

青年期におけるストレス応答

〔第2報〕—— 軽登山運動におけるバイタルサインの変化と
唾液 α -アミラーゼ活性の関連 ——

Investigation of the stress response in the adolescence

The second report —— Relationship between the changes in a vital sign data and
salivary α -amylase activity in physical exercise by the light mountain climbing ——

櫻 井 一 成

キーワード：青年層、ストレス抑制、軽登山、軽運動効果、バイタルサイン、血圧、
心拍数、呼吸数、唾液 α -アミラーゼ、メンタルヘルス

要 旨

著者はこれまでに、青年層を主体として、森林セラピー、トレッキング、ウェルネスウォーキングや卓球、テニスなどの運動による免疫活性およびストレス抑制効果について、客観的評価を重ねてきた。本研究では、ストレス応答処理に関する分析の一環として、青年層の被験者20名を対象に、軽登山前(①：対照)、軽登山(②登頂)時、帰学後(③)において、バイタルサイン(血圧、脈圧、心拍数、呼吸数)の測定とともに、簡易式モニターによる唾液 α -アミラーゼ値の測定を行い、前者については第1報として報告した。第2報においては、軽登山運動によるストレス抑制効果について、ストレスと関連性が深いとされる唾液 α -アミラーゼ活性の変化と、バイタルサインの推移について比較検討を行い以下の結論を得たので報告する。

- 1) 軽登山による運動負荷時における最高血圧値、脈圧値、心拍数および呼吸数の各バイタルサインの変化は、緊密に連携し連動していることが実証された。
- 2) 各バイタルサインの変化は交感神経系優位に作用するが、これに対して、唾液 α -アミラーゼ活性は、副交感神経系優位に働くことから、唾液 α -アミラーゼの消長が、ストレス改善における取り組みに役立つものと考えられた。
- 3) ウェルネスウォーキングの一環として、例えば毎週一回、通勤・通学前後等に20～30分程度の軽登山を付加し、ストレス抑制に努めていくことが、メンタルヘルスの維持・改善に繋がる取り組みとして推奨される。

以上より、短時間の軽登山運動はストレス軽減効果を導き、心身の安定性をもたらしことが示唆され、唾液 α -アミラーゼの消長がストレス応答の評価に有用であることが判明した。

はじめに

心身の状態に影響を及ぼすストレス応答のメカニズムは、自律神経系の働きと様々なホルモンの分泌作用により機能している。安定した学生生活を送るためには、この両者のバランスを保つことが最重要課題となる。これらが順調に稼働することにより、心と体のバランスを保持

することが可能となり、安定した学生生活が担保される。本研究では、青年層におけるストレス応答処理に関する分析の一環として、軽登山運動によるバイタルサイン（血圧、脈圧、心拍数、呼吸数）の動態について検討し、これらの各要素が緊密に連携して作用することにより、心身の安定性を担保していることを見出し、第1報において報告した。第2報では、これらのバイタルサインの変化とストレスと関連性が深いとされる唾液 α -アミラーゼ値の変化について比較検討を行ったので報告する。

対象および方法

最近2年間（2016～2017年度）に、フィールドワークおよび体験学習に参加した、心身ともに健康な本学1年次学生20名を検索対象とした。被験者の平均年齢は18.8歳、男女比は1：1（男性10名、女性10名）であった（表1）。被験者を2班に分け、各年4月下旬に、ほぼ同一条件下（天候：各、晴れ時々曇り、平均気温：21.7/21.5℃）において、バイタルサイン（血圧+脈圧・心拍数および呼吸数）と唾液 α -アミラーゼ値の測定を各3回ずつ（軽登山前、中、後）行った。

血圧および心拍数の測定は、OMRON 社製手首式デジタル自動血圧計（HEM6051）14台（予備器具を含む）（写真1左）を、また唾液由来の α -アミラーゼ値の測定には、ニプロ社製酵素分析装置、唾液アミラーゼモニター（形式 CM-2.1）2台を使用し、同社製の酵素分析装置である唾液アミラーゼモニターチップを用いた（写真1右）。



写真1 左は OMRON 社製手首式デジタル自動血圧計（HEM6051）、右はニプロ社製酵素分析装置、唾液アミラーゼモニター（形式 CM-2.1）および同社製唾液アミラーゼモニター用チップ（下）。

1回目の測定（①：軽登山前）は、本学（標高48m）ゼミ室でリラックスした状態で血圧+脈圧・心拍数、呼吸数および唾液 α -アミラーゼ値の測定を行い、本測定結果を対照として用いた。初回の測定後、本学北東側、六甲山地の一角に位置する諏訪山（神戸市中央区諏訪山町、標高約160m）に向けて、小休憩を取りつつ軽登山を行なった。登頂に要した時間は約30分で、また本学と山頂の標高差は約112mであった。

2回目の測定（②：山頂で各項目を測定）は、登頂約5分後に、神戸港湾を俯瞰し神戸市街

が見下ろすことの可能な、諏訪山展望台付近で実施した（写真2および3）。測定後約15分間の休憩の後下山（所要時間約25分）し、帰学5分後に本学ゼミ室で3回目の測定（③：帰学後、各項目の測定）を実施した。なお全行程における測定時間を含めた所要時間は約100分であった。



写真2 上は諏訪山山頂（160m）より神戸市街を臨む（左端は著者）。下はバイタルサイン（血圧・心拍数・呼吸数）および唾液アミラーゼ値の測定風景（諏訪山山頂にて）

結果および考察

被験者20名個々におけるバイタルサイン（最高血圧値、最低血圧値、脈圧値、心拍数、呼吸数）および唾液 α -アミラーゼ値を表1に呈示した。また男女別（M：男性、F：女性）および全体の平均値を算出し表内に提示した。表中の①列は1回目測定結果、②列は2回目測定結果、③列は3回目測定結果を各々示すとともに、表中データうち、前回に比して測定結果の数値が増加した値を太字（太数字）表示とした。

表1 軽登山によるバイタルサインおよび唾液 α -アミラーゼ値の変化

被験者 番号	測定項目		最高血圧 (mmHg)			最低血圧 (mmHg)			脈圧 (mmHg)			心拍数 (回/min)			呼吸数 (回/min)			唾液 α -アミラーゼ値 (KIU/L)		
	経時的変化		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	性別	年齢	出発前	軽登山	帰学後	出発前	軽登山	帰学後	出発前	軽登山	帰学後	出発前	軽登山	帰学後	出発前	軽登山	帰学後	出発前	軽登山	帰学後
1	M	19	105	115	110	87	77	57	18	38	53	84	101	88	25	38	30	28	11	40
2	M	18	110	132	126	72	70	64	38	62	62	78	118	110	32	32	28	45	16	12
3	M	19	106	119	112	77	77	70	29	42	42	69	93	88	28	29	28	68	35	60
4	M	18	112	125	118	74	83	68	38	42	50	91	86	86	25	23	20	35	40	35
5	M	18	102	128	120	70	74	72	32	54	48	82	95	81	23	26	22	94	34	31
6	M	18	112	122	120	76	70	73	36	50	47	80	123	106	20	33	23	129	21	44
7	M	18	109	118	92	67	58	63	42	60	29	78	101	95	18	21	15	42	27	23
8	M	19	120	136	133	69	79	66	51	57	67	77	109	87	22	26	21	55	9	6
9	M	18	109	104	110	72	64	70	37	40	40	83	103	103	20	28	25	130	4	100
10	M	21	128	135	140	91	57	92	37	78	48	82	80	79	18	24	24	5	12	8
M平均値 (18.6)			111.3	123.4	118.1	75.5	70.9	69.5	35.8	52.3	48.6	80.4	100.9	92.3	23.1	28	23.6	63.1	20.9	35.9
11	F	18	118	108	112	70	75	68	48	33	44	80	93	84	19	17	21	119	4	43
12	F	18	104	118	110	68	66	62	36	48	40	71	92	80	20	27	21	29	23	7
13	F	18	105	123	109	74	70	71	31	41	43	80	105	88	24	32	27	43	6	13
14	F	18	125	138	91	76	89	45	49	49	46	69	90	54	22	21	22	154	90	51
15	F	20	109	130	124	66	62	60	43	57	52	82	108	90	25	29	26	62	12	42
16	F	19	112	124	120	73	75	74	39	41	37	75	115	95	19	28	23	77	37	30
17	F	18	100	117	108	62	68	56	38	43	32	84	113	100	19	32	20	51	25	45
18	F	18	102	102	102	67	64	58	35	38	44	78	101	92	22	30	23	78	101	92
19	F	22	104	112	107	66	73	62	38	39	45	83	99	109	17	22	23	16	46	23
20	F	21	130	120	118	81	74	78	49	46	40	85	103	95	16	20	26	22	5	43
F平均値 (19.0)			110.9	119.2	110.1	70.3	71.6	63.4	40.6	43.5	42.3	78.7	101.9	88.7	20.3	25.8	23.2	65.1	34.9	38.9
全体平均値 (18.8)			111.1	121.3	114.1	72.9	71.3	66.5	38.2	47.9	45.5	79.6	101.4	90.5	21.7	26.9	23.4	64.1	27.9	37.4

太字 は、「前回より増加」を示す。

1. 軽登山運動におけるバイタルサインの変化（表1、図1、2参照）

これらの分析結果から以下の考察を得た。軽登山運動の負荷に伴い、最高血圧値の上昇および最高血圧値の下降とともに、脈圧の著明な増加が惹起されることが判明した。これら一連の運動生理的現象は、軽登山による運動負荷時において、過剰な血管収縮を繰り返すことで、酸素供給に予備力を持たせることにより、良好な循環動態を担保する必要性による機序であるも

のと推測された。

また一方で、軽登山運動時においては、血圧、脈圧、心拍数、呼吸数のバイタルサインが緊密に連携し、かつ臨機応変に変化することで対応することが実証された。すなわち運動負荷時には、心拍数増加による送血量の上昇を図るとともに、呼吸数増加により酸素の取り込み効率

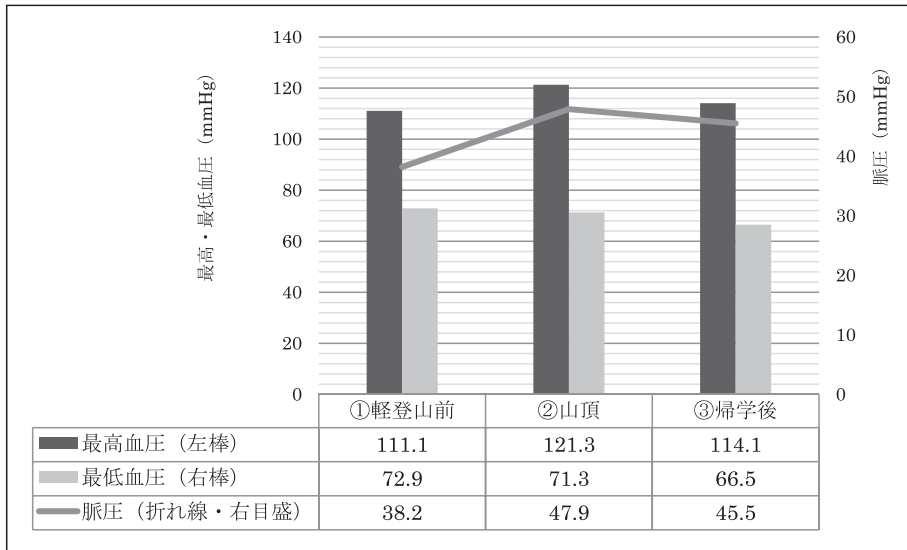


図1 血圧および脈圧の変化 (n=20, 平均値)

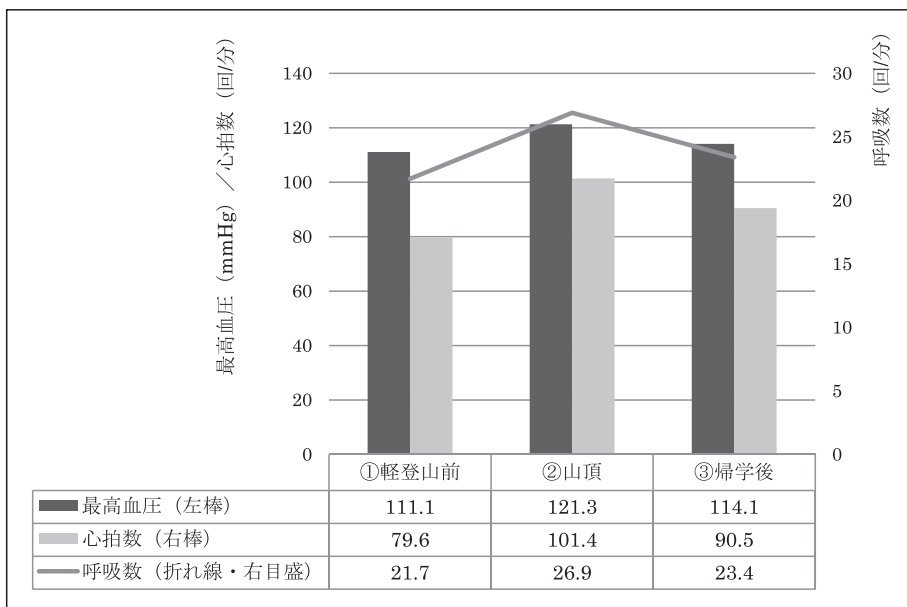


図2 最高血圧・心拍数・呼吸数の推移 (n=20, 平均値)

を高めることで、脈圧幅が拡大することを見出した。

本研究における検討結果から、軽登山運動に伴うこれらの各バイタルサイン増加（上昇）率は、心拍数が3割弱と極めて高率であり、次いで呼吸数が2割半弱、最高血圧値は1割弱に留まった。また、軽運動負荷軽減時（山頂から帰学後）、には呼吸数が1割強、心拍数は1割程度の減少を示したが、最高血圧値の低下は1割に満たないものであった。従って、運動量の低下に連動して酸素供給量の低減から呼吸数が減少するが、同時に心拍数が減少・補正される。これが最高血圧値および脈圧値の低下に繋がり、その後、これらのバイタルサインは徐々に下降し、安静時の値に復するものと考えられた（詳細は第1報において報告済）。

2. 軽登山運動における唾液 α -アミラーゼ値の変化（表1、2、図3参照）

1) 唾液の成分と生理学的役割

唾液は、左右一対存在する耳下腺、顎下腺および舌下腺の3大唾液腺と、舌（前方と後方）、口唇、頬粘膜、口蓋、臼後部歯肉などの口腔内の各所に存在する小唾液腺群で産生される。前者は各々、独立した導管を有し、各唾液腺の腺房細胞で作られた唾液は、導管を介して開口部から口腔内に分泌される。

唾液は、①口腔粘膜や歯牙の保護、②食物の嚥下機能、③口腔内の清浄作用、④デンプンの消化作用、⑤口腔における生体防御作用など、重要な生理的役割を担っている。唾液は唾液独自の分泌機構と口腔内という特殊な環境における産物であり、唾液腺や口腔粘膜に分布する血管の血液成分がそのまま反映されている訳ではない。三橋らによる唾液成分の分析結果によると、唾液中には、カルシウムやリンなどの電解質が定常成分として含まれる。カルシウムとリン酸塩はヒドロキシアパタイトに過飽和であり、歯牙のエナメル質の脱カルシウム化を防ぎ、再石灰化作用を促すために必要な成分であるとともに、唾液中に分泌される消化酵素であるアミラーゼの活性化因子でもある。非蛋白性窒素成分としては、尿酸や乳酸脱水素酵素なども含まれる。また唾液中の蛋白濃度は血清に比べ約1/100と非常に低いが、アルブミンや免疫グロブリンの存在が確認されており、特に分泌型IgA値は血清に比べ非常に多く含まれ、生体防御の役割を果たしているとされる。さらに、リゾチームやペルオキシダーゼなどの酵素やコルチゾールが含まれ、殺菌・免疫作用やストレス応答に関与しているとされている。

2) 唾液 α -アミラーゼ測定の意義

ストレスは、自律神経、ホルモン、免疫系のバランスを崩し、活性酸素を過剰発生させることにより、種々の疾患を引き起こすとともに、老化の亢進にも繋がるといわれている。唾液 α -アミラーゼは、澱粉を分解する酵素として知られている。本酵素はストレスが交感神経系の興奮信号を励起することにより、体内の自己防衛反応として活性が亢進し、交感神経系ストレスマーカーとして認知されている。また本酵素はコルチゾールやカテコラミンなどよりも鋭敏な反応を呈するといわれている。唾液アミラーゼ値の増減は、交感神経-副腎髄質系（SAM system）の神経活動を評価するための指標として非常に有用である。また内分泌系ストレス

マーカーであるコルチゾールは、ストレスに応答して副腎皮質から分泌されるホルモンで、代表的なストレスマーカーである。日内変動があり、覚醒後に最高値に達する。人体に加わった様々なストレスにより分泌亢進が起これ、不安障害やうつ病で本ホルモンの上昇が示されるといわれており、通常は、一過性の事象により生じたストレス状態の測定に用いられている。

近年、唾液を利用したストレスマーカーの分析が活発に行われるようになった。唾液分泌は自律神経系、すなわち交感神経—副交感神経により分泌調節されている。代表的なストレス反応に使用される、コルチゾール、カテコラミン、クロモグラニンA、 α -アミラーゼ活性等については既に測定法が確立され、客観的なストレスの評価法として注目されている。しかし、従来用いられてきた血液検体は軽度侵襲性で、準備や採取に手間のかかるのに比べ、唾液検体は、いつでもどこでも簡単に採取可能でかつ非侵襲的であることから、血液検体に代わり重用されている。

3) 軽登山時における唾液 α -アミラーゼ値の変化 (表2、図3参照)

本報では前回 (第1報) で得られたバイタルサイン (血圧、脈圧、心拍数、呼吸数) の測定結果に基づく所見に加え、ストレスと関連性が深いとされる唾液 α -アミラーゼ値の推移について検討し、軽登山運動によるストレス抑制効果 (ストレス応答・同軽減効果) について考察した。

唾液 α -アミラーゼの全被験者における平均値は、軽登山出発前 (①) は64.1 KIU/Lであったのに比して、軽登山時 (=山頂での測定: ②) においては、27.9 KIU/L と著明な低値 (低下率

表2 軽登山による唾液 α -アミラーゼ値の変化

被験者 番号 (M)	性別	年齢	唾液アミラーゼ値 (KIU/L)		
			①	②	③
			出発前	軽登山	帰学後
1	M	19	28	11	40
2	M	18	45	16	12
3	M	19	68	35	60
4	M	18	35	40	35
5	M	18	94	34	31
6	M	18	129	21	44
7	M	18	42	27	23
8	M	19	55	9	6
9	M	18	130	4	100
10	M	21	5	12	8
男性平均値 (n=10)			63.1	20.9	35.9
全体平均値 (n=20)					
被験者 番号 (F)	性別	年齢	唾液アミラーゼ値 (KIU/L)		
			①	②	③
			出発前	軽登山	帰学後
11	F	18	119	4	43
12	F	18	29	23	7
13	F	18	43	6	13
14	F	18	154	90	51
15	F	20	62	12	42
16	F	19	77	37	30
17	F	18	51	25	45
18	F	18	78	101	92
19	F	22	16	46	23
20	F	21	22	5	43
女性平均値 (n=10)			65.1	34.9	38.5
			出発前 64.1	軽登山 27.9	帰学後 37.4

太字は「前回より増加」を示す。

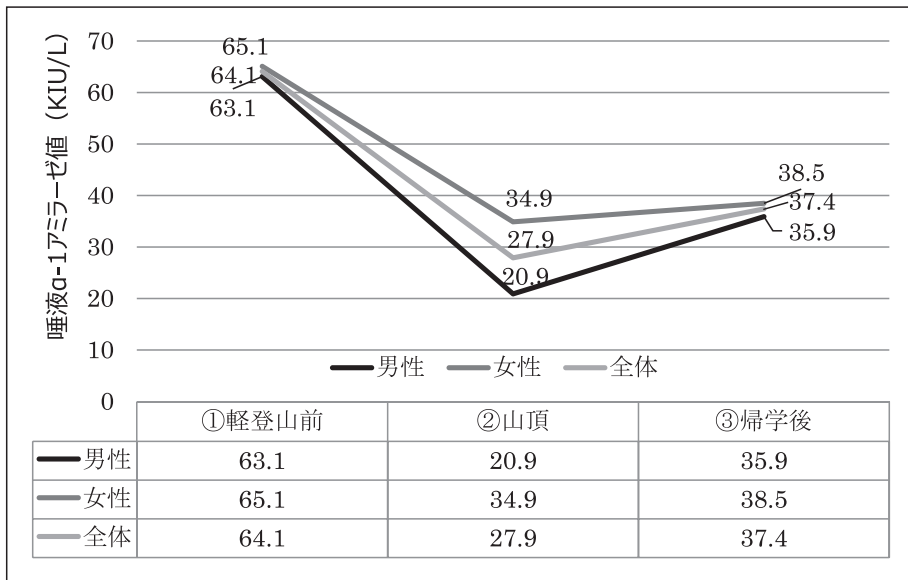


図3 唾液 α -アミラーゼ値の推移 (n=20, 平均値)

56.5%)を示した。また帰学後の測定(③)では、37.4 KIU/L となり、軽登山時(②)に比べ34.0%の上昇に転じたが、軽登山前(①)の値に比べると、42.7%の低下をみた。

次に性別ごとに観察すると、男女群間における平均値は、軽登山出発前(①)は男性群：63.1 KIU/L、女性群：65.1 KIU/L と両群間に目立った差異は示されなかった。また軽登山時(②)においては、男性群が20.9 KIU/L (低下率66.9%)に対し、女性群では34.9 KIU/L (低下率46.4%)と、男性群における低下率が女性群を20.5%も上回り、両者間における軽登山による低下率に明らかな差異が示された。

また帰学後の測定(③)では、男性群：35.9 KIU/L、女性群：38.5 KIU/L、となり、軽登山時(②)に比べ、男性群が15.9 KIU/L の上昇を示したのに比して、女性群は3.6 KIU/L の上昇率を示すに留まった。また帰学後(③)の結果を軽登山出発前(①)の値と比べると、男性群が27.2 KIU/L、女性群が26.6 KIU/L の低下を示した。従って、軽登山時における唾液 α -アミラーゼ活性の低下率は男女間で異なる(男性：約67%低下、女性：約46%超低下)が、軽登山前後における各々の唾液 α -アミラーゼ活性の低下率は、約42%程度で性差は殆ど示されなかった。

以上の分析結果から、ストレスマーカーとしての唾液 α -アミラーゼ値の消長により、ストレス状態の評価を行うと、低山であっても登頂による達成感および満足感や山頂で清涼感を満喫するなどして軽登山運動がストレスを低減する可能性が示唆された。また、下山後に唾液 α -アミラーゼ値はある程度上昇するが、唾液 α -アミラーゼ活性は下山後もストレス低減傾向が持続することが判明した。なお登頂によるストレス低減率は、男性が女性を上回ることから、男性の方が女性より気分転換対応能力が高い可能性が考えられた。

3. 軽登山運動によるバイタルサインの変化と唾液 α -アミラーゼ値間の比較検討

1) 軽登山運動におけるバイタルサイン（最高血圧、脈圧、心拍数および呼吸数）相互の関係性について（図4～7参照）

軽登山による運動負荷時における最高血圧値、脈圧値、心拍数および呼吸数の各バイタルサインの変化は、緊密に連携していることが実証された。最高血圧値は、軽登山前（①）と比べ、

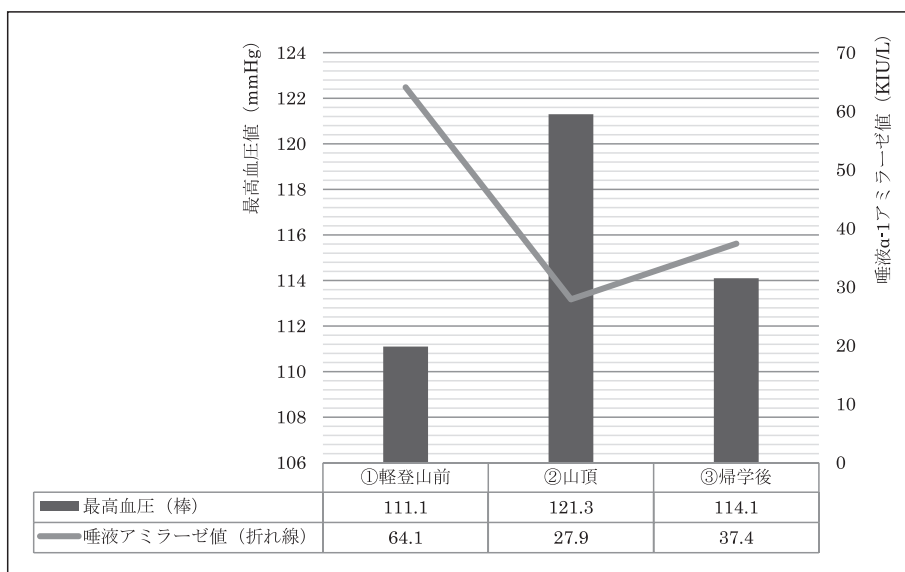


図4 最高血圧と唾液 α -アミラーゼ値の推移（n=20，平均値）

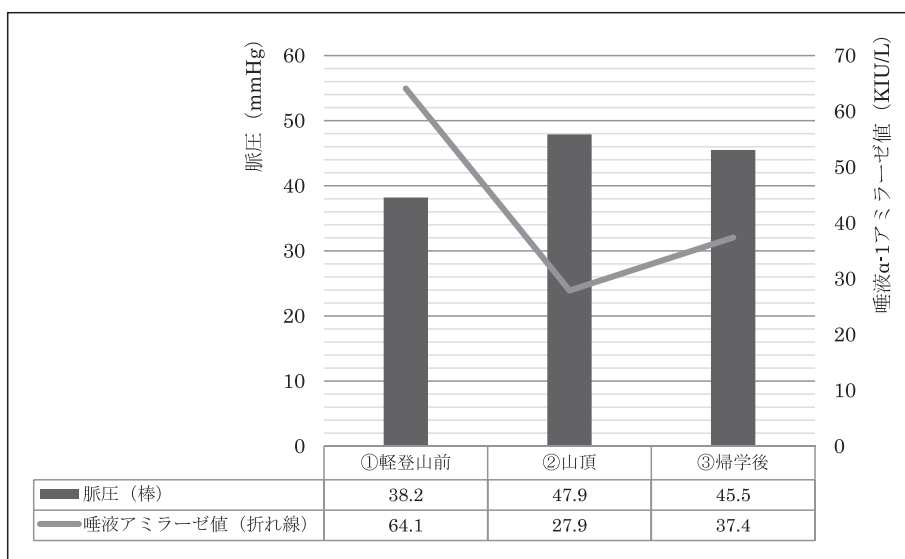


図5 脈圧と唾液 α -アミラーゼ値の推移（n=20，平均値）

登山時：山頂での測定（②）では、9.2%（約1割弱）の上昇が示され、帰学後の測定（③）では、6.3%と、上昇分の約2／3程度の下降がみられた（図1、2、4）。また、脈圧の幅は、臨床上、動脈硬化の指標として利用されているが、血管の弾力性を推し量る指標でもある。軽登山運動による血圧上昇に呼応し、脈圧幅が拡大されることにより、動脈の弾力性を確保しているものと推察される。本研究では、運動負荷に伴い、最高血圧値の上昇および最高血圧値の下降とともに、脈圧幅の著明な増加が惹起されることが明らかになった。一方で、運動負荷軽減

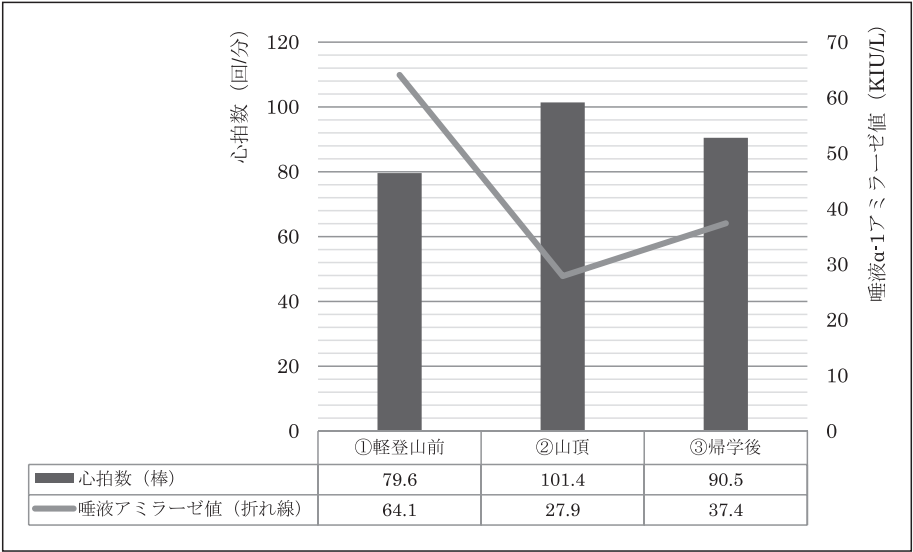


図6 心拍数と唾液 α -アミラーゼ値の推移（ $n=20$ ，平均値）

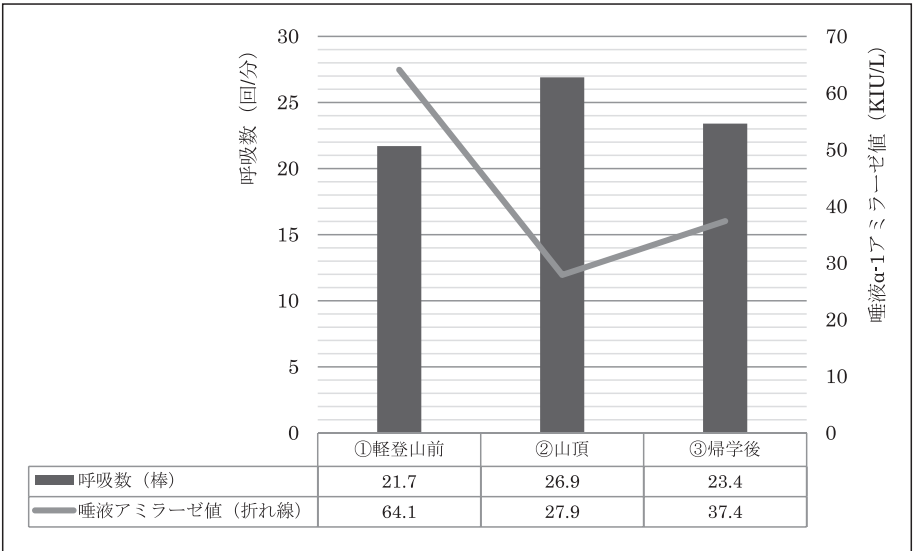


図7 呼吸数と唾液 α -アミラーゼ値の推移（ $n=20$ ，平均値）

に連動して、最高血圧値の低下とともに脈圧幅も徐々に減少することが判明した（図1、2、5）。従って、これら一連の運動生理的現象は、運動負荷時にはやや過剰な血管収縮を繰り返すことで、酸素供給に予備力を持たせることで円滑化を図り、良好な循環動態を担保する必要性によるものであると推測される（本報告第1報参照）。

前述のように、本研究では、軽登山前から軽登山後（①から②）における心拍数の増加が3割弱と高率で、次いで呼吸数の増加率が2割半弱と続き、最高血圧の上昇は1割弱に留まった。また、登山時：山頂（②）から帰学後（③）にかけては、呼吸数が1割強、心拍数は1割程度の減少を示し、最高血圧値の低下は1割に満たなかった。従って、運動量の低下により酸素供給量の低減から呼吸数が減少するが、同時に心拍数が減少・補正され、最高血圧値および脈圧値の低下に繋がるものと考えられる。また、これらのバイタルサインは徐々に下降し、安静時の値に復していくと考えられるが、復元に要する時間はまちまちであった。

運動時の血圧上昇は、運動負荷により筋肉に酸素供給がより必要となるためである。従って、より多くの酸素を供給するため、呼吸数の上昇に加え呼吸深度が亢進する。一方、心臓では、筋肉の酸素需要に応えるため、血液をより多く送り出さなければならなくなり、心拍数および心拍出量（送血量）が増加する。そのため動脈壁にかかる血圧が上昇する。

また、本研究では、山頂（②）から帰学後（③）の間の最高血圧の低下は、軽登山前（①）から山頂（②）における上昇分の約2/3程度に留まった。帰学後（③）の測定時には既に運動停止状態となっており、最高血圧値は、軽登山前（①）の状態に復することが予想されるが、運動を止めてもすぐに血圧や心拍数が下がらないのは、筋肉内に蓄積した二酸化炭素や老廃物除去に一定の時間を要するからであろう。また、運動により体内に熱産生が惹起されるが、運動終了時には、産生された熱を放散させる必要があるため、体表面の毛細血管拡張作用により、多量に送血する必要がある。従って、必要とされる酸素量が減少すれば、血圧、呼吸数および心拍数は運動前の状態に復するものと考えられる。

2) 軽登山運動におけるバイタルサイン相互（最高血圧、脈圧、心拍数および呼吸数）の変化と唾液 α -アミラーゼ値の推移（表2、図3～7参照）

交感神経系ストレスマーカーである唾液 α -アミラーゼは、ストレスが交感神経系の興奮信号を励起することにより、体内の自己防衛反応としてその活性を亢進させる。唾液 α -アミラーゼ値の増減は、交感神経—副腎髄質系（SAM system）の神経活動を評価するための指標として非常に有用であり、客観的なストレスの評価法として利用されてきた。

本項では、バイタルサイン（最高血圧、脈圧、心拍数および呼吸数）の測定結果に基づく分析結果および考察に基づき、唾液 α -アミラーゼ活性の消長について検討し、軽登山運動によるストレス抑制効果（ストレス応答・同軽減効果）について考察した。

前項で述べてきたように、軽登山による運動負荷および同緩和による最高血圧値、脈圧値、心拍数および呼吸数各バイタルサインは、緊密に連携しながら変動していることが実証された。すなわち運動負荷時には、心拍数増加により送血量が上がる。同時に呼吸数増加および呼吸深

度の亢進により、酸素の取り込み効率が高まる。また必要とする酸素供給量に基づいて、最高血圧値の上昇および最低血圧値の低下とともに脈圧幅が拡大し、動脈の弾力性増強および内膜側の内圧軽減が惹起される。

一方、唾液 α -アミラーゼ値は、運動負荷時の心拍数および呼吸数の増加に連動した、最高血圧値の上昇および脈圧幅の拡大に逆行して、著明な低下を来す(図4～7参照)。すなわち軽登山前(①)に比して、軽登山時(②)においては、唾液 α -アミラーゼ値の平均低下率は56.5%にも達した。また、山頂からの帰学後＝軽運動負荷軽減時(③)、には呼吸数および心拍数が各々1割方減少するが、最高血圧値の低下は1割に満たないものであった。これは運動量の低下による酸素供給量減少に基づく呼吸数および呼吸深度の減少によるものであると考えられ、同時に心拍数は減少しつつ補正され、最高血圧値および脈圧値の低下に繋がるものと考えられる。また、これらのバイタルサインは徐々に下降し、徐々に安静時の値に復していくと考えられる。本過程における唾液 α -アミラーゼ値の推移は、軽登山終了による帰学後の測定(③)において、軽登山時(②)に比し34.0%の上昇に転じたが、軽登山前(①)の値に比し、42.7%の低下がみられた。運動負荷解除後の唾液 α -アミラーゼ値は、その後も暫く低値を保ち、復位までに一定の時間を要することが示唆された。

以上の経過を、ストレスマーカーとしての唾液 α -アミラーゼ活性面から勘案すると、軽登山運動負荷時において、運動機能面から必要な最高血圧、脈圧、心拍数および呼吸数各バイタルサインの上昇(増加)、つまり交感神経系が優位な状態を、唾液 α -アミラーゼ活性を抑制的に作用することにより緩和し、副交感神経系優位に導くことにより、精神面と肉体面、すなわち心と体の平衡性を保っているのではないだろうか？

今回は、軽登山とトレッキングにおける比較検討は行っていないが、出発点から20分程で登頂が可能な低山であっても、登頂による達成感および満足感、また山頂での清涼感を満喫するなどにより、軽登山運動がストレスを低減に繋がる可能性が示唆された。また、下山後に唾液 α -アミラーゼ値はある程度上昇し、ストレス緩和効果は薄れるが、軽登山前と比べると、唾液 α -アミラーゼ値は低値を保つことから、下山後もストレス低減傾向が持続することが判明した。

次に男女両群間における唾液 α -アミラーゼ活性について検討したところ、男女群間における平均値は、軽登山出発前(①)における差異は示されなかった。しかし、軽登山時(②)においては、男性群における唾液 α -アミラーゼ値の低下率が女性群を20.5%も上回り、両者間における軽登山による低下率に性差が見出された。従って軽登山における登頂によるストレス低減率(「登頂効果」)は、男性が女性を2割程度上回ることから、男性の方が女性よりも気分転換対応能力が高い可能性が示唆された。

おわりに

著者は、ストレス応答処理に関する分析の一環として、青年層20名を対象に、軽登山運動によるストレス抑制効果について、各バイタルサインの推移に加え、ストレスと関連性が深いと

される唾液 α -アミラーゼ活性の変化について比較検討を行い第1報および第2報と2回に分けて報告した。

既述の検討結果より、軽登山による運動負荷時における最高血圧値、脈圧値、心拍数および呼吸数の各バイタルサインの変化は、緊密に連携し連動することが実証された。以上は、交感神経系優位に作用するが、これに対して、唾液 α -アミラーゼ活性は、副交感神経系優位に働くことから、唾液 α -アミラーゼの消長が、ストレス改善における取り組みに役立つものと思われる。

加えて、ウェルネスウォーキングの一環として、例えば毎週一回、通勤・通学前後等に20～30分程度の軽登山を付加するなどして、ストレス抑制に努めていくことがメンタルヘルスの維持・改善に繋がるものと考えられる。

引用文献

- 山口昌樹 2007 「特集 ストレスと生活2. 唾液マーカーでストレスを測る」『日薬理誌』129巻 pp80-84
- 広瀬倫也, 加藤実 2009 「唾液を検体とした新しいストレス評価法 —唾液クロモグラニンAおよび唾液 α -アミラーゼによるストレス評価」『臨床検査』53巻7号 pp807-811
- 高田明和 監修 2006 「からだのしくみと病気がわかる辞典」日本文芸社 pp148-151
- 櫻井一成 2010 「『心』の正体、成長を続ける思考回路」『毎日新聞、キャンパス通信』2010.8.24号(朝刊) pp25
- 櫻井一成 2010 「心のウォーキング、ストレスへの鍛錬が必要」『毎日新聞、キャンパス通信』2010.8.31号(朝刊) pp25
- 櫻井一成 2010 「運動する体と心、メンタルヘルスツーリズムのすすめ」『毎日新聞、キャンパス通信』2010.9.7号(朝刊) pp19
- 櫻井一成, 戸祭達郎, 三宅真理, 河本大地, 原口恵子, 田中竜彦, 松尾信昭, 石田高明, 山中裕 2010 「森のもつ癒やし効果の実証研究 —兵庫県宍粟市森林地域における青年層に対する免疫活性効果およびストレス抑制効果の検討—」『神戸夙川学院大学観光文化学部紀要』第1巻 pp38-47
- 中野敦行・山口昌樹 2011 「教育講演. 唾液アミラーゼによるストレスの評価」『バイオフィードバック』3B巻 第1号
- 三橋百合子, 植田伸夫 2012 「唾液の成分(血清との比較)」『帝京短期大学紀要』第17巻 pp115-120
- 大林由佳, 平元美和, 山下祥子, 吉村耕一 2012 「唾液アミラーゼによるストレス後の気分変動の予測」『ストレス科学研究』第27巻 pp49-54
- 浅海靖恵, 石部久美子, 桑野智未, 古多部佑, 内匠ひかる, 永田小百合, 三嶋佳奈, 三角侑希 2013 「唾液アミラーゼによる精神的ストレスの評価. 急性・慢性ストレスについて検討」『第48回日本理学療法学会大会 抄録集』第40巻別冊2号 Suppl.
- 櫻井一成, 西村典芳 2015 「青年層における運動負荷時の生理学的変化. —運動量変化に伴う血圧および心拍数の変動について」『神戸夙川学院大学観光文化学部紀要』第6巻 pp11-19
- 櫻井一成 2015 「心と体のウォーキング —青年層における心と体のアンケート調査より—」『神戸山手大学紀要』第17号 pp191-198
- 浅野伍朗 監修 2016 「からだのしくみ事典」成美堂出版 pp242-243
- 櫻井一成 2017 「青年期におけるストレス応答. 第1報 —軽登山運動によるバイタルサインの動態—」『神戸山手大学紀要』第19号 pp27-36

