

## 議論のダイナミクスを生け捕る発話間引用ネットワーク分析

富田, 英司  
九州大学大学院人間環境学研究院

<https://doi.org/10.15017/10273>

---

出版情報 : 九州大学心理学研究. 8, pp.73-83, 2007-03-31. 九州大学大学院人間環境学研究院  
バージョン :  
権利関係 :

# 議論のダイナミクスを生け捕る発話間引用 ネットワーク分析<sup>1)</sup>

富田 英司 九州大学大学院人間環境学研究院

## An introduction to Inter-utterance Quotation Network Analysis

Eiji Tomida (*Faculty of Human-Environment Studies, Kyushu University*)

The present paper proposes a new method for analyzing oral discussion processes. This method is called Inter-utterance Quotation Network Analysis (IQNA) that was developed with the concept of inter-textuality and the methods of network analysis. Using IQNA, researchers can obtain visualized representations of the dynamics of discussion and general indices for measurement of qualities of discussion. As an introduction to IQNA, the author shows two applications of the method to classroom discourse. The first one offers an index measuring to what extent students have the initiative in a classroom discussion. The second one demonstrates how IQNA explicates developmental process of a discussion topic. In the last part of the paper, merits and limitations of IQNA are discussed.

**Keywords:** Inter-utterance Quotation Network Analysis, discourse analysis, discussion, network analysis, inter-textuality

### 1. 議論研究の重要性

近年、本邦においても情報工学（森本・水上・鈴木・大塚・井佐原，2006）、心理学（加藤・丸野，1997；Morimoto, Saijo, Nohara, Takagi, Otsuka, Suzuki & Okumura, 2006；丸野・加藤，1997；富田・丸野，2004，2005）、コミュニケーション学（Inoue & Nakano, 2006；中野，2005，2006；Suzuki, 2006）などの領域で徐々に議論研究が盛んになりつつある。現在の日本社会では、これからの社会を担う人材を育成するために、議論スキルとそれを支える態度の育成が極めて重要である。なぜなら、これからの日本社会では、言語や価値観、慣習などを共有しない者同士のコミュニケーションがますます増えてくることが予測されるからである。例えば、経済の自由化によって専門技能を持った外国人労働者が日本に多く流入し、彼らと協同で働く機会が増えるだろう。「文化」を共有しない他者は外国人ばかりではない。経済や科学技術が成熟し、かつ超高齢化社会であるという複雑な状況にある日本社会においては、市民と科学者との対話、市民と行政との対話、裁判員制度における裁判官と裁判員の話し合い、異業種間の連携などがますます重要になっていくが、これらも異文化間コミュニケーション

ンである。多様で複雑な問題を抱え、しかも文化を共有しない他者との対話によってそれらを効果的に解決しなければならぬ私達にとって、議論スキル・態度の育成は、今後の日本社会の行く末を左右する課題である。

議論スキル・態度の育成研究の推進という観点からみると、教育心理学における議論研究は（1）議論スキル・態度の教授法開発、（2）議論スキル・態度に関わる認知発達過程の解明、（3）議論パフォーマンスの評価法の開発、（4）議論を通しての意思決定・思考進展過程の解明、（5）議論実践を規定する社会文化的プロセスの解明、などの諸領域に分けられる。本研究では、これらの中でも特に研究があまり進んでいない「（3）議論パフォーマンスの評価法の開発」に貢献することのできる新しい分析手法として「発話間ネットワーク分析」（Inter-utterance Quotation Network Analysis, 以下 IQNA）を提案したい。ここで言う「議論パフォーマンスの評価」には、①実際に議論を行った個人を対象に他者との相互作用という観点から、議論の目標達成への貢献度や談話過程の質を評価すること、②その議論を行ったその時点における集団の目標達成度や談話過程の質を評価すること、③そしてその評価に必要な定量的な測定手法を開発すること、の3つが含まれる。つまり、それは議論に関わる個人や集団の潜在能力を質問紙や面接、実験などを通して測定・評価することではなく、あくまで実際の議論場面を観察して、個人や集団の生産性や相互作用プロセスを測定・評価することである。この（3）の議論研究領域を十分

<sup>1)</sup> 本研究は、平成18年度 科学研究費補助金(基盤研究A) 研究(課題番号:17203039)「子どもの発達に応じた創造的ディスカッションを技能を育む学習/教育環境づくり」(代表:丸野俊一)の補助を受けて行われた。

に発展させることは、(1)(2)といった領域の研究を展開するための基礎研究でもあるため、極めて重要な位置づけにあると言える。

## 2. 議論パフォーマンスの評価に関する先行研究

これまでも議論パフォーマンスを定量的に分析する手法は、教育方法学あるいは教育心理学、社会心理学、社会言語学などで何度も試みされてきた。しかし、これらの研究は現在ほど情報技術が進んでいなかった時代に開発されたものであり、様々な限界点がある。詳細なレビューは別の機会に行うとして、ここではそれらの代表的なものとして「相互作用過程分析」と「相互作用分析」を挙げ、それらの限界点について指摘したい。

「相互作用過程分析」は、Bales (1950) によって提案されたもので、課題を達成する過程で立ち現れてくる行為を作用と反作用に分け、合計12のカテゴリーによって相互作用をコーディングする手法である。この分析手法は、それまで混沌とした過程として見られていた議論場面に様々な規則性を見出したという点で評価され、その後 Bales らのグループや他の研究者によって改良が加えられ、多くの研究が行われた。

次に「相互作用分析」の代表例としては、Flanders (1970) や Bellack (1966) によって提案された量的な授業分析方法があげられる。これは、教室における教師と学習者の発話を、用意されたカテゴリー（「発問」、「賞賛と励まし」、「応答」等）に従ってコード化し、発話の連鎖パターンが分かるようマトリックス上に発話頻度をプロットすることにより、教室のやりとりの雰囲気測定する技法として開発された。他にも多くの授業分析の手法はあるが、多くは彼らの分析手法を改良したものである。

これらは分析の目的や対象、分析方法には違いが見られるものの、方法論上の弱点はある程度共通している。具体的には、(1)コーディングの信頼性を保つことが難しい、(2)コーディング作業に非現実的なまでの時間と労力を要する、(3)時間がかかりすぎることにより、創造的な研究を阻害する様々な弊害が起こる（例えば、コーディング・システムを頻繁に変更して様々な仮説を検証したり、探索的研究を行うことが難しかったり、異なる枠組みで分析された結果の比較が困難であったりする）などの問題がある。このような弱点があるためか、どれだけ優れたコーディング・システムが開発されようとも、議論の談話内容を客観的に測定・分析している研究はそれほど盛んではないのが実情である。

## 3. IQNA の提案とその理論的背景

では、上述のような問題点と限界点を克服する分析手法とはどのようなものであろうか。筆者は、この問いへの答えの1つとして、IQNA という独自の手法を提案する。IQNA の基本的な考え方は、Kristeva (1980) の言う「間テキスト性」に着想を得ている。間テキスト性とは、現代文学理論における主要概念の1つであり、極めてオリジナルなアイデアを私達に提供しているどのような著作物（すなわちテキスト）も、筆者が全てを独自に生み出したとは言い切れず、それらは他の同年代あるいはもっと以前の著作物や他者の発言の引用によって構成されたものであることを示す概念である。つまり、独自の発想であるように見えるいかなる著名な理論や文学作品も、それよりも以前に書かれたテキストのモザイクによって成り立っているということの指摘である（もちろんどのように他の先行テキストを組み合わせるかはあるが）。このようなテキストの相対的かつ対話的な特性は、著作物が生産される過程だけに留まらない。テキストはそれが書かれたずっと後になって誰かに読まれる時にあっても、その読まれ方は他のテキストの影響を受けて変化することを免れ得ない。なぜなら、あるテキストがどう読まれるかは、何が書かれているかということと同様に、読み手がどのようなテキストをそれ以前に読んでいるかに大きな影響を受けるからである。間テキスト性は、読み手に対する書き手の絶対的な優位性を覆し、読み手の主体性・創造性という可能性を示したという点で現代思想史全体においても重要な位置づけにある概念である。

議論という場においても、他者の影響を受けながら何らかのアイデアを発展させるという点では、著作物と同様の間テキスト性を持っていると言える。個々の発話それぞれが1つのテキストであると見なせば、議論の過程は間テキスト的に発想が「編み上がっていく」プロセスと考えることができる。もしそこで優れたアイデアや結論が生まれたとすると、そのアイデアや結論その自体を口にした成員に絶対的な貢献があると言うよりも、その優れたアイデアや結論は他者の発話の引用によって実現したと考えることができる。従って、議論の中で、アイデアが生まれるプロセスを明らかにするということは、その一面において、アイデアを含む発話がどのような他者の発話の引用の履歴によって構成されたかを明らかにするということなのである。

発話間の引用関係をひもとくことは、特定の発話内容の構成プロセスを明らかにするだけではない。発話間の引用関係は、誰が誰の考えを理解し、重要なものとして読みとったかを示すものでもあるため、議論の成

員間の対人的な友好・嫌悪関係ではなく、議論の内容からみた発話間関係をネットワークとして表現することにも繋がるのである。

もしこのように間テクスト的な関係を定量的に分析することが可能であるとすれば、それはまさに「議論パフォーマンスの評価法の開発」に直結する技術になるはずである。次節では、具体的に IQNA の分析手法について述べたい。

#### 4. IQNA の基本的な枠組み

(1) 基本的分析プロセス IQNA は、発話と発話の間の引用関係から、議論のダイナミクスを定量的に分析する手法であるが、ここでの「引用」とは、対象談話データの中で、誰かの発言した単語を他の誰かが発言することとして操作的に定義される。このような引用関係を分析するために必要となってくるのが Word by Context 行列である。IQNA に使われる Word by Context 行列は、対象談話データ内に出現した単語リストを行とし、発話ターンを列としており、どの発話ターンにどの単語が出現したかを 0 と 1 で示した行列である (Fig.6 参照)。この行列を参照することによって、誰がどのような発言を初めて発言し、それを次に誰が発言したかなどを体系的に分析することが可能になる。IQNA のあらゆる分析はこの Word by Context 行列を使って行われる。

IQNA によって分析された発話間の引用関係は、次に分析目的に応じて視覚化されたり、行列の特性を記述する各種の指標を算出するという手順で分析される。

(2) 分析の種類 IQNA は①記述的分析、②探索的分析という2つの種類に渡っている。前者の記述的分析は、議論自体の特徴や成員一人一人の貢献の程度などを示す指標の算出や視覚化を目的としている。それに対し、後者の探索的分析は、主に視覚化技術を用いて、議論を通じての話し合いの発展過程や議論が展開するきっかけとなった語、あるいは新たな分析の観点を導くための試行錯誤を目的としている。これは情報工学において「発見科学」(大澤, 2003) と呼ばれている研究範疇の中にも入るものである。本論文では、まず①記述的分析について、その後②探索的分析について紹介する。次節では、それぞれの分析結果について述べる前に、分析手続きの解説をまず行う。

#### 5. IQNA による分析の実際

(1) 分析対象 本研究では、小学校6年生のある国語の授業、1単元分の談話データを分析の対象とした。このクラスは、39名の児童から成り、男児18名、女児21名

であった。ただし、男児1名は別教室で授業を受けていたため、話し合いには参加していない。授業は、このクラスの担任であるベテランの小学校教諭 Y 氏1名が担当した。この単元は、「海のいのち」「山のいのち」「街のいのち」(立松和平・著)を扱った8時間の授業からなっていた。この授業では、教材を理解するだけでなく、教材についての児童自らの考えを深め、創造的に展開することが求められる。そのために、この授業では、自らの考えを他者の前で明確に表明したり、質疑に答えたり、積極的に反論したりといったことが児童には期待されている。なお、この談話データはもともと松尾・丸野(2007)の研究のために収集されたものであり、詳細については松尾・丸野(2007)を参照されたい。

(2) 分析の手順と利用されたツール ここでは、上記単元の授業時間内に録音された音声ファイルを書き起こし、発話者などのデータを加えたものが準備された後の分析について述べる。分析は、次の順序で行った。

①表記揺れの統一：書き起こしはテキストファイルとして作成されているが、これを Microsoft Word 2002 に組み込まれている「表記ゆれチェック」機能を使って、手動で作業を行った。

②形態素解析：茶筌 (ChaSen) Version 2.1 for Windows (奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科自然言語処理学講座・松本研究室, 2000) を用いた。

③分析対象語の特定：KH Coder Version 2.beta.8 (樋口, 2006) を用いて、各品詞ごとに出現語の一覧を作成し、それらがどのような文脈で使われているかを同プログラムに付属のコンコーダンサー機能を使って確認した。その結果、「書く」「聞く」「話す」「付け加える」「話し合う」「意見」「質問」「説明」「同じ」「違う」といった語は、教師が授業を運営するために恒常的に利用される語であることが示唆された。これらの語は、これは個別の授業内容とは関連のない語であるため、今回の分析の対象から除外した。どのような語を対象から外すべきかについては、それ自体が研究の対象となるべき課題であり、詳細な検討は後の分析に譲りたい。そのほか、発話内容の直接的な引用に関係のない語としては、話し合いの成員を指し示す固有名詞、ページ数などを指し示す数詞、各種記号、などがあり、これらも分析対象から除外した。また、今回は児童自身が自由に発想を広げ、深めるプロセスを対象にして検討することが目的であったため、教科書に含まれている語全てを分析対象から除外した。

④ Word by Context 行列の作成：KH Coder Version 2.beta.8 (樋口, 2006) を用いて行った (Fig.6 を参照)。処理結果は、CSV ファイルとして出力される。

⑤行列の演算：Microsoft Excel 2002 を用いて、④で出

力された CSV ファイルを処理した。ただし、これらの処理を行うために、このソフトウェアに組み込まれている VBA (Visual Basic for Application) を利用して筆者がオリジナル・プログラムを作成して行った。

具体的には、次のような処理を行った。④の Word by Context 行列は単語の出現傾向を発話ターン毎に示したデータであるが、これ自体は語の引用関係を示すものではない。引用関係を明らかにするために、まずはどの単語を誰が最初に発話したか (初発話者) を特定した。そして、それぞれの単語が誰に何度発話されたか (つまり、誰に何度引用されたか) を全ての成員について計算し、列を単語、行を引用者 (行数は成員の数と同じ) とする直方行列を作成した。さらに、同じ成員によって、複数の初発語を持つ場合は、成員毎に発話頻度を合計した。これによって行数も列数も成員数と同数の正方行列を作成することになる。この正方行列を「引用行列」または「引用マトリクス」と呼ぶ。

なお、この引用行列の対角成分は、初発話者が後の発話で自らの初発語を口にした発話ターン数を示すことになるが、これらの数は現在のところ分析上の意味を想定していないため、以降の分析では対象外とした。

⑥行列の視覚化：上の項目と同様に、Microsoft Excel 2002に組み込まれた VBA (Visual Basic for Application) を利用して、引用マトリクスを重み付けのあるグラフとして視覚化した (Fig.1)。なお、ここで言うグラフとは、

グラフ理論におけるグラフであり、ノードとそれを結ぶリンクからなる図のことを指している。通常、グラフ理論においては重み付けの程度はリンクに係数を付記するのが一般的であるが、本研究では、直感的な理解を容易にするために、重み付けの程度に比例させてリンクを太くする設定にした (引用 1 回につき、0.5 ポイントとして設定)。

視覚化するにあたっては、まず成員の数だけ直方体のテキストボックスのオートシェイプを円状に配置した。円の最上部に位置するテキストボックスは、教師を示しており、成員識別番号を 00 とした。児童には 1~39 の任意の成員識別番号を付与し、時計回りに当該テキストボックスを布置した。リンクの描画にはコネクタと呼ばれるオートシェイプを利用した。これにより描画されたグラフはテキストボックスを移動すると、テキストボックス間に繋がりを維持したままグラフの形態を変更することが可能になっている。この設定は接続されたリンクの数が多いたノード近傍のグラフの詳細を知るためには必要である。

⑦発話間引用ネットワークの指標の算出：UCINET 6 for Windows (Borgatti, Everett, & Freeman, 2002) を用いた。このプログラムは、ネットワーク分析で一般的に用いられる様々な指標を算出することができる。本研究では、ネットワークにおける入次数、出次数などを主に用いて、教室での話し合いの質を把握するための指標と

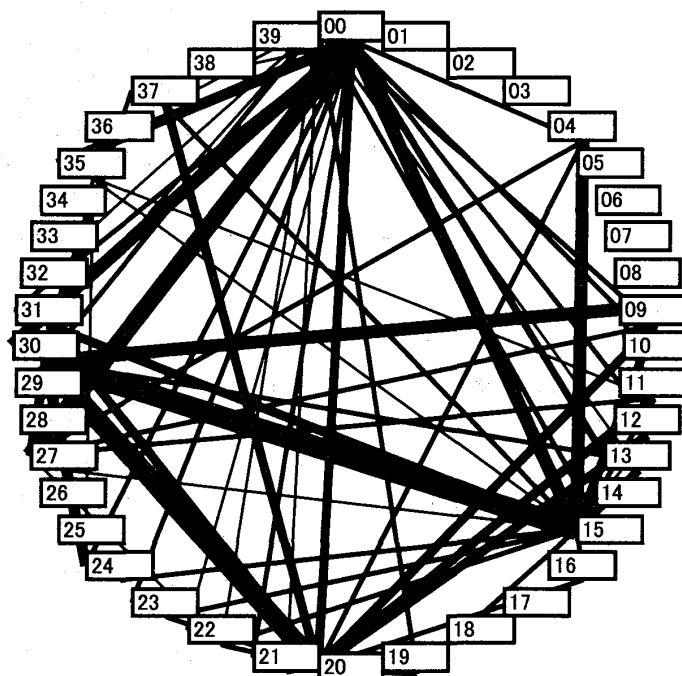


Fig.1 5時限目の発話間引用ネットワークのグラフ

して検討した。

(3) 記述的 IQNA：議論の質を定量的に捉える

本節では、上述のような手続きによって捉えることのできる議論のダイナミクスを端的に示すための分析例として、まず単元内において談話活動の異なる授業を比較し、発話間引用ネットワークを可視化したグラフやネットワーク分析の各指標がどの程度その談話活動の違いを反映したものになっているかを検討する。具体的には、次数と呼ばれるネットワーク分析の指標を用いた。次数は、ネットワークを構成するノードにどの程度のリンクが張られているかを示している。発話間引用ネットワークでは、ノードは各成員を示しており、引用の方向によってノードには方向がある。例えばノードAの発言をノードBが引用したことをグラフで図示すると、ノードAからノードBへと矢印が向けられたグラフが作成されることになる。このようなとき、あるノードが他のノードにどの程度多くの語が引用されたかを示す次数が出次数と呼ばれる指標であり、あるノードがどの程度多くの他のノードから語を引用しているかを示す次数が入次数と呼ばれる指標である。ここでは分かりやすさを考えて、前者を「被引用次数」、後者を「引用次数」と呼ぶ。なお、発話間引用ネットワークではあるノードとノードの間には何度引用されたかという点で、重み付けが設定されている。つまり、ネットワーク分析で言うところの「重み付けのある有向グラフ」がIQNAで主に使われるグラフである。

まず引用次数と被引用次数の記述統計的な特徴を知るために、変数分布の特徴を検討した。そのために、まず時間毎に各児童の引用次数、被引用次数、発話数、発話

数を算出した。その後、児童毎に各変数の平均値を算出した。その分布を示したものがFig.2～5である。引用次数、発話数、発話語数については全て「べき乗分布」に近い形を見せたが、被引用次数についてはのみそうでなかった。

これについて解釈するために、これら4変数の相関係数行列を算出した (Table 1)。その結果、べき乗分布に近似した引用次数、発話頻度、発話語数は相互に非常に高い相関を示したが、被引用次数については、他のどの変数とも中程度の相関を示すに留まった (全て1%水準で有意)。ただし、相関係数は外れ値に影響されやすいため、教室では特に発話頻度が大きくなりやすい教師のデータを取り除いた相関係数行列も作成した。この結果はTable 1の括弧内に示してあるが、大きな結果の変化はみられなかった (全て1%水準で有意)。

他者の言葉を引用する回数が、その発話の多さに正確に比例して増えていくということは、人は話の中に一定の割合で他者の言葉を引用するものである可能性が示唆される。それに対して、他者から引用される回数については、発話頻度や発話語数と中程度の相関しか示さないことから、成員の中で誰の発話が引用されやすいかは、

Table 1  
相 関 行 列

	被引用次数	引用次数	発話数
引用次数	.70 (.61)		
発話数	.65 (.74)	.99 (.97)	
発話語数	.69 (.64)	.99 (.96)	.98 (.93)

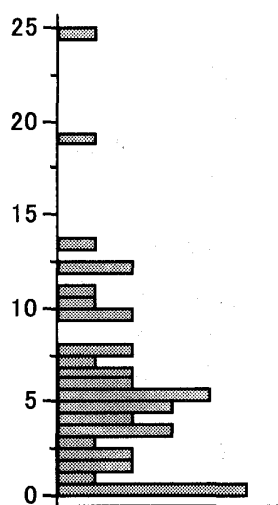


Fig.2 平均被引用次数の分布

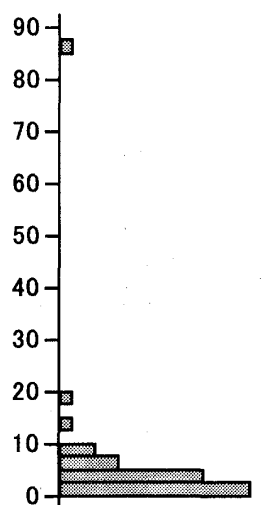


Fig.3 平均引用次数の分布

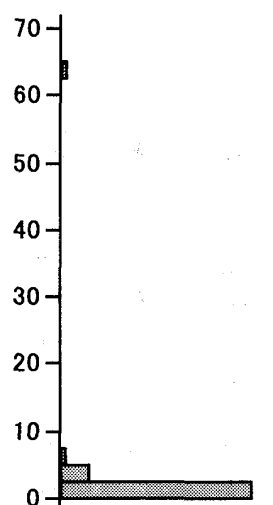


Fig.4 平均発話数の分布

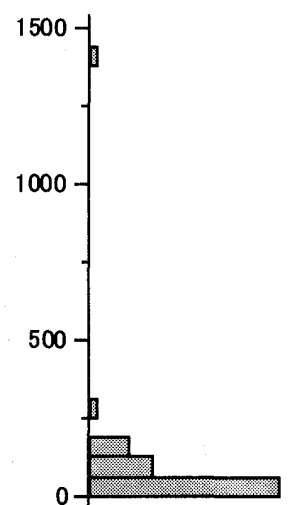


Fig.5 平均発話語数の分布

発言量のみで決まるのではなく、発言の質等の他の要因によってもある程度規定されていることが示唆される。つまり、誰でも他者の言葉を引用しながら話をするが、誰の言葉を引用するかはランダムに選ばれている訳ではないことが示唆される。

次は、教室での話し合いにおいて児童がどの程度主体的に議論を展開したかをネットワーク分析で得られる指標から明らかにできないか検討するために、時間毎に議論の質の記述統計量を検討した。そのために、各時間の発話頻度、発話間引用ネットワークの中心化傾向、全体の引用回数、教師のみの引用回数を算出したのが Table 2 である。検討のための外的基準として、単元中での授業形式（児童中心か教師中心か）を用いた。具体的には、対象単元には教師による発問から始まる「教師中心の授業」と、特定の児童のスピーチに基づいて始まる「児童中心の授業」の2種類があった（丸野・松尾, 2007）。前者では、専ら教師が児童に質問を投げかけたり、児童の発話を積極的に解釈し、それに対する別の児童の発言を求めるといったようなスタイルで授業が行われた。それに対して後者の児童中心の授業では、まず1人の児童が読書を通じての自分の考えを全員の前で口頭発表し、それに基づいて準司会役の児童が議論をオーガナイズするというスタイルで授業が行われた。この後者の授業では、教師の役割は主に議論を円滑に進めるためのサポー

トであった。この授業形態の違いは Table 2 の右端に示されている。この授業形式の違いを最も反映している指標を見つけることができれば、授業においてどの程度児童が積極的に話し合いを展開することができたかという従来はなかなか定量的に評価できなかった側面が測定可能になる。

まず、発話頻度において教師の発話の占める割合を見てみると、平均値が.44であるが、児童中心の授業の1つである4時限目や8時限目でも平均と同じ水準の割合がある。これらの割合は、教師中心の授業でも同様の水準であり、特に児童が中心であることを反映していないと言える。次に集中化（centralization）の指標についてである。集中化とはあるネットワークにおいてどの程度一極集中型の関係が成立しているかを示す指標であり、全ノードの次数が等しい場合は「0」、全てのノードが特定の1ノードとリンクしている場合は「1」となる（安田, 2001）。こちらも発話頻度の場合と同様に、児童中心の授業と教師中心の授業で同程度の水準を示している場合があるので、中心化の指標を児童中心の授業を示す指標として考えることは適切ではない。他方、現在のところ最も児童中心の授業であるかどうかを判断する指標として有力なのが、「被引用回数全体に対する教師の割合」である（Table 2 の右端から2番目の列）。この指標は、児童中心で進められた全ての授業において、教師

Table 2  
時間毎の発話頻度、次数の集中化、引用回数などの比較

時間	発話頻度			集中化の程度		教室全体の引用回数		教師の引用回数				授業形式
	全体	教師	教師の割合	引用	被引用	平均	合計	引用頻度	割合	被引用頻度	割合	
h01	145	69	.48	.16	.14	4.05	162	40	.25	37	.23	教師中心
h02	69	32	.46	.08	.11	2.75	110	20	.18	15	.14	教師中心
h03	373	197	.53	.10	.03	9.18	367	192	.52	33	.09	教師中心
<b>h04</b>	<b>179</b>	<b>81</b>	<b>.45</b>	<b>.08</b>	<b>.05</b>	<b>9.30</b>	<b>372</b>	<b>166</b>	<b>.45</b>	<b>20</b>	<b>.05</b>	<b>児童中心</b>
h05	106	54	.51	.14	.07	4.80	192	68	.35	20	.10	教師中心
h06	336	187	.56	.18	.06	12.25	490	184	.38	64	.13	教師中心
<b>h07</b>	<b>71</b>	<b>18</b>	<b>.25</b>	<b>.04</b>	<b>.09</b>	<b>4.63</b>	<b>185</b>	<b>26</b>	<b>.14</b>	<b>4</b>	<b>.02</b>	<b>児童中心</b>
<b>h08</b>	<b>124</b>	<b>51</b>	<b>.41</b>	<b>.07</b>	<b>.05</b>	<b>6.88</b>	<b>275</b>	<b>113</b>	<b>.41</b>	<b>10</b>	<b>.04</b>	<b>児童中心</b>
<b>h09</b>	<b>76</b>	<b>26</b>	<b>.34</b>	<b>.07</b>	<b>.08</b>	<b>4.35</b>	<b>174</b>	<b>52</b>	<b>.30</b>	<b>5</b>	<b>.03</b>	<b>児童中心</b>
h10	53	23	.43	.11	.05	3.10	124	53	.43	9	.07	教師中心
h11	58	26	.45	.12	.08	3.83	153	44	.29	24	.16	教師中心
h12	89	36	.40	.10	.07	6.20	248	66	.27	49	.20	教師中心
h13	75	34	.45	.13	.06	5.08	203	87	.43	29	.14	教師中心
平均	134.92	64.15	.44	.11	.07	5.88	235.00	85.46	.34	24.54	.11	
標準偏差	104.22	59.72	.08	.04	.03	2.81	112.58	59.70	.11	17.77	.07	

中心の授業よりも低い水準を示していた。この指標は、教師がどれだけ引用されたかを示している。つまり、児童がどれだけ教師の発話を引用したかを示しており、概念的にも児童中心の程度を反映する指標として妥当であると考えられる。

以上をまとめると、教師の発話頻度や教師がどの程度児童の発話を引用したかは、授業がどの程度児童のアイデアを中心に展開されたかとはあまり関係ないと考えられる。また、児童中心の授業では、教師が引用された回数は非常に少なかったのに対し、教師が児童の発話を引用した回数は、教師中心の授業と同水準あるいはそれ以上であった。小学校では、たとえ児童中心と言えども、教師は積極的に児童の議論を方向付けていくはずであり、その結果、児童中心の授業であっても教師の発話頻度や引用次数は大きくなるのだと考えられる。児童の発言を盛んに引用しながらも、教師の発言内容はほとんど児童から引用されないというのが、児童のアイデアを効果的に、しかもさりげなく展開させていく教師の足場作りのスキルの高さの指標であることが示唆される。このような判断を最終的に行うには、まだまだデータの蓄積が必要であるが、少なくともその根拠の1つが今回のデータから得られたと言える。

#### (4) 探索的 IQNA：引用関係から発想の広がりを捉える

上記では、1つの授業を主に単位としての分析を扱ったが、IQNAは授業中に提案された個々の発想がどのように変化したかを個別に捉える上でも力を発揮する。ここではある特定の単語（以下では「対象語」と呼ぶ）によって表されるアイデアが教室の中で幾人もの人の引用を経て、どのように広がっていったかを分析するための探索的な分析手法を紹介する。

ここでも記述的 IQNA のパートで行ったのと同様に、Word by Context 行列に基づいて分析を行う。Word by Context 行列は、書き起こしデータを不可逆的に圧縮したデータであると言える。従って、発想の広がりを Word by Context 行列上にどのように写像されるのかという観点から考えてみると、次のように考えることができる。対象語によって表されるアイデアが広がる時には、対象語の出現した発話ターンに別の新しい語と一緒に現れると考えられる（この状態を以下では「共起する」と表現する）。ただし、対象語と共起する語は数多くあるが、その後も重要な考えとして見なされるものはそのうちのほんの一部である。どのような発想を重要であるかを評価することは難しいが、分析対象となっている議論の中で重要であると見なされた語は少なくとも議論の中で断続的に言及されているはずである。このように対象語と最初に共起していて、その後も断続的に出現するよ

うになっていった語をここでは「発展語」と呼ぶことにする。この発展語の種類と出現時期等を明らかにすることができれば、1つの側面においてアイデアの広がりを捉えていることになると言える。

上述の発想について、具体例を交えて説明したい。下記のやりとりは、4時間目に行われた児童中心の話し合いでみられた発言を再構成したものである。このくだりは、児童37が教材の「山のいのち」という題名について、なぜ「いのち」をひらがなで書いたのかという問いを発し、進行役である児童17がそれを採用し、多くの児童が自分の考えを提案するという場面である。なお、書き起こし例では、左端の列が「発話ターン数」、隣接する列が「児童 ID」を示している。

- 38 児童17 なぜ"いのち"はひらがなで書いているのは、ひらがなで書いて命を一番伝えたかったからだと思います。
- 40 児童12 私は、山の色々な命を1つ1つ伝えたかったから、1つの文字じゃなくて、なるべくたくさん違う文字を使ったんじゃないかと思いました。
- 41 児童13 僕は漢字だとなんか固い感じで、ひらがなだと柔らかい感じになるからだと思います。
- 45 児童23 僕はみんなと違う意見で、漢字で書くと、読んでいる間にそんなに考えなくて、すぐいのちがどうなっているのかなと思うけど、ひらがなで書くと、すこし長い文になるので、いのちについて少し考えられるようになるので、いのちをひらがなで書いたと思います。
- 50 児童07 29ページの7行目から書いてある祖父の言葉の「ふわふわ飛んでいるよ」とか「ちっちゃい魂」という言葉は柔らかいか優しい感じなので、ひらがなにしたいなと思います。
- 67 教師00 じゃあ、もうちょっと考えてみようか。柔らかく、優しい、包み込む、すごい良い読みをしますね。でも柔らかいってことこの裏側には何があるのかな？
- 70 児童11 えっと、僕は壊れやすいんじゃないかなと思います。
- 71 児童23 似ています。柔らかいってことはもろいってことじゃないかなと思いました。
- 80 教師00 壊れやすい、もろい、傷つきやすいって言うのはどこから感じる？物語の。

このくだりでは、「いのち」をひらがなで表記した理由として、「漢字の場合よりも文字数が増え、その余情が生まれる」「題名について考える時間ができる」「柔らかい、包み込むようなイメージが想起されやすい」といった提案がなされる。しかし、これらの中ではひらがなが「柔らかい」という言葉が話し合いの中で特に重用



視され、これらを機軸にして「柔らかいことの裏側には何があるのか」という次の発問へと展開している。そして次に派生したのが「壊れる」「もろい」といった言葉である。つまり、ここでは対象語が「ひらがな」であり、その派生語が「柔らかい」「包み込む」「優しい」である。さらに「柔らかい」の派生語が「壊れる」「もろい」であると言える。

このような発想の展開を Word by Context 行列上の表現として理解するために、Fig.6 を用意した。この Fig.6 では「いのち」が、なぜ「ひらがな」で表記されたかに関係する議論のくだりを対象に、特に関連のある単語だけに絞って単語の出現状況を示している。それぞれの行が1つの発話ターンを示しており、当該の単語が出現した場合には「1」を、出現しない場合には「0」をプロットしてある。発話ターンについては、これらの単語が1

度も出現しない行は略した。Fig.6 をみると、「ひらがな」と最初に共起していた語は「一番」「いろいろ」「柔らかい」「包み込む」「優しい」である。このうち、前2者については引用されなくなるが、「柔らかい」「包み込む」「優しい」はその後も引用され続ける。次に、「柔らかい」と当初共起していた「もろい」「傷つく」という語が断続的に引用されるようになった。つまり、なぜ「ひらがな」なのかという問いに対し、それが「柔らかい」からだという答えが出て、さらに柔らかさの背後には「もろく」「傷つきやすい」という側面があるという形で考えが発展してきたことが Word by Context 行列の上からも明らかになることが分かる。

しかし、Word by Context 行列上でのプロット情報のみでは、ある語についての発想がどのような他の語へと広がったかを読みとるのが難しいこともある。そのため、

発話 ターン	発話者	単語の出現状況								
		ひらがな	壊れる	傷つく	もろい	柔らかい	包み込む	優しい	いろいろ	一番
38	17	1	0	0	0	0	0	0	0	1
40	12	1	0	0	0	0	0	0	1	0
41	13	1	0	0	0	1	0	0	0	0
42	33	1	0	0	0	1	1	1	0	0
43	36	1	0	0	0	1	0	1	0	0
44	29	1	0	0	0	0	1	1	0	0
45	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0
50	07	1	0	0	0	1	0	0	0	0
60	37	1	0	0	0	1	0	0	0	0
67	教師	0	0	0	0	1	1	1	0	0
68	教師	0	0	0	0	1	0	0	0	0
70	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0
71	23	0	0	0	1	1	0	0	0	0
72	37	0	0	0	0	1	0	0	0	0
75	33	0	0	1	0	1	0	0	0	0
77	教師	0	0	0	0	1	1	1	0	0
80	教師	0	1	1	1	0	0	0	0	0
82	23	0	1	1	1	0	0	0	0	0
91	教師	0	0	0	1	0	0	0	0	0
96	31	0	0	0	1	0	0	0	0	0
98	教師	0	1	1	0	0	0	0	0	0
101	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0
103	30	0	0	0	1	0	0	0	0	0
104	教師	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	教師	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Fig.6 Word by Context 行列上にみられるアイデアの展開

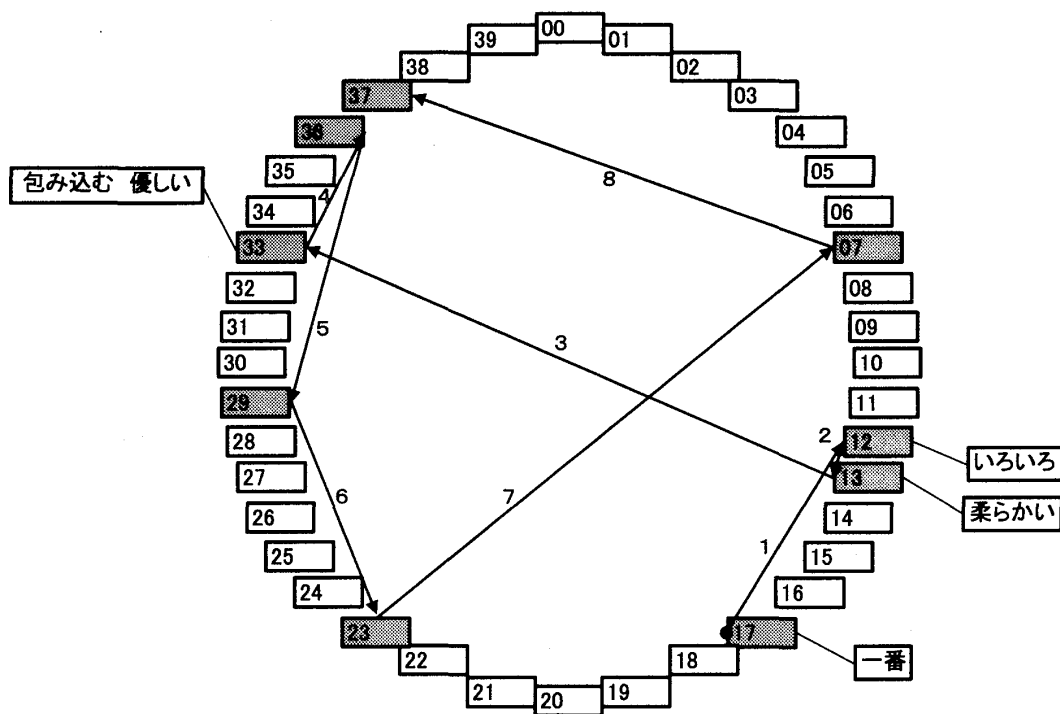


Fig.7 Fig.6のデータの「ひらがな」を対象語として分析した発想の軌跡

対象語が結局どのような語へと広がってきたのかを示すための表現方法が必要である。そのために現在開発中であるのが Fig.7 にそのプロセスを示した視覚化手法である。この視覚化手法も Excel の VBA を利用して筆者が作成したプログラムを用いたものである。

Fig.1 との違いは、Fig.1 が単位時間内における引用の総量を重み付きの静的なグラフとしたのに対し、Fig.7 は対象語 1 語のみの引用の軌跡をアニメーションとして表示するようになってきている点、引用されるにつれて出現する派生語を、グラフ脇のテキストボックスに表示する機能が加えられている点である。これによって、だれがいつどのようなアイデアを対象語から発展させたかが分かるようになってきている。今後はさらに派生語をクリックすると、その派生語を対象語にした分析を行えるようにし、オリジナルの対象語がどのように発展したかが簡単な操作で明確になるようなシステムへと発展可能である。

## 6. IQNA の利点と限界

以上、現在までに開発された IQNA の概要を紹介してきたが、ここでその利点をまとめておきたい。

第 1 の利点は、ネットワーク分析で開発された様々な指標を取り入れていることである。談話上のやりとりを引用のネットワークとみなすことで、書き起こしデータ

にネットワーク分析で用いられている様々な概念や具体的な指標を新たな分析ツールとして持ち込めるようになった。この例が、最初の分析で導入を試みた「次数」や「中心化指標」である。これによって従来分析者実感としては把握していながら、それを定量的な分析の俎上に載せることのできなかった談話活動のダイナミクスを数量化し、議論研究のような非常に扱い難い分析対象でも仮説検証的な実証研究が可能になっている。

第 2 の利点は、似た意味の単語を辞書的な意味へと還元・集約せず、辞書的には似た意味であってもそのまま分析しているため、文脈・状況に基づいた結果の解釈が可能な点である。例えば、「お父さん」と「おやじ」は辞書的には同じ意味であっても、そこに込められた発話者の意味は異なる。従来の自然言語処理研究はこのような意味のばらつきを辞書的な語彙へと還元しがちであったが、本研究ではそれをしないことで、分析システムをシンプルにし、かつ分析結果をより豊かなものにしていく。

第 3 の利点は、書き起こしからのみ情報から分析が可能という点である。これまでも多くのネットワーク分析が提案されてきたが、その 1 つの困難さは分析に必要な大量のデータを確保することである。その点、話し合いを分析しようとする研究者は多くの場合、まずは書き起こしを作成するであろうから、多くの IQNA を新たに導

入しようとする研究者がこれまでにストックしている書き起こしデータをそのまま利用することができる。書き起こしのみから分析が可能で、大規模コーパスの構築やタグ付与などに膨大な時間を割かれることなく、これまで収集された様々なデータを相互に比較することが可能である。

第4の利点は、労力の軽減とそれに伴う創造支援効果が期待されることである。書き起こしを作成するだけでも大変な労力であるが、それらの分析にはさらに大きな労力が必要である。もちろんIQNAを使ったとしても書き起こしの読み込みによるデータの質的な把握は絶対に必要なものであるが、IQNAを用いることで、部分的に労力を軽減することができる。そして労力が軽減されることで、様々な観点での反復的な分析が可能になり、試行錯誤的に色々な仮説の検討が可能になる。つまり、労力の削減は単なる量的な問題ではなく、データを読み込むときの創造性の質さえも高めると考えられる。この利点は対象データが100時間を超えるような膨大なものである場合、さらにその威力を発揮する。データが多くなればなるほど、人間は一度に全体を見渡せなくなり、妥当な結論を見出し難くなる。しかしコンピュータを使ったIQNAであれば、長時間であっても短時間と同様の手続きでデータの全体像を把握することが可能である。

他方、IQNAの限界点の1つは、その理論的想定から明らかなように、「引用」の操作的定義に関係するものである。現在のところ、ある単語を最初に発言した者以外が後に用いることを「引用」として考えているが、場合によっては最初の発言を聞き逃してその単語を別の誰かが用いるケースもあるかもしれない。その場合は、発言者の立場からみれば、その語は引用されていないことになる。しかしながら、もし成員が議論への参加に強く動機付けられているならば、同じ語を2回目に用いている時点で、聞き手の観点からみると、最初の言葉の意味を帯びた語の使用になることは避けられない。そういう意味では引用に変わりない。

第2の限界点は、データ収集以前に起こった教室内の出来事や過去などについて分析者が知らないために、ある単語の引用関係を収集したデータの範囲内でしか明らかにできないことである。分析者がある単語を「最初に」持ち込んだのが誰であるか判断したとしても、実はそのデータを収集する以前に別の誰かがそれについて言及したかもしれない。ただし、このような限界点はIQNAを利用しようと使用しまいと必ず出てくる問題であり、IQNAの特性からもたらされる問題ではない。この問題については、授業実践者や学級経営を担当する教員との密接な情報交換や広範なデータ収集などによってある程度カバーすることが可能である。

## 7. 今後の展開について

今回紹介したIQNAの諸手法は、現在発展途上のものであり、さらに多くの手法を目下開発中である。しかし、それらの発展のまず基盤となるのが分析の妥当性の確保である。本研究で提案した指標については、今後数多くの授業実践記録について分析し、妥当性の検討を進める予定である。その際、Table 2の記述的IQNAのように、授業を2つのタイプに分けて比較するだけでなく、授業の当事者の持つリアリティをどの程度反映できているかも検討するために、参与観察による質的な検討も欠かせないだろう。

今回は、発話間引用ネットワークの質を示す変数として特に次数に注目したが、本来のネットワーク分析では他にも様々な指標が用意されている(安田, 2001)。今後、さらに様々な指標が議論のどのような側面を記述する可能性があるのかを探っていくことで、今回の提案に留まらない分析の幅の広がりが期待できる。

さらにIQNAの教育実践への貢献としては、授業にIQNAのシステムとオペレーターを持ち込み、授業での話し合いの内容をリアルタイムで分析・可視化し、教師にフィードバックすることで、議論を支援するという応用が期待できる。IQNAは、提案されたアイデアがいつ誰の発言から端を発したのか、また今の議論でどのようなアイデアが新たに展開されつつあるかを示す情報を教師に呈示することができるため、教師の授業展開のスキルを高めるための補助ツールとしても今後の発展が期待できる。このような発展を遂げることで、IQNAはまさに議論のダイナミクスを「生け捕る」手法になりうると言える。

## 謝辞

本論文で分析の対象とした書き起こしデータの分析にあたっては、松尾・丸野(2007)の第1筆者である松尾剛氏に、データの解釈の妥当性、授業が行われた当時の教室の状況などについて重要なコメントを頂いた。また、名古屋大学の山内保典氏には草稿段階から有益なコメントを多く頂いた。この場を借りて御礼したい。

## 引用文献

- Bales, R. F. (1950). *Interaction Process Analysis: A method for the study of small groups*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bellack, A. A., Kliebard, H. M., Hyman, R. T. and Smith, F. L. (1966). *The language of the classroom*. New York: Teachers College Press. (木原健太郎・加藤幸次訳)

- 『授業コミュニケーションの分析』黎明書房, 1972年)
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). *UCINET 6 for Windows*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Flanders, N. A. (1970). *Analyzing teaching behavior*. Reading, Mass. Addison-Wesley.
- 樋口耕一 (2006). KH Coder <http://khc.sourceforge.net/>
- 森本郁代・水上悦雄・鈴木佳奈・大塚裕子・井佐原均 (2006). グループ・ディスカッションの相互行為過程の評価と分析のための指標—フォーカス・グループ・インタビューデータの分析から ヒューマンインタフェース学会論文誌, 8, 117-128.
- Morimoto, I., Saijo, M., Nohara, K., Takagi, K., Otsuka, H., Suzuki, K. and Okumura, M. (2006). How Do Ordinary Japanese Reach Consensus in Group Decision Making?: Identifying and Analyzing “Naïve Negotiation” Group Decision and Negotiation, 15, 157-169.
- Inoue, N. & Nakano, M. (2006). The costs and benefits of participating in competitive debate activities: Differences between Japanese and American college students. In F. H. van Eemeren, M. D. Hazen, P. Houtlosser & D. C. Williams (Eds.), *Contemporary Perspectives on Argumentation: Views from the Venice Argumentation Conference*. Amsterdam: Sic Sat.
- Kristeva, J. (1980). *Desire in Language: A Semiotic Approach to Literature and Art*. New York: Columbia University Press.
- 加藤和生・丸野俊一 (1997). 議論スキルや態度を育む要因の探索：家庭での議論と愛着スタイルの観点から 認知体験過程研究, 6, 57-69.
- 松尾剛・丸野俊一 (2007). 子どもが主体的に考え、学び合う授業を熟練教師はいかに実現しているか：話し合いを支えるグラウンド・ルールの共有過程の分析を通じて 教育心理学研究, 55 (印刷中).
- 丸野俊一・加藤和生・生田淳一 (1997). MK 式議論尺度の構成(1)：議論スキルに関する予備的分析, 認知・体験過程研究, 6, 43-56.
- 中野美香 (2005). ディベートの功罪—パラメタリー・ディベートに参加する大学生の意識 スピーチ・コミュニケーション教育, 18, 1-19.
- 中野美香. (2006). 「日本人学生の議論能力を規定する要因の検討—アジアのパラメタリー・ディベート大会を対象に」『新たなコミュニケーション学の構築に向けて：日本コミュニケーション学会創立35周年記念論文集』(Pp.61-73) 日本コミュニケーション学会
- 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科自然言語処理学講座・松本研究室 (2000). 茶筌 (ChaSen) Version 2.1 for Windows <http://chasen.naist.jp/hiki/ChaSen/>
- 大澤 幸生 (2003). チャンス発見の情報技術—ポストデータマイニング時代の意志決定支援 東京電機大学出版社
- 鈴木志のぶ (2006). 日本語学習者によるアーギュメントの特徴：上級者・超級者間の差異 *Speech Communication Education*, 19, 95-112.
- 安田雪 (2001). 実践ネットワーク分析—関係を解く理論と技法 新曜社
- 安田雪 (2005). ネットワーク分析用ソフトウェア UCINET の使い方 赤門マネジメント・レビュー 4, 227-260.