

2.2 調査期間内に行われる理解増進活動

(「科学と音楽の夕べ」)に対する調査・評価

2.2.1 調査概要

(1) 目的

- 調査期間内に行われる理解増進事業活動について、実際にターゲットの興味喚起、理解増進度等、事業目的の達成度を定量的に把握する。
- 当該事業の事業形態、目的、ターゲット層、訴求・理解増進方法の工夫・ポイント等の手法に関する基礎情報を把握し、事業目的の達成度に照らして、詳細に分析することで、訴求・理解増進に効果的なポイント、及び阻害する要因・問題点等を抽出し、実施事業内容による知見をさらに深める。

(2) 調査対象事業

- 「科学と音楽の夕べ～日本の芸術と科学～」(独)科学技術振興機構主催、2007年3月2日実施)

(3) 調査方法

1) 訪問インタビュー調査

- 当該事業について、その主催者側の活動計画・実施担当者を対象に、訪問インタビュー調査を行った。
- 事業形態、目的、ターゲット層、訴求・理解増進方法の工夫・ポイント、懸念事項など事業目的及び手法に関する詳細を把握するとともに、効果的な理解増進活動に関するアイデア・意見も得た。

2) 来場者アンケート調査

調査対象事業を主催する(独)科学技術振興機構が実施した来場者アンケートについて、同機構の協力により、ローデータを提供していただき、集計・分析を行った。

- 調査方法
 - 来場者アンケート
 - 会場で調査票を配布・協力を依頼し、その場で回収
- 調査対象
 - 「科学と音楽の夕べ」来場者

- 有効回収数
 - 184 サンプル
- 調査実施日
 - 2007 年 3 月 2 日(金)
- 調査項目
 - イベント参加前の科学への関心度
 - 科学イベント参加経験
 - 「科学と音楽の夕べ」の認知経路
 - プログラムの内容評価(時間、面白さ、わかりやすさ)
 - イベント参加による科学への関心喚起度
 - 興味のある科学技術分野 等

3) 分析評価

- 上記 1) による事業実施者の狙い、2) による参加者の評価等を照らし合わせて分析することで、実施事業内容における調査分析項目の知見をさらに深化させた。

2.2.2 「科学と音楽の夕べ」主催者側訪問インタビュー調査結果

(1) 「科学と音楽の夕べ」の目的と概要

【主催者・後援等】

- (独) 科学技術振興機構 (科学技術理解増進部) が主催している。
- ほか、日本学術会議や開催地の教育委員会等が共催・後援することがある。

【科学技術のテーマ】

- 美 (色、音など) に関する科学、脳科学、生命誌、物理学、科学論など、回ごとに様々なテーマを設定している。

【活動概要】

- 研究者による科学に関する講演と音楽演奏を行う発表発信型イベント活動。
- 年間2回から3回程度、全国で開催している。

【活動目的】

- 青少年をはじめとする一般の国民が科学技術に親しみ、科学技術に対する関心と理解をより一層深めることを目的とする。
- 活動を開始した趣旨は、科学を文化として捉える土壌を醸成することにある。イギリスでは、ファラデーによって創始された「金曜講話」が継続しており、そこでは音楽演奏や科学に関する講話を同じく文化として捉える素地がある。10年程前に、この「金曜講話」に示唆を得て開始した。
- 科学と音楽を文化として融合化を図ることを目指している。

【ターゲット】

- 青少年をはじめとする一般の国民 (高校生以上) を対象とする。
- 実質的には、科学に興味がある人よりも、むしろ音楽に興味がある一般の人を主なターゲットとしている。

(2) 理解増進の効果向上策・活動展開手法・参加促進策

【科学技術分野・テーマ設定の工夫】

- 科学技術分野と音楽を融合して表現できるようなテーマを模索している。
- 現状では、講演する研究者主導でテーマ設定、音楽の演目設定を行っている。

【理解増進の効果向上策・工夫】

- 質の高いプログラムを提供することによって、まずは楽しんでもらい興味を持ってもらうのが狙いである。
- 必ずしも科学技術に対して興味関心のある人が対象ではなく、幅広い対象の興味関心喚起を図り、理解増進へとつなげていくことを期待している。

【魅力を高める活動展開手法・工夫】

- 一流の音楽家を招聘している。
- その演奏を無料で聴くことができるため、それだけでも得をした気分になれる点が来場者にとっては魅力である。
- 「科学と音楽のタベ」の成否は、演者のパフォーマンスの質にかかっている。講演者だけでなく音楽演奏者にも企画の意義を理解してもらい、どれだけ積極的に関わっていただけるかが重要である。

【活動目的（科学と音楽の融合化）の達成策】

- 当初は音楽公演で釣って科学講演も聞いてもらうという程度に留まっていたが、最近では、プログラムの内容面で、科学と音楽双方の文化性において融合化する試みにも取り組み始めている。
- 科学を伝える部分を、単なる講演だけではなく、絵や音楽、朗読によって表現するといった手法である。
- 例えば、2006年8月22日に仙台で開催したときは、中村桂子 JT 生命誌研究館館長の特別講演とピアノ・デュオ「プリムローズ・マジック」のピアノコンサートから成るプログラムであったが、中村館長が生命進化に関する紙芝居を朗読風に語り、それに生命進化をイメージした選曲によるピアノ演奏をあわせるということも行われた。

【活動への参加促進策】

- 通常の音楽公演等であれば数千円からのチケット代がかかるところを無料にしているため、音楽に興味のある一般の人を集めることができる。
- 交通の利便性の高い会場で、夜の時間帯に設定して開催している。
- 広報は、地元コミュニティ誌、(独)科学技術振興機構と学術会議のメールマガジン、

ホームページでの告知、チラシの配布による。

- それ以上、特別な広報をしなくても、毎回満席になるほどの予約がある。
- 開催地の新聞社が後援したときに、日曜版に新聞広告を掲載してもらったことはあるが、通常は新聞広告の割り振りは半年前に決まっているため、2、3ヶ月前に決定する「科学と音楽の夕べ」の広告は難しい。

(3) 活動効果の評価・検証・活用

【評価・検証・活用方法】

- 毎回、そのイベント評価に関する来場者アンケートを実施し、組織内で活動評価を行って、次の活動企画の参考材料としている。
- 但し、来場者アンケートの調査項目は、その回の「科学と音楽の夕べ」の評価にとどまっており、波及効果等を含む中長期的な理解増進評価の視座に立った指標は含まれていない。

【評価結果】

- 「科学と音楽の夕べ」の集客力は高く、毎回定員数を超える応募がある。
- 無料のイベントでは、実際の参加者が減少することがあるが、「科学と音楽の夕べ」では、常に概ね満員の状態である。
- アンケート結果でも概ね良い評価が得られているが、科学技術理解増進という視点からは評価しきれしていない。

(4) 活動の問題点・課題と今後の展望

【問題点・課題】

- 科学の講演付き音楽会のように科学と音楽を並立させるのではなく、また、音楽を科学の教材にするのでもなく、科学と音楽を融合させた展開とすることを志向しているが、それを実現するのは難しい。
- 例えば、バイオリンの演奏をして、バイオリンの科学といった講演をしても、それは科学の材料になっているに過ぎない。

【今後の展望】

- 現状では、音楽演奏について、講演する科学者主導で選んでいるが、もう少し企画段階から、どのように科学と音楽を融合させるかを科学者と演奏家と一緒に考えて取り組んでいくようなことを打ち出すことができれば、さらに質の高いエンタテインメントになると思うし、科学と音楽の融合によって科学を文化として捉える土壤の育成につながっていくと考えている。

2.2.3 「科学と音楽の夕べ」の実施結果

(1) 今回のプログラムの開催概要

1) 演題

「科学と音楽の夕べ～日本の芸術と科学～」

2) プログラム概要と演者

(独)科学技術振興機構は、青少年をはじめとする一般の国民が科学技術に親しみ、科学技術に対する関心と理解をより一層深めるために「科学と音楽の夕べ」を開催する。

プログラムは、永山國昭教授、大橋力先生による「自然美」と「音」に関する講演と、菊地梯子先生(箏)、善養寺恵介先生(尺八)による音楽演奏で構成される。

演目	演者	概要
基調講演 「自然美の科学」	永山 國昭 (自然科学研究機構・ 岡崎統合バイオサイ エンスセンター教授)	日本古来の芸術や工芸について自然科学の立場から考察する。自然に対する日本人の美意識と、自然を客観的に分析する西洋的科学思考との違いを論じ、日本の美意識の普遍化と世界へ向けた発信について問題提起する。
特別講演 「知覚を超える音の地平」	大橋 力 (国際科学振興財団 理事・主席研究員、芸 能山城組組頭)	音が人間に与える効果について、人間に知覚できない高周波やゆらぎ構造が脳に与える影響を主題に講演する。インドネシアの民族楽器ガムランのデモンストレーションを交え、和楽器と洋楽器(箏とハーブ、尺八とフルート等)の違いを科学的手法により解析しつつ、人間の感性に与える邦楽の魅力を解き明かす。
音楽演奏 (箏、尺八)	箏: 菊地 梯子 (東海大学名誉客員 教授、芸術選奨文部 大臣賞・紫綬褒章・勲 四等宝冠章受賞) 尺八: 善養寺 恵介 (百銭会主宰、ビクタ ー音楽財団賞受賞)	1. 箏: みだれ (八橋検校 作曲) 2. 尺八: 霧海簾 (普大寺 伝) 3. 箏と尺八: 雨月譜 (吉松 隆 作曲)

※概要、演者プロフィールは、「科学と音楽の夕べ～日本の芸術と科学～」チラシ(提供:(独)科学技術振興機構)より抜粋。

3) 日時

- 日程： 2007 年 3 月 2 日 金曜日
- 開場： 18 時
- 開演時間： 18 時 30 分から 21 時まで

4) 会場

- 会場： 愛知県芸術劇場小ホール
- 会場立地： 名古屋市東区東桜 1-13-2 (地下鉄東山線・名城線「栄駅」、名鉄瀬戸線「栄町駅」下車それぞれ徒歩 2 分)



愛知県芸術劇場小ホール

5) 参加対象者

- 高校生以上の一般の方 (定員先着 250 名、来場は公共交通機関の利用に限る。)

6) 参加費用

- 無料

7) 主催・後援等

主催	(独)科学技術振興機構
後援	愛知県教育委員会 名古屋市教育委員会
事務局 (参加受付、問 い合わせ等)	科学新聞社内「科学と音楽の夕べ」事務局

8) 告知・参加受付方法

告知	1. Web 上 (http://www.sci-news.co.jp/ongaku070302) 2. チラシ(FAX 用申込書付)
----	---

(2) 当日の実施内容

1) 当日配布資料

講演・演奏資料一式	<ul style="list-style-type: none"> ・「自然美の科学(自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター教授 永山國昭)」A4 1 枚片面 ・「知覚を超える音の地平(国際科学振興財団理事・主席研究員 大橋力[芸能山城組組頭 山城祥二])」A4 1 枚片面 ・「音楽演奏(箏 菊地梯子・尺八 善養寺恵介)」A4 1 枚片面
アンケート	・「科学と音楽のタベアンケート(2007/3/2)」A4 1 枚両面
(独)科学技術振興機構の活動紹介チラシ	・「“傷口を乾かさずに治す新しい素材、「ハイドロジェル」ができました!”ほか」A4 1 枚両面カラー(ジェルプロテクター試供品添付)

2) 当日プログラムの流れ

内容の流れ	主な論旨等
①【18:30-18:35】主催者挨拶((独)科学技術振興機構 前田義幸[科学技術理解増進部 部長])	
(独)科学技術振興機構の幅広い活動の概略紹介	資金提供その他の研究開発支援、地域の科学技術の交流促進、学習支援、科学を楽しむイベントなどに取り組んでいる旨が紹介された。
「科学と音楽のタベ」の趣旨	イギリスでファラデーによって創始された一般市民向けの科学講演会「金曜講話」からヒントを得て、科学と音楽をセットにしたイベントとして 10 年前から取り組んでいる旨が紹介された。
本日のプログラムの紹介	基調講演、特別講演、音楽演奏の概略に言及し、「お楽しみ下さい」と挨拶を締めくくった。
②【18:35-19:07】基調講演「自然美の科学」(永山國昭)	
モルフォ蝶の色の美しさの謎の提起	<p>(講演を通じ、演壇上のスクリーンにパワーポイントを映しながら説明)</p> <p>自然の驚異とも言うべきモルフォ蝶のコバルトブルーの美を提示し、100 年来この色を人工的に作り出すことができなかったことが紹介され、一体この羽の色は何に由来するのかという謎が提起された。</p> <p>玉虫や CD、そしてモルフォ蝶の色は実は色が存在するのではなく、多層膜による光の干渉によって生まれるもので、物理の色“構造色”と呼ばれるものであると説明がなされた。</p> <p>(CD とモルフォ蝶を見せながら)両方とも構造色で本来色がない点は共通するが、どこが異なるかと聴衆に問いかけ(散発的に声があがる)、CD が七色であるのに対して、モルフォ蝶が独自のブルーの色合い</p>

	<p>を保つことを指摘して、これは一見、物理学の法則を破っているものであると言及された。</p> <p>そして、この問題は 100 年前から提起されていたが、実はこの発色原理を解明できたのがつい最近の 2004 年の出来事であり、しかも日本人によって解明され再現することに成功して、「第7回ロレアル色の科学と芸術賞」で金賞を受賞したことが紹介された。</p> <p>モルフォ蝶の自然美を見てみましょうと、(永山先生のモルフォ蝶の標本コレクションが提示され、聴衆からは感嘆のどよめき)これが南米の空を舞っていると情景描写をして、この自然美を驚かすして何を驚くのでしょうか、と導入を締めくくった。</p>
<p>モルフォ蝶のブルー色の美しさを追求し解明した研究の紹介</p>	<p>(主にパワーポイント資料を指し示しながら、「第7回ロレアル色の科学と芸術賞」で金賞を受賞した大阪大学のグループの研究の概略について)発色に角度依存性がなく常に鮮明なブルーを生じるのが、羽の表面の特殊構造にあると考え、鱗粉に入っているひだについて、切れ切れの多層膜状であることを突き止め、工学的に再現して証明したことなどが紹介された。</p> <p>また、このような美を追求するようなことに税金を使って研究してよいのだろうか、と聴衆に問いかけ、私はよいと思うと強調し、日本人が真に優れているのは、サイエンスの心よりなにより、美を感じる心性なのではないかと論じた。</p>
<p>モルフォ蝶の発色原理を応用した研究開発の紹介</p>	<p>モルフォ蝶の美に由来する別の研究開発例として、帝人が開発した「モルフォテックス」という繊維があることが紹介された。</p> <p>この繊維がモルフォ蝶と同様の発色原理で、約 60 層の多層膜構造を採用していることに言及し、(講演当初から演壇上に飾られていたウェディングドレスを指し示して)その繊維を用いると実際にモルフォ蝶のような発色になることを示した。また、多層膜の間隔を変えることで、赤(モルフォレッド)や緑(モルフォグリーン)など他の色も作り出せることも紹介された。</p> <p>そして、モルフォ蝶の発色原理を基にモルフォテックスが開発されたように、原理が分かれば応用がきくと述べて結んだ。</p>
<p>備前焼の赤色の美しさを追求し解明した研究の紹介</p>	<p>次に、自然を映す日本の工芸の美の謎を追求した例として、備前焼の赤色をあげ、上薬を使わない備前焼が何故このように美しい赤色を発色するのかについて取り上げられた。</p> <p>親子 2 代、40 年間の科学的研鑽の末、ようやく焼く際に陶器間の隙間をつくる藁灰に秘密があるほか、焼いてから約 2 週間かけて冷ますその速度が発色に重要な役割を果たしていることを突き止めたことが紹介さ</p>

	<p>れた。</p> <p>電子顕微鏡で備前焼の表面を見ると酸化鉄(ベンガラ)とアルミナの結晶が観察されるが、この結晶は焼いてから早く冷ますと小さな結晶ができ、ゆっくり冷ますと大きな結晶ができ、その加減でベンガラがアルミナを取り囲む結晶構造ができたときに、備前焼独特の赤色が発色することが概説された。</p>
美を科学することについての根源的問題の議論	<p>モルフォ蝶や備前焼の発色原理の科学的研究を紹介してきたが、ここで、果たしてそれで美がわかったと言えるのか、という根源的問題があると聴衆に対して投げかけた。そして、『世界でもっとも美しい 10 の科学実験』(ロバート・P. クリース)という本の中でのニュートンの実験(2 つのプリズムを用いて分光実験を行った結果、光が七色のスペクトルに分解され、それらが一緒になって白色の光になっていることを明らかにした)が紹介され、この実験について「科学は虹を壊した」という批判があることを指摘した。</p> <p>科学は自然に対する感性を壊すのか、という問いは本質的な問題であると論じるとともに、これに対する答えとして、自らが指示する 3 人の哲人の言葉を借りたいと前置きして紹介された。</p> <p>リチャード・ドーキンス著の『虹の解体』では、「科学は虹を壊した」という批判をもじって、虹の解体によって見出された驚きが美しいと論じられていること、アインシュタインは、「われわれが経験できる最も美しいものは不可思議さであり、それは真の芸術と科学すべての源である」と述べていること、また米国の物理学者リチャード・ファインマンは、「あなたに見えている美しさは私にも見えている。しかし他の人にとっては容易には得られないより深い美しさをさらに私は見ているのである」と語っていることを挙げることで結論付けた。</p>
結び、書籍紹介	<p>科学や芸術、あるいは自然、美というものが最終的には脳の活動にゆきつくことを指摘し、その関心を深めてくれる書籍紹介(下記 2 点)をしながら、この問題が特別講演と音楽演奏で答えを与えてくれるであろうと結んだ。</p> <p>書籍紹介:セミール・ゼキ(河内訳 2002)『脳は美をいかに感じるかーピカソやモネが見た世界』日本経済新聞社、大橋力(2003)『音と文明ー音の環境学ことはじめー』岩波書店</p>
(休憩) 19:07-19:15	
③【19:15-20:03】 特別講演「知覚を超える音の地平」(大橋力)	
人間が知覚できない音に何か	(講演を通じ、演壇上のスクリーンにパワーポイントを映しながら説明) 周波数が高くて人間には聞こえない音、音符に書けないはみ出した音

<p>があるという問題提起</p>	<p>の領域に何かがあるという話をしたいと切り出した。そして、武満徹氏の最高傑作と言われる「ノヴェンバー・ステップス」の日本初演の際に、これを聴いた作曲家別宮氏が、洗練を尽くした管弦楽編成が一面の琵琶や一管の尺八の表現の強さに及ばないと評したことを紹介して、皆が同じような感想を抱くのだが一体それは何故なのだろうかと問題提起された。</p> <p>音を測定するとき、通常であれば一つの音の瞬間を捉えれば済むが、例えば尺八の場合、つながった音が次々に変化していくので従来の方法では把握することができないことを指摘し、地球物理学において地球のゆらぎを研究する際に数学的方法を適用しているのと同様に、音の研究にこれを持ち込んだことが紹介された。そして、ピッコロと尺八では（双方の周波数のグラフを比較提示しながら）音の周波形状が全く異なり、ピッコロはきれいな波を描いていて音が強くて弱くても波状が変わらないのに対して、尺八は複雑な波状を生み出していることが提示された。</p> <p>このような周波数の違う音について、人間が感覚で受け取るメッセージを測るときに、従来は音符の解釈に注目して音の高さを調べてきたが、これはカエルの脳にも存在する視床の作用を測定しているに過ぎず、むしろ音楽を感じ取る人間の脳は音の変化、音の強弱、ゆらぎを読み取っていることを指摘した。そして、91年の段階での素朴な実験として、ゆらぎのある複雑な音を聴く場合のほうがより脳の反応が大きく、高次音楽脳を刺激している示唆を得たことが紹介された。</p> <p>再度、「ノヴェンバー・ステップス」に言及し、複雑で技巧的な楽譜を要し、オーケストラ 2 編成の中心に木管と金管を配するという大編成の管弦楽が奏でているときよりも、一面の琵琶の一ばち、一管の尺八の一吹の音を奏でているときのほうが、激しい周波形状のゆれが生じていることが紹介された。</p>
<p>ガムランを用いた知覚できない音に関する実験研究の紹介</p>	<p>講演本題として、知覚することができず、意識では捉えられないにも関わらず、高周波の聞こえない音には途方もないものが潜んでいたことを明らかにした実験研究が紹介された。</p> <p>聞こえない音が果たして音楽と関わりがあるのか、という問いを発しつつ、高い周波数を強調してみると音のあやしい美しさが出てくると述べ（その最たるものがガムランであると言及）、それが LP であれば特にそうなるが CD では効果が薄れてしまうことに言及しながら人間の身体や心は聞こえない音をどのように捉えているのかという実験研究の問題設定を提示した。</p>

	<p>被験者の体内にラジオアイソトープを入れながら、バリ島で録音してきたガムランを聞かせて計測するという実験手法を示し、聞かせるガムランを「聞こえる音だけ」「聞こえない音だけ」「聞こえる音と聞こえない音の両方」に分けて測定すると、聞こえない音を含んでいる場合にのみ、身体の活性化や心地よさを司る脳の奥部が活発化することが分かったことが紹介された。また、被験者側の音の聞こえ方も、統計的に、聞こえない音を含んでいる場合のほうがより心地よく聞こえるという結果が得られたことも紹介された。</p> <p>そして、この研究の論文を海外の学術誌に投稿したところ、無名の研究グループであったにも関わらず、2004 年の暮れに、その学術誌の Web サイトでよく読まれた論文のトップ 5 に入り、いまま読まれ続けることに触れ、海外でも注目を集めていることに言及した。</p> <p>さらに、ガムランを視聴させると、生理的にも 40 分程度で癌を撃退するといわれているNK細胞の活性化、ストレス対抗物質の活性化、きれることに関わるホルモン、アドレナリンの数値の低下といった効果が生じる（他の音楽でも効果は見受けられるが統計的に有意にはならない）ことに触れて、この効果が「ハイパーソニックエフェクト」と呼ばれることが紹介された。</p> <p>そして、この効果を生み出すと考えられる高周波を人間はどこで感受しているのかを調べる実験研究に触れ、その結果、聞こえる音は耳から聞いているが、聞こえない高周波音は身体で感じていることが分かったことを紹介して研究紹介を結んだ。</p>
<p>ガムラン紹介 （音色や奏法の特徴と社会・文化との関わり）</p>	<p>このハイパーソニックエフェクトを生む高周波音を豊富に含むガムランが、バリ島では生活文化に根ざしたのものとして存在することが紹介された。</p> <p>ブロンズ製の楽器で、源流は 8 世紀ごろにまでさかのぼる古い起源をもつことや、ガムランの音楽を楽譜化して、そのピアノ演奏を聞かせて脳波測定しても、やはりガムランのようにはならないことなどが紹介された。</p> <p>また、そのような素晴らしい音を奏でるのが、音楽の専門家ではなく、村の普通の農民たちから成る楽団であることが非常に重要であると強調した。</p> <p>ピアノ演奏で現在最高速の技巧を持つと言われるブーニンと、バリ島の村のガムラン楽団とで、音を奏でる速度を実測したところ、バリ島の村の楽団のほうが速かったことに触れ、何故普通の農民が何年も訓練してきた音楽の専門家よりも速く音を出せるのでしょうか、と聴衆に問いかけ</p>

	<p>て、それは単純明快で複数の人に割り振って、交互に音を出す奏法によって可能になることが紹介された。</p> <p>さらに、このように楽団が合理的に組織化されていることで普通の農民の楽団でも素晴らしい音楽を演奏することができ、高周波音を含む音色に触れられるということが、バリ島の社会や文化と大きな関わりを持っていることが紹介された。</p> <p>バリ島の生業で重要なものとして棚田があるが、そこでは複雑な水の分配が必要で紛争が生じがちであるため、水の分配をする全ての所に寺院をつくり、交渉はその神前で儀礼的に行われることに言及した上で、一般に社会制度は懲罰制と報酬制に分類されるが、バリ島は徹底的にガムランを活用した報酬制によって社会統合をはかってきたのであると論じた。</p> <p>ガムランの音楽は、意識変性時や意識喪失時の脳波に現れるα波を生じさせ、麻薬に類似した効果のある脳内化学物質ドーパミンやエンドルフィンを爆発的に発生させることに触れつつ、バリ島の人たちは陶酔感の生じるガムランを活用して、非常に一生懸命祭りを行うことが紹介された。</p>
<p>ガムラン演奏の実演と周波測定</p>	<p>(ガムランの演奏者を舞台上に招き入れて)実際に、西洋楽器よりもおいしい音、ガムランの音色を聞いてみましょうと述べ、実演を交えた説明が行われた。</p> <p>まず、西洋音楽ではビブラートという技法があるが、ガムランでは腕前に関係なく、自然にビブラートが生じることが紹介され、(演奏者が実際にガムランを叩くだけでビブラートのかかった音が出ることを示して)これは各演奏者の楽器の音を7Hzずらしてチューニングしていることで可能になっていると説明した。</p> <p>次に、特殊な技能がなくても、たどたどしくひいても、高速演奏が可能になる仕組みについて、(まず演奏者1人ずつに各パートを演奏させた上で、合奏させて)2人の演奏者のパートを交互に組み合わせることで単純に倍速化することが示された。</p> <p>最後に、実際にガムランを奏でると高周波音が生じているかどうかについて、(ガムラン演奏を聴衆に聴かせながら、舞台上のスクリーンに会場内の音を測定している画面を映し出して)演奏中に高周波域に波形が伸びている様子を提示した。</p>
<p>音楽演奏へ向けての導入と講演の結び</p>	<p>講演の後の音楽演奏で聴くことになる尺八と箏に関連して、同じ笛でもフルートと尺八の音の周波形状、同じ弦楽器でもハープと箏の音の周波形状がそれぞれ全く異なる(それぞれパワーポイントで比較提示し</p>

	<p>て、前者はきれいに整った波状であるのに対して、後者は複雑な波状を描くことを示して)ことが示された。</p> <p>さらに、善養寺先生にお願いして実験者側の意図を伝えずに 3 回同じ曲を演奏してもらったところ、3 回とも脳にとっては全く別の音楽を受け取っていると言ってよいほど異なる周波形状が測定され、かつ善養寺先生も乗ってきたところで演奏された 3 回目はとりわけ高周波音が増加していたことが紹介された。</p> <p>ヨーロッパの楽器でも古い形態のチェンバロなどの音には高周波音が含まれるが、チェンバロから発達したピアノなど近代西欧の楽器は人間の耳に聞こえる音を奏できるように合理化されたものであると総括し、それは楽譜に忠実な音が出るという意味において発達しているが、実は脳にとっては殺伐としたものなのであると論じた。</p> <p>そして、そのような複雑な音をとらえる感性は、日本人の脳に適性が秘められているのではないかと問題提起し、これまでの西欧的な音楽のあり方や、さらにそれを西欧的な尺度で捉えてきた科学のあり方について反省が迫られていると結んだ。</p>
(休憩) 20:03-20:15	
④【20:15-21:00】音楽演奏(菊地梯子、善養寺恵介)	
箏「みだれ(八橋検校作曲)」の演奏(菊地梯子)	
尺八「霧海簾(普大寺伝)」の演奏(善養寺恵介)	
箏と尺八「雨月譜(吉松隆作曲)」の演奏(菊地梯子、善養寺恵介)	
(閉演) 21:00	

3) 会場外での(独)科学技術振興機構の事業紹介

当日、会場入口の参加者受付付近では、(独)科学技術振興機構の科学技術理解増進事業を紹介するパネルが設置され、また関連するパンフレットや雑誌等を平積みして、自由に持ち帰ることができるコーナーが設けられた。

無料頒布資料

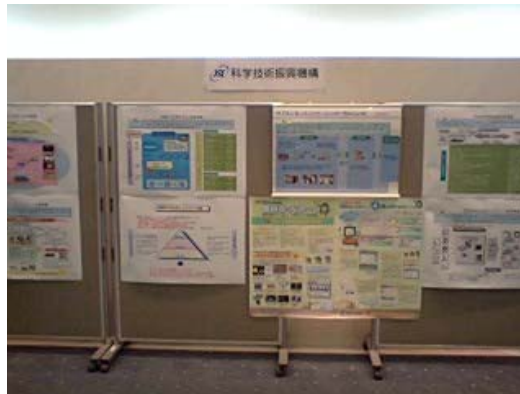
・「科学技術理解増進事業 http://www.jst.go.jp/rikai/ ホントの科学は、面白い。」
・「科学技術・理科大好きプラン サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト」
・「科学技術コンテストについて」
・「想像力を刺激する科学技術専門放送 SCIENCE Channel サイエンス チャンネル http://sc-smnjst.go.jp/ 」
・「書籍紹介 科学技術と社会 20 世紀から 21 世紀への変容」
・「理科ねっとわーく 理科の授業でスグに使える、先端的なデジタル教材満載」

・「科学するところを開く Science Window」2007年4月号／第1巻第1号(創刊号)

・ DVD「ようこそ！科学オリンピックの世界へ」



パンフレット・広報誌等の無料配布



(独) 科学技術振興機構の科学技術理解増進事業を紹介するパネル