文章理解における文脈制約が下位目標・上位目標・因果的前提の推論に及ぼす影響¹⁾

猪 原 敬 介 (京都大学)

堀 内 孝 (岡山大学)

楠 見 孝 (京都大学)

Context-constraint effects on inferences for subordinate goal-action, superordinate goal, and causal antecedents during text comprehension

Keisuke INOHARA (*Graduate School of Education, Kyoto University*)

Takashi HORIUCHI (*Graduate School of Letters, Okayama University*)

Takashi KUSUMI (*Graduate School of Education, Kyoto University*)

This study investigates online inferences within script-based texts. The three types of inferences examined relate to causal antecedents (e.g., why did an accident happen?), superordinate goals (e.g., why did he say that?), and subordinate goal-action (e.g., how did she earn so much money?). According to constructionist theory (Graesser, Singer, & Trabasso, 1994), inferences for subordinate goal-actions only occur offline. In this study, participants read script-based texts that are hypothesized to facilitate online inferences due to high levels of contextual constraints. In two conducted experiments, participants read eight stories and undertook a line recognition test. Learning intention was also manipulated (Experiment 2). The results indicate that when a preceding line was deleted, reading times for a target line increased, regardless of inference type or learning intention. Increased latencies for correct rejections and false alarm rates to deleted lines were similarly observed. Inconsistent with constructionist theory, these results suggest that, for script-based texts, inferences for subordinate goal-actions also occur online, just like the other two types of inferences.

Key words: reading comprehension, online inference, context constraints, script, subordinate goal-action inference

本研究では、スクリプトに基づいた文章において生じるオンライン推論について検討した。因果的前提の推論（例：この事故はなぜ起きたのか）、上位目標の推論（例：彼はなぜそのようなことを言ったのか）、下位目標の推論（例：彼女はどのようにして大金を稼いだのか）という3タイプの推論が取り上げられた。コンストラクショニスト理論 (Graesser, Singer, & Trabasso, 1994) では、下位目標の推論はオフラインでしか起こらないと予測されている。本研究では、スクリプトに基づいた文章がオンライン推論を促進すると仮定され、参加者に呈示された。本研究で行われた2つの実験では、参加者は8つのストーリーを読み、行を再認項目とする再認課題を受けた。さらに実験2では、実験1の手続きに加えて再認課題への学習意図が操作された。結果は、直前の行が削除される条件において、推論タイプおよび学習意図にかかわらず、読み時間が増加した。さらに、文章中から削除されていた行が再認項目として呈示された際の正棄却時間、虚再認率が読み時間と同様のパターンで増加した。これらの結果は、コンストラクショニスト理論の予測に反し、読み手が因果的前提の推論および上位目標の推論のみならず、下位目標の推論をもオンラインで推論していることを示唆した。

キーワード：文章理解、オンライン推論、文脈による限定性、スクリプト、下位目標の推論

オンライン推論 オンライン推論 (on-line inferences) とは、文章を読んでいる最中に起こる推論のことを指し、文章を読むのをいったん止めてから行うオフライン推論

(off-line inferences) 区別される。われわれが小説などを読む際に体験するように、推論の多くは中断なく流暢に行われるため、特にオンライン推論の研究が盛んに行われてきた。そこで中心となったのは、“どのタイプの推論がオンラインで行われるのか”という問題である (Graesser, Millis, & Zwaan, 1997)。

この問題について、文章理解を読み手による整合的な

1) 予備調査の実施にあたり、就実大学の原奈津子准教授、岡山大学の寺澤孝文准教授より多大なご協力を賜りました。ここに感謝の意を表します。

表象の構築とみなすコンストラクショニスト理論 (constructionist theory) では“整合性仮定”と“説明仮定”という2つの仮定によって答えようとしている (Graesser & Kreuz, 1993; Graesser, Olde, & Klettke, 2002; Graesser, Singer, & Trabasso, 1994). 整合性 (coherence) 仮定とは, “文章から構築される表象が整合的であることに貢献する推論はオンラインで行われる”というものである. ここでいう整合性とは, 文と文の意味的なまとまりの良さ (井関, 2004) のことであり, “太郎は空腹であった” “太郎はパスタを食べた” という2文を整合的な例として, “太郎は満腹であった” “太郎はパスタを食べた” という2文を整合的ではない例として挙げるができる. 文と文を整合的に解釈させる推論はオンラインで行われる. また説明 (explanation) 仮定とは, “文章中で描写された行動, イベント, 状態が生じた理由を説明するような推論はオンラインで行われる”というものである. 例えば, “太郎はパスタを食べた” という文に対する “なぜ (Why)” という問いについてはオンラインで推論するが (例: 空腹を満たすため), “どのように (How)” という問いについてはオンラインでは推論しないということである (例: レストランに行った).

コンストラクショニスト理論では, 推論によって得られる情報内容によって, 推論をタイプ別に分類している (Graesser et al., 1994). そのうえで, 上記の仮定からそれぞれのタイプの推論がオンラインで処理されるかどうかの予測を与えている. 例えば, “太郎は膝をすりむいた” という例を挙げると, “転んだから” という推論は, “太郎は膝をすりむいている” という状態と “太郎が転んだ” というイベントを整合的につなげ, 太郎が膝をすりむいた理由についても答えを与える推論である. このような推論を因果的前提 (causal antecedent) の推論と呼び, オンラインで推論されると予測される. また, “太郎はパスタを食べた” という文に対して行われる “空腹を満たすため” という推論は, “太郎は食事をした” という意図の行動と “空腹である” という状態を整合的につなげ, 太郎の行動の理由についても答えを与える. このような推論を上位目標 (superordinate goal) の推論と呼び, これもオンラインで推論されることが予測される.

一方, “太郎はパスタを食べた” という文に対して行われる “レストランに行った” という推論は下位目標 (subordinate goal-action) の推論と呼ばれ, “太郎はパスタを食べた” という行動に “どのように (how)” パスタを食べたかという情報を付け加えはするものの, 文と文を整合的につないだり, “なぜ (why)” という質問にも答えを与えることがないため, オンラインで処理されないことが予測される. こうしたオンラインで推論され

ない, 情報を付け足すのみの推論は精緻化推論 (elaborative inferences) と呼ばれる.

下位目標の推論 以上のように, コンストラクショニスト理論は推論タイプごとにオンラインで処理されるかどうかという明確な予測を与えるが, これに反する結果も報告されている. すなわち, 精緻化推論に位置づけられ, オンラインでは推論されないと予測される予期的推論 (predictive inferences: ある行動やイベントの後に何が起こるかに関する推論) や道具の推論 (instrumental inferences: ある行動に用いられた道具が何であるかに関する推論) が, ある条件や材料においてはオンラインで処理されうするというものである (Calvo & Castillo, 1998; Calvo, Castillo, & Estevez, 1999; Fincher-Kiefer, 1995; 鈴木, 2000; Tajika & Taniguchi, 1995). 今後, こうした知見が蓄積されることによって, “どういった条件であれば精緻化推論であってもオンラインで推論され得るのか” という問題が徐々に解明され, より包括的で洗練された理論構築につながると考えられる.

こうしたなか, 精緻化推論の1つである下位目標の推論を扱った研究は, いまだその数が少ない. 前述したように, 下位目標の推論は登場人物の行動についての “How” 情報を引き出す推論であり, 読者によって登場人物の行動がどのくらい具体化して表象されているかを検討するうえで重要と考えられる.

下位目標の推論に関する研究が近年少ない理由として, 90年代前半に行われた Long らの一連の研究 (Long & Golding, 1993; Long, Golding, Graesser, & Clark, 1990) によって, 下位目標の推論のオンライン性が一貫して否定されたことが考えられる. Long らの行った研究とは, 以下のようなものである. Long, Golding, & Graesser (1992) を例に挙げると, 参加者は16~20文で構成された物語文章をコンピュータ・ディスプレイ上で1文ずつ読むことを求められる. ただし, 2~4文ごとにある文字列が挿入され, 参加者はこの文字列に対して語彙判断課題 (lexical decision task: ある文字列が有意味な単語であるかどうかを判断する課題) や命名課題 (naming task: ある単語をそのとおりに声に出して読む課題) を行うことを求められた. 例えば, 文中で “A dragon kidnapped the three daughters.” という1文が呈示された後に, “eat” もしくは “grab” といった文字列 (単語) が呈示されるので, それに対して課題を行い, 次の文へ進むのである. このとき, 呈示される単語に条件が設けられ, 上の例で言えば, “eat” は “ドラゴンが娘を食べるためにさらっただろう” という上位目標の推論を反映した単語であり, “grab” は “ドラゴンは娘をつかんでさらっただろう” という下位目標の推論を反映した単語である. もし, それぞれの推論がオン

ラインで生起していたならば、対応する単語が活性化されることで判断が促進されると仮定された。すなわち、これらの単語への判断までにかかる時間が、統制条件よりも短かければ、その推論がオンラインで生起したとみなされる。

この Long らの一連の研究 (Long & Golding, 1993; Long et al., 1992, 1990) において、上位目標の推論がオンラインで生起し、下位目標の推論はオンラインでは生起しないという結果が一貫して得られて以来、この 2 つの推論を対比させた研究はほとんど行われていない。しかし、これらの研究は以下の 2 つの点で問題を抱えていると思われる。

1 つ目は、Long ら (Long & Golding, 1993; Long et al., 1992, 1990) では研究間ですべて同一の材料が用いられており、材料の性質がオンライン推論にどのように影響するかについて十分に検討されていない点である。特に、推論によって得られる情報が文脈によってほぼ一義的に限定されるような場合には、精緻化推論であってもオンライン処理されることが予測されているが (Graesser et al., 2002; Graesser et al., 1994)、下位目標の推論については未検討である。

2 つ目は、参加者の読み中に課題を挿入するという手続きは、読み手の文章理解過程をたびたび中断してしまうという点、そして参加者に課題を過度に意識させてしまうという点で、日常の文章理解過程を反映しているとは言いがたいことである。日常の文章理解が妨げられることによって、結果に歪みが生じたかもしれない。

本研究の目的 そこで本研究では、Long らよりも文脈が推論結果を強く限定する材料を用い、より日常の読みに近い手続きで、下位目標の推論がオンラインで処理されるかどうかを検討した。具体的には、スクリプト (Bower, Black, & Turner, 1979; Schank & Abelson, 1977) に基づいて作成された材料を用いた。これは、“文脈による推論結果の限定”を“参加者間での推論結果の一致度”と定義すると、文章場面についての知識が参加者間で共有されている場面、すなわちスクリプトを用いることで、文脈による推論の限定が高まると考えたためである。例を挙げると、“映画館で映画を見る”というスクリプトにおいて、チケットを持たない主人公の次の行動は、誰が推論を行っても“映画館のチケット売り場に行く”という結果であろう。こうした材料が実際に各推論をどの程度限定しているかについて、予備調査によって検討する。

実験 1, 2 では、Seifert, Robertson, & Black (1985) や川崎 (1994) が採用している読み時間と再認課題を組み合わせた実験手続きを用いる。この手続きでは、参加者はコンピュータ・ディスプレイに 1 文ずつ呈示される文章を、各自のペースで読み進めていく。コンピュー

タ・ディスプレイで文章を読むという点で不自然さは残るものの、読み中に中断はなく、より自然な文章理解過程を測定できると考えられる。実験 1 では各文章を読み終えるごとに再認課題を挿入、実験 2 ではすべての文章を読み終えた後に再認課題を行う。特に実験 2 では偶発学習条件 (再認課題があることが参加者に予告されない条件) を設けることで、課題への意識がない状態の文章理解過程を測定できると考えられる。

なお、本研究で用いる 2 つの指標は、読み時間は推論の負荷量、再認成績は推論による表象が引き起こす干渉量を反映すると仮定する。したがって、本研究では、3 つの推論タイプの差異をオンライン推論が否かに加えて、さらに詳細に検討する。

よって本研究の目的は、(a) 上記の材料と手続きにおいて、下位目標の推論がオンラインで生起するか、(b) 3 つの推論タイプ間に何らかの違いは見られるのか、という点について検討することである。

予備調査

上述したように、本研究では推論結果が文脈によって限定される刺激材料を用いて検討を行う。そのためスクリプト基準表 (坂根・桑原・野村, 1981) をもとに文章を作成するが、それだけでは文脈による限定性を保証することはできない。この点について、作成された文章中から本実験のときと同じようにある特定の行を削除し、その内容を調査参加者に推論してもらい予備調査を実施する。この調査において高い一致率が得られれば、本実験でも参加者間でほぼ同様の推論をしている可能性が高いことになり、文脈による限定の強い刺激材料であることを示すことができる。

方法

調査参加者 大学生 104 名。男性 14 名、女性 90 名であった。平均年齢は 19.4 歳 ($SD=1.1$) であった。

材料 スクリプト行動の選択：文章の題材として、スクリプト基準表 (坂根他, 1981) から、“映画館に行く”、“スーパーマーケットで買物する”、“授業を受ける”、“電車に乗る”、“列車で旅行をする”、“喫茶店に行く”、“ソフトボールをする (女)”、“飲屋で酒を飲む (男)”という 8 個のスクリプトを選択した。

刺激文章の作成：上で選択したスクリプトのそれぞれから 1 文章ずつ予備調査で用いられる文章が作成され、計 8 文章となった (Table 1)。また、本実験の練習セッションで用いられる文章として“カレーを作る (女)”のスクリプトから 1 文章が作成された。

文章にはスクリプトの行動が生起順に含まれたが、スクリプトにない行動および主人公の目標を記述した行 (例：太郎は～するために) が、スクリプトの場面において自然と考えられる範囲で追加された。1 文章に含

Table 1
Example of materials

『映画館に行く』	
1 今日は日曜日である.	
2 太郎は映画を見るのが好きだった.	(←Pre-target line of Superordinate goal)
3 今日映画を見るために,	(←Target line of Superordinate goal)
4 太郎は家から出かけた.	
5 映画館は少し離れた所にあったが,	
6 太郎はのんびりと歩いた.	
7 やがて映画館に到着した.	
8 チケットを持っていなかったのに,	
9 チケット売り場に行って,	(←Pre-target line of Subordinate goal-action)
10 太郎はチケットを買った.	(←Target line of Subordinate goal-action)
11 太郎は映画館の中に入った.	
12 そのままホールに入ると,	
13 そこは暗かったので,	(←Pre-target line of Causal antecedent)
14 太郎は目が慣れるまで何も見えなかった.	(←Target line of Causal antecedent)
15 空いている席を捜して,	
16 太郎は席に座った.	
17 映画が始まった.	
18 2時間後,	
19 映画が終了した.	
20 太郎は満足して,	
21 映画館を出た.	

れる行は平均 21.6 行 ($SD=2.3$) であった²⁾。各文章中には、因果的前提の行 (例: そこは暗かったので), 上位目標の行 (例: 今日映画を見るために), 下位目標の行 (例: チケット売り場に行って) がそれぞれ 1 行ずつ含まれた。実験 1, 2 では、これらの行の削除の有無が操作され、次の行である“読解ターゲット行”の読み時間が測定される。これらの行、すなわち読解ターゲット行の直前の行を“直前行”と呼ぶ。また、すべての文章にはタイトルが付けられた。

調査用紙の作成: 1 ページに 2 文章ずつ印刷された冊子を調査用紙として作成した。文章には Table 1 のような番号が振られた。ただし、直前行はすべて空欄とした。参加者には空欄部に元々は行があったことを告げ、各自のペースで文章を読みながら空欄部分の次の“読解ターゲット行”まで読んだ時点で、空欄を推論して埋めていくことを求めた。

手続き 調査は大学の授業の最後に集団調査として一斉に行われた。調査用紙と一緒に白い紙を配布し、それで文章を 1 行ずつ隠しながら読み進めるよう教示した。

2) 本研究では、実験 1, 2 において参加者に一度に呈示される文字列を“行”と記述している。Table 1 の例にもあるように、この“行”には“2 時間後”といった“句”や“今日映画を見るために”といった“節”、“今日は日曜日である”という“文”が含まれている。実験 1, 2 で用いられる 8 文章における 1 行の平均文字数は 11.9 文字 ($SD=3.2$) であった。

これは、空欄を埋めている最中に意図せずに読解ターゲット行以降の文章を読んでしまうことを防止する目的で行われた。本実験ではコンピュータ・ディスプレイに 1 行ずつ文章が呈示されるので、より本実験に近い調査であったと言える。

結果および考察

参加者の埋めた空欄部の内容とその空欄部に本来あった直前行の内容が一致した割合を一致率として推論タイプごとに算出した (因果的前提: $M=.91$, $SD=.05$; 上位目標: $M=.70$, $SD=.12$; 下位目標: $M=.83$, $SD=.12$)。この判定は、著者 1 名と心理学専攻の大学院生 1 名とで行い、両者間で採点の不一致が生じた場合には協議によって決定した。

推論タイプ (因果的前提, 上位目標, 下位目標; 参加者内) による 1 要因 3 水準の分散分析を行ったところ、推論タイプの主効果が有意であった ($F(2, 206)=59.50$, $p<.01$)。Ryan 法 ($MSe=.020$) による多重比較を行ったところ、因果的前提 > 下位目標 > 上位目標という結果であった ($p<.05$)。

このように推論タイプ間で一致率に差があるものの、おおむねどの推論タイプも高い一致率となっており、本研究で使用される文章は文脈による推論の限定性が強い刺激材料であることが示された。

実験 1

実験 1 では、Seifert et al. (1985) のパラダイムを用い、因果的前提の推論、上位目標の推論、下位目標の推論のそれぞれがオンラインで処理されるかどうかを検討する。このパラダイムでは、直前行をそれぞれの推論タイプに対応させ、それを削除して文章を呈示する Absent 条件と削除せずにそのまま呈示する Present 条件を設ける。推論がオンライン処理されたかどうかの指標となるのは、読み時間、再認時間（正しく NO 反応するまでの時間）、虚再認率（誤って YES 反応してしまう割合）の 3 つである。まず読み時間に関して、もしも読み手が削除された直前行を補うような推論をオンラインで行ったとしたら、その推論処理の分だけ Absent 条件における読解ターゲット行の読み時間は Present 条件よりも長くなると考えられる。そのため、読み時間における Absent > Present という結果パターンは推論のオンライン処理を示唆していると解釈される。次に再認課題における再認時間および虚再認率に関して、もしオンラインで推論が起こっていれば、文章中から削除されていた直前行が再認項目として出てきた場合に、推論内容の記憶と実際に呈示された文章の記憶との干渉が生じることにより、再認時間の延長および虚再認率の上昇が見られると考えられる。そのため、上記の結果パターンはオンライン処理の根拠とみなされる。

読み時間はオンライン測度であるが処理の内容については検討できない測度であり、再認課題における再認時間と虚再認率は処理の内容については検討できるがオフラインの測度であるため、本研究ではこの 2 つの指標が共に上記の結果パターンを示した場合のみそれぞれの推論がオンラインであると解釈する。コンストラクショニスト理論の予測では、因果的前提の推論と上位目標の推論のみオンラインで処理され、下位目標の推論はオンラインでは処理されない。

また本研究では、3 つの推論タイプ間に推論による負荷量や推論によって生じた表象が引き起こす干渉量に違いがあるか否かも検討する。

方法

実験参加者 大学生 32 名。男性 16 名、女性 16 名で平均年齢は 20.1 歳 ($SD=1.4$) であった。

材料 読み課題：予備調査で用いられた材料を用いる。それぞれの直前行は、Absent 条件では削除されて呈示され、Present 条件ではそのまま削除されずに呈示された。その際にそれぞれの読解ターゲット行の読み時間を測定した。

再認課題：再認課題の項目は以下の 3 種類が設定された。(a) ルアー項目：Absent 条件における、それぞれの直前行。(b) ディストラクタ項目：意味も表現も原

文とは異なり、読み中に推論されたと考えにくい行（例：Table 1 の文章場面にに対して“太郎はガムを食べた”，“隣の客が笑っていた”）。(c) ターゲット項目：呈示された文章に含まれた行。ルアー項目とディストラクタ項目は共に文章中には出てこない行である。ルアー項目とディストラクタ項目の再認時間を比較するために、条件間で文字数が同じになるよう統制した。

実験計画 まず読み時間に関して、直前行の種類に対応した推論タイプが 3 つあり、そのそれぞれに削除の有無が操作された。すなわち、3 推論タイプ（因果的前提、上位目標、下位目標） $\times$ 2 直前行条件 (Absent, Present) の 2 要因実験参加者内計画であった。また、再認課題における再認時間においては、3 推論タイプそれぞれについて、ルアー項目とディストラクタ項目という再認項目の比較が行われるため、3 推論タイプ $\times$ 2 項目カテゴリ（ルアー、ディストラクタ）の 2 要因実験参加者内計画であった。虚再認率においては、項目カテゴリにターゲット項目も含めて分析するため、3 推論タイプ $\times$ 3 項目カテゴリ（ターゲット、ルアー、ディストラクタ）の 2 要因実験参加者内計画であった。それぞれの実験参加者は、“映画館に行く”“スーパーマーケットで買物する”“授業を受ける”“電車に乗る”“旅行をする”“喫茶店に行く”“ソフトボールをする”“居酒屋で酒を飲む”の順序で 8 文章を読むが、2 文章ずつ全行呈示条件、因果的前提呈示条件、上位目標呈示条件、下位目標呈示条件と異なる条件で読んだ。全行呈示条件では 3 タイプすべての直前行が削除されずに呈示され、因果的前提呈示条件では上位目標と下位目標の直前行が削除、上位目標呈示条件では因果的前提と下位目標の直前行が削除、下位目標呈示条件では因果的前提と上位目標の直前行が削除されて呈示された。文章と各条件の組み合わせは、実験参加者間でカウンターバランスされた。このようにすることで、読み課題・再認課題において各参加者がそれぞれの条件につき 4 試行ずつ行えるようにした。なお、再認課題は、1 文章につき 8 試行ずつ行われ、正答が YES の項目と NO の項目とは等しく 4 試行ずつ含まれた。

装置 刺激の呈示と測定には、E-machines 社製 PC (J2950)、マウス (SAGM002)、NEC 社製 CRT ディスプレイ (RDS173X)、および Cedrus 社製心理学実験用ソフト SuperLab2.0 を使用した。

手続き まず始めに、実験は 1 文章を読むごとに再認課題を行うことを 1 セットとして、全部で 8 セット行うことを参加者に告げた。その後、練習を 1 セット分言い、本試行を前半 4 セット、後半 4 セット行った。前半と後半の間には約 2 分間の休憩を挿入した。

読み課題：文章は始めにタイトルが呈示され、その後は本文が 1 行ずつディスプレイ中央に呈示された。参

Figure 1. Mean reading times (SDs) of target lines in each condition in Experiment 1. Causal: Causal antecedent inference; Super: Superordinate goal inference; Sub: Subordinate goal-action inference.

加者は各自のペースでこれを読むよう指示された。参加者がマウスを左クリックすると行が消え、次の行が呈示された。行が呈示されてからクリックまでを読み時間として記録した。

再認課題: 再認項目はディスプレイ中央に1行ずつランダムに呈示された。参加者は呈示された行が文章中に出てきたものであれば左クリック (YES 反応)、出てきたものでなければ右クリック (NO 反応) を、できるだけすばやく、かつ正確に押すことを求められた。そのときの正否と反応時間が記録された。

結果および考察

読み時間 実験参加者ごとに読解ターゲット行の読み時間の平均値を算出し、各条件別に平均した。対数変換した値に関して、平均値 $\pm 3.5SD$ を超えるデータはなかったため、すべてのデータを用いた (Figure 1)。

対数変換した値に基づき³⁾、3 推論タイプ (因果的前提、上位目標、下位目標; 参加者内) $\times$ 2 直前行条件 (Absent, Present; 参加者内) の分散分析を行った結果、直前行条件の主効果が有意であった ($F(1, 31) = 11.85, p < .01$)。交互作用は有意ではなかった ($F(2, 62) = 1.45, ns$)。

読み時間において交互作用が得られず、Absent > Present という直前行条件の主効果のみが得られたという結果は、推論タイプにかかわらず削除された直前行を推論する処理が生じているが、推論処理に要した時間は推論タイプ間では顕著に異ならないことを示唆している。そのほかに、推論タイプ的主効果が有意であり ($F(2, 62) = 86.45, p < .01$)、Ryan 法 ($MSe = .0042$) による多重比較を行ったところ、因果的前提 > 上位目標 > 下位目

Figure 2. Mean recognition times (SDs) of correct rejection response in each condition in Experiment 1.

標であった ($p < .05$)⁴⁾。

再認時間 再認課題において、ルアー項目、ディストラクタ項目に対して NO 反応をした際の反応時間を再認時間とし、実験参加者ごとに平均値を算出した。対数変換した値に関して、それらを各条件別に平均した結果、平均値 $\pm 3.5SD$ を超えるデータはなかったため、すべてのデータを用いた (Figure 2)。

対数変換した値に基づき、3 推論タイプ $\times$ 2 項目カテゴリ (ルアー、ディストラクタ; 参加者内) の分散分析を行った結果、推論タイプの主効果、項目カテゴリの主効果が有意であった ($F(2, 62) = 5.29, p < .01$; $F(1, 31) = 86.59, p < .01$)。推論タイプ的主効果について、Ryan 法 ($MSe = .0057$) による多重比較を行ったところ、上位目標 > 下位目標という結果であった ($p < .05$)。交互作用が有意傾向であった ($F(2, 62) = 3.07, p < .10$)。

交互作用が有意傾向となっているものの、ルアー > ディストラクタという項目カテゴリの主効果が得られたことは、読み時間と同様、推論タイプにかかわらず削除された直前行を推論する処理が生じているが、推論処理に要した時間は推論タイプ間では顕著な差はないことを示唆していると考えられる。

YES 反応率 再認課題において、ターゲット項目、ルアー項目、ディストラクタ項目に対して YES 反応をした割合を YES 反応率として実験参加者ごとに算出し、条件ごとに平均した (Figure 3)。

3 推論タイプ $\times$ 3 項目カテゴリ (ターゲット、ルアー、ディストラクタ; 参加者内) の分散分析を行った結果、推論タイプ的主効果、項目カテゴリの主効果、交互作用が有意であった ($F(2, 62) = 5.61, p < .01$; $F(2, 62) =$

3) 本文中の図における読み時間および再認時間の値はすべて対数変換前の値である。

4) 本研究における読み時間と再認時間では、推論タイプ間で文字数が異なるため、推論タイプ的主効果によって推論タイプ間の違いを議論することは難しいと思われる。そのため、これらの結果について本文中では深く言及していない。

Figure 3. Mean percentages of yes responses (SDs) in each condition in Experiment 1.

749.84, $p < .01$; $F(4, 124) = 7.20$, $p < .01$). 交互作用が有意であったので単純主効果の検定を行ったところ、因果的前提、上位目標、下位目標それぞれにおける項目カテゴリの単純主効果が有意であった ($F_s(2, 186) = 415.33, 362.85, 371.58$, $p_s < .01$). さらに因果的前提、上位目標、下位目標それぞれについてRyan法 ($MSe = .020$) による多重比較を行ったところ、すべての推論タイプにおいてターゲット>ルアー>ディストラクタという結果であった ($p < .05$).

まず、ヒット率（ターゲット項目に対するYES反応率）と虚再認率（ルアー項目、ディストラクタ項目に対するYES反応率）を比較すると、推論タイプ間でヒット率がほぼ一定である一方、ルアー項目に対する虚再認率は変動していることから、ヒット率と虚再認率にトレードオフの関係はないことが示唆された。

ルアー項目における推論タイプの単純主効果が有意であったので ($F(2, 186) = 19.76$, $p < .01$), Ryan法 ($MSe = .014$) による多重比較を行ったところ、上位目標>下位目標>因果的前提という結果であった ($p < .05$). ルアー項目の虚再認率からディストラクタ項目の虚再認率を差し引いたものを推論によって生じる干渉の大きさと考え、推論内容の記憶と実際に提示された文章の記憶との干渉の大きさは、上位目標の推論が最も大きく、次いで下位目標の推論であり、因果的前提の推論が最も小さいことが示唆された。

すべての推論タイプにおいてルアー>ディストラクタという項目カテゴリの単純主効果が得られたことから、すべての推論タイプにおいて削除された直前行に対する推論処理が生じたと解釈される。

以上をまとめると、今回用いた3つの指標すべてにおいて、前述したオンライン推論の生起を示唆する結果パターンが示された。すなわち実験1では、文脈による推論の限定性を強めることで下位目標の推論を含むすべての推論タイプでオンライン処理が行われることが示

唆された。さらに、推論間で虚再認率に有意な違いがあることも示された。

しかし、今回の実験ではあらかじめ再認課題があることが実験参加者には告げられており、手続きも1文章を読むごとに再認課題が挿入される直後再認手続きであった。こうした手続きが実験参加者の構えに影響し、通常の読みとは異なる処理となった可能性は排除できない。そこで実験2では、全文章を読み終えた後にまとめて再認課題を行う遅延再認手続きを採用する。また、意図学習群・偶発学習群を設け、3タイプそれぞれの推論に学習意図が与える影響について検討する。遅延再認手続きにより、読み課題のエピソード記憶の痕跡が低下する一方、検索時のオフライン推論が増加すると考えられ、直後再認よりもヒット率が低下し、虚再認率が増加すると予測される。学習意図の有無に関しては、意図学習条件においては因果関係のモニターが阻害されるという知見 (Zwaan, Magliano, & Graesser, 1995) がある一方で、学習のためか楽しむためかという読みの目的にかかわらず因果関係の説明 (explanation) 推論の生起量には有意な差がないという知見 (Narvaez, van den Broek, & Ruiz, 1999) がある。そこで本研究では学習意図の影響についても検討した。

実験 2

方法

実験参加者 大学生 64 名。男性 26 名、女性 38 名で平均年齢は 20.3 歳 ($SD = 1.3$) であった。

材料および装置 実験1と同じものを用いた。

実験計画 読み時間においては2学習意図（意図、偶発；参加者間）×3推論タイプ×2直前行条件であり、再認時間においては2学習意図×3推論タイプ×2項目カテゴリ、虚再認率においては2学習意図×3推論タイプ×3項目カテゴリのそれぞれ3要因混合計画であった。

手続き 意図学習群（男性 14 名、女性 18 名、平均年齢 20.1 歳 ($SD = 1.3$)) と偶発学習群（男性 12 名、女性 20 名、平均年齢 20.5 歳 ($SD = 1.2$)) で教示が異なった。

意図学習群では、8文章を通して読み終わった後、計算課題（2000 から 3 ずつ引いていく課題を 3 分間）を挟み、最後に再認課題をまとめて行うことをあらかじめ告げていた。練習は実験1と同様に読み課題と再認課題を1セット行った。読み課題の教示として、“後の質問セッション（再認課題）に備えて、内容を頭の中でイメージしながら文章を覚えてください”と説明した。

偶発学習群では、始めの教示では8文章を通して読むことのみが告げられた。読み終えた後に計算課題を行い、最後に再認課題をまとめて行った。読み課題の練習のみ本試行前に行い、再認課題の練習は計算課題の後に

Figure 4. Mean reading times (SDs) of target lines in each condition in Experiment 2. Intentional: Intentional learning group; Incidental: Incidental learning group.

挿入した。読み課題の教示として、“本を読むように、普段通り読んでください”と説明した。

なお、実験後に、意図学習群には“きちんとイメージしながら覚えて読めていましたか”，偶発学習群には“後に質問セッションがあることに気付いていましたか”という確認を行った結果，意図学習群では全員が教示通り行えたと回答し，偶発学習群では全員が気付いていなかったと回答した。その他は，実験1と同様であった。

結果および考察

読み時間 実験参加者ごとに読解ターゲット行の読み時間の平均値を算出し，各条件別に平均した。対数変換した値に関して，平均値 $\pm 3.5SD$ を超えるデータはなかったため，すべてのデータを用いた (Figure 4)。

対数変換した値に基づき，2 学習意図 (意図，偶発；参加者間) $\times$ 3 推論タイプ $\times$ 2 直前行条件の分散分析を行った結果，学習意図，推論タイプ，直前行条件の主効果がそれぞれ有意であった ($F(1, 62) = 30.28, p < .01$; $F(2, 124) = 71.64, p < .01$; $F(1, 62) = 16.14, p < .01$)。また，いずれの交互作用も有意ではなかった。

学習意図に関して，意図 $>$ 偶発という学習意図の主効果が有意であったことにより，学習意図の操作は正しく行われていたと解釈できる。そのうえでいずれの交互作用も有意でないという結果が得られたことは，学習意図が文章理解における推論に対して大きな効果を持たない要因であることを示唆している。

その他に関しては，Absent $>$ Present という直前行条件の主効果が有意であったことから，推論タイプにかかわらずオンラインの推論処理が生じており，その推論処理にかかる時間は推論タイプ間で大きく異ならないという実験1と同様の結果が得られた。

再認時間 再認課題における，ルアー項目，ディストラクタ項目に対して NO 反応をした際の反応時間を再

Figure 5. Mean recognition times (SDs) of correct rejection response in each condition in Experiment 2.

認時間とし，実験参加者ごとに平均値を算出した。ただし，意図学習群において2名，偶発学習群において3名，それぞれルアー項目に対して NO 反応を全くしなかった参加者がいたため，再認時間の分析はそれぞれ意図学習群30名，偶発学習群29名で行った。その他に関しては，対数変換後の値が平均値 $\pm 3.5SD$ を超えるデータはなかったため，すべてのデータを用いた (Figure 5)。

2 学習意図 $\times$ 3 推論タイプ $\times$ 2 項目カテゴリの分散分析を行った結果，推論タイプの主効果および項目カテゴリの主効果が有意であった ($F(2, 114) = 5.96, p < .01$; $F(1, 57) = 80.67, p < .01$)。さらに，推論タイプ $\times$ 項目カテゴリの交互作用が有意であったため ($F(2, 114) = 8.59, p < .01$)，単純主効果の検定を行ったところ，因果的前提，上位目標，下位目標それぞれにおいてルアー $>$ ディストラクタという項目カテゴリの単純主効果が有意であった ($F(1, 117) = 8.97, 71.11, 87.09, ps < .01$)。この結果は，学習意図にかかわらず，すべての推論タイプで推論内容の記憶と実際に呈示された文章の記憶との干渉が起こっており，因果的前提の推論においてその干渉の大きさが他の推論と比較して小さいことを示唆している。また，ルアー条件における推論タイプの単純主効果が有意であったため ($F(2, 228) = 12.78, p < .01$)，Ryan 法 ($MSe = .0095$) による多重比較を行ったところ，ルアー条件においては上位目標 $>$ 因果的前提，下位目標であった ($p < .05$)。

YES 反応率 再認課題において，ターゲット項目，ルアー項目，ディストラクタ項目に対して YES 反応をした割合を YES 反応率として実験参加者ごとに算出し，条件ごとに平均した (Figure 6)。

2 学習意図 $\times$ 3 推論タイプ $\times$ 3 項目カテゴリの分散分析を行った結果，推論タイプ的主効果および項目カテゴリの主効果が有意であった ($F(2, 124) = 13.47, p < .01$;

Figure 6. Mean percentages of yes responses (SDs) in each condition in Experiment 2.

$F(2, 124)=947.94, p<.01$). また、学習意図×項目カテゴリの交互作用が有意傾向であった ($F(2, 124)=3.02, p<.10$). 推論タイプ×項目カテゴリの交互作用が有意であったので ($F(4, 248)=30.56, p<.01$), 単純主効果の検定を行ったところ、因果的前提、上位目標、下位目標それぞれにおいて、項目カテゴリの単純主効果が有意であったので ($F_s(2, 372)=509.85, 431.23, 289.51, p_s<.01$), 因果的前提、上位目標、下位目標それぞれについてRyan法 ($MSe=.029$) による多重比較を行ったところ、すべての推論タイプにおいてターゲット>ルアー>ディストラクタという結果であった ($p<.05$).

また、ターゲット、ルアー項目における推論タイプの単純主効果が有意であったので ($F_s(2, 372)=21.67, 53.32, p_s<.01$), Ryan法 ($MSe=.024$) による多重比較を行ったところ、ターゲット項目においては因果的前提、上位目標>下位目標であり、ルアー項目においては上位目標>下位目標>因果的前提という結果であった ($p_s<.05$).

まず、ヒット率と虚再認率を比較すると、ヒット率が低い推論タイプが必ず虚再認率が高い、といったトレードオフの関係はないことが示唆された。

さらにルアー項目とディストラクタ項目の虚再認率を比較すると、再認時間と同様、学習意図にかかわらず、すべての推論タイプで記憶の干渉が起っており、干渉の大きさは上位目標>下位目標>因果的前提であることが示唆された。

また、遅延再認 (実験2) においては直後再認 (実験1) よりもヒット率が低下し、虚再認率が増加することが示された。このうち、ヒット率の低下は遅延によるエピソード記憶痕跡の低下として、虚再認率の増加は再認課題時のオフライン推論の増加を反映していると考えられる。

総合考察

下位目標の推論におけるオンライン処理

本研究の目的の1つ目は、文脈による推論の限定性を高めることで、下位目標の推論がオンラインで処理されるかどうか検討することであった。実験1では、各文章を読み終えるごとに再認課題を挿入する直後再認手続きにおいて、下位目標の推論を含めた3タイプすべての推論がオンラインで行われることが示唆された。実験2では、すべての文章を読み終えたのちに再認課題を行う遅延再認手続きに加え、意図学習・偶発学習という条件を設けて検討した。その結果、実験1とほぼ同様の結果が得られ、文脈の限定性を高めることで、整合性仮定と説明仮定を満たさない下位目標の推論であってもオンラインで処理されることが示唆された。

ただし、本研究の再認課題で用いたディストラクタ項目はスクリプト基準表 (坂根ら, 1981) には含まれない項目であり、オンライン推論の有無にかかわらず検索の際に棄却可能であった可能性があるため、今後の改善すべき課題である⁵⁾。

推論タイプ間の比較

本研究の目的の2つ目は、読み時間および再認成績において下位目標の推論と他の2つの推論との間に違いが見られるかどうか検討することであった。まず読み時間に反映される推論の負荷量に関して、実験1, 2を通して推論タイプ間に違いは見られないという結果であった。このことは、推論の負荷量について下位目標の推論が他の2つの推論とほぼ同様であることを示唆している。

再認成績に反映される推論による干渉の大きさ (ルアー項目とディストラクタ項目の再認成績間の差分) が上位目標>下位目標>因果的前提であることが実験1, 2において示唆された。このうち、因果的前提が最も低いという結果は、実験2における再認時間の干渉の大きさの結果と一致している。下位目標の推論によって生じる干渉の大きさは、上位目標と因果的前提の推論の間中であると考えられることができるが、下位目標の推論に他の2推論と比べて特に特徴的な傾向 (例：干渉の大きさが他の2推論に比べて顕著に高い、もしくは低い) は見られなかった。

これらの結果をまとめると、整合性仮定および説明仮定を満たす推論と、そうではない精緻化推論 (下位目標の推論) との間には、読み時間・再認成績における顕著

5) 本研究で作成されたディストラクタ項目は、川崎 (1994) の方法に基づいて作成した。スクリプト基準表 (坂根ら, 1981) に含まれない項目であることが、本研究の実験1, 2におけるディストラクタ項目に対する虚再認率が低い原因とも考えられる。

な違いは見られないと言える。これは、オンラインで処理された場合には、精緻化推論であっても2つの仮定を満たす推論と処理過程においてそれほど違いがないことを示唆している。

ただし、以下の2つの点については今後さらに検討していく必要がある。第1の点は、予備調査の結果との不一致である。本研究では、予備調査で得られた一致率を推論の限定性の強さと仮定しているが、予備調査の結果（因果的前提>下位目標>上位目標）と実験1, 2における干渉の大きさの結果（因果的前提<下位目標<上位目標）は一致していない。これには2通りの解釈が可能である。まず1つ目は、推論タイプの違いが原因という解釈である。すなわち、上位目標の推論が文章全体の理解に必要なグローバルな推論であるのに対し、因果的前提の推論が局所的理解にのみ必要なローカルな推論であることから、読み中において読み手は上位目標の表象をより頻繁に活性化させていたと考えられる。こうした違いが再認課題時の干渉の大きさに影響している可能性がある。2つ目は、推論の限定性はオンライン推論の生起に促進的に働くものの、推論の表象への統合には促進的に働かないという解釈である。すなわち、推論の限定性が高い場合、妥当な推論の選択肢が限定されるために読み手は推論をオンラインで生起させやすいが、推論された内容を表象へ統合することに関しては推論の限定性は無関係である可能性が考えられる。

第2の点は、刺激の呈示順序の問題である。本研究で刺激材料として用いられた文章では、すべての文章で上位目標の直前行が他の推論よりも前に登場し、8文章中7文章で2番目に下位目標の直前行が登場する。こうした文章呈示における系列位置の要因が、推論タイプの要因と交絡し、結果を歪めている可能性は排除できない。今後、こうした要因を統制した研究を行う必要がある。

推論の自動性

実験2の結果より、学習意図によって各タイプの推論は顕著に変化しないことが示された。このことによって、今回検討された3つのタイプの推論が、学習意図の影響を受けない自動化された処理過程であるとの解釈が可能である。ここでいう“自動化”とは、“刺激に対して常に一定の反応を起こす”という厳格な自動性に従ったものではなく、井関・海保(2002)が“オンライン性”と呼ぶ性質の1つである“ある目的を決めて処理を開始した後には、他の処理から独立して処理が進行する”という緩やかな自動性であると考えられる。学習意図の影響を受けないことは処理の自動性を示す傍証とはなりうるが、今後はより直接的な操作（例：認知負荷の有無）によって、文章理解における推論の自動性について検討していく必要がある。

フォールスメモリー研究との関連

再認課題におけるルアー項目は、“推論されたと考えられるが、実際には本文中に出てこない項目”である。本研究の実験1, 2において、ルアー条件に対する高い虚再認率が得られたことは注目すべき点である。フォールスメモリー (false memory) 研究の分野では、基礎的研究として単語を材料にした実験が数多く行われており（濱島, 2004; Roediger & McDermott, 1995）、その生起メカニズムとして潜在的連想反応（Underwood, 1965）や活性化拡散（Collins & Loftus, 1975）が仮定されている。今後、本実験のような物語文章から生じる虚再認反応が、そうした仮定によって説明可能な現象なのか否かについての検討が必要である。その際には、本研究から示唆される推論の自動性といった文章理解時の処理に焦点を当てることで、文章理解研究とフォールスメモリー研究の双方に有益な知見が得られると考えられる。

結論

本研究結果は、文脈によって推論の結果が十分に限定されている場合には、下位目標の推論であってもオンラインで処理されることを示した。

普段の読みにおいて、文脈による推論の限定性は文章場面ごとに刻々と変動する変数である。そのため、少なくともある文章場面においては、下位目標の推論に基づく“How”情報を読者が利用している可能性が本研究より示唆された。

引用文献

- Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, **11**, 177-220.
- Calvo, M. G., & Castillo, M. D. (1998). Predictive inferences take time to develop. *Psychological Research*, **61**, 249-260.
- Calvo, M. G., Castillo, M. D., & Estevez, A. (1999). On-line predictive inferences in reading: Processing time during versus after the priming context. *Memory & Cognition*, **27**, 834-843.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975) A Spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 402-428.
- Fincher-Kiefer, R. (1995). Relative inhibition following the encoding of bridging and predictive inferences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 981-995.
- Graesser, A. C., & Kreuz, R. J. (1993). A theory of inference generation during text compre-

- hension. *Discourse Processes*, **16**, 145–160.
- Graesser, A. C., Millis, K. K., & Zwaan, R. A. (1997). Discourse comprehension. *Annual Review of Psychology*, **48**, 163–189.
- Graesser, A. C., Olde, B., & Klettke, B. (2002). How does the mind construct and represent stories? In M. C. Green, J. J. Strange, & T. C. Black (Eds.), *Narrative impact: Social and cognitive foundations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 229–262.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, **101**, 371–395.
- 濱島秀樹 (2004). 虚偽の記憶に及ぼす符号化の影響 —処理水準と提示形態からの考察— 心理学研究, **75**, 66–71.
- (Hamajima, H. (2004). The effect of encoding on false memory: Examination on levels of processing and list presentation format. *The Japanese Journal of Psychology*, **75**, 66–71.)
- 井関龍太 (2004). テキスト理解におけるオンライン処理メカニズム —状況モデル構築過程に関する理論的概観— 心理学研究, **75**, 442–458.
- (Iseki, R. (2004). On-line processing mechanisms in text comprehension: A theoretical review on constructing situation models. *The Japanese Journal of Psychology*, **75**, 442–458.)
- 井関龍太・海保博之 (2002). その推論はオンラインか —談話理解におけるオンライン推論の方法論的・理論的考察— 筑波大学心理学研究, **24**, 83–97.
- (Iseki, R., & Kaiho, H. (2002). Is this inference on-line?: Methodological and conceptual considerations of on-line inferences in discourse comprehension. *Tsukuba Psychological Research*, **24**, 83–97.)
- 川崎恵里子 (1994). 文章理解のプロセスに及ぼす知識の効果 教育心理学研究, **42**, 395–402.
- (Kawasaki, E. (1994). The effects of scripted knowledge on the processes of text comprehension. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **42**, 395–402.)
- Long, D. L., & Golding, J. M. (1993). Superordinate Goal Inferences: Are They Automatically Generated during Comprehension? *Discourse Processes*, **16**, 55–73.
- Long, D. L., Golding, J. M., & Graesser, A. C. (1992). A test of the on-line status of goal-related inferences. *Journal of Memory and Language*, **31**, 634–647.
- Long, D. L., Golding, J. M., Graesser, A. C., & Clark, L. F. (1990). Goal, event, and state inferences: an investigation of inference generation during story comprehension. *The Psychology of Learning and Motivation*, **25**, 89–102.
- Narvaez, D., van den Broek, P., & Ruiz, A. B. (1999). The influence of reading purpose on inference generation and comprehension in reading. *Journal of Educational Psychology*, **91**, 488–496.
- Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 803–814.
- 坂根道男・桑原尚史・野村幸生 (1981). 知識構造に於ける“要素”と“関係”について —16 スクリプトの構造と評定値— 教育科学セミナー (関西大学教育学会), **13**, 39–55.
- (Sakane, M., Kuwabara, N., & Nomura, Y.)
- Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Script, plan, goals and understanding: an inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Seifert, C. M., Robertson, S. P., & Black, J. B. (1985). Types of inferences generated during reading. *Journal of Memory and Language*, **24**, 405–422.
- 鈴木ゆかり (2000). 小学生は文を理解・記憶する場合にオンラインで推論を働かせているか? 教育心理学研究, **48**, 1–11.
- (Suzuki, Y. (2000). Do elementary school children make on-line instrumental inferences in reading? *Japanese Journal of Educational Psychology*, **48**, 1–11.)
- Tajika, H., & Taniguchi, A. (1995). Instrumental inferences using an implicit memory test. *Japanese Psychological Research*, **37**, 21–28.
- Underwood, B. J. (1965). False recognition pro-

- duced by implicit verbal responses. *Journal of Experimental Psychology*, **70**, 122–129.
- Zwaan, R. A., Magliano, J. P., & Graesser, A. C. (1995). Dimensions of situation model construction in narrative comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 386–397.
- (2007年6月29日受稿, 2007年11月19日受理)