

メタ認知の知見と「学びのスタイル」を活用した オンデマンド教材閲覧状況の分析

篠田有史*1・岳五一*2・鳩貝耕一*3・松本茂樹*3・高橋正*4・河口紅*5・吉田賢史*6
Email: shinoda@konan-u.ac.jp

- *1: 甲南大学全学共通教育センター
- *2: 京都情報大学院大学応用情報技術研究科
- *3: 甲南大学
- *4: 羽衣国際大学現代社会学部
- *5: 一般社団法人さんぴいす
- *6: 早稲田大学高等学院

◎Key Words 学習スタイル, 学習者分析, オンデマンド教育

1. はじめに

個性豊かな学習者に適応するために、学び方をモデル化した学習スタイルに関する多くの取り組みがなされている。著者らは、好みの教示方法を調査するための質問をまとめた「学びのスタイル」調査アンケートを構築し、ここにメタ認知⁽¹⁾の観点からの質問を追加したアンケートへと拡張して調査を実施してきた⁽²⁾。メタ認知とは、「自らの認知過程をひとつ高い次元から知覚、記憶、学習、思考する」認識を指すものである⁽¹⁾。著者らは、これらのアンケートを利用して、情報基礎教育の現場にて一連の調査を試みてきた。情報基礎教育の授業の現場で調査や学習者のモデル構築をベースに⁽³⁾、データサイエンスを扱ったオンデマンド授業の分析を試みた⁽⁴⁾。これらの取り組みでは、事前に調査した学びに対する考え方とその実践状況に乖離な見られる学習者が確認されたが、実際にどのような受講状況にあるか明らかにすることができていなかった⁽⁴⁾。

そこで、本研究では、全学向けのオンデマンド授業科目を対象に、学習者の好む学び方のアンケート調査と、実際の受講状況の調査を実施する。学習者の学びに関する知識や、好む学び方を問うプレアンケートと、実際の学びに関する感想を収集するポストアンケートを実施し、さらに、学習者のオンデマンド動画の閲覧行動に関するログデータと組み合わせることで、どのような学習者の姿が明らかにできるかを検討する。

2. 調査の概要と実施

2.1 対象とする授業と調査の計画

本研究では、甲南大学で開講している「AI・データサイエンス入門」の授業を対象とする。この授業はオンデマンド形式で開講される科目で、2024年度については、授業資料が毎週指定日に公開され、公開開始から8日後の指定時刻までに、動画資料を中心とした教材を閲覧のうえ、大学公式のLMSで小テストの回答を終える、という形式で開講される。筆頭著者は、この授業の第4回から第8回までの5回分の担当者となっている。学習者は、別の教員が担当する第1回から第3回の授業にて、データサイエンスとAIに関する基礎知識や最新の動向に触れる。続く第4回授業から第8回

授業にかけては授業内容が大きく変わり、表計算ソフトを使った実習を中心とした構成となる。第9回からは、情報セキュリティや法律の話題にも触れながらさらに実習を行って学びを深める構成である。

筆頭著者が担当する第4回から第8回の授業については、以下の授業展開で進行する。第4回から第6回では、表計算ソフトの基礎的な操作方法、ファイル操作やデータクリーニング、相関係数の計算、グラフ描画による可視化、統計処理などを、表計算ソフトを操作しながら習得する。第7回と第8回は、学んだ内容をもとにした実践的な取り組みとして、架空の店舗のデータを整理して得られる知見を吟味するデータマイニングを体験する、といった内容となっている。

本研究では、学習者がスムーズに授業を受講できるよう、閲覧行動のログデータ収集については、授業開始時点の第1回授業から開始し、第8回授業まで継続的に動画配信システムを利用することとした。学習者の学びに関するアンケートについては、筆頭著者が担当する第4回が開始するタイミングでプレアンケート、担当が終了する第8回のタイミングでポストアンケートを実施することとした。

2.2 メタ認知の知見を活かした「学びのスタイル」アンケートによる学習者の調査

本研究では、表計算ソフトの実習がはじまる第4回授業のタイミングで、プレアンケートとして「学びのスタイル」および「メタ認知的知識」のアンケートを実施し、表計算実習の内容の最終回となる第8回授業のタイミングで、授業に関する感想の収集などを中心としたポストアンケートを実施した。プレアンケートは、著者らが独自に検討していた「学びのスタイル」アンケートをベースに、阿部らによって学術論文として公開されているメタ認知の調査アンケート⁽¹⁾の要素を追加したもので、学習者の学びの個性と、学びの促進の上で好ましい知識を得ているかの主観的な認識を調査するものである。表1に、メタ認知の視点を考慮した「学びのスタイル」アンケートを示す。このアンケートは、20の質問からなり、Q1～Q11の11問は自分の好きな学び方を質問する部分となっている。Q12～

表1 メタ認知の視点を考慮した「学びのスタイル」アンケート⁽²⁾

質問番号	質問項目	質問区分	回答選択肢と重み
Q1	はじめに、ソフトの機能や画面の説明をしてほしい	説明への依存	6つの選択肢から一つを選択 とてもよく当てはまる 6 だいたい当てはまる 5 やや当てはまる 4 やや当てはまらない 3 あまり当てはまらない 2 まったく当てはまらない 1
Q2	じっくり説明を聞いて、その通りに操作したい	手順への依存	
Q3	先に内容の要点をまとめた概要を知りたい	授業内容の概要把握	
Q4	画面に表示されるボタンやメニューについて、省略せずに説明してほしい	説明への依存	
Q5	操作手順をしっかりと追えるよう、操作する時間が多めにほしい	手順への依存	
Q6	PCの操作には自信がある	不安	
Q7	細かな内容説明や注意は後回し、操作をさせてほしい	自習指向	
Q8	疑問点はインターネットで調べてみる	自習指向	
Q9	教員の操作と同じ結果にならないと心配になる	不安	
Q10	難しいときには、図を描くなど、まずは手を動かしてみる	自習指向	
Q11	細かい説明はなくても自分でできるので、大まかな作業の流れがわかれば十分	授業内容の概要把握	
Q12	自分が何が得意で何が不得手かをわかっている	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q13	過去にうまくいったやり方を試みている	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q14	重要な事柄に対して、意識的に注意を向けている	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q15	そのテーマについて何かの知識があるときに、もっともよく学べる	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q16	学ぶために十分な時間をかけるようにする	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q17	自分の興味があることについては、より深く学んでいる	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q18	授業が終わった時点で内容がどれくらいできているか判断できる	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	
Q19	重要なことがらができたときには、ペースを落として課題に取り組む	メタ認知的知識 ⁽¹⁾	

Q19 の 8 問は、阿部らによるメタ認知の調査アンケートの中から、「メタ認知的知識」に関する質問⁽¹⁾を適用したものとした⁽²⁾。また、今回は、Q20 として、序盤の授業の感想についても求めた。ポストアンケートは、授業課題の難易度や授業の満足度、動画配信システムの利用の感想などについて問う内容とし、自由記述とあわせて合計 16 問を準備した。

学習者に対しては、本研究について説明し、調査は成績などには関係がなく回答が任意である旨を記載した資料を公開した。調査の期間は、プレアンケートは第 4 回授業の資料公開日である 2024 年 10 月 12 日から 10 月 22 日までの 10 日間とした。ポストアンケートは第 8 回授業の資料公開日であるプレアンケートは第 3 回授業の資料公開日である 2024 年 11 月 16 日から 11 月 30 日までの 14 日間とした。

2.3 学習コースにおける学習者の閲覧行動の調査

該当科目では、2023 年度まで、甲南大学で使用している学習マネジメントシステム (LMS) の学習コース上に動画教材へのリンクを設置し、同じコースの中に学習内容をもとにした課題 (多肢選択式オンラインテスト) を配信してきた。今回の調査においては、この最初の部分にあたる動画配信の部分で、学習ログの収集機能に優れた外部のサービスを利用して実施する。

学習者は、個別に用意された招待状メールから動画配信システムにアクセスし、ユーザー登録の後教材を閲覧して授業を受講する。学習者には、授業のスケジュールに沿って、大学の LMS には動画配信システムに教材が追加された旨がアナウンスされ、動画配信シス

テムを使って授業を受けたのち、大学 LMS から課題に回答する流れで授業を受講する方式とした。

今回は、得られた動画配信システムの動画配信システムのログより、個別動画の閲覧時間・閲覧タイミング・閲覧時の行動のデータを抽出することとした。

3. アンケートデータと閲覧行動データの分析

収集したアンケート結果については、著者らが実施した 2022 年の取り組み⁽³⁾と同じ方法でデータを整理した。得られたデータを集計し、プレアンケート・ポストアンケート・閲覧データの状況を確認したところ、科目の履修登録者 672 名中 191 名分について、第 4 回授業から第 8 回授業のデータが分析可能であった。そこで、本研究では、この 191 名の学習を対象に検討を実施することとした。

4. アンケートデータと閲覧行動データの分析

収集したアンケート結果については、著者らが実施した 2022 年の取り組み⁽³⁾と同じ方法でデータを整理した。得られたデータを集計し、プレアンケート・ポストアンケート・閲覧データの状況を確認したところ、科目の履修登録者 672 名中 191 名分について、第 4 回授業から第 8 回授業のデータが分析可能であった。そこで、本研究では、この 191 名の学習を対象に検討を実施することとした。

得られたメタ認知的知識と学びのスタイルの集計結果を表 2 に、得られたメタ認知的知識の度数分布を図 1 に示す。図 1 から、メタ認知の知識について、学習者ごとに差がある状況であることが確認できる。他方、その値自体が、今回の調査においてどのような意味を持っているかという点について十分な解明ができていない状態である。そこで、本研究では、メタ認知的知識の度合いについては、学習者の中での相対的な大小について、学習者の状況の状況を把握するための手がかりとして用いることとした。メタ認知的知識の度合いの中央値として 35 が得られており、この値をベース

表2 項目ごとの集計結果

回答区分	最小値	最大値	平均値	分散	標準偏差	四分位偏差
メタ認知的知識の度合い	23	48	35.49	29.33	5.42	3.50
スタイル: 概要	2	12	7.96	3.43	1.85	1.00
スタイル: 手順への依存	2	12	8.77	5.12	2.26	2.00
スタイル: 説明への依存	2	12	8.72	4.78	2.19	1.00
スタイル: 不安	2	12	8.92	4.29	2.07	2.00
スタイル: 自習指向	4	18	12.08	6.73	2.59	1.75

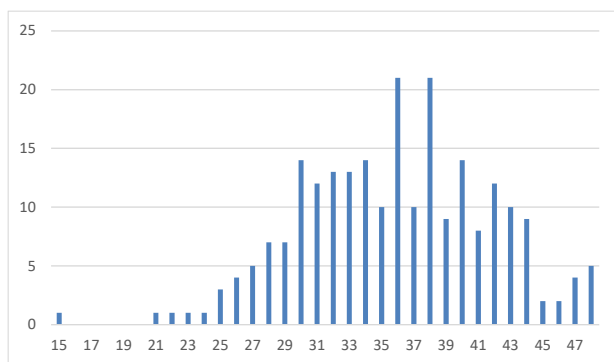


図1 メタ認知的知識の度合いの度数分布

表3 「学びのスタイル」の主成分分析の固有値

	第一主成分	第二主成分	第三主成分
スタイル:概要	0.656	0.009	-0.075
スタイル:手順への依存	-0.085	0.675	0.029
スタイル:説明への依存	0.112	0.612	-0.567
スタイル:不安	-0.538	0.300	0.441
スタイル:自習指向	0.510	0.283	0.691
固有ベクトル	1.782	1.764	0.696
寄与率	0.356	0.353	0.139
累積寄与率	0.356	0.709	0.848

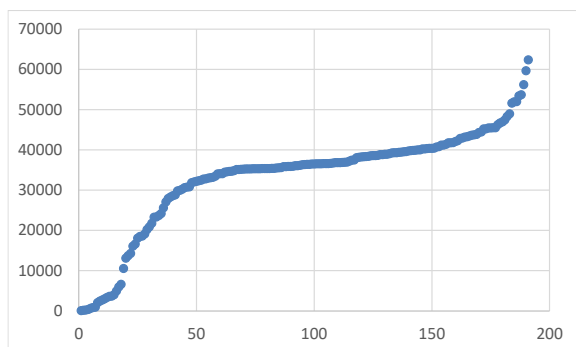


図2 第4回-8回の学生毎受講総秒数のプロット

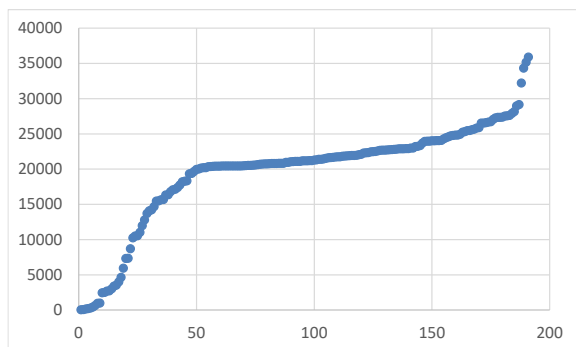


図3 第4回-6回の学生毎受講総秒数のプロット

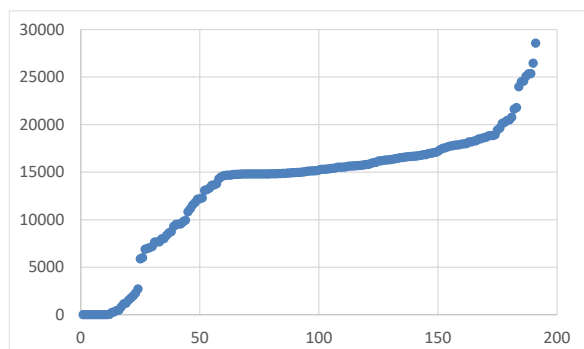


図4 第7回と8回の学生毎受講総秒数のプロット

に学習者を分類する。具体的には、メタ認知的知識の度合いが36以上になったグループA(89名)と、それを下回る値となったグループB(102名)とに分け、考察を行うこととした。

学びのスタイルに関するアンケート項目についても、2022年の取り組みと同様に整理を行ったのち⁹⁾、主成分分析を行って、学習者のレスポンスにどのような特徴がみられるかを検討した。この「学びのスタイル」の主成分分析結果および固有値を表3に示す。

表3の第一主成分からは、学びの概要把握を重視して自習傾向が強い行動をとり、手順や説明には大きく依存せず、不安は過度には感じない学習者、あるいはその逆のパターンの学習者がみられる、という学びの状況となった。この第一主成分は、主体的な学びを実践している度合いを表すパラメータであり、2023年の調査と類似した傾向になっているものと考えられる⁴⁾。また、第二主成分からは、手順や説明への依存が大きく、不安もそれに伴うという学習者と、その逆のパターンの学習者がみられることが確認できた。第二主成分は、手取り足取りのガイドを求めるかどうかのパラメータであると考えられる。本研究では、整理のために、主体的な学びの傾向が大きく、説明依存が小さい学習者をグループ1、主体的な学びの傾向が大きく、説明依存が大きい学習者をグループ2、主体的な学びの傾向が小さく、説明依存が小さい学習者をグループ3、主体的な学びの傾向が小さく、説明依存が大きい学習者をグループ4として検討を行う。

学習者の動画の閲覧状況について、第4回から第8回まで、それぞれの学生が動画教材を閲覧していた秒数を総計し、少ない順番に並べると、図2のプロットが得られた。受講の平均秒数は33,332秒で、グラフでは中央に見られるフラットな領域に近い値となった。このフラットな領域を上回る部分に分布する学生は、教材を何度も見直して受講している学生であり、フラットな領域を下回る学生は、動画の一部を視聴しないまま次の授業回に進んだ、あるいは、ほかの学生と一緒に受講していて、自身の情報機器では動画を閲覧しない授業があった学生と考えられる。

5. アンケートと閲覧行動を組み合わせた分析と考察

ここでは、メタ認知的知識と「学びのスタイル」に関する調査で構成された学生のグループと、動画の受講状況を組み合わせることで、どのように学習を分析することができるかを検討する。

授業のうち、知識の習得を目標とした第4回から第6回の授業回について、それぞれの学生が動画教材を閲覧していた秒数を総計し、少ない順番に並べると、図3のプロットが得られた。また、実践的な題材をベースにデータ分析の流れを体験する第7回から第8回の授業回について同様の整理を行うと、図4のプロットが得られた。

図2-図4、のデータについて、平均の80%の動画視聴時間を算出すると、図2は26,666秒、図3は15,744秒、図4は10,922秒となった。これらはグラフの値がフラットな状態から下落に転じたタイミングよりさら

に小さな値となっている。そこで、本研究では、平均視聴時間の80パーセントを下回った学習者については、自身で十分に教材を閲覧したと言えない状態である、不完全受講とみなすこととする。この不完全受講に該当する学習者の人数は、図2の第4回-8回授業については36名、図3の第4回-6回授業については36名、図4の第7回と8回授業については45名であった。

前節までの議論を参考に、学習者のグループ分けを構成すると、スタイルに関する状況をもとに構成されるグループ1~4、メタ認知的敷地をもとに構成されるグループA、Bの組み合わせとなり、八つの区分が存在する。表4に、グループ1A~4Bに含まれる学習者の人数、不完全受講と判定された学習者の人数を示す。

グループ1は、主体的な学びの傾向が大きく、説明依存が小さい学習者で構成され、スタイルの内部においては好む学びに矛盾が小さいと考えられる。実際に、不完全受講の人数も際立って多いとは言えないものと考えられる。特にメタ認知の知識が大きな1Aは、学びのスタイルとメタ認知、双方について整合性がとれており、不完全受講も小さいことが確認できる。

グループ2は、主体的な学びの傾向が大きく、説明依存が大きい学習者で、スタイルとして整合性が取れていないものと考えられる。グループ2全体でみると、総人数45名に対し、第7回と8回の不完全受講は19名に達している。特に、グループ2Bは、表面的には不安はなく概要を知って自習をしたいと、主体的な学びを好むレスポンスをしているが、実際のところは手取り足取りの教授を好んでおり、メタ認知の観点からの主体的な学びの姿勢も見られず、そのまま不完全な受講に陥ってしまっているものと考えられる。

グループ3は、主体的な学びの傾向が小さいものの、説明依存についても小さい学習者である。グループ3は説明を求める行為について一貫性がないものとも考えられるが、全体としては不完全受講が少なく、特に、中でもメタ認知的知識の大きな3Aについては、今回のグループの中では、絶対数と割合の双方の面で、最も不完全受講の学習者が少ない状態であった。

グループ4は、主体的な学びの傾向が小さく、説明依存も大きい状態であり、スタイルの観点からは正直に苦手である旨を提示している学習者と考えられる。他方、4Aと4Bの学習者の数を鑑みると、メタ認知知識の高い学習者が多数含まれていることがわかる。また、最終的な不完全受講人数について、グループ4が顕著に高いという状態ではないことが分かった。

さらに状況を把握するために、授業回に参加した学習者がどのような操作を行っていたかを確認する。表5に、グループ1A~4Bに属する学習者が、参加した授業回において行った各種操作回数の平均を示す。この表から、グループ2を除いて、メタ認知的知識が高い学生ほど、頻繁に操作を実施しているものと感られる。また、グループ3、4といった、こまやかな操作方法の説明を希望する学生が、教材を丁寧に見直していることが確認できたものと考えられる。一方、グループ2Aおよび2Bは特異な値となっており、学びがうまく進んでいない状況が表れているものと考えられる。今回の「学びのスタイル」およびメタ認知的知識の調査

は、該当授業の初回に実施したものであり、事前に行った調査から、それ以降の授業の状況に対する予見を得られることが期待できると考えられる。

表4 グループ1A~4Bに含まれる学習者と、その中で不完全受講と判定された学習者の人数

グループ 分け	人数	不完全受講人数		
		4-8回	4-6回	7-8回
1A	21	3	3	3
1B	29	6	5	7
2A	34	8	9	12
2B	11	5	5	7
3A	10	0	0	0
3B	37	6	6	8
4A	24	3	2	3
4B	25	5	6	5

表5 グループ1A~4Bに属する学習者が、参加した授業回において行った各種操作回数の平均

グループ 分け	参加した授業回における操作総数の平均		
	巻き戻し	早送り	一時停止
1A	68.1	177.3	172.2
1B	50.2	85.2	145.5
2A	49.6	71.2	100.6
2B	78.3	117.3	184.5
3A	90.7	122.9	212.3
3B	89.4	104.0	187.7
4A	96.7	174.4	246.8
4B	87.4	109.2	225.4

6. おわりに

本研究では、全学向けのオンデマンド授業科目を対象に、学習者の学びに関する知識や好む学び方を問うアンケートと、動画の閲覧行動に関するログの収集を実施し、これらを組み合わせることで学習者の活動を分析した。閲覧行動のログにより、序盤に収集した学習者の「学びのスタイル」およびメタ認知的知識の分析をさらに深め、従来では得られなかった知見を見出すことができたものと考えられる。ただし、今回の取り組みは、メタ認知的知識や「学びのスタイル」と閲覧行動との関係を試行的に分析したにとどまっており、本研究の分析がどこまで学習者の実態を捉えたものであるか、引き続き検討が必要である。

参考文献

(1) 阿部真美子, 井田政則: "成人用メタ認知尺度の作成の試み—Metacognitive Awareness Inventoryを用いて", 立正大学心理学研究年報, 第1巻, pp. 23-34 (2010).

(2) 篠田有史, 岳五一, 鳩貝耕一, 松本茂樹, 高橋正, 河口紅, 吉田賢史: "学習に関するメタ認知の知見を組み込んだ「学びのスタイル」アンケートによるオンライン授業の分析", 甲南大学教育学習支援センター紀要, 第6号, pp. 99-107 (2021).

(3) 篠田有史, 岳五一, 鳩貝耕一, 松本茂樹, 高橋正, 河口紅, 吉田賢史: "メタ認知の視点を考慮に入れた「学びのスタイル」による対面式情報基礎授業の調査", Proc. of 2022 PCカンファレンス, pp. 192-193 (2022).

(4) 篠田有史, 岳五一, 鳩貝耕一, 松本茂樹, 高橋正, 河口紅, 吉田賢史: "全学向けオンデマンド学習コースにおける「学びのスタイル」とメタ認知の調査と分析", Proc. of 2024 PCカンファレンス, pp. 202-204 (2024).