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

光　田　基　郎

キーワード：散文理解，web 上の討議，類推，教授活動

第１章　web 上での討議による散文理解の抑制と促進

第１節　類推を用いた抽象的思考の展開

本章では，筆者によるこれまでの散文理解に関する一連の文献展望の中での本報告の位置付けを述べた後，類推の研究の焦点が変化しつつある現状を指摘する。

次に，web 上での協同学習を用いた散文理解への促進の試みにおいてもこれらの類推の機能が示される可能性の模索を試みる。以下の第１節では，閲読内容に関する類推の基礎―目標領域間では閲読文の表象の対比と抽象化とが行われ，これらの２領域が統合的に理解されるとの指摘を試みた最近の文献の展望を試みる。第２節では，web 上の協同学習における類推の寄与に関する問題提起を試みる。この節では，散文の閲読後に web 上での内容討議を行わせた場合に，閲読文の表象からの類推によってその抽象的な構造性の理解が促進される可能性の検討を試みる。これらの検討結果から，画面上での散文閲読と web 上での内容討議による散文理解の促進とその下位技能の寄与の様相とを実験的に検討することが第２章の課題となる。

1-1-1．本報告は，筆者による散文理解についての文献展望（光田，1982：1983：1984：1985：1988：1989：1990：1991：1992：1993：1994：1995：1996：1997：1998：1999：2000：2001：2002）と同様，散文理解における巧緻化された情報処理に関する文献展望の一部である。

上記の各報告で考察を試みたトピックの概略は下記の通りである。⑴最初に散文の構造性の理解とその発達の過程の展望では，散文の理解と記銘における情報処理の方向付け（光田，1982），散文の構造性の理解に関する発達的変化（光田，1983），情報

処理スキーマ，または既得の知識構造が情報の統合と理解とを促進する過程（光田，1983：1984），散文のマクロ構造を利用した効率的な処理によって記銘努力または処理資源の節減を生じる可能性と，さらにそこで捻出された処理資源がメタ認知的処理に充当される過程（光田，1985），散文の閲読者が自らの処理過程をモニターして，記銘学習の処理過程を自己評価し得る程度と，そこで実際に示された閲読文の再認成績との関係（光田，1988）のそれぞれを述べたほか，⑵算数文章題の達成とその際の知識利用の発達の様相に関しては，上記のモニター活動の効率化に関する諸変数の効果（光田，1989）と 算数文章題の達成過程において空間表象から得られた促進効果（光田，1990：1991：1992）のそれぞれを指摘した。次に⑶これらの過程での類推の寄与を明らかにする目的で，散文理解における類推と知識利用の促進を意図した教授活動の効果（光田，1993：1994），対称概念の理解における類推と空間操作能力の効果に関する年齢差（光田，1995），一般的な類推の能力と教授・学習活動とが比例関係の理解に及ぼす効果（光田，1996a），分数概念の理解と算数文章題の達成とを意図した教授活動によって，上記の類推能力と記憶容量の効率的な運用とを可能にする過程（光田，1996b），教授活動が欠けた結果として閲読内容の意味的な一貫性（coherence）が不十分な場合，これを補償する類推の効果が顕著に示される可能性の強調（光田，1997），閲読内容とは無関係の類推能力が上記の一貫性の向上に寄与する条件（光田，1998），散文理解における類推の過剰な適用の傾向とその自己抑制（光田，1999），閲読内容とは無関係の写像とその範囲の適正化の機能と散文理解との関連付け（光田，2000），散文理解と代数文章題の達成過程における写像機能の示され方（光田，2001）及び，比喩と類推を用いた散文理解と文章題の達成における上記の写像機能の適正化（光田，2002）のそれぞれを述べた。

以上に引き続き，本報告では散文理解に先立って与えられた教授活動が閲読内容に関する類推の成立と適正化とを促進する過程を検討する。本報告では,電算画面で散文の閲読を行わせた後にその内容について web 上でリアルタイムの討議を行わせ，そこで示された不完全な初期理解（亀田，1997，p. 88）が全ての討議参加者間で共有された際に内容理解への抑制が示される可能性を指摘し，文の閲読中の教授活動がこれらの抑制効果を低減する可能性を指摘することが課題となる。

1-1-2．前項で述べた類推の下位技能として，基礎領域の構造的な特性の符号化，検索と推論の成立及び，その成果を用いた基礎―目標領域間の写像が挙げられる。本項では散文理解の過程でこれらの検索，推論と写像機能とが活性化される過程に関する最近の研究の展望を試み，閲読文の構造性に関する表象の符号化と表象相互間での推論の成立が後の写像の様相を規定する可能性を指摘して，基礎―目標領域間の比較

による検索，構造性の推論と写像の促進を述べた次項への問題提起を試みる。

Ripoll, Brude と Coulon（2003）は，従来の類推モデルの多く（例えば Holyoak と Thagard, 1989）が基礎領域の検索と符号化の過程を等閑視した上に，基礎領域と目標領域の符号化とが独立に進行する過程を想定した一方，それらに引き続いた基礎―目標領域間の写像のみの偏重への批判を試みた。ここでは，従来の類推モデルに従った写像観とその基底となる基礎―目的領域間の構造的な一貫性の検索のみに注目した場合，類推の過程で生じた基礎―目標領域間の推論と転移に関する研究の多くがこれらの構造性の写像という視点からの検討に限定されやすい（例えば Holyoak, Novick と Melz, 1994）点への批判が試みられ，写像過程のみが類推による転移の研究の焦点となった現状に対して以下の様な反論が試みられた。

Ripoll などは，基礎―目的領域間に共通の構造性を検索して対応付ける操作に先立って，既得の基礎領域の表象が目標領域の検索と上記の写像とを規定すると考えた。その類推観の概略は，基礎領域の表象が類推成立に及ぼす促進効果を強調した点で最近の **LISA** モデル（Hummel と Holyoak, 1997）と対応させ得よう。特に⑴基礎領域の検索と符号化から生じた表象が，目標領域の検索とその活性化の水準とを規定し，基礎―目標領域間の写像を方向付ける機能を示すほか，⑵基礎領域のカテゴリー化を可能にする表象の検索と符号化の成立過程の例として，基礎領域の表象が目標領域の検索，符号化と 2 領域間の写像とを方向付ける際，基礎―目標領域間での対応性を推論する過程に注目すべきとの指摘を試みた点に Ripoll などの指摘の独自性が認められる。

特に Ripoll などは，基礎―目標領域間の写像を成立させる目的で 2 領域間で一貫した構造性を検索する過程の前段階に注目し，⑴基礎領域の特性に従って目標領域の表象が選択され，その符号化の範囲も規定された際には，2 領域間の写像の目的で検索される情報の特性も限定されることと，⑵極端な場合としては，目標領域の課題の構造が簡単な場合ならば基礎領域の情報の適用のみで目標領域の課題に関する推論が可能となるゆえに，基礎―目標領域間で個別の特性の検索と対応付けを行う必要がないとの指摘すら試みている。ここでは，類推を用いて命題相互間の一貫性の理解を求めた実験において，同一の単語が基礎領域と目標領域の命題とでは異なった役割を果たす条件を設定する方法で，2 領域間の写像を困難にした場合に類推成立までの反応時間が増加するか否かが検討された。その結果，この様に写像の成立を困難にした条件下でも，これらの 2 領域間の写像に必要な時間の増加は得られなかった。以上の Ripoll などの結果は，従来の類推観は基礎―目標領域間の転移の条件として写像過程を重視したが，2 領域間に共通の構造性の推論には注目しなかった傾向とは対照的と

言えよう。

以上の Ripoll などの指摘は，基礎―目的領域間の対応付けの意義を認めながら，⑴転移の課題と写像の課題との区別の必要性を提言して，⑵意味的な推論が可能な材料を用いた類推と転移の課題の達成の際には写像機能は不必要な場合もあるとの提言を試みた点と，⑶散文理解においては，個々の閲読文の表象からの推論によって抽象的な文の表象が構築されて，それらの類似性や類推関係の理解に活用される（例えば，Seifert, Abelson, McKoon と Ratcliff, 1986）過程と，散文の意味内容の類推に従った転移との対応付けを試みた点は評価すべきであっても，極端に具体的または抽象的な表象は類推を用いた推論に適さないと考えて，中程度の水準の抽象性のみを扱った（例えば Ripoll, 1998）現状に不十分さを指摘し得る。この他，⑷彼らが知識利用に論及した際に，閲読内容を用いた類推的な転移における基礎領域の寄与に注目して，これらをテキストベースと状況モデル（例えば Kintsch, 1992）との構築過程という文脈で検討すべきとの提言（p.227）を試みたが，その具体化の指針は明らかでない。これらの散文の表象の抽象化，検索と写像の過程の効率化に関しては，本報告の第２章での具体的な課題となる。

基礎―目標領域間の構造的な制約を考えた写像観に代わって，表象の検索とその規定要因として表象相互間の類似に注目した新たな類推観の例では，Ramscar と Yarlet（2003）がコーパス言語学の研究法に準拠して，散文を構成する複数の単語相互間の文脈的な類似性が検索される過程に注目した例が挙げられよう。これらの語は，検索される過程で相互に対応付けられて写像が可能になると考えられたが，ここでは最初の検索過程で必要な処理の容量は些少であって，表象相互間の見かけの類似性に従った照合のみが重視される反面，写像過程では２つの項目間に構造的な類似性が検索され，これらの対応関係が推論されたほか，上記の検索の場合と比較して過大な処理の容量の必要性が強調された。その一例としては「ロミオとジュリエット」と「ウエストサイド物語」とが筋立ての類似性を示すとの過去の類推研究の指摘（Gentner, 1983）が引用されたほか，原子核を中心とした電子の回転運動の表象と太陽を中心とした衛星の運動の表象とが意味的な対応性を示す例を挙げて，これらの表象相互間では意味的でしかも抽象的な類似性が直観的に検索される過程と，その結果として写像の促進という因果関係を認めた。

このような形で抽象的な表象相互間に意味的な類似性が検索され，さらに写像関係も成立する類推過程に関して Ramscar などは，表象の意味的な類似性のメトリックという視点から，基礎―目的領域間で見られた表象相互間の意味的な対応性とその検索操作のモデル化を試み，従来の類推観を取り入れた散文の表象相互間の対応付けと

そのネットワーク構造を強調した一方，表象の概念化と類推過程とは区別しがたいとの指摘（Ramscar と Pain, 1996）をも試みている。これらの意味的な対応性の指摘は，類推の LISA モデル（Hummel と Holyoak, 1997）において対応性の水準が想定された例と軌を一にした発想と言えよう。LISA モデルにおいては，「ジョンがハンマーを持ち上げる」という述語表現に対して「ビルが聖書を手に掲げる」という表現が対応付けられ，両者の間に写像関係が求められた際には，上記の述語間に見られた「上に上げる」という意味的な重複を理解すれば意味的な分析は必要ではない。一方，上記の述語表現と「ビルが台車を押した」という述語表現との間に写像関係が求められた際には，これらの述語はそれぞれ「上方向」と「側方への」移動という意味的な分解が試みられ，両者を対応付ける述語が検索されると考えられた。この様な形で意味的な表象の再構築を再帰的に反復する検索手続きを想定した後，これらが基礎―目標領域の検索と写像過程の基調と考えられた。この発想は上記の Ramscar などの類推観の展開でも踏襲され，その検索・写像過程の電算化と実行の過程のモデル化とが試みられた。

Ramscar の類推観の基本は，コーパスの分析という発想の下で散文を構成する表象相互間の意味的または文脈的な類似性と共起性に従った情報検索と照合の操作であり，その特徴は表象のベクトルを指標としたモデル化に求められよう。これらは，過去に Gentner, Rattermann と Forbus（1993）が 2 つの物語文の表層的な類似性を手がかりとした対応付けとそれらを利用した情報の検索過程を一般的な検索操作と考える一方で，衛星と太陽との関係を手がかりに原子モデルを想起する場合を例として，意味構造の類似性を手がかりとした検索が 2 つの物語文の筋立ての類似性の評定の場合以外には稀にしか生じないと指摘した類推観及び，情報検索の対象となる記憶内容の単位の設定または記憶内容の尺度化の必要性を重視した方法論と対応させ得よう。これらの記憶内容の単位に対応する過程として Ramscar などは比較的大規模なコーパスを想定し，その分析過程では文節内の単語相互間の共起性を指標とした形で，これらの単語の各々が特定の文脈を活性化させるためのベクトルの機能を果たすとの仮説の下で情報検索過程のモデル化を試みた。この際には，過去に Gentner, Rattermann と Forbus（1993）の類推モデルの特色として,意味の明白な表象が情報の検索の手がかりとなる過程を表現するために「意味内容を表現するベクトル」という表現が試みられたほか，複雑な意味表象の理解の際には，細分化した水準毎にその標準的な表象を検索する目的で，構造的な簡素化と分解とを再帰的に反復する操作が挙げられたが，これらの操作を積極的に引用した点が Ramscar などのモデルの特徴となる。上記のコーパスについては，言語的な分析を目的として収集されたテキストの集合との定義が

可能であり，すでに構造化された点でテキスト・データベースとは区別された。その言語的分析の手法に関しても，テキストに含まれた特定の音声的，統語的，文法的または実用的な特性並びに会話分析の単位についての出現頻度とその出現の条件を明らかにして，これらを他のコーパスとの間で比較する操作（例えば Kennedy, 1998 p. 4）と対応させ得よう。

複数のコーパスに共通する情報を検索する目的で上記の共起性の分析を行って言語理解をモデル化した例として，Ramscar らは単語相互間に見られた上記の共起性のリンクを組み合わせたネットワークモデルを構築してこれらの単語が使用される文脈の類似性を表現したほか，２つの物語文の筋立ての類似性を理解して類推を働かせる過程のモデル化をも試みた。Ramscar などは表象相互間の共起性に注目し，これらを意味的な次元の算出と特定の文脈内での類似性の指標とする方法で，潜在的な意味の分析（Latent Semantic Analysis）モデル（Landauer と Dumais, 1997）による類似性のマトリクスに準じた「類推の環境的モデル」を提唱した。

Ramscar らは，従来の構造性の写像モデル（例えば Falkenhaimar, Forbus と Gentner, 1989）の欠点を強調する意図で，写像とは２つの表象相互間に構造性を構築する過程と考えた。構造性の写像モデルでは，例えば太陽系と原子核のモデルとの関係性を考えた場合の様に，各々の構造の構成要素のそれぞれが基礎―目標領域間で一貫した対応性を示せば転移も可能と考えられた。これらの構造性モデルを批判する目的で，Ramscar らは従来からの Holyoak などの主張を引用して，これらの構造性の写像モデルが基礎―目標領域間の構造的な等価性とその要素間の一貫した対応性のみを必要視する限り，２領域に共通の多様な意味的な制約も類似性も存在し得ない（Holyoak と Thagard, 1989）との視点から意味理解とその写像を強調した。Ramscar らはさらに Holyoak などが「天体の軌道」と「（原子が原子核の）周囲を回転運動する」という表現で示された２つの構造の表象を意味的にリンクさせて写像関係を成立させた点をも評価するほか，自らのシミュレーション実験の結果の解釈では，写像過程は２領域間の対応付けよりも一方の表象を用いて他方の領域を理解するための基盤作りの過程との定義を試みて，これらの写像過程をモデル化するには上記の意味的な次元性とその指標のみでは不十分との結論に至った一方，類推の意味的・統語的な環境を強調した点が特徴的である。

しかしながら，Ramscar らの実験では類推における推論と転移の過程に関する諸問題，特に表象が検索されて作業記憶での比較と対応付けが試みられる過程での推論とそれ以外の言語処理に関する具体的な論及が行われていない点を指摘し得る。特に，基礎領域が推論によって漸進的に形成される過程（Keane, 1997）と，上記の言語的

な環境の変容との関係に関しては具体的な問題提起がなされていない点を指摘し得よう。

本項では，散文を材料とした類推の研究では基礎領域の表象成立への関心が生じた現状を指摘したが，次項ではより具体的に，散文の表象を基礎―目標領域間で対応付ける過程と推論の促進に注目し，その教授過程を指摘する事が課題となる。

1-1-3．従来の類推・写像理論では，既知の基礎領域と目標領域とが比較された結果に従って，目標領域に関した未知の事項が推理される（例えば Markman, 1997）ほか，これらの２領域間に共通の構造的な制約に従って，写像と推論とが規定されるとの視点で推論の過程が構想された。これらの構造的な制約に従った写像によって抽象的な図式が形成された結果からは，今後の未知の問題に適用される推論の枠組みの形成は予測されるが，これらの推論の結果から目標領域の表象が変化させうる効果が単に一時的な持続を示すか，表象自体の変容かは明らかではない。

散文理解に引き続いた再認実験において類推の効果を問題にした実験では，大学生の被験者が基礎領域の情報を手がかりとして意味的な推論を働かせた場合，目標領域の関連文の再認検査の際に実際には提示されない文を正反応と誤認した判断を行う誤再認の傾向（Blanchette と Dumbar, 2003）が指摘された。ここでは,推論の結果が目標領域の表象に統合される過程として，基礎―目標領域間に共通する構造性を用いて２領域間が対応付けられた場合，基礎領域の特定の要素が目標領域の要素に置き換えられる過程が想定された（p. 682）。Blanchette と Dumbar の報告では，類推を用いた課題解決過程で目標領域の変容に対する基礎領域の寄与が強調された反面，基礎領域の検索過程と基礎―目標領域間の対応関係の検索とが明確に区別されず，これらの機能を促進する教授活動についても論及していない。この点は下記の諸研究の課題とされた。

Anolli, Antonietti, Crisafulli と Cantoia（2001）は，基礎領域に述べられた課題解決法は自発的には目標領域に転移し難い傾向と，基礎―目標領域間の関連性の教示による転移の促進効果とを指摘した80年代の類推観を発展させた実験を試み，類推による課題解決の段階として，㈠基礎領域の自発的な符号化，㈡検索過程として，目標領域に関連した基礎領域の意図的な選択，活性化と，ここで選択された基礎領域の表象を目標領域の特定の表象に対応付けるまでの一連の操作及び㈢次の写像の段階としてはこれらの２領域を包括する抽象的なスキーマの生成と，このスキーマを目標領域に適用するトップダウン的な操作のそれぞれを挙げ，課題解決過程で上記の㈡の諸機能が寄与する可能性を強調した。ここでは類推を用いた課題達成操作が自発的には転移しない原因として，現在の課題（目標領域）に対して基礎領域の表象が適合する程度の

理解が不十分な場合が挙げられ，目標領域となる課題の直前または課題達成過程で単に基礎領域の表象を検索したり，基礎領域の表象を提示するのみでは不十分（p. 257）との実験結果を強調したほか，基礎―目標領域間に見られた表層的な類似性が課題解決を促進する条件として２領域間での意図的な関連付けの容易さ（例えば Reeves と Weisberg, 1994）を挙げた。Anolli などによる以上の指摘は，写像過程におけるトップダウン的な処理を企図した基礎―目標領域間の関連付け操作の意義を強調しても，写像すべき構造性の表象の検索とその適用における推論の過程には触れていない。上記の２領域間での対応付けの様相の指摘が本項の残された課題となる。

類推による課題解決とその転移の不成立の原因として，基礎―目的領域間での対応性の検索には不適切な手がかりが用いられた例が挙げられよう。最初に，知識表象，問題の属性と文脈に関した表層的な類似性が手がかりに用いられて，構造的な類似性の手がかりが検索されないならば，実際に推論を働かせて現在の課題の構造を理解してそこで過去の経験の適用可能性を評価する判断基準が不適切となる場合（Gentner, Rattermann, と Forbus, 1993）が挙げられる。さらに初心者による課題解決の際は，必要な情報は検索しても次に 基礎―目的領域間に共通する構造性を選択的に適用する際の判断が不適切であるゆえに,推論を働かせて新しい課題の正解に到達出来ない例（Clement, 1993）も挙げられる。この他，類推を用いた転移の失敗の原因の追求を通じて，抽象的な原則または図式を具体化して課題解決に適用する手続きを重視した例では，Chen（2002）は大学生の被験者に抽象的なバランス，バネの伸縮または比重の概念とそれらの具体的な適用方法を理解させた後，ゾウの体重を測定したり未知の重量物の計量方法を答えさせた。ここでは，上記の原則とその応用を理解した場合には，ゾウを船に乗せた時の船の沈み方と同じ沈み方をする程度まで多くの小石をこの船に積んだ後，これらの小石のそれぞれの重さを計ってその合計を求めればよい事とその手続きを用いた理由とが理解されやすい結果を強調している。この報告では，数学学習において具体例の活用によって学習の転移を得たのは抽象的な原理の適用の成果であって，類推過程での検索と写像の促進ではない点が強調された。以上の過程で強調されたのは基礎―目標領域間の手続きの類似であって教示の効果ではない点を指摘し得る。

Kurtz, Miao と Gentner（2001）は，基礎―目的領域間に共通する表層的な特性の検索及び，これらの特性に従った対応付けの容易さを認めた一方で，熱の伝導に関する原則を理解してこれに従った類推を試みる場合を例に挙げて，上記の複雑な因果関係や抽象的な構造性の理解とこれらに従った対応付けと写像とを求めた場合，これらの知識構造の不十分な被験者では類推に必要な知識を活性化して適切に構造化と抽象化

を行って関連情報を検索したり，新たな課題に適用する事は不可能と考える。以上より Kurtz などは，従来の類推観の下での推論,検索,符号化と写像という処理過程に代えて，2 領域間の対応付けと比較（Catrambone と Holyoak, 1989）によってこれらの領域の理解を深める手続の必要性を指摘する。この様な視点から Kurtz などは，部分的に理解された状態の基礎―目標領域間でも比較を用いれば，完全に理解された表象相互間の類推の場合と同様の符号化が行われ，より精緻化された抽象的な構造性の表象が得られると考えた。彼らは，従来の類推の実験が既得の知識体系から検索された基礎領域の表象の属性を未知の目的領域の表象に対応させる，いわば一方向的な対応付けと写像を試みた方法に代えて双方向的な対応付けを試みた。彼らの実験では，大学生にガスオーブンでホットケーキを焼く場面と,ホットコーヒーに浸した鉄の棒の先端に氷片を取り付けた際には鉄棒が熱せられて氷が次第に溶ける場面という異なった状況を描いた 2 枚の絵の比較を行わせ，被験者が類推を働かせて，これらの絵に共通して表現された熱の伝導という抽象的な表象を理解する過程と，これらの理解を促進する教示の効果とを指摘した。この実験の基底となる写像観は Gentner（1989）の構造性の写像に求められ，基礎領域の構成要素と目標領域の要素とが一対一対応の関係にあるのみでなく，これらの要素の各々の下部構造も同様に 2 領域間で対応関係にあると仮説された。これらの 2 領域間の対応性・整合性は対応関係を示す要素とその下部構造の数よりも要素の構造の巧緻化の程度に規定されるとの視点から，2 領域間での対応付けとその巧緻化とを促進する目的で下記の教示の効果の対比が試みられた。ここでは上記の 2 枚の絵に共通する抽象的な「熱伝導」という現象を理解させる過程での教示として，㈠ 2 枚の絵に描かれた事態の筋書きの各々を個別に説明,㈡同じページに記載されたこれらの筋書きの比較とこの筋書きをまとめた説明及び，㈢上記の㈡の条件に新たな写像の課題が付加された条件として，一方の絵の構成要素である氷片，この氷を付着させた鉄棒，この鉄棒を浸したホットコーヒー及び氷が溶けて生じた水滴のそれぞれがガスオーブンでホットケーキを焼く場面に描かれた品物のどれに対応付けられるかを記載する課題及び，㈣無教示の 4 条件のそれぞれに学生が20名ずつ割り当てられた。結果として，上記㈠―㈢群は上記の 2 つの筋書き相互間の類似性の評定値と，記述内容の因果関係についての類似性の理解のいずれに関しても無教示群との間に有意な差を示した。以上の結果の考察に際して Kurtz などは構造性を用いた対応付け過程に論及し，最初に料理と氷の溶解という状況の比較を試みた。そこでは「加熱によって生じた状態の変化」という意味的に共通の表象が生成された結果，抽象的ではあるが柔軟な表象を用いた写像関係の成立を認めている。これらの写像の過程では，意味的な理解の不十分な 2 領域間の比較が試みられてこれらの領域

を関連付ける表象に注目されるほか，比較の対象となった表象に新たな内容が統合された結果として構造化が成立すると考えられた。この構造化の過程は推論過程にも対応（Kurtz など，2001，p. 421）させ得る。この様に，十分には理解されていない2領域の比較からは，「加熱によって生じた状態の変化」という意味的に共通の表象が生成された結果として，可塑的でしかも抽象的な写像機能が示された。

Kurtz などによる上記の写像観の基調は，被験者が意味を十分には理解しない2領域間での比較を行った結果からこれらの2領域に共通の構造性を洞察する過程の強調に求められよう。この様な発想は，Gentner と Ratterman（1991）の類推研究で，2領域の比較過程で類似性が求められた結果からはこれらに共通の表象が生成されるとの指摘が行われたり，Gentner と Medina（1998）が，比較に欠ければ領域固有でしかも独自の表象しか得られないとの結論に至った先行研究の展開である。しかしながら，Kurtz など（p. 437）が指摘した様に，2領域間に見られる多様な文脈の下で表象の適切な比較と符号化とを行って，より抽象的な表象を用いた写像関係を求めることが可能かの問題を指摘し得よう。この点の検討は次項での課題となる。

1-1-4．本項では，上記の類推観の展開の過程で生じた若干の問題点を指摘し，次節以下で述べる集団討議による写像過程の促進と抑制に関する問題の提起を試みる。

最初に，前項で述べた2領域間の比較とそこで共通する抽象的な関係性や構造性の洞察の過程では，上記の Kurtz などが指摘する様に，比較が求められた2領域の一方がホットケーキを焼くという日常世界の事象，他方はホットコーヒーに浸された鉄棒の先端に付着した氷片という日常とはかけ離れた実験場面であれば，それらに共通する熱の伝導という知識構造の表象は自発的には活性化し難い（例えば Catrambone など，1995）。従って，Kurtz などが指摘する様に，既知の領域の表象を未知の領域に写像するよりも，十分に理解されてはいない状態表象相互間の双方向的な比較を集中的に行わせる過程で抽象的な知識の構造を用いた符号化と構造性の理解が促進される可能性には多くを期待し得よう。さらに，4歳児でも抽象的な構造性を理解し得た例として Kotovsky と Gentner（1996）は，同一画面に大きさの異なった3個の正方形を右から大中小の順序に配列した図を提示した後で，これと比較が求められる正事例としては同一画面に大きさの異なる3個の円を右から大中小の順序に配列した図を，負事例として中小大の順に配列した図を提示する手続きで大きさの次元での構造性を集中的に学習させた。次に最初の大きさの異なった正方形の配列を提示した後，比較が求められる正事例としては同一画面に3個の同じ大きさの円で右から黒，グレーと白という順序で明るさを変化させた図を，負事例としては同一画面内の3個の円の色を右からグレー，白，黒の順序で変化させた図を提示する手続きで比較を行わせた結

果として，最初の大きさの次元に代えて色の明るさの次元を変化させた事例との比較の場合でも，抽象的な規則性または構造性の理解は可能となる一方，これらの比較を行わせない条件下では上記の抽象的な順序性または構造性の理解は不可能との結果を指摘した。以上より，年少の被験者でも理解の不十分な 2 領域の事象を比較する過程でこれら相互間に存在する抽象的な規則性または構造性の洞察と理解に到達する可能性を指摘し得よう。

この様に，4 歳児が最初に大きさの次元内での比較を行って，そこで大中小という関係構造を理解した後，明るさという異なった次元にわたっての大小関係という共通の高次の構造を理解する過程について Gentner と Medina（1997）は，これを比較による知識獲得の方法の一例と考えた。これらは，大きさの領域に見られた構造を明るさの領域に即して変化させる再表象（re-representation）過程であって，子供が抽象的な共通性を学んで関係推論を行う場合には，表象の斉一性の促進（Gentner と Wolff, 2000）をも可能にする過程と考えられている。

上記の抽象的な構造性の理解とその転移には文脈的手がかりと自発的処理が必要（Kurtz など，p. 440）な現状では，類推の活性化を意図した実験が必要となる。

理解が不十分な領域間の比較を通じて新たな知識構造を生成し，類推による科学的概念の精緻化を企図した例では，Yerrick, Doster, Nugent, Parker と Crawley（2003）が電気回路を題材として新任教員の教育研修過程の記録を分析した結果から，小集団討議の過程で教材に挿入された類推の適用が過剰であり，集団での課題解決に不要の要素が写像されたほか，概念体系の理解成立とは無関係の個別の類推も指摘された。しかしながら，類推の生成によって，学習者は唯一の正答を厳しく追及する課題解決操作の場合以上に課題に親近感を持って多様な解釈を生じさせる（例えば Wong, 1993）現状を考えた場合には，協同学習の学習者は正しい概念理解に到達するためには質問と教示によって上記の誤った類推の適用を免れる（Yerrick など，p. 458）可能性を強調し得る。

本節では，十分には理解されていない基礎―目標領域間での比較によってこれらを統合する抽象的な表象が検索される過程に注目したほか，学習環境をも含めた教授活動によるこれらの類推への促進を指摘した。これらの教授活動の効果の検討が次節の課題となる。次節では，web 上のリアルタイムの討議を用いた協同学習の過程での教示が学習を促進する様相を概観し，次章で述べる web 上の小集団討議過程を含めた 散文理解の実験に関する問題を提起する。

第２節　web 上の協同学習における思考の深化

本節は，上記の類推によって web 上の協同学習が促進される過程についての問題提起の試みである。以下の第１項では web 上の協同学習に関連した基本的な問題点を指摘し，第２項では協同学習においては不完全な初期の理解が討議集団の全員に波及する可能性について指摘する。第３項では web 上の協同学習の促進を試みた場合，上記の類推をも含めた比較とその下位技能の寄与が変化する可能性を指摘して，次章以下で述べる協同学習の実験に関する問題の提起を試みる。

1-2-1．協同学習（collaboration）を導入して，より複雑な問題を２人以上で解決することの利点として，三宅（2001）は学習の効率よりも解決の過程で問題そのものとその解決についての理解が深まり，課題と学習者を取り巻く環境の再構築が期待される点を強調した。本項では上記の協同学習と従来の協調学習（cooperation）との対比を明らかにした後，次項以下で述べる web 上での協同学習を取り入れた散文理解の諸問題，特に協同学習によって閲読文の表象の斉一性を理解して類推を活性化する過程に関する問題提起を試みる。

Hathorn と Ingram（2002）は協調学習と協同学習との対比を試み，同じ作業の文脈を与えた場合でも，協調学習の作業形式では作業集団内で課題を分割して，作業のメンバーは各自が与えられた各パートを個別に完成させるが，協同学習ではメンバーは相互依存的であって討論の結果として生じたアイデアを共有して，全員の合意の上で各パートを完成させることと，電算画面でのコミュニケーションを用いた協同学習の集団は自発的には派生しない点を強調した。これらの協同学習の基本は相互作用に求められたが，その相互作用とは討議の過程で先行する本質的なメッセージに関する暗黙的または明らかな形での論及であって，単にメンバー間に交わされるメッセージの数で示される討論への参加とは区別された（p. 327）。次に，討議への参加は協同学習の必要条件ではあっても十分条件ではない点も強調されたほか，討議中の発言のそれぞれが上記の協同学習の特徴を示す発言と認められるための条件または指標として，㈠相互依存を基本とした会話形式であって，しかも個人と集団の行動を規定するほか（Johnson, Johnson と Smith, 1998），そこで集団全員の積極的で対等な参加が求められた。相互依存の指標としてはメンバー間の相互作用的な発言の比率が求められた。次に，㈡協同学習は討議によって新たなアイデアを生成する過程であって，メンバーによるアイデアの共有ではない（Kaye, 1992）との視点が強調され，アイデアを生成する過程の評価においては，参加者の提案に対して他のメンバーによって補足と拡充とが行われ，その後の発言によって情報の合成または統合がなされたかが点検された。以上の評価には画面上に残された協同的なスレッドの数と長さが指標に用いられた。

㈠教授活動の下で協同学習を行う場合もメンバーの自主性は認められる（Laffey, Musser と Wedman, 1998）との視点で，個人の集団参加態度と相互作用過程の両面から教授活動の影響が分析された。その一方，院生による協同学習の実験では,学習の成果と協同の程度とが対応しない結果も強調された。以上，Hathorn と Ingram は協同学習とその諸変数に関する操作的な定義を行った反面，協同学習形式の課題解決と学習方略の転移効果に関する論証を行っていない点を指摘し得る。

学生のペアによる協同学習を個別学習の場合と比較した場合，ペアの相互間で自分の意見を明白にして相手の理解と合意を得ることと，そのための意欲的な説明とが必要と考えられた。例えば Okada と Simon（1997）は，画面上で遺伝学の課題を院生のペアに与えて，対立する仮説を検索して評価させるなどの協同的な認知活動を行わせた結果から，ペアの一方が説明を求めた課題に対する理解の深化，メタ認知的な自己制御と新たな視点の生成とを指摘した。同様に Miyake（1986）は，２人の学生のペアの一方が他方にミシンの機構を説明して理解を求めた実験の過程では，㈠説明された内容を理解する段階と，それ以外の，疑問を感じて説明を求めたり視点を変更する段階とが反復され，㈡これらの過程を通じてミシンの機構を説明する側と説明を受ける側の双方の知識が統合的に活性化されてより深い理解が得られるとの指摘を試みた。以上の様に，理解を中断して新たな説明を求める場合には，問題の新たな表象を構築したり，新たな視点の発見が可能と考えられたが，ここではペアの一方がミシンの機構の理解に至るまでの知識の再構築過程のモニター機能を果たす過程が想定され，課題遂行とモニターの分業による説明の巧緻化が強調された。

以上の様に，社会的な相互作用過程での学習の強調，特に社会化された学習場面で生じた認知的な葛藤の解消の過程からは新たな知識が獲得されるという発想は Piaget（1985）と Vigotsky（1978）の指摘にも見られる。前者は，協同学習者相互間での不協和が生じた場合に個人の内的な認知構造の不均衡が示される可能性と，不均衡が解消される際には新たな知識または概念的な構造に従った均衡を得るとの指摘によって社会的な相互作用の意義を述べた。一方 Vigotsky は，個人の課題解決技能の現実の発達水準と，現在は他人との協同学習の過程でしか課題が達成出来ない現状でも，いずれは近い将来に自力で達成できるまでに発達しつつある水準とを区別し，これらの水準の差を発達の最近接領域と定義した。認知的またはメタ認知的な教育がこれらの２水準にわたって展開される場合，その過程で得られた相互作用の表象からは，新たな資質や技能の獲得への促進が期待された（例えば Leinonen, Jaeverae と Lipponen, 2003）。

Leinonen などは，協同学習を相互作用の特定の形式と考える立場と，知識社会へ

の参加過程と見なす視点との対比を試みた。ここで前者の例としては，Roschelle と Teasley（1995）が定義する様に，特定の問題の概念を構成して共有するための持続的な企図がなされた結果としての協応活動を，後者の典型としては Brufee（1993）の定義に従って，学習者がすでに所属する知識社会の属性とは違った特徴を示す知識社会への参加を支援する啓蒙活動のそれぞれが想定された。Leinonen などは後者の視点を重視しつつ両者の統合の必要性を指摘し，社会ですでに構成された知識体系とその操作形式が検索されて推論に活用される際の文脈効果，被験者の知的資質のみでなく相互作用の様相（Sfard, 1998）などに関する研究の必要性を強調した。

以上の協同学習による教材理解の利点として，波多野と稲垣（2001）は㈠集団全体が豊かな知識ベースを共有し，㈡自発的分業によって各メンバーの認知的負荷が減少して，㈢社会的な手がかりによって，メンバーの提案の妥当性を容易に評価し得るほか，㈣理解に対する認知的な動機付けが可能となる点を指摘した。その反面，協同学習の効果は，これらが得られた特定の場面と切り離して転移し得るかが問われよう（Lepper と Whitmore, 2001）。次項以下では，これらの利点と問題点のそれぞれが，web 上での協同学習による散文理解の過程で具体化される可能性についての検討を試みる事が本節での残された課題となる。

1-2-2．本項では，最初に協同学習における知識の活性化と共有の様相を述べ，web 上でこれらの知識の生成とリアルタイムのフイードバックとを可能にするチャットの機能とその限界に関する若干の問題点を指摘する。特に本項の後半と次項では，チャットのメンバー間で討議される課題の表象が斉一性を得るか否かを検討する目的で，類推を基本とした散文理解の促進を協同学習の課題として取り上げる可能性を指摘し，次節以下で述べる教授活動とチャットを用いた散文理解の実験の問題提起を試みる。

Hutchins（1991）は,協同学習における知識の共有に注目して，討議集団内で共有される概念のネットワーク構造は共通であっても，どの部分が活性化されたかによってメンバー相互間での理解や予期と初期解釈の個人差が生じる過程を想定した。ここで，環境からの教示やフイードバックが少ししか入らない状況で討議を行った場合には，他のメンバーの不完全な初期理解に影響された結果として，誤った反応の活性化や多数派に同調して外的なフイードバックを無視する傾向も指摘された。逆に，各メンバーが一定期間独自に情報を検索して，教示や既得の知識検索から得られた情報をサンプリングした後で討論した場合には，討論によって正しい理解が促進される可能性も協調された。亀田（1997）も，討議によって人々の共有する知識表現と解釈とをさらに促進する傾向を強調した。その後の指摘で亀田（2000）は，協同で達成すべき課題

の構造に応じて特定の情報処理過程とメンバーの相互作用の様相が自己規定される傾向を指摘し，集団の各成員の自由度や即興性は期待し難い（p. 63）との視点から，他者を媒介としながら個人ベースで学習を進行させる必要性と，そこで非合意形成的な協同学習を可能にする自律エージェントの保障をも含めた「課題と相互依存構造」を提言した。

以上より，web 上の協同学習においては，(イ)討議集団のメンバー間でどの様な課題と知識とが共有されるか，(ロ)そこでどの様な知識表象の検索が可能であり，(ハ)メンバーの思考と教示その他の外部からのフイードバックへの反応とがどの様に変化する可能性があるかの 3 点に関して具体的に検討する必要性を指摘し得よう。以上の視点から，チャットを活用して web 上での教授活動の展開とその成果の一般化を試み，web 上での討議に耐える教材と学習環境の開発を試みる場合には，個人差と教示方法の差異への対処の指針を得る必要性を指摘し得よう。これらは次節での実験の課題となる。

この点に関して Pena-Shaff, Martin と Gay（2001）は，チャットを用いたリアルタイムの討議と，掲示板を用いてリアルタイムでなしに時間差のある討議を求めた場合とを対比して，前者は相互依存的な環境の下でアイデアの生成とフイードバックとを促進し得る一方，批判的または分析的な思考を促進し得ないとの批判を試みた。彼らは，これらの分析的な思考による思考の深化と新たな意味の生成を可能にする条件として，テキストを読み取ったり，知識の文脈的な手がかりを活性化する過程を経て自分の意見を論証に耐える形で言語化と一般化とを試み，抽象化された水準でその整合性や合理性を点検しやすい課題環境の必要性を強調した。一方，チャットの基本はメンバーが短時間に集団内で合意を得る目的で積極的な相互作用を展開する過程である点を強調して，思考の深化の手段としてチャットは不適切と考えた。いわば，web 上での掲示板での討議の場合の様に，より多くの時間を費やして画面上のテキストから巧緻化された表象を得て討議と論証を試みる過程とチャットとを比較した場合，後者は比較的短時間にメンバー間の暗黙の合意を求めるゆえに，上記の討論過程での思考の深まりと論証に耐える提言のいずれもが期待できないとの指摘が試みられた（p. 65）。

Pena-Shaff などによる上記の指摘は，大学生の被験者による電子掲示板への書き込みと短時間のチャットによる協同学習の様相を比較した結果であり，その特徴としては，チャットを用いた協同学習の機能を活発なブレーンストーミングの効果と対応させた点に求められよう。さらに，チャットでは集団内での同調機能のみが強調され，論理や知識の文脈に従った情報検索と抽象的な表象を用いた思考の深化が不十分となるほか，討議の焦点となる表象についても斉一性が期待し得ない（p. 65）との指摘に

ついては，これらが限られた実験結果に基付いた提言である点を指摘し得よう。次項では，チャットを用いた協同学習場面で，課題の表象を媒介として論証に耐える抽象性と斉一性を得る可能性を模索し，その一例として類推に必須の基礎―目標領域間に見られる表象の斉一性の理解をチャットによって促進する可能性を求めた先行研究についての展望の試みが本節の残された課題となる。

1-2-3．上記の Gentner と Medina（1997）は，認知行動の基本となる知識表象の構造性，抽象性と斉一性に従った比較の過程に注目し，比較の所産としては，類似した表象相互間の抽象的な関係と構造性の理解とそれらの写像とを想定する。本項では以上の視点から，前項で述べたチャットを用いた協同学習の過程で類推が活性化された場合を想定し，基礎―目標領域間で表象が比較されるためにはこれらの表象の一般性と斉一性の理解に向けた教授活動の必要性を述べ，次章で述べる散文理解の実験の問題提起を試みる。

上記の Gentner と Medina（1997）の展望は，抽象的認知の特性の一つとして推論の整合性を挙げ，これらの推論を可能にする資質として表象の構造に対する敏感性とその成果である類推をも強調した点にその独自性が認められよう。

従来の認知の抽象的な特性に関する考えでは，例えば生成文法の理論では言語が抽象的，創造的で普遍的な特性を持つ点が強調され，少数の規則さえ理解出来れば無限に多くの文の創造と理解とが可能であると考えられたが，これと同様に，認知の特性は遍在的であって，心的な表象は内部構造を持つという視点（例えば，Fodor と Pylyshyn, 1988）が一般的であった。一方，上記の Gentner などは，これらの抽象的認知の特性を生得的な資質よりも学習の成果と理解する視点から，表象の類似性の理解に関する発達的変化の方向を考えた。ここでは，対象の知覚的特性に規定された類似性から構造や関係性の類似へと発達する過程が想定された。認知行動の抽象性に関しても，これらは類似した表象相互間の抽象的な構造性と関係性の理解及び写像に依存するとの説明が試みられた。特に，これらの表象の構造への敏感性は事物相互間の見かけの類似性の理解よりもはるかに抽象的な認知能力である（p. 84）。この能力は，知覚的な類似性の検索から構造的な類似性と抽象的な写像関係の理解への発達的な変化であり，経験的に獲得されるとの指摘が Gentner などの認知能力観の基調となる。

以上の認知発達の過程では，被験者が上記の構造に対する敏感性という資質を働かせて抽象的な関係性を理解する過程でも，具体的な事例の類似性の理解の場合と同様に，具体的な事例をベースにした情報処理が不可欠となる。この様に，類似性の理解が文脈に依存するならば，類似性そのものは，推論やカテゴリーまたは言語の象徴機能と統語機能の理解と活用と比較した場合，文脈と独立した形で高度に抽象化された

認知過程（Smith, Langston と Nisbett, 1992）での適用も困難と考えられる。

Gentner などは類推の発達を考える立場からこれらの認知観に反論して，類似性の理解と表象の比較とが抽象的な認知過程の発達過程で果たし得る役割を強調した。前節の終末部で触れた様に，4 歳児は図形の比較を通じて大きさの大小関係を学習し，この関係が明るさの大小関係との間に共通の関係や構造を示すことを理解するが，Gentner などは，これらの理解は比較と言語並びに知識の体制化の所産と考えている。この他，Gentner などは，基礎―目標領域に共通の関係性または構造とその言語的なラベルが類推とその転移とを促進する傾向を強調する（Gentner と Ratterman, 1991）。

しかしながら，領域知識における表象が文脈依存的でしかも特異であったならば，基礎領域と目標領域の間に表象の斉一性は期待出来ない。Gentner なども，基礎領域と目標領域についての十分に構造化された知識表象が欠ければ，既得の知識表象を新たな文脈や別の次元の関係構造に対応させて柔軟で適正な学習を行ってその成果の転移を得ることの困難さを予測したほか，数学学習の転移に際しても熟達者は構造の共通性を理解してこれを活用するが，初心者は課題の表面的な類似性に依存した不適切な転移を生じやすい（Novick, 1988）傾向をも認めている。

特に上記の Genter と Medina の展望においては，この様に文脈に依存した転移から抽象的な構造の理解に従った転移への発達的変化を決定する機能としては，Gentner, Ratterman, Markman と Kotovsky（1995）の提言を引用する形で，対象相互間の比較の過程でこれらの構造的な共通性を発見する手続きを例として，比較による構造化と言語の活用とが挙げられた。ここで比較の機能とは，基礎領域を構成する対象相互間の比較によってこれらの間に大小関係などの構造性を発見して，これと共通または対応する構造性を目標領域にも見いだしてはこれらの 2 領域の表象を変化させたり（再表象），基礎または目標領域のいずれかの構造を他方の構造に対応させる目的で変容させる（再構造化）またはいずれかの領域の推論を他方に適用する形で知識の獲得を行う過程である。上記の 1-1-4 項で述べた様に，Gentner など（1996）の実験では 4 歳児が大きさの次元での大小関係を理解してこの関係を明るさの次元に対応させたが，この操作は上記の再表象の典型と考えられた。他方，言語の活用としては，転移の基本となる抽象的な構造を明確化して，基礎領域と目標領域とを一般化した形で統合的に理解させ，これらの 2 領域間に斉一性を与えるための一般化した符号を与える機能が強調された（p. 102）。

上記の比較と言語化への促進を行う学習の課題として，以下では web 上の協同学習における類推の寄与を検討する。具体的には，協同学習における思考形態の効果を扱った先行研究の課題とされた（例えば，Chan, 1996）様に，学生が自らの知識の不

足を認識し，そこで探索可能な疑問を生成して，問題を自ら解決する過程を支援し得る学習環境をチャット画面上で実現して，そこで類推の寄与を指摘することが本報告の残された課題となる。以下では，教授活動によって情報処理の方向付けた場合，学生が課題達成の過程で上記の類推の能力を顕在化したり，集団のコミュニケーション過程での調整のコスト（CrowLey とCallanan, 2000）を削減し得るかについて検討する目的で，画面上で散文の閲読を閲読させ，しかもその際の教示を変化させて情報処理の制御を試みた後に，同一画面でチャットを用いて閲読内容の討議を行わせ，類推とその下位技能並びに集団への参加態度の変化を指摘することが次章の課題となる。

第２章　web 上での協同学習形態による散文理解における類推の効果

本章では，上記の web 上での協同学習形態を用いた散文理解の実験において，閲読内容の表象相互間の比較の過程で類推とその写像への制御の様相の検討を試み，併せて集団参加態度に関する若干の変数の寄与と教授活動との関連を指摘する。第１節においては，web 上での散文理解における自己制御について述べ，第２節では，教授活動と集団参加態度とが閲読文の表象相互間の比較過程と推論並びに類推の活性化に与える効果を指摘する。以上の過程では，画面上での散文の閲読の際に与えられた教授活動によってどの様な技能が活性化され，類推とその写像範囲の適正化に向けたコミュニケーションの調整が可能かを指摘する。

第１節　web 上の討議を用いた散文理解における不完全な初期理解

2-1-1．本項では，上記の初期理解の様相に関する基礎的な実験を試みる。

実験１．Web 上の散文理解における討議と教授活動が類推の活性化に与える効果

本実験では，散文の閲読に先だって先行オルグを与えて内容理解の方向付けを試みた場合，閲読後の討論による不完全な初期理解の共有（亀田，1997）と，集団のコミュニケーション過程での調整のコスト（CrowLey と Callanan, 2000）から生じた内容理解への抑制を低減し得るかについて基礎的な資料を得ることが課題となる。

方法：⑴被験者は大阪経済大１年生82名を教授活動（先行オルグ，挿入質問及び無教示）と，討論の挿入位置（画面上での内容再認検査他，下記⑷の類推ほか計16項目の検査の直前，または直後）の組み合わせの６条件のいずれかに，ほぼ等数ずつ割り当てられた。

⑵各被験者は端末の画面上に１文ずつ提示される下記⑶の材料文を被験者ペースで閲読した後，画面上の指示に従って，各教示条件の半数は閲読直後にチャット画面に切り替えて，20分間は閲読内容に関した小集団討議（構成員は7-10名）を行った。

次に同一画面に示された再認検査項目と，下記⑷で述べる様に，閲読内容とは無関係の類推，比喩ほかの各検査項目を求めた選択反応計19問にマウスでの選択反応と人物の類似度評定値を入力した。残る半数の被験者は討論の前に上記の再認と散文理解の下位検査項目への選択反応とを入力した。

⑶材料は，ザビックマン誌'91の記事を抜粋し「義経は組織のNo2の役割を理解せず，頼朝と一体化せずに，次のトップの気配を示して滅びる。秀吉の弟は政権内外の調整役と補佐役に徹底して豊臣政権を支える。毛利元就の2人の弟は協力して甥を補佐して家中の内部崩壊を防ぐ。尊氏の弟は無欲な実務家であるが，兄の側近と争って滅ぶ。周恩来は毛沢東の補佐役に徹底して生き残る。秀吉の参謀の黒田如水は野心家ゆえに警戒されて引退する」という41文で，「組織のNo2はトップと一体化して，次のトップの気配を否定すべき」内容の閲読と理解を求めた。被験者の1/3は「この文は組織のNo2の条件を述べた」の先行オルグを，1/3は各文節の終わり毎に挿入質問を計4問，残る1/3は無教示の下でそれぞれ被験者ペースで閲読した。

⑷閲読後に半数の被験者は，直ちに閲読内容の再認，閲読文と無関係の類推と比喩の検査，文字系列構成，数の比例と減算を理解すべき文章題，過剰類推（松，杉，桧……「横」は樹木？），類推と比喩における写像範囲の差の理解（バイパス道路と今太閤という表現の範囲の差の理解）と上記の文の下線の人物の分類基準の主観的な理解の程度のそれぞれ及び，これらの人物相互間の主観的類似度の評定を求めた。半数の被験者は閲読後に20分間，チャットで内容討議してから上記の反応を，残る半数は閲読後直ちにこれらの問いに対する反応を入力した。

結果：⑴上記の教示の3条件と，再認検査が先か討論が先かの2条件を組み合わせた6条件毎に逐語/推理再認の成績を求めた結果が図1である。逆正弦変換後に2要因分散分析した結果，推理再認に関して2要因交互作用（$F(2,81)=4.257, p<.05$）が得られた。以上の結果は，討論が先行した際に挿入質問条件下での再認への抑制を示す。質問は先行オルグの場合と比較して，直接的で指示的な方向付けを行わないために，討論によって不完全な初期理解が伝達された結果による推論の抑制と関連付けられよう。⑵教授活動と討論の挿入位置の条件別に主成分分析を試みた結果が表1である。

以上の結果から，討論が検査に先行した場合は写像の適正化が第1-2主成分となる。これらの結果からは，上記の亀田（1997）などの指摘する様に，文の閲読の直後にチャットでの討論を求めた場合には，不完全な初期理解の伝達によって適正な推論が抑制されるほか，挿入質問は，先行オルグによる情報の検索と理解の方向付けの効果と比較した場合に直接的，具体的で指示的な情報検索の方向付けを与えないゆえに，表

図１　教授活動と討論の挿入位置の条件別に見た再認実験（実験１）

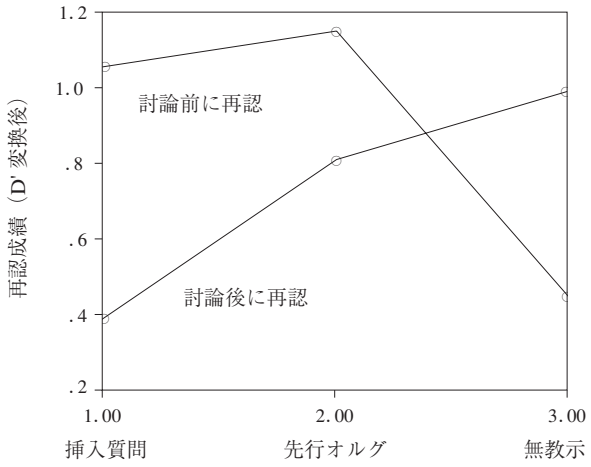


表１　教授活動と討論の挿入位置の条件別に見た主成分分析結果(実験１)

	先に討論			再認検査後に討論		
主成分	無教示	先行オルグ	挿入質問	無教示	先行オルグ	挿入質問
第１	写像制御不能（推理再認，準理解共に負値）	再認（再認，比喩は負値）	写像制御（推理再認，過剰類推，視点変更）	構造化と類推（類推，過剰類推，視点変更）	先行オルグ構造の推理（推理再認，系列）	内容理解（系列，歴史得意，比喩）
第２	写像範囲適正化（歴史得意，比喩/類推，過剰類推は負値）	写像活性化（過剰類推，逐語再認，比喩/類推は負値）	写像範囲適正化（系列，比喩/類推，類推は負値）	推理（視点変更，推理再認）	写像活性化（類推，過剰類推，比喩/類推は負値）	写像制御（推理再認，類推，比喩/類推）
第３	知識利用（歴史得意，分類基準，数量関係）	推論（系列，数量）	知識利用（歴史得意，視点変更，過剰類推は負値）	知識利用（歴史得意，基準理解）	写像活性化/適正化（類推，系列，比喩）	写像範囲適正化（数量，比喩/類推，類推は負値）
第４	知識活性化（歴史得意，過剰類推）	……	適正な知識利用（歴史得意，比喩/類推）	知識の抽象化（歴史得意，基準理解，類推）	知識操作の柔軟性（基準理解，視点変更）	知識の抽象化（歴史得意，基準理解，類推）
第５	……	……	……	……	……	内容の類推（基準理解，推理再認）
累積％	84. 57	90. 01	89. 55	91. 64	82. 25	88. 84

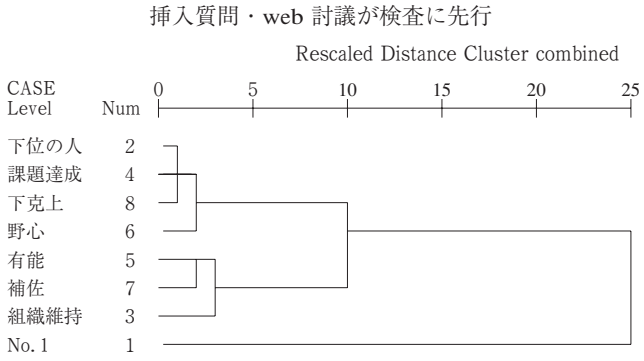


図２　討議の会話ログに示されたキーワードの出現頻度のクラスタ分析結果（実験１）

象相互間の適正な比較と推論への抑制効果をも想定し得よう。

⑶上記の６条件別に討論中の会話ログを求めて，共通のキーワード（No. 1，組織維持，野心など）の出現頻度を求めてクラスタ分析した結果の一部が図２である。

討論が先行した場合，組織の No. 2 を話題にした場合に，課題達成と集団維持という機能のクラスタが No. 1 と別のクラスタとなる点が特徴的である。この様に，小集団討議の過程で文の要旨の検索は可能でも，その表象相互間の媒介過程で遅延を生じる傾向に関しては，前節で述べた類推をも含めた比較並びに教示によってメンバーの相互作用過程で思考の方向制御を試みる必要性を指摘し得よう。この点は以下の実験での検討課題となる。

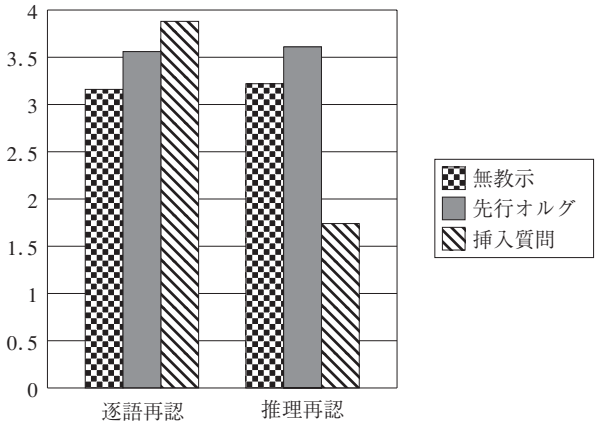
2-1-2．本項は，上記の実験１で指摘した不完全な初期理解の伝達から生じた再認と内容文の表象相互間で推論への抑制に関する補足実験の試みである。以下の実験２では，実験１で討論を先行させた条件のみを別の被験者群で追試した場合にも，挿入質問群では不完全な初期理解の伝達によって閲読文の表象の比較と推論への抑制が示される傾向を再現することが直接の課題となる。

実験２．散文閲読後の内容討議から生じた不完全な初期理解

目的：実験１の場合と同様に，散文の閲読の際の挿入質問は，閲読直後の討議によって生じた不完全な初期理解とそれに従った不適切な推論をも強化した結果，推理再認の低下を生じさせる可能性を検討する他，主成分分析を用いて，挿入質問条件では推論と写像への自己規制の寄与が大きい傾向を示す事が課題となる。

方法：被験者は，実験１とは別の大阪経済大学１年生40名が個別に参加した。それ以外の材料と実験手続きは実験１の場合と同一である。

図３　教授活動と討論の挿入位置の条件別に見た再認成績（実験２）



結果：⑴教示条件別に再認成績を求めて図示した結果が図３である。

実験１と一致して，挿入質問条件下では，推理再認成績の低下（５％水準）が示されたが，これらは討論による不完全な初期理解の下での推論の不適正さを示す。⑵教授活動の条件別に検査得点を求めて主成分分析した結果からは，実験１の場合と同様に先行オルグ条件では広範囲で適正な写像が，挿入質問では写像の自己規制が，無教示では知識制御がそれぞれ第 1-2 主成分となる結果が得られた。具体的には，いずれの実験でも先行オルグ条件下では，比喩の理解が負の値を示す第１主成分となったほか，過剰な類推が第２主成分となった。さらに比喩と類推との区別が負の値を示す第２主成分となった結果をも併せて考えた場合，閲読内容の表象相互間で広範囲の写像が行われた結果，そこで不適切な対応付けが生じる可能性があっても，そこでは先行オルグによって直接的でしかも具体的な方向性が示されるゆえに不完全な理解とその伝達は抑制される傾向を想定し得よう。挿入質問の場合には，いずれの実験でも文字系列の理解が第 1-2 主成分となった結果から表象の構造性の推論と写像の適正さの重要性が示唆されるほか，類推と比喩の区別が第 2-3 主成分となった結果からは写像の適正さに向けた自己制御の必要性を示唆し得よう。無教示条件では，歴史の得意さの自己評価が第１主成分となった結果から，閲読手がかりのない条件では知識利用の流暢さが必要となる。

⑶チャットの発言内容のクラスタ分析の結果からは，組織維持・連携という No. 2 という地位にいる人の個人レベルの資質のクラスタと野心のクラスタに２極分解する結果が得られた。以上は図２に示す様に，実験１では組織維持と課題達成という個人の資質と，組織の No. 1 のクラスタが２極分解した結果と対応させ得よう。以上より，

挿入質問を与えて文を読んだ直後の討論では，No. 2 の地位にいる人の個人的の資質・特性と No. 2 への態度とが個別に焦点化し得る一方，その際の不完全な初期理解は必ずしも挿入質問によって補正されない傾向をも指摘し得る。

以上より，散文理解の教示が先行オルグの場合のように直接的・指示的であれば推論の方向性も規制される結果として，閲読内容の討議から生じた不完全な初期理解から生じた不適正な推論は生じ難いが，それ以外の条件下では推論と写像の自己制御の必要性を指摘し得た。以下では，協同学習の過程での散文理解の手がかりを受け入れる動機的な側面と教授活動との関連付けの試みが本報告の残された課題となる。

第 2 節　web 上の協同学習における若干の動機的な要因

散文理解と記銘学習では，学習者の交互作用と学習動機の重要性（例えば Paris と Cross, 1983）が指摘されたほか，これらの問題点への考察なしには，学習者に学習方略や技能の必要性を理解させてその一般化と転移とを促進させたり，文脈的な手がかりを与えられない（例えば，de la Mata Benitez, 2003）との指摘もなされた。以上より，類推とその転移の条件として思考動機と集団への参加態度に関する若干の変数が協同学習に寄与する条件を明らかにし，これらが推論の成立を促進する過程を教授活動と関連付けて指摘することが本節での課題となる。

2-2-1．前節の実験では,教授活動としての先行オルグからは直接的で指示的な処理手がかりが得られる一方，閲読中の挿入質問は閲読過程での不十分な初期理解による不適切な推論を強化する可能性を指摘した。本項ではこれらの教授活動の機能を顕在化する変数として集団内での自己像を明確化にする意欲や課題解決に向けた思考の動機に関する若干の変数の寄与の様相を指摘が直接の課題となる。

実験 3．Web 上の協同学習形態での散文理解の促進に向けた思考動機と集団参加

目的：チャットでの討議を用いた散文理解の過程では，どの様な教授活動の下で集団内での自己像を明確にする意欲と思考意欲とが顕在化するかが問われよう。本実験は，散文理解における類推の寄与と併せてこれらの動機の寄与を検討する。方法：⑴被験者は，上記の実験の被験者とは別の大阪経済大 1 年生63名が個別に参加した。実習室の端末の画面上で被験者ペースでの文の閲読，教示の 3 条件（先行オルグ，閲読中の挿入質問及び無教示）と，閲読後に画面上での検査（再認検査及び閲読内容とは無関係の類推・比喩及び数系列の理解，閲読視点の変更，要旨の理解程度，社会科の得意意識及び思考意欲及び集団参加態度）より先にチャットで閲読内容を討議するか，逆に上記の検査の後にチャットで討論を行うかの 2 条件を組み合わせた計 6 条件の各々に等数ずつ被験者を割り当てる手続きは前節の実験 1-2 の場合とほぼ同様である。

⑵材料：「ニューソフトが日本を変える」（「実業の日本’91」誌）より「人はソフトを求めるがハードはその手段である。エジソンが蓄音機を発明したが，売れるレコードは作れない。ビデオの普及も映画の多様化の所産である。ベンツが発明した自動車は大衆的でないから普及しない。フオードは操作が容易なマイカーを普及させた。ソ連は鎌と槌というオールドソフトとノルマというオールドハードの下で不便な商品を量産する体制である。繊維産業はフアッションと言う付加価値で流通量を増やす」という42文を１文ずつ画面上で，被験者ペースで閲読した。被験者の 1/3 は「ニューソフトが世界を変える」の先行オルグ，1/3 は各文節の終わりに質問を挿入し，計４問の答えを考えながら閲読，残る 1/3 は無教示である。閲読後に半数の被験者は20分間，約10名の集団で画面上で内容討議の後，再認検査，閲読内容と無関係の類推，比喩の課題，数系列の理解，社会科の得意意識の評定，閲読中の視点変更の程度の評定，内容理解に関する主観的評定値計14問及び，親和動機尺度（Hill, 1987）から集団内での自己像を明確化する要求と，自己制御感及び，思考動機尺度（安永，1999）から抜粋した５項目の５段階評定値をマウスで入力した。半数は，文の閲読後にこれらの検査項目への選択反応または評定値を入力した後で討議を行った。

結果：⑴再認成績とその確信度評定値を求めて d′ 変換した後，２要因（教授法 x 討論の順序）分散分析を試みた結果，逐語再認では教授法の主効果が，推理再認では２要因交互作用がそれぞれ有意（５％水準）となったが，これらの結果は先行オルグによる逐語再認成績の向上と，挿入質問による推理再認の抑制を示す。

次に，推理再認成績を従属変数とした重回帰分析の結果からは，討論が先行して，閲読中に挿入質問が与えられた条件下では，思考動機が説明変数となる（５％）。

⑵上記の再認とそれ以外の検査得点について主成分分析した結果が表２である。

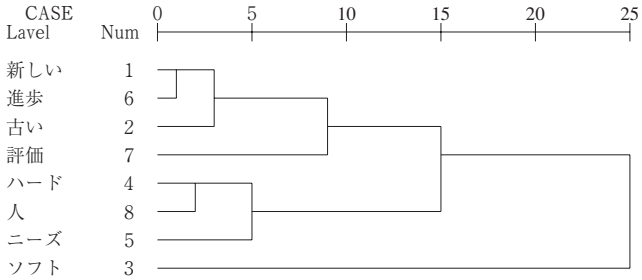
先行オルグ条件では，討議の先行した群のみでなく，検査が先行した群でも集団規範への同調が第１主成分となる。これは先行オルグに規定された処理の方向付けへの同調的な態度の反映と考えられる。次に，討論を先行させた条件では，全ての教授法の条件下で思考動機が第１主成分となる。３番目の結果として，挿入質問条件下での第２主成分に注目した場合，チャットでの討論が再認やそれ以外の検査に先行した条件下では比喩理解の主成分が高得点を示す一方，類推の主成分得点が負の値を示す。他方，各種の検査がチャットに先行した条件下では逆に類推の主成分得点が検査が高得点，比喩の主成分得点が負の値を示す。これらは，討議が先行した際の写像範囲の限定と，検査が先行した際には写像範囲の拡大を示す。

⑶討議中の発言のログから各被験者の発言のキーワードの出現頻度を求めてクラスタ分析した結果の一部が図４である。文の閲読の直後に討論を行わせた場合，先行オ

表２　教授活動と討論の挿入位置の条件別に見た主成分分析結果（実験３）

	先に討論			再認検査後に討論		
主成分	無教示	先行オルグ	挿入質問	無教示	先行オルグ	挿入質問
第１	読解（再認，要点思考動機）	集団内で達成意欲（同調，思考動機，認）	課題達成（自己制御，思考動機，再認）	全体像（比喩）	同調（同調，要点，自己像）	読解（再認，視点変化，社会科得意）
第２	推論（視点変化，自己像，比例関係）	構造化の指針（要点理解，自己制御，比喩）	写像範囲限定（比喩は高得点，類推は低得点）	構造化（類推，自己制御）	構造の理解（比例，思考動機，自己制御）	広範囲の写像（比喩は高得点，類推高得点）
第３	写像拡大（類推）	写像の制御（類推，要点理解，自己制御）	社会科知識の活用（同調，視点変更，社会科得意）	写像の限定（社会科得意，比喩）	自己像確認（自己像，自己制御）	構造化（思考動機，自己像，数系列）
第４	……	……	逐語再認（逐語再認）	閲読の視点変更（視点変更，数系列は負の値）	広範囲の写像企図（類推，思考動機）	写像の限定（比喩，視点変更）
累積%	96. 4	88. 9	87. 1	88. 6	84. 5	93. 7

図４　討議の会話ログに示されたキーワードの出現頻度のクラスタ分析結果（実験３）



ルグ条件下では，要点である「ソフト」が独立のクラスタとなる傾向が示されたが，これは上記の実験 1-2 と対応させ得よう。

考察：以上の結果からは最初に，本実験の材料が，実験 1-2 の場合よりもやや抽象的な内容であった事実に注目した上で，この様に理解が困難な文の閲読と内容討議を経た再認検査に至る過程では⑴思考動機の寄与が大きい傾向を示唆し得よう。⑵次に，内容がやや抽象的で理解が困難な文の閲読の際に先行オルグが与えられた条件下では，討論が先行するか否かの条件に関わらず，集団の規範への同調または同意志向（波多野，195, p. 358）の態度が第１主成分となる結果が示された。これらは先行オルグによって規定された理解の方向性に従って関連情報を検索して対応付ける態度的な要因と考えられた。さらに，⑶閲読直後の討論によって不完全な初期理解が伝達される条

件下では，チャット画面上に示された不十分な理解の痕跡や表象相互間の誤った対応付けが生じるが，これらの不協和感に耐えて適正な表象の検索と推論とが求められる。ここでは思考動機が不可欠となる。特に閲読中に質問が挿入される条件下では，質問によって閲読文の表象相互間の不完全な推論や不適切な対応関係も強化されるゆえに，討議集団内での自己制御と自己評価によって上記の不適正な初期理解及び，その結果である不協和感に自ら対処する要求と思考動機とが不可欠であるほか，その対応の一例としては，比喩理解の主成分に示された様な写像範囲の自己規定も必要と考えられる。チャット利用の促進に関する最近の提言では，チャットによる相互作用の促進は評価された（例えば，Lavooy と Newlin, 2003）反面，チャット利用の過程では不可避と考えられる上記の不完全な初期理解の共有及び，散文の閲読者がそこで生じた上記の課題に対処するための自己制御と思考動機に関する検討が不十分な現状を指摘し得よう。以下の実験４では，上記の不完全な初期理解の自覚とその対処についての検討が課題となる。

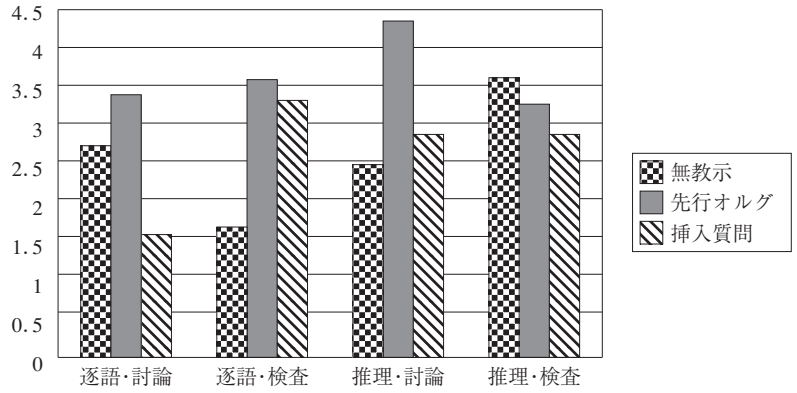
2-2-2．Lipponen, Rahiakinen, Lallimo と Hakkarainen（2003）による展望が示す様に，チャットを含めた電算利用の協同学習に関しては一貫した促進効果は得られない現状を指摘し得る。上記の Lipponen などは，これらの現状に対処する方法として集団力学的な視点で学習者のコミュニケーションパターンの解明を必要視した反面，そこで伝達される知識の内容以外には学習者の知識利用の様相を重視してはいない。ここでは教授活動と学習集団への反応として生じる知識利用の様相の変化と内的な思考動機の活性化への配慮も必要と考えられよう。以上の視点から，本項ではこれらの不完全な初期理解の自覚の程度と思考動機に注目し，これらを教授法とも関連付けて検討を試みることが本報告での残された課題となる。

実験４．Web 上の討論で生じた不完全な初期理解への対応

目的：前項に引き続き，チャットを用いた学習集団のメンバー相互間で共有される不完全な初期理解の自覚の程度と，そこで活性化される思考動機の寄与が示される条件を教授活動との関連で指摘し，集団内の合意や共有されている情報以外に新たな視点と情報とを作り出す努力を促進する教授方法を模索する。

方法：⑴被験者：上記の各実験の被験者とは別の大阪経済大 2-4 年生83名が個別に参加した。被験者が，後述する先行オルグ，挿入質問と無教示群に３等分された後に，それらの各群の半数が後述する検査に先立ってチャット画面上での討論を先に，残る半数は検査後に討論する手続きは実験３の場合と同様である。⑵材料，検査項目：閲独文は堺屋太一著「現代を見る歴史」（新潮文庫）を実験目的に合わせて書き改め，「武田信玄の子は武器の近代化を怠って滅び，宇喜多家の二世は秀吉の側近に徹底し

図５　教授活動と討論の挿入位置の条件別に見た再認成績（実験４）



て家康と衝突する。毛利元就の子は消極策に終始して存続した。煬帝は時代に合わない積極政策によって滅び，二世経営者は出身校の人脈に入り込んだ悪人を信用しやすい。上杉謙信の子は父の模倣に徹底して内外の信望を得て存続」の43文を被験者ペースで閲読。上記の先行オルグ群には，閲読に先立って「この文は乱世の二世は時代に合った生き方と判断をすべき事を述べた」の先行オルグ，挿入質問群は上記の閲読文の各文節の終末部に計４問の挿入質問を与えた。各群の半数は閲読直後にチャット画面に切り替えて20分間の内容討議の後で内容の再認と下記の検査項目のそれぞれに対する反応を選択して入力し，残る半数はこれらの検査項目への反応の入力後に閲読内容の討議を行った。検査項目は，逐語・推理再認，閲読内容とは無関係の類推・比喩の理解，過剰類推，人物の分類基準の理解程度，閲読視点の変更の程度，不完全な初期理解の自覚の程度及び実験３と同一の思考動機の検査を計14項目である。これらの各項目への選択反応とその確信度の５段階評定値の入力が求められた。

結果：上記の教授活動と内容討議または検査のいずれが先行するかの条件毎に⑴逐語／推理再認検査項目の得点を求め，確信度にも配点した形で d′ を求めた結果が図４である。

分散分析の結果からは，逐語再認では挿入質問条件下では討論の先行＜検査の先行が,無教示では逆に討論先行＞検査先行という２要因交互作用（５％水準）が得られたほか，推理再認では先行オルグ条件下で討論先行＞検査先行（５％水準）が示された。以上より，先行オルグによって閲読文の表象の構造化の方向を規制した際には，不完全な初期理解は抑制され，推論の方向は集団内で同意を得やすい上に不協和を生じ難いが，挿入質問の場合は規制に欠けた状態で，不完全な初期理解に従って誤った

表３　教授活動と討論の挿入位置の条件別に見た主成分分析結果（実験３）

	先に討論			再認検査後に討論		
主成分	無教示	先行オルグ	挿入質問	無教示	先行オルグ	挿入質問
第１	再認，類推（再認，類推）	知識と写像（推理再認，歴史得意，比喩理解）	推論以外の知識制御（思考動機，歴史得意）	推論，知識検索（再認，類推）	知識検索，思考動機（再認，思考動機，歴史得意）	構造理解，初期理解自覚（初期理解自覚，歴史得意）
第２	知識検索（歴史得意，思考動機，基準理解）	推論で初期理解修正（類推，推理再認，初期理解自覚）	知識で初期理解修正（視点変更，逐語再認，初期理解自覚）	知識で写像制御（歴史得意，基準理解，初期理解自覚，比喩）	写像の活性化（過剰類推，思考動機）	情報の検索と類推（逐語，推理再認，類推）
第３	知識構造化（歴史得意，数列化）	写像活性化（過剰類推，類推）	知識の対応付け（推理再認，歴史得意）	知識検索（基準理解，視点変更）	初期理解と写像活性化（初期理解自覚，思考動機）	写像の制御（視点変更，比喩理解）
第４	推論の構造（類推，数系列）	情報検索（逐語再認，視点変更）	構造的な写像（比喩，数系列）	写像の適正化（比喩，類推，推理再認）	構造化された検索（逐語再認，類推，数列）	思考動機（思考動機）
累積％	78．6	82．2	97．8	95．7	78．2	81．9

表象をも強化する可能性を指摘し得る。

⑵討議と教授活動の条件別に上記の検査得点の主成分分析した結果が表３である。

討論が先行した条件では,先行オルグによって知識の制御と類推が，挿入質問条件下では思考動機の主導下で人物の分類基準の理解が，無教示では思考動機と写像の制御機能とがそれぞれ主成分となる。検査が先行した条件下では，歴史が得意との意識,再認成績,思考動機と推論並びに写像の寄与が顕在化する。さらに不完全な初期理解の自覚は，教授活動が与えられた条件下で顕在化しやすい。

⑶再認成績と，上記の諸変数との相関係数値を求めて共分散分析した結果，討議の先行条件下では㈠先行オルグと挿入質問の両条件下では逐語再認成績と思考動機との相関が低下（５％水準）したほか，㈡推理再認と不完全な初期理解の意識程度との相関係数値も低下した（討議／検査先行条件と教授活動の相互作用は５％水準）。㈢チャットでの討議内容のキーワードの出現頻度をクラスタ分析した結果，討論を先行させた条件では「二世独自の判断」のクラスタが顕在化した。

考察と結論：以上の主成分分析の結果からは，先行オルグを与えた条件下では，不完全な初期理解の自覚と推理再認の組み合わせが，挿入質問条件下では，これらの不完全な初期理解の自覚と逐語再認との組み合わせが，それぞれ第１または第２主成分となる傾向が示唆された。以上の結果と上記の結果⑴で述べた再認成績とを併せて考

えた場合，先行オルグによって直接的/具体的に方向付けられた情報の検索と比較並びにその結果に従った推論は容易であり，チャットを用いた場合に不可避となる集団のコミュニケーション過程での調整のコスト（CrowLey と Callanan, 2000）が削減された結果として推理再認成績の向上をも想定し得よう。挿入質問条件では，不完全な初期理解が自覚された際でも，情報の検索に関しては上記の具体的な方向性が指示されない結果として基礎的な逐語的表象と歴史的な知識の検索とが必要となり，そこでは上記の逐語再認と初期理解の主成分の組み合わせが顕在化した可能性を示唆し得る。次に，討論が先行した条件では，先行オルグからの直接的・具体的で指示的な手がかりが得られない場合，画面上の不完全な初期理解にも耐えて情報の検索と比較を行う際には思考動機の寄与が顕在化する。

第 3 節　結語にかえて

本研究の課題は，協同学習の形式を導入した散文理解の成立過程において⑴不完全な初期理解の様相と散文の閲読中の教授活動との関連性の検討するほか，⑵散文の閲読中に与えられた教授活動によって，これらの不完全な初期理解の自覚と思考動機並びに学習集団への同調傾向と類推能力のそれぞれが散文理解に寄与する程度が変化する過程の指摘であった。結果の概略は下記の様に要約し得よう。最初に，文の閲読直後に web 上で内容を討論する過程で得られた不完全な初期理解の自覚とそれに伴った不協和感が得られた場合の反応としては，㈠先行オルグによって直接的・具体的で指示的な手がかりが与えられた条件下では，討議集団内での同調及び，推論と写像との活性化が示された一方，㈡挿入質問が与えられた条件下では，表象を検索してその構造性の推論と写像する過程への自己制御とその際の思考動機が顕在化した。さらに㈠無教示条件では類推をも含めた知識の検索と思考動機とが第 1 または第 2 主成分となる結果が得られた。さらに，㈡討議中の発言のキーワードのクラスタ分析の結果からは,上記の不完全な初期理解の自覚に関わらず閲読直後の討議中の発言では文の要点が独立のクラスタとなる傾向が示唆された反面，討論のスレッドの長さには一貫性が得られない。

以上の結果からは，教授活動が与えられた条件下での討論の過程であっても，不完全な初期理解と集団への同調傾向（亀田，1997）が顕在化するほか，これらの不完全な初期理解の下でも表象相互間の比較によって類推が活性化される傾向を示唆し得よう。この際の課題としては，これらの比較の実行によって表象相互間に共通の構造性が理解される（Markamn と Gentner, 1993）過程で，チャットを用いた討論がこれらの理解と類推とを促進する条件の検討の必要性を指摘し得よう。

この点に関しては，Thiede, Anderson と Therriault（2003）の実験で散文理解におけるメタ認知的なモニター機能の検討が示唆的である。Thiede らは，複数の散文の全てを閲読した後で各文のキーワードを想起する条件と，散文のそれぞれを読了する度にこの文のキーワードを想起する条件との対比を試みた結果から，理解の成績とメタ認知的な自己評価のいずれに関しても前者の高得点を指摘した。結果の考察において Thiede らは，閲読直後には特定の散文の表象から得られた等質の手がかりによるメタ認知的な判断とキーワードの想起が行われる一方，全ての文の読了後にその各々のキーワードを想起する際は長期記憶系の出力による知識利用が可能となる傾向を示唆して，多様な手がかりとメタ認知的な制御の促進効果を強調した。これらの多様な視点からのメタ認知的な促進効果に注目し，散文の閲読直後に行った集団討議の際にこの効果を生じさせ，その際に閲読内容の類推を制御する教授法と討論内容との関連付けが今後の課題として残された。

文　　献

Anolli, L., Antonietti, A., Crisafulli, L. & Cantoia, M. 2001. Accessinng source information in analogical problem-solving. *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 54A, 237-261.

Blanchette, I. & Dumbar, K. 2003. Representational change and analogy: How analogical inferences alter target representations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition,* 28, 672-685.

Brufee, K. 1993. *Collaborative learning.* Baltimore: John Hopkins University Press.

Catrambone, R., & Holyoak, K. J. 1989. Concerning contextual limitations on problem-solving transfer. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition,* 15, 1147-1156.

Catrambone, R., Jonides, C. M., & Seifert, C. 1995. Reasoning about curvilinear motion: Using principles or analogy. *Memory & Cognition,* 23, 368-373.

Chan, C. K. K. 1996. Problem centered inquiry in collaborative learning. 認知科学，３，44-62.（植田一博・岡田猛（編著）協同の知を考える：創造的コラボレーションの認知科学　第３章．東京：共立出版．pp. 108-129.）

Chen, Z. 2002. Analogical problem solving: A hierarchical analysis of procedural similarity. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition,* 28, 81-98.

Clement, J. 1993. Using analogies to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching,* 30, 1241-1257.

CrowLey, K., & Callanan, M. 2000. 親子の協同による科学学習の実際とその支援．植田一博・岡田猛（編著）協同の知を考える：創造的コラボレーションの認知科学　第４章．東京：共立出版．pp. c134-151.

de la Mata Benitez, M. L. 2003. Text remembering as a social process: the role of teacher-student interaction in the acquisition of structure strategy. *Learning and Instruction,* 13, 93-115.

Fodor, J. A., & Pylyshyn, Z., W. 1988. Connectionism and cognitive architecture: A critical Analysis. *Cognition,* 28, 3-71.

Gentner, D. 1983. Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science,* 7, 155-170.

Gentner, D. 1989. The mechanisms of analogical reasoning: In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and Analogical learning.* London: Cambridge University Press. pp. 199-241.

Gentner, D., & Medina, J. 1998. Similarity and development of rules. *Cognition,* 65, 263-297.

Gentner, D., & Medina, J. 1997. Comparison and the development of cognition and language. 認知科学. 4, 112-149.（認知と言語の発達における類似性比較と類推の役割. 今井むつみ　編著. 心の生得性：言語・概念獲得に生得的制約は必要か. 日本認知科学会（編）認知科学の研究. 東京：共立出版. pp. 79-130.）

Gentner, D., & Ratterman, M. J. 1991. Language and the career of similarity. In S. A. Gelman & J. P. Byrnes (Eds.), *Perspectives on language and thought: Interrelations in development.* London: Cambridge University Press. pp. 225-277.

Gentner, D., Rattermann, M., & Forbus, K. D. 1993. The roles of similarity in transfer: Separating retrievability from inferential soundness. *Cognitive Psychology,* 25, 524-575.

Gentner, D., Rattermann, M., & Forbus, K. D. 1993. The roles of similarity in transfer: Separating retrievability from inferential soundness. *Cognitive Psychology,* 25, 524-575.

Gentner, D., Ratterman, M. J., Markman, A. B., & Kotovsky, L. 1985. Two forces in the development of relational similarity. In T. J. Simon & G. S. Halford (Eds.), *Developing cognitive competence: New approaches to process modeling.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 263-313.

Gentner, D., & Wolff, P. 2000. Metaphor and knowledge change. In E. Dietrich & Markman (Eds.), *Cognitive dynamics: Conceptual change in humans and machines.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 295-342.

波多野誼余夫　1995. 理解と教授の相互作用. 人工知能学会誌, 10, 354-360.

波多野誼余夫・稲垣佳世子　2001. 協同理解活動への社会発生学的アプローチ. 植田一博・岡田猛（編著）協同の知を探る：創造的コラボレーションの認知科学. 東京：共立出版. 第 1 部10. Pp. 46-48.

Hathorn, L. G., & Ingram, A. L. 2002. Cooperation and collaboration using computer mediated communication. *Journal of Computing Research,* 26, 325-347.

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., Novick, L. R., & Melz, E. R. 1994.Component processes in transfer. In K. Holyoak & J. A. Barnden (Eds.), *Advances in connectionist and neural computation theory.* vol. 1. pp. 113-180.

Holyoak, K. J., & Thagard, P. 1989. Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science,* 13, 295-355.

Hummel, J. E., & Holyoak, K. J. 1997. Distributed representations of structure: A theory of analogical access and mapping. *Psychological Review,* 42, 427-466.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. 1998. Cooperative learning returns to college. *Change,* 30, 26-35.

Kaye, A. R. 1992. Learning together apart. In A. R. Kaye (Ed.), *Collaborative learning through computer conferencing.* Berlin: Springer-Verlag. pp. 117-136.

亀田達也　1997．合議の知を求めて．日本認知科学会編．認知科学モノグラフ３．東京：共立出版．

亀田達也　2000．協同行為と相互作用――構造的視点による考察．植田一博/岡田猛（編著）協同の知を探る.日本認知科学会（編）認知科学の探究．東京：共立出版．第１章 pp. 50-77.

Keane, M. T. 1997. What makes an analogy difficult?: The effects of order and causal structure on analogical mapping. *Journal of Experimental Psychology, Learning Memory and Cognition,* 23, 946-967.

Kennedy, G. 1998. *An introduction to corpus linguistics.* New York: Longman.

Kintsch, W. 1992. How readers construct situation models for stories: The role of syntactic cues and causal inferences. In A. F. Healy, S. M. Kosslyn, & R. M. Shiffrin (Eds.), *From learning processes to cognitive processes: Essays in Honour of William K. Estes.* vol. 2. Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp. 261-278.

Kotovsky, L., & Gentner, D. 1996. Comparison and categorization in the development of relational similarity. *Child Development,* 67, 2797-2822.

Kurtz, K. J., Miao, C. & Gentner, D. 2001. Learninng by analogical bootstrapping. 2001. *Journal of Learning Sciences,* 10, 417-446.

Laffey, J., Tupper, T., Musser, D., & Wedman, J. 1998. A computer mediated support system for project-based learning. *Educational Technology Research and Development,* 46, 73-86.

Landauer, T. K., & Dumais, S. T. 1997. A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge. *Psychological Review,* 104, 211-240.

Lavooy, M. J., & Newlin, M. H. 2003.Computer mediated communication: Online instruction and interactivity. *Journal of Interactive Learning Research,* 14, 157-165.

Leinonen, P., Jaeverae, S., & Lipponen, S. 2003. Individual students' interpretations of their contribution to the computer-mediated discussions. *Journal of Interactive Learning Research,*

14, 99-122.
Lepper, M. R. と Whitmore, P. C. 2001. 協同――社会心理学的視点から。植田一博・岡田猛（編著）協同の知を探る：創造的コラボレーションの認知科学.　東京：共立出版. 第 1 部 1．Pp. 2-8.
Lipponen, L., Rahiakinen, M., Lallimo, J., & Hakkarainen, K. 2003. Patterns of participation and discourse in elementary student's computer-supported collaborative learning. *Learning and Instruction,* 13, 487-509.
Markman, A. B. 1997.Constraints on analogical inference. *Cognitive Science,* 21, 373-418.
Markamn, A. B., Gentner, D. 1993. Structural alignment during similarity comparisons. *Cognitive Psychology,* 25, 431-467.
光田基郎　1982．散文の理解と記銘学習における情報処理の方向性について．徳島大学学芸紀要（教育科学）第32巻，61-72.
光田基郎　1983．散文の理解におけるスキーマの効果．徳島大学学芸紀要（教育科学）第33巻，57-68.
光田基郎　1984．散文の理解と巧緻化された情報処理．徳島大学学芸紀要（教育科学）第34巻，28-38.
光田基郎　1985．文章の理解におけるモニターリングの発達について．徳島大学総合科学部設立記念論文集．pp. 285-304.
光田基郎　1988．散文の理解と記銘学習におけるモニターリングについて．徳島大学社会科学研究．第 1 号．131-161.
光田基郎　1989．文章課題の解決過程における発達的要因．徳島大学社会科学研究．第 2 号.123-156.
光田基郎　1990．算数文章課題の解決過程における発達的要因．徳島大学社会科学研究．第 3 号．127-163.
光田基郎　1991．算数文章課題の解決過程における空間表象の効果．徳島大学社会科学研究．第 4 号．133-169.
光田基郎　1992．散文と空間表象の理解における知識利用．徳島大学社会科学研究．第 5 号．181-216.
光田基郎　1993．類推と空間処理における知識利用．徳島大学社会科学研究．第 6 号．203-239.
光田基郎　1994．類推と知識操作における空間表象の効果．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第 1 巻．53-78.
光田基郎　1995．説明文理解における図示と類推の効果．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第 2 巻．1-25.
光田基郎　1996a．類推成立における図示と教示の効果．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第 3 巻．1-22.
光田基郎　1996b．類推成立における教授活動の効果．徳島大学総合科学部紀要．人間科

学研究．第４巻．67-86.
光田基郎　1997．散文の結束性の理解における類推と教授活動の効果．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第５巻．15-44.
光田基郎　1998．散文の結束性の理解とその促進における類推と教授活動の効果．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第６巻．23-42.
光田基郎　1999．散文の理解における類推の適用とその限界について．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第７巻．49-66.
光田基郎　2000．散文理解における類推の過剰適用に関する実験の展開．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第８巻．49-67.
光田基郎　2001．散文理解における類推と比喩の適用：写像の適用．徳島大学総合科学部紀要．人間科学研究．第９巻．1-20.
光田基郎　2002．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　93-127.
三宅なほみ　2001．学習における協調．波多野誼余夫，永野重史，大浦容子（編），教授・学習課程論――学習の総合科学をめざして．東京：放送大学教育振興会．第９章，101-110.
Miyake, N. 1986. Constructive interaction and the iterative process of cognition. *Cognitive Science,* 10, 151-177.
Novick, L. A. 1988.Analogical transfer, problem similarity, and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 14, 510-520.
Okada, T., & Simon, H. A. 1997. Collaborative discovery in a scientific domain. *Cognitive Science,* 21, 109-146.
Paris, S. G., & Cross, D. R. 1983. Ordinary learning: Pragmatic connections among children's beliefs, motives and actions. In J. Bisanz, G. Bisanz, & R. Kail (Eds.), *Learning in children: progress in cognitive development research.* New York: Springer-Verlag. pp. 137-169.
Pena-Shaff, J., Martin, W., & Gay, G. 2001. An epistemological framework for analyzing student interactions in computer-mediated communication environments. *Journal of Interactive Learning Research,* 12, 41-68.
Piaget, J. 1985. The equilibration of cognitive structures. *The central problem of intellectual development.* Chicago: Chicago University Press.
Ramscar, M. & Pain, H. G. 1996. Can a real distinction can be made between cognitive theories of analogy and categorization? *Proceedings of ht 18th annual conference of the cognitive science society.* NJ: Lawrence Erl baum Associates. 346-351.
Ramscar, M., & Yarlett, D. 2003. Semantic grounding in models of analogy: an environmental approach. *Cognitive Science,* 27, 41-71.
Reeves, L.M., & Weisberg, R. W. 1994. The role of content and abstract information in analogical transfer. *Psychological Bulletin,* 101, 381-399.

Ripoll, T. 1998. Why this makes me think of that. *Thinking and Reasoning,* 4, 15-43.

Ripoll, T., Brude, T., & Coulon, D. 2003. Does analogical transfer involve a term to-term alignment? *Memory & Cognition,* 31, 221-230.

Roschelle, G., & Teasley, S. 1995. The construction of shared knowledge in collaborative Problem solving. In C. O'Malley (Ed.) *Computor-supported collaborative learning.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag. pp. 69-97.

Seifert, C. M., Abelson, R. P., McKoon, G., & Ratcliff, R. 1986. Memory connections between thematically similar episodes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition,* 12, 220-231.

Sfard, A. 1998. On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher,* 27, 4-13.

Smith, E. E., Langston, C., & Nisbett, R. E. 1992. The case for the rules in reasoning. *Cognitive Science,* 16, 1-40.

Thiede, K. W., Anderson, M. C. M., & Therriault, D. 2003. Accuracy of meta-cognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology,* 95, 66-73.

Vigotsky, L. 1978. *Mind in Society: The development of higher psychological processes.* Cambridge: MA. Harvard University Press.

Wong, D. E. 1993. Understanding the generative capacity of analogies as a tool for explanation. *Journal of Research in Science Teaching,* 30, 1259-127.

安永　悟，甲原定房，藤川真子．1999．デイスカッションスキル運用能力と思考動機との関連．久留米大学文学部紀要（人間科学科）．63-73.

Yerrick, R. K., Doster, E., Nugent, J. S., Parke, H. M., & Crawley, F. E. 2003 Social interaction and the use of analogy: An analysis of pre-service teachers' talk during physics inquiry lessons. *Journal of Research in Science Teaching,* 40, 443-463.