

科目名	年度	レポート番号	クラス	学籍番号	名前
API 実習	2023	6	B	20122011	入倉嵩登

下記の日本語もしくは英語の論文を読み、論文の要約、感想、論文中の用語説明をまとめること。

様式は、フォントサイズ 10.5pt、最低 4 ページ以上書くこと。3 ページや 3.5 ページや 3.8 ページは採点対象外。

日本語論文：情報関係の大学入試問題の分析とプログラミングをベースとした対策教材の開発

<http://id.nii.ac.jp/1001/00227299/>

英語論文：How APIs Create Growth by Inverting the Firm

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3432591>

課題論文の要約

このレポートでは、「情報関係の大学入試問題の分析とプログラミングをベースとした対策教材の開発」を要約していく。まず、概要が記載されている。2025 年から大学入学共通テストに情報科が試験科目に追加されるが、試験内容の明確な情報も学習するための参考書なども十分に用意されていない状況であるため、筆者である太田剛氏が過去の入試問題の分析と対策教材の開発を行いその内容を論文としてまとめている。過去の情報関係の入試問題として 48 個の分析を行っている。分析の結果として、短期的に学習することが可能であると考えられるものと長期的に時間をかけて学習する必要のあるものの二つが存在することがわかった。短期的な学習が可能であるものとして、用語の定義や法令などの知識や技能に関する問題が挙げられる。長期的に学習する必要のあるものとしてはアルゴリズム、プログラミング、シミュレーションなど、思考して表現に関する問題が挙げられる。対策教材として過去の出題問題を参考にし、Python プログラミング初級編と表計算初級編の二つの開発を行った。プログラミングをベースとした、アルゴリズムとシミュレーションを学ぶことのできる教材である。プログラミングの学習に関しては、認知過程を考慮したプログラム部品を使用した教材を開発した。ここからは本文の要約をしていく。本文は、「はじめに」、「大学入試問題の分析」、「大学入試対応教材の開発」、「今後について」の 4 つで構成されている。まず、「はじめに」では、概要でも取り上げた 2025 年から大学入学共通テストに情報科が試験科目に追加されることについて記載されている。以下がその要約である。2025 年から大学入学共通テストに情報科が試験科目として追加される。そのため、国公立大学や私立大学の入試科目として情報科が実施される予定である。それに伴い、高校の情報科の授業において、大学入試に対して対応が必要となっている。しかし、具体的な試験問題の内容がわかっていないという問題がある。大学入試センターが試作問題を公開してはいるが、高校が対応するには情報が不十分であるというのが現状である。参考書や問題集についても同様に、教科書会社から情報科の試験に対する問題集が発売されてはいるが、他教科に比べてその量が充実しているわけではないという現状がある。さらに、情報の科目を学習する時間が不十分であるという問題もある。理由として、中学までにプログラミングを経験している生徒は 3 分の 1 しかいないということが筆者の調査によってわかった。そして、高校の情報 I では、中学までのプログラミング、ネットワーク、表計算、ワープロなどの学習を前提としている。つまり、情報 I は中学までの学習を前提としているにも関わらず、学習している生徒の数は半分以下であるため、全部の内容を学習するために多くの時間を要するということである。そのため、学習時間確保が難しいのである。このような状況を把握したことで、筆者は過去の情報系の大学入試問題を収集・分析し、今後の入試問題の内容検討とそれに対応した対策教材の開発を行った。ここから「大学入試問題の分析」で記載されていることについての要約をしていく。「大学入試問題の分析」では、「分析方法」、「指導要領の分類に基づく問題内容の分析結果と対策」、「思考・

判断・表現の設問に関する分析結果」の3つに分かれて記載されている。まず一つ目の「分析方法」について要約していく。まず、先ほど取り上げた情報Ⅰについて、2022年度より開始されたばかりのもので、大学入試問題は大学入試センターの試作問題しか存在しないというのが現状である。筆者は2019年～2022年に実施され、Webサイトに公開されている問題を収集し、分析を行った。収集の過程で小論文の題材に情報を取り上げ、出題している大学が存在したが、分析の対象には含まない。次に、「指導要領の分類に基づく問題内容の分析結果と対策」に記載されていることについて要約していく。まず、分析する上での集計についてである。設問1、設問2などの大きな単位ごとに、学習指導要領の4分野（情報社会の問題解決・コミュニケーションと情報デザイン・コンピュータとプログラミング・情報通信ネットワークとデータの活用）の4区分）と三観点評価（知識・技能と思考・判断・表現）ごとに集計を行った。用語問題など、一つの設問内に二つ分野が含まれている場合は二つの設問として扱っている。このとき、知識・技能と思考・判断・表現の分類の基準については教科書などの記載内容を暗記することで回答が可能な問題としている。その理由として、「文部科学省の学習指導要領の改善及び必要な対策等について」では知識・技能について『基礎的な情報としての教科等の学習を通じて身につける知識等』、思考・判断・表現については『情報を活用して問題を発見・解決し新たな価値を創造したり、自らの考えの形成や人間関係の形成等を行ったりする能力』とあるからである。この基準に関して大阪大学等は、情報科の思考力・判断力・表現の内容をレベル1～4で定義付けをしている。この定義のレベル1、2の一部は知識・技能の問題として集計している。分析の結果は以下の通りである。知識・技能は情報社会の問題解決、コミュニケーションと情報デザイン、情報通信ネットワークとデータの活用が多いという結果になった。思考・判断・表現については、コンピュータとプログラミングが多いという結果になった。現時点での分析結果ではこうだが情報Ⅰでは、問題解決、情報デザイン、データ活用（データサイエンス）の内容が追加・強化されているため今回分析した入試問題には取り入れられていない部分もある。そのため、2025年の入試問題にはそれらの内容が増え、比率も上がる可能性がある。これらの分析の結果を踏まえて分類・対応を考えた。知識・技能として、用語の定義や知的財産権に関する法令など、コンピュータやネットワーク、統計の基本的な知識などの問題があった。これらについては範囲が狭く、適切な教材があれば短期的な学習が可能であると考え。思考・判断・表現としては、アルゴリズム・プログラミング・シミュレーションなどの問題が中心であった。今後は、データサイエンスに関する問題が増えると考えられる。また、アルゴリズムやシミュレーションの問題について、数学などとは異なり類似する問題が出題されとは限らないため、どのような問題が出題されても回答できる柔軟な考えを持つことや汎用性が重要になると考えられる。次に「思考・判断・表現の設問に関する分析結果」に記載されていることについて要約していく。思考・判断・表現に関する問題のアルゴリズム・プログラム・シミュレーションの内容についてさらに具体的な部分まで調べた。まず、基本的な問題としてアルゴリズムやプログラミングがあり、配列やAPIの利用の基本的なプログラミング、アプリケーション機能、パズル問題などがあった。応用的な問題として情報数学やシミュレーションなどがあった。情報数学や物理現象の問題だけでなく、シミュレーションとして待ち行列、リソース割り当てなどがあった。近年の大学入学共通テストは問題文が長くなる傾向がある。事例として、フェルマーの小定理のアルゴリズムに関しての出題で、設問内に回答に必要なフェルマーの小定理に関する知識を説明していたというものがある。この例のように、詳しい説明を設問に組み込んで出題されることがあるため、場面によっての回答を用意しておくという学習方法は役立たない可能性がある。ここからは「大学入試対応教材の開発」について要約していく。「大学入試対応教材の開発」では、「対応教材の開発方針」、「プログラミング教材の利用と考え方」、「対策教材の内容」の3つに分けて記載されている。まず、「大学入試対応教材の開発」から要約していく。これまでの分析結果を踏まえて、時間をかけて学習するアルゴリズム、プログラミング、シミュレーションを対象とした対策教材を開発することにした。対策教材は入門用、初級用、中級用、上級の4つを

開発する。入門用教材として情報Ⅰの6時間の授業での使用を想定している。生徒が検索や並び替えを自分で開発できるレベルを目標としている。初級用教材では大学入試センターの共通テストの問題が回答できるレベルを目標としている。中級用問題は、情報系の個別試験レベルを目標とする予定である。共通テストを目標とする場合は初級用に取り組み、個別試験を目標とする場合は中級用に取り組むことになる。次に、「プログラミング教材の利用と考え方」について要約していく。高校生が2022年度よりプログラミングを学ぶことが決まっている。そこで、情報科を担当する教員にプログラミングの教育が務まるのかについて問題視されている。現状では、大学入試の問題に対応できるようになるほどの高度なプログラミングの授業の実施は不十分である。これに対して筆者は、従来のフローチャートの利用を見直し、プログラムの認知過程に注目したプログラム部品の考えを取り入れた方法を2020年から試行している。2023年度に実施した入門用教材が十分な効果を発揮したため、生徒にとって十分な学習材料になっていると考える。次に、「対策教材の内容」について要約していく。現時点での対策教材では、Pythonの入門用と初級用、表計算の入門用と初級用が開発済みである。Pythonの入門用はすでに情報Ⅰの授業で使用されている。初級用は既存試験問題の内容を参考に基本的な問題と応用的な問題の中から、出題される可能性の高そうなシミュレーション問題等をもとに作成した。最後に「今後について」に記載されていることを要約していく。2023年度では、筆者は一般入試を目指す生徒の情報Ⅰを担当し、大学入試に向けた授業を実施した。今後は、Python初級用の一部を授業で使用する計画である。生徒自身が主体的に継続して学習することを期待している。また、Python中級用は今後開発していき、授業で使えるものにしたいと考えている。

課題論文の感想

2025年度から大学入学共通テストに情報科が加わることは知っていた。しかし、情報科を受験する生徒の目線で考えたことはなかったので、教材が不足していることや問題の対策が難しいことなどは考えたことがなかった。単純な暗記科目が一つ増えるだけであるのならば、勉強量が増えるというだけで、時間をかければ試験の対策は十分にできる。しかし情報科は単純な暗記だけで事足りる科目ではない。プログラミングなどの問題では理解し、表現するということが必要になってくる。その部分の対策が十分にできなければ試験の突破は難しい。現段階では参考書や問題集の数が少なく、問題内容の公開もされていないという状態であるため、情報科を学ぶにも環境が整っていないというのは問題である。そこで太田氏のように、過去の問題を収取・分析し、それをもとに新たな教材を開発して、これからの生徒のために学習環境の構築を行っていて非常に感心させられた。また、教員が情報科を担当することになった時すぐに試験の対策に十分な授業を行うことができるかという、それができる教員はごく僅かであることが想像できる。生徒だけでなく、教員にも勉強の時間と勉強できる環境が必要な状態であることは、大きな課題であると感じた。また、当然なことではあると思うが、試験科目が一つ増えるからといって代わりに既存の試験科目が減るわけではない。今まで通り他教科の学習をしながら、情報科という未知の科目の学習にも取り組まないといけないというのは非常に難易度が高いのではないかと考える。しかし、情報科を学び、大学に入学することでこれまでの、情報科を学ばずに大学に入った学生等に比べて大きなアドバンテージを得ることができることも事実である。そして、就職した後でも、情報科を学んで知識を得ている状態であるため、情報分野の人材不足に悩まされている企業にとっては大きな戦力になれるのではないかと考える。これからの社会では、情報に関する知識のレベルが今とは比べ物にならないほど上がり、社会全体が情報分野によってより良くなっていくのではないかと考える。また、これから高校までに情報科について学習し、プログラミング技術などを身につけてきた生徒が大学に入学し、いずれは社会に進出してくる。その時に大学から情報を学び始めた私のような学生が遅れを取らないように日々学習していくことが重要であると考えた。

学習指導要領：全国のどの地域で教育を受けても、一定の水準の教育を受けられるようにするため、文部科学省によって定められた、学校教育法等に基づき各学校で教育課程（カリキュラム）を編成する際の基準のこと。

フェルマーの小定理：フェルマーの小定理は、5 や 7 だけでなく、「どんな素数 p についても、『 p と互いに素な整数』を $(p-1)$ 乗して、 p で割ると、必ず余りが 1 になる」ということを示しているもの。

参考文献：

学習指導要領とは何か？, 文部科学省,

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/idea/1304372.htm, 2024 年 2 月 4 日閲覧

現代でも活躍している「フェルマーの小定理」って何？, ナゾロジー

<https://nazology.net/archives/84272>, 2024 年 2 月 4 日閲覧