

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号：34416

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K00776

研究課題名（和文）センシング技術を利用した第二言語不安の測定方法の確立とリスニング不安研究への応用

研究課題名（英文）Establishing an objective measurement of L2 listening anxiety through the use of sensing devices.

研究代表者

竹内 理（Takeuchi, Osamu）

関西大学・外国語学部・教授

研究者番号：40206941

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：人文系の研究と自然科学系の研究を融合した本プロジェクトを通して、外国語学習不安測定時の客観的指標（圧電センサを利用した心拍変動率：LF/HF比）と主観的指標の乖離が明らかにされたほか、客観的指標に影響を与えるいくつかの要因も特定された。また、客観的指標がワーキングメモリなどの心理学的なモデルとも関連性を持つことが示された。本プロジェクトの結果は、質問紙のような主観的なデータ収集法の問題点を明らかにするとともに、比較的簡便に導入でき、客観性の高い代替手法の導入の可能性を示したものである。外国語学習不安研究の方法論の改善に一石を投じたものと捉えることが出来る。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義としては、（1）圧電センサーの利用により、刻一刻と変動するダイナミックな状況での外国語学習不安の測定の可能性が広がったこと、および（2）従来型の質問紙等での主観的な測定と、心拍変動比を利用した客観的指標の間に大きな乖離がある点を明らかにしたことがあげられる。社会的意義としては、新たな不安測定法の導入により、実際の教室場面において、非侵襲的かつリアルタイムに不安の測定が可能となり、そこから得られる情報が、教育の改善につながる可能性が高いことがあげられる。

研究成果の概要（英文）：This project, which combined expertise in the humanities with that in the natural sciences, clarified the discrepancy between objective and subjective indicators in measuring foreign language (L2) learning anxiety. In addition, several factors influencing the objective indicator (heart rate variability: LF/HF ratio) were identified. It was also found that the measurement by the objective index has relevance to psychological models such as working memory. The results of this project can be seen as a step forward in improving the methodology of L2 learning anxiety research, as they clarify the problems with subjective data collection methods such as questionnaires and indicate the possibility of introducing an alternative method that is relatively easy to implement and highly objective, i.e., pulse measurement with a flexible piezoelectric sensor.

研究分野：外国語教育学

キーワード：センシング技術 モーションセンシングデバイス 第二言語不安 外国語学習不安 質問紙 客観的評価 主観的評価 測定方法

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C-19、F-19-1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

外国語学習不安研究の分野では、不安の測定方法を巡り常に議論が存在してきた (e.g., Horwitz, 2010; MacIntyre, 2017; MacIntyre et al., 2010)。しかしながら、これまでの外国語学習不安の測定方法は、質問紙などの主観的測定にのみ依拠する傾向が強く、時間の変化に伴うダイナミックな変化を十分に捉えることができず、また生じた環境事象(たとえば、対話話者の影響など)との関連で学習不安を捉えることも難しいという状況にあった。このため、昨今外国語教育で重要視されているリスニングやスピーキングを含む対話場面での第二言語使用不安の測定は、事実上困難な状況にあった。

### 2. 研究の目的

本研究では、客観的な生理指標と主観的指標との関連性をさぐり、あわせてどのような要因が客観的な生理指標である心拍変動率 (LF/HF 比) に影響を与えるかを解明することを目的とする。この成果を受けて、比較的簡便に導入でき、客観性が高く、時間の変化に伴うダイナミックな測定に対応できる外国語学習不安の代替測定手法導入の可能性を示していきたい。

### 3. 研究の方法

いくつか考えられる候補の中から、非侵襲性が高く、かつ扱い易い柔軟な圧電センサー技術 (flexible piezoelectric sensor; Figure 1 左右図表参照; Tajitsu, 2018) を利用して、客観的な生理指標である心拍変動率 (LF/HF 比) を測定し、これを従来から用いられている様々な第二言語不安測定の主観的指標と照らし合わせる手法を採用した。



Figure 1. (左図) FPS センサーの形状、 (右図) クッションに埋め込まれた状態

また、実験中のコミュニケーションで生じた言語関連事象 (言い間違い・言い淀み・沈黙など) を実験参加者に提示し、その事象が生じた際にどの程度の不安を感じていたかを、事後に 10 段階で自己評価をさせる手法 (刺激提示による回顧法; Gass & MacKey, 2017) も併用した。なお、本研究ではリスニングとスピーキングの両方が正規している対話場面において測定をおこない、より自然な環境でのデータ収集を試みた (Figure 2 参照)。



Figure 2. 対話実験の風景 (プライバシー保護のため加工箇所あり)

#### 4. 研究成果

人文系の研究と自然科学系の研究を融合した本プロジェクトを通して、外国語学習不安測定時の客観的指標(圧電センサを利用した心拍変動率: LF/HF 比)と質問紙や自己評価のような主観的指標の間に乖離(不一致)が存在していることが実証的に明らかにされたほか、客観的指標に影響を与えるいくつかの要因(たとえば、ワーキングメモリに負担がかかる事象や参加者の外国語聞き取り能力)も特定された。加えて、主観的な不安・ストレスが低い参加者(指標平均値 50 未満)の場合、生理的指標と主観的指標の間に正の相関が確認され、一方で、主観的な不安・ストレスが高い参加者(指標平均値 50 以上)では、これらの指標間に負の相関が見られることも判明した。この関係性は、参加者が実験後に自己のパフォーマンスを振り返る際に解釈バイアスが存在していることを示唆しているものと考えられた。また、圧電センサーを用いた生理的指標の測定値が、英語コミュニケーションの場面における困難な事象に反応して変動していることも具体的に示された。

本プロジェクトの結果は、質問紙のような主観的なデータ収集法の問題点を明らかにするとともに、比較的簡便に導入でき、客観性の高い代替手法の導入の可能性を示したものとして、外国語学習不安研究の方法論の改善に一石を投じたものと捉えることが出来る。また、客観的指標がワーキングメモリなどの心理学的なモデルとも関連性を持つことが示されたため、今後の研究の方向性も確認された。なお、成果の一部については、Investigating the relationship between subjective and physiological measures of anxiety and stress in Japanese English learners using piezoelectric sensor technology (仮)と題した英文論文として現在投稿中である。

#### 引用文献

Gass, S., and MacKey, A. (2017). *Stimulated recall methodology in applied linguistics and L2 research* (2<sup>nd</sup> Ed.). Routledge.

Horwitz, E. (2010). Foreign and second language anxiety. *Language Teaching*, 43(2), 154-167.

MacIntyre, P. D. (2017). An overview of language anxiety research and trends in its development (pp.11-30). In C. Gkonou, M. Daubney, & J-M. Dewaele (Eds.). *New insights into language anxiety: Theory, research, and educational implications*. Multilingual Matters.

MacIntyre, V. A., MacIntyre, P. D., and Carre, G. (2010). Heart rate variability as a predictor of speaking anxiety. *Communication Research Reports*, 27(4), 286-297.

Tajitsu, Y. (2018). New wearable sensor in the shape of a braided cord (Kumihimo). *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, 25(3), 772-777.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 宝田 隼, 中川 勇武, 中村 隼, 鎌田 浩輝, 川村 碧, 植木 美千子, 脇田 貴文, 守谷 順, 柳 美帆, 黒木 和明, 天野 航, 武藤 崇記, 出口 美樹, 西尾 玲, 竹下 皇二, 竹内 理, 田實 佳郎	4. 巻 47(1)
2. 論文標題 コミュニケーション場面における英語スピーキング不安の測定に向けた圧電センサの適応可能性	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 静電気学会誌	6. 最初と最後の頁 2 - 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.34342/iesj.2023.47.1.2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 1件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 上嶋 隆真, 宝田 隼, 植木 美千子, 脇田 貴文, 守谷 順, 竹内 理, 田實 佳郎
2. 発表標題 柔軟な圧電センサを用いた心理学的実験における解析
3. 学会等名 電子情報通信学会関西支部第28回研究発表会講演会（関西大学）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Osamu Takeuchi
2. 発表標題 Effects of classroom environment on L2 learners' affective factors.
3. 学会等名 Invited lecture at Constantine the Philosopher University in Nitra Faculty of Education, Slovakia, and J. E. Purkyn University, Faculty of Education, Czech (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Maiko Ikeda, & Osamu Takeuchi
2. 発表標題 Effects of classroom environment on L2 learners' affective factors. Invited lecture.
3. 学会等名 The 20th World Congress of Applied Linguistics (AILA 2023), ENS Lyon (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宝田 隼, 中川勇武, 中村 隼, 鎌田浩輝, 川村 碧, 植木美千子, 脇田貴文, 守谷 順, 柳 美帆, 黒木和明, 天野 航, 武藤崇記, 出口美樹, 竹内 理, 田實佳郎
2. 発表標題 客観的心理測定に向けた圧電センサの適応可能性(1) - コミュニケーション場面における英語スピーキング不安の測定 -
3. 学会等名 第46回静電気学会(琉球大学)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 脇田 貴文, 植木美千子, 宝田 隼, 守谷 順, 柳 美帆, 黒木和明, 天野 航, 武藤崇記, 出口美樹, 田實佳郎, 竹内 理
2. 発表標題 客観的心理測定に向けた圧電センサの適応可能性( ) - コミュニケーション場面における英語スピーキング不安の測定 -
3. 学会等名 第46回静電気学会(琉球大学)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Jun Takarada, Isamu Nakagawa, Shun Nakamura, Hiroki Kamata, Aoi Kawamura, Takuo Nakiri, Michiko Ueki, Takafumi Wakita, Jun Moriya, Miho Yanagi, Kazuaki Kuroki, Wataru Amano, Takanori Muto, Miki Deguchi, Osamu Takeuchi, and Yoshiro Tajitsu
2. 発表標題 Pulse measurement and its signal processing with a flexible piezoelectric sensor for objective psychological assessment
3. 学会等名 The 17th Pacific Polymer Conference (Brisbane, Australia) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中川勇武, 宝田 隼, 植木美千子, 脇田貴文, 守谷 順, 竹内 理, 田實佳郎
2. 発表標題 柔軟な圧電センサを用いた心理状態測定システム
3. 学会等名 第45回 静電気学会全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	田實 佳郎 (Tajitsu Yoshiro)  (00282236)	関西大学・システム理工学部・教授  (34416)	
研究分担者	植木 美千子 (Ueki Michiko)  (30737284)	関西大学・外国語学部・准教授  (34416)	
研究分担者	宝田 隼 (Takarada Jun)  (40637089)	関西大学・システム理工学部・准教授  (34416)	
研究分担者	脇田 貴文 (Wakita Takafumi)  (60456861)	関西大学・社会学部・教授  (34416)	
研究分担者	守谷 順 (Moriya Jun)  (70707562)	関西大学・社会学部・教授  (34416)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------