

地域の特性を生かした環境教育の試み ー内房東京湾岸と外房九十九里地域の対比的教材化ー

The trial of environmental education making the best use of regional characteristics:
Comparative study on environment of Bay side and Pacific side of the Boso peninsula

宮本明宜*, 大久保紀雄**, 佐藤伸司**, 増田英治**

MIYAMOTO Akiyoshi*, OOKUBO Norio**, SATOU Shinji**, MASUDA Eiji**

*千葉県立茂原高校（前・生浜高校）, **千葉県立生浜高校

〔要約〕高校の授業の中での環境教育の位置づけは、理科、保健、社会、家庭、農業などの教科に分散して取り上げられることが多かったが、総合的な学習の時間の設定や学校特設科目によって学際的色彩の強い環境学習を、教育課程の1科目として実践できるようになってきた。その際一般に、科目担当者が問題になるが、多教科の協力のもとチームティーチングという方法がとられたり、環境科学という科目名のもと理科教員が受け持つことも多い。

本研究は、房総半島中央部の西岸と東岸の環境を対比的にとらえつつ、地域の環境を、高校生に解りやすく紹介する試みの事例である。また、隣接して環境の異なる地域の（例えば都市と農村）対比的教材化が有効であり、地域の自然、文化、慣習などの相違を再発見しつつ、生徒の生きる力の醸成も目途に、外部講師の招聘もまじえて展開を試みたものである。

〔キーワード〕地域、大気、水質、生物、高校生、総合学習

1. はじめに

房総半島の中央部の細く縊れた部分の分水より可能である。ここでは千葉市中央区の湾嶺丘陵部の標高は100m前後であり、西側岸に位置する生浜高校と外房太平洋側の茂原の東京湾岸は千葉市や市原市の京葉工場地域高校周辺の環境の諸特性を比較しつつ、教材やベッドタウンを抱えている。一方、東側の化を試みたので、その内容の紹介をしたい。

太平洋に面した外房は九十九里平野の市町村

からなり、工場地域もあるが水田や畑作を主

体とする農村、ないしは漁村も抱えている。

分水嶺付近はスギ植林地やゴルフ場、水源用など多分野の関わりがあるが、1科目の授業のダム湖などがあり、市街地は少なく文化的で実践する際の方法論を検討し、また、近隣境界線ともなっており東西での通勤による人の地域比較が有効であることを考察すべく、的交流はあるものの、地域共同体の不連続面的性格があり、文化的経済的、あるいは自然的環境が、少し異なっている。

これらの少しの違いを高校生に認識させて

それぞれの高校や生徒の居住地域を取り巻く

環境の特性を科学的に比較分析することが、

諸種のデータ収集や複数の高校の協力などに

2. 研究目的および項目

環境教育の教材発掘は、自然、文化、社会など多分野の関わりがあるが、1科目の授業で実践する際の方法論を検討し、また、近隣境界線ともなっており東西での通勤による人の地域比較が有効であることを考察すべく、次の様な項目について教材研究を試みた。

①大気汚染物質（NO₂、粒子状物質など）

②河川や池沼の水質と生物、海岸の漂着物

③排水や上水、水の環境基準とその測定法

④環境緑地や都市計画、土地利用

⑤環境法や環境政策の経緯

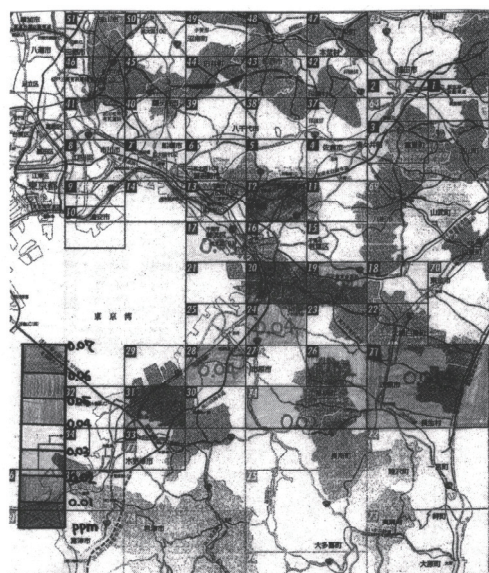
⑥環境認識についての高校生アンケート調査

- ⑦環境関連の外部講師を招いての特別授業
- ⑧天然ガス発掘の利益と地盤沈下問題の関係
- ⑨地域の河川改修審議委員会（南白亀川等）
- ⑩校庭での作物栽培やビオトープ設計

3. 研究項目毎の方法と結果および考察

①大気汚染物質（ NO_2 、粒子状物質など）

ザルツマン試薬による簡便法で学校内各所の NO_2 濃度測定を体験させてから、自宅周辺の測定を有志を募って行い濃度分布図を作成させた。粒子状物質も濾紙法で行ってみた。対象地域間の有意差は顕著であった。（図1）



生徒がまとめた二酸化窒素濃度地図

また、光化学スモッグ注意報の発令状況や酸性雨の測定、大気汚染に関するインターネット検索情報の提示などが有効であった。

②河川や池沼の水質と生物、海岸の漂着物

東京湾に注ぐ村田川や塩田川と太平洋に注ぐ南白亀川や一宮川の約15カ所で、簡易水質分析（水温、 pH 、 DO 、 NO_2 、 PO_4 、 COD 、電気伝導度）や指標生物（路傍雑草、水草、珪藻、水鳥、）の調査を季節毎に実施。

双方とも水源近くで清流であったが、廃棄物処分場問題などを抱えていた。下流部では、東西で異なり、農村部の外房の河川では、 COD やリン酸が少々高く、野鳥ではヒバリ、カワセミ、メジロ、キジ、オナガガモが特徴

的であった。河川の堤は入会地として管理され、野草が豊富で、水中には沈水植物の繁茂も見られたが、帰化水草オオモミも目立った。

都市部の内房域では亜硝酸イオン濃度が高く、堤はコンクリート護岸が目立った。野鳥では、キンクロハジロやハセキレイが目立った。路傍雑草の種類は少なく、水草は抽水植物のヨシも少なかった。河口や海岸では、外房と湾岸の環境に対応した生物や漂着物の観察が可能で、共通種としては夏鳥のコジマスが見られたが、異なるものも多く、内房のアサギやバカガイ等に対しての外房のコタガイやダンバシガイ等、学校行事での貝殻の標本作製課題も有効であった。また、食用海藻でも、内房のササノリやアサナリに対しての外房のアオリやコジツマタの存在が比較できた。動物では内房の干潟に打ち上げられていたアカエイやサッパに対して外房ではサメやイソ等があった。特別講師の招聘、写真やビデオ紹介、あるいは採集海藻の標本作製の授業を行った。

③排水や上水、水の環境基準とその測定法

塩分濃度、細菌数、珪藻、有機物濃度など高校の設備でも計測可能なものを演示したり、体験させることができる。標準曲線の作製は、塩分濃度（%やモル濃度）と電気伝導度との相関関係により示せた。一般細菌や大腸菌群の計数や検鏡も紹介しやすかった。工場排水と生活排水の特性と違いや各項目の基準の紹介などは教材化に工夫を要すると感じられた。

④環境緑地や都市計画、土地利用

航空写真の立体視や各自治体で手に入る都市計画図や白地図の紹介、更には、学校周辺の緑地の把握、地目別土地面積、農業委員会による農業振興地域の検討、市街化区域、調整区域、工業区域、商業区域の把握、不動産取引を示す新聞広告の比較なども試みた。千葉県統計年鑑のデータを分析することによって、過去から現在にかけての変遷も解った。年鑑には廃棄物量や人口の動態などの社会指標も掲載されている。内房都市部は緑被率が低く外房は水田が多く、境界部で山林が多い。

10m四方の林分（社寺極相林と雑木林二次林）を農業高校生と植生調査した記録を紹介したが、潜在自然植生や現存植生、学校や公園の植栽現況の問題点等も教材となり得た。

⑤環境法や環境政策の経緯

昭和42年の公害国会での公害対策基本法に始まる諸種法律の成立の経緯を説明し、近年の外来生物法、自然再生推進法、環境教育推進法などに至るまで、自治体の環境関連部局の必携となっている環境六法から引用して説明し、汚染者負担の原則、無過失賠償責任、国の監督責任などの法律用語を絡めて、環境問題と法律の関係の教材化を試みた。裁判の判例とその根拠、認定制度、法律の意味など、奥の深いテーマだが、社会科の教員などを巻き込みたい。内房では大気汚染訴訟の事例、外房で食虫植物群落の開発の事例もあった。また、近年では大気中粒子状物質の基準をクリアするためのディーゼル車規制の政策や工場立地法の変更による緩衝緑地の縮小問題があった。新聞記事に掲載されたが説明しなければ、内房も外房も高校生の関心は高くない。

⑥環境認識についての高校生アンケート調査

近年、高校でのアンケート調査は多種行われるようになってきている。学校評価やいじめ問題の把握等である。環境教育に関するアンケートを1993年に試行し、居住環境別に都市と農村と山村で比較した。地下水使用率、ゴミ処理方法、開発欲求、交通改善、緑の渴望などに差異が認められた。更に視点を変えたアンケートを作製し、自然環境だけでなく、高校生までを過ごした身の回りの環境について、社会環境や生活環境の分析も試み、複数の高校で実施し、申告居住環境別に比較した。都市部と農山村部で回答傾向に大きい特徴や相関のある項目は以下の様なものであった。

- ・ 利便性への慣れや固執が都市部で存在し、農山村部では利便性希望はあるが快適性を感

園や空き地、駐車場が多く、農山村部では自然の中が多い。

- ・ 子供会活発度は農山村部で高く、都市部で低い傾向があった。
- ・ 家族構成人数は農山村部で少し多いが、子供人数や将来の希望子供人数はほぼ同じであった。
- ・ 進学希望、虐め虐められ経験、老人ホーム希望、家出の経験、規則生活度は都市部で高かった。
- ・ 転職可能性予感、進路研究度、喧嘩経験、タバコ経験、バイク経験は農山村部が高かった。
- ・ 不安衝動度は農村と都市の境界部で大きい傾向があり、自然体験度が高いと我慢強い傾向も読みとれた。

⑦環境関連の外部講師を招いての特別授業

平成14年度および16年度に千葉県の「魅力ある高校づくり事業」の予算を生浜高校で獲得し、環境教育関連の校外行事や外部講師による特別授業を以下の内容で実施できた。

- ・ 「東京湾の自然」 2004/10/28

東邦大学理学部教授：風呂田利夫氏

- ・ 「東京湾の古環境-貝化石と地層の野外調査」 2005/1/18 元高等学校教諭：堀内正貫氏

- ・ 「生分解性プラスチック」 2005/2/4

昭和高分子株式会社：高橋 圭氏

- ・ 「海藻から見た海と地球環境」 2002/11/26

筑波大学非常勤講師：野田三千代氏

- ・ 「プールでのスキューバダイビング体験」 2004/9/15 潜水教育団体 PADI インストラクター：

富山 誠氏 白土和子氏

風呂田氏の特別授業に限っては、日本科学未来館を会場にして総合学習校外行事の一環として展示見学、お台場周辺の博物館散策と併せて実施した。近年、高校の授業に校外から講師を招聘できる環境が整った様に感じる。

⑧天然ガス発掘の利益と地盤沈下問題の関係

千葉県の九十九里平野中南部には、地下資源として天然ガスが埋蔵されている。質の良

近年、石油をはじめとして鉱物資源の供給は海外からの輸入に依存しており、日本国内での実体験が少ないという事情があるが、天然ガスを産するこの地域の教材化の意義は大きいし、エネルギー教育にも通じると感じた。

河川法 16 条の 2 の改正に伴って、改修に先立って、流域委員会が組織され地域住民や有識者による議論が行われるようになった。

This map illustrates the Kanto Plain (関東平野), a major geographical feature in Japan. It shows the extensive plain area, major cities such as Maebashi (前橋), Tokyo (東京), and Utsunomiya (宇都宮), and the surrounding mountainous regions. Key rivers like the Tone River (利根川) and Arakawa River (荒川) are depicted, along with the extensive Kanto Plain (関東平野) itself. The map also shows the surrounding mountainous regions and the extensive Kanto Plain (関東平野) itself.

この情報は河川改修審議委員会にも示し、保護施策をお願いする基本情報にもなり得るという説明をした。河川改修審議委員会の会議資料には、河川と関わりのある農業水利、漁業、治水、観光など多様な情報も掲載されている。九十九里平野は戦前は幾多の干魃に悩まされた地域である。溜池も多く、利根川から農業用水を引いた土木事業「両総用水」は、それらを物語るものでもある。これらは飲料用水源と共に地域教材として有効である。

千葉県で生産量の多い落花生の栽培体験を生浜高校と茂原高校の双方で試みた。苦土石灰や生ゴミ処理機でつくった有機肥料の投与条件による収量の差異を重量や種子サイズで検討する教材に適していた。生徒はポットに播種し苗をつくるところから移植まで行えば評価し、以後の圃場での対照実験は教員が設定した。ビオトープ運動はドイツの都市部を発祥とする自然環境復元の土木造園技術である。一般にいち早く自然植生の失われた湿地を小規模に再現し、抽水性、浮葉性、沈水性の各水草（在来種）を深さの勾配のある池に植栽し、水生昆虫のトンボ類やホタル類などを呼び戻し、場合によってはイネ等の栽培も含む子供の自然体験や環境教育の場としての活用ができる空間をつくる運動である。生物Ⅱの生態分野の授業の中で九十九里平野に多い県内の溜池調査によって得られた水生植物の分布状況やレッドリスト等を示しビオトープ設計の課題を与えた。生浜高校生徒の作品をコンテストに出したところ入賞するということがあった。校庭には池や庭園が設けられていることも多く、ビオトープや作物栽培圃場として活用できるスペースが存在している。

「学校におけるこれからの環境教育」

千葉県総合教育センター