

協調学習におけるグループ・アウェアネスの変容と 学習成果の関連性検討

Examining the Relationships between Transformations in Group Awareness in Collaborative Learning and Learning Outcomes

梶原 惇平[†], 大島 純[†], 大島 律子[†]
Jumpei Kajiware, Jun Oshima, Ritsuko Oshima

[†] 静岡大学大学院 総合科学技術研究科
Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University
kajiware.jumpei.21@shizuoka.ac.jp

概要

協調学習において、学習者が他者の状態を認識するグループ・アウェアネス (GA) は重要だが、その変容過程の直接測定は困難である。本研究では、GA を多次的に評価するルーブリックを開発し、その変容プロセスを類型化した。協調学習の授業における振り返り記述を対象にシーケンス分析を用いた結果、3 つの類型が抽出された。これらのタイプの動態をマルチレベルモデルにて検討した結果、GA の変容パターンが協調学習の成果の質に影響を及ぼす可能性が示唆された。

キーワード: 協調学習, グループ・アウェアネス (GA), 学習成果

1. 背景と目的

1.1 協調学習

近年、教育におけるニーズは変化しており、日本における新学習指導要領で重要視されている「主体的・対話的で深い学び」[1]では、他者と協働しつつ、未知・未解決の問題に能動的に取り組み、創造的に解決するスキルや、知識を築く能力の必要性が述べられている。

こうした協調のスキルを高めようとする学習として、協調学習がある。協調学習とは、グループ内で共通の目標を持ち、協働して問題解決に取り組む学習形態である[2]。協調学習では、与えられる課題が解決できるだけではなく、自己表現力や、意見の相違点を整理する能力の育成、自ら知識を構築していくことの過程や、学びの在り方そのものを学ぶことが期待される[3]。

1.2 グループ・アウェアネス

協調学習の効果を向上させるために留意すべき側面の一つがグループ・アウェアネス (Group Awareness: GA) である。GA とは、グループメンバーやグループの認知的・社会的状況に関する情報を得ることを指し、協調学習の質を左右する要因とされる[4]。

協調学習において GA が重要視される理由は、それが単なる情報共有にとどまらず、学習プロセスの質的向上に寄与するためである。GA は認知的側面においてグルー

プ内の相互作用を効率化し[5]、社会的側面において学習者のエンゲージメントを維持させる効果を持つ[6]。

1.3 本研究の目的

先行研究の多くは GA を支援するツールの開発や評価に終始しており、GA がどのように変容し、学習に影響するのかを直接的かつ動的に測定した研究は少ない[6]。また、GA は認知的・社会的側面を持つ複合的な概念であるが、そのいずれか一方に焦点を当てた研究が多く、両者を統合的に扱う視点が不足している[5]。

これらの課題を解決するため、本研究では GA を動的なプロセスとして捉え、ルーブリックを用いた直接測定を通して、その変容と学習成果の関係を分析する。具体的には、GA の変容プロセスを類型化しその特徴を明らかにするとともに、抽出された類型が協調学習の成果にどのように寄与するのかを検証する。さらに、各類型における GA の微視的な動態を解明し、効果的な協調学習のデザインに対する実践的示唆を提示することを目的とする。

2. 方法

1.4 分析対象と収集データ

本研究では、2025 年度に開講された国立大学の初年度必修科目 (全 15 回) を受講した学生のうち、欠席によるデータ欠損が生じた学習者を除外した 54 名 (18 グループ) を対象とした。対象講義は「幸福観」の定義や独自の幸福度指標の提案を行う PBL (課題解決型学習) であり、複雑で正解のない課題に対する協調的な知識構築が求められた。

授業デザインにはジグソー法[7]を援用した。ジグソー法では、まず問題解決を行うためのグループ (ジグソーグループ) を編成する。次に、問題解決に必要な要素を複数の側面に分割して担当を決め、同じ担当テーマを持った他グループの学習者と新たなグループ (エキスパートグループ) を編成して専門的な知識獲得を行う。最後にジグソーグループに戻って知識を統合し、最終的な成果物を作成する。以下に講義の流れを示す (表 1)。

表1 講義の流れ

活動	タスク
ジグソー①	
第2～3回	(Ph1) 幸福観の定義
エキスパート	
第4～5回	(Ph2) 既存の幸福度指標の調査
ジグソー②	
第6～9回	(Ph3) 指標案の展開
第10回	(Ph4) 指標案の決定
第11～13回	(Ph5) 独自の幸福度指標の作成

1.5 収集データと操作的定義

分析データとして、実質的なグループワークが進行した第2回から第13回の各授業後に記述された「個人振り返りノート」、およびグループワークの成果として作成された最終成果物（ポスター）を収集した。振り返りノートは、授業内の活動内容や貢献、他者との協働に関して記述を行うものであり、これらの記述にはグループメンバーや自分自身、およびグループ全体の状況に関する言及（GA 記述）が含まれる。

GA を直接的かつ多次元的に測定するため、[4]の理論的枠組みに基づき、認知的側面と社会的側面の表出を独立して評価するルーブリックを作成した（表2）。本ルーブリックの横軸は、認知的側面に関する2項目（C-1：内容・タスク、C-2：意見・議論）と、社会的側面に関する2項目（S-1：参加・役割、S-2：雰囲気・感情）で構成される。縦軸は、単純な事実の認識（L1：理解・意識）から、客観的な把握（L2：構造化）、妥当性の検討（L3：比較・評価）、課題の特定（L4：問題化・分析）、そして具体的な改善策の提示（L5：問題解決・調整行動）までの5段階を設定した。

評価にあたっては、各回の記述に対して該当する記述の有無（0/1）を二値評価した。また、評価の信頼性を検討するために、全データの10%を無作為に抽出し、筆頭筆者以外に1名を加えた2名で評価を行った。各項目の評価結果に対して、それぞれCohenの κ 係数を算出した結果、すべての項目で信頼性が認められた（ $\kappa > 0.7$ ）。

さらに本研究では、全12回にわたる振り返り記述を客観的かつ効率的に評価するため、生成AIを用いた自動評価を実施した。具体的には、ルーブリックの定義および判定基準をプロンプトとして設定し、各記述に対して二値評価を行う構成とした。全データの20%を無作為に抽出し、筆頭筆者による評価との一致率を算出した結果、評価の信頼性が認められた（ $\kappa > 0.8$ ）。

表2 ルーブリックの概要

	C-1	C-2	S-1	S-2
L-1	作業範囲や、タスクの存在の認識	議論や意見の表出の認識	参加状況や役割分担についての記述	場の状態に対する言及
L-2	作業の具体的な進捗に関する言及	論点や意見の根拠等の記述	相互作用の質や役割の認識	非言語情報や反応の客観的な観察
L-3	進捗、優先順位や妥当性の評価	合意点、相違点等の抽出および正当性の検討	役割、発言の偏り、参加構造に対する評価	場の空気の変化や推移、現在の状態についての検討
L-4	タスク遂行上の障壁およびギャップの特定	議論内容をより良くするための課題の分析	発言数や参加度に関する課題の特定	心理的安全性や場の状態における課題の分析
L-5	授業内容やタスクについての方策の記述	合意形成および議論の方向性についての方策の記述	発言、役割分担、参加等を促す方策についての記述	場の円滑化や、状態を整える方策の記述

最終成果物は当該授業を設計し実施した教員を含む6名が独立に評価し、成果得点を算出した。評価項目は、(1) タイトルの適切性、(2) 幸福度指標の特徴説明の適切性、(3) 使用データの適切性、(4) 使用データの構造説明の妥当性、(5) ランキング算出方法の説明の適切性、(6) 結果表示の適切性、(7) 考察の妥当性の7項目であった。各項目において、該当する内容の記述が認められない場合には0点、記述が認められる場合にはその質によって1～3点の得点を与えた。Cronbachの α 係数を算出した結果、各項目において信頼性が認められ、全体平均は $\alpha = 0.926$ であった。

1.6 分析方法

本研究では、学習者のGA変容プロセスを類型化するため、各学習者の12回分のGA状態推移を系列としてモデル化した。具体的には、状態間の推移確率に基づく置換コスト行列を算出し、最適マッチング法を用いて全学習者間の軌跡の非類似度行列を構築した。算出された行列に対してWard法を用いた階層型クラスターリングを実施し、GA変容プロセスの類型化を行った。

なお、分析に際しGAの発現率を事前検証した結果、L1およびL2の発現率が90%を超過し、天井効果が確認された。そのため、実際の分析ではL3～L5のみを対象とした。また、ベースラインとしての恒常的なGAから突出した状態を抽出するため、全データの記述項目数の分布に基づき閾値を設定し、各授業回における学習者のGA状態を「Coordination ($C \geq 4$ かつ $S \geq 3$)」「C-Focus ($C \geq 4$

かつ $S < 3$)」「S-Focus ($C < 4$ かつ $S \geq 3$)」「Stagnation ($C < 4$ かつ $S < 3$)」の4象限に再定義した。

次に、類型と学習成果の関連性を検証するため、グループ単位での類型の構成割合と成果物得点との順位相関係数を算出した。さらに、極端群アプローチを用い、上位・下位5グループ間で類型の内部構成割合を比較した。

続いて、抽出した類型の特徴を明らかにするため、「時点」「個人」「グループ」の階層構造を考慮した3水準マルチレベルモデルを構築した。前週の自己GA、同週の他者GA、タスクフェーズ、および類型との交互作用項を独立変数、認知的側面および社会的側面におけるGA連続得点を従属変数として分析を行った。

3. 結果

3.1. GAの類型と学習成果

シーケンス分析およびクラスター分析の結果から、学習者のGA変容プロセスを「高次協調群 (N=13)」「反復推移群 (N=18)」「停滞群 (N=23)」3群に分類した。

高次協調群はS-Focus (平均4.6回)とCoordination (平均4.2回)の滞在時間が長く、推移確率では、Coordinationから再びCoordinationへ留まる確率が51.1%と、持続的に高次状態を維持していた (図1, 表3)。

反復推移群は、Stagnation (平均4.5回)とC-Focus (平均3.6回)を中心に推移し、推移確率ではC-FocusからStagnation (43.1%), S-FocusからC-Focus (46.9%)など、複数のGAを反復していた (図2, 表4)。

停滞群では、Stagnation (平均6.8回)の滞在時間が極めて長く、次いでS-Focus (平均3.9回)であった。推移確率においても、StagnationからStagnationに留まる確率が55.2%, S-FocusからStagnationへの移行が52.4%であり、全体として低次な状態に留まっていた (図3, 表5)。

類型の各グループにおける構成割合と成果物得点との関連を検証した結果、類型によって差異が確認された。順位相関分析の結果、高次協調群の割合と成果物得点に有意な相関は認められなかった。一方、反復推移群の割合は、ポスター得点と中程度の相関 (有意傾向)を示した ($r=0.465, p=0.052$)。停滞群の割合は中程度の負の相関を示したが、統計的有意には至らなかった ($r=-0.309, p=0.212$)。極端群アプローチでは、上位5グループでは反復推移群が47%を占め (高次協調群:27%, 停滞群:27%), 下位5グループでは停滞群が62%を占めていた (高次協調群:19%, 反復推移群:19%)。

図1 高次協調群のGA状態推移
(Coordination: 赤, C-Focus: 青, S-Focus: 緑, Stagnation: 灰)

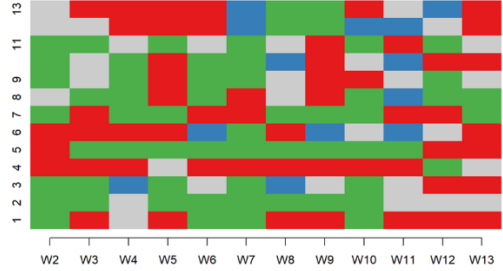


表3 高次協調群の移行確率

	Stag	C-Focus	S-Focus	Coor
Stag	0.120	0.120	0.360	0.400
C-Focus	0.308	0.077	0.385	0.231
S-Focus	0.224	0.086	0.448	0.241
Coor	0.128	0.085	0.277	0.511

図2 反復推移群のGA状態推移

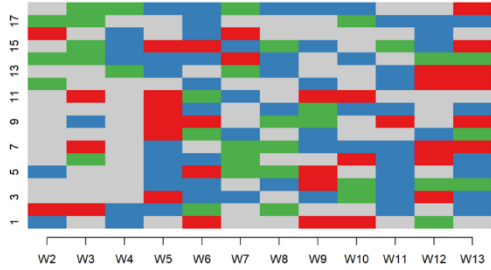


表4 反復推移群の移行確率

	Stag	C-Focus	S-Focus	Coor
Stag	0.346	0.321	0.154	0.179
C-Focus	0.431	0.241	0.138	0.190
S-Focus	0.250	0.469	0.250	0.031
Coor	0.333	0.267	0.133	0.267

図3 停滞群のGA状態推移



表5 停滞群の移行確率

	Stag	C-Focus	S-Focus	Coor
Stag	0.552	0.091	0.322	0.035
C-Focus	0.429	0.190	0.381	0.000
S-Focus	0.524	0.049	0.390	0.037
Coor	0.714	0.000	0.286	0.000

3.2. GA の微視的動態

マルチレベルモデルによる分析の結果、認知的側面において、前週の自身の GA (lag_1) の影響は有意ではなかった。一方、同週の他メンバーの認知的 GA (peer) は正の主効果を示した ($p<0.001$)。さらに、タスクフェーズと種類の交互作用が有意であった ($p=0.009$) (表 6)。また、認知的側面に関する推定周辺平均の結果、高次協調群は全フェーズを通じて高水準で推移していた。反復推移群は導入期 (Ph1) を起点に展開期 (Ph3) で有意に上昇し ($p=0.046$)、指標作成期 (Ph5) で最大値を記録した ($p=0.003$)。停滞群はエキスパート活動期 (Ph2) でスコアを急落させ、以降も低い水準で推移した (図 4)。さらに、ピア効果に関する単純傾斜分析の結果、反復推移群においてのみ、他者からの正の影響が統計的に安定していることが確認された (95% CI: 0.103~0.439)。社会的側面においては、前週の自身の GA および他者からのピア効果が共に有意傾向を示した。一方で、タスクフェーズと種類の交互作用は有意ではなかった (表 7)。

図4 フェーズによる推移
(高次協調群：赤、反復推移群：青、停滞群：灰)

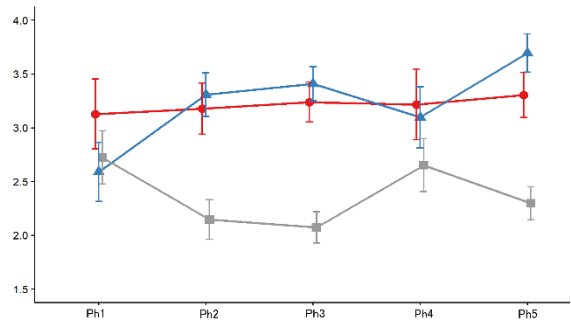


表6 認知的側面の主効果・交互作用

	NumDF	DenDF	F value	Pr(>F)
lag1	1	570.600	0.024	0.878
Cluster	2	520.850	1.219	0.296
Peer	1	564.250	13.734	<0.001
Phase	4	511.340	1.026	0.394
lag1:Cluster	2	562.320	0.493	0.611
Cluster:Peer	2	554.750	0.695	0.499
Cluster:Phase	8	511.320	2.568	0.009

表7 社会的側面の主効果・交互作用

	NumDF	DenDF	F value	Pr(>F)
lag1	1	569.930	2.767	0.097
Cluster	2	375.870	1.572	0.209
Peer	1	493.510	3.223	0.073
Phase	4	515.390	2.171	0.071
lag1:Cluster	2	567.370	1.898	0.151
Cluster:Peer	2	495.920	0.725	0.485
Cluster:Phase	8	515.200	0.919	0.500

4. 考察と課題

本研究では、GA を動的プロセスとして捉え、特徴的な類型を抽出するとともに、その動態を明らかにした。特に、高次協調群ではなく、反復推移群が学習成果を牽引している点は、協調学習場面における示唆を提供する。

反復推移群はタスクの進行に合わせて動的に GA 状態を変化させており、また認知的側面において、他者の GA から正の影響を受けていたことから、他者との相互作用の中で GA を再構築し続けていたことが推察される。

下位グループに集積する停滞群は、Ph2 に移行した時点で認知的な焦点化が失われ、その後回復しなかった。これは課題解決のために専門的知識を獲得すべき Ph2 での認知的離脱が、Ph3 以降に基盤の不足という致命的な欠落を引き起こしていると考えられる。しかし、上位グループにおいても 27%存在していたことから、グループに高次協調群や反復推移群のような認知的に深化する学習者が十分な割合存在する場合、グループ全体としての成果は担保される可能性がある。反対に、下位では 62%が停滞群であったために、牽引層が不足しグループが機能不全に陥ったことが示唆され、今後協調学習におけるグループ編成や介入方策の検討が急務といえる。

文献

[1] 文部科学省 (2017) 新しい学習指導要領の考え方. https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/newcs/_icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf

[2] 望月俊男, 加藤浩 (2017) 協調学習環境デザインのための創発的分業理論の再検討. 教育システム情報学会誌, 34(2): 84-97

[3] 三宅なほみ (2010). V部 5章 協調的な学び. 佐伯胖 (監修), 渡部真一 (編). (2010). 「学び」の認知科学事典. 大修館書店. pp.459-478.

[4] Buder, J., Bodemer, D., & Ogata, H. (2021). Group awareness. In *International handbook of computer-supported collaborative learning* (pp. 295-313). Cham: Springer International Publishing.

[5] Janssen, J., & Bodemer, D. (2013). Coordinated computer-supported collaborative learning: Awareness and awareness tools. *Educational psychologist*, 48(1), 40-55.

[6] Schnaubert, L., & Bodemer, D. (2022). Group awareness and regulation in computer-supported collaborative learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 17(1), 11-38.

[7] Aronson E. (1978) The Jigsaw Classroom. Oxford, England:197