

高所環境とグローバリゼーション —生活習慣病と老化の変容—

奥宮清人¹⁾、坂本龍太¹⁾、石本恭子²⁾、木村友美²⁾、月原敏博³⁾、
竹田晋也⁴⁾、小坂康之¹⁾、野瀬光弘¹⁾、山口哲由⁵⁾、石川元直⁶⁾、
中嶋 俊⁶⁾、宝蔵麗子⁶⁾、Tsering Norboo⁷⁾、Ri-Li Ge⁸⁾、
大塚邦明⁶⁾、松林公蔵⁹⁾

- 1) 総合地球環境学研究所、2) 京都大学大学院医学研究科
3) 福井大学教育地域科学部、4) 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科
5) 京都大学地域研究統合情報センター、6) 東京女子医科大学東医療センター内科
7) Ladakh Institute of Prevention, India
8) Research Center for High Altitude Medicine, Qinghai University, China
9) 京都大学東南アジア研究所

ヒマラヤ・チベット高所のグローバリゼーションの浸透の異なる地域を比較することによって、生活習慣病と老化の変容の実態が明らかになってきた。高所環境適応への長期の歴史との密接な関連の中で、生活習慣病の変容が、今まさに起こっていること。また、最近のグローバル化のライフスタイルの変化による、健康や老化の変容への影響が非常に大きいことである。さらに、今後の課題としては、高所の特徴である低酸素に対する進化的身体的適応が、生活習慣病の発症や老化の変容に予防的に働くのか、あるいは、促進しているのか。高所への文化的適応としての高地文明と、グローバル化による生活の変化の中で、どのように、老人のQOLの向上につなげていくべきかを追求していく必要がある。

キーワード：高所環境、グローバリゼーション、生活習慣病、老化の変容

はじめに

高地住民は、高地環境の低酸素に対して、長年の進化的適応を勝ち取ってきたが、低温その他の厳しい環境による生態資源の利用の困難に対しては、文化的適応により、生業やライフスタイルの智慧を生かしてきた。高地における文化的適応をもたらしたシステムの制度や装置群が、高地文明であり、その仕組みをあきらかにするとともに、グローバル化による生活の変化と長年の身体的適応のアンバランスから生ずる問題を明らかにしていきたい。我々は、もう一つの自然ともいえる、内なる自然としての身体に注目し、グローバル化に伴う、生活習慣病や寿命の延長、老化の変容を、身体に刻み込まれた環境問題として取り組んでいる。まず、高地へのグローバル化の影響と生活習慣病との関係を考えてみたい。

グローバル化の影響としての身体に刻み込まれた環境問題—生活習慣病—

2008～2009年に、中国青海省の海晏県、玉樹県と、インド・ラダックにおいて調査を行なった。これらの地域は高度と、社会経済的なグローバル化の浸透とライフスタイルの変化が異なっており、互いに比較することによって、生活習慣病の実態と、グローバル化によるライフスタイルの変容との関係が明らかになってきた¹⁻⁷⁾。

中国青海省海晏県(標高3000-3200m)は、チベット高原の入り口に当たる。そこで、農耕地帯に近接した放牧地域に居住する、チベット族の高齢者(97人、66歳)を調査した。海晏県の放牧地域に居住し、今でも伝統的な放牧生活を営んでいる。一方、青海高原の南東部の玉樹州の広大な放牧地帯の中で、古くからの交易都市である玉樹県、結

古鎮（ジェクンド）（標高 3700m）に居住する高齢者（209 人、66 歳）は、昔の伝統的な放牧生活から、今では都市の生活スタイルに変化している。また、インド・ラダックでは、都市から遠く離れた、ドムカル谷に沿う（標高 2900-3800m）ドムカル村のラダック人高齢者（117 人、69 歳）を調査した。ドムカル村は、大麦を中心とする段々畑と村の高所部では放牧地を有する農牧複合地域であり、頂上には水源である氷河につながる。ほとんどの老人がまだ、伝統的な農耕と牧畜を営んでいる。

図 1 に示すように、3 地域には、異なる生活習慣病のパターンがあることがわかった。まず、ラダック、海晏、玉樹の順に、肥満の頻度が増えていた。伝統的な放牧生活を続ける海晏住民の高血圧や耐糖能障害（糖尿病とその予備群をあわせた者）は低い、ライフスタイルの異なる玉樹住民においては、いずれも多発していた。栄養状態の低い、食事の質素なラダックでは、高血圧や耐糖能障害は、意外にも海晏より高い結果であった⁷⁾。

図 2 に示すように、地域別の生活習慣病頻度を日本の T 町住民と比較してみた。海晏住民は、日本と肥満度は同様だが、高血圧や耐糖能障害は日本より低く、玉樹住民は、肥満も高血圧も日本より高く、耐糖能障害も日本と同様に高かった。ラダックは、肥満は日本より低いのに、高血圧と糖尿病は、日本と同様に高く、耐糖能異常も、市街部の玉樹と同等の高さであった。これは、どうしてであろうか。身体に刻み込まれた環境問題として考えるために、また、この意味をライフスタイルとの関連で考える上で、3 地域の歴史を振り返ってみる必要がある。

中国青海省海晏県は、青海省のうち、2000 年前の前漢のチベットへの最前線であった三角城跡を有する歴史がある。青海湖畔の海晏県（標高 3000-3500m）は、生態学的にも、農耕地帯と放牧地帯の境界の地であり、また、7 世紀には、唐と吐蕃のせめぎ合いの歴史の中で境界と定められた、日月山に近接する地でもある。2 万年～6 千年前より⁸⁻¹⁰⁾、低地より青海湖チベット高地に居住し始めた可能性のあるチベット人と、2000 年前より居住してきた歴史を持つ漢人との間で、牧畜民と農民の交流が、長年密接に行なわれてきたと推測される¹¹⁾。最近では、2006 年にラサと西

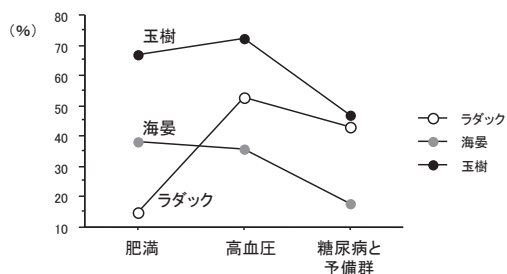


図 1 地域別の生活習慣病頻度

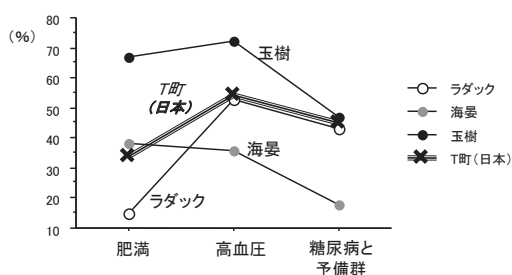


図 2 地域別の生活習慣病頻度（日本との比較）。高所住民にもまさに、生活習慣病が広がっている。

寧を結ぶ青海チベット鉄道が開通したが、チベット高原への玄関口という状況は現在も変わらず続いている。今回の対象者は、海晏県の牧畜地域で長年牧畜を生業とし、現在も現役かまたはリタイアした高齢者である。3 地域の中で、肥満指数は中等度を示し、高血圧と糖尿病の頻度は、最も少なかった。栄養状態を保つための食物資源の獲得は、長年恵まれていたし、近年のグローバル化によるライフスタイルの変化も比較的軽く、その影響は緩やかであった可能性がある。青海高原の牧畜地域の中では、3000-3500m と比較的低い草原地帯で生業を営んでいることも、恵まれているといえよう。また、後で議論するが、3 地域の中では、うつの頻度は最も少なく、主観的 QOL は最も高値であった。

玉樹県、結古鎮は、青海高原の南東部の玉樹州の広大な放牧地帯の中で、古くからの交易都市であるが、最近の交通の発達とともに、市場では、四川省からの野菜や物資が豊富に並び、2009 年は人口 6.7 万人を擁し、急速に拡大している¹²⁾。玉樹県誌によると、1996 年には 6460 人だったの

で、約10年で10倍以上の増加である¹³⁾。冬虫夏草の取引も盛んである。2009年の8月より、西寧からの飛行機も就航し始めたところであり、三江源を有する玉樹州の観光化も促進されるであろう。一方、チベット仏教の寺院も多くあり、熱心な信者の巡礼を多く目にする。今回の対象者は、現役の農民と牧畜民、牧畜民の引退者、公務員の引退者、その他の労働者よりなり、女性では、専業主婦も少なからずいる。3地域の中で、肥満、高血圧と糖尿病の頻度は、いずれも最多であり、都市化されたライフスタイルの影響と思われた。都市での運動量は減っているにもかかわらず、栄養調査においては、牧畜民の伝統としての十分量のヤクの肉摂取は毎日続けており、ある程度裕福であれば購入でまかなえている。ツァンパ（麦焦がし）の摂取も続けているが、バターや炭水化物の摂取も多いと推測された。

インド・ラダックは、昔から東西シルクロードとインドへの南北のシルクロードの交差点という歴史的要衝の地である。西ヒマラヤという、半乾燥地帯であるが、インダス川支流のドムカル川の氷河湧水を灌漑し、大麦を中心に段々畑を工夫して作ってきた。急峻な西ヒマラヤの間を流れるインダス川沿いにあり、車の交通の便が良くなったのは、約30年前からであり、特に、ドムカル村の高所部にまで、道路やインド政府からの物資の配給が入ったのは、5-10年前と最近のことである。しかし、ラダック中心部のレーの都市化、観光化、軍隊駐留、教育の普及の影響で、若者の都市への流出と現金収入の増加、安価な穀物の政府からの配給により、村の伝統的な農牧複合の維持にかけりが見え始めている。

ドムカル村の糖尿病の頻度は、海晏と同様に低い。糖尿病予備群である境界型が、海晏の3倍もあり、玉樹と同等に高いことが判明した。この意味はいったい何であろうか。身長、体重、肥満指数は、3地域の中で、ラダックは最低であった。ラダック（身長、肥満指数：152cm, 22.1）、海晏（159cm, 24.7）玉樹（160cm, 27.3）。食事調査でも、ラダックは、肉の摂取頻度は3地域の中で最も少ない（肉を3回/週以上食べる人の割合：ラダック5%、海晏87%、玉樹73%）。ラダック人はチベット人に非常に近いので、この身長差は、人種差というより、成長期である若い頃の栄養不足を反映

している可能性が高い。30年前までは、食糧物資が乏しく、少量のツァンパとヨーグルトでしのいでいたため、小さい子供が栄養失調と下痢で亡くなることも多かったと聞く。現在は、ツァンパを十分摂ることができ、小麦のチャパティ（パン）やツクパ（麺）もとりにいれているが、けっして贅沢という食事ではない。肥満指数も22.1と3地域で最低である。世帯の生活・経済状態を聞くと、高/中/低：0%/92%/8%と、ほとんどが中等度と答えており、裕福と答えた者はまったくないなかった。一方、海晏は、16%/57%/28%、玉樹は、18%/54%/28%であった。インタビューで、10年前に比べて、小麦食が増え、大麦食が減ったと答えたラダックの高齢者は、多変量解析の結果、小麦食が増加しなかった方に比べて、耐糖能異常（糖尿病とその予備群）を有する確率が6.8倍増えることがわかった。乏しい生態資源と不十分な食糧に長年適応して、節約した生活を営んできた。我々は、ラオスの貧困者には、肥満が少ないにも関わらず、糖尿病の多いことを報告し、若い頃の低栄養と近年の急激な食事と運動の変化の影響である可能性を以前報告した。しかし、高所在住者は、高所に住むこと自体により、基礎エネルギー代謝が増加し、糖尿病の予防には有利に働いていたといえる。しかし、低栄養でやりくりするために、代謝を節約化する必要性をさらに厳しく求められていたということもいえる。そのため、最近の急激な高カロリー食と運動量の低下に対して、耐糖能異常をきたしやすいということにおいて、さらに脆弱である可能性がある。

また、高所の特徴である、低酸素適応自体が、生活習慣病の発症に予防的に働くのか、あるいは、促進しているかは、今後の課題といえる。伝統的な食事や労働条件では、予防的であったが、近年の生活の急激な変化に対しては、逆に脆弱な要素になっているように思われる。ラダックと、玉樹のいずれの住民も、低酸素適応のひとつの手段として、酸素を血中で運搬するヘモグロビンを増やした状態である、多血症という手段をとるとともに、血流を増加するという手段をとる。ラダックと玉樹の高所住民の多変量解析にて、食事の変化とともに、多血症と低酸素が、耐糖能異常の危険因子であることもわかった¹⁴⁾。また、血流を増加するために一酸化窒素を多く分泌して血管を拡張

することで、低酸素に対処してきたが¹⁵⁾、その代償として、酸化ストレスが増加し、動脈硬化や糖尿病の危険因子となっている可能性も我々は考えている。それらの関係を、今後、明らかにしていきたい。

生活習慣病の実態を明らかにし、その予防手段を講じることは、その危険性を内在する高所住民においては特に、重要で緊急性を要する。そのためには、グローバル化にともなう、便利な生活様式に急激に変化することを見直し、本来、生活習慣病には予防的であり、良いライフスタイルであった老人智（後で述べる）から学びたい¹⁶⁾。そこには、高所環境における持続的な生態資源利用につながる智恵があるとも考えられるからである。

グローバル化の老化に対する影響—高齢者包括的機能—

グローバル化による生活習慣病の変容と高所環境適応との関係を議論してきたが、次は、老化に対する影響を見ていきたい。

我々は、病気の評価のみでなく、高齢者の身体、精神的なトータルな健康状態を、高齢者包括的機能評価として実施している。老人のウェルビーイング Well being: 良好な状態を、身体検査とともに、日常生活活動度 Activities of daily living (ADL) を評価するとともに、気分の指標としては、うつの状態を、また、主観的な満足度: Quality of life (QOL) として、健康、家族関係、友人関係、経済の満足度や、幸福度を評価している。身体検査や日常生活の活動度は、客観的な QOL という見方もできる^{17,18)}。

老化の指標としての日常生活活動度、うつ、QOL について、ヒマラヤ前述の3地域の高齢者を比較することにより、グローバル化による高齢者包括的機能に対する影響を見ていきたい。

図3に、高所3地域の、高齢者包括的機能を示したが、まず、日常生活活動度 (ADL) と QOL の5項目について注目したい。高所住民の中で、日常生活活動度の良い順に、ラダック、海晏で、玉樹は最も低い率を示した。主観的な健康度は、ラダックと海晏が60%と同等だったが、玉樹のみ40%と低下していた。QOL が全体として最も高いのが海晏で、玉樹は最も低く、ラダックはその中間であった。

図4に、ADL と QOL に注目して、日本のT町住民と比較してみた。ADL 完全自立率は、日本の高齢者は、96%と良好であるのにたいし、3地域の高齢者は、いずれも低く、何らかの機能低下を有する者が多かった。しかし、高所住民は、日常生活機能や健康度が低いにも関わらず、注目すべきは、主観的な満足度のうち、家族関係、友人関係、経済の満足度や、幸福度はいずれも、高地住民が、日本の高齢者より、良好であったということである。ADL と健康度が最も低かった玉樹でさえ、日本の高齢者より、QOL がはるかにすぐれていたのだ。このことを、次に詳しく考えてみたい。

まず、日常生活活動度 (ADL) について説明する。高齢者包括的機能のうち、代表的な、基本的

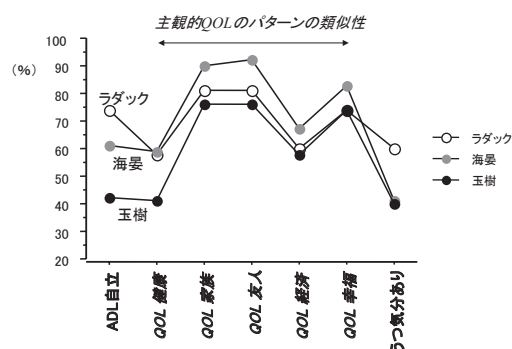


図3 高所地域別の高齢者包括的機能の比較

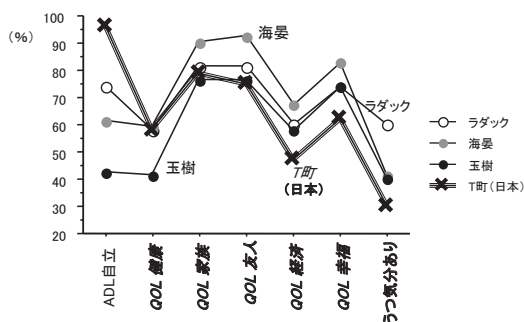


図4 地域別の高齢者包括的機能の比較 (日本との比較)。高所住民は、ADL や健康度の低下、うつ気分の多さにもかかわらず、QOL (経済満足度、幸福度など) が高い。

な日常生活機能（歩行、階段昇降、食事、着替え、トイレ、整容、入浴）を、補助具や他人の手助けなしに、独立してできるかどうかという自立率を調べた。基本的な生活機能の完全自立率は、玉樹43%、海晏61%、ラダック72%であり、玉樹高齢者の機能低下者が最も高率であった（図3）。更に日常生活で、公共機関の利用や買い物といった高次の活動能力においても、玉樹高齢者は、海晏とラダックより低値であった。

仕事や運動を毎日行なうものの頻度は、玉樹は13%であり、海晏46%、ラダック85%と比べてはるかに低い。ラダック高齢者はほとんどが現役の農民で、ADLも保たれており、活動度も高い。歩行機能を見るアップアンドゴースト（椅子から立ち上がって、3mの距離を、通常の速さで歩いて、Uターンしてもどり、椅子に再び座るまでの時間を測定）でも、ラダック（12.5秒）は、玉樹（18.1秒）や海晏（18.9秒）とより短時間であり、はるかにすぐれていた。

膝関節障害は、玉樹が他の地域よりはるかに厳しく、歩行障害の原因となっていた。高所住民は、厳しい坂や岩場、草原の長距離の移動、低温、都会生活による過度の安静が、関節障害に関係しているようだ。去年の転倒経験は、玉樹は54%と高率で、海晏24%、ラダック36%であった。

次に、主観的な満足度：Quality of life（QOL）に注目する。主観的な満足度を健康、家族関係、友人関係、経済満足度、幸福度について、100mmの線分のスケールの0（最も不満足）から100（最も満足）の中で、どれくらいにあたるかを記載してもらい、主観的に評価するものである（Visual analogue scale）。簡単な方法であり、主観的、相対的な評価であるが、集団としての傾向をみたり、同じ集団で時間的な変化をみることに有用であることが、我々のこれまでの研究でわかっている。

図3で、高所3地域のQOL5項目に注目して、そのパターンを見てみよう。QOLが全体として高いのが海晏で、玉樹は最も低く、ラダックはその中間であることはすでに述べたが、高所3地域のQOLの5項目をつなぐ曲線がほぼ平行であることに気づく。3地域の高所住民の満足度は、健康が最も低く、次に経済、そして、家族関係、友人関係、幸福度が同等に高く保たれていた。一方、図4に示すように、日本のT町の高齢者のQOL

の曲線は、高所3地域の曲線と異なり、右下がりである。すなわち、家族関係と友人関係の満足度は高値に保たれているが、経済満足度が最低で、幸福度も低かった。

次にうつ気分の有無について、15項目を質問し（高齢者うつスケール）、6つ以上うつの気分を有する者の頻度を調べた。図4の右端に示すように、うつ気分を多く持つ頻度は、T町高齢者が30%であるのに対して、QOLの高かった高所住民は、海晏40%、玉樹41%と高く、ラダックにいたってはなんと60%もの多くの者が、多くのうつ気分を有するという、一見、矛盾する結果となった。そこで、うつ気分を問う質問をひとつひとつ検証してみた。「毎日の生活の満足感や幸福と感ずること」「活力にあふれていること」を否定した回答については、ラダック住民はT町より少なく、「毎日の活動力や興味が低下」「生活が空虚」「毎日が退屈」「生きていても仕方がないという無価値観」といった項目は、ラダック住民がT町より多く答えたため、うつ気分が多いという結果となっていた。ラダックの人たちは、生活満足度や幸福感、活力は高い一方、無欲、空虚といった気持ちを多く表現しているともいえる。これは、チベット仏教にたいへん敬虔であることから体得している、諦観を彼らが表現したからではないだろうか。生活の上で、最も重視することは何かという価値観を問うと、ラダックの人たちは、60%以上が宗教と答えており、次に、家族、健康と続いた。一方、海晏と玉樹のチベット人は、健康、宗教、家族の順であり、海晏の漢人では、健康、家族、経済であった。高所住民の、厳しい環境での生活の中で、うつの気分が多く生じるが、それを精神的に支えているのが、チベット仏教であり、うつの気分を自然に受け入れられことにより、かえって高いQOLが維持されているのかもしれない。実際、日常生活に障害をきたすほどのうつの頻度は高所住民にはけっして多くはなかった。実際のうつの頻度をよく反映する、うつの気分を10項目以上有する頻度は、T町高齢者が8%であるのに対して、高所住民は、海晏5%、ラダック10%、玉樹12%、であり、QOLの高さの順とうつの低さの順は対応していた。

以上をまとめると、高所の3地域の中で、玉樹高齢者は、海晏と対照的で、運動量が少なく、肥

満や生活習慣病が多いとともに、膝関節障害とともに、基本的・高次の生活機能の低下、主観的QOLの低下が、ラダックや海晏と比較することにより、浮き彫りとなった。しかし、それでも、日本の住民と比較して、高いQOLを維持していることは、敬虔なチベット仏教の支えが重要であると考えられた。

ここで、QOLの高かった海晏に居住する、ひとりの高齢者について、包括的機能とともにライフヒストリーを紹介したい。

79歳男性、包括的機能評価では、ADLが障害されて歩行に奥さんの介助がいるが、QOLでは、健康度80点、家族関係、友人関係は90点を超え、幸福度は満点近く、宗教を最も大切と答え、うつ気分の訴えは、7つとやや多かった方である。全身の関節痛のため、歩行障害があり、肥満、糖尿病予備群、慢性呼吸障害があり、多血症（ヘモグロビン20mg/dl）を伴っていた。海晏県の甘子江村の草原で一生涯を奥さんとともに放牧に生きてきた老人であり、孫の小学校への通学に伴い、村の中心部に引っ越して奥さんとともに隠居生活をおくっている。彼らも人民公社の苦難の時代を乗り越え、最初は少数の家畜から育て始めたが、今では数百頭に増やすことができ、子供に引き継ぎ、子供たちが食糧を供給してくれることにより安心して暮らしている。定期的に放牧地の元の家に行き、家族と過ごすのが最も幸福であり、生業を引き継いだ家族から敬われて過ごされていた。

高地の未来可能性—老人智に着目して—

ヒマラヤ・チベット高所のグローバリゼーションの浸透の異なる地域を比較することによって、生活習慣病と老化の変容の実態が明らかになってきた。1) 高所環境適応への長期の歴史との密接な関連の中で、生活習慣病の変容が、今まさに起こっていること。2) 最近のグローバル化のライフスタイルの変化による、健康や老化の変容への影響が大きいことである。

今後さらに追求していくべき課題は、次のようなことである。1) 高所の特徴である、低酸素に対する進化的身体的適応が、生活習慣病の発症や老化の変容に予防的に働くのか、あるいは、促進しているのか。2) 高所への文化的適応としての高地文明と、グローバル化による生活の変化の中

で、どのように、老人のQOLの向上につなげていくべきかを追求していく必要がある。

それらの、研究と解決をめざした取り組みのためには、老人智に着目することは意義があると考えている。

老人智とは、老人が有する知恵であり、在来知の継承と同時に現代的変容を受容し、その中で老人自らの安心、安寧な社会を希求する知恵である。高齢者が尊敬され、幸福に暮らすためにコミュニティに培われた知も「老人智」である。コミュニティを代表するリーダーとしての老人のみでなく、心身の障害や認知症を有する老人にも、老人智（本人の知恵とともに彼らをサポートするコミュニティの知）が存在すると考えられる。以下の老人智の特徴に着目しながら、学ぶべき意義があると考えられる。

「変化と保守の両義性」：老人智は、暮らしの中で絶え間なく創り出される在来知（民俗知）に含まれるが、伝統的な在来知を継承しつつも、現代的な社会変容を受容し、安心・安寧を求めるとの知恵である。

「争いよりも協調」：コミュニティにおける、リーダーシップと調停役を担う智恵も、老人智である。

「健康を希求するための智恵」：老人には、老、病、死の不安、の3苦を経験するがゆえに、健康の重要性を認識、希求する智恵がある。

「歴史を知っている」：歴史を知っているがゆえに、自然環境や生活の変化に対する豊富な知識とそれに対する考えや行動が生み出される。

「人生を自然に受け入れられる、諦観」：老人には、一生のライフサイクルを通じて、各世代の知恵が刻まれているともいえる。若いときから、多くの挫折や病気、うつを経験することによって、老人は、自然、社会、生活との折り合いをつける智恵や、諦観ともいえる価値観を熟成させる。

「遠くを見つめる視線」：老人は、価値観や哲学を重んじる。諦観を備えた老人は、目先の私利私欲に動じず、自然を信じて遠くを見つめる。

「Spirituality」：老人の健康とQOL向上につながる智恵としての老人智が、チベット仏教をはじめ、信仰の精神や活動の中にあると考えられる。高齢者の身体の障害と生活機能障害が多いにもかかわらず、主観的幸福感、家族、友人関係、経済満足

度が高いことにもつながっていると思われる。

高地の人々の未来可能性のためには、老人智を含めて、伝統的な良い智慧（環境に適した生業や Local knowledge、チベット仏教）を生かしたライフスタイルと globalization による生活の便利さの、共生と融合が必要であると思われる。その中で、健康や病気と老化の問題を明らかにしながら、より良い老化と well-being のあり方を追求していく必要があると思われる。

謝辞

総合地球環境学研究所「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」(代表：奥宮清人)により行われた研究である。

参考文献

- Matsubayashi K, Wada T, Kimura Y, Sakamoto R, Ishine M, Wang H, Dai Q, Yang A, Gao J, Li Z, Qiao H, Ge RL. "Comprehensive Geriatric Assessment of Elderly Highlanders in Qinghai in China I: ADLs and QOLs and Metabolic Syndrome." *Geriatr Gerontol Int* 2009;12(9),333-41.
- Okumiya K., et al. Comprehensive Geriatric Assessment of Elderly Highlanders in Qinghai, China II: The association of polycythemia with life-style related diseases among the three ethnics. *J Am Geriatr Soc* 2009;12(9),342-51.
- Sakamoto R, Matsubayashi K, Kimura Y, Ishine M, Kosaka Y, Wada T, Wada C, Nakatsuka M, Ishimoto Y, Hirotsuki M, Kasahara Y, Konno A, Chen W, Fujisawa M, Otsuka K, Nakashima M, Wang H, Dai Q, Yang A, Qiao H, Gao J, Li Z, Zhang Y, Ge RL, Okumiya K. "Comprehensive geriatric assessment of elderly highlanders in Qinghai, China, III: oxidative stress and aging in Tibetan and Han elderly highlanders." *Geriatr Gerontol Int* 2009;12(9),352-8.
- Kimura Y, Okumiya K, Sakamoto R, Ishine M, Wada T, Kosaka Y, Wada C, Ishimoto Y, Hirotsuki M, Kasahara Y, Konno A, Chen W, Otsuka K, Fujisawa M, Nakatsuka M, Nakashima M, Wang H, Dai Q, Yang A, Gao J, Li Z, Qiao H, Zhang Y, Ge RL, Matsubayashi K. "Comprehensive geriatric assessment of elderly highlanders in Qinghai, China IV: comparison of food diversity and its relation to health of Han and Tibetan elderly." *Geriatr Gerontol Int* 2009;12(9),359-65.
- 奥宮清人, 坂本龍太, 月原敏博, 竹田晋也, 小坂康之, 山口哲由, Tsering Norboo, 大塚邦明, 松林公蔵「インド・ラダックの医学調査と今後の課題」『ヒマラヤ学誌』2009;10:10-15.
- 奥宮清人, 坂本龍太, 木村友美, 小坂康之, 松林公蔵「中国青海省海晏県の医学調査・高齢者包括機能評価と今後の課題」『ヒマラヤ学誌』2009;10:4-9.
- Okumiya K, Sakamoto R, Kimura Y, Ishimoto Y, Wada T, Ishine M, Ishikawa M, Nakajima S, Hozo R, Ge RL, Norboo T, Otsuka K, Matsubayashi K. Diabetes and Hypertension in Elderly Highlanders. *J Am Geriatr Soc* 2010:in press.
- Aldenderfer MS. Moving up in the world. *American Scientist* 2003;91:542-549.
- Bing Su. Y chromosome haplotypes reveal prehistorical migrations to the Himalayas. *Hum Genet* 2000;107:582-590.
- George van Driem. The Tibet-Burman Language Family. Languages of the Himalayas. Brill. 2001: p 333-462.
- History of Haiyan County (Hai An Xian Zhi).1997.
- Popular Government of Yushu County.Homepage of introduction of Yushu county; <http://www.qh.xinhuanet.com/yushu/index.htm> 2009 Cited Oct 4 in 2009.
- Editorial committee of History of Yushu Tibetan Autonomonous Prefecture. History of Yushu Tibetan Autonomonous Prefecture (Yu Shu zang zu zi zhi zhou zhi). 2005.
- Okumiya K, Sakamoto R, Kimura Y, Ishimoto Y, Wada T, Ishine M, Ishikawa M, Nakajima S, Hozo R, Ge RL, Norboo T, Otsuka K, Matsubayashi K. Strong Association Between Polycythemia and Glucose Intolerance in Elderly high-altitude dwellers in Asia. *J Am Geriatr Soc*. 2010:in press.
- Beall CM. Andean, Tibetan, and Ethiopian patterns of adaptation to high-altitude hypoxia. *Integrative & Comparative Biology* 2006;46:1-7.
- 奥宮清人「老人智」の提唱—生老病死と高地

の視点からの覚え書き—『ヒマラヤ学誌』

2010;11:201-211.

- 17) 松林公蔵:「アジア各地の高齢者たち—フィールド医学の可能性」エコソフィア, 昭和堂 2007 pp.52.
- 18) 奥宮清人「82歳のマラソンランナー—ヒトの老化の普遍性と多様性—」『エコソフィア』 2006;19:43-51.

Summary

High-altitude Environments and Globalization — Lifestyle-related diseases and the change of ageing —

Kiyohito Okumiya¹, Ryota Sakamoto¹, Yasuko Ishimoto², Yumi Kimura²,
Toshihiro Tsukihara³, Shinya Takeda⁴, Yasuyuki Kosaka¹, Mitsuhiro Nose¹,
Takayoshi Yamaguchi⁵, Motonao Ishikawa⁶, Shun Nakajima⁶, Reiko Hozo⁶,
Tsering Norboo⁷, Ri-Li Ge⁸, Kuniaki Otsuka⁶, Kozo Matsubayashi⁹

- 1) Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, Japan
- 2) Department of Field Medicine, School of Public Health, Kyoto University, Japan
- 3) Faculty of Education and Regional Studies, Fukui University, Fukui, Japan
- 4) Asia Africa studies in Kyoto University, Kyoto, Japan
- 5) Center for Integrated Area Studies, Kyoto University, Japan
- 6) Department of Medicine, Medical Center East, Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan
- 7) Ladakh Institute of Prevention, Ladakh, India
- 8) Research Center for High Altitude Medicine, Qinghai University, China
- 9) Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, Japan

Elderly highlanders have had long-term adaptation to the harsh environment of hypoxia and low food resources; however, rapid changes in life styles associated with the progress of global modernization and urbanization might overwhelm high altitude adaptation with lifestyle-related diseases and the change of ageing in elderly highlanders in Himalaya/ Tibet. Worthy of study is the question of whether elderly highlanders who have had evolutionary adaptation to hypoxic environments are vulnerable to lifestyle-related diseases associated with globalism.