



薄茶点前における泡の生成と視線滞留時間の関係：健聴者・難聴者における認知プロセスの比較分析

Relationship Between Foam Quality and Gaze Dwell Time During Usucha Preparation:
A Comparative Study of Cognitive Processes in hearing and deaf Participant

小松慎太郎[†], 徳田浩一[†], 岩田拓也[†], 村上祐子[†], 桐木洋輔[†], 林 尚芳[‡], 櫃割仁平[§]
Shintaro Komatsu, Koichi Tokuda, Takuya Iwata, Yuko Murakami, Yosuke Kiriki, Takayoshi Hayashi, Jimpei Hitsuwari

[†]大阪府立だいせん聴覚高等支援学校, [‡]心理学研究コミュニティあいまいと, [§] ヘルムートシュミット大学
Osaka Prefectural Daisen School for the Deaf, Aimaïto-community, Helmut Schmidt University

T-KomatsuSi@medu.pref-osaka.ed.jp

1. 背景 | Background

- 薄茶の出来栄は泡の細かさや均一性に大きく左右される
- 同じ条件で点茶しても泡品質には個人差がみられる
- 泡品質に関わる認知的要因は十分に明らかになっていない
- 難聴者は健聴者より視覚情報への依存が高いことが知られている

着目した点

- 瞬目の少なさ = 注意集中の指標
- 難聴者は視覚情報への依存度が高い
- 視線行動の違いが泡品質に影響するのではないか？

2. 研究目的 | Purpose

視線行動・瞬目と泡品質
の関係を分析し、良質な
泡生成に関わる認知的特
徴を明らかにする



3. 方法 | Methods

参加者

健聴者群
10名
(男性5名・女性5名)

難聴者群
10名
(男性7名・女性3名)

20歳以上の教職員

視線計測

Webカメラ

MediaPipe

アイトラッキング



- EAR (Eye Aspect Ratio)で瞬目を検出 (EAR < 0.20 を閉眼と判定)
- 視線方向を4方向に分類

上 下 左 右

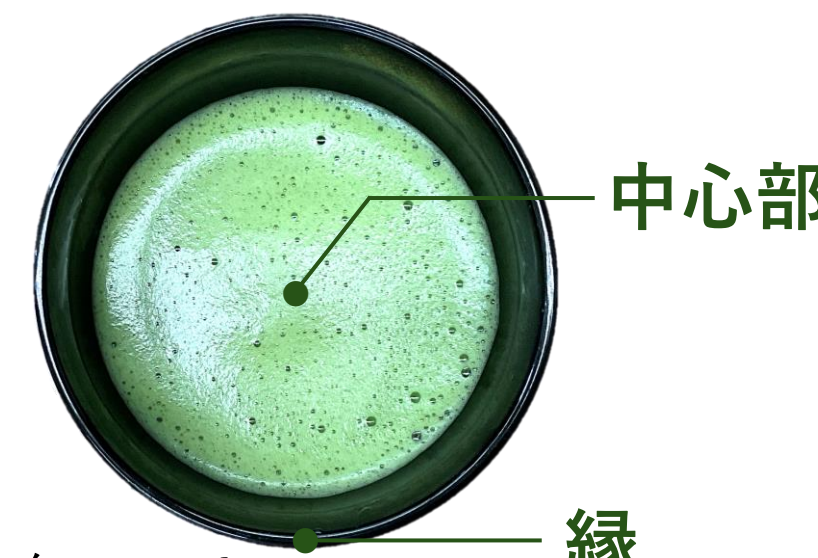
実験課題 (裏千家点茶の工程)

- 抹茶 2g ・ お湯 80 ml (約80℃)
- 統一した茶碗・茶筌を使用
- 約1分間の点茶動画を視聴 (字幕付き・音声なし)



泡品質評価 (6項目・5件法)

- 泡の被覆率
- 泡のきめ細かさ
- 泡の均一性
- 大きな泡の少なさ
- 茶碗の縁の美しさ
- 中心部の泡のきめ細かさ

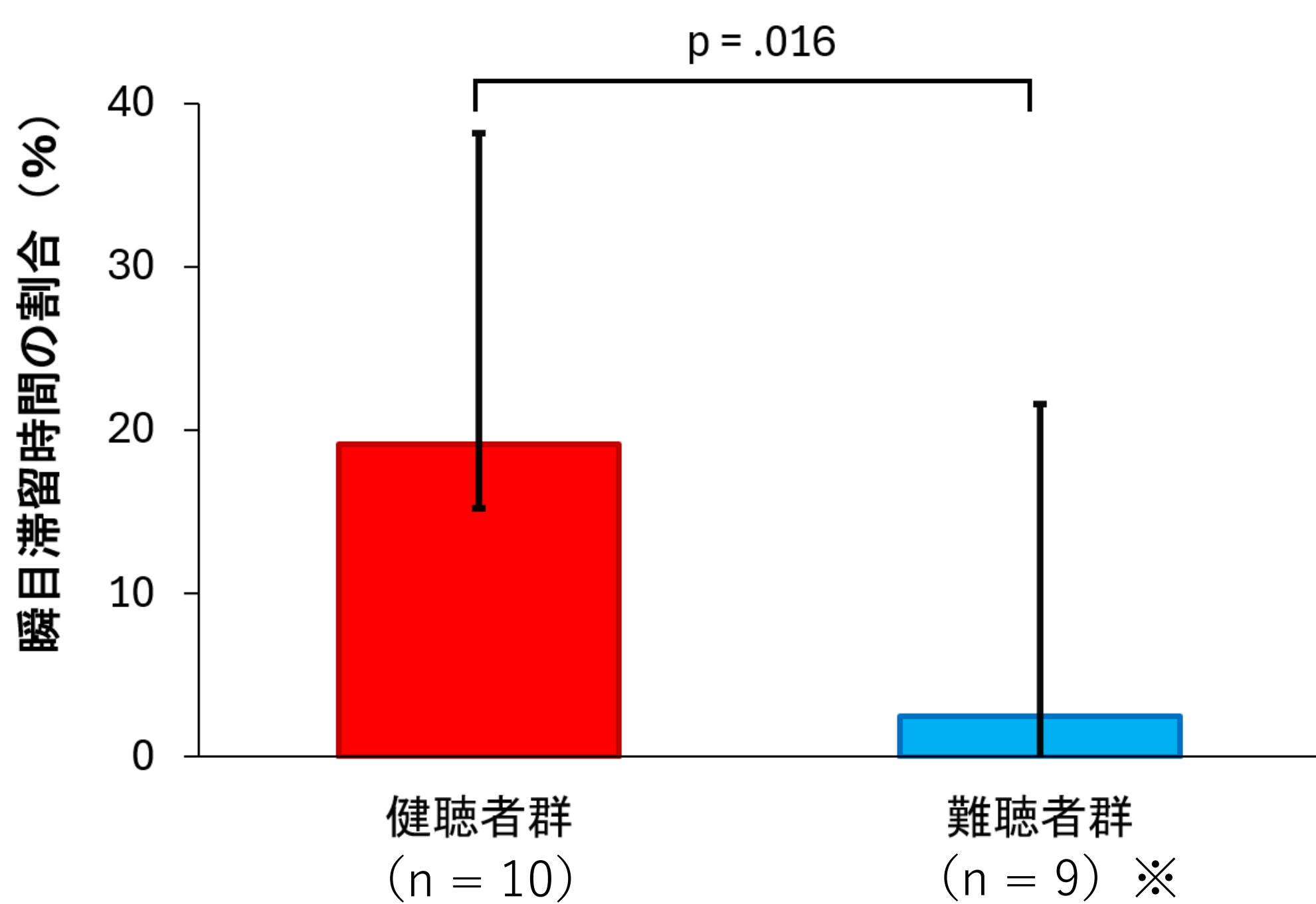


評価者：茶道経験者3名 (独立評価)
評価者間一致度: ICC(3, k) = 0.95 (非常に高い)
3名の平均値を分析に使用

4. 結果 | Results

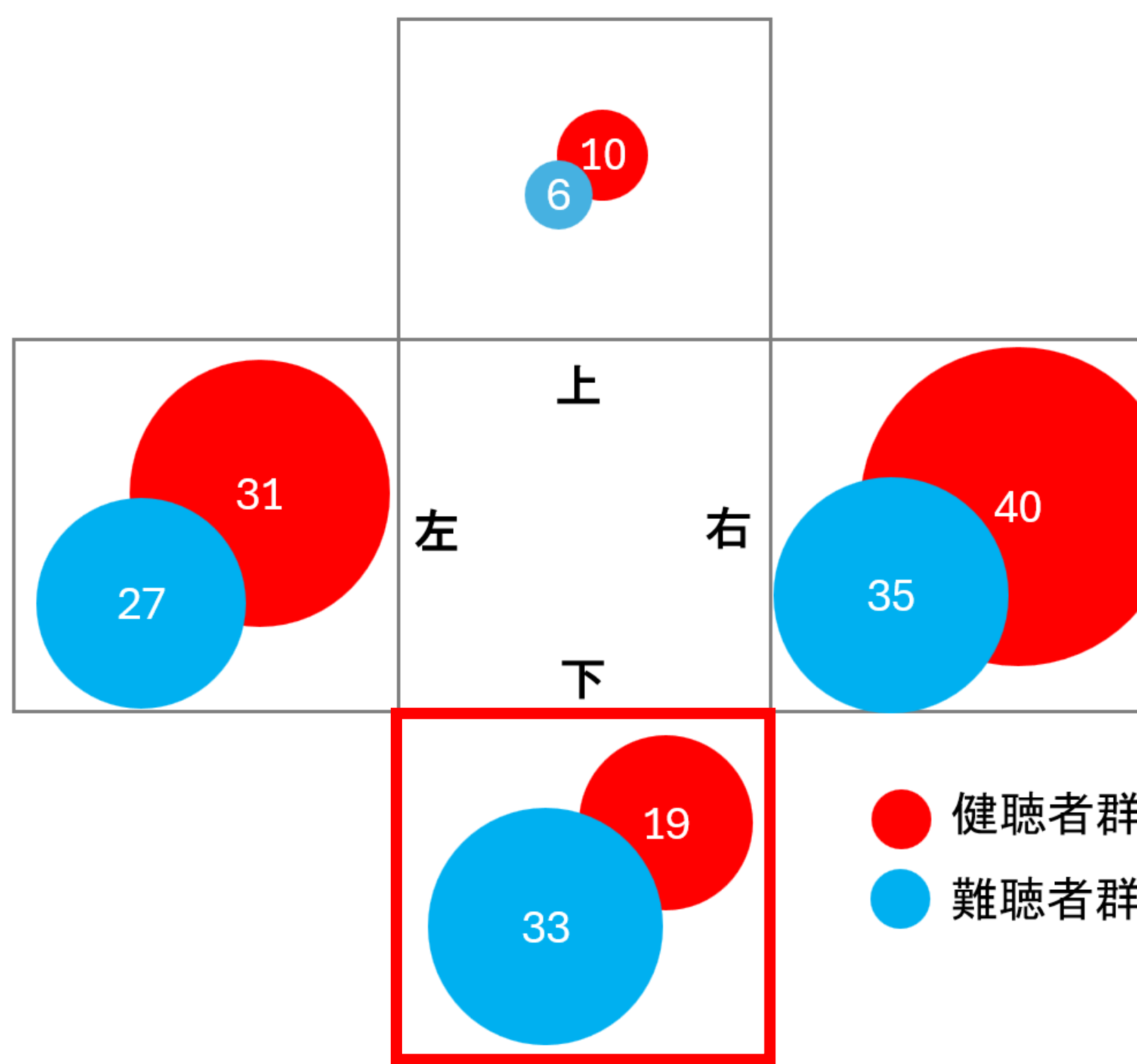
結果① 瞬目滞留時間の比較

難聴者群は瞬目滞留時間が有意に短い



結果② 視線滞留方向の割合

難聴者群は下方向への注視割合が高い
(健聴者群: 19% 難聴者群: 33%)



結果③ 泡品質評価の比較 (6項目)

「中心部の泡のきめ細かさ」で
有意差 (p = .047)
難聴者群のほうが高評価

(健聴者群: 3.07 難聴者群: 3.93)

項目	健聴者M	難聴者M	U値	p値
泡の被覆率	3.73	4.00	41.50	.531
泡のきめ細かさ	2.83	3.63	29.00	.119
泡の均一性	2.67	3.43	30.00	.139
大きな泡の少なさ	2.83	3.40	38.50	.403
茶碗の縁の美しさ	2.93	3.37	37.00	.339
中心部の泡のきめ細かさ	3.07	3.93	23.50	.047 *

* p < .05

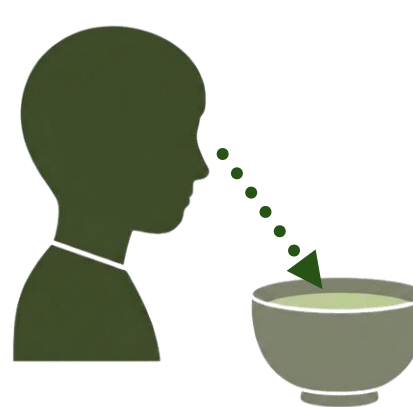
5. 考察 | Discussion

① 瞬目抑制は注意集中の表れ

瞬目が少ないことは泡や茶筌の状態変化に対してより継続的に注意を向けていた可能性を示す

(Wascher et al., 2015; Maffei & Angrilli, 2020)

② 下方向への注視が多い



茶碗内の泡の状態を確認しながら茶筌操作を調整していた可能性がある

(Gioiosa Mauro et al., 2024)

③ 視覚情報利用の効率化と可能性



聴覚入力の低下に伴う感覚代償により難聴者では特定の視覚情報処理能力や注意配分が向上する可能性が報告されている

(Lee et al., 2022)

瞬目抑制と下方向への注視は継続的な視覚的注意の持続を反映している可能性がある

※本研究は健聴者群と難聴者群の「優劣」を比較するものではなく、良質な泡生成に関連する認知的特徴を探索的に検討したものである。

6. 結論 | Conclusion

- 難聴者群は瞬目滞留時間が有意に短かった (p = .016)
- 難聴者群では下方向への注視割合が高い傾向がみられた
- 「中心部の泡のきめ細かさ」で有意差が認められた (p = .047)



良質な泡生成には
継続的な視覚的注意が関与する
可能性が示された

7. 今後の展望 | Outlook

本研究で得られた視線行動および瞬目の特徴を基に、良質な泡生成につながる注視対象や注視タイミングを明示した教材動画を作成し、その教育効果を検証する。

良い泡の特徴



教材動画へ反映



謝辞 | Thanks

本研究は、文部科学省「高等学校DX加速化推進事業 (DXハイスクール)」の支援を受けて実施した。また、本研究で利用したMediaPipeベースのアイトラッキングシステムの開発に協力した本校プログラミングI履修生徒および卒業研究生、ならびに実験にご協力いただいた教職員の皆様に感謝する。さらに、本研究の立ち上げにあたりご指導いただいた大阪公立大学辻智先生に感謝申し上げます。



参考文献 | References

- 沢村信一・一谷正己・池田博子・園田純子 (2012). 粒度の異なる抹茶の起泡性と泡沫径. 日本食品科学工学会誌, 第59巻第3号, 109-114.
- Wascher, E., Heppner, H., Möckel, T., Kobald, S. O., & Getzmann, S. (2015). Eye-blinks in choice response tasks uncover hidden aspects of information processing. EXCLI Journal, 14, 1207-1218.
- Maffei, A., & Angrilli, A. (2020). Blink rate patterns provide a reliable measure of individual engagement with video stories. Scientific Reports, 10, 9094.
- Pathar, S., Martignone, N., Bugnet, A., Boutaleb, F., D'Hondt, F., & Maia, D. S. (2026). EyeTheia: A Lightweight and Accessible Eye-Tracking Toolbox. arXiv:2601.06279.
- Ramesh, V., Gowrishankar, O. K., Namasivayam, M., Mohanamurali, G., Nanthakumaran, N., & Ranjithkumar, V. R. (2025). MediaPipe Iris and Kalman Filter for Robust Eye Gaze Tracking. Proceedings of the International Conference on Sustainability Innovation in Computing and Engineering.
- Gioiosa Mauro, N., Phillips-Silver, J., & Daza González, M. T. (2024). Research of visual attention networks in deaf individuals: a systematic review. Frontiers in Psychology, 15, 1369941.
- Lee, K. R., Groesbeck, E., Gwinn, O. S., Webster, M. A., & Jiang, F. (2022). Enhanced peripheral face processing in deaf individuals. Journal of Perceptual Imaging, 5, 000401.