

# クラウドサービスの共同編集機能を活用した能動的学習環境

— 専門英語 および Python入門での教育実践 —

水谷 直樹

岡山理科大学経営学部経営学科

(2018年10月31日受付、2018年12月6日受理)

## 1. はじめに

対面授業の中にICT機器を導入し、クラウドサービスを活用する授業の試行を2つの科目で実施した。それらの共通点は、クラウドサービスのファイル共有・共同編集機能を活用し、受講者の課題解決への取り組み過程を他の受講者も閲覧できるようにして、受講者が互いに刺激し合う協調学習のメリットを活かすことである。それによって、受講者の能動的主体的学習が促進できることを確認した。ハードウェアとして、ひとり1台のパソコンを導入する必要はあるが、それ以上の追加的な費用負担はない。本方法によって、教員は受講者の学習プロセスに強く関わりながら、きめ細かな教育指導を個別に実施でき、主体的学習が効果的に促進される。導入・利用が容易で、受講者からの評価も良好だったので、ここに報告する。

## 2. 研究の背景

次代を切り拓く人材の育成を日指す観点から、主体的な学修を促す学士課程教育への質的転換が大学教育に求められている。その具体的な内容として、従来のような知識の伝達・注入を中心とした授業ではなく、教員と学生が意思疎通を図りつつ、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見して解を見出していく能動的学修が必要とされている<sup>1)</sup>。

主体的な学習は学生の意欲や自発性といった動機づけと大いに関連すると考えられるが、教育における動機づけの分野は古くから研究が行われており、次に示すように、内発的動機づけとして知的好奇心の育成が鍵を握るとされている<sup>2)</sup>。もともと人間は活動的で好奇心の強い存在で、授業場面においても適切な教育的操作を用いれば、認知的動機づけにもとづいて行動し学習するはずである。そして、好奇心を活かした学習の動機づけには、高い凝集性をもつ学習者の小集団を授業の中で作ってインタラクションを行わせることが有効とされている。

小集団を形成して学習を行う教育的効果としては、下記の4点が指摘されている<sup>3)</sup>。

### (a) 社会的刺激による学習の動機づけ

他の学習者の存在を意識した上での反発的・同調的あるいは競争心のような内部状態から学習が動機づけられる。

### (b) 学習形態の多様性

他者とのコミュニケーションの中で発生するさまざまな学習形態が実現し、他者の持つ知識を利用することによって、学習範囲がより広範囲に及ぶ。

### (c) 社会的相互作用に関する学習

他者との討論の中でさまざまな議論の展開を経験する過程で、知識の価値、使い方の学習もでき、さらに、討論を通じて論理的思考を深めることも可能である。

### (d) 学習者の知識の洗練化

自己の内部の理解状態を他者への説明の際に外化させることにより、それがフィードバックされ、内部の理解状態が強化される。

このように、小集団による教育をうまく運用することで、動機づけによる主体的学習が期待できるだけでなく、教員と学生そして学生どうしのコミュニケーションや議論の過程から、深い学びの実現に近づくと考えられる。小集団による教育に関するこれら知見は以前から得られていたものであるが、教育的効果の発生要因が認知科学の知見から示されており、授業改善や学習方法改善のための新たなアイデアの創出に有効な情報である。

一方、教育現場では能動的学習を推進するために、アクティブ・ラーニングを導入する動きが盛んである。中教審答申において、アクティブ・ラーニングは、「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称」として広くとらえられている。例として発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習、そして、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワークが挙げられている<sup>1)</sup>。

これとは別に、溝上はアクティブ・ラーニングを「一方向的な知識伝達型講義を聴くという受動的学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。能動的な学習には、書く・話す・発表する等の活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴う。」と学術的な定義を試みており<sup>4)</sup>、この定義も広く引用されている。二者の違いは、前者が活動を活性化させることに重点を置くのに対し、後者は活動の活性化とともに、学習者に認知プロセスを可視化させ、認知行動にも関与して成長を促すことにある。

一般的なアクティブ・ラーニングの手法で、理解・推論・試行錯誤・記憶・思考といった認知過程に深く関与することは少ない。特に学習者の認知プロセスについては、学習者から表出・外化される情報出力に限りがあるため、深く関与することが難しいと考えられる。そこで本研究では、書く・話す・発表する等の活動に至るまでの認知プロセスにも関わることのできる手法を検討することにした。

一方、コンピュータ技術の急速な進歩によって、コンピュータネットワークを活用して企業など組織内の情報共有を進めるためのソフトウェアが一般的に利用されるようになった。それらソフトウェアの研究過程で CSCW (Computer Supported Cooperative Work) と呼ばれる学術分野が開拓され、CSCW から派生して CSCL (Computer Support for Collaborative Learning) という「協調学習を支援するソフトウェア研究」が推進されている<sup>5)</sup>。協調学習は、学習者が他者と考えを出し合って主体的・協働的に学ぶもので、CSCL のツールを用いることにより効率的に学習が進められるものと考えられる。

これらをふまえて、次のような観点での授業改善を試みることにした。

- (1) 動機づけ、教員・学生間の意思疎通、相互の刺激等の観点で効果的と考えられる小集団による授業を行う。
- (2) 能動的学習を進める上で動機づけが重要と考えられるため、わかりやすい達成目標を設定して、それをグループで共有する。
- (3) 学習者の認知プロセスを可視化する仕組みを導入して学習活動に反映させる。そのために ICT 機器の活用を積極的に取り入れる。
- (4) 他の教員でも実施が容易な授業改善内容とする。

この中で (3) の目標は、結果ではなく過程を重視する教育を日指し、学習者の認知プロセスに関与するための環境整備である。これまでの一斉授業では学習者に対して問答的な問いかけでしか接することができず、またグループ学習においても認知プロセスにまで関与することは難しかった。ここでは、学習者が問題解決

を行うプロセスを開示させる方法を実現し、教育者だけでなく他の学習者とのやりとりの中から自分の理解の強化に導く方策について検討する。

以下、本試行を行う上で導入したコンピュータ支援環境、試行を実施した科目および被験者を最初に紹介し、それぞれの科目における授業運営内容を説明するとともに、授業の評価について言及する。

### 3. 対象科目、被験者、授業環境

#### 3-1 実施した授業科目と受講者

本試行は、担当する授業のうち CSCL を実施可能な科目として「専門英語 I・II」そしてゼミを選び、ゼミでは、その活動の中で行うプログラミング入門実習において実施した。「専門英語 I・II」およびプログラミング入門実習についての説明は次章以降で述べる。

本試行に受講生として参加した学生は、2018年度に水谷ゼミに入った社会情報学科3年次生4名である。いずれの学生も、将来は情報関連企業に就職したい意向をもっているが、IT関連の知識を豊富に有しているわけではない。なお、学生間の人間関係は、4名のうちの2名はゼミに入る前から良く知っている関係で、その他の人間関係は、いずれも顔と名前を互いに知っている程度であった。

#### 3-2 コンピュータ作業環境

CSCL による学習を進めるための授業環境として、教員および学生のそれぞれが各1台のデスクトップ・パソコンを利用できる環境を準備し、そして教員または学生のうちの1名の画面情報を全員が共有できるように、出力を切替可能にした中間ディスプレイを配置した。被験者となる学生の人数が4名のため、図1に示すように、4名の受講生と教員1名が利用できる環境となっている。なお、ゼミ室を多目的に利用する都合から、壁に沿って5台のパソコンを並べているが、中間ディスプレイ等を用いることによって画面の情報を共有しながら議論できるので不都合を感じていない。

活用する主なソフトウェアは、クラウドサービスを利用するための Web ブラウザ (Google Chrome<sup>A)</sup>) と、「専門英語 I・II」で利用するソフトウェアとして pdf 形式の英語テキストを閲覧するための pdf リーダー (Adobe Acrobat Reader DC<sup>B)</sup>) である。pdf リーダーには、マウスオーバー辞書 (Weblio 英和辞典プラグイン<sup>C)</sup>) を拡張機能として組み入れた。

また、Web ブラウザを通じて利用するクラウドサービスは、専門英語において Google ドキュメント<sup>D)</sup>、ゼミ活動のプログラミング入門において Google Colaboratory<sup>E)</sup> である。これらは CSCL を目的とした専用ソフトウェアではないが、通信を介して協調学習を促す目的で導入した。さらに、プログラミング入門におい

ては、自習用に Jupyter notebook<sup>®</sup> を適宜活用する。

採用したソフトウェア、クラウドサービスは、いずれも利便性が高いにもかかわらず無料で利用でき、多くのユーザーから支持されていて、利用が容易に始められるものである。また、クラウドサービスの利用は管理の煩雑さから解放される。特に、本学の学生は Gmail のアカウントを既に持っているので、本試行で用いた Google が提供するクラウドサービスは、大学で普段使っているアカウントで利用でき、ユーザー登録等のサービス利用までの手間は全く発生しなかった。



図1 使用したコンピュータ環境

#### 4. 「専門英語」における能動的学習

##### 4-1 「専門英語」の概要

本学では2018年度から学部3年次生担当の必修科目として「専門英語Ⅰ・Ⅱ」および「総合英語Ⅰ・Ⅱ」が設定された。学部3年次生に英語の必修科目を設定するのは、大学の4年間の学びにおいて、すべての学生が継続的に英語に触れることによって英語能力の維持向上をはかるといふ意義がある。本学では英語の必修科目が1年次と2年次に設定されており、4年次では卒業研究において英語文献を読むことが期待できる。これまで3年次で英語科目の履修が任意であったことからの変更である。

一般的に、大学において専門英語教育を行う意義としては、次のような点が挙げられている。まず、英語教材の内容を、現在の学生本人の専門分野に直結した内容にすることによって、学生の興味・関心が高まりやすくなるという動機づけの利点である。そして、学生がもつ専門知識から内容を推測できることによって英語力を高めることができるという利点、さらに、学部の学びにおいて専門英語文献を読む必要性への準備ができるという利点である<sup>6)</sup>。本研究では、受講者に主体的な学習を効率的に行わせることが目的であるが、専門英語の本来の意図も主体的な学習に向けた学生の動機づけにあると考えられる。

社会情報学科では学生が3年次からゼミに所属することになっており、「総合英語Ⅰ・Ⅱ」を開講せずに、学科教員が各自の担当するゼミ生に向けて「専門英語Ⅰ・Ⅱ」を開講する方法を採用した。本年度は開講初年度であるとともに、社会情報学科として開講する最終年度でもあるため、学科として統一した強い制約を設けず、各教員の裁量で運営することになり、本試行を実施する機会に恵まれた。

ゼミ単位で専門英語を実施するメリットとして、将来必要となる分野の英文を教材に利用でき、専門英語の趣旨どおり学生の興味に近い内容の教材を用いて授業を行うことができること、授業を少人数で実施できること、ゼミごとに保有する少人数活動に向けて整備された環境をフルに活用できることが挙げられる。デメリットとしては、担当する教員がこれまでに英語教育に本格的に携わった経験のないことが挙げられる。

表1に、社会情報学科の「専門英語Ⅰ・Ⅱ」のシラバスを示す。

表1. 専門英語Ⅰ・Ⅱのシラバス抜粋

授業内容	担当教員の専門分野での専門書の輪読とその内容についての議論をおこなう。その後、学生は担当箇所について要旨をまとめさせることで、内容理解を深めさせる事を目指す。
準備学習	・各ゼミの専門に適合した科目の復習をしておくこと。 ・各回で輪読する内容の論点をおさえ、議論できるように準備をしておくこと。
講義目的	配属された指導教員の下、各教員の専門分野について、その洋書の専門書を輪読し、議論させることで英語でその内容を理解する。さらに、輪読する内容の要旨をまとめる。
達成目標	(1) 各教員の専門領域における専門書(英語)の内容を理解する能力を身につける。 (2) 輪読した内容の要旨を日本語にまとめる能力を身につける。
成績評価	輪読の準備およびそこでの議論、担当箇所の要旨作成などで総合的に判断し、60点以上を合格とする
注意・備考	アクティブ・ラーニングの一環としてゼミ生間での議論や共同作業をおこなう。また、発表に対し、教員はコメントをおこなうことで学生へのフィードバックをおこなう。

授業内容は専門書の輪読、内容についての専門的議論、担当箇所について要旨をまとめることであり、語学スキルとしての4技能「聞くこと」「話すこと」「読むこと」「書くこと」の中では、「読むこと」いわゆる

るリーディング・スキルを中心とした技能向上を目指しつつ、専門的知識の獲得につなげるものである。また、シラバスの「注意・備考」欄にあるとおり、アクティブ・ラーニングを導入して、学生間で議論や共同作業を行うこととなっている。

#### 4-2 「専門英語」における時間外学修

「専門英語Ⅰ・Ⅱ」（以下、専門英語）は、いずれも15回の授業を実施する1単位講義科目である。1単位45時間の学修時間のうち、授業に30時間が充てられるので、授業外学修時間は15時間（授業1回につき1時間）となる。

日本の学生の学修時間は米国の大学生と比較して短く、改善が求められている<sup>9)</sup>。本学でも準備学習の明確化によって、この改善を具体的に推進しており、いずれの科目でも授業外学修時間の確保が進められている。しかし、すべての科目で既定の学修時間を確保すると、一部の学生は睡眠時間を削らなければならないほどの授業外学修時間を要求される。したがって、少なくとも既定の時間内に学修時間が収まるような配慮が必要と考える。英語リーディング科目では、事前学習として英文を辞書を使って読む等の予習を課すことが多いと考えられるが、専門英語における授業外学修時間は授業1回あたり1時間以内に収まるよう配慮することが必要となる。

#### 4-3 多読指導法の検討

第二言語の能力を高める方法として、リーディングやリスニングを重視することが提唱されており<sup>7)</sup>、特にリーディングについて、これまでの主流であった精読(Intensive Reading)よりも、読む量を重視する多読(Extensive Reading)が能力向上に効果があるといわれている。日本の大学でも多読を取り入れた学習を学生に勧める大学が多くみられるようになった。これは、次のようなルールのもとで、英語で書かれた本をできるだけ多く読むという方法である。

- (1) やさしいレベルの本を選ぶ
- (2) 辞書を引かない
- (3) わからないところは飛ばす
- (4) 興味がなくなったら、他の本を読む

上記の多読のルールにしたがって、日本語に訳さず英語のまま理解することが勧められている。これができれば、辞書を使わず、そして日本語に訳さなくてもよいので、精読では時間や労力がかかりすぎて興味の維持が困難であったリーディングが、最後まで興味を持って読み通せることになる。しかし、この学習法は通常独りで行うもので、学生の学習に教員が関与しにくい。授業として実施する以上、それぞれの学生が、

読んだ英文を理解できたかどうか、教員が確認する必要があると考えられ、その際のコミュニケーション手段として日本語を用いるならば、ある程度の和訳作業が必要になると考えられる。教員の技能も考慮すると、従来から幅広く行われている精読による文法訳読を軸として、精読のデメリットを低減させつつ、多読が目指す学習者の意欲を重視しつつ多量のインプット活動を目指す運営が現実的であると考えられる。

#### 4-4 専門英語における学習者の動機づけ

主体的な学習を促すには動機づけが重要となる。そこで、学ぶ動機づけとして、1冊以上の洋書を最後まで読み通すことを目標に掲げ、各学生に英語リーディングに対する自信をつけさせることを狙った。従来の英語リーディングの授業は、リーディング技術の修得を重視しているため、課題テキストを最後まで読み終わることなく講義期間を終了してしまう場合が多い<sup>8)</sup>。一方、専門英語の趣旨からすると、内容全体からの考察にも主眼を置いて専門的議論を行うことも重要である。また、課題テキストを最後まで読み終えて、知識獲得を経験すれば、英語リーディングに対する自信がつくと思われる。そこで、受講者が興味をもつ内容で、平易な英語で書かれた文献をテキストとして採用することにした。

#### 4-5 マウスオーバー辞書の利用

語彙知識をつけるには、辞書の利用を重ねていかなければならない。ところが、辞書検索の煩わしさは、英文リーディング学習の意欲を妨げる要因の1つでもある。辞書検索は単に時間や労力がかかるだけでなく、読解途中の辞書検索は読解プロセスに干渉し、読解の効率を悪化させるとともに、書かれている内容の理解を妨げる<sup>9)</sup>。そこで、辞書検索における時間や労力を低減させるために、マウスオーバー辞書の活用を検討した。

辞書の活用については、主として携帯型電子機器としての電子辞書利用の評価がこれまでに行われている。紙の辞書と電子辞書とを比較すると、それぞれに特徴やメリットがあるが、はっきりとした効果の差を示す報告は出ていない<sup>10)</sup>。しかし、高校の授業において携帯型電子辞書の利用が当然のように行われており、授業で学生個人が電子辞書を利用することは一般的になったと考えられる。さらに、大学生の辞書利用については、2011年における近畿大学での実態調査によると、80%以上の学生が日常では紙の辞書を使用しないと答えており、紙の辞書は定期試験での持ち込みのための特殊なものという位置づけがなされているようである<sup>11)</sup>。

マウスオーバー辞書とは、コンピュータ・ディスプレイのウィンドウ内に表示されたテキスト中の英単語上にマウスカーソルを移動するだけで、単語の意味解説等の情報をポップアップ画面に表示させるソフトウェアのことである。機械可読なテキストとして英文が用意されている場合にしか利用できないが、通常の電子辞書と違って、単語をタイプ入力する必要がないので、辞書を検索する労力が大幅に削減される。採用したマウスオーバー辞書では、最初のポップアップ画面に表示される意味解説等の説明は簡易なものであるが、ワンクリックで詳細な説明が別ウィンドウの Web ブラウザに表示されるようになっていく。紙の辞書の長所は一覧性が優れている点であるが、画面に広く表示できる Web ブラウザでの辞書表示は、紙の辞書と比べて一覧性において劣っているとはいえない。また、用例も豊富に掲載されており、さらに単語帳作成などの電子的手段特有の機能も用意されている。

このような辞書を教育の現場で利用する是非であるが、英文リーディングの学習にとって、辞書を引く労力が低減できることは非常に有用と考える。マウスオーバー辞書を活用することによって、英文中の英単語をどの品詞と考えるか、どの意味を訳語に採用するか、といった語彙知識獲得に直結する作業に集中することができる。そのため、時間あたりの辞書引き回数が多くなって語彙知識を豊富につけることができると考える。

マウスオーバー辞書のデメリットとして、現在のところ機械可読なテキストに対してしか利用できないことが挙げられる。授業では、担当教員が機械可読なテキストを準備しさえすれば、マウスオーバー辞書を利用可能となる。それに対して、日常の英文リーディングを行う場面では、機械可読なテキストばかりではないので、マウスオーバー辞書を利用できないことが多々発生してしまう。しかし、多くの大学生は、これまでに紙の辞書を使った辞書引き、電子辞書の利用、そしてインターネット上の Web サービスとしての辞書の利用等を経験しており、辞書検索作業を短縮するためのマウスオーバー辞書の利用であることを理解できるはずである。与えられた英文の媒体の違いに応じて辞書引きデバイスを使い分けることが可能であり、マウスオーバー辞書を利用することの学習上の弊害はないと思われる。

また、機械可読な教材テキストを準備することは容易になっている。Web上に機械可読のテキストは数多く存在し、電子出版も盛んである。さらに、文字認識技術が進んだため、英文の標準的なフォントであれば高い精度で非機械可読文書を機械可読文書に低コストで変換することが可能になっている。

#### 4-6 授業の進め方

一般的に、大学での英語リーディング授業は、数十人のクラスサイズで教員主導の一斉授業形態として実施されることが多く、受講者は授業に対して受動的になりやすい。事前に和訳の宿題を受講者に課すことも多いが、宿題の励行は受講者の主体性に任されているのが実情である。また、授業の中で受講者を指名して音読や和訳を行わせても、それを担当する者だけが主体的に取り組む状況に陥りがちである。

これをそのまま少人数のクラスサイズに変更しても、改善される効果は限定的で、少人数クラスにすることによる全体的負担増に見合う効果は得られにくいと考える。本試行では、少人数のクラスサイズを前提にして、そこでの教育効果を高める授業の進め方について方策を提案し、クラスサイズの拡張は今後の研究課題にする方針とした。以下、専門英語で実施した授業運営内容を示す。

この授業では、洋書を少なくとも1冊読み通して、受講者の英語リーディングに対する自信をつけることを目指す。その際に和訳を Google ドキュメント(以下、共有ドキュメント)に入力していくことにした。和訳入力用の1つのファイルを教員と受講者全員が共有し、共同編集機能を使って受講者ごとに指定された英文箇所和訳を入力していく。授業がすべて終われば、洋書1冊に対する訳書が1つのファイルとして完成する。

毎回の授業では、まず、授業前の準備学習として、受講者それぞれに英文和訳担当箇所(約150words)を指定して、和訳を共有ドキュメントに入力させる。この授業では、内容についての議論も必要となるので、まとまった量の英語テキストを読み進めなければならないこと、自信をつけるために英文書籍1冊を最後まで読み切ることを目標としたので、いわゆる輪読のスタイルを取り入れている。

1回の授業は、英語テキストのうち準備学習ができていない部分について行う前半と、授業の中で英語リーディングを行う後半に分け、時間を配分して実施する。授業の前半部分では、まず英語テキストの和訳担当者が準備学習担当部分を音読し、教員が発音や発話の区切りについて間違いの指摘を行う。次に、共有ドキュメントに入力された和訳文を全員でチェックし、意味の確認、語彙確認、文法解説を行う。この音読・和訳チェックはパラグラフ単位で繰り返す。その際、和訳担当でない受講者に誤りを指摘させたり、よりふさわしい和訳の提案や意味の解釈と解説をさせたりすることに力を入れる。教員は、それら学生の意見を取捨選択して取り入れながら、共有ドキュメントの和訳を修正して模範訳を完成させる。

授業の後半では、授業時間を充てて各自和訳を共有

ドキュメントに入力させた後に、前半と同様に指導を行う。まず受講者に、各自が英文和訳する箇所として、英語テキスト中のそれぞれ6～7行(50 words ほど)をその場で指定し、時間を15分間と決めて、一斉に和訳文を共有ドキュメントに入力させる。その際に、和訳が難しいと感じるところは飛ばして、まず全体をラフに和訳入力させてから、難しかったところに戻るというルールを設定した。教員は受講者それぞれの和訳作業に積極的に関わりながら、辞書引きの指導や和訳編集の指導を行う。和訳入力が済んだら、授業の前半と同様に、和訳を担当した学生に担当箇所の英文を音読させ、残りの学生とともに和訳を評価して模範文を完成させる。そして内容の専門的議論に移る。

#### 4-7 授業におけるICT活用の有効性

前節に示した授業の流れを円滑にし、受講者の深い学びを実現するのがCSCLの仕組みである。教員および受講者が情報を共有できるように、中間ディスプレイに英語テキストを表示させるとともに、各自のディスプレイには共有ドキュメントを表示している。本試行では、その他種々のICT活用を行っているが、その有効性について説明する。

まず、ディスプレイを活用して視覚情報として情報を共有する効果は大きい。通常の英語リーディングの授業では口頭でのやりとりを中心とした授業になりがちであるが、それでは議論についていけない受講者を生み、受講者のやる気をなくす原因になってしまう。黒板等を使う方法もあるが、英文を書き直すという作業が伴うため時間的ロスが大きい。それに対して、ディスプレイを用いて英語テキストおよび和訳文を表示し、それぞれマーカーやドローイングツールで、現在の議論箇所を強調表示して受講者の注意を向けることは、受講者を学習に取り組ませる仕組みとして有用である(図2)。

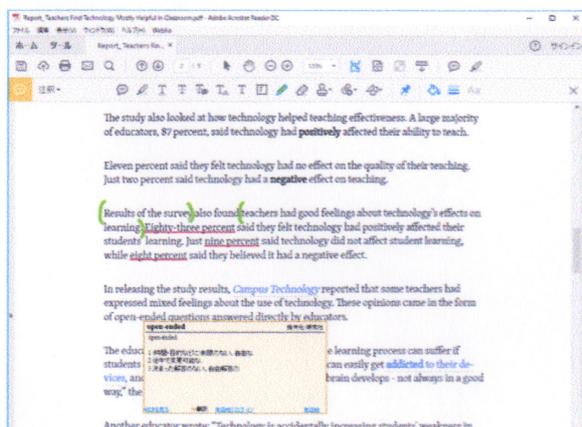


図2. 英語テキストの中間ディスプレイへの表示

さらに、ドローイングツールは、構文等の文法情報の解説において有用である。これを用いることによって、教員は必要と感じたときに、容易に英文構造の視覚的説明が可能となる。

第3に共有ドキュメントの有効性が挙げられる。共有ドキュメントには和訳文を入力していくが、そこで用いるGoogleドキュメントについて説明する。クラウドサービスであるGoogleドキュメントは共同編集機能を提供しており、複数のユーザーが1つのドキュメントを同時に編集可能となっている。その場合、ドキュメント上に複数のカーソルがユーザーごとに色分けされて表示され、どのユーザーがどのように編集しているかが判別可能である。

図3に、共有ドキュメントに受講生が和訳を入力している状況を示す。和訳の訳文作成過程は、教員を含めた参加者全員が1つのウィンドウでリアルタイムに確認することができる。そのため、教員は受講生それぞれの進捗速度を確認でき、英文中のどの文章で和訳に困難を感じているかの把握が容易になって、個別受講者の対面指導のきっかけにつながり有益である。

授業中に英文和訳を入力させると、逐次入力編集・修正されていく文字内容は、受講者の和訳思考過程を推測する手がかりとなる。また、他の学生がこれを参照することによって、協調学習が実現するものと考えられる。

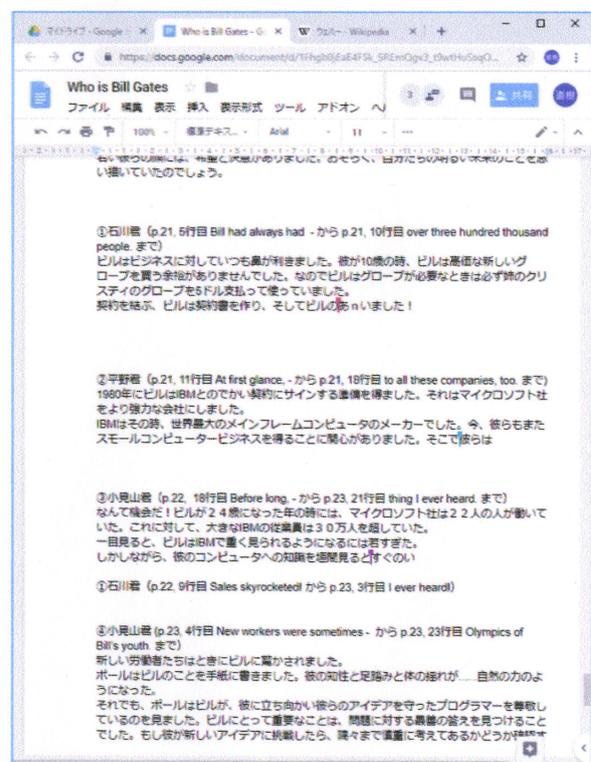


図3. 受講生が和訳入力中の共有ドキュメント

さらに積極的に学習者の和訳の思考過程を開示させるには、学習者が自ら口頭で説明を加えながら和訳を入力することによって、視覚情報と聴覚情報から学習者の和訳過程を理解することができる。例えば、和訳する受講者が、意味を成す語の塊 (chunk) や関係詞や接続詞をどのようにとらえているか、文の構造をどのように把握しているかを推測することができる。誤りがある場合は容易に指摘することができる。

和訳が不適切になる原因は種々考えられるが、不適切な和訳文であっても、容認できる訳文に修正するまでに大幅な書き直しが必要となることは少なく、入力された和訳文をベースに、一部だけの修正や、いわゆるカット＆ペーストによる場所の入れ替えによって修正できることが多い。コンピュータ上の編集作業に向いているため、共有ドキュメントを使うことにより、間違いの原因追求や良質の訳文作成まで、受講者全員で確認しながらアドバイスしあう協調学習が容易にできる。また、共有ドキュメントの入力状況を参照すれば、和訳が滞る学生をたやすく見つけることができる。困難となっている英文箇所が、些細なところであれば個別にその場で指導を行えばよく、後に全員に対して特に指導すべき箇所を事前に把握することも容易である。さらに学習者は、他の学習者の技能レベルを感じとるので、刺激を受けて学ぶ意欲に結びつく可能性がある。準備学習においても、他の受講者の学習状況がわかるので、宿題の励行を促す仕組みとなる。

4点目として、教員が各受講者の和訳の過程を、ディスプレイを通じて参照可能である点が挙げられる。教員は、受講者のもとに行かなくても、各受講者のディスプレイ出力のクローン出力を選択して、教員前のディスプレイに表示することができる。共有ドキュメントだけでも和訳の過程を参照することができるが、それだけでなく、各受講者のディスプレイの状況を確認できる意義は大きい。受講者の中に、辞書の活用が不得手であったり、英文中の単語の品詞の推定に誤りが多かったりする例を多々確認した。ところが、和訳の結果だけを見て、和訳の過程における誤りやその原因を見抜くことは難しい。学生は、意味が通る文章になるよう都合の良い和訳文を作ってしまうことがあるためである。大学の英語リーディング授業で、辞書引きを指導することは稀と考えられるが、本方法では学生の辞書引き過程を教員が参照することができる。そこから、まず受講生の語彙知識のレベルがわかる。また、受講生が参照する辞書項目の状況から、つまり Weblio辞書のどの部分を画面に表示させているかという情報から、品詞推測の誤り、単語の意味選択の誤り、連語・慣用句を探せない等の、辞書引きに起因する英語リーディングの誤りを教員が把握可能となる。授業

を行って見て、英文中の単語品詞の推測方法を指導する必要性や辞書引き指導の必要性を感じた。これは、宿題として英文を和訳したものを発表させる方法では認識しにくい事項であり、本方法によって英訳させるメリットである。

このように、提案した環境を用いてリアルタイムに受講生に和訳を行わせることによって、学習者に各自の問題解決の過程を開示させ、過程における間違いを指摘し指導することができる。これは学習者の認知プロセスに深く関与しながら指導を行う第一歩であると考えられる。

最後に、マウスオーバー辞書の活用は辞書検索の作業時間を大幅に低減させ、授業の効率向上に大いに寄与するツールである。これを利用すれば、英語リーディング分量の大幅増加による学習効果が得られる。また、英語リーディング授業では、英文読解の宿題を課すことが多いと考えられるが、授業外学修時間を所定の時間に収めることにも寄与する。授業においてリアルタイムに受講生に和訳をさせると受講生それぞれの力量がわかるので、受講生ごとに適切な分量の課題を与えることが可能となる。

## 5. ゼミ活動としてのプログラミング入門

### 5-1 ゼミ活動におけるプログラミング入門の概要

社会情報学科の学生の中には、数は多くないが文系として情報系企業に就職を考える学生が存在する。そのような学生が本ゼミに入ることがこれまでに多々あった。これらの学生は、プログラミングの知識をつけたいという希望と意欲を当初はもっているが、どの学生もプログラミングを体系的に学んだことのない未経験者である。実際にプログラミングを始めると、相当の努力が必要と感じ、途中で挫折して苦手意識をもってしまう例を数多くみてきた。情報系企業への就職を確定した学生でも、プログラミングを学ぶ動機はあるはずなのに、興味を保持し続けることが困難な場合があり、学生指導上の一つの問題点と考えている。本年度は4名の3年次生をゼミに迎えたが、全員情報系企業への就職を志しており、プログラミングを学ぶことを希望していた。

ところで、コンピュータ言語を学ぶことも、1つの言語習得であり、特に入門レベルの学びにおいては、その要素が強く現れる。プログラミングの入門学習では、通常の言語習得における「読む」「聴く」「話す」「書く」という4つの技能のうち、「書く」と「読む」技能に重点をおく学びとなるが、通常の言語習得と同様に、どれだけの量をこなしたかが習得に大きく関わると考える。さらに、コミュニケーションの相手は機械なので、機械の仕組みに関する知識をつけていかな

なければならない。卒業研究でプログラムを組む場合には、「書く」技能をしっかりと持っていれば目的を何とか達成できそうであるが、既存のプログラムをうまく活用するソフトウェアの再利用も一つのプログラミングのテクニックとして重要であり、さらに現場では複数のプログラマーが共同でソフトウェアを開発することが一般的で、他のプログラマーが作成したプログラムを「読む」技能が大いに要求される。

そこで、自分でプログラムを書く技能を伸ばすだけでなく、他者が書いたプログラムにも積極的に触れて、他者の学習に関わりながら知識を身につける協調学習が行える方策についても検討する。

### 5-2 プログラミング入門の日標設定

プログラミングに関する受講生の技能および知識レベルを考慮し、授業の日標設定について検討した。プログラミングの技術を身につけたいという学生からのニーズがあるものの、学科のカリキュラムにプログラミング教育関連科目は充実してしない。そのため、受講生は入門書に書かれた用語にも慣れていない状況である。そこで、自学自習ができるレベルにまでプログラミングの知識を持たせることをゼミ活動中の教育日標に掲げることにした。

毎回の授業は、教科書を用いて各自で動作を確認し内容を理解しながら、自分たちにとってわかりやすいプログラミング言語マニュアルを作成する前半部と、理解した内容に沿った演習課題に各自が取り組む後半部で構成する内容とし、知識の定着を促すとともに応用力を高める。また、互いに教え学び合う状況を積極的に取り入れる協調学習を狙ったものとした。また、作成された言語マニュアルは今後のプログラミング活動に役立つはずである。

学ぶ対象としてのプログラミング言語は Python を選択した。Python を選ぶ利点としては、次のような事項が挙げられる。

- ・ プログラミング言語として洗練されており、オブジェクト指向の概念を学ぶのに適していること
- ・ 用途を限定しない汎用プログラミング言語で、適用できる問題の範囲が広いこと
- ・ スクリプト言語で、日常業務で発生する定型的な問題解決にも比較的簡単なプログラミングで対応できること
- ・ インタプリタ型言語で、試行錯誤を繰り返すプログラミングに有利
- ・ 今後一層の発展が期待される人工知能やIoT分野で利用が盛んになっていること
- ・ 学習環境としてノートブック環境が普及しており、これが利用できること

学生が将来就職した先が情報系企業であってもそうでなくても、日常の業務や生活の中で、事務上の定型的な問題は多々発生すると考えられる。上記の Python がインタプリタ型の汎用スクリプト言語であるという特徴は、そのような事務上の定型的な問題解決に威力を発揮すると考えられ、真に情報処理能力の長けたビジネス人材を養成する上で Python を学ぶ意義は大きい。一方、学生が情報系企業に就職した場合には別のプログラミング言語に携わる可能性が高いと考えられるが、Pythonは大学においてプログラミング経験として習得すべき内容を短期間に幅広く身につける上で優れており有益と考える。

### 5-3 Google Colaboratory

本試行はクラウドサービスである Google Colaboratory (以下、Colaboratory) の利用を特徴とする。まず、Colaboratory のベースとなっている Jupyter notebook について説明する。

Jupyter notebook とは、プログラムを対話形式で実行し、その実行結果を記録するとともに文章や画像を混在させてノートブック形式でドキュメントを編集・保存できるツールである。Python を中心にいくつかの言語をサポートし、プログラムを用いたデータ分析作業を記録する用途に利用されることが多い。その特徴としては、

- ・ 短いプログラムを実験的に試す場面で有効
- ・ ブラウザ上で動作するため、多くの OS (プラットフォーム) で同一の利用環境
- ・ matplotlib などのライブラリを用いてグラフを表示することが可能
- ・ Markdown記法を用いて読みやすい文書を表示することができる
- ・ 簡単な LaTeX 形式の数式を表示可能
- ・ ノートブック形式での保存以外に html形式などにも変換でき、ノート内容の情報発信が容易

というもので、特に Python 利用者の間で一般的に利用されているツールである。その場合、利用者のパソコンに Jupyter notebook をインストールして利用することが多い。

これに対して Colaboratory は、クラウドで実行される Jupyter notebook 環境である。利用者のパソコンに Webブラウザがあれば特別な設定なしに Jupyter notebook 環境を利用可能となる。さらに、そのノートブックを他の人と共有することができ、複数のユーザーが同時に同じノートブックを編集することが可能で、即座に全員のドキュメントに自動的に反映される仕組みとなっている。コードはクラウド側の仮想マシンで実行され、高速な実行環境が提供されている。

Colaboratory を授業で利用するメリットは、受講者が思考過程を他者に開示しながら授業を進めることができ、受講生の間で互いにアドバイスしあうような協調学習が実現できる点である。

#### 5-4 授業の進め方

ゼミ活動で行ったプログラミング入門の授業運営は次のとおりである。

受講者全員がプログラミング初心者のため、市販の入門テキストを教科書にして、網羅的に内容を習得していく方針をとった。その際に、教科書に記載された情報の中で今後のプログラミングで役立つところを Colaboratory のノートにまとめるとともに、教科書に書かれたコードの動作を確認するために、各自がコンピュータ上でコードを入力して実行するようにした。さらに、授業中に演習課題を学生に与えて、Colaboratory にて答案プログラムを作成させることに力を入れた。

まず、学生のパソコンには、Colaboratory を開いた Web ブラウザと、各自がコードの動作確認を行う Jupyter notebook を起動した Web ブラウザとの 2 つのウィンドウが同時に見えるよう画面に開く。教員は中間ディスプレイに、電子化した教科書をビューワに示すと共に、Colaboratory を開いた Web ブラウザを表示して授業を進行させる。

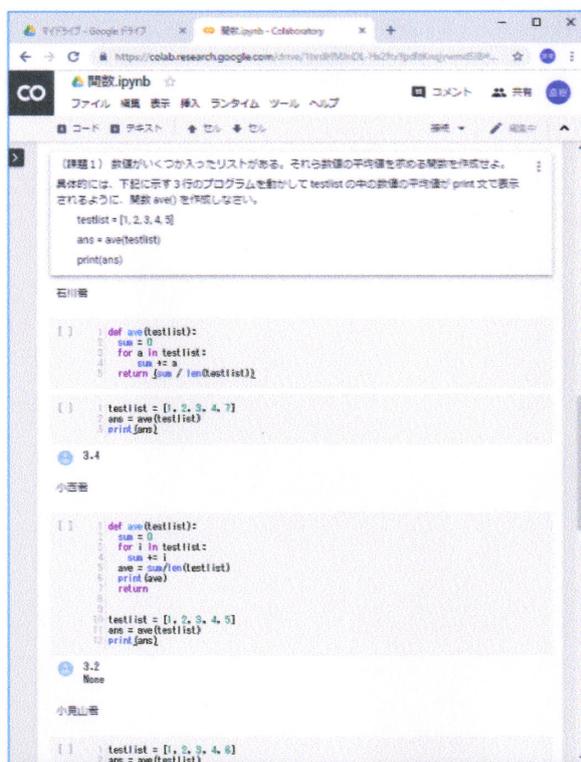


図4. Colaboratory 上での答案入力

毎回の授業では、教員と受講者が共同で、テキストの小单元ごとに重要なところを Colaboratory にまとめた後、受講者に各自のパソコンの Jupyter notebook でコードの動作確認を行わせる。このようにして、1回の授業でいくつかの小单元をこなしていくが、教員は事前にそれら学習内容に対応する演習課題を準備しておく。テキストの内容を理解した後、教員は Colaboratory の画面に演習課題を示すとともに、答案を入力するためのセルを受講者ごとに用意する。ここでセルとは、プログラムやテキストを入力するための Colaboratory 上の編集単位あるいは領域を指す。

受講者は演習課題を理解した後、Colaboratory の指定されたセルにプログラム作成を行っていく。その状況を図4に示す。セルは学生それぞれが自分の書いたプログラムを実行できるようになっており、試行錯誤を繰り返しながら仕様を満たす動作になるよう修正を加えて完成を目指す。教員は学生全員のプログラム作成状況が画面を通してわかるので、適宜必要な指導を個別に行うことができる。プログラムが完成したら、教員はそれぞれの学生が作成したプログラムを評価し、どのようなものが優良であるか、どのように作るべきかを解説し、模範解答を示す。

#### 5-5 授業におけるICT機器活用の有効性

Colaboratory では Google ドキュメントと同様に、他の受講者が逐次入力編集・修正する文字内容をリアルタイムで閲覧することができる。プログラム作成の課題を Colaboratory の共同編集機能を用いた実習とすることによって、教員は受講者のプログラミング思考過程を推測する手がかりを得る。それによって、教員は学生の技能レベルを評価することが容易になって、個別の学生に合わせた指導をその場で行っていくことが可能になる。一方、学生は教員にプログラム作成を参照されていると感じることから、自ら問題解決に取り組もうとする意識が高まる。また、他の学生にも入力状況を公開しているため、質の高いプログラムを早く作ろうという意欲にもつながる。そして、他の学生がプログラミングに滞っていると、困っている箇所や状況がわかるので、学生から学生への教授行為が自然と発生し協調学習が促進される。これは、特に指示をしなくても起き、仕組みがもたらす効果と言える。

ここでのプログラミング実習は評価試験ではないので、他の受講者のプログラミング閲覧を許しているが、他者のコードをコピーするような行為はみられず、他者のコードと同じコードができることも稀であった。1つの課題に対して自分と異なる方法で組み上げられた良質な別解があつて、その動作過程を答案作成直後に理解できることは有益である。

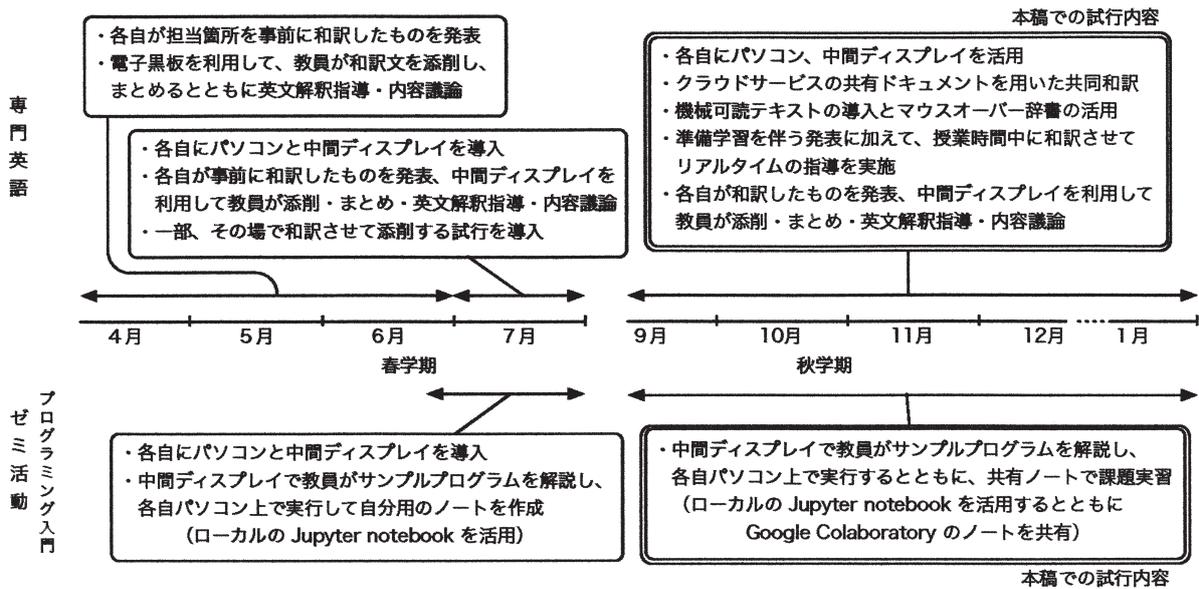


図5. 授業での試行内容の変遷

6. 各授業における試行の評価

評価は、受講者サンプルが4名と少数なので、授業科目ごとに客観的な評価が可能なところを示した後、アンケート結果をまとめるとともに、受講者4名のディスカッションによって授業を評価して、試行した授業方法に効果が認められるか検証した。

図5に、本試行に至るまでの授業活動の試行内容の変化を示す。本稿は9月以降の秋学期に実施した内容であるが、特に専門英語については、春学期の前半に電子機器を電子黒板のみ使用する形態で同様の授業を同じ4名で実施している。したがって、新たに導入した各種電子的手段の導入による効果を評価することが可能である。

6-1 専門英語の評価

専門英語の改善目標の1つとして、英語リーディングの量を増加させることを掲げた。春学期と秋学期では、ほぼ同様のレベルのテキストを用いて授業を進めたが、春学期には7,364 words のテキストを15回の授業で読み終え、1回の授業あたり490 words の進捗であったが、本稿に示す秋学期の授業では、8,007 words のテキストを5回の授業を終えた時点で4,028 words まで読み終えており、1回の授業あたり806 words の進捗と、リーディングの速度が1.6倍となった。その要因としては、受講者の技能向上も考えられるが、マウスオーバー辞書の利用によって辞書引きに要する時間を削減できたことと、授業において英語テキストおよび訳文が受講者の見ているディスプレイに表示されており、そこに添削するだけで全員が情報共有でき、ホワイトボード等に転記する時間が削減でき

たことが挙げられる。また、受講者は事前学習を、春学期には自宅で行っていたが、秋学期になってマウスオーバー辞書が利用可能になると、それが利用できる大学で行うといった変化が自発的に起きた。なお、事前学習に要する時間は ほぼ30~60分に収まっていることを確認している。

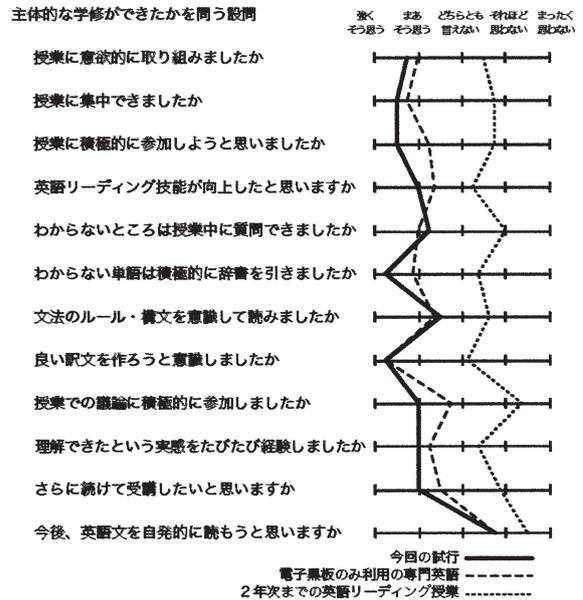


図6. 主体的な学習ができたかを解く設問への回答 (専門英語)

図6~図9は、4名の受講生に5件法による質問紙評定を実施して、その回答の平均値をスネークプロッ

トで示したものである。そのうち、図6、図8、図9では、同じメンバーで電子機器として電子黒板だけを使用する形態で実施した春学期の授業、そして受講生が過去に経験した大学の英語リーディング授業(以下、「従来の授業」)に対する評価も回答してもらって、比較を試みた。これらの結果と、受講生とのディスカッションによって得られた情報をまとめる。

図6には、主体的な学習ができたかを問う設問に対する回答を示したが、少人数の4名で実施した専門英語が、電子の手段の有無にかかわらず、従来の授業と比べて効果的であることがわかる。また、4名で実施した2種の授業を比べると、共有ドキュメントやマウスオーバー辞書を活用した今回の試行のほうが概して良好な評価となった。

受講生が過去に経験した英語リーディング授業は、受講生数が40~50名ほどで、その中から1/3程度の受講生が事前に指名されて、宿題として和訳をノートに作成し、それを授業で発表して英文解釈指導が行われるというものである。そのため、3回に1回の頻度でやってくる自分の担当回の担当部分とその前後については授業に集中するが、その他の部分については授業に身が入らなくなりがちのようである。少人数の授業では、やらざるを得ない状況ができ、授業に集中することにつながった。そして、授業で利用したテキストのレベルが、頑張ればこなせるレベルだったので、やる気をもって取り組むことができたとのことである。

図6に示す設問の中に、わからないところを授業中に質問できたかという項目があり、今回の試行において評価が低くなった。それに対して、授業中に英単語の訳語を確認したい場合等の疑問が生じた場合、マウスオーバー辞書があれば自分で即座に調べることができるので、質問をしなくても疑問を解決できたという意見があった。なお学生は、授業の中で質問をすると、授業を止めてしまうことになるため、質問することに勇気が必要と感じている。疑問を解決する手段として、短時間に自分で調べる方法を持っていることは有効と考えられる。

図7には、本試行に導入したアイデアの効果について問う設問への回答を示す。コンピュータを積極活用する意義が大きい理由として、マウスオーバー辞書の活用以外にも、和訳をコンピュータ入力することがノートの利用より勝り、和訳作成の手間が低減することが指摘された。

マウスオーバー辞書を活用については、単語がわからなくて先に進めずに読む意欲を落としてしまうことが少なくなったこと、マウスを単語の位置に合わせるだけで辞書検索ができるので、辞書検索を行う回数がこれまでと比べて多くなったこと、訳を作成して意味

がつかないときに辞書の用例等まで深く読んで訳すことが多くなったことなどの好影響が挙げられた。

Google Document を利用した共有ドキュメントへの訳文入力については、前後のつながりの中で自分の訳すべき部分をどう訳せばよいかわかりやすくなる利点や、日の前のディスプレイに訳文が示されるので、他の受講者の発表にも注意を払うようになったという意見があった。

導入されたアイデアが効果あるものかを問う設問 (好影響があったと思うか)

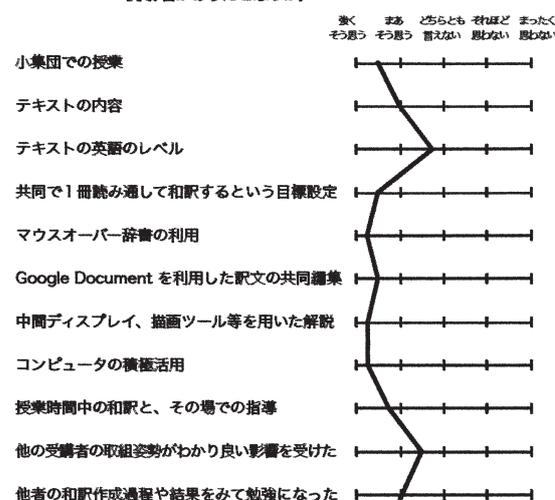


図7. 導入されたアイデアが効果あるものかを問う設問への回答 (専門英語)

図8に、一般的な授業アンケートへの回答を示す。図6の主体的取り組み状況では、少人数で授業を実施することが授業改善に大きく影響することがわかったが、それに対して満足度等の授業評価は、今回の試行に対して評価が高い結果となった。

一般的な授業評価アンケートとしての設問

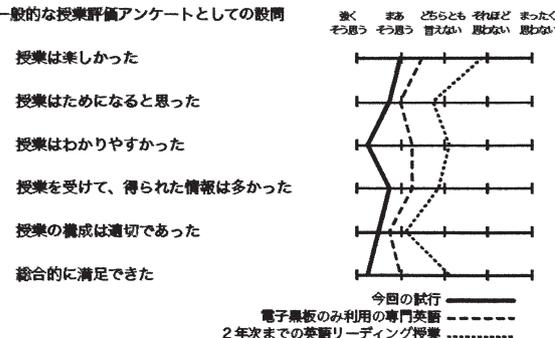


図8. 一般的な授業評価アンケートとしての設問への回答 (専門英語)

その他の観点からの評価結果を図9に示す。受講生各自が読んだ英文の分量が今回の試行で最も多いにもかかわらず、準備学習および授業における疲労度は最も少なく、電子的手段の活用が労力を低減させたと思われる。また、電子的手段を活用した場合において、主体的に取り組んだことが疲労を生む原因ととらえられており、本来の学びに注力できた結果と考えられる。

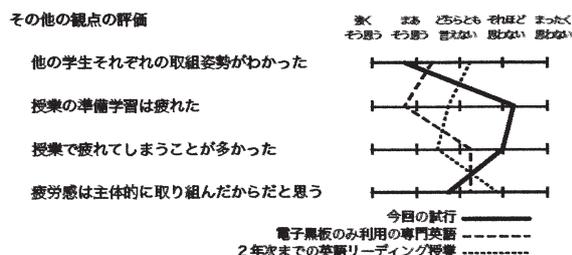


図9. その他の観点の評価への回答（専門英語）

6-2 プログラミング入門の評価

プログラミング入門についても同様に、4名の受講生に5件法による質問紙評定を実施した。その回答の平均値を示したスネークプロットを図10に表す。他の授業との比較が容易でないため、今回の試行に対する評価のみを示している。

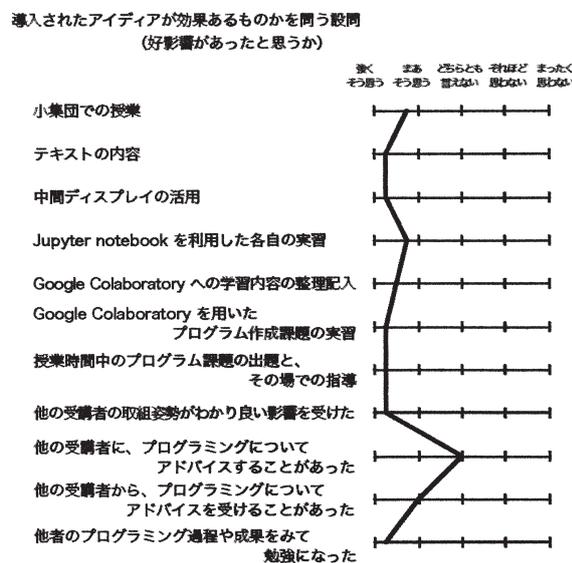


図10. 導入されたアイデアが効果あるものかを問う設問への回答（プログラミング入門）

受講生とのディスカッションを行ったところ、Colaboratory に受講生一人ずつセルを与えてプログ

ラミング演習課題を設定したことがプログラミングを楽しくさせたという意見を得た。そして、他の受講生のプログラムを理解し、それが学びとなってプログラミングを進めることができた経験や、'こういう処理でも動作するんだ'と感心する経験をしたという意見があった。受講生のこれまでの経験では、プログラミングの授業で教員は模範解答を示して授業を終えるため、他の受講生のプログラムの内容まで知らされず、様々なプログラム事例に触れることがなかった。

そして、プログラミングの際に他の受講生の進捗状況が気になって意欲が湧いたこと、プログラミングに困っている受講生の存在、そしてプログラムのどの部分で進まないのかがすぐにわかるので、受講者の中で進行スピードが速い者が他者にアドバイスを与えることが多々あった。

さらに、受講生のうちの1名が欠席した際に、自宅からスマートフォンを使ってプログラミングの授業に参加し、円滑に授業を進行できた経験から、そのような遠隔授業の実施も可能性があると考えられる。

7. おわりに

本稿では、クラウドサービスの共同編集機能を活用し、受講者の課題解決への取り組み過程を他の受講者が閲覧できるようにすることによって、協調学習のメリットを活かすとともに、主体的な学習が促される環境を提案した。提案する環境によって、専門英語とプログラミング入門という2つの授業を実施し、受講生へのアンケートおよびディスカッションによって授業を評価して、その有効性を確認した。

提案した方法は、受講生それぞれにパソコンが必要となり、これが実施に向けての障壁となる。大学の現状では、教室数に限りのあるコンピュータ室を使わざるを得ず現実的でないが、一方で学生のパソコン必携化やネットワーク環境の整備が議論されており、これが実現すると一気に問題が解決されると考える。本方法はWebブラウザを通じてクラウドサービスを活用するため、受講生のパソコンのスペックにあまり依存することなく快適に実施でき、また特殊なあるいは有料のソフトウェアを利用することがない。管理の容易さを考えると、クラウドサービスは、学生のパソコン必携化における有力な利用形態である。

本稿では、少人数のクラスサイズを前提にして、そこでの教育効果を高める授業の進め方について方策を提案した。クラスサイズの拡張については、単純に受講者を増やすのではなく、少人数によるグループをクラス内で形成させ、それらグループ単位で本方法を導入することが有効であると考えられる。具体的には、少人数のグループ単位で共有ドキュメントを運営し、教員

はすべての共有ドキュメントに参加する。そして、一斉授業とグループ学習を適宜切り替えながら授業を運営することによって、20名ほどのクラスサイズにまでは容易に拡張可能と推測する。クラスサイズを拡張した場合の運用および評価は今後の課題である。

## 参考文献

- 1) 中央教育審議会:「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて ～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～」, 平成24年8月28日.
- 2) 波多野諠余夫, 稲垣佳世子:「発達と教育における内発的動機づけ」, 明治図書出版, p.117, p.158, (1971).
- 3) 岡本 敏雄 編著:『インターネット時代の教育情報工学1 (ニュー・パラダイム編)』, pp.144-147, 森北出版, (2000).
- 4) 溝上 慎一:『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』, 東信堂, (2014).
- 5) 三宅なほみ, 白水 始:『学習科学とテクノロジー』, 放送大学教育振興会, pp.164-, (2003).
- 6) 寶壺 貴之:「大学における英語リーディング授業の可能性」, 『大学英語教育の可能性 ～授業実践からの提言～』寶壺 貴之・安原 和也編, 丸善出版, p.90, (2012)
- 7) Krashen, S.: “The Input Hypothesis. Issues and Implications”, Addison-Wesley Longman Ltd, pp.1-32, (1985).
- 8) 加藤和敏:「大学における英語リーディング:英語の多読コースと訳読コース」, 愛知県立大学文学部論集(英文学科編)第55号, pp.87-99, (2006)
- 9) 米崎 啓和:「電子辞書と紙辞書の比較研究 ～検索速度と使用方法について～」中部地区英語教育学会紀要 45, pp.111-118, (2016).
- 10) 浅羽 亮一 他:『わかりやすい英語教育法 改定版 ～小中高での実践的指導』, 三修社, p.131, (2013).
- 11) 柄 大輔:「大学生の携帯情報端末の利用に関する調査」近畿大学報道資料, 2012年1月19日, <https://www.kindai.ac.jp/topics/pdf/120118mobile.pdf>

(関連するクラウド・サービス/ソフトウェアの所在)

- A) Google Chrome:  
[https://www.google.com/intl/ja\\_ALL./chrome/](https://www.google.com/intl/ja_ALL./chrome/)
- B) Adobe Acrobat Reader DC:  
<https://acrobat.adobe.com/jp/ja/acrobat/pdf-reader.html>
- C) Weblio英和和英辞典:  
<https://ejje.weblio.jp/>
- D) Google ドキュメント:  
[https://www.google.com/intl/ja\\_jp/docs/about/](https://www.google.com/intl/ja_jp/docs/about/)
- E) Google Colaboratory:  
<https://colab.research.google.com/>
- F) Jupyter notebook:  
<http://jupyter.org/>

# An Active Learning Environment using Collaborative File Editing Facility of Cloud Services

— Practices in ‘English for Specific Purposes’  
and ‘Elementary Python Programming’ —

Naoki Mizutani

*Department of Management, Faculty of Management,  
Okayama University of Science,  
1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan*

(Received October 31, 2018; accepted December 6, 2018)

In this paper, an experimental approach for facilitating the proactive learning is proposed. To improve a cooperative learning effect, this approach makes students possible to see the process of other students' efforts. So, it takes advantage of the collaborative file editing facility of cloud services. And other tools using ICT technologies were introduced to conduct lessons more efficiently.

Using this approach, two classes were held for experiments, ‘English for Specific Purposes’ and ‘Elementary Computer Programming’ in seminar activities. Teachers can provide detailed care on an individual basis, paying attention to the process of each student's activities. The validity of this approach was confirmed by the results of a survey and by discussion among students who took part in those classes.

**Keywords:** active learning; computer supported collaborative learning (CSCL); English reading; programming instruction.