

「理科準備室へようこそ」～富士山頂での教材開発Ⅲ～

古田豊¹，矢崎茂樹²，佐々木仁³，櫻井匡仁³，島野誠大⁴

1. 立教新座中学校・高等学校、2. 立教小学校、3. (株)アルファ企画、4. 十文字中学高等学校

1. はじめに

富士山頂の自然を観照したい。2014年、「富士山頂とはどういうところか」を探る実験を通じて、学校教育に実装可能な教材開発、及び教材に加工可能なコンテンツの収集を行った。立教新座中学校と立教新座高等学校の授業に用い、また同高校の部活動の研究テーマとして取り組んだ事例を報告する。富士山頂と富士宮口六合目「雲海荘」と学校で、教員が3ヶ所、高校生が2ヶ所で同じ実験を行い比較考察した。

2. 単独利用と4名利用による教材コンテンツづくり

2014年8月に単独で3泊4日間利用し、大人4名による初めての利用を3泊4日で行った。単独利用時よりも多様な動画と静止画を取得することができた。また動植物観察中に雲の動きを撮影するなど、ほぼ同時に生起する多様な現象を映像に記録することができた。赤外線コントロールヘリコプター飛行実験時の撮影アングル選び(図1)、紙カップ落下時の多重露出撮影(図2)、自然観察時の気づきを伝え合い、一人では気づきにくいことを共有し修正し実験に臨むことができた。互いの体調と技術をカバーしつつ実験器具の調整に取り組めた。新たにタイムラプス撮影による映像収集、動画編集ソフトを用いて複数の活動記録を取り込んだ映像教材を山頂で制作する効果的な教材開発ができた。

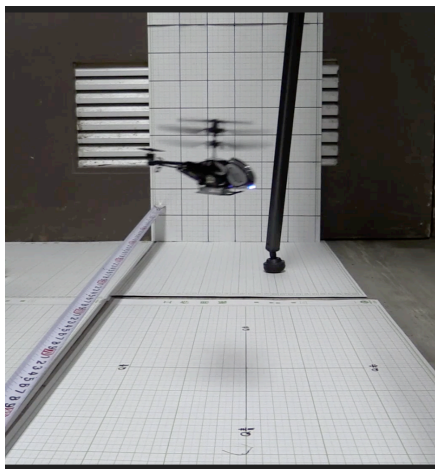


図1 赤外線ヘリコプター飛行のアングル選び

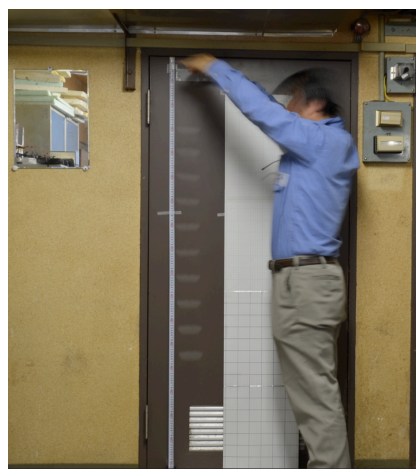


図2 紙カップ落下時の多重露出撮影

3. 授業への実装：中学1年「理科」の授業、高校2年「物理基礎」で展開

夏休みの教員の活動を9月の授業で紹介した。2名の教員による実験ダイジェスト映像を約32秒に編集した動画と、風を釣る実験紹介と旧測候所での研究を紹介した2分強の動画を、中学生と高校生に見せた。日頃学校で見慣れた教師の姿とは異なる、自然の中で取り組む姿に、「自然が先生」が理科の学びであることを伝えた。中学1年3学期に行う「大地の変化」の授業で、火口、雲の動き、動植物、登山道整備などの動画・静止画を用いた。

4. 部活動への実装：高校の観測部員の研究テーマとして展開

高校生の部活動の研究テーマとして、(ア) 空気の体積変化、(イ) 加圧空気による栓の外れ、(ウ) プロペラ浮上で探る大気、(エ) ヘアドライヤーの送風でピンポン球が上がる高さ、(オ) 血中酸素濃度比較、(カ) 風を釣る実験等に取り組んだ(図3)。(ア)を2年間継続した3年生が1年生に引き継ぎ、(イ)を2,3年

生が、(ウ),(エ)を1年生が、(オ),(カ)を全学年で取り組んだ。

山頂滞在の経験を活かし、身体負荷等を考慮し、高校生の合宿を企画し引率した。2013年と2014年の9月に富士宮口六合目雲海荘で1泊の合宿をして実験を行い、2014年には宝永山山頂などで風を釣る実験映像を取得した。2年間の宝永第一火口の観察と画像の比較から2014年に宝永第一火口中腹の陥没等気づいた(図4)。



図3 宝永山山頂で風を釣る実験



図4 宝永第一火口中腹の陥没

5. 環境・安全・防災教育に繋げる教材要素の検討

単独利用時に、悪天候によって登山を1日延期した翌日山頂へ向かう際、自分の体調の変化に気づいた。登るにつれ強くなる風雨に体温を奪われ始めた。湯を水筒に入れ懐炉を持参すればよかった。馬の背では未体験の強風と霧の中を、鉄柵を握り身体を支えつつ登る途中で腹痛が激しく、山頂まで耐えたが心身を消耗した。翌朝山頂に水溜りができ厚さ約8mmの氷が張った。想定を超える気象条件下での身の安全確保は、噴火や地震時に生き抜く際の教材案づくりへと繋げる可能性がある。

6. おわりに

複数メンバーによる利用と悪天候を経験できたことが、活用3年目の大きな進展であった。全天候に応じ得る教材づくりを意識し、悪天候下では自身の身を守った方法も教材になり、理科教育だけでなく環境・安全・防災教育にも繋げ得る教材を今後検討したい。

謝辞

本研究はNPO法人「富士山測候所を活用する会」が富士山頂の測候所施設の一部を気象庁から借用管理運営している期間に行われた。その間、同法人の事務局、山頂班の方々にお世話になった。実験装置の扱い、実験方法などについて立教新座中学校・高等学校の齊藤太郎教諭、渡部智博教諭、林壮一教諭、綾部俊二教諭にお世話になった。小型ベルチェ霧箱 SML-02 を貸してくださった株式会社ナリカ様、高校生の9月の実験合宿にご配慮を戴いた雲海荘の渡辺義彦氏にお世話になった。記して感謝する。

本研究は、公益財団法人日本科学協会 平成26年度笹川科学研究助成 [実践研究] を受けて行われた。

参考文献

古田豊 自然が先生 富士山頂で教材づくり 「芙蓉の新風」第8号 pp.1-2 (2014)

*連絡先：古田 豊 (Yutaka FURUTA)、furuta@nhss.rikkyo.ne.jp