

## 音楽認知における顕在記憶と潜在記憶の役割

— 音楽情報の記憶システムのモデル化と音楽療法への応用可能性に関する考察 —

後藤 靖 宏

### 目次

1. 音楽認知における潜在記憶研究
2. 実験1：拍節構造の心理的実在性～リズムの顕在記憶に関する実験
3. 実験2：音列の拍節構造の違いがリズムの潜在記憶に与える影響～リズムの潜在記憶に関する実験
4. まとめ：音楽情報の記憶システムのモデル化と音楽療法への応用可能性

本論文は、音楽情報に関与している記憶システムについて考察するものである。本論文における主要な論点は、「顕在記憶」と「潜在記憶」という区分から音楽のリズムに関する記憶表象について考察をすすめる点にある。また、それを受けて、音楽情報の記憶システムのモデル化をめざす時にはどのような問題点があるのかを整理し、同時に、音楽を治療に利用するにはどのような可能性があるのか、ということも併せて考察するものである。

本論文ではまず、心理学全体における音楽情報の潜在記憶研究の概略について述べる。次に、著者が行った心理学実験を報告する。最後に、音楽情報の記憶システムをモデル化と、音楽療法の可能性について論じることにする。

### 1. 音楽認知における潜在記憶研究

心理学の分野では、記憶に関する近年の研

究の多くが顕在記憶と潜在記憶の関係性を調べることに費やされてきた。顕在記憶とは、過去の経験を意識的／意図的に想起することであり、「再生法」や「再認法」等によって測定されうるものである。対照的に、潜在記憶とは、過去に獲得した情報を“無意識的”に想起する記憶形態をさす。特定の出来事を意図的に再生するというようなテストではなくて、たとえば語彙判断テストや単語完成課題などによって測定される。

近年の研究によると、顕在記憶と潜在記憶の乖離を示唆する実験的証拠が蓄積されつつある。潜在記憶はいわゆる「プライミング」と呼ばれる効果を測定することによって調べることができる。プライミングとは、先行刺激が後続の刺激に対して影響を与えるような現象であり、大きく「直接プライミング」と「間接プライミング」という2種類に分類される。直接プライミングは先行刺激と後続刺激が全く同じものである場合に観察することができる。従って、「反復プライミング」とか「知覚的プライミング」などと呼ばれる。一方、間接プライミングとは、先行刺激と後続刺激との間に、意味的な関連性がある時に観察される。

潜在記憶に関する研究は、その多くが、視覚的な情報処理過程について行われてきたものであった。言語材料を用いた研究は、たとえば、単語同定課題 (Graf & Ryan, 1990; Jacoby & Dallas, 1981)、語彙完成課題

(Hayman & Tulving, 1989; Roediger & Blaxton, 1987), 語彙判断課題(Rueckl, 1990; Scarborough, Gerard & Cortese, 1979)などが言語材料を用いた, 視覚的情報処理の課題として使用されてきた。

同様に, 非言語の事項に対する潜在記憶に関する多くの研究も存在する。たとえば, 描画完成課題(Jacoby, Baker & Brooks, 1989; Snodgrass, 1989), 絵画命名課題(Bartram, 1974; Michell & Brown, 1988), 物体判断(“object decision”)課題(Schacter, Cooper & Delaney, 1990), パターン完成課題(Musen & Treisman, 1990)などがそれにあたる。

同様に, 聴覚分野においても潜在記憶の研究がなされている。聴覚的語彙判断課題(Franks, Plybon & Auble, 1982; Jackson & Morton, 1984; Schacter & Church, 1992), 聴覚的単語完成課題(Bassili, Smith & MacLeod, 1989; McClelland & Pring, 1991), などがその一例である。これらの領域における研究は相対的に多くはないのは確かであるが, 聴覚領域における潜在記憶研究も徐々に確固たる知見が報告されつつある。

しかしながら, 音楽に関する潜在記憶研究にはこれまでほとんど注目されてこなかった。音楽情報に関しての潜在記憶には, これまでほんの少ししか行われていない。コード(chord)知覚(Arao & Gyoba, 1999; Bharuha & Stoeckig, 1986, 1987; Kawaguchi & Mikumo, 1994; Tekman & Bharucha, 1992)やコルサコフ症候群の患者を被験者にしたメロディの知覚の研究(Johnson, Kim & Risse, 1985)その他(Peretz, Gaudreau & Bonnel, 1998; Wilson, 1979)である。

このような中において, メロディのリズム的側面に関する潜在記憶の研究はほとんどない。しかしながら, 他の様々な領域において潜在記憶の存在を示す証拠が見つかっている

のに, リズム音列に対する潜在記憶が研究されないのは合理性を欠く。むしろ, 他の領域と同様に音楽のリズム知覚にも潜在記憶が存在すると解釈した方が自然かつ合理的であると言えるであろう。

そのような考えのもと, 後藤の一連の研究(後藤, 2001, 2002, 2003, 2004; Goto, 2001, 2002, 2004)では, 音楽のリズムに関して潜在記憶の実験研究を行ってきた。その結果, 音楽のリズムに対しても, ある一定の潜在記憶が存在するという証拠が得られ, 音高や音色, 拍節性などがその表象を形成する重要な要素であるという示唆を得ている。

以下では, 音楽認知におけるリズム知覚過程の研究に焦点を当てながら, 著者が実際に行ったリズムの顕在記憶の実験研究を紹介する。その次に, それに対応させるような形で, リズムの潜在記憶に関する最新の実験研究結果を報告する。最後に, それらを踏まえて音楽情報の記憶システムをモデル化し, 同時に, 音楽を療法へ利用できるのかどうかについて考察する。

## 2. 実験1: 拍節構造の心理的実在性 ～リズムの顕在記憶に関する実験

音楽を聞いて感じるリズムの時間的側面には“拍”や“拍子”となどといったものがある。これらは“拍節構造(metrical structure)”とよばれるものであり, これは聞き手の拍節的体制化(metrical organization)の結果として知覚されるものと考えることができる。

拍節的体制化とは, 心内のスキーマに整合的に適合するような一定周期の時間単位を, 音列に対して漸進的(incremental)に付与していく過程といえる(後藤・阿部, 1996 a)。

この拍節的な時間単位は, 経験的にはいわゆる“拍(beat)”や“拍子(meter)”などとして知られているが, その知覚過程については解明の努力がなされている最中である。こ

ここで報告する実験は、その知覚過程解明の一環として拍節的時間単位の心的実在性について調べたものである。

拍節的体制化によって音列に付与された、一定の周期的な時間単位を聞き手が知覚しているとするれば、聞き手がそれを知覚しているとするれば、知覚している時間的単位と、そのような時間単位と、心的に付与した単位とは合致しない時間単位との間には、心内に表象される程度に違いが生じるであろう。逆に、すべての時間単位を等しく知覚しているとするれば、それらの間には顕著な違いはないはずである。

本実験はこのような仮説を検証するために実験を行った。心内表象の程度を調べる基準の一つとして、記憶成績に注目して再認課題を用いた。同時に、拍節的時間単位の心内表象への適合度を調べるための評定課題を行わせた。以下の実験では、拍節的体制化の漸進的な性質を考慮し、音列の進行によってそれらがどのように変化するかについて調べた。

### 方法

**被験者** 大学生 20 人であった。被験者の音楽経験は不問であり、学校の授業以外に楽器等を習ったことのある者、現在も何らかの音楽

活動をしている者、全く音楽活動経験のない者等、さまざまであった。

**材料** 音列 72 組であり、そのうちの 36 組はターゲットを含む音列、残りの 36 組はディストラクターを含む音列であった。音列 1 組は、「先行音列」と「後続音列」から成っていた。

先行音列は、後藤・阿部 (1996 b) で使用された 4/4 拍子の音列に最小限の修正を加えた音列 3 種類であり、実時間的長さは 20 sec であった。後続音列はターゲットかディストラクターかのいずれかであり、以下のようにして作成した。

ターゲットは、先行音列の 3 種類の位置 (Location) それぞれから、4 種類の位相 (Phase) で抜粋したものであった。すなわち、音列の冒頭部 (音列開始直後)、中間部 (音列開始から 8 sec 経過後) および末尾部 (音列開始から 16 sec 経過後) の 3 種類の位置から、4 拍分抜粋したもの (Phase A)、Phase A の位相を 1 拍ずらして抜粋したもの (Phase B)、同 2 拍ずらして抜粋したもの (Phase C)、同 3 拍ずらして抜粋したもの (Phase D) であった (Fig.1 参照)。

先行音列 3 種類各々からこれらのターゲットを作成し、合計 36 種類 (先行音列 3 種類 × 位置 3 種類 × 位相 4 種類) になった。これら

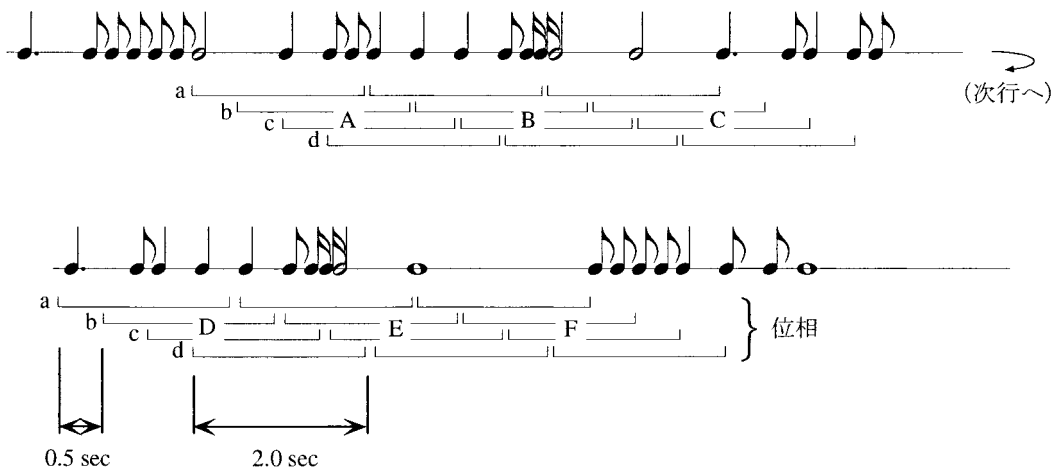


Fig. 1 実験材料の例。A～Fは「位置」、a～dは「位相」をそれぞれ表す。

は音列パターン（音符の組合せ）がすべて異なるものであった。

ディストラクターは、先行音列中には存在しない36種類の音列パターンとした。音列内のすべての音の強さ（快適聴取レベル）、音色（ピアノ音）、テンポ（4分音符=120/分）は一定であった。音高は1組の音列内ではすべて一定であり、音列ごとにB3～A4の範囲でランダムに変化させた。

**実験計画** ターゲットを抜粋した先行音列の位置（Location）：3条件（TOP・MIDDLE・TAIL）×ターゲットの位相（Phase）：4条件（A・B・C・D）の2要因であった。全て被験者内要因であった。

**手続き** 先行音列を呈示し、若干の空白時間の後に後続音列を呈示した。被験者には、先行音列の中に後続音列があったかどうかの判断（再認課題）と、先行音列と後続音列とがどれくらいフィットしているか（goodness of fit）の7段階評定（評定課題）を行わせた。被験者は1～4人のグループで被験し、材料の呈示順序は被験者群ごとにランダムであった。

### 結果と考察

**再認率** 再認課題の結果を Fig. 2 に示す。再認率は、各位置、各位相ごとの再認率を算出したものであり、ヒット率（*H*）とフォールスポジティブ率（*FP*）から求めた *A'* の値を指標とした。*A'* は、ヒット率（*H*）の方がフォールスポジティブ率（*FP*）よりも大きい場合、式(1)で求められる。

$$A' = 0.5 + \frac{(H - FP)(1 + H - FP)}{4H(1 - FP)} \dots (1)$$

被験者ごとに再認率について平均値を算出し、位置と位相を要因とした分散分析を行ったところ、位相の主効果が有意であった（ $F(3, 57) = 15.053$   $p < .05$ ）。Sheffe の多重比較

を行った結果、A と B・C・D との間にそれぞれ有意差があった。位置の主効果は有意傾向であった（ $F(2, 38) = 3.08$   $p = .058$ ）。交互作用は有意ではなかった。

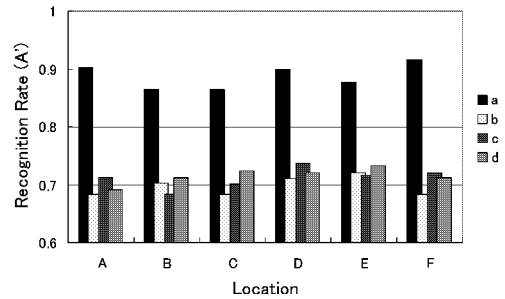


Fig. 2 再認率の結果。

**平均評定値** 評定課題の結果を Fig. 3 に示す。3音列を込みにして、位置と位相を要因とした分散分析を行った結果、位相の主効果のみが有意であった（ $F(3, 57) = 39.142$   $p < .001$ ）。Sheffe の多重比較を行った結果、A と B・C・D との間、C と B・D との間にそれぞれ有意差があった。

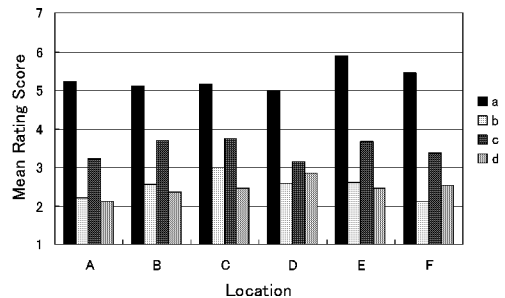


Fig. 3 平均評定値の結果。

ターゲットはすべて、物理的には先行音列内に存在していたことを考えると、位相による再認率の差は、それらの時間単位の心内表象の間には違いがあったことを示すと考えることができる。また、評定値の違いも、それらの心内表象は均質ではなかった可能性を示唆している。これらの差異は、聞き手は、あ



音列は全て“equitonal”音列(音価以外の全ての物理的特性を等しくした音列)であり、音列内のすべての音の強さ(快適聴取レベル)とした。音高(A4)および音色(ピアノ音)は一定とした。

**手続き** 被験者は一人ずつ被験した。材料はヘッドフォンを通してランダム順に提示した。

**学習段階** 学習段階では、4/4拍子音列と3/4拍子音列をそれぞれ10音列ずつ使用した。先行研究(後藤 2002)に倣い、2種類の符号化処理を課した。1つは「全体的符号化処理」を促す課題であり、「フットタッピング」を用いた。これは、呈示された音列に“できるだけよくあう”ようにフットタッピングをすることが課題であった。もう一つは「局所的符号化処理」を促す課題であり、「音数カウント」を用いた。これは、呈示された音列の音の数を正確に数えることが課題であった。

実験前に音楽の知覚に関する予備調査である旨の教示を行い、後の記憶テストについての言及は行わなかった。

**テスト段階** 学習段階終了後、直ちにテスト段階に移行した。被験者の半分を親近性評定課題(プライミング課題)に、残りの半分は再認課題に、それぞれ割り当てた。テスト段階では、学習段階において使用した音列に4/4拍子音列および3/4拍子音列10音列ずつを加え、それぞれ合計20音列を使用した。

親近性評定課題とは、テスト段階で提示された音列について、その音列に対してどのくらい“親近感”を感じるか、を1~7段階(1:まったく親近感を感じない~7:とても親近感を感じる)で評定することであった。再認課題とは、テスト段階で提示された音列が、学習段階で提示された音列かどうかを判定する課題であった。

### 結果と考察

**親近性評定(プライミング)課題** 被験者の

評定値のうち、旧項目に対する評定値と新項目に対する評定値との差をプライミング効果とした(Fig. 5)。統計検定の結果、以下の事柄が明らかになった。

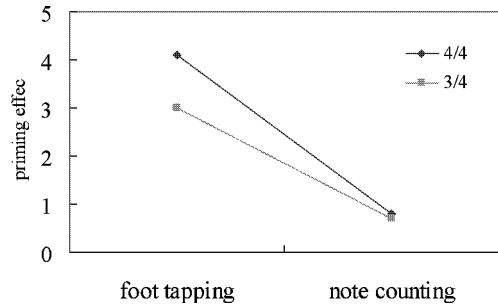


Fig. 5 プライミング課題の結果。

1) フットタッピング課題を課した場合には、4/4拍子音列、3/4拍子音列ともに、プライミング効果が観察された。2) 4/4拍子音列に対するプライミング効果は、3/4拍子音列に対するそれよりも有意に大きかった。3) 学習段階で音数カウント課題を課した場合には、いずれの拍子についてもプライミング効果は観察されなかった。

**再認課題** ヒット率とフォールスアラーム率の両方を分析した結果、いずれの条件においても、再認率はチャンスレベルとの有意な違いは確認されなかった(Table 1)。

**統計的独立性** プライミング課題と再認課題の統計的独立性に関して、YuleのQを指標として、各条件ごとにカイ2乗検定を用いて統計検定を行った結果、いずれの条件においても有意差は確認されなかった。

Table 1 再認課題の結果

	Encoding condition		
	foot tapping	note counting	M
binary meter tone sequence			
Studied	0.60	0.61	0.61
Nonstudied	0.23	0.25	0.24
ternary meter tone sequence			
Studied	0.59	0.60	0.60
Nonstudied	0.25	0.26	0.26

Note. Studied = proportion of studied items called “old” (hit rate). Nonstudied = proportion of nonstudied items “old” (false alarm rate).

本実験では、2倍型音列、3倍型音列のいずれに対してもプライミング効果が観察された。これは、先の研究との知見とも一致する。また、2倍型音列に対するプライミング効果は、3倍型音列に対するそれよりも大きかったことから、リズム知覚過程における潜在記憶の性質として、拍節構造の種類によって影響があると考えられる。これは、聞き手が普遍的にもつ、リズム知覚の基本的な2倍型への嗜好性と関係している可能性が示唆される。

#### 4. まとめ：音楽情報の記憶システムのモデル化と音楽療法への応用可能性

ここまで、音楽のリズムに関する記憶について、顕在／潜在記憶という区分に基づいて、主に著者が行った実験報告を中心に論を進めてきた。最後に、音楽情報の記憶システムのモデル化と音楽療法への応用可能性を述べて、本論のまとめとしたい。

人間が音楽をどのように記憶しているか、換言すれば、人間の音楽情報に対する記憶システムはどのような特徴を持っているのか、ということについては、現在も精力的に研究されている最中である。言うまでもなく、人間が音楽を聴取するという行為において、記憶システムは必要不可欠なものである。音楽聴取だけではなく、「歌をうたう」、「楽器を演奏する」、「名曲を鑑賞する」などといった行為にはすべて、記憶がある一定の重要な役割を果たしていると言えるであろう。

従来提案されてきた音楽情報の記憶モデルは、その多くが顕在記憶を念頭においたものであった。しかしながら、本論の冒頭でも述べたように、音楽情報に関して潜在記憶が存在する実験的証拠も着実に集められてきている。今後、人間のより包括的な音楽情報の記憶システムをモデル化するためには、顕在記

憶のみならず潜在記憶をも念頭に置いたモデルが必要になってくるであろう。

潜在記憶の存在をも包含したモデル化がなされることによって、従来は必ずしも客観的に扱われてこなかった領域についても、より明確な研究が可能になると言える。その代表的な例の一つが音楽を用いた加療、すなわち音楽療法の科学的研究のアプローチである。

日本音楽療法学会の定義によれば、音楽療法とは、「音楽のもつ生理的、心理的、社会的働きを用いて、心身の障害の回復、機能の維持改善、生活の質の向上、行動の変容などに向けて、音楽を意図的、計画的に使用すること」とされている。近年のようなストレス過多社会や高齢化社会の到来によって、より多くの人々が音楽療法を受診するようになってきており、その治療効果も広く知られるようになってきた。

多くの専門家が指摘するように、音楽療法には未解決な部分も少なくない。音（楽）を要素的に分析し分類して客観的な方法論を確立することや、治療効果をどのように測定しどのように評価するのかといったようなこと、さらにはより効果的な治療モデルをたて、それを類型化して加療に応用することは、「治療」を標榜とする音楽療法において、急を要する事柄と言える。

音楽療法には、大きく、「受動的音楽療法」と「能動的音楽療法」の2つがあるとされる。前者は、主に音楽を鑑賞することによる心理的効果を狙ったものであるのに対し、後者は、クライアントが実際に楽器を演奏したり歌を歌ったりすることによって、心理的・生理的な治療効果を意図したものであると言える。

このうち、能動的音楽療法の場合は、クライアントが音楽にあわせて手を叩いたり、歩行したり、あるいは歌を歌ったりすることが加療の中心となり、そこで使われる楽器はドラムやタンバリン、太鼓等の打楽器が中心となる。

こういった事実からは、音楽療法においては、音楽の要素のうち「リズム」が特に重要な役割を果たしていることがわかる。本論で紹介してきたような「音楽リズムの潜在記憶」についての知見は、リズムを重視する音楽療法に適用可能性を秘めていると言える。

音楽に対する潜在記憶について非常に興味深いのは、それが、健常者のみならず、健忘症患者についても観察されるということである。また、老人を対象にした場合でも、直接プライミングの長期持続性は強固であり、記憶成績はほとんど下がらないという報告もある。音楽療法のクライアントを考える時、こういった報告は極めて重要な意味をもっている。著者が行ったいくつかの実験の結果、ピッチや音色、それにリズムパターンの「拍節性」などがリズムの潜在記憶の表象の特徴であることが分かってきた。今後はさらに変数の操作や材料の精査を進めることによって、より具体的な加療の提案をすることができるようになるであろう。

音楽療法のクライアントは、自閉症や神経症的な症状をもつ者、知能障害、痴呆症状をもつ者であることが多い(ちなみに、厚生労働省によれば、今後は「痴呆症」を「認知症」と呼び変えるということである。心理学者としては必ずしも同意しかねる呼称である)という事実を考える時、音楽のリズムに着目して—たとえば、打楽器を叩くなどして—加療を行うことは、「言語」を使用して加療をするよりも導入がスムーズであると言える。また、健忘症患者は総じて、エピソード記憶においては劣るが直接プライミング効果については健常者と変わらないということを考えると、リズムの潜在記憶の表象の性質を解明することは、音楽療法にとって非常に有効であると言える。

音楽療法は年々その重要性が増している。しかしながら、前述したように、科学的には未解決な部分も少なくない。こういった問題

を解決するためには、基礎研究と臨床的な研究の双方向のフィードバックが極めて重要になってくる。両者の間の相補的・循環的な研究こそが「音楽療法」を洗練していく最短の方法であろう。本研究のような両者の「橋渡し」的な役割を果たす研究はその重要性を増してきていると考えられる。その意味において、音楽情報に対する記憶を研究すること、特に、潜在記憶についてより詳細かつ広範に精査することは、ますますその価値を高めてくると言えるであろう。

#### [引用文献]

- Arao, H. & Gyoba, J. (1999). Disruptive effects in chord priming. *Music Perception*, 17, 241-245.
- Bartram, D. J. (1974). The role of visual and semantic codes in object naming. *Cognitive Psychology*, 6, 325-356.
- Bassili, J. N., Smith, M. C., & MacLeod, C. M. (1989). Auditory and visual word-stem completion: Separating data-driven and conceptually driven process. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 439-453.
- Bharucha, J. J., & Stoeckig, K. (1986). Reaction time and musical expectancy: Priming of chords. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 403-410.
- Bharucha, J. J., & Stoeckig, K. (1987). Priming of chords: Spreading activation or overlapping frequency spectra?. *Perception and Psychophysics*, 41, 519-524.
- Franks, J. J., Plybon, C. J., & Auble, P. M. (1982). Units of episodic memory in perceptual recognition. *Memory & Cognition*, 10, 62-28.
- 後藤靖宏(2001). 音楽のリズムの潜在記憶 — リズムパターンの知覚的プライミングと音高情報との関わり —. 日本心理学会第64回大会発表論文集, 618.
- 後藤靖宏(2002). 音楽のリズムの潜在記憶(2) — リズムパターンに対する知覚的プライミングと音色情報との関わり —. 日本心理学会第65回大会発表論文集, 290.
- 後藤靖宏(2003). 音楽のリズムの潜在記憶(3) —



- リズムパターンの知覚的プライミングと音列の拍節性との関係 — 日本心理学会第66回大会発表論文集, 507.
- 後藤靖宏 (2004). 音列の拍節構造の違いがリズムの潜在記憶に与える影響 — 2倍型拍節構造音列と3倍型拍節構造音列との比較 — 日本心理学会第67回発表論文集, 755.
- Goto, Y. (2001). Implicit memory for rhythmic tone sequence: A pilot study on perceptual priming for short temporal pattern. *Journal of Acoustic and Technique*, 22, pp.219-226.
- Goto, Y. (2002). Implicit memory for rhythm: An effect of pitch height and timbre for repetition priming of musical tone sequence. *7th International Conference on Music Perception and Cognition*, 511.
- Goto, Y. (2004). An influence of metrical structure for implicit memory of rhythm: A comparison of difference between binary and trinary tone sequence. 8th International Conference on Music Perception and Cognition (in CD-ROM).
- 後藤靖宏・阿部純一 (1996 a) 拍子解釈の基本的偏好性と漸進的確立. 音楽知覚認知研究, 2, 38-47.
- 後藤靖宏・阿部純一 (1996 b) 拍子 (meter) 認知過程の性質 — “Probe Sequence 法” を用いた実験的検討 — 日本心理学会第60回大会発表論文集, 679.
- Graf, P., & Ryan, L. (1990). Transfer-appropriate processing for implicit and explicit memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 978-992.
- Hyman, C. A. G., & Tulving, E. (1989). Contingent dissociation between recognition and fragment completion: The method of triangulation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 228-240.
- Jackson, A., & Morton, J. (1984). Facilitation of auditory word recognition. *Memory & Cognition*, 12, 568-574.
- Jacoby, L. L., Baker, J. G., & Brooks, L. R. (1989). Episodic effects on picture identification: Implications for theories of concept learning and theories of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 275-281.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology, General*, 110, 306-340.
- Johnson, M. K., Kim, J. K., & Risse, G. (1985). Do alcoholic Korsakoff's syndrome patients acquire affective reactions? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 22-36.
- Kawaguchi, J., & Mikumo, M. (1994). Implicit memory for music information: Priming effect on major-minor decision task for chord. *Abstract of the 3rd Practical Aspects of Memory Conference*, Mayland, U.S.A. 107.
- MacClelland, A. G. R., & Pring, L. (1991). An investigation of cross-modality effects in implicit and explicit memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43A, 19-33.
- Mitchell, D. G., & Brown, A. S. (1988). Persistent repetition priming in picture naming and its dissociation from recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 213-222.
- Musen, G., & Treisman, A. (1990). Implicit and explicit memory for visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 127-137.
- Peretz, I., Gaudreau, D., & Bonnel, A.M. (1998). Exposure effects on music preference and recognition. *Memory & Cognition*, 26, 884-902.
- Roediger, H. L. III, & Blaxton, T. A. (1987). Effects of varying modality, surface features, and retention interval on priming in word-fragment completion. *Memory & Cognition*, 15, 379-388.
- Scarborough, D. L., Gerard, L., & Cortese, C. (1979). Accessing lexical memory: the transfer of word repetition effects across task and modality. *Memory & Cognition*, 7, 3-12.
- Schacter, D. L., & Church, B. A. (1992). Auditory priming: implicit and explicit memory for words and voices. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, 915-930.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., & Delaney, S. M.

- (1990). Implicit memory for unfamiliar objects depends on access to structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology; General*, 119, 5-24.
- Snodgrass, J. G. (1989). Sources of learning in the picture fragment completion task. In S. Lewandowsky, J. C. Dunn, & K. Kirsner (Eds.), *Implicit memory: Theoretical issues* (pp 259-282). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Tekman, H. G., & Bharucha, J. J. (1992). Time course of chords priming. *Perception and Psychophysics*, 51, 33-39.
- Wilson, W.R. (1979). Feeling more than we can know: Exposure effects without learning. *Journal of Personality & Social Psychology*, 37, 811-821.

[Abstract]

## The Role of Explicit and Implicit Memory in Music Cognition: A Study of Modeling of the Memory System for Music Information and Possibility of Music Therapy

Yasuhiro GOTO

A memory system for music information is discussed in terms of explicit and implicit memory. In experiment 1, psychological reality of music rhythm was investigated. The results show that the mental representations of rhythm were not equivalent to each other even though that all the targets had been extracted from the same original tone sequence and they were all a part of it. These results can be interpreted as showing the reflection of psychological reality of metrical units. In experiment 2, implicit memory was studied by changing the metrical structure of tone sequence. The result was that a priming effect was observed in both binary and ternary tone sequences. Modeling of memory for musical information and the possibility of music therapy are discussed.