

## 10. 都心地域における環境教育のあり方

堀 内 一 男  
久 樹 富貴子

### 1. 問題の所在

科学技術の進歩と急速な経済活動の発展により、大量生産・大量消費がすすみ、生活様式が大きく変わってきた。そして、ごみの増加、水質汚濁、大気汚染などの都市・生活型公害が顕在化し、どう対処すれば良いか検討されてきた。

近年では、地球規模の環境問題が一層深刻な問題となり、かけがえのない地球の環境を保全し、未来の世代に引き継ぐことが、我々に課せられた重大な責務となってきている。

このような状況のなかで、「環境教育」の重要性が叫ばれ、学習指導要領に位置付けられるとともに、文部省や東京都教育委員会による「環境教育指導資料」の発行、中央区教育委員会では、教育センターの課題研究班の研究を基に「環境教育の手引き(1)(2)(3)」を発行し、環境教育の実践にかかわる指針を示してきた。

しかし、現実には、このような教育行政のサポートがあるにもかかわらず、学校において「環境教育」の実践が広まらない要因はどこにあるのだろうか。

平成4・5年度 都立教育研究所環境教育研究推進委員会の調査によると、現在、およそ70パーセントの教師が環境教育に関心をもち、教育活動の中で取り上げているが、指導される場は、社会・理科・特別活動等、限られた教科や領域であり、その指導法も、言葉による説明、教科書・副読本による指導、テレビ・VTRの視聴、リサイクル等の実践などがその主流であり、毎日の生活や身近な題材と結びつけた指導は、あまり行われていない。そして、環境教育を実践しにくい理由として「時間が無い」「良い教材・資料が無い」「教育課程に無い」「指導方法が分からない」等があげられている。

環境教育の目的が、「環境問題に関心をもち、環境に対する人間の責任と役割を理解し、環境保全に参加する態度及び環境問題解決のための能力を育成すること」にあるとすれば、生徒に身に付けさせたい能力として、「自然に対する愛護の心情」を中心に、「身近な環境問題・世界の環境問題の解決に向けた知識・理解・技能」「身近な環境問題に対する参加意識」「日常生活における実践力」等があり、これらを意図的に指導する必要がある。

では、中央区のように、都心区として緑を中心とした自然環境に恵まれない地域ではどのような学習素材を用い、どのような方法で環境教育に取り組めば、生徒が意欲的に学習に参加し、環境教育のねらいが達成できるのだろうか。

本研究は、ここ3年間の銀座中学校での環境教育の実践のまとめであり、今後の在り方を探ったものである。

## 2. 研究の方法と研究仮説

本校では、平成4年度から、関心ある教師が中心となって環境教育を意識した授業実践を進めてきた。その主なものは、次のとおりである。(表1)

これらの授業実践を持ち寄り、研究グループで指導の場、指導内容、指導方法、生徒の反応等の視点から分類・分析した結果、次の共通理解を得ることができた。

- ① 「環境科」が無い以上指導内容との関係で教科指導の場を中心に実践する必要がある。学級活動や学校行事等の場をも意図的に活用したい。
- ② 生徒の日常生活と結びついた学習内容を工夫するが、その素材は、現在・過去・未来に広げることができる。
- ③ 生徒は実験・調査・観察等の体験・作業的学習に参加意欲を示すので、生徒参加型の授業構成が望ましい。

以上のように、平成4・5年度の本校での環境教育の授業実

践を検討した結果として得られた共通理解を、緑や自然に恵まれない都心地域で環境教育をすすめる場合、どの様に生かしたら良いだろうか。

環境教育のねらい、生徒に身につけさせたい能力、生徒の参加意欲が高まる指導法等を意識しながら研究グループ員で討議し、その結論を、指導計画をたて授業実践を進めるえでの「研究仮説」とした。

- ① 身近な生活の中で、目の見える物、体験できることを素材とすることで、環境を強く意識させることができる。
- ② 目に見えない物は、見えるように加工したあと学習素材とすることで、環境教育の学習対象を広げ、生徒に活動の場を提供することができる。(実験・調査・観察)
- ③ 体験、作業を取り入れることで、学習を具体的に進めることができ、より良い環境を維持するための実践力を培うことができる。

これらの研究仮説にもとずき、研究グループ員の担当教科の中で取り上げる単元を設定し、より良い指導案を検討したあと、授業実践を試みた。本稿では、理科・社会・保健体育の授業実践を報告する。

授業実践事例は、次の通りである。

表1 銀座中学校における主な環境教育の実践

教 科	テ ー マ (主な内容)
社 会	「街づくりへの提案」
社 会	「江戸時代の環境保全ーリサイクルとゴミ」
社 会	「地球のために始めよう」
理 科	「都心におけるタンポポの分布」
理 科	「朝顔による大気汚染と酸性雨の観察」
美 術	「環境教育とポスター制作」
家 庭	「家庭生活と地域」
保 体	「生活に伴う廃棄物の処理」
保 体	「健康と環境ー自然環境の大切さ」
総 合	「環境レポートの作成」(夏休みの課題)
柏 学 園	「手賀沼の汚染」(社会・理科)
	「植物スケッチと自然観察(理科)」
小 諸 学 園	「小諸の星と東京の星」(理科)
	「地形と植物の成育」(八島湿原)

### 3. 実践事例

#### 《実践事例1》 実験を通して環境問題を考える学習

「酸性雨のできる原因」(理科)

##### 1 理科における環境教育の趣旨とねらい

小学校・中学校・高等学校という学校教育の流れを通して環境教育を考えた場合、中学校理科が果たす役割は、理科における環境教育の学習対象である「自然事象と人間のかかわり」を科学的論理性を持ち、理論的かつ合理的に学習していく姿勢を養うことである。

このことは、理科においては「自然事象」を学習の対象としており、環境教育を進める上で「人間生活とのかかわり」という視点を学習の中に取り入れることで、教科としてのねらいを達成しながら無理なく環境教育を進められるからである。

また、1975年ユーゴスラヴィアのベオグラードで開催された国際環境教育会議で出された環境教育のねらいは、「環境とそれにかかわる問題に気づき、関心を持つとともに、当面する問題の解決や新しい問題の発生を未然に防止するために、個人及び集団として必要な知識、技能、態度、意欲、実行力などを身につけた世界の人々を育てること」と示され、具体的に6項目の目標が掲げられ、この具体的な6項目の日標は、環境に対する関心、知識、態度、技能、評価、能力、参加の重要性を述べたものであり、この中でも特に中学校の理科では「関心・知識」に重点をおいた指導を行っていくことが、生徒の発達段階において重要と考えられるからである。

なぜなら、環境問題は人間生活の中から発生したものであり、科学技術の進歩によってもたらされたものであるから、科学的な知識・思考力なくして現在起きている環境問題や今後予想される環境問題に対しての問題解決の能力の育成が期待できるはずがない。

環境教育で必要とされる主体的な判断力や行動力は、基礎的・基本的な科学的知識の上に立ち形成されていくものである。

このことは、生徒に対し知識のみを重点において詰め込むことを意味しているのではなく、中学校理科の一つ一つの学習内容に対し、生徒が関心を持ち習得することで、環境問題の根底にある科学と人間生活との関連に気づき、自然と人間とが共存できる力をつけることを意味する。

一つ一つの学習内容は、環境学習の内容とはまったく無関係に見えたとしても、その一つの点しか見えない内容を結び付けることで、点から線へ、線から面への学習の広がりができ、最終的に環境教育で必要とされる科学的な関心や知識を、生徒たちは中学校段階で身に付けることができる。

当然のことではあるが、理科での学習だけでなく、社会科、保健体育科、技術・家庭科など他教科及び領域で行われた「環境教育のねらい」を持った学習内容と、理科の内容とを関連を持ちながら、環境教育を進めていくことは、環境教育の持つ社会科学的な一面を自然科学の分野と総合的に結び付ける要因となり「時間的、空間的な広がり」を考えながら、生徒たちが判断し、生徒たち自らの力で、環境問題を解決しようとする行動力へ結び付けていくことができる。

そこで、中学校理科の学習内容を環境教育と結び付けて考えていくと「身の回りの物質とその変化」「化学変化とイオン」「地球と太陽系」「天気とその変化」「生物どうしのつながり」な

どほとんどすべての単元の中で「物質およびエネルギー循環」「自然界の平衡」「環境の保全」「生命尊重」といった環境教育の視点を持つ授業が展開できる。

しかし現状は、環境教育として取り上げ易い単元で行われることが多く、今後は、全単元の中で環境学習を取り上げていく工夫が必要である。

ここで、今まで理科の環境教育で取り上げられることの多かった酸性雨を教材として用いた授業について考えてみたい。

今までに行われた、酸性雨を教材とした学習内容は、ほとんどが自分達の身近な地域で降っている雨のpHを調べたり、酸性雨による植物や建物の被害を調べることを、中心としていた。このことは、かつて公害学習のときによく行われていた、河川や海域の汚染度を調べたり、大気の汚染度を調べたりした学習と共通した点がある。

このような調査活動を通じた実践は、理科が実験や観察の重視を図っていることや環境教育でも体験的、作業的な活動を重視していることから非常に大切な学習活動といえる。

現在では、酸性雨についての関心が高まり簡単に降水を採集できる装置や試薬の入ったパック、精度の高いpHメーター、導電率計が安価な値段で市販されるようになり、だれもが調査活動に参加できるようになった。

また、コンピュータが学校に普及するようになり、欧米でも行われている遠距離通信を用いた酸性雨の教材化の動きも盛んになり、今後もこのような調査活動は広がるように思われる。

しかし、環境教育における酸性雨の調査活動が、調査してデータを集め、被害状況を把握することで終わってしまい「酸性雨の原因と人間生活との関わり」や「自分達の日常生活との関わり」に発展した学習が、教科として計画的に行われていないことが問題点である。

さらに、調査活動に参加できる生徒も、全校生徒というわけにもいかず、一部の生徒の活動となる場合が多く、できる限り多数の生徒が環境問題に対する興味を持てるよう工夫する必要があると感じた。

ここで調査活動と並行した以下のような2つの授業を行ってみた。

この2つの授業は、深化の時間の2時間を当てたが実践1、2は、独立した1時間で行える内容であり、どちらか一つの授業を行うことにより環境問題についての生徒の関心を高めることができる。

## 事践1 雨のできかたと酸性雨のできる原因について考える

1 単元名 「天気の変化」(1時間)

2 本時のねらい

- (1) 酸性雨とは何かを大気・水の循環と結び付けて考えようとする。
- (2) 酸性雨の原因を自分達の日常生活と結び付けて考察できる。

### 3 展 開

	指導項目	学 習 内 容	備 考
導 入	大気・降水の 循環	*大気・降水の循環の図を見て、地球規模で大気や 水が循環していることに気付く *地表から蒸発する水の性質について、考える	*蒸留・水溶液 の性質 (1年1分野)
展 開	<実験1> 海水が蒸発す るときの性質  <実験2> 汚染されてい ない降水が酸 性を示すこと を確認する  <実験3> 酸性雨ができ る原因を考え る	*海水を加熱し、でてきた水蒸気をガラス板で凝結 させてリトマス紙で性質を調べる *地表から蒸発する水の性質が中性であることに気 付く *水に二酸化炭素がとけ込むことにより水溶液の性 質が、酸性を示すことに気付く *降水が大気中の二酸化炭素がとけ込むことにより、 酸性を示すことに気付く *水を入れた集気ビンの中でイオウを燃焼させ、発 生した気体がとけ込んだ水溶液の性質を調べる *イオウを含む物質について考える *人間生活の中で出される物質によって雨の酸性が 強まることに気付く	*実験1～3を 班ごとに手分 けしてデー タを交換し、 ワークシート を完成させる  *燃焼 (2年1分野) *部屋の換気に 注意
ま と め	酸性雨につい て話し合う	*実験1～3を行って、酸性雨が降る原因が自分達 の生活と深く関わっていることに気付く *班ごとに話し合った結果を発表する	

### 4 評 価

- (1) 水・大気の循環を理解することにより、自分達の日常生活から出された物質により、酸性雨ができることに気付いたか。
- (2) 酸性雨が降る原因を化学的視点でとらえることができたか。

### 5 考 察

科学的に酸性雨について学習するため、汚染されていない降水も大気中の二酸化炭素がとけ込むことにより、弱い酸性を示すことを実験によって確認しながら学習を展開していった。

日本における酸性雨の原因は、本時で使用したイオウ酸化物よりもトラックなどのジーゼルエンジンから出された、窒素酸化物が主な原因となっている。

これは、日本では環境基準を達成しようと、さまざまな努力を行い工場から出る煙を脱硫装置を通すことで、大気中にイオウ酸化物が出ないようにし、火力発電所ではイオウ分の少ない石油を使ったり、天然ガスへと変換したからである。

しかし、世界的な酸性雨の原因物質を知り、大気の循環と酸性雨を結び付けて考えるようになる、日本国内だけの努力では酸性雨が解決しないことに、生徒は気付くようになる。

また、窒素酸化物を使うよりも生徒が実験し易いということでイオウをこの單元では使用

した。

この実験で使用したワークシートを分析すると、実験1、2の結果から汚染されていない降水が酸性を示す過程をほとんどの生徒が理解することができた。

さらに、実験3から酸性雨の原因物質についても考えることができるようになった。

また、「イオウがどのような物に含まれているか」という問いかけには、「石炭、石油、温泉のお湯、」という回答が多数をしめた。

「人間生活の中で酸性を強くする物質を知っていますか」には、「排気ガス、工場の煙」という回答が多かった。

「酸性を強くする物質はどのようにして大気中に出てきますか」には、「自動車から、工場から、電気をつくるときの発電所、ストーブ」という回答が大半をしめた。

この実践を行うまでは、酸性雨という言葉を生徒達は聞いたことはあるが、実際に自分達の生活とは関わりはないと思っていた者が多かったが、自動車や工場という実生活で身近な物が酸性雨の原因となっていることに気付き、環境問題への関心を高めることができた。

#### \*生徒の発表より

地表から蒸発する水分は水の性質を示すが、大気中の二酸化炭素がとけ込み弱い酸性を示していたが工業の発達とともに公害がひどくなってきた。

その中でもイオウについては世界的な問題で、燃えると二酸化硫黄になり、水に溶けると硫酸になり強い酸性を示す。

大気は地球規模で循環しているので、これからの生活の中で大きな問題だ。ヨーロッパで大きな被害が起きたが、これからも被害が広がるおそれがある。

海水が蒸発するときには、中性を示すが大気中の二酸化炭素が水にとけ込むため、地表に降ってくる雨は酸性を示している。

これに排気物などが加わり、酸性が強くなる。排気物は大気中を循環し地球全域に酸性雨を降らせる。

人間が作り出した排気ガスには、硫酸化物や窒素酸化物が含まれている。それが水蒸気と混ざり合うため硫酸や硝酸などの強い酸性を示す物質に変わり雨となって地表に降りそそぐようになる。

これが森林や湖に降り、木が枯れたり魚が死んでいたりする。

## 事践2 酸性の水溶液に与える影響について調べる

1 単元名 「天気の変化」(1時間)

2 本時のねらい

- (1) 酸性の強さを数字で表せることに気付く。
- (2) 酸性の水溶液のゾウリムシへの影響から酸性雨が生物に対して与える影響と人間生活との関わりについて考察することができる。

### 3 展 開

	指導項目	学 習 内 容	備 考
導 入	酸性雨の説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 汚染されていない降水も弱い酸性を示すが、汚染物質を取り込むことにより酸性雨が降ることに気付く</li> <li>* 日本では、pH5.6以下の雨を酸性雨と呼んでおり、学校付近でpH4という雨が観測されたことを知る</li> </ul>	* pHの説明は簡単にする
展 開	<p>&lt;実験1&gt; pH4程度の水溶液をつくる</p> <p>&lt;実験2&gt; 酸性の水溶液のゾウリムシへの影響を調べる</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* pHメーターを利用して1～4の方法で水溶液をつくってみる</li> <li>1 水に呼気を吹き込む      3 レモンを使う</li> <li>2 炭酸水を使う                4 イオウを燃焼させる</li> <li>* 実験1でつくった水溶液を使って顕微鏡下でゾウリムシの動きを観察し、生物への影響を調べる</li> <li>* 強い酸性の水溶液が生物に与えた影響に気付く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* pHメーターの使用法になれる</li> <li>* 水中の生物の観察 (1年2分野)</li> </ul>
ま と め	酸性雨の生物への影響と日常生活との関係について話し合う	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 実験2の結果から酸性雨が生物に与えた影響と、人間生活との関わりについて話し合う</li> <li>* 自分達の生活と酸性雨の原因とを結び付けて考えようとする</li> <li>* 話し合った結果を班ごとに発表する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 欧米での被害についてもふれる</li> <li>* 実践1とのつながり</li> </ul>

### 4 評 価

- (1) 酸性の強さを数字で表すことができることに気付いたか。
- (2) 酸性の水溶液が微生物に対して与えた影響から、酸性雨が生物全般に対して与える影響に気付くことができたか。
- (3) 酸性雨が生物に与える影響が人間生活と強い関わりを持つことに気付いたか。

### 5 考 察

実験で使用した1～4の水溶液のうち1、2については、汚染されていない降水の例として使用してみた。3については、実際にレモンのような雨が降ることはないが、pHの小さい物質の味をなめて確かめることに利用するため使用した。4については、実験1との関連をはかるため使用した。

実際に実験を行ってみたところ、1、2の水溶液では、pHの値は大きくゾウリムシに対する影響はほとんどなかった。3では、原液をそのまま使ってしまう生徒もあり、pH3程度の数値を示し、ゾウリムシの動きは、すぐに止まってしまった。4では、耳かき1杯程度のイオウを燃焼させたわけであるが、pHの値は2.5前後を示し一瞬のうちにゾウリムシの動きが止まった。

今回は環境の変化に弱く、すぐに生徒たちの目で変化が確かめられるということで微生物を使用した。自分達で酸性の水溶液が生物に与えた影響がわかるため生徒たちは、酸性雨の影響について大きな関心を持つようになった。

\*生徒の発表から

小さな生物の場合、酸性度が強いほど死にいたる時間が早くなった。見た目の雨ではなんともないが、それに気付かないと大変な事になると思った。

酸性雨が降ると木は枯れ、動植物は死んでいく。いずれ人間も影響をうけるのではない。だから地球の人類は酸性雨をつくらないための努力をしなければならない。

酸性の強い物質は、生物の生きることをさまたげる物になっています。酸性雨は人間の力で止める事もできるので気をつけていきたいです。

実験でわかったとおり、pHが強い酸性を示すと生物は死んでしまう。地球の大気がどんどん汚れて降ってくる雨の酸性が強くなると小さな生物と同じことが人間にもいえると思う。

人間生活に必要な、工場や車から出される排気ガスなどが水の中の生物を殺している。植物が枯れると私たちが食べている食物もなくなってしまう。

事例1, 2の実践を「天気の変化」の中で行ってみたが、この事例は「天気の変化」の単元だけで行うものではなく、3年の「生物のつながりや」「地球と人間」「科学技術の発展と人間生活」の中で扱うこともできる。

## 2 まとめ

この酸性雨を取り上げた2つの実践は、理科という単独教科のみで行ったが、たとえば社会科では、ヨーロッパの工業地域から出された排気ガスによる被害やメキシコの自動車によるスモッグの被害、アジアの工業化が進むに連れて広がっている被害について学習する事も可能である。

さらに、技術科においては、燃焼機関でエンジンの仕組みを取り上げたとき、酸性雨について取り上げる事ができる。

また、保健体育科においては、大気の汚染を取り上げたときに学習する事も可能である。

酸性雨を取り上げた場合、上記のような各教科での展開が期待できるが、ごみ問題のような都市型の環境問題から、森林破壊や水質汚染、砂漠化などの地球的規模の環境問題についても各教科の学習の中で扱える内容は多いし、また、今までもすでに学習の中に取り入れていた教科も多いはずである。

このように環境教育を中学校において扱う場合、各教科間の中の単元や領域を環境教育の視点から見直すことにより、教科の中に環境学習を位置づけられる。



一歩進んだ環境教育を行うとなれば、今まで行っていた学習の中に、生徒の体験的な学習や作業学習を取り入れる工夫をする事により、生徒は今まで以上に環境問題について身近なものとして考えていく力をつけることができる。

さらに、各教科間が連携を取り合うことによって、環境教育の内容が重複することがなくなると共に、教科の特性を生かした環境教育が行えるようになると考えている。

## 《実践事例2》 江戸時代にさかのぼり、環境問題を考える学習

### 「農業の発達と農民生活」(社会)

#### 1 社会科における環境教育の趣旨とねらい

本校の社会科における環境教育は、各分野ごとの指導の目標を以下のように設定し、指導を行っている。

地理的分野—日本や世界の人々の生活や環境の多様性と地域的特色を理解させる。

歴史的分野—各時代の特色と移り変わりを、身近な地域の歴史や地理的条件にも関心を持たせながら理解させる。

公民的分野—都市問題、環境問題等の身近な地域社会に見られる様々な課題に着目させ、それらを主体的に考え、その解決を目指す。

各分野で指導する際、観察、調査、見学等の体験的な学習を十分に取り入れるとともに、様々な視聴覚資料を活用するなど、生徒一人一人の興味・関心を高めるための指導内容・方法をあらかじめ十分に検討してから臨んでいる。

当時、世界最大の人口を擁していた江戸の町は、資料によれば清潔であったとされている。こうした清潔さを保つための江戸時代の庶民生活には、様々な知恵が働かされていた。特に、ゴミについては徹底的に再利用されるシステム（そのための職業など）があった。また、人糞尿については、農業の肥料として利用されるシステムが出来上がっていた。

本事例では、このような江戸時代の「人糞尿」や「金肥」を使用した農業の様子を具体的な事実をもとに理解させることを通して、江戸時代の環境保全の在り方を考えさせる。また、江戸時代の「農業の発達と農民生活」にスポットを当てることにより、現在の環境問題を考えさせる契機とする。

#### 2 授業計画

	指 導 目 標	学習内容と学習活動
第 1 時	・江戸時代の農業の発達と環境保全について、その概略をとらえさせる。 (本時)	・新田開発や農業技術の進歩を具体的な事実をもとに、当時の社会の様子を知る。 ・江戸時代の環境保全の在り方について気付かせる。
第	・江戸時代の環境保全について、人々の生活の様子から気付かせる。	・調べたことの発表を聞き、生徒たちがそれぞれにどのような点に興味・関心を持ったかを知る。 ・リサイクルが人々の生活で日常的に行われていたことに

2時	・リサイクルやゴミ処理がどのように行われていたか理解させる。	気付かせる。そして、再生の利かないものか、それに近いものだけがゴミとして捨てられたことを知る。 ・江戸時代のゴミが次々と新しい土地を生んでいったことを理解する。
第3時	商業活動の発展によって、元禄文化が開花したことを理解させる。	・元禄文化が近代文化の先駆けとなったことを知る。 ・なぜ、元禄文化が上方中心に栄えたのかを考える。

### 3 本時のねらい

- (1) 江戸時代の環境保全・リサイクルについて、興味・関心を持たせる。
- (2) 江戸時代の農業について、興味・関心を持たせる。
- (3) 江戸時代の農業について、資料をもとにして考えさせる。

### 4 本時の学習

#### (1) 本時の展開

	学習内容	学 習 活 動	教師の配慮事項
導 入	○ 幕府や諸藩の農業奨励	○ 年貢は武士の生活を支えるもとであり、その結果、農業に力を入れたことを確認する。	● 具体的な事実をもとにして、興味を抱かせる。
展	○ 新田開発の様子 ○ 人糞尿の売買	○ 新田の開発や灌漑用水の整備によって、耕地が増加したことを知る。 ○ 城下町、武家屋敷から汲み取られる「人糞尿」は、お金や野菜で取り引きされたことを知る。 ○ 資料を見て、江戸時代の糞尿の量をとらえる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>1人が1年間で約600ℓの糞尿を排泄するとして、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・江戸の町の1年間の量は 約600ℓ×100万人=約60万kl</li> <li>・江戸の町の日当たりの量は 約60万kl÷365日=約1640kl</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・糞尿の量からゴミの量についても想像し、江戸の町がどのような状態であったかを考える。</li> </ul>	● 新田が年々増加していることに気付かせる。 ● 農具や金肥などを使用して、土地の生産性を高めたことを理解させる。 (資料A・C)  ● 生徒たちが、日常的に飲む清涼飲料水のペットボトルが1ℓ～2ℓであることを示し、量的な把握をさせる。(資料B)  ● 東京のゴミ焼却場や夢の島などの写真を補助的な資料として使用する。

開	○ 農業技術の進歩	○ 農業技術の改良と進歩について、グループで話し合い、課題を設定する。 ・ 農具の改良…備中ぐわ、千石どおし、千歯こきなどについて ・ 畑作肥料の進歩…金肥といわれる油かす、ほしか、にしんかす、米ぬか、わら灰などについて ○ 分担した内容について調べる。 ・ あらかじめ地域の図書館等で準備した資料、及び、教師が用意した資料を適切に活用できるようにする。	● 資源を有効に活用していたことに気付かせる。
まとめ		○ 農業技術の進歩について、わかったことをグループごとに発表する。	● 元禄期ごろまでにわたって、農業生産力の発達がめざましかったことをとらえさせる。

(2) 本時の評価

- ① 江戸時代の環境保全について、興味・関心を持つことができたか。
- ② 農業技術の改良と進歩が、社会の発展に大きな影響のあったことを理解できたか。

5 まとめ

学習指導要領では、江戸時代の町人の生活は「経済の発展にともない町人の勢力が増大し、町人文化が都市を中心に形成された」と記述されている。このことを踏まえて、農民や町人の実際の生活を、人糞尿の処理やゴミ処理という観点から取り上げた。

江戸時代の庶民の生活には、様々な知恵が働かされている。そうした過去の生活の知恵を理解し、現状を考えさせる授業を通して、都会における環境教育の実践を図るべく本事例を構成した。

城下町、武家屋敷から汲み取られる人糞尿が、お金や野菜で取引されたこと、とりわけ武家屋敷の下肥は肥効が高いとして高価であったことなどに、生徒は大変強い興味を示した。

6 資料

資料A

人糞尿は草と並ぶ重要な肥料だった。慶安2年(1649)、幕府が農民に來出したいいわゆる慶安条目に“便所を広く作れ”とある。日本人は下肥利用に忌避感を持たず、このことが地力の維持培養に大きな役割を果たした。後期には、肥効を上げるために人糞尿の需要が増大し、売買されるようになってきた。このことは、江戸・大坂周辺農村において顕著だった。江戸や大坂の人糞尿は商人によって集荷され、それを乗せた川船が江戸川や淀川をさかのぼった。  
(木村 礎『近世の村』教育社歴史新書)

## 資料B

江戸の住人たちによる排泄物の「生産量」は、一人平均が1年間にほぼ10荷だった。1荷とは、人の担ぐ天秤棒の両側につけた桶に入る量である。私は、農家や資料館などで保存している肥桶を、福島、東京、静岡の三ヶ所で計ってみたが、内径が35センチ、深さが40センチぐらいのが普通である。

肥桶は満杯にして38ℓぐらいだが、貴重な肥料をこぼさずに運べる限度は八分目ぐらいだから、約30ℓ。

1荷の2桶では約60ℓで、年間生産量は、約600ℓに達する。

(石川英輔『大江戸リサイクル事情』講談社)

## 資料C



### 《実践事例3》

#### 調査活動を通して環境問題を考える学習 「大気汚染と騒音」 (保健体育科)

#### 1 保健体育における「健康と環境」の学習の趣旨とねらい

学習指導要領の保健体育科「保健分野」の内容1 目標の(2)で

健康と環境とのかかわりについて理解させ、健康に適した環境の維持や改善を図ることができる能力と態度を育てる。

と示されている。

ここでは、学校内や学校周辺及び生徒の自宅の環境について学び、環境と心身とのかかわりや生活に伴う廃棄物の処理について理解させるのがねらいである。

本区でも数多くの生徒が喘息等の呼吸器官の疾患で毎日の生活に支障が出ている。特に長距離走や水泳等、心肺機能や循環器機能にかかわる持久力の必要な運動は、ほとんどの生徒が友達と楽しく学習することができない状態である。大都会の中心の銀座では、生徒たちは毎日文化や経済等の華々しい活動を実際に生活の中で学んでいる。ほとんどのビルや学校は空調が行き届いている現在、「大気汚染」について大多数の生徒は関心すら持たないのが実態である。このような中に、友達の中に「呼吸器官の疾患」で苦しんでいる人がいることに気づかせるとともに、その原因を学習し、健康と環境の関わり的重要性を学ばせることが必要である。大都会にも、いや、大都会だからこそ「大気汚染」や「公害」が発生していることを、生徒自身で身近な環境を調査活動する実践を通して学習させたい。

特に、本実践事例では、生徒を取り巻く環境の中でも「大気汚染と騒音」について生徒自身で調査・研究することにより、自分たちの心身の健康についてより深く考えさせたい。このことが、互いに相手を気づかう子どもを育て、また、広くわが国や世界の公害や環境問題について関心を持つことの一端となれば幸いである。

## 2 指導計画 (単元)「健康と環境」

- (1) 身体对环境に対する適応能力…………… 1時間
- (2) 環境の至適範囲と許容範囲…………… 2時間
- (3) 水の利用と確保…………… 1時間
- (4) 生活に伴う廃棄物の処理「大気汚染と騒音」…………… 3時間 (1/3本時)

## 3 本時のねらい

- (1) 校内や学校周辺及び各生徒の自宅の環境について学び、環境と心身の健康とのかかわりや生活に伴う廃棄物の処理について理解させる。
- (2) 身近な環境の調査を体験することにより、健康に適した環境のあり方について学ぶ。

## 4 本時における調査活動について

- (1) 汚染度調査は、試験紙に両面テープを貼り、調査地点の地上1.5Mの所に水平に設置する。試験紙の両角を固定し風等で動かないようにする。回収後、両面テープの3ヶ所を任意に抽出し、1cm<sup>2</sup>内の媒塵の数を(ルーペを使用)数えてその平均値を出す。

設置期間は、1ヶ所につき、半日の12時間と1日と1週間の3種類とする。

<設置場所>

校庭—Aは首都高速側のフェンスの側。Bは玄関口。

交差点—学校前の交差点。

自宅—銀座3丁目の生徒の自宅(マンションの3階のベランダ)

- (2) 大気汚染と騒音調査は、COと騒音について調査する。COと騒音の調査は、中央区役所保全部環境保全課環境係の協力をいただき、それぞれの測定装置で検出をする。

COの調査は、CO検知器を使用し測定する。騒音調査は騒音計を使用し測定する。

- (3) COの調査

排気ガス—停車中の運転手さんの許可をいただき、排気ガスを吸い込まないように注意しながら、排気管にガス検知器を近づけて測定する。

交差点—交差点の信号機の側で測定する。Aは走行中。Bは停車中。

橋—勝鬃橋で測定。Aは登り坂。Bは橋の中央。

タバコ—先生がタバコに火を付け、タバコの煙にガス検知器を近づけて測定する。

教室—Aは換気してある状態。Bは換気が悪い状態。

都市ガス—Aは火が付いていないガス。Bは火が付いている状態。

- (4) 騒音の調査

教室—Aは生徒が一人もいない状態。Bは授業中。シーンとして誰も発言しない状態。

Cは先生の一斉講義が続いている状態。Dは生徒が隣等でおしゃべりをしている状態。

校庭—Aは首都高速側のフェンスの側。Bは玄関口。

授業中—音楽は合唱中。体育はバレーボールの試合中。技術は木工の作業中。

廊下—Aは授業中で静かな状態。Bは休み時間で生徒がいる状態。

階段－Aは授業中で静かな状態。Bは休み時間で生徒がいる状態。

会話－Aは静かに話している状態。Bは普通の声で会話している状態。Cはやや大きな声で会話している状態。Dは大変大きな声で会話している状態。

大声コンテスト－1クラスの生徒全員を一人ずつ計測する。いずれも距離は1M離れている状態で測定する。

## 5 本時の学習

### (1) 本時の展開

	学習内容及び学習活動	教師の配慮事項																																																				
導 入	○ 身体の適応能力と至適条件について理解し確認する。 空気の成分、大気汚染、騒音に分けてそれぞれの正しいデータを理解する。	・データの処理をきちんと整理して示す。																																																				
展 開	○ 各班の発表「汚染度・大気汚染・騒音について」男子7班、女子5班 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>汚染度調査</th> <th>CO</th> <th colspan="2">騒音</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1班 自宅半日</td> <td>排気ガス</td> <td>教室A</td> <td>教室B</td> </tr> <tr> <td>2班 自宅1日</td> <td>交差点A</td> <td>教室C</td> <td>教室D</td> </tr> <tr> <td>3班 自宅一週間</td> <td>交差点B</td> <td>校庭A</td> <td>校庭B</td> </tr> <tr> <td>4班 学校前の交差点半日</td> <td>勝鬨橋A</td> <td>校庭C</td> <td>校庭D</td> </tr> <tr> <td>5班 学校前の交差点1日</td> <td>勝鬨橋B</td> <td>音楽</td> <td>階段A</td> </tr> <tr> <td>6班 学校前の交差点一週間</td> <td>タバコ</td> <td>体育</td> <td>階段B</td> </tr> <tr> <td>7班 校庭A半日</td> <td>都市ガスA</td> <td colspan="2">技術</td> </tr> <tr> <td>8班 校庭A1日</td> <td>都市ガスB</td> <td colspan="2">会話A</td> </tr> <tr> <td>9班 校庭A一週間</td> <td>教室A</td> <td colspan="2">会話B</td> </tr> <tr> <td>10班 校庭B半日</td> <td>教室B</td> <td colspan="2">会話C</td> </tr> <tr> <td>11班 校庭B1日</td> <td>理科室</td> <td colspan="2">会話D</td> </tr> <tr> <td>12班 校庭B一週間</td> <td>保健室</td> <td colspan="2">大声コンテスト</td> </tr> </tbody> </table>	汚染度調査	CO	騒音		1班 自宅半日	排気ガス	教室A	教室B	2班 自宅1日	交差点A	教室C	教室D	3班 自宅一週間	交差点B	校庭A	校庭B	4班 学校前の交差点半日	勝鬨橋A	校庭C	校庭D	5班 学校前の交差点1日	勝鬨橋B	音楽	階段A	6班 学校前の交差点一週間	タバコ	体育	階段B	7班 校庭A半日	都市ガスA	技術		8班 校庭A1日	都市ガスB	会話A		9班 校庭A一週間	教室A	会話B		10班 校庭B半日	教室B	会話C		11班 校庭B1日	理科室	会話D		12班 校庭B一週間	保健室	大声コンテスト		
汚染度調査	CO	騒音																																																				
1班 自宅半日	排気ガス	教室A	教室B																																																			
2班 自宅1日	交差点A	教室C	教室D																																																			
3班 自宅一週間	交差点B	校庭A	校庭B																																																			
4班 学校前の交差点半日	勝鬨橋A	校庭C	校庭D																																																			
5班 学校前の交差点1日	勝鬨橋B	音楽	階段A																																																			
6班 学校前の交差点一週間	タバコ	体育	階段B																																																			
7班 校庭A半日	都市ガスA	技術																																																				
8班 校庭A1日	都市ガスB	会話A																																																				
9班 校庭A一週間	教室A	会話B																																																				
10班 校庭B半日	教室B	会話C																																																				
11班 校庭B1日	理科室	会話D																																																				
12班 校庭B一週間	保健室	大声コンテスト																																																				
	○ 班長の発表を副班長が手伝う。 ○ 班員は学習ノートに各班の発表データを記入し、考察する。																																																					
ま と め	○ 学習ノートのデータと、考察をもとに各班で話し合いを行う。 ○ 各班の班長が班会議の結果を用紙に記入し、発表用紙に貼る。	・条件の違いによってデータに差があること ・身近な地域だけが汚染しているのではないことを理解させる。																																																				

### (2) 本時の評価

- ① 環境と心身とのかかわりや生活に伴う廃棄物の処理について理解できたか。
- ② 身近な環境の調査を体験することにより、健康に適した環境のあり方が学べたか。

## 6 調査結果

### 「汚染度調査」

	半日	1日	7日
校庭A	51	110	191
校庭B	99	178	592
交差点	30	49	60
自宅	39	94	236

(1 cm<sup>3</sup>中の銀座の数)

### 「CO調査」

測定場所	測定結果	測定場所	測定結果
排気ガスA	多量検出	都市ガスA	検出せず
交差点A	検出せず	都市ガスB	検出せず
交差点B	検出せず	教室A	検出せず
勝鬨橋A	検出せず	教室B	検出せず
勝鬨橋B	検出せず	理科室	検出せず
タバコ	多量検出	保健室	検出せず

### 「騒音調査」

測定場所	測定値	測定場所	測定値	測定場所	測定値
教室A	36	音楽	60-83	階段B	65-78
教室B	45-51	体育	68-88	会話A	60
教室C	58-70	技術	75-95	会話B	70
教室D	64-78	廊下A	49-63	会話C	80
校庭A	61-75	廊下B	55-82	会話D	90-100
校庭B	63-75	階段A	54-61	大声最大	95-110

## 7 生徒の考察と感想

### 「汚染度調査」

校庭のAとBを比較すると、「高速道路側の方が大気汚染がひどい」という始めの予想が違っていた。「Bの方が汚れがひどい」ということは、冬の北風と校舎にぶつかった風が舞うことによる汚れも考えられる。交差点の汚れと合わせて実際に「目」で汚れが確認できたことで「14年間もこの汚れを吸って生きてきた」ことの恐ろしさを感じた。私たちの身体の内部がどれだけ汚れているのか考えるとぞっとする。

### 「汚染度調査」

COとは物が不完全燃焼した時に発生する気体です。排気ガスは不完全燃焼していることになる。タバコも同様にタバコ内で不完全燃焼している。COは有毒な気体で多く吸入すると中枢神経に後遺症を残したり、死亡したりします。室内でのタバコには注意し、換気を十分にしなければならぬと思いました。

### 「騒音調査」

学校での騒音は、教室ではAとDでは2倍にもなる。校庭では、AとBの騒音の差がほとんどないことに疑問を感じた。おそらく、Bの騒音は学校の校庭が四方を高い建物で囲まれているためと考えられる。つまり、高速道路の音が周りのビルにあたり、音が反射しているのではないかと考えられる。音楽は大きな声を出しているし、体育は大きな声で戦っているし、技術はトンカントンカンしているので騒音値が大きい。交差点でも80以上あるので私達の環境はいろいろな騒音

に囲まれて生活していることがわかった。

#### 4. 研究の成果と今後の課題

##### (1) 研究の成果

以上、見てきたように、コンクリートに囲まれ、緑、水、空気、光などの自然環境を意識しにくい都心においても、酸性雨の実態に触れ原因を科学的に考え、その影響を測定したり、大気の汚染や騒音を具体的に調査し、場所による違いを捉えたり、時代を遡って人々の生活と自然との共生の姿を考えさせたりすることによって、生き生きとした環境教育の実践ができた。

これらの実践をとおして、次のことがらに配慮することが、自然環境に恵まれない都心地域における環境教育を推進する上で重要であることがわかった。

##### ① 身近な生活と結びついた素材を教材化する環境教育の必要性

都心では、大気汚染や水質汚濁、緑や緑地の減少、歴史的文化景観の消滅、ごみ問題等、環境のあり方を問いかける課題が多い。これらの課題を観察、調査、見学、実験等を通して体験的に学習することにより、疑問を持たば、すぐ現地や関係機関を訪れ、聞き取り調査を行うなど動的な深まりのある学習が展開できる。生活体験のある身近な環境問題を体験的に理解する努力は、単なる知識としてではなく、地域をよりよい環境の下におくための行動力を培うことにもなる。

##### ② 学習対象の「環境」を広くとらえ、教科の性格を生かし学習する必要性

環境教育の学習対象は、自然環境そのものや、その環境破壊や保全のあり方ととらえられることが多い。しかし、全教科で環境教育をすすめるには、文学作品に見られる美しい環境や伝統的生活の中に見られる食文化や歴史的景観の保存等、自然環境から社会・文化環境にまで学習対象を広げ、教科の学習目標との関係で広くとらえていく必要がある。

##### ③ 意図的な自然・生活体験を計画的に実践する必要性

都心の中学生は、都会生活を中心とした社会体験はあったとしても、登山や魚つりの自然体験や農山村での生活体験は少い。したがって、学校行事として行われる移動教室や自然教室では、自然体験や自然観察を意図的・計画的に、小学校・中学校連携のもとに実施する必要がある。

##### ④ 調査・実験・体験したことを報告文にまとめる必要性

調査・実験・体験等は、見えにくいものを見えるようにする、日頃、感じ取ることのできないものを感じとるための手段である。したがって、調査・実験・体験等の結果は、グラフや表、地図やイラスト等にあらわし、二次加工したものを学習素材として活用することが有効である。

これらの学習活動は、本校における従前の授業実践から得た研究仮説を補強し、環境教育を具体的に進めるための基本的な考え方といえよう。そして、これらの学習を通して一人一人の生徒により良い環境を維持するための実践力を培うことができるものと信じる。

##### (2) 今後の課題

本校の環境教育は、その必要性や指導方法を全教員が共通理解をし、それぞれの担当教科・領域で実践出来る所までは、到ってない。しかし、環境教育に関心をもち、授業に取り入れる



教師が徐々に増え、創意ある実践も見られるようになってきた。したがって、今後必要なことは、校内の創意ある実践をお互いに交換しながら、全教員の共通理解を図ると共に、一人一人の教師が環境教育を意識した授業を行っていくことである。このことにより、本校の環境教育の実践が蓄積され、「環境教育のカリキュラム」が徐々にではあるが、出来上がるものと考えられる。

そのためには、地域の自然観察、ゴミ問題、大気汚染、騒音等の現在の課題だけでなく、歴史的に時代を遡ったりしながら身近な地域にある学習素材を掘り起こし、幅広い環境教育の実践を心がける必要がある。このことは、理解しにくい課題を現地に臨んで観察したり体験的な学習の取り入れにつながると共に、学習で培った力を、より良い環境を維持、創造するために生きてはたらく実践力を身につけ、地球規模の環境問題にたいしても具体的に理解出来ることに繋がるものと信ずる。

科学の発達と経済力の高まりは、私達に豊かな生活をもたらしたが、自然への畏敬の念を失わせた。今こそ、生徒たちにとって共通する都心での生活基盤を活用しながら、移動教室、修学旅行、リサイクル活動等の体験学習の場との関連性をも図りながら環境教育を意識的に推進する必要がある。

本稿は、中央区教育委員会グループ研究奨励を受けた中央区立銀座中学校での環境教育研究グループの実践に一部加筆したものである。本稿で取り上げた理科の実践は久樹富貴子教諭、社会科の実践は木村雅英教諭、保健体育の実践は杉村正夫教諭によるものである。

#### 【参考文献】

- 1) 東京都教育庁指導部「環境教育指導資料」平成6年3月。
- 2) 中央区立教育センター「環境教育の手引(1)(2)(3)」平成3年、4年、5年度。
- 3) 都立教育研究所「学校における環境教育の推進」平成6年3月 P19.
- 4) 文部省「環境教育指導資料」(中学校・高等学校編)平成3年6月。
- 5) 日本教育新聞社「環境教育ハンドブック」平成4年2月。
- 6) 国土社「学校の中での環境教育」平成4年8月。
- 7) ぎょうせい 新学校教育全集5「環境教育」平成6年10月。
- 8) 教育出版「中学校環境教育ガイドブック」平成6年6月。
- 9) 「中等教育資料」平成5年5月号－「各教科で取り組む環境教育」。
- 10) 「学校経営」平成5年4月号－「中学校における環境教育の進め方」。