

オンライン授業でのコミュニケーションの差異の定量的評価

中川友梨† 谷田川ルミ† Sripian Peeraya† 菅谷みどり†

芝浦工業大学工学部†

1 はじめに

かねてより推進が図られていたオンライン授業は、昨今の COVID-19 感染拡大の影響も相まって、広まる一方である[1]。その一方で、従来授業との比較で、不足するコミュニケーション機会や教室で得られる緊張感や臨場感の欠如による、学習者の学習意欲の低下の問題が指摘されている[2][3]。しかし、客観的な評価が不足しているという課題がある。そこで、我々はオンライン授業のコミュニケーション機会の差による、学習者の集中や緊張などの学習状態への影響を脳波・心拍変動指標を用いて、客観的に評価した[4]。評価では、学習者同士の映像・音声がおフの状態と、映像を共有した状態によりコミュニケーションレベルの差を設けた。結果では、生体情報による評価において、学習者により反応が異なる結果が得られた。しかし、評価する条件がまだ少ない課題がある。そこで本研究では、より多くのコミュニケーションレベルを設け、学習状態を生体情報と主観評価により比較評価を行い、目的である差異の定量評価を行うこととした。

2 提案

先行研究では[4]、学習者によりカメラオン・オフ時の生体反応効果が異なることが示された。分析により学習者の教科に対する好みに影響する可能性が示唆された。しかし、コミュニケーション機会の差の影響については、相手の表情やしぐさといった非言語情報を視覚的にとらえるカメラ機能のオフ・オンの比較のみであったため十分な評価ができていない。オンライン授業における学習に効果的なコミュニケーション形態を評価するために本研究ではそれに、音声機能を用いることで、発言する・発言を聞く・会話をするという言語情報の共有を加えた5種類のコミュニケーション段階の比較評価を提案する(図1)。



図1：共有する情報

3 評価指標

3.1 生体情報

先の研究で用いた指標と同様の脳波指標、心拍変動指標を利用する[4]。脳波指標について集中状態を評価するため Low α 、High α 、Low β を用いた。しかし High α と Low β の間に大きな差がなかったことから本研究では Low α と Low β を用いる。Low α はリラックスしているが意識的である状態、Low β は思考的である状態を示すものとする。また、緊張を評価するにあたり心拍変動指標 pNN50 を使用する。pNN50 の値が大きいとリラックス状態、値が小さいと緊張状態を示すものとする。

3.2 主観評価

生体情報の結果と併せて分析するため、アンケートによる主観評価を行う。実験協力者は実験の前後でそれぞれ異なるアンケートに回答した。事前アンケートでは実験に用いる英語に関する好みの質問を設けた。また実験後アンケートは、各条件時の緊張や集中度合い、授業の難易度を問う質問を設けた。

4 実験

コミュニケーション機会の違いによる学習状態を生体情報を用いて定量評価することを目的とし、実験協力者2名(成人男女1名ずつ)1組に対し、Web ミーティングサービス Zoom を用いた英語の模擬オンライン授業において、脳波・心拍の計測を行った。2名の実験協力者は以降それぞれ A、B と表す。脳波計には NeuroSky 社の MindWaveMobile2 を用いた。

4.1 手順

実験協力者はそれぞれ、脳波計・心拍計を装着した状態で、実験者・授業者・他方の実験協力者が参加しているミーティングルームに参加し、複数の条件(表)が存在する一

Quantitative evaluation of communication differences in distance learning

†Yuri Nakagawa, Rumi Yatagawa,
Sripian Peeraya, Midori Sugaya
†Shibaura Institute of Technology

連の模擬オンライン授業を受ける(図 2)。ただし、図における各安静は 2 分間とし、条件間の安静は前の条件の影響が後の条件に及ぶのを防ぐためのもののため、条件間の安静の計測データは比較に用いない。

表：実験条件

条件	カメラ	マイク	授業内容
1	オフ	オフ	授業者の解説を聞く
2	オン	オフ	授業者の解説を聞く
3	オン	オン	英文を一人で読む
4			他方の学習者が読む英文を聞く
5	オン	オン	英文(会話文)を読み合うことで他方の学習者と会話をする

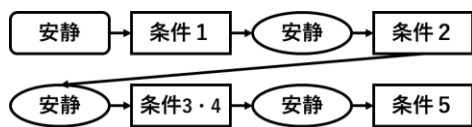


図 2：模擬授業の流れ

4.2 結果と考察

各実験協力者の安静時の平均値を軸に条件ごとの生体情報の平均値を比較した。心拍変動指標の結果を図 5 に、A・Bそれぞれの脳波の結果を図 3、4 に示す。

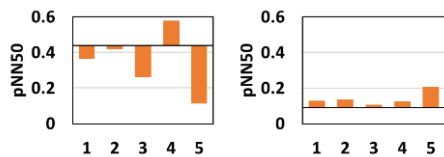


図 3：pNN50 の平均値

安静時と各条件の比較(左：A 右：B)

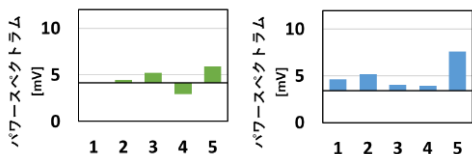


図 4：協力者 A 脳波各周波数成分の平均値

安静時と各条件の比較(左：Low α 右：Low β)

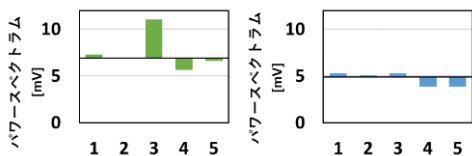


図 5：協力者 B 脳波各周波数成分の平均値

安静時と各条件の比較(左：Low α 右：Low β)

1) A の状態について

A の心拍変動指標は図 3 の左から、条件 4 の場合のみ安静時より高く、条件 3、5 の場合に低い。脳波指標について Low α は 4 の場合のみ安静時より低くなった。Low β に関してはすべての条件において安静時より高く、5 の際に高い値となった。また英語を話す状況において緊張、聞く

状況においてリラックスしていると考えられる。これは事前アンケートより A が英語を話すことに対する苦手意識と関係がある可能性がある。しかし条件 3 においては Low α が優位であることから過度な緊張には至っていないと考えられる。また 5 においては Low β が優位であることから、比較的高い集中・思考状態にあり学習に適した状態であると考えられる。4 においては心拍変動指標からリラックスがみられ、かつ脳波の値がともに低い値であることから、聞いているだけという条件が集中の低下、意識の逸れが起きている可能性が示唆される。

2) B の状態について

B に関しては終始リラックスをしているとみられる。アンケートにて英語に対して苦手意識がなく、また模擬授業が全く難しくなかったと回答していたことが関与している可能性がある。条件 3 において Low α が高くなったのは、解説を聞いているときに退屈だったと回答しており、英文を読むという行為が生じたことにより、課題に対して意識が向いたと考察される。

3) A と B の比較

すべてのグラフから条件 1、2 間の変化が小さいことがわかる。このことから、オンライン授業において単に他の学習者が見えるということによる影響は小さいと考えられる。また、授業者や他の学習者の発言を聞いているよりも、自身が声を出すという行為がオンライン授業を受けていても単調にさせない可能性が示唆された。

5 おわりに

本研究では、生体情報を用いた学習状態の定量評価を行った。非言語や言語情報を受ける行為に比べ自らが発言するという行為が授業に意識を向ける可能性があることが分かった。今後は、さらに複合的な評価や時系列分析、協力者間の比較をすすめる。また、協力者数を増やすとともに、よりよいオンライン授業形式の提案へ活用を目指す。

参考文献

- [1] 文部科学省.第 3 期教育振興基本計画.平成 30 年 6 月閣議決定 2018.https://www.mext.go.jp/content/1406127_002.pdf. (閲覧 2021-1-07)
- [2] 田上 博司,遠隔授業における視線一致の必要性とその問題点解決のための一手法.教育システム情報学会誌,25 巻,4 号,p.394-402,2008.
- [3] CROFT, N, DALTON, A, and GRANT, M, "Overcoming isolation in distance learning: Building a learning community through time and space", Journal for Education in the Built Environment, 5 (1) : 27-64,2010.
- [4] 中川友梨谷田川レミ,菅谷みどり,オンライン授業における対面映像提示による効果の生体情報評価,信学技報, vol. 120, no. 262, CNR2020-10, pp. 24-29, 2020 年 11 月.