

# 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—<sup>1</sup>

沢谷 佑輔（北海道文教大学）

## **Abstract**

The purpose of this study is to investigate how EFL learners' background knowledge use is related to their perceived cognitive load and L2 lecture comprehension while attending lectures delivered in English only. A total of 12 L1 Japanese participants performed an English-medium lecture comprehension task and took a stimulated retrospective interview to examine the characteristics of their background knowledge use. In addition, the amount of background knowledge the learners possess and their perceived cognitive load were quantitatively assessed through a questionnaire survey. The findings revealed that background knowledge played an important role in L2 lecture comprehension, as it reduced learners' perceived intrinsic load during lectures. However, it was also found that the learners' extraneous load hindered learners' effective use of their background knowledge. Furthermore, the qualitative analysis showed that unsuccessful background knowledge use resulted from language-related problems due to lack of academic language proficiency, which implied not only top-down processing but also bottom-up skill essentially leads to L2

## lecture comprehension.

### 1. はじめに

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手法である(Crawford Camiciottoli & Querol-julián, 2016; Flowerdew, 1994; Lee, 2009)。近年は、アメリカやイギリス、オーストラリアといった英語圏の国へ留学する学生が増加している(Crawford Camiciottoli & Querol-Julián, 2016)のももちろんだが、英語を母語としない国々においても英語で専門科目を教える English-Medium Instruction (EMI)が主流となってきている現状にある(Brown, 2014; Dearden, 2014)。そのため、母語話者ではない学生にとっても、英語で行われる講義を理解する能力が重要である。

これまでの先行研究では、講義のリスニングと会話形式のリスニングとの間には相違点があることが指摘されている(Becker, 2016; Flowerdew, 1994; Richards, 1983)。Richards (1983)は、講義のリスニングと会話形式のリスニングのそれぞれに必要なマイクロスキルを提示し、それぞれの形式のリスニングの理解に必要な能力が異なることを示した。その中で、講義のリスニングに関しては、講義の話題とその話題の展開がわかる能力、そして談話内で構成されるユニット同士の関係がわかる能力(例、主題、一般論や具体例など)、講義の主題や話題に関連する重要な語彙項目を認識できる能力などの18項目が挙げられている。Flowerdew (1994)では、一般的な背景知識のみが要求される会話の場面と比較し、講義を理解するためには、より専門的な背景知識が必要であるということを指摘した。また、講義では、リスニングを行いながらノートをとったり、提示されるスライドを読んだりといったように複数の活動を同時に行わなければならないというような学習者の行動面に関わる相違点も指摘されている(Becker, 2016)。さらに、Cummins (2000)によると、アカデミックな場面で使う言語能力は、CALP(Cognitive

Academic Language Proficiency)と呼ばれ、会話の場面で用いられる BICS(Basic Interpersonal Communicative Skills)と区別され、習得には BICS よりも長い期間を有するとされている(中島, 2016)。

一般的にリスニングはスピードや内容を自分でコントロールすることができないため、認知負荷が高い技能であると言われているが(山内, 2014)、上記で指摘されているように英語による講義の理解のプロセスは一般的なリスニングよりも複雑であり(Sawaya, 2018)、学習者の認知負荷もより高くなることが予想される。Sawaya (2018)では、学習者の講義内容に関する背景知識が認知負荷を軽減し、講義内容の理解を促進することが示された。しかしながら、講義場面でどのように背景知識を利用することで認知負荷を軽減し、講義の理解が促されるのかはこれまでの研究では明らかにされてきていない。そのため、本研究では、学習者の英語で行われる講義中の内容にかかわる背景知識の利用と学習者の講義理解との関係を認知負荷理論の観点から明らかにすることを目的とする。

## 2. 先行研究

### 2. 1 講義理解プロセスにおける学習者の背景知識の役割

英語で行われる講義の理解には、会話の場面に比べて、専門的な背景知識が必要であるといわれている (Flowerdew, 1994)。アカデミック・リスニングにおける背景知識の効果を検証した先行研究の例としてまず、Sadighi and Zare (2002) では、トピックにかかわる背景知識を活性化させるような教育的介入を受けることにより、リスニングテストのスコアが向上することがわかった。一方で、Chiang and Dunkel (1992) では、学習者が所有する背景知識が講義理解に有意に貢献したのは、講義のパッセージに依存しないタイプのテスト項目のみで、講義の内容に直接依存しているテスト項目に関して差はみられなかった。さらに、Jensen and Hansen (1995) では、学習者の背景知識が講義理解に与える効果は一貫しておらず、より専門的な内容の科目の講義に顕著に効果が現れることがわか

った。これまでの結果をまとめると、講義理解には、専門的な背景知識が必要と言われている一方で、背景知識を所有していることに関する講義理解への直接的効果に関しては、一貫性がみられていないのが現状である。さらに、先行研究に関しては、学習者の背景知識の測定方法が、学習者にとってトピックが身近であるかないかでの判断(Chiang & Dunkel, 1992)や Jensen and Hansen (1995)のようにその内容の講義の受講経験で判断するなど、統一されていない。さらに不十分な部分として、これまでの研究では、実際に背景知識をどのように講義の理解に用いたかに関して直接的にはほとんど調査されてきていない。

## 2. 2 講義理解プロセスにおける学習者の認知負荷

Chen and Chang (2009)や Osada(2004)によると、リスニングでは、聞きながら内容を理解しなければならず、情報をワーキングメモリに残し、それを後に続く情報と統合し、先行知識と入ってくる情報を踏まえながら理解を継続的に調整しなければならない。リスニングのこの複雑なプロセスにより学習者の認知負荷(Cognitive load)が高まると考えられる。認知負荷に関しては、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(例、Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011)、認知負荷は、特定の課題を行う際にワーキングメモリに課される心的努力の総量と定義されている(Sweller, 1988; Tanaka, 2015)。認知負荷理論では課題内在性負荷(Intrinsic load)、課題外在性負荷(Extraneous load)、そして学習関連資源(Germane resources)の3つの重要な要素が提起されており、認知負荷は基本的には課題内在性負荷(Intrinsic load)と課題外在性負荷(Extraneous load)を合わせたものであると考えられている(Yang & Farley, 2019)。課題内在性負荷は、一度に処理すべき要素の数が多いなど、課題に必要な内的処理から発生する負荷(斎藤・三宅, 2014)と定義され、課題外在性負荷は、不適切な教授デザインや教材の構造によって生じる認知負荷であるとされている(斎藤・三宅, 2014)。そして前述の2つの認知負荷と

対照的なものとして考えられる学習関連資源(Germane resources)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と定義されている(Leppink, Paas, van Gog, van der Vleuten, & Merriënboer, 2014)。例えば、課題外在性負荷が高まり、学習に関連しない負荷を処理するのにワーキングメモリ資源を使用することになるため、肝心の課題内在負荷を処理するワーキングメモリ資源が確保できない。したがって、学習関連資源が減少してしまうということになる(Sweller, et al., 2011; Yang & Farley, 2019)。

Sweller, Van Merriënboer, and Paas (1998)では、学習者の認知負荷を軽減するように機能するものは、学習者が所有する背景知識であると提言した。Tyler (2001)では、L2 リスニングの観点でもその結果を支持している。この研究では、事前にリスニングパッセージのトピックにかかわる情報を与えられた場合には L2 学習者のワーキングメモリへの負荷は母語話者との差異はみられなかった。逆に情報が与えられなかった場合、2 者の差がより大きくなるということわかった。また、英語講義理解にかかわる研究として Sawaya (2018) では、講義のテーマに関する背景知識を持っていることで学習者の課題内在性負荷を軽減し、それにより、講義の理解に結びつくことがわかった。その一方で、より困難な課題では、認知負荷が増大してしまい、理解に結び付けるために講義のテーマに関する背景知識を効果的に利用できない可能性があるということが報告されている。

### 3. 研究課題

以上、これまでの先行研究の結果をまとめると、学習者の講義内容に関わる背景知識の所有量と講義中の認知負荷、そして講義の理解の3つの要素の関係性が講義理解のプロセスの解明に重要だと考えられる。しかし、実際に講義にかかわる背景知識をただ所有していることで、認知負荷の軽減や講義理解に直接結びつくとは考え難

く、学習者がどのように講義の理解プロセスの中でどのように背景知識を利用したかの解明が重要だと考えられる。そのため、本研究では、以下の 2 点を研究課題として設定する。

1. EFL 学習者の講義聴講時の認知負荷と内容に関する背景知識量及びその使用にどのような関係があるか。
2. EFL 学習者の講義の内容理解と内容に関する背景知識の使用にどのような関係があるか。

#### 4. 研究方法

##### 4. 1 研究参加者

表 1

研究参加者の基本情報

参加者	学年	専攻	習熟度	CEFR
Student 01	学部 2	経済	TOEFL 62	B1
Student 02	学部 3	経済	TOEFL 93	B2
Student 03	修士 2	農学	IELTS 6.5	B2
Student 04	高専 5	工学	TOEIC 660	B1
Student 05	高専専攻科 1	工学	TOEIC 620	B1
Student 06	高専 4	工学	TOEIC 500	A2
Student 07	高専 4	工学	TOEIC 630	B1
Student 08	高専 4	工学	TOEIC 585	B1
Student 09	高専 5	工学	TOEIC 755	B1
Student 10	高専専攻科 1	工学	TOEIC 550	B1
Student 11	高専専攻科 1	工学	TOEIC 700	B1
Student 12	高専専攻科 1	工学	TOEIC 570	B1

本研究の参加者は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）と高等専門学校生 9 名<sup>2</sup>の計 12 名であ

る。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、そして参加者の背景情報を収集するための質問紙に回答してもらった。参加者の英語の習熟度は、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、その成績をヨーロッパ言語共通参照枠(CEFR, Council of Europe, 2001)の指標に換算した。その結果、上は TOEFL iBT 93 点(B2)から一番下が TOEIC 500 点(A2)レベルであった。それぞれの研究参加者の詳細を表 1 に示す。このうち、大学院生及び大学生はすべて海外での学習経験を持っており、高等専門学校生に関しては 9 人中 1 名(Student 09)のみ海外での学習経験があった。

#### 4. 2 実験方法

課題では MIT OpenCourseWare で公開されている講義を部分的に利用した。トピックは工業力学 (Vandiver and Gossard, 2011) である。この講義を選択した理由は、1 つ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ること。そして、黒板とチョークのみを用いて行われるいわゆる chalk and talk タイプの講義であるためである。これは、ビデオで録画された講義を使用するため、パワーポイントを利用していた講義だと講義者とスライドが同時に映らず、実際の講義環境の再現には適さないためである。参加者には、最初に、問題・選択肢ともに英語で記された 8 問の内容理解問題が記載された用紙を配布し、問題を見ながら準備をする時間を 1 分与えた。講義動画を観ている際は、全ての参加者は内容理解問題を見ることができ、動画講義を観ながら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 分間与えた。この手順は Sawaya (2018) に従い決定した。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、内容理解問題の解答を終えた後、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。

#### 4. 3 分析方法

刺激再生法を用いたインタビューでは、パッセージをあらかじめ

内容理解問題のそれぞれの設問に該当する内容の範囲を参考に数個の小区分に分けた。そしてそれぞれの部分を視聴したところでビデオを止め、参加者が用いた知識とそれをどのように用いたかを引き出すよう試みた。参加者の発話から様々な種類の既有知識が用いられていることがわかったが、本研究の目的から講義内容に関わる背景知識が用いられていた箇所のみ分析対象とした。背景知識の使用が成功していたか、失敗していたかは学習者のインタビューの発話の該当する範囲の内容理解問題の正解、不正解で判断した。さらに、背景知識の使用用途は、リスニング方略にかかわる研究（例、Ueki, 2011）で用いられていた分類の背景知識を用いる方略を参考にしてコード化した。

学習者の講義中の認知負荷に関しては、Sawaya (2018)で用いられた質問紙を用いて、課題内在性負荷、課題外在性負荷に分けて調査を行った。本研究では、課題内在性負荷を講義内容の困難さに関わる要素が起因となる負荷、課題外在性負荷を講義内容には直接関係のない講義中の内容の提示の仕方に関係する要素が起因となる負荷と定義づけて分析を行った。質問紙はそれぞれの負荷に関する問を3項目ごと設定しており、5件法のリッカート尺度（1: 全くあてはまらない～5: とてもあてはまる）で作成されている（Appendix参照）。認知負荷を問う質問のあとに、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。

## 5. 結果

### 5. 1 研究課題 1

講義中の研究参加者の認知負荷と背景知識の利用との関係性を検討するために、まず表2に、内容理解問題のスコア、質問紙による背景知識の量、講義中の研究参加者の認知負荷についての質問の記述統計の結果を示す。内容理解問題のスコアに関しては、問題を全部で8問用意したため、ちょうど半分の正解率( $M = 4.00$ ,  $SD$

=1.21)となった。また、背景知識の量に関しては、平均 2.33 ( $SD = 1.07$ )となり、5 件法のリッカート尺度で質問を作成したため、どの学習者も事前に多くの背景知識を所有していなかったことが予想される。最後に講義中の研究参加者の認知負荷についての質問紙の結果を、課題内在性負荷と課題外在性負荷それぞれに分けて示す。研究参加者にとって、どちらの認知負荷の方が高かったのかを検証するために、最初にシャピロ・ウィルク検定を実施しデータの正規性を確認した。その結果、両方の認知負荷のデータにおいて正規性が確認できたため（課題内在性負荷  $W = .91, n.s.$ ; 課題外在性負荷  $W = .90, n.s.$ ）、対応のある  $t$  検定を行った。結果として統計的な有意差がみられなかったため、講義課題実施時に感じた 2 種類の認知負荷間で差がなかったことがわかった ( $t(11) = 1.83, n.s.$ )。

表 2

研究参加者の内容理解問題の成績、背景知識量と認知負荷

項目	$M$	$SD$	$Max$	$Min$
内容理解問題	4.00	1.21	7.00	3.00
背景知識	2.33	1.07	4.00	1.00
認知負荷				
課題内在性負荷	3.49	0.89	4.70	2.00
課題外在性負荷	2.98	0.82	4.00	1.30

次に、表 3 は今回の参加者の講義内容に関する背景知識の全体の使用例数、使用の成功例数、失敗例の数を示している。12 人の研究参加者の刺激再生法を用いたインタビューの発話から、講義内容の背景知識の使用例は 37 例あり、そのうちその使用が成功している例が 21 例 (56.76%) で、うまくいかなかった例が 16 例 (43.24%) あった。

表 3

## 背景知識の使用と使用の成功例と失敗例

項目	<i>n</i>	<i>M</i>	%
背景知識			
使用例	37	3.08	
成功例	21	1.60	56.76
失敗例	16	1.16	43.24

最後に、講義中の研究参加者の認知負荷と講義内容にかかわる背景知識の量、及びその使用との間にどのような関係があるのかを調査するために、2種類の認知負荷の値、背景知識量、背景知識の使用例の総数、成功例の数、失敗例の数の中でピアソンの相関係数を算出した（表 4 参照）。その結果、背景知識量と課題内在性負荷との間に負の中程度の相関がみられた( $r(10) = -.61, p = .05$ )。また、課題外在性負荷と背景知識の使用の失敗例の数の間に正の中程度の相関がみられた( $r(10) = .63, p = .05$ )。つまり、これらの結果をまとめると、先行研究で示されているのと同様に学習者が講義内容に関する背景知識が多ければ多いほど、内容の難易度からくる認知負荷を緩和することができる傾向がみられた。しかし、講義を聴講し、直接、講義内容の困難さには関わらない、講義者の内容の提示の仕方が起因となる認知負荷が高まれば高まるほど、内容に関わる背景知識をうまく生かすことができなくなることが予想できる。ここで留意すべきなのは、背景知識の使用例の総数と背景知識の使用の成功例との間に正の強い相関( $r(10) = .93, p = .01$ )がみられたのと同時に、失敗例との間にも正の相関がみられた( $r(10) = .85, p = .01$ )ことである。さらに成功例と失敗例との間にも正の中程度も相関( $r(10) = .53, p = .05$ )が認められた。このことから、背景知識の使用数が多くなればなるほど、使用がうまくいかないリスクも高まり、必ずしも講義理解に効果的に働くわけではないことが予想できる。

表 4

認知負荷、背景知識の使用に関する相関行列表

	IL	EL	BK	BKU	S	US
課題内在性負荷(IL)	—					
課題外在性負荷(EL)	.35	—				
背景知識量(BK)	-.61*	.05	—			
背景知識使用(BKU)	.01	.46	.30	—		
成功例(S)	-.07	.26	.32	.93**	—	
失敗例(US)	.11	.63*	.20	.85**	.59*	—

Note. \*\* $p < .01$ , \* $p < .05$

## 5. 2 研究課題 2

講義の内容理解の高低で背景知識の使用に違いがみられるかどうかを調査するために、内容理解問題のスコアを基に、上位グループと下位グループに分けた。グループ分けは、スコアの中央値を基準にし、さらにグループの差を明確にするために、中央値であるために 4 点だった研究参加者は分析から除外した。その結果、上位グループ 3 名と下位グループ 5 名の合計 8 名を分析対象とした。それぞれの参加者の内容理解のスコアと背景知識の使用例の総数、また背景知識の使用の成功例の数、成功率を表 5 に示す。その結果、背景知識の使用及び、成功数は上位グループの方が多いということが確認された。しかし、それぞれのグループの背景知識の使用の成功例の数と失敗例の数(表 6 参照)に関して、Fisher の正確確率検定を実施したところ、統計的な有意差は認められず、内容理解問題のスコアの高低で背景知識の使用の成功と失敗に量的な違いが存在しないことがわかった。

表 5

分析対象の参加者の内容理解と背景知識の使用

参加者	LC	背景知識			
		量	使用例	成功例	成功率(%)
上位					
Student 02	7.00	3.00	2	2	100.00
Student 03	5.00	3.00	6	4	66.67
Student 09	5.00	2.00	3	1	33.33
Mean	5.67	2.67	3.67	2.33	
下位					
Student 04	3.00	4.00	3	2	66.67
Student 06	3.00	2.00	0	0	0.00
Student 07	3.00	1.00	5	3	60.00
Student 11	3.00	1.00	2	0	0.00
Student 12	3.00	1.00	1	1	100.00
Mean	3.00	1.80	2.20	1.20	

*Note.* LC は Lecture Comprehension を表し、内容理解問題のスコアを記載している。

表 6

内容理解の高低と背景知識の使用の成功と失敗

		背景知識		
		成功例	失敗例	合計
内容理解	上位	7	3	10
	下位	6	5	11
	合計	13	8	21

次に背景知識の使用に質的な違いがグループ間であるかを検証する。ここでは、学習者の刺激再生法によるインタビューの発話データから背景知識の使用方法について差があるかを検討した。結果、上位グループ、下位グループともに2種類の背景知識の使用方法が見つかった。1つ目は、参加者が以前高校や大学で学習し、蓄積した背景知識を理解に生かす精緻化方略としての使用である。例1では、講義者がデカルトについて説明している際に、参加者が過去に学んだデカルトについての知識を用いて理解をしたことを示している例である。

#### 例1

デカルトに関しては予備知識があったのでそれを使ってわかってしまいました。(Student 02 上位グループ 成功例)

次に、2つ目は、自分が持っている背景知識を生かして、今後の展開を予測する方略としての使用である。例2では、講義者が講義の冒頭で黒板に今回の講義で説明していく有名な学者の名前を記載していったので、書かれた学者の名前から過去に学んだ知識を生かし、化学や工学に関わる人物について話されること予測しようとしていたことを示している。

#### 例2

化学、工学に関する人が出てくるんだなという予測です。

(Student 09 上位グループ 成功例)

表7は、上位グループ、下位グループそれぞれの背景知識の使用用途ごとに成功例と失敗例の数を示している。使用用途では、両方のグループとも精緻化方略として使用した例の数の方が多かった。しかし、グループ間で比較すると、どの使用用途も大きな差は見られなかった。

表 7

内容理解の高低と背景知識の使用用途ごとの成功数と失敗数

		背景知識			合計
		用途	成功例	失敗例	
内容理解	上位	精緻化	5	3	8
		予測	2	0	2
	下位	精緻化	4	4	8
		予測	2	1	3
合計			13	8	21

そのため、次に背景知識の使用の失敗例を分析し、背景知識の使用の阻害要因となっていたものを特定し、グループ間での比較を試みる。参加者の発話データの分析から、阻害要因は背景知識の不足と言語的な問題の 2 種類に分類できた。

表 8

内容理解の高低と背景知識の使用用途ごとの阻害要因と発生数

阻害要因	上位グループ		下位グループ	
	精緻化	予測	精緻化	予測
背景知識の不足	2	0	2	1
言語的な問題	1	0	2	0

表 8 は、それぞれの背景知識の使用用途ごとに発生した阻害要因の件数をグループ間で比較したものである。下位グループには、上位グループで見られなかった予測に関する失敗例があることを除けば、数値をみた結果では、講義内容の理解における上位グループと下位グループの間で特徴的な大きな差は見られなかった。以下、背景知識の不足、言語的な問題のそれぞれの参加者の発話例を示す。

### 「背景知識の不足」

例 3 で示すように、講義者が説明している有名な学者について説明している時に研究参加者は、以前学習した知識を理解に生かそうとする精緻化を試みたが、結局十分な背景知識を持っておらず、講義の理解には生きなかつたようである。

### 例 3

ガリレオに対する背景知識を思いおこそうとしていたのですが、十分になかつたため理解にいたりませんでした。

(Student 11 下位グループ 失敗例)

### 「言語的な問題」

もう 1 つの原因となつたのが例 4 で示す言語的な問題である。例 4 は、講義者が説明をしていた学者の話の本を読んだことがあり、その知識を用いて講義を理解しようと試みたところ、講義者の発話を聞き取ることができず、理解に至らなかつた例である。

### 例 4

ガリレオにかんしては前に一回、本を読んだことがあるんですよ。それでなにか、その経験から問題の解決に役立たせることができるかと考えていたんですけど、いかんせん何を言っているか聞き取れなかつたので、理解できなくて。

(Student 07 下位グループ 失敗例)

言語的な問題に関しては、注目すべき点は上位グループには見られなかつたが、下位グループでは失敗例のみならず、背景知識の使用の成功例でも言及がなされていた。

### 例 5

全部が聞いたことがある固有名詞で、最初は天文のほうだと思っ

たんですけど、ニュートンとか言い出したので多分物理の方なのかなと思って、その後カメラが引いて、学生の方に何か問いかけてるんだろうなと思ったんですけど、ちょっと聞き取れなくて。

(Student 07 下位グループ 成功例)

例 5 は、例 2 同様、講義者が講義の冒頭で黒板に今回の講義で説明していく有名な学者の名前を記載していったので、書かれた学者の名前から今後何のテーマについて述べられていくか予測しようとしていた例である。講義者がそのあとに学生に問いかけを行ったが、それを手がかりにしようとしたところ、講義者の発話を聞き取れなかったということだった。同様に例 6 では、講義者の話題から参加者が持っている背景知識を取り出して、理解に生かそうとした。しかし、参加者本人としては、手がかりにしようとしていた単語が聞き取れず、背景知識の利用が困難だったということだった。

#### 例 6

地動説とかの話だと物理の話が出ているということで知識を取り出そうとしていましたが、単語が聞き取れませんでした。

(Student 04 下位グループ 成功例)

結果、上記の例 5、6 の例から背景知識の不足以上に、内容理解問題のスコアの下位グループにおいては、講義者の発話が理解できないという、言語的な問題が背景知識の利用の成功、失敗に大きく影響していたことが予想される。

## 6. 考察

本研究では研究参加者の講義聴講時の認知負荷と内容に関する背景知識の使用にどのような関係があるかを検討した。その結果、前提として Sawaya (2018) と同様に背景知識が多ければ多いほど内容の難易度から受ける認知負荷を軽減できることが確認できた。そ

して、直接、講義内容の困難さには関わらない提示の仕方が起因となる認知負荷が高まれば高まるほど、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可能性が示された。また、学習者の講義の内容理解と内容に関する背景知識の使用との関係性を検証した結果、定量的分析からは講義の内容理解の高低による背景知識の成功例、失敗例の数は差が見られなかった。しかし定性的分析からは、内容理解問題のスコアが低かった参加者は、背景知識の使用が失敗した例だけではなく成功した例でも単語が理解できない、講義者の発話が聴き取れないなどの言語的な問題の影響を受けていた可能性を示すことができた。これらの結果から、講義中の背景知識の使用とともに講義者の発話の言語的な理解の重要性が理解できるため、スコアの下位グループの背景知識の使用の阻害要因となった言語的な問題の解決方法を検討する必要がある。以下、内容理解問題のスコアの低い学習者にとって言語的な問題がなぜ背景知識の使用の阻害要因となったのかを検証していく。

1 つ目の可能性は英語そのものの習熟度の高低が影響しているということである。沢谷 (2017) の結果では、講義の理解に直接的にかかわっていたのは英語の習熟度、特にリスニング能力のみであった。今回の参加者の英語の習熟度に関しては、異なる英語外部試験の結果を報告してもらっているため、同じ指標で比較するために **CEFR** レベルを採用して調査を行った。内容理解の問題における上位グループと下位グループに属しているそれぞれの参加者の習熟度を見ると上位グループでは **B2** が 2 人、**B1** が 1 人、また下位グループで上位グループの **B1** レベルの参加者よりも **TOEIC** のスコアが低い **B1** レベルの参加者が 4 名、**A2** レベルが 1 人というように英語の習熟度が内容理解度の高低を説明しているとしても矛盾点は見つからないと考えられる。

しかし、単純に英語の習熟度が高いだけでは、特定の科目を学習するために必要な言語能力、すなわち **CALP** を持ち合わせているとは言えない (例、Yang & Farley, 2019)。講義のようなアカデミッ

クな場面でのリスニングでは Dunkel and Davis (1994)で指摘されているように、アメリカでの大学入学に十分な TOEFL のスコアを持っている学習者でも、ネイティブスピーカーに比べると講義内容の情報処理においては不利であり、英語による講義の理解は容易ではないということであることも指摘されている。Crawford Camiciottoli and Querol-julián (2016)によると、講義は、ライティングなど見られるようなしっかりと導入、展開、結論のように構造化されていることも珍しく、インフォーマルな言語とフォーマルな言語の融合がなされるため、実際の話者が話す言語に慣れていない学習者には多大な困難が生じると指摘している。そのため、2 つ目の可能性は、実際の学術的な場面でのリスニング経験の不足からくる言語的な問題へ対処が十分できなかったことである。今回の参加者の上位グループはすべて海外での学習経験を有しており、下位グループが1人もこの時点では海外での学習経験を有していなかったことも影響していると考えられる。つまりこれらのことから、講義の理解にうまく事前に有している背景知識を利用するためには、英語の習熟度を上げることももちろんだが、先行研究(例、Crawford Camiciottoli and Querol-julián, 2016)でも強調されているように講義特有の言語を理解するためには経験及び、慣れが必要であるといえる。そのため、英語で行われる講義受講前までに Crawford Camiciottoli and Querol-julián (2016)で提案されているように海外の大学が提供している OpenCourseWare などを使用して学習して、講義特有の言語に慣れるなどの学習が事前に必要だと考えられる。

最後にさまざまな先行研究(例、Sawaya, 2018)で、講義の理解にはその講義内容の背景知識を有することが講義の理解に有意に働くことが述べられてきているが、本研究において、背景知識の使用数が増えれば増えるほど、使用の成功数とともに失敗数も増加する傾向がみられた。そのため、背景知識の使用を単純に増やすことが講義の理解に効果的であるということが言えないことが示され

た。さらに内容理解問題の上位グループと下位グループの背景知識の使用に関する質的な違いを検討した結果から、言語的知識を用いたボトムアップ処理が重要なことが示された。このことから背景知識を用いるトップダウン処理に依存しすぎることなく、正確かつ迅速にインプットをボトムアップ的に処理する力を育成する必要があるといえよう。

## 7. 結論

本研究では、背景知識の使用と認知負荷の関係性においては、講義内容に関わる背景知識が多ければ多いほど、課題内在性負荷を緩和でき、課題外在性負荷が大きくなれば大きくなるほど、背景知識の使用が妨げられることがわかった。講義の内容理解と背景知識の使用に関しては、学習者の内容理解問題のスコアの高低により、背景知識の使用の量的な相違点は見られなかった。その一方で、定性的な分析からは内容理解の成績の違いは、単語が理解できない、講義者の発話が聴き取れないなどの言語的な問題が影響していた可能性を示すことができ、ボトムアップ処理の重要性を同時に示すことができた。

しかし、本研究には以下の課題点があると考えられる。まずは、研究参加者の数である。今回の分析では講義聴講時の認知負荷、背景知識の使用との関係性を調査するために、ピアソンの相関係数を算出するなど定量的分析も試みているが、本研究では研究参加者数が12名ということで統計的根拠を示すにはサンプル数が十分ではないと考えられる。そのため、今後の研究では、十分な証拠を得るために、研究参加者の人数を増やしてさらなる検証が必要である。

また、参加者の英語の習熟度に関しては、事前に受験した英語民間外部試験の結果を申告してもらい、それを同じ指標で比較するためにCEFRレベルの指標に合わせて分析した。本研究では直接、習熟度の効果を分析に含めていたわけではないが、すべての参加者が同時期に同じ条件で同じ内容の試験を受験しているわけではない

ため、研究参加者の習熟度の高低が厳密に反映できているわけではなかった可能性がある。本研究では、背景知識の使用の成功、失敗及びその先の講義理解には学習者の言語的知識が影響している可能性を示した。そのため、今後は同じ習熟度を測定する試験を事前に受験してもらい、L2 の習熟度の影響も考慮に入れた検証を行う必要があると考えられる。

最後に、本研究で用いた講義は黒板とチョークのみを用いて行われる講義タイプのみを採用した。先行研究の中では（例、Crawford Camiciottoli and Querol-Julián, 2016）、PowerPoint などの視覚援助の効果は継続中の議論のトピックであることを指摘している。今日、大学などの教育機関で PowerPoint などのプレゼンテーションソフトの使用は一般的になっている一方で、効果ははっきりと証明されていない。今後の研究では、講義中の視覚援助の影響も入れた検証が必要であると考えられる。

#### 注

- 1 本研究は、第 45 回全国英語教育学会弘前研究大会で口頭発表したものに加筆・修正を加えたものである。
- 2 本研究の参加者の高等専門学校生のうち 4 名の専攻科生が含まれている。専攻科とは、高等専門学校の本科卒業後の 2 年間の教育課程であり、今回の参加者の専攻科 1 年生というのは大学 3 年生と同等である。

#### 引用文献

- Becker, A. (2016). L2 students' performance on listening comprehension items targeting local and global Information. *Journal of English for Academic Purposes*, 24, 1–13.
- 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(2), 50-63.
- 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.
- Chiang, C., & Dunkel, P. (1992). The effect of speech modification, prior knowledge and listening proficiency on EFL lecture training. *TESOL Quarterly*, 26, 345-374.
- Council of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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). London: Routledge.
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy: Bilingual children in the crossfire*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Dunkel, P. A., & Davis, J. N. (1994). The effects of rhetorical signaling cues on the recall of English lecture information by speakers of English as a native or second language. In Flowerdew, J. (Ed), *Academic listening. Research perspectives* (pp. 55-74). New York: Cambridge University Press.
- Dearden, J. (2014). *English as a medium of instruction– growing global phenomenon: Phase 1*. London: British Council.
- Flowerdew, J. (1994). Research of relevance to second language lecture comprehension: An overview. In Flowerdew, J. (Ed), *Academic listening. Research perspectives* (pp. 7-29). New York: Cambridge University Press.

- Jensen, C., & Hansen, C. (1995). The effect of prior knowledge on EAP listening-test performance. *Language Testing*, 12(1), 99-119.
- Lee, J. J. (2009). Size matters: An exploratory comparison of small- and large-class university lecture introductions. *English for Specific Purpose*, 28(1), 42-57.
- Leppink, J., Paas, F., Van Gog, T., Van der Vleuten, C. P. M., & Van Merriënboer, J.J.G. (2014). Effects of pairs of problems and examples on lecture performance and different types of cognitive load. *Learning and Instruction*, 30, 32-42.
- Osada, N. (2004). Listening comprehension research: A brief review of the past thirty years. *Dialogue*, 3, 53-66.
- Sadighi, F., & Zare, S. (2002). Is listening comprehension influenced by the background knowledge of the learners? A case study of Iranian EFL learners. *The Linguistics Journal*, 1(3), 110-126.
- 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.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J., & Paas, F. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga S. (2011). *Cognitive load theory*. New York: Springer.
- Tanaka, N. (2015). Effects of working memory capacity of EFL learners on text comprehension and perceptual cognitive loads: Using three reading modes. *Annual Review of English*

*Language Education in Japan*, 26, 269-284.

- Tyler, M. D. (2001). Resource consumption as a function of topic knowledge in nonnative and native comprehension. *Language Learning*, 51(2), 257–280.
- Ueki, M. (2011). Use of listening strategies in an academic setting by Japanese university students of EFL. *LET Kansai Chapter Collected Papers*, 13, 31-55.
- 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.
- 斎藤智・三宅晶.(2014).「ワーキングメモリ理論とその教育的応用」湯澤正通・湯澤美紀(編)『ワーキングメモリと教育』京都:北大路書房, 3-25.
- 沢谷佑輔.(2017).「EFL 学習者による英語講義動画視聴時の L2 リスニング能力、認知負荷、リスニング方略使用の関係性」『第43回全国英語教育学会島根研究大会発表予稿集』426-427
- 中島和子.(2016).『バイリンガル教育の方法 12歳までに親と教師ができること (完全改訂版)』東京:アルク
- 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.

## Appendix

### 認知負荷に関するアンケート

以下の質問において当てはまるものに○をつけてください。

1. 一般的にこのリスニングの講義の内容は難しかった。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても

2. このリスニングでの講義ではとても難しい用語が用いられていた。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても

3. このリスニングの講義の内容が難しかったので、理解するのにとても心的努力を要した。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても

4. このリスニングでの教員の講義での説明がはっきりしたものはなかった。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても

5. このリスニングでの教員の講義での説明にはわかりにくい言葉が用いられていた。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても

6. このリスニングでの教員の説明がわかりにくかったため、理解するのにとても心的努力を要した。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても

7. この授業で扱われた内容は前もって知っていた。

1 - 2 - 3 - 4 - 5

全く

とても