

ネパール国ナワルパラシ郡パトカウリ村における飲料水砒素汚染による健康被害と貧困の関係

谷, 正和
環境・遺産デザイン部門 | 九州大学大学院芸術工学研究院

筒井, 康美
学術研究員 | 九州大学大学院芸術工学研究院

<https://doi.org/10.15017/18914>

出版情報 : 芸術工学研究. 13, pp.1-8, 2010-12-15. 九州大学大学院芸術工学研究院
バージョン :
権利関係 :

ネパール国ナワルパラシ郡パトカウリ村における 飲料水砒素汚染による健康被害と貧困の関係

The Relationship between the Poverty and Adverse Health Effects
by Arsenic Contamination in the Terai Plain Area in Nepal

谷 正和

TANI Masakazu

筒井康美

TSUTSUI Yasumi

Abstract

The relationship of arsenicosis occurrences with the arsenic concentrations of drinking water, the economic status of households, and the social classes as caste-jati of households were examined in an arsenic contaminated village in the Terai Region in Nepal. The analysis suggests that while arsenicosis among village residents was undoubtedly associated with the amount of arsenic in their drinking water, their socio-economic conditions seemed to affect the occurrences of arsenicosis cases. In general, poorer households suffer more. At the bottom of the social rank, households belonging to the “untouchable” class are most severely affected by arsenic contamination. The primary reason for the untouchable classes suffering for arsenicosis most seems to be their poor household economics. Moreover, other elements of “human poverty” as defined by UNDP, such as the lack of knowledge, of participation, and of liberty, seem to affect the health status of the untouchable Dalits. One of such factors, the levels of education, is examined. The levels of education is correlated with the occurrences of arsenicosis, and that of Dalits turns out to be the lowest of all caste classes.

1. はじめに

南アジアに広がる地下水砒素汚染は、初めインドで1983年に発見され、続いて1992年にバングラデシュ、1999年にはネパールでも確認された。この論文の目的は、ネパールの砒素汚染地域にある一村落を対象として、砒素中毒の発症と経済的貧困の関係、および砒素汚染とヒンズー教世界に独特な社会制度であるカースト階層との関係、特にカースト制度によって自由が制限されている不可触層ダリットに対する影響を明らかにすることにある。

これまでのバングラデシュの砒素汚染を対象にして行われた研究では、砒素中毒の発症に世帯経済力が影響していることが報告されている^{1,2,3,4,5,6,7}。砒素中毒に限らず、貧困状態が人々の健康に悪い影響を及ぼし、そのことがさらに貧困を深刻化するという「貧困の罍」が引き起こされる状況も研究されている⁸。しかし、バングラデシュに比べてネパールの砒素汚染に関する研究蓄積は少なく^{9,10}、砒素被害と経済的貧困の関係に関する分析はまだ行われていない。

貧困の概念は1990年代以降、A. センの潜在能力アプローチの影響を受け^{11, 12, 13}、貧困を単なる物質や所得の少なさを意味するにとどまらず、人間の生存権のはく奪状態として捉えられるようになってきた¹⁴。国連開発計画「人間開発報告書1997」で初めて導入された「人間貧困 (human poverty)」の概念では、貧困とは幸福で健康な生活を営むための機能が奪われた状態であり、「我慢し得るまずまずの生活を営むために必要な選択の幅と機会があたえられていないということである」と定義されている¹⁵。

より具体的には、貧困とは物質的な貧しさにと止まらず、人間の生活にとって最も基本的な機能である生存、保健医療、識字等知識、政治的な自由、個人の安全保障、社会参加などが失われているあるいは不十分な状態であるといえる¹⁶。つまり、生活の多様な局面で選択肢が少なく、機会が制限され、不自由な状態が貧困である。所得の低さはもちろんこの不自由さを現出するひとつの重要な要因であるが、人間のはく奪状態のすべてではない。

この拡張された貧困、人間貧困の視点からみると、バングラデシュと違い、ネパール社会にはカースト制度によって生じられる貧困状態がある。M.ダグラスが「グリッド」と呼ぶのは出自に由来する社会的障壁であるが¹⁷、ネパールのカースト制度による「ジャティ」という階層は典型的なグリッドの例である。ジャティには浄不浄の概念を軸とした序列によって構成され、その最下層は「不浄」であるため不可触層となっている。上位・中位のジャティは通婚することは通常ないものの、ジャティの序列が通常の社会生活に影響することは少ない。これに対して、ダリットと呼ばれる不可触層は、その不可触性から宗教的・社会的サービスを受けられず、寺院への立ち入りを禁じられ、井戸、水源の共用は否定され、学校、沐浴場などの公共施設の利用ができないなどの社会的差別を受けている。その結果、ダリットの平均余命は全体平均の58.9歳に比べて48.3歳と短く¹⁸、ダリットに属するジャットの識字率は20%台から10%以下でネパール全体の53.8%と比べるとはるかに低い¹⁹。さらに、ILOの調査によればダリットは就労に関するさまざまな差別を受け、ほとんどの社会的意思決定機関から排除されて

いる²⁰。このように不可触層はその生存が脅かされ、得られる知識が少なく、就労による社会参加は制限され、社会の共同意思決定にかかわる機会がまれな人間貧困状態に置かれているといえる。

そこで、本論は経済的要因と砒素中毒の分析に加えて、ダリットと他のジャティの砒素中毒発症を比較し、人間貧困のひとつの要素である教育レベルと分析することにより、砒素中毒との関係について考察を行う。

2. 方法

(1) 研究対象地

ネパールの砒素汚染は南部の、全人口の約半数が暮らすテライ平原地方に広がっている。テライ平原は巨視的にみるとインド亜大陸のヒンドスタン平原の北端にあたり、ガンジス川に沿って東西に長いベルト状に展開している。ネパールで中央政府のもとで、実際に行政に携わる単位は75ある郡(District)であり(図1)、郡の下には3913の行政村(VDC: Village Development Committee)と58の町(Municipality)があり、その他に首都カトマンズを含む4つの市(Metropolitan Area)が制定されている。その中で20郡がテライ平原地域に属している。ネパールの砒素汚染はテライ平原の各所で見られるが、ナルワラシ郡が砒素汚染の最も深刻な郡である。この郡では水質検査を行われた5000を超える管井戸のうち約半数からWHOの基準(10 ppb)を超える砒素が検出された²¹。

本稿はそのナルワラシ郡を対象とする継続的な研究の一環としてデウガオンVDCに属するパトカウリ村で2004年、2006年、2007年に行った調査に基づいている^{22,23}。

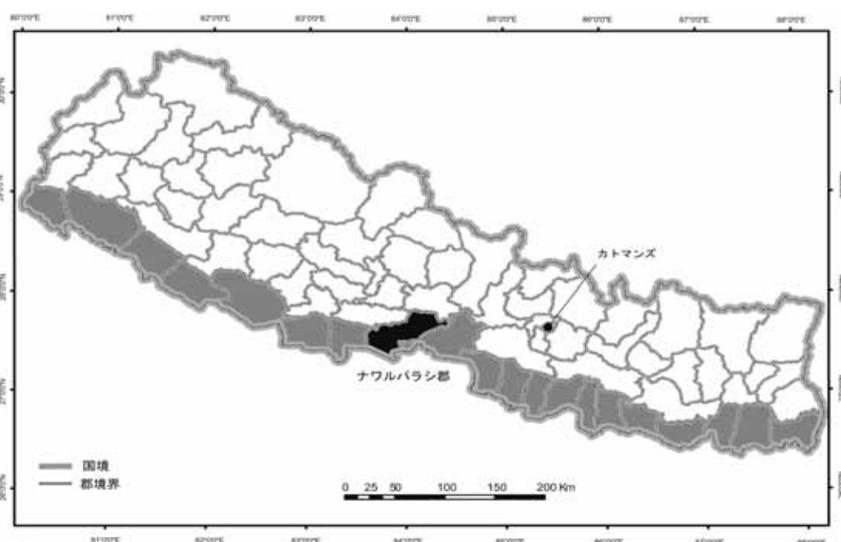


図1 ネパールの国土とテライ平原：薄い網掛けの地域がテライ平原、濃い網掛けはナルワラシ郡を示す (NASC&ENPHO 2007²⁴ より一部改変)

この村はインド国境沿いを東西に走る地方道沿いにあり、郡庁のあるパラシ町から東に4kmほど離れたバルヒ川の東岸に位置し、集落域は北を地方道、東をこの地方道から南に分かれる道によって区切られている。地方道沿いには商店や作業場、学校などがあり、道路とその南側にある中心集落の間には週2回の定期市が開かれるバザールエリアを持ちパラシ町以東の地域の人が集積する場所の一つとなっている（図2）。

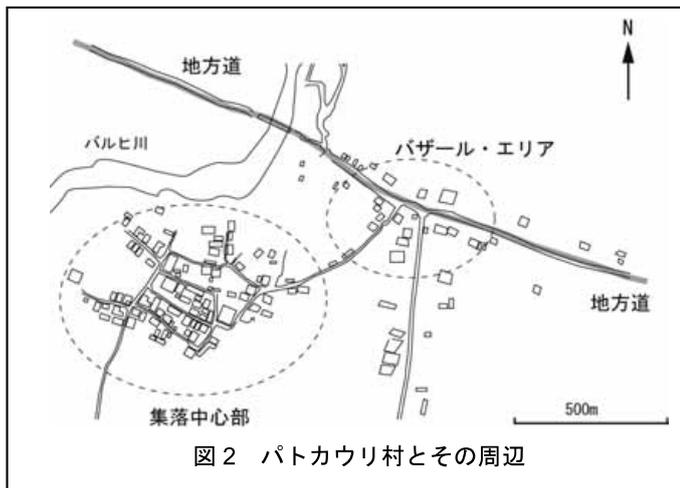


図2 パトカウリ村とその周辺

パトカウリ村周辺の砒素汚染は深刻で、近隣村落にも多くの砒素中毒患者が存在していることが報告されている^{25, 26, 27}。パトカウリ村では、2004年に九州大学、ENPHO（Environment & Public Health Organization、ネパールのNGO）、アジア砒素ネットワーク、宮崎大学による合同調査が行われ、砒素汚染の深刻さが認識された。そのため、調査を行った団体が共同して安全な水を供給する井戸6基の建設を行い、村内住民に対して砒素の危険性についての啓発活動を行うとともに安全な井戸の利用を進めた。また、この活動とは別にUNICEFとアメリカのNGOが家庭用の砒素除去フィルターの配布も行った。このような活動によって村内の多くの世帯では、砒素に汚染されていない安全な飲料水を利用するようになった。以下では、砒素中毒の発症と飲料水源の砒素濃度との関係も合わせて分析しているが、この分析に用いた砒素濃度は安全な水源建設前に測定された値に基づいているため、以前村内住民が摂取していたであろう値であり、建設後の住民の飲料水に含まれている砒素濃度ではない。

(2) 分析方法

砒素中毒と人間貧困の関係を明らかにするため、本論では砒素中毒に関連すると想定される3つの要因、飲料水中の砒素濃度、世帯の経済力、カースト階層、それぞ

れと砒素中毒の発症との関係を分析する。

飲料水中の砒素濃度：住民が摂取する飲料水に砒素が含まれていなければ、当然のことながら、他の要因の態様にかかわらず砒素中毒は発生しない。したがって、まず、各世帯が安全な代替水源利用以前に飲んでいた水の砒素濃度と砒素中毒発症の関係を、ベースラインとするために分析する。飲料水中の砒素濃度は住民が飲用に利用している井戸水を二種類の砒素フィールドキット（広中キットおよびENPHOキット）により測定した。フィールドキットの測定値の信頼性は、二種類のキットによる測定結果を相互比較でチェックすることと、およそ10本の井戸につき1本から水サンプルを採取し、原子吸光分析器（AAS）により砒素濃度を測定することで確認した。

世帯の経済力：研究対象地のような農業集落では、定期的な現金収入がない世帯が多いため、現金ベースの世帯収入を記録することが難しい。そのため、この研究では世帯の経済状況の指標を得るため、農地所有をベースとし、その他の収入については、一つ一つの収入源を吟味し農地面積に換算した。農業以外の収入源としては、地方行政や学校に勤めることや、様々な商売、多くは外国への出稼ぎなどがある。たとえば、出稼ぎの場合、出稼ぎによる仕送り額を稼ぎ出すにはどのくらいの農地が必要かという基準で、換算を行った。この「換算レート」は村の住民数人に合議してもらい、およその妥当な面積を決定した。たとえば、マレーシアへの出稼ぎの場合、およそ5ビガに当たると換算した。1ビガは0.26ヘクタール、テライの米収量を2.2トン^{28, 29}とするとおよそ570kgの粗米が収穫できる。精米重量を粗の6割とすると、食料となる米は1ビガあたり約340kg取れる。これは、ネパールの1人平均の米の消費量は105kg/年であるので、3.2人分の米の量である。つまり、マレーシアへの出稼ぎは、村人によって16人分の米を1年間供給するという価値に評価されているということになる。この換算の正確性はさらに検証される必要があるが、ここでは、通貨での計算が難しい農村地域での世帯収入を一元的に測定するための便法であり、どのような意味でも厳密なものではないが、おおまかな世帯経済力の傾向を示すことができると考えられる。

このような手順で各世帯の経済指標は所有農地面積に農地換算した他の収入を加え、世帯規模（構成員の総人数）で割った数値とした。あるいは式で表すと：

$$\text{世帯経済指標} = \frac{\text{所有農地面積} + \text{その他の収入の農地換算面積}}{\text{世帯規模}}$$

となる。

カースト階層：カースト制度の構成する階層単位はジャティと呼ばれる集団である。このジャティは内婚集団で、伝統的には固有の職業を持ち村内分業体制を構成している。また、ジャティに相対的の序列がつけられることから、ジャティを単位とした社会階層も形成される。序列の順序はヴァルナ制、浄・不浄観念³⁰などを基盤として決定されているといわれているが、最上位の「ブラフマン」と、最下位におかれ、不可触とされる「ダリット」以外の中間ジャティの序列は絶対的なものではない。この分析に用いたジャティの序列は、村の住民が認識している序列を聞きとったものである。隣村で認識されている序列はパトカウリの序列は異なっており、中間階層の上下関係は厳密に確立されたものではなく、その上下の違いは生活上もほとんど影響がないようである。しかし、可触・不可触の境界をまたぐ最下位ダリットとそれ以外の階層には、認識的にも行動面でも厳然とした違いがあり、ダリット集団は現在でも強い差別にさらされている。

以上の3要因に対して分析される砒素中毒症は、色素沈着症、角化症などの皮膚症状の現場での診断に基づいている。パトカウリ村では2004年の合同調査の際、宮崎大学の皮膚科の医師が村の集団検診を行い9割以上の住民が受診した。この時作成された砒素中毒が疑われる皮膚症状を持つ住民のリストをもとに、2006年、2007年の調査の際リストに記載されたほぼすべての住民を再訪し、住所、世帯を確認した。これによって、各世帯の経済状況、所属カースト、飲料水源などの属性情報と砒素中毒発症を結び付けることができるようになった。砒素中毒が疑われる皮膚症状を持つ住民に対して、生体検査などそれ以上の医学的検査は行われておらず、これらの住民は厳密な意味では「砒素中毒患者」とは言えない。しかし、記述を簡略化するため、以下で「患者」あるいは「砒素中毒患者」という表現を使う場合、上記のような皮膚症状を持つ住民という意味であり、確定された症例ではないことを申し添えておく。

3. 結果

(1) 砒素汚染と砒素中毒

2007年12月時点で、パトカウリ村には106世帯、593人が暮らしていた。このうち、砒素中毒と疑われる症状を

持つ住民は83人（14%）であった。ほとんどの住民の症状は色素沈着症だけで、角化症も見られる住民は3人のみであった。

安全な水源の建設が始まる前の2004年に村内にあった全78本の管井戸のうち砒素測定ができたものが72本、ネパールの砒素安全基準（50 ppb）以下の井戸がわずか1本だけであった。残りの71本はすべて基準値を上回り、基準値の10倍の500 ppb以上の砒素が検出された管井戸は35本（検査した井戸の49%）に及んだ。水質安全基準を満たした唯一の井戸はネパール赤十字によって建設されたもので、深さ約50mであった。これは他の汚染された管井戸の深度（10～20m）と比べて深く、汚染された層とは別の帯水層から地下水を得ていると考えられる。このことから、村内の安全な水を供給するための井戸は、この通常より深い帯水層を利用するように計画され、建設されて現在まで基準値を超える砒素は検出されていない。図3は砒素中毒の発症を飲料用井戸の砒素濃度ごとの患者発生率として折れ線グラフで示し、棒グラフは各濃度クラスの井戸を飲んでいる住民数と患者数を実数で表している。一般的にいて、砒素濃度が高くなるにつれて、患者の発生率も高くなる傾向を示している。

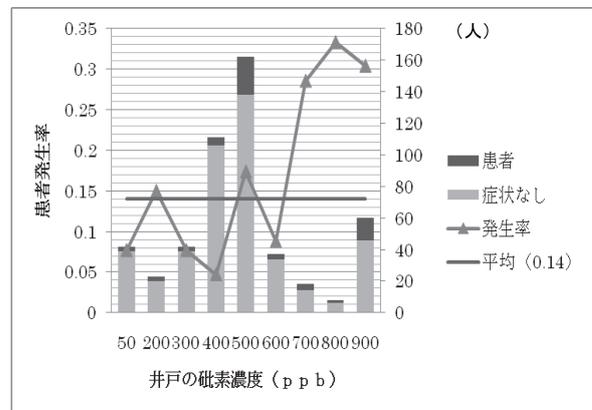


図3 砒素中毒発症率と飲料井戸の砒素濃度の関係

(2) 世帯経済指標と砒素中毒

表1は所有農地とその他の収入から換算した世帯の経済指標をまとめたものである。この表によると、世帯当たりの平均農地は1.25ビガ、これに対して農業以外の収入の土地換算の平均は1.15ビガであるので、農業収入とそれ以外の収入が村全体ではおよそ同程度であることが分かる。また、一人当たりの総土地換算面積（つまり世帯経済指標）の平均は0.43ビガ、最大は3.63ビガであった。

表1 経済指標と関連する経済統計値のまとめ

(値の単位はピガ)	平均	最大	最小	標準偏差
所有農地	1.25	15	0	1.8
その他の収入源	1.15	10	0	2.1
総経済資源	2.4	15	0	3.0
一人当たりの経済資源 (=世帯経済指標)	0.43	3.63	0	0.52

表2 世帯ごとの患者数と経済指標

一世帯の患者数	世帯数	経済指標 最高値(ピガ)	経済指標 平均値(ピガ)
0	52	3.63	0.57
1	28	0.85	0.29
2	8	0.82	0.29
3	8	0.64	0.29
4	2	0.19	0.12

砒素中毒の発症は飲料水の砒素濃度だけでなく、世帯の経済状態に影響されている。図4は各世帯の世帯経済指標と世帯内の砒素中毒患者数の関係を示したものであるが、経済指標が小さくなる（経済資源が乏しくなる）につれて、砒素中毒患者が多く発生している傾向がみられる。表2はこの傾向を別の観点から示したものである。この表は世帯を砒素中毒患者数でグループ化し、各グループの最大と平均世帯経済指標を計算したものである。これで見ると、患者が一人もいない世帯の平均指標は患者のいる世帯のそれと比べると約2倍となっている。2世帯しか該当がないが、1世帯に砒素中毒患者が4人いる世帯の世帯経済指標は、患者1人～3人の世帯のそれに比べて、さらに半分以下となっている。指標の最大値をみると、患者がいる世帯で最も経済指標が高いのは0.85であり、それ以上経済力を持つ世帯には砒素中毒は発生していないともいうことができる。ある家で井戸を掘った場合、その井戸がどの程度砒素によって汚染されているかは、地質的理由で決まってくるので、設置した世帯の経済力とは無関係である。そのため、飲料水に砒素が含まれていなければ、貧しい世帯でも砒素中毒患者のいない世帯はある。一方、使用する井戸の砒素濃度は経済力には関係ないにもかかわらず平均（0.43）の二倍以上の経済力を持つ世帯では砒素中毒が発生していないということは、世帯経済が砒素中毒発症に影響していることを示している。

(3) カースト階層と砒素中毒

パトカウリ村内には20のジャティが存在し、村の住民

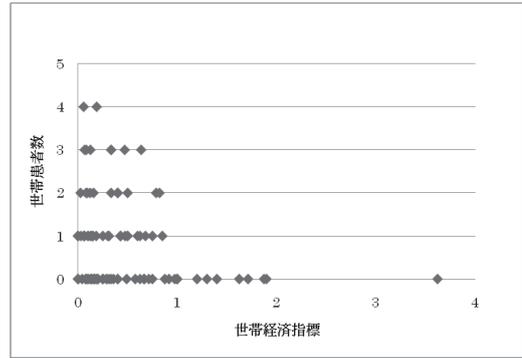


図4 経済指標と世帯当たりの砒素中毒患者数の関係

によるそれらのジャティの序列は表3に示した。表4はそのジャティの序列別に経済指標と1世帯当たりの患者数をまとめたものである。経済指標はジャティの序列が高い層で、一般的に高くなっているが、経済指標の最高値は序列4番のグループである。このグループに属する「Banya」と「Gupta」は商売をジャティの生業としていたことが、他のグループに比べて収入が高い理由と考えられる。この第4階層を挟んで、上位の3階層の経済指標値はほぼ同様で、村全体の平均値よりもやや高く、下位3階層も0.3前後で、平均値よりやや低い。これに対して、不可触層である第8階層ダリットの経済指標はすぐ上の階層と比べても半分ほどしかない。

砒素中毒の発症をみると、ジャティの序列とあまり関

表3 パトカウリ村のジャティ序列と世帯分布

序列	ジャティ	世帯数
1	Brahman	1
	Giri	3
	Tiwari	1
2	Chaudhary	10
	Kurmi	13
3	Goala	15
	Kushwa	1
4	Baniya	4
	Gupta	1
5	Hajam	4
	Kewat	9
	Loniya	7
	Rajvar	1
	Sahani	6
6	Komal	6
7	Tharu	8
8	B.K.	1
	Dorm	1
	Dusad	1
	Harijan	13

表4 ジャティ序列ごとの世帯数、平均経済指標、一世帯当たり平均患者数

ジャティ序列	世帯数	平均経済指標	一世帯当たりの平均患者数
1	5	0.55	0.60
2	23	0.58	0.78
3	16	0.5	0.75
4	5	1.2	0.40
5	27	0.35	0.78
6	6	0.27	0.33
7	8	0.3	0.13
8	16	0.17	1.5
総数/総平均	106	0.44	0.78

係が認められない。上位階層が不可触層を除く下位階層に比べて発症率が高いが、最も目立つのは、第8階層の発症率だけが平均の約2倍と突出して高いことである。これは前述のように、砒素中毒の発症と世帯経済力の関係が認められるので、このグループの経済力の低さから一定の説明ができる。しかし、経済力のそれほど高くないグループの第6、第7階層の発症率の低さをみると、砒素中毒発症に世帯経済力以外の要因も関係している可能性を示している。

4. 考察：ダリットの人間貧困と砒素被害

さて、不可触層ダリットの平均の2倍にも及ぶ砒素中毒発症率の要因として、ダリットの経済的貧困だけでなく、人間貧困が関係していると言えるのだろうか。

人間貧困は複数の要素を含んだ概念で、世帯経済力のように便宜的にせよ一義的な数値に置き換えることは難しい。国連開発計画は人間貧困を数値的に表わすものとして「人間貧困指数」を提示している。この指数は60歳までの生存率、非識字率、所得貧困ライン以下の人口比、1人当たりのGDP、妊産婦死亡率、乳幼児死亡率の数値をもとに数量化したものである¹⁶。この指数は国や地域を念頭に置いて開発されたもので、世帯単位で同様な操作を行うことは困難である。

そこで、人間貧困の概念に含まれる生存、知識、社会参加、自由などの要素のうち、世帯単位の計測が可能なものとして、各世帯の教育レベル指数を試算した。これは各世帯の成人（15歳以上）が学校教育を受けた年数を平均したものである。15歳以上でもさらに教育を受ける場合もあるが、この村では15歳で終える中等教育（10年）を超えて学校教育を受けた住民は593人中4名にすぎない

ため、15歳以上を成人とみなすことにした。

教育レベル指標と世帯の砒素中毒発症の関係は図5のようになる。世帯経済指標ほど明確ではないが、世帯の教育レベルも成人の教育年数が多い世帯では、砒素中毒患者が少ない傾向がみられる。

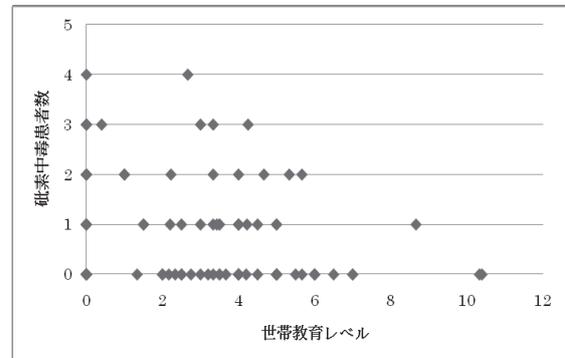


図5. 世帯の教育レベルと砒素中毒患者数の関係

カースト階層別に教育レベルをまとめると、ダリットの教育レベルは平均1.7年と最も低い（表5）。また、ダリット世帯は村全体の14%であるが、平均教育年数が1年未満の世帯33世帯中ダリットは9世帯と27%を占めている。つまり、教育の面でもダリットは他のグループに比べて貧困状態にあるといえる。世帯の経済力はその成員の教育レベルに影響することは予想できるが、図6が示すように世帯経済指標と教育レベルは一定の相関を示しているものの、その相関はそれほど強いものではない（ $R^2=.2375$ ）。ダリットのこの教育レベルの低さは、その経済力の低さとともに、ILOが指摘するようにダリットの社会進出、就職の困難さがダリットの教育意欲の減衰に影響していると考えられる²⁰。

表5 ジャティ序列ごとの教育レベル（平均教育年数）。世帯数はデータ欠損のため表4とは異なる。

ジャティ序列	世帯数	教育レベル
1	4	3.6
2	23	2.5
3	16	3.4
4	4	5.4
5	25	2.6
6	6	3.5
7	7	2.2
8	13	1.7
総計	98	2.8

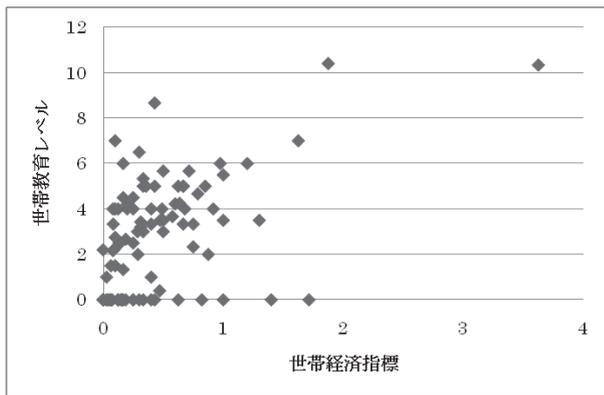


図6. 世帯教育レベルと世帯経済指標の関係
($R^2=0.2375$)

5. まとめ

この論文の分析で明らかになったことは、まず、砒素中毒発症にもっとも直接的に関係しているのは、簡単に予想できるように、飲料水中の砒素濃度であるということである。しかし、それだけではなく、経済力、教育レベルも砒素中毒発症に影響していることも併せて示された。

これまでのバングラデシュにおける先行研究と同様に、経済的に貧しい世帯の成員は砒素中毒になりやすい傾向がネパールでも認められた。カースト制のジャティ序列は砒素中毒の発症との相関は見られないものの、序列最下位の集団の砒素中毒発症はほかの階層に比べて突出して高い。この不可触層は経済力でも最も低く、砒素中毒の発症率の高さは、まず、その集団の経済力の低さで説明される。しかし、この集団は厳しい社会的差別にさらされ、経済力の低さはそのひとつの表れであり、人間貧困として概念化される生存、知識の獲得、社会参加、自由などの制限を受けている。その人間貧困に関して、本論では世帯単位で数量化が可能な教育レベルを経済以外の貧困の一つの指標として分析し、砒素中毒発症との関係が得られた。もちろん、経済力と教育レベルだけでは、人間貧困と砒素中毒発症、あるいはより一般的に健康状態の関係を立証したことにはならないが、所得の少なさ以外の要因を研究対象とする枠組みでの分析を行った。

ダリットに対する社会的差別は直接経済的不利益に結びつく以外にも、人生を送る上での「不自由さ」としてダリットに押し掛かり、彼らの人間貧困を形成している。経済的貧困の健康への影響は、栄養摂取や保健医療へのアクセスの欠如からある程度説明されるが、その他の人間貧困の要素がどのように健康に影響を及ぼすかという

メカニズムは具体的な説明が待たれる。それは虐げられた位置に生まれた時から置かれ、個人の努力ではそこから脱却することはできない「穢れた」存在とされることからくる不自由さが、なぜそしてどのように健康に影響するかという課題である。この課題に対する考察は本稿の範囲を超えるものであるが、不可触層が地下水の砒素汚染で最も深刻な被害を受けている集団であることは疑いない事実である。

参考文献

1. Tani, M. Ethnographic studies for mitigating arsenic poisoning in Samta. In *Arsenic contamination of groundwater in Bangladesh: Interim report of the research at Samta Village*. 1999, pp.12-17. Asia Arsenic Network, RGAG, & NIPSOM.
2. Chowdhury MAI, Uddin MT, Ahmed MF, Ali MA, Rasul SMA, Hoque M-, Alam R, Sharmin R, Uddin SM, Islam MS. Collapse of socio-economic base of Bangladesh by arsenic contamination in groundwater. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2006. 9(9):1617-27.
3. Sikder MS, Moidul ZM, Ali M, Rahman MH.. Socio-economic status of chronic arsenicosis patients in Bangladesh. *Mymensingh Medical Journal MMJ*, 2006, 14(1):50-3.
4. Hassan MM, Atkins PJ, Dunn CE. Social implications of arsenic poisoning in Bangladesh. *Social Science and Medicine*. 2005. 61(10):2201-11.
5. Hadi A and Parveen R. Arsenicosis in Bangladesh: Prevalence and socio-economic correlates. *Public Health*. 2004. 118(8):559-64.
6. Nahar N, Hossain F, Hossain MD. Health and socioeconomic effects of groundwater arsenic contamination in rural Bangladesh: New evidence from field surveys. *Journal of Environmental Health*. 2008. 70(9):42-7.
7. Nahar N, Hossain F, Hossain MD. Health and socioeconomic effects of groundwater arsenic contamination in rural Bangladesh: New evidence from field surveys. *Journal of Environmental Health*. 2008. 70(9):42-7.
8. Leatherman, T.L. A biocultural perspective on health and household economy in southern Peru. *Medical Anthropology Quarterly*. 1996 10(4): 476-95.
9. Maharjan, M. Prevalence of arsenicosis in Terai, Nepal. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2006. 24(2, Pt 1):251-257
10. Maharjan, M. Arsenicosis in two villages in Lowland Nepal. *Environmental Science*. 2004. 11(3): 179-188.
11. セン, A. 『不平等の再検討』1999. 岩波書店.
12. セン, A. 『自由と経済開発』2000. 日本経済新聞社.
13. 国連開発計画 『人間開発報告書: 人間貧困のない世界を目指して』2003. 古今書院.
14. 恩田守雄 『開発社会学』2001. ミネルヴァ書房
15. 国連開発計画 『人間開発報告: 貧困と開発』1997. 古今書院
16. 国連開発計画 『人間開発報告書: 消費パターンと人間開発』1998. 古今書院
17. ダグラス, M. 『儀礼としての消費』1984. 新曜社
18. Dalit Welfare Organization <http://www.dwo.org.np/dalit.php> (accessed October 1, 2010).
19. Central Bureau of Statistics Population Monograph of Nepal. 2003.
20. ILO Dalits and labor in Nepal. 2005.
21. National Arsenic Steering Committee and Environmental and Public Health Organization The state of arsenic in Nepal-2003. 2004.

NASC&ENPHO, Kathmandu.

22. Tani, M, Dangol B, Maharjan M, Suenaga K, Kobayashi M. Arsenic contamination and health damage in Patkhauri Village in Nepal, Proceedings of the 9th Meeting of Forum on Arsenic Groundwater Contamination in Asia. 2004. pp.77-83.
23. Tsutsui, Y, Tani M. The analysis of social factors involved in arsenic contamination and mitigation in the Patkhauri Village, Nepal. Proceedings of the 10th Annual Meeting of Forum on Arsenic Groundwater Contamination in Asia. 2005. pp. 61-66.
24. NASC and ENPHO. The state of arsenic in Nepal – 2005. (on CD, 2 volumes)
25. Ahmad SA, Maharjan M, Watanabe C, Ohtsuka R. Arsenicosis in two villages in Terai, lowland Nepal. *Environmental Science*. 2004. 11(3):179-88.
26. Maharjan M, Watanabe C, Ahmad SA, Ohtsuka R. Short report: Arsenic contamination in drinking water and skin manifestations in lowland Nepal: The first community-based survey. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2005. 73(2):477-9.
27. Maharjan M, Shrestha RR, Ahmad SA, Watanabe C, Ohtsuka R. Prevalence of arsenicosis in Terai, Nepal. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2006. 24(2):246-52
28. 巽二郎、飯島盛雄、門平睦代、西村美彦「ネパールにおける作物生産の現状と持続的生産におけるアグロフォレストリーと飼料木の役割」『東海作物研究』2001. 131 巻, 11-12 号:2001-12.
29. FAO. Rice development programme in Nepal, *International Rice Commission Newsletter*. 1997. p.46.
30. Dumont, L. *Homo hierarchicus: the caste system and its implications*, University of Chicago Press. 1980.