

日本人 EFL 学習者の英語で行われる講義における 認知負荷の要因

沢谷 佑輔（北海道文教大学）

Abstract

In Japan, English language classes have traditionally been conducted in Japanese, so students have difficulties in adapting to an English-medium environment in higher education settings. Especially since the second language (L2) lecture comprehension process imposes high cognitive load, L2 learners' sources of perceived cognitive load should be explored in order to plan preparatory sessions. This multiple-case study examined common factors of both perceived intrinsic and extraneous cognitive load among Japanese EFL learners during English-medium lectures through stimulated recall interviews. The cases of four learners were chosen considering student level (undergraduate or master's degree level), major field of study, and English proficiency. They performed two video lecture comprehension tasks (biology and engineering). The analysis of the cases of the four participants indicated technical vocabulary was a common factor which related to their perceived intrinsic load among these Japanese EFL learners. Furthermore, phonological factors, which related to their extraneous load, were seen the

most frequently. Based on the results of the study, further research on the relationships between these sources of perceived cognitive load and L2 lecture comprehension will be required.

1. はじめに

日本では、グローバル人材育成の一環として留学生の派遣が推進されている（小島ら, 2014）上に、英語を母語としない国々において英語で専門科目を教える English-Medium Instruction (EMI)が急速に広がりを見せている (Brown, 2014)。講義は、高等教育において主要な教授様式であると認識されており、現在においても広く用いられている (Crawford Camiciottoli & Querol-Julián, 2016)ため、こういった現状下では、英語の母語話者ではない英語学習者にとっても、英語で行われる講義を理解する能力が重要である。

その一方で、伝統的に母語を媒介語で英語を学習してきた日本人 EFL 学習者は、高等教育での英語を媒介語として専門科目を学習する環境への適応が困難であると考えられている。そもそも、リスニングは 4 技能の中でも認知負荷が高い技能であると言われており(山内, 2014)、実際に英語で行われる講義でも、認知負荷が学習者の講義理解を阻害することが指摘されている (Sawaya, 2018)。また、Sweller (2017)は第二言語と他のカリキュラムの内容の同時の習得は認知負荷の増大により困難であると示しているため、学習者の認知負荷の要因を特定し、それを克服するための事前指導が必要である。しかし、先行研究では、質問紙による主観的評価により算出された認知負荷と講義理解の関係性は調査されているが、学習者の認知負荷に実際に寄与している要因を調査する段階にはまだ至っていない。そのため、本研究では刺激再生法のインタビューを基に、日本人 EFL 学習者にとって共通となる認知負荷の要因を特定することを目的とする。

2. 先行研究

2. 1 英語で行われる講義での日本人EFL学習者の認知負荷

認知負荷は、Sweller らにより認知負荷理論(Cognitive load theory)として体系化されてきており(Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011)、ワーキングメモリでの情報の貯蔵と処理の際に生じる負担(水野・三輪・小島・寺井, 2017)と定義されている。この理論では、ワーキングメモリの容量には限界があり、認知負荷の総量がワーキングメモリ容量を超えてしまった場合、学習が不十分になってしまう(Yang & Farley, 2019)ことを示している。

認知負荷理論では課題内在性負荷、課題外在性負荷、そして学習関連資源の3つの重要な概念が提唱されている。課題内在性負荷は、情報や、教材の本質的な複雑さにより生じる負荷で(Sweller, 2010)、講義で提示される内容の難易度が原因となるものである。一方で、課題外在性負荷は、不適切な教材のデザインや指導方法が原因で生じる負荷(Sweller, 2010)で、講義内容の提示の仕方により生じるものである。これらの2つの負荷は、学習教材の性質の影響を大きく受けるとされており(Sweller, 2010)、認知負荷はこの課題内在性負荷と課題外在性負荷を合わせたものである(Yang & Farley, 2019)。3つ目の要素として挙げられるのは、学習関連資源である。学習関連資源は、課題内在性負荷を処理するために割り当てられたワーキングメモリ資源(Sweller, 2010)である。課題内在性負荷と課題外在性負荷は、学習教材の性質の影響が強調される一方で、学習関連資源は学習者の性質のみによって決定される(Sweller, 2010)。

実際に、これまでの研究では、認知負荷がリスニングの理解を阻害する可能性が示されている(Chen & Chang, 2009)。そして、講義理解に特化した研究においても、Sawaya(2018)では、認知負荷、特に課題内在性負荷が日本人EFL学習者の理解の阻害要因であると示している。それに加え、学習者のトピックの背景知識量が認知負荷、特に課題内在性負荷の認識を軽減し、そのことで講

義理解を促進する可能性(Sawaya, 2018)が示されているが、課題外在性負荷が高まると、学習者が事前に持ち合わせている背景知識の使用が困難になることが報告された(沢谷, 2020)。

以上の現状に加え、Sweller (2017)は、認知負荷理論の観点から、第二言語による情報量が学習者のワーキングメモリ容量を超えてはならず、言語学習と同時に、科学や歴史といった他のカリキュラムに関わる情報を習得することは困難であると主張している。このことから、第二言語学習者が講義を受講ができるよう事前の指導が重要である。そのためには、講義理解の阻害要因となる認知負荷に寄与する要因を洗い出し、指導項目を設定する必要がある。しかし、これまでの講義理解の研究での認知負荷は、質問紙による主観的評価尺度で得られた値を用いた定量的調査での結果がほとんどである。この主観的評価尺度は、固定された質問に基づいた限定的な形式の報告で、自分の経験した負荷を解釈して質問に合わせて評価する必要がある (Kalyuga & Plass, 2018) 上に、背後にある実際の認知負荷に与えている要因を反映した回答を得ることは困難である。そこで、Kalyuga and Plass(2018)は、学習者が、解釈や処理を含まず、学習と同時に頭の中に浮かんだ考えを報告し、経験した認知負荷に関する直接的な言及が得られるとして、思考発話法の使用を提案している。また、リスニングなど課題が進行中に内省が難しい場合に代用される刺激再生法(Yeldham, 2017)も含め、口頭での報告を用いた定性的調査のプロセスを用いて検討する必要がある。

2. 2 英語で行われる講義理解を困難にする要因

前述の通り、英語で行われる講義理解における認知負荷の要因は、これまで調査としては検証されていない。これまでの研究では、認知負荷として課題の困難度を主観的評価尺度の指標に用いている研究が存在している(Zhen & Greenberg, 2018)。そのため、英語による講義理解の研究では、理解の困難を認知負荷と同じ概念として検証されていないが、参考となる結果として、以下に概

略する。

1 つ目に挙げられるのは語彙的要因である。これは、主に専門用語(Evans & Morrisons, 2011; Cárdenas-Claros, 2020)、固有名詞 (Kobeleva, 2012)、一般的な語彙 (Cárdenas-Claros, 2020; Révész & Brunfaut, 2013)に分類できる。特に専門用語を含む上級レベルの語彙は、英語の習熟度の高低に関わらず困難が生じると報告されており(Evans & Morrisons, 2011; Aizawa & Rose, 2020)、Gablasova (2015)では、母国語で学習を行うことにより、より正確に習得できると提案している。

次は、講義のトピックへの既知感 (Hamouda, 2012)である。講義の内容に関する背景知識が少ない学習者は認知負荷が高くなるため(Sawaya, 2018)、馴染みのないトピックの講義を聴講する際も認知負荷は大きくなることが予想できる。

また、発話速度 (Cárdenas-Claros, 2020; Crawford Camiciottoli & Querol-Julián, 2016)や音韻的な要因も報告されており、特に音韻的要因は、話し手の訛りに対する親密性 (Cárdenas-Claros, 2020)、発音の明瞭さ (Rodgers & Webb, 2016)、言い淀みの有無 (Bloomfield, et al., 2010)、連結などの音声変化(Cárdenas-Claros, 2020)が含まれている。これらの要因のほとんどは、英語学習者にとっては対処に困難が伴う要因であるため、英語で行われる講義を受講する前に、これらの要因が含まれる真正性の確保された教材を用いた練習の機会を設けることが重要である (Crawford Camiciottoli & Querol-Julián, 2016)。

さらに、講義者による講義の組み立ても理解に影響し、話題の切り替えをうまくできず、内容がうまく整理されていると学習者に認識されないと、学習者の理解に悪い影響を及ぼすことになる (Cárdenas-Claros, 2020) と報告されている。

最後は、講義者と学生による、気を散らす行動である。これまで、講義者の授業中の学習の妨げになる行動や学生側の気を散らす行動により、学習者の集中の維持が困難になる(例、Flowerdew

& Miller, 1992)ことがわかっている。

また、英語で講義が行われる環境での学習者の困難はその文脈に大きく依存する(Curle, et al., 2020)と報告されているため、本研究の対象となる日本人学習者を対象とした研究で明らかになったことを示すと、日本の大学の EMI 環境において、Aizawa and Rose(2020)では、講義のスピード、講義者の英語の訛り、学習者の語彙力の不足により、困難を感じていることがわかった。

しかし、英語で行われる講義理解に関する困難には、英語の習熟度(Aizawa & Rose, 2019)や、前述の講義のトピックに関わる背景知識量(Sawaya, 2018)といった学習者の背景の要因が影響することが報告されており、認知負荷の要因を調査する上で考慮の必要がある。上記の 2 つ以外にも、大学院生、学部生といった学生としての立場が挙げられる。Huang(2004)では、講義者の英語の音韻的な特徴による影響は、大学院生よりも学部生の方が大きいと示した。Huang(2004)と Lynch(2011)では、講義理解の困難が学部生と大学院生で異なるのは、学術的な経験の長さが大きく影響していると示している。学部生は能力が成長途中である一方で、大学院生はその長い学術的な経験によりノートテイキング能力が十分に身につけている。このことで、学部生より講義理解に問題が生じないと考察した(Lynch, 2011)。

3. 研究課題

Sweller(2017)の指摘では、英語で行われる講義の受講前に、講義理解に必要な能力を習得することが重要であり、事前の学習が重要になる。先行研究の成果からは、学習者の認知負荷は英語で行われる講義の理解を阻害することが示されており、どのような要因が学習者の認知負荷につながるのかを突き止めることが、事前学習における指導項目を設定するにあたり重要になる。その一方で、認知負荷の要因についてはこれまでの先行研究ではほとんど調査されてきていない。そのため、本研究では以下の研究課題

を設定して調査を行う。

研究課題：日本人 EFL 学習者の文脈において、様々な学習者の背景要因を超えて、共通となる認知負荷の要因は何か。

4. 研究方法

4. 1 設定と研究参加者

学習者の認知負荷の要因を特定するためには、Yeldham(2017)で少数のサンプル数に限定される欠点を指摘されているものの、先行研究(Cárdenas-Claros, 2020; Révész & Brunfaut, 2013)で行われているように、口頭での報告のデータなどを用いた定性的調査のプロセスを含めて検討する必要がある。さらに、様々な学習者の背景の要因も考慮して調査を行う必要があるため、統計的手法を用いた定量的な調査を行うほどの条件に合ったサンプリングを行うことは困難である。そのため、本研究では複数事例研究を採用して研究を行う。事例研究は、知見が、現実世界の特定の文脈でどのように関係し、影響しているのかを調査する際に用いられる(浦野ら, 2016)。その中で、調査に複数の事例を含める複数事例研究は、事例間での共通する概念の構築を目指し、事例が多く含まれるほど、また事例間の違いが大きいほど、解釈に説得力が増す(Merriam, 1998)とされている。そのため前述のように、英語で講義が行われる環境での困難は文脈に依存するため、伝統的に英語の授業の媒介言語が日本語である日本人 EFL 学習者の文脈で、学習者の背景の要因を考慮しながら、共通の認知負荷の要因の特定を目的とする本研究には、複数事例研究が適していると考えられる。

本研究では、参加者を募集し、少数のサンプルで、できる限り多様な事例を取り入れて分析を行う、多様性最大化のサンプリング(Flick, 2009)の手法を参考にして、北海道の国立大学に所属する3人の学習者(大学院生1名、学部生2名)と高等専門学校(以下高専)生1名で計4名とした。この4人を選んだ条件の1

つ目は、Lynch(2011)や Huang(2004)の研究から、英語講義の聴講時、大学院生と学部生では認知負荷の認識が異なることが予想されるため、両者を含めたことである。そして、2つ目として、学習者の背景知識量が認知負荷の認識に影響を及ぼすことが予想されるが、サンプリングの段階では、各参加者のそれぞれの講義のトピックに関わる背景知識量が判断できないため、今回の講義課題のトピックに関連のある理系分野の専攻の参加者とそうではない文系分野の参加者の両方を含めたことである。本来は、全て大学生を選択すべきところであるが、理系専攻の大学生の参加者を集めることができなかったため、大学生とほぼ同等の立場にあたる学年の高専生に参加してもらった。実験を行う前に全ての参加者に研究の目的を説明し、参加同意書に署名、そして背景情報を収集するための質問紙に回答してもらった。それぞれの参加者のデータを表1に示す。

表1
本研究の参加者のプロフィール

参加者	学年	専門	L2 習熟度	(CEFR)
A	修士2年	言語学	英検準1級	(B2)
B	学部2年	法学	TOEIC 720	(B1)
C	学部2年	法学	TOEFL (ITP) 540	(B1)
D	高専5年	工学	TOEIC 805	(B2)

参加者の英語の習熟度に関しては、直近に受けた英語外部民間試験の結果を報告してもらい、そのスコアを先行研究(Ian, 2015, Tannenbaum, & Baron, 2011)のマッピングを参考に、ヨーロッパ言語共通参照枠 (CEFR)の指標に換算した。また、どの参加者も学位や単位取得目的の海外での学習歴はないことを確認している。

4. 2 実験方法

講義課題は、MIT OpenCourseWare で公開されている講義を部分的に利用した、Sawaya(2018)と同じ2つの講義課題を利用した。Révész and Brunfaut(2013)は、複数のリスニング課題を用意したものの、全て同じ話者の録音音声だったため、リスニング課題の困難要因として本来見られるはずの音韻的要因が見られなかったと指摘した。そのため、本研究では、違う講義者が行う2つの講義を利用した。1つ目の課題のトピックは、基礎生物学(Lander, et al., 2011 以下、生物講義)で、細胞の構成についての説明がなされている部分を利用した。そして2つ目の課題は工業力学(Vandiver & Gossard, 2011 以下、工学講義)である。この講義はコペルニクスやブラーエなどの著名な人物に触れながら天動説・地動説の論争の歴史についての説明がなされている部分を利用した。

これらの講義を選択した理由の1つ目は、学部レベルの講義にも関わらず、高校で学習した知識で内容が理解できるものであったことである。そして2つ目は科学と工学は言語的負荷が比較的少ない学術分野(Dooey & Oliver, 2002)であり、参加者がEFL学習者という言語環境を考慮に入れて言語的負担が大きくなりすぎることを避けるためである。それぞれの講義課題の特徴は表2の通りである。

表2
2つの英語講義課題の特徴の詳細

	生物講義	工学講義
長さ	2:27	3:08
Words per minute	106.90	101.49
Flesch-Kincaid grade level	9.54	6.00

本研究の目的とは関係ないため、学習者のリスニングの困難を

調査した先行研究 (Cárdenas-Claros, 2020)と同様、内容理解問題のスコアは分析に含めないが、それぞれの課題の多肢選択式で作成された内容理解問題に取り組んでもらった。これは、講義に参加する状況の再現と参加者のトップ・ダウン処理の促進 (Hansen & Jensen, 1994)を本研究でも実現するためには不可欠であると考えたからである。設問タイプは、Li(2013)を参考に設定されている¹。

参加者には、Sawaya (2018)の手順に従い、講義課題の前に、問題と選択肢ともに英語で記された内容理解問題が記載された用紙を配布し、実際の講義の予習段階の再現(Hansen & Jensen, 1994)のために、問題を見ながら準備をする時間を1分間与えた。また、全ての参加者は、動画講義を観ながら内容理解問題に解答することができた。講義終了後に、全ての解答を終えることができるよう、さらに2分間の時間を与えた。

その後、講義内容に関して事前にどれだけ知っていたかを問う質問項目を設定し、その回答を研究参加者の事前に持ち合わせていた背景知識の量として分析を行った。これは、Sawaya(2018)同様、5件法のリッカート尺度(1: 全く知らなかった~5: とても知っている)で作成し、参加者には自分の背景知識を5段階で評価した時の自分の知識量として当てはまる値を選ぶように指示した。

課題を行っている際は取り組んでいる様子をビデオで撮影し、それぞれの課題と背景知識に関わる質問に答えた後、撮影したビデオを見ながら刺激再生法を用いたインタビューを行った。Kalyuga and Plass(2018)の提案の思考発話法の代わりに刺激再生法を用いた理由は、リスニングの場合は、聴くのと同時に自分の考えを報告することが困難であるためである(Yeldham, 2017)。インタビューでは、沢谷(2020)を参考に、予め著者が、それぞれの講義のパッセージを、意味の切れ目を考慮に入れ、いくつかの小区分に分割した。そして、それぞれの小区分の部分を視聴したタイミングでビデオを止め、その時、学習者が認識した課題内在

性負荷、課題外在性負荷のどちらの認知負荷の要素でも引き出せるように、「パッセージのこの部分で何か負担を感じましたか。」、「もしそうなら何が原因で負担を感じましたか」という質問をした。この質問の「負担」という文言は先行研究(水野・三輪・小島・寺井, 2017)による認知負荷の定義の文言から採用した。

4. 3 分析方法

刺激再生法を用いたインタビューで得られたコメントは全て書き起こし、Gorham and Christophel (1992)を参考に、参加者の認知負荷を反映した内容のフレーズ、文、パラグラフを分析のユニットとして分析を行った。例えば、「先生の話すスピードが速かったです。」を1つのユニット、「先生の話すスピードが速くて、はっきり話してくれない。」を2つのユニットとした。次に、これらのユニットを、先行研究で示された既存の分類に当てはめてコード化していく方法(例、Yeldham, 2017)ではなく、佐藤(2008)に従い、それらに対して、オープンコーディングを行い、コードを付していった。そしてそれらのコードとコード化された記述を見直し、コードを統合したり、細分化したり、名前を変えたりして、コードを洗練していった(焦点的コーディング)。それから、関連するコードをグループ化し、カテゴリーを生成した。また、この段階で浮かび上がったサブカテゴリーも分析の対象に入れた。その後、それぞれのカテゴリー、サブカテゴリー毎に得られたユニットを定量化して、Merriam(1998)の方法に従い、個々の事例の分析(事例内分析)を行い、そして事例間の共通概念の構築を目指す、比較事例分析を行った。

5. 結果と考察

5. 1 課題内在性負荷の要因

刺激再生法を用いたインタビューデータの分析によって浮かび上がった課題内在性負荷に関連する要素を研究参加者のコメント例と共に表3に示す。分析の結果から、課題内在性負荷に影響を

与えている要素として「語彙的要因」と「講義のトピック」の 2 種類のカテゴリーが得られた。

「語彙的要因」は、「専門用語」と「固有名詞」の 2 つのサブカテゴリーに分類された。「専門用語」は、これまでも英語学習者にとっては、大きな困難になることが報告されている (Evans & Morrisons, 2011; Cárdenas-Claros, 2020)。インタビューの結果から、本研究では、生物講義の原子や分子に関わる用語が参加者の負荷につながっていた。そして 2 つ目のサブカテゴリーである「固有名詞」に関しては、工学講義で見られた。こちらは、知らない歴史的な科学者の名前が認知負荷の要因になっていたと考えられる。

表 3
課題内在性負荷として浮上した要因と具体例

カテゴリー	サブカテゴリー	具体例
語彙的要因	専門用語	「元素などを表す英単語がわからなくて、何個かはわかるのがあったんですけど、わからないものが出てきたときに不安になりました。」 (参加者 A, 生物講義)
	固有名詞	「単語がよくわからない。Brahe が出てきたので。」 (参加者 A, 工学講義)
講義のトピック		「歴史の話とかだったので、話す内容もくわしくなるのかなって。多分人名が出てきたらこの人は何をやったとかを説明されると思ったのでどうしようかなって。内容的な難しさです。」 (参加者 B, 工学講義)

2 つ目のカテゴリーは「講義のトピック」である。表 3 の例に示されている通り、参加者 B は、工学講義で内容の難しさを報告し

ていた。インタビューデータによると、講義のトピックへの既知感 (Hamouda, 2012) というよりも、講義への自身がもつ歴史の授業展開に対する印象から、講義者が説明する内容や講義の展開を予測したことにより、認知負荷が生じたと考えられる。

5. 2 課題外在性負荷の要因

課題外在性負荷に関しては、表 4 が示すように、「発話速度」、「言語的障壁」、「音韻的要因」、「談話的要因」、「気を散らす行動」の 5 つのカテゴリーが得られた。

表 4
課題外在性負荷として浮上した要因と具体例

カテゴリー	サブカテゴリー	具体例
発話速度		「途中でしゃべるスピードが速くなって、自分の頭が追い付かなくなったんだと思います。」(参加者 D, 工学講義)
言語的障壁		「ところどころの単語は聞き取れたんですが、その残ったところが意味をなしていません。」 (参加者 A, 工学講義)
音韻的要因	不明瞭な発話	「しゃべり方がまず、ゴニョゴニョというか、ちょっとぼそぼそってしゃべるし、はっきり話してくれない。」 (参加者 C, 工学講義)
	不慣れな訛り	「いつも聞いている英語の発音と、思っていた発音と違ったので。」 (参加者 D, 生物講義)
	不適切な声量	「声の小ささとか先生の話し方だと思います。」 (参加者 B, 生物講義)
	言い淀み	「何しゃべろうかなというような言葉が出ているので、それでその頭の中ですらっと文章ができない。」 (参加者 D, 生物講義)

表 4
課題外在性負荷として浮上した要因と具体例 (続き)

カテゴリー	サブカテゴリー	具体例
音韻的要因	音声変化	「リンキングというか、文脈ではわかるんですが、単体でだされるとわからない。」 (参加者 D, 工学講義)
	単調な話し方	「やっぱりメリハリがないんで、ちょっと集中して聞いていました。」 (参加者 C, 工学講義)
談話的要因		「最初に今日はこういう話をするっていうのを言わないので、いきなりこのように有名な人がいますけど、なんか思いつくかとか、すごい雑な質問をしてくるなと思いました。」 (参加者 C, 工学講義)
気を散らす行動		「黒板を上下させるなどのすきまが原因で負担に感じました。」 (参加者 B, 工学講義)

最初のカテゴリーは、先行研究 (Cárdenas-Claros, 2020; Crawford Camiciottoli & Querol-Julián, 2016)でも理解に影響を与える要因として指摘されてきた「発話速度」である。

そして、次のカテゴリーは、「言語的障壁」である。このカテゴリーは、課題内在性負荷の「語彙的要因」とは異なり、トピックに影響を受けない一般的な語彙を指している (Cárdenas-Claros, 2020; Révész & Brunfaut, 2013)。表 4 の例では、語彙力が不十分なため、聴き取れた単語のみをつなげて講義を理解しようとしたが、うまくいかず、このことにより認知負荷を認識したことが考えられる。

第 3 のカテゴリーである「音韻的要因」は、「不明瞭な発話」、「不慣れな訛り」、「不適切な声量」、「言い淀み」、「音声変化」、「単調な話し方」の 6 つのサブカテゴリーに分けられた。まず、「不明瞭な発話」は、講義の理解を妨げる講義者の発話の明瞭さであり、表 4 の例が示すように、講義者の口ごもった話し方が認

知負荷の要因になったと考えられる。次に、「不慣れな訛り」は、聴き手にとって特徴的で不慣れな発音で、理解を妨げるもの（Cárdenas-Claros, 2020）である。表 4 の参加者 D の例のように、講義者の発音が日頃慣れ親しんだものと異なっていることにより、認知負荷につながる事がわかる。そして、「不適切な声量」は、表 4 の参加者 B の例にもある通り、理解を妨げる不適切な声の大きさを示す。そして、4 つ目は「言い淀み」で、表 4 の参加者 D の例のように、um や er といった非流暢性(disfluency)を指す（Bloomfield, et al., 2010）。さらに、Cárdenas-Claros (2020)や Révész and Brunfaut(2013)と同様に、本研究でも、連結や脱落といった「音声変化」が認知負荷の要因になることがわかった。最後に、「単調な話し方」は、参加者 C の例が示すように、講義者の重要な点などの強調もみられないメリハリのない単調な話し方と定義する。

4 つ目のカテゴリーは、「談話的要因」で、談話の主要部分の欠落や話題の移行がうまくいっていないこと（Cárdenas-Claros, 2020）を示す。表 4 の例にもあるように、講義が効果的に組み立てられていないことが、学習者の認知負荷に寄与することが予想できる。

最後のカテゴリーは、「気を散らす行動」である。この要因は、Flowerdew and Miller(1992)では、周りの学生の行為について言及されていた。しかし、本研究では講義動画を用いているため、講義者の行動に対する言及が見られた。表 4 の例から、工学講義において、情報を聴き取ろうと集中しようとしているにも関わらず、講義者が黒板を調整する不要な間があったことで集中がそがれ、それが認知負荷に結び付いたことがわかる。

5. 3 日本人 EFL 学習者にとっての認知負荷となる共通要因

次に日本人 EFL 学習者の共通となる認知負荷の要因を特定するために、それぞれの事例に関する分析と事例間分析を行う。これらの分析には、参加者のそれぞれの講義における背景知識量の自

己評価の値（表 5 参照）と参加者の刺激再生法のインタビューにより得られたそれぞれの認知負荷の要因に関わるユニットを定量化したデータ（表 6 参照）を用いる。最初に、各参加者の事例を以下に示す²。

表 5

それぞれの講義における参加者の背景知識

参加者	生物講義	工学講義
A	1.00	1.00
B	1.00	2.00
C	3.00	5.00
D	3.00	2.00

Note. 背景知識量は 5 件法のリッカート尺度（1: 全く知らなかった～5: とても知っている）で評価された。

参加者 A（大学院生、B2、言語学）は、表 5 によると両方の講義に関する背景知識を持ち合わせていなかった（生物:1/5、工学 1/5）。表 6 を見てみると、課題内在性負荷は、「専門用語」、「固有名詞」の両方の「語彙的要因」と、「講義のトピック」に関する言及の合計 3 つのユニットが見られた。一方で、課題外在性負荷に関しては、「発話速度」、「言語的障壁」についての言及の合計 2 つのみで、4 人の参加者の中で最も少なかった。

参加者 B（学部生、B1、法学）は、表 5 が示すように、両方の講義に関わる背景知識量が少なかった（生物:1/5、工学:2/5）。課題内在性負荷に関しては、「語彙的要因」の中で、「専門用語」に関する言及が 2 つと「講義のトピック」に関する言及 1 つの合計 3 つのユニットが見られた。課題外在性負荷に関しては、「発話速度」に関する言及と、「不明瞭な発話」、「不適切な声量」、「単調な話し方」といった 3 種類の「音韻的要因」に関して言及がなされていた。そして、「談話的要因」と「気を散らす行動」に関する言及が 1 つずつ見られた。結果、課題外在性負荷に関わるユニット

の方が、課題内在性負荷よりも多く見られた。

表 6

それぞれの参加者の認知負荷の要因に関わるユニット数の分布

カテゴリー	A	B	C	D	計
課題内在性負荷	3	3	2	2	10
語彙的要因	2	2	1	2	7
専門用語	1	2	1	1	5
固有名詞	1	0	0	1	2
講義のトピック	1	1	1	0	3
課題外在性負荷	2	6	10	8	26
発話速度	1	1	1	0	3
言語的障壁	1	0	0	0	1
音韻的要因	0	3	5	8	16
不明瞭な発話	0	1	2	1	4
不慣れな訛り	0	0	0	1	1
不適切な声量	0	1	0	1	2
言い淀み	0	0	0	1	1
音声変化	0	0	0	3	3
単調な話し方	0	1	3	1	5
談話的要因	0	1	3	0	4
気の散らす行動	0	1	1	0	2
計	5	9	12	10	36

参加者 C (学部生、B1、法学) は、表 5 が示すように、それぞれの講義に関する背景知識は 4 人の中で最も多く有していた(生物:3/5、工学: 5/5)。課題内在性負荷に関しては、「語彙的要因」の「専門用語」に関する言及と「講義のトピック」に関する言及の合計 2

つのユニットが見られた。課題外在性負荷に関しては、「発話速度」に関する言及が 1 つ見られたうえに、「音韻的要因」に関する言及は合計 5 つ見られ、「不明瞭な発話」、「単調な話し方」の 2 つのサブカテゴリーに言及が集中していた傾向が見られた。そして、「談話的要因」には 3 つの言及、「気を散らす行動」に関して 1 つの言及が見られた。

参加者 D (高専生、B2、工学) は、今回の両方の講義のトピックには一番近い分野の専攻である。しかし、それぞれの講義の背景知識は、生物講義が 3/5、工学講義が 2/5 (表 5 参照) と参加者 C ほど知識量が多くはなかった。課題内在性負荷は、「語彙的要因」に関わる言及が複数見られ、他の参加者と同じく「専門用語」についての言及と、「固有名詞」のユニットそれぞれ 1 つずつ見られた。課題外在性負荷に関する言及は、「音韻的要因」のみで、全てのサブカテゴリーに関わる言及が見られたが、特に「音声変化」に言及されたユニットが最も多かった。

以上の 4 人の事例において、事例間分析を行う。課題内在性負荷に関しては、「語彙的要因」のカテゴリーが 4 人の全ての事例から見られた。そして課題外在性負荷に関しては、「音韻的要因」のユニットは 16 個得られ、参加者 A の事例からは見られなかったものの、全ての要因の中で最も多くのユニット数が見られた。以下、これらの 2 つの特徴的な結果に焦点を当てて考察を行う。

まず、「語彙的要因」のカテゴリーは、前述の通り、4 つの事例全てで見られたが、2 つのサブカテゴリーのうち、「専門用語」のユニットが全ての参加者の事例で見られた。これについては、英語の習熟度の高低に関係なく、どの学習者にも困難が生じると報告している先行研究 (Evans & Morrisons, 2011; Aizawa & Rose, 2020) の見解と一致していた。しかし、本研究では、CEFR B1 と B2 レベルの習熟度の参加者のみが参加していたため、より正確な検証のために、今回の 4 人の参加者よりも習熟度が高い参加者と低い参加者を含めてさらなる定量的な検討が必要である。

Gablasova (2015)によると、専門用語は、学習者にとっての第二言語である英語で学習するよりも、母国語で行う方が、より正確に習得できると提案している。そのため、日本人 EFL 学習者においても、英語で行われる講義を聴講する前に、日本語で専門用語を学習する機会を設けることが重要だと考えられる。

次に、「音韻的要因」については、参加者 A 以外の 3 人の参加者から、言及が複数なされていた。この 3 人の間には英語の習熟度、背景知識量、専門分野に関係なく、共通の傾向が見られた。このことから、Crawford Camiciottoli and Querol-Julián(2016)の指摘通り、これまでに本物の講義場面で耳にするような自然な英語の音声のインプット量の不足が原因であると考えられる。日本のように英語の授業の媒介語が伝統的に母語で行われ、多くの学習者が英語を英語で学んできていない環境(Aizawa & Rose, 2020)では、自然な音声のインプット量が不足していることが自明であるため、英語で行われる講義に参加する前に、課題となる要素を含む本当の講義場面に即した教材に触れることが重要である。一方で、唯一の大学院生の参加者 A から「音韻的要因」の言及が見られなかった。講義者の発音による講義理解の困難は、大学院生よりも学部生の方が大きいことが報告されており(Huang, 2004)、この結果と一致している。Huang(2004)と Lynch(2011)では、講義理解の困難が学部生と大学院生で異なるのは、学術的な経験の長さが大きく影響していると示している。そこで、参加者 A のインタビューデータには、他の 3 人には見られない以下のようなコメントが見られた。

最初なんて話しているかわからなかったんですけど、この（内容理解）問題に出てくる用語が出てきて、この問いに関することを話すんだなと思って、メモを取ったくらいで不安に思ったことはないです。
(参加者 A, 生物講義)

実際にコメントだけではなく、参加者 A のみに内容理解問題において、関係のある情報のメモが見られた。Lynch(2011)では、学部生と差が見られるのは、長い学術的な経験により身に付いたノートテイキングの能力であると述べている。本研究の参加者のデータからは、参加者 A のノートテイキングと関連のあるこの行動だけでは、参加者自体のノートテイキング能力及び、本研究の「音韻的要因」の認知負荷の認識への直接的な影響は、十分に検証できない。Lynch(2011)の提言と本研究の参加者 A の行動を踏まえて、今後の研究では、学習者のノートテイキングの能力と認知負荷、特に本研究の「音韻的要因」との関係性を調査する必要があると考えられる。

6. 結論

本研究は、英語で行われる講義における認知負荷の要因を、日本人 EFL 学習者の文脈に絞り、刺激再生法を用いたインタビューデータを用いて分析した。その結果、課題内在性負荷には、「語彙的要因」と「講義の内容」の 2 種類の要因、課題外在性負荷には、講義者の「発話速度」、「言語的障壁」、「音韻的要因」、「談話的要因」、「気を散らす行動」、の 5 種類の要因が得られた。また、4 人の参加者の事例から、多くの日本人 EFL 学習者にとって、講義で出てくる「専門用語」が認知負荷の要因になる可能性が示された。さらに「音韻的要因」に関する言及がすべての要因の中で最も見られ、講義場面で起こりうる自然なインプットに触れる訓練の必要性が示された。今後の課題として、本研究で明らかになった日本人 EFL 学習者にとって共通の認知負荷の要因と考えられる 2 つの要因と学習者の講義理解との関係性についての検証が求められる。

本研究における課題点について以下に記す。今回のサンプリングの際には、英語の習熟度が CEFR B1 と B2 の学習者のみで偏りが見られた。学習者の困難は英語の習熟度が影響するため(Aizawa

& Rose, 2019)、今回の参加者よりも習熟度の高い学習者と低い学習者を含めてさらなる検討する必要がある。また、英語の習熟度、専攻分野、学生の立場の組み合わせにおいても、十分に配慮しきれているとは言えなかった。特に、本研究では、今回の 4 人の事例の中で最も多く言及されていた「音韻的要因」のユニットが、言語学専攻の大学院生のみに見られず、本研究のデータからは、大学院生の長い学術的な経験により身に付いた能力が影響していることが考えられた。一方で、理系専攻の大学院生の事例でも同様な結果が見られれば、その見解がより確実なものとなる。そのため、今後より確実な結果を得るためには、背景の要因の組み合わせを配慮した違うパターンの事例数を増やして、さらなる調査が必要である。また、今回の講義は言語的負担を考慮して生物、工学の分野を採用したが、講義のトピックによっては異なる結果が得られる可能性がある。そのため、今後は他の分野の講義での事例を検討する必要があると考える。最後に、本研究の定性的調査により示された課題内在性負荷と課題外在性負荷に影響を与える要因は、先行研究とは調査の対象となる枠組みが異なるにも関わらず、日本人学習者にとっての講義理解を困難にする要因に加え、他の文脈でも示されている講義の理解を困難にする要因と大きく重なる結果となった。本研究の調査の結果の信頼性を高めるためにも、より多くの研究参加者を含めて、認知負荷を調査する他の指標で得られる結果との関係性について調査する必要がある。

注

1. 設問タイプは Li(2013)を参考に、gist question を 1 問、detail question を 3 問、inference question の 1 問で構成されている。
2. それぞれの参加者の特性がわかるように、(学生としての立場、一般的な英語の習熟度、専門分野) というように示している。また、背景知識量は 5 件法で調査しているため、それぞれ分数で示している。

引用文献

- Aizawa, I., & Rose, H. (2019). An analysis of Japan's English as medium of instruction initiatives within higher education: the gap between meso-level policy and micro-level practice. *Higher Education, 77*(6), 1125-1142.
<https://doi.org/10.1007/s10734-018-0323-5>
- Aizawa, I., & Rose, H. (2020). High school to university transitional challenges in English Medium Instruction in Japan. *System, 95*, 102390
<https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102390>.
- Bloomfield, A., Wayland, S. C., Rhoades, E., Blodgett, A., Linck, J., & Ross, S. (2010). *What makes listening difficult? Factors affecting second language listening comprehension*. University of Maryland Center for Advanced Study of Language.
<https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA550176.pdf>
- Brown, H. (2014). Contextual factors driving the growth of undergraduate English-medium instruction programmes at universities in Japan. *The Asian Journal of Applied Linguistics, 1*(1), 50-63.
<https://caes.hku.hk/ajal/index.php/ajal/article/view/18>
- Cárdenas-Claros, M. S. (2020). Spontaneous links between help option use and input features that hinder second language listening comprehension. *System, 93*, 102308.
<https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102308>
- Chen, I., & Chang, C. (2009). Cognitive load theory: An empirical study of anxiety and lecture performance in language learning. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 7* (2), 729-746. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v7i18.1369>

- Crawford Camiciottoli, B., & Querol-Julián, M. (2016). Lectures. In K. Hyland & P. Shaw (Eds.), *The Routledge handbook of English for academic purposes* (pp. 311-324). Routledge.
- Curle, S., Jablonkai, R., Mittelmeier, J., Sahan, K., & Veitch, A. (2020). *English Medium Part 1: Literature review*. In N. Galloway (Ed.) *English in higher education* (Report No. 978-0-86355-977-8). British Council.
- Dooley, P., & Oliver, R. (2002). An investigation into the predictive validity of the IELTS Test as an indicator of future academic success. *Prospect*, 17(1), 36-54.
<https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.124136>
- Evans, S., & Morrison, B. (2011). Meeting the challenges of English-medium higher education: The first-year experience in Hong Kong. *English for Specific Purposes*, 30(3), 198-208.
<https://doi.org/10.1016/j.esp.2011.01.001>
- Flick, U. (2009). *An Introduction to Qualitative Research*. Sage Publications.
- Flowerdew, J., & Miller, L. (1992). Student perceptions, problems and strategies in second language lecture comprehension. *RELC Journal*, 23(2), 60-80.
<https://doi.org/10.1177/003368829202300205>
- Gablasova, D. (2015). Learning technical words through L1 and L2: Completeness and accuracy of word meanings. *English for Specific Purposes*, 39, 62-74.
<https://doi.org/10.1016/j.esp.2015.04.002>
- Gorham, J., & Christophel, D. M. (1992). Students' perceptions of teacher behaviors as motivating and demotivating factors in college classes. *Communication Quarterly*, 40(3), 239-252.

- <https://doi.org/10.1080/01463379209369839>
- Hamouda, A. (2012). Listening comprehension problems- Voices from the classroom. *Language in India*, 12(2), 1-49.
<http://hrmars.com/admin/pics/1882.pdf>
- Hansen, C., & Jensen, C. (1994). Evaluating lecture comprehension. In J. Flowerdew (Ed.) *Academic listening. Research perspectives* (pp. 241-268). Cambridge University Press.
- Huang, J. (2004). Voices from Chinese students: professors' use of English affects academic listening. *College Student Journal*, 38(2), 212-230.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=afh&AN=14098757&lang=ja&site=eds-live>.
- Ian, W. W. (2015). English language proficiency testing in Japan. *Journal of KIBI International University. Humanities and Social Sciences*, 25, 113-124.
<http://id.nii.ac.jp/1320/00000886/>
- Kalyuga, S., & Plass, J. L. (2018). Cognitive load as a local characteristic of cognitive processes: Implications for measurement approaches. In R. Zheng (ed.), *Cognitive load measurement and application: A Theoretical Framework for Meaningful Research and Practice* (pp. 59-74). Routledge.
- Kobeleva, P. (2012). Second language listening and unfamiliar proper names: Comprehension barrier? *RELC Journal*, 43(1), 83-98.
<https://doi.org/10.1177/0033688212440637>
- Lander, E., Weinberg, R., Jacks, T., Sive, H., Walker, G., Chisholm, S., & Mischke, M. (2011). 7.01SC fundamentals of biology. Fall 2011. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, <https://ocw.mit.edu>. License: Creative Commons BY-NC-SA.

- Li, Z. (2013). An empirical study of test-taking strategies in a video listening placement test. *Language and Communication Quarterly, 1*(2), 103-123.
<http://www.untestedideas.net/journal.php?journal=lcq>
- Lynch, T. (2011). Academic listening in the 21st century: Reviewing a decade of research. *Journal of English for Academic Purposes, 10*(2), 79-88.
<https://doi.org/10.1016/j.jeap.2011.03.001>
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education: Revised and expanded from case study research in education*. Jossey-Bass Publishers.
- Révész, A., & Brunfaut, T. (2013). Text characteristics of task input and difficulty in second language listening comprehension. *Studies in Second Language Acquisition, 35*(1), 31-65.
<https://doi.org/10.1017/S0272263112000678>
- Rodgers, M.P.H., & Webb, S. (2016). Listening to lectures. In K. Hyland & P. Shaw (Eds.). *The Routledge handbook of English for academic purposes* (pp. 165-176). Routledge.
- Rose, H., Curle, S., Aizawa, I., & Thompson, G. (2020). What drives success in English medium taught courses? The interplay between language proficiency, academic skills, and motivation. *Studies in Higher Education, 45*(11), 2149-2161.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1590690>
- Sawaya, Y. (2018). The influence of working memory capacity and background knowledge on cognitive load and L2 lecture comprehension. *International Journal of Language Learning and Applied Linguistics World (IJLLALW), 19* (3), 1-13. <https://www.ijllalw.org/past-issues>
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review,*

- 22(2), 123-138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>
- Sweller, J. (2017). Cognitive load theory and teaching English as a second language to adult learners. *Contact Magazine*, 43(1), 10-14. <http://contact.teslontario.org/cognitive-load-theory-esl/>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Tannenbaum, R. J., & Baron, P. A. (2011). Mapping TOEFL® ITP scores onto the Common European Framework of Reference. *Research Memorandum ETS RM*, 11-33.
- Vandiver, J., & Gossard, D. (2011). 2.003SC Engineering Dynamics. Fall 2011. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, <https://ocw.mit.edu>. License: Creative Commons BY-NC-SA.
- Yang, H. H., & Farley, A. (2019). Quantifying the impact of language on the performance of international accounting students: A cognitive load theory perspective. *English for Specific Purposes*, 55, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2019.03.00>
- Yeldham, M. (2017). Techniques for researching L2 listeners. *System*, 66, 13-26. <https://doi.org/10.1016/j.system.2017.03.001>
- Zheng, R. & Greenberg, K. (2018). The boundary of different approaches in cognitive load measurement: Strengths and limitations. In R. Zheng (ed.), *Cognitive load measurement and application: A theoretical framework for meaningful research and practice* (pp. 45-56). Routledge.
- 浦野研・亘理陽一・田中武夫・藤田卓郎・高木亜希子・酒井英樹。(2016). 『はじめての英語教育研究』 研究社。
- 小島奈々恵・内野悌司・磯部典子・高田純・二本松美里・岡本百合・三宅典恵・神人蘭・矢式寿子・吉原正治。(2014). 「日本

- 人大学生の海外留学に関する意識調査—『内向き志向』と留学意志の関係』『総合保健科学: 広島大学保健管理センター研究論文集』 (30) 21-26. <http://doi.org/10.15027/35442>
- 佐藤郁哉.(2008). 『質的データ分析法 原理・方法・実践』新曜社.
- 沢谷佑輔.(2020). 「英語講義理解プロセスにおける EFL 学習者の背景知識の役割—認知負荷理論の観点から—」 *Research Bulletin of English Teaching*, 16, 107-130.
<http://www.jacet-hokkaido.org/>
- 水野陽介・三輪和久・小島一晃・寺井仁.(2017). 「認知負荷の学習効果に関する実験的検討。」 *SIG-ALST*, 5(3), 103-108.
https://doi.org/10.11517/jsaialst.79.0_20
- 山内優佳.(2014). 「英語リスニング不安とリスニングの下位技能の関係—リスニング不安の概念の細分化によるリスニング指導への具体的提案—」 *EIKEN BULLETIN*, 26, 50-67.
https://www.eiken.or.jp/center_for_research/list_1/27/