

外国語学習における練習間のインターバルと記憶保持の 関連について

On a Relationship between the Intervals of Practices and Retention in Foreign Language Learning

森 千 鶴

Chizuru MORI

英語教育講座

(平成29年10月2日受理)

1. はじめに

日本の英語教育における変革のスピードは目覚ましいものがある。グローバル化に伴い、世界で通用する英語コミュニケーション能力の基礎の育成が急務とされる。当然のことながら、そのような風潮の中では、従来型の文法中心指導や文法訳読式授業は大幅な見直しを迫られ、文脈の中での文法導入（フォーカス・オン・フォーム）や授業中のコミュニケーション活動、またリアルな目的を伴ったタスク活動が重要視されるようになってきた。こうした目標や活動自体は、「英語」が「言語」である以上、その本来の用途のひとつがコミュニケーションであることには間違いはなく、本来あるべき姿であるといえる。

しかし、「英語」は「言語」ではあるが、多くの日本人にとっては「L2（外国語）」である。外国語を習得することは、文法や語彙を理解し覚えるという認知的な側面（intellectual and memory aspect）と、母語とは異なる発音の仕方を学び、使えるようになるという運動的な側面（motor skill aspect）とがある（Steinberg and Sciarini, 2006）。そういった意味では、外国語は運動技術と似たところがあり、すべてのアスリートがそうであるように、ある運動技術を習得するまでには、「練習」が必要なのであり、しかもそれを「繰り返す」ことが重要なのである。外国語においても、外国語を理解したり、外国語で表現できるようになるためには、ある程度の「練習」とその繰り返しが必要である。しかし端的に言って、現在の英語教育においては、コミュニケーション能力育成を急ぐあまり、その練習の意義は弱められ、「この場面ではこのように言う」という、速成的で、ある意味では表面的なやりとりの指導に終始しているように思われる。確かにコミュニケーション能力の育成は重要で本来の意義がある。しかし、日本の小・中学生のなかには、コミュニケーションできるようになるための「コミュニケーション活動」を好まない児童・生徒も存在する。その理由は、「発音の仕方がわからない」「どう言ったらいいのかわからない」というものである。単語や文法項目の十分な練習をせずに、「コミュニケーション」と言われても、児童・生徒がとまどうのは無理からぬことである。筆者は、コミュニケーション能力の育成が叫ばれている今こそ、基本的な「練習」の意義やあり方を見直すべきだと考えている。

本稿では、コミュニケーション能力育成を最大目標に挙げた場合の、「練習」の意義と在り方について考察する。本稿では「練習」といった場合、機械的なドリル練習と、文脈を伴った練習の両方を含むものとする。また文法の学習など認知的な理解を伴う練習も含む。その上で、まず外国語学習における「練習（Practice）」の位置づけを概観する。次に「練習」の繰り返しについて、特にそのインターバルを中心に考察する。最後に教育現場への応用について考える。

2. 外国語学習における練習 (Practice) の位置づけ

2.1 一文レベルの練習から文脈を伴った練習へ

外国語教育において、「練習」と言われてすぐに思い浮かぶのが、1945年にアメリカ人のFriesが考案したOral Approachである。Friesは行動主義心理学をその理論的基盤として、文法項目を繰り返し練習することで、すらすらと英文が口から出てくる「自動化」を目指した。いわゆる「刺激と反応 (Stimulus-Response)」を応用したPattern Practiceが最も有名であり、これは、一文レベル (sentence structures) の目的格や主格を、Cueに合わせて変換させていく練習形態であった (例: I have a pencil. (Cue) eraser. → I have an eraser.)。Oral Approachは、世界的に隆盛をきわめ、日本でも1970年代まで使用されていたがその後徐々に廃れていってしまった。原因のひとつとしては、鈴木渉 (2017) が述べているように、「文法をコミュニケーションと切り離して指導することが言語を習得する自然なプロセスにそぐわないこと」 (p.6) が挙げられよう。いくら一文レベルで練習し、その構文は言えるようになっても、現実の多種多様なコミュニケーション場面において、どう使っているのかわからない、というのが現実であったろう。ひとつには、Oral Approachの練習形態は、文法構文が中心であったため、意味との結びつきが軽視される傾向にあったためだと思われる (Focus on FormSと呼ばれる)。1980年代になり、Communicative Approachが提唱されるようになると、文法項目よりも伝えるべき意味が重視されるようになり、「練習」というよりも「活動」が重要視されるようになる。インフォメーション・ギャップを利用したコミュニケーション活動は典型的な活動形態である。この時期には、Pattern Practice型の機械的な練習は最小限にとどめられ、意味中心の指導が行われた (Focus on Meaningと呼ばれる)。2000年代になると、第二言語習得研究の視点から、より自然な言語習得に近い形での文法習得を促すべく、Focus on Formという指導形態が提唱されるようになった。和泉 (2009) によると、Focus on Formとは、「意味に焦点を当てた授業の中で、生徒が遭遇する発話や内容理解の問題に対して、彼らの注意を言語形式に向けさせる試みのこと」 (p.145) であるとしている。そして、授業中に多くの意味ある言語使用の機会 (インプット、アウトプット、インタラクション) を与えることが重要であるとしている。このタイプの指導法の練習としては、ディクトグロスやテキスト再生タスク、また誘導要約などの、文脈や意味内容を伴った練習形態が挙げられている。

2.2 練習の意義

村野井 (2006) は、第二言語習得研究の視点から、内容中心のPCPPモデルを提唱している。村野井 (2006) は、第二言語習得は「気づき→理解→内在化→統合→アウトプット」というプロセスを経るとしている。(ここで「内在化」とは中間言語の仮説検証、「統合」とは自動化や長期記憶化をさす。) 第二言語習得プロセスに則った「内容中心のPCPPモデル」は、以下のような流れとなる。文脈の中で文法項目に気付かせる提示段階 (Presentation) →その文法が使われている文脈を聞いたり読んだりして理解する理解段階 (Comprehension) →文法項目を内在化させるために文脈の中で練習を行う練習段階 (Practice) →文法項目を用いて発表を行う発表段階 (Production) である。村野井 (2006) によると、練習段階 (PCPPのP) の練習には、contextualized drill (文脈のあるドリル練習)、reading aloud (音読)、interpreter reading (通訳読み)、sight translation (フレーズごとに日本語に訳す) などがあるとし、すべて文脈を伴った練習であることがわかる。

内容中心のPCPPモデルは、意味中心の習得モデルではあるが、村野井 (2006) が練習段階も重要視しているのは、スキル習得理論 (Skill Acquisition Theory) を念頭に置いているからである。文法項目は「知っている」だけでなく、必要に応じて使いこなせなければコミュニケーションにならない。「使いこなせる」という場合に、忘れてはならないのは「言語知識の自動化」である。DeKeyser, (2015) はスキル習得理論の立場から「自動化」について次のように述べている。

The basic claim of Skill Acquisition Theory is that the learning of a wide variety of skills shows remarkable similarity from initial representation of knowledge through initial changes in behavior to eventual fluent, spontaneous, largely effortless and highly skilled behavior, and that this set of phenomena can be accounted for by a set of basic principles common to the acquisition of all skills.

(DeKeyser, 2015, p.95)

上記の fluent, spontaneous, largely effortless and highly skilled behavior を自動化された行動と呼ぶことができる。それでは、学んだ言語知識を「流暢で自然発生的で、多くの場合努力を伴わない高度な技術を伴った行動」として変容させるには、どうすればよいのか。村野井 (2006) は、DeKeyser (1997) や Johnson (1996) を引用しながら、次の3段階を提示している。(この考え方は、元はといえば、認知心理学者の J.R. Anderson による ACT-Model (Adaptive Control of Thought Model) に基づいている。)

- (1) 宣言的段階 (declarative stage)
- (2) 知識編集段階 (knowledge compilation stage)
- (3) 手続き的段階 (procedural stage)

(村野井 2006, p.96)

(1) の宣言的段階は、学習者がある文法項目を学び、知っているという状態である (宣言的知識と呼ばれる)。 (2) の知識編集段階では学習者はその文法項目に関わる複数の知識を相互に関連させ、記憶する。(3) の手続き的段階とは、その文法を、特に考えることもなく適切に使用することができる状態である (手続き的知識と呼ばれる)。村野井 (2006) は、宣言的知識を手続き的知識に変容させ自動化させるには、「練習」が必要であるとして、次のように述べている。「自動化を促すのは、携帯メールの例が明らかに示すように、練習 (practice) の頻度である。使用するたびごとにそれが練習となり、処理の速さと、その課題にかける心的努力 (mental effort) がどんどん軽くなってくる。」 (p.95) 鈴木祐一 (2017) は、人工言語の繰り返し練習を用いた DeKeyser (1997) の研究を紹介しながら、繰り返し練習で手続き化と自動化を達成できると示唆している。

ここで、「宣言的知識」を「手続き的知識」に変容させるために、練習が必要であること、また PCPP モデルに則るならば、その練習は意味を伴った練習でなければならない、ということが明らかになった。それでは、Oral Approach における Pattern Practice のような機械的ドリルは全く行う意味はないのであろうか。この点について鈴木祐一 (2017) は、「学習の初期段階であったり、英語が苦手なスローラーナーに対しては、機械的ドリルを十分に行ってから、(より負荷が高い) 意味を伴った練習に移行するなどの考慮も大切だと考えられる」 (p.171) と述べている。

ここまでの概観を要約すると、次のようになる。コミュニケーション能力の育成を目指す場合においても、英語が外国語 (L2) である以上、「練習」は必要である。ただし、宣言的知識を手続き的知識に変容させ、自動化につなげるために重要なのは、意味と文法形式とのつながりを理解していることである。そこで、機械的ドリル練習のみならず、文脈を伴った形態での練習も必要となる、ということである。次のセクションでは練習間の適切な間隔の置き方 (インターバル) について、主として 2000 年以降の代表的な論考を中心に概観する。

3. 外国語学習における練習間インターバル

PCPP モデルの練習段階で用いられる練習として、音読や通訳読みが挙げられていたが、授業中にこれらの練習を複数回行った後には、そこで身につけたことはどのように保持 (あるいは忘却) されていくのか。鈴木祐一 (2017) によると、宣言的知識は 1 回だけでも記憶が可能である反面、短期間で忘れやすい。一方で手続き的知識は何度も繰り返し練習が必要であるが、いったん身につけると長期間保存されやすいということである (表 1 参照)。

表 1 宣言的知識と手続き的知識のまとめ

知識種類	特徴	習得条件	忘却条件
宣言的知識	～に関する知識	1 回だけでも記憶が可能	短期間で忘れやすい
手続き的知識	～する知識	何度も繰り返し練習が必要	長期間保存されやすい

(鈴木 2017, p.173)

この場合、特に練習間のインターバルが問題になるのは、手続き的知識である。手続き的知識は習得するのに時間がかかり、繰り返し練習が必要になるのであるが、やみくもに練習するのではなく、その最適な練習

間インターバルを見出して練習するほうが効率的である。一方で、宣言的知識に関しても、1回だけで記憶されるとはいえ、短期間で忘れやすいわけだから長期記憶に保存するためには、どこかの時点で補強練習を行う必要があり、最適な練習間インターバルを探ることは意義があると考えられる。

3. 1 認知心理学的側面から

認知心理学の分野においては、練習間インターバルについて多くの研究がなされている。本稿では、その中でも、外国語学習に応用可能であると思われる研究を概観する。

3. 1. 1 Cull (2000)

Cull (2000) は、アメリカ人大学生 66 名を対象として、練習間インターバルと復習 (review) の有無、さらにテストの有無との関わりについて研究した。学習項目は、32 個のワードペア (特殊な単語と一般的な単語の組み合わせ、たとえば bairn—print) で、コンピューター上で学習した。被験者は 3 グループに分けられた。すなわち、一度に集中的に繰り返し学習 (復習) するグループ (Massed condition) と、インターバルを置いて繰り返し学習 (復習) するグループ (Spaced condition) であるが、インターバルを置いて繰り返し学習するグループはさらに 2 グループに分けられる。つまり均等にインターバルが置かれる (2 日ごと) 均等インターバルグループ (Uniform Distributed) と、インターバルが徐々に長くなっていく (1 日, 2 日, 3 日) 拡張インターバルグループ (Expanding Distributed) である。(表 2 参照)

表 2 Final test proportion recall as a function of type and spacing of restudy

Spacing	Type of restudy				Effect size Test-study vs. Study-only
	Test-study	Study-only	Test-only	Non-reviewed	
Experiment 1 Repetitions					
Uniform Distributed	0.49	0.29	0.34		0.66
Expanding Distributed	0.48	0.27	0.38		0.71
Massed	0.19	0.14	0.18		0.24
Experiment 2 Immediate reviews					
Uniform Distributed (2-2-2 days)	0.78	0.65	0.35	0.34	0.52
Expanding Distributed (1-2-3 days)	0.70	0.56	0.34	0.26	0.57
Massed (0-0-0)	0.72	0.62	0.32	0.22	0.41
Experiment 3 Delayed reviews (3-day retention interval)					
Uniform Distributed (2-2-2 days)	0.98	0.91	0.64	0.27	0.33
Expanding Distributed (1-2-3 days)	0.84	0.78	0.55	0.18	0.28
Massed (0-0-0)	0.49	0.34	0.50	0.14	0.70
Experiment 4 Delayed reviews (8-day retention interval)					
Uniform Distributed (2-2-2 days)	0.89	0.64	0.69	0.20	1.30
Expanding Distributed (1-2-3 days)	0.82	0.60	0.51	0.19	1.14
Massed (0-0-0 s)	0.42	0.21	0.35	0.20	1.00

(Cull, 2000, p.219, 下線部は筆者が加筆)

結果として分かったことは、まずテストが復習とセットになっている Test-study が、Study-only や Test-only よりも記憶保持において有意に優っていたこと、また練習 (復習) のインターバルについては、一度に集中的に行う (Massed) よりも、インターバルがある (Spaced) ほうが有意に記憶保持が優れていることが明らかになった。ただし、均等インターバルと拡張インターバルの間には、その記憶保持に有意差はなく、どちらかといえば、均等インターバルのほうが優れていることが多かった。このことより、語彙の対連

合学習（宣言的知識）においては、集中的に練習するよりも、インターバルを置いたほうがよいこと、またそのインターバルの置き方は、どちらかといえば、均等のほうが良いことが明らかになった。

3. 1. 2 Kang, et al. (2014)

練習間のインターバルに特化した研究であり、均等インターバルと拡張インターバルのどちらがより効果的であるかを研究している。この研究では、まず先行研究の限界を指摘した。つまり研究がひとつの学習セッションに限られていること、テストがポストテストの一度きりであること、またその学習期間がおしなべて短い（せいぜい1週間）ことであるとしている。そこで、この研究では練習期間を28日と長めにし、3回のセッションを設けて練習させ、その56日後にポストテストを行った。被験者は英語母語話者（平均年齢36.4歳）であり、日本語（ローマ字表記）とそれに対応する英語の単語ペアを40ペア準備し、ひとりの被験者が20ペアを均等インターバルで学び、20ペアを拡張インターバルで学ぶという計画であった。コンピューター上で個別に学ぶのであるが、3回の練習（復習）セッションでは、まずテストとして日本語の単語が提示され、被験者が答えを入力すると、その後には正解が提示されるテストとフィードバックの一体型であった。研究計画をスキマティックに示したものが以下の図である。拡張インターバルは3日目、9日目、28日目に練習（復習）が行われ、84日目にポストテストである。均等インターバルは10日目、19日目、28日目に練習（復習）が行われ、84日目にポストテストとなる。

日にち	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	—	28	84
拡張	○		△						△												△	P
均等	○									△										△	-	△ P

○初回提示と学習 △練習（復習）セッション P ポストテスト

図1 Kang et al. (2014) の練習計画とポストテスト

結果として、28日目の記憶保持に関しても、84日目の記憶保持に関しても、拡張インターバルと均等インターバルの間には有意差はなかった。しかし、84日目の記憶に関しては、拡張インターバルのほうがいくぶん優っていた。Kang et al. (2014) は、この結果について、28日目から84日目の忘却率は拡張インターバルのほうが低かったことから、次のように結論づけている。

Expanding practice not only produces faster acquisition and greater access to the material over the training period, it was even observed to slightly retard forgetting over the long term, too.
(Kang et al., 2014, p.1549)

つまり長期間にわたる学習を想定する場合、拡張インターバルで繰り返し練習（復習）をするほうが、いくぶん有利であると示唆しているのである。この結果は、先述したCull (2000) の結果と矛盾するようであるが、Cull (2000) は短期間であったことから単純には比較できない。また、いずれにもせよ、練習間インターバルに関しては、記憶保持における効果として、均等と拡張の間に有意差はないことが明らかになった。

3. 1. 3 Gerbier, et al. (2015)

Gerbier et al. (2015) もポストテストまでの期間（RI =retention interval）を考慮に入れて、練習間のインターバル（ISI =intersession interval）について考察した。彼らはまず、練習間インターバルについて、インターバル拡張型（Expanding）、均等型（Uniform）、そしてインターバルがだんだん短くなっていく縮約型（Contracting）の3タイプを想定した。（図2参照）

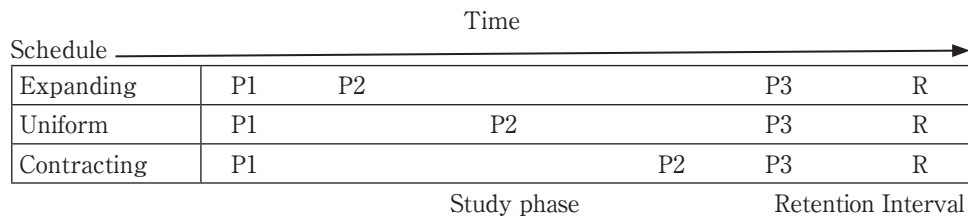


図2 A schematic representation of the different types of repetition schedules. P1, P2 and P3 represent the three presentations of the same item, respectively. R represents the recall task.

(Gerbier et al., 2015, p.944)

Gerbier et al. (2015) は、この3つの練習インターバルのタイプでは、拡張型が最も効果的なのではないかと推論した。拡張インターバルは最初のインターバル (P1 と P2) が短いため、P2 での想起が比較的容易であり、保持につながりやすいこと、またその保持された記憶は P3 までの長めのインターバルを持ちこたえ、P3 でさらなる想起による強化が期待できるという理由である。しかし、先行研究で出された結果は一貫性がなく、必ずしも拡張型の優位性は検証されてはいない。Gerbier et al. (2015) はその理由として、先行研究は、ISI や RI が数秒後や数分間の場合が多いこと、期間が比較的短いこと、また「学習」というよりも「テスト形式の復習型」が多かったことを挙げている。

この研究の被験者は72名のフランス語話者である。学習項目は、フランス語と人工語ペアの対連合学習であり (例: pomme-sonija)、コンピューター上で学習した。被験者を3つのグループに分け、3つの学習リスト (L1, L2, L3) を、練習インターバルのタイプごとに、繰り返して練習した (表3参照)。均等インターバル・グループは1日目、7日目、13日目、拡張インターバル・グループは1日目、2日目、13日目、縮約インターバル・グループは1日目、12日目、13日目に復習 (練習) を行った。ポストテストは13日目の練習から2日後の15日目、6日後の19日目、13日後の26日目に行った。

表3 Temporal distribution of lists of pairs (L1, L2 or L3) in groups (A, B or C) as a function of the Schedule (Uniform, Expanding and Contracting)

		Day												
Group	Schedule	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	Uniform	L1	f					L1				f	L1	
	Expanding	L2	L2					f				f	L2	
	Contracting	L3	f					f				L3	L3	
B	Uniform	L2	f					L2				f	L2	
	Expanding	L3	L3					f				f	L3	
	Contracting	L1	f					f				L1	L1	
C	Uniform	L3	f					L3				f	L3	
	Expanding	L1	L1					f				f	L1	
	Contracting	L2	f					f				L2	L2	

The "f" symbols represent filler pairs.

(Gerbier et al., 2015, p.950)

結果として、正しく想起された割合は、2日後と6日後においては均等インターバル、拡張インターバル、縮約インターバルの間に有意差はなかったが、13日後のポストテストにおいては、拡張インターバルのほうが均等インターバルや縮約インターバルのグループよりも、有意に多くの単語ペアの記憶を保持していた。これらのことより、Gerbier et al. (2015) は、長期の練習期間を想定した場合、拡張インターバルの優位性は明らかであり、またポストテストまでの期間 (RI) が長いほうが、その効果をはっきりと出る傾向があると述べている。

3. 2 外国語学習の側面から

3. 2. 1 Bird (2010)

これまでに概説した研究は、練習間インターバルと記憶保持に焦点が置かれた研究であり、言語材料として単語と人工語のペアといった外国語教育にも応用できるようなものを用いている研究であった。本節では、外国語学習と練習間インターバルに特化している研究を概観する。

Bird (2010) は、一度学習した外国語の文法（この場合は、単純過去形、現在完了形、過去完了形）を、どのくらいの練習間インターバルを置いて復習すれば習得（理解）できるかについて研究した。Bird (2010) は3日のインターバルを「集中的に繰り返し練習する Massed タイプ」、14日のインターバルを、「練習間にスペース（インターバル）を置く Spaced タイプ」と位置付けた。その際、Rohrer and Pashler (2007) ほかが提唱した練習間インターバル (ISI=intersession interval) とポストテストまでのインターバル (RI=retention interval) の割合を考慮に入れるべきであるとした。ポストテストまでのインターバルが短いと、相対的に記憶保持が高くなる傾向があるからである。Bird (2010) は、Rohrer and Pashler (2007) ほかの認知心理学的研究では、ISI と RI の割合 (ISI ÷ RI) が10%～30%であることが最適であるとしているが、これに疑問を投げかけている。文法学習のような外国語学習は、これまでの認知心理学的研究で用いられた単語レベルの対連合学習よりも作業の認知的負荷が大きいからである。

そこで、Bird (2010) は、この点も考慮に入れて練習インターバルの最適期間の研究を行うこととした。被験者は38名の大学生であり、母語はマレー語である。学習項目は英語の単純過去、現在完了、過去完了であり、一度習ったものをもう一度復習するレメディアル・コースである。学習（練習）はワークシートで行われた。練習インターバル (ISI) は3日と14日であり、5セッション繰り返された。14週間にわたる研究であった。被験者は2グループに分けられ、以下のようにカウンターバランスされた。練習もポストテストも、文法の正誤判断であり、誤っている場合は正しく書き直すことが要求された。

グループ1 SP/PP インターバル3日 PP/PP インターバル14日
 グループ2 PP/PP インターバル3日 SP/PP インターバル14日
 (SP/PP Simple Past/Present Past) (PP/PP Present Perfect/Past Perfect)

ポストテスト（つまり RI）は最後の練習から7日後と60日後に行われた。ISI と RI の割合は表4のとおりである。

表4 Ratios of intersession intervals to retention intervals

	7day RI	60day RI
3-day ISI	42%	5%
14day ISI	200%	23%

(Bird, 2010, p.642)

結果としては、7日後のポストテストでは3日のインターバルと14日のインターバルでは有意差はなかった。しかし、60日後のポストテストでは、14日のインターバルのほうが、3日のインターバルよりも有意に得点が高かった。Bird (2010) は、この結果について、まず ISI/RI（練習間インターバルとポストテストまでのインターバル）の割合について着目し（表4）、その割合が10%から30%の間に収まっている場合に、14日インターバルが有意に優れていたと結論づけている。また、文法学習のような複雑な認知・記憶作業は、他の認知的作業と同じように、相対的に長いインターバル (Spaced condition) のほうがより効果的であるとしている。

3. 2. 2 Suzuki and DeKeyser (2015)

Suzuki and DeKeyser (2015) も、外国語の文法学習と練習インターバルの関係を調査した。最初の学習から1日おいてすぐに復習（練習）を行うグループ（集中的繰り返し練習の Massed condition）と最初の学習から7日おいて次の繰り返し練習を行うグループ（Distributed condition）を設定した（図3参照）。研究課題は、L2の文法項目の学習に対する、練習間インターバル（Massed vs. Distributed）の効果について明らかにすることであったが、この研究のユニークなところは、プレテストとポストテスト、また練習においても口頭の産出（Oral Production）を取り入れ、その反応時間を調査した点である。それまでの研究が、単語の対連合学習や文法学習などの、どちらかといえば宣言的知識（記憶）の保持であったのに対し、Suzuki and DeKeyser (2015) は手続き的知識（記憶）の保持を研究対象としている。被験者はアメリカの大学で日本語をL2として学ぶ大学生であった。言語材料は日本語の現在進行形（-te imasu）であり、ルールを学び、日本語の動詞を正しく活用して言うことができるように練習した。（例；noboru → nobotte imasu）

	Time 1		Time 2		Time 3		Time 4
1-day ISI	Test +	→ 1 day	Training Session 2	→ 7 days	Test	→ 21days	Test
7-day ISI	Training Session 1	→ 7 days	+ Test				

図3 Research design

(Suzuki & DeKeyser, 2015, p.5)

練習間インターバルとポストテストまでのインターバルの割合（ISI/RI）は表5のとおりである。

表5 Ratio of intersession intervals (ISI) to retention interval (RI)

	7-day RI (Time 3)	28-day RI (Time 4)
1-day ISI	14%	3%
7-day ISI	100%	25%

(Suzuki & DeKeyser, 2015, p.5)

トレーニング・セッションでは4つのタスク（語彙学習タスク、文法理解タスク、理解練習、口頭発表練習）を行い、前者2つのタスクはコンピューター上で、後者2つの練習は実験者とともにに行った。ポストテスト（Time 3 と Time 4）では、日本語的な人工語を用いた文法応用テストと、絵を見て文を完成させるテストが課せられた。どちらも口頭で答えることが要求され、正しさと反応時間が測定された。すばやい反応が automaticity（自動性）の一部であると考えられているからである。

結果として次のことが明らかになった。ポストテストの Time 3 と Time 4 において、どちらのテストにおいても正確さにおいて、グループ間（1日後に繰り返し練習をした集中練習グループと、7日後に繰り返し練習をしたインターバルグループ）に有意差はなかった。しかしスピード（反応時間）に関しては、Time 4の文完成テストにおいて、集中練習グループのほうが有意に優っていた。Suzuki and DeKeyser (2015) は、同じ文法学習であるのに、Bird (2010) とは異なる結果となった理由として次の3つを挙げている。

- ① Bird (2010) が宣言的知識（記憶）の保持を研究対象としていた一方、この研究では反応時間を調べている点で手続き的知識（記憶）を研究対象としていたこと。
- ② Bird (2010) では行っていない語彙学習を、この研究では行ったこと。
- ③ Bird (2010) では、4回練習を繰り返しているが、この研究では1回であったこと。

3. 2. 3 de Jong and Perfetti (2011)

この研究は、宣言的知識（記憶）ではなく、手続き的知識（記憶）の保持に着目したものである。同じ口頭産出タスクを集中的に繰り返したグループ（繰り返し有り）と、異なる口頭産出タスクを集中的に行ったグループ（繰り返し無し）の1週間後と4週間後の保持率を調査している。つまり、練習間インターバルに特化した研究ではないが、タスクの「集中的な繰り返し練習」が長期的な（28日後）保持にどの程度効果があるのか、という研究課題であり、本研究のテーマである「練習間インターバル」と重なる点はある。de Jong and Perfetti (2011) は、J.R. Anderson の ACT-R モデルを引用しながら、手続き化と「繰り返し練習」について次のように述べている。

Proceduralization involves the creation of production rules and combining smaller production rules into larger ones. These new production rules subsequently need to gain strength so as to be able to compete with other, previously existing, production rules. Strength can be gained by repeated practice.

(de Jong and Perfetti, 2011, p.538)

つまり、スキルとして手続き化させるためには、小さな産出ルールの認知と習得を積み上げていく必要があり、そこに導くのが「繰り返し練習」ということである。この研究ではタスクの「繰り返し練習」として、4/3/2/ task と呼ばれる方式を採用した。これは、L2 のスピーキング練習のひとつであり、学習者があるトピックについて、1回目は4分で話し、2回目は3分で話し、3回目は2分で話し終えるように練習するというものである。タスクの達成にかかる時間の短縮が自動化につながると考えられるからである。以下の研究課題が設定された。

1. 4/3/2 のタスクの繰り返しをしたグループは、繰り返しのないグループよりも手続き化（流暢さ）が優っているか。
2. 得られた流暢さは、1 - 4週間の間保持されるか、また繰り返したグループのほうが、新しいトピックに対して、より転移しているか。

被験者はアメリカの大学で英語をL2として学ぶ大学生24名であり、母語はアラビア語、中国語、フランス語、韓国語、スペイン語、日本語、ポルトガル語であった。被験者は繰り返しグループ (Repetition)、繰り返し無しグループ (No Repetition)、そして3週間遅れて練習を開始する繰り返しIIグループ (Repetition II) の3つのグループに分けられた。トレーニング・セッションはA, B, Cの3回であり、2週間の間に行われた。繰り返しグループはトピック1, 4, 7をそれぞれ3回繰り返し、繰り返し無しグループは、トピック1~9を繰り返し無しで行った。つまり総練習回数は3グループとも9回である。繰り返しグループと繰り返し無しグループにとっては、Test 1はプレテスト、Test 2はポストテスト、Test 3は遅延テストになるが、繰り返しIIグループにとっては、Test 2がプレテスト、Test 3がポストテストになる。ポストテストは、最後のトレーニング・セッションから1週間後に行われた。(繰り返しグループと繰り返し無しグループにとっては、ポストテストは1週間後、遅延テストは4週間後となる。) (表6参照) ポストテスト (遅延テスト) では、トレーニング・セッションで用いられたトピックとは別のトピックが出题された。

表6 Schedule of tests and training sessions

	Test 1	Training sessions			Test 2	Training sessions			Test 3
		A	B	C		A	B	C	
Repetition	a	1,1,1	4,4,4	7,7,7	b				c
No Repetition	a	1,2,3	4,5,6	7,8,9	b				c
Repetition-II	a				b	1,1,1	4,4,4	7,7,7	c
		<u>two weeks</u>				<u>two weeks</u>			

(de Jong & Perfetti, 2011, p.543, 下線部は筆者が加筆)

結果は発話の流暢さで測定された。流暢さの規準は「ポーズの長さ」「1分間に話した音節の数」「全体にかかった時間のうち、ポーズや言いよどみを除いた発話時間の割合 (phonation/time ratio)」であった。結果として、繰り返しグループ (Repetition) のみが、ポーズの長さや発話時間の割合において Test 1 と Test 2 の間に有意差があり、ポーズの長さは短縮し、発話時間の割合は増えていた。繰り返し II グループについては、1分間に話した音節数において、Test 2 と Test 3 の間に有意差があり、音節数が増えていた。繰り返し無しのグループにおいては Test 1 と Test 2 にも、Test 2 と Test 3 の間にも有意差はみられなかった。これらの結果を表で表すと、次のようになる。(表7)

表7 3つのグループのテスト間 (Test1, Test2, Test3) の有意差の有無

	Test 1	Training sessions	Test 2	Training sessions	Test 3
	Repetition	a	<u>Test 1 → Test 2 有意差有り</u>	b	Test 2 → Test 3 有意差無し
No Repetition	a	Test 1 → Test 2 有意差無し	b	Test 2 → Test 3 有意差無し	c
Repetition-II	a	Test 1 → Test 2 有意差無し	b	<u>Test 2 → Test 3 有意差有り</u>	c

de Jong and Perfetti (2011) はこの結果について、繰り返しグループも繰り返し II グループも、トレーニング・セッションの1週間後のテストにおいて、流暢さにおいて改善が見られていることから、これをスキルの手続き化がなされたものとみなし、研究課題1は支持されたと述べている。また4週間後の保持に関しては、繰り返しグループも繰り返し無しグループも、Test 2 と Test 3 の間に有意差はなかったものの、繰り返しグループは相対的に Test 1 と比べると Test 3 ではポーズの長さが短縮し、音節数と発話の割合は増加していた。一方で繰り返し無しグループは Test 1 と比べると Test 3 ではポーズの長さは長くなり、音節数と発話の割合は減少していた。繰り返し II グループは、トレーニング・セッションの開始が3週間遅れているけれども、Test1 と比べると Test 3 ではポーズの長さは短縮し、音節数と発話の割合は増加していた。de Jong and Perfetti (2011) は、この結果より、タスクの繰り返し練習によって身につけたスキルは4週間後においても保持されており、また新しいテーマについても転移したとし、研究課題2も支持されたと述べている。

4. 考察と教育的示唆

これまでのところで、学習における練習間のインターバルの置き方について、主として2000年以降の主要な論考を概観してきた。要約すると次のようになる。まず外国語学習、あるいは外国語学習に応用できる研究において、単語の対連合学習や文法学習で得られるような、どちらかといえば認知的な宣言的知識 (記憶) の保持については、集中的な練習よりも、インターバルを置いて練習を繰り返す Spaced condition のほうが効果的だということである (cf. Bird 2010; Cull 2000; Gerbier et al. 2015; Kang et al. 2014)。練習間のインターバルの置き方としては、均等型と拡張型が研究されていたが、記憶保持期間を長めに設定する場合には、拡張型が望ましい傾向があった。Son and Simon (2012) は主として認知心理学分野の練習間インターバルについて幅広く概観し、練習間にインターバルを置く効果 (Spacing effect) について、次のように述べている。

As an interim conclusion, the historically consistent spacing effect has received positive reviews from both the cognitive and motor literature, as well as from data collected from younger population and when using realistic contexts and materials, particularly when keeping in mind ecological validity. (p.388)

確かに鈴木祐一 (2017) が述べていたように、宣言的知識 (記憶) は、「短期間で忘れやすい」ので、ある程度のインターバルを置いて、繰り返して練習し、忘れたところに記憶を新たにすることが長期記憶に保存されやすいであろう。しかし一方で、手続き的知識 (記憶) についても、同じことがいえるのであろうか。本稿の概観によると、Suzuki and DeKeyser (2015) は反応時間を調べている点で手続き的知識 (記憶) を

研究対象にしているが、集中的練習 (Massed condition) のほうが、効果が上がったと報告している。また de Jong and Perfetti (2011) の研究は、インターバルそのものの研究ではないが、「口頭タスクの繰り返し」というまさしく手続き的知識 (記憶) の習得と転移の研究であった。この研究では、1 回の授業で同じタスクを 3 回繰り返し (4/3/2 task), また 2 週間に 3 回タスクを行う方式であるので、どちらかといえば、集中練習型 (Massed condition) に分類されるものと思われる。そうした練習形態で得た手続き的知識 (記憶) は、4 週間後の新しいトピックを用いたタスクでの口頭産出に転移していた。こうしたタイプの、手続き的知識 (記憶) についての練習間インターバルの研究はあまり例をみないので、現時点では断定することはできないが、手続き的知識 (記憶) は、習得するまで集中的に繰り返して練習し、その後インターバルを置いて、再度練習するほうが効率的なのではないかと推察する。その理由としては、鈴木祐一 (2017) がいうように、手続き的知識 (記憶) は「習得するまでに何度も繰り返し練習が必要」であり、いったん身につくと忘却しにくいからである。つまり手続き的知識は、忘却したところに思い起こすというよりも、まず記憶 (スキル) が形成されなければならない。形成された記憶 (スキル) がなければ、忘却のしようもないからである。とはいえ、その後もインターバルを空けて練習を続ける必要はあるはずで、この手続き的知識 (記憶) の習得と保持に対する最適な練習間インターバルについては、さらなる研究が必要となるであろう。

次に、これまで分かったことを、現実の教授場面への応用として考えてみる。「1. はじめに」でも述べたように、昨今では「英語コミュニケーション能力の育成」が小学校や中等学校のメイン・テーマになっている。とはいえ、高等学校の「コミュニケーション英語」の教科書は依然として多くの読み物が掲載されており、また「英語表現」の教科書にも多くの学ぶべき文法事項が掲載されている。教師は、これらの言語材料を教えこむことにエネルギーを注いでいることはもちろんであるが、実際に生徒が理解し、「使える」までになるように指導することが望ましい。そのためには、授業中のみならず、家庭学習や単元終了時のテスト等で、インターバルを置いて繰り返して練習する機会を確保することが重要である。まず宣言的知識 (記憶) の保持について考えてみる。宣言的知識とは単語の意味やつづり、また文法の知識であるが、現状では授業中に一度習ったものを次時の授業の初めの小テストで、その記憶保持を確認することが多い。この場合、学習者は小テストに向けて自主学習を行うわけで、授業中の学習→自主学習 (練習) →小テスト (ポストテスト兼練習) という形になり、現状でも自主学習を想定するなら、Spaced condition で学ぶ状態になっているといえる。ただし練習間インターバルは短くなりがちで、おおむね一日おきの集中型である。

一方で、手続き的知識 (いわゆるスキル) の習得は、より複雑な様相を呈する。授業中に単語や文法を学習し、宣言的知識として身につけたものを手続き的知識として自動化していく過程である。この場合、練習は文脈を伴う練習を行うほうが効果的であろう。手続き的知識が用いられるのは、もっぱらコミュニケーションの場面であり、一文レベルで終わることはめったにないからである。練習形態はいろいろなものがあるが、高等学校の「コミュニケーション英語」でよく用いられているのは音読である。音読は「書かれたものを声に出して読む」ので、創造性に乏しく、そもそも「手続き的知識」と呼べるのかを疑問視する教員や研究者もいるかもしれない。しかし「聞き手に伝わるように読む」音読は、単語レベルの正確さだけでなく、意味の区切りを理解して、イントネーションにも気をつけて読まなければならない。これは手続き的知識であると考えられる。そこで、音読という手続き的知識を身につけさせるために、現実的にどのようにインターバルを置いて繰り返し練習を組み込めばよいのかを考えてみる。たとえば「コミュニケーション英語」の音読練習を考えてみると、音読はその日に学習するセクションを、2 回程度音読して終わっていることが多いように思う。そこで、次時の際、復習として前時のセクションの音読練習をするとよい。さらに、単元終了後にパフォーマンス・テストとして音読を組み込めば、授業中の音読→次時に復習として音読 (練習) →パフォーマンス・テスト (ポストテスト兼練習) という形で、Spaced condition で学ぶことになる。あるいは、PCPP (Presentation - Comprehension - Practice - Production) モデルをそのまま単元計画に落とし込み、理解段階 (PCPP の C=Comprehension) で数時間かけてセクションを読解していく中で毎時間音読を繰り返し、さらに練習段階 (PCPP の P=Practice) で 50 分をまるごと、全セクションの音読に取り組みせる場合もある。これは次の発表段階 (PCPP の P=Production) のタスク準備のための練習でもある。この場合は、授業中の音読→次時に復習として音読 (練習) →タスク準備のための総まとめ音読という繰り返しとなる。(cf. 佐賀県立小城高等学校教諭、石橋俊氏の「コミュニケーション英語 I」指導案) これらの場合は、1 単元の終わりにパフォーマンス・テストがあるため、練習間インターバルとしては拡張型になる。

鈴木祐一 (2017) は、繰り返し練習を評価との関わりにおいて論じ、「スキル習得と忘却の両方の観点から共通していえることは、最初の指導から時間を空けて、復習や発展テストなどにより、以前の学習内容も評価することは極めて重要だということである。」(p.173) と述べている。特に手続き的知識を身につけさせるためには、教師は練習の繰り返しやインターバルの置き方も考慮に入れて、指導内容や指導方法のみならず、練習方法やそのタイミング、また評価のタイミングを単元計画レベルおよび年間計画レベルで策定する必要があると考える。

5. おわりに

本稿では外国語学習における練習の意義を再検討し、練習間インターバルについて認知的心理学的側面と、外国語学習の側面から、2000年以降の論考を中心に概観してきた。研究上の今後の課題として、まず練習間インターバル (Spaced condition) に関して、最適なインターバルの置き方をより明らかにする必要がある。それは宣言的知識 (記憶) と手続き的知識 (記憶) では異なる可能性がある。また個々の学習者の特性によっても、最適な練習間インターバルは異なる可能性がある。Suzuki and DeKeyser (2017) は、学習者の適性 (作動記憶容量と分析力) の違いによって、集中練習型 (Massed condition) とインターバル型 (Distributed condition) のどちらが適しているかが異なる可能性があると示唆している。これらの研究は時間をかけて実証的に行っていくべきであるが、教育現場においても、単元計画の段階で練習の繰り返しを組み込み、その効果を検証していく必要があると考える。

参考文献

- Bird, S. (2010). Effects of distributed practice on the acquisition of second language English syntax. *Applied Psycholinguistics*, 31, 635-650.
- Cull, W.L. (2000). Untangling the benefits of multiple study opportunities and repeated testing for cued recall. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 215-235.
- de Jong, N., & Perfetti, C.A. (2011). Fluency training in the ESL classroom: An experimental study of fluency development and proceduralization. *Language Learning*, 61(2), 533-568.
- DeKeyser, R.M. (1997). Beyond explicit rule learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 19, 195-221.
- DeKeyser, R.M. (2015). Skill acquisition theory. In B. VanPatten & J. Williams (Eds.), *Theories in second language acquisition: An introduction* (2nd ed., pp.94-112). New York, NY: Routledge.
- Gerbier, E., Toppino, T.C., & Koenig, O. (2015). Optimizing retention through multiple study opportunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. *Memory*, 23(6), 943-954.
- Johnson, K. (1996). *Language teaching and skill learning*. Oxford, UK: Blackwell.
- Kang, S.H.K., Lindsey, R.V., Mozer, M.C., & Pashler, H. (2014). Retrieval practice over the long term: Should spacing be expanding or equal-interval? *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1544-1550.
- Rohrer, D., & Pashler, H. (2007). Increasing retention without increasing study time. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 183-186.
- Son, L.K., & Simon, D.A. (2012). Distributed learning: Data, metacognition, and educational implications. *Educational Psychology Review*, 24, 379-399.
- Steinberg, D.D., & Sciarini, N.V. (2006). *An introduction to psycholinguistics*. 2nd Ed. Harlow, UK: Pearson/Longman.
- Suzuki, Y., & DeKeyser, R.M. (2015). Effects of distributed practice on the proceduralization of morphology. *Language Teaching Research*, DOI:10.1177/1362168815617334.
- Suzuki, Y., & DeKeyser, R.M. (2017). Exploratory research on second language practice distribution: An aptitude × treatment interaction. *Applied Psycholinguistics*, 38, 27-56.

石橋俊 (2017). 「1年1組 コミュニケーション英語Ⅰ 学習指導案」 佐賀県立小城高等学校。

和泉伸一 (2009). 『「フォーカス・オン・フォーム」を取り入れた新しい英語教育』 東京：大修館書店。

鈴木祐一 (2017). 「第12章 指導の評価—スキル学習理論の観点から」 鈴木渉 (編著) 『実践例で学ぶ第二言語習得研究に基づく英語指導』 (pp.169-183). 東京：大修館書店。

- 鈴木渉 (2017). 「第1章 文法指導はどのように変わってきたか」 鈴木渉 (編著) 『実践例で学ぶ第二言語習得研究に基づく英語指導』 (pp.3-12). 東京:大修館書店.
- 村野井仁 (2006). 『第二言語習得研究からみた効果的な英語学習法・指導法』 東京:大修館書店.

