

特集「広報・アウトリーチ」

「キッズはやぶさ教室」の実践
～「はやぶさ」人気の実態・要因の分析結果からのアプローチ～高橋 典嗣^{1,2}，山田 遥子^{1,2}

(要旨) 2011年6月12日に都内で「はやぶさ地球帰還1周年記念講演会」を開催し，参加者を対象に「はやぶさの人気の実態と要因」についての調査を実施した。その結果，「はやぶさ」の偉業は男女差に関係なく，また就学前の幼児と70歳以上の高齢者を除いた幅広い年齢層で受容されていることが明らかになった。「はやぶさ」人気を「はやぶさ2」へ繋げ，科学の魅力をより発進していくには，幼児と高齢者を対象とした教育普及活動の取り込みが不可欠であると考えられる。そこで，年齢の低い幼児を対象とした「キッズはやぶさ教室」を開催した。

1. はやぶさ人気の背景

日本の小惑星探査機「はやぶさ」は，2003年5月9日に内之浦から打ち上げられ，2005年9月12日に小惑星イトカワに到着，約3ヶ月の探査を終え，2010年6月13日に採集したサンプルを地球に持って帰還した。この約7年間に及ぶ「はやぶさプロジェクトチーム」関係者の努力により，幾多の苦難を克服し，サンプルリターンの目的は達成された。この快挙は，日本人の心に深く刻まれ，最後まで諦めなかった研究者の努力が賞賛され，帰還後1年間に累計51万人が全国各地で開催されたカプセル展示や「はやぶさ」に関する行事に集まった。「はやぶさ人気」は帰還後にますます高まっていった[1, 2]。

「はやぶさ」人気の背景となる要因を簡単にまとめると，理学的成果，工学的成果，社会的反響の3点が挙げられる。理学的成果は，4つのカメラ(AMICA, LIDAR, NIRS, XRS)により表面の詳細な様子が撮像され，正確な形状，体積，密度が求められ，表面は普通コンドライトであることがわかったこと。また内部が同様物質で構成されているとすると，密度の違い

から空洞を伴う内部構造が推定された。さらに採取した表面物質の分析が進むことにより新たな知見が期待されるなどが挙げられる。工学的成果では日本独自の方式により開発されたマイクロ波を用いる推進方式であるイオンエンジンの開発，イトカワへのタッチダウン技術，サンプル採取技術，カプセルの地球帰還システムなどを挙げることができる。

これらの成果に加え，打ち上げから地球帰還までの運用中に起きたトラブルを克服したこと，探査機本体は燃え尽きたが切り離されたカプセルがオーストラリアの砂漠に降下し目的を達成したことなどの研究過程がメディア報道を通して広く社会一般の知るところとなったことが，社会的反響を拡大した。

探査機「はやぶさ」の旅を応援する歌が作曲されたり，プラネタリウム番組「HAYABUSA - BACK TO THE EARTH -」が各地で上映されることにより，研究目的や苦難の状況が逐次印象深く一般の目に触れる事となった。さらに帰還後に多数の関連書籍の刊行及び映画化されたことから，社会の関心の的となっていたことがうかがえる。作品を通して「はやぶさ像」は，日本人の生死観[3]，あきらめない勇気，望郷などの日本人の心に深く刻まれ，「はやぶさ」地球帰還後に「はやぶさ」の人気は益々過熱し，社会に広く受容されることになった。

1. 日本スペースガード協会
2. 明星大学教育学部
takahasn@ge.meisei-u.ac.jp



図1:「はやぶさ帰還1周年記念講演会」終了後の懇親会にて(スタッフ一同)。

「はやぶさ」についてのアンケート調査

アンケートにご協力をお願いします。質問も忘れずにご回答ください。
お帰りの際、出口で回収させていただきます。

【1】 次の質問の答えに○をしてください

●あなたの性別は何ですか。

(1) 男性 (2) 女性

●あなたの年代を教えてください

(1) 10才未満 (2) 10代 (3) 20代
(4) 30代 (5) 40代 (6) 50代
(7) 60代 (8) 70代 (9) 80代
(10) 90才以上

●あなたの職業(所属)は何ですか。

(1) 小学生 (2) 中学生 (3) 高校生
(4) 専門学校生
(5) 大学生(理工系、医歯系、文系、社会系、経済系、法律系、芸術系)
(6) 社会人(会社員、公務員、自営業、教員、研究者、主婦)

(7) その他()

●今回の講演会を最初に何で知りましたか。

(1) ホームページ (2) ツイッター
(3) メール (4) 知人の紹介
(5) チラシ (6) 学校 (7) 新聞
(8) 雑誌 (9) その他()

●学校時代、理科は好きでしたか。

(1) 大好きだった。
(2) 少し好きだった。
(3) どちらともいえない。
(4) 少し苦手だった。
(5) 大嫌いだった。

●天文・宇宙に興味関心がありますか。

(1) 「はやぶさ」を知る前から天文・宇宙に興味関心があった。
(2) 「はやぶさ」を知る前から天文・宇宙に少し興味関心があった。
(3) 「はやぶさ」により天文・宇宙に興味関心が増えるようになった。
(4) 「はやぶさ」により天文・宇宙に少し興味関心が増えるようになった。
(5) 「はやぶさ」には関心があるが天文・宇宙には興味関心がない。
(6) 「はやぶさ」や天文・宇宙には興味関心がない。

●これまでに「はやぶさ」に関するイベントに参加したことがありますか。

(1) 今回が初めて (2) 今回が2回目
(3) 今回が3回目 (4) 4回～10回くらい
(5) 11回以上

●これまでに「Hayabusa Back To The Earth」のプラネタリウムや映画をみましたか。

(1) 今回が初めて (2) 今回が2回目
(3) 今回が3回目 (4) 4回～10回くらい
(5) 11回以上

●「はやぶさ」について、いつごろから気になるようになりましたか。

(1) 「はやぶさ」の小惑星探査の計画が発表されたころから。
(2) 「はやぶさ」が打ち上げられてから。
(3) 「はやぶさ」がイトカワに到着したころから。
(4) 「はやぶさ」のプラネタリウム鑑賞を見てから。
(5) 「はやぶさ」が地球に帰還してから。
(6) 「はやぶさ」のカプセル展示を見学してから。
(7) いまも特に気になっていない。

●今日の講演会の内容で、最も良かったのは何ですか。

(1) オープニング曲
(2) 細田先生の解説
(3) 古川先生の講演
(4) ベネチアのセッション
(5) 土佐監督の講演
(6) 映画の上映
(7) 川口先生の講演
(8) エンディング曲

【2】 「はやぶさ」に関する次の項目について、あなたはどのように評価しますか。当てはまる1～5の番号に○をしてください。

1 全く評価していない
2 あまり評価していない
3 どちらともいえない
4 少し素晴らしいと評価している
5 特に素晴らしいと評価している

(1) イトカワ(小惑星)について明らかにした科学的なことか。

1 2 3 4 5

(2) 希望を捨てた。
1 2 3 4 5

(3) ロマンチックになれた。
1 2 3 4 5

(4) 自信が持てるようになった。
1 2 3 4 5

(5) 宇宙を身近に感じる事ができた。
1 2 3 4 5

(6) 科学技術の重要性を実感した。
1 2 3 4 5

(7) 困難に最後まで希望をせずにあきらめなかったこと。
1 2 3 4 5

(8) 地球帰還の目的を達成したこと。
1 2 3 4 5

【3】 「はやぶさ」の快挙の意義について、どう思われますか。当てはまる1～5の番号に○をしてください。

1 全くそう思わない。
2 そう思わない。
3 どちらともいえない
4 そう思う。
5 強くそう思う。

(1) 太陽系探査の意義を探るための太陽系探査の推進。
1 2 3 4 5

(2) 生命の起源物質を探るための太陽系探査の推進。
1 2 3 4 5

(3) 宇宙探査のための技術の向上。
1 2 3 4 5

(4) 他小惑星へのサンプルリターンの実施。
1 2 3 4 5

(5) 人類の活動場所を広げるための有人による探査。
1 2 3 4 5

【6】 次のことについてお聞かせください。

●あなたが「はやぶさ」を応援する理由は何ですか。
()

●探査機「はやぶさ」が社会に与えたこと、その理由は何だと思いますか。
()

●今日の講演会について、気づいたこと、ご意見、ご要望がありましたらご記入ください。
()

以上です。ご協力ありがとうございました。

※出口より出口で回収いただけなかった方は、大変恐縮ですが1週間以内の下記へファクスまたはご郵送にてご回答いただけると幸いです。ご協力をお願いします。

日本スペースガード協会
FAX: 03-6416-0990
送付先: 〒151-0073 東京都渋谷区笹塚1-60-7 2階

図2: 質問紙。

このような「はやぶさ」人気は、従来の科学研究過程ではあまり例がない現象である。

2. 「はやぶさ」人気の実態と要因調査

日本スペースガード協会では「はやぶさ」帰還から1年目にあたる2011年6月12日に、「はやぶさ地球帰還

1周年記念講演会」を都内で開催した(図1)。講演会には、就学前の幼児や小学生から80代まで751名が参加した。ネット中継には約8000件を超えるアクセスがあった。講演会の参加者から「はやぶさ」人気の実態、要因等の動向を調査することにした[4, 5]。

調査の目的は、どのように「はやぶさ」が社会に根付き、人々の共感を得て受容されたか、その素過程を

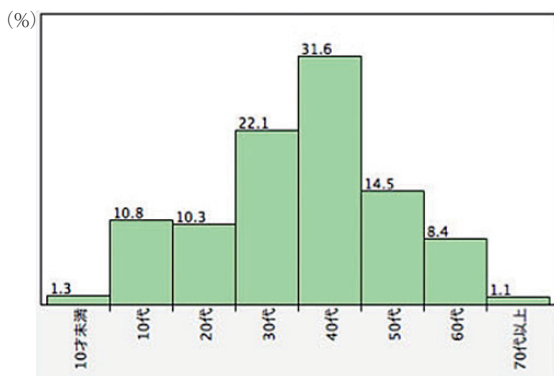


図3：年齢分布.

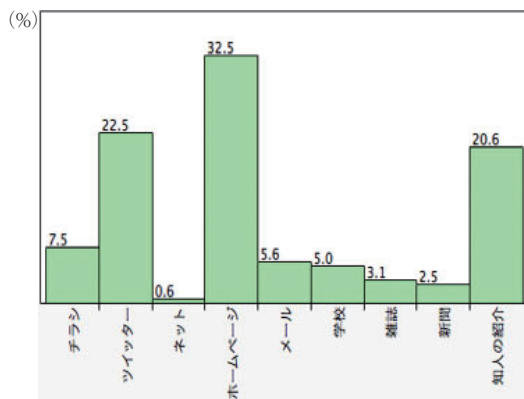


図4：情報源.

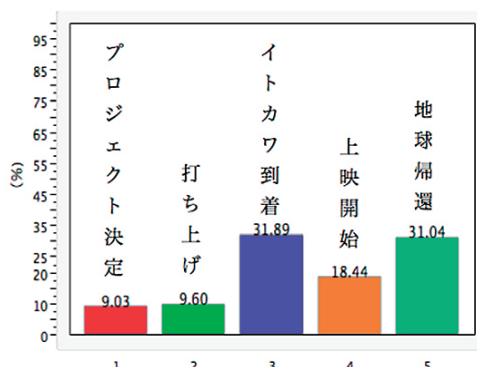


図5：「はやぶさ」を意識しはじめた時期.

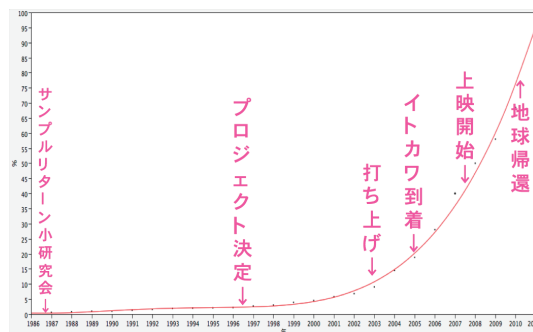


図6：「はやぶさ」人気曲線.

分析することである。これにより、これからの科学教育、科学を普及させるための方法、理科離れ解消の手立てが見つかることが期待される。

調査は、講演会終了後に図2の質問紙を配布し、自記入式により、その場で回収した。回収した388名を被験者として分析を行った。

調査内容は、実態調査(基礎データ)と要因調査とからなる。実態調査項目は、性別、年齢、情報源、理科の好き嫌い、はやぶさイベント参加回数とした。要因調査項目は、評価、意義、影響、期待で構成した。

3. 「はやぶさ」人気の実態

被験者の実態は、次のような結果となった。

3.1 人気を支える性別と年齢層

参加者は、男子174名、女子208名で、若干女性の参加者が多いが、「はやぶさ」人気は、性差に関係ない。

また参加者の年齢分布は、図3のように40代を頂点とした正規分布となっている。年齢の広がりも10代から80代まで幅広い。

3.2 情報源

参加者の情報源は、図4のようにホームページ、ツイッター、メール、ネットなどのインターネットによる電子情報源が60.2%を占めていた。それ以外では、知人からの紹介が20.6%、チラシ7.5%となっていた。電子媒体を利用している層が、「はやぶさ」人気を支えていることになる。

3.3 理科好きで構成される「はやぶさ」人気

理科の好き嫌いを5段階で評価すると大変好きが58.8%、少し好き32.3%で、理科好きは91.1%を占めていた。「はやぶさ」人気を支えている人々は、子ども時代に理科好きであった大人の集団であることがわかる。

3.4 リピーター支える熱狂的な人気

「はやぶさ」のイベントに初めて参加した人は、35.3%、4回以上が37.4%であった。また11回以上の熱狂的な「はやぶさ」ファンが8.6%を占めていた。リピーターが64.7%を占めていた。

3.5 「はやぶさ」人気曲線

参加者が「はやぶさ」について意識しはじめた時期は図5のように、「計画当初」、「打ち上げ」がそれぞれ9%、「イトカワ到着」、「はやぶさ帰還」がそれぞれ約30%で、この時期に急に増加した。また、プラネタリウムによる寄与率は18%であるので、大きく貢献していることがわかる。はやぶさ計画の出発点を1986年に開催された「サンプルリターン小研究会」を起点とし、各段階の寄与率を累計すると「はやぶさ」人気は図6のように推移している。活動が継続されれば、人気は1年間で150%増加していくことが期待される。

4. 「はやぶさ」人気の要因

「はやぶさ」人気の要因については、評価(8項目)、意義(7項目)、影響(6項目)、期待(5項目)の各項目について、5点法で回答を得た。「強くそう思う」を5点、「そう思う」を4点、「どちらともいえない」を3点、「そう思わない」を2点、「全くそう思わない」を1点、とした。

4.1 相関

各調査項目の中で、「川口先生とプロジェクトの努力」との相関について紹介する。評価項目では「太陽系の探査技術(宇宙工学)」「プロジェクトを推進する思考法」「最後まで希望をすてずに諦めなかったこと」「地球帰還を達成したこと」で高い相関が見られた。意義項目では「科学の発展に貢献した」「日本の科学技術の素晴らしさを世界に示した」で高い相関が見られた。影響では「科学技術の重要性を実感した」で高い相関が見られた。しかし、期待項目で、高い相関を示す項目はなかった。

4.2 男女差・熱い想いを寄せる女子

男女の平均値(M)、標準偏差(SD)を求め、分散

表1：性差の平均値、標準偏差分散分析結果。

	n	M	SD	F	p
【1】基礎データ					
●学校時代、理科は好きでしたか。					
女	207	3.90	1.14	39.35	0.01**
男	174	4.54	0.77		
●天文・宇宙に興味関心がありますか。					
女	201	2.03	0.96	39.34	0.01**
男	173	1.49	0.79		
●「はやぶさ」について、いつごろから気になるようになりましたか。					
女	199	2.52	1.41	F= 22.77	0.01**
男	174	3.20	1.32		
【2】「はやぶさ」の評価					
(4) 太陽系の探査技術(宇宙工学)。					
女	202	4.75	0.55	4.56	0.05*
男	169	4.62	0.65		
(5) 川口先生と「はやぶさプロジェクトチーム」の努力。					
女	203	4.92	0.38	7.80	0.01**
男	170	4.7	0.61		
(6) プロジェクトを推進する思考法。					
女	201	4.81	0.51	11.93	0.01**
男	170	4.61	0.61		
(7) 苦難に最後まで希望をすてずにあきらめなかったこと。					
女	204	4.91	0.40	4.14	0.05*
男	169	4.80	0.61		
【3】「はやぶさ」快挙の意義					
(2) 「はやぶさ」の快挙は社会に役立ったと思う。					
女	201	4.59	0.67	7.81	0.01**
男	173	4.39	0.75		
(3) 「はやぶさ」の快挙は理科教育に役立ったと思う。					
女	205	4.69	0.59	6.35	0.01**
男	172	4.52	0.71		
(4) 「はやぶさ」の快挙は日本人の心に夢と希望を与えたと思う。					
女	203	4.82	0.49	8.66	0.01**
男	172	4.63	0.75		
(5) 「はやぶさ」の快挙は子どもたちに科学への夢を与えたと思う。					
女	205	4.77	0.53	4.18	0.05*
男	173	4.64	0.71		
(6) 「はやぶさ」の快挙は経済に役立ったと思う。					
女	199	4.22	0.86	21.75	0.01**
男	171	3.80	0.87		
(7) 「はやぶさ」の快挙は日本の科学技術の素晴らしさを世界に示したと思う。					
女	204	4.833	0.51	8.30	0.01**
男	172	4.651	0.71		
【5】「はやぶさ」の成功から、今後の日本の宇宙開発に期待することは何ですか。					
(4) 他の小惑星へのサンプルリターンの実施。					
女	203	4.71	0.55	4.07	0.05*
男	170	4.58	0.71		

析を行った結果、次の項目の男女差に有意な差が見られた(表1)。評価項目では、太陽系の探査技術(F(1, 369)=4.56, $p<.05$)、川口先生とプロジェクトの努力(F(1, 371)=7.80, $p<.01$)、プロジェクトを推進する思考力(F(1, 369)=11.93, $p<.01$)、苦難に希望をすてずに最後まで諦めなかったこと(F(1, 371)=4.14, $p<.05$)の4項目であった。

意義項目では、社会に役立った(F(1, 372)=7.81, $p<.01$)、理科教育に役立った(F(1, 375)=6.35, $p<.01$)、日本人の心に夢と希望を与えた(F(1, 373)=8.66, $p<.01$)、子どもたちに科学への夢を与えた(F(1, 376)=4.18, $p<.05$)、経済に役立った(F(1, 368)=21.75, $p<.01$)、日本の科学技術の素晴らしさを世界

に示した($F(1, 374)=8.30, p<.01$)の6項目であった。

期待項目では，他の小惑星へのサンプルリタンの実施($F(1, 373)=4.07, p<.05$)の1項目であった。

各項目で，女性は男性より熱い想いを寄せていたことが明らかになった。しかし，影響の項目で差異が認められないことから，女性は冷静で，生活に引きずることはないかと推察できる。

4.3 年齢差・無関心な高齢者と幼児

参加者の年齢を10代未満から10年ごとに区切り，70代以上に8区分し，それぞれの平均値(M)，標準偏差(SD)を求め，分散分析を行った。その結果，評価項目では，イトカワについて($F(7, 362)=2.44, p<.02$)，イオンエンジン($F(7, 360)=2.75, p<.01$)，太陽系の探査技術($F(7, 360)=3.22, p<.01$)，川口先生とプロジェクトの努力($F(7, 360)=3.22, p<.01$)，プロジェクトを推進する思考力($F(7, 370)=2.46, p<.02$)，苦難に希望をすてず最後まで諦めなかったこと($F(7, 361)=3.21, p<.01$)，地球帰還の目的を達成($F(7, 364)=4.34, p<.001$)の7項目で有意な差がみられた。各項目における平均値の差をHSD検定による多重比較を行うと，LSDは， $p<.05$ で各項目ともに

50代>10代=20代=30代=40代=60代>10代未満>70代以上

の順番を示した。これより10代未満と70代以上に評価されていないことがわかった。

4.4 リピーターが支える「はやぶさ人気」

「はやぶさ」に関するイベントの参加が「はじめて」と11回以上参加の「熱狂的ファン」とに分けて集計し，平均値，標準偏差を求め，分散分析を行った。その結果，「熱狂的ファン」は，イトカワ到着頃から興味を持ち，学生時代に「理科好き」であったことがわかった。

また熱狂的ファンは，影響項目の「自信を持てるようになった」で有意な差がみられた($F(1,155)=4.34, p<.05$)。それ以外の評価項目，意義項目，影響項目に差異が見られなかったことから，「はやぶさ」の受容は，「はじめて」の参加者からリピーターまで，幅広く受容されていると推察できる。

4.5 理科の好き嫌いに関係しない

「理科大好き」，「理科苦手」，「特に理科が苦手」と

表2：理科の好き嫌いの平均値，標準偏差分散分析結果。

	n	M	SD	F	p
【1】基礎データ					
●「はやぶさ」について，いつごろから気になるようになりましたか。					
特に理科が苦手	10	1.70	1.06	19.85	0.01**
理科が苦手	24	1.75	1.03		
理科大好き	184	3.27	1.35		
【3】「はやぶさ」の快挙の意義					
(2)「はやぶさ」の快挙は社会に役立ったと思う。					
特に理科が苦手	9	5.00	0.00	5.7735	0.01**
理科が苦手	24	4.83	0.38		
理科大好き	184	4.47	0.69		

に分けて集計し，平均値，標準偏差を求め，分散分析を行った(表2)。その結果，「はやぶさ」に興味を持った時期に違いがみられた。「理科大好き」はイトカワ到着頃から，「理科苦手」はプラネタリウムを見てからであった。

意義項目の社会に役立ったでは，($F(2, 214)=5.77, p<.01$)で有意な差がみられ，理科が苦手ほど「社会に役立った」と考える傾向がある。それ以外の評価項目，意義項目，影響項目に差異が見られなかったことから，「はやぶさ」の受容は，理科の好き嫌いに関係していない。理科嫌いであっても，「はやぶさ」の偉業に触れる機会があれば，受容されると推察される。

5. 分析結果からの提言

分析結果から次のことが明らかになった。

- ・女性は，男性より熱い想いを寄せている。
- ・10代未満と70代以上の層に評価されていない。
- ・「はじめて」の参加者にもリピーターにも受容される。
- ・理科嫌いであっても，「はやぶさ」の偉業に触れる機会があれば，受容される。

以上の調査分析結果を踏まえて，「はやぶさ2」を支援する教育普及活動の一つとして，就学前の幼児を対象とした教育プログラムを開発し，実践することにした[6,7]。

6. 「キッズはやぶさ教室」の教材開発

6.1 開発のねらい

幼児期に豊富な科学体験が将来の理科好きの素地となるばかりでなく，科学に関する興味，関心，理解につながると考えられる。そこで，幼児に体験を伴う活

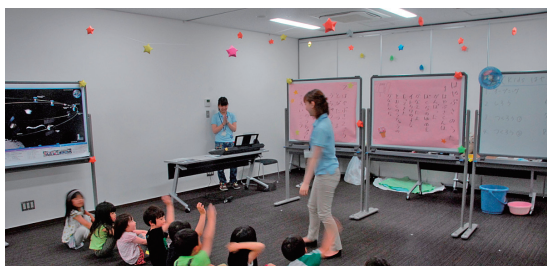
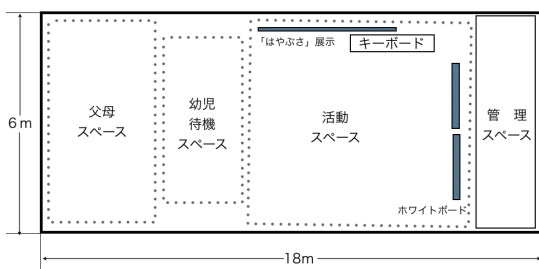


図7: 「キッズはやぶさ教室」の活動空間。

動の中で「はやぶさ」の偉業に触れることにより、科学は身近なもので、親しめる対象であることを実感してもらうことを目標とし、教材開発を行った。

6.2 活動空間(教室)の創出

約100m²(横18 m×横6 m)の部屋(教室)を図7のように活動スペース、幼児スペース、保護者スペース、管理スペースの4つに区切った。活動スペースには、キーボード、ホワイトボードを設置し、活動場面ごとにホワイトボードの掲示物を取り替えた。このため、物品は管理スペースに予め準備しておき、場面を切り替える時には、幼児を待機スペースに着席させ、速やかに物品を移動した。

活動空間全体は、宇宙を身近に感じることができるようなスペースを創出するため、教室の壁には「はやぶさ」のポスターや絵を、天井には星のオーナメントを取り付けた。

6.3 プログラムの概要と教材の構成

活動は、幼児の興味や集中力が持続するように、歌唱、読み聞かせ、運動などを取り入れた6つの学習活動、工作活動などで構成した。「はやぶさ」の理解と「はやぶさ2」の応援、そして科学への興味関心を高められるように、表3のようなプログラムとし、各活動時間は10分から15分で、全体の活動時間は90分とした。

活動を支援するための教材として、図8のような「楽



図8: 主な教材。

左: 作詞・作曲した「はやぶさのうた」、右: 絵本の一部。

譜」「絵本」などを作成した。

7. 「キッズはやぶさ教室」の実践

7.1 実践の概要

2013年6月9日(日) 13:30~15:10(100分)に相模原市(市民・大学交流センター「ユニコムプラザさがみはら」)において、幼児12名(8家族)、父母10名、合計22名を対象に「キッズはやぶさ教室」を開催した。

7.2 実践内容と指導

(1) 歌唱(導入)

歌唱指導では、学習内容を歌いながら学び、踊りながら表現することで、「はやぶさ」の偉業の定着を図ることをねらいとした。作曲は、幼児の声域を考慮し、メロディーやリズムを楽しめるようにし、短い曲で同じリズムが繰り返されるようにした。作詞は、幼児期

表3: 「キッズはやぶさ教室」プログラム。

時 間	活 動 場 面	内 容	行 動
13:30-13:35	はじめに	小惑星探査機はやぶさの説明	
13:35-13:50	①うたおう	はやぶさの歌	歌唱
13:50-14:05	②しろう	はやぶさの絵本の読み聞かせ	学習
14:05-14:15	③つくろう1	1999JU3の作成	工作
14:15-14:25	④つくろう2	自分だけのロケット作り	工作
14:25-14:35	休憩		
14:35-14:50	⑤うちゅうにいこう	サンプルリターン体験 ロケット発射からサンプルリターン	運動
14:50-15:05	⑥おうえんしよう	「はやぶさ2」応援	応援・共感
15:05-15:10	おわりに	活動のまとめ	



図9：読み聞かせ(「はやぶさ絵本」の朗読と絵本の一場面の劇を披露した)。



図10：探査天体の工作。
紙粘土で1999JU₃(地球接近小惑星)の模型を製作。

の体験内容で構成し、「はやぶさ」の科学的意味が伝わり、印象に残るようにした。

最初の導入として作詞作曲した「はやぶさの歌」の歌唱指導を行うことにより、初対面の参加幼児の緊張感をほぐし、リラックスして活動に積極的に取り組む意欲を持たせるとともに、歌いながら「はやぶさ」とは何か、科学技術の偉業を理解させることができた。

歌唱指導としては、歌詞に振り付けをつけ、指導者が確かな音程で歌うこと、歌いながら体を動かし、情緒を味わい、楽しませるように幼児のペースに合わせて指導を行った。ひらがなとカタカナで歌詞を書いた模造紙をホワイトボードに貼り、文字が読める幼児はその字を追いつながり、読めない幼児は指導者の声をよく聞きながら歌った。

活動の最後には、全員がピアノの伴奏に合わせて歌い、リズム・メロディーに合わせて歌詞に合った振り付けをしながら踊ることができた。

(2) 読み聞かせ・劇(知識の受容)

読み聞かせでは、絵とストーリー、体を動かした劇の取り組みにより、目・耳・運動から「はやぶさ」の成果と「はやぶさ2」の太陽系探査の意義の理解を図ることをねらいとした。

絵本の執筆では、幼児の読字力と絵本の理解力を考慮し、場面ごとの理解だけでなく、ストーリー全体の理解が図れる展開とした。

絵本の読み聞かせは図9のように椅子に座った指導者を取り囲むように幼児を座らせた。指導では、声に抑揚をつけ、文字が読めない幼児にもわかるようにした。内容の理解を深めるため、物語の中の一場面を指導者が演技した。また、一場面の演劇の鑑賞や技術面に関してのクイズを行うことで内容の確認と定着を図



図11：ロケット発射。

った。

絵本は、お土産として最後に幼児に配布した。

(3) 工作1(探査天体の作成)

工作活動として、「はやぶさ2」の探査候補の小惑星1999JU₃の製作を行った(図10)。「はやぶさ2」の探査天体を工作し、手の平にのせることにより、ミッションをより身近に感じ、探査への期待を膨らませることをねらいとした。

様々な色の紙粘土を用意し、幼児が選んだ色の紙粘土で1999JU₃の模型を見ながら工作、天体表面に指でクレータの穴をあけた。天体の形や表面の模様を表現することは、幼児自身が天体を考えた結果に基づいて生じた仮説を具体化したモデルで、科学的な思考を働かせた。

予め用意した「はやぶさ2」の模型を乗せて完成した。

(4) 工作2(ロケット製作)

「はやぶさ2」を宇宙空間に打ち上げるためのロケット製作を行った。ロケットのデザインを工夫することで、開発に伴う技術の向上につながる過程の素地を育

て、宇宙探査への夢を膨らませることをねらいとした。円柱の筒をあらかじめ指導者が準備しておき、幼児はシールとペンを使ってロケットボディーにデザインし、自分だけのオリジナルのロケットを製作した。最後に先端の衛星搭載部分に「はやぶさ2」を搭載して完成させた。

(5) 探査体験(運動)

運動活動として、表3のつくろう2で製作したロケットを発射台に取り付け、実際に飛ばした(図11)。この活動ではサンプルリターンを疑似体験してもらうことをねらいとした。

ロケットの発射台は、袋にためた空気を幼児が袋を



図12：終了(作成した教具)。

1999JU₃模型、はやぶさ2模型(ペーパークラフト)、ロケット、回収したサンプル(缶バッチ)を持ち帰る参加者。

押すことでロケットが飛び出す仕組みになっている。ロケットは教室の床に描いた探査天体を目標にして一人ずつ順番に飛ばし、到着すると天体の上に置かれた缶バッチとロケットを持ってスタート地点に戻ることができる。ゲーム感覚で探査機の宇宙の旅とサンプルリターンを体験する活動である。幼児の運動能力、体重、身長などの個人差は見られたが、幾度か繰り返すことで飛距離を伸ばし、全員が目標天体に見立てた小惑星(模造紙)の上に着陸させることができ、サンプルリターンを成功させることができた。幼児は、目標に向かって努力することで、目的は達成できることを運動を通して学んだ。

発射台を担当する指導者はヘルメットをかぶり、臨場感を演出した。表3の「うちゅうにいこう」で使用したロケット、サンプルの缶バッチ、工作で製作した1999JU₃と「はやぶさ2」の模型は、幼児のお土産とした(図12)。

(6) まとめの活動(応援)

最後の活動として、「はやぶさ2」を応援するためのメッセージとして、手形を押す活動を行った。絵の具を手塗りに塗り、事前に用意しておいた台紙に一人一回手形を押す、名前を書き込んだ。指導者は、手に絵の具をつける、手形を押す、手を洗う、の3つに分け、教室を汚さないように細心の注意を払った。

完成した全員の手形は、「はやぶさ2」の回収カプセルに搭載するためにJAXAに送付した(図13)。手形は、「はやぶさ2」と宇宙を旅し、2020年に帰還することになる。それまで「はやぶさ2」を応援することを約束し、活動は終了した。

8. おわりに

社会現象となった「はやぶさ」人気は、男女の差、理科の好き嫌い、文系理系に関わらず、世代を超えて多くの日本人の心に深く響き、受容された。例外として高齢者、幼児の層が挙げられた。

今回の調査では、これらの層が「はやぶさ」を受け入れなかった原因を言及するには至っていない。

しかし、これらの層を取り込むことが可能かどうかを検証するため、幼児層を対象とした教育プログラムを開発、実践した。これが、「キッズはやぶさ教室」である。



図13：応援メッセージ。

参加した幼児は、「はやぶさ」をテーマにした学習，工作，運動活動により科学的な考え方や思考を体験したことで「はやぶさ2を応援したい」，「科学は面白い」と感動していた。

「はやぶさ」の感動を共感する手法を開発すれば，幼児同様に高齢者，研究者層を取り込むことができると考えられる。「はやぶさ2」応援のための教育活動は，「はやぶさ」の教育活動に多くの人々が集まったように，科学の魅力を知らせる扉となって，科学を楽しく伝え，理科離れ解消の有力な処方箋[8]となると考えている。

謝 辞

はやぶさ地球帰還1周年記念講演会では，川口淳一郎氏，吉川真氏，上坂浩光氏にご講演いただき，講演参加者にはアンケート調査にご協力いただきました。講演者と参加者の皆様にお礼申し上げます。またデータ入力作業では，明星大学教育学部教科専門(理科)コースの鈴木愛理さん，庄司涼君が担当してくれました。キッズはやぶさ教室の開催では，準備と当日の指導を岸茜(川口市立科学館)氏，水上詩乃(たけのこ保育園)氏，西山碧(明星大学教育学部子ども臨床コース)さんにお手伝いいただきました。これらの諸氏に感謝致します。

参考・引用文献

- [1] 川口淳一郎，2010，はやぶさ，そうまでして君は，宝島社。
- [2] 吉川真，2011，ASTEROID (JSGA) 20(2)，35。
- [3] 田部一志，2011，ASTEROID (JSGA) 20(2)，45。
- [4] 高橋典嗣 他，2011，日本科学教育学会年会論文集 35，281。
- [5] 高橋典嗣，吉川真，2012，スペースガード研究 (JSGA) 4，34。
- [6] 高橋典嗣 他，2013，日本天文学会2013年春季年会Y13a。
- [7] 高橋典嗣，山田遥子，2014，天文教育(天文教育普及研究会) 25，20。
- [8] Takahashi, N., 2008, Studies on humanities and social sciences of Chiba University 17, 215。