オンデマンド授業受講時の視線が課題成績に

与える影響

－音声の有無，学習スタイルの違いについての検討－

　グループ：長野組二代目

　　　　メンバー：重田 真宏, 武田 陽史

**序論・目的**

近年, コロナ渦でオンライン授業が増えた。受講する学生によって視聴形態が異なるため,学習スタイルが学習行為に影響を与えることが懸念されている（大山ら, 2010）。また, 授業スライドにおいて「文字・画像」など重視するポイントは人によって異なり, 個人によって有用な方略が存在する（田原・伊藤, 2021）。そのため、自分にあった学習方法を見つける必要がある。本研究は、音声の有無によるオンデマンド授業受講時の視線が課題成績に及ぼす影響について検討した。さらに，視覚的学習者と言語的学習者での視線が課題成績に及ぼす影響についても検討した。

**方法**

**実験日時および実験場所**

2022年12月中旬から下旬にかけて, 文京学院大学ふじみ野キャンパスE-151教室およびその付近の廊下で実施した。室内には実験者と実験参加者が実験を行う机と椅子を設置した (図1)。



図1　実験室の配置図

**実験参加者**

文京学院大学に所属する大学生22名(男性9名, 女性13名, 平均年齢21.1歳（*SD* = 1.4）)を実験参加者とした。そのうち, 11名（男性4名, 女性7名, 平均年齢20.8歳（*SD* = 0.4））を音声あり群, 11名（男性5名, 女性6名, 平均年齢21.5歳（*SD* = 1.9））を音声なし群とした。また, 学習スタイルモデル（INDEX OFLEARNING STYLES，以下ILS）で調査を行い, 音声あり群の視覚的学習者9名（男性4名, 女性5名, 平均年齢20.9歳（*SD* = 0.3））, 言語的学習者2名（女性2名, 平均年齢20.5歳（*SD* = 0.7））とした。音声なし群の視覚的学習者10名（男性5名, 女性5名, 平均年齢20.9歳（*SD* = 0.3））, 言語的学習者1名（女性2名, 平均年齢27歳（*SD* = 0））とした。

**実験刺激**

Felder（1995）は，いまだやっていないことに関連づけることで，学習対象に興味をもたらすと示した。授業内容に興味を持ってもらうため，公平性を保つために独自に作成した模擬オンデマンド授業の動画を用いて，視線の動きを計測した。オンデマンド授業の内容は3Dプリンターの使い方についてのもので3分半ほどのものを作成した。授業動画の構成は，スライド5枚として，使用ソフトの解説, プリント手順などを扱った。また, 言語的学習者を考慮して説明文および視覚的学習者を考慮して, 写真や図などを取り入れたものを作成した（図2）。また, 練習試行としてP&Gアリエールの30秒ほどのCM「アリエールで, 菌のフン付き黄ばみも一発洗浄！（https://www.youtube.com/watch?v=31AmT17UWlA）」を呈示した。

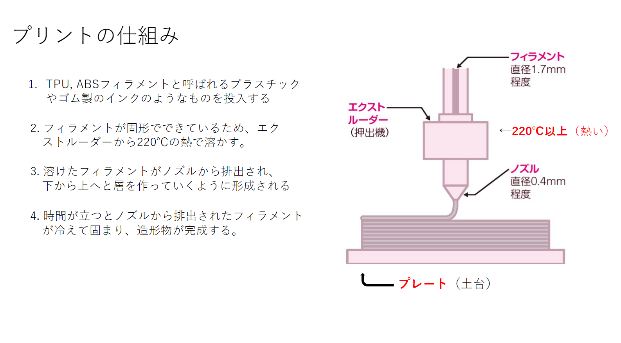
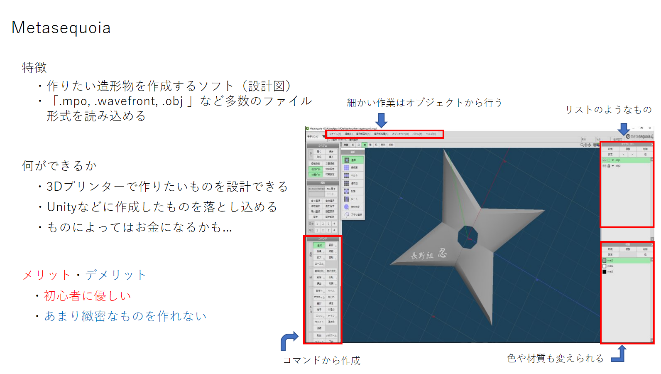
 

図2　実験刺激に用いたスライドの一部

**使用機器**

授業動画の呈示方法として，ノートパソコン（ASUS社製 TUF Gaming A15 FA506QM CORE8，以下PC2）を使用した。また，授業動画に集中してもらうために，ヘッドホン（朝日電気ELPA社製 ライトオーバーヘッドホン）を使用した。視線の動きを計測するためにThe Eye Tribe eye tracker（The Eye Tribe社）を用いた。

**生理指標**

生理指標では, 視線運動を測定した。

**心理指標**

実験参加者の学習スタイルを調べるため, ILSを用いて，写真・図表を学習の中で注目する視覚的学習者。文章や説明文など言葉から理解を得る言語的学習者に分類した。また，授業での理解度を調査するために，独自で作成した授業に関する10点満点の確認テストを作成した。回答形式は, 選択肢2項目, 勘で当たらないように自由記述8問とした。項目構成は, スライド内の図表から4問（5, 7, 8, 9）出題し, 文字から6問（1 - 4, 6, 10）出題した（表1）。

表1　独自に作成した質問項目



また, 性別や年齢といった基本項目と内省報告に加え, 独自項目として「授業の内容をどれぐらい知っていたか」を「知らない～ほとんど知っている」の3件法で回答を求めた。また, 「スライドの見やすさ・わかりやすさ」，「興味を持てる内容だったか」について, 「そう思わない～とてもそう思う」の5件法で回答を求めた。これらの項目への回答は, Webブラウザ上に表示されたMicrosoft Forms(以下，Forms)を用いた。

**手続き**

実験参加者からインフォームドコンセントを得た後, 氏名, 性別といった基本項目および学習スタイルの調査にFormsから回答を求め, 教示を次の通りに行った。「本実験はオンデマンド授業で用いられるスライドにおいて、なにを重視しているのかを調べるため、今から模擬授業を視聴していただきます。3分程度の模擬授業動画となっており, 内容は3Dプリンターについてのものです。終了後に確認テストを行います。授業に集中して高得点を取れるように頑張ってください。その後、あなたの学習スタイルについてアンケートに回答していただきます。ここまでで質問はありますか？」として, 質問が無ければFormsに回答してもらい, アイカメラの計測時の注意点を次の通りに教示した。「次に、計測の準備についての説明を行います。 まず、測定するための準備を行ってもらいます。こちら（eye camera）のカメラに自分の目が映るように椅子を移動させてください。実験中大きな動きをすることでカメラが目を認識しないことがあるので注意してください。また、画面を見るときに首を動かさず、目だけ動かして画面を見るようにしてください」として, 準備が整い次第視線計測の精度チェックを行うため, Eye Cameraのキャリブレーションを行った。この時，キャリブレーションの精度が3/5未満と低い場合は，精度が上がるまで椅子の位置を調節, 前髪をピンでとめるなど行い再度キャリブレーションを行った。計測精度が低い状態が続くようであれば, 日を改めて実験を行った。その後，計測に不備がないか確認するため, 練習試行として30秒動画を視聴してもらい，実験者が正常に計測できているか確認でき次第オンデマンド授業を受講してもらった。授業終了後，独自で作成した3Dプリンターの確認テストおよび独自項目についてFormsから回答してもらい，実験を終了とした。



図3　実験スケジュール

**分析方法**

　生理指標の分析方法は，音声あり群と音声なし群, 視覚的学習者と言語的学習者から得られたデータを実験刺激に映した後それぞれの動画を視聴し，どのような特徴であったのかを比較し実験者が判断した。また，心理指標は，音声あり群，音声なし群を独立変数，確認テストの結果を従属変数として対応のない*t*検定から分析を行った。また，視覚的学習者，言語的学習者を独立変数，確認テストの結果を従属変数とした対応のない*ｔ*検定から分析を行った。

**結果**

　音声の有無による視線運動の違いについて，特徴を表1に示した。

表1　音声の有無による視線運動の特徴



　まず、音声の有無によって見る場所や見る順番が異なっていた。音声があることによって，実験参加者の見る場所が制限されていることが特徴として挙げられた。また，音声あり群は画像から理解しようとする人が多いということ。一方で，音声なし群は文字を見返すことで，自分のペースで学習をする人が多かったことが見て取れた。

　次に学習スタイルの違いによる視線運動の違いについて，特徴を表2に示した。

表2　学習スタイルによる視線運動の特徴



　学習スタイルについて，視覚的学習者はスライド全体を見ながら，内容を大まかに理解しようとする傾向にあることがわかる。一方で，言語的学習者は，言語理解のための時間を多く設けるようにしている傾向にあることがわかる。

次に本実験で用いた各問題の正答率を全体，群，学習スタイルごとにまとめた（表3）。

表3　問題ごとの正答率



　表5から，Q5，Q9は他の問題に比べて正答率が低いことがわかる。これはスライド内の図から出題された問題であり，文字も小さくあまり注目されないような出題だった。一方で，Q8の問題は他の問題に比べて正答率が高いことがわかる。これもスライド内の図から出題された問題だったが，文字の色が赤くなっており，注目されやすいように表記してあった。

次に音声の有無による平均正答数について, 表4に示した。なお、カッコ内に標準偏差を示した。

表4　音声の有無による平均正答数



音声の有無によるテスト得点の違いでは，音声あり群の平均得点が2.89点，音声なし群の平均得点が3.55点であり，音声なし群の方が音声あり群よりも平均得点が高いことがわかる。このことについて，音声の有無を独立変数，確認テストの得点を従属変数とした対応のない*t*検定を行った結果，群間に有意な差が認められなかった（*t* (17) = 0.77 *n.s.*）。

　次に学習スタイルの違いによる平均正答数について, 表5に示した。なお、カッコ内に標準偏差を示した。

表5　学習スタイルの違いによる平均正答数



学習スタイルの違いによるテスト得点の違いでは，視覚的学習者の平均得点が2.41点，言語的学習者の平均得点4.00点であり，言語的学習者の方が視覚的学習者よりも平均得点が高いことがわかる。このことについて，学習スタイルを独立変数，確認テストの結果を従属変数とした対応のない*ｔ*検定を行った結果，自分習スタイル間に有意な差が認められなかった（*t* (17) = 0.90 *n.s.*）。

**考察**

本研究は，音声の有無によるオンデマンド授業受講時の視線が課題成績に及ぼす影響について検討した。その結果，音声の有無によって，授業スライドの確認方法によって大きな違いが表れることがわかった。このような結果になった理由として，音声による視線誘導が原因ではないかと考えられる。音声あり群の視線の特徴として，音声に沿って授業スライドを確認する傾向にあり，音声が受講者の視線を制限しているのではないかと考えられる。一方で，音声がないことによって，自分のペースでスライドを確認することができ，人によって見る場所に違いが表れると考えられる。これによって課題成績にも影響し，音声の有無による課題成績では，音声なし群の方は音声あり群よりも課題成績がわずかに高くなっている。有馬・森田（2022）では，Redundancy効果が学習に関係していると示している。これは，読解が得意でない学習者にとって音声は有効な支援であるが，文章のみで解読が不自由なく行える学習者にとって，音声による支援が学習の阻害をしているというものであり，本実験でも音声ありによる視線誘導によって自分のペースで学習することが難しくなり，結果的に音声が学習を妨害してしまったため，課題成績に影響したのではないかと考えられる。

また，学習スタイルによって，文字への重視に違いがあることが分かった。さらに，課題成績では，言語的学習者の方が視覚的学習者よりも，課題成績が高いことが分かった。このことについて，本実験に用いた実験刺激が原因ではないかと考えられる。今回は，短い時間に3Dプリンターについての情報を多く詰め込んだため，スライド内の文字が多く，言語的学習者向けのものであったため，このような結果になったのではないかと考えられる。

しかし，本実験での確認テストの結果は音声の有無，学習スタイルに関わらず低いということから，確認テストの難易度が非常に高いということがいえる。また，学習スタイルにおいて，視覚的学習者と言語的学習者の比率に大きな偏りが生じてしまい，群分けがうまくいかず，学習スタイル別のデータにおいて，統制が取れていなかった。森田・Billy V（2006）ILSを用いた研究でも，302名の実験参加者に対し，視覚的学習者が198名，言語的学習者が10名，中程度の学習者が94名となっており，言語的学習者が明らかに少ないということがわかる。さらに，Bednarikら（2006）によれば，熟達者や初心者といった技能水準に応じて，視線に強く表れ，熟達者は意味のある領域や複雑な命令に多くの意識を払っていると示している。そのため，熟達者の視線をもとに効率的な学習方法を学ぶ模索する​ことが必要になるだろう。

**引用文献**

P&GアリエールCM「アリエールで, 菌のフン付き黄ばみも一発洗浄！」篇30秒

　　https://www.youtube.com/watch?v=31AmT17UWlA

有馬多久充・森田愛子（2022）. 音声情報の同時呈示が文章読解に与える影響　日本認知心理学会　第19回大会, 31.

Bednarik, R. and Tukiainen, M.(2006).  “An eye-tracking meth-odology for characterizing program comprehension processes, Proc. of the 2006 symposium on Eye tracking research & applications”, 125‒132.​

Felder, R. & E. Henriques (1995).  Learning and teaching styles in foreign and foreign and second language education. *Foreign Language Annals*​*28*, 21-31.​

花房亮・松本慎平・林 雄介・平嶋 宗(2018).　視線運動を用いたプログラム読解​パターンのデータ依存関係に基づく分析ー代入演算と算術演算で構成され​るプログラムを対象としてー　教育システム情報学会誌, *35*, 192-203.​

大山牧子・村上正行・田口真奈・松下佳代（2010）.　e-Learning 語学教材を用いた学習行為の分析－学習スタイルに着目して－　日本教育工学会論文誌，*34*, 105-114.

田原浩章 ・伊藤崇達 (2021).　学習スタイルによる学習方略の有用性の差異について 　―パフォーマンスに至る因果モデルの検証―　日本パーソナリティ心理学会発表論

文集, *29*, 10.

森田雄介・Billy V. koen（2006）.　WebベースPSIコースにおける学習過程と学習スタイ

ルとの関連性に関する一分析　日本教育工学研究報告集, *6*, 77-80.