

## 文解析実験による日本語副詞類の基本語順の判定

小泉 政利・玉岡 賀津雄

The present study investigated the canonical positions of four kinds of adverbial expressions (or adjuncts) in Japanese (i.e. modal, time, manner, and resultative adverbs) using a sentence plausibility judgment task measuring reaction times and error rates. Sentences with a modal adverb were processed faster in the Adverb-Subject-Object-Verb (ASOV) order than either the SAOV or SOAV order. For time adverbs, the mean reaction time for SOAV was longer than the mean reaction times for ASOV and SAOV, which did not differ significantly from each other. For manner and resultative adverbs, ASOV took longer to process than SAOV and SOAV, and the latter two orders did not show a reliable difference in reaction times. These results suggest that the canonical word order(s) is(are) ASOV for modal adverbs, ASOV and SAOV for time adverbs, and SAOV and SOAV for manner and resultative adverbs, as predicted by the following syntactic structure of Japanese.

[<sub>MP</sub> (Modal-Adv.)] [<sub>IP</sub> (Time-Adv.) Subject (Time-Adv.)] [<sub>VP</sub> (Manner/Resultative-Adv.) Object (Manner/Resultative-Adv.) Verb] Infl] Modal]

Keywords: word order (語順), parsing (文解析), modal (陳述), time (時), manner (様態), resultative (結果), scrambling (かき混ぜ)

### 1. はじめに

日本語は比較的語順が自由であるが、無標の語順(基本語順)と有標の語順(かき混ぜ語順)とがあることが、様々な観点からの研究で明らかになっている。例えば、他動詞文の場合には「主語・目的語・動詞(SOV)」が基本語順で、「目的語・主語・動詞(OSV)」がかき混ぜ語順である。しかし、これまでの語順の研究は述語(動詞、形容詞など)とその項(主語、目的語など)を対象にしたものが多く、副詞類を取り上げたものは少ない。特に、副詞類の語順を人間による文解析の観点から解明しようとした研究は皆無である。そこで本研究では、副詞類の生起位置と文理解時間との関係を調べる実験を行い、陳

述の副詞は主語の前が、時の副詞は主語の前後が、様態の副詞と結果の副詞は目的語の前後が、それぞれ無標の生起位置であるという理論言語学の提言が、文解析の観点からも妥当なものであるかどうかを検討した。

### 2. 語順と文解析

日本語の文は述語が文末に置かれるが、それ以外の直接構成要素の生起順序(いわゆる語順)は比較的自由である。例えば、他動詞文の場合、(1a)のような「主語・目的語・動詞」語順も、(1b)のような「目的語・主語・動詞」語順も可能である。

- (1) a. 正己が清美を褒めた。  
b. 清美を正己が褒めた。

本稿では、生成文法理論(cf. Chomsky, 1995)に基づき、(1a, b)のような同一の構文の文法的に許される複数の語順のうち、最も単純な(すなわち最も節点の少ない)統語構造に対応する語順を基本語順、

The Canonical Positions of Adjuncts in the Processing of Japanese Sentences. by Masatoshi Koizumi (Department of Linguistics, Graduate School of Arts and Letters, Tohoku University) and Katsuo Tamaoka (International Student Center, Hiroshima University).

基本語順以外の語順をかき混ぜ語順と呼ぶ (Saito, 1985). また, 基本語順の文を基本語順文, かき混ぜ語順の文をかき混ぜ文と呼ぶ. (1) では, (1a) が基本語順文, (1b) がかき混ぜ文である.

かき混ぜ文は基本語順文 (にほぼ相当する統語表示) に統語的な移動操作 (かき混ぜ) を適用することによって得られる. 例えば (1b) は目的語を本来の位置 (動詞の補部) から文頭に移動することによって得られる. その結果, (2b) に示すように, 目的語は「移動先」と文法関係上の「本来の位置」との二つの位置に対応づけられている. (1a) の基本語順文はこのような移動を含まず, 目的語が統語上一つの位置 (動詞の補部) にだけ対応付けられている (2a). そのため, 一般に基本語順文に比べて対応するかき混ぜ文のほうが統語的に複雑である (かき混ぜ文の心内統語表示のほうがより多くの節点を含み, 構築するのにより多くの演算を必要とする).

(2) a. [正己が [清美を褒めた]]

b. [清美を<sub>i</sub> [正己が [t<sub>i</sub> 褒めた]]]

理論言語学の文献では, 移動した要素の「本来の位置」を占める要素は「痕跡 (trace)」と呼ばれ, 英語の頭文字をとって *t* という記号で示されることが多い. 一方, 心理言語学では, 入力された句から文処理が行われると考えるので, (2b) のかき混ぜ文では, 「清美を」が入力されると, 空主語があるものとして読み手は次に来る動詞を待っているのだとみなす [s ec<sub>sub</sub> [vP NP-o ...]]. しかし, ここで「正己が」が入力されると, 「清美を」が「埋語 (filler)」であると判断され「空所 (gap)」を挿入して [s NP-o<sub>1</sub> [s NP-ga [vP gap<sub>1</sub> ...]]], 「埋語と空所との依存関係 (filler-gap dependency)」をここでいったん確定し, 次に動詞が来るのを予測して待っていることになる. そして最後に, 予想通りに動詞が入力されると (2b) が成立すると考える.

これまでの心理言語学の研究から, 一般に基本語順文に比べてかき混ぜ文のほうが処理の負荷が高いことが知られている. 例えば, 中條 (1983) は, 他動詞文を刺激文として被験者に文正誤判断課題 (文が意味的に自然かどうかを判断する課題) を行わせたところ, 目的語が有生名詞か無生名詞かに関わらず, 基本語順文よりもかき混ぜ文のほうが反応時間が有意に長かったことを報告している. また, Tamaoka, Sakai, Kawahara, Miyaoka, Lim

& Koizumi (2005) は, 能動文, 受動文, 可能文, 使役文など様々なタイプの文を用いた実験の結果に基づき, 基本語順文とかき混ぜ文に対する文正誤判断課題の反応時間の違いを生み出す主要因は, 意味役割 (動作主, 被動者など) や格助詞 (主格, 対格など) の表面的な配列順序ではなく, 統語的複雑さ (表示と演算) の違いから生じる処理負荷の違いであると論じている.

基本語順文よりもかき混ぜ文のほうが処理の負荷が高いことは, 単文の文正誤判断課題による実験だけでなく, 文節毎提示による被験者ベースの読解課題 (Miyamoto & Takahashi, 2002 など) や眼球運動 (Mazuka, Ito & Kondo, 2002 など), 事象関連電位 (Ueno & Kluender, 2003 など), fMRI (Kim et al., 2004 など) といった, 種々の行動指標や生理学的指標を用いた研究でも確認されている<sup>1)</sup>. 以上の先行研究から, 基本語順文よりも, 対応するかき混ぜ文のほうが文正誤判断課題に要する反応時間が長いと考えられる<sup>2)</sup>. これを前提として, 本研究は実験を進めていく.

- (3) 基本語順文よりも対応するかき混ぜ文のほうが処理の負荷が高く, 文正誤判断課題に要する反応時間が長い.

### 3. 副詞類の分類

副詞類は多種多様であり, 意味, 形態, 統語, 談話など様々な基準・観点からの分類が提案されている (概説的なものとしては, 中右, 1980; 国立国語研究所, 1991; 工藤, 2000 などを参照). その中から,

1) より一般的に, (再解析の有無など他の条件が同じならば) 統語構造が複雑になればなるほど処理の負荷が高まり, 種々の課題に対する反応時間や脳活動が大きくなる (Caplan & Water, 1999; Just, Carpenter, Keller, Eddy & Thulborn, 1996; Marantz, 2005; Miller 1962; Phillips, Kazanina & Abada, 2005; Pritchett & Whitman, 1995; 坂本, 1998; Savin & Perchonock, 1965 など).

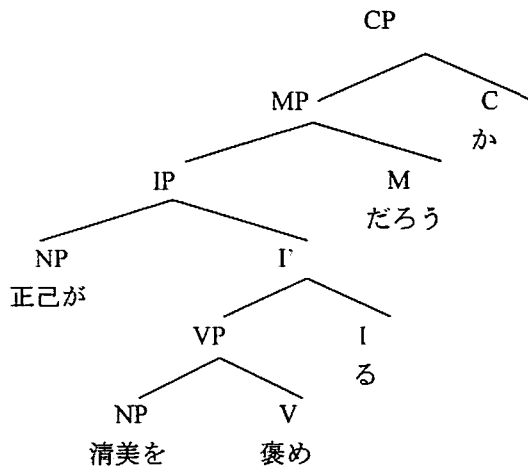
2) 本稿では以下の理由で文脈の影響は考慮に入れない.

- (i) 本研究は単文レベルの統語処理に焦点を当てている. そのため, 実験では刺激文を文脈なしで被験者に提示したので, 「文脈の影響」は最小であると考えられる.
- (ii) かき混ぜ語順に適した文脈を与えると基本語順とかき混ぜ語順の処理の負荷の差が小さくなるが, その場合でもやはりかき混ぜ語順のほうが負荷が大きいという報告がある (Kaiser & Trueswell, 2004; Vasishth, 2003).

本研究では Koizumi (1993) の分類を研究の出発点として採用した。Koizumi (1993) は、統語的な分布と意味との対応関係という観点から副詞類を分類しており、文読解時間に関して明確で検証可能な予測を提供するからである。

Koizumi (1993) は、生成文法理論の枠組みで、日本語の文が (4) のような統語構造の雛形を持つと仮定し (cf. Whitman, 1989; Koizumi, 1991; Ueyama, 1991)、副詞類を (5) のように大きく3つのグループに分類することを提案している。ここでいう「副詞類」とは、生成文法で「付加詞 (adjunct)」と呼ばれているもので、「述語と項」以外の随意的な文構成要素のことである。したがって、いわゆる単純副詞だけでなく、他の品詞の活用形が副詞的に用いられたものや、複数の単語からなるもの、文の構造を持つ副詞節なども含む。

#### (4) 日本語の統語構造



#### (5) 副詞類の分類

MP 副詞：MP 内に生起し、M およびその投射を修飾する。

IP 副詞：IP 内に生起し、I およびその投射を修飾する。

VP 副詞：VP 内に生起し、V およびその投射を修飾する。

MP 副詞は、モーダル句 (Modal Phrase, MP) 内に生起する (=モーダルの投射に直接支配される位置またはモーダルの投射に付加する位置に併合される) 副詞類であり、モーダルおよびその投射を修飾する。陳述副詞の多くがこのグループに属する。MP 副詞は文の命題内容 (統語的には IP) には含まれないので、否定の焦点にはならない ((6), (7))。

(6) おそらく 走らなかった (だろう)。

(7) おそらく 走ったわけではない (だろう)。

IP 副詞は屈折辞句 (Inflection Phrase, IP) 内に生起する副詞類である。広い意味での屈折辞 (テンス、アスペクト、否定など) とその投射を修飾する。時の副詞や否定の副詞など情態副詞の一部と陳述副詞の一部、および (屈折辞の投射を修飾しているといえるかどうかは分析によって異なるが) 主語指向の二次述語と遊離数量詞 (「裸で」「三人」) などがこのグループに入る (Koizumi, 1994)。IP 副詞は、(8) のように動詞に直接「ない」がつくタイプの否定文では否定の焦点になりにくい、(9) のように文の命題全体 (統語的には IP) を否定の作用域とする「～わけではない」というタイプの否定文では否定の焦点になれる。

(8) 昨日 走らなかった。

(9) 昨日 走ったわけではない。

VP 副詞は、動詞句 (Verb Phrase, VP) 内に生起する副詞類である。意味的には主に動詞 (句) を修飾する。情態副詞、状態副詞、様態の副詞などと呼ばれる副詞類の多くがこのグループに属する。また、場所や道具を表す「で格」(「まな板の上で」, 「包丁で」)。(動詞を修飾しているかどうかは議論の余地があるが) 目的語指向の二次述語や遊離数量詞 (「生で」, 「粉々に」, 「3冊」) などもこの仲間である (Koizumi, 1994)<sup>3)</sup>。VP 副詞は、動詞に直接「ない」が後続するタイプの否定文において、否定の焦点になる。たとえば、(10a) では VP 副詞の一種である様態の副詞「速く」が、(10b) では同じく VP 副詞の一種である結果の副詞「カリカリに」が、それぞれ否定の焦点になっているという解釈 (「ゆっくり走った」, 「焼き終えた後もベーコンが柔らかい状態だった」) が最も自然である。

(10) a. 速く 走らなかった。

b. (ベーコンを) カリカリに 焼かなかった。

これら 3 種類の副詞の基本の生起位置を直線的な前後関係が分かるようにまとめると次のようになる。

3) 「で格」については 5.3 節も参照のこと。

- (11) [MP (MP 副詞)]<sub>i</sub>[IP (IP 副詞) 主語 (IP 副詞)]  
[VP (VP 副詞) 目的語 (VP 副詞) 動詞] I] M]

この分析によると、例えば MP 副詞の一種である「陳述の副詞」が主語の前に現れた (12a) は基本語順文で、陳述の副詞が主語と目的語の間に現れた (12b) や目的語の後ろに現れた (12c) は移動を含むかき混ぜ文である (A は副詞類)。

- (12) a. ASOV 語順：残念ながら 太郎が 昇進を  
辞退した  
b. SAOV 語順：太郎が<sub>i</sub> 残念ながら<sub>i</sub> t<sub>i</sub> 昇進  
を 辞退した  
c. SOAV 語順：太郎が<sub>i</sub> 昇進を<sub>j</sub> 残念ながら  
t<sub>i</sub> t<sub>j</sub> 辞退した

2節で述べたように、述語と項を対象にしたこれまでの文解析の研究から、基本語順文よりもかき混ぜ文のほうが文正誤判断課題における反応時間が長いことが知られている。もしこの一般化が述語と項だけでなく副詞類を含む文についても成り立つとすると、上記の副詞類の分析は、MP 副詞を含む文について、ASOV 語順 (cf. (12a)) よりも SAOV 語順 (cf. (12b)) や SOAV 語順 (cf. (12c)) のほうが反応時間が長いという予測をする。さらに、同じかき混ぜ文でも2つの移動を含む SOAV 語順の文のほうが移動を1つしか含まない SAOV 語順の文よりも複雑な統語構造を持つので、前者のほうが反応時間が長くなるものと思われる。IP 副詞を含む文については、ASOV と SAOV が基本語順で SOAV がかき混ぜ語順なので、ASOV 語順や SAOV 語順よりも SOAV 語順のほうが反応時間が長いことが期待される。VP 副詞を含む文については、基本語順である SAOV 語順や SOAV 語順よりも、かき混ぜ語順である ASOV 語順に対する反応時間が長いことが予測される。以上の予測をまとめると (13) のようになる。

- (13) 文正誤判断課題における反応時間の予測  
MP 副詞：ASOV 語順よりも SAOV 語順の  
ほうが、また SAOV 語順よりも  
SOAV 語順のほうが、反応時間  
が長い。  
(ASOV < SAOV < SOAV)  
IP 副詞：ASOV 語順や SAOV 語順よりも  
SOAV 語順のほうが反応時間が

長い。

(ASOV = SAOV < SOAV)

VP 副詞：SAOV 語順や SOAV 語順よりも  
ASOV 語順のほうが反応時間が  
長い。

(ASOV > SAOV = SOAV)

もちろん、誤答率も重要な指標である。しかし、本研究では、日本語を母語とする被験者を対象としており、文の正誤判断において、語順の違いで誤答率に大きな違いが生じるとは考えにくい。さらに、誤答あるいは正答は、文理解の結果であり、そのプロセスを示す指標ではない。そのため、文理解に要した反応時間を判断の第一指標とするのが適切であると考えられる。(13)の予測を検証するために以下のような実験を行った。

## 4. 実験

### 4.1 被験者

24名(女性19名、男性5名)の日本語を母語とする広島大学の学部生と大学院生が実験に参加した。最年長者は38歳4ヶ月で、最年少者は18歳8ヶ月であった。平均年齢は21歳6ヶ月で、標準偏差が3歳9ヶ月であった。左利きの被験者が1名、両手利きの被験者が1名含まれていた。しかし、肯定と否定の反応ボタンは常に一定であり、また、肯定と否定反応を別々に分析するので利き手の影響はないはずである。

### 4.2 刺激

陳述の副詞(MP副詞)24個を用いて、上記(12)のように副詞の位置だけが異なる3文の組(24種類の副詞×3種類の位置=72文)をつくり、ラテン方格法に基づいて3つのリスト(各リストは24文)に分けた。時の副詞(IP副詞)、様態の副詞(VP副詞)、結果の副詞(VP副詞)の各24個ずつについても、同様の刺激選択を行った。それにフィラーの62文を加えて、計158文を各被験者に提示した。付録にターゲットの刺激文の一覧を示す。なお、正しい否定反応(誤った文)は、「和子に健二が大学を落とした。」とか「田中さんが新しい論文に引っ越した。」のように意味的に誤った文を使った。また、フィラー文は「スキーで足を骨折してしまった。」のような「和子」や「健二」のような名前を含まない文も混ぜた。

表 1 副詞を含む文の正誤判断に要する反応時間および誤等率の平均と標準偏差

副詞類の分類	刺激文での副詞 の生起位置 (A)	反応時間 (ms)		誤等率 (%)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
陳述の副詞 (MP 副詞)	ASOV	1546	325	1.04	3.45
	SAOV	1657	420	4.17	8.59
	SOAV	1848	521	16.67	23.01
時の副詞 (IP 副詞)	ASOV	1419	310	0.52	2.50
	SAOV	1401	339	0.52	2.50
	SOAV	1579	515	3.65	5.68
様態の副詞 (VP 副詞)	ASOV	1495	399	7.29	16.10
	SAOV	1327	407	1.04	1.04
	SOAV	1367	387	3.45	3.45
結果の副詞 (VP 副詞)	ASOV	1764	546	7.29	9.49
	SAOV	1534	390	4.69	7.92
	SOAV	1530	393	4.17	8.59

### 4.3 手順

コンピュータのソフト Visual Basic(Visual Studio 6.0) を使用して、24 名の日本語母語話者(各リスト 8 名ずつ) にパソコンを使って刺激文を提示した。まず、スクリーンの中央に、「\*\*\*\*\*」を凝視点として示し、600ms 後に刺激文を同じ位置に 1 文ずつ提示した。刺激文は被験者ごとにランダム化した。被験者には、提示された文が日本語として正しいかどうかを判断し、できるだけ速く正確に、コンピュータのキーボードの左右の Shift キーに指定した YES (正しい文) または NO (誤った文) のボタンを、押すように指示した。刺激文提示からボタンを押すまでの時間を反応時間として測定した。本試行に入る前に、20 文からなる練習試行を行った。

### 4.4 分析のためのデータの編集

反応時間の分析には正しく肯定判断された文のみを使用した。否定反応はすべてフィラー文なので分析の対象とはならない。まず、異常に速い(5000ms 以上) または遅い(500ms 以下) と思われる刺激項目を誤りとした。その後、各被験者の条件ごとの平均から標準偏差の ±2.5 倍よりも外れた値を境界値(平均 ±2.5・標準偏差) で置き換えた。4 種類の副詞ごとに 3 つの位置(主語の前、主語と目的語の間、目的語と動詞の間) について、反応時間および誤答率に対して反復測定による分散分析を行った。分析は、被験者平均 ( $F_1$ ) と項目平均 ( $F_2$ ) の両方について別々に行った。なお、4 種類の副詞の 3 つの位置ごとの平均と標準偏差は、表 1 に示した通りである。

### 4.5 分析の結果

#### 4.5.1 陳述の副詞

陳述の副詞の 3 つの位置について、反応時間の平均を図 1 に示した。3 条件についての反復測定による分散分析の結果、反応時間 [ $F_1(2, 46) = 14.43$ ,  $p < .001$ ;  $F_2(2, 46) = 5.76$ ,  $p < .01$ ] および誤答率 [ $F_1(2, 46) = 9.23$ ,  $p < .001$ ;  $F_2(2, 46) = 14.19$ ,  $p < .001$ ] に対する語順の主効果が有意であった。次に、3 つの位置についてより詳細な検討を行うために単純対比によって比較した。その結果は図 1 にも示した通りである。まず、ASOV (反応時間の平均が 1546ms, 誤答率が 1.04%) 対 SAOV (1657ms, 4.17%) の対比は、反応時間については、被験者分析は有意であった [ $F_1(1, 23) = 5.23$ ,  $p < .05$ ]。しかし、項目分析は有意ではなかった [ $F_2(1, 23) = 2.29$ ,  $p = .144$ ,  $n.s.$ ]。誤答率についての対比では、被験者と項目の両分析において有意な差はみられなかった [ $F_1(1, 23) = 2.38$ ,  $p = .137$ ,  $n.s.$ ;  $F_2(1, 23) = 4.08$ ,  $p = .055$ ,  $n.s.$ ]。次に、ASOV 対 SOAV(1848ms, 16.67%) の対比は、反応時間 [ $F_1(1, 23) = 22.54$ ,  $p < .001$ ;  $F_2(1, 23) = 8.65$ ,  $p < .01$ ] についても誤答率 [ $F_1(1, 23) = 10.71$ ,  $p < .01$ ;  $F_2(1, 23) = 17.29$ ,  $p < .001$ ] についても有意な違いがみられた。最後に、SAOV 対 SOAV の対比は、反応時間 [ $F_1(1, 23) = 11.01$ ,  $p < .01$ ;  $F_2(1, 23) = 4.53$ ,  $p < .05$ ] および誤答率 [ $F_1(1, 23) = 8.90$ ,  $p < .01$ ;  $F_2(1, 23) = 12.68$ ,  $p < .01$ ] ともに有意な違いがみられた。以上の反応時間および誤答率の単純対比の被験者分析の結果を要約すると、ASOV < SAOV < SOAV となった。た

だ、項目分析では、ASOVとSAOVの間に有意差がなかった。これは、特定の副詞が異なる傾向を見せたからであろう。平均反応時間をみると、ASOVはSAOVよりも111ms速く、さらにSOAVに比べると302msも速い。全体をみると、陳述の副詞はASOVが正順であると考えるのが妥当であろう。

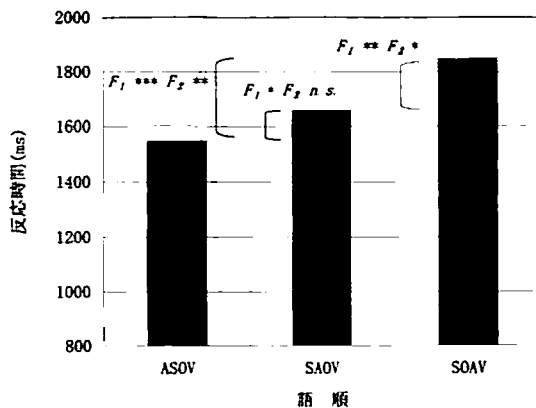


図1 陳述の副詞を含む文の語順別にみた反応時間

注1:  $F_1$  は被験者分析,  $F_2$  は項目分析を示す。

注2: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ 。

#### 4.5.2 時の副詞

時の副詞の3つの位置についても、反応時間の平均を図2に示した。前述と同様な分散分析の結果、反応時間 [ $F_1(2, 46) = 6.70, p < .01$ ;  $F_2(2, 46) = 3.64, p < .05$ ] および誤答率 [ $F_1(2, 46) = 5.31, p < .01$ ;  $F_2(2, 46) = 4.08, p < .05$ ] に対する語順の主効果が有意であった。次に、3つの位置について単純対比によって比較した。その結果を図2に示した。まず、ASOV (1419ms, 0.52%) 対 SAOV (1401ms, 0.52%) の対比は、反応時間 [ $F_1(1, 23) = 0.36, p = .557, n.s.$ ;  $F_2(1, 23) = 0.11, p = .745, n.s.$ ] および誤答率 [ $F_1(1, 23) = 0.00, p = 1.00, n.s.$ ;  $F_2(1, 23) = 0.00, p = 1.00, n.s.$ ] ともに有意な差はなかった。とりわけ誤答率については、まったく同じ値であった。次に、ASOV対SOAV (1579ms, 3.65%) の対比は、反応時間 [ $F_1(1, 23) = 5.93, p < .05$ ;  $F_2(1, 23) = 5.09, p < .05$ ] および誤答率 [ $F_1(1, 23) = 5.31, p < .05$ ;  $F_2(1, 23) = 5.39, p < .05$ ] の両方について有意な違いがみられた。最後に、SAOV対SOAVの対比は、反応時間につい

ては被験者 [ $F_1(1, 23) = 9.27, p < .01$ ] および項目 [ $F_2(1, 23) = 4.44, p < .05$ ] 分析の両方で有意な違いがみられた。しかし、誤答率については、被験者分析では有意な違いがあった [ $F_1(1, 23) = 7.67, p < .05$ ] が、項目分析では有意ではなかった [ $F_2(1, 23) = 4.08, p = .055, n.s.$ ]。単純対比の被験者および項目分析の結果を要約すると、ASOV = SAOV < SOAV となり、予測どおりIP副詞はASOVとSAOVの両者が正順であることを支持した。

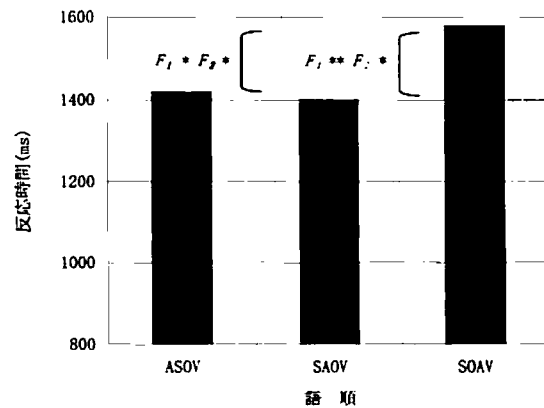


図2 時の副詞を含む文の語順別にみた反応時間

注1:  $F_1$  は被験者分析,  $F_2$  は項目分析を示す。

注2: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ 。

#### 4.5.3 様態の副詞

様態の副詞の3つの位置について、反応時間の平均を図3に示した。同様な分散分析を行った結果、反応時間 [ $F_1(2, 46) = 9.92, p < .001$ ;  $F_2(2, 46) = 4.00, p < .05$ ] に対しては語順が有意な主効果を示した。しかし、誤答率では被験者分析は有意ではなく [ $F_1(2, 46) = 3.00, p = .060, n.s.$ ]、項目分析だけが語順の有意な主効果を示した [ $F_2(2, 46) = 6.12, p < .01$ ]。文処理の研究では、誤答率がある程度類似している場合、反応時間が有効な指標となると考えられているので、反応時間について3つの位置の単純対比を行った。その結果は図3に示した通りである。具体的には、ASOV (1495ms) 対 SAOV (1327ms) の対比では有意な差がみられた [ $F_1(1, 23) = 16.00, p < .001$ ;  $F_2(1, 23) = 14.79, p < .001$ ]。次に、ASOV対SOAV (1367ms) の対比では、被験者分析では有意な差がみられた [ $F_1(1, 23) = 8.88, p < .01$ ] が、項目分析では有

意な差はなかった [ $F_2(1, 23) = 4.03, p = .057, n.s.$ ]. また, SAOV 対 SOAV の対比は, 被験者および項目分析ともに有意な差はなかった [ $F_1(1, 23) = 1.52, p = .231, n.s.$ ;  $F_2(1, 23) = 0.34, p = .568, n.s.$ ]. したがって, 反応時間についての単純対比の被験者および項目分析の結果は, ASOV > SAOV = SOAV となり, 予測通り様態の副詞の正順は SAOV と SOAV であることを支持した.

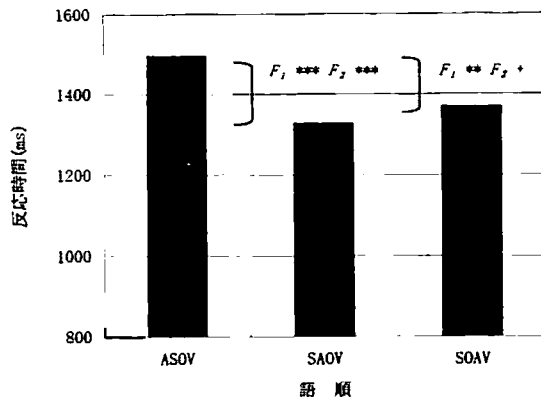


図 3 様態の副詞を含む文の語順別にみた反応時間

注 1:  $F_1$  は被験者分析,  $F_2$  は項目分析を示す。  
注 2: + 傾向差, \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

#### 4.5.4 結果の副詞

結果の副詞の 3 つの位置についても, 反応時間の平均を図 4 に示した. 分散分析を行った結果, 反応時間 [ $F_1(2, 46) = 10.17, p < .001$ ;  $F_2(2, 46) = 6.36, p < .01$ ] に対しては語順が有意な主効果を示したが, 誤答率に対しては有意な主効果を示さなかった [ $F_1(2, 46) = 1.31, p = .280, n.s.$ ;  $F_2(2, 46) = 0.88, p = .421, n.s.$ ]. 様態の副詞の場合と同様に, 反応時間についての 3 つの位置の単純対比を行った. その結果も図 4 に示した. まず, ASOV (1764ms) 対 SAOV (1534ms) の対比では有意な差がみられた [ $F_1(1, 23) = 14.01, p < .001$ ;  $F_2(1, 23) = 7.88, p < .01$ ]. また, ASOV 対 SOAV (1530ms) の対比でも有意な差がみられた [ $F_1(1, 23) = 12.45, p < .01$ ;  $F_2(1, 23) = 8.28, p < .01$ ]. しかし, SAOV 対 SOAV の対比では, 被験者および項目分析ともに有意な差はなかった [ $F_1(1, 23) = 0.005, p = .946, n.s.$ ;  $F_2(1, 23) = 0.068, p = .797, n.s.$ ].

したがって, 反応時間についての単純対比の被験者および項目分析の結果は, ASOV > SAOV = SOAV となった. 様態の副詞と同様に結果の副詞も予測どおり SAOV と SOAV が正順であることを支持した.

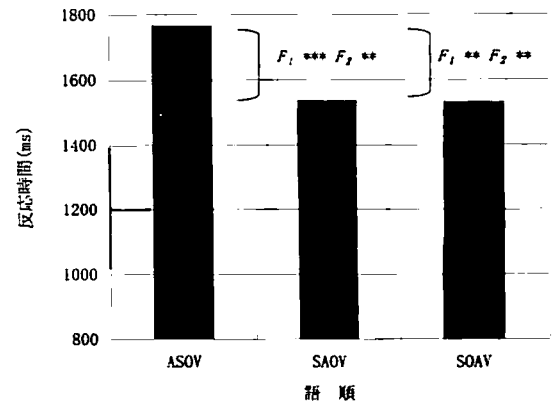


図 4 結果の副詞を含む文の語順別にみた反応時間

注 1:  $F_1$  は被験者分析,  $F_2$  は項目分析を示す。  
注 2: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

## 5. 総合考察

Koizumi (1993) の副詞類の統語的な分析を文解析に関する (3) の一般化と組み合わせると, 文正誤判断課題における反応時間が (13) のようになると予想される. それを検証するために本研究の実験を行った. ASOV 語順, SAOV 語順, SOAV 語順の 3 種類の語順の反応時間について, 分散分析を行った結果, 被験者および項目分析で陳述, 時, 様態, 結果のすべての副詞について語順の有意な主効果が得られた. さらに, 個々の副詞の 3 つの語順について単純対比を行った結果, 図 1 から図 4 に示したように, 単純対比で項目分析が有意でない場合もあったが, 全般的に (13) の予測を全て支持したと言える. すなわち, 陳述の副詞は主語の前が, 時の副詞は主語の前後が, 様態の副詞と結果の副詞は目的語の前後が, それぞれ最も処理の負荷の少ない生起位置であることが確認された.

### 5.1 統語構造の複雑さとインクリメンタルな文解析処理

本稿ではここまで文全体の統語構造の複雑さと読解時間との関係を考えてきた. ここで, 文のイン

プットの順番に沿って、処理過程を考察してみる。まず、陳述の副詞を含む文は ASOV が文法上の基本語順なので、この語順の場合は、A、S、O、V の順番で入力を取り込んで順調に処理が進められると考えられる。しかし、SAOV 語順の場合は、S が入力された段階では、主語は基本的位置にあると判断されるが、A が読み込まれた時点で、かき混ぜ文だと分かり、主語の痕跡（あるいは空所）を挿入する操作が行われると想定される。この操作は ASOV 語順の文では起こらないので、その分だけ SAOV 語順のほうが処理に要する時間が長くなると考えられる。SOAV 語順では、O の入力時点までは基本語順文として処理が進むが、A が入力された段階でかき混ぜ文であることが判明し、S と O の痕跡を挿入するより大掛かりな再解析が必要になる。そのため、陳述の副詞を含む文ではこの語順の読解時間が最も長くなる。

時の副詞では ASOV と SAOV が文法上の基本語順なので、これらの語順の文の読解過程では途中で再解析が起こらない。それに対して、SOAV 語順の場合は、SO までは基本語順文として処理が進むが、A が読み込まれた時点でかき混ぜ文であることが判明し、目的語の痕跡の挿入を含む再解析処理が行われる。その結果、ASOV 語順や SAOV 語順に比べて、SOAV 語順の解析時間が長くなる。

様態の副詞と結果の副詞では、SAOV と SOAV が文法上の基本語順であり、これらの語順の文は痕跡挿入や再解析などなしに順調に処理が完了する。一方、ASOV 語順の場合は、A に続いて S が入力された時点でかき混ぜ文であることが判明し、A の痕跡挿入の処理（または、埋語と空所との依存関係）が行われるため、処理時間が長くなる。

以上のように、本研究の実験で用いたタイプの刺激文では、文全体の統語構造の複雑さに基づく読解時間の予測と、連続したインプットの順序に従ったインクリメンタルな処理の観点から考察した読解時間の予測とが一致し、双方ともに実際の実験結果と整合的である。

## 5.2 副詞類の分類と文解析

語順に関するこれまでの心理言語学的な研究は、述語と項だけを対象にしたものが多く、副詞類（付加詞）を体系的に取り上げたものはほとんどなかった。本研究によって、理論言語学上の副詞類の基本

生起位置が人間によるオンラインの文解析の観点からも無標の生起位置であることが初めて明らかになった。これらの結果の意味について以下に考察を加える。まず第一に、本研究では研究の出発点として Koizumi (1993) の副詞の 3 分類を採用し、その予測通りの実験結果が得られた。これは、見方を変えれば、Koizumi (1993) の分類の妥当性が心理言語学の観点から検証されたといえる。さらに、Koizumi (1993) ほど副詞類の統語構造上の位置を明確に述べてはいないにしても、日本語の副詞類を意味的・構文論的に動詞に近いものから遠いものへと何段階かに分けるという考え方自体は、すでに南 (1974) などにも見られる現在では比較的一般的なものである (野田, 1984; 田窪, 2005 など)。本研究の結果は、Koizumi (1993) による特定の分析だけでなく、副詞の階層的な分類を広く支持するものと考えてよいであろう。諸説間の異同についての心理言語学の観点からの詳細な検討は今後の課題である。

第二に、副詞類は述語や項と文法的に異なった性質を持つことが知られている。例えば、述語と項は文を構成する必須要素であるが、副詞類は随意的要素である。また、移動の制約 (cf. Lasnik & Saito, 1992) や再構築効果 (cf. Lebeaux, 2000) などの点でも副詞類は述語や項とは異なる振る舞いを見せる。さらに、述語と項だけで構成された文は基本語順が一種類であるのに対して、副詞類を含む文では複数の基本語順が認められる場合がある (自由語順言語である日本語などだけでなく、語順の自由度が低い英語などでも副詞類は複数の位置に生起できるものが多い)。これらの違いから、例えば、心内統語表示は 3 次元になっており副詞類は述語と項が存在する平面とは別の平面に存在する、という可能性も考えられる。このような副詞類の文法的性質からすると、主に述語と項を対象にした心理言語学の先行研究から得られた (3) の一般化 (「基本語順文よりも対応するかき混ぜ文のほうが処理の負荷が高い」) が副詞類という異なる次元の要素についても当てはまるかどうかは必ずしも自明ではない。本稿の実験結果は、(3) の一般化が副詞類を含む文についても成り立つことを示唆しており、副詞類も述語や項と同一の方法論で研究できる見通しが立ったと言える。これによって、今後は言語理論の特定の側面が人間の言語処理にどのように反映されているのか (あるいはいないのか) を実験によって確認する



という「理論言語学から心理言語学へ」向かう研究に加えて、例えば文法理論上の争点についての複数の対抗仮説の妥当性を副詞類を含む刺激を用いた実験によって検証するといった「心理言語学から理論言語学へ」のフィードバックを含む双方向的な研究が可能になる。

### 5.3 今後の課題

今後の課題としては、まず、今回の実験で取り上げられなかった副詞類（例えば IP 副詞の一種の相の副詞）についても同様の結果が得られるかどうか検証を続ける必要があろう（そのような研究として例えば Kimura, Kim & Koizumi, 2005 などがある）。また、本研究は副詞類の統語構造上の位置と文解析との関係を調べる最初の研究であったので、意図的に比較的単純な統語構造と比較的単純な副詞類の分類を採用した。前述したように、文の構造にしても副詞類の分類にしてもより豊かな内容の仮説が種々提案されている（野田, 1984; Cinque 1999; Ernst, 2002 など）。それらの妥当性をオンラインの文解析の観点から検証することも今後の重要な研究テーマの 1 つであろう。例えば、ミニマリストと呼ばれる最近の生成文法の研究プログラムでは、IP (TP とも呼ばれる) と VP との間に軽動詞句 vP と呼ばれる投射が存在すると考えられている (Chomsky, 1995)。もしこの投射内に所属する副詞類が存在するとすれば、その基本生起位置は (14) に示すように主語と目的語の間ということになる。

(14) [IP 主語 [vP (vP 副詞) [VP 目的語 動詞] v] I]

道具の「で格」(「ナイフでケーキを切る」の「ナイフで」)について、Tamaoka, Miyaoka, Ito & Sakai (2004) は、SAOV 語順のときが、ASOV 語順や SOAV 語順に比べて文正誤判断課題に要する反応時間が短かったことを報告している。このことから、道具の「で格」が vP 副詞の一種である可能性が考えられる。

いずれにしても、本稿を契機に、これまであまり省みられることのなかった副詞類の解析の研究が盛んになり、人間の言語を司る認知機構の解明が益々進むことを期待したい。

### 謝 辞

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金

No.16520226 (小泉) の補助を受けて行われました。

### 文 献

- Caplan, D. & Water G. S. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 77-94.
- Chomsky, N. (1995). *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cinque, G. (1999). *Adverbs and Functional Heads: A Cross-Linguistic Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- 中條 和光 (1983). 日本語単文の理解過程 — 文理解ストラテジーの相互関係 —. 『心理学研究』, 54, 250-256.
- Ernst, T. (2002). *The Syntax of Adjuncts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Just, M.A., Carpenter, P. A., Keller, T. A., Eddy, W. F., & Thulborn, K. R. (1996). Brain activation modulated by sentence comprehension. *Science*, 274, 114-116.
- Kaiser, E. & Trueswell, J. C. (2004). The role of discourse context in the processing of a flexible word-order language. *Cognition*, 94, 113-147.
- Kim, J., Ikuta, N., Fukumitsu, Y., Koizumi, M., Iwata, K., Watanabe, J., Sassa, Y., Akituki, Y., Okamoto, H., Yokoyama, S., Jeong, H., Miura, N., Yusa, N., Sato, S., Horie, K., & Kawashima, R. (2004). An fMRI study of scrambling effects on sentence comprehension. *Proceedings of the 10th Conference of Human Brain Mapping (NeuroImage CD publication)*.
- Kimura, N., Kim, J., & Koizumi, M. (2005). Sentence Processing and Phrase Structural Determinacy of Aspect in Japanese. *Lexicon Forum*, 1, 1-29.
- Koizumi, M. (1991). *Syntax of Adjuncts and the Phrase Structure of Japanese*. M.A. Thesis, Ohio State University.
- Koizumi, M. (1993). Modal phrase and adjuncts. In P. M. Clancy (Ed.), *Japanese /Korean Linguistics 2*, 409-428. Stanford: CSLI.
- Koizumi, M. (1994). Secondary predicates. *Journal of East Asian Linguistics*, 3, 25-79.
- 国立国語研究所 (1991). 『副詞類の意味と用法』. 東京: 大蔵省印刷局.
- 工藤 浩 (2000). 副詞と文の陳述的なタイプ, 森山 卓郎・仁田 義雄・工藤 浩 (編) 『日本語の文法

- 3 モダリティ』. 163-234. 東京：岩波書店.
- Lasnik, H. & Saito, M. (1992). *Move-a: Conditions on its applications and output*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lebeaux, D. (2000). *Language Acquisition and the Form of the Grammar*. Amsterdam. John Benjamins.
- Marantz, A. (2005). Generative linguistics within the cognitive neuroscience of language. *The Linguistic Review*, 22, 429-444.
- Mazuka, R., Ito, K., & Kondo, T. (2002). Costs of scrambling in Japanese sentence processing. In Nakayama, M. (Ed.), 131-166.
- Miller, G. A. (1962). Some psychological studies of grammar. *American Psychologist*, 17, 748-762.
- Miyamoto, E. T. & Takahashi, S. (2002). Sources of difficulties in processing scrambling in Japanese. In Nakayama, M. (Ed.). 167-188.
- Nakayama, M. (Ed.) (2002). *Sentence Processing in East Asian Languages*. Stanford: CSLI.
- 南 不二男 (1974). 『現代日本語の構造』. 東京：大修館.
- 中右 実 (1980). 文副詞の比較. 國廣 哲彌 (編) 『日英語比較講座第 2 卷 文法』. 157-219. 東京：大修館.
- 野田 尚史 (1984). 副詞の語順. 『日本語教育』, 52, 79-90.
- Phillips, C., Kazanina, N., & Abada, S. (2005). ERP effects of the processing of syntactic long-distance dependencies. *Cognitive Brain Research*, 22, 407-428.
- Pritchett, B. L. & Whitman, J. B. (1995). Syntactic representation and interpretive preference. In Mazuka, R. & Nagai, N. (Eds.). *Japanese Sentence Processing*, 65-76. Hillsdale, New Jersey: Laurence Erlbaum.
- Saito, M. (1985). *Some asymmetries in Japanese and its theoretical implications*. Doctoral dissertation. Cambridge, MA: MIT.
- 坂本 勉 (1998). 人間の言語情報処理. 大津 由起夫・坂本 勉・乾 敏郎・西光 義弘・岡田 伸夫 『言語科学と関連領域』, 1-55. 東京：岩波書店.
- Savin, H. B. & Perchonock, E. (1965). Grammatical structure and immediate recall of sentences. *The Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 348-353.
- 田窪 行則 (2005). 日本語の文構造. 北原 保雄 (監修) 早田 輝洋 (編) 『世界の中の日本語』, 42-64. 東京：朝倉書店.
- Tamaoka, K., Miyaoka, Y., Takane, I., & Sakai, H. (2004). The canonical position of instrumental and locative adverbs in the cognitive processing of Japanese sentences and noun phrases. 『日本言語学会第 128 回大会予稿集』, 275-280.
- Tamaoka, K., Sakai, H., Kawahara, J., Miyaoka, Y., Lim, H., & Koizumi, M. (2005). Priority information used for the processing of Japanese sentences: Thematic roles, case particles or grammatical functions? *Journal of Psycholinguistic Research*, 34, 281-332.
- Ueno, M. & Kluender, R. (2003). Event-related brain indices of Japanese scrambling. *Brain and Language*, 86, 243-271.
- Ueyama, A. (1991). On the licensing of functional heads: the WP-analysis of interrogative clauses. Ms. Kyoto University of Foreign Languages.
- Vasishth, S. (2003). Processing noncanonical constructions in free word order languages. Paper presented at the 9th Annual Conference on Architectures and Mechanisms for Language Processing, August 25-27, 2003, Glasgow, Scotland.
- Whitman, J. B. (1989). Topics, modality, and IP structure. Ms. Cornell University.

(Received 27 Jan. 2006)

(Accepted 29 May 2006)



小泉 政利 (正会員)

1995 年、米国マサチューセッツ工科大学大学院博士課程修了 (Ph.D.)。東北学院大学講師および助教授を経て、2000 年から東北大学大学院文学研究科助教授。健全な成人母語話者だけでなく、子どもやお年寄り、第二言語話者、障害を持つ人など、誰にとっても理解しやすい言語表現とはどのようなものか (言葉遣いのユニバーサル・デザイン) を解明するために、言語学、心理学、脳科学など多様な観点を統合して研究を行っている。日本認知科学会、言語科学会、日本英語学会、日本言語学会、日本語学会、The American Association for the Advancement of Science, The European Second Language Association, The Linguistic Society of America, The Organization for Human Brain Mapping, 各会員。



玉岡 賀津雄 (正会員)

1990年、カナダ・サスカチュワン大学大学院博士課程修了(Ph.D.)。1990年から1998年まで松山大学講師および助教授。1998年から広島大学留学生センター助教授を経て、現在、教授。言語の認知処理モデルの構築をめざして、音韻、形態、語彙、統語構造がいかに言語処理に影響するかを解明するために幅広い実験研究を行っている。また、日本語のコーパスを使った統計・数学的分析や中国語・韓国語・トルコ語・英語を母語とする日本語学習者の言語習得研究も手がけている。日本認知科学会、日本心理学会、日本教育心理学会、日本言語学会、日本音韻論学会、言語処理学会、社会言語科学会、日本語文法学会、日本音声言語医学会、日本語教育学会各会員。

#### 付録：本実験の正しい肯定反応(正しい文)に使用した刺激文一覧

注：正しい否定反応(誤った文)およびダミー文は省略した。また刺激文については、基本語順(の1つ)のみを記した。

##### <陳述の副詞を含む文>

あいにく太郎が学校を休んだ。  
 さいわい次郎が犯人を捕まえた。  
 当然健二が荷物を引き取った。  
 もちろん友子が原稿を書いた。  
 むろん順子が候補を選んだ。  
 偶然和子が新ウイルスを発見した。  
 じつは太郎が会社を辞めた。  
 たぶん次郎がボールを蹴るだろう。  
 おそらく健二が資金を出すだろう。  
 やはり友子が鍵を保管すべきだ。  
 どうも順子がこのことを知っているようだ。  
 なんでも和子が塾を始めるようだ。  
 まるで太郎がノーベル賞をもらったようだ。  
 要するに次郎が役場の金を使い込んだのだ。  
 つまり健二が約束を破ったのだ。  
 運悪く友子が鍵を忘れた。  
 不幸にも順子が右足を骨折した。  
 驚いたことに和子が罪を認めた。  
 残念ながら太郎が昇進を辞退した。  
 運良く次郎が薬を持っていた。  
 明らかに健二が嘘を言った。

表向きは友子が訴えを取り下げた。  
 名目上は順子が遺産を相続した。  
 まずいことに和子が義男を殴った。

##### <時の副詞を含む文>

昨日太郎が花瓶を壊した。  
 今日次郎が髪を切った。  
 明日健二がケーキを焼く。  
 おととい友子がうぐいすを見た。  
 あさって順子が試験を受ける。  
 去年和子が子供を産んだ。  
 今年太郎が本を書いた。  
 来年次郎が大学を卒業する。  
 先週健二が卒論を提出した。  
 今週友子がパーティーを開く。  
 来週順子がバイオリンを弾く。  
 半年後和子が免許を取った。  
 その頃太郎が新理論を発表した。  
 昔次郎がオペラを歌った。  
 いずれ健二が家を継ぐ。  
 もうすぐ友子が新作を発表する。  
 これから順子がコーヒーを入れる。  
 さきほど和子がホテルを予約した。  
 のちほど太郎が結果を説明する。  
 5月に次郎が新車を買った。  
 3時に健二がおやつを食べた。  
 午前中に友子が庭を掃除した。  
 夕方順子がカーテンを閉めた。  
 朝早く和子が義男を起こした。

##### <様態の副詞を含む文>

太郎が新聞をゆっくり読んだ。  
 次郎がビールをちびちび飲んだ。  
 健二が玄関をこっそり開けた。  
 友子が窓をそっと閉めた。  
 順子がサラダをもりもり食べた。  
 和子が仕事をさっさと片付けた。  
 太郎が書類をテキパキ処理した。  
 次郎がイタリア語をペラペラ話した。  
 健二がお金をせっせと貯めた。  
 友子がボールをころころ転がした。  
 順子が服をすばやく着替えた。  
 和子が枝をポキッと折った。  
 太郎が申し出をきっぱり断った。

次郎がお化け屋敷をこわごわ覗いた。  
 健二が外をぼんやり眺めた。  
 友子が義男をじっと見つめた。  
 順子が休暇をのんびり楽しんだ。  
 和子が難問をさらりと解決した。  
 太郎が扉をどンドン叩いた。  
 次郎が靴下をすばやく洗った。  
 健二が相手を難なくやっつけた。  
 友子が質問をうまくかわした。  
 順子が車をのろのろと運転した。  
 和子が憲法を熱心に研究した。

<結果の副詞を含む文>

太郎がグラスをこなごなに割った。  
 次郎が壁を白く塗った。  
 健二がジュースをかちかちに凍らせた。  
 友子が空き缶をベシャンコにつぶした。  
 順子が氷を細かく砕いた。  
 和子がレンガを真っ二つに割った。

太郎が布を細く割いた。  
 次郎が色紙を星形に切った。  
 健二が自転車をばらばらに分解した。  
 友子が針金をU字型に曲げた。  
 順子が手紙を三つに折った。  
 和子が髪を栗色に染めた。  
 太郎が酒を人肌に温めた。  
 次郎がご飯を柔らかく炊いた。  
 健二がトーストを真っ黒に焦がした。  
 友子が卵をかたくゆでた。  
 順子が洗濯物をパリパリに乾かした。  
 和子がタオルをびしょびしょに濡らした。  
 太郎が餃子の皮を平に伸ばした。  
 次郎が絵の具をどろどろに溶かした。  
 健二がベーコンをカリカリに焼いた。  
 友子がお湯を熱く湧かした。  
 順子がおにぎりをまるく握った。  
 和子が靴をピカピカに磨いた。