

科学・技術の教育と国際理解

ユネスコ校内委員会

A. 昭和43年度ユネスコ協同学校計画

教育実験計画

(1) 教育実験の主題

科学・技術の教育と国際理解

〔自然科学における国際的な共同研究の内容とその研究の意義〕

(2) 設定の要旨

42年度の教育実験を通じていえることは、生徒は、近代科学の進歩の実際から判断して学習の目的（科学に対する価値観）を再認識すべき必然性を感じたようである。一方教師側としては、自然科学と人文科学のバランスのとれた進展をどのような形でおしすすめるとよいか。また、科学の領域の再合成（総合）をどのようにするとよいか。などの点を配慮しながら「科学と人間」との問題を科学・技術の教育の中で消化させていかなくは科学の進歩が本質的に人類の幸福へつながらないであろうと感じた。

自然科学と人文科学（特に社会科学というか人類学というか）・自然科学の各分野間の相互に価値ある関係的目標を生徒は、どのような形で把握しているか。また、このことに関する生徒の認識がどのような形で、どの程度の深化（定着）〈世界的使命の把握〉をしているかを調査しようとした。

もともと自然科学は international であるなど具体的に問題解決をすべき面が判然としなかったが、特に学習内容の範囲のしぼり方やその具体性に向け、また、生徒の必要（意欲）や興味に対しての十分な配慮が不足しがちであったので、本年度は、国際理解との直結度も高く、具体性もあり、生徒の興味や必要も大きい具体的な主題を設定したのである。

特に43年度の1年生は、本学園の付属中学校より半数余りの生徒が進学しており、中学3年生で文化祭の学級活動のテーマとして海洋の資源とその利用、原子力の利用に関するテーマで国際管理や平和の問題をもとりあげて共同研究をした体験を持っている。

この事実は、大変、重要な意味を持っている体験なので、生徒の自主的な共同研究の段階をさらに発展させるべく自然科学の面から指導計画をたて、国際共同研究の実状認識とその価値観の養成を通じて国際理解への足がかりにしたいと考えた。と同時に、これらの学習目標や内容および方法が現行カリキュラムの検討にどのような関連を持つか留意してみる必要がある。

さらに、ユネスコでとりあげている高校生物教育の指導法やカリキュラム改革、活動の強化、アイデア、教材の迅速な国際交換方法の開発、安価な器具を含む最新教材の収集。そして科学教育のための新教授法と新教材の開発実験（教育実践）の面でも一矢を投じなければならないと考えたのである。

(3) 教育実験の仮説

従来（現行）のカリキュラムによる比較学級と主題に沿ってカリキュラムを特別に編成（指導過程参照）した実験学級をつくり、教育実験をおこなうことによって国際的な自然科学への共同研究の知識や人類の共通の目標に向かうための共同研究の必要性の知識を深め、心情を養い、態度化をはかることができるであろう。

本校では、高校生物Bの内容で指導計画が立案されているが、高1で2単位、高2で2単位と

いうように2ケ年にわたって、履修する。化学Bは、高1で履修するので生化学的な取扱いをし、特に物質交代や遺伝に関しての内容に重点をおき、物質交代と生態に関する関連に留意して可能な限り生命現象の本質的なものへの取り組みを実験を通してグループ（班活）学習させている。このような条件の中で自らユネスコ精神を認識し、学習目標を動的なものとしようと試みたのである。

(4) 教育実験の目標

前年度にひきつづき次のような活動为目标とする。

ア、現行カリキュラムの再検討と教科書の分析

I 共同研究およびそれに類する研究内容に対する取扱いの有無（現状）

II 共同研究が人類の幸福（進歩をふくむ）という目的を意識的に取扱っているか。

イ、ユネスコの事業（特に科学・技術部門）の理解

ウ、第二次比較実験の実施

I 共同研究の実際を調査する。

生徒のグループ活動として（研究内容方法、目標などを指導する）調査する。

II 海洋に関する共同研究はどのように進められているか。

そして具体的な共同研究の実際を認識し、科学は人間（人類の幸福を中心に）にとってどうあるべきかを考察させる。

エ、学習方法の改ぜんをめざしてプロダクトメーターを使用しての生徒実験

(5) 指導計画の概要

ア、期間 昭和43年11月15日～30日（2週間）の予定

イ、対象 高校一年各学級（男子のみ）

ウ、方法 Control Group Method

エ、内容

I 自然科学・技術部門での国際協力はどのように進められているかを調べさせる。

II 自然科学の共同研究機構

特に海洋に関する共同研究の必要性と平和へのつながりを発見させる。

III プロダクトメーターによる実験研究

(6) 評価方法（計画）

ア、予備調査（別紙プリント）

イ、終末調査（生徒のグループ研究報告書）

（客観テスト）

(7) 教育実験実施上の問題点

ア、資料入手の困難点。

イ、比較群・実験群に課する教材の取扱いについての問題

B. 昭和43年度の具体的計画

(1) 具体的な主題

自然科学における国際的な共同研究の内容とその研究の意義

(2) 主題設定の要旨

A項の計画に示した内容と同じ

(3) 研究の目標

A項の計画に示した目標中特に(ウ)の項の達成につとめる。

(4) 具体的な教育実験の経過

対象生徒 高等学1年生(168名 4学級)男子のみ<1・2組実験学級 3・4組 比較学級>

(a) 43年度ユネスコ教育実験計画実施状況

ア, プリテスト(11P~17P)

43年12月6日(金) 高1全学級(4クラス)

第1時限目	1の1
ク2 ク	1の2
ク3 ク	1の3
ク4 ク	1の4

プリテストの目的の説明とテストの取扱い 係教官 重松 樫三
イ, ユネスコ(協同学校としての責任)についての講議(別紙内容)

資料として・1998年のユネスコのしおり<日本ユネスコ国内委員会>

・ユネスコ憲章解説書 係教官 明石 総一
(校内ユネスコ委員会委員長)

43年12月4日(水)

第3時限~4時限 実験学級(1の1・1の2)

ウ, 海洋・湖沼における生産者(緑色植物)の生産量の基礎的研究

「プロダクト・メーター」を使用した光合成(呼吸)の定量的な測定による研究

43年9月下旬~10月下旬

学習時間 2時間×3回→6時間 高校1年全学級に対して実施 指導者 貝沼 喜兵
(学習結果の生徒のレポートは指導の経過の項にてのべる)

エ, ①自然科学の進歩とその社会への応用のためにユネスコはどのような事業を進めようとしているか。

②生物学・気象学・地質学・海洋学などの部門で国際協力はどのように進んでいるか。

③海洋に関する国際的共同研究の実際とその意義 指導者 重松 樫三

対象, 高1の実験学級……1組と2組

	第1時限	第2時限	第3時限	第4時限
44年2月28日	1組	2組	/	/
3月4日	/	/	1組	2組
3月7日	2組	1組	/	/

各学級毎に3時間

オ, ポストテスト(18P~19P)

① 個人別テスト

② 班別(グループ)テスト

テーマに対して班別討議をし, レポートとしてまとめる。

対象生徒 高校1年

44年 3月14日 5～6時限(2時間)

担当教官 大谷 悦久・重松 樫三

予備調査(プリテスト)

(ア)～(オ)の「選択し」のある問いは、選んだ文章の記号で解答らんに入力して下さい。「選択し」のない問いは、記述して下さい。

1. 昭和42年度から以後、自然科学に関する国際的な会議として日本でどんな会議が開かれましたか。会議名かあるいは会議内容で答えて下さい。
2. 国際的な自然科学の共同研究に関心がありますか。

① 関心がある場合、あなたは、日頃、次のようなことをしていますか。

- ア、雑誌の論文を読む。
- イ、新聞の関係のある記事を読む。
- ウ、友人と議論をするとか、内容について話し合う。
- エ、専門的な本を読む。
- オ、ラジオやテレビの関係番組を計画的に見聞する。

② 関心のない場合、それは何故ですか。

- ア、元来、自然科学は、不得意であり、嫌いだから。
- イ、共同研究など現状の世界情勢では考えられないから。
- ウ、各国毎に独自で研究する方がよいと思っているから。
- エ、イデオロギーのちがう国家間では協調できる筈がないから。
- オ、その他(具体的に)

3. 科学・技術の国際協力は、どのような形で行なわれていますか。該当するもので○印をつけなさい。

ア、日米科学委員会があって日本とアメリカとの共同研究のため、日米の学者の交流をしているだけである。

イ、日本へ東南アジアの若い学者の卵が来て、自然科学の面では、海洋学、地震学、化学、工学などの分野で大いに勉強しており、また、日本からも指導に出かけるなどして、いろいろな国との間に人物交流がなされている。

ウ、ソ連からも学者が日本へ来て研究しているが、それは、ソ連の学者の個人的研究のためである。

エ、日本には、科学技術情報センターというのがあって日本の学者の研究した成果が集められ、外国からの問い合わせに応じる。また、各国にそれぞれ情報センターを設けて、どの国のどういう論文が欲しいかがわかるとその世話をする。

オ、世界外相会議などで経済面の話し合いをし、国際地球観測年に参加する国々をきめ、地球上層の気象、地磁気、電離層、極光、宇宙線などの科学的な観測をする。

4. ユネスコ政府間海洋学委員会(I O C)に所属する事業では、どのようなことをめざしているのですか。該当するものに○印をつけて下さい。

ア、工業の発達にともなう水の不足を世界的な規模で検討する。

イ、生物の生態系の中の物質循環やエネルギーの流れなどを世界的な規模で研究する。

ウ、印度洋を海洋学的な立場で調査する。

エ、黒潮の共同調査をし、漁業面での利用上の研究をする。

オ、世界の人々が手を取りあって幸福に生活できるように衣食住についての自然科学の立場から総合的な調査研究をする。

5. 海洋資源の利用に関する調査研究が国際協力の問題としてとりあげられているが、このことの基礎的な原理や法則として高校の生物学習ではどんな学習内容が関係深いでしょうか。
 - ア、物質交代における呼吸現象のしくみに関すること。
 - イ、細胞・組織・器官などの生物体の構造に関すること。
 - ウ、光合成のしくみに関すること。
 - エ、食物連鎖を基盤とする環境と生産者や消費者の因果関係に関すること。
 - オ、生物集団の生産現象と光合成量測定との関係に関すること。
6. プロダクトメーターは、物質交代量を定量的に測定できるが、どんな原理を応用したものでですか。
7. プロダクトメーターが海洋資源の研究にどんな関連を持っていると思いますか。
 - ア、クロモ（水中生活をする種子植物）の光合成量や光合成量におよぼす環境条件の研究で関連がある。
 - イ、標準的な緑色植物（クロレラなど）の光合成生産量の測定で関連がある。
 - ウ、水中の藻類の呼吸量やその呼吸量におよぼす環境条件の研究で関連がある。
 - エ、水中の標準緑色植物の生産量の測定によって関係水域の総生産量の推計ができるという関連がある。
 - オ、黒潮など潮流の研究で関連がある。
8. 自然科学には国境がなく、自然科学者には、国境があるという現実についてどう思いますか。
9. 生物の学習では、生命現象のしくみを重視し、現象間の因果関係を考察することが大切である。しかし、自分達の能力をこえた、程度の高いものを学習することではない。可能な限り、適切な実験・観察という実証性をもとにして考えてみることでできるものであれば、学習内容の程度として適当なものと考えてよいであろう。
 - いま、生物学習の目標の1つと考えられることに

「生物や生物現象には衣食住や産業などと関連の深いものが多く、それらについて扱うことも必要になるが、この場合もその表面的な事象を知るよりもその基礎になる原理や法則などの理解に重点をおくことが大切なのである」ということがある。

さて、生物の生態的な現象として「生物相互の関係」という現象がある。

このような生物学習をしていく場合、先述の学習目標を達成するためには、どんな学習内容を展開すればよいと思うか、具体的に説明して下さい。
10. 高校における生物の学習が人類の福祉にどのようにつながっていくのでしょうか。高一に進学してから今日までの学習内容の中で項目をあげて、つながりを具体的に説明して下さい。

- 自然科学における国際的な会議や共同研究に対する関心がどの程度のものかは、調査問題1と2の数値をみればわかる。

半数以上の生徒が関心を示している。関心を示している生徒は、④項の82人のように新聞の関係記事を読むものが多い。アウオの項のように基本的な研究意欲ではなく可成り、ジャーナリスティスに関心を示し、計画的でもないようだ。

関心のない生徒の場合、大部分がその他に反応し、大学入試や学校の他の教育活動に必然性を感じ、余裕のないことを訴えている。例えば、興味と関心があっても研究する仮がないという表現にて、それからウとエの項に反応してないということは、逆説的に国際的な立場を必要としているのではないかと判断する。この点は、適当な具体的な学習内容をもって指導する機

会を作らなくてはならぬことを意味していると思われる。

1.

組	1	2	3	4	計
解答あり	26	15	28	27	86
解答なし	15	27	14	15	71

2. ①

組	1	2	3	4	計
ア	1	4	4	2	11
イ	23	25	19	15	82
ウ	0	3	4	5	12
エ	0	3	4	5	12
オ	1	2	3	1	7

関心者計 124

②

組	1	2	3	4	計
ア	3	6	6	4	19
イ	1	1	1	1	4
ウ	0	0	0	0	0
エ	0	1	0	0	0
オ	12	5	11	16	44

無関心者計 67

- 科学・技術の国際協力が実際にどのような形でなされているか。人物交流、情報交換、会議、共同研究の4つに分けられた。その中で人物交流、情報交換に関する内容として問題3の(イ)と(エ)が該当する。(イ)に反応した生徒は多数いるが(エ)に反応したものは少数(約30%)である。情報交換については認識が少ないのは問題である。それに対して(イ)に反応している生徒は可成り多数いる。これは、国際地球観測年についての常識が衆知されているのであろうが参加の手續きに問題があることに気がついてないためであろう。

- 国際学術団体の最も代表的なものは、国際学術連合会議 (International Council of Scientific Unions 略称をICSU) であるがそれに対して国際機関の代表的なものとしてのユネスコがある。このユネスコの事業計画として国際分水学10年計画やユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC) に所属する事業などがある。調査問題4はこのようなユネスコの計画についての知識がどの程度のものがわかると共に共同研究への期待のある事がわかる。

(ウ)の印度洋の国際レベルでの調査についての知識がなく、黒潮共同調査については多数の生徒が反応を示した解答をしている。即ち(エ)への反応に対して(イ)に反応している生徒も可成りいるが、これは、自然科学の立場の研究も世界の人々の幸福のためにとという生徒の心情のあらわれではないかと考えられる。

- プロダクトメーターは、いわゆるガスマイクロメーターで別紙印刷のように簡易でデータが正確である。この機器を使用させて光合成や呼吸に関する生徒実験をさせたのであるが、生徒のレポートにもべられているようにどんな原理を応用したものか、したがって何が測定できるか、そして、測定結果から何がわかるかという点に問題があり、原理がよく理解できてないより有意義な実験効果をあげることができない。問題6の調査結果からいって原理的なことは、理解できてない。従来使用していたマンメーターは、ガス圧の変化を測定していたが、

3.

組	1	2	3	4	計
ア	4	1	3	3	11
イ	28	22	28	32	110
ウ	0	2	1	2	5
エ	19	9	14	8	50
オ	22	19	19	28	88

4.

組	1	2	3	4	計
ア	1	0	2	2	5
イ	16	10	7	7	40
ウ	7	6	8	11	32
エ	7	12	19	23	61
オ	23	17	21	11	72

5.

組	1	2	3	4	計
ア	2	1	2	1	6
イ	0	2	2	3	7
ウ	3	1	2	0	6
エ	18	28	32	29	107
オ	25	12	13	14	64

当器はガス容積の変化を直読できる。

- 問題6と関連して問題7は(ウ)と(エ)に反応していて海洋の研究に対する機器使用の概念は、大多数の生徒にできているようである。しかし、詳細なつながりをたどる意味での認識はされていないようである。

6.

	1	2	3	4	計
十分な理解	3	4	0	6	13
あいまいな理解	7	3	7	6	23
部分的誤びゅう	9	9	13	14	45
根本的誤びゅう	16	9	12	7	44
その他	6	14	10	8	38

※プロダクトメーターの特長と原理

光合成や呼吸を始めとして、その他もろもろのガスの放出や吸収を伴う反応を定量的に正確に測定する場合ガス容積の変化を直読できるので大変便利である。従来はワールブルグ氏のマノメーターを使用し、ガス圧の変化を読んで容積に換算していた。

- 自然科学には、国境がなく、自然科学者には、国境があるという現実についてどう思いますか。

7.

	1	2	3	4	計
ア	11	13	8	10	42
イ	9	7	4	10	30
ウ	12	16	13	18	59
エ	26	19	27	20	92
オ	0	7	2	3	12

生徒が平和問題を具体的にどう受けとめているかをみようと試みた。現状の肯定型と否定型とがあることは予想されたが、特に否定型としては、その改善が建設的であるかどうか。また、心情的であるか政策的であるか、そしてユネスコとの関連についての理解はどうなっているかなどを配慮して生徒の考えをのべさせたのである。

解答内容の主なものを項目だてしてみると

- A. 国家間に国境があるのはやむを得ないが、自然科学の研究は、そうあるべきではない。
- B. 国家が、自然科学の研究を、国家利益に結びつけようとしている。これを改めるべきである。
- C. 国際的な機関を作り、交流を促進する。国際的な共同研究をすすめる。
- D. 政治的利益に直結するもの以外（研究）は、国境をとりはらうべきである。
- E. 各国間の相互理解、世界的まとまりが先決である。
- F. 世界の平和と発展のためには、科学者の国境はとりはらうべきだ。
- G. 科学者の連帯と努力が必要である。
- H. 科学者の間の国際的な交流を自由にする。
- I. 国家体制や人種などの関係上、科学者間に国境のあるのはやむを得ない。

解答の類型別反応数（生徒数）を示すと次の表ようになる。

解答別 学級		解答別								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	組	3	5	5	0	3	9	2	3	7
2	"	6	7	6	5	6	1	2	4	8
3	"	1	9	11	0	5	4	3	5	8
4	"	2	3	2	1	3	3	2	0	10
計		12	24	24	6	17	17	9	12	33

I項に33名反応しているが、現状をやむをえず認めようとしているのに対し、B C E Fのように大多数のものが現状の改ぜんを願い国際的な立場、いわゆるユネスコ精神にのっとって解決すべきであるとしている。

- 調査問題の(9)と(10)については、生物学習がどんなつながりで人類の幸福にむすびついているかという具体的な内容を再認識させ、学習の目標に対する生徒の考え方、見方をとらえようとした。

解答は、意識が低調で何をどう受けとめてよいのか十分な判断が出来ないまま解答時間が終了したようである。勿論、時間を与えて考えさせれば、それなりの考え方・見方はまとめられたと思うが、常に概念として定着し何時でも発表できる程に熟しているものがなかったと判断できる。その他、学習意識の角度が違うことや生態系については未習の内容であったことも解

答を困難にした理由であろう。

本調査（ポストテスト）

• 個人別調査

各人で解答して下さい。

組 番 氏名

1. 国際的な自然科学の共同研究についてどんな面の価値を認めますか。
2. 自然科学・技術の国際協力は、どのような形で行われていますか。該当するものに○印をつけなさい。
 - ア. 日米科学委員会があって日本とアメリカとの共同研究のため、日米の学者の交流をしているだけである。
 - イ. 日本へ東南アジアの若い学者の卵が来て、自然科学の面では、海洋学、地震学、化学、工学などの分野で大いに勉強しており、また、日本からも指導に出かけるなどして、いろいろな国との間に人物交流がなされている。
 - ウ. ソ連からも学者が日本へ来て研究しているが、それは、ソ連の学者の個人的研究のためである。
 - エ. 日本には、科学技術情報センターというのがあって日本の学者の研究した成果が集められ、外国からの問い合わせに応じる。また、各国にそれぞれ情報センターを設けて、どこの国のどういう論文が欲しいかがわかるとその世話をする。
 - オ. 世界外相会議などで経済面の話し合いをし、国際地球観測年に参加する国々をきめ、地球上層の気象、地磁気、電離層、極光、宇宙線などの科学的な観測をする。
3. ユネスコ政府間海洋学委員会（I O C）に所属する事業では、どのようなことをめざしているのですか。該当するものに○印をつけなさい。
 - ア. 工業の発達にともなう水の不足を世界的規模で検討する。
 - イ. 生物の生態系の中の物質循環やエネルギーの流れなどを世界的な規模で研究する。
 - ウ. 印度洋を海洋学的な立場で調査する。
 - エ. 黒潮の共同調査をし、漁業面での利用上の研究をする。
 - オ. 世界の人々が手をとりあって幸福に生活できるように衣食住についての自然科学の立場から総合的な調査研究をする。
4. ユネスコでの自然科学事業計画関係の三つの大きな柱ともなるべき内容は、何でしょうか。
 - 1.
 - 2.
 - 3.
5. 海洋資源の利用に関する調査研究が国際協力の問題としてとりあげられているか。このことの基礎的な原理や法則として高校の生物学習ではどんな学習内容が関係深いでしょうか。
6. プロダクトメーターが海洋資源の研究にどんな関連を持っていると思いますか。

• グループ別調査

班活（グループ研究）で次の事項をまとめて下さい。（討議の経過を記録して下さい）

1. 科学教育・科学研究および科学の documentatiou の発達のための国際協力に関するユネスコの事業は、どのような内容のものでしょうか。

次のプロジェクトについてその内容のあらましと、特に共同研究の意義（価値とか必要性）を考えてまとめて下さい。

④ 基礎科学教育について

㊸ 生命科学について

㊹ 海洋学について

2. 黒潮共同調査がユネスコ精神にのっとっているという意味についてどう考えるかまとめてみて下さい。

3. 海洋の生態系の利用について特に収容力と生産性についての基礎研究のレポートをユネスコの学習内容としてとりあげた意味をどのように受けとめたか、まとめてみて下さい。

指導（学習）内容の概要

ア. ユネスコを学ぶために

指導教官 明石 総一

〔この文章は、本年度の教育実験にあたり、実験学級の生徒への Orientation として行なった一時間授業の要綱である。〕

資料：パンフレット日本国内委員会編の「ユネスコ」（全員配布）、日本ユネスコ協会連盟編対訳集ユネスコ憲章（貸与）

内容：

1. 本校のユネスコ活動
2. ユネスコについて
3. 1968, 69年のユネスコの事業
4. ユネスコの将来

1. 本校のユネスコ活動

本付属高校が、ユネスコの協同学校計画（Associated School Project）に参加したのは1959年のことである。この協同学校計画というのは、1952年の第7回ユネスコ総会の決議にもとづいて発足したもので、日本は翌年からこの計画に中等学校6校が参加して、教育実験を行なってきた。

今から丁度10年前のことになるが、当時パリの本部から、「協同学校計画に参加を認める」旨の手紙が届いた時、これでわが校の研究が、世界の国際理解教育の前進に一役を果たすことになるのだという深い感激があった。

これまでに、本校が取組んできたテーマは

- 人権の研究（1960, 61年）
- 東南アジアの研究（62年）
- 平和の研究（63, 64年）
- 経済発展段階を異にする国々との国際理解と協力（65, 66年）
- 科学・技術の発達と国際理解（67, 69年）

で、これらの研究結果は、その都度報告書の形で印刷に付してきた。

本校の研究成果については、きびしく世の批判を仰いで、一層の洗練を期さなければならないが、一般に、日本の協同学校活動に対する評価はすこぶる高い。（参照 平塚益徳「世界平和と国際協力——ユネスコへの系譜を中心に——小学館「教育学全集」15 P253）

出来るだけ早い機会に、過去十数年の日本の協同学校活動の全貌について総括した報告書が出ることが望まれる。（発足直後から3ケ年の総括報告書は刊行されている）

昨年7月塩原で開かれた「国際理解教育全国セミナー」の全体討議の席上、協同学校参加校の横のつながりを密にするため、組織を作ろうという動議が、ほとんど満場一致で受け入れられた事もあり、協同学校計画を核とする「国際理解教育」の前途は、困難も多いが、期待に満ちているといえよう。

付、日本の協同学校参加校一覧、世界の協同学校参加校一覧の紹介

なお、1966年夏京都で開かれた第13回全国高校ユネスコクラブ大会に、本校の国際問題研究会（同好会）から生徒2名が初参加し、全体会議の議長をつとめて活躍して以来、翌年の箱根大会、68年の秋田田沢湖畔での大会にいずれも代表が参加した。

協同学校とクラブの両面の活動をそれぞれ充足するためには、多大の労力を伴うが、もともと学校教育においては、理論と実践が乖離しては成果があがらない。困難を乗り越えて、努力を続けたいと考える。

2. ユネスコについて

前掲パンフレット及び対訳集を用い、とくにユネスコ憲章前文について解説（略）

解説の際、邦訳の一部があまりよくない点も指摘、とくに、「人の心の中に…」は、原英文では、「…wars begin in the minds of men…」と複数形であり、このことから、「理論は大衆をつかむやいなや物質的な力となる」（マルクス）という例のように、大衆運動としての力強さをよく考えさせたい。

3. 1968・69年のユネスコの事業

前掲パンフレットを用いて、ユネスコの事業の全貌について、とくに予算面、分担金などについて説明（略）また、日本のユネスコの組織、とくに国内委の役割とその事業、明治百年とユネスコなどについて解説（略）

4. ユネスコの将来

ユネスコについて、「二つの世界の対立の中でユネスコに寄せられた期待と熱意は急速に失なわれている」（山川出版社世界史小辞典のユネスコの項）という説明は誤りである。加盟国数も予算も年々増加し、とくに1954年にソ連が参加したことは、「同時にソ連の衛星国家群のユネスコ加盟を促進するに役立ち、文字どおりユネスコは世界的な機関、しかも真の平和のための機関として、その実力をそなえるに至った」（前掲平塚論文P253）のである。

かつて、日本が国際連合に加入を許されるに先立って、ユネスコには加盟していた如く、今日世界政局の孤児となっている中共も、国際連合加入に先立って、是非ユネスコに加盟することが、世界平和のために最も望ましいことである。日本は大いにその橋渡しにつとめねばならない。

熱し易くさめやすいといわれる日本人の多くが、ユネスコ加盟当時の「初心」を失なうことがあれば、それも誤りである。昨年10月パリでの第15回総会には、現職文部大臣がはじめて代表として出席し、その代表演説の中で、日本はアジアに位する国として「その基本的政策として、アジアの繁栄と平和の確立に貢献することを念願と」していること、そのため、教育・科学・文化・伝達の諸分野にわたり、ユネスコの協力を得て「アジア諸国の発展とその国民の福祉の増進に寄与」する旨を力強くのべている。

これからの日本の若い人々の勉強が、一体何のためになされるべきか、ということがよく問われる。そして、マイホーム主義では駄目だということがよくいわれる。

ユネスコを通して、日本の若い人々の知性と情熱がアジアの発展、ひいては人類の福祉と世界平和の確立に大きく役立ってくれる時を待望する。

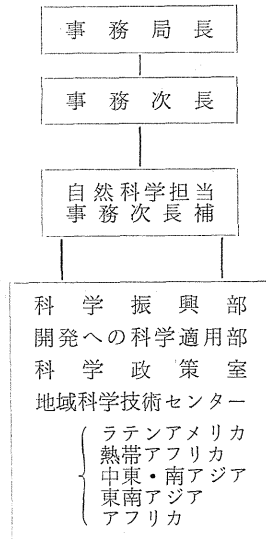
イ. 自然科学部門のユネスコの活動について

指導者 重松 樫三

④ 自然科学関係ユネスコ活動について説明

- （ 情報交換
- （ 国際研究組織
- （ 開発のための科学技術の適用

ユネスコ事務局組織図



1968年のユネスコ（日本ユネスコ国内委員会発行パンフレット中より）

②自然科学および開発への自然科学の適用

通常事業計画	\$	9,051,281
技術援助	{ 国別	\$ 4,140,503
	{ 地域別	\$ 588,500
特別基金	\$	22,661,390
計	\$	36,441,674

I 科学政策立案における加盟国援助

[A] 科学政策立案における加盟国援助

1. 国内科学機関および科学潜在力に関するクリアーリングハウス・サービス
2. 科学技術の政策立案および研究機関に関する活動の推進
3. 科学政策立案と科学研究における加盟国援助
4. ヨーロッパ地域の専門家会議

II 科学教育、科学研究および科学ドキュメンテーションの発達のための国際協力

[A] 基礎科学教育

1. 科学教育情報の収集と交換
2. 中等学校科学教育の改善
3. 大学科学教育のためのパイロット・プロジェクト
4. 基礎科学における大学院研修コース
5. 科学への関心の喚起

II' 科学研究と documentation の発達

[A] 国際団体との協力

1. 国際政府団体との協力
2. 国際非政府団体との協力（国際学術連合会議）〈ICSU〉

[B] 科学技術 documentation および information の改善

1. 科学技術 documentation の長期計画
 2. 学術情報通信と世界的学術情報組織の可能性に関する ICSU-Unesco 共同計画
 3. 科学技術 documentation 発達における加盟国援助
- [C] 基礎科学
1. 物理学・数学・生物学および化学における研究の促進
 2. 基礎研究における加盟国援助
- [D] 地球物理・天文学
1. 地球物理・天文学の国際的研究計画
 2. アッパー・マントルの研究
 3. 火山学の研究と研修
 4. 地熱の研究と研修
- [E] 地震学および地震防護
1. 国際的・地域的地震学センター
 2. 地震活動性および地震地質構造地図
 3. 地震予知
 4. 地震の現地調査
 5. 地震学観測職員の研修
 6. 耐震設計建築および防護方法
 7. 地震工学専門学の研修
 8. 地震学・地震工学の分野での加盟国援助
 9. 地震学・地震工学の分野での国際協力
- [F] 生命科学
1. 多部門間脳研究
 2. 細胞・分子生物学
 3. ユネスコ, IBRO, ICRO間の協力評価
 4. 微生物学研究
 5. 国際生物学事業計画 (IBP)
 6. 基礎生物学に関する欧州政府間専門家会議
- [G] 天然資源研究
1. 天然資源に関する一般活動
 2. 地質学
 3. 土壌科学および地形学
 4. 天然資源の生態学研究と保護
- [H] 水文学
1. 国際事業計画および調整理事会の事務局の提供
 2. IHDの科学上の企画の実施
 3. 水文学における情報の交換および標準化
 4. 水文学研究者の教育訓練
 5. 水文学の発展のための加盟国援助
- [I] 海洋学
- | | | |
|--------|----|---------|
| 通常事業計画 | \$ | 558,000 |
| 技術援助 | | |

国別事業計画	\$	258,031
地域事業計画	\$	126,000
計	\$	942,031

I 政府間海洋学委員会（I O C）と国際調査

1. I O Cへの事務局サービス
2. 国際調査とその他の活動

- 国際インド洋調査（I I O C）1959～1965
- 国際熱帯大西洋共同調査（I C I T A）1963～1964
- 黒潮および隣接地域の共同調査（C S K）1967～
- 地中海共同調査 1967～
- 国際太平洋津波情報組織

II 海洋学国際協力拡張へのユネスコの寄与

1. 情報交換および最新の方法論と機械化の促進
2. 海洋学研修
3. 地域的および国内的な実験室および研究所の強化における加盟国援助
4. 海洋学発展のための国際協力

III 開発への科学技術の適用

- [A] 技術進歩のための一般条件（資源・機構）
- [B] 技能・技術教育と養成
- [C] 技術・科学および応用研究の促進
- [D] 開発を促進するための科学および教育器材の保有に関する加盟国援助

資料として

1. ユネスコ関係事務（3. 自然科学抜粋）
日本ユネスコ国内委員会事務局
昭和42年1月～6月の事務報告
2. 1967～1968年度ユネスコ事業計画予算
第2章抜粋

ウ. 海洋開発がどのような形で進められようとしているか

i 一般的な問題点と世界の動向

昭和43年11月下旬 科学技術庁が建造した潜水調査船「しんかい」が土佐沖で深度600m という国産潜水船としての潜航記録を作った。

時を同じくして科学技術館（東京北の丸公園）では、科学技術振興財団などの主催で第1回海洋開発特別セミナーが開催され、メーカー・商社の担当者が熱心に参会していた。

講師、佐々木忠義（水産大教授）は、日本の海洋開発が大変おきていることを指摘した。

世界的立場で海洋から得たものを金額で示してみると、1967の一年間に約2兆3千億円の水産物をトップに、海底油田からくみ出された石油、天然ガスなどが1兆2千億円、さらに海水中の塩や、マグネシウムなど含めるとざっと4兆数千億円と計算されている。

技術の進歩改善によってますます増加する筈である。それは、3年前の1965の予想で今後5年間に3兆7千8百億円としたのが実際には、7兆2千億円にのびるだろうといわれている。

また、海は巨大な一種の恒温槽とも考えられ、エネルギー源としても利用できる。

フランスでは、すでに潮の干満を利用した潮力発電所が働き、年間5.4億キロワット時の電力を発生している。フランスでは、この成果をもとに、年間30億キロワット時の電力を生む本格的

な潮力発電所の計画が進められている。

また、赤道に近い西アフリカのコートジボアールでは、海面と海底の温度差を利用した温度差発電が研究されている。海面の温度の高い水を減圧下で沸騰させ、この蒸気で、タービンをまわして発電し、海底の低温水で、この蒸気をひやして工業用水をつくるというやり方である。

もちろん、このほかにも普通の海水の淡水化とか、海底鉱物、たとえば、マンガン(Mg)の採集など、考えれば、海洋開発の成果が、人間に与えてくれる「恵み」はいっぱいある。

だからこそ海洋開発が各国で重視されるようになったわけである。

そこで、日本もやりましょうという声が大きくなり、海洋科学技術審議会(速水頌一郎会長)が、いま、5ヶ年計画の海洋開発のナショナル・プロジェクトを立案中である。

というものが国は海にかこまれ、造船や水産業では成果をあげてはいるものの、いざ海洋開発、となると必要なものが、不足しているからだ。

佐々木忠義(水産大教授)氏の指てきするものをあげてみると、まず、よい計測機器がない。海洋開発の基礎は、海の実態を調べることから始まる。

海の諸現象をすばやく、正確に把握するアンテナとしての海洋計測機器によいのがないという。米国には、ワシントンに海洋計測センターがあり、そこで計器をがっちり検定している。日本では、この種計器の検定は、気象庁が検定している。気象庁でパスしたものでも米国の検定をうけるとわずか10%位しかパスしない有様である。したがって海洋開発の基本的な原因としてのこの欠点は開発以前の問題ではないだろうか。

日本でも300m位は撮影できる水中テレビができています。米国のは10,000mまでOKである。ところがこの米国の深海テレビに使われているレンズは日本光学のものだし、レコーダーは、ソニー製。部品はできるのに、なぜ“全機器”としてまとまらないのであろうか。

⑤海中では10mさがれば圧力が1気圧ふえる。この圧力に耐え海水に対してさびない材料が必要だ。世界の現状はステンレス鋼から、アルミ合金時代にはいつている。米国ではすでにアルミ合金時代を突破して、宇宙開発がうんだチタニウム合金が使われるようにさえなっている。軽くて、さびない丈夫な材料の開発が大きなテーマになるわけである。

⑥寿命の長い電源の開発も必要、海の実体を連続測定するには無人ブイの観測という方法がある。米国などは、7つの海から南・北極海にまで、この種のブイ観測網を広げ、終日観測を続けている。この無人ブイの電源になる電池の寿命が、日本では、せいぜい3ヶ月。米国では1年で、さらに原子力電池だと15年も続くという。

⑦原子力利用といえば、米国では、スキндаイビングする人の保温用熱源としてアイソトープを使っている。プルトニウム238から出る熱で水をあたため、この温水をスーツの裏側の細いパイプを通して海水中でも人間の体温が下がらないようにする。

⑧その他のものとして

原子力、宇宙、海洋と分野は違っていても技術面では、関連がある。

国産潜水船(深度600m)「しんかい」はすべて国産で計画されたがどうしてもダメで輸入したのがケーブルをつなぐコネクター(結合器)だったそうだ。

アクアラング人口は世界で一億人に達するとみられている。その1人1人が水中時計と深度計を持つとしても、たちまちにして大きなマーケットが生まれる。

なお、機器以外に基本的な問題として、研究にあたる人材のことや国家としての態度の問題が考えられる。

スペシャリストの不足、研究費の不足は、いまさらいうまでもない。

人材の点では、すでに米国では、単なるオーシャン・エンジニア(海洋技術者)ではなく「エ

ンジニア」の前に生物学とか地質学という形容詞のついたエンジニア、つまり、海の一般的知識を持ったうえで、さらに専門的知識を有する人が必要だとされている。米科学財団が本年度だけで20億円の海洋奨学金を出して人材を養成しているほどである。

研究費の面では昨年1年間に、米政府が、海洋関係に出した費用が800億円。これに対し、日本は3億6千万円だったことを指摘してみるとよくわかるであろう。

1961年、ケネディ大統領は、海洋開発の重要性について演説し、海洋の研究費を倍増するよう指示している。

1963年から1972年にわたる長期海洋計画を樹立した。国として、この10年間に、海洋の基礎研究に13億ドル、応用研究に7.5億ドル、その他に2.8億ドル合計23億3千万ドル（8千4百億円）の国費を支出しようという長期の国家計画である。

海洋調査船は、1963年の76隻から72年には128隻に、主な海洋研究室は50以上から70以上に、海洋研究者は2千7百人から6千人以上にふやすというのである。

この10ヶ年計画が進められている途中、並行して他のいくつかの5ヶ年計画が進められている。海中居住計画（シーラブ計画）はその1つである。

1964年7月シーラブⅠ、65年8月～10月のシーラブⅡなど海水居住実験を終え、すでに10年のキャリアのあるアメリカで1768年の11月下旬からシーラブⅢの実験が開始された。実験は、ロサンゼルスに近いロングビーチ市南東約100Kmのサンクレメント島沖の海域で行なわれた。180mの海底に、延べ45人の深海潜水士（アクアノート）が60日間、住みついて、海底作業をする海水居住実験室。その本体は直径3.3m、長さ17mの鋼鉄製タンクで宇宙飛行士だったカーペンター海軍中佐もその1人。1965年のシーラブⅡで60mの海底に住み、地球を回転する人工衛星と宇宙通信した同中佐は当時の経験から「宇宙より海の方が手ごわい」とさえのべている。母船のエルク・リバー号（1,100トン）には通信連絡、深海潜水士の加圧・減圧、生理学的検査を行なうための操作者や研究者など、合計45人の人員が乗りこんでいる。陸上の支援グループを含めれば数百人に達するということである。これらの人員が、各、グループ毎に動く体制も確立されている。

以上のような実験が公開され、各国の専門家が招待された。

1967年度に、各国の政府や民間企業が支出した海洋開発研究費は、約4千3百億円。そのうちアメリカ政府が支出した金額は、約8百億円（既述の如く）。これは5年以内に少なくとも2倍になるだろうといわれている。

すでにのべたシーラブ計画の経費はこのなかにふくまれていない。アメリカの民間企業は、それ以上の金を出している。

1968年度には、この各国の研究費の総額は、5千億円にはなるだろうと推定されている。

ドゴール大統領は1960年、国会で海洋開発の重要性をとえ、政府に海洋開発担当機関を設けることになった。その結果1966年国立海洋開発センターが発足された。

このセンターの創設法を国会が採決してから13ヶ月後、国家的機関として海洋開発技術協会（CNEXO）が誕生した。

1967年11月20日のことである。

この間、産業界では10社ほどの会社が、海洋開発の新技术が提起している諸問題を検討するためのクラブの結成をきめた。

さらに多くの会社・機関が参加し、現在、35の会員が協調的な活動を開始している。協会員は、隣接諸外国の企業を含めてそれぞれ、分に応じた参加が要請されている。

日本の場合は、すでに述べたように、海洋科学技術審議会（内閣総理大臣の諮問機関）は、19

68年11月5日付で「海洋開発のための科学技術に関して当面、国として早急に促進すべき重要施策についての意見」を提出した。海底の鉱物資源や海洋生物資源の開発利用のための技術開発、海底の地形・地質・資源分布に関する調査研究、海洋環境の開発、海洋開発に共通して必要な技術開発、海水の有効利用などの課題を早急に促進するための予算措置や推進体制の強化を訴えている。

それらの全経費は、国家予算の0.1%にも足りない50~60億円程度の内輸のものであるが、少なくとも10年先を見越した向こう、5ケ年の国のプログラムについて答申されようとしている。すなわち、鉱物資源、生物資源、海洋環境、共通技術施設などの審議が4部会に分かれて精力的に進められている。

アジアの海洋開発、ひいては、世界の海洋開発につながるわが国の受持つ海洋開発の役割には、世をあげて大きな期待が寄せられており、注目されている。

資料として新聞の切りぬきや参考図書を紹介（本文省略）

ii 海洋生態系の利用と共同研究

- 黒潮の共同調査

資料としてのプリント配布（省略）

• 海洋生態系の利用

1. 問題はどこにあるか。
2. 海洋生態系の特徴
3. 海洋生態系の構造
4. 海洋の生物区分
5. 海洋生物の生活圏と広分布性
6. 海洋生態系の傾斜
7. 海洋生態系の収容力と生産性
8. 海洋生態系の再生
9. 海洋生態系の活用と生態学

（宮地伝三郎・原田英司）

資料[I]テキスト配布（省略）

エ. 生物学習における関連指導（新しいこころみ）

〔炭酸同化作用・呼吸作用について〕

光合成や呼吸に関する実験指導

プロダクトメーター（ガスモノメーター）を使用して次のような目標で実施した生徒のグループ学習の結果を、2つのグループ（4班と5班）のレポートを代表として紹介する。

目標

1. 光合成曲線の作成とその考察をする。
（総生産量、純生産量、呼吸量、補償点等について）
2. 基礎生産量の産出との関係を考察する。
3. 地球上のO₂とCO₂の関係について特に海洋にふくまれるCO₂が海洋の生態系の利用の上でどんな関連を持っているかを考究する。
4. 器機の使用技能をたかめる。
5. 個々の植物の光合成の特性と植物の分布との関係について考察する。

4班

実験月日/ '68.10.16 第3・4時限

実験の目的／○見かけの光合成と真の光合成について

○光と光合成の関係

実験方法／プロダクトメーターを用い、暗黒の状態、自然光の状態、自然光に2.2Klux, 5Klux, 15Klux, 30Klux, 100Kluxの光をあてて発生する O₂ の量を測定する。(暗黒の状態では発生二酸化炭素量を測定する。それぞれ測定値を2回ずつとり平均する。)

<結果>	実測結果		平均	
暗黒 (発生O ₂ 量)	0μl/0.05NaHCO ₃ -25ccクロモ1g-1分 -1μl/	"	-0.5μl/0.05NaHCO ₃ -25ccクロモ1g-1分	"
自然光 (")	0μl/ 0μl/	" "	0μl/	"
2.2Klux (")	1μl/ 2μl/	" "	1.5μl/	"
5Klux (発生O ₂ 量)	3μl/ 3μl/	" "	3μl/	"
15Klux (")	4.5μl/ 5μl/	" "	4.75μl/	"
30Klux (")	7μl/ 7μl/	" "	7μl/	"
100Klux (")	7μl/ 8μl/	" "	7.5μl/	"

— 補 促 —

プロダクトメーターの各数値

○光度 上掲のとおり

○液量 5%NaHCO₃ 25cc

○気温 19°C クロモ 1g (すべて19°Cにあわせてあります)

○時間 1分

(luxはすべて19cmを15Kluxとした計算値である)

班の討論

1. 実験結果についての考察

A：暗黒の状態のうちはCO₂の発生量が多かったので、プロダクトメーターの管内の気体量がへり、光の量をふやすにつれしだいにCO₂よりO₂の発生量が多くなるため、管内の気体の量はへってきた。この事はCO₂の溶解度が大きくO₂の溶解量が小さいことに基づく。また、この事は、暗黒の状態では呼吸活動のみが行なわれ、光をあてるにつれ、その強さにしたがって光合成が進行することを物語っているのだろう。

B：なぜ、光が多くあつると、O₂の発生量が増すのだろうか。

C：明反応が促進するからだよ。

D：なぜ明反応は光があつると進むのか。

C：わからない。

E：それは、葉緑体の中で特殊な分子配列をとるクロロフィルか、可視光線のエネルギーを吸収して、化学エネルギーに転換させるからだよ。

F：どのようにして、化学エネルギーに変化するのだろうか。

G: 光を吸収したクロロフィルは、励起状態といわれる活生的な状態になり、そこから電子がとびだし、その電子が、電子の伝達系にとらえられて、次々と伝達系を伝わっていくときに、 $ADP + P$ が ATP に化学変化するからだ。

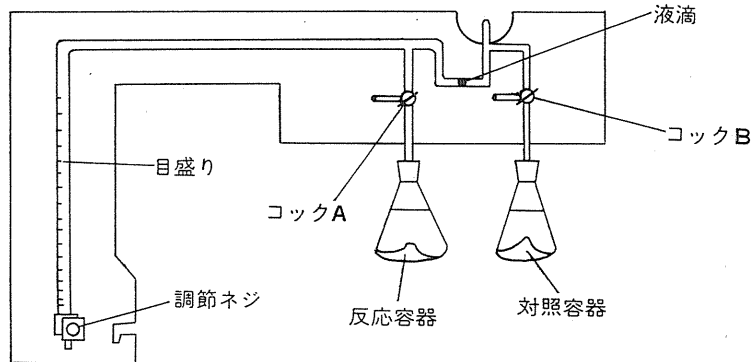
A: ATP は結合のエネルギーが非常に高く、 ADP に分解するとき高いエネルギーを出す。

ところで Product Meter の構造を考えてみよう。

B: まず、何故両方の容器に 5%の $NaHCO_3$ 水を同量入れたのだろう。

A: それではプロダクトメーターの構造の基本を考えてみよう。

《プロダクトメーター略図》



D: 反応容器と対照容器の中に $NaHCO_3$ 水が 25cc ずつ入っているわけだから、それぞれから CO_2 が発生するが、その CO_2 は水に溶けやすいので、水に溶けている状態にある。

C: なんでクロモをつかうのだろう？

B: ふつうの木の葉でもよいのではないのか。

G: よく分からないがおそらく CO_2 が水に溶けているので、クロレラやクロモのほうがいいのではないか。 CO_2 を水に溶かさなければプロダクトメーターとしての働きが果たせないからだろう。

C: なぜ CO_2 を水に溶かす必要があるのか？

F: まず呼吸の時には O_2 を吸収して CO_2 を出すわけである。 CO_2 は水にはよく溶けるために、反応容器の気圧が対照容器の気圧に較べて低くなり、液滴が反応容器の方に動くのである。

E: 次に光合成の場合を考えてみよう。光合成の場合には、 CO_2 を吸収して O_2 を出すのだから、 O_2 が水に溶けず、反応容器の気圧が対照容器の気圧に比べて高くなり、液滴が対照容器の方へ移動するのだ。

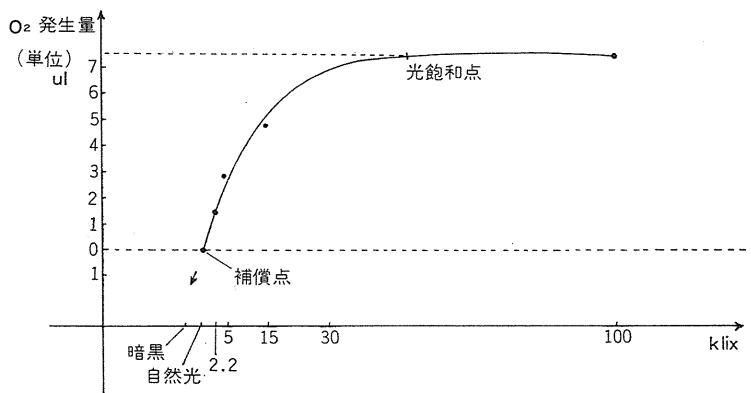
A: これでさきほどのBの質問にも答えがでるだろう。すなわち、反応容器と対照容器をもうけることによって、反応容器の変化の特色というものと同じ条件の場合の何も入れない結果と比較して適確につかめるわけだ。

D: では次に暗反応について考えてみよう。

B: 何故光飽和点というものがあるんだろう。

E: 光合成を大きく分けて、明反応と暗反応とがあるが、暗反応は光にはあまり関係なくおこなわれるので、光があたって明反応が、いくら促進されても暗反応が限界にくると、それ以上は反応が進まなくなる。それが光飽和点である。

- C：何で暗反応は光にあまり関係ないのだい。
- F：それは、葉緑体に光があたらなくても炭酸ガスからグルコースを合成する細菌があることでもわかる。
- B：それに、明反応の意味は、炭酸ガスからグルコースをつくる反応のエネルギーとして、ATPを供給するところにある暗反応は、そのATPを受けて反応を進行させるのだから光は意味を持たない。
- C：炭酸ガスからグルコースを作る反応がなぜカルビン回路のように複雑なものを必要とするのだろう。
- G：炭酸ガスからグルコースを作る反応には、非常にたくさんのエネルギーを必要とするので、その反応を行なうのにさまざまな過程をへて酵素などをつかい、ひとつのサイクルの形にすることによって反応を起こしやすくするのだろう。
- A：今回の実験結果をもう一度見てみよう。
- E：補償点は、あかりをつけず窓を開けておいた状態だ。
- D：光飽和点ははっきりとは測定できなかったが、30Klux から 100Klux のあいだにわずか 0.5 μ l しか変化していないから、30Klux をすこしすぎたあたりだと思う。



班活動の記録

10月16日

実験を行なう。

10月21日

試験終了後、レポート作成について、どのような方針をとったら良いのか話し合い、結局、discussion に重点を置くことに決定早速、皆図書室へ行って、調べはじめた。

10月24日

佐藤君が文実出席のため欠席。プロダクトメーターについて班会議でディスカッションをした。

10月26日

レポートを作製した。全員出席した。その後提出。

A：中間考査、文化祭の準備といろいろいそがしかったが、いまこうしてレポートが完成すると何ともいえないうれしい気持ちになるね。

B：条件は悪かったが何としてもレポートを立派に完成させようという班員全員の気持ちがこのレポートを成功させた。

C：このごろ班活動は一学期に較べ非常に意欲的で班員の生物のレポートに対する関心も意

欲的なものになってきているね。

D：特にディスカッションでは発言が活発で、質問や疑問が多くて、始めは5枚の制限では無理だったよ。

E：ぼくたちははじめ班学習、班活動というものに疑問をいっていたが、半年やってきてやっとその良さというものが初めて実感として感じられた。

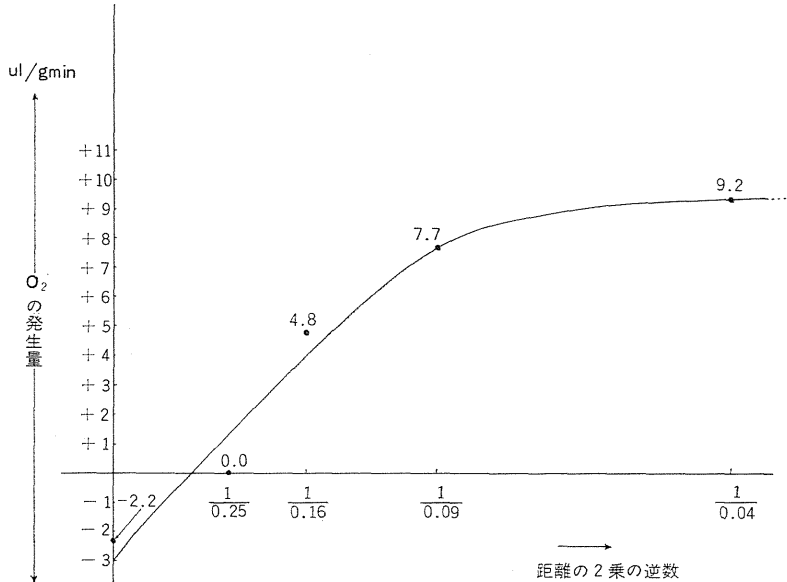
F：ちっぽけな個人の力が集団というものをつくる時それは偉大な力を発揮する。それが班活動、H・R活動自治会活動の根本原理だということだ。

5班

実験結果

条 件 (距離・温度)	O ₂ の 発 生		そ の 他
	実 験 値	平 均 値	
∞ 19°C (暗 黒)	-2.5 μl/g·min -2.0 " -2.0 "	-2.2 μl/g·min	0. lux
0.5m 20°C	0.0 " 0.0 " 0.0 "	0.0 "	2.2 lux
0.4m 20°C	5.5 " 4.0 " 5.0 "	4.8 "	3.4 lux
0.3m 20°C	7.0 " 7.0 " 9.0 "	7.7 "	6.0 lux
0.2m 20°C	13.0 " 7.0 " 7.5 "	9.2 "	13.5 lux

プロダクトメーター



<実験結果の考察>

○光がまったく無いと、呼吸だけが行なわれ O_2 を吸収して CO_2 が放出される。そして光を徐々にあてて行くと、少しずつ光合成が行なわれ、 CO_2 が吸収されて O_2 が放出される。そして、グラフからもわかるように、ある点において CO_2 の放出量と CO_2 の吸収量 (O_2 の吸収量と O_2 の放出量) が等しく見かけの上で光合成が行なわれていないようになる。この点が補償点である。

○ある点までいくと、光合成量は光をいくらふやしてもふえなくなる (光飽和)。これはその時の CO_2 の濃度や温度やその植物の性質によるものと思われる。

(僕達の実験ではその点をさがし出せなかったが、グラフを見ると、しだいに光の量をふやしても光合成量がそれほど増加しなくなることから予想される。)

○光合成と光の強さの関係 (光飽和と補償点)

- 1) 光飽和 温度と CO_2 量を一定にし、光の強さを変えて光合成量を測定すると光が強くなれば光合成の度もます。しかし光の強さがある程度以上になると、それ以後は光合成の度は増加しない。このような状態を光飽和という。光飽和になる明るさは、植物の種類によりまちまちである。
- 2) 補償点 光合成のために使用される CO_2 の量と、その植物が呼吸の結果放出する CO_2 が同じになる場合の光の強さを補償点という。この場合、呼吸のために排出された CO_2 がそのまま全部光合成に用いられるので、見かけ上 CO_2 は、植物体外に放出されない。

光合成と酸素呼吸との関係

光の強さ	呼吸と光合成の関係	植物の生育状態	ガスの放出
補償点より弱い光	呼吸 > 光合成	合成よりも消費が大となり植物は生育できない	CO_2 放出
補償点	呼吸 = 光合成	合成と消費が等しくなる。植物は現状維持	CO_2 放出なし
補償点より強い光	呼吸 < 光合成	合成が消費より大となり、植物は生長する	O_2 放出

(植物が生存するのに必要な最小限の光の強さは補償点で示され、生長するためには補償点以上の光が必要である)

○見かけの光合成と真の光合成

光合成の量は、外部から吸収する CO_2 の量で示される。しかし実際にはこの他に呼吸の結果排出された CO_2 が体内でそのまま光合成のために利用されるので、この測定の上ではあらわれない。そこで外部から取りこまれた CO_2 の量で示したものを見かけの光合成という。実際に光合成に必要な CO_2 の量は (体外から取り入れた CO_2 量) + (呼吸で排出した CO_2 量) であるから合計された CO_2 の量で示したものを真の光合成という。

<感想>

○今回の実験は、結果をみてもわかるように、非常にうまくやることができた。プロダクトメーターを使った実験は今回で2回目であるが、班員が一致協力してやったので、とてもスムーズに行なうことができた。また、班長と同じかそれ以上に、プロダクトメーターの構造と扱い方、その原理を完全に知ることができるように、最初班長がやってから、全員がこれを順番に扱ってみた。(前回もした) あとで考えてみるとこれが当然のことながら、とてもよかったように

思われる。また1回で補償点をさぐりあてることができたのはラッキーであったがその他の点がうまくいったのは、班員全体のおかげであると思う。

<班活>

16日に実験をしてから、その翌日の昼休みと土曜日の放課後に水曜日の実験の再確認と理解を行なった。そして各自がレポートを書いてきて、ここにまとめたのである。

文化祭が迫ってきているので、あまり班活を充分に行なえなかったと思うが、その分は実験をした授業時間中にとってもまじめによくやったので、ある程度とりもどせたと思う。

ポストテストの結果と考察

1. 国際的な自然科学の共同研究についてどんな面の価値を認めますか。

●情報交換ができる。

●情報の交換と後進諸国の進展のために必要である。

●より高度な研究資料、結論を得ることが可能となり、科学技術への適用も高度となりうる。

●別々に研究すると重複する部門が多くなるが、共同研究をすれば能率的、計画的統一的に研究できる。

また、資金面でより大きなことができる。

●世界的視野にたつてもものを見る目が養われ、研究できる。例えば、黒潮の研究などは、一つの国だけでは本当の研究としてあつかいきれない。当然、多くの国々で協力して解決できるのである。

△人間本来の性質であろうと思われる「好奇心」あるいは「せん索好き」な性質を満足させるだけではないか。自然科学の共同研究という名目で、人間に役立つことをしているというのは単に便宜的なもので、欺瞞的である。

また、共同研究といっても小国が大国に資料もしくは資源を提供するだけで結局は大国に搾取されてしまう。

△理想としては、広範な研究は、国家間の対立を無くしてしまうこととあわせて、共同研究をすることは望ましい。しかし現実には、研究成果をめぐるの受益の配分に関する争いが考えられるので価値があるとは思えない。

• ばらばらに研究していたのでは、非常な無駄がある。特に海洋学などは地球上全域の総合研究が必要である。

共同研究をすれば、無駄がはぶけると同時に国家間の壁がある程度とれる。

• 教育に関しても国際的な研究組織をつくることによって平和を実現することにつながる。

• ある程度の国民感情をおさえ、一致協力して世界の人々の生活の向上につとめようとする気風が芽ばえる。

• 人間に考えられた諸問題を解決していくには、国際的な自然科学の研究なくしては何の発展もないだろう。国際共同研究は、根本的な自然科学上の問題点の追求および国際親善に役立つであろう。

• 後進国とよばれている科学水準の低い国々が数多くあるが、それらの国には帝国主義のひもつきの技術ではなく、真のその国の国民の生活をよりよくするための科学・技術を必要としている。それらの国々を含め世界の国々が、人類の生活の発展のためなされるならば大いに価値を認めたいと思う。

• 全世界の科学者が協力して1つの研究にあたるのは人類の幸福といった観点からみて、大変意義の深いものだと思う。

しかし、その研究成果が1部の大国の利益だけになってはならない。大国と小国そしてい

ろいろな思想やイデオロギーの異なる国々の科学者が国というわくをどう乗り越えてお互に真の協力ができるか、それがこれからの課題である。

このことが実現した時こそ、国際的な自然科学の共同研究は人類の幸福のために大いに役立つであろう。

- 人間は同じように（平等に）衣・食・住などのため自然をより高度に利用し、保存しなければならない。そのためには、各国毎に小規模な研究をするより国際的に大規模な研究を行ない、それを人類が同じように利用していくべきである。ここに共同研究の価値を見出し度い。
- 研究成果が国際的に利用され、狭い意味での国家主義的な利用からさけることができる。
- 情報の交換によって新しい発見や理解等がすぐに世界に広まり、世界全体としての自然科学の発達に結びつくことが共同研究の価値である。また、イデオロギーを超越した研究であれば、当然、国際的協力、国家間の友好に果たす役割も非常に大きく価値があるものと考えられる。
- ◎各国の人々が国境をこえ、人種のちがいをこえて、自然科学というものの共同研究を通してそれを媒体として互に理解を深めることができる。
- ◎地球全体での食糧不足が本当におこり得ると考えるから、それを防ぐためにいろいろな資源を開発する必要があり、そのためにも自然科学をさらに進歩させる必要があると思う。「二重らせん」（ジェームス・ディ・ワットソン著）を読んで共同研究というものは個人のそれよりずっと能率のよいことがわかったので、その意味で共同研究の成果は国際的に拡大することによってよりすばらしいものになると思う。
- ◎海底生活の開発などをみると近い将来、陸上だけではなく海底においても生活が可能であることは、人口増加に対するよい対策となる。
そして世界の人々がUNESCOという機関の名のもとに一致団結して共同研究を進めることは人類の平和のためにもつながることだと思います。
- ◎全世界はすべて地球に生存する30億の人間生活に活用されるものでなくてはならない。それには、自然への探究が不可欠なものである。
食糧の確保はその最も重要な問題である。将来、人口が急増した場合、食糧問題は深刻である。資源を海に求める方法に留意するのは当然であろう。その場合、海洋学、生物学などが一体となり、また、国々が協力して大規模な国際的な結びつきを前提にして研究しないと効果はあがらぬであろう。

以上実験学級における解答内容をまとめてみると85人中の内訳が次の表のようになる。

() 中数値は比較学級人数

国際理解の立場とは無関係な価値観のもの (学問の進歩のために、総合的に取扱うとよいとするもの)		
印	●	17人(37人)
価値が現実問題として認めがたいとするもの		
印	△	6人(人7)
国際理解の立場を条件つきで認めるもの		
印	・	36人(24人)
国際理解とのつながりを大いに認めるもの		
印	◎	26人(17人)

プリテストで自然科学の研究に関する国際的協力についての関心は多くの生徒がもっているということがわかっていたのであるがその価値観については、はっきりとしていなかった。具体的に国際協力について調べ、具体的な協力の事象を通してポストテストで示されているような立場が一応わかった。既述のような解答内容および、その内容の整理結果をみると価値をみとめているものが増加している。即ち、実験学級では比較学級に対して自然科学の共同研究が国際理解（平和）へ、つながるとして認めているものが多くなっている。比較学級では実験学級の尋の心情の深まりに対して半程度のもものが何となく認めている状態である。

これらのことと関連して問題の2でもイとエの反応人数が実験学級の方が増加していて、問題1の価値観に対する1つの裏付けとなっていると考えられる。

また、同じような意味で問題3の場合も、オとへの反応人数が減少し、イとウとエに反応人数が増加してきている。

具体的な共同研究の内容がはっきりと認識されると自然、その事業の持つ意味が考えられるようになり、国際理解の問題として把握されてくるようになるのだと思う。

2. プリテストの3番と同じ問題で、どのように変化したかをみることができる。

実験学級として1組（43名）と2組（42名）、比較学級として3組と4組（各42名）

<（ ）中数値はプリテスト結果人数>

学級	実験学級		比較学級	
	1組	2組	3組	4組
ア	2人 (4) (1)		6人 (3) (3)	
イ	51人 (28) (22)		62人 (28) (32)	
ウ	1人 (0) (2)		2人 (1) (2)	
エ	44人 (19) (9)		21人 (14) (8)	
オ	37人 (22) (19)		50人 (19) (28)	

3. ユネスコ政府間
海洋学委員会
(IOC)に
関して、

<（ ）中数値はプリテストの反応人数>

学級	実験学級		比較学級	
	1組	2組	3組	4組
ア	1人 (1) (0)		3人 (2) (2)	
イ	40人 (16) (10)		15人 (7) (7)	
ウ	28人 (7) (6)		21人 (8) (11)	
エ	37人 (7) (12)		44人 (19) (23)	
オ	21人 (23) (17)		35人 (21) (11)	

4. ユネスコでの自然科学事業計画予算の大きな柱ともなるべきものは、何でしょうか。

この問題は、科学の進歩とその社会への応用のために、ユネスコはどのような事業を進めようとしているかを予算を通して認識できるものと考え、ユネスコの精神が、具体的にはどのような形態で表現されているのか、自然科学部門の援助予算とその内容との関係から指導過程において考えさせてみた。

- 科学政策立案における加盟国援助

- 科学教育，科学研究および科学ドキュメンテーションの発達のための国際協力
- 開発への科学技術の適用

以上の三つの柱を予算書の中で示しているが，いわゆる情報交換，国際研究組織，開発のための科学技術の適用の三つの内容を意味していることになる。

勿論，実験学級においては，3名の無解答者を除いて正確な認識を持っていることがわかった。比較学級は，指導してないので解答できないのは当然であろう。

5. 海洋資源の利用に関する調査研究が，国際協力の問題として取り上げられているが，この事の基礎的な原理や法則として高校の生物学習では，どんな学習内容が関係深いでしょうか。

実験学級の大多数の生徒の解答は，光合成や呼吸現象を問題にし，生物相互における，生産者のはたらきをプロダクトメーターなどを用いて定量的に算出する。というように生物の生態系についての学習を関係ある内容としてのべている。一応，正しい認識で学習との関係でうけとめていると思う。

6. プロダクトメーターが海洋資源の研究にどんな関連を持っていると思いますか。

生徒自体，生物学習で実験機器として使用し，報告内容として記述してあるように，基礎的な研究学習をしている。

そのためか，実験学級における「海洋の生態系の利用」の学習と関連づけて海洋の生物の利用と保護との適切な調節をする基礎研究のために不可欠な器機として認識を深めているようである。

ポストテストにおけるグループ学習のまとめとして1班から6班（各学級毎に6ケ班がH・Rで常につくられて活動している）までの班別のレポートの中で2班と6班のものを代表として示すとつぎのようになっている。

レポート内容を読んで共通していえることは，自然科学という本来，インターナショナルなものが現実には，人間の心のせまきからナショナルになっている。この現状に対して本来の姿としてとらえ，自然科学部門の国際協力による共同研究を必要としそれがやがて平和へのつながりとなることを期待し，その平和に対する心情をしかと心にひめ，少しでも前進するために努力をせねばならぬという態度化の問題が表現されているように思える。

1. 科学教育・科学研究及び科学の documentation の発達のための国際協力に関するユネスコの事業について

イ 基礎科学教育について

- 情報の交換・収集がはじめ発達したのではないか
- それをやるためには，基礎科学教育が必要
- 特におくれた国に問題あり，後進地域の援助により，世界の発展，幸福につながる。
- 先進地域は，後進地域に広めるべき
- 先進地域同志でも，互いに補いあい，高めていく
- 遅れた地域の科学に対する人々の関心を高めることによって，資源などの重要性を知る
- 教育の意義を考えよう
- 我々に当面する力の基礎，方法を知る。これを活用するための原動力
- 情報を多すぎる，その中で重要なものを知るために教育は必要
- 要するに「人寄レバモンジュノチエ」だ。
- 個人では効率が悪い。

[まとめ]

○世界的な教育レベルに高める。

○応用できるように学ぶ——意義

ロ 生命科学について

- 生命科学の意義
- 生命現象を知ることは、我々にとって必要である、義務である。
- 生命現象を知ることは、どんな意味をもつのか。
- よりより生活のために
- 将来の食糧危機をのり越えるため。(タンパク質合成)
- 人間——他の生物
- 今はむかしに比べて、関連がうすい関連性を調べることにより将来の人間の生きる方向を知る。
- 共同研究の意義
- 基礎科学についていえることはあてはまる。
- 生命というのは、大きく、深いものである。それをさぐるためには、大きな力が要る。そのためにも、共同研究は大きな意義有り。

ハ 海洋学について

◎内容

- 人間はふえているその解決策
 - a 居住地，食料の新しい供給地
 - b 人数をへらすこれを考えた場合，aをするとすれば人間はいままでいた環境とちがうところに住むとすれば，ムリがでる。
bとすると，人間の根本的欲望に反すると考えられる。そこで，やはり，増えていくものに対応して科学の発達が必要なのだ。
- 海洋学の研究をすることによって，その限度を知り，そのできうる限りで，利用する。そこに海洋学の意義がある。

◎共同研究の意義

- 「海」は，国の外にある。従って国際的共同が必然的
- 海洋全体をハイクする，海洋とは何かを知ることが重要であるから，おのおのの国でやることは意味がない。
- 資金面で，まとまった，大きなものが必要。
- 別々にやると重複する，よりはやい，よい発展のために。
- 共同研究自体，互いの国の友好をふかめ世界平和のために役立つ。

2. 黒潮共同調査がユネスコ精神ののっとっているという意味

◎内容

- 黒潮に関連している国が非常に多い。
- 海洋学と同じことがいえる。

◎ユネスコ精神との関連

- 関連国が非常に多い。従ってそれらの国にもたらす影響は甚大である。それらを調査することは，互いの国のためになり，また，各国の水準の向上のためにもなる。これはユネスコの各国の文化水準を高め，世界平和をめざす精神に合致する。
- 一国の利益のためであってはならない。全体の利益となる必要，そのための，共同研究
- 私利私欲に走ることにより互いに他の生活をこわすことになる。

同一の目的のために研究することにより、皆のための利益になる。そうすれば、感情的対立もなくなり、世界平和が生まれる。

3. 海洋生態系の利用について

- 「世界的視野」というものが人間にとって必要である。
- 現在の海の具体的な規模を知り、可能性・重要性があるのに、今まではあまり、なされていなかった。我々のようなこれからの人間にその重要性を教えることは、将来の海洋の発展に大いに役立つと考える。

班活動（グループ研究）1年1組6班

班長室・室

班員（出席者）高戸，倉持，平井，赤松

1. イ 基礎科学教育

A：基礎科学教育にはどのようなことがありますか？

C：プリントを読めばわかりますが、次のようなものがあります。つまり1つは、『科学教育情報の収集と交換』ですネ。

E：結局これは問題用紙の2の選択枝(エ)のようなもののようなのです。

B：このほかに次のようなものがあります。

※中学校科学教育の改善

※大学科学教育のためのパイロット・プロジェクト

※基礎科学における大学院研修コースを確立する

※民衆の科学への関心を喚起する。

ロ 生命科学について

A：次に生命科学の研究があります。

D：それらの内容はどんなものですか？ プリントをもっている人は発表してください。

C：プリントをもっているのは僕だけのようですネ。では発表しましょう。

(1) 間脳の研究

(2) 細胞学・分子生物学の研究

E：貝沼先生のやったことや、この前のDNAの話などこれに属するのですね。

C：そういうことです。さらに続けましょう。

(3) 微生物学研究

B：これは(2)の分子生物学とも関連が深いですネ。やっぱりこういう研究は単細胞の簡単なものからやらなければなりませんから。

C：これらの協同研究をすすめるために、国際生物学事業計画（IBP）などがあります。そのほかにヨーロッパ諸国の政府の間で専門家の会議がもたれています。

A：生命科学というのは、僕思うんだけどそれだけではあまり実用価値がないんじゃないかな。

B：それは違うんじゃないですか。たとえばガン細胞をしらべることによって、どんな薬がガンにきくかということは、近い将来にはわかると思う。だから生命科学は医学上たいへん重要だ。

E：それに海洋学などにもたいへん応用できるんじゃないかな。人間が海洋にすむ『生物』を資源にしているかぎり。

㊦ 海洋学について。

A：まず海洋学のあらましから話そう。どうしているのかを、みんながよく理解

できるようにするために。

B: プリントによると、国際調査、特に国際インド洋調査、そして国際熱帯大西洋共同調査、そしてほかには黒潮及び隣接地域の共同調査、などです。

E: ほかに、地中海共同調査や、国際太平洋津波情報組織があるそうです。

C: どんな調査なのですか。

A: ようするに、海洋試験などの生物について、調べるんじゃないか。

B: それに、エネルギーの転化、生態学について研究するんじゃないかと思うけれど。

D: その上に、海洋の生物区分、海洋生物の生活圏と広分布性、そして、海洋生態系の構造などについても、研究するんだろう。

A: まあ、大ざっぱにいうとそういうことだ。

B: 次に、意義だが。

C: 意義といっても、必要性でいいから、それぞれ言ってみよう。

A: それは、これからの食生活にも必要ではないか。

B: 黒潮なんかも、いろいろ利用できるのじゃないか。

C: どういうように。

B: それはもちろん、プランクトンの繁殖やいろいろの生物の育成なんかだろう。

C: なるほど。でもその方法は。

B: さあ、それはこれからの研究いかんだね。

E: 前、地理の岡本先生が沖縄のところで、間宮海峡にダムを造って、漁業に利用すると言っていたではないか。あれは？

B: さあ、あれは、少し、実際できないな。だって、どういうようにできるんだい？

C: その上、影きょうもわからないしね。

E: 実際に、我々は必要性もなにも感じないな。

C: ほんと、よく理解できないね。

A: いったい、実際にいろいろなことをやっても、我々には、あまり感じ取れないし、その内容的なものも、我々にはよくわからないね。

B: そう、でも、将来には、食生活のためにやっておくべきことだね。

2. 黒潮共同調査とユネスコ精神との関係

A: この問題を考えてみる前に、このユネスコの精神（この場合には、自然科学事業計画の三つの柱を示す。）と照らしてみる必要がある。

C: その三つのうちどれに照らし合わせてみるのでしょうか。

（討論しばらく中断。）

D: ひとつひとつについて検討してみた方がいいじゃないですか。

B: まず初めに情報交換。黒潮は一国を流れているわけではない。それで、それは各国において影響の仕方が色々と違ってくる。

E: いや、黒潮を利用するのは漁業的にだけじゃあないのかな。台湾とか日本とかをとってみても。しかし、これは、もちろん黒潮を直接に利用するものだけをとってみればだけど。黒潮は、実際には気候面などにおいても、はかり知れない影響を及ぼしているのは確かだ。

B: それと情報交換とどんな関係があるんだ。ないじゃないか。ぼくが言いたいのは、そりゃあ日本では漁業だけだろうけど、先ほどの話にもあったように、ソ連では、自然改良計画に利用しているんだ。

C: 両方ともくるっている。事は簡単なんだ。漁業面においては、魚の生態、つまり魚がいつ

どういう道を通ってやってくるかとか、産卵はどういうふうに行なわれるか、そういうような情報を提供し合うことにあるんじゃないかな。

A：その為に、国際的組織が必要となる。だからこれは、二つ目の目標にも一致するわけだ。

D：三つ目の開発のための科学技術の適用というのも国じように必要となる。すなわちすべての点において、合致しているわけだ。

3. 海洋の生態系の収容力と生産性についてとりあげた意味

A：以上のことが最後のテーマですが、みなさんどうですか。

C：今日、まあ日本では、さいわい食料不足とはいっても、飢死する人は特殊な場合以外ではないですよ。だけどインドやビアフラでは多くの人々が飢死していますね。このように今や世界的に食料が不足しています。しかも人口の増加はいまだに、おとろえないし、地上の耕地面積にも、限界があります。

E：そこで海洋資源の食料としての利用が、将来の重要な問題ということですね。

C：そのとおり、だから、海洋の生態系の収容力と生産性にふれることは意義があると思います。

B：それに日本人は海とくに黒潮にたいして特に愛着というようなものがあるしね。(おわり)

C. 実験の総括

I 実験のまとめ

ユネスコに対する一般的な認識は、自然科学には関係ないのではないかと、社会科学的な関連性を概念として持っているというのであった。現実には、科学・技術の進歩の大きい影響をうけて、先進国とか後進国あるいは政治体制での東西といったような違いに関係なく工業化という形の近代化の波として、人間性にまでおよんでいる。このような現状から考えれば、当然、平和問題・国際理解でも、自然科学の問題を重要視する必然性があることに気付く筈である。自然科学はインターナショナルなものだとして、気楽に見過しているわけにはいなくなってきた。既に平和アピール7人委員会など特定の人々によってとなえられているが、考えてみれば、あのアピールのような人間としての心構えは、すべての人間の心の中に深く定着していかなくてはならぬことは当然なことであろう。

高校における自然科学分野の教育の具体的な学習の中に取扱われてないこと、そのことが問題であると考えられる。

あらゆる角度から、具体的な学習の中で生徒に考えさせることが、ごく自然な指導であると思う。

比較学級やプリテストの段階では、認識の深まりが不十分であるのに対して、実験実級では、自然科学の具体的な学習が、人類の平和とか、国際協力そして平和へとつながっていく道すじをたどらせることによって、心情の深まりや平和への定着した態度化というものが形成されていくことを確認することができたと思う。

生物学習の内容の取扱いの過程で無理なく取扱うとすれば、生態系の利用面と物質交代における光合成や呼吸の指導面との関連の中で、発展的にユネスコの共同研究の意義づけをしていくように配慮するべきではないかと考える。

そのことはまた、学習意識を高めるためにも力強い背景になることだし、自然科学の領域の中での生物学習というものを生徒が考えるにもよき教材ではないかと思う。

自然科学の共同研究の必要性とかその価値については、具体的事例を通じて自然科学それ自体の進歩発展のためとか、また、人類という大乗の立場を理解していくという形で深化していった

と考えられる。

社会的背景として、二つの体制（資本主義社会主義）の衝突の現象がスチューデントパワーという形で、学校教育の場に現われてきている。そこから、いろいろな見方、考え方が生じて混乱する恐れもあったが、事実即ち具体的に考えさせることにより素直な判断をまとめることができたと思う。本年度は、実験学級にのみ指導をし、学習活動の機会を与え、比較学級には調査のみ実施した。そして、学習活動としては、H・R活動における班単位の活動を中心に、グループの話し合い、討論をさせたのであるが、大多数の生徒が意識的に取りくんでくれたと思う。

この教育実験において設定した仮説は、自然科学の共同研究を通しての平和への心情を深め、力強い態度化を期待したのであったが、生徒個人としても、小集団で集約された考え方としても、素直に現状の世界情勢をみつめて、かなり本質的な理性的判断をしながら将来の人類の幸福のために共同研究、国際協力という内容を把握したように思う。

また、プロダクトメーターを使用しての生徒の実験学習は、基礎的な学習活動が、生物の生態系における生産量の正確なデータを測定できるという内容把握をして、それが発展的に国際的な共同研究へのつながりを持っていることに気付き、次元の違った価値を見出している。そして、この実験学習の結果の報告それ自体も、生物教育の立場からみるならば、生物の実験器具としての適切さや生徒の学習能力の程度を、教師として判断することに役立つであろう。以上いろいろと述べてきたが、自然科学の立場で国際理解の教育を実践する場合の一つの方法として提案をする程度に終わったが、さらに研究を深めていってみたいと思っている。

II 問題点と反省

昨年度から、二年連続で本主題の教育実験に取組んできたのであるが、なお、多くの問題点が残された。

生物学習という自然科学の教科の内容として国際理解の問題を取扱う場合、本来の学習内容についても選択整理をしなければならないといわれているにもかかわらず取扱う余裕が一般的にあるだろうかということである。

また、実験を中心にして展開していく理科学習で、心情的な取扱いになる国際理解を、どのように取り入れるか。しかし、人間と科学の問題としてその取り入れの必然性に迫られていることは認識せねばならない。その点きわめて困難な面を持っている。

そのため本年度は、自然科学者としてユネスコ活動にも参加して活躍されている教育大学の市村俊夫先生に、海洋生態系の利用を学習内容にしながら、先生の体験を通して総括的な生徒への学習指導をお願いすべく予定していたが、大学の紛争が大きい関係をもって、残念ながらその機会を失わざるを得なかった。

道は遠いが、新しい方向、新しい試みとして一步一步を踏みしめながら、教育実験を進めたいと思っている。