

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 4 回 助成期間：平成19年11月1日～平成20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：7288

1. 課題の主旨

2007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」と題した授業をおこない、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わかりやすく紹介し、人体や自然のしくみ、そして生命の進化と歴史の不思議さ・巧妙さに驚きと感動と興味、すなわち 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。

2. 準備

2007年度実施したイベントの準備は以下のとおりである。

1. 2007.5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. 2007.12月初旬 助成にて購入した「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授業をとおして、「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、人体や自然のしくみ、生命の進化と歴史の不思議さ・巧妙さに驚きと感動と興味（Sense of Wonder）の体感・実感につなげる。さら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

2007年12月上旬よりの第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。

2007.1.26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おこなった。この特別授業では、「おなら（腸内ガス）」には、数十億年にわたる地球や太陽系の歴史や、地球の生物の進化の証拠（evidence）が刻まれていること（知識）を紹介した。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。

この授業では、前述のねらい（課題）を以下のように視覚的に解説したスライドを用いた。

1. スライドの冒頭には、「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。
2. 「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。
3. 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。
4. 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。

授業は3学級120人に対し、3回の50分授業を実施した。

授業後、児童には簡単な感想文を作文する時間を設けた。

授業終了後、学期末の2008.3.26小正和彦校長はじめ6年生担任教諭とともに、感想文を読み、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

2008. 3. 26 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以下に総括した。

- 児童の反応は予想以上に活発で、次年度も是非継続したい。
- 50分の授業時間では内容が多すぎて、十分な質問時間がとれなかった。2コマ以上に分ける方がよい。
- 1学年3学級x40人=120人に対して「放屁モニター」1台では、なかなか児童が自由に触れる機会がもてない。
- 「放屁モニター」を設置する前に1回授業があると良い。

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、今回、一連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。

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」に対する食欲さは想像以上で、あるクラスでは環境問題から温暖化の問題に到るまで驚くほど柔軟な思考や洞察に基づく質問をする子供もいた。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。

7. 今後の課題や発展性について

今後の課題の第一は継続性である。まず2008年度も同様の体験授業を、今回の反省点をフィードバックして企画したい。具体的には、

- 「放屁モニター」の設置に先立ち、第1回目授業「おならの不思議①おならが語る地球や太陽系の歴史」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。
- もう1台医療用生体ガス測定装置 放屁モニター BAS-700（開発：研究所ミトレベン 製造：アドニス電機）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。

- 前記期間の後、第2回目授業「おならの不思議②おならが語る生き物の進化と環境」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。
- 2007年度には、初等理科教育研究会副理事長西村功氏に、授業参観をお願いし、貴重な意見・感想をいただいたが、2008年度には、公立学校の環境にて許される範囲でより多くの教師・父兄・研究者の参観を求める予定である。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

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、本イベントの取り組みを報告する予定である。

2007年度イベントについては、いくつかのマスコミなどの問い合わせが貴財団および申請者にあった。2008年度にも貴財団と連絡をとりつつ積極的に対応し情報を発信してゆきたい。