

GSU021-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月22日 14:00-16:30

東京都立日野高等学校地学部「日野地域の地学のガイド」制作の取組み—中高生の科学部活動振興事業による支援を受けて—

Production of "The guide book of the earth science in the Hino area" by the earth science club of Hino high school

田村 糸子^{1*}

Itoko Tamura^{1*}

¹ 都立日野高等学校／首都大学東京都市環境

¹ Tokyo met. Hino high school / Geog. TMU

中高生の科学部活動振興事業（以下 SCAAP と略記する）は、(独) 科学技術振興機構（以下 JST と略記する）が 2010 年度より開始した青少年理数教育推進政策である。JST の分析によると、日本の中高生の理数の学力（理科得点）は、59 カ国中 3 位と世界でもトップクラスであったが、理数が好きだという中高生は 59 カ国中 27 位と先進国の中でも低かったという。そこで、理数好きの生徒を増やすために、中学高等学校の科学部に対して 3 年間経費支援を行い、科学部活動を活性化するという事業が実施されることになった。初年度は、全国から 101 校の中学校・高等学校が選ばれ、さまざまな取組みが展開された。101 校のうち地球惑星科学系の部活動は、宇宙線観測など天文系が 9 校、酸性雨や湧水など水質系が 4 校、その他、本校の取組みである総合地球科学系が 1 校の合計 14 校である。

青少年の理数教育推進政策には、大学・研究所などとの連携による体験的授業を行なうサイエンスパートナーシッププロジェクト (SPP) 等が既に実施されている。発表者も過去 5 回、SPP の支援による大学との授業連携を行い、確かな手ごたえを実感してきた。しかし、この度の SCAAP と SPP との大きな違いは、支援する対象を科学部の活動に限っているという点である。部活動は中高生にとって学業と並ぶ学校生活の大きな柱で、成績や単位とは関係のない生徒の自発性・主体性に基づいた取組みである。科学部には理科的な分野が好きな生徒が多く入部してくる。しかし現実には十分な予算措置があるとはいえず、思うような部活動が行えないということが少なからずあった。従ってこの SCAAP の支援は、やりたいことがあっても、予算的な制約でなかなか思うような取組みが出来なかった科学部活動の活性化に有効であるといえる。

東京都日野市にある都立日野高校は、多摩川に合流する支流の浅川沿いに立地している。周囲に建物が少ないため展望が開け、校舎屋上からは、浅川や多摩丘陵、東京都心部のビル群から武蔵野台地、奥多摩、富士山、道志丹沢の山々まで見渡せる。地学部はこの恵まれた自然環境を活かし、全国高校天体ネットワークへの参加など、天体観測を中心に活動してきた。また年 2 回程度、日野市環境センターからの依頼を受けて、日野市民天体観測会を実施している。部員数は 1 年生 11 名、2 年生 13 名、3 年生 11 名の合計 35 名である。

今回の活動は、今まで蓄積されてきた天体観測に加えて、地形や地質、気象など学校のある日野市を中心とした地域の自然環境を調べ、得られた結果を整理してガイドブックとしてまとめるという取組みである。ガイドブックの制作という具体的なわかりやすい目標を掲げ、その活動を通して、地形や地層、化石、岩石の見方など地球科学の幅広い知識を学び、様々な体験を通して地球科学の面白さ、大切さを理解し、自ら探求する態度を育むことを目的とした。同時に、その成果を広くガイドブックとして公表し、地域の方々に、自然理解を促すという社会的貢献を行なうことも重要と考えている。

ガイドブックの柱として、学校の屋上から観察できる日野の星空、低地、台地、丘陵、山地、火山など学校から見える地形をまとめた日野の風景、浅川と多摩川に関連した日野の河川、上総層群や関東ローム層、御殿峠礫層など日野の地質、校内気象や視界距離、富士山の見え方など日野の気象という 5 項目を予定している。

初年度は、本校屋上で実施した日野市民天体観測会に加えて、早稲田大学総合科学学術院の平野教授による化石の講義や国立科学博物館での展示解説、相模原市立博物館の河尻学芸員による河原の礫の調べ方に関する講義と浅川での礫調査、博物館実習室で岩石薄片観察法などをご指導いただいた。このような講師の招聘費用、博物館などの入館料、交通費などの支援を受け、第一線で活躍している研究者と身近に接することが出来たこと、博物館展示を見学し科学的な知見が広がったことなど、部員にとって貴重な経験となった。

3 年間という継続性のある支援なので、じっくりと根をおろして無理なく実施でき、また予算や行事の申請が一括で無いため、取組みの過程で生じる変更にも柔軟な対応が可能であることなど多くの利点がある。

2 年目の活動は、本流の多摩川の礫と支流の浅川の礫調査を発展させ、また地形に関する学習を開始する予定である。そして、これらの知見を、断片的ではなく総合的にまとめて、地域の自然の歴史を組み立てる過程へと発展させていきたい。

キーワード: 高等学校, 地学部, 地学のガイド, 日野地域, 自然史, 科学技術振興機構

Keywords: high school, earth science club, guide book of earth science, Hino area, natural history, JST

GSU021-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月22日 14:00-16:30

地学特有の科学的思考について Specific Scientific Thinking for Subject Geoscience

鈴木 晋司^{1*}
shinji suzuki^{1*}

¹ 筑波大学教育研究科
¹ University of TSUKUBA

地学の目標と基本概念、方法論については、多くの研究や報告があり、その捉え方には個性があり、様々な表現がされている。松川・林(1994)では、地学の基本概念は自然を総合的に捉え、自然界全体の時間変化過程を明らかにするものであるとした。馬場ほか(1994)は、学校教育における地学の目標を生活に即した実利的な知識・理解を与えること、一般的な教養、地学を通じて科学的に考える力を養うことの3点を挙げた。また、基本概念として、物質のエネルギー、時間・空間、歴史性、変化、進化、構造、非可逆的・非再現的があるとした。

理科4科目の中で、物理学・化学と生物学・地学の持つ性格には大きな違いがある。渡部(1970)によれば、自然法則を捉えるには、物理学・化学が持つ『分析的思考による微視的な立場』と生物学・地学が持つ『直感的思考と総合的判断が加味された巨視的な立場』とが調和していなければならないとしている。そして物理学・化学による分析的思考だけの自然観は一部から無限の可能性を信じやすく、自然を克服できるという方向を指す危険がある。巨視的な直観的視野を加えた総合的な判断から大規模な自然法則を認め、自然の変化に適応し、自然法則に矛盾しない範囲内で、自然環境を人間生活に適合するように改善すべきという自然観を養うことが必要であるとした。

このように地学で扱う領域は、他の理科の科目に比べ、直観的な思考と総合的な判断を特徴とするが、具体的にはスケールの大きな時間軸で表現することができる。ビッグバン以来138億年、地球誕生以来46億年など、時間軸の取り方が非日常的となる。また距離感にしても光年という非日常的な単位となる。2010年に小さな探査機のはるかな旅が、大きな国民的感動を呼び起こしたことは記憶に新しい。小惑星探査機「はやぶさ」が7年間60億kmの長旅を終え、しかもその後の調査で、きわめて微小であるが、地球外物質を持ち帰ったのである。今回のこの「はやぶさ」の偉業に地学の持つ特徴を見出すことができる。すなわち天文学から地質学への転換である。イトカワの軌道計算などの天文学から、微小物質の鉱物学的性質を解明する地質学である。地学はこのように、対象物が地学の中で移動することになる。これは地学、地球科学がシステム学から成り立っている証とみなすことができよう。本講演では、地学特有の科学的思考を「はやぶさ」の偉業と絡めて考察する。

キーワード: 理科, 地学, 直感的思考, 総合的判断, はやぶさ

Keywords: Science, Geoscience, intuitive thinking, general decision, HAYABUSA

GSU021-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月22日 14:00-16:30

防災マップを活用した教育現場での防災教育 Educational Practice for Volcanic Disaster Mitigation by using Hazard Maps

伊藤 悠太郎^{1*}, 中村 洋一¹
Yutaro Ito^{1*}, Yoichi Nakamura¹

¹ 宇都宮大学大学院

¹ Dept of Edu. Utsunomiya University

1. はじめに

最近発生した日本の自然災害には、異常気象による大雨洪水や豪雪、霧島新燃岳の噴火などがある。自然環境や社会環境の変化にともなう新たな自然災害の発生によって、効果的な防災のあり方に対する関心が高まりつつある。栃木県でも新たな災害に対応するべく、H22年6月に地域防災計画の修正が行なわれ、各自治体からも様々な防災マップが公表されつつある。災害要因となる自然現象への基礎的理解や発生する災害への防災対策についての知識を身につける防災教育は重要となる。

本研究では栃木県のもつ地形および地質的特徴と自然災害実績を整理し、公表された防災マップの内容などを比較検証した。その結果から、地域の自然環境に対応させた防災教育を、防災マップ活用し、教育現場ですすめる手法の開発を目的とした。

2. 栃木県の地形と地質

那須山地や帝釈山地が県北部に分布し、八溝山地が東部に分布する。那珂川や鬼怒川水系が県北東部から県中央部平野を流れる。足尾山地は南西部に分布し、その南西域を渡良瀬川水系が流れる。地質的には、八溝山地、足尾山地は中・古生界の粘板岩、砂岩、層状チャートで、石灰岩などを介在させている。帝釈、奥日光などの山地には上部に砂岩、泥岩などの海生堆積物、下部に火山岩類の新第三系が分布する。那須、高原、日光、白根山などの活火山は北西部に分布する。第四系は県中央部の平野とその周辺の丘陵地帯に分布する。こうした自然環境が県内で発生する自然災害の発生要因や規模などに関係している。

3. 栃木県の自然災害と防災マップ

県内市町村で作成された防災マップは、地震(1)、火山(1)、洪水(24)、土砂(12)が公表されている。災害要因ごとの発生実績と防災マップ公表状況の概要を記す。

a. 地震災害と防災マップ

県内で発生した被害地震は、1683年日光地震(M7.0、鬼怒川のせき止め決壊での洪水)1949年今市地震(M6.2と6.3、震度5~6、死者10名、負傷者163名、全壊家屋900棟)、1981年那須塩原町付近地震(震度4~5)がある。県北部には活断層「関谷断層」があるが、歴史時代での被害状況は不明。また、日光白根山地域で1993年頃に小規模群発地震が発生している。

地震被害への防災マップは、県の被害予想マップ作成があるが、市町村では岩舟町のHP掲載のみである。他の市町村は耐震化計画などの記載はあるが、防災マップ公表には至っていない。

b. 火山災害と防災マップ

県内には、活動度ランクBの那須岳、ランクCの高原山と日光白根山が分布する。このうち那須岳は1408~1410年噴火で溶岩ドーム、火砕流が噴出し、融雪型泥流で犠牲者は180余名、牛馬多数となっている。日光白根山では江戸時代から明治期に小規模水蒸気爆発が繰り返された。

火山防災マップは、那須岳火山の防災マップ(改訂版も)が那須町、栃木県などから公表され、HPでも掲載されている。他の活火山は防災マップが公表されていない。

c. 洪水・土砂災害と防災マップ

県内では大別して那珂川水系、渡良瀬水系、鬼怒川水系があり、洪水被害の多くは台風や大雨による。近年の大規模災害に茂木水害(1986年、死者6名)や、那須水害(1998年、死者行方不明6名)があり、関係自治体で洪水防災マップが作成されている。土砂災害の防災マップ作成も進んでいて、県内のほぼ全ての市町村が洪水か土砂の防災マップを作成している。防災対策として、河川情報を映したライブカメラなどリアルタイム観測装置設置も一部で進んでいる。

4. 防災マップを利用した防災教育

これらの防災マップを効果的に生かす教育現場での防災教育のあり方について検討した。具体的には、自ら居住する地域などを対象地域として、防災マップを作成してみる手法である。できるだけ単純な災害要因による災害予測の初歩的な図でも作成してみることを提案したい。多くの地域で作成済みの洪水・土砂災害の防災マップが公表マップと比較できるのでよい。作業内容は以下の通り。

- 1) 対象地域の社会環境の基礎調査（行政図、地域住民の人口や居住状況、産業、交通など）によって、地域情報を調べる。
 - 2) 対象地域の自然環境の基礎調査（地形図、地質図、気象データ、災害実績など）によって、その地域で発生しやすい災害要因となる現象を調べる。
 - 3) 1)、2) の結果から、発生しやすい災害要因を抽出して、それによって発生する災害予測図を作成する。
 - 4) 作成された防災マップと実際に行政の作成公表したものと比較することで、内容などの修正、改善を試みる。
- これらの実習作業をすすめることで、地域の自然環境や社会環境などの地域基礎的情報を知り、その自然環境で発生する災害の要因をみつけだすことで災害現象を理解し、災害への防災対策をより身近に体験的に考えることになる。こうした作業で、行政による公助だけではなく、自助、共助の力を伸ばすことも可能となる。

キーワード: 自然災害, 防災対策, 防災マップ, 防災教育

Keywords: natural disaster, disaster mitigation, hazard map, educational training