

Title	泳者の水中聴覚特性に関する研究
Sub Title	Research on the underwater auditory characteristics of swimmers
Author	仰木, 裕嗣(Ohgi, Yuji)
Publisher	福澤基金運営委員会
Publication year	2024
Jtitle	福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金事業報告集 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>本研究は、「自由遊泳中のヒトが水中および水面付近（ここでは水面上と水面直下を意味する）においてどのようにして音を聴いているのか？」というヒトの水中聴覚を明らかにすることを第一の目的とし、「自由遊泳中のヒトに対して音声や音響によって情報伝達を行う場合にはいかなる音源位置、音量、周波数特性を選択すれば良いのか、その指標を提示する」ことを第二の目的とする。</p> <p>水中や水面表層に位置するヒトがどのようにして音を聴き、認識するか？という生理物理現象は未だ完全に明らかにされていない。申請者のこれまでの研究において、水泳中の泳者自身が非常に大きな音を発しながら泳いていることも明らかになっており、同時にその音自体に選手が気が付いていないことから、特定の音に対するマスキング効果も考えられる。研究計画の1年目では、晴眼者（健常者）を対象にして、クロール泳による牽引泳中に水中音源から放出される音の聞き取り検査を複数の泳者に対して行った。音源は純音によるオクターブバンドテスト音源として音量を上げていく、下げていくといった操作によって音の聞こえを周波数ごとに確認した。これによって125/250Hzといった低周波純音はほぼヒトの聴覚では聞き取れないことが明らかになったが、それ以上の音源周波数のもとでは、聞こえを確認できる音量（音圧）については個体差が甚だ大きいことも確認した。2年目の2023年度には被験者数を増やした追加実験を行うとともに、水中での座位安静時での聴覚検査も実施し、運動時との比較ができる結果を得た。またこれまでの実験では牽引泳によって、ほぼ同じ位置で泳動作を行う泳者による水中聴覚検査であるため、移動を伴う自由泳とは異なる。したがって、自由水泳環境で音源に近づいたり遠ざかったりする際において、どの程度の音量（音圧）であれば聞き取りができるのかについて泳速度を変えた基礎実験を行った。この結果が3年目の実施に利用される。</p> <p>The primary objective of this study was to clarify how free-swimming humans hear sounds in water and near the water surface (here, above and just below the water surface). The first objective of this study is to clarify the underwater auditory perception of humans, and the second objective is to provide an index of sound source location, volume, and frequency characteristics that should be selected when communicating information to free-swimming humans by sound and acoustics. How do humans in water or on the surface of water hear and perceive sound? This is a physiological and physical phenomenon that has not yet been fully elucidated. The applicant's previous research has shown that swimmers themselves emit very loud sounds while swimming, and at the same time, the swimmers are unaware of the sounds themselves, which may have a masking effect on certain sounds. In the first year of the research project, several swimmers with clear vision (normal subjects) were tested to listen to sounds emitted from underwater sources during crawl traction swimming. The sound source was a pure octave band test source, and the sound was checked at different frequencies by increasing and decreasing the volume of the source. In the second year of the study (2023), we will conduct an additional experiment with a larger number of subjects. In the second year, FY2023, we will conduct an additional experiment with a larger number of subjects and also conduct an auditory test in a seated resting position in water, and obtain results that can be compared with those obtained during exercise. In the previous experiments, the auditory test was performed by swimmers swimming in a towed swimming position, which is different from actual free-swimming. Therefore, we conducted basic experiments at different swimming speeds to determine the level of sound volume (sound pressure) at which a swimmer can hear a sound source when approaching or moving away from it in a free-swimming environment. The results of this experiment will be used in the third year of the project.</p>
Notes	申請種類：福澤基金研究補助
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO12003001-20230001-0032

publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2023年度 福澤基金研究補助研究成果実績報告書

研究代表者	所属	大学院政策・メディア研究科	職名	教授	補助額	1,500千円
	氏名	仰木 裕嗣	氏名 (英語)	Yuji OHGI		

研究課題 (日本語)

泳者の水中聴覚特性に関する研究

研究課題 (英訳)

Research on the underwater auditory characteristics of swimmers

研究組織

氏名 Name	所属・学科・職名 Affiliation, department, and position
仰木裕嗣 (Yuji OHGI)	政策・メディア研究科

1. 研究成果実績の概要

本研究は、「自由遊泳中のヒトが水中および水面付近（ここでは水面上と水面直下を意味する）においてどのようにして音を聴いているのか？」というヒトの水中聴覚を明らかにすることを第一の目的とし、「自由遊泳中のヒトに対して音声や音響によって情報伝達を行う場合にはいかなる音源位置、音量、周波数特性を選択すれば良いのか、その指標を提示する」ことを第二の目的とする。

水中や水面表層に位置するヒトがどのようにして音を聴き、認識するか？という生理物理現象は未だ完全に明らかにされていない。申請者のこれまでの研究において、水泳中の泳者自身が非常に大きな音を発しながら泳いでいることも明らかになっており、同時にその音自体に選手が気が付いていないことから、特定の音に対するマスキング効果も考えられる。研究計画の1年目では、晴眼者（健常者）を対象にして、クロール泳による牽引泳中に水中音源から放出される音の聞き取り検査を複数の泳者に対して行った。音源は純音によるオクターブバンドテスト音源として音量を上げていく、下げていくといった操作によって音の聞こえを周波数ごとに確認した。これによって125/250Hzといった低周波純音はほぼヒトの聴覚では聞き取れないことが明らかになったが、それ以上の音源周波数のもとでは、聞こえを確認できる音量（音圧）については個体差が甚だ大きいことも確認した。2年目の2023年度には被験者数を増やした追加実験を行うとともに、水中での座位安静時での聴覚検査も実施し、運動時との比較ができる結果を得た。またこれまでの実験では牽引泳によって、ほぼ同じ位置で泳動作を行う泳者による水中聴覚検査であるため、移動を伴う自由泳とは異なる。したがって、自由泳環境で音源に近づいたり遠ざかったりする際において、どの程度の音量（音圧）であれば聞き取りができるのかについて泳速度を変えた基礎実験を行った。この結果が3年目の実施に利用される。

2. 研究成果実績の概要 (英訳)

The primary objective of this study was to clarify how free-swimming humans hear sounds in water and near the water surface (here, above and just below the water surface). The first objective of this study is to clarify the underwater auditory perception of humans, and the second objective is to provide an index of sound source location, volume, and frequency characteristics that should be selected when communicating information to free-swimming humans by sound and acoustics. How do humans in water or on the surface of water hear and perceive sound? This is a physiological and physical phenomenon that has not yet been fully elucidated. The applicant's previous research has shown that swimmers themselves emit very loud sounds while swimming, and at the same time, the swimmers are unaware of the sounds themselves, which may have a masking effect on certain sounds. In the first year of the research project, several swimmers with clear vision (normal subjects) were tested to listen to sounds emitted from underwater sources during crawl traction swimming. The sound source was a pure octave band test source, and the sound was checked at different frequencies by increasing and decreasing the volume of the source. In the second year of the study (2023), we will conduct an additional experiment with a larger number of subjects. In the second year, FY2023, we will conduct an additional experiment with a larger number of subjects and also conduct an auditory test in a seated resting position in water, and obtain results that can be compared with those obtained during exercise. In the previous experiments, the auditory test was performed by swimmers swimming in a towed swimming position, which is different from actual free-swimming. Therefore, we conducted basic experiments at different swimming speeds to determine the level of sound volume (sound pressure) at which a swimmer can hear a sound source when approaching or moving away from it in a free-swimming environment. The results of this experiment will be used in the third year of the project.

3. 本研究課題に関する発表

発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行 年月 (著書発行 年月・講演 年月)
Yuji Ohgi, Kenzo Narita, Tetsuro Tanigawa	A Development Of Support Technology For Visually Impaired Swimmers Towards Tokyo 2020 Paralympic Games	XIV Biomechanics and Medicine in Swimming	2023年9月
仰木裕嗣	スポーツパフォーマンスと音	日本音響学会第150回 (2023年秋季) 研究発表会講演論文集	2023年9月