

# リズム知覚の基礎としての時間知覚に関する精神物理学的研究

中島, 祥好

<https://doi.org/10.11501/3159287>

---

出版情報 : 九州芸術工科大学, 1999, 博士 (芸術工学), 論文博士  
バージョン :  
権利関係 :

## 第 7 章 結論

人間の聴覚コミュニケーションや、聴覚による環境把握のさいに必要なリズム知覚に着目し、リズム知覚に含まれる時間知覚の仕組みについて理解を深めるために、比較的短い時間長の心理尺度について考察した。すなわち、短音で示された空虚時間の知覚に関する仮説である〈つけくわえ仮説〉を取り上げ、その妥当性を様々な実験状況において検討し、適用範囲の拡大を試みた。この仮説の内容は、「主観的に空虚である時間間隔の主観的な長さは、その物理的な長さに約 80 ms の定数を加えたものに比例する。」と言うもので、中島 (1979) が分割時間の過大評価を説明するために提案したものである (第 1 章)。

これは、一見したところ、Stevens (1957) の提唱した〈べき関数の法則〉 (の修正された形) の一例として、「空虚時間の時間長の知覚においてべき数が 1 になる」と述べているにすぎないように見えるかもしれない。しかし、この仮説の重要な点は、数学的な形式にあるのではなく、時間知覚、リズム知覚における様様な現象を、相互に関連づけるところにある。同様の仮説としてよく知られた例を挙げるならば、音の大きさに関する〈ゾーン尺度〉は、(例えば、1000 Hz の純音の大きさが、ある範囲内で、物理的な音の強さの 0.3 乗に比例すると言うように) べき関数の法則の典型的な例となりうるが、そのことのみが、この尺度が重要であるとみなされる理由ではない。音の大きさの知覚の様々な側面を関連づけるうえで、この心理尺度が有用な道具となりうる点が一層重要である (例えば、定常的な複合音の全体の音の大きさをスペクトルから計算によって求めるには、臨界帯域ごとのゾーンの値をマスキングなどを考慮したうえで求め、全ての臨界帯域にわたるゾーンの値の総和を取ればよい。)。〈つけくわえ仮説〉が、知覚心理学の分野において何らかの重要性を持つとすれば、同じような意味においてであろう。

まず、聴覚刺激によって示された 2 つないし 3 つの空虚時間の長さの比率について、線分尺度の分割による評定を被験者に求めた (第 2 章)。空虚時間の長さの物理的な比率に比べて、評価された比率は、1:1、あるいは 1:1:1 に近い方向にずれる。これは、物理的な時間長と、主観的な時間長とが正比例しないことを示している。物理量と主観量との関数関係、すなわち心理尺度が、このようなデータをどのくらいよく近似するかを、単一の指標で評価する方法を考案し、データを分析したところ、50~600 ms の範囲で、〈つけくわえ仮説〉のよく当てはまることが判った。

次に、空虚時間の長さの比率を、正の数の組み合わせによって評定することを求めた (第 3 章)。この場合には、大量のデータを得ることが可能となったので、実験結果にいくつかの数学的関数を当てはめて、その妥当性を体系的に検討することができた。その結果、〈つけくわえ仮説〉を表すような 1 次関数の当てはまりが良いこと、べき数が 1 よりも小さいべき関数も、相当良い当てはまりを示すこと、そして、対数関数は全く近似に役立たないことを明らかにした。また、比定数以外のパラメーターを 2 つ以上含むような複雑な数式を導入する必要がないことも判った。

次に、〈つけくわえ仮説〉の考えかたを音楽のリズムに適用することを考えた (第 4 章)。すなわち、3 つの音からなるごく単純なリズム・パターンを、ピアノおよびマリンバで、アクセントや表情を付けずに演奏することを演奏家に求めた。音の始まりから始まりまでの時間長の物理的な比率は、楽譜に示された時価

の比率よりも極端になることが示された。このような、楽譜に記されたリズムと演奏リズムとの間のくい違いに関して、時価を主観的な時間長であるとみなすことにより、〈つけくわえ仮説〉を適用しうることが判った。このような実験では、演奏者の動作要因が結果に影響する可能性があるので、次に、このようなリズムを被験者が調整作業によって産出するような実験を行い、同様の結果が得られることを確かめた。なお、楽譜上の時価に相当する相対的な時間長を、数で指定するような条件をもこの実験に含め、整合性のある結果を得た。

このあと、視点を変えて、短音によって区切られた空虚時間の弁別判断について、過去の3つの実験を、再分析した(第5章)。40~600 msの範囲において、空虚時間の弁別閾は、その物理的な長さに約80 msの定数を加えたものに、ほぼ比例することが判った。〈つけくわえ仮説〉を前提するならば、このことは、相対弁別閾に対応する主観量の相対的変化幅が、ほぼ一定であることを意味する。この結果は、Brentano や Ekman の提唱する精神物理学的法則に関連づけることができる。

以前の研究(中島, 1979)において「分割時間の過大評価」を〈つけくわえ仮説〉によって説明したことを含めて、この仮説により時間知覚に関わるさまざまな現象を統一的に説明することができた。

最後に、新たな仮説として、〈処理時間仮説〉を提出する(第6章)。この仮説の内容は、「空虚時間の主観的な長さは、その空虚時間を処理することに要する物理的時間に比例する。」と言うものである。この処理は、第1区切音の検出と同時に始まり、第2区切音が検出されてから約80 ms後に終わると考えられる。第2区切音が検出されたときに、初めて処理の対象となる時間間隔が確定するのであるから、その後の締めくくりの処理になおいくらかの時間を要することは、当然のことであると思われる。

〈つけくわえ仮説〉がどのような事実を説明しうるかを、次にまとめておく。仮説による説明は、定性的なものに止まる場合と、定量的である場合とがある：

(1) 「2~3個の空虚時間の長さの主観的な比率は、対応する物理的な比率に比べて、極端でない側にずれる。」この点については、被験者間の個人差はあるものの、全被験者をまとめてデータを見れば、定量的に仮説が当てはまっており、また、どの個人を取っても、定性的には仮説の予測する傾向が見られる。すなわち、心理尺度(物理量と主観量との関数関係)を、縦軸(主観量の軸)の切片が正で、傾きが正の1次関数によって表しうることが判った。

(2) 「空虚時間の長さの物理的な比率と主観的な比率とのくい違いは、音符の記譜上の時価の比率と、演奏された音符の物理的な時間長の比率との間に見られる系統的なくい違いを、部分的に説明する。」仮説を実際の音楽に対して精密に適用することは難しいし、音楽のリズムのように複雑な対象を、そのような分析によって割り切って捉えることには望ましくない点もある。しかし、仮説の考えかたがどの程度日常生活に結びつけられるかを検討するために、音楽のリズムについてさらに関連した知覚実験を積み重ねることは重要であろう。

(3) 「時間間隔が2つ以上の空虚な部分に分かれて知覚されるとき、その全体の長さは、物理的に等しい長さを有する空虚時間に比べて、過大評価される。」この現象自体は、100年以上前に発見されている。中島(1979)は、この現象を

定量的に分析し、全体の長さが、空虚な部分の長さの総和として知覚されると前提することにより、〈つけくわえ仮説〉の着想を得た。Thomas と Brown (1974) も、定量的なデータの裏付けを欠いてはいるが、同じような説明を試みている。

(4)「空虚時間の長さの弁別閾は、標準の時間長に約 80 ms の定数を加えたものにほぼ比例する。」〈つけくわえ仮説〉を前提すれば、相対弁別閾が、物理的な次元ではなく主観的な次元において一定であると考えられることによって、このことを説明することができる。これは、精神物理学一般に関する Ekman (1959) の理論が当てはまる一例とみなすことができる。Abel (1972) および Getty (1975) の弁別判断実験は、それぞれ全く独立になされたにもかかわらず、この考えかたを定量的に支持するものであり、Kristofferson (1980) の一種の信号検出理論に基づく実験も、大局的に見てこの考えかたを支持している。

〈つけくわえ仮説〉は、時間知覚の様々な側面を、極めて単純な式によって明確に説明すると言う点から見て、これまでに発表された時間知覚のモデルのいずれよりも、実験の現場に即した発展性があるように思われる。複雑な数式や図式を用いて理論を展開しても、それを検証しうる程度に精密な実験手段がなければ意味がない。特に、心理学のような、データの再現性をくり返し確認することを求められるような分野においては、モデルがどのくらい有効であるかについて、実験データから直ちに判断を下しうることを望ましい。

仮説の適用されうる時間長の範囲は、当初 40~600 ms くらいであると考えていたが、30~1200 ms くらいに拡張されうる可能性が高い。今後、区切音の長さやレベルを変化させることを含めて、実験条件の幅を拡げてゆきたい。

〈処理時間仮説〉は、〈つけくわえ仮説〉によって説明されたことを全て説明しうることに加えて、時間知覚の具体的な仕組みに関連づけられやすいので、今後研究を進めるうえで、有益な道具になりうる。特に、この新たな仮説を神経生理学的な研究と対応づけるような可能性を探ってゆきたい。