

## 音楽演奏・聴取における 表現的タイミング

：信号検出理論・重回帰分析を用いた2研究

2006.4.19 心理データ解析演習  
日本学術振興会・PD  
長岡千賀

1

## 音楽心理学

- 音楽の知覚・認知に関わる心理学
  - 旋律
  - リズム
  - 和声
    - 言語・文法
    - 日本語のリズム
- 音楽演奏・聴取に関わる心理学

2

## より最近のトピック(感情・社会)



### ■ Music and Emotion: Theory and Research

- Edited by Patrik Juslin, and John Sloboda
- Series in Affective Science Search
- 2001

### ■ The Social Psychology of Music

- Edited by David J. Hargreaves and Adrian C. North
- Oxford Univ Pr (Sd)
- 1997



3

### ■ 中島 祥好(九州大学芸術工学部)

(HP「音楽心理学」より)

…私もこの分野に関わっており、論文や参考書の執筆までしていますが、自分が専門家であるという意識はあまりありません。知覚心理学の研究を商売とし、音楽を趣味としているため、必然的に音楽心理学と言う分野に関わることが多くなるだけなのです。忙しい研究生活の中で、音楽心理学は、心をつくるがせるオアシスのようなものです。これで商売になれば、こんなにうまい話はないはずなのですが、どちらかと言うと、このオアシスで時間を潰しすぎると本業がおろそかになりますから、うまい話もほどほどに言うところでしょうか。…

4

## 表現的タイミング

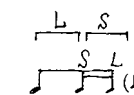
～楽譜からの系統的逸脱～

- C.E. Seashore and Metfessel:  
“the unlimited resources for vocal and instrumental art lie in artistic deviation from the pure, the exact, the perfect, therigid, the even, and the precise”-  
quoted in H.G. Seashore, 1937)

5

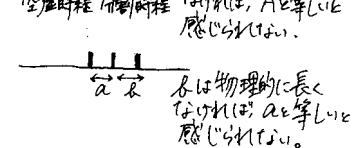
## マイクロレベルの表現的逸脱

楽譜上、物理的にL=長い, S=短い



Bは物理的に短く  
なければ、Aと等しいと  
感じられない。

知覚的特性が  
関連



6

より大きなレベルの系統的逸脱

演奏音の分析から得られるタイミングプロフィール

図 11-5 ショパンのマズルカ短調の最初の数小節の楽譜と、RHとPBの二人が曲全体を演奏したときの小節持続時間をグラフにしたもの（上はPBのグラフ、下はRHのグラフ）。小節の区切り、フレーズの区切り、階層的まとまりが示されている（初めと終わりのフレーズは省かれている）。（楽譜は PWM Editions (Alfred A. Kalmus Ltd.) の許可を得て転載）

小節持続時間 (ミリ秒)

図 11-5 ショパンのマズルカ短調の最初の数小節の楽譜と、RHとPBの二人が曲全体を演奏したときの小節持続時間をグラフにしたもの（上はPBのグラフ、下はRHのグラフ）。小節の区切り、フレーズの区切り、階層的まとまりが示されている（初めと終わりのフレーズは省かれている）。（楽譜は PWM Editions (Alfred A. Kalmus Ltd.) の許可を得て転載）

より大きなレベルの系統的逸脱の関連要因

- 演奏における解釈的要因 (Todd, 1985; Shaffer & Todd, 1994)
  - 音楽の区切り(境界)でテンポが落ちる、段階的にテンポが落ちる。音楽の階層構造を表現
  - 談話における談話構造とポーズの関係と一致。談話では、より深い階層構造の境界箇所ではポーズが長い。
- 聴取上のバイアス? (Repp, 1998)

聴取上のバイアス?

- Repp(1998)
  - 逸脱検出能力は、階層的境界の深さと負の相関がある。
  - 信号検出理論を用いた検討

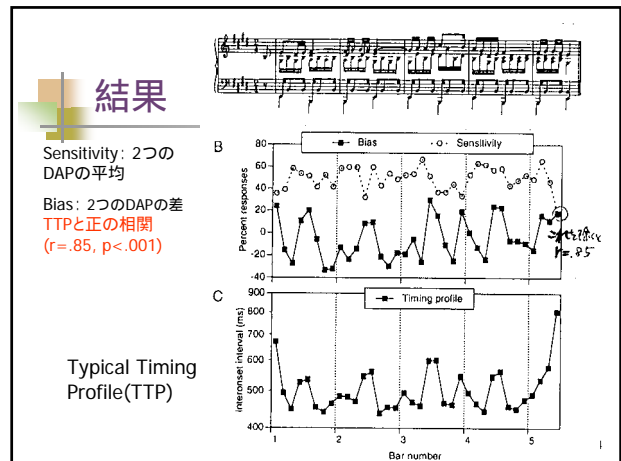
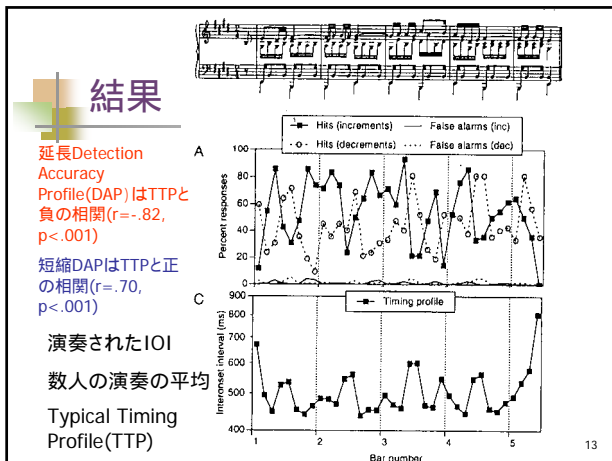
刺激

- Chopin 別れの曲冒頭
- MIDI(ピアノ音)で作成

刺激

- IOI(隣り合う音のオンセット間隔)は 500 ミリ秒

- 一連のIOIのうち1つだけ、+42, +31, +21, -42, -31, -21
  - =ターゲット
- 聴取者は、ターゲット音にあたる音符を、手元の楽譜上にチェックした。



- ### 考察
- 音楽の知覚と産出の関連を示す証拠
  - 音楽経験によって異なるといえない
  - 音楽構造の境界との関連
    - 聴取者の期待
  - TTP(演奏音の分析から得られるタイミングプロフィール)はmusical motion(音楽的構造、リズム・旋律・和声進行の関数)を反映している

- ### テンポが表現的タイミングに及ぼす影響
- 検討方法
    - 演奏音の分析からの検討
    - 聴取・評定実験による検討
    - 演奏かつ聴取の両側面からの検討
      - 系列判断法を用いて  
テンポが表現的タイミングに及ぼす影響  
小森・長岡・中村(2002)

### 刺激

先行刺激      被験者が各音の長さを調整する

Figure 1. The 32<sup>nd</sup> to 35<sup>th</sup> measures of the prelude used as stimulus.

- ### 条件
- 先行刺激のテンポ4種類  
BPM = 64, 80, 96, 112

## 手続き: 系列判断法

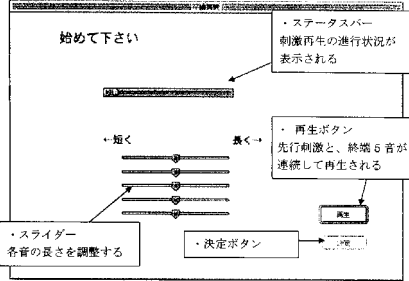
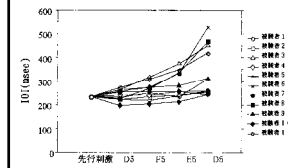


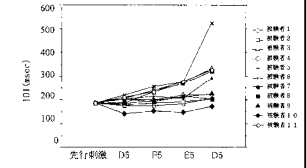
Figure 2. Control window.

19

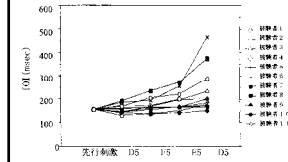
(a)  $J = 64$  (234msec)



(b)  $J = 80$  (188msec)



(c)  $J = 96$  (156msec)



(d)  $J = 112$  (134msec)

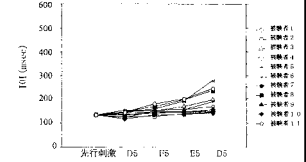


Figure 3. The judgment of the most appropriate IOI for each subject.

## 平均的タイミングプロフィール

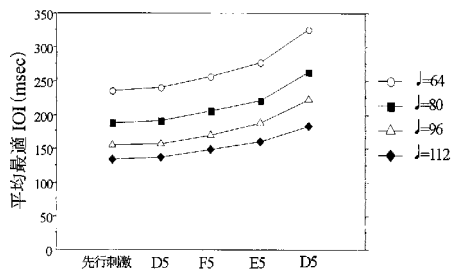


Figure 4. Mean timing profile.

21

## 重回帰分析: ステップワイズ法

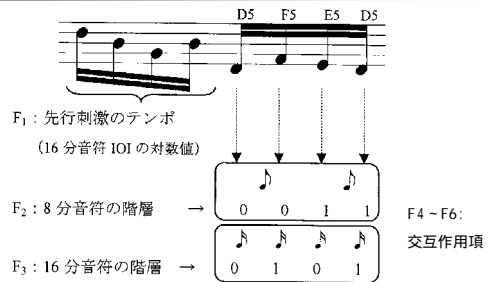


Figure 5. Independent variables.

22

Table 1  
The Results of the Multiple Regression Analysis (The Stepwise Method)

独立変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数
切片	0.06	— ns
先行刺激のテンポ	0.99	.68***
8分音符の階層	0.20	.32***
16分音符の階層	0.12	.19***

$R^2 = 0.60$

\* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ . \*\*\* $p < .001$ .

23

## テンポ相対タイミングプロフィール

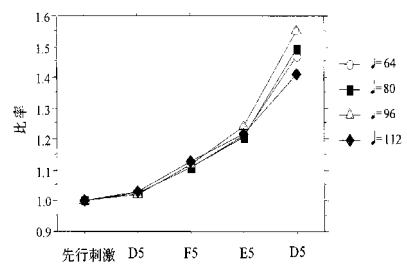


Figure 6. Relative timing profile.

24

## 考察

- 最適なIOIの規定因2つ
  - 音楽の構造的要因: 音符の位置 (F2, F3)
  - テンポ: 先行刺激のテンポ (F1)
    - 本刺激では, テンポが変わっても相対的な表現的タイミングは保持される。  
一部の先行研究と一致しない。  
より長いスパン、より多様なテンポ変化で野  
検討の必要性。

25

## 参考文献

- Todd, N. P. M. (1985) A model of expressive timing in tonal music. *Music Perception*, 3, 33-59.
- Shaffer, L. H. & Todd, N. P. (1994). The interpretive component in musical performance. In R. Aiello with J. Sloboda (Eds.), *Musical perceptions*. New York: Oxford University Press.
- Repp, B.H. (1998). Musical motion in perception and performance. In D.A. Rosenbaum & C. E. Collyer (eds.), *Timing of behavior: neural, psychological, and computational perspectives* (pp. 125-144). Cambridge, MA: MIT Press.
- 小森・長岡・中村 (2002) テンポが表現的タイミングに及ぼす影響 *音楽知覚認知研究*, 8(1), 19-28.

26