

## 研究ノート

「アコースモニウム演奏記録システムの開発と  
演奏データアーカイブの構築」ステップ2.

<sup>1</sup>成 田 和 子      <sup>2</sup>落      晃 子  
<sup>3</sup>石 上 和 也      <sup>2</sup>平 野 砂峰旅

<sup>1</sup>同志社女子大学・学芸学部・音楽学科・教授

<sup>2</sup>京都精華大学・メディア表現学部・メディア表現学科・教授

<sup>3</sup>大阪芸術大学・通信教育部・音楽学科・准教授

The Development of an Acousmatic Music Performance System  
and Construction of a Performance Data Archive Step 2.

<sup>1</sup>NARITA Kazuko      <sup>2</sup>OCHI Akiko  
<sup>3</sup>ISHIGAMI Kazuya      <sup>2</sup>HIRANO Saburo

<sup>1</sup>Department of Music, Faculty of Liberal Arts,  
Doshisha Women's College of Liberal Arts, Professor

<sup>2</sup>Department of Media Creation, Faculty of Media Creation, Kyoto Seika University, Professor

<sup>3</sup>Department of Musicology, Correspondence Division Faculty of Arts,  
Osaka University of Arts, Associate professor

## Ⅰ はじめに

本研究の目的は、アコースマティック音楽（電子音響音楽）を上演する際に用いる“アコースモニウム（Acousmonium）”と、アコースモニウムを演奏する奏者との相互関係を、技術的・視覚的・音響的・音楽的な側面から分析研究するための演奏記録システムを開発し、その記録・再生方法を確立して、アーカイブを構築することによって、演奏・創作・研究・教育に幅広く役立てることである。<sup>1</sup>ステップ1. では、研究の背景、研究方法、演奏作品とアーカイブ、記録システムの検証および演奏記録について述べた。本稿のステップ2. では、ステップ1. で検証した記録システムを用いて実施した同志社女子大学頌啓館のK451, K101, K123の3箇所での演奏記録とコンサート、設置したアコースモニウムのデザイン、演奏実験を通してクローズアップされたアコースモニウム演奏法の考察、演奏記録のアコースモニウム自動演奏オーディションで確認できたことなどについて述べる。3箇所にアコースモニウムを設置してみたのは、それぞれの空間での演奏記録を次のステップとなるアコースモニウム演奏の比較研究に繋げるためである。

## Ⅱ 演奏記録とコンサートの実施

## ・日時と場所

- 1) 2020年9月17日～23日／K451 (154.00m<sup>2</sup>, 約15.4m × 約10m) にて演奏記録を実施
- 2) 2020年11月7, 8日／K101 (音楽ホール, 509.17m<sup>2</sup>, 約18m × 約25m) にて公開アコースモニウム演奏記録／アコースマティック音楽コンサートを実施
- 3) 2021年3月11, 12日, 15～19日／K123 (121.55m<sup>2</sup>, 約15m × 約8m) にて演奏記録を実施
- 4) 2021年3月20日／K123にてミニコンサートと自動演奏オーディションを実施

## ・1)～4)の概要

- 1) K451での演奏記録は、2020年2月に小規模のシステム（8ch／8spシステム）で行なっている。7月に28チャンネルまでの演奏記録ができるようにシステムを拡張し検証。9月はそのシステムを用いて演奏記録を行なった。演奏曲目はシステムと演奏の比較ができるように2月と同様とした。6名の演奏家に依頼した曲目は次の3つである。

1. 演奏比較のための共通曲 Daniel Teruggi “*Instants*

*d'hiver*”より第1～3曲

2. フランスのアコースマティック音楽から1曲（参考文献の2のリストより選曲）
  3. 自作品あるいは自由曲
- 2) 9月にK451で用いたシステムを使用，14名の作曲家／演奏家が出演した。演奏記録したプログラムは次の通りである。

1. 成田和子 “*Pandemic Ear*”
2. 天野知亜紀 “行き先のない歌”
3. 有馬純寿 “*Funeral music I re-sound(2012/2020)*”
4. 石上加寿也 “*Meme is message-another time-*”
5. 牛山泰良 “かしがまし”
6. 大塚勇樹 “*Deconsecrated*”
7. 葛西聖憲 “*Étude 2020. 11*”
8. 岸本正高 “*Seamless Scalable Sustainability*”
9. 田代啓希 “*Sai No Niwa*”
10. Paul Ramage “*le temps que le brouillard se dissipe*”（松永ゆか演奏）
11. 林恭平 “花／断”
12. 檜垣智也 “大宇陀スケッチ（2015）” “*Tsunami (2005)*”
13. 平野砂峰旅 “*Variation of Impulse (Impulse \*Impulse)*”
14. RAKASU PROJECT. “*Ground Zero*”

- 3) 8名の演奏家に依頼した曲目は次の3つである。

1. 演奏比較のための共通曲 Denis Dufour “*Douze Mélodies Acousmatiques*”より第7～9曲
  2. フランスのアコースマティック音楽から1曲（参考文献の2のリストより選曲）
  3. 自作品あるいは自由曲
- 4) 8名の作曲家／演奏家が出演した。演奏記録したプログラムは次の通りである。
1. 田代啓希 “誰が為に鐘が鳴る”
  2. Luc Ferrari “*Tautologos 2*”よりPart. 2（牛山泰良演奏）
  3. 林恭平 “異邦人”
  4. Horaflora “*Lunney In The Garden Of Forking Paths*”（大塚勇樹演奏）
  5. Christian Zanési “*Trio Des Sirènes (Le paradoxe de la femme-poisson)*”より（松永ゆか演奏）
  6. 檜垣智也 “*La Boussole*”（映像：七里圭，音楽：檜垣智也の映像作品の音楽のみを演奏）

7. 成田和子 “*Autoportrait*”

8. 葛西聖憲 “*同質の響きのエチュード*”

自動演奏オーディションについてはVで述べる。

### Ⅲ アコースモニウムのデザイン

K451, K101, K123の3箇所で行った演奏記録とコンサートのアコースモニウムのデザインはそれぞれ異なる。チャンネル／スピーカ数は，横長のK451では27ch/27sp，音楽ホールのK101では28ch/29sp，すでに7.1のサラウンドシステムが設置されているK123では7.1のスピーカも含めた14ch/15spである。デザインはいずれも檜垣智也が担当した。チャンネル数が多いK451とK101では，YAMAHAのデジタルミキシングコンソールTF1とTF3の2台を用いた。K451, K101のデジタルミキシングコンソール2台を用いたシステム構成図はステップ1.の図2を参照されたい。

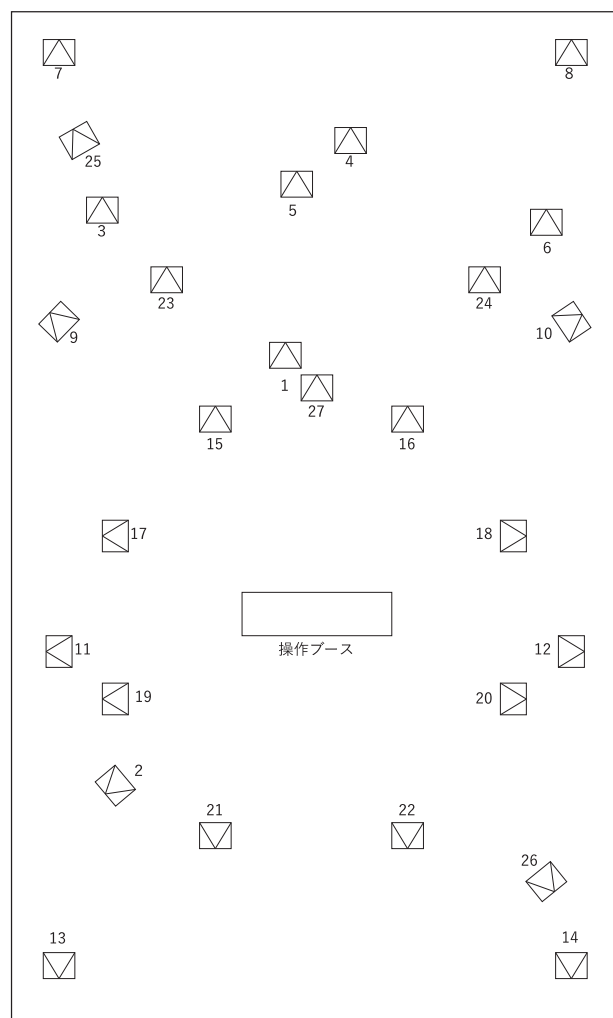


図1：K451のアコースモニウム・デザイン

SP#	Ch.	スピーカー名	空間効果
1	M	Genelec 6010B	効果：ソロ前
2	M	Genelec 6010B	効果：ソロ後
3	L	Genelec 8010AP	効果：前左
4	R	Genelec 8010AP	効果：前左
5	L	Genelec 8010AP	効果：前右
6	R	Genelec 8010AP	効果：前右
7	L	Genelec 2029A	環状：大一前
8	R	Genelec 2029A	環状：大一前
9	L	Genelec 2029A	環状：大一横前
10	R	Genelec 2029A	環状：大一横前
11	L	Genelec 2029A	環状：大一横後
12	R	Genelec 2029A	環状：大一横後
13	L	Genelec 2029A	環状：大一後
14	R	Genelec 2029A	環状：大一後
15	L	Genelec 8040A	環状：標準一前
16	R	Genelec 8040A	環状：標準一前
17	L	Genelec 8010A	環状：標準一横前
18	R	Genelec 8010A	環状：標準一横前
19	L	Genelec 8010A	環状：標準一横後
20	R	Genelec 8010A	環状：標準一横後
21	L	Genelec 8010A	環状：標準一後
22	R	Genelec 8010A	環状：標準一後
23	L	Yamaha MSP3	音色：中音域のみ
24	R	Yamaha MSP3	音色：中音域のみ
25	L	JBL LRS308	音色：低音域のみ
26	R	JBL LRS308	音色：低音域のみ
27	M	Genelec 7050A	音色：サブウーファ－

図2：フェーダとスピーカの対比表

K451は合唱や室内アンサンブルの演習に適した空間である。天井が高く横長な空間に、27ch/27spのデザインを描いた。図1のアークスモニウムは、中央の操作ブースを中心に左から時計回りに小さい環状を描くSP#15-16-18-20-22-21-19-17、やや大きい環状を描くSP#7-8-10-12-14-13-11-9、ソロの効果を狙った非対称のステレオ配置のSP#1～6、イコライザでスピーカの再生周波数帯域を制限したSP#23～26とSP#27のサブウーファの4つのスピーカ群で構成される。SP#27のサブウーファはモノラルであるが、奇数番号のスピーカにはLチャンネル、偶数番号のスピーカにはRチャンネルが出力される。フェーダとスピーカの関係は、図2の対比表の通り1フェーダ／1スピーカの関係である。スピーカLR一対ずつ並べて群ごとにまとめ、操作しやすいようにしている。床面積に対してスピーカ数が多いデザインであるのでスピーカ間の距離が近い。この空間の演奏では、音・音響に合わせてソロや小グループのスピーカを選んで鳴らすことで、アークスモニウム表現にメリハリを与えることができるようにデザインした。

K101はクラシック音楽コンサート用のホールである。  
図3のアクースモニウムは、舞台上と傾斜のある客席を取り  
囲むようにスピーカを配置したアクースマティック音楽

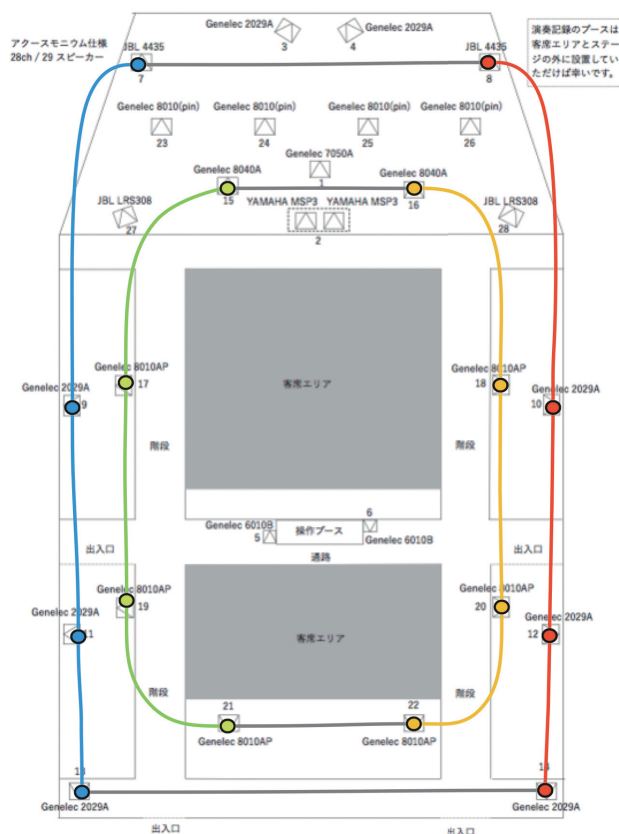


図3：K101（音楽ホール）のアクースモニウム・デザイン

コンサート用28ch/29sp のデザインである。中央の操作ブースを中心に、左から時計回りに標準の環状を描く SP#15-16-18-20-22-21-19-17、大きい環状を描く SP#7-8-10-12-14-13-11-9、舞台前方のソリストの SP#2 (L/R)、舞台左のソリスト SP#23-24 (L)、舞台右のソリスト SP#25-26 (R)、遠方効果を狙った SP#3-4、中央効果を狙った操作ブース横の SP#5-6、サブウーファ SP#1、PA 効果を狙ったパワーの大きい SP#27-28から構成される。4対の LR スピーカで作る環状が2セット配置されているのは K451と共通であるが、舞台上に配置されたスピーカに演奏家のような役割を与えることができることに注目したい。舞台奥の SP#3-4やブース横の SP#5-6は特殊な演出に効果的である。客席に配置されたスピーカを用いて音・音響の縦横の移動や、観客を音・音響で包み込んだりすることも可能である。ただ、コンサートホールの音響は舞台上の演奏が観客によく聞こえるように設計されていることから、フラットな K451とほぼ同様のチャンネル／スピーカ数であっても、スピーカの設置場所や残響の度合いなどでアコースモニウム演奏法は異なってくる。ホール



#### Ⅳ アコースモニウム演奏法の考察

<sup>3,4</sup> 磁気媒体に記録された電子音響音楽を、よりよい環境で聴くためのシステムとして考案されたアコースモニウムは、フランスでは1970年代にパリの GRM (Groupe de recherches musicales) とブルジュの GMEB (Groupe de musique expérimentale de Bourges) で実用化が進められた。当初はコンサート会場の舞台上に規格や特性の異なる多数のスピーカを配置した。GRM ではフランソワ・バイルが原型を作成、アコースモニウムは可動式であるため、コンサートの内容によって様々なスピーカ・セッティングのデザインが行われた。バイルは、舞台奥に配置した大きいスピーカはオーケストラの金管楽器群のような役割を果たし、舞台手前のスピーカにはソリスト的な役割を果たすものがあると述べており、アコースモニウムを、電子音響音楽を演奏するオーケストラのようにとらえていたことが推察できる。オーケストラを指揮するようにスピーカへ送る信号をコンソールで制御することを、アコースモニウム演奏と呼んでもさしつかえないであろう。<sup>5</sup> 1990年代になると、ベルギーの Musiques & Recherches やフランスの MOTUS が、コンサート用のアコースモニウムの構築に加えて、アコースモニウム演奏法の教育やコンクールに力を注ぐようになる。誰がアコースモニウム演奏を行うのかという問いには長い間、自作自演が望ましいとされてきた。一般的な楽譜がない電子音響音楽において、作品を一番よく知るのは作曲家本人であるという理由である。しかし21世紀になると、第一線で活躍してきたアコースマティック音楽の大家の高齢化や逝去に伴い、また20世紀後半に築かれた電子音響音楽のレパートリーの上演を続けていくためにも、演奏家の存在が不可欠となってきた。

アコースモニウム演奏を行っている団体には、それぞれ演奏法の流儀があると聞く。今回、演奏に携わったメンバーの多くがフランスで演奏法を学んでおり、成田は2003年8月にパリで開催されたアコースマティック音楽の作曲と演奏のための「モテュス夏期アトリエ -LES ATELIERS D'ETE MOTUS A PARIS」に参加している。その時の体験と同志社女子大学頌啓館の K451, K101, K123 の3箇所で行った演奏記録とコンサートの実験を重ね合わせることで、アコースモニウム演奏法のポイントが見えてきた。演奏法はアコースモニウムの設置空間、デザイン、スピーカの種類や個数によって異なり、また演奏家によって変わるのであるが、今回の実験を通して、演奏家の多くが行っている一般的とも言える方法がいくつか確認できた。

アコースモニウムの演奏に取り掛かる前に、まずアコースモニウムと設置された空間の把握が必要である。どのスピーカがどのように鳴るのかフェーダ操作を確認する。教会でのオルガンコンサートを抑えたオルガニストがオルガンのストップの組み合わせを試し、鍵盤のタッチなどを確認し、指慣らしの曲 Toccata を演奏する状況と似ている。

もうひとつの準備として挙げられるのが作品解釈である。楽譜がないので（作曲家が記したグラフィック楽譜が存在する場合もあるが）聴取分析を通して、作品の内容を理解する。楽曲構成に始まり用いられている音・音響の特徴を把握する。自作自演であっても演奏のための客観的な分析が必要であろう。今回ほとんどの演奏家が自作他作を問わず、スピーカ・セッティングのデザインを参考にして演奏計画を記した“楽譜”を準備していた。筆者も演奏に携わったが、どの瞬間にどのスピーカにどれだけの信号を送るのかという、時間軸に沿った演奏（フェーダ操作）ガイドを作成して臨んだ。望んだ音響効果が得られなければフェーダ操作を改善する。ピアノのレッスンと同様に“よく聞く”ことが大事で、フェーダ操作に熟練するためには練習を積みまなくてはならない。では演奏の基本的なルールはあるのであろうか。楽譜に記されたことを正確に演奏するのと同様に、作品の聴取分析を通して確認できたことを三次元空間に表現するための6つのポイントを記す。

##### 1) 音の強弱

音の強弱や *crescendo*（だんだん強く）や *diminuendo*（だんだん弱く）のような変化は、個々のフェーダの上げ下げで制御できる。作品に記録されている強弱やその変化をそのまま、あるいは拡張して表現することができる。K451と K101での強弱コントロールを比較すると、より狭い空間である K451でのフェーダの上げ下げはすぐに効果が出るので、上げ下げの速度に注意を払う必要がある。

##### 2) 音の投射・音像の投影

スピーカの指向性を利用して三次元空間の任意のスポットへの音の投射や、二次元での音像の投影が可能である。音・音響の特徴を理解し投射・投影を試みる。例えば、耳元でささやくような音や遠くで鳴っている音、宙に舞っているような音など、それぞれにふさわしい三次元空間における位置を探る。3箇所の演奏実験で、音の投射・音像の投影がよりの確に実現でき明確に認識できたのは、高い位置と低い位置にスピーカが設置された K123である。

##### 3) 音の遠近・距離

対称／非対称のスピーカを組み合わせることで、遠近感・距離感をシミュレーションすることができる。K101（音

楽ホール)ではスピーカ間の距離が長短様々であり,スピーカを選択することで遠近や距離の演出が豊富である。

#### 4) 音の密度

鳴らすスピーカの特性や個数によって,オーケストラの solo (独奏) や tutti (全合奏) に近い表現を演出できる。舞台上に多くスピーカを設置した K101では,オリジナルな solo 演出ができる。3箇所いずれにおいてもスピーカを全合奏させて空間を音響で満たしてみたが,臨場感は異なる。K101では音響に心地よく包まれるのに対し, K451では四方向から囲まれ, K123では音響の球の中心に置かれる。各々の空間において大・中・小の tutti を演出することが望ましい。

#### 5) 音の静止・運動・移動・速度

静止音はスピーカに固定し,動く音はそのテンポに合わせて複数のフェーダを操作すると,立体的な音の動きを表現できる。音・音像の移動はなめらかなフェーダ操作が可能であるが,途切れないように移動させるのが難しい。移動に任意の速度を与えることもできるが練習を要する。音点の移動だけでなく音塊の移動も可能である。移動の速度は音・音響のテンポを参考にすると効果的である。しかし3箇所では同じフェーダ操作を行っても同じ効果は得られないため,練習して良案を練る。

#### 6) 音色

サブウーファやトゥイータ,コンソールのイコライザで再生周波数帯域を制限したスピーカを準備し,曲想に沿って利用する。今回,アコースモニウムを構成するスピーカのほとんどが Genelec のモニタースピーカであったため,音色という点では多様性が少ないアコースモニウムであった。フランスの Compagnie musicale MOTUS では,メーカーの異なる多種多様なスピーカを集約させることで,音色豊かなアコースモニウムを構築している。

以上はアコースモニウム演奏のガイドとなり得る6つのポイントである。今回の演奏記録とコンサートにおいて,同じ音・音響でも三次元空間に定位させる位置は演奏家それぞれの選択があり,強弱や密度,音の動きの演出も様々であった。各々の作品解釈に沿って表現が作られていた。共通曲 Daniel Teruggi “*Instants d’hiver*” の第3曲に子どもの声が用いられている。公園で遊んでいる子どもを連想させる音であるが,子どもの声を定位で鳴らしたり,子どもが飛び回っているように聞かせたり演奏家によって異なった。演奏は自由であるが分かってきたこともある。音源が明らかな具体的な音は,位置を定めたほうが聞きやすく,出どころの分からない無機質な音は,どこに配置し

ても動かしても違和感がない。ワンワンという犬の鳴き声を高速で移動させて“空飛ぶ犬”を演出できる。愉快であるが違和感を感じるかもしれない。鳥の鳴き声なら飛ばしても当たり前と感じるであろう。作品中に用いられている音・音響に対し,脳はすでに聞いたことがあるかどうかを即断し,その音・音響にまつわる聴取情報を提供してくれる。その情報は有効であるが,その音・音響が作品中で果たしている音楽的な役割を理解して演出する必要がある。アコースモニウムは音・音響を空間に散らばす装置だと言えるかもしれないが,脈絡なく散らばしては作品の真意を伝えることはできない。演劇の演出家がストーリーや台本に沿って演出するのと同様に,作品解釈を通して音・音響の役割を理解し,空間の適材適所に演出することが重要であると考え。そうすることではじめてアコースモニウムによる表現が有効になり,作品を生き生きと三次元空間に投じることができるのであろう。

## V 演奏記録のアコースモニウム 自動演奏オーディション

本研究では,アコースモニウム演奏がどのように行われたのかの分析を,空間音響記録(アンビソニック方式)と再生(バイノーラル方式),高解像度(HD)のミキシングコンソール演奏の録画,可視化したアコースモニウム演奏記録(ミキシングコンソールのフェーダ操作のデータ)から進めている。3月20日の自動演奏オーディションでは,3月11,12日と15~19日の期間にK123で記録したフェーダ操作のデータを再生させてアコースモニウム演奏を再現してみた。演奏記録に用いているピエール・クープリ(Université d'évry-Val-d'Essonne/Université Paris-Saclay, IReMus) 開発ソフトウェア MotusLab Tool (Recorder/Reader) は,Readerの機能でアコースモニウムを自動演奏させることができる。データを再生すると,自動ピアノの鍵盤のようにフェーダが自動で上下してスピーカを鳴らす。録画も同時再生する。今回,複数の演奏した作品 Denis Dufour “*Douze Mélodies Acousmatiques*” より第7~9曲, Daniel Teruggi “*Instants d’hiver*” より第1~3曲, Christian Zanési “*Trio Des Sirènes*” (*Le paradoxe de la femme-poisson*) よりを自動演奏させてみた。オーディションに携わったのは演奏家らであるが「演奏ミスを確認したので恥ずかしい」「同じ曲の他者の演奏と比較ができて刺激になる」などの反応があった。スピーカを鳴らすデータ再生は正確であり,演奏者は,各自の演

奏が再現されていると評価した。アコースモニウム自動演奏によるコンサートの実現に近い。

## VI 研究報告と今後

2021年2月20日、21日にオンライン開催されたインターカレッジ・ソニックアーツ・フェスティバル ICSAF2020（主催：JSSA インターカレッジ運営委員会、JSSA 先端芸術音楽創作学会）において「アコースモニウム演奏記録プロジェクト」報告と「アコースモニウム演奏比較」報告を行なった。

本研究ステップ3. へ向けての計画は、2022年3月10～20日の期間に、より多くの演奏記録を行うことと、演奏記録からのアコースモニウム演奏の分析と比較研究を行うことである。また、演奏記録をアーカイブとしてデータベースを構築する。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費19K0026の助成を受けたものである。

## 参考文献

- 1 同志社女子大学学術研究年報第七十一巻（2020年）  
p.115-118
- 2 1. Luc Ferrari “Tautologs 2” より Part2 5’12  
2. Bernard Parmegiani “Étude élastique” (de natura sonorum) より6’42  
3. Denis Dufour “III. De imperio” (Terra incognita) より7’20  
4. Christian Zanési “Trio Des Sirènes” (Le paradoxe de la femme-poisson) より5’09  
5. Dieter Kaufmann “Finale” (Symphonie acousmatique) より7’57  
6. Christine Groult “Vertiges” 6’19  
7. Jacques Lejeune “IV. Fantasmagories Matinales dans la Maison-3. Entre les Deux” (L’invitation au départ) より5’58  
8. Jonathan Harvey “Mortuos plango, vivos voco” 9’09  
9. Vincent Laubeuf “Sous terre/Exploration” 6’17  
10. Daniel Teruggi “Instants d’hiver” より4’30
- 3 François BAYLE 著（1986年）“A PROPOS DE L’ACOUSMONIUM” RECHERCHE MUSICALE au GRM Groupe de Recherches Musicales • INSTITUT National de la communication Audiovisuelle LA REVUE MUSICALE 出版
- 4 François BAYLE 著（1993年）“musique acoustique propositions……positions” INA-GRM Buchet/Chastel 出版
- 5 2003年8月パリ開催アースマティック音楽の作曲と演奏のための「モテュス夏期アトリエ -LES ATELIERS D’ETE MOTUS A PARIS」の Jonathan Prager 氏の講演より

