国立国語研究所学術情報リポジトリ

第二言語習得において学習者の適性が学習成果に与える影響：言語分析能力・音韻的短期記憶・ワーキングメモリに焦点を当てて

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-25 キーワード (Ja): キーワード (En): language aptitude, language analytic ability, phonological short term memory, working memory 作成者: 向山, 陽子, MUKOUYAMA, Yoko メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15084/00002214

『日本語科学』25(2009年4月) 67-90 [研究論文]

第二言語習得において学習者の適性が学習成果に与える影響

——言語分析能力・音韻的短期記憶・ワーキングメモリに焦点を当てて——

向山 陽子
(武蔵野大学)

キーワード
言語適性, 言語分析能力, 音韻的短期記憶, ワーキングメモリ

要 旨

本研究は学習者の適性として言語分析能力, 音韻的短期記憶, ワーキングメモリを取り上げ, それらが第二言語としての日本語学習に与える影響を縦断的に検証することを目的とする。初級から学習を開始した中国人日本語学習者37名を対象として, (1) 学習開始前に適性を測定する3つのタスク (2) 学習開始後から15ヶ月後までの間に, 3ヶ月ごとに計5回, 学習成果を測定する文法(筆記産出), 読解, 聴解テストを実施し, 適性と学習成果との関連を相関と重回帰分析によって検討した。分析の結果, 音韻的短期記憶は初期に重要, 言語分析能力は一貫して重要, ワーキングメモリは学習が進んだ段階で重要であることが示された。また, 学習成果の測定方法, 測定時期によって異なるが, 学習成果は言語分析能力, 音韻的短期記憶によって説明された。これらの結果から, 学習成果に関与する適性は学習段階, スキルによって異なることが示された。

1. はじめに

第二言語習得においては, 同じように指導していても学習者によって習得の速度, 到達度に差が生じるのは否定できない事実である。そして, これはどのような教師が指導をしても, また, どのような指導方法を用いても起きることである。筆者が以前所属していた教育機関では, 明示的に文法を説明せずに, 意味のやり取りの中で学習項目に対する気づきや理解を促すという指導方法を用いていた。しかし, 音声インプットから言語形式・意味・機能の結び付きを特に問題なく学ぶことができる学習者がいる反面, そのような学習が苦手な学習者もいるように思われた。また, 音の聞き取り能力と学習成果に関連があるようだという教師の声をよく聞いた。これらのことから, 学習者が持つ特定の適性が学習成果に影響している可能性が高いのではないかという問題意識を持つようになった。

一方, 優秀な成績でコースを修了する学習者は, 概して学習開始当初から順調に学習成果を上げているが, 初めは学習の進み具合が遅い学習者がある時期から急に伸びてくるという場合もある。また, その反対に, 学習開始時にはある程度高いレベルの学習成果を上げていても, 徐々に遅れてくる学習者も少なからず存在する。もちろんその中には学習に対する意欲が低下したこと

が原因で遅れる学習者もいるが，当初から変わらずに真面目に学習しているにもかかわらず日本語能力が伸びない学習者もいる。このように学習の進捗パターンが異なる学習者の存在から，最初期の学習に必要な能力と，学習が進んだ段階で必要な能力は違うのではないかという疑問を持つようになった。つまり，学習者の適性が学習成果に影響を与えるが，それは学習段階にも関連があるのではないか，という問題意識である。この問題を解明することは，学習者の特性や学習段階に応じた効果的な指導を考える上で重要である。そこで，本研究で学習者の適性と学習成果との関連を縦断的に検討することにした。

2. 先行研究

2.1. 適性テストと構成要素

学習者の様々な特性の中で，適性は習得に大きな役割を果たすと考えられている。1950年代から言語学習に特化した才能があるのかどうか，またあるとしたら，それはどのようなものなのかを明らかにしようとする測定志向の適性研究が行われ（Skehan 1998），いくつかの適性テストが開発された。最も有名なのはCarroll & Sapon(1959) によるModern Language Aptitude Test（MLAT）である。その他には高校生を対象としたPimsleur(1966) のPimsleur' s Language Aptitude Battery(PLAB)，日本人学習者を対象としたSasaki(1996) のLanguage Aptitude Battery for the Japanese(LABJ)，日本語学習者を対象とした名古屋大学で開発された適性テスト，アメリカ政府による軍隊や政府内での使用に特化した適性テストなどがある。

MLATの構成要素は音韻符号化能力，文法的敏感性，帰納的言語学習能力，連合記憶の4つで，5つのサブテストからなる。その他の適性テストの構成要素は多少異なるが，多くのテストに共通するのは音韻処理に関する能力，言語分析能力，記憶能力である。

2.2. 適性の再概念化－ Skehanの仮説

初期の適性研究がオーディオリンガルでの成功を予測するために行われていたことから，指導方法がコミュニカティブへと変化するに伴い適性研究は下火になった。また，1970年代以降の第二言語習得研究の影響もあり，習得プロセスという普遍性に関心が向き，個別性である学習者の適性は研究対象として注目されなくなった。さらに，Krashen(1981) が学習と習得を区別し，適性は学習にのみ関わると主張したことが，適性の役割の軽視につながった。しかし，認知心理学の発展を背景にして，近年，情報処理という観点から適性が再概念化されている。その1つがSkehanの仮説である。

Skehan (1998, 2002) は，MLATの文法的敏感性と帰納的言語学習能力は同じ要素の受動的側面と能動的側面だとしてこの2つを統合し，音韻符号化能力，言語分析能力，記憶能力の3つを適性の構成要素とした。そして，情報処理の観点から，第二言語習得をインプット，中央処理，アウトプットという3段階に分け，次のように適性要素と関連付けている。

インプットは気づきの段階で言語体系の特定の部分に注意を向ける必要がある。そのため，音韻符号化能力が重要になるとしている。次の中央処理では，注意を向けることによって知覚した

パターンや規則に基づいて，目標言語に関する仮説を立てたり，一般化したりする。ここで重要な役割を果たすのが言語分析能力である。そして，アウトプットの段階では，ルールに基づいた産出，及び，チャンクとして語彙化された産出が行われる。この時に重要なのが記憶であるとされている。つまり，インプットと音韻符号化能力，中央処理と言語分析能力，アウトプットと記憶に関連があるという主張である。

さらに，Skehan (1998) は学習段階によっても重要となる適性が異なるとも主張している。すなわち，音韻符号化能力は習得の初期段階で重要，言語分析能力はすべての段階で重要，そして，記憶はすべての段階で重要であるが，高いレベルの習得段階でさらに重要になるという仮説である。しかし，Skehan (1998) の仮説は明確な根拠に基づいたものではなく，今後の検証が必要である (Skehan 1998) が，まだ実証研究は行われていない。

2.3. 適性と学習成果

音韻処理に関する能力，言語分析能力，記憶能力は Skehan (1998, 2002) の仮説においてだけでなく，すでに述べたように多くの適性テストにおいてその構成要素となっている。そこで，本節ではこれらの構成要素と学習成果との関係についてこれまでに明らかになっていることを述べる。

2.3.1. 音韻処理に関わる能力

MLAT はサブテストの総合点で学習成果との関係が考察されることが多いが，Ehrman (1998) はアメリカの政府機関関係者を対象にコミュニカティブな学習において MLAT の予測力をサブテストごとに検討した。その結果，音韻符号化能力を測定していると考えられているパートⅢが学習成果の予測要因となったことが報告されている[1]。また，中学生を対象に特定の言語形式の指導効果の実験を行った Erlam (2005) で，演繹的指導において PLAB の音韻処理のサブテストと聴解との関連が示されている。そして，Sparks 他が行った外国語学習困難な生徒を対象とした一連の研究で外国語学習にもっとも影響を与えるのは音韻的な問題であることが明らかになっている (Sparks, Ganschow & Pohlman 1989 など)。

MLAT を開発した Carroll (1973) は音韻符号化能力を「新奇な言語音や言語音の連なりを識別し，長期記憶に貯蔵する能力」としている。つまり，音声と記号を結び付ける能力だけでなく，記憶も含めて捉えていると考えられる。また，Skehan (2002) もインプット処理において音韻符号化能力は重要であるが，それだけでは不十分であるとしている。さらに，Robinson (2002) は音韻符号化されたインプットを長期記憶に転送するためには，音韻的短期記憶の機能の一つであるリハーサル能力が必要だとし，インプット段階における音韻的短期記憶の重要性を指摘している。そこで，音韻処理に関わる能力として音韻的短期記憶も取り上げ，学習成果との関連について述べる。

音韻的短期記憶はデジット・スパンテスト，単語スパンテスト，無意味語・未知語の復唱などで測定される。母語の語彙習得との関連が多くの研究で明らかになっているが，第二言語でも主

に子供を対象とした研究で語彙習得を予測することが示されている（Service & Kohonen 1995; Hu 2003 など）。また，成人の文法習得（Williams & Lovatt 2003; Ellis & Sinclair 1996 など），中学生の聴解（小那覇 2006）などとの関連も示されている。しかし，研究の多くは語彙習得が中心で第二言語の様々な側面にどのような影響があるかはまだ十分に解明されていない。

2.3.2. 言語分析能力

言語分析能力はMLATやPLABのサブテストの他，学習者の年齢に応じた方法で測定されている。いくつかの研究で言語分析能力が学習成果に影響を及ぼすこと（Skehan 1986; Ranta 2002），特に臨界期以降に学習を開始した場合には記憶ではなく，言語分析能力が学習成果を予測すること（Harley & Hart 1997; Ranta 2002）が示されている。また，文法敏感性を測定しているMLATの「文中の語」と学習成果との関連を示す研究もある（Horwitz 1987; Ehrman & Oxford 1995 など）。しかし，言語分析能力を「言語のルールを推論し，言語的一般化をすること（Skehan 1998: 207）」とした場合，MLATの文法敏感性のサブテストでは言語分析能力が測定されているとは言えない[2]。言語分析能力に関する研究は少ない（Skehan 2002）という指摘もあるので，言語分析能力が学習成果にどのような影響を与えるのか，さらに解明を進めることが必要であろう。

2.3.3. 記憶

記憶の測定方法は多様である。MLATで測定されているのは未知の言語の単語と英語との連合記憶である。しかし，近年では連合記憶だけでは不十分だとされ，ワーキングメモリが適性として注目されている。ワーキングメモリは情報の処理と保持両方に関わる記憶で，リーディング・スパンテスト（RST）やリスニング・スパンテスト（LST）で測定される。これらのテストは文処理をしながらその一部の語を保持するというタスクである。2.3.1で音韻処理に関連する能力として音韻的短期記憶を捉えたが，これはBaddeley（2000）のモデルにおけるワーキングメモリのサブシステムである音韻ループのことで，音声知覚，音韻符号化，リハーサル，情報の短期的保持の機能を担っている。したがって，本研究で言う音韻的短期記憶とワーキングメモリは，保持という点で重なりはあるものの，記憶の異なる側面と言える。

研究によってワーキングメモリの測定方法（RST／LST）やテストの言語（L1／L2）は異なるが，ワーキングメモリと学習成果に関連があることを示す研究は多い。スキルとの関係では，読解（Harrington & Sawyer 1992 など），聴解（福田 2004），文理解（Miyake & Friedman 1998）などにワーキングメモリが関与していることが明らかになっている。このようにワーキングメモリと学習成果との関係は徐々に明らかになってきてはいるが，ワーキングメモリを適性研究に取り入れることの重要性が指摘されている（Ellis 2001; Skehan 1998; Robinson 2002 など）ことを考えると，第二言語習得に与える影響をさらに解明していく必要がある。

2.4. 先行研究のまとめと研究課題

以上のような先行研究を踏まえると，次のようなことが指摘できる。適性として重要だとされる３つの要素と学習成果との間に関連があることは多くの研究で示されている。しかし，特定の適性要素と特定の言語スキルとの関連を個別に調べている研究が多く，複数のスキルを同時に扱い，それらと複数の適性要素との関連を詳細に分析している研究は見当たらない。また，学習段階によって関与する適性が異なるというSkehan(1998）の仮説を検証する研究は行われていない。

そこで，本研究ではSkehan(1998）の仮説を検証することを目的とし，言語分析能力，音韻的短期記憶，ワーキングメモリを取り上げ，複数の学習成果の指標（文法，聴解，読解）を用い，適性と学習成果との関連を検討する。しかし，臨界期以降の学習者に対しては記憶ではなく言語分析能力が予測力となることが示されている（Harley & Hart 1997; Ranta 2002）ことから，Skehanの仮説通りに各適性要素と学習成果との関連が示された場合も，それらの貢献度は異なることが予想される。そこで，各適性要素が学習成果をどの程度予測するかについても併せて検討する。

研究課題１：各適性要素はどの段階の学習成果と関連があるか。

研究課題２：各適性要素はどの段階の学習成果をどの程度予測するか。

3. 研究方法

3.1. 調査機関

調査は東京都内の日本語教育機関で行った。在校生はほとんどが日本の高等教育機関への進学を目的とする学生である。授業は週５日，１日４時間，１年で約760時間である。コース開始から３週間は場面シラバスに基づく表現練習，発音練習（アクセント，拍の指導を含む），語彙学習を兼ねた文字（ひらがな，カタカナ）と音との結びつきの指導が中心となる。その後，6ヶ月終了までの１日の時間配分は，コミュニケーションの中で言語形式と意味・機能の対応を学習させる活動が２時間，聴解，読解，作文，漢字などの学習（曜日によって異なる）が２時間となっている。6ヶ月以降は文章教材を中心にした読解，文法，会話に２時間，聴解，作文，漢字に２時間が当てられている。この教育機関では言語形式についての明示的な説明は一切行わない。会話やタスクの中で例文を提示し，その中から帰納的にルールを学ばせる。学習者が間違えたときのフィードバックも，教師が正しい表現に言い直すだけのリキャスト，繰り返し要求，明確化要求のような暗示的方法を用い，明示的な訂正や説明は行わない。また，代入練習などの機械的ドリルも行わない。意味のやり取りが起こるよう，会話の中ではできる限り教師が答えを知っている提示質問（display question）ではなく，答えを知らない指示質問（referential question）をすることになっている。

3.2. 調査対象者・調査期間

調査対象者は大学進学を目的に日本語を学習する中国大陸出身の中国語を母語とする学習者

37人である。入学時のプレイスメントテストにより初級項目の知識がほとんどないと判断され，調査教育機関で初級から学習を始めた学生である。性別は男性24人，女性13人である。年齢は18歳～27歳で，平均年齢は21.8歳である。調査期間は学習開始から1年3ヶ月後までの15ヶ月間である。その間，学習成果を測定するテストを3ヶ月ごとに計5回実施した。ただし，途中で退学した学生や進級できなかった学生もいるため各回の対象者数が異なる。5回の調査における対象者数を表1に示す。

表1　各回の調査対象者数

調査	対象者数
3ヶ月後	37人
6ヶ月後	37人
9ヶ月後	32人
12ヶ月後	30人
15ヶ月後	28人

3.3. 測定方法

適性と学習成果の測定は以下のように行った。

3.3.1. 適性

学習者の適性については，言語分析能力，音韻的短期記憶をコース開始前，ワーキングメモリを開始1ヶ月後に測定した。言語分析能力は当該教育機関の入学時の日本語能力チェックテストと同時に行うよう依頼した。音韻的短期記憶はそのテストが終了後，筆者が個別に対応して行った。ワーキングメモリ測定のためのリーディング・スパンテストは母語によるテストであるため日本語学習が始まった段階で実施しても結果に影響はないと判断し，学習開始1ヶ月後に実施した。各テストの詳細は以下の通りである。

3.3.1.1. 言語分析能力

言語分析能力の測定には，名古屋大学で開発された日本語習得適性テスト第3版（日本語教育学会 1991）の文法抽出問題を中国語に翻訳して使用した。文法抽出問題は日本語の文法を基にした人工言語のルールを解析する問題であり，文の理解，産出問題によって正しくルールが導き出されているかどうかを測定している。第3版では，それぞれの問題の得点と6ヶ月終了後の学習成果との相関は0.4前後となっている（日本語教育学会 1991）。問題は25問あり，1問1点と計算される。制限時間は30分である。なお，中国語に翻訳するに当たっては，大学院博士後期課程で日本語教育を専攻する中国人母語話者に翻訳してもらったものを，さらに3人の同様の大学院生にチェックしてもらい，翻訳が適切であることを確認した。

3.3.1.2. 音韻的短期記憶

音韻的短期記憶は未知語の復唱で測定した。音韻的短期記憶は数字列を記憶するデジット・スパンテストや無意味語の復唱で測定されることが多いが，第二言語学習者にとって目標言語の未知語は無意味語と同じである（Grigrenko 2002）こと，またWilliams & Lovatt (2003) で目標言語の未知語が用いられていることから，本研究では学習経験のない対象者にとって未知語であると考えられる日本語の語彙を用いた。日本語能力試験の級外，1級の語彙(一部2級語彙も含む)

の中から撥音，促音，拗音を含まない3拍から6拍の語彙をそれぞれ選択した。これらの語彙の音声から中国語を連想しないことを確認するため，中国語母語話者10名に判定を依頼し，2人以上が中国語を連想すると答えた語を除外してテスト材料を作成した。1セット2語ずつ音声呈示し，直後に繰り返してもらった。各拍4セットで計8語，全体の単語数は32語である。これはMackey et al.（2002）に倣った。テスト材料は筆者の声でICレコーダーに録音したものをコンピュータで再生した。実施に当たっては，中国語のテスト方法説明書を読み，練習をした後，本テストを行った。学習者のペースで復唱させたが，明らかに思い出せないと判断したときは，次の問題に移った。

得点の計算もMackey et al.(2002）と同じ方法を採用した。正しく再生できたものに1点を与え，子音または，母音の間違いが1語につき1箇所だけのものは正答とした（例：はまべ→はまで　もくろみ→もくろめ)。学習者の復唱をICレコーダーに録音したものを筆者が文字化，判定し，それを当該教育機関に勤務する日本語教師1名に確認してもらった。32語×37人，計1,184語のうち，判定の不一致は4語のみであった。その4つも正しい再生であるか，間違いが1箇所あるかという判定の違いであったため，得点計算への影響はなかった。

3.3.1.3. ワーキングメモリ

中国語版のワーキングメモリ測定ツールがないため，苧坂（2002）の日本語版リーディング・スパンテストを中国語訳して使用した[3]。中国語訳は大学院博士後期課程で日本語教育を専攻する中国人母語話者に依頼した。1人が翻訳したものを，更に3人に翻訳の適切さをチェックしてもらった。また，その際それらの文が高校までに学ばれる語彙・表現からなるものであり，高校卒業の学歴を持つ人であれば，間違いなく理解可能であることを確認してもらった。

B6版用紙に1文1行で印刷し視覚提示した。音読をしながら下線が引かれたターゲット語を記憶し，1セット音読した直後にターゲット語を再生する。2文条件から5文条件まで，各条件5セットを準備した。まず，母語による説明を読んでもらい，手続きを理解したことを確認した上で2文条件を2回練習してから，本テストを実施した。各条件で3セット以上正しく再生できた場合をクリアとしたので，再生が2セット以下の場合はそこでテストを打ち切った。

対象者の回答の文字化は中国の大学で日本語教育に携わる中国人教師に依頼した。さらに同じく中国人日本語教師1名が文字化の適切さを確認した。一つの条件で3セット正しく再生できた場合，その条件をスパン得点とした。2セット正しかった場合には0.5点を与えた[4]。

3.3.2. 学習成果

学習開始から15ヶ月後まで，3ヶ月ごとに当該教育機関で実施された文法，聴解，読解の3種類のテストを学習成果の指標とした[5]。テストを5回実施したので，テストのバージョンを（1）～（5）とする。テストはほとんどが100点満点であったが，聴解（1）（2），読解（1）（2）は満点が100点ではなかったので，それらに関しては100点に換算した。

3.3.2.1. 文法テスト

文法テストは当該教育機関で作成されたものである。3ヶ月後，6か月後に実施したテスト(1)(2)には助詞の穴埋めのような問題もあるが，選択肢問題ではなくすべて自分で答えを書く形式である。また，言語形式の意味機能を理解した上で解答しなければならない産出問題が多く含まれている（稿末注参照)[6]。9ヶ月以降のテスト（3）（4）（5）も前件を示して後件を書かせるなどの制限付き産出形式の問題である。したがって，「文法テスト」といっても文法知識の有無を測定することだけを目的としているのではなく，文法知識を用いて答えることが要求される筆記産出問題である。

3.3.2.2. 聴解テスト

聴解テストは，3ヶ月後のテスト（1）は日本語能力試験4級の問題，6ヶ月後のテスト（2）は3級の問題の一部，9ヵ月後のテスト（3）及び12ヶ月後のテスト（4）は2級の問題，15ヶ月後のテスト（5）は1級の問題が用いられた。日本語能力試験の各級の学習時間の目安は，4級150時間，3級300時間，2級600時間，1級900時間とされており，使用したテストの難易度は概ね学習段階に適したものだと考えられる。

3.3.2.3. 読解テスト

読解テストは9ヶ月後までのテスト（1）（2）（3）は当該教育機関で作成されたもので，4肢選択問題である。語彙は未習語も含まれているが，文型は既習のものだけが使用されている。12ヶ月後のテスト（4），15ヶ月後のテスト（5）は日本語能力試験2級の読解問題が用いられた。

3.4. 分析方法

研究課題1はピアソンの相関係数，研究課題2は重回帰分析により，テスト実施時期ごとに検討した。

4. 結果

記述統計，相関係数，重回帰分析の順に結果を示す。

4.1. 記述統計

4.1.1. 適性の記述統計

適性の記述統計量は表2に示すとおりである。前述の通り，データ収集開始時に37人だった対象者が15ヶ月後においては28人となったため，それぞれの人数における数値を示した。言

表2　適性の記述統計量

	人数	平均値	標準偏差	満点
言語分析能力	37	19.6	4.5	25
音韻的短期記憶		21.6	4.3	32
ワーキングメモリ		2.6	0.8	5
言語分析能力	32	20.4	4.1	25
音韻的短期記憶		21.8	4.5	32
ワーキングメモリ		2.7	0.8	5
言語分析能力	30	20.7	3.9	25
音韻的短期記憶		22.1	4.5	32
ワーキングメモリ		2.7	0.8	5
言語分析能力	28	20.9	3.9	25
音韻的短期記憶		22.6	4.2	32
ワーキングメモリ		2.7	0.8	5

語分析能力，音韻的短期記憶の平均値は人数が減るにつれて少しずつ上昇している。しかし，37人の場合と28人の場合の差は，言語分析能力で25点満点中の1.3点，音韻的短期記憶で32点満点中の1点とそれほど大きな差ではない。

ワーキングメモリは人数が変化しても平均値にほとんど変化は見られない。また，ワーキングメモリに関しては，リーディング・スパンテスト実施に当たり3.3.1で説明した方法を用いたため対象者間のばらつきがあまり現れず，標準偏差が小さくなっている。

4.1.2. 学習成果の記述統計

学習成果の記述統計は表3に示すとおりである。

表3　学習成果の記述統計量

実施	3ヶ月後		6ヶ月後		9ヶ月後		12ヶ月後		15ヶ月後	
人数	37人		37人		32人		30人		28人	
テスト	テスト（1）		テスト（2）		テスト（3）		テスト（4）		テスト（5）	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
文法	79.3	20.8	63.3	26.9	69.2	17.1	71.6	17.7	66.5	17.8
聴解	72.7	19.8	64.6	18.3	66.4	12.7	57.9	19.7	81.2	14.3
読解	85.9	18.0	75.0	20.1	73.7	13.7	70.7	15.5	69.2	14.9

4.2. 相関関係

変数間のピアソンの相関係数は表4の通りである。以下でテスト実施時期ごとに結果を述べる。

4.2.1. 3ヶ月後　テスト（1）

言語分析能力は，文法，読解との相関は0.1%水準で有意であった（文法 $r = .60, p < .001$，読解 $r = .55, p < .001$）が，聴解との相関は有意傾向にとどまった（$r = .32, p < .1$）。音韻的短期記憶は文法，聴解，読解すべてのテスト得点との間に1%水準で有意な相関が見られた（文法 $r = .42, p < .01$，聴解 $r = .52, p < .01$，読解 $r = .50, p < .01$）。ワーキングメモリは読解に有意傾向の相関が見られただけであった（$r = .28, p < .1$）。

4.2.2. 6ヶ月後　テスト（2）

言語分析能力は文法，聴解，読解との間に0.1%水準で有意な相関があった（文法 $r = .57, p < .001$，聴解 $r = .55, p < .001$，読解 $r = .70, p < .001$）。3ヶ月後には有意傾向にとどまっていた聴解との相関が有意となった。音韻的短期記憶はどのテストとの間の相関も有意である（文法 $r = .42, p < .01$，聴解 $r = .68, p < .001$，読解 $r = .41, p < .05$）ことに変化はない。ワーキングメモリ

表4　相関係数

	測定時期	3ヵ月後			6ヵ月後			9ヵ月後			12ヵ月後			15ヵ月後			開始前		
	テスト	テスト(1)			テスト(2)			テスト(3)			テスト(4)			テスト(5)			適性		
	人数	37人			37人			32人			30人			28人			37人		
	スキル	文法	聴解	読解	文法	聴解	読解	文法	聴解	読解	文法	聴解	読解	文法	聴解	読解	分析能力	短期記憶	ワーキングメモリ
(1)	聴解	.40*																	
	読解	.84***	.47**																
(2)	文法	.87***	.44*	.70***															
	聴解	.52**	.61***	.64***	.52**														
	読解	.71***	.55***	.64***	.68***	.60***													
(3)	文法	.80***	.72***	.70***	.94***	.61***	.67***												
	聴解	.47**	.60***	.48**	.62***	.61***	.63***	.56**											
	読解	..39*	.62***	.35*	.46**	.47**	.65***	.60***	.53**										
(4)	文法	.76***	.58**	.67***	.92***	.49**	.54**	.93***	.48**	.48**									
	聴解	.32†	.54**	.42*	.53**	.48*	.66***	.54**	.40*	.59**	.63***								
	読解	.51**	.43*	.44*	.51**	.25	.50**	.62***	.52**	.56**	.66***	.33†							
(5)	文法	.64***	.60**	.60**	.77***	.40*	.62***	.86***	.32†	.66***	.82***	.65***	.51**						
	聴解	.48**	.60**	.69***	.55**	.54**	.70***	.63***	.45*	.60**	.59**	.54**	.50**	.75***					
	読解	.59**	.59**	.58**	.50**	.52**	.66***	.59**	.42*	.71***	.51**	.49*	.60**	.64***	.74***				
適性	分析能力	.60***	.32†	.55***	.57***	.55***	.70***	.47**	.49**	.59***	.32†	.36†	.53**	.40*	.65***	.69***			
	短期記憶	.42**	.52**	.50**	.42**	.68***	.41*	.45**	.37*	.34†	.32†	.33†	.19	.27	.37†	.27	.51**		
	ワーキングメモリ	.23	.08	.28†	.22	.22	.28†	.22	.21	.42*	.21	.25	.32†	.34†	.33†	.35†	.42**	.36*	

*** p < .001　** p < .01　* p < .05　† p < .1

は読解との間に有意傾向の相関があっただけである（r = .28, p < .1)。これは3ヶ月後から変化がない。

4.2.3. 9ヶ月後　テスト（3)

言語分析能力はどのテストとも有意な相関があった（文法 r = .47, p < .01，聴解 r = .49, p < .01，読解 r = .59, p < .001)。音韻的短期記憶は，文法，聴解との相関は有意であったが，読解との相関は有意傾向にとどまった（文法 r = .45, p < .01，聴解 r = .37, p < .05，読解 r = .34, p < .1)。一方，ワーキングメモリは読解との間に有意な相関があった（r = .42, p < .05)。

4.2.4. 12ヶ月後　テスト（4)

言語分析能力は，どのテストとも有意または有意傾向の相関があった（文法 r = .32, p < .1，聴解 r = .36, p < .1，読解 r = .53, p < .01)。音韻的短期記憶は文法，聴解との相関が有意傾向になり，読解は有意ではなくなった（文法 r = .32, p < .1，聴解 r = .33, p < .1，読解 r = .19, n.s.)。ワーキングメモリは読解と有意傾向の相関があった（r = .32, p < .1)。

4.2.5. 15ヶ月後　テスト（5)

言語分析能力はどのテストとも有意な相関が見られた（文法 r = .40, p < .05，聴解 r = .65, p < .001，読解 r = .69, p < .001)。これは3ヶ月後から一貫して変化がない。音韻的短期記憶は12ヶ月後には文法と聴解との間の相関が有意傾向であったが，15ヶ月後には聴解だけになった（文法 r = .27, n.s.，聴解 r = .37, p < .1，読解 r = .27, n.s.)。音韻的短期記憶と聴解には3ヶ月後から一貫して有意または有意傾向の相関があった。ワーキングメモリと学習成果の相関は12ヶ月後までは読解だけに観察されていたが，15ヶ月後においては文法，聴解にも有意傾向の相関が見られるようになった（文法 r = .34 p < .1，聴解 r = .33, p < .1，読解 r = .35, p < .1)。

4.2.6. 研究課題1の結果のまとめ

表5は，適性とテスト（1）～（5）との相関関係が有意であるかどうかに着目して一覧にしたものである。以上の結果を取り上げた適性ごとに整理すると以下のようになる。

表5　相関係数のまとめ

	3ヶ月後			6ヶ月後			9ヶ月後			12ヶ月後			15ヶ月後		
	文(1)	聴(1)	読(1)	文(2)	聴(2)	読(2)	文(3)	聴(3)	読(3)	文(4)	聴(4)	読(4)	文(5)	聴(5)	読(5)
分析能力	***	†	***	***	***	***	**	**	***	†	†	*	*	***	***
短期記憶	**	**	**	**	***	*	**	*	†	†	†			†	
ワーキングメモリ			†			†			*			†	†	†	†

*** p < .001　** p < .01　* p < .05　† p < .1

言語分析能力：学習初期から一貫して文法，聴解，読解，どのスキルとも正の相関がある。
音韻的短期記憶：9ヶ月後までは文法，聴解，読解，どのスキルとも正の相関があるが，12ヶ月後には読解との関連が見られなくなった。また，文法，聴解との相関も有意傾向になった。さらに学習が進んだ15ヶ月後には文法との関連もなくなり，聴解との間に有意傾向の相関が見られるだけとなった。聴解との相関は学習初期から一貫して有意，または有意傾向であった。
ワーキングメモリ：学習初期から12ヶ月後までは読解との有意傾向の正の相関が見られるだけであったが，15ヶ月後には同じく有意傾向ではあるが，文法，聴解，読解すべてのスキルとの間に正の相関が見られるようになった。

4.3. 重回帰分析

前節で言語分析能力，音韻的短期記憶，ワーキングメモリと学習成果との相関について述べた。しかし，相関分析では学習成果に対する各適性の独自の貢献は分からない。相互の影響を取り除いた場合に個々の適性がどの程度学習成果に関与しているのかを調べるために，言語分析能力，音韻的短期記憶，ワーキングメモリを説明変数，学習成果を基準変数として，テストの種類ごと，テスト実施時期ごとに強制投入法で重回帰分析を行った。強制投入法を採用したのは各適性がどの程度学習成果に貢献しているかを検討するためである。3つの説明変数間に相関があったが（表4参照），共線性の診断に用いられるVIF[7]の値がすべての分析で1.20～1.47の範囲にあったため，多重共線性の問題はないと考えられる。テスト（1）～（5）における分析結果を表6に示す。

4.3.1. 3ヶ月後　テスト（1）

3変数を合わせた学習成果に対する説明率はどのテストにおいても1%水準で有意であった(文法 $R^2 = .378, p < .01$, 聴解 $R^2 = 298, p < .01$, 読解 $R^2 = 368, p < .01$)。しかし，各説明変数の学習成果への関与はテストによって異なっていた。関与の程度を示す標準偏回帰係数が有意であったのは，文法(1)では言語分析能力(β =.537)，聴解(1)では音韻的短期記憶(β =.520)であった。読解(1)では言語分析能力(β =.407)が有意，音韻的短期記憶(β =.289)が有意傾向であった。

4.3.2. 6ヶ月後　テスト（2）

3変数による説明率は，文法は1%水準，聴解，読解は0.1%水準で有意であった（順に $R^2 = .345, p < .01$, $R^2 = 523, p < .001$, $R^2 = 490, p < .001$)。各説明変数の標準偏回帰係数がテストによって異なっていたのは3ヶ月の場合と同じであるが，パターンが多少変化した。文法（2）は文法（1）と同様に言語分析能力の説明力だけが有意であった（β =.495)。しかし，聴解（2）は音韻的短期記憶の説明力が有意であることに変わりはないが（β =.561)，聴解（1）と異なり，言語分析能力も有意となった（β =.311)。読解（2）は言語分析能力の説明力がかなり大きくなった（β =.407 → .661）のに対し，読解（1）では有意傾向だった音韻的短期記憶の説明力は有意ではなくなった（β =.289 → .094)。

表6　重回帰分析結果

	学習成果	要因	標準偏回帰係数	t 値	R2	F 値
3カ月後	文法（1）	言語分析能力	.537**	3.218	.378**	6.683
		音韻的短期記憶	.167	1.026		
		ワーキングメモリ	-.054	0.350		
	聴解（1）	言語分析能力	.124	0.700	.298**	4.677
		音韻的短期記憶	.520**	3.017		
		ワーキングメモリ	-.165	1.005		
	読解（1）	言語分析能力	.407*	2.421	.368**	6.418
		音韻的短期記憶	.289 †	1.768		
		ワーキングメモリ	.001	0.007		
6カ月後	文法（2）	言語分析能力	.495**	2.894	.345**	5.791
		音韻的短期記憶	.185	1.112		
		ワーキングメモリ	-.055	0.347		
	聴解（2）	言語分析能力	.311*	2.129	.523***	12.055
		音韻的短期記憶	.561***	3.950		
		ワーキングメモリ	-.118	0.874		
	読解（2）	言語分析能力	.661***	4.376	.490***	10.550
		音韻的短期記憶	.094	0.639		
		ワーキングメモリ	-.032	0.226		
9カ月後	文法（3）	言語分析能力	.351 †	1.842	.294*	3.893
		音韻的短期記憶	.299	1.629		
		ワーキングメモリ	-.038	-.211		
	聴解（3）	言語分析能力	.423*	2.187	.273*	3.502
		音韻的短期記憶	.190	1.021		
		ワーキングメモリ	-.041	-.224		
	読解（3）	言語分析能力	.486*	2.727	.383**	5.796
		音韻的短期記憶	.047	.273		
		ワーキングメモリ	.190	1.129		
12カ月後	文法（4）	言語分析能力	.202	.942	.145	1.470
		音韻的短期記憶	.218	1.068		
		ワーキングメモリ	.050	.243		
	聴解（4）	言語分析能力	.233	1.108	.172	1.805
		音韻的短期記憶	.203	1.011		
		ワーキングメモリ	.084	.414		
	読解（4）	言語分析能力	.505*	2.586	.289*	3.529
		音韻的短期記憶	-.067	-.360		
		ワーキングメモリ	.114	.610		
15ヶ月後	文法（5）	言語分析能力	.277	1.314	.208	2.099
		音韻的短期記憶	.111	.555		
		ワーキングメモリ	.195	.966		
	聴解（5）	言語分析能力	.570**	3.203	.437**	6.204
		音韻的短期記憶	.136	.812		
		ワーキングメモリ	.054	.320		
	読解（5）	言語分析能力	.651**	3.794	.475**	7.238
		音韻的短期記憶	.001	.004		
		ワーキングメモリ	.081	.491		

※（1）（2）N = 37　（3）N = 32　（4）N = 30　（5）N = 28　　*** $p < .001$　** $p < .01$　* $p < .05$　† $p < .1$

4.3.3. 9ヶ月後　テスト（3）

3変数による説明率はどのテストでも有意であった（文法 R^2 = .294, p < .05, 聴解 R^2 = 273, p < .05, 読解 R^2 = 383, p < .01）が，6ヶ月後と比較すると値は小さくなった。また，どのテストにおいても標準偏回帰係数が有意，有意傾向だったのは言語分析能力だけとなった（文法 β =.351，聴解 β =.423，読解 β =.486）。

4.3.4. 12ヶ月後　テスト（4）

3変数による説明率が有意だったのは読解（4）だけであった（R^2 = .289, p < .05）。そして，読解（4）において標準偏回帰係数が有意だったのは言語分析能力であった（β =.505）が，この点は9ヶ月後の場合と同じである。

4.3.5. 15ヶ月後　テスト（5）

3変数による説明率は，文法(5)は有意ではなかったが，聴解(5)と読解(5)は有意であった(順に R^2 = .208, n.s., R^2 = 437, p < .01, R^2 = 475, p < .01)。聴解（5），読解（5）において標準偏回帰係数が有意だったのは，ともに言語分析能力であった（聴解 β =.570，読解 β =.651）。

4.3.6. 研究課題2の結果のまとめ

表7は，各適性がどの程度学習成果を説明するか，説明率と標準偏回帰係数が有意であったものを一覧にしたものである。スキルの種類，学習段階によって関与する適性が異なっていることが示された。以上の結果をまとめると次のようになる。

言語分析能力：文法に対する説明力は9ヶ月後までは有意であったが，12ヶ月後，15ヶ月後には有意でなくなった。聴解に対しては，3ヶ月後には有意ではなかったが，その後は，12ヶ月後を除き有意であった。読解に対しては一貫して有意な説明力を示した。

音韻的短期記憶：文法に対しては有意な説明力とならなかった。聴解に対しては3ヶ月後，6ヶ月後には有意な説明力を示したが，その後は有意でなくなった。読解に対して有意な説明力を示したのは3ヶ月後のみであった。

ワーキングメモリ：どのテストに対しても有意な説明変数とはならなかった。

表7　回帰分析結果のまとめ

	3ヶ月後			6ヶ月後			9ヶ月後			12ヶ月後			15ヶ月後		
	文(1)	聴(1)	読(1)	文(2)	聴(2)	読(2)	文(3)	聴(3)	読(3)	文(4)	聴(4)	読(4)	文(5)	聴(5)	読(5)
R2	**	**	**	**	***	***	*	*	**			*		**	**
分析能力	**		*	**	*	***	†	*	*			*		**	**
短期記憶		**	†		***										
ワーキングメモリ															

*** p < .001　** p < .01　* p < .05　† p < .1

5. 考察

5.1. 研究課題1の考察：Skehanの仮説の検証

相関分析の結果(表5参照)，本研究で取り上げた適性要素と学習成果との関連は，学習段階，スキルによって異なっていた。言語分析能力はテスト（1）～（5）のどのスキルとも有意，有意傾向の相関が見られたことから，学習成果との一貫した関連が示された。それに対して，音韻的短期記憶は9ヶ月後まではどのスキルとも有意な相関が見られたことから初期の学習に強く関連していると言える。一方，ワーキングメモリは12ヶ月後までは読解との有意傾向の相関が見られただけであったが，15ヶ月後にはすべてのスキルと有意傾向の相関が示され，学習が進んだ段階で関連が強くなることが示唆された。したがって，本研究の結果は音韻処理能力は初期に重要，言語分析能力は初期から一貫して重要，記憶は学習が進んだ段階で特に重要というSkehan（1998）の仮説に概ね沿うものと考えられる。表5の相関のまとめを見ると，スキルによって変化のパターンが若干異なるが，全体的な傾向を見た場合はSkehan(1998）の予測パターンを支持していると考えられる。

言語分析能力に関しては初期から一貫して学習成果との関連が続いていることから，Skehanの仮説が実証されたと言える。

音韻符号化能力について，Skehan（1998）は閾値として機能するもので学習初期に特に重要であるが，学習が進んだ段階では学習成果にあまり貢献しなくなるとしている。本研究では音韻処理に関わる能力として音韻的短期記憶を取り上げたが，同様に初期の学習成果と関連が強かった。インプットは音韻符号化されて音韻ループの音韻ストアに貯蔵されるが，構音リハーサルをしないとすぐに消えてしまい長期記憶に転送されない。習得には気づきが必要であるが，リハーサルできなければ習得には結び付かない（Robinson 2002)。本研究の結果から，特に学習初期において音韻符号化，短期的貯蔵，リハーサルといった音韻的短期記憶の機能が重要であることが示されたと言える。インプットの意味処理，統語処理をするためには日本語の音声を正しく切り出す音韻処理が必要である。本研究では音韻的短期記憶の測定に日本語の未知語の復唱を採用した。したがって，日本語の未知語の音声を正しく認識し復唱できる能力が優れた学習者の方が初期の学習においては成果を上げやすいことが示された。しかし，学習が進み日本語の音韻体系が習得された段階では，どの学習者もある程度正確に日本語の音韻を処理することが可能になり，学習成果との関連が弱くなるのではないだろうか。Skehan(1998）は音韻処理能力は一定の習得レベルに達した後はそれほど重要でなくなるとしているが，本研究においては，音韻的短期記憶との相関が徐々に弱くなる学習開始9ヶ月頃がその時期である可能性が示唆された。しかしながら，6ヶ月後までは37人であった対象者が徐々に減っていることが結果に影響していることも考えられる。表2に示した音韻的短期記憶の平均を見ると，37人の場合が21.6，32人が21.8，30人が22.1，28人が22.6と，対象者が減ったことでそれほど大きく変化はしていない。したがって，対象者が減ったことの影響を否定することはできないが，学習段階によって音韻的短期記憶の学習成果への関連の仕方が異なると解釈できるのではないだろうか。

本研究では記憶をリーディング・スパンテストで測定したが，どの段階においてもあまり強い

相関は示されず，すべてのスキルと相関が出現したのは15ヶ月後のテスト（5）だけである。したがって，Skehan(1998)の主張における，記憶は「すべての段階で」重要という部分に関しては，読解にしか当てはまらなかった。これはワーキングメモリの標準偏差が0.8と学習者間のばらつきが少なかったために有意な相関が示されなかった可能性が高い。ばらつきがなかった原因としてはリーディング・スパンテストの得点化方法の問題があるだろう。得点化にはいくつかの方法があり，スパン得点以外にも総正再生数を得点とする方法も用いられるが，総正再生数を得点とするためには5文条件まですべて行う必要がある。本研究では時間的制約からそのような実施方法が採用できずにスパン得点を用いたため，学習者間の違いが出にくかったと考えられる。しかしながら，学習者間にワーキングメモリの差が全くないわけではない。15ヶ月後のテスト（5）においてすべてのスキルに有意傾向の相関が見られた。したがって，この頃からワーキングメモリが特に重要になる可能性があると思われるが，この点に関してはさらなる検証が必要であろう。

一方，本研究では音韻処理に関わる能力として音韻的短期記憶を取り上げたところ，学習初期に強い相関を示した。音韻的短期記憶は情報を一時的に保持する記憶である。したがって，記憶力が初期から重要であることが示されたという解釈もできる。初期には主に保持に重点を置いた記憶，学習が進んだ段階では処理と保持の両方に関わる記憶が学習成果と関連することが示されたと考えられる。つまり，学習段階によって必要とされる記憶の種類が異なる可能性があるということである。上述のように音韻的短期記憶との関連が弱くなるのが9ヶ月後頃であり，同時にワーキングメモリとの関連が強くなり逆転傾向が見られる。この時期の学習においては，初期と比較すると音声，文字のインプット共に言語的にも内容的にも複雑であり，学習者はそれらを理解する際に処理と保持の両方を効率よく行うことが必要となる。そのために学習初期よりワーキングメモリとの相関が強くなっているのではないだろうか。

5.2. 研究課題2の考察：適性の学習成果に対する予測

適性と学習成果との間に多くの有意な相関が示された。しかしながら，重回帰分析により他の変数の影響を取り除いた標準偏回帰係数で見た場合には，言語分析能力は，文法（1）（2）（3），聴解（2）（3），読解（1）～（5）で有意な説明変数となったが，音韻的短期記憶は，聴解（1）（2），読解（1）という学習初期のいくつかのテストで有意となっただけである。また，ワーキングメモリは相関分析でも有意傾向にとどまっていたので，有意な説明変数とはならなかった。このように本研究で取り上げた適性がそれほど予測力を示さなかった一番の原因は3つの適性変数間に相関があったことである（表4参照）。そのため，各変数の学習成果に対する独自の貢献が低くなったと考えられる。

しかし，それにもかかわらず学習成果の多くが言語分析能力によって予測されることが示され，臨界期以降に学習を開始した場合には言語分析能力が記憶より重要であるという主張（Harley & Hart 1997; Ranta 2002）を裏付ける結果となった。しかし，同時に初期の学習の一部は音韻的短期記憶によって説明されたことから，臨界期以降の学習の説明変数が言語分析能力

だけではないことも示された。また，結果をスキルに焦点を当てて見ると，適性との関連の変化パターンが異なっていることも明らかになった（表7参照)。そこで，なぜ各スキルの説明変数が学習段階によって異なったのかという観点から結果を考察する。

5.2.1. 文法（筆記産出）と適性との関連

インプットはまず音韻符号化された後，リハーサルされて長期記憶に転送される。そして，インプットの意味を正しく理解すると同時に，パターンを抽出して文法を学習していく。したがって，インプットを取り込むための音韻的短期記憶もインプットを分析するための言語分析能力も必要である。これら2つの適性の相関係数がともに12ヶ月後まで有意，または有意傾向であった（言語分析能力は15ヶ月後まで）のはこれを反映していると考えられる。しかし，重回帰分析で標準偏回帰係数が有意だったのは言語分析能力だけであった。つまり，文法テスト成績を予測するのは言語分析能力だけであり，明示的に文法説明をしない指導法における文法の学習にはルールを抽出するための言語分析能力がより重要であることが明らかになった。この結果はコミュニカティブなコンテクストで言語分析能力の重要性を示したRanta(2002）と一致する。しかし，標準偏回帰係数が有意または有意傾向，つまり成果を予測するのが9ヶ月後までなのはなぜであろう。これは学習項目の特徴によるのではないだろうか。一般的に，初期に学習する項目は動詞，形容詞の活用のルールや基本的な構文である。文法説明がない学習条件では動詞や形容詞の活用は個々の形を事例（exemplar）として学習すると同時に，それらの中からルールを抽出することが求められる。また，複雑な言語形式として連体修飾節を例に挙げると，学習者は連体修飾節の意味・機能を理解すると同時に動詞と被修飾名詞との接続や修飾節内の主語に「が」を使用するといった一連のルールを帰納する必要がある。一方，学習が進んだ段階では活用，接続などの基本的ルールや言語形式は既習である。未知のルールを学習するというよりは既習のルールや言語形式を組み合わせたり応用したりして，文脈や目的に適した用法や意味機能を学習するという側面が強いように思われる（例：～あげく，～おかげで，など)。このような学習段階によって学習項目の性格が異なることが言語分析能力の貢献度の違いとなっている可能性が考えられる。

5.2.2. 聴解と適性との関連

3ヶ月後のテスト（1）は音韻的短期記憶だけ，6ヶ月後のテスト（2）は音韻的短期記憶と言語分析能力，そして，9ヶ月後のテスト（3)，15ヶ月後のテスト（5）は言語分析能力だけが有意な説明変数となり，学習段階によって成果を予測する適性に違いがあった。リスニングはインプットの音声を判定，音韻表象を形成する知覚段階と，その表象をもとに語彙，統語，意味，文脈，スキーマ処理をする理解段階に分けられる。したがって，インプットを正しく理解するためには音韻的短期記憶も言語分析能力も重要であり，どちらも相関係数はすべての学習段階において有意または有意傾向であった。しかし，重回帰分析結果からその影響の強さが異なることが示された。初期には音韻的短期記憶からの影響が強く，学習が進むにつれて言語分析能力の影響が取っ

て代わるという結果である。

初期と学習が進んだ段階で影響する適性が違うのはなぜであろう。学習開始から3ヶ月間の学習項目は単文レベル，もしくは意味的に難しくない複文レベルである。つまり，学習の最初期においては文法を十分に帰納できていなくても語彙レベルの処理が正しくできれば，一般的知識から理解できるものが多いと思われる。例えば，「今朝，パンを食べました。」という文では格助詞，動詞の活用を十分理解していなくても，語彙の意味が分かれば文の意味も推測可能であろう。実際，第二言語能力が低い段階では，学習者が内容語だけに注意を向けるようなインプット処理をしていることがVanPatten (1990) で報告されている。3ヶ月後のテスト (1) は，短いダイアローグを聞いて質問に答える形式であり，「～さんは朝何を食べましたか。」「～さんの電話番号は何番ですか。」のような質問に選択式で答える。したがって，これらの問題では，統語処理をしなくても内容語だけを処理すれば正解できるものが多く，音韻的短期記憶が優れていて正確な音韻表象が形成できていれば聴解で高得点が取れる可能性が高い。そのために音韻的短期記憶が学習成果を予測するという結果が得られたものと思われる。しかし，6ヶ月後のテスト (2) では音韻的短期記憶だけでなく言語分析能力の説明力も有意となった。これは学習が進むにつれて文法項目が形式的にも意味的・機能的にも複雑になることから，インプットを正しく理解するためには正確な音声知覚と共に統語処理のための言語分析能力が重要な役割を果たすようになるからだと考えられる。

そして，さらに学習が進むと音韻的短期記憶の説明力が有意ではなくなる。上述のように初期の聴解問題は統語処理をしなくても単語レベルの処理だけでも正解できる可能性が高いが，9ヶ月以降のテストには日本語能力試験の２級，１級の問題が用いられた。これらの問題においては正解に到達するためには語彙，統語処理をしながらディスコースを記憶しておく必要がある。また，答えの選択肢の記憶も必要になる。したがって，前節でも触れたが学習段階によって必要となる記憶の種類が違い，短期的な保持だけでは学習成果を説明することができなくなるのであろう。しかし，処理と保持に関わるワーキングメモリは有意な説明力を示さなかった。これは相関が弱かったためであるが，15ヶ月後のテスト (5) では有意傾向の相関が出現している。つまり，15ヶ月後に初めてワーキングメモリと聴解得点に関連が見られたということであるが，この変化は上に述べたような学習段階によるタスクの違いから生じた可能性を示すものと考えられる。

5.2.3. 読解と適性との関連

読解成績を予測する適性は一貫して言語分析能力であった。また，どの段階においても読解と文法の相関が高い（テスト順に r = .84, .68, .60, .66, .64）ことから，言語分析能力と結びついた文法知識が読解能力の基盤となっていると言えるだろう。それに対し，先行研究で読解との関連が強いことが明らかになっているワーキングメモリは有意または有意傾向の相関は示したが，重回帰分析ではどの学習段階においても有意な説明変数とはならず，本研究ではワーキングメモリより言語分析能力の方が読解能力を予測するという結果となった。これはなぜであろうか。まず一つはすでに述べたように，ワーキングメモリ得点の標準偏差が小さかったことの影響があるだろ

う。読解においては言語処理をしながら文章処理をする必要があるため，ワーキングメモリが重要な役割を果たすが，学習者間に差がそれほどなかったために説明力にならなかったと考えられる。

そして，もう一つ考えられることは対象者の日本語レベルである。読解とワーキングメモリとの関連を示したHarrington & Sawyer(1992) の対象者は大学院進学を目指す日本人の英語学習者で，TOEFL得点が503〜620点と中上級に相当する。それに対して，本研究の対象者は学習期間が15ヶ月であり，それほど高いレベルではない。したがって，言語レベルが低い段階では言語処理に必要な統語解析能力の方が読解により重要であるという解釈も可能であろう。

一方，3ヶ月後のテスト（1）においては言語分析能力だけでなく音韻的短期記憶も有意傾向の説明変数となった。Harrington & Sawyer(1992) では音韻的短期記憶と読解との間には有意な相関がないことが示されているので，相反する結果となった。これにもまず対象者の言語レベルの問題があるだろう。Harrington & Sawyer(1992) の対象者の読解と学習開始3ヶ月後の読解では言語的にも内容的にもタスクの質が異なると考えられる。次に，本研究の対象言語が日本語という仮名，漢字からなる書記体系を持つこと，対象者が中国人であることも関係すると思われる。最初期の読解教材には平仮名が多い。視覚インプットの理解には単語を知覚し，その綴りを認知した後，音韻符号化してから意味にアクセスするルートと，音韻符号化を経ずに直接意味にアクセスするルートの2つがある（門田 2001)。中国人学習者は漢字語彙に関しては日本語あるいは中国語音の音韻符号化をしている可能性もあるが，直接意味にアクセスしている可能性が高い。それに対して，平仮名は必ず音韻符号化する必要がある。また，平仮名は語の長さが認知時間に影響することが明らかになっている。例えば「やま」と「がっこう」では反応時間に差が出るが，漢字の場合「山」と「学校」では差がないという（海保・野村 1983)。これらのことから学習最初期の平仮名が多い読解テストにおいては，音声を保持する能力を反映する音韻的短期記憶が学習成果に影響するのではないだろうか。学習段階による読解と記憶との関連の違いが普遍的であるかどうかについては，中国語以外の母語話者を対象として検証することが必要であり，今後の課題となろう。

6. まとめと今後の課題

相関関係から見た場合，音韻処理能力は初期に重要，言語分析能力は一貫して重要，記憶は学習が進んだ段階で重要というSkehan(1998) の仮説が概ね支持された。そして，記憶に関しては，音韻的短期記憶とワーキングメモリの学習成果との相関の変化から，学習段階によって必要とされる記憶の種類が異なる可能性が示唆されたが，記憶の測定方法を精緻化してより詳細に分析する必要があるだろう。学習成果の予測という観点では，学習段階，スキルによって異なるが，音韻的短期記憶が初期の学習の一部を予測すること，言語分析能力によって予測される部分が大きいことが示された。本研究はコミュニカティブな指導における中国人日本語学習者を対象としているため，結果の解釈には注意が必要であるが，概ねSkehanの予測に沿っていることから，ある程度の一般化可能性は含まれるものと思われる。しかしながら，指導のコンテクスト，

被験者の母語などの要因を変えてさらに検証していくことが必要であろう。また，今回は15ヶ月までしかデータ収集ができなかったので，さらに学習が進んだ段階での適性と成果との関連はどうなるのかという点の検証も必要である。学習環境，動機付けなどの要因の影響も大きくなることが考えられるので，認知的特性がどの程度の影響を与え続けるのかを解明することは残された大きな課題である。

本研究の結果から教育への示唆として以下のようなことが考えられる。まず，初期の学習成果とその後の学習成果の相関が高いことから，初期の学習が重要であると言える。初期の学習は音韻的短期記憶と関連が強いので，音韻処理が苦手な学習者には日本語音の聞き取り練習，音と文字を結び付ける指導などを通して，早い時期に音韻体系を理解させ，聞き取り能力の向上を図ることが必要であろう。音韻ループの機能向上に効果があるとされているシャドーイングも指導方法の選択肢の一つとなろう。また，言語分析能力が弱い学習者がコミュニケーションの中で形成した中間言語文法の仮説を検証したり内在化したりするのを補助するために，授業のまとめとしてより明示的なフィードバックを与えるなど，言語形式への気づきを強化する工夫も必要であろう[8]。クラス授業においては学習者に個別対応することは難しいが，学習者の特性を把握した上で可能な範囲ですべての学習者が最大限の成果を上げられるよう努力することが教師に求められるだろう。

注

1　MLATの音韻的符号化能力を測定するサブテストは2つある。パートⅠは4語からなる単語セットを見ながらその発音を聞き，次に発音された単語がどれに該当するか選ぶ問題である（例：bot, but, bok, buk　“buk”）。パートⅢは正しい綴りではなく，おおよそ発音通りに綴られている英単語を認識し，5つの選択肢の中から意味が同じ語を選ぶ問題である（例：kloz 1.attire 2.nearby 3.stick 4.giant 5.relatives）。しかし，パートⅢに関しては音韻符号化能力と共に母語の語彙知識が大きく関連していると考えられている。

2　2文が呈示され，第1文の下線が引かれた語と同じ機能を持つ語を第2文の中から選ぶ問題である。文法知識を問う問題でもあるので，文法指導を受けた経験の有無が影響するという指摘（Sawyer & Ranta 2001）もある。

例）MARY is happy.

From the look on your face, I can tell that you must have had a bad day.

3　中国語版リーディング・スパンテストとして日本語版を翻訳して使用することは，2006年3月に行われたワーキングメモリ学会で京都大学の苧坂直行教授から示唆を得た。

4　リーディング・スパンテストの得点化にはいくつかの方法があり，スパン得点以外にも総正再生数を得点とする方法もあり，Harrington & Sawyer(1992) ではこの方法が用いられている。

5　口頭能力を測定するためのインタビューテストを6ヶ月後と1年半後に行っているが，他のテストと実施時期，回数が異なるため今回の分析には含めていない。この結果については別稿に譲りたい。

6　文法テスト（1）の問題例

（1）A：日曜日に＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

B：しんじゅくへ　えいがを　見に　行きました。

A：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

B：ともだちと　いっしょに　行きました。

A：えいがは＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

B：とても　おもしろかったです。

(2) A：日本の　せいかつは　どうですか。

B：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿て　こまっています。

7　VIF(分散拡大係数) が2以下であれば，多重共線性の問題はないとされている。

8　指導効果研究をレビューした向山 (2004) で，帰納的学習の中で適切な明示性を持ったフィードバックを与えていくことが学習を促進させる可能性が高いことが示唆されている。

参考文献

苧坂満里子 (2002)『脳のメモ帳』新曜社

小那覇ひろこ (2006)「リスニングと音韻ループの関わりをめぐって：記憶研究からのアプローチ」『沖縄教育学会紀要』6, 95-110.

海保博之・野村幸正 (1983)『漢字情報処理の心理学』教育出版

門田修平 (2001)『英語リーディングの認知メカニズム』くろしお出版

日本語教育学会 (1991)『日本語テストハンドブック』大修館書店

福田倫子 (2004)「第二言語としての日本語の聴解と作動記憶容量－マレー語母語話者を対象とした習熟度別の検討－」『第二言語としての日本語の習得研究』7, 45-59.

向山陽子 (2004)「文法指導の効果に関する実験研究概観：指導の明示性の観点から」『第二言語習得・教育の研究最前線 2004 年版』124-146.

Baddeley, A. (2000) The episodic buffer: a new component of working memory?, *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.

Carroll, J. & Sapon, S. (1959) *Modern Language Aptitude Test — Form A*, NY: Psychological Corporation.

Carroll, J. (1973) Implication of aptitude test research and psycholinguistic theory for foreign language teaching, *International Journal of Psycholinguistics*, 2, 5-14.

Ehrman, M. (1998) The modern language aptitude test for predicting learning success and advising students, *Applied Language Learning*, 9, 31-70.

Ehrman, M. & Oxford, R. (1995) Cognition plus: Correlates of language learning success, *Modern language Journal*, 79, 67-89.

Ellis, N. & Sinclair, S. (1996) Working memory in acquisition of vocabulary and syntax: Putting language in good order, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 234-250.

Ellis, N. (2001) Memory for language, In P. Robinson (Ed.), *Cognition and second language instruction*, 33-68, Cambridge: Cambridge University Press.

Erlam, R. (2005) Language aptitude and its relationship to instructional effectiveness in second language acquisition, *Language Teaching Research*, 9, 147-171.

Grigrenko, E. (2002) Foreign language acquisition and language-based learning disabilities, In P. Robinson (Ed.), *Individual differences and instructed language learning*, 95-112, Amsterdam/

Philadelphia: John Benjamins.

Harley, B. & Hart, D. (1997) Language aptitude and second language proficiency in classroom learners of different starting ages, *Studies in Second Language Acquisition*, 19, 379-400.

Harrington, M. & Sawyer, M. (1992) Second language working memory capacity and second language reading skills, *Studies in Second language Acquisition*, 14, 25-38.

Horwitz, E. (1987) Linguistic and communicative competence: Reassessing foreign language aptitude, In B. VanPatten, T. Dvorak & J. Lee (Eds.) *Foreign language learning: A research perspective*, 146-157, Cambridge, MA: Newbury House.

Hu, C. (2003) Phonological memory, phonological awareness, and foreign language word learning, *Language Learning*, 53, 429-462.

Krashen, S. (1981) Aptitude and attitude in relation to second language acquisition and learning, In K.C. Diller (Ed.), *Individual differences and universals in language learning aptitude*, 155-175, Rowley, MA: Newbury House.

Mackey, A., Philp, J., Egi, T., Fujii, A. & Tatsumi, T. (2002) Individual differences in working memory, noticing of interactional feedback and L2 development, In P. Robinson (Ed.), *Individual differences and instructed language learning*, 181-210, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

Miyake, A. & Freidman, N. (1998) Individual differences in second language proficiency: Working memory as language aptitude, In A. F. Healy & L. E. Bourne, JR.(Eds.), Foreign language learning: *Psycholinguistic studies on training and retention, London*, 339-364, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Pimsleur, P. (1966) *The Pimsleur language aptitude battery*, NY: Harcourt Brace Jovanovitch.

Ranta, L. (2002) The role of learners' analytic ability in the communicative classroom. In P. Robinson (Ed.), *Individual differences and instructed language learning*, 159-180, Amsterdam/ Philadelphia: John Benjamins.

Robinson, P. (2002) Learning conditions, aptitude complexes and SLA: A framework for research and pedagogy. In P. Robinson (Ed.) *Individual differences and instructed language learning*, 113-136, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

Sasaki, M. (1996) *Second language proficiency, foreign language aptitude, and intelligence*, NY: Lang.

Sawyer, M. & Ranta, L. (2001) Aptitude, individual differences, and instructional design, In P. Robinson (Ed.), *Cognition and second language instruction*, 319-353, Cambridge: Cambridge University Press.

Service, E. & Kohonen, V. (1995) Is the relation between phonological memory and foreign language learning accounted for by vocabulary acquisition? *Applied Psycholinguistics*, 16, 155-172.

Skehan, P. (1986) Cluster analysis and the identification of learner types, In V. Cook (ed.), *Experimental approaches to second language learning*, 81-94, Oxford: Pergamon.

Skehan, P. (1998) *A cognitive approach to language learning*, Oxford: Oxford University Press.

Skehan, P. (2002) Theorizing and updating aptitude, In P. Robinson (Ed.), *Individual differences and instructed language learning*, 69-94, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

Sparks, R., Ganschow, L. & Pohlman, J. (1989) Linguistic coding deficits in foreign language learners, *Annals of Dyslexia*, 39, 179-195.

VanPatten, B. (1990) Attending to form and content in the input. *Studies in Second Language Acquisition*, 12, 287-299.

Williams, J. & Lovatt, P. (2003) Phonological memory and rule learning, *Language Learning*, 53, 67-121.

謝　辞

本稿の執筆に当たり，指導教官であるお茶の水女子大学の佐々貴義式先生，ピッツバーグ大学の白井恭弘先生，東京大学の大関浩美さん，国立国語研究所の和田志子さん，査読の先生方から有益なご助言をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

（投稿受理日：2008 年 10 月 31 日）
（最終原稿受理日：2009 年 2 月 3 日）

向山　陽子（むこうやま　ようこ）

武蔵野大学
202-8585　東京都西東京市新町 1-1-20
mukouyama@mte.biglobe.ne.jp

Japanese Linguistics 25 (April, 2009) 67-90 [Article]

Contribution of language aptitudes to second language learning : Roles of language analytic ability, phonological short-term memory, and working memory

MUKOUYAMA Yoko
Musashino University

Keywords

language aptitude, language analytic ability, phonological short term memory, working memory

Abstract

The study investigated the contribution by language aptitudes to learning Japanese as a second language (L2) . The language aptitudes in the study were defined as follows: (1) language analytic ability; (2) phonological short-term memory; and (3) working memory. The participants were 37 adults with Chinese L1 background with the introductory level of L2 proficiency at the beginning of the study. The study administered two types of tasks: (1) three tasks to measure aptitudes; and (2) three written tests to measure the outcome of L2 learning. The aptitude tasks were administered at the beginning of the study, and the L2 tests were administered five times, i.e. at the third-, sixth-, ninth-, twelfth-, and fifteenth- months of instruction. The study conducted correlation and regression analyses between the aptitude tasks and the L2 tests. The data indicated that: (1) phonological short-term memory was critical at the early stages of the instruction; (2) language analytic ability was critical throughout the fifteen months; and (3) working memory became critical later in the study. The data also showed that the aptitude tasks exhibited varying degrees of explanatory power toward the outcome of L2 learning, depending on the measures of L2 learning and at the time of data collection. In sum, these results generally indicate that language aptitudes contribute to L2 learning, however, further research is necessary to identify specifically which aspects of aptitudes contribute to which L2 skills. Future research also needs to examine when aptitudes are critical the most in different stages of L2 learning.