研究概要報告書 【音楽振興部門】

（　/　）

研究題目	波浪が生じる超低周波振動を用いたサウンド・アートの制作	報告書作成者	岡崎 峻
研究従事者	岡崎 峻		
研究目的	本研究の目的は、波浪が生じる水圧振動（以下、波圧）を可聴化し、それを用いたサウンド・アートを制作することである。波圧の周波数は数 Hz 以下と人間の可聴域を大きく下回るが、媒質の圧力振動という点において音と連続した性質を持っている。本研究ではそれを一種の「響き」とみなし、記録データの時間尺を圧縮する手法によって可聴音に変換し、その音響的性質を明らかにすることを目的とする。 近年のサウンド・アートにおいては、フィールド・レコーディングされた環境音が積極的に用いられるだけでなく、人間の可聴域外にある音やその他の波動に耳を傾ける試みが盛んである。しばしば顕微鏡や望遠鏡による視野の拡張に例えられるこうしたサウンド・アートの流れを汲みながら、本研究はこれまで開拓されてきた響きの領域をさらに拡張することを意図している。 本研究の先行研究として、Bob L.Sturm の *Surf Music*（波浪データの音響化に基づくサウンド・アート作品）を挙げることができる。ここで Sturm は、既に設置してある波浪観測機器による統計データをコンピュータで処理して音響化を行っている(1)が、本研究ではそうした過程を介さず、観測データをダイレクトに音響化することを目指した。なぜなら、そうした処理の過程で、現象本来の複雑性が失われてしまう可能性があると考えたためである。 波圧の観測装置としては、海象モニタリングを目的とした「水圧式波高計」と呼ばれる機械があるが、高額のため個人で取り扱うことは困難である。また、既に設置してある機器の公開データは、大半が断続的な観測結果を統計処理したものである上、一般的に分解能が粗すぎてダイレクトな音響化には適さない。そこで本研究では、波浪が生じる水圧を観測するための安価・簡易なシステムを自作し、それを用いて実際の海岸で長期観測を行うという方針を採った。 最終的には、観測されたデータを音響化し、その妥当性を検証した上で、その音を含む複数のトラックによる、「海の響き」をテーマにしたサウンド・インスタレーションを制作し、発表することを目標とした。 (1) Bob L.Sturm (2002) “Surf Music: Sonification of Ocean Buoy Spectral Data” in *Proceedings of the International Conference on Auditory Display ICAD 2002, Kyoto, July 2-5, 2002*		

研究概要報告書 【音楽振興部門】

（　/　）

研究内容	本研究の内容について、「機器製作」「観測」「作品展示」の三つのプロセスに分けて説明する。 「機器製作」 基準となる観測機器を用いることができなかったため、異なる2方式のセンサを製作し、それぞれのデータを比較することで妥当性を確かめるという方針を採った。具体的には、ステンレス製容器の開口部に振動板を貼り、圧電フィルムによってその歪みを検出する方式、下端が水中に開放されたパイプ内に伝わる水圧変化をゲージ圧センサで感知する方式の二方式である。各センサは、観測ボックス内に収納された、チャージアンプやローパスフィルタといった自作回路を介して、データロガー、記録用ノートPCに接続された。 「観測」 漁業協同組合の許可を取り、福津市津屋崎の海岸にてフィールド観測を行った。その際、九州大学水産実験所から電源ラインを引き、三井松島産業（株）の私有地の一部を拝借して観測ボックスを設置した。実験期間を含め、設置期間は2013年12月～2014年4月の約4ヶ月間であり、設置場所は平均水深約1.5mのごく海岸に近い海底であった。また、二方式のセンサで同時に得られたデータをそれぞれ音響化し、聴取による比較を行った結果、1Hz 以下の周波数帯域に関してほぼ差異が認められず、音響的に妥当なデータが得られていると判断された。なお、時間・予算的に余裕がなく、他の地点での観測を試みるには至らなかったので、今後の課題としたい。 「作品展示」 観測によって得られた波圧による音を含む、海中の響きを展示するサウンド・インスタレーション＜Earth Breath ～海のふるえを聴く～＞を制作・発表した。展示期間は2014年5月9～11日で、会場はリノベーションミュージアム冷泉荘のギャラリーであった。メインの展示室はブルーライトや床・天井に映し出された波紋等によって照明され、＜Life＞、＜Wave＞、＜Tide＞と題された三つのトラックが空間の四方に設置したスピーカから再生された。また、波圧の観測機器や自作の水中マイクを別室に展示し、その仕組みをモデルによって体験できるコーナーなどを設けた。さらに最終日の 11 日にはギャラリートークを開催し、作品制作に至った経緯や今後の展望について紹介した。来場者は、トーク参加者も含めてのべ80人程度であった。

研究概要報告書 【音楽振興部門】

（　/　）

研究のポイント	・　可聴域を遥かに下回る海中の波動現象を「響き」とみなし、音響作品化を着想した点。 ・　データの時間尺の圧縮というシンプルな手法により、その元々の振動パターンを変形することなく音響化を行った点。 ・　これまでまったく未知であった、波圧の音響的性質の一端が明らかになった点。 ・　そもそも海岸付近での波圧観測はほぼ行われておらず、観測データとしての希少性が高いと考えられる点。 ・　波圧を観測するための安価・簡易なセンサの製作方法を確立したことで、今後の観測への応用が容易となった点。
研究結果	・　専門家によれば、今回観測された水圧データは、純粋に波圧のみによるものではなく、波によって舞い上がる砂泥や、気泡の混入、海水の擾乱など、その他の複雑な要因が考えられるとのことであった。 ・　可聴化した音は、波の主要な原因である風の動きを著しく反映しており、やはり普段耳にしている「風の音」に近い響きであった。また、潮の満ち引きによる水深の変化に応じて、基調となる周波数が上下するのを明瞭に聴き取ることができた。 ・　可聴化した音には口笛のような上昇音が多数混入しており、その原因は専門的にも不明である。ただし発生時刻を整理したところ、船舶による航行波が、分散現象によって周期の長い波から順に届いた結果生じた音である可能性が浮かび上がってきた。 ・　展示の来場者によれば、波圧を可聴化した音は身体に馴染みやすく、リラックスできる、眠気を誘う、といった意見が多かった。
今後の課題	・　機器製作に関して・・・機器のコストと電源配線の労力を節約し、電源ノイズ混入の問題を改善するため、電池式で稼動する小型のデータロガーを自作して記録機器として用いること。 ・　観測に関して・・・今回とは異なる地点での観測を行い、場所毎の変化を観測すること。離れた複数地点の波圧の同時観測を行い、その音響的な差異を調べること。 ・　作品展示に関して・・・水中の波動としての性質や意味を空気中のスピーカを用いてどのように再現・表現できるか、また、過去に記録された音を再生する場においてどのようにリアルタイム性を取り入れることができるか、といった事項について考察を深めること。CD 等のパッケージ化によって広く情報を発信していくこと。

説 明 書【音楽振興部門】

記録写真：

センサの先端部

センサを海底に設置したところ

観測ボックスと津屋崎の海

展示の様子1

展示の様子2

ギャラリートークの様子

※参考資料として、展示会のチラシ１枚、展示のキャプション６枚、展示に用いた音源：CD-R１枚を別途添付致します。

（注：写真，データ，グラフ等　研究内容の補足説明にご使用下さい。）