

○安田准教授

分析結果 I 学問基盤力

安田 淳一郎(山形大学 学術研究院)



さて、続きまして、山形大学の安田の方から、学問基盤力に関する分析結果について御報告を差し上げます。ちょっと冒頭で申し訳ないんですけども、私、今日のどが若干ちょっとしゃがれておりまして、お聞き苦しい点があるかと思いますが、御容赦いただきたいと思えます。私のお話の内容なんですけれども、35

分という比較的十分なお時間をいただいておりますので、昨年のシンポジウムでお話しした内容も振り返りながらお話をさせていただきます。初めて基盤力テストの話を聞かれる方も多いかと思いますので、そうした方に向けても、分かりやすくゆっくりとお話させていただきます。私の話の構成なんですけれども、まず最初に、学問基盤力に関わる基盤力テストの開発に関するお話ですね。どういうふうにしてテスト・設問等を開発したか。そういったお話をさせていただきます。その次に、実際に山形大学で開発いたしました、YU Portalというアプリですね。それを通じて学生は基盤力テストの解答をしたわけなんですけど、そのアプリについて、実演を交えながら御紹介をさせていただきます。そのあとに第1回基盤力テストのデータ分析の結果について御報告を差し上げる、こういうふうな構成でお話をさせていただきます。

学問基盤力テスト（共通基盤）：開発の概要

開発体制

- 基盤力テストWG(基盤教育企画部の各専門分野の教員4名)

分野

- 数的文章理解、数学、物理学、化学、生物学
- 各分野で、30～45問程度を作問

開発方針

- 知識だけではなく、概念まで定着していることを測定できるテストを開発する

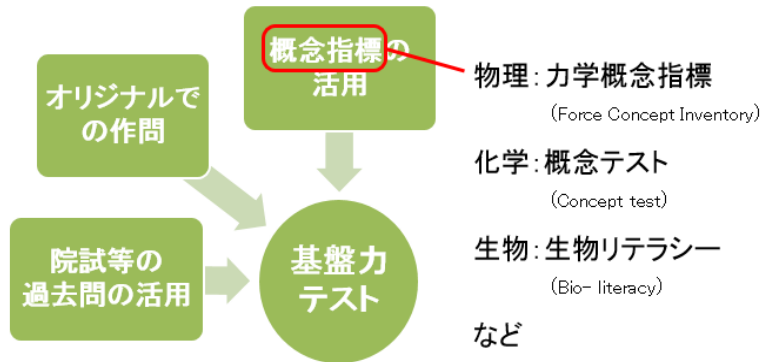
ではまず、どのようにして基盤力テストを開発したのかという、ここからお話を差し上げます。開発体制なんですけれども、学内に基盤力テストワーキングというものを設けまして、そこで作問を行いました。メンバーは、基盤教育企画部ですね。全学の主な教員組織になりますが、そのところに所属いたします、各専門分野の教

員4名で設問の開発を行いました。開発したテストの分野なんですけれども、数的文章理解・数学・物理学・化学・生物学ということで、これらの5分野について、テストの開発を行いました。先ほど千代さんのほうからも御紹介ありましたけれども、数的文章理解と申しますのは、データの解釈や分析に関わる統計学の初歩のような科目ということになります。これらの科目について、30問から45問程度作問いたしました。テストの開発方針なんですけれども、知識だけではなく、概念まで定着していることを測定できるテストを開発するというので、何か一つの知識を知っているかどうかで正解が決まってしまうような問題ですね。人名を知っているかどうかとか、物質の名前を知っているかどうかとか、そういったテストではなくて、きちんとこれらの5科目の概念を学生が理解している、定着しているということを測定できる、そういったテストを開発すると。こういった方針で開発を進めました。



学問基盤力テスト：開発の手法

様々なリソースの活用

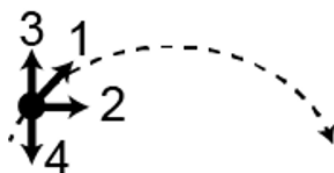


すみません、ちょっと順番が前後していますが、これらの5科目のテストにつきまして、1から数十問のテストを作るということはなかなか難しいんじゃないか、大変じゃないかというふうに思われるかもしれませんが、我々は様々なリソースを活用して開発を進めました。オリジナルで作

問をすることはもちろんなんですけれども、院試等の過去問の活用ですね。そして概念指標と呼ばれるものを十分に参考にいたしました。この概念指標ということを開き慣れない方も多んじゃないかと思えますけれども、これは具体的にはこういったものです。物理学でいうところの力学概念指標、化学でいうところの概念テスト、生物でいうところの生物リテラシー。こういった概念指標は1990年の初頭から、米国で開発がなされてきております。こういった既に既存の概念指標をまた十分に活用しながら、このテストを開発していると。こういうふうにして開発を進めました。

学問基盤力テスト：設問試作例（物理）

- 問. バasketボールの選手がシュートした。破線のような軌跡をたどるとき、ボールが手を離れた少し後に下図の地点でボールに実際にはたらいっている力を選べ。



そのテストの具体的な設問の内容を、これは一つだけ御紹介したいと思います。これは物理学に関する設問の試作例なんですけれども、少し読みかけますが、Basketボールの選手がシュートした。破線のような軌跡をたどるとき、ボールが手を離れた少し後に、下の図の時点でボールに実際に働いている力を

選べということで、この黒い点がBasketボールに対応しているわけなんですけど、この4

つが力を与えている方向を表しています。すべての基盤力テストの設問は、この設問のように、4つないしは5つの選択肢からなる多肢選択式の設問という形になっております。そしてこの設問のデザインなんですけれども、これは先ほど申しあげました、この力学概念指標ですね。これの知見を十分に活用しています。物理をきちんと理解していない学修者は、物体が運動をしている方向に力が働くという誤った概念、誤概念を持っていると。そういったことが物理教育研究の成果からも分かっているわけなんですけど、そういったことも十分に加味しながら、こういった設問のデザインをしております。

学問基盤力テスト：設問の妥当性

・ 予備調査での分析手法

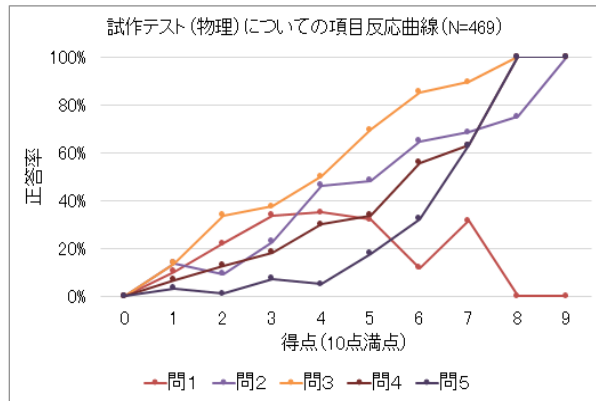
1. 記述式回答の挿入、事後インタビュー
2. 項目反応曲線による分析

さて、数十問の設問を開発して、果たしてそれらの設問に妥当性があるのかどうかということもきちんと調べています。予備調査を行いました、以下のこのような方法で妥当性を評価しました。一つは、記述式解答の挿入ですね。先ほど申しあげましたように、基盤力テストは多肢選

択式の設問からになります。どのような意図で学生がその選択肢を選んだのかということは、学生の解答からそのままでは、こちらで把握することはできませんので、予備調査の段階でも各設問の後に、なぜその選択肢を選んだのかということを記述式で書かせると。そういった調査を行いました。さらには、事後インタビューということで、予備調査のあとに、学生数名を呼び出して、事細かに尋ねて聞き取りを行いました。こちらの開発した設問の意図がきちんと伝わっているかどうかであったりとか、もしくは先ほども申しあげましたが、学生がどのような理由である選択肢を選んだのか、そういったことを丁寧に聞き取る。そういったことも併せて行いました。

学問基盤力テスト：設問の妥当性（つづき）

項目反応曲線による分析例



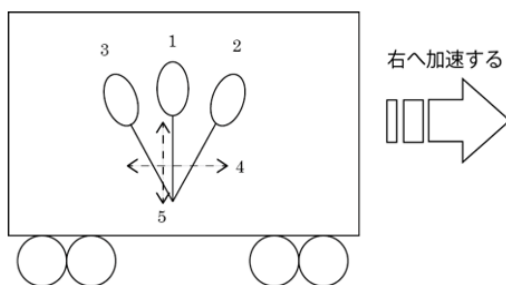
ただし、このような調査はなかなか手間がかかるものですので、より手間がかからない方法として、項目反応曲線による分析というものも行いました。これ少し御紹介したいと思うんですけども、これがその項目反応曲線による分析の例です。このデータは、物理学に関する試作テストに対する項目反応曲線を表しています。

このテストの受験者数は、469名でした。これ横軸は、得点10点満点というふうになりますが、この試作テスト全部で10問からなります。全問正解だと10点満点なんですけれども、実際に10点満点を獲得した学生は一人もいませんでしたので、その10のところは抜けています。この縦軸なんですけど、正答率とありますけれども、これは各設問の正答率を表しています。具体的には、例えばこの横軸の5点に着目しますと、5点、10点満点中5点を獲得した学生の集団の中で、今出ている問3にしましょうか。問3の実際にその5点を獲得した学生集団の中に、この問3の正答率がおよそ70%だと。こういうふうにして読みます。この項目反応曲線の望ましい傾向としましては、この右肩上がりですね。右肩上がりの傾向というのが望ましい傾向になります。この得点回数が高い学生というのは、物理学のことをより理解している学生さんということになりますけど、物理学のことをより理解している学生ほど、各設問の正答率が高くなると。これが望ましい傾向になるわけなんですけど、このグラフを見ていただきますと、問2から問5に関しては、確かに右肩上がりの望ましい傾向を示していますが、この問1に関しては、こういうふうなちょっと不思議な表をしています。

学問基盤力テスト：設問の妥当性（つづき）

前問の間1

静止していた電車が一定加速度で右に加速し始めた。この電車内にある、浮いている風船は電車の中にいる乗客から見てどのようなになるか。



この問1 どのような設問かという、少し御紹介したいと思いますが、こういう問題です。静止していた電車が一定加速度で右に加速し始めた。この電車内にある、浮いている風船は電車内にいる乗客から見てどのようなになるかと。こういった設問なんですけれども、深い理由は説明しません。これ正解は実は2番なんです。それで物理をあまり

よく理解していない学生さんでも、実はこれ誤った理由で正解することができます。先ほども少し言いましたが、いまこれ電車がこう右に動いています。物理学をきちんとあまり理解していない学生の傾向として、物体が動いている方向に力が働くと。そういった誤概念を持つ傾向にありますので、今、電車が右に動き始めた。じゃあこの風船も右に力が働く。これは誤った考えなんです。そういった誤った考えでも正解できる構造になっているということで、この辺ですね、低得点層の学生さんでも正解できる構造になっています。こういったことが項目反応曲線による分析から分かります。この結果に基づいて、この問1に関しては削除の対象。こういうふうにして使える設問・使えない設問というものをじっくり分けていきました。

学問基盤力テスト：実施形式

試験形式

- スマートフォン(YU Portal)を使用
- 試験時間は**5科目で30分程度**を想定
 - 出題数は各分野、**5問ずつ**
 - 設問毎の制限時間：**3分**



出題形式

- 項目反応理論(Item Response Theory, IRT)による、受験者の回答に応じた難易度調整

続きまして、学問基盤力テスト実施形式について御紹介します。本テストでは、スマートフォンですね。ペーパーテストではなくて、スマートフォンから学生が解答するということに一つ特徴があります。本学で開発いたしました、YU Portalというアプリを学生さんが持つスマートフォン

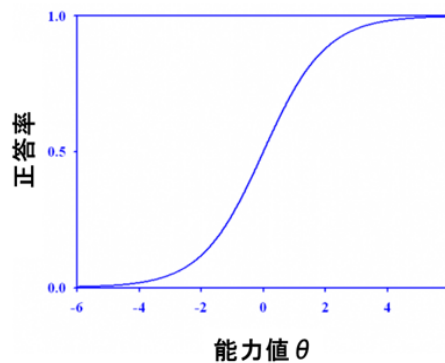
にインストールしていただきまして、学生はそのアプリに入って、そのアプリケーションで本テストに解答するという形式になります。実際にその YU Portal の中身及び挙動に関しては、このあと実演で皆様に御紹介をいたします。

それで、この試験なんですが、試験時間は5科目で30分程度というふうにいたしました。これは、基盤力テストを実施できるのが、なかなかやはり基盤力テスト用の特別な時間を設けることが難しいということで、新学期のオリエンテーション中に行いました。そうすると、使える時間が大変限られてくると。せいぜい30分程度が限界だろうということで、5科目で30分程度という、まずそこで制限が生まれました。5科目で30分程度となりますと、1科目当たり大体5分強ですね。5分程度となりますと、各分野5問ずつが限界であろうと。各設問、大体1分ぐらいで学生さん解いてくれるんじゃないかというふうな期待があるわけなんですけど、その設問の難易度によって、解答する時間も変わってくるかと思います。またはあまりのんびりと解答されても、やはり時間の制限がありますので、解答ごとに制限時間を設けました。これは3分というふうにいたしました。こういう話で、この設計で果たして5科目で30分程度で収まるかどうかというのは、やってみないと分からなかったところではございますが、その結果に関しては、後ほどのデータ分析のセクションで御報告をさせていただきますと思います。

続きまして、テストの出題形式です。実はこの基盤力テスト、すべての学生さんが同じ設問を解くわけではありません。学生さんによって出てくる問題が違います。5科目で30分程度しか時間はありません。5問ずつしか出せませんので、より効率よく学生さんの能力を測定する必要があるわけなんですけれども、そこで用いましたのが、この項目反応理論と呼ばれるものです。これに基づいて、受験者の解答に応じた難易度調整を行いました。これ具体的には、例えば1問目である学生さんがその問題を不正解したとします。そうすると2問目には、より簡単な設問が出題されます。逆に1問目で学生さんが正解したら、2問目はより難しい設問が出題されます。このようにして、能力値の非常に高い学生さんが著しく難易度が低い設問を解く手間であったりとか、逆に能力値がそれほど高くない学生さんが著しく難しい設問を解く。そういった手間が省けると。こういったものが、この項目反応理論を用いることによって可能になります。

項目反応理論 (Item Response Theory, IRT)

- 設問の難易度、受験者の能力値 (θ) を推定
- 推定時に受験者の能力値の平均は 0、標準偏差は 1 に規格化
- 今回は 1 パラメータのラッシュモデルを採用

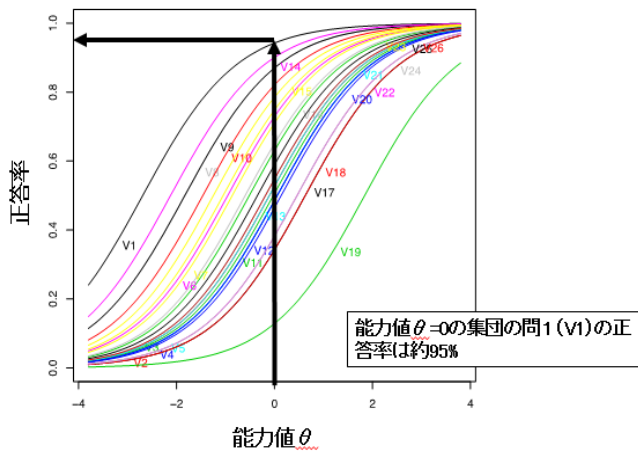


少し、若干専門的なお話になるんですけども、このあとのデータ分析にも関連してきますので、項目反応理論についても少しだけお話をさせていただきます。項目反応理論というのは、簡単に申し上げますと、あるテスト、一定の結果ですね。そのデータを用いて、各設問の難易度及び受験者の能力値。その 2

つは同じ点数 θ で表されるんですが、これを推定するという、そういった理論形式です。そしてこの推定時に受験者の能力の平均値は 0 と。標準偏差は 1 に標準化される。こういった特徴があります。これが実際にある設問について、その難易度を推定した際のグラフを表しているんですけども、これですね、少し前にお見せした、このグラフに形状が似ているなというふうに思われた方もいらっしゃるんじゃないかと思いますが、この項目反応理論、ざっくりと申し上げますと、先ほど御説明した項目反応曲線ですね。これにある関数、ロジスティック関数と言いますが、それらを当てはめると、そういった操作になります。

項目反応曲線の場合は、この横軸が得点でした。いまは 10 点満点中何点取ったかという得点だったんですが、項目反応理論では、それが能力値というものに置き換わっています。ここでちょっと違和感を覚えられた方もいるかもしれませんが、この θ というのは、平均値が 0 で、標準偏差が 1 に標準化されたものなんですが、皆様お馴染みのところで言うと偏差値ですね。それに近いものです。偏差値の場合は平均値が 0 で、標準偏差が 10 ですけども、 θ の場合は平均値が 0 で標準偏差が 1 と。ただそういうふうに数値を置き換えたものになります。この項目反応理論ですね、どのような関数を先ほどのグラフに当てはめるかというので、何通りかモデルのパターンなんですけど、今回は予備調査で、それほど多くの学生さんに調査を行わなかったということもございまして、最もシンプルな 1 パラメータのラッシュモデルを活用して推定を行いました。この IRT に関しては、またあとで出てきますが、またその際に丁寧に御説明したいと思います。

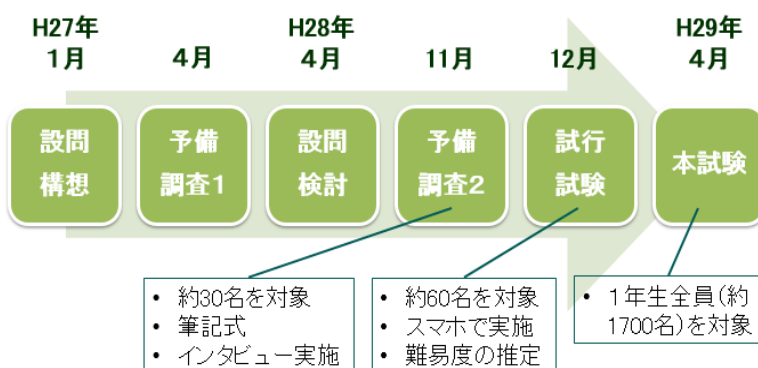
項目難易度の推定例（数的文章理解）



これが実際に項目の内容を推定した例になります。これは数的文章理解の設問なんですけれども、これ読み方なんです、いまV1からV26まで、線が、グラフが、曲線が書いてありますけれども、これは問1から問26について、各設問の難易度を推定した結果を表しています。このグラフの読み方なんです

けれども、例えば能力値 θ が0という値を持った学生さんの集団を考えます。このときに、例えば一番上にあるV1ですね。これは1問目、第1問ということを指しますが、そのこのところを読みますと、大体0.95ぐらいですかね。ということで、能力値 θ の集団の問1の正答率が大体95%と。こういうふうにして読みます。この黒い線よりも下側にある線、それに対応する設問というのは、問1よりも難易度が高い設問ということになります。下に行くということは、左から右に行くのは同じことになりますが、このグラフを見ていただければ分かるように、難しい設問から簡単な設問まで幅広く、その難易度を利用することができているということが分かります。

学問基盤力テスト：実施スケジュール



少し難しい話になりましたが、ここでまたちょっと実施上の話題の方に。基盤力テスト、この構想が始まったのは最近のことではなくて、もう2年以上前のことです。平成27年の1月に、こういったテストがあったら面白いんじゃないかと。こういったテストを使って学生さんの達成度を測定できれば面白いんじゃないか

という話が始まりました。その後、実際に何問か設問を作って予備調査を行いました。その予備調査の結果に基づいて、設問の検討を行い、さらにその年の11月に予備調査2回目を行いました。この11月の予備調査では、約30名を対象にして、筆記式でテストを行っています。インタビューを実施して、ここで妥当性評価も行いました。次に行ったのが12月の試行試験で、これは約60名を対象にして行いました。この試行試験では、スマホを使って本番さながらに実施を行いました。この試験データを用いて、各設問の難易度の推定を行いました。先ほどのスライドでは、推定時に受験者の能力値の平均は0というふうに書きましたが、この段階で、この試行試験の段階で推定を行いましたので、この段階での学生さんの θ の平均値が0と。ここが $\theta = 0$ ということで、ここが基準になります。そこよりも θ が増えたり下がったりということで、この後の解釈を御説明いたしますと、少し記憶にとめていただければと思います。

学問基盤力テスト：本試験の実施概要

- 実施時期:2017年4月
- 各学部のオリエンテーション等にて実施
 - ▶ トラブルに備え、次に予定のない時間帯を選択
- 各会場に担当教員1~2名を配置し、テストについての説明、回答完了確認、不具合対応などを実施

さらに今年の4月に、1年生全員約1700名を対象にして本試験を実施いたしました。その本試験の実施概要なんですけれども、先ほど申し上げましたとおり、各学部のオリエンテーション等にて試験を実施しています。ただし、様々なトラブルが想定されました。学生さんが持つスマホの電池が切れるんじゃないとか、サー

バーの接続に障害が起こるんじゃないとか、そういったことが想定されましたので、次に予定がなくて、多少ずれ込んでも大丈夫な時間帯を選択しています。さらに、各会場に担当教員1~2名を配置し、テストについての説明、回答完了確認、不具合対応などを実施いたしました。特にポイントだったのが、この回答完了確認ですね。アプリですべてのテストに解答を終えると、それが画面上に何かのマークが表示されるわけなんですけど、その画面を一人一人担当の教員の前に見せに来ると。見せに来て、回答完了確認できたら帰っていいよと、こういったふうになりました。これによって、回答率を大幅に高められるというふうを考えております。



当日会場にて 投影

それではここで先ほど少しお話いたしました、YU Portal について、実演を交えながら御説明をいたします。よろしいでしょうか。私の iPhone7 なんですけれども、このような形でアプリがインストールされています。これがそのアプリのトップページですね。こういった形になっているんですが、せっかくの

機会ですので、アンケート・テスト機能以外の機能を少しだけ御紹介させていただきたいと思います。ここに個人の ID 等がありまして、その下が新着情報ですね。その下にある時間割というところがありますが、ここをタップすると、学内のページに飛びまして、自分が履修している以外の授業の一覧が出せるようになっています。その下がスケジュールですね。本日 9 月 21 日が出ていますが、今日、自分が受講予定の時間割が、本来だったらここに表示されます。まだ夏休み中ですので、一つも表示されていませんが、実際に授業期間だったら、ここに本日受講予定の授業が表示されます。

2 枚目は、履修出席の情報ですね。1 週間の自身のタイムテーブルが、ここに一覧で表示をなされます。特徴的なのが、この下にあります出席状況ですね。今日受講予定の授業に関する出席状況。自分が何回いま欠席しているのかというのがここに表示されます。青色が出席で、赤色は欠席ですね。これはもう既に 5 回欠席じゃ危ないということになりますが、こういったことも確認できるようになっています。3 枚目は、教室選択ですね。これは特に新入生には重要な機能なんですけど、例えば基盤教育 112 教室の場合だと、学生さんどこに行けばいいかよく分からないと。そういった場合に、例えば基盤教育 1 号館の 112 に行きたいなと思ったら、この 112 のところを押す。そうすると 112 が出てきますので、続きまして 112 をタップすると。こうすると、その教室がどこにあるかということが見られるようになっています。最後のページはクラス分けということで、山形大学の教育は、初年次教育に関する授業になります、スタートアップセミナーや、もしくは英語の科目はクラス分けがあります。自分がどこのクラスに配属することになったのか、担当の教員の先生が何先生で教室がどこなのかということがここに表示されるようになっています。

これがアプリの大まかな機能で、非常に便利で好評を得ているところなんですけど、本題になりますと、アンケート・テストは、このトップページの右上ですね。ここに出てきていま



す。この赤丸は、まだ解答していないアンケート・テストがありますよと、そういうマークですね。こういうのが入っています。今こういうふうな形で、アンケート・テストが表示されています。少しちょっと見にくいかもしれませんが、読み上げます。上からですね、山形大学の基礎力調査、数学、2つ目が数的文章理解・化学・物理学・生物学というふうに並んでいます。その下2つは授業改善アンケートに関するもので、これはオリエンテーションの際には表示されてはいないものなのですが、ちょっとほかの都合もあって表示される状況になっています。その下にありますが、困りごと調査及び5因子調査で、この2つのアンケート・テストに関しましても、オリエンテーションの際に同時に行っています。また少し後で、その内容について御紹介します。

それでは例えばということで、少しちょっと内容が若干分かりにくい、数的文章理解を例に、上の画面を御覧願います。はい、これ今テストが始まりました。設問文がここに表示されます。今こう設問文がすべて表示されないんですけども、上側にこういうふうにスライドさせることによって全問を表示することができます。この下のところに回答欄がありまして、1から5までと選んでいくと。この右上に残り何分ですよということが表示されるようになっています。今は適当に選択していますが、こうすると次の設問に移行します。こういった形でどんどんどんどん流れていくわけですが、この表とかですね、表も入れることができますし、図も入れることができます。要するに回答を完了するとこういうふうな形になります。ちょっとそこまでは実演できないんですけども、正解しているとより難しい設問が出て、間違っているとより簡単な問題が出てくるようになっています。一つ改善点が見つかっているんですけども、残り時間ですね、今漢字で大きく残り3分、今2分数十秒ですが、出てきているんですけども、これについて学生さんから、この表示が気になって解答に集中できないと、そういった苦情じゃないですけども、意見がありまして、来年はこれは残り1分になったら赤字になるように修正したいというふうに考えております。

続きまして、ほかのオリエンテーションの際に行う、困りごと調査の内容をちょっと御紹介したいと思います。こういったものですね。設問文としては、気が散りやすく困るとか、よく物をなくして困るとか、こういったものについて困っているということを解答させるのがこの困りごと調査です。さらにこのあとの藤原さんの御報告であります、5因子調査の内容ですね。これはこういったものです。設問文はですね、問題を綿密に検討した上で実行に移すことが多い。「はい・いいえ」で答える形式ですね。どちらかと言うと「はい」、「はい」か「いいえ」か、多いと思います。ほかの人と比べると悲しいか。こういった性格に関する設問が数十問、70問並んでいるといった形になります。このテストの結果のデータの分析に関しては、このあと藤原さんのほうから御報告があります。以上がYU Portalアプリの開発による御紹介ということで、スライドのほうお止めさせていただきます。

第1回テストの分析結果：本試験受験率※

	数的文章理解	数学	物理学	化学	生物学
対象学部	全学部	理系のみ (文系は対象外)			
対象者数	1731	1242	1242	1242	1242
受験者数	1719	1230	1230	1230	1233
受験率	99.3%	99.0%	99.0%	99.0%	99.3%

※平成29年4月のオリエンテーション実施時の受験率

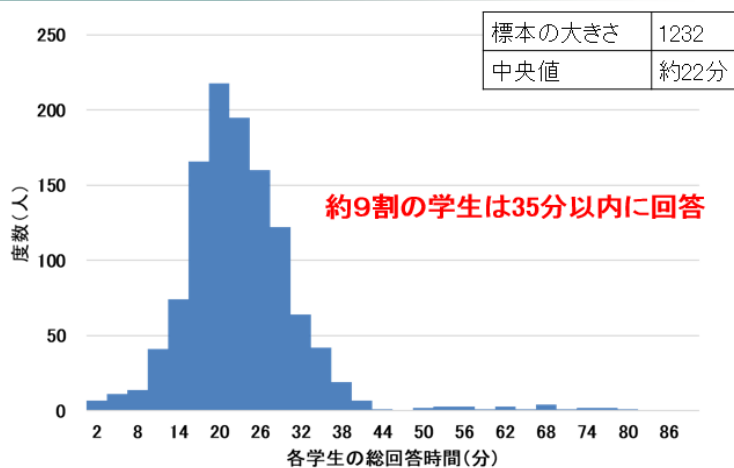


29

ここからは、第1回テストの分析結果について御報告をさせていただきます。テストは、これら5科目で行いました。実は、そのテストの受ける対象学部が、実は科目によって異なります。数的文章理解は、全学部が受験しておりますが、数学・物理学・化学・生物学に関しては、高校での履修状況も考慮いたしまして、今回は

理系のみと。文系や他の文系学部は対象外というふうにいたしました。そのため対象者数は、数的文章理解は1731、その他のところが1242となっております。実際の受験者数はその下のおりで、受験率は99%から99.3%ということで、ほぼ100%に近い学生さんに解答をいただいているということになります。

第1回テストの分析結果：回答時間（※）



※5科目受験者のみ



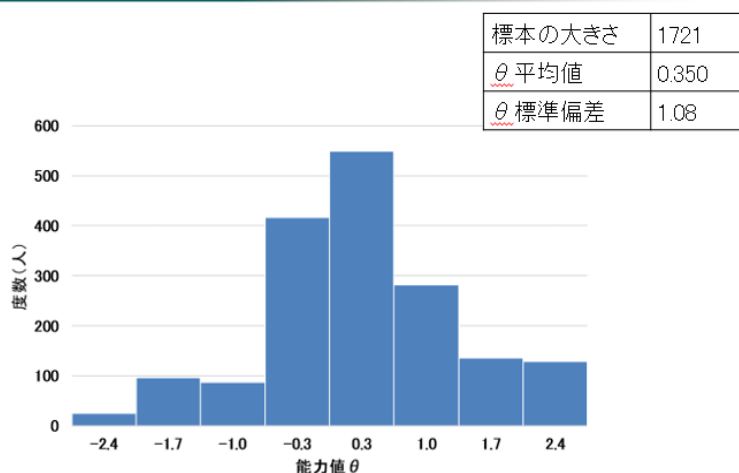
30

続きまして、解答時間ですね。先ほどもスライドで申し上げましたが、設計時は大体30分ぐらいで解いているという思惑があったわけなんです。この分析結果は、5科目受験者のみの結果を表しています。標本の大きさが1232で、中央値が約22分と。そして約9割の学生さんが、35分以内に解答を終えていると

いうことで、大体こちらの目論見どおりいったかなというふうに考えています。もう一つ見ていただきますと、この50とか60のところにも多少分布しておりますけれども、先ほどのアプリで気づかれた方もいるかもしれませんが、テストを途中で中断することができます。なので、物理のテストを受けていて、難しいから先に生物のところをというふうな形で

中断ボタンを押してしまうと、それでも中の時計は動いていってしまうので、その分余分に時間が換算されていると。その辺のデータがここに表れてきておりますが、重要なのはそういうことでもありますので、この山のところですね。この端から端までのところの分布を見ていただくと、おおよそその学生さんの解答の分布が分かるかと思えます。

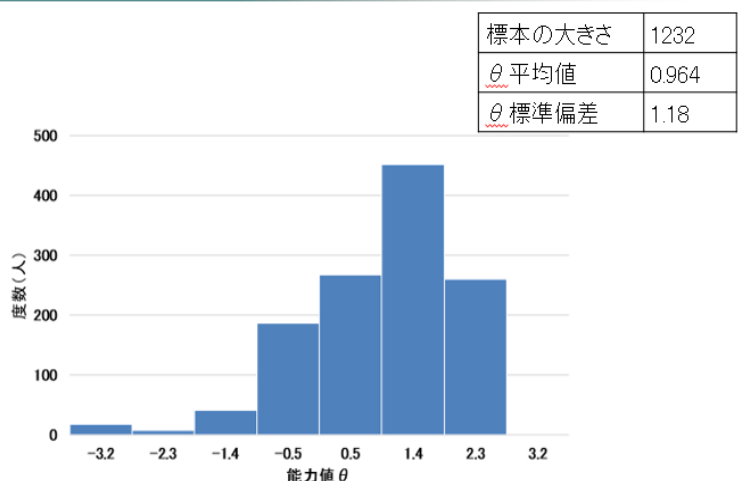
第1回テストの分析結果：数的文章理解



続きまして、各学生さんの能力の値を、いま分布をお見せしていきます。まず数的文章理解ですね。これは、対象は全学部です。標本の大きさは1721、 θ 平均値は0.350ということで、分布の形を見ていただくと、左右ほぼ対称で、正規分布に近い形になっていることが分かります。この θ の平均値の解釈の仕方

なんですけれども、先ほど申し上げましたが、1年生の12月時点において、 θ の平均値は0というふうに標準化しておりますので、そのときに比べて θ の値が高いと。こういうふうな結果に今はなっています。

第1回テストの分析結果：数学

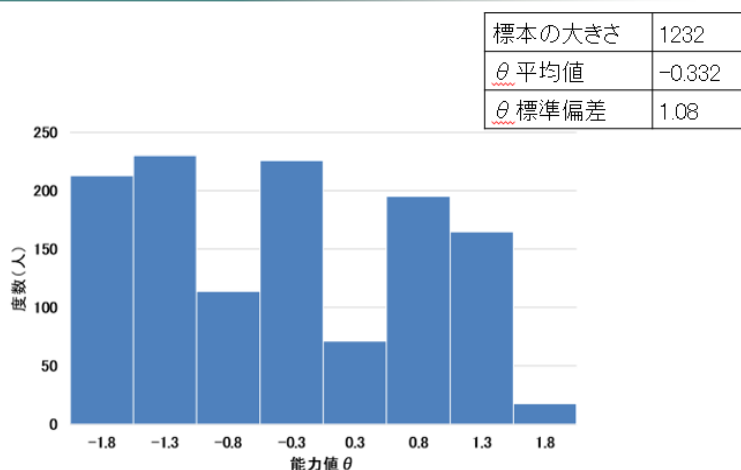


続きまして、数学です。これは、受験対象学部は理系学部のみです。先ほどの数的文章理解と比べると、全体的に右のほうにシフトしていますし、 θ 平均値も0.964と高い値が出ておりますが、これを今回本試験のほうでは、対象学部を理系だけに絞るということがよく影響していると思われま。去年の12月の調査の段階では、文

系・理系混合で予備調査を行ったんですが、今回の数学は理系だけに絞ったので、その学生

さんにとっては、若干簡単なことと、得点が高いというふうに出たと、そういうふうに解釈をしております。

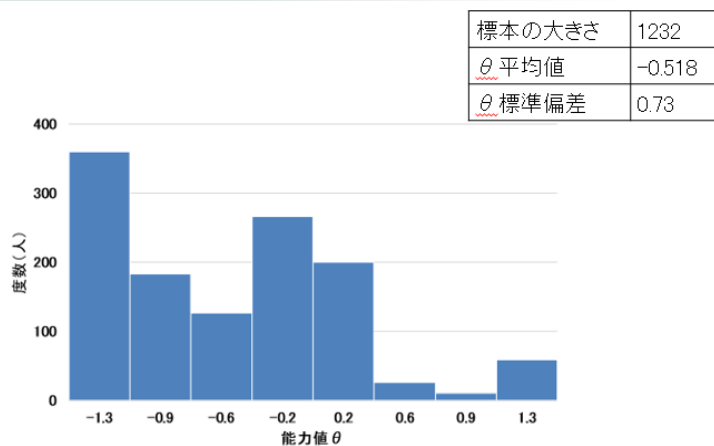
第1回テストの分析結果：物理



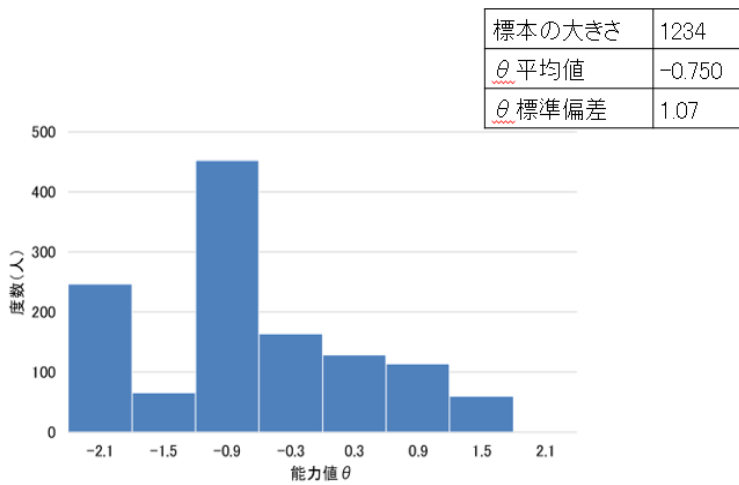
続きまして、物理です。これも理系学部のみです。 θ の平均値はマイナス 0.332 と。分布はこのように、多少はいびつな形をしています。少し飛ばしていきますが、続いて化学。 θ の平均値はマイナス 0.518。分布はやはり若干いびつな形をしております。



第1回テストの分析結果：化学



第1回テストの分析結果：生物

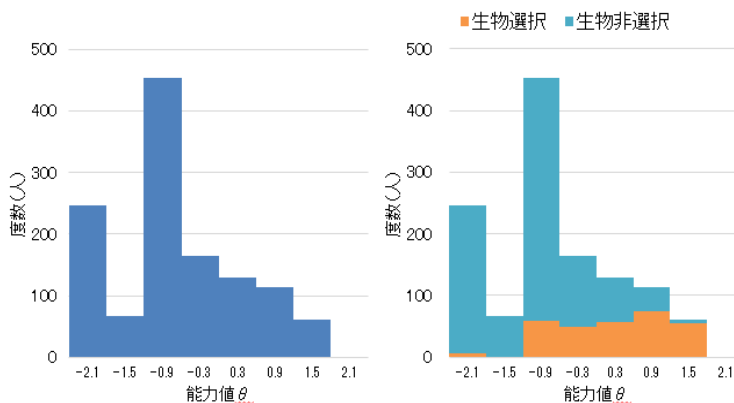


続きまして生物、平均値はマイナス 0.750。分布はこういうような形をしています。物理・化学・生物に関しては、 θ の平均値がマイナスになっています。これは一体何を表しているかと申しますと、1年生の12月時点での θ の平均値は0です。それに比べて、1年生の入学時の θ の平均値がマイナスということは、

まだこのテストのときは、学生さんたち山形大学の1年生の教育を受けていません。4月から12月までの山形大学の教育を受けることによって、 θ がどんどん上昇していったら0に近づくと。こういったことに期待しています。

第1回テストの分析結果：追加分析の試行

センター試験での選択を考慮した分析(生物)



続きまして、若干いびつな形をしている、物理、化学、生物ですね。これについても追加の分析も行いました。やはり理科の科目については、高校で履修していない学生さんにも受験をお願いしているということもあって、そういうようなことが反映されているということで、センター試験での選択を考慮して、

層別の分析を行いました。これは結果なんですけれども、青い部分がセンター試験で、生物を選択しなかった学生さんのデータで、オレンジの部分が生物を選択した学生さんの分布です。これを見ますと、センター試験で生物を選択しなかった学生さんの能力値というのは、やはりこう低いところに出てきていると。選択した学生さんの能力値はもう高いところに出てきていて、おおむね一つ山型をしているということで、やはり選択・非選択の影響がけ

っこう出ていると。このグラフから見ていただきますように、生物を習っていない学生さんの能力値はやはり低めに出ているということで、こういったことから、今回開発した基盤力テストの試験の内容ですね、それがうまく機能しているということが言えるかと思いません。

まとめ

- 数的文章理解、数学、物理、化学、生物の4科目についての学問基盤力テストを開発した
- 項目反応理論を用いた各項目の難易度推定を行い、スマートフォンから回答を行う自動化テストを構成した
- 第1回テストの分析結果より、開発したテストの妥当性が疑われるようなシグナルは検出されなかった

はい、それでは私の報告をまとめさせていただきます。本学ですね、数的文章理解、すみません、これ4科目じゃなくて5科目ですけども、5科目、これら5科目についての学問基盤力テストを開発いたしました。予備調査における項目反応理論を用いた各項目の難易度推定を行いまして、スマートフォンから解

答を行う自動化テストを構成しました。第1回テストの分析結果より、開発したテストの妥当性が疑われるようなシグナルは今のところ検出はされていません。第1回テストのこのテストから、また本学の教育について何か言えるかと言われると、まだ何も言えないというのが実情です。あくまでも初期値を観測したに過ぎないと。こういった状況ですね。なので、今後のテスト及び分析が重要になってきます。

今後の調査・分析

1. テスト結果の学生へのフィードバック
 - 4～5段階程度へのレベル分けを検討
2. 第2回テスト(2018年4月実施予定)の結果との比較
 - **本学の1年次教育の成果と課題を見出す**
 - ✓ 能力値が大幅に向上した学生の履修歴、学習習慣等の分析など
3. 高年次の学生への予備調査
 - 今年度の2～4年生(約100名)にも予備調査を予定
 - 学生の達成度向上について見通しを得る
4. 新たな項目の追加
 - 第2回テストで新項目を追加し、難易度を推定
 - 項目出題/能力値推定の精度を上げる

少しこの今後の展望について御紹介したいと思うんですけども、1つ目が、テスト結果の学生さんへのフィードバックということで、学生さんも何かよく分からないままテストを受けていても、だんだんモチベーションが下がっていくところがあると思いますので、何らかの形で学生さんが

分かる形でフィードバックをしていくと。その際に項目反応理論は θ という形でアウトプットができます。 θ が0.5とか1.3とか、マイナス0.7とか、そういった形で返されても、多分学生さんはよく分からないと思いますので、こちらのほうで、その θ の4から5段階程度に区切って、それぞれゴールドクラスとかシルバークラスとか名前を付けて、そういった形で学生さんに返したいというふうに考えています。

2つ目は、ここは最も重要なところになりますが、2018年4月実施予定の第2回テストの結果と比較するということになります。その分析に基づいて、本学の1年次教育の成果及び課題を見出すと。このところが最も本質的な重要な分析になります。さらにそれに加えまして、能力値が大幅に向上した学生さんがどのような授業を受けたのか。その履修歴ですね。及びその学生さんの授業外学習時間がどれほどだったのかとか、そういった学習習慣ですね。そういったものを分析しまして、その能力値を向上させた要因についても探っていくと。こういったことを考えております。時間が来ておりますので、飛ばしていきますが、3つ目、高年次学生の予備調査ですね。2から4年生にも調査を行って、今後1年生・2年生・3年生と上がっていくにつれて、どれほど能力値が伸びていくかということの見通しを付けることであつたりとか、新たな項目の追加ですね。現在30項目、30問で配点のとおり構成しておりますけれども、まだまだ足りないというふうに考えています。第2回テストで新項目を追加して、難易度を推定すると。項目出題数及び能力値推定の精度を上げていくということが必須となっております。

今後の展望

- 毎年改善をくり返しながらの完成を目指す
- FDの企画運営、カリキュラム編成への活用
- 大学間連携での実施も視野に

今後の展望なんですけれども、まだ基盤力テスト、出てきて間もない、よちよち歩きの状況なんですけれども、毎年改善を繰り返しながら、2～3年完成を目指していると、こういうふうに考えています。テストの構成及びその結果が、その信頼性がある程度高まってくれば、FDの企画運営であつたりとか、カリキュラム編成にその

結果を活用していくと。こうして、基盤力テストによるチェックに基づくPDCAサイクルを構築したいというふうに考えております。さらに、そのPDCAサイクル、信頼性がさらに高まりましたら、他大学様にも本学で開発した基盤力テストを使っただけけると幸いかなというふうに思っております。はい。以上が私からの報告となります。御清聴ありがとうございます

ございました。