

GSU021-01

会場:301A

時間:5月22日 10:45-11:00

SPPを活用した学校設定科目(集中科目)「環境フィールドワーク」(1単位)の実践報告-学びを通して最先端の科学と地域に貢献を-

The practice report of the Subject "Fieldwork on the Environment", utilizing SPP

小尾 靖^{1*}, 小俣珠乃², 河尻清和³, 飯島俊幸⁴, 南里翔平⁵, 原田浩子¹

Yasushi Obi^{1*}, Tamano Omata², Kiyokazu Kawajiri³, Toshiyuki Ijima⁴, Shohei Nanri⁵, Hiroko Harada¹

¹ 神奈川県立相模原青陵高等学校, ² 海洋研究開発機構, ³ 相模原市立博物館, ⁴ 神奈川県立生命の星・地球博物館, ⁵ 首都大学東京・都市環境・地理

¹Sagamihara Seiryō High School, ²JAMSTEC, ³Sagamihara City Museum, ⁴Kanagawa Pref. Museum of Natural History,

⁵Dept.Geography,Tokyo Metro.Univ

相模原青陵高校では、2010年に独立行政法人科学技術振興機構(JST)サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)事業「講座型学習活動(プランH)」を活用し、学校設定科目(集中科目)「環境フィールドワーク」(1単位)を実施した。海洋研究開発機構・の中高生を対象にした教育普及プログラム『Sand for Students』をベースに地域に根ざし発展させた学習を行なった。

履修した生徒の半数が、講座終了後も熱心に地質調査を行ない、その生徒たちが中心となって、部活動「地球惑星科学同好会」を設立した。

本報告を、次の2点に着目してみていただければ幸いである。

- ・研究機関と連携した、単位認定を伴う授業実践例
- ・学びを通して、最先端の科学と地域に貢献する授業実践例

★講座の目的

- ・地球科学、環境科学への興味を深めるとともに、最先端の科学研究と直接つながりをもたせて、科学への参加意識を図る。
- ・地域から最先端の科学を理解するとともに、実験の高度な技術の習得及び科学的活用力の育成を図る。
- ・分析データを、学術的な資料として活用してもらう。研究成果を、地域博物館で発表をする。地域や最先端の科学に貢献をし、科学研究を行なう意義を学ぶ。
- ・発表については、素人が分かるものを目指し、その中で表現力を培う。

★講座の概要

〔事前学習〕(3時間)

- ・連絡体制と講座参加にあたっての注意事項を確認した。
- ・講座の意義、地球科学の基礎的知識の確認を行なった。
- ・火山灰のサンプルを洗い出し、含まれている鉱物を顕微鏡で確認した。

〔講座当日〕

〈1日目(8/2)〉 (6時間)

- ・施設見学によって、海洋研究開発機構で行なわれている様々な研究の概要と、国際深海掘削計画(IODP)について理解を深め、講座の意義を確認した。

〈2日目(8/6)〉 (7時間)

- ・相模川で岩石標本作製した。
- ・相模川の数地点で砂(サンプル)を採取した。採取法やルーペでの観察法とともに、採取地点を地形図に記すなどの地理情報の記載・把握について学んだ。

〈3日目(8/7)〉 (6時間)

- ・2日目に採取したサンプルの鉱物組成を、実体顕微鏡や偏光顕微鏡などを用いて分析した。
- ・海洋サンプルの分析を行なった。
- ・各サンプルの違いについて考察を行なった。

〈4日目(8/10)〉 (6時間)

- ・相模原市立博物館の展示を通して相模原の地質について学んだ。
- ・これまでの全行程を踏まえ、地域の地質から地球の成り立ちについて考察を行なった。

〈5日目(8/31)〉 (5時間)

- ・これまでまとめてきたレポートの発表を元に、全員でまとめあげ、文化祭での展示発表の準備を行なった。
- 〔事後学習〕（１０時間）
- ・本校文化祭、本校開校式典で展示発表を行なった。

★講座の成果

参加した生徒の半数が、講座終了後も熱心に地質調査を行なっている。現在は、相模原市立博物館での発表の準備を進めている。その生徒たちが中心となって、部活動「地球惑星科学同好会」を設立した。

キーワード: SPP, 学校設定科目, 集中科目, 地域貢献, 授業実践例, 地質調査

Keywords: SPP, Contribute to the community, Geology of Local and Marine

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



GSU021-02

会場:301A

時間:5月22日 11:00-11:15

新しい教員研修のカタチー神奈川県高等学校理科部会地学研修委員会の挑戦ー The New Style of Teachers Training - The Training of Geoscience for High School Teachers of Kanagawa -

小尾 靖^{1*}, 高島清行², 田中芳信³, 山下真一⁴, 相原延光⁵

Yasushi Obi^{1*}, Kiyoyuki Takashima², Yoshinobu Tanaka³, Shinichi Yamashita⁴, Nobumitsu Aihara⁵

¹ 神奈川県立相模原青陵高等学校, ² 神奈川県立西湘高等学校, ³ 川崎市立橘高等学校, ⁴ 神奈川県立秦野総合高等学校, ⁵ 神奈川県立横浜栄高等学校

¹Sagamihara Seiryō High School, ²Seisho High School, ³Tachibana High School, ⁴Hadano Sogo High School, ⁵Yokohama Sakae High School

神奈川県高等学校理科部会地学研修委員会では、毎年、夏季（宿泊を伴う）、秋季（半日）、春季（一日）に県内高校教員を対象とした研修を企画・実施している。秋季研修と春季研修において、ここ数年は募集定員を超える応募がある。

神奈川県では地学専門教員が平成22年度に新たに高校・理科（地学）教諭として5名着任をした。このことは平成24年度には新学習指導要領に移行により「地学基礎」が多くの学年制の高校でも開講される可能性、教育課程に「地学」を設置している単位制高校の存在と無関係ではないと思われる。最新の地球惑星科学への理解と高校地学の基礎的な地域実習のノウハウを兼ねそろえた研修へのニーズが高まることが予想される。

神奈川県は、3つのプレートが存在する地球上でまれな場所であり、県内および周辺には地球惑星科学的に重要なスポットが多くある。また、県内および日帰りで移動できる範囲内には、地球惑星科学に関する研究機関、大学が多くある。委員会では、地域性を活かし、このニーズに答えられるカタチの研修を模索し、実施している。

主には、アンケートを実施した、平成21年度春季研修と22年度秋季研修について紹介をし、教員向け地学研修のカタチについて議論していきたい。

★平成21年度春季研修会「教員向け Sand for Students」

[日時]2010年3月26日(金)9:30~16:30

[場所] 相模川河川敷 および 相模原市立博物館

[連携先]

海洋研究開発機構(JAMSTEC)、相模原市立博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館

[参加者]20名(専門、地学10名、地学外10名)

[内容]

海洋研究開発機構既存プログラム「Sand for Students(S4S)」を

- 1) 地域地質情報・地域調査のノウハウ(博物館)
- 2) 教育現場のニーズ(理科部会)などを持って、地域に根ざした形で、発展的に教員を対象に行なった。

9:30 JR海老名駅集合

9:30~10:30 バス移動

- ・S4S、「『ちきゅう』について」、「IODP コアとの関連」の説明
- ・相模原河岸段丘について説明。

10:30~12:00 野外実習(相模川河川敷での実習)

- ・岩石の観察と分類
- ・河川礫を見ながら周辺及び上流の地質解説
- ・砂の採取(椀かけによる重鉱物の採取)

12:00～13:30 バス移動、昼食

相模原市立博物館展示見学

13:30～16:00 顕微鏡実習 (相模原市立博物館での実習)

- ・ スミアスライド作成
- ・ 相模湾コア試料の観察
- ・ 鉱物同定
- ・ 鉱物と河川流域地質との関係
- ・ 日本列島の成り立ちと地質について

16:00～ バス移動、まとめ、解散

- ・ 「ちきゅう」による掘削研究の紹介

[考察]

野外実習での観察結果と日本列島の形成史とを関連づけて説明を行ない理論と実践を融合させる高度な研修であったが、アンケートには、地学専門・専門外に関わらず、このように最新の地球惑星科学への理解と高校地学の基礎的な地域実習のノウハウを兼ねそろえた研修を望む声が多くあった。

★平成 22 年度秋季研修会

[日時]2010 年 12 月 14 日 (火) 13:30～17:00

[場所] 宇宙科学研究所 (ISAS) 相模原キャンパス

[連携先]

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

[参加者]55 名 (専門科目、化学・生物・地学各 9 名、物理 15 名、物理・地学 2 名)

[内容] 小惑星探査機「はやぶさ」と月探査機「かぐや」

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) に講演を依頼し、月探査機「かぐや」の講演については研修委員が JAXA の研究会「月と火星の縦孔・溶岩チューブ探査研究会」に参加するなかなどで議論を進め、教育現場のニーズに合わせた形で実施していただいた。

13:30～14:00 施設見学 1

14:00～15:00 「はやぶさ」講演／藤村彰夫氏

15:10～16:10 「かぐや・月の地学」講演／春山純一氏

16:20～17:00 施設見学 2

[考察]

- ・ 参加者の内訳は地学教員約 3 割、他教科 (物理が多い)
- ・ このことから、宇宙関連は科目間を乗り越えた研修に適していることが分かった。
- ・ おりしもはやぶさの報道で多数が応募してくれたが、地球惑星科学の魅力あふれたアウトリーチができたといえる。
- ・ 研究施設は先端科学を研究している施設から専門家による説明の研究の苦労話を中心とした話題を望んでいる
- ・ 研修の内容によっては、地学の授業をもっていなくても、自分の担当授業の中で話題 (普及) にしていきたいと発言。
- ・ 研修場所希望についてのアンケートでは、野外研修の場所は身近な県内を希望する方が海外や県外より多かった。

★謝辞

平成 21 年度春季研修会では、海洋研究開発機構の小俣珠乃氏、相模原市立博物館の河尻清和氏、神奈川県立生命の星・地球博物館の石浜佐栄子氏、平田大二氏には、企画から当日の運営までご協力いただいた。平成 22 年度秋季研修会では、宇宙航空研究開発機構の春山純一氏には、打ち合わせを重ね、教育現場のニーズに合わせた形でご講演いただいた。また、ご講演いただいた藤村彰夫氏、小野沢れい氏をはじめとする職員の皆様、そして両研修会でアンケートにお答えいただいた参加者の皆様、ここに深謝の意を表する。

キーワード: 高校教員研修, 研究機関, 博物館, 地域連携

Keywords: Training for High School Teachers, Research Institutes, Museum, Regional Alliances

GSU021-03

会場:301A

時間:5月22日 11:15-11:30

日本第四紀学会の地学教育シンポジウム：高等学校地学の生き残りに向けて Public symposium on earth science education toward preservation of subject of earth science in high school

植木 岳雪^{1*}, 遠藤 邦彦², 百原 新³, 久保 純子⁴, 牧野 泰彦⁵, 遠西昭寿⁶, 川上紳一⁷, 小川義和⁸, 藤林 紀枝⁹, 畠山 正恒¹⁰

Takeyuki Ueki^{1*}, Kunihiko Endo², Arata Momohara³, Sumiko KUBO⁴, Yasuhiko Makino⁵, Shoji Tonishi⁶, Shin-ichi kawakami⁷, Yoshikazu Ogawa⁸, Norie Fujibayashi⁹, Masatsune Hatakeyama¹⁰

¹ 産業技術総合研究所地質情報研究部門, ² 日本大学文理学部, 日本第四紀学会会長, ³ 千葉大学園芸学部, ⁴ 早稲田大学教育学部, ⁵ 茨城大学教育学部, 日本地学教育学会会長, ⁶ 愛知教育大学, 日本理科教育学会, ⁷ 岐阜大学教育学部, 日本理科教育学会, ⁸ 国立科学博物館, 日本科学教育学会, ⁹ 新潟大学教育学部, 日本地質学会, ¹⁰ 聖光学院高校, 日本地球惑星科学連合

¹Geological Survey of Japan (AIST), ²Nihon Univ. & Assoc. Quatern. Res., ³Fac. Horticulture, Chiba Univ., ⁴School Edu., Waseda Univ., ⁵Fac. Edu., Ibaraki Univ., ⁶Aichi Univ. Edu., ⁷Fac. Edu. Gifu Univ., ⁸National Mus. Nat. Sci., ⁹Fac. Edu. Niigata Univ., ¹⁰Seiko gakuin junior & senior high school

平成 24 年度から高等学校理科の新教育課程が他教科に先行して実施されるに当たって, 理科の 1 科目としての地学の存亡がかかっている. 高等学校における地学の履修率は, 昭和 40 年代には約 90 %もあったが, 学習指導要領の改訂の度に低下し, 現在では約 5 %と推定される(林, 2011). その間に, 高等学校地学の関係者は何もしていなかったわけではなく, 教材開発, 教育方法の改善, 教育実践を地道に積み重ねてきたが, 地学の履修率の向上や地学教員の採用数の増加にはつながらなかった. それは, 学習指導要領の改訂の際に, 理科の中で地学の履修率が極端に低いことが明らかにされて大騒ぎになるが, それが通り過ぎると騒ぎが収まることを繰り返してきたとの厳しい見方ができる(牧野, 2011). その一方で, 近年の地球規模の環境問題, 資源問題を解決し, 持続可能で安心・安全な社会の構築のためには, リベラルアーツおよびリテラシーとしての地学の重要性は高まっている. さらに, 平成 24 年度からの高等学校理科の科目選択や大学入試センター試験の変更など, 地学教育を取り巻く状況は好転しており, 高等学校地学が生き残るためにはこの追い風を絶対に逃してはならない.

日本第四紀学会は第四紀という一つの地質時代に関係するさまざまな分野の研究者が集まった学際的な学会であり, 高等学校の理科 4 科目(物理, 化学, 生物, 地学)のすべてと地歴科 2 科目(地理, 日本史)にまたがる 11 の専門分野(地質学, 地理学, 考古学, 古生物学, 植物学, 土壌学, 地球物理学, 地球化学, 工学, 人類学, 動物学)のいずれかに学会員は所属している. また, 学会員の職業は大学・研究所の研究者だけでなく, 小学校・中学校・高等学校の教員, 博物館等の学芸員, 行政機関の職員, 企業の技術者など多様である. このような学会の特長を生かして, 地学に関連する研究系学会と教育系学会の連携, 学会と現職教員との連携を図り, 地学教育の課題と今後の方向性を共有するために, 日本第四紀学会では 2010 年 6 月に地学教育に関する公開シンポジウムを開催した. このシンポジウムでは, 地学教育の歴史, 地学教育・理科教育・科学教育の理念・目標, 小中高等学校・大学における授業実践と課題, 教育課程, 教員採用など地学教育に関する多岐にわたるテーマの講演とコメントが行われた. どれも 1 つだけでシンポジウムを開催することができるテーマであるが, 地学に関連する学会間の連携を深め, 日本第四紀学会会員以外の人にも多く参加してもらうために, あえて講演者・コメンテーターの人数を多くし, テーマを拡大した. シンポジウムは, 日本地学教育学会, 日本理科教育学会, 日本科学教育学会と共催し, 日本地質学会, 日本地球惑星科学連合, 早稲田大学教育・総合科学学術院の後援を受けた. 全体の参加者は 114 名であり, そのうち第四紀学会の会員は 48 名, 非会員は 66 名であった.

今までに行われた地学教育に関するシンポジウムは, 単一の学会で行われ, その内容が冊子として刊行されたとしても学会員のみが目にするのが多かった. 上記のシンポジウムの内容は, 日本第四紀学会の学会誌「第四紀研究」の別冊号として 2011 年 4 月に刊行され, 日本第四紀学会以外にもひろく販売する予定である. その内容は, 地学教育の歴史と新教育課程, 地学教育と理科教育・科学教育, 小中高等学校の現場からみた地学教育の現状と課題, 今後の地学教育への展望について, 全部で 23 本の論文からなる. 別冊号を刊行するに当たり, 日本第四紀学会は地学に関連する研究系学会, 教育系学会, 現職教員とのか密接な接点を築くことができた. 別冊号は, 地球惑星科学の研究者や地学教育に携わっている学校教員に有用なだけでなく, 学校教員の研究会や教員研修, 大学の理科教育学の講義, 学会の地学教育をテーマとしたワークショップなどにも活用できる. 本別冊号が地学教育の推進のために一助となれば幸いである.

キーワード: 日本第四紀学会, 学会間連携, 地学教育, 教科教育, 学習指導要領, 高等学校

Keywords: Japan Association for Quaternary Research, between-society cooperation, earth science education, subject education,

course of study, high school

GSU021-04

会場:301A

時間:5月22日 11:30-11:45

小学校教員養成課程大学生の地学領域の指導に対する意識とその改善の方策 Recognition and solution of instruction ability on Earth Science field of elementary science education of the university

川村 教一^{1*}

Norihito Kawamura^{1*}

¹ 秋田大学

¹ Akita University

【経緯】

秋田大学が平成21年度に実施した秋田県小学校教員に対する理科教育に関するアンケート調査結果では、指導が苦手だと感じるのは生物や地学領域が他の領域よりも多い。しかしこれらを改善するための研修について、教員間のニーズは高いとはいえない。

【発表の目的】

教員養成においてこのことが解決可能かどうかを検討するため、教員養成課程に在学中の大学生に対するアンケート調査を行った。本発表ではその結果について分析を行う。

【調査結果】

秋田大学教育文化学部学生のうち、小学校教員免許取得希望者に対するアンケート調査結果では、理科の他の領域と比べ、地学領域の指導をする自信が有る学生が特に少ないとは言えず、理科全科目にわたり自信がない学生が大半である。

【分析】

調査対象の大学生の高校で地学の履修率は低く、ほぼ全員が大学入学時の地学領域の理解は中学校理科程度にとどまる。

大学の教育課程において、教科に関する指導法についての授業では、小学校理科に関する内容をすべて扱うのに十分な時間がなく、大学で学ぶ機会が十分に確保されているとは言えない。一方で、大学生は小学校理科の指導に不安を持っているが、特別授業（いわゆる課外授業）など必修科目以外の学習の場を用意しても積極的に学ぼうとはしない傾向にある。

【議論】

分析結果からは、4年制大学で理科の指導について、根本的な解決策の方向性は見いだせない。大学入学前に地学領域の学習項目についての理解を深めさせたい。しかし、高校での地学の履修率は低く、新指導要領における「地学基礎」の開設により若干改善されたとしても、教員養成課程学生の地学に関する学力が根本的に改善される見込みはない。

地学ほか各科目の内容から構成される、高校での必修科目としての理科が必要ではないか。昭和53年改訂の高等学校学習指導要領には必修科目である「理科」が設置されたが、次の学習指導要領改訂時には残らなかった。しかし、現代的な理由から、理科必修科目のあり方を検討することを提案する。

キーワード: 地学教育, 教員養成, 大学生, 高校理科, アンケート

Keywords: Earth Science education, Training of teacher, University student, Science for high school student, Questionnaire

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行きたい。

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