

随意性瞬目の及ぼすストレス効果について¹

田 中 裕*

Effect of Stress During Voluntary Blinking

Yu TANAKA

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of stress during voluntary blinking. Voluntary blinking was examined under two different conditions. One was a period during which voluntary blinking was performed 60 times per minute. The other was a period during which voluntary blinking was performed 120 times per minute. Blood pressure, heart rate and alpha-amylase activity were monitored which measured stress under the two conditions. Results indicated that there was no stress under the two conditions. As a result of this study, Blink Perception Method (BPM) was newly designed for using voluntary blinking.

Key Words: Stress, Voluntary blinking, Cardiovascular activity, Alpha-amylase activity, Blink Perception Method.

はじめに

まばたき実施時（自発性瞬目の場合 200 msec ほど）には視覚情報は遮断されている。しかし、視覚作業を伴う行動時に意図的にまばたきを実施しても、その行動そのものに大きな影響は起こらない。たとえば、歩行中に意図的にまばたきを実施しても歩行不可能にはならない。このような意図的に実施するまばたきは随意性瞬目と呼ばれる。この随意性瞬目はコミュニケーションツールとして（たとえばウイंक）使われてきているだけでなく、近年非コミュニケーションツールとして眼の休息機能を促進するために意図的な随意性瞬目に求められ始め

*助教授 生理心理学

ている（たとえば、坪田（2001））。

これまでの一連の研究（たとえば、田中，2002b；田中，2003a；田中，2005b）において、随意性瞬目の実施が課題実施中の心的負荷低減になんらかの影響を及ぼすことが確認されてきたが、その効果は不明瞭な点が多い。特に、随意性瞬目実施が課題遂行中の心的負荷低減と関連することは確認されても、課題の遂行成績とは無関係である（田中，2003a）ことは注目すべきことと考える。

すなわち、随意性瞬目実施は認知・行動的側面にはほとんど低下させることなく、過剰な心的負荷のみを低減するものとも判断される。たしかに瞬目としては同じである自発性瞬目生起が、行動的なパフォーマンスを低下させることは覚醒水準低下時（たとえば田中，1999）以外起こりうることは少ない。しかしながら、随意性瞬目の実施、それも意図的に高頻度のそれは心的負荷やストレスを増すとも予測される。

以上を踏まえ、本稿では意図的な随意性瞬目とストレスの関係に注目する。意図的な随意性瞬目の継続は心的負荷の低減と同時にストレスとしての影響を及ぼしているか否かを検討する。なお、今回ストレス評価の尺度として、これまでの一連の研究で使用してきた心臓血管系の指標である血圧を連続測定したものに加え、近年ストレスとの関連が示唆されてきている（たとえば、Nater et al., 2006；小田原・田中，2006a；小田原・田中，2006b） α -アミラーゼを使用する。

本研究の目的および仮説

本研究においては、これまでの研究（たとえば、田中，2002b；田中，2003a；田中，2005b）で確認されてきている随意性瞬目実施がストレスとなっていないことを確認することを目的とする。

方法

被験者：女子大学生および大学院生 14 名（平均年齢 23. 1 歳）

課題：被験者眼前の CRT 上に提示したアナログ時計の秒針を手がかりとして、随意性瞬目を実施することを課題とした。

測定指標および装置：本実験では非観血的連続自動血圧計を使用して血圧を連続的に測定した。また唾液から α -アミラーゼも測定を行った。血圧は APM-2050（日本光電）の Continual モードで、収縮期・拡張期・平均血圧および心拍数を連続測定した。また、 α -アミラーゼは

随意性瞬目の及ぼすストレス効果について

唾液からのサンプルをアルファ・アミ（ヤマハ発動機）によって分析した。アナログ時計は Windows XP のインストールされたパーソナルコンピュータ（DELL Precision360）上で動作するフリーソフト（tht-software “駅” 時計）を使用し、15 inch アナログディスプレイ（DELL 826fi）上に全画面モードで呈示した。なお、本実験においては随意性瞬目の計測機器による記録は行っていない。

随意性瞬目の実施：CRT 全体に呈示されるアナログ時計の秒針を手がかりとして、1 秒に 1 回（60 回 / 分）の随意性瞬目を行う条件（瞬目 A）および 1 秒間 2 回（120 回 / 分）の随意性瞬目を行う条件（瞬目 B）を設定した。実施条件については教示によって実験参加者に説明した。なお、随意性瞬目そのものは実験者が視察にて適切に実施されていることは確認している。両条件（瞬目 A および B）の提示順序は被験者間でカウンターバランスをとった。

手続き：被験者は、実験室入室後アミラーゼ測定を実施し（AM ①）、左手手首に血圧測定用リストモジュールを装着して実験終了時まで血圧測定を続けた。装着完了した後 CRT 上の注視点を見てもらう条件下において、血圧の安静記録を 3 分間行った（安静）。その後再度アミラーゼを測定し（AM ②）、随意性瞬目条件を 3 分間実施（瞬目 A or B）した。随意性瞬目実施条件開始後 1.5 分において、随意性瞬目を実施しながらアミラーゼを測定した（AM ③）。随意性瞬目条件終了後、アミラーゼ測定を実施した（AM ④）。その後、随意性瞬目条件を 3 分間実施（瞬目 A or B）し、前回同様随意性瞬目実施条件開始後 1.5 分において、随意性瞬目を実施しながらアミラーゼを測定した（AM ⑤）。随意性瞬目条件終了後、アミラーゼ測定を実施（AM ⑥）して実験を終了した。

結果の処理：今回は、3つのセッション（安静、瞬目 A および B）における 1 分毎の全参加者の収縮期血圧（SBP）、拡張期血圧（DBP）および心拍数（HR）それぞれの実測値の平均を分析対象とした。加えて 6 回測定した α -アミラーゼの中で、上記 AM ②以外の 5 回の実測値をセッション毎にまとめた平均の分析も行った。分析には分散分析を使用した。なお、統計分析を行う際には有意水準 $p < .05$ とし、実験目的に沿った効果のみを報告する。

結果

血圧の経時的变化：図 2 にセッション中の全被験者の 1 分毎の血圧（SBP および DBP）の平均値および標準偏差を示す。セッション間に平均血圧の有意な差は認められない。すなわち瞬目条件は血圧の変化に影響を及ぼしていないことが確認された。

心拍数の経時的变化：同じく図 2 にセッション中の全被験者の 1 分毎の心拍数の平均値および



図1：実験概要

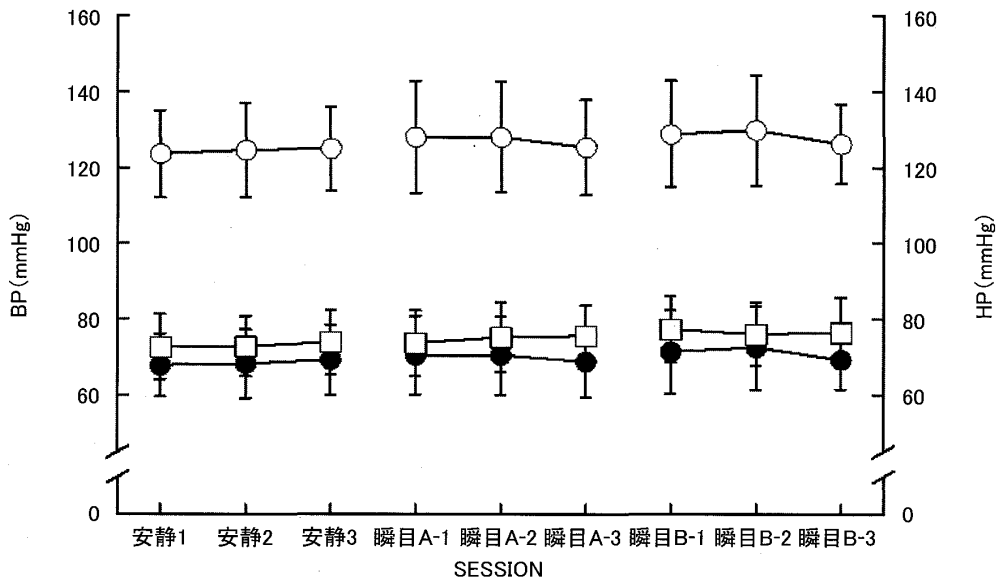


図2：心臓血管系反応（心電図および連続血圧）の平均値・標準偏差（セッション毎）

標準偏差を示す。血圧と同様にセッション間に平均心拍数の有意な差は認められない。すなわち瞬目条件は心拍数の変化に影響を及ぼしていないことが確認された。

α -アミラーゼの経時的変化：図3はセッション中6回測定した全被験者の α -アミラーゼの平均値および標準偏差を示す。血圧および心拍数と同様にセッション間に α -アミラーゼの平均

随意性瞬目の及ぼすストレス効果について

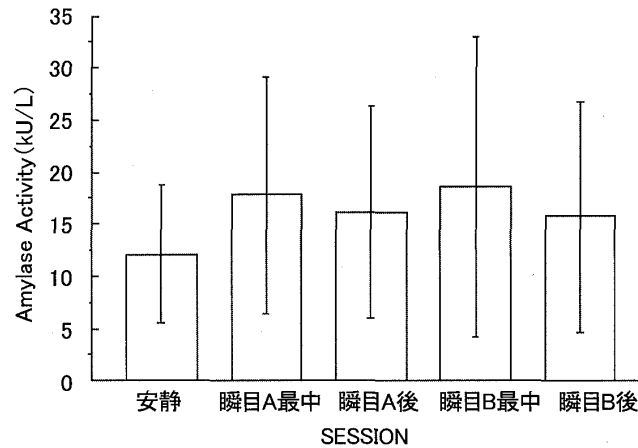


図3: α -アミラーゼ活動の平均値・標準偏差 (セッション毎)

値の有意な差は認められない。すなわち瞬目条件実施は α -アミラーゼの変化にも影響を及ぼしていないことが確認された。

考察

随意性瞬目実施と血圧変化: 本研究において、異なる二条件の随意性瞬目実施下で血圧の変化は確認されなかった。すなわち、血圧変化に表出するような心身の変容は随意性瞬目実施によっては起こらないと考える。この結果から、随意性瞬目実施がストレス状態ではないと推察し、これまでの研究（田中, 2002b; 田中, 2003a; 田中, 2005b）で示された随意性瞬目実施による課題実施中の心的負荷低減の結果を裏付けるものであろう。

しかしながら、特に瞬目 B (120 回 / 分瞬目実施) において血圧の平均値は、安静条件のそれよりわずかに高くなる傾向が認められる (図 2)。この瞬目 B の実施は、日常生活においては実施されることはまずない頻度の瞬目を強要するものである。有意な差は確認できなかったにしても瞬目 B 条件の増加傾向は、随意性瞬目実施による何かしらの過大負荷傾向に因ると考える。

随意性瞬目実施と心拍数: 本研究における心拍数変化の傾向は、血圧変化とほぼ同じものであった。すなわち、血圧変化に表出するような心身の変容は異なる二条件の随意性瞬目下では生じなかった (図 2)。加えて、特に瞬目 B (120 回 / 分瞬目実施) において安静条件のそれよりわずかに高くなる傾向も血圧変化と同様の結果である (図 2)。血圧のみならず心拍の結果も同一であることは、随意性瞬目実施頻度を高めすぎるとは心身への過度な負荷につながる

ことを示す結果であると考え。

随意性瞬目実施と α -アミラーゼ変化： α -アミラーゼも血圧および心拍と同様に、本研究で設定した異なる二条件の随意性瞬目下においては明確な変化が見られなかった。しかしながら、その平均値は瞬目 A および B の最中で安静条件よりも微増傾向が認められる (図 3)。この結果は、随意性瞬目実施は血圧および心拍変化には表出しなかったストレス的な変化が生じていたことも推察させる。そのため、実施方法を含め随意性瞬目についてはさらなる検討を重ねる必要があることが示唆される。

なお、 α -アミラーゼは近年使用され始めた新規な指標である。唾液データから計測が出来るために被験者への負荷が低だけでなく、その他の唾液から計測できる指標 (コルチゾルおよび分泌型免疫グロブリン A (s-IgA) 等) よりも計測のためのコストパフォーマンスが高い特徴を持っている。その反応特性はストレス事態生起後は約 15 分 (たとえば山口ら, 2001; 東ら, 2004) と血圧や心拍数より長いとされる。近年、ストレス事態生起後 15 分以下でも α -アミラーゼの活性化が始まっている報告 (小田原・田中, 2006a; 小田原・田中, 2006b) もあるため、本研究計画に組み入れた。しかしながら、本研究の被験者でも瞬目 A および B 下で劇的にアミラーゼ濃度が増加するものも見受けられたため、 α -アミラーゼそのものについてもさらに基礎的検討を深める必要があろう。

随意性瞬目実施とストレスの関連：以上の血圧、心拍数および α -アミラーゼの結果は、随意性瞬目実施が身体的なストレス反応を引き起こさないことを示したものと言える。しかし、随意性瞬目はストレス要因と感じられやすいことも事実である (たとえば大森, 2002)。本研究結果においても 120 回/分の随意性瞬目を実施を要求した瞬目 B ではストレスの状態も見受けられた。そのため、ストレス状況を引き起こさない随意性瞬目頻度を設定することが、随意性瞬目を心的負荷低減のツールとして実用化するために必要不可欠と判断する。田中 (2005a) は随意性瞬目実施頻度の個人差は各個人の内因性 (自発性) 瞬目頻度と関連があることを示唆している。つまり、各個人毎の内因性瞬目頻度を的確に把握することで、ストレスを生じさせず心的負荷のみ低減可能な随意性瞬目を実施を現実化することが可能と予測する。

随意性瞬目実施のより適切な実施方略としての瞬目知覚法：以上の結果を踏まえ、心的負荷低減のための自発性瞬目のより適切な実施方略として、瞬目知覚法 (Blink Perception Method: BPM) を提案する。この BPM は、これまで明らかとなった随意性瞬目の特性に心臓活動に関連した身体症状知覚方略として臨床場面において使用されている心拍変化知覚 (たとえば, Ashton, White & Hodgson; 1979; Grigg & Ashton, 1982) を加味して考案された。BPM では以下の 4 ステップを想定する。

随意性瞬目の及ぼすストレス効果について

1. 被験者に日常生活における自分自身の内因性瞬目頻度を意識(知覚)させる(ステップ1)。
2. 実験装置を使って被験者自身に安静時の内因性瞬目の生起を確認してもらい、自己知覚した頻度との差異を学習させる(ステップ2)。
3. 実験場面でのストレス状況(非スピーチ場面も想定)において、内因性瞬目頻度が安静時と異なることを確認させる(ステップ3)。
4. ストレス状況(主にスピーチ場面)を設定し内因性瞬目頻度に変化した場合、随意性瞬目生起によって内因性瞬目補完を学習させる(ステップ4)。

このBPMはまだ実際に施行されてはいないが、個々人の内因性瞬目特性に合わせた随意性瞬目実施が可能であるだけでなく、自分自身の内因性瞬目の特徴を理解することからより適切な心的負荷低減効果が期待される。

なおBPM実施の際、田中(2003a)で確認された性格傾向との関連は再検討の必要性があると予測する。特に田中(2003a)で指摘されたType A性格傾向(桃生ら, 1993)との関連は十分な検証を要すると考える。

結論:本研究において、血圧、心拍数および α -アミラーゼの測定結果から随意性瞬目実施がストレスを引き起こさないことが確認された。しかし、より生起頻度の多い随意性瞬目実施条件下ではストレス的な傾向が見受けられた。そのため、より適切な随意性瞬目実施法としての瞬目知覚法を提案した。この瞬目知覚法の実施により、福田(1991)の指摘する内因性瞬目の持つ眼の休息機能を増強させることが予測される。

注

注1: 本研究は、平成15-17年度科学研究費補助金(萌芽研究、研究課題番号15650143、研究代表者: 田中裕)および平成18年度川村学園女子大学教育研究奨励の補助を受けた。また、本研究の一部は、日本心理学会第70回大会で発表された。

引用参考文献

- Ashton, R., White, K., Hodgson, G., 1979, Sensitivity to heart rate: A psychological study. *Psychophysiology*, 16, 463-466.
- 福田恭介, 1991, 「まばたきの分類と役割」, 『まばたきの心理学』, 北大路書房, 2-9.
- Grigg, L., Ashton, R., 1982, Heart rate discrimination viewed as a perceptual process; A replication and

- extension, *Psychophysiology*, 19, 13-20.
- 桃生寛和・早野順一郎・保坂隆・木村一博（編），1993, 『タイプA行動パターン』, 星和書店.
- 東朋幸・山口昌樹・出口満生・若杉純一・水野康文, 2004, 「唾液アミラーゼ活性を利用した交感神経活動モニタと運転ストレスの評価」, 『電子情報通信学会技術研究報告』, 104, 35-40.
- Nater, U.M., Marca,R.L., Florin, L., Moses, A., Langhans, W., Koller, M. M.,Ehlert, U., 2006, Stress-induced changes in human salivary alpha-amylase activity-associations with adrenergic activity. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 49-58.
- 小田原幸・田中裕, 2006a, 「スピーチ不安喚起の生理・心理的反応」, 『生理心理学と精神生理学』, 第24巻, 第2号, 181.
- 小田原幸・田中裕, 2006b, 「呼吸法によるスピーチ不安抑制効果」, 『日本心理学会第70回大会発表論文集』, 1367.
- 大森 慈子, 2002, 「私信」
- 田中裕, 1999, 「覚醒水準と瞬目活動」, 『心理学研究』, 70, 1-8.
- 田中裕, 2002b, 「視覚作業休息下における随意性瞬目の効果」, 『川村学園女子大学研究紀要』, 第13巻, 159-168.
- 田中裕, 2003a, 「視覚作業休息下における随意性瞬目の効果(3)」, 『川村学園女子大学研究紀要』, 第14巻, 第1号, 141-152.
- 田中裕, 2005a, 「随意性瞬目実施に及ぼす自発性瞬目頻度の影響」, 『日本心理学会第69回大会発表論文集』, 445.
- 田中裕, 2005b, 「瞬目生起統制が視覚課題遂行に及ぼす影響」, 『生理心理学と精神生理学』, 第23巻, 第2号, 172.
- 坪田一男, 2001, 『眼科医療最前線—近視, 乱視, 老眼, 眼精疲労はここまで回復する—』, 双葉社.
- 山口昌樹・金森貴裕・金丸正史・水野康文・吉田博, 2001, 「唾液アミラーゼ活性はストレス推定の指標になり得るか」, 『医用電子と生体工学』, 第39巻, 第3号, 46-51.