

## 心理的時間に関する実験的研究 (2)

——再生法の標準-再生の間隔中に挿入された間歇音の効果——

甲 村 和 三

人 文 社 会 教 室

(1979年9月8日受理)

## An Experimental Study on the Psychological Time (2)

——The Effects of the Intermittent Sounds Given during Time Interval between Standard and Reproduced Time in the Method of Reproduction——

Kazumi KOHMURA

*Department of Humanities*

(Received September 8, 1979)

In this study, the effects of the intermittent sounds given during time interval (TI) were investigated by varying frequency of sounds and time when the sound-stimuli were given after standard time (ST).

The main results were as follows: (1) The variation of reproduced time (RT) with the change of frequency was similar to that obtained in previous study by using the same conditions of frequency as used in previous study, that was, the RT-estimates tended to be shorter as the frequency increased. But no effect on RT was observed by using three sound-frequencies selected out of six conditions of frequency in previous study. (2) The effect of the intermittent sounds was not generally observed even though the conditions of time when the sounds were given during a fixed duration of TI were varied. (3) The RT-estimates, however, tended to be longer as the time gap (preTI) between ST-presentation and sounds-interpolation increased. (4) The RT-estimates had little difference in comparison with one another in varying the conditions of time gap (postTI) between sounds-interpolation and reproduction. (5) These findings seem to indicate that the estimated time receives modification by varying the conditions of TI between ST-presentation and reproduction.

### 問 題

時間評価の再生法 (method of reproduction) は、実験者によって呈示された標準時間 (standard time 以下 ST と略記) と主観的に同じ長さの時間を、被験者に何らかの手段を用いて再現させる方法である。この再生法の手順における ST 呈示後、再生開始までの間隔時間 (time interval 以下 TI と略記) について、その在り方、たとえば TI の長さ、音刺激挿入などの条件によって再生時間 (reproduced time 以下 RT と略記) がいかに変化するかについては前報<sup>1),2)</sup> までに調べた。その結果、

①難易度の異なる課題を ST 中に遂行させると、遂行困難な課題の場合には容易な場合に比べて RT は短い。②同じ課題を先行作業として ST 呈示前に遂行させた後、光刺激による短い ST を再生させると、困難な課題遂行後の ST に対する RT は容易な課題遂行後のそれに比して短い。③TI を長くすると一般に RT は長くなり、この傾向は 3～75 秒の ST についてみられた。④ST を光刺激で呈示中に、併せて頻度を異にした音刺激 (メトロノーム音) を聞かせると、一般に低頻度 RT では長く、頻度が増すにつれて RT は短くなる傾向がある。⑤その音刺激を TI 中に挿入すると頻度の変化に伴う RT の傾向は ST 中に音刺激を挿入した場合と同様であり、また、

音刺激挿入持続時間が変わっても、持続時間が長くなるほどRT値は大きくなるものの、音頻度に伴うRTの変化の傾向は変わらないなどの諸傾向が見出された。そして、これらの結果をSTの記録的把握に及ぼす被験者の心的諸状況、および、STとTI、さらにRT間の継時的判断の機制などの観点から考察した。

さて、本稿では前報<sup>2)</sup>に続いて、TI中に挿入された音刺激の効果について、主にTI中の音刺激挿入時点の違いによるRTへの影響を吟味してみる。それによって一つの実験事態に含まれるいくつかの要因を、被験者がいかに受容し、あるいはそれらをどのように時間判断の手掛りとするかについて検討してみる。

## 方 法

実験ごとの特殊な条件などについては当該箇所において記述することとして、ここでは各実験に共通する装置、および手続きなどについて記述する。

**装置** 被験者の前方約1.5mの位置に黒色衝立が置かれ、そのほぼ中央に直径約3cmの円形の黄色い光刺激が、STおよびRTを示す持続光として呈示される。実験は静かな半明室で実施する。

**手続き** ここでの再生法の手続きは前報<sup>2)</sup>と同様であり、実験者が持続光で示したSTと主観的に等しいとする時間を、被験者が同じく持続光で再生する。なお、再生の開始は実験者が行う。また、実験に際して数を数えるなどの手掛りの使用を禁じ、STの主観的長さをナイーブな態度で再現するよう被験者に教示してある。

また、TI中に挿入する音刺激は前報<sup>2)</sup>で用いたものと同じ録音されたメトロノーム音であり、イヤホンを通して被験者に聞かせる。

**被験者** 前報<sup>2)</sup>と同一の被験者5名(心理学の専攻学生)

## 実験 I

**目的** TI中の音刺激によるRTへの影響について、一定の長さのTI中の音刺激開始時点を変えて吟味する。

**手続き** STは15秒で一定。またTIも60秒で一定。そして、このTI中に0.3、1.5、3.5/秒の3種類の頻度の音刺激を15秒間被験者に聞かせる。音刺激の開始時点はST呈示後5、22.5、40秒の3種類である。それらの手順を模式的に示せばFig. 1の通りである。図からわかるように、STが呈示された後、音刺激開始時点までの間(pre TIと呼ぶ)の後に音刺激が与えられ、その後、さらに定められた間隔(post TIと呼ぶ)の後に再生が

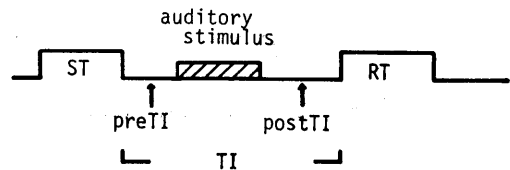


Fig. 1 Schematic representation of the experimental procedure.

始まる。各被験者の試行数は、各音頻度につき10回であり、従って総試行数は90回となり、音頻度と音刺激開始時点が無作為に組合せて試行がなされる。なお、約10試行(不特定)ほどで適宜休憩を入れるが、STが一定であるための慣れを少なくする目的で、休憩後の試行開始に

Table 1 Analysis of variance

SV	SS	df	MS	Fo
A: Time	300.0	2	150.0	0.4
B: Frequency	5474.4	2	2737.2	0.9
C: Subject	321397.1	4	80349.3	234.2**
A×B	704.9	4	176.2	0.4
A×C	3331.6	8	416.5	1.2
B×C	23455.7	8	2932.0	8.5**
A×B×C	6581.7	16	411.4	1.2
E	138955.4	405	343.1	
Total	500200.8	449		

\*\* $p < .01$

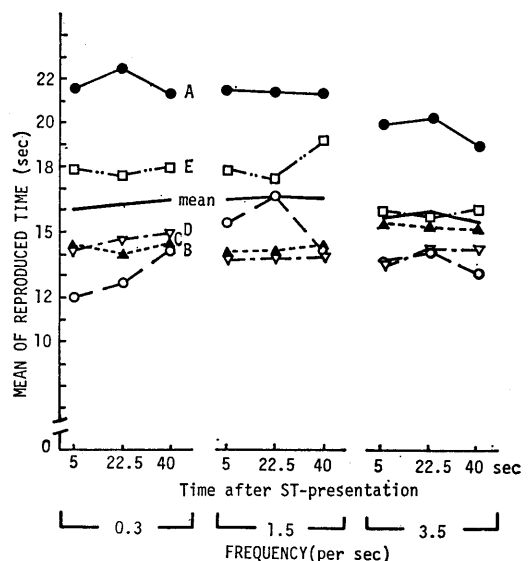


Fig. 2 Variations of RT-estimates with the change of time conditions when the sounds were given during a fixed duration of TI for each of frequencies.

先立って、明らかにSTとは長さの異なる時間について再生練習の後、本試行を再開した。

**結果** 音頻度別に、また被験者別に、音刺激開始時点の違いによるRTの変化を Fig. 2 に示す。また、Table 1 には音刺激開始時点、音頻度、被験者の三元配置による分散分析の結果が示されている。分散分析の結果では、T I 中の音刺激開始時点、および音頻度の要因ともRTに対して個人差を超える一貫した影響をもたないことが示された。この点は Fig. 2 を詳しく調べても、RT値の大きさ、および音刺激開始時点の差異によるRTの変化とともに、個人差が著しく、一般的傾向を論ずることはできない。また、音頻度に伴う傾向にもかなりの個人差があり、前報<sup>2)</sup>で認められたような低頻度でRTがやや長く、高頻度で短くなる傾向は被験者5名中3名(A, D, E)に認められるが、僅かであるが逆傾向を示す者(B)も、中頻度でRTが長くなる者(C)も見られる。

このように、本実験条件においては、ほとんど条件差を認めることができなかったが、本実験条件のT I 中に含まれる音刺激と pre および post T I との関係についていまだ条件分析を加えた上で音刺激開始時点の影響について検討してみることとする。

## 実験 II

**目的** 実験 I の事態においては、一定T I 中の音刺激開始時点、音刺激頻度の要因についてRTへの影響をみたが、開始時点を変えることは、同時に pre T I と post T I の長さが変わることにもなる。そこで、本実験では音刺激終了後の post T I を一定にして、pre T I の長さを変化させた場合のRTの違いを調べてみる。

**手続き** ST 15秒で一定。T I 中に挿入する音刺激頻度は 0.3, 1.5, 3.5/秒の3種類であり、その持続時間は15秒である。また、音刺激開始時点はST呈示後、5, 22.5, 40秒の3時点である。そして、どの開始時点の場合も音刺激終了の5秒後に再生を開始する。各開始時点につき10試行を行う。従って、各被験者は音刺激頻度、開始時点をこみにした合計90試行をランダムな順序で再生試行をする。約10試行で休憩を入れるが、STとは別の時間の再生練習の後、本試行を再開する。

**結果** 5名の被験者の平均RTを、T I 中の音刺激開始時点の違いとして音頻度別に Fig. 3 に示す。また、Table 2 は分散分析の結果を示している。

まず、分散分析表からわかるように、pre T I の長さはRTに対して有意な効果のあることがわかったが、音頻

Table 2 Analysis of variance

SV	SS	df	MS	F <sub>0</sub>
A: Time	7290.4	2	3645.2	21.5**
B: Frequency	2758.3	2	1379.2	1.5
C: Subject	176086.1	4	44021.5	180.4**
A×B	1914.6	4	478.7	1.2
A×C	1359.0	8	169.9	0.7
B×C	7506.2	8	938.3	3.9
A×B×C	6566.7	16	410.4	1.7
E	98820.1	405	244.0	
Total	302301.4	449		

\*\*p<.01

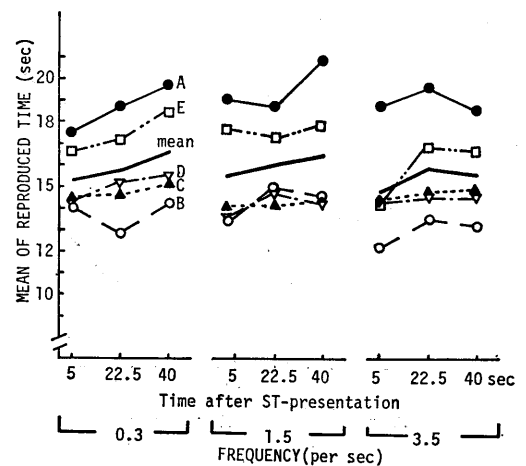


Fig. 3 Variations of RT-estimates with the change of time gaps between ST-presentation and sounds-interpolation for each of frequencies.

度については被験者間に一貫する効果があるとは認められなかった。これらのことを、Fig. 3 で見てみると、ST呈示後から音刺激開始までの間隔(pre T I)が長くなるほどRTはやや長くなる、しかもこの傾向は個人間においてもほぼ認められる。しかも、平均で見限り低頻度音刺激を聞かせた場合の方が、若干その傾向が明瞭であるといえよう。

また音頻度のRTに対する影響については、平均はもとより個人別の結果においても特定傾向は見出せない。

## 実験 III

**目的** 実験 II では pre T I の長さを変化させて音刺激開始時点の違いによるRTの変化を試みたが、本実験では pre T I を一定として(開始時点を同一にして)、音刺激終了から再生開始までの間隔(post T I)を変化させた場合のRTへの影響を吟味する。なお、実験 I, II を

通じて前報<sup>2)</sup>認められたような音刺激頻度による効果が見られなかったため、その点の再吟味を含め、前報<sup>2)</sup>通りの6種類の音頻度を用いて検討する。

**手続き** STは15秒で一定である。音刺激の頻度は、0.3, 0.7, 1.0, 1.5, 2.2, 3.5/秒の6種類であり、ST呈示終了の5秒後に15秒間音刺激を聞かせる。その後再生開始までの間隔 (post TI) は、5, 15, 30秒の3種類である。各 post TI につき10試行が反復される。従って、各音頻度と併せて各被験者は総計180回の再生試行を行う。本実験においても、約10試行で休憩をとり、再開に先立って別の時間について再生練習をさせる。

**結果** post TI の長さに伴う各被験者の平均RTを、音頻度別に図示したのが Fig. 4 である。また、Table

Table 3 Analysis of variance

SV	SS	df	MS	Fo
A: Time	18852.6	2	9426.3	1.1
B: Frequency	30760.5	5	6152.1	6.5**
C: Subject	453032.8	4	113258.2	449.1**
A × B	3472.3	10	347.2	0.8
A × C	66336.9	8	8292.1	32.9**
B × C	19045.9	20	952.3	3.8**
A × B × C	17108.0	40	427.7	1.7**
E	204276.8	810	252.2	
Total	812885.8	899		

\*\*p&lt;.01

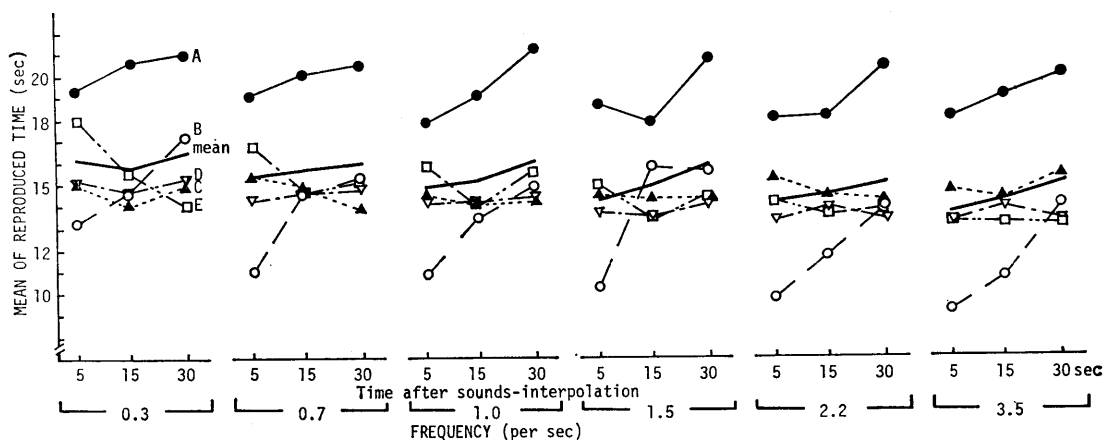


Fig. 4 Variations of RT-estimates with the change of time gaps between sounds-interpolation and reproduction for each of frequencies.

3は分散分析表である。

まず分散分析の結果をみると、post TI の長さは RT に対して有意ではなかった。一方、音頻度の要因は RT に対して有意な効果のあることを示した。また、post TI と音頻度との交互作用は有意ではなかった。

Fig. 4 で見ると、平均でみる限り、Post TI が長くなるにつれて RT が長くなる傾向を見出せるが、RT の個人間変動が大きく、統計的には有意な効果として現われなかったと思われる。すなわち、post TI が長くなるにつれて RT が長くなるという平均的傾向は、被験者 A, B, D に見えるが、ほとんど変化を示さない者 (C) も、逆に、やや短くなる傾向を示す者 (E) もいる。また、平均値で見る限り、post TI の長さに伴う平均的傾向は、高頻度の音刺激において明瞭であり、この点は実験Ⅱの pre TI の長さを変化させた場合とは対照的であった。

なお、図からも顕著なように、本実験においてのみ音刺激の頻度効果は比較的顕著であったが、実験Ⅰ, Ⅱ, Ⅲでの頻度効果の現われ方を見ると、実験条件としての

各要因を被験者がどのように重視しているかの違いを思わせる。すなわち、前報<sup>2)</sup>を通じての被験者であり、前報<sup>2)</sup>で用いたものから選ばれた3種類の比較的極端な音頻度の場合にはその効果は見え、却って細かい段階で音頻度をとって実験条件の上で重みが変わると音頻度効果が出現するということは再生の際の判断の準拠する要因の違いを示唆しており、あれもこれもといった要因を複雑に絡ませて判断をしているわけではないことを示す事実と解することができよう。

## 考 察

本研究は前報<sup>2)</sup>に続いて時間評価の再生法の手順における標準時間 (ST) 呈示と再生開始までの間隔 (TI) 中に与えられた間歇的音刺激の再生時間 (RT) への影響を調べることを目的とし、音刺激の頻度と TI 中の音刺激挿入時点を変えて吟味してみた。以下、それらの結果を要約しながら若干の考察を試みてみる。

(1) 一定の長さの T I 中に、一定の長さの音刺激を挿入した場合、音刺激を挿入する時点を変えることは、当然のことながら、S T 呈示後から音刺激開始までの間隔 (pre T I) と音刺激終了から再生開始までの間隔 (post T I) の長さも変わる。しかし、音刺激の挿入時点が違って R T には何ら差異はみられなかった (実験 I)。しかし、この結果について音刺激の頻度と挿入時点の要因がともに R T に対して効果がないと結論するには、先の研究<sup>2)</sup>における T I の長さに伴う R T の変化、音頻度変化に伴う R T の変化が顕著であったことから早計であると考えた。たとえば、被験者が時間判断を行う機制において 2 要因相互の影響関係の結果かもしれないと考え、次に pre T I (post T I は一定) の長さ、および post T I (pre T I は一定) の長さを変えて R T の変化を調べた。

(2) pre T I が長くなるほど R T がやや長くなる、という傾向が統計的に認められた (実験 II)。しかも、この傾向は低頻度の音刺激を挿入した場合にやや著しい。

一方、post T I の長さを変えても、統計的には R T の変化に有意性は得られなかった。しかし、被験者 5 名の平均でみる限り、post T I の長さに伴い R T はやや長くなる傾向が認められた。この傾向は、pre T I の場合とは対照的に高頻度音刺激を挿入した場合にやや著しいことが特徴的であった。

このような傾向については、本稿では一つの結果としての記述にとどめるが、記銘的把捉された S T が、その後の再生まで時間経過と、音刺激による変容をうけた結果であろうことは推論できる。しかし、その変容に際して何が、どのようにして、どの程度の影響力を及ぼしたかは今後の細かな条件分析が必要である。また、音頻度と挿入時点の関係についても、諸要因の重畳あるいは拮抗関係から仮定的に論考することも可能であろうが、時間評価の機制には、実験者が意図しない、いわば偶然的要因の影響も無視しえず、結果の説明に先立って片づけねばならない問題が多いように思われる。

(3) 音頻度は前報<sup>2)</sup>で用いた 6 段階の頻度中の 3 つを選んで用いた (実験 I, II) が、このような条件下では音頻度の R T に対する効果を見出すことはできなかった。実験 III では前報<sup>2)</sup>通りの 6 段階の頻度を用いてみたところ、

前報<sup>2)</sup>と同様に、音刺激の高頻度化に伴う R T の減少傾向を顕著に認めることができた。

このような結果は、被験者がほとんど手掛りとするものがない状況でなお厳密な時間判断をしようとする場合に、実験条件内の特定要因に準拠して判断をしようとする傾向のあることを示していると解されよう。こうしたことから、前報<sup>2)</sup>において明瞭な傾向を得た実験条件であっても、同一の被験者に長期に亘って同じ傾向の出現を予想するには、時間評価はあまりに変動が大きい現象であるといえよう。

(4) しかしながら、本稿の 3 実験の結果を見る限り、再生値そのものの大きさには個人差が大きいものの、総じて変動は小さく、個人内の再生値には比較的一貫性があった。従って、本実験では、15 秒という一定の S T を用いており、結果の図示には再生値そのもので示したが、各実験間で比較的共通する条件下での個人別再生値をそれぞれベースとして、個人別に再生値を換算して上記諸結果を再検討しても、上記の諸傾向に概ね違いは生じなかった。

(5) これらの結果は、結局のところ、把握された標準時間の長さが、その後再生までの時間間隔における被験者の過し方によってさまざまに変容するというを示している。そうした変容について時間評価の説明仮説からの解釈は改めて試みてみたい。

#### 参考文献

- 1) 甲村和三 1973 時間評価に及ぼす先行作業の効果 名古屋大学文学部研究論集, LX, 41-49.
- 2) 甲村和三 1977 心理的時間に関する実験的研究 (1)——再生法における標準—再生の間隔の効果—— 名古屋工業大学学報, 29, 15-25.
- 3) 松田文子 1965 時間評価の発達 II ——標準時間中の音頻度の効果—— 心研, 36, 285-294.
- 4) Matsuda, F. & Matsuda, M. 1974 Effects of frequency of intermittent stimuli on time estimation in children and in adults: I Psychologia, 17, 206-212.