

# 地学教育

第50巻 第2号(通巻 第247号)

1997年3月

## 目 次

### 原著論文

- インターネットを利用した天気学習—ライブカメラによる観天望気—  
 .....松本直記・坪田幸政...(37~43)
- 自然科(高等学校の総合化理科の新しい教育課程)の試み  
 .....松川正樹・田中義洋・斎藤 茂・根岸 潔・林 慶一・米澤正弘  
 山本和彦・藤井英一・坪内秀樹・宮下 治・相場博明・馬場勝良  
 青野宏美・榊原雄太郎...(45~53)

### 資 料

- マダガスカル地学紀行.....相場博明...(55~59)

本の紹介 (44, 60~61) 学会記事 (65~67) 追悼 (54) お知らせ (62~64)

## 日本地学教育学会

原著論文

# インターネットを利用した天気学習

## —ライブカメラによる観天望気—

松本直記\*・坪田幸政\*

### 1. はじめに

ネットワークを利用した教育・学習は1994年に情報処理事業協会が募集した「ネットワーク利用環境提供事業」によって一躍注目を集めた。また、1996年には日本電信電話会社が「こねっと・プラン」を実施し、着実に教育現場の関心を集めている。最近の科学教育関係の学会での発表にもインターネットを利用した実践報告が目立つようになってきている。現段階でのインターネット利用上の問題点をまとめると次のようになるであろう。

- ・設備の問題
- ・データの転送速度の問題
- ・情報の管理者不在（データの質）の問題
- ・検索機能の問題

設備の問題としては、例えば芳賀ほか(1996)にあるように高速な専用回線で接続されたコンピューター室を必要とする場合が多い。そして、インターネットを情報探索の場ととらえる場合、生徒が各自アクセスできる環境が整っていたとしても、全員が同時に自由にアクセスすると転送される情報量が多くなるため情報の交通渋滞を引き起こす可能性がある。学習環境では適度な速さで情報が提供されないと学習者は学習意欲を失うことが多いのでそのような場の設定は問題がある。さらに、インターネット上の情報は基本的に管理者がいないので、教育的で利用価値の高い情報もあるが、教育現場にはふさわしくない情報も多数含まれおり、情報探求の場としてそのような情報の海を生徒が自由に巡り歩く状況を設定するのは望ましくない。また、仮に情報がきちんと管理されていたとしても、現在提供されている莫大な量の情報から、生徒が必要な情報を検索して入手するのに多大な時間を要してしまう現実がある。

これらのことを考慮すると、現段階ではインターネットの教育への利用は、生徒をインターネット上の

情報へのアクセスがある程度限定された環境下におくか、教員による演示にとどめるのが妥当であると考えられる。また、そういった手段を用いるのなら高価な環境を必要とせず実践が可能となる。例えば、アスキー社が提供しているインターネットフリーウェイを利用すれば、電話回線さえあればインターネットに電話料金だけでアクセスでき、必要な情報を得ることができる。

慶應義塾高等学校はインターネットに直接接続されていないので、電話回線を利用してアクセスし地学の授業に活用している。ここで紹介する教材は特に高価な環境を必要とせず、多くの学校で実践可能である。また、問題の設定によっては小学校から高等学校まで広く教育効果を期待できる題材であると考え、ここに報告する。

### 2. ライブカメラによる観天望気

気象衛星「ひまわり」によって、気象教育は大きなインパクトを受けた。それまでは、気象教育における現況の把握は天気図と観測者の観測点から見上げた天気観察に限られていた。衛星画像は宇宙から大規模な天気システムを把握することを可能とし、現況の二次元的な理解が容易になった。つまり、雲画像の利用により、生徒の気象現象に関する空間認識は、一次元から二次元へ拡大したと言えよう。

しかし、衛星画像、特に赤外画像は必ずしも、下からの感覚に等しい状況を常に提供しているとは限らない。例えば、台風の渦巻きの外側にある巻雲は、赤外画像では白く写っているが、その高度すなわち温度によってそう写るのであって、実際に地上から見れば、かなり晴天に近い状況のはずである。また、生徒の理解は自らの視点から出発するので、下からの視点も同様に重要である。

インターネット上には、Newman(1996)や松本(1996)の報告にあるように衛星画像や天気図などさ

\* 慶應義塾高等学校 1996年10月18日受付 1997年2月22日受理

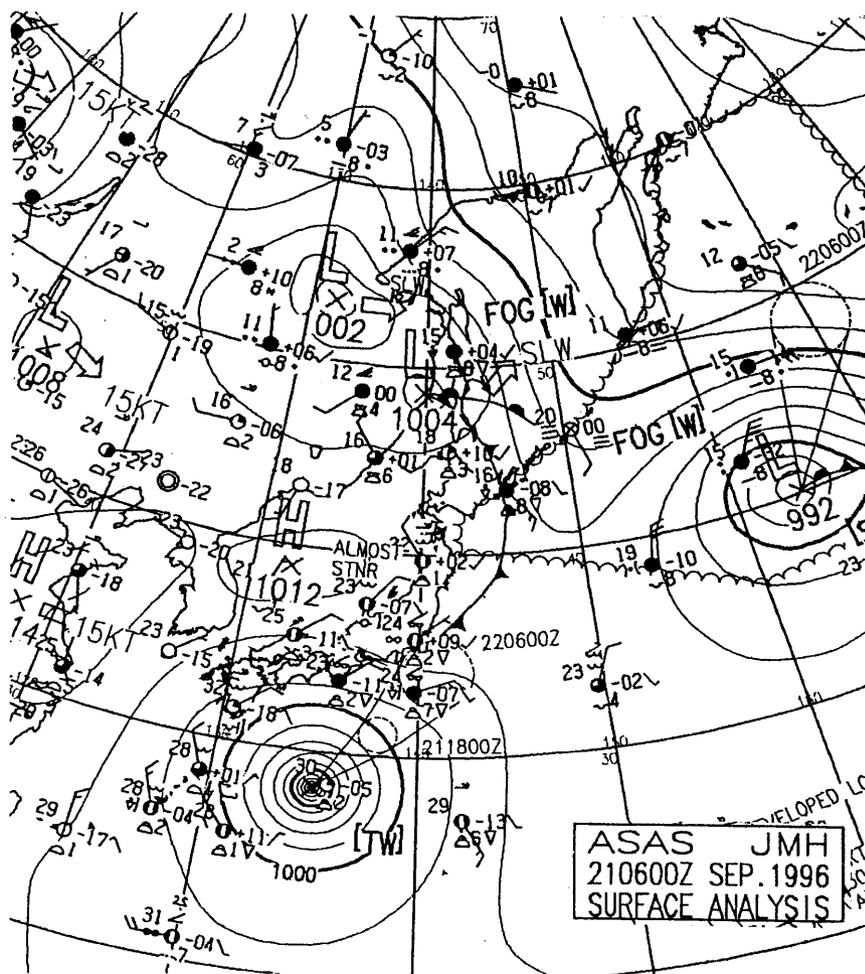


図2 1996年9月21日午後3時(06Z)の地上天気図(気象庁提供)

であり、多くの学校で実践可能であろう。ビデオコンピュータも最近では安価なものが発売されており、1万円程度で入手可能である。もしも、教室まで電話線を接続できない場合は、臨場感は多少失われるが、あらかじめ教員が教員室で画像を読み込み、コンピュータを教室へ移動してインターネットブラウザの履歴機能を使って表示することで対応できる。

### 3. 授業におけるライブカメラの役割

小学校での天気学習は、小学校学習指導要領(1989)によれば、第5学年理科で「天気の変化」として扱い、「観測の結果や映像などの情報を用いて予測できること」が目標となっている。また、中学校の天

気学習は、中学校学習指導要領(1989)によれば、理科第2分野「天気とその変化」で扱われ、「天気図や気象衛星画像などから、日本の天気の特徴を気団と関連づけてとらえるとともに、天気の予測ができることを見いだすこと」が目標になっている。そして、高等学校学習指導要領(1989)では、地学IBの「大気と水」において「大気の性質と運動については、大気中の水及び風の吹き方、日本の気象にも触れる」とある。

天気学習に関して期待されている項目をまとめると次のようになる。

- 気象衛星画像や天気図から現況を知る読図能力。
- 現況や画像データから現在の天気変化に影響を与えている気団の理解、つまり大規模場の認識。



1. 旭川 (北海道東海大学提供)  
遠方に層状雲があるが快晴



2. 札幌 ((株)エイチ・アイ・ディ提供)  
背の低い層状雲があるが晴.



3. 新宿 (機械産業館提供)  
低層雲に覆われている.



4. 山梨から見た富士山  
(山梨日々新聞社・山梨放送グループ提供)  
層雲や、さらに高層の雲に覆われている.

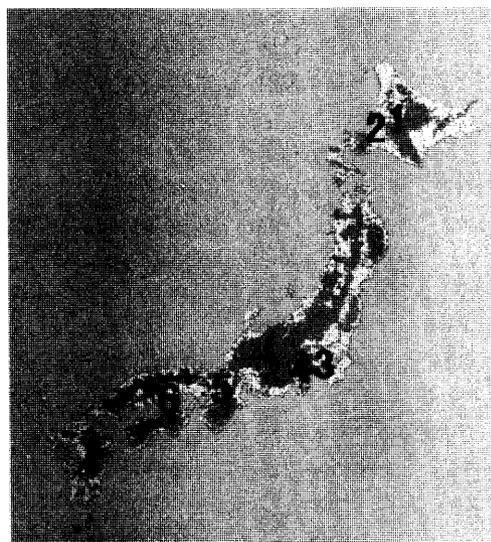


図4 ライブカメラによる日本各地の天気

- 全国の天気が見られて面白かった。自分で予測をして、すぐにその場所の天気が分かり楽しい。(T.K.)
  - 内容が現実的なので楽しかった。(Y.O.)
  - ひまわり画像の精度の限界を感じた。しかし、インターネットの可能性も感じた(T.A.)
- また、インターネットライブカメラで授業を行う上での問題点としては、次のようなことがあるだろう。
- 送られてくる画像の多くは小さいものなので、大型ディスプレイにつないでも臨場感に欠ける。大人数の授業だと、画像提示の方法を工夫する必要がある。
  - 多くのサーバはボランティア的にライブカメラを運営しており、時によってはシステムがダウンしていたり画像が提供されていないことがある。
  - 授業の実施時間がプロバイダが混み合っている時間帯だと画像の転送速度が著しく低下する。また、プロバイダに接続できないこともある。
- 今回は台風を扱ったが、近いうちに典型的な温帯低気圧と前線に伴う天気と雲のパターンを題材として行う予定である。

## 5. おわりに

インターネットライブカメラを授業に導入することにより、生徒は現況と天気図類の関係を実感できる場を複数箇所得ることができた。このことにより、従来に比較して天気図やひまわり画像の特徴の理解を容易に深めることができた。また、インターネット上の情報を、比較的低価格で手軽に、かつ効果的に授業に活用できることを示した。

ライブカメラの天気学習における利用は同時に複数の状態を疑似体験できるので天気システム全体の把握を容易にする。今後、CU-SeeMeなどのテレビ会議システムを利用して、全国の学校で同時に天気学習が行えれば、天気学習がより興味深く、楽しいものとなるであろう。そして、映像のネットワークは理科教育だけでなく、訪れたことのない地方の状況なども理解できるので地理教育などへの応用もできるであろう。

## 参考文献

- 芳賀高洋・山下修一・阿部昌人・栗原健次(1996): 中学校におけるインターネットを用いた環境教育—環境に関するホームページ作成を通して—: 日本理科教育学会第46回全国大会兵庫大会要項, 136-137.
- 松本直記(1996): リアルタイム気象データの提示—低価格で実現するマルチメディア気象教育—: 日本理科教育学会第46回全国大会兵庫大会要項, 260.
- 三崎 隆(1996): インターネットから検索できるひまわり雲画像の観察に関する基礎的研究: 地学教育, 49, 123-130.
- 文部省(1989): 小学校学習指導要領: 大蔵省印刷局
- 文部省(1989): 中学校学習指導要領: 大蔵省印刷局
- 文部省(1989): 高等学校学習指導要領: 大蔵省印刷局
- 榊原保志(1995): ひまわり雲画像の教育利用と入手メディア: 地学教育, 48, 25-30.
- Steven B. Newman(1996): Enhancing Classroom Study of Meteorology by Incorporating Real-Time Weather Graphics from the Internet: Fourth International Conference on School and Popular Meteorological and Oceanographic Education. Preprint Volume to this conference, 198-201.

松本直記・坪田幸政: インターネットを利用した天気学習—ライブカメラによる観天望気—, 地学教育 50巻, 2号, 1-7, 1997

〔キーワード〕 気象教育, インターネット, ライブカメラ, ひまわり画像

〔要旨〕 インターネットライブカメラによって、日本各地の天気の現況を同時に疑似体験できる。それらの画像と天気図類や気象衛星画像と併せて使うことにより、天気に関する学習の理解を促進できることを示した。また、インターネット上の情報を教育に導入するには、様々な問題があるが、それらの諸問題を踏まえ、容易かつ効率的に授業への導入が可能であるという例を示した。

Naoki MATSUMOTO and Yukimasa Tsubota: A Studying the Weather via the Internet—Weather Watching in Real Time with Live-Cameras—, *Educ. Earth Sci.*, 50(2), 1-7, 1997

原著論文

# 自然科 (高等学校の総合化理科の新しい教育課程) の試み

松川正樹\*1・田中義洋\*2・斎藤 茂\*3・根岸 潔\*4・林 慶一\*2・米澤正弘\*5  
 山本和彦\*6・藤井英一\*7・坪内秀樹\*8・宮下 治\*9・相場博明\*10  
 馬場勝良\*10・青野宏美\*11・榊原雄太郎\*1

## 1. はじめに

今, 将来の教育課程が大きく変わろうとしている。第二次世界大戦後に作成された現代型の教育課程の基本的な枠組みが変わるほどの大きな改革になるとも言われている。これは, 戦後50年以上が経過して世界や日本の社会やそれをとりまく自然環境が大きく変化していることを受けてのことであろうと考えられる。特に, 世界中でクローズアップされている地球環境の問題や, 有限な資源問題, 人類を含めた生物の未来についての議論がこれからの教育課程の改訂に向けての基本的な柱に加えられることは疑いない。現に, 第15期中央教育審議会(1996)の中間答申でも, このような考えに基づいて環境教育に力を注ぐことが盛り込まれている。

自然界を理解する上で, 地学分野は自然界の構成やその変化の過程に関する理解や考察を担っている(松川・林, 1994)ので, 地球の環境を考える上では不可欠の分野である。しかし, その一方で, 学校週5日制の完全実施や教科・科目の新設により, 小学校・中学校・高等学校の次期・次々期教育課程の改訂では, 理科の時間が削減されたり, 高校では地学そのものがなくなったりする可能性もあると言われている。したがって, 地学分野としてはこの矛盾点をどのように乗り越えていくのが最大のポイントとなる。自然界を理解する上では, 物理・化学・生物・地学の各分野はそれぞれ必要なものである。しかし, 小・中・高校の授業時間数は限られている。この問題点を克服するための一案として, 科目の統合があげられる。そのためには, 内容の精選と多方面からの要求にどのように答

表1 学習指導要領から抽出した物理・化学・生物・地学の49の要素

科 目	大 項 目	中 項 目			
物理ⅠB	(1) 運動	ア 力と運動	イ 運動量		
	(2) エネルギー	ア 力学的エネルギー	イ 熱とエネルギー		
	(3) 波動	ア 波の性質	イ 音波	ウ 光波	
	(4) 電流と電子	ア 電界と電流	イ 電子と原子		
物理Ⅱ	(1) 運動とエネルギー	ア 円運動と万有引力	イ 気体分子の運動		
	(2) 電気と磁気	ア 電流と磁界	イ 電磁誘導と電磁波		
	(3) 原子と原子核	ア 波動性と粒子性	イ 原子の構造		
化学ⅠB	(1) 物質の構造と状態	ア 物質の構成	イ 原子の構成	ウ 化学結合	エ 純物質と混合物
	(2) 物質の性質	ア 無機物質	イ 有機化合物		
	(3) 物質の変化	ア 酸と塩基の反応	イ 酸化還元反応	ウ 化学反応と熱	
化学Ⅱ	(1) 反応の速さと平衡	ア 反応の速さ	イ 化学平衡		
	(2) 高分子化合物	ア 天然高分子化合物	イ 合成高分子化合物		
生物ⅠB	(1) 生物体の構造と機能	ア 細胞	イ 代謝		
	(2) 生命の連続性	ア 生殖と発生	イ 遺伝と変異		
	(3) 生物と環境	ア 生物の反応と調節	イ 生物の集団		
生物Ⅱ	(1) 生物現象と分子	ア 生物体の機能とタンパク質	イ 形質発現と核酸		
	(2) 生物の進化と系統	ア 生物の進化	イ 生物の系統と分類		
地学ⅠB	(1) 宇宙の中の地球	ア 惑星としての地球	イ 太陽と恒星		
	(2) 地球の構成	ア 大気と水	イ 地球の内部		
	(3) 地球の歴史	ア 地質時代の編年	イ 地殻と生物の変遷		
地学Ⅱ	(1) 地球の活動	ア 地球の進化	イ 地球の環境	ウ 日本列島の変遷	
	(2) 宇宙の構成	ア 銀河系	イ 銀河		

\*1 東京学芸大学理科教育学科, \*2 東京学芸大学附属高等学校, \*3 神奈川県立川崎高等学校, \*4 東京都立南多摩高等学校, \*5 千葉県立千葉女子高等学校, \*6 千葉県立佐倉高等学校, \*7 東京都立晴見総合高等学校, \*8 芝浦工業大学中学高等学校, \*9 東京都大田区教育委員会指導室, \*10 慶応義塾幼稚舎, \*11 東京成徳大学人文学部一般教育(自然)



表2 「自然科」の教育課程の項目と内容

大項目	中項目	小項目	内 容				
生命	ア 生物体の機能	(ア) 細胞	生物を構成する物質	細胞の構造と機能	細胞の増殖		
		(イ) 代謝	異化(呼吸)	同化(光合成)	生物体内の化学反応と酵素		
	イ 生命の連続性	(ア) 生殖と発生	生殖と生活環	寄生とその仕組み	減数分裂と生殖細胞の形成		
		(イ) 遺伝と変異	変異	遺伝子と染色体	遺伝の法則		
	ウ 生物の進化	(ア) 生命の起源	生命の起源	生物の分類・系統			
		(イ) 生物界の変遷	示準化石	生物の大進化及び大量絶滅			
	エ 生物の集団	(ア) 生物の集団とその変動	植物群落とその変遷	動物の集団とその変動	環境と生物の関係		
		(イ) 生態系と物質循環	生態系の概念	生態系における物質循環とエネルギーの流れ			
地球	ア 自然の営み	(ア) 地表の変化	河川のはたらき	水河のはたらき	風のはたらき	火山活動	地殻変動
		(イ) 地形とその成因	河川が作る地形	水河や風が作る地形	海面変動と地形	火山地形	断層地形
	イ 地球表層部	(ア) 地層と化石	地層と堆積岩、火成岩、変成岩	地層の対比	古環境の推論		
		(イ) 地球の進化	地球の誕生	地質時代の区分	プレートテクトニクス		
	ウ 地球の内部	(ア) 地球内部の構造	地震	地球内部の層構造			
		(イ) 地球の構成物質	火山	岩石	造岩鉱物	地球を構成する物質	
	エ 大気と水	(ア) 大気の循環	気温と気圧	大気の性質と運動	雲と雨	日本の気象	大気の大循環
		(イ) 水のはたらき	海水と陸水	海水の層構造と海水の循環	海水と大気の相互関係		
宇宙	ア 地球の運動	(ア) 地球の概観	地球の形と大きさ	地表の起伏	大気圏の区分		
		(イ) 地球の力学	地球の自転・公転	惑星の視運動	ケプラーの法則	力と運動	運動量
	イ 太陽と恒星の物理	(ア) 太陽の形状と活動	太陽表面の観察	太陽放射のエネルギーの測定	太陽のエネルギー源		
		(イ) 恒星の放射	恒星の明るさ	スペクトル型	HR図	恒星の分類	
	ウ 宇宙の進化	(ア) 恒星の進化	星間ガスと星の誕生	質量による進化や寿命の違い			
		(イ) 宇宙の進化	宇宙の膨張	宇宙の誕生と年齢			
物質とエネルギー	ア 物質	(ア) 物質の構成	分子	原子	イオンと原子構造モデル	物質量	
		(イ) 原子の構成	元素の周期律	同位体と放射能	原子力		
	イ エネルギー	(ア) 力学的エネルギー	仕事	位置エネルギーと運動エネルギー	力学的エネルギーの保存	エネルギーの変換と保存	
		(イ) 熱とエネルギー	熱と温度	ボイル・シャルルの法則	熱と仕事		
	ウ 音と光	(ア) 波の性質	横波と縦波	波の伝わり方	波の干渉・回折		
		(イ) 音波と光波	音の伝わり方	共鳴・共振	光の進み方	スペクトル	ドップラー効果
	エ 電流と磁界	(ア) 電流	直流回路	交流回路			
		(イ) 磁界	磁力	地磁気	古地磁気		
オ 化学反応	(ア) 化学平衡	酸化と還元	酸と塩基				
地球・人類・生物の未来	ア 自然の構成とその変化	(ア) 多様性と共通性	身近な生物・岩石・物質の多様性と共通性	生物界の変遷			
		(イ) 変化・平衡・相互作用	生態系における相互作用	地球の熱収支			
	イ 資源とその利用	(ア) 天然物	化石燃料	鉱物資源			
		(イ) 合成物	高分子化合物	環境への影響と化合物			
	ウ 未来への展望	(ア) 自然環境とその保全	自然環境の成り立ち	環境汚染や破壊とその防止策	リサイクルと物質循環	環境保全の必要性	
		(イ) 科学技術の進歩と人間生活	最近の科学技術の成果	科学技術が人間生活に及ぼす影響	科学技術の在り方		

- 物質]
- エ 大気と水
- (ア) 大気の循環  
〔気温と気圧、大気の性質と運動、雲と雨、日本の気象、大気の大循環〕
- (イ) 水のはたらき  
〔海水と陸水、海水の層構造と海水の循環、海水と大気の相互作用〕
- (3) 宇宙  
ここでは、我々の住む地球は、広大な宇宙空間において、また長い宇宙の歴史の中において、どのような位置付けができるのかを、主に物理的な手法により、地球と宇宙について関心をもちさせることがねらいである。
- ア 地球の運動
- (ア) 地球の概観  
〔地球の形と大きさ、地表の起伏、大気圏の区分〕
- (イ) 地球と太陽系の力学  
〔地球の自転・公転、惑星の視運動、ケプラーの法則、力と運動、運動量〕
- イ 太陽と恒星の物理
- (ア) 太陽の形状と活動  
〔太陽表面の観察、太陽放射のエネルギー測定、太陽のエネルギー源〕
- (イ) 恒星の放射  
〔恒星の明るさ、スペクトル型、HR 図、恒星の分類〕
- ウ 宇宙の進化
- (ア) 恒星の進化  
〔星間ガスと星の誕生、質量による進化や寿命の違い〕
- (イ) 宇宙の進化  
〔宇宙の膨張、宇宙の誕生と年齢〕
- (4) 物質とエネルギー  
ここでは、自然界に見られるさまざまな現象を理解するために必要な物質とエネルギーを取り上げ、自然科学的な見方や考え方を育成することがねらいである。
- ア 物質
- (ア) 物質の構成  
〔分子、原子、イオンと原子構造モデル、物質質量〕
- (イ) 原子の構成

- 〔元素の周期表、同位体と放射能、原子力〕
- イ エネルギー
- (ア) 力学的エネルギー  
〔仕事、位置エネルギーと運動エネルギー、力学的エネルギーの保存、エネルギーの変換と保存〕
- (イ) 熱とエネルギー  
〔熱と温度、ボイル・シャルルの法則、熱と仕事〕
- ウ 音と光
- (ア) 波の性質  
〔横波と縦波、波の伝わり方、波の干渉・回折〕
- (イ) 音波と光波  
〔音の伝わり方、共鳴・共振、光の進み方、スペクトル、ドップラー効果〕
- エ 電流と磁界
- (ア) 電流  
〔直流回路、交流回路〕
- (イ) 磁界  
〔磁力、地磁気、古地磁気〕
- オ 化学反応
- (ア) 化学平衡  
〔酸化と還元、酸と塩基〕
- (5) 地球・人類・生物の未来  
ここでは、今までの学習内容を踏まえて、地球・人類・生物の未来を考えることがねらいである。
- ア 自然の構成とその変化
- (ア) 多様性と共通性  
〔身近な生物・岩石・物質の多様性と共通性、生物界の変遷〕
- (イ) 変化・平衡・相互作用  
〔生態系における相互作用、地球の熱収支〕
- イ 資源とその利用
- (ア) 天然物  
〔化石燃料、鉱物資源〕
- (イ) 合成物  
〔高分子化合物、環境への影響と化合物〕
- ウ 未来への展望
- (ア) 自然環境とその保全  
〔自然環境の成り立ち、環境汚染や破壊とその防止策、リサイクルと物質循環、

松川正樹・田中義洋・斎藤 茂・根岸 潔・林 慶一・米澤正弘・山本和彦・藤井英一・坪内秀樹・宮下治・相場博明・馬場勝良・青野宏美・榊原雄太郎：自然科(総合化理科の新しい教育課程)の試み 地学教育 50 巻, 2 号, 9-17, 1997

〔キーワード〕 自然科, 総合化理科, 基本理念, 項目と内容

〔要旨〕 総合化理科の新しい教育課程の試みとして, 高等学校の科目「自然科」を提案した。学校週5日制や新しい科目の新設構想により, 将来の教育課程が大きく変わる可能性がある。限られた授業時間数の中で, 自然界を理解するための教育課程を作ることが求められている。物理・化学・生物・地学の間の内容関連を検討し, それらをバランスよくかつ系統的に配置した教育課程を作成した。ここで提案した教育課程は, 高度情報化, 高学歴化を背景にして学問的要素に基づいて作成されたものである。

Masaki MATSUKAWA, Yoshihiro TANAKA, Shigeru SAITO, Kiyoshi NEGISHI, Keiichi, HAYASHI, Masahiro YONEZAWA, Kazuhiko YAMAMOTO, Eiichi FUJII, Hideki TSUBOUCHI, Osamu MIYASHITA, Hiroaki AIBA, Katsuyoshi BABA, Hiromi AONO and Yutaro SAKAKIBARA: Natural Science as New Combined Science Curriculum for Japanese Senior High School. *Educat. Earth Sci.*, 50(2), 9-17, 1997

資 料

## マダガスカル地学紀行

相 場 博 明\*

### はじめに

マダガスカルは、「進化の実験室」とも呼ばれるくらいに固有に進化した興味深い生物が多く棲んでおり、生物学者にとっては垂涎の地ともいわれている。しかし、地学的にも実に興味深い島である。

筆者は1995年12月の10日間、このマダガスカルに滞在する機会を得た。アンタナナリボ大学の古生物学教授アルマン博士の案内を受けて南西部を中心にさまざまな地学的な現象を視察することができた。ここにその一部を紹介したい。

### 1. 自然の概略

面積は日本の1.6倍もあり、世界第7の大陸ともいわれている。東側は熱帯雨林が発達するが、中央高地はなだらかな高原地帯となり、西部は砂漠地帯が広がっている。

中生代に Gondwana 大陸から分かれたので、生物は固有の進化をとげてきた。特に、原猿類とカメレオンの種類は世界の8割がここに棲む。植物も同様、多くの固有種を含み、バオバブ、ラベナラなどは有名。

地質はほとんどが中生代の堆積岩類で、多くのアンモナイト、恐竜類の化石を産出する。化石の宝庫であるが、研究者が少なく、今後の研究が待たれている。

### 2. アンタナナリボ

マダガスカルへは、もちろん日本からの直行便はない。南アフリカから入るルート、モーリシャスから入るルートとケニアから入るルートがある。筆者は南アフリカからのルートで入り、最初は首都のアンタナナリボに着いた。この街はかつてフランスの植民地であったために、そのなごりがある。家は赤レンガ造りが多く、丘が多い。アフリカの雰囲気はなく、ヨーロッパ、アジアとも違う独特の街並みである(図1)。マダガスカル人は、アジア起源であり、主食は米である。アフリカ人、ヨーロッパ人との混血が進み、顔立ちもどことなくアジア的に見える。性格も控えめで日本人

に似ているところもあるとのこと。多くの部族に分かれているが、中央のメリナ族、ベチレオ族は乳児の時に蒙古斑がある。北部では血液型はA型が多い。

ここでは、自然史博物館というものがなく、これほどの珍しい動植物の生存する島なのにたいへん残念である。唯一チムバザザ動植物園というところがあり、ここは小規模だが、動物園、植物園、それに博物館まで一緒に備わっている。ここではマダガスカルの全体の生物相、自然について知ることができ、たいへん便利である。特に、原猿類はそのほとんどが飼育されており、また剥製も展示されている。童話で有名なアイアイも飼育されているのだが、夜行性なのでめったにはみられないが、剥製でじっくりと観察できた。また、ここで最も有名なのが、エピオルニス(図2)である。体重450kgにもなった、世界で最重量の巨鳥である。150年前には絶滅してしまったが、骨格標本、30cm以上もある卵が展示されている。絶滅は人類による乱獲が原因。最近日本のテレビでも良く報道されて知られるようになっていく。わずか150年前には、この鳥がゆうゆうと闊歩していたとは驚きである。

アンタナナリボでは、金曜日にズマという大きな市がたち、さまざまな日用品とともに、民芸品やお土産品が売られている。教材としては、アンモナイトが安



図1 アンタナナリボ市街ヨーロッパ、アジア、アフリカとも違う独特の街並み

\* 慶應義塾幼稚舎 1996年12月3日受付 1997年2月22日受理

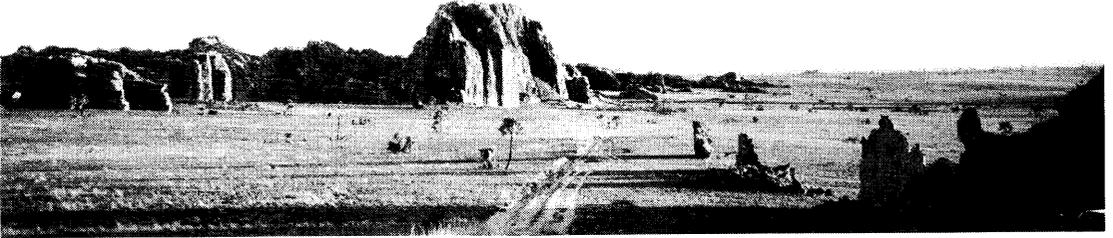


図5 イサロ国立公園，広大な平原の中に三畳系の地層の浸食地形が現れている。点在する植物はメデミア・ノピリスというヤシで独特の風景を演出している



図6 三畳紀爬虫類化石産地。住民の集めてきた化石を鑑定しているのはアルマン博士



図8 図7の拡大図。白く見えるのは、ほとんどが「悪魔の足の爪」という通称で呼ばれている。二枚貝のグリフェエア (Gryphaea)



図7 サカラハ (Sakaraha) の上部ジュラ系 (Kimmeridgian) の海生層。風化を受け、白いレキのように地表に露出しているものは、すべて貝化石

貧しくも平和に暮らしている。おそらくここには、めったに外から人がこないのだろう。我々が、ランドローバーで通るとどの家からも珍しそうに人が出てくる。たまたま化石産地がちょうど集落の近くだったので、村中の人々が集まってしまった。化石は、小型爬虫類で、*Barasourus madagascariensis* という学名がついている。属名の *Bara* はこのあたりの原住民がバラ族であるところから (図6)、種名はもちろんマダガスカルの国名からである。全長 30 cm くらいのトカゲのようなものである。ほとんど水平層で露頭らしきものがなく、足下に落ちている岩石片を拾い、ハンマーで割るという作業である。爬虫類の骨と思われるものがすぐに見つかる。日本ならば、信じられないだろうが、5分も探せば、一つは見つかる。途中から我々の様子を遠巻きに見ていた住民が棒切れで、石を砕いて化石を探し、集めてくれる。大人も子どももどんど

ツンと原住民が小さな集落を作っている。彼らは自給自足の生活をしており、牛を飼い、豊富な果実を食べ

もっと公開して、共通の財産にできたらと思う。本論は、一個人の海外研修の資料にすぎないが、この後マダガスカルを訪れようとする人にとって有意義な一資料となれば幸いである。

今回の研修にあたり、本校の中川真弥舎長には、機会を与えて下さり、全面的なご支援を戴いた。また、

慶應義塾からは、諸学校海外研修補助金の援助を賜った。日本マダガスカル協会会長の守谷正平氏、原猿類研究者、国際協力事業団専門家の島泰三氏、進化生物研究所の吉田彰氏、東京学芸大学助教授松川正樹博士、元国立科学博物館の小島郁生博士など、多くの方々のご協力を戴いた。心より御礼申し上げます。

**相場博明：マダガスカル地学紀行 地学教育 50 巻, 2 号, 19-23, 1997**

〔キーワード〕 マダガスカル, アンタナナリボ, ゴンドワナ大陸, アンモナイト, 中生代

〔要旨〕 ゴンドワナ大陸から離れて独自に生物進化を遂げてきたマダガスカルは、進化の実験室と呼ばれるくらい興味深い島である。しかし、ここは生物分野だけでなく地学的にもたいへんおもしろい島である。アンモナイトをはじめ、中生代の化石を豊富に産し、地形的にも独特な浸食地形を呈している。今報告では、マダガスカルの地学的な側面からの紹介を中心に、今後行かれる方の一資料をなることを期待する。

Hiroaki AIBA: Madagascar Earth Science Report. *Educat. Earth Sci.*, 50(2), 19-23, 1997

トがある。

**第5章 降水** 学習活動に小麦粉を用いた雨粒の測定、降水の形態、降水の地図作り、雪片の形、平均降水量の扱い、虹と雨、など多彩な観察・実験でありそれらに関連したシートも付けられている。

**第6章 風** 学習活動の最初に、空気の温度による上昇と下降をいろいろな実験で行っている。しかし、空気そのものが膨張したり収縮することまでには触れていない。対流による空気や水の流れの実験も示している。空気の動きを知るために、ローソクの炎や煙の動きを使っているが、日本では線香という視覚化するのによいものがあるので、その利用を進めたい。風向計や風速計の自作も微笑ましいものである。

**第7章 気圧** ドラム缶・石油缶・ジュース缶の加熱・急冷による内部と外部の圧力の違い、風船による空気の重さを知る実験など、身近なものを使って空気の圧力や気圧を知るいくつかの実験が上げられている。75頁に「気圧計の数字は、ガラス管中の水銀のインチ数を表わしています」とあり、その下のアネロイド気圧計の文字盤はmmHgであるので、このところのインチと書かれているのは不自然である。

**第8章 前線と嵐** 前線は第4章の雲と霧にも関連がある。前線にそって上昇する空気の動きをなど、空気を立体的な動きでとらえようとしていくつかの図が示されている。トルネード、トロピカルストーム、ハリケーンなどカタカナが目立つ章である。

**第9章 地形と天気** 高所の空気の温度が低いこと、放射冷却などの理由についてを空気の泡や赤外線エネルギー放出などで分かりやすく説明している。高層建築の暑さとすずしさで4階たての建物の各階

の最高最低の温度を与えてそれぞれの階の温度差についての間は興味ももてる。その理由には地面付近で温められた空気の上昇によるが、高いところに達するほど熱は少なくなり、高いところは空気の粒子の間の衝突が少なくなる。という物理的な背景も示している。太平洋側から中央山脈を横切り日本海側の列島横断の各地点や、静岡と甲府や世界各地の標高の高いところと低いところの気温と降水量を取り上げて、地形による天気の違いをグラフや模式図を用いて理解を計っている。

**第10章 地理と気候** 緯度と日光の関係、世界各地の月別平均気温や平均海面温度の比較、降水量の比較などについて資料を用い、地球上における地理と気候の関係を扱っている。

**第11章 天気の予報と記録** 1週間の天気の表が用意されており、その表に12の観測データを書き込んで行くようになっている。記入に煩雑さを省くために天気予報のコード表及びすぐ使える天気予報表が用意されている。

**第12章 自分の測候所を建てよう** 今までの章の中で、取り上げてきたいろいろな観測機器の製作の方法がまとめられており、簡単な百葉箱を組み立てる秘訣がある。これらは子供達に取って自分で作ったものを使って自然からのデータを取ることができることは、彼等に取っての夢ではないかと思う。

章末に、**天気の単元の復習テスト**、**クロスワードパズル**、**気象に関する用語の解説**、**付録：日本の主要都市の気候データ**、**最高気温・最低気温及び降水量**、**訳者あとがき～翻訳を終えて～**

(榎原雄太郎)

## 第 11 回天文教育研究会のご案内

1997 年天文教育普及研究会年会

実行委員長 高橋典嗣 (明星大学)

会 長 水野孝雄 (東京学芸大学)

第 11 回天文教育研究会を下記の要項で開催します。中央教育審議会の第一次答申により学校週 5 日制の完全実施の方針がうち出され、教育内容のスリム化および 21 世紀における豊かな教育に向けた質の向上等が教育課程審議会をはじめとして検討されています。そこでは学校と地域社会との連携が一層重要になるとの指摘があります。本会の会員構成の特長を生かし、学校教育・社会教育・一般普及のそれぞれの立場から前述のことを視野に入れつつ、メインテーマ「宇宙をみせる—学校教育・社会教育・一般普及の連携—」について検討したいと考えています。お気軽にご参加ください。

### ●開催要項

1. 事業の名称: 第 11 回天文教育研究会・1997 年天文教育普及研究会年会
2. 主 催 者: 天文教育普及研究会
3. 事業の趣旨: 天文教育の振興および天文普及活動の推進を目的とする集会
4. メインテーマ: 宇宙をみせる—学校教育・社会教育・一般普及の連携—
5. 期 日: 1997 年 8 月 4 日(月)～8 月 7 日(木)
6. 会 場: 相模セミナーハウス  
TEL 0255-86-2454  
神奈川県綾瀬市吉岡東 3-8-27
7. 参加申込み: 〒191 東京都日野市程久保 2-1-1  
明星大学地学教室 高橋典嗣  
TEL 0425-91-5968  
FAX 0425-91-8181  
e-mail: takahasn@ge.meisei-u.ac.jp
8. 申込み期限: (1) 研究発表 5 月 1 日(木)  
(2) 参加申込 6 月 30 日(月)
9. エクスカーション (希望者) 宇宙科学研究所・相模原市立博物館・国立天文台見学, JR 三鷹駅解散 (予定)

### ●プログラム

- |            |       |  |
|------------|-------|--|
| 8 月 4 日(月) | 16:00 | 開会式 (会長挨拶・日程説明・メインテーマについて)               |
|            | 19:30 | メインテーマ基調発表<br>(小・中学校, 高校・大学, 社会教育, 一般普及) |
| 8 月 5 日(火) | 9:00  | メインテーマに関する研究発表                           |
|            | 11:00 | メインテーマに関する分科会                            |
|            | 14:00 | 支部会                                      |
|            | 16:00 | 公開講演会 (スターウィーク<br>関連行事)                  |
|            | 19:30 | 公開観望会 (スターウィーク<br>関連行事)                  |
| 8 月 6 日(水) | 9:00  | 研究発表                                     |
|            | 11:00 | 研究発表                                     |
|            | 14:00 | 研究発表                                     |
|            | 16:00 | 総会                                       |
|            | 19:30 | 懇親会                                      |
| 8 月 7 日(木) | 9:00  | メインテーマに関する討論                             |
|            | 11:00 | 全体会 (まとめ/報告)                             |

---

 学会記事
 

---

## 第6回常務委員会

日時 平成9年2月3日(月)午後6時～9時  
45分

場所 日本教育研究連合会 小会議室(4階)

出席者 石井 醇会長, 青野宏美, 磯部琇三, 猪郷久治, 加藤圭司, 佐藤俊一, 高橋 修, 高橋典嗣, 根岸 潔, 馬場勝良, 林 慶一, 松川正樹, 松森靖夫, 間々田和彦, 水野孝雄の各常務委員。

小川委員長が欠席のため, 水野委員が司会を務めた。

## 議 題

## 1. 平成9年度東京大会について

根岸委員から別紙のような大会案内(第2次)についての報告があった。これは「地学教育」第50巻1号に掲載予定である。さらに, 磯部委員からシンポジウム案について提示があった。

## 2. 平成10年度以降の大会について

平成10年度について間々田委員から次のように報告された。岩手県盛岡市(サンセール盛岡)で行う。期間は7月30日(木)～8月2日(日)を予定している。うち, 8月1日午後から2日にかけては巡検で, このほか7月30日にプレ巡検が計画されている。

平成11年度については, 理科関連6学会の合同で行えるか検討中であるが, 早急に結論を出したいとの報告が間々田委員からあった。それに対して, 決定するにあたっては開催場所と世話母体とを十分考慮してほしい, との要望が出された。また, 11年度以降の大会開催意向を示している広島および鹿児島にはこの現状を間々田委員が報告する。

## 3. 平成9年度役員(評議員・常務委員)の選出について

候補者の揃わないところについて検討された。

## 4. 平成9年度各種委員会委員の選出について

教科「理科」関連学会協議会委員と学校科目「地学」関連学会連絡協議会委員については, 教育課程検討委員会の磯部委員長から案が出された。次回までに検討しておく。なお, これらの委員は

教育課程検討委員会にも出席してほしいとの要望が出された。

学術奨励賞選考委員会委員候補者6人を選出した。このうち, 常務委員以外の候補者1名については, 林委員が承諾を得る交渉をする。

## 5. 平成9年度総会と地学教育フォーラムについて

4月19日(土)午後3時から学習院中等科で行う。実態調査委員会が行った「地学アンケート」をもとにしたフォーラム「今, 地学教育は——実態報告とその将来の方向性をさぐる」を予定している。

## 6. 科学教育研究連絡委員会からの「教育課程審議会に提出する要望書」案について

各学会ごとの意見に整合性のとれていないところがある。具体的な修正案を石井会長に提出し, 会長がとりまとめて科学教育研連幹事に連絡する。

## 7. 平成8年度岐阜大会宣言に基づいた文部大臣宛の要望書案について

下野委員より送られてきた原案が検討された。下野委員が欠席であったので, 検討内容を水野委員が伝える。

## 8. 入会・退会者の承認について

平成8年度入会者として次の1名を承認した。

内山純子 横浜市立瀬谷中学校

平成8年度退会者として次の3名を承認した。

池田 雍 栃木

福原悦満 広島 H8.10 逝去

天春 勤 三重 H8.12 逝去

## 報 告

## 1. 編集委員会

松川委員長から編集は順調に進んでいるとの報告があった。

## 2. 行事委員会

間々田委員長から次のような報告があった。次年度は定期的に委員会を開催し, これまでの行事委員会の業務内容の点検, 巡検などの行事立案・実施を行いたい。

## 鹿児島大学教育学部 教官の公募

職種・人員：理科教育講座（地学担当）助教授又は講師 1 名

専門分野：地学，但し以下の科目を担当していただける方。地学概論，鉱物学，地球物理学，気象学，地学実験，地学野外実験，地学演習，結晶学特論（院），鉱物学特論（院）。

応募資格：(1) 35 歳以下（採用時），(2) 大学院修士課程修了者，又はこれと同等以上の研究業績を有すること（博士号を有することが望ましい），(3) 大学院教育学研究科（修士課程）理科教育専修の授業が担当できる方（近い将来，可能な方を含む）

着任予定時期：1997 年 9 月 1 日

提出書類：(1) 自筆履歴書（写真貼付のこと），(2) 研究業績目録，主要論文別刷，及び今までの研究概要と着任後の抱負（和文 1200 字程度）

応募締切：1997 年 4 月 30 日（消印有効）

書類提出先：〒890 鹿児島市郡元 1-20-6

鹿児島大学教育学部長 島田俊秀 宛

（注意）提出書類は必ず書留郵便とし，封筒の表に「地学担当教官応募書類」と朱書のこと。

問い合わせ先：鹿児島大学教育学部理科教育講座

世話人 林 進 TEL 099-285-7799

## 編集委員会より

定例編集委員会は、2月22日(土) 午後に開かれました。編集状況は、原著論文2、資料1が受理されました。原著論文の査読をパスする論文数が少ない状態にあります。現在ですと、比較的早く印刷公表になります。本年度投稿論文の査読を編集委員以外の方をお願いいたしました。記して、厚く御礼申し上げます(敬称略)。伊東昌一・鎌田正裕・南島正重・牧野泰彦・水野孝雄・二宮修治・小野正裕・榊原保志・下野 洋・浦野 弘  
編集委員会: 松川正樹(委員長)・林 慶一(副委員長)・榊原雄太郎・相場博明・片岡祥二・宮下 治・根岸 潔・坪内秀樹

## 会費納入のお願い

昨年末に滞納されている方に会費納入のお願いしましたが、未だの方がいまだかなりおられ、困っております。早期の会費の納入をお願いいたします。学会は、みなさんの会費で運営されております。ご理解下さい。

払込票と払込票兼領収証を49巻6号に挟み込みました。それにご記入の上、郵便局で、会費をお支払い下さい。  
(庶務)

### 日本地学教育学会 50巻 第2号

平成9年3月25日印刷

平成9年3月31日発行

編 集 兼 日 本 地 学 教 育 学 会  
発 行 者 代 表 石 井 醇

184 東京都小金井市貫井北町4-1-1  
東京学芸大学地学教室内  
電話 0423-29-7534 庶務(水野)  
0423-29-7536 会計(高橋)  
0423-29-7544 編集(松川)  
振替口座 00160-3-86783

印 刷 所 株式会社 国際文献印刷社

169 東京都新宿区高田馬場3-8-8  
電話 03-3362-9741~4

# EDUCATION OF EARTH SCIENCE

---

VOL. 50, NO. 2

MARCH, 1997

---

## CONTENTS

### Original Articles

- A Studying the Weather *via* the Internet—Weather Watching in Real Time with Live-Cameras—.....Naoki MATSUMOTO and Yukimasa TSUBOTA...37~43
- Natural Science as New Combined Science Curriculum for Japanese Senior High School .....Masaki MATSUKAWA, Yoshihiro TANAKA, Shigeru SAITO, Kiyoshi NEGISHI, Keiichi HAYASHI, Masahiro YONEZAWA, Kazuhiko YAMAMOTO, Eiichi FUJII, Hideki TSUBOUCHI, Osamu MIYASHITA, Hiroaki AIBA, Katsuyoshi BABA, Hiromi AONO and Yutaro SAKAKIBARA...45~53

### Survey Report

- Madagascar Earth Science Report .....Hiroaki AIBA...55~59

Book Reviews (44, 60~61)

Proceedings of the Society (65~67)

Obituary (54)

Announcements (62~64)

---

All communications relating this Journal should be addressed to the  
**JAPAN SOCIETY OF EARTH SCIENCE EDUCATION**

c/o Tokyo Gakugei University; Koganei-shi, Tokyo 184, Japan