

# 子ども対象の地域活動における

## 学修フィードバックシステムの開発と評価

河野 義広\*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> 東京情報大学

### Development and Evaluation of a Learning Feedback System in Community Activity for Children

Yoshihiro KAWANO\*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> Tokyo University of Information Sciences

2020年以降、オンライン化が推進され対面での学校行事や地域活動は制限された。本研究では、オンラインと対面の参加者が連携する子ども向け地域活動を企画し、活動時に収集した学修データに基づくフィードバックシステムを開発した。具体的には、学修データに基づくクラスタリング結果をバートルテストの分類結果と紐付けたリフレクション支援による参加者の次の行動に対する影響を調査した。

キーワード: 地域活動, フィードバックシステム, バートルテスト, リフレクション支援

#### 1. はじめに

2020年以降の子ども達の学びの環境は、COVID-19の世界的な大流行によりオンライン化へと変革を余儀なくされた。多くの学校でオンライン授業、オンラインPBL (Project Based Learning)、アクティブ・ラーニング、学習ポートフォリオなど、ICTを活用した学習活動が推進された。

日本では、2020年4月から小学校でのプログラミング教育が本格的にスタートし、全国各地で多くのプログラミング教室が開講されている<sup>(1)</sup>。プログラミング教育は、分野横断的・総合的な探究型学習による論理的思考力の育成やプログラミングを通じた社会的課題への取り組みを推進することが想定されている<sup>(2)</sup>。

一方、多世代交流イベントや季節のお祭り、地域での生涯学習など、顔の見える活動は子どもの自立に対する好影響が期待されるが、多くの活動は制限された。

筆者らは、子どもの主体性開発に関する研究、特に主体的な学修を促すために必要なスキルの定義、子ども向け学修支援システムの開発を推進してきた<sup>(3)(4)</sup>。これまでの研究において、主体的な学修に必要な能力

要素を「計算論的思考」「ICTリテラシー」「社会的な見方や考え方」の3つと定義し、それぞれに対応する学修活動の実践に加え、子どもの発達段階と学修活動に連動した学修データ収集システム（以下、収集システム）を開発した<sup>(5)</sup>。

本研究では、コロナ禍における持続的な地域交流による子ども達の主体性開発を目指して、オンラインと対面の参加者が連携する子ども向け地域活動を企画し、活動時に収集した学修データに基づくフィードバックシステム（以下、フィードバックシステム）を開発する。具体的には、活動時に収集した学修データを k-means 法と主成分分析を用いてクラスタリングし、その結果をゲーミフィケーションの観点からゲーマー分類手法として知られるバートルテスト<sup>(6)</sup>の分類結果と紐付けたリフレクション支援を行う。本研究の問いは、参加者の志向に適応したリフレクション支援が次の行動に主体的な好影響を与えるかである。

本稿の構成を以下に示す。続く2節では、主体的な学びを促す能力要素とそれに対応する学修活動、3節では子ども向け学修支援システムを構成する収集シス

テムおよびフィードバックシステムの設計，4 節では地域活動を通じた被験者実験およびその結果と考察，5 節で関連研究，6 節で本研究のまとめを述べる。

## 2. 子ども達の主体的な学び

### 2.1 主体的な学びを促す能力要素

子ども達が主体的に学修課題を選択するためには，自身の志向および社会における役割を理解する必要がある。子ども達自身が何に対して興味を抱くか，他者との関わりにおいて貢献できるかことは何であるかを知るには，学修とフィードバックを繰り返す経験学習により視野を広げることが効果的である。このような能力と態度を身に付けるため，本研究では「主体性」「協働性」「多様性」に着目する。文部科学省の審議会では，大学入試の多面的な評価として「主体性を持ち，多様な人々と協働しつつ学習する態度」を有する人物を選抜する指針<sup>(7)</sup>が提言されており，本研究で目指すべき子ども達の理想像とも合致することから，小学校段階から上記資質を意識し活動することが望ましい。

上記を踏まえ，本研究では，子ども達の主体的な学修課題の選択を目的とし，前述の「主体性」「協働性」「多様性」の各資質に対応する能力要素をそれぞれ「計算論的思考」「ICT リテラシー」「社会的な見方や考え方」と定義した<sup>(8)</sup> (図 1)。計算論的思考とは，コンピュータ科学に基づき問題解決の思考法を体系化した技術であり，問題の分解，パターン認識，抽象化，アルゴリズムの 4 要素により，コンピュータと人間の双方が理解可能な解決策を提示する<sup>(8)(9)</sup>。Wing らは，計算論的思考をコンピュータ科学者だけでなく，すべての人が身に付けるべき基本的な技術と提唱した。計算論的思考を身に付け，自らが意図したものを実現する経験を通じて主体性を発揮できると考える。教育における ICT の強みとして，多様な情報のカスタマイズ，時間的・空間的制約を超えた情報共有，情報発信・受信の双方向性が指摘されており<sup>(1)</sup>，ICT リテラシーを身に付けることで，他者との協調作業やオンラインでの意思疎通に必要な協働性を身に付けることができる。社会的な見方や考え方は，課題解決型学習において，社会的な事象の意味や意義，相互関係などを考察する際の追求の視点や方法とされ<sup>(10)</sup>，地域活動を通じた人間

の営みと関連付けて身に付けることができる。

以上より，社会課題に対して子ども達自身が貢献できる分野を見出せることを目指し，自らが意図したものを実現するための計算論的思考，他者との協働に不可欠な ICT リテラシー，社会に対する多様な視点や価値観などを涵養する社会的な見方や考え方の 3 点が必要と判断し能力要素として定めた。加えて，これら学修活動を繰り返し実行することで，社会課題に対応できる学修成果物の創出が期待される。

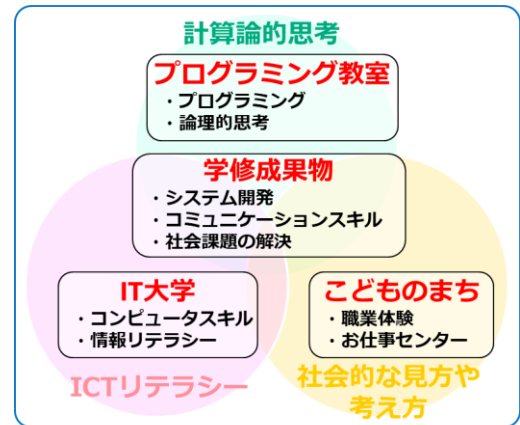


図 1 主体的な学修課題の選択に必要な能力要素

### 2.2 能力要素に対応する諸活動

図 1 は，計算論的思考，ICT リテラシー，社会的な見方や考え方の 3 つの能力要素に対応する学修活動として，筆者らが活動を推進するプログラミング教室，IT 大学，こどものまちな関連性を示している。

上記活動のうち，IT 大学とこどものまちは，2019 年度まで夏季中心に千葉市や四街道市などで開催されていたが<sup>(3)</sup>，コロナ禍では三密回避ができないため活動が制限された。そこで 2020 年度からはオンラインと対面の参加者が連携し，社会的距離を確保しながら活動する地域活動「ウォークアドベンチャー（以下，本活動）」を企画した（図 2）。本活動は，ウォークラリーの要領で地域のスポットを巡りながらクリアタイムを競うものであり，図 1 の能力要素における ICT リテラシーと社会的な見方や考え方に対応する地域活動として企画した。収集システムを利用した本活動でのアンケート回答時間短縮のため，アンケート項目は必要最小限とした。2020 年度の本活動で収集した学修データに基づき，k-means 法と主成分分析を用いたクラスタリングによるフィードバックシステムを開発した<sup>(11)</sup>。



図 2 ウォークアドベンチャーの様子

### 3. 子ども向け学修支援システム

#### 3.1 システム設計

本研究では、上記理念に基づく子ども向け学修支援システムを開発している(図3)。図3より、各能力要素に対応する学修活動の際に、毎回振り返りの機会を設け、収集システムを用いて子ども達の活動の達成度や満足度などの学修データを記録する。

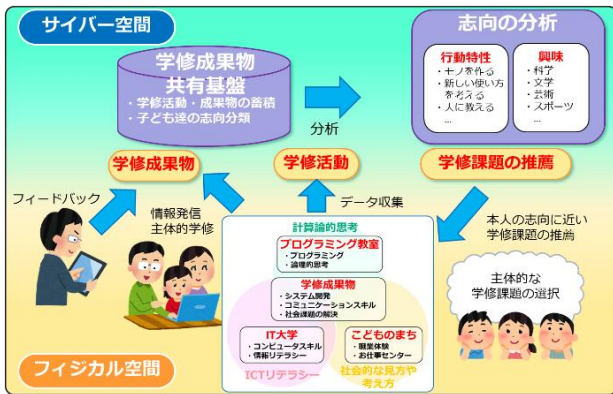


図 3 子ども向け学修支援システムの全体構想

続いて、統計的手法を用いて学修データを分析し、それぞれの子ども達に適応するリフレクション支援を実現するフィードバックシステムを開発する。フィードバックシステムでは、学修活動に応じたリフレクション支援を行うべきであり、本研究ではウォークアドベンチャーを対象としてシステム開発を行った。

#### 3.2 アンケート収集項目の検討

各学修活動の終了後、希望する対象者から学修内容の振り返りに関する問いをノート PC やタブレットなどのモバイル端末を用いて電子的に収集する。今回対象とするウォークアドベンチャーでは、各スポットでミッション(クイズや探し物, 人探し, 写真撮影など)をクリアする必要があり、それをクリアしたタイミングでアンケートを実施した。1度のウォークアドベン

チャーの体験時間は2時間程度で、20~30分に1回程度の頻度でミッションが用意されている。

学修活動データの収集項目は、活動の感想と達成度とした。具体的には「楽しめたこと、できたこと」の2項目に対し、各項目で8件程度の多肢選択法とした。各項目の選択肢を表1, 2に示す。表1より、設問1ではゲームや問題、地域やチームメイトとの交流、活動を通じて理解できたことなど、想定される楽しみ方を提示した。表2より、設問2では自分からの提案やチームメイトとの相談・協力、地域住民との交流など、活動を通じて想定される達成項目を提示した。設問2の達成度に関しては、本活動における主体性の評価として利用することから、関係者間でKJ法による項目の列挙作業を実施した(図4)。図4より、縦軸に対課題と対人向けのコミュニケーションを取り、横軸に自分と他人向けを取ることで、項目の過不足がないよう配慮した。これらの回答結果に基づくクラスタリングを行うことで、参加者に適応するリフレクション支援を実現する。また、本活動終了後に設問の選択肢間の相関分析による参加者の特徴を明らかにする。

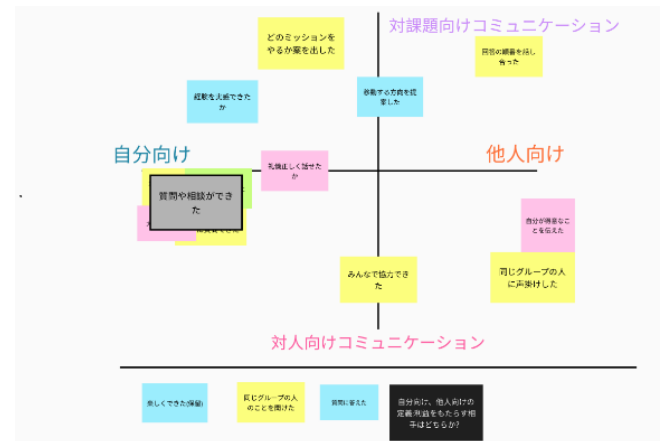


図 4 達成度に関する項目列挙作業の結果

表 1 楽しかったこと(設問1)の選択肢

選択肢番号	内容
ans1-1	ゲームが面白かった
ans1-2	問題が面白かった
ans1-3	地域の人と話ができた
ans1-5	チームメイトと積極的に話ができた
ans1-6	ゲーム/問題内容を理解できた
ans1-7	大学生や大人に褒められた
ans1-20	その他
ans1-30	なし

表 2 できたこと（設問 2）の選択肢

選択肢番号	内容
ans2-1	どのミッションをやるか提案した
ans2-2	新しいことが分かった
ans2-3	移動する方向を提案した
ans2-4	回答の順番を話し合った
ans2-10	礼儀正しく話せた
ans2-11	みんなで協力できた
ans2-12	質問や相談ができた
ans2-13	自分が得意なことを伝えた
ans2-14	同じグループの人に声掛けした
ans2-30	なし

### 3.3 収集システム

子ども向け学修支援システムの第一段階として、収集システムを開発した。前節のアンケート収集項目に基づき、子ども達の発達段階に合わせ内容の深さや聞き方を調整できるように設計した。文部科学省が提唱する「子どもの発達段階ごとの特徴と重視すべき課題」によれば、学童期の小学校低学年（1～3年）では、善悪の判断や集団生活における規範意識、情操の涵養などが重視される<sup>(12)</sup>。小学校高学年（4～6年）になると、自己肯定感の育成や他者への思いやり、集団における役割の自覚などが課題である。中学校以降では、人間としての生き方や自己の在り方、自立した生活を営む力の育成などが課題となる。以上の発達段階における特徴と課題を踏まえ、小学校低学年と高学年、中学校以降の3段階に分けて、アンケート収集項目および表記を設計した。

収集システムの構成を図5に示す。図5より、収集システムは、アンケートの質問表示と入力受付を行うクライアントサイド、アンケート構成情報および回答データを記録・提供するサーバサイドで構成される。クライアントサイドでは、WebアプリケーションのUI構築フレームワークのVue.jsを採用する。これにより、ページ遷移することなく、利用者の操作に応じてアンケート項目の表示をリアクティブに切り替えることができる。サーバサイドで提供されるWeb APIは、学修活動と発達段階を入力パラメータとし、質問とそれに対する選択肢の表記一覧をJSON形式で出力する。また、アンケート回答データの保存時は、大量の回答デ

ータを高速かつ容易に蓄積・分析できることが望ましいため、JSON形式でデータを保存できるドキュメント指向型データベース「MongoDB」を採用する。

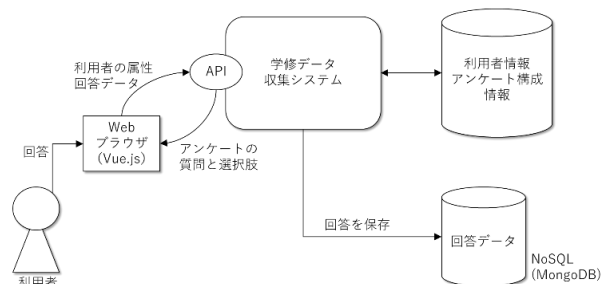


図 5 学修データ収集システムの構成

開発した収集システムの実行画面を図6～9に示す。図6, 7で学修活動と学年、個人識別用の番号を入力すると、図8, 9のアンケート回答画面に切り替わる。アンケート回答画面では、各自が直前の学修活動で楽しかったこと、できたことの振り返りを行う。

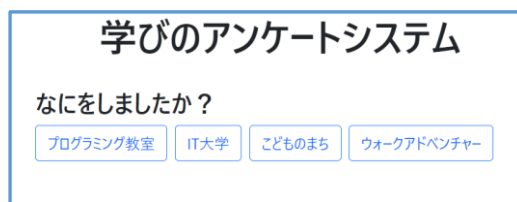


図 6 収集システムのトップページ

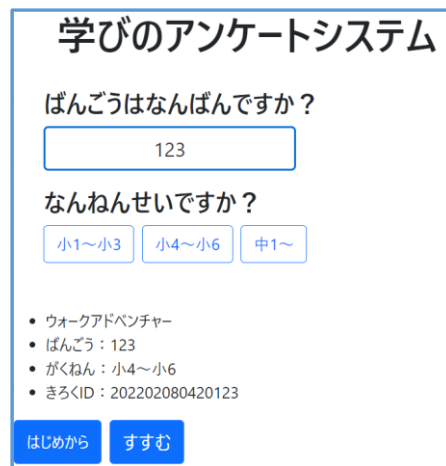


図 7 収集システムの学修活動選択画面

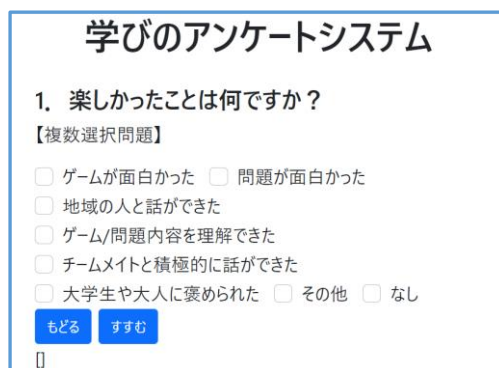


図 8 収集システムの設問1の回答画面

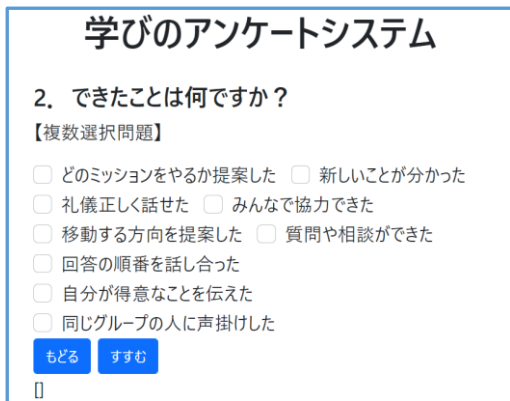


図 9 収集システムの設問 2 の回答画面

### 3.4 フィードバックシステム

2020 年度の本活動で収集した学修データをもとに、フィードバックシステムを開発した。参加者の志向を分類するため、収集した回答のうち、設問 1「楽しかったこと」の回答に対してクラスタリングを実行する。フィードバックシステムの処理手順を以下に示す。

<フィードバックシステムの処理手順>

1. 収集システムを用いて学修データを DB に記録
2. 1 の学修データを読み込み、JSON 形式から Pandas DataFrame 形式に変換
3. 2 の設問 1 の回答データに対して、k-means 法によるクラスタリングを実行
4. クラスタリング結果の行列を標準化
5. 主成分分析により 4 の結果を散布図上に表示
6. 第 1, 第 2 主成分の固有ベクトルと重心座標を DB に記録
7. 第 1, 第 2 主成分の固有ベクトルに基づき、各軸のラベリングを実施
8. 新規回答データに対して、6 の各値を用いてクラスタリング結果を算出・表示

上記手順 1~7 は、2020 年度の学修データを用いて事前に実行し、2021 年度の本活動時に手順 8 を実行することでリフレクション支援を実現した。フィードバックシステムの実行画面および補足説明を図 10 に示す。図 10 において、学修データを後述の理由により 3 つのクラスタに分類した。ラベリングは、第 1 主成分と第 2 主成分の固有ベクトルに基づき、技能の優劣ではなく特徴の違いを表現するように工夫し適切に実施した。今回の実装では、第 1 主成分は「集中的」と「対話的」、第 2 主成分は「ゲームを楽しむ」と「イベ

ントを楽しむ」でラベリングした。各クラスタの命名は、ゲーマー分類手法のバトルテストに基づき、「アチーパー（達成者）」「エクスプローラー（探検家）」「ソーシャライザー（社交家）」の 3 種に分類した。なお、本活動では個人活動主体で他者を排除する要素はないものと判断し、バトルテストの「キラー（殺し屋）」は除外した。開発時の調整の際に、クラスタ数を 3~5 に変化させてクラスタリングの散布図を確認したところ、クラスタ数 4, 5 の場合はクラスタの境界線が不明瞭だったこと、クラスタ数 3 の場合に上述のバトルテストによる分類と合致する解釈が得られたため、本実装ではクラスタ数 3 を採用した。

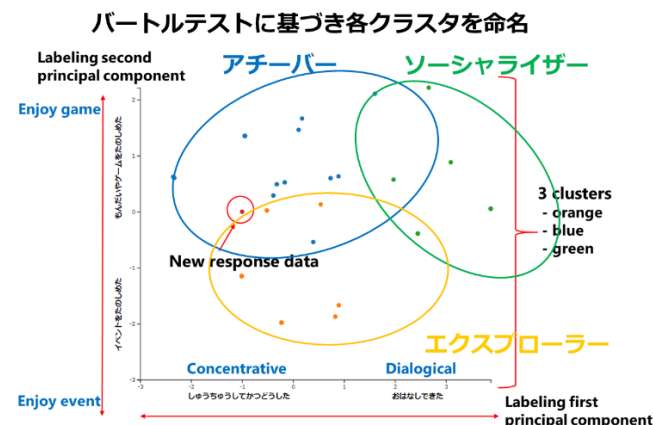


図 10 フィードバックシステムの実行画面および補足説明

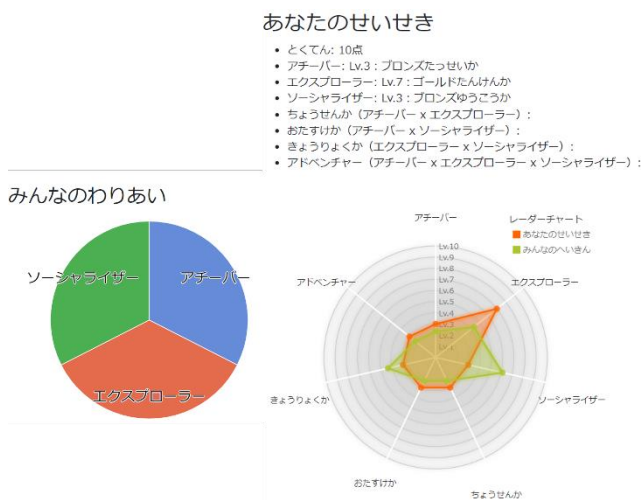


図 11 参加者全体のクラスタ割合および達成度レーダーチャート

フィードバックシステムでは、図 10 のクラスタリング結果に加えて、参加者全体のクラスタの割合、収集システムの設問 2 の回答状況に基づく達成度レーダーチャートおよびクラスタリング結果に応じた称号付

与の要素を実装した（図 11）. 次回活動に対する動機づけを意図し、学修活動毎に繰り返し回答することで、クラス毎の経験値蓄積とそれによる称号のランクアップを提示するよう設計した.

## 4. 地域活動を通じた被験者実験

### 4.1 ウォークアドベンチャーの実施

2020年度と2021年度のウォークアドベンチャーの開催概要を以下に示す. 2020年度は、2日間開催で現地とオンラインの参加者を合わせて計56名、2021年度は、緊急事態宣言の影響で1日開催となり、参加者は前年度より少ない23名であった. 収集データ数は、2020年度が80件、2021年度は73件であった. 2020年度は初の試みであったことから、学生スタッフ間の連携不足により初日は十分なデータ収集ができなかった. また、この時点でフィードバックシステムは未完成であったため、子ども達への協力依頼に難儀した. 2021年度は、前年度の反省を踏まえ運用方法を徹底したこと、フィードバックシステムが完成していたこともあり、効率的なデータ収集ができた. 本調査に関して、子ども達が被験者となることから、本学倫理審査委員会に対し、「人を対象とする実験・調査等に関する研究計画書」を提出し、審査・承認を経て調査・研究を行っている. 調査にあたり、子ども達の保護者に対しては、インフォームド・コンセントによる研究の趣旨を説明した上で同意を得ている. 受講者となる児童・生徒に対しては、インフォームド・アセントによる同意を得ている.

#### <ウォークアドベンチャー2020>

- ・開催日程: 2020年10月31日(土), 11月1日(日)  
いずれも13:00~15:30
- ・開催場所: 四街道市鷹の台公園周辺地域+Zoom
- ・参加者:  
10/31 現地15名, オンライン12名, 大人41名  
11/01 現地13名, オンライン16名, 大人32名

#### <ウォークアドベンチャー2021>

- ・開催日程: 2021年10月30日(土) 13:00~15:30
- ・開催場所: 四街道市鷹の台公園敷地内+Zoom

- ・参加者: 現地16名, オンライン7名, 大人44名
- ※学生スタッフは大人に含む.

## 4.2 結果と考察

本研究の目的は、地域活動時にゲーミフィケーションに基づく参加者の志向に応じたリフレクション支援を繰り返し行うことで、参加者の次の行動に主体的な好影響を与えるかを明らかにすることである. そこで被験者実験の評価項目として、以下の3点を調査する.

- 1) 活動回数毎の達成度推移
- 2) 設問の選択肢間の相関係数
- 3) リフレクション支援の提示内容に対する印象

上記1)については、収集システムで記録した設問2「できたこと」の回答数(0~9個)を主体的行動の達成度として評価し、活動回数毎の推移を表3に示す. 上記2)では、収集システムの設問1, 2のすべての組み合わせに対して相関係数を算出し、達成度に起因する要素や共起する要素を分析する. 選択肢間の相関係数を図12に示す. 上記3)では、フィードバックシステムにおける分類結果の理解度および印象、参加者クラスの割合およびレーダーチャートの提示による次回の行動意欲を主観評価で調査する.

評価項目1)について、表3より、繰り返し活動とリフレクション支援により、活動回数の増加に伴い達成度の平均値が向上した. 特に、2回目以下と3回目以上で達成度に有意な差が見られたことから( $p<.05$ ), リフレクション支援が主体的な行動に寄与したといえる. 活動回数の増加に伴い回答者数が減少したため、確実なリフレクション支援の仕組みが要求される. なお、現地とオンライン両方の参加者がおり、活動内容が異なるため1回目の回答人数は24名となった.

表3 活動回数毎の達成度推移 (N:73)

	1回	2回	3回	4回以上
達成度	2.38	3.14	4.13	3.85
人数	24	21	15	13

評価項目2)について、図12より、0.7以上の強い相関が見られた項目は、表1, 2に示したans1-6と1-7, 1-6と2-10, 1-7と2-10, 2-4と2-10, 2-12と2-14の6組であった. このうち、設問1の「ゲーム/問題内容を理解できた」「大学生や大人に褒められた」と設問2の「礼儀正しく話せた」に相関があった. 設問1間の

「ゲーム/問題を理解できたこと」と「褒められた」に相関があり、これらは他者との協働が不可欠であることから、結果的に礼儀正しくできたことが達成度に寄与したと考えられる。また、設問2間では、「回答の順番を話し合った」と「礼儀正しく話せた」、「質問や相談ができた」と「同じグループの人に声掛けした」に相関があり、上記と同様に他者との円滑なコミュニケーションが達成度に好影響を与えたと考えられる。

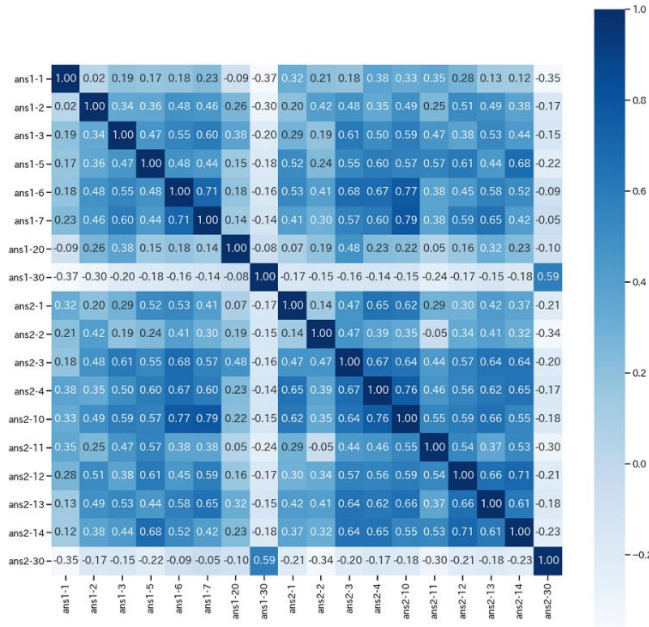


図 12 回答項目間の相関係数

評価項目 3)について、本活動終了後、調査協力に同意した参加者 21 名 (1, 2 年 : 4 名, 3~6 年 : 17 名) に対して、リフレクション支援の提示内容に対するアンケート調査を実施した。なお、収集システムの発達段階では、小学校 1~3 年, 4~6 年, 中学校以降の 3 区分としたが、調査項目の内容自体は学年に関係なく同一であること、小学校 3 年生の段階で習得済みの漢字が多いことから、小学 1, 2 年, 3~6 年の 2 区分とした。実験の結果、クラスタリングの分類では、全体の 29%がある程度理解できたと回答したものの、理解できなかった児童が大半であった。事前に各分類の説明資料を配布したものの、結果提示の際に参照しながら活動した訳ではないため、今後はフィードバックシステムの機能として発達段階に応じた簡単な説明と具体的な行動特性を提示できるようにシステム改修を行う必要がある。クラスタ割合の提示により、1, 2 年生の 75%, 3~6 年生の 93%に次回の行動意欲が見られた。同様に、レーダーチャートの提示により、1, 2 年生の 100%, 3~6 年生の 80%に次回の行動意欲が見られた。

自由記述では、楽しかったとの回答が 4 件、現地とオンラインのつながりが欲しいとの回答が 1 件であった。上記の結果、フィードバックの提示方法に理解を促すための改善を要するが、参加者の志向に応じたリフレクション支援により、次回活動への行動意欲が見られることが分かり、達成度にも好影響を与えた。

## 5. 関連研究

子ども達の学びに関して、地域福祉の観点から子ども達の主体性を育成する地域連携<sup>(13)</sup>、多様な学びの場<sup>(14)</sup>に関する研究がある。また、子どもの主体性開発については、人生の長期的視点を見据えた人生哲学である「7つの習慣<sup>(15)</sup>」を小学校の特別活動に導入し、子ども達の自治活動の調査事例がある<sup>(16)</sup>。一方、社会課題に対して子ども達が貢献できる分野を見出すことを目指し、計算論的思考に加え、ICTリテラシーと社会的な見方や考え方の必要性を論じた研究は報告がない。

本研究では、子ども達が社会課題に取り組むための素地となる主体的な学修課題の選択を目的とし、上記能力要素に基づく子ども向け学修データ収集システム、およびフィードバックシステムを開発した。フィードバックシステムについて、Hdioudらは複数の戦略に基づく様々な推薦システムを調査し、相関係数と標準偏差を用いた統合的アプローチにより、ユーザの労力を最小化し満足度を最大化する多基準推薦方式を提案した<sup>(17)</sup>。今後は、Hdioudらを参考に、学修者に個別化されたフィードバックシステムを検討する。

## 6. まとめ

本研究では、オンラインと対面の参加者が連携する子ども向け地域活動「ウォークアドベンチャー」を企画し、活動時に収集した学修データに基づくフィードバックシステムを開発した。具体的には、学修データに基づくクラスタリング結果をバトルテストによる分類と紐付けたリフレクション支援を行い、次の行動に主体的な好影響を与えるかを調査した。

その結果、活動回数が 3 回目を超えた段階で達成度の平均値の上昇傾向が見られた。また、収集システムの選択肢間で相関係数を算出したところ、質問や相談、礼儀正しさなど、他者との円滑なコミュニケーション

に必要な要素との間で強い相関が見られ、これらが達成度に好影響を与えたものと考えられる。今後は、ウォークアドベンチャー以外の学修活動に対応したフィードバックシステムの開発、地域活動を通じた継続的なデータ収集および分析を行う予定である。

## 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP19K02982 の助成を受けたものです。ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- (1) 文部科学省：“小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）”，平成小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議，[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm) (2022年2月12日確認)
- (2) 渋谷一典：“小学校総合的な学習の時間におけるプログラミング教育”，未来の学びコンソーシアム，小学校を中心としたプログラミング教育ポータル，<https://miraino-manabi.jp/content/260> (2022年2月12日確認)
- (3) 河野義広，河野由香：“子ども達の主体的な学びを促進する学修支援システムの検討”，教育システム情報学会2018年度第6回研究会（於武蔵野大学）(2019)
- (4) Yoshihiro Kawano, Yuka Kawano, "A Proposal of Children Learning System to Promote Self-directed Choosing of Learning Tasks and Analysis of Learning Data in a Programming Classroom", The 23rd International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2020) (Victoria, Canada, \*online) (2020)
- (5) Yoshihiro Kawano, Yuka Kawano, "Development of Learning Systems for Children to Promote Self-Directed Choosing of Learning Tasks", International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications (IJMCMC), 12(3), 60-77. <http://doi.org/10.4018/IJMCMC.20210701.oa1> (2021)
- (6) R. Bartle, "Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs", The Journal of Virtual Environments, 1(1) (1996)
- (7) 文部科学省，“大学入学者選抜における多面的な評価の在り方に関する協力者会議 審議のまとめ”，[https://www.mext.go.jp/content/20210331-mxt\\_daigakuc02-000013844\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210331-mxt_daigakuc02-000013844_1.pdf) (2022年2月10日確認)
- (8) J. M. Wing, "Computational thinking and thinking about computing," Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci., vol. 366, no. 1881, pp. 3717–3725, 2008, doi: 10.1098/rsta.2008.0118. (2008)
- (9) R. Andrian, R. Hikmawan, "The Importance of Computational Thinking to Train Structured Thinking in Problem Solving", Jurnal Online Informatika, Volume 6, No.1, pp. 113-117, doi: 10.15575/join.v6i1.677 (2021)
- (10) 文部科学省，“社会的な見方や考え方（追究の視点や方法）の例（案）”，[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyoo3/071/siryo/icsFiles/afiedfile/2016/06/10/1371282\\_17.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyoo3/071/siryo/icsFiles/afiedfile/2016/06/10/1371282_17.pdf) (2022年2月11日確認)
- (11) Yoshihiro Kawano, Yuka Kawano, "A Proposal of Learning Feedback System for Children to Promote Self-directed Learning", The 24th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2021)(Taichung, Taiwan, \*online) (2021)
- (12) 文部科学省：“子どもの発達段階ごとの特徴と重視すべき課題”，子どもの徳育に関する懇談会「審議の概要」（案），[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/053/gaivou/attach/1286156.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/053/gaivou/attach/1286156.htm) (2009) (2022年2月15日確認)
- (13) 後山恵理子：“子どもの主体性を育てる福祉教育—地域の連携のあり方—”，東海学院大学紀要，2, 43-46 (2008)
- (14) 田村光子：“大学—地域連携による「わかばこどものまち CBT」の取り組み—多様な子どもの学びの場の必要性についての検討—”，植草学園短期大学研究紀要，第18号，1-7 (2017)
- (15) スティーブン・R・コヴィー：“7つの習慣-成功には原則があった!”，キングベアー出版 (1996)
- (16) 高橋健一：“子どもたちが自治的活動を行う姿を求めて：「7つの習慣」を意識した取組を柱にして”，上越教育大学学校教育実践研究センター，教育実践研究，Vol.20, pp217-222 (2010)
- (17) F. Hdioud, B. Frikh, B. Ouhbi, & I. Khalil, Multi-Criteria Recommender Systems: A Survey and a Method to Learn New User's Profile, International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications (IJMCMC), 8(4). 20-48. (2017)