

高等学校で行える電場の測定 Electric field measurement for high school

鈴木 裕子^{1*}, 阪井 陸真¹, 藤原 博伸², 鴨川 仁¹
SUZUKI, Yuko^{1*}, SAKAI, Rikuma¹, FUJIWARA, Hironobu², KAMOGAWA, Masashi¹

¹ 東京学芸大学教育学部物理学科, ² 女子聖学院高校
¹Dpt. of Phys., Tokyo Gakugei Univ, ²Joshiseigakuin High School

身の回りの現象の電気的な性質、磁気的な性質を生徒が学習することは理科教育において重要である。磁界については、方位磁針という手軽な測定器や、地磁気という身近な題材もあり学習題材は豊富といえる。一方、電界に関しては、衣類等の摩擦で発生する静電気などの身近な例があるにも関わらず、磁界ほど測定が容易でないため、生徒の実験などでは取り上げにくい。本発表では、生徒の電場に対する実験を通じた理解を高めるために教育現場に応用できる複数の測定教材を発表する。本実験は、SSH、教員研修などでも実践されたものである。またNHKスペシャル・宇宙の渚およびNHK BS コスミックフロンティアの撮影を通して行われたコロナ放電高感度画像についても紹介する。

キーワード: 電場, 高等学校, SSH
Keywords: Electric field measurement, High school, SSH

簡易放射線測定器「はかるくん」を用いた自然放射線の観測 Radiation measurement with Hakaru-kun

大洞 行星^{1*}, 鈴木 裕子¹, 藤原 博伸², 荒川 悦雄¹, 鴨川 仁¹
OHHORA, Kousei^{1*}, SUZUKI, Yuko¹, FUJIWARA, Hironobu², Arakawa Etsuo¹, KAMOGAWA, Masashi¹

¹ 東京学芸大学教育学部物理学科, ² 女子聖学院高校

¹Dpt. of Phys., Tokyo Gakugei Univ., ²Joshiseigakuin High School

2011年3月福島第一原子力発電所の事故以降、小中高の教育現場においても父兄からの放射線の安全に関する問い合わせは多く、現場の教員においても放射線の知識が求められるようになった。それゆえ本研究では自然放射線を、小中高等学校の教育現場でしばしば用いられる簡易放射線測定機「はかるくん」を用い、高度が異なる場合、緯度が異なる場合における自然放射線の測定を試み、教育現場への応用を試みた。

キーワード: 放射線測定, 自然放射線, はかるくん

Keywords: Radioactivity, Radiation, Hakaru-kun

教室から“想定外”を迎え撃つ！ - 高校生と「べき乗則」を考える試み - Expect the unexpected events from K12 class rooms: Some exercises studying "Power laws" with K12 students

岡本 義雄^{1*}

OKAMOTO, Yoshio^{1*}

¹ 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

¹Tennoji High-school attached to Osaka-Kyoiku University

「べき乗則」は地球科学とりわけ、地震学の研究者にとっては「G-R 則」、「改良大森公式」などとして極めてポピュラーなものであるが、現行高校地学の教科書にまったく関連の記載はなく、教室でもめったに取り扱われない。昨年の東北太平洋沖地震は地震の専門家にも“想定外”の規模で生じたが、日本列島を対象にした G-R 則からは統計的に期待される可能性がある。

20年にわたって筆者は「べき乗則」の典型例である「G-R 則」の背景を説明しようとする「礫石モデル」(大塚, 1971)、「砂山モデル」(Bak, 1989)などの教材化に務めてきた。近年、勤務校がSSH(スーパーサイエンスハイスクール)の指定を受け、新たに“フラクタル(Mandelbrot, 1977)”、“決定論的カオス(Lorenz, 1993)”、“自己組織化臨界現象(Bak et al., 1987)”など「複雑系の基本概念」を高校生とともに学ぶ講座を担当した。これらの講座の中で生徒はグラフ作りや格子モデルゲームなどを通じて「べき乗則」の持つ意味や、それぞれのモデルのふるまい、特徴を学んだ。さらに我々は地震などの地学的な自然現象のみならず、Zipfの法則として取り上げられる戦争死者数や企業売上ランキング、市場崩壊など社会・経済現象までも教材に取り込もうとしている。これらの実習を通して、我々は自然や社会の破滅的な災害のサイズや頻度、そしてそれに我々が遭遇する可能性を議論した。さらに災害に関する「認識バイアス」や「確証バイアス」の問題も同時に取り上げようとしている。

キーワード: 想定外, べき乗則, G-R 則, 高校

Keywords: unexpected, power law, Gutenberg-Richter's law, high-school

新教育課程により地学履修者は増える(埼玉県内の高校におけるアンケート調査) The students who study Earth Science will be increased by a new curriculum (Questionnaire survey in Saitama pref.)

小幡 喜一^{1*}

OBATA, kiichi^{1*}

¹ 熊谷高校・埼玉県高校理化研地学研究委員会

¹ Kumagaya Senior High School

理数教育の充実などを謳った新高等学校学習指導要領(2009年3月告示)は完全実施の平成25年度入学生に先駆け、特例(2009年3月告示)として、理数に属する科目のみが先行実施される。

現行学習指導要領(1999年3月告示)における理科の必修科目は、総合科目の「理科基礎」(2単位)、「理科総合A」(2単位)、「理科総合B」を少なくとも1科目含み、それらと「物理」(3単位)、「化学」(3単位)、「生物」(3単位)、「地学」(3単位)から2科目であった。高校での地学の教科書需要数は全高校生徒数に対し3.1%であり(田村, 2008), 3年間での履修率が10%を切る状態になっていた。

新学習指導要領(2009年3月告示)での理科の必修科目が「科学と人間生活」を含み後のうち1科目を加えた2科目、または「物理基礎」(2単位)、「化学基礎」(2単位)、「生物基礎」(2単位)、「地学基礎」(2単位)から3科目となった。

埼玉県高等学校理化研究会 地学研究委員会では、県内の地学担当教員に対して、各校で理科の新教育課程は基礎を付した4科目の全員履修を目指すための参考資料を作成し2010年9月に配布した。そして、各校で決定された2012年度、および検討中であろう2013年度入学生の新しい教育課程について、2011年11月にアンケート調査を行った。

アンケート対象と回収率

アンケートは埼玉県高等学校理化研究会に属する学校に対して行い、回収数/対象校数(回収率)は、県立高校全日制普通科70校/107校(65%)、実業科(農業科・工業・商業科・家庭科)27校/38校(71%)、専門学科(理数科・外国語学科・芸術科・体育科・調理学科)・総合科14/28(50%)、定時制18校/28校(64%)、私立高校全日制普通科11校/48校(23%)、実業科2校/5校(40%)、専門学科2校/3校(67%)、合計144校/257校(56%)であった。

2012年度入学生の理科の授業時数

2012年度入学生の理科の授業時数は、複数の学科をもつ学校があるため学科数で集計した。2011年度に比べ、全体139学科のうち、現状維持92学科66%、増加36学科26%、減少11学科8%であった。現状維持は定時制15学科100%、専門学科・総合科16学科中14学科88%で多く、増加は全日制普通科28学科34%、実業科7学科26%で多かった。

新学習指導要領では、理数科の履修時間増が謳われた訳だが、理科・数学だけが先行実施であったために、他の教科との関係で融通が利かず、現状維持になった学校が多かった。

新学習指導要領が全面実施になる2013年度入学生の理科の授業時数

2013年度入学生の教育課程は検討中が67学科48%である。決定した72学科での理科の授業時数は2011年度に比べ、現状維持44学科61%、増加22学科31%、減少6学科8%であった。

検討中の学科が半数近いが、決定した学科のうち理科の授業時数が増えたのが31%となり、2012年度よりもさらに増加の傾向が見られる。

2012年度入学生の教育課程における「地学基礎」の設定

この項目に答えた全139校中で、「地学基礎」を設定が85校61%(地学専攻教員の勤務校59校42%、勤務していない学校26校19%)設定しないが54校39%(地学専攻教員勤務校2校2%、非勤務校52校37%)であった。全日制普通科81校中では、設定が62校77%(地学専攻教員勤務校46校57%、非勤務校16校20%)設定しないが19校23%(地学専攻教員勤務校1校1%、非勤務校18校22%)であった。

2012年度入学生の理科の教育課程はどのようなようになったか

2012年度入学生の全日制普通科(公立高校71校・私立高校22校, 147コース)、実業科(公立高校18校・私立高校2校, 25コース)専門学科・総合科(公立高校14校・私立高校1校, 17コース)、定時制(公立高校15校, 16学科)の資料の資料を必修・選択にかかわらず、設定学年のパーセンテージを求めた。

「科学と人間生活」: 1年20%, 2年1%, 3年5%, 4年0%, 無し74%。

「化学基礎」: 1年48%, 2年39%, 3年4%, 4年0%, 無し8%。

「物理基礎」: 1年25%, 2年42%, 3年14%, 4年4%, 無し28%。

「生物基礎」: 1年48%, 2年35%, 3年8%, 4年2%, 無し8%。

「地学基礎」: 1年13%, 2年18%, 3年14%, 4年0%, 無し55%。

新学習要領の実施により、高校で「地学」の履修率増加が見込まれる。2012年度入学生教育課程には、化学基礎生物基礎が92%、物理基礎が84%、地学基礎は45%設定された。この数には選択履修も含んでいるので、実際の履修率は、

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



G04-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月20日 10:45-12:15

この7割~9割であろうか。

キーワード: 高等学校学習指導要領, 2012年度入学生, 地学基礎, 履修科目, 埼玉県

Keywords: Curriculum, Entrant in 2012, Basic Earth Science, Study subject, Saitama Pref.

中高生の科学部活動振興事業の支援を受けた地学部の活動～地域・専門機関と連携した水環境フィールドワーク

Earth science club activities supported by Project for Enlivenment of Science Clubs in Schools, JST

上村 剛史^{1*}, 松岡 東香², 濱田 浩美³
UEMURA, Takeshi^{1*}, Haruka Matsuoka², Hiromi Hamada³

¹ 海城中学高等学校, ² 筑波学院大学, ³ 千葉大学

¹Kaijo Junior and Senior High School, ²Tsukuba Gakuin University, ³Chiba University

地球環境問題や自然災害など地球科学の重要性が増している。地球科学では、座学だけではなく野外で本物の自然に触れる活動が、生徒に好奇心を持たせ、深い理解につながる。私立の中高一貫校である本校では5年前から地学部を作り活動を行ってきた。当初は、土日や夏休みなどに野外へ出かけることが中心だったが、ここ数年は、それに加えてフィールドワークを核とした研究活動にも取り組み、都市の水環境（特に湧水）をテーマとした活動を始めた。

本校から近い新宿区立おとめ山公園には、今でも湧水が残っている。近年、枯渇・減少する湧水をモニタリングすることにより、水環境の変化を捉える事を大きな目的として、2008年より予備調査を開始し、これまで基本的な水質（水温・pH・電気伝導度）と流量の測定を現在まで継続してきた。同時に、視野を広げるために、静岡県柿田川湧水や滋賀県の醒ヶ井などの有名な湧水地を巡検することも行ってきた。

2010年度には、JSTの科学部活動振興事業に採択され予算をいただき、観測機器の購入や交通費・謝礼を伴う研究者との交流、遠方での研究発表など、部活動のさらなる充実に役立ててきた。支援を受けることで、定期的な観測項目の充実だけではなく、他機関との連携も深まってきた。研究者との連携では、調査や研究発表に対するアドバイスや研究活動の方法論の講義を行っている。また、地域との連携では、地元団体である「『落合蛭』を育てる会」と関わりを持ち、会誌への投稿、毎年行われる蛭観賞会での研究紹介、地域センター祭りへの参加などを行ってきた。今後も学外との連携を深め、部活動を通して、生徒の興味・関心を育て、地球環境問題などの現代的課題を解決していけるような力をも身につけさせたい。

キーワード: 部活動, 中高生, 湧水, フィールドワーク, 中高生の科学部活動振興事業

Keywords: School club activities, Field work, Spring, Japan Science and technology Agency