

シンポジウム「高地・登山者・山の民の交響」

山の民の身体に刻み込まれた環境問題（学術集会会長講演）

奥宮清人

総合地球環境学研究所

1. 背景

人口の高齢化とライフスタイルの変容に伴う生活習慣病の増加は地球規模で進行している。それゆえに、グローバル化のフロンティアと考えられている「高地」において、低酸素環境に対する人間の生物学的な適応と厳しい自然に対する文化的適応がどのような相関をもたらしているのかを明らかにすることは、今後の地球環境問題を考えるうえできわめて重要である。“人間と自然系の相互作用環”すなわち人間と自然との密接な共生システムが、その特殊環境ゆえに残されてきた高地においてさえ、現在は急激な生活様式の変化が起こっており、それが人間の疾病・老化に多大な影響をもたらしている事実が次々と明らかになってきた。

3. 目的と方法

地球規模で進行する高齢化と生活習慣病を「身体に刻み込まれた地球環境問題」として焦点をあてた。高所環境に対する人間の医学生理的適応と「高地文明」とも呼びうる生態・文化的適応を明らかにし、近年の生活様式の変化がいかに高所住民の生老病死における Quality of life (QOL) に影響を及ぼしているかを明らかにすることにより、地球環境問題にむけた高所ならではのモデルや知恵を提示することを目的とした。異なる生態を代表する森のチベット：アルナーチャル・ブータン、オアシスのチベット：ラダーク、草原のチベット：青海の高地文明の生業と経済を比較することにより、生態の違いに適応した農林牧の戦略、生業と交易により、地域内のみでなく広域の異なる生態を結びつけた、「つながり合うこと」の智慧と意義を明らかにしようとした。

4. 結果

国際関係、開発政策、市場経済化の影響で変容しつつある高所住民のライフスタイルと健康の関係を明らかにした。農・牧外労働、高齢化、低酸素適応のトレードオフによる生活習慣病の増加を示した。チベット人は低いヘモグロビン濃度で適応できる遺伝子を多く獲得してきたことにより、若いときには慢性高山病や糖尿病には予防的であるが、加齢に伴い多血症をとまなう糖尿病への脆弱性が生じ、それを酸化ストレスの高値とライフスタイルの変化が促進している「糖尿病アクセルモデル」の背景として「低酸素適応遺伝子の老化に伴うトレードオフ仮説」を提唱した。

5. 今後の課題

長年かけて培われた高地への適応と近年の急激な生活様式の変化がどのように影響しあ

うのかを明らかにし、高地文明の未来可能性を「老人知」に学びながら、環境負荷の少ないライフスタイルや、高地の人々の幸せな老いとよりよい QOL を追求していきたい。我々のライフスタイルに逆照射し、中山間地の問題、地域のネットワークを生かした高齢者の生活習慣病、認知症、うつなどの予防に生かしていきたい。

プロジェクトの趣旨である「地域に即したヘルスケア・デザイン」が、ブータンの国民総幸福 (Gross National Happiness) に合致し、2013 年度からのブータン王国第 11 次 5 ヶ年計画として進み始め、京大ブータン友好プログラムの一環として進んでいる。ラダークにおいても、NPO の検診協会が継続して予防活動を推進している。

略歴

高知県出身 (52 歳)

高知医科大学医学部医学科卒 (1986)

東京都老人医療センター、循環器科・医員 (1988)

住友病院、神経内科・医員 (1990)

滋賀医科大学第一解剖学教室研究従事者 (1992)

高知医科大学附属病院老年病科助手 (1992) 講師 (2000)

カナダ、ブリティッシュ・コロンビア大学医学部内科老年病学部門留学 (2002-2003)

総合地球環境学研究所助教授 (2004) より准教授

地球研高所プロジェクト：「人の生老病死と高所環境-『高地文明』における医学生理・生態・文化的適応」のプロジェクトリーダー (2005-2013) 現在に至る

業績

- ・ 奥宮清人編 (2011) 生老病死のエコロジー：チベット・ヒマラヤに生きる. 昭和堂
- ・ 奥宮清人・稲村哲也編 (2013) 続・生老病死のエコロジー：ヒマラヤとアンデスに生きる- 身体、こころ、時間. 昭和堂
- ・ 奥宮清人著 (2013) 高所と健康・病気 -低酸素適応と生活変化-. 西村書店
- ・ Okumiya K et al (2008). Lifestyle changes after oral glucose tolerance test improve glucose intolerance in community-dwelling elderly people after 1 year. J Am Geriatr Soc 56(4) :767-769.
- ・ Okumiya K et al (2009). Comprehensive geriatric assessment of elderly highlanders in Qinghai, China II: the association of polycythemia with lifestyle-related diseases among the three ethnicities. Geriatr Gerontol Int. 9(4):342-51.
- ・ Okumiya K et al (2010). Diabetes mellitus and hypertension in elderly highlanders in Asia. J Am Geriatr Soc. 58(6): 1193-5.
- ・ Okumiya K et al (2010). Strong association between polycythemia and glucose intolerance in elderly high-altitude dwellers in Asia. J Am Geriatr Soc. 58(3):609-11.
- ・ Okumiya K et al (2011). The effects of socioeconomic globalization on health and aging in highlanders compared to lowlanders in Yunnan, China, and Kochi, Japan. Ecol Res, 26: 1027-1038.
- ・ Okumiya K et al (2012) J-curve association between economic status and diabetes independent of functional disability in Japanese elderly. Geriatr Gerontol Int 12: 755-756.

シンポジウム「高地・登山者・山の民の交響」

北アルプス槍ヶ岳における登山者との交響

穂苅 康治

槍ヶ岳山荘グループ

祖父三寿雄は、大正6年にアルプス旅館、現在の槍沢ロッジを建設し、その後大正10年にグリーンバンドの上に大槍小屋、現在のヒュッテ大槍を建設し、大正15年には槍ヶ岳肩の小屋、現在の槍ヶ岳山荘を建設した。祖父は、商家に生まれたため中学校に進ませてもらえず高等小学校卒業だったが、向学心があり独学で写真術を習得し、ガラス乾板の写真を多く遺した。戦前は、登山客も少なく、新聞社の依頼写真、営業写真や、写真はがき等を販売し生計を維持していた。

松本の病院に勤務されていた慈恵医大山岳部OB野村医師と祖父との交流から昭和25年慈恵医大槍ヶ岳診療所が夏の間開設されるようになった。

昭和27年日本山岳会の黒田初男氏のお世話で圧力釜が導入でき、北アルプス各地の山小屋にも紹介し、低い気圧のために芯のあるご飯しか炊けなかった高山の山小屋の食事が改善された。

この年北アルプス山小屋友交会が創設された。

昭和29年貞雄帰松、山小屋経営に入り、槍ヶ岳山荘に改称。急増する登山者に対応し、山荘の増築を開始した。一方、発電機や、山岳公衆電話（昭和30年）、動力噴霧器を改造したポンプでの揚水（昭和31年）、プロパンガス（昭和32年）、ヘリコプターによる荷揚げ（昭和39年）など設備の近代化が始まった。

昭和43年槍沢小屋を現在地に移設し改称、槍沢ロッジとする。

昭和54年播隆上人の槍ヶ岳開山150周年記念行事を 槍ヶ岳山荘にて開催。

以後毎年9月第1土曜日に槍ヶ岳播隆祭を開催することとした。

昭和55年雷警報機を設置槍ヶ岳山荘に設置して、登山者の雷事故軽減に寄与した。

平成元年康治帰松、山小屋経営に入り、平成2年槍ヶ岳山荘に太陽光発電システム、平成3年槍沢ロッジに水力発電機設置等設置され自然エネルギーの利用が始まった。

平成7年より槍沢ロッジの創業80周年事業として改築開始。平成10年土壌処理方式の簡易水洗トイレを全額自費にて導入した。平成11年秋の環境省山岳環境浄化・安全対策緊急事業創設のきっかけとなる。

平成12年以降環境省補助事業により各地の山小屋でトイレの整備が活発化した。

平成10年上高地群発地震発生 槍ヶ岳頂上、槍ヶ岳山荘石垣、槍沢、東鎌尾根他の登山道

で被害大。登山道の復旧に苦慮する。

平成 18 年梅雨の長雨と融雪水によりババ平周辺および槍沢ロッジから横尾までの歩道の被害大。

平成 24 年から長野県で登山道の維持補修や山岳トイレの維持整備、遭難救助費用等のための、入山料の徴集の議論が始まる。

平成 25 年松本市が、山岳診療所への補助（1 か所 20 万円）が始まる。

略歴

昭和 24 年 松本生まれ

昭和 43 年 松本深志高校卒業

昭和 47 年 京都大学経済学部卒業 伊藤忠商事入社 大阪、東京、ロンドンで勤務

平成元年 家業承継のために、松本に戻る

平成 3 年より槍ヶ岳観光㈱代表取締役

現在 上高地周辺にて槍ヶ岳山荘、槍沢ロッジ、南岳小屋、大天井ヒュッテ、岳沢小屋を運営。

NPO 法人北アルプスブロードバンドネットワーク 代表理事、

NPO 法人信州まつもと山岳ガイド協会やまたみ 代表理事、

公益社団法人 日本山岳ガイド協会 監事、

元北アルプス山小屋友交会会長、

活動履歴

山小屋の 3 代目として、山小屋トイレの改善を行って山岳衛生環境の改善に尽くした。

平成 10 年 槍沢ロッジに土壌処理方式の簡易水洗トイレを設置

平成 11 年 環境省山岳環境等浄化・安全対策緊急事業創設

平成 12 年以降、上記環境省補助事業により槍ヶ岳山荘、大天井ヒュッテ、南岳小屋等傘下山小屋のトイレの改善を進める。便尿分離便器の利用を促進。

平成 19 年 上記環境省補助事業により、慈恵医大槍ヶ岳診療所を改築

平成 16 年 NPO 法人北アルプスブロードバンドネットワーク設立 代表理事就任

山岳無線 LAN ネットワークを活用し山岳情報を提供する事業等を行い、山岳医療・山岳安全活動・環境保護に寄与することを目的とする法人。

平成 17 年 NPO 法人信州まつもと山岳ガイド協会設立 平成 22 年 代表理事就任

長野県山岳地帯の自然・歴史といった地域資源を再認識し、自然の保全と持続的利用を図り、自然を求め訪れる人々との交流を通じて地域の活性化、観光振興に寄与すると共に山岳地帯の厳しく、かつ豊かな自然から、自然のあり方を考え、環境問題への意識を啓発することを目的とする法人。

平成 17 年 岳沢ヒュッテ、雪崩により倒壊。オーナーの再建断念受け、平成 22 年岳沢小屋として再開

シンポジウム「高地・登山者・山の民の交響」

「ヒマラヤの上昇と人類の進化」再考

—第三紀末から第四紀におけるテクトニクス・気候生態系・人類進化をめぐって—

安成哲三

総合地球環境学研究所

この講演では第三紀末から第四紀にかけてのヒマラヤ・チベット山塊の上昇と、それに伴う気候・生態系変化が人類の起源と進化にどう影響を与えてきたかを、最近30年の地球科学、人類学の研究をレビューしつつ、考察を試みた。チベット・ヒマラヤ山塊の上昇は、第三紀末からアジアモンスーン気候と西南アジアから北アフリカにかけての乾燥気候を強化していった。特に5~10Ma (Ma: 百万年前) 頃の、東アフリカの大地溝帯の形成による赤道東アフリカの気候の乾燥化と草原生態系の拡大は、原人類の起源に重要な意味を持っていることが明らかとなった。チベット・ヒマラヤ山塊の上昇に伴うモンスーン降水の増加は山塊の風化・侵食過程を通して大気中のCO₂濃度減少を引き起こし、地球気候を第三紀から第四紀の寒冷な氷河時代へと導入していった。CO₂濃度の低い大気環境によるC植物の草原の拡大は有蹄類の動物の多様な進化を促し、このことは原人類の進化にも大きく影響したと考えられる。第四紀は氷床の拡大縮小を伴う4万年から10万年周期の激しい気候変動となったが、チベット高原における雪氷の拡大縮小は、気候変動を増幅する役割を持っていた可能性が高い。氷期サイクルに伴い東アフリカの湿潤・乾燥気候の分布が大きく変動したことは、原人類の更なる進化とユーラシアへの移動を促す重要な契機となった。第四紀の寒冷な気候とアジアモンスーンの弱化に伴う中央アジア・西南アジア地域の広大な草原・ステップの形成は、多様な草食性動物の棲息の場となったが、この地域に移動した新人類の進化にとって、これらの草食性動物との共存関係は重要な意味を持つと考えられる。最終氷期が終わった1万年前以降、温暖で比較的安定な完新世の気候の下で、チベット・ヒマラヤ山塊の東と西で、人類はイネと麦類を中心とする農耕を始めて新たな文明の時代に入ったが、同時に地球環境を人類自らが大きく変化させるという新たな問題を生み出す時代の始まりにもなっている。

■略歴

- 1947年 山口県生まれ
1971年 京都大学理学部 卒業
1977年 京都大学理学研究科博士課程 修了
1977年 京都大学東南アジア研究センター助手
1992年 筑波大学地球科学系教授
1997年 地球フロンティア研究システム水循環予測研究領域長(兼任)
1999年 地球観測フロンティア研究システム水循環観測研究領域長(兼任)
2002年 名古屋大学水循環研究センター教授
2003年 東京大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻教授(兼任)
名古屋大学 21世紀 COE「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」拠点リーダー(兼任)、名古屋大学高等研究院教授(兼任)
2004年 東京大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻教授(客員)
2005年 海洋開発研究機構地球環境フロンティア研究センター水循環変動予測研究プログラム プログラムディレクター(兼任)、日本学術会議連携会員(特任)
2006年 日本学術会議連携会員
2008年 名古屋大学地球生命研研究機構長(兼任)、日本学術会議会員
2009年 名古屋大学グローバル COE プログラム「地球学から基礎・臨床環境学への展開」拠点リーダー
2012年 名古屋大学地球水循環研究センター特任教授
2013年 総合地球環境学研究所 所長

■受賞学術賞

- モンゴル国自然環境功労研究者賞(2008/3)
水文・水資源学会国際賞 (2006/08)
日本気象学会藤原賞 (2002/05)
日経地球環境技術賞 (1991/12)
日本気象学会賞 (1986/05)
日本気象学会山本賞 (1981/05)
秩父宮記念学術賞(共同受賞) (1980/11)

■最近の業績 (著書)

- 安成哲三, 米本昌平 1999年 地球環境とアジア. 岩波講座「地球環境学」, 第2巻. 岩波書店, 302pp.
安成哲三, 岩坂泰信 1999年 大気環境の変化. 岩波講座「地球環境学」, 第3巻. 岩波書店, 326pp.
和田英太郎, 安成哲三 1999年 水・物質循環系の変化. 岩波講座「地球環境学」, 第4巻. 岩波書店, 348pp.
安成哲三, 柏谷健二 1992年 地球環境変動とミランコヴィッチ・サイクル. 古今書院, 174pp.
安成哲三, 藤井理行 1983年 ヒマラヤの気候と氷河 一大気圏と雪氷圏の相互作用一. 東京堂出版, 254pp.
安成哲三 2011年 第10章:地球の気候とその変動のしくみ、第11章:地球気候におけるアジアモンスーン、第12章:近年の「地球温暖化」と異常気象. 現代地球科学. 財団法人放送大学教育振興会, pp. 168-228.
安成哲三 2011年 第2章 水循環システムとしてのアジアモンスーンとその変動. 清水裕之・檜山哲哉・河村則行編 水の環境学—人との関わりから考える. 名古屋大学出版会. 328pp
安成哲三 2010年 京都大学の「気候学研究」は何をやってきたか?—気候学40年史の批判的総括. 京大地球物理学研究の百年. 財団法人国際高等研究所フェロー研究会, pp. 109-112.
安成哲三 2010年 過去の気候変化から学ぶ「地球温暖化」の意味 変化する地球環境に対峙する新たな知の創出. 総合地球環境学研究所編 地球環境学辞典. 弘文堂, pp. 22-23
安成哲三 2008年 「地球温暖化」と環日本海の気候・環境変化. 日本海学推進機構編 日本海・過去から未来へ. 日本海学の世紀, 8 (総集編) . , pp. 308-318.

特別講演（ランチョンセミナー）

時間医学からみた山の民

大塚 邦明

東京女子医科大学 東医療センター 時間医学老年総合内科

2004年8月～2008年7月の間に、ラダークの中心都市レーと辺境の41集落（標高3300mから4590m）の地域住民946名（13-92歳、平均51.4歳、男453名、女493名）を対象に、訪問検診を実施した。気圧が低く、低酸素。昼夜、夏と冬の温度差が大きい。日照・紫外線、そして衛生状態がよくないなどの影響がある。この地域では、心臓病や脳梗塞が多いに違いない。そう確信して現状調査を開始した。そして驚いた。冠動脈疾患はわずか2%と少なく、心房細動という脳梗塞の原因になる不整脈例は1例も認められなかった。頭痛の訴えは多かったが、脳梗塞・脳出血は予期に反して少なく、あわせてもわずかに3%であった。メタボリック症候群の頻度も、わずかに3%ときわめて低頻度であった。なぜこれほどに健康なのだろう？その背景には、みごとに創出されたラダーク特有の生体リズムがあった。

最近、生体リズム研究は急速に進歩し、生体リズムが乱れると高血圧になる。肥満になり糖尿病が発症する。不眠や抑うつ気分が現われ、不登校や慢性疲労症候群になってしまう。あるいは癌が誘発される。いろいろな病気の源であることが明らかにされている。そこでこのセミナーでは、生体リズム研究の最近の進歩について解説し、高所地域における生体リズムの特徴についても紹介したい。

地球に棲む生物はみな、生命（いのち）の中に時を刻む時計をもっている。人も同様である。夜が来ると眠くなり、朝になると目が覚める。自律神経やホルモンの働き、体温や脈拍数・血圧等、末梢隅々の細胞までもが、夜と昼のメリハリをつけて約24時間を周期として規則正しく、リズムカルにその変動を繰り返している。これがサーカディアンリズムである。

サーカディアンリズムの「時計」は、脳の視床下部視交叉上核（SCN）にある。SCNは時計細胞で満たされており、時計細胞の中に時計遺伝子がある。時計遺伝子に変異があるとリズムの周期や振幅が変わってしまったり、サーカディアンリズムが消失したりする。SCNは遺伝子から蛋白への化学反応の変化を利用して時を刻んでいる。

サーカディアンリズムを発振する遺伝子機構の中心（コア）は、*Clock*、*Bmal1*、*Per 1*、*Per 2*、*Cry 1*と*Cry 2*とよばれる6個の時計遺伝子である。この時計遺伝子から時計蛋白がつけられ、時計蛋白が十分量になると、遺伝子から蛋白への化学反応が抑制される。これがネガティブフィードバックという仕組みで、コアループと呼ばれ、約24時間の極めて安定した振動現象をつくりだしている。

ラダークに住む人々も例外ではなかった。重力センサーと体位記録計を用いて、人びとの一日の活動量の変動をリズム解析した。70歳を超える高齢住民でも、みごとなサーカディアンリズムが維持されていた。定住して商店を営む老人だけではなく、遊牧の民として一定の場所には定住しない、遊牧民の老人においても、みごとなサーカディアンリズムが観察された。厳しい低酸素と低い気圧という過酷な環境と風土に適応し、長い年月をかけて生物時計を築きあげてきたことが推察される。

ラダークでは、人々が自然とともに暮らしていることに、利点があるように思う。夜は深い暗闇の中で眠る。喧騒もない。自然が創りだしている環境が、質の高い深い眠りを得ている。高所低

酸素環境に由来する昼間の著しい交感神経活動の亢進と、夜間の深い睡眠にともなう十分な副交感神経活動の賦活。そのメリハリが創りだす大きく増幅された生体リズム。これがラダーク住民の健康のコツであった。

略 歴

昭和 23 年 生まれ
昭和 47 年 3 月 九州大学医学部医学科卒業
昭和 47 年 6 月 九州大学 温泉治療学研究所 気候内科学教室
昭和 56 年 4 月 高知医科大学 第一生理学/老年病学教室
昭和 62 年 3 月 東京女子医科大学 附属 第二病院 内科 講師
平成元年 10 月 同 内科 助教授
平成 10 年 2 月～ 同 内科 教授
平成 20 年 12 月～ 同 東医療センター 病院長
平成 25 年 3 月～ 定年にて東京女子医科大学退任
平成 25 年 4 月～ 東京女子医科大学 名誉教授
平成 25 年 4 月～ 同 時間医学老年総合内科 (寄附臨床研究部門) 客員教授

研究活動 時間医学・老年医学・循環器内科学が専門。

時間医学とフィールド医学の融合を求めている。

業績

時間医学とヤヌス医学 (メデイカルレビュー)1998 年、
病気になるための時間医学－生体時計の神秘を科学する (ミシマ社)2007 年。
100歳を可能にする時間医学－老化と寿命のなぞを解く (NTT 出版)2010 年
体内時計の謎に迫る(技術評論社)2012 年
時計遺伝子の力をもっと活かす(小学館 101 新書)2013 年
時間内科学(中山書店)2013 年

1. Otsuka K, Ichimaru Y, Yanaga T, Sato Y. Studies of arrhythmias by 24-hour polygraphic recordings: relationship between atrioventricular block and sleep states. *Am Heart J* 1983; 105: 934-940.
2. Otsuka K, Sato T, Saito H, Kaba H, Otsuka K, Seto K, Ogura H, Ozawa T. Circadian rhythm of cardiac bradyarrhythmia episodes in rats. *Chronobiologia* 1985; 12: 11-28.
3. Suzuki M, Otsuka K, Guilleminault C. Long-term nasal continuous positive airway pressure administration can normalize hypertension in obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 1993; 16 : 545-549.
4. Otsuka K, Cornélissen G, Halberg F. Age, gender and fractal scaling in heart rate variability. *Clinical Science (Lond)* 1997; 93: 299-308.
5. Shinagawa M, Otsuka K, Murakami S, Kubo Y, Cornélissen G, Matsubayashi K, Yano S, Mitsutake G, Yasaka Ki, Halberg F. Seven-day (24-h) ambulatory blood pressure monitoring, self-reported depression and quality of life scores. *Blood Pressure Monitoring* 2002; 7 : 69-76.
6. Murakami S, Otsuka K, Kubo Y, Shinagawa M, Yamanaka T, Ohkawa S, Kitaura Y: Repeated ambulatory monitoring reveals a Monday morning surge in blood pressure in a community-dwelling population. *Am J Hypertens* 2004, 17 : 1179-1183.
7. Otsuka K, Cornélissen G, Norboo T, Takasugi E, Halberg F. Chronomics and "glocal" (combined global and local) assessment of human life. *Progress of Theoretical Physics* 2008; Suppl. 173: 134-152.
8. Otsuka K, Izumi R, Ishioka N, Ohshima H, Mukai C. Chronomics of heart rate variability on earth and in space. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 2009; 169 (suppl.1): 69s-72s.
9. Otsuka K, Cornélissen G, Halberg F. Chronomics of tree rings gauge climate change. *Geophysical Processes and Biosphere* 2009; 8 : 63-72. [In Russian with English summary.]
10. Yamamoto N, Kubo Y, Ishizawa K, Kim G, Moriya T, Yamanouchi T, Otsuka K. Detrended fluctuation analysis is considered to be useful as a new indicator for short-term glucose complexity. *Diabetes Technology Therapeutics* 2010; 12: 775-783.