周期的音刺激への同期打叩における精神テンポの影響

○隅田すみ子¹・岩永 誠²

(¹徳山看護専門学校・²広島大学)

キーワード: 周期的タイミング, テンポ, 精神テンポ

Influence of personal tempo in synchronous tapping to periodic timing

Sumiko SUMIDA¹, Makoto IWANAGA²

(¹Tokuyama Nursing School, Hiroshima Univ. ²)

Key Words: periodic timing, tempo, personal tempo

目 的

歩行や会話時には、個人の固有の快適なテンポが存在し精神テンポと呼ばれている(Fraisse, 1982)。精神テンポは個人差が大きい個人内の変動は少ない。精神テンポの代表的な周期は600ms(100bpm)である。精神テンポと強制テンポで課題を行なった際の生理的覚醒は、精神テンポでエネルギー消費量が最小となり、強制テンポではエネルギー消費量が増加するとされる(Salvendy & Pilitsis, 1971)。精神作業効率にも影響していることが報告されている(Salvendy, 1972)。これらのことから、周期的タイミング制御においても、精神テンポの影響が考えられる。同期タッピング課題では、周期音の知覚は1800ms(33bpm)を超えると、一つひとつの音が独立し旋律のまとまりが消失するといわれている(Fraisse, 1982)。しかし、それよりも短い場合、打叩が刺激音より数十ミリ秒先行し(e.g., Aschersleben, 1995)、刺激音と打叩には位相のずれがある。本研究では、異なるテンポで同期打叩を行わせ、精神テンポの違いにより、“ずれ”と気分に違いが認められるかを探索的に検討することを目的とする。

方 法

分析対象者: 大学生と大学院生 18 名 (男性 11 名, 女性 7 名, 平均年齢 22.6 ± 1.8 歳)。**同期タッピング課題:** 電子ピアノ音を呈示し、電子ドラムで同期打叩させた。**音刺激:** テンポは 6 種類で、20bpm を基準とし、1.3 の n 乗倍 (20, 26, 34, 43, 57, 74bpm) とした。6 条件の呈示順序はカウンターバランスをとり、各テンポで 2 分間呈示した。**手続き:** 実験室入室後、主観反応のベースを測定した。次に、参加者の精神テンポで 2 分間タッピングをするように教示し、打叩中の音響情報を測定した。その後 6 種類のテンポを呈示し同期打叩させた。1 テンポごとに音響情報を測定し、1 テンポ終了直後に気分調査票に記入させた。1 テンポ終了ごとに 2.5 分の休憩を取って次の実験条件を実施した。休憩時には風景の写真集を見せ、直前の刺激の影響がないように配慮した。6 テンポ終了後に実験への印象の内省報告をとった。**指標:** 音響情報: 刺激音波形, 電子ドラム音波形。主観指標: 実験用で作成した 5 件法の気分調査票 (うまく合わせることができた, 快適な速さだった等) を用いた。刺激音呈示と打叩のタイミングの“ずれ”は、同期打叩時と呈示刺激時の差とした。“ずれ”は、刺激呈示時刻より打叩が遅れた場合はプラスの値になり、早く叩いた場合にマイナスの値となる。算出された“ずれ”の参加者ごとの平均値を求め、刺激テンポに対する比率に換算した。**分析:** 精神テンポを高低の 2 群に分けた。精神テンポの平均値と標準偏差を算出し (89.0bpm, $SD=21.1$)、遅い群 9 名 ($M=71.2bpm$, $SD=11.6$) と速い群 9 名 ($M=106.6bpm$, $SD=10.3$) の 2 群に分けた。2 群と 6 テンポの 2 要因混合計画の反復測定分散分析を行った。下位検定は Tukey の HSD 法を用いた。また、“ずれ”の比率が 0 (刺激呈示時刻) から有意にずれているかを、1 サンプルの t 検定により検討した。

結 果

1. 精神テンポの違いによる呈示音と打叩との“ずれ”

精神テンポ 2 群と 6 テンポの分散分析の結果、交互作用が有意

であった [$F(5,80)=3.707$, $p<.01$]。下位検定の結果、遅い群では 43bpm での打叩は 57bpm よりも有意に早く叩いていた ($p<.05$)。速い群では、20bpm において 33, 43, 57, 74bpm よりも有意に遅く叩いていた ($ps<.05$)。群の主効果は認められなかったが [$F(1,16)=0.152$, $n.s.$]、下位検定の結果、20bpm において、遅い群よりも速い群の方が遅れて叩いていた傾向が認められた ($p=.073$) (図 1)。

2. 打叩先行現象

分析対象者全員の打叩と呈示音の“ずれ”の割合は、33, 43, 57, 74bpm において音呈示時刻よりも有意に早かった [$ts(17)=-4.32$ ~ -5.64 , $ps<.001$]。この 4 テンポの“ずれ”の平均は -2.75% ($SD=0.38$) であった。

20bpm と 26bpm は音呈示時刻との有意な時間的ずれは認められなかった [20bpm: $t(17)=-0.23$, $n.s.$, 26bpm: $t(17)=-1.20$, $n.s.$]。33, 43, 57, 74bpm では、従来の知見と同様、刺激音よりも先行して叩いていた。

3. テンポの違いによる主観

(うまくたけた) の違い
精神テンポ 2 群と 6 テンポの、有意な交互作用は認められなかった [$F(5,80)=1.820$, $p=.118$, $n.s.$]。テンポの主効果が認められ、下位検定の結果、2 群ともに 20, 26bpm よりも、43, 57, 74bpm の方が得点は高かった ($ps<.05$)。群の主効果は認められなかったが、下位検定の結果、33bpm において速い群の方が遅い群よりもうまくたけたという傾向が認められた ($p<.1$)。同期打叩は、遅いテンポの方が主観的には難しかったことが示唆された。

考 察

Fraisse が言うように 1800ms より遅い周期では刺激音を連続音として知覚することが難しく、タイミング制御が困難であると思われる。従って、遅いテンポでは有意な打叩先行が認められなかった。しかし、1800ms より遅い周期にもかかわらず、精神テンポが遅い群は呈示音より先行して打叩することができていた。速い群の人たちよりもタイミングが取りやすかったと考えられる。周期的刺激音への同期における“ずれ”は、テンポと精神テンポに影響され、気分は精神テンポよりもテンポに影響されることが示唆された。

引用文献

- Aschersleben, G. & Prinz, W. (1995). Synchronizing actions with events : the role of sensory information. *Percept Psychophys* 57-3, 305-317.
Fraisse, P. (1982). Rhythm and tempo. In D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of music*. 149-180.
Salvendy, G., & Pilitsis (1971). Psychophysiological aspects of paced and unpaced performance as influenced by age. *Ergonomics*, 14, 703-711.
Salvendy, G., (1972). Physiological and psychological aspects of paced and unpaced performance. *Acta Physiologica*, 42, 267-275.

図1 テンポの違いによる精神テンポ高低2群のずれの割合の違い

図2 テンポの違いによる精神テンポ高低2群の「うまくたけた」得点の違い