図を広く理解し、採点の妥当性や信頼性を高めるために、平成29年3月に連携大学で問題開発に係る基本的考え方に関するミニFDと、この問題を実際実施するための説明会を行った。
- ・ この問題は、平成29年4月に京都工芸繊維大学、九州大学、東京理科大学及び広島大学に入学した学部学生の協力を得て、実施することになっている。

### (3) 事業 2 : 分析有効性検証

- ・ 調査 1 で行うアンケート調査結果、調査 2 の試行テストの結果、ならびに両者の関係を分析するため方法を検討した。試行テストの際に、高等学校での理数教科の学習状況、テストを受けての印象等を尋ねるアンケート調査を作成して、試験直後に実施した。また、採点に携わった教員や大学院生に対して内容や解答状況を確認するためのアンケート調査を作成して実施した。(別添資料 3)

### (4) 海外調査

- ・ 平成 29 年 3 月 6 日から 10 日の日程でオランダ王国 CITO (Centraal Instituut Voor Toetsontwikkeling) を訪問し、思考力の評価方法について意見交換し調査を実施した。調査の結果は、問題開発や思考力の評価手法の開発に活用する。

#### 平成 28 年度 CITO 訪問調査

書記：入船 弘毅

1. 開催日時 平成 29 年 3 月 7 日 (火)、3 月 8 日 (水)
2. 開催地 オランダ Cito.B.V
3. 参加者 松浦伸和 (広島大学副理事、教育学研究科・教授)  
岩田昌太郎 (広島大学教育学研究科・准教授/アムステルダム自由大学)  
井川治 (京都工芸繊維大学基盤科学系・教授)  
本多正尚 (筑波大学アドミッションセンター・教授)  
増田俊彦 (九州大学数理学研究院・准教授)  
佐々木貴大 (東京工業大学学務部入試課総務・大学院入試グループ)  
入船弘毅 (広島大学大学院生) (順不同・敬称略)

#### 4. 調査内容

##### ◎ 調査目的

本研究の課題である、「思考力を中心とした資質・能力を評価する手法の開発」の参考とするために、実際に思考力を中心とした資質・能力の評価を国家単位で行っているオランダにおいて、ナショナルテスト作成の中心を担っている機関である Cito (詳細は後述する。) において、主に次の 2 つを行うことである。

- (1) 思考力をどのように定義しているのかを知ること
- (2) 思考力をどのように評価しているか、その方法や具体的な問題例を知ること

##### ◎ Cito とは

オランダを拠点とするテスト・測定分野のリーディングカンパニーの 1 つである。1968 年にオランダ政府によって設立され、1999 年に民営化される。しかし、現在でもオランダ政府と強い関係があり、オランダのナショナルテストの開発や分析などを行っている。小学校卒業前に行われるナショナルテストとセカンダリースクール (日本における中学、高校。詳細は後述する。) の卒業資格認定に影響を与えるナショナルテストの作成に関わっている。したがって、

思考力を実際に評価しているオランダの試験作成において、中核を担っている機関であるといえる。

◎ オランダの教育制度について

オランダの教育制度は日本とは異なり、5歳から12歳までの7年間の初等教育から始まる(実際には多くの児童が4歳から学校に通っている)。初等教育が終わると中等教育に進むが、このとき児童はVWO(大学進学中等教育)、HAVO(上級一般中等教育)、VMBO(職業訓練中等教育)の3つの種類の学校の中から進学先を選ぶ。選択は、最終的には児童本人とその保護者の希望によって行われるが、その選択をする際の参考として、最終学年で行われるナショナルテストの成績が使われる(このナショナルテストの作成・分析にCito関わっている。)

中等教育は先述の通り、VMBO(職業訓練中等教育)、HAVO(上級一般中等教育)、VWO(大学進学中等教育)の3つに分けられる。VMBO(職業訓練中等教育)は学校での勉強よりも、手に職をつけることに重きを置きたい児童が進む。期間は4年間であり、その後MBO(中級職業教育)に進み、さらに職業訓練を行う。HAVO(上級一般中等教育)は教師や医者などの専門職に進みたい児童、またはそのレベルの学力を有する生徒が進む。期間は5年間であり、その後HBO(上級職業教育)に進み、専門職となるための教育を受ける。VWO(大学進学中等教育)は大学に進学したい児童、または高いレベルの学力を有する児童が進む。期間は6年間であり、その後WO(大学教育)に進む。オランダの大学は日本と異なり、研究を行えるようになる、教授になるための教育を受ける。オランダには高等教育に進むための入学試験のようなものは存在せず、中等教育の卒業資格を有することが高等教育に進むための条件である。この卒業資格は、中等教育在学中の試験の成績と最終学年時に行われるナショナルテストの成績を総合して判断し、与えられる。(このナショナルテストの開発もCitoが行っている。)また図1のように、それぞれのカテゴリーから別のカテゴリーに移ることも可能だが、VWOとHAVOからVMBOに移る、またその逆は、その教育の内容の差異などが理由で困難であり、あまり行われない。

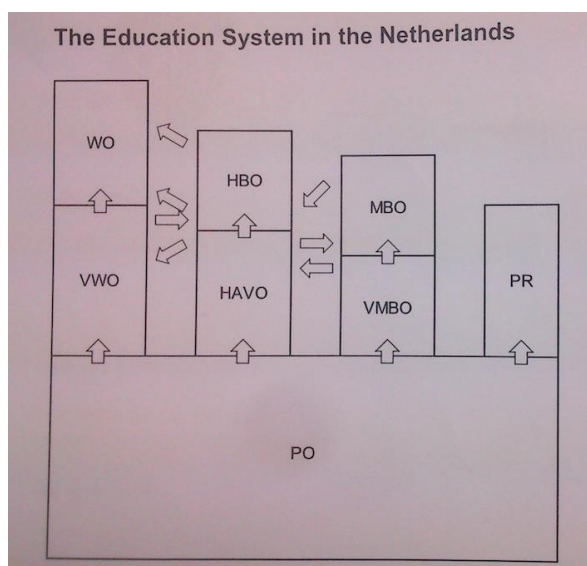


図1 オランダの教育システム

◎ オランダにおける思考力

グローバル化の影響により、社会において求められる能力が変わり、21世紀型スキルというものが考え出されたことは、ヨーロッパ、オランダの教育にも大きな影響を与えた。その21世紀型スキルの1つである思考力をどのように育成し、評価するかを考えるために、オランダでも思考力の定義が行われた。その際に参考にされたのが、Bloom (1956)、またそれを改善したAndersonら (2001) の作った認知領域のタクソノミーである。

○ 認知領域のタクソノミー

タクソノミーについて簡単に説明する。まず、Bloom (1956) は、学習は「認知(頭)」「情意(心)」「運動(体)」の3つの領域が融合して、行われるものであると考えた。(思考について話す際には、頭のなかで行われることなので、「認知」の領域で語られる。) さらに、それぞれの領域はその中に、複雑さを規準にして、レベルがあると考えられ、認知領域では6つのレベルに分類された。また、このBloom (1956) の分類の欠点を分析し、再分類し直したものが、Andersonら (2001) のタクソノミーである。Andersonら (2001) のタクソノミーも6段階のレベルに分類されており(表1を参照)、それらは低い方から「記憶する(Remember)」「理解する(Understand)」「応用する(Apply)」「分析する(Analyze)」「評価する(Evaluate)」「創造する(Create)」の6つである。それぞれの特徴をまとめると表1になる。「応用する(Apply)」と「分析する(Analyze)」は、理解した知識や方法を使うという点で似ている。しかし、「応用する(Apply)」が知識や方法が意図的に使われるのに対して、「分析する(Analyze)」では、知識や方法が判断などの根拠などにはなるものの、使うことには重きが置かれていない点で異なる。

表1 Andersonら (2001) のタクソノミーのまとめ

創造する (Create)	(自分にとって)新たな法則や考え、モノを作り出したり、課題を解決するための計画を考えたりすること。 (他の5つ、またはそれらで学習した知識や方法が総動員される)
評価する (Evaluate)	自分の行った思考やパフォーマンスの過程や結果を見て、正しかったか適切であったかなどを判断すること。
分析する (Analyze)	目の前にある事象やデータなどを細かく細分化し、それぞれの関係を判断すること。
応用する (Apply)	理解した知識や方法のある場面で実行、使用すること。
理解する (Understand)	知識や方法などの意味を自分の中に、自分の言葉(この場合、話し言葉や書き言葉、図なども含む)で、整理、構築すること。
記憶する (Remember)	知識を覚え、引き出せるようにすること。 (丸暗記すること。)

一般的には、「創造する (Create)」「評価する (Evaluate)」「分析する (Analyze)」の3つがHigher order thinkingとして、いわゆる思考力と考えられているが、オランダでは、この3つのレベルに差異はないとし、また「応用する (Apply)」もHigher order thinkingとして、思考力の中に含めており、むしろこの「応用する (Apply)」により焦点が置かれている。

○ オランダにおける思考力の定義

先述のように、オランダの教育では、理解した、学習した知識を別の状況で使うことが思考力の主であると考えられている。このタクソノミーの「応用する (Apply)」とLewis and Smith



(1993) をもとに、オランダでは思考は次のように考えられている。

「複雑な状況で、目的を達成するため、また答えを見つけ出すために、自分にとって新しい情報とともに知っている情報を取り出し、関係付け、再整理、拡散をするときに高次の思考（いわゆる思考）は行われる。」

関係付け、再整理とは自分にとって既知の情報と新しい情報がどのように関係しているのかを整理すること、そして拡散とは、自分の中に留めるのではなく、新しい状況で使うことを表している。つまり、ある目的のために既知の情報と新しい情報を融合して、使う力がおらんだにおける思考力である。

◎ 思考力を評価する際の理論

○ 状況 (situation) と場面 (contexts)

思考の定義の中に、「複雑な状況で」と入っているように、思考は何かの状況下 (situation) で行われ、オランダでは思考力を評価するテストを作る際に、この状況 (situation) をとても大切にしている。また、この状況 (situation) は現実に即している必要があると考えられている。

この状況 (situation) は測りたい内容 (contents) と内容を使う場面 (contexts) に分けられるが、特に場面 (contexts) を考えることに重きを置いている。なぜなら、状況 (situation) を考える際には、内容 (contents) と場面 (contexts) を考える必要があるが、内容 (contents) は受ける学習者のレベルと学校のカテゴリーによって異なるものの、ある程度決まっており、多くを考える必要はないからである。(例えば、オランダでは「教科の内容」「全員が獲得すべきコアとなる能力」「就く、目指す職業に必要な能力」) 以上の理由で、オランダでは内容を使う場面 (contexts) について考えることに重きを置かれているが、場面 (contexts) を考える、またはその良し悪しを分析する際の規準を次の表2のように10個挙げている。

表2 評価において場面を考える際の規準

(1)	状況 (situation) は現実的であるか。(しかし、必ずしも現実に存在する必要はない。)
(2)	オーセンティックな教材が選ばれているか。
(3)	記銘材料は、著作権、知的財産権を考慮しているか。
(4)	場面が実用的かどうか。
(5)	場面は自然であるか。
(6)	場面は評価するのに効果的か。
(7)	場面と教科との関連性はあるか。
(8)	場面はあらゆる立場の受験者にとって中立的か。
(9)	場面は全ての受験者にとって平等か。
(10)	場面は受験者の興味全体に対応しているか。

このように、場面 (contexts) を重視した試験の妥当性を高めるために次の2つを強調している。1つ目は、実生活に基づいた場面で知識を使うという授業が行われることである。教科書や教材、活動などは生徒に使わせる機会を与える必要がある。2つ目は評価するのはあくまで

も知識や能力であるということである。テストを作る際に、場面 (contexts) を考えることは大切だが、知識や能力を測るためのテストであることを忘れてはいけないということである。

○ 発問を作るまでの流れと発問を考える際の規準

次にオランダで思考力を測るテスト、問題を考える際にどのような流れで考えられているかを述べる。その流れは2つのステップに分かれている。(図2を参照)

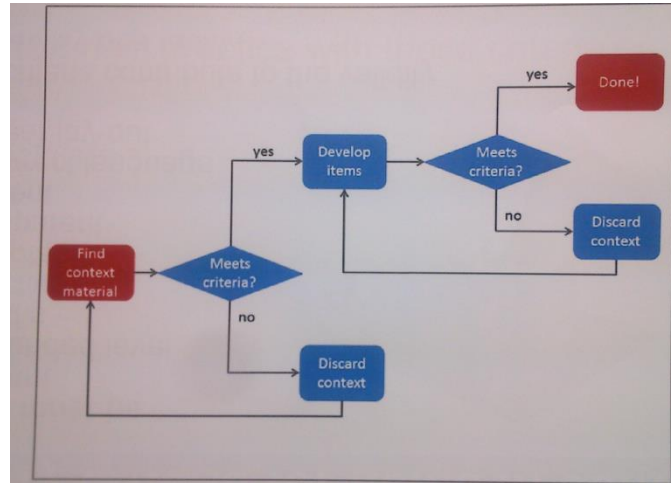


図2 発問を作るまでの流れ

1つ目は、知識や能力を測るのに適した場面 (contexts) を考え、その場面 (contexts) が先述の規準に合っているかを判断するステップである。ここでその大問における場面 (contexts) を決定する。次にこの場面 (contexts) を踏まえて、発問を考え、その発問が後述の規準に合っているかを判断する。この2つ目のステップは、場面 (contexts) をもとに発問を決定する段階である。下の表3が、発問を考える際の規準となる。

表3 発問の規準

(1)	その発問が場面の中で適切かどうか。
(2)	その発問が意図したレベルのものになっているか。
(3)	その発問が特定の知識や能力を測るものになっているか。
(4)	その発問は客観的かどうか。
(5)	その発問は全ての受験生にとって好ましいものか。
(6)	その発問は転移可能か。
(7)	その発問はある知識や能力を測るのに効果的か。
(8)	その発問は適切な言語で作られているか。
(9)	その発問はわかりやすいレイアウトになっているか。

発問を考える、または分析する際にこの9つの規準が使われる

◎ 採点と採点スキーム

○ 採点スキーム

オランダでは、問題作りと同様にその採点スキーム作りにも力が入れている。特に、思考力を測る問題では、答えが長くなるオープン・クエスチョンが使われることが多くなるため、

その採点の際に、より客観的な採点ができるように、明確で一義的な採点スキームの作成が必要不可欠であると考えられている。

この採点スキームの作成では、まず、問題作成者がそれぞれの問題のスキームを作り、解答例を作成する。このとき問題によっては、2 つ以上スキームができる場合がある。また、このスキームに関しては、公式的なものではないが、各教科の教師が構成している組織が開く会議でも検討され、採点中に公式のスキームにはないが正解に見える答案が出てきた場合、この会議でその答案について検討する。また、この会議の結果はインターネット上に掲載される

次に採点のシステムについて説明する。オランダのセカンダリースクールの最終学年で行われるナショナルテストでは、採点は2回行われる。1回目はその受験者のクラスの担当の教師が、採点スキームを参考に採点する。その後、全く別の教師に1回目の採点結果と受験者の答案が送られ、採点される。この際、2回目の採点者は1回目の採点結果は見ずに、採点し、採点後、1回目との違いを確認することが理想とされている。また、2回目の採点者はどこの学校のどの受験者の採点をしているのかは知らされない。一般的には、2回目の採点者のほうが、個人的な感情がないため、採点が厳しく、また公正に行われやすい。このように2回の採点を行うことで、採点の信頼度を高めている。

また、オープン・クエスチョンの場合、様々な解答が出され、中には公式の採点スキームでは判断できないものもある。その場合、先述の各教科の教師が構成している組織が開く会議に参加し、助言をもらうか、参加できない場合はインターネット上に掲載されているものを参考に判断する。しかし、基本は公式に出されているスキームをもとに判断することが原則である。

#### ◎ オランダの教育的背景

オランダのセカンダリースクール最終学年に行われる理数テスト（特に数学）を示す前に、オランダが後述のようなテストを作るに至った歴史的背景とオランダの数学教育にある2つの主張について説明する。

##### ○ オランダの教育の歴史的背景

オランダで、教育に対する考え方が大きく変わったのは、1968年の教育法が改正されたこととそれに伴い、カリキュラムが変わったときである。この年を契機に、70年代に入ると知識を覚えさせるだけの教育から知識を使う、別の場面に適応させることをもとめる教育へと徐々に変わっていった。また、1999年にもカリキュラムが変わり、知識の獲得だけでなく、思考力などの能力をつけることをもとめられるようになった。このカリキュラムの変更に伴い、ナショナルテストも改善され、2001年から2005年の間にパイロット校で実践、テストの改善が行われ、実際にナショナルテストとして使用されるようになった。

##### ○ オランダの数学教育

オランダの数学教育には、2つの主張がある。1つ目は、数学教育は計算や公式など数学の中だけの世界を教えるべきであるという考えである。2つ目は、計算や公式を学習した上で、学んだことを現実的な場面で応用できるようにすることが数学教育の目標であるという考えである。政府は数学教育について後者の立場であり、これから示す数学のナショナルテストはこの立場にもとづいて作られているものである。後者では、数学の力の中に書かれている場面を理解する読解力も含まれている。

#### ◎ 具体的なナショナルテスト

報告書では、数学のナショナルテストの共通の特徴のみを述べる。(詳しくは別紙資料1(数学)、2(理科))

- ・時間は180分間で大問は21問。
- ・試験はAとBの2つがあり、Aが応用、Bが基礎。
- ・VMBO(職業訓練中等教育)、HAVO(上級一般中等教育)、VWO(大学進学中等教育)それぞれのレベルに合ったテストが作られ、レベルが上がるに従って、場面を説明する文量が増える。また多肢選択式の問題は減る。
- ・問題の最初に、そのテストの中で使える公式が書かれている。これは、ナショナルテストが公式を丸暗記したり、単なる計算をしたりできるかを測るものではなく、公式を現実的な場面の中で使うことができるかを測るものであるからである。ただし、これらの公式は学校では習ったことがあるものである。(丸暗記や単なる計算ができるかは各学校で普段行われているテストで測る。)

#### ◎ コンピュータ適応型テスト

オランダでは、教員養成の学校で使われており、大学入試のためのテストとして使われているわけではないが、そのシステムは受験者を評価する方法として妥当性が極めて高いものである。

#### ○ コンピュータ適応型テストとは

コンピュータ適応型テストは、IRT(項目応答理論)をもとに、受験者の解答パターンに応じて、難易度の異なる問題が受験者に出题され、動的、短時間、高精度で受験者の能力を測ることができるテストである。よりわかりやすく、走り高跳びの評価を例にして説明できる。ある選手が120cm、140cm、160cmと跳べたとする。ここまでは、160cm以上跳ぶことができることはわかるが、正確にはまだわからない。次に170cmを失敗すると、この選手は160cmから170cmの間のどこかまで跳ぶことができるとわかる。次に165cmを失敗すると160cmから165cmの間のどこかまで跳ぶことができるとわかる。最後に164cmを成功すると、この選手は現在164cm跳ぶことができる能力を持っているとわかる。このような評価方法と同じように受験者の学力を測る方法が、コンピュータ適応型テストである。つまり、受験者が正解すれば、より難しい問題を、間違えれば少し簡単な問題を出すというように受験者の正誤に合わせて難易度の異なる問題を出题し、だんだんと受験者の能力の推定値を狭めていくことで受験者の正確な能力を測る方法である。コンピュータで行うからこそ、難易度の選択や問題の出题を瞬時に行うことができる。

#### ○ コンピュータ適応型テスト作成のプロセス

コンピュータ適応型テスト作成のプロセスは①作成開始、②発問の選択、③運営、④採点、⑤能力の見積もり、⑥報告である。①ではコンピュータ適応型テストで使う発問の選択に使うデータを集めるため、ランダムに被験者を選び、実際に発問を解いてもらう。②では①の結果を統計の式(よく使われるのはフィッシャーの情報理論)を用い、それぞれの発問の難易度を決める。これは単純な結果が難易度が出るわけではなく、フィッシャーの情報理論の式を用いた結果として、それぞれの発問がどのレベルの学習者に適しているかが表れる。このようにして、集めたデータをもとに発問の難易度を決め、どのようなパターンで出题するかを決めた後、③ではパイロットとしてテストを行い、④では採点をする。⑤では④の採点の結果と実際に出

された問題をもとに、どれくらいの点数がどれくらいの能力を表すかを決め、そこで十分であれば、完成したテストとして報告し、まだ不十分であれば、②以降の段階からやり直す。

#### ◎ まとめ

今回の調査の目的は主に次の2つであった。

- (1) 思考力をどのように定義しているのかを知ること
- (2) 思考力をどのように評価しているか、その方法や具体的な問題例を知ること

(1)に関しては、先述の通り、Bloom (1956)、Anderson ら (2001) のタキソノミー、また Lewis and Smith (1993)を参考に次のように定義していた。「複雑な状況で、目的を達成するため、また答えを見つけ出すために、自分にとって新しい情報ともともと知っている情報を取り出し、関係付け、再整理、拡散をするときに高次の思考(いわゆる思考)は行われる。」

(2)に関しては、2つの特徴が挙げられる。1つ目は「現実的な場面(contexts)を設定し、その中で獲得した知識をどれほど使えるかを評価していること」。2つ目は「採点は、ルーブリックではなく、厳格なスキームを作成し、それに基づいて行われること」1つ目については、(1)の思考力の定義が大きな影響を与えている。Bloom (1956)、Anderson ら (2001) のタキソノミーの中の応用する(Apply)が特に思考力であると考えられているため、作成されるテストも、新たな(現実的な)場面で獲得した知識をどれほど使えているか、応用できているかが評価の対象となる。2つ目については、スキームをもとに実際の教師が評価するというシステムが確立されていること、また、スキームの作成には相当の時間と労力が使われていることがわかった。具体的な問題例に関しては、まだ丁寧に分析できていないため、テストの構成だけでなく、その内容についても分析する必要がある。

コンピュータ適応型テストはオランダでは、大学入学のためのナショナルテストとしては使用されていないが、そのテストシステムは妥当性が高く、これからの新しいテストを作っていく際には、実際にコンピュータ適応型テストにする、または参考にするが良いと考えられる。

以上

(別添資料 1)

高大接続システム改革に関する調査  
(数学)

この調査は、高大接続システム改革、特に大学入学選抜改革に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねするものです。いただいた回答は研究以外の目的で使用されることはございませんし、個人が特定されることもございません。

得られたデータは全体的な傾向を把握するために使用いたします。特定の高等学校を取り上げたり、先生個人の回答を取り上げたりすることはございません。回答に正解・不正解といった基準はございませんので、先生のご意見を率直にご回答ください。また、この調査は先生ご自身のお考えをお尋ねすることを目的としており、ご所属の高等学校を代表する意見を求めるものではございません。他の先生方と相談せずに、先生ご自身のお考えを回答ください。お忙しいなか、大変お手数ではございますが、ご協力をお願いいたします。

調査代表者  
広島大学 理事・副学長  
宮谷 真人

● 回答上の注意 ●

- ① 回答は任意です。
- ② 回答にあたり人と相殺せず、ご自身のご意見をお答えください。
- ③ できるだけ全ての質問に答えてください。1つでも記入漏れがあると、せっかく答えていただいた全ての回答が無効になってしまう場合があります。

ご所属の高等学校名を教えてください。

ご所属の高等学校について教えてください。

1. 国立 ・ 県立 ・ 市町村立 ・ 私立
2. ご所属の高等学校に設置されている課程をすべて教えてください  
普通科 ・ 理数科 ・ 総合学科 ・ それ以外 ( )
3. 中高一貫教育の学校ですか  
はい ・ いいえ
4. SSH(スーパーサイエンスハイスクール)の指定を受けていますか  
はい ・ いいえ

あなた自身について教えてください。

1. 校務分掌 ( )
2. 教員歴 ( ) 年
3. 性別 ( 男 ・ 女 ・ 答えたくない )
4. 「高大接続システム改革」という言葉を聞いたことがありますか  
はい ・ いいえ
5. 平成 28 年 3 月 31 日に公表された、高大接続システム改革会議「最終報告」を読んだことがありますか  
はい ・ いいえ

「高大接続システム改革」においては、高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通して、「学力の3要素」の育成を目指しています。

学力の3要素とは、

- (1) 十分な知識・技能
- (2) それらを基盤にして答えが一つに定まらない問題に自ら解を見いだしていく思考力・判断力・表現力等の能力
- (3) これらの基になる主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度

を指します。

この学力の3要素を数学科において具体化したものが以下の5つです。

- a. 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解
- b. 事象を数学的に考察し、表現する能力
- c. 数学に対する関心や主体的に数学を学ぼうとする意欲
- d. 事象を数学的に表現し、正しい数学的推論によって得られた結果に基づいて、合理的に判断する能力
- e. 他者と協働して学ぶ態度

以降では、数学科における「高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通じた、学力の3要素の育成」に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねします。回答には正解・不正解はありませんので、率直なご意見をお聞かせください。

1. 「数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解」(p2 項目 a) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

					あ る 非 常 な 程 度 に →
				← く り	
1.	社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2.	ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3.	ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4.	大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5.	大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6.	大学入学に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7.	センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
					2 5 割 割 2 か か 8 割 ら ら 割 以 5 8 以 下 割 割 上
8.	国立大学一般入試		1	2	3 4
9.	国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10.	私立大学一般入試		1	2	3 4
11.	私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

2. 「専攻を数学的に考察し、表現する能力」(p2 項目 b) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度 ←		非常に程度 →	
		1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
6. 大学入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4 評価されている

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

4

3. 「数学に対する関心や主体的に数学を学ぼうとする意欲」(p2 項目 c) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度 ←		非常に程度 →	
		1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
6. 大学入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4 評価されている

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

5

4. 「専攻を数学的に表現し、正しい数学的推論によって得られた結果に基づいて、合理的に判断する能力」(p2 項目 d) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度 ←		非常に程度 →	
		1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
6. 大学入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4 評価されている

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

6

5. 「他者と協働して学ぶ態度」(p2 項目 e) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度 ←		非常に程度 →	
		1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
6. 大学入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4 評価されている

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

7

6. 高大接続システム改革については、さまざまな意見があります。  
以下のそれぞれの意見に対して、あなたのお考えに当てはまる数字に○をつけてお答えください。

	同意できない	同意	同意できない	同意
	1	2	3	4
1. どのような社会が実現されていくか予測できない。先行きの不透明な時代であるからこそ、学力の3要素の育成が重要である。	.....	1	2	3 4
2. 大学入学者選抜は、本来の役割を経え、実効として高等学校教育以下の初等中等教育と大学教育とに大きな影響を与えている。	.....	1	2	3 4
3. 現地の大学入学者選抜は、知識の暗記・再述や暗記した解法・パターンへの適用の解法に偏りがちである。	.....	1	2	3 4
4. 複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力や、その過程を表現する能力をよりよく評価するためには、記述式試験が有効である。	.....	1	2	3 4
5. 入学教養課程において記述式問題を導入することは、高等学校教育において、読解・読用・探究の学習過程における言語活動等の充実や生徒の積極的な学習をより重視した授業への改善を促す。	.....	1	2	3 4
6. マーク形式で回答させる試験では、複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力の測定はできない。	.....	1	2	3 4
7. え、高等学校教育において、言語活動や探究活動を促す力があるかどうかは怪しい。	.....	1	2	3 4
8. 大学入学者選抜においては、知識・技能を評価すれば十分である。	.....	1	2	3 4
9. 大学入学者選抜において、思考力・判断力を評価することは実地テストを高めるばかりで、得られるものは少ない。	.....	1	2	3 4
10. 大学入学者選抜を改革していくことは、高等学校教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。	.....	1	2	3 4
11. 大学入学者選抜を改革していくことは、大学教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。	.....	1	2	3 4

7. 大学入学者選抜において、学力の3要素のひとつである「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」を適切に評価する方法として、以下の方法は妥当だと思いますか。

- |                               |        |       |
|-------------------------------|--------|-------|
| 1. 個人面接                       | 妥当ではない | 妥当である |
| 2. 集団面接<br>(グループ・ディスカッションを含む) | 妥当ではない | 妥当である |
| 3. 調査書                        | 妥当ではない | 妥当である |
| 4. 志望理由書                      | 妥当ではない | 妥当である |
| 5. 推薦書                        | 妥当ではない | 妥当である |
| 6. 筆記試験                       | 妥当ではない | 妥当である |

その他、妥当な評価方法がありましたらご記入ください  
( )

8. 高大接続システム改革、特に大学入学者選抜改革について、あなたのお考えをお聞かせください。

調査は以上で終了です。  
お忙しいところ、ご協力いただき、誠にありがとうございました。  
最後に記入漏れがないか、ご確認ください。

## 高大接続システム改革に関する調査 (理科)

この調査は、高大接続システム改革、特に大学入学者選抜改革に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねするものです。いただいた回答は研究以外の目的で使用されることはありませんし、個人が特定されることもございません。

得られたデータは全体的な傾向を把握するために使用いたします。特定の高等学校を取り上げたり、先生個人の回答を取り上げたりすることはありません。回答に正解・不正解といった基準はございませんので、先生のご意見を率直にご回答ください。また、この調査は先生ご自身のお考えをお尋ねすることを目的としており、ご所属の高等学校を代表する意見を求めるものではありません。他の先生方と相談せず、先生ご自身のお考えを回答ください。お忙しいなか、大変お手数ではございますが、ご協力をお願いいたします。

調査代表者  
広島大学 理事・副学長  
宮谷 真人

### ● 回答上の注意 ●

- ① 回答は任意です。
- ② 回答にあたり人と相談せず、ご自身のご意見をお答えください。
- ③ できるだけ全ての質問に答えてください。1つでも記入漏れがあると、せっかく答えていただいた全ての回答が無効になってしまう場合があります。

ご所属の高等学校名を教えてください。

ご所属の高等学校について教えてください。

1. 国立 ・ 県立 ・ 市町村立 ・ 私立
2. ご所属の高等学校に設置されている課程をすべて教えてください  
普通科 ・ 理数科 ・ 総合学科 ・ それ以外 ( )
3. 中高一貫教育の学校ですか  
はい ・ いいえ
4. SSH(スーパーサイエンスハイスクール)の指定を受けていますか  
はい ・ いいえ

あなた自身について教えてください。

1. 担当科目 ( )
2. 校務分掌 ( )
3. 教員歴 ( 年)
4. 性別 男 ・ 女 ・ 答えたくない
5. 「高大接続システム改革」という言葉を聞いたことがありますか  
はい ・ いいえ
6. 平成28年3月31日に公表された、高大接続システム改革会議「最終報告」を読んだことがありますか  
はい ・ いいえ



「高大接続システム改革」においては、高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通して、「学力の3要素」の育成を目指しています。

学力の3要素とは、

- (1) 十分な知識・技能
- (2) それらを基礎にして答えが一つに定まらない問題に自ら解を見いだしていく思考力・判断力・表現力等の能力
- (3) これらの基になる主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度

この学力の3要素を理科において具体化したものが以下の5つです。

- a. 自然の事象・現象についての理解
- b. 自然の事象・現象について問題を見だし、科学的に探究する能力
- c. 自然の事象・現象に対する関心や探究心
- d. 体系化された知識に基づいて、自然の事象・現象を分析的、総合的に考察する能力
- e. 他者と協働して学ぶ態度

以降では、理科における「高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通じた、学力の3要素の育成」に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねします。回答には正解・不正解はありませんので、率直なご意見をお聞かせください。

1. 「自然の事象・現象についての理解」(p.2項目 a) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 程 度 ←	非 常 に	あ る 程 度 →
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. 大学入学に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
		上		
8. 国立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

2. 「自然の事象・現象について問題を見だし、科学的に探究する能力」(p.2項目 b) についてお尋ねします。以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 程 度 ←	非 常 に	あ る 程 度 →
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. 大学入学に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
		上		
8. 国立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

3. 「自然の事象・現象に対する関心や探究心」(p.2項目 c) についてお尋ねします。以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 程 度 ←	非 常 に	あ る 程 度 →
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. 大学入学に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
		上		
8. 国立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

4. 「体系化された知識に基づいて、自然の事象・現象を分析的、総合的に考察する能力」(p2 項目 d) についてお尋ねします。

以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度 ←		非常に →	
		1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
6. 大学入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4 評価されている

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国公立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国公立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

6

5. 「他者と協働して学ぶ態度」(p2 項目 e) についてお尋ねします。

以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度 ←		非常に →	
		1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4 重要である
2. ご所属の高等学校で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
3. ご所属の高等学校での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
4. 大学教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
5. 大学教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4 育まれている
6. 大学入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4 評価されている

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国公立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国公立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

7

6. 高大接続システム改革については、さまざまな意見があります。

以下のそれぞれの意見に対して、あなたのお考えに当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		同意できない ←		同意できる →	
		1	2	3	4
1. どのような社会が実現されていくか予見できない。先行きの不透明な時代であるからこそ、学力の3要素の育成が重要である。		1	2	3	4
2. 大学入学者選抜は、本邦の役割を鑑み、実践として高等学校教育以下の中等教育と大学教育とに大きな影響を与えている。		1	2	3	4
3. 現地の大学入学者選抜は、知識の解説・再生や暗記した解法パターン等の選別の弊に陥りがちである。		1	2	3	4
4. 能力や、その過程を表現する能力をよりよく評価するためには、記述式試験が有効である。		1	2	3	4
5. 入学教選抜において記述式試験を導入することは、高等学校教育において、読解・活用・探究の学習過程における主体的探究の充実や生徒の主体的な学習をより重視した授業への改善を促す。		1	2	3	4
6. マーク形式で回答させる設問では、複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力の測定はできない。		1	2	3	4
7. え、高等学校教育において、集団活動や探究活動を促す力があるかどうかは疑わしい。		1	2	3	4
8. 大学入学者選抜においては、知識・技能を評価すれば十分である。		1	2	3	4
9. 大学入学者選抜において、思考力・判断力を評価することは実地口ストを高めるばかりで、得られるものはほとんどない。		1	2	3	4
10. 大学入学者選抜を改革していくことは、高等学校教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。		1	2	3	4
11. 大学入学者選抜を改革していくことは、大学教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。		1	2	3	4

8

7. 大学入学者選抜において、学力の3要素のひとつである「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」を適切に評価する方法として、以下の方法は妥当だと思いますか。

- 1. 個人面接 妥当ではない ・ 妥当である
- 2. 集団面接 妥当ではない ・ 妥当である  
(グループ・ディスカッションを含む)
- 3. 調査書 妥当ではない ・ 妥当である
- 4. 志望理由書 妥当ではない ・ 妥当である
- 5. 推薦書 妥当ではない ・ 妥当である
- 6. 筆記試験 妥当ではない ・ 妥当である

その他、妥当な評価方法がありましたらご記入ください  
( )

8. 高大接続システム改革、特に大学入学者選抜改革について、あなたのお考えをお聞かせください。

調査は以上で終了です。  
お忙しいところ、ご協力いただき、誠にありがとうございました。  
最後に記入漏れがないか、ご確認ください。

9

## 高大接続システム改革に関する調査 (数学)

この調査は、高大接続システム改革、特に大学入学選抜改革に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねするものです。いただいた回答は研究以外の目的で使用されることはありませんし、個人が特定されることもございません。

得られたデータは全体的な傾向を把握するために使用いたします。特定の大学を取り上げたり、先生個人の回答を取り上げたりすることはございません。回答に正解・不正解といった基準はございませんので、先生のご意見を正直にご回答ください。また、この調査は先生ご自身のお考えをお尋ねすることを目的としており、ご所属の大学を代表する意見を求めるものではありません。他の先生方と相談せず、先生ご自身のお考えを回答ください。お忙しいなか、大変お手数ではございますが、ご協力をお願いいたします。

調査代表者  
広島大学 理事・副学長  
宮谷 真人

### ○回答上の注意○

- ① 回答は任意です。
- ② 回答にあたり人と相談せず、ご自身のご意見をお答えください。
- ③ できるだけ全ての質問に答えてください。1つでも記入漏れがあると、せっかく答えていただいた全ての回答が無効になってしまう場合があります。

ご所属の大学、学部・学科名を教えてください。

ご所属の大学について教えてください。

1. 国立 ・ 公立 ・ 私立
2. 総合大学 ・ 単科大学

あなた自身について教えてください。

1. 教員歴 (            年)
2. 性別 ( 男 ・ 女 ・ 答えたくない )
3. 「高大接続システム改革」という言葉聞いたことがありますか  
はい ・ いいえ
4. 平成28年3月31日に公表された、高大接続システム改革会議「最終報告」を読んだことがありますか  
はい ・ いいえ

「高大接続システム改革」においては、高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通して、「学力の3要素」の育成を目指しています。

学力の3要素とは、

- (1) 十分な知識・技能
- (2) それらを基礎にして答えが一つに定まらない問題に自ら解を見だし、いく思考力・判断力・表現力等の能力
- (3) これらの基になる主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度

この学力の3要素を数学科において具体化したものが以下の5つです。

- a. 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解
- b. 事象を数学的に考察し、表現する能力
- c. 数学に対する関心や主体的に数学を学ぼうとする意欲
- d. 事象を数学的に表現し、正しい数学的推論によって得られた結果に基づいて、合理的に判断する能力
- e. 他者と協働して学ぶ態度

以降では、数学科における「高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通して、学力の3要素の育成」に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねします。回答には正解・不正解はありませんので、率直なご意見をお聞かせください。

1. 「数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解」(p2項目a)についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		ある程度				非常に			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3	4	重要である			
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4	重視されている			
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4	育まれている			
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4	重視されている			
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3	4	育まれている			
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3	4	重視されている			
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3	4	評価されている			
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか									
8. 国立大学の一般入試		1	2	3	4	5			
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3	4	5			
10. 私立大学の一般入試		1	2	3	4	5			
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3	4	5			

2. 「事象を数学的に考察し、表現する能力」(p.2項目 b) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 全 ま ← くり	非 程 常 度 に →	
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
			上	
8. 国公立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国公立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

4

3. 「数学に対する関心や主体的に数学を学ぼうとする意欲」(p.2項目 c) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 全 ま ← くり	非 程 常 度 に →	
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
			上	
8. 国公立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国公立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

5

4. 「事象を数学的に表現し、正しい数学的推論によって得られた結果に基づいて、合理的に判断する能力」(p.2項目 d) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 全 ま ← くり	非 程 常 度 に →	
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
			上	
8. 国公立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国公立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

6

5. 「他者と協働して学ぶ態度」(p.2項目 e) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

		あ る 全 ま ← くり	非 程 常 度 に →	
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
		2	5	
		割	割	
		2	か	8
		割	ら	割
以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか		以	5	8
		下	割	割
			上	
8. 国公立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国公立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

7

6. 高大接続システム改革については、さまざまな意見があります。  
以下のそれぞれの意見に対して、あなたのお考えに当てはまる数字に○をつけてお答えください。

	あ る 全 て に あ て は ま る	な ら ず あ る 部 分 に あ て は ま る	あ ら わ ず あ て は ま ら な い	あ ら わ ず あ て は ま ら な い
1. どのような社会が実現されていくか予測できない、先行きの不透明な時代であるからこそ、学力の3要素の育成が重要である。	1	2	3	4
2. 大学入学選抜は、本邦の発展を促し、実践として高等学校教育以下の初等中等教育と大学教育とに大きな影響を与えている。	1	2	3	4
3. 現状の大学入学選抜は、知識の暗記・再生や暗記した解法・パターンなどの暗記の暗記に偏りがちな。	1	2	3	4
4. 複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力や、その過程を表現する能力をよりよく評価するためには、記述式試験が有効である。	1	2	3	4
5. 入学選抜において記述式試験を導入することは、高等学校教育において、読書・活用・探究の学習過程における基礎知識等の充実や生徒の主体的な学習をより重視した授業への改革を促す。	1	2	3	4
6. マーク形式で回答させる設問では、複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力の測定はできない。	1	2	3	4
7. え、高等教育において、基礎知識や探究活動を促す力があがるかどうかは疑わしい。	1	2	3	4
8. 大学入学選抜においては、知識・技能を評価すれば十分である。	1	2	3	4
9. 大学入学選抜において、思考力・判断力を評価することは実質コストを高めるばかりで、得られるものはほとんどない。	1	2	3	4
10. 大学入学選抜を改革していくことは、高等学校教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。	1	2	3	4
11. 大学入学選抜を改革していくことは、大学教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。	1	2	3	4

8

7. 大学入学選抜において、学力の3要素のひとつである「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」を適切に評価する方法として、以下の方法は妥当だと思いますか。

- |                               |        |       |
|-------------------------------|--------|-------|
| 1. 個人面接                       | 妥当ではない | 妥当である |
| 2. 集団面接<br>(グループ・ディスカッションを含む) | 妥当ではない | 妥当である |
| 3. 調査書                        | 妥当ではない | 妥当である |
| 4. 志望理由書                      | 妥当ではない | 妥当である |
| 5. 推薦書                        | 妥当ではない | 妥当である |
| 6. 筆記試験                       | 妥当ではない | 妥当である |

その他、妥当な評価方法がありましたらご記入ください  
( )

8. 高大接続システム改革、特に大学入学選抜改革について、あなたのお考えをお聞かせください。

調査は以上で終了です。  
お忙しいところ、ご協力いただき、誠にありがとうございました。  
最後に記入漏れがないか、ご確認ください。

9

## 高大接続システム改革に関する調査 (理科)

この調査は、高大接続システム改革、特に大学入学選抜改革に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねするものです。いただいた回答は研究以外の目的で使用されることはございませんし、個人が特定されることもございません。

得られたデータは全体的な傾向を把握するために使用いたします。特定の大学を取り上げたり、先生個人の回答を取り上げたりすることはありません。回答に正解・不正解といった基準はございませんので、先生のご意見を率直にご回答ください。また、この調査は先生ご自身のお考えをお尋ねすることを目的としており、ご所属の大学を代表する意見を求めるものではありません。他の先生方と相談せず、先生ご自身のお考えを回答ください。お忙しいなか、大変お手数ではございますが、ご協力をお願いいたします。

調査代表者  
広島大学 理事・副学長  
宮谷 真人

### ○ 回答上の注意 ○

- ① 回答は任意です。
- ② 回答にあたり人と相談せず、ご自身のご意見をお答えください。
- ③ できるだけ全ての質問に答えてください。1つでも記入漏れがあると、せっかく答えていただいた全ての回答が無効になってしまう場合があります。

ご所属の大学、学部・学科名を教えてください。

ご所属の大学について教えてください。

1. 国立 ・ 公立 ・ 私立
2. 総合大学 ・ 単科大学

あなた自身について教えてください。

1. 教員歴 (          年 )
2. 性別 ( 男 ・ 女 ・ 答えたくない )
3. 「高大接続システム改革」という言葉を聞いたことがありますか  
はい ・ いいえ
4. 平成28年3月31日に公表された、高大接続システム改革会議「最終報告」を読んだことがありますか  
はい ・ いいえ

1

「高大接続システム改革」においては、高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通して、「学力の3要素」の育成を目指しています。

学力の3要素とは、

- (1) 十分な知識・技能
- (2) それらを基盤にして答えが一つに定まらない問題に自ら解を見いだしていく思考力・判断力・表現力等の能力
- (3) これらの基になる主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度を指します。

この学力の3要素を理科において具体化したものが以下の5つです。

- a. 自然の事物・現象についての理解
- b. 自然の事物・現象について問題を見いだし、科学的に探究する能力
- c. 自然の事物・現象に対する関心や探究心
- d. 体系化された知識に基づいて、自然の事物・現象を分析的、総合的に考察する能力
- e. 他者と協働して学ぶ態度

以降では、理科における「高等学校教育、大学入学選抜、大学教育を通して、学力の3要素の育成」に関して、先生ご自身のご意見をお尋ねします。回答には正解・不正解はありませんので、率直なご意見をお聞かせください。

1. 「自然の事物・現象についての理解」(p2項目 a) についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

			あ る 程 度 に	非 常 に
			ま ま ま ま	ま ま ま ま
			←	→
			く	り
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
			2	5
			割	割
			2	か
			割	割
			以	5
			下	割
			割	上
8. 国立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

2. 「自然の事物・現象について問題を見いだし、科学的に探究する能力」(p2項目 b) についてお尋ねします。以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

			あ る 程 度 に	非 常 に
			ま ま ま ま	ま ま ま ま
			←	→
			く	り
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
			2	5
			割	割
			2	か
			割	割
			以	5
			下	割
			割	上
8. 国立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

3. 「自然の事物・現象に対する関心や探究心」(p2項目 c) についてお尋ねします。以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

			あ る 程 度 に	非 常 に
			ま ま ま ま	ま ま ま ま
			←	→
			く	り
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	重要ではない	1	2	3 4 重要である
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	育まれている	1	2	3 4 育まれている
6. ご所属の大学で入学前に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	重視されていない	1	2	3 4 重視されている
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	評価されていない	1	2	3 4 評価されている
			2	5
			割	割
			2	か
			割	割
			以	5
			下	割
			割	上
8. 国立大学の一般入試		1	2	3 4
9. 国立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4
10. 私立大学の一般入試		1	2	3 4
11. 私立大学の推薦・AO入試		1	2	3 4

4. 「体系化された知識に基づいて、自然の事物・現象を分析的、総合的に考察する能力」(p2項目d)についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

	ある程度 →	非常に →	ある程度 ←	非常に ←
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	1	2	3	4
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	1	2	3	4
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	1	2	3	4
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	1	2	3	4
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	1	2	3	4
6. ご所属の大学で入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	1	2	3	4
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	1	2	3	4

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

6

5. 「他者と協働して学ぶ態度」(p2項目e)についてお尋ねします。  
以下の質問について、あなたのお考えや印象に当てはまる数字に○をつけてお答えください。

	ある程度 →	非常に →	ある程度 ←	非常に ←
1. 社会で自立して活動していくために、どの程度重要だと思いますか	1	2	3	4
2. 高等学校教育で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	1	2	3	4
3. 高等学校教育によって、どの程度育まれていると思いますか	1	2	3	4
4. ご所属の大学で育てる資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	1	2	3	4
5. ご所属の大学での教育によって、どの程度育まれていると思いますか	1	2	3	4
6. ご所属の大学で入学者に求める資質・能力として、どの程度重視されていると思いますか	1	2	3	4
7. センター試験において、どの程度評価されていると思いますか	1	2	3	4

2 5  
割 割  
2 か か 8  
割 ら ら 割  
以 5 8 以  
下 割 割 上

以下のそれぞれの入試において、何割の大学で適切に評価されていると思いますか

8. 国立大学の一般入試	1	2	3	4
9. 国立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4
10. 私立大学の一般入試	1	2	3	4
11. 私立大学の推薦・AO入試	1	2	3	4

7

6. 高大接続システム改革については、さまざまな意見があります。  
以下のそれぞれの意見に対して、あなたのお考えに当てはまる数字に○をつけてお答えください。

	ある程度 →	非常に →	ある程度 ←	非常に ←
1. どのような社会が実現されていくか予見できない。先行きの不透明な時代であるからこそ、学力の3要素の育成が重要である。	1	2	3	4
2. 大学入学者選抜は、本邦の役割を履修、実践として高等学校教育以下で初級中等教育と大学教育とに大きな影響を与えている。	1	2	3	4
3. 高校の大学入学者選抜は、知識の暗記・再生や暗記した解法/パターンでの応用の評価に偏りがちなためである。	1	2	3	4
4. 複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力や、その過程を表現する能力をよりよく評価するためには、記述式試験が有効である。	1	2	3	4
5. 入学者選抜において記述式問題を導入することは、高等学校教育において、獲得・活用・探究の学習過程における高階学習等の充実や生徒の創造的な学習をより重視した授業への改善を促す。	1	2	3	4
6. マーク形式で回答させる段階では、複数の情報を統合し構造化して新しい考えをまとめる思考・判断の能力の測定はできない。	1	2	3	4
7. 選抜性の高い国立大学で実施されている本格的な記述式の試験でなく、高等学校教育において、書誌活動や探究活動を促す力があるかどうかは疑わしい。	1	2	3	4
8. 大学入学者選抜においては、知識・技能を評価すれば十分である。	1	2	3	4
9. 大学入学者選抜において、思考力・判断力を評価することは実質的に不可能であり、得られるものはほとんどない。	1	2	3	4
10. 大学入学者選抜を改革していくことは、高等学校教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。	1	2	3	4
11. 大学入学者選抜を改革していくことは、大学教育を充実させていく上で、非常に重要なことである。	1	2	3	4

8

7. 大学入学者選抜において、学力の3要素のひとつである「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」を適切に評価する方法として、以下の方法は妥当だと思いますか。

1. 個人面接	妥当ではない	妥当である
2. 集団面接	妥当ではない	妥当である
(グループ・ディスカッションを含む)		
3. 調査書	妥当ではない	妥当である
4. 志望理由書	妥当ではない	妥当である
5. 推薦書	妥当ではない	妥当である
6. 筆記試験	妥当ではない	妥当である
その他、妥当な評価方法がありましたらご記入ください ( )		

8. 高大接続システム改革、特に大学入学者選抜改革について、あなたのお考えをお聞かせください。

調査は以上で終了です。  
お忙しいところ、ご協力いただき、誠にありがとうございました。  
最後に記入漏れがないか、ご確認ください。

9

次世代型  
数学・理数融合  
問題冊子

解答上の注意

- 1 指示があるまで、この問題冊子は開けないでください。
- 2 机の上には、筆記用具（鉛筆、シャープペンシル、消しゴム）、時計（計算機のないもの）以外のものは置かないでください。
- 3 この問題冊子には、Ⅰ～Ⅳの4問があります。総ページは 11 ページです。
- 4 解答は、解答冊子に記入してください。
- 5 Ⅰ～Ⅳのすべての問題に答えてください。
- 6 配布した問題冊子は、持ち帰らないでください。

©大学入学者選抜改革推進委員会 理数分野 2017  
無断転載・複製・転用禁止

Ⅰ 整数の平方を平方数といいます。どのような自然数でも多くとも 4 つの平方数の和として表されることが知られており、昔からどのような自然数が 2 つあるいは 3 つの 0 でない平方数の和として表されるかが調べられてきました。

- (1) 146 は  $12^2 < 146 < 13^2$  からわかるように平方数ではありません。しかし、146 を 0 でない 2 つの平方数の和として、次のように表すことができます。

$$146 = \boxed{ア} + \boxed{イ}$$

ア、イ にははまる数を入れなさい。ただし、数の順序は問いません。

- (2) 167 もまた平方数ではなく、0 でない 2 つの平方数の和として表すこともできません。このことは背理法を用いて、次のように証明することができます。

【証明】

0 でない整数  $a, b$  を使って、 $167 = a^2 + b^2$  と表されると仮定する。そうすると、167 は奇数なので、 $a, b$  のいずれか一方は偶数であり、他方は奇数でなければならない。よって、 $a = 2m, b = 2n + 1$  ( $m, n$  は整数) としてよい。このとき、

$$a^2 + b^2 = 4m^2 + 4n^2 + 4n + 1$$

となり、167 を 4 で割った余りが 1 となってしまい、矛盾する。よって、167 は 0 でない 2 つの平方数の和として表すことはできない。

同じように背理法を用いて、167 は 0 でない 3 つの平方数の和として表すこともできないことを証明することができます。

【証明】

0 でない整数  $a, b, c$  を使って、 $167 = a^2 + b^2 + c^2$  と表されると仮定する。そうすると、167 は奇数なので、 $a, b, c$  のうち、1 つだけが奇数か、すべてが奇数である。

まず、 $a, b, c$  のうち 1 つだけが奇数である場合を考える。この場合、 $a = 2l + 1, b = 2m, c = 2n$  ( $l, m, n$  は整数) としてよい。このとき、

$$a^2 + b^2 + c^2 = 4l^2 + 4l + 1 + 4m^2 + 4n^2$$

となり、167 を 4 で割った余りが 1 となってしまい、矛盾する。よって、この場合、167 は 0 でない 3 つの平方数の和として表すことはできない。

残りの場合、すなわち  $a, b, c$  のすべてが奇数である場合に矛盾を導き、証明を完成させなさい。

- (3) (2) で証明したように、167 はそれ自身が平方数ではなく、0 でない 2 つおよび 3 つの平方数の和として表すことはできません。しかし、最初に述べたように、0 でない 4 つの平方数の和として表すことはできます。そのうちの 1 つは次のように表すことができます。

$$167 = \boxed{ウ} + \boxed{エ} + \boxed{オ} + \boxed{カ}$$

ウ～カ にははまる数を入れなさい。ただし、数の順序は問いません。

Ⅱ 空から日本を見せるあるテレビ番組で、建物の角のとり具合を測るコーナーがありました。そこで、近所にある角のつった 2 棟の建物について、角の大きさを測ろうと考えました。しかし、テレビ番組のように実際に分度器を出して測ることはできないので、三角比を利用することにしました。

- (1) 1 つ目の建物の角については、一方の壁面の角から 5 m の箇所にマークを付け、もう一方の壁面を延長した方向に角から 7 m 進んだところからマークまでの距離を測ると 11 m でした (図 1)。この建物の角の大きさを  $\alpha$  とするとき、

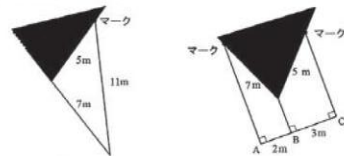
$$\cos \alpha = \boxed{ア}$$

となります。ア にははまる数を入れなさい。

- (2) 2 つ目の建物の角については、角に対して左側の壁面に角から 7 m の箇所にマークを付け、右側の壁面に角から 5 m の箇所にマークを付けました。図 2 の通り、少し離れた点 A から左側の壁面のマークの見え方方向に対して右の壁面の方へ進みました。2 m 進んで到達した点 B から角が真横に見え、更に 3 m 進んで到達した点 C から右側の壁面のマークが真横に見えました。この建物の角の大きさを  $\beta$  とするとき、

$$\cos \beta = \boxed{イ}$$

となります。イ にははまる数を入れなさい。



- (3) (1), (2) のことから、2 棟の建物の角のうち、どちらが小さいかを図の番号で答えなさい。また、このテレビ番組では、 $45^\circ$  以下の角のある建物を「トンガリ物件」としていました。これら 2 棟の建物が「トンガリ物件」であるかどうかを判定しなさい。なお、 $1.4 < \sqrt{2} < 1.5$  および  $2.2 < \sqrt{5} < 2.3$  であることを利用しなさい。



III 下の【解答1】は、直標平面上の放物線  $y=2-x^2$  を  $C$ 、放物線  $C$  上の点  $P(a, 2-a^2)$  における  $C$  の接線を  $\ell$  としたとき、直線  $\ell$  と点  $A(0, 1)$  の距離の最小値を求めたものです。【ア】～【イ】に当てはまる数を入れ、あとの (1)、(2) に答えなさい。

【解答1】  
 $\ell$  の方程式は  $y=-2ax+a^2+2$  であるから、直線  $\ell$  と点  $A(0, 1)$  の距離  $h$  は

$$h = \frac{|2a \cdot 0 + 1 \cdot 1 - a^2 - 2|}{\sqrt{(2a)^2 + 1}} = \frac{a^2 + 1}{\sqrt{4a^2 + 1}}$$

である。

ここで、 $t = \sqrt{4a^2 + 1}$  とおくと  $h = \frac{1}{4} \left( t + \frac{3}{t} \right)$

と表される。 $t > 0$  であるから、相加平均と相乗平均の大小関係により、

$$t + \frac{3}{t} \geq 2\sqrt{t \cdot \frac{3}{t}}$$

よって、 $h$  は  $t = \frac{3}{t}$  のとき、つまり  $a = \pm \sqrt{\frac{3}{4}}$  のとき、最小値【イ】をとる。

(1) 上の【解答1】のように、相加平均と相乗平均の大小関係は、関数の最小値を求める場合に利用できますが、この大小関係を注意して用いなければ誤りが生じることもあります。次の<問題>に対する【答え】には、誤りが含まれています。誤っている箇所を A ～ C のうちからすべて選び、記号で答えなさい。

<問題> 2 つの実数  $p, q$  が正であるとき、 $\left(2p + \frac{1}{q}\right) \left(q + \frac{2}{p}\right)$  の最小値を求めよ。

【答え】  
 $2p > 0, \frac{1}{q} > 0, q > 0, \frac{2}{p} > 0$  であるから、相加平均と相乗平均の大小関係により  
 $2p + \frac{1}{q} \geq 2\sqrt{2p \cdot \frac{1}{q}} = 2\sqrt{\frac{2p}{q}}$  …… ①、 $q + \frac{2}{p} \geq 2\sqrt{q \cdot \frac{2}{p}} = 2\sqrt{\frac{2q}{p}}$  …… ②  
 不等式①、②の両辺は共に正なので  
 $\left(2p + \frac{1}{q}\right) \left(q + \frac{2}{p}\right) \geq 2\sqrt{\frac{2p}{q}} \times 2\sqrt{\frac{2q}{p}}$  A  
 すなわち  $\left(2p + \frac{1}{q}\right) \left(q + \frac{2}{p}\right) \geq 8$  B  
 よって、最小値は 8 である。 C

- 8 -

(2)  $a$  の関数  $f(a) = \frac{a^2 + 1}{\sqrt{ka^2 + 1}}$  ( $k$  は正の実数) について、冒頭の【解答1】のような方法を利用して最小値を求めることができるような  $k$  の値の範囲を調べよう。以下の【ウ】には数、【エ】には  $k$  についての等式、【オ】には説明文、【カ】～【キ】には  $k$  についての不等式を入れて、下の【解答2】を完成させなさい。

【解答2】  
 $t = \sqrt{ka^2 + 1}$  において  $f(a)$  を変形すると  $f(a) = \frac{1}{k} \left( t + \frac{k-1}{t} \right)$

ここで、 $t + \frac{k-1}{t}$  について、相加平均と相乗平均の大小関係を用いることを考える。

まず、2 つの項が共に正の数でなければならないから  $k > \frac{1}{2}$  …… ①

このとき、不等式  $t + \frac{k-1}{t} \geq 2\sqrt{t \cdot \frac{k-1}{t}}$  が成り立つ。

ここで、等号が成立するためには、

エ

が成り立たなければならない。さらに、 $t = \sqrt{ka^2 + 1}$  であるから、【エ】を満たす実数  $a$  が存在するための  $k$  の値の範囲を求めればよい。

オ

であるから、

【エ】を満たす実数  $a$  が存在するための  $k$  の値の範囲は【カ】 …… ②

したがって、①、②より、【解答1】のような方法が利用できる  $k$  の値の範囲は【キ】である。

- 9 -

IV (1) 物理学では、次の<事実1>と<事実2>が知られています。

<事実1> 「理想的な状態で、同じ質量の 2 つの質点が同一直線上を同じ速さで互いに反対方向から衝突すると、衝突後の速度は向きが反対になり、大きさは変わらない。」

<事実2> 「理想的な状態で、同じ質量の 2 つの質点 A, B が直線上を A は右から左へ 5 (m/s) で、B は左から右へ 3 (m/s) で進み衝突すると、衝突後、A は左から右へ 3 (m/s) で進み、B は右から左へ 5 (m/s) で進む。」 (図 1)

<事実2>は<事実1>をもとにして次のように説明できます。

理想的な状態で同じ質量の 2 つの質点 A, B が直線上を A は右から左へ 5 (m/s) で、B は左から右へ 3 (m/s) で進んでいるとき、観測者が右から左へ【ア】 (m/s) で進むと、観測者にとっては A は右から左へ 4 (m/s) で、B は左から右へ 4 (m/s) 進んでいるように見える。<事実1>から、観測者にとっては、衝突後、A は左から右へ【イ】 (m/s) で、B は右から左へ【ウ】 (m/s) で進んでいるように見える。  
 よって、静止しているものから見ると、衝突後、A は左から右へ 3 (m/s) で進み、B は右から左へ 5 (m/s) で進む。

【ア】～【ウ】に当てはまる数を入れなさい。

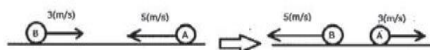


図 1

- 10 -

(2) 必ずしも理想的というわけではない状態を考えます。それぞれ一定の速度  $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n$  で同一平面上を運動している質量  $m_1, m_2, \dots, m_n$  の  $n$  個の質点が、衝突後にそれぞれ一定の速度  $\vec{v}'_1, \vec{v}'_2, \dots, \vec{v}'_n$  になったとします。

$$\sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}'_i$$

と仮定すると、任意の速度  $\vec{v}$  について、次の 2 つの式が成り立つことを示しなさい。

$$\sum_{i=1}^n m_i (\vec{v}_i - \vec{v}) = \sum_{i=1}^n m_i (\vec{v}'_i - \vec{v})$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{2} m_i |\vec{v}_i - \vec{v}|^2 - \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} m_i |\vec{v}'_i - \vec{v}|^2 = \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} m_i |\vec{v}_i|^2 - \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} m_i |\vec{v}'_i|^2$$

(3) 速度  $\vec{v}$  で運動している質量  $m$  の質点に対して、 $m\vec{v}$  をその質点の運動量、 $\frac{1}{2}m|\vec{v}|^2$  を運動エネルギーといいます。また、いくつかの質点の集まりを系といいます。(2) からわかる記述として適当なものを、以下の (ア)～(カ) のうちからすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) (2) の仮定では、衝突前後で運動量の総和は変化しない。

(イ) (2) の仮定では、衝突前後で運動エネルギーの総和は変化しない。

(ウ) (2) の仮定が成り立つ系に対して等速直線運動をしている任意の系について、衝突前後で運動量の総和は変化しない。

(エ) (2) の仮定が成り立つ系に対して等加速度直線運動をしている任意の系について、衝突前後で運動量の総和は変化しない。

(オ) (2) の仮定が成り立つ系と、その系に対して等速直線運動をしている任意の系で、衝突前後における運動エネルギーの総和の変化量は同じ値になる。

(カ) (2) の仮定が成り立つ系と、その系に対して等加速度直線運動をしている任意の系で、衝突前後における運動エネルギーの総和の変化量は同じ値になる。

- 11 -

次世代型  
数学・理数融合

解答冊子

<input type="text"/>	大学
<input type="text"/>	学部
<input type="text"/>	学科・コース
【学生番号】	【氏名】
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

注)「試験実施後のアンケート」にもお答えください。

©大学入学者選抜改革推進委託事業 理数分野 2017  
印刷転載・複写・転用禁止

<input type="text"/>	<input type="text"/>	合計
----------------------	----------------------	----

I				合計
(1)	ア	イ		小計(1)
(2)	【証明】			小計(2)
(3)	ウ	エ		小計(3)
	オ	カ		

<input type="text"/>	<input type="text"/>	合計
----------------------	----------------------	----

II				合計
(1)	ア			小計(1)
(2)	イ			小計(2)
(3)	【説明】			小計(3-1)
	以上より、角が小さいのは、図( )の建物である。			
	【「トングリ物件」であるかどうかの説明】			小計(3-2)

<input type="text"/>	<input type="text"/>	合計
----------------------	----------------------	----

III				合計
(1)	ア	イ		小計(1)
				小計(2)
(2)	ウ	エ		ウ
	オ	カ		エ
(3)	キ			オ
	カ	キ		カ

				合計
IV				
(1)	ア	イ		小計(1)
	ウ			ア イ ウ
(2)	【証明】			小計(2)
(3)				小計(3)

- 5 -

試験実施後のアンケート

ご協力をよろしくお願いいたします

- 6 -

I 高等学校（以下、高校と表記）での学修内容について、以下の質問に回答してください。

1. 以下の項目から、あなたが卒業した高校の学科にあてはまるものを選び、数字に丸印をつけてください。

<学科>

1. 普通科 2. 理数科 3. 国際科 4. 総合学科 5. 高等学校卒業程度認定試験  
6. 専門学科<sup>※</sup> 7. その他<sup>※</sup>

<sup>※</sup>専門学科またはその他を選択した場合は、  
学科名をカッコ内に具体的に記入してください。

( )

2. 下記の科目のうち、高校で履修した科目としてあてはまるものすべてを選び、数字に丸印をつけてください。

<数学科>

1. 数学 I 2. 数学 II 3. 数学 III 4. 数学 A 5. 数学 B 6. 数学活用

<理科>

1. 科学と人間生活 2. 物理基礎 3. 物理 4. 化学基礎 5. 化学  
6. 生物基礎 7. 生物 8. 地学基礎 9. 地学 10. 理科課題研究

<選教科>

1. 理数数学 I 2. 理数数学 II 3. 理数数学的論 4. 理数物理 5. 理数化学  
6. 理数生物 7. 理数地学 8. 課題研究

3. あなたが高校で受けた授業の中に、理科や数学にかかわる課題発見や問題解決を目的とする授業（例えば、「理数探究」など）がありましたか。以下の選択肢から、あてはまる数字に丸印をつけてください。

1. はい 2. いいえ 3. 分からない（覚えていない）

4. あなたが卒業した高校はスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されていましたか。以下の選択肢から、あてはまる数字に丸印をつけてください。

1. はい 2. いいえ 3. 分からない（覚えていない）

次のページにすすんでください

- 7 -

II 今回解答した問題について、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 今回解答した問題は、  
難しかったですか、易しかったですか・・・・・・・・・・

	易しかった	どちらかと言えば 易しかった	どちらとも言いえない	どちらかと言えば 難しかった	難しかった
1	2	3	4	5	

III 以下の質問について、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

	そう 思わない	あまり そう 思わない	どちら ど う 思 わ ない	そ う 思 う	そ ろ と う
1	2	3	4	5	

1. 今回解答した問題は、これまでに覚えた知識や解法のパターンで十分に解答できる・・・・・・・・・・

2. 今回解答した問題は、高等学校で学んだ内容や身につけた能力で十分に解答できる・・・・・・・・・・

3. 今回解答した問題を解くために必要な能力はセンター試験で求められるものとは違うと思う・・・

4. 今回解答した問題を解くために必要な能力は大学の個別入試で求められるものとは違うと思う・・・

以上でアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました。

- 8 -

次世代型  
理科・理数融合

問題冊子

解答上の注意

- 1 指示があるまで、この問題冊子は開けないでください。
- 2 机の上には、筆記用具（鉛筆、シャープペンシル、消しゴム）、時計（計算機のないもの）以外のものは置かないでください。
- 3 この問題冊子には、Ⅰ～Ⅳの6問があります。総ページは31ページです。
- 4 解答は、解答冊子に記入してください。
- 5 Ⅰ～Ⅳのうち2問を選択し、解答してください。ⅤとⅥは、必須問題です。
- 6 解答用紙の選択問題記入欄に、選択した問題の番号を記入してください。
- 7 配布した問題冊子は、持ち帰らないでください。

©大学入学者選抜改革推進委託事業 理数分野 2017  
無断転載・複製・転用禁止

I 選択問題（物理領域）

1. 次の問い(1)、(2)に答えなさい。

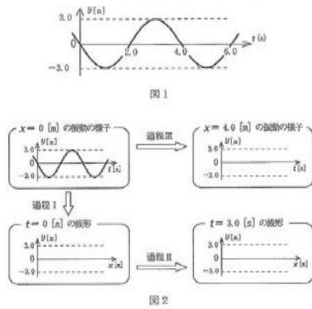
(1) 温度  $T_0$  [K] の液体を熱して蒸発させ、温度  $T_1$  [K] の気体にするときに必要な熱量  $Q$  を求めたい。液体の比熱  $C_0$  [J/(K kg)] と気体の比熱  $C_1$  [J/(K kg)] は温度によらないとする。  $Q$  を計算するためには、 $T_0$ ,  $T_1$ ,  $C_0$ ,  $C_1$  以外にどのような物理量が必要になるか。必要な物理量を解答欄にすべて列挙しなさい。 [ア]

(2) 物体を水平な床の上で自然に滑らせて、動摩擦係数を測定する実験を行う。どのような量を測定すれば良いか。次の①～⑥の解答群を用いて、過不足ない組み合わせをすべて答えなさい。なお、一つの解答欄には一つの組み合わせ（番号を列挙したもの）を記入し、過不足ない組み合わせが四つ未満のときは、空白の解答欄が獲ってよい。 [イ], [ウ], [エ], [オ]

解答群

- ① 重力加速度
- ② 物体の体積
- ③ 物体の質量
- ④ 物体の床に接している部分の面積
- ⑤ ある時刻  $t_0$  における物体の速さ
- ⑥ 時刻  $t_0$  から止まるまでに動いた距離
- ⑦ 時刻  $t_0$  から止まるまでの時間

2. 図1は、 $x$  軸上を正の向きに速さ  $2.0$  [m/s] で進行正弦波の、 $x=0$  [m] での媒質の振動の様子（時刻  $t$  における変位  $y$ ）を表している。また図2は、図1をもとに必要なグラフを描き、 $x=4.0$  [m] の点にある媒質の、時刻  $t=3.0$  [s] での変位を求める過程を模式的に表したものである。下の問い(1)に答えなさい。



(1) これを説明した以下の文中の空欄 [ア]～[オ] に入る適切な語句、図、または値として最も適当なものを、下の解答群に示した選択肢のうちからそれぞれ一つ選びなさい。

まず【過程 I】を考える。 $x=0$  [m] の振動の様子から、この点にある媒質の  $t=0$  [s] での変位が  $y=0$  [m]、速度が [ア] であることを読み取ることで、 $t=0$  [s] での波形が [イ] のグラフで示されることがわかる。

次に【過程 II】を考える。 $t=0$  [s] での波形は、 $t=3.0$  [s] までに  $+x$  の向きに波長の [ウ] 倍だけ進行することから、 $t=3.0$  [s] での波形が [エ] のグラフで示されることがわかる。このグラフにおける  $x=4.0$  [m] の点の変位  $y$  が求める値である。

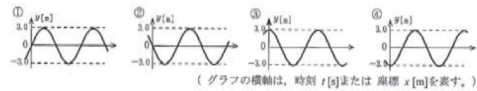
別の方法もある。【過程 III】を考える。 $x=4.0$  [m] の点は、 $x=0$  [m] よりも周期の [オ] 倍だけ遅れて振動することから、 $x=4.0$  [m] の振動の様子が [カ] のグラフで示されることがわかる。このグラフにおける  $t=3.0$  [s] での変位  $y$  が求める値である。

解答群

[ア] の選択肢

- ①  $+y$  の向きに最大 ②  $-y$  の向きに最大 ③ 0

[イ], [エ], [カ] の選択肢



[ウ], [オ] の選択肢

- ①  $\frac{1}{4}$  ②  $\frac{1}{2}$  ③  $\frac{3}{4}$  ④ 1

3. 図3は、気柱共鳴管（管口からの距離を目盛りを刻んだガラス管で、水だめとゴム管でつながれている）を用いて音波の波長を測定する実験の様子を示している。下の問(1)～(3)に答えなさい。

実験の手順

- [1] 既知の振動数  $f$  で振動するおんさをゴムづちで叩いて振動させ、ガラス管の管口付近に近づける。
- [2] 管内の水面を管口付近から徐々に下げていき、共鳴音が最も強く聞こえるときの、管口から水面までの距離  $L_1$  を測定する。
- [3] さらに水面を下げ、2度目に共鳴音が極大になるときの管口から水面までの距離  $L_2$  を測定する。
- [4] ガラス管内の気体の温度  $t$  を測定する。
- [5] [2] ~ [4] を5回繰り返す。

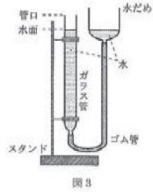


図3

(1) 以下のA～Cは、正確な測定値を得るために必要な実験操作について、 $\alpha$ ～ $\gamma$  はその目的や効果について述べたものである。A～Cと $\alpha$ ～ $\gamma$  を関係づけたものとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 [7]

- A:  $L_1$  を5回連続測定してから  $L_2$  を5回連続測定するのはではなく、[2]～[4] を5回繰り返す。
- B:  $L_1$  と  $L_2$  を測定するたびにガラス管内の気体の温度  $t$  を測定する。
- C: 5回ずつ測定した  $L_1$  と  $L_2$  の値の平均値を用いて波長を計算する。

$\alpha$ : 測定の対象となる物理量が、実験中、一定に保たれていることを確認する。

$\beta$ : 測定のために偶然生じる、音の聴き方や目盛りの読み方のばらつきによって生じる誤差を相殺する。

$\gamma$ : 水だめの位置、目盛りの読み取り、測定者の意識などの点で、前回の実験が及ぼす影響を小さくする。

	A～Cと $\alpha$ ～ $\gamma$ の組み合わせ		
①	A- $\alpha$	B- $\beta$	C- $\gamma$
②	A- $\alpha$	B- $\gamma$	C- $\beta$
③	A- $\beta$	B- $\alpha$	C- $\gamma$
④	A- $\beta$	B- $\gamma$	C- $\alpha$
⑤	A- $\gamma$	B- $\alpha$	C- $\beta$
⑥	A- $\gamma$	B- $\beta$	C- $\alpha$

- 6 -

(2) おんさの振動数  $f$  と、実験の[2]、[3]から求められる  $L_2 - L_1$  の平均値  $\Delta L$  を用いて、この条件下での音速  $V$  を表した式として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 [7]

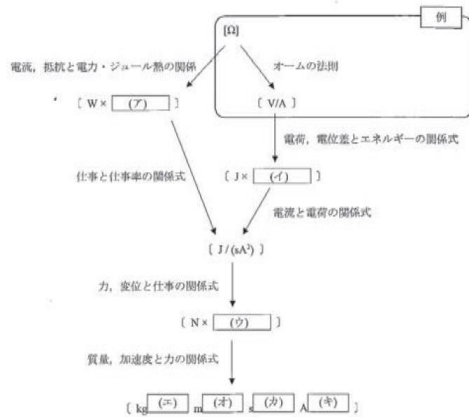
- ①  $\frac{\Delta L}{f}$     ②  $\frac{2\Delta L}{f}$     ③  $\frac{4\Delta L}{f}$     ④  $\frac{f}{\Delta L}$     ⑤  $\frac{f}{2\Delta L}$     ⑥  $\frac{f}{4\Delta L}$
- ⑦  $f \Delta L$     ⑧  $2 f \Delta L$     ⑨  $4 f \Delta L$

(3) 管内の気柱がおんさの振動に共鳴しているとき、管口付近にできる定常波の腹の位置は、管口よりもわずかに外側になることが知られている（これを  $\alpha x$  とする）。この  $\alpha x$  と管内を伝わる音波の波長との関係調べるためには、どのような実験をすればよいか、実験の容易さや測定精度なども考慮した上で最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、書かれた以外の条件は一定に保つものとする。 [7]

- ① 室温を様々に変えながら  $L_1$ 、 $L_2$  を測定し、 $\Delta x$  の値の変化を調べる。
- ② 管口からおんさまでの距離を様々に変化させながら  $L_1$ 、 $L_2$  を測定し、 $\Delta x$  の値の変化を調べる。
- ③ 気圧や湿度が異なる複数の日に、同じ室温で  $L_1$ 、 $L_2$  を測定し、 $\Delta x$  の値の変化を調べる。
- ④ 内径の異なる様々なガラス管を用いて  $L_1$ 、 $L_2$  を測定し、 $\Delta x$  の値の変化を調べる。
- ⑤ 様々な振動数のおんさを用いて  $L_1$ 、 $L_2$  を測定し、 $\Delta x$  の値の変化を調べる。

- 7 -

4. 電気抵抗の単位[Ω]は、例に示すようにオームの法則の関係式を利用して[V/A]と書き換えることができる。これにならって、矢印の順に示した関係を用いて単位を書き換え、最後はSI基本単位[kg]、[m]、[s]、[A]のみで表現しなさい。なお、解答に際しては、下の解答群に示した選択肢のうちからそれぞれ一つ選びなさい。



- 8 -

解答群

(7)、(イ)、(ウ)の解答群

- ① [CA]    ② [C<sup>2</sup>A<sup>-1</sup>]    ③ [A]    ④ [A<sup>2</sup>]    ⑤ [A<sup>-1</sup>]  
 ⑥ [A<sup>2</sup>]    ⑦ [sA]    ⑧ [sA<sup>2</sup>]    ⑨ [s<sup>2</sup>A<sup>2</sup>]    ⑩ [msA]  
 ⑪ [msA<sup>2</sup>]    ⑫ [ms<sup>2</sup>A<sup>2</sup>]    ⑬ [ms<sup>2</sup>A<sup>-2</sup>]

(ニ)、(オ)、(カ)、(キ)の解答群

- ① 0    ② 1    ③ 2    ④ 3  
 ⑤ -1    ⑥ -2    ⑦ -3

- 9 -

## II 選択問題 (化学領域)

1. 次の文を読み、下の問い(1)~(7)に答えなさい。

天びんの発達により、18世紀の後半から化学反応における質量の関係が明らかにされるようになり、まずラヴォアジエによって質量保存の法則が見出された。以下に示すのは、質量保存の法則以降の「化学の基本法則」が発表された年と発見者の名前である。

- 1774年 質量保存の法則 (ラヴォアジエ)
- 1799年 定比例の法則 (プールのスト)
- 1803年 倍数比例の法則, 原子説 (ドルトン)
- 1808年 気体反応の法則 (ゲーリユサック)
- 1811年 アボガドロの法則, 分子説 (アボガドロ)

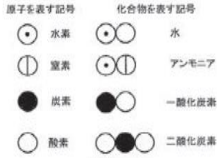


図1

表1

気体	密度 [g/L]	密度÷ 水素の密度	原子量	原子量÷ 水素の原子量
水素	0.0899	1	1.01	1
窒素	1.250	13.90	14.01	13.85
酸素	1.429	15.90	16.00	15.84
フッ素	1.696	18.87	19.00	18.81
塩素	3.214	35.75	35.45	35.11

原子説を提唱したドルトンは、「原子を表す記号」や「原子量」といった、今日の化学に必要な不可欠なものを考案した。図1は、ドルトンが考案した、原子を表す記号と化合物を表す記号の例である。これを見ると、当時は正しい化学式が求められていない物質があったことがわかる。

表1は、標準状態(0℃, 1.013×10<sup>5</sup>Pa)における水素、窒素、酸素、フッ素、塩素の密度(単位: g/L)、各気体の密度を水素の密度で割り算した値(水素を基準とする各気体の密度の比)、原子量、各気体の原子量を水素の原子量で割り算した値(水素を基準とする原子量の比)を示したものである。

(1) 各気体の密度を水素の密度で割り算した値と、各気体の原子量を水素の原子量で割り算した値がよく一致していることに基づき記述として最も適切なものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。 [ア]

- ① 気体1Lあたりに含まれる陽子の数は同じである。
- ② 気体1gあたりに含まれる陽子の数は同じである。
- ③ 気体1Lあたりに含まれる電子の数は同じである。
- ④ 気体1gあたりに含まれる電子の数は同じである。
- ⑤ 気体1Lあたりに含まれる原子の数は同じである。
- ⑥ 気体1gあたりに含まれる原子の数は同じである。

(2) (1)の内訳と最も関連が深い基本法則の名称を、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。 [イ]

- ① 質量保存の法則    ② 定比例の法則    ③ 倍数比例の法則
- ④ 気体反応の法則    ⑤ アボガドロの法則

表2は、標準状態における一酸化炭素と二酸化炭素の密度(単位: g/L)、各気体の密度を水素の密度で割り算した値、分子量、分子量を水素の原子量で割り算した値を示したものである。

表2

気体	密度 [g/L]	密度÷ 水素の密度	分子量	分子量÷ 水素の原子量
一酸化炭素	1.250	13.90	28.01	27.73
二酸化炭素	1.977	21.99	44.01	43.57

(3) 表2では表1と異なり、気体の密度を水素の密度で割り算した値と、分子量を水素の原子量で割り算した値とが一致していない。この理由として最も適切なものを、次の①~④のうちから一つ選びなさい。 [ウ]

- ① 水素が空気より軽い気体であるから。
- ② 水素が二原子分子からできているから。
- ③ 一酸化炭素と二酸化炭素を構成する元素に水素が含まれないから。
- ④ 一酸化炭素と二酸化炭素の分子量、いずれも水素分子より大きいから。

表3は、標準状態における単体の気体A~Cの密度(単位: g/L)、各気体の密度を水素の密度で割り算した値、各気体の原子量、原子量を水素の原子量で割り算した値を示したものである。

表3

気体	密度 [g/L]	密度÷ 水素の密度	原子量	原子量÷ 水素の原子量
A	0.1785	1.986	4.00	3.96
B	0.900	10.01	20.18	19.98
C	1.784	19.84	39.95	39.55

(4) 表3では表1と異なり、各気体の密度を水素の密度で割り算した値と、原子量を水素の原子量で割り算した値とが一致していない。これは、A~Cの分子に共通する特徴のためである。その特徴を記しなさい。 [エ]

(5) 気体Xはある元素の単体であり、標準状態における密度は水素の23.8倍である。この気体の分子量に最も近い値を、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。 [オ]

- ① 12    ② 24    ③ 36    ④ 48    ⑤ 60

(6) 気体Xは、表1に記載されたいずれかの気体と同じ構成元素をもつ単体である。Xの化学式を [カ] に、名称を [キ] に記しなさい。

(7) アンモニアが、ドルトンの示した記号通りの粒子からなる気体であると仮定すると、標準状態におけるアンモニアの密度は何g/Lと求められるか。最も適切なものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。 [ク]

- ① 0.54    ② 0.68    ③ 0.76    ④ 0.81    ⑤ 0.92

## III 選択問題 (生物領域)

1. 次の文章を読み、下の問い(1)~(6)に答えなさい。

生物の進化を考えると、ミトコンドリアや葉緑体は、原核生物が核をつくり、原始真核生物が誕生した後に、好気性原核生物およびシアノバクテリアがそれぞれ共生したものがその由来だと考える説が有力である。その根拠の一つとして、それぞれの細胞内小器官は、独自のDNAをもつことが挙げられる。また、ミトコンドリアと葉緑体を包む膜は二重の膜から構成されている。解析の結果、ミトコンドリア内膜には独自の脂質が存在することが確認された。

光合成反応を担う葉緑体は動物細胞には存在せず、藻類や陸上植物に存在している。シアノバクテリアを構成している膜は、糖脂質と呼ばれる糖鎖が結合した脂質が脂質全体の約8割を構成している特徴があり、高等植物の葉緑体も同様の組成である。

葉緑体内で行われる光合成は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と水(H<sub>2</sub>O)を出発物質とし、光エネルギーでシクロ糖やデンプンなどの高エネルギー化合物が合成され、酸素が発生する反応である。光合成生物は、上述の陸上植物・藻類以外にも二酸化炭素と水の代わりに二酸化炭素と酸化水素を出発物質とする光合成細菌と呼ばれる種が存在する。

(1) 下線部(ア)に関連し、ある細胞内小器官における独自のDNAの塩基組成として、最も適当な組み合わせが次のA～Dの中に一つ存在する。

- A: アデニン 22%, グアニン 28%, シトシン 28%  
 B: アデニン 22%, グアニン 28%, シトシン 22%  
 C: アデニン 20%, グアニン 20%, シトシン 20%  
 D: アデニン 28%, グアニン 20%, シトシン 22%

上記のA～Dのうちから、最も適当な組み合わせ一つを選び、その塩基組成から判断される細胞内小器官由来DNAのチミンとウラシルの割合を求めなさい。解答に際しては、次の①～⑨のうちから□に入る最も適当なものをそれぞれ一つ選びなさい。ただし、10の位が0の場合は空欄にせず、0を選択すること。

チミン: □ ⑦ %  
 ウラシル: □ ⑤ %

- ① 0  
 ② 1  
 ③ 2  
 ④ 3  
 ⑤ 4  
 ⑥ 5  
 ⑦ 6  
 ⑧ 7  
 ⑨ 8  
 ⑩ 9

- 15 -

(2) 下線部(イ)で述べているように、ミトコンドリア内には独自の脂質が存在することが確認された。このことから、内膜の由来は何であると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。□

- ① 共生した好気性原核生物  
 ② 共生したシアノバクテリア  
 ③ 共生時宿主の細胞膜  
 ④ 共生時宿主の小胞体  
 ⑤ 共生したウイルス

(3) 下線部(ウ)に関連し、光合成細菌と陸上植物の光合成反応の基本的な仕組みが同じだと仮定すると、光合成細菌は酸素を発生しない。光合成細菌は、酸素のかわりに何の分子を排出すると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。□

- ① アンモニア  
 ② 窒素  
 ③ 硫黄  
 ④ 炭素  
 ⑤ 一酸化炭素

(4) 単離葉緑体と、その光合成活性を保持するように調整したショ糖溶液を透明なガラス容器に入れ、pH指示薬を加え、可視光を照射したときと暗所に置いたときの色の変化を調べた。この時、色の変化はどのようにになると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。□

注1: 対照実験として、葉緑体を加えずに同じ実験を行ったところ、可視光照射時、暗所とも色の変化はなく黄緑色であった。  
 注2: 本実験で用いたpH指示薬はpH7で黄緑色、pH6で黄色、pH8で青色を呈す。

- ① 可視光照射: 黄色 暗所: 青色  
 ② 可視光照射: 青色 暗所: 黄色  
 ③ 可視光照射: 青色 暗所: 青色  
 ④ 可視光照射: 黄色 暗所: 黄色  
 ⑤ 可視光照射: 黄緑色 暗所: 黄緑色

- 16 -

(5) 一部のシアノバクテリアは、窒素固定を行い大気窒素からアンモニウムイオンを作り出す。この窒素固定を行う酵素はニトロгенаゼと呼ばれており、酸素存在下で容易に失活することが知られている。この窒素固定可能なシアノバクテリアについて調べたところ、数十～数百の細胞が繊維状につながった構造をもち、通常細胞とは別に、窒素固定に特化した細胞を通常細胞10個あたり約1個発見していることが明らかになった。この、窒素固定に特化した細胞では何が生じていると仮説可能か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。□

- ① 水の分解が抑えられている  
 ② 水の分解が促進されている  
 ③ デンプンの分解が促進されている  
 ④ 二酸化炭素の固定が促進されている

(6) 光合成生物には、陸上植物以外に藻類が存在し、その固定するエネルギー源は陸上植物にも匹敵する。そのため、化石燃料にかわるエネルギー源として注目されている。この藻類を培養したところ、培地から吸収された硝酸カリウム(KNO<sub>3</sub>)の60%が用いられて、105gのタンパク質が合成された。タンパク質の窒素含有量を16%とすると、細胞が培地から吸収した硝酸カリウムは何グラムになるか求めなさい。解答に際しては、次の①～⑨のうちから□に入る最も適当なものをそれぞれ一つ選びなさい。  
 ただし、100と10の位、または100の位が0の場合は空欄にせず、0を選択すること。また、分子量はN=14、O=16、K=39とする。

必要硝酸カリウム: □ ④ ⑨ ⑤ g

- ① 0  
 ② 1  
 ③ 2  
 ④ 3  
 ⑤ 4  
 ⑥ 5  
 ⑦ 6  
 ⑧ 7  
 ⑨ 8  
 ⑩ 9

- 17 -

#### IV 選択問題 (地学領域)

1. 次の文を読み、下の問い(1)～(6)に答えなさい。

友人と話をしているときに「晴れた昼間は洗濯物がよく乾くね」という話題になった。しかし、太陽の光が当たらなくても洗濯物は乾く。そこで、洗濯物が乾くことには日光以外の要因があるのではないかと考え、乾き方には「湿度」が関係しているという仮説を立てて、研究を行うことにした。まず、よく晴れた日に太陽の光が当たらない日陰で洗濯物が乾くようすを調べるために、次の実験を行った。

<実験>

- 1) 本組のタオルハンカチを10枚用意し、それぞれに番号を付ける。  
 2) 1)のタオルハンカチを洗濯器に入れた水にひたし、脱水機にかけた後にそれぞれの質量(干す前の質量)を測定する。  
 3) 2)で質量を測定したタオルハンカチを、上の写真のように、直射日光の当たらない場所に並べて干す。  
 4) 3時間後に、再びそれぞれのタオルハンカチの質量(干した後の質量)を測定する。  
 5) 1)～4)の実験を、8時からと18時からの2回おこなって、蒸発した水の量を比較する。



なお、実験開始の時刻を8時からと18時からに決めたのは、よく晴れた日の温度を調べたら、この付近では8時頃と18時頃の温度が同じ値になる日が多いという特徴を見つけた。

<結果> 実験結果は、次の表ようになった。

表 干した時刻のちがいが異なる、蒸発した水の量のちがいを調べる(単位はg)

		布の番号					平均
		1	2	3	...	10	
8時～11時に干したとき	干す前の質量	52.4	48.5	49.9	...	52.3	52.7
	干した後の質量	32.2	29.9	30.8	...	31.2	33.1
	蒸発した水の量	20.2	18.7	19.1	...	21.1	19.7
18時～21時に干したとき	干す前の質量	56.7	51.6	45.9	...	49.0	51.4
	干した後の質量	39.9	36.6	32.0	...	33.1	36.2
	蒸発した水の量	16.8	15.0	13.9	...	15.9	15.3

- 18 -

また、次の図1と図2は、実験を行った日に百葉箱で記録された気温と湿度のデータである。図3は、飽和水蒸気量のグラフである。この研究に関して、後の各問に答えなさい。

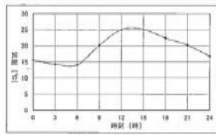


図1 気温の変化

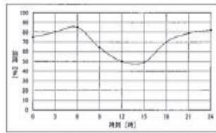


図2 湿度の変化

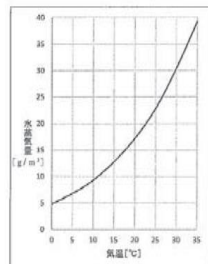


図3 各気温における飽和水蒸気量

(1) 湿度の測定には乾湿計を用いる。自分で湿度を測定するために、乾湿計を自作しようと考えた。乾湿計を自作するときに必要なものを、次の①～⑥のうちから三つ選びなさい。〔ア〕

- ① 2本の温度計
- ② ガーゼ
- ③ 金属製のコップ
- ④ エタノールとエタノールを入れる容器
- ⑤ 水と水を入れる容器
- ⑥ 水と氷を入れる容器

(2) 洗濯物の乾きかたを、温度や湿度の変化から考えるために、この日の12時の気温(25℃)と湿度(50%)をもとにして、露点の値を求めようとした。まず、12時の露点を求める方法について、解答用紙の飽和水蒸気量のグラフに、線や点、矢印などを用いて説明を記入しなさい。また、露点の値を、最も近い整数で答えなさい。〔イ〕

(3) 洗濯物の乾きかたの違いは、「湿度が同じ」条件で比較してみるとよいのではないかと考えた。図2では、実験を行った日も8時と18時の湿度が70%で、同じになっている。しかし、8時と18時を比較すると、18時の方が水の蒸発が起りやすいと考えた。あなたはその意見に賛成しますか、反対しますか。理由も含めて、あなたの考えに最も近いものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。〔ウ〕

- ① 反対。湿度が同じなので、水の蒸発の起りやすさは同じ。
- ② 反対。湿度は同じでも8時の方が、気温が低く飽和水蒸気量が小さいので、水の蒸発が起りやすい。
- ③ 反対。湿度は同じでも8時の方が、気温が低く飽和水蒸気量が大きいので、水の蒸発が起りやすい。
- ④ 賛成。湿度は同じでも18時の方が、気温が高く飽和水蒸気量が小さいので、水の蒸発が起りやすい。
- ⑤ 賛成。湿度は同じでも18時の方が、気温が高く飽和水蒸気量が大きいので、水の蒸発が起りやすい。

(4) 実験の結果を見ると、8時～11時に干した方が18時～21時に干したときより、蒸発した水の量が多いことが分かった。私はこの実験結果が、上記の(3)で考えたことと一致すると矛盾しているように感じて、実験結果を説明する理由を考えた。次のアからエの中から、実験結果を説明する理由として、最も適当なものを①～④のうちから一つ選びなさい。〔エ〕

- ① 8時の時点では18時よりも気温が高かったが、その後の3時間のあいだに気温が低下したから。
- ② 8時の時点では18時よりも気温が高かったが、その後の3時間のあいだに湿度が低下したから。
- ③ 8時の時点では18時よりも気温が低かったが、その後の3時間のあいだに気温が上昇したから。
- ④ 8時の時点では18時よりも気温が低かったが、その後の3時間のあいだに湿度が上昇したから。

(5) 洗濯物の乾きかたに関係する日光以外の要因は、湿度のほかにもあるのではないかと考えて、さらに実験をしてみようと思います。洗濯物の乾きかたに関係する「要因」を調べ実験として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。〔オ〕

- ① 洗濯物にあたる風のような空気を、干してあるタオルハンカチに扇風機が吹く風があたる場合とあたらない場合で、蒸発した水の量を比較する。
- ② 洗濯物の大きさを変えて、同じ素材のタオルハンカチとバスタオルで、蒸発した水の量を比較する。
- ③ 洗濯物が含む水の量を変えて、タオルハンカチを手で軽くしぼった場合と脱水機でしぼった場合で、蒸発した水の量を比較する。
- ④ 洗濯物の布の材質を変えて、もめん100%の布とポリエステル100%の布で、蒸発した水の量を比較する。

(6) この実験では、洗濯物の乾きかたには「湿度」が関係しているという仮説を立てて実験を進めた。実験の最後に、まとめをおこなった。実験のまとめとして誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。〔カ〕

- ① よく晴れた日の昼間は、気温が高くなると湿度が低くなるので、気温が低くなる夜間よりもタオルハンカチはよく乾く。
- ② よく晴れた日の気温は午後2時頃に最も高く、湿度はその頃最も低くなるので、この頃にタオルハンカチを乾かしていると、1日の中で最も早く乾く。
- ③ くもりの日は、気温の変化が少ないので湿度の変化も少なく、湿度の値が安定しているため、よく晴れた日と比べてタオルハンカチがよく乾く。
- ④ 雨が降り続けているときは湿度が高い状態が続くので洗濯物は乾きにくいですが、暖房された室内や、エアコンで除湿された室内であれば、タオルハンカチを乾かすことができる。

## V 必須問題 (理数融合領域)

1. 次の文を読み、下の問(1)～(3)に答えなさい。

大塚に住んでいるひろしさんのグループは、図1の三角公園にタンポポがどの程度咲いているのか、調査することになった。しかし、ひとつずつ数えていくことは現実的ではないため、これまでに学んだ別の方法を使って調査することにした。

調査方法を考える際、ひろしさんと同じグループのゆかさんは、図2の区画法を提案した。実際に調査をするまでに、まず図2のような仮の問題を用いて調査の練習をすることにした。なお、ひまわり公園は、縦横1[m]ごとのマスで整理したときに図2のような分布になった。

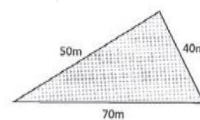


図1 三角公園

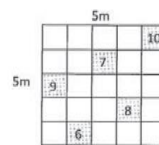


図2 ひまわり公園

(1) 下線部(ア)の区画法はどのような方法か。その方法に基づく調査の仕方の特徴を80字以内で説明しなさい。〔ア〕

(2) ひまわり公園全体では、何個体のタンポポが咲いていると推定できるか。〔イ〕



(3) 次に、三角公園を区画併で調査した。三角公園内を広域に1[m]四方で地点A~地点Jまでの10カ所の区画で調査した結果、下の表1に示す個体数が確認できた。三角公園全体では、何個体のタンポポが咲いていると推定できるか。〔ウ〕

なお、必要に応じて、 $\sqrt{2}$ -1.41、 $\sqrt{3}$ -1.73、 $\sqrt{5}$ -2.24、 $\sqrt{6}$ -2.45、 $\sqrt{7}$ -2.65、として活用すること。また、三角公園の面積を求めるにあたり、50[m]と40[m]の辺を挟む頂点を点A、70[m]と50[m]の辺を挟む頂点を点B、40[m]と70[m]の辺を挟む頂点を点C、として考える。

表1 三角公園の地点調査結果

地点A	4	地点F	5
地点B	5	地点G	6
地点C	4	地点H	3
地点D	7	地点I	4
地点E	5	地点J	7

2. 次の文を読み、下の問い(1)~(3)に答えなさい。

西日本の19府県ではタンポポの調査が行われている。ひろしさんたち3人は、各自に四国4県のタンポポの在来種の分布について調査することにした。なお、表2は西日本19府県における調査で採取された各種タンポポのサンプル数を、タンポポの種類ごとに示したものである。

ただし、タンポポのカテゴリ(分類)として、在来種二倍体、黄色型在来種倍体、白花型在来種、外来種を用いる。

\*表2と図3は、タンポポ調査・西日本(2015)『調査報告書』タンポポ調査・西日本実行委員会より引用し、一部加筆した。

表2 タンポポ種類ごとの府県別サンプル数

種名	福井県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
カンサイタンポポ	0	406	760	542	2674	936	529	602	4	0
トウライタンポポ	0	323	62	1	3	0	0	41	1	2
在来種二倍体	158	16	241	1	0	1	0	0	0	0
オキタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153
シロバナタンポポ	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
カンナタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
在来種二倍体(不明)	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0
ヤマザトタンポポ	50	3	7	6	0	61	0	0	11	130
シロバナタンポポ	1	4	7	1	0	20	7	0	7	16
ワタタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オウゴンタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロバナタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオシロバナタンポポ	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0
在来種倍体	0	4	13	0	0	0	0	0	0	0
白花型在来種(不明)	0	4	13	0	0	0	0	0	0	0
シロバナタンポポ	51	249	202	63	190	118	109	81	25	199
オシロバナタンポポ	0	51	26	0	0	9	11	0	21	7
白花型在来種(不明)	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
在来種	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
セウクタンポポ	376	464	274	418	2175	571	595	270	121	509
アオミタンポポ	54	69	54	96	567	136	131	48	18	59
外来種(不明)	282	1322	1515	806	2498	1355	589	540	446	411
計	972	2911	3180	1935	8107	3211	1972	1582	654	1486

表2 タンポポ種類ごとの府県別サンプル数(続き)

種名	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	計
カンサイタンポポ	2350	111	15	4897	3482	71	54	37	5	17475
トウライタンポポ	8	1	40	0	1	163	14	1	0	661
在来種二倍体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	417
オキタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153
シロバナタンポポ	0	0	5	0	0	1	10	0	4	24
カンナタンポポ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
在来種二倍体(不明)	0	3	0	0	0	1	0	0	0	15
ヤマザトタンポポ	37	30	1	0	0	108	7	0	0	451
シロバナタンポポ	81	15	1	54	1	5	161	0	0	381
ワタタンポポ	0	0	0	0	0	5	11	2	0	18
オウゴンタンポポ	7	1	0	0	3	0	0	62	0	73
シロバナタンポポ	0	0	0	0	0	0	2	0	5	7
オオシロバナタンポポ	0	0	25	0	0	0	0	0	0	28
在来種倍体	14	0	0	0	0	1	0	0	0	32
白花型在来種(不明)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロバナタンポポ	339	528	337	203	146	1966	2638	87	506	8037
オシロバナタンポポ	741	128	21	0	8	267	20	6	0	1316
白花型在来種(不明)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
在来種	1110	889	545	565	623	2237	2856	504	1023	15925
セウクタンポポ	415	396	96	236	364	631	639	147	197	4353
アオミタンポポ	1492	1073	314	1411	1024	1602	1342	418	504	18944
外来種(不明)	6596	3175	1400	7366	5652	7058	7554	1264	2244	68319
計	6596	3175	1400	7366	5652	7058	7554	1264	2244	68319

(タンポポ調査・西日本2015 調査報告書 タンポポ調査・西日本実行委員会より引用、一部加筆)

(1) まず、四国4県の外来種の分布が、西日本19府県の平均と比べ、多いのか少ないのかを調べることにした。表2から、西日本19府県の調査で採取されたタンポポのうち外来種の割合(%)を求めなさい。ただし、小数点以下を四捨五入して整数で答えること。〔エ〕

(2) これまでのタンポポの調査から、在来種二倍体が多く分布する地域では、外来種の割合は環境指標として有効であると考えられている。そこで、表2をもとに19府県のタンポポ全体における外来種の割合(外来種率)と、在来種全体における二倍体の割合(二倍体率/在来種)をグラフにして表すと図3のようになった。

香川県に相当する点を、図3の①~⑤の中から1つ選びなさい。〔オ〕

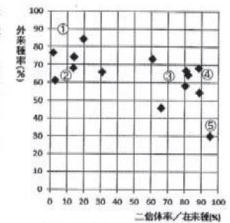


図3 19府県の二倍体率と外来種率

(3) 愛媛県と高知県に特徴的な個体として、シロバナタンポポがあることがわかった。そこで3人は、まず高知県に調査に出かけ、シロバナタンポポの個体を採ることにした。最初に見つけたタンポポの個体が、3人ともすべてシロバナタンポポである確率は何%であるか答えなさい。なお、3人が個体を見つける際、個体による採りやすさに違いがないものと仮定し、小数点第2位を四捨五入して答えること。〔カ〕

VI 必須問題 (理数融合領域 2)

1. 次の文章を読み、下の問い(1)~(4)に答えなさい。

金属の結晶には、図1のように、立方体の各頂点および各面の中心に原子が配置され、それらが連なってできているような構造になっているものがある。このような構造を面心立方格子という。

ここでは、図2のように、それぞれの原子を球と見なし、球が面心立方格子の構造に配置され、お互いが隣接するようなモデルを考える。

さらに、外側に置かれた球が面に内接するような立方体を考える。この立方体を「一辺が2個の面心立方格子の立方体」とよぶことにする。なお、「面心立方格子の立方体」は、球(原子)のみでできており、立方体内部のすき間には物質は存在しないものとする。

このとき、球の半径を  $a$  [cm]、立方体の辺に沿って配置される球の中心間の距離を  $d$  [cm] とすると、直角二等辺三角形の辺の比より  $d = 2\sqrt{2}a$  であることがわかる。

次に、図3のように、半径  $a$  [cm] の球を面心立方格子となるように配置して、「一辺が3個の面心立方格子の立方体」を考える。この立方体の一辺の長さは、 $2a + 2d = (2+4\sqrt{2})a$  [cm] となる。

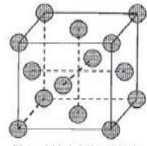


図1 面心立方格子の構造

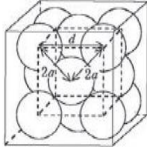


図2 面心立方格子のモデル  
(一辺が2個の面心立方格子の立方体)

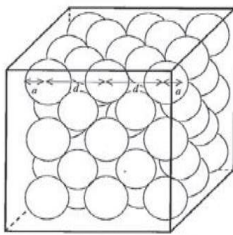


図3 一辺が3個の面心立方格子の立方体

(1) 「面心立方格子の立方体」の中にある球の個数を調べるために、図4のように、底面から見て同じ高さにある球をひとまとめでして、別の高さの球とは切り離して区分けた「層」を考えることにする。

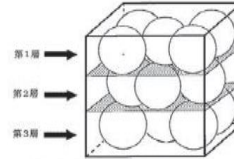


図4 層別に分けた面心立方格子の立方体

図4からわかるように、「一辺が2個の面心立方格子の立方体」を層に分けたとき、第1層にある球は5個であり、第2層にある球は4個である。次の文中の空欄(ア)~(カ)に当てはまる数を答えなさい。

「一辺が3個の面心立方格子の立方体」を層に分けたとき、第1層にある球は(ア)個であり、第2層にある球は(イ)個である。したがって、「一辺が3個の面心立方格子の立方体」に含まれる球の個数は、全部で(ウ)個である。

(2) 「一辺が5個の面心立方格子の立方体」を考える。次の文中の空欄(エ)~(ク)に当てはまる数を答えなさい。なお、(キ)と(ク)に当てはまる数は、有効数字2桁の近似値で答えなさい。

この立方体を層に分けたとき、第1層にある球は(エ)個であり、第2層にある球の個数は(オ)個である。したがって、「一辺が5個の面心立方格子の立方体」に含まれる球の個数は全部で(カ)個である。

ここで、球の半径が1.2 [cm]、球1個の重さが45 [g]であるとすると、「一辺が5個の面心立方格子の立方体」の一辺の長さは(キ) [cm] であるから、この立方体の密度は(ク) [g/cm<sup>3</sup>] である。

(3) X 線を利用すると、結晶の構造を調べることができる。この方法を用いてある金属の結晶の構造を調べたところ、結晶は面心立方格子でできており、立方体の辺に沿って配置される隣り合った原子の中心間の距離は  $3.6 \times 10^{-8}$  [cm] であった。次の文中の空欄(ケ)に当てはまる数を、 $1.2 \times 10^3$  のように、整数部分が1桁の小数と、10の累乗の積の形で表し、有効数字2桁の近似値で答えなさい。

この金属の結晶で、一辺が9.0 [cm] の立方体を考えるとき、この立方体は「一辺が(ケ)個の面心立方格子の立方体」といえる。

(4) 下の文中の空欄(コ)に当てはまる数を有効数字2桁の近似値で答えなさい。さらに、(サ)に当てはまる最も適当なものを、下の①~⑥のうちから一つ選びなさい。

【面心立方格子の構造をもつ主な金属の原子量】

アルミニウム 27.0 ニッケル 58.7 銅 63.5 銀 107.9 金 197.0 鉛 207.2

化学では、原子  $6.0 \times 10^{23}$  個分の質量 [g] を、その原子の原子量という。この金属の結晶の密度が  $9.0$  [g/cm<sup>3</sup>] であるとすると、上で述べた、一辺が  $9.0$  [cm] の立方体の金属の結晶に含まれている原子の個数から、この金属の原子量は(コ)である。

したがって、【面心立方格子の構造をもつ主な金属の原子量】の値から、この金属は(サ)であると推測される。

①アルミニウム ②ニッケル ③銅 ④銀 ⑤金 ⑥鉛

次世代型  
理科・理数融合

解答冊子

<input type="text"/>	大学
<input type="text"/>	学部
<input type="text"/>	学科・コース
【学生番号】 <input type="text"/>	【氏名】 <input type="text"/>

問題の選択番号  
I ~ IV より 2 問選択

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

注)「試験実施後のアンケート」にもお答えください。

©大学入学者選抜改革推進委託事業 理数分野 2017  
無断転載・複製・転用禁止

I 選択問題（物理領域） 解答用紙

1.

(1)(ア)			
(2)(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)

2.

(1)(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)
--------	-----	-----	-----	-----	-----

3.

(1)(ア)	(2)(イ)	(3)(ウ)
--------	--------	--------

4.

(ア)	(イ)	(ウ)
(エ)	(オ)	(カ)

II 選択問題（化学領域） 解答用紙

1.

(1)(ア)	(2)(イ)	(3)(ウ)	
(4)(エ)			
(5)(オ)	(6)(カ)化学式	(キ)名称	(7)(ク)

III 選択問題（生物領域） 解答用紙

1.

(1)(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(2)(オ)	(3)(カ)	(4)(キ)	(5)(ク)
(6)(ケ)	(7)(コ)	(8)(カ)	(9)(ク)



I 高等学校（以下、高校と表記）での学修内容について、以下の質問に回答してください。

1. 以下の項目から、あなたが卒業した高校の学科にあてはまるものを選び、数字に丸印をつけてください。

<学科>

1. 普通科 2. 理数科 3. 国際科 4. 総合学科 5. 高等学校卒業程度認定試験  
6. 専門学科\* 7. その他\*

\*専門学科またはその他を選択した場合は、  
学科名をカッコ内に具体的に記入してください。  
( )

2. 下記の科目のうち、高校で履修した科目としてあてはまるものすべてを選び、数字に丸印をつけてください。

<数学科>

1. 数学 I 2. 数学 II 3. 数学 III 4. 数学 A 5. 数学 B 6. 数学活用

<理科>

1. 科学と人間生活 2. 物理基礎 3. 物理 4. 化学基礎 5. 化学  
6. 生物基礎 7. 生物 8. 地学基礎 9. 地学 10. 理科課題研究

<理数科>

1. 理数数学 I 2. 理数数学 II 3. 理数数学特論 4. 理数物理 5. 理数化学  
6. 理数生物 7. 理数地学 8. 課題研究

3. あなたが高校で受けた授業の中に、理科や数学にかかわる課題発見や問題解決を目的とする授業（例えば、「理数探究」など）がありましたか。以下の選択肢から、あてはまる数字に丸印をつけてください。

1. はい 2. いいえ 3. 分からない（覚えていない）

4. あなたが卒業した高校はスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されていましたか。以下の選択肢から、あてはまる数字に丸印をつけてください。

1. はい 2. いいえ 3. 分からない（覚えていない）

次のページにすすんでください

II 今回解答した問題について、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 今回解答した問題は、

難しかったですか、易しかったですか・・・・・・・・・・

	易しかったです	易しかったです	どちらとも言えない	どちらとも言えない	難しかったです	難しかったです
	1	2	3	4	5	

III 以下の質問について、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 今回解答した問題は、これまでに覚えた知識や

解法のパターンで十分に解答できる・・・・・・・・・・

	そう思わない	あまりそう思わない	どちらとも言えない	ややそう思う	そう思う
	1	2	3	4	5

2. 今回解答した問題は、高等学校で学んだ内容や

身につけた能力で十分に解答できる・・・・・・・・・・

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

3. 今回解答した問題を解くために必要な能力は

センター試験で求められるものは違うと思う・・・

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

4. 今回解答した問題を解くために必要な能力は

大学の個別入試で求められるものは違うと思う・・・

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

以上でアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました。

数学・理数融合  
採点者向けアンケート

このアンケートは「試行試験の問題の改善」と「採点マニュアルの改善」のために行われます。

採点している途中、あるいは採点后に気づいたこと、思ったことについて自由に回答してください。

お忙しい中、申し訳ありませんが、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

質問1 採点者ご自身の情報についてお尋ねします。  
1-1. あなたのご所属・専門分野について教えてください。

教員(大学・高等学校)の方

所属(例 広島大学大学院教育学研究科〇〇講座)  
( )

お名前  
( )

専門分野(または専門教科等)  
( )

メールアドレス\*  
( )

\*後日、追加の質問をお願いする場合がございます。ご協力をよろしくお願いいたします。

教員以外の方

所属(例 広島大学大学院教育学研究科〇〇専攻△△コース)  
( )

お名前  
( )

専門分野(または専門教科等)  
( )

メールアドレス\*  
( )

\*後日、追加の質問をお願いする場合がございます。ご協力をよろしくお願いいたします。

1-2. あなたは試行試験の作成にかかわっていましたか。あてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 試行試験の問題の一部(またはすべて)を作成した
2. 試行試験の問題の修正にかかわる打ち合わせに参加した
3. 試行試験の作成にはまったくかわっていない  
(採点するときにはじめて問題を見た)

1

次ページ以降の注意事項

アンケートの内容・量が、採点者のみなさんが「どの問題を採点したか」によって変わってきます。次ページの質問に回答した上で、その指示に従ってください。ご協力をよろしくお願いいたします。

Q1 あなたが採点した問題(IからIV)のすべてに丸印をつけてください。問題の一部を採点した場合は、その問題に該当する数字に丸印をつけてください。例えば、問題Iの2を採点した場合は「I」に丸印をつけてください。

I II III IV

Q2 問題の一部を採点した方のみにお尋ねします。自分が採点した問題にあてはまるものすべてに丸印をつけてください。

問題I (1) (ア) (イ)  
(2) (証明)  
(3) (ウ) (エ) (オ) (カ)

問題II (1) (ア)  
(2) (イ)  
(3) (証明) (「トンガリ物件」であるかどうかの説明)

問題III (ア) (イ)  
(1)  
(2) (ウ) (エ) (オ) (カ) (キ)

問題IV (1) (ア) (イ) (ウ)  
(2) (証明)  
(3)

次ページ以降の回答方法について

※上記の回答によって、アンケートの記入箇所が変わってきます。以下の指示にそって、該当ページの質問に回答してください。例えば、問題IとIVに採点した場合は、4ページからと、22ページからの質問に回答してください。

Iに丸印 ⇒ 4ページ      IIに丸印 ⇒ 10ページ  
IIIに丸印 ⇒ 16ページ    IVに丸印 ⇒ 22ページ

2

3

問題Ⅰを採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

4

質問 2 問題Ⅰについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題Ⅰをすべて採点した方は問題Ⅰ全般への感想について、問題Ⅰの一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

2-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかま  
いません。

およそ（ ）分くらい

2-2. 採点マニュアル（模範解答含む）に沿って、容易に採点することができましたか。  
あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんが難しかった
3. どちらかというとなんが容易だった
4. 容易だった

2-3. 2-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんが難しかった」と回答した方にお尋ね  
します。その理由について、以下の口自由に回答してください。

5

2-4. 問題Ⅰについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたか。あなたの考え  
にあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Ⅰをすべて採点した  
方は問題Ⅰ全般への感想について、問題Ⅰの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感  
想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというとなんがふさわしくない
3. どちらかというとなんがふさわしい
4. ふさわしい

2-5. 2-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというとなんがふさわしくない」と回答した方  
にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

6

2-6. 採点を担当した箇所について、典型的な誤答があった場合には、その内容をご記入くだ  
さい。典型的な誤答がなかった場合は、空欄のまま次の質問 2-7にうつっていただいてもかま  
いません。

7

2-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問2-8にうつっていただいてもかまいません。

8

質問2-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

9

問題IIを採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

10

質問3 問題IIについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題IIをすべて採点した方は問題II全般への感想について、問題IIの一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

3-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかまいません。

およそ（ ）分くらい

3-2. 採点マニュアル（模範解答含む）に沿って、容易に採点することができましたか。  
あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというと難しかった
3. どちらかというと容易だった
4. 容易だった

3-3. 3-2の質問に「難しかった」・「どちらかというと難しかった」と回答した方にお尋ね  
します。その理由について、以下の口自由に回答してください。

11



3-4. 問題Ⅱについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたか。あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Ⅰをすべて採点した方は問題Ⅰ全般への感想について、問題Ⅰの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

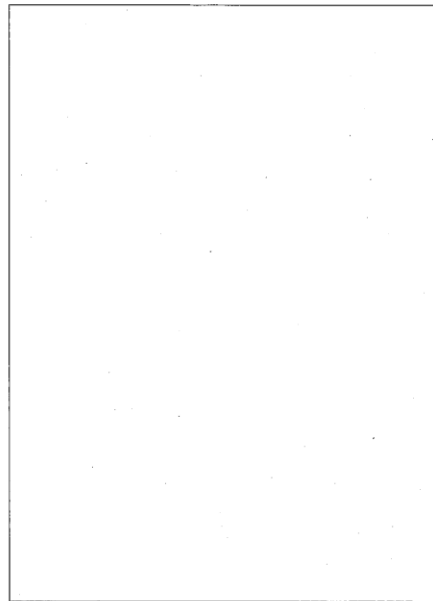
1. ふさわしくない
2. どちらかというふさわしくない
3. どちらかというふさわしい
4. ふさわしい

3-5. 3-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというふさわしくない」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。



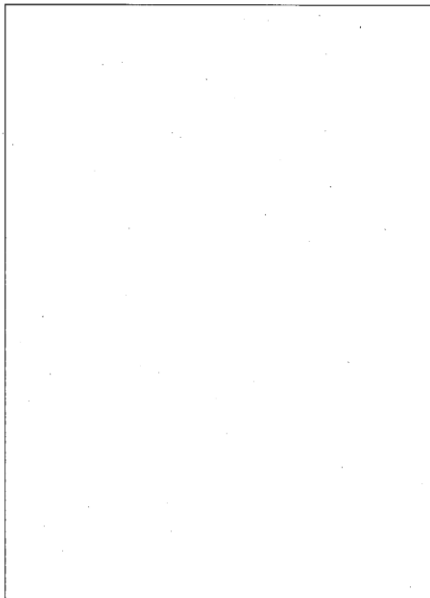
12

3-6. 採点を担当した箇所について、典型的な解答があった場合には、その内容をご記入ください。典型的な解答がなかった場合は、空欄のまま次の質問3-7にうつっていただいてもかまいません。



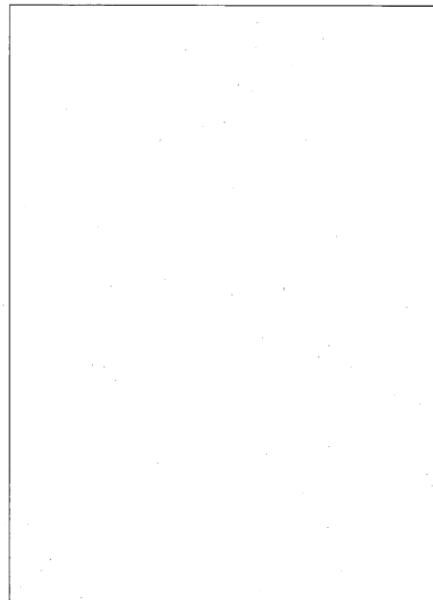
13

3-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問3-8にうつっていただいてもかまいません。



14

質問3-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。



15

問題 III を採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

16

質問 4 問題 III についてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題 III をすべて採点した方は問題 III 全般への感想について、問題 III の一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

4.1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかま  
いません。

およそ ( ) 分くらい

4.2. 採点マニュアル(模範解答含む)に沿って、容易に採点することができましたか。  
あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんか難しかった
3. どちらかというとなんか易かった
4. 易かった

4.3. 4.2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんか難しかった」と回答した方にお尋ね  
します。その理由について、以下の口自由に回答してください。

17

4.4. 問題 III について、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたが、あなたの考え  
にあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題 I をすべて採点した  
方は問題 I 全般への感想について、問題 I の一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感  
想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというとなんかふさわしくない
3. どちらかというとなんかふさわしい
4. ふさわしい

4.5. 4.4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというとなんかふさわしくない」と回答した方  
にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

18

4.6. 採点を担当した箇所について、典型的な誤答があった場合には、その内容をご記入くだ  
さい。典型的な誤答がなかった場合は、空欄のまま次の質問 4.7 にうつっていただいてもかま  
いません。

19

4-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問 4-8 に向っていただいてもかまいません。

20

質問 4-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

21

問題 IV を採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

22

質問 5 問題IVについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題IVをすべて採点した方は問題IV全般への感想について、問題IVの一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

5-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかまいません。

およそ（ ）分くらい

5-2. 採点マニュアル（模範解答含む）に沿って、容易に採点することができましたが、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんか難しかった
3. どちらかというとなんか容易だった
4. 容易だった

5-3. 5-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんか難しかった」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

23

5-4. 問題IVについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたが、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Iをすべて採点した方は問題I全般への感想について、問題Iの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというふさわしくない
3. どちらかというふさわしい
4. ふさわしい

5-5. 5-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというふさわしくない」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

24

5-6. 採点を担当した箇所について、典型的な解答があった場合には、その内容をご記入ください。典型的な解答がなかった場合は、空欄のまま次の質問5-7にうつっていただいてもかまいません。

25

5-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問5-8にうつっていただいてもかまいません。

26

質問5-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

27

## 理科・理数融合 採点者向けアンケート

このアンケートは「試行試験の問題の改善」と「採点マニュアルの改善」のために行われます。

採点している途中、あるいは採点後に気づいたこと、思ったことについて自由に回答してください。

お忙しい中、申し訳ありませんが、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

質問1 採点者ご自身の情報についてお尋ねします。

1-1. あなたのご所属・専門分野について教えてください。

**教員（大学・高等学校）の方**

所属（例 広島大学大学院教育学研究科〇〇講座）

（ ）

お名前

（ ）

専門分野（または専門教科等）

（ ）

メールアドレス\*

（ ）

\*後日、追加の質問をお願いする場合がございます。ご協力をよろしくお願いいたします。

**教員以外の方**

所属（例 広島大学大学院教育学研究科〇〇専攻△△コース）

（ ）

お名前

（ ）

専門分野（または専門教科等）

（ ）

メールアドレス\*

（ ）

\*後日、追加の質問をお願いする場合がございます。ご協力をよろしくお願いいたします。

1-2. あなたは試行試験の作成にかかわっていましたか。あてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 試行試験の問題の一部（またはすべて）を作成した
2. 試行試験の問題の修正にかかわる打ち合わせに参加した
3. 試行試験の作成にはまったくかわっていない  
(採点するときにはじめて問題を見た)

1

### 次ページ以降の注意事項

アンケートの内容・量が、採点者のみなさんが「どの問題を採点したか」によって変わってきます。次ページの質問に回答した上で、その指示に従ってください。ご協力をよろしくお願いいたします。

Q1 あなたが採点した問題（IからVI）のすべてに丸印をつけてください。問題の一部を採点した場合は、その問題に該当する数字に丸印をつけてください。例えば、問題Iの2を回答した場合は「1」に丸印をつけてください。

I    II    III    IV    V    VI

Q2 問題の一部を採点した方のみにお尋ねします。自分が採点した問題にあてはまるものすべてに丸印をつけてください。

- 問題I
1. (ア) (イ) (ウ) (エ) (オ)
  2. (ア) (イ) (ウ) (エ) (オ) (カ)
  3. (ア) (イ) (ウ)
  4. (ア) (イ) (ウ) (エ) (オ) (カ) (キ)

問題II 1. (ア) (イ) (ウ) (エ) (オ) (カ) (キ) (ク)

問題III 1. (ア) (イ) (ウ) (エ) (オ) (カ) (キ) (ク)  
(ク) (ニ) (サ) (シ)

問題IV 1. (ア) (イ) (ウ) (エ) (オ) (カ)

問題V 1. (ア) (イ) (ウ)  
2. (ニ) (オ) (カ)

問題VI 1. (ア) (イ) (ウ) (ニ) (オ) (カ) (キ) (ク)  
(ク) (ニ) (サ)

### 次ページ以降の回答方法について

※上記のQ1の回答によって、アンケートの記入箇所が変わってきます。以下の指示にそって、該当ページの質問に回答してください。例えば、問題IとIVに回答した場合は、4ページからと、22ページからの質問に回答してください。

Iに丸印 ⇒ 4ページ    IIに丸印 ⇒ 10ページ  
IIIに丸印 ⇒ 16ページ    IVに丸印 ⇒ 22ページ  
Vに丸印 ⇒ 28ページ    VIに丸印 ⇒ 34ページ

3

問題Ⅰを採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

4

質問 2 問題Ⅰについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。問題Ⅰをすべて採点した方は問題Ⅰ全般への感想について、問題Ⅰの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

2-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかまいません。

およそ( )分くらい

2-2. 採点マニュアル(模範解答含む)に比べて、容易に採点することができましたか。あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんか難しかった
3. どちらかというとなんか易かった
4. 易しかった

2-3. 2-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんか難しかった」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

5

2-4. 問題Ⅰについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたが、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Ⅰをすべて採点した方は問題Ⅰ全般への感想について、問題Ⅰの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというとなんかふさわしくない
3. どちらかというとなんかふさわしい
4. ふさわしい

2-5. 2-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというとなんかふさわしくない」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

6

2-6. 採点を担当した箇所について、典型的な誤答があった場合には、その内容をご記入ください。典型的な誤答がなかった場合は、空欄のまま次の質問2-7にうつっていただいてもかまいません。

7

2-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問2-8にうつっていただいてもかまいません。

8

質問2-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

9

問題IIを採点された方は、次ページ以降の質問にお答えください。

10

質問3 問題IIについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。問題IIをすべて採点した方は問題II全般への感想について、問題IIの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

3-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかまいません。

およそ( )分くらい

3-2. 採点マニュアル（模範解答含む）に沿って、容易に採点することができましたか。あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというと難しかった
3. どちらかというと容易だった
4. 容易だった

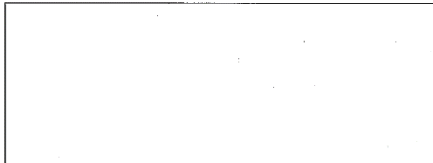
3-3. 3-2の質問に「難しかった」・「どちらかというと難しかった」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

11

3-4. 問題Ⅱについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたが、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Ⅰをすべて採点した方は問題Ⅰ全般への感想について、問題Ⅰの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

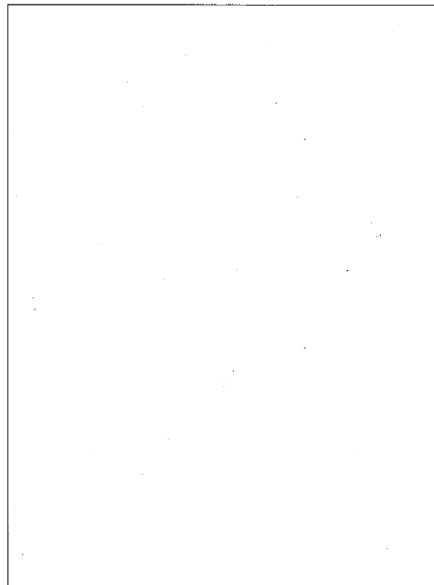
1. ふさわしくない
2. どちらかというふさわしくない
3. どちらかというふさわしい
4. ふさわしい

3-5. 3-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというふさわしくない」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の□に自由に回答してください。



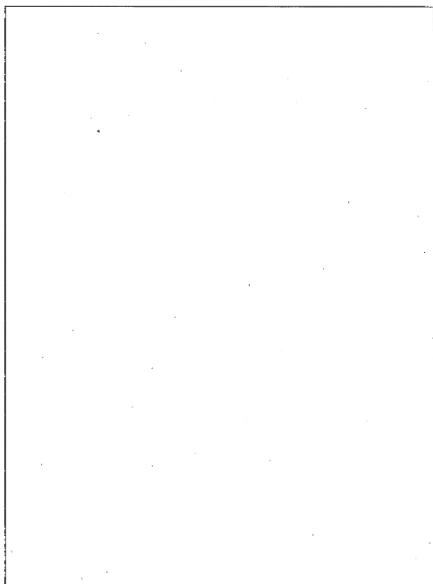
12

3-6. 採点を担当した箇所について、典型的な解答があった場合には、その内容をご記入ください。典型的な解答がなかった場合は、空欄のまま次の質問3-7にうつっていただいてもかまいません。



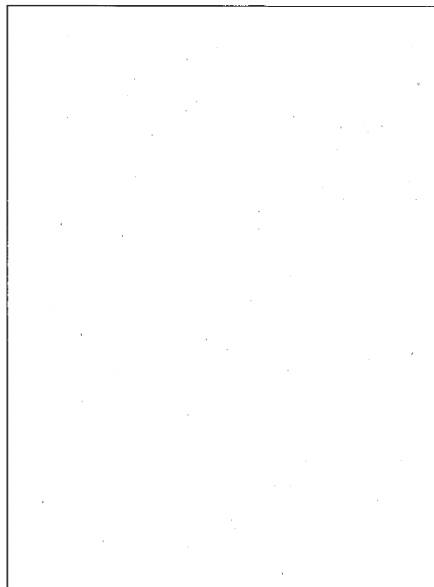
13

3-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問3-8にうつっていただいてもかまいません。



14

質問3-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。



15



問題 III を採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

16

質問 4 問題 III についてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題 III をすべて採点した方は問題 III 全般への感想について、問題 III の一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

4-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかま  
いません。

およそ（ ）分くらい

4-2. 採点マニュアル（模範解答含む）に沿って、容易に採点することができましたか。  
あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんか難しかった
3. どちらかというとなんか容易だった
4. 容易だった

4-3. 4-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんか難しかった」と回答した方にお尋ね  
します。その理由について、以下の口自由に回答してください。

17

4-4. 問題 III について、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたが、あなたの考え  
にあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題 I をすべて採点した  
方は問題 I 全般への感想について、問題 I の一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感  
想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというとなんかふさわしくない
3. どちらかというとなんかふさわしい
4. ふさわしい

4-5. 4-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというとなんかふさわしくない」と回答した方  
にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

18

4-6. 採点を担当した箇所について、典型的な誤答があった場合には、その内容をご記入くだ  
さい。典型的な誤答がなかった場合は、空欄のまま次の質問 4-7にうつっていただいでかま  
いません。

19

4-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問4-8にうつっていただいてもかまいません。

20

質問 4-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

21

問題 IV を採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

22

質問 5 問題IVについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。問題IVをすべて採点した方は問題IV全般への感想について、問題IVの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

5-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でもかまいません。

およそ（ ）分くらい

5-2. 採点マニュアル（集約解答含む）に沿って、容易に採点することができましたか。あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんか難しかった
3. どちらかというとなんか易かった
4. 容易だった

5-3. 5-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんか難しかった」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

23

5-4. 思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたか。あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題1をすべて採点した方は問題1全般への感想について、問題1の一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというときふさわしくない
3. どちらかというときふさわしい
4. ふさわしい

5-5. 5-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというときふさわしくない」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

24

5-6. 採点を担当した箇所について、典型的な誤答があった場合には、その内容をご記入ください。典型的な誤答がなかった場合は、空欄のまま次の質問5-7にうつっていただいてもかまいません。

25

5-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い難度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問5-8にうつっていただいてもかまいません。

26

質問 5-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

27

問題Ⅴを採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

28

質問 6 問題Ⅴについてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題Ⅴをすべて採点した方は問題Ⅴ全般への感想について、問題Ⅴの一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

6-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でかま  
いません。

およそ ( ) 分くらい

6-2. 採点マニュアル(模範解答含む)に沿って、容易に採点することができましたか。  
あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんか難しかった
3. どちらかというとなんか容易だった
4. 容易だった

6-3. 6-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんか難しかった」と回答した方にお尋ね  
します。その理由について、以下の口自由に回答してください。

29

6-4. 問題Ⅴについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたか。あなたの考え  
にあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Ⅴをすべて採点した  
方は問題Ⅴ全般への感想について、問題Ⅴの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感  
想についてご回答ください。

1. ふさわしくない
2. どちらかというとなんかふさわしくない
3. どちらかというとなんかふさわしい
4. ふさわしい

6-5. 6-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというとなんかふさわしくない」と回答した方  
にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。

30

6-6. 採点を担当した箇所について、典型的な解答があった場合には、その内容をご記入くだ  
さい。典型的な解答がなかった場合は、空欄のまま次の質問6-7にうつっていただいてもかま  
いません。

31

6-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問 6-8 に向つていただいてもかまいません。

32

質問 6-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。

33

問題 VI を採点された方は、次ページ  
以降の質問にお答えください。

34

質問 7 問題 VI についてあなたが採点をして感じたこと、考えたことについてお尋ねします。  
問題 VI をすべて採点した方は問題 VI 全般への感想について、問題 VI の一部のみ採点した方は  
自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

7-1. 1人の答案の採点に要した時間を「分」単位で回答してください。主観的な感覚でもかまいません。

およそ（                      ）分くらい

7-2. 採点マニュアル（模範解答含む）に沿って、容易に採点することができましたか。  
あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。

1. 難しかった
2. どちらかというとなんとも
3. どちらかというとなんとも
4. 容易だった

7-3. 7-2の質問に「難しかった」・「どちらかというとなんとも」と回答した方にお尋ね  
します。その理由について、以下の口自由に回答してください。

35

7-4. 問題VIについて、思考力を測る問題としてふさわしいとおもいましたが、あなたの考えにあてはまる数字に丸印をつけてください。前ページに引き続き、問題Iをすべて採点した方は問題I全般への感想について、問題Iの一部のみ採点した方は自身が採点した部分の感想についてご回答ください。

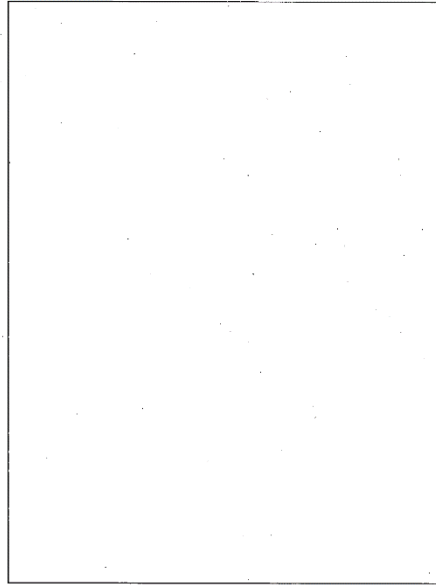
1. ふさわしくない
2. どちらかというふさわしくない
3. どちらかというふさわしい
4. ふさわしい

7-5. 7-4の質問に「ふさわしくない」・「どちらかというふさわしくない」と回答した方にお尋ねします。その理由について、以下の口自由に回答してください。



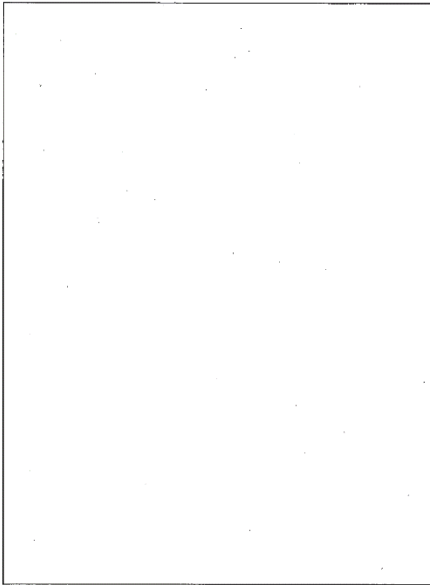
36

7-6. 採点を担当した箇所について、典型的な誤答があった場合には、その内容をご記入ください。典型的な誤答がなかった場合は、空欄のまま次の質問7-7にうつっていただいてもかまいません。



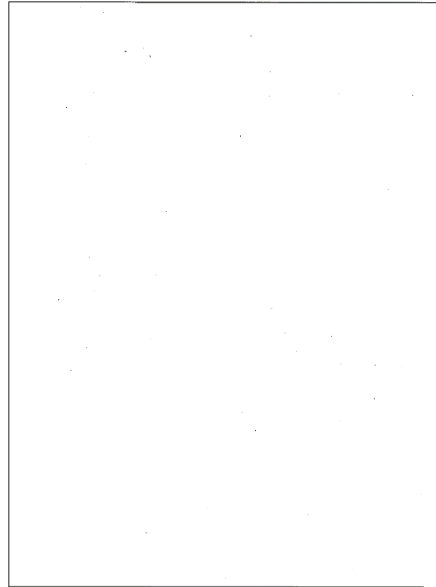
37

7-7. 採点マニュアルで示された正答以外で、比較的高い頻度で生じていた正答（と判断できる解答）があれば、ご記入ください。そのような解答がない場合は、空欄のまま次の質問7-8にうつっていただいてもかまいません。



38

質問7-8. 採点をしながら気づいたこと、考えたことについて自由に回答してください。



39

## 4-2. 大学主導型（東京工業大学）グループ

### 【事業目標と想定する開発モデル】

学習指導要領改訂による理数教科改革（理数探究など）を踏まえ、理数分野における学力の3要素を多面的・総合的に評価する入試手法の開発等を、大学が理工系人材に求める知識、資質・能力を評価する方法を検討する手法—大学主導型・トップダウン的アプローチにより行うとともに、開発した成果の高校・大学関係者への普及を図ることを目的とした。

開発する入試モデルとして、以下のモデルを想定し連携各大学が分担して開発する手法を採った。

- 1) 多様な入試規模に対応したモデル構築のため、50人までの規模、数十人から数百人までの規模、百人から千人以上までの規模のモデルを想定する。
- 2) 多様な入試方法における実現を目指し、1)の入試規模と組み合わせて、特別選抜入試、AO・推薦入試、一般入試に対応した新たなモデルを構築する。
- 3) 全国の大学への普及を前提として、各大学の入学試験における実施可能性を最大限に担保するため、現在実施している入学試験の良い仕組みを取り入れて手法を開発する。

### 【大学主導型各大学の取組概要】

事業全体として、本年度は新たな入試モデルを開発するにあたって、現状の調査・分析と課題の抽出を行い、入試モデルの検討を開始することとしたが、調査・分析にあたっては、以下の項目を中心に実施した。

- 1) 高等学校の教育において、問題とされる従来型の知識暗記型教育の現状と問題点
- 2) 高等学校の教育における、創造性やディスカッションを重視する先駆的な取組の現状と問題点
- 3) 大学入学者選抜において、知識暗記型教育で詰め込まれた能力以外の能力を、総合的・多面的に評価するために行われている優れた入試手法の状況
- 4) 総合的・多面的な大学入学者選抜において入学した学生の入学後の状況
- 5) 大学入学者選抜において、総合的・多面的な評価を取り入れることができない問題点と可能な条件
- 6) 海外大学における総合的・多面的な評価の現状とそれを可能としている環境

調査・分析と並行して、理数系分野の入学者選抜方法の研究・開発の検討を開始したが、各連携大学においては専門的に取り組む組織体制を整備して、既に入試改革を進めている実績を活かし、専門的知見・スキル及びノウハウ等を取り入れた具体的な取り組みの検討、更に一部において試行的な取組に着手した。なお、各連携大学は以下の想定規模・入試形態を担当した。

北海道大学：規模の大きい入試（数百人～）における総合的な判断が可能な基礎学力の評価

手法の調査・研究・開発

筑波大学：中規模（50～200名程度）を想定した理数系分野のA0入試のあり方の調査・研究・開発。

早稲田大学：科学技術コンテスト等を通じた新しい入学者選抜方法の調査・研究・開発、複数大学による一体的な入学者選抜方法の調査・研究・開発

東京工業大学、東京大学：アクティブラーニング型授業を中核とした高大連携事業とその高大接続入試への応用についての調査・研究・開発

## 【大学主導型各大学取組について】

2016年度大学入学者選抜改革事業 北海道大学報告

学力の3要素を評価する大規模入試の研究

### 1. 導入

日本と世界では、高校生の意識の差は大きい。日本では、優秀な学生は、より共通の正解を正確に出そうとするのに対して、海外では、優秀な学生ほど、学力以外にも、他にない個性を重視する傾向がある。この意識の差は、高校教育および入試に起因する。今後AI技術により、より創造性と個性が重要となる時代に即して、日本においても他のアジアの国々に続いて早急に筆記試験主体の入試を改善していく必要がある。しかし、実際の各論となると実施上難しいことが多い。これは、少なくともアメリカ型のような書類選考では、多大な労力とスキルを要し、教員の負担が大きいためである。むしろ韓国のように、こうした取組にアドミッションスタッフ確保のための十分な補助を出すようにするのも一つの方法であるが、現状の日本および大学の財政基盤からすると十分な資金の導入は困難で一般的に困難とみられる。事実、選抜制の高い大学ではA0入試拡大ということではあるが、依然として既存の学力による選抜試験が支配的となる公算が大きい。また、高校側ではこうしたことに対応するため、既存の学力試験向きの生徒と、それ以外のA0入試向きの生徒とを別指導することになる。このため、たとえ高校でどんなに学力の3要素を重視したとしても、比較的優秀な生徒は、筆記試験対策に専念という危惧が生じる。実際にたとえ指導要領を明確化したとしても、高校の教員は生徒のためを思えば、将来に最も重要とみられる入試に最適化した教育をせざるを得ないのである。また個別学力試験の必要性を主張する大学教員も多いのである。

以上のことから、現状の筆記試験を主体とした大規模入試において、教員負担をできるだけ少なくした形で、いかに学力の3要素を意識した入試を導入できるかが、最も重要な課題の一つであると言えよう。そして、北海道大学に与えられた課題は、こうした1000名を超える大規模入試において学力の3要素の判定を含む入試の研究である。このため、大学入学者選抜改革事業実施にあたり、北海道大学本部からの依頼を受ける形で、理学研究院長主導の下、研究院において、入学者選抜改革WGを立ち上げた。そして入試課や総合教育部の協力を得つつ、検討を行ってきた。WGのメンバーは、鈴木久男、久保英夫、木村真明、武次徹也、高木正興の5名であるが、



ラーニングサポート室にデータ解析で大変ご協力いただいていた。また入試課と理学部教務スタッフ、会計スタッフには多くのサポートをしていただいていた。

さてそもそも高校レベルでの既存の学力と、大学の研究や社会での問題解決能力とには大きな開きがあることがよく知られている。このことは特に経済界から良く指摘されることである。高大接続改革の要点は極めて明快でもある。大学卒業レベルでは社会人基礎力（前に踏み出す力、考え抜く力、チームで働く力）が要求されるが、これまで初等中等教育への接続はなかった。しかし今回の学習指導要領では、高校レベルではそれらは学力の3要素という形にまとめられており、それは社会人基礎力や大学で保証すべきジェネリックスキルとの関連性が一層明確になった。しかし、これらのジェネリックスキルの測定は、世界的に見ても非常に大きな課題でもある。実際に、ジェネリックスキルの測定は、大学教育の現場において大きな課題であったし、世界的にも様々な試みが存在する。たとえば、CLA や MAPP など世界的に有名なジェネリックスキルテストはいくつも存在する。しかし、それらほぼすべてが、一部のスキルのみに限られ、しかも集団としての測定の精度はあるが、個人としての測定精度（信頼性）はないことは良く知られている。これは、私たちに日常生活の中でも頻繁におこるように、課題と個人との相性の問題があり、たとえある課題が解けないからといって、必ずしもスキルがないとは言いきれないのである。むしろ、非常に優秀な学生は、大半は解けてしまうが、ボーダーラインの学生に対しての誤差は大きいと言える。このため、企業採用などのように、ごく一部の優秀な生徒を選抜するための指標として、ジェネリックスキルテストは使うことができるであろうが、倍率が2～3倍の入試においては使用できない。また、アメリカ AAC&U はジェネリックスキルのルーブリックを公開しているが、ルーブリックの限界（アンカーポイントの作成が困難）もあり、大学教育での使用は普及していない。しかもこれは15週におよび一つのコースの中でもその測定は大変困難なことなのである。

このような背景のもと、北海道大学での研究課題は、大規模入試の中で、いかに学力の3要素に配慮した入試を実施するかについてである。いや正確に言うと、アメリカのように、生徒側に学力の3要素が重要であると意識させる入試をさせることが目的とも言える。こうした研究をするときに必要になるのは以下の4点である。

1. もし試験で表現力などを重視した問題の出題をする場合にそなえて、その妥当性と信頼性を、既存の学力測定の信頼性レベルに近づけること。
2. 既存の学力による入試が、大学での成功に結び付いているかの検証
3. 「思考力・判断力・表現力」を持つ問題の研究
4. 海外の大学におけるアドミッションの研究と日本での3つの学力を意識した筆記試験主体の入試スタイルの提案

以下これらの研究についての報告を行う。以下に要点をまとめておく。

1. 既存の学力試験と新しい問題の信頼性の検証のため、来年度高校で、それぞれ2回の模擬試験を行い、順位の変動をみることになった。
2. 北海道大学においては、入学者選抜試験成績、高校成績と専門課程の成績との相関はおおむね非常に弱い。
3. 入試問題について海外の多くの問題を調査したが、理系科目ではほとんど既存の学力を見る問題となっている。また既存の問題以外の出題では正答率が低くなり、授業での課題として用いるなら良いが、限られた時間内での問題とするのは適さないという研究もある。

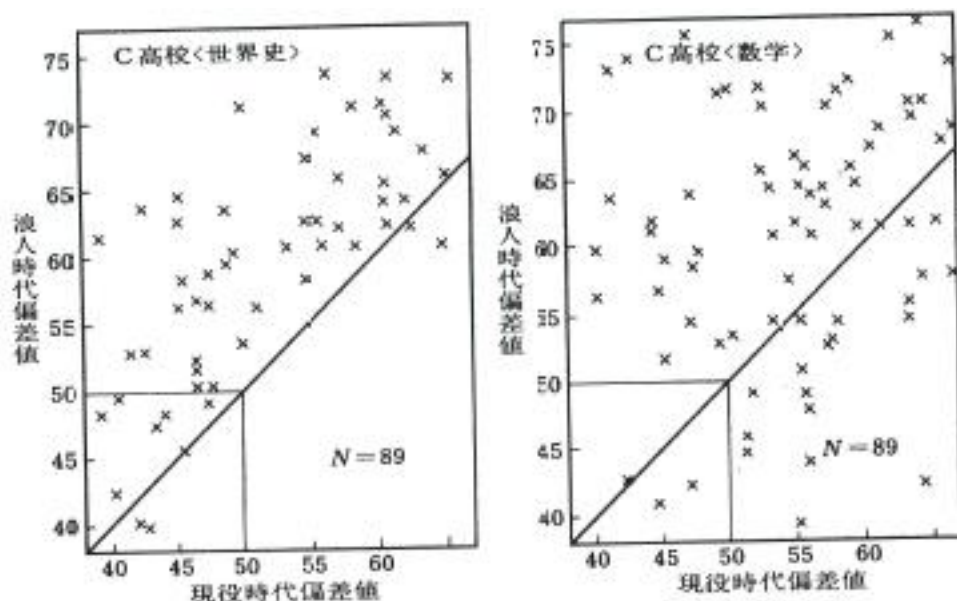
4. アメリカの大規模入試の例としてノースカロライナ州立大学の入試を視察したが、やはり学力が重視されているが、リスク分散のためもあり、ほぼすべての高校生は、できるだけ独自の主体性を持った活動をアピールしている。これらのことが書類選考を簡素化していることにも役立っている。

そして最後に現在までの知見を元に、筆記試験と書類選考のハイブリッド入試スタイルを提案し、その利点と欠点を議論する。

## 2. 新しい問題の妥当性、信頼性と既存の学力測定の信頼性

### 2.1 現在の入試の学力測定誤差

共通テストおよび各大学の実施する試験での現状の1点刻みの入試スタイルは、見かけ上の客観性が高く、受験生からのクレームがつきにくいという利点がある。しかし、どのような学力測定にも誤差もあるため、ほとんどの受験生および高校生は、入試には運、不運がつきものであることも承知している。すなわち、問題との相性によって順位が変動するのである。現状では個別学力試験における学力測定の誤差について、明確なデータは少ない。既存のデータとしては、少し古いデータであるが、1077年にサンデー毎日に掲載された河合塾のデータがある。(テストの科学、池田央著参照)



図は、浪人生が現役時代と浪人時代に受けた河合塾偏差値を比較したものである。左図のように世界史など知識を元にする科目では、現役時代に比べて浪人自体の偏差値がほとんどの受験生で向上している。他方、右図にあるように数学では、浪人時代のほうが低い偏差値である受験生も全体の1/3におよぶ。これは、世界史と異なり数学に関してだけ浪人時代に現役よりも学力が低くなったとは考えにくい。もっとも妥当な解釈としては、比較的難しい問題については、解法をひらめいたかどうかや、以前類題をやったことがあるか、あるいは得意な問題であったかが正答に大きく関係しているというものであろう。このような傾向は特に難問を出す大学に多く見られると予想される。たとえば、東大では合格者の1/3は本当に優秀でどんな問題であっても合格できており、1/3は受験産業のおかげで合格し、また残り1/3は別の問題で受験をすれば落ちると言われている。数学の難易度が変化するだけで、合格者の男女比率すら変わる傾向が指摘されている。むろんこのうわさには正統な根拠がないが、今後個別学力試験の信頼性を測定す

ることは極めて重要なことである。それは、既存の試験が公平であるとする偏見を解消し、新規の入試導入へのコンセンサスを得る契機となることも期待できるからである。また学力の3要素を測定する入試では、こうした信頼性の確保はさらに重要な問題となると予想される。そのためその比較のためにも、現状入試の信頼性の検証が重要な課題となるのである。特に新規の問題に関して受験生の解法アルゴリズムがほぼ無力となるため、問題との相性の問題は、今まで以上に非常に深刻になると考えられる。ちなみに、通常アルゴリズム問題でない問題を試験に用いた場合のデータは海外の論文にも見受けられる。この点は、(3)の問題研究で述べることにしよう。

## 2.2 測定誤差の測定方法

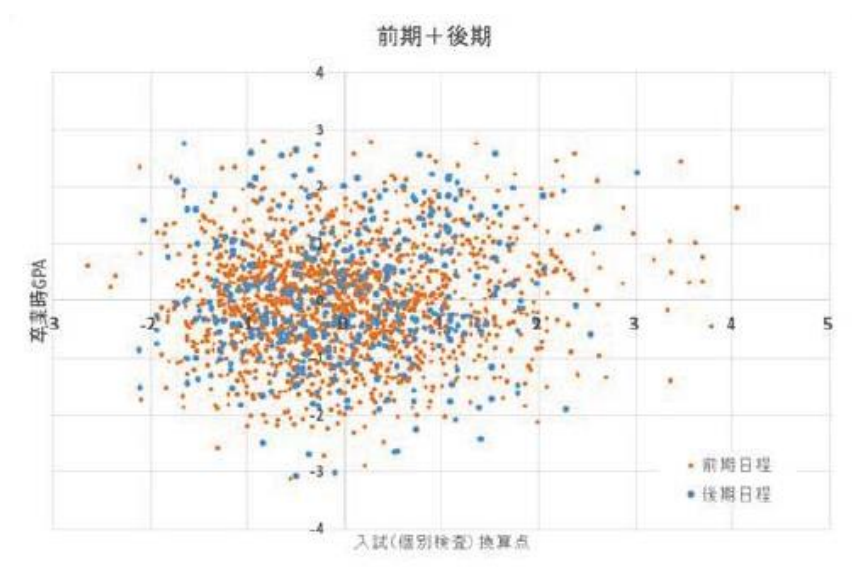
このようなことから2017年度には、既存の入試問題と新規の問題での信頼性の測定を行う。より具体的には、同一高校生集団に、2回の模擬試験を行い、その順位の変動を見るのである。本年度は2017年の実施に向けて札幌北高等学校と調整を行った。その結果、2017年8月に3年生向けで従来型の問題での模擬試験（2回連続実施）を行い、3月に2年生に向けて新規の問題での模擬試験（2回連続実施）を行うことになった。ただし、新規の表現力を重視する問題とするのか、あるいは思考力なども重視したものにするのかなど、難易度調整を含めて現在検討中である。

## 3. 既存の学力による入試が、大学での成功に結び付いているかの検証

### 3.1 入試結果と専門課程 GPA との相関とその解釈

現在でも多くの教員は、二次試験は大学での成功のためには非常に重要であると認識している。大学でも特に理系学科においては学士課程レベルでは、やはり既存の学力が重視されるため、高校での学力は大学での学びに非常に重要であるとの認識だ。そして2次試験で優秀な成績を収めた入学者ほど、大学で優秀な学生となると期待されている。一方、筑波大学や大阪府立大学などでは、20年以上前から入試成績と専門課程の成績との相関を調べており、入学者の合格点数と専門課程の成績との間には相関があまり見られないとの結果が得られている。そのため、北海道大学でも同様の検証をしてみるとともに、やはり学問的特性によっても異なることが考えられるため、学科別の解析も行った。

まず、個別学力試験の総点数と専門課程 GPA の相関は、前期試験、後期試験共に見られなかった。



この結果は、個別学力試験が必要ないということを表しているのではないことに注意しよう。す

なわち、この結果は個別学力試験である程度得点を取れば大学で十分やっつけていることを表しているといえる。また、別の言い方をすれば、大学での学びには高校での学びとは別の資質が必要とも言えるのかもしれないし、ある程度試験ができれば良いという見方もある。また、「大学入試改革-海外と日本の現場から」（読売新聞教育部、中央公論新社）でMITのアドミッションオフィサーの言葉として「テスト結果は、MITで研究をする基本的な能力があるかを見るには役立つ。ただ、満点の生徒が他の生徒より優秀とは限らず、点数だけで合否を決めることはない。テスト対策に長時間を費やすくらいなら、高校での勉強や地域の活動に充てたほうがよほど価値があるし、評価もされる」という言葉とも符号する。つまり、高校までの学力は、高度に洗練された予備校の力という側面も否定できず、これが大学では通用しないためという見方もできる。実際、ある程度のスキルを持つ高校生にとっては、入試のための学力はある程度お金で買える側面も大きいと考えられる。

### 3.2 入試科目成績と専門課程 GPA との相関

学科別に科目成績との相関を見てみよう。コースによって多少差があるが、幾つかの学科を除き、数物系学科のほとんどでは、個別学力試験やセンター試験の数学や物理の得点と、専門での成績との相関は見られなかった。

化学系学科では、個別学力試験と専門課程 GPA との相関は見られない。

生物系学科では、個別学力試験生物の得点との相関はあまり見られない。一部負の相関すらみられ、サンプル数が少なく揺らぎの範囲であるかもしれない。

以上のように、全体的傾向としては、個別学力試験の得点そのものは将来的な優秀さの指標とは必ずしも言えない。逆に言えば、現状でも既存の学力の保証という意味で十分機能しているが、高得点のものが大学で必ずしも優秀とは限らないということである。ただし、ここで注意したいのはこれが個別学力試験が必要ないことを表していないことである。アメリカでは、日本の個別学力試験に対応するのは Advanced Placement Tests がある。選抜制の高い大学では、AP 結果を重視する大学は多い。後にも紹介するがこれを重視する目的は、1年次の科目履修でドロップアウトを防ぐ効果はあるとのことである。日本においても選抜制の高い大学では、1年次教育は高校での科目習得を前提としている場合が多いので、個別学力試験は初年次のドロップアウト率を下げる効果は十分期待できると思われる。このようなことから、共通試験で高校3年レベルの高度な科目がない限り、日本でも個別学力試験をなくすということが主流にはならないのだろう。

### 3.3 高校成績と専門課程 GPA との相関

高校成績と専門課程 GPA との相関を見てみよう。大阪府立大学では、これらの間に強い相関が見られたとのことであったが、北海道大学では多くの学科において、高校成績と専門課程 GPA との相関は見られなかった。このような差が出たのは、大阪府立大学では、高校で自習をあまりしなかった学生も多いので、学習習慣で差がつく場合が多いのに対して、北海道大学では、高校の時から比較的自習してきた学生がほとんどであったからと考えられる。

### 3.4 今後の課題

複数の高校の先生のご意見では、授業で学んだことをどれだけ吸収できたかのテストを行って成績をつけるので、成績は入試問題を解くことができるかとは別の評価になることが多いそうである。これが将来新実行教育課程での成績付けとなる場合にはさらに困難な課題となることも予想される。それは「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」という学力を総合的に判断した結果が、それぞれの科目成績に反映されると、大学側が、科目成績からそれぞ

れの学力を読み取ることが困難になるからである。たとえば、基礎的な理解のなさを主体性などでカバーした場合、大学側では初年次の履修に必要な既存の基礎学力を読み取るすべがないのである。とはいえ、これは高校教育だけに限ったことではなく、現状の大学は、これと逆の問題もある。すなわち、大学では、科目の履修を通してジェネリックスキルを付加的に習得することになっている。そのため、ジェネリックスキルが足りなくとも知識理解重視で単位修得ができてしまう。したがって、カリキュラムポリシーで、ジェネリックスキルを意識した科目を多数用意したとしても、学位授与の方針でジェネリックスキルを保証することは容易でないのである。つまり、幾つかの要素を併用した単位修得というのは、高校のみならず大学の問題でもあるのである。

以上のように検証結果を得たが、個別学力試験の有効性についての検証については未検証の部分が多い。たとえばアメリカではAP科目と大学初年次でのドロップアウト率減少との相関は高いそうである。もっともこれは、APは大学での教育をできるだけ早期に高校生に提供するという意図があるからでもあろう。(ちなみに、IBのHL履修のほうが大学での履修との関連は弱いようである)同様に、個別学力試験も1年次のドロップアウト率の減少に効果があると予想される。特に大学1年の微積分を教える先生からこのご意見を良く聞く。このことを示す客観的データをどのようにして得るかが今後の課題の1つでもある。

#### 4. 「思考力・判断力・表現力」を持つ問題の研究

##### 4.1 Wood と Sleet による問題の分類

まず、問題の分類論を見てみよう。Wood と Sleet (1993)によって以下のように問題の分類がされている。まず、状況設定、方法、結果がほぼ一意的に与えられている問題をアルゴリズム問題と言う。これは、ほとんどの入試問題が該当する。しかしこのアルゴリズム問題では、たとえ基本概念がわかっていなくても、パターン認識で解いていくこともできるという欠点もある。一方、状況設定、方法、結果のいずれかあるいは複数が不完全な問題をオープンエンド問題という。大学での研究や、企業が直面する問題のほとんどがオープンエンド問題に属する。オープンエンド問題を解く能力と、アルゴリズム問題を解く能力とは隔たりがあり、高校での既存の学力が、社会であまり役立たない。学んだことを、言われたことを正確に再現できるだけの人は、社会では評価されないのである。

Type	Data	Methods	Outcomes/goals	Skills bonus
1	Given	Familiar	Given	Recall of algorithm
2	Given	Unfamiliar	Given	Looking for parallels to known methods
3	Incomplete	Familiar	Given	Analysis of problems to decide what further data are required
4	Incomplete	Unfamiliar	Given	Weighing up possible methods and deciding on data required
5	Given	Familiar	Open	Decision about appropriate goals; exploration of knowledge networks
6	Given	Unfamiliar	Open	Decision about goals and choice of appropriate methods; exploration of knowledge and technique networks
7	Incomplete	Familiar	Open	Once goals have been specified by the student, they are seen to be incomplete
8	Incomplete	Unfamiliar	Open	Suggestions of goals and methods to get there

実際、オープンエンド問題のから得られるスキルは上記の用にまとめられている。アメリカでも最近学部での卒業研究を重視してきている(AAC&UのHigh Impact Practicesの一つに認定されている)が、大学でもこうしたオープンエンド問題への対応力習得のために、卒業研究の果たす役割や大きい。また大学1年次からオープンエンド問題を意識させる努力もしてきている。

そもそも問題解決能力とはどのようなものであろうか?アメリカ大学協会(AAC&U)のジェネリックスキル測定のためのルーブリックとしてVALUEルーブリック(<https://www.aacu.org/value>,あるいは“パフォーマンス評価による学習の質の評価”松下佳代,京都大学高等教育研究13,p752012)があるが、その中で問題解決スキルについて以下の様に述べている。「問題解決とは、オープンエンドな問題に答えるための方略、あるいは望ましい目標を達成するための方略を、デザインし、評価し、そして実行する過程である。」つまり、日本の大学入試問題は、AAC&Uの言う問題解決スキル測定にはあたらぬのである。

#### 4.2 問題解決能力測定の困難

一回の試験でのオープンエンド問題の出題した場合、その信頼性には疑問も残るのも事実である。これはたとえば私たちの日常生活においても良く経験している。比較的全判的に問題解決能力があると思われる人でも、できない問題があることもあるし、逆にほとんどの項目で不得手でも、ある特定のことに對して非常に得意な才能を持つ人もいるのである。ごく優秀な人を除いては、課題によってできたりできなかったりする。また日常での問題解決能力は、非常に長い間の思考を要することが多く、限られた時間内での問題解決能力の測定には限界が有り、短期間では比較的安易な思考力測定とならざるを得ない。たとえば、ケンブリッジ大学やオックスフォード大学の主に文系学科では、Thinking Skill Assessment (TSA)を実施している。90分で50問と比較的多数の問題を用意とするのも、問題との相性の問題を解消するためである。しかし逆に深い思考を問うことが不可能にもしている。これら問題解決能力の測定は、入試だけでなく大学教育においても非常に難しい課題の1つでもある。実際に先のVALUEルーブリックはアメリカでも運用は少数であり、一つにはルーブリック評価の難しさ(アンカーポイントの設定多様性)も表している。

#### 4.3 海外の入試関連書籍

さて、北海道大学における本年度の問題の研究としては、海外の入試や大学初年次科目の問題の研究に充てられた。そのために、300冊以上の書籍を購入すると共に、海外の問題の研究結果を収集した。基本的に全部を読み切れていないが、2017年度以降の新規の問題のための研究資料となる。



たとえば、アメリカでは、Advanced Placement Tests, 大学初年次テキスト、GRE 問題集、Medical School 入学のためのテスト MCAT 問題集 (物理、化学、生物、Reasoning Skills など)、イギリスでは A-level テキストと問題集、オックスフォード Thinking Skill Assessment 問題集、オックスフォード面接問題集など、国際バカロレアテキストと問題集など多岐にわたる。その他、大学レベルのテキストや大学院入試問題 (GRE) を参照するのは、日本の高校の数学や理科の内容は、アメリカのスタンダードなテキストの内容を参照にしているからでもある。一方、A-level や国際バカロレアなどは、特色ある内容も盛り込んでいる。たとえば、国際バカロレア化学などは、日本の高校化学よりも大学よりの内容となっており、A-level の物理などは医学への応用例なども多数記載している。

これら収集した問題についてみると、数学、物理、化学、生物に関する問題に関しては、やはり採点が容易であるアルゴリズム問題がほとんどである。また、メディカルスクールのための試験 MCAT では、Critical Thinking and Reasoning Skills という試験も実施しており、その中で科学的方法やデータの読み取りや解釈に関する問題も多いため、有用な問題が多数得られることがわかった。その他、本事業では日常生活の中での数学を扱ったものを生命科学のための数学テキストなども数冊購入した。こうしたテキストは、他分野での数学の応用例が多く、理数融合などの科目での授業で扱うための問題として参考になると思われる。

以上のように海外の入試の問題は日本の既存の問題と大きく外れるものでないが、日本では見かけない新作も多く大いに参考になる。そのため、2018 年 3 月に実施予定の表現力を重視する問題の試行のために、大いに参考になると思われる。

教育的効果を高める問題に関しては、海外での研究例も多い。たとえば、アメリカの大学教育では、既存のテキスト問題は基本がわかっていなくてもパターン認識で解いていってしまうという弊害が指摘されてきた。そのため、パターン認識以前の基本的概念を問う ConcepTests が、初等理科科目を中心に広く授業で使われている。これは、元々ハーバード大学の Mazur 教授によつ

て物理の授業において導入されたが、現在では、数学、化学、生物などほとんどの理系コースでも使われるようになった。近年では NSF がアメリカ大学協会 AAU に多額の資金を出し、STEM 科目に対して ConcepTests によるアクティブラーニングを、大学として組織的に導入している。このような基本的概念を問う問題は、日本の高校教育や大学教育の現場でも活用でき、しかも数式等を用いないので表現力を見る問題としても使用できる。また、ミネソタ大学では、様々なデータから必要なデータから、必要なデータを学生が収集して、日常生活での問題を解いていくという Context Rich Problem が開発されており、その教育的効果が高いことが実証されている。ただし、こちらはまだ物理学でのみの問題となっているところが何点ではあるが、データ収集能力や表現力と評価する問題として適している。しかし一方では、これらの新しいタイプの問題の試験への活用には問題点が指摘されている。それは、個人の能力判定の試験としては、既存の問題よりも正答率が格段に低くなるからである。("Problem Solving: Algorithms and Conceptual and Open-Ended Problems in Chemistry", Johari Surif, Nor Hasniza Ibrahim, Siti Fairuz Dalim, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 116, 2014 Pages 4955-4963)。こうした場合、非常に優秀な学生を除いて、正答するかどうかは、学生と問題との相性という意味合いが強くなる。授業では、コース全体でこうした問題との相性が平均化されるので、問題は起こりにくい、一回の試験では、信頼性の確保として問題が生じる。つまり、海外で開発された新規の問題は、授業全体を通じて多数の問題を解いて初めて、評価に使うことができ、このためには、比較的浅い理解で解くことができる必要がある。そのため、海外で開発された問題は、個別学力試験には向かない可能性が高い。ちなみに、制限時間内での表現力を見る問題には同様の問題が生じる。たとえばアメリカの SAT において、本年からエッセイの課題がなくなり、2400 点満点から 1600 点満点に変更となった。これは、10 年ほど前に表現力等を見るために始められたものであったが、時間が与えられた中でのエッセイでは、深い思考を要することなく、定型文を集めた体裁を気にしただけのものになりがちになることが指摘された。こうしたことから、SAT エッセイの点数と、大学での学びとの相関がないことがあきらかになったことが、エッセイ廃止の要因の一つであるようである。このように、大学や社会での課題解決には制限時間がほぼなく、その中でいかに深い思考ができるかが試されるため、制限時間の短い試験において思考力や表現力を試すにはおのずと限界がある。表現力などは海外ではむしろ書類や提出されたエッセイから読み取ることが多いのであろう。

以上のように収集された様々な書籍や関連研究を参照して、2018 年度に高校生への模擬試験により、これら新規の問題の妥当性と信頼性の検証を行っていききたい。

## 5. 海外の大学におけるアドミSSIONの研究

### 5.1 ノースカロライナ州立大学の視察

2017 年 3 月 27 日から 29 日にかけて、ノースカロライナ大学チャペルヒル校と NC 州立大学で視察を行った。アイビーリーグ大学ではなく州立大学を視察を対象としたのには、以下の様な理由がある。アイビーリーグ大学では、アカデミックな部分では非常に優秀な生徒が応募してくるため、評価基準としては主として、課外活動などでの主体性、リーダーシップ、大学に資する個性などを判断基準とする傾向がある。たとえば、ハーバード大学では、高校のトップの生徒の応募者のうち、4分の3が不合格となると言われるが、これは2万を超える高校数とハーバード大



学合格者の数（約3400名）とを比較すれば当然とも言える。現在、アメリカではアイビーリーグ大学は非常に狭き門であり、理系であれば(有名高校を除いて)APの物理、化学、生物、微積AB, BCの成績をすべて提出するという事になっているようである。実際、海外の知人の息子も9つのAPのスコアを持っていたようである。

他方、州立大では応募者が数万人に上るところも多く、応募者の学力のばらつきも大きいため、日本の多くの大規模入試での入試改革としては、非常に役立つと期待できる。むろん、過去にもアメリカの大学への視察報告もあり、アメリカのアドミッションオフィサーが書いた本なども手元にもある。ただ、私たちが本当に得たい情報は、実施のためのより具体的な情報で、視察の目的は主としてそこにあると言える。実際に多くの情報を手にできたが、残念ながらインタビューに応じたアドミッションオフィサーからは、詳細は秘密にして欲しいとのことであった。このようなことから、この報告ではすべてを報告できないことをご了承いただきたい。



視察メンバーは北海道大学理学研究所所属の鈴木久男、木村真明、末廣一彦である。アレンジには、NPO 法人名古屋大学テクノロジー・パートナーシップの神山知久氏らに大変お世話になった。ここに謝辞を表したい。

## ☆UNC Chapel Hill アドミッションオフィス視察

Office of Undergraduate Admissions の Senior Assistant Director である Patty Baum 氏と面談し、UNC における入学者選抜の実施方法、実施体制、合否判定方法などについて説明を受けると共に入試制度についての意見交換を行った。

### ○入試実務の体制

UNC Chapel Hill では 36,000 人の受験者（国内 32,000、国外 4,000）に対して 55 人の AO スタッフで対応しており、そのうち応募書類の審査は 30 人が担当している。各審査員は研修を通じて合否判定の能力を磨き、応募書類に対して単独で合否判定ができる能力を持っている。また、担当する審査員によって合否の食い違いがでないよう、新人研修だけでなく定期的な研修が行われている。

### ○評価項目

SAT/ACT

高校での GPA

Advanced Placement Tests

Activity

Essay（内容および文章力）

Personal quality (activity、essay、推薦書等により資質、leadership、粘り強さ等を判断。具体性を伴う非常に強い推薦や経済的／身体的困難を克服してきたことも評価される)

推薦書

Essay や PQ は 10 段階評価（1, 3, 5, 7, 10）するが各評価項目を定量化することで、総合的な合否判定やチェック時の効率を上げている。

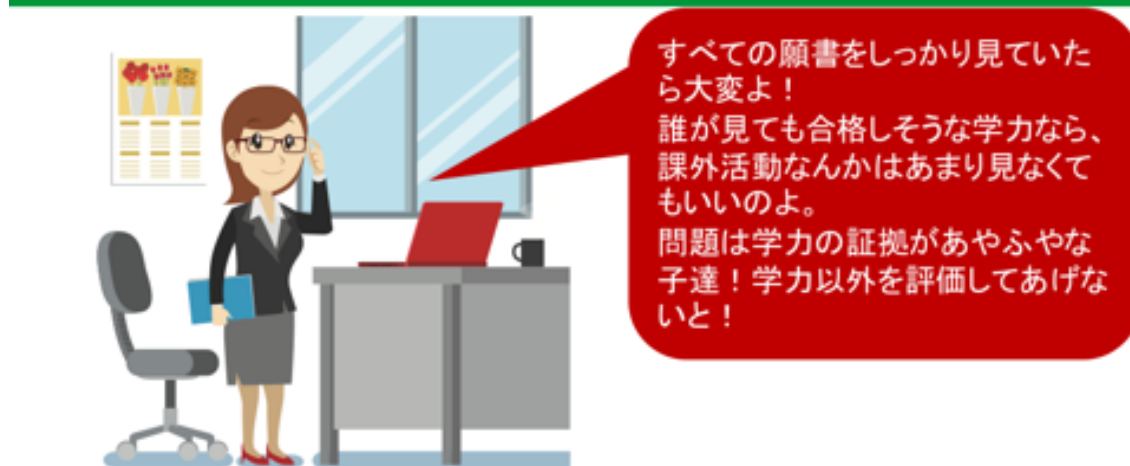
各項目の点数を指標として上げるが、それらを総合点として足し上げることをしていない。それは、幾つかの項目での評価が同じスキルに該当する場合があるので総得点とするのは適切でないからと考えられる。たとえばリーダーシップや粘り強さあるいはコミュニケーション能力等には相互にも関係があるので、総点方式とするのは適切でない。そのためあくまで総合的判断が必要とのこと。たとえば課外活動そのものに点数をつけて幾つかの課外活動の結果を足すのは適切でもない。最もこのことは、ルーブリック評価でのテスト理論では良く知られていることではあると思う。ちなみに、州立大学クラスになると、リーダーシップという項目は、実際課外活動のリーダーであったとかいうのでは機能しない場合が多い。これらは、アイビーリーグ大学では重要な評価基準であるが、そんなリーダーはそんなに多数は必要ないのである。そのため、州立大学では、主体的に取り組む部分があったかなど、拡大解釈されている場合も多いようである。つまり、結局は一見日本に固有に見える学力の 3 要素というのは、アメリカの判断基準を言い換えたものでもあると言える。。

Advanced Placement Test は、大学初年次のクラスで失敗させない効果があるため、審査項目としているようである。ただし、こうしたテスト結果が専門課程での成功の指標となるかは調査していないとのことであった。

### ○審査の流れ

22人の第一審査員が応募書類を分担して審査する。この時点で80—85%の受験者の合否が決定され、残りの受験者は第一審査員の合否判定が妥当か判断を委ねるため第二審査員に送られる。各審査員は多数の応募書類を担当するため、応募者一人に対して15分を審査時間の目安としている。非常に学力が高い生徒の場合には、他でよほどのことが無い限り合格するのでこうした書類には時間がかからないので、あくまで平均値で一人15分ということである。

## アメリカ州立大学のアドミッション



 HOKKAIDO UNIVERSITY

続いて、8人の第二審査員は各自の判断および必要に応じて複数の審査員との協議により合否を決定する。その後、すべての合否判定について総合的な最終チェックが行われる。最終チェックでは出身高校のランキングも加味したGPAの順位（多数の受験者がいる高校では高校内のGPA順位を利用）でソートし、順位に対して合否の逆転が起こっている場合には合否判定の妥当性の点検を行っている。

### ○外国からの受験

外国からの受験についても国内受験者と同様の審査をするが、追加で英語力（TOEFL）および入学後の経済力について情報を提出させている

### ○所感

最終チェックによる点検はあるが、各審査員が単独で合否判定を行う能力と資格を持つシステムであり、経験豊富で優秀な審査員が不可欠である。従って、長期に渡り制度や体制の骨格を維持し円熟することで機能するもので、新たに導入する場合には合否判定の妥当性のチェックにかかる労力が多くなることは覚悟する必要がある。

入学者は入学後に一般教育を経て専攻を決定するので、9,000人の合格者（入学者4,200人）を一つの枠として審査する際に特定科目の能力を重視する必要もなく、総合的な能力・資質判定が入学後の教育システムとマッチしている。日本の多くの大学で行われている学部・学科別入試とそれに応じたカリキュラムに馴染むかは疑問であり、教育システム全体の見直しも必要に思われる。

☆NC State University アドミッションオフィス視察

5名のAOスタッフと面談し、入試制度や学生のリクルーティングについて説明を受け、意見交換を行った。

#### ○入試実務の体制

20,000人以上の受験者(2016年度26,000人)の受験者に対して15人のスタッフで応募書類の審査を行っている。UNCと同様に各審査員は単独で合否判定をする能力と資格を持ち、研修を通じて審査員による判定のばらつきをなくすよう努めている。

#### ○評価項目

ACT/SAT

高校でのGPA

Activity

Essay

Activityではpersistence、leadership、社会への貢献などが重視される

Essayでは内容と共に文章力、コミュニケーション能力も評価される

UNCと異なり、Advanced Placement Testを審査項目としていない。これは、高校によってはAPクラスがないところがあるので、公平性のためにAPスコアを学力測定には用いていないそうである。

UNCと異なり、Essay等の評価には点数をつけていない。これは点数化を行うと情報公開により基準の公開が必要となり、重視する観点について政治的な圧力を受けるような場合もあるためと説明を受けた。

粘り強さという指針は大変重要であることを強調されていた。これは大学に学びでも(社会の仕事でも同様だが)、一見つまらないこともやらなければいけないことも多く、長期的な課外活動などの取組具合、あるいはアカデミックな部分でこうした資質を見るようであった。ちなみに、現状日本の会社も採用に関してこの忍耐力を大変重視している。このため多くの企業一見つまらない受験勉強を辛抱強くやってきたことを評価し、MARCH以上の大学卒業者を重視する傾向があるようである。

#### ○審査の流れ

15人の審査員で分担し、多くの(割合不明)受験者の合否は担当した審査員の判断で決定される。UNCではまずSAT/ACTや高校のランクも加味したGPAなど複数の客観的指標により応募書類のソートを行いそれぞれの指標による順位を出している。その後にessay、activityを見て評価を行うという流れのため、essayやactivityは合否判定の非常に重要な要素ではあるが、客観的指標により明らかな合格圏、不合格圏の場合は短時間で審査を行い合否が決定される。すべての応募書類に対して点数をつける必要がないため、ひとつの応募書類に費やす時間に特に目安はない。中間層の受験者の審査には多くの時間を費やすのみでなく、第一審査員が必要と考えた場合には

別の審査員による審査や複数の審査員による協議を経て合否が決定される。

NC state university の受験者数は州の人口増加と外国からの受験者増により、以前と比べ倍増しているが、コンピューターやインターネットなどのテクノロジーの発達により、AO スタッフ数を増やさずにしのいでいる。

## ○リクルーティング

### 1. アメリカ国内他州

非常に大きな国土と多数の高校があるので、受験者を期待できる高校を学力（高校のランク）、所得水準などにより分析し、対象高校を絞った上で宣伝活動を行っている。過去に受験者がいない高校でも宣伝により身近になることで受験につながるケースもある。地理的には東部の地域の方が有望ではあるが、それに限定してはならず、実際カリフォルニア州など学費が高い西部の州からの入学者も少なくない。National College Fair への参加はもちろんのこと、特に有効な手段として、少人数のグループで高校生を大学に招き大学の環境・教育などについて体験させる企画を行っている。

### 2. 国外

リクルーティングの詳細を聞く時間がなかったが実績として外国からの受験者はハイペースで増加している。次に説明する IEP の魅力も受験者増につながっているのかもしれない。

## ○外国からの受験

TOEFL のスコアと高校 2 年までの成績提出が義務

入学後の経済的保証

SAT や専門業者による面接は任意

NC state university の特徴として語学力不十分な学生に対する条件付き合格の制度がある。具体的には語学力以外の点で合格水準にあるとき、例えば TOEFL IBT では 85 点以上の場合無条件合格、60 点以上の場合条件付き合格となる。条件付き合格となった学生は IEP(Intensive English Program) の受講が義務付けられ、所定の成績基準を満たしたのちに入学が認められる。IEP では語学力を向上させると共に、Group Activity の経験を積んで入学後の学習環境への適応力を身につけることができる。

## ○所感

入試制度全体に対しては UNC の場合と同じ感想を持ったが、入試実務自体は同じ North Carolina の州立大学でもそれぞれに独自性があり、かなり異なっていることは意外であった。他の州立大学の異なる審査方法の紹介もあり、大学のポリシーに応じて細部の検討が必要になる。外国受験者についての条件付き合格と IEP の提供は、UNC にはない魅力であると感じた。最初から高い語学力を入学条件に課す UNC は入学者選抜の観点では効率的と思われるが、NCSU の方法は高い資質を持つ学生の獲得と受験者数の増加につながる上、留学生に対する教育効果も期待できる。

## 5.2 その他の大学のシステムとの比較

視察した2つの州立大学では、第一リーダーは一人であった。おそらく通常は二人以上を置くのだろうが、州立大学の志願者数を考えれば仕方がないこととも見える。あと、80%の合格者が州内の高校生であることを考慮すると簡素化することができる点もあると思われる。ただし、過去に志願者がほとんどない高校からの志願者の場合、学力査定はやはり難しいようである。

他大学でもアカデミックな部分については、SATまたはACT, SAT Subject Test および高校成績から機械的に算定し、その後APやIBあるいは高校の成績の厳密さを考慮して自動評価解除する手続きが取られているようである。一方、課外活動などから主体性を読み取る部分については、それらにどのように関わってきたか等に大きく依存する。リーダーによって判断がふらつくようにするためには、多くの訓練を要する。おそらく日本では多くの第一リーダーを用意し、第二リーダーがそれらの所見を元に判断するという方法が良いように思われる。

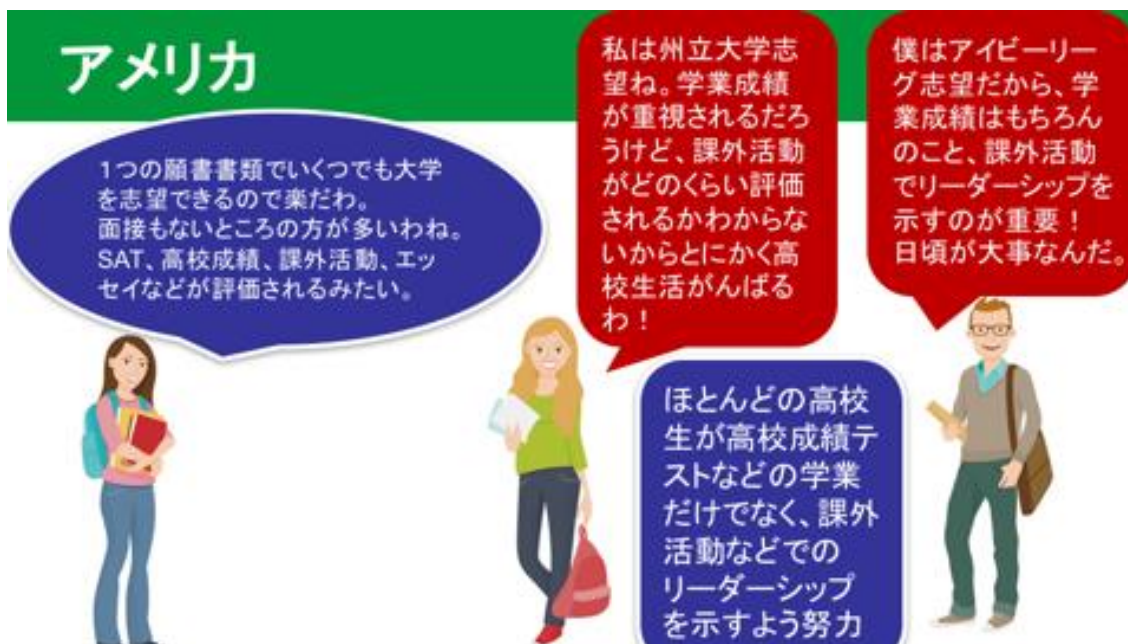
ダートマス大学でアドミッションオフィサーをしていた方の本(A IS For Admission)によると、学力が非常に高く（応募者の上位10%程度）でも、以下のような場合に該当すると不合格になるそうである。

1. 生徒が非常に傲慢な考え方を持っていることが読み取れた場合
2. 先生からの評価が非常に低い場合
3. 高校外での活動がほとんど感じられない場合（勉強しかしていない場合は学力が高くても当然と見られる）
4. 非行記録がある
5. エッセイがひどい場合（ほとんどの生徒のエッセイはそれなりに良くても抜群に出色なもの、あるいはひどいものはまれであるそうである）
6. 学生が主要なアカデミックや課外活動での賞がない。

これより学力が低い場合には、主体的な取組の証拠を書類の中にできるだけ入れていく必要がある。アメリカの入試は、企業での採用試験と本質的に同じである。基本的に応募者側が主体的に取り組む必要があり、採用側が書類から見えない部分を斟酌することはなく、採用側に資する候補者を採用していく。またそうしたシステムにより、応募者がより主体性を持つ原動力の1つになっていると考えられる。

## 5.3 Common Application

アメリカでは、志願書類の共通化が大きく進んでいるのはご承知の方も多いと思う。もっとも普及しているThe Common Applicationは、学生と大学側の負担軽減に大きく役立っている。今後書類選考による入試を増加させるためにも、日本版のCommon Applicationの実施を望みたい。

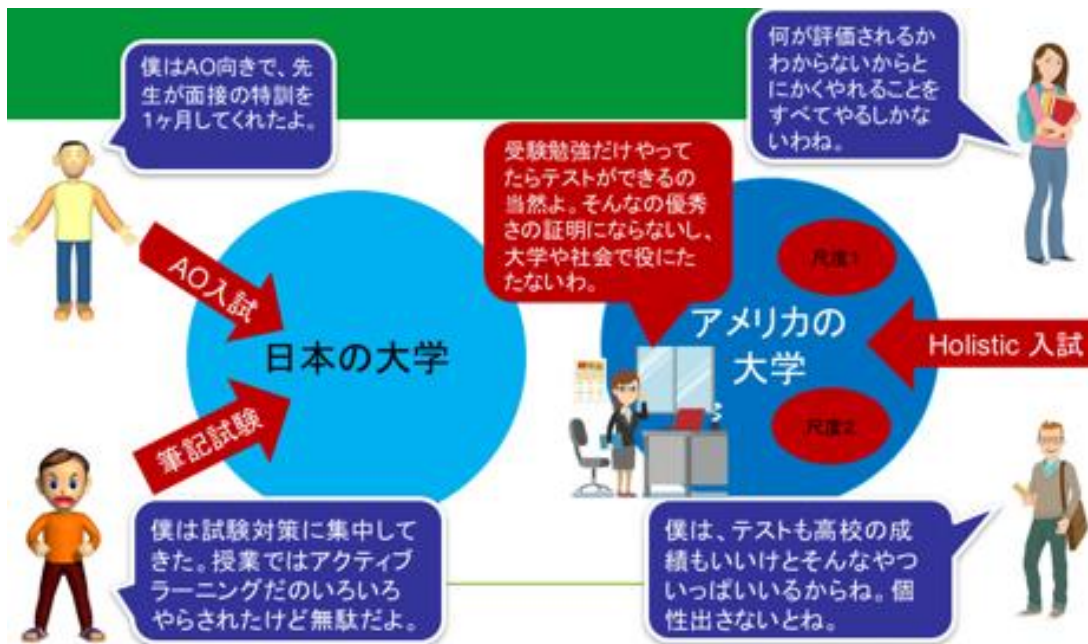


#### 5.4 日本型 Holistic Admission の一つの形、多元入試

始めに述べたように、筆記試験のみの入学者選抜に3つの学力を意識した選抜方法に変更していくことは極めて重要な課題である。このためには、アメリカの州立大学の選考方法というよりその要点が非常に有用である。アメリカの州立大学においては、学力が高い場合、他の Personal Statement がよほどひどくなければ合格となる。しかし、そうした学力の高い学生でも課外活動記録が全くない応募者はほとんどいないそうである。それは、学力だけでなく、それ以外の要素がどれだけ評価されるかは、高校生にはわからないことと、高校生が自らの学力が基準に達しない場合に備えて、主体性を示す活動をしていくというリスク分散に起因している。

それでは、大学側の入学者選抜試験をやめて、アメリカのような書類選考だけにすべきだろうか？残念ながら日本の選抜制の高い大学の理系学部においては、高校三年生での数 III や理科科目をしっかりとやっておいて欲しいという意識が高い。アメリカでは AP があるが、日本では共通テストに数学 III などが無い現状では個別学力試験を課すべきということになる。

文科省が進めてきた、多くの入口による多様な入試には欠点がある。それは、それぞれの入口に最適化して入学してくるため、入試のポリシーとしての整合性に問題が生じる。



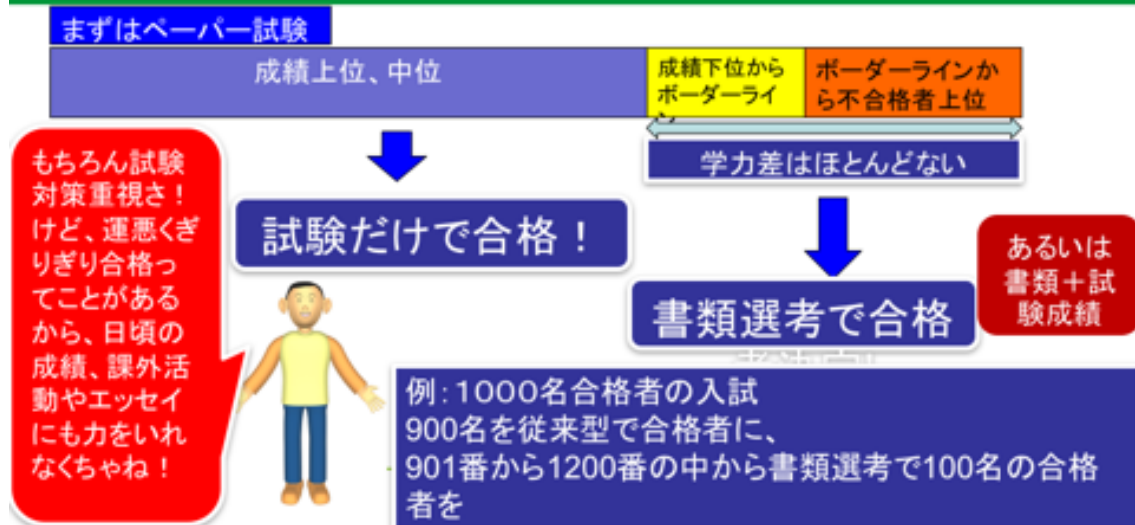
今後3つのポリシーの一体運営となると、学科毎のアドミッションポリシーの設定も重要となってくるなか、アメリカ型の、一つの入試の中で多様な尺度を採用する Holistic 入試のほうが優れていると考えられる。

以上のことから、現在の個別学力試験を行いながらも、学力の3要素を生徒に意識させる、多元入試を以下の様に提案する。

まず、志願者は、高校からの評価書、エッセイなどを提出する。まず、個別学力試験を行い、合格予定定員の120%までで、学力の足きりを行う。そのうち、試験成績の上位約90%は、ほぼ学力のみで合格決定する。このようにしても現状の学力測定の精度を考慮すると現状とほぼ変わらない既存の学力を持った合格者が期待できる。そのため、この約90%の学生に対して評価書を吟味する必要はなくなる。次に、約90%から120%の学生に対して、主として書類選考で合格者を決定する。たとえば、合格者1000名を出す選抜試験では、たとえ受験生が3000名いたとしても、書類選考すべき候補者は300名だけとなるのである。このような入試スタイルの利点として、筆記試験重視の入試であっても多くの受験生がリスク分散の観点から受験勉強だけでなく、評価書を少しでも向上させようとすることが期待できることである。また、アメリカの学生のように、エッセイに真剣に取り組み、独自性と表現力をつけようとするであろう。さて、300名の中から書類選考で100名を選ぶのであるが、導入当初は書類選考からでは100名に満たない可能性もある。その場合は、試験結果を加味して合格者を決めていく。一方、300名のうち合格させたい学生が100名を超えた場合には、筆記試験だけで選ぶ枠を多少減少させて対応できると考えられる。そして入学者の動向を見ながら、書類選考の割合を変動させていくこともできる。



# 次世代の大規模入試案：多元入試



評価書の書き方については、文科省が検討している項目が参考になるであろう。

①各教科・科目や総合的な学習の時間の学習に関する所見

特に「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」についてそれぞれ具体的例をあげて記述。

② 行動に関する所見、特に協同的な学びのなかで生徒が主体的に取り組んだ例があれば具体的に記述してください。また課外活動での具体的成果があれば添付。

③ 取得資格

④生徒の特徴・特技、部活動、学校内外におけるボランティア活動など社会奉仕体験活動（期間、おおよその総活動時間を明記）、表彰を受けた行為や活動、学力について標準化された検査に関する記録など

評価書の学力の記述方法については、文科省で検討しているような方向で良いと思うが、高校の先生からは、理系と文系で受けている科目が違うので、評定平均での「A〇〇人、B〇〇人、C〇〇人、D〇〇人、E〇〇人、合計〇〇人」という記述より、文系と理系に分けた記述のほうがよいのではないかという意見も耳にした。

## 5.4 多元入試の導入の欠点

この多元入試では、現在の筆記試験による入試の精度をほとんど損なわず、書類選考の負担を最小にできること、受験生の多くが評価書を意識したものとなることという利点があることを述べた。だがこの方法には欠点もある。受験生が筆記試験だけの入試の方が楽であると判断すれば、他大学受験に切り替える可能性が高いことである。このことから、一つの大学で、多元入試への変更によって入試倍率が落ちるといった懸念が生じる。大学側ではむしろそうした学生はほしくないという開き直りもできるであろうが、倍率低下のリスクは高い。したがって、ほぼすべての大学でこの方法に切り替えなければ、大学側は導入に躊躇する可能性が高い。このため、国立大学では筆記試験だけによる入試はしてはならないという通達でもなければ、このような筆記試験と書類選考の多元入試への変更は難しいのかもしれない。ただし、北海道大学では後期試験があるので、この多元入試を試験的に行ってみる可能性もある。

## 6.まとめと今後の課題

既存の学力試験と新しい問題の信頼性の検証のため、来年度高校でそれぞれ2回の模擬試験を行い、順位の変動をみることを計画中である。北海道大学においては、入学者選抜試験成績、高校成績と専門課程の成績との相関はおおむね非常に弱いことがわかった。ただし、このことが個別学力試験を必要ないことを意味してはいない。また、入試問題について海外の多くの問題を調査したが、理系科目ではほとんど既存の学力を見る問題となっている。また既存の問題以外の出題では正答率が低くなり、授業での課題として用いるなら良いが、限られた時間内での問題とするのは適さないという研究もある。アメリカの大規模入試の例としてノースカロライナ州立大学の入試を視察したが、やはり学力が重視されているが、リスク分散のためもあり、ほぼすべての高校生は、できるだけ独自の主体性を持った活動をアピールしている。これらのことが書類選考を簡素化していることにも役立っている。ここで提案したのは現状の学力試験の誤差の範囲内で、書類選考を加味するという多元入試であるが、その導入の基礎データとしても、現状の学力試験の精度の検証が必須である。2017年度以降に学力試験の精度の検証や、現在の入試の有効性についてのデータを引き続き収集していく必要がある。

以上

# 委託業務成果報告

筑波大学

## 【事業目標】

中規模（50～200 程度）を想定した理数系分野の A0 入試のあり方の調査・研究・開発

## 【申請時の課題と体制】

平成 11 年のアドミッションセンター (AC) の設置以来、AC 専任教員を中心として、書類選考と面接による多面的評価によって選抜を行う入試（AC 入試、国際科学オリンピック特別入試、国際バカロレア特別入試）を先導的に企画・実施し、すでに 1,000 名を超える入学者を得ている。AC 専任教員が入試の企画だけでなく、実際の選抜に携わる点は他大学に見られない特徴であり、多面的評価について高いスキルを備えている。さらに、生物分野、化学分野が専門の教員が AC 専任として配置されていることも、本申請事業の遂行のために有利である。

また、開学以来、小論文と面接によって選抜を行う推薦入試を全教育組織で実施しており、各教育組織の教員が多面的評価の経験を積んでいる。本企画提案申請に当たっては、必要に応じて理工系、情報系等、理数分野の教員の協力を得る体制を整えている。

## 【今年度の事業計画】

1. 現行の推薦・A0 入試の分析
2. 高校からみた入試評価方法の問題点の検証
3. 基礎学力の評価方法としての外部試験の利用

## 【今年度の事業の概要】

現行の入試評価方法の問題点の分析するため、筑波大学の開学からの 40 年の地域別志願者データ、および筑波大学を近年 5 年分に受験した志願者約 4 万名分と入学者約 1 万名分のセンター試験得点、二次試験得点、高等学校評定平均、大学成績等を前期入試と推薦入試を中心に分析した。その結果、前期試験の志願者においては、センター試験得点と二次試験得点との間に高い相関が見られるものの、合格者のみで分析した場合は実質的な相関が見られなくなった。また、入学者の大学成績と入試の得点の間の相関も弱かった。一見すると入試成績が大学成績に影響していないように見え

るが、実際は入学者に限定されてしまう現状の追跡調査方法自体の限界であると判断できる。したがって、頻繁に利用されるような追跡調査のみに基づき入試の有効性を議論することの危険性が明らかになった。

次に、高等学校側からの意見を聞き、現状の入試制度の問題点や高等学校が望ましいと考える入試方法を明らかにするため、全国 18 校を直接訪問し、入試担当教員や理数系担当教員（SSH 担当教員も含む）から聞き取り調査を実施した。その結果、高等学校と大学との間で、意見の相違があり、高等学校では一般入試で入学できない生徒を推薦・A0 入試で合格させたいと考え、大学が求めるような一般入試と同レベルの生徒は推薦・A0 入試ではあまり受験しないことが分かった。また、高等学校間でも、進学校と進路多様校の間では、意見の相違があることが明らかになった。さらに 3 月末には、公開シンポジウム「これからの入試改革」および高等学校教諭との情報交換会を開催し、筑波大学に進学実績のある高等学校の進路担当教員との情報交換会を行った。

こうした分析・調査と並行して、現状の推薦・A0 で問題とされる学力を担保する方法として、外部試験の利用も模索した。その中で、米国において College Board が主催する SAT Reasoning Test (SAT I) および SAT Subject Tests (SAT II) の成績分布を過去の合格者から分析した。英語での試験ではあるが、学力を判断する手段として SAT II が利用可能であると考えられた。また新たな手法を学ぶため、オランダの CITO (Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling) を訪問し、心理計量学に基づく分析法や新しいアルゴリズムに基づく選抜方法を調査した。

## 【各事業の説明】

### 1. 現行の推薦・A0 入試の分析

推薦入試と A0 入試の分析に先立ち、筑波大学の全体の志願者の経年変化を調べた(図 1, 表 1)。1978 年度から 1979 年度にかけて大きく志願者数が減少しているのは、それまでの国立旧一期校・二期校制度から共通一次試験に変更されたためである。また、1986 年度から 1987 年度にかけて大きく志願者数が減少しているのは、AB 日程が導入され、国立大学が 2 つ受験できるようになったためである。このように、大学入試倍率は制度によって大きく変わることが分かる。

地域別で見ると、志願者数と入学者数の割合の経年変化をそれぞれ示す。両者の変化は類似したが、地域毎の両者の相関係数は、関東 ( $\tau = 0.62$ )、北海道・東北 ( $\tau = 0.44$ )、中部 ( $\tau = 0.50$ )、近畿 ( $\tau = 0.67$ )、中国・四国 ( $\tau = 0.57$ )、九州・沖縄 ( $\tau = 0.55$ ) と異なった。地域別に見ると、志願者数および入学者数ともに、関東地方の割合が全期間を通じて最も大きい。ただし、関東地方の割合は第 1 回入試から減少し、その後 1990 年頃から再び上昇して 5 割を超えるにまで至っている。関東地方の上昇に対応して他の地域の割合が少し減少している。

表 1. 志願学者の地域別割合の経年変化. 筑波大学に直接関連するものは下線を引いて示してある. 割合は百分率である.

年度	北海道 ・東北	関東	中部	近畿	中国・ 四国	九州・ 沖縄	備考
1974	6.8	54.8	16.2	5.8	7.5	6.1	<u>1974第1回募集開始 (一部未実施)</u>
1978	8.3	51.6	19.1	6.1	6.6	6.0	1979共通一次試験
1982	8.0	45.1	19.5	9.0	8.6	7.6	1982高校ゆとり教育
1986	6.6	42.7	18.6	10.4	9.3	10.4	1985つくば万博, 1986バブル景気, 1987国立大AB日程
1990	6.5	41.6	18.7	11.8	9.4	9.4	1990センター試験, 1991バブル崩壊
1994	7.8	45.0	18.8	7.9	8.9	8.6	<u>1994推薦要件一部変更</u> , 1995阪神大震 災
1998	8.5	45.7	18.4	8.2	7.7	8.7	2001都立高重点化
2002	8.5	49.0	16.8	7.5	6.6	8.6	W杯日本開催
2003	8.5	48.2	18.4	7.6	6.1	8.3	<u>新学群・学類(図書館情報大と合併)</u>
2004	8.5	49.7	17.0	7.3	6.9	7.8	新潟中越沖地震
2005	7.8	53.7	17.1	6.0	4.8	7.3	つくばエクスプレス開業 (8月)
2006	7.5	53.7	17.1	5.7	6.1	7.1	リスニング (センター試験)
2007	6.9	54.6	16.8	5.5	6.0	7.2	<u>学群・学類再編</u> , 埼玉県立高重点化
2008	7.5	55.9	15.1	4.9	6.0	7.7	リーマンショック
2009	6.9	57.6	16.1	4.6	5.1	6.7	グローバル30
2010	6.5	59.4	14.5	4.8	5.0	6.8	こども手当
2011	7.1	59.1	14.6	4.6	5.2	6.5	東日本大震災

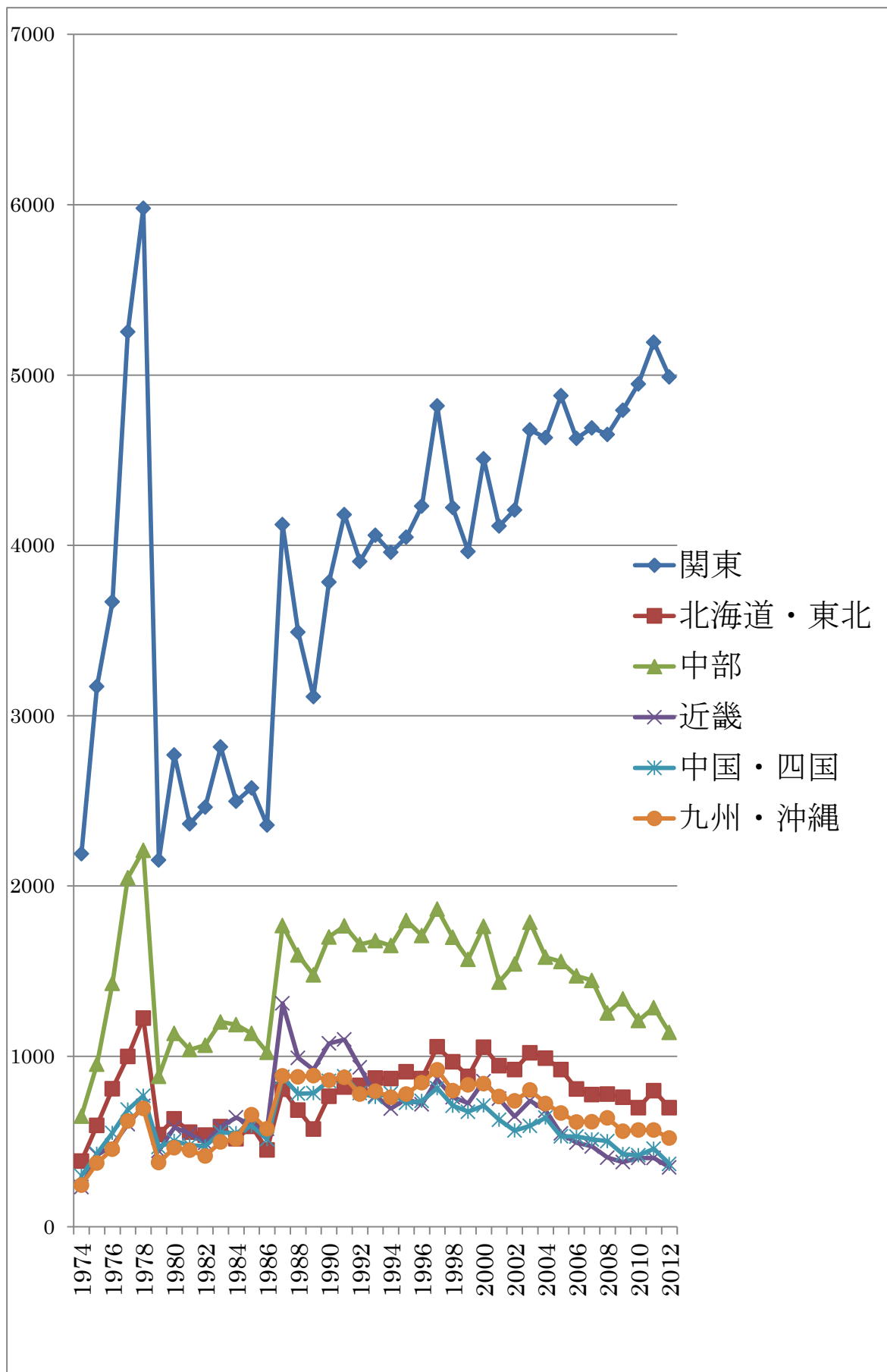


図 1. 筑波大学志願者の地域別の経年変化

次に、アドミッションセンター（AC）入試の志願者数と合格者数を調べた（図 2）。1999 年のアドミッションセンター（AC）の設置以来、AC 専任教員を中心として、書類選考と面接による多面的評価によって選抜を行う入試として、これまでに、8,600 名を超える志願者と 1,100 名を超える入学者を得ている。AC 専任教員が入試の企画だけでなく、実際の選抜に携わる点は他大学に見られない特徴である。開始当初は、10 倍近い高倍率であったが、近年は 5 倍程度に落ち着いていることがわかる。

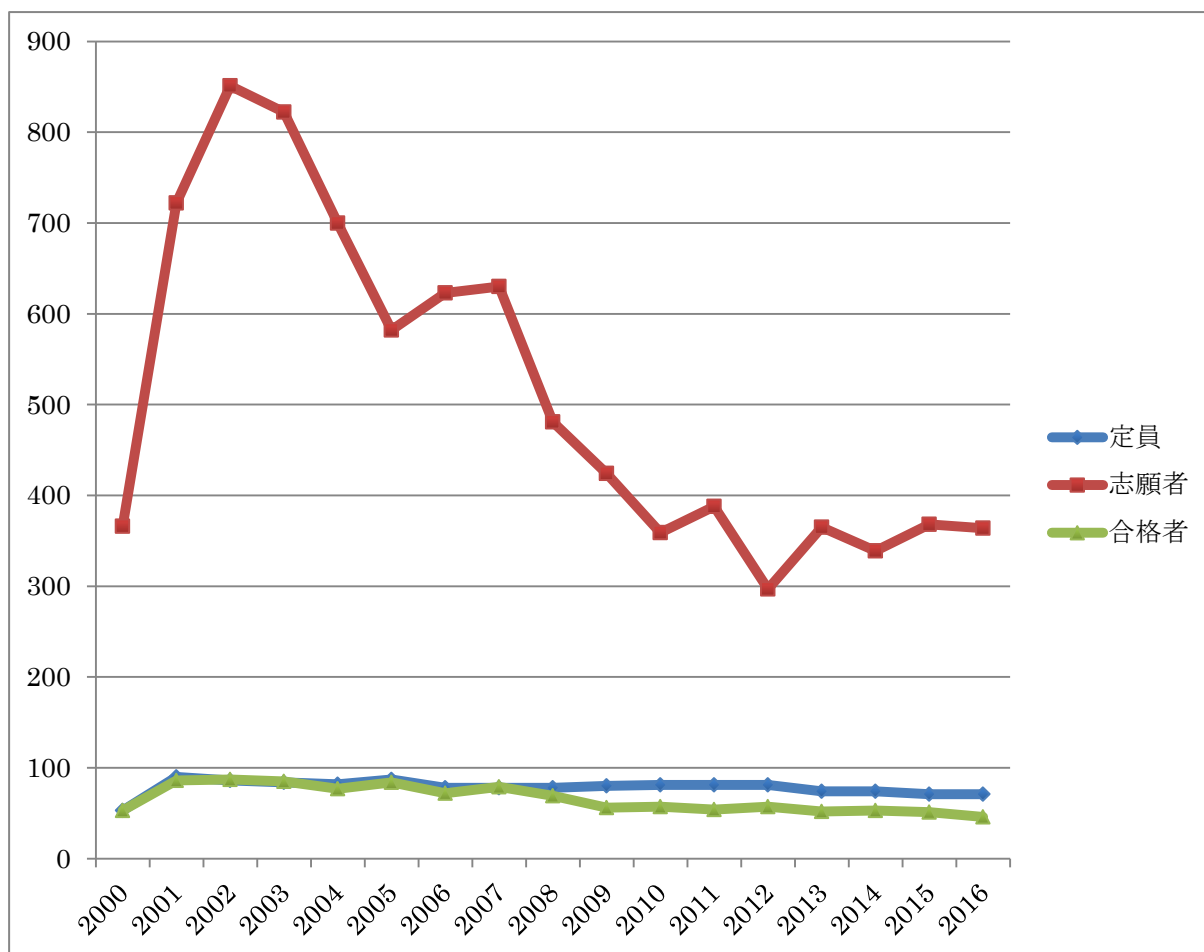


図 2. 筑波大学 AC 入試の志願者と合格者の経年変化

次に、筑波大学を近年 5 年間に受験した志願者約 4 万名分および入学者約 1 万名分のセンター試験得点、二次試験得点、高等学校評定平均、大学成績等を前期入試と推薦入試を中心に分析した。その結果、前期試験の志願者においては、センター試験得点と二次試験得点との間に高い相関が見られるものの、合格者のみで分析した場合は実質的な相関が見られなくなった。また、入学者の大学成績と入試の得点の間の相関も弱かった。一見すると入試成績が大学成績に影響していないように思えるが、実際は入学者に限定されてしまう現状の追跡調査方法自体の限界であると判断できる。したがって、頻繁に利用されるような追跡調査のみに基づき入試の有効性を議論することの危険性が明らかになった。

## 2. 高校からみた入試評価方法の問題点の検証

### 2-1. 学校訪問

高校からみた入試評価方法の問題点を検証するため、全国の高等学校等 17 校を直接訪問し、進路担当教員から情報を収集した。対象とした高等学校等は、筑波大学に進学実績の多い高等学校から全くないものを選んだ。また、上記の明らかなった地域性を考慮し、北海道から九州までの高等学校を対象とした。特に今回は理数系の入試であるため、SSH 校や理数科を設置した学校を含めたが、SGH 校や専門高校等、より幅広い意見の集約に努めた。

その結果、高等学校と大学との間で、意見の相違があり、高等学校では一般入試で入学できない生徒を推薦・AO 入試で合格させたいと考え、大学が求めるような一般入試と同レベルの生徒は推薦・AO 入試ではあまり受験しないことが分かった。また、高等学校間でも、進学校と進路多様校の間では、意見の相違があることが明らかになった。

### 2-2. 公開シンポジウム

平成 29 年 3 月 30 日（木）に筑波大学東京キャンパス文京校舎にて、公開シンポジウム「これからの大学入試改革」を行った。案内状およびパンフレット（図 3）、全国の高等学校 1,090 校、高等専門学校 62 校、および筑波大学附属校 7 校に送った。





公開シンポジウム

# 『これからの 大学入試改革』

文部科学省・大学入学者選抜改革推進委託事業  
「高大での教育改革を目指した理数分野における入学者選抜改革」

主催：筑波大学アドミッションセンター

## <プログラム>

筑波大学の  
入試改革  
白川友紀  
pkT学ei 教m

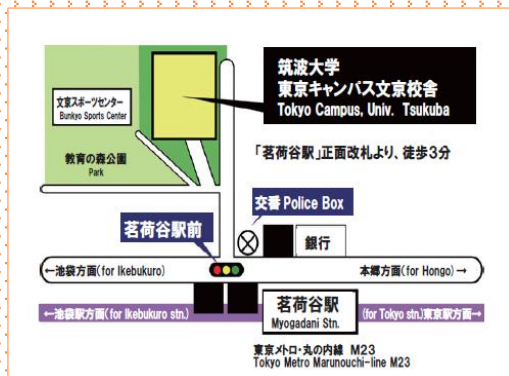
保護者のための  
大学入試改革講座  
本多正尚  
pkT学教m

高校から見た  
大学入試の問題点  
大村勝久  
静b 県立g 松北高等学c  
教諭

## 質疑応答

## 会場

pkT学東京キャンパス 文京c 舎  
〒112-0012 東京都文京a T | (-29-1



## お問い合わせ先

pkT学アドミッションセンター  
〒(0)-8)77  
s 城県E <F 市天j 台1-1-1  
15:-029(8)( )7(8)  
02@029(8)( )7(92  
E-m27-2c-7ng. m::cc.tsu9u32.2c.&

図3. 公開シンポジウムのチラシ

参加者は、高等学校等教諭，保護者，高校生，大学生等，85名である。内容は「筑波大学の入試改革」白川友紀（筑波大学特命教授），「保護者のための大学入試改革講座」本多正尚（筑波大学教授），「高校から見た大学入試の問題点」大村勝久（静岡県立浜松北高等学校教諭）であり，これらの後，質疑応答を行い，有意義な情報交換を行った。

## 2-3. 情報交換会

平成29年3月30日（木）に筑波大学東京キャンパス文京校舎にて，公開シンポジウム後に，高等学校進路担当教諭と筑波大学入試担当教員の間で，情報交換会を行った。

進路担当教諭からは，「経済的な事情により，外部英語試験が受けられない生徒も出るので，受験への影響は最小限に留めて欲しい。」等，これから予想される入試改革への要望が寄せられた。

## 3. 基礎学力の評価方法としての外部試験の利用

### 3-1. なぜ外部試験を活用するのか？

推薦・A0入試に対しては，学力不足との指摘が再三再四なされている。そこで，現在のセンター試験や大学入学希望者学力評価テスト（仮）を利用する方法がまず考えられる。しかしながら，これらの入試が主に行われるのは9月から11月であり，1月に行われるセンター試験を課したのでは，合格発表までに時間を要してしまう。実際に，筑波大学がA0入試を導入した当初は，一部の学類は10月の面接後の合格発表を保留し，1月のセンター試験の成績と合わせて，最終合格は票を行っていた。これが高校側から大変な不評であった。

また，内申書にしても，近年は評価が「甘く」なり，A評定の割合が高い学校も増えている。すなわち，A評定の生徒であっても，その学校の中で秀でた生徒である保証がないのである。そこで，センター試験や内申書以外で学力を客観的に担保する外部試験等の活用が望まれる。

しかし，外部試験の導入には，業者が介在する場合もあり，大学および高等学校の双方から慎重な意見もある。

そこで，推薦・A0入試での基礎学力の担保として，以下のように外部試験利用に関する問題点を調査した上で，活用方法を検討した。

### 3-2. 基礎学力の評価方法としての外部英語検定の利用

外部英語検定については，筑波大学は，平成29年度（平成29年4月入学）推薦入試

より医学類で導入し、平成 30 年度（平成 30 年 4 月入学）推薦入試で全学的に導入する予定である。また、A0 入試（筑波大学では AC 入試と呼ぶ）では、自己推薦書の一部として利用されている。一般入試（前期・後期）については、今後導入予定である。

### 3-3. 基礎学力の評価方法としての SAT の利用

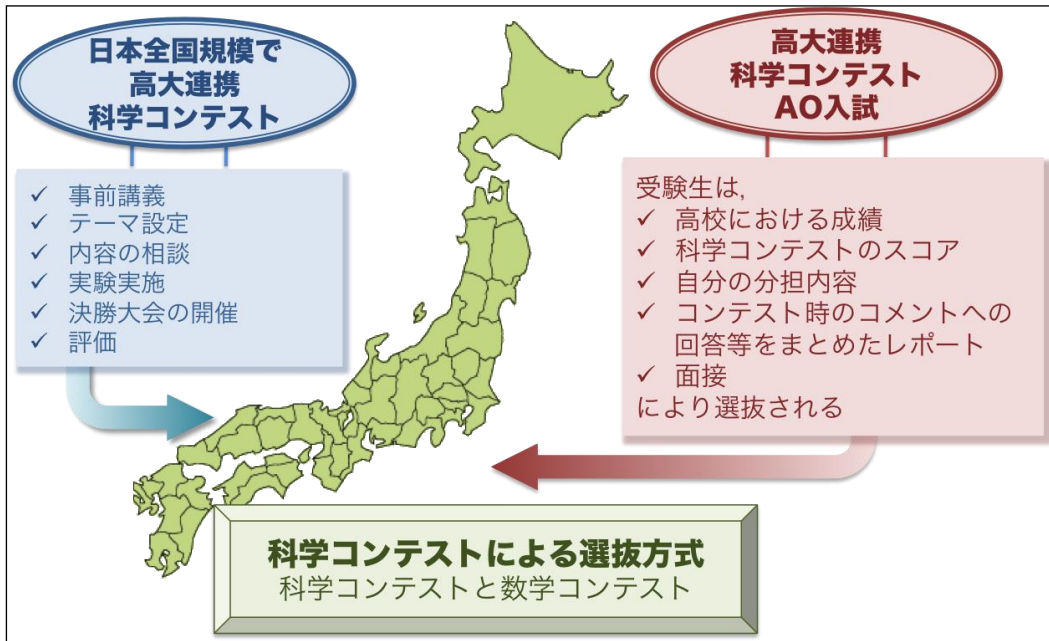
SAT は、米国において非営利法人である College Board が主催する試験であり、SAT Reasoning Test（旧 SAT I）及び SAT Subject Tests（旧 SAT II）からなる。試験は 1 年間に 7 回実施され、繰り返し受験することが可能である。米国以外でも受験が可能である。

上記のように、外部試験の利用には慎重な意見も多いが、その一方で、大学が独自に問題を作らなくても良い等の利点も多い。そこで、帰国生徒と私費外国人を対象として、SAT を一部利用した「海外教育プログラム特別入試」を計画し、平成 30 年度入試（平成 30 年 4 月入学）から実施予定である。

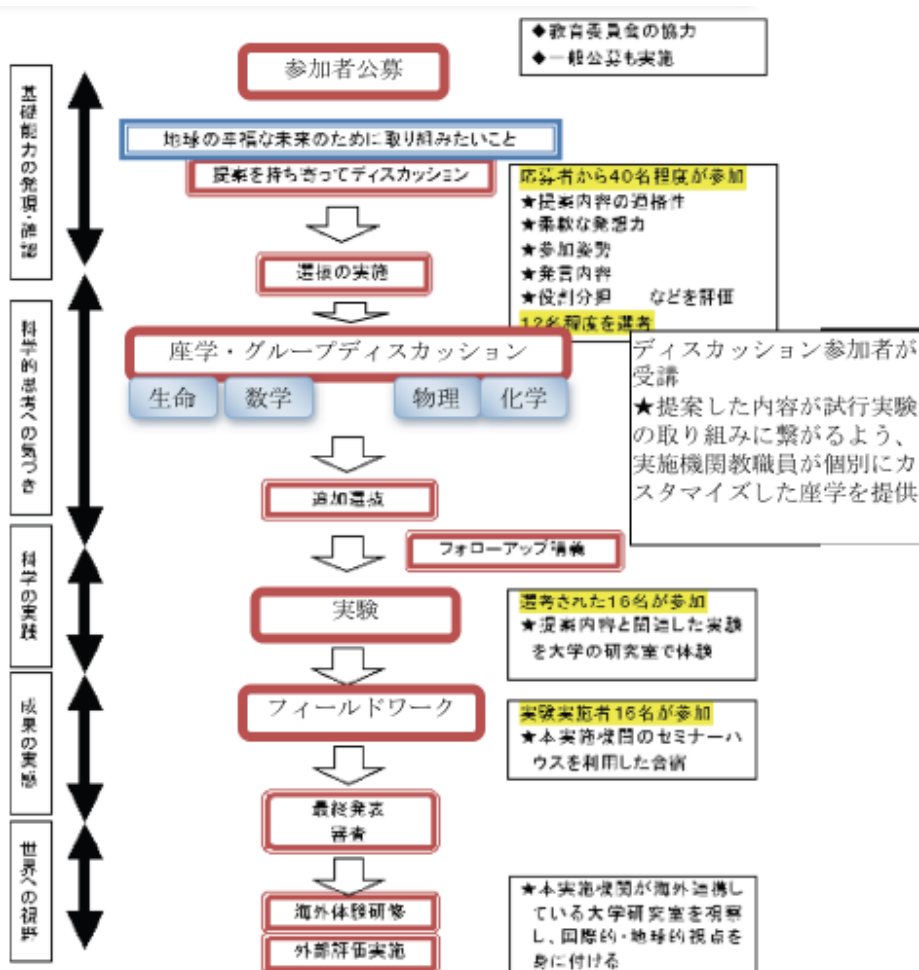
1. 科学コンテスト並びに数学コンテストによる A0 入試方式の検討

新しい入試方式として、標記を検討した。これは、全国の大学が、その大学の設置されているそれぞれの地域を中心に高校に対して、科学コンテスト並びに数学コンテストを実施し、その結果を利用して A0 入試を行う制度設計をしようとするものである。基本的には、次のような設計を行った：

- i. 高校生に理科及び数学の講義を数回大学教員が行う。これは高校カリキュラムに必ずしも収まるものではなく、科学や数学に対する研究心を刺激するものとする。(春学期)
- ii. これを聞いた高校生は、科学研究あるいは数学研究のテーマを自ら設定する。(7月)
- iii. 夏休みを中心に高校生がテーマ研究を行う。高校教員とともに大学教員も随時アドバイスを行う。大学教員はメールによるアドバイスを中心とするが、大学の実験施設の提供なども行うものとする。(夏休み)
- iv. 高校生は10月ごろにコンテスト論文をまとめ、大学に提出する。大学は、これに修正意見を付して11月までに最終論文を受理する。
- v. 提出論文に基づき、論文発表会形式で、コンテストを行う。ここでは、発表論文にスコアをつけるとともに、必ず発展のためのコメントを与える。
- vi. 12月から1月ごろに、高校生はコンテストのスコアとコメントに対する回答、自分の分担部分の説明などによりコンテスト A0 入試を受ける。コンテスト入試を行う大学は、コンテスト入試ネットワークを組み、高校生はどの大学でコンテストを受けたかどうかによらずにネットワークに加盟しているどの大学でも自由に A0 入試を受けれるようにする。



また、実際のテーマを与えた時の流れの例を以下に示す。



## 図 1. 科学コンテストのための参加者公募から論文指導の例

### 2. コンテスト入試の試行

以上の検討の下、平成 29 年度に高大連携による数学コンテストを試行するための構想を企画立案した。具体的なコンテストの実施内容とスケジュールを詳細化し、高校側の協力のもとに実施モデル校を選定して、具体的なスケジュールの調整を図った。また、高大連携を機会として地方創生にも貢献するため、北九州地区をモデルとして、東筑高校を選定し、本学北九州キャンパスを活用した計画を策定し、講師陣の派遣等については九州大学大学院数理学研究院にも連携協力を依頼しその内容・計画の基本的な合意を得た。

また、科学コンテストについては、早稲田大学はすでに実績があり、上記の v. までを想定して試行を行った。平成 28 年度に実施した科学コンテストでは、自然科学分野に関わる自由研究を募集し、中学 4 件、高校 10 件の応募があった。同コンテストは、小田原白梅ライオンズクラブ、早稲田大学理工学術院、早稲田大学学力向上研究所が主催し、小田原市、小田原市教育委員会、神奈川県、神奈川県教育委員会が後援して開催されたものである。審査として、中学生は A4 サイズ 5 枚程度、高校生は 10 枚程度の研究報告で審査を行なう一次審査と、10 分程度のプレゼンテーションと質疑応答を、早稲田大学や東海大学の教員を含む総勢 15 名の審査員の前で行なう最終審査が行なわれた。最終審査においては、独創性・創意工夫、研究分野の理解度、分析力、到達度、熱意という項目を中心に審査を行ない、中学・高校の部でそれぞれ、最優秀賞、優秀賞、小田原市長賞を選定した。

以上

平成 28 年度「高大での教育改革を目指した理数分野における  
入学者選抜改革」に関する業務成果報告書

東京大学

東京大学における本業務は、現在の入試のオルタナティブとなる高大連携教育のあり方を探るべく、アクティブ・ラーニング型授業を中核とした高大連携事業を企画・実施してその効果を検証するとともに、高大接続にどのような形で取り込んでいけるかについて検証を進めることを全体目的とする。そのためのデータ収集や評価方法、高大接続プログラム開発の基盤構築に関する検討もその目的に含む。

本年度は、質の高いアクティブ・ラーニング型教材を開発・活用し、大学で求められる探究的な学びの場において高校生の質の高いパフォーマンスを引き出し、評価するための実践研究を行った。実践研究は、

- 1) 国内外のアクティブ・ラーニング型 STEM 授業実践例を基にした質の高いアクティブ・ラーニング型教材開発及び教材開発のための人的ネットワーク基盤形成
- 2) 対話型の学びを評価する評価手法の研究
- 3) これら 1) 2) の成果を活用して高校生が大学知を主体的・対話的に学びながら、その資質・能力を評価する高大連携実践学講座の実施

の 3 つの柱に即して進めた。

1) について、今年度は国内外のアクティブ・ラーニング型 STEM 授業実践例の収集・翻訳、これらを基に全国の教員と「知識構成型ジグソー法」を活用した教材の開発を 1000 件以上にわたって行い、さらに教材開発・実践研究に関わる教員のネットワーク形成を行った。

2) について、今年度は市販の音声認識ソフトを用いて授業場面における対話のテキストデータ化可能性及びその分析可能性の検証実験を行い、対話型の学びを評価するための手法や観点について探索的に検討した。成果としては対話的な複数話者同時発話場面における音声認識率（狙った箇所が正確に起こせているか）を 40-50%、音声認識精度（全体をどれだけ正確に起こせているか）を 20-40%、一人での発表場面の認識率を 40-70%、精度を 30-60% で起こす結果を得た。

3) について、今年度は 1) 2) の成果を活用した高大連携実践学講座を 3 月 18 日に実施した。「大学への数学・大学からの数学」と題したこの講座では、高校生 33 名が参加し、極限の考え方について「知識構成型ジグソー法」を用いて、大学で学ぶイプシロンデルタ論法による説明を自分たちなりに構成し、大学教員との交流を通じて今後探究したい疑問を考え、大学での学びへの意欲を高めた。本講座を通じた受講者の学びの評価については、平成 29 年度に引き続き行いたい。

以上

# 平成28年度委託業務成果報告書

東京工業大学

## 【事業目標】

小規模（50～100人）を想定した理数分野における学力の3要素を多面的・総合的に評価する入試手法の開発等を行う。

## 1. 業務の実績

### (1) 業務実績の概要

本年度の事業計画は、本学が担当するおおよそ50人までの小規模入試において新たな多面的・総合的な評価を行う入試モデルの構築を進めていくにあたり、次の3点を主な計画とし、実施した。

- ① 全国の多面的・総合的な評価を意図した入試の現状及び高校生の意識調査等を行うこと

－既に高校教育で行われている創造性やディスカッションを重視する先駆的な取組で培われた能力を総合的・多面的に評価する大学入学者選抜の実態について現状調査を行うと共に、海外での大学入学者選抜方法について情報収集を行い、課題・問題点の分析を行った

- ② 本学で現在実施している高大連携特別入試の分析を行って、新たな入試モデルの構築に必要な情報を得ること

－平成16年から本学で研究している、思考力等に関する多面的・総合的な評価しているサマーチャレンジを中心とした高大連携特別入試について分析を行うとともに、映像を作成・編集し、他の大学教員も含め評価・分析を行い、課題・問題点を整理している

- ③ 新たな入試モデルの構築に資するために、次年度に実施を予定している模擬テストについて具体案を策定すること

－①、②を踏まえて、実施可能性を十分に担保するために正規の入学試験に近い環境・条件における試行とすることを前提に、スケジュール、試行形態、実施内容、評価方法などを検討し、理工系人材に求められる知識・資質・能力を評価すべく、進化したサマーチャレンジ形式の模擬テスト実施に向けた準備を行った



(2) 業務の実施日程 (平成 28 年度)

業務項目	実施日程													
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
現状の調査分析及び 課題・問題点の整理			理数分野全体キックオフ会議				△							
			大学主導型ミーティング						△					
			大学における総合的・多面的評価の状況及び高校生意識調査						↔					
								海外の情報収集 (オランダ)			↔			
				高大連携特別入試の分析とそのためのビデオ作製				↔						
			次年度実施予定の模擬テスト企画・準備						↔					
								大学主導型 H28 報告会			△			

(3) 各事業の説明

① 全国の多面的・総合的な評価を意図した入試の現状調査

(i) 「理数分野」における大学入試の現状調査

一般選抜を除くAO入試や推薦入試など、大学独自の特別選抜を中心に調査。ただし特別選抜としての募集であっても、選抜方法が書類選考と面接というような、一般選抜から学力検査を除いただけの選抜方式は除き、受験生に何らかの課題を課すなど、思考力、判断力、表現力、主体性、協働性などを評価の対象とする選抜方式を集計した。調査は国立大学、公立大学、私立大学に分け、理数分野に限らず文系分野も含め調査。

【調査結果の概要】

- ・調査件数
  - 国立大学 34 大学 63 学部 86 学科
  - 公立大学 15 大学 19 学部 26 学科
  - 私立大学 42 大学 95 学部 199 学科

・調査から見られる特徴

○国公立大学

募集人員：若干名から 30 人程度と幅はあるが、5 人前後が大半を占める。

志願者数：志願倍率で見ると、10 倍を超える大学もあるが、平均 4～5 倍程度である。

選抜方法：もっとも多いのは「面接」であるが、面接の方法は様々である。個人面接、集団面接があり、かつ面接の中で口頭試問を行うようなケースもある。次いで多いのは、事前に大学が実施する講義を聴講し受講レポートを提出させる方式である。さらにスクーリングへの参加や、課題発表、プレゼンテーション、グループディスカッション、グループワークなどを取り入れている大学が多い。

出願書類：志望理由書は必須といってよいが、作文形式や、これまでの活動状況をまとめる形式、将来の学びやキャリアプランなどをまとめる形式など様々な形式が見られる。また、志望学部に必要な資質を見るための提出物なども求められる。それ以外としては、講義理解力試験、実験、作品制作・発表、論文などがある。

センター試験：大学入試センター試験を課す大学は少ない。調査した中では約 75% の大

学はセンター試験を課していない。

入学までの課題：課題を課す大学が多い。課題としては、入学する学部の専門の内容を踏まえたものや、英語、数学など教科に関わるものから合宿研修を行う大学もある。

#### ○私立大学

募集人員：10人以下の大学もあるが、全体としては10人～15人程度の大学が多い。

志願者数：募集人員が国公立大学に比べて多いため、志願者数もその分多くなるが、志願倍率でみると平均2倍弱で多いとは言えない。

選抜方法：もっとも多いのは「面接」である。これは国公立大学と同じ傾向といえる。面接以外では、大学が実施する模擬授業を聴講し受講レポートを提出させる方式や、オープンキャンパスや大学実施のイベント参加を義務付けるケースもある。また、プレゼンテーション、作品発表、グループディスカッション、口頭試問などを取り入れている大学が比較的多い。

出願書類：志望理由書、自己推薦書が多い。また、指定課題、自己アピールのための資料や活動報告書況をまとめたものや、資格取得証明書などがある。

センター試験：調査範囲では、センター試験を課す大学はない。

入学までの課題：スクーリング、レポート課題、キャンパスでの学習、通信教育方式など様々な形式がある。

#### 【分析・今後の課題】

各大学に共通して言えることは、思考力、判断力、表現力を評価することに主眼があり、さらにアドミッションポリシーに見合う課題や提出物が求められている。

国公立大学は、募集人員が非常に少ないため、志願者数もそれほど多くない。そのためじっくり時間を掛けて受験生の資質を見ることが出来る。レポートや課題を通し間接的に、面接やプレゼンテーションを通して直接的に見ることで、一般入試では見落とししてしまうかもしれない優秀な受験生を受け入れることができる。

私立大学も同様であるが、調査した内容から判断すると、一般選抜より早く入学が決まる大学が多いため、早い時期での学生の確保という点もあるように思われる。また、実技（技術）色の強い学部系統では、学力の3要素を踏まえた入試というより、むしろ別の能力を見出すことに主眼が置かれている。

一方で、受験生は出願に向けて提出書類の準備から始まる。早い時期から準備を始め、教員に内容をチェックしてもらい、提出書類を作成する。また、面接対策などは高等学校や予備校でも実施しているため、同じような受け答えになることは十分考えられる。そこに自分という個性を表現することは案外難しいのかもしれない。受験生にとっては、普段の学校生活に加え、夏から準備を進めることになるため、少なからず負担を感じている。

このような入試方式が継続的かつ多くの大学で利用され、さらに募集人員を増やすことでより多くの優秀な学生を得るためには、いくつかの課題をクリアすることが必要である。

##### <課題>

- ・選抜に関わる教員などのマンパワーの確保
- ・募集人員を増やす場合の試験会場等ハード面の準備、確保
- ・合宿制のようなケースでは宿泊施設の問題
- ・出願要件のわかりやすい広報
- ・受験生にとっての経済的負担（宿泊費、交通費など）
- ・合格してから入学までの期間における受験生の学びの確保
- ・大学で学ぶ上で必要な学力の見極め
- ・入学した学生に対するフォローと追跡調査のための体制作り

などが考えられる。丁寧な選抜を行うためには、出題・会場設営・試験実施・採点などに労力を要するが、これらの課題を民間に委託できるものは民間を利用しつつ、大学の負担も軽減して運営できるようすることが必要と考える。

(ii) 高校1・2年生を対象としたA0入試等の意識調査

大学側が新たな入試制度を導入した際に、高校生にスムーズに受け入れられなければ定着が難しい。特に、現行の一般入試とは出題方法や評価の視点が大きく異なる新しい入試を始めたときに、受験生に受け入れられるかは大きな問題である。この点を探るために、全国の予備学校高校生クラスに通学している高校1・2年生に対し大学入試に関わる意識調査を実施した。

### 【調査結果の概要】

調査エリア：札幌、仙台、大宮、千葉、東京、横浜、名古屋、大阪、京都。

回答者数：高1生…1,182人、高2生…3,252人

主なアンケート項目：

- ・推薦入試やAO入試の多くは秋に試験を実施し、合格すると早い時期に進学先が決まります。また、不合格だった場合でも、一般入試で再度受験することができます。あなたに出願資格があれば、推薦入試やAO入試を受験したいと思いますか。また、その理由を記入してください。
- ・AO入試について、あなたはどのようなイメージを持っていますか。
- ・今後10年、20年、さらにその先の社会（世界）で生きていく（活躍していく）ためには、「学力の3要素」を身に付けることが大切であるといわれています。その3要素の中で重要度が高いと思うものを順に記入してください。
- ・大学入試で「学力の3要素」を評価（判断）する場合、どの入試方式で主にどれを評価（判断）することができる入試だと思いますか。
- ・AO入試の中には、講義を聞いてからレポートの提出や発表、あるいはディスカッションなど様々な形で受験生を評価（判断）する入試があります。このような入試形態は必要なことだと思いますか。またその理由も記入してください。
- ・「学力の3要素」を評価するような入試を受験する予定はありますか。
- ・あなたが通う高等学校の授業の中で、「思考力・判断力・表現力」や「主体性、多様性、協働性」を身に付けることができると思われる授業はありますか。

アンケート集計結果概要：

知識だけでなく、受験生をさまざまな視点で評価することについては好意的にとらえているが、一方で、その準備や負担を避けたいという声や自己肯定感の低さもうかがえる。また、低学年であるため入試自体をまだよく理解していない生徒もおり、この点については高等学校や大学がきちんとわかりやすく説明（広報）することが必要である。

### 【分析・今後の課題】

生徒の反応として、多様な評価により自分の能力を測ってほしいという希望がある一方で、一般入試に加えて思考力、判断力、表現力を評価する試験のための準備をすることに対しては、負担になると考えていることがわかった。しかし、講義聴講、レポート提出、ディスカッションなどを取り入れた入試については、必要であるとする生徒が多くおり、大学側が導入した際に理解が得られる下地はある。必要であるとする要因として、生徒が通う高校においてすでに「思考力、判断力、表現力」や「主体性、多様性、協働性」を身に付けることができると思われる授業を行っている学校が多数あるため、これら进行评估するような試験についての抵抗感が薄いことが考えられる。今後、このような授業形態がさらに多くの高校で導入されていくことが予想されるため、生徒の意識もさらに変化すると考えられるので、新たな入試導入に対する理解が進むものと思われる。

<課題>

- ・当該試験において、求める人材や当該形式による試験の必要性、評価方法・選抜方法などについて、事前に公表し高校側も含めて理解を得ること
- ・試験時間、試験会場等ハード面での受験生への負担軽減、またそれにかかる経済的負担（宿泊費、交通費など）の軽減
- ・講義聴講、プレゼン、ディスカッションなどを取り入れる際に、一般入試の試験勉強に加えた新たな勉強の負担軽減
- ・合格後、また入学後の学生に対するフォローの体制

などが考えられる。多面的・総合的な評価を行う入試に多くの志願者を集めるためには、入試方式に関する広報や透明性の確保、受験者への過度な負担軽減が必要と考える。

② 本学で現在実施している高大連携特別入試の分析を行って、新たな入試モデルの構築に必要な情報を得ること

(i) 平成 29 年度高大連携特別入試の現状分析

【平成 29 年度高大連携特別入試—サマーチャレンジの概要】

日時：2016 年 8 月 2 日～4 日

場所：埼玉県比企郡嵐山町 国立女性教育会館

参加生徒：64 名

(東工大附属 36 名、お茶大附属 9 名、学芸大附属 10 名、協力参加校 9 校 9 名)

参加教員：41 名 (東工大教員 26 名、引率高校教員 9 校 15 名)

事務職員：10 名 合計：115 名

実施講義：各講義では、生徒は 6 名程度のグループに分かれ、グループワークを通じて課題を解決していく。

1. コラムランド (工学院 経営工学系 山室恭子 教授)

事前に各自が執筆してきた短い文章を、匿名の状態ディスカッションして評価しあう。

2. 大切な人に見せたい情景 —ムチャ振りと戦うのが建築家です—

(環境・社会理工学院 建築学系 塚本由晴 教授)

屋外の日本庭園周辺でスケッチした後、その情景を室内から見られる部屋を設計し作品を発表する。

3. おそうじ用品にひそむ秘密 —なつかしの自由研究気分—

(物質理工学院 材料系 上田光敏 准教授、篠崎和夫 教授)

そうじグッズ (スポンジ、クロス、スプレーなど) = 身近なモノを分解あるいは観察し、その材質や機構がどうやって機能に結びつくのかを考える。グループワークを通じて様々なアイデアを出しあって機能を解明し、その成果を翌日発表する。

4. コンビナトリアル化学って? —未知の物質の発見を加速する—

(物質理工学院 応用化学系 大友明 教授)

コンピュータを駆使して、大量にある材料を一挙に合成し、すばやく評価しようという最先端テクノロジー「コンビナトリアル化学」を理解し、この並列合成と高速評価という発想法を身近な何かの解明に応用してみるという課題を解決する。

5. 重力波をつかまえろ! —宇宙買い物ゲーム—

(理学院 物理学系 宗宮健太郎 准教授)

与えられた予算で、作る場所・鏡の材質などを検討し、機能を計算したうえで重力波検出器を設計する。各班内で、鏡チーフ、防振チーフにシステムエンジニアと役割を分担して費用対効果を検討して、最適の組み合わせを見出す。

6. サイキンのサイキン事情 —小さくてスゴいやつら—

(生命理工学院 生命理工学系 山田拓司 准教授)

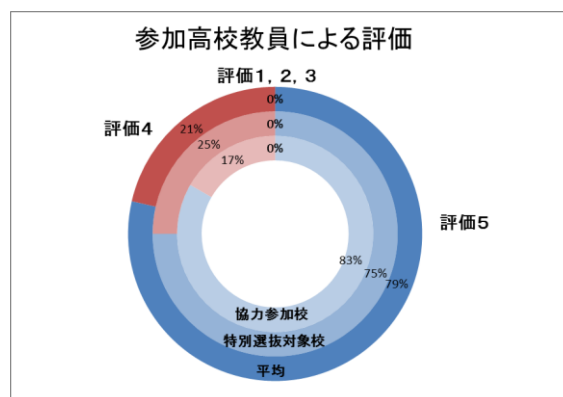
未知の細菌世界について、土をまるごと DNA 抽出して遺伝子配列を得たあと、コンピュータにかけて、どんな細菌がどれくらい生息するかを推計するバイオインフォマティクス (生命情報学) という手法を理解し、それを使って得られるニューヨークの各地下鉄駅の細胞分布からどんな情報が得られるかを考える。

【分析・課題】

本高大連携特別入試—サマーチャレンジを広く関係者で分析・評価するため、映像化して記録した。大学関係者のみならず、高校教員の考えも広く参考とするため参加校の教員に会場に入ってもらい終了後にアンケートを実施し、研究会を行って評価者として意見を聴取した。サマーチャレンジの狙いが達成されているかどうかアンケート結果の集計は下表のとおりであるが、おおむね高い評価を得られており、実験やグループワーク、プレゼンなどを取り入れた形式は成功していると考えられる。また、各教員のコメントにおいても、さらに評価項目としてほしい点など参考となる意見が多数寄せられた。

問. サマーチャレンジの意図について

未知のものにぶつかった時の柔軟な発想力や初対面のメンバーとのグループワークなど、通常のペーパーテストでは測れない資質を生徒から引き出し、それを評価しようというのがサマーチャレンジの意図ですが、それほどの程度達成されていると評価されましたか？(5段階評価で)



評価できていると思う資質 (いくつでも)

- 理解力…………… 9名
- 発想力…………… 14名
- グループワーク…………… 14名
- 表現力 (含プレゼン) …… 11名
- その他…………… 「観察力」, 「積極さ」, 「主体性」

全般的な実施内容に関するコメント例

- サマーチャレンジとは別の入試になると思いますが、大学で教えるということもあるがいわゆるセンスに相当するものがうまく見られないか？ 実技 (実験の手際よさ etc.) , 答えがない問題に対する取組姿勢など。
- 頭だけでなく、体も動く生徒、研究室の核になる資質を評価してほしいと思います。
- グローバルな諸課題に高い関心を持ち、社会の様々な分野における課題を発見し、異なる文化的背景を持つ人々と共生・協働して解決する意欲と能力を持つ生徒の育成を目指しています。社会的な課題に対する関心・意欲や、課題解決に当たっての自由な発想など評価していただければと思います。
- 発想力、グループワーク、表現力などを高める活動はたくさんありますが、モチベーションを高く保つ課題を提供されながら、自分の感じていなかった能力まで、引き出していただいたようで大変ありがたく感じました。
- 文献要約の小レポートを書かせる、講義のまとめを作成するなどの理系的な文書作成能力などを評価する方法があるといいかなと思います。
- 思考力、発言力、グループワークなど今回のような形で評価、または面談での質疑応答での評価。
- サマーチャレンジのように、あるレベルの高校生に対して、ほめながら、興味や楽しさを引き出していく姿勢をこれからも大切にして頂きたいと思います。日本の大学入試もこれから変わっていくと思いますが、サマーチャレンジのような入試はなかなか出て来ないと考えています。その意味で、是非、この姿勢は大事であると考えています。
- このような取り組みに、たくさんの高校の教員が触れ、高校の教育自体も変革してゆくきっかけになるといいと思います。参加生徒からの感想なども含めて、校内に広めて行きたいと思っています。大学の先生との懇談 (面接とは異なり、フランクな感じ) があってもよいかと思います。サイエンスカフェ的な。(雑談の中で、その生徒なりを知る1つの手がかりになったこともあるので・・・)
- 私自身初めて参加させていただきましたが、東工大の魅力的な先生方の講義を受けることができ、生徒と同じように楽しませていただきました。学校に戻って、その魅力を多くの生徒に伝えたいと考えます。今後、多くの生徒が参加を希望するよう図っていきたいです。
- 様々な形で生徒の素質・能力を少しでも評価して、伸ばしていこうとする姿勢は大変

感動しております。

- どのチャレンジも、ペーパーで測れない能力を評価しようとする構成がよく練られていて、その意図を感じました。何より、先生の講義を聴いてすぐにアイデアを発想できる生徒の能力に驚き、こちらが勉強になりました。

#### <課題>

- ・各グループに対する評価者数が少ないため、グループ間で評価点数の偏りが出る可能性がある。評価基準の更なる明確化などが必要である。
- ・各講義については、担当教員が十分な準備をしているが、事前にその内容や評価方法について、全体的な検証をどの程度行っていくか、さらなる検討が必要である
- ・各受験生に対して、事前の内容予告等を行っていないが、新たな入試モデルではどの程度事前に公表するか。
- ・新たな入試モデルではさらに受験者数を増やすことを想定しているが、現状の形式から大規模になった場合、実施日数、実施場所、担当教員、評価者、統一的な評価方法などの点で対応ができるのか、実施可能性を検証する必要がある。

#### (ii) 高大連携特別入試による卒業/修了生の現状分析

高大連携特別入試で入学し、平成28年3月に修了した修士および学士取得の学生達について、指導教員にアンケート調査を行った。27年度、修士修了したのは合計9名(13Mが1名、14Mが8名)であった。学士を取得したのは10名(2010年入学が1名、2012年入学が9名)であった。アンケートは、一般学生を(4:平均的)として、(1:大変劣っている)から(7:大変優れている)までの7段階で評価してもらった。評価項目は以下の10項目であり、教員の全般的なコメントもいただいた。

- ・当該分野の専門知識
- ・当該分野で研究を進める上での理解力
- ・当該分野で研究を進める上での柔軟性
- ・当該分野で研究を進める上での実験計画能力
- ・当該分野で研究を進める上での実験スキル
- ・当該分野で研究を進める上でのレポート/論文執筆
- ・当該分野で研究を進める上での粘り強さ
- ・当該分野で研究を進める上での説明力
- ・研究室での先輩とのコミュニケーション力
- ・自分の研究に対する熱意

9名の修士修了生の平均と標準偏差は、全項目において平均値は一般学生より高く、いずれも1%あるいは5%水準で有意な差が見られた。2名が博士後期課程に進学、7名は民間企業に就職した。学生ごとに、10項目の平均をみると平均的な学生(4付近)が3名おり、6名の学生は高い評価を得ている。これらの学生の平均スコアは、統計的にも平均値との差が有意である。このうち2名の学生が博士後期課程に進学した。

10名の学部学生の平均と標準偏差は全項目において平均値は一般学生(4)より高く、有意差あるいは優位傾向が得られている。専門知識、理解力、柔軟性、実験計画能力、実験スキル、論文執筆は、1%水準の有意差が得られた。粘り強さ、説明力、熱意は、5%水準の有意差、コミュニケーション力は、10%水準の有意傾向が得られた。9名が本学修士課程に進学し、1名が民間企業に就職した。やや評価が低い学生が2名いるが、その他の8名は平均(4)を上回っている。統計的にも有意差がある。6名の学生は平均値6以上の高い評価を得ている。2名の学生は全ての項目で満点を得ている。

平成27年度修了生・卒業生共に高大連携プロジェクトの学生は指導教員より高い評価を得ており、期待どおりの成果を挙げたと考えられる。修士から博士進学者は2/9名、学部卒業生の修士進学率9/10名である。なお、28年度卒業/修了生についても、調査を実施予定であ

る。

③ 新たな入試モデルの構築に資するために、次年度に実施を予定している模擬テストについて  
具体案を策定すること

本学は高大連携教育の新しい試みとして、通常のオープンキャンパスより密度の濃い体験をすることで大学生活を体験し、本学への理解と理系分野を志す意欲を促すという趣旨のもと、高校生に本学キャンパスにおいて、一日かけて講義聴講や先輩との交流などを体験するイベント「一日東工大生」を一昨年度から開催している。今年度の本イベントの中で、本委託事業の研究開発を兼ねて模擬講義形式の授業（「チャレンジA」と「チャレンジB」）を行うこととし、本学へ入学実績のある高等学校 10 数校から各校最大 15 名程度、全体で 200 名超の生徒の参加を想定している。また、高校へは教員の参加も依頼し、模擬チャレンジ終了後、高校教員も交えた意見交換会を実施し、本模擬チャレンジへの評価などのほか、下記項目などを中心に新たな入試モデルへ広く意見聴取を実施することとした。

- 1) 高校の教育において、問題とされる従来型の知識暗記型教育の現状と問題点
- 2) 高校の教育における、創造性やディスカッションを重視する先駆的な取組の現状と問題点
- 3) 大学入学者選抜において、知識暗記型教育で詰め込まれた能力以外の能力を、総合的・多面的に評価するために必要な入試手法
- 4) 大学入学者選抜において、総合的・多面的な評価を取り入れることができない問題点と可能な条件

---

(模擬テストの開催予定概要)

1. 日程：平成 29 年 5 月 28 日（日）  
9 時 40 分～15 時 40 分 高大連携教育「一日東工大生」（生徒・教員参加）  
16 時 00 分～17 時 00 分 意見交換会（教員のみ参加）
2. 場所：東京工業大学 大岡山キャンパス
3. 参加者：高等学校 15 校程度、各校最大 15 名程度、全体で 200 名超を想定
4. 実施チャレンジ（予定）
  - ①「音声認識」（情報系）—講師：篠田浩一教授（情報理工学院）  
コンピュータが人の声をどう「聞いて」いるのか？いろいろな声でいろんなセリフをマイクに吹き込んでスペクトル分析してみる。
  - ②「ヒドラ観察」（生物系）—講師：立花和則准教授（生命理工学院）  
シャーレ上のヒドラを顕微鏡で観察し、ピペットでエサをあげて、何が起こるか観察する。

- 1) 多様な入試規模に対応したモデル構築のため、**50 人までの規模、数十人から数百人までの規模、百人から千人以上までの規模**のモデルを想定する。
- 2) 多様な入試方法における実現を目指し、(1)の入試規模と組み合わせて、**特別選抜入試、A0・推薦入試、一般入試に対応**した新たなモデルを構築する。
- 3) 全国の大学への普及を前提として、各大学の**入学試験における実施可能性を最大限に担保**するため、現在実施している入学試験の良い仕組みを取り入れて手法を開発する。

以上

## 無断複製禁止の標記について

委託業務に係る成果報告書の無断複製等の禁止の標記については、次によるものとする。

本報告書は、文部科学省の大学入学者選抜改革推進委託事業による委託業務として、国立大学法人広島大学が実施した平成28年度「高大での教育改革を目指した理数分野における入学者選抜改革」の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の複製、転載、引用等には文部科学省の承認手続きが必要です。