



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	数学を活かす (総合学習「テーマ研究」) (fulltext)
Author(s)	傍土, 輝彦
Citation	研究紀要 : 東京学芸大学附属世田谷中学校研究年報, 2015: 207-209
Issue Date	2016-03-31
URL	http://hdl.handle.net/2309/147665
Publisher	東京学芸大学附属世田谷中学校
Rights	

3. 5 「数学を活かす」

1. 対象学年 2・3年

2. 担当教員 傍士輝彦 (数学科)

3. テーマのねらい

Math や Science を学んだり、それらを他の Math や Science に活かす…、これは主に授業でなされる。本テーマ研では逆に、Math や Science を日常に活かす、という訳である。

但しその手法は特に限定せず、オーソドックスな方法、奇抜な手法、何でも構わない。基本姿勢は、現実世界の様々な事象ついて、現実事象に潜むあらゆる数学を、①数学を用いてあぶり出し、②数学を用いて分析し、③数学を用いて表現することにある。その際、既習事項を活用し、新たな数学を学び、更に学んだ数学（これが既習事項となる）を活用する、という数学学習にとって理想的な知的活動のサイクルが発生する。このことも、このテーマ研究活動の重要なねらいである。基本的には、参加生徒が数学に対する興味・関心を有している必要があるだろう。

採りあげる内容としての具体例は、

ア 複雑な幾何学的接続を持つ首都圏の鉄道網を機能的・能率的・経済的に利用する事について、計画し、検討し、実行し、撮影・記録し、まとめる。

イ 駅弁に代表される土地の(食)文化の伝搬について、調査する。

ウ 熱電効果を利用した増幅素子；真空管による1段増幅回路について、検討する。

エ サッカーと幾何

オ カメラの構造と数学

カ 鉄道模型と数学

キ 熱電子放射増幅素子；真空管のポタアン

ク 統計的な処理（日頃の学習場面と統計 etc）

例；席によって異なる、指名される確率

例；選択肢式入試問題で正解する確率

など、多々考えられる。題材となる対象は、数学そのもの、物理、科学などの自然科学、工学、あるいは日常生活の中の多様な場面、例えば鉄道、諸事務、ギャンブルなどであり、すなわちこのテーマ研究グループの魅力の1つは、先にも述べたように、テーマ設定の範囲を（常識の範囲内で）一切限定しない、という点にある。

4. 講座の内容

参加生徒各自が、独自のペースで研究を進めていくことを基本とする。本、ネットからの調査を基本とする。従って、タブレットPCでネット検索して調べたり、本校図書館で文献調査することによって、情報を得る。内容によって、模型作成や実験、根気の必要な調査を伴う。最終的なまとめと発表形式は、レポート作成が基本である。レポートに付随する形で、模型や製作物の実物が伴うことがある。

具体的には、①各自の研究実施内容の検討 ②数学・科学・電気系博物館見学 ③各自の研究推進 ④各自の研究推進 ⑤研究推進とまとめ ⑥発表準備 ⑦テーマ研究発表会前日準備 ⑧テーマ研究発表会(当日) ⑨テーマ研究まとめ・自己評価 という流れで1年間進む。

5. 内容と成果

本年度になされた研究は、次のようなものであった。

- ・著名なアニメの登場人物の顔の特徴をオリジナルな観点から数学的に探るもの（その映画製作者が考える人間の顔の特徴を調べようとしている）
- ・高校入試問題の出題傾向を独自に設定した観点からあぶり出そうとしたもの（高校の入試には、その高校独自の何らかの特徴があることを、従来のように問題そのものの特徴よりもそうでない部分から見出そうとしたもの。記号選択問題の特徴や、正解を示す記号の特徴、等について述べられている。このテーマは、3年の共同研究によるものと、2年が調べたものが別個に存在した。附属高校など、本校生徒の興味の対象となる高校について調べたものが多い。）
- ・複数の空港の慌ただしさを独自の観点から数値化して比較検討しようとするもの
- ・具体的な模型を伴った大都市の複雑な路線図を性格に描く試み（実際に発砲スチロールを用いて路線図の立体的な模型を作っていた。元々は、鉄道会社から配布される路線図が模式図的なものばかりであることに気が付いたことから始まったようである。）
- ・文章中の文字などの出現率から文章の特徴を見出すもの（これは、1つの文を構成する文字数、名詞の出現率、文中の漢字の出現率、の主に3つの観点から、文章を調べている。名詞は、普通名詞、固有名詞、数詞等に分けてカウントしていて、それぞれに特徴があるとしている。）
- ・人の顔から得る印象について黄金比などの数学を用いて何らかの一定の傾向を探ろうとした研究（これは、理想的な人間の顔とはどういうものか、について調べようとしたものでもある。別の生徒は、好かれる顔はどういうものか、という観点で共同研究に参加していた）
- ・テニスなどに於いてラケット回しやコイントスによる試合開始の際の行為は公平かどうかを統計的に分析しようとした研究（これは、統計的確率と数学的確率との関係について疑問を持ち、実際にこれらの間にどのような関係が成り立っているのかをテニスの公式試合開始の際のイベントを題材に調査したものである）
- ・どの様な特賞を持つ本が売れるのか、売ろうとする場合の本の装丁の特徴などについて、様々なジャンルの本について調べたもの。色使いやデザインの手法、文言などについてジャンル別に、その特徴が述べられている。
- ・テーマパークの待ち時間に潜む特徴を見出そうと試みたもの（これは、いくつかのアトラクションに着目し、曜日や1日の時間帯などで統計を取り、どの時間帯なら空いているのか、どの曜日なら混雑しているのか、などについて調べている。これは、共同研究であった。）
- ・お菓子に付いている景品が当たる確率について調べたもの（最近すっかり定着した、玩具が当たるお菓子について、統計的に調べているもの（実際に購入し、食べて統計をとったようである。これは共同研究で、三日制とそれぞれが、対象とするお菓子が異なっていたり、観点が違っていたりして、結果的に内容の広がりを得ている。）
- ・ギャンブル；ルーレットで勝利する際の数学について調べた研究（これは、ルーレットについてそのルールや金額の観点から論じたものである。このレポートでは、それらに加えて、ギャンブル；ルーレットの危険性についても触れている点が、ユニークである。）
- ・まわり将棋を題材にとり、コマの形が出てくる結果にどう影響するかについて調べたものである。コマの振り方についても、言及している。（数種類のコマを500回振り、その結果の出方について視覚的に比較可能なようにグラフを作成し、比較検討してまとめた。）
- ・じゃんけんの際の「あいこ」が出る出方について調べた研究。ここでは、人数を主な独立変数に定め、何回目に「あいこ」が出るか等について調べている。更に、 n 人でじゃんけんをした場合の、「あいこ」の確率を求める引きを導いている。（ココでは、数学化を試みているとする。）

6. 学習の課題

今後の課題は、参加生徒には、なるべく共同研究ではなく個人研究の形で実施して欲しいことであ

る。このところ、共同研究の形が以前より増えた。それは、テーマ研発表会当日の舞台発表によって好評を得た研究が、いずれも複数の生徒による共同研究であったこととも無関係ではないかもしれない。

更に、テーマの設定の際には、自分の趣味や好みをより一層活かして欲しいことである。テーマ設定の範囲を限定しない理由は、実はこの点にある。その方が、興味関心に裏打ちされ、より研究の深みを増すことが可能になるからである。

なお、本年度は、曜日の関係と担当者への来客などで、例年実施しているテーマ探しの為に外出する事が叶わなかった点が残念であった。例年は、国立博物館やリスーピアなどに出かけ、これをテーマ設定の一助としている。

(傍士:輝彦)