

数学・理科に関する口頭発表能力の養成（2）

－具体的実践例－

筑波大学附属駒場中・高等学校 英語科

加藤 祐司・久保野雅史・末岡 敏明

鈴木 文子・寺田 恵一・八宮 孝夫

平原 麻子

数学・理科に関する口頭発表能力の養成（２）

－具体的実践例－

筑波大学附属駒場中・高等学校 英語科

加藤 祐司・久保野雅史・末岡 敏明
鈴木 文子・寺田 恵一・八宮 孝夫
平原 麻子

1. 1. はじめに

英語科では「科学的な内容を英語で口頭発表できる力を養成するカリキュラムの構築と教材開発」に3年計画であたっている。2年次の平成15年度は1年次に準備した教材や教育方法の具体的展開を行った。

授業実践は中学1年から高校3年までの全学年で行い、中学校では主にプレゼンテーションの基本を身につけさせ、高等学校では科学的資料を題材に口頭発表したりお互いに意見交換をする、などの授業を展開している。

1. 2. 2年次の年間指導計画

本校では中1・中2を「基礎期」、中3・高1を「実践期」、高1・高2を「発展期」と位置づけシラバスを作成している。スピーキングにおける要点は以下の通りである。

＜基礎期＞中学1・2年

・絵や物をヒントにした oral reproduction (show & tell, story telling)

・身近な事柄を英語で説明（自己紹介など）

＜実践期＞中学3年・高校1年

・様々な形式による口頭発表（recitation, speech, skit）
・より内容のある事柄を英語で伝える（体験談、興味のあることの説明等）

＜発展期＞高校2・3年

・より高度な内容を英語で伝える
・自分の考えが相手に正確に伝えられる
・意見交換ができる（discussion, debate）

このスピーキングシラバスを基に「口頭発表能力」と「科学的な英語」に重点をおいたシラバスを作成中である。

第2年次である平成15年度は、visual aidsの効果的な使用方法の指導と米国教科書の教材化に留意しながら実践を行った。1学期の実践については一部すでに昨年度の論集第43集で報告している。本号では2学期以降と第3年次平成16年度1学期までの取り組みを報告す

る。

平成15年度SSH年間指導計画は以下の通りである。

中1 人前で話すことに慣れ、プレゼンテーションの基礎を培う

中2 スピーチからプレゼンテーションへ

中3 プレゼンテーション技術の向上と米国小学校教科書の教材化

高1 論理的な組み立てへの意識強化＜調べる→まとめる→口頭発表＞

高2 サイエンスを題材とした discussion & debate

高3 4技能 (Listening & Reading → Writing → Speaking) の統合

口頭発表に関する目標を中高別にまとめると次のようになる。太字の部分が特に重要な目標である。

＜中学の目標＞

ア. 小～中学校レベルの米国理数教科教科書を読み、基本的な概念を把握し語彙力をつける

イ. Show & TellやReportingを通し**基本的なプレゼン技術**を獲得する

＜高校の目標＞

ウ. 科学と人間のありかた等に関する文献を読んだり、ビデオやインタビューの視聴を通して考えをまとめ、お互いに**意見を交換**できるようになる

エ. テーマを設定して自分で調べまとめたことを発表し、お互いに質疑応答ができるようになる

1. 3. 購入した基礎資料のリスト

第2年次は予算の関係でさほど多くの書籍を購入することはできなかったが、示唆に富むものも多かった。以下に購入リストを示す。

理科系のための英語プレゼンテーションの技術

理科系のための英語力強化法

理科系のためのはじめての英語論文の書き方

学会出席・研究留学のための理科系の英会話

＜以上ジャパントイムズ社＞

Breakthrough in Science
Getting Started in Debate
Getting Started in Speech Communication
Getting Started in Public Speaking
Everyday Situations for Communicating in English
The Art of Public Speaking
Timed Readings Plus in Science (Book 1-5)

<以上 McGraw-Hill Education 社>

特に *Breakthrough in Science* は reading and critical thinking skills を養成するための教科書で、そのまま授業に活用することができ大変役立った。

2. 中学1年生(57期生)の実践

2. 1. 活動内容

「人前で話すことに慣れ、プレゼンテーションの基礎を培う」ことを目標として、1学期に「自己紹介」をするスピーチを行った。2学期末には、2時間かけて、パワーポイントの演習を行い、全員の生徒に、パワーポイントを使って発表できるように指導した。数ページのスライドを実際に作ってみる実習で、3学期には、自分のお気に入りのものを見せて話す形式のスピーチを行なった。ALTとのチーム・ティーチングの時間に行ったので、スピーチの後で、他の生徒の質問を受ける時間をもうけ、さらに、アメリカ人講師には必ず簡単な質問をしてもらうようにお願いした。これも将来の口頭発表に備えて、予期しない質問に答える練習のつもりで行った。

2. 2. 評価

スピーチについての中心となる評価基準は、「相手に話した内容が伝えられるか」ということである。具体的な項目として、「わかりやすい内容であったか」、「相手に聞こえる大きな声、わかりやすい発音で話せたか」、「他の生徒が理解できるようにスピーチを行ったか」なお、スピーチの際には「語りかけるように話す」ことも目標なので「原稿を見てスピーチを行った生徒は減点の対象にした。もちろん、生徒には前もって知らせた。以上の4つの項目をそれぞれ ABCD で評価し、3項目でAがとれれば総合評価としてAを与えた。実際には90パーセント近くがAを与えられた。

パワーポイントについては、生徒の作ったスライドを提出させた。この段階ではまねごとができればよいので、提出できればよいこととし、特に評価はしていない。ただ、2004年の1学期末に、英語ではないが、総合学習の「東京地域研究」の研究発表会が行われた。発表は個人ごとでなく4人ほどの班ごとの発表ではあったが、パワーポイントでの発表が義務づけられていた。全部で24班の発表があったが、1班だけが少しさびしい出来具合であり、他は申し分なかった。将来の英語でのプレゼンテーションに備えて、十分な基礎力が身に付いたと考え

ている。

3. 中学2年生の実践

中学2年生の実践は、異なった年度のものが2つあるので、それぞれを以下に述べる。

3. 1. 中学2年生(56期生)

プレゼンテーション“Introducing My City”(私が住んでいる町を紹介する)の実践例を以下に述べる。

3. 1. 1. プレゼンテーションに使用した教材

2003年度の本校の教育研究会で中学2年生を対象に行った公開授業で、私は生徒にパワーポイントを使用して彼らが住んでいる町についてプレゼンテーションを行わせた。この公開授業を皮切りに、以後の授業で中学2年生の全生徒にプレゼンテーションを行わせた。

プレゼンテーションを行わせる前に、「プレゼンテーションに役立つ表現」(Useful Expressions for Presentation)という教材(表現集)を生徒に練習させた。この教材は、『はじめての英語プレゼンテーション』(飯泉; Oba, T.J. (2003): ジャパンタイムズ社)等の文献を基に、中学生のプレゼンテーション用に私が作成したものである。この教材を学ばせた理由は、(1)プレゼンテーションの構成を知ること、(2)プレゼンテーションに使用される表現を覚えること、(3)プレゼンテーション後の質疑応答に使用される表現を覚えることの3点である。それぞれの例を挙げる。

Useful Expressions for Presentation (プレゼンテーションに役に立つ表現)

スピーチ(プレゼンテーション)は通常3つの部分から構成されています。それは、Introduction= 導入、Body= 本論と Conclusion= 結び です。

1.) Introduction(導入)

a. 挨拶(Greeting)

Hello, everyone.

Hello, friends.

Good morning/afternoon/evening, everyone.

b. テーマ(主題)の紹介(Introduction of the Topic)

Today, I am going to talk about ...

This afternoon, I am going to tell you about ...

Today's presentation is about ...

2.) Body (本論)

本論の例

a. オーソドックスに展開する場合

First, I'll talk about the population of our city. Our city has a population of 90,000. (90,000 people live in our city.) 注: population= 人口

Second(Next), I'll talk about the museums in our city. We have three famous museums.

Third, I'll tell you about some beautiful parks.

b. 聴衆を巻き込んで、インターラクティブに展開する場合

・聴衆に質問をする

Where is Suginami Ward? What wards are next to it? 注: ward= 区

I think Yokohama is a beautiful city. Do you also think it is a beautiful city? What are some of the beautiful places?

・クイズ形式にする

How many people live in this city? Choose the right answer among the four.

・パワーポイントのアニメーションの機能を用いて、答の部分をも初隠しておく。

Look at this picture. Who is this famous writer?

3.) Conclusion (結び、結論)

I hope you understand my points.

Thank you for listening.

Thank you.

* 質問について

(1) プレゼンター(スピーカー)から聴衆へ

Do you have any questions now? —(Yes, I have a question.)

Does anybody have a question?

質問者の英語がよくわからない場合

Could(Can) you repeat your question?

I'm sorry, but I don't understand you.

I'm sorry, but can you speak slowly?

(2) 聴衆からプレゼンターへ

Can (May) I ask you a question? —(Yes, of course. / Sure.)

What's your favorite place?

Do any famous people(writers, artists) live in your city?

Do you often visit the park (museum)?

3. 1. 2 上記の教材を使用した授業

公開授業当日のレッスンプラン(公開授業前後の授業計画も含む)と、公開授業の成果と反省を次に述べる。

Lesson Plan

I. Teacher: Terada, Keiichi

II. Date: November 28, 2003

III Class: 2-A(41 boys)

IV Aims of This Period

1. To have the students review the expressions used for presentation

2. To have the students acquire the presentation skills in English

V. Teaching Aids

Projector, Tape Recorder, Power Point, Handout

VI. Teaching Procedure

1. Greetings

2. Review

・ Reading aloud of the useful expressions for presentation by the teacher followed by the students

3. Oral presentation by the teacher

・ Introduction of several aspects of the city where the teacher lives using Power Point

・ Short question time (Teacher to students)

4. Brief introduction of the hometown of the Assistant Language Teacher .

・ Listening to the explanation recorded in the tape by the ALT

・ Short question time (Teacher to students)

5. Oral Presentation by several students

・ Each presentation followed by a short question time (Students to students)

6. Consolidation

・ Having the students fill in the evaluation sheet

・ Comment and Evaluation of the students' presentation by the teacher

VII. Overall Aims of the Project

1. To have the students acquire the presentation skills using Power Point

2. To have the students deepen their understanding of the places where they live through research

3. To have the students study the useful expressions used for presentation

VIII. Allotment

1st period (October 14)

Giving the students a handout explaining the content and the schedule of the presentation 'Introducing My City'

2nd period (October 20)

Demonstrating the first few slides of the teacher's Power Point presentation to the students

Having the students start to take pictures and collect materials necessary for the presentation

3rd period (November 10)

Having the students start to use the computer room

Having the students practice the useful expressions used for presentation

4th to 8th period (November 11 to November 25)

Having the students use the computer room

9th period (November 28)

Having the students give the first presentation

3. 1. 3 考察 および 評価ポイント

授業の成果として、発表した生徒たちがパワーポイントを一応使いこなして、比較的分かりやすい英語でプレゼンテーションを行ったことが第一にあげられる。プレゼンテーション後の質疑応答の時間では、「プレゼンテーションに役立つ表現」にある英文を生徒が使用してコミュニケーションをはかろうと努力していたことも評価できる。

一方、反省点としては、生徒たちがパワーポイントのファイルを作成するのに時間がかかりすぎたことがあげられる。指導教師である私自身のコンピューターについての理解の不足が大きな原因であったことはいうまでもない。さらに、生徒たちのスピーチを聞きながら、あらためて基礎的な発音指導や音読指導の重要性を再認識した。Fluency(流暢さ)の基礎になる Accuracy(正確さ)の活動にもさらに今後力を入れて指導する必要性を感じた。

プレゼンテーションの評価の基準として、「内容」、「聴衆」、「工夫」の3つの項目を設定しそれぞれ4段階で評価し、その総合点で各生徒の点数を決めた。「内容」はスピーチの内容を、「聴衆」はスピーカーが聴衆の方を見て話をしたかどうかを、「工夫」はパワーポイントを使用したプレゼンテーションの工夫の程度をそれぞれ評価した。

3. 1. 4. コンラード・ローレンツに関する読み物教材

中2の3学期にSSH用の教材として、“Sunshine English Course 2” (1993:開隆堂)の Lesson 11 “Konrad Lorenz, a Mother to Birds”を活用した。以下のプリントには、この課の新出単語の説明と内容のポイントに関する英問が入っている。授業は速読の形式で行い、英問英答を活用して話のポイントを生徒に理解させることに重点を置いた。

Program 11 ‘Konrad Lorenz, a Mother to Birds’ New Words

p. 66

scientist= 科学者 since= …以来 duck= あひる
geese < goose= 鵞 put-put-put put down= 書き留める everything= すべて

p. 67

baby= 赤ん坊 follow= ついていく anyone= 誰か(疑問文・否定文) teach-taught hatch= ふ化する
learning= 学習 imprinting= すり込み

p. 68

run-ran run away= 走り去る as soon as …= …するとすぐに quack= ガーガー in this way= このようにして kind= 種類

P. 69

never= 決して…ない to one’s surprise= …が驚いたことには happen= 起こる grow up= 成長する
grow-grew yard= 庭 still= まだ greet= 挨拶する

Read Program 11 and answer the questions in English.

1. What did Lorenz love to do when he was small?
2. What question did Lorenz have one day?
3. Why did the baby geese begin to follow Lorenz when the eggs hatched?
4. What happened when Lorenz did the same test with duck eggs?
5. One day, when the duck eggs hatched, Lorenz cried like a duck, “quack, quack.” What happened then?
6. What happened when the baby geese grew up and saw Lorenz in the yard?

3. 2. 中学2年生 (55期生)

3. 2. 1. 活動内容

中2では、高校に入ってから科学関係の英文を読むときに備えて、準備段階として、アメリカ合衆国の理科の教科書 (*Science Interactions (Course 3)*)のうち Science and Society という項目に書かれていた記事を2つ読んだ。この記事は、英語科でも扱いやすい環境問題を扱った部分が多いので取り上げた。以下の英文がその抜粋である。

I. Recycling Batteries

What is as small as a button and very dangerous to the environment? The answer is the kind of battery you find in watches, hearing aids, and cameras. They make up 25 percent of the hazardous wastes from households. Tiny button batteries may have as much as 1.1 grams of mercury, a metal that can cause birth defects and brain and kidney damage. Even one battery in six tons of garbage is more mercury per ton than allowed by government standards.

What Can Be Done?

If people used rechargeable batteries, fewer toxic metals would be discharged into the

environment. Rechargeables cost three times more than ordinary batteries but last 40 times longer, so they are more economical.

Recycling is also a partial solution. Jewelry stores usually accept button batteries and turn them in at recycling centers. However, only 23 states now require stores to accept old batteries for recycling.

What other Countries Do

In 1983, the citizens of Tokyo discovered that one incinerator was emitting 30 times more mercury than the amount declared safe by the World Health Organization. They insisted that local facilities remove batteries from garbage before incineration.

In Austria, some recycling plants use an experimental process to remove the mercury and zinc from old batteries. These metals and the rest of the battery can be reused. In Denmark, there is a refund surcharge on batteries. Consumers who return used batteries get the money back.

Science Journal

In your Science Journal, list what you and your family can do to reduce the amount of mercury in the environment. What sources of mercury are in your home? How can the people in your community dispose of hazardous household substances?

II. Pile It On!

Do you have a compost pile in your backyard? Compost is one of the best fertilizers available to gardeners and is free for the making. In fact, compost has been produced for eons without any help from people. Before farmers and homeowners began moving things around, leaves and weeds fell on the ground, rotted there, and provided a constant source of food for growing plants. Without knowing it, landowners created an ideal environment for encouraging growth. When we rake leaves, plant grass, and pull weeds and throw them away, we break that natural cycle.

Composting

Composting is the process of breaking down waste material and changing it into useful products. The main ingredients in compost are carbon and nitrogen. All plant materials contain both of these elements.

Some are higher in carbon, such as twig sawdust, dried leaves, and hay. Others are higher in nitrogen, such as green grass clippings, kitchen vegetable waste, and animal by-products. The ratio of carbon to nitrogen determines how quickly the waste will be turned into useful fertilizer. Most materials have more carbon than nitrogen, so adding nitrogen makes the process go faster. A pile of sawdust, which is mostly carbon, can take years to break down, but if you mix the sawdust with green grass and animal manure, it will turn into rich compost in a matter of several months...

(Science Interactions, Course 3)

この教材を、ALT (アメリカ人) の助けを借りて、ティーム・ティーチングの時間に行った。授業の進め方は、まず、ALT に朗読してもらい、次に難しい語彙の説明をしてもらう。その説明がわかったかどうかを確かめるような質問をしてもらうように、前もってお願いしてある。その説明がわからないようであれば、日本語でさらに説明を加える。

3. 2. 2. 評価

この教材を学習する目標は、将来の科学の学習に備えて、基礎学力をつけることなので、評価基準としては、科学関係の基礎的語彙を身につけたかどうか、科学関係の英文の要点をとらえることができるかということを中心にした。語彙については、中学校なので、意味がわかればよいことにとどめて問題を作成した。

以下に示すのは、3学期の期末考査の一部である。前号の紀要にも記述したが、評価の説明のため再度掲載した。問題の本文は教科書に書かれていた内容である。

1. 次の英文を読んで、問いに答えなさい。

What is as small as a button and very dangerous to the environment? The answer is the kind of battery you find in watches, hearing aids, and cameras. They make up 25 percent of the hazardous wastes from households. Tiny button batteries may have as much as 1.1 grams of mercury, a metal that can cause birth defects and brain and kidney damage. Even one battery in six tons of garbage is more mercury per ton than allowed by government standards.

What Can Be Done?

If people used rechargeable batteries, fewer toxic metals would be discharged into the environment. Rechargeables cost three times more than ordinary

batteries but last 40 times longer, so they are more economical. Recycling is also a partial solution. Jewelry stores usually accept button batteries and turn them in at recycling centers. However, only 23 states now require stores to accept old batteries for recycling.

What Other Countries Do

In 1983, the citizens of Tokyo discovered that one incinerator was emitting 30 times more mercury than the amount declared safe by the World Health Organization. They insisted that local facilities remove batteries from garbage before incineration. In Austria, some recycling plants use an experimental process to remove the mercury and zinc from old batteries. These metals and the rest of the battery can be reused. In Denmark, there is a refund surcharge on batteries. Consumers who return used batteries get the money back.

問1 第1段落にはどんな問題が述べられているか要点を書きなさい。

問2 第1段落の問題の解決法として第2段落に書かれていることの要点を書きなさい。

問3 第3段落に書かれている具体例を説明しなさい。

問4 次の各語を日本語に直しなさい。

1. mercury 2. environment 3. incinerator 4. zinc

II. 次の英文を読んで、問いに答えなさい。

Do you have a Compost pile in your backyard? Compost is one of the best fertilizers available to gardeners and is free for the making. In fact, compost has been produced for eons without any help from people. Before farmers and homeowners began moving things around, leaves and weeds fell on the ground, rotted there and provided a constant source of food for growing plants. Without knowing it landowners created an ideal environment for encouraging growth. When we rake leaves, plant grass, and pull weeds and throw them away, we break that natural cycle.

問1 全文を要約しなさい。

問2 次の語を日本語に直しなさい。

1. fertilizer 2. nitrogen 3. carbon

この部分の問題についてだけの統計を取らなかったが、LLの問題を除く80点満点で、平均が54.3点であった。100点満点に換算すると約67.9点であった。重要な単語を覚えてこないために、成績がふるわなかった生徒が何

人かいたが、科学的内容の文に慣れるという点では満足できる結果に終わったと思われる。

4. 中学3年生(55期生)の実践

4. 1. はじめに

中学3年生の3学期ともなると、関係代名詞や分詞の形容詞用法といった英語に特徴的な後置修飾の方法を学び、語彙さえ与えられればなんとか一般的な英文が読めるようになる。55期生では、パラグラフリーディングの基礎を学びつつ科学的な内容の英文に慣れるための指導を試行した。この授業は口頭発表演習を中心に行ったわけではないが、事実を客観的に述べる手法や論理的な文章を構築する訓練が、将来効果的に口頭発表を行うための布石となる。

教材としては *Breakthrough in Science* (McGraw-Hill Education 社) を利用し、日本人の中学3年生にも理解できるように手を加えた自主教材を作成した。以下に4時間に渡る指導の概要を述べる。

4. 2. 指導目標

critical reading / critical thinking の基礎を養う

ア. 科学的な記述のスタイルと語彙に慣れる

イ. 図表を読めるようになる

ウ. 事実を客観的に記述できるようになる

4. 3. 指導の展開

第1時限:「アニマルセラピー」に関する記事を読み、パラグラフリーディングの初歩を学ぶ

①新出語彙の確認

②各パラグラフの中心になる文(=topic sentence)を探しながら記事を黙読する

③パラグラフとは何か、まとまった英文はどのように構成されているか(導入→展開→結論というプロセス・各パラグラフには必ずトピックセンテンスがあること・具体例によって論旨をサポートすること)について教員が説明する

④全体像を把握したあと、内容理解を確認する問題に答えながら精読する

第2時限:「神経系統」に関する記事を分析的に読む

①新出語彙の確認

②決められた時間で本文を読み、本文の内容理解が正しくできていないと答えられない問題を解く(推論を必要とする発展的な問題も含む)

③グループで解答について話し合う

④全体で正解を確認する

第3時限:図表を読む(1):図表から読み取った情報を要約して書く

①5種類の図表を用い、グラフにはどのようなものがあるか、またその英語名はなにかを確認

②各グラフから読み取れることを口頭で言う

③「ある患者の体温の推移」を表した折れ線グラフ(a line chart)を用い、そこから読み取れることを記述するための英文パターン (This chart shows ～, We can tell from this chart that～) を練習する

④「平均気温の推移」を表した棒グラフ(a bar chart)を用い、各自がそこから読み取ったことを基本パターンにのっとして記述する

第4時限 図表を読む(2):図表から読み取った情報を発展的に利用する

①前時の④で書いた文章を口頭発表する

②「化学物質」に関するやや複雑な表を読み、そこから得た知識を応用して答える問題を解く

4. 3. 評価 および まとめ

生徒には「今、何のためにこの作業をしているのか」を授業毎にしっかり意識させるよう指導し、各単元でのこまかい評価は行わなかった。期末考査で、グラフを読み何を表しているかを記述する問題と、化学物質に関する表から類推できることを答える問題とを出題した。ほとんどの生徒がこちらの要求水準を満たしていた。

今回の試みを通じて、生徒は検定教科書から離れ、日本語ではよく知っていることを英語で表現する授業を新鮮に感じたようである。表やグラフを英語で解説する方法を身につけることは、将来どのような進路に進もうと役に立つものと思われる。55 期での指導をふまえ、56 期中学3 年生では表やグラフを題材に、より口頭発表を意識した指導を行った(平成16 年11 月)。この授業に関する報告は来年度論集第45 集で発表する予定である。

5. 高校1 年生(54 期生)の実践

5. 1. はじめに--3 つの教材

まず、3 つの教材を紹介する。出典はすべて Sarah Flannery 著 *In Code* (Workman Publishing) である。

<英文1>

Study this paragraph and all things in it. What is vitally wrong with it? Actually, nothing in it is wrong, but you must admit that it is most unusual. Don't just zip through it quickly, but study it scrupulously. With luck you should spot what is so particular about it and all worlds found in it. Can you say what it is? Tax your brains and try again. Don't miss a word or a symbol. It isn't all that difficult.

<英文2>

An insurance salesman knocks on the door of a home in a housing development. When a lady answers he asks, "How many children do you have?" She replies, "Three." When he asks, "What are their

ages?" she decides that he is too cheeky and refuses to tell him. After he apologizes for his apparent rudeness he asks for a hint about the children's ages. She says, "If you multiply their three ages you get 36." (Their ages are exact numbers.) He thinks for a while and then asks for another hint. When she says, "The sum of their ages is the number on the house next door," he immediately jumps over the fence to determine this number. This done, he returns to the lady and asks for one last hint. "All right," she says, "the eldest plays the piano!" He then knows their ages. Do you?

<英文3>

You might reason that one child is aged 2, and another 3, so that the remaining child is 6, since $2 \times 3 \times 6 = 36$. Thus you have found one possible "triple" {2,3,6}. You might then discover that another solution is {2,2,9}. At this point you'll probably adopt a more systematic approach to finding the possible ages. You could start by asking, "What is the youngest possible age a child can be?" Since we are dealing with exact numbers the answer to this questing is 1. Given this age for one of the children, what could the next child's age be? It could also be 1, leaving the other child at the ripe old age of 36. Unusual, extremely unlikely, but a possibility. Continuing in this way, you will come to realize that after the first hint the insurance man knows that the correct triple of ages is one of *eight* possibilities since

$$1 \times 1 \times 36 = 36$$

$$1 \times 2 \times 18 = 36$$

$$1 \times 3 \times 12 = 36$$

$$1 \times 4 \times 9 = 36$$

$$1 \times 6 \times 6 = 36$$

$$2 \times 2 \times 9 = 36$$

$$1 \times 3 \times 6 = 36$$

$$3 \times 3 \times 4 = 36$$

It is now clear why he had to ask for another hint. He simply does not have enough information at this stage to choose the correct triple from this set of eight. However, we know that he was told that the sum of their ages is the number of the house next door, and we complain bitterly that he was able to look at this number but we don't get to see it. But the great thing about this puzzle is that we do see it --- not physically, but with certainty in our minds. To find out why, let's ask what numbers he could have seen. Here they are in the column on the right:

$$1+1+36=38$$

$1+2+18=21$
 $1+3+12=16$
 $1+4+9=14$
 $1+6+6=13$
 $2+2+9=13$
 $1+3+6=11$
 $3+3+4=10$

Now what do you notice? Examine the possible sums carefully. As the textbooks often say, "the alert reader will note" that the sums are all distinct with the exception of the number 13. There are two triples whose sums are 13. Now what was the number on the house next door? It was 13! Had he seen the number 21 he would have known then and there that the ages of the children are 1, 2, and 18 and he would not have needed an extra clue. So he must have seen the number 13. Then the possibilities for the ages are {1,6,6} or {2,2,9}. We now see the relevance of that final enough-to-put-anyone-off-clue, "The eldest plays the piano," and note that the key word is "eldest." The family of three children whose ages are 1, 6 and 6, respectively, does not have an eldest. Therefore the children are aged 2, 2 and 9.

5. 2. 情報を得るための精読

高校1年生と3年生で上記の教材を利用したことがある。＜教材3＞は高校1年ではまだ扱っていないような文法事項が含まれているが、＜教材2＞だけを利用して＜教材3＞は利用しないことも可能である。

＜教材1＞は導入用の教材である。文章全体で「あなたがいま読んでいるこの文章には変わった特徴がある。それが何かわかるだろうか」と読者に問いかけている。答えは単純なのだが、なかなかそれに気づくことはない。そこで生徒は繰り返し繰り返しこの文章を読むことになる。何とかして答えを見つけようとして、知らない単語を調べたり教師に質問したりと、生徒は積極的に文章の読解（解読？）に取り組む。しかし、あまりこの文章に時間を使わずに、すぐに生徒に答えを示してしまう。この問題の答えは「文章中、どこにも e の文字が無い」である。「英語のアルファベットで e の文字が最も多く使われる」という事実は意外に多くの生徒が知っている。しかし、この文章を読んでその事実を思い出せなかった生徒は大いに悔しがる。この作業を通して生徒は、いつもとはちょっと違うタイプの英文読解をしているという実感を持ち始める。

次に＜教材2＞を与える。これも文章全体が読者へ問題を投げかけているので、生徒は答えを求めて文章を詳細に検討し始める。最初に最後まで目を通したあたりで「これはトンチで答えを出すような『なぞなぞ』ではなく、純粋に数学的に解く問題である」ということを生徒に確認

する。するとすぐに「でも隣の家の番地がわからなければ計算で答えが出るはずがない」というような反応が返ってくる（計算では答えが出ないからトンチで答えを出すのだと生徒は考えてしまうのである）。同様に「ピアノを弾くのは何歳くらいから可能か」という質問も出てくるが、それに対しては「そういうことも含めて自分で考えるように」と突き放す。

すると、生徒は文章中で述べられている「子供が3人」「3人の年齢をかけると36」という確実な要素を検討し始める。かけて36になる数字の組み合わせが8通りであることはすぐに気づく（数学が苦手の生徒にとっても簡単な計算である）。しかし多くの生徒はここで行き詰まる。そこで、ヒントとして“The sum of their ages is the number on the house next door,” が大事なのではなくて（つまり隣の家の番地は何番でもいい）、This done, he returns to the lady and asks for one last hint, が大事な情報なのだと指摘する。隣の家の番地を見た保険外交員が「もっとヒントが欲しい」と言ったということは、隣の家の番地だけではまだ答えが出ないということである。ここが理解できると、ピアノの箇所はすぐに理解できるようになる。plays the piano の箇所はどうでもいい（別の楽器であつてもよい）情報であり、大事なことは the eldest という表現なのである。つまり、この3兄弟（姉妹かもしれないが）で一番年齢が上の子は「一人」であり、長男と次男が「双子」という可能性は無いのである。

この読解作業を通して、生徒は徹底的に文章の中から「情報を引き出す」作業をすることになる。文章の中には確実な要素と不確実な要素がある。正解に辿り着くには確実な要素のみが必要となるが、一見すると気づかないようなところに確実な要素が隠れていることもある。

「細かなところを気にせずに文章の大まかな内容を掴ませることが大切」となどという言い古された主張があるが、現実世界には、一字一句注意をしながら読まなければならない文章がある。例えば、契約書を読む際に「大まかな内容がわかればよい」となどと言う人はいない。品詞分解や文法解説のための「精読」が批判を受けるのは当然だが、情報を引き出すための精読は必要な訓練である。

＜教材2＞が理解できたらそれで終わりにしてもよいが、＜教材3＞で正解の確認をすると「答え合わせ」と読解練習を同時に行うことができる。＜教材3＞の文章中に出てくる数字を空欄にしてそこを埋めさせるようにしておけば、生徒の理解度のチェックをすることができる。授業で＜教材2＞を扱い、期末考査で＜教材3＞を出題したこともある。

5. 3. 口頭発表へ

本文の理解ができて、答えがわかったら、それを口頭発表へとつなげる。理科や数学の教材の利点として、比

較的簡単で定型的な表現を使えば、伝えるべき内容をきちんと伝えることができるということがある。今回の＜教材2＞と＜教材3＞の答えは、かけ算と足し算の式の読み方がわかれば、口頭で発表できる。

また、理科や数学の題材では内容が「客観的な事実（の羅列）」となるので、生徒にとって、発表内容を考える負担も少なくてすむ。

口頭発表の題材として、理科や数学の教材は非常に適しており、今後もっと授業内で活用されるべきだろう。

6. 高校2年生（53期生）の実践

6. 1. はじめに

本校がスーパー・サイエンス・ハイスクールの指定校ということで、英語科でも教材に科学的な話題を積極的にとりあげることになった。生徒が将来科学的な話題でも英語で対処できることを願い授業でもその訓練となるような機会を意識的に作るようにしている。

高校2学年のAETとのチーム・ティーチングでは、生徒がAETの英語を聞き、英語で発言するという言語学習の基本が徹底できる時間である。そのためにも全員の生徒が積極的に発言できよう活動をカリキュラムに組み込んだ。その一例としてディベートがあげられる。ディベートは正に積極的に自分の意見を打ち出さなければならない言語活動である。ディベートのトピックスは生徒が関心を持っている話題から彼ら自身で選択した。生徒の多くが理科学的なことに興味を持っているので、様々な科学的な話題も取り上げられた。科学的なトピックスをディベートという形式で取り組むのは、生徒にとってはかなりチャレンジングなことではあるが、その意味でも生徒の自発的な取り組みをより一層強化することが重要なポイントになる。科学という性質から論理的に展開しなければならないディベート活動には妥当な論題であったと言える。

6. 2. 教材および学習目標

1) 教材

近年注目されている生命工学・遺伝子工学（Biotechnology, Genetic Engineering）についての論理的な題材を中心にディベートなどを教材にとりあげた。次がその一例である。

・バイオテクノロジー（English Journal, January 2003）

・In Vitro Fertilization（Debating the Issues）

・クローン人間と未来社会（中央大）

・遺伝子工学による食物と薬品（立命館大）

2) 活動形態

科学的なトピックスでディベートをする。

3) 学習目標

論題に対し自分の意見を主張できるようにすると同時に相手の意見を短時間で理解し、反論できるようにする。

6. 3. 活動内容・方法

1) ディベート活動へのウォーム・アップ

(1) Biotechnology適用について生徒が、ProとConのどちらか各自の持っている意見を1文英語で黒板に書く。
(2) 表現のわからない時はAETの助けを受けまた黒板に書かれた意見で不自然な表現をAETにより簡潔な文に直してもらう。

(3) 自然な表現に直された文をAETの後について、口頭練習する。

2) ディベート活動に向けての意見交換

(1) Biotechnologyの適用について黒板で出た意見などを参考にグループでディベートに向けて討論できる内容を話し合う。

(2) グループ内でPro/Conに分かれてミニ・ディベートを試みる。

3) 論題発展に向けての情報収集

(1) Biotechnologyの適用について英語で討論されている情報を参考にAETから関連語句や表現を学ぶ

(2) 情報の中でグループ討論に出ていない内容を各グループが発表し、その内容をPro/Conの両方の立場から生徒が意見を交換する。

4) 実際のディベート活動

(1) Biotechnologyの適用について表現練習やグループ・ワークなどを通して交換した意見などを参考に生徒各自がPro/Conの両方の立場で自分の考えを英文でまとめる。

(2) 論題に対してPro/Conのどちらかの立場を決め、Constructive speechを発表する。

(3) Rebuttal で自分の主張を明確にし、なおかつ相手の意見に反論する。

6. 4. 授業展開例

Outline of Lesson:

1. Greetings

Student Moderator

2. Debate (Format is informal.) (About 30 minutes)

Resolution: Biotechnology should be applied to human beings.

Affirmative Constructive Speech

---> (Worksheet 1)

Introductory Speech

3 supporting points 3 students

Conclusion (5 minutes)

Negative Constructive Speech

Introductory Speech

3 supporting points 3 students
Conclusion (5 minutes)

Preparation Time (3 minutes)
First Negative Rebuttal Speech
4 students (4 minutes)
First Affirmative Rebuttal Speech
4 students (4 minutes)

Preparation Time(when it's necessary)(3 minutes)
Second Negative Rebuttal Speech
4 students (4 minutes)
Second Affirmative Rebuttal Speech
4 students (4 minutes)

3. Comments from the students in the audience

Students fill in the audience sheet.
---> (Worksheet 2)
Students give their own opinion (pro/con).
Students judge which team was more convincing.
(10 minutes)

4. Some of ideas about biotechnology from an authentic writer.

---> (Worksheet 3)
Introduction
Playing a tape
Questions (Show the written sentences)

5. Concluding remarks

*ディベート展開で生徒が取り組むワーク・シートについては、添付資料参照。

6. 5. 評価 および まとめ

2学期はディベートの活動が中心で添付資料の評価表のようにWRITINGとSPEAKING活動の2面から評価し、WRITINGではディベート原稿をSPEAKINGでは実際のディベートを評価した。Summer Homeworkは科学的なトピックスをWRITINGの形でディベート展開する。学期中は実際に行うディベートの論題 (In Vitro Fertilization, Genetic Engineering Biotechnology) の原稿を事前に用意する。ディベート活動の評価は、ディベートを大きく2つの活動に分けその発表の明確さで評価する。2つの活動の前半の活動は、各人1分間のPro/Conいずれかの立場でのConstructive speechをする。評価の観点にはContents, Language, Soundの3つの点から決める。Contentsの比重は全体のほぼ半分を占める。後半の活動はディベートの重要な活動であるRebuttalである。評価の観点にはRebuttalの回数と反論の説得性の2点から判断する。各人にRebuttalの機会を与えるが、回数多く積極的に反論しているかどうかを判

定のポイントになる。
(添付資料参照)

7. 高校3年生リーディングの授業

リーディングの実践も、異なった年度のものが2つあるので、それぞれを以下に述べる。

7. 1. 高校3年生 (53期生)

7. 1. 1. はじめに

プレゼンテーション、ディスカッション、ディベートと言うと、話すこと、発信型の英語に目が行きがちである。ところが次のような指摘がある:「日本人が国際会議などで話せないのは事前の資料を時間内に読み終えることが出来ず、議論に参加することが出来ないということである。〈中略〉すべての基礎は「読むこと」からはじまるということを考えてもいいのではないだろうか。」(増澤史子『ビジネス英会話』04/10月号、96p)。本稿では、口頭発表などの基礎となるリーディングでの実践を紹介する。

7. 1. 2. 活動内容

本校では、高3の選択生物で科学雑誌 *NATURE* の論文の輪読発表を実際にやっており、一部の生徒は英語の授業におけるより高度で実践的なことを既に行っている。しかし、*NATURE* の論文は、専門用語や公式が多く、内容について相当知識がないと読みこなせない。一般生徒には不適切であるし、そもそも英語教師の側にそれだけの専門知識がない。英語教師としてできることは、科学関連の記事でも一般生徒が読める general なもので、それでいて文章などの論理展開、格調はしっかりしたものを提供するということであろう。*TIME* の科学記事なども図版や写真が豊富でよいが、時間内に扱うには文章がやや長すぎるきらいがある。筆者が目をつけたのは *The Economist* の Science and technology というコーナーである。本来が経済誌であるからそれほど専門的な内容ではないが、使用されている英語は簡潔で格調のあるものであり、適切であると思われる。

実際の活動は、事前に科学記事の論理展開のつぼとなりそうな部分を設問形式にした上で難語に注をつけたプリントを配布し(添付資料の教材例を参照)、授業の前半20~25分程度黙読させ、後半は設問を中心に質問しながら補足解説する、という形式を取った。難しいと思われる構文などは和訳もしたが、全般的には論理展開や指示語の指摘を中心に、つまり談話レベルの理解に重点をおいた。

7. 1. 3. 教材

教材例1-1,2(添付資料)は1学期末に扱ったもので、おりしも土星に探査機が接近していた時期でありタイムリーな話題ということで採用した。この記事で興味深い

のは、単に土星探査の科学的側面だけでなく、NASA の古き良き時代の最後の壮大な計画であったこと、衛星タイタンを探索することの意義、土星探索全体を stamp collecting に見立てた比喻、など英語の文章としても味わい深い点である。また、本文を読んだ後、タイトルの The last giant を振り返ると、このタイトル自体にいろいろな意味がこめられているのがわかり、それを生徒に質問してみるのも面白い。

教材例 2-1,2 (添付資料) は 2 学期の初めにオリンピック関連で扱った。こちらは、Science and technology ではなく、Leaders という巻頭のエッセイのコーナーなので、文章がやや長く最初の 3 段落は歴史的な背景知識も必要とするため、4 段落以降を授業では検討した。この例では、オリンピックでのドーピングの是非が議論されており、いわば紙上ディベートとでも言うべき内容で、論理展開上も参考になる文章である。ここでは、一般にドーピング反対論として出される主張がまず挙げられ、その上で、その主張に本当に正当性があるのか、ドーピングを認めるとしたらどんな条件が必要か、という展開がなされており、通り一遍の議論になっていない点で、読ませる価値がある。構文的にも複雑なものがあつたので、こちらは 2 時間かけ、2 時間目には、構文展開を示したプリントを配布した (教材例 2-3)。

7. 1. 4. 評価 および まとめ

授業で行ったように、個々の文の和訳より、指示語の示すもの、文章全体の展開の理解を確認する設問によって、理解が深まったかどうかを評価をした。

教材例 3 (添付資料) は 2 学期後半の特別考査(一種の入試用模擬試験)で出題したものである。設問 1 は比較的 local な質問で、すぐ直後の内容を示すことがわかればよいので正答率は高かった。設問 2 は文章全体の論理展開を問う問題で「文章全体」ということを意識しすぎたためか two approaches を日米のアプローチの違いと見ずに、ロボット開発への賛成派とロボット開発に危惧を抱く派とした解答が目立った。試験という特殊な状況で、辞書も引けずに読むのであるから、この誤解は仕方ないともいえるが、論理展開に対する指導の必要性をあらためて感じた。

7. 2. 高校 3 年生 (52 期生)

7. 2. 1. テキストの選定

高校 3 年生は文科系と理科系に進路がわかる。その両者が同居する授業では、文理の接点となる教材探しも必要である。例えば、言語学者 Noam Chomsky と彼の提唱する生成文法に関する記述などは好適である。百科事典 *The Worldbook* から選んで読ませた文章を紹介する。

CHOMSKY, pronounced CHAHM skee, NOAM, pronounced nohm (1928-...), an American linguist,

originated transformational grammar. Transformational grammar is a system for describing precisely the rules that determine all the sentences that can possibly be formed in any language.

Chomsky claims that every human being knows the general principles of language at birth. He thinks these principles exist in every language and make up a universal grammar. Chomsky developed this theory because he disagreed with the idea that children learn to speak merely by imitating others. Learning by imitation, in his view, does not explain how people form sentences that they have never used before. He believes that the hearing of spoken language merely triggers the language ability that a child has from birth.

Avram Noam Chomsky was born in Philadelphia. He graduated from the University of Pennsylvania in 1949 and earned a Ph.D. degree there in 1955. Chomsky joined the faculty of the Massachusetts Institute of Technology in 1955. His books include *Syntactic Structures* (1957), *Aspects of the Theory of Syntax* (1965), and *Language and Mind* (1968). He has also written numerous articles on United States foreign policy.

7. 2. 2. 原稿作成力の向上

口頭発表のためには、原稿作成が必要となる。そこで、リーディングの授業では「文章のつながり」を意識して読ませることによって、原稿作成力の向上を目指した。例えば、教科書の文章の場合、そのまま読ませるのではなく、次に示すように段落をシャッフルしたものを与え、それを正しい順序に並べかえさせながら読ませる活動を多く行った。この活動を通して、文章の内容面での一貫性(coherence)、形式面での結束生(cohesion)を意識したライティング指導につなげたつもりである。最初と最後の段落(太字)は固定してある。

At first Turing was not concerned with the possibility of actually making a practical machine. As a brilliant young mathematician at Cambridge, he was more interested in solving some rather abstract mathematical problems. And in the process of thinking about these problems, Turing imagined a machine with an endless paper tape which would contain instructions in the form of symbols that it could read and respond to – and on which it could write the results of processing these instructions.

ア During the Second World War Turing's abilities were put to an important practical use in Britain's war activities. He helped to develop an electronic machine and supplied some of the expert knowledge in mathematics and logic that was required in breaking the secret codes that the Germans were then using. For the first time he was working with electronic equipment which had some of the power he had imagined. Under the pressure of war, electronics was making very rapid progress and it began to be possible to consider building a working computer.

イ This was intended to be a test of whether a machine can be said to think or not. Let us suppose that a machine is said to be able to think, perhaps by some computer company. According to the *Turing Test*, the computer and a human being are both to be hidden from the view of some questioner. The questioner has to try to decide which of the two is the computer and which is the human being, merely by putting some, probably tricky, questions to them. The human subject answers the questions honestly and tries to show that he or she is indeed the human being and that the other subject is the computer; but the computer is programmed to "lie" so as to try to make the questioner believe that it is indeed the human being. If in the course of a series of such tests the questioner is unable to tell which is the real human subject, then the computer is said to have passed the test.

ウ Turing believed that a computer could be programmed to imitate the working of the human mind and that this, in turn, would throw new light on the working of human intelligence. He saw similarities between the way the human brain processes information and the working of an electronic computer. He talked about computers as "electronic brains" and believed that, in theory, a machine could do anything the human brain can do. He explained his view in lectures, newspaper interviews and private conversations. These ideas were expressed most completely in his paper "Computing Machinery and Intelligence", which was published in 1950 in *Mind*. In this work the idea now referred to as the *Turing Test* was first described.

エ The war ended, and many groups in Britain and America began to take advantage of the

improvements in electronics to build the first computers. Alan Turing, after working for the National Physical Laboratory for a short time, moved to the University of Manchester, where he was able to work on a small but advanced computer. During this period, in the late 1940s, he also started working on another completely original field, mathematical biology, in which he used mathematics to study the patterns of growth and development of plants and animals.

オ When he put forward this idea in 1937 there seemed to be no prospect of ever actually building a "Turing machine" but it provided a highly original and successful means of solving the mathematical problems that he was concerned with. For Turing, the idea of a computer was only a side-product of his mathematical interests, but this 'side-product' in fact contained all the main features which now form the modern computer, and foresaw some of the ways that such a system could be applied.

His paper, "Computing Machinery and Intelligence", explaining this new concept of the *Turing Test*, had a great influence on the still new field of computer science, which was by then beginning to develop quickly. In particular it was one of the main ideas of what has come to be called Artificial Intelligence. At such an early stage, therefore, Turing foresaw the possibility of developing not only calculating power in computers but reasoning, memory and learning. These are the useful mental abilities that, until now, only human beings have had.

7. 2. 3. 個に応じた口頭発表

卒業を目前に控えた授業で、「声に出して読みたい英語」という口頭発表を行った。もちろん、これは齋藤孝(2001)『声に出して読みたい日本語』を借用したものである。活動の指示は以下の通りである。

<声に出して読みたい英語>

- ・発音・リズム・抑揚等に注意して音読
- ・暗唱は不要
- ・スクリプトの書式はレイアウト見本参照
B5判用紙にワープロ(12ポイント)で
手書きの場合はボールペン等を使用

<レイアウト見本>

The Great Dictator / *Charles Chaplin*

You, the people, have the power to make this life free and beautiful -- to make this life a wonderful adventure. Then -- in the name of democracy -- let us use that power -- let us all unite. Let us fight for a new world -- a decent world that will give men a chance to work -- that will give youth a future and old age a security.

By the promise of these things, brutes have risen to power. But they lie! They do not fulfill that promise. They never will! Dictators free themselves but they enslave the people. Now let us fight to free the world -- to do away with national barriers -- to do away with greed, with hate and intolerance. Let us fight for a world of reason -- a world where science and progress will lead to all men's happiness. Soldiers, in the name of democracy, let us all unite! (148 words)

<選んだ理由>

(英語 50 語程度で)

授業で扱った M.L.King, Jr. や Nelson Mandela のスピーチを選んだ者もいれば、生物の授業で扱った論文を選ぶ者もいて、多様な発表が行われた。生徒各自が「高校生活の最後に、クラスメートに読んで聞かせたい英語を選ぶ」という課題には、大学受験直前という時期にも拘わらず、多くの生徒が積極的に参加し、お互いの成長を確認し合うことができた。また、この活動は、大学に進学して以降の、口頭発表活動にもつながると考えられる。

8. 今後の課題と展望

SSH としての各学年での取り組みを通じて、サイエンス関係の教材が相当数集まってきた。これらを教材資料集にまとめ、一般の学校でも利用できるような形にする作業が現在進行中である。内容は、①活動手順、②教材、③評価の観点、の3本柱からなる。第2年次に第3年次の成果も付け加え、2005年3月には教材資料集の1st versionが完成する予定である。

さらに本校では平成17～18年度にかけ、SSH校としての今まで3年間の研究を踏まえ、研究成果の普及と研究交流を進めることになっている。英語科でも引き続き教材資料集の充実を図るとともに、科学的な内容に関して英語による講演会を British Council 等と協力して開催していき、生徒の科学的リテラシーを高めていく努力を続ける所存である。

<注>

本稿は各学年担当者が分担して執筆したものを係（八宮）が整理し、まとめたものである。執筆の分担は以下の通りである。なお、学年が重複しているものもあるが、これは実践の年が2年間にわたっているためである。扱っている期は担当者によって異なっているが、同じ場合には、複数人で分担している。

1. プロジェクトの概要 平原
2. 中学1年生 (57期) 加藤
- 3.1. 中学2年生 (56期) 寺田
- 3.2. 中学2年生 (55期) 加藤
4. 中学3年生 (55期) 平原
5. 高校1年生 (54期・英語I) 末岡
6. 高校2年生 (53期・Team Teaching) . . . 鈴木
- 7.1. 高校3年生 (53期・リーディング) 八宮
- 7.2. 高校3年生 (52期・リーディング) . . . 久保野
8. 今後の課題と展望 平原

(参考文献)

- Knapp, N. F. (1996) *Breakthroughs in Science*. McGraw-Hill Contemporary
- 八宮孝夫他 (2004) 「数学・理科に関する口頭発表能力の養成(1) —基礎資料の準備と具体的実践」『筑波大学附属駒場中・高等学校研究報告・第43集』飯泉恵美子; Oba, T.J. (2003) 『はじめての英語プレゼンテーション』ジャパントイムズ社
- 志村史夫 (1996年) 『理科系のための英語プレゼンテーションの技術』ジャパントイムズ
- トミー植松 (1992) 『応用のきく英語スピーチ活用集』研究社出版
- 津田幸男 (2000) 『パターン活用—やさしい英語スピーチ』創元社

Conclusion Format

Thank you, Ladies and Gentlemen. We have talked about

and have clearly shown that Biotechnology should be applied to human beings. For these reasons we support the resolution.

< 6 > ディベート展開で生徒が取り組むワーク・シート

((Worksheet 1))

Resolution: Biotechnology should be applied to human beings.

Affirmative Constructive Speech

Introduction Format

Thank you, Ladies and Gentlemen. We are debating the resolution
Biotechnology should be applied to human beings.

We, on the affirmative team, strongly support this resolution.

We have three reasons;

Points (To give reasons and supports)

1 Our first point is

2 Our second point is

3 Our third point is

((Worksheet 2))

Comments from students in the audience

1 Things you heard from the debate.

Affirmative side

Points

Negative side

Points

2 Refutations & Rebuttal

3 Your comments

Are you for or against applying biotechnology to human beings?

And why?

Which opinion do you agree with? or

Whose opinions were the most convincing?

And why?

Which team was more convincing?

() The Affirmative Team () The Negative Team

Class No Name

((Worksheet 3)) Listen and fill in the blanks.
Some of ideas about biotechnology from an authentic writer: Michael Crichton

Interviewer:

Are you very concerned with what biotechnology or
bioengineering may bring to our world in the 21st century?

M.Crichton:

As an individual I don't worry too much.
I am very generally optimistic.
I would be very surprised if it did not happen that we have
a large biotechnology disaster in the century.
We had disasters in biology things like thalidomide.
We had many kinds of accidents of nuclear technology all
around the world.
To say that we'll never have such a thing in(with) biotechnology,
who can believe this? We will have one.

I: Technology is progressing so quickly,
()
I think you are warning that some technology could go out of
control.

M.C: Now biotechnology can be done anywhere, so it's done all
around the world for many different kinds of purposes.
So in a sense it's already escaped the possibility of control.

I know some scientists said to me,
I would not do this research because it's too dangerous.
This is quite new.
In the past scientist never said this.
They always said 'I might as well do because someone else will.
Now they are saying 'Maybe someone else will do, but I will not.'
()
If scientists behave this way, I think that's very hopeful.

Please try to answer the following two questions .

Q:1 What did Michael Cryton worry about biotechnology?

Q:2 What did Michael Crichton tell about the recent scientists' behavior
towards research compared to the scientists in the past?

評価シート

		Full Mark	Your Points
W R I T I N G	Summer Homework	4	
	In Vitro Fertilization	1	
	Genetic Engineering	1	
	Biotechnology	1	
S P E A K I N G	In Vitro Fertilization	5	
	Genetic Engineering	5	
	Biotechnology	5	
	Audience sheet (Moderator/Camera)	2	
	Best Point	1	
	Total	25	

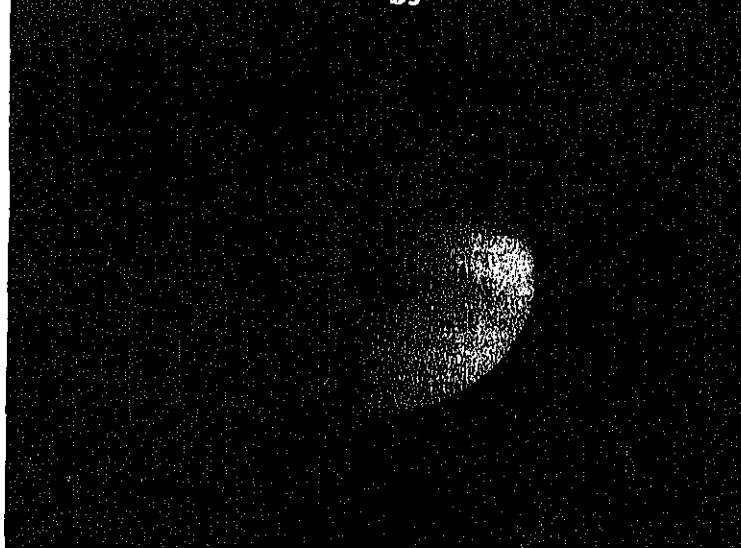
*Writing は提出したか否かで1点をつけ、Speaking (発表) の方でその内容も評価されています。

*Best point はWriting, Speakingで特に頑張った人に1点つけている。

*Audience sheetは各クラス、各個人が同等の回数になるよう評価した。

Science and technology

The Economist June 12th 2004 77



Cassini and Saturn

The last giant

A long-planned mission to Saturn is about to arrive

ON JUNE 11th Cassini, an American spacecraft, flew past Phoebe, one of the moons of Saturn. Though the craft will take a further 20 days to reach Saturn itself, that flyby marked its entry into the solar-system-in-miniature which consists of the eponymous planet, 31 named moons and the myriad un-named moonlets that make up Saturn's famous rings.

It is journey's end in more ways than one. For Cassini (named after Giovanni Cassini, a 17th-century astronomer who studied Saturn) is both the last representative of an old way of doing space exploration, and the last scheduled mission to the outer part of the solar system. Cassini, when all the bills are in, will have cost about \$3 billion. This sum is 10-15 times more than unmanned missions by NASA, America's space agency, are now supposed to cost under the "smaller, faster, cheaper" policy promulgated by Dan Goldin, NASA's administrator during most of the 1990s. But apart from tentative plans for a trip to Pluto and another look at Jupiter's moons, neither of which may actually fly, all the small, fast, cheap missions in the pipeline are to bodies within the orbit of Jupiter. This, in other words, may be the last chance for decades to look at the outer solar system in close-up.

In many ways Cassini is the twin of Galileo, a probe to Jupiter which was delib-

ately crashed into that planet in 2003, after spending eight years exploring the Jovian system. It was conceived at the same time as Galileo, in the 1970s. Like Galileo, it crept in under the wire before "smaller, faster, cheaper" took effect. Like Galileo, its target is one of the huge "gas giant" planets that inhabit the outer reaches of the solar system, rather than one of the small, rocky inner planets. And like Galileo, it has a small, detachable probe to get up-close and personal with an object of interest.

Saturn's children

In the case of Galileo, though, the probe was launched into Jupiter itself. Cassini's probe, called Huygens, and built by NASA's transatlantic counterpart, the European Space Agency, will descend to the surface of Titan, Saturn's largest moon. Titan, discovered in 1655 by Christiaan Huygens, was thought for a long time to be the only moon in the solar system with an atmosphere. This is now known to be false (three others have atmospheres, though Titan's is by far the densest), but its gaseous covering, which Huygens will investigate, still makes it of interest in the continuing search to find signs of life on a body other than Earth.

Titan's atmosphere—mostly nitrogen, with some hydrocarbons mixed in—is not promising as a habitat. But it might, so the

story goes, resemble the atmosphere of the primitive, pre-biotic Earth, and thus yield clues about how life got going on the sun's third planet.

Well, perhaps. But what the exploration of Titan will really do is add another stamp to the album of planetary bodies that are reasonably well understood. All scientific disciplines begin with "stamp collecting" (in other words, gathering examples without really knowing what to do with them). They then progress to classification (when there are enough examples for patterns to emerge). After that, with a bit of luck, comes understanding. Though Titan does not orbit the sun directly, it is planet-sized, and will thus be a precious addition to the collection.

Saturn itself is rather a different sort of stamp. While Titan resembles the rocky inner planets, Saturn is mostly atmosphere. Here, the reference point is Jupiter, the solar system's largest planet. Saturn, the second largest, is similar to Jupiter even down to the rings (though Jupiter's rings are much less ostentatious). Cassini is packed with instruments for studying Saturn's atmosphere, magnetic field and so on. But what most people really want to see are close-up pictures of the gorgeous swirls of the planet's atmosphere, and the curious braiding of its rings.

NASA, no slouch at public relations, will make sure the taxpaying public gets these while the scientists get on with the dull but necessary measurements that will help to bridge the gap between stamp collecting and understanding. Those measurements, and that understanding, should also prove that even \$3 billion is cheap science when compared with what has gone into, and come out of, the International Space Station. ■

リーディング・ポイント

1 学期、最後の 2 回は力試しに実際の英文雑誌の記事を読みます。*The Economist* は、*TIME* などと比べると、日本での知名度は低いかもしれないけれど、友人受けする内容で、信頼度もはるかに上です。英文は、あまり長くなくびりりと引き締まった名文です。味わってください。

<Notes>

*Phoebe: 発音は / fi:bi /

*flyby: (宇宙船の天体への) 接近飛行; 接近飛行する宇宙船

*eponymous 名親の、名前の由来となった(人・事柄)

*myriad: a very great number of..., countless

*moonlet < moon + let(「小ささ」を表す接尾辞) → a ringlet

*exploration: < explore(探索する)

*mission: (本来は「送ること」) → 伝道・布教 → 使節・派遣 → (派遣) 任務 → (特務) 宇宙飛行

*NASA = National Aeronautics and Space Administration

*promulgate: make public, announce, proclaim promulgate a decree

*tentative: 仮の、試験的な → a tentative plan 試案

*in the pipeline: being discussed or planned (パイプを通過中、というイメージか?)

*close-up: (発音注意) a photograph, taken very close to something, so that it shows a lot of detail -- close-up pictures of the planet; a picture of her face in close-up

*probe: (n) 探査機 <(v) 探索する、詳しく調べる -- probe into the details of the crime

*Jovian: = of Jupiter ; <惑星が> 木星型の → Jovian planet cf. terrestrial planet

*the wire = wire fence -- Three prisoners escaped by crawling under the wire.

*reaches: (複数形で) the outer, further, reaches of... = the parts of an area or a place that are a long way from the centre

*up-close: 至近距離の

*get personal (with): 私的な細々としたことに立ち入って(本文では比喩的)

*Huygens: 発音は / hui'gens / オランダの科学者ホイヘンスから(本文参照)

*Titan: 発音は / tai'tæn /

*gaseous: ガス状の、気体の

*nitrogen: いわゆる元素記号の N

*hydrocarbon: <hydro + carbon 炭化水素

*habitat: (of plants and animals) the natural home or place of growth

*pre-biotic: <pre(前の) + bio(生命)

*reference point: 参考になる点

*ostentatious: intended to attract attention (本来は「見せびらかすような」)

*braiding: 編み合わせた状態のもの

*slouch: a lazy fellow, "be no slouch" = to be very good at something

-- She's no slouch on the guitar.

<Questions>

1 探査機の名前が "Cassini" である由来は?

2 2 段落に It is journey's end in more ways than one. とあるが、どんな点でこういえるのか、本文に即して列挙せよ。

3 2 段落の☆印の文を和訳せよ。

4 今回の探査機 Cassini と昨年の探査機 Galileo の類似点と相違点を挙げよ。

5 今回の探査機の目的の 1 つは何か?

6 筆者が今回の探索を stamp collecting に例えているのは何故か?

7 NASA が留意していることは何か?

Drugs and the Olympics

*(p. 112, 注あり)

They are going to mix, whether you like it or not



① “WHERE does the power come from, to see the race to its end?” asks Eric Liddell in that cinematic celebration of the Olympian ideal, “Chariots of Fire”. The runner’s answer? “From within.” Eighty years

after Liddell won his gold medal, for competitors at the Olympic games starting next week in Athens that power may come instead from within—in the form of drugs designed to maximise performance.

② There was “doping” in sport even before the days of Liddell; cyclists, boxers, swimmers and others made use of alcohol, strychnine, cocaine and sundry other substances to ease the pain and give them an edge. But by 1988, when a Canadian runner, Ben Johnson, was stripped of his 100m gold at the Seoul Olympics for failing a drugs test, it was clear that doping had become rife—not just in nasty communist regimes such as East Germany and China, with their famously manly female athletes, but in western countries too. If doping may play a lesser role than it might have done this month in Athens, it is only because allegations about the use of the steroid tetrahydrogestrinone by clients of BALCO, a dietary supplements firm in California, have deprived the Olympics of some of its likeliest medallists—as well as highlighting the pervasive use of steroids in some non-Olympic sports such as America’s Major League Baseball, now dubbed the “new East Germany”.

③ The evidence of doping has been greeted with almost universal condemnation, at least from those parts of the media that love a scandal and the chance to bring down a hero, and from politicians. George Bush has added the war on doping to his broader war on drugs, using this year’s state-of-the-union address to urge sport to “get rid of steroids now” and bringing high-profile indictments against sporting “dope-peddlers”. Those in charge of sport are rapidly losing any ambivalence they once had, and joining a crusade against doping led by the redoubtable head of the World Anti-Doping Agency (WADA), Dick Pound (see pages 22–24). Driving doping out of sport may prove impossible, however—especially as undetectable gene therapies may soon be on the market. But in any case, is it really so obvious that doping is wrong?

④ Though they come in many forms, there are really two main arguments made against doping. One is that it harms athletes—or, if the argument is made by someone willing to admit that putting athletes in harm’s way is an integral part of many sports (boxing, rugby, American football and so on), that it harms them unnecessarily. The other is that it is against the spirit of sport: it is cheating or, at the very least, it destroys the mystical quality that gives sport its appeal. There is something to both arguments, but neither is wholly convincing.

⑤ For a start, how harmful are the performance-enhancing drugs used by today’s athletes, or likely to be used in the future? Certainly, there have been heavily publicised cases suggesting that excessive use can sometimes have nasty consequences—cyclists suffering heart attacks, perhaps because of the oxygen-storage boosting but blood-thickening steroid

EPO, or drug-expanded body-builders who are deeply depressed—though these examples are isolated, and may not be entirely as they appear. Some of the drugs used in East Germany had severe consequences, including gender-bending, but these were often given to the athletes with neither their knowledge nor any concern for the consequences after the gold medal was won. There are grounds to worry about the reportedly widespread use of steroids by children, who may, among other things, lack the maturity (physical and mental) to handle them. But the balance of the medical evidence—which would be harder to gather in an era of outright prohibition—suggests that, used responsibly, today’s more popular performance-enhancers mostly have only temporary side-effects, at worst. (“Gene-doping”, done properly, may well prove to have no side-effects at all.) And any such harm pales beside that known to be done by, say, smoking tobacco and drinking alcohol—activities not unknown among athletes, but not likely to be banned anytime soon by the sporting authorities.

⑥ Bring me my arrows of desire

Suppose that the only consequence of doping is enhanced performance. Would that really be against the spirit of sport? Cheating is unequivocally against that spirit. Without agreed rules to play by, and strict sanctions against those who break them, sport would soon descend into unsatisfying anarchy. But is not part of the spirit of sport the pursuit of ever greater performance? Athletes do all sorts of things to improve their performance, to give them an edge, including things with similar physiological effects to steroids: training at high altitude, or spending long hours in an altitude chamber (as the iconic soccer star David Beckham did to accelerate the healing of a broken bone before the 2002 World Cup) do much the same as using EPO. If the rules were changed to allow, say, non-harmful performance-enhancing drugs—something that Juan Antonio Samaranch, then head of the International Olympic Committee, once caused outrage by advocating—then surely (that sort of) doping would no longer be cheating.

⑦ So, should the rules be changed in that way? There is, in fact, no right or wrong answer to this question—just as there is no right or wrong answer to questions such as what should be the offside rule in soccer (or the law rule in cricket, or the size or composition of a baseball bat). Indeed, such questions are wholly ill-suited to being answered with a blanket rule imposed by a single quasi-governmental global body that tends to see complex issues as black and white, and to demonise those who disagree with it—such as WADA. Far better for the question of doping to be addressed—just like, say, the offside rule—sport by sport, by the people who run each sport. Who better than they to judge how much performance-enhancement their athletes, and the fans who worship them, can take?

⑧ The development of undetectable gene-doping may soon make this entire debate moot. But if not, sport, with its increasingly shrill, intolerant attitude to doping, will find itself out of kilter with a society in which the use of performance-enhancing drugs—Viagra, Prozac and many more to come—is becoming the norm. We are all “drugs cheats” now. ■

高3 英語 リーディング 2 学期 6-2

9/16/04

Drugs and the Olympics—論理的な文章を読む

<Notes>

*Chariots of Fire: 『炎のランナー』英国映画(1981)1924年のパリ・オリンピック大会でトラック競技のゴールド・メダリストになった2人の英国選手の活躍をスポーツマンの行動を超えた人間性の行為として描いている。

*maximize <maxim(最大の)+ise(〜化する)>

*strychnine: ストリキニーネ(中枢神経興奮剤)

*sundry: 種々雑多な photographs of sundry places

*give ~an edge: give ~an advantage

Training gives you the edge over your competitors.

*be stripped of ~: ~を剥奪される

*rife: (悪いことが)満ち溢れて ... Corruption in sports is rife.

*allegation: 根拠のない申し立て

*steroid tetrahydrogestrinone: ステロイド (の一種?)

*highlight: 目立たせる(emphasize)

*condemnation: 非難 (すること・されること)

*bring down (権力者などを)打倒する、失脚させる

*state-of-the-union address: 一般教書 (毎年1月に大統領が議会に対して行う国政報告)

*high-profile: 際立って世間の注目を浴びる、脚光を浴びる

*dope-peddler=dope-seller (peddler=someone who sells something illegal)

*ambivalence: 両面価値(同時に同一対象に対して2つの互いに矛盾した感情を持つ状態)

*redoubtable: 恐れ多い、高名な

*integral: necessary, essential Vegetables are an integral part of our diet.

*boost: 高める、増大させる

*gender-bending: gender(性別)をbend(曲げてしまう)

*outright: 完全な、徹底した

*performance-enhancer =something that enhance(=improve) performance

*pale: 1 青ざめる 2(他と比べると)色あせる

All other beauty pales beside her beauty.

*unequivocally: clearly, definitely

*sanction: 1 制裁、処罰 economic sanctions 2 認可 receive official sanction

*physiological: 生理的な、生理機能の

*altitude chamber: 低圧試験室(内部の状態が、さまざまな高度の気圧・湿度・温度に調整できるようにしている部屋)

*outrage: 激怒 public outrage at the mass death (a) _____

*LBW=leg before wicket(クリケット)打者が脚で球を受け止めること(反則)

*blanket rule: 全体に通じる、包括的なルール、規程

*demonise: (実際そうでなくても)鬼のように扱う、描く

*moot: no longer important because a particular situation has changed

*out of kilter with: different from something else, in a way that spoils a situation

The mall is totally out of kilter with the rest of the country.

*norm: 基準、規範; 平均; ノルマ Delays are the norm rather than the exception at this airline.

オリンピックにおける、doping(薬物使用)の是非を論じた文章である。

1~3段落は、いわば前置きである。時間的余裕があれば読んで欲しい。

この時間は4段落以下を考える。書きかけるような論理展開に注意したい。

Questions

1 Dopingの反対論を2点指摘せよ。

①

②

2 下線1の疑問に対して、筆者が一番に言いたい部分はどこか?そこを指摘し、まとめなさい。

3 下線2を和訳しなさい。

4 下線3の疑問に対して、筆者はある条件付きで回答している。それを指摘し、まとめなさい。

5 下線4の疑問に対して、筆者はどう回答しているか。

6 8段落で、筆者のdoping全般に対する姿勢はどのようなものか? (賛成、反対、仕方ない、など)

高3英語 リーディング 2学期 7

9/17/04

Drugs and Olympics 2

○ Para4 two main arguments against doping

- { ①It harms athletes (unnecessarily)
②It is against the spirit of sport: it is cheating.

○ Para5 How harm are the performance-enhancing drugs?

- (): excessive use can sometimes have nasty consequences
cyclists: heart attack, body-builder: depression
In East Germany: gender-bending, steroid used by children
(): the balance of medical evidence suggests
used responsibly,
today's performance-enhancers: only temporary side-effects

any such harm pales beside that known to be done by smoking tobacco
drinking alcohol
activities not unknown among athletes,
not likely to be banned by sporting authorities

○ Para6 Suppose only consequence of doping is enhanced performance.

Would that really be against the spirit of sport?

- () Cheating is unequivocally against the spirit.
without agreed rules: sport → () ()

But is not part of the spirit of sport the pursuit of ever greater performance?

All sorts of things: training at high altitude, altitude chamber

条件: If ...

then.

○ Para7 Should the rules be changed in that way?

→ There is no right or wrong answer to this question.

Indeed, such questions are wholly ill-suited to being answered

with a blanket rule imposed by a single quasi-governmental global body

that tends to see complex issues as black and white,

to demonise those who disagree with it—such as WADA.

() () far better for the questions of doping to be addressed
sport by sport, by the people who run each sport

○ Para8 The development of undetectable gene-doping may soon make this entire debate moot.

If not,

Sport will find itself out of kilter with a society

with its increasingly shrill, intolerant attitude to doping.

in which the use of performance-enhancing drugs is becoming the norm.

Factbox on steroid THG

Factbox on steroid tetrahydrogestrinone (THG), the drug at the centre of the latest doping scandal to hit sport.

The world governing athletics body announced on Tuesday it would re-test all urine samples from the Paris world championships in August after the discovery in the US of the previously undetectable drug.

1. Tetrahydrogestrinone is a specially designed anabolic steroid which has been tweaked by chemists to make it undetectable under normal testing.

A high-profile coach sent a syringe of THG to the United States Anti-Doping Agency (USADA) who have now developed a test for the previously undetectable drug.

2. Anabolic steroids stimulate the muscle and bone cells to make new protein. They increase muscle strength and encourage new muscle growth, duplicating the effects of the male sex hormone testosterone, thereby allowing the athlete to train harder for longer periods of time.

They increase aggression and competitiveness, enhancing muscle strength, size and power (the androgenic effect).

3. Anabolic steroids are legally used in the medical profession for conditions such as osteoporosis, some forms of anaemia (because they stimulate blood cell production) and to promote the recovery process after major surgery and serious illness.

4. There is little evidence to suggest that using anabolic steroids alone promotes an increase in muscle strength in adult males with development due to appropriate diet and exercise.

5. Because anabolic steroids mimic hormones already in the body, they can create an imbalance with the normal hormone balance.

This can lead to side effects such as development of male features in women, loss of fertility, impotence, acne and kidney damage.

They increase blood pressure, harden arteries and increase risk of heart disease, liver and certain forms of cancer.

- [3] 次の英文(*The Japan Times*, Nov. 14 Editorial(社説))を読んで、設問に答えなさい。
(・印の単語には注があります)

Robots and us

Personal robots have been a long time coming. After R2-D2 and C-3PO whirled and clicked their way into the limelight in the first "Star Wars" movie 27 years ago, the mass entertainment world blossomed with their mechanical descendants. "Droids" and "bots," some humanoid, some not, became as familiar a part of the science-fiction landscape as imaginary aliens and spaceships.

They are still cinematic staples — check out this year's blockbuster "I, Robot," with its mechanized servants and nan-nies — but it was hardly a surprise when they started showing up in the real world, as well. From the ocean floor to hospital operating rooms to the craters of Mars, robots are helping human beings work; and in the homes of the affluent — those who can afford Sony's cute electronic dog "Aibo," for instance — they are even helping us play.

The extent of this steady robotic advance into the human realm was underlined by several recent snippets of news. Last month, the U.S. company iRobot announced plans to work with tractor manufacturer John Deere to develop a robot vehicle for combat. The new vehicle will ideally be able to drive and guide itself after an initial run with a human driver, a company official said.

On a lighter note, Sony's "corporate ambassador" QRIO — a humanoid robot equipped with cutting-edge artificial intelligence technologies — officially launched the Sony Style store in Kuala Lumpur. (It must be admitted that the whole idea of robot ambassadors is tremendously appealing. They could hardly do less to facilitate global harmony than the human variety has historically done. Or perhaps — a subversive thought — the planet's entire diplomatic corps has always been a company of robots. That would explain the stiff ambassadorial boilerplate.)

Finally, teams from Japan's Advanced Institute of Science and Technology and America's Purdue University have announced the launch recently of an ambitious four-year project to "give humanoid robots the ability to behave and move more like human beings, to have the skill-learning capabilities of humans."

That last clause brings into focus the corner that robot technology is about to turn. The next generation of robots will not feature machines mindlessly performing pre-programmed tasks. It will — so scientists hope — feature machines that can adapt and learn. As a Purdue researcher explained it last

week, humans have the ability to combine basic learned skills such as pushing, lifting or grasping, to perform a whole new skill, such as opening a door and walking through it carrying heavy bags. The goal is to build robots that can emulate this ability, ushering in an almost bottomlessly useful technology.

As has happened at every step on the road to the robotics revolution, there are those who fear what such developments might portend. It hardly matters that scientists are talking about endowing a robot with the dexterity of a human 6-year-old — or the reflexes of a smart dog. In some people, the Frankenstein complex lurks so deep it is hard to persuade them that there is not something sinister in the rise of the robot helpers.

The debate was reflected in the critical reception of "I, Robot," the action thriller based on the shaky premise that menacing robot hordes might someday be capable of turning on their human makers. According to chagrined fans of Isaac Asimov, on whose 1950 anthology of stories the movie was loosely based, this scenario does an injustice to Asimov, who viewed robots as potentially useful, and certainly benign, tools.

This is the view that seems to prevail in Japan, which is regarded as a world leader in humanoid robotics. Of all the nations involved in such research, Japan is the most inclined to approach it in a spirit of fun — hence Aibo and QRIO and the other quirky assistants and companions dreamed up here. The United States, by contrast, has invented robotic military vehicles, vacuum cleaners, gardeners and pill dispensers — all thoroughly utilitarian applications. According to some observers, however, there is more common ground between the two approaches than might seem apparent.

The key consideration is: Who is going to use these robots? The answer is obvious — the swollen generation now nearing retirement age. These people are going to need help from wherever they can get it; their children will certainly not be up to the task of providing the needed amount of physical and medical care, as well as companionship, diversion and, yes, fun, in the home, in nursing-care facilities and in hospitals. As the developed world's populations age, the question of who is going to look after the growing ranks of elderly is no longer purely academic.

The way many researchers see it, robotics technology is nearing the point of genuinely popular usefulness just in time.

注

snippet (情報などの)断片

boilerplate 決まりきった言葉

dexterity (手先の)器用さ

horde 群れ、集団

quirky 独特の

cutting-edge 最先端

emulate まねる

lurk (疑念が)潜んでいる

chagrined 残念がる

diversion 気晴らし

subversive 反体制的な

portend (事態の)前触れとなる

menacing 脅迫的な

benign 親切的な、悪意のない

設問

- 下線部 1 は、具体的にどういうことを言おうとしているか、2～3 行程度の日本語で説明しなさい。
- 下線部 2 で言おうとしていることを踏まえて、この社説全体の主張を 150 字前後の日本語でまとめなさい。(初めのページに、下書き用の欄があります)