

Chapter 8: The effect of cognitive task complexity on L2 oral production

Abstract

本研究では、タスクの認知的負荷が学習者の L2 production に及ぼす影響を検証する。具体的には、徐々に①タスク前の計画時間を短くし、②要素（選択肢の数）を増加することで、認知的負荷を段階的に高めた decision-making task（問題解決に向け、与えられた情報をもとに意思決定をするタスク）を用意し、42 人の英語学習者を対象に実施した。タスクの認知的負荷の度合いが、発話の複雑さ、正確さ、流暢さ（complexity, accuracy, fluency; CAF）にどう影響したかを分析し、その結果を Cognition Hypothesis に関連させながら考察する。

1. Introduction (PP. 171-172)

- **本研究の目的**：タスクの認知的負荷を高めることが、学習者の L2 production にどのような影響を及ぼしうるのかを、情報処理の観点から分析すること。特に CAF への影響に焦点を当てる。
- 学習者のパフォーマンスに影響を及ぼすタスク要因のうち、学習者要因（e.g. ワーキングメモリーの違い等）を調整することは難しい。そのため、前もってコントロールが可能なタスクのデザインを考慮することが重要である。
- 本論文では、まず①タスクの認知的負荷と Cognition Hypothesis（認知仮説）に関する概念、及び②タスク前の計画時間の長さ、タスクに含まれる要素の数に関する先行研究を概括する。続いて、③リサーチ・クエスチョンと hypothesis の提示、④本研究の分析、⑤結果、そして⑥考察に移る。

1.1 Background to the study (PP. 172-174)

- **Cognition Hypothesis** (Robinson, 2001, 2003, 2005, 2007)
 - 負荷が高いタスクには、発話の complexity と accuracy を向上させる可能性がある。両者は trade-off の関係ではない。（⇔Anderson (1995)は、学習者の言語処理容量には限界があると捉え、発話の際は、同時に注意を向けることはできないと主張している。）
- **Triadic Componential Framework** (TCF; Robinson, 2001, 2003, 2005, 2007)
 - タスクの負荷を 3 つの側面で説明。本研究の焦点である task complexity は、認知的負荷 (cognitive factor) の側面。

Task complexity (cognitive factor): タスクの構成により、学習者に要求される認知的負荷。前もってコントロールが可能。	a) resource-directing: 学習者の注意資源 (attentional resource) を特定の言語形式に集中させる。(ex. 理由の要求や、要素 (選択肢等) の数など)
	b) resource-dispersing: 学習者の注意資源 (attentional resource) を分散し、特定の言語形式に集中させない。(ex. タスクの準備時間を減らすなど)
Task condition (interactional factor): 相互的な面での要求度。	<ul style="list-style-type: none"> ● 参加の形式 (ex. open/closed, one-way/ two-way 等) ● 学習者の関係性 (ex. 性別、親密さの度合いなど)
Task difficulty (learner factor): 学習者を要因とする要求度。	<ul style="list-style-type: none"> ● 学習者の情意面 (ex. モチベーションや anxiety など) ● 学習者の能力 (ex. 適性やワーキングメモリーの容量など)

- これまでの先行研究は、Cognition Hypothesis を完全に支持も否定もしない
- 本研究では、(a) resource-directing のうち要素の数 (number of elements) を、(b) resource-dispersing のうちタスクの準備時間(planning time) に焦点を当てる。(a) と(b)のそれぞれが発話に与える影響はこれまでも検証されてきたが、両者の複合的な影響を検証した研究は前例がない。⇒ 本研究では(a)と(b)のシナジー効果にも着目する。

1.2 The effect of planning time (PP. 174-176)

- Cognitive Hypothesis では… planning time がない・少ないと負荷が高い。

- **Planning time effect** に関する先行研究のまとめ (レジュメの Table 1 参照) :

- (1) 事前に準備時間を設けることは、L2 学習者の fluency を高める
- (2) 事前に準備時間を設けることで、より高度な単語や文法を用いた文を発話する
- (3) 事前に準備時間を設けても、L2 学習者は必ずしも accuracy に注意しない

- **課題:**

- CAF を測定する指標がばらばら
- 運用方法 (ex. 準備時間の長さや、準備時間をどう使うかの指示の有無等)
- タスクの多様性
- 準備時間の「使い方」にはあまり注目されていない
- 学習者の individual difference の影響は考慮されていない

1.3 The effects of number of elements (PP. 176-179)

- Cognitive Hypothesis では… elements (選択肢の数など) が多いと負荷が高い。Complexity と accuracy は高まっても、fluency は下がると想定

- **Number of elements** に関する先行研究のまとめ (レジュメの Table 2 参照) :

- (1) elements の数が増えるほど、L2 学習者の fluency は下がる
- (2) elements の数が増えるほど、言語形式に注意が向けられるため accuracy は高まる
- (3) elements の数が増えると lexical complexity も高まるが、
- (4) syntactic complexity にはあまり影響がない

- **課題:**

- 何が「few elements」であるのかが Cognition Hypothesis では明確でないため、研究によってその定義が変わってしまっている
- reasoning task が要求している負荷ともいえるのではないか

1.4 Research questions and hypothesis (PP. 179-180)

- **RQ:**

1. How does the amount of pre-task planning time affect the fluency, complexity, and accuracy of L2 learners' speech?
2. How does the number of elements included in a task affect the fluency, complexity, and accuracy of L2 learners' speech?
3. Are there any combined effects of simultaneously manipulating the number of elements and the amount of pre-task planning time?

- **Hypothesis:**

- RQ1 に対して : pre-task planning time を設けることは発話の fluency、lexical/ syntactic complexity を促進するが、accuracy には影響を与えない。設けない場合は、accuracy に影響はないが、fluency、lexical/syntactic complexity が下がる。

- RQ2 に対して：タスクに含まれる number of elements を増やすことは、発話の accuracy, complexity を高めるが、fluency を下げる。Number of elements を減らした場合は、逆の効果が現れる。
- RQ3 に対して：なし。先行研究がないため、予測不可能。

2. Methodology (PP. 180-183)

2.1 Participants

- 42 人の intermediate レベルの英語学習者（ロシア人 21 人、スペイン人 21 人）
- 年齢は 19～34 歳（一人 64 歳）、英語学習期間は平均 10.9 年

2.2 Experimental design

- Repeated-measures design: 同じ学習者に認知的負荷が異なる 4 つのタスクを実施 (Table 3 参照)
- Affective Questionnaire (Robinson, 2001; Gilabert, 2007b) を使い、学習者自身にもタスクの負荷レベルを確認

2.3 Tasks and Task Procedure

- 学習者が友達の携帯電話に留守電で、休日の旅行先やパリでの宿泊所についてアドバイスする
 - 本論の Appendix 1 を参照：選択肢自体は母語で明記
 - Planning time: 5 分 (+planning time) か 30 秒 (-planning time)
 - Number of elements: 選択肢の数が 2 つ (+few elements) か 6 つ (-few elements)

Table 3: Task condition と負荷

Condition 1	Condition 2	Condition 3	Condition 4
負荷： 低 ←—————→ 高			
+planning time	-planning time	+planning time	-planning time
+few elements	+few elements	-few elements	-few elements

2.4 Dependent variables - CAF measures

- 学習者のスピーチは全て録音・transcribe され、CHAT format (MacWhinney, 2000) でコード化された。
- **Fluency: Speech Rate B**
 - Speech Rate B とは…pruned speech (repetition, false startなどを除外したスピーチ) 中に発せられた、1 分間ごとの syllables の平均
- **Complexity:**
 - **Lexical Complexity:** Guiraud's index (= 語彙の type 数 ÷ token の平方根)
 - **Syntactic Complexity :** AS-unit (The Analysis of Speech Unit) ごとの clause の平均数
- **Accuracy:** AS-unit ごとの error の平均数

2.5 Statistical procedure

- ノンパラメトリック法
 - 正規分布を成していなかったため、Friedman test を使用。発話と 4 つの condition を比較分析
 - Post hoc: Wilcoxon signed-rank test で、4 つの condition に差があるか検証
- **Inter rater reliability:** CAF の分析結果は、いずれも 87%～97% の一致度

Table 1: Task の Planning Time と CAF の関係に関する先行研究の概要

Study	Ellis (1987)	Foster and Skehan (1996, 1997)	Ortega (1999)	Yuan and Ellis (2003)	Gilabert (2007b)	
内容	on-line planning と pre-task planning が学習者の oral/ written production にどのような影響を及ぼすかを調査	pre-task planning の有無とタスクの種類が CAF に及ぼす影響を調査	pre-task planning が CAF に及ぼす影響と、準備時間中に学習者が用いる strategy を調査	on-line planning、pre-task planning、no planning が学習者の発話にどのような影響を及ぼすかを調査	タスクの負荷を4段階に分け、CAF に及ぼす影響を調査	
研究方法	Task type	絵を使った oral/ written narrative task	personal task, narrative task, decision-making task	2種類の narrative task	monologic narrative task	漫画を使った narrative task
	Complexity		① C-unit ごとの clause の数 ② 動詞の形態の多様性	① 発話単位あたりの単語数 ② TTR	① T-unit ごとの sentence-node の数、② 動詞の形態の多様性、③ MSTTR	① T-unit ごとの sentence-node の数 ② Guiraud's index
	Accuracy	規則動詞・不規則動詞の使い分け	error-free clauses	① スペイン語の冠詞の使い分け、② 名詞修飾の使い分け	error-free clause	① error-free T-unit、② 冠詞の使い分け、③ self-repairs
	Fluency		replacement, false start, repetition 等の回数	pruned speech rate における syllables per second	1分間ごとの syllable の数	pruned/ unpruned speech rate
結果	Complexity		personal/ decision-making task の場合のみ高まる	syntactic な面では高度になったが、lexical な面では影響がなかった	no-planning と比べると、planning があつた方が syntactic な面は高度。Lexical な面は、pre-planning の方が on-line よりも高度。	pre-planning が設けられた場合は lexical な面は高まった。準備時間を短縮しても、学習者は文法に注意を向けることはなかった。
	Accuracy	準備時間が長いほど、規則動詞の accuracy は高まった。不規則動詞には影響なし。	personal/ narrative task の場合のみ高まる	一貫した結果なし	on-line planning の場合は高まった	lexical complexity と trade-off の関係
	Fluency		pre-planning が設けられればどのタスクでも高まった	pre-planning が設けられた場合は高まった	on-line に比べると、pre-planning の方が高かった	pre-planning が設けられた場合は高まった

(用語の意味)

on-line planning: 発話中に与えられる準備時間

pruned speech: 実際の発話から repairs や reformation を除いた speech

TTR (type-token ratio): 単語の種類・異語数 (type) ÷ 総語数 (token)

MSTTR (Mean segmental type-token ratio): テキストを segment に分けそれぞれの TTR を計算し、全体の平均 TTR を出す。

Table 2: Number of elements と CAF の関係に関する先行研究の概要

Study	Robinson (2001)	Kuiken and Vedder (2007)	Michel et al. (2007)	Gilabert (2007a)	
内容	interactive taskにおけるタスクの負荷と L2 productionの関係性を調査	タスクの負荷がL2 written productionに与える影響と、その影響が言語習得レベル間で異なるのかを調査	Cognitve Hypothesisが成り立つのかを検証	self-repairがaccuracyを測定する指標となりうるかを、負荷が異なるタスク間で比較・検討	
研究方法	Elements	①学生に親しみがある地域の簡略化した地図、②類似したlandmarkを使った大きく複雑な地図	休日に行く場所の条件が3つ又は6つ提示された	monologic/ dialogic taskで、選択肢(電化製品)が2つ又は6つ提示された	instruction-giving map taskで、landmarkの種類や道を複雑化した
	Complexity	(syntactic:) ①C-unitごとのclauseの数、(lexical:) ②TTR	(syntactic:) ①T-unitごとのclause数の平均、②総clause数中の従属節の割合、(lexical:) ③TTRの平均、④Guiraud's index	(syntactic:) ①AS-unitごとのclauseの数、②subordination index、(lexical:) ③Guiraud's index、	①AS-unitごとのerror数、②総word数に対するerrorの数、③AS-unitごとのerror-repairの数、④総word数に対するerrorの割合、⑤un-repaired errorに対するrepaired errorの比率、⑥corrected repaired/ un-repaired error…など
	Accuracy	error-free C-unitの数	T-unitごとのerror数	①AS-unitごとのerror数、②lexical errorの数、③冠詞・名詞・動詞の数	
	Fluency	C-unitごとのword数		Pruned/Unpruned speech rate	
結果	Complexity	elementsが多くなると、syntacticな面は変化がなかったが、lexicalな面では高まった	影響は見受けられなかった	影響は見受けられなかった	elementsが多くなると、syntacticな面は変化がなかったが、lexicalな面では高まった
	Accuracy	影響は見受けられなかった	elementsの数が多い方が高い	elementsの数が多い方が高い	elementsの数が多い方が高い
	Fluency	elementsの数が多い方が低い		elementsの数が多い方が低い	elementsの数が多い方が低い

(用語の意味)

TTR(type-token ratio): 単語の種類・異語数 (type) ÷ 総語数(token)

Guiraud's index: 単語の種類・異語数 (type) ÷ (token × 2) の平方根

pruned speech: 実際の発話から repairs や reformation を除いた speech

subordination index: AS-unitごとの従属節 (subordinate clause) の数

AS-unit (The Analysis of Speech Unit): 発話を分析するに当たり、統語的な単位だけでなくイントネーション・ポーズも用いて区切る方法。