

コミュニティの変化を追う：パプアニューギニアでの調査より

梅 崎 昌 裕

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・国際保健医療協力学分野

パプアニューギニア高地

ニューギニア島は日本列島のおよそ2倍の面積をもつ陸塊で、日本から赤道を超えてさらに南に位置している。島の中心部にある山岳地帯の標高1200メートルを超える部分にはサツマイモ耕作とブタの飼養を主たる生業とする人々が生活しており、ここは一般的に高地（Highlands）と呼ばれている。高地はニューギニア島の中央部を南北に分断する国境線によって、西半分はインドネシア、東半分はパプアニューギニアへと分かれている。著者が調査を行ってきたパプアニューギニア高地には1990年時点で140万人が居住していた。

パプアニューギニア高地において特徴的なのは、サツマイモに強く依存した人々の食生活である。総摂取エネルギーに占めるサツマイモの寄与が70パーセントを超える地域もめずらしくない。サツマイモをエサにブタが家畜として飼養されているものの、それは親族集団を単位とした婚姻あるいは交換の儀礼における社会財であり、日常的な食生活への動物性タンパク質としての寄与はわずかである。ほとんどの森林がサツマイモ畑に転換されたために、狩猟採集はほとんど生業としての意味をもたない。サツマイモ畑にはサトウキビ、トウモロコシ、豆なども植えられが量的にはわずかなものである。日常的に食べられる食品がせいぜい140種類しかないのと対照的に、サツマイモには40を超える品種が維持されている。

この地域において外部の研究者による医学調査が本格化したのは第二次世界大戦後のことである。初期には、人々が動物性タンパク質をほとんど摂取することなくサツマイモを食べて生存してきたことに注目が集まり、低タンパク適応の生理的メカニズムの解明を目的とした調査が実施された。その成果として、パプアニューギニア高地の人々が摂取量の少ないタンパク質の代謝分解を抑えるような適応をしていること、不可避窒素排泄量が少ない傾向にあること、尿素を利用した体タンパク質合成の能力が高いことなどが報告されている（小石，1993）。ただし、このような低タンパク質食への適応機構が遺伝的なレベルで成立しているのかどうかは、今のところわかっていない。

その後、1975年のパプアニューギニア独立に前後して、人々の生活に現金経済が浸透するにつれて、魚や肉の缶詰・米などの購入食品が利用されるようになった。すなわち、「飢餓とお祭り」の食生活パターンに適応し「儉約型」の遺伝的背景をもつ可能性のある人々が、高脂肪でエネルギー密度の高い食生活に曝露され始めたわけである。このような状況において、医学的研究の中心は、食生活の変容

にともなう疾病構造の転換へと移っていった。

このような近代化のプロセスと並行して、人口増加による耕作地の不足で生存に必要な食料を安定的に確保できない地域の存在が報告されるようになった。これは地域レベルの人口問題とでもいうべきものであり、高い出生率と低い死亡率を原因として人口が増加した結果、農業生産が食料需要をまかなえなくなった状態である。パプアニューギニア高地のなかでも人口密度は西部地域において高く東部地域において低い。したがって人口増加による食料不足の問題は西部地域においてより深刻である。東部地域がニューギニア島北岸のラエ、マダンなどの都市部に近く輸作物の栽培で現金収入を得る機会が多いことも、西部地域との格差を拡大する背景となっている。

パプアニューギニア高地の西部地域には、1平方キロメートルあたりの居住密度が100を超える地域も珍しくない。この背景には1950年代より本格化したワクチン接種に代表される医療サービスの普及によって子供の死亡率が低下したことが強く関連している。対照的に出生力を抑制するための家族計画が効果的に普及してきたとはいえず、むしろ間接的な出生力抑制機能をもっていた産後禁欲・性交禁忌慣習などの伝統的規範がキリスト教などの影響で放棄されたことで、出生力は近代化が始まる前よりもむしろ上昇している。

問題の所在

パプアニューギニア高地において調査を始めるにあたっての著者の関心時は、人口増加が土地不足と食糧不足につながるメカニズムを解明し、それがどのような健康影響をもちうるかを個体群レベルを対象にしたケーススタディとして理解することにあつた。

きわめて単純に考えれば、人口が増えたとそれだけ食料需要が増え、その食料需要を農耕システムが供給できない時点で食料が不足することになる。食料が不足することによって栄養状態に影響が及べば、人々の健康も何らかの影響をうけるだろう。しかしながら現実は今より複雑なはずで、個体群を構成する個人間には相互作用（例えば共同作業や食物分配）が存在し、性、年齢、親族集団、社会階層などによる不均一性が集団内には存在する。また人々が摂取する食料は個体群の内部で生産されたものばかりだとは限らない。何よりも、長い歴史の中で生存戦略を更新しながら地球上に生息場所を拡大し続けてきた人間が「人口増加による食料不足」という状況を所与のものとして受け入れるとは考えられない。例えば、従来の食料生産シス

テムがうまく機能しなくなった状況において、個人の戦略としては、その食料システムを改良する、新たな食料生産システムを模索する、あるいは現金収入を増やすことで集団の外部から食料を獲得することなどが可能だろう。一方で、個体群の戦略としては食料余剰のあるところへ人口を移動させる、あるいは社会財としてのブタ飼育を減らして農作物の必要量を減らすことなどで人口増加の影響を緩和することができるであろう。

地球レベルの人口問題、すなわち人口増加による将来的な食料不足への懸念も、内包する問題の構造はパプアニューギニア高地におけるものと同じである。世界の食料生産量と世界人口から計算された1人あたり食料生産量は、人類の中に存在する不均一性を考慮しない指標であるという意味においてひとつの目安にすぎず、そのレベルが1人あたり栄養必要量を下回るということは象徴的な意味をもつのみである。本質的な問題は食料と人口の分布であり、食料の流通と人口移動にかかわる力学なのである。

私たち人間が生きていくためには植物あるいは動物を食べなければならない。そして、そのためには食料となる動植物を何らかの手段で獲得しなければならない。パプアニューギニア高地に住む人々の大部分は、サツマイモを中心とした植物を栽培し、ブタを飼育することによって生存に必要な食料を獲得してきた。対照的に、自らの生産手段をもたない人々は、全ての食料を現金によって購入するしかない。購入に必要な現金は労働の対価として獲得したものであり、購入する食料は地球上のどこかで誰かが生産したものである。そこには、分業・流通・小売などの外部的な仕組みの影響を受けるとはいえ、食料を獲得し食べることが生存にとって不可欠だという意味において、パプアニューギニア高地に住む人々と何ら変わることはない。

調査にあたっては、人間が社会を構成して生存することで集団内不均一性が不可避免的に生じること、食料不足への対応あるいは影響の程度は個人あるいは分集団によって大きく異なること、人間は環境変化の影響を受け入れるだけでなく自らの生存戦略を変容させ環境へ働きかけることなどを念頭において、1つの個体群における人口増加の多面的な健康影響を明らかにしようと考えた。

調査の実際

対象としたのは、パプアニューギニア高地西部のタリ盆地およびその周辺部に居住するフリ語を話す人々である。パプアニューギニア高地の中で最も集約化された方法でサツマイモを耕作してきた彼らは、人口増加にともなう土地不足とフードセキュリティーの低下に直面している人々でもある。

タリ盆地は生態学的に2つに分けることが可能である。ひとつは火山灰におおわれた斜面地域で、ここでは5~10年の耕作期間のあと10~15年間の休耕期間をおくことによってサツマイモが耕作されてきた。もうひとつは、河川沿いに広がる湿地帯を中心とした地域であり、この畑で

は休耕期間をおくことなく持続的なサツマイモ耕作が続けられてきた。1990年代に行った著者の研究では、斜面地域と湿地帯からそれぞれ1つの村落を選び、比較を行った (Figure 1)。

分析の中心になったのは、経時的な人口の移り変わり及び土地利用の変化についてのデータである。タリ盆地では1970年代に医学研究所が設立され、1980年から1993年にかけて4万人を対象に出生・死亡・移動のデータが収集されている。これは、本来、医学研究所による肺炎あるいはピッグベルのワクチン臨床試験のためのベースデータとして収集されたもので、人口1000あたり1人の割合で村人の中から任命された「レポーター」が自分の受けもつ地域で発生した出生・死亡・移動を記録・報告することによって、継続的にデータが収集された。また1970年代の終わり頃、世界銀行の主導による農村開発プロジェクトが行われ、その基礎資料として1:9000縮尺のカラー航空写真が盆地全体を対象に撮影された。このカラー航空写真は、タリ盆地の基本的な地図作製に利用された後、パプアニューギニアの国立地図局において一般向けに提供されている。

具体的な分析においては、まず、それぞれの村落で著者が収集した家系図と医学研究所の人口データをつきあわせることによって、対象とする2村落について1980年から調査時点までの人口動態と人口の変化を把握した。また、航空写真の目視判読によって、極相林、耕作中の畑、休耕地、湿地の4カテゴリーからなる1978年時点の土地利用図を作成し、地上踏査によって作成した1995年時点の土地利用と比較した。土地利用図は、地理情報システムのソフトウェアにとりこむことで、それぞれの土地利用カテゴリーの面積を計算し土地利用変化を定量化するとともに、継続的な耕作パタン調査のベースマップとしても利用した (梅崎, 2002)。

人口変化の要因分析によって、この地域では人々が一生の間に何度も居住地を変えること、したがって出生と死亡のバランスよりも移入数と移出数のバランスが村落の人口サイズを決定する重要な要因であることが明らかになった (Umezaki and Ohtsuka, 2002)。例えば、斜面の村では1980年から1995年にかけて人口が57から81へと変化したが、その内訳は出生が19、死亡が8、移入が51、移出が38であった。同じく湿地帯の村では人口が103から105へ変化し、出生が49、死亡が8、移入が51、移出が41であった。いずれの村落においても人口は年平均増加率に換算して2%以上で増加していた。

人口増加の影響について土地利用の変化を中心に分析したところ、2つの村落では対照的な結果が得られている (梅崎, 2002)。すなわち、(1) 斜面の多い地域では、食料需要の増加に対する短期的な対応策としてサツマイモ耕作の休耕期間を短縮させたために、単位面積あたりのサツマイモ生産量が低下し、それを補うためにさらに休耕期間を短縮させるという悪循環がみられた。対照的に、(2) 湿地帯の村では、休耕期間をそもそも必要としない耕作システムにより、食料需要の増大には耕作面積を拡大するこ

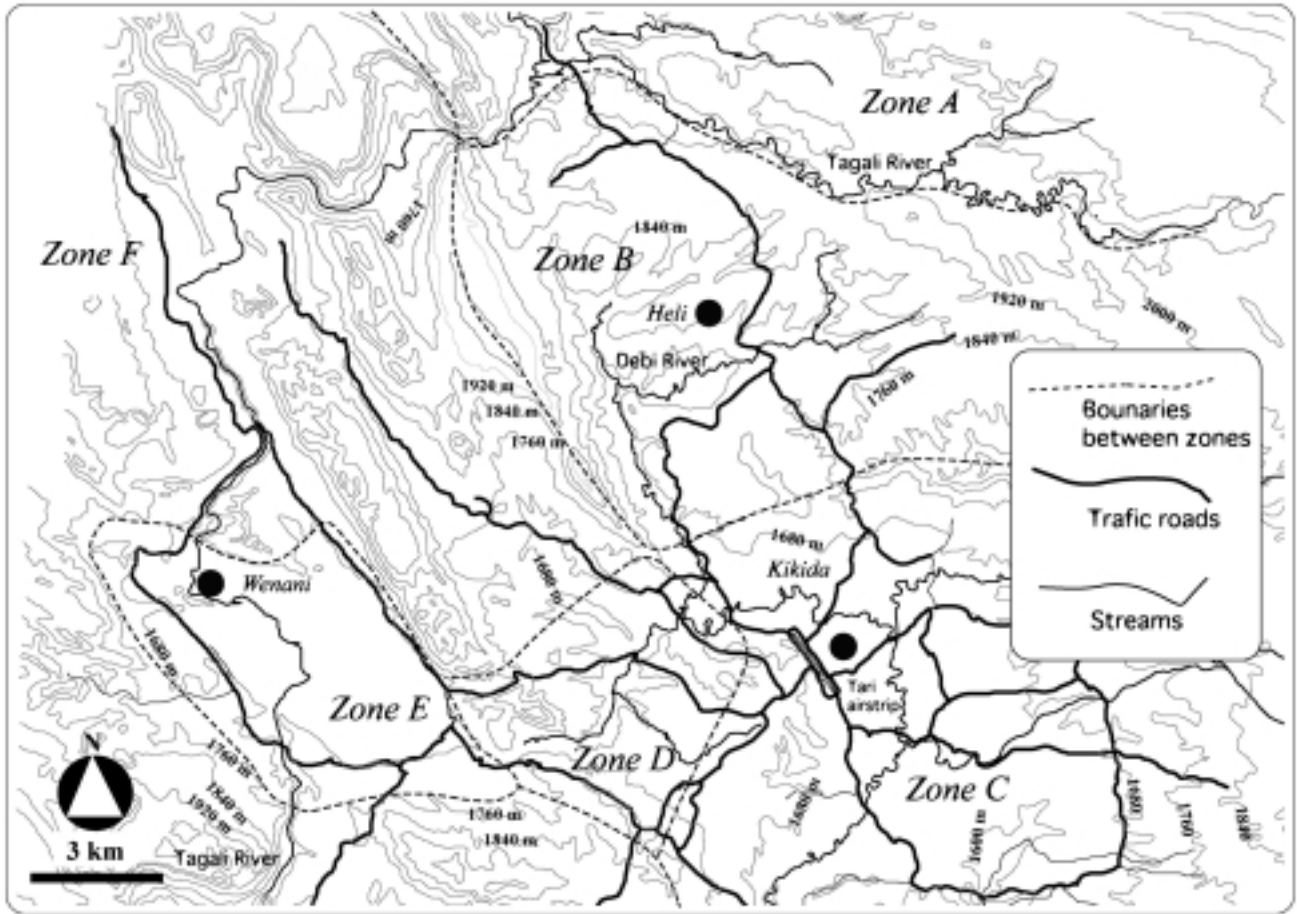


Figure 1 Environmental zones in the Tari basin. Zones C, D, and E are more fertile than zones B, A, and F; zone C with the town of Tari in its center has been developed since 1952, whereas zones A and F have remained undeveloped. Population density was the highest in zone C, intermediate in zones B, D, and E, and the lowest in zones A and F. The gold mining is located about 30 km north of the study area. Subject villages are Wemani in zone E (swamp) and Heli in zone B (slope).

とで対応することが可能であった。ただし(3)湿地帯の村では、土地資源への需要が増大したことで、潜在的な耕作地の大部分が耕作権をめぐる裁判の対象となり、社会的な制限によって耕作できない畑が増加する傾向にある。(4)長雨によってサツマイモ生産性が低下した時期に、斜面の村の人々が食料不足に陥ったのに対して、湿地帯の村では食料不足が発生しなかった。これはふだんの余剰生産量の違いによって説明できる。(5)栄養状態の指標としての体格指標(BMI)は、湿地帯の村において斜面地域の村よりも高い傾向がみられた。

村落調査を普遍化する手段

2つの村落を対象にした調査から推測されることは、盆地の中に食料が不足する地域と充足している地域があるということである。すなわち、斜面地帯と湿地帯とでは人口が同じように増加してきたにもかかわらず、自然環境条件とそれに由来した農耕システムの違いによって、人口増加による食料生産への影響が大きく異なっていた可能性が高

い。

しかしながら、休耕期間を必要としない農耕システムをもつ湿地帯の村と、休耕期間を必要とする農耕システムをもつ斜面地帯の村とでは、そもそも扶養できる人口サイズが異なるわけだから、同じように人口が増加した場合、食料の不足する地域から余剰のある地域へと人口が移動することによる調整がなぜ機能しなかったのかという疑問が生じる。前に述べたようにタリ盆地では人々が一生の間に何度も居住地を変えることから、食物の生産力が低下した場合の第一の対応は居住地を移動させることである。また、逆にいえば、何か別の要因で人々が人口支持力の低い斜面地域に移動したために、そこで食料が不足した可能性も考えられる。2つの村落での観察を理解するためには、それらと隣接する地域との関連性を検討し、タリ盆地全体のコンテキストで捉えなおす作業が不可欠である。

そのための1つの手段は、家系図人口学的手法をもちいた人口の再構成であろう。出生・死亡・移動などの人口学的変数は、集団の適応を評価する包括的な指標でもあり、人々の記憶をたどることによって過去を再現できるという

利点をもっている。タリ盆地においては、対象とした2村落において、村落内に土地を所有する個人から2世代さかのぼった先祖を基点として、その子孫を全て含むような家系図を再構成した(Umezaki and Ohtsuka, 2002)。さらに、家系図に登場した全ての個人を対象に出生地と現住地/死亡地を記録した。出生地と現住地/死亡地が異なっていた場合を「移住」と定義し、時間とともに移住の傾向がどのように変化したかを検討した。その結果、1950年代に始まった近代化の初期に再生産期間を過ぎた世代では、人々は盆地の周辺部(大部分が斜面地域)から中心部(湿地帯と斜面地域)へ移動する傾向にあった。ところが、近年になると、移住の方向は逆転し、周辺部への移動が中心部への移動を上回るようになった。このような傾向は人々の認識とも一致しており、説明によると、1950年代にはじまった近代化の過程では、飛行場の建設、道路の整備、市場の建設など物珍しい事柄に引きつけられるように「商業の中心」である盆地の中心部へと多くの人々が移動したという。盆地の中心部に居住することは、現金獲得機会あるいは生活の利便性からみても魅力的であったようで、周辺部から中心部への移動傾向は長く続いたという。しかし近年では、中心部への人口集中によって、移住者の子供の世代が結婚して独立しようとしても、もはや必要とされる食料を生産するだけの畑を確保することができなくなったという。このような若い世代が食物生産の場をもとめて生産性は低くとも居住密度の低い盆地の周辺部へと移動している。また、人口の過密になった中心部で土地争い・部族間戦争が頻発するようになったこと、盆地の周辺部で発見された鉱物資源にまつわるロイヤルティーを受け取るためにはそこに移住する必要があることなども、周辺部への移住を促す要因として説明された。重要なのは、食料と人口のバランスだけでは把握しきれない生活環境の諸要因(例えば、結婚にともなう世帯の独立、鉱物資源の発見、部族間戦争など)が盆地内の人口分布に影響し、結果的に食料の不足する地域を生みだしつつあるということである。

リモートセンシングと地理情報システム(GIS)の適用

村落などの小集団を対象にした調査の知見を、通婚圏を形成するような集団全体の適応にかんする知見へとつなげるもうひとつの可能性として、衛星リモートセンシングを含めた広義のGISの利用が考えられる。個体群レベルで人間-環境系を解明する方策として、人間側の適応指標として利用可能なのが人口学的変数だとすれば、環境の指標となりうるのがリモートセンシング衛星の分析結果であり、両者を統合し分析するプラットフォームがGISである。

衛星から記録されたデータを対象にしたリモートセンシングでは、1972年に運用が開始されたランドサット衛星をはじめ、様々なデータを利用することが可能である。データの取得エリアは地球上のほぼ全域をカバーしている。タリ盆地における研究では、1972年に撮影されたランドサット

衛星MSSデータ、1988年に撮影されたスポット衛星データ、1994年に撮影されたランドサット衛星TMデータ、2001年に撮影されたイコノス衛星データを利用した。これらの解像度はMSSデータが80メートル、スポットデータが20メートル、TMデータが30メートル、そしてイコノスデータは4メートルである。これらの衛星には、地上の植生変化に鋭敏に反応するスペクトルレンジのバンドを記録するセンサーが搭載されており、MSS、スポット、TMの比較により、タリ盆地全体の自然環境あるいは人為的土地利用パターン(耕作地、休耕地)の変化を推定し、イコノスの分析により村落レベルの詳細な土地利用パターンの分析を行うことを想定した。さらに、村落の境界線、等高線、河川、道路のGISデータ(10万分の1縮尺の地図をもとにオーストラリア国立大学の人文地理学者が作成したもの)を、衛星データと重ね合わせることによって、経時的な変化と地理的変数の両方を含むデータベースを構築した。GISデータベースの利点は、地理情報を軸とすることによって様々なデータベースを統合できることにある。タリ盆地において1980年から1993年にかけて収集された出生・死亡・移動にかんする人口データは、村落という地理情報を軸にして、GISデータベースに統合され、その結果、盆地の全体を対象に、衛星データの分析によって得られた村落ごとの耕作面積の変化と人口の変化の対応関係を検討するなどの分析が可能となっている。

リモートセンシング衛星によって収集される地上データの単位面積あたり情報量は過去30年間で急速に増加してきた。例えば、1972年より運用の始まったランドサットMSSの単位面積あたり情報量を1とすれば、現在利用できる最新の商業衛星であるイコノス・クイックバードのそれは400である。これは、かつて1ピクセルで畑と分類されていた場所を400ピクセルに分割し、具体的な畑の状況を考慮した分類が可能であることを意味する。都市域では、市街地としか分類できなかった場所に、1つ1つの建物・道路を区別することが可能となりつつある。さらには、近い将来実現するであろうハイパースペクトルの衛星データを利用すれば、樹種の判別さえ可能であろうと予測されている。リモートセンシングの発展を地域研究への応用と結びつけた研究はいまだ限られており分析技術をはじめとした障害も多いが、応用の潜在的価値は大きいと考えている。

まとめ

長期間のフィールド調査による地域研究に限らず、何らかの現地調査をともなうような国際保健学的研究においては、分析のユニットをどこに設定するか、対象集団が常態として環境と相互作用し変化するものであるという原則をどこまで研究デザインに反映させるかについての考慮が不可欠とされるだろう。その意味で、フィールドの複雑な実情を検討することなく、例えばランダムサンプリングによる相関研究を実施したとしても、その結果は本質的な意味をもちえない。同様に、「社会経済的状態」、「文化的」な

どをブラックボックスにする姿勢も、本稿で紹介してきたような個体群レベルの歴史的变化を解明するそれとは相反するものである。コミュニティの変化を追うことでみえてくる本質の重要性をフィールドワーカーを自認する我々はより強く意識すべきだと考えている。そして、工学的な分析技術であるリモートセンシングあるいはGISは意外にもこの部分に貢献する可能性がある。

引用文献

- 1) 小石秀夫 (1993): ニューギニア高地人の栄養適応, 大塚柳太郎, 片山一道, 印東道子 編集, 島嶼に生きる, 187-199, 東京大学出版会, 東京
- 2) 梅崎昌裕 (2002): 高地: 人口稠密なフリを襲った異常な長雨, 大塚柳太郎 編集, ニューギニア - 交錯する伝統と近代 -, 167-203, 東京大学出版会, 東京
- 3) Umezaki, M. and Ohtsuka, R. (2002): Changing migration patterns of the Huli in the Papua New Guinea Highlands. Mountain Research and Development, 22, 256-262