

報告

ソニフィケーションとプロジェクト Transnd について
Sonification and Project Transnd

森本洋太

Yota Morimoto

英国バーミンガム大学

University of Birmingham, UK

概要

Transnd は筆者がソノロジー研究所修士課程在籍時に作った同名のプログラムに端を発し、その後インスタレーション、オーディオ・ヴィジュアル作品などを含むプロジェクトに発展した。データの生成、変形、誤用などを通して、異なるメディアを接続する本プロジェクトを、小稿「ソニフィケーション・ツールとしての SuperCollider」(共著：青木直史)との関連で述べる。

1. はじめに

筆者は 2009 年までに、ハーグ王立音楽院ソノロジー研究所で、作曲への応用を念頭に複雑系の理論を援用した音響生成ライブラリを開発した。SuperCollider (SC) の UGen (ユニット・ジェネレータ) プラグイン、及び、言語拡張クラス群として実装し、現在は GitHub 上でオープンソース管理・開発を続けている [4][5]。

この研究から派生して、本稿で紹介するプロジェクトの発端となった SC クラス、Transnd が設計された。これはハードディスク上の任意のデータ及び、SC で生成可能なデータをマルチチャンネル音声ファイルとして変換するものである。オーディオ・インターリーブの仕様を利用して、テキスト、画像、アプリケーションを始め、SC で記述するデータ構造などを任意のトラック数を持った音声ファイルとして書き出すことが可能となっている。

2. 作曲と音響生成

上記の試みは、コンピュータの特質の探求と、作曲上の興味との接点として考えられる。Berg が音響合成言語 *PILE* の開発動機について、

「大多数の音響合成プログラムは楽器、あるいは、アナログ電子音楽のスタジオ機器をモデルと

して設計されている。そこでは、コンピュータは仕事の効率化のために使われている [...] より興味深いのは、コンピュータなしでは存在し得なかった音や思考、学ぶことのできなかった領域を探求することだ [1]。

と述べているように、既存のモデルを実現する手段としてではなく、コンピュータ自体を素材として、作曲上の動機を見いだすことが可能だ。同稿に付記された、*PILE* でプログラムされた「楽譜」から、音生成と曲の構造が、プログラミングやコンピュータの仕組みと深く関わっていることが読み取れる。作曲と音響生成の結びつきの例として、Stockhausen の *Kontakte* や、Xenakis の *Dynamic Stochastic Synthesis*、Di Scipio の *Functional Iterative Synthesis* などが挙げられるだろう。これらは、しばしば *nonstandard sound synthesis* と呼ばれている [9]。

3. ソニフィケーションとオーディフィケーション

聴覚ディスプレイ研究は、情報伝達、及び、意思疎通の経路として聴覚を用いて、種々のデータの構造や変化を理解する事を目的としている。そこでは人の聴覚におけるパターン認識能力の高さ(音源の感知や旋律の聴取、騒音下での信号聴取など)が研究の重要な動機付けとなっている [2]。

主要な可聴化の方法に、ソニフィケーションとオーディフィケーション (*audification*) があり、いずれも数値マッピングによってデータを可聴化するが、後者は特にデータ時系列を直接オーディオ波形(オーディオ・ファイルの瞬時音圧データ)に変換することを指す。

オーディフィケーションの実践において、波のような構造を持たない抽象的なデータを音にする場合、耳慣れないものになることが多いため、有効なパターンの聴取にはある程度の学習が必要である。ソニフィケーションでは、データを周波数や音色など、より高次のパラメ

ターにマッピングすることでこの問題に対処する。

4. 創作における可聴化

抽象的データをオーディオフィケーションする際の、上記のような性質は、創作においてはむしろ肯定的に考えられる。加えて、データやシステム自体の変更も考えられる。

筆者のソノロジー研究所での開発は、複雑系システムのオーディオフィケーションにあたるが、生成される音から判断し、より音楽的なコントロールを可能とするため、システムを改変している [3]。

Transnd プロジェクトのオーディオ・ヴィジュアル作品は、様々なプログラムのオーディオフィケーションと、音声信号のバイナリ・パターンの投影から構成され、コンピュータ内部の力学を主題としている。インストール作品では複数の CRT ディスプレイを用いて、映像信号が可聴化され、その音声信号が再び映像信号として投影されるフィードバック・ループを作っている。

5. ソニフィケーションとコンピュータ音楽言語

宇宙空間物理学の研究データの聴覚ディスプレイのため Nasa が開発した xSonify[7] や、EEG データを FM 合成で可聴化する Sonifyer[8] など、これまでも特定の情報をソニフィケーションする専用ソフトウェアは存在したが、汎用性や柔軟性、音色に限りがあった。

他方、MUSIC-N 言語から数え、コンピュータ音楽言語は幾世代にも渡って拡張され続けており、音に関連する優れた開発環境が整っていることから、聴覚ディスプレイ研究にコンピュータ音楽言語が用いられる機会が増えている。

ここでは SuperCollider の言語仕様について、ソニフィケーションとの関連を列挙するに留め、詳細は [6] に譲る。

遅延評価	無限リストによるデータ・ストリーム、ソニフィケーション・イベント・ストリーム生成
多相性	異なるデータ形式の相互変換
動的バインド、多重定義、第一級関数	クラス設計時の柔軟性

6. まとめ

Hermann らはソニフィケーション研究の今後について、視覚や触覚を総合したマルチモーダルな、*Percep-*

tualization へと発展すべきだと述べている [2]。創作においてはこういった試みは盛んであり、コンピュータ音楽言語に支えられたソニフィケーション研究の事例のように、汎用性と活発な開発コミュニティが支える *openFrameworks* や *Processing* のようなメディア・アート開発環境 (*creative coding* 環境) が今後研究に活用される可能性もあるだろう。

7. 参考文献

- [1] Paul Berg. Pile: A language for sound synthesis. *Computer Music Journal*, 3(1):30–41, 1979.
- [2] Thomas Hermann, Andy Hunt, and John G. Neuhoff. Introduction. In Thomas Hermann, Andy Hunt, and John G. Neuhoff, editors, *The Sonification Handbook*, chapter 1. Logos Publishing House, Berlin, Germany, 2011.
- [3] Yota Morimoto. Mapping Complex Systems. Master's thesis, Institute of Sonology, 2009.
- [4] Yota Morimoto. ca4sc. <https://github.com/yotamorimoto/ca4sc>, 2012.
- [5] Yota Morimoto. nl4sc. <https://github.com/yotamorimoto/nl4sc>, 2012.
- [6] 森本洋太、青木直史「ソニフィケーション・ツールとしての SuperCollider」. *電子情報通信学会信学技報*, 2012.
- [7] NASA. xsonify. <http://spdf.gsfc.nasa.gov/research/sonification/>.
- [8] Berne University of the Arts. Sonifyer. <http://www.sonifyer.org/>.
- [9] Agostino Di Scipio. Synthesis by Functional Iterations. A Revitalization of Nonstandard Synthesis. *Journal of New Music Research*, 25:31–46, 1996.

8. 著者プロフィール

森本洋太 (Yota MORIMOTO)

英国バーミンガム博士課程在籍 (作曲)。ガウデアムス音楽週間 (オランダ)、Transmediale (ドイツ)、ISEA Festival (ドイツ、トルコ)、makeart festival (フランス)、SMC (ポルトガル、スペイン)、ICMC (アイルランド)、NWEAMO (メキシコ)、Today's Art Festival (オランダ) 等、各地の国際会議や音楽祭で論文/作品を発表。ドイツ及び、スイス国営放送によってアンサンブル作品が放送される。2008 年にはチェリスト Frances-Marie Uitti との共作 DVD "I3AL" を発表。すけべ人間の緑一点。