

平成29年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT29078 弦楽アンサンブルから学ぶ中学高校生のための音楽教室



開催日：平成30年1月21日(日)

実施機関：東京大学

(実施場所) (本郷キャンパス・求道会館)

実施代表者：伊東 乾

(所属・職名) (大学院情報学環・准教授)

受講生：中学生9名・高校生2名

関連URL：<http://raummusikkollegium.com/>

【実施内容】当日のスケジュール

8:30- 9:00 受付

9:00- 9:45 第1時限 92B 教室 インTRODクシヨN 科研費ノ 差音の基礎

9:45-10:00 休憩

10:00-10:45 第2時限 93B 教室 リズMたたきとパネを用いた実習

10:45-11:00 休憩

11:00-11:45 第3時限 92B 教室 ヘテロダイン共鳴の基礎

11:45-13:00 お昼休み

13:00-13:45 第4時限 求道会館 アイネ・クライネ・ナハトムジーク

13:45-14:00 休憩

14:00-14:45 第5時限 求道会館 リュートのための古代舞曲とアリア

14:45-15:00 休憩

15:00-15:45 第6時限 求道会館 ミクロコスモスノルーマニア民族舞曲

15:45-16:10 アンケート書き込み時間

16:00-16:30 未来学位記授与 まとめ

現地解散

実施の様子と、受講生にわかり易く研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

朝8時半から受付、一名の病欠を除いて合格者がほぼ全員が揃って参加することができた。午前中は東京大学本郷キャンパス 工学部2号館 92B ならびに 93B 教室で45分3コマにわたって実験実習を実施した。

第1時限は、官費公金による科研費研究の重要性とオリジナルな成果をあげる研究責任に言及したうえ、身近な音源(グロッケンシュピール、スライドホイッスルなど)でも聴覚的に確認できる現象としての「差音」ヘテロダイク共鳴をまず体感させるところから開始した。

ひらめきときめきサイエンス
音楽博士になってみたいか？
楽器と指揮のハーモニー理楽講座
東京大学作曲指揮研究室 伊東 乾

2018年のひらめき音楽教室は、午前中「不思議なハーモニー」をいくつか学びます。お昼休みを挟んで今度はそれが、第一線の音楽作りにもつなげられていく、オリジナルの杜撰の成果ですが、会場を「求道会館」に移して、演奏を通じて体験してみたい。

今年の「テーマ楽器」はリュート、この楽器の響きを確立したヴァン・チェンツォ(イ・ガリイ)などの足跡と合わせて、考えます。



学年 _____ 氏名 _____

平成 29 年度版テキスト

デジタル・メトロノームで倍数系列のテンポからポリリズムを生成してみよう



20×1=20 20×2=40 20×3=60 20×4=80 20×5=100 20×6=120 20×7=140
28×1=28 28×2=56 28×3=84 28×4=112 28×5=140 28×6=168 28×7=196

まず、デジタルシステムで実現し
つぎに 手で拍を打ってみよう

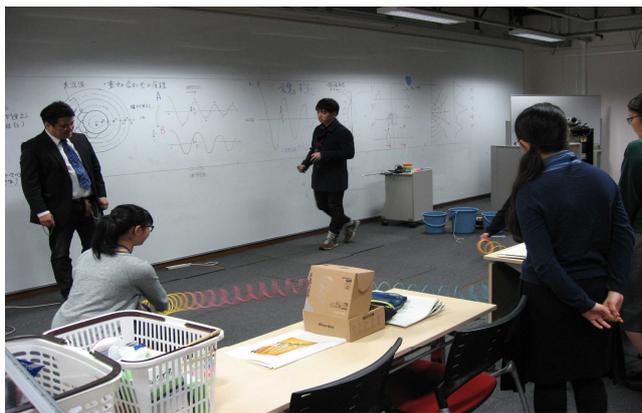


東京 神田 市谷 御茶ノ水
赤坂見付 と 武蔵小金井
武蔵溝口 と 白金高輪 不均等拍拍子

①②③④⑤⑥

リズム叩き(芸大ソルフェージュ課題を簡単にしたもの)

続いて第2時限、波長と周波数の関係(積が一定=音速)を、バネを使って経験的に実感し、その周波数の差がヘテロダイクで抽出できることを知り、また可聴音域から周波数を下げてゆくと、閾値の不連続帯を経て、リズムとして認知の相転移が起こること、同様の現象がリズムでは「ポリリズム」の『腹』として実現することを生徒同士でメトロノームとバネを使い、またリズム叩きのソルフェージュ実技を通じて体験的に学んだ。



バネを用いた実習



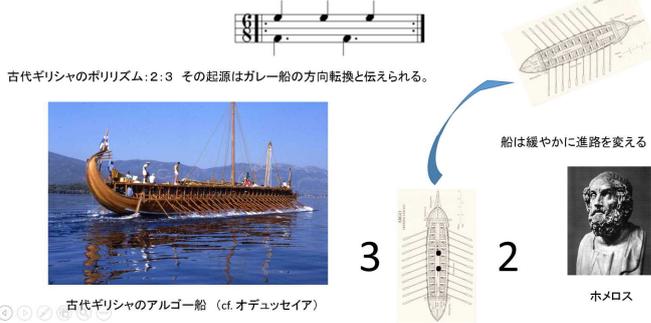
リズムたたき

さらに第3時限ではホイヘンスの原理に基づく初等的な説明とともに、科研費研究成果である、ヘテロダイク共鳴による協和音程の新しい定義と弦の分割共鳴を学び、三和音によるハーモニーの実体が単に三つのバラバラな音の集合体ではなく、二つの音から定義される第三の差音音程との関係で捉えなおせること(長3和音や属7和音などは音名に関して数学的な群 group をなすこと)などを簡潔に学んだ。

昼食をはさんで、午後は会場を正門前の「求道会館」に移し、演奏教室を実施した。当日全員に授与した「未来学位記」に昨年に続いて自筆署名をお願いした白川英樹教授から、強くお勧めがあったため、第4時限ではモーツァルト「アイネ・クライネ・ナハトムジーク」全4楽章を題材に、昨年同様希望する生徒に指揮実習を併用しつつ、ヘテロダイク共鳴やポリリズムの実現を知った。

第5時限ではとりわけ2拍子と3拍子のポリリズムである「ヘミオラ」を、20世紀イタリアの作曲家オットリーノ・レスピーギが17世紀史料楽書から復曲した「リュートのための古代舞曲とアリア」第三組曲を例に、オリジナルのリュート・アリア(リュート:久野幹史、ソプラノ:新藤昌子)とレスピーギ版弦楽合奏双方での検証演奏で粒さに学んだ。

ヘミオラ と リズムの可視化



古代ギリシャのポリリズム:2:3 その起源はガレー船の方向転換と伝えられる。



古代ギリシャのアルゴエー船 (cf. オデュッセイア)

3

2



ホメロス



古代ギリシャでのポリリズムの由来

レスピーギが復元したオリジナル

第6時限は音楽のフィールドワークによる微細なずれのサンプリングを 20 世紀ハンガリーの作曲家ベラ・バルトークの作品(「マイクロコスモス」「ルーマニア民族舞曲」など)を通して学んだ。ここでは午前中に手を叩いて学んだポリリズムの高度な音楽的実現を森下唯芸大講師のピアノとともに体感的に学習した。

アンケート記入後、白川教授に一枚一枚自署いただいた未来学位記を参加した全員が授与され、予定通り 16:30 にすべてのカリキュラムを終了した。

事務局との協力体制 大学本部ならびに部局事務と緊密な連携体制を取って本教室を実施した。

広報活動 担当者が学外でも雑誌連載など含め、事前告知から爾後の社会還元まで系統だって実施した。

安全配慮 生徒をケアする当日要員を十分に用意しセキュリティ対策を準備するとともに、当日の傷害保険に加入し、適切に対応した。

今後の発展性、課題 昨年に引き続き 100 名を越す応募があったが、あえて参加者数を絞ったことで、熱意ある生徒に密度の高い教室を実施することができ、指導側、生徒側双方に手ごたえのある「ひらめき☆ときめき」教室になったと考えている。こうした教室へのリクエストは、一般誌連載の読者通信など含め非常に高く、研究室として発展的、継続的に、中学高校生向けの教室を展開・実施してゆきたい。今後の課題としては、中学1年～高校3年と幅広い生徒募集としているが、現実には中学生の参加が多く、翻って、扱う音楽の内容は本質的にフーリエ解析＝三角関数を前提とするものが大半であり、ユークリッド幾何やプトレマイオス調和論など古典古代に立ち戻ることで、初等的なカリキュラムをゼロから作り出しており、こうしたアプローチの、より基礎的な水準からの強化と、先端的な話題とのマッチングを、引き続き強化しつつ計ってゆきたいと考える。



オーケストラ実習:指揮講習



白川教授自筆揮毫の入った未来学位記の授与

【実施分担者】なし

【実施協力者】21名

【事務担当者】小林 岳明(研究推進部 研究資金戦略課 研究資金企画チーム・係長)