

スピーチ課題が唾液アミラーゼ活性に与える効果

長野 祐一郎*

Key Words: 対人ストレス, スピーチ, 唾液アミラーゼ活性, 主観感情

問題と目的

日常生活上のストレス体験は、各種疾病状態を悪化させやすく、様々な形で我々の健康に影響を与える。このようなストレスを評価する手法として、もっとも手軽なのは質問紙を用いた方法であるが、Selyeによって提起されたストレスの概念が、本来身体反応を想定したものである事を考慮すると、なんらかの生理機能測定を前提とした、より客観的なストレス評定方法の導入が望ましい。Cannon (1929)の指摘するとおり、生命に危機をもたらすような強いストレス状態では、心拍数や血圧、呼吸数の増加、筋肉の血管拡張、瞳孔の開放、胃腸の活動抑制など、各種自律神経系活動を反映した顕著な身体反応が生じる。ストレス科学研究分野では、電気生理学的手法、各種トランスデューサーを介した物理的計測手法により、これら各種のストレス反応を定量的に測定し、ストレスの度合い、性質を評価するのが一般的である。これらの手法はいずれも、生体の各種器官の活動を、空間的にも時間的にも高い分解能で測定することが可能であるが、その一方で高価な計測機器を必要とし、またそれらの機器は持ち運びが困難であり、計測場所が限定されてしまうというデメリットがある。

そこで、近年注目されているのが、唾液を用いた各種ストレスマーカーの測定である。唾液からは、内分泌活動の指標となるコルチゾールや、免疫活動の指標となるsIgA、交感神経活動の指標となる α アミラーゼなどの物質が測定可能であり、これらはいずれも急性、慢性のストレス状態を反映する事が知られている(井澤・城月・菅谷・小川・鈴木・野村, 2007)。唾液の採取自体は、サリベット(Salivette, Sarstedt社)や、専用の測定チップなどを用い、安価かつ短時間でできるため、測定場所や測定対象を限定しない点が大きな長所である。実験器具

本研究は、実験の実施およびデータの収集において篠川敦人氏の協力を得て行った。

*人間学部心理学科

を持ち込むことが難しい日常生活場面での測定や、実験室へ呼ぶことが困難な高齢者を対象とした測定が可能な点は、従来の機器を用いたストレス評定に比べ優れた点と言えよう。中でも交感神経活動の指標である α アミラーゼに関しては、山口らが精力的に研究を展開し、比較的安価で運用しやすい計測機器の開発に至り（山口・花輪・吉田, 2007; 山口・金森・金丸・水野・吉田, 2001; 山口, 2005; 山口・吉田, 2005）、近年人間工学系のジャーナルを中心に研究報告例が増加しつつある（東・山口・出口・若杉・水野, 2004; 岩崎・山本・石井・渡邊, 2007; 檜木・梅田・伊藤・安藤・戸田・棚橋, 2007; 辻弘美・川上正浩, 2007）。

これらの研究に関し、用いられたストレス負荷に注目すると、ジェットコースター（金丸・金森・山口・吉田・水野, 2003）、運転ストレス（東ら, 2004）、クレペリンテスト（山口ら, 2001）、鏡映描写課題（辻・川上, 2007）など、いわゆる作業課題を用いたものが多い。しかし、日常ストレスの多くは対人的なものであるとの指摘（Bolger, DeLongis, Kessler & Schilling, 1989）に基づけば、より対人的な要素を含んだストレスの検討例があつてしかるべきであろう。また、交感神経活動との対応を論ずるうえでは、不快感や活気など、各種主観感情の変化を同時に測定し、アミラーゼ活性との整合性を検討する必要がある。そこで本研究では、対人要因を加味したストレス負荷としてスピーチ課題を導入し、安静時から課題時への、唾液アミラーゼ活性および各種主観感情の変化を検討することとした。

方 法

実験参加者

心理学の実験演習を履修した学生 85 名を実験参加者とした。そのうち、男性は 35 名、女性は 50 名であり、平均年齢は 19.85 歳、SD は 1.96 歳であった。

課 題

ストレス課題として、スピーチ課題を用いた。スピーチの内容は、“最近あった面白い話”、“理想の異性像”、“泣ける話”の中から自由に選択させ、3 分間継続して話すようにした。実験参加者の話が止まってしまった場合は、聴衆役の参加者から適宜質問を行っても良い事とした。

装 置

唾液アミラーゼ活性測定装置 CM-1.1（ニプロ株式会社、商品名 COCORO METER）、専用唾液採取シート&ホルダーを用いた。

心理指標

一般感情尺度（小川・門地・菊谷・鈴木, 2000）を用いた。この尺度は、肯定的感情、否定

的感情、安静感情の3つの下位尺度、各8項目ずつ計24項目で構成され、各項目に関し、“まったく違う”～“そのとおりで”の5段階で評定を行った。小川ら（2000）では、200名以上を対象とした3回の調査で一貫して上記3因子構造が確認され、各尺度の信頼性係数（Cronbachの α ）は0.86～0.91、重複者を用いた再テスト法による信頼性の検討では、相関係数が肯定的感情、否定的感情、安静感情でそれぞれ.65、.56、.62となっている。また、妥当性に関しては、上記論文内でPOMS日本語版（横山和仁・荒記俊一・川上憲人・竹下達也，1990）との比較が行われており、相関係数は、肯定的感情とPOMSの活気との間で.84、否定的感情とPOMSの緊張、混乱、抑うつとの間で、それぞれ.70、.58、.55となっている。なお安静感情に関しては、他質問紙に比較対象がない事を理由に比較が行われていない。

手続き

実験は、14～17名で構成される小グループに分かれて行った。課題の説明を行う前に、安静期における主観感情、アミラーゼ活性を計測した。その後、課題の説明を行い、実験参加者を高ストレス群と低ストレス群に半数ずつ割り振った。ストレス期において、高ストレス群の参加者は、自分以外の全員を対象にスピーチを行った。低ストレス群の者は、予め自分で選定した2人のみを対象にスピーチを行った。両群の実験参加者は、スピーチを行った後、ふたたび主観感情とアミラーゼ活性を測定した。主観感情は、回想法により、スピーチ時の気持ちを思い出してもらい回答してもらった。また、全ての計測が終わった後で、内省報告の記録を行った。

結 果

スピーチの内容に関しては、“理想の異性像”を選んだ者が58名、“最近あった面白い話”を選んだ者が11名、“泣ける話”を選んだ者が9名、話題が混合してしまった者が7名であった。課題の質を均一にするために、“理想の異性像”を選択した58名を対象とした。さらにアミラーゼ活性に関して、計測不可能であった者と、安静期からストレス期への変化量が平均±2SD内に収まらなかった者を除外したところ、有効実験参加者数は55名となった。そのうち、高ストレス群は26名、低ストレス群は29名であった。

アミラーゼ活性に関しては、各群の各期間について、平均値をおよび標準偏差を求め、一般感情尺度については、下位因子ごとに合計点を求め、同様に平均値と標準偏差を求めた（表1参照）。

アミラーゼ活性に関して、2（群：高ストレス、低ストレス）×2（期間：安静期、ストレス期）の2要因混合計画による分散分析を行った。その結果、期間の主効果が有意であり（ $F(1,53)=35.15, p<.001$ ）、さらに群×期間の交互作用に有意傾向（ $F(1,53)=3.56, p<.10$ ）が認められた。下位検定を行ったところ、ストレス期においてのみ、群の単純主効果が有意傾向であっ

表1 各指標の各期間における平均値と標準偏差

	アミラーゼ活性		肯定的感情		否定的感情		安静感情	
	安静期	ストレス期	安静期	ストレス期	安静期	ストレス期	安静期	ストレス期
高ストレス群	27.9 (22.4)	44.7 (32.5)	12.6 (6.5)	12.7 (8.2)	8.1 (6.7)	19.7 (7.2)	17.7 (6.7)	5.0 (4.0)
低ストレス群	23.1 (10.4)	31.8 (16.9)	13.3 (6.4)	19.7 (8.2)	8.7 (6.6)	10.3 (6.5)	17.7 (6.5)	12.7 (7.5)

アミラーゼ活性の単位はKU/L

た ($F(1,53)=3.49, p<.10$). 期間の単純主効果は, 両群において有意であった ($F(1,53)>8.64, p<.01$). アミラーゼ活性は, 両群において安静期からストレス期にかけて上昇したが, 上昇の度合いは高ストレス群においてより大きかった (図1 参照).

肯定的感情に関しては, 群の主効果 ($F(1,53)=5.61, p<.05$), 期間の主効果 ($F(1,53)=8.28, p<.01$), 群×期間の交互作用 ($F(1,53)=7.52, p<.01$) が有意であった. 下位検定を行ったところ, ストレス期においてのみ, 群の単純主効果が有意 ($F(1,53)=9.99, p<.01$) であった. また, 低ストレス群においてのみ, 期間の単純主効果が有意であった ($F(1,53)=17.01, p<.01$). 肯定的感情は, 高ストレス群においては明確な変化が見られなかったが, 低ストレス群では安静期からストレス期にかけて大きく上昇した (図1 参照).

否定的感情に関して, 同様に分析を行ったところ, 群の主効果 ($F(1,53)=9.45, p<.01$), 期間の主効果 ($F(1,53)=35.95, p<.001$), 群×期間の交互作用 ($F(1,53)=21.10, p<.001$) が有意であった. 下位検定を行ったところ, ストレス期においてのみ, 群の単純主効果が有意であった ($F(1,53)=26.65, p<.001$). また, 高ストレス群においてのみ, 期間の単純主効果が有意であった ($F(1,53)=52.33, p<.001$). 否定的感情は, 高ストレス群においてのみ, 安静期からストレス期にかけて上昇した (図1 参照).

安静感情に関しては, 群の主効果 ($F(1,53)=8.81, p<.01$), 期間の主効果 ($F(1,53)=62.23, p<.001$), 群×期間の交互作用 ($F(1,53)=11.76, p<.01$) が有意であった. 下位検定を行ったところ, ストレス期においてのみ, 群の単純主効果が有意であった ($F(1,53)=21.58, p<.001$). 期間の単純主効果は, 両群において有意であった ($F(1,53)>10.70, p<.01$). 安静感情は, 両群において安静期からストレス期にかけて低下したが, その変化は高ストレス群においてより顕著であった (図1 参照).

また, アミラーゼ活性, 肯定的感情, 否定的感情, 安静感情のそれぞれの間での相関係数を求めた. 本研究の目的は各種主観感情と唾液アミラーゼ活性の関連を検討することであるが, 両者の関係性をより正確に求めるには, 感情反応の変化が少ない者から多い者まで, 広く分布したデータを用いることが重要である. そこで本研究では, 高ストレス群と低ストレス群の双方のデータを合計し, 相関係数を算出した. その結果, 安静期では, 肯定的感情と否定的感情の間に弱い正の相関 ($r=0.267, p<.05$), 否定的感情と安静感情の間に中程度の負の相関 ($r=$

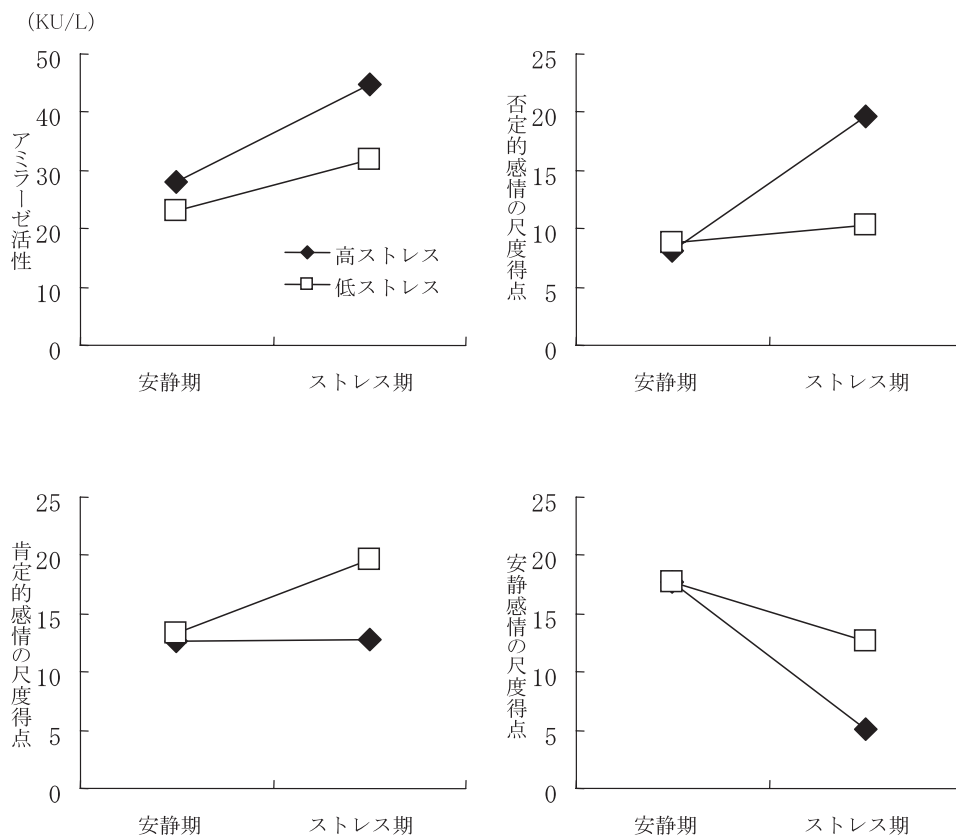


図1 各期間におけるアミラーゼ活性，快感情，不快感情，安静感情の変化

表2 安静期におけるアミラーゼ活性と各種感情の相関

	アミラーゼ活性	肯定的感情	否定的感情	安静感情
アミラーゼ活性	—	-.016	-.072	.003
肯定的感情		—	.267**	.142
否定的感情			—	-.604***
安静感情				—

** $p < .05$, *** $p < .01$

表3 ストレス期におけるアミラーゼ活性と各種感情の相関

	アミラーゼ活性	肯定的感情	否定的感情	安静感情
アミラーゼ活性	—	-.318**	.318**	-.106
肯定的感情		—	-.482***	.327**
否定的感情			—	-.577***
安静感情				—

** $p < .05$, *** $p < .01$

-0.604, $p<.01$) が認められた。アミラーゼ活性と各感情の間には、有意な相関は認められなかった（表 2 参照）。一方、課題期ではアミラーゼ活性と肯定的感情の間に弱い負の相関 ($r=-0.318, p<.05$)、同じくアミラーゼと否定的感情の間には弱い正の相関 ($r=0.318, p<.05$) が見られた。さらに、肯定的感情と否定的感情の間には中程度の負の相関 ($r=-0.482, p<.01$)、肯定的感情と安静感情の間に弱い正の相関 ($r=0.327, p<.05$)、否定的感情と安静感情の間に中程度の負の相関 ($r=0.577, p<.01$) が認められた（表 3 参照）。

内省報告については、高ストレス群に関しては、全体的には“緊張した”という報告が 26 人中 16 人においてみられ、その内で“頭が真っ白になった”などの極度の緊張を示した者が 8 人いた。また、“体中が熱くなった”、“手が震えた”などの身体反応への言及は、高ストレス群のみに見られる特徴であった。一方“楽しかった”と報告する参加者も 4 人、少数ながら存在した。低ストレス群に関しては、“最初は緊張したが、徐々に慣れていった”という報告が 29 名中 6 名、“楽しく話せた”という参加者が 10 名含まれていた。

考 察

高ストレス群では、否定的感情の顕著な上昇、安静感情の明確な低下が認められた。また、“頭が真っ白になった”などの内省報告からも推測できるように、日常生活の各種発表会や面接など、対人場面特有のストレス状況を再現できたと考えてよいだろう。アミラーゼ活性に関しても、安静期からストレス期にかけて、平均値で 16.7KU/L 程度の上昇が見られ、ストレス負荷を行った他の研究（金丸ら, 2003 や東ら, 2004 等）と同等の上昇が観測された。一方で、低ストレス群に関しては、安静感情こそ低下したものの、否定的感情に変化はなく、肯定的感情はむしろ上昇していた。肯定的感情の質問項目が、“活気のある”、“陽気な”、“充実した”等である事を考慮すると、低ストレス群の参加者にとって、今回用いた課題は、ある程度緊張するが、むしろ楽しさが前面に出てくるものであり、ストレス負荷は少なかったといえる。アミラーゼ活性は、統計的に有意な変化ではあるが、平均で 8.6KU/L 程度の上昇に留まった。これらのことから、アミラーゼ活性は、ストレス負荷の度合いをある程度反映した指標と理解して差し支えないだろう。

各感情とアミラーゼ活性の対応を個別に検討すると、否定的感情と安静感情に関しては、上昇あるいは低下の度合いが大きい程、アミラーゼ活性の変化が大きくなり、関係性が理解しやすい。しかし、肯定的感情に関しては、明確に上昇した低ストレス群においてもアミラーゼ活性が上昇しており、快状態がアミラーゼ活性を低下させる可能性を示した山口ら（2001）の知見と矛盾するよう見える。この結果に関しては、低ストレス群では、ストレス負荷は大きくなかったものの、会話の盛り上がりにより活動的快感情が増加し、それにとまなう交感神経活動亢進がアミラーゼ活性をある程度増大させてしまった可能性が考えられるだろう。アミラーゼ活性の低下と快感情の関連を論じた研究例も存在するが、それらはアロマ（榎木ら, 2007）

や緑地（岩崎ら, 2007）など、リラックス感（本研究では安静感情に該当）を主軸とした研究であるため、本研究の低ストレス群で見られた肯定的感情の増大とは質的に異なるものであろう。したがって、本研究のように活動的快感情が高まりやすいような課題を用いる際は、なんらかの形で課題が喚起する主観的感情の把握を行うことが必須といえるだろう。

主観的感情とアミラーゼ活性の相関に関しては、ストレス期のみ否定的感情との間に、弱い正の相関がみられた。これは、アミラーゼ活性が、生体の防御システムの中心である交感神経系の活動を反映するという、山口ら（2001）の主張を裏付けるものである。さらに肯定的感情との間にも弱い負の相関が認められたが、これは課題時の肯定的感情と否定的感情の、負の相関を反映したものであろう。しかしながら、安静感情との間には有意な関係が見出せなかった。これは、本研究が本質的に通常状態からストレス負荷状態への変化のみを対象にしており、実験手続きに明確なリラックス状態を含まないためであると考えられる。一方、安静期では、各種主観感情とアミラーゼ活性の相関は有意ではなく、アミラーゼ活性と主観感情の間には関連性が見出せなかった。このことから、アミラーゼ活性はストレス負荷時における身体的な様態を反映する指標であると言えよう。

表1に見られるように、アミラーゼ活性の測定値は、個人間でばらつきが大きく、安静期の値で10KU/L～100KU/L程度まで、最大で10倍程度の差があり、現状では多くの研究がlog変換等の各種変換処理を用いたり、被験者の個人内変動の検討のみを対象とする傾向にある。そのため、研究間での結果比較が困難であることが問題となっている。今後は、分析手法の統一化を図り、安静時や主要ストレス課題での標準反応量を明らかにすることが重要であろう。

引用文献

- 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.
- Bolger, N., DeLongis, A., Kessler, R. C., & Schilling, E. A. (1989) The effects of daily stress on negative mood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 808-818.
- Cannon, W. B. (1929) *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage*. New York: D. Appleton.
- 岩崎寛・山本聡・石井麻有子・渡邊幹夫（2007）都市公園内の芝生地およびラベンダー畑が保有する生理・心理的效果に関する研究 日本緑化工学会誌, 33, 116-121.
- 井澤修平・城月健太郎・菅谷渚・小川奈美子・鈴木克彦・野村忍（2007）唾液を用いたストレス評価-採取および測定順序と各唾液中物質の特徴- 日本保管代替医療学会誌, 4, 91-101.
- 金丸正史・金森貴裕・山口昌樹・吉田博・水野康文（2003）唾液アミラーゼ活性によるジェットコースターの感性評価 電子情報通信学会技術研究報告, 103, 1-6.
- 榎木良友・梅田久美子・伊藤千明・安藤洋子・戸田由紀子・棚橋千弥子（2007）乳癌術後症例の術側上肢に対するアロママッサージの効果：心的緊張緩和効果と唾液アミラーゼ活性の変動 岐阜医療科学大学紀要, 1, 21-25.
- 小川時洋・門地里絵・菊谷麻美・鈴木直人（2000）一般感情尺度の作成 心理学研究, 71, 241-246.
- 辻弘美・川上正浩（2007）アミラーゼ活性に基づく簡易ストレス測定器を用いたストレス測定と主観的ストレス反応測定との関連性の検討 大阪樟蔭女子大学人間科学研究紀要, 6, 63-73.
- 山口昌樹・花輪尚子・吉田博（2007）唾液アミラーゼ式交感神経モニタの基礎的性能 生体医工学, 45, 161-168.

スピーチ課題が唾液アミラーゼ活性に与える効果（長野祐一郎）

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うるか 医用電子と生体工学, 39, 46-51.

山口昌樹（2005）バイオマーカーによる生体計測②ストレスの定量評価 臨床栄養 別冊, 107, 801-809.

山口昌樹・吉田博（2005）唾液アミラーゼ活性による交感神経モニタの実用化 CHEMICAL SENSORS, 21, 92-98.

横山和仁・荒記俊一・川上憲人・竹下達也 1990 POMS（感情プロフィール検査）日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討 日本公衆衛生雑誌, 37, 913-918.

（2008.12.10 受理）