
研究ノート

森林とかかわる活動が人間におよぼす作用についての予備的研究：
原生林ガイドエコツアー参加者のストレス度と体調の変化について
の調査方法開発のための予備フィールド調査

橋本 義郎*¹ 黒川 清*² 木村 全邦*³

**Activities in a Forest and Their Effects on the Participants:
a preliminary study of research methods on the effects of a guided
eco-tour of a primeval forest on stress and physical condition**

Yoshiro Hashimoto *¹ Kiyoshi Kurokawa *² Masakuni Kimura *³

Abstract

In order to develop an instrument to find out how an eco-tour in a primeval forest affects the stress and subjective physical condition of the tour participants, the authors implemented an experimental tour in Suigenchinomori, a primeval forest in Kawakami Village in Nara Prefecture. The results indicate that there are some changes in the participants' stress and physical condition in the course of the tour. A study design developed based on the result of this study is presented for a field study in Suigenchinomori in 2011.

キーワード

エコツアー 原生林 ストレス 主観的体調

Keyword

Eco-tour Primeval forest Stress Subjective physical condition

*1 はしもと よしろう：大阪国際大学人間科学部教授〈2011.6.2受理〉

*2 くろかわ きよし：大阪国際大学人間科学部教授

*3 きむら まさくに：森と水の源流館企画調査班班長

I はじめに：目的と背景および執筆順序

奈良県吉野郡川上村三之公地区の原生林にある村有林「吉野川源流－水源地の森（以下、「水源地の森」とする）」（原生林）におけるエコツアーへの参加を中心活動とする大学生の「エコツアーと自然公園ガイド」についての研修がある。大阪国際大学人間科学部人間健康科学科がその専門科目として位置づけ、「水と森の源流館」と協力し、2007年度から毎年1回の割合で実施しているものである。2010年の5月には第4回の研修が実施された（研修についての着想と企画・準備・初回と第2回の実施までの過程については橋本義郎¹が紹介している）。この研修を評価し、その改善をはかるための研究の一步として、本研究を実施することにした。

その目的は、当該研修での「水源地の森」（原生林）エコツアーへの参加体験と参加者のストレス度変化との相互関係性を、唾液に含まれるアマラーゼの活性値をストレス度の指標として測定・活用することによってとらえるフィールド調査方法を開発するための検討資料を、フィールドでのシミュレーション調査によって収集することである。第一回本調査は、2011年の5月28日（土曜日）に予定した。

「水源地の森」をフィールドとした同種のフィールド調査による先行研究業績はない。類似研究としては、JATA（社団法人日本旅行業協会、2001年）が「旅と健康モニターツアー」と名づけた2泊3日の九州への団体観光旅行を主催し、その参加者を調査対象として実施したものがある。同調査では、旅行前と旅行中・旅行後の3つの時期に、採血と採尿・唾液検査・血圧・脳波測定・質問紙調査をおこなっている。その報告²によると当該のツアーへの参加体験には、健康にかかわる次のような効果がある。

- ① ストレスの低減効果について…ストレス時に放出される物質（コルチゾールやアドレナリンなど）の分泌量が、旅行初日から低下し、その効果が旅行後2日目まで持続する。
- ② 「癒し」の効果について…脳波測定で、脳の活動量をしめす脳電位の低下がみられ、その一方でリラックス状態時に出現する α 波が増加するなど、脳波が「癒し」の効果をしめしている。
- ③ 幸福感や達成感を高める効果について…質問紙による心理検査によって、旅にでることで幸福感や達成感が高まり、旅行後もその高揚が数日つづくことが確認されている。
- ④ ガン細胞の増殖や老化を抑える効果などについて…ガン細胞を抑えるNK細胞（ナチュラルキラー細胞）の活性や細胞のサビつき・肌の老化・動脈硬化などSOD活性（活性酸素を取り除く酵素）を増加させ、その効果の旅行後の持続性もみられた。

以下、「II 調査方法」、「III ツアールートの概要と調査時の調査フィールドの状態」、「IV 調査フィールドにおける調査対象者の活動状況」、「V 結果」「VI 考察」と「VII 第1回本調査のためのフィールド調査方法についての提案」の順で執筆する。

なお、念のために断っておくが、今回の調査は、第一次本調査の調査方法開発のための

予備的調査であり、予定している唾液検査の時期と地点ならびに回数についての最適な決定をくだすために必要な資料を得ることとフィールドとツアールートについての調査員の理解を深めることに主眼をおいた調査である。統計的検定による仮説の検証をめざすものではない。

Ⅱ 調査方法

(1) フィールド調査の時期

2010年9月14日(火曜日)9時25分より午後17時30分まで。

(2) 調査フィールドの位置および調査地点

奈良県吉野郡吉野町と川上村の行政区域をながれる吉野川の源流の一つである三之公川の渓流域から、吉野川の下流域に位置する近鉄大和上市駅までの、吉野川をフィールドとして調査を実施した。調査地点は次の4点である。

地点1. 近鉄大和上市駅前。位置は地図1に表示。

地点2. 川上村が所有する「水源地の森」の管理棟前。位置は地図2に表示。

地点3. 三之公川の奥部の深い谷間にある淵(通称「あまごブルー」)前の川原。位置は地図2に表示。

地点4. 三之公の谷の入口の溪流岸にある休憩所前の洲。位置は地図2に表示。

なお、調査対象のエコツアーのフィールドである川上村と「水源地の森」の概況については、注1をご参照いただきたい。

(3) 調査員とその役割

調査員は次の3名である。

- ① 黒川清(大阪国際大学教員)。唾液に含まれる α -アミラーゼの活性値の測定の実施。
- ② 橋本義郎(大阪国際大学教員)。 α -アミラーゼの活性値の測定における時間管理。測定実施時の現地の気温と気圧の測定と記録。被験者による主観的自己体調評価の実施指示とその結果の記録。調査フィールドでの被験者の活動についての観察と記録。
- ③ 木村全邦(「森と水の源流館」職員) 調査対象のエコツアーにおける自然公園ガイドとしてのインタプリテーション。

(4) 調査対象者

調査対象者(被験者)は次の4名である。年齢・経験などの属性は、調査実施当時のものである。

被験者1: 男性、21歳、大学生、森林療法について研究中で、調査対象の原生林は、ガイ

ドツアーの参加者として一度訪問した経験がある。

被験者2：女性、24歳、大学生、調査対象の原生林にはいった経験はなし。その近辺での野外活動の経験はあり。

被験者3：男性、37歳、「森と水の源流館」職員、調査当日のインタプリターで、調査対象の原生林へは、エコツアーガイドとして多数回はいつている。本研究の共同研究者でもある。

被験者4：男性、21歳、大学生、原生林でのエコツアーとその研究に関心があり参加した。調査対象の原生林にはいった経験はなし。

(5) 調査項目

項目1：唾液に含まれる α -アミラーゼの活性値（以下、《アミラーゼ値》と略す）

項目2：体調についての0（最低）から10（最高）までの10段階での自己評価（以下、《体調値》と略す）

項目3：気温。考察のための補助資料とするために計測した。

項目4：気圧。考察のための補助資料とするために計測した。

(6) 調査対象値とその測定方法

アミラーゼ値の測定：ニプロ株式会社製の酵素分析装置（唾液アミラーゼモニター）を用いて、各被験者の唾液アミラーゼ値（唾液中の α -アミラーゼの活性値）を順次測定した。唾液アミラーゼは刺激に対する交感神経興奮状態の強さの目安になる指標で、本研究ではストレス度の指標としている。

体調値の測定：アミラーゼ値の測定前に、各被験者が体調の自己評価をし、その結果を調査員（記録担当）に口頭報告した。

気温：各調査地点での最初の体調値の測定前に Brunton 社の携帯簡易温度計で測定した。

気圧：気温の測定後に、Spalding 社の携帯簡易気圧計で測定した。

(7) 作業仮説

調査地点間で、①アミラーゼ値と②体調値の単純集計値が個人値および集団平均値の両レベルで変化する（上がるまたは下がる）という作業仮説をたてた。平均値の有意差についての統計的検定は予定しなかった。

(8) 調査結果の整理の仕方

検査結果は、第1回本調査における最適調査地点の選定のための検討資料としてもちいることに重点をおき、調査地点間の個人値と集団平均値の変化が見やすいように表とグラフによって整理した。

Ⅲ ツアールートの概要と調査時の調査フィールドの状態

気象庁の調査値に一番近い観測地である上北山村のデータによると、当日の、最低気温は摂氏16.5度、最高気温は摂氏30.0度、天候は晴れであった。降雨は観測されていない。

調査地点1は吉野町大和上市駅前であり、民家やマンションなど人口構造物が並び、車の出入りも比較のある場所である。

地点2-4の川上村三之公地区は、吉野川紀ノ川支流の三之公川の枝谷である明神谷を挟み、右岸がスギ、ヒノキが植林された人工林、左岸は原生状態をよく保った天然林を中心とする森林が構成されている。

なお、この左岸側の天然林は川上村が1999年度より約740ヘクタールを購入し、「吉野川源流-水源地の森」と名付け、保全に努めている。普段は条例により、入山の制限を行い、植生その他の保全を図っている。

地点2は「吉野川源流-水源地の森」管理棟の前に位置し、林道により開かれている場所である。古くは八幡平と呼ばれた集落跡の外れに当たる。

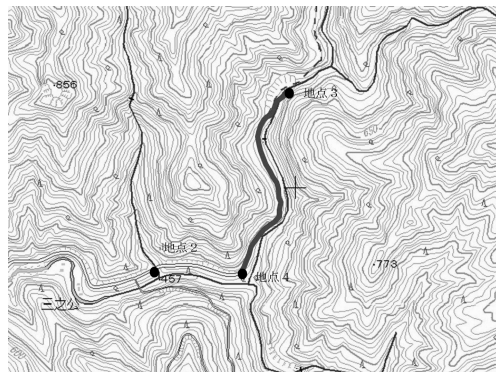
地点3-4は主にスギ・ヒノキ植林の人工林内を歩いた。植林内は間伐などによる手入れが不足しているところが多い。一部にモミ、ツガなどの針葉樹、ツクバネガシ、ウラジロガシ、アカガシなどの常緑広葉樹の侵入が見られる。その他、ホオノキ、クマノミズキ、タカノツメなどの落葉広葉樹も見られる。低層にはサカキ、ヒサカキ、シキミ、アセビ、ヤブツバキ、ウツギ類などが見られる。また、一部、岩角地にはトガサワラやコウヤマキなども見られる。

下層(林床)の草本相は増加傾向にあると見られるニホンジカの食害により貧弱で、ムロウテンナンショウ、キッコウハグマなど毒草や、コバノイシカグマなど、ニホンジカの忌避する植物が残る程度である。

地点3付近は原生状態の天然林が良好に残されており、沢沿いにはトチノキ、サワグルミ、シオジが林冠を形成し、極相状態をなしているものと推察される。



地図1 予備調査の測定地点



地図2 予備調査の「水源地の森」内のルート
(地点3と4を結ぶ太線)

Ⅳ 調査フィールドにおける調査対象者の活動状況

調査日（2010年9月14日火曜日）の調査時の調査対象者の活動状況の概要は以下の通りである。

10時25分の予定集合時刻までに全員が集合地点である近鉄大和上市駅前に到着した。調査対象者と調査員、あわせて6名が各人30秒以内で自己紹介をしたのち、第1回目のアミラーゼ値測定。その前に体調の自己評価をする。アミラーゼ調査では舌下に唾液採取紙をいれ30秒間おく（2回目以降の測定も同じ要領で実施）。10時42分に同地を、調査員の木村が運転する「森と水の源流館」のワゴン車で出発。天候は晴れ。

11時3分に「森と水の源流館」に到着し、源流館職員と調査参加者とのあいだの挨拶と自己紹介ならびにトイレの使用。

11時10分に、「森と水の源流館」を出発。

11時34分、現在閉鎖中のホテル「五色湯」の駐車場前で小休止。その間に、駐車場わきのトチノキとその実をさわっての観察をし、インタビューをうける。これは、車酔いをした被験者3の、酔いの症状をやわらげる意図での小休止をかねた即興的対応である。11時40分、同地を出発。

11時54分、トガサワラの木が溪流の対岸に多数見られる地点で車外に出て、トガサワラを観察する。11時59分、同地を出発する。

12時5分、「水源地の森」の管理棟前に着。その直後にアミラーゼ値を測定する。管理棟に向かって左側の道を下って川原で昼食。ヤマビル対策として靴や靴下に石鹼や塩水をつける。12時54分に車で移動。

12時55分に原生林入口前の広場に着く。広場で「○○さんのとなりの、△△生まれの、～～です」と順に自己紹介をしていくアイスブレイキング（初対面の者がうちとけるのを促進するための小集団遊び）をする。それからストレッチ運動をし、広場の川原側にある山の神の祠に向かって参拝し、山ノ神の伝説についてのインタビューを受ける。

13時8分に出発し、原生林ツアールートに入る。ルートにそって自生する植物や植林と間伐の現状と意味などについてのインタビューを受ける（ルートの状況についてはⅢに記している）。

途中、山道ぞいにあるトガサワラ・コウヤマキなどの観察地点と川上村の所有地（一般の入山禁止区域）に入ってすぐの川原で小休止をする。

14時15分、「あまごプール」と命名された淵前の川原の広場に到着する。溪流の水を飲む。

14時18分から、参加者がそれぞれのお気に入りの場所を見つけ、一息つく。14時30分から40分のあいだにアミラーゼ値の測定。その後、ひとりの時間をすごす。調査員の橋本が、「あまごプール」から少し下の溪流に向かってリコーダーの演奏をする。溪流の少し上手と、少し下手にちらばって、参加者がそれぞれに静かにゆっくりとする。出発前に記念の集合写真をとる。

15時12分、「あまごプール」前を出発する。往路と同じルートをもどる。帰りもインタビューを受ける。「山の神」の祠前広場における階段の手前を右に7メートルは

ど入ったところに設置されている養蜂の巣を見学する。

15時47分、「山の神」の祠裏の丸太橋をわたって溪流の対岸にある休憩所前の川原で休憩。一息ついたところでアミラーゼ値を測定する。しばらく川原でゆっくりして、車で帰途につく。「森と水の源流館」でトイレ休憩をしてから解散場所である近鉄大和上市駅に向かう。18時頃に大和上市駅に到着し、そこで解散する。

V 結果

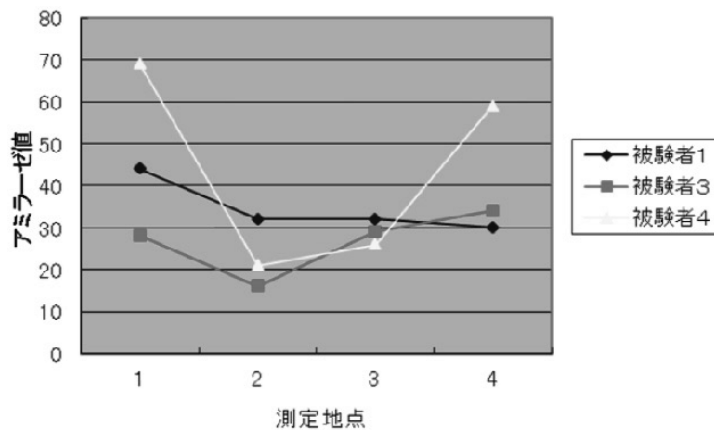
測定地点間ごとのアミラーゼ値（表1とグラフ1を参照）の変化と体調値（表2とグラフ2を参照）の変化について、時系列にそってみると次のようになる。

表1 検査地点別のアミラーゼ測定値

				測定値（単位：kIU/L）			
被験者仮名	性別	年齢	被験者番号	地点1	地点2	地点3	地点4
	男：1 女：2			34℃ 1000hPa	25℃ 965hPa	21℃ 960hPa	22℃ 965hPa
Aさん	1	21	1	44	32	32	30
Cさん	1	37	3	28	16	29	34
Dさん	1	21	4	69	21	26	59

* 被験者2については計測の失敗があったために削除した。

グラフ1 4地点でのアミラーゼ値とその変化



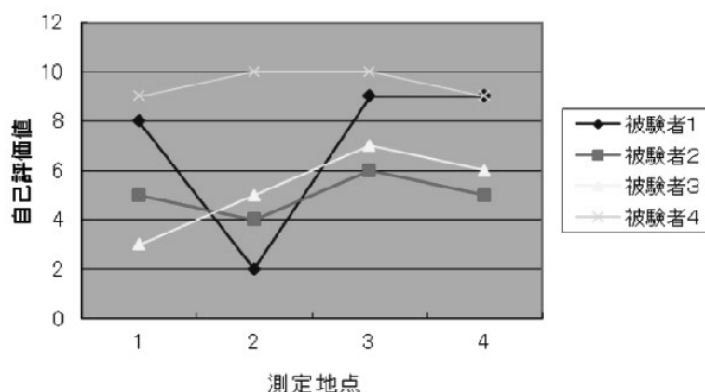
- * アミラーゼ値の単位は kIU/L
37度Cにおいて1分間に1マイクロモルのマルトースに相当する還元糖を生成する酵素量（本調査ではアミラーゼ量）
- * 被験者1は地点1と2の間で車酔いになった。
- * 被験者2は地点2での測定に失敗した。

表2 調査地点別の体調の自己評価点数

被験者名	性別	被験者番号	自己評価点（最低0から最高10で評価）			
			地点1	地点2	地点3	地点4
Aさん	1	1	8	2	9	9
Bさん	2	2	5	4	6	5
Cさん	1	3	3	5	7	6
Dさん	1	4	9	10	10	9

* 被験者1は地点1と2の間で車酔いをした。

グラフ2 4地点での体調の自己評価とその変化



* 被験者1は地点1と2の間で車酔いをした。

(1) 地点1（近鉄大和上市駅前）と地点2（「水源地の森」管理棟前）の間
〔アミラーゼ値〕

測定できた3名全員のアミラーゼ値が低下した。その下げ幅は被験者1と3は12ポイント、被験者4は48ポイントであった。

〔体調値〕

道中で車酔いをした1名の体調が6ポイント低下した。その他の3名の内の1名は変化なく残りの2名は、それぞれ3ポイントと5ポイント上昇した。

(2) 地点2と地点3（「あまごプール」前の川原）の間
〔アミラーゼ値〕

被験者1は変化なし。被験者3と4は、それぞれ13ポイントと5ポイント上昇。

〔体調値〕

4名の内の1名は最高ポイントの10で数値上の変化はなし。ただし本人は「10以上」とコメントした。残りの3名は全員が上昇。

(3) 地点3から地点4（三之公の谷の入口の溪流岸にある休憩所前）の間

〔アミラーゼ値〕

被験者1は2ポイント低下し、被験者3は5ポイント、被験者4は33ポイント上昇した。

〔体調値〕

被験者1は変化なし。被験者2と3と4は、いずれも1ポイントの低下であった。

VI 考察

結果とあわせて、時系列にそって述べる。

(1) 地点1と2の間

〔アミラーゼ値〕

地点1から地点2のあいだはマイクロバスで移動しながら道中の自然と文化・歴史など、についてのインタプリテーションを受けての移動となった。それは駅舎とアスファルトの駐車場などの人工構造物で構成される環境からぬけだし、吉野川水系にそって「水源地の森」へと向かう過程でもある。その間に車窓からの風景も呼吸する空気も、より自然なものへと変化していった。こうした変化が一要因となって、被験者のストレスが解消され、アミラーゼ値が低下したという考えが成り立つ。しかし、同時に、ツアーが始まるということと、他の参加者との新しい出会いの効果として地点1において緊張が高まっていたのが、慣れによっておさまったためという考えもできる。この点についての検証ができるような形式での調査が必要である。

〔体調値〕

車酔いが体調に影響し、被験者1の体調を低下させたと考えられる。本調査においても、被験者の車酔いの有無の確認が必要である。その他の被験者の2名については2地点間の活動が体調を上昇させる向きで作用したと考えられる。残りの1名については、本人が意識するほどには体調に作用しなかったと考えられる。

(2) 地点2から3の間

〔アミラーゼ値〕

被験者1は変化なく、森林内でのツアー体験（往路）にはストレスにかかわる作用がなかったと考えられる。被験者3と4については、それぞれ13ポイントと5ポイント上昇したことから、ストレスを高める作用があったと考えられる。

〔体調値〕

4名の内の3名の評価値が上昇し、残りの1名についても、尺度設定の制限のために最高ポイントの10を維持するかたちになったが、本人の補足コメントにより、体調の自己評価が高まったことが確認できた。これらのことから森林内でのツアー体験が被験者4名全員の体調を上昇させる向きで作用したと考えられる。

(3) 地点3から4の間

〔アミラーゼ値〕

森林内ツアー（復路）でのツアー体験には、被験者1と被験者2のストレス度を、それぞれ2ポイントと5ポイント低下させる作用があったと考えられる。被験者3については逆にストレス度を上昇させる作用があったと考えられる。その幅は33ポイントであった。ストレス度を上昇させた要因の一つとして森林内の歩行による疲労が考えられる。

〔体調値〕

被験者1は変化なし。被験者2と3と4は、いずれも1ポイントの低下であった。体調の自己評価についてはいずれの被験者も、ストレス度の変化とはかかわりなく高い水準が維持されている。

Ⅶ 第1回本調査のためのフィールド調査方法についての提案

原生林ガイドツアー参加者のストレス度と体調の変化についての調査方法開発のための予備フィールド調査の結果と考察をふまえた検討により、第1回本調査のためのフィールド調査の方法について、以下の通り提案する。

(1) 調査時期と測定地点

2011年5月11日から5月29日の期間に調査を実施し、その間に、各参加者について4回のアミラーゼ値の測定と自己評価による体調測定を実施する。測定の時期と地点は以下の通りである。

第1回測定 ①時期：2011年5月11日（水）または18日（水）の12時15分から12時55分の間。
②地点：大阪国際大学（守口キャンパス）の5号館の教室。
③理由：所属大学の教室内で着席した状態を《通常の学生生活状態》と仮定し、そこでの測定値を確認・記録するため。

第2回測定 ①時期：2011年5月28日（土）午前10時20分から10時40分の間
②地点：近鉄大和上市駅前
③理由：森林環境に入る前の測定値を確認・記録し、《通常の学生生活状態》と比較するため。

第3回測定 ①時期：2011年5月28日（土）13時00分から13時20分の間。
②場所：三之公の谷の入口の溪流岸にある休憩所前。
③理由：本格的な森林内歩行を始める前で疲労による作用が少なくかつ原生林環境ないにいる時点での測定値を確認・記録するため。

- 第4回測定 ①時期：2011年5月28日（土）20時00分から20時30分の間
②ホテル「杉の湯」の会議室。（「ふりかえり」の時間の初めに）
③理由：「ふりかえり」の時間の初めに実施し、原生林内ツアーを含む山村（川上村）でのエコツアー（温泉入浴やホテルでの会食なども含む）の総合的な作用を確認・記録するため。

以上、を基本計画とし、当日の天候・交通事情などの不確定要素に対処しつつ、必要な修正をくわえて第1次本調査を実施する。

（2）測定方法

〔アミラーゼ値〕

酵素分析装置「唾液アミラーゼモニター」（ニプロ社製）を用いてアミラーゼ値（アミラーゼの活性値）を測定する。

〔体調値〕

被験者に自分の体調を0（最低）から10（最高）の整数で、自己評価してもらうことを基準則とし、その結果を調査員が現地で記録する。ある地点で評価を10とした被験者が、その後に体調評価がさらに高くなった場合は、10を何ポイント超えるかを自己評価してもらいその結果を記録する。また、ある地点で評価を0とした被験者が、その後に体調評価がさらに低くなった場合には、0を何ポイント下回るかを自己評価してもらい、その結果を記録する。時期はアミラーゼ値測定の前とする。

〔気温〕

各調査地点の最初の体調評価の前に野外活動用デジタル腕時計「プロトレック」（カシオ社製）により、測定する。

〔気圧〕

各調査地点において、気温の測定の後には野外活動用デジタル腕時計「プロトレック」により気圧を測定する。

（3）測定値についての仮説

〔アミラーゼ値〕

- ① 地点3と地点4での値は地点1および地点2より低くなる（ストレス度が低くなる）。
- ② 地点2の値は地点1の値より高くなる（ストレス度が高くなる）。
- ③ 地点3と地点4の測定値は近似する。
（*①から③の仮説値は、測定地点の体調が近似していることを仮定してのものである。）

〔体調値〕

- ④ 地点3と地点4での値は、地点2より高くなる（体調の自己評価が高くなる）。
- ⑤ 地点3と地点4の測定値は近似する。
（*④と⑤の仮説値は、地点間のバス移動による酔いなどの森林環境外での負荷が無視できる範囲であることを仮定してのものである。）

（4）調査方法設計についての補足説明

実験室内ではなく、現実に時事刻々と変化するフィールド環境内での調査なので、測定時期と地点は厳密には確定できない。あくまでもそれに合わせることを目指す目標点。

また、アミラーゼ値の測定においては、唾液を試験紙に吸収させてから測定完了までの時間を厳密に同一にすることは困難である。にもかかわらず唾液を吸収させた検査チップを時間差をつけてアミラーゼ値を複数回測定してみると、採液後の時間経過とともにアミラーゼ値が上昇する傾向がみられた。そこで、測定時間の均一性を高めることが課題となる。よって、事前に測定練習をかさね、時間管理の技術と技能を開発・向上させることをめざす。

原生林ツアーの到達目標地点である「あまごプール」前の川原での測定は実施しない。調査を実施することによる負荷（原生林の天然の自然の流れに身をゆだねるといふ原生林エコツアー体験の最重要目標の追求のさまたげになる危険性）をできるだけ小さくするための測定の割愛である。

なお、宿泊ホテルでの測定は本調査での実施が初回となる。予備調査では費用と時間の都合で、ホテルで宿泊しての測定は実施できなかった。

注

- 1 橋本義郎（2009）「森の村」のエコツアー研修の実践過程：着想から実施までの簡略な省察『大阪国際大学紀要 国際研究論叢』第22巻第2号、25-48頁。
- 2 ①社団法人日本旅行業協会（2001）「旅と健康」に関する調査研究プロジェクト 旅の健康学的効果 事業報告書②「旅で健康になる」ってホント?」『旅物語』vol. 01、5月号、2009. May。
- 3 山口昌樹（2007）「唾液マーカーでストレスを測る」『日薬理誌（*Folia Pharmacol, Jpn.*）』129、80-84。