

# 非同期分散型の入学前教育における効果的なグループワークの 特徴分析

時田真美乃<sup>\*1</sup>, 平井佑樹<sup>\*1</sup>, 高野嘉寿彦<sup>\*1</sup>, 小山茂喜<sup>\*1</sup>, 勝木明夫<sup>\*1</sup>, 新村正明<sup>\*2</sup>, 松村宣顕<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 信州大学学術研究院総合人間科学系 <sup>\*2</sup> 信州大学学術研究院工学系

## Characteristic Analysis of Effective Group Work in Distributed Asynchronous Pre-University Education

Mamino TOKITA<sup>\*1</sup>, Yuki HIRAI<sup>\*1</sup>, Kazuhiko TAKANO<sup>\*1</sup>, Shigeki KOYAMA<sup>\*1</sup>, Akio KATSUKI<sup>\*1</sup>,  
Masaaki NIIMURA<sup>\*2</sup>, Noriaki MATSUMURA<sup>\*1</sup>

As a part of the pre-university education for the students who were early accepted to enter the faculty of engineering in Shinshu University, we conducted the group work using Moodle. In this paper, we will examine characteristics of effective group work using cluster analysis with parameters such as the number of times each group member views and posts, and the posting interval. As a result, it was revealed that ‘start time of discussion or posting’ and ‘posting interval’ are good parameters in characteristic analysis of effective distributed asynchronous group work.

キーワード: 入学前教育, 非同期分散, グループワーク, 行動分析, SOM

### 1. はじめに

文部科学省では学生の生きる力を伸ばすための高大接続改革が進められている。その一環として信州大学では、2020年度工学部推薦入試合格者に対する入学前教育を実施し、その結果を本会2020年度全国大会で発表した<sup>(1)(2)</sup>。本稿で述べる入学前教育におけるグループワークは、大学入学後とは異なり、対面で会うことのない合格者が、完全な非同期分散型で行う。このグループワークの結果については、アンケート結果やグループワーク課題の成績から、非同期分散型であっても、他者のコメントを積極的に取り入れることや、他グループの解答も閲覧可能にすることで、課題解決が達成できる可能性が示された。一方で、グループ間で課題解決結果の差も見られたため、この非同期分散型のグループワークに見られる成果の差は、何によるものであるかについて、非同期の環境で実施されることを考慮して調査することとした。

### 2. 研究目的

#### 2.1 背景

非同期分散型でのグループワークについては、対面で行うグループワークと比較して、工夫が必要であることを示す先行研究がある。非同期で行うグループワークは物理的な存在感が欠如する。そのためコミュニケーションを強化するために、他のSNSを併用すること<sup>(3)</sup>や、調整活動を強化<sup>(4)</sup>するなどが効果的だとする内容の研究である。これらの研究から、非同期でも行える効果的な活動を実施することが望ましいと考えられる。一方で、例えば前者のSNSの併用等は、本入学前教育もそうであったが、個人情報保護の観点から実施できない場合もあり、非同期分散のグループワークではこれらが取り入れられない場合は、他にその環境内での工夫の余地はないのだろうかと考えた。

ここで筆者らが参考にしたのは、対面の学習において“パーソナルテンポ”に注目した研究である。一般にパーソナルテンポが二者間で類似していると、会話

時の二者間の同調が促進されてコミュニケーションが円滑になるという研究<sup>(6)</sup>や、タッピックテンポを指標にした二者間の同調される様子を示す研究<sup>(6)</sup>がある。これらの研究における“パーソナルテンポ”の定義は異なるが、非同期のオンライングループワークを実施する場合にも、いつそのサイトを見るか、どのくらいの頻度でコメントするかなど、グループワーク活動に対するテンポが存在するため、そのパーソナルテンポの近さがグループワークの成果にもつながっているのではないかと考えた。

新型コロナウイルスの影響で、現状では必ずしも入学前教育を対面で実施できないケースも増えた。グループワークは非同期であっても、グループによって時間の使い方などのバラツキが存在する。その程度によってグループワークの効果が変わる可能性があり、また、もし非同期分散型でも良い時間の使い方があれば、良くないパターンで課題解決を進めているグループに対して早めに手立てを打つなどの支援や、良いスケジュールを考慮したカリキュラムの提案などにつながると考えられる。完全な分散非同期でも、閲覧や投稿間隔などのパーソナルテンポの類似度によっては、グループワークが効果的に実施できる可能性がある。このような研究を入学前教育の文脈で実施した例は著者が知る限りなく、知見を積み重ねていく必要がある。

## 2.2 本研究の目的

本研究の目的は、非同期分散型のグループワークであっても、効果的に議論等を実施し、良い成果が提出されるにはどのような項目に注目すれば良いかを明らかにすることである。それを大きな目的とした上で、次の2つを実施する。

- (1) グループワーク課題の実施状態(本研究ではこれをパーソナルテンポとし、以降「実施テンポ」と呼ぶ)を、よりの確に示すパラメータを発見し、それを注目すべき項目として定義する。
- (2) 上記(1)で定義した項目を用いて、グループワーク課題の成績が比較的高い/低いグループの特徴がどのように現れているかを確認する。

現状では、教員の資源は無限ではない。そのため、本研究で実施テンポを的確に示すパラメータを発見できれば、非同期分散型グループワークで特に何に気を

付けて学生を指導していけば良いかを明らかにできる。

## 3. 研究方法

### 3.1 学習環境

本グループワークでは、本学で使用している Moodle (以下、e\_ALPS) を利用した。参加者は35名(最後まででの参加者は28名)であり、2020年1月から3月までの約3ヶ月間、毎月1題ずつ課して実施した。1グループは合格者3-4名で、必要に応じて教員やSA(Student Assistant)も連絡しながら課題解決する。初めにグループ内で自己紹介し実践を開始した。1ヶ月のフローを図1に、課題の概要を表1と図2に示す。

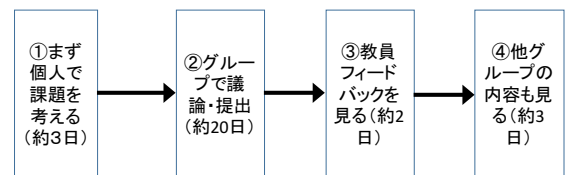


図1 グループワークの課題のフロー

表1 課題1-3の内容と実施月

	実施内容	実施月
自己紹介	①名前 ②学科 ③出身 ④大学に入って楽しみなことをグループ内で紹介する	1月
課題1	二分探索法で該当者を見つける課題	1月
課題2	モンティ・ホール問題の応用の確率課題	2月
課題3	疑似相関である可能性を見抜く課題	3月

#### グループ課題1: 「先生」を探せ の課題内容

15人の大学生の中に、実は1人だけ「先生」がいます。



#### グループ課題2: どちらのドアが当たる可能性高い? の課題内容

4つのドアがある。1つは当たりで、3つは外れ(はずれ) \*当たりは景品がもらえる、とします



#### グループ課題3: 調査は十分? の課題内容

Aさんは、算数テストの点数と身長について、Bさんは留学と就職の関係について、調査を実施しました。次の(1)および(2)にその結果が書かれています。これを読んで、Q1~3に教えてください。

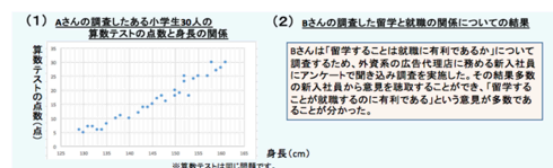


図2 課題1-3の説明の一部

### 3.2 分析方法

本研究では、学習ログの取得については、e\_ALPS における学習ログのうち、全参加者におけるグループワーク行動履歴を対象とした。また、グループワークの特徴を分析するために自己組織化マップ (Self-Organizing Map, 以下 SOM) を活用した。SOM では、多次元の特徴量を可視化でき、本研究では、上記のパラメータを様々な組み合わせで入力した上で、グループワークの実施テンポを的確に示すパラメータ群を探索した。SOM の作成には R studio ver1.3.1093 を使用した。

## 4. 結果

### 4.1 グループワーク実施テンポの項目

ここでは、3.2 節で述べた探索の結果、最終的に実施テンポを的確に示すと筆者らが判断した 5 つのパラメータについて説明する。取得したグループワーク行動履歴の学習ログから、“閲覧回数 (議論)”、“閲覧時間 (議論)”、“閲覧時間 (投稿)”、“投稿間隔 (他者)”、“投稿間隔 (自分)”の 5 つの項目をデータ整形した。それぞれの詳細内容とデータ整形の基準を次に述べる。

- ・閲覧回数 (議論) : グループの議論のページを開いた回数である。20 分以上間隔が空いていないものは一回 1 回として数えた。
- ・開始時間 (議論) : そのページがオープンされてから閲覧までにかかる時間 (分) である。ページのオープン時刻は教員が予め周知し設定した。閲覧していない場合は 50000 の数値とした。この数値は一ヶ月の時間 (分) の近似値として採用した。
- ・開始時間 (投稿) : そのページがオープンされてから最初の投稿までにかかる時間 (分) である。ページのオープン時刻は教員が予め周知し設定した。投稿していない場合は 50000 の数値とした。
- ・投稿間隔 (他者) : グループ内の最初の投稿者に対して自身が最初に投稿するまでにかかった時間 (分) である。最初の投稿の人は 0 であり、投稿していない場合は 50000 の数値とした。
- ・投稿間隔 (自分) : 自身の投稿に対して、その次に投稿するまでにかかった時間 (分) である。2 回以上投稿

していない場合は 50000 とした。

入学前教育の学習ログは、議論以外のページ閲覧も、例えば教員からの回答のフィードバックのページや個人ワーク学習のページ等も存在するが、グループワーク活動として特に示すものとしてこの 5 つを選定した。グループワーク課題 1-3 の前の自己紹介については、議論のページは自己紹介についてのページとし、この場合は、2 回の投稿はないので、“投稿間隔 (自分)”の指標は取り扱わないこととした。

取得ログの内容について 2 名を例に表 2 に示す。

表 2 グループワーク実施パラメータ項目表

	閲覧回数 (議論)	閲覧時間 (議論)	閲覧時間 (投稿)	投稿間隔 (他者)	投稿間隔 (自分)
参加者 1	22	30	27053	10757	8754
参加者 2	13	1307	18174	0	6116

これらはグループワーク活動における各個人の実施テンポを表す。これらの 5 つの指標により、グループワークの実施テンポが示されると定義した。閲覧回数 (議論) は回数の多さ/少なさが、閲覧時間 (議論) はその時間の速さ/遅さが、閲覧時間 (投稿) はその時間の速さ/遅さが、投稿間隔 (他者) はグループメンバとの投稿間隔の長さが、投稿間隔 (自分) は、自分の投稿間隔によってグループメンバとの投稿間隔のテンポがそれぞれ示される。

これにより閲覧回数 (議論) では、その参加者がどのくらいの頻度でグループワークのメンバで議論する場を見ているか、閲覧時間 (議論) では、どのくらい早くグループワーク議論のページを見に行っているかという、グループワークへの参加への積極性が活動のパターンとして示される。また、閲覧時間 (投稿)、投稿間隔 (他者)、投稿間隔 (自分) については、その参加者がグループメンバとの議論に積極的に関わろうとし続けているかの活動のパターンとして示される。

次に、目的 (2) に関連する SOM の結果を示す。グループは 9 つあり、各図において数値で示す。

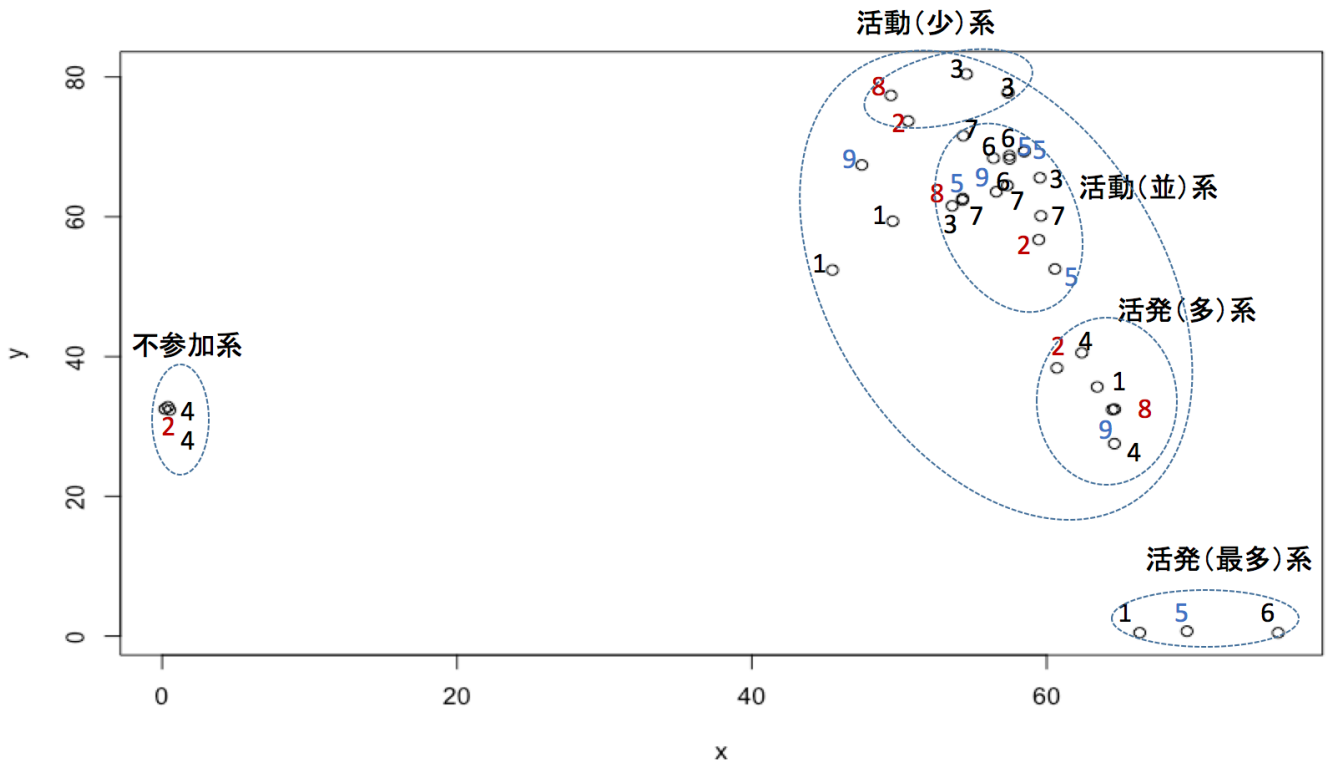


図3 自己紹介における参加者の SOM (数字はグループ番号を表す)

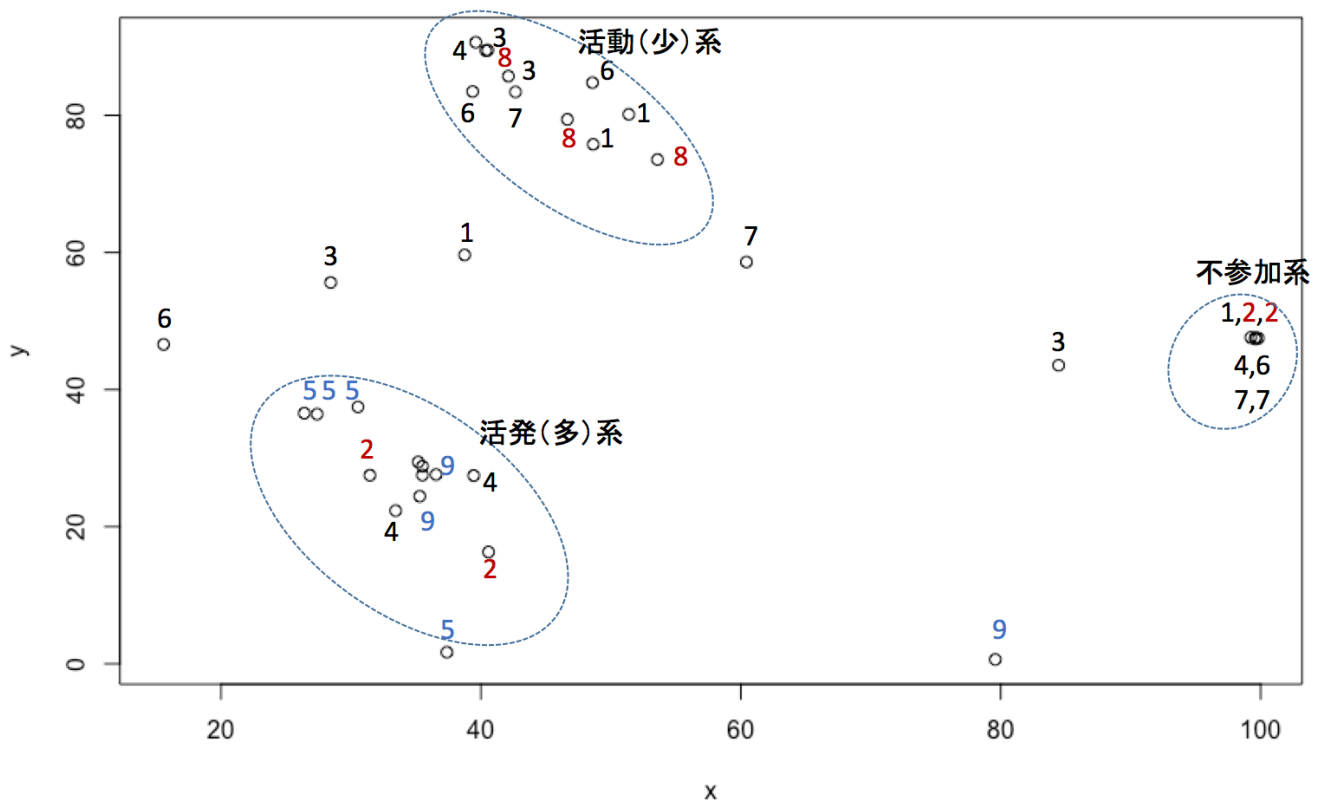


図4 グループ課題1における参加者の SOM (数字はグループ番号を示す)

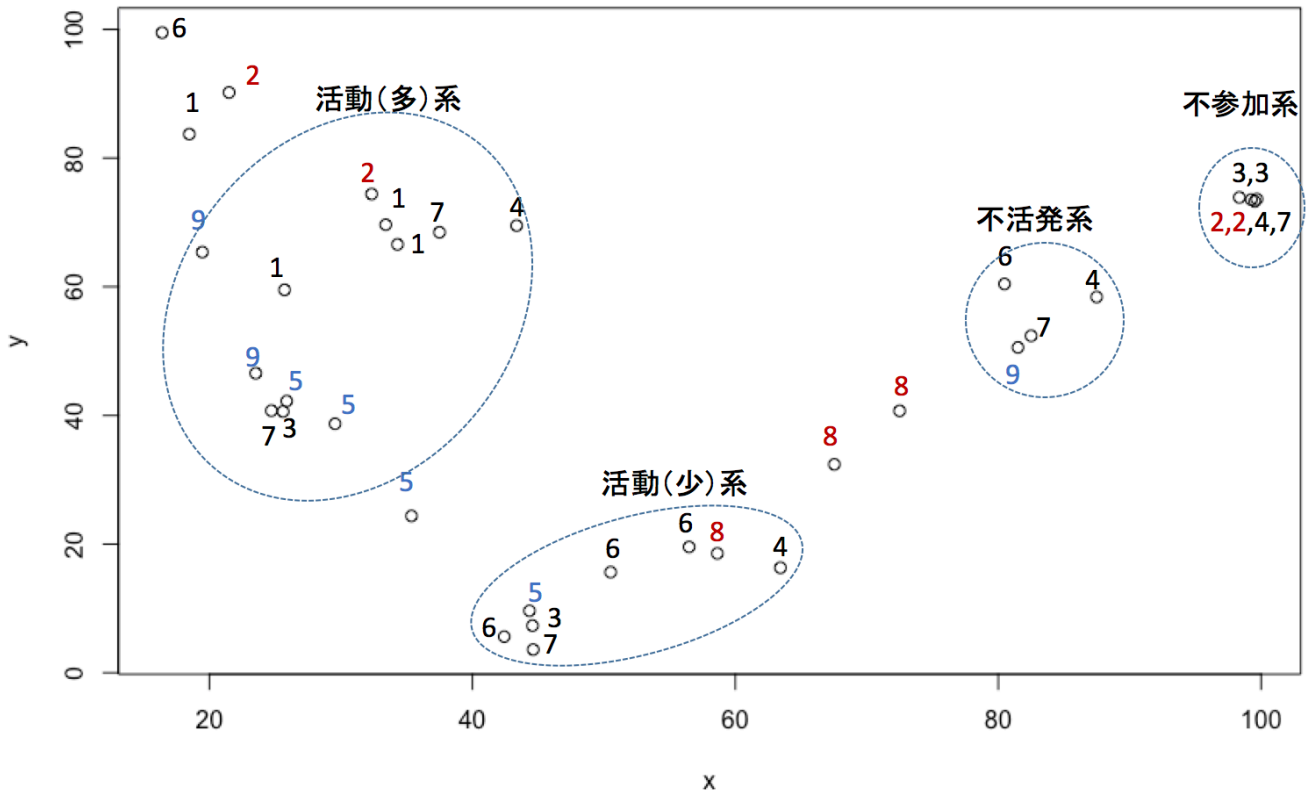


図5 グループ課題2における参加者の SOM (数字はグループ番号を示す)

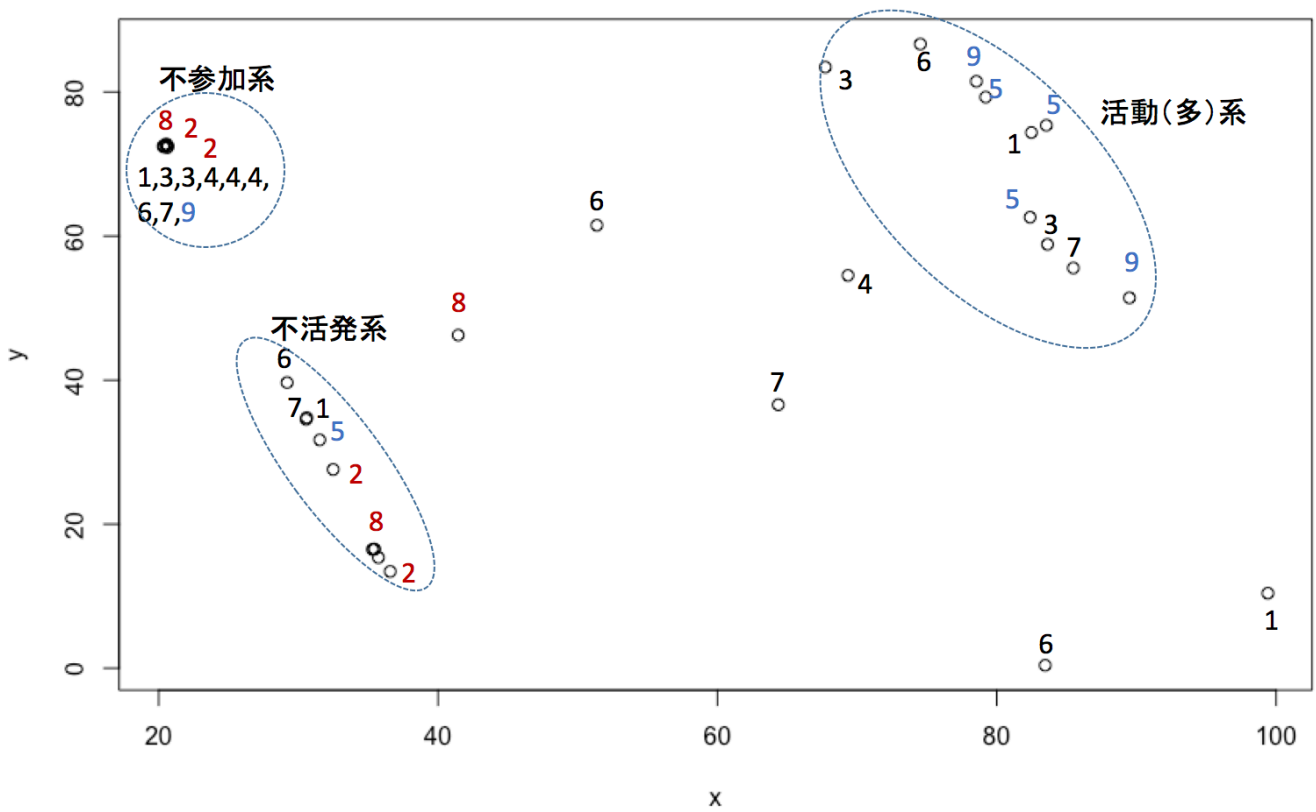


図6 グループ課題3における参加者の SOM (数字はグループ番号を示す)

自己紹介における参加者の SOM を図 3，グループ課題 1 における参加者の SOM を図 4，グループ課題 2 における参加者の SOM を図 5，グループ課題 3 における参加者の SOM を図 6 に示す。いずれの図においても，“o” で示されるマーカーは 35 名の参加者 1 人 1 人を表す。また SOM では X 軸 Y 軸に名称はなく，マーカーの距離の程度が 5 項目全体の差を表し，筆者が，近いマーカー同士をクラスターとして丸枠で囲んだ。クラスターにはそのカテゴリーに相応しい名称として”活動（最多）系”，”活動（多）系”，”活動（普通）系”，”活動（少）系”，”不活発系”，”不参加系”を付した。

#### 4.2 グループにおける実施テンポの特徴

次に 2.2 節で述べた目的 (2) に対して，グループワーク課題の成績が比較的高い/低いグループがこの SOM でどのように現れているかを確認する。グループワーク課題の結果については，表 3 の通りになった。後に比較する，グループ単位でのコメント全総数および調整コメント数の数値も含めて示す。課題 1-3 の点数は，0 点から 3 点の 4 段階評価とした。評価基準は，課題が提出されたか否かで，1 点/0 点，解答が模範解答の内容をほぼ含んでいるものを 2 点，一部含んでいるものを 1 点，含んでいないものを 0 点とした。コメント全総数は各グループの全ての課題におけるメンバ全員の合計のコメント数である。また調整コメント数とは，コメントのうち，数学の議論そのものの内容でなく，ワークの進行やメンバへの労い，メンバの投稿に対するポジティブなコメント等のグループワークが円滑に行われるための調整に関わるコメントが入っていた個数となる。

表 3 グループ課題の成績およびコメント数

	課題1	課題2	課題3	全体	コメント全総数	調整コメント数
グループ1	3	2	2	7	35	7
グループ2	2	2	0	4	21	3
グループ3	3	2	1	6	17	11
グループ4	2	3	3	8	26	4
グループ5	2	3	2	7	41	23
グループ6	3	1	3	7	31	8
グループ7	2	2	2	6	26	8
グループ8	2	0	1	3	14	1
グループ9	2	3	2	7	23	12

表 3 に示されるように，グループ課題点（全体）が

特に低かったのは，グループ 2 とグループ 8 であった。これらはコメント全総数や調整コメント数も低く，コミュニケーションがよくとれていないこともわかる。また点数が高くコメント全総数や調整コメント数が多かったのは，グループ 5 とグループ 9 であり，これらもクラスターの中でどのようなクラスターに配置されているのかを合わせて確認する。グループ 4 については課題 2 からほぼ参加が 1 人になり高頻度で SA と対話をして課題を進めたため，本検討からグループ 4 は除外して考える。また，グループ課題点に対して，コメント全総数、調整コメント数は相関があった。(r=0.72, r=0.69)

まず自己紹介の SOM である図 3 を確認すると，全体として”不参加系”クラスターと，”活動系”クラスターに分かれた。”不参加系”クラスターには，グループ 2 が 1 名含まれていた。また”活動系”クラスター “の中で，投稿はするが遅く，閲覧数も多くない”活動（少）系”，閲覧数や投稿タイミングが中程度の”活動（普通）系”クラスター，閲覧数や投稿タイミングが活発な”活動（多）系”の 3 つの小クラスターが形成され，それぞれにグループ 2，8 が 1 名ずつ含まれていた。閲覧数が多く投稿の早い”活発（最多）系”には，2 グループいずれも含まれていなかった。

この自己紹介のクラスターを確認されたことは，自己紹介の段階で，ある程度のグループワーク行動ログに特徴が見出されているという点がある。そして，成功したグループに比べ，成績不振の 2 グループの各メンバは，最初から分かれたクラスターにおいて，”活発（最多）系”には誰も所属せず，”不参加系”にすでに属しているものがあるという特徴があった。また，比較的グループの成績の低いグループ 3，グループ 7 も含めて確認すると，自己紹介の段階で”活発（少）系”に属している人数が多いという特徴があった。

次にグループワーク課題 1 の SOM である図 4 を確認すると，全体として”不参加系”クラスターと，”活動（少）系”クラスターと，”活動（多）系”クラスターに分かれた。”不参加系”クラスターには，グループ 2 が 2 名含まれていて，”活動（少）系”クラスターにはグループ 8 の全員である 3 名、また”活動（多）系”クラスターにはグループ 2 の 2 名が含まれていた。このグループ課題 1 のクラスターで確認されたことは，成績

不振グループいずれも過半数が、“不参加系”もしくは“活動（少）系”クラスターに属しているという点である。反対に一方で“活動（多）系”については過半数が“活動（多）系”に属しているという傾向が確認された。

次にグループ課題2の SOM である図5を確認すると、全体として“不参加系”クラスターと、“活動（少）系”クラスターと、“不活発系”クラスター、そして、“不参加系”クラスターに分かれた。まず成績不振グループの方に注目すると、“不参加系”クラスターには、グループ2が2名含まれていて、“活動（少）系”クラスターにはグループ8の1名、“活動（多）系”クラスターにはグループ2の1名が含まれていた。またクラスターには属さないが、“活動（少）系”から“不活発系”の中間付近の距離にグループ8の2名が点在した。グループ2の1名は活動の活発な場所に点在した。このことから、過半数が“活動（少）系”、“不活発系”、“不参加系”に属しているという傾向が見られた。一方成績良好グループに注目すると、“活動（多）系”クラスターには、グループ5が3名、グループ9が2名含まれていて、“活動（少）系”にはグループ5が1名、“不活発系”にはグループ9が1名含まれていた。このことから、過半数が活動（多）系に属しているという傾向が見られた。

次にグループワーク課題3の SOM である図6を確認すると、全体として“不参加系”クラスターと、“不活発系”クラスターと、“活動（多）系”クラスターに分かれた。まず成績不振グループの方に注目すると、不参加系にグループ2が2名、グループ8が1名含まれていて、不活発系にグループ2が2名、グループ8が1名含まれていた。このことから、過半数が“不参加系”“不活発系”に属しているという傾向が見られた。一方成績良好グループに注目すると、“活動（多）系”クラスターにグループ5が3名、グループ9が2名属しており、過半数が“活動（多）系”に属していることがわかった。これらの SOM についていずれの課題でもクラスターに分かれたということは、この指標がある程度表していることを示している。その上で、開催時期の早い課題1と比較して、課題3はかなり分かれるという結果も確認された。

## 5. 考察

結果に示されたように、グループワークを効果的に行うことを確認する項目として、5つのパラメータを基にした SOM を分析した。また、グループワークが効果的に行われなかったグループについては、自己紹介など初期の段階から異なるクラスターに属する、グループ課題においても活発でないクラスターに属するメンバが多い、等の特徴が確認された。例えば“不活性なグループ”にグループの中の1名が属していたり、グループメンバ全員が異なるクラスターに所属していても、特に積極的な活動をするメンバがいたりすればグループワークの成果が良い場合もあることがわかった。また同期的でも、“調整活動”をしていないとグループワークは効果的に行われず、また不活発系で同期していても結果に繋がらないことも確認された。前者はグループ2の例で、後者はグループ8の例であった。

これらの結果から、本研究で定義した5つのパラメータを使って実施テンポを的確に表現でき、教員がこれらの状況に特に注意してグループワークを観察すれば良さそうであることを確認した。

またグループ活動が開始された初期の段階でこれらの項目が不活発または同期していないグループには注意を促す等、初期にグループワーク課題の結果が不振になるグループを予測できる可能性がある。さらに、先行研究にもあった“調整活動”の実施は重要であり、顔が見えない中で動きにくいことも考慮し、特に非同期分散型ではグループワークで調整活動を積極的に行う、あるいはその役割を担当する学生を決める、それを決められない場合は教員がその役をフォローするなどの取り組みが重要であることがわかった。その上で実施テンポが“同期的な”非同期なグループワーク状況が、成果につながるということがわかった。

## 6. おわりに

本研究により、非同期分散型のグループワークにも、よりの確にその実施テンポの状況を示す指標があり、グループの成果につながるパターンがあることが確認された。今後の課題については、異なる集団においても、本研究で定義したパラメータが有効かについての確認等が必要である。2021年度もこの入学前教育の取

り組みが行われており、同じパラメータで同様の結果が見られるかを確認することを予定する。

他にこのような非同期分散型のグループワークを行う環境として、同期を取りやすくする仕組みや機能は優先的に取り入れる価値がある等の、システムの改修にも有用な知見として繋がる可能性がある。例えば初期の段階でのグループワークの実施テンポを確認しやすい機能を作成し、情報を習得して検出する仕組みを機能として持つ、などの発展も考えられる。

コロナ禍が過ぎても今後は多くの学習スタイルで授業が併用されて行われて行くこととなり、その中で非同期分散型のグループワークは今後も継続して多くの授業で取り入れられることが考えられる。非同期分散型の学習は、学習の経緯や結果が視覚的に残るメリットもある。物理的、地理的に離れていても共に学習できる場となることは入学前教育において良い方法でもある。その良さも活かした上で、できる限り効果的に行われる”同期”に近い非同期にする工夫も積極的に取り入れて、効果的なグループワークの実現に向けられるような検証をしていきたい。

## 謝辞

本入学前教育に関わった教職員や学生の皆様、また、SOM を用いた分析にご協力いただいた本学総合人間科学系の鈴木彦文准教授に厚く御礼申し上げます。

## 参 考 文 献

- (1) 平井佑樹, 時田真美乃, 高野嘉寿彦, 小山茂喜, 勝木明夫, 新村正明, 松村宣顕: “2020 年度工学部推薦入試合格者に対する入学前教育の結果報告”, 第 45 回教育システム情報学会全国大会予稿集, pp.227-228 (2020)
- (2) 時田真美乃, 平井佑樹, 高野嘉寿彦, 小山茂喜, 勝木明夫, 新村正明, 松村宣顕: “入学前教育における Moodle を使用したグループワーク実践”, 第 45 回教育システム情報学会全国大会予稿集, pp.177-178 (2020)
- (3) Chang, Bo; Kang, Haijun : “Challenges Facing Group Work Online” , Distance Education (2016)
- (4) Qi, Cong: “Social Media Usage of Students, Role of Tie Strength, and Perceived Task Performance”, Journal of Educational Computing Research (2019)
- (5) 大石周平・尾田政巨: “話者間の精神テンポ の差がコミ

ュニケーションの円滑化に及ぼす影響-交替潜時を指標として”, 電子情報通信学会技術研究報告, 105(536),31-36 (2006)

- (6) 森原佳歩, 正田悠: “対人間相互作用における生理的シンクロニーに二者のパーソナルテンポ の類似度が及ぼす影響” , 日本認知科学会第 37 回大会,p1 (2020)