

原著

ピアノ熟達者におけるリズムの符号化ストラテジー

出田和泉*¹ 種村 純*² 寺尾 章*²

要 約

ピアノ熟達者と非熟達者における各種リズム表象による記憶成績を比較し、ピアノ熟達者のリズムの符号化を検討した。各20名の非熟達者と熟達者に対し、9音のリズムを聴覚的に提示し、10秒後にタッピング法および描画法で再生するリズム課題を行い、課題終了後に記憶のストラテジーについて被験者に内省報告を求めた。リズム課題のリズム保持期間には、4条件（無刺激、視覚、聴覚、視聴覚）の干渉刺激を挿入した。熟達者では非熟達者に比べ、両回答法ともに有意に高い正答率が認められ、干渉条件間の正答率の差を検討すると、熟達者では、無刺激の統制条件の正答率は聴覚および視聴覚条件の正答率よりも有意に高かったが、非熟達者では4条件間に有意差はみられなかった。これらの結果から非熟達者は、リズムの符号化過程において単一の符号化ストラテジーを用いる傾向にあるが、熟達者は複数の表象を使用する傾向があることが示された。そしてメロディーの符号化についての先行報告と同様に、リズムの符号化においても、熟達者はより安定した表象に変換し、さらに複数のそれらの表象を組み合わせることで記憶することが明らかになった。

はじめに

メロディーの記憶に関しては、音楽熟達者と非熟達者の符号化方略の相違を比較した様々な研究がある。音楽熟達者は、有調性の音高を記憶する際に、音名（音階名）に変換してリハーサルする言語表象ストラテジーを用いて記憶するが、非熟達者は特定の符号化ストラテジーを用いていないといわれる¹⁾。視覚表象に関しては、音楽熟達者は楽譜をイメージして音高情報を保持し、非熟達者は音高の上下動が作りだす輪郭を用いて保持しているとされる^{2,3)}。また、音楽熟達者は、ピアノを弾くような指の運動（タッピング方略）によって符号化する運動表象も使用するとされる^{4,5)}。さらに音楽熟達者は、言語、視覚、聴覚表象を併用して用いる多重符号化を用いているとも報告されている⁶⁾。

これらの先行研究は、メロディーの保持期間に音階名、輪郭、楽譜、干渉メロディーなどのディストラクターを単独または組み合わせで挿入し妨害効果を検討しているが、ディストラクターの種類と組み合わせによって、妨害効果が有意に高いものがあつた。すなわち、メロディーの符号化は表象間で安定性に差があり、音楽家は記憶が困難な場合により安定した表象を複数選択し、それらを組み合わせることで記憶す

るのではないかと仮定できる。一方リズムの符号化ストラテジーについて記憶表象の違いによる記憶成績を比較した研究は少ない。そこで本研究では、ピアノ熟達者群と非熟達者群にリズムの再生課題を行い、妨害効果からリズム保持持続期間中に用いられる記憶ストラテジーを明らかにした。メロディーの符号化についての研究結果と同様に、リズムの符号化においても熟達者はより安定した表象に変換し、さらにそれら表象を組み合わせることで記憶するのではないかと仮説を検討した。

方 法

1. リズム再生課題（実験1）

1-1. 対象者

ピアノ非熟達者からなるコントロール群は、ピアノ訓練経験3年未満のピアノ非熟達者20名。年齢は18歳から31歳まで、平均年齢21.8歳の短大生、大学生、社会人であった。男性8名、女性12名。ピアノ熟達者群はピアノ訓練経験15年以上のピアノ熟達者20名。年齢は20歳から35歳まで、平均年齢22.4歳の音大生、音大大学院生、音大卒業生で、女性20名であった。

1-2. 刺激音源

20種類のリズムパターンを用いた。刺激音はMIDI音源（EDIROL: SD-90）で作成した。被験者への

*1 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 感覚矯正学専攻 *2 川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科
（連絡先）出田和泉 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

刺激音の提示は、ヘッドフォン（SONY：MDR-CD900ST）を介してパーソナルコンピューターから行った。タッピング法の回答は、MIDI キーボード（ROLAND：PC-70）でタッピングされたリズムを、MIDI 音源および SONAR を用いてパーソナルコンピューターで記録した。

1-3 . 手続き

9 音のリズム（⁷）を一部改変）を聴き、10秒後に再生してもらった。リズムの保持期間中に条件の異なる4つの干渉刺激を提示した。課題終了後どのようにして覚えたか、記憶のストラテジーについて内省報告を求めた。（図1，2）

1-4 . 刺激材料と回答法

標準刺激： 1 刺激が9音から構成されるリズムで、10試行の刺激は全てパターンが異なった。

- 干渉刺激： 1. 統制条件；干渉刺激を提示しなかった。
 2. 視覚干渉条件；リズムを で抽象化した図を視覚提示した。
 3. 聴覚干渉条件；リズムを聴覚提示した。
 4. 視聴覚干渉条件；2の図とリズムを同時に視聴覚提示した。

回 答 法： ① タッピング法；MIDIキーボードを

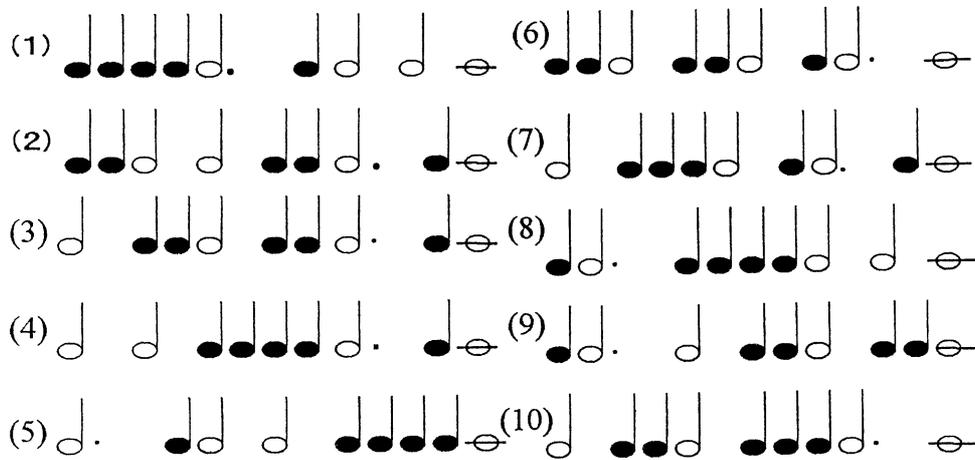


図1 刺激リズムパターン a（統制条件，視覚表象条件）
 統制条件；(1)～(10) 視覚表象条件；(1)～(10)

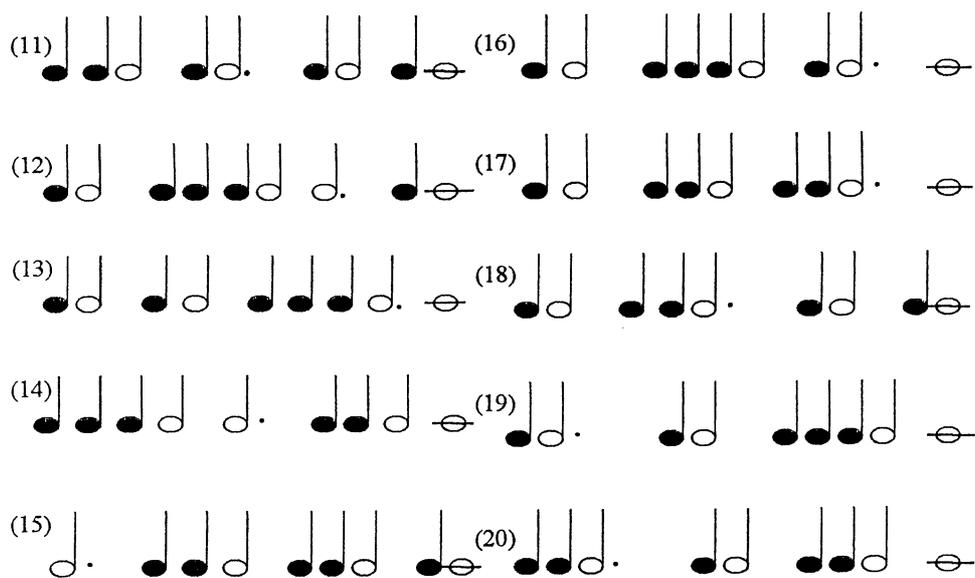


図2 刺激リズムパターン b（聴覚表象条件，視聴覚表象条件）
 聴覚表象条件；(11)～(20) 視聴覚表象条件；(11)～(20)

右手でタッピングし、リズムを再生してもらった。五指のどの指でタッピングするかは被験者の自由とした。

- ② 描画法；回答用紙に左から右方向に、リズムを で描画してもらった（例； ）。

両回答法につきそれぞれ標準刺激10試行を 4 干渉刺激条件下で行なった。

2 . 言語性、視覚性短期記憶課題（実験 2）

2-1 . 対象者

実験 1 と同一被験者。

2-2 . 手続き

日本版ウエクスラー記憶検査法（以下 WMS-R と略す）は、成人のさまざまな記憶の側面を測定できるように 8 つの短期記憶検査と 4 つの遅延再生検査からなる記憶検査である⁸⁾。それらのうち、刺激材料が言語と図形の短期記憶課題である数唱と Block Tapping Task⁸⁾ を行った。Block Tapping Task とは 8 つの四角が書かれた検査カードを検査者がタッピングした後に、被験者に検査者と同順序または逆順序でタッピングしてもらった課題である。

① 言語性短期記憶課題

聴覚提示した WMS-R の数字の順唱、逆唱を各 6 問行った。数字の順唱は 3 桁から 8 桁、逆唱は 2 桁から 7 桁の数字を各桁 2 試行ずつ行い、被験者が両試行に成功した場合 2 点、一方の試行のみに成功した場合 1 点、両試行に失敗した場合 0 点とした。

② 視覚性短期記憶課題

視覚提示した WMS-R の Block Tapping Task を同順序、逆順序で行った。被験者には検査者がタッピングした順序または逆順序に四角をタッピングしてもらった。2 個から 8 個の四角のタッピングを 1 問につき同順序では 2 試行 7 問行った。逆順序では 2 個から 7 個の四角のタッピングを 1 問につき 2 試行 6 問行った。被験者が両試行に成功した場合 2 点、一方の試行のみに成功した場合 1 点、両試行に失敗した場合 0 点とした。

結 果

1 . リズム再生課題（実験 1）

1-1 . リズム再生課題における平均正答率

図 3～6 に、リズム再生課題の平均正答率を条件別に示した。タッピング法でのコントロール群（非熟達者群）の平均正答率は、統制条件が 26%、視覚干渉条件が 36%、聴覚干渉条件が 29%、視聴覚干渉条件が 28.5%であった。同一条件下での熟達者群の平均正答率は、統制条件が 22.5%、視覚干渉条件が 12.5%、

聴覚干渉条件が 23%、視聴覚干渉条件が 16.5%であった。描画法でのコントロール群の平均正答率は、統制条件が 44.5%、視覚干渉条件が 43%、聴覚干渉条件が 41.5%、視聴覚干渉条件が 46%であった。同一条件下での熟達者群の平均正答率は、統制条件が 56%、視覚干渉条件が 39%、聴覚干渉条件が 28%、視聴覚干渉条件が 32.5%であった。これらの比率を角変換後 t 検定を行った結果、タッピング法では両群の正答率は統制条件間で $t = 4.359, p < 0.001$ 、また描画法では両群の正答率は統制条件間で $t = 2.849, p < 0.05$ と熟達者群の正答率はコントロール群（非熟達者群）よりも有意に高かった。（図 3、4、5、6）

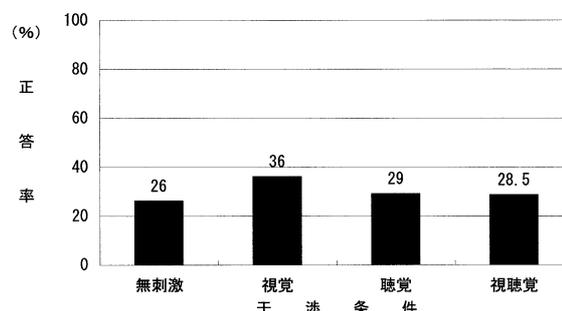


図3 リズム再生課題における非熟達者群平均正答率（描画法）

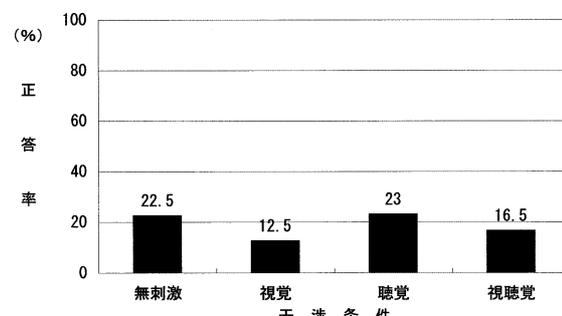


図4 リズム再生課題における非熟達者群平均正答率（タッピング法）

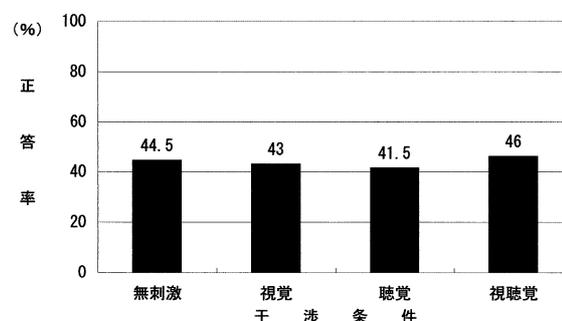


図5 リズム再生課題における熟達者群平均正答率（描画法）

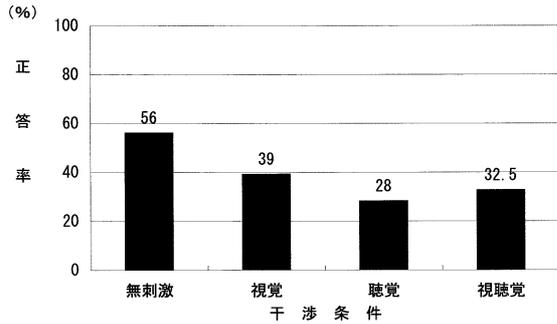


図6 リズム再生課題における熟達者群平均正答率(タッピング法)

さらに、対象者群、回答法と干渉刺激の3要因で、正答率を角変換した値を用いて分散分析を行った。コントロール群(非熟達者群)と熟達者群の平均正答率は、回答法の違いによる差が有意であった。すなわち下位検定を行った結果、タッピング法においては $p < .001$ で、描画法においては $p < .01$ で熟達者群の正答率がコントロール群(非熟達者群)よりも有意に高かった。またタッピング法では、統制条件と視覚干渉条件においてコントロール群(非熟達者群)よりも熟達者群の正答率は $p < .001$ で有意に高かった。タッピングおよび描画という回答法では、対象者群の要因が大きく影響し、コントロール群(非熟達者群)では描画法の正答率がタッピング法よりも $p < .01$ で有意に高かった。さらにコントロール群(非熟達者群)においては、視覚干渉条件においてタッピング法よりも描画法の正答率が $p < .05$ で有意に高かった。一方熟達者群は回答法による正答率の有意差はなかった。干渉刺激に関しては、コントロール群(非熟達者群)においては、タッピング法および描画法ともに各干渉条件間での成績に有意な差はなかった。一方熟達者群は、タッピング法では統制条件の正答率が聴覚干渉条件および視聴覚干渉条件の正答率よりも $p < .05$ に高かったが、描画法では各干渉条件間に正答率の有意差はなかった。

1-2. 符号化ストラテジーの内省報告

表1, 2は、リズム再生課題終了後に行った符号化ストラテジーに関する内省報告をもとに、リズム課題時の使用表象ストラテジーを分類したものである。被験者の内省報告によると、リズムのまとまりを数字化する、階名やタンタンという言葉で覚える言語表象、拍、聴覚印象、リズムにメロディーをつけて覚える、リズムパターンで覚える聴覚表象、楽譜やで覚える視覚表象、五指や体、足でリズムをリハーサルする運動表象を用いたことが報告された。コントロール群(非熟達者群)は1表象使用者16名、2表象使用者1名、3表象使用者3名で、数字スト

ラテジーを使用する被験者が3/4を占めた。熟達者群は2表象使用者4名、3表象使用者13名、4表象使用者3名であった。(表1, 2)

表1 熟達者群のリズム記憶に使用された表象ストラテジー内訳

	言語	聴覚	視覚	運動	平均正答率	符号化パターン
E1	◎	○拍メリ	○楽	○	82.5	変換・併用型
E2	△	○拍		○	82.5	変換・併用型
E3	◎	○拍メ	○楽		77.5	変換・併用型
E4		○拍リ	○楽	○	62.5	変換・併用型
E5		○拍リ	○楽	○	57.5	変換・併用型
E6		○拍		○	52.5	変換・併用型
E7	△	○	○		42.5	変換・併用型
E8	△	○拍	○	○	40	併用型
E9	△	○拍	○楽	○	37.5	併用型
E10		○拍		○	35	併用型
E11	△	○拍		○	30	併用型
E12	△	○拍	○		27.5	併用型
E13	●		○楽	○	27.5	併用型
E14	●	○拍リ	○		25	併用型
E15		○拍	○楽	○	25	併用型
E16	●	○		○	25	併用型
E17	●		○	○	17.5	併用型
E18	◎	○拍リ		○	12.5	併用型
E19	●		○楽		10	継続低成績型
E20	●	○拍			7.5	継続低成績型

言語； ○：数字 △：階名 ◎：タンタン
 聴覚； ○：聴覚表象 拍：拍 メ：メロディー
 リ：リズムパターン
 視覚； 楽：楽譜 ●：黒丸()をイメージ

表2 コントロール群のリズム記憶に使用された表象ストラテジー内訳

	言語	聴覚	視覚	運動	平均正答率	符号化パターン
C1	●△				45	継続型
C2	●				42.5	継続型
C3	●				37.5	継続型
C4	●				35	継続型
C5	●				27.5	継続型
C6	●	○	○		25	併用型
C7	●				22.5	継続型
C8	●				22.5	継続型
C9	●				22.5	継続型
C10	●				17.5	継続型
C11	●				17.5	継続型
C12	●				15	継続型
C13	●		○	○	15	変換型
C14	●				12.5	継続型
C15	●				10	継続低成績型
C16	●				5	継続低成績型
C17	●		○	○	2.5	併用型
C18	●				2.5	継続低成績型
C19	●			○	0	併用型
C20	●				0	継続低成績型

言語； ○：数字 △：トントン 聴覚； ○：聴覚印象
 視覚； ○：黒丸()をイメージ

干渉条件の提示順序は被験者間でカウンターバランズされて提示したため、被験者が第一に行う干渉条件は各々異なっていたが、実験群の3/4が拍ストラテジーを最初の干渉条件時に使用したと報告した。また拍によるストラテジーを使用し続ける特徴がみられた。さらに、熟達者群は練習問題2問を行った段階で、標準刺激が1小節4拍で4小節のリズムであることを認識できたと述べる被験者が多数

存在した。標準刺激のリズムの構造を把握しようと試みる被験者が多かった。コントロール群（非熟達者群）では20名全員がリズムのまとまりを数字で記憶する傾向があった。熟達者群における数字ストラテジーの使用者6名はいずれも平均正答率が低かったが、コントロール群（非熟達者群）においては数字ストラテジーと平均正答率との関連性は認められなかった。

またリズムを記憶する際には、表3に示した4通りの符号化パターンが存在した。すなわち(1)単一表象では記憶が困難である場合、統制条件は視覚ストラテジー、視覚干渉条件は運動ストラテジー、聴覚および視聴覚干渉条件は言語（数字）ストラテジーといった、他の表象に切り替える変換型、(2)統制条件では聴覚（拍）ストラテジー、視覚干渉条件では聴覚（拍）+言語（階名）ストラテジー、聴覚干渉条件では聴覚（拍）+言語（階名）+視覚（楽譜）ストラテジー、視聴覚干渉条件では聴覚（拍）+言語（階名）+視覚（楽譜）+運動ストラテジーといった他の表象を併用する併用型、(3)統制条件から視聴覚干渉条件まで言語（数字）ストラテジーを単独で使用しつづけた継続型、(4)統制条件では聴覚（聴覚印象）ストラテジー、視覚干渉条件から視聴覚干渉条件までは言語（タンタン）+運動ストラテジーを使用する変換・併用型の4型である。継続型は正答率が10%以下のものを継続低成績型とした。コントロール群（非熟達者群）は継続型が12名、継続低成績型が4名、併用型が3名、変換型が1名で、熟達者群は変換・併用型が7名、併用型が11名、継続低成績型が2名であった。（表3）

表3 符号化パターン分類

併用型	変換型
1st 聴覚（拍）	1st 視覚（●）
2nd 聴覚（拍）+言語（階名）	2nd 運動
3rd 聴覚（拍）+言語+視覚	3rd 言語（数字）
4th 聴覚（拍）+言語+視覚+運動	4th 同上
継続低成績型	変換・併用型
1st 言語（数字）	1st 聴覚（拍）
2nd 同上	2nd 言語（タンタン）+運動
3nd 同上	3rd 同上
4th 同上	4th 同上

1-3 .リズム再生課題の正答率と符号化パターンの関係

表1, 2の符号化ストラテジーをもとに、熟達者群と非熟達者のコントロール群における4種類の符号化パターン（変換型, 併用型, 変換・併用型, 継続型）の比率分布について χ^2 検定を行った。変換・併用型は熟達者に多く、非熟達者には全くみられなかった。一方継続型は非熟達者に多く、熟達者にはみられなかった。併用型は熟達者が11名、非熟達者

が3名で、熟達者の方が多かった。変換型は非熟達者に1名みられたのみであった。これらの結果より、熟達者群とコントロール群（非熟達者群）の符号化パターンの分布は $\chi^2 = 23.46, p < 0.001$ で有意に異なっていた。

熟達者群内の符号化パターンによる正答率を、角変換後 t 検定を行った。その結果、変換・併用型は $t = 5.267, p < 0.001$ で併用型単独よりも有意に正答率が高かった。また、変換・併用型は $t = 5.126, p < 0.01$ で継続型よりも有意に正答率が高かった。併用型と継続型の間では $t = 1.576$ と正答率に有意差は認められなかった。コントロール群（非熟達者群）内においても、符号化パターンによる正答率を、角変換後 t 検定を行ったが、 $t = 0.075$ で併用型と継続型の間には有意差は認められなかった。

描画法による回答に関しては、熟達者群では

| . . . | . . . | といった小節線を記入する被験者が5名おり、拍節的な描画がみられた一方、コントロール群（非熟達者群）にはそのような描画はみられなかった。熟達者群内における拍節的な描画の有無による正答率の差は、t 検定の結果、 $t = 0.075$ で有意差は認められなかった。

2 .言語性、視覚性短期記憶課題（実験2）

コントロール群（非熟達者群）は、タッピング法, 描画法ともにリズム再生課題の正答率と WMS-R 言語性短期記憶課題の正答率間に相関が認められた（タッピング法： $r = 0.473, p < .05$, 描画法： $r = 0.562, p < .01$ ）が、同正答率と視覚性短期記憶課題との相関は認められなかった。一方熟達者群は、タッピング法, 描画法ともにリズム再生課題の正答率と WMS-R 言語性短期記憶および視覚性短期記憶との間に相関がみられた（タッピング法：言語 $r = 0.455, p < .05$, 視覚 $r = 0.578, p < .001$, 描画法：言語 $r = 0.462, p < .05$, 視覚 $r = 0.614, p < .001$ ）。

考 察

1 .リズム再生課題（実験1）

1-1 .リズム再生課題における平均正答率

干渉刺激を用いたリズム再生課題において、熟達者群のタッピング法による正答率では、統制条件の正答率が聴覚干渉条件よりも有意に高かった。また内省報告からも、熟達者群の3/4が拍ストラテジーを最初の干渉条件時に使用し、さらにそれを継続使用していたことが明らかになった。これらの結果より、熟達者群は聴覚表象を優先して使用した可能性があると思われたが、その背景には熟達者のリズム記憶における拍ストラテジーの存在が原因ではないかと考える。

熟達者群には標準刺激が1小節4拍で4小節のリズムであることを認識できたと述べる被験者が多数存在した。しかし、標準刺激や干渉刺激の中には、
 ・ | ・ ・ | ・ | ・ ・ ・ のように1小節4拍で4小節の概念をあてはめると小節の1拍目が休符になる刺激もあり、拍の所在がわからなくなって記憶が困難になったと報告していた。にもかかわらず、熟達者群は、拍による記憶ストラテジーを使用し続ける傾向があったため、聴覚干渉条件の平均正答率が低下したと考えられる。拍ストラテジーは聴覚干渉刺激のリズムパターンによって干渉を受けやすく、リズム記憶を抑制したために、熟達者群のタッピング法では、統制条件の正答率が聴覚干渉条件よりも有意に高かったと考える。一方コントロール群（非熟達者群）には熟達者群のように、平均正答率に影響をおよぼす特定のストラテジーの使用はみられなかった。音大生である熟達者群は西洋音楽のソルフェージュ訓練（ピアノで弾く旋律を聞き取り、リズムやメロディーを再現する訓練）の影響が顕著にあらわれていたが、音楽非熟達者であるコントロール群（非熟達者群）ではリズムを拍で記憶するという経験や教育を受けていないことが影響していると思われる。

視覚干渉条件は統制条件との有意差は認められず、聴覚干渉条件のように干渉刺激であるがリズム記憶を抑制しなかった。内省報告では、実験群の20名中13名が楽譜や を思い浮かべて記憶したと述べ、楽譜を書いて示す被験者もいたこと、描画法で回答する際に楽譜の小節線を記入していることから、視覚表象の使用は確認された。しかし、13名中8名は楽譜を、5名は をイメージしており、聴覚干渉条件の拍ストラテジーのような特定の傾向は報告されず、拍節的な描画と平均正答率との関連性は認められなかった。これらの結果より、音楽熟達者は聴覚表象を視覚表象よりも優先して使用し、拍節構造を主たる手がかりにして記憶することが明らかになった。

1-2 . 符号化ストラテジーの内省報告

リズムの符号化過程において、変換型、併用型、変換・併用型、継続型の4種類の符号化パターンが存在したことが内省報告から確認できた。コントロール群（非熟達者群）が数字表象を単独で使用する傾向があった一方、熟達者群は聴覚、視覚、言語、運動などによる複数のリズム表象を符号変換および併用して用いる可能性が示された。

コントロール群（非熟達者群）の符号化ストラテジーの特徴は20名全員がリズムのまとまりを数字で記憶したと報告している点であった。コントロール

群（非熟達者群）の符号化パターンと平均正答率との関連性が認められなかったことから、コントロール群（非熟達者群）はリズム記憶において熟達者群のように確立したストラテジーを持っていなかったために、視聴覚表象どちらかを優先して使用することはなく、リズムのグルーピング構造を手がかりに記憶していると考えられる。

1-3 . リズム再生課題の正答率と符号化パターンの関係

ピアノ熟達者群とコントロール群（非熟達者群）のリズム再生課題におけるリズムの符号化パターンは、変換・併用型および併用型が熟達者群に多く、コントロール群（非熟達者群）は継続型が多いという結果であり、熟達者群とコントロール群（非熟達者群）の符号化パターン分布は有意に異なっていた。このことにより、音楽経験の有無によってリズムの符号化過程が質的に全く異なったものであることが明らかになった。熟達者群では変換・併用型を用いた被験者の正答率が、他の符号化パターンを用いたものよりも有意に高く、これに対してコントロール群（非熟達者群）では変換・併用型を用いた被験者は一人もみられなかった。熟達者群の場合、記憶が困難なときに記憶表象を変換し、さらにそれら表象の複数を併用する符号化パターンによりリズム記憶を促進したと考えられる。この記憶表象の変換、併用能力の有無が熟達者群とコントロール群（非熟達者群）のリズム記憶成績に影響を及ぼす、符号化の質的相違であることが示された。

メロディーの多重符号化の研究⁶⁾から、メロディーの符号化に関しては表象間で安定性に差があり、音楽家はより安定した表象を選択し、組み合わせで記憶すると考えられているが、本研究によってリズムの符号化においても、熟達者はより安定した表象に変換し、複数のそれら表象を組み合わせで記憶することが明らかになった。

2 . 言語性、視覚性短期記憶課題 (実験2)

実験2のWMS-R課題では、ピアノ熟達者は言語性および視覚性記憶との相関がみられたが、コントロール群（非熟達者群）では同正答率は言語性記憶と相関がみられたのみであった。音楽的訓練を受けることによってリズム記憶に言語性記憶のみではなく、視覚性記憶が関与するようになることが認められた。

ま と め

ピアノ熟達者と非熟達者における各種リズム表象によるリズム記憶成績を比較し、ピアノ熟達者のリズムの符号化について検討した。

1) 非熟達者はリズムのまとまり(グルーピング構造)を手がかりに記憶する以外に特定の記憶ストラテジーを有していなかったが,熟達者は聴覚表象を視覚表象よりも優先して使用し,拍節構造を手がかりに記憶することが示された。

2) リズムの符号化過程についての被験者の内省報告から,同過程には変換型,併用型,変換・併用型と継続型の4種類の符号化パターンが存在することが判明した。またその分布は,変換・併用型および併用型が熟達者に多く,非熟達者は継続型が多かった。熟達者群と非熟達者群ではリズム再生における符号化パターンの分布が有意に異なっており,音楽経験の有無によってリズムの符号化過程が質的に異

なることが明らかになった。

3) 熟達者群では変換・併用型を用いるものが他の符号化パターンを用いるものよりも有意に正答率が高く,熟達者は記憶が困難な場合には記憶表象をより安定的な表象へ変換し,さらにそれら表象を複数併用する符号化パターンがリズム記憶を促進したと考えられた。

4) 他者によるメロディー符号化についての先行研究結果と同様に,リズムの符号化においても,熟達者はより安定した表象に変換し,さらにそれら表象を複数組み合わせることで記憶することが明らかになった。本研究は,日本音楽認知学会(2003)で発表した。

文 献

- 1) Mikumo M: Encoding strategies for tonal and atonal melodies. *Music Perception*, **10**, 73-81, 1992.
- 2) 三雲真理子: メロディ音高の視覚的符号化. 日本心理学会第57回大会発表論文集, **301**, 1993.
- 3) Mikumo M: Encoding strategies for pitch information. *Japanese Psychological Monographs*, **27**, Japanese Psychological Association, Tokyo, 41-48, 1998.
- 4) 三雲真理子: タッピング方略による音高符号化(1). 日本心理学会第55回大会発表論文集, **215**, 1991.
- 5) 三雲真理子: タッピング方略によるメロディ音高の符号化(2). 日本心理学会第56回大会発表論文集, **782**, 1992.
- 6) Mikumo M: Multi-Encoding for pitch information of tone sequences. *Japanese Psychological Research*, **39**, 300-311, 1997.
- 7) Povel DJ and Essens P: Perception of temporal patterns. *Music Perception*, **2**, 411-440, 1985.
- 8) David Wechsler: 検査の構成. 杉下守弘訳著, 日本版ウエクスラー記憶検査, 初版, 日本文化科学社, 東京, 2-3, 44-49, 2001.

(平成15年10月31日受理)

A Study of Rhythm-Encoding Strategies in Pianists

Izumi IZUTA, Jun TANEMURA and Akira TERAOKA

(Accepted Oct. 31, 2003)

Key words : RHYTHM , ENCODING STRATEGIES, PIANISTS , AUDITORY REPRESENTATION

Abstract

This study was designed to investigate encoding strategies used by expert pianists to memorize rhythms, and comparing them with non experts with regard to various modes of rhythm-representation.

Nine tone rhythms were presented auditorily to each of 20 subjects in the expert and non-expert groups. They were requested during 10 second pauses to reproduce the given rhythms both by finger-tapping and drawn circles. They were then asked to reveal how they managed to memorize the rhythms. Four types of interference conditions were interposed during the rhythm-retention test : no interference (control), visual interference, auditory interference and a combined visual-auditory interference. Rhythm-reproduction performances by the expert subjects were significantly different under the control condition when compared to the auditory and visual-auditory interference conditions. Non-expert subjects showed no significant differences under the four interference conditions. The results indicated that the non-expert subjects tended to use a single code to memorize rhythms, while the expert subjects tended to use 2 or 3 codes.

These findings suggest that expert pianists transfer their rhythm memories to more stable modes of rhythm representation and combine plural modes of the representation to encode rhythms, as previously reported on the encoding of melodies.

Correspondence to : Izumi IZUTA

Doctoral Program in Sensory Science, Graduate school of Medical Professions, Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.13, No.2, 2003 349-356)