

# 音楽科の学生が好ましいと感じる曲の速度とメンタルテンポの関係

黒瀬久子

## 1. はじめに

速度は、リズム・メロディ・ハーモニーの3要素とともに、曲を表現する最も重要な要素である。音楽科の学生はあらゆる速度の曲に習熟しなければならない。しかし、実技教育の初期において、学生が最も好ましいと感じる速度の曲から練習を始めれば、抵抗が少なく、したがって教育効果を上げやすいと考えられる。そこで、曲の速度に対する好みの実体を知るために、本学音楽科1年次生と2年次生計31名に対し、メンタルテンポ・脈拍・最も好ましいと感じる速度標語と速度記号を調べた。その結果、好ましいと感じる速度は、個人差が大きい。それは各自のメンタルテンポと関係が深いことが分かった。

分析過程において、学生は速度の違いをどのように——(1)速度そのものの差として、(2)拍の速度間隔の差として、あるいは(3)速度の比率として——把握しているかを含めて検討したが、明確な結果は得られなかった。好ましいと感じる速度を速度標語として回答を求めた場合と速度記号として求めた場合、それらが示す速度の間にはかなりの食い違いが見られた。その違いの中には4.1に示すような「考え得る違い」がある程度含まれるが、全く関連の考えられない違いが含まれ、基本事項を十分に習得させることの必要性が改めて分かった。ここにそれらの結果を報告する。

これは地方の中都市にある一短期大学のある時期の学生に関して見られた結果である。今後、この結果の普遍性と特異性について追求したい。

## 2. 材料及び方法

1999年前学期の最後の授業において、メトロノームに記されている速度より選んだ速度標語と速度記号を記した用紙を配布し、記載されているそれぞれの中から最も好ましいと感じる速度を択一選択させた。速度標語は、並べ方の影響をできる限り避けるために、Adagio・Moderato・Prest・Lento・Andante・Allegro・Largo・Andantino・Grave・Allegrettoの順とした。速度記号は遅い方から40・46・52・56・72・80・92・108・132・144・152及び184の順に記した。以後、速度標語を数値化した値と記号が表す速度を、本報告では単に速度と呼ぶ。

約20秒間各自が好む速度で拍を打たせ、途中で合図とともに10秒間の拍数を各自で計数させ、

その値をメンタルテンポとした。この際、少なすぎる（10秒間に10以下の）学生には再度計数させたが、値はほとんど変わらなかった。脈拍はテルモ製の血圧計 ES-P301B を用い看護婦の経験のある学生の補助によって計測した。

速度を目的変数 ( $y$ ) とし、メンタルテンポ ( $x_1$ )・脈拍 ( $x_2$ ) 及び好ましいと感じる速度のコースによる差を表すダミー変数（ピアノコースの学生を基準とし、オルガンコースの学生を  $x_3 = 1$ 、声楽コースの学生を  $x_4 = 1$ 、ポピュラー・ジャズコースの学生を  $x_5 = 1$  で表す）を説明変数とする重回帰式を変数最良選択法によって求め、AIC が最小になる段階の式を、それぞれの目的変数の変動を表示する最良重回帰式とした。

メンタルテンポと脈拍を含め本報告で扱った4つの速度はいずれも自然数である。それらの意味として、それぞれについて次の3つの可能性が考えられる。(1)測定した値そのものとして受け入れられる値である。(2)拍の速度間隔として受け入れられる値である。(3)測定値そのものよりも、その比率として受け入れられる値である。第1の場合には測定値をそのまま扱えばよい。第2の場合は逆数として扱わなければならない。しかし、第3の場合は対数として考えなければならない。この考え方に従い、本報告ではこれら6通り (=  $2 \times 3$ ) の速度を扱った。なお、目的変数として使われる速度と説明変数として使われるメンタルテンポと脈拍が異なった受け入れられ方をしているとすれば、それに応じて、異なった変換をした値を用いなければならないが、その確固とした根拠がないので、それらは測定値のまま、または同じように変換して扱った。

### 3. 結果

#### 3-1 概要

##### 3-1-1 最も好ましいと感じる速度標語と速度記号

標語と記号による速度表示は、ともに不等間隔の段階的な整数値をとるので、平均値・標準偏差等の統計値によって分布特性を表示できない。したがって、これらの分布を図1に示す。

速度標語では、4名が回答を記入しなかったか重複回答であったので、以後の分析では27名に関する資料を用いた。しかし、1名は脈拍の測定値が他の学生のそれとかけ離れているので、説明変数に脈拍を含む分析では、この学生を含む場合と含まない場合の2通りの計算を行った。速度記号では、3名が回答を記入しなかったか重複回答であったので、以後の分析では28名に関する資料を用いた。なお、脈拍の値がかけ離れた値をとった学生は記号に対して回答を記入しなかった。速度記号に関する分析で扱う28名には含まれない。速度標語と速度記号に関してともに単一の回答をした学生は25名であった。

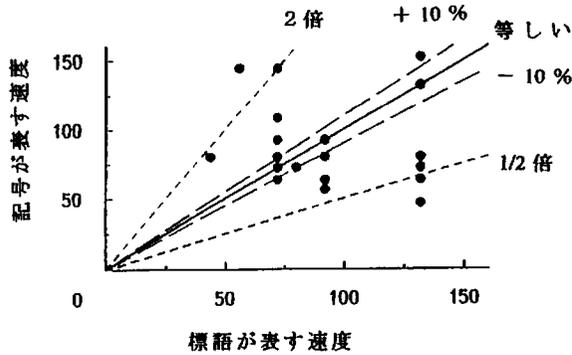


図1. 学生が好ましいと感じる速度の標語と記号の関係。

注 標語と記号が表す速度は必ずしもすべてが同じでないで、標語が示す速度の±10%の範囲を示した。

(72.80)、(80.72)、(92.63)、(92.92)、(132.80)および(132.132)の6点は2組ずつのデータが重なっている。

標語で表示した速度と記号で表示した速度の回答が一致した学生は5名であった。両方の表示が意味する速度は必ずしも一致しない。ここで用いた10の速度標語のうち、8の標語が表す速度はここで用いた速度記号に含まれる。速度記号に含まれない標語を選択した学生は2名であり、うち1名は重複回答であったので除いた。他方、ここで用いた13の速度記号のうち8の記号が表す速度は、ここで用いた標語が表す速度に含まれる。それら以外の記号を選択した学生は6名であった。

これらの学生は、選択した記号に近い速度標語を選択したかどうかを分かりやすくするために、標語が表す速度の±10%の範囲を図1に付け加えた。この図から分かるように、この範囲に入る学生を含めても、標語と一致するかまたは近い速度記号を選択した学生は、両方に対して単一回答をした25名中9名だけであった。この問題は、更に考察の項で扱う。

両者の実測値の相関係数は0.02、逆数のそれは-0.13、対数のそれは-0.06であった。本来、両者は高い相関（相関係数が1に極めて近い）を示し、目的変数としては、いずれか一方で代表させてよい性質の数値であるが、本報告では標語で表される速度と記号で表される速度の両者を目的変数として扱わなければならなかった。

### 3.1.2 メンタルテンポと脈拍

これらには、欠測と重複回答はない。メンタルテンポは7から30まで、平均15.5、不偏標準偏差5.7、脈拍は59から128まで、平均73.7、不偏標準偏差12.6であり、いずれも範囲が広く、説明変数として用いられる。ただし、図2に示すように1名は脈拍が他の学生のそれとかけ離れて高い値を取ったので、この学生を含めた分析と含めない分析を行った。

両者の実測値の相関係数は-0.07 (-0.35)、逆数のそれは-0.16 (-0.33)、対数のそれは

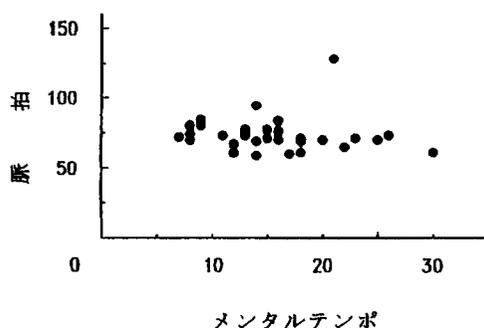


図2. メンタルテンポと脈拍の関係。

-0.12 (-0.35)であった(カッコ内は脈拍が不連続的に高い値を示した学生を除いた結果を示す)。すなわち、両者の間には相関は認められず、したがって、両者を同時に説明変数に含めても差し支えない。

ピアノコースでは13名、オルガンコースでは10名、声楽コースとポピュラー・ジャズコースではそれぞれ4名ずつであった。しかし、人数が少ない声楽コースとポピュラー・ジャズコースの学生の中の1名ずつは速度標語を重複して回答した(前者は速度記号も重複回答)ので、分析の対象に含めなかった。したがって、これらのコースの学生の特性を表すためのダミー変数を含む計算結果には、少数の学生の選択した速度の影響が強く現れる可能性がある。

### 3.2 好ましいと感じる速度を表示する重回帰式

求められた最良重回帰式を表1に示す。速度を、表示された数値そのものの差として感じるとすれば、実測値をそのまま用いればよい。この際には速度の他にもメンタルテンポと脈拍も実測値を用いた。上の3段はそれらの式を示す。速度を拍の速度間隔としてとらえるとなれば、逆数との間の関係を調べればよい。この際には速度の他にメンタルテンポと脈拍も逆数として用いた。これらはいずれも実測値が大きくなると小さくなるので、偏回帰係数の符号は影響を受けない。しかし、コースを表すダミー変数はそのまま用いたので、それらの偏回帰係数の符号は反対になる(速度の実測値が大きい場合は負になる)。中央の3段はそれらの式を示す。速度を比率としてとらえているとなれば、計算には対数を用いなければならない。この際はメンタルテンポと脈拍も対数を用いた。それらの式を下の3段に示した。

この表から分かるように、目的変数として標語が示す速度と記号が示す速度のいずれを用いても、また実測値・逆数・対数のいずれを用いても有意とみなせる式が得られ、いずれの最良重回帰式でも説明変数としてメンタルテンポまたはその変換値が取り入れられた。すなわち、各学生が好ましいと感じる速度は、その学生のメンタルテンポによって表示できる。しかし、

表1. 好ましいと感じる速度のメンタルテンポ・脈拍・コースによる差に対する回帰式

目的変数 (y)	常数項			メンタル テンポ			脈拍			オルガン 音楽			コース ポピュラー・ジャズ			(重) 相関係数	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>
	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	a <sub>8</sub>	a <sub>9</sub>	a <sub>10</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>					
実測値 速度標語 (不連続値除去) 速度記号	57.45	2.23			26.28									0.551*	2	24		
	58.86	2.06		27.57										0.544*	2	23		
	32.55	4.10		-38.72										0.871**	3	21		
逆数×100 速度標語 (不連続値除去) 速度記号	0.69	0.06												0.491**	1	25		
	0.72	0.06												0.471*	1	24		
	0.67	0.07		0.68										0.760**	2	22		
対数 速度標語 (不連続値除去) 速度記号	1.50	0.38												0.559*	2	24		
	1.53	0.36		0.12										0.549*	2	23		
	1.30	0.58		-0.22										0.828**	3	21		

注

回帰式は  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6 + a_7x_7 + a_8x_8 + a_9x_9 + a_{10}x_{10} + a_{11}x_{11} + a_{12}x_{12}$  \*\*  
 \* 0.05 の水準で有意とみなせる。 \*\* 0.01 の水準で有意とみなせる。  
 (重) 相関係数の自由度は  $n_1$  と  $n_2$   
 不連続値除去 脈拍が他の学生とかけ離れて高かった学生に関する値を除く。

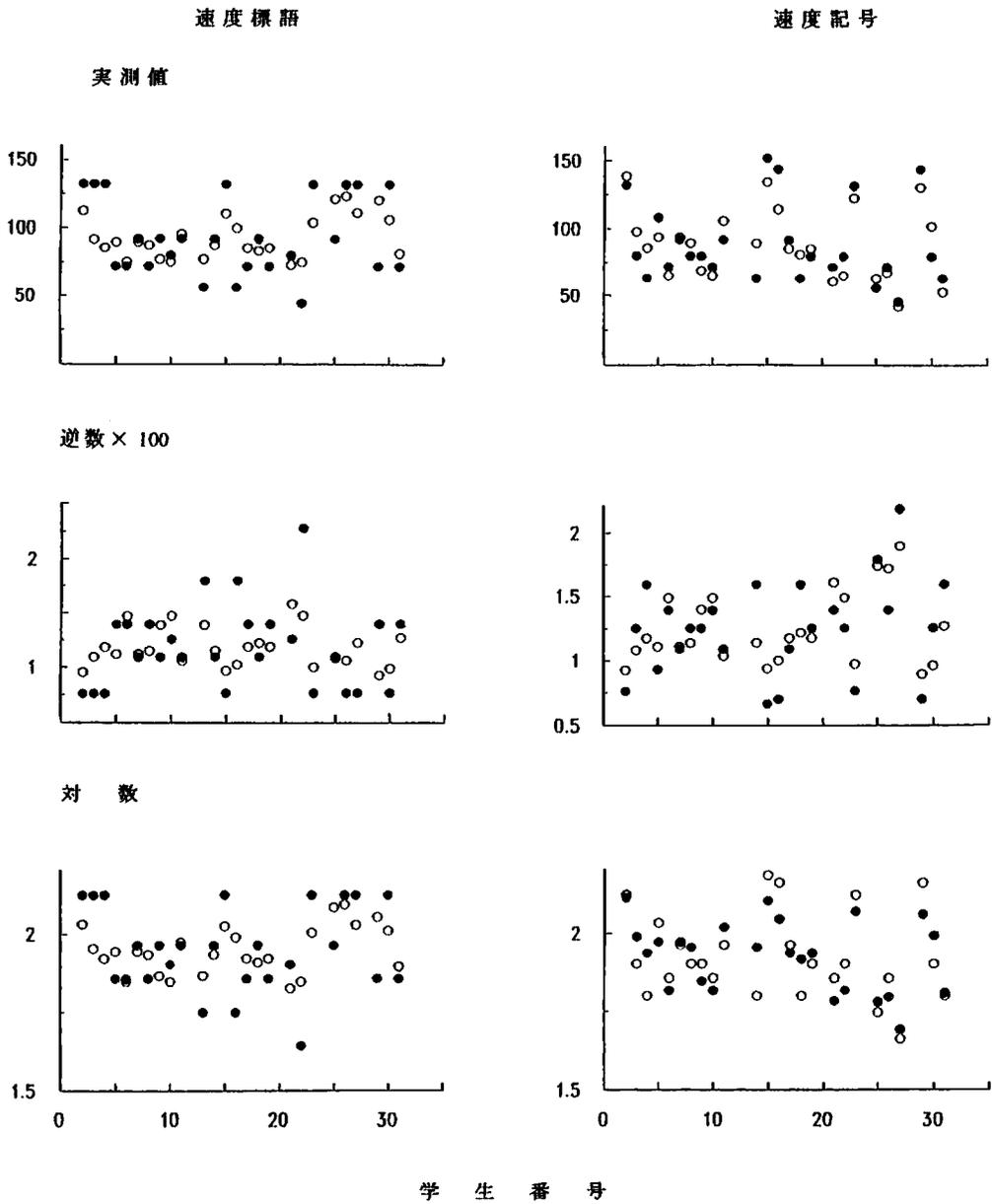


図3. 学生が好ましいと感じる速度に関する実測値と計算値の関係。

注 ● 実測値

○ 表1に示した式による計算値 (ただし、不連続値を除いた式を除く)

- 学生番号
- 1—13 ピアノ コース
  - 14—23 オルガン コース
  - 24—27 声楽コース
  - 28—31 ポピュラー・ジャズ コース

いずれの値を用いて計算しても有意とみなせる式が得られ、(重)相関係数の値にはあまり大きな差が見られないので、速度がどのようにとらえられているかを判断できない。これらの式による好ましいと感じる速度に関する再現性を図3に示した。これらの式に関する検討は、考察の項(4.2)で行う。

## 4. 考察

### 4.1 好ましいと感じる速度を速度標語で回答した場合と速度記号で回答した場合に見られる食い違い

先に記したように、両方の速度表示に対して一致した選択を回答した学生は、31名中5名だけであった。回答用紙に記した標語と記号の中には、一方だけにしか含まれない速度がある。速度標語では Lento (=50) と Largo (=44) である。1名が後者を選んだ。この学生は速度記号では2倍に近いの80を選んだ。速度記号では46・52・63・144及び152の5つがこれに該当する。記号46を選んだ学生は約3倍の Allegro (=132)、記号63を選んだ学生4名は、Andante (=72) を1名、Moderato (=92) を2名、2倍に近い Allegro (=132) を1名が選んだ。記号144を選んだ2名のうち1名はちょうど1/2の Andante (=72)、他の1名は Adagio (=56) を選んだ。記号152を選んだ学生は速度標語の中で最も近い Allegro (=132) を選んだ。最も近い速度を選んだことは正解とみなせる。好ましいと感じる速度ということを基本に考えると、2倍あるいは1/2に近い標語または記号を選んでも、——1つおきの拍を取り上げたとすれば——「あり得る」選択に含めてもよい可能性が考えられる。図1において、±10%内と1/2と2倍を示す線の付近を正解とみなしても、約半数の学生の回答に見られる標語と記号の組み合わせはこれからはずれず。

このように回答した速度が一致しない理由として次に考えられるのは、似た標語の取り違いによる食い違いである。標語では Andante (=72) を選び、記号では Andantino (=80) に相当するものを選んだ学生が2名、その反対が2名あった。これらの学生は選び方を間違っても速度差が±10%の中に入る。Allegro (=132) と Allegretto (=108) の関係について、記号108と132を選んだ学生は少なく、このような取り違いに該当する例は見られなかった。すなわち、今回の結果に関する限りでは、このような取り違いは相関係数が低かった理由にならない。

記号は速度そのものを表すので、これを間違えて選択する可能性は、好みが確実でない場合を除きほとんどないと考えられる。しかし、速度を抽象的に表現した速度標語では、その表す速度を間違える可能性がある。次に考えられるのは、間違いによるものでなく、速度標語あるいは速度記号を見て、それらが実際にどのような速さかの実感が不足している可能性である。こ

これらのことが選択した2つの速度に食い違いが見られた理由の一部であると考えられる。

上記のような検討をしても、約半数の学生が関連の考えられないような標語と記号の組み合わせを選んだことは、予想外であった。速度の表示にはさらに日本語訳の表示もある。このような3通りの速度表示を確実に覚え実感としてとらえられるように学生を指導しなければならない。

#### 4・2 好ましいと感じる速度を表示する重回帰式

速度をそのままの値として扱っても、逆数または対数に変換して扱っても、標語で表した速度に対するよりも、記号で表した速度に対する方が、その変動をよく表示できる式を得られた。しかし、好ましいと感じる速度とメンタルテンポはともに変域が広く、好みは特定の速度にあまり集中しない。したがって、「好ましいと感じる速度の曲から実技の練習をはじめる」という考え方を実行に移すためには、いくらかの問題が残っている。

いずれの速度を目的変数に選んでも、最良重回帰式には説明変数としてメンタルテンポが必ず取り入れられ、メンタルテンポが早い学生ほど早い速度を好むことが分かった。標語が意味する速度と記号が意味する速度は共に1分間当たりの拍数である。したがって、目的変数としていずれの速度を用いてもそれぞれの説明変数の偏回帰係数はほぼ等しいはずである。しかし、記号で表した速度に対する偏回帰係数の方が標語で表した速度に対するそれよりも大きい。これは約半数の学生が選んだ好ましい2つの速度が異なったためである。

コースによる差を表すためのダミー変数に関する偏回帰係数は、ピアノコースの学生が好ましいと感じる速度を基準とし、それに比べて他のコースの学生が好ましいと感じる速度はどの程度異なるかを示す。オルガンコースの学生が好ましいと感じる速度は、ピアノコースの学生のそれと変わらない。

声楽コースの学生の好ましいと感じる速度に関する偏回帰係数は、速度を標語で表した場合と記号で表した場合で符号が反対になる。標語で表した速度に関してはピアノコースの学生よりも早い速度を好ましいと感じるが、記号で表した速度に関してはその反対の傾向を示すことになる。これは、両方の速度に対する選択が正しければ起こらない現象である。声楽コースの学生は図1では右下に分布する。すなわち、これらの学生は標語では早い速度を選択し、記号では遅い速度を選択した。このことは図3の最上段の分図を比べても分かる。これが偏回帰係数に現れた。

ポピュラー・ジャズコースの学生は、標語で表す速度に関してはピアノコースの学生が選択した速度と変わらないが、遅い速度の記号を選んだことが分かった。しかし、声楽コースとポピュラー・ジャズコースの学生に関する有効データはそれぞれ3名分ずつであった。これらのコースの学生数が多く、しかも標語で表した速度と記号で表した速度の両者に関して同じ傾向

が見られるとすれば、コースによる好ましいと感じる速度の差を表すダミー変数の偏回帰係数は好ましいと感じる速度のコースによる違いを示す可能性が考えられるが、好ましいと感じる速度を表す指標の取り方によって結果が異なるので、ここで得られた結果には疑問が残る。

メンタルテンポと好ましいと感じる速度はいずれも主観によって決まる。計測した項目の中で計器によって測定されたのは、脈拍だけである。しかし、これは測定条件によって変動し、しかも、メンタルテンポと好ましいと感じる速度の両方に関係がない。前2者が数時間または数分後に測定してもどの程度安定し、週あるいは月単位の時間を隔てて測定しても近い値を取るかどうかは今後検討しなければならない。

以上は、地方の中都市にある短期大学の学生31名を対象にして得られた結果である。主観的に選ばれた値に見られる傾向にしても、結果の恒常性と普遍性については今後さらに検討しなければならない。

## 5. 結論

音楽科の学生が好ましいと感じる速度を、速度標語と速度記号より択一選択させた。その結果、学生の好ましいと感じる速度は広範囲にわたることが分かった。そして、速度・その逆数・その対数のいずれを目的変数としても、メンタルテンポの早い学生は早い速度を好み、好ましいと感じる速度はコースによって異なる可能性のあることが分かった。好ましいと感じる速度として選んだ速度標語と速度記号の間に関連の見られない学生が半数を越え、速度表示のような最も基本的な事項に関する理解を徹底させ、速度標語と速度記号を実感として受け止められるようにしなければならないことが分かった。

## 6. 要約

1999年前学期最後の授業において、本学音楽科学生31名の好ましいと感じる速度の標語と記号・メンタルテンポ及び脈拍を測定し、その速度に関する重回帰分析を行い、次の結果が得られた。

1. 学生が好ましいと感じる速度は個人差が大きく、広範囲に分散し、特定の速度にあまり集中しない。
2. 標語で表した速度と記号で表した速度の間に関係は認められなかった（相関係数は0.02）。
3. メンタルテンポの早い学生は、早い速度を好む。
4. コースによって好ましいと感じる速度が異なる可能性がある。
5. 重回帰分析において、速度の測定値・逆数・対数を目的変数として用いることによって、速度を測定値そのものとして感じているか、拍の速度間隔として感じているか、あるいは比率として感じているかを知る手がかりを得ることを試みたが、いずれを目的変数として

用いても有意とみなせる式が得られ、(重)相関係数はほとんど変わらないので、速度をどのように感じているかについて判断できなかった。

本研究にあたり、種々のご指導を賜った水産大学校名誉教授 前田 弘博士に対して厚く謝意を表します。

### 参考文献

依田 新 監修：精神テンポ，新教育心理学事典，金子書房，1979，p. 481.