

Title	グループ討議の音声デジタル化による学習評価実践
Sub Title	Learning evaluation by digitization of group discussion with voice recognition software
Author	井上, 浩義(Inoue, Hiroyoshi) 森嶋, 佳世(Morishima, Kayo) 岩谷, 千穂(Iwatani, Chiho) 田中, 三佳 (Tanaka, Mika)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2019
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 (The Hiyoshi review of natural science). No.66 (2019. 9) ,p.61- 66
JaLC DOI	
Abstract	<p>Much can be achieved through group learning, including in science and mathematics education. In group work, the basic skills of members and the evaluation of group work are essential, as is a common understanding of members regarding the achievement of goals.</p> <p>For the former, research on problem-solving skills, teamwork building, and communication skills is always in progress. For the latter, the development of evaluation methods is ever evolving. In group discussions, for example, evaluations are made in the following way: (1) they are not performed in brainstorming processes, as there is an emphasis on quantity rather than quality in such discussions; (2) fishbowl style, students observe each other's groups, but the basic purpose of group work is the growth of their understanding, insights, and ability to objectively self-assess, etc.; and (3) in debates at the end of the discussion, neutral referees must judge who won or lost. It is important to evaluate group discussions clearly and objectively. For this reason, many have tried to take detailed minutes of group discussions.</p> <p>In this study, we tried instead to use voice recording and speech recognition software to record group discussions. It soon became clear that adopting this method resulted in an inexpensive and simple system. Unfortunately, this system was not integrated, and manual-trigger transmission was required, which required labor and time for analysis. In the future, we plan to devise an integrated system and make appropriate task decisions.</p>
Notes	教育
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20190930-0061

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

グループ討議の音声デジタル化による学習評価実践

井上浩義*・森嶋佳世*・岩谷千穂*・田中三佳*

Learning Evaluation by Digitization of Group Discussion with Voice Recognition Software

Hiroyoshi INOUE, Kayo MORISHIMA, Chiho IWATANI and Mika TANAKA

Summary—Much can be achieved through group learning, including in science and mathematics education. In group work, the basic skills of members and the evaluation of group work are essential, as is a common understanding of members regarding the achievement of goals. For the former, research on problem-solving skills, teamwork building, and communication skills is always in progress. For the latter, the development of evaluation methods is ever evolving. In group discussions, for example, evaluations are made in the following way: (1) they are not performed in brainstorming processes, as there is an emphasis on quantity rather than quality in such discussions; (2) fishbowl style, students observe each other's groups, but the basic purpose of group work is the growth of their understanding, insights, and ability to objectively self-assess, etc.; and (3) in debates at the end of the discussion, neutral referees must judge who won or lost. It is important to evaluate group discussions clearly and objectively. For this reason, many have tried to take detailed minutes of group discussions. In this study, we tried instead to use voice recording and speech recognition software to record group discussions. It soon became clear that adopting this method resulted in an inexpensive and simple system. Unfortunately, this system was not integrated, and manual-trigger transmission was required, which required labor and time for analysis. In the future, we plan to devise an integrated system and make appropriate task decisions.

1. 概要

学習過程におけるグループ作業ではこれまでも多くの効果や成果が得られることが知られており、理数系教育においてもその学習効果は高い。これらのグループ作業では目標達成に向け

* 慶應義塾大学医学部化学教室 (〒 223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1) : Department of Chemistry, Keio University School of Medicine, 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama 223-8521, Japan.
E-mail: hiroin@keio.jp [Received May 4, 2019]

での構成員の共通認識と共に、構成員の基礎スキル及びその作業評価が必須である。前者に関しては、課題解決スキルやチームワークビルディング、さらにはコミュニケーションスキルに関する研究が進んでいるが、後者に関してはその評価方法の開発は未だ進化の途上である。グループディスカッションでは、例えば、(1)ブレインストーミングではそもそも評価を行わず、質よりも量で勝負する、(2)フィッシュボウルでは互いのグループを観察するが、基本は自らの理解力、洞察力、客観視能力などを養う、及び(3)ディベートでは討議の最後に、中立的な立場の審判が勝ち負けを判定するなどの評価が行われている。グループ討議の評価を明確かつ客観的に評価することが重要となる。そのための方法として、詳細な議事録を作成することが試みられてきた。本研究では、この記録作成のために音声記録及び音声認識のソフトウェアを用いた。本方式を採用することで、安価で、簡潔なシステムが得られることが明らかになった。残念ながら現状では本システムは統合型でなく、手動によるトリガー発信が必要であり、解析までに労力と時間を有する。今後、統合型システム構築や適切なタスク決定などを企画する予定である。

2. 背景

科学リテラシーは、様々な定義が存在するが、概ね日常生活において自然現象について、自ら把握し、説明し、かつ記述あるいは予測する能力を有する能力といえる。この能力は長じることにより、自然現象の意味するものを理解し、自らの意思決定を可能とする。つまり、科学的リテラシー醸成により、社会的理解だけでなく、提示された社会的課題に対して、本質を理解し、情報の質を評価できることを意味する。この科学リテラシーを醸成する方法の一つとして、グループ学習が有効であることは良く知られている。我々は、俗に言う文系、理系が未だ決まっていない高校生に対して、科学リテラシーを育成するために課外理数教育を実施してきた。もちろん、課外理数教育の意義の一つは、中等教育における科学コミュニティの代表者である理科・数学教師を補完することである。多くの教師がそうであるように、当該科学コミュニティには自らが体験した理数授業のイメージを反映させる。このため、課外理数教育は、理科・数学教師の守備範囲を補完するものであり、さらに、その先にある現実のオープンエンドな課題に触れる機会の提供も大きな目的となる。

一方、学習評価は教授と表裏一体である。通常は簡便な筆記試験で、受講者の理解度と共に教授法の適否を判断することが多いが、学習評価は(1)評価項目の決定、(2)データの収集、(3)データの解析、及び(4)データの利用範囲設定を通して行い得る。例えば、データの収集にあたって、前出の筆記試験による受講生の達成度検定だけでなく、教師側の質や教育プログラムの適切性なども評価されるべきである。いずれにせよ、これらの各段階には多くの教育資源を割かねばならないため、体系的でシンプルなアプローチが望まれる。そのためにはITなどの情報ツールの利用は不可欠である。

我々は、グループ学習の一つの形態であるグループ討議を簡便に評価する方法として、音声

表1. 高校生課外科学教育における能力評価用ルーブリック（グローバルサイエンスキャンパス事業）

評価大項目	不良	可	良	優良
知識と概念	学年相当の基礎知識に達していない。	基礎知識のうち一部に限られた形で理解している。	基礎知識をほぼ完全に理解している。	全ての基礎知識を深く理解している。
	科学的な考えや関係を取り入れたコミュニケーションが取れない。	科学的な考えや関係を取り入れたコミュニケーションが取れるが限定的である。	科学的な考えや関係を取り入れたコミュニケーションは適切で、ほぼ完全である。	科学的な考えや関係を取り入れたコミュニケーションは適切で完全である。
理論と応用	理論を全く適用できない。	適切な理論を一部選択し、適用できる。	適切な理論を大部分選択し、適用できる。	適切な全ての理論を選択し、適用できる。
	提示された理論を用いた応用（例実験）が全くできない。	提示された理論を用いた応用（例実験）に一部間違いや漏れがある。	提示された理論を用いた応用（例実験）がほぼできる。	提示された理論を用いた応用（例実験）が完全にできる。
問題解決	生じた問題の把握ができない。	生じた問題がある程度把握している。	生じた問題を概ね把握している。	生じた問題をほぼ完全に把握している。
	解決策を示し得ないか、間違った解決策を示す。	適切な解決策を幾つか示し、実行している。	終始、適切な解決策を示し、実行している。	想定外の適切な解決策を示し、実行している。
	外部資源（人、文献など）を全く活用できていない。	外部資源（人、文献など）を僅かに活用できている。	外部資源（人、文献など）をほぼ活用できている。	外部資源（人、文献など）を完全に活用できている。
コミュニケーション	共感を全くできない。	適切な共感を僅かにできる。	適切な共感を大体においてできる。	適切な共感を完全にできる。
	科学用語や記号を全く使用していない。	科学用語や記号を僅かに使用できる。	適切な科学用語や記号を概ね使用できる。	適切な科学用語や記号を常時使用できる。
	情報通信（IT など）を全く利用できない。	情報通信（IT など）を僅かに利用できる。	情報通信（IT など）を概ね利用できる。	情報通信（IT など）を適切に利用できる。

認識ソフトウェアを用いたシステムを構成し実践した。

3. 方法

我々は、従前より課外理数教育活動に参加する高校生に対する能力評価については、筆記試験、英語に関する外部試験（四技能評価）、推薦書などの他に、講演レポート、実習体験、グループ討議を通じた評価者（大学教員、大学院生）による採点を用いてきた。この時に使用する能力評価用ルーブリックを表1に示す。しかし、グループ討議の評価は評価者として多人数が必要で、また、グループ間の差異が評価し難い。そのため、本研究では、これを簡便にまた客観的に行うために、以下の方法を用いた（図1参照）。

- A) 討議参加者が各自 PC（OS: Windows）を準備し、ドラゴンスピーチ 11（日本語版；Nuance Communications 社）をインストールする。
- B) 討議参加者は各自ヘッドセットマイクを装着する。

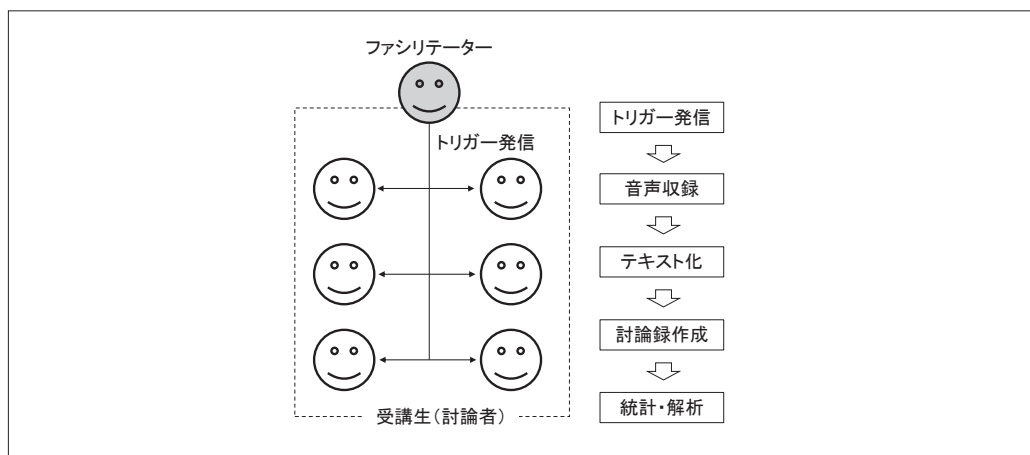


図1. グループディスカッションにおける自動記録システムの構成

- C) ファシリテーターによって、トリガー音声を入れる。
 - D) グループ討論を開始し、それぞれの音声を採取する。この時、確認のために、グループ討論全体をビデオ撮影した。
 - E) 音声情報を適宜、文字情報へ変換する。
 - F) 全体の文字情報を統合し、討議録を作成する。
 - G) 文字情報から、重要用語の初出者、使用頻度などを数字で表し、解析する。
- *なお、討議参加者全員から、本研究に参加し、画像及び音声を採取することの同意を得た。

4. 実施例

討議は2017年に実施した。討議参加者（高校生）の5名あるいは6名で1つのグループを構成し、全体で6班を作成した。討議時間は50分であり、課題は「技術、コミュニケーション、社会、これからの課題」とした。事前に、科学・技術の社会での役割について簡単な講義を行い、その後に討議に入った。ファシリテーターは大学院生あるいは大学生が務めた。本グループ討議では、科学・技術の発展の賛否も含めて、自由に討論していただいた。ファシリテーターは討論が滞る場合にのみ発言することとした。インターネット接続環境下で実施し、討議参加者にはできるだけ、データ（数値）を用いて議論することを推奨した。なお、後に記すが、すべての参加者にPCとソフトウェアの同時提供ができなかったため、グループ討議は時間差を持って実施された。

この結果、討議はすべてのグループで盛んに実施された。その結果を解析した。ちなみに、音声認識ソフトウェアの不具合の危惧もあり、初回のみは音声認識ソフトウェアによってテキスト化された発言内容とビデオ撮影から起こした発言内容を比較し、ほぼ異なっていないこと

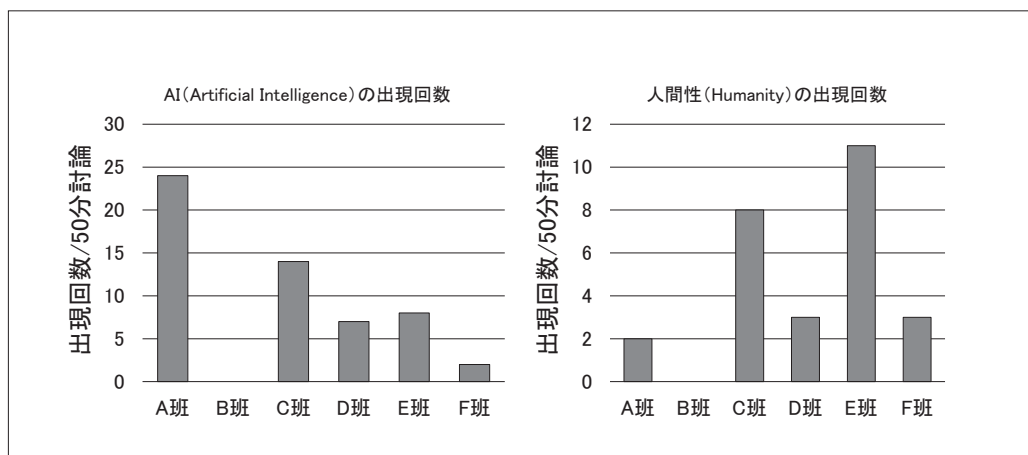


図2. グループディスカッション解析例：
討論テーマ「技術，コミュニケーション，社会，これからの課題」（50分）

を確認した。

本実施例において討議課題の重要用語として予め設定していた AI (Artificial Intelligence) と人間性 (Humanity) の2つの用語の頻出度を計数した (図2)。その結果、B 班においてはこれらの用語が全く使用されていなかった。したがって、このような場合には、討議課題に沿った議論そのものがなされなかった可能性があることが明らかとなった。また、このシステムを用いると各用語の初出者も明らかとなり、単に議論に乗るのが上手な参加者との弁別も可能となった。

5. まとめと課題

- 現状で、グループ討議時の発言内容の記録は参加者各自が1人1台のPCとソフトウェアを用いれば、可能となった。
- 一方で、すべての参加者の音声認識に対するトリガーの置き方には工夫が必要である。現状では音によるトリガーを用いているが、解析し易い記録を目指すためには一定時間ごとに自動でトリガーが入るようにしなければならない。このことにより、各PC等が記録した内容を取りまとめる作業には多大な時間と労力を有している現状を改善できる。
- 一旦、デジタルデータとしてしまえば、様々な量的解析が可能となることが明らかとなった。また、キーワードの初発言者、論点転換発言者などの抽出も容易である。
- 高額な議事録作成システムとは異なり、未だアナログ的ではあるが複数参加者の同時発言に対応できた。ただし、グループ討論と同時に編集はできなかった。
- 本評価法はグループ討議参加者の評価を目的としているが、ファシリテーターの評価及び改善点指摘にも利用可能であり、ファシリテーターの育成にも利用可能である。

学習評価は、受講者の観察、レポート、タスク負荷による評価など多岐にわたるが、受講者の学習伸長を測定するためにはポートフォリオの作成が有効である。このシステムを完全に自動化でき、解析までも簡便に行い得れば、学習評価としてのグループ討議は遠隔地でも実施可能となり、さらにデータを蓄積することにより個々人の学習評価ポートフォリオの設定が可能となる。

参考図書

米田俊彦 (2000) 「教育審議会の研究 高等教育改革」 東京, 財団法人野間教育研究所.
National Research Council (長洲南海男監修訳) (2001) 『全米科学教育スタンダード——アメリカ科学教育の未来を展望する』 東京, 梓出版社.
Freeley AJ and Steinberg DL (2014) *Argumentation and Debate——Critical Thinking for Reasoned Decision Making*, MA, Wadsworth CENGAGE Learning.

謝辞

本調査の一部は、独立研究開発法人科学技術振興機構・グローバルサイエンスキャンパス事業・慶應義塾大学「世界の医療を切り拓く君・自我作古」(平成 26 年度～ 29 年度) 及び「医学・医療のための学際的修学・半学半教」(2018 年～ 2021 年度予定), 並びに科学研究費基盤研究 (C) (課題番号: 16 K 01032) (平成 28 年～ 30 年) の支援を得ました。厚く御礼申し上げます。

本企画では以下の企業から支援を得ました。ここに心より御礼を申し上げます。

株式会社ロッテ

株式会社メリーチョコレートカンパニー

株式会社明治