

中等教育研究紀要

第 61 号

- 日本・中国の生徒の世界認識を広げる新しい漢文学習内容の開発
 - ESD の視点から - 朝 倉 孝 之 (1)
- 経済の最も基礎となる見方・考え方を育てる社会科公民的分野の授業実践..... 阿 部 哲 久 (9)
- 社会問題と専門知をつなぎ多面的な見方・考え方を育てる授業の試み
 - 専門家と協働して問題解決をめざす市民の育成をめざして - 阿 部 哲 久 (17)
- ESD 研究の個人的歩み (2) 藤 原 隆 範 (27)
- 自然現象を数学的に考察する授業の考案
 - 漸化式を用いたエボラ出血熱患者数の推移の予測 - 青 谷 章 弘 (45)
- 高等学校「生物」におけるパフォーマンス課題を取り入れた探究活動
 - 「動物の反応と行動」におけるゼブラフィッシュの教材化と
 「思考・判断・表現」の評価 - 井 上 純 一 (53)
- GTEC ライティング答案に見る本校高校生の英作文の特徴 山 岡 大 基 (63)

2014

広島大学附属中・高等学校

「中等教育研究紀要」執筆要項

1. 本校における教育実践・研究の結果を「中等教育研究紀要」に発表するものとする。
2. 「中等教育研究紀要」の編集およびアセスメントには編集委員会があたる。
3. 執筆要項
 - ① 未発表の論文で、中等教育の発展に資する研究論文、実践記録であること。
 - ② 執筆者は本校の成員であること。ただし、必要に応じ大学関係者等の教育関係者を研究協力者に加えることができる。
 - ③ 原稿は、横書きの場合23字×48行の2段組、縦書きの場合35字×30行の2段組とし、仕上がり時で16頁以内とする。ただし、編集委員会で承認されたもの、教科またはそれに準ずる共同研究の場合には、この限りではない。
 - ④ 論文概要（600字程度、頁数に含む）および英字の題目と名前をつけること。
 - ⑤ 原則として電子ファイルと共に提出すること。
 - ⑥ 表や図および写真は必要最小限の範囲で利用し、その大きさはあらかじめ執筆者が指定すること。
 - ⑦ 外国人・地名に原語を用いるほかは、文章中の外国語にはなるべく訳語をつけること。また、アルファベットは半角文字で記すこと。
 - ⑧ 数字は算用数字を用い、半角文字で記すこと。
 - ⑨ 注、引用文献および参考文献は論文末に引用の順に従って、一括して掲げる。本文では関連部分に半カッコでくくった番号のみをつけること。[引用参考文献の示し方]を参照。
4. 本中等教育研究紀要を学校または学校が委託した機関が電子化し、公開することについて、執筆者は同意したものとす。

[引用参考文献の示し方]

*和書・単行本…著者名, 『書名』, 出版社, 出版年, 該当頁.

例) 多田富雄, 『免疫の意味論』, 青土社, 1993年, 127.

*和書・論文…著者名, 「論文名」, 『掲載雑誌名』, 巻数および号数, 出版年, 該当頁.

例) 位古田 理, 「カントにおける経験のアナログアの意義」, 日本哲学会編『哲学』No.43, 1993年, 135.

*洋書・単行本…著者名, 書名 (イタリック体または下線を引く), 編者, 出版社, 出版年, 該当頁.

例) John Stuart Mill, *Autobiography and Literary*, ed. John M. Robinson and Jack Stillinger, University of Toronto Press, 1980, 15.

*洋書・論文…著者名, “論文名”, 雑誌名 (イタリック体または下線を引く), 巻数および号数, 出版年, 該当頁.

例) J.R. Chipperfield, “Preparation of Compress”, *Journal of Chemical Education*, 71, 1994, 75.

巻 頭 言

校長 古 賀 一 博

周知のように、現在進行中の教育改革の嵐は、1980年代後半頃から顕在化してきたものであり、政権交代や時代状況により緩急濃淡こそあったものの、今日に至るまでその基本的な性格を変えずに継続展開してきています。そして、この改革動向は我が国だけにとどまらず世界的な潮流でもあり、一般に「新自由主義的教育改革」と呼ばれ、特徴としては「規制緩和」「民営化」「地方分権化」「説明責任」「成果主義」といった諸点が指摘されています。

確かに、中央政府による集権的な規制を緩和し、地方や個人の自主性を可能な限り尊重するとともに、民間の活力を思い切って引き出すことで社会の発展を目指そうとするこの新自由主義的な改革は、これまでの硬直的・閉塞的な状況を打破し、良質・安価で多様なサービスを効率的に享受できる社会への移行の可能性を秘めた側面もあり、改革推進派の人々には魅力的なのかもしれません。しかし、その一方で、痛みをとまなうこの改革は、自己責任という言葉に象徴されるよう国民一人ひとりに「結果に対する責任」（アカウントビリティ）も厳しく求めています。そのことは、とりもなおさず社会全体における公共性の弱体化、地域間や個人間における格差の拡大、組織集団内における協働性の衰退や個業化の促進等、教育にとっては看過し難い諸問題を懸念させるものであり、いわば諸刃の剣的な性格を帯びていると考えます。

このような功罪あいまった新自由主義的教育改革は、必然的に本校に対しても様々な対応を迫っておりますが、その観点に照らせば、本『研究紀要』は極めて重要な役割を担う存在であります。なぜならば、本校は国立大学附属学校として実践的な「教育研究」の一翼を担う公的機関であり、その成果発表の場の一つである本『研究紀要』はまさに上記の「成果主義」にもとづく「説明責任」を果たす上で好個の存在と捉えることができるからです。むしろ、学校教員は教育専門職として本来自律的に研究活動へ従事すべきであり、附属学校教員が各自の研究活動を主体的・積極的に披瀝する絶好の場として本『研究紀要』を捉えるならば、単に「説明責任」という義務的ニュアンスを帯びた狭視眼的な認識だけでは不十分かもしれません。

ともあれ、幾多の時代を経ても、本校『研究紀要』の社会的な意義は不変であり、究極的には我が国公教育発展への貢献であります。しかしながら、その一方で、前述の新自由主義的な教育改革に起因した学校教育現場の多忙状況は看過しがたく、附属学校も例外ではありません。それゆえ、本年度掲載されている論文の数は、必ずしも満足のゆくものではありませんが、厳しい勤務状況の中で練り上げられてきた貴重な論稿ばかりであり、投稿者各位には心より敬意を表したいと思います。

最後になりましたが、本校における教育研究活動がより賦活化し、その社会的役割と意義を一層高めるためにも、読者の皆様からの忌憚のないご批判・ご意見を頂戴できれば幸甚であります。また、限られた時間の中で丁寧な編集作業に従事していただいた編集委員や関係者各位に感謝申し上げます。

日本・中国の生徒の世界認識を広げる新しい漢文学習内容の開発

— ESD の視点から —

朝倉孝之

漢文は中国の古典であり、日本の古典でもある。この当然のことが中学校・高校の古典では等閑視されてきた。一考の余地がある。教材や方法しだいで日本と中国で共通の作品・テキストで授業が可能ではないかと考えられる。具体的には日中双方の生徒の視点から現代社会の抱える問題をとらえ、その問題意識を持って漢文作品をとらえ直すことを根底に据えた。第1段階として、日中双方の中高生の漢文に対する意識調査、次に中国人教師の授業に対する意識調査、最後に具体的な教材の取扱いを研究した。2013年8月、四川省の綿陽実験中学の生徒と教師の協力によって、それらに関する貴重なデータを得、豊かな体験をした。中国の受験は日本以上にハードであるが、詰め込み教育を否定し、自ら考える教育に転換していくことの重要性が中国でも論議されている。また、実験中学では世界に通用する広い視野を持った生徒を育てることを目標としており、古典教育においても、新しい授業方法が求められていると教師は語った。この研究は中国人教師の協力も得て、日本と中国の生徒の世界認識を広げる学習内容の開発をめざすものである。

1. はじめに

漢文は国語という教科の中で、日本の古典と位置づけられている。しかし、漢文は中国の古典でもあり、日本の古典でもあるというのが正確なとらえ方である。訓読という方法によって、中国の古典を読み解く営為は日本の文化を形成したが、同時に漢文が中国の文言文であるという意識を遠ざけた。

日本人で中国人に親しみを感じないという人たちが90%を越え、一方日本に対する印象がよくないと答えた中国人の割合が80パーセント後半という世論調査の結果にそれほど驚きはなくなってきたのが近年の日中関係の状況である。と同時に、サーチナを読んでみると、「おそらく中国人の日本に対する感情ほど複雑で表現しにくいものはないだろう。日本人について大多数の中国人の感覚は『いろんな調味料をひっくりかえした』かのような複雑なものであり、何から話していいのか分からなくなるのだ。」のような日本人に対する見方をブログにつづっている中国人ブロガーの記述に出会う。このように異質性に対する率直な戸惑いは、決して悪いものではない。かつての「同文同種」のもたらす状況よりもまともな意識のあり方であるとも考えられる。相手に対する感情を「複雑」と表現しているそのことを大切にすべきである。相手のことを思索している証

左だからである。相手のことがわかったと思ってしまう単純さを思えば、それがはるかにまともである。

古典のカノン化が国民国家の形成と維持に大きな役割を果たしていることは指摘されているが、別の視点を与えれば、いわゆる国民の意識やあり方を変える可能性があるということである。今回の研究では、ESD（持続可能な開発のための教育）の視点から、古典（漢文）をとらえ直し、日中の生徒の意識を分析し、双方の生徒の世界認識を広げる学習内容の開発をめざした。

2. 研究の目的・方法

(1) 目的

- ① ESD の視点から漢文テキストの読みの可能性を調査し、考察する。
- ② 日中の生徒の世界認識の広がりにつながる漢文テキストの教材化の可能性を検証する。

(2) 方法

- ① 日本人生徒・中国人生徒にアンケートを実施し、分析する。
- ② 中国人生徒と教師の教材観と授業の実際を調査し、日中双方での教材化を図る。

【第1段階】

附属高校3年生の漢文選択クラス1クラス(28名)と四川省の綿陽実験中学・高級中学の生徒(10名)に漢文と現代社会の関連を問う。(アンケートと授業)

【第2段階】

上記の結果を双方の生徒と中国人教師(2名)に公開し、感想と意見求め、協同して教材化する。

【第3段階】

上記を考察する。

3. 調査・研究の実際

(1) 漢文と現代社会の関連を問うアンケート

【第1段階】

日中双方の生徒に行ったアンケートには、意図が3点ある。第1点は、漢文学習の意義をどのようにとらえているか。第2点は、学習経験をどのようにとらえているか。第3点は、新しい視点で漢文学習をとらえることができるかである。以上の観点でアンケートを作成し、実施した。

○アンケートの項目と結果(日本28, 中国10)

項目1 今まで学校で漢文を学習しましたか。

- ・確認のための質問である。日本・中国とも100パーセント。

項目2 印象に残っている作品・作者を記入してください。複数回答可。

〈日本〉

『論語』(孔子) 3, 「助長」, 孟子, 『史記』(滑稽列伝, 項羽本紀), 司馬遷12, 「蛇足」 5, 「矛盾」, 劉向, 杜甫, 「月夜」 2, 白居易, 『宛陵集』, 「祭猫」, ※孔子は作者ではないが, 『論語』と孔子の括り。

〈中国〉

『詩経』, 『論語』孔子 5, 『道德経』老子, 「離騷」屈原, 『史記』司馬遷 4, 『後漢書』班固 2, 「出師表」諸葛亮 2, 「洛神賦」曹植, 「陳情表」李密 2, 「夢天姥山遊」李白, 「石壕吏」杜甫, 「阿房宮賦」杜牧 2, 「陋室銘」劉禹錫, 『天工開物』宋応星 2, 『資治通鑑』司馬光 2, 『三国演義』羅貫中 2, 「愛蓮説」周敦頤 2,

項目3 なぜ漢文を学習するとあなたは考えますか。

〈日本〉

- ・異なる地域・民族の思想を知ることができる。

6

- ・中国の歴史・文化を理解するため。

- ・古代中国の考え方を知り、現代に生かすため。
- ・昔の考えを知り、自分の考えを振りかえるため。
- ・時代や国が変わっても人間は根本的に変わらないから。
- ・世界で最も栄えた文明の一つである中国の古典を学ぶことはとても勉強になるから。
- ・日本に初めて入ってきた文字だけで構成された文章だから。
- ・言語の訓練
- ・日本の古典は古代中国の文化を基本にしているから。2
- ・日本語のものとなっている中国語について学ぶため。
- ・他の国の文学作品の内容・形式を学ぶことで、広い知識を手に入れるため。また他の国に興味を持ち、他国を知ると共に自国を知るため。
- ・中国と日本とは古くから密接であり、歴史的にもよい勉強になるから。
- ・日本文化に影響を与えた漢文を学んで、知識を深めるため。2
- ・昔は日本でも漢文で文章を書いていたので、昔の日本を知ることにもつながるから。2
- ・現在の生活を見直す契機とし、それを後世にも伝えるため。2
- ・漢字の意味を掘り下げられるようになるため。
- ・受験のため
- ・教養
- ・おもしろいから

〈中国〉

- ・人間の変化を究め、古今の言語を理解する。(高中)
- ・古人の智慧を学び、古文の格調を理解し、情操を陶冶する。(高中)
- ・中国古代文化を理解し、中国古代文化を傳承する。(高中)(中)
- ・中国の古文が大好きで、学習して理解したいから。(高中)
- ・古代文化を理解する。更に白話文の学習にもよいから。(中)
- ・古代の人の気持ちを理解する。(中)
- ・中国の長い歴史を理解する。(中)
- ・古代の人の智慧が理解できる。(中)
- ・古代の文化が理解できる。(中)

		論語	孟子	老子	莊子	韓非子	管子	史記	漢書	十八史略	三国志演義	李白	杜甫	白居易	柳宗元	韓愈
中国	A	9	4	4	3	5	1	4	5	0	9	10	10	10	10	10
	B	1	0	0	3	1	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0
	C	0	6	6	4	4	6	2	4	4	1	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0
日本	A	28	25	11	9	17	1	24	8	14	0	26	25	21	7	11
	B	0	1	2	3	2	2	2	1	0	6	0	0	1	1	3
	C	0	1	10	11	7	10	1	11	7	13	2	3	5	11	9
	D	0	0	5	5	2	15	1	7	7	8	0	0	1	9	5

(項目4)



綿陽実験中学・高級中学の生徒と先生、そして筆者。
(四川省綿陽市)

項目4 次の作品・作者を読んだことがありますか。

- A・・・学校で学習した。(在學校学习过)
B・・・学校で学習していないが、読んだ。

(没在學校里学习过, 但读过)

- C・・・名前は知っているが、読んだことはない。(知道名字, 但没有读过)

- D・・・知らない。(不知道)

- ①論語 ②孟子 ③老子 ④莊子 ⑤韓非子
⑥管子 ⑦史記 ⑧漢書 ⑨十八史略
⑩三国志演義 ⑪李白 ⑫杜甫 ⑬白居易
⑭柳宗元 ⑮韓愈

項目5 好きな漢文を3つ書いてください。(書名でも作品名でも可)

〈日本〉

『論語』5, 『孟子』4, 『韓非子』2, 「鶏口牛後」2, 「臥薪嘗胆」, 「大風歌」, 『史記』18, 『戦国策』10, 「蛇足」8, 『孔子家語』, 『搜神記』, 「送元二使安西」, 「月夜」, 「長恨歌」, 「秋風引」, 「人虎伝」, 『十八史略』5, 『三国志演義』3, 『水滸伝』

〈中国〉
高中(4名)・『詩経』, 『史記』2, 「過秦論」, 『戦国策』, 「出塞」, 「出師表」, 「洛神賦」, 「孔雀東南飛」,

「滕王閣序」2, 「与妻書」, 「六国論」,
中学(6名)・『論語』2, 『史記』2, 『三国志』2,
『三国志演義』4, 『水滸伝』2, 『西遊記』4, 『紅樓夢』2,

項目6 古典(漢文)と現代社会は関係があると思いますか。

- 〈日本〉ア あると思う 23
イ 思わない 5

アの理由

- ・漢文を読めば中国の歴史を知ることができ、現代に活用できる要素がある。
- ・どの国、どの時代でも人間のすることは大して変わらないから。2
- ・現代にも通じる先人の知恵・教訓を知ることができるから。10
- ・人間は過去を大切に生きていくべきだから。
- ・現在使われている文章でも、漢語的表現が多用されているから。2
- ・政治的・歴史的背景を現代にも生かす必要があるから。3
- ・現代は過去の蓄積の上にあるから。
- ・中国の文化的・思想的影響が現代にもつながっているから。4

イの理由

- ・日常生活では使わないため。3
- ・時代背景が違いすぎるから。2

- 〈中国〉ア あると思う 10
イ 思わない 0

アの理由

高中

- ・「兼愛」と「非攻」は中国社会主义思想であり、中国の对外政策だから。
- ・古代人の生活の記録であり、古代社会を反映したものである。古代も現代の社会もあまり変わらないから。
- ・現代にも有用な社会知識があるから。

- ・前の時代の人間の思想と文化を継承するため。

中学

- ・現代社会で起こっていることは古典文学の中で起こっていることが多い。2
- ・現代の漢字は古文がだんだんと変化してきたものだから。4

項目7 現代社会の問題の一つに環境問題があります。あなたは環境問題と聞いて何を連想しますか。(複数回答可)

〈日本〉

- ・地球温暖化18
- ・大気・水質汚染7 (黄砂)
- ・酸性雨3
- ・砂漠化2
- ・自然破壊
- ・人と動植物との関係

〈中国〉

高中

- ・資源の欠乏 2
- ・エネルギー問題
- ・プラスチック汚染
- ・水土流出
- ・地球温暖化2
- ・大気汚染
- ・酸性雨

中学

- ・森林面積減少(乱伐) 4
- ・大気汚染(排気ガス)
- ・人間がそのまま環境破壊を続けると、地球は次第に衰弱する。3

項目8 環境問題の解決に役立つ古典(漢文)作品や思想があると思いますか。

〈日本〉ア ある(と思う) 14

イ 思わない 7

ウ わからない 7

○「性善説」, 「性悪説」, 儒家の思想, 法家の思想

〈中国〉ア ある 10

イ 思わない 0

ウ わからない 0

○老子「清静無為」, 老子道家思想6, 「・・夫今以入山林, 材木不可勝用」(戦国策), 「天人合一」, 「不以悪小而為之, 不以善小而不為」(論語), 『水経注』

項目9 古典で環境問題を考える授業を作るとしたら、どのような授業を考えますか。

〈中国〉

高中

- ・環境保全と『道德経』の関係を考える。
- ・人と自然はいかにして調和できるか。「天人合一」
- ・物理
- ・人と自然は調和して発展する。

中学

- ・老子道家思想3, (「清心寡欲」等)
- ・無回答3

項目10 日本の中学生(13歳~15歳)は、学校で①『論語』と②『孟子』⑨李白 ⑩杜甫を学習しています。高校生(16歳~18歳)は学校で①『論語』~⑬「韓愈」を学習します。

(1) 日本人が中国の古典を学習するのを知っていましたか。

(2) 中国人と日本人が古典(漢文)を通じて理解するとしたら、どのような古典がふさわしいとあなたは考えますか。具体的な作品・作者と理由を書いてください。

〈日本〉

(2)

- ・『論語』3 (孔子の思想は日中で共通するから。皆知っている。)
- ・『孟子』(「五十歩百歩」等)
- ・『史記』4 (現代にもつながる問題意識がある。日本人も中国人も知っているから。)
- ・『戦国策』
- ・日中の漢詩を比較して、双方の美意識や文化・歴史について考える。
- ・日本漢文(正岡子規等)を使う。
- ・「祭猫」(いつの時代も動物への慈愛は不変)
- ・外交策について述べた文章。2
- ・「呉越同舟」(日中が協力できることを学ぶため)
- ・故事や寓話。
- ・わからない4
- ・無回答7

〈中国〉

(1) ア 知っている 4

イ 知らない 5

(2)

- ・『道德経』(李耳, 日本と中国の茶道や棋道に関係がある。)
- ・唐朝の詩歌。例えば李白。(唐詩は唐代の人間

の生活と文化を反映している。この時期は中日の交流が活発だった。

- ・『史記』5（「荊軻刺秦王」他）
- ・漢字の学習（友好が深まる。）
- ・『三国演義』3
- ・『水滸伝』
- ・『聊齋志異』
- ・『西遊記』
- ・『天工開物』
- ・『本草綱目』（医学の発展がわかる。）

参考 高級中学生徒4名と中学生6名に将来就きたい職業を聞いてみた。

- ・策士（張良のイメージ）、化学研究者、中科院地球物理院士、物理学者、文学家、当演員（俳優）、服飾デザイナー（ファッションデザイナー）、医者、声優、記者

考察

日本でも中国でも、高校生にとって、大学受験の持つ意味はとても大きい。中国は日本以上に受験競争が厳しい。中国へ行って友人と話すとき、いつも子どもの教育の話になる。

今回のアンケートに対象は附属高校3年生（漢文選択者28名）と四川省綿陽実験中学生（6名）と高級中学生（高中生・4名）である。

アンケートの考察に入る前に、日中の高校生（高中生）にとっての漢文の必要性について整理する。日本ではセンター試験の必修教科国語200点のうち古典が100点（古文50点、漢文50点）である。中国の統一試験の必修教科国語150点のうち、文言文は28点であるから、日本より古典の比重は低い。

さて、項目2を見てみると、『史記』と『論語』が日中共に強い印象を与えている。また、日本が唐代までであるのに対して、中国は宋代までの作品が挙げられている。

古典学習の意味が問われることが多いが、日本の生徒自身は漢文に関してはその意味を認めている。一つは中国を理解する手段として。もう一つは日本文化に大きな影響を与えた存在としてとらえているためである。（項目3）

今回の交流で改めて確認したものの一つに、日本における漢籍の受容がある。日本では高校1年生の入門期の漢文教材には必ずといっていいほど『十八史略』からとられた作品がある。（「完璧」「管鮑之交」等）室町時代に入ってきて初学用通史として重宝された書物である。中国では行われていないことは知っていたが、中国人教師に聞いてみても書名すら知らなかったのは驚いた。生徒もだれも知ら

なかった。（項目4）

では、好きな作品はどのようなものでしょうか。日本の生徒は『水滸伝』を除いてほとんど教科書所収作品である。「人虎伝」は中島敦「山月記」の影響であろう。中国の中学生の作品は日本人生徒でも知っているであろう。高中生の作品はさすがに日本人生徒でしている者は少ないであろう。

項目6について、日本人生徒でも23名（82%）が漢文と現代社会との何らかの関係性を認めている。中国理解のためというものもあるが、現代にも通じる人間理解のためや日本語や日本そのものの形成に与えた影響の大きさを認識している。中国人生徒の認識もほぼ妥当なものと思われる。高中生の「『兼愛』と『非攻』は中国社会主義思想であり、中国の対外政策だから。」というのは古代思想と現代との関係性を考えさせる意見であった。おそらく授業で学習したと思われるが、「兼愛」「非攻」（『墨子』）の思想をどのように授業化しているのか、確認できなかったのか残念である。しかし、中国の高中生がこのように自国の対外政策を認識していることを知ることは日本の高校生にとっても意味のあることである。

ESDの柱の一つに環境問題がある。日中共に共通した問題意識を持っていることがわかる。（項目7）

環境問題の解決に役立つ漢文があるかの問いに、日本人生徒は14人（50%）が「ある（と思う）」と答え、中国人生徒の全員が「ある」と答えた。これは、読んでいる量の差だから仕方がない。

ただ、日本人生徒が儒家・法家の思想を挙げたのに対し、中国人生徒は老子道家思想を挙げた生徒が大半である。日本でも道家（老荘）の文章も読むが、儒家（『論語』『孟子』が圧倒的多い）の文章にははるかに及ばない。ただ、『荘子』が挙げられていないのはどうしてだろうか。

（項目9）

4. ESDと漢文教育

(1)

今回の研究に当たって、友人の弁護士張帆氏の知人で綿陽実験中学の段煉先生と実験高級中学の向紅兵先生の協力を得ることができた。ESDという言葉を知っているかと尋ねると知らないという。趣旨を話すと、それは創新教育に近い概念だという。実験中学では詰め込み型の教育に代わって、新しい理念を模索している。それは世界に通用する人材育成のための教育理念だという。

さて、環境問題は持続可能な発展のための教育に

とって世界共通のテーマとなる。その趣旨で授業を構成するとしたら、どのような教材と方法が可能であるか、話し合った。

向先生からは、『論語』先進第十一が提案された。

驚いたことに『論語』で教材化するならここしかないとながら考えていた章句とまったく同じ箇所であった。

子路、曾皙、冉有、公西華、侍坐。子曰、以吾一日長乎爾、毋吾以也。居則曰、不吾知也。如或知爾、則何以哉。子路率爾對曰、千乘之國、攝乎大國之間、加之以師旅、因之以饑饉。由也爲之、比及三年、可使有勇且知方也。夫子哂之。求、爾何如。對曰、方六七十、如五六十。求也爲之、比及三年、可使足民。如其禮樂、以俟君子。赤爾何如。對曰、非曰能之。願學焉。宗廟之事、如會同、端章甫、願爲小相焉。點爾何如。鼓瑟希。鏗爾舍瑟而作。對曰、異乎三子者之撰。子曰、何傷乎。亦各言其志也。曰、莫春者春服既成、冠者五六人、童子六七人、浴乎沂、風乎舞雩、詠而歸。夫子喟然歎曰、吾與點也。三子者出。曾皙後。曾皙曰、夫三子者之言何如。子曰、亦各言其志也已矣。曰、夫子何哂由也。曰、爲國以禮。其言不讓。是故哂之。唯求則非邦也與。安見方六七十、如五六十、而非邦也者。唯赤則非邦也與。宗廟會同、非諸侯而何。赤也爲之小。孰能爲之大。

ここは『論語』中最も長い章であり、孔子のあたたかい性格が表現されている章でもある。

子路・曾皙・冉有・公西華の4人の弟子が孔子を取り囲んで坐っていた。孔子が若い弟子たちに「君たちが世間から認められたら、どういうことをやりたいか」と尋ねる場面である。子路は威勢のいいことを言う。孔子は哂う。この笑いについてはいろいろ考えられるが、困ったやつだなあくらいか。冉有は人民の経済生活を安定させると答える。孔子の反応は記されていない。次にうながされた公西華は宗廟の事や会同の集まりで「少相」（些細な補佐役）がやりたいと答える。孔子は次に曾皙に問う。ここからがこの授業の中心になる。

琴を小さく弾いていた曾皙は、「わたしは今までの三人とは方向が違います。」と答える。孔子は「めいめい思ったことを言うのだから、何も遠慮することはない。」という。曾皙は「晩春の時節に、春服に着替えて、元服したばかりの青年五・六人とティーンエイジャー六・七人を連れて郊外に散策し、沂の川で水浴し、舞雩でひと涼みして、うたを歌いながら帰ってきたい。」と答えた。孔子は「わ

しも仲間入りがしたいものだなあ。」と言った。今までの3人とは全く違う曾皙の言である。

この部分を中心にどのように教材化するか。話し合ったところ、向先生・段先生は「天人合一」が具現化された最もよい章句であるという。日本の中等教育では「天人合一」というのはあまり使わないという、中国ではよく使うという。儒家と道家の思想の接点かと問うと、そのような認識はない、これは古代からある中国の思想だとのことだった。高中生も使っていたので、割とポピュラーな言葉であろうと後で調べてみると『人民中国』でも使われていた。

(2) 教材化のポイント

本文の基本構造は、子路・曾皙・冉有・公西華の考えの表出とそれに対する孔子の評価からなる。それをESDの視点から再構築する。

〈テキストの構成〉

- A 子路・・・軍事・政治的危機に対応し、解決する。
→孔子・・・微笑する。子路らしいな。
- B 冉有・・・人民の生活の安定。
- C 公西華・・・宗廟の事や会同の集まりで「少相」の役割。礼法の専門家。
- D 曾皙・・・自然（時節）との一体化。他者との関係。
→孔子・・・肯定
曾皙の行為は隠者ともいえるものである。では、なぜ孔子は曾皙に賛成しているのか。自然と人間の関係を考える課題である。

〈課題例〉

現代社会における問題取り上げ、A～Dのタイプを分析し、その事象に投影することで解決する方法を考えなさい。



左から張帆氏、段煉先生、向紅兵先生

(3) ESDから見た「渾沌」（『莊子』）

今回の交流で気になった点の一つに『莊子』がまったく挙げられなかったことがある。実験中学の

先生との話でも孔子と老子は話題になったが、『莊子』についてはなく、後で聞いてみようと思いがながらそのままになってしまった。

「渾沌」は日本の教科書でも載っている作品であるが、ESDの視点から教材化が可能である。

以下、原文とポイントを示す。

南海之帝為儵，北海之帝為忽，中央之帝為渾沌。儵与忽，時相与遇於渾沌之地。渾沌待之甚善。儵与忽謀報渾沌之德曰，「人皆有七竅，以視聽食息。此独無有。嘗試鑿之。」日鑿一竅，七日而渾沌死。 (応帝王)

儵と忽はその存在を画定することが可能である。現代の社会で言えば数値化・再現化が可能な存在といえる。ところが渾沌は自身に知覚機能がないため、他者にとっても数値化が不可能な存在と考えられる。現代社会において数値化できない存在はどのように考えられるだろうか。かつて附属で授業実践したとき、渾沌を消滅の危機に瀕した自然ととらえた生徒が多数派であった。それも大いに是として、いま、また渾沌を他者（異文化）理解も含めた視点で再構築する。4つのポイント。

・能動と受動

渾沌は受身の存在である。しかし、それは消極的な存在ではない。現代社会における受動性の意味。

・中央とは何か。

儵と忽が南北に位置するのに対し、渾沌は中央に位置する。中央とはなにか。現代の中央の意味。

・有限と無限

渾沌に有限性をもたらしたのはなにか。

以上の視点から再構築が可能である。

5. 課題と展望

今回、中国の実験中学・高級中学の生徒と先生と話をして感じたのは、何が同じで何が違うのかということだった。例えばESDということばは知らなくても、持続可能な発展のための教育という概念は共通して持つことが可能であり、実践もまた可能である。

古典（中国では文言文）のとらえ方も自分の感覚に素直であると感じた。当然と言えば当然かもしれないが、実験中学の生徒が印象に残った作品として、『戦国策』齊策一「鄒忌諷齊王納諫」を挙げたときにそれを実感した。

日中の中学校・高校で学習する教材は共通のものが多くある。その内容のとらえ方や学習方法には異なる面がいくつかあるが、それも含めて何が同じで

何が違うのかという点について、漢文テキストを用いて対話をすればいいと気がついた。同じテキストを読んで対話ができるのである。

ESDを固定的にとらえるのではなく、原則として人間の尊厳を大切に、すべての生命のための環境はどうあるべきかを考える教育というふうを考えれば、日中の中学生・高校生の世界認識を広げることが可能になる。



綿陽実験中学に咲く桜

注

- ・サーチナ Searchina 日本最大の中国情報サイト
- ・『人民中国』と「天人合一」

この思想は、現代の中国社会にも脈々として生き続けている。しかし、急速な経済発展で、中国の生態環境は憂うべき状態に陥った。それを改善するためには、生産方式の変換とともに、人々の意識の変革が求められている。

(『人民中国』インターネット版 2008.12)

附記

本研究は、平成25年度科学研究費補助金（課題番号25908002）を受けて実施したものである。

経済の最も基礎となる見方・考え方を育てる 社会科公民的分野の授業実践

阿部 哲久

経済のしくみについて考えるための最も基礎的な見方・考え方を育成する中学校社会科公民的分野の授業を構想し実践した。経済について専門的に扱う経済学では、いくつかの基本的な見方・考え方が前提とされているが、社会科の授業では十分に扱われておらず、一般的にも誤解されている部分が多いため社会的な合意形成にも問題が生じている。そこで義務教育段階である中学生にも理解できる経済の基礎的な見方・考え方の育成を目指し、市場のしくみに加え、通常は高等学校の公民科で扱われる題材である比較生産費説について扱った授業案を作成し実践研究を行った。

I はじめに

現在の日本は、長期の不況とデフレに悩まされた後、新たな経済政策が導入されているものの、その成否はいまだ不透明な状況である。また膨大な国債残高や消費増税など、財政をめぐる問題も国民的な関心事となっている。そんな中で、経済をめぐる様々な議論が行われているが、不適切な比喻や善悪二元論などで経済を語るものをはじめとして、経済のしくみへの誤解にもとづくものも多く、意義のある議論が行われていないのが現状である。また、メディアに登場する経済に関するコメンテーターには経済学の専門家ではなく利害関係者でもある金融市場の専門家（いわゆるエコノミスト）が多く、経済のしくみを読み解くようなコメントが行われにくいことも問題である。経済学者の神取道宏は、価値観の部分のみで社会問題に対する取り組みの是非が議論され、実際にどう機能するかが議論されていないという問題点を指摘し、経済学の理論モデルを学ぶことで「社会をどう見るか」「社会で何をなすべきか」といった問題に対しても深い洞察が得られるのではないかと述べている。義務教育の中でも、経済のしくみを理解する上で最も基礎的な見方・考え方を育成することが求められているのではないだろうか。

II 問題の所在

経済のしくみについて専門的に研究をしている学問分野が経済学であるが、経済学は批判にさらされ

ることも多い。経済学に対する批判の代表的なものとして「合理的経済人というあり得ない人間を仮定した学問体系である」といったものや、「競争を前提とした強者のための論理である」といったものがあるが、いずれも誤った理解に基づくものであり経済学の知見を適切に扱った経済教育の充実が必要である。

近年盛んになってきている経済教育の取り組みの多くは金融教育や経営の視点に立ったものであり、経済のしくみについて考えるためのより基礎的な見方・考え方を育成する内容にはなっていない。

経済学の知見を積極的に取り入れた実践研究も行われているが、トレードオフや収穫逓減等、経済学の特定の概念を分かりやすく教授する内容に留まり、経済教育ではなく経済学教育と呼ぶべきものになってしまっている場合が多い。

また、現行の学習指導要領で中学校社会科公民的分野に社会を読み解くための概念として示された「効率」と「公正」のうち、「効率」は経済学で重視される概念の一つであるパレート効率を示しているものと解されているものの、経済分野を題材としてパレート効率を扱った実践研究はほとんど無いのが現状である。

そのような中で以前から学習指導要領に位置づけられ、経済のしくみが必ず扱われる唯一と言って良い内容が「需要と供給」である。しかしその結果として経済に関わる様々な問題が需要と供給の原理で解説されがちであり、例えば賃金水準や為替相場等について需要と供給で説明できることは現象のごく一部分でしかないにも関わらず、需要と供給で説明

されてしまうことが多い。需要と供給の原理よりもさらに基礎となる見方・考え方が扱われていないことはここでも問題となっている。

経済学が扱う経済のしくみそのものについて考えるための最も基礎となる見方・考え方を育成できる授業の実践研究が必要であると考えられる。

Ⅲ 授業の構想

では、経済のしくみについて考える上で最も基礎となる見方・考え方とはどのようなものであろうか。

経済学者の松尾匡は、経済学的な発想として、

①自律運動命題：経済秩序は人間の意識から離れて自律運動した結果である。これを人間が意識的に操作しようとしたら、しばしばその意図に反した結果がもたらされる。

②パレート改善命題：取引によって誰もがトクをすることができる。

③厚生 of 独立性命題：他者と比した厚生の優劣よりも、厚生の絶対水準の方が重要である。

の三つをあげている。

これらを経済学的発想として一般化するのが適切かどうかには議論が必要であるが、経済のしくみを考えるための見方・考え方の手がかりとしては示唆に富むものである。ヨラム・パウマンは「最適化する個人」という概念を用いて、様々な欲求をもった個人同士の相互作用という見方を基礎として経済のしくみを読み解いているが、例えば①はインセンティブに影響される個人々の選択の集合としての市場の働きを、②は市場での持つパレート効率を実現するメカニズムを、それぞれ理解することの重要性を示していると考えられる。

経済学は、希少な財をいかに効率的に分配し人々の効用を大きくするかを考える学問であると言われる。希少とは、ほしい人がほしいだけ手に入ると足りなくなるということを表している。このような財を無駄なく配分するためにはどのような方法があるかを考えるということである。確かに現実の経済社会の問題のほとんどはこのように表現できるであろう。ここで問題となるのは、全ての人が同じようにその財を必要としているわけでは無いということである。ある人にとって必要の無いものが別の人にとっては欠かせないものである可能性があるし、その必要とする程度はその時々によっても異なる。均等な配分には一定の公正さはあるものの、不要なところに配分が行われて必要なところに配分されない可能性がある。かといって必要なところにより多く

配分するためにこのような情報を一元的に管理して誰かが無駄の無い資源配分を行うことは現実的には困難であると言わざるを得ない。結局、個人々人がその都度自分がどれほどその財を必要としているのかを示して交換を行う「市場」を介することが無駄を減らしより多くの人の効用を大きくする現実的な答えということになる。経済学においてパレート効率の概念や市場での取引が重要視されるのはこのためである。これは松尾の①の命題にも関わっている。経済のしくみについて考えるための基礎となる見方・考え方の一つと言って良いであろう。

もちろん市場が万能ではないことは言うまでも無いことである。直ちに指摘されるであろう問題の一つは「どれほど必要か」を示すサインとして価格が用いられることによって、元々保有している貨幣の量による不公平が生じることである。これは見過ごすことの出来ない問題であるが、この点のみを理由として市場そのものを放棄することもまた困難である。市場を否定するのでは無く、どのようにして市場の機能を生かすかという、再分配を含めた、市場に対する適切な規制に関する議論が行われることが必要である。このことは経済学でも主要なテーマとして扱われている内容であり、経済教育においても重視すべき内容であろう。そのためにはまず市場についての理解をすすめる必要があると考える。

もう一つ、市場経済への抵抗感には、市場での取引という私欲に基づく行為を社会の基盤において良いのかという感覚があるのではないかと考える。例えば生徒に、得をするためにはどうすれば良いかと聞くと、「誰かから奪う」ことを意味する答えが返ってくることが多い。誰かが得をするということはかわりに誰かが損をしているのだろうか。市場での取引によって得をしたと感じたとき、それは他の誰かが損をしたと言うことであろうか。確かに株の取引のような場面では誰かが安く買って高く売り利益が出たということは別の誰かが高く買って安く売っていることを意味している。また、人間には、感覚の問題として他人が損をすると得をしたような気になったり、自分が得をしていても他人の方がより多く得をしていたら損をしたような気分になるとい、心理的なバイアスがある。

しかし経済学の知見として、市場の取引では「誰かが得をしたとき相手も得をしている」ということが起こることが示されている。これは松尾の②の命題に関わる問題であるともいえるが、これを指摘しているのが比較優位の考え方である。比較優位は高等学校の公民科の授業では通常国際貿易における自由貿易を推進するリカードの理論として保護貿易を

主張したリストとあわせて扱われるため、その意味するところが限定的に理解されがちであり、「先進国にとって有利な貿易を固定化するための理論である」といった誤解をされている場合も多い。しかし比較優位の理論は、特定の生産に特化することを義務づけるような規範ではない。自由な交換が可能な市場があれば、相互に生産性の差が存在することによって、交換すると自分も相手も得になる場面が存在するという人為を離れた「原理」を示しているのである。機会費用やトレードオフの概念がしばしば経済学での重要な概念としてあげられるが、比較優位は、これらの概念が総合されたものでもある。比較優位にもとづく取引も経済のしくみについて考えるための基礎となる見方・考え方と言って良いであろう。

以上のことをふまえ、経済のしくみについて考える上で基礎となる見方・考え方として、政治分野と同様に、様々な個性や考えを持った個人の存在を前提とした上で、

①市場での個々の取引を通じて「効率的」な配分ができる
②比較優位の原理に基づく市場での取引で誰もが得をすることができる

という二つの考え方を習得させることを意図した授業案を作成した。対象は中学校3年生である。学習指導要領では「価格の働きに着目させて市場経済の基本的な考え方について理解させる」とされ需要と供給や価格メカニズムを通じて市場のしくみを学ぶことが想定されているが、価格の働きについて学習する前に実施する授業として構想した。内容は、高校の政治・経済や総合的な学習「科学と現代社会」でも実践した内容を元に、理論の学習に留まらず中学生にも理解しやすいよう、シンプルなモデルや活動を取り入れてわかりやすくすることに留意した。ある事象について諸要素の関係を簡略化し、わかりやすく示すものとしが「モデル」である。専門科学としての経済学ではデータで検証可能な数学的なモデルが好まれるが、授業は検証を目的とするものではないこと、中学校では現実的ではないこと等か

ら、本授業では単純化された物語的なモデルを用い、ディテールを加える際もあえてリアリティの無いもの加えるようにして、経済学の理論に基づく考え方をシンプルに捉えさせることを優先することにした。例えばパレート効率を、特定の政策についてAに損失を与えずにBに利得を与えられたかという基準を用いて評価することで扱うのでは、その意味するところの一部分のみを切り取った解釈に留まらせてしまう。個別に現実の問題にあてはめるよりもモデル等を用いてパレート効率の概念がなぜ重要なのかを理解できるようにすることが必要である。また、「モデル」と「比喩」は異なることにも注意が必要である。例えば国の財政を家計に例えるという比喩による説明の仕方は、全く異なる機能を持つ経済の主体である政府と家計を混同させ、経済のしくみの理解をかえってさまたげてしまうことになる。これに対して「モデル」による説明は、現実を単純化したたとえ話を用いることで、理想条件の下で成立するものの現実には様々な影響を受ける、ある種のメカニズム・原理としての経済のしくみの性質を理解させる上でも効果があるのではないかと考えた。

Ⅳ 学習指導案

【学年】 中学校3年生

【題目】 経済について考えよう

～得をすることは良いことか悪いことか～

【目標】

- ・希少な財の配分におけるパレート効率の意味を考えることが出来るようにさせ、市場での自由な取引がパレート改善の働きを持つことを理解させる。
- ・比較優位の原理が働くことにより「得をした」と考える場面には、自分だけが得をする場合と相手も得をする場合があり、後者が市場の働きを支えていること理解させる。
- ・モデルを用いた説明をすることにより経済の基礎となるしくみの持つ原理としての性質を理解させる。

学習指導過程（第1次）

	主な発問	生徒の反応・習得させたい知識・留意点等
導入	<p>○経済という言葉はよく使われているが、どういう意味だろう</p> <p>○経済という言葉は様々な意味で使われるが、今日は経済の考え方にふれてみよう。</p>	<p>・お金の話 など</p> <p>○元は economy の訳語であるが、経世済民という漢語の略語として、世をおさめ民をすくうという意味を込めることもある。</p>

展開 1	<p>○ここにチョコレートが40個あるが、クラスの人にどう配ったら良いと思うか</p> <p>○どうしても2個以上ほしい人がいたらどうするか、特別な事情があったらどうか</p> <p>○本当はほしくない人はいるか、またいたとしたらどうか</p> <p>○2個以上必要な人がいるとき、欲しくない人に配分されることはどうか</p> <p>○一人一個配ることが最善だろうか</p> <p>○そもそもチョコレートが20個しかなかったとしたらどう配分すれば良いか</p> <p>○なぜ配分が問題になるのだろうか</p> <p>○無駄のないように配分するにはどうすればよいか</p> <p>○どれくらい欲しいかは同じ人ならいつでも同じだろうか</p> <p>○全員が今どれくらい欲しいかを把握して無駄のない配分をすることは可能だろうか</p> <p>○では今から20個のチョコレートを配るので個人交渉をして譲ったりもらったりしてみよう</p> <p>○実際の社会ではどのような形でこのような働きが実現されているのか</p> <p>○実際の市場ではどれくらい必要かを何によって伝え合っているか</p>	<p>・一個ずつ配れば良い、自分がたくさんほしい等 (実際に20円のチョコレートを40個用意し、生徒を指名して配分を考えさせることで関心を高める。)</p> <p>・その人に配分する、ゆずる、仕方ない 等 (様々な事情がありうることを考えさせる)</p> <p>・必要な人にゆずればよい 等</p> <p>・無駄が生じている</p> <p>○均等に配るという方法は不満は生じにくいが無能ではない。 (通常まず均等に分けようとするには意味があるがそれが自明では無い事に気づかせ、柔軟に考えられるようにさせる)</p> <p>・欲しそうな人に配る、聞いてから配る 等 (生徒を指名して考えさせる)</p> <p>○欲しい人が欲しいだけ持って行っても余るほどにチョコレートがあれば問題にはならない、欲しい人が欲しいだけ手に入れるには足りないことで問題が生じる。 (世の中の多くのものにあてはまることに気づかせる = 希少性)</p> <p>・聞いて回る、自分が勝手に判断する 等 (生徒を指名して考えさせる)</p> <p>・おなががすいているかどうか等でも変わる</p> <p>・難しい</p> <p>(実際に活動させる)</p> <p>・うまくいった、欲しかったけどあきらめた 等</p> <p>○誰もが満足出来る結果とは限らないが、誰か一人に任せるよりは無駄の無い配分になる可能性が高い。 (社会の規模などとも関わることを押さえる)</p> <p>○自由に消費したり生産をしたりするという、自由な個人々の取引によって行われている。</p> <p>○自由な取引をする場を市場と表現する。</p> <p>・価格</p> <p>○自由な市場での価格をシグナルにした取引によって希少な財が無駄なく配分されることが想定される。 (一旦ここまでの内容を確認する)</p>
終結	<p>○このような市場の働きにまかせればうまくいくだろうか</p>	<p>・価格がシグナルだとお金持ちかどうかで不公平が生じる、生きていくのに絶対必要なものが手に入らないことがあると困る 等</p> <p>○市場の機能は完全なわけではない、他の配分方法より優れている部分を生かすためには配分の機能が上手く働くようなコントロールが必要である。 (「規制」の役割は市場の配分機能を生かすことであり、市場の代わりに配分をすることではないことを押さえる)</p>

学習指導過程 (第2次)

	主な発問	生徒の反応・習得させたい知識・留意点等
導入	<p>○前回は市場のもつ働きについて考えたが、市場で取引をするとき私たちは何を考えているだろうか</p> <p>○得をしたいと思うか、また得をしたいと考えて行動することは良いことだろうか</p> <p>○安く買いたい、高く売りたいというのは良いことだろうか</p> <p>○安く買って高く売ることはいけないのか、誰かが得をすると誰かが損をしているのか、考えてみよう</p>	<p>・消費者であれば安く買いたい、生産者であれば高く売りたい等</p> <p>○前回学習したような必要性や欲しさだけではなく、通常は取引の際に「得をしたい」という欲が反映するはずである。</p> <p>・得をしたいと思うが、良くはないかもしれない 等 (私欲の全面的な肯定にも否定にもならないように留意する)</p> <p>・自分なら良いが他の人にとってはわからない 等</p> <p>○確かに株の取引などは安く買って高く売って利益が出たときには他の誰かが逆に損をしている。</p>

<p>展開 1</p>	<p>○シンプルなモデルで考えるために物語の世界へ行ってみよう</p> <p>○教室の窓側 2 列は「チョコ (チ*ル) の国」で毎年チョコが実をつけ主食になっている。廊下側の 2 列は「スナック (う*い棒の国)」で毎年スナックが実をつけ主食になっているとしよう。真ん中の 2 列は砂漠でオアシスで細々と生活しているが砂漠を往来できるのはこの人たちだけだとしてしよう</p> <p>○時折風に運ばれた種が芽吹いてチョコの国でスナックの実がなったりスナックの国でチョコがなったりすると、貴重品として珍重されるであろう</p> <p>○砂漠の人たちはどうすればいいだろう</p> <p>○砂漠の人たちは安く手に入れたチョコやスナックを高く売って利益をあげ得をしたことになるが、これによって不利益を被った人はいるか</p> <p>○安く買って高く売ることはいけないのか、誰かが得をするとなら誰かが損をしているのか</p>	<p>(複雑な事象を理解させるために物語化したシンプルなモデルを用いる)</p> <p>(関心を高めるためリアルな設定では無く身近なお菓子などをモチーフに用いる。)</p> <p>・食べ物等を奪いに行く 等</p> <p>○チョコの国で働いて手に入れたチョコをスナックの国に持っていけば高く売れる (多くのスナックと交換できる) はずである、その一部を消費し残りを再びチョコの国に持って行けばさらに増える。これを繰り返せば砂漠の人たちもチョコやスナックが食べられる。</p> <p>・いない</p> <p>○砂漠以外の人にとっては、安い (= ありふれていて価値が低い) と考えているものを売り、高い (= 自分にとって価値が高い) ものを手に入れることはのぞましいことであり不利益ではない。一連の取引ではすべての人が得をしたと考えられる。</p> <p>(このような「裁定取引」からは様々な意味を引き出すことが出来るが今回は深入りはしないよう留意する)</p> <p>・そうとは言えない</p> <p>○いけない場合も、誰かが損をする場合もある (例えば砂漠の人が略奪で食料を手に入れた場合) が、そうではない場面が確かに存在する。</p>
<p>展開 2</p>	<p>○別の物語へ行ってみよう</p> <p>○数学が得意な太郎と、論文が得意な花子がいる、1 時間に太郎は論文を 5 問、数学を 10 問解くことが出来、花子は逆だとする</p> <p>○論文と数学の主題が出た日、太郎と花子が塾で出会った、どうすればいいだろう</p> <p>○太郎が解いた数学 1 問と花子が解いた論文 1 問を交換したらどうだろう</p> <p>○太郎は得をしたか</p> <p>○花子は得をしたか</p> <p>○なぜ二人とも得をしたのか</p> <p>○チョコの国の話との共通点は何か</p> <p>○太郎と花子以外でも取引は成立するか</p> <p>○二人は必ず取引しなくてはならないのか</p> <p>○もし花子がケガをして問題を解くスピードが 5 分の 1 になったとしたらどうか</p> <p>○図を使って確認してみよう</p>	<p>(実感を持たせるために指名して役割を演じてもらう)</p> <p>・手伝う 等</p> <p>(宿題は自分でやるべきと言う話はここでは一旦置いておくことを押さえる)</p> <p>(生徒には実際に太郎や花子の立場から考えさせる)</p> <p>・得をした</p> <p>・得をした</p> <p>○二人とも実際に自分がやる半分の時間で問題を解いたことになった = 交換 (取引) によってどちらも得をした。</p> <p>○機会費用 (手に入れるために失う時間) の小さいものを担当し機会費用 (手に入れるために失う時間) の大きいものを手に入れた、二人にとって論文と数学の機会費用に差があったことが交換の利益を生んだ。</p> <p>○安いものを手放して高いものを手に入れている。</p> <p>○機会費用が小さい = 自分にとって安いもの、機会費用が大きい = 自分にとって高いものである。</p> <p>(自分の得意 = 自分が好き = 自分には価値がある = 高い、と錯覚しがちであるが、自分の得意 = 失う時間が少ない = 安い、となることに気づかせる)</p> <p>○機会費用に差があれば成立する、言い換えれば個性に差がある限り誰でも取引に参加することができるはずである。</p> <p>○どれだけ交換するか、取引をするかは決める必要はない。自由な市場があれば必要に応じた取引がされるであろうということを表している。</p> <p>○機会費用の差が問題であり交換すれば二人とも得になる (授業の中では機会費用という用語を用いず平易な説明を行うようにする)</p> <p>(スライドを使って生産性の差が両者に取引による利益を生む仕組みを解説する)</p>

	○この取引に問題はないか ○花子は取引をしない方が良いのか	○ケガをした花子は同じ交換のために5倍の時間を要しており、時間あたりの利益は大きく減っている。 ○取引をやめれば得はできなくなるだけで格差が解消するわけでもない、取引しつつ太郎が交換比率で配慮する、「再分配」をするといった方法が考えられる。 (授業は生徒の疑問に細かく答えながら進めるように留意する)
終結	○誰かが得をすると誰かが損をしているのか ○学習プリントに沿って考えてみよう	・世の中にはどちらもが得をする取引が存在する ○得をすること自体は良い場合も悪い場合(略奪等)もありうる。得をすること自体を忌避するのでは無く、お互いのためになる得かどうかを考えることが重要である。 (自由な市場での取引についてメリットと問題点をふまえた上で、どうしていけば良いのか考えさせる。その際「規制」と「再分配政策」が混同しないよう留意する。)

V 考察と今後の課題

本授業は、中学校3学年の2クラスで実施した。チョコレートなどの駄菓子をを用いた二つのモデルは、意外性があるのか生徒の関心は非常に高かった。これらのモデルは数年前から修正を加えながら継続して実施してきているが、高校生になってからも印象に残っているという生徒が多い。モデル化することには、簡略化して理解しやすくするだけではない効果もあると考えられる。

実際の授業では特に第2次の展開2の部分が抽象的でわかりにくいと考え、スライド資料などを用いて生徒の様々な疑問に答えながら進めた。結果として第2次だけで3時間をかけた。

すべての授業の終了後には、課題プリントによって評価を行った。プリントでは、まず空欄補充によって比較生産費説から導かれる市場での取引の効果と、生産性の差によって発生する所得格差等の問題とを確認したうえで、市場での自由な取引を継続することの是非を問うた。学習プリントはまず個人で自分の考えを記入した後、グループ(4人程度)で意見交換をした上で、最終的な自分の考えを記入させた。

結果は、ほとんどの生徒が比較優位の考え方をもとに自由な取引のメリットを生かすべきであるという意見をベースに答えていたが、格差の発生という問題に対しては、やむを得ないという意見と、再分配などによって改善を図るべきであるという意見に二分された。改善を図る必要がないと答えた生徒の中には格差があることで意欲が高まる、努力の結果である、といった答えが多かった。改善を図るべきという意見の中には、単に差が開くことを問題と表現したもの他、差が環境などの生まれの影響を受

けることに言及したものがあつた。方法としては累進税のようなものを書いた生徒が多かったが、一部には市場のしくみ自体を利用して格差を緩和できないかという可能性を考えたり全ての人が社会参加できるようにすることの必要性に言及した生徒もいた。また、少数ではあるが、このような経済のメカニズムを皆に知らせることで再分配にも賛同が得られやすくなるのではないかと答えた生徒もいた。記述内容を整理したものが表1である。

表1 市場の自由な取引への考え

意見	人数
自由な取引のメリットを生かす	69
自由な取引自体を制限	4
格差の拡大はやむを得ない (格差は意欲を高めるために必要※)	22 (5)
再分配などによって改善を図る (再分配賛成だが意欲への影響に配慮※)	40 (9)
市場のしくみでの改善を探る	7

※自由記述をもとに授業者が分類、重複あり。()は内数
(中学校3学年2クラス:73名)

多くの生徒はモデルで示されたメリットが理論自体として持っている問題点と、現実の社会に置き換えたときにモデル通りにはメリットが発揮できない可能性とをともに考えていた。モデルを現実と混同するのではないかという心配もあつたがモデル化の意味は理解できている生徒が多かつたようである。ただ、現実の問題に置き換える場面では、必ずしも適切に当てはめて考えることが出来なかつた生徒も多く、一部誤った理解に陥っている生徒もいた。これは元々の理解が曖昧であつた生徒に加え、元々モデルを現実には当てはめることは難しいことや、学習プリントの問いが大きかつたために、モデルの範囲で考えるべきなのか現実にどの程度当てはめて考え

るべきなのか混乱した生徒がいたためと考えられる。問い方については課題があった。また、学習プリントについては主として比較優位に関する内容を問うものになっていたため、市場の機能に関する見方・考え方に対する生徒の理解等について十分に評価することができなかった。ねらいをふまえた評価方法の精緻化が必要である。

記述内容からは、誰かが得をしているときには必ず誰かが損をしているわけではない、という見方は概ね定着していることがうかがわれた。また、経済のメカニズムを知らせるべきという意見のように、経済の最も基礎となる見方・考え方の習得によって、社会の見え方に変化があったことをうかがわせるものもあった。

しかし、生産性の差の社会的背景や、市場を通じた解決策の模索など、本授業の前半部分での学習やこれまでの社会科での学習を取り入れながら考えることができている生徒がいた一方で、再分配への賛否を問わず一定数の生徒が「格差は意欲を高めるために必要だ」という理由づけを用いていた(表中の※印)。これは経済学の内容というより人間観や社会観に関わるものであるが、一般的な経済への眼差しと密接に結びついている考え方でもある。一般的に広まっている競争万能論的な市場の見方ではない市場経済の考え方を理解させることを意図した授業であったが、社会通念としての競争概念の強固さについても考えさせられる結果であった。授業までの日常の中で獲得してきた社会通念をゆさぶることのできる工夫も考えていきたい。

VI おわりに

本授業で扱った市場や比較優位の考え方は個人の尊重や自由な選択といった概念と密接に結びついており、社会的包摂の概念への裏付けを与えるものでもある。また、経済という自律的な社会のメカニズムを理解することは個人の価値判断の持つ意味をかえって鮮明にさせる。今後は単に社会の問題を読み解くだけにとどまらず、人権等の単元、さらには道徳領域と連携した授業についても模索していきたいと考えている。

参考文献

- 飯田泰之『飯田のミクロ 新しい経済学の教科書』
光文社新書. 2013
- 飯田泰之『思考をみがく経済学』NHK 出版. 2014
- 猪瀬武則「経済教育における多面的・多角的見方考

- え方の育成：カリキュラム構成の課題」『弘前大学教育学部紀要』. 2008
- 神取道宏『ミクロ経済学の力』日本評論社. 2014
- 野口旭・松尾匡ほか『経済政策形成の研究—既得観
念と経済学の相克』ナカニシヤ出版. 2007
- N・グレゴリー・マンキュー『マンキュー経済学
ミクロ編 (第3版)』東洋経済新報社. 2013
- N・グレゴリー・マンキュー『マンキュー経済学
マクロ編 (第3版)』東洋経済新報社. 2013
- ポール・クルーグマン『良い経済学 悪い経済学』
日経ビジネス人文庫. 2000
- ポール・クルーグマン『クルーグマンの国際経済学
理論と政策 上 貿易編』桐原書店. 2010
- ヨラム・パウマン他『この世で一番おもしろいミク
ロ経済学——誰もが「合理的な人間」になれるか
もしれない16講』ダイヤモンド社. 2011

社会問題と専門知をつなぎ多面的な見方・考え方を育てる授業の試み

－ 専門家と協働して問題解決をめざす市民の育成をめざして－

阿部 哲久

様々な社会問題に対して、一人一人が問題解決に関わっていかななくてはならない社会が到来する中で、直感や経験知だけで判断するのも、専門家に依存しきるのでもなく、専門性をリスペクトし専門家と適切にコミュニケーションしながら、意思決定を行うことが出来る市民の育成が求められている。社会的な問題を題材として、その問題を読み解くことができる様々な専門知の存在を理解させるとともに専門的な知識や論理への関心を持たせ、多面的な見方・考え方を育成する授業を構想し実践した。

I はじめに

2014年に社会を賑わせたSTAP細胞をめぐる問題に特徴的であったことは、科学の問題であったはずの問題が、科学の専門性に基づく判断をはなれて議論されてしまったことである。背景にはSTAP細胞について発表した理化学研究所や、小保方氏の博士論文を審査したはずの早稲田大学が、科学的には不正が明確になった後も曖昧な態度・発言をつづけたことがあった。このことについて京都大学iPS細胞研究所の八代嘉美は、理化学研究所や早稲田大学が、法的な対応のための言葉を用いたためであると指摘している。研究所や大学のような組織が訴訟リスクに備えた言動をすることは当然とも言えるが、結果として科学の専門性に基づいて語られるべき議論が法学的な言葉の問題にすりかわったことで、専門性に基づく判断基準をはなれて社会的に議論されることになってしまった。同様のことは科学に関わる問題だけではなく法に関わる領域でも見られた。集团的自衛権をめぐる憲法解釈の議論においては、法学的な専門性に基づく議論の蓄積が深く顧みられることなく、政治の言葉によって賛否が語られ、議論され、解釈変更に至ることとなった。いずれの問題についても、科学者や法律家といったそれぞれの分野の専門家からは、専門性に基づく情報発信があったにもかかわらず、メディアも市民もそれらを十分に受け止めることが出来なかったと言わざるをえず、その結果として行われた議論が不十分なものになったことも否めないであろう。市民と専門家のコミュニケーションのあり方を改善することが

必要なのではないだろうか。

II 問題の所在

東日本大震災や福島第一原子力発電所の事故によって「科学者に問うことは出来るが、科学者に答えることができない」問題の存在が強く意識されるようになった。科学技術社会論では以前から、科学者が裁判官として判断をするのではなく、科学者も証人の一人として市民とともに議論し意思決定をしていかななくてはならない社会が訪れていると指摘されてきた。いわゆる「科学者による意思決定モデル」から「公共の意思決定のモデル」への変化である。

しかしここで確認しておかななくてはならないのは「科学者に答えられない」のはなぜかということである。専門性を担保するものは専門家による相互チェック、すなわちジャーナル共同体の査読システムである。これは常に変化する判断の積み重ねからなっており常に更新されていく性質を持っている。そのため妥当性の境界が未だ確立していない場合には「科学者に答えられない」ことになる。「科学者に答えられない」ということは、専門性に基づく分析が不可能であるということではないし、科学者に問うことが無意味であるということでもない。ただ現実にはそのような境界が未確立な段階であっても社会的合意が求められる問題が存在するわけであり、藤垣は、このような問題を科学技術社会論が扱う領域の特徴であると指摘しているのである。

ところが現実にはこのような問題に対する科学者

の慎重な態度が市民の側からは「科学者の言うことはあてにならない」「自分たちの直感の方が正しい」と見えてしまう。結果として、専門家ではないがゆえに専門家間（ジャーナル共同体）の批判にさらされることがなく、断定的に「答えてくれる」ニセ科学等に、市民やメディアが騙されてしまうといった現象も見られる。問題を市民の側の知識の不足に求める「欠如モデル」からは離れるとしても、専門性がジャーナル共同体による相互チェックによって常に吟味され続けることでその質が担保されていることへの理解や「答えられないのがなぜか」ということへの理解は、市民にも求められるのではないだろうか。科学者が裁判官ではなく証人の一人となるということは、専門家と市民が同じになるということではない。専門家と協働するための専門性へのリスペクトを育てる必要があると言っても良いであろう。

このような問題は、科学技術社会論が主としてあつかう自然科学分野にとどまらず、経済政策をはじめ社会諸科学や人文領域においても同様に存在する。むしろ生活に密着した問題であり誰もが一定の当事者性をもっていることや、実証実験が困難であること、統計やモデルを用いた分析が問題の身近さに対してことさら難解に感じられたりすることなどから、専門家への懐疑や不信は根深いと言える。また、公民科の科目としての政治・経済が必ずしも経済学や政治学、法学などの専門分野に固有の考え方を反映したものにはなっていないという課題もある。

限られた時間や資源の中で山積した問題を解決に導くためには、専門家と市民とのコミュニケーション、協働による取り組みが不可欠である。そのための基礎となる、専門知への理解や関心を育てる授業の開発が求められていると考える。

Ⅲ 授業の構想

社会の形成者として専門家と協働して社会問題の解決に参画できる生徒の育成をめざし、社会問題を読み解くことができる様々な専門知の存在を知らせるとともに専門的な知識や論理への関心を持たせ、多面的な見方・考え方を身につけさせる授業を構想した。

まず、生徒が関心を持ちやすい、リアルタイムで起こっている社会の問題や出来事を題材とし、その上で問題の理解や分析に有効と思われる専門諸科学

などの専門知による成果を紹介し学ばせることで、「社会の問題に関心を持つ」ことや「社会の問題に自分なりの意見を持つ」ことにとどまらず、「経験知や直感を一旦相対化して専門知をふまえて多面的に考える」という展開を基本型とすることにした。

社会科・公民科の授業では、同じ様に社会問題を専門知を学び読み解くことによって「社会がわかる」ことや、さらには合理的な意思決定も可能になると想定されていると考えられる。しかし、いわゆる欠如モデルの発想であらゆる社会問題に対応するために必要な知識や概念を学ぶことは困難であるし、「専門家に答えられない問題」の存在をも想定した場合には異なるアプローチが必要になる。本授業では、冒頭に社会問題や出来事に関わる問いは設定するものの、メインクエストに対応したメインアンサーは設定していない。問いの答えを模索する中で専門知にふれさせ既成概念を揺さぶることで専門性へのリスペクトを生むとともに、論証の方法を学ばせることが、専門家に問いながら協働して問題の解決をめざす市民に必要な力の育成につながると考えたからである。

なお、専門性へのリスペクトを育成するという面からは、本来大学の教養課程がその役割を担っていると考えられるし、中等教育においても専門家による講義などが有効であるように考えられる。しかし専門家は専門家であるが故にその専門領域固有のディシプリンを内部化しているためにかえってその存在に気づきにくくなっている面もあると考える。近年盛んになっている学際的研究の場面においてもディシプリンの相違が可視化され問題になることが報告されていることはその現れであろう。中等教育段階で様々な専門分野を並立的に扱う学びの場面には意味があるものと考えられる。

Ⅳ 授業の実際

授業は、高校三年生の総合的な学習「科学と現代社会」(1単位)の半期分として行った。各テーマごとに2～4時間をかけて実施した。テーマ・内容については、できるだけ広く様々な学問分野を扱うことを意識して選択したが、高校三年生の公民科の選択科目の授業の中で、時数の関係から十分に掘り下げることが難しい部分についてあつかうことも考慮したものになっている。評価は期末試験時に小論文を課して行った。

V 授業指導案（概略）

(1) 囚人のジレンマについて考える

全体の導入となる授業であるため、楽しめる活動（じゃんけんゲーム）を行うことで意欲を高めると同時に、同じ問題をゲーム理論と社会心理学、神経経済学という異なる専門領域から論じることで、専門知の蓄積をふまえて多面的・多角的に考える意義について意識させることを意図した。「囚人のジレンマ」という題材は、社会問題の多くに適合するだけでなく、それぞれの生徒が持っている素朴な人間観を刺激するため、専門知による様々な分析によって生徒の経験知・直感を揺さぶることができると考えた。

- ・目標：「人間」に対する理解を広げるとともに、様々な問題に対して様々な専門知に基づくアプローチがあることを理解させる。
- ・題材とした社会の問題や出来事：領土問題、地球温暖化対策
- ・関連する公民科（政治・経済）の単元：国際社会の政治や経済の諸課題
- ・扱った専門領域【ゲーム理論】【社会心理学】【神経経済学】【行動経済学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動，習得させたい知識，留意点等
<ul style="list-style-type: none"> ・じゃんけんゲームをやってみよう ・なぜ悩ましいのか ・同じような場面にはどのようなものがあるか ・ジレンマ状況で協力することはできないのか ・人は性善説・性悪説のどちらに近いのか ・人はなぜ協調するのか ・人の行動のクセを理解する意義は何か ・現実の人を見ずに社会問題を考えることにはどんな問題があるか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲーとパーしか出せず両者がゲーを出すと総点が最大になるゲームによって囚人のジレンマの状況を体験する。 ・ナッシュ均衡について知る。 ・環境問題や安全保障の問題など、社会の多くの問題が囚人のジレンマ的な状況（非協力がナッシュ均衡）であることに気づかせる。 ・実際に実験してみると半数以上の人々が協調行動をとる。一部にまったくの協力・非協力的な人がいるが多くの人は相手によって行動を変える。 ・単純な性善説・性悪説は実際の人の行動と合わないが、善悪についての哲学的考察やその蓄積には意義があることを押さえる。 ・心理学や神経科学から協調行動を証明したり、人の行動のクセうまく活用しようとする人も始まっている。 ・陰謀論やニヒリズムに陥る可能性がある。 ・（今後の授業の目標を確認する）

主な参考文献

山岸俊男『社会的ジレンマ―「環境破壊」から「いじめ」まで』PHP 新書、2008

ポール・J・ザック『経済は「競争」では繁栄しない——信頼ホルモン「オキシトシン」が解き明かす愛と共感の神経経済学』ダイヤモンド社、2013

ダン・アリエリー『予想どおりに不合理—行動経済学が明かす「あなたがそれを選ぶわけ」』早川書房、2008

(2) 国民と国家について考える

オリンピックや領土問題、ウクライナの問題など、2014年にリアルタイムで話題となったことの多くは「国」を意識させるものであったが、通常議論の中では自明の存在として「国」が語られる。「国家」や「国民」を題材とすることで、日常的に意識せずに議論している言葉も様々なとらえ方が出来、専門知として様々な考察が重ねられてきたことを理解することができると考えた。また、領土問題については国際法の考え方で読み解くことで、メディアを通じて接する議論と専門知のギャップを意識させる題材としても適していると考えた。

- ・目標：領土問題を通じて国際法の枠組みを理解させる。

国民や国家という概念が自明なものではないことを理解させ、どのような意味があるのかを多面的に考えることができるようにさせる。

- ・題材とした社会の問題や出来事：五輪、領土問題、ウクライナのクリミア独立問題 等
- ・関連する公民科（政治・経済）の単元：現代の国際政治と日本
- ・扱った専門領域【憲法学】【国際法学】【政治学】【哲学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動, 習得させたい知識, 留意点等
<ul style="list-style-type: none"> ・ソチ五輪を覚えているか ・森元首相のフィギュア選手に対する失言を知っているか ・クイズ「この人たちは日本国民？」 ・判例ではどうだろう ・国民について考えるためにまず国家について考えよう, 尖閣諸島をめぐる問題から何がわかるだろうか ・ウクライナの問題はどう考えれば良いだろうか ・国民とは何だろうか ・国民意識, ナショナリズムはどうやって成立したのだろうか ・昨今メディアで語られる日本をめぐる様々な言説にはどのような意味があるか 	<ul style="list-style-type: none"> ・過去にも国籍をめぐる問題があったことを押さえる。 ・ロシア国籍を取得したフィギュア選手や日本国籍を取得した選手がいること, それらの中でも人種によって異なる感覚を持つことなどを通して「国民」という意識が単純な国籍の問題では無いことに気づかせる。 ・ヘイトスピーチなどの差別の問題とも関わることを押さえる。 ・判例では国籍保有者を示すことを確認するとともに権利保障は国籍に関わらないと考えられていることを押さえる。 ・主権国家体制には上位の権力の不在, 国家間の平等といった特徴がある。 ・領土問題をめぐって行われた一部の政治家やメディアの議論が法学的な理解に基づかないものであったことを押さえる。 ・ウクライナの問題ではクリミア独立をめぐる決定権を持つ国民をどう定義するかが問題となる。 ・現在の国家は国家に先んじてナショナリズムに基づく「国民」が存在する国民国家になっている。 ・フィヒテ, ルナン, ゲルナー, アンダーソンらの議論を学ぶ。 ・フィヒテ, ルナンには違いとともに「犠牲」という共通性もみられることを押さえる。 ・現在もナショナルアイデンティティは再生産され続けている。 ・「私たち」を定義する必要がある民主主義とナショナリズムとは表裏一体とも言えることを押さえる。

主な参考文献

高橋哲哉『国家と犠牲』NHK ブックス, 2005

アーネスト・ゲルナー『民族とナショナリズム』岩波書店, 2000

エルネスト・ルナン, J・G・フィヒテほか『国民とは何か』インスクリプト, 1997

ベネディクト・アンダーソン『想像の共同体—ナショナリズムの起源と流行』NTT 出版, 1997

(3) 憲法改正について考える

憲法改正をめぐる議論が盛んになっているが, 賛否ともに結論ありきの議論に終始しがちである。その中で自民党改憲案については, 憲法に対する無知や無理解であるとの批判も行われているが, 実際に公開されている資料を読むと, これまで自明としてきた天賦人権論や立憲主義という考え方を理解した上でそれらを転換しようという提案がなされていることがわかる。社会科・公民科が, 天賦人権論を自明であるかのように扱ってこなかったか, 現行憲法を相対化しつつ立憲主義を理解させてきたかということが問われているともいえるものである。改憲案を無知の産物として切り捨てるのではなく, むしろそれらの意味するところを考える機会とし憲法学の知見について知ることが立憲主義の立場からも望ましいはずである。授業では特定の政党の資料を用いることになるが, いずれかの立場を肯定・否定するのではなく, 生徒自身の活動も取り入れながら, 天賦人権論や立憲主義の意味を再検討し実りのある議論ができるようにすることを意図した。

- ・目標：立憲主義や天賦人権論の考え方と, その考え方の背景を理解させる。
- ・題材とした社会の問題や出来事：憲法改正問題
- ・関連する公民科（政治・経済）の単元：民主政治の基本原則と日本国憲法
- ・扱った専門領域【憲法学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動, 習得させたい知識, 留意点等
<ul style="list-style-type: none"> ある政党の憲法改正案を読んで, 気づいたことや気になったことをあげてみよう 今あげてくれた項目を整理してみよう ③の項目がなぜ大きな影響を持つのか 現行憲法の考え方はどのようなものか このような考え方は自明だろうか 現在の改憲論議はどうなっているか 	<ul style="list-style-type: none"> 改憲案とQ&Aを配布し, 気になったところを自由にあげさせる。 特定の立場を支持・不支持するものではないことを押さえる。 改憲案の中には, ①現状を追認するための改正で異論も少ないと考えられるもの(新しい権利の追加等)②現状追認ではあるが論争になりそうな者(国防軍の明記等)③憲法のあり方そのものを変えようとするもの(前文や国民の憲法尊重義務等)があり, 全てに影響するのは③である。 国民, 国家(政府), 憲法の三者の関係の変更を表している。 社会契約説に基づいて国家が想定されており, 天賦の人権が侵害されないよう権力は憲法によって制御されると考える。 歴史的に選り取られたものであり, 別の考え方(国家が人権に先行する等)もあり得た。 個別の条文の賛否が大きく取り上げられがちであるが, 憲法改正の議論には, どのような憲法を選び取るかという根本の議論を欠かすことは出来ないはずである。(①②はそのままでも③を変えれば大きく変わるし, ③を変えずに①ないし②を変えるという議論もあり得る等)

主な参考文献

- 芦部信喜『憲法 第五版』岩波書店, 2011
 木村草太『憲法の創造力』NHK 出版新書, 2014

(4) 右翼と左翼について考える

社会問題を専門知によって読み解いたり, 専門家とコミュニケーションする場合に大きな壁となるのは個人の「信念」であろう。そこで, ネットスラングとしてもネガティブな意味で登場し生徒も聞いたことがあるウヨク・サヨクを題材として自分自身の信念を相対化してみさせることを意図した。そのため全体として社会学の知見を援用しているが, 授業の核となる左右の考え方の分類は経済学者である松尾匡のアイデアを用いており社会的, 専門的に共有された分類とは異なるものとなっている。生徒にもその点を確認した上で授業を進めることとした。

- 目標: 自分自身が社会問題を見るときスタンスに気づかせる。
- 題材とした社会の問題や出来事: 炎上などのネットをめぐる事件や反応 等
- 関連する公民科(政治・経済)の単元: 現代日本の政治や経済の諸課題
- 扱った専門領域【社会学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動, 習得させたい知識, 留意点等
<ul style="list-style-type: none"> 社会問題をめぐる議論をネットなどで見ていると右翼や左翼という言葉が出てくることがあるがどんなイメージを持っているか, また本来はどういう意味か 現在の使われ方はどうか なぜ左右の議論がかみ合わないのか 議論がかみ合わなくなった社会的な背景は何か 議論がかみ合わなかった社会の出来事を想起し分析してみよう 	<ul style="list-style-type: none"> 歴史的な意味, 本来用いられていた意味を確認する。 もっぱら相手を攻撃する場合に用いられているが左右に関わらず議論の質に問題があり, 用法としての妥当性には疑問がある。 「左」は世の中を強者弱者に分けて弱者の側に立とうとする者, 「右」は世の中を内と外に分けて身内の側に立とうとする者という分け方のアイデアがある。 あくまでも専門的に共有された分類では無いことを押さえる 若者など従来の左派の支援対象からこぼれ落ちる弱者の登場, 相対主義の広がりに対する保守主義の復活, 冷戦の終結に伴う論壇の変化などが指摘されている。 論者が自分の考えが自明であると思っていると, 相手も同じはずだと思ってしまう議論がかみ合わなくなる。自分がどのような立場から意見を持っているのかをメタに認識することが必要である。

主な参考文献

- 樋口直人『日本型排外主義』名古屋大学出版会、2014
 阿部真大『地方にこもる若者たち』朝日新書、2013
 松尾匡「松尾匡のページ（web サイト）用語解説 右翼と左翼」2008

(5) 冤罪について考える

冤罪については、社会科・公民科の授業の中でも扱うテーマであるが、自分ならやっていないのに自白をすることははずはない、あるいは証言がある以上間違いは無い、などの疑問に対して答えることは難しい。社会的にも、冤罪にまつわる問題は予断に基づいた議論に終始してしまいがちである。人間の心理には様々な特性やバイアスについて専門的な研究が行われていることを知ることで「自分なら～」や、「～はずだ」といった経験や直感に基づく考え方を揺さぶることを意図した。また、社会問題に対して「皆が意識することが大切」等、心がけの問題として論じて事足りたと思ってしまうためにも心理学を扱う意義は大きいと考える。

- ・ 目標：同調、服従、生み出された物語、様々なバイアスなどの心理学の知見について理解させる。
- ・ 題材とした社会の問題や出来事：遠隔操作ウイルス事件 等
- ・ 関連する公民科（政治・経済）の単元：民主政治の基本原則と日本国憲法
- ・ 扱った専門領域【心理学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動、習得させたい知識、留意点等
<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔操作ウイルスに関わって長期拘留された容疑者を知っているか ・ なぜ無実の人が自白をしたのか ・ 制度の問題だけだろうか、やっていなくても自白しそうだという人はいるか ・ 本当にやっていなくても自白をすることがあるのか ・ 第三者の証言なら信用できるか ・ 人は自分の信念で行動しているのではないのか ・ 人間の心理はそんなにあいまいなものか ・ 制度設計において必要な事は何か 	<ul style="list-style-type: none"> ・ この容疑者は結局自白し証拠もあったのだが、元々、遠隔操作ウイルスによるものであると分かる前に、脅迫をした罪で無実の学生や男性が逮捕され有罪とされていた。しかも学生らは取り調べの中で「自白」をしていた。 ・ 冤罪の背景には長期の勾留など制度的な問題が指摘されている。 ・ ほとんどの生徒は、自分は自白をしないと答えるがそうだろうか。 ・ 心理学のアッシュの同調実験やその後に行われた議論（日本人はより同調的か）、冤罪で自白をする過程についての研究によって、明らかに間違っている同調しうその証言をすることがあることが明らかにされている。 ・ 甲山事件の弁護側による実験では第三者の証言も取り調べ者の信念にそって再構成され生み出されて行くことが確認された。 ・ アイヒマン実験では、人はヒエラルキーによって自分の判断より命令に従うことを優先することがあることも明らかにされている。 ・ 対応バイアスをはじめ、様々な心理バイアスの存在が知られている。 ・ 冤罪を無くすためには例えば厳罰化でのぞんでも限界がある。心理学などの知見をふまえた同調やバイアス等の影響を受けないような制度設計が必要である。

主な参考文献

- 高野陽太郎『「集団主義」という錯覚 日本人論の思い違いとその由来』新曜社、2008
 スタンレー・ミルグラム『服従の心理』河出書房新社、2008
 山本登志哉ほか『生み出された物語—目撃証言・記憶の変容・冤罪に心理学はどこまで迫れるか』北大路書房、2003
 浜田寿美男『自白の心理学』岩波新書、2001

(6) 経済について考える

わが国では市場と政府を対立的にとらえる傾向が強く、社会的な問題の解決に当たっても市場のメリットを上手く生かしていないという指摘がある。比較優位の原理は現代社会や政治・経済でも扱うが、そのメカニズムを十分に理解させるのは難しい。シンプルなモデルを用いて丁寧に扱うことで、自由な経済取引（市場）の、

自律的な社会の調整メカニズムとしての役割を理解させ、メカニズムを生かすための方法について考えることができるようにすることを意図した。

- ・目標：比較優位の考え方や自由な経済のメリットと政府の役割を理解させる。
- ・題材とした社会の問題や出来事：賃金の格差、人手不足による賃金上昇 等
- ・関連する公民科（政治・経済）の単元：経済社会の変容と経済のしくみ
- ・扱った専門領域【経済学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動, 習得させたい知識, 留意点等
<ul style="list-style-type: none"> ・高い賃金を得るにはどうすれば良いか ・牛井屋の時給が人手不足で上がっているがどこまで上がるのか ・比較優位について再確認しよう ・比較優位が理解されにくいのはなぜか ・格差の拡大にどう対処すべきか ・豊かになる必要はあるのか ・自由な経済のメリットと政府の役割は何か 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要と供給で決まるとい考え方が知られているが、牛井屋の賃金は一定以上は上がらないなど、それだけでは説明できない部分がある。 ・交換（分業）によってどちらも得をする取引が存在する。 ・単純化された具体的なモデル事例を用いてわかりやすく理解させるとともに、比較優位は「ねばならない」という規範では無く個々の自由な選択の結果として起こることを押さえる。 ・交換によって両者が得をするが生産性の差による所得の差を受け入れる（生産性が所得を決める）ことが前提となっている。また、交換するほど格差は拡大することになる。 ・仕組みの安定した持続には再分配が必要。 ・豊かさは乳児死亡率や健康、治安と相関がある。 ・個人の自由な選択が相手や社会にも得になるメカニズムが存在する。それを代替するのでは無く、仕組みがうまく働くような仕組みを作ることが政府の役割と考えられている。

主な参考文献

- ポール・クルーグマン『良い経済学 悪い経済学』日経ビジネス人文庫、2000
- ポール・クルーグマン『クルーグマンの国際経済学 理論と政策 上 貿易編』桐原書店、2010
- 飯田泰之『飯田のミクロ 新しい経済学の教科書』光文社新書、2013
- 神取道宏『ミクロ経済学の力』日本評論社、2014
- 野口旭ほか『経済政策形成の研究—既得観念と経済学の相克』ナカニシヤ出版、2007

(7) 日本の社会制度について考える

日本の医療についてはしばしば高福祉国と比較されるが、フリーアクセスなどの自由主義的な部分は自明として議論されていることが多い。しかしこれは後発国である日本が公的施設の過小を民間の投資に依存してきたという歴史によるものであり、同様の構造は教育や高齢者福祉など広範に見ることが出来る。社会保障をはじめとする社会制度の問題を議論する場合には、あたりまえだと思っていることを問い直す必要があることに気づかせることを意図した。

- ・題材とした社会の問題や出来事：医師不足、医療費の増大 等
- ・関連する公民科（政治・経済）の単元：現代日本の政治や経済の諸課題
- ・扱った専門領域【社会学】

学習指導過程

主な発問	生徒の活動, 習得させたい知識, 留意点等
<ul style="list-style-type: none"> ・日本の医療のイメージはどんなものか ・高福祉国との違いは何か ・日本の医療の特徴は何か ・同様の仕組みは他にもあるか ・日本の福祉制度の特徴は何か ・制度の特徴が見えない事による問題は何か 	<ul style="list-style-type: none"> ・医師は高所得というイメージの一方で、勤務医は激務、医療費の増大などが問題化しているが、フリーアクセスなど高福祉国には無い日本の患者のニーズに合った制度もある。 ・入院施設等のある「病院」の多くを民間に依存しているのは日本の特徴であり、後発国である日本が公的施設の過小を民間の投資に依存してきたという歴史によるものである。 ・教育や福祉、インフラ産業分野まで、同様の構造を持つ分野は多い。特に福祉分野は日本型福祉社会と呼ばれ、負担も給付もアメリカなどに近い。 ・ジェンダー化された家族（専業主婦による福祉の肩代わり）に依存し、福祉の支出を抑えてきた。 ・実際には民間依存であるにも関わらず市場を規制でコントロールせず社会的レッセフェールの状態である。

主な参考文献

猪飼周平『病院の世紀の理論』有斐閣、2010

武川正吾『連帯と承認—グローバル化と個人化のなかの福祉国家』東京大学出版会、2007

VI 結果と考察

毎授業後にはアンケートを実施し、その日の授業について、よくわかったか、有意義であったか、おもしろかったか、授業を進める早さはどうか、を5段階で評価させ、授業で生じた質問・疑問等を記入させるようにさせた。受験を控えた高校三年生を対象とした受験に必要なない必修科目という存在であったが、社会問題を読み解くことができる様々な専門知の存在を知り、生徒の関心は非常に高まったようである。アンケートの有意義であったかどうかを聞いた結果の平均をまとめたものが表1である。

表1 授業アンケートの結果
有意義だった5 ～ 意義を感じなかった1

	5	4	3	2, 1 他
平均 (%)	41	27	15	17

(対象：高校3学年3クラス115名)

注：2, 1 他の欄は、2, 1の他に未記入、未回収、欠席等をまとめている。

5段階中の4, 5というポジティブな評価をした生徒が約7割と、多くの生徒が授業そのものに対して意義を感じていたことがわかる。特にSSHクラスでは平均で5が46%, 4が30%と、他クラスよりも常に高く、理系を中心としたクラスであるが、社会の問題に対しても高い関心を持っていることがわかった。

授業の最終回に実施した自由記述によるアンケー

トでは、

「授業を通して最近の話題を知った。普通の授業では取り扱わないことなど色々興味深い話がたくさんあった。」「今まで受けた授業で一番有意義でした。」「ニュースに興味を持って新しい物事を知ることが出来た。」「非常にためになる授業だった。」「未来感のある授業だった。」

といった社会の問題への関心が高まったことや視野の広がりに意義を感じたことをうかがわせるものが多く見られた他、

「将来勉強して深めたいと思いました。」「現代社会のあいまいにしか知らないことを正しく理解でき扱われる事柄は興味深いものばかりだった。」

といった、専門知の存在を知り専門的な知識や論理への関心を持ったことをうかがわせるものもあり、社会問題を読み解くことができる様々な専門知の存在を知らせるとともに専門的な知識や論理への関心を持たせるという授業のねらいについて一定の成果があったと考えられる。

専門知をふまえた多面的な見方・考え方が身についたかという点の評価については期末試験時に評価問題を実施した。評価問題は、扱った題材から一つを選んで問いを作り条件を満たした上で論証する小論文とした。その際資料は持ち込み可（電子機器や事前作成原稿は不可）とした。評価ポイントは

- ① 問いが適切であるか
- ② 論証が論証として成立しているか
- ③ 多面的な思考を経た主張になっているか
- ④ 指定の概念・事象を正しく理解し、用いている

か

⑤ 字数制限を守っているか

の5点とし、4つ以上を満たしたものをA、3つ以上をB、3つ未満をCとして絶対評価で評定を行った。前期に授業を行った3クラスについて結果を示したのが表2である。

表2 評価問題の結果

評価	人数
A	32
B	54
C	29

(対象：高校3学年3クラス115名)

生徒は事前に自分で資料や文献を用意するなど意欲的に試験に取り組み、扱った概念や事象の内容については多くの生徒が正しく理解して用いることができていた。しかし主に②③の評価ポイントを満たしていない生徒が多くおり、論証や、多面的な思考という点では課題が残ったといえる結果であった。

Ⅶ 今後の課題

授業実践及び授業アンケートと小論文による評価から、本授業によって生徒の社会問題や専門的な知識や論理に対する関心を高めることができることが明らかとなったが、同時に課題も残った。

まず、内容が総花的になったことは否めず、社会学における実証的な研究方法を扱うことが出来なかったことをはじめ、当初意図していたような専門知の論理や方法を十分には取り入れることができなかったことがあげられる。専門性へのリスペクトを得られるような内容面での充実が必要である。アンケートや評価問題についても授業で扱った専門性に対する生徒の認識をより細かく明らかに出来るよう、評価方法についても改善をすすめたい。

論証する力や多面的な思考力の育成についても課題が残った。時間数が限られていたこともあり、ほとんどが講義形式になったことも要因の一つであると考えられる。生徒の中からも「討論がしたかった」という感想がでてきていたが、授業の中で文章で表現することや、生徒自身の意見を出し合うこと等が必要であったと考える。内容を精選し、討論の場面も取り入れていきたい。

Ⅷ おわりに

近年、大学や大学院でも、複数領域の専門家に

よって横断的に社会の問題を読み解くという「科学と社会」の講座を開くところが現れてきているが、対象として想定されているのは将来の専門家である。科学技術社会論によって行われた「科学者による意思決定モデル」から「公共の意思決定のモデル」への変化という問題提起に対して、専門家の側は様々な試みを始めようとしているが、非専門家となることを想定した初等、中等教育での研究は進んでいない。課題先進国とも言われ、様々な問題をかかえるわが国において、専門家と協働して問題解決をめざすことのできる市民を育成する学習内容を確立することは急務であると考えられる。今後も実践研究を継続していきたい。

参考文献

藤垣裕子「専門知と公共性」東京大学出版会、2003

ESD 研究の個人的歩み (2)

藤原 隆 範

「ESD (持続可能な開発のための教育・持続発展教育)」は、2002年のヨハネスブルクサミットで、わが国から提唱されたものである。筆者の勤務校は世界で最初にユネスコ協同学校 (現在の呼称はユネスコ・スクール) の指定を受けた学校であり、「ESDの10年 (DESD)」が始まるとすぐに研究と実践に着手した。当時、教育界でESDを知る人はたいへんに少なく、ESDを学校で実践することの法的根拠もなく、その研究と実践は非常に困難な状況にあった。

2006年11月、筆者の勤務校は中等教育研究大会において、特別シンポジウム「持続可能な開発のための教育 (ESD)」を開催し、そこで筆者は基調提案をおこなった。筆者はまず、開発教育・環境教育・国際理解教育の既存の研究のなかからESDに言及した文献にあたり、次に当時の学習指導要領やその下で作成された教科書の記述の中からESDに関連する部分を探った。そして、学習指導要領や教科書から選び出したESDに関連する内容を、「概念・用語」「教材・資料」「生徒の活動」に分けて整理した。それらを組み合わせて「知の統合」を図り、「総合的な学習の時間」などを使って教科 (科目・分野) 横断的に実践していけば、ESDの実践となることを提案した。さらに、当時の学習指導要領の枠内でも工夫すればおこなえるESDのテーマを例示した。既存の教育内容を組み合わせてESD的内容を創造することが、ESD研究の第一歩であること提案し、それはのちのESDカレンダーの原型となるものであった。

本稿は、「ESD研究の個人的歩み (1)」(『中等教育研究紀要』第58号、広島大学附属中・高等学校、2011年、pp11-30.) の続編である。

4. 特別シンポジウム「持続可能な開発のための教育 (ESD)」の開催

広島大学附属中・高等学校は、1953 (昭和28) 年にユネスコ・パリ本部より、世界最初のユネスコ協同学校 (国際的な呼称はASPnet、現在の日本国内の呼称はユネスコ・スクール) の指定を受けた。ユネスコ協同学校の当初の加盟校は6か国32校で、わが国では本校を含めて6校が指定された。本校がユネスコ協同学校の指定を受けた背景には、「被爆地ヒロシマ」の声を世界に発信することが期待されていたと言われる。翌1954年、本校は「ユネスコ教育実験研究」を開始し、以後1950年代において、その成果を英文・日本語でユネスコ・パリ本部に報告してきた。1960年代にユネスコ協同学校事業が「実験」から「成果の普及」へと路線転換がなされると、本校はすぐにそれに呼応して、1970 (昭和45) 年に、高校に部活動としてユネスコクラブ (校内の呼称はユネスコ班) を設置した。

1970年代以降、ユネスコ班は、日本ユネスコ協会

連盟・全国高校ユネスコ指導者協議会が主催する全国高校ユネスコ研究大会を主導して研究発表をおこない、同時に前後4度にわたって主管担当校 (ホスト校) をつとめた。

1974年、ユネスコは「国際教育 (略称)」勧告を採択し、新しい国際理解教育を推進することになったが、1970年代後半から90年代末までわが国のASPは休眠状態になった。1999年、ユネスコは新しい「国際教育」を世界的に推進するため「ASPネットワーク戦略」を発表し、2001年にわが国でもASPの再生に向けた動きがおこった。

2002年、ヨハネスブルクの地球サミットで、わが国の小泉純一郎首相 (当時) は、日本の環境保護団体の後押しもあり、「持続可能な開発のための教育 (ESD; Education for Sustainable Development)」を提唱した。それを受けて国連は、2005年からの10年間を「持続可能な開発のための教育の10年 (DESD)」と定め、ユネスコをその主導機関とした。京都議定書やESDに責任ある立場となったわが国において、これらに本格的に取り組むための新しい動きがおこった。長い間、休眠状態にあり、有名無実で名前だけの存在になっていた「ユネスコ協同学校」を実働する組織に変えようという動きがおこり、2004年に米田伸次先生を中心に「日本ASP

ネットワーク」が立ち上げられ、本校もそれに参加した。このような情勢を受け本校では2004年に、ユネスコ班のみの活動となっていたユネスコ協同学校事業を学校全体の取り組みにするため、校務分掌としてユネスコ協同学校推進室（現在のユネスコ教育推進部）を設置した。

2005年、「持続可能な開発のための教育の10年（DESD）」が始まったこの年の8月3～6日、第51回全国高校ユネスコ研究大会が広島市・江田島市で開催され、本校は4回目の主管担当校（ホスト校）を引き受け、大会を成功裏に導いた。大会の生徒実行委員長・副委員長を本校のユネスコ班の生徒がとめ、広高校・高水高校・岩国商業高校の生徒で実行委員会を構成した。筆者はこれの大会責任者をつとめた。

翌2006年3月、ユネスコ・アジア文化センター（ACCU）の日独環境教育交流プログラムで、趙継佳・奥本知世さんら本校生徒4名と教員2名（伊賀泰恵教諭・高田準一郎教諭）がドイツ連邦共和国に派遣され、フライブルク市などで環境政策について学び、ドイツの高校生・教師と交流をおこなった。同じくこの年の3月、日本は、「わが国における『国連・持続可能な開発のための教育の10年』実施計画」を発表している。

このような流れを受けて、2006年11月11日（土曜日）、広島大学附属中学校・高等学校教育研究大会において、特別シンポジウム「持続可能な開発のための教育（ESD）」を開催した。この年の4月、校内校務分掌の配置換えによって、筆者はユネスコ協同学校推進室長（現在の呼称はユネスコ推進部長）となった。2003年からの3年間、本校は「ゆらぎ」をテーマとしてSSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）の実践をおこなっていたが、この2006年は、SSHの1期目が終了し、SSH2期目の申請準備をおこなっていく、いわば狭間の年であった。SSH2期目のテーマをESDに関連させたものにすることを決め、この年の春から、研究部とユネスコ協同学校推進室で準備を進めており、その流れで、秋の中学校・高等学校教育研究大会にESDの特別シンポジウムを開催することを決定したのであった。

「持続可能な開発のための教育の10年（DESD）」の2年目であり、当時、ESDという言葉は教育界にほとんど普及しておらず、しかも当日は朝から雨模様の天候で、どれくらいの参加者が集まるか、たいへんに不安視されたなかでの開催となった。しかし、会場の広島大学附属中・高等学校研修館第1研修室がほほいっばいとなる、およそ200名もの参加者を得ることができた。記録に残っている限り、

ESDをテーマに開催した、国立大学附属学校の研究大会での最初の取り組みである。

シンポジウムの概要は、以下のようであった。

1. 日時：2006年11月11日（土曜日）
9時～13時
2. 会場：広島大学附属中・高等学校
研修館 第1研修室
3. 全体進行：内海良一研究部長（当時）
4. 時程
9時～：開会挨拶 景山三平校長（当時）
9時5分～：基調提案 藤原隆範ユネスコ協同学校推進室長（当時）
 - ① ユネスコ協同学校としての本校の立場
 - ② どうすすめる ESD, 中学校の実践課題
-学習指導要領と教科書の分析から-
 - ③ ESD 実践の今後の課題
9時20分～：生徒発表（趙継佳・奥本知世）
「日独環境教育交流プログラムに参加して」
9時45分～：講演 中山修一先生（日本ユネスコ国内委員会委員・広島大学名誉教授・広島経済大学教授〔当時〕）
「どうすすめる持続可能な開発のための教育
-教育のパラダイム転換-」
10時35分～：パネリストによる発表
村上千里先生（ESD - J事務局長〔当時〕）
野中春樹先生（広島工業大学附属中学校・高等学校教諭〔当時〕）
荒谷弘先生（広高等学校教諭〔当時〕）
11時45分～：パネルディスカッション
この特別シンポジウム「持続可能な開発のための教育（ESD）」の詳細については、以下の文献を参照されたい。
 - 「持続可能な開発のための教育（ESD）-研究大会・特別シンポジウムの記録と評価-」（『中等教育研究紀要』第53号、広島大学附属中・高等学校、2006年、pp.1-76.）
 - 「2006年度（平成18年度）中学校・高等学校教育研究大会」（『中等教育研究開発室年報』第20号、広島大学附属中・高等学校中等教育開発室、2006年、pp.73-81.）
筆者はこのシンポジウムにおいて基調提案をおこなったが、その内容の作成は、次のような手順でおこなった。
 1. 「わが国における『国連・持続可能な開発のための教育の10年』実施計画」の分析
 2. 学習指導要領の分析
 3. 教科書の分析
 4. 教科（科目・分野）横断的なESD単元の作成

基調提案の時間が15分と短く、十分、意を尽くすことはできなかったが、後掲【資料1】のパワーポイント10枚を使って基調提案をおこなった。特にそのなかで、「わが国における『国連・持続可能な開発のための教育の10年』実施計画」の次の部分を引用し、これを強調することによって提案にかえた。「ESD実施の指針 (3) 教育の内容
環境教育や開発教育をはじめ平和、人権等のESDの対象となる課題について、学校では、既に社会科、理科、技術・家庭科等の各教科や総合的な学習の時間等において取り扱われており、……様々な分野をつなげて総合的に扱っていくことが必要です。そのためには、各分野を専門領域とする者が互いに学び合い、各分野を理解し、連携を図ることも大切です。」

「ESDの推進方策 各主体に期待される取組
学校

……教育活動の全体を通じて、発達段階に応じてESDに関する教育を実施することが期待されます。……教科横断的な教育活動を総合的な学習の時間で効果的につなぎ合わせ、『知の総合化』を実践することも大切です。」

このとき筆者が提示した「教科書の分析」は、後掲【資料2】である。「学習指導要領の分析」及び「教科(科目・分野)横断的なESD単元」は、「ESD研究の個人的歩み(1)」(『中等教育研究紀要』第58号、広島大学附属中・高等学校、2011年、pp12-30。に掲載されている。

2006年段階で筆者がおこなったESD研究は次のようにまとめられる。まず開発教育・環境教育・国際理解教育の既存の研究のなかからESDに言及した文献にあたり、次に当時の学習指導要領やその下で作成された教科書の記述の中からESDに関連する部分を探った。そして、学習指導要領や教科書から選び出したESD関連する内容を、「概念・用語」「教材・資料」「生徒の活動」に分けて整理した。それらを組み合わせて「知の統合」を図り、「総合的な学習の時間」などを使って教科(科目・分野)横断的に実践していけば、ESDの実践となると考えた。当時の学習指導要領の枠内でも工夫すればおこなえるESDのテーマを例示し、既存の教育内容を組み合わせてESD的内容を創造することが、ESD研究の第一歩であることを、2006年度広島大学附属中学校・高等学校教育研究大会の特別シンポジウム「持続可能な開発のための教育(ESD)」で提案した。それはのちのESDカレンダーの原型となるものであった。(紙幅の関係で、「ESD研究の個人的歩み(3)」以降に続く。)

**【資料1】
基調提案で使用したパワーポイント資料**

1

2

3

ESDの目標

- ❖ 自然と人間との「共生」をはかること
- ❖ 先進国と発展途上国との格差をなくし、「世代内の不公平」をなくすこと
- ❖ 人の住める地球環境を残し、今の世代と後の世代の「世代間の不公平」をなくすこと

4

<課題2-10>

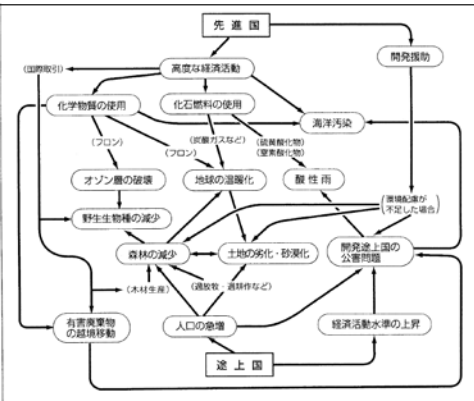
- ① 二酸化炭素排出量が10年ごとに1.2倍になるモデルEを考えます。100年後の排出量は最初の何倍になるでしょうか。まず計算する前に予想してみましょう。
予想 100年後には約()倍になる
- ② 電卓を用いて計算しなさい。(答えは小数点以下2桁を四捨五入しなさい)
答 約()倍
- ③ 最初の年の排出量を1として、次の表を埋めなさい。

年x	0	10	20	30	40	50	60
排出量y	1						
増加率Δy		0.2					

- ④ この表から気づくことを書きなさい。

10年ごとに20%増えるから100年で200%増えて3倍になると考えませんでしたか、実は約6.2倍にもなります。どのような計算をすればよいのでしょうか。10年ごとに1.2倍になるのですから1.2を10回かけるのです。 $1.2 \times 1.2 \times \dots \times 1.2 = 1.2^{10}$ これを電卓で計算すると6.1917365となります。

8



5

英語教育とESD



9

国語教育とESD



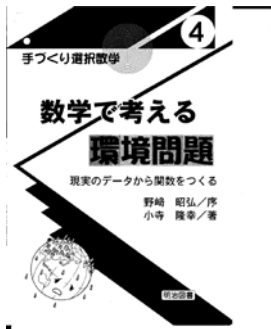
6

私がここに立って
話をしているのは、
未来に生きる子どもたちのためです。
世界中の飢えに苦しむ
子どもたちのためです。
そして、もう行くところもなく、
死に絶えようとしている
無数の動物たちのためです。

I am here to speak for all future generations.
I am here to speak on behalf of the starving children around the world
whose cries go unheard. I am here to speak for the countless animals
dying across this planet because they have nowhere left to go.

10

数学教育とESD



7

【資料2】 中学校教科書に見られる ESD 関連の内容

社会 地理的分野

【参照した教科書】

- 「社会科 中学校の地理 初訂版」帝国書院
- 「新編 新しい社会 地理」東京書籍
- 「中学社会 地理的分野」大阪書籍
- 「わたしたちの中学社会 地理的分野」日本書籍新社
- 「中学社会 地理 地域に学ぶ」教育出版
- 「中学生の社会科 地理 世界と日本の国土」日本文教出版

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
森林の利用	レジャー（キャンプ・ハイキング・釣り） 雨水をたくわえる役割、水をきれいにする 役割、水源林、生活用水、産業用水、ダム、 森林の保全、自然災害	東京都の水がめ小河内ダム、利根川の水の 利用、東京都で利用されている水の河川別 取水量、漁師が山に木を植える、「森は海 の恋人」	◎森林の役割について、環境 省のホームページや森林管理 局のパンフレットで調べる。 ◎自分たちの地域で、地域 の自然を守り育てる活動、 自然とふれあう活動はどの ようなものがあるか調べる。
都市の気温 上昇	街路樹、屋上緑化	東京都とその周辺における熱帯夜の出現日 数、屋上を緑化したビル	
外国文化の 広がり	外資系企業、イスラム教寺院、ハラール肉 の広がり	東京都内に建てられたイスラム教の寺院、 東京都内で売られているハラール肉を使っ た食品	
農業と環境 問題	農薬、化学肥料、無農薬、低農薬、堆肥、 有機農業、山形県長井市、堆肥センター、 循環型農業	長井市の有機農業のしくみ、有機農業でと れた野菜の直売所	
環境問題へ の取り組み	北九州市、洞海湾、工業都市、大気汚染、 水質汚濁、公害、エコタウン事業、循環型 社会、自動車リサイクル工場、総合環境コ ンビナート	1963年と2004年の洞海湾周辺の様子、北九 州市の大気汚染の変化、北九州市立環境 ミュージアムの展示を見学する中学生	◎どのような環境問題があり、 どのような対策がとられている か、県の環境課の資料や ホームページで調べる。
環境分野で の国際協力	北九州国際技術協力協会（KITA）、国際 協力機構（JICA）	KITAの河川浄化プロジェクトで清掃活動 をする地元の住民、KITAの海外研修員受 け入れ数	
砂漠化	鳥取乾燥地研究センター	風で飛ばされてきた砂でうまってしまった 電柱（内モンゴル）、砂を固定するため に地面にうめられたわら	
ドイツの環 境問題への とりくみ	ライン川、国際河川、工場排水、水質汚濁、 リサイクル、ルール工業地帯、酸性雨、大 気汚染	ライン川の水質の変化、各国の工業出荷額 の比較、ごみを減らすために企業・家庭・ 自治体が協力しているドイツのリサイクル のしくみ、リサイクルしやすいようにガラ スびんを色別に分けるドイツの人々、パー クアイランドのしくみ、乗用車から電車や バスに乗り換えるためのターミナル、ヨー ロッパの森林被害、酸性雨の被害が広がる しくみ、デパートの自動回収機に「再使用 びん」を返す女性	
環境からみ たオランダ	低地、EU、自転車の利用のすすめ、遊水 地、干拓地、湿地、ポルダー、跳ね橋 温暖化、二酸化炭素の排出	自転車に乗って通勤する人々、ゴッホ「ア ルルの跳ね橋」、市の中心部から道路が放 射状にのび、運河が半円状にとりかこむ市 街地、冷蔵庫がリサイクルされる、屋根に つけられた太陽光発電	◎EUの環境対策について 調べる。
中国の環境 問題	石炭を燃料とする製鉄所・化学工場、大気 汚染、酸性雨、黄土高原の砂漠化、三峡ダ ム、経済発展と環境保護の両立	中国遼寧省製鉄所の煙突群	◎新聞記事を集め、中国の 環境問題について調べる。
干潟の保全	干潟、のりの養殖、工業用地、下水処理場、 三番瀬（千葉県）、渡り鳥の休息地、埋め 立て、ラムサール条約、釧路湿原、琵琶湖、 片野の鴨池、藤前干潟	干潟のもつはたらき、干潟でのりの養殖、 おもな干潟・湿地と渡り鳥の飛来数、干潟 の埋め立てについてのいろいろな人の意 見、谷津干潟と三番瀬、ラムサール条約登 録湿地の谷津干潟	◎干潟の保全の例を調べる。
琵琶湖の環 境保全	琵琶湖、飲料水、産業用水、水質汚濁、ア オコ、赤潮、りん、合成洗剤、家庭の廃食 油、世界湖沼会議、菜の花プロジェクト	琵琶湖疏水の看板、琵琶湖周辺の環境と水 の利用、環境学習船「うみのこ号」、琵琶 湖の水質の変化、瀬田川洗ぜき、琵琶湖を 守るための条例、中学生によるヨシ集落の 保全活動、世界湖沼会議	

開発と環境のはざまに	諫早湾, 自然の改変, 干潟, さんご礁, 生態系, ラムサール, 「特に水鳥の生息地として重要な湿地」, ラムサール条約, 藤前干潟, 谷津干潟, 琵琶湖, ナショナルトラスト, 天神崎	諫早湾と干拓地, 「わんど」の再生 (大阪市), ラムサール条約登録湿地とおもなナショナルトラスト運動, 釧路湿原, 天神崎, 谷津干潟で多くの鳥が羽を休める	◎わたしたちのまわりに自然を守る活動はないか調べる。
日本のエネルギー事情	火力発電, 原子力発電, 水力発電, エネルギー資源の自給率, 地熱発電, 太陽光発電, 風力発電, 水資源, 温室効果ガス, 地球温暖化, 放射性廃棄物, 自然エネルギー, ウラン, 放射能, 使用済み燃料, 六ヶ所村 (青森県), 核燃料サイクル施設, 濃縮ウラン工場, プルトニウム	夜の地球のようす, おもな国の発電量と電力消費量, 日本の発電所の分布, おもな国の発電量の内訳, 中学校の屋上に取り付けられた太陽光発電パネル, 日本の資源自給率, 日本のおもな鉱産資源の分布, 黒部ダム, 地熱発電所, 風力発電, 世界の原子力発電所, 使用済み核燃料搬入に抗議する人々, 原子力施設での事故を報道する新聞, 世界1人あたりのエネルギー消費量, 柏崎刈羽原子力発電所 (新潟県), おもな国のエネルギー消費量と供給割合, 日本の発電量1kWhあたりのエネルギー別二酸化炭素排出量, 事故がおこったチェルノブイリ原子力発電所, 日本のエネルギー消費量の変化, 日本の発電のエネルギー源の変化と主要国の発電のエネルギー別割合, 1kWhあたりの発電コスト, 世界の二酸化炭素の排出量	◎日本のおもな地熱発電所と風力発電所の分布を調べる。 ◎電力はどんなところによく使われているか調べる。 ◎今日1日に使った電気器具を午前・午後に分け, 使用時間を表にまとめる。 ◎自分の家で家族の人が使った電気使用量と料金を記録する。
廃棄物・ごみ問題	山形県長井市の循環型農業, 北九州市の環境への取り組み, 循環型社会, リサイクル, ゼロエミッション, ごみ処理, ごみ問題, 家電リサイクル法, ダイオキシシン, 香川県豊島, 廃棄物の不法投棄, 大量生産・大量消費, 廃棄物処分場, 産業廃棄物, 北九州エコタウン, 3R (リユース, リデュース, リサイクル)	日本の公害, 積み上げられた廃車の山, 1人あたりのごみの年間排出量, 日本のごみ処理の割合, 1年間に排出する1人あたりのごみの量, 商店街から出たごみ, 植物性プラスチックを使用したパソコン, 生ごみなどから肥料をつくる機械, 生ごみからつくられた肥料を使っているレタス畑, 燃えるごみの内訳, 粗大ごみベストテン, 東京23区のごみの最終埋め立て処分場, 4家電の販売台数とリサイクル台数, アルミ缶・スチール缶・ペットボトルのリサイクル率, 廃棄物が処理される直島 (香川県), 中学生が廃棄物の穴を見学する (香川県豊島), 産業廃棄物の地域別の排出量, パソコンを分解する, 中学生も協力しておこなうごみの分別, 広島市を走る「グリーンムーバー」, 熊本市のごみ分別表	◎自分の住んでいる地域で, ごみの問題やリサイクルについて, どのような取り組みがあるか調べる。 ◎ごみを減らすにはどんな工夫をしたらよいか考える。 ◎わたしたちの出す廃棄物は, どこで, どのように処理されているのか, 具体的に調べる。
ガーナを調べる	ガーナ, カカオ, イギリスの植民地, コートジボアール, 金, 奴隷貿易	ガーナの中学校, ガーナの土地利用と鉱工業, カカオの実, カカオの輸出の歴史, カカオのおもな生産国と輸出量の移り変わり, ガーナの貿易品の移り変わり, 分割されたアフリカ, アフリカ諸国の独立, 奴隷貿易に使われていた城	
開発と環境—ブラジルを例に—	熱帯林, アマゾン川, 農地・放牧地の造成, ダム開発, サンパウロ州, 狩猟生活, 金, 石油, ゴム, 木材, コーヒー豆	熱帯林を伐採する, 農地を開拓するために森林に火を入れる, アマゾン川流域の航空写真, ブラジル先住民会議に集まった人々, 先住民保護地区の子どもたち, カーニバルで盛り上がる, イベントで日系の人が今川焼を売る, 世界のコーヒー豆の輸出国別割合, ブラジルのおもな輸出品	◎アマゾンの開発と環境について, どのような意見があるか, 開発をすすめる立場と, 環境を守る立場から, それぞれ調べる。
急激な人口増加	人口爆発, 感染症, 死亡率, 出生率, 難民, 途上国, スラム (貧民街), 国際人口開発会議, 人口増加率, 多産多死, 多産少死, 少産少死, 平均寿命, 高齢社会, 都市問題	おもな国の出生率と死亡率, 世界の人口の移り変わり, 大陸別の面積と人口の割合, 世界のおもな国の人口, 増える世界の人口, 途上国の貧しい子どもたち, 国別人口増加率, おもな国の人口の動き	◎世界の中で, 日本より人口の多い国, 日本と同じくらいのはどこか調べる。 ◎なぜ, 先進国と途上国とでは人口増加に違いがあるのか, その理由を調べる。
かたよる鉱産資源の消費	石炭, 石油, 二酸化炭素, 温室効果ガス, 地球温暖化, 自然エネルギー	世界のエネルギー消費量, 夜の地球, 太陽光を利用する発電施設, 世界の主な国の発電量のうちわけ, 主な鉱産・エネルギー資源の分布と日本の鉄鉱石・石油・石炭の輸入, 主な鉱産・エネルギー資源の採掘可採年数, 鉄鉱石・石油の国別埋蔵量, 主な交通機関の二酸化炭素排出量, 低公害車台数の推移	◎資源がなくなると, 私たちの生活はどのようになるか, 考える。 ◎日本が参加している資源開発事業にはどのようなものがあるか調べる。

栄養摂取と穀物貿易	供給栄養量, 飽食, グルメ, 等質地域, サハラ砂漠, 焼畑, 遊牧, かんがい施設, 砂漠化, 干ばつ, いも類, バナナ, とうもろこし, ジンバブエ, コーヒー, カカオ, パーム油, 綿花, 機能地域 (結節地域), モノカルチャー経済, 飢餓	世界の供給栄養量, 小麦と米のおもな貿易	
広がる環境破壊	公害, 大気汚染, 水質汚濁, 土壌汚染, 騒音, 振動, 地盤沈下, 悪臭, 高度経済成長期, 水俣, 新潟県阿賀野川流域, 四日市, 富山県神通川流域, 地球温暖化, 酸性雨, 環境破壊, 大気汚染, 窒素酸化物, 光化学スモッグ, 海洋汚染, 水質汚染, 工場排水, 生活排水, ダイオキシン, 水資源の不足, アラル海, 諫早湾の干拓, 失われた生態系, 「宇宙船地球号」, 熱帯林の減少, オゾンホール	公害病認定患者数, 汚れのはげしい河川と湖沼, 光化学大気汚染の注意報が出された日数, 二酸化窒素濃度の移り変わり, 降水中の pH 分布図, 海洋汚染の海域別発生件数, 海の汚染の原因と割合, 主要河川の水質汚濁状況, 環境基準達成率の移り変わり, 硫酸ピッチの不法投棄を報じる新聞記事, 廃タイヤ発生量の推移, 捨てられたタイヤの山, プラスチックの生産量と排出量, 閉め切られる諫早湾, ムツゴロウ, 潮受堤防の位置, 日本の温室効果ガス排出量の削減目標, 愛・地球博, 公害の苦情件数, さまざまな公害と自然破壊, わが国のおもな公害の発生した地域	◎わたしたちのまわりにはどんな環境問題があるか調べ。 ◎どうすれば環境をまもることができるか考える。 ◎日本の公害について調べ, その原因や解決の方法などをまとめる。
なぜ地球は温暖化しているのか	平均気温の上昇, 海水面の上昇, 農地の乾燥化, 二酸化炭素, 温室効果ガス, 産業革命, 化石燃料, 京都議定書	世界の気温上昇の予測, 地球と大気の熱の吸収と放射, 後退するアルプスの氷河, 「排出権」の取引に抗議する人々, 環境開発サミットの NGO の開会式, さんご礁の白化現象が広がる	

社会 歴史的分野

【参照した教科書】

- 「新編 新しい社会 歴史」東京書籍
- 「わたしたちの中学社会 歴史的分野」日本書籍新社
- 「新中学校 歴史 改訂版」清水書院
- 「中学校の社会科 歴史 日本の歩みと世界」日本文教出版
- 「中学社会 歴史的分野」大阪書籍
- 「社会科 中学校の歴史 初訂版」帝国書院
- 「中学社会 歴史 未来をみつめて」教育出版
- 「中学社会 改訂版 新しい歴史教科書」扶桑社

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
江戸時代は循環型社会	江戸, 「将軍のおひざもと」, 循環型社会, リサイクル社会	江戸時代の人々の暮らし (イラスト)	
琉球王国から沖縄へ	グスク時代, 按司, 中山王朝, 尚氏, 薩摩藩, 琉球藩, 台湾出兵, 廃藩置県, 沖縄県の設置, 地上戦, ベトナム戦争の米軍基地, 祖国復帰, 沖縄振興特別措置法, 九州・沖縄サミット, 伊波普猷, 「沖縄学の父」	琉球王国時代の首里城と復元された首里城, 最後の琉球国王尚泰, 「そてつ地獄」, 沖縄の基地からベトナム戦争へ出撃する米軍機, 九州沖縄サミット歓迎夕食会で世界遺産の首里城に集まる各国首脳, 沖縄舞踊	
北海道とアイヌの人々	アイヌ, 和人, 松前氏, 江差, 高田屋寡兵, 松前奉行, 日米和親条約, 函館, 開拓史, 蝦夷地, 北海道, 屯田兵, 札幌農学校, 北海道旧土人保護法, 北海道ウタリ協会, 萱野茂, アイヌ文化振興法, カムイ, シャクシャインの戦い, ユーカラ遠星北斗	アイヌの伝統的な衣服, 屯田兵による北海道の開拓, 二風谷ダム, アイヌ民族の楽器ムックリ, 英傑シャクシャイン像にしん漁でにぎわう江差の港	◎アイヌの人々の生活文化について調べる。
日本とトルコの国際協力	イラン・イラク戦争, テヘラン, オスマン帝国	日本人を救ったトルコ航空機, トルコ軍艦エルトゥールル号の遭難, 日本人のイラン出国を伝える新聞, トルコ軍艦遭難慰霊碑前で行われた慰霊祭の様子	
産業を変えた石炭と石油	石炭, ワット, 蒸気機関, 自然エネルギー (水力・風力), 産業革命, エネルギー革命, 石油, ガソリンエンジン	イギリスの鉄と石炭の生産量の移り変わり, ぼた山のような, エネルギー資源の移り変わりと消費量の変化	
平等な社会をめざして	旧民法, 「家」の制度, 戸主, 良妻賢母, 市川房枝, 新婦人協会, 婦人参政権, 解放令, 被差別部落, 全国水平社, 洪染一揆	与謝野晶子「そぞろごと」, 全国水平社綱領, 西光万吉, 「女大学」, 三行半の離縁状, 「人の世に熟あれ, 人間に光あれ」	
ファシズムと「命のビザ」	ユダヤ人, 杉原千畝, リトアニア, ナチス, ファシズム, アンネ=フランク, アウシュビッツ強制収容所	「命のビザ」, イスラエルの切手になった杉原千畝, 「諸国民の中の正義の人」, かくれ家のアンネの部屋, 「アンネの日記」	

戦争と被害者の救済	国際赤十字, アンリー=デュナン, 国際人道法, ジュネーブ条約, ハーグ条約, 毒ガスの使用禁止の議定書, 日本赤十字, 戦争犠牲者保護条約	イタリア統一戦争, 『ソルフェリーノの思い出』, 避難民に飲料水を届ける赤新月社, 第一次世界大戦における毒ガス兵器の被害, 1899年のハーグ条約付属文書, マルセル=ジュノー博士の碑	
平和記念都市建設と原水爆禁止運動	原子爆弾, 広島平和記念都市建設法, 「死の灰」, 水爆実験, 原水爆禁止運動, 原水爆禁止世界大会, 原爆ドーム, 世界遺産	広島平和記念公園, 第1回原水爆禁止世界大会	◎アメリカの水爆実験で被爆した日本のまぐろ漁船について調べる。
21世紀と日本の役割	高度経済成長, 石油危機, 経済大国, バブル経済, 構造改革, 「民営化」少子高齢社会, 唯一の被爆国, 核廃絶, 非核三原則, 中距離核戦力全廃条約, 包括的核実験禁止条約, 国連平和維持活動 (PKO) 協力法, オゾン層の破壊, 地球温暖化, 地球温暖化防止京都会議, 同和对策事業特別措置法, 人権擁護推進法, 南北問題, 地域紛争, テロ, 核廃絶, 細川首相の「反省とおわび」, 村山談話, 朝鮮戦争, 米軍の出撃基地・後方基地, ベトナム戦争, 防衛費対 GNP 1% 枠, 湾岸戦争, 多国籍軍, 130億ドル, 周辺事態法, 有事立法	石油危機, 日本企業の看板が並ぶニューヨーク, 倒産した銀行に押し寄せる人々, 地球温暖化防止京都会議, 東ティモールの住民投票を支援する日本人国連ボランティア, 北朝鮮から帰国した拉致被害者, イラクで人道復興支援活動を行う自衛隊, 戦後補償を求めて裁判を起こした人, 韓国の「太平洋戦争犠牲者遺族会」の日本政府への訴訟を報道する新聞, ベルシャ湾で機雷を爆破する海上自衛隊の掃海艇	◎今後, 日本やわたしたちがどのような役割を果たすべきか考え, 発表する。 ◎日本はこれからどのような国をめざすべきか話し合う。

社会 公民的分野

【参照した教科書】

- 「新編新しい社会 公民」東京書籍
- 「中学校の社会科 公民 現代の社会」日本文教出版
- 「中学社会 公民 ともに生きる」教育出版
- 「中学社会 新訂版 新しい公民教科書」扶桑社
- 「中学生の公民 初訂版」帝国書院
- 「中学社会 公民的分野」大阪書籍
- 「わたしたちの中学社会 公民的分野」日本書籍新社
- 「新中学校 公民 改訂版 日本の社会と世界」清水書院

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
アジアとわたしたちの生活	パーム油 (アイスクリーム・スナック菓子・口紅・洗剤の原料), コンビニ, 100円ショップ, 「飽食と物があふれている日本」, アジア NIES (新興工業経済地域), 「改革開放」政策, ASEAN, 日本人拉致問題, 強制連行, 産業の空洞化, 地域機構, 日韓基本条約, 日中平和友好条約, 日朝平壤宣言	日本の貿易額 (輸入先), 衣類の輸入品の推移, パーム油が使われているおもな製品, 日本のパーム油需要の変化, パーム油の生産の多い国, マレーシアの輸出品目の変化, 東アジア・東南アジアの経済成長, シンガポールの高層ビル群, 日本向けに生産されるエビ (タイ), エビの養殖のために伐採されたマングローブ, 日本のエビの輸入相手国	◎日本と韓国・北朝鮮の関係はこれからどうあるべきか話し合う。 ◎新聞記事の中からアジアに関連した記事をさがす。
国際社会と日本の役割	グローバル化, 「豊かな国と貧しい国の格差」, 国境なき医師団 (MSF), 海外青年協力隊, NGO (非政府組織), NPO (非営利組織), NPO 法, 国際緊急援助隊, ボーダレス (無国境) の時代, サミット会談, 政府開発援助 (ODA), NPO 条例, 輸出大国, 輸入大国高度経済成長, 国内総生産 (GDP), 貿易摩擦	世界各国の経済格差, 青年海外協力隊の地域別隊員派遣数, 天ぷらそばの中の世界, 青年海外協力隊の派遣状況, 日本企業の海外進出件数, 日本の輸出と輸入, 日本にいる外国人, 海外にいる日本人, 日本のODAの内訳と主要援助国との比較, 海外に在留している日本の子どもたち, 地域別訪日外国人数, 日本の輸出入の変化とおもな輸出品, 苦労したはじめてのアメリカ輸出, 日本の援助によるダム建設に抗議するインドネシアの人々, 1人あたりの国民所得と地域機構, 日本で就労する外国人, おもな国の労働力人口にしめる外国人の比率, 輸出入品目の戦前・戦後の比較, 輸入食料品目群別シェア, 天ぷらそばの中の輸入原材料	◎日本は, どのような面で国際社会に貢献できるか, 自分の考えをあげてみる。 ◎世界の国の一つを選んで, その国と日本とのつながりについて調べる。 ◎国際社会のなかで, 中学生でもできる活動にどのようなことがあるか調べる。 ◎ある1日の新聞を使って, 国名が何カ所出てくるか, 国際面に何カ国出てくるか, 一番多く出てくる国は何か, 調べる。 ◎もし, 貿易が成り立たなくなったら, 私たちの生活は, どのような影響を受けるか考える。 ◎現在, 工業製品のほかに, どのようなものが, 日本から世界に広がっているか調べる。 ◎地域のなかで, 外国人と上手に暮らすには, どのような配慮が必要か, 考える。

多文化社会	多文化社会, 出入国管理法改正, 多言語による広報誌・生活ガイド, 「内なる国際化」, 共生社会	在日外国人の国別割合, 外国人登録者数の推移, 各国の外国人参政権, 外国人が参加した団体のもちつき大会, 日本に来た外国人, 外国に出かけた日本人, 総人口に占める外国人の割合, 公衆浴場にはり出された入浴マナーのポスター	◎日本語が十分にできない外国人や外国人児童生徒のために, 市町村やNGO・NPOが行っている学習支援について調べる。 ◎日本に暮らしている外国人の選挙権や秘選挙権について, 各自の意見を出し合い, 話し合う。 ◎日本社会にみられるさまざまな国の文化を調べ, 表にまとめる。
男女共同参画社会に向けて	家制度, 民法, 「男は外で仕事, 女は家で家事, 育児」男女雇用機会均等法, 男女共同参画社会基本法, 「個人の尊厳と両性の本質的平等」, 共生社会, セクシャル・ハラスメント, 女子差別撤廃条約, 男女共同参画社会, 配偶者暴力(ドメスティックバイオレンス)防止法, ストーカー規制法, 育児介護休業法, 夫婦別姓	24時間保育所, 保育所に子どもをむかえにきた父親, 家族類型別世帯数の推移, 夫婦別姓の賛否についての世論調査, 2003年に成立した少子化社会対策基本法で定められた, 少子化に対処するための施策, 女性と労働(男性を100とした場合の給与, 管理職に占める割合, 労働人口に占める割合, 労働組合員総数に占める割合), 男性が優遇されていると感じる割合, 路線バスの運転をまかされている女性運転士, 女性雇用者数と女性パート雇用者数の推移, 男女がともに家事・育児・介護をおこなうために必要なこと, 主な国の子どもを育てている夫婦の妻と夫の育児・家事・仕事時間, 議会における女性議員の比率, 食事のあとかたづけをする人, 男女の賃金格差	◎夫婦別姓についてどう思うか, 話しあう。 ◎将来結婚したとき, 夫婦間でどのように役割分担をしようと思うか, 話し合う。
基地と沖縄	アメリカ軍基地, 本土復帰, 住民投票, 普天間基地, 日米安全保障条約, 在日米軍, サンフランシスコ平和条約, 地上戦, 九州沖縄サミット	沖縄のアメリカ軍基地, 日本の防衛関係費の推移, 米軍基地に反対する沖縄県民の集会, おもな在日アメリカ軍施設の分布, 空からみた嘉手納基地, 「平和の礎」, 寺島尚彦作詞「さとうきび」, 第二次世界大戦後の沖縄のあゆみ, 甲子園の土を海に捨てた野球部	◎なぜ沖縄に米軍基地が多いのか調べる。
部落差別からの解放	同和対策審議会答申, 全国水平社, 同和対策事業特別措置法, 地域改善対策特別措置法, 人権擁護施策推進法, 水平社宣言	部落差別の撤廃をよびかけるポスター, 「差別をのりこえて-詩 お姉さんへ」, 水平社宣言, 角岡信彦「被差別部落の青春」, 部落差別の解消をよびかけるポスター, 文字をはじめて覚えたある女性の作文, 水平社発行の機関誌「水平」創刊号	◎国や都道府県・市町村は, 差別をなくすためにどのような活をおこなっているか調べる。
アイヌ民族の差別の撤廃をめざして	アイヌ文化振興法, 北海道旧土人保護法, 蝦夷地, 松前藩, 開拓使	北海道平取町のアイヌ語のラジオ放送, アイヌ語弁論大会「イタカン・ロー」, 国会でアイヌ語で質問する萱野茂さん	
在日韓国朝鮮人への差別撤廃をめざして	在日韓国・朝鮮人	公務員の国籍条項, ワンコリアフェスティバル, 中学生作文「友達が教えてくれたこと」, 朝鮮学校の国立大学の受験資格が広がることを報じた新聞, チマ・チョゴリで通学する女子高生たち, 全国大会出場を喜ぶ大阪朝鮮高級学校の選手たち, 韓国籍の女性が教員採用試験に合格したことを伝える新聞, 韓国のチームカラーの赤い色で埋め尽くされた大久保のコリアタウン	
障害者とともに	バリアフリー, ユニバーサルデザイン, 国連障害者の権利宣言, 障害者基本法, 身体障害者補助犬法, 盲導犬, 介助犬, 聴導犬, 障害者雇用促進法, 交通バリアフリー法, ハートビル法, 自動点字翻訳ソフト, 「情報のバリアフリー化」, 共同作業所, 車いす, ブラインド・ウォーク, 法務省, 人権擁護局	車いすで乗降できる路面電車, 公共施設などに貼られているステッカー, ユニバーサルデザインの商品, 企業規模別の障害者雇用の割合, ハンセン病訴訟について訴える新聞記事, ユニバーサルデザインの7原則(ロナルド・メイスによる), 周囲の人に電話を依頼するための手帳, 低床式路面電車	◎自分の住んでいる地域のバリアフリーを探して, バリアフリーマップをつくる。
ボランティア	ボランティア, 社会福祉協議会, 福祉社会, 少子高齢化	おもな国のボランティア活動参加率, ボランティア活動をしてよかったこと, ボランティアの活動の種類と方法, タイプ別のボランティア活動, 古着を集めて外国に送る	

国際社会と人権	世界人権宣言, 国際人権規約, アパルトヘイト, 先住民の権利 (イヌイット, アボリジニ), アムネスティ・レポート, アムネスティ・インターナショナル, 地球規模の環境破壊, 飢餓, 難民の救済, エイズ, 死刑廃止, 人種差別撤廃条約, 女子差別撤廃条約, 子どもの権利条約, 人権デー, 人権週間, アパルトヘイト政策, マンデラ大統領, スーチー, 国際赤十字, 青少年赤十字 (JRC)	アボリジニの金メダリスト, 世界人権宣言の切手, 人権に関する主な国際条約, 国連の人権問題の取り組み, マルティン＝ルーサー＝キング, Imagine (ジョン＝レノン)	◎新聞で, 日本や世界で子どもの人権が問題になっている記事を調べる。
科学技術の発展と人権	臓器移植, 体外受精, 遺伝子組み換え作物, クローン牛, ドナーカード, ヒトゲノム, 国際ヒトゲノム計画, クローン技術規制法, 発症前診断, 出生前診断	人の染色体, DNAの構造, 世界初のクローン技術によって生まれた羊, ヒトゲノムと人権に関する世界人権宣言 (ユネスコ)	◎臓器移植について, 新聞記事などで調べて, 科学技術と人権の発展について話し合う。 ◎なぜクローン人間をつくってはいけないのか話し合う。
公害の防止と環境保全	公害, 四大公害 (水俣病・イタイイタイ病・四日市ぜんそく・新潟水俣病), 住民運動, 藤前干潟, ラムサール条約, 循環型社会, ダイオキシン, 環境税, 循環型社会をめざす基本法 (環境基本法, 循環型社会形成推進基本法, リサイクル法, 廃棄物処理法, 容器包装リサイクル法, 家電リサイクル法, 建設リサイクル法, 食品リサイクル法, 自動車リサイクル法, グリーン購入法), 産業廃棄物, 一般廃棄物, 不法投棄, バーゼル条約, ダイオキシン, ダイオキシン法, 産業廃棄物処理法, 環境庁, 環境省, 高度経済成長, エコマーク, 生態系, ISO14001, 「環境にやさしい」製品, 産業公害, 都市公害, 住民運動, 環境アセスメント, 環境家計簿, ラムサール条約, 釧路湿原, 食物連鎖, 環境庁, 環境省, 汚染者負担の原則 (PPP), 世界の環境ラベル	水俣湾埋め立て地に作られたエコパーク, 四大公害裁判, 循環型社会のしくみ, 循環型社会をめざす法律, 四大公害病の訴訟, 諫早湾で消える干潟, 棚田, 開発が計画されている主な干潟, 産業廃棄物の総発生量, 水俣市に住む人の話, 水俣市におけるゴミの分別を示したちらし, 有害物質の濃縮過程の例	
国際貿易について考える	比較優位, 特化, 自由貿易, 保護貿易, リカード, リスト, ブロック経済, GATT (関税と貿易に関する一般協定), 為替相場, IMF (国際通貨基金), IMF-GATT体制, ウルガアイ・ラウンド, WTO (世界貿易機関), 多国籍企業, 外資系企業, ユーロ, NAFTA (北米自由貿易協定), 貿易摩擦, 産業の空洞化, 日本貿易振興機構, 経済のグローバル化, 多国籍企業, 産業の空洞化自由貿易協定 (FTA), 牛肉・オレンジの自由化, 加工貿易, 経済大国, 通貨統合	WTO加盟の調印をする中国代表, 世界の主な経済的な地域統合, EUの地位, 世界の主な多国籍企業, 身近なところにある輸出品, 日本の貿易, 海外に進出している日本の企業数, 日本製品を壊すアメリカの国会議員, 貿易摩擦の例, 日本の自動車の輸出と輸入	◎日本の貿易額と貿易相手国について調べる。 ◎WTO以外の経済に関する組織について調べる。 ◎海外に進出する企業は, どの地域に多く進出しているか, またそれはなぜなのか考える。 ◎最近の新聞記事の中から「グローバル化」に関係の深い記事を集める。
地球市民をめざして	地球規模の相互依存社会, 「人類益」, グローバル社会, EU, ASEAN, 「地球市民」, NGO シャブラニール	「もしも世界が100人の村だったら」, 留学生トークタイム, 中学生で勉強することができる人の割合, 「1000円でできること」, 「あなたが世界を変える日 (12歳の少女のスピーチ)」	
21世紀の資源・エネルギー問題	化石燃料 (石油・石炭・天然ガス), 有限エネルギー, 可採年数, 無限エネルギー (風力・太陽光・地熱), 代替エネルギー, エネルギー需要, 二酸化炭素, 硫酸化合物, 窒素化合物, 太陽光発電, ハイブリッドカー, 燃料電池バス, 地熱発電所, 波力発電, 地球温暖化, 放射性廃棄物, エコマーク, 循環型社会, 原子力発電, 放射性廃棄物, 風力発電, ごみ発電, 供給熱量自給率, オイルショック, 臨界事故, 放射能もれ事故, 核廃棄物処理	世界のエネルギー事情, おもな国のエネルギー別発電量, 燃料電池を使ったパソコン, 燃料電池をのせた深海探査機, 燃料電池が発電するしくみ, 1日一人あたりのごみ排出量の推移, 地域別エネルギー消費量の推移, 主な国の千人あたりの乗用車普及台数, 国民一人あたりのエネルギー使用量の比較, 日本のリサイクル率の推移, おもな国の原子力発電, 世界の風力発電導入量, 中国の自動車生産台数とエネルギー消費の変化, デンマークと日本の発電の内訳, 日本のエネルギー供給割合と輸入依存度, 山形県長井市の「レインボープラン」, 省エネルギー採点表, 旅客輸送機関別の二酸化炭素排出量, 日本の太陽光発電導入の現状, 太陽光発電導入量の国際比較	◎リサイクルされる商品のうち, 一つを選んで, リサイクルの方法や割合を調べてみよう。 ◎もし, 外国からエネルギー資源や食料が輸入できなくなったらどうなるか話し合う。 ◎ゴミ減量のためにどのような取り組みがあるか話し合う。 ◎先進国のエネルギーに関する主張を調べる。

地球環境を 考える	地球環境問題、地球温暖化、温室効果、オゾン層の破壊、紫外線増加、酸性雨、森林破壊、大気汚染、水質汚濁、海洋汚染、洪水、干ばつ、二酸化炭素、砂漠化、オゾン層の破壊、国連人間環境会議、国連環境開発会議（地球サミット）、地球温暖化防止京都議定書、京都議定書、持続可能な開発に関する世界首脳会議（環境開発サミット）、持続可能な開発、チェルノブイリ原子力発電所、「かけがえのない地球」、持続可能な開発、温室効果ガス、省エネルギー、クリーンエネルギー、環境にやさしい3R（リデュース・リユース・リサイクル）、環境家計簿、環境難民、ツバル、環境都市フライブルク、こどもエコクラブ、環境税、キリバス、オゾン層保護条約、ワシントン条約、ラムサール条約、砂漠化防止条約	地球の平均気温上昇の予測の範囲、オゾン層破壊のしくみ、京都議定書の内容、南極上空のオゾン層、アラル海の面積減少、世界の年平均地上気温の平均差の変化、地球温暖化のしくみ、地球環境問題に関する年表、主な国の二酸化炭素排出量の割合、世界各地の環境問題、日本の部門別二酸化炭素排出量の変化、身近な地球温暖化対策（家庭でできる10の取り組み）、世界各地の主な環境問題、地球環境問題に対する日本人の行動意識、環境と開発に関するリオ宣言、紫外線対策のため帽子をかぶって遊ぶ子どもたち、地球温暖化の影響、二酸化炭素排出権取引、日本と中国の二酸化炭素排出量の比較、国地域別二酸化炭素排出量の内訳、環境税を導入している主な国、温暖化対策税の導入に対する考え方、森林環境税の導入にあたってのパンフレット（高知県）	◎地球環境問題を防ぐために、私たちが毎日の生活のなかでできることをグループで話し合う。 ◎新聞やインターネットで、酸性雨・オゾン層の破壊・砂漠化などの記事を探し、読んで感想をまとめる。 ◎酸性雨やオゾン層の破壊によって、どのような被害が起こるか調べる。 ◎環境を守るための企業や地域の試みを調べる。 ◎森林や水田がなぜ大切なのか話し合う。
市民が支える 環境運動	ビアトリクス・ポター、湖水地方、ザ・ナショナルトラスト、環境保全団体、エコツーリズム、エコツアー、「21世紀は環境の時代」、天神崎、日本エコツーリズム協会、エコミュージアム、ビオトープ、資源リサイクルセンター、環境家計簿	トトロの森保存運動、兵庫県尼崎市のとりくみ、環境家計簿（北九州市）、北九州市の「エコタウン」	◎地球環境を守るために、日本では（自分の地域では）どのような活動が行われているか、調べる。
人口・食料 問題	ハンガー・マップ・国連食糧農業機関、発展途上国、先進工業国、出生率、少子高齢社会、飢餓状態、南北問題、南南問題、アジア NIES、発展途上国、国連貿易開発会議（UNCTAD）、世界銀行、政府開発援助（ODA）、新食糧法、食料自給率、仮想水（間接水）、国際協力機構（JICA）、青年海外協力隊、「飽食」、遺伝子組み換え作物、食料・農業・農村基本法、人口爆発、飢餓人口、累積債務問題、国連人口基金（UNFPA）、国連食糧農業機関（FAO）	ハンガー・マップ、地域別の将来人口、大量に食べ残す日本・アメリカ、南北格差、高所得国とそれ以外の国、世界の人口の推移と将来設計、主な国の1人1日あたりの供給栄養量、主な国の食料自給率、日本の食料自給率の水準に関する意識、途上国の栄養不足人口、UNHCR が援助している難民・避難民、難民を受け入れている上位10か国、難民・避難民数の推移、ミネラルウォーターの生産と売上高の変化、おもな国の平均寿命、将来の食料自給についてどう考えるか、農業従事者の変化、農産物直売所、青年海外協力隊の内容別派遣状況、ココナツの繊維から自動車の部品をつくる（ブラジル）	◎南北問題とは何か、その原因はどこにあるのか考える。 ◎南南問題とよばれる発展途上国との間の経済格差について調べよう。 ◎飢餓の救援や難民のために、何ができるか話し合う。
世界の子 どもの問題	難民キャンプ、難民用テント、ストリートチルドレン、子ども兵士、子どもの虐待、子どもの薬物使用、子どもの権利条約、ユニセフ、「難民の地位に関する条約」	難民の子どもたち（コンゴ民主共和国）、四つに分けられる子どもの権利（生きる権利・育つ権利・守られる権利・参加する権利）・国連子ども特別総会、子ども兵士（ミャンマー）、イスラエル軍に投石しながら逃げるパレスチナ自治区の少年、少年兵がいる国と地雷による死傷者数、銃を持つ少年たち（シエラレオネ）、地雷により片足を失った少年（カンボジア）、5歳未満児童死亡率の推移、5歳未満児死亡率の高い国、世界の地域別の中等教育総就学率、15歳以上の人のうち読んだり書いたりできる人の割合、NGO「AMDA」の日本人看護師、北と南のおもな国々の乳児死亡率	◎全世界の子どもが教育を受け、幸せに暮らすためにはどうしたらよいか考える。 ◎物質的に恵まれた日本の子どもたちには問題はないのか、考えてみる。
国際連合の しくみとは たらき	国際連盟、国際連合、本部（ニューヨーク）、総会、安全保障理事会、経済社会理事會、専門機関（ユネスコ、WHO、）5常任理事国、拒否権、ユニセフ、UNHCR（国連難民高等弁務官事務所）、UNDP（国連開発計画）、平和維持軍（PKF）、平和維持活動（PKO）、SARS 対策、UNTAC（国連カンボジア暫定統治機構）、世界食糧計画（WFP）、国連平和維持活動協立法、集団安全保障	国連加盟国数の増加、ユニセフ（アフガニスタンの学校への援助）、ユネスコ（パングラデッシュで行われている識字活動）、WHO（第57回世界健康会議）、UNHCR（ルワンダでの給水活動）、UNDP（国連開発計画）、UNDP 親善大使として活躍する女優の紺野美沙子さん、紙芝居（バター戦争）、国連通常予算分担率、国際連合の主な機関、おもな国の国連職員数、明石康「生きることにも心せき」、ユニセフ募金で何ができるか	◎ユニセフの行っている活動について調べる。

新しい戦争 ーテロリズム・地域紛争ー	<p>同時多発テロ, 世界貿易センタービル, 国連パレスチナ難民救済事務機関 (UNRWA), 地域紛争, 民族紛争, コソボ紛争, コソボ平和維持軍, 地雷除去, 難民, テロリズム, アフガニスタン攻撃, フセイン政権, パレスチナ問題, ユダヤ人, 「約束の地」, パレスチナ, 聖地エルサレム, 「嘆きの壁」, 「岩のドーム」, パレスチナ人, 第1次中東戦争 (パレスチナ戦争), スエズ運河国有化宣言, 国連停戦決議, 第2次中東戦争, 第3次中東戦争, ヨルダン川西岸, グラン高原, シナイ半島, 第4次中東戦争, 石油戦略, 石油ショックパレスチナ解放機構 (PLO), パレスチナ暫定自治, 自爆テロ, 「報復の連鎖」, ベルリンの壁の崩壊, 多国籍軍, 湾岸戦争, ユーゴスラビア内戦, イスラム原理主義, アフガン戦争, イラク戦争, 北アイルランド問題, 「戦争と暴力の世紀」, 冷戦, 武器輸出大国, 「寛容と共生」, カンボジア内戦, ソマリア内戦, カシミール紛争, ベトナム戦争, 「think globally, act locally (イギリスの環境保護運動家バーバラ・ウォードの言葉)」, タリバン政権, フセイン政権</p>	<p>難民の数, 第二次世界大戦後のおもな地域紛争, カンボジアのPKO活動 (地雷の除去にあたる日本の自衛隊), 嘆きの壁と岩のドーム, 第二次世界大戦後のパレスチナ問題のあゆみ, ヨルダン川西岸地区でイスラエル軍の戦車に投石するパレスチナの子どもたち, 難民の地域的割合, 現代の地域紛争, ベルリンの壁の崩壊, PKOがおこなわれている地域, カンボジアで地雷の探査をすすめる自衛隊員, イラクに派遣された自衛隊員, 自衛隊の部隊が参加したPKOと人道的な国際救援活動, おもな武器輸出国と武器輸入国, おもな国の軍事予算, シャーロット『私たちはいま, イラクにいます』, ボル=ポト派によって虐殺された人たちの遺影, 難民の出身国別人数, NGO「インターバンド」</p>	<p>◎パレスチナ問題の解決にむけて日本ができることは何か考える。 ◎中東諸国の一国を選び, その国の現状や日本との関係を調べてみる。 ◎パレスチナ問題を取り上げた新聞記事をまとめる。 ◎宗教が原因とされる政治的な対立や紛争について, 新聞や本から情報を集めて, 対立の背景を調べる。</p>
世界の平和のために	<p>非核三原則, 核拡散防止条約, 地雷, 唯一の被爆国, 平和憲法, 平和主義, 国連中心主義, 政府開発援助 (ODA), NGO (非政府組織), グローバル化, ヨーロッパ連合 (EU), 「ASEAN + 3」, 東アジア共同体, ガバナンス, 戦略兵器削減条約 (START), 核不拡散条約 (NPT), 包括的核実験禁止条約 (CTBT), 大量破壊兵器 (核・生物・化学兵器) ストックホルム=アピール, 「人間と地球の安全保障」, 非核平和都市宣言, 核抑止論, 未臨界実験, 地雷, 対人地雷全面禁止条約, 「火垂るの墓」, コスタリカの平和憲法, 核拡散, 異文化理解, 他国間協力, 国連重視, 非軍事協力, 「新しい日米協力のための指針」, ガイドライン関連法, テロ対策特別措置法, イラク復興支援特別措置法, 武器輸出三原則, 主要国首脳会議 (サミット), 国際原子力機関 (IAEA), 核査察, 国連軍縮特別総会, 中距離核戦力全廃条約, 化学兵器禁止条約, 周辺事態法, 旧敵国条項, 有事関連三法, 集团的自衛権</p>	<p>広島平和記念式典, 地雷の除去 (カンボジア), 核軍縮問題年表, アフガニスタンの復興について話し合う国際会議, 朝鮮民主主義人民共和国から帰国した拉致被害者, おもな先進工業国の政府開発援助額とそのうちの贈与の比率, 旧ユーゴスラビアの民族分布と新しい国家, 2002年までの累計でみた円借款供与額上位国, 主な国のODA額, 広島 平和への誓い, 核開発・核軍縮の動き, 日本は国際社会でどのような役割をはたすべきか, 日本のODAの10大給与国, 核兵器廃絶を願う世界の世論, 「名誉ある73語」, 世界の核兵器の数, ユネスコ憲章「心のなかに平和の砦を」, 映画「ジョニーは戦場に行った」, 野坂昭如「火垂るの墓」, アンネ=フランク「アンネの日記」, 先進国のODA実績の推移, 日本の地域別政府開発援助額, 主な国の国防費, 峠三吉「原爆詩集」, 核の時計の推移</p>	<p>◎統合の動きや細分化の動きはどのような地域で起こっているかまとめ, その共通点を考える。 ◎国際社会がうまく動くにはどのようなしくみが必要か考える。 ◎自分にとって平和で豊かな世界とは何か, 作文を書く。 ◎自分の住んでいる地域の非核平和都市宣言について調べる。 ◎日本は, 平和を守るために, ある程度の武器をもつべきか, もつ必要はないのか, 日本国憲法の前文や第9条を読んで, クラスで話し合う。 ◎唯一の被爆国として日本はどのような役割をはたすべきか, 考える。</p>

技術

【参照した教科書】

○「技術・家庭 技術分野」 開隆堂

○「新しい技術・家庭 技術分野」 東京書籍

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
リサイクルの技術		<p>ペットボトルからリサイクルされた製品, 回収したアルミニウム缶とアルミニウム製品, 廃棄された携帯電話から回収された金銀, ごみ (一般廃棄物) の排出量, おもな電気製品の廃棄量, リサイクルのためのさまざまな取り組み (ねじ山が消えるねじ・自動車のリサイクル研究)</p>	
循環型社会への取り組み	<p>循環型社会, 3R (リデュース・リユース・リサイクル), 環境基本法, 循環型社会形成推進基本法, 資源有効利用促進法, 廃棄物処理法, グリーン購入法, 容器包装リサイクル法, 家電リサイクル法, 食品リサイクル法, 建設リサイクル法, 自動車リサイクル法, 共生, RCA (Life Cycle Assessment), 家庭用PCリサイクルマーク, PCグリーンラベル, 地球温暖化防止京都会議, 間伐材マーク</p>	<p>家電リサイクルの流れ, 資源の再利用の例, 製品ごとのライフサイクルエネルギーの例, 家庭用エネルギーの消費量, コンピュータのリサイクルの流れ, 風力と太陽光によるハイブリッド発電, 「江戸時代に学ぶエコロジー社会」</p>	

廃棄物を浄化し、環境を保全する技術	二酸化炭素除去装置、ディーゼル自動車の微粒子除去装置、下水処理施設		◎「環境を大切にす技術」の進歩について調べる
資源・エネルギーを有効に利用する技術	風力発電、太陽光発電、燃料電池車、ハイブリッドカー、省エネルギー、環境保全、シリコン太陽電池、バイオマスエネルギー、家庭内発電、インバータ、コージェネレーション	燃料電池のしくみ、燃料電池車のしくみ、ハイブリッドカーのしくみ	◎自分でできる環境保全・省エネルギーや省資源の方法についてまとめる。 ◎カタログを見て、電気製品の消費電力量を調べる
技術の発達とエネルギー利用	水車、風車、蒸気機関車、スペースシャトル、ハイブリッドカー、工業用ロボット、たいまつ、あんどん、ランプ、白熱電球		◎産業や技術の発達について調べる
エネルギーを熱・光・動力などに変換する機器	火力発電、水力発電、原子力発電、太陽光発電、風力発電、地熱発電、浮力発電、一次エネルギー（水力・風力・太陽光・石油天然ガス）、二次エネルギー（電気・都市ガス・ガソリン・灯油）白熱電球、蛍光灯、直流モーター、誘導モーター、整流子モーター、ステッピングモーター、超音波モーター、リニアモーター	石油ファンヒーターのエネルギー変換、火力発電のしくみ	◎電気エネルギーをつくる体験を通して、発電のしくみを知る。 ◎電気エネルギーの変換について、どのように利用されているか調べる。 ◎エネルギー変換を利用した製品をつくる ◎小型の電池をつくる ◎エジソンに挑戦する ◎発熱のしくみを調べる。 ◎機械モデルをつくる ◎ロボットコンテストをやる ◎モーターカーを製作する ◎半導体部品を利用した製品をつくる
半導体部品のしくみと利用例	ダイオード、発光ダイオード、トランジスタ、太陽電池、ソーラー街路灯、住宅用太陽光発電システム		
エネルギーの有効利用		世界の一次エネルギー消費、主要国のエネルギー自給率、世帯あたりの待機時消費電力量の割合、家庭における消費電力量の割合、今日からできる省エネルギー活動	◎今日からできる省エネルギー活動について考える。 ◎自分の家ではどのような省エネルギー対策をしているか調べる。
環境にやさしい生活	環境ラベル・省エネ性マーク	電気エネルギー（使用電力量・発電所の数・最大出力・熱効率）、日常生活における環境負荷（一世帯あたりのガソリン代、一人あたりの衛生用紙の消費量、一人あたり1年間の耐久財の買い物、一人あたり1年間の非耐久財の買い物、1世帯あたりの家電製品保有量、一日一人あたりの電力消費量、年一世帯あたりの電力消費、一世帯あたり所持する衣類、一日一人あたり使用する水道、一日一人あたりの洗剤使用量、一日一人あたりの廃棄食料、一日一人あたりのごみ排出量、一日一人あたりの容器包装ゴミ）	◎環境にやさしい生活について考え発表する
人にやさしい技術		階段を昇降する電動車いす、車いす電動格納装置つき自動車、運転補助装置、食事介護ロボット、電動リフト、点字プリンタ	◎人にやさしい技術としてどんなものがあるか調べる

家庭

【参照した教科書】

○「技術・家庭 家庭分野」 開隆堂

○「新しい技術・家庭 家庭分野」 東京書籍

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
よりよい食生活をめざして	食品安全基本法、食品トレーサビリティシステム	食料資源の大切さ、食品の安全性、食料消費の用途別支出構成、食料自給率と輸入量、野菜の輸入量の変化、米の供給量の変化、	◎食生活の問題には、どのようなものがあるか、店で聞いたり、図書館やインターネットで調べる。
食品のごみ（食品廃棄物）を考える	食品リサイクル法、食品リサイクル工場	食品廃棄物等の業種別発生状況	◎食品廃棄物を少なくするために、個人や社会でできることを考える。

地域の食文化	郷土料理, スローフード (Slow Food), 地産地消	地域の食材をいかした食事	◎身近な地域で、たくさんとれる食材や多くつくられている農産物などはないか調べる。
健康で心地よく住むために	結露	心地よい室内環境の条件 (明るさ, 温度, 湿度, 気流, 音), 暖房機器の配置と室内温度の分布, 効果的な換気のしかた	◎健康で心地よく住むための室内環境の条件を考える。 ◎自分の生活の中で具体的に改善する方法を考える。
子どもが育つ場	児童憲章, 児童の権利に関する条約 (子どもの権利条約), ユニセフ, 男女共同参画社会基本法, 男女共同参画社会	乳幼児のための社会施設 (幼稚園, 保育所, 乳児院, 児童養護施設, 障害のある幼児を療育する施設, 保健所, 児童相談所, 子育て支援センター, 児童館, 子ども図書館, 児童公園)	◎地域にある子どものための施設を調べ, どのような活動をしているか話しあう。 ◎地域で行われている子育て支援のしくみ・とりくみについて調べる。
くらしやすい地域	地域通貨, ボランティア, 特定非営利活動促進法 (NPO 法), 社会福祉協議会, ボランティアセンター, バリアフリー, ユニバーサルデザイン, NPO, 多文化共生センター, ノーマライゼーション	地域への提案, 地域情報紙, ふれあい活動, 「地域を救う人と人とのつながり」, ボランティア活動とその担い手	◎自分の住んでいる地域の人にインタビューするなど地域の情報を集める。→集めた情報を分析する。→レポートやポスターにまとめ, くらしやすい地域作りのための提案をする。→地域の人に向けた提案発表会をおこなう。→Web ページで地域に発信する。 ◎地域の人とふれあうチャンスを考えて, 活動計画をたてる。
生活の中での環境への影響	エコマーク, グリーンマーク, グリーンコンシューマー, リサイクル, グリーン購入法, 容器包装リサイクル法	「買い物は投票」, 「自立した生活者」, 「再使用や再利用について気をつけていること」, 家庭ゴミ全体にしめる容器包装廃棄物の割合容積比, 健康や環境に配慮した洗剤の利用	◎購入したものは, 十分活用されているか, 例をあげて考える。 ◎環境を守るために工夫している身近な例をまとめる。 ◎環境に配慮した商品で, こんな商品があったらいいなどと思うものをあげる。 ◎住まいの汚れ落としに使える天然物質を調べ, その効果を確かめる。
環境や資源を考えての生活	リデュース, リユース, リサイクル, リフューズ, 循環型社会, 家電リサイクル法, 一般廃棄物, 風力発電, 太陽光発電, 雨水の利用, エコスクール, ビオトープ, 太陽光発電装置, トップライト, シックハウス症候群, フェアトレード, 地球の温暖化, 温室効果ガス, 異常気象, 海面上昇, オゾン層の破壊, 海洋汚染, 森林の被害, 大気汚染, 環境ホルモン, 国際標準化機構 (ISO), ISO キッズプログラム, グローバル・ヴィレッジ, リユースカップ, 雨水タンク, ユニバーサルファッション, フェアトレードショップ	エアコンの省エネ法, 冷蔵庫の省エネ法, 家庭におけるエネルギーの種類別消費の割合, 古着・古繊維のリサイクル, 「家庭でできるエネルギーの節約例」, 洗剤を購入するときに注意している項目, 不用になった衣服の活用, 衣服内の温度, フリースのリサイクル, とうもろこしが原料で土に埋めると微生物によって分解される繊維, 「繊維 to 繊維」のシステム, 日本の繊維品貿易	◎3Rチェックリストをつくる。 ◎自分の身の回りのムダチェックリストをつくる。 ◎冷蔵庫のドアを何度も開閉したとき, しないときの温度変化と電力量変化を比較する。 ◎「わたしの買い物ぶくろ」を製作する。 ◎環境に配慮した資源の使い方や生活の工夫について, 自分の生活の中でできることを考え, 表にまとめる。 ◎のどが乾いたので何か飲もうとしたとき, 何を選ぶか, いろいろな場合を考えてみる。 ◎やかんの底がぬれている場合と乾いている場合とで, お湯が沸騰するまでにかかった時間を比べてみる。 ◎自分の家の水道使用量を調べて, 1日の1人あたりの平均使用量を計算してみる。 ◎節水や水をよごさない工夫について調べる。 ◎洗剤を購入するときどのようなことを気をつけているか調べる。 ◎洗剤の量を減らすためにどのような工夫ができるか調べる。 ◎洗濯排水の汚れ具合を調べる。

保健体育

【参照した教科書】

- 「新編 新しい保健体育」東京書籍
- 「新版 中学校保健体育」大日本図書

○「新・中学保健体育」学研

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
快適で能率のよい環境	至適温度, 気温, 湿度, 気流, 採光, 放射熱, 熱伝導, 冷房病	学習や作業に必要な照度, 暑さ・寒さを感じる条件, 教室の快適な条件, 冷暖房器具の設定のめやすと注意点, 室内温度とひとけたの足し算の作業量の変動, 直射日光があたる部分とそうでない部分の照度の差, 明るさの基準	◎照度計で, 教室や校内のいろいろな場所の照度を測定する。
部屋の空気	換気, 自然換気, 人工換気, 二酸化炭素, 一酸化炭素, 大気汚染, 一酸化炭素中毒, 許容濃度, ヘモグロビン, シックハウス症候群, ホルムアルデヒド, トルエン, キシレン, パラジクロロベンゼン	吸気と呼気の酸素と二酸化炭素の体積の割合, 一酸化炭素の発生源, 二酸化炭素による人体への影響, 許容濃度, 教室の換気回数, 換気回数, 空気中の二酸化炭素の濃度, 教室の二酸化炭素濃度と換気, 一酸化炭素の影響, 人間の呼気の成分	◎教室内の空気中の二酸化炭素の濃度を調べる
水と健康	浄水場, 沈殿池, ろ過池, 急速ろ過法, 脱水症状, 水質基準, 水道法, トリハロメタン, オゾン処理, 活性炭処理, 水質検査, クリプトスポリジウム	1日あたりのからだの水分の出入り, 生活用水の使用量の移り変わり, 浄水場のしくみ, 水資源の確保(ダム建設, 水源涵養林の育成, 海水の淡水化, 下水の再利用), 水道法による水質基準, 家庭での水の使用の例, 一人1日あたりの水の使用量の変化, 年齢の違いによる体の水分量	◎地球全体の水事情, 日本の水事情, 地域の水事情について調べる。 ◎日常生活で水を節約するにはどのような方法があるか, 調べて実践する。
生活排水の処理	生活排水(生活雑排水, し尿), 水質汚濁, 合併処理浄化槽, 下水道, 下水処理場, 浄化槽, し尿処理施設	生活排水・し尿の処理の状況, 水質汚濁の原因, 飲食物のよごれを魚がすすめる水質にもどすのに必要な水の量, 下水道の普及率	◎生活排水対策で, 家庭でできることはどんなことがあるか, 調べる。 ◎近くの川の汚染状況を調べる。
ごみの処理と再利用, 資源化, リサイクル	資源化, リサイクル, リターナブル, 容器包装リサイクル法, 家電リサイクル法, パソコンリサイクル法, 循環型社会形成促進基本法, ダイオキシンの処理, 焼却, うめたて, 処理, 生活廃棄物	ごみ処理のシステムと再利用の流れ, 家庭ゴミ・資源の内訳, 家庭ごみ全体にしめる容器包装廃棄物の割合, ごみの分別収集, ごみの減量化, ごみの資源化, ごみの排出量とリサイクル率の移り変わり, 有料の指定ごみぶくろ, 一人1日あたりのごみの量, 最終処分場容量のみとおし, 私たちができる4R(リデュース・リデュース・リユース・リサイクル), ペットボトルの生産量と回収の割合, ペットボトルのリサイクルの流れ, リサイクルによってつくられる製品, リサイクルにかかる費用, 二酸化炭素の排出量からみた地球環境におよぼす影響	◎ごみの処理や減量のしくみ, ごみのリサイクルについて調べ, わたしたちにできることはどのようなことがあるか, まとめる。 ◎身近でできる省エネルギー・省資源の行動について調べる。 ◎低公害車のしくみやディーゼル車の排出ガスの環境対策について調べる。 ◎ごみ処理施設や処分場を見学する。
環境汚染と健康	浮遊粒子状物質(SPM), 二酸化窒素, 光化学スモッグ, 酸性雨, 公害, 酸性雨, 地球温暖化, 温室効果ガス, 地球温暖化防止会議, オゾン層の破壊, 発ガン物質, ダイオキシン, 内分泌かく乱物質(環境ホルモン), 化学物質過敏症, 環境基本法, 生態系, 熱中症, 感染症, 異常気象, 砂漠化, オゾンホール, 公害, 公害対策基本法, 環境基本法, シックハウス症候群, 持続可能な社会, 循環型社会, 循環型社会形成推進基本法, 循環型社会形成推進基本計画, 3R(リデュース, リユース, リサイクル), こどもエコクラブ, 子どもパークレンジャー, スローフード運動, 環境汚染, 自然の浄化作用, 排出ガス, 「宇宙船地球号」	大気汚染物質濃度の年平均値の移り変わり, 汚染物質と健康への影響, 環境基準達成状況の移り変わり, 酸性雨による被害, 循環型社会の姿, 自動車保有台数の移り変わり, 水質汚濁物質, 大気汚染物質	◎地球環境問題や過去の公害について調べる。 ◎わたしたちの身近なところでもできる二酸化炭素排出の削減につながる行動について調べる。 ◎地球環境を守るために, どのようなことができるか調べる。
すべての人々が健康であるために	ボランティア, 青年海外協力隊, 日本国憲法第25条, 厚生労働省, 市町村保健センター, 保健所, 健康増進法, 「21世紀における国民健康づくり運動」, 社会福祉協議会, ボランティアセンター, バリアフリー, ユニバーサルデザイン, NGO(非政府組織), NPO(民間非営利組織), 世界保健機関憲章前文, 世界保健機関(WHO), 公衆衛生活動	健康を守るための社会的な活動の例, ユニバーサルデザイン(点字をつけたアルコール飲料の缶, さわると区別できるプリペイドカード, 側面やキャップにざざざのあるシャンプー, 点字つきの案内板, スポーツ施設の車いす席, 車いすでも利用できる広いスペースの多目的トイレ), これからの地域保健のしくみ, 身近な行政サービスを利用するときの6か条, 学校の保健活動, 私たちの健康を支える取り組み, 健康を守るための助け合い	◎身近にある健康を守る施設について, 広告や電話帳, インターネットなどを使用して調べる。 ◎自分たちの町を調べて, 保健施設ガイドをつくる。

理科 1分野

【参照した教科書】

- 「未来に広がるサイエンス1分野（下）」啓林館
- 「新編 中学校理科1分野（下）」大日本図書
- 「中学校科学1分野（下）」学校図書

- 「新編 新しい科学1分野（下）」東京書籍
- 「理科1分野（下）」教育出版

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
エネルギー資源	マイクロ水力発電, 化石燃料(石油・石炭・天然ガス), メタンハイドレート, 火力発電, 水力発電, 原子力発電, 風力発電, 太陽光発電, 地熱発電, バイオマス発電, ごみ発電, 燃料電池, コージェネレーションシステム, ガスタービン, 温室効果ガス, 地球温暖化, ダイオキシシン, 資源の有効利用, 生物資源(バイオマス), 再生可能なエネルギー資源, 燃料電池車, バイオマスエネルギー, ハイテク・バイオマスタウン, アグリ・バイオマスタウン, ウッド・バイオマスタウン, フラワー・バイオマスタウン, 水素エネルギー, 水素ステーション, 循環型社会, メタノール, 燃料電池発電, 環境共生住宅(エコ住宅), ヒートアイランド現象	1人1日あたりのエネルギー消費量, 日本で1年間に使用されているエネルギー資源の割合, エネルギー資源の採掘可能年数, 電気エネルギーに変換されるエネルギー資源の種類と割合, 水力発電のしくみ, 火力発電のしくみ, 原子力発電のしくみ, 世界のエネルギー需要の推移, 温室効果のしくみ, 人類のエネルギー総使用量と人口の変化, 日本での太陽光発電とドイツでの風力発電量ののび, 1gの物質の燃焼によって得られるエネルギーと発生する二酸化炭素の量, 電気製品の電気エネルギー消費量の推移, 太陽から届く光エネルギーのゆくえ, 太陽から届く光エネルギーの移りかわり, 一般家庭で利用される電気エネルギーの年間の割合, 日本で年間に発電される電気エネルギー, 日本のエネルギー資源別発電量の移り変わり	◎エネルギー資源には何があり, どのように活用されているか調べる。 ◎自分の家で使われているエネルギー消費量を, 換算表をもとに調べる。 ◎人間などの生物が呼吸によって出している二酸化炭素は, 地球温暖化の原因にあてはまらないのはなぜか, 考える。
科学技術とわたしたちの生活	窒素酸化物, 硫黄酸化物, 光化学スモッグ, 酸性雨, 排煙脱硫装置, 排煙脱硝装置, ハイブリッドカー, 燃料電池自動車, オゾン層, フロン, 代替フロン, オゾンホール, リデュース, リユース, リサイクル, ダイオキシシン, 生分解性プラスチック, スーパーごみ発電, 大気汚染, オゾン層の破壊, 砂漠化, 熱帯雨林の減少, 海洋汚染, 野生動物の減少	南極上空のオゾン層の破壊, 蛍光灯のゆくえ, 南半球のオゾン層の厚さ, ペットボトルを再利用してつくった衣類, アルミニウム缶のリサイクル, フロンの分解, 光触媒を利用した環境対策	◎身近な場所の窒素酸化物を調べる ◎雨の酸性度を調べる ◎分別して集められたごみのゆくえを調べる ◎さらに便利な社会になるためにはどのような科学技術が発明・開発されたらよいか, 考える。 ◎科学技術の進歩によって, 地球環境や私たちの生活などに, 思わぬ悪影響を及ぼすことはないか, 考える。

理科 2分野

【参照した教科書】

- 「未来に広がるサイエンス2分野（下）」啓林館
- 「新編 中学校理科2分野（下）」大日本図書
- 「中学校科学2分野（下）」学校図書

- 「新編 新しい科学2分野（下）」東京書籍
- 「理科2分野（下）」教育出版

ESD 関連の内容	概念・用語	教材・資料	生徒の活動
人間と環境	地球温暖化, 化石燃料, 温室効果, 宇宙船地球号, 天神崎, 生物の減少, 水質汚染, オゾン層の破壊, 森林の伐採, 二酸化炭素濃度, フロンガス, 自然保護区, 生物濃縮, 窒素酸化物, 硫黄酸化物, 酸性雨, CFC, HCFC, 熱帯林の破壊, ダイオキシシン, 食物連鎖, アオコ, 赤潮, BHC, DDT, PCB, 環境汚染	人口の推移, 近年の化石燃料の消費による二酸化炭素排出量の推移, 大気中の酸素の量と生物の変化, 大気中の二酸化炭素濃度の変化, 地球の平均気温の上昇, オゾン層の破壊, ブラジル・ Rondônia 地方の森林の変化, 霞ヶ浦のアサザプロジェクト, 枯死した樹木, 酸性化した湖, 温室効果のしくみ, マングローブ林の減少	◎身近な自然環境と人間との関わりを調べるにはどのような方法があるか考える。 ◎環境保全活動にはどのような活動があるか調べる。 ◎森林の保護が必要な理由を考える。 ◎湖沼や河川を汚染させないために, 私たちが生活のなかで何ができるか考える。 ◎地球温暖化によって地球の年平均気温が上昇すると, 地球環境にどのように影響が現れるか考える。

自然と人間との関わり	里山, 「持続可能な社会」, ヒートアイランド現象, 生垣, 屋上緑化, 共生, 太陽熱・風力発電, 太陽光発電, 地熱発電, 風力発電, 再生可能エネルギー,	「江戸時代のリサイクル」	◎自然と共生した生活のためには, どのような取り組みが必要か考える。 ◎日常生活で, 節電や節水をする方法にはどのようなことがあるか考える。
------------	--	--------------	---

(注)

このとき調査した教科書はいずれも, 1998年(平成10年)に告示され, 2002年(平成14年)度から実施された学習指導要領の下で発行されたものである。学習内容の大幅な削減, 完全学校週5日制の実施, 「総合的な学習の時間」の新設など, いわゆる「ゆとり教育」が完成したときに発行された教科書を分析したものである。

自然現象を数学的に考察する授業の考案

－ 漸化式を用いたエボラ出血熱患者数の推移の予測 －

青谷章弘

2014年西アフリカにおいて流行し始めたエボラ出血熱が、6月頃より急拡大して深刻な事態となり、今後感染者数がどのように推移するか大きな関心がよせられている。本稿では、数学B「数列」の単元において学習する漸化式を利用して、エボラ出血熱の感染者数の推移を予測する授業の提案と実践報告を行う。感染者数の予測を行うために、第一にエボラ出血熱などの伝染病の感染が拡大していく仕組みをモデル化して仮想実験を行い、基本的な仕組みを生徒に理解させた。第二に仮想実験から得られた感染者数の推移を数列ととらえて、漸化式で表現するという数学的活動を設定した。第三に、導出した漸化式を用いて仮想実験の再現を行い、伝染病の感染者数の推移が数学的に表現されうることを実感させた。最後に、エボラ出血熱の感染者数の推移を予測し、導出した漸化式が伝染病の他にどのような現象に対して応用可能であるかに思いを馳せさせた。本授業を実施した生徒のワークシートの記述から、クラスの約半数の生徒が、導出した漸化式の意味を理解した上で応用可能性について考察することができたと判断した。

1. はじめに

2014年西アフリカにおいて流行し始めたエボラ出血熱が、6月頃より急拡大して深刻な事態となり、今後感染者数がどのように推移するか大きな関心がよせられている。感染者数の推移の予測に際して何らかの形で数学が利用されていることは生徒には察しがついていると思われるが、具体的にどのような理論が用いられているかは知らないであろう。

エボラ出血熱は伝染病の一種である。伝染病の感染者数の推移は、Verhulstが[1]で人口増加を記述するために提出したロジスティック方程式という微分方程式によって記述されることが知られている。また、微分方程式は差分化することで漸化式の形に表現され、数学B「数列」の単元において取り扱うことが可能となる。そこで2014年現在、大きな社会問題となっているエボラ出血熱を題材として、今後の感染者数の推移を、漸化式を用いて表現し予測するという授業の考案および実践を行った。

2. 授業の目的および構想

本授業は、自然現象について数学を用いて考察する活動を通じて、数学の有用性を生徒に感じさせることが目的である。このとき、より現実に近い事象を扱うことで、事象をモデル化し、数学的に表現し

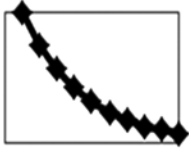
考察したことを事象にフィードバックするという一連の流れを体験させることができる。この体験が、現実の場面で数学を活用しようとする態度を育てることにつながると考え、授業の考案を行った。具体的には、伝染病の一種であるエボラ出血熱の感染者数の推移を、漸化式を用いて予測することを目的とした。

伝染病の感染者数を予測するためには、まず感染者数の変化の様子を漸化式で表現する必要がある。そこで2時間の授業を構成した。第1時は、様々な漸化式が定める数列の変化の様子をグラフに表して、グラフの形と漸化式の形との関係を考察することによって、現象を漸化式で表現するための視点を与える。第2時の導入部では、感染者数が増加する様子をモデル化し、仮想実験を行うことによって、表現の対象を具体化する。次に、実験から得られた感染者数の推移を数列とみなして、漸化式を用いて表現する活動に取り組みさせる。その際、数列の変化の様子をグラフに表して観察させ、前時の学習をふまえて漸化式を作成させる。授業の後半では、作成した漸化式を用いてエボラ出血熱の感染者数を予測する。さらに、その漸化式が伝染病の感染者数の他に、どのような現象を表現しうるかに思いをはせさせ、生物の個体数の増加を広く表現しうることに気付かせ、現象を数式で表すことのよさを感じることができるようにした。

3. 学習指導案

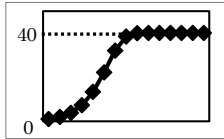
(1) 第1時「数列を定める漸化式」

- 本時の目標**
1. 様々な漸化式が定める数列の変化の様子をグラフに表して観察し、漸化式の形からグラフの概形を説明することができるようになる。
 2. 与えられた数列を定める漸化式を導出することができるようになる。

学習内容	指導過程・学習活動	指導上の留意点・評価
<p>(導入)</p> <p>・ 漸化式が定める数列</p> <p>(展開)</p> <p>・ ある数列を定める漸化式</p> <p>(まとめ)</p>	<p>○様々な漸化式が定める数列の変化の様子</p> <div data-bbox="480 591 1090 920" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(課題1) 次の漸化式で定められる数列の値を a_{10} まで計算し、その推移を横軸 n、縦軸 a_n としてグラフに表せ。また、漸化式の形とグラフの概形の関係について考察せよ。</p> <p>① $a_{n+1} - a_n = 1, a_1 = 1$</p> <p>② $a_{n+1} - a_n = -0.5, a_1 = 10$</p> <p>③ $a_{n+1} - a_n = a_n, a_1 = 1$</p> <p>④ $a_{n+1} - a_n = \frac{1}{a_n}, a_1 = 1$</p> </div> <p>・ 漸化式の右辺が、n が1増えたときの a_n の変化量を表していることを確認し、グラフの概形と漸化式の形の間を考察させる。</p> <p>・ 右辺の符号によって数列の値の増減が決まり、その変化量は a_n の変化にもよって変わることがふまえてグラフと漸化式の間を説明させる。</p> <p>○ある数列を定める漸化式の導出</p> <div data-bbox="480 1272 1090 1478" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(課題2) ある漸化式が定める数列の推移をグラフにしたところ右図のようになった。このような漸化式としてふさわしいものを1つあげよ。</p>  </div> <p>・ 数列の値が減少していることから、右辺 $f(a_n)$ の符号は負であることを気付かせる。</p> <p>・ a_n の減少に伴って、減少量が減少していることをふまえて考えさせる。</p> <p>○数列の増減の様子に対応する $f(a_n)$ を考えることで、数列を定める漸化式を導くことができることを振り返る。</p>	<p>・ 漸化式の各項の値は関数電卓を用いて求めさせる。</p> <p>○右辺の符号や a_n の関数としての形に注目して、グラフと漸化式の間を考察することができたか。(見・考)</p> <p>・ $a_{n+1} - a_n = f(a_n)$ の形で考えさせる。</p> <p>○ $f(a_n)$ が a_n の比例式であればよいことに気付くことができたか。(見・考)</p>
<p>備考</p> <p>準備物：ワークシート、グラフ用紙、関数電卓</p>		

(2) 第2時「伝染病の感染者数の推移を記述する漸化式」

- 本時の目標 1. 実験から得られた数列 $\{a_n\}$ の階差数列の一般項を、既習の関数で近似し、 $\{a_n\}$ を定める漸化式を作成することができる。
2. 作成した漸化式が生物の個体数増加を表現しうることに気付くことができる。

学習内容	指導過程・学習活動	指導上の留意点・評価
<p>(導入)</p> <p>・現象の仮想実験</p> <p>(展開)</p> <p>・漸化式による現象の表現</p> <p>(まとめ)</p>	<p>○感染者数の増加のモデル化および実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・40人の集団のうち1人がある伝染病の感染者となり、以下の仮定①、②に従って感染者が増えるとき、どのように感染者数が増加するか仮想実験を行う。 仮定①：1人の感染者は、1日あたりにランダムに1人に接触する。 仮定②：接触された未感染者は感染者となる。また、一度感染した人は二度と感染しない。 ・感染者数の推移を表にまとめ、グラフ用紙に表し、変化の様子を発表させる。 <p>○感染者数の増加を表現する漸化式の導出</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(課題) 第 n 日の感染者数を a_n 人とするとき、数列 $\{a_n\}$ を定める漸化式を作ろう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ $a_{n+1} - a_n = f(a_n)$ の形で考えさせる。 ・ $f(a_n)$ の値が a_n の変化に伴ってどのように変化すればよいか考えさせ、言語化させる。 ・ 言語化した $f(a_n)$ と a_n の関係を、既習の関数を用いて表現させる。一例として、$b_n = k \cdot a_n(40 - a_n)$ (k は正の定数) がある。 ・ 意見が出なかったときの手立てとして、横軸 a_n、縦軸 $f(a_n)$ としてグラフをかかせ、$f(a_n)$ が a_n の2次関数で表現されうることに気付かせる。 ・ 作成した漸化式 $a_{n+1} = a_n + k \cdot a_n(40 - a_n)$ から各項の値を電卓で計算してグラフをかき、S字曲線をえがくことを確認する。 <p>○ある特定の環境下で生活する生物の個体数増加がS字曲線をえがく例を紹介し、導出した漸化式がどのような現象を表現するか考えさせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡単のために、状況を単純化していることを伝える。  <ul style="list-style-type: none"> ・ グラフの形状は、S字曲線と呼ばれることを伝える。 ・ グラフがS字曲線をえがけばよいことを伝える。 <p>○ $f(a_n)$ を既習の関数を用いて表現することができたか。(技)</p> <p>○ 生物の個体数増加を広く表現することができたか。(見・考)</p>
<p>備考</p> <p>準備物：ワークシート、グラフ用紙、関数電卓</p>		

実施クラス 高等学校Ⅱ年2組37名(男子20名、女子17名)

- 時間配当
1. 数列とその和 …… 7時間
 2. 和の記号 Σ …… 4時間
 3. 種々の数列 …… 4時間
 4. 漸化式と数列 …… 5時間 (本授業はその第4時と第5時にあたる)
 5. 数学的帰納法 …… 3時間

3. 授業実践

(1) 第1時

(課題1) 次の漸化式で定められる数列の値を a_{10} まで計算し、その推移を横軸 n 、縦軸 a_n としてグラフに表せ。また、漸化式の形とグラフの概形の関係について考察せよ。

- ① $a_{n+1} - a_n = 1, a_1 = 1$
- ② $a_{n+1} - a_n = -0.5, a_1 = 10$
- ③ $a_{n+1} - a_n = a_n, a_1 = 1$
- ④ $a_{n+1} - a_n = 1/a_n, a_1 = 1$

図1は(課題1)①~④で定められる数列の推移をグラフに表したものである。

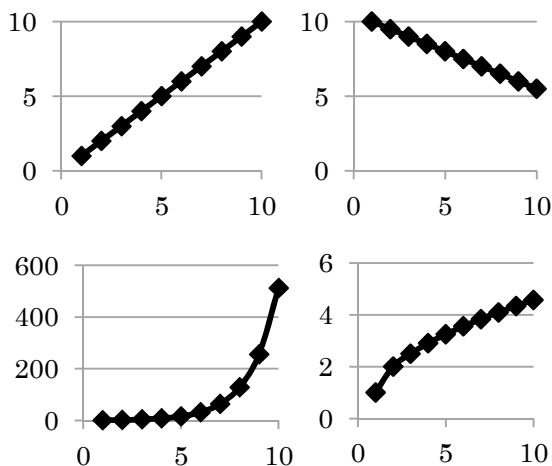


図1 (左上) ①, (右上) ②, (左下) ③, (右下) ④のグラフ

なぜこのようなグラフになるのか漸化式の形から解釈させた。 $a_{n+1} - a_n = f(a_n)$ の形で表される漸化式の右辺 $f(a_n)$ は、 n が1増えたときの a_n の変化量を表している。①、②ではこの変化量が定数であるから、グラフは直線を描くといえる。③では、この変化量 a_n が常に正であることから、数列は増加していくが、増加する量は a_n の増加にともなって増えていくから、グラフは下に凸の曲線を描くといえる。④も同様に、変化量 $1/a_n$ が常に正であり a_n の増加にともなって減少していくことから、グラフは上に凸の曲線を描くといえる。④について発表した生徒は「まず、右辺が正なので増加していく。しかし、 $1/a_n$ は a_n が増えると大きくなるので、増え幅が減ることになる。よってグラフは $y = \log_a x$ のような形になる」と述べており、第一の目的は達成できたと判断した。以上で(課題1)を解決し、(課題2)に取り組んだ。

(課題2) ある漸化式が定める数列の推移をグラフにしたところ右図のようになった。このような漸化式としてふさわしいものを1つあげよ。



グラフに表された数列は減少しているので右辺は負でなくてはならない。さらにその変化量は、 a_n の減少にともなって減少しなくてはならない。このような性質をもつ $f(a_n)$ の一例として、 $-0.5a_n$ がある。したがって、 $a_{n+1} - a_n = -0.5a_n$ が正解例となる。

生徒の意見で多かったのは $f(a_n) = -1/a_n$ であるが、これは不正解である。徐々に変化の様子が緩やかになっていく様子から直観的に(課題1)④の $f(a_n) = 1/a_n$ をイメージしてしまったようであった。授業では、この意見を取り上げ批判的に考察する場面を設定した。漸化式 $a_{n+1} - a_n = -1/a_n$ が定める数列を計算し、グラフをかくと図2のようになる。なぜグラフが図2のような概形になったのか理由を考えさせたところ、生徒からは「符号が負なので減少するが、 $1/a_n$ の値は a_n の減少とともに大きくなるので、減少の幅は徐々に大きくなるから」という意見があげられた。以上をふまえて、目的のグラフを得るためにはどのように式を改善すればよいか質問したところ「 a_n が分母ではなく、分子にあればよい」という意見があり、目的の漸化式 $a_{n+1} - a_n = -0.5a_n$ を導出することができた。

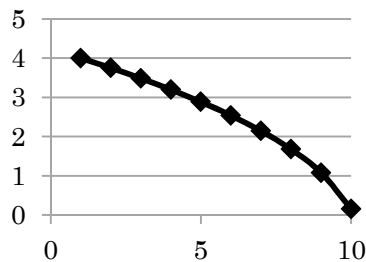


図2 $a_{n+1} - a_n = -1/a_n, a_1 = 4$ が定める数列のグラフ

実際、この漸化式を移項して整理すると、 $a_{n+1} = 0.5a_n$ となり、これは公比0.5の等比数列を表すことから、グラフのようになることを説明することができる。

(2) 第2時

表1は、導入の仮想実験で得られた結果である。これを横軸に日数、縦軸に感染者数をとってグラフに表したものが図3である。

表 1

日数 (日)	1	2	3	4	5	
感染者数 (人)	1	2	4	7	14	
6	7	8	9	10	11	12
20	27	32	36	38	39	39

図 3 のようなグラフは、最初は下に凸で、途中で直線的になり、最後は上に凸になっていることから一般に S 字曲線 (シグモイド) と呼ばれている。このグラフの形状は、数列の値が常に増加はしているものの、増加のしかたが変化していることを意味しており、本時はこのような「グラフが S 字曲線をえがくような数列」を定める漸化式を作成することが課題となる。生徒に変化の様子を発表させた際には「最初小さく増えて、途中で大きく増えるようになって、最後にあまり増えなくなる」と、授業者の意図した返答が得られた。

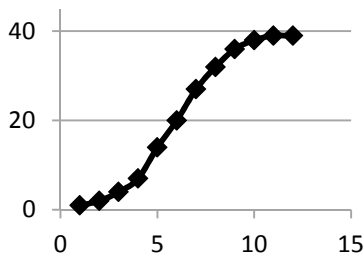


図 3 仮想実験の感染者数の推移

導出する漸化式は、第 1 時の学習をふまえて $a_{n+1} - a_n = f(a_n)$ の形に表されるもの限定して考えさせた。しばらく考えさせた後、 $f(a_n)$ の持つべき性質について、生徒のワークシートに以下のようなメモがあったので全体に共有した。

- ・「小→大→小」
- ・右図のようなグラフ
- ($f(a_n)$ のイメージ)



後者の意見は、前者の意見をグラフ化したものであり、 $f(a_n)$ を a_n の 2 次関数で表現するための糸口になることが期待される。ここで、また考察の時間をとったが、2 次関数のアイデアにたどりついた生徒はいなかった。そこで、現段階で生徒が考えているアイデアを批判的に考察する場面を設定した。とりあげたのは $f(a_n) = a_n + 1/a_n$ である。考えた生徒の発想は「S 字のグラフの前半は下に凸だから前回習った $f(a_n) = a_n$ 、後半は上に凸だから $f(a_n) = 1/a_n$ で表せよう。これら二つをあわせると $f(a_n) = a_n + 1/a_n$ となる」というものである。 $f(a_n) = a_n + 1/a_n$ 、 $a_1 = 1$ が定める数列の値の推移をグラフにすると図 4 のようになった。グラフが S 字にならない理由について

て考えさせたところ「右辺の a_n の部分は、 a_n が増えると増えていくから、どこまでも増える形になる」という意見があがった。この点を改善するアイデアはないか全体に問いかけたところ、一人の生徒から「2 次関数を用いればよい」という意見があがった。この生徒の考えた関数は $f(a_n) = -1/49 \cdot (a_n - 8)^2$ であり、「増減が切り替わればよいので 2 次関数を利用した。係数は実験の値とあうように決めた」と述べた。実はこの関数においても、 $f(40) = 0$ とならないため、40 が閾値にならないのだが、2 次関数に思い至った生徒が現れたことから、第 1 の目標は達成することができた」と判断した。

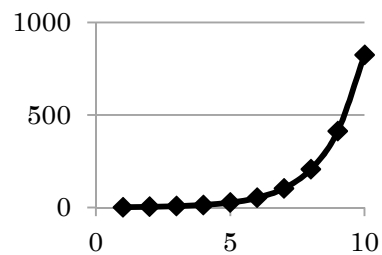


図 4 $a_{n+1} - a_n = a_n + 1/a_n$ 、 $a_1 = 1$ が定める数列のグラフ

具体例の一つに、 $f(a_n) = k \cdot a_n(40 - a_n)$ がある (k は正の定数)。図 5 は $k = 0.021$ としたときの漸化式が定める数列と実験の数列との比較である。S 字曲線が再現されている様子がわかる。図 6 は同じ漸化式において、 $k = 0.00086$ としたときの数列の値の推移と、エボラ出血熱の感染者数の 200 日までの推移の比較である。漸化式が 200 日までの推移をよく再現するとともに、その先を予測することができているように見える。しかし、ここには論理の飛躍がある。授業で行った仮想実験と、実際の伝染病の拡大には多くの条件の差があるはずである。その差をこえて、同じ漸化式で再現および予測が可能なのだろうか。ここで、伝染病の他に S 字曲線が現れる現象を例に、漸化式の適用可能な範囲とその条件について考察する場面を設定した。

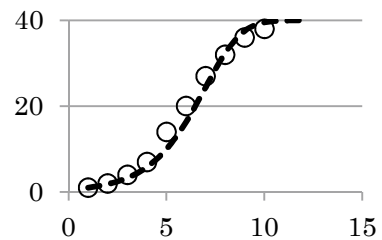


図 5 実験値と理論値の比較 (○が実験値、破線が理論値)

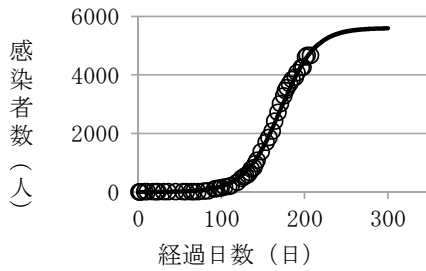


図6 エボラ出血熱の予測
(○が実際値, 実線が予測値)
元データは [2] より

導出した漸化式 $a_{n+1} = a_n + k \cdot a_n (40 - a_n)$ は、ロジスティック方程式と呼ばれており“限定された環境下における生物の個体数変動”を表現しうることが知られている。図7はPEARLらが[3]で行った実験において、一定の条件下で飼育されたショウジョウバエの個体数変化を示す曲線と、ロジスティック方程式による再現曲線である。この実験においてはハエが限られた空間や餌のもとで増殖するので、ロジスティック方程式で再現されるのである。では、伝染病はどうか。伝染病のウィルス为主体として考えると、数が限定された宿主を媒介してウィルスが増加しているという点において、現象が同様の構造を持っているので、ロジスティック方程式により再現されうると考えられる。ただし、現実には感染者の隔離などの対策によって環境の人為的变化が生じるなどの理由でずれが生じる場合もある。授業では図7を提示し、伝染病とハエの実験とが何らかの共通する構造を持つと考えられることに触れ、伝染病の例においてハエに対応するものは何か問いかけた。生徒からは「ウィルス」という返答が得られた。さらに、伝染病の例における40人の生徒に対応するものは、ハエの実験では何であるか問いかけた。生徒からは「餌」という返答が得られた。これらの生徒は、ロジスティック方程式が限定された状況下における生物の個体数変化を記述しうること理解できたものと判断した。

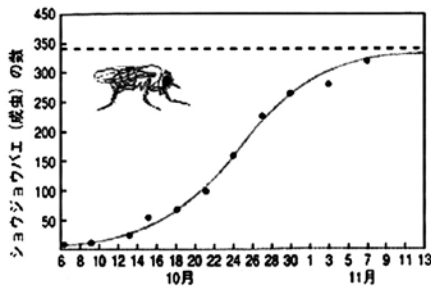


図7 ショウジョウバエの個体数変化
(●が実際値, 実線が予測値)
[3] より転載

授業の最後に、本時に導出した漸化式を利用することによって、どのような現象の予測が可能か、という問いについて記述させた。記述の内容を以下に示す。

記述内容	人数
人口の予測に関するもの	10名
流行の予測に関するもの	8名
授業と同様の内容または記述なし	19名

人間は必ずある程度限定された環境下で生活しているから、人口の推移はロジスティック方程式で予測しうる対象として適切である。人口の予測について記述した10名のうち2名は理由まで記述していた。「明治時代、日本の人口は少なく、昭和で増えて、平成であまり増えなくなった」という意見であり、日本という限定された地域を選んだことに加えて、これまでの人口の推移がS字カーブを描きそうなことも根拠に加えている。

流行に分類した8名の意見については「アイドルのファンの数」、「新しくできたお店の客数」などがあった。流行に感化された人間は新たに他の人間を感化し、また、感化されうる人間の数には限度があると考えられる。以上の2点から、流行もロジスティック方程式で予測することができる対象としてふさわしいと考えられる。計18名の生徒が授業者の意図した目標に到達したと判断した。

第2時の次の授業において、実際に人口予測が行われた事例を紹介した。Verhulstは[4]において、ロジスティック方程式を用いてアメリカ合衆国の人口を予測した(図8)。1770年から1840年までの10年ごとのアメリカ合衆国の人口データをもとに、それ以降の予測を行っている。1940年までは、1%以下のずれしか生じておらず、ロジスティック方程式の有用性を強く感じさせることができる例である。

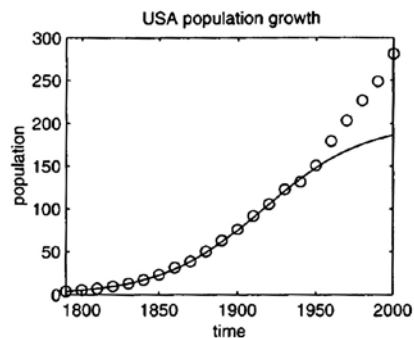


図8 アメリカの人口予測
(○が実際値, 実線が予測値)
元データは [5] より

4. まとめと課題

授業実践からいくつかの改善を要する点が得られた。第2時のまとめで生徒に記述させた内容については、全体の約半数の生徒が授業者の設定した目標に到達していたものの、残りの半数の生徒は到達していなかった。また、第2時のS字曲線を表現する漸化式を導出する活動場面においては、時間内に自力で漸化式を導出することができた生徒はいなかった。授業者は、前者の原因として後者があると考えた。また、後者の原因の一つに、指導過程のなかで十分な活動の時間を確保できなかった点がある。これを改善するために導入部の仮想実験を、仕組みがわかる程度にとどめて行い、スリム化することが有効であると考えた。実際の授業では、漸化式を導出する際に、絶対値を利用しようとするなど様々なアイデアを持つ生徒はいたが途中で断念していた。時間の確保によって、これらの生徒が最後まで考えることで、自力で漸化式を導出することが期待できる。

本授業で一貫して利用する数学の理論は、 $a_{n+1} - a_n = f(a_n)$ の形で表される漸化式の右辺 $f(a_n)$ は、 n が1増えたときの a_n の変化量を表している、というものである。したがって、 $f(a_n)$ が定数であれば数列 $\{a_n\}$ は等差数列となり、本時のように $f(a_n)$ が a_n の2次関数であればS字曲線を描くような複雑な数列となる。ここで、 n が1増えることを、時間が1単位時間経過することに対応させると、様々な時間発展する自然現象を漸化式で記述すること可能になる。 $f(a_n)$ をどのような関数にするかは現象の性質に応じて考える必要があるが、高等学校までの知識で表現することのできるものは決して少なくない。本時の漸化式を用いて日本の人口を予測する、うまく予測することができなければ他に考慮すべき仮定を考えて $f(a_n)$ に反映させるという発展的課題も考えられる。

本授業の構成に際しては特に留意すべき点がある。考察の対象が実際の現象であるため、基礎となる知識が生徒の生活体験に依存する部分があり、理解に差が出ることである。この点については、どこまでを議論の対象にするのかを生徒に明確に提示することが必要である。すなわち、数学で議論できる範囲に適切に話題を限定し、あくまでも数学的考察を授業の主題に据えることが重要である。同時に、生徒が主体的に活動を行うことができるような展開を構成していくことも求められる。以上の点に留意しつつ、さらに授業の改善を行いたい。

参考・引用文献

- [1] Verhulst, P.-F., *Notice sur la loi que la population poursuit dans son accroissement.*, Corresp. Math. Phys. 10, pp113-121, 1838.
- [2] 世界保健機構, 「Ebola virus disease」, <http://www.who.int/csr/disease/ebola/en/> (閲覧日: 2014年12月5日)
- [3] PEARL, R. and PARKER, S.L, Experimental studies on the duration of life. II, *Hereditary differences in duration of life in Drosophila*, American Naturalist 56, 174-187, 1922.
- [4] Verhulst, P.-F., *Recherches mathématiques sur la loi d'accroissement de la population.*, Nouv. Mém. Acad. R. Sci. B-lett. Brux. 18, pp1-45, 1845.
- [5] アメリカ合衆国国勢調査局, 「Population Estimates」, <http://www.census.gov/> (閲覧日: 2014年12月8日)

高等学校「生物」におけるパフォーマンス課題を取り入れた探究活動 －「動物の反応と行動」におけるゼブラフィッシュの教材化と「思考・判断・表現」の評価－

井上 純一

本実践では、高等学校「生物」の単元「動物の反応と行動」において、小型魚類であるゼブラフィッシュの逃避運動の教材化を行い、動物の反応と行動を定量的に調べる探究活動を開発した。また、探究活動の成果として「思考・判断・表現」を適切に評価するために、その探究活動を「パフォーマンス課題」として位置づけ、「逆向き設計」論にもとづき、課題とその到達目標の設定、ルーブリックの作成を行った。実践の結果、ゼブラフィッシュを用いた実験教材の有用性を確認できたとともに、パフォーマンス課題を取り入れた探究活動が、生徒の「思考・判断・表現」の評価に大変有効であることも確認できた。

1. はじめに

(1) 思考力・判断力・表現力の育成と探究活動

平成17年の中央教育審議会答申¹⁾では、21世紀の「知識基盤社会化」に伴い、「幅広い知識と柔軟な思考力に基づく判断が一層重要になる」ことが挙げられた。また、平成20年の答申²⁾では、学習指導要領改訂の基本的な考え方として「基礎的・基本的な知識・技能の習得」、「思考力・判断力・表現力等の育成」が挙げられ、それらを「両立させながら確かな学力を確立する」ことが重要であるとされた。これらを背景として、平成21年に告示された高等学校理科学習指導要領³⁾においては、改善の基本方針として、「探究的な学習の重視」や「観察・実験、探究活動などにおいて、結果を分析し解釈して自らの考えを導き出し、それらを表現するなどの学習活動を一層重視する。」などの文言が示された。また、「基礎を付した科目」、「物理」、「化学」、「生物」、「地学」のそれぞれにおいて、大項目ごとに探究活動が設定されたとともに、新たな科目として「課題研究」が設置された。

平成25年度から実施している新課程「生物」では、「生物や生物現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する」⁴⁾ことが目標とされている。各単元においては、多様な知識の習得だけでなく、必要に応じて、生徒が多様な知識・技能を総合して活用するこ

とで課題解決を図るような探究活動を実施する必要があると考える。また、探究活動においては、生徒が、単元の学習内容に対する理解を深め、科学的・生物学的に探究する能力を高めるために、観察・実験により得られた結果をもとに分析・解釈を行い、科学的な根拠から総合的に判断し、結論を導くことのできる活動の場面を設定する必要があると考える。

(2) これまでの実践における課題

「生物」の授業においては、これまでに「細胞と分子」の単元で、細胞と等張な外液の濃度を特定する探究活動、「代謝」の単元で、酵素反応における酵素・基質の量的関係を調べる探究活動などを実施してきた。それぞれ、教師が課題（問い）を設定し、生徒が観察・実験を行い、得られた結果を分析・解釈することで課題解決を行い、発表やレポートなどで表現する活動を行ってきた。しかし、筆者自身の経験として、教師は「探究活動を通じた生徒の『思考・判断・表現』を、どんな尺度で、どのように評価するのか」、生徒は「何を、どこまでを到達目標として活動に取り組むのか」が明確でないことが大きな課題であった。従って、探究活動の実施においては、その題材として適切かつ魅力的な教材を提示するだけでなく、あらかじめ、生徒の活動の成果に対する評価の規準・基準（ルーブリック）を明確にし、客観的な評価を行う必要があると考える。

2. 本実践の目的

上記の考えにもとづき、本実践では、以下の2点を目的とした。

- ① 高等学校の生物授業における探究活動の一層の充実と新科目「課題研究」の教材としての提案を目指し、新たな教材を開発する。
- ② 探究活動を通じた生徒の「思考・判断・表現」を適切に評価するために、新たに開発した教材を用いて「パフォーマンス課題」としての探究活動を実施するとともに、生徒の活動の成果に対するルーブリックを作成する。

3. パフォーマンス課題について

(1) パフォーマンス課題とは

理科においては、従来から「パフォーマンステスト」と呼ばれるものがある。このパフォーマンステストが、例えば、顕微鏡操作など、評価観点の「技能」を評価するものとされているのに対して、パフォーマンス課題は、「リアルな文脈（あるいはシミュレーションの文脈）において、知識やスキルを総合して使いこなすことを求めるような課題である。そこでは、レポートや絵画などの完成作品(products)や、スピーチや実験のプロセスといった実演(狭義のperformance)が評価される。」⁵⁾と定義されている。つまり、上記で述べたように学習指導要領改訂において重視された「基礎的・基本的な知識・技能」を「活用する」力である「思考力・判断力・表現力」を評価するために用いられるものである。

なお、パフォーマンス課題とは別に「パフォーマンス評価」というものがある。これら2つは同一ではなく、「パフォーマンス評価にはパフォーマンス課題が1ないし複数含まれる。それだけでなく、パフォーマンス評価にはパフォーマンス課題以外のもの、例えばワークシート、子どもの学習活動の観察、面接、筆記テストなどが含まれる。これら全体をパフォーマンス評価という。」⁶⁾とされている。

(2) 「逆向き設計」論

パフォーマンス課題の作成においては、「逆向き設計」論を用いることが有効であるとされている。「逆向き設計」論では、「求められている結果(目標)」、「承認できる証拠(評価方法)」、「学習経験と指導(指導の進め方)」を三位一体のものとして計画することが提唱されている⁷⁾。この「逆向き設計」論に従うと、パフォーマンス課題は、①単元の中核部分に見当をつける、②「本質的な問い」を設定す

る、③「永続的理解(個々の知識やスキルが関連づけられ総合される)」を明文化する、④パフォーマンス課題のシナリオを考える⁸⁾、という手順で作成される。これにより、パフォーマンス課題における到達目標に対して、どのような評価規準・基準を設定すればよいのか、生徒が目標に到達するために、どんな知識・技能を、どのように用いる必要があるのかが明確になると考えられる。また、生徒が適切な文脈に必要な知識・技能を活用できるように、どのような授業計画が適切なのかも容易に判断できるようになると考えられる。

4. 単元「動物の反応と行動」におけるゼブラフィッシュの教材化

(1) 単元「動物の反応と行動」について

「生物」の「動物の反応と行動」の単元では、受容器による刺激の受容から効果器による反応までの仕組みと刺激に対する反応としての動物個体の行動を、それぞれ神経系における情報伝達と関連付けて学習する。教科書では、走性などを定性的に調べる観察が挙げられているが、外界からの刺激を個体がどのように受容し、どのような行動の変化を示すかを定量的に測定する実験を取り入れる必要がある。

(2) ゼブラフィッシュと魚類の逃避運動について

本校では、SSコースの生徒が取り組む「課題研究」において、小型魚類であるゼブラフィッシュを用いて、個体の様々な反応や行動のしくみを定量的な方法により探究する研究を継続して行っている。ゼブラフィッシュは、モデル生物の一つであり、多産で世代交代が早く、学校の実験室で容易に飼育できるため、個体の確保が容易である。また、魚類は脳の構造やそれに伴う行動が比較的単純であることから、近年では、ヒトの脳機能の解明に向けた基盤研究等に用いられることが多い。

動物は外敵や侵害刺激など、危険から「すばやく」逃げる。この逃避運動(反射)は動物の生存に必要な運動のひとつで、動物全体に広く見られる⁹⁾。特に、魚類の逃避運動については、先行研究より、以下のようなことが明らかになっている。

- ① ゼブラフィッシュなどの硬骨魚の多くでは、侵害刺激を与えると、まず頭と尾を刺激と反対方向へ曲げ、アルファベットのCようになるために、逃避運動の最初の動きをCスタートと呼ぶ¹⁰⁾。



図1. ゼブラフィッシュのCスタート(右側)

- ② ゼブラフィッシュなどの硬骨魚では、延髄（後脳）に左右一対存在する巨大なマウスナー細胞が、逃避運動を発現する中枢ニューロンであることが明らかにされている¹¹⁾。
- ③ キンギョとゼブラフィッシュでは、逃避運動を起こす感覚神経は、聴覚と視覚と側線感覚から与えられる¹²⁾。
- ④ マウスナー細胞の軸索は後方（尾側）へ向かいながら、正中線を越えて、反対側へ移動する。軸索は尾側へ下降し、脊髓の端まで延びる¹³⁾。従って、マウスナー細胞が活動電位を発生すると、反対側の胴筋を支配する運動ニューロンが一斉に興奮し、同じ側の筋肉の活動は抑えられるとともに、瞬時に胴が収縮し、Cの字に曲がる¹⁴⁾。
- ⑤ キンギョやゼブラフィッシュでは、刺激を受容してからマウスナー細胞が反応するのに5～10ミリ秒、さらに胴筋の収縮が開始するのに、数ミリ秒かかるとされている。つまり、刺激を受容してからCスタートがみられるまで、最低でも10ミリ秒程度を要することになる。

(3) ゼブラフィッシュを用いた逃避運動の教材化

上記のことから、本実践では、ゼブラフィッシュを用いて、物体落下時に起こる逃避運動を定量的に測定する実験教材を開発した。実験は、以下の①～③の手順で行う。

- ① 図2に示す装置を用いて、ゼブラフィッシュ個体が入った水槽上方の一定の高さから落下物（ガラス玉）を落下させ、落下開始から水面に着水するまでの様子をデジタルカメラの高速機能（HS240）を用いて撮影する。
- ② 専用のフリーソフトウェア（Super Bara-Baby X¹⁵⁾）を用いて動画を1/240秒経過（フレーム）ごとの静止画に変換する。
- ③ 専用の解析ソフトウェア（Behavior-analysis Software¹⁶⁾）を用いて、各静止画におけるゼブラフィッシュ個体の位置を記録し、時間経過に伴う個体の移動速度を示すグラフを作成する。

なお、ゼブラフィッシュは元々群れで生活している生物のため、実験においては水槽に3個体ずつ入れることとした。3個体の反応には幾らか個体差がみられるが、上記の実験手順③の解析においては3個体のうち、最初に反応した（Cスタートを示した）個体を用いるようにした。

教師の予備実験では、図3に示すように、落下物の着水以前に最初の個体がCスタートを示していることが分かった。また、他の2個体も着水の瞬間あるいは着水から2フレーム（2/240≒8.4ミリ秒経過）までにCスタートを示していることが分かった。

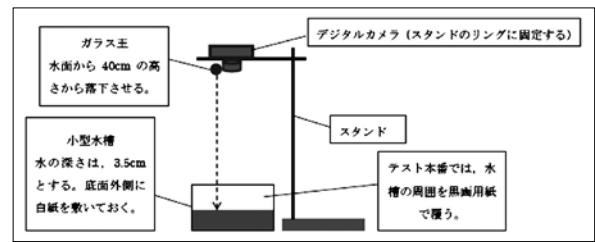


図2. 実験装置図

た。上記の先行研究の⑤に示したように、刺激を受容してからCスタートがみられるまでに最低でも10ミリ秒を要するため、刺激の受容は、おおよそ着水前に起こっているといえる。つまり、物体の落下は光刺激として眼で受容され、視覚情報としてマウスナー細胞に入力されていることになるのである。

また、図4のグラフから、Cスタート開始に先立って移動速度が急激に上昇していることが分かった。上記の実験手順③の解析において、個体の位置の基準を頭部の先端としているため、移動速度の急激な上昇は、瞬間的な胴の屈曲とそれに続く体の伸展によるものであるといえる。

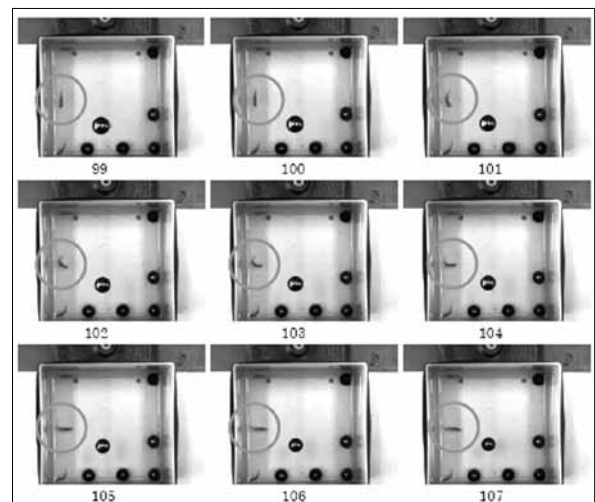


図3. 静止画像（1フレーム当たり1/240ミリ秒）
（フレーム番号101からCスタートがみられる。）

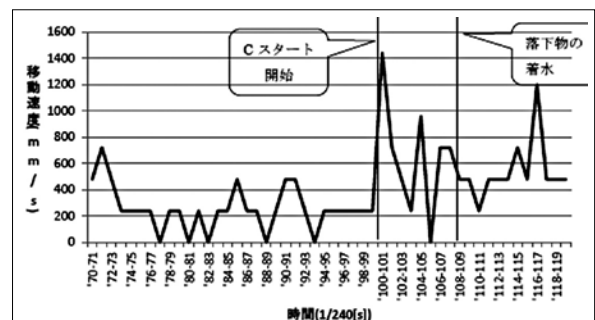


図4. 時間経過（1/240ミリ秒）に伴う移動速度の変化

5. パフォーマンス課題とルーブリックの作成

(1) 課題と到達目標の設定

ゼブラフィッシュを用いた実験教材をもとにして、本実践では、パフォーマンス課題を以下のように設定した。

「物体落下時に、魚類の逃避運動はどのような過程で生じているのか」を、定量的な実験から得られたデータ（科学的な根拠）をもとに、既習の知識・情報を活用して総合的に考察することにより結論を導き出し、説明しなさい。

また、課題の到達目標（解答例）を以下のように設定した。

(*) 実験結果の解析により、静止画像から着水前（あるいは着水の瞬間）に個体がCスタートを示していることが確認でき、また、グラフから、Cスタートの開始直前から急激な移動速度の上昇が確認できる。ゼブラフィッシュでは、刺激を受容してからマウスナー細胞が反応するのに5～10ミリ秒、さらに胴筋の収縮が開始するのに、数ミリ秒かかる、つまり、刺激を受容してからCスタート反応がみられるまで、最低でも10ミリ秒程度を要するとされているため、Cスタートが確認できた静止画像（フレーム）から約2～3フレーム（≒8.4～12.6ミリ秒）の時点で刺激の受容が起こっていると考えられる。従って、落下物の着水前に刺激の受容が起こっているとすれば、Cスタートが起こる際には、物体の落下を光刺激として眼で受容しているといえる。

(**) 光刺激の受容により、感覚ニューロンを通じて視覚情報が延髄に存在する中枢ニューロンであるマウスナー細胞へと入力され、マウスナー細胞の興奮（活動電位の発生）が起こる。この興奮が中枢ニューロンの軸索中を伝導し脊髄を経由して、胴筋につながる運動ニューロンの興奮を促し、胴筋の収縮を引き起こすものと考えられる。

(2) ルーブリックの作成

次に、課題およびその到達目標にもとづき、ルーブリックを作成した。実験を含めた活動は3～4人のグループで行うため、個人の評価が難しい。そこで、評価観点のうち、「技能」はグループでの評価（実験結果・解析結果）、「思考・判断・表現」は個人での評価（レポート）とした。なお、「知識・理解」は通常の定期テストにより評価することとした。「技能」および「思考・判断・表現」の評価規準・基準を、以下の表1に示す。

表1. パフォーマンス課題の評価規準・基準

①「技能」

基準	評価規準
A	適切な条件設定のもとで正確な測定を実施しており、科学的根拠として、より信頼性の高いデータを得るために緻密な画像解析を行うことができています。

B	適切な条件設定のもとで正確な測定を実施しており、科学的根拠としてのデータを得るために画像解析を行うことができています。
C	適切な条件設定のもとで測定を実施し、科学的根拠としてのデータを得るための画像解析を行っているが、測定の正確性やデータの信頼性において幾つかの課題がある。

②「思考・判断・表現」

基準	評価規準
A	実験により得られたデータを既習の知識・情報を活用して解釈し、その科学的根拠をもとに考察し、与えられた課題に対する結論について、「刺激受容と感覚」、「神経系における情報伝達」、「反応」の各過程をふまえて論理的に説明することができています。
B	実験により得られたデータを既習の知識・情報を活用して解釈し、その科学的根拠をもとに考察し、与えられた課題に対する結論について説明することができています。
C	実験により得られたデータを既習の知識・情報を活用して解釈し、その科学的根拠をもとに考察しているが、解釈の仕方や与えられた課題に対する結論について説明することにおいて幾つかの課題がある。

「思考・判断・表現」においては、上記に示した到達目標のうち、(*)の部分について記述できていれば評価「B」とした。これに加えて(**)の部分について記述できていれば評価「A」とした。

(3) 授業計画の作成

課題の到達目標とルーブリックにもとづき、パフォーマンス課題に取り組む探究活動を含めた一連の授業計画を作成した。本実践で作成した授業計画を、以下の表2に示す。

表2. 授業計画（表中の「時間」は配当時間を示す）

時間	授業内容
基本的な知識・技能の習得	1 (1) 刺激を受容して反応が起こるまで (2) 受容器と適刺激 (3) ヒトの耳の構造と音の受容 (4) 魚の聴覚と側線器官
	2 (5) ヒトの眼の構造と光の受容 (6) 魚の眼の構造と光の受容
	3 (7) ニューロンの構造 (8) 興奮とその伝わり方
	4 (9) ヒトの脳の構造と働き (10) 脊椎動物の脳のつくり (11) ヒトの脊髄の構造と働き
	5 (12) 末梢神経系 (13) 魚の逃避運動（反射）
	6 (14) 物体落下のハイスピード撮影 (15) 動画から静止画への変換 (16) 映像解析による物体落下・着水時間の算出
パフォーマンス課題	7 (1) パフォーマンス課題と評価規準の確認 (2) 物体落下時の逃避運動のハイスピード撮影 (3) 動画から静止画への変換 (4) 映像・画像解析によるCスタートの確認 (5) グループ間でのディスカッション

パフォーマンス課題	8	(6) Cスタート開始前後の移動速度の算出(グラフ作成) (7) グループ内でのディスカッション (8) マウスナー細胞へ入力している感覚の種類の特定
	課外	(9) レポート作成・提出

表2において、1～6時間目までは、パフォーマンス課題で活用する必要がある基本的な知識・技能を習得させることをねらいとしている。基本的には「動物の反応と行動」の学習内容を扱っているが、「魚の聴覚と側線器官」、「魚の眼の構造と光の受容」、「魚の逃避運動(反射)」を発展的な内容として加えた。また、6時間目には、実験および結果の解析に必要なデジタルカメラ(ハイスピード機能)やソフトウェアの操作技能を習得させる授業を加えた。7

時間目は、ゼブラフィッシュを用いて、物体の落下時に起こる個体の逃避運動について、グループで検討した条件設定に従って正確に記録・測定させ、落下物の着水前後の画像の分析・解釈から、逃避運動が視覚により生じることを見出させることをねらいとした。8時間目は、着水前後の個体の移動速度の変化をグラフ化させ、マウスナー細胞へ入力している感覚の種類を特定させることをねらいとした。課外では、個人でレポート作成に取り組みせ、感覚の生じるしくみや神経系における情報伝達等の既習の知識・情報を活用し、魚類の逃避運動のしくみについて総合的に考察させることとした。パフォーマンス課題(表2の7時間目)の指導計画を、以下の表3に示す。

表3. パフォーマンス課題の指導計画

指導過程	学習活動・学習内容	評価・指導上の留意点
導入 ・課題の確認 ・魚類の逃避運動についての確認	○パフォーマンス課題「物体落下時に、魚類の逃避運動はどのような過程で生じているのか」を確認する。 ○魚類は落下物に対して、瞬時に体を湾曲させる(Cスタート)反応を見せることを想起する。 ○後脳に左右一対ずつ存在するマウスナー細胞によって逃避運動が行われていることを想起する。	○個体の反応を動画で提示し、想起させる。 ○電子情報ボードで提示し、想起させる。
展開 ・本時の活動の説明 ・実験方法の説明 ・実験 ・結果の処理 ・結果の分析・解釈 ・結果の共有 ・考察	○本時で明らかにすることを確認する。「落下物に対する逃避運動は、着水前後のどちらで起こっているのか」 ・物体落下時における逃避運動の記録 ・動画から静止画への変換 ・落下物着水前後の画像の分析・解釈 ○実験方法を理解する。 ○デジタルカメラのハイスピード機能を用いて、物体を一定の高さから落下させた時の逃避運動の様子を記録する。 ○変換ソフトを用いて、動画を静止画に変換し、着水前後の画像を抽出する。 ○個体のCスタートを確認し、物体落下により逃避運動が起こっていることを理解する。 ○着水直前の画像で、Cスタートが見られることを確認する。 ○グループ間で結果の分析・解釈についての情報交換を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">着水前にCスタートが起こっていることから、着水前に物体の落下を目で捉えて瞬時に逃げているのではないかと考えられる。</div>	○落下物の水面からの高さ、記録用カメラの位置、実験個体の状態等の条件設定を考え、正確な測定・記録を行うよう指導する。 ○動物実験の配慮事項を想起させる。 ○分割フレーム数を考え、画像1枚ごとの時間経過についても記録させる。 ○落下物と個体の位置関係をもとに判断させる。 ◎結果の分析・解釈をもとに、逃避運動が視覚により生じることを見出し、説明している。(思考・判断・表現)
終結 ・次時への問題提起 ・片付け	○本時の考察から、より科学的な根拠を得るための方法について考える。	○着水前に逃げていることを検証するために、移動速度の変化を見ることが見出させる。
備考	教科書：高等学校生物(第一学習社) 準備物：ゼブラフィッシュ、デジタルカメラ、ガラス玉、鉄製スタンド、ノートパソコン、小型水槽、ワークシート等	

6. パフォーマンス課題の実践

(1) 実践対象・実践時期

1) 実践対象

高等学校第2学年生物選択クラス38名

2) 実践時期

2014年11月29日(土), 12月8日(月)

(2) 授業の実際

1) 実験(物体落下のハイスピード撮影)

物体落下のハイスピード撮影においては、正確な実験・測定に向けて、事前にグループごとに、条件設定や操作上の留意点について意見交換を行った。測定は正確なものを5回行った。なお、教師から、デジタルカメラにはパストムービー機能(録画の2秒前から遡って撮影する)が備わっているため、物体落下の開始と録画の開始を同時に行えば、物体が落下し始める2秒前から撮影されていることを説明した。



図5. 実験の様子

測定は正確なものを5回行った。なお、教師から、デジタルカメラにはパストムービー機能(録画の2秒前から遡って撮影する)が備わっているため、物体落下の開始と録画の開始を同時に行えば、物体が落下し始める2秒前から撮影されていることを説明した。

2) 静止画による解析とグループ間交流

撮影した動画をデジタルカメラの画面上で確認し、その後、1/240フレームごとの静止画へ変換させる作業を行った。グループごとに解析結果を整理した後、グループ間での意見交換を行った。3~4グループの生徒が1名ずつ集まり、各グループの解析結果を共有した。10グループのうち、ほとんど



図6. 静止画の解析の様子



図7. グループ間交流の様子

のグループが着水前あるいは着水の瞬間でCスタート反応を確認し、「視覚情報によって逃避運動が起きている」と考察していた。しかし、着水の瞬間から2~3フレーム後にCスタートを確認したグループもあり、「側線感覚の情報によって逃避運動が起きている」と考察していた。実験の精度に課題が見られたとともに、個体差にもとづくわずかな違いに

よって解釈が大きく異なってしまったが、既習の知識・技能を活用して結果を解釈している様子は伺えた。ここまでの活動で1時間の授業を終えた。

3) グラフ作成(時間経過に伴う個体の移動速度)

次時では、前時の解析結果と考察の信頼性を持たせるために、時間経過に伴う個体の移動速度を算出し、グラフ化する活動を行った。最初に反応した個体がCスタートを開始させている静止画の前後50フレーム(計100フレーム)を抽出し、コンピュータの画面上で、1枚ずつ静止画中の個体の頭部の先端をクリックするという単純な作業であるが、各グループで慎重に取り組んでいる様子が伺えた。その後、時間経過(1/240秒)に伴う移動速度(mm/s)を示すグラフを作成し、静止画と照合しながら、グラフ上で、Cスタート開始時間と落下物が着水した(瞬間)の時間での移動速度の変化を確認した。ほぼ、すべてのグループがCスタート開始時に移動速度が急激に上昇していることを確認できた。また、前時に「側線感覚の情報により逃避運動が起きている」と考察したグループの中には、得られたグラフをもとに改めて議論し、結果として、「視覚情報によるものではないか」と修正したグループもあった。

①一定の高さから、落下物(ガラス玉)を落下させるときに、魚(ゼブラフィッシュ)の逃避運動が起こるとすると、それは、「視覚」、「側線感覚」のうち、最初にどちらの感覚情報がマウスカーソルに入力しているのだろうか。

ゼブラフィッシュの回避反応を解析し、Cスタート反応が起きたときに、最終で10ミリ秒を要するまで、解析し、着水直前にCスタート反応が開始されているとき、側線感覚ではなく、視覚の感覚情報が先にマウスカーソルに入力している。

単位時間あたりの個体の移動速度について、「Cスタート」反応の開始前後、落下物の着水の瞬間の前後でどのように変化しているか、また、それは前時の実験から得られた結果をどのように裏付けているか。

着水の10ミリ秒前にCスタート反応が開始
Cスタート直後に移動速度が急激に増加している。
着水直後は急激な増加が見られる。
着水直前にCスタート反応が起きていること、着水直後の増加は10ミリ秒経過していない時点で、反応が起きている。着水は関係ないと思われる。

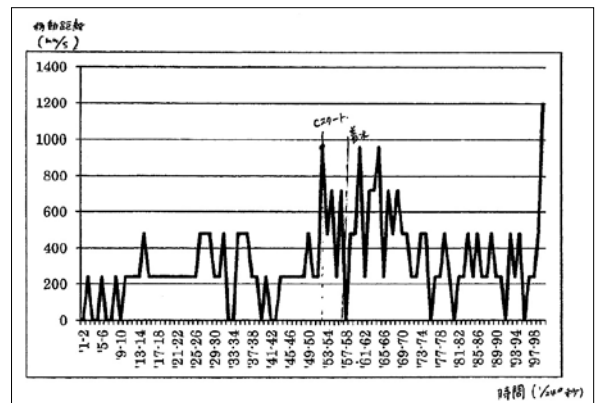


図8. 生徒の考察(上段)と作成したグラフ(下段)

充実」についてそれぞれ問うている。評価は、5段階で行い、最も(+)の評価を「5」、最も(-)の評価を「1」とした(「1」の評価がなかったため、表4では省略した。)

それぞれの設問に対して、「5」および「4」と評価した生徒が、設問(1)で94%、設問(2)で79%、設問(3)で85%、設問(4)で88%となり、高い割合となった。また、設問(2)で「5」および「4」と評価した生徒のうち、「技能」の評価「A」の生徒が48%、評価「B」の生徒が33%であった。さらに、設問(3)で「5」および「4」と評価した生徒のうち、「思考・判断・表現」の評価「A」の生徒が34%、評価「B」の生徒が66%であった。従って、多くの生徒に関して、生徒自身による自己評価と実際の評価が概ね対応関係にあるといえることができる。

2) 自由記述による振り返り

生徒によるパフォーマンス課題の振り返りの記述を図11および図12に示す。

今回のパフォーマンス課題は、まず実験が音問だったことが示されている。それにもよって必要な知識を学び、その後実験をやるという今までのやりかたの新しいタイプのものだったけれど、おどろきを感じた。また、やりかたも感じました。球(ボール)のメンバーが実験をしたら、話し合いで考えた考察を他のクラスと交流することによって新しい発見があったりとか、新しい実験を考えた方がいいと思う。面白かった。またこの交流的な実験も新しい実験をぜひやってほしい。

図11. 生徒の振り返りの記述 (1)

Cスタートの様子も下で見ていただけるとわかる。実験結果を解析する作業が新鮮だった。5回ほどボールを落とすという、ゼブラフィッシュから離れた場所に行きたくらいに距離が遠く離れたところ、こちらの操作ミスで画像が伸びてしまったり、正確な測定をいかに正確に行おうとするのが難しい。静止画を見て「Cスタートが暗い、暗い」と確認し、その上でゼブラフィッシュの頭部と点を打つことで移動距離(速度)を数値化することで、画像から考え出した結論の裏付けをすることができるとわかった。グラフに移ると、移動速度の考えがより見やすくなった。また、他のクラスの意見交換のときに、「これはCスタートではなく壁をターゲティングして見ると」「これはゼブラフィッシュは1秒間隔で112分の秒の遅さも高くなっているのではいか」「おどろきを感じた」とも聞いた。これらの意見はどれも面白かった。取り出したデータから分析すれば、かなり可能性を考慮した上で、正しい実験方法を導き出すには、多くの数の実験を地道に行い比較する必要があると感じた。

図12. 生徒の振り返りの記述 (2)

図11の記述からは、パフォーマンス課題そのものを好意的にとらえ、パフォーマンス課題を取り入れた探究活動を通して学習意欲が向上していることが伺える。また、グループによる結果の分析・解釈、他グループとの意見交流など、適切な場面で他者とコミュニケーションをはかることが課題の解決に大変有効であると感じていることが伺える。

図12の記述からは、実際に実験を行って、条件を適切に制御して正確な実験を行うことの重要性、あ

るいは結論の裏付けとなる科学的な根拠を得るために、結果を数値化したり、グラフを作成したりすることの重要性を再認識していることが伺える。また、他のグループとの意見交流を通して、自分たちが得た実験データに信頼性や妥当性を持たせるために、繰り返し実験を行って再現性を高めることの重要性、あるいは対照実験によるデータの比較の重要性を再認識していることも伺える。

7. 本実践の成果と課題

(1) ゼブラフィッシュを用いた逃避運動の教材化

本実践では、「動物の反応と行動」の単元において、従来の定性的実験から、動物の反応と行動を数値化・数量化する定量的実験の開発を試みた。生物材料としてのゼブラフィッシュの有用性についてはすでに述べたが、実験装置が簡易で、実験操作も容易である。また、解析に必要なソフトウェアは無償で入手でき、数値化・数量化するための解析操作も容易である。生きた材料を用いるため、個体差などによる実験結果の差異が懸念されるであろうが、本実践の結果から、極めて再現性の高い実験であることが明らかになった。目的で述べたように、単元の最後の探究活動として提案するだけでなく、「課題研究」の一教材として提案し、普及させたい。

(2) パフォーマンス課題

はじめに述べたように、探究活動を通じた「思考・判断・表現」の評価において、教師は「どんな尺度で、どのように評価するのか」、生徒は「何を、どこまでを到達目標として活動に取り組むのか」が大きな課題であった。しかし、本実践で、「逆向き設計」論を用いて、課題とその到達目標、ルーブリックにもとづき授業計画・指導計画を設計したことにより、教師として首尾一貫した指導を行えただけでなく、評価も容易に行うことができた。また、質問紙の結果において、生徒自身による自己評価と実際的评价が概ね対応していたことから、生徒自身も課題の意図や到達目標を十分に理解した上で学習活動に臨むことができ、探究活動のどんな場面で、どのような知識・技能を活用すればよいのかを容易に判断でき、その結果として、自分自身の活動の成果に対して客観的な評価を行えたのではないかと考えられる。さらに、生徒の振り返りに見られたように、パフォーマンス課題の経験によって、生徒の学習意欲の向上が期待できるだけでなく、生徒が、適切な実験条件の制御、データの数値化・数量化や比較、実験の再現性など、科学的根拠を得るために必要な科学の方法を認識することで、科学的・生物学

的に探究する能力の向上が期待できるといえる。

(3) 今後の課題

本実践では、ルーブリックの作成により、従来よりも明確な評価を容易に行うことができたが、評価基準については、「A」基準と「B」基準の区別の部分で、未だ再考の余地があると考えている。次年度の実践に向けて検討していきたい。

また、本実践を通して、パフォーマンス課題を取り入れた探究活動が、「思考・判断・表現」の評価に大変有効であることが分かったが、単元あるいは年間の学習活動を通して、生徒の「思考力・判断力・表現力」がどのように変容し、育まれているかを見るためには、基礎的な知識・技能の習得とパフォーマンス課題（探究活動）のサイクルを継続して行う必要があると考える。そのために、今後は、他の単元においても適切なパフォーマンス課題を設定し、年間の学習計画に位置づけていく必要がある。ポートフォリオの導入なども含めて、これについても次年度の実践に向けて検討していきたい。

8. 謝辞

ゼブラフィッシュの教材化にあたり、適切な指導・助言をいただきました、広島大学大学院生物圏科学研究科の吉田将之准教授、ならびに、パフォーマンス課題の設定やルーブリックの作成にあたり、適切な指導・助言をいただきました、広島大学大学院教育学研究科の松浦拓也准教授の両名には、この場を借りて、深く感謝を申し上げます。

註および文献

- 1) 中央教育審議会答申, 「我が国の高等教育の将来像」, 平成17年1月.
- 2) 中央教育審議会答申, 「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」, 平成20年1月.
- 3) 文部科学省, 「高等学校学習指導要領解説理科編」, 平成21年7月告示, pp.3-4.
- 4) 同上, pp.83.
- 5) 西岡加名恵・田中耕治, 「『活用する力』を育てる授業と評価 中学校－パフォーマンス課題とルーブリックの提案－」, 学事出版, 2009年, p.8.
- 6) 日本理科教育学会編, 「今こそ理科の学力を問う－新しい学力を育成する視点－」, 東洋館出版, 2012年, p.224.
- 7) 前掲5), p.9.
- 8) 同上, pp.10-13.
- 9) 植松一真・岡良隆・伊藤博信編著, 「魚類のニューロサイエンス－魚類神経科学研究の最前線－」, 恒星社厚生閣, 2002年, p.22.
- 10) 同上, p.22.
- 11) 同上, p.23.
- 12) 同上, p.25.
- 13) 同上, p.25.
- 14) 同上, p.25.
- 15) 「Super Bara-baby X」は、以下の URL から無料でダウンロードできる。
<http://super-barababy-x.brothersoft.jp/>
(2015年1月15日取得)
- 16) 「Behavior-analysis Software」は、広島大学大学院生物圏科学研究科の吉田将之准教授の研究室で開発されたソフトウェアである。本実践では、吉田准教授より無償で提供していただいた。

資料：「パフォーマンス課題」のテキスト（抜粋）

1. パフォーマンス課題

「物体落下時に、魚類の逃避運動はどのような過程で生じているのか」を、定量的な実験から得られたデータ（科学的な根拠）をもとに、事前テキストの学習から得られた知識・情報を活用して総合的に考察することにより結論を導き出し、説明しなさい。

2. パフォーマンス課題の評価規準

評価の観点のうち、「技能」と「思考・判断・表現」は実験結果および最終レポートにより評価します。「技能」はグループでの評価、「思考・判断・表現」は個人での評価になります。「知識・理解」は2学期期末テストにより評価します。最終レポートの評価規準は、以下のように設定します。

【技能】

基準	評価規準
A	適切な条件設定のもとで正確な測定を実施しており、科学的根拠として、より信頼性の高いデータを得るために緻密な画像解析を行うことができている。
B	適切な条件設定のもとで正確な測定を実施しており、科学的根拠としてのデータを得るために画像解析を行うことができている。
C	適切な条件設定のもとでの測定を実施し、科学的根拠としてのデータを得るための画像解析を行っているが、測定の正確性やデータの信頼性において幾つかの課題がある。

【思考・判断・表現】

基準	評価規準
A	実験により得られたデータを既習の知識・情報を活用して解釈し、その科学的根拠をもとに考察し、与えられた課題に対する結論について、「刺激受容と感覚」、「神経系における情報伝達」、「反応」の各過程をふまえて論理的に説明することができる。
B	実験により得られたデータを既習の知識・情報を活用して解釈し、その科学的根拠をもとに考察し、与えられた課題に対する結論について説明することができる。
C	実験により得られたデータを既習の知識・情報を活用して解釈し、その科学的根拠をもとに考察しているが、解釈の仕方や与えられた課題に対する結論について説明することにおいて幾つかの課題がある。

3. パフォーマンス課題の流れ

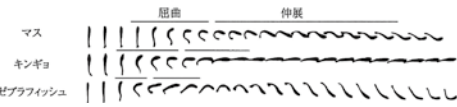
- パフォーマンス課題と評価規準の確認（1時間目）
- 物体落下のハイスピード撮影（テストリハーサル）、動画から静止画への変換、映像解析による物体落下・着水時間の算出、条件設定についての検討（1時間目）
- 物体落下時の逃避運動のハイスピード撮影（テスト本番）、動画から静止画への変換、映像・画像解析による C スタートの確認、マウスナー細胞へ入力している感覚の種類、刺激受容から反応までにかかる時間の算出、（2時間目：研究大会）
- C スタート開始前後の移動速度の算出（グラフ作成）、マウスナー細胞へ入力している感覚の種類特定（3時間目）
- 個人で最終レポートの作成
- 最終レポートの提出（12月10日（水）17:00まで）

6. 実験「魚類の逃避運動の定量的解析」

（1）学習の振り返り（事前テキストからの抜粋）

動物は外敵や侵害刺激など、危険から「すばやく」逃げる。この逃避運動（反射）は動物の生存に必要な運動の一つで、動物全体に広く見られる。

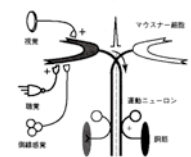
ゼブラフィッシュなどの硬骨魚の多くでは、侵害刺激を与えると、まず頭と尾を刺激と反対方向へ曲げ、アルファベットの「C」のようになるために、逃避運動の最初の動きを「Cスタート」と呼ぶ。続いて曲げた胴を戻して推進力を発生し、敵や刺激から遠ざかる。



硬骨魚のキンギョとゼブラフィッシュでは、延髄（後脳）に左右1対存在する巨大な「マウスナー細胞」が、逃避運動を発生する中枢ニューロンであることが明らかにされている。

キンギョとゼブラフィッシュでは、逃避運動を起こす感覚神経は、「視覚」「視覚」、「側線感覚」から与えられる。

マウスナー細胞の軸索は後方（尾側）へ向かいながら、正中線（図の点線部分）を超えて、反対側へ移動する。軸索は太く（直径50～80μm）伝導速度は毎秒100mにも達する。軸索は尾側へ下降し、脊椎の端まで延びる。したがって、マウスナー細胞が活動電位を発生すると、反対側の脳筋を支配する運動ニューロンが一斉に興奮（発火）し、同じ側の筋肉の活動は抑えられるとともに、瞬時に胴が収縮し、Cの字に曲がる。



キンギョやゼブラフィッシュでは、刺激を受容してからマウスナー細胞が反応するのに5～10ミリ秒、さらに脳筋の収縮が開始するのに、数ミリ秒かかるとされている。つまり、刺激を受容してから「Cスタート」反応がみられるまで、最低でも10ミリ秒程度を要することになる。

（2）実験で明らかにすべきこと

最終的に個人でパフォーマンス課題の答えを導くために、グループで協同して、正確な実験・測定・解析を行い、科学的な根拠をもとに、次のことを明らかにしておく必要がある。

①一定の高さから、落下物（ガラス玉）を落下させるときに、魚（ゼブラフィッシュ）の逃避運動が起こるとすると、それは、「視覚」、「側線感覚」のうち、最初にどちらの感覚情報がマウスナー細胞に入力しているのだろうか。

②物体が落下を開始してから刺激を受容するまでのおよその時間、刺激を受容してから「Cスタート」反応がみられるまでのおよその時間を算出せよ。

「視覚」と「側線感覚」のうち、「視覚」の情報が最初に入力しているのであれば、ゼブラフィッシュは、

物体が着水する前に物体落下を眼で捉えて、それから「Cスタート」を開始させていることになる。「側線感覚」の情報が最初に入力しているのであれば、ゼブラフィッシュは、物体が着水した瞬間から生じる圧力変化や水粒子の動きを感じ取り、それから「Cスタート」を開始させていることになる。

（3）ゼブラフィッシュについて

ゼブラフィッシュは群れで生活する魚であるため、単独で水槽に入れると不安が大きくなり、実験条件に大きく影響する。このことを考慮して、実験用の水槽には、3個体を入れてある。反応については、3個体全てを考慮する必要はなく、3個体のうち、最も早く反応した個体に注目する」が良い。

（4）実験方法

- ①物体（ガラス玉）を落下させたとときのゼブラフィッシュの逃避運動を撮影する。
- ②それ以降の手順は、本テキスト2ページ目、3ページ目の（1）～（4）をすべて参考にすること。

（5）正確な実験・測定に向けて、①操作上の留意点、②必要な条件設定について班で意見交換し、まとまなさい。

（6）班での解析結果をまとまなさい。（実際の静止画は印刷した後、後のページに貼り付ける）

10. パフォーマンス課題の答え（結論）

「物体落下時に、魚類の逃避運動はどのような過程で生じているのか」を、定量的な実験から得られたデータ（科学的な根拠）をもとに、事前テキストの学習から得られた知識・情報を活用して総合的に考察することにより結論を導き出し、説明しなさい。

GTEC ライティング答案に見る本校高校生の英作文の特徴

山岡大基

本研究では、本校で毎年1回実施している英語熟達度テスト「GTEC (Global Test of English Communication) for STUDENTS」のライティングセクションにおける答案を通じて、本校高校生の書く英作文(本稿ではパラグラフ以上を単位とする英作文を対象とする)の特徴を、主に質的な観点から分析した。その結果、多くの答案は文と文のつながりという観点において不十分であり、一つの文で述べた内容を次の文で展開させていく力が不足していることが明らかになった。また、その背景として、「書き手責任」に忠実でなく、文意の解釈を読み手に委ねる姿勢が強いことが示唆された。本稿で明らかにしたそのような本校高校生の英作文の特徴が、同テストにおけるライティングセクションの成績の停滞、ひいては全般的なライティング力の伸び悩みの原因を表していると考えられる。今後、本研究で得た成果を踏まえ、より成熟した文章を書く力を育てるための教材や指導法の開発が必要である。

1. 問題設定

本校では毎年1回、(株)ベネッセコーポレーションが実施する「GTEC (Global Test of English Communication) for STUDENTS」(以下「GTEC」)を中学3年～高校3年の4学年で全員に受験させている。GTECはその名が示す通り、実際的なコミュニケーションに供することのできる英語運用力を測る熟達度テストである。「リーディング」「リスニング」「ライティング」の3セクションから成り、成績は各セクションとも、テストの得点に相当する「スコア」(上限値:リーディング320点・リスニング320点・ライティング170点)、および英語運用力がおおむねどの程度の実用性を持つかを示す7段階の「グレード」によって示される。

本校高校生の場合、2014年度実施のGTECの各学年平均スコアとグレードは、表1のとおりであった。

表1. 2014年度 GTEC 平均スコアと平均グレード

上段:スコア 下段:グレード	1年生 (n=207)	2年生 (n=188)	3年生 (n=189)
トータル	515.6 4	552.1 5	600.8 5
リーディング	186.3 4	211.1 5	240.6 6
リスニング	209.5 5	219.9 5	237.8 6
ライティング	119.8 4	121.1 4	122.4 4

リーディングとリスニングについては、学年が上がるにつれてスコアが上昇しており、高校3年生では「Advanced Learner:海外進学を視野に入れることができるレベル」とされるグレード6に到達している。ところが、ライティングにおいてはスコアの伸びがほとんど見られず、グレードについても「Intermediate Level:海外ホームステイや語学研修で楽しめるレベル」とされるグレード4にとどまっている。

リーディングとリスニングで成績の伸びが見られることから、語彙や文法・語法などの言語材料に関する知識は学年進行に合わせて定着が進んでいると想定される。それにもかかわらずライティングでは成績が伸びていないのである。これは、言語材料の知識の不足ではなく、ライティング特有の技能つまり「書き方」が身に付いていないことによると推定される。

そこで、本校高校生へのライティング指導の指針を得るため、2014年度GTEC(Advancedタイプ)を受験した高校1～3年生584名(ライティングセクションに回答した全受験者)の答案を分析し、その特徴を明らかにすることを試みた(中学3年生は高校生とは異なる種類の問題を受験しているため、今回の考察対象からは外した)。そのことにより、彼(女)らの不足を補うための教材を開発したり指導内容を最適化したりするための示唆が得られると考えたからである。

2. 概況

2.1. GTEC が測定するライティング力

2014年度 GTEC (Advanced タイプ) のライティングセクションで出題された問題は次のとおりである。(解答用紙はおおむね B5 大の解答欄に18行の罫線が入っている形式のものである。)

ライティング 20分間・1問

- ・ライティングの解答時間は20分です。残り時間が2分になると放送で知らせます。
- ・解答はすべて英語で、制限時間内でできるだけたくさん書きなさい。
- ・自分自身の考えや具体的な経験に基づいて、自由に書きなさい。
- ・イラストは、具体例を書くための参考です。イラストの内容を参考にして書いても、あなた自身の経験を書いてもかまいません。

あなたは授業中に、下記のテーマで英語のエッセーを提出することになりました。

エッセーのテーマ：

地球の環境や自然を守るために、日常生活の中であなたがすべきこと、できることは何だと思えますか。1つ取り上げて、なぜそう思うか、その理由を書きなさい。

<参考>



この出題に対する採点は、「意見」「理由」「語い」「文法」「構成・展開」の5観点からなされる。その具体は、ベネッセ社が「観点別レベルアップのポイント」として示すリスト(資料)に明らかにされている。

2.2. ベネッセ社による分析

ベネッセ社より提供された資料によれば、本校高校生のライティング答案について、次のような分析

がなされている。(筆者による要約)

- ・「意見」と「理由」は、どの学年でもほぼすべて(96~98%)の答案で書かれている。
- ・「語い」と「文法」については、学年が上がるにつれて平均得点も高くなっている。
- ・「構成・展開」についてはどの学年も同等の得点である。

このことから、本校高校生が特に課題を抱えているのは「構成・展開」の観点であることがわかる。この観点では満点8点中2.5~4点という得点帯の答案が多くを占めた。この得点帯の採点基準は、ベネッセ社の資料では次のように設定されている。

文と文のつながりがよくなかったり、言いたいことがうまくまとまっていなかったりするため、読み手が混乱して考えが十分に伝わらないところが部分的にある。

また、このような分析を踏まえ、本校高校生の答案の平均グレード4という評価に関して、同社は次のような学習の指針を示している。

このグレードでは、段落内の情報のつながりを意識して論理的な流れのある文章を書く力はある程度ついてきています。次は多角的な視点から自分の考えを説明し、より伝わりやすい文章にする力をつけましょう。意見の根拠となる事実や感想を単に列挙するのではなく、関連性を持たせて、主張とつなげるワークなどを行うと、効果的にライティングスキルを伸ばすことができます。

これらの指摘から見えてくる本校高校生の答案の多くが抱える問題点は、「構成・展開」における「文と文のつながり」や「文章全体としてのまとまり」が不足しているということである。

では、より具体的には、生徒の書いた英文のどのような特徴が上掲のような評価へとつながったのであろうか。ベネッセ社の提供する情報ではそこまでの詳細な分析がなされていない。したがって、ここまでの分析を踏まえつつ、次節以降において、あらためて生徒の答案を独自に検討しなおすことによって、課題解決の手がかりを求めることとする。

3. 生徒答案の分析

3.1. 分析の観点

生徒答案の分析にあたっては、次の4つの観点を

設定した。

- (1) 文章構成：トピックセンテンス（主題文）の位置を基準にした場合、文章の構成が頭括型・双括型・尾括型のいずれに該当するか。
- (2) 書き出し：文章の第1文が、イントロダクション（序論）・トピックセンテンス・ボディ（本論）のいずれに該当するか。
- (3) 主題文の次の文：トピックセンテンス直後の文が次の6つの型のいずれに該当するか。
 - (1) I have two reasons. のように、トピックセンテンスで述べた意見を支持する理由の個数を宣言する文
 - (2) For example などの表現でトピックセンテンスに対する具体例を導入する文
 - (3) It is true...but... などの構文で、トピックセンテンスの内容に対する想定反論を譲歩の形で示す文
 - (4) If... などの表現でトピックセンテンスの内容を言い換えたり説明を付加したりする文
 - (5) トピックセンテンス自体を直接的に引き継ぐことなく本論を述べ始める文
 - (6) トピックセンテンスの内容をより詳しく述べ、主張を展開する文
- (4) 論理性：文章に次の要素が含まれるか。
 - (1) 主張：問いに対する直接的な答え
 - (2) 根拠：主張を直接的に導出する事実や理論
 - (3) 大前提：根拠から主張への導出が正当であることを担保する事実や理論
 - (4) 具体例：主張の正しさを示す事実

これら4観点は、「文と文のつながり」や「文章全体としてのまとまり」に関して、筆者が日常の指導において経験的に見出している要素に基づく。

詳細は次項に譲るが、これらの要素の有無や特定の要素の存在が、即、その文章の質を決定するという想定はしていない。同じ要素を持つ文章でも、その要素が肯定的に働くか否定的に働くかは必ずしも確定するものではない。

しかし、その一方で、ある要素が見られる（見られない）文章には、共通して何らかの特徴が伴いやすいという傾向は存在する。その傾向に着目して、生徒のライティング技能の特徴を明らかにすることが、次項で詳述する分析の意図である。

3.2. 分析の対象

生徒の答案を分析するに当たって、全受験者を総合した全体的な傾向を把握するだけでなく、生徒を「学年」と「成績層」という2つの基準によってそれぞれ3つのグループに分け、グループ間に違いが見られるかも検討した。

「学年」によるグループ分けについては特別な説明を要しないであろう。参考までに付言しておく、GTEC 受験者の中には、ごく少数であるが、ライティングセクションに無回答だった者が含まれた。本研究においては、それらの答案は分析対象の事例の数には含めないことにした。

「成績層」によるグループ分けについては説明を要する。生徒のライティングセクションのスコアを偏差値化し、平均値より有意に高い、もしくは低いスコア帯に位置すると考えられる生徒群を抽出した。具体的には、偏差値60.0以上を「上位層」、偏差値40.0以下を「下位層」として設定した。その結果、これら2グループに含まれるのはそれぞれ38名であった。そして、平均値を挟んでもっともこの人数に近くなるように生徒を抽出した結果、偏差値49.0以上51.0以下を「中位層」とした。この層には63名が含まれる。これら3グループの範囲は連続していないが、これは、それぞれのスコア帯における答案の特徴をより明瞭に示すためである。

なお、以下の分析で注意すべきなのは、「上位層」に見られる傾向であっても、それが必ずしも望ましいものとは限らないということである。なぜならば、「上位層」の生徒も、ライティングセクションはグレード5にとどまっておき、けっして熟達した書き手ではないからである。彼（女）らもまた、克服すべき課題を抱えていることに留意されたい。

3.3. 各観点からの分析

(1) 文章構成

「トピックセンテンス（主題文）」という用語に安定した定義はないので、本稿では「その文章で最も伝えたいメッセージやアイデアを簡潔に言い表す文」と定義しておく。その定義において、トピックセンテンスが文章のどの位置にあるかによって、文章構成を次の3種類に分けることにした。

頭括型…トピックセンテンスが文章の冒頭付近にある。仮に、第1文でなかったとしても、簡単な導入部に続いてトピックセンテンスが書かれている場合はこの型に分類した。

双括型…文章の冒頭と終結部の両方にトピックセ

ンテンスに該当する文がある。最初に概略を述べておき、最後に本論を踏まえて主張をまとめなおしている文章など。

尾括型…トピックセンテンスが文章の終結部に位置する。一般論や具体的なエピソードで記述を始め、述べた内容を最後に総括して主張を述べている文章など。

なお、文章が明らかに未完成であった答案については文章構成を判別することができないため、この分析の対象からは除外した。文章が完成していたと思われる生徒の答案の中で、それぞれの文章構成の型が占めていた割合は表2・3のとおりである。

表2. 文章構成 (学年別) (単位: %)

	全体 (n=507)	1年生 (n=187)	2年生 (n=163)	3年生 (n=157)
頭括型	36.1	36.4	37.4	34.4
双括型	59.6	58.3	58.9	61.8
尾括型	4.3	5.3	3.7	3.8

表3. 文章構成 (成績層別) (単位: %)

	全体 (n=507)	上位層 (n=38)	中位層 (n=63)	下位層 (n=21)
頭括型	36.1	35.1	24.6	52.4
双括型	59.6	62.2	66.7	33.3
尾括型	4.3	2.7	8.8	14.3

全体的には双括型が好まれる傾向がある。学年が上がるにつれて、わずかではあるが双括型の占める割合が高まっていることも見て取れる。一方で、成績下位層では頭括型の占める割合が高い。

この傾向の解釈については注意が必要であるように思われる。すなわち、文章が完成していると判断し、分析対象とした答案の中にも、実際は書きかけのものが含まれていた可能性がある。成績が下位に近づくほどその可能性は高いであろう。その場合、冒頭にトピックセンテンスを書き、最終的には双括型の文章にする予定であったが時間制限のために書ききれなかった答案については、頭括型と分類されていることになる。そのような事例が潜在的に含まれると仮定すると、表2・3に示した割合は、さらに双括型に偏る結果になる。

ただ、いずれにせよ、全体的な傾向としては、少なくとも文章の冒頭はトピックセンテンスで始める答案が多数を占めることに変わりはない。

その一方で、成績層別に見た場合、成績が下位に向かうにつれ尾括型が増えることは注目に値する。しばしば英語的と言われる「抽象から具体へ」あるいは「全体から部分へ」という、意見文らしい構成

に従わない文章は、総じて低いスコアにつながりやすい傾向が見て取れる。設問中に「自分自身の考えや具体的な経験に基づいて」という指示があることが影響したのかもしれないが、その文章で最も伝えたい内容を後回しにして具体的なことから述べ始めることは、意図的な文章修辞というよりはライティング技能の低さの表れである可能性が高いと言える。

(2) 書き出し

文章の第1文が担っている機能を次の3種類に分けることにした。

- イントロダクション…文章の本题を述べる前に、世の中の一般的な傾向を述べたり読者に問いを投げかけたりする文
- トピックセンテンス…その文章で最も伝えたいメッセージやアイデアを簡潔に言い表す文
- ボディ…トピックセンテンスの内容について読者を説得するための説明や具体例などを述べる文

全体的な傾向は表4・5に示すとおりである。

表4. 第1文の機能 (学年別) (単位: %)

	全体 (n=584)	1年生 (n=207)	2年生 (n=188)	3年生 (n=189)
イントロダクション	14.6	10.1	18.1	15.9
トピックセンテンス	82.9	84.5	80.9	83.1
ボディ	2.6	5.3	1.1	1.1

表5. 第1文の機能 (成績層別) (単位: %)

	全体 (n=584)	上位層 (n=38)	中位層 (n=63)	下位層 (n=38)
イントロダクション	14.6	13.2	15.9	10.5
トピックセンテンス	82.9	84.2	77.9	81.6
ボディ	2.6	2.6	6.3	7.9

全体的には、トピックセンテンスで文章を始める答案が大多数であった。「英語の意見文ではまず結論を述べる」という意識が多くの生徒に共有されていることの表れであるかもしれない。

また、学年別では1年生において、成績層別では下位層においてボディで始める答案が比較的多かった。これについては、英語で文章を書くことに習熟していない生徒ほど、結論を先に述べようとする意識が希薄であると解釈できるかもしれない。前項で

検討した文章構成において、やはり1年生や下位層で尾括型の答案が多かったことと連動した現象であろう。

以下、それぞれの種類に属する具体例を生徒答案の中から示し、そこに見られる問題点を詳述する。英文の誤りはすべて原文ママであり、太字はすべて本稿筆者による。

(2-1) イントロダクション

まず、イントロダクションのうち、適切に書かれた例を挙げる。

イントロダクションの例 (1)

For one man, the problem of environment of the Earth may seem to be too big to address it by himself. Even if so, there are many things we can do for it. I think try not throw away contaminated water directly, for example, leftover of soup of meals and water left after I do the laundry. If I throw away such liquid directly to sawege, it flows into the rivers or the sea after flowing in various vessels...

この例では、まず第1文で、環境問題への取り組みに対して感じられる困難を認め、読者に共感を表明することで文章を始めている。その後、第2文では、それでも個人にできることはあると述べて自説への橋渡しを行い、第3文で自らの主張を導入している。

このような書き出しの利点としては、まず、読みやすいという点が挙げられる。いきなり本題に入って自分の主張を述べるよりも、何のテーマについて議論を展開するかを提示しているので、読者に準備する余裕を与えるからである。

また、なぜその文章を書き、自分の主張を読者に伝える必要があるのかという、その文章の必然性を示すことができるという利点もある。自説の当否以前に、そもそもその議論自体の必要性が読者に理解されていなければ、その文章を読んでもらうことすら期待できないかもしれない。したがって、この例のように、読者を議論の場に誘うためにも、このようなイントロダクションは有効である。

上の例は今回分析対象とした中では比較的良く書けている例である。他の、イントロダクションにはなっているが、上例ほど効果的でない例としては次のようなものがある。

イントロダクションの例 (2)

It is necessary to keep environment and nature in the world, So, I'm trying to sepaete the waste. I have two reasons to do it First,...

環境保護が必要と述べる第1文から第2文の So ...への接続が唐突な印象が否めない。この2文の間に、たとえば

One of the biggest causes of environmental destruction is the excessive waste produced in our everyday lives.

のような説明があれば、第1文から第2文への橋渡しができるので、よりスムーズにつながる文章となるであろう。

しかし、そのように不十分ではあるけれども、ともかく necessary と述べることで、この議論の正当性を訴えようとしていることは確かであり、この第1文がイントロダクションとして最低限の機能を果たしているとは言える。

一方で、イントロダクションと本論がうまく接続されていないければ、文章の主旨がどこにあるのかが読者に伝わりにくくなり、かえって逆効果になる場合もある。たとえば次のような例である。

イントロダクションの例 (3)

I went to the U.K to study English when I was 1 grade of high school student. I did homestay at England family. They always save an electric and water. When they take a shower, they tried to use a little water as possible as. Also, they turn the light only while it become dark outside in the evening...

この例の場合、省エネルギーの取り組みの重要性を訴えるために、個人的な経験談から話を始めている。第1文の to study English という情報は、その主旨には無関係なのであるが、この情報が第1文に書かれていることから、読者はこの文章全体に関わる情報であるかのように感じて読み始めるであろう。すると、結果的にこの情報は読者を混乱させることになってしまう。

この場合、たとえば、

When I was in the first year of high school, I went to the U.K. and there I learned the importance of saving energy from my host family.

のように、この文章が省エネルギーについて述べるものであることを宣言し、不要な情報は極力含めない書きの方が好ましい。

また、少数ながらパターン化されたものとして、

次のようなものが見られた。

イントロダクションの例 (4)

I can do many things for the Earth. For example, not to ride a bus, but to ride a bike. A bus produces CO₂. It's a car, too. CO₂ is bad for Earth. So I should ride a bike, when I go out.

イントロダクションの例 (5)

There are a lot of things I can do for protecting environment. For example, putting off a light on a room where nobody is. Putting on a light while nobody being is useless of electric energy. To make electric energy, a lot of cork and gas is burned, so CO₂ is made. Reducing useless of electric energy lead to reduce CO₂, I think.

これらは、第1文では「いろいろある」と述べ、第2文で For example... として、その「いろいろ」の具体例を述べるというパターンになっている。

この場合、形式的には第1文がトピックセンテンスで、第2文はトピックセンテンスを支持する具体例という関係になっている。

しかし、文章中挙げられている具体例は1つだけであり、終始その具体例について議論が展開されている。すなわち、実質的には、For example に導かれる第2文がトピックセンテンスであり、第1文は、それを導入するためのイントロダクションとして機能していると考えられる。

このパターンは、筆者の意図が正確に伝わらない危険性をはらんでいる。つまり、形式どおりに、環境保護のためにできることは数多くあり、あくまでその一例を紹介しているのか、紹介しているその例は何らかの理由で優先すべきものと筆者が考えているのかが判別しづらいのである。

前者が真意であれば、1つの具体例だけに偏って記述を多くするのではなく、なるべく複数の具体例を同等の扱いで紹介するべきであろう。一方、後者の場合は、For example だけではなく、その具体例の重要性を明示的に説明する方が真意が伝わりやすいであろう。たとえば例 (5) の場合、次のように書くことができる。

There are a lot of things I can do to protect the environment. Among them, the first thing we should do is save electricity because it is something we can do in our everyday lives and it can make a big difference in the current situation. For example, we can turn off the light

in a room if nobody is there. It is quite simple, but if we do that, we can reduce the amount of electricity we use in our lives. If less electricity is needed, a smaller amount of natural resources such as coal and natural gas will be consumed. If less of these natural resources are consumed, there will be less carbon dioxide produced, which will have a positive impact on global warming.

For example... で具体例を導入する前に、なぜその具体例に着目すべきなのかを説くことで、それが単なる一例ではなく、特に強調されるべき情報であることが読者に伝わりやすくなる。

なお、このように For example でトピックセンテンスを導入するパターンの出現率は表6・7のとおりである。

表6. For example で導入されたトピックセンテンス (学年別) (単位: %)

	全体 (n=584)	1年生 (n=207)	2年生 (n=188)	3年生 (n=189)
For example = 主題文	3.1	2.4	2.7	4.2

表7. For example で導入されたトピックセンテンス (成績層別) (単位: %)

	全体 (n=584)	上位層 (n=38)	中位層 (n=63)	下位層 (n=38)
For example = 主題文	3.1	2.6	1.6	0

割合で示すと3年生と上位層での出現率がやや高くなっているように見えるが、実人数では

1年生…5人 2年生…5人 3年生…8人

上位層…1人 中位層…1人 下位層…0人

であるので、実態としてはグループ間で差はないものと思われる。学年やスコアに関係なくこのような書き方を好む生徒が一定数いるということに注意を払っておくべきであろう。

(2-2) トピックセンテンス

全体の80%以上を占めたのがこのパターンであった。具体的には、次の例のような書き方である。

トピックセンテンスの例 (1)

One thing that I think I can do to protect nature, is to decrease trashes. I learned a lot at school about trashes we make. We all make many trashes every day. What we can do to decrease them, is to stop wasting food. We often remain food, and put them away... .

トピックセンテンスの例 (2)

We mustn't use some water when we don't need water. For example, when we wash our teeth, we wash dishes and we take shower, we have to use a little water as possible as we can. We also have to prevent water from running after we use water... .

独立した文章として見るとこのような書き出しは唐突に思える。しかし、これはテストの答案であり、問いに答えるために書かれていることを考えれば、一概に否定すべきものでもないだろう。

ただ、同じように結論から書き始めてはいても、例 (1) が、to protect nature という表現で、最低限この文章が書かれた目的を読者に示しているのに対し、例 (2) では問いを読者と共有しようとする配慮がまったく見られない。そのような配慮をテストの採点基準に含めるか否かはさておき、ライティングは読者とのコミュニケーションであるという大前提を踏まえるならば、文章作法としては例 (1) の書き方が好ましいとは言える。

例 (2) の場合、たとえば次のように言葉を補えば、改善された文章になるであろう。

In order to lessen the damage we cause to the environment, we must not use more water than we need.

(2-3) ボディ

数は少なかったが、その中で相対的に多かったのは次のようなパターンである。

ボディの例 (1)

First, I should keep water in the earth. For example, when I brush my teeth, I don't need water. I should stop it... . (中略)... Second, do you know that the woman who lived in Kenya said the word "Mottainai"? It means that we shouldn't throw the thing that can use away. I was moved to hearing this word... .

第1文が唐突に First, ... で始められている。これは、問いに対する答えを提示していると理解できる。しかし、これが文章全体をまとめる言明になっているわけではなく、文章の途中で Second, ... という文によって別の論点が導入されている。しかも、その2つの論点を統合する概念や理論は提示されていない。そのため、2つの独立した議論が併記されているだけで、1つの文章としてのまとまりを欠く

結果になっている。

この場合、たとえば

We must not take our natural resources for granted and we should try to preserve them. One of the most important resources for us is water. We should try not to waste water in our everyday lives... .

のように、2つの議論を統合する主張を述べれば、一貫した主張のある、まとまりのある文章になる。

(3) 主題文の次の文

トピックセンテンスで述べたメッセージやアイデアを、その直後の文でどのように展開しているか、あるいはしていないかを、3.1で示した6つのパターンに分類した(尾括型の文章はトピックセンテンスが最終文である場合は分析の対象から外した)。

この項目に着目する理由は、その文章がどれほど読者を説得しようとするものであるかが、この項目に表れやすいからである。

3.3.(1) で見たように、内容はどうあれ、冒頭で筆者の主張を明らかにしようとする文章はかなり多かった。しかし、その主張を読者に納得してもらえるよう説得するというコミュニケーションがその後の文章の中で行われているか否かについては一様ではない。トピックセンテンスで主張を述べるだけでそれ以上議論を掘り下げないで終わる文章もあれば、さまざまな工夫を凝らして読者を説得しようと試みる文章もある。

また、そのように工夫が凝らされる場合でも、その工夫のあり方にはいくつかのパターンがあり、文章の書き方として、より巧みなものとそうでないものに分かれる。

そこで、トピックセンテンスを引き継ぐ部分で筆者がどのような工夫を行っているのか、あるいは行っていないのかを分析することで、その文章の特徴が明らかになると考えたのである。

全体的な傾向は表8・9に示すとおりである。なお、分析の対象から外した文章も母数には含まれるため、各項目の数値の合計は100にならない。

全体的な傾向としては、トピックセンテンスを直接的に引き継がずに、いわばトピックセンテンスと切り離れた形で本論を述べ始めるパターン(表中では「ボディ」)が4割を占め、一方で、トピックセンテンスを直接的に引き継ぎ内容を掘り下げるパターン(表中では「TSの展開」)が1割に満たない点が注目に値する。詳しくは後述するが、要するにトピックセンテンスを「言いつ放し」で終わる文章が多いということである。

表 8. 主題文の次の文 (学年別) (単位: %)

	全体 (n=584)	1年生 (n=207)	2年生 (n=188)	3年生 (n=189)
...reasons	19.2	19.8	14.9	22.8
For example	12.2	13.0	12.8	10.6
譲歩	1.5	0	1.6	3.2
If	8.6	12.6	3.2	9.5
ボディ	40.9	38.6	50.5	33.9
TSの展開	9.6	9.2	7.4	12.2

表 9. 主題文の次の文 (成績層別) (単位: %)

	全体 (n=584)	上位層 (n=38)	中位層 (n=63)	下位層 (n=38)
...reasons	19.2	31.6	14.3	2.6
For example	12.2	7.9	12.7	18.4
譲歩	1.5	2.6	1.6	0
If	8.6	0	11.1	5.3
ボディ	40.9	47.4	41.3	26.3
TSの展開	9.6	7.9	12.7	15.8

また、他のパターンにおいても、必ずしもトピックセンテンスを掘り下げることには貢献できていない場合が少なからず含まれる。

以下、それぞれのパターンの具体例を示し、問題点などを指摘する。前項と同様に、英文の誤りは原文ママであり、太字は本稿筆者による。

(3-1) I have two reasons. のように、トピックセンテンスで述べた意見を支持するために述べる理由の個数を宣言する文

理由の個数を宣言する例 (1)

What I should do to protect the earth's environmental and nature is riding a bike and walking as possible. **There are two reasons.** First, if you use a car...

100語程度の、実質的に1パラグラフで書く文章において、わざわざこのように宣言するのは大げさであり好ましくないとする立場(四軒家2013¹⁾)がある一方で、大学入試用の参考書では、このような宣言を推奨するもの(小倉2012²⁾)もあり、誰がどのような状況で書くかによってその評価は分かれるようである。

達意の英文を書くという観点からは過度な使用は慎むべきものであろうが、高校生が一定の型を習得するという観点からは完全に否定せねばならないほど害のあるものというわけではないであろう。

しかし、次のような例が散見される状況については注意が必要である。

理由の個数を宣言する例 (2)

I think that I shouldn't use the way of moving like a car and taxi. There reasons. First, increasing cars cause jam traffics, and global warming...

この例では、書き始めた時点では理由をいくつ書くことになるか見通しが立たないので、

There reasons

という形で理由の個数の部分を空けたものの、解答時間が終了してしまったので、結局空所を埋めることなく終わってしまったのである。

これは、筆者が最初から文章全体の見通しを持っていたわけではなく、とりあえずの定型として

There is/are ... reason (s).

を書いたに過ぎないことを表している。

上述のように、そのような定型を習得すること自体に価値はあるにしても、その型に拘泥すると、むしろ文章の質を下げることになってしまう。

また、理由の個数も検討すべき課題である。このパターンで理由を述べた答案のうち、挙げた理由の個数は次のとおりであった。

3個...24.1%

2個...65.2%

1個...10.7%

9割近くの答案が複数の理由を挙げているのであるが、ほぼすべてが100語未満の答案であり、複数の理由について十分に掘り下げて論じる実際的な余裕はない。

理由をいくつ挙げるべきかについては、大学入試に限っても一致した見解はない。複数挙げるのが望ましいとする立場(小倉2012³⁾)もあれば、1つの理由をきちんと論じるべきとする立場(大矢2005⁴⁾)もある。

本稿筆者は、100語程度の文章であれば理由は1つに絞り、十分に掘り下げて論じるのが望ましいとの立場を取る。後述する論理性の担保という観点を含め、意見文は読者を説得するコミュニケーションであるという前提を重視するからである。

そのようなことも踏まえると、こういった理由の個数の宣言や理由の列挙は、単なる「語数稼ぎ」に墮することのないように、文章における必要性に鑑みて使用するべきであろう。

(3-2) For example などの表現でトピックセンテンスに対する具体例を導入する文

For example の例 (1)

I think I can save electricity and water in everyday life. **For example, I always turn off the light when I get out of the room. And also I stop the water while brushing my teeth.**

この例では、トピックセンテンスとなる第1文で述べた内容と対応する具体例を第2・3文で提示しており、トピックセンテンスを適切に展開している。

For example の使い方として、次のようなものは適切ではない。

For example の例 (2)

We can protect the earth environment and nature by join recycle drive. **For example, separating garbages, and washing thin alminium layer, paper pack, and so on.**

For example で始まる第2文が、名詞句の列挙で終わっており、文として成立していない。文法的な誤用とは性質を異にするかもしれないが、少なくとも文体的には好ましくない。通常は、次のように文として成立させるか、もしくは具体例を第1文に組み込むべきであろう。

- ・ For example, we can separate different kinds of trash or wash aluminum cans and milk cartons so that they can be recycled.
- ・ We can protect the natural environment by recycling different things such as aluminum cans and milk cartons.

また、For example で導入する具体例がトピックセンテンスに十分対応していない例も見られた。

For example の例 (3)

I think that I should recycle something. **For example newspapers are made of paper.** So we can recycle them.

第1文はリサイクルについて述べているのに対し、第2文は原材料について述べており、内容が一貫しない。その不一致は第3文でひとまず解消されるのであるが、少なくとも For example で具体例を提示した時点では読者に混乱が生じる。

この文章の場合は、内容が一般常識に属する話であるので、読者が背景知識を働かせて第1・2文を関連付けて理解することは容易で、実際的にはコ

ミュニケーション上の問題は生じにくいかもしれない。しかし、内容によってはそのような期待は成立しない。

意見文や説明文においては、文意の理解を読者の責任に委ねる書き方は可能な限り避けるのが望ましい。したがって、この例でも、次のようにしてトピックセンテンスとの一貫性を保つ方が良い。

There are various things that I can recycle. For example, I can recycle old newspapers because they can be made into new newsprint.

言わずもがなのことに思われても、意見文や説明文では誤解を避けねばならないので、極力「書き手責任」で、少々「くどく」「しつこく」感じられるほどに明示的に言語化しておく書き方が望ましいのである。

そのような観点から考えると、トピックセンテンスの直後に For example... を置くパターンが成績下位層で比較的多かったのは、このように説明を言語化することができずに、とりあえず具体例を挙げれば読者が「察して」くれるであろう、という期待の表れであったかもしれない。

(3-3) It is true...but...などの構文で、トピックセンテンスの内容に対する想定反論を譲歩の形で示す文

譲歩の例 (1)

To preserve the nature and the environment of the Earth, I must learn more about the Earth. **It may be said that** You should engage in volunteer works to clean the Earth before you learn it, for example. **Indeed,** environmental pollution such as a air pollution is going on now. **However,** if we don't know the accurate way to preserve the Earth, we may do what is bad for Earth. For example...

この例では、第1文で述べた主張に対して投げかけられると想定される反論を第2文で先回りして述べ、第3文でその正当性について譲歩したうえで、第4文で、自説がその反論を超えるものであることを説明している。

このようにトピックセンテンスの直後に譲歩を持ってくるパターンには、肯定的な側面と否定的な側面の両方があるように思われる。

まず、肯定的な側面としては、このような書き方は「読者の説得」というコミュニケーションの目的に合致しているという点が挙げられる。想定反論を自分の議論に織り込むということは、読者の反応を

想定しながら書いていることの証拠であろう。

一方、否定的な側面としては、前項で For example について指摘したのと同様に、トピックセンテンスとの一貫性に欠けるきらいがあるという問題が挙げられる。上の例 (1) ではそれほど顕著ではなかったが、次の例 (2) ではこの問題がより鮮明に表れている。

譲歩の例 (2)

I think that we have to cut down water we use to keep water in the earth. **Of course, I do not want to say that “You must not drink water.”** But I want to say that “We can cut down needless water to live.”

第1文の「水を節約しよう」というメッセージから第2文の「水を飲むな」という解釈を導き出すのは飛躍が大きい。想定反論であるにしても、読者がそのような反論を持つにいたると考えられる要因が、ある程度は示されていないと、このような提示の仕方では唐突な印象が否めない。

第2文のような想定反論につなげる場合、たとえば次のような文章の運び方にすれば、唐突な感じはかなり弱まるであろう。

We have to cut down on the amount of water we use in our daily lives in order to keep enough clean water for the people of the world to drink. **Many of us do not realize it but the amount of water we use every day is unreasonably larger than we actually need to stay alive. The excessive water we waste is, in a sense, depriving those who have limited access to clean water of their lives.** Of course, I do not want to say we must not drink water. But, I want to say that we can do without the water we do not need to live.

ここでも、正確なコミュニケーションのために、「くどく」「しつこい」書き方が望ましいであろう。

(3-4) If... などの表現でトピックセンテンスの内容を言い換えたり説明を付加したりする文

If の例 (1)

I think that I separate garbages to save the environment and nature on the earth. **If we did, the number of recycling would be increased.** As a result, we don't have to use natural resources.

第1文で述べた「ごみを分別すべき」という主張を受けて、第2文で「もし分別すれば…」と仮定することで、自説の効用を説いている。この例の場合、たとえば次のように so that で接続して1文にまとめることもできる。

I think I should separate garbage which would save the natural environment of the earth so that there can be more recycling.

しかし、高校生が書く英文としては、まず平易な構文で誤解のないように書けるという意味で、例 (1) のように、If... を用いて2文に分ける書き方は悪くないように思われる（仮定法にする必要はないであろう）。

しかし、次のように If... を用いて否定の仮定をする場合は注意が必要である。

If の例 (2)

I think that we should recycle something to protect environment and nature of the earth. **Because, if we wouldn't recycle things, some sources and fuels will be disappeared on the earth.**

第1文で「リサイクルすべき」と述べたのに対し、第2文で「もしリサイクルしなければ…」と、逆の仮定をすることで第1文を支持する議論をしている。しかし、あえてこのように「裏から」述べなおすのは迂遠な印象を受ける。より単純に、

We should recycle more in order to save natural resources.

などと表現しても同じ趣旨が伝わるので、If...not... という仮定を用いるのは語数を費やすだけで議論の明確化や精緻化には役立っていないように思われる。

また、次の例では第1文と第2文の一貫性が問題となる。

If の例 (3)

I think we shouldn't use a lot of water. **If there is no water on the earth, we can't live.**

この例では、「水を大量に使う（→地球上に真水は少ない→使いすぎると水資源が枯渇する）→水がなくなると生きられなくなる」という図式のうち（ ）部分が、第1文と第2文をつなぐ暗黙の前提となっている。しかし、これも上述のように、正しい解釈を読み手に委ねてしまっているので、望ましい書き方とは言えない。

I think we shouldn't use a lot of water because there is limited amount of water on the earth that we can use for cooking and drinking. If we used up the clean water, we would be unable to live.
のように、可能な限り説明を密にするべきであろう。

(3-5) トピックセンテンス自体を直接的に引き継ぐことなく本論を述べ始める文

第1文と第2文のつながりという観点において最も問題をはらむのがこのパターンである。本研究において調査した結果、最も多く4割程度 of the answer に見られた。たとえば、次のような例が典型である。

トピックセンテンスを引き継がない本論の例 (1)

I think that three "Rs" are very important, "recycle", "reduce" and "reuse". We have a lot of garbage, so it's important to save the earth. We must "reduce" the amount of garbage any more, so we have to divide garbage.

第1文でいわゆる3Rsをトピックとして挙げているが、第2文ではいっさいそれに触れることなく、「ごみが多い」という一般論を述べている。しかも、第2文の前半と後半はsoで接続されているが、その論理関係の説明はない。第3文から3Rsの説明が始まり、第1文を展開する内容が述べられていくのであるが、この冒頭部分だけを読むと話の焦点が定まらず、読者は混乱する。むしろ第1文は不要とも言えるほどで、第1文を削除して第2文から文章を始めると一貫した文章として読むことができる。

生徒がこのような文章展開で書く理由として推測されるのは、結論を最初に書かねばならないという意識が作用した、ということと、文と文のつながりや文章全体としての一貫性に対する意識が希薄で、答案作成にあたって、個々の文を書くことに注意が集中してしまったということである。

例(1)の内容を、より文と文につながりを持たせて書くならば、たとえば次のようにするとよいであろう。

We put out a lot of garbage every day, but it is causing serious damage to the natural environment of the earth. It is, therefore, important to control the amount of garbage. For this purpose, I think the three Rs - Reduce, Reuse, and Recycle - are very important. "Reduce" means making the amount of garbage smaller.

ここでは、まず、原文の第2文で述べられていた

一般論をイントロダクションとして第1文にまわしている。次に、その一般論を踏まえて、何らかの解決策が必要であることを説いている。そのうえで、第3文において、原文の第1文で述べていた主張を導入している。このように、イントロダクションを本論へとなめらかに接続することは、読者の理解を保証するためにも重要なことである(神部2000⁵⁾)。

また、次のような例もある。

トピックセンテンスを引き継がない本論の例 (2)

I usually turn down the electricity which I don't use so that I can protect the environment and nature of the earth.

First, I usually found that the electricity turned on in the room where no one was. So I thought that it is easy for us to turn down the electricity.

Second, I have turned off the electricity nowadays. I think now again that many electricities were turned off by I.

For these, I think that turning off the electricity is good for the environment and nature of the earth.

第2文および第4文でFirst..., Second,...として2つのことが列挙されているが、これらが第1文の何に対する何の列挙であるのかが不明である。文意から推測すると、おそらく、電力の無駄な消費を抑制する取り組みの具体例ということであろうが、明示的な説明がなく、解釈は読者に委ねられている。

また、Second,...で述べられている内容はFirst,...で述べられた内容と並列というよりは、First,...で述べられた内容の補足説明や帰結と解釈すべきものであろう。

最終文である第6文に至っても、第1文と同様の内容が反復されているだけで、2つの列挙が何の支持になっているのかが不明なままである。

このように、文章全体の体裁としては「トピックセンテンス→具体例→まとめ」のように整っているように見えるが、その実質は、文と文のつながりや文章としての一貫性がない、「文の羅列」に終始している。

(3-6) トピックセンテンスの内容をより詳しく述べ、主張を展開する文

トピックセンテンスの展開の例 (1)

I should avoid using my own car and take public transportations. **When using my car, it releases a lot of gases which are bad for the environment.** One of them is carbon dioxide. It keeps the earth warm. So, using my car leads to global warming.

第1文の using my own car を第2文の前半で using my car として受け継ぎ、議論を展開している。また、その後も、a lot of gases which are bad for the environment を、One of them is carbon dioxide として具体化して受け継ぎ、さらに、その carbon dioxide を It として受け継いでいる。このように第1文から切れ目なく議論を展開した末に、第5文において、第1～4文を統合して結論を導いている。

これは本研究で分析した答案の中でも良く書けている部類のものであるが、より拙い答案であっても、トピックセンテンスの展開を意識していると思われるものがあつた。

トピックセンテンスの展開の例 (2)

I should walk and use train. It means not using family's car. Why do I think that? Because, I know that cars use many enelgy. This is very bad thing. The enelgy is decreasing around the world. So, we protect enelgy every day is very important to enjoy thys future.

言語形式の面では拙い印象を受ける答案であるが、第1文から、書いた1文を受けて次の文で展開し、さらに次の文でもそれを受けて展開する、というように、文と文のつながりという観点では、配慮が感じられる。

このように、このパターンは、トピックセンテンスに続ける形としては好ましいものと言える。その意味で、成績下位層の方が相対的に多くこのパターンを用いていたというデータは興味深く見える。

ただし、おそらく、それは、成績下位層の方が望ましい形を使いこなすことができているということではなく、他のパターンを使って多くの語数を書くことができなかつたために、最初書いた1文を次で説明しただけのような文章も、このパターンに分類されているという、本研究におけるコーディングの問題が大きいであろう。

(4) 論理性

意見文として備えるべき論理性を主張・根拠・大

前提・具体例の4つの要素に還元したとき、そのどれが含まれるかを分析した。全体的な傾向は表10・11に示すとおりであつた。

表10. 論理性 (学年別) (単位: %)

	全体 (n=584)	1年生 (n=207)	2年生 (n=188)	3年生 (n=189)
主張	98.6	99.0	97.3	99.5
根拠	90.2	91.3	90.4	88.9
大前提	26.7	39.1	17.6	22.2
具体例	39.2	36.2	39.9	41.8

表11. 論理性 (成績層別) (単位: %)

	全体 (n=584)	上位層 (n=38)	中位層 (n=63)	下位層 (n=38)
主張	98.6	100	100	98.1
根拠	90.2	100	92.1	65.8
大前提	26.7	31.6	28.6	7.9
具体例	39.2	68.4	25.4	10.5

(4-1) 主張・根拠

どの学年・成績層においてもほぼすべての答案において主張は述べられており、それを支える根拠も、9割の答案において挙げられていた。これらの要素が含まれていなければ、そもそも意見文として成立しようがないため、これは当然の結果かもしれない。しかし、ともかく多くの生徒が読者に明確に伝わる形で主張と根拠を述べることができていたことは、本校生徒の英語ライティングの特徴として着目しておくべきことである。

なお、ここで「根拠」と言うとき、その妥当性は考慮していないことには注意が必要である。たとえば、次の2つの例は、いずれも「根拠あり」と判定したものであるが、挙げられている根拠の質には違いがある。

根拠の例 (1)

I think we should reduce garbage in order to protect the environment and nature. **If we reduce the amount of garbage, we can save energy which is used for burning garbage and reduce the amount of greenhouse gases and gases which are not good for human beings and animals.** Also, if we do recycling in order to reduce the amount of garbage, we can save a lot of natural resources.
This is why I think we should reduce the garbage for the environment and nature.

第2・3文において第1文に対する根拠が述べられており、その内容も適切である。しかし、次の例

では根拠の挙げ方に問題がある。

根拠の例 (2)

I can do save our water. **Water is very important.** And we spend a lot of enage to make safe water. I can do two things to save water. First,...

ここでは、形式上は第2文が第1文の根拠になっている。しかし、根拠としてvery importantという主観表現を用いているため、ここで新たな論証責任を発生させてしまっている。つまり、

Water is very important.
という言明に対して、

In what way is it important?
という疑問に答える必要があるのだが、この後、その疑問に答える内容は述べられていない。これも、読者の背景知識に依存した書き方であり、意見文としての質の面では問題のある答案である。

しかし、どのような根拠の挙げ方が適切であるか、あるいは適切でないかの判定は必ずしも自明ではない。したがって、本研究においては、少なくとも形式的には根拠が述べられていると判断されれば、「根拠あり」と判定することにした。この判定基準は他の要素についても同様である。

(4-2) 大前提

主張に対する根拠がほとんどの答案で述べられていたのとは対照的に、大前提が述べられていた答案は全体の3割に満たなかった。成績上位層に限っても3割程度にとどまっている。上述の緩い判定基準に拠るにも関わらず、大前提を議論に含めた例が少なかったのは、本校生徒の英語ライティングにおける課題と言えらるだろう。

大前提が適切に述べられていた例としては次のようなものがある。

大前提の例 (1)

I think I should stop water while brushing teeth to protect lack of water. First of all, it is said that there is only 3% water that we can drink. Other 97% is sea water that we can't use it for drink nor take a bath. It means that the earth has a little water to use. Japan, or other developed countries have rich water enough to people live with. However, in fact, there are a lot of countries which suffer from lacking of water now. They can use only 1 L water a day.

In addition to this, they can't keep clean water because there is little clean water so that it is difficult to get. These facts cause a lot of death.

I think people all of the world have equal right to use water and to live with clean water. In order to solve this problem I should stop water while brushing teeth.

太字部分が大前提に当たる。このような内容は言わずもがなで、言明する必要性がないと感ぜられるかもしれない。しかし、「衛生的な水が不足して困っている人々がいる」ということと、「(先進国にいる)私水が無駄にしない」ということとの関係は、必ずしも自明ではない。「それで問題はない」という結論も、論理的にはありえる。たとえば、「どの地域に住むかはその人の自己責任である(したがって、水がなくて困るなら移住すればよい)」あるいは「先進国は神に祝福されているのだから水を豊富に使って当然である(したがって水がなくて死ぬのであればそれも神の意志である)」のような大前提があれば、そのような結論を導くことは、内容の極端さはともかく、論理的には可能である。

例(1)では、そのような異なった結論が導かれる可能性を排除するために、筆者は「世界中の誰もが等しい権利を有している」という大前提を明示しているわけである。もちろん、その大前提自体も議論の対象となりうる。しかし、ともかく筆者が依拠する大前提を明示することにより、読者も「その大前提を是とするならば」という条件のもとで筆者の主張に同意しやすくなる、すなわち、意見文を書くというコミュニケーションが、より効果的に遂行できると考えられる。

次の例は、大前提が述べられてはいるものの、適切とは言えないものである。

大前提の例 (2)

I think that I should recicle paper, bottle and so on. Because Most of paper is made from tree. So, we use paper, a lot of trees are made into paper, and cut down. Tree is into carbon dioxid, and out of oxigen. **If carbon dioxid in the air increase, some small iland will deep down in the sea. That is bad thing.** So, the small iland will deep down in the sea by our using paper. If we recicle it, people who is in the small iland will save. I think we use paper more and more, the human's culture will vanish. So, I think that I should recicle.

「二酸化炭素が増加する」と「小さな島が海に沈む」ことの因果関係や、それが「悪いこと」で

あることの原因が不明である。筆者の意図としては、「地球温暖化により、極地方の氷が融け出し、海水面が上昇する」あるいは「その島に住む人々の生活が崩壊する」という途中の過程や帰結が暗黙の前提とされているのであろう。しかし、これまで指摘してきたように、そのような解釈を読者の背景知識に委ねる書き方は望ましいものとは言えない。

ただし、そのように不十分なものではあっても、大前提を言語化しようとした点は評価に値する。今、自分が展開している議論が、どのような前提条件に依拠するものであるかを明示することは、その議論を論理的で説得力のあるものにするために重要なことである。

(4-3) 具体例

成績上位層では、具体例を含めた答案が7割近くのものに、比較的多かったと言える。これは、問題文の指示に、

- ・自分自身の考えや具体的な経験に基づいて、自由に書きなさい。
- ・イラストは、具体例を書くための参考です。イラストの内容を参考にして書いても、あなた自身の経験を書いてかまいません。

と指定されていたことによるかもしれない。

全体的な傾向として、大前提よりは具体例を述べた答案が多かった。生徒は、暗黙の前提を言語化するという、しばしば抽象化を伴う思考よりは、自らの主張を具体化していく思考の方に習熟していると言えるかもしれない。

とはいえ、成績上位層でもライティングセクションは全員グレード5であり、本問で求められているライティング力としては、いまだ不十分なレベルに留まっている。具体例の挙げ方についても、下に見るように適切な例とそうでない例があるので、何らかの具体例が書かれているというだけで、議論を十分に具体化できていることにはならない。

具体例の例 (1)

I think I should try not to use water too much. There are three reasons for it. First, I often use water too much. **For example, I take a shower in the morning and evening. I also take a shower for a long time.** I should take a shower once in a day and not to do it for a long time.

この例では、第2文の「水の使いすぎ」という部

分に対する具体例が第3文で示されている。これは、第1文からの論旨を受けて適切な具体化ができていない例である。

その一方で、次のような例では、具体例と先行文脈との関連が不明であり、具体例が議論の展開に貢献できていない。

具体例の例 (2)

People say growing science is good. But, it is necessary to protect culture in the past. **For example, recycling paper and playing in the field.** Firstly, it makes garbage decrease.

第1文と第2文で、「科学の進展」と「過去の文化の保存」が対立的に述べられている。この対立も説明が不十分で妥当性が疑わしいが、さらに For example で導入される具体例が先行文脈の何の具体化であるのかがまったく不明である。後行文脈から推測すると、昔ながらの伝統・習慣を大切にすることが環境保護につながる、という趣旨での具体例であると思われるが、明確にそのように述べられているわけではない。しかも、playing in the field に関して言えば、環境保護とは無関係の論点であり、文章全体としての一貫性が著しく損なわれている。

For example という表現は、その機能が明確であり、中学校以来なじみのある表現なので、生徒は不用意に使ってしまいがちである。しかし、適切に使うためには配慮が必要である表現であることには留意しておかねばならない。

(5) その他の観点：情報構造と談話標識

本研究において生徒答案を包括的に分析した結果は前項までで論じたとおりである。しかし、もともと本研究を始めるにあたっては、他の分析観点も留意していた。その中の2つが、「情報構造の適切さ」および「談話標識の適切さ」である。これらは、特に文と文のつながりに関わる項目である。たとえば、次の例を検討したい。

情報構造の検討例 (1)

There is many acting to protect inviroment and nature in the earth. **One acting is bring a own ecobag at supermarket. Bring ecobag is good for the earth, because If we bring ecobag at supermarket, we need not to receive plasticbags. Plasticbag is made of oil. Using oil is made CO2. CO2 is cause of earth warming.**

これは極端な例であるが、第2文以降の主部はす

べて前文の述部の表現を受け継いでおり、そのうえで、述部であらたな情報を付加していくという、「Z字型の展開パターン」(日向2013⁶⁾)を作っている。言語形式の拙さに比して、情報提示の流れはひじょうに丁寧である。

一方、次の例ではそのような工夫は見られない。

情報構造の検討例 (2)

I think the lack of energy resource is a common problem all over the world. We have to save as much fossil fuel as we can. So I have used my own bag when I go shopping instead of bag which is made from fossil fuel. It is one of the actions we can do easily.

第1文で導入した energy resource というトピックを第2文で fossil fuel と具体化しているが、その間に必然性は感じられない。また、第2文の fossil fuel から第3文の my own bag へのつながりについても同様である。

これは、これまで繰り返し指摘してきた、読者の背景知識への依存という問題が関係しているが、言語の面では構文選択の問題でもある。この文章を次のように書き直してみるとどうであろうか。

I think one of the environmental problems shared all over the world is the depletion of natural resources. Among them, the declining amount of fossil fuel production is the most pressing for us. Since fossil fuels form the foundation of our modern society, limited access to them is critical to our lives. We, therefore, have to save as much fossil fuel as we can.

In my case, in order to stop wasting fossil fuel, I bring my own bag when I go shopping so that I do not have to take the plastic bags that stores provide; since those plastic bags are made of oil, by refusing them I can contribute to cutting down on oil consumption. Actions like this are easy for everyone to take.

主語選択を中心に情報構造に留意しているため、文と文のつながりに、より強い必然性が感じられるであろう。

さて、当初はこのような観点を分析に含めようと計画していたが、実際はこの例(2)のように、あるいは、これよりもさらに情報の流れに断絶のある例がほとんどであったため、傾向を明らかにする意義がないと思われ、分析を断念した。

また、談話標識(ディスコース・マーカー)の使用についても同様に、談話標識を適切に用いなければ

整理できないほどの密な情報提示がほとんどなされていないため、その分析にも実質的な意味はないと判断した。

これら2つの観点を断念した原因は、要するに、1つの文から次の文へとつながりを作っていくことができていない答案が多かったことである。すなわち、1つの文で何らかのアイデアやメッセージを述べた後、その文を展開(develop)することなく、すぐに別のアイデアやメッセージに移行してしまう書き方になっていたということである。このことは、成績上位層であっても同じであり、本校生徒が共通して抱える問題と言ってよいであろう。

4. まとめ

本稿では、本校高校生が英語ライティングにおいて抱える課題をGTECの答案の分析を通じて明らかにしてきた。その過程で見えてきた最大の問題点は、談話にいったん導入した文を十分に展開できていないということである。これは、大井(2006)⁷⁾が引用する次の警句に関わる。

Tell them what you are going to tell them. Tell them. And tell them what you have told them.

すなわち、「しつこく、くどい」書き方のできる生徒が少ないということである。このことを踏まえた教材の作成や指導の構想が本校においては必要である。

[参考文献]

- 1) 四軒家忍. 『新版 TOEFL[®] TEST 対策 iBT ライティング』. テイエス企画. 2013年.
- 2) 小倉弘. 『例解 和文英訳教本 自由英作文編』. プレイス. 2012年.
- 3) 上掲書2)
- 4) 大矢復. 『大学入試 最難関大への英作文』. 桐原書店. 2005年.
- 5) 神部孝. 『TOEFL[®] テスト パーフェクトライティング』. 旺文社. 2000年.
- 6) 日向清人. 『即戦力がつく英文ライティング』. DHC. 2013年.
- 7) 大井恭子. 「クリティカルにエッセイを書く」. 鈴木健・大井恭子・竹前文夫(編). 『クリティカル・シンキングと教育』. 世界思想社. 2006年. 111.

[資料] GTEC ライティングセクション「観点別レベルアップのポイント」

語いの観点

- ・ 使用している語（一般的、または一般的に平易とされる語）が正しいつづりで書けている。
- ・ 課題にふさわしい語、あるいはそこから自然に連想される語を適切に使っている。
- ・ 代名詞を適切に使っている。
- ・ 日本語の直訳や日本語のローマ字表記などが無い。
- ・ 極端に難しい語、または自分の理解を越える不自然な語の使用がない。
- ・ 使用している語句が多様で著しい偏りがない。
- ・ 語の持つニュアンスや語感を理解した、適切な語の使用をしている。

文法の観点

- ・ 基本的な語順のルールを守っている。
- ・ 主語と動詞が呼応している。
- ・ 動詞の活用・時制・態が適切である。
- ・ 既習の文法事項を適切かつ効果的に使用している（受動態などの不自然な使用・乱用がない）。
- ・ 適切な文構造を用いて、句や文による名詞修飾や間接疑問文などを効果的に使っている。
- ・ Because の節を単独の文で使うなど、語法の間違いが無い。

構成・展開の観点

- ・ トピックに対する書き手のメッセージや意図を表現するのに十分な量の英文が書けている。
- ・ 内容が一貫した文章でパラグラフが構成されている。
- ・ トピックとは無関係と思える無駄な文がない。
- ・ 短文の羅列ではなく、文と文とのつながりを意識した文章になっている（接続詞や不定詞の使用など）。
- ・ 事実などの客観的記述だけでなく、自分の感想や意見を含んでいる。
- ・ 理由や具体例の取り上げ方が効果的で、読み手を意識したわかりやすい記述になっている。

よりよい英文を書くための観点

- ・ 過度な繰り返しを避け、同義表現や類義表現を用いて、豊かな表現力を持つ文章が書けている。
- ・ 人が主語の文だけでなく、無生物主語や人以外の主語が使えている。
- ・ 身近な体験などから、説得力のある英文が書けている。
- ・ 論理展開が明確で説得力がある。
- ・ 段落内で話がまとまっており、さらに段落間のつながりが自然で、全体を読み返したとき首尾一貫した文章になっている。
- ・ 英語を母語とする人が読んでも、自然な英文になっている。
- ・ 客観的なデータを用いて自分の意見のサポートができています。
- ・ 1度書いた文章を読み手の視点で読み直して修正することができています。

編 集 委 員

委員長 古 賀 一 博
副委員長 三 藤 義 郎
副委員長 砂 原 徹
委 員 平 松 敦 史
委 員 古 田 尚 行
委 員 新 治 功

中等教育研究紀要 第 61 号

平成 27 年 3 月 31 日印刷
平成 27 年 3 月 31 日発行

編集・発行 広島大学附属中・高等学校
広島市南区翠一丁目1番1号
電話(082)251-0192

印 刷 株式会社 ニシキプリント
広島市西区商工センター7丁目5番33号
電話(082)277-6954

BULLETIN OF THEORY AND PRACTICE IN SECONDARY EDUCATION

Vol.61

- Casting a New Light on Chinese classics as learning materials for both
Chinese and Japanese students
—— Using Chinese classics for ESD —— Takayuki ASAKURA (1)
- Civics lessons that cultivate fundamental notion of economy Tetsuhisa ABE (9)
- Lessons that associate social issues with expertise and cultivate multidimensional perspectives
—— Nurturing citizens who cooperate and act with the experts in order to resolve issues ——
..... Tetsuhisa ABE (17)
- History of the personal study of Education for Sustainable Development(2)
..... Takanori FUJIWARA (27)
- Lessons for Mathematical Consideration of Natural Phenomenon
—— Prediction of the Number of the Affected Individuals of Ebola Virus Disease ——
..... Akihiro AOTANI (45)
- Design of “Performance task” in High school “Biology” classrooms
—— Using the teaching materials on the behavioral pattern of “*Danio rerio*” ——
.....Junichi INOUE (53)
- Characteristics of Argumentative Essays Written by
Senior High School Students at Fuzoku High School:
An Analysis of the Responses to the Writing Section of GTEC for STUDENTS
..... Taiki YAMAOKA (63)

Published by
HIROSHIMA UNIVERSITY HIGH SCHOOL

2014