

『環境学習の指導実践』

中学3年生における課題研究の1例として

筑波大学附属駒場中・高等学校

石川 秀樹

『環境学習の指導実践』

中学3年生における課題研究の1例として

筑波大学附属駒場中・高等学校

石川 秀樹

はじめに

本校理科では、中高一貫教育の利点を生かすこと・生徒の興味をひく授業をすることを目的として、カリキュラムの改善等に取り組み成果をあげてきた。生物分野においては、中1では、できるだけ多くの時間を観察にあてるようにし、中2では実験中心に、中3では実験と3年間のまとめに重点をおいた。

(I. 本校理科のカリキュラム参照)

観察や実験を重視するために、教師側も良い結果がでるように、万全の準備をする。そのため、生徒は「今日は何をやるのか?」と興味をもって授業に臨む。その点では、初期の目的は達成されているが、やがて生徒は、与えられた課題をこなすことに慣れ、授業に受け身の姿勢で参加するようになってきた。生徒の創意工夫が生かされず、創造性を伸ばしにくいという問題も生じてきた。生徒は教師に任せきりで、主体的に学ぶという切実感もない。このことは、本校のみならず、現在の中・高等学校における大きな問題の1つとなっている。

受け身の姿勢で授業に参加する生徒のこのような現状を打開するために、生徒を創意工夫しながら積極的に学習に取り組みさせるにはどうすればよいかを考え、課題研究という形を取り入れ、実践してきた。

自分の興味をもったテーマについて、4～5人の班で研究し、全員の前で発表するという形をとるため、調べるに従って興味が広がっていくし、発表の場で他の班と内容を比較されるので、他の班に負けないように、事前の準備にも生き生きと積極的に取り組む。

課題研究は、中学3年間のまとめの意味も含めて、3学期に実施し、原則として生態系分野から各自がテーマを決め、4～5人の班単位で研究発表することとした。週当たり、1時間(50分授業)であるため、毎回3つの班が発表することとし、12分発表、質疑3分とした。

このように、生徒が自らのテーマを見つけ、創意工夫しながら積極的に調査研究した成果を発表し合い、問題を深めていく発表学習の実践例その成果と問題点について報告する。

課題研究は、カリキュラムのように従来は3学期に行うが、本年度（1990年度）のみ地学分野との関連で、2学期に実施したものである。

3年間の授業を通して、第2分野の中1では観察・スケッチを中心に身のまわりの生物の特徴や基本的な生活史と分類を学ぶ。中2では実験中心に、動物や植物の構造と機能について学ぶ。中3では生態系の学習が中心となる。ここでは生産者である植物の光合成を中心に学び、生物どうしのつながりについて学習する。この段階で、生徒はマクロなレベルで自然を見ることが可能になる。そのような視点で自然環境の保全に関する諸問題の中から自らテーマを選びそれについて調査研究し、自分の意見をまとめ発表する。このような生徒の創意工夫を生かす総合的な学習で、中学3年間のしめくくりをしている。

I 本校理科のカリキュラム

本校におけるカリキュラムと指導計画は、次の表1～表4に示した通りである。その中で本稿で取り上げたのは中3の3学期の人間と自然2.課題研究である。

表1 中学校週当たり時間数

	1分野	2分野	計
1年生	1	2	3
2年生	2	2	4
3年生	2	2	4

表2 理科年間指導計画（中学1年）

	1 分 野 (週1時間)	2 分 野 (週2時間)
1 学 期	<input type="checkbox"/> 物質と原子, 分子 1. 混合物の分離 生徒実験 (ろ過, 蒸留, 蒸発 乾固) 2. 純物質の特徴 生徒実験 (融点, 沸点測定) 3. 単体, 化合物 生徒実験 (再結晶) 演示実験 (蒸留) 4. 元素, 原子, 分子 演示実験 (電気分解) 5. 元素記号と周期表 6. 単体, 化合物の表し方	<input type="checkbox"/> 身近に見られる植物 観察とスケッチ (種子植物の花) サクラ タンポポ エンドウ マ ツ <input type="checkbox"/> 植物たちの生活 (胞子植物) 1. 生きるために a 光を求めて b 水を求めて イヌワラビ ゼニゴケ ソウ類 など 2. 子孫を残すために (留意点) a 種子をつくる b 胞子をつくる 観察を通して生活 史を考える
2 学 期	<input type="checkbox"/> 物質とその変化 1. 酸化と還元 生徒実験 (砂糖, ロウ, 木炭, 硫黄, エタノール の燃焼) 演示実験 (マグネシウムの燃 焼) 2. 質量保存の法則 と定比例の法則 生徒実験 (銅の酸化) 演示実験 (酸化銅の還元) 3. 化学反応式 演示実験 (石灰石と塩酸の反 応) (水の合成) 4. 化学変化と状態変化	<input type="checkbox"/> 動物たちの生活 1. 生きるために動物は 顕微鏡観察 (マイクロメーター) (花粉, 花粉管) 2. 子孫を残すために 生物は (プレファリズム の形態, 食胞形 成など) (アメーバ) (ボルボックス)
3 学 期	5. 化合と分解 生徒実験 (鉄と硫黄の化合) 演示実験 (炭酸水素ナトリウ ムの分解) 6. 気体の性質 生徒実験 (気体の発生と性質) アンモニア 二酸化炭素 酸 素 水 素 二酸化硫黄	<input type="checkbox"/> 生物の種類とそのつながり 1. 生物を分類する 2. 生物の世界の移り変わり

表3 理科年間指導計画（中学2年）

	1 分野 (週2時間)	2 分野 (週2時間)
1 学 期	<input type="checkbox"/> 力のはたらき 1. 力とは何か 演示実験 2. 力の表し方 3. いろいろな力 演示実験 a 接触してはたらく力 b 空間をへだててはたらく力 4. 力のつりあいと合成, 分解 生徒実験 5. 重力 6. 液体中, 気体中ではたらく力 a 閉じ込められた液体, 気体 での力の伝わり方 演示実験 b 圧力 演示実験 c 浮力 演示実験 d 物体の密度測定 生徒実験	<input type="checkbox"/> 生物のからだのしくみ 1. 生物のからだと細胞 顕微鏡観察 a 細胞は生きている (タマネギのリン片) b 生物の一生は1個の細胞から始まる 細胞, 核 ・受精, 発生 原形質流動 ・細胞分裂 (タマネギ根端細胞の細胞分裂) ・親と子のつながり 2. 植物が生きるための (植物の組織) しくみ 葉, 茎, 根 a 水や無機物を取り入れるためのしくみ b 気体を出入りさせるためのしくみ
2 学 期	<input type="checkbox"/> 電子と物質 1. 物質は電気を通すか (固体, 液体, 気体について) 生徒実験 2. 原子の構造 演示実験 a 原子モデルの歴史 b 陰極線 c 原子の構造 d 電流と電子 3. 金属を流れる電流 a 金属の構造と自由電子 b 電流, 電圧, 抵抗 生徒実験 c 電圧と電流の関係 生徒実験 4. 水溶液とイオン a 電解質と非電解質 (水に溶けるとは?) b 水溶液の電気分解 演示実験 c イオン (電気分解のメカニズム) d 電池製作 生徒実験	3. 動物が生きるための しくみ a 消化の意義 生徒実験 (半透膜を用いた実験) b 血液 (血液の観察) (赤血球, 白血球) (血液型の判定) c 血液の循環とその役割 ・循環のしくみ ・気体を交換するしくみ ・栄養分を運ぶしくみ ・排出と調節のしくみ
3 学 期	5. 物質の構造 a イオン性結晶 b 分子性結晶 c 金属 6. 酸, アルカリ, 塩 a 酸とは何か b 酸の特徴(金属との反応) 演示実験 c アルカリとは何か d 中和反応 生徒実験 e 中和反応のメカニズム	<input type="checkbox"/> 生きていくための反応 1. 感覚器 16mmフィルム 2. 神経系 16mmフィルム

表4 理科年間指導計画（中学3年）

	1 分野 (週2時間)	2 分野 (週2時間)	
1 学 期	<input type="checkbox"/> 運動とその原因 1. 運動の様子を探る 演示実験 (記録タイマー, ストロボ写真) 2. 物体に力がはたらいていない場合の運動 (速度の概念) 生徒実験 3. 一定の力がはたらいている場合の運動 (v-t グラフ) 生徒実験 4. 力と運動との関係 生徒実験 5. 落下運動の測定 生徒実験 (記録タイマー, ポラロイドを使用したストロボ 撮影と分析) 演示実験 (水滴の実験)	<input type="checkbox"/> 生物どうしのつながり 1. 緑色植物のはたらき a 光合成の意義 b 光合成と環境要因 c 光合成と呼吸 生徒実験 (光合成速度の測定, 光合成色素の抽出) 2. 分解者のはたらき a 土の中の生物 b 菌類や細菌類	<input type="checkbox"/> 岩石とその成因 1. 堆積岩と地層 観察 スライド 2. 火山と火成岩 観察 スライド 3. 変成岩 観察
2 学 期	<input type="checkbox"/> 仕事とエネルギー 1. 仕事の原理 演示実験 2. 運動する物体のする仕事 (運動エネルギー) 演示実験 3. 高い物体のする仕事 (位置エネルギー) 演示実験 4. 運動エネルギーと位置エネルギー <input type="checkbox"/> エネルギーとその移り変わり 1. 熱とエネルギー a 摩擦による力学的エネルギーの減少 演示実験 b 熱のする仕事 演示実験 2. 電気とエネルギー 生徒実験 (抵抗の発熱) 3. 光とエネルギー a 光と熱 生徒実験 b 光と電気 c 光とは何か	3. つりあいのとれた自然界 a 生物どうしのつりあい 16mmフィルム (植物の分布) b 自然界での物質循環 <input type="checkbox"/> 生物のまとめ 解剖 (トノサマガエル) 留意点 解剖を中心にとめる	<input type="checkbox"/> 大地の動き 1. 隆起と沈降 スライド 2. 褶曲と断層 演示 スライド 3. 不整合 スライド <input type="checkbox"/> 地質調査法 1. 野外調査の仕方 スライド 2. 機器の取り扱い 実習 <input type="checkbox"/> 理科校外学習 1. 神奈川県城ヶ島 レポート 2. 埼玉県長瀧 標本作り 3. まとめ
3 学 期	4. 電流, 磁界とエネルギー a 磁界とは何か 演示実験 (モーターの製作) b 電流の受ける力 演示実験 (発電機) c 電磁誘導 演示実験 (電池製作) 5. 化学変化とエネルギー 生徒実験 6. エネルギーの移り変わり (他分野との融合) 生徒実験 (太陽定数の測定, 太陽電池製作, 光合成の説明など)	<input type="checkbox"/> 人間と自然 1. 中学生物のまとめ a 食糧問題と自然 b 生物濃縮 2. 課題研究 (テーマ: 公害等 4-5人単位で)	<input type="checkbox"/> 気象 1. 気圧と風の吹き方 a 局地風と季節風 b 天気図の作成 実習 2. 四季の天気 気団と前線 演示

II 中学3年生において課題研究学習を設定した理由

授業における受動性、生徒の創意工夫が生かされる機会が少ない知的探求の意欲の乏しい現在の生徒の実態を打破するには、中1、中2、中3で学んだことを生かし、課題研究学習の形で、各自が興味を持ったテーマを創意工夫しながら研究し、自分の考えをまとめそれを発表するという学習の場を設定することは、有効であると考えている。

本校の中学生約120名は、全員が連絡進学するために、高校入試を受験しない。そのため、時間的・精神的なゆとりがある反面、生徒の緊張感が希薄になる時期でもある。はじめに述べたように、生徒の授業に臨む態度が、受け身になり、生き生きとした活動が見られなくなってくることも問題である。そのような状況を打開するには、生徒が主体的に活動しやすい形態の授業も必要である。全員の前で発表する課題研究学習は、上記の問題点を解決する非常に良い方法である。全員の前で発表するので、他の班と内容を比較されるため、責任もあり緊張感をもって準備し、ライバル意識をもって内容を高めるために、相当の努力をする。又、自分の興味をもったテーマを選ぶために、準備の段階、発表の場等で、さまざまな創意工夫をする。発表の準備の大変さがわかるために、他の班の発表から積極的に学ぼうとする態度も身につく。

一方、生態系の単元は、中3の第2分野の重要な内容であり、関連した内容を、保健体育や社会科でも学んでいる。従ってこの時期に生態系について学習するのは適切な時期であり、又、実験等は生態系分野では行いにくい。そのため、講義形式の授業を行いがちで、生徒もなかなか思うように積極的に授業に参加しないことがあった。

以上のことから、生態系分野（主として環境破壊）の中からテーマを選び、課題研究の形の授業を行うことは、生態系分野の学習法としては、非常に有効であると考えている。

III 課題研究の計画 表1 指導計画

(i) 指導計画

4月	第1時限	発表学習の計画を説明する。 およその日程の説明。
6月	夏休み直前の 3時限	生態系の構造と機能を説明。 夏休みにも準備するよう指示。
9月	第1時限 第2時限	ブリテスト 途中経過報告書を提出させる。
10月 11月	中 旬	授業では、脳と神経系について指導。 授業中に数回、昼休み、放課後、各班、 全体と話し合い。種々のアドバイス。 試薬の調整他 発表用の原稿提出
11月 12月	15日 29日 6日	〔注〕 指導計画は、2～3月になっ ていたが、本年度のみ地学 分野との関連で、11～12月 にくり上げて実施した。

(ii) 指導目標

- ①生徒が、受動的でなく、積極的に学習に取り組む。主体的に研究テーマを選択できる。
- ②準備、発表の段階で、テーマにふさわしい資料を集めたり、創意工夫して調査研究ができる。
- ③発表の場で、よく準備された、内容にふさわしい効果的な方法で発表し、互いに学び合う。

(iii) 評価の計画

生徒の活動に対する評価は、次の①～③の観点で行った。

①テーマの選択班の取り組みの実態

- (a)中間報告書の内容、
- (b)授業中、放課後などの活動の状況
- (c)発表時における評価状況

②調査研究法

- (a)発表の内容
- (b)事前の準備

③発表内容

- (a)プリテストにより、開始前の生徒の状態を知り、発表内容との知識レベルの差を見る。
- (b)発表内容、討議の様子
- (c)発表時の、プリントの内容と、評価用紙による相互評価の点数

課題研究とその結果を発表させる形式の授業形態が、適切であったかどうかは、指導目標との関連で、生徒に対する評価をもとに行った。評価点の高い班が多い程、本実践が有効であるとみなした。

IV 課題研究の実践

(i) 事前の準備における生徒の取り組み

生徒が最初の段階で選んだテーマを、次の表に示す。

(ii) 発表学習前の生徒の取り組み

それぞれの班は、夏休みの間に、自宅付近の図書館等で資料となる文献を集めた。それを持ち寄り、各自の仕事の分担の決定、アプローチの方向等の話し合いを行った。この活動は、多くの班が9月に行った。この時期に、各班長にB5版の用紙に経過報告させた。この報告書の内容を見て、必要に応じて班と著者との話し合いをもったので、各班のおよその動向をつかむことができた。

各班のアプローチの方法も多様であった。文献の研究を中心とする班、環境庁等の機関に行き説明を聞く等の聞き取り調査を中心とする班、実際に身近な川の汚染の状態をバックテスト

表2 生徒の選んだテーマ

	A 組	B 組	C 組
1	酸性雨	森林破壊	富栄養化
2	環境汚染	酸性雨	森林破壊
3	フロンガス	大気汚染	東京湾汚染→霞ヶ浦汚染
4	温室効果	多摩川の汚染	自動車公害
5	酸性雨	放射能(原発)	水質汚染
6	環境破壊	大気汚染	温暖化
7	水質汚染	オゾン	天然記念物
8	アスベスト	大気汚染	環境破壊
9	大気汚染	森林破壊	水質汚濁

等により調査する班が、およそ3つのタイプあるいはその複合形といった活動が行われた。バックテスト等の実験を行った班は、4～6回程実験方法等について、著者も交えて話し合いを行った。

実際に調査研究を発表する7～10日前(原則として、実際には1/3程の班は、5日程前になってしまったが)に、およその発表内容、方法について筆者と簡単な打ち合せをした。この段階で、O・H・P、VTR、スライド映写機等必要な班が確認できた。それぞれの器材は著者が準備した。各班とも発表要旨をB4 1枚にまとめ著者が印刷し、事前に配布して、レジメとして活用させた。全部で27の班のうち、3つの班のみが本番当日の朝に提出したが、他の24の班は、原則通りに進化した。

(iii) 課題研究の実態

発表の行われた授業では、1時限に3つの班に発表させ、3時限(3週間)かけてすべての班が発表した。1班当り、発表時間12分、質疑3分とした。質疑に時間がかかる時は、数分の延長を特に許した。発表は、班により多様であった。1人の代表が行う場合、全員が交代で、環境庁等でのやり取りを劇のように再現したりする形式など、様々な工夫がなされ、生き生きとした発表が続いた。発表の後、様々な質問が出され、活発な討議が行われた。

発表時には、全員に発表評価用紙を配布し、各発表について基準を設けて評価させた。自分達の所属する班が発表した場合には、その内容や準備についても評価させた。評価用紙を授業終了時に回収し、評価用紙の記載内容についても、評価の対照とした。(資料4参照)

各班のテーマ・発表の概要・準備段階の取り組みの評価・発表内容の評価等を合わせて表3に示した。

表3 各班の発表内容及び評価

クラス	班	準備 の 評価	発表の 教師の 評価		発表 内容 論旨	発表 内容 (テーマとその概要)
			生徒の 評価 内容	生徒の 評価 論旨		
A	1	A	A	3.6	3.3	酸性雨の実態，日本における問題。
	2	A	A	3.7	2.8	ゴミ問題，諸外国と日本の対策の違い。環境庁で調査。
	3	Ⓑ	Ⓑ	2.9	2.0	フロンガスの影響，各国の協力が大切である。
	4	A	A	2.4	2.1	温室化のメカニズムと対策。
	5	Ⓑ	Ⓑ	2.5	2.1	酸性雨のメカニズム。
	6	Ⓐ	Ⓐ	3.6	3.4	ゴミ問題。処理法，現状，最終処理場での調査結果。
	7	Ⓐ	Ⓐ	3.4	3.2	水質汚染。バックテストによる現状報告。対策。
	8	A	A	3.0	2.7	アスベスト。人体への影響，対策。
	9	Ⓐ	Ⓐ	3.7	3.3	大気汚染の実態，対策。ザルツマン試薬を用いた調査報告。
B	1	Ⓐ	Ⓐ	3.6	3.2	熱帯雨林の伐採の現状，酸性雨，大山の調査。
	2	A	A	3.0	2.6	酸性雨の被害の実態の報告。
	3	A	A	2.8	2.4	大気汚染の種類，実態。
	4	Ⓐ	Ⓐ	3.7	3.6	多摩川の汚染現状，バックテスト結果報告，対策。
	5	Ⓑ	Ⓑ	3.0	2.8	原発の実態。社会問題としてとらえる。
	6	A	A	3.3	3.2	大気汚染，人体への影響。
	7	Ⓐ	Ⓐ	3.6	3.8	オゾン層の破壊のしくみと対策。
	8	Ⓐ	Ⓐ	3.4	3.2	大気汚染，自動車排ガス，都のデータ改ざん。環境庁の人々の対話。
	9	Ⓐ	Ⓐ	3.3	2.6	酸性雨の実態。濃度の違う H_2SO_4 を鉢植え植物にかけた結果報告。
C	1	Ⓐ	A	3.5	3.2	水質汚染。手賀沼調査バックテスト。
	2	Ⓑ	Ⓑ	2.4	2.1	森林破壊その多くのファクター。対策。
	3	Ⓐ	Ⓐ	3.0	2.5	霞ヶ浦の汚染，水質検査の報告，対策。
	4	Ⓑ	Ⓑ	3.1	3.0	自動車公害。行政の対策。不十分な指導。
	5	A	A	3.3	3.0	相模川の水質調査，水質汚染の種類。
	6	A	A	3.3	2.5	温暖化，原因多く，対策進んでいない。
	7	B	B	2.9	2.0	天然記念物。シラコバトの現状。
	8	B	B	2.6	2.7	富士山の汚れ。
	9	Ⓑ	B	2.3	2.0	水質汚染。

〔注〕 1. 準備の評価は，始めの準備段階からのもの。
 2. 生徒の評価は，評価用紙の4, 3, 2, 1を総合計した平均値

3.2～4.0 Ⓐ
 2.4～3.1 A
 2.1～2.3 Ⓑ
 ～2.2 B

に相当する。

全体的に言えることは、実際に現地で調査、測定、聞き取り等を行った班の発表は迫力があり、論旨も明確で、聞いていてその内容がよく理解できた。一方、文献調査を主体にした班は、全体像をまとめきれず、発表内容をしぼりきれない傾向が見られた。

(iv) 討議の深まりはあったか

これは班の発表の内容により、質疑の内容が異なるが全体に真剣に行われた。発表の内容、観点、主張にそった様々なレベルの質問があった。

質問の数例を挙げると

(a) B. O. D とは何か

(b) 関係省庁（行政側）は、どのように判断し、対応しているのか。

(c) 現状の報告がなされたが、どのような対策が考えられるか。又、我々にできることは何か。

等、適切かつよく考えられたものであった。

V 評価

各班の本書の評価は、Ⅲ－(iii) 評価の計画に基づき行った。その結果は、表3にある。各班の発表については、筆者の評価のⒶ、A、Ⓑ、B及び、生徒の評価（4、3、2、1で評価した平均値をⒶAⒷBになおしたものをのせた。筆者の評価はⒶが9班、Aが10班、Ⓑが5班、Bが3班となった。

Ⓐ：内容も濃く、論旨も明確であり、準備もよくなされていた。非常に良い。

A：Ⓐに比べて、一部に、やや欠点があった。全体としては、よく準備されている。

Ⓑ：一応の水準には達しているが、あと一步工夫がほしい。準備は良い。

B：発表として最低限の形は整っているが、全体的に熱意が不足している。

Ⅲ－(iii) ③aのプリテスト時の生徒の知識と発表時の内容から、発表学習の成果を判断することができる。この点については、考察で検討する。

準備等の評価は次のようにした。

(iii) -①の生徒の事前準備の積極性については、Ⓐ、A：非常に熱心 Ⓑ：必要な準備はよくしているが、1部に熱心でない生徒がいた。 B：最少限の準備。余り熱心ではない。

の4段階に評価した。

事前準備に用いられた時間は、主として昼休み、放課後、割り当てられた授業数時間である。

(iii) -②の創意工夫して活動するについては、発表時の内容に加味した。単独では評価しなかった。

IV 考察

課題研究の成果の評価は、指導目標にそった形で生徒の活動を評価した評価結果を検討するこ

とにより得られる。

そこで、Ⅲ－(ii) 指導目標の①と②を同時に、③を次に検討し、最後に全体を見て、問題点についても検討する。

(a) 生徒の取り組みの姿勢について

表3に示したように、④が10班、Aが9班、すなわち、非常に真剣に取り組んだ班が27班中19班(70%)、⑤の6班も加えると、25班(93%)の生徒が熱心に取り組んだといえる。

これは、興味をもったテーマを自由に研究できる発表学習という形が、生徒にとってもやりがいのあるものであるという資料となる。

生徒の自己評価は数例を示すと、

「多摩川の水は、思ったよりきれいだった。早くから張り切り過ぎて少し息切れしたが、自由研究は調べたことが身につく。」 B組4班

「勉強してよくわかった。これからの生活で自分が汚染源にならないように注意したい。」

B組8班

「酸性雨の実態がよくわかった。面倒だが、調べるにつれて、どんどん興味がわいた。」

B組9班

というように、生徒が努力して準備したことがわかるものが多かった。

(b) 発表の内容について

課題研究により生徒が知識を身につけることも重要な要素である。このことについては、発表の内容自体を見ること、およびプリテスト時の生徒の実態と発表内容との違いを見ることで確認できる。

プリテストの1例が生徒の答の実態。()内は正答率

- 水俣病の原因物質は何ですか。(100%)
- 生態系における生産者はどれですか(80%)
- 植物の生態分布を決定する要因はどれとどれですか。(20%)

以上のように、知っている事と知らない事の差が大きい状態である。又、B. O. D, C. O. D, 生物濃縮について説明できる生徒は、順に、5, 5, 18%程度であった。知識の程度としては、興味のある生徒は知っているが、それ以外の生徒は無関心に近い状態といえる。

発表の場では、水質汚染をテーマにした班は、すべてB. O. D等について、語源、その意味、数字の大小により示される汚染の度合についてよく把握していた。班により、この説明をした班と省略した班があった。省略した班に対して、B. O. Dについて質問が出た時(前述)、1分程度で、適確に説明していた。聞く方もよく聞いたし、他の班の発表もよく理解できたと生徒は書いていた。全体の知識レベルも納得いくだけの向上をしている。

発表時の討議に関しても、発表の内容に応じて質問がなされ、かなり上手く回答していた。この点もよく準備されていたことを裏付けている。

発表の内容については、㉔：9班，A：10班，㉕：5班，B：3班となった。非常によかった㉔とAが19班，㉕も含めると24班。ほとんどの班が評価の面で良い発表をしたことがわかる。Bの3つの班は，班を決める時から消極的で，うまく研究できなかった班であった。

以上述べたように，課題研究により，従来問題とされていた生徒が受動的であること，創意工夫が生かされないことなどの問題点が，生徒の活動が，見違えるように積極的になり，かつ内容の濃い発表が行われたことかみたら，この分野における，“課題研究”という授業形態が非常に有効であることがわかった。生徒にも，この形態の学習は好評であった。

例を挙げると，

「表面的には知っていたが，深く理解できた。対策もわかった。」

「しっかり調べることの大切さがわかった。発表もうまくゆき，他の班の人もよく聞いてくれてうれしかった。準備したので，質問にもうまく答えられた。」

「発表があるので真剣に取り組めた。実際に霞ヶ浦まで行き検査もできた。自分にこんなことができるとは思わなかった。うれしい。」

というように，肯定的なものが多かった。

一方否定的なものは，課題研究という授業形態にはなく，自分自身のいかげんさに向けられたもの，発表の時間の短さに向けられたものが大部分であった。

苦勞して調査した班，実験を工夫した班等，努力した班程満足感をもっているのに，その点でも効果があったと考えている。

表3の発表の評価について，著者のものと，生徒の内容についての評価は，ほぼ同じ傾向を示しているのに，生徒もよく聞き理解していることがわかる。生徒の論旨に関する評価点が低い理由は，発表でもたついた班に対する評価がきびしいことと，専門用語の説明を省略した班の発表がよく理解できずに，低い評価を受けたことが主な要因である。

VII おわりに

受け身な生徒を積極的に授業に参加させることを目標にした“課題研究”は，非常に有効であり，生徒にも好評であった。発表の場を設定することで，生徒のやる気を引き出すことができた。

一方，問題点も明らかになってきた。

①やる気のない班，今回は3つの班に目が届きにくかった。やる気のない班ほど，質問にも来ないので，筆者の指導の手が入りにくい傾向にあった。

②検査方法に関する知識（著者の）が不足して，彼らの質問に答えられない場合があること。

③課題研究学習の開始から，全体の前で発表するまでの準備期間の活動を評価する基準を決めかね，評価が主観的になる傾向があった。等である。

どうしても，主観的になりがちであった。

これらの点を今後、さらに研究を続け、改善して行きたいと考えている。

VIII 謝辞

生徒がお世話になった、関係省庁の方々、この報告をまとめるに当って、又、発表学習について多大なアドバイスを頂いた、本校生物科の見沼喜兵先生に、心からお礼申し上げます。

資料1 最初の時限に生徒に配布したもの

課題研究

1. 目的 興味のあるテーマを見つけ、そのテーマにそって多方面から調査研究し、その内容を発表する。
2. 班の構成 同じテーマを設定した4～5名で班を形成し、その班ごとに発表する。
3. テーマの設定 主として生態系分野から設定する。
環境問題を中心に扱う。(例 公害, オゾン層の破壊, etc)
4. 発表の時期 2学期の最後の3週間に、各クラス3班/1日 計9班が行う。
5. 発表の形式 発表12分, 質疑応答3分 計15分
6. 評価 各発表に対して互いに評価をし、その内容及び発表の内容から採点し、50点満点で評価する。(2学期の成績は100点満点50点は期末テスト)
7. 発表に用いる資料 ①プリント1枚
器具 a. 発表のテーマ (例 農業問題 etc)
b. テーマ設定の理由
c. 発表要旨
d. 班長・班員名
e. 謝辞
f. その他
②各班で必要なもの
OHP, スライド, VTR, etc

8. 発表までの授業進行

発表学習に関する説明の後、必要に応じて行う。

各班の質問や相談には授業中休み時間に対応する。

資料2 中間報告の例

10月4日 提出

3年B組 4班.

◎ 班長 M・S

○ 班員 T・F, K・F, K・Y, N・H.

テーマ

多摩川の水と環境

連絡事項

バックテスト (COD, NH₄, NO₂, Zn, Fe, Cu), ph指示薬, 採集ビツ(25)を講入した。

1/5(土) 大師橋, 六郷, 丸子, 二子王で調査した。

10/7(日)に熊川, 羽村, 青梅, 鳩の巣で調査予定

10/1(月)に登戸, 稲田堤, 南多摩, 立川で調査した(1)

有楽町の環境保全局に手紙で資料等を請求した。

10/6(土)に旧江戸川, 荒川を調査予定 (帰ってきた。)

民間で多摩川について調べているところに手紙を出す予定

テーマ

901206

水質汚濁について

～16年連続日本一の手賀沼、その秘訣は

1班 班長 A・T

班員 U・T

O・K

M・N

Y・F

発表要旨

いま、私たちの身の回りには、あり余るほどの食べ物や衣類、電気製品、車などがあふれている。わずか40年前には信じられなかったことだ。苦しい生活の中で、私達の先人達が懸命に努力した結果が、今日の豊かな実りを約束してくれたのだ。

しかし今、その豊かさの中にヒズミが出てきている。豊かで便利になった反面、緑が無くなり、清流を誇っていた川もドブ川と化し、ついに手賀沼はその悪臭の為に、夏の間人々を寄せつけない沼にまでなってしまった。

そろそろ、便利さだけを追い求める生き方からの転換を考える時期ではないだろうか。私達の住む大地、そして自然は、今生きている者だけが独占できるものではないのだから……

僕達1班は、手賀沼の水質汚濁の問題を中心に自然と人間の共存について考えてみた。

C1-1

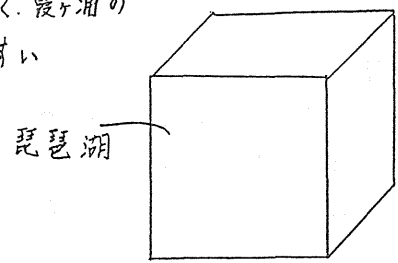
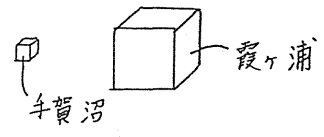
研究概要

手賀沼へ行き、水質調査を行い、我孫子市役所で話を聞いた。また、手賀沼の汚染の状況、原因、アオコとはどのようなものかを調べ、その防止方法や自然と人間の共存について考えた。

資料 1. 概要

湖沼	比較	湛水量 A (m ³)	流域人口 B (人)	A/B 1人当たりの 湛水量 (m ³ /人)	面積 (km ²)	深さ (m)	
						平均	最深
手賀沼		5600000	400000	14	6.5	0.86	3.8
霞ヶ浦		800000000	850000	941	220	4	7
琵琶湖		27500000000	1070000	25701	674	41.2	103.58

1人当たりの湛水量が極端に少なく、霞ヶ浦の約1/100、琵琶湖の1/100で非常に汚れやすい



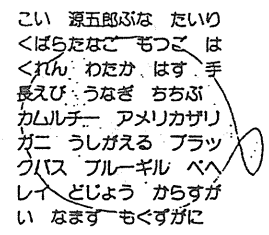
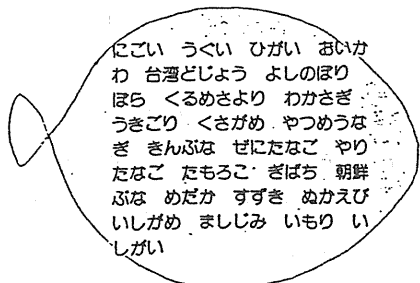
1人当たり湛水量の比較

2. 汚染の状況 (影響)

魚類

[昔]

[今]



戦前、東京で消費されるウナギのカビヤキの90%が手賀沼産だ、た

資料4 発表学習時の生徒の評価用紙

11月29日の発表学習

A組 番 氏名 T.T

5 班の発表に対する自分の意見

内容は良かったか 4 ③ 2 1

論旨は明確だったか 4 3 ② 1

最も興味をもったところ

雨たけだけでなく霧や、雪のことも酸性雨と同じように考えなければいけないということ。

大気中を数百キロメートルを散らしてしまうこと。

酸性雨が出来るためにはいきなり雨に酸化物が溶けたりではなく、雲の中で水分に溶け込むというのがあり。

自分の意見

必死のときの言葉をもっとはっきりと、おかしな切りを入れるべきではないと思う。まとまっていることでも雑に聞かせる。

前回にもこのテーマで発表した班がいたが、また新たに知ることかあった。上で「興味を持ったところとしたのかどうなのか」

酸性雨という雨かけを想像してしまうかどうでもないこともあった。

現状では火力発電を止めると原子力発電にたよるわけはいいけない。

酸性雨を減らすために原子力発電体にしぼるわけはいいけない。というのは飛躍しすぎかもしれないが、もっと深刻にならざるを得ない。

4 班の発表に対する自分の意見 新しい採掘方法も期待したい。

内容は良かったか 4 3 ② 1

論旨は明確だったか 4 3 2 ①

最も興味をもったところ

宇宙空間へ逃げる熱量や、海陸に残る熱量が、%で表されていたこと。

気候が急激に変わる → 生活習慣も急激に変えなければいけない。

乾燥化が進む。 人なごとはできない。

自分の意見

始めてOHPを使った。この1つのことだけで非常に違う。わかり変わった。

しかし、その後でずうとレポートを読んでいたのが残念。

国が努力しても、国民一人一人が努力しなければ何もならないということに

持っていかぬにみたてて、説得力がなかったように思う。

9 班の発表に対する自分の意見

内容は良かったか 4 (3) 2 1
 論旨は明確だったか 4 (3) 2 1
 最も興味をもったところ

テレビ「Lインシ」から出た電子レンジがスには発がん物質が含まれ、
 その他未化学スモックの原因にたたりする。
 No. は家庭用暖房器具が死出される。
 アーネでは車のトンパーストによって市内の朝入れ規制が行われている。

自分の意見

日本は資源を使い過ぎた。日本バッシングが行われても何も言えない。
 日本も何かしほいとつけたい。大気汚染をいけてはく環境汚染にも
 つたがる。何か規制を厳しくするなり何なりの対策をとらなくては
 ならないと思う。来週の記事、頑張らなくて。

自分の班の発表について

一生懸命取り組んだか 4 3 2 1
 内容は満足できたか 4 3 2 1
 発表はうまくできたか 4 3 2 1
 発表学習をして良かったところは何か

反省/感想