

# 日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成 **20** 年11月1日～平成 **21** 年10月31日（期間 **1** 年間）

テーマ： 体験授業 「おならが語る人体の不思議と、地球や太陽系の環境の歴史」

氏名： 澤野 誠 所属： 埼玉医科大学総合医療センター 登録番号： 08282

## 1. 課題の主旨

2008 年度には、次の課題（ねらい）を掲げ、「おならが語る人体の不思議と、地球の生き物や太陽系の歴史」と題した体験授業を横浜市青葉区立つつじヶ丘小学校の6年生3学級120人を対象として計画した。

- 最先端のガス測定技術を用いた医療用測定器である「放屁モニター」を1ヶ月間、子供たち自身に自由に操作・体験してもらい、身近な生体ガスである「おなら（腸内ガス）」を題材として、「本物の」最先端科学技術に触れ、体感する機会とする。
- 「おならが語る人体の不思議と、地球の生き物や太陽系の環境の歴史」と題した授業を2回おこない、腸内ガスが原始地球や他の惑星大気とも組成が同じであることから、人間の体内に地球や太陽系の歴史が刻まれていることをわかりやすく紹介し、人体のしくみや生命進化の歴史の不思議さ・巧妙さに驚きと感動と興味（Sense of Wonder）を体感させることをねらいとする。
- 人間の生命の維持に欠かせない酸素を含んだ大気や環境が、地球や太陽系の歴史の中でも奇跡的に稀有で貴重なものであることを認識させ、環境問題への関心を持たせることもねらいとする。
- 体験授業の実践と成果を、学会（日本安定同位体・生体ガス医学応用学会）にて発表し、理科科学教育に対する研究者・教育者・企業の共同の取り組みについて紹介し問題提起とする。

## 2. 準備

2008 年度実施したイベントの準備は以下のとおりである。

1. 2008. 11 月 横浜市青葉区立つつじヶ丘小学校の小正和彦校長はじめ6年生担任教諭と事前打ち合わせをおこなった。
2. 2009. 1 月下旬 第5回、第6回の助成にて購入した2台の「放屁モニター」をつつじヶ丘小学校の一角に設置し、児童たちが自由に触れ、操作し、体験する（「いじり倒す」）ことができるような環境をつくった。

## 3. 指導方法

前述の課題を達成する指導方法は、第1部の「おならモニターをいじりたおそう」と第2部の授業「おならが語る人体の不思議と、地球の生き物や太陽系の歴史」の2部により構成される。

第1部では、最先端科学技術を用いた医療用機器に児童が自ら触れ、遊ぶことを通じて体験的・実験的学習をおこなう。

第2部では、第1部の体験的・実験的学習により喚起された科学技術や生命現象への興味を、視覚的に分かりやすいスライドを用いた2回の授業（各50分）をとおして驚きと感動と興味（Sense of Wonder）の体感・実感につなげる。第1回では「おなら」という身近な生命現象には、地球や太陽系の歴史が刻まれていることを紹介し、第2回では人体や自然のしくみ、生命の進化と歴史の不思議さ・巧妙さの体感・実感につなげるとともに、人間の生活に不可欠な酸素を含んだ大気や環境が、太陽系の歴史の中でも奇跡に近い稀有で貴重なものであることを認識させ、環境問題への関心にもつなげる。

## 4. 実践内容

2009年1月中旬よりの第1部「おならモニターをいじりたおそう」では、放屁中の微量の水素を検出する医療用測定器である「放屁モニター」を2台1ヶ月間、小学校の一角に設置し、子供たち自身が自由に操作・体験できるような環境をつくった。「放屁モニター」子供たちにとってもっとも身近な生体ガスである「おなら（腸内ガス）」をみずから測定することにより、「本物の」最先端科学技術に触れ、体感する機会とした。その中で子供たち自身が、日本が世界の最先端にあるガスセンサー技術と、身近な「おなら」という生命現象の結びつきに驚き、本物の先端科学技術および生体の仕組みへの興味を自然に醸成することを意図した。

2009年2月上旬からの第2部では、6年生児童3学級を対象として、理科の単元「人体のしくみ」の一環として「おならが語る人体の不思議と、地球の生き物や太陽系の歴史」と題した特別授業を2回おこなった。第1回、第2回とも3学級120人を2クラスに再編し、各50分の授業（同一内容）

第1回特別授業「おならの不思議①おならが語る地球と太陽系の歴史」（2月2日）では、スライドの冒頭に、「放屁モニター」を使用したテレビ番組（澤野が番組作成に協力したため、非営利目的の使用は可能）の抜粋を7分間上映し、まず「おなら」という生命現象への興味を喚起した。さらに「おなら」の源である腸内ガスが、実は原始地球の大気や、他の惑星大気とも組成が同じであることから、一人の人間の体内に地球の、そして太陽系の歴史が刻まれていることを紹介した。

第2回特別授業「おならの不思議②おならが語る生き物の進化と環境」（2月16日）では「おなら」（腸内ガス）には、地球の生物の進化の証拠（evidence）が刻まれていることを紹介した。また、現在の地球の大気が他の惑星とことなり、酸素を多量に含む非常に稀有なものであることを紹介した。酸素を含む大気の生成が、地球の生物の歴史の中で最大の転換点であったこと、その後の人類の誕生までの進化の原動力であったことを紹介した。

第2部では、第1部で子供たちに喚起した「おなら」という身近な生命現象への興味を、最新の科学研究の成果である知識と融合させ、sense of wonderにつなげることを意図した。さらにこのsense of wonderを、現在の地球の多様な生命を支える地球環境の稀有さ、貴重さの認識へとつなげ、環境問題への関心も醸成することも最終的な目的とした。

2009年11月16日には小正和彦校長はじめ6年生担任教諭とともに、今回の体験授業の成果および反省点を総括した。

## 5. 成果・効果

2007年度の総括として掲げた2008年度（本年度）課題は以下のとおりである

1. 「放屁モニター」の設置に先立ち、第1回目授業をおこなう。腸内ガスが原始地球の大気や、他の惑星大気とも組成が同じであることから、一人の人間の体内に地球の、そして太陽系の歴史が刻まれていることをわかりやすく紹介し、人体や自然のしくみ不思議さ・巧妙さに驚きと感動と興味をもたせることをねらいとする。同時に、「放屁モニター」が放屁中の微量の水素を検出する医療用測定器であることを紹介し、「本物の」最先端科学技術に触れ、体感する機会とする。
2. もう1台放屁モニターを購入し、計2台を、前回の2倍に期間（2ヶ月間）つつじヶ丘小学校の一角に設置し、児童たちが自由に触れ、操作し、体験（「いじり倒す」）することができるような環境をつくる。
3. 前記期間の後、第2回目授業をおこなう。人間の生命の維持に欠かせない酸素を含んだ大気や環境が、地球や太陽系の歴史の中でも奇跡的な出来事ともいえる、生命の誕生と進化がもたらした稀有で貴重なものであることを認識させ、環境問題への関心を持たせることもねらいとする。

これらの課題は、本年度2回の特別授業を、2週間あけて行い、その間、2年間の助成を受けて購入した2台の放屁モニターを設置し子供たちに「いじり倒して」もらうことができ達成できたものとする。

## 6. 所 感

現在、子供たちの「理科離れ」「科学離れ」が問題視されている。しかしながら、2年間の体験授業を通じて強く感じたことは、「本物の最先端の科学技術」や「本物の最新の知識・知見」は子供たちの興味をひきつける力が十分にある、という当たり前ではあるが、非常に含蓄のある事実であった。さらに、私たち研究者も含め、大人は子供たちに対して、「わかりやすい」「間違いのない」「曖昧でない」ことを重視し、得てして。すでに確立した教科書的な科学知識を「子供向け」として提供しがちである。それでは子供たちには「本物」としての興味を引く力は期待できず、子供たちの「理科離れ」「科学離れ」に拍車をかけるのみである。今回の体験授業では、たとえ小学生には複雑な原理であっても、あるいは未だ解決がつかない曖昧さや不確かさを知ることであっても、技術者や研究者の未知なるものを希求する息遣いが感じられるような「本物の最先端の科学技術」や「本物の最新の知識・知見」をできる限り加工せずに伝えることを意図した。子供の「本物」を見分ける力と、「本物」に対する貪欲さは想像以上で、われわれ研究者や教育者が「本物の科学技術や最新の知見」をきちっと提供してゆけば、必ずや子供たちは「sense of wonder」を感じ、自分の目で見て、自分の手で触れて、自分の力で考え探求してゆく「科学の心」を自然と身に着けるものと信じていることができる。

さらに、2年間にわたる助成を受けて試行したことにより、今後継続的にこのような取り組みを続けてゆく基盤が確立したものと感じている。また学会発表などを通じて子供たちの「理科離れ」「科学離れ」に対し研究者・科学者・技術者・教育者・企業が共同して取り組む枠組みの形を示し発信することもできたと感じている。

本年度、日産科学技術振興財団は理科・環境教育助成の募集を停止されているが、この2年間の助成を受けての取り組みはロケットに例えれば発射台に据付打ち上げのカウントダウンが進行する段階までたどり着けたものと評価され、今後より大きな枠組みで取り組む礎となりえたと考えている。

## 7. 今後の課題や発展性について

澤野が評議員をつとめる日本安定同位体・生体ガス医学応用学会（Japan Society for Medical Application of Stable Isotope and Biogas : JSMASIBG）第1回学術大会（2009.11月）において、実際の授業に使ったスライドを示すとともに授業の様子を撮影した写真も供覧し、本イベントの取り組みを報告した。さらに、本イベントの取り組みにあたっては、研究者（澤野）、教材である放屁モニターを開発した技術者・企業（ミトレーベン研究所・アドニス電機）、授業の場を提供しサポートした教育関係者（つつじヶ丘小学校小正校長ならびに担任教諭）、教材の準備にあたり助成をおこなった財団（日産科学振興財団）の4者がかかわったスキーム（枠組み）についても紹介した。

腸管ガスを含む生体ガスの第一線の研究者・専門家達も、このような形での研究者・科学者による理科教育・科学教育・環境教育への取り組みに非常に興味を示し、多くの質問や問い合わせがあった。さらに子供たちの「理科離れ」「科学離れ」が問題視されている現在、今回の体験授業のような取り組みに学会として取り組んでゆくことも社会的な責務であるという意見も出され、今後このイベントがより大きな社会的枠組みの中で発展してゆく基盤となったものと評価された。

## 8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

日本安定同位体・生体ガス医学応用学会（Japan Society for Medical Application of Stable Isotope and Biogas : JSMASIBG）第1回学術大会（2009.11月）において、実際の授業に使ったスライドを示すとともに授業の様子を撮影した写真も供覧し、本イベントの取り組みを報告した。