

# 情報通信技術を介した 協調学習支援システムの問題点と今後の課題

— 生徒ひとりひとりに焦点を当てたシステム開発に向けて —

吉岡 敦子  
(2003年9月30日受理)

Problem and New Approach of CSCL (Computer Supported for Collaborative Learning) Systems  
— Focusing on Individual Learners —

Atsuko Yoshioka

The present paper reviews recent studies of CSCL (Collaborative Supported for Collaborative Learning) systems, discusses its problems, and proposes a new approach for its improvement. CSCL systems promote group interaction, enhance a learner's communication skill, and facilitate a learner's knowledge-building. The current CSCL systems focus on the effect of the interaction among group members on a group's performance, but not the effect of the individual learner's abilities on the group interaction and/or performance. In future research, it will be necessary to develop further the interface of CSCL systems which promotes the individual learner's learning and cognitive abilities, and to examine the effect of the new interface on the group interaction and performance. Self-regulated learning skills, which are required when using CSCL systems, would be one of the individual learner's abilities promoted in new CSCL systems.

Key words: CSCL (Computer Supported for Collaborative Learning), system development  
キーワード：CSCL (協調学習支援システム), システム開発

## 1. 協調学習支援システム開発の背景

近年、教育に情報通信技術を活用しようとする取り組みが積極的に進められている。たとえば、高等教育機関については、平成12年3月に発足した「教育改革国民会議」の最終報告（平成12年12月22日）の中の「教育を変える17の提案」の1項目である「大学にふさわしい学習を促すシステムの導入」において、異文化理解力を養い、社会への奉仕活動を促し、自ら考え調べる力をもった学生を育てるためには、少人数教育やTA制度を導入した密度の濃い授業を行う必要があり、その一環として情報通信技術の活用が望まれると述べられている。すなわち、情報通信技術を教育に取り入れることによって、これまでの対面授業や一斉

授業では不可能であった、時空間の制限を越えた協調学習や遠隔教育が可能になり、教育機会へのアクセスの拡大や教育内容の充実といった教育効果が期待されているのである。

このような情報通信技術を教育に活用しようとする動きの背景には、新しい知識観や学習観を教育に取り入れて教育を改善しようとする試みがある(大島, 1998a, 1998b, 中原ほか, 2000)。伝統的な知識観においては、知識とは、個人の頭の中に蓄えられた情報体系だと考えられていた。しかし、新しい知識観においては、知識は、それが用いられる状況や文脈の中で生起するものであり、決して個人の頭の中にしまいこまれたものではないと捉えられている (Brown, Collins, & Duguid, 1989)。また、これまでの学習観において

は、教師が斉授業において知識を伝達するという学習形態で学習が行われていた。しかし、新しい学習観においては、学習は、異なる個人が自らの知識をもちより、協同作業を通して共同体のために知識を構築していく過程だとされている(Lave and Wenger, 1991)。このように、学習者が活動に参加して、その文脈の中で新しい知識を獲得しながら成長する営みを学習だとする新しい知識観と学習観のもと、教育現場においては、協調学習が注目されるようになった。また、このような教育界の動きに並行して、時空間の制限を越えた協調学習を実現するために、協調学習に情報通信技術の利点を取り入れた協調学習支援システムが開発され始めた。

## 2. 協調学習の効果と問題点

協調学習支援システムについて考察するためには、協調学習について理解しておく必要がある。そこで本稿では、最初に協調学習の効果と問題点について概観する。

協調学習の定義や教育的効果については、すでに多くの研究者によって整理されている。たとえば、丸野・加藤(2000)は、協調学習とは、同じ、もしくは違うレベルの知識や経験をもった複数の人間が、ひとつの目標に向かって共同で作業し、それぞれが新しい知識を獲得する過程、あるいは、すでに獲得している知識

を修正する過程だと定義している。また、協調学習の効果については、たとえば、Blunmenfeld, et. al., (1996)は、次の4つを挙げている。その4つの効果を表1にまとめ、以下に具体的に記述する。第1の効果は、自分と異なる意見に接することによって、自分の画一的な思考スタイルを改め、協調的な視点を獲得できることである。第2の効果は、他者とコミュニケーションすることによって、他者とのかかわる状況を把握する能力、自分をコントロールする能力、相手の意見を聞こうとする受容的な態度、仲間と共に励まし合いながら問題解決に取り組む態度が育成されることである。第3の効果は、討論や会話を通して、思考が可視化・対象化され、個人で省察するだけでは表面化されにくい、情報の再現・系統立て・統合といった認知活動を客観視できることである。第4の効果は、自分と他者の意見の違いを比較し、自分の思考について反省的吟味を加えて省察することによって、批判的思考力や論理的思考力が高められることである。

このように、協調学習研究においては、他者との相互関係によって、さまざまな教育効果がもたらされることが明らかにされている。しかし、同時に、対人関係にまつわる問題点も指摘されている。植田・岡田(2000)と先進学習基盤協議会(2002)の論文にもとづいて整理すると、協調学習の問題点は次の5つにまとめることができる。その5つの問題点を表1にまとめ、以下に具体的に記述する。第1の問題点は、生徒

表1. 協調学習の効果と問題点および協調学習支援システムの型

協調学習の効果	協調学習の効果を促進する 協調学習支援システムの型
① 協調的な視点の獲得	カード配置型内省支援システム
② 協調的な態度の育成	アノテーション型開示版システム
③ 認知活動の客観視	相互リンク型ノート共有吟味システム
④ 思考力の向上	未開発
協調学習の問題点	協調学習の問題点を克服する 協調学習支援システムの型
① 発言機会の不均等	アノテーション型開示版システム
② 社会的怠惰	アノテーション型開示版システム
③ 集団極化と集団思考	カード配置型内省支援システム
④ 個の評価の無視	相互リンク型ノート共有吟味システム
⑤ 長時間	アノテーション型開示版システム

の数が多く、特徴が多様になれば、決められた者だけが討論を進めたり、逆に、発言機会を失って受身の姿勢に終始してしまう生徒が出現する危険性があることである。第2の問題点は、同レベルの生徒が集まった場合、他の生徒が自分の作業もやってくれるだろうと思って作業を回避してしまう社会的怠惰が生じる危険性があることである。第3の問題点は、ある個人の意見を極端にしてグループの回答にする集団極化や、グループダイナミックにより誤った回答がなされる集団思考が生じる危険性があることである。第4の問題点は、ひとりの生徒が正解すれば、その解答が集団解として採用されてしまい、ひとりひとりの回答は評価されず無視されてしまう危険性があることである。第5の問題点は、議論の進行が停滞したり、意見の調整に長時間を要して、学習の効果が現れるまでに時間がかかることである。

### 3. 協調学習支援システムの目的

協調学習支援システムの中心的な目的は、以上に述べたような、協調学習の効果を促し、問題点を克服して、協調学習をより効果的に遂行させることである。三宅(2001)は、協調学習支援システムを、カード配置型内省支援システム、アノテーション型掲示板システム、相互リンク型ノート共有吟味システムの3つの型に分けている。以下においては、それぞれの型にどのような機能が整備されて、協調学習を効果的に遂行させているかについて、先述した協調学習の4つの効果と5つの問題点にもとづいて考察し、その結果を表1にまとめる。

協調学習支援システムの1番目の型は、グループメンバーの意見を外化し記録するカード配置型内省支援システムである。協調学習支援システムのひとつであるrTableはこの型に該当するであろう。rTableには、発言内容を記載したカード、カードとカードを関連づけるリンク、思いついたことをメモする付箋という機能が整備されていて、利用者はこれらの機能を使って他者の意見を参照することができる。そうすることによって、協調的理解が促され協調的問題解決が円滑に行われるのである(中原ほか, 2000)。すなわち、カード配置型内省支援システムにおいては、グループメンバーの意見を整理する機能を整備することによって、協調学習の1番目の効果である、協調的な視点を獲得させたり、協調学習の3番目の問題点である、グループの回答が極化したり誤った回答に陥ることを防いでいるのである。

システムの2番目の型は、質疑応答・議論・意見交

換を援助するアノテーション型掲示板システムである。iDCLEはこの型に該当するであろう。iDCLEにおいては、各自が個々の考えを述べて共通の話題について議論されない状態、解答に到達しないまま新しい話題に移る状態、議論に消極的な生徒が存在する状態など、議論の進行に支障が生じる状態に陥った場合、システムがその状態を認識して生徒たちに知らせる工夫がされている(稲葉ほか, 1996)。すなわち、アノテーション型掲示板システムにおいては、生徒間の相互関係を介入する機能を整備することによって、協調学習の2番目の効果である、協調的態度を促進させたり、協調学習の1番目の問題点である、発言機会の不均等を是正し、2番目の問題点である、社会的怠惰の発生を防ぎ、5番目の問題点である、時間の調整を適切に行っていることである。

システムの3番目の型は、各生徒がわかったことを比較・検討・考察・共有するための相互リンク型ノート共有吟味システムである。ReCoNoteはこの型に該当するであろう。ReCoNoteにおいては、各生徒は、システム内に自分のノートを持ち、自分の理解を整理したり省察できるように工夫されている(益川ほか, 1998)。すなわち、相互リンク型ノート共有吟味システムは、ノートという機能を整備することによって、協調学習の3番目の効果である、認知活動を客観視させたり、協調学習の4番目の問題点である、個の評価が無視されやすい点を、教師が各生徒のノートにおいてそれぞれの学習過程を評価することによって克服できるのである。

このように、これまでに開発された協調学習支援システムには、協調学習の効果を促し、問題点を克服する機能が整備されている。しかし、協調学習の3番目の効果である、思考力を高める機能を整備したシステムは、今のところ開発されていないといえるであろう。

### 4. 協調学習支援システム開発の問題点

以上に述べたように、協調学習支援システムは、主に、生徒間の相互作用を円滑にすることによって、グループのアウトプットの質を高めたり、各生徒の理解や能力を促進することを目指している。このことは、カード配置型内省支援システムが協調的理解を、アノテーション型掲示板システムが協調的態度を促すことを目的としていたり、相互リンク型ノート共有吟味システムがノートを共有させることによってそれぞれの生徒の認知活動を活性化させようとしていることから明らかである。しかしながら、このことは、協調学習について一側面から検討したにすぎず、各生徒の既存

の理解や能力、また、学習過程において獲得された新しい理解や能力が、グループのアウトプットや生徒間の相互作用にどのような影響をもたらすかについての検討が十分になされていないことを意味している。Azmita (2000) は、これまでの協調学習研究は、協調学習における共同のプロセスに焦点を当てていて、個人の履歴や見解については十分に検討していないという問題点を指摘し、個人についてより詳細に検討する必要性を示唆している。同様に、大島 ほか(2002)も、協調学習支援システムの開発においては、利用者を個人単位で考慮する重要性を述べている。

したがって、今後の協調学習支援システム開発の課題のひとつとして、生徒間の相互作用を円滑にするだけでなく、生徒ひとりひとりに焦点を当てて、生徒ひとりひとりの能力を促すようなシステムを開発することが挙げられるであろう。教育心理学においては、ひとりひとりがしっかりとした考えや意見をもっていないければ、いくら話し合いを実施しても、形式的な活動に終始してしまい、深い学びは期待できないことが明らかにされている(奈須, 2002)。したがって、協調学習支援システムに、生徒ひとりひとりの能力を促す機能が付加されれば、協調学習の効果をより高めることができるはずである。

## 5. 協調学習支援システムの課題

それでは、生徒ひとりひとりのどのような能力に焦点を当てれば、協調学習支援システムを用いた学習が効果的に行えるのであろうか。考えられる能力のひとつとして、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力が挙げられる。その理由は、以下の通りである。

協調学習支援システムを利用することによって、時間空間の制限を受けることなく個人の都合に応じて学習できるといった便利性が得られるが、同時に生徒たちには、自分の学習を自己管理する能力が要求される。また、協調学習支援システムを用いた学習においては、生徒自身が学習テーマを設定し、掲示板機能においてディスカッションしながらお互いの理解を深めていくという生徒主体の学習が行われる。したがって、生徒たちには、主体的に問題解決に取り組む能力が要求される(松岡, 2001)。このように、協調学習支援システムを用いた学習においては、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力が必要なことは、情報通信技術を活用した教育が進んでいるアメリカの大学を対象にした調査結果からも推察することができる。たとえば、三輪ほか(2003)は、アメリカの5つの大

学を対象に調査をし、大学院生の情報通信技術を活用した授業のドロップアウト率が学部生に比べて低いことを明らかにした。また、その理由は、大学院生は学部生よりも学習意欲が高く自己制御学習能力を備えているからだと報告している。また、デアンザ大学のよう、事前に、生徒の動機づけや自立性など、情報通信技術を用いた学習に対する適性評価を行い、適性の低い生徒に対しては情報通信技術を用いた授業を行わないという事例もある(佐藤, 2001)。

日本の生徒たちは、このような情報通信技術を活用した学習に必要な自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力を適切に身につけているとはいえないであろう。それは、一時期、活発に議論された学力低下論争において、各教科の学力低下だけでなく、基礎的学習能力の低下も指摘されたことからうかがえる。たとえば、藤沢(2002)は、1999年に起こったJOCの核燃料加工施設における臨海事故や、2000年に起こった雪印乳業大阪工場における食中毒事件を例に挙げて、これらの事件は、自分で自分の仕事を管理していなかったり、仕事の意味を考えずに単なる作業として機械的にこなすごまかしの姿勢が原因で、それは、生徒たちが、ただ単に記憶することを目的に学習するため、意味を理解したり学習を自分の学びとして捉える姿勢が身につかず、その結果として、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力が獲得されていないためだと指摘している。

このように、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力が十分に育成されていない生徒にとって、これらの能力が要求される協調学習支援システムを用いて学習することは難しいはずである。それにもかかわらず、これらの能力を補助する機能を備えた協調学習支援システムは、今のところ十分に開発されているとはいえない。それでは、協調学習支援システムにどのような機能を付加すれば、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力を獲得・促進させることが可能になるのであろうか。その可能性として、次の2つが挙げられる。

ひとつめは、ひとりひとりの生徒が自分の問題に向かい追求する機会を提供する機能である。自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力は、自己制御学習能力といいかえることができるであろう。自己制御学習には、自分の学習をコントロールするメタ認知能力が欠かせないとされている(三宮, 1997)。このメタ認知能力を促すためには、時間をかけて、自分の間違いについて教訓帰納したり、自分の気づきについて自己内省することが有効なことが示唆されている(吉岡, 2003)。これまでの協調学習支援システムに

おいては、「3. 協調学習支援システムの目的」で紹介した ReCoNote のように、学習者は自分の認知活動を客観視できても、間違いや気づきについて熟考するまでに至っていない。したがって、協調学習の4番目の効果である、思考力を高めることが可能になっていないことが推察される。これまでの協調学習支援システム開発研究においては、各生徒が自分の意見について考える時間を十分に確保することの重要性はすでに指摘されており(大島 ほか, 2002), 中原ほか(2002)は、Teacher Episode Tank というシステムを試験開発している。その結果、被験者である教師にジャーナルという機能を使って教育実践について日記をつけさせたところ、かれらの専門性発達に効果があったと報告している。しかし、自己内省することによって、メタ認知能力が促され、自分の学習を管理し主体的に問題に取り組む能力が獲得されるかどうかについては検討されていない。そこで、今後の協調学習支援システム開発においては、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力を獲得・促進させるために、自分の問題にじっくりと向かい合い自己内省させる機能を開発し、その効果について明らかにする必要があるであろう。

ふたつめは、メンターの役割りを果たす機能を整備することである。メンターとは、助言者、導き手、親身になってサポートしてくれる人を指す(楓・谷口, 2003)。自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力は、基礎的学習能力の一部と位置づけることができ、この基礎的学習能力の育成には、直接指導することが望ましいとされている(佐伯, 1996)。しかし、協調学習支援システムを用いた学習は非対面形式であることから、これらの能力を十分に身につけていない学生には、直接指導の場合と同様に、個々の学習状況を常に把握して、適切なアドバイスを与えるメンターの役割りを果たす機能が不可欠だと考えられる。しかし、コンピューターでは、生徒たちの行動や感情の変化を認知することに限界があるので、教員やTAがシステム上においてメンター役を務める機能を整備する必要があるであろう。実際、アメリカの大学においては、情報通信技術を活用した多くの授業においてTAがメンター役を果たしている(松岡, 2001)。本来の姿やかかえている問題点は、各自が具体的な状況に即して自分自身について語るプロセスにおいて明らかになることが示されていることから(小松, 2002), 先述の生徒ひとりひとりが自己内省する機能に残された記録は、生徒が必要としている援助について理解するうえで有効な資料になるであろう。

## 6. まとめ

本稿では、近年、活発に開発されている協調学習支援システムについて、これまでの開発の経緯と問題点について論考し、さらに、今後の課題について検討した。協調学習システムが開発されるようになった背景としては、次の2点が挙げられる。第1に、学習とは学習者が他者との協同作業を通して新しい知識を構築していく過程だとする新しい知識観と学習観にもとづいて、協調学習が活発に行われるようになったことである。第2に、著しく進展した情報通信技術を協調学習に有効利用しようとしたことである。その協調学習支援システムの中心的な目的は、認知活動を可視化させたり、コミュニケーション能力を獲得させるなど、協調学習の教育効果を促進し、かつ、協調学習における対人関係にまつわる問題点を克服して、協調学習をより効果的に遂行させることである。

しかし、これまでの協調学習支援システムにおいては、主に、生徒間の相互作用について注目されていて、個人についてはあまり考慮されていないという問題点がある。そこで、今後の協調学習支援システム開発においては、生徒ひとりひとりの能力に焦点を当てた機能を開発・整備し、生徒間の相互作用を円滑にするだけでなく、生徒ひとりひとりの理解を深め能力を向上させ、そうすることによって、グループのアウトプットの質も高めることを課題にする必要があるであろう。具体的には、次の2つの機能を開発・整備することが有効だと考えられる。第1に、協調学習支援システムを活用した学習に不可欠な、自分の学習を管理し主体的に問題解決に取り組む能力を獲得・促進させるために、メタ認知過程を意識化させて、じっくりと自分の問題に向かい合い自己内省させる機能である。第2に、非対面形式の学習において、生徒ひとりひとりの学習状態を把握し適切なアドバイスを与えるメンターの役割りを果たす機能である。このような機能を整備した協調学習支援システムを用いて学習することによって、協調学習の効果をより高めるだけでなく、生徒ひとりひとりを重視した教育や、自分の学習を管理し主体的に問題解決する能力の育成が可能になるであろう。

## 【引用文献】

- Azimitia, M. 2000 社会的な心の協同に関する考察  
植田一博・岡田 猛(編) 協同の知を探る—創造的  
コラボレーションの認知科学 共立出版 Pp.19-25.  
Blunmenfeld, P. C., Marx, R. W., Soloway, E. &  
Krajcik, J. 1996 Learning with peers: From small

- group cooperation to collaborative communities. *Educational Researcher*, 25(8), 37-40.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. 1989 Situated cognition and the culture of learning. *Educational Research*, 18(1), 32-42.
- 稲葉晶子・加場泰孝・岡本敏雄 1996 分散協調型作業：学習環境における知的議論支援 電子情報通信学会論文誌, AVol.J79A No.2, 207-215.
- 植田一博・岡田 猛 (編) 協同の知を探る－創造的コラボレーションの認知科学 共立出版
- 楓 森博・谷口知司 2003 遠隔教育におけるメンターの役割およびメンター養成プログラムの開発(1)米国の教員養成大学における遠隔教育とその支援システムの事例研究 日本教育情報学会第19回年会論文集, 96-97.
- 小松孝至 2002 「経験を語る」ことと子どもの自己認知心理学者 新しい学びを語る 森 敏昭 (編) 北大路書房 Pp.100-111.
- 藤澤伸介 2002 ごまかし勉強 ほんものの学力を求めて 新曜社
- Lave, J., and Wenger, E. 1991 *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- 益川弘如・青木康二・八木 歩 1998 協調学習支援システム“ReCoNote”における“項目リンク機能”の効果：大学の講義と連動させた使用データの分析を通して 日本認知科学会第16回大会発表論文集, 256-257.
- 松岡一郎 2001 デジタルキャンパス 東洋経済新聞社
- 丸野俊一・加藤和生 2000 2人の相互作用による協同学習の研究において見失っているものは何か－さまざまな領域での変化や相互作用の展開過程を調べることの重要性 植田一博・岡田 猛 (編) 協同の知を探る－創造的コラボレーションの認知科学 共立出版 Pp.26-30.
- 三輪眞木子・南部昌敏・波多野和彦・村瀬康一郎 2003 米国の教員養成大学における遠隔教育とその支援システムの事例研究 日本教育情報学会第19回年会論文集, 70-73.
- 三宅なほみ 2001 協調的な学びのプロセスを支援する 学びの科学の現在 日本教育心理学会第43回総会発表論文集, 32-33.
- 内閣官房内閣広報室 2000 「教育改革国民会議」の最終報告 「教育を変える17の提案」「大学にふさわしい学習を促すシステムの導入」 <http://www.antei.go.jp/jp/kyouiku/houkoku/1222report.html>
- 中原 淳・西森年寿・杉本圭優・堀田龍也・永田慶三 2000 教師の学習共同体としてのCSCL環境の開発と質的評価 日本教育工学雑誌, 24(3), 161-171.
- 中原 淳・前迫孝慶・永岡慶三 2002 CSCLのシステムデザイン課題に関する一検討：認知科学におけるデザイン実験アプローチに向けて 日本教育工学雑誌, 25(4), 259-267.
- 奈須正裕 2002 学校を変える教師の発想と実践 金子書房
- 大島 純 1998a 問題解決過程で見られる対話に生じる概念変化 日本科学教育学会第22回大会発表論文誌
- 大島 純 1998b 知識を待ち待つためのネットワーク・テクノロジー「CSICL」 日本人工知能学会第12回大会発表論文集, 110-111.
- 大島律子・大島 純・村上 功 2002 CSCL環境における参加構造の統制と対話ルールの教示が学習に及ぼす効果 日本教育工学雑誌, 26(2), 55-64.
- 佐伯 胖 1996 学びのネットワーク 佐伯 胖・藤田英典・佐藤 学 学びあう共同体 (シリーズ学びと文化 6) 東京大学出版会
- 三宮真智子 1997 認知心理学からの学習論：自己学習力を支えるメタ認知 鳴門教育大学研究紀要 (教育科学編), 12: 1-7.
- 佐藤 修 2001 ネットラーニング：事例に学ぶ21世紀の教育 中央経済社
- 先進学習基盤協議会 (ALIC) 2001 eラーニング白書 2001/2002年度版 オーム社
- 吉岡敦子2003 インターネット情報検索に及ぼすメタ認知過程の意識化の効果に関する研究 広島大学大学院教育学研究科博士論文  
(主任指導教官 森 敏昭)