

バイオフィリア環境としての動物園の役割と
人の心身への影響に関する研究

麻布大学大学院獣医学研究科

動物応用科学専攻 博士後期課程 介在動物学分野

DA0504 阪上 健人

博士学位論文

バイオフィリア環境としての動物園の役割と人の心身への影響に関する研究

麻布大学大学院 獣医学研究科

動物応用科学専攻 博士後期課程 介在動物学分野

阪上 健人

2009

目 次

序 論	．．．． 1
はじめに	．．．． 1
研究の視点と課題	．．．． 9
論文の構成	．．．． 12
第 1 章 動物園を訪れることによる人の健康と生活の質（Quality of Life）への効果	
第 1 節 緒 論	．．．． 14
本章の視点と課題	．．．． 15
第 2 節 方 法	．．．． 18
2-1 対象	．．．． 18
2-1-1 実験 1	
2-1-2 実験 2	
2-2 訪問施設	．．．． 18
2-2-1 東京都多摩動物公園	
2-2-2 横浜市立よこはま動物園	
2-3 精神的評価	．．．． 20
2-4 血圧と歩数による評価	．．．． 21
2-5 統計処理	．．．． 21

第3節 結 果	・ ・ ・ ・ 22
3-1 精神的評価	・ ・ ・ ・ 22
3-2 血圧と歩数による評価	・ ・ ・ ・ 25
第4節 考 察	・ ・ ・ ・ 29
第5節 結 論	・ ・ ・ ・ 32

第2章 動物園と他施設の比較による人の心身の健康への影響

第1節 緒 論	・ ・ ・ ・ 33
本章の視点と課題	・ ・ ・ ・ 34
第2節 方 法	・ ・ ・ ・ 36
2-1 対象	・ ・ ・ ・ 36
2-2 訪問施設	・ ・ ・ ・ 36
2-2-1 神奈川県立相模原公園	
2-2-2 映像鑑賞	
2-3 精神的評価	・ ・ ・ ・ 37
2-4 血圧と唾液中コルチゾールによる評価	・ ・ ・ ・ 38
2-5 唾液採取	・ ・ ・ ・ 38
2-6 手順	・ ・ ・ ・ 39
2-7 統計処理	・ ・ ・ ・ 40

第3節 結 果	・ ・ ・ ・ 41
3-1 精神的評価	・ ・ ・ ・ 41
3-2 血圧と唾液中コルチゾールによる評価	・ ・ ・ ・ 45
3-2-1 収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍	
3-2-2 唾液中コルチゾール値	
第4節 考 察	・ ・ ・ ・ 48
第5節 結 論	・ ・ ・ ・ 52

第3章 動物園を訪れることによる高齢者の心身の健康への影響

- 他施設との比較による検証 -

第1節 緒 論	・ ・ ・ ・ 53
本章の視点と課題	・ ・ ・ ・ 55
第2節 方 法	・ ・ ・ ・ 57
2-1 対象	・ ・ ・ ・ 57
2-2 訪問施設	・ ・ ・ ・ 57
2-2-1 新江ノ島水族館	
2-3 精神的評価	・ ・ ・ ・ 58
2-4 血圧と唾液中コルチゾールによる評価	・ ・ ・ ・ 58
2-5 唾液採取	・ ・ ・ ・ 58
2-6 手順	・ ・ ・ ・ 58

2-7 統計処理	．．．． 59
第3節 結 果	．．．． 61
3-1 精神的評価	．．．． 61
3-2 血圧と唾液中コルチゾールによる評価	．．．． 68
3-2-1 収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍	
3-2-2 唾液中コルチゾール値	
第4節 考 察	．．．． 73
第5節 結 論	．．．． 80

第4章 動物園を訪れることによる高齢者の心身の健康への影響

- 一般来園者による検証 -

第1節 緒 論	．．．． 81
本章の視点と課題	．．．． 82
第2節 方 法	．．．． 83
2-1 対象	．．．． 83
2-2 訪問施設	．．．． 83
2-3 精神的評価	．．．． 83
2-4 血圧と唾液中コルチゾールによる評価	．．．． 83
2-5 唾液採取	．．．． 84
2-6 統計処理	．．．． 84

第3節 結 果 85

3-1 精神的評価 85

3-2 血圧と唾液中コルチゾールによる評価 89

3-2-1 収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍

3-2-2 唾液中コルチゾール値

第4節 考 察 92

第5節 結 論 94

第5章 総合考察 95

要 約 102

謝 辞 108

文 献 109

序 論

はじめに

紀元前 2300 年古代シュメールの都市ウルで「動物園」を物語る石版が発見されている。動物をコレクションとして持つことは、王や有力者の特権であり、地位と権力の象徴であった。古代エジプトの王トトメス（紀元前 1500 年頃）や古代中国王朝周（紀元前 1046 年頃 - 紀元前 256 年）の「知識の園（Garden of Intelligence）」などが動物コレクションとして歴史に残っている。これらの時代では、金や宝石と同じように珍しい動物が王への献上品として用いられていた。その後、12、13 世紀になると動物コレクションは再び流行となり、世界各地の王や皇帝には互いに動物を贈与する習慣が見られた。こうした習慣は、今でも垣間見られ、日本と中華人民共和国（以下中国と略す）の国交回復を祝し、中国から東京都恩賜上野動物園へのジャイアントパンダの貸与（1972 年）や、中台融和の証しとして、中国から台北市立動物園へのジャイアントパンダの贈呈（2008 年）が見られる。18 世紀までの間、領地のなかの狩猟場に動物小屋や野生動物や異国の珍獣などの動物コレクションを収容するために、王や貴族は宮殿の庭園の一隅に飼育場メナジェリ（menageries）を作った（佐々木・佐々木, 1977）。メナジェリは庶民とは無縁の存在であり、王と宮廷をとりまく貴族たちのために存在した。イギリスのヘンリー一世（1068 - 1135 年）やドイツ王フリードリヒ二世（1194 - 1250 年）はそれぞれ膨大な動物コレクションを持っており、ヘンリー三世（1207 - 1272 年）がロンドン塔に移したコレクションは、ロンドン動物学協会がリージェント

パーク（The Regent's Park）に動物園を開設した 19 世紀まで存続した。17 世紀における最も洗練された動物コレクションであったジャルダン・デ・プラント（Jardin des Plantes）は、国立自然誌博物館と改称され、ベルサイユのメナジェリで生き残っていた動物たちを移し、博物館付属とした。フランス革命（1789 - 1794 年）ののち、一部の王や権力者のみしか観ることができなかった動物たちも、市民が政治の表舞台に登場するようになると、身近なものとなっていった。また、メナジェリにおいてはじめてすべての市民に公開したのは、フランス革命後のジャルダン・デ・プラントであった。その後、珍しい動物の収集と展示が世界的な規模で広がったことや、動物福祉の考慮、動物学や繁殖学といった学問分野がコレクションと結びついたことにより、権力者（国王や貴族）以外の一般の市民も入ることができる近代動物園が生まれた（佐々木・佐々木, 1977）。世界最古の近代動物園はウィーンのシェーンブルン動物園（Schönbrunn Zoo, 1752 年開園）と言われているが、学問的な背景を持つ近代動物園の始まりは、ロンドンのリージェントパーク動物園（Regent's Park Zoo, 1828 年開園）とされている（佐々木・佐々木, 1977; Koebner, 1994）。

佐々木と佐々木（1977）は、動物園の近代性について 4 点あげている。1 点目は、収集の対象が地球規模に広がったことである。そして同時に、哺乳類や鳥類以外の動物への関心が広がり、収集の対象に加わったことである。2 点目としては、コレクションに収容される動物に対する人間の態度に変化が起こり、動物側の要求を認識しはじめたことである。長い歴史のなか、動物は単にコレクションとしての存在であったが、人々は動物に対して知的な好奇心を抱くようになった。この好奇心は、動物をも

っと長く生かしておこう、繁殖させてみようとする努力へと発展する。それは、動物もまた生きる権利を持っているという認識に裏打ちされている。この姿勢の変化は、コレクションの近代性を語る場合、見逃すことのできない重要な指標である。また、3点目は、コレクションと科学が結びついたことである。ここでの科学とは、構造と機能とを分かちがたく一体として把握し、それを棲息環境の関連において認識しようとするような動物学である。さらに、4点目としては、コレクションと民衆との結びつきである。コレクションは、もはや国王や貴族の専有物ではなく、さらには学者や好事家だけのものでもなくなった。一般の市民もまた、動物に接触することができるようになり、たとえ慰楽にせよ、動物に関する初歩的な認識にせよ、何らかの利益を享受するようになったのである。

一方、日本の動物園史においても、動物園は封建制社会末期の都市生活での娯楽として、見世物の興行が進展したもの（孔雀茶屋、花鳥茶屋、花屋敷）として始まった。動物園という用語をはじめて日本に紹介したのは、慶応2年（1866年）に出版された「西洋事情」であった。「西洋事情」は、文久2年（1862年）の遣欧使節に随行した福沢諭吉の見聞に基づくものである。使節は、パリのジャンダル・ダクリマタシオン（馴化園、1860年開園）、ロンドン動物園、ロッテルダム動物園、アムステルダム動物園、そしてベルリン動物園の5園を見学している。福沢諭吉と淵辺徳蔵は、これ以外に、パリでジャルダン・デ・プラントを訪れている（佐々木、1975）。その後、慶応3年（1867年）に、パリ万国博に派遣された使節団がジャルダン・デ・プラントの動物園を訪れ、この視察を契機に自然博物館として動植物園の建設構想が生み出された。

わが国で最初の動物園は、1882 年に山下町博物館の動物を主体として作られ開園した大日本帝国農商務省博物館局博物館付属動物園（現上野動物園）であり、海外の動物園との交流により多種多様な動物を展示し、人々を楽しませ、市民生活のなかに定着していった。その後、昭和 30 年代以降になると霊長類学術研究機関である財団法人日本モンキーセンターや地学的展示を取り入れた多摩動物公園などが開設され、娯楽以外での役割として教育、種の保存、調査研究などの社会的機能の基盤を持つ新たな動物園が確立した（若生, 1982）。

国内外に問わず草創期の動物園は、動物福祉としての配慮が足りておらず、コレクションとしての役割が主であった。とくに、わが国の動物園は、その成立時期からヨーロッパの国々に比較して後発であった（若生, 1993）。わが国における動物園の発展の遅れには、日本における博物学の伝統の弱さがあげられる（佐々木・佐々木, 1977）。これは、明治初期において、博物館のなかに動物園をどう位置づけるかについての為政者の無定見により、動物園の主流が結局は市民慰楽のための市営のものに委ねられたことによる。また、日本の動物園が動物学と緊密に結びつくことなく、せいぜい市民に対する動物知識の初等教育に役立っている程度からなかなか脱け出すことができないのは、慰楽施設としての社会的位置づけなど歴史的事情の結果である（佐々木・佐々木, 1977）。

しかし、今日では、種の保存や保全、動物福祉、そして教育の観点から、長い歴史のなかでその根本から大きく変わってきた。動物園の教育の場としての活用（並木, 1998; Andersen, 2003）、繁殖（種の保存）施設としての応用（Woodroffe, 1981; Conway,

1995; Kelly, 1997; 福井, 2006)、動物園施設全体の建築コンセプトや展示の意匠への論及（若生, 1982, 1988; コー, 1998）、そして、動物園の持つ社会的役割やその歴史を叙述した研究や調査は多数報告されており（佐々木・佐々木, 1977; 若生, 1982, 1988, 1993; Koebner, 1994; Hoage & Deiss, 1996; Kawata, 2001; 菅谷, 2004; Rabb & Saunders, 2005）、それぞれの分野における動物園の重要性に関する論考が見られる。このような多様な動物園の役割とその発展には、国際自然保護連合（IUCN : International Union for Conservation of Nature and Natural Resources）が発表した世界環境保全戦略（Olney, 2005）が大きく関わっているものと思われる。その戦略の内容は、「人間が自然界と調和しつつ幸せに生き延びていくためには、人間だけでなく、植物と動物を含めた新しい倫理が人間社会に要求される」というものであった。この動物園に対する勧告の後、世界に先駆けて種の保存や野生動物の展示に取り組んだ欧米の動物園では、生態的展示（ランドスケープ・イマージョンや環境エンリッチメントなどを考慮した生息地の景観のなかで展示する展示方法）を行うようになった。このような動物の生息地の再現を行う展示の動きは、展示を通じて保全や繁殖などの思想の普及を図ろうとするものであり、動物園を自然認識の場として捉えなおそうとするものである（若生, 1993）。わが国の動物園においても、近年、このような動きが少しずつ見られるようになってきたが、先に述べたように、わが国の動物園は、市民慰楽のものに委ねられたことから、教育の場、種の保存、そして自然を認識する場よりも、娯楽施設としての役割が強い。

一方、水族館の起源は、1853 年にイギリス・ロンドン動物園内に造られた「Fish

House」に始まり、わが国最初的水族館は 1882 年に上野動物園内に造られた「観魚室」であった（鈴木・西, 2005）。水族館も動物園と同様に、珍しい魚を飼育して見せる娯楽として始まり、アメリカで発展したショー的要素を導入する動きにより娯楽施設として定着した。わが国では博物館法（1951）により、水族館は博物館の一つとして定められている。また、1960 年のユネスコ国際博物館会議（ICOM: International Council of Museums）や 1989 年の国際博物館会議（ハーグ）では、植物、動物の生物標本を収集、展示する機関、すなわち植物園、動物園や水族館などを博物館として定義した。これらのことから、水族館は、動物園と同様に、教育施設や娯楽施設としての社会的役割がある。現在、わが国は 90 の動物園と 67 の水族館（財団法人日本動物園水族館協会, 平成 19 年 6 月現在）を有し、アメリカに次ぐ世界有数の動物園ならびに水族館の保有国である。

わが国では、健康寿命の延伸、生活の質の向上を実現するため、健康づくりや疾病予防を推進することに加え、増加するうつ病や精神的ストレスへの対策が 21 世紀の心の健康づくりに関して大きな課題となっている（厚生労働省, 2003）。さらに、生活習慣病が死因の 6 割を占めるまでに至っていることや、精神的要因などさまざまな問題から自殺者数が増加していることから、若い時期からの生活習慣の改善や心の健康に配慮する必要がある（厚生労働白書, 2007）。

さらに、わが国における高齢化の進行は著しく、この高齢化社会を豊かで活力に満ちたものにするには、高齢者の健康維持や予防策が不可欠となっている。今日までに、「定期的な身体活動を継続することが高齢者の心身の健康に非常に有効である」とい

う科学的根拠が数多く報告されている (Paffenbarger *et al.*, 1986; King *et al.*, 1989; Dishman, 1994)。

内閣府が行った年齢・加齢に対する考え方に関する意識調査 (内閣府, 2004a) では、「公平で安定的な公的年金制度の確立」や「高齢者の働く機会の確保」等が続いて、7番目に「健康づくりへの支援」があげられている。国民における生活の質の向上に対する視点から見れば、生活習慣の改善を通じた健康づくりを徹底することが重要であり、若い時からメタボリックシンドロームの予防を効果的に推進していくことが課題となっている。また、予防を重視し、生活習慣病患者を減らしていくことは、中長期的な医療費適正化の観点からも必要となっている。しかしながら、日頃の生活のなかで、定期的な運動や精神的にリラックスできる時間を作ることは容易ではない。

高齢者と動物に関する研究では、ペットと交流することによる高齢者の身体的、そして心理的な健康への良い影響 (Ory & Goldberg, 1983; Cusack & Smith, 1984; Lawton *et al.*, 1984; DeSchrive & Riddick, 1990; Boldt & Dellmann-Jenkins, 1992) や、配偶者の死別後の適応に及ぼすペットの影響に関する報告 (Lund *et al.*, 1984) がなされている。わが国においても急速な高齢化に伴い、高齢者と動物の関係に関する研究がなされるようになり、ペットが高齢者の心身の健康に良い影響を及ぼすことがわかってきた (安藤ら, 1997; 安藤・児玉, 1998; 安藤, 2001)。しかしながら、高齢者と動物の関係も含め、ペット以外の動物との関係に関する研究報告は非常に少ない。Goldmeier (1986) は、ペットには人との関係性の欠如から生じる孤独感を弱める役割があることを示唆しており、高齢者が動物と関わりを持つことの重要性をあげている。しかしながら、

わが国では居住環境や生活習慣によって、ペットを飼育することが困難な場合がある。また、ペットが人に与える効果が絶大である反面、ペットが死んだ後のペットロス (Pet loss: ペット動物の喪失とそれに対して生ずる通常の悲嘆反応; 安藤, 2001) の影響も無視することはできない。

著者が予備実験として、動物園来園者 1000 名 (708 名回収) を対象に行ったアンケート調査では、レクリエーションや観光を目的としている人が 65% に対し、癒しや運動を目的で来園している人は 21.4% いることがわかった。さらに、神奈川県横浜市環境創造局が 2001 年より行っている来園者アンケート調査の結果では、来園目的として散歩やウォーキングをあげている人の割合が、7 年間で 7% から 29.8% (2008) までに上昇している (神奈川県横浜市環境創造局, 2001, 2008)。これらの調査結果からも、人々が自然や動物との空間の共有を求め、さらには健康への意識も向上していることが示唆される。

現在、日本動物園水族館協会に加盟している動物園は 90 園あり、その半数以上 (59 園: 65.6%) は人口 10 万人を超える都市部に存在している。一方、わが国の老年人口 (65 歳以上) の増加率は、一定程度の高齢化を経た秋田県や山形県、島根県、高知県の各県の増加率が止まっているのに対し、東京都、埼玉県、神奈川県、千葉県の 4 都県ともに 2035 年の増加率は 60% を超えることが予測されており、首都圏の高齢化はこれから速まるとされている (国立社会保障・人口問題研究所, 2006)。このことは、「限界集落 (65 歳以上の高齢者が集落人口の半数を超え、社会的共同生活の維持が困難な状態に置かれている集落) (大野, 2008)」が地域の中心都市に現れる可能性を提

示している。実際に、東京都新宿区に 65 歳以上の住民が半数を超える大規模都営団地が出現したことが、同区社会福祉協議会の調査（2008）で明らかとなっている。高齢者が増え続ける都市の公営団地は各地にあり、政令指定都市で最高水準の高齢化率 23.8%である北九州市などがあげられる。

研究の視点と課題

前項でも述べたように、動物園は多岐にわたる役割を果たしてきたが、それら以外にも、動物園の新たなあり方を論じるものがある。世界動物園水族館協会（WAZA: World Association of Zoos and Aquariums）は、世界動物園水族館戦略のなかで、動物園・水族館は人間と自然とが一つになることの価値、つまり人類と自然環境との関係を再び調和させることを強調しなければならないと述べられている（Dollinger, 2006）。Hediger（1969）は、動物園における自然との関わりによる精神的利益に着目した第一人者である。彼は、都市部への人口の集中が人々を自然から隔絶し、結果的に精神的欠乏へと繋がることを論じ、動物園を訪れ自然の光景を観察する機会を得ることにより、このような自然への渴望を解消することができることを指摘している。Davey（2005）は、動物園に訪れることと人の本能との関係を「バイオフィリア（Wilson, 1984）」を引用して論じ、人間社会のなかでの自然と動物との関わりにおける動物園の価値をさまざまな観点から論及している。例えば、動物園における動物との触れ合いの効果や自然に近い展示の意匠の効果には、人の持つ生得的な関心・愛着が密接に関係するとしている。

バイオフィリアに関する研究は、Wilson が著書 *Biophilia* (1984) においてその用語と概念を紹介したことから始まり、*The Biophilia Hypothesis* (1993) の複数の執筆者や Kahn (2001) や Kellert (2003) など多数の著者・研究者によって拡大されてきている。

Wilson は、著書 *Biophilia* (1984) や *The Future of Life* (2002) のなかで、人と自然や動物との関わり、さらには生物多様性を守るべきことに対し、表面的な理由と根源的な理由に区分している。表面的な理由の主要な構成要素となっているのは、人間の健康に良い環境、近縁性のかもしだす温かさ、道徳から受ける拘束そして確実な経済的利益の期待としている。一方、根源的な理由としてあげられたのがバイオフィリアである。バイオフィリアとは、自然環境に依存していた霊長類から人間へ進化する過程で、人間の本能・遺伝子のなかに、生物や生命に似たプロセスに対する関心・愛着が組み込まれているという生得的な傾向の一つであるとされている。彼は、南米での調査研究の経験から得られた、「人間の精神はもともとサバンナでの生活に向くようになってきているのではないか」という疑問に対し、Tuan (1974) のトポフィリア（場所や環境への愛）や Orians (1980) の心理的最適環境を引用することにより、「人は自然環境にすることを好み、なかでもサバンナや公園に似た居住地を好む」という答えを導き出している (Wilson, 1984)。

著者は、これらの動物園とバイオフィリアの関係や、バイオフィリアそのものに関する報告に深く感銘を受け、バイオフィリアと動物園の関係には重要な結びつきがあるものと考えた。また、本研究では、この人間が持つ自然や他の生物に対する生得的な思考や心性を引き出すことのできる環境を、「バイオフィリア環境」と定義した。人

間が自然や動物を愛おしむ気持ちが遺伝的にプログラムされており、この要求が動物園を訪れることによって一部満足させられるとすれば、社会における動物園の役割とその重要性に新しい認識が加えられることが考えられる。さらに、動物園の新たな役割を考える際の知見として、人の心身への影響を明らかにすることは、取り組まれるべき重要な課題であると考えられる。しかしながら、これまでの動物園と人の健康の関係に関する研究は、その可能性について論及されているだけであり、動物園における人の健康に関する科学研究はさまざまな要因から未だ評価検討されていない。その原因として、以下のことが考えられる。一つ目は、動物園には自然や動物からの刺激とともに動物園を訪れる人とその同行者との関わりなど、心身の健康に影響を与える複雑な要因があることである。これらの要因のなかから、動物園の何が人の心身に影響を与えるのかを特定することは容易ではない。二つ目として、実際に動物園を訪れた人に研究協力を得る難しさである。実験設定として、例えば、特定の園内コースの指定や動物を観ることなく園内を回ってもらうなどの行動制限を要求した場合、好意的な協力者を得るのは難しい。三つ目は、来園者に対する実験、とくに唾液や血液などの生体サンプルを必要とする場合、本人以外に動物園側の許可も必要となる。そこで、本研究では、バイオフィリア環境としての動物園を訪れることによる人の心身への効果を検討するには、精神的・身体的評価、例えば、心理尺度や従来から用いられている血圧や唾液中ホルモンの測定が適切であると考えた。

以上より、本研究では、バイオフィリア環境として動物園の役割と人の心身への影響を明らかにすることを目的とした。

論文の構成

本論文では、以下の課題に取り組んだ。

第1章では、動物園を訪れることが人の健康に良い効果があるか、そして動物園の違いによりその効果に違いはあるのかについて検討した。ここでは、展示コンセプトや園内規模などの異なった特徴を持つ2つの動物園での調査を行った。その際、動物園を訪問する効果として、歩行の効果あるいは動物に対する視覚的效果が大きな要因の一つとして考えられることから、動物を観ることなく動物園内を回る対照群を設けた。

第2章では、動物園への訪問に、公園と映像鑑賞を比較要素として加えることによって、人の心身へのバイオフィリア環境の影響をさらに調べた。すなわち、動物と自然を合わせ持つ動物園、自然のみを有する公園、そしてバーチャルな動物の提供として映像鑑賞の比較検討を行った。

第3章では、第1、2章において示唆された動物園の持つ人の健康に及ぼす効果を踏まえ、近年、わが国において早急な対応を必要としている高齢化に着目し、その応用として、高齢者が動物園を訪れることによる心身への効果を検討した。また、第3章では、熱帯魚を観賞することにより血圧の低下やストレスの軽減が見られた(Katcher *et al.*, 1983; Hart *et al.*, 1992; Barker *et al.*, 2003) という研究報告や、水族館が動物園と同様に動物を有し、博物館相当施設であることを考慮し、水族館を新たな比較施設として加え、その効果を調べた。

第4章では、実際に動物園を訪れた一般来園者の高齢者を対象とし、精神的・身体

的評価を行った。この調査では、第 2、3 章のように訪問の時間帯、カフェイン摂取や喫煙などの影響を厳密に制御することはできないが、自分の意志で訪れていることは間違いなく、これまで検討することのできなかった部分を検証することができる。

本研究のこれらの成果は、今後の動物園の発展や新たな役割、人と動物の関係、ひいてはわが国の国民の健康維持や疾病予防、高齢者化社会における医療問題の解決に対して一石を投じるものとなろう。

第 1 章 動物園を訪れることによる人の健康と

生活の質（Quality of Life）への効果

第 1 節 緒 論

近年、人々には生活習慣病や精神的障害などさまざまな心身の歪みが生じている。このような現状のなか、わが国では 1980 年代後半から生活の質（Quality of Life; 以下 QOL と略す）に関する研究が、医療分野だけではなく社会福祉分野でも頻繁に利用されるようになってきた。QOL の概念は、さまざまに定義されているが、一般的にはいわゆる Global Well-Being、つまり全般的な満足感や健康感と考えられ、主観的満足感（Subjective Well-Being; 以下 SWB と略す）が大きな比重を占めると考えられる。Diener（1984）によれば、SWB の研究は、初期には社会人類学的指標や年齢、収入、健康などの外的指標との関連においてなされたが、これらと SWB との間に高い相関が認められないことが示されるにしたがって、SWB の心理学的要因の研究に移行したと述べている（町沢, 1992）。心理尺度 WHO / QOL（田崎・中根, 1997）では、QOL を「一個人が生活する文化や価値観のなかで、目標や期待、基準、感心に関連した自分自身の人生の状況に対する認識」と定義しており、これは各個人の身体的状態、心理的状态、自立レベル、社会関係、信念、生活環境といった重要な側面の関わりあいという複雑なあり方を前提とした広範囲な概念である。

1991 年に厚生労働省が「抗悪性腫瘍薬の臨床評価方法」に関するガイドラインにおいて、抗腫瘍効果、生存期間とともに、QOL を終点（end point）の指標として取り上

げたことから、QOL に関する研究が急増した。しかしながら、その多くはがん関連であり、臨床治療以外の研究報告は少ない（田崎・中根, 1997）。人と動物の関係に関する研究においても、動物と関わりを持った際の人の健康や QOL への影響についてさまざまな報告がなされている（Friedmann *et al.*, 1980, 1983; Katcher *et al.*, 1983, 1984; Serpell, 1990; Siegel, 1990, 1993; Anderson *et al.*, 1992）。しかしながら、その多くは犬などのペットを対象としたものである。

本章の視点と課題

バイオフィリアが人間の本能の一部であるなら、自然や他の生物との関わりは心身の健康に良い作用を及ぼすと考えられる。「健康」を世界保健機構（WHO: World Health Organization）が定義しているように “Health is a dynamic state of complete physical, mental, spiritual and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity（World Health Organization, 1998）” として広く捉えた研究は、心理学や医学をはじめ、近年では動物人間関係学などさまざまな分野で行われている（Friedmann *et al.*, 1980, 1983; Katcher *et al.*, 1983, 1984; Anderson *et al.*, 1992; Craft & Landers, 1998; Biddle *et al.*, 2000; Baum, 2002; Tudor-Locke & Bassett, 2004; Choi *et al.*, 2007）。120 名の被験者にストレスのかかる映画を見せ、その後に自然環境または都市のビデオ映像を見せた研究では、自然の風景を見せた方がストレスからの回復が速やかであることが報告されている（Ulrich *et al.*, 1991）。このとき、ストレスを測る標準的な尺度（心拍数、収縮期血圧、顔面筋の緊張、皮膚電気伝導）を用いて、その結果を裏付けた。また、窓から

自然が見えたり、壁に自然の写真が掛かっていたりするだけでも、同様の効果があることも示唆されている (Parsons *et al.*, 1998)。手術後の患者には、窓の外に開けた風景や湖や川などが見える方が回復は速やかで合併症も少なく、鎮痛剤の投与量も少なくて済むという結果が示された (Ulrich, 1979, 1984)。このようにバイオフィリア環境が人の心身の健康に及ぼす影響は大きい。先進工業諸国の平均寿命が 80 歳までに達している一方、肥満、糖尿病、喘息、うつ、乳がん等は、1980 年代以来、発生率が上がっている。こうした病態は、予防対策をしっかりとすることにより回避することができるが、自然や動物と触れあうという方法も、予防策になる可能性がある。

一方、序章でも述べたように、動物園とバイオフィリアの関係に関する論及も古くから行われている。また、動物園が自然と動物の両方を有すること、そしてその多くが都市部に存在するという特徴を持っていることから、動物園は人の健康を考える上で、有益な要素を含んでいる可能性が考えられる。そこで本章では、動物園を訪れることが人の健康に良い効果があるか、そして動物園の違いによりその効果に違いはあるのかについて検討した。

わが国には 90 園（日本動物園水族館協会加盟園）の動物園が存在するが、その一つ一つが独自のコンセプトのもと運営しており、同じ動物園は一つとして存在しない。そこで、展示方法や園内規模などの異なる特徴を持つ、東京都多摩動物公園と神奈川県横浜市立よこはま動物園の 2 つの動物園で調査を行った。本研究では、動物園を訪れることによる心身への影響を検討するため、精神的評価としては、心理尺度 WHO / QOL-26 を用い、身体的評価として血圧および歩数の測定を行った。WHO / QOL は健

健康管理ツールとしてさまざまな場面で活用されており、医療機関の臨床場面のみに限らず福祉施設や教育現場などで用いられ、簡易的に QOL を測定することができる。

また、本研究では現場の調査に合わせ、記入時間による対象者への影響が少ない短縮版である WHO / QOL-26 を用いた。血圧による評価は、従来一般的に用いられる方法で、Anderson ら（1992）などの研究者が、今日まで人の健康への動物の効果に関するさまざまな研究で用いられている。

第2節 方 法

2-1 対象

2-1-1 実験1

対象者は、神奈川県的大学生（ $n = 35$, mean age \pm S.D.: 20.5 ± 2.0 歳, 男性 $n = 4$, 女性 $n = 31$ ）とし、東京都多摩動物公園を訪問した。また、本実験では、実験1の対照群として、動物園内において、動物を観ることなく回る群を設けた。

動物園には、人の心身への影響がありうるさまざまな刺激要因が考えられ、本章では動物に対する視覚的効果の評価を行った。このとき、対照群の対象者（ $n = 35$, mean age \pm S.D.: 20.3 ± 1.1 歳, 男性 $n = 12$, 女性 $n = 23$ ）は、実験群と同様に神奈川県的大学生とし、動物園内では、実験群と同じ歩数を歩くようにした。

2-1-2 実験2

神奈川県横浜市立よこはま動物園の了承の上、動物園入園口付近で、実験協力を訴え、協力者（ $n = 163$, mean age \pm S.D.: 31.2 ± 13.7 歳, 男性 $n = 69$, 女性 $n = 94$ ）を探し、調査を行った。

2-2 訪問施設

2-2-1 東京都多摩動物公園

多摩動物公園（1958 年開園）は、サファリ形式のライオン展示場やキリン、ダチョウなどが広い展示場に飼育されているアフリカ園、日本国産の動物や、マレーバクな

どの熱帯の動物、そして寒冷な高地に棲むユキヒョウやレッサーパンダなどがいるアジア園、コアラ館を中心に、有袋類を飼育しているオーストラリア園、最後に溪流から平原まで昆虫の棲む自然を再現した昆虫園の4つの園に分かれている。このような展示を生息地別展示と呼ぶ。総面積 52.3ha の園内には、武蔵野の豊かな自然が残っている。コナラやクヌギを主体とした雑木林が園内の約 6 割を占め、昆虫や野鳥、アカネズミやノウサギなどの野生の哺乳動物も棲んでおり、自然の四季を体験できる公園であり、飼育動物数は 97 種 596 点と多くの動物を飼育している（東京都多摩動物公園、2004）。（平成 18 年度年間訪問者数: 1,075,047 人、日本動物園水族館調べ）

2-2-2 横浜市立よこはま動物園「ズーラシア」

横浜市立よこはま動物園（1999 年開園）は、21 世紀にふさわしい新しいタイプの動物園として、生命の共生、自然との調和をテーマにして整備を進めており、その大きな特徴は生息環境展示の全面導入である。展示ゾーンは、アジアの熱帯林、亜寒帯の森、アマゾンの密林などの気候帯別に構成されており、来園者は、動物が生息している環境を、情景的に再現した空間のなかで、あたかも動物の生息地を訪問したかのような感覚を持ち、自然環境や動物のことを楽しく学ぶことができるようになっている。よこはま動物園の特徴である生息環境展示を実現するための手法は動物園の空間構成を模式的な断面で示し、観覧、動物展示、修景の3つの空間に分類をし、従来の動物園にある檻による動物展示とは異なった手法で、来園者と動物の間にモートと呼ばれる掘割を作ることにより、動物の自然の姿を観察することを可能としている。総

開園面積約 40.2 ha のなかに、75 種 407 点もの希少種を飼育している（よこはま動物園ズーラシア園長視診, 2008）。(平成 18 年度年間訪問者数: 1,044,400 人, 日本動物園水族館調べ)

2-3 精神的評価

本章では、精神的評価として WHO / QOL-26 を用いた。WHO / QOL-26 は、WHO / QOL 基本調査票 (WHO / QOL-100) が臨床場面で用いるには質問項目が多すぎるという判断のもとに、WHO / QOL-100 を用いた各国からのデータから開発されたものである。

心理尺度内容は、1) 身体的領域、2) 心理的領域、3) 社会的領域、4) 環境、5) 全体 (QOL) の 5 項に分類され、すべての気分尺度項目を 1 から 5 のスコアで得点とする。なお、26 項目のうちの 3 項はネガティブな質問であるため、マークされた反応尺度値を逆にした。各質問の得点が得られた後、それらをまとめて 4 領域の得点とするが、すべて肯定的な方向で計算され、高い得点は、より良い QOL を示す。さらに、各項目の平均値を合計し、平均したものを Mean QOL (QOL 平均値) とした (田崎・中根, 1997)。全体 (QOL) の質問は、「Q1. 自分の生活の質をどう評価しますか」と「Q2. 自分の健康状態に満足していますか」の 2 項であり、この 2 項は WHO / QOL-26 の 26 項目のなかで全体的な QOL を問う質問である。

2-4 血圧と歩数による評価

血圧の測定は、デジタル自動血圧計（HEM-650, HEM-634, オムロンヘルスケア株式会社, 京都府）を使用した。さらに、歩数の測定には、SATO デジタル歩数計（SD-100, 株式会社佐藤計量器制作所, 東京都）を用いた。対象者は、測定前 5 ～ 10 分の安静を求められ、測定時はリラックスした状態で座って行った。

ストレスによる血圧の上昇反応は、数多く指摘されており、交感神経の緊張によって心臓の鼓動が早くなり、血圧が上昇する。一方、副交感神経が緊張すると、心臓の鼓動は遅くなり、血圧は落ち着く。しかしながら、精神的なストレスが加わると、この交感神経と副交感神経のバランスが崩れ、身体の調子に変化が起こる。具体的には、ストレスにより、副腎からカテコールアミン（安静時はごく微量が分泌されるだけであるが、ストレスが加わり交感神経緊張時には多量に分泌される）が分泌され、血圧が上がる。カテコールアミンのノルアドレナリンは、 α 受容体を介して血管を収縮させる働きがあり、血管が収縮すると、血管壁にかかる血流の抵抗も高まり、血圧が上昇する（川崎, 1999; 戒, 2004; 矢島ら, 2005）。

2-5 統計処理

動物園訪問前後での変化を考察するため、実験 1、2 ともに、WHO / QOL-26 の比較では、Wilcoxon signed-ranks test を用いた。血圧および脈拍は、 $\text{mean} \pm \text{S.E.}$ で表記し、実験前後の比較をするため paired t -test と Wilcoxon signed-ranks test を用い解析した。

第3節 結 果

3-1 精神的評価

実験1の若い人々が動物園を訪問した結果、訪問前に比べ訪問後での社会的領域と全体（QOL）の気分尺度項目の値において有意な上昇が見られた（Fig. 1; $P < 0.05$ ）。しかしながら、他の気分尺度に関しては、明らかな差は見られなかった。また、ペット飼育の有無での比較をした結果においても、有意な差は見られなかった。

次に、動物園内において動物を観ずに回る対照群では、訪問前に比べ、訪問後の身体的領域の気分尺度と QOL の平均値（Mean QOL）の値において有意な下降を示した（Fig. 2; $P < 0.05$ ）。

さらに実験2の広い年齢を対象とした WHO / QOL-26 を用いた精神的評価の結果では、動物園訪問前に比べ、訪問後において、身体的領域、全体（QOL）の値、さらには Mean QOL に有意な上昇が見られた（Fig. 3; $P < 0.01$, $P < 0.05$ ）。

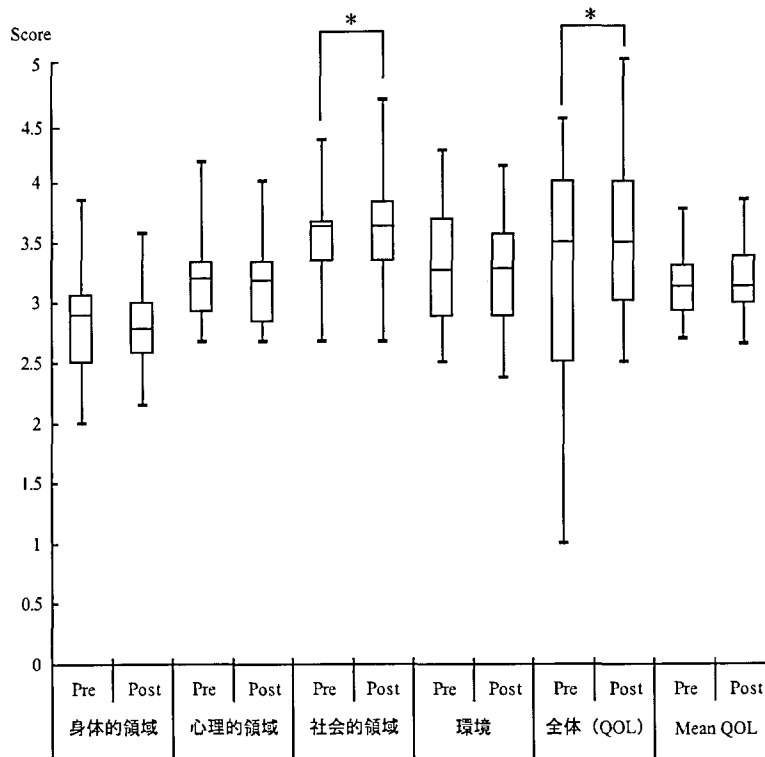


Fig. 1 WHO / QOL-26 を用いた動物園訪問における精神的評価

実験 1 における動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での WHO / QOL-26 (身体的領域、心理的領域、社会的領域、環境、全体 (QOL)、および Mean QOL) の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test, Pre vs. Post, * $P < 0.05$)

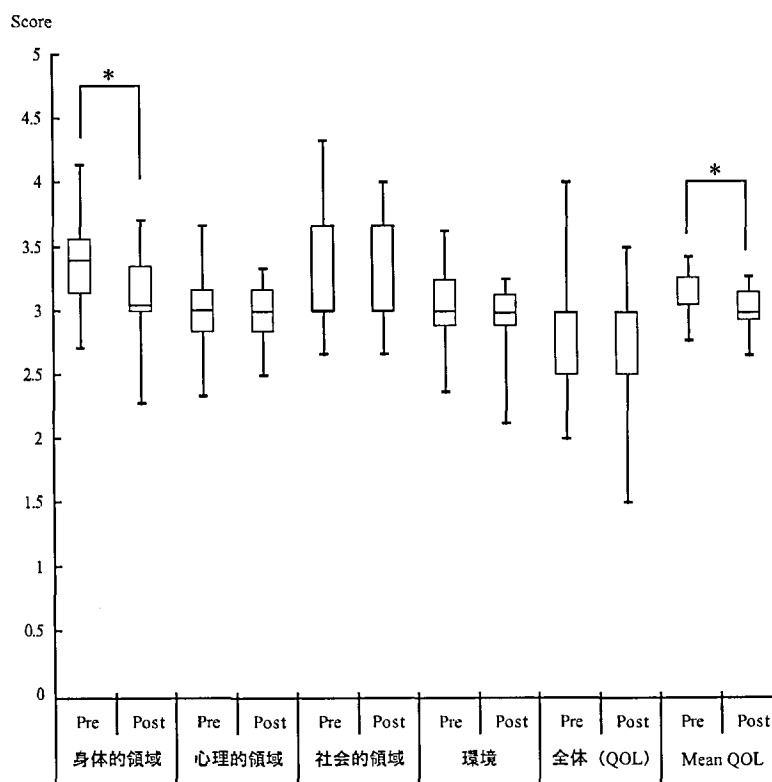


Fig. 2 WHO / QOL-26 を用いた動物園訪問における精神的評価

実験 1 における動物園において動物を観ずに回る対照群の動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での WHO / QOL-26 (身体的領域、心理的領域、社会的領域、環境、全体 (QOL)、および Mean QOL) の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test, Pre vs. Post, * $P < 0.05$)

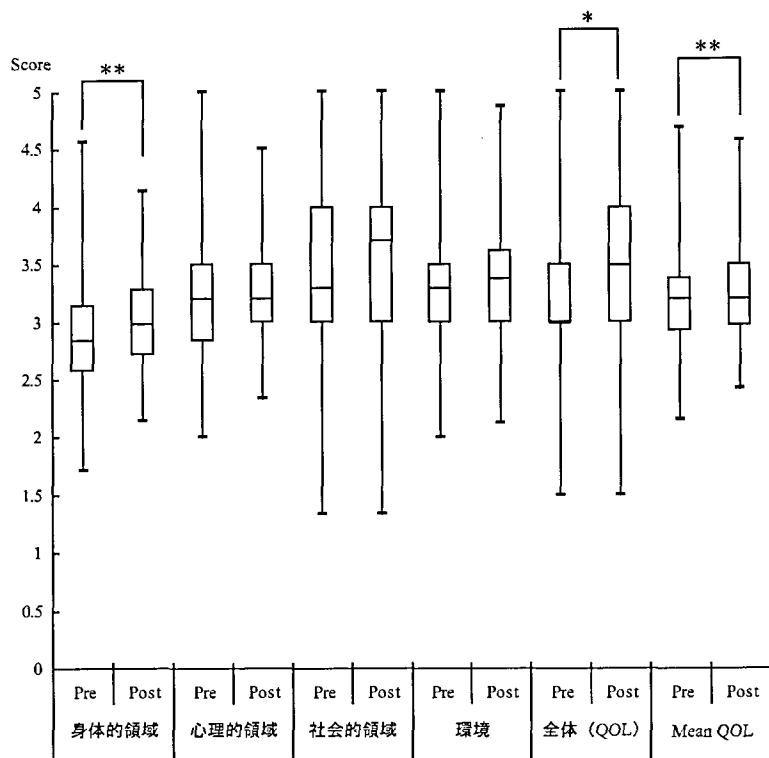


Fig. 3 WHO / QOL-26 を用いた動物園訪問における精神的評価

実験 2 における動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での WHO / QOL-26 (身体的領域、心理的領域、社会的領域、環境、全体 (QOL)、および Mean QOL) の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$)

3-2 血圧と歩数による評価

動物園訪問の結果、実験 1、2 ともに収縮期、拡張期血圧において、訪問前に比べ、訪問後の値が明らかに低下したが、脈拍には統計学的に有意な差は認められなかった (Table 1, 2; $P < 0.01$)。また、動物園内において動物を観ずに回る対照群では、収縮期血圧において低い値が示された。一方、動物園内での歩数の測定では、実験 1 では 10308.9 ± 273.6 歩であり、最大歩数は 14104 歩、最小歩数は 6612 歩であった (Table 1)。また、実験 2 では歩数は 6551.1 ± 135.7 歩であり、最大歩数は 12937 歩、最小歩数は 2227 歩であった (Table 2)。

また、年齢別における訪問前後での比較では収縮期、拡張期血圧はすべての年齢層で下降傾向を示した。とくに、20 代、40 代の収縮期血圧と 30 代、60 代の拡張期血圧では、明らかな下降が見られた (Fig. 4; $P < 0.01$)。

実験 2 の男性 ($n = 69$) の収縮期血圧を訪問前後で比較した結果、訪問前では 139.4 ± 2.7 mmHg、訪問後では 131.9 ± 2.8 mmHg であり、明らかな下降が見られた ($P < 0.01$)。また、拡張期血圧では、訪問前では 91.9 ± 1.9 mmHg、訪問後では 85.4 ± 1.8 mmHg であり、有意な低下が見られた ($P < 0.01$)。一方、実験 2 の女性 ($n = 94$) の収縮期血圧を訪問前後で比較した結果、訪問前では 125.6 ± 1.8 mmHg、訪問後では 119.3 ± 1.8 mmHg であり、著しく低下した ($P < 0.01$)。また、拡張期血圧では、訪問前では 81.1 ± 1.4 mmHg、訪問後では 77.6 ± 1.1 mmHg であり、明らかな下降が見られた ($P < 0.05$)。一方で、実験 1 と 2 の 20 代の対象者の収縮期、拡張期血圧の値を比較した結果、統計学的な差は認められなかった。

次に、動物園訪問における精神的、身体的効果（訪問後（Post）の値－訪問前（Pre）の値）を Fig. 5 に表した。実験 1 での QOL 平均値の差は、 0.03 ± 0.03 で、血圧の差は -7.0 ± 2.0 であった。35 名中 3 名（8.6 %）の対象者が QOL 平均値（Mean QOL）の低下および血圧の上昇を示した（Fig. 5; A）。また実験 2 における WHO / QOL-26 の差は、 0.1 ± 0.03 で、血圧の差は -6.9 ± 1.6 であった。163 名中 15 名（9.2 %）の対象者が WHO / QOL-26 の QOL 平均値（Mean QOL）の低下および血圧の上昇を示した（Fig. 5; B）。

Table 1 動物園訪問での収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍ならびに歩数（実験 1）

		血圧 (mmHg)		脈拍	歩数
		収縮期	拡張期	(Counts/min)	
通常訪問	Pre	120.7 ± 1.8	79.4 ± 1.9	83.0 ± 1.8	10308.9 ± 273.6
	Post	113.7 ± 1.6 **	72.7 ± 1.4 **	80.3 ± 1.9	
対照群 (動物を観ない群)	Pre	112.3 ± 1.7	77.4 ± 1.8	77.3 ± 1.2	10513.3 ± 114.3
	Post	109.5 ± 1.4 *	75.6 ± 1.4	77.9 ± 1.6	

paired *t*-test, *n* = 35, Pre vs. Post, ** *P* < 0.01, * *P* < 0.05, mean ± S.E.

動物園通常訪問では、訪問後で収縮期、拡張期血圧の値が明らかに低下した。また、対象群では、収縮期血圧のみ訪問後で有意に低下した。

Table 2 動物園訪問での収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍ならびに歩数（実験 2）

		血圧 (mmHg)		脈拍	歩数
		収縮期	拡張期	(Counts/min)	
全体	Pre	131.5 ± 1.6	85.7 ± 1.2	76.6 ± 0.7	6551.1 ± 135.7
	Post	124.6 ± 1.6 **	80.9 ± 1.0 **	76.8 ± 0.8	
20代	Pre	125.8 ± 2.0	81.9 ± 1.6	75.9 ± 1.6	6561.7 ± 309.0
	Post	116.8 ± 2.4 *	76.9 ± 1.9	75.7 ± 1.6	

paired *t*-test, *n* = 163, 20 代 *n* = 37, Pre vs. Post, ** *P* < 0.01, * *P* < 0.05, mean ± S.E.

動物園通常訪問では、訪問後で収縮期、拡張期血圧の値が明らかに低下した。また、20 代では、収縮期血圧のみ訪問後で有意に低下した。

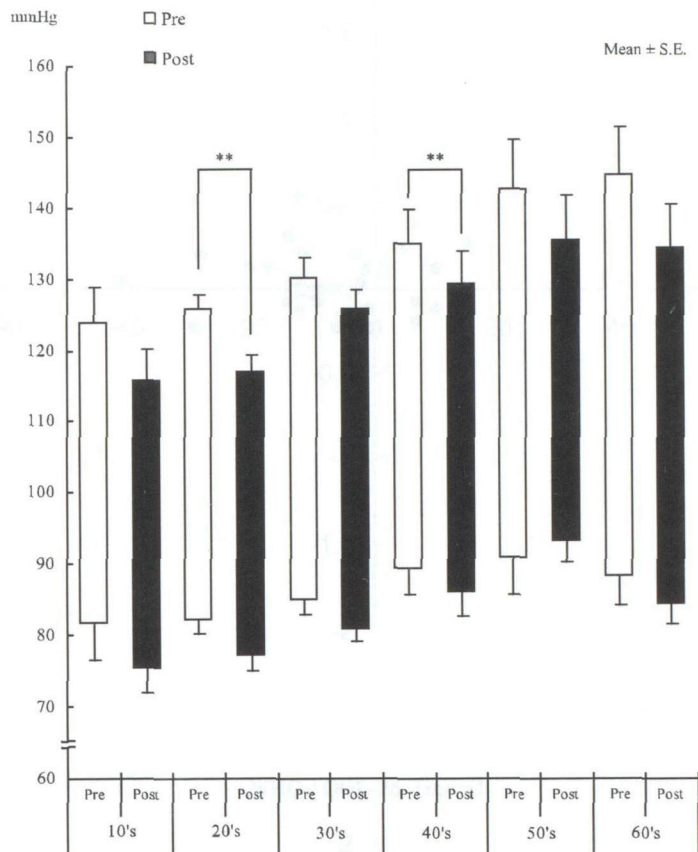


Fig. 4 年齢層別での血圧の変化 (実験 2)

実験 2 における年齢層別での動物園訪問前後 (Pre, Post) の血圧の変化 すべての年齢層において動物園訪問後 (post) の血圧の値が低下する傾向にあった。とくに、20、40 代では訪問後において顕著な低下が見られた。box 上の bar は収縮期血圧標準誤差、box 下の bar は拡張期血圧標準誤差を示す。また、box 上側は、収縮期血圧平均値、下側は拡張期血圧平均値を表す。(paired *t*-test, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$)

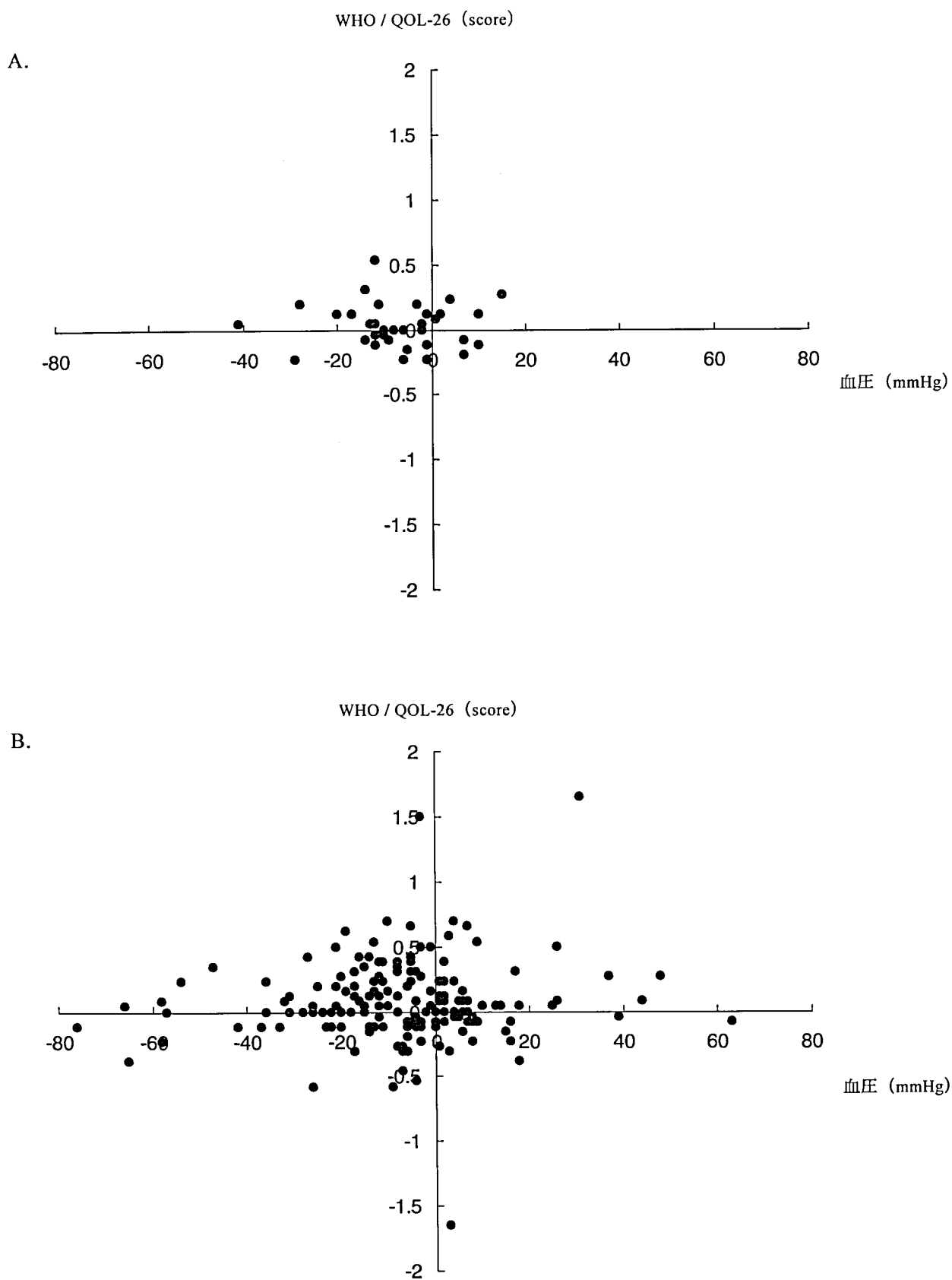


Fig. 5 WHO / QOL-26 の QOL 平均値と血圧の変化 (Post - Pre) (A = 実験 1, B = 実験 2)

Dots (●) はそれぞれ対象者を示しており、動物園訪問による効果 (Post - Pre) を表している。縦軸、横軸はそれぞれ WHO / QOL-26 と血圧の値を示している。

第4節 考 察

本章における2つの異なる動物園の訪問（実験1、2）では、明らかな気分尺度の改善や血圧の低下が見られた。これは、動物との関わりによる人の心身への恩恵に関する多くの研究報告（Katcher *et al.*, 1983; Vormbrock & Grossberg, 1988; Siegel, 1990）と一致しており、本研究における動物園訪問においても、同様に人の心身への良い効果があったことが考えられる。

動物園を訪問することによる人の心身への影響のなかで、最も有益な要因の一つとして、歩行があげられる。実験1、2を比較し、歩数に約4000歩の違いがあったのは、東京都多摩動物公園と横浜市立よこはま動物園の大きさと設計の違いが大きく関わっているためと考えられる。それは、よこはま動物園の方が入園口から退園口までのルートがある程度決まっているのに対し、多摩動物公園は観園ルートがいくつも交わった形になっていることが大きな要因である。両園における最大歩数に差がないのに対し、最小歩数に違いがあることも、両園の設計の違いによるものと考えられる。

一方、実験群と同程度の歩行数を歩いた対照群では、精神的な効果は低かった。これは、さまざまな偏向（bias: バイアス）が存在するものと考えられる。例えば、動物を観ることができないという精神的影響は大きな要因の一つであると考えられる。また、同程度の歩数を得られているにもかかわらず実験群の方がより良い結果があったことから、目的を持たずにただ闇雲に運動をするだけでは心身の健康への効果が低いことが考えられる。運動習慣を形成するためには、個人の身体要因（運動が可能な身

体状況、体力)、環境要因(時間、費用、設備)、社会要因(周囲の理解、運動機関への参加・所属)、および個人の心理的要因(外発的動機付け: 運動の効果に対する理解、目的意識、内発的動機付け: 運動の効果に対する楽しみ、運動志向性)などが影響するとされている(庄野・西住, 1997; 高井ら, 2003)。これらの要因のうち、個人の意識で改善できる可能性が高いのは、心理的要因である。健康運動に取り組もうとする意志は、健康運動の必要性に対する理解、体力の維持や向上という目的意識である外発的動機付けに関連するところが大きいと考えられる。しかしながら、運動の効果は短期間では実感しにくく、運動の効果感よりも運動が面白くなかったり、苦手だったりして負担が大きいと運動の継続意欲は持続しにくい。その点、動物園での歩行は、動物の行動を観ることや四季折々の自然の変化を体感することができ、心理的にも負担なく継続することが可能であると考えられる。

身体活動量と死亡率などとの関連を見た疫学的研究の結果では、「1日1万歩」の歩数を確保することが理想とされている(Paffenbarger *et al.*, 1986)。日本人の歩数の現状では、1日平均で、男性 8,202 歩、女性 7,282 歩であり、1日1万歩以上歩いている者は男性 29.2%、女性 21.8%となっている(平成9年度国民栄養調査)。また、多くの人は、1日の生活のなかで約 4000 歩(3000 ~ 6000 歩)不足しているとの報告もあり(Choi *et al.*, 2007)、その不足した運動量を他の活動で補うことは非常に困難である。

Serpell (1990) は、犬との歩行はさまざまな運動のなかでも人の心身へ効果的であることを評価している。しかし、都会に住む人々にとって、動物を飼育することや日常の犬とのウォーキングをすることは大変困難である。一方、動物園では、十分な歩

行距離を補う敷地面積の心配がなく、純粹に運動と動物との関わりを体験することができる。また、著者の予備的研究として行ったアンケート調査の結果では、約 64%（うち約 40%がペット飼育経験なし）の来園者が現在ペットを飼育していないことが示されている。このことから、ペット飼育をしていない人や都会に住む人々でも十分な効果が期待することができ、今後の新たな動物園の利用方法が期待される。

さらに、多摩動物公園とよこはま動物園の異なる点として、その展示コンセプトがあげられる。多摩動物公園は、生息地別展示にオランウータンのスカイウォークなどのエンリッチメントを取り入れている。一方、よこはま動物園は、生命の共生、自然との調和をテーマに、動物が生息している環境を、情景的に再現した生息環境展示である。このように、それぞれの動物園には、異なる特徴が何点か存在するが、自然と動物を有する両者に基本的な違いはない。これらのことから、各園それぞれが多彩な特徴を持つわが国の動物園においても、人の心身への影響に違いがないという可能性が考えられる。

以上のことから、本研究第 1 章では、動物園に訪れることによる人の心身の健康への効果を明らかにした。また、動物園の違いによる心身への効果、さらにはペット飼育の有無や性差による違いが少ないことが示され、新たな動物園の役割に期待が寄せられる。しかしながら、動物園の持つ人の心身の健康への効果を明確にするには、他の施設との比較検討や生理学的評価が必要とされる。

第5節 結 論

第1章では、動物園を訪れることによる人の心身への影響、そして動物園の違いによるその効果について検討し、次の点を明らかにした。

第一には、2つの動物園でともに気分尺度の改善と血圧の低下が見られたことから、動物園に訪問することは人の心身の健康へ良い効果があることが示唆された。

第二には、異なった特徴を持つ2つの動物園において、精神的・身体的評価に同じような結果が得られたことから、動物園が持つコンセプトや園内規模などの異なった特徴は、バイオフィリア環境としての動物園を訪れることによる人の心身への効果には影響が少ないことが示された。

第2章 動物園と他施設の比較による人の心身の健康への影響

第1節 緒 論

近年、さまざまな要因で精神病やイライラ感など、精神面の健康に対する国民の不安が拡大している。さらに、精神障害者数は増加傾向にあり、とくに気分（感情）障害を持つ人は、平成14年から17年の間で約20万人増えている（厚生労働白書, 2007）。厚生労働白書によれば、増加するうつ病や精神的ストレスへの対策は、21世紀の心の健康づくりへの大きな課題となっている。わが国では、障害の予防や根本的な治療法等を確立するため、これまで障害の原因、予防、早期発見、治療、および療育に関する研究が行われてきた。国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所では、「身体障害者の自立と社会参加ならびに QOL の向上」を目的とした、医学、工学、社会学、心理学等の学際的取り組みにより、リハビリテーション支援技術、社会システム、および身体に障害のある人の健康維持・増進に関する研究を行うとともに、厚生労働科学研究として、こころの健康科学研究事業等を行っている（内閣府, 2007）。

心理尺度 Profile of Mood States questionnaire（以下 POMS と略す）は、気分を評価する質問紙法の一つとして McNair と Lorr（1992）によって開発された。POMS は、いくつかの特徴を持っており、一つ目は、対象者がおかれた条件により変化する一時的な気分、感情の状態を測定できることである。また、二つ目としては、ストレス反応を反映するとされる種々の気分を網羅しており、陰性感情および陽性感情を評価できることである。これらのことから、POMS は、さまざまな分野において用いられてい

る (Cella *et al.*, 1987; Sakuragawa *et al.*, 2005; 高柳, 2008)。

精神神経免疫学 (Psychoneuro - immunology) の発展により、精神心理ストレス要因に対する内分泌系の反応を見ることで、正確且つ客観的にストレス反応を定量化する手法が確立されつつある (岡本ら, 2004; 矢島ら, 2005)。生体がストレス要因に曝されると、自律神経系 (交感神経 - 副腎髄質系) と内分泌系 (視床下部 - 下垂体 - 副腎皮質系) の 2 つのストレス応答系において活性が高まり、ストレスホルモンとしてそれぞれカテコールアミンおよびコルチゾールが分泌され、心拍の亢進や血糖値の上昇を促し、生体のストレス対処能力を高めるように作用する (矢島ら, 2005)。一般的に、コルチゾールの血中濃度は、心理的・身体的ストレスが負荷されると上昇する。また、コルチゾールは、代謝系、免疫系、血管系、中枢神経系などに影響を及ぼし、人の健康状態を左右するとされている (McEwen, 1998; Sapolsky *et al.*, 2000)。コルチゾールは、たんぱく質分解および血中へのアミノ酸放出促進、肝臓での糖新生およびグリコーゲン合成促進、脳や心臓以外での糖の取り込み抑制による血糖値の上昇や、抗炎症・抗免疫作用があり、持続的なストレス要因への適応に重要であるとされている。また、唾液中コルチゾールレベルは、血中の遊離コルチゾールレベルを正確に反映するとされている (Kirschbaum & Hellhammer, 1989, 1994)。

本章の視点と課題

第 1 章の結果、動物園に訪れることは人の健康に良い影響を及ぼすことが示唆された。しかしながら、動物園に訪れる人の心身への効果を明らかにするためには、前項

で述べたような生理学的評価とバイオフィリア環境のどのような要因が影響を及ぼしているのかを検討する必要がある。

したがって、第2章では、他の比較要素を加え、生理学的な評価として唾液中 cortisol 値の測定を行うことにより、より客観的に人の心身へのバイオフィリア環境の影響をさらに調べた。すなわち、1) 動物とより自然に近い環境を有する動物園訪問、2) 公園訪問、3) 室内において動物の映像を鑑賞することによる効果を比較した。1) は「自然」と「動物」を合わせて持ち、2) は「自然」のみ、3) はバーチャルな動物の提供とした。

第2節 方 法

2-1 対象

対象者は、神奈川県的大学生 ($n = 114$, mean age \pm S.D.: 21.5 ± 1.8 歳, 男性 $n = 36$, 女性 $n = 78$) とし、横浜市よこはま動物園ズーラシア ($n = 51$)、神奈川県立相模原公園 ($n = 46$)、ならびに麻布大学における映像鑑賞 ($n = 43$) の3種類の実験に参加した。

2-2 訪問施設

神奈川県横浜市立よこはま動物園ズーラシアについては、第1章で述べた。

2-2-1 神奈川県立相模原公園

県立相模原公園は、緑の深い相模野の面影を残す首都圏近郊緑地保全区域内に位置し、相模原台地上に広がる県下有数の公園である。県央地域の市街地化が進展するなかにあつて市立相模原麻溝公園、相模原市総合体育館、市民健康文化センターとともに、県央地区一大レクリエーションゾーンとして、多くの県民に親しまれている。相模原公園の開園面積は 23.8ha であり、広大な「芝生広場 (35.193m^2)」と長大な「カナルと噴水 (21.666m^2)」を設置し、周囲を曲園路が巡る伸びやかな雰囲気を持つ。骨格は中心軸を基準に幾何学的に配置された「整形式」であるが、細部には「流れ」や「水無月園」といった和風の手法を用いた施設も設置されている。平成 18 年 3 月にはドッグランヤードが開設され、ドッグランとしての試行が始まった（神奈川県相模原土木事務所, 2006）。(平成 18 年度年間利用者数: 627,025 人, 相模原公園事務所調べ)

2-2-2 映像鑑賞

本研究での映像鑑賞は、麻布大学獣医学部棟会議室内で実施した。今回使用した映像は、地球上の生き物と自然の不思議を独自の映像表現で幅広く楽しく取り上げる人気シリーズである、Animal Planet Planet's Best Ultimate Wildlife Encounter (52 min, Artist House Entertainment CO. LTD, Japan) を使用した。

2-3 精神的評価

精神的評価として Profile of Mood States questionnaire (POMS, Educational and Industrial Testing Service, California) を用いた。POMS は、対象者がおかれた条件により変化する一時的な気分、感情の状態を測定できるという特徴を有している。本研究では、POMS と同様の機能を有しつつ、項目数を 65 項目から 30 項目に削減した POMS 短縮版（日本語版、金子書房）を用いた。POMS 短縮版によって、スポーツ競技者のトレーニング前後の評価や学生の試験前後の気分評価など、短時間で変化する介入前後の気分や感情の変化を測定することが可能となった。また、「緊張 - 不安 (Tension - Anxiety)」「抑うつ - 落込み (Depression - Dejection)」「怒り - 敵意 (Anger - Hostility)」「活気 (Vigor)」「疲労 (Fatigue)」「混乱 (Confusion)」の 6 つの気分尺度を同時に評価することが可能である。さらに、ある間隔で繰り返し実施できることに加え、その変化の傾向を簡便に測定することが可能であり、性別・年齢の違いにも信頼性が高いことも示されている（横山, 2005）。

採点は、各項目ごとに 5 段階（「まったくなかった: 0 点」、「すこしあった: 1 点」、「ま

あまああった:2点」、「かなりあった:3点」、「非常に多くあった:4点」)で表記した。

各項目を得点化した後、分類されている6つの気分尺度ごとの得点を合計した。

2-4 血圧と唾液中コルチゾールによる評価

本研究では、身体的評価としてデジタル自動血圧計 (HEM-650, HEM-634, オムロンヘルスケア株式会社, 京都府) を用いて血圧と脈拍の心臓血管系測定を行い、収縮期・拡張期血圧の変化を検証した。また、新たな指標として用いた唾液中コルチゾールの測定は、常法 (新井ら, 1995) を一部改変して測定した。なお、測定は渡辺元准教授の指導の下、東京農工大学 (東京都府中市) の RI 施設で実施した。標準溶液として Cortisol (11β , 17α , 21-trihydroxypregn-4-ene-3, 20-dione, Sigma, USA)、抗原として ^{125}I -Cortisol (Cortisol-3-(O-carboxy methyl)oximino-(2 [^{125}I] iodohistamine), IM129 370kBq/250 μl , GE Healthcare, USA)、第一抗体として、群馬大学生体機能研究所から提供された抗コルチゾール家兎血清 (抗 Cortisol-3-(O-carboxy methyl)oximino: BSA; HAC-AA71-02RBP)、第二抗体として、東京農工大学から提供された抗家兎 γ -グロブリン山羊血清 (HAC-RBA 2-03 GTP 86 (H-19)) を用い、Radioimmunoassay 法により測定した。

2-5 唾液採取

唾液採取時間は、コルチゾールの日内生体変動 (Akerstedt & Levi, 1979; Kirschbaum & Hellhammer, 1989; 織田ら, 2000) を考慮し、最も安定する日中に調整した。被験者

はあらかじめ唾液採取時刻を提示され、実験開始前 1 時間の飲食およびカフェイン・喫煙を禁止された。また、唾液採取前には水による口腔内洗浄を求められた。

唾液採取では、唾液採取器具 Salivette® (Sarstedt 社製, Germany) を用い、綿筒の咀嚼と口腔内保持時間を十分に与えられるようにし、採取後の唾液は、4°C、3500rpm で 15 分間遠心分離をした後、測定まで -80°C で凍結保存した。また解析の際に、唾液量が不十分なものは解析対象から除いた。

2-6 手順

本実験手順は、Fig. 6 に示したとおりであり、各実験の日程は、参加者がそれぞれの予定に合わせ事前に実験可能な日を報告してもらい決定した。実験当日は、麻布大学に集合し車で現地まで移動した。実験の参加にあたり、各施設の先入観などのバイアスが生じないように、参加者には動物園、公園名および映像内容に関しては一切公表をしなかった。

動物園では昼食までの 1 時間から 1 時間半の間の園内での行動は自由とし、中間地点で血圧測定および唾液採取を行った。さらに、訪問後までの 1 時間から 1 時間半の間においても自由行動とし、訪問後にアンケート記入、血圧測定、および唾液採取を行った。

公園訪問においては、公園内の植物などを鑑賞しながら約 1 時間かけて歩いた。また、映像鑑賞では、約 1 時間の映像を鑑賞し、鑑賞前後でアンケート記入、血圧測定、および唾液採取を行った。

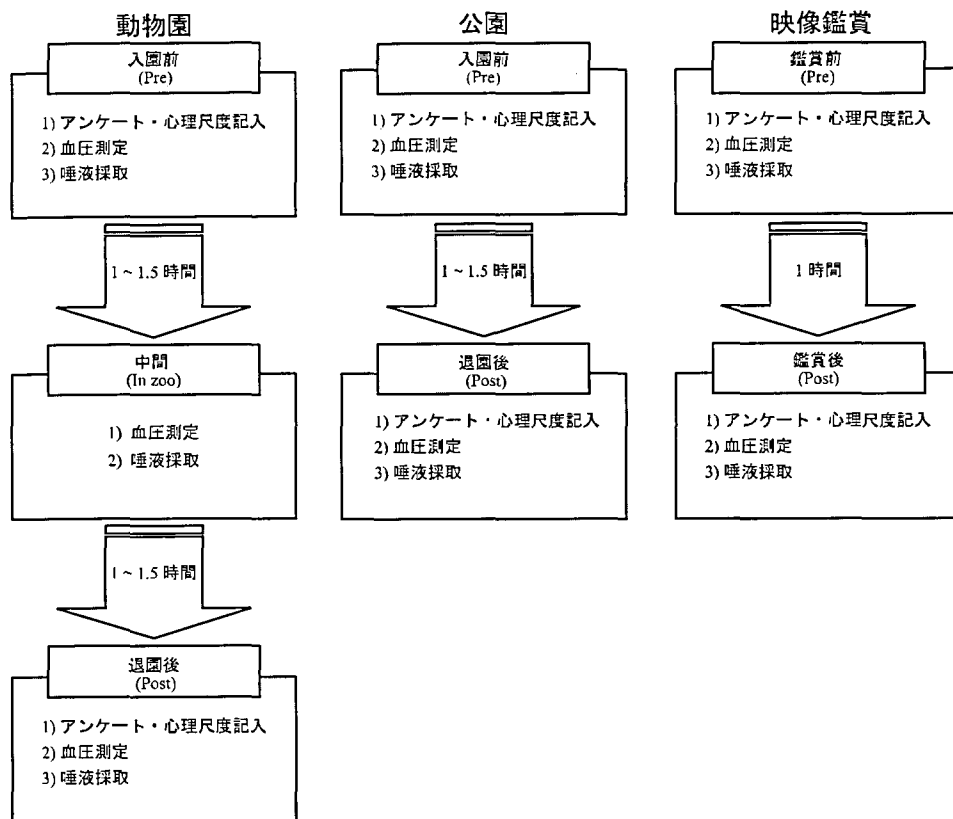


Fig. 6 実験プロトコール：アンケート、心理尺度記入、血圧測定および唾液採取

唾液採取前には水による口腔内洗浄、血圧測定時は座位でリラックスした状態で行った。原則として園内での行動は自由とし、通常の訪問と同様の状態になるよう定めた。

2-7 統計処理

動物園、公園訪問、および映像鑑賞前後での変化を考察するため、POMS の各気分尺度の得点比較では Wilcoxon signed-ranks test を用いた。また、唾液中コルチゾール値は $\text{mean} \pm \text{S.E.}$ で表記し、実験前後における値を比較するため paired *t*-test と Wilcoxon signed-ranks test を用い解析した。さらに、動物園訪問前後および中間地点の POMS および血圧ならびに脈拍の比較では repeated measure ANOVA、Post-hoc test を用いた。

第3節 結 果

3-1 精神的評価

各実験群における訪問および実験前後の POMS 各気分尺度の値を Fig. 7、8、9、に示した。

動物園および公園訪問、ならびに映像鑑賞のいずれの実験においても、緊張 - 不安、抑うつ - 落込み、混乱の3つの気分尺度において実験前の値に比べ、実験後の値が明かに低下した ($P < 0.01$)。また、公園訪問では、怒り - 敵意の気分尺度で有意な低下、活気気分尺度において顕著な上昇が見られた ($P < 0.05$)。さらに、映像鑑賞では、すべての気分尺度において鑑賞前の値に比べ、鑑賞後の方が有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。

性別を検討したところ、男女ともにすべての実験において緊張-不安の気分尺度の値が実験前に比べ、実験後で有意に低い値を示した ($P < 0.01, P < 0.05$)。また、動物園の場合、男性 ($n = 17$) では、抑うつ - 落込み、女性 ($n = 34$) では抑うつ - 落込み、混乱の気分尺度において訪問後で有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。

公園の場合では、男性 ($n = 21$) では、抑うつ - 落込み、怒り - 敵意、疲労、女性 ($n = 25$) では、混乱の気分尺度において訪問後で有意に低い値を示した ($P < 0.01, P < 0.05$)

また、映像鑑賞の場合、男性 ($n = 15$) では怒り - 敵意、活気、混乱、女性 ($n = 28$) では抑うつ - 落込み、活気、疲労の気分尺度において鑑賞後 (Post) で明らかに低い値を示した。

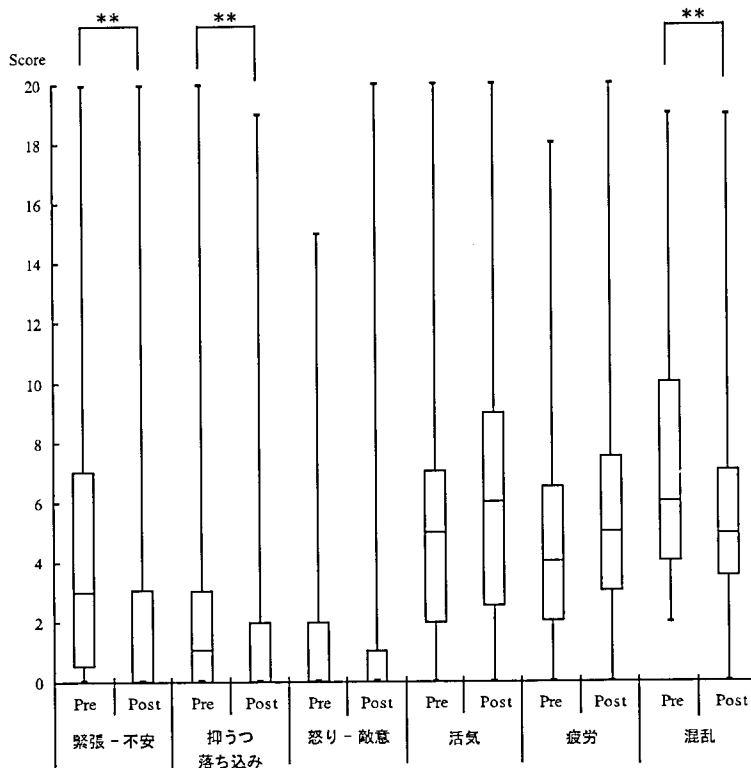


Fig. 7 POMS における動物園訪問による精神的効果

動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$)

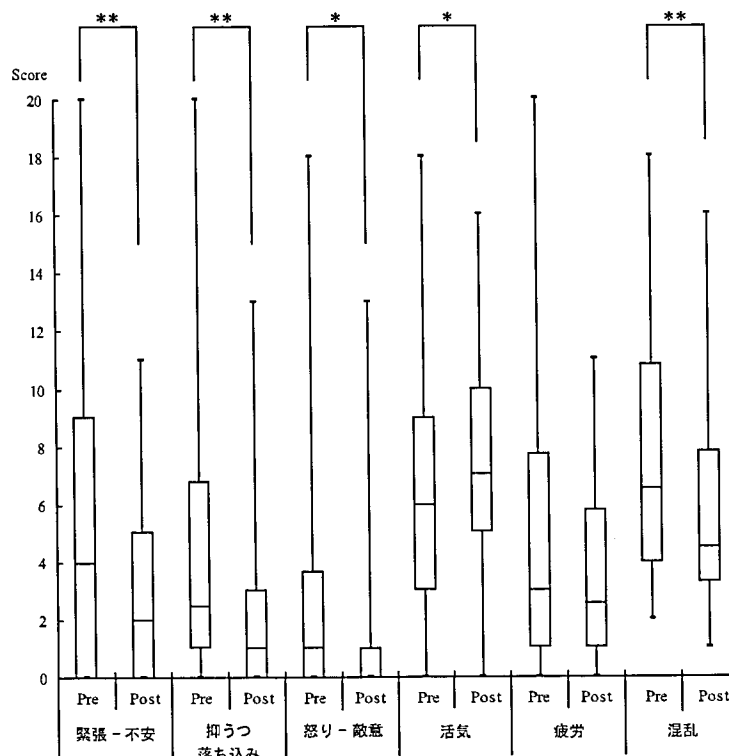


Fig. 8 POMS における公園訪問による精神的効果

公園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$)

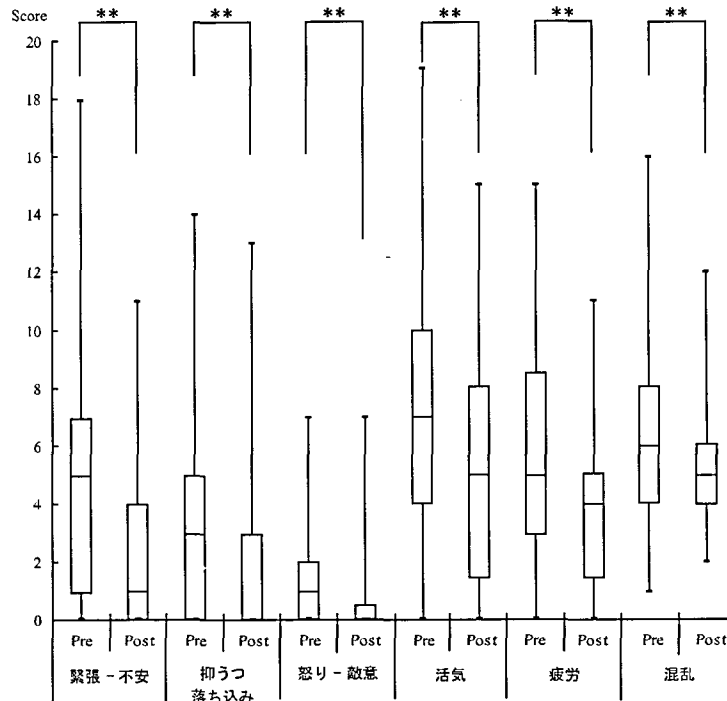


Fig. 9 POMS における映像鑑賞による精神的効果

映像鑑賞実験前 (Pre) と実験後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test, Pre vs. Post, $** P < 0.01$)

さらに、日常生活を対照として、各実験群との POMS の得点を比較した結果を Table 3 に示した。すべての実験において、緊張 - 不安、疲労の気分尺度の値が、日常生活の値に比べ、実験前で有意に低下することが示された ($P < 0.01$, $P < 0.05$)。また、動物園では、抑うつ - 落込み、怒り - 敵意の気分尺度の値において明らかな低下が見られた ($P < 0.01$, $P < 0.05$)。さらに映像鑑賞では、動物園同様、怒り - 敵意の気分尺度の値に有意な低下が示された ($P < 0.01$)。

また、日常生活の値と実験後の値の比較では、すべての実験において、緊張 - 不安、抑うつ - 落込み、怒り - 敵意、疲労の気分尺度の値が低下した ($P < 0.01$)。

Table 3 POMS を用いた各実験と日常生活の比較

気分尺度	日常生活	動物園		日常生活	公園		日常生活	映像鑑賞	
		Pre	Post		Pre	Post		Pre	Post
緊張 - 不安	7.7 ± 0.5	4.2 ± 0.8 **	2.2 ± 0.6 **	7.7 ± 0.4	5.7 ± 0.9 *	3.0 ± 0.5 **	7.4 ± 0.5	4.9 ± 0.6 **	2.1 ± 0.4 **
抑うつ - 落込み	5.6 ± 0.8	3.1 ± 0.7 *	2.1 ± 0.7 **	5.5 ± 0.7	4.4 ± 0.7	2.2 ± 0.5 **	4.9 ± 0.8	3.3 ± 0.5	1.7 ± 0.4 **
怒り - 敵意	4.1 ± 0.7	1.8 ± 0.5 **	1.5 ± 0.6 **	4.0 ± 0.6	2.9 ± 0.7	1.4 ± 0.5 **	3.4 ± 0.5	1.3 ± 0.3 **	0.6 ± 0.2 **
活気	6.3 ± 0.7	5.5 ± 0.7	6.2 ± 0.7	6.6 ± 0.6	6.3 ± 0.7	7.5 ± 0.6	6.6 ± 0.6	7.0 ± 0.7	5.3 ± 0.7
疲労	8.6 ± 0.8	5.2 ± 0.7 **	6.0 ± 0.7 **	8.2 ± 0.8	4.9 ± 0.8 **	3.5 ± 0.5 **	8.4 ± 0.7	5.9 ± 0.6 **	3.9 ± 0.4 **
混乱	6.8 ± 0.7	7.3 ± 0.6	5.8 ± 0.6	6.6 ± 0.6	7.3 ± 0.6	5.5 ± 0.5	6.2 ± 0.7	6.3 ± 0.5	5.1 ± 0.3

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; vs. Control, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

3-2 血圧と唾液中コルチゾールによる評価

3-2-1 収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍

各実験前後の収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍の平均値を Table 4 に示した。動物園および公園訪問、ならびに映像鑑賞のいずれにおいても統計学的に有意な低下が見られた。例えば、動物園では、収縮期、拡張期血圧において、訪問後に明らかに低下した ($P < 0.01$, $P < 0.05$)。また、映像鑑賞の鑑賞後では、有意に低い脈拍を示した ($P < 0.01$)。

Table 4 各実験での収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍

	動物園		公園		映像鑑賞	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
収縮期血圧 (mmHg)	111.8 ± 1.5	108.9 ± 1.4 *	111.0 ± 1.7	108.7 ± 1.3 *	110.7 ± 1.4	108.0 ± 1.3 *
拡張期血圧 (mmHg)	71.4 ± 1.5	67.8 ± 1.3 **	69.9 ± 1.5	67.4 ± 1.7 *	69.9 ± 1.5	69.6 ± 1.3
脈拍	72.4 ± 1.3	75.0 ± 1.1	72.8 ± 1.6	73.2 ± 1.5	74.1 ± 1.4	67.9 ± 1.2 **

repeated measure ANOVA, paired *t*-test; Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.
動物園および公園訪問、ならびに映像鑑賞のいずれにおいても統計学的に有意な低下が見られた。

3-2-2 唾液中コルチゾール値

動物園訪問前中後、公園訪問前後ならびに映像鑑賞前後での唾液中コルチゾールの値を Table 5 に示した。

動物園の場合では、訪問中 (In zoo) と訪問後に有意に低い値が得られた ($P < 0.01$)。また、公園と映像鑑賞の場合でも、実験後に低い値を示した ($P < 0.01$, $P < 0.05$)。さらに、実験前後における男女別による比較をした結果、すべての実験において、男女ともに実験後に低い値を示した (男女とも, $P < 0.01$, $P < 0.05$)。一方、性別では、有意な差は得られなかった。

さらに、日常生活（Control）を対照として、動物園訪問および各実験との唾液中コルチゾールの値を Fig. 10、11 に示した。日常生活の唾液中コルチゾール値に比べ、動物園の訪問前、訪問中、訪問後では有意に低い値を示した（Fig. 10; $P < 0.01$ ）。また、公園の場合は、日常生活の唾液中コルチゾール値に比べ、訪問前で有意に高い値を示し、訪問後の値では有意に減少した（Fig. 11; $P < 0.01$, $P < 0.05$ ）。さらに、映像鑑賞の場合でも、日常生活の値に比べ、鑑賞後において明らかな低下を示した（Fig. 11; $P < 0.01$ ）。

Table 5 唾液中コルチゾール値を用いた各実験の変化

	Cortisol level (μg/dl)		
	Pre	In zoo	Post
動物園	0.25 ± 0.04	0.13 ± 0.02 **	0.16 ± 0.02 **
公園	0.41 ± 0.03		0.20 ± 0.02 **
映像鑑賞	0.41 ± 0.05		0.22 ± 0.04 *

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test; vs. Pre, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.
 動物園および公園訪問、ならびに映像鑑賞のいずれにおいても統計学的に有意な低下が見られた。

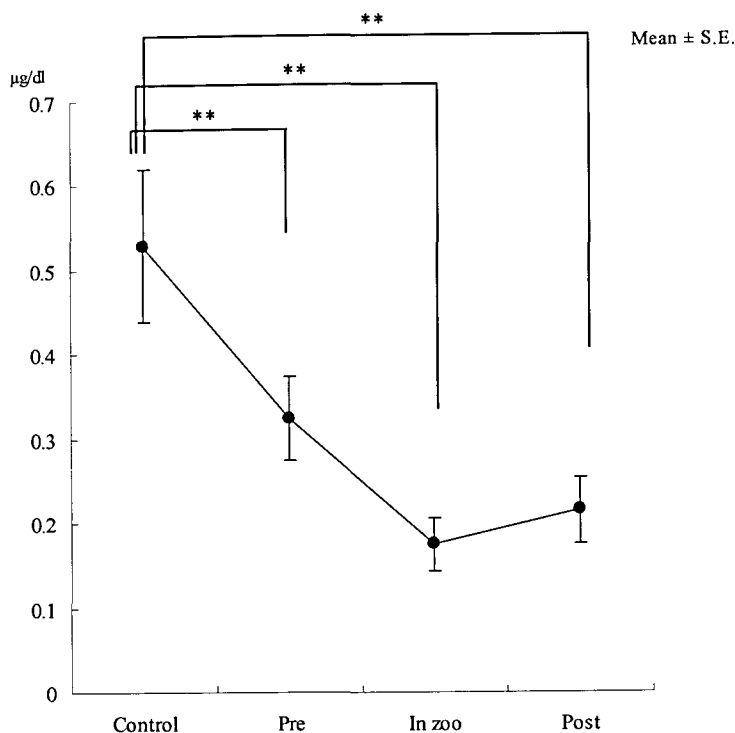


Fig. 10 日常生活 (Control) と動物園訪問における唾液中コルチゾール値

日常生活 (Control) の値と比べ、動物園訪問前中後 (Pre, In zoo, Post) すべてにおいて明らかに低い値を示した。(Wilcoxon signed-ranks test, Steel-Dwass test; vs. control, ** $P < 0.01$)

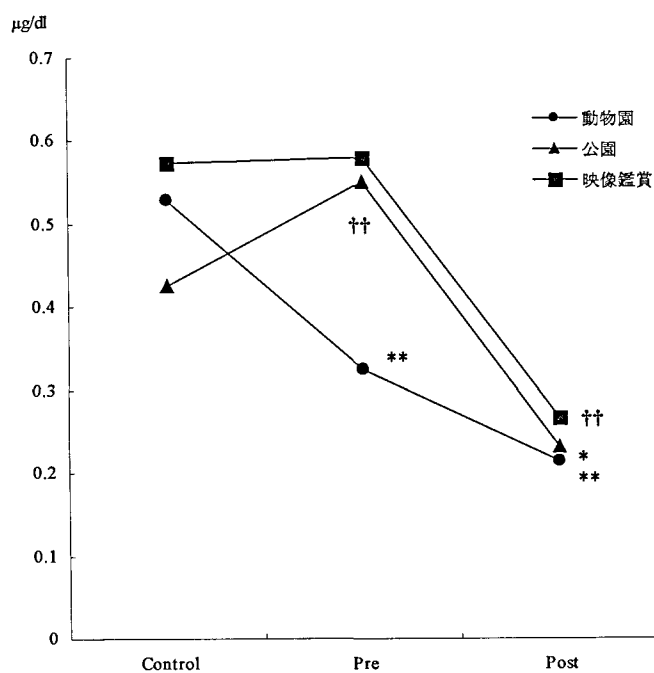


Fig. 11 日常生活と各実験における唾液中コルチゾール値の比較

日常生活の唾液中コルチゾール値に比べ、動物園の訪問前後では有意に低い値を示した。また、公園の場合は、日常生活の唾液中コルチゾール値に比べ、訪問前では有意に高い値を示し、訪問後の値では有意に減少した。さらに、映像鑑賞の場合でも、鑑賞後において明らかな低下を示した。

(Wilcoxon signed-ranks test Steel-Dwass test: Control vs. 公園 Pre, Control vs. 公園 Post, †† $P < 0.01$; Control vs. 動物園 Pre, ** $P < 0.01$; Control vs. 動物園 Post, ** $P < 0.01$; Control vs. 映像鑑賞 Post, * $P < 0.05$)

第4節 考 察

本章における動物園および公園訪問での心理尺度 POMS の陰性感情の低下は、自然のなかでの運動等により、精神面に対するプラス効果があったことが考えられる。適度な運動は、脳内の β -エンドルフィンの増加とともにノルエピネフリン、セロトニン、ドーパミンなどの神経伝達物質の分泌量を増やし、ストレス解消に有効であると言われている（戒, 2004）。さらに、運動による精神的効果はストレス解消だけにとどまらず、不満、抑うつ、気分、自尊感情、自己概念、認知機能などの改善に対する効果も明らかにされている（Martinsen, 1990; Leith, 1994; Etnier *et al.*, 1997; Craft & Landers, 1998; Scully *et al.*, 1998; Biddle *et al.*, 2000）。また、今回の動物園訪問で、疲労の気分尺度に上昇が見られたことは、園内において十分な運動が確保できていることを示唆しており、第1章の歩数結果と合わせて考えると、動物園における運動による身体的な効果も十分に期待することができる。

一方、映像鑑賞の陰性感情（緊張 - 不安、抑うつ - 落込み、怒り - 敵意、疲労、混乱）の低下は、日頃、テレビやインターネットなどを見ることで余暇を過ごしている学生にとって、日常どおり、リラックス効果があったことが推察される。しかし、他の施設訪問の結果と異なり、活気的气分尺度において有意な低下が見られたことについては、室内で体を動かさずに約1時間座ったまま映像を鑑賞していたことによる影響が考えられた。

日常生活の POMS の値と各実験の実験前の値を比較したとき、すべての実験におい

て、いくつかの気分尺度で明らかな低下が示された。このことから、どこかへ外出すること、とくに動物園のような娯楽を主体とした施設への訪問自体がストレスの緩和要因になっている可能性が十分に考えられる。また、日常生活の値と各実験後の値を比べたとき、すべての実験においていくつかの気分尺度に明らかな減少が見られた。このことから、公園や動物園に訪れることや映像鑑賞をすることは、精神的にリラックス効果があると考えられる。

各実験前後における収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍を比較したところ、動物園と公園訪問では収縮期血圧、拡張期血圧の値が訪問後において明らかに低下した。また、映像鑑賞では、鑑賞後において脈拍の値が有意に低下した。

自然のなかでのウォーキングの身体的効果は過去の研究でも報告されている（林野庁, 2004; 井川原, 2007）。日常生活を通して繰り返し体験される血圧の適度な低下は心血管系に対して好ましい影響を与えられと考えられる。すなわち、動物園や公園を訪れることは、健康維持や病気予防として良い影響を与えられと考えられる。この結果は、まさに厚生労働省が提示している国民の健康づくりと合致するものであり、不規則な生活や偏りのある食事・運動不足により高血圧・高血糖などの生活習慣病対策に有効なものであることを示唆している。日々の生活のなかで、単調な歩行運動を継続して行うことは困難なことである。しかしながら、公園において四季の変化を感じながら歩くことや、動物園で動物を観察することは、歩いては止まるという行動を繰り返すことになり、精神的にも身体的にも良い効果があることが考えられる。これらの行動は、毎回違った景色や動物の行動を発見できることから継続性においても優れている。

また、脈拍に関しては、映像鑑賞後でのみ有意に低下したが、鑑賞後の精神的評価における活気の結果と合わせて考えると、体を動かすことなくじっとしていた影響が考えられた。

本章における唾液中コルチゾール値の減少は、過去の研究（Kirschbaum & Hellhammer, 1989, 1994; Nakane *et al.*, 1998; Toda *et al.*, 2004; Levine *et al.*, 2007）と一致しており、動物園、公園訪問や室内での映像鑑賞は若い人々にとってストレスの緩和効果、リラックス効果を得ることができることが示唆された。また、日常生活の値と比較すると、動物園でのみ訪問前で有意に低下し、公園訪問と映像鑑賞前では逆に増加傾向にあることが示された。これらのことは、各実験におけるコルチゾール値の変化や動物園訪問前の精神的評価においても同様のことが確認でき、娯楽を主体とした動物園へ訪問すること自体がストレスの緩和の要因になっている可能性が考えられる。高い不快ストレス評価が必ずしも高いコルチゾール分泌を示すとは限らないという報告もあり（Lovallo *et al.*, 1990）、さらなる中枢神経系や神経系反応も考慮して、施設訪問におけるコルチゾール分泌と注意力や集中力、学習との関連についても調べる必要がある。

本章において対象とした学生は獣医学部の学生が多く、日頃から動物と接することが多い。本章での精神的・身体的評価から、日頃動物に触れる機会が多い人でも、動物園や公園に訪問することおよび動物の映像を鑑賞することは良い刺激となっていることが示唆された。とくに身体的評価であるコルチゾールでは動物園訪問において大きな変化が得られたことから、動物園に訪問することは日頃動物と接していない人、

とくに都会などでペット飼育ができない人においても十分に心身への良い効果が期待できる。

本章の精神的・身体的評価の両側面の結果から、動物と自然を有する動物園と公園では、自然のなかで過ごし運動をすることは心身へ良い効果があるが、動物と自然両方を有する方がさらに心身への効果があることが示唆された。

第5節 結 論

第2章では、他の比較要素（公園、映像鑑賞）を加えることによって、人の心身への影響について検討し、次の点を明らかにした。

動物園、公園訪問、および映像鑑賞いずれの実験においても、気分尺度の改善、血圧と唾液中コルチゾール値の明らかな低下が見られたことから、動物園や公園への訪問、さらには動物の映像を鑑賞することは、若い人々の心身の健康へ良い効果があることが示唆された。

第3章 動物園を訪れることによる高齢者の心身の健康への影響

- 他施設との比較による検証 -

第1節 緒 論

近年、わが国では高齢化の進行が著しく、すでに65歳以上の人口は2500万人になり、人口全体の20.1%を占めている（厚生労働白書, 2007）。このため、高齢者医療費を中心に医療費の大幅な増加が見込まれ、将来にわたり持続可能な医療保険制度の構築が大きな課題となっている。平成18年に成立した医療構造改革関連法は、生活習慣病予防、医療提供体制、医療保険制度に関する改革を総合的且つ一体的に行うもので、生活習慣病予防や長期入院の是正などにより、国民のQOLの維持・向上を確保しつつ医療費の適正化を進めるものである（厚生労働白書, 2007）。厚生労働省や内閣府の調査によると、現代の高齢者は経済的にはある程度豊かであるが、人との関わりが少ない傾向があり、日常生活上での心配事があっても相談する相手がなく孤独であるという実態が浮かび上がっている（厚生労働白書, 2003）。高齢者が地域において生き生きと生活できるような環境を整備することも重要である。

一方、高齢者と動物の関係も注目されており、動物が高齢者の心身の健康に良い影響を及ぼすという報告がされるようになってきた。とくに、Siegel (1993) の研究は、ストレスフルな生活を送る犬の飼い主と飼っていない人を比べたとき、犬と暮らしている老人は1年間に病院に通う回数が減少することを明らかにし、アメリカ国立衛生研究所（National Institute of Health）も注目した。しかしながら、序章でも述べたよう

に、わが国の現状において、とくに都会ではペットを飼育することは容易ではない。

また、ペットを飼育する上で、ペットロスの問題は避けては通れない。とくに、肉親や近縁の他界などのライフイベント（Life Events: 大きくストレスが溜まったことなど; Kobasa, 1979; Billings & Moos, 1981; Brown *et al.*, 1989; 出村・佐藤, 2006）が多い高齢者において、その精神的負担は計り知れない。これらのことから、動物を飼育することが困難な環境にある人でも自然や動物との関わりを持てる場を提供することは、今後のわが国においてとくに重要であると考えられる。

ストレスとなる出来事は3つのタイプに大きく分けられ（山田, 1997）、第1のタイプは、外傷的な出来事である。大地震や台風などの自然災害、戦争や犯罪などの破局的な体験となるような出来事である。第2のタイプは、日常のなかで体験する出来事（ライフイベント）である。Rahe ら（1974）によれば、配偶者の死が最もストレスフルな出来事としている。高齢者は、このようなライフイベントに遭遇しやすく、一般に、ある一定期間ライフイベントを数多く体験するほど、ストレス反応が高く健康上問題が生じやすいとされている（Fisher & Elder, 1990）。第3のタイプは、慢性的に持続するような日常の苛立ちごと（daily hassles）である。これらのストレスの蓄積をいかに適切に対処し、ストレッサーをコントロールし、定期的にどのようにコーピング（ストレッサーへの対処行動）をするかが重要となってくる。

バイオフィリア環境として、自然や動物の要素を持っている施設は、動物園以外に、水族館があげられる。水族館の起源は、動物園と同様に古く、古代シュメール人が淡水魚を飼育していたという話もある（鈴木・西, 2005）。また、1世紀半ばのローマ帝

国の貴族社会では、石を疊んで造った水槽ないし屋内池で、観賞用と食用の両目的でウナギを飼育していた。水族館の原点は、1853 年のロンドン動物園内の「Fish House」から始まり、19 世紀後半から 20 世紀初頭にかけてヨーロッパ各国で、動物園内の付属施設、博物館的な施設を主流として次々と造られた。

一方、わが国最初的水族館は 1882 年に上野動物園内に創設された「^{うをのぞき}観魚室」である。水族館の展示方法も時代によって置水槽主体から壁水槽主体に移行していき、飼育水の処理法が改善され、大型で厚い水槽ガラスの製作が可能になったことや漏水の防止法などにより現在の水槽の大型化に繋がっている。また、1950 年を境に、わが国では第二次世界大戦後最初的水族館ブームが起こり、従来の静的な雰囲気の水族館に加え、アメリカで発達したショー的な要素を導入する動きが現れ、全国へ普及した（鈴木・西, 2005）。

水族館は魚類を中心に非日常的な空間を提供し、動物園とは明らかに異なった環境がある。さまざまな環境やいろいろな動物が人の健康に影響を与えうるか、何がそうした効果をもたらすかについて考える必要がある。

本章の視点と課題

本章では、第 2 章において示唆された動物園や公園に訪れることによる人の心身の健康への効果を踏まえ、近年、わが国において早急な対応を必要としている高齢化に着目し、高齢者が動物園を訪れることによる心身への効果を検討することを目的とした。

また、犬やネコなどのペット以外にも熱帯魚を観賞することにより血圧の低下やストレスの軽減が見られること（Katcher *et al.*, 1983; Hart *et al.*, 1992; Barker *et al.*, 2003）や、水族館が動物園と同様に博物館相当施設であることを考慮し、本章では、第2章に行った動物園、公園訪問、および動物の映像鑑賞に新たに水族館訪問を加え、実施した。かかる観点から動物園と水族館の違いは、高齢者の心身への効果に対しても何らかの違いをもたらすことが考えられ、人の健康に関わる要因について考察する。

さらに、本研究のような一時的な心身への効果を検討する研究では、ある一定期間を経て対象者がどのように変化しているのかを追跡調査することが、その効果がどのくらい継続したかやその期間でどのような変化があったかを検討する上で重要となる。そこで本章では、1年後の対象者の状態を調査するためアンケート、心理尺度を実施した。

第2節 方 法

2-1 対象

対象者は、神奈川県相模原市あじさい大学の受講生 ($n = 30$, mean age \pm S.D.: 68 ± 5.6 歳, 男性 $n = 11$, 女性 $n = 19$) とした。この「大学」は、同市が心身ともに健康で生きがいと喜びに満ちた生活を送るため、学習活動を通して仲間づくりをしながら、知識と技能の習得を図ることを目的として開催しているものである。

1 年後の追跡調査として、すべての受講生を対象にアンケート（各施設への訪問回数, 持病, 月間通院回数等）を郵送した。各自記入をしたものを同封した返送用封筒で返送してもらった。その結果、28 名の対象者 ($n = 28$, mean age \pm S.D.: 68.7 ± 5.7 歳, 男性 $n = 10$, 女性 $n = 18$, 回収率 93%) からアンケートを回収した。

2-2 訪問施設

神奈川県横浜市立よこはま動物園ズーラシア、神奈川県立相模原公園、および映像鑑賞については、第 1、2 章で述べた。

2-2-1 新江ノ島水族館

新江ノ島水族館は相模湾に面し、右手に富士山、左手に景勝地・江ノ島が控える絶好のロケーションを最大限に活用し、子供から大人までの幅広い層をターゲットとしている。地上 2 階・地下 1 階建て、建築面積は $6,641\text{m}^2$ 、延床面積 $12,804\text{m}^2$ で、片瀬西浜海岸に沿った全長 253m、奥行き 42m であり、「展示施設」「ショー施設」「商業施

設」の3つの施設で構成される。飼育生物の総数は532種59,289点（2006年11月現在）である（新江ノ島水族館プレスリリース, 2007）。（平成18年度年間入館者数: 1,382,275人, 日本動物園水族館協会調べ）

2-3 精神的評価

第2章と同様に、心理尺度POMSを用いた。アンケート項目としては、年齢、性別、持病（高血圧、高脂血症など）の有無、薬の服用などの項目を加えた。

2-4 血圧と唾液中コルチゾールによる評価

第2章と同様に評価した。

2-5 唾液採取

第2章と同様な方法で採取した。

2-6 手順

実験手順をFig. 12に示した。唾液採取前には水による口腔内洗浄を行い、アンケート記入、血圧測定、唾液採取の順に行った。

各施設訪問日程は、あらかじめこちらから複数の訪問日を指定し、対象者がそれぞれの予定に合わせて選択し参加した。対象者は、訪問する場所に関する情報を事前に知らされており、個々の予定や興味に合わせて参加をした。

すべての実験で、対象者は午前 10 時に現地集合した。また、動物園と水族館では訪問してから昼食までの 1 時間から 1 時間半の間は自由行動とし、中間地点で血圧測定および唾液採取を行った。さらに、訪問後までの 1 時間から 1 時間半の間においても自由行動であり、訪問後にアンケート記入、血圧測定、および唾液採取を行った。水族館訪問では、目的地まで電車で 1 時間以上かかっており、高齢者に遠くまで外出すること自体の影響が考えられることから、水族館に入る群と水族館前まで訪れるが、館内に入らず帰宅する群を設けた。入らない群は水族館に入る群と一緒に訪問前のアンケート記入、血圧測定、唾液採取を行い、その後、館内に入らず帰宅してもらうよう説明し、30 分後に再度実験後としてアンケート記入、血圧測定、唾液採取を行った。

また、公園訪問中においては、公園内の植物などを鑑賞しながら約 1 時間かけて歩いた。映像鑑賞では、約 1 時間の映像を鑑賞し、鑑賞前後でアンケート記入、血圧測定、および唾液採取を行った。

2-7 統計処理

動物園、公園、および水族館訪問ならびに映像鑑賞前後での変化を考察するため、POMS の各気分尺度の比較では、Wilcoxon signed-ranks test を用いた。日常生活の POMS の値と 1 年後の値の比較では、Mann-Whitney's U test を用いた。また、すべての実験における血圧および脈拍ならびに唾液中コルチゾール値は $\text{mean} \pm \text{S.E.}$ で表記し、実験前後における値を比較するため Wilcoxon signed-ranks test を用いた。さらに、動物園訪問前後および中間地点の比較では repeated measure ANOVA、Post-hoc test を用いた。

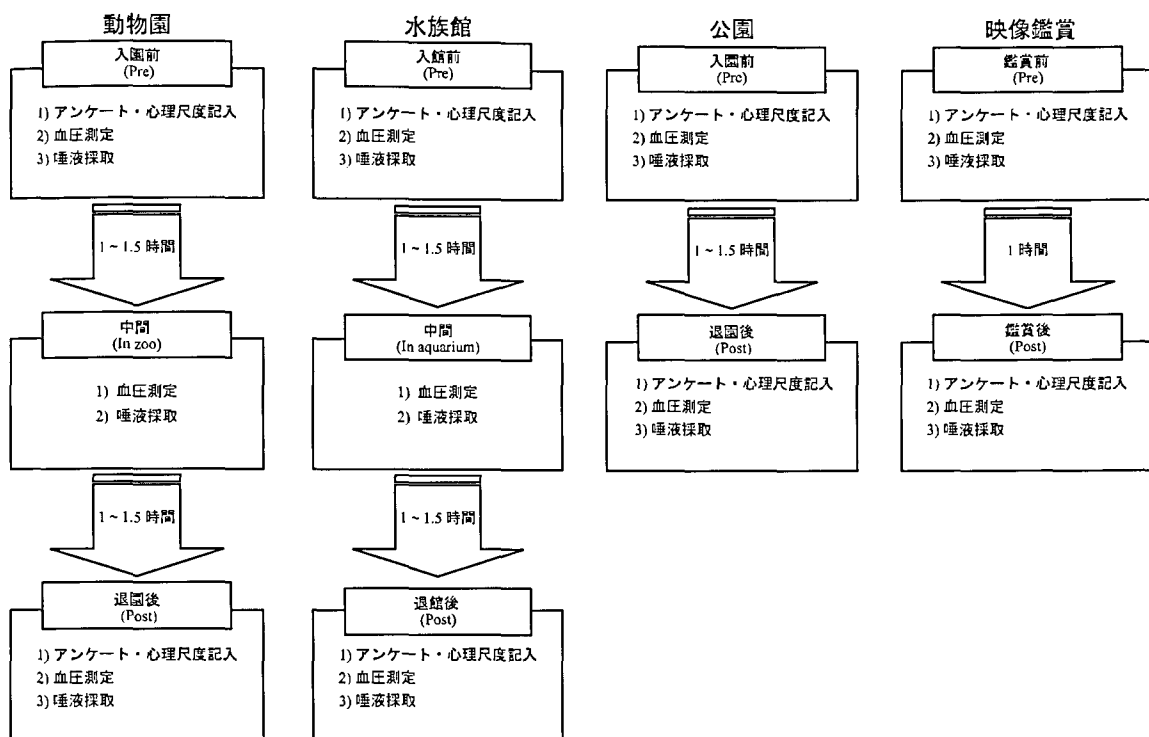


Fig. 12 実験プロトコール：アンケート、心理尺度記入、血圧測定および唾液採取

唾液採取前には水による口腔内洗浄、血圧測定時は座位でリラックスした状態で行った。原則として園内および館内での行動は自由とし、通常の訪問と同様の状態になるよう定めた。

第3節 結 果

3-1 精神的評価

動物園における訪問前後による POMS の得点を Fig. 13 に示した。緊張 - 不安の気分尺度の値が訪問後で低い値を示した ($P < 0.01$)。このとき、男性 ($n = 9$) では有意な差は見られず、女性 ($n = 11$) では緊張 - 不安の気分尺度において訪問後で有意な低下が見られた ($P < 0.01$)。また、疲労の気分尺度の値では、訪問後において明らかに高い値を示した ($P < 0.01$)。

また、公園および水族館の訪問、ならびに映像鑑賞における実験前後での POMS の得点を Fig. 14、15、16 に示した。それぞれの実験前後での値には著しい差は見られず、性別においても差は見られなかった。

本実験では、目的地である新江ノ島水族館まで電車と徒歩で移動しており、乗車時間や乗り換え時間を考慮すると約 1 時間以上かかっており、日頃遠出をする機会が少ないことが考えられる高齢者が遠くまで外出すること自体の影響が予想される。このことから本章では水族館前まで訪れるが、館内に入らない群を設けた ($n = 9$)。しかしながら、遠くまで外出することによる影響は見られなかった。

さらに、日常生活 (Control) を対照とした、各実験の POMS の値を Table 6 に示した。

動物園、公園訪問では、日常生活の値に比べ、怒り - 敵意と疲労の気分尺度の値が訪問前において顕著な低下を示した ($P < 0.01, P < 0.05$)。また、動物園、公園、および水族館訪問において、日常生活の値に比べ、緊張 - 不安と怒り - 敵意の気分尺度

の値が実験後で明らかな低下が見られた ($P < 0.01$, $P < 0.05$)。これに加え、公園の場合では、訪問後の抑うつ - 落込み、疲労の気分尺度の値が、日常生活に比べ明らかに低い値を示した ($P < 0.01$, $P < 0.05$)。また、水族館の場合では、疲労の気分尺度において、訪問前で有意な低下が見られた ($P < 0.05$)。さらに、映像鑑賞では、日常生活の値と比較して、怒り - 敵意の気分尺度の値が鑑賞前、鑑賞後で明らかに低い値を示した ($P < 0.01$)。

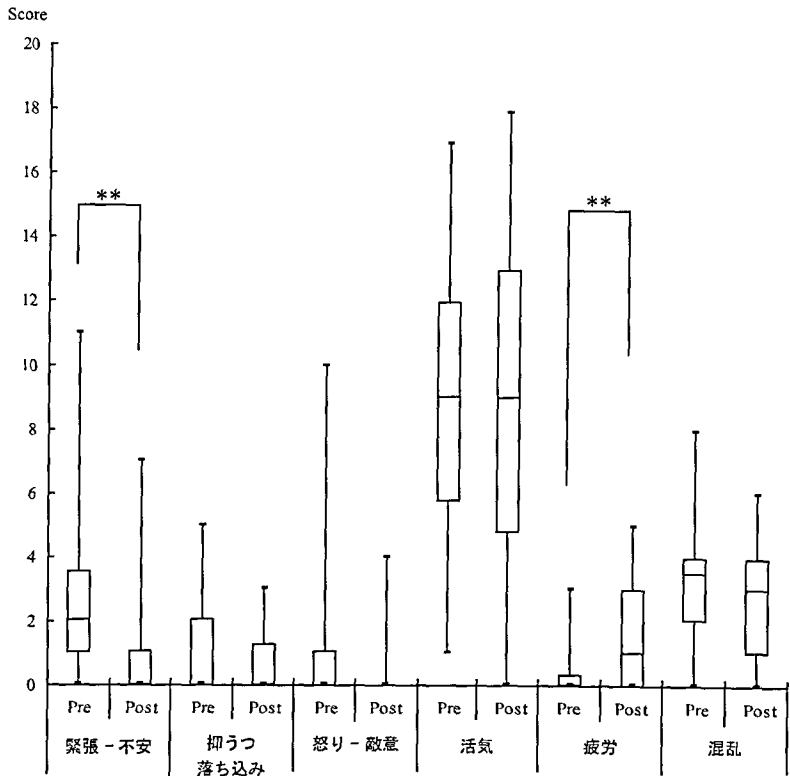


Fig. 13 POMS における動物園訪問による精神的効果

動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post, ** $P < 0.01$)

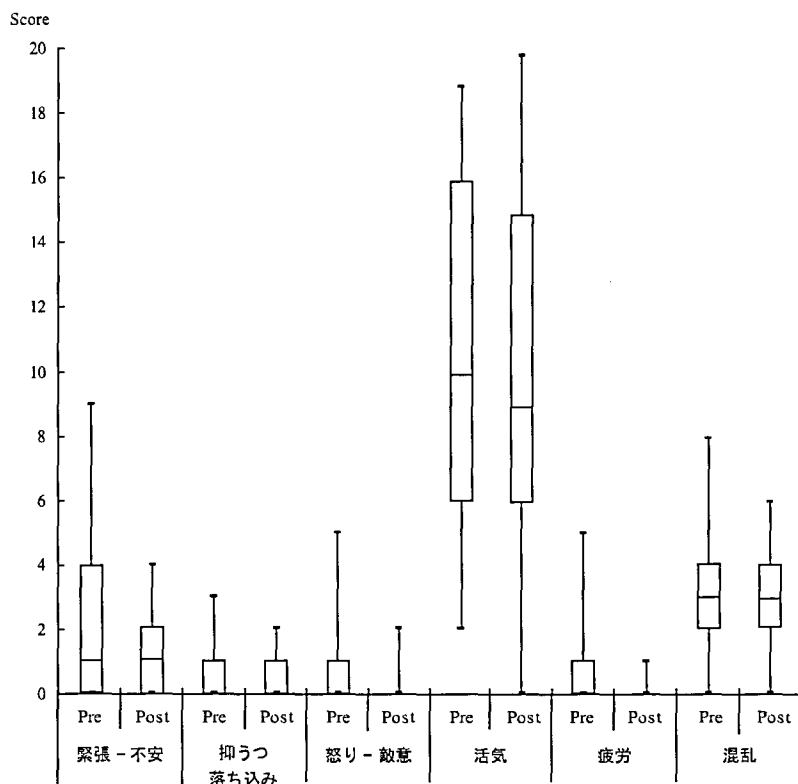


Fig. 14 POMS における公園訪問による精神的効果

公園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post)

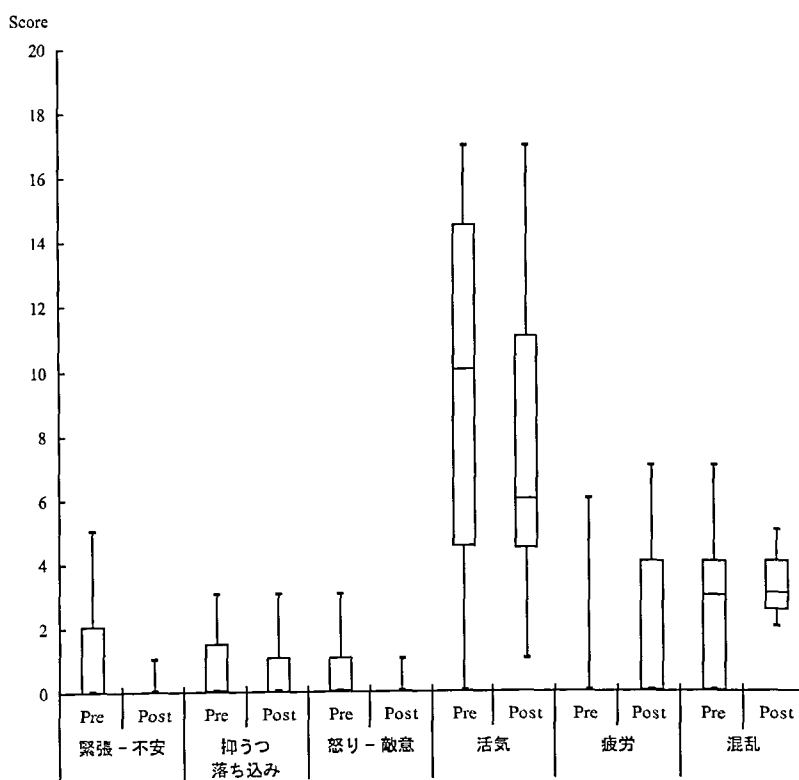


Fig. 15 POMS における水族館訪問による精神的効果

水族館訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post)

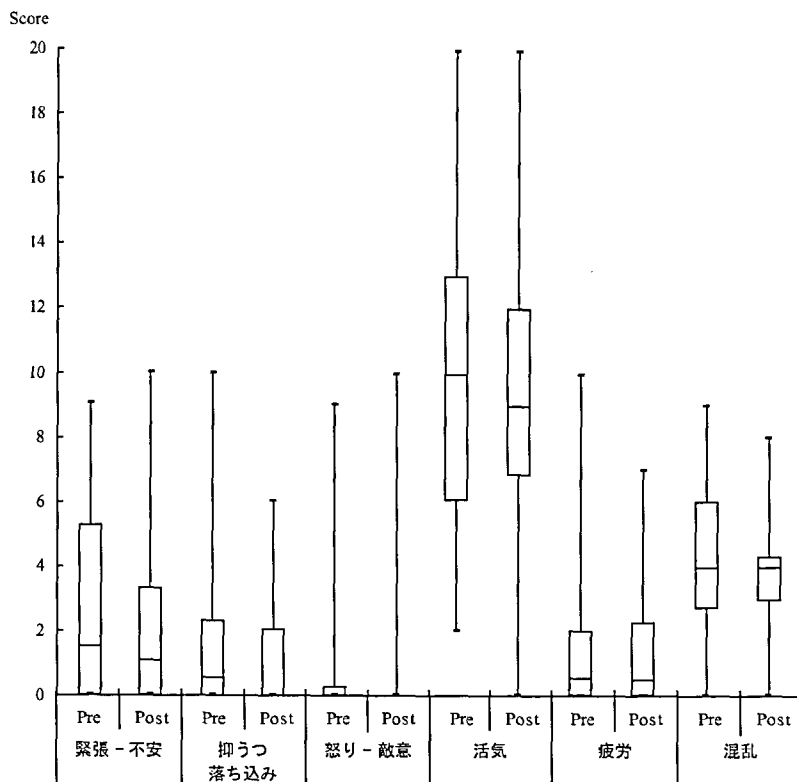


Fig. 16 POMS における映像鑑賞による精神的効果

映像鑑賞実験前 (Pre) と実験後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post)

Table 6 POMS を用いた各実験と日常生活の比較

気分尺度	日常生活	動物園		日常生活	公園	
		Pre	Post		Pre	Post
緊張 - 不安	4.2 ± 1.1	2.8 ± 0.7	0.9 ± 0.4**	5.6 ± 1.5	2.9 ± 0.9	1.4 ± 0.4*
抑うつ - 落ち込み	2.9 ± 1.1	1.1 ± 0.4	0.8 ± 0.3	3.5 ± 1.4	1.1 ± 0.7	0.5 ± 0.2*
怒り - 敵意	3.8 ± 1.1	1.7 ± 0.7*	0.3 ± 0.2**	4.5 ± 1.4	0.6 ± 0.4**	0.3 ± 0.2**
活気	8.9 ± 1.1	9.1 ± 1.0	9.8 ± 1.2	10.2 ± 1.4	11.4 ± 1.4	10.5 ± 1.5
疲労	3.1 ± 1.1	0.6 ± 0.2**	1.6 ± 0.4	4.3 ± 1.3	0.8 ± 0.4**	0.3 ± 0.1**
混乱	5.0 ± 0.9	3.4 ± 0.4	2.7 ± 0.5	5.5 ± 1.1	3.2 ± 0.6	3.1 ± 1.5

気分尺度	日常生活	水族館		日常生活	映像鑑賞	
		Pre	Post		Pre	Post
緊張 - 不安	4.9 ± 2.1	3.8 ± 0.6	0.2 ± 0.1**	4.5 ± 1.0	2.7 ± 0.6	1.8 ± 0.5
抑うつ - 落ち込み	3.7 ± 2.0	0.9 ± 0.4	0.8 ± 0.4	2.5 ± 0.9	1.3 ± 0.4	0.9 ± 0.3
怒り - 敵意	4.6 ± 1.9	0.8 ± 0.4	0.1 ± 0.1**	3.7 ± 0.9	0.6 ± 0.3**	0.5 ± 0.4**
活気	9.8 ± 1.8	8.6 ± 1.9	7.1 ± 1.5	9.0 ± 1.1	9.6 ± 1.0	8.8 ± 1.0
疲労	4.0 ± 1.9	0.6 ± 0.6*	2.1 ± 0.9	3.0 ± 0.9	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.4
混乱	5.0 ± 1.4	3.5 ± 0.6	3.3 ± 0.3	4.8 ± 0.7	3.9 ± 0.5	3.5 ± 0.3

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; vs. Control, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

1年後の追跡調査では、高齢者を対象に POMS を用いた精神的評価を再度実施した。1年前の日常生活の値と1年後の値を比較した結果、統計学的に有意な差は見られなかった (Fig. 17)。

1年間で公園、動物園、および水族館に何回訪問したかを調べたところ、公園に1回以上訪問した人数は19名 (67.9%)、1度も訪問していない人は9名 (32.1%) であった。動物園では、1回以上訪問した人数は15名 (53.6%)、1度も訪問していない人は13名 (46.4%) であった。また、水族館では、1回以上訪問した人数は6名 (21.4%)、1度も訪問していない人は22名 (78.6%) であった。さらに、1年間で公園、動物園、および水族館いずれかの施設に1度は訪問した人は22名 (78.6%) であり、いずれの施設にも訪れなかった人は6名 (21.4%) であった。1年前の日常生活における値と1年間でいずれかの施設に1回以上訪問した人の値を比較した結果、活気の気分尺度において明らかな上昇が見られた ($P < 0.05$)。一方、いずれの施設にも訪れなかった人では、統計学的に有意な差は見られなかった。

1年間に1回以上それぞれの施設を訪問している人と訪問していない人の値を各施設別に比較したところ、1回以上動物園に訪問した人の活気の気分尺度において、有意に高い値を示し、混乱の気分尺度の値では明らかに低い値が得られた (Fig. 18)。一方、1年間で一度も動物園に訪問していない人では統計学的に有意な差は見られなかった。また、公園と水族館における訪問回数による比較では明らかな違いは見られなかった。

また、本章の追跡調査では、1年間のライフイベントを調査した結果、あると答え

た人は 10 名、ないと答えた人は 18 名であった。このとき、ライフイベントとしては、家族の手術や親族の他界があげられた。ライフイベントの有無で比較した結果、活気の気分尺度においてライフイベントがなかった人の方が明らかに高い値を示した (Mann-Whitney's U test, $P < 0.01$)。

追跡調査では、持病や服用している薬についても回答を求めた。その結果、高血圧や高脂血症などの持病を持つ対象者が多数おり、薬を服用に関しても、1 年前の調査と変わりはない。また、持病や薬の服用の有無による POMS の値に違いはなかった。

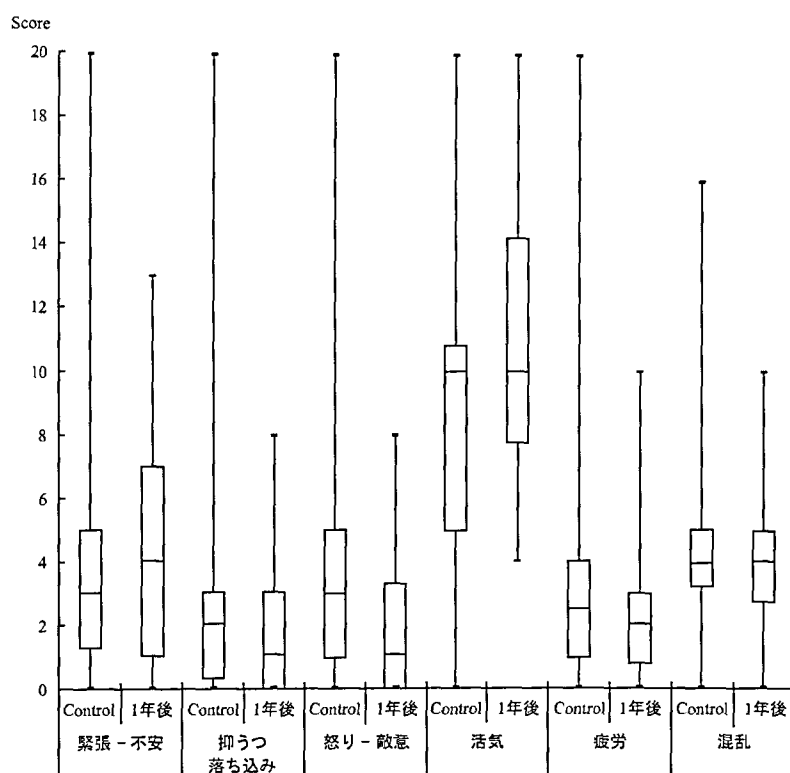


Fig. 17 POMS における日常生活 (Control) と 1 年後の精神的評価

日常生活 (Control) と 1 年後での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Mann-Whitney's U test; Control vs. 1 年後)

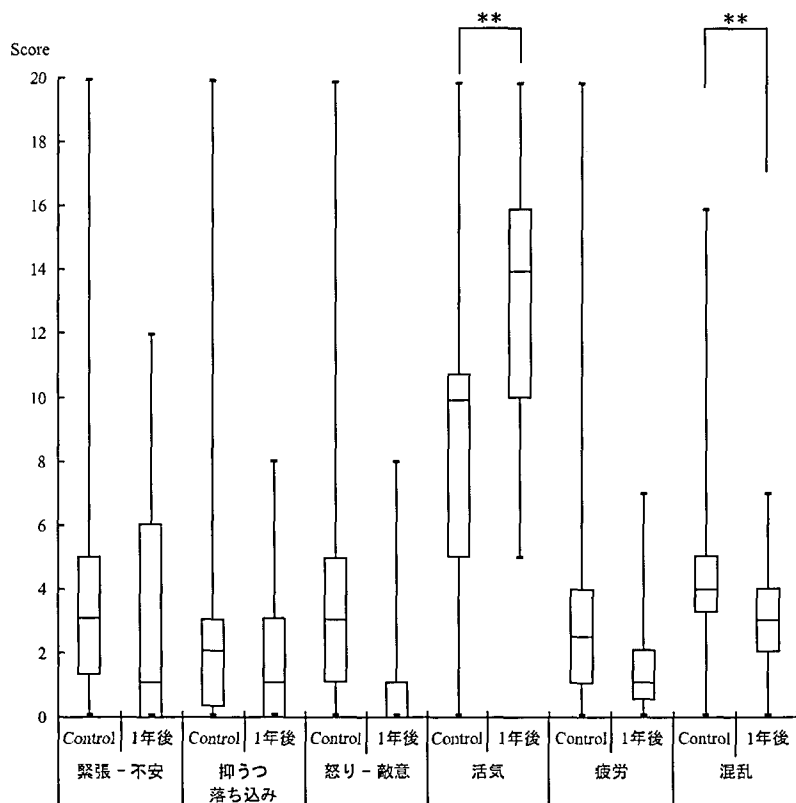


Fig. 18 POMS における日常生活（Control）と 1 年後の精神的評価

1 年間で 1 回以上動物園に訪問した人の POMS の値（緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱）の 6 つの項目の変化を表した。図（box-whisker plot）の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。（Mann-Whitney's U test; Control vs. 1 年後, ** $P < 0.01$ ）

3-2 血圧と唾液中コルチゾールによる評価

3-2-1 収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍

各実験前後での収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍の平均値を Table 7 に示した。

動物園と公園の訪問では、訪問後の収縮期血圧において明らかに低い値が得られた ($P < 0.01$)。また、公園の場合では訪問後の拡張期血圧においても有意に低い値が示された ($P < 0.01$)。水族館と映像鑑賞では有意な変化は見られなかった。また、映像鑑賞後は、有意に低い脈拍を示した ($P < 0.01$)。

Table 7 各実験での収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍の評価

	動物園			公園	
	Pre	In zoo	Post	Pre	Post
収縮期血圧 (mmHg)	146.1 ± 3.9	140.6 ± 3.5	136.7 ± 3.0**	137.5 ± 4.0	124.4 ± 3.4**
拡張期血圧 (mmHg)	82.9 ± 2.8	83.8 ± 2.5	81.2 ± 1.9	83.1 ± 2.4	76.2 ± 2.4**
脈拍	72.1 ± 2.3	72.4 ± 2.6	75.1 ± 2.2	79.2 ± 2.2	77.6 ± 2.0

	水族館			映像鑑賞	
	Pre	In aquarium	Post	Pre	Post
収縮期血圧 (mmHg)	142.9 ± 5.0	139.0 ± 3.6	129.7 ± 4.6	129.3 ± 3.5	131.7 ± 3.6
拡張期血圧 (mmHg)	88.2 ± 3.6	85.9 ± 3.3	78.2 ± 3.7	80.1 ± 2.6	80.4 ± 2.1
脈拍	80.5 ± 3.4	74.6 ± 3.0	79.4 ± 3.1	79.1 ± 2.1	73.2 ± 2.2**

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; Pre vs. In zoo, In aquarium, Pre vs. Post,
** $P < 0.01$, mean ± S.E.
動物園および公園訪問後では、明らかな血圧の低下が確認された。

3-2-2 唾液中コルチゾール値

各実験での全体と性別の唾液中コルチゾールの値を Table 8 に示した。

動物園訪問では、訪問中と訪問後で顕著な減少が見られた ($P < 0.01$)。また、男女別による検討をしたところ、男性 ($n = 9$) では、訪問中 (In zoo) と訪問後で有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。女性 ($n = 11$) では訪問後でのみ有意に低い値を示した ($P < 0.05$)。

公園においても、対象者全体では、訪問後で明らかに低い値を示した ($P < 0.01$)。しかし、性別による検討をしたところ、女性群 ($n = 13$) でのみ、訪問後で有意に低い値を示し ($P < 0.01$)、男性はバラつきが大きく、統計的に有意差は見られなかった。

水族館の場合では、性別に関わらずにコルチゾールの変化は見られなかった。本実験では、日頃遠出をする機会が少ないことが考えられる高齢者において外出すること自体による影響が考えられるため、水族館前まで訪れたが、入館しない群を設けた ($n = 9$)。しかしながら、精神的評価同様、唾液中コルチゾール値での遠くまで外出することによる影響は見られなかった。

映像鑑賞の場合では、対象者全体では有意な差は見られなかった。しかし、男性では、鑑賞後にコルチゾール値の有意な減少をもたらした ($P < 0.01$)。

Table 8 唾液中コルチゾール値を用いた各実験の変化

	Cortisol level (μg/dl)		
	Pre	In zoo In aquarium	Post
動物園	0.19 ± 0.03	0.10 ± 0.01 **	0.09 ± 0.01 **
公園	0.26 ± 0.05	————	0.10 ± 0.02 **
映像鑑賞	0.19 ± 0.02	————	0.18 ± 0.03
水族館	0.11 ± 0.02	0.17 ± 0.06	0.13 ± 0.03

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test; Pre vs. In zoo, In aquarium, Pre vs. Post,

** $P < 0.01$, mean ± S.E.

動物園の訪問中と訪問後および公園訪問後で、明らかなコルチゾール値の減少が見られた。

本章では高齢者を対象としたため、高血圧や高脂血症などの持病を持つ対象者が多数いた。高血圧である対象者は降圧剤、糖尿病を患っている人はグリミクロン錠を服用しており、持病を持っている人の大半が薬を服用していた。これらのことから、本章では持病の有無においても検討した。その結果、持病を持つ対象者では、動物園と公園では、訪問後の値が有意に低い値を示した (Table 9)。また、持病を持たない対象者でも、動物園の訪問中と訪問後で明らかに低い値を示した ($P < 0.01$)。

さらに、それぞれの施設訪問および映像鑑賞と日常生活の唾液中コルチゾールの値を Fig. 19、20 に示した。

日常生活の唾液中コルチゾール値に比べ、動物園では訪問中、訪問後において顕著な減少を示した (Fig. 19)。また、公園の場合においても訪問後でコルチゾール値が有意に減少した (Fig. 20)。しかしながら、公園では、訪問前において増加傾向を示した。

Table 9 持病の有無における各実験での唾液中コルチゾール値 (μg / dl)

動物園			
	Pre	In zoo	Post
持病あり (n = 10)	0.17 ± 0.03	0.11 ± 0.01	0.07 ± 0.01**
持病なし (n = 10)	0.20 ± 0.04	0.10 ± 0.01**	0.09 ± 0.02**
公園			
	Pre		Post
持病あり (n = 12)	0.24 ± 0.06	————	0.10 ± 0.02*
持病なし (n = 5)	0.21 ± 0.09	————	0.09 ± 0.03
映像鑑賞			
	Pre		Post
持病あり (n = 13)	0.21 ± 0.03	————	0.18 ± 0.04
持病なし (n = 10)	0.16 ± 0.03	————	0.17 ± 0.04
水族館			
	Pre	In aquarium	Post
持病あり (n = 8)	0.12 ± 0.03	0.14 ± 0.03	0.12 ± 0.01
持病なし (n = 3)	0.12 ± 0.02	0.25 ± 0.15	0.13 ± 0.08

Steel-Dwass test, Post-hoc test, Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. In zoo, In aquarium, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

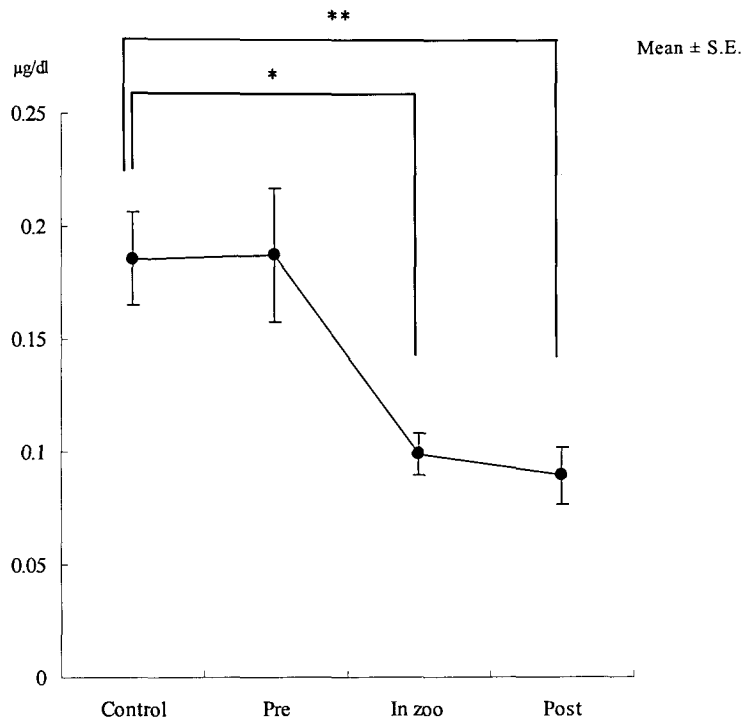


Fig. 19 日常生活 (Control) と動物園訪問における唾液中コルチゾール値
 日常生活 (Control) の値と比べ、動物園訪問中および訪問後 (In zoo, Post) で明らかに低い値を示した。
 (Wilcoxon signed-ranks test, Steel-Dwass test; vs. Control, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$)

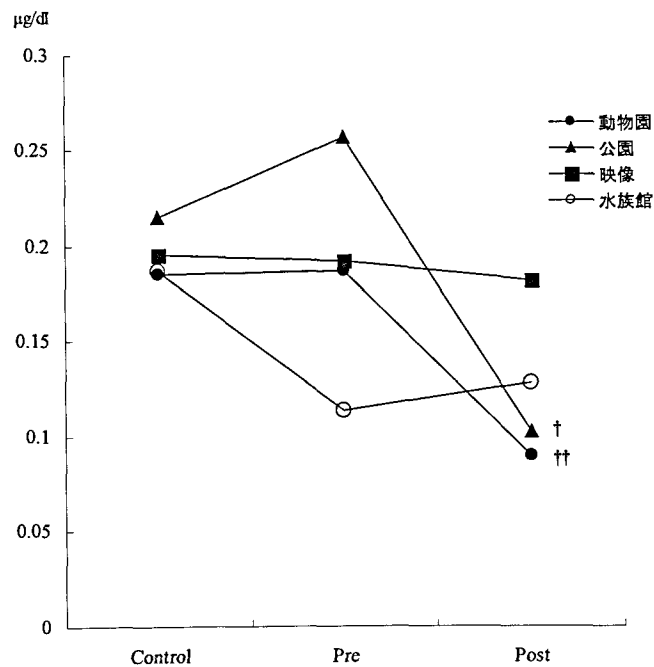


Fig. 20 日常生活と各実験における唾液中コルチゾール値の比較
 日常生活の唾液中コルチゾール値に比べ、動物園および公園の訪問後では有意に低い値を示した。
 (Steel-Dwass test; Control vs. 公園 Post, † $P < 0.05$; Control vs. 動物園 Post, †† $P < 0.01$)

第4節 考 察

第3章では、高齢者を対象とし、動物園、公園、および水族館訪問ならびに映像鑑賞における心身の健康への影響を評価した。その結果、高齢者が動物園に訪れることにより、気分尺度の改善、血圧の低下、および唾液中コルチゾール値の減少が見られ、高齢者の心身へ良い効果があることが示唆された。

高齢者は、ストレス解消や娯楽の方法として国内旅行やドライブを余暇活動として行う傾向があること（財団法人 社会経済生産性本部, 2007）や、短期の余暇旅行において健康への効果があるとの報告があること（Toda *et al.*, 2004）から、外出すること自体が心身への良い効果をもたらしている可能性も考えられる。このように、人々が行う余暇活動のなかにはさまざまな要素が関連している。

各実験でのコルチゾール値の結果、映像鑑賞と水族館以外の実験では日常生活の値に比べ、実験前に上昇傾向を示した。また、実験後では、すべての実験において下降傾向が見られた。若い人々を対象とした第2章の唾液中コルチゾール値の結果においても、公園および映像鑑賞の実験前では上昇傾向が示されている。これらのことを踏まえて考えると、若い人々には公園および映像鑑賞前、高齢者には公園前において何らかのストレスがかかっていることが示唆された。ここでのストレスにはさまざまな要因が考えられるが、その一つとしては、日頃慣れ親しんでいるもの（映像鑑賞）あるいは日頃から訪れる機会のある場所（公園）に対しては、期待感が低いことが考えられる。しかしながら、実験後では明らかなコルチゾール値の減少が見られたことから

ら、自然のなかでの歩行はコーピング効果があることが考えられる。さらに、水族館訪問では、日常生活の値に比べると訪問前後ともに減少傾向が見られた。しかしながら、精神的評価や血圧の結果では良い効果が得られなかったことや、コルチゾール値においても統計学的な差は見られなかったことから、水族館訪問における人の心身への効果を検証するには新たな精神的評価方法や対象者の拡大などさらなる研究が必要である。

動物園訪問で精神的・身体的評価に有意な変化があった一方で、水族館訪問において明らかな変化が得られなかった理由の一つに、屋外施設と屋内施設の違いが考えられる。過去の研究報告によると、飼育展示舎の環境が自然に近いほど、来園者は動物に対して良い印象を持つとされている (Finlay *et al.*, 1988; Heine, 1998; Johnston, 1998; Totfield *et al.*, 2003)。本章で訪問したよこはま動物園は、生息環境展示の全面導入を特徴としており、その展示方法や園内の自然の相乗効果が本章での結果に表れていると考えられる。別の理由として、動物園と水族館の動物種の違いが考えられる。動物の身体が大きいほど来園者の展示場前での滞在時間が長いという報告がある (Bitgood *et al.*, 1988)。水族館で飼育している動物種の多くが魚類や水棲無脊椎動物であるのに比べ、動物園では哺乳類を主体としており、このような飼育している動物種も精神的な変化に関係していることも考えられる。動物園では、テレビや新聞などのメディアによりその時期の人気動物が取り上げられる。例えば、上野動物園のパンダやよこはま動物園のオカピ、そして最近では千葉市動物公園のレッサーパンダ“風太くん”があげられ、このような人気動物を一目観ようと来園者は動物園に訪れる傾向がある。一

方、水族館では、一部のイルカなどの哺乳類では同様の流行が起こるが、全体的に魚類を飼育しているため、特定の動物種を観に行くというよりも水族館自体の特有の空間、雰囲気を求め来館者は訪れているものと思われる。

国土交通省（2005）が行った「都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査」では、景色のなかに緑が見える量が高まるにつれ、やすらぎ感やさわやかさなどの心理的効果が向上する傾向が見られた。ストレスは自然治癒力を傷害する（Kiecolt-Glaser *et al.*, 2005）と言われている。一方、緑陰の環境はストレスを癒し、健康、幸福などをもたらすとされている（Groenewegen *et al.*, 2006; Morita *et al.*, 2007）。また、公衆衛生的知見からも都市空間での緑の重要性が立証されている（Baum, 2002）。これらのことから、都市環境のなかでの動物園の存在は、人の心理的効果の向上へ良い効果があることが考えられる。

色彩が人の心理に影響を与えることは古くから経験的に知られ、その心理的効果に関する科学的な分析もなされている（Liberman, 1991）。森林の持つ緑や水の青などの色彩は、それぞれ人の心身への効果が異なることが報告されている。例えば、緑は心臓の働きや血圧などに反映し、精神の沈静やストレス解消効果などに影響するとされている。一方、青は脈拍や体温の低下など精神の安定化や発汗を抑える作用もあり、催眠作用もあるとされている（Goldstein, 1942; Nakshian, 1964; Shen *et al.*, 1999; Kido, 2000）。これらの研究報告と本章での動物園および水族館の訪問結果を比較すると、いくつかの類似点があげられる。動物園訪問による血圧の低下や精神的効果として緊張・不安の緩和は、本章の結果においても示されている。さらに、水族館に関しても、

統計学的に有意な差は見られなかったが、訪問中の脈拍に低下傾向が見られたことや精神的評価として日常生活の値と比較し、いくつかの気分尺度で良い効果を示している。これらのことから、それぞれの施設の持つ色彩による影響も人の心身への効果の要因の一つとして考えられる。

近年、定期的な身体活動を継続することが、高齢者の心身の健康において非常に有効であるとの報告がある (King *et al.*, 1989; Dishman, 1994)。中等度の身体活動の定期的な実践は、高齢者の生活機能の維持・改善にとって有効であると言われる (Spirduso, 1995; Centers for Disease Control and Prevention, 2001)。国民の余暇意識および余暇活動に関する実態調査によると、60 歳以上の高齢者における余暇としてのスポーツ活動では、ジョギングやマラソンを行っている人が一番多く、趣味・創作活動としては、園芸や庭いじりに次いでビデオ鑑賞や映像鑑賞が多い (財団法人 社会経済生産性本部, 2007)。この調査報告と同じように、本研究においても、対象となった高齢者 (n = 30) の 8 割の人が日頃歩くことを習慣としていた。

ストレスによる血圧の上昇反応は、数多く指摘されており、交感神経の緊張によって、心臓の鼓動が早くなり血圧が上昇する。一方、副交感神経が緊張すると、心臓の鼓動は遅くなり、血圧は落ち着く。しかしながら、精神的なストレスが加わると、この交感神経と副交感神経のバランスが崩れて、身体の調子に変化が起こる。この時、副腎からカテコールアミンが分泌され、血圧が上がる (戒, 2004)。また、血圧の変動には、身体活動に伴う変動として、運動の影響と精神的刺激 (負荷) による変動が重要である。運動を開始すると同時に血圧は上昇し、終了時には開始前より、低下して

元に戻る。運動による血圧の変化は、運動強化に比例し、強い運動では正常血圧者でも収縮期血圧が 200mmHg を越える（金谷ら, 1985）。心身活動や刺激などに対する変化は、平常時の血圧のレベルが高いほど、あるいは高齢者ほど大きくなる。本態性高血圧症患者の血圧は、正常者の変動にほぼ平行して、高いレベルへ移行した状態で変動する。しかしながら、症状の重い患者では、変動性が消失する場合もある（川崎, 1999）。本章における血圧と脈拍の結果は、第 1 および 2 章の結果に類似しており、高齢者においても十分に動物園や公園に訪問する効果があることが示唆された。高齢者においてウォーキングが最も実践しやすい余暇活動である（U. S. Department of Health and Human Services, 1996; Weuve *et al.*, 2004）が、とくに都会で生活する人にとって、日常生活で運動する場所は限られている。健康教育や健康増進事業等の普及により、身体を活発に動かすことが人々の健康において重要であるという認識は増加する傾向にある（内閣府, 2004b）が、現実には高齢になるに従い身体活動への参加が減少していくため、高齢者が気軽に参加でき継続できるような効果的なプログラムの開発が必要とされている（Chogahara *et al.*, 1998）。これらのことから、動物園の新たな役割として、人の健康維持に対する社会的サポートとして介入することは有用なことでありと考えられる。

さらに、映像鑑賞での脈拍低下作用に関しても、第 2 章の場合と同様であり、体を動かさずに単に映像のみを観ていたことが原因であることが考えられた。また、映像の内容によっても心身への効果が変わってくることが考えられ、お笑いの映像を見せた場合には、唾液中クロモグラニン A の値が低下し、ストレス緩和作用があった（Toda

et al., 2007) が、本章では、実物の動物を観ることとバーチャルな動物を観ることでの比較に注目をしたため、高齢者の場合、バーチャルな動物を観ることによる心身への効果が低いことが示唆された。

動物園、公園、および水族館訪問ならびに映像鑑賞における最も大きな違いは、動物園と公園は屋外であり、映像鑑賞と水族館は屋内であることである。自然（屋外）のなかで歩くことは、高齢者の心身へ多大な効果があることが考えられた。動物園や公園、つまりバイオフィリア環境は、高齢者の健康維持やストレスを緩和させるには最適な空間であると考えられ、このようなことを考慮し、施設設備・構造に工夫をもちたることが今後重要となってくる。また、動物園は唯一持病の有無に関わらず訪問後でコルチゾール値が訪問後において有意に低下しており、この点からも動物園は他の施設よりも健康を維持する施設として優れていると言える。持病のある高齢者は、日頃ストレスを蓄積しているものと考えられ、動物園や公園が持つストレス発散の効果は注目すべき点である。

本章における追跡調査の結果、1年間で動物園に1回以上訪問した対象者のPOMSの値は明らかな変化を示した。さらに、1年間を通していずれかの施設を訪れた人は、活気の気分尺度の値が明らかに上昇していた。各施設における年間の訪問回数では、動物園のそれは公園には及ばなかったが、同じ博物館相当施設である水族館よりも訪問回数が多かった。これは、動物園の方が比較的観光やレクリエーションとして訪れやすいだけでなく、生得的に動物や自然との関わりを持ちたいというバイオフィリアの表れとも考えられる。

本章において、動物園でのみ精神的評価に変化があったことは、その運動量や滞在時間にも関係していることが考えられる。公園訪問および映像鑑賞では、約1時間の実験であったが、動物園と水族館の訪問では午前と午後を合わせると約2倍の滞在時間となる。今後このような実験を行う際には、各施設での運動量や滞在時間などを考慮する必要がある。

第5節 結 論

第3章では、高齢者が博物館相当施設（動物園、水族館）、公園、映像鑑賞を訪問することによる心身への効果を検討し、次の点を明らかにした。

高齢者が動物園に訪れた結果、精神的・身体的評価として、気分尺度の改善、血圧の低下、さらに、唾液中コルチゾール値の減少が見られたことから、動物園訪問は、高齢者の心身に良い効果があることが示唆された。

第4章 動物園を訪れることによる高齢者の心身の健康への影響

- 一般来園者による検証 -

第1節 緒 論

動物園の役割は、娯楽、教育、保護、および研究の4つがあげられる (Curtis, 1968)。

また、わが国において全国の動物園と水族館を統括する日本動物園水族館協会は、この4つの役割を分かりやすく、以下のように広報している。1) 命に触れる憩いの場 (レクリエーション)、2) 楽しく学ぶ (教育・環境教育)、3) 動物を絶滅させない (種の保存)、4) 動物のことを調べる (調査・研究)。

自然との関わりによる生命の賦活や癒しは、古来、摘み草や沢遊び、登山のような日常的な行楽として存在し、心身のケアに自然との関わりを取り入れることによる効果も徐々に高まりつつある。自然や動物との関わりによる人の心身の健康への効果に着目した療法は、さまざまな分野で行われており、園芸療法 (Relf, 1981; 杉原・小林, 2002) や森林療法 (林野庁, 2004; 井川原, 2007)、そして動物介在療法はその例である。今日の高齢化社会における望ましい老い方を考慮すると、自然との関わりの重要性はさらに増すものと考えられる。これらは、人間の心身を良好に保つにあたって本質的な意味を持ち、精神免疫学の知見からも身体的な疾病は、心理的要因と深く関わっているのみならず、社会的関係や環境全体と大きく関係する (高井ら, 2003)。

一方、わが国の健康づくりの歴史は、成人病対策を中心として疾病予防の時代 (1955 - 1996 年)、生活習慣に着目した健康づくりの時代 (1996 - 2005 年)、新しい知見に基

づく総合的な生活習慣病予防の時代（おおむね 2005 年以降）と変遷してきている（厚生労働省, 2007）。第 3 次の国民健康づくり運動として「21 世紀における国民健康づくり運動（健康日本 21; 健康日本 21 企画検討会, 2000）」では、壮年期死亡の減少、健康寿命の延伸、および生活の質の向上を目的としており、日常生活における歩数の増加など具体的な目標を掲げ、疾病を予防する一次予防に重点を置いた施策を推進している。このような現状のなか、さまざまな状況下にある人々のために、「健康づくりへの支援」として、多種多様な選択肢を提供することは重要なことである。

本章の視点と課題

第 1、2、および 3 章の研究成果から、動物園を訪れることによる人、とくに高齢者の心身の健康への良い効果が示唆された。現存する動物園の多くは、自然や動物と人間との共生をコンセプトとしている園が多いが、その活動は教育や繁殖に限られ、人と動物の関係に注目して研究・活動している園はない。わが国において問題視されている、高齢化の対策や「健康づくりへの支援」の新たな選択肢の一つとして、園芸療法や森林療法などと同じように、動物園の活用が加わることは、動物園ならびにわが国にとって大変有意義なことである。しかしながら、その可能性を提示するには、自らの意志で、自発的に動物園を訪れた一般来園者を対象に検討し、その効果を確認する必要がある。

そこで、本章では、動物園の一般来園者、なかでも高齢者を対象に動物園を訪れることによる精神的・身体的な効果を検討することを目的とした。

第2節 方 法

2-1 対象

本章では横浜市立よこはま動物園ズーラシアとの共同研究として調査を実施した。対象者はよこはま動物園入園者とし、入園口で参加案内を掲載し、協力者を募った ($n = 37$, mean age \pm S.D.: 65.0 ± 7.6 歳, 男性 $n = 15$, 女性 $n = 22$)。参加者には、第2、3章と同様に、アンケートの記入、血圧・脈拍の測定、唾液の採取を依頼した。また、園内での滞在時間および行動は自由とした。

2-2 訪問施設

横浜市立よこはま動物園ズーラシアについては、第1章で述べた。

2-3 精神的評価

第2および3章と同様に、心理尺度 POMS を用い、アンケート項目として年齢、性別、持病（高血圧、高脂血症など）の有無などの項目を加えた。また、本章では、訪問後のアンケート項目のなかに、動物園へ訪問した結果、心身へ何か変化があったかを対象者に記述してもらった。

2-4 血圧と唾液中コルチゾールによる評価

本章では、身体的評価としてデジタル自動血圧計（HEM-650, HEM-634, オムロンヘルスケア株式会社, 京都府）、自動電子血圧計（UB-51, エー・アンド・デイ, 埼玉県）

とデジタル自動血圧計 Boso-medilife (bosch+sohn, Germany) を用い、血圧と脈拍の心臓血管系測定を行い、収縮期・拡張期血圧および脈拍の変化を検証した。さらに唾液中コルチゾール測定は第 2 および 3 章と同様に行った。

2-5 唾液採取

第 2 および 3 章と同様な方法で採取した。

2-6 統計処理

動物園訪問前後での変化を考察するため、POMS の各気分尺度の得点比較では Wilcoxon signed-ranks test を用いた。また、血圧および脈拍ならびに唾液中コルチゾール値は $\text{mean} \pm \text{S.E.}$ で表記し、訪問前後における値を比較するため paired t -test と Wilcoxon signed-ranks test を用い解析した。さらに、動物園訪問前後および中間地点の POMS および血圧ならびに脈拍の比較では repeated measure ANOVA、Post-hoc test を用いた。

第3節 結 果

3-1 精神的評価

動物園における訪問前、および訪問後の POMS の得点を Fig. 21 に示した。訪問後の緊張 - 不安、抑うつ - 落込み、疲労の気分尺度の値が有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。また、活気の値では訪問後において明らかに高い値を示した ($P < 0.01$)。

性別により検討した結果、男性 ($n = 15$) では訪問後の緊張 - 不安、疲労の気分尺度の値が有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。また、活気の値では訪問後で明らかに高い値を示した ($P < 0.05$)。女性 ($n = 22$) では、訪問後の疲労の値が有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。

また、本章では訪問後に、今回の動物園訪問によって心身へ影響があったかどうかを記述してもらった (Fig. 22)。その結果、約 60%の人が、「ストレス発散になった」、「リフレッシュできた」などの回答をした。さらに 37 人中 2 名は、「疲れた」と回答した。

本章では高齢者を対象としたため、高血圧や高脂血症などの持病を持つ対象者が多数いた。持病を持っている人の大半が、降圧剤、グリミクロン錠やリバロ錠などを服用していた。そのため本章では持病の有無においても検討した (Fig. 23, 24)。その結果、持病を持つ対象者 ($n = 18$) では、訪問後における疲労の気分尺度の値が有意に低い値を示した ($P < 0.05$)。また、怒りの気分尺度の値が訪問後で明らかに上昇した ($P < 0.05$)。持病を持たない対象者 ($n = 19$) では、緊張 - 不安、抑うつ - 落込み、疲労の気分尺度の値が明らかに低い値を示した ($P < 0.01, P < 0.05$)。

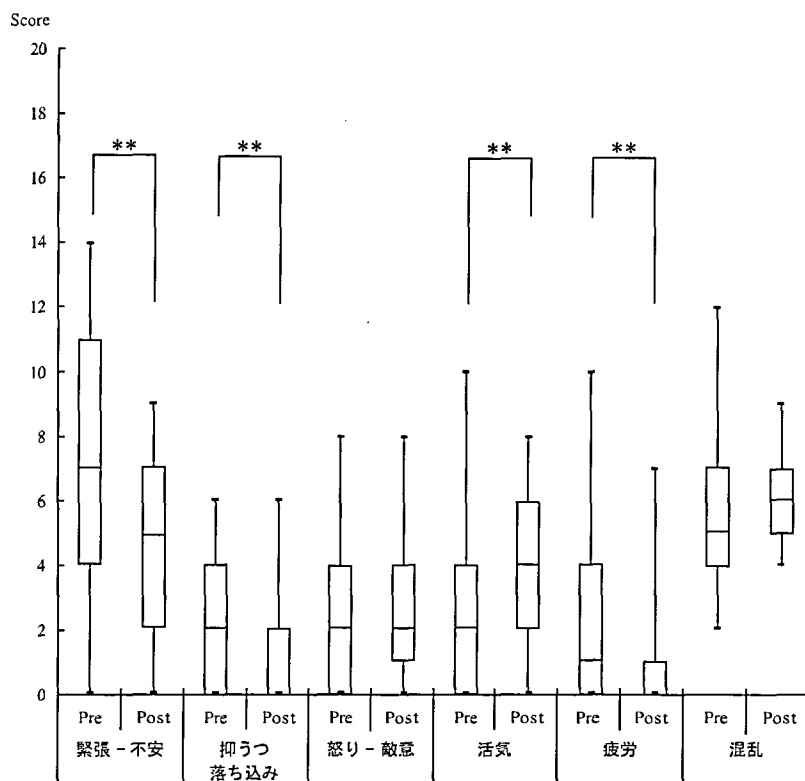


Fig. 21 POMS における動物園訪問による精神的効果

動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post, ** $P < 0.01$)

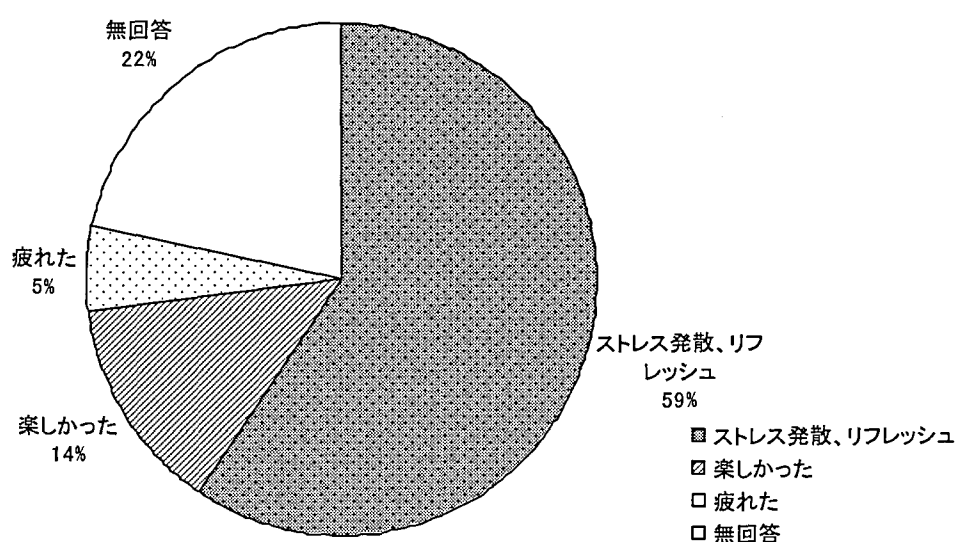


Fig. 22 アンケートにおける動物園訪問による効果

動物園に訪問することにより、訪問者の半数以上はストレス発散やリフレッシュ感を感じていることが示された。

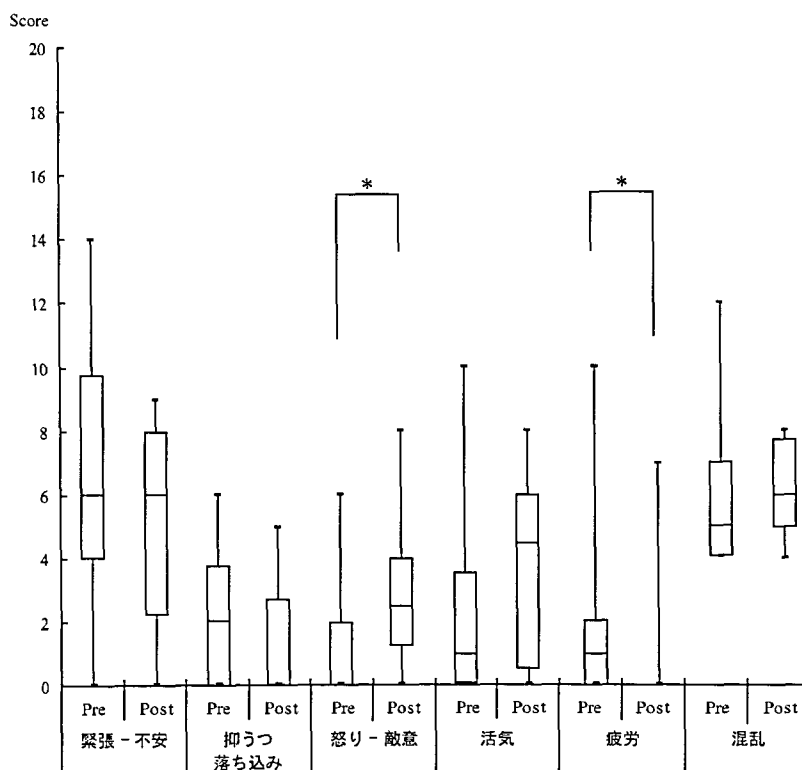


Fig. 23 POMSにおける動物園訪問による精神的効果

持病を持つ対象者の動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post, * $P < 0.05$)

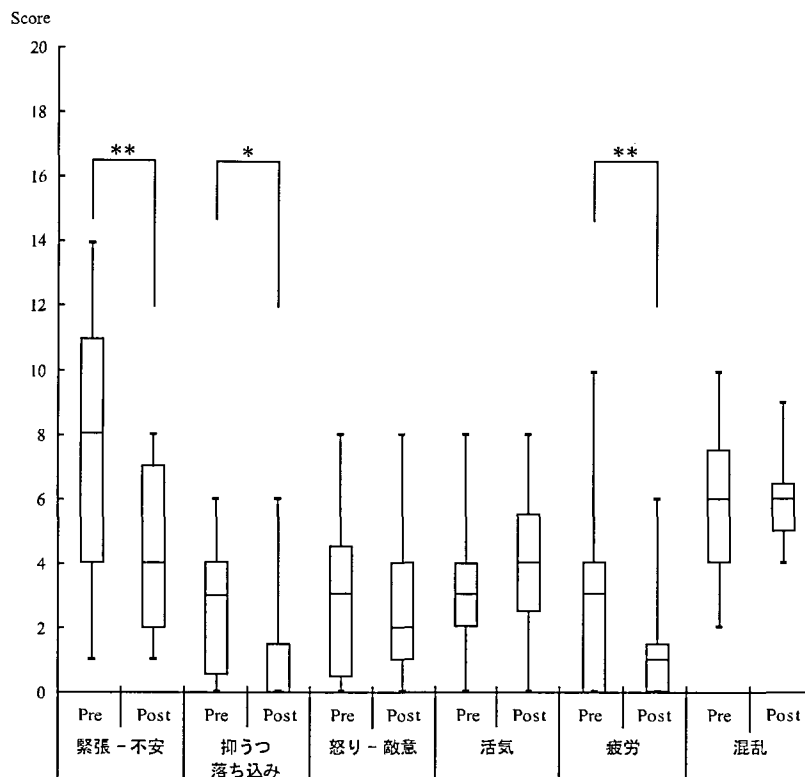


Fig. 24 POMS における動物園訪問による精神的効果

持病を持たない対象者の動物園訪問前 (Pre) と訪問後 (Post) での POMS (緊張 - 不安、抑うつ - 落ち込み、怒り - 敵意、活気、疲労、混乱) の 6 つの項目の変化を表した。図 (box-whisker plot) の bar はそれぞれ最大値、中央値、および最小値を表している。(Wilcoxon signed-ranks test; Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$)

3-2 血圧と唾液中コルチゾールによる評価

3-2-1 収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍

動物園訪問前中後の収縮期、拡張期血圧、および脈拍の平均値を Table 10 に示した。

本章の結果においても、第3章と同様に、収縮期血圧が訪問後で明らかに低下した ($P < 0.01$)。また、性別により検討した結果、男女（男性 $n = 15$, 女性 $n = 22$ ）ともに、収縮期血圧の値が訪問後で有意に低い値を示した ($P < 0.05$)。拡張期血圧および脈拍では、統計的に有意な差は見られなかった。

精神的評価と同様に、持病の有無においても検討した結果、持病の有無にかかわらず収縮期血圧の値において、訪問後で顕著な低下が見られた (Table 11; $P < 0.05$)。訪問前と訪問中における比較では、明らかな差は見られなかった。

本章の対象者は、家族、夫婦、もしくは孫と複数で動物園を訪れていた。そこで、それぞれの同行者において、血圧の値を比較した。その結果、動物園に夫婦で訪れた人（11名, 29.7%）では、明らかな違いは見られなかった。一方、家族（9名, 24.3%）や孫（17名, 45.9%）と訪れた人では、血圧の明らかな低下が見られた ($P < 0.01$)。

3-2-2 唾液中コルチゾール値

動物園訪問前中後における唾液中コルチゾール値を Table 12 に示した。動物園を訪れた対象者全体とその男性において、訪問前に比べ、訪問中（In zoo）のコルチゾールの値に顕著な減少が見られた（ $P < 0.01$, $P < 0.05$ ）。また、訪問後では、対象者の全体、男性および女性において減少傾向が見られた。

さらに、持病の有無によって検討した結果、持病のない対象者において、訪問前に比べ、訪問中の値が明らかに低下した（Table 13; $P < 0.05$ ）。

Table 10 動物園訪問での収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍の評価

	全体			男性			女性		
	Pre	In zoo	Post	Pre	In zoo	Post	Pre	In zoo	Post
収縮期血圧 (mmHg)	150.7 ± 3.0	141.4 ± 2.9	138.4 ± 2.7**	156.2 ± 5.0	146.8 ± 4.9	140.1 ± 3.3*	147.4 ± 3.7	138.2 ± 3.6	137.4 ± 3.9*
拡張期血圧 (mmHg)	86.4 ± 3.0	84.3 ± 1.6	85.3 ± 1.7	92.8 ± 3.4	87.1 ± 2.8	88.5 ± 2.9	82.6 ± 4.2	82.6 ± 2.0	83.5 ± 2.1
脈拍	68.2 ± 1.6	69.1 ± 1.6	72.9 ± 1.7	65.0 ± 2.4	66.5 ± 2.9	68.9 ± 3.5	70.0 ± 2.1	70.7 ± 1.9	75.2 ± 1.6

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; Pre vs. In zoo, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

Table 11 持病の有無における収縮期血圧、拡張期血圧、および脈拍の評価

	持病あり			持病なし		
	Pre	In zoo	Post	Pre	In zoo	Post
収縮期血圧 (mmHg)	149.6 ± 5.0	139.8 ± 4.3	138.8 ± 3.9*	151.7 ± 3.7	142.9 ± 4.1	137.9 ± 3.9*
拡張期血圧 (mmHg)	82.5 ± 5.5	82.1 ± 2.3	83.9 ± 2.0	90.1 ± 2.6	86.3 ± 2.3	86.7 ± 2.8
脈拍	68.2 ± 2.0	70.5 ± 2.3	74.2 ± 2.4	68.2 ± 2.6	67.9 ± 2.3	71.6 ± 2.4

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; Pre vs. In zoo, Pre vs. Post, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

Table 12 動物園訪問による唾液中コルチゾール値の変化

	全体			男性			女性		
	Pre	In zoo	Post	Pre	In zoo	Post	Pre	In zoo	Post
Cortisol level (μg / dl)	0.18 ± 0.02	0.11 ± 0.01**	0.13 ± 0.02	0.24 ± 0.04	0.21 ± 0.02*	0.19 ± 0.03	0.15 ± 0.02	0.11 ± 0.01	0.10 ± 0.01

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; Pre vs. In zoo, Pre vs. Post, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

Table 13 持病の有無における動物園訪問での唾液コルチゾール値の変化

	持病あり			持病なし		
	Pre	In zoo	Post	Pre	In zoo	Post
Cortisol level (μg / dl)	0.17 ± 0.03	0.11 ± 0.02	0.14 ± 0.02	0.18 ± 0.03	0.10 ± 0.01*	0.13 ± 0.02

Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test, Post-hoc test; Pre vs. In zoo, Pre vs. Post, * $P < 0.05$, mean ± S.E.

第4節 考 察

第4章では、自発的に動物園に訪れた一般の高齢来園者を対象に、その効果を調査することにより、第3章で得られた動物園における高齢者の心身への効果を検証した。その結果、第3章と同様に、動物園に訪れることにより陰性・陽性感情ともに改善されることがわかり、高齢者の心身へ好ましい影響があることが示唆された。

第3、4章と共通して、持病を持つ高齢者が多かった。身体活動量が多い人や運動をよくしている人は、虚血性心疾患、高血圧、糖尿病、肥満などの罹患率や死亡率が低いこと、また、身体活動および運動が、メンタルヘルスや生活の質の改善に効果をもたらすことが認められている。さらに、高齢者においても歩行などの日常生活における身体活動が、寝たきりや死亡を減少させる効果があることが示されている（U. S. Department of Health and Human Services, 1996; 厚生省保険医療局健康増進栄養課, 1997）。運動は加齢に伴う脳の構造・機能維持に役立ち、アルツハイマー病およびその他の認知症の発症を遅延させる可能性があるという報告もされており、レトロスペクティブ（後ろ向き）、プロスペクティブ（前向き）臨床試験のほか、動物研究からさまざまな証拠が得られている。いずれも、運動が初老期から老年期にかけて有益な作用を有することを示唆している（Kramer *et al.*, 1999, 2005）。動物園に訪れることは、十分な運動効果も期待することができ、加齢に伴う上記のような疾病の予防にも適していることが考えられる。

本章の対象者が、動物園を訪れることによる心身への変化を記述したところ、リフ

レッシュできた、ストレス解消になったなど精神的な改善面を答える人が多かった。

さらに、同行者として孫、夫婦、および家族と訪れていたことから、同行者の要素も精神的に影響していることが考えられる。したがって、今後の動物園は、園内の移動手段の工夫により高齢者の心身へ負担を軽減し、且つ健康維持ができるような高齢者に易しい動物園を目標とし、子供の環境・情操教育にも繋がり孫と楽しく遊べる動物園を目指す必要がある。

さらに、高齢者個人として取り組むことのできる活動や社会環境作りも必要不可欠である。例えば、年齢や能力に応じて社会参加活動を行うこと、地域活動やボランティア活動、第3章で対象になった高齢者のような知的・文化的学習活動を高齢者各個人が取り組む必要がある。そのためには、すべての世代が気軽に取り組むことのできる環境を整えることが必要となる。生活習慣は、個人が主体的に選択するものであるが、とりまく環境の比重も大きい。本研究の結果から、動物園は高齢者の外出を促進する環境整備として適しているものと考えられ、地域との連携により共同活動や情報提供の促進が必要となる。動物園が、大学機関、学校、図書館や美術館など、他の施設との連携を強めていかなければならないことは、世界動物園水族館保全戦略(Olney, 2005)でも明記されている。連携施設との幅広い範囲と力強い協力的な関係を作り上げることで、動物園の社会的役割を十分に生かすことができる。今後、人の健康を新たな役割とした場合、さらに広範囲での協力・連携が必要不可欠となる。

第5節 結 論

第4章では、動物園の一般高齢来園者を対象とし、動物園を訪れることによる精神的・身体的な効果を検討することにより、次の点を明らかにした。

これまでの研究成果と同様に、動物園を訪れることは、高齢者の心身への健康に好ましい影響があることがあらためて確認された。

わが国に現存する動物園のうち、その半数以上が都市部に存在していることや都市部の高齢化が進行していること、これらのことを考えると、動物園を訪れることは、とくに高齢者への「健康づくりへの支援」の一つになり得る。

第5章 総合考察

本研究では、今後の動物園の新たな役割を考える際の知見として、バイオフィリア環境としての動物園の役割と人の心身への影響を明らかにすることを目的とし、検討を行った結果、以下のことを明らかにした。

第一は、2つの動物園が持つ、展示方法や園内規模などの異なった部分の影響は少なく、自然と動物が主体となっている可能性が考えられたことである。

第二には、人工物に妨げられた現代社会における都市環境のなかには、さまざまな擬似自然を有する施設があるが、とくに動物園は、人の健康や「健康づくりへの支援」を考えたとき、有効な場所になり得ることである。

さらに、第三としては、バイオフィリア環境として位置づけた動物園は、人の心身へ良い効果があることが示唆され、とくに高齢者においては、有用な施設の一つであることが示唆された。

本研究のなかで、とくに公園を訪れることは、動物園を訪れることによる心身への効果に類似していたが、唾液中コルチゾール値に違いが見られた。公園を訪れるとき、若い人々も高齢者も散策前ではやや高い値を示し、その後、顕著に減少した。つまり、本研究のように対象者の自発的な意志でない場合、日頃慣れ親しんでいるもの、例えば、若い人々にとっての映像鑑賞や高齢者が日頃から訪れる機会の多い公園に対しては、心身への効果が低い可能性が考えられる。しかしながら、公園の場合では、自然

のなかを歩き回ることによって、歩行あるいは散策の効果が表れたものと思われる。

したがって、公園や動物園を訪れることの効果のうち、「歩くこと」が重要な位置を占めており、健康の維持や病気の予防に十分な効果があると考えられた。このことは、厚生労働省が提示している「国民の健康づくり」と一致しており、不適切な食生活・運動不足により高血圧・高血糖などの生活習慣病対策に十分なり得る。

本研究の結果、動物園は人々の知的な興味を含め、人の健康に最適な施設である可能性が考えられた。では、物理的な運動以外に動物園の効果にどのようなものが考えられるのか、第3章の結果を考察してみる。

水族館の訪問は、心理的な側面ならびに生理的な側面のいずれにおいても低い効果であった。厳密に歩行の度合（運動量）は比較していないが、館内に滞在する時間は動物園、公園とほぼ同じであったことから歩行（散策）すること以外の要素が考えられる。その1つが、屋内と屋外の違いであり、映画鑑賞にも共通するものである。また別の要因として、動物園の展示動物は主に哺乳類であるのに対し、水族館では魚類を主体とすることがあげられる。さらに、後者を訪れる目的は、娯楽的部分より教育的部分の方が多いことが考えられ、水族館は人工的な空間を提供し、園内全体で自然を表現している動物園とは明らかに異なった要素がある。自然や動物との関わりを求める人類にとって、人工的な水族館やバーチャルな映像よりも、公園や動物園の方が心身への効果が高いことが示唆された。一方、水族館と映像鑑賞では、唾液中コルチゾール値に違いが見られた。日常生活の値との比較において、水族館の方がより低い値を示した。このことから、映像として動物を観るよりも水族館において実際に動物

を観ることの方が心身への効果が高いことが考えられる。過去の研究においても、屋内に水槽を置くことによる精神的、身体的効果があることが報告されている（Katcher *et al.*, 1983）。

以上のことから、健康への効果には、1) 適度な運動、2) 明るい背景と景色の変化、3) 親近感、さらに 4) 継続性などの要素が重要と考えられる。すなわち、動物園は、自然と動物の両方を有するという特長を持ち、適度な人への物理的負荷、知的好奇心、さらには気分の転換など心身の健康に必要なほぼすべての要素を含んでおり、他の施設（公園、水族館）やバーチャルな動物の提供よりも精神的・身体的効果が高いことが示唆された。また、このことは追跡調査においても同様に考えられ、年間を通して動物園を1回以上訪問した人の方が、訪問していない人よりも精神的に良い結果を示した。人が生活をしていくなかで、さまざまな経験を日々積み重ねているが、その刺激の一つとして動物園に訪問することは間違いなく効果があることがわかった（Fig. 25）。とくに、高齢者においては、日常的に訪問回数の多い公園よりも、動物園に訪れる方が、自然や動物あるいは運動による適度な刺激を得られていることが示された。つまり、定期的な自然や動物との関わりは生得的に望まれているだけではなく、近年のストレスフルな生活を送るなかで、十分なコーピング効果があることが考えられる。

本研究成果より、動物園に訪れることによる精神的・身体的効果は明確となったが、今後どのような形で動物園の社会的活用を進めるかを検討することが重要となる。

動物園の利活用として考えられるものとしては、自然や動物との共存空間を人々に提供できる利点や義務を活かし、1) 幅広い年齢層が運動目的やストレス解消を目的で

訪れることができるような意匠、2) 高齢者とその孫が安全に楽しく時間を過ごせるようなプログラムなどに着目し、子供の環境・情操教育にも繋がり、孫と楽しく遊べる動物園を目指すことがあげられる。

序章でも述べたように、動物園の展示の意匠もその歴史とともに変化している。その取り組みとして、展示技術の開発や発展、そして動物と環境の関係についての科学や飼育動物に対する福祉的観点が相まって、環境エンリッチメントなど、従来の「見るだけ」から「体験・体感する」展示として、「環境行動を促すメッセージを発信する」展示が採用されてきている。これらは、動物本来の行動が誘発されるような仕組みを展示環境に応用する、欧米動物園の動物行動学的展示である。このような意匠の始まりは、Markowitz (1982) が提唱した Behaviors Engineering (行動エンジニアリング) であるとされており、現在では、飼育展示環境を豊かに整えるということから環境エンリッチメントと呼ばれるようになった。動物園によっては、環境エンリッチメントとは別に、展示に使われている素材など全体の雰囲気、自然的な環境一体型展示(ランドスケープ・イマージョン法)に力を入れている園も存在する。この展示法は、主に米国で開発され、代表的な提唱者としては Coe (1996) があげられる。こうした展示方法の変化は、動物が持つ本来の行動を再現するため、行動が誘発されやすい展示を心掛け、来園者の野生動物に対する理解を迫ることが動物園の役割であるという考えからきているものと思われる。また、これらは主に動物行動学や動物福祉学に重点を置いており、当初の日本の動物園から比べると飛躍的な進歩である。しかしながら、社会的な状況を鑑みると、来園者の心身への効果に注目することも重要であることが、

本研究の結果から示唆された。Seidensticker と Doherty (1996) は、動物園は自然と切り離された都会の人々に自分が何たるかを思い出させる役割を持っているとしている。つまり、都会の人々が動物園という特殊な施設を求めるのは、自然を収奪しながら暮らす存在である人類ではあるが、生得的にバイオフィリアを刺激する環境を求めていることが考えられる。動物園は、都市部に多く存在することからも、居住環境、家族構成や年齢から動物を一人で飼育することができない人において、バイオフィリア環境を得られる有用な施設であることが考えられる。

動物園動物とペット（コンパニオンアニマル）には、居住環境などの物理的な要因以外に、愛着による違いが考えられる。個人で飼育するペットには誰しものが愛着を持つが、動物園では人気な動物はいるがペットへの愛着には及ばない。その反面、ペットを飼育するということはペットの死を看取るということが前提であり、とくに高齢者においては、ペットロスによる精神的影響を見過ごすことはできない。それに対し、動物園動物は各園の飼育員が動物の管理をしており、来園者は毎回元気な動物を観ることができる。これらのことから動物園は、ペット飼育における動物の世話などに困ることなく、どのような境遇（居住環境、年齢、性別）であつても平等に動物を観ることができ、動物や自然と同じ空間を共存することのできる施設であると言える。さらに、動物園の入園料は水族館や遊園地に比べると安価であり、日本動物園水族館協会に加盟している水族館の平均入館料が 1307 円であるのに比べ、動物園は平均 695 円である。このように、動物園は財政面からも利用しやすい施設であると言える。

動物園の新たな役割の普及には、定期的な身体活動を行うための動物園での運動プ

プログラムの実施、地域在住高齢者を対象とした施設中心の運動介入によるアプローチが必要である。地域住民との連携を持ち、動物園内を効率よく運動するだけではなく、動物に関する学習や四季に伴ったプログラムの作成、さらには閉園数時間前からの入園料の割引や年間パスポートの導入などが考えられる。また、早朝や夕方など時間帯による割引をすることにより、日常の運動を目的とした来園も可能となる。さらに、高齢者の運動の継続には、社会的サポートよりも自信のつくような指導が有効であるという報告（Brassington *et al.*, 2002）もあり、配偶者、家族や医師などからの支援は、高齢者が身体的に活動的になるために貢献していること（Wankel *et al.*, 1994; O'Brien, 1995）は明確である。

近年、情報化の進展や著しい高齢化の到来などによる社会経済構造の変革や疾病構造の変化により、我々の生活は大きく変わってきている。さらに、高齢化や医療技術の高度化の影響に加え、医療提供体制の整備や老人医療費無料化など、保険給付等の充実のため、医療費は増加の一途をたどっている。国民、とくに高齢者の生活の質を良好に保つことは、本人自身のためだけではなく社会的にも大きな意味を持つ。このような現状のなか、国民の健康意識を向上し、予防方法を積極的且つ科学的に模倣することが重要となっている。そのためには高齢者が自立した生活を継続し、要介護状態に陥らないための予防的対策を包括的に検討する必要がある。

本章での成果より、動物園の社会的役割として、新たに「人の健康への支援」を加えるための重要な情報を得ることができた。さらに、わが国において大きな課題となっている高齢化や国民の心身の健康維持などへの貢献を考える上で、多種多様な選択

肢があることは重要なことであり、都市部など比較的に利用しやすい場所に存在する動物園の多面的な利活用が今後期待される。

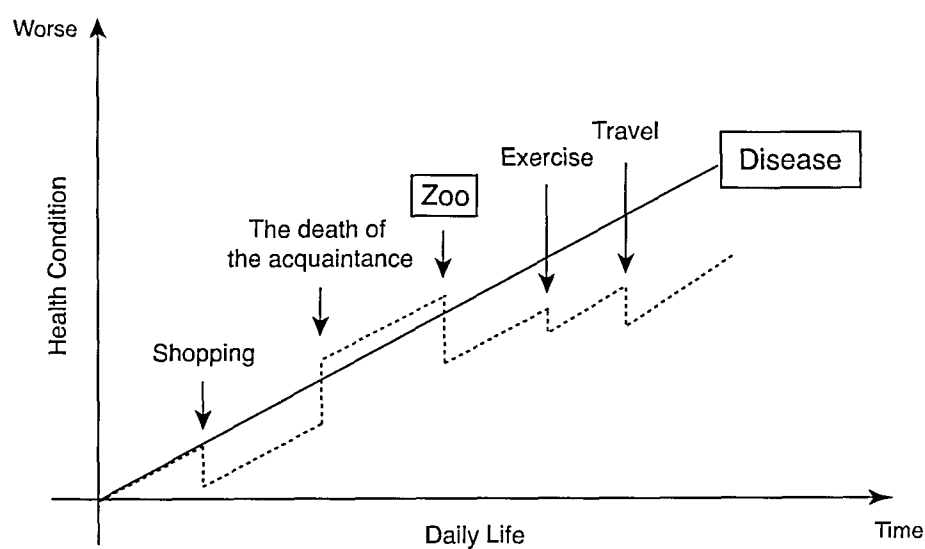


Fig. 25 日々の生活における人の心身の変化に関する仮説
日常生活を過ごしていく過程において、人は常に円満ではなく欠けている部分が出てくるものである。このとき、人は本能的にその部分を修復する。さまざまなライフイベントに遭遇しやすい高齢者にとってショッピング、旅行、ならびに運動と同様に、動物園を訪れることは心身の健康への効果が期待される。

要 約

Wilson は、人間には遺伝的に動植物を含む自然に対する強い関心・愛着が組み込まれているとして、その人間が持つ生得的なものを「バイオフィリア」と呼んだ。本研究では、この自然や他の生物に対する人の生得的な関心を引き出すことのできる環境を「バイオフィリア環境」とした。Hediger は、都市部への人口の集中は人々を自然から隔絶し、結果的に精神的欠乏へと繋がることを指摘し、動物園を訪れることにより、その精神的に満たされない部分を解消することができるかと論じている。また、Davey は、動物園を訪れることと人の本能との関係に関して「バイオフィリア」を引用することにより、人間社会のなかでの自然と動物との関わりにおける動物園の価値をさまざまな観点から論及している。例えば、動物園における動物との触れ合いの効果やランドスケープなどの自然に近い展示方法には、人の持つ自然や他の生物に対する生得的な関心・愛着が密接に関係するとしている。さらに、動物園を訪れることと人の健康の関係についても述べ、その重要性を示唆している。しかし、動物園における人の健康に関する科学研究は、未だ評価検討されていない。

本研究では、バイオフィリア環境として位置づけた動物園が人の心身に及ぼす影響を検討することを目的とし、以下の課題に取り組んだ。

第 1 章では、動物園を訪問することが人の心身の健康に良い効果があるのか、そして動物園の違いによりその効果に違いはあるのかの 2 点について検討した。東京都多摩動物公園（実験 1）では大学生、横浜市立よこはま動物園（実験 2）では 20 代を中

心とした幅広い年齢層を対象とした。さらに、歩行の効果あるいは動物に対する視覚的な効果を調べるため、実験 1 の対照群として、動物を観ずに回る群を設けた。

第 2 章では、大学生を対象とし、動物園の比較要素として公園および映像鑑賞による人の心身への影響を検討した。このとき、動物園は動物と自然の双方を持つ環境として捉え、一方、公園は自然のみ、映像鑑賞はバーチャルな自然と動物の提供と考えた。

第 3 章では、近年、わが国において早急な対応を必要としている高齢化に着目し、動物園を訪れることによる高齢者の心身への効果を検討した。展示場を生息地域に類似させ、園内全体を使うことにより自然を表現している動物園に対し、水族館は魚類を中心に人工的な空間を提供しており、動物園とは異なった要素がある。そこで、第 3 章では、第 2 章（公園、映像鑑賞）で用いた比較要素に、新たに新江ノ島水族館を加えた。さらに、本章では、1 年後の対象者の精神的健康状態を追跡調査した。

第 4 章では、一般来園者の高齢者を対象とし、その効果を検討した。本章の対象者は、第 1 から 3 章の対象者と異なり自らの意志で訪れている。

本研究の精神的評価方法としては、第 1 章では WHO / QOL-26（Quality of Life）、第 2 から 4 章では POMS 短縮版（Profile of Mood States-Brief questionnaire）を用いた。これらは精神的な変化を評価する最も一般的な心理尺度の一つであり、本研究では現場の調査に合わせ、記入時間による対象者への影響が少ない短縮版を用いた。WHO / QOL-26 は、簡易的に QOL を測定可能なことから、健康管理ツールとしてさまざまな場面で活用されており、医療機関の臨床場面のみならず福祉、教育現場などで用い

られている。また、POMS 短縮版は、対象者の一時的な気分や感情を測定することが可能であり、ストレス反応を反映するとされる陰性感情と陽性感情を評価することができる。さらに、性別・年齢の違いに対してもその信頼性が高い。身体的評価としては、従来、Anderson らの研究をはじめ、さまざまな研究で一般的に用いられている血圧等の心臓血管系測定に加え、第 1 章では歩数の測定を行った。また、第 2 から 4 章では新たに唾液中コルチゾールの測定を行った。

第 1 章 動物園を訪れることによる人の健康と

生活の質 (Quality of Life) への効果

2 つの動物園で動物園を訪れることによる人の心身への効果を検討するため、実験 1 では、神奈川県的大学生ら ($n = 35$, mean age: 20.5 歳, 男性 $n = 4$, 女性 $n = 31$)、実験 2 では、20 代を中心とした一般来園者 ($n = 163$, mean age: 31.2 歳, 男性 $n = 69$, 女性 $n = 94$) を対象とした。身体的評価の結果、いずれの実験においても、訪問後に顕著な血圧の低下が見られた。精神的評価の結果としても、訪問後でいくつかの気分尺度項目の値が上昇する傾向があり、QOL の改善を示す結果が得られた。また、実験条件を合わせるため、同程度の歩行数が得られるようにした対照群 ($n = 35$, mean age: 20.3 歳, 男性 $n = 12$, 女性 $n = 23$) では、精神的評価において身体的領域を表わす気分尺度と Mean QOL (すべての気分尺度を平均した値) の値が明らかに低下した。

わが国の動物園は、全国に 90 園 (日本動物園水族館協会加盟園) あり、その半数以上 (59 園; 65.6%) が都市部に存在しており、各園がそれぞれ展示方法や園内規模な

どの異なった特徴を持っている。同様な結果が得られた2つの動物園には、その展示方法や園内規模などの異なった特徴があるが、自然と動物を有するという点では基本的な違いはない。このことから、2つの動物園の異なった部分の影響は少ないものと考えた。以上より、動物園に訪問することは人の心身の健康へ良い効果があることが示唆された。

第2章 動物園と他施設の比較による人の心身の健康への影響

神奈川県的大学生ら（ $n = 114$, mean age: 21.5 歳, 男性 $n = 36$, 女性 $n = 78$ ）を対象とし、動物園（よこはま動物園）、公園訪問、および映像鑑賞による精神的身体的効果を検討した。その結果、精神的評価では、いずれの実験においても気分尺度の値に改善が見られた。また、身体的評価においても、すべての実験後に血圧、唾液中コルチゾール値の明らかな低下が見られた。

以上より、動物園や公園への訪問、さらには動物の映像を鑑賞することは若い人々の心身の健康へ良い効果があることが示唆された。

第3章 動物園を訪れることによる高齢者の心身の健康への影響

- 他施設との比較による検証 -

近年、わが国では急激な高齢化の進行、さらには都市部における高齢化が懸念されており、高齢者の健康維持や疾病予防への対策が不可欠となっている。また、内閣府が行った年齢・加齢に対する考え方に関する意識調査では、「公平で安定的な公的年金

制度の確立」や「高齢者の働く機会の確保」等が続いて、「健康づくりへの支援」があげられている。

本章では、高齢者（ $n = 30$, mean age: 68.0 歳, 男性 $n = 11$, 女性 $n = 19$ ）が動物園（よこはま動物園）、水族館、および公園訪問ならびに映像鑑賞による心身への効果を検討した。その結果、精神的評価では動物園でのみ明らかに良い変化が示された。身体的評価では、動物園と公園で訪問後に血圧が有意に低下した。また、唾液中コルチゾール値においても、動物園と公園で、訪問後に唾液中コルチゾール値が著しく減少した。一方、若い人々で同程度の効果のあった映像鑑賞は、高齢者においては明らかな変化を示さなかった。本章における追跡調査（ $n = 28$, mean age: 68.7 歳, 男性 $n = 10$, 女性 $n = 18$, 回収率 93%）の結果、1 年間で動物園に 1 回以上訪問した人の活気の気分尺度において有意に高い値を示し、混乱の気分尺度では明らかに低い値が得られた。

以上より、本章の対象者である高齢者では、動物園が最も心身の健康へ効果があることが示唆された。

第 4 章 動物園を訪れることによる高齢者の心身の健康への影響

- 一般来園者による検証 -

よこはま動物園の一般来園者の高齢者（ $n = 37$, mean age: 65.0 歳, 男性 $n = 15$, 女性 $n = 22$ ）を対象とした結果、精神的評価では、陰性・陽性感情の気分尺度ともに改善が見られ、身体的評価においても、これまでの研究結果と同様に訪問後で血圧の明らかな低下が示された。また、コルチゾール値では、訪問中の値が明らかに減少した。

以上より、動物園に訪れることは、高齢者の心身に好ましい影響があることが確認された。本章で対象とした高齢者には、家族、夫婦あるいは孫のいずれかの同行者と複数で訪問していた。同行者の影響について、解析を試みた結果、夫婦で訪れた人よりも、家族や孫と訪れた人の方が、血圧の明らかな低下が見られた。このことから、動物園を訪れることによる高齢者への効果には、同行者の要因も少なからず影響していることが考えられた。

動物園の持つさまざまな要因のうち、自然と動物の効果が主体になることが確認された（第1章）が、対象者によっては公園やバーチャルな様式（映像鑑賞）でも動物園と同様の効果があることがわかった（第2章）。これに対して、今日的あるいは近未来の大きな課題とも言うべき高齢者の心身の健康に関して、公園と水族館を含めた3者のうち動物園が最も有効であった（第3章）。このことは、自分の意志で動物園を訪れた高齢者によっても証明された（第4章）が、高齢者の心身には、同行者（家族や孫）の要因も影響することが示唆された。

本研究の結果からバイオフィリア環境としての動物園は、人の心身に良い効果があることが示唆され、とくに高齢者においては、有用な施設の一つであることが考えられた。わが国に現存する動物園のうち、その半数以上が都市部に存在していることや都市部の高齢化が進行していること等を考えると、動物園に訪れることは、高齢者に対する「健康づくりへの支援」の一つになり得る。

謝 辞

本研究の実施にあたり、終始懇切な御指導と御鞭撻を賜りました麻布大学獣医学研究科介在動物学分野 太田 光明教授に本学位論文の提出にあたりまして、ここに深くお礼申し上げます。

また、学位審査の副査をお引き受けいただきました麻布大学獣医学部動物応用科学科の柏崎 直巳教授、高槻 成紀教授、ならびに麻布大学獣医学部客員教授・よこはま動物園ズーラシア園長の増井 光子教授に深く感謝いたします。

東京農工大学農学部獣医学科の渡辺 元准教授には本研究実験において多大なご指導ならびにご助力を賜り、深くお礼申し上げます。

本研究において多大なるご指導ならびにご協力を賜りました麻布大学同窓会会長 紫野 正雄先生、ならびに神奈川県相模原市あじさい大学受講生の皆様に深くお礼申し上げます。

本調査研究において多大なご協力をいただきましたよこはま動物園ズーラシア職員の方々に深くお礼申し上げます。

本研究の実施、また長期にわたる学生生活にあたり、さまざまにご支援をいただきました麻布大学獣医学部動物応用科学科介在動物学研究室の皆様に深く感謝いたします。

最後に、私が麻布大学大学院獣医学研究科において学生生活を送るにあたり、終始見守り、支えていただいた両親と我が愛犬チップに深く感謝致します。

文 献

- Akerstedt, T. and Levi, L., Circadian rhythms in secretion of cortisol, adrenaline and nor adrenaline. *European Journal of Clinical Investigation*, **8**, 57-58 (1979).
- Andersen, L. L., Zoo education: from formal school programmes to exhibit design and interpretation. *International Zoo Yearbook*, **38**, 75-81 (2003).
- Anderson, W. P., Reid, C. M. and Jennings, G. L., Pet ownership and risk factors for cardiovascular disease. *The Medical Journal of Australia*, **157**, 298-301 (1992).
- Barker, S. B., Rasmussen, K. G. and Best, A. M., Effect of aquariums on electroconvulsive therapy patients. *Anthrozoös*, **16**, 229-240 (2003).
- Baum, F., Health and greening the city; setting for health promotion. *Journal of Epidemiology and Community Health*, **56**, 897-898 (2002).
- Benbow, S. M. P., Getting Close from Far Away: Zoos on the Internet. Internet Research: Electronic Networking. *Applications and Policy*, **5.3**, 32-36 (1995).
- Benbow, S. M. P., Zoos: Public Places to View Private Lives. *The Journal of Popular Culture*, **33**, 13-23 (2000).
- Biddle, S. J. H., Fox, K. R. and Boutcher, S. H., Physical Activity and psychological well-being. Routledge, New York (2000).
- Billings, A. G. and Moos, R. H., The role of coping responses and social resources in attenuating the stress of life. *Journal of Behavioral Medicine*, **4**, 139-157 (1981).

- Bitgood, S., Patterson, D. and Benefield, A., Exhibit design and visitor behavior: Empirical relationships. *Environment and Behavior*, **20**, 474 (1988).
- Boldt, M. A. and Dellmann-Jenkins, M., The Impact of Companion Animals in Later Life and Considerations for Practice. *Journal of Applied Gerontology*, **11**, 228-239 (1992).
- Brassington, G. S., Atienza, A. A., Perczek, R. E., DiLorenzo, T. M. and King, A. C., Intervention-related cognitive versus social mediators of exercise adherence in the elderly. *American Journal of Preventive Medicine*, **23**, 80-86 (2002).
- Brown, G. W., Harris, T. O. and Mechanic, D., Life events and illness. The Guilford Press, New York (1989).
- Cella, D. F., Jacobsen, P. B., Orav, E. J., Holland, J. C., Silberfarb, P. M. and Rafla, S., A brief POMS measure of distress for cancer patients. *Journal of chronic diseases*, **40**, 939-942 (1987).
- Centers for Disease Control and Prevention., Physical activity trends-United States, 1990-1998. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, **50**, 166-169 (2001).
- Chogahara, M., Cousins, S. O. and Wankel, L. M., Social influence on physical activity in older adults: a review. *Journal of Aging and Physical Activity*, **6**, 1-17 (1998).
- Choi, B. C., Pak, A. W., Choi, J. C. and Choi, E. C., Daily step goal of 10,000 steps: a literature review. *Clinical and investigative medicine*, **30**, 146-151 (2007).
- Churchman, D. and Marcoulides, G., Affective Response to Zoo Exhibits. *Journal of the International Association of Zoo Educators*, **27**, 36-40 (1993).

Coe, J., Children's drawings: New Tools for Zoo exhibit Evaluation. *Visitor Studies: Theory, Research, and Practice*, **2**, 87-100 (1989).

Coe, J., What's the Message? Education through Exhibit Design. Eds. Kleiman, D. G., Allen, M. E., Thompson, K. V., Lumpskin, S. and Harris, H., *Wild Mammals in Captivity*. University of Chicago Press, Chicago (1996).

Conway, W., The conservation park: A new zoo synthesis for a changed world. Eds. Wemmer, C. M., *The Ark Evolving: Zoos and Aquariums in Transition*. Smithsonian Institution Conservation and Research Center, Virginia (1995).

Craft, L. L. and Landers, D. L., The effect of exercise on clinical depression and depression resulting from mental illness: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, **20**, 339-357 (1998).

Curtis, L., *Zoological Park Fundamentals*. American Association of Zoological Parks and Aquariums. National Recreation and Park Association, Washington D.C. (1968).

Cusack, O. and Smith, E., *Pets and the Elderly: The Therapeutic Bond*. The Haworth Press, New York (1984).

Davey, G., Is Zoo-Going A Human Instinct? Biophilia and Zoos. *International Zoo News*, **52**, 452-459 (2005).

Davey, G., Henzi, P. and Higgins, L., The influence of animal welfare initiatives on Chinese zoo visitor behaviour. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, **8**, 131-140 (2005).

DeSchraver, M. M. and Riddick, C. C., Effects of Watching Aquariums on Elders' Stress. *Anthrozoös*, **4**, 44-48 (1990).

Diener, E., Subjective Well-Being. *Psychological Bulletin*, **95**, 542-575 (1984).

Dishman, R. K., Advance in exercise adherence. Human Kinetics, Illinois (1994).

Dollinger, P., Understanding Animals and Protecting Them, About the World Zoo and Aquarium Strategy. World Association of Zoos and Aquariums Executive Office, Switzerland (2006).

Duhl, L., Health and greening the city; relation of urban planning and health. *Journal of Epidemiology and Community Health*, **56**, 897 (2002).

Etnier, J. L., Salazar, W., Landers, D. M., Petruzzello, S. J., Han, M. and Nowell, P., The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, **19**, 249-277 (1997).

Finlay, T., James, L. R. and Maple, T. L., People's perceptions of animals. The influence of zoo environment. *Environment and Behavior*, **20**, 508-528 (1988).

Fisher, S. and Elder, L., Epidemiological problem analysis. A new approach to the measurement of stress. *Stress Medicine*, **6**, 189-200 (1990).

Friedmann, E., Katcher, A. H., Lynch, J. J. and Thomas, S. A., Animal companions and one-year survival of patients after discharge from a coronary care unit. *Public Health Reports*, **95**, 307-312 (1980).

Friedmann, E., Katcher, A. H., Thomas, S. A., Lynch, J. J. and Messent, P. R., Social interaction and blood pressure. Influence of animal companions. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, **171**, 461-465 (1983).

Friedmann, E. and Thomas, S. A., Pet ownership, social support, and one-year survival after acute myocardial infarction in the Cardiac Arrhythmia Suppression Trial. *The American Journal of Cardiology*, **76**, 1213-1217 (1995).

Frumkin, H., Beyond toxicity human health and the natural environment. *American Journal of Preventive Medicine*, **20**, 234-240 (2001).

Fukada, R., Sakagami, T. and Ohta, M., The benefits of visiting zoo for the health of middle aged. 11th International Conference on Human-Animal Interactions, Poster Session (2007).

Goldmeier, J., Pets or people: Another research note. *Gerontologist*, **26**, 203-206 (1986).

Goldstein, K., Some experimental observations concerning the influence of colors of function of the organism. *Occupational Therapy and Rehabilitation*, **21**, 147-151 (1942).

Groenewegen, P. P., Van den Berg, A. E., Sjerp de Vries and Verheij, R. A., Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health*, **6**, 149 (2006).

Hart, L., Fox, S. and Rogers, J., Acceptance of dogs and cats in mobile home parks. *Canine Practice*, **17**, 24-28 (1992).

Hediger, H., Man and Animal in the Zoo: Zoo Biology. Routledge and Kegan Paul, London (1969).

Heine, G. E., Learning in the Museum. Routledge & Kegan Paul, London (1998).

Hoage, R. J. and Deiss, W. A., New Worlds, New Animals: From Menageries to Zoological Park in the Nineteenth Century. The Johns Hopkins University Press, London (1996).

Johnston, R. J., Exogenous factors and visitor behavior: a regression analysis of exhibit viewing time. *Environment and Behaviour*, **30**, 322-347 (1998).

Kahn, P., The Human Relationship with Nature. Development and Culture, MIT Press, Massachusetts (2001).

Katcher, A. H., Friedmann, E., Beck, A. M. and Lynch, J. J., Looking, talking and blood pressure: The physiological consequences of interaction with the living environment. *New Perspectives on Our Lives with Companion Animals*, 351-360 (1983).

Katcher, A. H., Segal, H. and Beck, A. M., Contemplation of an aquarium for the reduction of anxiety. Eds. Anderson, R. K., Hart, B. L. and Hart, L. A., *The Pet Connection: Its Influence on Our Health and Quality of Life*. Globe Publishing Co., Minnesota, 171-178 (1984).

Kawata, K., Zoological Gardens of Japan, in *Zoo and Aquarium History*. Eds. Kisling, V. N., *Ancient Collections to Zoological Gardens*. CRC Press, Boca Raton (2001).

Kellert, S. R., *The Value of Life, Biological Diversity and Human Society*, Island Press, Washington D.C. (1996).

Kellert, S. R., *Kinship to Mastery: Biophilia in Human Evolution and Development*. Island Press, Washington D.C. (2003).

Kellert, S. R. and Wilson, O. Edward., *The Biophilia Hypothesis*. Island Press, Washington D.C. (1993).

Kelly, J. D., Effective conservation in the twenty-first century: the need to be more than a zoo. One organization's approach. *International Zoo Yearbook*, **35**, 1-14 (1997).

Kido, M., Bio-psychological effects of color. *Journal of International Society of Life Information Science*, **18**, 254-262 (2000).

Kiecolt-Glaser, J. K., Loving, T. J., Stowell, J. R., Malarkey, W. B., Lemeshow, S., Dickinson, S. L. and Glaser, R., Hostile Marital Interactions, Proinflammatory Cytokine Production, and Wound Healing. *Archives of General Psychiatry*, **62**, 1377-1384 (2005).

King, A. C., Taylor, C. B., Haskell, W. L. and De Busk, R. F., Influence of regular aerobic exercise on psychological health. *Health Psychology*, **8**, 305-324 (1989).

Kirschbaum, C. and Hellhammer, D. H., Salivary cortisol in psychobiological research: An overview. *Neuropsychobiology*, **22**, 150-169 (1989).

Kirschbaum, C. and Hellhammer, D. H., Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*, **19**, 313-333 (1994).

Kobasa, S. C., Stressful life events, personality, and health: an inquiry into hardiness. *Journal of personality and social psychology*, **37**, 1-11 (1979).

Koebner, L., Zoo Book: The Evolution of Wildlife Conservation Centers. Tom Doherty Associates, New York (1994).

Kramer, F. A., Colcombe, J. S., McAuley, E., Scalf, E. P. and Erickson, I. K., Fitness, aging and neurocognitive function. *Neurobiology of Aging*, **26S**, 124-127 (2005).

Kramer, F. A., Hahn, S., Cohen, J. N., Banich, T. M., McAuley, E., Harrison, R. C., Chason, J., Vakil, E., Bardell, L., Boileau, A. R. and Colcombe, A., Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, **400**, 418-419 (1999).

Kreger, M. D. and Mench, J. A., Visitor-animal interactions at the zoo. *Anthrozoös*, **8**, 143-158 (1995).

Lawton, M. P., Moss, M. and Moles, E., Pet ownership: A research note. *Gerontologist*, **24**, 208-210 (1984).

Leith, L. M., Foundations of exercise and mental health. Fitness Information Technology Inc., West Virginia (1994).

Levine, A., Zagoory-Sharon, O., Feldman, R., Lewis, J. G. and Weller, A., Measuring cortisol in human psychobiological studies. *Physiology & Behavior*, **90**, 43-53 (2007).

Liberman, J., *Light: Medicine of the Future: How We Can Use It to Heal Ourselves Now*. Bear & Company Inc., Santa Fe (1991).

Lovallo, W. R., Pincomb, G. A., Brackett, D. J. and Wilson, M. F., Heart rate reactivity as a predictor of neuroendocrine responses to aversive and appetitive challenges. *Psychosomatic Medicine*, **52**, 17-26 (1990).

Lund, D. A., Johnson, R., Baraki, H. N. and Dimond, M. F., Can pets help the bereaved? *Journal of Gerontological Nursing*, **10**, 8-12 (1984).

Markowitz, H., *Behavioral Enrichment in the Zoo*. Van Nostrand Reinhold, New York (1982).

Martinsen, E. W., Benefits of exercise for the treatment of depression. *Sport Medicine*, **9**, 380-389 (1990).

McNair, D. M. and Lorr, M., *Profile of Mood States*. Educational and Industrial Testing Service, San Diego (1992).

McEwen, B. S., Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. *Annals New York Academy of Science*, **840**, 33-44 (1998).

Ministry of Health, Labour and Welfare in Japan. *White Paper on Health, Labour and Welfare*. GYOUSEI Corporation, Tokyo (2007).

Morita, E., Fukuda, S., Nagano, J., Hamajima, N., Yamamoto, H., Iwai, Y., Nakashima, T., Ohira, H. and Shirakawa, T., Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public Health*, **121**, 54-63 (2007).

Nakagawa, K., Inomata, N., Nakazawa, R. and Sakamoto, M. The Effect of a Health Promotion Program Consisting of Easy and Simple Exercises for Community Living Elderly People. *Journal of Physical Therapy Science*, **19**, 235-242 (2007).

Nakane, H., Asami, O., Yamada, Y., Harada, T., Matsui, N., Kanno, T. and Yanaihara, N., Salivary chromogranin A as an Index of psychosomatic stress response. *Biomedical Research*, **19**, 401-406 (1998).

Nakshian, J. S., The effects of red and green surroundings on behavior. *The Journal of General Psychology*, **70**, 143-161 (1964).

O'Brien, C. S., Social support for exercise among elderly women in Canada. *Health Promotion International*, **10**, 273-282 (1995).

Olney, P. J. S., Building a Future for Wildlife, The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. World Association of Zoos and Aquariums Executive Office, Switzerland (2005).

Orians, G., Habitat selection: general theory and applications to human behavior. Eds. Lockard, J. S., Evolution of Human Social Behavior. Elsevier North Holland, New York, 49-77 (1980).

Ory, M. G. and Goldberg, E. L., Pet possession and well-being in elderly woman. *Research on Aging*, **5**, 389-409 (1983).

Paffenbarger, R. S., Hyde, R. T., Wing, A. L. and Hsieh, C. C., Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *The New England Journal of Medicine*, **314**, 605-613 (1986).

Parsons, R., Tassinary, L. G., Ulrich, R. S., Hebl, M. R. and Grossman-Alexander, M., The view from the road: Implications for stress recovery and immunization. *Journal of Environmental Psychology*, **18**, 113-140 (1998).

Rabb, G. B. and Saunders, C. D., The future of zoos and aquariums: conservation and caring. *International Zoo Year Book*, **39**, 1-26 (2005).

Rahe, R. H., Rubin, R. T., and Arthur, R. J., The three investigators study. Serum uric acid, cholesterol, and cortisol variability during stresses of everyday life. *Psychosomatic Medicine*, **36**, 258-268 (1974).

Relf, D., Dynamics of horticultural therapy. *Rehabilitation Literature*, **42**, 147-150 (1981).

Sakuragawa, S., Miyazaki, Y., Kaneko, T. and Makita, T., Influence of wood wall panels on physiological and psychological responses. *Journal of Wood Science*, **51**, 136-140 (2005).

Sapolsky, R. M., Romero, L. M. and Munck, A. U., How Do Glucocorticoids Influence Stress Responses? Integrating Permissive, Suppressive, Stimulatory, and Preparative Actions. *Endocrine Reviews*, **21**, 55-89 (2000).

Scully, D., Kremer, J., Mead, M. M., Graham, R. and Dudgeon, K., Physical exercise and psycho-logical well-being: A critical review. *British Journal of Sports Medicine*, **32**, 111-120 (1998).

Seidensticker, J. and Doherty, J. G., Integrating animal behavior and exhibit design. *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques*. University of Chicago Press, Chicago (1996).

Serpell, J. A., Evidence for long term effects of pet ownership on human health. Reprinted from *Pets, Benefits and Practice*. Waltham Symposium 20, Courtesy of Waltham (1990).

Shen, Z., Tone, A. and Asayama, M., The effects of viewing different colors on EEG and skin temperature in humans. *Journal of International Society of Life Information Science*, **17**, 105-113 (1999).

Siegel, J. M., Stressful life events and use of physician services among the elderly: the moderating role of pet ownership. *Journal of Personality and Social Psychology*, **58**, 1081-1086 (1990).

Siegel, J. M., Companion animals: In sickness and in health. *Journal of Social Issues*, **49**, 157-167 (1993).

Spirduso, W. W., Physical dimensions of aging. Human Kinetics Publishers, Illinois (1995).

Toda, M., Makino, H., Kobayashi, H., Nagasawa, S., Kitamura, K. and Morimoto, K., Medical assessment of the health effects of short leisure trips. *Archives of Environmental Health*, **59**, 717-724 (2004).

Toda, M., Kusakabe, S., Nagasawa, S., Kitamura, K. and Morimoto, K., Effect of laughter on salivary endocrinological stress marker chromogranin A. *Biomedical Research*, **28**, 115-118 (2007).

Tofield, S., Coll, R. K., Vyle, B. and Bolstad, R., Zoos as a source of free choice learning. *Research in Science & Technological Education*, **21**, 67-99 (2003).

Tuan, Y., Topophilia: A Study of Environmental Perception, Attitudes, and Values. Columbia Prentice-Hall, New Jersey (1974).

Tudor-Locke, C. and Bassett, D. R. Jr., How Many Steps / Day Are Enough? : Preliminary Pedometer Indices for Public Health. *Sports Medicine*, **34**, 1-8 (2004).

Ulrich, R. S., Visual landscapes and psychological well-being. *Landscape Research*, **4**, 17-23 (1979).

Ulrich, R. S., View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, **224**, 420 (1984).

Ulrich, R. S., Effects of hospital environments on patient well-being. *Research Report Series*, **9**, Department of Psychiatry and Behavioral Medicine, University of Trondheim, Norway (1986).

Ulrich, R. S., Simons, R. S., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A. and Zelson, M., Stress Recovery During Exposure to Nature and Urban Environments. *Journal of Environmental Psychology*, **11**, 201-230 (1991).

U. S. Department of Health and Human Services, Physical activity and health: a report of the surgeon general. Superintendent of Documents, Pennsylvania (1996).

Vormbrock, J. K. and Grossberg, J. M., Cardiovascular effects of human-pet dog interactions. *Journal of Behavioral Medicine*, **11**, 509-517 (1988).

Wankel, L. M., Mummery, K., Stephens, T. and Craig, C. L., Prediction of physical activity intention from social psychological variables: results from the Campbell's survey of well-being. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, **16**, 56-69 (1994).

Weuve, J., Kang, J. H., Manson, J. E., Breteler, M. M., Ware, J. H. and Grodstein, F., Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *The Journal of the American Medical Association*, **292**, 1454-1461 (2004).

Wilson, O. E., BIOPHILIA. Harvard University Press, Massachusetts (1984).

Wilson, O. E., by arrangement with Knopf, A. A., THE FUTURE OF LIFE. Little Brown, London (2002).

Woodroffe, G., *Wildlife Conservation and the Modern Zoo*. Saiga Publishing Co. Ltd., England (1981).

World Health Organization, *Definition of Health (Preamble)*. Executive Board, 101st Session, 40-43. (1998).

新井 浩司, 渡辺 元, 藤本 美和, 永田 俊一, 竹村 勇司, 田谷 一善, 笹本 修司: ^{125}I 標識ホルモンを用いたコルチゾールのラジオイムノアッセイと各動物の測定例. *Journal of Reproduction and Development*, **41**, 5 (1995).

安藤 孝敏: 高齢者とペット動物. *老年社会学*, **1**, 25-30 (2001).

安藤 孝敏, 古谷野 亘, 児玉 好信, 浅川 達人: 地域老人におけるペット所有状況とペットとの交流. *老年社会科学*, **19**, 69-75 (1997).

安藤 孝敏, 児玉 好信: ペットが中高年の精神健康に及ぼす影響, *どうぶつと人*, **6**, 21-25 (1998).

井川原 弘一: 日常生活と比較した森林散策の生理的・心理的効果とその持続性. *中部森林研究*, **55**, 183-186 (2007).

出村 慎一, 佐藤 進: 日本人高齢者の QOL 評価 研究の流れと健康関連 QOL および主観的 QOL. *体育学研究*, **51**, 103-115 (2006).

ウィルソン O.E., 狩野 秀之 (訳): *バイオフィリア*. 平凡社, 東京都 (1984).

ウィルソン O.E., 山下 篤子 (訳): *生命の未来*. 株式会社角川書店, 東京都 (2003).

大野 晃, *限界集落と地域再生*. 信濃毎日新聞社, 長野 (2008).

岡本 誉士夫, 福島 義三, 坂口 正: 超音波を含む音環境がストレスへ及ぼす影響度評価. 感性工学研究論文集, 4, 33-40 (2004).

織田 弥生, 中村 実, 龍田 周, 小泉 祐貴子, 安部 恒之: 就労者の唾液中・尿中 CS 標準値作成の試みとその有用性の検討. 人間工学, 36, 287-297 (2000).

戒 利光: わかりやすい健康の生理学・衛生学. 不昧堂, 東京都 (2004).

神奈川県相模原土木事務所: 県立相模原公園都市公園台帳. 総括調書 様式第 1 号の 1. (2006).

神奈川県横浜市環境創造局: よこはま動物園利用者調査結果. 平成 13 年度利用者調査実施結果概要 (2001).

神奈川県横浜市環境創造局: よこはま動物園利用者調査結果. 平成 20 年度利用者調査実施結果概要 (2008).

金谷 庄蔵, 藤野 武彦, 小宮 秀一, 大柿 哲朗, 小室 史恵, 鈴木 伸, 緒方 道彦, 宅島 章, 増田 卓二, 吉水 浩, 満園 良一, 千綿 俊機, 安永 誠, 町田 弘幸: 段階的運動負荷中及び回復期における血中カテコールアミン, 血清カリウム, 脂質及び血糖の動態. 健康科学, 7, 51-59 (1985).

川崎 晃一: 健康の科学シリーズ 10 生体リズムと健康. 学会出版センター, 東京 (1999).

健康日本 21 企画検討会: 21 世紀における国民健康づくり運動 (健康日本 21) について (2000).

厚生省保険医療局健康増進栄養課: 健康づくりのための年齢・対象別身体活動指針 (1997).

厚生労働省: 抗悪性腫瘍薬の臨床評価方法に関するガイドライン (1991).

厚生労働省: 厚生労働白書 (平成 15 年度版) 医療構造改革の目指すもの. ぎょうせい, 東京都 (2003).

厚生労働省: 厚生労働白書 (平成 19 年度版) 医療構造改革の目指すもの. ぎょうせい, 東京都 (2007).

国土交通省 都市地域整備局 公園緑地課緑地環境推進室: 都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査 (2005)

国立社会保障・人口問題研究所: 日本の都道府県別将来推計人口 (2006).

コー, J.: 「観客にも動物にも楽しんでもらえる動物園」. 海外動物園水族館情報, **11**, 19-27 (1998).

阪上 健人: 動物園を訪れることによる心身への影響. 麻布大学大学院博士前期課程動物人間関係学分野卒業論文, 1-52 (2004).

財団法人 社会経済生産性本部: レジャー白書 2007. 財団法人 社会経済生産性本部, 東京都 (2007).

佐々木 時雄: 動物園の歴史 - 日本における動物園の成立 -. 西田書店, 東京都 (1975).

佐々木 時雄, 佐々木 拓二編: 続動物園の歴史 (世界編) . 西田書店, 東京都 (1977).

社会福祉法人 新宿区社会福祉協議会: 富山団地・くらしとコミュニティについての調査報告書. 社会福祉法人 新宿区社会福祉協議会, 東京 (2008).

社団法人 日本動物園水族館協会: 日本動物園水族館年報. 社団法人 日本動物園水族館協会, 東京都 (2006).

庄野 菜穂子, 西住 昌裕: 健康づくりのための運動の継続性に関する要因 - 1 保健所の「すこやかクリニック」受講生の調査から -. 厚生指標, **44**, 31-35 (1997).

新江ノ島水族館: 江の島ピーエフアイ株式会社, プレスリリース (2007).

菅谷 博: 動物園の機能と社会的役割. 日本獣医師会雑誌(*Journal of the Japan Veterinary Medical Association*), **57**, 467-70 (2004).

杉原 式穂, 小林 昭裕: 高齢者施設における長期的園芸療法活動の効果. 環境科学研究所報告, **9**, 187-198 (2002).

鈴木 克美, 西 源二郎: 水族館学 - 水族館の望ましい発展のために -. 東海大学出版, 神奈川県 (2005).

高井 和夫, 中込 四郎, 山口 理恵子: 中高年者の健康運動キャリアパターンを支える心理的社会的要因. 体育学研究, **48**, 601-616 (2003).

高柳 和江: 都市空間における緑陰の効果 - 生理的、心理的、身体的分析 -. 日本補完代替医療学会誌, **5**, 145-152 (2008).

田崎 美弥子, 中根 允文: WHO / QOL-26 手引き. 金子書房, 東京都 (1997).

内閣府: 体力・スポーツに関する世論調査. 内閣府大臣官房政府広報室 (2004a).

内閣府: 平成 15 年度政策研究調査, 年齢・加齢に対する考え方に関する意識調査. 内閣府政策統括官 (2004b).

内閣府: 障害者白書 (19 年度版) . 佐伯印刷株式会社, 東京都 (2007).

並木 美砂子: 生きている動物の教材化 (子ども動物園を中心に) . 博物館学雑誌, **24**, 11-22 (1998).

福井 大祐: 生物多様性の保全を目指した野生動物の人工繁殖と細胞保存: 地球の健康を守るため動物園水族館ができること (<特集>救え!希少野生動物,動物園にできること) . 日本野生動物医学会, **11** , 1-10 (2006).

町沢 静夫: ストレスとうつ病. 教育と医学, **40**, 981-987 (1992).

矢島 潤平, 津田 彰, 岡村 尚: こころと免疫 唾液でわかる心身の変調. *Psychology World*, **30**, 13-16 (2005).

山田 富美雄: 医療行動科学のためのミニマム・サイコロジー. 北大路書房, 京都府, 86-93 (1997).

山田 富美雄: こころと免疫 心理的介入の効果を免疫指標で評価する. *Psychology World*, **30**, 5-8 (2005).

横山 和仁: POMS 短縮版 手引きと事例解説. 金子書房, 東京都 (2005).

林野庁: 森林の健康と癒し効果に関する科学的実証調査. プレスリリース (2004).

ローレンツ, K: 日高 敏隆訳. ソロモンの指輪-動物行動学入門-. 早川書房, 東京都 (1998).

若生 謙二: 近代日本における動物園の発展過程に関する研究. 造園雑誌, **40**, 1-12 (1982).

若生 謙二: 動物園史研究の現状. 造園雑誌, **51**, 200-203 (1988).

若生 謙二: 日米における動物園の発展過程に関する研究. 東京大学学位請求論文 (1993).