

# 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：研究者と学校教員によるアストロバイオロジーのカリキュラム作成  
 氏名：渡邊(村山)真紀 所属：立教大学 理学部 登録番号：08286

## 1. 課題の主旨

### 1. 創成期の学問分野をいち早く紹介する

科学立国をうたう日本にとって、将来にわたって科学研究や科学技術を支える人材の育成は重要な課題である。創世期の学問分野をいち早く伝え、子どもたちに興味関心を持たせること、また新しい視点を持たせることは、将来その分野を支える人材の育成および社会の構築につながる。

### 2. 小さい頃から本物の科学に触れる

子どもたちは、本物に触れることで、写真や文字では伝わらない知を感動や興奮・快感とともに獲得する。この経験は、子ども達の将来を左右する可能性があり、教育上非常に有益な活動である。

### 3. 対象学年に適したアストロバイオロジーのカリキュラムを作成する

対象学年に適したカリキュラムを行うことで、学校教育の総合的な活動の幅が広がることにつながる。このことは、総合的な活動の存在意義を確かにさせる意義を持つととらえている。

## 2. 準備

### 1. カリキュラム検討

各年度の初めにカリキュラム全体を通しての検討会を設け、前年度の実施の様子を受けてカリキュラムの変更を行った。>>2008年度:カリキュラムに①導入、②地球と生き物の関わりを振り返り、③全体の振り返りの3回の授業を追加し、授業数を6回から9回に変更した。>>2009年度:天文分野へのつながりを強めるため、「地球といのちの共進化」に代わり「極限環境生物の紹介」を設定。

また3回ずつの区切りごとに授業内容を共有する場を設けて、授業ごとのつながりを明確にした。

### 2. 小学校との日程調整および既習内容の確認

## 3. 指導方法

1. 総合的学習の時間 10 時限を使用し、全 9 回の授業を 2008, 2009 年度の 5 年生に実施。1 年目は 5 年生で 6 回、6 年生で 3 回に分けて実施、2 年目は 5 年生で全 9 回を実施した。授業はクラスごとに実施した。
2. 講師は各分野を専攻とする若手研究者が担当し、コーディネーターとして渡邊が全授業に参加。
3. 小学生にとっては新しく知る内容が多いため、実物や図、映像などを用いて具体的に示し、活動を入れることで理解を促した。細かな事柄よりも全体としてのストーリー性を重視した。
4. 授業後に各回のまとめのプリントを配布し、最後に本としてまとめることで振り返りができるようにした。
5. 各回の授業後に振り返りシートを記入してもらい、児童の理解度を把握した。また同シートを通じて、講師と児童で交流をはかった。
6. お昼休みに交流の場をもうけた。

#### 4. 実践内容

##### 2008 年度実践内容

対象:千葉県船橋市立高郷小学校 5 年生 (94 名)

回	タイトル(講師)	内容
第 1 回(11/21)	地球のいのちの共通点 DNA(藤森浩彰)	導入といのちの始まりに必要な DNA の紹介
第 2 回(12/5)	DNA を見てみよう!(志知大輔)	サケからの DNA 抽出実験(2 時限)
第 3 回(1/9)	いのちのリレー(小寺千絵)	DNA からわかった生き物のつながり
第 4 回(1/16)	地球といのちの歴史(笠原慧)	磁場の形成と酸素の発生、恐竜から鳥への進化を
第 5 回(1/23)	進化と絶滅(平沢達矢)	中心に地球環境の変化と生き物の変化をみる
第 6 回(1/30)	地球といのちの共進化(成田憲保)	まとめ

##### 2009 年度実践内容

対象:千葉県船橋市立高郷小学校 6 年生 (94 名)

回	タイトル(講師)	内容
第 7 回(6/18)	宇宙旅行へ出発(笠原慧)	太陽系の惑星とその環境
第 8 回(6/23)	宇宙に私たちは一人ぼっちか?(高梨直紘)	太陽系の外の宇宙とドレークの式
第 9 回(6・23)	もうひとつの地球(成田憲保)	系外惑星探索研究の紹介とまとめ

対象:千葉県船橋市立高郷小学校 5 年生(119 名)

回	タイトル(講師)	内容
第 1 回(7/2)	地球のいのちの共通点 DNA(本間典子)	生き物の形と DNA
第 2 回(7/9)	DNA を見てみよう!(本間典子・渡邊真紀)	サケと自分の DNA 抽出実験(2 時限)
第 3 回(7/16)	いのちのリレー(小寺千絵)	DNA からわかった生き物のつながり
第 4 回(9/4)	地球の歴史と生命の誕生(豊田丈典)	生き物の暮らせる環境を考える
第 5 回(9/11)	進化と絶滅(平沢達矢)	地球環境の変化と生き物の絶滅と進化
第 6 回(9/17)	極限環境生物とアストロバイオロジー (柳川勝紀)	最初のご先祖様に近い生き物とその環境
第 7 回(11/26)	太陽系に出発(笠原慧)	太陽系の惑星とその環境
第 8 回(12/18)	太陽系外に生命を探そう(高橋 )	太陽系外の宇宙と系外惑星探索研究の紹介
第 9 回(1 月)	まとめ(成田憲保)	まとめ

\* 第 8 回・9 回は実施予定



【第2回 DNA を見てみよう!】



【第4回 進化と絶滅】



【第7回 宇宙旅行に出発】

#### 5. 成果・効果

##### 1. 将来を担う研究者の人材育成

講師として参加した研究者のほとんどが小学校時代に科学に興味を持ち、その興味を深めて現在に至ってい

る。振り返りシートには「僕も DNA を研究するすごい博士になりたいです」「もっと詳しく調べてみようと思う」といった記述が見られ、種をまく活動としての効果が確認できる。また新しい試みとして設けた昼休みの交流の場では、子どもたちが積極的に自分のもっている本や知識を持ち寄って講師を囲んでの談義が弾んでいた。特にこの場において、もともと興味関心のある児童の好奇心を更に高めることができた。

## 2. 全体的な科学的感性や興味の向上

「地球に磁力があったことは、知っていたけれど、磁力が私たちを守っていたなんて知りませんでした。地球ってすごいんだなと思いました。磁力が生まれなかったら、人は、生まれなかったなんて驚き。」「今の時代で空を飛ぶ鳥や魚などは、昔は恐竜だったのは、初めて知って恐竜の勉強は楽しいなあと思いました。」など、子どもたちは毎回の授業に興味を示し、次の授業を楽しみにしてくれていた。また、授業で行った DNA 抽出実験を夏休みの自由研究として更に深めた児童も数名おり、子どもたちの興味を向上させられたと考えている。

この他に「授業する前からいのちは大切、大事だと思っていたけど、すごく真剣に考えた事はなかったの、この授業をして改めていのちのことを考えられたので良かったです。」といった感想も多く、子どもたちに普段とは別の視点から物を見るという体験をしてもらうこともできたと考えている。

## 3. 教育課程外の教材の位置づけを探る

アストロバイオロジーは小学生にとって発展的な内容ではあり、ひとつひとつの科学的事実や根拠を理解することは難しいが、今回のようにストーリー性を持たせることにより、そのエッセンスを伝えることは十分に可能ことが確認できた。また、普段の理科と直接的に結びつけることは難しいが、2008年度のように理科の単元「生命の誕生」と DNA の話を絡めるなど、関連を見出すことで理解を深めることは可能であることが示された。

## 6. 所感

今回の取り組みでも、子どもたちはアストロバイオロジーの授業をとっても楽しみにしてくれていた。そして、新しいことを知ることに喜びを感じている姿が印象的だった。アストロバイオロジーのような内容は小学生が科学的に理解し、考えを深めるためには難しい内容だが、そのおもしろさや研究者の視点を伝えることは十分に可能であると感じた。そして、授業後に「バイオの授業があったから夢がもてた」と言ってもらえたことはとても嬉しかった。

講師からの感想として、女の子の反応が予想以上に良いというものがあった。実際、銀河系の回の授業後には、20 分休みに女の子たちが講師を囲み、様々な疑問をぶつけていたし、お昼休みにあつまる児童に男女の偏りは見られなかった。今後も彼女たちが科学の道に進んでくれることを期待している。

## 7. 今後の課題や発展性について

### 1. 今後の課題

カリキュラムについては、アストロバイオロジーは学際的な学問分野であり、今回作成したカリキュラムで網羅できるものではない。広い学問領域において何を扱うべきかは、今後広く意見を求め、検討していく必要がある。

また、小学校で継続的に実施するためには、学校の教科教育との関連性を高めるなど学校に受け入れられる取り組みにする必要がある。

### 2. 発展性

今回、小学生を対象としたアストロバイオロジーの 1 つのカリキュラム案「地球といのちのキセキ」を作成し、カリキュラムが小学 5 年生にとって有効であること、また活動を通して児童の科学的感性や興味の向上が得られることを示すことができた。今後は、同様に創成期学問分野の教育普及を広めていけると感じている。

## 8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

### 学会等発表

○科学系学：40th Lunar and Planetary Science Conference (T.TOYOTA 2009.3), 地球惑星連合大会(笠原慧 2009.5), Asia Oceania Geosciences Society 2009 (T.TOYOTA 2009.8), 宇宙ライフサイエンス若手の会夏の学校(勝由美子 2009.8)

○教育学系学会：日本科学教育学会第 33 回年会(渡邊真紀 2009.8)

### メディア

○船橋よみうり(2009.02.07)