

森林とかかわる活動が人間におよぼす作用についての研究：
原生林ガイドエコツアー参加者のストレス度と体調および気分

橋本 義郎*¹ 玉井久実代*² 木村 全邦*³

**Activities in a Forest and their Effects on the Participants:
Effects of a guided eco-tour in a primeval forest on stress,
physical condition and feeling**

Yoshiro Hashimoto*¹ Kumiyo Tamai*² Masakuni Kimura*³

Abstract

In order to find out how an eco-tour in a primeval forest affects the stress, perceived physical condition and feeling of the participants, the authors organized a tour to Suigenchinomori, a primeval forest in Kawakami Village, Nara Prefecture. Results indicate changes in the participants' stress, perceived physical condition and feeling during the tour. These three variables were measured at three points on the route.

The stress of the participants decreased on average during the tour from the first to the second point, whereas from the second to the third point it increased. At the individual level the stress of two participants increased and that of the other four decreased. From the second to the third point it increased on average. At the individual level it increased with two participants and decreased with three participants, staying the same for one case.

The authors plan to improve the research design based on these result, and continue the same kind of tours in order to collect more data, performing not only statistical tests to determine any general effects but also qualitative examinations on individual differences.

キーワード

エコツアー 原生林 ストレス 気分 体調

Keyword

eco-tour primeval forest stress feeling physical condition

* 1 はしもと よしろう：大阪国際大学人間科学部教授（2012.9.22受理）

* 2 たまい くみよ：大阪国際大学人間科学部講師

* 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の原生林「吉野川源流－水源地の森（以下、「水源地の森」と略す）」¹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、「森と水の源流館」²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。今年（2012年）の5月には第6回の研修が実施された。この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³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、「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の変化との相互関係性を、唾液に含まれるアミ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収集するための、フィールドでのシミュレーション調査を、2010年9月に実施した。その成果⁴をふまえて設計した調査方法により本研究を実施した。

「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⁵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」の順で執筆する。

Ⅱ 調査方法

(1) フィールド調査の時期

2012年5月26日（土曜）10時25分より同日20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3点である。

地点1.近鉄大和上市駅前。位置は地図1に表示。

地図1 調査地点と川上村および吉野町の位置



地点2.川上村が所有する三之公の谷の入口の溪流岸にある休憩所内。位置は地図1および地図2に表示。

地図2 「水源地の森」内のガイドエコツアールート(地点2と折り返し地点を結ぶ太線。
同太線の下端が地点2で、上端が折り返し地点)



地点3.ホテル「杉の湯」2階の畳の中広間に設置された椅子席の食卓をかこむ位置。
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」の概況については橋本義郎（2009：27-29）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 玉井久実代（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と測定時の被験者自身による気分と体調の自己評価についての指示と評価結果の記録。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。
- 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ならびに被験者自身による気分と体調の自己評価の実施とその結果の記録についての事前指導と現地監督。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の監督。測定実施時の現地の気温と気圧の測定と記録。
- 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ープリテーション）

(4) 調査対象者

調査対象者（被験者）は次の6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：女性、19歳、大学生、原生林のガイドツアー参加の経験なし。

被験者2：女性、19歳、大学生、原生林のガイドツアー参加の経験なし。

被験者3：男性、20歳、大学性、原生林のガイドツアー参加の経験なし。

被験者4：男性、21歳、大学性、原生林のガイドツアー参加の経験なし。

被験者5：男性、21歳、大学生、原生林のガイドツアー参加の経験なし。

被験者6：男性、21歳、大学生、原生林のガイドツアー参加の経験なし。

(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1（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：気分についての1（最低）から10（最高）までの10段階での自己評価（以下、《気分値》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⁶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）に口頭報告することにした。

気分値の測定：体調値の測定後に各被験者が気分の自己評価をし、その結果を調査員に口頭報告することにした。

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することにした。

気圧：気温の測定後に、Panasonic社の野外撮影用カメラDMC-FT 3に内蔵された気圧計で測定することにした。

なお、気温と気圧を測定した理由は次の通りである。

気温と気圧の変化は生体反応に影響する代表的な外界刺激である⁷。その変化が気象状況の急変（台風の接近や寒冷前線の通過など）により通常の範囲をこえる大きさになることは、森林などの野外環境においてはめずらしいことではない。そこで、そうした大きな変化が起きた場合に、その変化についての考慮ができるように、気温と気圧の測定を実施することにした。

(7) 作業仮説

調査地点間で、①アミラーゼ値と②体調値および気分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、今回の調査単独では予定していない。今後、データを蓄積し、10名以上の参加者のデータが得られたときに統計的検定を試みる予定である。

(8) 調査結果の整理の仕方

調査結果は、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（気象庁Webページ）によると、当日の、最低気温は摂氏10.1度、最高気温は摂氏26.9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は近鉄大和上市駅前（吉野町）である。当駅は、川上村など、国道169号線を南部に延びる奥吉野地方のいわゆる玄関口とも言える駅である。改札を出れば、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はあるが、景観的には森林の緑色が多く見え、眼下には吉野川の流れも見下ろせる。

地点2の川上村三之公地区は、吉野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。調査地点はこのうち、左岸側溪畔に川上村が設置している東屋である。

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。

当日の森林でのインタープリテーションは、地点2より実施した。行程は、明神谷具眼側、主にスギ・ヒノキ植林の人工林内を歩き、最後に左岸側の天然林部分「吉野川源流－水源地の森」へ至って実施した。

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が、生物種の多様性は高く保たれている場所も多く、様々な動植物が観察される。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、岩角地にはコウヤマキや環境省レッドリストによる絶滅危惧Ⅱ類に指定されているトガサワラなども見られる。

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、コバノイシカグマ、ムロウテンナンショウ、キッコウハグマなど毒草や、ニホンジカの忌避する植物が残る程度である。

行程、後半の「吉野川源流－水源地の森」の溪畔林は、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、極相林の状態をなしている。

地点3（「ホテル杉の湯」内）については前述（Ⅱの（2））の通りである。

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（2012年5月26日土曜日）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分から10時50分の間に、参加者が近鉄大和上市駅前に集合。出発直前に気分と体調を自己申告により10段階で確認し、第1回目のアミラーゼ値を測定した。アミラーゼ値調査では舌下に唾液採集紙を入れ30秒間おく。2回目以降も同じ要領で測定。

10時55分、本実習のインストラクターである「森と水の源流館」職員の木村全邦氏の運転によりワゴン車で「森と水の源流館」へ出発。天候は晴れ。

道中、インストラクターの木村全邦氏と林田弥生氏、調査参加者、引率者の挨拶と自己紹介が行われ、川上村の自然や文化、歴史などに関するインタープリテーションを受ける。

11時17分、「森と水の源流館」に到着。トイレ休憩後、ニックネームを記入した名札の作成と今後のスケジュール確認を行う。

11時42分、「森と水の源流館」を出発。車中で動植物の写真を見ながら、川上村に生息する動植物についてインタープリテーションを受ける。

12時25分、吉野川源流の「水源地の森」の入り口に到着。山ビル対策として靴や靴下に石鹸や虫避剤をつけ、服装や持ち物の確認を行い森に入る準備を整える。その後、入口に祀られた山の神のインタープリテーションを受け、山の神の祠に挨拶をし、原生林内の溪流へ移動する。5分程歩いて溪流に到着。

12時40分頃から、各自溪流岸の好きな場所で持参した昼食をとる。

昼食後は、周辺散策や手に取って生物を観察したり、座ってエコツアーのレポートを作成するなどして時間を過ごす。また、調査員の橋本が溪流に向かってリコーダーの演奏をする。

13時28分、溪流岸にある休憩所内で、林田氏によるアイスブレーキングが行われる。「人間知恵の輪」（玩具の知恵の輪を少人数で手をつないで行うゲーム）や、手をつないで円になり偶数の者と奇数の者とが前後互い違いに倒れ全員で呼吸を合わせバランスをとるゲームを行い、身体をほぐし参加者同士が打ち解けることを意図したプログラムを、参加者と調査員全員で実施。

13時50分、第2回目のアミラーゼ値の測定を行う。

14時35分、原生林ツアールートに入る。ルートに沿って自生する植物や植林についてインタープリテーションを受ける。

15時30分、「あまごプール」と命名された淵前の川原の広場に到着。溪流の水を飲んだり、イモリやカエルなどの生物観察を行う。その後「あまごプール」では、参加者は周囲の散策や生き物の観察、岩の上に座って休息など、一人の時間をお気に入りの場所で1時間静

かに過ごす。「あまごプール」出発後、宿泊施設「ホテル杉の湯」へ向かう。

「ホテル杉の湯」の温泉に入浴後、18時30分から夕食をとる。

夕食後、19時30分から最後のアミラーゼ値を測定。測定後は引率者の正木より「エコツアーで会おう動物や植物」の英単語の紹介と本日の振り返りが行われる。

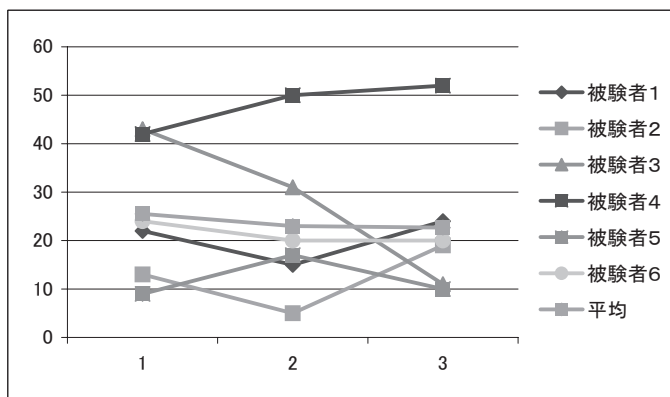
調査日のスケジュールは以上で終了する。

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）の変化および気分値の変化（表3とグラフ3を参照）について、時系列にそつ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

被験者属性					測定値 (単位:kIU/L)		
被験者仮名	被験者番号	性別	年齢	備考	地点1	地点2	地点3
		女:1 男:2					
ATさん	1	1	19		22	15	24
BHさん	2	1	19		13	5	19
CS君	3	2	20		43	31	11
DU君	4	2	21		42	50	52
ES君	5	2	21		9	17	10
FM君	6	2	21	夜勤後	24	20	20
平均値					25.5	23	22.7

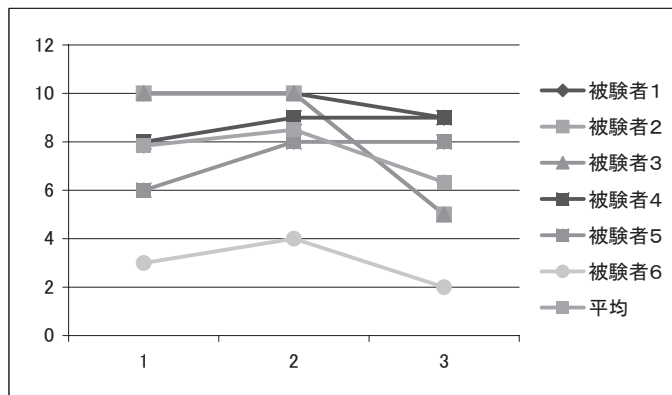


* アミラーゼ値の単位はkIU/L
37度Cにおいて1分間に1マイクロモルのマルトースに相当する還元糖を生成する酵素量
(本調査ではアミラーゼ量)

グラフ1 アミラーゼ測定値の変化

表2 測定値別の体調自己評価点

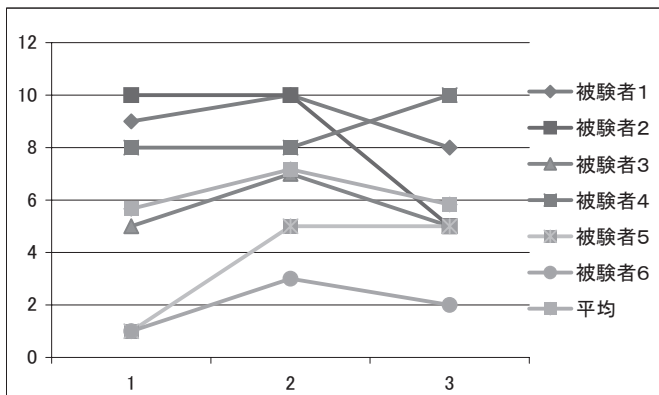
被験者番号	自己評価点		
	地点1	地点2	地点3
1	10	10	9
2	10	10	5
3	10	10	5
4	8	9	9
5	6	8	8
6	3	4	2
平均	7.8	8.5	6.3



グラフ2 体調自己評価の変化

表3 測定地点別の気分自己評価点

被験者番号	自己評価点		
	地点1	地点2	地点3
1	9	10	8
2	10	10	5
3	5	7	5
4	8	8	10
5	1	5	5
6	1	3	2
平均	5.7	7.2	5.8



グラフ3 気分自己評価の変化

測定地点で測定時間帯に1回測定した気温と気圧は表4の通りである。

表4 測定地点の測定時間帯に観測した気温と気圧

測定地点	1	2	3
観測時刻	10:40	14:15	19:30
気温	24	26	25
気圧	990	954	969

※測定地点2の測定時刻は体調値・気分値・アミラーゼ値の測定後。他の2地点の測定時刻は体調値の測定前。

- (1) 地点1 (近鉄大和上市駅前) 出発直前の測定時から地点2 (三之公の谷の入口の溪流岸にある休憩所内) での昼食をまじえた休憩の後の測定時までの間

〔アミラーゼ値〕

アミラーゼ値は、被験者6名中の4名について下がり、2名について上がった。平均では、25.5から23.0に下がった (小数点2位を四捨五入。以下同じ)。

〔体調値〕

体調値は、被験者3名について上がり、3名について変化なしであった。平均では7.8から8.5に上がった。

〔気分値〕

気分値は、4名について上がり、2名について変化なしであった。平均では5.7から7.2に上がった。

- (2) 地点2での測定時から地点3 (「ホテル杉の湯」の2階の中広間) での夕会食後の測定時までの間

〔アミラーゼ値〕

アミラーゼ値は、3名について上がり、2名について下がり、1名について変化なしであった。平均では、23.0から22.7へとわずかに下がっている。

〔体調値〕

体調値は、4名について下がり、2名について変化なしであった。平均では、8.5から6.3に下がっている。

〔気分値〕

気分値は、1名について上がり、4名について下がり、1名について変化なしであった。平均では、7.2から5.8に下がった。

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の間の考察

地点1から地点2のあいだは貸し切り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ながらの移動となった。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。「水源地の森」に到着後から測定時までの約1時間のあいだは食事をし、川原でゆっくりとし、体をほぐすための若干のグループゲームをのぞき、参加者それぞれの調子にあわせて過ごすことにした。身体運動により肉体的な負荷がかかる類のグループ活動は組まなかった。個人としての過ごし方も、肉体的な負荷が高まるような強い身体運動を含むものは見受けられなかった。気象条件も晴れで、体感温度は寒くもなく暑くもなく、さわやかなものであった。

〔アミラーゼ値〕

身体運動による肉体的な負荷が少ない条件下で過ごしたことが、平均としてみた場合のアミラーゼ値の下降（ストレスの解消、リラクソスの促進）に寄与したという一つの推測をたてることができる。しかし、母数が6名で、研究計画において統計的検定実施の最低線として設定していた10名に達しなかったため、統計的有意差検定は実施しなかった。また、2名についてはアミラーゼ値が上がっている。今後、定期的に同形の調査を実施し、データを蓄積し、統計的検定の実施をめざしたい。

〔体調値〕

体調値は、上がるかまたは変化なしであり、下がった人はいなかった。結果として平均は上がった。このことから、この区間における今回の活動（ないし過ごし方）とプログラムの実施は、体調を上げる向きで作用したと考えられる。

〔気分値〕

気分値は、上がるかまたは変化なしで、下がった人はいなかった。結果として平均は上がった。このことから、この区間における今回の活動（ないし過ごし方）とプログラム設定は、気分を上げる（良くする）向きで作用したと考えられる。

(2) 地点2から3の間の考察

「水源地の森」の入口の川原にある地点1から、エコツアールートへの折り返し点（「あまごプール」と命名されている淵の岸までを、森林環境と生態系についてのインタプリテーション（道案内をしつつの、森林環境についての五感を使っての観察の体験指導と解説など）をうけつつ往復し、その後、地点3のある宿泊施設「ホテル杉の湯」に往路と同じ貸

し切りバスで移動した。ホテルでは、夕食までの時間は自由時間で、露天風呂のあるホテル内の温泉で参加者全員が入浴した。夕食は2階の中広間で、そこが地点3である。測定は夕食終了後に、飲食物が十分に嚥下されるぐらいの間（10分程度）をおいて始めた。

〔アミラーゼ値〕

アミラーゼ値は、上がる人と下がる人の割合が2対3で、1名について変化なしであった。平均では下がってはいるが、その差は23.0から22.7へ（0.3）とわずかであった。この間の活動（ないし過ごし方）は、平均としては、アミラーゼ値の変動（「ストレス度」、裏返しに言えば「リラックス度」の変動）にほとんど影響がなかったようである。今回の調査のみでは標本数が少ないので、再度の調査によりデータを蓄積し、統計的検定による検証をめざしたい。

〔体調値〕

体調値は、4名について下がり、2名について変化なしで、上がった人はいなかった。平均では、8.5から6.3に下がっている。この結果から考えると、この間の活動（ないし過ごし方）は、平均として体調を下げる向きで参加者に作用したと考えられる。その理由について（たとえば1日の活動による疲労からくる体調の変動かどうかといったことについて）検証するための調査の実施を今後の研究課題の一つとしたい。

〔気分値〕

気分値は、1名について上がり、4名について下がり、1名について変化なしであった。平均では、7.2から5.8に下がった。この間の活動（ないし過ごし方）は、どちらかというところ、気分を下げる向きで作用する機会が多いと考えられる。しかし、地点1との比較では、5.7から5.8で、わずか0.1ではあるが上がっている。

全体的な考察

アミラーゼ値の平均は、地点1から地点2・地点3へと順次下がっていった。このことは、（少なくとも単純数値上は）平均としてストレス度が下がったということを意味する。しかし、個人別にみると、ストレス度が下がったのは、6名中の2名である。今回の調査結果では、調査対象とした「水源地の森」へのガイドエコツアーにストレス度を下げると一般的な効果があるとは言えないようだ。今後、個人レベルでの差異の要因について究明するための調査方法の開発をめざすとともに、今回と同じ地点での測定も継続実施し、統計的検定のためのデータ蓄積もおこなっていききたい。

体調値の平均は、地点1から地点2のあいだで一旦上がり、地点2から地点3のあいだで下がっている。地点3の値は、地点1の値より低い。個人レベルでは、地点1と地点2のあいだで3名が上がり、3名が変化なしであった。地点2と地点3のあいだでは、1名について上がり、4名について下がり、1名について変化なしであった。地点1と地点2のあいだについては、平均レベルでも個人レベルでも体調値が下がることはなかった。

地点1と地点2の間の活動（ないし過ごし方）には、自己評価としての体調を上げるまたは維持する効果が、今回の参加者についてはあったと考えられる。また、地点2と地点3の間の活動（ないし過ごし方）には、自己評価としての体調をさげる効果が、今回の参加者についてはあったと考えられる。

今後、地点2と地点3のあいだの過程のどの時点から体調が下がり始めるのかということを知りたい。これを究明するための調査方法の開発をめざすと同時に、今回と同じ地点での測定も継続実施し、統計的検定のためのデータ蓄積もおこなっていきたい。

気分値の平均も地点1から地点2の間で一旦上がり、地点2と地点3の間で下がっている。しかし、地点3の値は地点1よりは高い。したがって、今回の「水源地の森」のガイドエコツアーの過程は全体として、参加者平均の気分値を上げる向きで作用したと言える。

個人レベルでは、地点1と地点2の間で6名中4名について上がり、2名について変化なしであった。地点2と地点3の間では、1名が上がり、4名がさがり、1名が変化なしであった。地点1と地点2の間の活動（ないし過ごし方）は、今回の参加者の気分を上げるかまたは維持する向きで作用したと考えられる。地点2と地点3の間は、個人レベルでの数値についてのまとまった傾向性はみられなかった。

今後、地点1と地点2の間の活動（ないし過ごし方）の気分への向上作用についての統計的検定のための調査とデータ蓄積をおこなっていきたい。また、それと並行して地点2と地点3の間の過程で気分が下がる参加者がいる場合に、どの時点からそうした変化が起こるかを見極めることのできる調査方法の開発をめざしたい。

- 1) 奈良県吉野郡川上村と「水源地の森」の概況については橋本義郎（2009：27-29）をご参照いただきたい。
- 2) 「森と水の源流館」については同館のホームページ（<http://www.genryuu.or.jp/>）をご参照いただきたい。
- 3) 橋本義郎（2009）。
- 4) 橋本義郎（2011）。
- 5) ①日本旅行業協会（2001）、②JTB西日本メディア販売事業部（2009）。
- 6) 山口昌樹（2007）。
- 7) たとえば安保（2012：141）は、「季節によって外界の環境変化だけが起きているわけではなく、私たちの内部環境にも変化が起きている」という考えにたち、気温の季節変化と血中のB細胞の比率の変化との関係を調べている。安保（2012：143）は、自分自身の末梢血中のB細胞（骨髄でつくられるリンパ球）の比率を2年間にわたって、採血時間を午前11時に決めて検査した。その結果によると、血中のB細胞の比率は（気温が高く気圧の低い）夏には高くなり、（気温が低く気圧の高い）冬には低くなっている。安保（2012：142）は、この変化（B細胞比率と気温の季節変動）をグラフ表示することにより、B細胞の比率の変動が、安保が住んでいた場所（採血地）の月平均気温と一致した年内リズムをしめしていたことを明らかにしている。

なお、上の気温と気圧の同調関係（気温が上がると気圧が下がり、気温が下がると気圧が上がる関係）についての安保の説明（2012：141-147）を要約すると次のようになる。地球の北半球の定点（ということは高度が一定ということでもある地点）の年間の気圧変化のリズムは年間の気温変化のリズムと基本的に同じパターンになる。相対的な気圧の高低（より低いところと比べての高さ、あるいはより高いところとくらべての低さによる気圧の高低。たとえば、夏の太平洋に

できる高気圧や日本列島の日本海側に雪や雨を降らせる低気圧など)の影響は、全体の気圧のリズムをこわすほどのものではない。

参考文献

- 安保徹 (2012) 『医療が病をつくる：免疫からの警鐘』 岩波書店。
- JTB西日本メディア販売事業部 (2009) 「「旅で健康になる」ってホント？」『旅物語』 vol.01、5月号、2009.May。
- 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』
- 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。
- 橋本義郎・黒川清・木村全邦 (2011) 「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的フィールド調査」『大阪国際大学紀要 国際研究論叢』第25巻第1号、177-188。
- 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。