

メロディ聴取時の注意が記憶に与える影響

吉野 巖

yosino@sap.hokkyodai.ac.jp

北海道教育大学札幌校

〒002-8502 札幌市北区あいの里5条3丁目1番

概 要

本研究は、メロディ聴取時に方向付け課題で注意を向ける属性を操作することがメロディの再認に影響を及ぼすかどうかを調べた。実験1では、音高比較、調判断、テンポ評定、拍子判断、好嫌評定の5つの注意方向付け課題の条件でメロディの偶発学習を行ったところ、再認テストの成績に課題条件間の違いは見られなかった。実験2では、音数カウント、音高比較、旋律線描画、調判断、の4つの注意方向付け課題の条件でメロディの偶発学習を行ったところ、再認テストの成績に課題条件の主効果が見られ、音数、音高、旋律線、調、の注意課題の順で再認数は多くなった。結果は、処理水準理論との関連で議論される。

キーワード：メロディの記憶、注意、処理水準、再認、注意方向付け課題

はじめに

音楽を聴くとき、聞き手は音楽の様々な特徴に同時に注意を向けている。音色、音高、リズムパターンのような表層的なものから、調性、拍節構造のような構造的なものまで、多層的で多重的な側面の特徴に注意を向けているはずである。しかし、音楽聴取時の注意の過程については、実験手続き上の困難さもあってほとんど研究されていない。本研究は、こうした音楽聴取時の注意の問題を解明する一端として、注意と記憶の関係について扱う。具体的には、メロディ聴取時に注意を向ける特徴を様々に変化させることによって、その記憶成績が異なるかどうかについて調べる。

注意と記憶の関係については、単語記憶に与える処理水準の効果 (levels of processing effect) に関する研究の文脈で1970年代から研究されてきている。典型的には、注意方向付け課題 (orienting task) によって注意を向け

るべき特徴を操作して単語を偶発学習をさせた後、単語の記憶テスト (再認もしくは再生) を行うというものである。中でも、 Craik & Tulving (1972) は、形態注意課題 (提示された単語は大文字か小文字か?)、音韻注意課題 (その単語は___と同じ韻をふむか?)、統語・意味注意課題 (その単語は文章中の括弧の中に挿入可能か?) の3種類の注意方向付け課題によって単語を偶発学習させた後、再認テストもしくは再生テストを課す実験を行い、形態 (活字) 課題、音韻課題、統語・意味課題、の順に記憶成績が高くなることを示した。彼らは、この実験結果を、形態への注意処理、音韻への注意処理、統語・意味への注意処理の順に処理のレベルが深くなり、この処理の深さ (depth of processing) が記憶痕跡の持続性を決定するという理論 (処理水準理論) で説明している。

音楽の認知において、言語 (単語) の認知における処理水準のようなものはあ

るのであろうか？ 梅本（1996）によると、楽曲もしくはその認知には4つの次元からなる階層構造があり、低い次元から、「音響としての音楽」（音の高さ、大きさ、音色、長さ）、「知覚の対象としての音楽」（旋律、リズム、和声）、「構造をもつものとしての音楽」（曲の主題とその発展）、「意味及び内容をもつものとしての音楽」（曲の表題、筋書、思想）があるという（括弧内は認知される属性）。しかし、このようなレベル分けには実験的な裏付けがあるわけではない。音楽における処理水準について実験的に検討しているものとして、Peretzら（1998）は、注意方向付け課題で音色の判断（処理水準浅い）か親近性の評定（処理水準深い）のどちらかを行わせてメロディの偶発学習をさせた後、再認課題を行った。その結果、既知のメロディに関しては、音色判断条件に比べて親近性評定条件の再認成績が有意に高く、処理水準の効果が示された。しかし、この研究で使用された注意課題はわずか2種類だけであるし、親近性の評定を処理水準が深いとしたことにも疑問がある。そもそも、クレイクらが提唱した処理水準理論では、処理の深さを“刺激から抽出する有意味性”として定義しているが、音楽における意味は言語における意味とは異なり、不明確で漠然としたものであるから、言語に対応させる形で音楽の処理水準を考えること自体、無意味である可能性もある。

しかし、処理水準理論を持ち出さないとしても、音楽の様々な属性への注意処理過程を明らかにする一端として、注意の方向付けが記憶に影響を及ぼすかどうかを調べることは価値があると考えられる。そこで本研究は、処理水準理論を念頭におきつつも、処理の深さに関する仮説は設けずにいくつかの注意方向付け課

題を用意し、それらの注意方向付けが再認記憶に影響を及ぼすかどうかを単純に調べることにする。

実験 1

実験 1 では、偶発学習段階の注意方向付け課題として、メロディの音高、テンポ、調、拍子、好嫌、に関して注意を向けさせる5つの課題の条件を用意した。このうち、音高やテンポに関する課題は、処理水準理論でいうところの比較的“浅い”処理、調や拍子に関する課題は比較的“深い”処理にあたると思われる。また、好嫌に関する課題は、Peretzら（1998）で深い処理とされた“親近性評定”が漠然とした課題であるため、これを修正した課題としての位置づけである。ただし、序で述べたように、音楽の各側面は必ずしも“浅い - 深い”という軸上に位置づけられるかどうか定かではないので、これらの処理水準の設定はあくまでも仮のものである。本実験では、この注意課題要因を被験者間要因とし、音高群、テンポ群、調群、拍子群、好嫌群の5条件群を設定した。

本実験では、提示する刺激メロディの種類として“通常メロディ”と“複雑メロディ”の2種を用意し、これを“メロディの複雑性”の要因とした（被験者内要因）。複雑メロディとは、原曲のメロディのリズムと音高（調）を西洋音楽の典型的な形式から逸脱させたものである。すなわち、リズムの側面ではシンコペーションが出現するように音のタイミングを数拍所変更し、音高（調）の側面では数個の音高を原曲の調の構成音ではない音高（非全音階音）に変更した。このようなメロディを用いたのは、シンコペーションを含むような複雑なリズムパターン（Essens, 1995; Klein & Jones, 1996; ）や非全音階音を含む非調性的メロディ（Cuddy & Cohen, 1976;

Dowling, 1978) の記憶成績が低いからであり、こうしたメロディの複雑性要因と注意課題要因との交互作用があるかどうかを調べるためである。

なお、本実験は音楽の種々の属性に注意を向けさせる実験であることから、材料メロディはMIDI刺激として作成するものの、テンポ、調、拍子などを一律に統制するのではなく、逆にできるだけ多様性をもたせる。このため、メロディ材料は既存のメロディを用い、原曲のテンポ、調、拍子などの属性に変更は加えないことにした。

方 法

被験者

北海道教育大学札幌校の学生103名が、音高課題群(21名)、テンポ課題群(21名)、調課題群(20名)、拍子課題群(21名)、好嫌課題群(20名)の5群に振り分けられた。グループ分けの際、音楽経験は考慮しなかった。

メロディ材料

実験1で使用した全32音列は、メンデルスゾーン(F. Mendelssohn)作曲のピアノ曲“無言歌集(Op. 19, 30, 38, 53, 62, 67, 85, 102)”の中には知られていないと思われる曲の冒頭主題部分から作成した単旋律のメロディである。これらは全て右手パートの冒頭主題1フレーズ分であり、伴奏音型を含んでいる場合はその音型は削除した。それらのメロディの拍子は4/4、2/4、3/4、3/8、3/9、3/12など様々であり、調も様々であった(ただし長調: 20曲、短調: 12曲)。メロディの長さは、4~8小節の範囲、8~17秒の範囲であり、平均11.5秒であった。テンポは作曲者の指定に準じて設定した。

これら32音列のうち半数(16音列)はそのままメロディ材料として用い(通常メロディ)、残りの半数(16音列)

は数音のタイミングと音高を変更してシンクレーションや非全音階音を含むように修正し“複雑メロディ”とした。

上記32音列のうち半数(16音列)は偶発学習段階と再認段階の両方で提示する“ターゲット(旧)メロディ”であり、通常メロディ8音列と複雑メロディ8音列を含んでいた。残りの半数(16音列)は再認段階でのみ提示する“新メロディ”であり、やはり通常メロディ8音列と複雑メロディ8音列を含んでいた。

全てのメロディ材料は、マッキントッシュ・コンピュータ上のMIDIシーケンサ・ソフト“XG-Works”(Yamaha社製)でMIDIファイルとして作成し、MDレコーダ(Sony MZ-R3)でMDディスクに録音した。音色は、Quick Time音源の“Grand Piano”音を使用した。

注意方向付け課題

偶発学習段階で被験者に行わせた課題は、音高比較課題、テンポ評定課題、調(長調/短調)判断課題、拍子判断課題、好嫌評定課題の5種類である。音高比較課題は、メロディの第1音と最終音の音高を比較してどちらが高いかを答えさせる課題であり、“第1音、同じ、最終音”の3つの選択肢を用意した。テンポ評定課題は、メロディの主観的テンポを“1: 遅く感じる~5: 速く感じる”までの5段階で評定させる課題である。調判断課題は、メロディが長調か短調かを答えさせる課題である。拍子判断課題とは、メロディが2拍子もしくは4拍子の曲であるか、それとも3拍子の曲であるかを答えさせる課題である。2拍子と4拍子を1つの選択肢としてまとめたのは、それらを区別するのが特に音楽非経験者では難しいからである。好嫌評定課題は、メロディが好きか嫌いかを“1: 嫌い~5: 好き”までの5段階で評定させる課題である。どの課題も反応用紙の

選択肢に をつけさせる形で行った。

手続き

偶発学習段階 実験は著者の担当する講義中に全員一斉に行った。偶発学習段階では、単に“メロディの認知過程を調べるための実験”として行った(後で記憶のテストをすることは伝えていない)。1試行では、合図音(1s)の2秒後に音列メロディを提示し、被験者には、試行間隔(10s)の間にそれぞれの注意方に分けた上で、再度分析を行った。メロディ向け課題を行うことを求めた。練習試行1試行の後、全16試行をランダムな順で行った。

再認テスト段階 偶発学習段階の全試行が終わった後、10分ほど通常の講義を行い、その後再認テストを行った。1試行では、合図音(1s)の2秒後に音列メロディを提示し、被験者には、試行間隔(6s)の間に“そのメロディが偶発学習段階で提示されたメロディかそうでないか(“あった”か“なかった”か)を反応紙に答えるよう求めた。全32試行をランダムな順で行った。

結果

再認テストの Hit 数から False alarm 数を減じた値(修正再認数)を分析の対

象とした。各注意課題条件群・各メロディ複雑性条件ごとの修正再認数(最大値:8)を図1に示す。この修正再認数に関して、5(注意課題)×2(メロディ複雑性)の2要因の分散分析を行った結果、主効果、交互作用とも有意ではなかった。そこで、各被験者に反作用紙に記載させた音楽経験年数をもとに、各条件群を音楽経験年数の上位と下位の2群に分けて示したのが図2である(最大値:16)。交互作用はなかったわけであるが、この図からは、音楽経験上位の被験者の再認数はどの課題条件でもほとんど違いがないのに対し、音楽経験下位の被験者の再認数は各注意課題条件によって多少の違いが見られ、特に音高課題条件での再認数が多いことがわかる。

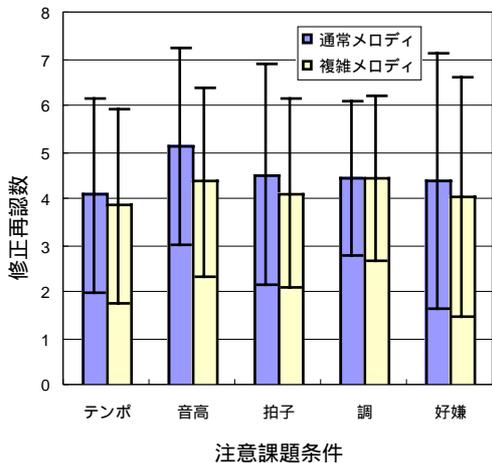


図1 . 実験1の各注意課題条件の修正再認数 (Hit数-FA数: 最大値は8)

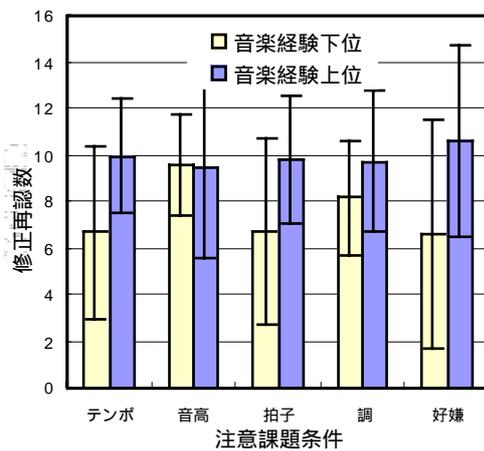


図2 . 実験1の各注意課題条件群の修正再認数を音楽経験上位・下位で分けたもの。

考 察

実験1のデータからは、基本的に注意課題条件による再認成績の違いは見られなかった。しかしこの結果から、実験1の注意課題が求める認知的処理は処理の水準（深さ）としての大きな違いはなく、メロディの記憶に違いをもたらすものではない、と結論づけるのは早計である。刺激や課題など、実験のいくつかの設定を修正して、実験を重ねる必要がある。特に、注意課題については、質的には異なるが処理のレベルの深さとしては類似していると思われるもの（テンポと音高、拍と調）を使用したので、結果にはっきりとした違いが出なかった可能性もある。今後、他の注意方向付け課題についても試してみる必要がある。

本実験の修正点として次の事柄があげられる。第1に、メロディ材料が簡単すぎたかもしれないことである。全条件平均のHit数は6.00、正棄却数は6.34であり、8割弱程度の正答率である。特に正棄却率は高いので、再認段階の新メロディは簡単に棄却できたことになる。実験1のメロディ材料は、テンポやメロディの長さなどに多様性をもたせていたが、その多様性が個々のメロディの特定を容易にしたと考えられる。また、複雑メロディの修正再認数が通常メロディに比べて低くならなかったことから、複雑メロディの作成方法にも問題点があったと考えられる。つまり、既存のメロディのうち数音の音高を非音階音やシンコペーションのタイミングに変更すると、そのことがかえって奇異に感じられ、強く印象に残ってしまった可能性がある。第2に、偶発学習と再認段階間の間隔が10分しかなかったことがあげられる。この程度の間隔では、条件間に違いをもたらすものではなかったのかもしれない。

音楽経験上位の被験者の修正再認数が

下位の被験者より多かったのは当然の結果といえる。音楽経験の違いによって注意課題が再認に及ぼす効果も異なるかどうかについては、交互作用は見られなかったが、その可能性がないとは言えないであろう。音楽経験上位の者に関しては注意課題による違いは見られないが、下位の者に関しては音高課題条件群、調課題条件群の修正再認数が他の3群より多いからである。しかし、なぜ音高課題条件群の再認数が多くなったのかについてはよくわからない。この点についても実験を重ねて確認する必要がある。

実験2

実験2は、メロディ材料、学習段階と再認段階の間の時間間隔、注意方向付け課題に修正を加えた上で、再度実験1と同様の実験を行う。メロディ材料については、実験1で使用したメンデルスゾーンの無言歌集のメロディを再び使用するが、原曲の多様性を残しつつ、テンポやメロディの長さを一定範囲内に限定することによってメロディの平均化をはかる。また、実験1の複雑メロディは特異的な印象を与えたので、実験2では全て原曲通りのもの（通常メロディ）を使用し、メロディ複雑性の要因は扱わないことにする。学習-再認段階間の時間間隔については、実験1の10分程度から60分程度へと長く変更する。注意方向付け課題については、実験1と同様に被験者間要因とし、音の高さの側面に関する課題を3種（音高比較課題：音高群、旋律線描画課題：旋律群、調判断課題：調群）と、それらに比べて処理のレベルが低いと考えられる課題（音数カウント課題：音数群）を用意し、レベルの違いがより明確になる可能性をもたせた。また、音楽経験の効果をみるために、各課題条件群は音楽経験者と非経験者の人数が半数ずつとなるようにした。

方 法

被験者

札幌市内の専門学校生および大学生80名が、音数群（20名）、音高群（20名）、旋律群（20名）、調群（20名）の4群に振り分けられた。各群のグループ分けの際には、音楽経験者、非経験者が10名ずつになるように配慮された。なお、実験1に参加した被験者は実験2には参加していない。

材料

メンデルスゾーン作曲の無言歌集から作成した32種の音列である。使用した原曲は実験1のものと同じであるが、実験1とはいくつかの点で異なっている。まず、実験1のような複雑メロディは作成せず、全て原曲そのままの“標準メロディ”として使用した。次にメロディの長さを8～10秒の間になるようにし、2(4)拍子系のメロディは1拍=60で8拍分（2拍子は4小節、4拍子は2小節）の長さ、3拍子系のメロディは1拍=144で3拍×(8～10)の長さとした。この結果、多くのメロディは実験1で使用したものに比べて短くなった。このように、テンポ、メロディの長さを一定範囲の中に限定したのは、メロディの特徴を平均化することによって、個々のメロディが特異な印象をもつことをできるだけ防ぐためであった。これら32音列のうち半数（16音列）は偶発学習段階と再認段階の両方で提示する“ターゲットメロディ”であり、残りの半数（16音列）は再認段階でのみ提示する“新メロディ”である。なお、刺激の作成・制御・提示に用いた機器、刺激の音色等は、実験1と同じである。

注意方向付け課題

偶発学習段階で被験者に行わせた課題は、音数カウント課題、音高比較課題、旋律描画課題、調（長調/短調）判断課

題の4種類である。このうち、音高比較課題と調（長調/短調）判断課題は実験1のものと同じである。音数カウント課題は、提示されたメロディに含まれる音の数をカウントしてその数を答えさせる課題である。旋律描画課題は、提示された音列の旋律線を図として表現させる課題である。この課題では、反応用紙に26本の横線が書かれており、“縦方向は音の高さ、横方向は音の長さやリズムを表す”という限定で、メロディの「形」を線で大まかに描くよう求めた。

手続き

実験は講義中などに数十名の単位で一斉に行った。手続きは実験1とほぼ同じである。まず、**偶発学習段階**で16試行の注意方向付け課題を行った。実験1と同様で、どの注意課題でも試行間隔10秒の間に反応用紙に反応を記入するよう求めた。次に、実験内容とは全く関係のない講義を約60分行った後、**再認テスト段階**の全32試行を行った。再認テストでは、被験者に、試行間隔（6s）の間に“そのメロディが偶発学習段階で提示されたメロディかそうでないか（“あった”か“なかった”か）を反応用紙に答えるよう求めた。

結 果

実験1と同様に修正再認数を使用した。各課題条件、音楽経験上位・下位ごとの修正再認数を図3に示す。この修正再認数に関して、4（課題条件）×2（音楽経験）の2要因で分散分析を行った結果、課題条件の主効果（ $F(3, 72) = 3.05, p < .05$ ）と音楽経験の主効果が有意であった（ $F(3, 72) = 21.88, p < .0001$ ）。各課題条件の修正再認数は、音数条件：5.95、音高条件：6.35、旋律条件：7.15、調条件：8.35の順に多くなり、Tukeyの下位検定によると音数条件と調条件の間にのみ有意差が確認された

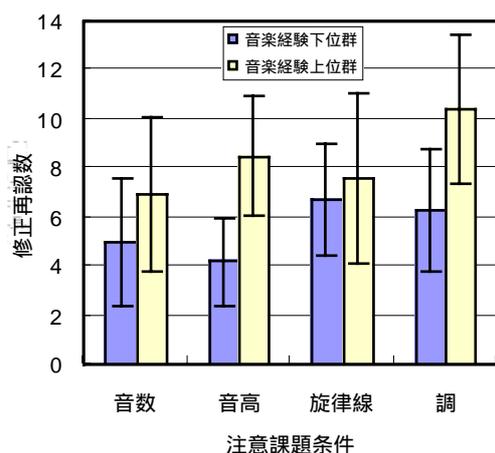


図3．実験2の各注意課題条件、音楽経験ごとの修正再認数（最大値 = 16）。

($HSD=2.25$, $p=.05$)。また、音楽経験上位群と下位群の修正再認数（上位: 8.35、下位: 5.55）の間にも有意差が確認された ($HSD=1.21$, $p=.05$)。課題条件と音楽経験の交互作用は有意には至らなかったが ($F(3, 72) = 1.90$, $p > .13$)、図3からは音楽経験によって注意課題の種類の効果は異なっているように見える。すなわち、音楽経験上位群では、調条件の再認数が最も多く、音高条件、旋律条件、音数条件と続くのに対し、下位群では、旋律条件と調条件の再認数がほぼ同じであり音数条件と音高条件の再認数は少なくなっている。

考 察

実験2では、偶発学習段階の注意課題の種類によって再認成績が異なることが示された。偶発学習段階でメロディの音数をカウントした被験者群の再認成績が最も悪く、メロディの（第1音と最終音の）音高を比較した被験者群、メロディの旋律線を線で描画した被験者群、の順で成績は高くなり、メロディの調（長調か短調か）を判断した被験者群の成績が最も高くなった。音数条件の再認成績が最も低くなったのは、音数というものが

メロディの様々な属性の中でもそれほど重要ではないと思われるので、予想通りであった。これに対して、音高、旋律線、調の各課題は、いずれも音の高さの側面に関する課題であり、実験1で音高条件と調条件間に差がなかったように、それらの再認成績はそれほど変わらないか、もしくは課題遂行中の作業量が多い旋律線条件の成績が高くなると予想していた。実験2の結果は、音高条件よりも調条件の成績が高い点で、実験1の結果と異なるが、「音高：処理水準浅い、調：深い」という仮定とは一致した。旋律線描画条件については、旋律線の処理が音高の上下動をたどるという点で、音高条件の課題と類似した課題ともいえる。一方で、この課題は課題遂行中の作業量が多すぎたため、逆に記憶成績が伸びなかった可能性もある。いずれにせよ本実験結果をそのまま信用すれば、処理水準の効果が表れたということになる。

音楽経験による違いについては、交互作用はなかったものの、注意課題の再認成績に与える効果が音楽経験によって異なる可能性がある。音楽経験下位群に関しては、旋律線条件の成績が最も高くなった。この結果は、非音楽経験者や子供はメロディを旋律線として認識・記憶する傾向がある (Dowling, 1999)、という知見で説明することが可能である。一方、音楽経験上位群に関しては、調課題条件の再認成績が目立って高く、逆に旋律線条件は音高条件よりも低い。調性に関する処理は、無意識的なレベルでは音楽経験に関係なく行われていると考えられる (吉野, 1999) ので、なぜ音楽経験者の再認成績がこのように高くなったかを解釈するのは難しい。なお、音楽経験上位群の経験年数の平均を求めたところ、音数条件: 11.3, 音高条件: 6.6, 旋律線条件: 7.9, 調条件: 6.6年と条件によ

て多少異なっていたが、やはり調条件の高成績を説明することはできない。

一般的考察

本研究は、メロディ聴取時に方向付け課題で注意を向ける属性を操作することがメロディの再認に影響を及ぼすかどうかを調べた。実験1では5つの注意課題条件間で再認成績に違いは見られなかったが、実験2では4つの注意課題条件間に違いが見られた。ただし、2つの実験で共に用いた課題（音高課題、調課題）条件の再認成績は実験間で異なる結果となってしまった（実験1:同じ、実験2:異なる）。実験2ではメロディ材料を平均化させたり、学習-再認段階間の間隔を長くしたことによって、全体の再認成績は低くなった（図2と3を参照）。これによって、実験2の結果が課題条件間の処理の違いを妥当に反映させているとするならば、この結果は処理水準理論で説明することが可能であろう。すなわち、音数課題は非常に浅い処理、音高課題は浅い処理、旋律線課題は中程度の処理、調課題は深い処理、ということになる。この処理のレベルの違いは、部分的には梅本(1996)に一致するほか、阿部(1995)のメロディの知覚的体制化における“抽象化のレベル”にも一致する。特に、音の高さに基づく3つの側面については、音高は表層的特徴、調は構造的な特徴、旋律線はその中間的な特徴、と位置づけることができるであろう。

ただし、これらの処理水準の違いはあくまでも相対的なものである。調に関する処理よりも深い処理がある可能性も十分にある。また、実験2では扱わなかったテンポ、拍子、好嫌という側面の処理や、メロディの複雑性の要因についても再度検討する必要がある。本実験の再認成績は、図からわかるように標準偏差が大きい。これは刺激の少なさに起因する

と考えられる。また、本実験では、音楽経験の条件設定が厳密ではなかったため（音楽経験上位群には経験年数が2年という者も含まれていた）、音楽経験の効果が十分に表れなかった可能性もある。いずれにせよ、本研究から直ちに処理水準の効果が示されたとするのは危険であり、今後、以上のような問題点を修正して実験的検討を続けて行くべきであろう。

引用文献

- 阿部純一 (1995). メロディの知覚的体制化の過程. 日本認知科学会第12回大会論文集, 16-19.
- Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). 'Levels of processing: a framework for memory research', *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **11**, 671-684.
- Cuddy, L. L., & Cohen, A. J. (1976). Recognition of transposed melodic sequences. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **28**, 255-270.
- Dowling, W. J. (1978). Scale and contour: Two components of a theory of memory for melodies. *Psychological Review*, **85**, 341-354.
- Dowling, W. J. (1999). The development of music perception and cognition. In D.Deutsch (Ed.), *The psychology of music(2nd Ed.)*. Academic Press.
- Essens, P. (1995). Structuring temporal sequences: Comparison of models and factors of complexity. *Perception & Psychophysics*, **57**, 519-532.
- Klein, J.M., & Jones, M.R. (1996). Effects of attentional set and rhythmic complexity on attending. *Perception & Psychophysics*, **58**, 34-46.
- Peretz, I., Gaudreau, D., & Bonnel, A-M. (1998). Exposure effects on music preference and recognition. *Memory & Cognition*, **26**, 884-902.
- 梅本堯夫 (編著) (1996). 音楽心理学の研究 ナカニシヤ出版.
- 吉野巖 (1999). “調性”の概念について - 別宮氏の稿へ寄せて -. 音楽知覚認知研究. **5**, 5107-113.