

里山における唾液アミラーゼ活性の日内変動 The Circadian Rhythm of the Salivary Amylase Activity in Rural Environments Satoyama

花輪 尚子^{*1}、出口 満生^{*1}、若杉 純一^{*1}、東 朋幸^{*2}、宮崎 良文^{*3}、山口 昌樹^{*1}
Noriko HANAWA^{*1}, Mitsuo DEGUCHI^{*1}, Junichi WAKASUGI^{*1}, Tomoyuki HIGASHI^{*2}
Yoshifumi MIYAZAKI^{*2}, Masaki YAMAGUCHI^{*1}

1. はじめに

唾液は血液由来であり、全唾液は血液と類似した化学成分を含んでいる。そのため、唾液を用いた生化学分析は、非侵襲、即時性、簡便性などヒトの生理指標としても利点が多い¹⁾。中でも、唾液アミラーゼ活性 (AMY) は、交感神経活動の指標として有用と考えられている²⁾。

筆者らは、今までに、随時性、即時性、簡便性に優れた携帯型の唾液アミラーゼ活性分析装置の開発を行ってきた。本研究では、AMYの有用性を考察するため、成人男性15名を被検者としてAMYの日内変動を考察した。

2. 対象と方法

被検者には、口腔内疾患の認められない健康な15人の成人男性 (22.2 ± 0.47 yr) を用いた。被検者を7名と8名の2グループに分け、里山と都市の2つの環境で行動させた。被検者全員を3日間ホテルに宿泊させ、2日目にAMYの日内変動を測定した。実験当日は、起床時間7:00、朝食8:00、昼食12:30、夕食18:00、就寝時間22:00とした。しかし、里山環境においては、ホテルの食事時間の都合により、1時間遅れの19:00に食事を摂らせた。ホテルでは日常会話、読書、テレビ観賞やホテル内の移動は自由にさせた。しかし、交感神経の急激な興奮の原因となる肉体的、精神的作業は行わせないようにした。

この間、筆者らが試作した携帯型唾液アミラーゼ活性モニタを用いて、全唾液 (whole saliva) の採取とそのAMYの即時分析を約2時間おきに行った。この携帯型唾液アミラーゼ活性モニタは、約1分間で唾液の採取と分析が可能であり、測定による肉体的・精神的苦痛を伴わないのが特長である³⁾。また、被検者の精神状態を判断するため、Profile of Mood States (POMS) を、起床後、昼食前、夕食前の3回行わせた。なお、AMYの絶対値は個人差が大きいため対数変換して正規化したものを示した。

3. 結果と考察

POMSテストを実施した結果、抑うつ、活気、疲労の項目のTスコアは、それぞれ42.4 ± 7.9, 46.3 ± 10.2, 44.2 ± 7.7 (Mean ± SD)

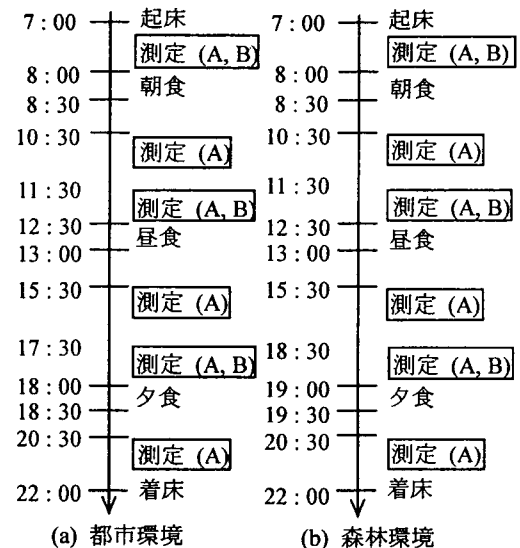


図1. 唾液アミラーゼによる日内変動の評価方法。A: 唾液アミラーゼ活性の測定, B: POMSテストの実施。

の範囲にあり、抑うつ、疲労が60以下、活気が40以上にあるため、被検者の精神状態が安静状態にあることが確認できた (図2)。

全被検者のAMYは、起床後に19 ± 8 kU/lと最低値を示した (表1)。これは、Parkkilaら (1995) による日内変動の報告や、AMYは交感神経支配であるというChattertonら (1996) の報告とも一致した。また、AMYは日中ほぼ一定の値を示し、10:00 - 17:30において、22.4 - 32.7 kU/lの範囲にあった。筆者らは、以前の研究において10分間のクレペリンテストによりAMYが79%上昇することを報告している。今回、肉体的、精神的作業を行わせない環境下での1日のAMYの変動は、10:30と15:30には70%に達した (図3)。この要因としては、被検者の内1名のみが計測直前の会話やテレビ観賞により興奮していたことが挙げられる。この1名を除くと40.7 ~ 58.4%程度であり、AMYの変動は、ストレス反応に比べて小さいことが確認できた。また、山里と都市の2つの環境で、10:00 - 17:30のAMYの日内変動は大差なく、環境の違いによる影響は確認できなかった (図4)。

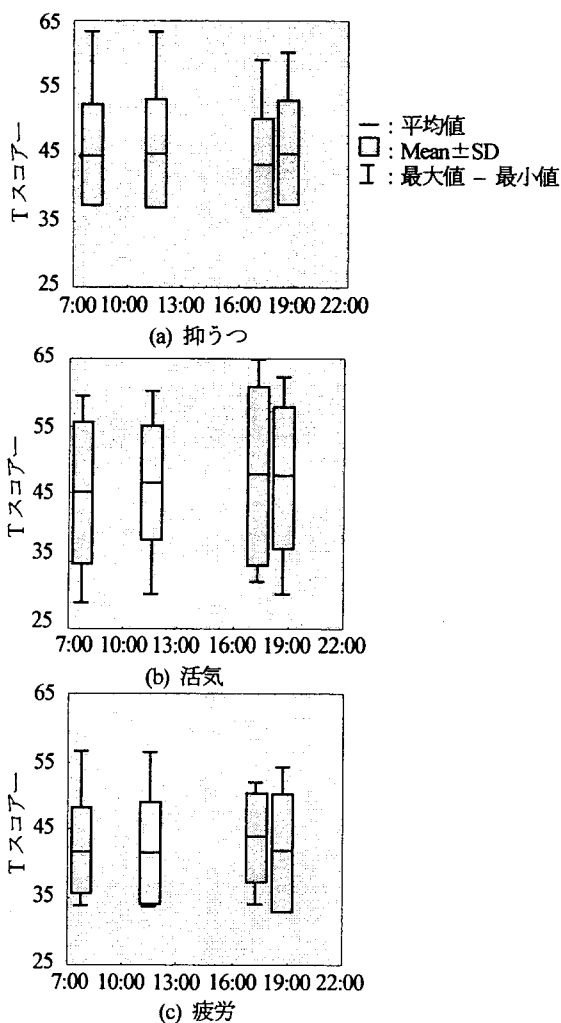


図2 POMS の T スコアの経時変化。

表1 測定時間毎の唾液アミラーゼ活性。

時間	唾液アミラーゼ活性 (kU/l)			
	Mean ± SD	最大値	最小値	CV (%)
7:30	19.1 ± 7.6	32	10	41.8
10:30	30.6 ± 21.6	80	12	70.5
11:30	27.8 ± 14.8	61	9	53.1
15:30	32.7 ± 23.3	87	9	71.1
17:30	22.4 ± 9.1	37	12	40.7
18:30	27.1 ± 11.3	43	13	41.7
20:30	32.7 ± 16.1	62	11	49.2
計	27.5 ± 14.9	57.4	10.9	—

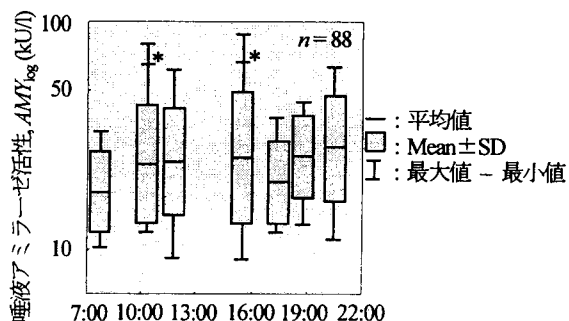


図3 全被検者における唾液アミラーゼ活性の日内変動。

(* : AMY が高い被検者 1 名を除いた場合の最大値。CV (%) は 10:30 で 58.4, 15:30 で 57.5)

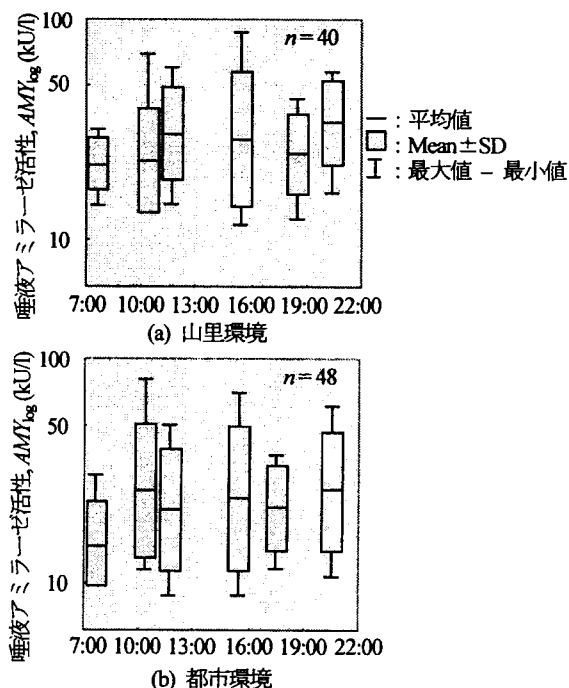


図4 都市, 山里環境における唾液アミラーゼ活性の日内変動。

4. 結論

精神的, 肉体的に安静な状態で AMY の日内変動を測定した。その結果, AMY は起床後に 19 ± 8 kU/l と最低値を示すこと, 10:00-17:30 の日中の変動は 40~50% 程度と, ストレス反応に比べ小さいことが明らかとなった。これらより, AMY の交感神経活動の指標としての有用性が示唆された。

5. 参考文献

- 1) Tenovuo, J.O., ed, 1989. Human Saliva: Clinical Chemistry and Microbiology, Volume I, II. CRC Press, Inc., Florida.
- 2) Skosnik, D.P., Chatterton, T.R.Jr., Swisher, T., Park, S., 2000. Modulation of attentional inhibition by norepinephrine and cortisol after psychological stress. Int. J. Psychophysiol. 36, 59-68.
- 3) Yamaguchi, M., Kanemori, T., Kanemaru, Takai N., Mizuno, Y. Yoshida, H., 2004. Performance evaluation of salivary amylase activity monitor. Biosensors & Bioelectronics. 20, 491-497.

*1 富山大学

*2 ヤマハ発動機株式会社

*3 独立行政法人 森林総合研究所

《連絡先》 山口昌樹

〒930-8555

富山市五福 3190

電話 : 076-445-6855 FAX : : 076-445-6855

E-mail : yamag@eng.toyama-u.ac.jp