

# Web 上の協調学習形式による 散文理解における教示効果に関する実験的研究

光 田 基 郎

## 序

本報告は、大学生に画面で散文を閲読させた後にチャット画面で内容討議を行わせ、その際の類推の寄与と教授活動の効果とを指摘した基礎実験の報告及び、関連領域に関する文献展望の試みである。この様な協調学習の過程では、討議集団の成員に共有されるべき知識の精緻化が不可欠であるが、本報告では画面での散文の閲読と内容討議における教授活動の効果に注目し、教授活動による類推の促進の様相を指摘する。以上の目的で第1章では、協調学習による散文理解を扱った筆者のこれまでの実験における本報告の位置付けを試みた後、散文理解における類推の寄与として閲読文の表象の符号化とその写像に注目した先行研究の展望を試みる。ここでは、文の閲読中に作業記憶での符号化を通じて文全体の構造または筋立てが理解されるための条件を指摘する。第2章では、上記の符号化と教示など個人の散文理解と類推とを促進・抑制する条件が協調学習における類推への促進・抑制を生じるかを実験的に検討する。以上の過程では、画面上での討議、閲読中の教示と類推成績並びに討議集団内の対人態度のそれぞれが上記の符号化と類推とを変化させる過程を指摘するほか、文の閲読に際して与えられた2通りの手がかりが閲読内容の符号化と類推に及ぼす効果を述べ、それらの効果が協調学習によって影響される過程をも指摘して、web上の学習集団内での類推に関する問題提起を試みるのが本報告の基調となる。

## 第1章 画面上での討議と思考の深化

本章第1節では類推の深化に関する展望を試みる。ここでは、教示による情報の符号化に関する若干の問題点の指摘が課題となる。本節では個々の閲読内容を効率的に符号化して類推を促進し、文全体の構造的な理解に到達する条件を指摘する。第2節では、上記の符号化と思考の集約に向けた集団思考の成立に注目し、集団内で共有された知識の活用の様相と集団内対人態度とが閲読内容の符号化を変容させる過程を指摘する。これらの指摘を通じて、画面上での散文理解と内容討議を用いて閲読内容を構造化するための条件を述べ、次章での実験報告の問題提起を試みるのが本章の課題となる。

### 第1節 画面上の協調学習における討議に関する最近の視点

1-1-1. はじめに：本報告は、筆者が行った散文理解に関する文献展望（光田，2003：

2004：2005a：2005b：2006a：2006b. 2007a：2007b, 2008a)と同様、散文理解における知識利用の巧緻化に関する実験と展望の一環である。電算画面上での協調学習形式による散文理解の基礎実験としては、web上の討論の過程で不完全な初期理解が画面上の討議集団内で共有された結果から生じた抑制効果(光田, 2003：2004), 教示を与えて画面上で散文を閲読させた後にweb上での内容討議を行わせた際、散文理解と討議中の対人態度に対する類推能力の寄与の様相が変化する傾向(光田, 2005a), 画面上での討議の習熟によって討議内容の精緻化が得られる傾向(光田, 2006a)及び、協調学習の習熟による類推の効率的な活性化(光田, 2007)のそれぞれを指摘した。特に、集団内での合意と並んで知識の活性化と集団成員に共通した準拠枠の設定(Erkens, Prangmsma と Jasper, 2006)が注目された現状では、今後ともこの領域では符号化と類推の果たす役割以外にその限界が問われよう。本報告はそれらの条件の模索の試みである。

以上の目的で、本節では最初に散文理解における類推の成立過程での知識利用に関する若干の問題点の展望を試み、次にこれらを促進し得る教示の効果を指摘して次章で述べる実験に関する問題提起を試みる。第2節ではweb上での集団討議においてこれらの符号化と類推とが活性化されるための条件を指摘した文献の展望を試みる。

1-1-2. 作業記憶と符号化：知識表象の図式化とカテゴリー化によって事物の意味、関連性とそれらの秩序が理解されると同様、類推の過程では新たな情報と既知の知識体系との構造的な類似性または関連性について推論され、その写像から事物の意味的な理解が導かれるが、これらの過程に関しては多くの提言が試みられた。典型的な先例としては、太陽系に関する知見からの類推によって未知の原子核の構造とその構成要素間の力学的な因果関係の推論がなされた例が挙げられよう。この様な類推成立の過程では既得の知識体系である基礎領域とその符号化の様相が最近の関心事とされた。例えば、Moreau, Markman と Lehmann (2001)は未知のデジタルカメラに関する類推の基礎領域として通常のフィルムカメラかスキャナーのいずれを用いたかによって上記の目標領域の構造化の様相が異なる傾向を指摘した。Day と Gentner (2007)は散文理解の過程においても上記の基礎領域の表象が無意図的に活性化された結果として、閲読文の意味構造の表象についての推論が可能になる過程を想定し、従来から指摘されたプライミングには依存しない形で表象の活性化を強調する。この類推観では、(イ)閲読した文の表象を手がかりとして、先行の文の表象からも現在の文と共通の意味構造や関連性を持つ文が選択的に想起され、(ロ)これらの表象相互間に共通する構造的な関連性に従った写像関係が成立する過程への関心(例えば、Gentner, Ratterman と Fobus, 1993)以外に、(ハ)閲読と理解の所要時間の増加を推論の指標として、散文理解の成立過程では既得の表象からの推論によって目標領域に関する新たな意味表象が生成される過程を提唱した点が特徴的である。特に推論に関しては(a)先行する文の表象からの類推、特に推論の機能が後で閲読した文の符号化と意味的な表象の形成に影響する傾向及び、(b)これらの推論の活性化によって閲読文の内容に関して意味的または構造的に一貫した表象が構成される過程は無意識的または自動的な過程である点が強調

された点と、(c)目標領域の理解に必要な推論の範囲は少数の選択肢に限られたゆえに自発的転移も促進されるとの指摘に独自性が示された反面、この報告は図式化された知識の検索、知識の符号化と構造化に影響する教示や先行情報の検索過程のいずれにも論及しない点を批判し得よう。

以上の様に、構造的な対応性または意味的な一貫性を示す課題または事例の比較を通じてこれらの一貫性に関する抽象的な図式が形成され、さらにこの図式に従った課題解決方法の自発的な転移または類推による想起への促進（例えば Gentner と Medina, 1998）に注目された現状では、これらの抽象的な図式の機能が問われ、課題自体の符号化か、これらの表象を想起して未解決の課題に適用する過程をも含むか、または課題解決の図式の明確化なのか、一般化された課題解決方略を想起して新たな課題解決に転移させる試みであるかが疑問点となる。この点に関して Kurtz と Loewenstein (2007) は、散文の符号化と類推に関する実験において基礎領域の物語文または課題相互間の対比と未知の目標領域への転移に頼る従来の方法以外の新たな研究法を提唱し、未知の課題または物語文 2 点を比較した結果から課題の表象の想起とその自発的な転移効果を扱う方法を開発した。この報告では、(i)従来の類推実験（例えば Gick と Holyoak, 1983）と同様に基礎領域（分散した兵力で砦の四方から集中攻撃という文の内容）から類推して目標課題の解決（火災の四方から小さなホースで集中的に放水）に到る過程の理解を求めた条件、(ii)上記の 2 点の文を基礎領域として閲読し、集中攻撃という図式の理解を求める教示を与えた後、解決すべき目標として弱い放射線を患部の四方から照射して腫瘍のみを治療すべきという課題を与える条件及び、(iii)最初に上記の「砦の四方から集中攻撃」の文の閲読後に、上記の「集中放水」及び「集中照射」の 2 文の閲読と達成すべき課題内容の共通性の理解を求めた条件を比較し、最後の「腫瘍への集中照射」課題の達成結果から、上記(i)での未知の目標領域を重複提示した条件下で正答比の向上を指摘し得た。以上の結果から Kurtz と Loewenstein は、未知の課題文相互間の比較によって符号化と類推が可能となり、解決法の推理と想起とが促進される傾向を指摘した。ここでは未知の課題から一般化された図式の検索によって解決方略の自発的な想起を指摘し得た反面、その効果の一貫性は明らかでない。このような図式の想起に関しては、作業記憶とその効率的な運用を可能にする教示効果に関する検討が不可欠となるが、これらの教示によって閲読内容の符号化と作業記憶への負荷とが異なる過程の検討が以下での課題となる。

類推において基礎—目標領域を結合し得る情報の検索とその写像を行う作業記憶の効果を明らかにする目的で、Morrison, Holyoak と Truing (2001) は二重タスク課題を挿入して干渉を生じさせ、類推成立に必要な上記の処理の実行とその制御機能への制約を指摘した。その後の作業記憶の研究においては、類推成立における意味的または構造的な関連性のある表象のみを活性化する操作が関心事となって 2 領域間の表層的な類似性は度外視され、写像過程で不要な情報とその干渉とを抑制する機能 (Rickland, Morrison と Holyoak, 2006) が焦点とされた。Cho, Holyoak と Cannnon (2007) は、最初に提示した略画に描かれた 2 人（4 項類推の基礎領域となる A と B）の間でその性別、着物の色彩、体型と身長

を対比させて、これらの次元のいずれかまたは複数の関連属性と対応性とを大学生の実験参加者に推論させ、その後で関連次元の手掛かりを言葉で与えた後にそれらの関連属性の表象を2枚目の略画に描かれた2人（4項類推の目標領域となるCとD）の関係に写像させてこれらの2枚の絵の対応付けが可能か否かを答えさせた。この様な類推課題の達成までの反応時間を計測した結果から、Choなどは上記の関連次元の属性数の変化に伴う統合的処理の複雑化と反応時間の増加とを想定したほか、無関連次元数の増加による処理過程への干渉をも指摘した。以上の手続きでChoなどは、実験参加者が基礎一目標領域間の関連属性の検索を試みてこの2領域間での写像の可能性を判断する際に費やす情報処理資源の変動をも強調した。上記の実験結果から彼らは、類推の目標領域の関連次元に関する手掛かりの提示を遅延させれば情報の符号化と作業記憶の負荷の節減とが困難な傾向をも指摘し、この様な手掛かりの遅延によって無関連次元の情報が作業記憶で保持されて類推成立を遅延させる過程に注目した。いわば、基礎領域に関する推論とその成果の符号化を規定する言語的な手掛かりの提示が遅延した際には当該の関連性の表象への焦点付けは徹底せず、作業記憶で保持された上記の無関連次元の情報を後になって抑制させた結果として類推への干渉効果を想定した点が特徴的である。特にこれらの手掛かりの遅延による反応時間の増加は得られない結果に関してChoなどは、類推に必要な抽象的な表象に関しては時間的な減衰が見られないか、リハーサルの可能性を排除し得ない可能性を想定した。

Choなどは、上記の干渉に対処しつつ類推成立に必要な情報を統合的に活性化するには作業記憶での処理資源が不可欠と考え、その活用手段としては目標関連次元の手掛かりを早目に提示する手続きを挙げた点が特徴的である。特にChoなどは、4項類推の成立に関する判断で基礎領域となるA：Bの関係が作業記憶で保持される必要性を強調し、上記の目標関連次元の情報提示の遅延による類推判断の遅延と、当該の関連次元の表象の記銘も損なわれる傾向を強調した。その一方、上記の人物の略画の表象は言語的な表象よりもイメージの水準で記銘と再認が行われるゆえにその反応も遅延する傾向を指摘しながら、類推を目的とした判断に必要な反応時間の増加は示されない結果をも指摘している。Choなどの実験は、類推成立に不可欠な関連属性の推論成立と無関連属性からの干渉の双方に注目し、前頭葉の障害による類推の障害の基本として表層的な類似性による干渉を排除し得ない傾向（Morrison など、2004）をも視野に入れた点も特徴と言えよう。この領域の先行研究では、図形相互間での表層的な特性に注目した類推と、より抽象的な視空間的特性を推論して写像させる類推課題の達成の障害とが比較された。これらの類推課題の基礎領域と目標領域とに対応した図形の提示間隔を操作したり、その様な手掛かり提示の遅延効果の検討（Wharton など、2000）が一般的な手続きである。Choはこれらの先行研究を批判する際に上記の手掛かりの遅延効果の不明瞭さの原因をリハーサル効果に求めた点は評価すべきでも、後述する Morrison などの作業記憶観の場合と同様に、具体的な略画の表象の記銘とその表象の減衰のみを扱った点に類推実験としての限界を指摘し得よう。この点をより抽象的な散文の表象を用いて検討することが第2章の実験の課題となる。

1-1-3. 類推成立における符号化：前項に引き続き、作業記憶と情報の符号化による類推への促進が本項の課題となる。Morrison (2004) は、類推を含めた推論における作業記憶の役割を強調した。その要旨として(イ) Gilhooly など (1993) の先行研究に準拠して、三段論法を構成する命題の提示法として視覚的な表象に依存した形式と言語による課題提示の条件のそれぞれで得られた理解成績の比較から前者の優位を指摘し、後者では課題を達成する前に命題の内容を作業記憶で保持する必要がある、誤反応は命題の内容統合の失敗よりも命題そのものを保持し得なかった結果との考察が試みられた際の視点を踏襲する実験を展開した。特に(ロ) Gilhooly などが、視覚的な表象を用いた三段論法の課題達成過程で課題と無関係の作業を挿入する二重タスク条件下での成績低下を指摘して、その説明として関係性の推論と命題の意味内容を統合する操作に充当されるべき処理資源の不備を挙げた点を強調したほか、(ハ) 類推における作業記憶の寄与に関して Morrison は、基礎一目標領域間の関連性の推論には命題間の関連性に関する情報処理が必要となる事態に加えて、基礎一目標領域間に意味的な関連付けを行い得る情報の想起または推論とその成果を用いた写像の必要性を強調した。さらに Morrison は、これらの類推過程で命題の処理とは無関係の作業である乱数の生成などを行わせた二重タスク事態で上記の意味的な関連付け情報の検索への抑制を指摘した先行研究 (Waltz など, 2000) に準拠した形で、作業記憶における情報処理資源の制約による類推の成績低下を強調した。上記の類推実験は、基礎一目標領域間での意味的な関連性の推理と写像過程に対する作業記憶容量の寄与に注目した反面、これらの過程を効率化するメタ認知的な操作と教示の効果には論及していない。

類推をも視野に入れた記憶の実験例として Benjamin (2005) は、再認反応の成立過程におけるメタ認知的な判断の規定要因を想定して、対連合学習に類似した実験における想起手がかりの親近性・熟知性と想起すべき目標領域の検索可能性との対比を試みた。この実験において Benjamin は再認の文脈的な手がかりを熟知する必要性を指摘し、しかもその内容は再認反応が求められた領域との照合または写像が可能である程度の水準との条件 (Kelley と Jacoby, 2001) に従って、反応の速度を早めた際には文脈に依存した適切な検索よりも熟知度・親近性に従った反応が顕在化する傾向を強調した。これらの視点から名詞を材料とした80対の対連合学習を大学生に行わせ、その刺激項目と刺激一反応ペアのそれぞれの提示時間を1秒と5秒に変化させた条件下でこれらペアから反応項目の再生とその再生の可能性の予測値とを求めた。結果として、再生成績に関しては刺激項単独の場合には差が得られず、反応項目の提示時間の差のみが示された。以上の結果について Benjamin は、提示時間が長い場合には親近性や熟知性よりも文脈に従った推論と検索の効果が顕在化する一方、短時間の提示では逆の傾向を想定して、前者は個々の記憶痕跡または表象との照合または写像を可能にするが、短時間の提示ではこの様な処理を経た判断は制約される傾向を想定した。上記の短時間の提示は親近性に従って複数の表象の照合を同時に進行させる過程 (Humphreys など, 1989) であって、短時間の提示でもその機能は損なわれないほか、親近性や熟知性に関する手掛かりを検索すべき文脈の提示効果が得られた結果に関しては、短時間に効率的な照合と判断も期待し得るとの提言を試みた点が

特徴的である。上記の文脈的な推論と検索に関する手掛かりの与え方に関しては、処理時間以外の変数を検討する必要性をも指摘し得よう。特に、後述する Green など (2006) が批判した様に、先行する単語のペア、エピソードまたは状況によるプライミング効果によってこれらと類似または関連した後続の単語のペア、項目または状況へのアクセスと検索とが促進される傾向は認められても、抽象的な表象を用いた類推の成立に関しては、少数の項目または具体的な状況相互間での類推成立に依存するのか、または抽象的な関連性や構造に対応する抽象的な表象を想定してこれらと個々の項目やエピソードの関係性や構造的対応を考えるべきかの疑問が残された現状を指摘し得よう。この点に関しては、次章で述べる教示効果との関連性を想定し得よう。

Green など (2006) は、上記の構造的な推論と写像の過程を経た類推の成立過程におけるカテゴリー化の機能を強調した。ここでは「手の手袋に対する関係は足の靴下に対する関係である」という4項目類推における写像関係を例として、これらの基礎領域と目標領域のそれぞれに対応した単語のペアを構成する要素間の関係性の推理とペア間での写像成立の促進を考え、これらのペアの構成要素間ではカテゴリー関係の理解も成立するとの提言が特徴的である。その実験においては、(イ)上記の4項目類推と同様の類推関係が成立する様に単語のペアが2つのカテゴリー間での対応性(例:銃と弾丸及び、弓と矢)を示すか、(ロ)カテゴリー関係はあってもペア間に対応がないゆえに類推関係は成立しない場合(店員と店及び、自動車とエンジン)及び(ハ)またはその2ペア共にカテゴリー的な対応を示さない場合を設定して、上記の(イ)のみに正、それ以外に誤りとの判断を求めたが、その際に半数の実験参加者にはカテゴリー関係の成立のみ、残る半数は類推関係の成立のみの判断が求められた。これらの4項目類推の例として、「画家と描画及び、彫刻家と彫刻」を提示した後に、Green などは Stroop 検査と類似の選択反応課題を与えて反応時間の差異を検討したが、ここでは下記の同一、別と無関連の3条件を設定した。(a)「同一」の例は、上記の「画家の描画に対する関係は……」の例で類推すべきとの教示の下で正誤の判断を求めた後に「生成」という単語を着色して提示してその色彩を反応させた場合であり、ここでは最初に類推成立の可否を判断した際と同一の抽象的な表象の想起が可能性と考えられるゆえに類推・同一という条件とされた。(b)しかしながら、上記の4項目の提示後にカテゴリー判断の教示下で「芸術家」と言う単語を着色した形で画面に提示してその色を答えさせた場合には、この単語が上記の4項目間での類推を可能にしても4項目間での一貫したカテゴリー判断の手掛かりとなり得ない点で上記の「生成」の場合とは違う点を指摘し、この組み合わせを「類推・(教示とは)別」の条件と規定した。さらに、(c)類推にもカテゴリー判断に対しても手がかり機能を果たし得ない無関連語を着色して提示した無関連条件をも設定し、これらと類推またはカテゴリー教示の組み合わせの計6条件について上記の stroop テストと同様の色名呼称までの反応時間を計測した。それらの関連語と無関連語のそれぞれが印刷された文字の色を4通りに変化させた条件下で、意味や類推を成立させた関連性を無視して文字の色彩を答えるまでの反応時間を計測した結果から Green などは、(イ)同一>別>無関連という主効果及び、この要因と類推またはカテゴリー教示の

要因との相互作用を指摘したが、類推とカテゴリーに関する教示条件の差は見られない、(ロ)上記(i)の相互作用は、無関連語に対する stroop 判断を求めた場合には類推>カテゴリー判断の差は見られない結果との対応を示し得た。

以上の考察において Green などは、(イ)類推成立の手がかりとなった4項目間の抽象的な関係性からのプライミング効果は得られたが、上記(b)の様に同じ4項目についてのカテゴリー判断条件の後で単語のペアの間で一貫性が見られない「別の」カテゴリーの手がかりを与える単語を提示してその色名呼称を求めた際には、上記のプライミングによる反応時間の増加が見られない結果を強調した。(ロ)その例として、「画家と描画、彫刻家と彫刻」の4項目に関して抽象的な「生成」という類推が可能な関係性から得られたプライミング効果は「芸術家」という単語に対してカテゴリー判断を教示した場合よりも大きい他、類推の教示を与えた条件下では抽象的な類推の関係の表象が活性化され、それに対するプライミング効果も増大する傾向を指摘した。以上の指摘に関連した先行研究として Green などは、単語ペアの要素間の意味的な関係に注目する様に教示された条件下でのみ、後で提示された単語ペアの要素間の意味的な関連性の判断に対するプライミング効果が得られた例 (Spellman など, 2001) または、散文閲読の際には意味的な類推を行わせる未読の文または語句からのプライミングによって未読の文に対する熟知感と既読の印象を与える傾向 (Blanchette と Dunbar, 2002) のそれぞれを挙げた。以上の視点から Green などは、カテゴリー概念の活性化は類推における推論と重複し、類推における写像はカテゴリー化によって生じるとの結論に到達した。しかしながら、Green などが上記の4項類推に関して最初に4項目のそれぞれについて2項目間での意味的な関連性の検索とペア2組の構成とを想定した後、次にこれらのペア相互間での対応付けと写像関係とを構成する目的で意味的な関連性の検索を想定した際にカテゴリー情報を手掛かりとした検索を認めた点及び、類推を教示して抽象的な類推関係の理解促進を期待した点に関しては、抽象的な表象の発達とそれらを活用した類推 (光田, 2008a) をも含めてより詳細な検討の必要性を指摘し得よう。以上並びに、類推の場合以上に限られた範囲での写像を試みる比喻の生成によるカテゴリー図式の生成 (Bowdle と Gentner, 2005) をも併せて考えた際には、課題解決と散文理解における類推の寄与の様相とその発達の様相についての検討が必要視されよう。この点は次項での課題となる。

1-1-4. 関係性の表象とその写像：本項と次項では、類推における符号化に関して独自の視点から実験を試みた先行研究の代表例についての展望を試みる。類推の発達に関する研究内容として、(イ)類推の発達過程では事物相互間の比較を通じてそれらの見かけの類似性を理解する段階から、事物相互間の関連性や構造についての類似性の理解も可能となり、その結果としてさらに抽象的な知識構造の発達と思考の巧緻化を示し得る (Gentner と Lowenstein, 2002) 段階への変化のほか、(ロ)上記の見かけの類似に関する推理から「人と植物」の対比の例の様に関係性の推理への移行を強調して、その規定要因を年齢よりも対比すべき対象とその領域に関する知識の習得 (Goswami, 2001) 及び(イ)新たな課題の達成

や未知の事態の理解には上記(イ)と(ロ)の過程を経て習得した類推の技能を用い得る条件の理解 (Brown, 1989) とその適正な教示が必要と考えられた。その一例として、病原菌の感染並びにその免疫作用を 5-7 歳児に理解させる目的でこれらの免疫作用と身体を守る防衛戦争との対比を行わせる手続きを用いた際、年少児には未知の概念である免疫について、上記の防衛戦争からの類推を行わせた条件下でのみこれらの概念の理解が促進された例 (Vosniadou と Schommer, 1988) が挙げられよう。この様な形で幼児や学童が類推を用いて未知の対象を理解して課題を達成する機能以外に、幼児が両親との対話によって彼らを取り巻く文化と科学の世界に参入して新たな知識体系の構築とその内面化とを達成する過程を強調した類推研究も注目に値しよう。その一例として、幼児が博物館で見た対象や類推によって科学的な知識構造を活性化する過程に関して Valle と Callanan (2006) は、両親または他人と幼児とのコミュニケーション過程では、彼らの社会的または科学的な文脈に従った知識利用と効率的な思考とが指導される可能性を強調した。この指摘では、幼児が両親との会話の過程で話題となった対象相互間の対比を試みてそれらの見かけの類似性を指摘したり、または事物相互間の対比によってそれらの関係性を推理する過程を例に挙げて、両親と幼児との対話の過程で展開されるこれらの比較操作の巧緻化を強調した。具体的には、人と植物との対比の場合の様に事物相互間の見かけの類似性は低くてもそれらに共通の生理的な構造または何かの関係性を推理する場合の様に、幼児が対象相互間での対比を通じてその関係性の推理に習熟したならば、さらに類推を通じて事物の抽象的な関係性や構造的な知識体系を獲得する可能性を強調した。

以上の Valle と Callanan による類推観の特徴として、幼児が(イ)両親との会話の過程で話題となった事物相互間の関係性について類推を働かせて学習と課題解決を行い、(ロ)領域固有の知識が不十分なゆえに概念化への制約は不可避であるが、(ハ)これらの問題点には会話のパートナーからの誘導により対処と考えた点が特徴的である。これらの指摘を通じて Valle と Callanan は、従来は類推の成立過程として (Gentner と Holyoak, 1997) 類推関係が求められる対象間での類似性を求めて知識と記憶からの検索を試みるアクセス段階、次にこれらの対象の類似点、共通点または共通の構造的な一貫して当て嵌まるかの点検 (写像) 及び、最後の段階としてその類似性や共通特性を応用した推論によって新たな課題解決を試みる推理過程を区別した。さらにこれらを個人の内的な過程と考えた点の不十分さを批判する過程では、下記の親子間の対話での類推を例として、幼児が他者と共同で課題解決する過程での他者からの支援の様相を明らかにすべきと提言した。特に従来の類推観との差異としては、上記のアクセス段階で両親または保育者が幼児との会話の過程を適切に方向付けて幼児の知識検索過程を促進すべきと提言したほか、上記の写像と推論の枠組をも与える可能性を想定した。彼等は、博物館で展示された特定の対象についての 4-9 歳児と親との間での対話内容の録音・録画記録から、親子間の対話で上記の未知の対象が既知の表象と対比される過程を分析し、その際に未知と既知の領域間での類似性の意識化及び、類似性に従った写像の様相を検討した。結果の要約として Valle と Callanan は、未知の対象と既知の対象との類似について親子間での対話の反復を通じて幼児が未知と既

知の対象とを関連付けられる理由として、幼児が単に2領域間の見かけの類似性を指摘するのみでなく、この2領域の抽象的な関係性や対応性にも注目する可能性をも指摘して、それらに従った類推から未知の領域への探索と理解の枠組みとを理解する可能性を強調した。

さらに Valle と Callanan の調査報告では、48名の年少学童がその両親と家庭で対話する過程の記録を用いて、これらの学童が既知の戦争、森林火災の消火方法またはアリの駆除法と未知の感染症に対する免疫との類似性に注目し、類推を用いて未知の領域である免疫について理解する過程とその写像の様相をも報告した。上記の対話に際しては、実験的に類推を求めるか否かに関わらず、7割以上が上記の類似性についての対比を、5割以上が両親からの助言の下で関係性に関する類推を行い得た結果を強調した。以上、社会的な文脈からの類推観とその展開は、上記の親子関係以外の学習集団の組織とその集団の社会的風土にも規定されよう。この点は次章での課題となる。

1-1-5. 転移と符号化：読書の主題を提示した際には、文全体の表象の符号化のみでなく類推と他の文の理解への転移をも促進し得る。これらの転移効果を得るための条件として Yanovitz (2001) は、物語文相互間での筋立ての類似と意味的な対応性による類推への促進と転移効果とを指摘した。ここでは物語文の読書の際に文全体の設定と主題または教訓とを付加した際にはその筋立てが明確化され、その結果としてこれらの読書内容を基礎領域、他の文を目標領域とする類推の関係成立に向けた体制化への促進が指摘された。この様に、主題の提示によって読書文全体の表象を基礎領域とした目標領域の検索と写像への促進並びに読書内容の転移とを想定し、その結果として後に読書した文の理解への促進 (Gentner と Toupin, 1996) を強調した点が Yanovitz の類推観の基調であり、その展開においては、文全体の筋立ての一貫性と個々の読書内容から構成された意味的な表象の類似性のそれぞれが類推の活性化に及ぼす効果の対比を試みた点が特徴的である。最初に、読書文全体の筋立てが明らかにされた時にその表象に従って個々の読書内容が統合的に理解される例として Yanovitz は、「建物の上層階にいる女性に地上から自分の演奏を聞かせる目的で、気球にスピーカを付けて上層階まで吊り上げてこれと地上のマイクとを長い電線で結び、地上のマイクの前でギターを弾く男」の戯画の有無、または「衣類の洗濯」という表題の有無によってこれらの「手の込んだ演奏」または「洗濯」という行動を構成する個々の動作を詳述した文を統合的に理解可能かを指摘した例 (Bransford と Johnson, 1972) を挙げた後、この様な手掛かりを用いて類推関係の成立への促進を試みた散文理解の実験の展望を試みたほか、意味的な一貫性の理解による類推と転移に関する実験をも展開した。ここでは特に類推によって文の意味内容を推理させるための条件として基礎領域となる文と目標領域との間に構造的な一貫性が示される程度を挙げ、その例として(i)課題解決方法の理解とその転移に際してもその基礎領域となる課題の解決方法を解説して原因—結果関係または関係性の連鎖を理解させ、それらが目標領域となる課題達成の過程と類似または重複したならば転移効果が得られる (Holyoak と Koh, 1987) 傾向を強調したほ

か、(ロ)基礎領域となる文を手掛かりに目標領域の文の内容に関する予測を求めた方法を用いて基礎—目標領域間での構造的な類似性または対応性が未知の目標領域に関する推論への意欲を高める過程 (Clement と Gentner, 1991) を強調した。

上記の Yanovitz の指摘は、閲読文の類似性が類推に与える効果を考えた先行研究 (例えば Gentner, Rattermann と Forbus, 1993) の場合以上に閲読文の主題の類似と状況の類似とを峻別した点が特徴的である。特に、類似性の2水準として主題の類似性と状況の類似とを区別し、前者は文の主人公の意図と最終的な目標行動の抽象的な表象に関する類似、後者を具体的な役割や行為の系列に関する類似性や重複と対応させて、基礎領域となる物語文と目標領域の文との間に状況または低次の類似性や対象の重複が示されても主題の類似は得られない (例えば Wharton など, 1996) との視点で行った類似性判断の実験が Yanovitz を特徴付ける。

その結論において Yanovitz は、閲読文の主題に関する類似性のみでなく状況の類似も上記の類似性判断に影響し、転移に貢献し得る傾向を強調した点で Gentner など (1993) の先行研究とは違った結果を示した。この点に関して Yanovitz は2領域間で関連付けられる文の役割の差を強調したほか、主題のみでなく状況の類似性に従って基礎—目標領域間での部分的な写像が可能ならば、それ以外の末梢的な要素間でのいかなる差異よりも対応付け可能な要素間での類似性が顕在化する (Gentner と Markman, 1997) との理解を試みた。上記の指摘は部分的な対応付けによる類似性判断への影響を強調し得た反面、散文を構成する各文節相互間の関連付けと体制化における上記の符号化と写像過程の関係には論及していない。この点に関しては、教示による符号化と写像への促進過程を詳細に検討することが次章での課題として残された。

1-1-6. 先行オルガナイザーによる符号化：散文理解における上記の自発的な類推の方向性を規定する条件に論じた先行研究としては、課題達成行動に備えたりハーサル活動を練習と定義する試み (Cannon-Bowers など, 1998) が挙げられよう。ここでは、練習によって学習とその転移への促進を最大にする方略が規定された。特にこれらの練習に先立って学習への支援と介入が試みられる過程として注意、メタ認知的方略、学習目標に関する信念や指示と並んで先行オルガナイザーの役割が強調された。その機能に関しては練習に先立って練習すべき課題の構造を明らかにして練習を効率化する機能が強調され、具体的には(i)学習すべき領域の要点に注意を方向付け、(ロ)入力情報を体制化する枠組みを与え、(ハ)構造化された知識を活性化する過程で新たに入力された情報と既得の知識体系との統合 (Mayer, 1989) のそれぞれが挙げられた。

先行オルガナイザーによる上記の促進効果が一貫して得られない理由として Cannon-Bowers などは、情報処理過程の制御に必要な上記のメタ認知的方略、学習目的に関する信念並びに注意とその制御機能及びこれらと先行オルガナイザーとの相互作用を指摘して、系列化された入力情報の選択が可能な条件下では先行オルガナイザーによる促進効果を期待する一方、課題に関する指示を与えた際にはその遂行に関する動機付けとその結果とし

での反応時間の増加を指摘した。さらに学習者による知識制御の可能性をも強調して、推論によって知識の構造化が行えない場合には先行オルガナイザーによって知識の構造化を理解させるほか、これらの構造化に関する視覚的な比喩を与える効果にも論及して、先行オルガナイザーによる読本文の構造化の促進と長期記憶での保持を強調した点が Cannon-Bowers などの指摘の要旨と言えよう。

Mayer (1983) は、リーダーに関する説明文を閲読させる前に先行オルガナイザーを提示した条件で再生されたアイデアの数は、先行オルガナイザーを与えずに同一の文を3回提示した際の再生量に等しい結果を指摘し、これらの教授活動が読本文全体の枠組みの機能を果たす一方、この枠組みに従った形で読本文から実際に得られた個別の表象が統合される過程をも想定した。Kiewra など (1997) は、上記の Mayer と同じ材料を用いて先行オルガナイザーの内容を三様に变化させた条件間で文の再生を比較した。この報告は(i)リーダーでの情報処理段階の要点を目録の形で提示した通常型、(ii)これらの処理段階の要旨とその下位の情報とを系列の形で提示した系列型オルガナイザー及び、(iii)これらの処理段階とその下位の情報とを図式化したマトリックスオルガナイザーによる文の再生を比較した結果から、下位の情報をも統合し得る上記の(ii)及び(iii)のオルガナイザーは下位の領域の情報の想起を、上記(i)のオルガナイザーは要点のみでなく全体の再生をそれぞれ促進したほか、読本文の反復提示のみではトピック間の関連性の学習を促進し得ない反面、個別のトピックの再認成績向上をも指摘した点が特徴的である。この報告は先行オルガナイザーによる情報の体制化に論及した半面、符号化の様相と類推への促進のいずれにも論及していない点を批判し得よう。この点は次章での課題となる。

上記の先行オルガナイザーは散文理解に対して一貫した促進効果を示し得ない傾向も指摘し得よう。例えば Kreiner (1996) は、作業記憶における情報処理容量の限界という視点から、説明文の閲読に先立って与えられた質問は、複雑な統語構造を示す文の閲読と内容理解とを抑制する傾向 (King と Just, 1991) を強調したほか、教育心理学の視点からも先行オルガナイザーによる読本文の内容の理解への促進の条件を挙げて、読読前に提示された先行情報が新たに入力された情報を理解する際の枠組みとなる機能 (Williams と Butterfield, 1992) と、これらの先行情報が作業記憶での保持ではなく長期記憶で符号化される必要性 (Glover, Bullock と Dietzer, 1990) とを挙げた。その実験においては、大学生に説明文を閲読させた場合には先行オルガナイザーの有無による推理再認成績の差異が見られない結果以外に、先行オルガナイザーは読本文そのものの想起も抑制する結果を強調して、これらと先行オルガナイザーによる上記の作業記憶における情報の統合への抑制との対応付けを試みた。上記の抑制効果以外に Kreiner は、本来は先行オルガナイザーとして機能すべき先行情報が特定の情報のみに注意を集中させた結果として、読本文全体の表象を構成する過程への妨害をも想定した点が特徴的である。Kreiner の実験手続きは先行情報によって作業記憶に対する抑制を検討する意図と操作ではなく、読本文の想起とその反応確信度 (Pressley と Ghatala, 1990) への論及も不十分な点をも批判し得よう。この点は次章で上記の先行情報を文の閲読の前後に提示した条件下で推理再認の変化を検討し

た際の課題となる。

本節では、散文理解における個人的な知識操作の水準での類推とその下位技能としての符号化に関する最近の研究に関する展望を試みたが、上記の符号化によって作業記憶における処理の効率化が得られる過程に関しては、個人の水準での情報処理のみが課題となった。閲読文の内容を小集団内で討議する際に上記の符号化過程の共有が類推と散文理解への促進と抑制を生じる条件の検討が次節以下での課題となる。

## 第2節 協調学習における教示効果と類推の活性化

1-2-1. 課題と討議の構造化 討議の画面で個別に散文の閲読と内容理解とを求めた後に web 上で内容討議を行わせた場合、web 上での内容討議の様相と教示によって上記の符号化と類推などの情報処理過程への促進と抑制とが示される。本節はこれらの過程に関する先行研究の展望の試みである。特に、閲読内容に関する情報の共有による符号化への促進と抑制とを扱った研究の展望を試みて、次章での実験に関する問題提起を試みることに本節の課題となる。最初に本項では、協調学習の対象となる課題並びにその達成に向けた討議過程の構造化が内容理解に与える効果を指摘して、次章で述べる教示効果の問題提起を試みることに課題となる。

以下では、web 上での討議で共有される課題の表象とその内容の深まりまたは課題の達成を促進する条件に関する若干の問題点の展望を試み、次章で述べる類推の促進に関する問題提起とすることが本項と次項での課題となる。

Weldon と Bellinger (1997) は単語の記銘後に2回の再生を行わせ、その想起検査は2回とも集団もしくは個別での再生か、1回目と2回目では個別と集団での再生かの4条件間での再生成績を比較した結果、集団再生の次に個別の再生を求めた条件では2回とも個別の再生を行った条件に対する優位を指摘した。以上の結果から Weldon と Bellinger は、集団での再生がその後に行った個別再生を促進する効果を指摘した。

その反面、Basden など (2002) は、協調学習の過程で実験的に導入された不完全な理解または誤反応の共有によって個別の再生と再認が抑制される効果を指摘した。これらの結果から Rajaram と Perrira-Pasarin (2007) は、個人の記銘と想起とを促進または抑制する条件に従って協調学習も促進または抑制されるとの提言を試みた。この提言では、協調学習の過程で共有される手掛かりによる促進と不完全な想起手掛かりによる抑制効果とを強調した点が特徴的であるほか、集団内での合意を経た反応の場合には誤反応の修正への意欲の向上も想定された。

Rajaram と Perrira-Pasarin の実験では、線画と単語とを大学生に記銘させた後、再認を求めるまでに上記の材料に関する内容討議を挿入した条件下では再認成績の向上のみでなく、その差異が1週間後まで持続する結果をも指摘して、集団討議の後で個別に再認検査を行って成績の向上を示す際には、集団討議での合意を必要としないとの結論に到達した。これらの指摘からは、集団成員に共有される情報が優先的に検索されて集団の意思決定と情報検索とを規定する (亀田, 1997) のみでなく、個々の成員の課題達成の方向性付ける

危惧も指摘しよう。web 上の散文理解と内容討議における上記の先行オルガナイザーの寄与を問題にする際は、これらの問題にも配慮して集団成員の課題志向性を最大にする方法を検討する必要性を強調し得よう。

Kapur と Kinzer (2007) は、高校生 3 名の小集団内で web 上での討議を通じて車同士の衝突を題材とした物体の運動の学習を行わせ、問題がよく構造化されたか否かによってメンバーの課題志向性と討議内容が変容する過程を検討した。最初に Kapur と Kinzer は、課題の構造化に従って討議の成員が課題志向性を変化させる可能性に注目した。この際の相互作用における課題志向性とは課題の定義、必要な変数の指摘、ブレンストーミングの過程とそこで得られたアイデアの評価を経て課題達成に至るまでの折衝と定義 (p. 441) された。ここでは、課題の構造化が十分であった場合には協調学習に不可欠な討議や折衝の意欲は生じない (Cohen など, 2002) との視点で構造化の不十分さが討議への意欲と課題志向性とを向上させる傾向が認められたが、課題の構造化が不十分な条件下では上記の課題志向性に不可欠な折衝、説明と主張や課題の表象の巧緻化に多くの社会的または認知的な情報処理資源が必要 (Dillenber, 1999) となるほか、教示の不足による学習への抑制 (Kirschner, Sweller と Clark, 2006) まで指摘されたが、課題の不十分な構造化による課題志向性の向上という従来の結果への批判は注目に値しよう。

Kapur と Kinzer の実験の要旨は、課題の構造化の不十分な条件下では課題志向性の高い傾向を指摘し得た半面、小集団成員の参加程度の差異とこれらが討議の質の評定値の低下と最終的な達成成績の低下をも生じる傾向の強調と言えよう。さらに、以上の結論として Kapur と Kinzer は課題の構造化の向上を意図した際、現在の達成段階と可能性としての達成段階の格差に注目して「発達の最近接領域」に即した構造化を理想とした点が彼らの特徴付けると言えよう。しかしながら、3 人の集団成員のそれぞれが討議集団への参加する程度の得点と討議の質の評定値の間に負の相関係数値を得た結果を強調した際、リーダーシップ要因と教示による課題志向を指摘せず、集団討議における「発達の最近接領域」の具体的な指摘を欠いた点をも批判し得よう。

集団討議の過程で知識を構築する際に必要な一連の体系化された行為として、(イ)学習者に求められた活動として「こう考える」または「宜しいか」と受容や同意を求める発言を行ったり、(ロ)それらの発言の順序を規定したりまたは、(ハ)どの集団成員が上記(イ)または(ロ)の行為をなすべきかの役割がスクリプトの形で規定される。集団討議において知識を得る目的でこれらの一連の行為の系列とその中で個人の役割とが外的に規定されてスクリプトとなる場合、これらは Kollar など (2007) によって外的スクリプトと定義された。一方、これらの集団討議に参加した個々の学習者が課題状況に即した行為を行う目的で活性化する手続き的な知識とその体系、例えば具体例を提示したり、発言の意図を分けて説明するなどの行動は内的スクリプトと定義された。Kollar などは、上記の内的並びに外的スクリプトの構造化を変化させた条件下で高校生に生物学教材の閲読とチャット画面での小集団討議とを求めた条件下では、上記の構造化された外的スクリプトは領域固有の知識獲得への促進を示し得ない半面、領域固有でない普遍的知識の獲得を指摘した。他方、構造

化された外的スクリプト条件下では科学的研究法の理解が不徹底になる結果が得られたが、この点に関して Kollar などは、討議過程を段階別に細分して過剰なスクリプト化に陥った結果として討議の不毛化 (Dillenbourg, 2002) と学習内容の精緻化への抑制が示されたとの理解を試みている。これらの結果と、上記の先行オルガナイザーが散文の閲読と内容の討議並びに類推に及ぼす効果との対応付けが次章の課題となる。

1-2-2. ウェブ上での協調学習の機能と知識体系の構築 本項では、ネットワーク上での相互作用を通じた課題解決と知識体系の構築に向けた教授活動に関する展望を試み、次章での実験の問題提起を試みる。ウェブ上での理科教育の実践における知識の共有とその書き換えを意図した協調学習に際しては、これらの知識の吟味と深まりに向けてさらに深い水準での問いかけと協調とが求められた (Scardamalia と Bereiter, 2003)。この様な形で知識構築の展開方法として van Alast (2006) は、学習集団での知識の共有以外に、協調、学習方法の学習とアイデアの改善の3点を提唱する。ここで目標とされる協調学習の基本は集団で共有される知識の更新を目指したアイデアの統合とその制御である点で、各成員が個別の目標の実現を目指して多様なアイデアを協調させた従来の協調学習 (Scardamalia, 2002) とは対照的である。さらに学習方法の学習に際しても、画面でのレイヤーの利用によって教材の図式化のみでなく、新たな文脈に従って教材の書き換えも可能となる。これらの図式化によって適宜、学習集団の目標とその実現方法の修正が可能と考えられた。知識構築の手段としては最後にアイデアの更新が挙げられたが、この過程は知識の構築を特徴付ける教授過程と考えられた。具体的には、これらは教科書の内容に関する問題提起、討議と学習内容の精緻化をも含めた過程であり、批判的思考をも視野に入れた思考の巧緻化の試みである。これらの提言は非公式発言への寛容さをも認めた一方、集団内で課題志向性を維持する配慮への論及に欠け、上記のアイデア更新の方法として類推とその制御など具体的な知識操作に論及しない点をも指摘し得よう。さらに、ウェブ上の集団内での自己像を維持しながら協調する過程に関する考察も不十分を批判し得よう。この点の検討が次章での課題として残された。

Murphy (2004) は上記のウェブ上の討議による協調学習のモデル化を試み、最初に集団成員の存在が実感され、その相互作用を通じて視点の共有とその更新が試みられるほか、この際には発言と意思表示を通じて各成員の視点、信念と仮説の一致点と不一致とが明らかにされる過程を想定した。ここでは、これらの不調和の調整を経て共通の目標が理解され、最後に集団の全員が価値を認めた何かを求めて力を結集して結論を出すまでの段階が想定された。その下位の過程としては、学習者が自分自身も他の集団成員も社会的に存在する事実を確認し、各成員が個々の視点を表現した後、それらの他者の視点を調整または反映した視点に更新し、そこで成員に共通の視点と意味とを共有する事が可能となるほか、これらの目標の共有によって最後に全員で努力を結集して共通の目標または共通の理解に到達するという6段階が想定された。これらのモデル化は協調学習の各段階を明らかにする努力ではあっても、個々の学習者が学習集団内で共有する知識表象と他の成員の知識表

象とを評価する過程への配慮は不十分で、これらの評価とモニター活動によって上記の最終的な学習目標の共有が可能となる (Roschelle, 2002) 過程または、目標達成の程度と他者の成就度とを評価しない点を批判し得よう。

協調学習において知識表象または信念と推論を構築したり、新たな情報の提供または提言を行って学習集団に貢献する際には、個々の実験参加者が他人と共有する課題達成過程と他者の視点とをモニターして評価する必要性が強調された (例えば Shirouzu など, 2002)。ここでは、集団内で他者の知識表象を評価する学習者が自らの領域固有知識を自己評価 (Kraut と Higgins, 1984) し得るほか、その評価はコミュニケーションへの参加と集団内での調整者の役割取得への可能性 (Krauss と Fussell, 1991) の判断を規定する傾向も強調された。

以上より、学習者自身と他の集団成員のそれぞれが課題解決に活用し得る知識表象の評価のみでなく、課題解決の視点と方略とをモニターする必要性 (Leinonen と Jarvela, 2007) を指摘し得よう。これらの視点からも教授活動に対する集団内での課題志向性と親和性が問われよう。以上の観点から、上記の先行オルガナイザーの効用と限界を正しく理解する必要性を指摘し得よう。次章はこの点の基礎実験の試みである。

## 第2章 先行オルガナイザーと読後のオルガナイザーによる類推への促進に関する実験

目的：本実験では、教授活動と読後内容の集団討議とが類推による教材理解を促進／抑制する条件を指摘する。先行オルガナイザーによる促進は注意の方向付け、体制化の枠組みと入力と既得知識体系との統合が挙げられた半面、これらの統合がリハーサルと同様の系列化を生じる可能性は疑問視される (Cannon-Bowers' 99)。本報告は、先行オルガナイザーと読後に与えたオルガナイザーとが上記の統合過程と類推に与える効果を比較し、併せて文の内容討議によるこれらのオルガナイザーへの促進・抑制効果を検討する。特に、先行オルガナイザーによって読後文中の登場人物の注目すべき属性が直接的に指示され、これと無関連の表象からの干渉が防止される場合、文の登場人物に関して注目すべき属性が文の読後に提示された結果として無関連属性による干渉効果が予想されるほか、文全体の構造化も先行オルガナイザーの場合より顕著でないと考えられる条件及び無教示の計3条件の比較を通じて、上記の Che など (2007) が示唆した干渉効果を検討し、類推と読後文の内容再認成績との相関関係を指摘する。

方法：(イ)参加者は大経大2年生107名 (筆者担当の授業を受講、授業中にチャットによる討議経験は平均12.5回) が実習室端末から個別に参加。(ロ)材料は「実業の日本」誌'92の一部を書き改め、「情報の量とその分析とが不可欠」の要旨で、湾岸戦争時代に衛星でイラク軍の動きを知らながらこれを石油価格操作での示威と誤解した米国、地域の利害に無縁のゆえに砂漠の住民の噂から侵攻意図を正しく理解したトルコ、情報量も分析も不足した日本、企業が操作して報告した情報を元にインサイダー取引して損をした官僚、マスコミの記者クラブでの情報操作、トルコ帝国の末路から正しく類推してソ連の崩壊を予想した

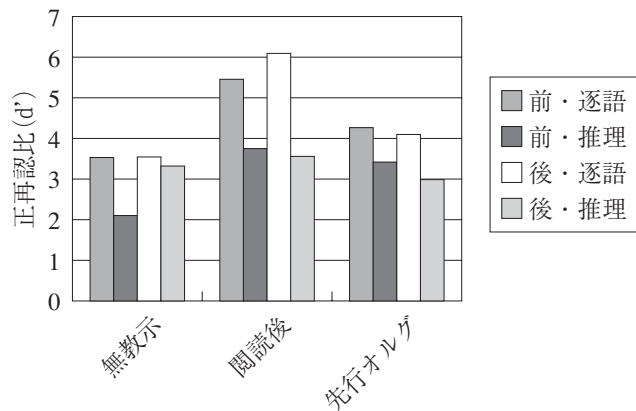


図1. 教示と討議・検査条件別に見た再認成績

商社と情報の確保と分析に忍者以外に女性と僧侶の知恵も得た徳川家康について述べた32文を画面で1文ずつ参加者のペースで閲読。各学年の1/3の参加者には「この文は情報の量と分析が不可欠と述べた」との先行オルガナイザーを提示、1/3は上記の先行オルグと同じ文を閲読直後に提示し、残る1/3は無教示とした。(イ)閲読後に各群の半数は20分間、同一画面で7-8人規模のチャットで個別の画面で内容の討議を行った。その後に画面上で内容再認、閲読と無関係の類推、帰納、過剰類推(松、杉、桧、楓→横)、登場人物の分類基準理解、写像範囲の理解など下位技能について選択反応検査を行い、残る半数は閲読直後に上記の再認と下位技能検査の後で内容討議した。最後に全員が各自のチャット画面の記録を見て集団内対人態度(Bales & Cohen, '78)の相互評定と自己評定結果を7点尺度で入力した。(ニ)上記の集団内対人態度として親和性、リーダーシップと課題志向性の6項目の評定を行い、次に親和動機(Hill, '87)と集団内で他人と同調する傾向及び達成動機と思考動機の評定値も入力した。この他、上記の文の登場人物相互間の類似性の5段階評定値を画面上でマウス入力させた。

結果:(イ)教示条件別に再認成績を求めd'変換して教示条件別に示した結果が図1である。「閲読後」は閲読後に教示、「前」「後」は、それぞれ討議が検査の前または後に挿入された条件を示す。

逐語再認のみ、無教示<閲読後に教示(5%)の結果が得られたほか、推理再認では討論の位置 x 教示の交互作用が得られた。これは討議先行でのみ上記の逐語再認の場合と同様に教示による再認の促進が得られた結果と対応する。検査先行条件の65名の参加者に関しても、上記の再認成績を求めた結果が図2である。分散分析の結果から、僅かながら無教示<先行オルガナイザー=閲読後のオルガナイザーという結果が示された。以上の結果は先行の文節の表象に関する自発的な類推が活性化されて後続の文節の閲読とその表象の推理と構造化・符号化を促進する(Day & Gentner, '07)ほか、閲読後の教示によってその符号化の方向付けと転移が強化される可能性をも想定し得よう。

(ロ)上記の符号化の過程について検討する目的で、(a)登場人物相互間の類似性評定結果を

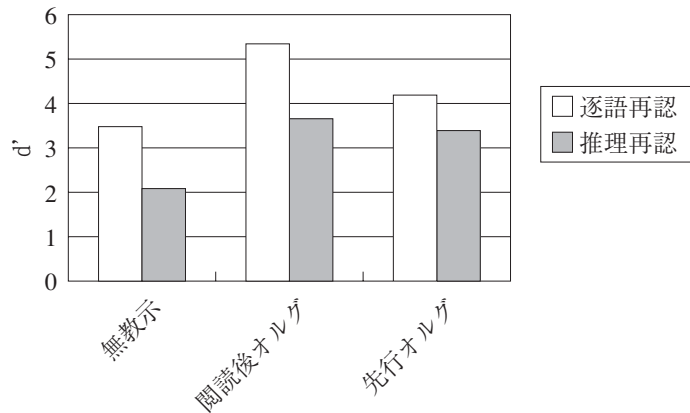


図2. 教示条件別に見た再認成績 (検査先行条件)

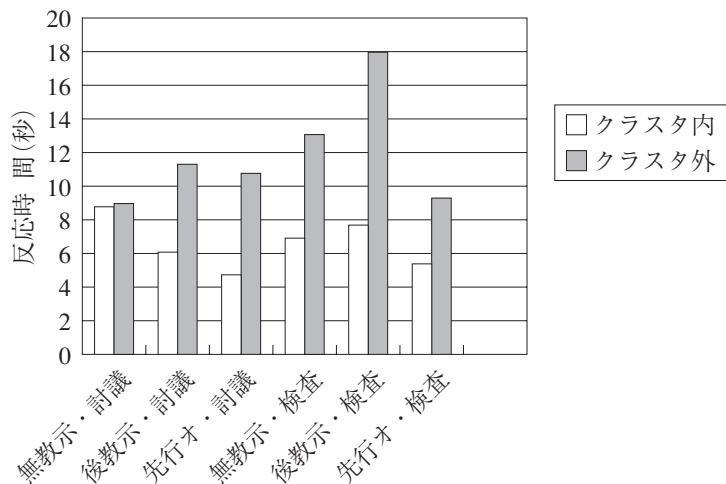


図3. 教示と討議・検査先行条件別の反応時間

上記の教示（先行オルガナイザー，閲読後にオルグ，無教示）と討議／検査先行の条件別にクラスタ分析して，クラスタ内外の反応時間を求めた結果が図3である。カテゴリの内外部別に2要因分散分析の結果，カテゴリ内反応時間は教示の主効果と討議／検査先行条件との交互作用を得た。以上の結果及び，先行オルグ条件と閲読後にオルガナイザー条件下ではクラスタ内<クラスタ外という差異を示し得た。以上より，討議先行条件では教示による体制化と表象の符号化の効果が顕著に示される傾向を指摘し得る。

(b)次に，検査先行条件の参加者65名分のみに関して上記と同様のクラスタ分析を試み，クラスタ内外別に反応時間の分散分析を試みた結果，先行オルグ条件下での反応時間の減少を示す傾向が有意となった。ここでは，上記の符号化に対して直接的，指示的な手がかりが与えられた条件下での体制化は指摘し得るほか，討議の過程で不完全な初期理解の共有（亀田，1997）による干渉効果（Che など，2007）に耐えて教示された表象の体制化に

表1 逐語・推理再認と類推検査との相関係数値

	逐語再認—類推		推理再認—類推	
常の先行オルガナイザー	.448	.632	-.119	.219
閲読後にオルガナイザ	-.157	.121	.177	.197
無教示	.017	.566	.606	.337

徹底する傾向を指摘し得よう。閲読直後にオルガナイザーを与えられた場合には反応時間の減少は見られない。これらの結果からは、教示の遅延による表象相互間の干渉並びに体制化の不徹底な状態での想起、特に無関連属性に注目した結果としての処理資源の非効率的な運用を指摘し得よう。以上より、反応時間に関しては、教示が欠けた状態で類推の方向付けも符号化も遅延し、表象の干渉効果が予想される無条件下では、逐語再認成績と自発的な類推能力との相関関係を期待し得る。

(c)次に上記の干渉効果と自発的な類推による符号化との関連を検討する目的で、逐語・推理再認成績のそれぞれと類推との相関を求めた結果が下の表1である。逐語—推理間で異なった相関係数値を示す。特に推理再認では、相関係数値に関して無教示>閲読後>先行オルグの結果が特徴的である。2要因(教示)共分散分析の結果から、推理再認では類推との相関係数について教示条件間の差(5%)が示された。これらの結果は反応時間の場合と同様に、直接的・指示的な教示が得られない条件下での表象相互間の干渉並びに、討議条件で不完全な初期理解の共有による干渉に耐える際には、類推の能力の差が推理再認成績と相関する傾向を示唆し得よう。

(v)(a)最初に再認成績、閲読内容と無関係の類推、帰納(文字系列理解)、写像範囲への感受性と歴史の得意意識など、散文理解における知識利用の下位技能のみを得点化して、教示と討議—検査先行の条件別に主成分分析した結果が表2である。内容討議が再認検査に先行する条件下では、再認検査が討議に先行する際と比較して推論と類推の重みが増加(先行オルグ→閲読→内容討議→検査の条件では類推は第1主成分、先行オルグ→閲読→検査→討議では人物分類の基準理解が第1主成分、類推は第3主成分; 閲読→オルグ→討議→検査では思考動機と過剰類推が第1主成分、閲読→オルグ→検査→討議では思考動機と基準理解が第1主成分; 閲読→討議→検査条件で類推・過剰類推が第1主成分、閲読→検査→討議では歴史得意が第1主成分となる。以上より、通常の先行オルグを用いて直接的・指示的な符号化の手がかりが与えられない条件下では、自発的な類推による符号化と写像の制御が顕在化する傾向を指摘し得る。

(b)上記の集団内対人態度得点と再認成績・類推とを上記の教示と討議条件別に主成分分析した結果から、上記の討議先行条件では検査先行条件よりも集団内での課題志向性得点の相互評定値の重みの向上が得られた。以上より、討議による不完全な初期理解の共有(亀田'97)への対処とその際の類推・写像制御に向けた意欲の効果を指摘し得よう。

(v)(a)上記の教示の3条件x討議/検査先行条件毎に、集団内対人態度尺度得点についての自己評価得点を求めて2要因分散分析した結果、親和性について討論先行>検査先行

表2 教示条件別に見た主成分分析結果の概略

変数	討議先行			検査先行		
	知識(再認・類推・基準理解・過剰類推)			知識(再認・類推・基準理解・過剰類推)		
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第1主成分	第2主成分	第3主成分
通常の先行オルグ	想起, 類推	類推と帰納	写像の制御	分類基準	達成動機	類推
閲読後にオルガナイザ	思考動機・過剰類推	写像の制御	類推	分類基準・思考動機	達成動機	想起
無教示	類推・過剰類推	類推	帰納推理	知識制御	推理	ためらい
変数	対人態度(親和・リーダー・課題志向)					
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第1主成分	第2主成分	第3主成分
通常の先行オルグ	課題志向・類推	リーダー	類推	自主・服従	想起	思考動機
閲読後にオルガナイザ	課題志向	再認	親和性	課題志向・親和性	リーダー・自己像明確化	自己像明確化
無教示	類推・親和性	リーダー	自己評価	課題志向・想起	リーダー・自己像明確化	親和性・自己像

(.57 vs .30, 5%水準)と云う結果を指摘し得た。(b)達成動機の自己評価得点に関して上記の2要因分散分析を試みた結果, 教示と討議/検査先行条件の交互作用が得られた。この結果は, 先行オルグ→閲読に引き続き内容討議→検査の順序で実験した条件下では検査→内容討議の条件と比較して達成動機得点の向上が得られた半面, 無教示では逆に閲読→内容討議→検査条件よりも検査→内容討議条件で達成動機得点が向上する傾向を示す。以上より, 先行オルグに引き続いて閲読と内容討議を求めた条件では, 処理の方向性に関する合意が得られて集団成員間に親和性が得られると共に, 教示された成員間に共通の不完全な初期理解に対処する努力の結集をも想定し得よう。

(b)(a)討議における課題志向性の自己評価と相互評価による評定値のそれぞれについて上記の2要因(教示×討議/検査先行)分散分析の結果, 課題志向性の相互評定値に関しては, 先行オルグに引き続いて閲読と内容討議を求めた条件で最低となる反面, 検査先行条件では逆の結果が得られた。以上より先行オルグによって閲読文の理解と討議の焦点付けとが方向付けられた場合, 討論の際に多様な思考の拡散と調整とを反復しない傾向を示す。課題志向性の自己評価得点も同様の結果を指摘し得た。(b)教示と討議/検査先行の条件別に, 課題志向性の相互評定値と推理再認との相関係数値を求めて2要因共分散分析した結果, 2要因交互作用が得られた。以上は, 先行オルグ→閲読→討議→検査条件では上記の課題志向性と推理再認との相関係数値が高い(.600)が, 先行オルグ→閲読→検査→討議条件では逆に低い相関(-.091)が得られたほか, 閲読→オルガナイザー→討議→検査条件では, 課題志向性と推理再認との相関係数値が負値(-.371), 閲読→オルガナイザー→検査→討議条件では正の値(.25)という傾向に対応させ得よう。

以上の結果からは, (a)先行オルガナイザーによる表象の構造化を促進, 学習と理解の目標の明確化と効力感の増進を指摘し得よう。(b)類推とその写像過程の重みは討議が先行した際に顕著になる。先行オルガナイザーによる符号化の方向付けと達成動機の向上をも併

せて考え「合議の知」における類推を活性化する条件が課題となった。

(v) (a) 上記の不完全な初期理解の共有による葛藤過程の規定要因を知る目的で教示（先行オルガナイザー、閲読後にオルガナイザーまたは無教示）x 討議／検査先行の6条件毎に、類推を従属変数、集団内対人態度（親和性、リーダーシップと課題志向性のそれぞれ）の自己／相互評定値と再認成績、歴史の得意意識、過剰類推並びに閲読視点の変更程度のそれぞれを説明変数とした重回帰分析を試みた結果の概略として、討議先行の条件では再認成績と集団内対人態度に関する相互評定値が有意な説明変数となる反面、検査先行条件では推理再認成績以外には有意な説明変数は得られない。具体的には、先行オルガナイザー、閲読と討議の後に検査を与えた条件下では逐語再認成績、過剰類推と並んでリーダーシップに関する相互評定値が、閲読、オルガナイザーと内容討議の次に検査を行った条件では推理再認並びに課題志向性に関する相互評定値がそれぞれ類推検査成績の有意な説明変数となるほか、無教示での閲読と討議の場合には歴史の得意意識が類推の説明変数となる。以上より、先行オルガナイザーなどの教示によって学習と理解の目標の明確化と閲読内容に関する討議での効力感の増進とを指摘し得る反面、構造化されない討議の過程では類推とその下位技能以外に集団内対人態度が類推に寄与する傾向を指摘し得よう。他方、検査が討議に先行した際には、思考動機と推理再認成績とが類推の有意な説明変数となり得た以外、類推の下位技能は類推に対して有意な説明変数になり得ない。これらの結果から、構造化の不十分な討議場面では多様な知的活動の顕在化を期待し得る半面、再認とその下位技能の検査が先行した事態では、知識利用の様相としては類推の寄与が見られない点が討議先行の場合とは異なっている。集団内対人態度に関しても、課題志向性と同時に類推が顕在化するのには討議先行の条件下に限定されている。以上より集団内での討議の促進は類推と関連する傾向を示唆し得る。

結語に代えて：本報告の目的は、散文理解における教示の与え方によって閲読内容の符号化の様相と作業記憶への負荷とが異なる結果として閲読内容に関する類推の様相が変化する傾向を指摘し、さらに閲読内容の討議においてもこれらの類推と集団内対人態度とが異なった様相を示す可能性の検討であった。実験の結果として、文の閲読後にその内容を教示した際には閲読内容への自発的な符号化への強化を示唆する結果が得られたが、この点は上記の Cannon-Bowers (1998) の指摘するメタ認知と先行オルガナイザーの効果への疑問視とも対応させ得よう。次に文の閲読後にその内容討議を求めた際には再認成績に対する類推の寄与のみでなく、対人態度としての課題志向性の得点が大きい結果に関しては、集団討議に関する「発達の最近接領域」と言う発想 (Kapur と Kinzer, 2007) との対応付けも想定し得よう。これらの視点から討議の質を高める教示の開発が今後の課題として残された。

#### 文 献

- Bales, R. F., & Cohen, S. P. 1978. *SYMLOG: A system for the multiple level observation of groups*. New York: Free Press.

- Basden, B. H., Reysen, M. B., & Basden, D. R. 2002. Transmitting false memories in social groups. *American Journal of Psychology*, 115, 211-231.
- Benjamin, A. B. 2005. Response speeding mediates the contributions of cue familiarity and target retrievability to metamnemonic judgements. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 874-879.
- Blanchette, L., & Dunbar, K. 2002. Representational change and analogy: How analogical inferences alter target representations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 28, 672-685.
- Bowdle, B. F., & Gentner, D. 2005. The career of metaphor. *Psychological Review*, 112, 193-216.
- Brown, A. L. 1989. Analogical learning and transfer: What develops? In S.Vosneadou & A.Ortony (Eds.), *Similarity and amalogical reasoning* (pp. 369-412). New York: Cambridge University Press.
- Cannon-Bowers, J. A., Rhodenizer, L., Salas, E., & Bowers, C. A. 1998. A framework for understanding pre- practice conditions and their impact on learning. *Personal Psychology*, 51, 291-319.
- Cho, S., Holyoak, K. J., & Cannnon, T. D. 2007. Analogical reasoning in working memory: Resources shared among relational integration,interference resolution, and maintenance. *Memory & Cognition*, 33, 1445-1455.
- Clement, C. A., & Gentner, D. 1991. Systematicity as a selection constraint in analogical mapping. *Cognitive Science*, 15, 89-132.
- Cohen, E. G., Lotan, R. A., Abrams, P. L., Scarloss, B. A., & Schwartz, S. E. 2002. Can groups learn? *Teachers College Record*, 104, 1045-1068.
- Day, S. B., & Gentner, D. 2007 Non intentional analogical inference in text comprehension. *Memory & Cognition*, 35, 39-49.
- Dillenbourg, P. 1999. *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. New York: Elsevier Science.
- Dillenbourg, P. 2002. Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Ed.), *Three worlds in CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61-91). Heelen: Open Universiteit Nederland.
- Erkens, G., Prangmsa, M., & Jasper, G. 2006 Planning and coordinating activities in collaborative learning. In D. O'Donnell, C. E. Hemeko-Silver & Erkens, G. (Eds.), *Collaborative learning, reasoning and technology*. Mahwar, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gentner, D., Holyoak, K. J. 1997. Reasoning and learning by analogy. *American Psychologist*, 52, 32-34.
- Gentner, D., & Lowenstein, J. 2002. Relational language and relational thought. In E. Amsel & J. P. Byemes (Eds.), *Language, literacy, and cognitive development: The development and consequences of Symbolic communication* (pp. 87-120). Mahwar, NJ: Erlbaum.
- Gentner, D., & Markman, A. B. 1997. Structural alignment in comparison: No difference without similarity. *Psychological Science*, 5, 152-158.
- Gentner, D., & Medina, J. 1998. Similarity and development of rules. *Cognition*, 65, 263-297.
- Gentner, D., Ratterman, M. J., & Forbus, K. D. 1993. The roles of similarity in transfer: Separating retrievability from inferential soundness. *Cognitive Psychology*, 25, 524-55.

- Gentner, D., & Toupin, C. 1996. Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, 10, 277-300.
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. 1983. Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Gilhooly, K. J., Logie, R. H., Wetherick, N. E. & Wynn, V. 1993. Working memory and strategies in syllogistic-reasoning tasks. *Memory & Cognition*, 21, 115-124.
- Glover, J. A., Bullock, R. G., & Dietzner, M. L. 1990. Advance organizers: Delay hypotheses. *Journal of Educational Psychology*, 82, 291-297.
- Goswami, U. 2001. Analogical reasoning in children. In D. Gentner, K. J. Holyoak, & B. N. Kokinov (Eds.), *The Analogical mind: Perspectives from cognitive science* (pp. 437-470). Cambridge: MIT Press.
- Green, A. E., Fugelsang, J. A., & Dunbar, K. N. 2006. Automatic activation of categorical and abstract analogical relations in analogical reasoning. *Memory & Cognition*, 34, 1414-1421.
- Hill, C. A. 1987. Affiliation motivation: People who need people, but in different ways. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 1008-1018.
- Holyoak, K. J., & Koh, K. 1987. Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory & Cognition*, 15, 332-340.
- Humphreys, M. S., Pike, R., Bain, J. D., & Tehan, G. 1989. Toward a theory of human memory: Data structures and access process. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 655-692.
- 亀田達也 1997. 合議の知を求めて—グループの意思決定. 共立出版.
- Kapur, M., & Kinzer, C. K. 2007. Examining the effects of problem type in a synchronous computer-supported collaborative learning (CSCL) environment. *Educational Technology, Research and Development*, 55, 439-459.
- Kelley, C. M., & Jacoby, L. L. 2000. Recollection and familiarity: Process-dissociation. In E. Tulving & E. J. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory*. London: Oxford University Press. (pp. 215-228).
- Kiewra, K. A., Mayer, R. E., Dubois, N. F., Christensen, M., Kim, S., & Risch, N. 1997. Effects of advance organizers and repeated presentations on students' learning. *The Journal of Experimental Education*, 65, 147-159.
- King, J., & Just, M. A. 1991. Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. 2006. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75-86.
- Kreiner, D. S. 1996. Effects of advance questions on reading comprehension. *The Journal of General Psychology*, 123, 352-364.
- Kollar, I., Fisher, F., & Slotta, J. D. 2007. Internal and external scripts in computer-supported collaborative inquiry learning. *Learning and Instruction*, 17, 708-721.
- Krauss, R. E., & Fussell, S. R. 1991. *Constructing shared communicative environments*. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, DC: American Psychological Association. pp.172-200.

- Kraut, R. E. & Higgins, E. T. 1984. Communication and social cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Hand- book of social cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (pp. 87-128).
- Kurtz, K. J., & Loewenstein, 2007. Converging on a new role for analogy in problem solving and retrieval: When two problems are better than one. *Memory & Cognition*, 35, 334-341.
- Leinonen, P., & Jarvela, S. 2007. Facilitating interpersonal evaluation of knowledge in a context of distributed team collaboration. *British Journal of Educational Technology*, 37, 897-916.
- Mayer, R. E. 1983. Can you repeat that: Qualitative effects of repetition and advance organizers on learning from science prose. *Journal of Educational Psychology*, 75, 40-9.
- Mayer, R. E. 1989. Models of understanding. *Journal of Educational Research*, 59,43-64.
- 光田基郎 2003. 「類推と比喩による散文の内容理解への促進」『大阪経大論集』第53巻, 5号, pp. 93-127.
- 光田基郎 2004. 「類推とweb上の討議とが散文理解に与える促進効果に関する基礎的実験」『大阪経大論集』第54巻, 5号, pp. 63-97.
- 光田基郎 2005a. 「web上での協同学習形式による散文理解における類推の寄与」『大阪経大論集』第55巻, 6号, pp. 65-95.
- 光田基郎 2006. 「web上での協同学習の習熟と類推の寄与: 散文理解における方向性」『大阪経大論集』第56巻, 6号, pp. 5-30.
- 光田基郎 2007. 「web上での協同学習の習熟と教授活動に関する実験的研究」『大阪経大論集』第57巻, 6号, pp. 43-56.
- 光田基郎 2008a. 電算画面で読み聞かせた絵本の内容理解における類推と教示効果の年齢差. 大阪経済大学論集. 第58巻, 7号, pp. 7-26
- Morrison, R. G. 2004. Working memory in analogical reasoning. *Dissertation*. University of California, Los Angeles.
- Morrison, R. G., Holyoak, K. J., & Truing, B. 2001. Working-memory modularity in analogical reasoning. In J. D. Moore, K. Stenning (Eds.), *Proceedings of the Twenty-third Annual Conference of the Cognitive Society*. Mahwar, NJ: Erlbaum. pp. 663-668.
- Morrison, R. G., Krawczyk, D. C., Holyoak, K. J., Hummel, J. E., Chow, T. W., Miller, B. L., & Knowlton, B. J. 2004. A neuro-computational model of analogical reasoning and its breakdown in frontotemporal lobar degeneration. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 260-271.
- Moreau, C. P., Markman, A. B., & Lehmann, D. R. 2001. "What is it?" Categorization flexibility and consumers' responses to really new products. *Journal of Consumer Research*, 27, 489-498.
- Murphy, E. 2004. Recognizing and promoting collaboration in an online asynchronous discussions. *British Journal of Educational Technology*, 35, 421-431.
- Pressley, M., & Ghatala, E. S. 1990. Self-regulated learning: Monitoring learning from text. *Educational Psychologist*, 25, 19-33.
- Rajaram, S., & Perrira-Pasarin, L. 2007. Collaboration can improve individual recognition memory: Evidence from immediate and delayed tests. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 95-100.
- Rickland, L. E., Morrison, R. G., & Holyoak, K. J. 2006. Children's development of analogical reasoning: Insights from scene analogy problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, 249-271.
- Scardamalia, M. 2002. Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B.

- Smith (Ed.), *Liberal Education in a Knowledge Society*. Chicago, IL: Open Court. pp. 67-98.
- Cardamalia, M., & Bereiter, C. 2003. Knowledge building. IN J. W. Guthrie (Ed.), *Encyclopedia of Education, second edition*. New York: Macmillan Reference. pp. 1370-1373.
- Shirouzu, H., Miyake, N., & Masukawa, H. 2002. Cognitively active externalization for situated reflection. *Cognitive Science*, 26, 469-501.
- Spellman, B. A., Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. 2001. Analogical priming via semantic relations. *Memory & Cognition*, 29, 383-393.
- Van Aalst, J. 2006. Rethinking the nature of online work in asynchronous learning networks. *British Journal of Educational Technology*, 37, 279-288.
- Waltz, J. A., Lau, A., Grewal, S. K., & Holyoak, K. J. 2000. The role of working memory in analogical mapping. *Memory & Cognition*, 28, 1205-1212.
- Weldon, M. S., & Bellinger, K. D. 1997. Collective memory: Collaborative and individual processes in remembering. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 23, 1160-1175.
- Wharton, C. M., Holyoak, K. J., & Lange, T. E. 1996. Remote analogical reminding. *Memory & Cognition*, 24, 624-643.
- Wharton, C. M., Grafman, J., Flitman, S. S., Hansen, E. K., Brauner, J., Marks, A., & Honda, M., 2000. Toward neuroanatomical models of analogy: A positron emission tomography study of analogical mapping. *Cognitive Psychology*, 40, 173-197.
- Valle, a., & Callanan, M. A. 2006. Similarity comparisons and relational analogies in parent-child conversations about science topics. *Merrill-Palmer Quarterly*, vol. 52, No. 1, 96-124.
- Yanovitz, K. L. 2001. The effects of similarity of theme and instantiation in analogical reasoning. *The American Journal of Psychology*, 114, 547-567.
- Williams, T. R., & Butterfields, E. C. 1992. Advance organizers: a review of the research-Part 1. *Journal of Technical Writing and Communication*, 22, 259-272.