

森林セラピーロードでの気候療法における 心身リラックス効果とその要因の検討

—唾液アミラーゼ活性値と気分プロフィール検査 (POMS) から—

山田 真衣¹⁾²⁾・水口 陽子¹⁾²⁾・永吉 雅人¹⁾²⁾・小林 綾子¹⁾²⁾

1) 新潟県立看護大学

2) 新潟県立看護大学 看護研究交流センター

Mind and Body Relaxing Effect by the Climate Therapy in the Forest Therapy Load

— Using salivary amylase activity values and Profile of Mood States —

Mai YAMADA¹⁾²⁾, Yoko MIZUGUCHI¹⁾²⁾, Masato NAGAYOSHI¹⁾²⁾ and Ayako KOBAYASHI¹⁾²⁾

1) Niigata College of Nursing

2) Niigata College of Nursing, Niigata Research Institute of Nursing

要 旨

【目的】現代の長寿社会を心身ともに健康で生き抜くには、自分の体と心の自己コントロールが重要であり、自身の身体と心がリラックスしている状態を知ることができれば自己コントロールにつながる可能性があると考えられる。そこで本研究では、森林セラピーロードでの気候療法のリラックス効果とその要因を検討することを目的とした。

【方法】50歳代～80歳代の男女30名を対象に、気候療法を行いながら森林セラピーロードを80分間歩く前後に、(株)ニプロ唾液アミラーゼモニターを用いた唾液アミラーゼ活性値と気分プロフィール検査のProfile of Mood States (短縮版) (以下、POMSとする)を用いて調査を行った。

【結果】気候療法実施前の唾液アミラーゼ活性値の平均値は145.8KU/L (SD = 66.8)であり、実施後の唾液アミラーゼ活性値の平均値は120.0KU/L (SD = 83.0)であった。対応のあるt検定の結果、有意差は認められなかったが、気候療法実施前より実施後のほうが平均値において低値を示した。また、気候療法実施前に比べて実施後に減少したのは17名、増加したのは13名であった。POMSについては、気候療法実施前と後の6種類の感情尺度とTMD値の得点について、対応のあるt検定を行ったが有意差は認められなかった。心理的なストレスの基準であるTMD値が低下したのは18名、上昇したのは12名であった。気候療法実施後の疲労感は、「ちょうどよかった」が17名と一番多く、次いで「疲れた」が8名であった。疲労感と関連因子の重回帰分析について、疲労感を従属変数として、性別、年齢、BMI、メッツを独立変数にとり重回帰分析を行ったところ、疲労感と年齢の有意確率が0.05以下であった。リラックスグループを従属変数、疲労感を独立変数とした重回帰分析では有意確率が0.05以上であった。

【考察】森林セラピーロードで行う気候療法は、心身共にリラックスできる場合と、心のみもしくは身体のみがリラックスできる場合、全くリラックスできない場合があることが示唆され

た。リラククスを目的とした気候療法を実施する場合は、参加者の年齢や身体力を見極めることも大切だが、参加者の居住地や日々のリラククス方法を知ること、個別の対応ができるのではないかと考える。そのために、さらに参加ニーズに対応したきめ細かなプログラムの提供が必要であることが示唆された。

キーワード：森林セラピーロード、気候療法、リラククス、唾液アミラーゼ活性値、POMS

はじめに

国民のライフステージに応じた「健康づくり」は、国が掲げる「二十一世紀における第二次国民健康づくり運動」で取り上げられている¹⁾ こともあり、現代の重要課題である。そのことから、現代の長寿社会を心身ともに健康で生き抜くには、自分の体と心の自己コントロールが重要であり、身体と心が本当にリラククスしている状態かどうかを知ることができれば自己コントロールにつながる可能性がある²⁾ と考える。

リラククス効果を検証するツールとして、唾液アミラーゼ活性値と気分プロフィール検査のProfile of Mood States (短縮版) (以下、POMSとする)の心理的指標を用いた評価方法が、これまで検討されている^{3)~5)}。我々の先行研究では、森林セラピー(4名)による心身のリラククス効果が認められたが、別の高齢者(4名)による森林セラピーロードを使用したノルディックウォーキングでは身体のリラククス効果は認められなかった⁶⁾。なお、森林セラピーロードとは、フィールド生理心理実験に基づき人の生体反応によるリラククス効果について科学的に検証がなされて認定された散策路のことを指し、全国で60の森が基地認定されている⁷⁾。これらから、心身がリラククスできる環境であっても、身体への負担が大きい運動を行うことで新たなストレスが発生し、リラククスが阻害されていることが考えられる。

以上のことから本研究では、森林セラピーロードでの気候療法のリラククス効果を検討することを目的とした。気候療法とは、高原などの日常生活と異なった気候環境において保養・療養を行う自然療法であり、身体に有害な気候環境から隔離・保護し、新しい気候刺激に身体機能が反応し

て疾病の治癒を促進することや、健康の増進を図るものである⁸⁾。したがって、森林セラピーロードを使用して気候療法を行うことは、心と身体双方にリラククス効果をもたらす環境にあると考えられる。そのため本研究では、森林セラピーロードの新たな活用法への示唆と、気候療法による健康増進への示唆が得られると考える。

目 的

森林セラピーロードでの気候療法に期待できる心身のリラククス効果とその要因を検討する。

研究 方法

1. 調査対象

モニターツアーの申し込み募集定員40名のうち、研究協力の同意が得られた参加者30名。

2. 研究参加者の選定

研究参加者は、モニターツアー参加者の中から研究参加の意思表示があった方とした。モニターツアーは、B市観光協会及びB市が企画し、B市との交流自治体であるC市の広報を通じて参加募集を行った。

3. ツアー実施期日

2013年10月30日(水)

4. 気候療法の実施方法

気候療法士が気候療法の概要と歩き方をツアー参加者全員に説明してから準備運動を行い、セラピーロードを歩いた。下り坂と上り坂があり、登り坂では後続の参加者の到着を待って参加者全員

に対して、気候療法士が登り坂の歩き方を指導した。休憩は、湖のそばで約15分間行った。休憩時間を含み、歩き始めから終了までに要する時間は約80分間とする。

5. 調査内容

1) 基本属性

気候療法開始前に、年齢を聞き取った。また、活動量計を参加者に配布して、気候療法中の歩数、および、メッツ値を測定した。

2) 唾液アミラーゼの活性測定

唾液アミラーゼ活性値の測定は(株)ニプロ唾液アミラーゼモニター⁹⁾を5台と、専用チップを用いて実施した。測定は、グループ毎に決められた唾液アミラーゼモニターを用いて1名の測定者が行った。グループメンバーは、研究者が事前にグループ分けを行い、1グループをツアー参加者6名とした。測定のタイミングは、気候療法の実施前後の2回測定した。測定方法は常に新しいチップで唾液採取を2度行った。得られた2個の測定値が大きく乖離した場合は3度測定した。乖離の大きさ判定は、1度目の測定値(A)と、2度目の測定値(B)の差が $A \pm 3CV \times A$ を超える測定値の時に乖離したと判定した。ただし、CVを変動係数を意味しており、使用した唾液アミラーゼモニターの同時再現性のCVは約10%であるため、 $CV = 0.1$ とした。乖離と判定した場合は、3度目の測定を行った。そして、大きく乖離した測定値は棄却し、残り2個の測定値を平均した。また3度目の測定も大きな乖離と判断した場合は4度、或いは5度測定し、最も小さい測定値と最も大きい測定値を棄却して残り2個、或いは3個の測定値を平均した。唾液アミラーゼ活性値の減少はストレスの低下を示すものと考えられており¹⁰⁾¹¹⁾、交感神経活動が増すと唾液アミラーゼ値が上昇することから、本研究においては身体的な疲労が増すことを身体的ストレスと捉え、交感神経活動のストレスを判定する基準として採用した。

なお唾液アミラーゼの活性測定を実施する研究協力者には、調査日までに測定方法の説明を行い、さらに器械の練習日を設けて測定手技を統一した。

3) POMS 検査

気候療法実施前後にPOMS検査を実施した。ツアー参加者がその場で検査用紙に記入した。回収後にPOMSの素得点を計算し、6種類の感情尺度の項目ごとに気分プロフィール換算表を用いて、素得点からT得点(標準化得点)を算出した。POMSの感情尺度とは、緊張-不安(T-A)、抑うつ-落込み(D)、怒り-敵意(A-H)、活気(V)、疲労(F)、混乱(C)である。また、緊張-不安(T-A)、抑うつ-落込み(D)、怒り-敵意(A-H)、疲労(F)、混乱(C)のT得点を合計したのから、活気(V)のT得点を差し引き、さらに100を加えたものが、Total Mood Disturbance(以下、TMD値とする)である。TMD値は、値が高いほど心理的ストレスが高い状態を示すものと考えられており¹²⁾、本研究においても心理的なストレスを判断する基準として採用した。

4) 疲労度調査

気候療法終了後にツアー参加者の疲労の程度を口頭で確認し、研究協力者が唾液アミラーゼ活性値の記録用紙に、「疲れた」、「ちょうどよかった」、「物足りなかった」の3段階で記録した。

6. 分析方法

統計学的処理は、IBM SPSS Statistics 19を用いて解析を行った。気候療法実施前後の唾液アミラーゼ活性値とPOMSのT得点をそれぞれの項目ごとに対応のあるt検定を行った。また、唾液アミラーゼ活性値とPOMSのTMD値をクロス集計し、 χ^2 検定を行った。さらに、性別、年齢、気候療法中のメッツ値、気候療法実施後の疲労感について重回帰分析を行った。

倫理的配慮

研究を実施するにあたり、モニターツアーを企画しているB市に研究の概要を説明した。ツアー参加者の募集用チラシに、モニターツアーであること、研究に参加していただくことを文章で明記し、研究内容を理解した上でツアーに参加するか決めていただいた。その際、研究参加は任意で自

由意志であること、ツアー中に研究参加を辞退し、研究に参加しなくなった場合でもツアーへは支障なく参加できること、プライバシーの保護に十分配慮することを文書とツアー当日に口頭で説明し、同意書への署名をもって研究参加の同意とした。得られたデータは統計的に処理し、個人が特定できないよう配慮した。また、得られたデータは、論文完成後に責任をもって廃棄することを約束した。なお、本研究は所属大学の倫理審査委員会の承認(承認番号013-19)を得て行った。

結 果

1. 対象者の概要

年齢は50歳代2名、60歳代17名、70歳代9名、80歳代2名であり、平均年齢68.1歳(SD=5.9)であった。性別は男性9名、女性21名であった。

2. 気候療法実施前後の唾液アミラーゼ活性値

気候療法実施前の唾液アミラーゼ活性値の平均値は145.8KU/L(SD=66.8)であり、実施後の唾液アミラーゼ活性値の平均値は120.0KU/L(SD=83.0)であった。これらを表1に示した。

唾液アミラーゼ活性値について、対応のあるt検定の結果、有意差は認められなかったが、気候療法実施前より実施後のほうが平均値において低値を示した。

3. 気候療法実施前後のPOMSのT得点

気候療法実施前後のPOMSの平均T得点を表1に示した。気候療法実施前と後の6種類の感情尺度とTMD値の得点について、対応のあるt検定を行ったが有意差は認められなかった。しかし疲労(F)以外、わずかではあるが気候療法実施後の値に低下傾向がみられた。

4. 気候療法での心と身体のリラックス効果

唾液アミラーゼ活性値とPOMSのTMD値のT得点の関連性を表2にまとめた。唾液アミラーゼ活性値が気候療法実施前に比べて実施後に減少したのは17名、増加したのは13名であった。また、心理的なストレスの基準であるTMD値が低下したのは18名、上昇したのは12名であった。これらの身体的なリラックスと心理的なリラックスを組み合わせから、4つのリラックス効果のグループに分けることができた。唾液アミラーゼ活性値が減少した17名のうち、TMD値も下降した

表1 気候療法前後の測定平均値の変化

	気候療法前		気候療法後		検定結果
	平均値	SD	平均値	SD	
唾液アミラーゼ活性値	145.8	±66.8	120.0	±83.0	ns
POMS t値					
T-A 「緊張-不安」	38.6	±5.6	37.0	±3.9	ns
D 「抑うつ-落ち込み」	42.7	±4.7	42.3	±4.4	ns
A-H 「怒り-敵意」	38.8	±3.3	38.4	±2.9	ns
V 「活気」	52.2	±10.7	52.2	±12.9	ns
F 「疲労」	39.0	±4.7	39.8	±6.2	ns
C 「混乱」	44.3	±6.9	42.8	±6.7	ns
「TMD」	251.4	±26.0	248.7	±26.4	ns

対応のあるt検定, ns: non significant

表2 気候療法後の唾液アミラーゼ活性値と TMD 値

n=30

《唾液アミラーゼ活性値》	《POMSのTMD値》		計
	TMD値 下降	TMD値 上昇	
減少	8	9	17
増加	10	3	13
計	18	12	

 χ^2 検定 ns

表3 リラックスグループ別T得点平均

n=30

心と身体のリラックスグループ	n	平均年齢 68.17 (SD)	気候療法	T得点平均					
				T-A 「緊張-不安」	D 「抑うつ-薄込み」	A-H 「怒り-敵意」	V 「活気」	F 「疲労」	C 「混乱」
身体的ストレスが低く心理的ストレスも低い (唾液アミラーゼ減少×TMD下降)	n=8	68.75 (SD 9.35)	[前]	42.4	43	39.1	53.5	41.4	46.5
			[後]	37.1	40.3	37.0	52.9	37.6	40.1
身体的ストレスが低く心理的ストレスが高い (唾液アミラーゼ減少×TMD上昇)	n=9	69.56 (SD 3.68)	[前]	35.2	41.8	37.9	58.4	36.4	39.6
			[後]	35.2	41.2	38.9	49.0	38.9	41.2
身体的ストレスが高く心理的ストレスが低い (唾液アミラーゼ増加×TMD下降)	n=10	67.10 (SD 5.20)	[前]	39.1	44.3	39.7	46.8	40.0	46.3
			[後]	37.8	43.3	39.1	57.2	40.3	44.8
身体的ストレスが高く心理的ストレスも高い (唾液アミラーゼ増加×TMD上昇)	n=3	66 (SD 0.0)	[前]	37.7	40.0	38.0	48.3	37.0	46.0
			[後]	39.3	48.3	38.7	38.3	47.0	48.0

8名を1つ目のグループ【身体的ストレスが低く心理的ストレスも低いグループ】とし、TMD値が上昇した9名が2つ目のグループ【身体的ストレスが低く心理的ストレスは高いグループ】とした。さらに唾液アミラーゼ活性値が増加した13名のうち、TMD値が下降したのは10名が3つ目のグループ【身体的ストレスが高く心理的ストレスが低いグループ】、TMD値が上昇した3名が4つ目のグループ【身体的ストレスが高く心理的ストレスも高いグループ】である。また、唾液アミラーゼ活性値とPOMSのTMD値の間に関連があるか χ^2 検定を行ったが、有意確率0.098であり、関連があるとは言えなかった。

POMSのT得点の平均を、それぞれのリラックス効果のグループごとにまとめたものを表3に示した。気候療法実施後、【身体的ストレスが低く心

理的ストレスも低いグループ】のT得点の平均は、すべて得点が低下しており、【身体的ストレスが低く心理的ストレスは高いグループ】のT得点の平均は、活気(V)値が下降し疲労(F)値がやや上昇していた。また、【身体的ストレスが高く心理的ストレスが低いグループ】は、活気(V)値が上昇していた。しかし、【身体的ストレスが高く心理的ストレスも高いグループ】は、活気(V)値が下降し、疲労(F)値が上昇していた。

5. 気候療法実施後の疲労感

気候療法では、歩き始めから終了までに要した時間は休憩時間を含み約80分間であり、歩数は平均5,035歩(SD=391.8)であった。また、先頭を歩いた気候療法士と最後尾の参加者の間隔は大きく開いた。身体的なリラックスと心理的な

表4 心身のリラックスと疲労

心と身体のリラックスグループ	疲労の感想			合計
	疲れた	ちょうどよかった	物足りない	
身体的ストレスが低く心理的ストレスも低い (唾液アミラーゼ減少×TMD下降)	2	5	1	8
身体的ストレスが低く心理的ストレスが高い (唾液アミラーゼ減少×TMD上昇)	3	5	1	9
身体的ストレスが高く心理的ストレスが低い (唾液アミラーゼ増加×TMD下降)	2	5	3	10
身体的ストレスが高く心理的ストレスも高い (唾液アミラーゼ増加×TMD上昇)	1	2	0	3
合計	8	17	5	

n=30

表5 疲労感と関連要因に関する重回帰分析

従属変数	独立変数	β	P	調整済みR ²
疲労感	性別	0.069	0.709	0.206
	年齢	-0.441	0.023*	
	Ex	-0.252	0.142	
リラックスグループ	疲労感	0.043	0.823	-0.034

*P<0.05

リラックスを組み合わせた4つのグループの疲労感を表4に示した。参加者全体では「ちょうどよかった」が17名と一番多く、次いで「疲れた」が8名であった。これらを等分散の検定を行ったところ、等分散性が成り立っていた。次に、一元配置の分散分析を行ったが、有意確率0.949であり、リラックス効果のグループの間に差はなかった。

疲労感と関連因子の重回帰分析について、表5に示した。疲労感を従属変数として、性別、年齢、BMI、メッツを独立変数にとり重回帰分析を行ったところ、疲労感と年齢の有意確率が0.05以下であった。リラックスグループを従属変数、疲労感を独立変数とした重回帰分析では有意確率が0.05以上であった。

考 察

本研究において、リラックス効果を唾液アミラーゼ活性値とPOMS検定で評価したが、この2つの測定には「心」と「気分」という近似因子を含んでいた。しかし、これらを χ^2 検定したところ、有意な関係がみられなかったことから、両方法の測定によるリラックス効果の結果は、独立していることが明らかとなった。そのため、交感神経の鎮静化による身体的反応のリラックスと、心理的なリラックスを別々に評価し、より詳細にストレスを評価することができると思われる。

以上のことから、身体的なリラックスと心理的なリラックスを組み合わせた4つのグループをそれぞれ考察する。

1. 気候療法により身体的なリラックスと心理的なリラックス効果がみられた参加者

森林セラピーロードで気候療法を行ったことにより、唾液アミラーゼ活性値が実施後に減少し、さらにPOMS検査のTMD値も低下した8名(27%)は、交感神経の鎮静効果と、心理的なリラックス効果がみられたと考えられた。

今回行った気候療法での運動負荷量が、その参加者にとって交感神経を沈静化させる適度な運動量であったと考えられた。このことから、この参加者は身体的な疲労もなく、心理的にもリラックスできたのではないかと考えられる。

2. 自然環境そのもので心身が癒された参加者

唾液アミラーゼ活性値は減少したがTMD値は上昇した9名(30%)(表2)は、気候療法を実施する前に、活気(V)が既に明らかに高く、実施後には活気(V)が低下し、疲労(F)もやや上昇したため、その結果TMD値が上昇した群である。このグループに考えられるツアー参加者の心の変化は、日常触れることのできない自然環境で、気候療法を始める前までは活気(V)があったが、始まってからの時間の経過と共に気分は衰えてゆき、実施後はむしろ心が疲れ、心理的ストレスは上昇したと考えられた。その理由として今回気候療法を行ったエリアは、森林セラピー実行委員会が認定したリラックス効果が森林医学の面から立証されているセラピーロード⁷⁾を使用している。本調査においても、気候療法を実施する以前に自然や環境に触れたことで、気候療法を行う前に気分が上昇したと考える。しかし、唾液アミラーゼ活性値が減少していたことから、身体の運動負荷量は適当であり、交感神経は沈静化したにもかかわらず、気分は落ち込んだと考えられた。このグループの参加者は気候療法を行う前から「心地良い」心理的状态であったと考えられる。そのため、気候療法士や他の参加者を交えたプログラムへの参加ではなく、心の癒しプログラムとして、一人自由気ままな散策が適していたのではないかと考えられる。以上のことから、参加者の居住地によって、リラックス方法を検討する必要があること

が示唆された。

3. 気候療法による身体力増強と心のリラックス効果が認められた参加者

唾液アミラーゼ活性値が実施後に増加し、POMS検査のTMD値が低下した10名(33%)のグループ(表2)は、唾液アミラーゼ活性値の増加は身体的な疲労と考えられるが、実施後の活気(V)は高く、TMD値が低下していることから、参加者は少し疲れたが気分的な疲労感はなく、すがすがしい気分で活気が出て、心がリラックスできたと推察された。この疲れは、いつもとは異なる高原環境では心地よい疲労となったのではないかと考えられた。気候療法とは、日常生活と異なった気候環境に転地することで、身体に有害な気候環境から隔離、保護し、新しい気候刺激に身体機能が反応し治療促進、健康増進を図ることを目的としている⁸⁾。このことから、非日常的な環境での運動は、心地良い疲労感となり、気候療法の目的に沿った効果が表れたと考えられた。今回は、1回だけの短期間の気候療法による意図的な運動負荷であったが、この体験を基に心の健康に目を向け、継続的に行うことで、参加者の身体力増進に繋がると考えられる。

4. 気候療法で心身のリラックス効果が認められなかった参加者

気候療法実施後に、唾液アミラーゼ活性値が増加し、POMS検査のTMD値が上昇したこのグループ(3名, 10%)は、交感神経は沈静化せず、心理的にもリラックスができなかったと考えられた。森林セラピーロードを約1時間歩くのは身体力の衰えた高齢参加者には過剰な身体的な負荷と思われた。疲労感と年齢の重回帰分析において有意確率が0.05以下であったが、高齢者の加齢による疲労感の高まりは容易に考えられることである。しかし、このグループの平均年齢は66.0歳であり、4つのグループの中で一番平均年齢が低く、疲労度も高いわけでもなかった。このことから、年齢や疲労感が直接的な要因として、リラックス効果に関係していないことが考えられる。

気候療法は、参加人数がある程度多くとも実施することができるため、今回も参加者全員が列をなして実施した。そのため、日々のリラックス方法の中に、身体を動かすことや場所を変える方法に効果がない人にとっては、気候療法での心身のリラックス効果は認められなかったのではないかと考える。以上のことからリラックス効果を得るためには、年齢による判断よりも、日々のリラックス方法を検討材料の一つに加える必要があることが示唆された。

結 論

本調査において、森林セラピーロードでの気候療法に期待される交感神経の鎮静効果と心理的リラックス効果について、唾液アミラーゼ活性値と気分プロフィール検査（POMS短縮版）を行った結果、以下のことが明らかになった。

森林セラピーロードで行う気候療法は、心身共にリラックスできたグループと、心もしくは身体のどちらかがリラックスできたグループ、全くリラックスできなかったグループがあった。したがって、気候療法を実施する場合は、参加者の年齢や身体力を見極めることも大切だが、参加者の居住地や日々のリラックス方法を知ること、個別の対応ができるのではないかと考える。そのため、さらに参加ニーズに対応したきめ細かなプログラムの提供が必要であることが示唆された。

謝 辞

本研究全般にわたり、ご指導ご助言をいただきました。元新潟県立看護大学杉田収特任教授に深謝申し上げます。また、本研究調査に際し、妙高市市役所企画政策課のみなさま、観光商工課のみなさまに多大な尽力をいただきました。なお本研究は、妙高市ならびに新潟県立看護大学看護研究交流センターからの助成を受けて行いました。この場を借りて、関係各位に深謝申し上げます。

引用文献

1) 厚生労働省：厚生労働省告示 430号,平成24年

7月10日。

- 2) Steptoe A and Cox S: Acute effects of aerobic exercise on mood. *HEALTH PSYCHOLOGY* 7: 329-340, 1988.
- 3) 宜保美紀, 棚田純代, 川澤和郎, 西村みずえ, 古谷裕子, 水足 浩, 的場 俊: 森林セラピーが参加者の健康指標に及ぼす影響を明らかにする研究. *四国公衆衛生学会雑誌* 55: 110-119, 2010.
- 4) 赤壁善彦: 森林浴における香りのリラックス度へ与える影響. *Aroma Research* 11: 156-161, 2010.
- 5) 久米田茂樹, 酒井 啓, 平田 忍, 小山佳紀: 予防医学の視点から森林セラピーの健康増進・疾病予防効果を検証する 森林浴発祥地における森林セラピーの活動紹介と実験結果の報告. *日本衛生学雑誌* 66: 677-681, 2011.
- 6) 水口陽子, 山田真衣, 永吉雅人, 小林綾子, 粟生田友子, 酒井禎子, 杉田 収: 森林セラピー及びノルディックウォーキング参加者の心身反応に関する研究 シルバー世代の反応. *医学と生物学* 156: 212-218, 2012.
- 7) 森林セラピー[®]総合サイト: <http://www.fo-society.jp/quarter/#baseroad> 2015/8/4 閲覧
- 8) 阿岸祐幸, 大塚吉則: 生気象学とリハビリテーション. *リハビリテーション医学* 12: 947-956, 1995.
- 9) 山口昌樹, 吉田 博: 唾液アミラーゼ活性による交感神経モニターの実用化. *Chemical Sensors* 21: 92-98, 2005.
- 10) Speirs RL, Herring J, Cooper WD, Hardy CC and Hind CR: The influence of sympathetic activity and isoprenaline on the secretion of amylase from the human parotid gland. *Archs Oral Biol* 19: 747-752, 1974.
- 11) 荻野谷浩美, 佐伯由香: ストレス評価における唾液 α アミラーゼ活性の有用性. *日本看護技術学会誌* 10: 19-28, 2012.
- 12) Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ and Ellickson KA: Psychological monitoring of overtraining and staleness. *British Journal of Sports Medicine* 21: 107-114, 1987.

(平成28年2月16日受付)