

ホールにおけるフルートの聴感印象 -遠鳴り・そば鳴りは存在するか*

○小林まおり，田村淑佳，上野佳奈子（明治大，JST・CREST）

1 はじめに

ホールにおける楽器演奏では，演奏者付近では小さいが客席で大きく響く，あるいはステージでは大きく鳴っているが客席では小さいなど，ステージと客席で楽器（演奏）の印象が異なることがある。この現象は一般に「遠鳴り・そば鳴り」と呼ばれ[1]，音楽教育の場でしばしば耳にする用語である。しかし，これまでホールにおける楽器の「遠鳴り・そば鳴り」に関して系統だった研究はなされておらず，その定義や音響的裏付けについて確認されていない。本研究では，立体音場再生装置を用いて2点同時録音した8本のフルート演奏音を複数の参加者に呈示する実験を行った。特に遠鳴り・そば鳴りについて，①定義が一致するか，②遠鳴り・そば鳴りと評価される音（楽器）は一致するかについて焦点を絞り検討した。

2 実験

2.1 装置

演奏音の収録および再生に境界音場制御の原理[2]に基づき開発されたシステム（音響樽）[3]を用いた。演奏音の収録には80個の全指向性マイクロホンを取り付けたマイクロホン・アレイを用いた。演奏音の呈示には音響樽（内部に96個のスピーカを取り付け，吸音材を壁面に充填した装置）を用いた。

2.2 刺激

測定状況 ホール（収容:約1200人，残響時間:1.4s）のステージ上で一人のプロ奏者が無伴奏で曲（70s程度）を演奏し，それをステージ（演奏者の上手側2m）と客席（演奏者から19m）で2点同時に収録した。

使用した楽器 表1に実験に用いたフルート，その素材，およびステージと客席での再生音圧レベル（dB L_{Aeq} , 70s）とその差を記す。

2.3 方法

実験は3つのフェイズに分けて行った。第

Table 1: Flutes were used in the experiment

楽器	素材	再生音圧レベル (dB)		ステージと客席の音圧レベル差 (dB)
		ステージ	客席	
A	洋銀	76.6	68.0	8.6
B	総銀	76.0	69.3	6.7
C	総銀	78.6	69.0	9.6
D	総銀	77.0	68.6	8.4
E	総銀	76.9	68.7	8.2
F	14金	78.0	68.7	9.3
G	18金	79.5	69.7	9.6
H	19.5金	78.2	73.1	5.1

1フェイズでは音響樽で各楽器の演奏音をステージ→客席の順に参加者に提示した。第1フェイズでの参加者の課題は，1フルートにつきステージ・客席の演奏音について①音量感，②音色の変化，③遠くに届くような気がするかについて7段階（1:小さい～7:大きい）で評価することとした。またステージと客席を比較して，④音量感の差，⑤音色の変化の差を，加えて⑥遠鳴りの程度について，同様に7段階で答えるよう求めた。第2フェイズでは全フルートの7段階評価終了後に，カードを用いて各フルートの遠鳴り・そば鳴りの程度を軸上に布置するよう求めた。第3フェイズでは参加者による布置の結果をもとにインタビューを行い，遠鳴り・そば鳴りの定義，各楽器の印象などについて聞き取り調査を行った。インタビュー終了後に，8本中5本（A, B, C, E, G）に対し第1フェイズのみを2回行った。なお参加者には楽器の特性に関する情報は伏せ，ランダムな順で呈示した。実験参加者はフルート奏者11名であった（うちプロ9名，フルート演奏歴:15～61年）。

3 結果と考察

3.1 遠鳴り・そば鳴りの定義は一致するか

Table 2に参加者が述べた遠鳴りの定義をまとめる。参加者によって定義は異なるものの，客席に演奏者の表現が伝わる（ニュアン

* Auditory impression of flutes at a concert hall, by KOBAYASHI, Maori, TAMURA Sumika and UENO, Kanako (Meiji University, JST・CREST).

スの変化がわかる) ことを重視するグループ (以下, 表現重視群) とそれ以外のグループ (それ以外群) に大別された。

3.2 遠鳴り・そば鳴りする楽器は一致するか

もっとも遠鳴り,あるいはそば鳴りすると評価された楽器は参加者間では一致しなかった。そこで第2フェイズで参加者が布置した各フルートの軸(遠鳴り-そば鳴り軸)上の値を参加者ごとに標準化(平均:0,標準偏差:1)し,その値を各フルートの遠鳴り・そば鳴りの心理量とした。全参加者,および定義によって大別したグループごとの平均値と標準誤差をFig. 1に示す。Hなど定義に左右されず遠鳴りと判断される楽器もあるものの,Gなど定義によって評価が変わる楽器もあることが示された。

3.3 各フルートの物理的評価

次に各定義群で評価が高かった楽器がどのような音響特性をもっていたのかを検証した。**1 刺激(70 s)あたりの平均音圧レベル** ステージと客席での音圧レベル差をみると,両群ともに評価が高かったHは客席での音圧レベルが大きく,加えて距離による減衰量が少なかった(Table 1)。このことからこれら2変量が遠鳴り評価の一要因であると推測される。しかし表現重視群で評価が高かったGは距離による減衰が大きいため,必ずしも評価を決定するわけではないことも示唆された。

ダイナミクスの評価 表現重視群では音量・音色などのニュアンスの変化についての言及が多かったことから,まず音量の変化について検証するために,譜面上の*p*(ピアノ)と*f*(フォルテ)のフレーズにおける平均音圧レベル(A特性)の差(Δ)を算出した(Fig. 2左)。各定義群で遠鳴り・そば鳴り心理量のスコアが0.4以上もしくは-0.4以下の楽器に印を付けた。表現重視群で評価が高かったGはダイナミクスが大きいのに対し,評価が低かったAは小さかった。しかしBとFのようにダイナミクスが大きいにも関わらず評価が低い楽器もあった。そこで客席における Δ に対して*p*フレーズの平均音圧レベルを算出すると(Fig.2右),Fは*p*フレーズが大きく,小さい音を表現できていないことが推測された。このためFは表現重視群で評価が低かったと考えられる。参加者の自由報告では音色の変化について言及されており,今後は音色のダ

イナミクスについても検討する予定である。

Table 2: Definition of “tho-nari” by participants in the experiment

		遠鳴りの定義	回答数(人)
それ以外	a	客席まで響く音, 届く音, 伸びてくる音, 大きい音	4
	b	ステージでうるさくない(小さい)が, 客席で聞くと豊かに響いて届く音	5
	c	ステージと客席で音量, 音色, 響きなどが変化しない音	2
表現	d	演奏者の表現が客席に伝わるもの(ステージと客席でニュアンスの差が少ないもの)	4

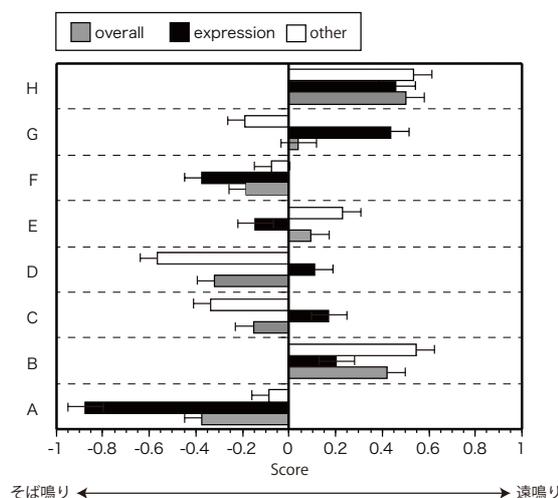


Fig. 1: Score of each flute

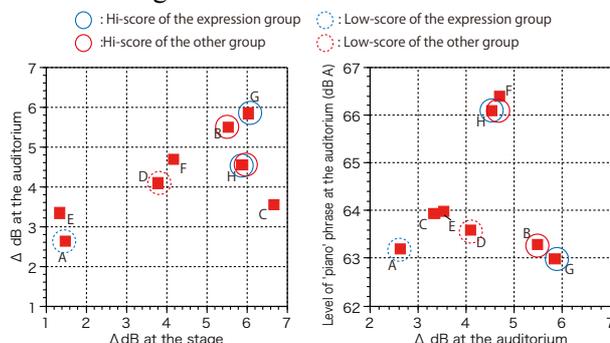


Fig. 2: Left: Level difference of each flute; Right: Level of ‘piano’ phrase of each flute

謝辞

本研究は科学技術振興機構戦略的創造研究推進機構(CREST)の研究助成を受けた。また本研究を進めるにあたって明治大学 杉野周教授,フルート奏者の立花千春氏に甚大にご協力を頂いた。記して感謝申し上げる。

参考文献

- [1] 吉倉弘真, フルート, フルート!, 大河社, 1999年.
- [2] 伊勢史郎, 音響学会誌, 46, 449-457, 1997.
- [3] Ikeda & Ise, Proc. ICA, 2013.