

コレステロール値、中性脂肪を測定した。

耐糖能障害（ブドウ糖負荷テストによる75gOGTTによる空腹前と負荷後2時間後に血糖を測定し、糖尿病と境界群）を診断した（WHO基準）。

b) 日常生活動作（ADL）

基本的ADL評価については、歩行、階段昇降、食事摂取、着衣、トイレ動作、入浴、身だしなみなど7項目に関して自立度をもとに、介助を必要とするかどうかを評価した。完全に自立していれば3点、いくらか介助を要する2点、かなり介助を要すれば1点、全介助0点として3点から0点とした。それぞれの指標を合計して0点から21点で示し、点数が低ければ機能障害を意味している。21点満点の割合を自立率（%）として計算した¹³⁾。高次ADL能力指標として、東京都立老人医療センター作成老人指標を用いて、自立度を評価した。この指標は3部13項目で構成されている。手段的ADL（5項目、各種乗り物を利用して外出、日用品の購入、調理、お金の支払、銀行への預貯金も含めた財産の管理を、はい、いいえで回答）、知的活動能（4項目、書類の記入、新聞を読む、本や雑誌を読む、健康に関するニュースや番組に興味があるなど、はい、いいえで回答）、社会的役割（友人の訪問、親類や友達への助言、お見舞い、若い人に自分から話しかけるなど、はい、いいえで回答）である。それぞれ、満点が5点、4点、4点であり、満点の割合を自立率（%）として計算した¹⁴⁾。

c) うつと主観的QOL

英語で作成された老人うつ指標15問版（GDS-15）を現地語に翻訳して、うつのスクリーニングを行った¹⁵⁾。われわれは、GDS-15の6点以上をうつと定義し、6～9点を軽度うつ、10点以上を重度うつと定義した。主観的QOLは100mm線分visual analog scale（左端の0が最も悪く、右端の100が最も良い）を用いて、5項目、主観的健康度、主観的家族関係、主観的友人関係、主観的経済状態、主観的幸福度を評価し、被験者の示した点の左端よりの長さ（0-100）で示した¹⁶⁾。

d) 歩行・バランス能力

アップアンドゴーテストにより、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

を測定して、歩行、バランス能力を調べた¹⁷⁾。

3) 解析方法

- ① 3地域（ドムカル、チャンタン、レー）の生業の比較：カイ二乗検定と分散分析
- ② 3地域の高齢者の総合的健康指標（Comprehensive geriatric function: CGF）の比較：カイ二乗検定と分散分析
- ③ 移住・民族の影響（チャンタンの牧民とレーへの移住者の比較）：カイ二乗検定と分散分析
- ④ 生業別の総合的健康指標の比較
- ⑤ 全地域に共通する、QOLやGDSへの関連要因（社会的要因とCGF）：ロジスティック多重解析
- ⑥ 各地域別の、QOLやGDSへの関連要因（社会的要因とCGF）の違いの比較：多変量解析：ロジスティック多重解析

参加者の職業は、8群に分類した。牧畜民、農民、主婦、日雇い肉体労働、僧侶、デスクワーク業、デスクワーク業の引退者、無職である。主婦は、専業主婦とともに農業と牧畜を兼ねる者も多く含まれる。デスクワーク業には、公務員、店舗業、運転手、オフィス業、観光業、教師などが含まれる。

本調査は、総合地球環境学研究所の倫理委員会の審査に適合し、検診への参加者からは、同意を署名にて得た。統計処理は、ANOVA、 χ^2 検定と、ロジスティック回帰分析を使用し、P値0.05未満を統計的有意とした。下記の1-6)を解析した。

3. 結果

1) 3地域（ドムカル、チャンタン、レー）の生業の比較（表1）

ドムカルは、90.4%が農業または主婦、チャンタン高原では、98.5%が牧畜または主婦であった。一方、市街地のレーでは、無職28.4%、役所、サービス、運転手、観光などのデスクワーク（座業、非肉体労働）20.4%であった。

2) 3地域の高齢者の総合的健康指標（Comprehensive geriatric function: CGF）の比較（表2）

レー市街住民対象者（64.4歳）は、チャンタン牧民対象者（61.4歳）に比較してやや高齢であった。チャンタン牧民は、やや男性が多く、他2群

ラダークうつと QOL の関連要因の比較 (奥宮清人ほか)

表 1 ラダーク：農業地域 (ドムカル)、牧畜地域 (チャンタン高原) と市街部 (レー) の生業の比較

| ラダーク | ドムカル# (N=213) | レー (N=227) | チャンタン高原\$ (N=133) | p |
|--------------------|------------------|---------------|----------------------|---------|
| 年齢 (才) | 63.1±9.3 | 64.4±9.8\$\$ | 61.4±9.0 | 0.014 |
| 男/女 (男 %) | 87/126 (41) | 98/129(43) | 71/62 (53) | 0.062 |
| 生業 (%) | | | | <0.0001 |
| 牧畜 | 0 | 0 | 89.4 | |
| 農業 | 38 | 1.3 | 0 | |
| 主婦 | 52.4 | 28.9 | 9.1 | |
| 日雇い肉体労働 | 0 | 14.2 | 0 | |
| 僧侶 | 1 | 4 | 1.5 | |
| 無職 | 0 | 28.4 | 0 | |
| デスクワーク | 4.3 | 20.4 | 0 | |
| (役所、サービス、運転手、観光など) | | | | |
| デスクワーク退職 | 4.3 | 2.7 | 0 | |

表 2 3 地域の高齢者の総合的健康指標 (Comprehensive geriatric function: CGF) の比較

| | ドムカル# (N=213) | レー (N=227) | チャンタン高原\$ (N=133) | p |
|--------------------------|------------------|----------------------|----------------------|---------|
| 年齢(才) | 63.1±9.3 | 64.4±9.8\$\$ | 61.4±9.0 | 0.014 |
| 男/女 (男 %) | 87/126 (41) | 98/129(43) | 71/62 (53) | 0.062 |
| Body mass index (BMI) | 22.2±3.2 | 24.0±4.4###,\$\$ | 22.5±3.3 | <0.0001 |
| 体重の異常 | | | | |
| 過体重 (BMI>25)(%) | 19.3 | 41.2 | 17.3 | <0.0001 |
| 低体重 (BMI<18.5)(%) | 10.8 | 7.5 | 6.8 | ns |
| 収縮期血圧 (mmHg) | 133.7±25.0 | 144.9±27.8***,\$\$\$ | 134.8±27.0 | <0.0001 |
| 拡張期血圧 (mmHg) | 86.5±13.9 | 90.5±14.8**,\$\$\$ | 81.0±12.9### | <0.0001 |
| 高血圧 (%) | 44.1 | 56.4 | 39.1 | 0.0026 |
| 耐糖能異常 | | | | |
| 糖尿病 (%) | 11.3 | 5.3 | 8.6 | 0.008 |
| 境界群 (%) | 29.7 | 27.1 | 16.4 | |
| 糖尿病/境界群(%) | 41.0 | 32.4 | 25.0 | 0.008 |
| 総コレステロール (mg/dL) | 171.6±33.1 | 175.0±33.2\$ | 166.2±31.6 | 0.053 |
| 中性脂肪 (mg/dL) | 95.6±37.5\$ | 91.5±41.4 | 85.7±44.8 | 0.098 |
| HDL コレステロール (mg/dL) | 60.3±14.4 | 49.2±9.1### | 49.2±10.3### | <0.0001 |
| ADL | | | | |
| 基本的生活機能 (0-21) | 20.5±1.9 | 20.0±2.4# | 20.3±2.1 | 0.068 |
| % 自立率 | 82.9 | 68.5 | 80.9 | 0.0008 |
| 手段の高次活動能力 (0-5) | 4.2±1.0 | 3.6±1.6### | 3.5±1.4### | <0.0001 |
| % 自立率 (p=0.07) | 43.9 | 40.8 | 20.6 | <0.0001 |
| 知的活動度 (0-4) | 1.3±0.9 | 1.2±1.3\$\$\$ | 0.6±1.0### | <0.0001 |
| % 自立率 | 5.4 | 10.7 | 3.8 | 0.023 |
| 社会的活動度(0-4) | 3.9±0.5 | 3.4±0.9###,\$\$\$ | 3.7±0.7 | <0.0001 |
| % 自立率 | 89.8 | 60.5 | 83.3 | <0.0001 |
| 高次活動能力合計(0-13) | 9.3±1.7 | 8.3±3.0### | 7.8±2.3### | <0.0001 |
| 情緒 | | | | |
| うつスケール(0-15) | 5.6±2.8 | 5.8±3.1\$\$\$ | 3.4±2.7### | <0.0001 |
| うつ状態 | | | | |
| % 軽度うつ症状: GDS 6-9 | 43.2 | 37.4 | 9.1 | <0.0001 |
| % 高度うつ症状: GDS≥10 | 7.8 | 12.3 | 5.3 | |
| % うつ症状あり: GDS>6 | 50.9 | 49.8 | 14.4 | <0.0001 |
| 歩行機能、転倒のリスク | | | | |
| Up & Go test (秒) | 11.2±3.6 | 13.3±5.3***,\$\$\$ | 11.3±3.3 | <0.0001 |
| Up & Go test >16.0秒 | 6.5 | 16.0 | 7.7 | 0.0037 |
| 主観的QOL (Quality of life) | | | | |
| 健康満足度 | 59.2±18.5 | 53.7±19.3###,\$ | 57.8±18.3 | 0.001 |
| % 健康満足度低い:<52(median) | 43.1 | 55.3 | 50.0 | 0.047 |
| 家族関係 | 82.7±17.2 | 83.3±15.9\$\$ | 88.3±16.6## | 0.007 |
| % 家族関係低い:<87(median) | 47.7 | 60.0 | 34.1 | <0.0001 |
| 友人関係 | 82.2±15.8\$ | 84.2±13.3 | 86.1±19.6# | 0.09 |
| % 友人関係低い:<86(median) | 50.8 | 52.5 | 36.6 | 0.01 |
| 経済満足度 | 61.9±17.8\$\$\$ | 41.4±18.4###,\$\$\$ | 53.5±16.3### | <0.0001 |
| % 経済満足度低い:<50(median) | 9.3 | 70.4 | 21.1 | <0.0001 |
| 生活満足度 | 74.1±16.5 | 66.7±20.0###,\$\$\$ | 73.7±19.3 | <0.0001 |
| % 生活満足度低い:<70(median) | 23.2 | 52.1 | 29.5 | <0.0001 |
| 幸福度 | 75.3±17.6\$ | 67.4±18.6### | 69.8±21.7# | 0.0001 |
| % 幸福度低い:<70(median) | 24.6 | 47.5 | 37.1 | <0.0001 |

#:p<0.05, ##:p<0.01, ###:p<0.001; Fisher PLSD (ANOVA), ドムカルを対照
\$:p<0.05, \$\$:p<0.01, \$\$\$:p<0.001; Fisher PLSD (ANOVA), チャンタン高原を対照

†:p<0.05, ††:p<0.01, †††:p<0.001; カイニ乗テスト

は、女性が多い傾向にあった。

健康指標では、レー市街住民が、過体重や高血圧が他2者より高頻度で、総コレステロールの平均値がチャンタン牧民に比べてやや高値を示した。ドムカル農民の耐糖能異常者の頻度が高く、レーは中間で、チャンタン高原が少なかった。

基本的な生活機能（ADL）の比較では、ドムカル農民やチャンタン牧民の基本的なADLは高く完全自立の割合は80%以上あったが、レー市街住民の自立率は70%未満と低値であった。

高次の生活機能の比較においては、手段的高次活動能力ではドムカル農民が他2者より高く、知的活動度はチャンタン牧民が他2者より低く、社会的活動度はレー住民が他2者より低かった。

情緒の違いを、うつスケールの比較で示すと、チャンタン牧民が他2者よりうつ症状が少なかった。

歩行機能と転倒のリスクを、Up & Go testの結果より比較すると、レー住民が他2者より歩行機能の低下と転倒リスクの高値を示した。

主観的QOLについて、VAS（Visual analogue scale）の評価より比較すると、健康満足度、経済満足度、生活満足度ともに、レー住民が他2者より低値を示し、不満足割合が多かった。家族関係や友人関係の満足度においては、チャンタン牧民が他2者より高値を示し、不満足割合が少なかった。経済満足度と幸福度は、ドムカル農民が他2者より高かった。

表3 チャンタン高原牧民とレーへの移住者（Ladakhy & Tibetan）の総合的健康指標の比較

| | チャンタン高原 | | レー | | p |
|------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|---------------|---------|
| | Tibetan* 47 | Ladakhy# 86 | チャンタン高原からの移住者 Tibetan 196 | Ladakhy 23 | |
| 年齢（才） | 60.9±10.0 | 61.5±8.7 | 64.0±9.6* | 62.5±11.2 | 0.085 |
| 男（%） | 59.6 | 50 | 40.3 | 47.8 | 0.085 |
| BMI > 25（%） | 34 | 8.1 | 41.5 | 30.4 | <0.0001 |
| 高血圧（%） | 29.8 | 44.2 | 56.1 | 52.2 | 0.0082 |
| 糖尿病/境界群（%） | 23.9 | 25.6 | 31.4 | 34.8 | ns |
| 生業（%） | | | | | <0.0001 |
| 牧畜 | 95.7 | 85.9 | 0 | 0 | |
| 農業 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | |
| 主婦 | 4.3 | 11.8 | 30.9 | 21.7 | |
| 日雇い/肉体労働 | 0 | 0 | 14.4 | 17.4 | |
| 僧侶 | 0 | 2.4 | 0.5 | 0 | |
| 無職 | 0 | 0 | 30.9 | 17.4 | |
| デスクワーク | 0 | 0 | 19.1 | 39.1 | |
| 所、サービス、運転手、観光など） | | | | | |
| デスクワーク退職 | 0 | 0 | 2.6 | 4.3 | |
| B-ADL % 自立率 | 78.7 | 82.1 | 69.4 | 66.7 | 0.11 |
| IADL % 自立率 | 17.4 | 22.4 | 41.6 | 42.9 | 0.0009 |
| Int-ADL% 自立率 | 8.5 | 1.2 | 10.2 | 19.0 | 0.019 |
| S-ADL% 自立率 | 83.0 | 83.5 | 62.0 | 57.1 | 0.0003 |
| % うつ症状あり：GDS ₆ ≥6 | 6.4 | 18.8 | 49.2 | 57.1 | <0.0001 |
| % Up & Go test >16.0秒 | 11.9 | 5.3 | 16.7 | 10.0 | 0.097 |
| % 健康満足度低い：<52 (median) | 48.9 | 50.6 | 56.0 | 52.6 | ns |
| % 家族関係低い：<87 (median) | 28.3 | 37.7 | 61.5 | 52.6 | <0.0001 |
| % 友人関係低い：<86 (median) | 36.2 | 36.9 | 52.4 | 52.6 | 0.045 |
| % 経済満足度低い：<50 (median) | 6.5 | 29.3 | 71.6 | 68.4 | <0.0001 |
| % 生活満足度低い：<70 (median) | 14.9 | 37.6 | 51.6 | 57.9 | <0.0001 |
| % 幸福度低い：<70 (median) | 25.5 | 43.5 | 45.6 | 63.2 | 0.023 |

以上より、レー市街住民には、肥満や高血圧の増加、歩行機能や ADL の低下、うつ症状の増加、主観的 QOL の低下が認められ、ドムカル農民やチャンタン牧民はこれとは逆に、ほとんどの総合的健康指標は良好であった。ただ、ドムカル農民には、耐糖能異常の増加が問題であり、うつ症状もレーと同等に多かった。

次に、これらの違いの生じた背景を、移住・民族の違いから、分析した。

3) チャンタン高原牧民とレーへの移住者の総合的健康指標の比較 (表 3)

移住による健康への影響を調べるため、チャンタン高原牧民とレーへの移住者の総合的健康指標の比較を行った。肥満と高血圧の頻度は、移住者が牧畜民よりも高頻度であった。

Tibetan 移住者が、Tibetan 牧畜民よりも高齢であった。Tibetan 移住者における無職者が 30.9% と、Ladakhi 移住者の 17.4% に比べて約 2 倍多く、一方、デスクワーク従事者が 19.1% と、Ladakhi 移住者の 39.1% よりも少なかった。Tibetan、Ladakhi とともに、移住者の方が、牧畜民よりも、手段的 ADL、知的 ADL が高く、一方、社会的活動度は、牧畜民の方が高く保たれていた。

移住者の方が牧畜民よりも、うつ症状が多かった。

Tibetan、Ladakhi とともに、移住者の方が、牧畜民よりも、家族関係、友人関係、経済満足度、生活満足度、幸福度ともに低下していた。

以上、移住の影響により、手段的・知的活動度は上がる一方で、社会的活動度の低下やうつの多発、多くの主観的 QOL の低下をもたらしている可能性が示された。

4) 生業別の総合的健康指標の比較 (表 4)

3 地域住民の全対象者を生業別に総合的健康指標の比較を行った。牧畜民は、歩行機能、基本的 ADL や社会的活動度が優れており、うつ症状が少なく、すべての主観的 QOL が優れていた。農業者も同様に、それらに優れていた。一方、無職者は 71.4 歳と高齢であることもあるが、歩行機能低下者や基本的 ADL、社会的 ADL の低下の頻度が高く、多くの主観的 QOL の低下者が多かった。日雇いの肉体労働者は、55.4 歳と若く、歩行機能や基本的 ADL は保たれていたが、うつ症状や多くの主観的 QOL の低下者が多かった。デスクワーク業の従事者は、IADL においては最も優れていたが、家族関係や経済満足度の低下している割合が高かった。

以上、市街の職業従事者は、牧民に比べて、うつ症状は多発し、社会的活動度の低下やすべての主観的 QOL において低下者が高頻度にみられた。

表 4 生業別の総合的健康指標の比較

| | 生業 | | | | | | | | p |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | 牧畜 | 農業 | 主婦 | 日雇い肉体労働 | 僧侶 | 無職 | デスクワーク | デスクワーク退職 | |
| n | | | | | | | | | |
| 年齢 (才) | 60.7±9.2 | 65.8±9.8 | 62.7±9.0 | 55.4±6.1 | 68.8±7.9 | 71.4±7.0 | 58.3±7.6 | 62.3±7.2 | <0.0001 |
| 男 (%) | 57.6 | 76.8 | 100 | 50 | 100 | 64.1 | 58.2 | 100 | <0.0001 |
| BMI > 25 (%) | 17.8 | 12.2 | 30.6 | 12.5 | 69.2 | 34.9 | 55.6 | 26.7 | <0.0001 |
| 高血圧 (%) | 35.6 | 54.9 | 44.6 | 21.9 | 76.9 | 62.5 | 56.4 | 60 | <0.0001 |
| 糖尿病/境界群 (%) | 25.7 | 48.8 | 32.6 | 15.6 | 53.8 | 42.9 | 20 | 53.3 | 0.0002 |
| % Up & Go Test >16.0秒 | 6.7 | 5.2 | 11.6 | 10 | 16.7 | 19.7 | 13 | 0 | 0.098 |
| B-ADL % 自立率 | 81 | 81.7 | 75.4 | 93.8 | 53.8 | 58.7 | 82.7 | 80 | 0.001 |
| IADL % 自立率 | 21.4 | 47.4 | 27.9 | 46.9 | 33.3 | 40.3 | 65.4 | 73.3 | 0.0009 |
| Int-ADL % 自立率 | 3.4 | 7.7 | 3.4 | 6.9 | 0 | 9.7 | 17.3 | 33.3 | <0.0001 |
| S-ADL % 自立率 | 85.5 | 82.1 | 79.9 | 68.8 | 58.3 | 55 | 75 | 73.3 | 0.0004 |
| % うつ症状あり: GDS≥6 | 13.7 | 46.2 | 53.9 | 50.0 | 33.3 | 52.4 | 43.4 | 26.7 | <0.0001 |
| % 健康満足度低い: <52 (median) | 51.3 | 41.3 | 52 | 50 | 33.3 | 57.1 | 46 | 46.7 | ns |
| % 家族関係低い: <87 (median) | 31.5 | 54.1 | 53.5 | 59.4 | 45.5 | 60.0 | 59.2 | 26.7 | <0.0001 |
| % 友人関係低い: <86 (median) | 32.8 | 58.1 | 51.1 | 62.5 | 41.7 | 54.0 | 46.0 | 33.3 | 0.0063 |
| % 経済満足度低い: <50 (median) | 20.4 | 11.0 | 33.9 | 75 | 33.3 | 64.5 | 62 | 40 | <0.0001 |
| % 生活満足度低い: <70 (median) | 29.1 | 27 | 30.8 | 68.8 | 27.3 | 50.8 | 46 | 40 | <0.0001 |
| % 幸福度低い: <70 (median) | 33.3 | 21.6 | 35.1 | 59.4 | 33.3 | 50.8 | 44 | 20 | 0.0014 |

5) 3地域全体における、うつ症状と主観的 QOL への関連因子 (表 5)

加齢とともに、うつ症状は増加し、家族関係と経済満足度の低下者が増加した。男性は女性よりも、健康満足度が高かった。

ロジスティック多重解析にて交絡因子 (年齢と性) の影響を調整し、下記の各因子のうつ傾向と主観的 QOL 低下に対するオッズ比を分析した。

過体重が経済満足度の低下のリスクであった。糖尿病や境界群を有することは、経済満足度、生活満足度や幸福度の低下には負のリスク (QOL が高かった) であった。基本的・高次 ADL の各項目で非自立であることや歩行機能の低下が、うつ傾向のリスクであった。IADL 非自立は、経済満足度低下の負のリスク (QOL が高かった) であった。社会的参加度の低い方が、すべての主観的 QOL の低下のリスクを示した。

歩行機能の低下 (Up & Go test > 16 秒) は、うつ傾向のリスクであった。

牧民に比べて、農業、主婦、日雇い肉体労働、

無職デスクワークの従事は、多くの主観的 QOL の低下のリスクを示した。

チャンタン牧民 Tibetan に比較して、レー移住民に属することは、うつ傾向と多くの主観的 QOL の低下のリスクを示した。

以上より、年齢、生活機能低下、社会的活動低下、運動能力低下、市街の職業従事、移住といった要因が、うつや主観的 QOL の低下のリスクであった (年齢と性の影響の調整済)。

6) 3地域別にうつ症状と主観的 QOL への関連因子の違いを検討 (表 6)

うつ症状と主観的 QOL への関連因子が、各3地域において、違いがあるかを検討するために、表5の各独立変数について、3地域別にロジスティック多重解析 (年齢と性を補正) を行なった。生業と移住・民族の要因は、各地域の特徴と重複するために、表6での解析からは除外した。表6の各カラムには、ドムカル、レー、チャンタンにおける各独立変数のオッズ比を、D (オッズ比)、

表 5 3地域全体における、うつ症状と主観的 QOL への関連因子 (ロジスティック多重解析)

| 独立変数 | 従属変数 | | | | | | |
|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| | %うつ症状あり: GDS>6 | 健康満足度低い <52(median) | 家族関係低い <87(median) | 友人関係低い <86(median) | 経済満足度低い い<50(median) | 生活満足度低い <70(median) | 幸福度低い <70(median) |
| n | | | | | | | |
| 年齢(才) | 1.03** | 1.01 | 1.03** | 1.02# | 1.02* | | 1.02# |
| 男 (%) | 0.74# | 0.66* | | | | | 0.72# |
| BMI > 25 (%) | | | | | 1.85** | | |
| 高血圧 (%) | | | | | | | |
| 糖尿病/境界群 (%) | | 0.65* | | | | 0.50*** | 0.56** |
| B-ADL 非自立 | 2.72**** | | | | | 0.64# | |
| IADL 非自立 | 1.60* | | 1.41# | | 0.64* | 0.72# | 1.93# |
| Int-ADL 非自立 | 2.80* | | 1.99# | | | | |
| S-ADL 非自立 | 2.25** | 1.53* | 1.54* | 2.0** | 2.61*** | 1.80** | 2.39*** |
| Up & Go test > 16.0秒 | 2.79** | | | | | | |
| 生業 (%) | | | | | | | |
| 牧畜 | 1.0 (Reference) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 農業 | 4.60**** | | 2.18* | 2.73** | 0.42# | | 0.53# |
| 主婦 | 8.55**** | | 2.51** | 1.99* | | | |
| 日雇い肉体労働 | 7.68**** | | 3.74** | 3.63** | 14.0**** | 6.0*** | 3.25** |
| 僧侶 | | | | | | | |
| 無職 | 5.36**** | | 2.42* | 2.12* | 5.29**** | 2.09* | |
| デスクワーク | 6.66**** | | 3.37*** | | 7.58**** | 2.31* | |
| デスクワーク退職 | | | | | | | |
| 移住・民族 | | | | | | | |
| チャンタン牧民 Tibetan | 1.0 (Reference) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| チャンタン牧民 Ladakhy | | | | | 5.82** | 3.38** | |
| ドムカル 農民 | | | 2.19* | | | | |
| Tibetan 移住者 | | | 3.79*** | | 34.4**** | 5.77**** | 2.18* |
| Ladakhy 移住者 | | | 2.81# | | 30.7**** | 7.65** | 4.79** |
| Leh 在住者 | | | 1.69 | | 10.2* | | 4.05* |

各因子を、ロジスティック多重解析にて、年齢、性で補正済み。

オッズ比#, オッズ比*, オッズ比**, オッズ比***; 3地域全体の対象者の解析にて、#:p<0.1, *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001で有意差を認めた。

表 6 3 地域別の、うつ症状と主観的 QOL への関連因子の違いの検討 (地域別ロジスティック多重解析)

| 独立変数 | %うつ症状あり:GDS>6 | 従属変数 | | | | |
|----------------------|--|---|------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | | 健康満足度低い <52(median) | 家族関係低い <87(median) | 友人関係低い <86(median) | 経済満足度低い <50(median) | 生活満足度低い <70(median) |
| n | | | | | | |
| 年齢(才) | | | | | | |
| 男 | L [†] (2.09), C [*] (0.25), D ^{††} (0.44) | C [*] (0.48), D ^{††} (0.45) | C ^{††} (1.06) | C [*] (1.05) | | C [*] (1.04) |
| BMI > 25 | | | | C [*] (0.45) | | C ^{†††} (0.19), L [†] (1.74) |
| 高血圧 | | | | | | L [†] (1.74), C ^{†††} (0.19) |
| 糖尿病/境界群 | | D ^{††} (0.39) | | | | L ^{††} (0.44) |
| B-ADL 非自立 | L ^{†††} (3.41), D [*] (2.28) | | L [†] (0.49) | | C [*] (0.20) | L ^{†††} (0.34) |
| IADL 非自立 | | | | | | |
| Int-ADL 非自立 | | | | | | |
| S-ADL 非自立 | | | | | | |
| Up & Go test > 16.0秒 | | | | | | D [*] (0.24) |

各因子を、ロジスティック多重解析にて、年齢、性で補正済み。
 オッズ比#, オッズ比*, オッズ比**, オッズ比***; 3地域全体の対象者の解析にて、#:p<0.1, *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001で有意差を認めた。
 L#(オッズ比), L*(オッズ比), L**(オッズ比), L***(オッズ比); Leh対象者の解析にて、#:p<0.1, *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001で有意差を認めた。
 D#(オッズ比), D*(オッズ比), D**(オッズ比), D***(オッズ比); Domkhar対象者の解析にて、#:p<0.1, *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001で有意差を認めた。
 C#(オッズ比), C*(オッズ比), C**(オッズ比), C***(オッズ比); Changthang対象者の解析にて、#:p<0.1, *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001で有意差を認めた。

L (オッズ比)、C (オッズ比)として計算し、地域別のオッズ比が、pが0.1未満の傾向あるいは有意性のある場合のみ、そのオッズ比を表記した。3地域全体の解析では、有意であったが、地域別の解析では、有意に至らなかった場合は、そのカラムは記載せず空白とした。

加齢が多くの主観的 QOL の低下のリスクとなることから、チャンタン牧民においてのみ認められ、他の地域では有意差はなかった。

チャンタンとドムカルにおいては、男性がうつ傾向となるリスクは女性よりも少なかったが、レーでは逆に男性の方がリスクが高かった。チャンタンとドムカルでは、男性が健康満足度が高かった。チャンタンにおいてのみ、男性が友人関係と幸福度が高かった。チャンタンでは、男性が生活満足度が高かったが、レーでは低い傾向を示した。チャンタンでは、過体重者が生活満足度が高かったが、レーでは逆に低い傾向を示した。

レーでは、高血圧者は、生活満足度や幸福度が高かったが、他の地域では有意差はなかった。糖尿病・境界群は、ドムカルでは、健康満足度が高かったが、他の地域では有意差はなかった。

基本的 ADL 非自立者は、レーやドムカルでは、健康満足度が低かったが、チャンタンでは関連がなかった。基本的 ADL 非自立者はレーでは、家族関係や生活満足度が高かった。チャンタンでは、基本的 ADL 非自立者は、経済満足度が高かった。基本的 ADL 非自立者は、ドムカルでは、幸福度が高かった。

4. 考察

総合的健康指標を3地域で比較すると、レー市街住民には、肥満や高血圧の増加、歩行機能やADLの低下、うつ症状の増加、主観的 QOL の低下が認められ、ドムカル農民やチャンタン牧民はこれとは逆に、ほとんどの総合的健康指標は良好であった。ただ、ドムカル農民には、耐糖能異常の増加が問題であり、うつ症状もレーと同等に多かった。

レー市街移住者がチャンタン高原の牧民に比較して、社会活動度の低下やうつの増加、多くの主観的 QOL の低下をもたらしている頻度が高かった。チベット動乱以後、インドのチャンタン高原に移住した Tibetan は、気候変動による大雪で家畜を失ったり、その他の社会的理由により、1970年代より、レー市街部に移住し、近代的なライフスタイルを有してきた。しかし、Tibetan 移住者の無職者の割合は Ladakhi 移住者の2倍近くあり、一方、市街部のデスクワーク従事者が Ladakhi 移住者の半分以下であったことより、レーでの就職状況は、Tibetan 移住者の方により厳しい状況であることを示していた。職業別に比較すると、市街部の職業従事者は、牧畜民に比べて、うつ症状は多発し、社会的活動度の低下やすべての主観的 QOL において低下者が高頻度に見られた。

高所住民のうつや QOL への関連要因を、3地域の対象者全員について、年齢や性別の影響を補正して検討した。うつの関連因子は、年齢、生活機能低下、社会的活動低下、運動能力低下、市街

の職業従事、移住といった多くの要因に関連していた。チベット高所住民において、うつが、ADLや身体機能、QOLと密接な関連のあった結果は、日本の地域住民の結果と同様であった¹⁸⁾。

高所住民の主観的 QOL 低下の関連要因は、社会的活動低下、市街の職業従事、移住といった要因が関連し、身体的な活動能力や生活機能とはほとんど関連がなかった。一方、糖尿病・境界群はむしろ QOL が高く、高血圧はまったく関連がなかった。日本の地域住民の QOL (主観的健康度) の低下には、ADL と歩行機能も関連していた点¹⁹⁾、チベット高所住民とは異なった。しかし、日本の検討において、仕事や運動習慣と QOL が関連した点¹⁹⁾、チベット高所住民における社会的活動と密接な関連がある結果と一致していた。さらに、高血圧や糖尿病がリスクとならないというチベット高所住民の結果は、日本の検討とも一致していた¹⁹⁾。

3 地域別に、うつや QOL 劣化に関連する要因を検討した。チャンタン牧民では、男性にうつが少なく QOL が高かった。しかし、チャンタン牧民では、年齢とともに、多くの主観的 QOL が低下を示し、高所の厳しい自然環境の中で 1 年間に 3 か月毎の移牧 (10 回 / 年も移動する例もある) を行っている牧畜の生業は、高齢者には厳しいことが推察された。ドムカルでも、男性にうつが少なく QOL が高く、糖尿病・境界群も、むしろ QOL が高かった。レーでは他の地域と異なり、男性がうつ症状が多く、生活満足度も低い傾向を示していた。これらは、牧畜や農村の仕事に比較して、男性のレー市街部の職業従事の厳しさを反映している可能性がある。レーでは、肥満者の生活満足度が低い傾向のある一方、高血圧者の QOL (生活満足度や幸福度) は高かった。

糖尿病や高血圧といった生活習慣病を有する方は、うつ症状と関連がなく、QOL が高いという一見矛盾する今回の結果の理由として、次のような要因が考えられた。生活習慣病を有する方は、経済状態が高くそれに伴い生活満足度も高い方が多いこと、生活習慣病の診断を初めて受けた方が殆どで合併症や症状を有している方が少ないこと、生活習慣病に関する健康教育の不足、などである。横断的な調査の限界であり、縦断的にみると、耐糖能異常が QOL に悪影響を及ぼしてくる

証拠を次に示す。

耐糖能異常と ADL、うつ症状との関連について、高知県土佐町在住高齢者 (60 歳以上) の 378 人 (正常群 212 人、境界群 127 人、糖尿病群 39 人) について調べた。ベースライン (2006 年) において、各 3 群の正常群、境界群、糖尿病群における、基本的 ADL 非完全自立率は、13.8%、11.5%、20.3% ($p < 0.0001$)、IADL 非完全自立率 (4 点以下) は、9.0%、15.7%、30.8% ($p=0.0008$) であり、耐糖能異常者における ADL や IADL の障害者の頻度は多いことがわかった。しかし、うつ状態 (GDS10 点以上) については、ベースラインにおいて、各 3 群の正常群、境界群、糖尿病群において、11.3%、10.2%、7.7% (ns) と有意差を認めなかった。ベースラインにうつ状態のない者でかつ、5 年後に問診票の回答の得られた 294 人について、5 年後にうつ状態となった者の割合は、上記各 3 群において、4.3%、9.7%、13.3% ($p=0.097$) であった。ロジスティック解析にて、ベースラインの年齢、性、ADL、IADL、うつ傾向の有無を調整して、「うつ状態の発生」を従属変数として多変量解析を行ない、正常群を対照群とするオッズ比を示すと、境界群 3.2 倍 ($p < 0.05$)、糖尿病群 6.5 倍 ($p < 0.05$) と高値であった^{20,21)}。ドムカルにおいて調査時点では、糖尿病・境界群はうつと関連がなく QOL がむしろ高かったが、縦断的には、合併症を伴う者も現れ、土佐町と同様にうつの悪化や QOL が低下する可能性があり、耐糖能異常の予防はチベット高所住民においても必要と思われる。

ラダーク全域の 2800 人の住民の高血圧の頻度を調査した結果において、Tibetan 牧畜民の高血圧が 19.7% と最も少なく、レー市街への Tibetan 移住者の高血圧の頻度が 48.5% と最も高かった²²⁾。移住による急速なライフスタイルの近代的な変化が、高血圧の増加をもたらしていた。今回の調査において、移住や市街部の職業従事は、うつや QOL の低下と関連していたが、高血圧については、横断的な関連を認めなかった。縦断的な検討が今後必要と思われた。

BADL の非自立は、レーやドムカルでうつ症状の多さと関連していたが、日本の地域住民とは対照的に、QOL はむしろ高かった (レー: 家族関係、生活満足度、ドムカル: 幸福度、チャンタン: 経

済満足度)。さらに、すべての QOL 項目に、社会的活動度の高さが関連していた。ラダーク市街に住む移住民を直撃した豪雨土砂崩れ災害後の調査でも、従来の災害の報告に比べて PTSD は比較的少なかった^{23,24)}。ラダーク住民は、敬虔なチベット仏教徒であるという精神的支えともあいまって、家族やコミュニティにおける社会的つながりの高さが保たれているために⁸⁾、自立度が低下したり、災害で家屋を失った高齢者に対しても、QOL が高く保たれる社会のしくみが機能していることが、今回の結果の背景にあるのかもしれない。

参考文献

- 1) 石川元直 第5章 高地住民のこころ. 奥宮清人・稲村哲也編 続生老病死のエコロジー. 昭和堂, 京都市左京区. 2013.
- 2) 石川元直, 山中学, 中嶋俊ら, 松林公蔵, 大塚邦明 ヒマラヤ・アンデス高地における標高と高齢者うつ病との関連. ヒマラヤ学誌 2012; 13: 68-77.
- 3) Sakamoto R, Okumiya K, Ishine M. Subjective quality of life in older community-dwelling adults in the kingdom of Bhutan and Japan. J Am Geriatr Soc. 2011; 59(11): 2157-9.
- 4) 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 in Asia. J Am Geriatr Soc 2010; 58: 1193-5.
- 5) 松林公蔵 2011年03月 青海省にみる老・病・死と生きがい—農(漢)と牧(西藏)の接点. 奥宮清人編 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, 京都市左京区, pp.161-192.
- 6) Matsubayashi K, Kimura Y, Sakamoto R et al. Comprehensive geriatric assessment of elderly highlanders in Qinghai, China I: activities of daily living, quality of life and metabolic syndrome. Geriatr Gerontol Int 2009, 12; 9(4): 333-41.
- 7) 福富江利子, 松林公蔵, 坂本龍太ら ラダーク3 地域の主観的 QOL の比較—うつ症状と幸福度に着目して—. ヒマラヤ学誌 2012; 13: 94-101.
- 8) 奥宮清人高所と健康—低酸素適応と生活変化の相互作用—. 西村書店, 東京都千代田区, 2013.
- 9) 奥宮清人 第4章. 身体に刻み込まれた地球環境問題. 奥宮清人・稲村哲也編 生老病死のエコロジー(続編). 昭和堂, 京都市左京区, 2013.
- 10) Okumiya K, Masayuki Ishine et al. The effects of socioeconomic globalization on health and aging in highlanders compared to lowlanders in Yunnan, China, and Kochi, Japan. Ecol Res 2011; 26: 1027-38.
- 11) 奥宮清人, 坂本龍太, 石本恭子ら 高所環境とグローバル化—生活習慣病と老化の変容. ヒマラヤ学誌 2010; 11: 2-10.
- 12) 奥宮清人, 福富江利子, 石本恭子ら チベット3 地域の高齢者の包括的な健康状態の比較. 登山医学 2012; 32(1): 155-64.
- 13) Matsubayashi K, Okumiya K, Wada T et al. Secular improvement in self-care independence of old people living in community in Kahoku, Japan. Lancet 1996; 347: 60.
- 14) Koyano H, Shibata H, Nakazato K et al. Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG-index of competence. Arch Gerontol Geriatr 1991; 13: 103-116.
- 15) Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS). Recent evidence and development of a shorter version. In: Brink TL (ed.). Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention. Haworth Press, New York, 1986; 165-73.
- 16) Matsubayashi K, Okumiya K, Osaki Y et al. Quality of life of old people living in the community. Lancet 1997; 350: 1521-22.
- 17) Podsiadro D, Richardson S. Timed "Up & Go" : Atest of bbasic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39:142-8.
- 18) Wada T, Ishine M, Sakagami T et al. Depression in Japanese community-dwelling elderly-prevalence and association with ADL and QOL. Arch Gerontol Geriatr 2004; 39: 13-23.
- 19) Hirosaki M, Ishimoto Y, Kasahara Y et al. Self-rated health and comprehensive geriatric functions

- in community-living older adults in Japan. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58(1): 207-9.
- 20) Okumiya K, Sakamoto R, Fujisawa M et al. The effect of early diagnosis and lifestyle modification on functional activities in the community-dwelling elderly with glucose intolerance in 5-year longitudinal study. *J Am Geriatr Soc* 2014, in press.
- 21) Okumiya K, Fujisawa M, Sakamoto R, et al. The effect of early diagnosis and lifestyle modification on depressive symptoms in the community-dwelling elderly with glucose intolerance in 5-year longitudinal study. *J Am Geriatr Soc* 2014, in press.
- 22) Tsering Norboo, Tsering Stobdan, Norboo Tsering et al. Prevalence of hypertension at high altitude: cross sectional survey in Ladakh, Northern India 2007-2011. *BMJ open* 2015, in press.
- 23) 石川元直 ラダーク豪雨災害避難住民におけるストレス関連障害. *ヒマラヤ学誌* 2011; 12: 7-14.
- 24) Ishikawa M, Yamamoto N, Yamanaka G et al. Disaster-related psychiatric disorders among survivors of flooding in Ladakh, India. *Int J Soc Psychiatry* 2012.

Summary

Comparison of Health-related Associated Factors with Depressive Feelings and Subjective Quality of Life (QOL) among High-Altitude Farmers, Nomads and Migrants to Leh in Ladakh.

Kiyohito Okumiya^{1,2)}, Eriko Fukutomi¹⁾, Tsering Norboo³⁾, Ryota Sakamoto⁴⁾,
Yumi Kimura¹⁾, Motonao Ishikawa⁵⁾, Kuniaki Suwa⁵⁾, Yasuyuki Kosaka⁶⁾,
Mitsuhiro Nose¹⁾, Takayoshi Yamaguchi⁷⁾, Toshihiro Tsukihara⁸⁾, Kuniaki Otsuka⁵⁾,
Kozo Matsubayashi¹⁾

- 1) Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, Kyoto, Japan
- 2) Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, Japan
- 3) Ladakh Institute of prevention, Leh-Ladakh, India
- 4) Hakubi Project, Kyoto University, Kyoto, Japan
- 5) Tokyo Women's Medical University, Medical Center East, Tokyo, Japan
- 6) Graduate School of Asian and African Area Studies, Kyoto University, Kyoto, Japan
- 7) National Institute for Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, Japan
- 8) Faculty of Education and Regional Studies, University of Fukui, Fukui, Japan

More depressive feelings and lower subjective QOLs were shown in migrants to Leh compared with nomads in Changthang and farmers in Domkhar in Ladakh. The associated factors of depressive feelings were aging, walking dysfunction, lower basic ADLs, lower social activities, and urbanized occupation and migration. The associated factors with lower QOLs were lower social activities, urbanized occupation and migration. Hypertension and glucose intolerance were not the risk of depressive feelings or lower QOL.

ラダークの高血圧の疫学研究：高度と生活変化の相互作用

奥宮清人^{1,2)}、Tsering Norboo³⁾、坂本龍太⁴⁾、木村友美¹⁾、
福富江利子¹⁾、石川元直⁵⁾、諏訪邦明⁵⁾、小坂康之⁶⁾、野瀬光弘¹⁾、
山口哲由⁷⁾、月原敏博⁸⁾、大塚邦明⁵⁾、松林公蔵¹⁾

- 1) 京都大学東南アジア研究所
- 2) 総合地球環境学研究所
- 3) Ladakh Institute of prevention
- 4) 京都大学白眉プロジェクト
- 5) 東京女子医大東医療センター
- 6) 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科
- 7) 農業環境技術研究所
- 8) 福井大学教育地域科学部

キーワード：ラダーク、高血圧、疫学研究

はじめに

低所在住登山者とともに高所在住民における、高所と高血圧の関係は、高所研究者の興味をかきたててきた問題である。ヒマラヤ登山とアンデス登山における血圧増加の反応性の違いや、高所原住民の高血圧の頻度の違いが議論されてきた¹⁾。Spiti India (4000 m) の研究では、高血圧の頻度は低いことが示され²⁾、アンデス高所民の高血圧の頻度も低いことも示された^{1,3)}。一方、ラサのチベット高所民が、漢族移住民よりも高血圧の頻度が高いことが示された⁴⁾。高血圧をもたらす重要な要因として、社会経済的要因、地理、民族の違いがある。高所と高血圧の関係にまだ一致をみていないことが、インドの最北部、人類が最も高所に居住する地域のひとつであるラダークで、高血圧の疫学研究を始めた理由である。2つの郡(レーとカルギル)よりなるラダークの人口は、27万人(2011年センサス調査より)であり⁵⁾、Lehの77%は仏教徒、カルギルの80%はイスラム教徒である。北はカラコラム、南はトランス・ヒマラヤにはさまれた45110 km²には、80%の人々が、冬には閉ざされてしまう高地の村々に住んでいるため、全人口をカバーする疫学研究は困難であった。この研究の目的は二つある。一つめは、

広大は高地の中で、地理的に異なる区域に住む人々の高血圧の頻度を明らかにすること、二つめは、高度、栄養、職業、社会経済、ライフスタイルの違いが高血圧の頻度にどう影響しているかを明らかにすることである。

この原稿は、Norboo T, Okumiya K による、Prevalence of hypertension at high altitude: cross sectional survey in Ladakh, Northern India 2007-2011 (*BMJ open*)⁶⁾ のレビュー論文であり、一部改変している。

方法

2007-2011年に施行された横断研究であり、20-94歳の2800人を対象として調査した。図1がラダークの図で、すべての調査区域を示した。調査地域は、市街部のLeh地区と、農牧地域の6地区である。各地区は、高度、職業、栄養習慣、社会経済的状态が異なり、それぞれ独立した自治区である(表1)。農牧地域よりLehに移住した人々は、市街部在住民と同様のライフスタイルであるため、市街部住民に含めた。Leh市街地区住民は、4つの集団に分類された。1. Changthang高原からのTibetan移住者、2. Changthang高原からのLadakhi移住者、3. Lehで誕生したTibetan住民、4.

FIGURE 1

Map of Ladakh Region showing all the subdivisions

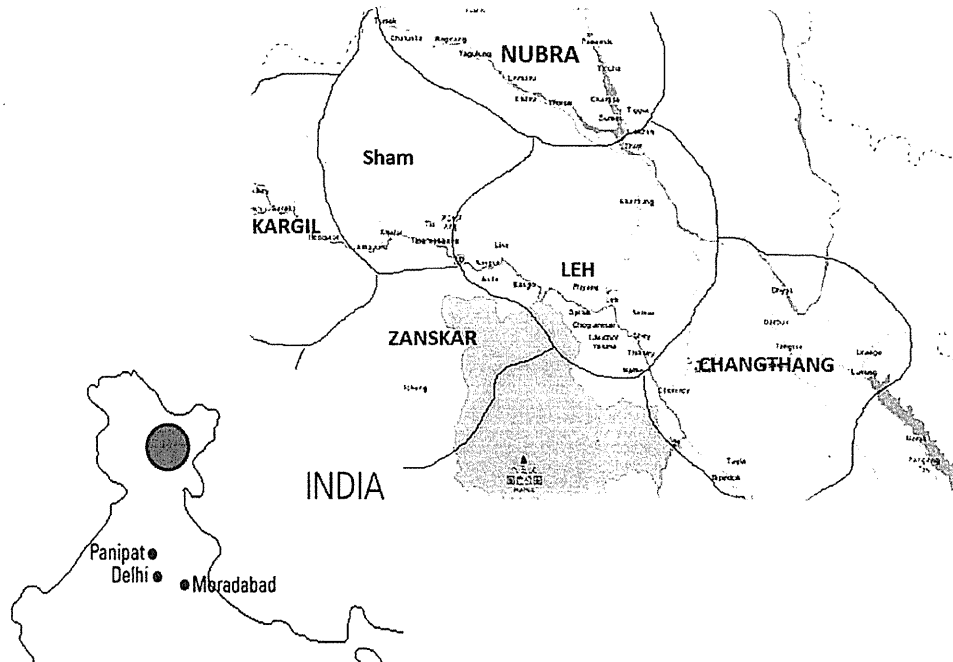


図1 Map of Ladakh Region showing all the subdivision

表1 調査地区の特徴

| 市街/ 農牧地域 | 地区 | 高度 (海拔 m) | 生業 |
|----------|--------------------|------------|--------|
| 市街 | Leh 市街 (移住民を含む) | 3300-3600m | 都市型職業 |
| | Leh 郊外 | 3000-3700m | 農業 |
| 農牧地域 | Nubra | 2600-3000m | 農業 |
| | Kargil | 2600-3100m | 農業 |
| | Sham | 2700-3900m | 農業 |
| | Zanskar | 3500-3900m | 農業と牛飼養 |
| | Changthang | 4000-4900m | 牧畜 |

Ladakhi 住民（ほとんどが Leh で誕生、一部がチャンタン高原以外からの農村部より移住）

農牧地域の6地区は、それぞれ高血圧の頻度に影響する多くの特徴を有している。Leh 郊外地区では、主な12村の住民を調査した。Leh 市街より40 km 以内の郊外で、標高は3000-3700 m である。職業は、農業、サービス業、ビジネス業が混在している。Nubra 地区は、Leh の北部120 km に位置し、車の通る世界一高い峠のカルドンラ峠（標高5600 m）を超えた地域である。カラコラムとラダークの山々の間を流れる Shyok 河と Nubra 河

の間に位置する。職業は、主に農業で、標高は2600-3000 m である。ここでは主な7村を調査した。Kargil 地区（パニカール・パルカチック）は、カルギル郡の緑地帯にあり、Suru 河沿いの肥沃な農業地域である。ここでは果樹は作られていない。住民は主にイスラム教徒で、標高は2600-3100 m である。ここでは主な6村を調査した。Sham 地区は、広範囲な高度を有し（2700-3900 m）、果樹（アプリコット、リンゴ、アーモンド）を産するや肥沃な村が含まれる。ここでは主な6村を調査した。Zanskar 地区はトランス・ヒマラヤの山々にある辺境地帯で、標高は3500-3900 m、冬には6ヶ月間の積雪のために外部から隔絶される。農業が営まれるが、厳しい気候のために生産性は低い。新鮮な果実や野菜は希少である。牛を飼い乳製品を収入に換えて生計を立てている。ここでは主な10村の調査をした。Changthang 地区は面積が最大で、標高は最も高く4000-4900 m である。牛や他の家畜とともに3ヶ月毎に移動する牧畜民であり、ヤクの毛皮製のテントに居住する。高所と寒さで非常に厳しい生活環境である。農業は困難で、新鮮な野菜や果実は1年を通して手に入らない。

肉、大麦粉、茶が基本食である。ここでは主な6村を調査した。

対象者の職業を8群に分類した。牧畜民、農民、主婦、日雇い肉体労働、僧侶、デスクワーク業、デスクワーク業の引退者、無職である。主婦は、専業主婦とともに農業と牧畜を兼ねる者も多く含まれる。デスクワーク業には、公務員、店舗業、運転手、オフィス業、観光業、教師などが含まれる。Institutional review board of Ladakh institute of prevention and the District ethical committee, Leh, Ladakh と総合地球環境学研究所の倫理審査の承認を受けている。

身長、体重を測定し、BMI（肥満指数）を計算した。BMI \geq 25を過体重とした。血圧は、座位安静5分後に、Omron社製の自動血圧計にて2回測

定し、平均値を採用した。収縮期血圧140 mmHg以上または拡張期血圧90 mmHg以上を高血圧と診断した。降圧剤服用者は15.8%であり殆どの方が、連続服用者ではなかった。

解析は、分散分析、カイ二乗検定、ロジスティック多重回帰分析を使用した。

結果

表2に、ラダーク地域全対象者の2800人の年齢別・性別の高血圧の頻度、過体重の頻度とともに、収縮期血圧、拡張期血圧、BMI（肥満指数）、SpO₂（経皮的酸素飽和度）の平均値を示した。全対象者の高血圧の頻度は37.0%であった。血圧は、年齢とともに増加した。60歳までは、男性が女性よりも有意に血圧は高かったが、60歳以上で

表2 年齢別・性別の高血圧と過体重の頻度の比較、および、収縮期血圧、拡張期血圧、肥満指数、酸素飽和度の平均値の比較—全ラダーク地域（2800人）

| | 年齢群 | | | | p | 全 |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------|---------------------------------|
| | 20-39歳 | 40-59歳 | 60-74歳 | 75歳以上 | | |
| 男 (n人) | 217 | 489 | 396 | 138 | | 1240 |
| 女 (n人) | 288 | 709 | 448 | 115 | | 1560 |
| 全 (n人) | 505 | 1198 | 844 | 253 | | 2800 |
| 高血圧 (%) | | | | | | |
| 男 | 18.4 [#] | 34.2 [#] | 48.2 | 63.8 | <0.0001 | 39.2 [*] |
| 女 | 12.5 | 29.8 | 50.4 | 67.0 | <0.0001 | 35.3 |
| 全 | 15.1 | 31.6 | 49.4 | 65.2 | <0.0001 | 37.0 |
| 収縮期血圧 (mmHg) | | | | | | |
| 男 | 122.2 \pm 14.3 ^{****} | 127.7 \pm 18.0 [*] | 138.9 \pm 22.6 | 149.0 \pm 26.1 | <0.0001 | 132.7 \pm 21.7 ^{***} |
| 女 | 116.0 \pm 14.2 | 125.3 \pm 19.5 | 138.8 \pm 25.5 | 153.7 \pm 32.8 | <0.0001 | 129.5 \pm 24.2 |
| 全 | 118.7 \pm 14.5 | 126.3 \pm 18.9 | 138.8 \pm 24.2 | 151.1 \pm 29.4 | <0.0001 | 130.9 \pm 23.2 |
| 拡張期血圧 (mmHg) | | | | | | |
| 男 | 78.5 \pm 11.4 [#] | 83.4 \pm 12.5 ^{***} | 85.2 \pm 12.8 | 87.5 \pm 14.2 | <0.0001 | 83.6 \pm 12.9 ^{***} |
| 女 | 76.4 \pm 11.9 | 80.9 \pm 12.0 | 84.5 \pm 14.9 | 88.4 \pm 17.3 | <0.0001 | 81.7 \pm 13.7 |
| 全 | 77.3 \pm 11.7 | 81.9 \pm 12.3 | 84.9 \pm 14.0 | 87.9 \pm 15.7 | <0.0001 | 82.5 \pm 13.4 |
| 肥満指数 (BMI) | | | | | | |
| 男 | 22.4 \pm 3.2 ^{****} | 23.3 \pm 3.6 [*] | 23.2 \pm 3.4 ^{****} | 22.4 \pm 3.4 | 0.0017 | 23.0 \pm 3.5 ^{****} |
| 女 | 21.4 \pm 3.3 | 22.8 \pm 3.7 | 22.1 \pm 3.7 | 22.1 \pm 3.7 | <0.0001 | 22.3 \pm 3.7 |
| 全 | 21.8 \pm 3.3 | 23.0 \pm 3.7 | 22.6 \pm 3.6 | 22.3 \pm 3.5 | <0.0001 | |
| 過体重 (BMI \geq 25) (%) | | | | | | |
| 男 | 22.6 [*] | 31.7 [*] | 28.4 ^{**} | 19.6 | 0.0098 | 27.7 ^{***} |
| 女 | 14.6 | 26.2 | 19.5 | 20.9 | 0.0003 | 21.8 |
| 全 | 18.0 | 28.5 | 23.6 | 20.2 | <0.0001 | |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) (%) | | | | | | |
| 男 | 90.8 \pm 4.4 [*] | 90.4 \pm 4.6 | 89.1 \pm 5.3 ^{**} | 89.0 \pm 5.4 ^{**} | <0.0001 | 89.9 \pm 5.0 [#] |
| 女 | 91.6 \pm 3.6 | 90.3 \pm 4.8 | 87.7 \pm 6.4 | 86.6 \pm 6.5 | <0.0001 | 89.5 \pm 5.0 |
| 全 | 91.2 \pm 4.0 | 90.4 \pm 4.7 | 88.3 \pm 5.9 | 87.9 \pm 6.0 | <0.0001 | |

SBP (systolic blood pressure): 収縮期血圧、DBP (diastolic blood pressure): 拡張期血圧、BMI (body mass index): 肥満指数、SpO₂ (percutaneous oxygen): 酸素飽和度

p, カイ二乗検定: 4年齢群間での、高血圧または、過体重 (BMI \geq 25) の頻度の比較、または、

ANOVA: 4年齢群間での、SBP, DBP, BMI と SpO₂ の平均値の比較

#, p<0.10, *, p<0.05, **, p<0.01, ***, p<0.001, ****, p<0.0001.

カイ二乗検定: 各年齢群間での、高血圧または、過体重 (BMI \geq 25) の男女間の頻度の比較、または

ANOVA: 各年齢群間での、SBP, DBP, BMI と SpO₂ の男女間の平均値の比較

表3 地域別・年齢別の高血圧と過体重の頻度、および平均収縮期血圧、拡張期血圧、肥満指数、酸素飽和度

| | 年齢群 | | | p | 全 |
|---|------------|------------|------------|---------|-------------|
| | 20-39 歳 | 40-59 歳 | 60 歳以上 | | |
| Leh 市街 (n=1002) (51.9±15.5 歳) | n=223 | n=447 | n=332 | | |
| 高血圧, % | | | | | 43.4 (45.5) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 19.7 | 41.6 | 61.7 | <0.0001 | |
| 収縮期血圧 | 120.2±15.8 | 130.0±17.9 | 146.7±24.7 | <0.0001 | 133.3±22.4 |
| 拡張期血圧 | 79.8±12.5 | 85.8±11.7 | 88.4±14.0 | <0.0001 | 85.3±13.1 |
| 肥満指数 (BMI) | 22.1±3.4 | 24.1±3.8 | 23.4±4.1 | <0.0001 | 23.4±3.9 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 20.6 | 40.7 | 32.6 | <0.0001 | 33.6 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 92.3±3.1 | 91.7±2.9 | 89.8±5.1 | <0.0001 | 91.2±3.9 |
| Leh 郊外 (n=349) (55.6±16.1 歳) | n=60 | n=127 | n=162 | | |
| 高血圧, % | | | | | 33.0 (30.7) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 6.7 | 22.0 | 51.2 | <0.0001 | |
| 収縮期血圧 | 115.5±11.6 | 121.6±17.0 | 139.6±22.9 | <0.0001 | 128.9±21.9 |
| 拡張期血圧 | 76.1±10.8 | 79.4±10.4 | 83.1±12.9 | <0.0001 | 80.5±12.0 |
| 肥満指数 (BMI) | 22.5±3.6 | 23.4±3.4 | 23.2±3.6 | ns | 23.1±3.6 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 30.0 | 34.6 | 32.1 | ns | 32.7 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 90.1±5.1 | 90.9±4.4 | 89.4±5.3 | 0.035 | 90.0±5.0 |
| Nubra (n=247) (50.5±15.5 歳) | n=78 | n=88 | n=82 | | |
| 高血圧, % | | | | | 27.8 (31.0) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 11.5 | 29.5 | 41.5 | 0.0001 | |
| 収縮期血圧 | 116.8±14.0 | 127.6±19.3 | 139.7±25.9 | <0.0001 | 128.2±22.3 |
| 拡張期血圧 | 75.2±10.5 | 82.5±10.5 | 84.5±14.4 | <0.0001 | 80.9±12.5 |
| 肥満指数 (BMI) | 21.2±2.8 | 22.0±3.2 | 21.4±3.2 | ns | 21.6±3.1 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 9.0 | 17.0 | 14.6 | ns | 13.4 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 91.6±2.9 | 90.3±5.1 | 88.8±4.7 | 0.0003 | 90.2±4.5 |
| Kargil (n=115) (51.9±13.5 歳) | n=25 | n=46 | n=44 | | |
| 高血圧, % | | | | | 24.3 (24.6) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 16 | 19.6 | 34.1 | ns | |
| 収縮期血圧 | 119.4±15.5 | 124.2±23.7 | 129.8±21.4 | ns | 125.3±21.5 |
| 拡張期血圧 | 74.2±10.8 | 74.0±12.6 | 77.1±11.6 | ns | 75.2±11.8 |
| 肥満指数 (BMI) | 21.3±3.3 | 19.6±2.9 | 21.0±2.9 | 0.028 | 20.5±3.1 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 16.0 | 2.2 | 9.1 | 0.108 | 7.8 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 93.4±2.4 | 92.2±4.1 | 90.7±6.9 | 0.107 | 91.9±5.1 |
| Sham (n=451) (56.2±13.8 歳) | n=62 | n=189 | n=200 | | |
| 高血圧, % | | | | | 39.1 (36.8) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 9.7 | 30.7 | 56.0 | <0.0001 | |
| 収縮期血圧 | 115.8±12.5 | 124.1±19.9 | 140.2±24.8 | <0.0001 | 130.1±23.3 |
| 拡張期血圧 | 75.6±11.5 | 83.0±12.4 | 87.7±14.1 | <0.0001 | 84.1±13.6 |
| 肥満指数 (BMI) | 21.2±2.8 | 22.1±3.2 | 21.9±3.2 | ns | 21.9±3.1 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 11.3 | 19.6 | 16.6 | ns | 17.1 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 91.0±3.9 | 90.3±4.2 | 87.9±5.4 | <0.0001 | 89.3±4.9 |
| Zanskar (n=284) (59.5±12.8 歳) | n=10 | n=115 | n=159 | | |
| 高血圧, % | | | | | 36.3 (32.1) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 20.0 | 25.2 | 45.3 | 0.0017 | |
| 収縮期血圧 | 126.1±14.3 | 122.7±20.7 | 138.4±29.4 | <0.0001 | 131.6±26.8 |
| 拡張期血圧 | 78.6±19.3 | 76.8±11.9 | 83.3±15.8 | 0.0009 | 80.5±14.5 |
| 肥満指数 (BMI) | 23.3±4.3 | 21.8±2.7 | 22.0±2.8 | ns | 22.0±2.8 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 30.0 | 13.9 | 13.8 | ns | 14.4 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 93.9±2.7 | 88.6±6.2 | 85.5±7.3 | <0.0001 | 87.1±7.0 |
| Changthang (n=351) (52.9±13.6 歳) | n=47 | n=186 | n=118 | | |
| 高血圧, % | | | | | 31.3 (32.6) |
| (年齢訂正高血圧頻度, %) | 14.9 | 22.6 | 51.7 | <0.0001 | |
| 収縮期血圧 | 120.2±13.7 | 124.8±17.7 | 143.0±29.6 | <0.0001 | 130.3±23.7 |
| 拡張期血圧 | 74.1±10.3 | 78.0±12.0 | 84.3±14.9 | <0.0001 | 79.6±13.3 |
| 肥満指数 (BMI) | 21.6±2.9 | 22.9±3.9 | 22.3±3.5 | 0.077 | 22.5±3.6 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 12.8 | 24.7 | 16.1 | 0.074 | 20.2 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 85.8±3.8 | 87.5±6.1 | 85.4±6.1 | 0.0076 | 86.5±5.9 |

p, カイ二乗検定: 3 年齢群間での、高血圧または、過体重 (BMI ≥ 25) の頻度の比較、または、ANOVA: 3 年齢群間での、SBP, DBP, BMI と SpO₂ の平均値の比較

は女性がやや高めとなった（有意差はない）。過体重の割合は、40-49 歳で最も高く、75 歳までは男性が女性よりも高かった。SpO₂ は、男女ともに年齢とともに低下した。

表3に、各地区別・年齢別の、高血圧頻度と過体重の頻度とともに、平均収縮期血圧、拡張期血圧、BMI、SpO₂ の平均値を示した。各地区住民間

の平均年齢には有意差があったので、高血圧の年齢訂正頻度も示した。Leh 市街地区は、最高の高血圧頻度（43.4%）と年齢訂正頻度（45.5%）を示した。農村部は、頻度；24.3-39.1%，年齢訂正頻度；24.6-36.8%であった。40-59 歳の中年層で、特に Leh の高血圧の頻度（41.6%）が、他の農牧地域（19.6-30.7%）よりも高かった。また、60 歳

以上の高年齢層でも、Leh の高血圧の頻度 (61.7%) が、他の農牧地域 (34.1-56.0%) よりも高かった。Kargil 地区以外の殆どの地区において、年齢とともに血圧は増加した。Leh において、BMI と過体重率は 40-59 歳の中年層で最も高頻度であった。SpO₂ は、ほぼすべての地区で、年齢とともに低下した。

表 4 に、ラダーク地域全対象者の、年齢別・高度別の高血圧の頻度を示した。4000 m までは、高血圧の頻度は、高度とともに上昇し、3500-3999 m が最高であった (40.8%)。しかし、20-59 歳においては、3000-3499 m が最高であった。60 歳以上の高齢者では、5000 m までは高血圧の頻度は増加し、4000-4499 m が最高であった (56.7%)。

表 5 に、各地区別・高度別の高血圧の頻度を示した。2700-3900 m と広範囲の高度を有する Sham 地区においてのみ、高度とともに (2500-2999, 3000-3499, 3500-3999 m)、高血圧の頻度が上昇した (29.1, 36.2, 46.4%, $p=0.0067$)。

表 6 に、年齢別・職業別の高血圧と過体重の頻

度を示した。40-59 歳において、職業別に高血圧の頻度に有意差が見られた。デスクワーク業が、高血圧 (48.3%) と過体重 (43.9%) の頻度が最高であった。一方、高血圧/過体重の頻度は、牧畜民 (19.6% /22.5%) と肉体労働者 (11.3% /20.8%) が、他の職業 (27.3-36.1% /20.1-61.1%) と比較して、低値を示した。

表 7 に、農牧地域住民、Leh 市街のネイティブの居住民、農牧部から Leh 市街への移住者の高血圧と過体重の頻度を比較した。Tibetan 移住者が、高血圧/過体重の頻度が、48.5% /42.3% と最多で、続いて Ladakhi 移住者が 47.2% /34.0%、Leh で誕生した Tibetan 住民が 42.4% /32.4%、Ladakhi 住民 (ほとんどが Leh で誕生、一部が Changthang 高原以外からの農村部より移住) が 40.7% /29.4% であり、Changthang 以外の農牧地域の Ladakhi 住民 (33.9-34.5% /15.3-19.0%) に比べて、高頻度であった。4000-4900 m の最高高度に居住する Tibetan 牧畜民が 19.7% /38.2% と、最低の頻度を示した。各群の職業の頻度も表に示した。

表 8 に、高度、職業、移住・民族の高血圧への

表 4 年齢別・高度別の高血圧と過体重の頻度の比較

| | 高度 (海拔 m) | | | | | p |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| | 2500-2999 | 3000-3499 | 3500-3999 | 4000-4499 | 4500-4999 | |
| 全 | | | | | | |
| n (人) | 417 | 428 | 1604 | 174 | 177 | |
| 高血圧 (%) | 27.1 | 37.2 | 40.8 | 30.5 | 32.2 | <0.0001 |
| 収縮期血圧 | 126.3±21.6 | 128.9±19.9 | 132.8±24.0 | 129.7±23.9 | 130.9±23.8 | <0.0001 |
| 拡張期血圧 | 80.8±12.2 | 83.5±13.1 | 83.3±13.7 | 80.0±13.7 | 79.2±12.8 | <0.0001 |
| 肥満指数 (BMI) | 21.8±3.1 | 22.7±3.7 | 22.8±3.6 | 22.4±3.6 | 22.6±3.7 | <0.0001 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 16.6 | 25.0 | 27.1 | 20.1 | 20.3 | <0.0001 |
| 酸素飽和度 (SpO ₂) | 90.2±4.7 | 90.6±4.2 | 90.0±5.2 | 86.1±5.8 | 87.0±6.2 | <0.0001 |
| 20-39 歳 | | | | | | |
| n (人) | 119 | 128 | 211 | 30 | 17 | |
| 高血圧 (%) | 10.1 | 22.7 | 13.3 | 10.0 | 23.5 | 0.038 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 11.8 | 17.2 | 23.2 | 6.7 | 23.5 | 0.039 |
| 40-59 歳 | | | | | | |
| n (人) | 155 | 197 | 660 | 77 | 109 | |
| 高血圧 (%) | 27.1 | 40.6 | 32.4 | 15.6 | 27.5 | 0.0008 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 20.6 | 32.5 | 30.2 | 28.6 | 22.0 | 0.052 |
| 60 歳以上 | | | | | | |
| n (人) | 143 | 103 | 733 | 67 | 51 | |
| 高血圧 (%) | 41.3 | 48.5 | 56.2 | 56.7 | 45.1 | 0.0094 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 16.2 | 20.4 | 25.5 | 16.4 | 15.7 | 0.040 |

p: カイ二乗検定: 5 高度群間での、高血圧または、過体重 (BMI ≥ 25) の頻度の比較、または、ANOVA: 5 高度群間での、SBP, DBP, BMI と SpO₂ の平均値の比較

表5 地区別・高度別の高血圧と過体重の頻度の比較

| | 高度 (海拔 m) | | | | | p |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | 2500-2999 | 3000-3499 | 3500-3999 | 4000-4499 | 4500-4999 | |
| Leh (3300-3600m) | | | | | | |
| n (人) | | 189 | 813 | | | |
| 高血圧 (%) | | 42.9 | 43.5 | | | ns |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | | 32.8 | 33.7 | | | ns |
| Leh block (3000-3700m) | | | | | | |
| n (人) | | 49 | 300 | | | |
| 高血圧 (%) | | 28.6 | 33.7 | | | ns |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | | 40.8 | 31.3 | | | ns |
| Nubra (2600-3000m) | | | | | | |
| n (人) | 248 | | | | | |
| 高血圧 (%) | 27.8 | | | | | |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 13.7 | | | | | |
| Kargil (2600-3100m) | | | | | | |
| n (人) | 52 | 63 | | | | |
| 高血圧 (%) | 19.2 | 28.6 | | | | ns |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 15.4 | 1.6 | | | | 0.0061 |
| Sham (2700-3900m) | | | | | | |
| n (人) | 117 | 127 | 207 | | | |
| 高血圧 (%) | 29.1 | 36.2 | 46.4 | | | 0.0067 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 23.3 | 18.9 | 12.6 | | | 0.040 |
| Zanskar (3500-3900m) | | | | | | |
| n (人) | | | 284 | | | |
| 高血圧 (%) | | | 36.3 | | | |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | | | 14.4 | | | |
| Changthang (4000-4900m) | | | | | | |
| n (人) | | | | 174 | 177 | |
| 高血圧 (%) | | | | 30.5 | 32.2 | ns |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | | | | 20.1 | 20.3 | ns |

p: カイ二乗検定: 高度群間での、高血圧または、過体重 (BMI ≥ 25) の頻度の比較

表6 年齢別・職業別の高血圧と過体重の頻度の比較

| | 20-39 歳 | | | 40-59 歳 | | | 60 歳以上 | | |
|-----------------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|--------|---------|----------------|
| | n (人) | 高血圧 (%) | 過体重 (BMI ≥ 25) | n (人) | 高血圧 (%) | 過体重 (BMI ≥ 25) | n (人) | 高血圧 (%) | 過体重 (BMI ≥ 25) |
| 農民 | 46 | 16.7 | 7.1 | 206 | 27.3 | 20.1 | 371 | 54.4 | 15.7 |
| 主婦 | 155 | 11.2 | 16.1 | 407 | 28.7 | 23.2 | 341 | 52.7 | 19.6 |
| 日雇肉体労働 | 1 | 0 | 0 | 56 | 11.3 | 20.8 | 10 | 33.3 | 11.1 |
| 僧侶 | 47 | 4.7 | 30.2 | 38 | 36.1 | 61.1 | 86 | 55.1 | 48.7 |
| 無職 | 40 | 13.5 | 16.2 | 27 | 36 | 36.0 | 81 | 60.8 | 34.2 |
| 牧畜民 | 4 | 0 | 25 | 147 | 19.6 | 22.5 | 66 | 43.3 | 15.0 |
| デスクワーク業 リタイア | 1 | 0 | 0 | 30 | 35.7 | 35.7 | 68 | 53.2 | 33.9 |
| デスクワーク業 | 211 | 19.5 | 19.1 | 286 | 48.3 | 43.9 | 75 | 45.6 | 40.3 |
| p | | ns | ns | | <0.0001 | <0.0001 | | ns | <0.0001 |

p: カイ二乗検定: 職業群間での、高血圧または、過体重 (BMI ≥ 25) の頻度の比較

影響を、ロジスティック多重回帰にて、性、年齢、過体重の影響を調整して解析し、高血圧頻度へのオッズ比を示した。モデル1では、性、年齢、過体重を調整して、2500-2999 mを対照として、3000-3499 m: 1.76、3500-3999 m: 1.41と高血圧頻度のオッズ比は上昇したが、4000-4499 mと4500 m以上では、有意差はなかった。モデル2では、高度は千メートル単位の連続変数として独立変数に採用し、職業を独立変数として加えて解

析した。高度 (千メートルあたり) の高血圧頻度に対するオッズ比は1.32と有意に上昇した。職業では、牧畜民を対照群として、デスクワーク業; 3.48、無職; 2.44、農業; 2.32、デスクワーク業リタイア; 2.25と高値を示した。モデル3では、高度とともに移住・民族の因子を独立変数に加えると、高度は有意差にいたらなかった。Changthang 高原 Tibetan 牧畜民を対照群とすると、Leh への Tibetan 移住者; 4.48、Leh への Ladakhi

表7 農牧地域住民、レー市街のネイティブの居住民、農牧部からレー市街への移住者の高血圧と過体重の頻度の比較

| | 農牧地域 | | | Leh 市街 | | | | p |
|-----------------|------------|-----------|-------------------|-------------------|-----------|--------------------|--------------------|---------|
| | Changthang | | その他の地区 Ladakhi | Changthang からの移住民 | | Leh で誕生 Tibetan | Leh 住民# Ladakhi | |
| | Tibetan | Ladakhi | | Tibetan | Ladakhi | | | |
| 年齢 (歳) | 54.2±11.7 | 52.5±14.2 | 55.4±14.8 | 266 | 53 | 170 | 513 | <0.0001 |
| 高血圧 (%) | 19.7 | 34.5 | 33.9 | 58.8±12.1 | 55.0±12.7 | 40.2±9.9 | 51.9±16.5 | <0.0001 |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 38.2 | 15.3 | 19.0 | 42.3 | 34.0 | 32.4 | 29.4 | <0.0001 |
| 職業 (%) | | | | | | | | |
| 牧畜民 | 89.5 | 50.6 | 0 | 0.8 | 3.8 | 0 | 0.3 | |
| 農民 | 1.3 | 27.3 | 35.2 | 1.1 | 0 | 0 | 9.1 | |
| 主婦 | 9.2 | 10 | 41.8 | 31.4 | 17 | 11.8 | 31.2 | |
| 日雇肉体労働 | 0 | 0 | 0 | 17.8 | 18.9 | 0 | 1.3 | |
| 僧侶 | 0 | 5.2 | 8.4 | 0.4 | 0 | 0 | 7.17 | |
| デスクワーク業 | 0 | 5.2 | 9.4 | 22.3 | 49.1 | 87.1 | 34.2 | |
| デスクワーク業 リタイア | 0 | 0 | 3.2 | 1.9 | 1.9 | 0 | 9.1 | |
| 無職 | 0 | 1.6 | 1.8 | 24.2 | 9.4 | 1.2 | 8 | |

Leh 住民#: A ほとんどがレーで誕生、一部がチャンタン高原以外からの農村部より移住
 p: カイ二乗検定: 7 群間での、高血圧または、過体重 (BMI ≥ 25) の頻度の比較、または、ANOVA: 7 群間での、年齢の平均値の比較

表8 高度、職業、移住・民族の高血圧への影響 (ロジスティック多重回帰にて、性、年齢、過体重を調整)

| | モデル1 | | | モデル2 | | | モデル3 | | | モデル4 | | |
|--------------------------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|
| | オッズ比 | 95% 信頼区間 | p | オッズ比 | 95% 信頼区間 | p | オッズ比 | 95% 信頼区間 | p | オッズ比 | 95% 信頼区間 | p |
| 男性 | 1.03 | 0.87-1.21 | ns | 1.01 | 0.81-1.27 | ns | 1.03 | 0.87-1.22 | ns | 1.08 | 0.86-1.36 | ns |
| 過体重 (BMI ≥ 25) | 2.58 | 2.13-3.11 | <0.0001 | 2.58 | 2.12-3.15 | <0.0001 | 2.52 | 2.08-3.06 | <0.0001 | 2.54 | 2.07-3.12 | <0.0001 |
| 年齢 (歳) | | | | | | | | | | | | |
| 20-39 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| 40-59 | 2.42 | 1.83-3.21 | <0.0001 | 2.89 | 2.13-3.91 | <0.0001 | 2.81 | 2.10-3.77 | <0.0001 | 3.07 | 2.24-4.21 | <0.0001 |
| 60-74 | 5.64 | 4.23-7.53 | <0.0001 | 6.71 | 4.88-9.24 | <0.0001 | 6.97 | 5.13-9.47 | <0.0001 | 7.32 | 5.23-10.24 | <0.0001 |
| 75- | 11.35 | 7.86-16.39 | <0.0001 | 13.11 | 8.82-19.48 | <0.0001 | 14.01 | 9.56-20.53 | <0.0001 | 13.93 | 9.23-21.03 | <0.0001 |
| 高度 | | | | | | | | | | | | |
| 2500-2999 (m) | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| 3000-3499 | 1.76 | 1.28-2.40 | 0.0005 | | | | | | | | | |
| 3500-3999 | 1.41 | 1.09-1.82 | 0.0088 | | | | | | | | | |
| 4000-4499 | 1.00 | 0.67-1.53 | ns | | | | | | | | | |
| 4500- | 1.18 | 0.79-1.78 | ns | | | | | | | | | |
| 高度 (連続変数) (/1000 m) | | | | 1.32 | 1.004-1.75 | 0.047 | 1.30 | 0.92-1.83 | ns | 1.24 | 0.85-1.81 | ns |
| 職業 | | | | | | | | | | | | |
| 牧畜民 | | | | 1.00 | | | | | | 1.00 | | |
| 農民 | | | | 2.32 | 1.45-3.70 | 0.0005 | | | | 2.01 | 1.18-3.40 | 0.0096 |
| 主婦 | | | | 2.21 | 1.35-3.63 | 0.0017 | | | | 1.77 | 1.02-3.10 | 0.043 |
| 日雇肉体労働 | | | | 0.75 | 0.32-1.75 | ns | | | | 0.40 | 0.16-0.92 | 0.055 |
| 僧侶 | | | | 1.68 | 0.95-2.99 | 0.076 | | | | 1.35 | 0.72-2.53 | ns |
| デスクワーク業 | | | | 3.48 | 2.13-5.68 | <0.0001 | | | | 1.87 | 1.05-3.32 | 0.033 |
| デスクワーク業リタイア | | | | 2.25 | 1.19-4.25 | 0.012 | | | | 1.56 | 0.78-3.13 | ns |
| 無職 | | | | 2.44 | 1.36-4.39 | 0.0028 | | | | 1.46 | 0.74-2.87 | ns |
| 移住・民族 | | | | | | | | | | | | |
| Tibetan 牧畜民 (Changthang) | | | | | | | 1.00 | | | 1.00 | | |
| Ladakhi 牧畜民 (Changthang) | | | | | | | 3.24 | 1.69-6.20 | 0.0004 | 2.62 | 1.32-5.18 | 0.0057 |
| Ladakhi 他の農牧地域 | | | | | | | 3.50 | 1.69-7.23 | 0.0007 | 1.94 | 0.86-4.42 | ns |
| Ladakhi Leh 住民 | | | | | | | 5.11 | 2.50-10.45 | <0.0001 | 3.04 | 1.34-6.91 | 0.0081 |
| Leh への Ladakhi 移住民 | | | | | | | 5.57 | 2.27-13.65 | 0.0002 | 4.13 | 1.52-11.26 | 0.0055 |
| Leh への Tibetan 移住民 | | | | | | | 4.48 | 2.15-9.34 | <0.0001 | 3.31 | 1.41-7.77 | 0.0059 |
| Leh 誕生 Tibetan 在住者 | | | | | | | 10.75 | 4.83-23.94 | <0.0001 | 6.03 | 2.42-15.03 | 0.0001 |

モデル1: 高度の高血圧への影響、モデル2: 高度と職業の高血圧への影響、モデル3: 高度と移住・民族の高血圧への影響、モデル4: 高度と職業と移住・民族の高血圧への影響 (ロジスティック多重回帰にて、性、年齢、過体重の影響を調整)

移住者:5.57、レー誕生 Tibetan 在住者:10.75、レー誕生 Ladakhi 在住者;5.11 と、高血圧の頻度に対して有意に高いオッズ比を示した。モデル4では、高度とともに、職業、移住・民族を同時に独立変

数として解析した。高度は有意差にいたらなかったが、市街型職業、移住、レー誕生 Tibetan 在住者などは有意に独立して高いオッズ比を示した。

考察

今回の調査にて、ラダーク住民の約3分の1に高血圧が認められた。年齢とともに血圧は上昇するが、60歳までは男性が高く、それを超えると女性が高い傾向を示した(有意差にはいたらず)。これは他の多くの報告でも見られており⁷⁻⁹⁾、高度の影響というよりも、女性のホルモンの変化による影響が考えられる¹⁰⁾。

高血圧の年齢訂正頻度は、Leh 郊外地区(30.7%)では、他の農牧地域(24.6-36.8%)と比較して高くはなかったが、Leh 市街地区(45.5%)では、高血圧が高頻度にみられた。しかし、過体重については、他の農牧地域住民(過体重;7.8-20.2%)と比較して、Leh 市街地区とともにLeh 郊外地区においても、過体重の高頻度(それぞれ、33.6%、32.7%)がみられた。Leh 郊外地区は、他の農牧地域よりも市街の影響を受けていくらか開発された地区である。近代化による食習慣などのライフスタイルの変化が起こり、肥満や高血圧が助長される。木村らの調査によると、食事の1日の摂取カロリーは、24時間聞き取り方によると、Leh 市街地区では、2305 kcal(男性)、1933 kcal(女性)であり、Changthang 牧畜民では、2029 kcal(男性)、1802 kcal(女性)であった。食多様性スコア(11栄養素)は、Leh 市街地区で6.7、Changthang 高原牧畜民では6.1であった^{11,12)}。経済状態、伝統的文化、厳しい環境に伴う食資源の制限などが、摂取カロリーと食多様性に影響する。市外部のLeh や郊外では、人々の経済状態は他の農牧地域よりも高い。パン、羊肉、米、Paba、野菜、ツァンパ、卵などが、主な食品群である。スナックと砂糖入り茶、ビスケット、砂糖と塩分入りのインスタント食品も容易に手に入る。それらの食品によるカロリー摂取の増加が肥満をもたらし、塩分摂取の増加が高血圧をもたらししていると考えられる。Leh 市街地区の1つの村であるStokは、Intersalt studyにおける、インド人対象者の研究センターであった。高血圧と栄養成分、特にナトリウムとカリウムの関連が調べられた。尿排出ナトリウムとカリウムは、203.7 mmol/日、47.0 mmol/日であり、カリウム/ナトリウム比の低下の問題が示された¹³⁾。この調査は1988年の古い調査ではあるが、経済発展に比較して住民の健康教育は今もなお十分ではないため、現在においてもカリ

ウム/ナトリウム比の低下の問題には注意を払う必要がある。

Sham 地区に属するドムカル谷は、ドムカル河に添って25 kmにおよび、3村が違う高度に分布するため多様な環境を有する。paba、米、パン、thukpa、sku、kholak、changなどが、主は食品群である。ここでは肉の摂取はまれである。ドムカルの比較的低い高度と中位の高度の一部では、新鮮野菜が収穫できるが、上位の3800 mの高度の村では収穫できない。農牧地区の中では、Sham 地区の高血圧の頻度は高い(39.1%)方である。特に、60歳以上の高齢者(Sham 地区:56.0%、Leh 市街:61.7%)と、3500-3999mの高度の高い村(Sham 地区:46.4%、Leh 市街:43.5%)において、Sham 地区の高血圧の頻度は、Leh 市街と同様に高頻度であった。Sham 地区の過体重の頻度(17.1%)は、Leh 市街(33.6%)よりも低いにもかかわらず、高血圧の頻度は高い値を示した。Leh 市街・郊外に比べて、Sham 地区の人々の食資源の入手は長年制限されてきたため、特に高齢者やより高い辺境の地域の人々は、最近の急激な食習慣の変化によって、高血圧の発症に脆弱である可能性が考えられる。我々は以前に、ドムカルの高齢者の糖尿病境界群の頻度(35%)が、中国の青海省の村の人々に比較して高いことを報告したが、この現象からも、最近の急激な食習慣の変化によって、耐糖能障害の発症に脆弱である可能性を指摘した¹⁴⁾。

Changthang 地区では、羊肉、米、momo(羊肉)、thukpa、kholak、pabaなどが、主な食品群である。スナック摂取は食文化になく、近代的是スナックの食資源も手に入らない。4000-4900 mの最高所に居住するTibetan 牧畜民(19.7%)やLadakhi 牧畜民(34.5%)の高血圧の頻度が比較的低いことが、高度のみが高血圧の主な原因ではないことの証拠である。

Zanskar 地区は、中等度の高度(3500-3900 m)の地域で、農業と牛の牧畜を営む人々が主である。バター茶、chang、thugpa、kholak、米、pabaなどが主な食品群である。新鮮な野菜や果物は、Changthang 地区と同様に入手困難である。高血圧の頻度(36.3%)は、高めだが、平均年齢が高いため、高血圧の年齢訂正頻度(32.1%)は、他の農牧地域と同様であった。

近代的なデスクワーカー、Leh市街へのLadakhi移住者、Tibetan移住者、Leh市街Tibetan在住者などに、高頻度の高血圧と過体重が見られた。社会経済的グローバル化による生活変化に対して、高所住民には高血圧への脆弱性があるという我々の仮説を支持する論文が、以前にも報告されている。ラサのチベット高所民が、ラサの漢族移住民や農村部のチベット族よりも高血圧の頻度が高かった⁴⁾。1991年より2002年の中国全域の高血圧の頻度が調査されたが、漢族を含む7民族の平均に比較して(11.3%→16.2%)、チベット高所民の高血圧の頻度の上昇は大きかった(17.8%→24.7%)¹⁵⁾。Lehの高所住民では、年齢に伴う拡張期血圧の上昇が日本の低地住民よりも大きかった¹⁶⁾。Lehよりインドの低地に移住したTibetan移住民のうち高血圧の頻度は、低地の住民よりも高かった。それは高齢者ではなく、若年者において認められ、皮下脂肪量と関連していた¹⁷⁾。雲南省シャングリラ(高度3300m)のチベット高所民の高血圧の頻度は低地のJing Hong(57.0%)や高知県土佐町(59.9%)と比較して、72.7%と高値であった。60歳未満の市街部住民に特に高血圧の頻度が高かった¹⁸⁾。若年者の方が生活スタイルの変化が大きい可能性がある。我々の結果でも、Leh市街地区の特に40-59歳の中年層で(44.7%)、他の地区の高血圧の頻度(19.6-30.7%)よりもはるかに高かった。

この研究の限界としては、遺伝要因を考慮に入れていないことである。環境要因とともに遺伝要因が、地域や民族の高血圧の頻度に影響する可能性がある。この研究の貢献に値する点としては、高所地域の異なる特徴を有する地理的地区を比較調査することにより、高血圧に影響することが知られている多くの環境因子を考慮に入れた解析ができたことである。多変量解析で交絡因子に高度を含めて調整しても、年齢、過体重、近代的な市街型職業、市街への移住などが、独立して高血圧に密接に関連していた。

結論として、世界のすべての地域と同様に、高所住民の血圧の頻度には、多因子の影響が関わっていた。高血圧を促進する要因として、高度の影響に加えて、年齢、性、社会経済的因子、食事、文化、人種、変化するライフスタイルが大きな役割を果たしていた。

謝辞

調査に同意し参加されたすべての住民の方に感謝する。Ladakh Institute of preventionと高所プロジェクトのすべてのスタッフの方に感謝する。総合地球環境学研究所の高所プロジェクト(リーダー:奥宮清人)の助成を受けた。

参考文献

- 1) Monge M. Ann. Fac.de Med. (Lima) 1935; 17: 34.
- 2) DJ Dasgupta. Study of blood pressure of a high altitude community at Spiti (4000 m). *Indian heart Journal*. 1986; 38-2: 134-137.
- 3) Baker PT. The biology of high altitude peoples. Cambridge University Press, Cambridge New York, 1978, pp 335-336.
- 4) Sun, Shinfu. Epidemiology of Hypertension on the Tibetan Plateau. *Human Biology*, 1986; 58(4): 507-515
- 5) The Census Organization of India. The Indian Census 2011, <http://www.census2011.co.in/census/district/621-leh.html>, <http://www.census2011.co.in/census/district/622-kargil.html>, 2011.
- 6) Norboo T, Stobdan T, Tsering N et al. Prevalence of hypertension at high altitude: cross sectional survey in Ladakh, Northern India 2007-2011. *BMJ open* 2015 in press.
- 7) Burt VI, Whelton P, Rocella EJ et al. Prevalence of hypertension in the US adult population: Results of the Third National Health and Nutrition examination survey, 1988-1991. *Hypertension* 1995; 25: 305-313.
- 8) CS Shantirani, R Pradeepa, R Deepa, et al. Prevalence of risk factors of hypertension in a selected south Indian population-The Chennai urban population study. *Journal of associations of India* 2003; 51: 20-27.
- 9) Gupta R, Sharma AK, Kapoor A, et al. Epidemiological studies and treatment of hypertension in rural and urban community of Rajasthan. *JAPI* 1997; 45(11): 863-864.
- 10) Raghvendra K. Dubey, Suzanne Oparil, Bruno Imthurn, et al. Sex hormones and hypertension. Review. *Cardiovascular research* 53 (2002) 688-708.

- 11) Kimura Y, Fukitomi E, Ishikawa M, et al. Association between Total Energy Intake and Diabetes in Ladakh. *Himalayan Study Monograph*. 2013; 14: 39-45.
- 12) Kimura Y, Matsubayashi K, Sakamoto R, et al. Food Diversity and its Relation to Health of Highlanders— Comparison of Urban and Rural Settings in Qinghai and Ladakh. *Himalayan Study Monograph* 2012; 13: 86-93.
- 13) Intersalt cooperative research group. INTERSALT: An international study of electrolyte excretion and blood pressure. Result for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 1988; 297; 319-328.
- 14) Okumiya K, Sakamoto R, Kimura Y, et al. Diabetes mellitus and hypertension in elderly highlanders in Asia. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58(6): 1193-1195.
- 15) Hu YS, Yao CH, Wang WZ, et al. Survey on the prevalence of hypertension in different ethnic groups in China in 2002. *Wei Sheng Yan Jiu* 2006; 35: 573–575.
- 16) Otsuka K, Norboo T, Otsuka Y, et al. Effect of aging on blood pressure in Leh, Ladakh, a high-altitude (3524 m) community, by comparison with a Japanese town. *Biomed Pharmacother* 2005; 59 Suppl 1: S54–57.
- 17) Vikal T, Ranjan G. Blood pressure variation among Tibetans at different altitudes. *Ann Hum Biol* 2007; 34: 470–483.
- 18) Okumiya K, Ishine M, Kasahara Y, et al. The effects of socioeconomic globalization on health and aging in highlanders compared to lowlanders in Yunnan, China, and Kochi, Japan. *Ecol Res* 2011; 26: 1027–1038.