

## 「奄美諸島の気候・水・生物」の学習指導

1. 授業者 村上 潤
2. 対象 第2学年および第3学年
3. 単元名 自然と人間
4. 小単元名 大気と海と生物 ～奄美諸島の気候・水・生物～
5. 小単元の目標 気象現象のしくみと規則性についての学習成果を活かして、奄美諸島の気候とそこに生きている固有の生物たちの生活環境について、気象・地質・生物学的な調査資料を用いて意欲的に考察することができる。

### 6. 小単元設定の理由

#### (1) 「気候と海との関わり」について

気候と海の間には密接な関係がある。「気候は、海によって決められている」とも言える。海面の水温が変化するだけでも、異常気象が生じてしまう。また、台風は、海に蓄えられている多量の熱エネルギーが大気に移動することによって発生する。これらのことから明らかなように、気象についての学習指導を行う際には、私たちは「海との関わり」をいつも生徒に意識させる必要がある。幸い、日本は四方を海に囲まれ、日頃から様々な恩恵を受けている。この地の利を活用したい。

#### (2) 「中学校理科の前半のまとめ」としての位置づけ

第3学年理科の最後の単元となる「自然と人間」には、中学校理科の3年間の学習成果を生かして自然と人間との関わりを多面的・総合的に考察することを行う選択単元が設けられている。この「自然と人間との関わりについて考察する」という価値ある場面を、中学校3年間の途中にもう一つ設定することを考えた。その場面に相応しい内容として「気象」単元の後を提案する。

気象の授業を行う時期は、中学校3年間のちょうど中間点を過ぎたところに当たる。気象単元では、圧力や状態変化などといった第1分野の学習内容が大いに関わってくる。また、生物の生活環境を理解するためには、気象事象を幅広く知る必要がある。このように、気象単元は、他の単元との間で「横への広がり」をつくりやすい単元である。そこで、気象単元の学習を完了した後に「中学校理科前半の学習成果を総合して学習活動に取り組む場」を設定することとした。

この2年次の「中学校理科前半のまとめ」と3年次の「自然と人間」とを組み合わせることで、いわゆる単発的な学習に止まることなく、「自然と人間との関わり」について、より充実した学習成果を収めることが可能となる。

#### (3) 「なぜ奄美諸島なのか」について

「島」は、生物学的にはたいへん魅力のあるところである。島は、他の地域との交流を断った孤立した環境を保ち、そこには固有の生物たちが生活している。特に進化学の分野では、島は古くから貴重な研究対象であった。このような「島の魅力」については、第2学年の単元「動物の生活と種類」においても、生徒たちに伝えた。しかし、限られた指導時間のなかでは、多くを扱うことはできない。そこで、本小単元において「島の魅力・その2」を指導することとした。そして、「その3」については、第3学年の単元「生物の細胞と生殖」において扱う予定である。

旧学習指導要領で扱っていた小単元「日本の天気の特徴」は、高等学校に移行統合された。そこで、この小単元の趣旨を発展させて、「日本の島」に注目することとした。日本列島そのものが島ではあるのだが、今回は、奄美諸島に注目した。昨年、奄美諸島は、復帰50周年を迎え、さらに世界遺産への登録候補地にも選定された。そのような「記念すべき年」にこの地域の島を扱うことには意味がある。また、奄美諸島の近くには「黒潮」が流れている。この世界最大級の海流と気候との関わりを考察することは、生徒の学習意欲を高めることにつながると考えた。一方、地質学的な面からは、この地域は、氷期と間氷期による海面変動と地殻変動の影響を大きく受けている。このことも、生徒たちの科学的思考を発揮させる要因となる。

日本列島そのものが島であることは、「川」にも大きな特徴を与えている。日本の川は「短くて急傾斜」である。それゆえ、ヨーロッパを襲った河川大洪水のニュースを見ても、我々日本人は「洪水が何日もかけて下流の都市へと移動してゆく」という現象をイメージすることが難しい。日本の川の中で、この「短くて急傾斜」という特徴を最もよく現しているのが「屋久島の川」である。屋久島は、奄美諸島からは外れるが、「自然と人間との関わり」を学習するうえで、ぜひ注目したい島である。3年次の学習では、屋久島を取り上げる。

## 7. 「発展的な学習」について

発展的な学習や補足的な学習における学習内容の選択やその実施に当たっては、生徒一人ひとりの学習内容の理解や習熟の程度および興味・関心を踏まえることが大切である。

気象単元の学習指導では、上記のことを留意しながら、「興味・関心を視点とした単線型の授業」を行った。そして、その後の小単元「奄美諸島の気候・水・生物」を「発展的な学習の場」として設定した。そこにおいて、生徒一人ひとりが、気象事象を柱として自然を総合的にとらえることができるように指導した。

## 8. 「学習意欲を高める指導と評価」について

授業者は、これまで継続的に「学習意欲を高める指導法」についての研究を行い、発表してきた。

「発展的な学習」は、それ自体が生徒の学習意欲を高める要因になりうる。発展的なことを学ぶことによって得られる「充実感・達成感」は貴重である。基礎的・基本的な学習内容についての理解や習熟の程度が不十分な生徒でも、発展的なことを学ぶことから「学習意欲を高めるきっかけ」をつかむことはできる。しかし、このような魅力を持った発展的学習においても、教師は「どのような教材を提示するか」について絶えず吟味することが必要である。授業において教材（課題）を提示したときに、生徒が「おや、不思議だな」「どうしてそうなるんだろう」などの「自分の課題」を見出すことができれば、学習意欲は高まっていると評価できる。換言すれば、生徒の学習意欲の高まりは、教師の「教材を選ぶ力」にかかっているということだ。充実感・達成感は「大きな壁」を乗り越えたときに生ずる。この大きな壁に相当する教材を提示していくことが大切である。生徒への評価は、そのまま自分の評価になる。

## 9. 小単元「大気と海と生物」の教材

### (1) 自作の「奄美諸島の大型地図」

本小単元の柱となる教材は、自作の「奄美諸島の大型地図」である。種子島（大隈諸島）から与論島までの約500kmの間にある島々の位置を、全長約6mの自作大型地図で表した。この地図は、水色の色模造紙を長くつなげて、そこに各島の形に切り抜いた茶色の画用紙を貼り付けたものである。この大型地図を理科室の前から後ろに向かって伸ばした。

大型地図を用いると、生徒全員が1つの地図を「鳥瞰図の視点」で見ることができる。今回の授業では、「ウォーレスの動物地理区」に関わる内容を扱ったので、大型地図を取り囲み、生徒全員で考察することができた。

### (2) 自作の「奄美諸島の資料集」

奄美諸島に関する記述・資料を教科書や資料集から見つけることは難しい。そこで、自作の資料集を作成した。「島の気象データ」や「黒潮の海水温度」は気象庁・海上保安庁・鹿児島大学などのホームページを参照した。また、上述した大型地図は平面であるため、標高と水深が表現できていない。そこで「カシミール3D」という「三次元の地図ソフト」を用いて、島の断面図や鳥瞰図を作成した。生物分野では「爬虫類・両生類の分布図」を用意した。さらに、与論島については、実際に現地を観察・取材した情報を載せた。これらの資料と大型地図を活用することで、生徒たちは、悪石島と小宝島との間に「渡瀬線」と呼ばれる動物分布の境界線があることを考察することができた。

(3) 真山茂樹助教授による開発教材シュミレーションソフト「シム・リバー」

3年次の学習では、このシュミレーションソフトを活用して、屋久島を中心とした「島の川」についての考察を行う。

10. 小単元の指導計画

<小単元名> 大気と海と生物 ~奄美諸島の気候・水・生物~

(1) 2年次の学習 [3時間]

<1時間目>

- \* 鹿児島県は、南北600kmの長さがある。地域ごとに気温の差がある。
- \* 奄美諸島は、亜熱帯気候である。
- \* 鹿児島県のシンボルマークは「風と波」を表している。
- \* 奄美諸島は台風の通り道になっている。
- \* 今年(平成15年)の台風10号は規模が大きく、各地に被害が出た。
- \* 奄美諸島は、「高い山がある島」と「低い山がある島」とに分かれる。
- \* 屋久島や奄美大島は、高い山があるので年降水量が多い。

<2時間目>

- \* 大口市、鹿児島市、屋久島、奄美大島、与論島の気温のようすを比べると
  - ・ 南にいくほど平均気温が高くなる。太陽高度が高くなるから。
  - ・ 南にいくほど気温差が小さくなる。海の水温の変化が小さいから。
- \* 黒潮は、南方から北上し、トカラ列島のところで太平洋側に進路を変える。
- \* 黒潮の海水温は、夏は30度に達し、冬は20度を下回ることはない。
- \* サンゴは、フィリピン海域から黒潮によって運ばれてきた。
- \* 与論島は、水不足になることが多い。  
年降水量が少ない(奄美諸島には、梅雨のあとに乾期が続くという特徴がある。)  
サンゴ礁の島なので、水は地中にしみこんでしまう。
- \* 与論島は、島の周囲をサンゴ礁が囲んでいる。
- \* 与論島は、島の内陸に、かつてのサンゴ礁が土手のように残っている。  
与論島は隆起した。

<3時間目>

- \* 奄美諸島の自作地図を見ることで、奄美諸島への関心・意欲を高める。
- \* ホオグロヤモリは、ジャワ原産で、台湾を経由して奄美諸島へと生活範囲を広げてきた。
- \* は虫類と両生類の分布は、トカラ列島を境に南北に分かれている。  
ホオグロヤモリは、与論島にはいるが奄美大島にはいない。
- \* かつては大陸から奄美諸島までは陸続きであった。  
「陸の橋」と呼ばれている。
- \* トカラ列島には、かつて海峡があり、ここに渡瀬線(ウオーレスの動物地理区における「旧北区と東洋区との境界」)がある。
- \* 黒潮に運ばれてトカラ海峡を渡った生物がいる。
- \* 奄美諸島は、「氷期と間氷期による海面上昇」と「陸の橋の沈降」とによってできた。  
ハブは、奄美大島には見られるが、与論島にはいない。それは、与論島の標高が低いため、当時の海面上昇によって島が完全に海中に没したためである。

(2) 3年次の学習 [2時間]

<1時間目> 屋久島の自然

1) 屋久島とはどのような島か。

- \* 「1ヶ月に35日は雨が降る」と言われている。  
年間降水量は、平地で4000mm、山地では10000mmに達する。台風のときには、1日に986mm降ったこともある(東京の年間降水量は1400mm)
- \* 九州の最高峰「宮之浦岳(1936mm)」がそびえており、「洋上アルプス」とよばれる。
- \* 1400万年前に隆起した巨大な花崗岩でできた島である。
- \* 「海岸線から山頂までの約2000mの標高差」に「日本列島の南から北までの気候」が収まっている。  
海岸は亜熱帯気候、山頂は亜寒帯気候である。
- \* 屋久杉とよばれる樹齢1000年以上のスギが見られる。
- \* 約6100世帯、人口約14000人である。
- \* 1993年に「世界遺産(自然遺産)」に登録され、それ以後に観光客が増加し、年間観光客数は約30万人に達する。

2) 屋久島の川の特徴

- \* 宮之浦岳山頂を源流とする安房(あんぼう)川は、日本一急な川である。  
全長20kmで1900m下り、太平洋に流れ出る。
- \* [発問]「山地の川は、土砂降りによって増水しても濁らない」のはなぜか。  
川床が花崗岩であるため。
- \* [発問]「山地の川は、魚が見られない」のはなぜか。  
川に、えさとなる小動物がいないため。

3) 屋久島の植物の特徴

- \* [発問]花崗岩でおおわれている地表では、植物の生育のための水をどのように蓄えているか。  
地表に生えるコケが水を豊富に蓄えている。
- \* 屋久島だけに見られる植物が多く、それらの名前には「ヤクシマ」が付けられていることもある。  
栄養分が不足した花崗岩地帯の厳しい環境に適応したため。  
栗生川河口に見られるメヒルギのマングローブは、栄養分が不足した清流に適応している。

4) 開発か、保護か。

- \* 世界遺産に登録された森林のほとんどは、人間が入り込むことはなく、自然環境が保たれている。
- \* 住民たちも、環境保護に尽力している。  
生ごみの90%は堆肥になっている。天ぷら油を再生してディーゼル車の燃料としている。
- \* 観光で生計を立てている住民もいる。  
大きなホテル(定員278名)も含めて宿泊施設は89軒ある。この他にも、土産物屋・飲食店・レンタカー店・観光タクシーなどを挙げることができる。
- \* 森林の一部は、遊歩道や案内所・トイレを整備することで、「自然観察の場」として一般に開放されている。
- \* [課題提示] 「生活の場」としての屋久島は、これから先どのように開発すればよいのか。  
「自然観察」を中心とした観光地としての開発を進める。  
これ以上の開発を行うと、環境破壊の恐れがあるので、現状を保つ。

<2時間目> シミュレーションソフトの活用

- 1) 4人1組のグループを作り、シミュレーションソフトを用いて、次の条件における安房川の変化について分析する。特に、「安房川に生息する魚類や流域の植物への影響」について考察する。

安房川は、上流が亜寒帯気候、河口が亜熱帯気候である。この気象条件が安房川にどのような特徴を生み出しているか。また、もし安房川の流域がすべて亜熱帯気候であったとすると、現状と比べてどのような変化が起こるか。

「安房川が日本一の急流であること」と「上流の年間降水量が10000mmに達する」ことは、安房川にどのような特徴を生み出しているか。

安房川の上流もしくは中流に「定員1000人のホテル」を建てると、どのような変化が起こるか。また、河口に建築した場合には、河口およびその周辺海域にどのような変化が起こるか。

もし、定員1000人のホテルの建築が環境に大きな変化を与えなかった場合には、さらに定員を何人まで増員できるか。

住民は河口付近に生活している。住民が自然環境を保護するために、さらに行うべきことは何か。

- 2) 以上のことを考察することを通して、屋久島の開発についての考えをまとめて発表する。