

絶対音高判断に対する許容範囲の拡大と人数頻度の関係 ——基本単位の変更による絶対音感と非絶対音感の分離の可能性——

池田 佐恵子 (iked.saeko@e.mbox.nagoya-u.ac.jp)

[名古屋大学]

Relationship between response range and population in absolute pitch identification:

Dissociation of absolute pitch by changing base unit

Saeko Ikeda

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Japan

Abstract

Absolute pitch [AP] is defined as the ability to identify or produce a musical pitch without external reference pitch. In recent studies, AP perception is supposed to require the associations between pitch categories and their labels. AP was usually measured by identification preciseness of semitone unit of 12 equal tempered musical scale, but there was no clear criterion about degree of preciseness in that lower limit of AP, because AP and non-AP distributed continually, then couldn't be classified clearly. While, some studies insisted that if semitone errors were accepted as correct response, AP and non-AP distributed into 2 groups. Also, AP possessors showed qualitative characteristics such as preciseness or preference for white key pitches, and phonetic encoding for white key pitches. These facts suggested that if allowable ranges of the pitches were expanded, AP and non-AP could be classified clearly. In this study, identification tasks of 12 semitone- and 7 white key pitches of the musical scale were tested and examined relationship between response rates of several extended pitch ranges and distribution patterns of subjects in each pitch ranges. As a result, in pitch category of a semitone condition, there was no clear dichotomy between AP and non-AP, although the condition which accepted 1 or 2 adjacent semitone range as correct response had clear dichotomy. Moreover, in the white key identification task, pitch range of white key had clear dichotomy, and this condition divided subjects into 2 groups most clearly in all conditions in this study. These results suggested that majority of AP possessors used categories of white key pitches as base units of absolute pitch to associate with labels.

Key words

absolute pitch, measure, distribution, response range, base unit

1. はじめに

絶対音感 (Absolute pitch: AP) は、外部からの参照枠を与える音なしに音楽的な音の高さを同定したり、産出する能力と定義されている (Takeuchi & Hulse, 1993)。したがって、絶対音感を測るには、所与の音楽的音高をラベリングすることなどによって同定するものと、音高調節器で調節したり発声したりすることによって産出するものがあるが、一般的には後者が用いられることはほとんどなく、音楽的音高の同定によって測られる。そしてこの方法ではほとんどの場合、西洋音階12半音階音の単音の音高同定の正確さが基準になる。

しかし、半音階音の音高同定は最も普遍的に用いられているにもかかわらず、どの程度正確ならば絶対音感で、どの程度不正確ならば非絶対音感なのかを決定する基準が定まっておらず、研究によって様々な基準で分けられている (Takeuchi & Hulse, 1993)。Table 1 に 2001 年以降の研究の正反応率による絶対音感の分類基準を示しているが、正反応率97%以上を絶対音感とするもの、73%以上を絶対音感

とするものなどがあり、絶対音感と非絶対音感の間に正反応率50%以上または65%以上の不正確な絶対音感を設定しているものもある。さらに、半音エラーに3/4点または1/2点与えたものを正反応率に加算した上で68%以上を絶対音感としている研究もある。もちろん研究によって刺激の音色や音域が異なる場合が多く、それによる差はあると考えられるが、それを上回る多様な基準で分類されている。

そもそも、このようなことが起きるのは、絶対音感と非絶対音感の間に明確な分離点が見つからないからである。つまり、参加者の音高同定の正確さと人数分布の関係において、人数の分布が1つのピークをもつ連続的なものなのか (unimodal)、絶対音感と非絶対音感の2つのピークをもつ非連続的なものなのか (bimodal) を問題にした場合に、その答えが明らかではないということである。

絶対音感を測る課題は、主実験のために絶対音感と非絶対音感を分類する目的で行われるため、それ自体が研究の争点になることはほとんどなく、詳細なデータが提示されることは少ない。また、参加者数が少なければ、厳密に2つに分かれたということが難しいという問題もある。たとえば Schlemmer, Kulke, Kuchinke & Meer (2005) は 21 人の

Table 1 : 2001 年以降の絶対音感研究における絶対音感判定テスト (半音単位) の正反応率による判定基準

第一著者名	発行年	音色	音高範囲	正反応率の基準			備考
				絶対音感		非絶対音感	
				正確	不正確		
藤崎	2001	純音	C3-B5	97%以上	70-85%	20%以下	
Fujisaki	2002	純音	3オクターブ	97%以上	65-85%	25%以下	
Miyazaki	2004	ピアノ	C2-B6	80%以上		65%以下	
				90%以上	50-86%	40%以下	
Ross	2004	純音とピアノ	C2-C7	80%以上		20%以下	
Fujisaki	2005	純音	3オクターブ	97%以上		25%以下	
				97%以上	65-85%	-	
Schlemmer	2005	10種類	C3-C5	73%以上		43%以下	
Athos	2007	純音	C2-G#7	68%以上		-	半音エラーに3/4点
Hsieh	2007	純音	C2-B6	75%以上		-	
		ピアノ		90%以上		-	
Hsieh	2008	純音	C2-B6	80%以上		(平均14.4%)	半音エラーに1/2点
		ピアノ		90%以上		(平均27.6%)	

(注) 2行あるものは、同一研究内の複数の実験または音色で、異なる分類基準を用いている。

参加者を9人の絶対音感と12人の非絶対音感に分けたが、Table 1にも示したように絶対音感の基準は正反応率73%以上だった。Schlemmer et al. (2005)はこの分類の根拠として、正反応率73%と43%の間に該当する者がおらず、ギャップがあったことを理由にしている。しかし、少ない人数では参加者の選択によって偶然ギャップができるのはありうることである。絶対音感の分布に言及している研究では概ね絶対音感と非絶対音感が連続的であるとしており (Levitin & Rogers, 2005; Oakes, 1955; Takeuchi & Hulse, 1993)、大人数を使って調べた研究で非連続的としている研究には Athos, Levinson, Kistler, Zemansky, Bostrom, Freimer & Gitschier (2007) があるが、この研究では、半音エラーに3/4点を与えている (半音エラーを許容した絶対音感の分類はしばしば行われるが (Baharloo, Johnston, Service, Gitschier & Freimaer, 1998; Hsieh & Saberi, 2008; Miyazaki, 1988; Takeuchi & Hulse, 1991)、これらの研究では分布の連続・非連続については言及していない)。これらの事実は、半音の単位で測ると絶対音感保有者と非保有者の分布が連続的になるのに、半音を許容した範囲を単位として測ると2つのピークを持つ可能性を示唆する。

絶対音感保有者の音高同定において、半音エラーが非常に多いということはしばしば指摘される問題である (Bachem, 1937; Takeuchi & Hulse, 1993)。Takeuchi & Hulse (1993)はこのことについて、音楽的音高の学習時に、楽器の調律方法によって音高が異なる場合があることや、高齢になると音高の知覚が高い音の方へずれる (最近の研究では Athos et al., 2007) のが原因という説明をしているが、調律のずれや加齢による知覚のずれが、半音を許容した

だけで大半の人数を絶対音感とできるほど (正) 反応率が上昇することへの説明をしているかという点で疑問が残る。

また、絶対音感とは音高カテゴリーとラベルの連合が必要な能力であるとされているため、何らかの音高カテゴリーを認識していると考えられるが、そのカテゴリー範囲が半音でないならば、どの程度の長さを持つのかという問題は、絶対音感の知覚特性を考える上でも重要である。

したがって本研究ではこの問題について次のような可能性を考えた。1つは、1オクターブにどれくらいの数のカテゴリーの記憶を形成することが可能かという問題である。Pollack (1952) は、絶対音感がない場合に一次元の音高周波数上で絶対的に識別できるのは5音程度であることを示した。この数字は、多くの単一次元の感覚刺激に対する絶対判断にあてはまる数字であるとされる (Miller, 1956)。音高知覚のモデルには、音高表象は一次元的ではなく多次元であるとするものもあるが (Shepard, 1982)、このケースでは単一次元のモデルがあてはまったということになる。それに対し、一般的な絶対音高テストで観察される絶対音感保有者の音高同定の成功率はPollack (1952) の予想をはるかに超えたものである。しかし、音楽的音高知覚についてはオクターブ認識を含むため、絶対音感保有者にとっては特に音高は一次元的なものではなく、各オクターブでは同じ音名が繰り返されている。絶対音感とは一次元的な音高周波数すべての識別に優れる能力ではなく、オクターブ内の音名 (またはピッチクラス、クロマ; 文中では階名を固定ド音名として用いる) を識別するのに優れる能力であるため (Bachem, 1937; Miyazaki, 1989; 榊原, 1993)、絶対音感保有者についても、1オクターブへのカテゴリー配置数に

については限界がある可能性がある。たとえば、半音エラーを許容するとチャンスレベルは3/12となり、カテゴリ数は4になるが、これは1オクターブへのカテゴリ配置能力の限界が4だということを示しているのかもしれない（半音の間隔ではチャンスレベルは1/12、カテゴリ配置能力は12必要である）。

もう1つの説明として考えられるのは、音楽的音高の学習時に形成された特徴によるものである。日本の音楽教育では、イタリア語のドレミファソラシで示される白鍵音と白鍵音名に#やbの記号つきで示される黒鍵音で音楽的音高が固定的に学習されることが一般的であるが（固定ド音名）、絶対音感保有者の音高同定は、黒鍵音より白鍵音のほうが正確である（Miyazaki, 1990; Takeuchi & Hulse, 1991）。このことは、絶対音感の臨界期に白鍵音が頻繁に現れるためによく学習されていることによって説明されている（Miyazaki & Ogawa, 2006）。また、符号化の特性の説明として池田（2006）は、絶対音感保有者の半音エラーの方向が黒鍵音側に偏っていることを示し、一般的な音楽経験で用いられる固定ドによる音高命名方法では、音声的符号化が可能な白鍵音のカテゴリについての符号化が明確であると主張した。つまり、学習時の文化によって、知覚カテゴリが最初から歪んで形成された可能性がある。

このように、半音エラーの多さが調律方法のずれや加齢による異常ではなく、絶対音感にとって蓋然ならば、絶対音感と非絶対音感を半音単位の尺度で測ると連続的になるのは、絶対音感という概念を測るのに最適な尺度ではないからであると考えられる。したがって、どのカテゴリ単位（音高カテゴリの幅）で測れば絶対音感の検出力が最も高い（絶対音感と非絶対音感の差が最大になる）のかという問題は、概念の典型性という点で絶対音感の本質を考える上で重要であると考えられる。

したがって本研究では、同一の参加者、音色、音高範囲を用いて一般的な絶対音感テストで行われる半音階音の音高同定課題と、それに加えて白鍵音のみの音高同定課題を行った。そして、反応の許容範囲を隣接音へ拡大した範囲をカテゴリ単位の大きさとして操作し、各カテゴリ内の反応率を計算し、それに対する参加者の分布を調べた。許容範囲を広げると、量的な変化があるのは当然であるが、質的な変化を生起させる単位を探し、それにより、絶対音感を測るのに最適な単位を探ることが目的である。

2. 実験

2.1 実験参加者

参加者は聴覚の正常な大学生・大学院生108名（男性48名、女性60名、平均年齢19.1歳、標準偏差1.32歳）である。参加者は、公教育以外に楽器を習ったことがあるという条件で募集する場合と（参加者のうち86名）、必ずしも楽器経験者ではない一般の学生から募集する場合（参加者のうち22名）があった。実験後の質問紙の結果、参加者の公教育以外の楽器開始年齢は平均5.6歳（標準偏差2.4歳；楽器経験がないと答えた14人を除く平均）、楽器経験期間

は平均7.9年（標準偏差5.2年；楽器経験がないと答えた14人を含む平均）であり、質問紙の結果、すべての人が初期の楽器経験の際の音高命名方法に固定ド音名を使っていると答えた。

2.2 刺激

刺激はSonic Foundry社製のSound forge 5.0で作成した。音色はのこぎり波形（sawtooth wave）で、音域は西洋12音階平均律のC3（130.81Hz）からB5（987.77Hz）までの3オクターブの36音であり、音高は半音階音条件では白鍵音・黒鍵音を含む半音階音12音×3オクターブの36音、白鍵音条件では白鍵音7音×3オクターブの21音だった。1つの刺激の長さは1000ms、刺激の最初と最後の10msはフェードイン、フェードアウト処理を行った。各刺激は、1オクターブ以内の音と、同じ音名の音が連続しないという制限をおいた上でランダムに提示した。

2.3 質問紙

年齢、性別、公教育以外の楽器の開始年齢と期間、初期に使用した主な楽器、どのような音名を用いて初期の楽器教育を受けたかを尋ねる項目があった。

2.4 手続き

実験は防音室で個別に行った。刺激はコンピュータ（hp Compaq d530 CMT）につないだヘッドフォン（ATH-P15V）から提示し、音圧は実験前に参加者に十分に聞こえる音の大きさになるように個別に調整した。参加者はコンピュータから提示される音刺激の音名を、刺激に続く3000msの休止の間に、用意された紙に書かれた12音階名（ドからの上昇系列で書かれたカタカナの音名で、黒鍵音については、「ド#・レb」のように上下に2種類併記され、黒鍵音を選択する場合は、両方をまとめて○をつけるよう求められた）のどれか1つに○をつけることによって答えた。この際、参加者による反応傾向の差（わからなくてもランダムに答える人とわからなければ答えない人の違い）をなくすため、わからなくても必ずどれか1つを選択するよう求めた。休止が終わると、次の音が開始した。反応に対するフィードバックはなかった。実験には西洋音階平均律12音階のすべての音を提示する半音階音条件と、白鍵音のみを提示する白鍵音条件（用紙にも白鍵音名のみを記載）があり、半音階音条件に続いて白鍵音条件を行い、実験が終わったあと質問紙に答えてもらった。

3. 結果

反応許容範囲の拡大に関する本研究の尺度を説明し、半音階音条件と白鍵音条件の反応許容範囲別のカテゴリ内反応率と人数頻度の分布を調べた。

3.1 許容する反応範囲の拡大

本研究で使った反応許容範囲の尺度について、半音階音条件についてはFigure 1の上に、白鍵音条件については下

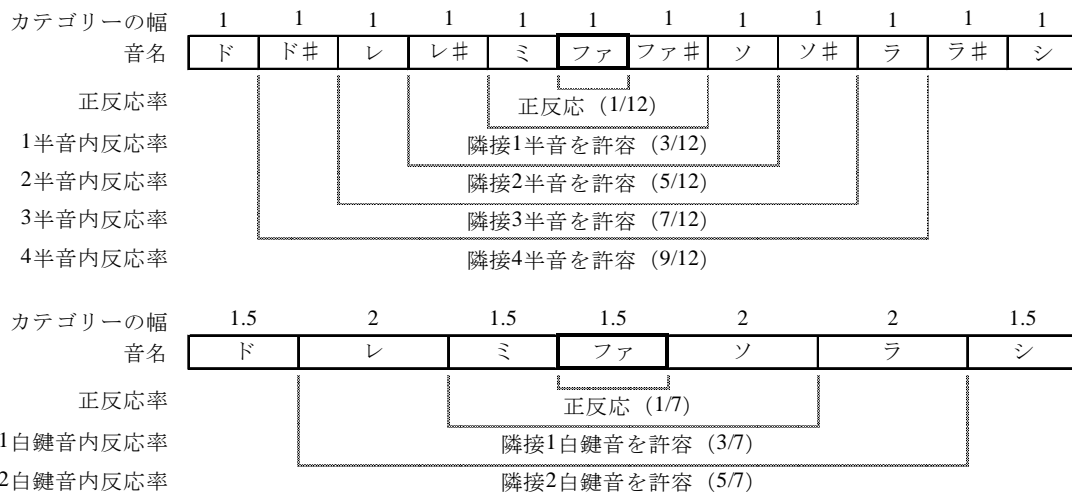


Figure 1: 刺激「ファ」に対する反応許容範囲（カテゴリー尺度）の説明。上の図は半音階音条件を、下の図は白鍵音条件を示す。四角の中に音階順に音名が並んでおり（黒鍵音については♭表記は略しすべて#表記で示した）、四角の上の数字は半音を1とした場合の各カテゴリーの幅を示している。括弧内の数字はチャンスレベルを示す。

に示している。

半音階音条件は、12個の半音を基本単位とし、半音階音条件の正反応（チャンスレベルは1/12、半音を1、1オクターブを12とする本研究の尺度では1半音）、正反応音と正反応音の隣接1半音を含む1半音内反応（同じく3/12、3半音）、正反応音と隣接2半音を含む2半音内反応（同じく5/12、5半音）、正反応音と隣接3半音を含む3半音内反応（同じく7/12、7半音）、正反応音と隣接4半音を含む4半音内反応（同じく9/12、9半音）の5つの尺度がある。たとえば、刺激「ファ」に対する1半音内反応は「ミ」「ファ」「ファ#」である。

白鍵音条件については、半音単位ではなく、半音と比較して平均1.71半音分（12半音階音・白鍵音）の音高範囲である7個の白鍵音を基本単位とし、白鍵音条件の正反応（チャンスレベルは1/7、半音を1、1オクターブを12とする本研究の尺度では1.71半音）、正反応音と隣接1白鍵音を含む1白鍵音内反応（同じく3/7、5.14半音）、正反応音と隣接2白鍵音を含む2白鍵音内反応（同じく5/7、8.57半音）の3つの尺度がある。たとえば、刺激「ファ」に対する2白鍵音内反応は「レ」「ミ」「ファ」「ソ」「ラ」である。白鍵音条件では、黒鍵音の音高範囲については範囲の中央で隣接する白鍵音へ分割していることになる。つまり、白鍵音条件の白鍵音のカテゴリーは、音高範囲の幅が半音と比べて2の場合（両側とも黒鍵音）と1.5の場合（片側が白鍵音で片側が黒鍵音）があるが、全体を平均したため、半音と比べて平均1.71になった。

本研究では、これらの音高範囲内で答えた音名をカテゴリー内反応として許容したカテゴリー内反応率をそれぞれ計算した。

3.2 反応許容範囲別の参加者の分布

半音階音条件の5つのカテゴリー内反応率と白鍵音条件

の3つのカテゴリー内反応率に対する0.1区間ごとの参加者の人数頻度の分布をそれぞれFigure 2とFigure 3に示した。縦軸は人数を、横軸は反応率区間を表す（数字は区間の上限値であり、たとえば0.1は0.0から0.1までの区間を含む）。

半音階音条件の各区間の人数頻度と平均頻度10.8（108人÷10区間）をカイ2乗検定で比較した結果、正反応率では反応率0.2の区間で有意に頻度が高く（ $\chi^2(1, N=216) = 11.14, p < .001$ ）、0.5区間にも弱いピークがみられた。0.2区間を中心としたピークはチャンスレベルを中心とする非絶対音感群であると考えられるが、絶対音感群に該当すると考えられる1.0区間付近にはピークがなかった。次に、1半音内反応率では、有意に頻度の高い区間はなかったが、0.4区間と1.0区間に弱いピークがみられた。1半音内反応率は選択肢の3/12を許容しチャンスレベルが上昇しているため、0.4区間のピークは正反応率で0.2区間にあった群が移動したものであると考えられる。一方、正反応率では反応率の高い区間にはピークがなかったのに対し、反応率1.0区間の頻度が急激に増大したことによってピークが形成された。2半音内反応率では、0.5区間と1.0区間の頻度が平均頻度と比べて有意に高く（共に $\chi^2(1, N=216) = 6.75, p < .01$ ）、その分布は1半音内反応率よりも明確に2つのピークを持つようにみえる。続いて3半音内反応率では、0.7区間と1.0区間の頻度が有意に高く（それぞれ $\chi^2(1, N=216) = 8.42, p < .01$; $\chi^2(1, N=216) = 13.10, p < .001$ ）、4半音内反応率では0.8区間と1.0区間に有意なピークがあった（それぞれ $\chi^2(1, N=216) = 10.20, p < .01$; $\chi^2(1, N=216) = 33.74, p < .001$ ）。3半音内反応率、4半音内反応率は、2半音内反応を横にスライドしたような形で、チャンスレベルの上昇による頻度の移動が主な分布の変動になった。

次に、白鍵音条件でも同じようにカイ2乗検定で各区間の人数頻度を平均頻度10.8と比較した結果、正反応率で

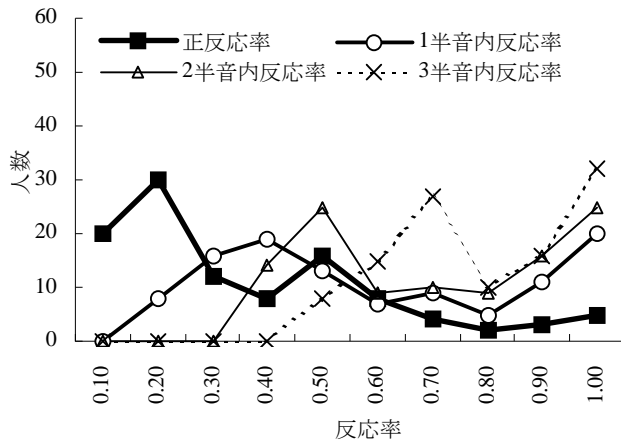


Figure 2: 半音階音条件の反応率区間ごとの参加者の分布。横軸は反応率 0.1 ごとの区間の上限値を示し、縦軸は参加者の人数を示す。各反応許容範囲別の参加者の分布を線グラフで示している。

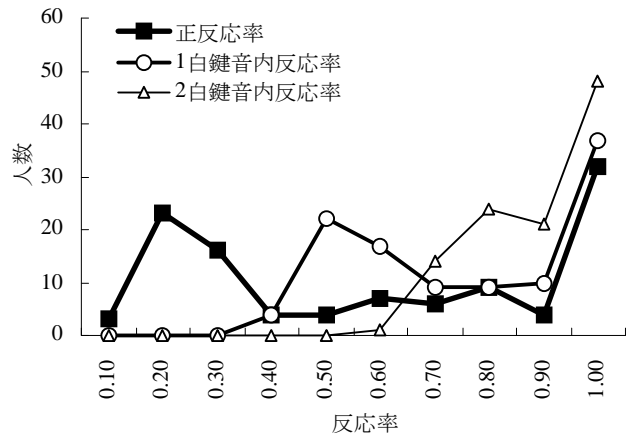


Figure 3: 白鍵音条件の反応率区間ごとの参加者の分布。横軸は反応率 0.1 ごとの区間の上限値を示し、縦軸は参加者の人数を指す。各反応許容範囲別の参加者の分布を線グラフで示している。

は、0.2 区間 ($\chi^2(1, N = 216) = 5.22, p < .05$) と 1.0 区間 ($\chi^2(1, N = 216) = 13.10, p < .001$) に有意なピークがあった。そして、反応許容範囲を拡大した 1 白鍵音内反応率、2 白鍵音内反応率では、半音階音条件の 3 半音内反応率、4 半音内反応率の移行と同じく、ピークの形を維持したままチャンスレベルの上昇とともにピークが横にスライドしていく傾向が認められた。

3.3 楽器の開始年齢・経験期間と各許容範囲の反応率との相関

絶対音感の獲得には臨界期があり、白鍵音のほうが黒鍵音より獲得の時期が早いとされる (Miyazaki & Ogawa, 2006)。本研究では、反応許容範囲の拡大とこれらの関連についても検討した。

Table 2 には、質問紙によって得られた実験参加者の楽器の開始年齢と経験期間と半音階音条件および白鍵音条件の各許容範囲の反応率の間の相関係数を示した。開始年齢は臨界期と関係し、開始年齢が低いほど絶対音感が獲得されやすく、経験期間については音楽的音高のカテゴリーとラベルとの学習成立の度合いと関連し、期間が長いほど絶対音感水準が高いことが期待される。つまり、開始年齢と反応率は負の相関が高く、経験期間と反応率は正の相関が高いことが期待される。本研究では、9 歳以下に絶対音感が獲得されやすい (Miyazaki & Ogawa, 2006) ことに関連し、

全期間の楽器経験年数に加えて 9 歳以下の楽器経験年数との関連、白鍵音は 7 歳以下で獲得されやすい (同上) ことに関連して 7 歳以下の楽器経験年数との関連、そして、12 歳以下の楽器経験年数との関連について相関係数を計算した。楽器経験がないと答えた 14 名については、開始年齢との相関では計算から除外し、期間との相関については計算に含めた。したがって、開始年齢については 94 名が対象のため 0.20 以上、経験期間については 108 名が対象のため 0.19 以上の相関係数は有意である ($p < .05$)。

Table 2 から、半音階音条件では開始年齢、経験期間ともに 1 半音内反応率との相関が最も高く、2 半音内反応率、3 半音内反応率、4 半音内反応率でも正反応率より相関が高かった。一方、白鍵音条件では、開始年齢についても経験期間についても正反応率との相関が最も高く、両条件を通して最も高かった。両条件を比較すると、開始年齢についても、経験年数についても半音階音条件よりも白鍵音条件との相関が高い傾向があり、両条件ともに、かなりの反応範囲を許容するまで相関を保っていた。

4. 考察

半音階音条件の正反応率の分布では、反応率の低い区間にはピークはみられたが、反応率の高い区間にはピークがみられなかった。1 半音を許容した 1 半音内反応率の段階で、人数分布に大きな変化がみられ、ピークに有意差はな

Table 2: 楽器経験 (開始年齢と期間) とカテゴリ範囲内反応率の相関係数

楽器経験(年)	半音階音条件(率)					白鍵音条件(率)			
	正反応	1半音内	2半音内	3半音内	4半音内	5半音内	正反応	1白鍵音内	2白鍵音内
開始年齢	-.20	-.26	-.24	-.22	-.22	-.04	-.31	-.31	-.26
全期間	.55	.63	.62	.59	.55	.39	.67	.65	.56
12歳以下	.46	.56	.56	.53	.51	.29	.62	.60	.50
9歳以下	.43	.52	.52	.49	.47	.23	.56	.55	.48
7歳以下	.39	.47	.46	.42	.41	.19	.50	.49	.44

いものの、反応率の高い区間と低い区間に2つのピークがみられた。そして、2半音を許容した段階ではっきりと2つのピークがみられ、それ以後許容範囲を拡大してもピークの形に変化がなくなった。つまり、分布が大きく変動したのは1半音内反応であり、ピークが明確になりピークの形が決定した(チャンスレベルの上昇による変動以外の変化がなくなった)のは2半音内反応であった。一方、白鍵音条件では、正反応率の段階で、反応率の高い区間と低い区間に半音階音条件よりも急峻な2つのピークがみられ、そこでピークの形が決定した。

絶対音感と非絶対音感を最もよく分けた、または絶対音感をもっとも明確に検出した単位については、ピークの明確さ(山と谷の差)と分離度(2つの山がどれだけ離れているか)が問題になると考えられる。ピークが明確であるほど、2つのピークが離れていなければならないほど、絶対音感と非絶対音感の差が大きいうことで、よりよく分けているといえる。また、本研究では広いカテゴリーは狭いカテゴリーの範囲を含むため、ピークの形が同じなら、広い範囲よりも狭い範囲のほうが2つの群を分ける要因を明確に現す範囲であると考えられる。なぜなら、ピークの形が決定した地点で質的な要因による分布についてはすでに分けきっているため、それ以上許容範囲を広げても、現れる変化はチャンスレベルの上昇による人数の移動のみであるからである。したがって、白鍵音条件の正反応のカテゴリーの幅は1.71、半音階音条件で分布が2つのピークをもった1半音内反応は3、ピークが明確になった2半音内反応は5であり、2つのピークがもっとも明確で離れていたのも白鍵音条件の正反応率であることから、白鍵音条件の正反応のカテゴリーが絶対音感と非絶対音感を最適に分ける単位であると考えられる。

これらの結果は、研究によって絶対音感と非絶対音感が連続的にみえたり、非連続的にみえたりした先行研究の矛盾を説明すると考えられる。つまり、半音単位では絶対音感を2つに分けられなかったのに対し、同一の参加者群において半音エラーを許容した条件では分布は2つのピークを持ったということである。また、1半音内のエラーを許容するよりも2半音内のエラーを許容したほうがピークは明確であり、さらに、白鍵音の単位のほうが絶対音感と非絶対音感を明確に分けることを示した。絶対音感が音高カテゴリーの符号化に関する能力であることを考えると、本研究の結果は、典型的な絶対音感保有者は白鍵音のカテゴリーの符号化、または検出能力において特異であることを示す。白鍵音を単位としていけるとすると、半音エラーについても、単に半音エラーの許容範囲が白鍵音の範囲を含んでいるからであるとも解釈できる。

はじめに、音楽的音高の最小の単位であり、その単位で学習されるはずの半音のカテゴリーが絶対音感を測るのに最適でないのはなぜかについて、カテゴリー配置量の限界と学習方法による知覚の歪みの可能性を指摘したが、白鍵音のカテゴリーのほうが、それより広い音高範囲である半音階音条件の1半音内のカテゴリーより絶対音感を明確に

検出したことから、配置量の限界というよりも、学習方法により知覚カテゴリーが歪んでいるという説明のほうが理由として適切であるとと考えられる。

ところで、本研究が問題とした絶対音感の分類は、絶対音感の分類の1つの考えとして、絶対音感保有者が絶対音高の知覚をする際に使うカテゴリーとそれを手段としている人の頻度という点で絶対音感の概念の中心を明らかにしようとしたものであるため、正反応率何%以上ならば絶対音感なのかという点については問題にしなかった。過去の研究では、絶対音感の基準になる正反応率は定まっていなくても、正確な絶対音感については半音単位で80-90%以上程度の正反応率を基準に分類されていることが多い(Table 1)。Figure 2を見ると、そこに該当する人は極めて少なかった。それに対し、本研究で絶対音感群としてピークを持つと考えた群は、先行研究の基準では不正確な(その他の表現として“部分的”“白鍵音の”)絶対音感保有者と言及される人に概ね該当すると考えられるが、その人数頻度は高く、正確な絶対音感とは異なる1群を形成しているようにみえる。正確な絶対音感保有者と不正確な絶対音感保有者にこのような頻度の差がみられるのは、これらの2つの群が異なる処理を絶対音高知覚の基盤としている可能性を示唆する。その異なる処理とはたとえば、音高のカテゴリーとラベルを連合するとき、そのラベル源が、音声によるラベルなのかそれ以外の、たとえば視覚的なイメージ等によるラベルなのかの差かもしれないし、正確な絶対音感保有者は音声的な符号化に加えて、何らかの符号化の手段を持っているのかもしれない。はじめの部分でも言及したが、白鍵音のカテゴリーによる符号化は、音声による符号化と関連している可能性がある。音声による符号化は音声的な単純性が獲得されやすさとの関係すると考えられるため、白鍵音と黒鍵音では連合の難易度が大きく異なるが、視覚や他の手段による符号化の場合は必ずしもそうではないからである。

引用文献

- Athos, E. A., Levinson, B., Kistler, A., Zemansky, J., Bostrom, A., Freimer, N. & Gitschier, J. 2007 Dichotomy and perceptual distortion in absolute pitch ability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **104**, 14795-14800.
- Bachem, A. 1937 Various types of absolute pitch. *Journal of the Acoustical Society of America*, **9**, 146-151.
- Baharloo, S., Johnston, P. A., Service, S. K., Gitschier, J. & Freimaer, N. B. 1998 Absolute pitch: An approach for identification of genetic and nongenetic components. *American Journal of Human Genetics*, **62**, 224-231.
- 藤崎和香・柏野牧夫 2001 絶対音感保持者の音高知覚特性. *日本音響学会誌*, **57**, 759-767.
- Fujisaki, W. & Kashino, M. 2002 The basic hearing abilities of absolute pitch possessors. *Acoustical Science & Technology*, **23**, 77-83.
- Fujisaki, W. & Kashino, M. 2005 Contributions of temporal and

- place cues in pitch perception in absolute pitch possessors. *Perception & Psychophysics*, **57**, 315-323.
- Hsieh, I. & Saberi, K. 2007 Temporal integration in absolute identification of musical pitch, *Hearing Research*, **233**, 108-116.
- Hsieh, I. & Saberi, K. 2008 Dissociation of procedural and semantic memory in absolute-pitch processing. *Hearing Research*, **240**, 73-79.
- 池田佐恵子 2006 絶対音高の誤同定にみられる音声的符号化の影響. 音楽知覚認知研究, **12**, 15-23.
- Levitin, D. J. & Rogers, S. E. 2005 Absolute pitch: perception, coding, and controversies. *TRENDS in Cognitive Science*, **9**, 26-33.
- Miller, G. A. 1956 The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, **63**, 81-97.
- Miyazaki, K. 1988 Musical pitch identification by absolute pitch possessors. *Perception & Psychophysics*, **44**, 501-512.
- Miyazaki, K. 1989 Absolute pitch identification: Effects of timbre and pitch region. *Music Perception*, **7**, 1-14.
- Miyazaki, K. 1990 The speed of musical pitch identification by absolute pitch possessors. *Music Perception*, **8**, 177-188.
- Miyazaki, K. 2004 Recognition of transposed melodies by absolute pitch possessors. *Japanese Psychological Research*, **46**, 270-282.
- Miyazaki, K. & Ogawa, Y. 2006 Learning absolute pitch by children: A cross-sectional study, *Music Perception*, **24**, 63-78.
- Oakes, W. F. 1955 An experimental study of pitch naming and pitch discrimination reactions. *The Journal of Genetic Psychology*, **86**, 237-259.
- Pollack, I. 1952 The information of elementary auditory displays. *Journal of the Acoustical Society of America*, **24**, 745-749.
- Ross, D. A., Olson, I. R., Markes, L. E., & Gore, J. C. 2004 A nonmusical paradigm for identifying absolute pitch possessors. *Journal of the Acoustical Society of America*, **116**, 1793-1799.
- 榎原彩子 1993 音高二次元性と絶対音感保有者における音高認知. 教育心理学研究, **41**, 85-92.
- Schlemmer, K. B., Kulke, F., Kuchinke, L., & Meer, E. 2005 Absolute pitch and pupillary response: Effects of timbre and key color. *Psychophysiology*, **42**, 465-472.
- Shepard, R. N. 1982 Geometrical approximations to the structure of musical pitch. *Psychological Review*, **89**, 305-333.
- Takeuchi, A. H. & Hulse, S. H. 1991 Absolute-pitch judgment of black- and white-key pitches. *Music Perception*, **9**, 27-46.
- Takeuchi, A. H. & Hulse, S. H. 1993 Absolute pitch. *Psychological Bulletin*, **113**, 345-361.

(受稿 : 2009 年 2 月 27 日 受理 : 2009 年 3 月 9 日)