

論文

高校生によるチャットを利用した協調的問題解決の特徴

菅井 道子^{1,a)} 堀田 龍也^{1,b)} 和田 裕一^{1,c)}

受付日 2015年10月16日, 再受付日 2016年4月30日,
採録日 2016年11月3日

概要: 本研究ではチャットを利用した協調的問題解決の特徴を検討することを目的とした。高校2年生を2つのグループに分け、116人はチャット、126人は対面での協調的問題解決にそれぞれ取り組ませた。議論を円滑に遂行するためのスキルや議論の内容、および提出されたレポートを検討した結果、チャットを利用した議論では、タイピング速度が議論に参加する意欲やアイデアの創出と関連することが示唆された。また、チャットを利用した議論では発言数が対面での議論より少ないにもかかわらず、授業の成果物の質は対面での議論と同程度となることが示唆された。チャットを利用した協調的問題解決の有効性や限界および関連する問題などに関して考察した。

キーワード: 21世紀型スキル, 協調的問題解決, チャット

Characteristics of High School Students' Collaborative Problem Solving via Online Chat

MICHIKO SUGAI^{1,a)} TATSUYA HORITA^{1,b)} YUICHI WADA^{1,c)}

Received: October 16, 2015, Revised: April 30, 2016,
Accepted: November 3, 2016

Abstract: This study investigates the characteristics of collaborative problem solving via online chat via computer. Participants were second-year high school students, who were divided into two groups. A total of 116 students engaged in collaborative problem solving using chat (chat group), and 126 students did it via face-to-face communication (face-to-face group). The discussion skills, content of the discussion, and quality of reports were analyzed. The results for the chat group indicated that typing speed had an influence on the willingness to engage in discussion and on the variety of ideas generated. The number of remarks was less in the chat group than in the face-to-face group. Nevertheless, the quality of work was at the same level for both groups. Benefits and possible limitations of collaborative problem solving by using online chat, and some practical issues are discussed.

Keywords: 21st century skills, collaborative problem solving, online chat

1. はじめに

近年、実社会で求められる多面的なスキルの育成が注目されている。なかでもATC21Sプロジェクトが提唱している「21世紀型スキル」*1は、DeSeCoによる「キー・コンピテンシー」*2と並んで教育改革の大きな潮流の1つである

といわれており、わが国の教育でも注目されている[1]。21世紀型スキルでは、誰もが身につけておきたいスキルとして次の2つをあげている。1つは「協調的問題解決」であり、もう1つは「デジタルネットワークを介しての学び」である[2]。

協調的問題解決スキルは、問題解決や創造的实践、コミュニケーションなどのスキルを融合的に活用し、周囲に

¹ 東北大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University,
Sendai, Miyagi 980-8579, Japan

a) m.sugai@cog.is.tohoku.ac.jp

b) horita@media.is.tohoku.ac.jp

c) yuwada@cog.is.tohoku.ac.jp

*1 <http://www.atc21s.org/>

*2 DeSeCo (Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations)
<http://deseco.ch/>

いる人と協力して問題を解決するスキルである [2]。これは今日の社会において仕事や学校で成功するために必要なスキルの1つと考えられている [2]。協働*3で問題解決を行う研究はこれまでも行われており、目標とそこに至るまでの手段が明確な課題では、複数人で問題解決をする方が個人で問題解決をするよりも達成度が高くなるという結果が報告されている [3]。

わが国の初等中等教育においても、協調的問題解決スキルおよびそれを発揮する学びの場面としての協働学習の重要性が叫ばれており [4]、教室にいる仲間とともに答えをみつけ、知識を創り出す経験の醸成が21世紀の学びの教育目標の1つとしてあげられている [5]。

協同学習を行ううえでは、個人のアイデアをグループ成員が共有し互いに討論することを通して、より洗練された問題解決が志向される過程が展開されるのが理想とされる [6]。このためには、協同学習をするグループのメンバ全員が同じ空間にアクセスすることができ、多様なアイデアの表明の仕方を許容するような「開かれた」ツールの活用が有効である [6]。そのような特徴を備えたツールの1つとして、カナダ・トロント大学で開発された協調学習支援ソフトである CSILE (Knowledge Forum) がある [7], [8]*4。Knowledge Forum は、子どもが調べてまとめあげたことをノートに書く感覚で使うことができ、それについて他者との意見交換やお互いのノートをリンクさせることもできる、知識構築をサポートするシステムである。このほかにも、インターネット上でチャットや SNS、ビデオ会議などを行いながら問題解決を行うための ICT ツールやサービスが近年ではいくつか開発されてきている*5。

ICT を媒介とした問題解決的な協同学習については、「CSCL: Computer-Supported Collaborative Learning」というテーマのもとで主に研究されてきた。荒巻らは、高等学校1年生を対象に CSCL システムを利用し、21世紀型スキルのうち ICT リテラシと協調性スキルの育成を図る実践報告を行っている。その結果から、これからの教師は進展する新しい ICT を生徒とともに活用しながら、ICT を通してデジタルネイティブ世代の生徒たちの様態を直視することの必要性を示唆している [9]。また、宮原らは ICT を活用した学習支援環境を設計し、大学生および大学院生

を対象に協調的な学習活動を誘発する実践的な実験を行った結果、自律的な学びや協調的な吟味が起きている様子を報告している [10]。

このように、ICT を利用した協調的問題解決についての研究はこれまで散見されるものの、その多くは大学生を対象とした研究である。実社会を生き抜く力として ICT を活用して課題を解決するスキルを有する人材を育成することが必要である [11] とされながらも、初等中等教育における児童・生徒を対象とした研究は、湯澤らの小学校においてチャットを利用したディベートについてその有効性を報告したものなど [12] 一部の実践研究などにその例がみられるものの、きわめて少ない状況にある。そこで本研究は、高校生を対象とした ICT を利用した協調的問題解決スキルについて、その有効性や実施要件、さらには制約条件や限界などを実証的な見地から検討することを目的とした。ここで対象を高校生とした理由は、協調的問題解決を実践する対象として、タイピングなどの基本的な ICT スキルを有しており、ある程度自己を確立しながらも協働する相手のことも思いやりつつ作業に従事することができる発達段階にあることが望ましいと考えたことによる。

ところで、CSCL 研究の多くはインターネットが一般に普及し始めた1990年代に行われているが、現在のインターネット利用状況は1990年代とは大きく異なっている。特に平成24年以降の3年間では国民のインターネットの平均利用時間は増加傾向にあり、また平成25年から26年にかけてはインターネットを利用している人の比率は上昇している [13]。加えてコミュニケーション手段も変化している [13] ため、以前の研究の結果と同じことが現在にも通用するとはいいがたい。現在は直接通話をするよりも、メールやソーシャルメディアなど、インターネットを介してコンピュータ上でテキストベースのコミュニケーション (CMC)*6) を図る人が多い [13] ため、先行研究とは異なる知見が得られることも考えられる。現在のインターネット利用環境に適合した研究をすることは、21世紀型スキルの2つ目のスキル「デジタルネットワークを介しての学び」についての研究をすることにも関連があると考えられる。

そこで、本研究では協調的問題解決を、ICT を利用して行った場合と、従来型の対面で行った場合との比較を行い、その特徴を検討する。なお、今回 ICT として利用するのは、テキストだけのやりとりをリアルタイムで行うチャットとする。具体的には、与えられたアイデア創出課題をチャットで議論して問題解決をする群 (以下、チャット群) と、対面式で議論して問題解決をする群 (以下、対面群) に分けて授業をした。そして、授業の成果物であるレポー

*3 「協働」、「協調」という言葉は、双方とも「互いに協力し合う」という意味を持つが、本研究においては、対等な立場で働く意味合いの強い「協働」を使用する。また、引用文中の「協調的問題解決」、「協同学習」、「協調学習」、「協調的な吟味」などについてはそれぞれの引用元の表記に従っている。

*4 CSILE: Computer-Supported Intentional Learning Environments
<http://www.knowledgeforum.com/>

*5 一例として、教育用 SNS 「Edmodo」やビデオ会議のサービス「HD コム」などがあげられる。
Edmodo
<https://www.edmodo.com/>
Panasonic HD コム
<http://sol.panasonic.biz/visual/solutions/education.html>

*6 Computer Mediated Communication: コンピュータを介したコミュニケーション。CMC にはテキストでのメールやチャット以外にも、音声通話、ビデオチャットなどが含まれるが、本研究における CMC はテキストの送受信に基づくコミュニケーションを意味している。

トと事前事後に実施した円滑に議論を遂行するのに必要と思われるスキルや態度などについての質問紙調査の回答、および議論の内容をもとに統計的手法を用いて両群の特徴を比較・検討することにした。

2. 方法

2.1 調査対象

調査は、高等学校の共通教科「情報」の科目「情報の科学」を学んでいる宮城県内の公立高等学校普通科2年生6クラス242人(男:168人 女:74人)を対象に行った。

2.2 調査期間

平成26年6月3日~6月18日

2.3 調査内容

調査対象を、事前の質問紙調査を実施した後でチャット群3クラス116人(男:79人 女:37人)と対面群3クラス126人(男:89人 女:37人)とに分けた。群分けは、事前の質問紙調査の平均点が両群でほぼ等しくなるように行った。さらに各クラスの中でランダムに2~3人の議論のためのグループを作成した。調査は、表1に示した調査のスケジュールにより授業を実践する中で行った。

なお、この調査は高等学校共通教科「情報」の科目「情報の科学」の授業時間内に、高等学校指導要領に記載されている「問題解決の基本的な考え方」および「情報通信ネットワークと問題解決」について学ぶ授業の一環として行った。調査対象校では、1単位時間は50分であり、また、教科「情報」は2単位(週に2時間)の授業である。

事前および事後の質問紙調査は、イントラネット経由で学習支援システム Moodle にアクセスし、「フィードバック」機能による Web-based によるアンケート方式で実施した。

また、議論でチャット群が使用したチャットシステムは PONY CHAT Ver.4^{*7}であり、Moodle 同様にイントラネットから利用できるようにした。チャットは、授業を実施したコンピュータ室内で、相手が誰なのかが分かる記名式で行った。なお、質問紙への回答ならびにチャット群における議論は、イントラネットおよびインターネットに接続されたデスクトップ PC を介して実施された。

授業で得たキーボードのタイピング速度^{*8}、質問紙、成果物であるレポート、および対面群の議論を録音したデータまたはチャット群の会話ログをもとに、各数値の平均の比較、相関関係の検討、および議論の内容と自由記述の回答を質的に分析することにより、対面群とチャット群の特徴を検討した。

授業で得たキーボードのタイピング速度^{*8}、質問紙、成果物であるレポート、および対面群の議論を録音したデータまたはチャット群の会話ログをもとに、各数値の平均の比較、相関関係の検討、および議論の内容と自由記述の回答を質的に分析することにより、対面群とチャット群の特徴を検討した。

2.3.1 タイピング速度の測定

生徒のタイピング速度を測るため、日本情報処理検定協会^{*9}が公開しているワープロ試験の問題を用いて、10分間に正確に入力できる日本語文章の文字数を測定した。

なお、この測定は生徒の群分けをする前に行ったため、調査対象者全員に対して行った。

2.3.2 事前の質問紙調査

(1) 批判的思考態度

高納 [14] の高校生版批判的思考態度尺度を使用して測定した。問題を認識したり、問題解決をしたりするときに必要となる批判的思考態度を測定する尺度である。下位尺度は「論理的思考の自覚」「探究心」「客観性」「他者意見の受容」の4項目である。回答方法は「あてはまる」「ややあてはまる」「どちらともいえない」「ややあてはまらない」「あてはまらない」の5件法とした。回答結果はそれぞれ5点から1点に得点化した。

(2) 問題解決能力

国立教育政策研究所の「PISA2012年問題解決能力—国際結果の概要 [15]」を参考に、OECD の PISA2012 生徒質問紙「問題解決における忍耐力」指標と「問題解決における柔軟性」指標を使用して測定した。生徒自身が問題に対して粘り強く取り組み忍耐力があると考えているか、また、情報に対して開かれており、問題状況に対して柔軟に対処できると考えているかを測定するものである。回答方法は「とてもよくあてはまる」「ほとんどあてはまる」「少しはあてはまる」「あまりあてはまらない」「まったくあてはまらない」の5件法とした。回答結果はそれぞれ5点から1点に得点化した。

表1 調査のスケジュール
Table 1 Research schedule.

時	作業内容
1	(1) 10分間のタイピング速度の測定 (タイピング練習, タイピング測定, 生徒同士での交換採点, 記録表への入力)
2	(2) 事前の質問紙調査(Moodle) ・ 高校生版批判的思考態度 ・ 問題解決における忍耐力と柔軟性
3	(3) 次のテーマによる個人レポートの作成 「ミヤギノハギ(宮城県の県花)の認知度を高める企画書を作成してください」
4	(4) 前時に作成したレポートをもとに, 2~3人で議論(15分間) (チャットまたは対面で議論) (5) 結果を個人のレポートに反映させる (6) 事後の質問紙調査(Moodle) ・ 小集団問題解決場面における 貢献度と満足度 ・ 小集団内葛藤 ・ 自由記述の質問

^{*7} <http://www.kent-web.com/chat/ponny.html>

^{*8} 10分間にキーボードから入力できる文字数。漢字・かな・英数字混じりの手書きの日本語文章問題を見ながら入力する。

^{*9} <https://www.goukaku.ne.jp/>

表 2 議論の内容とレポート評価のためのルーブリック

Table 2 Rubric for the evaluation of discussion and reports.

分類	評価の対象	評価の観点 ^{*10}	S (3点)	A (2点)	B (1点)	C (0点)
議論	①課題の理解	知識・理解	話し合うテーマとゴールについて理解している	話し合うテーマについては理解しているが、なんのために話し合うのかを理解していない	話し合うテーマについて、多少間違ったところもあるがある程度の理解はしている	何を話し合うのか全く理解していない
	②議論への参加	関心・意欲・態度	積極的に議論を進めようと、自ら進行を務める	話し合いに参加し、ときには自ら進行を務めることもある	話を振られると答えるが、自ら積極的に話を進めることはない	参加する意欲が低い
	③企画の立案	思考・判断・表現	出された意見、アイデアの中から適切な理由づけにより1つを選択することができる	自分の意見と他者の意見をもとに新たなアイデアを創出できる	自分の意見を述べ、他者のアイデアも受け入れられるが、他のアイデアが思い浮かばない	自分の意見が述べられない
レポート	④レポートへの反映	思考・判断・表現	選択された意見やアイデアを、さらに発展した内容へと変化させている	新たに創出されたアイデアで書き直している	議論で自分の案を採用されて手直しなしまたはメンバーの意見をそのまま反映させている	議論で新しい案が出たにもかかわらず反映していない

2.3.3 議論の記録

(1) チャット群における記録

チャット群では、チャットシステムにより会話ログを取得した。

(2) 対面群における記録

対面群では、各グループに1台のICレコーダを使用し、議論を始めてからレポートを作成し終わるまでの会話をすべて記録した。

(3) メモ用紙

両群とも、事前にメモ用紙を配布し、議論の内容や自分の思考を書き留めるように指示した。

2.3.4 議論およびレポートの内容

議論の内容がレポートに反映されているかを測定するために、表 2 に示すルーブリックにより評価をした。

2.3.5 事後の質問紙調査

(1) 小集団問題解決場面における貢献度と満足度

飛田 [16] の小集団問題解決場面における貢献度と満足度尺度を使用して測定した。グループでの議論という問題解決場面において、自分が獲得した情報を提供することにより課題解決に重要な働きを与えたかという貢献度および満足度を測定する尺度である。下位尺度は「貢献度」「満足度」の2項目である。回答方法は「まったくそう思わない」「どちらかというそう思わない」「どちらともいえない」「ややそう思う」「非常にそう思う」の5件法とした。回答結果はそれぞれ1点から5点に得点化した。

(2) 集団内葛藤

村山ら [17] を参考に集団内葛藤尺度を使用して測定した。問題解決の場面において葛藤や緊張を感じたかどうか

を測定する尺度である。下位尺度は「関係葛藤」「課題葛藤」の2項目である。回答方法は「まったくなかった」「ほとんどなかった」「あまりなかった」「どちらともいえない」「ややあった」「かなりあった」「非常にあった」の7件法とした。回答結果はそれぞれ1点から7点に得点化した。

(3) 自由記述の質問

質問文「議論してみてもいかがでしたか? 自由に入力してください」に対して Moodle のフィードバック機能を使用して自由に回答を入力させた。

2.4 分析方法

本調査で得た、タイピング速度、事前および事後に測定した尺度、および授業アンケートより各数値の基本統計をとったうえで平均の差の検定 (*t* 検定)、標準偏差および変数間の相関係数を求めた。

議論の内容については、対面群では議論時の会話データをもとに、また、チャット群ではチャットシステムのログをもとにプロトコル分析を行った。具体的には表 2 に示すルーブリックに基づいて得点化して分析した。成果物であるレポートについても同様にルーブリックに基づいて得点化したうえで分析した。

3. 結果

3.1 分析対象

授業の実践時期が高校総体の時期と重なり、公認欠席の生徒が多かったために、有効データ数が当初対象者数よりも少なくなった。そのため、分析対象者数は分析項目ごとに異なっている。

*10 文部科学省により、学習の評価に際しては観点による評価が求められている。

(Bは写真コンテストを提案している) A: ミヤギノハギを広く植樹する。こんなの B: なるほど A: 写真コンテストもいいね 俺はケヤキみたいにいろんなところで見れると結構みんなもわかるんじゃないかっておもった。 B: 写真コンテストするにしてもミヤギノハギなんて見かけたことあんまりないから、いっぱい植えることの方が大事だね。 A: でも写真コンテストもなかなかいいと思う B: ミヤギノハギを植えた時から写真をとって	提案 肯定 感想
	提案
	肯定 提案

図 1 プロトコルの例

Fig. 1 An example of the verbal protocols.

3.2 結果

3.2.1 事前質問紙調査

(1) 批判的思考態度

チャット群と対面群（以下、両群）の批判的思考態度の下位尺度平均得点に差があるのかを *t* 検定により比較した結果、有意な差はみられなかった。

(2) 問題解決における忍耐力と柔軟性

両群の問題解決における忍耐力と柔軟性の得点に差があるのかを *t* 検定により比較した結果、有意な差はみられなかった。

以上の結果から、両群の生徒は批判的に物事をとらえる態度ならびに問題解決における忍耐力と柔軟性において同程度であると考えられる。

3.2.2 発話数

議論の会話データから、話者が交代するまでの一連の発言を 1 発話と数えて個人ごとに発話数をカウントした。なお、大森ら [18] による知見では 1 発話の内容が「うん」などのあいづちだけであっても、あいづちを入れた方が発想が多くなり、またきちんとした発想が得られるという。これをふまえ、あいづちだけの発話も 1 発話とカウントした。

両群の発話数平均に差があるのかを *t* 検定により比較した結果、チャット群の方が有意に少ない結果となった (表 4)。

3.2.3 議論の内容およびレポートの評価

両群の議論の内容について、個人で創出したアイデアが、複数人でアイデアを出し合うことにより変容し、新しいアイデアを創出するかどうかを分析した。なお、高校生の中には、口頭とプリントによる課題の指示をきちんと聞かないまま課題に取り組む者も少なくないことから、課題を理解して始めているかどうかを評価項目に入れている。プロトコルの具体例を図 1 に示す。

両群の議論の内容について、①課題の理解度、②議論への参加度、③企画の立案度の 3 項目をルーブリックに基づいて評価した。また、その議論の内容がレポートに反映されている度合いを④レポートへの反映度としてルーブリックに基づいて評価した。評価は、評定者間信頼性の検討をするため、第 1 著者と研究の目的を知らない大学院生 1 人

表 3 採点結果の評定者間信頼指標

Table 3 Value of inter-rater reliability of score.

項目	ケンドールの一致係数	重み付け カッパ係数
①課題の理解	0.94***	0.67***
②議論への参加	0.88***	0.68***
③企画の立案	0.95***	0.87***
④レポートへの反映	0.88***	0.66***

****p*<.001

表 4 発話数平均、議論の内容、およびレポートの平均得点と標準偏差

Table 4 Means and standard deviations of number of remarks and some performance scores.

項目	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	
発話数	15.85	7.26	11.45 **	
	50.19	23.97		
議論 内容 およ びレ ポ ー ト	①課題の理解	2.68	0.59	0.64 <i>n.s.</i>
		2.61	0.62	
	②議論への参加	2.49	0.69	0.81 <i>n.s.</i>
		2.40	0.62	
	③企画の立案	1.47	0.55	0.31 <i>n.s.</i>
		1.50	0.56	
	④レポートへの反映	1.68	0.91	1.56 <i>n.s.</i>
		1.43	0.81	

上段: チャット群(*n*=47)

***p*<.01

下段: 対面群(*n*=74)

n.s.:非有意

の 2 人が独立に採点した。評定者間信頼性の指標となるケンドールの一致係数および重み付けカッパ係数を表 3 に示す。その後、不一致の項目について協議のうえ修正し最終的な得点とした。さらに、それらの平均得点に差がみられるのかを *t* 検定により比較したところ、両群の間に有意な差はみられなかった (表 4)。

3.2.4 事後質問紙調査

(1) 小集団問題解決場面における貢献度と満足度

両群の小集団問題解決場面における貢献度と満足度の下位尺度平均得点に差があるのかを *t* 検定により比較した結果、対面群の満足度が有意に高い結果となった (表 5)。

(2) 集団内葛藤

両群の集団内葛藤の下位尺度平均得点に差があるのかを *t* 検定により比較した結果、チャット群の課題葛藤度が有意に高い結果となった (表 5)。

(3) 自由記述の質問への回答

「議論してみてもいかがでしたか? 自由に入力してください」という質問への回答に対して、内容の質的分析を行った。この調査で経験した議論の方法に対して、調査対象者が前向きな印象をいっているかどうかを自由回答記述の内容から判別してその件数を集計した。なお、「議論した内容が文で残るので、後から見直すのが楽だった」のよう

表 5 事後質問紙調査項目の下位尺度平均得点

Table 5 Means and standard deviations of subscale scores of post questionnaires.

尺度	項目	M	SD	t
小集団問題解決場面における貢献度と満足度	①貢献度の自己評価	3.30	0.75	0.77 n.s.
	②満足度の自己評価	3.80	0.72	
集団内葛藤	①関係葛藤	4.06	0.67	2.30 *
		1.81	0.89	
	②課題葛藤	1.82	0.85	0.75 n.s.
		2.37	1.20	
		1.95	1.04	2.33 *
上段：チャット群(n=64)				n.s.:非有意
下段：対面群(n=96)				*p<.05

表 6 自由記述回答の印象別分類結果

Table 6 Classification by impression of the contents of students feedback for discussion.

回答の種類	チャット群	対面群
ポジティブ	21	74
ネガティブ	17	6
その他	17	5

チャット群(n=55) 単位：件数
対面群(n=85)

に前向きな印象をいただいていた場合をポジティブ、「言いたいことがあってもタイピングが遅くて会話についていけないところがあった」のように後ろ向きな印象をいただいていた場合をネガティブと表し、両方の印象をいただいているなどのどちらかに明確に区別できない回答はその他として数えた(表 6)。さらに、印象別の件数の割合に差がみられるのかをフィッシャーの直接確率検定により比較した。その結果、回答の印象の偏りは群間で有意であり ($p < .001$) ポジティブな回答は対面群に有意に多く、ネガティブな回答はチャット群に多かった。

また、自由記述の回答をもとに、チャットを利用した議論の長所と短所を整理したところ表 7 のとおりとなった。

3.2.5 変数間の相関

事前に計測したタイピング速度、議論時の発話数、議論およびレポートの得点、そして事後に Web-based によるアンケートで取得した「小集団問題解決場面における貢献度と満足度」と「小集団内葛藤」の関係を検討するために、相関分析を行った(表 8)。なお、タイピング速度が対面群の議論に影響を与えないことは自明であるので、タイピング速度との相関分析はチャット群だけで行った。以下では 0.30 以上の相関係数が得られた項目について要約した。

(1) 両群に共通してみられた相関関係

- 「課題の理解」は「議論への参加」、「レポートへの反映」との間に正の相関がみられた。

- 「企画の立案」は「レポートへの反映」との間に正の相関がみられた。
 - 「貢献度の自己評価」は「満足度の自己評価」との間に正の相関がみられた。
 - 「関係葛藤」は「課題葛藤」との間に正の相関がみられた。
- (2) チャット群にのみみられた相関関係
- 「タイピング速度」は「発話数」、「議論への参加」との間に正の相関がみられた。
 - 「議論への参加」は「企画の立案」、「レポートへの反映」との間に正の相関がみられた。
 - 「貢献度の自己評価」は「関係葛藤」との間に負の相関がみられた。
- (3) 対面群にのみみられた相関関係
- 「発話数」は「レポートへの反映」との間に正の相関がみられた。

4. 考察

本研究の目的は、高校生をチャットで議論を行う群と対面で議論を行う群とに分け、協調的問題解決における群間の違いを比較することで、チャットを利用した協調的問題解決の特徴を見出すことであった。

タイピング速度、議論とレポートの得点、および事後質問紙調査項目の下位尺度得点の相関分析から、両群の協調的問題解決に共通してみられた相関関係について要約すると以下の 3 点があげられる。1つ目として、議論の目的についての理解度が高い者ほど積極的に意見交換をすることが見いだされた。また、議論の目的についての理解度が高い者ほど、議論で創出されたアイデアをレポートに反映させる傾向があることも示された。この 2つの相関関係は、明確な目的があれば協働での問題解決の達成度が高いという Shaw の報告 [3] と一致する。2つ目として、議論でアイデアをよく創出する者ほどそれをレポートに反映させる傾

表 7 自由記述の回答によるチャットを利用した議論の長所と短所
Table 7 Advantages and disadvantages of discussion using online chat.

長所	短所
<ul style="list-style-type: none"> ・緊張しないので普段話すことがない人とも話しやすい ・熟考し、よく推敲した上で発言ができる ・会話ログを読むことができるので随時見直ししながら話を進められる ・LINEなどで慣れているので取り組みやすい ・LINE の感覚で楽しくできる 	<ul style="list-style-type: none"> ・非言語情報が伝わらないため、コミュニケーションがうまく取れているかわかりづらい ・テキストでの表現方法を工夫しないと自分の意見を相手に上手く伝えられない ・発言のタイミングが難しい ・タイピングを伴うので、議論に時間がかかる ・タイピング速度が遅いと億劫に感じる

表 8 タイピング速度、議論とレポートの得点および、事後質問紙下位尺度得点の相関
Table 8 Correlation coefficients for typing speed, scores of discussion and reports, and subscale scores of post questionnaires.

	タイピング速度	発話数	A				B		C	
			①課題の理解	②議論への参加	③企画の立案	④レポートへの反映	①貢献度の自己評価	②満足度の自己評価	①関係葛藤	②課題葛藤
タイピング速度	—	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
発話数	.35*	—	-.08	.01	.25*	.32**	.13	-.09	.24*	.29*
A ①課題の理解	.21	-.05	—	.34**	.26*	.43**	.10	.12	-.07	-.00
②議論への参加	.40*	.15	.39**	—	.14	.15	-.06	.09	-.04	.09
③企画の立案	.20	.05	.07	.54**	—	.58**	.15	.06	.10	.18
④レポートへの反映	.27	.12	.41*	.40**	.57**	—	.20	.08	.02	.12
B ①貢献度の自己評価	.07	.17	.20	.07	.17	.24	—	.45**	.08	.18
②満足度の自己評価	.16	.11	.19	.08	.22	.20	.62**	—	-.09	.01
C ①関係葛藤	-.14	-.28	.03	-.13	-.24	-.27	-.33**	-.28*	—	.61**
②課題葛藤	.02	-.05	.06	-.20	-.19	-.06	-.03	.07	.63**	—

右上段：対面群 左下段：チャット群

N/A：該当なし * $p < .05$ ** $p < .01$

A：議論の内容とレポートの評価

B：小集団問題解決場面における貢献度と満足度

C：集団内葛藤

向があることが示された。3つ目として、自分が議論に貢献していると感じる者ほど議論の内容にも満足する傾向があることが示された。

次に、チャット群でみられた相関関係について対面群との比較を通して考察する。対面群の協調的問題解決においては、発話数が多いとアイデアが創出されやすく、出されたアイデアがレポートへ反映されることが示された。それに対してチャットを利用した協調的問題解決では、タイピング速度が速ければ発話数が多くなり、それにともなって議論に積極的に参加する傾向があることが示唆された。しかし、対面群でみられた発話数とアイデア創出の関係はみ

られず、議論に積極的に参加することによりアイデアが創出しやすいという傾向がみられた。Marttunenらは、対面群と電子メール群に議論を行わせる実験を行った結果、議論内容を分析する力や構成する力などの異なるスキルが向上したと報告している [19]。本研究においては議論内容に関するスキルの分析は行っていないものの、相関関係を分析した結果からチャット群と対面群とで議論からアイデア創出に至るまでに異なるスキルが使われている可能性が考えられる。

また、チャット群では、議論への参加が積極的であるほど、議論で創出されたアイデアをレポートに反映しやすい

という態度がうかがえた。自由記述の回答とあわせて考えると、チャットを利用した議論では会話ログを見ながら発言をしたり、レポートの作成ができたことが強みであり、それがこの相関関係を導いたものと推察される。さらにチャット群は、議論で創出されたアイデアをレポートに反映させることがグループに対する貢献となると感じていることが示唆された。

事後質問紙調査項目の比較では、対面群と比べてチャット群では意見の食い違いが少ないという結果が示されたが、この結果はチャット群においてタイピングをともなった議論を交わすのに15分という時間は短く、議論が盛り上がる前に制限時間がきてしまったことによるものと推察される。また、対面群と比較してグループの話し合いに満足していない傾向がみられた。Bordiaは、コンピュータを利用したコミュニケーション(CMC)と対面(FTF)でのコミュニケーションを比較した18の研究を分析して、CMCの特徴を10個の主張にまとめている[20]。その1つとして、CMCでは限られた時間のもとでは相手の評価が低くなり、メディアの評価は課題の種類により影響が異なることが指摘されている。本研究においても、両群の関係葛藤に有意差はみられないものの、チャット群がグループでの話し合いに満足していない傾向にあることが示されており、この指摘と矛盾しない。CMCでの話し合いに満足していない理由の1つに、対面による議論の場合に伝えることのできるノンバーバルコミュニケーションがチャット群では伝えられなかったことがあげられる。本研究におけるチャット群は、ふだん同じ教室で一緒に過ごしていて、顔やしぐさを思い出すことができる生徒のペアで構成されていた。そのような比較的親密度の高い相手との議論においてそのような傾向があるということをもまえると、馴染みのない人と議論を行う際、チャットを介して行う場合には、小集団問題解決場面における満足度の自己評価がさらに低くなる可能性が考えられる。

議論の内容や成果に関して、前述のBordiaは、CMCはFTFよりも与えられた時間内での発言は少ないが、FTFとパフォーマンスは変わりなく、アイデア創出課題ではFTFよりも良い成果を出すとして述べている[20]。アイデア創出課題を問題解決の対象としている本研究においても、チャット群の発言数は対面群に比べて有意に少なかったが、成果物を評価した平均点には有意差がみられず、チャット群と対面群とで課題成績において差がなかったという点で先行研究と一致していた。

事後質問紙の自由記述からは対面での議論よりも話しやすいという回答を得た。本研究で得られたデータからは話しやすさの理由を明確にすることは難しいが、CMCでの「話しやすさ」を指摘している先行研究は散見される。たとえば、非言語的手がかりが少ないということにより自らの発言を意図的にコントロールすることができる[21]、非

言語的手がかりが少ないため会話時に相手から感じる対人圧力が低下する[22]、インターネットにおける対人不安傾向の高い人がCMCの「話しやすさ」を高く評価する[23]など、様々な知見が報告されている。一方、自由記述からはタイピングをともなうために議論に時間がかかるという回答も得られた。これはBordiaのCMCは割り当てられた仕事を終えるのに時間がかかるという主張[20]とも整合する。そのほか、チャットでの議論について、ICT機器を利用したテキストでのコミュニケーションに慣れている人には取り組みやすいが、不慣れな人には「テキストコミュニケーション」という障壁があることが自由記述の回答から読み取れた。テキストでのコミュニケーションに慣れるためには、まずはそのツールに慣れる必要がある。そして、自分が伝えたいことを的確に表すことのできる国語表現力や短時間で短文にまとめる力、自分が入力した言葉で相手に誤解を与えないために同義語や類語の知識を多く持つ語彙力も必要であると考えられる。そのため、情報科だけではなく国語科など他教科とも連携してそれらのスキルを身に付けさせてからチャットによる議論に臨ませることが必要であろう。チャットによる議論に対しての印象はネガティブなイメージを持っている生徒が多くみられたが、チャットで議論をするために必要と考えられるスキルのトレーニングを事前に行ってから議論に臨ませることにより、チャットによる議論に対してのネガティブなイメージの払拭が図れるものと期待できる。

以上からチャットを利用した協調的問題解決の特徴をまとめると次のようになる。

- タイピング速度が速いと積極的に議論に参加して発言をし、アイデアを創出しやすい。
- 会話ログを見ながら熟考した発言やレポート作成をすることができる。
- 意見の食い違いが少ないが、必ずしも議論の内容に満足しているわけではない。
- 発言数が対面群より少なくても成果は対面群と同程度となる。
- 対面で議論するよりも話しやすい。
- タイピングをともなうために議論に時間がかかる。
- 議論の手段であるチャットに後ろ向きの印象をいだく傾向がある。
- テキストだけで意見交換するのが難しい。

これらの特徴から示唆されることは、高校生はふだん、友人らとSNSなどでテキストコミュニケーションを図っているが、それができているからといってチャットを利用した協調的問題解決もうまくできるわけではないということである。成果が対面群と同程度であっても、それを導くまでの議論での過程には、チャットを利用した議論に後ろ向きの印象をいだきがちであるという不安要素があるためそれらを取り除いたうえでチャットを利用した協調的問題

解決に臨ませることが必要であろう。

5. おわりに

本研究では、高校生がアイデア創出課題を題材として協調的問題解決をする際に、議論を行う場面でチャットを利用した群と対面で行った群とに分けてその特徴を比較した。その結果得られたチャットによる議論の特徴は、タイピング速度が議論に参加する意欲やアイデア創出に係る、発話数が対面群よりも少なくても成果は対面群と同程度である、意見の食い違いは少ないが議論の内容には必ずしも満足しているわけではないということであった。また、チャットでの議論は話しやすいと感じながらもテキストでのコミュニケーションに不安をいだき、チャットでの議論に後ろ向きの印象を持つ傾向があることも示唆された。ここでの知見は、中等教育における ICT を利用した協調的問題解決スキル育成のための指針策定に寄与するものと期待される。

今後の課題として、本研究では議論の際の ICT ツールとして、テキストベースでのチャットを使ったが、近年は SNS で議論を行う企業もあることから、時代にマッチしたツールとして SNS で議論をさせ、対面群と比較を行う研究も必要であろう。また、本研究ではチャット群と対面群では異なるスキルを使っている可能性が示唆されたところまで見いだしたが、どのようなスキルを育成すれば ICT を利用した議論を円滑に進めることができるのかを検討することも必要であろう。

参考文献

- [1] 国立教育政策研究所：教育課程の編成に関する基礎的研究報告書 5, 入手先 (<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/Houkokusho-5.pdf>) (参照 2016-09-06).
- [2] Griffin, P., McGaw, B. and Care, E.: *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer (2012).
- [3] Shaw, M.E.: A Comparison of Individuals and Small Groups in the Rational Solution of Complex Problems, *American Journal of Psychology*, Vol.44, pp.491-504 (1932).
- [4] Griffin, P., McGaw, B. and Care, E.: *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer (2012). 三宅なほみ (監訳), 益川弘如, 望月俊男 (編訳) : 21 世紀型スキル : 新たな学びと評価の新たなかたち, pp.207-223, 北大路書房 (2014).
- [5] 白水 始 : 「学ぶ力」を身に付けるための協調学習, 埼玉教育, No.5, pp.7-10 (2014).
- [6] 鹿毛雅治, 加藤 浩ほか : 協同学習を支援するメディアの特質に関する研究, 日本教育工学雑誌, Vol.21, No.2, pp.93-105 (1997).
- [7] Olson, D.R. and Torrance, N. (Eds.): *The Handbook of education and human development: New models of learning, teaching and schooling*, Bereiter, C. and Scardamalia, M.: *Rethinking learning*, pp.485-513, Wiley-Blackwell (1999).
- [8] Sawyer, R.K. (Eds.): *The Cambridge handbook of the learning sciences*, Scardamalia, M. and Bereiter, C.: *Knowledge Building and Knowledge Creation*, pp.395-417, Cambridge University Press (2014).
- [9] 荒巻恵子, 橘孝 博ほか : CSCL を活用した体験型情報倫理教育の授業実践モデルの開発—著作権授業での BBS とチャットを活用したディスカッション場面, *2013 PC Conference*, pp.213-216 (2013).
- [10] 宮原詩織, 野澤亜伊子ほか : ICT を活用した協調的なライティング学習支援環境の設計と評価, 日本教育工学会研究報告集, 2007(5), pp.275-280 (2007).
- [11] 文部科学省 : 「ICT を活用した教育の推進に関する懇談会」報告書 (中間まとめ), 入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/_icsFiles/afiedfile/2014/09/01/1351684.01.1.pdf) (参照 2016-09-10).
- [12] 湯澤齊之, 小池孝之, 堀田龍也 : 小学校におけるパソコン通信を利用したディベートの授業実践—チャット機能を利用したディベートの評価, 日本教育工学会第 11 回大会講演論文集, pp.129-130 (1995).
- [13] 総務省 : 平成 26 年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書, 入手先 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000357570.pdf) (参照 2016-09-06).
- [14] 高納成幸 : 高校生の批判的思考態度の現状と問題解決学習における思考ツールの開発—普通教科「情報」の問題解決学習を前提として, 岐阜大学カリキュラム開発研究, Vol.26, No.1, pp.66-76 (2009).
- [15] 国立教育政策研究所 : PISA2012 年問題解決能力—国際結果の概要, 入手先 (<http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/pisa2012.result.ps.pdf>) (参照 2016-09-06).
- [16] 飛田 操 : 小集団問題解決場面における貢献度と満足度, 福島大学教育実践研究紀要 (1993).
- [17] 村山 綾, 三浦麻子 : 集団内の関係葛藤と課題葛藤 : 誤認知の問題と対処行動に対する検討, 社会心理学研究, Vol.28, No.1, pp.51-59 (2012).
- [18] 大森 晃, 土井晃一 : あいづちが発想数に与える影響—その実験と分析, *Cognitive Studies*, Vol.7, No.4, pp.292-302 (2000).
- [19] Marttunen, M. and Laurinen, L.: Learning of argumentation skills in networked and face-to-face environments, *Instructional Science*, Vol.29, No.2, pp.127-153 (2001).
- [20] Bordia, P.: Face-to-Face Versus Computer-Mediated Communication: A Synthesis of the Experimental Literature, *The Journal of Business Communication*, Vol.34, No.1, pp.99-120 (1997).
- [21] 原田悦子 : 人の視点から見た人工物研究 (認知科学モノグラフ 6), 共立出版 (1997).
- [22] 木村康之, 都築誉史 : 集団意思決定とコミュニケーション・モード—コンピュータコミュニケーション条件と対面コミュニケーション条件の差異に関する実験社会的検討, 実験社会心理学研究, Vol.38, No.2, pp.183-192 (1998).
- [23] 西村洋一 : 対人不安, インターネット利用, およびインターネットにおける対人関係, 社会心理学研究, Vol.19, No.2, pp.124-134 (2003).



菅井 道子 (学生会員)

2016年東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期修了(情報科学)。2016年同大学院博士課程後期進学。宮城県公立高等学校情報科講師および情報系専門学校講師を兼務する社会人大学院生。ICTを利用した協調的問題解決、プログラミング教育に興味を持つ。日本教育工学会、ISLS各学生会員。



堀田 龍也

1986年東京学芸大学教育学部卒業。2009年東京工業大学大学院社会理工学研究科修了。博士(工学)。東京都公立小学校教諭、富山大学教育学部助教授、静岡大学情報学部助教授、独立行政法人メディア教育開発センター准教授、文部科学省参与、玉川大学教職大学院教授等を経て、2014年から東北大学大学院情報科学研究科教授。教育工学、情報教育の研究に従事。日本教育工学会、日本教育情報学会、日本教育メディア学会、AACE等各会員。



和田 裕一

1996年東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期修了。1999年同大学院博士課程後期修了。博士(情報科学)。東北大学情報科学研究科助手、同大学講師を経て、2005年より同大学准教授。認知心理学、コンピュータリテラシに関する研究に従事。日本心理学会、日本教育心理学会、日本人間工学会等各会員。