

第2回

宇宙

ステーション

教育利用

ワークショップ

好奇心を刺激せよ！
国際宇宙ステーション



平成16年8月8日(日)
13:00 17:15
千葉大学
西千葉キャンパス
けやき会館

予稿集

第2回宇宙ステーション教育利用ワークショップ

- 好奇心を刺激せよ！国際宇宙ステーション -

【プログラム】

会期	: 平成16年8月8日(日) 13:00~17:15 (受付12:00-)
会場	: 千葉大学西千葉キャンパス・けやき会館
主催	: 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
後援	: 文部科学省、日本科学教育学会
12:00	受付開始
13:00	開会挨拶
13:05	来賓挨拶 文部科学省 初等中等教育局視学官 井上 示恩
13:10	基調講演 「宇宙が教えてくれること～最新宇宙研究から新しい教育を考える～」 鈴鹿国際大学短期大学部 学長 佐治晴夫
13:40	宇宙航空研究開発機構(JAXA)の国際宇宙ステーション(ISS)関連教育プログラム JAXA 宇宙環境利用センター長 吉富進
13:55	実践報告1 ISSを「学ぶ」 「スーパーサイエンスハイスクール高崎女子高校におけるJAXAとの連携活動報告」 群馬県立高崎女子高等学校 教諭 高橋滋 「教室でできる落下無重力実験～スーパーサイエンスハイスクール研究会での取り組み～」 富山県立富山高等学校2年生 川島裕嗣 福井県立高志高等学校2年生 荒井未来
14:20	実践報告2 ISSと「話す」 アマチュア無線交信プログラムARISSの実践と教育的効果 「子どもに夢を『国際宇宙ステーションとの交信』」 神戸市立平野小学校 元校長 三木博志 ISSライブ交信教育イベントの企画と実施 「地方の子供たちへも宇宙の夢を」 南海放送株式会社 総合企画部 副部長 宮本誠司
14:50-15:05	<休憩>
15:05	実践報告3 ISS等を「使う」 ISS デジカメ地球撮影プログラムEarthKAMの実践と教育的効果 「ISS EarthKAM ～私たちを見つめるもうひとつの目～」 関西創価中学校・高等学校 教諭 池田勝利 スペースシャトル宇宙実験教育プログラムの実践、成果、展開 山口県立厚狭高等学校 教諭 児玉伊智郎 航空機無重力学生実験の成果とJAXAへの期待 「理屈は分かりますが、やはり浮くのです！」 お茶の水女子大学 卒業生 佐々木亜紀子 日本初の小中学生無重力飛行プロジェクト 「航空機による無重力体験教室“さあ行こう君の小宇宙へ”報告」 日本宇宙少年団八雲ホシカミ分団リーダー 岩田伊知郎、亀山英嗣
16:05	実践報告4 ISSを「見る」 ISSの観測による経路同定の取り組み 「ISSを『観測』したい～夢に近づぐために～」 東京工業大学工学部附属工業高等学校 教職員 小菅京 人工衛星観測ナビゲータおよび地球観測ナビゲータの開発と科学教育における活用 岐阜大学教育学部 教授 川上紳一
16:30	実践報告5 ISSを「創る」 芸術系教育素材として宇宙・ISSを用いた実践 「あすみが丘宇宙ステーション」 東京藝術大学美術学部 教授 坂口寛敏
16:45	報告 「米国のISS教育者会議への参加報告」 立教新座中学校・高等学校 教諭 古田 豊
17:00	質疑応答・意見交換
17:10	閉会挨拶

目 次

基調講演:「宇宙が教えてくれること ～最新宇宙研究から新しい教育を考える～」	鈴鹿国際大学短期大学部 学長	佐治晴夫	1
宇宙航空研究開発機構(JAXA)の国際宇宙 ステーション(ISS)関連教育プログラム	JAXA 宇宙環境利用センター長	吉富 進	3
「スーパーサイエンスハイスクール高崎女子 高校における JAXA との連携活動報告」	群馬県立高崎女子高等学校 教諭	高橋 滋	4
「教室でできる落下無重力実験 ～スーパーサイエンスハイスクール研究交流 会での取り組み～」	富山県立富山高等学校 2 年生 福井県立高志高等学校 2 年生	川島裕嗣 荒井未来	5
アマチュア無線交信プログラム ARISS の実践 と教育的効果 「子どもに夢を『国際宇宙ステ ーションとの交信』」	神戸市立平野小学校 元校長	三木博志	6
ISS ライブ交信教育イベントの企画と実施 「地方の子供たちへも宇宙の夢を」	南海放送株式会社 総合企画部 副部長	宮本誠司	8
ISS デジカメ地球撮影プログラム EarthKAM の実践と教育的効果 「ISS EarthKAM ～私たちを見つめるもうひとつの目～」	関西創価中学校・高等学校 教諭	池田勝利	9
スペースシャトル宇宙実験教育プログラムの 実践、成果、展開	山口県立厚狭高等学校 教諭	児玉伊智郎	10
航空機無重力学生実験の成果と JAXA への 期待 「理屈は分かりますが、やはり浮くので す！」	お茶の水女子大学 卒業生	佐々木亜紀子	11
日本初の小中学生無重力飛行プロジェクト 「航空機による無重力体験教室 “さあ行こう 君の小宇宙へ”報告」	日本宇宙少年団 八雲ホシカミ分団 リーダー	岩田伊知郎 亀山英嗣	12
ISS の観測による経路同定の取り組み 「ISS を『観測』したい～夢に近づくために～」	東京工業大学工学部附属 工業高等学校 教職員	小菅 京	14
人工衛星観測ナビゲータおよび地球観測 ナビゲータの開発と科学教育における活用	岐阜大学教育学部 教授	川上紳一	15
芸術系教育素材として宇宙・ISS を用いた 実践 「あすみが丘宇宙ステーション」	東京藝術大学美術学部 教授	坂口寛敏	16
報告: 「米国の ISS 教育者会議への参加報告」	立教新座中学校・高等学校 教諭	古田 豊	17

「宇宙が教えてくれること ～最新宇宙研究から新しい教育を考える～」

鈴鹿国際大学短期大学部
学長
佐治晴夫



アメリカ航空宇宙局が打ち上げた宇宙背景放射探査用人工衛星:WMAPからの測定データをもとにして、私たちの宇宙の年齢が、137億年±1億年という精度で確定したのは、およそ1年前のことです。この発見は、私たちの宇宙にも“はじまり”があり、すべては原初の、“無”としかいいようのないひとつぶの限りなくまばゆく熱い光のしずくからスタートしたということが、実証可能な科学上の事実として位置づけられたという意味において、人類の思想史上、きわめて重要なできごとでした。つまり、私たち人類は、まぎれもなく宇宙の産物であり、人間の存在理由をはじめとして、文明の誕生、あらゆる文化活動、あるいは昨今、世界で起こっている闘争の意味までも、宇宙とのかかわりにおいて議論できるような素地がそろったともいえるわけです。

いいかえれば、宇宙の研究とは、人間そのものの存在にかかわる根源的研究であり、ある意味からすれば、平和への礎ともなりうる研究であると考えてもいいと思います。

今回の基調講演では、そのような宇宙研究の視座から、実際の教育現場において、宇宙における“いのち”の位置づけを、どのようにとらえてゆけばよいのか、そして、さらに、世界的規模にまで拡大しつつある権力闘争や、戦争の回避の可能性があるのか、などについて、宇宙の開闢から、地球外文明探査の意味などにも言及しながら、ひとつの試論を展開してみたいと思っています。

プロフィール / 佐治晴夫(さじはるお)先生

1935年、東京生まれ。

理学博士、鈴鹿国際大学短期大学部学長。

立教大学、東京大学で基礎数学、理論物理学を学んだ後、東京大学物性研究所、NASA 特別研究官、県立宮城大学教授などを経て現職。

量子論的“無”のゆらぎからの宇宙創生理論で知られるが、宇宙の根源的性質である“ゆらぎ”を「ゆらぎ扇風機」などの家電製品に応用したこと、一方では、1977年、NASA が打ち上げた太陽系・外惑星探査機：ボイジャーにバッハの“プレリュード”を搭載し、E.T.(地球外生命体)探査計画では、E.T.との交信は音楽でという提案などでも知られている。また、科学と芸術との学際的新分野「数理芸術学」を提唱し、理系・文系の枠を越えた Liberal Arts 教育の実践者としてユニークな教育活動を行っている。

「宇宙の不思議」(PHP 文庫)、「宇宙の風に聴く」(セルフラーニング研究所)、「二十世紀の忘れ物」(雲母書房)、「宇宙はすべてを教えてくれる」(PHP 研究所)、「おそらにはてはあるの」(玉川大学出版部)、「宇宙の研究が教えてくれること」(文溪堂)など著書多数。

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の 国際宇宙ステーション (ISS) 関連教育プログラム

宇宙航空研究開発機構
宇宙環境利用センター長
吉富 進



宇宙航空研究開発機構 (JAXA) では、旧宇宙開発事業団 (NASDA) の頃より、主に日本人宇宙飛行士がスペースシャトルに搭乗する機会をとらえて、体験参加型の教育・学習プログラムを実施してきた。最近では、高校生を対象とした「スペースシャトル・コロンビア号でのタンパク質結晶成長実験」、さらには大学生を対象とした「航空機による無重力実験コンテスト」を実施した。本年は、2回目の「航空機による無重力実験コンテスト」を開催しており、現在、無重力実験の研究テーマを募集中である。また、「コズミックカレッジ」「スペーススクール」などの体験学習カリキュラムを提供し、小学生から先生を対象にしたものまで、幅広い学習支援活動を展開している。

さて、平成15年10月に、宇宙3機関 (宇宙開発事業団、宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所) が統合してJAXAが誕生し、宇宙と航空に関するすべての領域をカバーすることとなった。JAXA広報部には教育グループを設置し、今後は、教育・学習活動に関しても多様な支援を行えるよう準備を進めている。

JAXA宇宙基幹システム本部では、国際宇宙ステーション (ISS) の「きぼう」 (日本実験モジュールの愛称) を研究目的だけでなく、教育や商業活動にも利用していただけるよう検討を進めている。「きぼう」の打ち上げは2007年以降であるが、その時に「きぼう」を最大限有効に利用できるように企業を含む教育関係者の皆様との連携を図り、魅力ある教育・学習プログラムを開発し実施していきたいと考えている。

最後に、JAXAのイベント情報は、メールサービスにて無料で配信されるので、ぜひ登録をお願いしたい。

http://www.jaxa.jp/pr/mail/index_j.html

実践報告1 ISSを「学ぶ」

「スーパーサイエンスハイスクール高崎女子高校における JAXA との連携活動報告」

群馬県立高崎女子高等学校

教諭

高橋 滋



本校は文部科学省より「スーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)」の指定を受け、理科・数学に重点を置いたカリキュラムの研究開発や、トップクラスの研究者や技術者等との交流、先端技術との出会い等といった研究開発活動を実施している。

本校SSH活動におけるJAXAとの連携活動は、研究開発員による講義、筑波宇宙センター施設見学およびセンター内の研究者による講義・研究室見学、宇宙飛行士による講演会がある。これらの講師陣は、殆どが女性科学者・研究者であり、「女性科学者・研究者との出会い」を目的の一つとする本校SSH活動の趣旨とよく一致し、またどれも生徒からの評判が高く、あまり興味・関心を示さなかった生徒の目を宇宙開発に向けさせることができた。

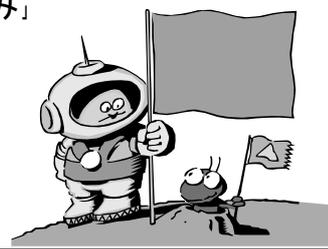
また、今年8月下旬にはSSH高崎高校と合同で希望生徒43名(両校計125名)をNASAへ派遣する事業を計画している。単なる観光旅行とならぬよう、JAXAを通じてプログラムの内容を吟味し、またJAXA広報室より講師を招いて宇宙開発の歴史や宇宙における環境問題、課題学習(ISS観測会)等複数回の事前学習を実施し、両校の生徒は出発を前に念入りに準備を進めている。

これらの活動を通して、宇宙開発をはじめとする科学技術全般に対して、一人でも多くの生徒が興味・関心を持ち、将来の職業選択の一つとしての「科学者・技術者」について考えてくれることを願っている。

実践報告1 ISSを「学ぶ」

「教室でできる落下無重力実験
～スーパーサイエンスハイスクール研究交流会での取り組み」

富山県立富山高等学校2年生 川島裕嗣
福井県立高志高等学校2年生 荒井未来



平成16年3月24、25、26日、「スーパーサイエンスハイスクール平成15年度生徒交流会」の一環として、全国から集まった約200人のうち32人がJAXAで研修を行った。

3日間にわたる研修の中で私たちは次の3つのことを行った。1つ目は宇宙飛行士養成棟や無重量環境試験棟などのJAXA内の施設見学。2つ目は星出彰彦宇宙飛行士の講演の拝聴。主な内容は宇宙飛行士になるための訓練の紹介や宇宙飛行士になるために必要なことといったものであった。そして3つ目は簡易落下装置を利用した実験。実験は実験装置とカメラの入った箱を高さ2.2mから落下させ、箱の中に約0.7秒間の無重量状態を作るといった方法で行った。

無重力の環境では、普段の生活では見られない様々な現象が見られる。それを年下の世代にわかりやすく伝える、というテーマのもと実験を行った。台ばかりに100gの分銅を乗せ、無重力にした。すると針は0以下を示した。これは、100gの分銅と、台ばかりの台の重さがなくなったことを示す。次に磁石2つを離しておいた。無重力になるとそれはお互いに引き合った。重力による摩擦力はなくなるが、磁力は無重力環境でもはたらくので、このような結果が出た。

ほかにもユニークな実験があり、説明しにくい現象を工夫してわかりやすくする努力があった。自分達主体で考えながら実験するのは、今までになく楽しかった。

アマチュア無線交信プログラム ARISS の実践と教育的効果 「子どもに夢を『国際宇宙ステーションとの交信』」

神戸市立平野小学校 元校長
三木博志



はじめに

神戸市立平野小学校は、平成 14 年 2 月 18 日午後 4 時、学校単位として日本で初めて国際宇宙ステーションとの交信を行った。

平野小学校は神戸市西区に位置し、児童数 174 名の小規模校である。総合的な学習が全国的に実施され、本校においても平成 14 年の新学期 4 月より、1、2 年生は基礎学力の充実を、3、4 年生は地域力を生かした体験学習を、5、6 年生は合同で英語活動を行っていた。6 月に電気店を営んでおられる保護者から「夏休みに電波教室をしてみませんか」という話をいただき、電波教室を行ったことが発端で、今回の交信が実現する運びとなった。

なお、この一大事業を成し遂げることができたのは、ひとえに社団法人日本アマチュア無線連盟関西地方本部を中心とするボランティア 40 名のおかげである。

1. 子どもたちに夢を与えられるのなら

学校は、新学期 4 月には 1 年間の年間行事をほぼ決定する。夢のあることではあっても、2 月に国際宇宙ステーションとの交信を組み入れることの難しさがあった…。

2. 交信に向けて - 本当に実施できるのだろうか -

- (1) 学校行事ととらえ、学習の一環として
- (2) 英語学習を含め、時数をどう確保するか
- (3) 交信当日、冬季しかも夜間の実施は可能か
- (4) 交信する児童は 10 人まで 人選 該当学年児童全員で取り組ませる
- (5) 交信当日(予定では 2 月某日の夜)をどう運営するか
- (6) 経費をいかに捻出するか

3. 夢に向かって仕組む

- ・英語講師の招聘
- ・目でつかんだ電波
- ・宇宙に目を
- ・平野小学校が見えますか

4. 実現があやぶまれた交信

- ・総務省への申請

・世界的事業に平野小学校が左右される！ 2月1日朝

5. 緊張の場を(チャンスを増やす)

- ・NHK ラジオに出演して
- ・講義を聞いて

6. 天に聞こゆる声

- ・鳥肌がたつとは
- ・10人目最後の交信者 Tさんの時間が・・・

おわりに

一生でおそらく二度とない体験をした子どもたち。与えられたチャンスを大切にはぐくみ成し遂げた体験を、今後の人生の支え、誇りとしてほしい。しかし、その土台には手弁当で支援いただいたアマチュア無線連盟の方々、保護者、職員の願いと労苦があり、それによって今回の交信が成功裏に終えられたことも忘れてはなるまい。

交信を通して、子ども達は宇宙に思いを馳せたり目を向けたりするなかで、かけがえのない地球を守ろうとする心の芽生えが見られるようになった。やればできるのだという挑戦する強さも成就感を味わった。英語力もこの過程で大いに進歩した。

私たち指導者は子どもたちの将来を夢見、必要性を感じたら実現に向けて力を出し合い困難を克服したことで、今回の体験が成功裏に終えられたことを確認しあった。

実践報告2 ISSと「話す」

ISS ライブ交信教育イベントの企画と実施 「地方の子供たちへも宇宙の夢を」

南海放送株式会社
経営管理本部 総合企画部
副部長 宮本誠司



南海放送創立 50 周年にあわせて設立された社内ボランティア組織『Thanks50』の中で、「愛媛の子供達のために夢のあるイベントを行ないたい」という意見が出たのが 2003 年 6 月。そのイベントこそ、南海放送創立 50 周年・宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 誕生記念の冠のもと、2003 年 11 月 25 日に実現した『国際宇宙ステーションを利用した宇宙授業』でした。

幸い愛媛には、宇宙メダカを育成し県下の児童に配っている方や、地元の久万高原天体観測館を中心に熱心に活動されている方など宇宙に関心を持っている方が多く、イベント実現への大きな原動力となりました。

今回の『宇宙授業』は、メインイベントである『子どもたちと国際宇宙ステーションとのリアルタイム交信イベント(11/25)』を中心に、松山市内の小学校 6 校で交信に先がけて行なわれた『事前授業(11/17～11/21)』、市内量販店での『国際宇宙ステーション関連の展示イベント(11/19～12/7)』の 3 つの大きな柱で構成されています。また、全てのイベントの終了後、国際宇宙ステーションの宇宙飛行士とのライブ交信に参加した小学生が、宇宙に興味を持ち、将来は宇宙に関係した仕事に就きたいと決意するまでを、30 分のテレビ特別番組として放送しました。

『宇宙授業』の延べ参加人数は、およそ 137,000 人。このような大きなイベントを滅多に経験することができない地方の子供たちが、JAXA の星出彰彦宇宙飛行士と一緒に見た『宇宙』という夢は、とても大きく熱いものでした。キラキラと宇宙の星のように輝く子どもたちの目は、イベントに関わった全てのスタッフが忘れることが出来ません。

実践報告3 ISS等を「使う」

ISS デジカメ地球撮影プログラム EarthKAM の実践と教育的効果 「ISS EarthKAM ～私たちを見つめるもうひとつの目～」

関西創価中学校・高等学校
教諭
池田勝利



EarthKAMとは Earth Knowledge Acquired by Middle school students の略語で、宇宙や地球環境に対する子供たちの関心を高めることを目的として、NASA と UCSD(カリフォルニア大学サンディエゴ校)が共同でおこなっている教育プログラムです。

2000年2月、2回目の宇宙飛行を行った毛利さんの搭乗機エンデバー号でも実施されたことから、日本でも当時のNASDAを通じて募集が行われ、本校を含む4校が正式に参加を認められました。ISSへのシステム移行後も参加を継続し、今年7月のミッションで13回目となっています。

顧問である私の口癖は「日本初なのだから、僕も初体験。みんなでアイデアを出し合おう」です。当初、企画・コンピュータ・英語・展示の4グループ体制で作業をスタートしましたが、見学に来られた方々に説明する「レクチャーグループ」も誕生。地元の小・中学校から請われ、生徒を派遣してのEarthKAM出張授業を行うまでになりました。

EarthKAMへの取り組みは、英語・コンピュータ・地理・物理・数学などの教科学習への強力なモチベーションとなると同時に、E-mail や Web を用いた情報の検索・交換・発信技術の習得(情報教育)、プロジェクトの立ち上げから成功へ導くまでのチームワークやアイデアを実現させていくプロセスの習得(問題解決型学習)、下級生・地元市民等への特別授業を通したプレゼンテーション手法の習得(プレゼンテーション学習)、平和・環境への新たな問題意識の醸成(平和教育、環境教育)など、文系・理系の枠をも越えた素晴らしい総合的学習の場となっています。詳しくは生徒たちの手による紹介ページ

<http://www.kansai.soka.ed.jp/earthkam/index.html>

をぜひ一度ご覧ください。

実践報告3 ISS等を「使う」

「スペースシャトル宇宙実験教育プログラムの実践、成果、展開」

山口県立厚狭高等学校

教諭

児玉伊智郎



「STS-107 宇宙実験教育プログラム」は、青少年に宇宙開発や自然科学に対する関心を深めてもらうことを目的として実施され、実験レポートにより選抜されたチームは、スペースシャトルで実験ができるという特典がありました。高校生の好奇心をくすぐる内容であったためか、全国から149ものチームが参加し、良好な形態のタンパク質結晶を成長させる条件を見出す実験に取り組みました。ちなみに、分子が規則正しく整列したタンパク質の結晶が得られれば、X線解析によりタンパク質の立体構造を解明することができ、新薬を効率よく開発できるなど、多くの科学者が注目している最先端の研究テーマなのです。

本校生物部の研究の特色は、高校では入手が困難な超純水やリゾチーム試薬の代わりに、水道水や卵白などの身近な物を用いて、タンパク質の結晶化実験に取り組んだ点です。生徒は研究に取り組む過程で、議論しながら実験方法を考え、操作ミスを防ぐために手順をまとめたマニュアルを作成するなど、多くの科学的な素養を身に付けました。もちろん、宇宙や先端科学に対する興味も高まり、生物部員以外の生徒や地域の人々の間でも、宇宙実験に関することが話題になったようです。現在も生物部の後輩達が研究を継続し、私自身も、タンパク質の結晶化実験の教材化に取り組んでいます(平成15年度科学研究費補助金(奨励研究))。

このように、本プログラムにより、多大なる教育的効果がもたらされたと感じています。今後も、意義深いプログラムが実施されることを期待しています。

実践報告3 ISS等を「使う」

航空機無重力学生実験の成果と JAXA への期待
「理屈は分かりますが、やはり浮くのです！」

お茶の水女子大学 卒業生
佐々木亜紀子



序章

2年前の夏、私達は第一回の学生実験に応募しました。採択の返事が届いたのが8月。応募した当初は、ジェットコースターを楽しめるのであればどうにかなると思え、実験よりもむしろ無重力を自分自身で体験してみたいという興味に満ちていました。秋、実際の装置設計や操作デザインで不安に包まれ、フライト前の11月ごろは、頭の中は、いつも装置の作成で一杯でした。

装置開発

ゼロから装置を作成する作業、はじめての機械工作、旋盤、ボール盤を経験しました。装置開発の段階で最も苦労したのは反応槽への反応溶液の充填と回収でした。とくかく無重力環境下での操作など体験がありませんでしたし、また学生実験ですから自分たち自身の技術で作成できるものが目標でしたから、地上とほとんど同じような装置とその操作の設計しかできませんでした。それは全く簡単な第一案でした。反応容器のふたを開けて、ピペットで溶液を充填する、このような操作でさえ私達の想像を超えていたのです。最終的には、1本のシリンダーの押し引きの操作だけで目的が到達できるような装置が出来上がりました。

パラボリックフライト

1G から 2G へ、そして一気に 0G へ、さらに 20 秒間の 0G。機内では本当に物が浮くのですよ。電線も、ペットボトルの中の水も。無重力なのだから当たり前のことですが、不思議ですね。湧き出す感動を抑えることができませんでした。

エピローグ

幸運にもフライトでは何とか結果が得られました。その結果は、その次の年、ウィーンでの国際会議で発表する機会があり、そこでの発表をきっかけに、ウィーン工科大学との共同研究が始まり、現在、半年の期間で、無重力実験を受け継いだ学生が留学して、研究をするということになる展開となりました。今回のフライト実験により、小さな大学であるお茶の水女子大学に、無重力に関心も持つ研究室が以外と多くあることが分かりました。生物学科では、生物の運動に関わる重力効果、なんと舞踊では、古代壁画の天女の姿勢と無重力状態で踊るひとの姿勢の相関。なんとと言う広がりでしょうか。私達、関係する学生が中心となり、宇宙科学クラブを結成しました。この場所で学問の境界を超えて、無重力の世界が広がることを願います。

日本初の小中学生無重力飛行プロジェクト

「航空機による無重力体験教室 “さあ行こう君の小宇宙へ” 報告」

日本宇宙少年団 八雲ホシカミ分団

リーダー

岩田伊知郎、亀山英嗣



2001年3月、八雲ホシカミ分団年度末総会での事。「新年度はどんな事がやりたいか」という私達の問いかけに、「無重力体験がしたい」と思ってもよらない発言があると、すぐに数名の子供達が同調しました。“無重力体験”に関する事前情報など何も無い中、子供達の自由な発想にあっけをとられてしまいました。

又、その光景を見る保護者の方々のやさしい眼差しがとても印象的でした。

総会終了後、私達リーダーの間で、もし無重力体験という夢がかなったらあの子達にどんな将来が開けるのだろう、何とか実現出来ないかと話をしたものでした。

翌年、地方都市では初めて松江市でISTSが開催されると地元新聞で大きく報道され、その時、分団の岩田リーダーの頭に無重力体験の話がよぎりました。これは絶好のチャンスではという事になり、旧来の知人であり八雲ホシカミ分団設立のきっかけを頂いたダイヤモンドエアサービス社の安来社長に相談することになりました。そして、航空機による無重力体験イベント地元開催をISTSの協賛事業として松江市に提案いただきましたが、費用・スケジュール等の問題から実施には至りませんでした。

しかし、このアプローチ失敗が岩田リーダーはじめ数名のリーダーの夢実現への原動力となり、改めて安来社長へ強力をお願いをしたところ、ダイヤモンドエアサービス社の全面的な協力体制を約束いただき、夢の実現が現実味をおびてきました。そこで、私達は今回の「航空機による無重力体験事業“さあ行こう君の小宇宙へ”」を一過性のイベントで終わらせることなく、青少年育成プログラムの一つとして継続して取り組まれることを願い、(財)日本宇宙少年団との共同開催並びに事業準備委員会段階からのJAXAの参画をお願いし、その事業体制をつくり、今後この事業が開催される為の資料作りにも力を注ぐ事にしました。

実際の事業につきましては、島根県内の子供達を対象に、一般公募6名・分団選抜6名、計12名(実際には分団4名・一般8名を選考)の体験搭乗者を作文提出による選考とし、新聞記事による募集案内・県東部小中学校201校全校への参加案内及び募集協力文を郵送により周知を図りましたが、情報伝達はうまく出来ませんでした。特に学校へのアプローチはほとんど失敗の状況にあったと思われます。私達の発したものは何だったのでしょうか。分野的にいわゆるマイナーな情報に限らず今日の学校現場への情報がどのように処理されているのでしょうか。おそらくあまりにも多くの情報が届き、情報の整理活用が学校という組織の中で機能できていない状況ではないかと感じました。

一方、選ばれた子供達は2度の事前学習会でJAXA・DAS・YACにそれぞれの講師の指導により自分の実験プランを固め、本番に備えました。

具体的内容につきましては、メダカ、宇宙メダカ、ドジョウ、エビ、金魚、カエル、魚等水生動物の観

察・ボール、紙飛行機、ヨーヨー、アメリカンクラッカー等の運動実験・比重の違う液体の観察他、大変バラエティに富んだものでした。

その様子は、デジカメ1台ビデオカメラ3台で記録され、今後整理編集し、出来るだけ多くの機会を設け事後学習に活かしたいと思います。

最後に、資金協力及び後援依頼を兼ねて訪れた多くの行政・庁で言われた「これだけの予算規模の事業で10名足らずの対象者では費用対効果の面から考えると行政からの補助は難しい」との見解について大変残念に思いました。

確かに費用対効果の面から考えれば、他にやらねばならないことがある事も事実でしょう。しかし、今回のような少年時代における感動体験こそがこれからの子供達が生きる証を宇宙や科学に求めるきっかけになるのでは……。

そして、これこそJAXAに取り組んでいただきたい事業ではと考えています。

実践報告4 ISSを「見る」

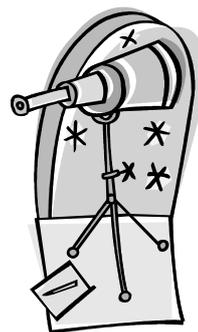
ISSの観測による経路同定の取り組み

「ISSを『観測』したい ～夢に近づくために～」

東京工業大学工学部附属工業高等学校

教職員

小菅 京



「見たい」、「撮りたい」、その次は?

ペットボトルロケットなど、誰にでも楽しめる活動を卒業して、ちょっぴりプロっぽいことをしてみたい工業高校生が、ISSを流星に見立て、流星多点観測法でその軌道を求めて、その次の「知りたい」を楽しみました。

流星の多点観測法は、地上の複数の地点から長時間(数秒)露光の写真撮影を行い、写った流星の軌跡から、飛来方向や高度を求める天文の手法です。長時間露光できるカメラと三脚があれば、初心者でも容易に行えます。この方法を応用し、簡単な作図や関数電卓を使った計算により、ISSの軌道も求めることができます。私たちのこの活動で、JAXA等から提供されるデータの難しい計算の部分をかいま見ることができます。そして、「どこを飛んでいるか」体感し、用語として知っているだけの軌道要素を実際に確かめ、知識として蓄えることができました。

今でも少なくない人数の高校生が、進路を宇宙に希望し、何かやってみたいという意欲を持っています。しかし、多くはその意欲を満たせぬまま、宇宙に直接つながる進路に進めなかったことで宇宙をあきらめていきます。そんな彼らの意欲に応え、あるいは動機を支える、『普通の』高校生向けの活動の一つとしてこれを位置づけます。将来それぞれの道で活躍する彼らが、ずっと宇宙に関心を寄せ、宇宙開発を身近に感じ支持する、その一助になると考えています。

参考・日本天文学会ジュニアセッション / 科学部 山田翔大(電気科3年)

「国際宇宙ステーションを用いた流星経路同定手法の練習」2003年3月

「流星多点観測法による国際宇宙ステーションの経路同定の検証」2004年3月

http://www1.tsh.titech.ac.jp/club/sci_club/astro.html

実践報告4 ISSを「見る」

「人工衛星観測ナビゲータ
および地球観測ナビゲータの開発と科学教育における活用」

岐阜大学 教育学部
教授
川上 紳一



本プロジェクトの究極の目標は、地球の周りを約 90 分で周回している国際宇宙ステーション (ISS) を身近な存在として認識し、国際宇宙ステーションの活動を通じて宇宙科学や宇宙開発に興味や関心を高めることができるような教材開発と、その科学教育における活用法を確立することである。ISS、熱帯降雨観測衛星(TRMM)、ハッブル宇宙望遠鏡(HST)など、8個の科学衛星の飛行経路や到来時刻を表示したホームページ「人工衛星観測ナビゲータ」を開発し運用している。

このソフトは、初等中等教育現場での天体観測会などで活用している。国際宇宙ステーションについては、コンピュータグラフィックによる活動紹介や、「きぼう」実験棟の構成などに関する紹介サイトを作成している。明るく輝いて飛行する国際宇宙ステーションに宇宙飛行士が常時数名搭乗していることから、地上から飛行する国際宇宙ステーションを見るだけでなく、国際宇宙ステーションから地球がどのように見えるかをシミュレーションする「地球観測ナビゲータ」の開発を進めており、静止画表示モードについてはインターネットで公開している。

人工衛星観測ナビゲータ:http://star.gs/sat/sat/jin_i.cgi

地球観測ナビゲータ:http://star.gs/sat/sat/earth_map.cgi

実践報告4 ISSを「創る」

芸術系教育素材として宇宙・ISSを用いた実践
「あすみが丘宇宙ステーション」

東京藝術大学
美術学部絵画科
教授 坂口寛敏



私は宇宙開発事業団(現 JAXA)と東京芸術大学との共同研究グループ「微小重力環境と芸術表現の未来」に属し、2000年から2003年まで研究を行った。

「あすみが丘宇宙ステーション」は2002年の夏に開催されたアートユニバーシアード「菜の花里美発見展」におけるプロジェクトで、それは千葉県の中の四つのベッドタウンを舞台としたコミュニティの祭典であり、上記の研究のフィールドワークでもあった。私と研究室の学生達は、大規模宅地造成が行われていた現地の視察時、その中の公園予定地を、星や地球を見つめる体験基地 - 宇宙ステーションに例えてみたらと考えた。小動物や昆虫の視点を取り入れ、風や光をたよりに、この場の過去、現在の変遷を未来につなぐ記憶として人々に橋渡しする試みとなった。残された大樹を利用して張られた巨大スクリーンに宇宙映像を映し出した幻灯会。その周りを衛星が点在するかの如く配置された野外作品。街と宇宙ステーションを巡回する一機のシャトルギャラリー。そして学生達が野営する居住モジュールゾーン。

この基地に接続して行われた出前講座「宇宙絵画教室」には、地域の親子30人が参加した。影のトレース大画面子供達は、地面に広げられた大きな綿布に落ちる自分達の影をトレースし、絵の中を遊泳しながら好きな色を塗った。

宇宙からの視点を取り入れ、自分達も宇宙という存在の一部であることを体感し、表現した。またその後、集まった多くの親子連れの皆さんと学生達の料理によるスターダストディナーは、夏休みの最後を印象付ける幻想的な交流の場になった。

報告

「米国の ISS 教育者会議への参加報告」

立教新座中学校・高等学校
教諭
古田 豊



10th Annual INTERNATIONAL SPACE STATION EDUCATORS CONFERENCE (ISSEC)
(第 10 回国際宇宙ステーション教育者会議) に日本から 7 名が参加しました。

会期：2004 年 2 月 5 日 - 7 日

場所：

SPACE CENTER HOUSTON(米国テキサス州ヒューストン)
the Official Visitors Center of NASA's Johnson Space Center
<http://www.spacecenter.org/>

Host of the ISSEC：

Space Center Houston Educators Programs

Sponsors and partners：

SOUTHWEST, SPACE CENTER HOUSTON, BOEING, NASA

参加者とその内訳：621 名

国・地域・州別内訳：日本 7 名、カナダ 6 名、ESA 2 名、米国(47 州のうちテキサス 365 名、アラバマ 18 名、イリノイ 16 名、カンサス 14 名 など)

米国の学校グレードレベル内訳、K-12：62 名、K-5：176 名、K-8：28 名、6-8：133 名、9-12：59 名、Not Given：163 名

プログラム：

119 セッション。6 スペシャルセッション(ISS Construction Simulation, ISS Module Tour, Neutral Buoyancy Lab Tour, Mission Control Tour, Robotics Lab Tour, Food Lab Tour)。Space Center Houston 会場以外のセッションは隣接する Johnson Space Center へ貸切バスで移動。

紹介：

Neutral Buoyancy Lab Tour では、日本からの参加者は野口聡一宇宙飛行士から案内を受けた。ISS との通信では十数名の教育関係者が質問をし、Food Lab Tour では宇宙食 4 品とストローをお土産に戴き、A Teacher's Guide With Activities を入手、参加した教育関係者、NASA 職員、Educator Astronaut Barbara Morgan、向井千秋宇宙飛行士ほかヒューストン駐在員事務所の方々との意見交換等を行った。これらの経験を教員研修、授業と部活動を通じて、生徒・学生に学ぶ意欲の高揚と物理教材展開、保護者への理科教育活動実践事例紹介として活用できた。

宇宙ステーション・「きぼう」の教育利用に関するお問い合わせ

宇宙航空研究開発機構（JAXA）

宇宙環境利用センター

：029-868-3693

E-mail：kibo-sokushin@jaxa.jp

URL：http://iss.sfo.jaxa.jp/sokushinshitsu/

関連ホームページ

JAXA ホームページ：http://www.jaxa.jp/

教育関係者向けサイト：http://www.jaxa.jp/guide/edu/index_j.html

児童・生徒向けサイト：http://www.jaxa.jp/guide/student/index_j.html

ワークショップ開催事務局

財団法人宇宙環境利用推進センター

：03-5273-2442

E-mail：sepd-ws@jsup.or.jp

URL：http://www.jsup.or.jp/





宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency