

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 22 年 3 月 31 日（期間 1 年 6 か月間）

テーマ： 全天ライブ配信システムを用いた双方向環境教育プログラムの開発

氏名： 佐藤 実

所属： 東海大学理学部

登録番号： 08194

1. 課題の主旨

グローバル化するこれからの時代を担う子供たちには、地球規模で起きつつある現象を身近な現象の観察から想起できる想像力が必要になるだろうと思われます。ところが、小学 4-6 年生の 3 割は太陽の沈む方角を答えられないという調査結果があります^[1]。常識的と思われる自然現象と学校で習う科学的な知識の乖離が危惧される結果です。まずは空を見上げ、太陽の運行や雲の様子などの身近な自然に目を向けることが、全地球的な感覚を身に付ける第一歩になるのではないかと、この思いから本研究を計画しました。

本研究により開発する環境教育プログラムは、遠隔地の複数拠点にいる参加者が全天カメラを利用して互いにコミュニケーションを取り合いながら各拠点の太陽の位置や雲の様子などを観察し、相違点と共通点について理解を進めながら地球的な規模での想像力を涵養することを目指します。太陽の運行や雲の様子、さらには植生や地形なども含めた身近な自然現象を地球的なスケールでネットワーク化することで、地球について考えるきっかけとなることを期待しています。

[1] 縣秀彦, 科学 74(2004) 4, pp.809-813.

2. 準備

本研究は、システム開発と実践研究で構成されています。

- 1) 全天ライブ配信システムの開発と同システムを利用した遠隔授業の教授法と教材の開発に関する研究
- 2) 全天ライブ配信システムを利用した遠隔授業に関する実践研究

3. 指導方法

1) 開発研究

遠隔地の複数拠点を相互接続して実施する環境教育プログラムに必要とされる拠点間での双方向コミュニケーションのために、視野角 180° の魚眼レンズを利用した全天ライブ配信システムを開発しました。魚眼レンズを利用したカメラが撮影する参加者の映像と参加者の音声を、インターネットを介して拠点間で相互に接続することにより、通常の TV 会議システムと同様の双方向コミュニケーションを可能にするシステムです。さらに、魚眼レンズを利用したカメラの特性により、通常のカメラを使用した TV 会議システムを利用した場合とは異なるコミュニケーションが期待できます。具体的には、カメラに死角がないことから通常の TV 会議よりも臨場感があること、画面のすべての位置でピントが合うことから紙などでの資料提示が容易であることが挙げられます。このようなカメラの特性を活用できる遠隔授業の教授法と教材を開発しました。

2) 実践研究

- 1) で開発した教授法および教材を用いて、沖縄県竹富町（西表島）と静岡県静岡市を相互接続した環境

教育プログラムを実践しました。実践においては、通常の TV 会議システムと同様の双方向コミュニケーションが可能であるか、視野角 180° の魚眼レンズを利用した全天ライブ配信システムの特性を活かした活動ができるかについて検証しました。

4. 実践内容

1) 場所

講師側拠点として学校法人東海大学沖縄地域研究センター浦内施設（沖縄県竹富町西表島）を、参加者側拠点として東海大学清水校舎 8 号館 8331 教室（静岡県静岡市）を使用しました。参加者は高校生でしたが、高校側のインターネット接続環境には全天ライブ配信システムによる相互接続のために必要なポート開放に不安があったので、ポート開放が可能であることが確認されている隣接する大学の教室を利用しました。

2) 日時

2010 年 3 月 9 日（火）の 13:00-14:00 に実施しました。

3) 参加者

東海大学付属翔洋高等学校の有志の生徒 20 名でした。遠隔授業実施日時が学期末試験最終日の試験終了後だったので、課外授業の形式を取り、理科や環境に興味をもっている有志の生徒に集まって頂きました。

4) 授業内容

遠隔授業は「フィッシュ・アイで地球を実感」というタイトルで実施しました。内容は、1) 事前に配布しておいた教材を使用して西表島と清水のそれぞれ位置（緯度、経度）を確認、2) 緯度・経度を知る方法と時差についてのレクチャー、3) 経度データによる西表島と清水の時差の計算、4) 地球の半径を知る方法のレクチャー、5) 画像データに基づいた地球の半径の計算、6) 参加者からの質問、としました。予定では講師側拠点を屋外に設置し、周囲の様子を見せながら西表島のマングローブや珊瑚礁の紹介と亜熱帯の植生についてのレクチャーをすることにしていたのですが、当日の悪天候により屋内からの実施となったため、この内容は割愛しました。

5. 成果・効果

1) 開発研究

拠点間での臨場感を伴った双方向コミュニケーションのために、視野角 180° の魚眼レンズを利用した全天ライブ配信システムを開発しました。通常の TV 会議システムと同様の映像と音声の品質で双方向コミュニケーションが可能であることを確認しました。開発初期には、配信システムの動作に遠隔授業の実施仕様を満たさない部分（接続中に不定期に接続が切れるという症状の頻発）がありました。解決に時間がかかりましたが、2009 年 10 月に平塚市と静岡市の間でのテストイベントを実施し、1 時間程度の遠隔授業ならば可能と判断しました。

2) 実践研究

遠隔授業の当日は、天候不順により予定していた全天カメラの特性を活かした屋外での授業が実現できませんでしたが、遠隔地の複数拠点をつなぐ環境教育プログラムにおいて、視野角 180° の魚眼レンズを利用した全天ライブ配信システムを利用して通常の TV 会議システムと同等の双方向コミュニケーションが可能であることが確認できました。さらに、カメラに死角がないことから通常の TV 会議よりも臨場感があること、画面のすべての場所でピントが合っていることから紙などでの資料提示が容易であることが

確認できました。

6. 所 感

全天ライブ配信システムの不具合により、予定していた期間でのイベント実施が不可能となり、半年遅れでの実施となりました。日産科学振興財団の皆様をはじめ、関係する皆様に多大なるご迷惑をおかけしたことをお詫びいたします。最終的には無事に実施することができました。ご協力頂いた皆様に感謝申し上げます。

7. 今後の課題や発展性について

今後は、さらに全天カメラの特性を活かすために、太陽の運行や雲の様子、植生や地形なども含めた身近な自然現象を地球的なスケールで可視化し、地球について考える教育プログラムとして成熟させていくことを目指します。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

口頭発表

1. 佐藤実：全天カメラを利用した科学映像教材，2009 PC Conference，愛媛大学，2009年8月
2. 佐藤実：船舶と全国の拠点を結んだ日食観測プロジェクト，日本理科教育学会第59回全国大会，宮城教育大学，2009年8月