

# 国際宇宙ステーションを活用した21世紀型科学教育

川上 紳一

岐阜大学教育学部・理科教育講座(地学)

Science education in the 21st century by utilization of the International Space Station

Shin-ichi Kawakami

Faculty of Education, Gifu University

## 要旨

学習者の学習活動を支援する目的で理科教育，科学教育，環境教育に関するさまざまなweb教材の開発を進めている。国際宇宙ステーションを中心に据えることでそれらが有機的に結びつき，21世紀型学習コンテンツとしての姿が見えてきた。それらは上空を飛行する人工衛星を観察するための人工衛星観測ナビゲータ，国際宇宙ステーションからの眺めをシミュレーションする天体・地球観測ナビゲータを基幹とし，地球上のさまざまな学習情報を世界地図から検索して学習するシステムである。開発中のコンテンツは，マルチメディア地球儀「触れる地球」とも共有できるものである。

キーワード：Web教材，国際宇宙ステーション，人工衛星，地球，理科教育

## 1. はじめに

2000年春のことである。東北芸術工科大学の竹村真一教授の呼びかけで地球史データベースの開発（全地球史ナビゲータ&データベース）を開始することになった（川上，2001）。竹村教授らは，直径1mの球面上液晶プロジェクタに世界地図を投影し，そのうえに地球情報を表示するマルチメディア地球儀「触れる地球」の開発を行っており，当時建設が進んでいた日本科学未来館における魅力的なコンテンツとして提案しようとしていた（竹村，2002）。私たちは，「触れる地球」に表示するコンテンツとして，地球環境や地球史情報をweb化する作業を行ってきた。このコンテンツは，最新の研究現場の雰囲気や研究を行っている研究者に光を当てたもので，現在進行中の「科学(science)」をコンテンツ化することを特色としている。また，「触れる地球」を触って興味や関心が高まった学習者に，さらに内容の深い情報を提供できるように工夫し，インターネットで利用できるようにしようという意図で構築が進められた。

## 2. 理科教材のweb化

その後，高校教科書「理科総合B」の編集に関わり，関連する情報もweb化することになった。さらに小中学校の理科で学習する内容についても，さまざまな画像を集めてweb化し，実際の授業での活用の仕方や補助教材の作成などを通じて小中学校の先生を支援するようになった。

教材の開発に当たっては，図1に示すように，



図1 教材開発と学校現場との連携。

実際に授業計画を立てて実践し、開発した教材を評価し、改良を加えている。また、現職教員を集めた研修や大学の主催する公開講座で、開発した教材を紹介し、利用者の拡大のために努力している。web教材はさまざまな事象を紹介した画像を多く集め、児童・生徒あるいは教師に実際に自分の目で観察するように注意を促すものであったり、観測や観察結果を確認することを念頭においており、天文分野における指導では、児童や生徒一人ひとりに天体望遠鏡（スピカ）を与えて継続的な観察を行って、観察事実をモデルで確認して理解を深めるような指導を行っている。こうして私たちのところでは、大学研究室と学校現場の連携実績が増えてきた。

### 3. 人工衛星観測ナビゲータ

2003年からは人工衛星の観測を取り入れた星座学習の実践を開始した（川上，2003）。人工衛星の軌道は決まっているので、軌道情報をもとに人工衛星がやってくる方位や時間をプラネタリウムに表示するソフト「人工衛星観測ナビゲータ」をインターネット上で公開し、その使い方の講習を含めて観測会を開いている。人工衛星観測会に参加した子どもたちは、人工衛星を見つけたとき、移動の速さや明るさに感動しており、有効な教材であることがわかった。人工衛星の飛来する方向や時刻は、日によって異なるため、天体の日周運動、季節による移り変わり、月の満ち欠けなどの現象にひとりでは気づくことになる。



図2 人工衛星ナビゲータの拡大表示画面（印刷用）。

人工衛星を目撃した子どもたちは、その人工衛星がどのようなものであるか興味を抱く。そこで、「人工衛星観測ナビゲータ」には世界地図に軌道を表示した画面や、国際宇宙ステーションの構造、スペースシャトルの運行、日本の実験棟「きぼう」の構成、そこで行われる実験などを紹介したものを追加した。

### 4. 天体・地球観測ナビゲータ

国際宇宙ステーションが通り過ぎたとき、そこに宇宙飛行士が搭乗していることを説明すると、国際宇宙ステーションからみた地球や宇宙はどんなだろうと想像してみたよとする参加者がいる。国際宇宙ステーションから見える地球の姿をその場で映像で示せたら国際宇宙ステーションへの親近感がさらに高まるに違いない。そうしたソフトウェアはデジタル世界地図と人工衛星の軌道があれば計算し、インターネットで利用できるようにすることができる。私たちの現在の課題は「天体・地球観測ナビゲータ」と名づけたこのソフトを早急に開発し公開することである。

このソフトを用いて学校で授業を行おうとする日を入力して国際宇宙ステーションの位置を計算し、その時に見える映像を検索する。国際宇宙ステーションの「きぼう」実験棟の曝露部に地球観測カメラが設置されていれば、得られた画像を教室へ転送し、シミュレーションの結果と比較しながら学習を進めたら面白いのではないだろうか。

### 5. 開発した教材の統合へ

そもそも竹村真一教授らの「触れる地球」は、直径1mのマルチメディア地球儀で地球情報を表示し、私たちの住むかけがえの地球の姿を宇宙飛行士になった気分体感しようというねらいがあった。一方、小中学校の理科教材開発の取り組みが広がって、人工衛星の観測をテーマとして野外へ出て天体の学習をし、人工衛星を通じて宇宙活動へ興味を高め、「天体・地球観測ナビゲータ」で宇宙飛行士の気分を味わうとい

う科学教育教材の構想ができあがった。

どちらも宇宙から地球を眺めて、見える範囲にどのような学習情報がちりばめられているか探すもので、より深い学習への入り口である。こうして竹村真一教授が種を蒔いた構想が、一貫した学習メディアとして有機的に結びつき出した。さらにその先にある21世紀型科学教育の方向性は、地球そのものを生きた博物館にすることであり、取り組むべき課題は、充実した地球情報を緯度・経度座標から検索していけるコンテンツの開発である。

## 文献

- 川上紳一 (2001) 全地球史ナビゲータ&データベースー生命科学と地球科学の共進化に向けてー。月刊地球, **23**, 157-161.
- 川上紳一 (2003) 星座の中を移動する人工衛星を見つけよう! 科学, **73**, 931-933.
- 竹村真一 (2002) 「触れる地球」ポスト・パソコン時代の地球環境教育の可能性, 科学, **72**, 499-502.

開発したwebサイト：

<http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/>

<http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/rika-b/>

<http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/e-history/>

[http://star.gs/~sat/sat/jin\\_i.cgi](http://star.gs/~sat/sat/jin_i.cgi)

[http://star.gs/~iss/iss\\_web/index.html](http://star.gs/~iss/iss_web/index.html)

川上 紳一