

# 幼児の単文理解における文脈による理解促進効果と作動記憶 —特にかきまぜ文の理解について—

水本 豪 (九州大学大学院)  
gonchi@lit.kyushu-u.ac.jp

## 1. かきまぜ文の理解と文脈による理解促進効果

日本語を母語とする幼児の言語理解に関する初期の研究 (Hayashibe (1975), 鈴木 (1977) など) の結果, 幼児が「名詞・名詞・動詞」という連鎖を「行為者・対象・行為」として理解するという理解 (語順方略) を行う時期があることが明らかとなった。本稿で問題にするかきまぜ文は「ヲ格名詞・ガ格名詞・動詞」という連鎖によりできあがる文であるが, 語順方略を用いる幼児は, 添加されている格助詞とは無関係に「行為者・対象・行為」として理解するという結果が得られ, 1990年代に至るまで, 一つのコンセンサスとなっていた。

ところが, Otsu (1994) は, かきまぜ文を被験児に呈示する際, 実験文を単独で呈示するのではなく, 適切な文脈とともに呈示することにより, 低年齢の幼児でもかきまぜ文を正しく理解できることを指摘している。Otsu (1994) において呈示された実験文を (1) に示す。

### (1) Otsu (1994) の実験文 (下線部は文脈部分)

- a. 実験文のみを単独呈示する場合 (単独呈示)  
アヒルさんを カメさんが 押しました。
- b. 文脈を伴って呈示する場合 (文脈つき呈示)  
公園に アヒルさんが いました。  
そのアヒルさんを カメさんが 押しました。

この Otsu (1994) の結果は, 低年齢の幼児でもかきまぜ文を正しく理解する能力が十分備わっていることを示している。しかし, ここで2つの疑問が惹起される。まず, かきまぜ文を正しく理解できたということは, 格助詞を正しく理解できたことを意味すると思われるが, なぜ, 単独呈示の場合に正しく理解できなかったものが, 文脈つき呈示の場合には理解できるようになったのか。次に, Otsu (1994) の実験文における「適切な文脈」では, 1文目の「公園にアヒルさんがいました。」というヲ格名詞を先行して呈示するための文と2文目冒頭の「その」という指示詞の2つが加わっているが, ヲ格名詞を先行呈示したという前者があったためにかきまぜ文を正しく理解できたのか, それとも, 先行呈示された名詞を「その」という指示詞を伴って呈示されたためにかきまぜ文を正しく理解できたのかという疑問である。これらの疑問に関して検討する。

## 2. 文脈による理解促進効果と作動記憶容量の発達

Otsu (1994) において文脈として加えられた情報を利用できた被験児は, その情報を作動記憶上に適切に保持していたと考えられる。Otsu (1994) ではほぼ全員の被験児 (12名中11名) が文脈を加えることでかきまぜ文を正しく理解できていた。しかし, 幼児の個体差の大きさを考えると, 作動記憶

の容量に応じて, 直前に聞いた文脈情報を適切に作動記憶上に保持できる幼児とできない幼児がいることが予測される。水本 (2006) ではこの予測を確かめるために作動記憶容量の測定と文脈情報の利用可能性調査を行い, 作動記憶容量が小さい被験児は文脈情報を利用できないことが示された。

## 3. 実験

実験は Otsu (1994) によって示された, 文脈による理解促進効果の原因が何であるのかを調べるために行われた。

### 3.1. 被験児

福岡市内の保育園に在籍する幼児 67名 (年齢範囲: 4歳6ヶ月~6歳6ヶ月, 平均年齢: 5歳6ヶ月)。水本 (2006) の結果から, 作動記憶容量小群に属する被験児は文脈情報を作動記憶上に保持できない可能性があるため分析の対象からは除外した。これにより, 6名の被験児が分析の対象から除外された。

### 3.2. 実験材料・手続き

#### 3.2.1. 作動記憶容量の測定

作動記憶の容量を調べるためのリスニングスパンテスト (listening span test) が用いられた。特に, 幼児を対象にリスニングスパンテストを実施した石王・荻阪 (1994) や小坂 (1999) といった研究の成果を踏まえ, 次の点を考慮に入れたリスニングスパンテストを作成した。まず, 通常リスニングスパンテストでは呈示される各文に意味的な関連は存在しない。この点について, 石王・荻阪 (1994) は, 年長児を対象に, 各文に意味的関連性の存在しないリスニングスパンテストと1つのテーマについて並列的に述べる形で各文が配置されたリスニングスパンテストの2種類を課し, その結果を比較した。その結果, 後者の方が高い得点が得られるとともに, ばらつきが大きくなることが明らかになった。幼児の個体差の大きさを考えると, 後者の方がより適切に作動記憶容量の差を捉えられていると考えられるため, 本稿では, 1つのテーマについて並列的に文が配置されるリスニングスパンテストを用いる。次に, リスニングスパンテストで呈示される文節数に関して, 小坂 (1999) は, 3文節と4文節のリスニングスパンテストにより得られた結果を比較した場合, 年長児に対してさえも, 4文節ではその負荷が過度であることが示された。この結果を踏まえ, 本稿では, 3文節のリスニングスパンテストを用いる。

本稿におけるリスニングスパンテストでは, 状況設定のための文, 刺激文, 各文文頭の単語を再生させるための質問文を順に配置し, さらに, 被験児に単に文頭の単語を再生すればよいと考えさせないため, 刺激文の文頭以外の箇所を答え

とするダミーの質問文を加えた。なお、ダミーの質問文が被験児による文頭の単語再生に影響を及ぼさないよう、このダミーの質問文は最後に配置された。状況設定の文からダミーの質問文までを1題とし、刺激文が1文のもの（1桁刺激文）から5文のもの（5桁刺激文）までを各5題用意した。リスニングスパンテストの具体例を（2）に示す。

- (2) ここは遊園地です。 (状況設定のための文)  
 クマが機関車に乗っています。  
 パンダがアイスを食べています。 } (刺激文)  
 ウマがパレードを見えています。  
 どんな動物がいたかな? (文頭再生のための質問文)  
 誰がパレードを見ていたかな? (ダミーの質問文)

刺激の均質性という点から、状況設定のための文と刺激文に関しては、予め録音された女性1名の音声を用いた。音声はノートパソコンからスピーカーを通して被験児に聞かせ、その際、アニメキャラクターのぬいぐるみをスピーカーの前に置き、アニメキャラクターから話をするという形を採った。質問文及びダミーの質問文は実験者から口頭で呈示された。

はじめに被験児には、アニメキャラクターの話をよく聞くようにという教示が行われた。教示を行った後、リスニングスパンテストが実施された。

刺激の呈示は、1桁刺激文（刺激文が1文の課題）から2桁（刺激文が2文の課題）、3桁（刺激文が3文の課題）と順に増えていき、最高は5桁（刺激文が5文の課題）まで行い、各桁刺激文5題中3題において文頭の単語が正しく再生されたことをもって次の桁へと進むことができるとし、5題中3題未満の正解であった場合にはそこでテストを終了した。得点化については、各桁刺激文の5題中3題を正解した場合に1点、5題中2題を正解した場合には0.5点、1題以下の正解の場合には0点を加算する方式を採った。なお、各桁中5つの課題はランダム化され、一連の呈示にはSuper Lab 2.0を用いた。

### 3.2.2. 文脈情報の利用可能性調査

被験児には、呈示された音声と一致する絵を選ぶことを求める絵画選択課題（Picture Selection task）を課した。被験児の前には、モニターが置かれ、モニターにはノートパソコンから出力された2枚の絵が呈示された。

実験文はかきませ文4文と練習及び他20文、計24文を用いた。かきませ文における2つの名詞には、幼児にとってなじみのある脊椎動物8種類（イヌ・ウサギ・ウシ・クマ・サル・ネコ・パンダ・ブタ）を選び、動詞は動作が分かりやすい「追いかける」・「押す」・「捕まえる」・「踏む」の4種類が用いられた。Otsu (1994)と同様にかきませ文を単独で呈示する単独呈示条件と文脈を伴って呈示される文脈つき呈示条件の2条件を設定した。文脈部分には、「公園に〇〇がいました。」という文の中で呈示される名詞について、かきませ文中のヲ格名詞かガ格名詞かにより、「ヲ格既出」と「ガ格既出」の2条件を設定した。さらに、指示詞「その」を付けるかど

うかに関して、「指示詞なし」と「指示詞あり」の2条件を設定した。単独呈示条件に加え、文脈つき呈示条件には2条件ずつの組み合わせにより、表1の4条件が設定された。

表1 実験文に関する条件設定

名詞句	指示詞	例
ヲ格 既出	なし	公園にアヒルさんがいました アヒルさんをカメさんが押しました
	あり	公園にアヒルさんがいました そのアヒルさんをカメさんが押しました
ガ格 既出	なし	公園にカメさんがいました アヒルさんをカメさんが押しました
	あり	公園にカメさんがいました アヒルさんをそのカメさんが押しました
単独呈示		アヒルさんをカメさんが押しました。

すべての実験文は、リスニングスパンテストと同様の方法で呈示され、練習を除くすべての実験文はランダム化された。

絵画選択課題で被験児が選択する絵については、各実験文の正しい解釈と間違った解釈を表す絵をそれぞれ1枚用意した。かきませ文に関しては正しい解釈を表す絵と語順方略を用いた場合の解釈を表す絵が用いられた。

これら2種類の調査は被験児の負担を考え、それぞれ別々の日に実施され、順序はリスニングスパンテスト、文脈情報の利用可能性調査の順に行われた。

## 3.3. 結果

### 3.3.1. リスニングスパンテストの結果

リスニングスパンテストの結果は、3.2.1.で示した方法により得点化され、被験児は1.0点未満、1.0以上2.0未満、2.0以上の3群に分けられた（表1）。以下、3群を作動記憶容量小群、中群、大群と呼ぶこととする。分析から除外される小群を含めたリスニングスパンテストの結果を表2に示す。

表2 リスニングスパンテスト結果  
 (全体平均得点 1.34, 範囲 0.0-3.0)

	小群 (n=6)	中群 (n=48)	大群 (n=13)
平均得点	0.42	1.21	2.23

### 3.3.2. 文脈情報の利用可能性調査の結果

文脈情報の利用可能性調査の結果を表3に示す。

なお、「ヲ格既出・指示詞あり」条件と単独呈示条件については水本（2006）で実施された結果を示す。

表3 群別の文脈情報の利用可能性調査の結果

正答率 (%)	単独 呈示	指示詞なし		指示詞あり	
		ヲ格 既出	ガ格 既出	ヲ格 既出	ガ格 既出
中群	43.52	59.38	50.00	92.59	75.00
大群	44.44	81.25	50.00	94.44	93.75

作動記憶容量中群に関して、単独呈示条件と各条件間の正答率の差を Fisher の正確確率検定により比較したところ、単独呈示条件と「ヲ格既出・指示詞なし」条件、「ガ格既出・指示詞なし」条件の間には有意な差は見られなかったが（ヲ格既出・指示詞なし条件： $p=.058$ ，ガ格既出・指示詞なし条件： $p=.44$ ）、「ヲ格既出・指示詞あり」条件及び「ガ格既出・指示詞あり」条件では正答率の上昇が有意であった（ヲ格既出・指示詞あり条件： $p=.0001$ ，ガ格既出・指示詞あり条件： $p<.0001$ ）。一方、作動記憶容量大群に関しては、単独呈示条件と「ガ格既出・指示詞なし」条件の間には有意差が見られなかったが（ $p=.42$ ）、その他の条件との間には有意な差が観察された（「ヲ格既出・指示詞なし」条件： $p<.001$ ，「ヲ格既出・指示詞あり」条件： $p<.0001$ ，「ガ格既出・指示詞あり」条件： $p<.0001$ ）。

作動記憶容量中群・大群の両方において共通しているのは「ヲ格既出・指示詞あり」条件及び「ガ格既出・指示詞あり」条件において正答率の有意な上昇が見られることである。つまり、指示詞「その」があることにより、格助詞の情報を適切に理解し、かきまぜ文を正答することができるといえる。ところが、作動記憶容量中群と大群で、「ヲ格既出・指示詞なし」条件についての結果は分かれた。作動記憶容量中群では正答率の有意な上昇が見られなかったのに対し、大群では明らかな正答率の上昇が観察されている。「ガ格既出・指示詞なし」条件の場合には両群ともにチャンスレベル程度の正答率しか得られていないにもかかわらず、「ヲ格既出・指示詞なし」条件でこのような差が見られたことは何を意味するのであるうか。

#### 4.4. 考察

本節では、実験の結果からもたらされた2つの問題について Cowan (1999, 2001) の記憶モデルに基づき考えてみたい。そこで、具体的な問題に入る前に、Cowan (1999, 2001) の記憶モデルを概観する。

##### 4.4.1. Cowan の記憶モデルとことばの理解

Cowan (1999, 2001) では、埋め込み処理モデル (embedded-processes model) と名づけられた記憶モデルが開示されている。この埋め込み処理モデルは、図1に模式的に示したように、長期記憶内に埋め込まれる形で短期記憶が存在するという点が特徴的である。

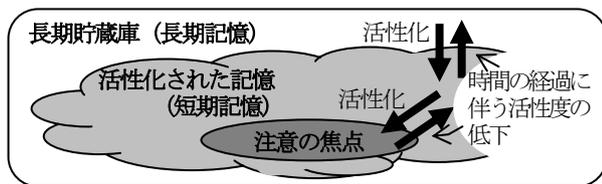


図1 Cowan (1999, 2001) による記憶モデル

Cowan (1999, 2001) のモデルでは、短期記憶を長期記憶の活性化したものと考え、さらに、活性化された長期記憶（＝短期記憶）の中でも特に活性化の度合いが高いものを「注意の焦

点 (focus of attention)」とし、この「注意の焦点」上にある情報が意識上で処理されているとする。この注意の焦点には容量の制限があるとともに、そこに入った情報は、時間の経過に伴い、活性化の度合いが低下すると考えられている。活性化の度合いが低下した情報は、再び短期記憶（活性化された記憶）となり、さらに活性化の度合いが低下すれば、長期記憶へと戻るか消滅する。また、活性化の度合いが低下しても、再び活性化されれば、注意の焦点に置かれ、意識上で処理することができるとしている。

Cowan (2001) では、リーディングスパンテストのようなタスクが注意の焦点に収めることのできる情報量を測定するのに適していることが述べられており、リーディングスパンテストの結果と相関しているリスニングスパンテストもまた注意の焦点に入ることのできる情報量を測定していると考えられる。

我々がことばを理解する際、その第一歩として個々の音連鎖を分節化し、語の同定を行う必要がある。語と思しき音の連鎖が得られると、その音連鎖に基づき、長期記憶に蓄えられた情報の中から該当する情報を検索する。検索された情報は「注意の焦点」上に置かれ、意識上で処理され、それに付随する情報もまた「注意の焦点」上か、あるいは「活性化された記憶」上に収められ、いつでも利用できる状態になっている。

##### 4.4.2. 指示詞の使用とその効果

前節において述べたように、指示詞「その」の存在により、正答率の著しい上昇が観察された。これは何を意味するのであろうか。まず考えなければならないのは、既に述べられた情報が指示詞を伴って再述されたことで理解する側に何が促されたのかということである。この問いに対し、本稿では、指示詞を用いて再述することで、既に述べられた情報を意識上で処理するよう促されたと考える。Cowan (1999, 2001) のモデルに沿った言い方をすれば次のようになる。まず、「公園に〇〇がいました。」という形で導入された情報は「注意の焦点」上に収まり、意識上で活性化されている。ところが、次にかきまぜ文が呈示されると、入力される情報を理解・処理することに「注意の焦点」の容量は割かれ、それに伴い、はじめに入力された情報の活性化度は低下してしまう。活性化度が低下した情報を、指示詞を用いて再述することは、その情報を再び「注意の焦点」上に導入する効果を被験児に及ぼしたのではないだろうか。

次に、指示詞を用いたことでなぜかきまぜ文の正答率が上昇したのかという問いについて考える。指示詞を用いて「注意の焦点」上に再導入することは、問題となる情報を意識上で処理できるようになることを意味する。指示詞の存在により、処理すべき情報が先行文脈上にあることが明示され、「注意の焦点」上か「活性化された記憶」上にある情報を検索することになる。本稿の実験文に即して述べるならば、「公園に〇〇がいました。」を処理した後、「その〇〇を」という入力を得た段階で、既に述べられた〇〇を「注意の焦点」上か「活性化された記憶」上より検索する。一方、指示詞がない場合、

つまり、「公園に〇〇がいました。」の処理後、「〇〇を」という入力を得られた場合、検索対象が〇〇であることは明示されているが、それが先行文脈において述べられたものかどうかは入力の時点で判断することはできず、検索すべき場所がどこであるのかも限定できない。すべて入力された後で同一の〇〇であると同定することも可能かもしれないが、少なくとも「〇〇を」の入力時点での同定は少なからず困難を要すると思われる。このように、指示詞があることで、かきまぜ文のヲ格名詞の「注意の焦点」上への導入及び先行文脈上の要素との同定を効率的に行うことができると考えられる。また、一連の処理を効率的に進められるため、他の処理に割く余力も存在していると考えられる。

さて、かきまぜ文を正しく理解するためには、それぞれの名詞に付されている格助詞を正確に把握することが必要となる。格助詞の情報を正確に把握するためには、入力となる音連鎖を正確に保持しておかなければならない。指示詞を伴わずにヲ格が導入された場合、上述のように名詞部分の処理に力が傾けられ、その結果、格助詞の情報まで正確に保持することができなくなる。格助詞の情報を正確に保持できないと、名詞部分の情報を得られたとしても、それだけでは文として理解することはできないため、おそらく日本語で最も基本的と思われる「名詞・名詞・動詞」を「行為者・対象・行為」とするという知識を用いて理解してしまう。この一連の過程が語順方略の正体なのではないだろうか。一方、指示詞があれば、名詞の検索及び「注意の焦点」への導入に割かれる労力は少なく済むため、格助詞の情報の保持及び処理に割くことのできる余力が十分に存在することになる。その結果、格助詞の情報まで正確に保持し、それを適切に処理することができるため、かきまぜ文を正しく理解することができたと考えられる。

#### 4.4.3. 作動記憶容量群による差異

結果の項で見たように、実験の結果、「ヲ格既出・指示詞なし」条件と「ガ格既出・指示詞なし」条件について、作動記憶容量中群ではどちらも「単独呈示」条件からの有意な正答率の上昇が見られなかったのに対し、作動記憶容量大群では「ヲ格既出・指示詞なし」条件についてのみ「単独呈示」条件からの有意な正答率の上昇が観察された。本節ではこの非対称性について考えてみたい。

前節で述べたように、指示詞を伴わない場合、導入された名詞自体の処理に労力が割かれ、格助詞の情報を正しく処理できないと考えた。しかし、もし、導入された情報がまだ「注意の焦点」上で活性化しているならば、情報の検索に割く労力は、「活性化された記憶」上の情報を検索し、「注意の焦点」上に導入することに比べ、著しく少なく済むはずである。一方、スパンテストにおける結果が「注意の焦点」に収められる情報量を測定しているのであれば、作動記憶容量大群は作動記憶容量中群に比べ、より多くの情報を「注意の焦点」上に収めることができると考えられる。

これらの点を踏まえて、本稿では、実験から得られた非対称性について次のように考える。まず、作動記憶容量中群で

は、「公園に〇〇がいました。」の後、「〇〇を」が入力された時点では1文目の情報は既に活性化度が低下し、「活性化された記憶」内に収まっていると考える。活性化度の低下した「〇〇」を、指示詞という手がかりのない状態で検索するために多くの労力を消費し、その結果、格助詞の情報は処理できないまま語順方略による理解を行ったために、かきまぜ文を正しく理解することができなかつたと考えられる。一方、より「注意の焦点」に多くの情報を収めることができる作動記憶容量大群では、「〇〇を」の入力時には「公園に〇〇がいました。」という1文目の情報は依然として「注意の焦点」上にあり、そのため、「注意の焦点」上への再導入を難なく行うことができる。その結果、指示詞がある場合と同じように、十分な余力をもって格助詞の情報を保持し、処理することができるため、かきまぜ文を正しく理解するに至つたと考えられる。

では、作動記憶容量大群における「ガ格既出・指示詞なし」条件の場合に、なぜ正答率の上昇が見られなかったのか。この問いについて、本稿では次のように考える。「ガ格既出・指示詞なし」条件の場合、「公園に△△がいました。」という1文目が入力された後、「〇〇を△△が」という形で「△△」の入力までに「〇〇を」というヲ格名詞が入力されることになる。ヲ格名詞の「〇〇」は先行文脈には存在しない新規に導入された要素であるため、長期貯蔵庫から「注意の焦点」に導入されることになる。全く活性化されていない情報を導入しなければならないため、大きな労力が割かれてしまう。この段階で、当然格助詞の情報を正しく理解するには及ばない。その後、「△△」が入力されるわけであるが、「△△」の入力前に「〇〇を」の入力が行われており、「△△」の入力時には「注意の焦点」上に保持可能な容量を超えてしまい、1文目の情報が「活性化された記憶」上に置かれてしまう。その結果、再導入に課される労力のために格助詞の処理が及ばず、語順方略に基づく理解が行われたのではないだろうか。

#### 5. まとめ

以上、本稿では、Otsu (1994) において示された文脈による単文理解促進効果について、当該効果に見られる個人差が作動記憶容量の点から説明可能であることを示した。

#### 参考文献

- Cowan, N. (1999) "An embedded-processes model of working memory," in Miyake and Shah (eds.) *Models of Working Memory*, 62-101, Cambridge U.P.
- Cowan, N. (2001) "The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity," *Behavioral and Brain Sciences* 24: 87-185.
- Hayashibe, H. (1975) "Word order and particles: A developmental study in Japanese," *Descriptive and Applied Linguistics* 8: 1-18.
- 石王敦子・荻阪満里子 (1994) 「幼児におけるリスニングスパン測定の試み」『教育心理学研究』42: 50-56.
- 小坂圭子 (1999) 「リスニング能力を指標とした就学前児の文章理解：作動記憶容量と既知知識の影響」『発達心理学研究』10: 77-87.
- 水本豪 (2006) 「幼児の単文理解における文脈情報の利用可能性と作動記憶」『日本言語学会第133回大会予稿集』310-315.
- Otsu, Y. (1994) "Early Acquisition of Scrambling in Japanese," in Hoekstra and Schwartz (eds.) *Language Acquisition Studies in Generative Grammar*, 253-264, John Benjamins.
- 鈴木清一 (1977) 「日本の幼児における語順方略」『教育心理学研究』25: 200-205.