

1 はじめに

日本独自に発展した数学を「和算」といいます。奈良時代ごろに始まり、明治初期に洋算(和算に対する西洋流の数学)が正式採用されるまで日本の数学として親しまれてきました。和算は江戸時代に大きく発展・普及しました。天文、純粋数学もあり、円周率の小数点以下の正確さでは世界最高の時期があったといわれるなどの発達を見せました。江戸時代和算書のベストセラー吉田光由著「塵劫記」の存在は著名です。それには数や図形を用いた遊戯にとどまらず、商業、測量等に関わる計算等があり、和算の広まる一因となりました。また、数学の問題が解けたことを神仏に感謝し、額に表し奉納するという、世界に希に見る「算額奉納」といわれる慣習がありました。

一方、近年、和算を教育に活かそうという考えが見られ、和算を内容とした高校生への教育、研究は複数あります。しかし、その例は多くはなく、また、数学的な探究を全員で行っているとは限りません。私たちは本校のSSH指定のための申請書作成段階から、総合学習として和算に関する探究を取り入れることを提案し、準備を重ね、指定後その指導をしてきました。ここではその活動の一部を紹介します。

2 活動の概要

(1)『見立算法規矩分等集』について SSH申請の際、和算研究所 佐藤健一氏にご相談申し上げ、本校1年生の既習を勘案しふさわしい和算書の推薦をお願いしたところ、原書が送られてきたものが「見立算法規矩分等集」(以下「見立」)です。

「見立」は、江戸時代1730年(享保七年)発刊の測量から始まる和算書で、著者は万尾六兵衛時春、現在の兵庫県の和算家です。この本の現代語訳や解説書は存在しません。

「見立」は伊能忠敬の蔵書に有り、伊能の器具を譲り受けた茨城県つくばみらい市出身の北海道を測量した間宮林蔵も読んだと思われます。また、間宮林蔵の生家近辺から本校に生徒が通学しており、その生徒は小学生のとき間宮に関する調べ学習をしたといえます。さらに伊能忠敬の香取市も龍ヶ崎から遠くありません。そのような地域にある本校が測量について探究することは必然性のあることと考えられます。

(2)「見立」の探究について

探究は「白幡探求 I 数学領域」と呼ばれる、週1時間の総合学習で行われました。活動は班ごとに、1班5人で編成しました。各クラス8班で、班名として、甲、乙、丙、丁、庚、辛、壬、癸を用いました。各班に、班長1名、現代語訳担当・数学担当・英語訳担当・入力担当を各2名決めました。なお、ライブラリー冒頭の3編は特別に希望した生徒のもので、総合学習における56編と合わせ計59編の探究となりました。活動について次のとおりです。

ア)。「見立算法規矩分等集(古文)」1問目を現代語、数学的に表現。ここでは、全クラス、すべての班が「見立算法規矩分等集」の第一問を翻訳しました。生徒はもちろん指導者も指導内容および指導方法について手探りであったため、準備運動の時期でした。

イ)。「見立算法規矩分等集(古文)」56編を各班1編ずつ現代語訳

ウ)。「イ」で現代語に翻訳された文章を現代の数学的な式や図に表現。数学的にはほとんどは相似や三平方の定理に関する中学生レベルでした。一部に未習である数列の和や階差数列があったため、担当教師がそれらを指導しました。

エ)。「イ、ウ」で現代語、数学的に表現したものを英語に翻訳。生徒達はネット上の翻訳ソフトも使用していました。しかし、それらの訳はそのままでは問題があることに生徒自身が気づいており、訳に責任を持つことを指導した結果、生徒達が大きく修正していました。

オ)。「イ〜エ」の内容をポスターにまとめ、生徒達の多くはWordやPowerPoint の利用経験非常に限られていました。しかし、1時間程度の指導でコツを覚え、さらに、数学担当の生徒に図形関数フリーソフト「GeoGebra」を20分程度指導しました。生徒の飲み込みは早く、指導後は各自で図形を、一部の生徒は3Dで作成していました。

カ) 平成27年1月31日(土)「竜ヶ崎一高SSH生徒研究発表会」において全員が各教室で62件のポスターセッション(有志による和算研究を含む)。生徒達は積極的に堂々と発表していました。参観者にサインを求め、その数を意識させる仕組みを作ったこと功を奏し、運営指導委員、生徒、保護者、来校者、本校教師に1時間で少なくとも20名最大67名に説明した班がありました。生徒は発表を通し、人に考えを伝える難しさに気づき、さらに内容の問題点を指摘されたり自ら気づいたりすることで、ポスターの内容改善の必要性を感じていました。

キ) 全てのポスターを報告集に掲載、WEBライブラリーに集約。平成27年3月20日1年生に論文集が配布されました。また、このWEBページを、世界中から閲覧できるようアップいたしました。

3 まとめと課題

この指導の特徴は、

- ① 1年生全員が協働的に
- ② 現代語訳及び解説書のない和算書を題材に
- ③ 古文から現代語訳、数学的に表現、さらに英訳し、ポスターに集約
- ④ ポスター発表
- ⑤ ポスターすべてを冊子、WEBに掲載

したことにあります。

感想によると「見立」の探究は、始めは「無理!」と思っていた生徒が多いです。しかし原文の現代語解釈を協力し合いながら乗り越え、協力し合いながら探究が進み、完成時は大きな達成感があり、国語・数学・英語・地歴・情報のそれぞれの学習に自信がつくとともに教科を横断した学習の重要性に気づいたといえます。

一方、和算は我が国独自の数学ですが未解説の書も数多くあります。高校生の探究活動では、数学は理科に比べると件数が少ないといわれますが、和算を探究することがその解決策のひとつになると考えられます。

最後に、現代語訳および解説書のない和算書の生徒による探究が、学術としての和算研究の一助になると幸いです。

今後は和算の他の文献を探究して行きたいと考えています。

謝 辞

佐藤健一 理事長をはじめ、和算研究所の皆様には資料の提供の他、様々なご指導をいただきました。ここに御礼申し上げます。