

モンゴル国の環境と水資源

—ウランバートル市の水事情を中心として—

佐藤 寛*

1. はじめに

モンゴル国は大草原と砂漠の国という印象が強い。地理的に国内を大きく分ければ北部と中央部そして南部に分けられる。それぞれ地形や気候などは自然的要素に大きな相違がある。北部の西側地区にはシベリアタイガ林の大森林地帯が連なり、中央部はモンゴル国を象徴する広大な草原帯（ステップ）があり、南部には砂漠性草原帯が広がる。モンゴル国は1990年にソビエトのベレストロイカの影響により人民革命党による一党独裁から複数の政党制を導入し事実上の社会主義を放棄し、1992年には憲法改正を行ない新生「モンゴル国」がスタートした。この改革により民主化の導入と経済は計画経済から市場経済へと移行した。市場経済移行後は、新たな市場経済システムが導入され当初は幾つかの戸惑いと混乱が散見されたものの民主化と市場経済は確実に国民の中に浸透していった。市場経済が活発になるに従い、幾つかの問題も浮き彫りになってきた。その中でも環境問題はモンゴル国の大きな課題の一つである。現在においては国内の経済活性化や近年の地球温暖化などの影響によって自然環境への影響が随所に見られる。モンゴル国における環境問題は多岐にわたっているといえる。大気汚

染、廃棄物処理管理、水質汚濁、首都への一極集中、エネルギー問題、水資源、都市環境問題などは首都のウランバートルが抱える課題でもある。「草原の国」のイメージから想像し難いが、これらの環境に関する問題は確実に打ち寄せているといえる。例えば、都市環境問題の一つとして交通事情を見れば一目瞭然である。朝の出勤ラッシュ時の自動車による交通渋滞は先進国となんらかわらない。自動車から排出される大量の排ガス、そして粉塵、火力発電所からの煤煙、また冬季は暖房による石炭の燃焼からの煙が、より一層の大気汚染に拍車をかける。大気汚染は深刻な問題でウランバートルのみならずエルデネット、ムルン、ウラーンゴム等の地方都市も広がっている。

筆者は、市場経済導入後の1996年にモンゴル国の首都ウランバートルにおいて国際シンポジウム参加のために一週間滞在したことがある。国際シンポジウム（於：国立モンゴル大学）では「日本の高度経済における公害問題」をテーマに発表を行った。日本の四大公害を中心として「水俣病」や「四日市公害」等を中心に行った。発表時に国際シンポジウム参加者の中の一部の学者・専門家等からは工場から廃水・排水されたメチル水銀中毒によって海水が汚染され、その水によって海魚

*本学社会システム研究所教授

が奇形魚になるという存在の理解がなかなか得られなかったことが想い出される。

当時は「草原の国」一色で、ウランバートル市内の発電所からの煙が立ちもぼっていたのが印象的であった。市内は交通渋滞などなく交通車両もまばらな状態であり、交差点では婦人警察官が手信号で交通整理を行い、道路の横断も簡単に行なうことが出来た。また、水資源の問題でウランバートル市近郊にダム建設予定されたが環境保全の関係から住民投票で否決されたことを聞き市民の環境への意識の高さが伺えた。将来は、モンゴル国といえども市場経済導入後は経済・産業の生産性の向上などにより、より一層の経済活性化が加速し、その反面環境への負荷は避けて通る事は難しいものとは思いつつ帰国したことが記憶にある。

今年（2011）の5月に首都ウランバートルを訪ねた。今回の訪問の目的はモンゴル国における上場企業に対する「モンゴル国の環境と企業行動」に関するアンケートの実施である。そして、もう一つは、ウランバートル市の水環境事情の調査である。特に、ウランバートル市の水資源として市内を流れるトーラ川の調査研究でもある。

モンゴル国は「草原の国」と称されほど自然環境が豊かで地球環境問題とは無縁のようなイメージのある国である。しかし、地球環境が叫ばれている中でモンゴル国といえども例外にもれず、環境問題を抱えている。本稿は、モンゴル国内にいくつかある環境問題の中で、ウランバートル市内周辺の水資源環境の現状について、トーラ川を題材としてウランバートル市における水事情について考察したものである。

2. モンゴル国の自然環境と水資源

(1) 自然環境概要

モンゴル国は、ロシアと中国の国境に接し北緯 41.4°から 52.1°、東経 87.5°から 119.6°、東アジア北部に位置する内陸国である。156 万 4,100 km² の国土面積を有し、日本の国土の約 4 倍に相当する広さである¹⁾。北部はロシア国境に広がる針葉樹林の森林地帯、中央部は大草原地帯が広がり、南部はゴビ砂漠地帯が広がっている。国土全体は海拔 1000 m 以上に位置し、平均海拔は 1500 m を超える。アルタイ山脈のタワンボグド山で 4374 m が最も高い地点で、最も低い地点では 553 m である。西部国境のアルタイ山脈、そしてシヤン、ハンガイ、ヘンティー等の山脈を擁し、また、モンゴル国の砂漠は 33 の小さな砂漠が集まり世界第 2 位の広大な面積の広さを有する²⁾。

国土の 80% を占める草原（ステップ）は見渡す限りの草原地帯で正しく「草原の国」と呼ばれるのにふさわしい大草原地帯である。モンゴル国家統計委員会（NSC）2010 年の発表によれば、モンゴル国の総人口が 278 万 800 人で、その内、首都ウランバートルには 115 万 1,500 人を擁するモンゴル国一の大都市である。総人口の約半数近くが住む一極集中の国家である³⁾。総人口から見ればモンゴル国の人口密度は世界でも最も低く、約 2 人 / km² と世界最小クラスの状況である⁴⁾。

モンゴル国の主力産業は鉱物産業に次いで牧畜産業が盛んであり、全家畜の頭数は「5 畜」⁵⁾ の合計が 32,729,200 頭で人口の約 12 倍の数を擁する遊牧民国家である。その家畜の内訳は羊を先頭に 14,480,400 頭、山羊 13,883,200 頭、牛 2,176,000 頭、ラクダ 269,600 頭、馬 1,920,000 頭を有する⁶⁾。正し



写真 1 大草原の中のゲル
Tsogchin Boldog 草原 (Tuv 県 Erdene 村)
2011 年 5 月 13 日 撮影：佐藤 寛

く世界屈指の遊牧国家である。遊牧はモンゴル国のアイディティであり、モンゴル国憲法においても「畜群は国民の富であり、国家の保護を受ける」と謳われているほどモンゴル国にとって畜産業は国家産業の屋台骨である⁷⁾。

モンゴル国の気候状況はシベリア上空からの湿気がモンゴル高原の山脈やハンガイ山脈、ヘンティー山脈にあたり雨となる。その降水は台地を潤しながら河川に集まり北上して、バイカル湖へと注ぐ。大陸性気候で大変乾燥した気候で、四季はあるものの夏は短く、30℃を越える日もあるという。また、突然寒くなり雪も降ることもあるという⁸⁾。草原地域における気温の差は大きい、1月の平均気温は氷点下 16 から 24℃以下であり、7月の平均気温は 16 から 24℃前後である。また日によっては 30℃を超える日も珍しくな

いという⁹⁾。降水量は北西部と中央部の北において最も降水が多く、森林地帯の北部は年平均 350 mm 以上の降水量もある地域もあり、西部では 300 mm 以上の地域もある。降水量は森林ステップ、草原の純ステップ、砂漠性ステップと地域によってばらつきがあるものの、年間の降水量が平均 250 mm 前後であり乾燥地帯である。降水はモンゴル国にとって貴重な主たる水資源である¹⁰⁾。

降水量の最も多い時期は夏季で全体の 60%が、この時期に集中している。降水としての降った雨の大半の 70～90%は地表面から蒸発してしまい、残りが河川水と地下水を涵養しているといわれている¹¹⁾。

(2) 水資源概要

モンゴル国には 5,300 の河川があり、泉が 7,800、湖沼は 3,600、鉱泉は 362 を有す

る¹²⁾。河川は北西部のシベリアタイガ林の大森林地帯の山岳地からの河川が多く、南部や東部は砂漠が存在して乾燥地帯であり、河川はまばらに分布している。

モンゴル国の代表的河川の一つであるセレンゲ川は、ウランバートル市内を流れるトール川とオルホン川を合流してバイカル湖に流出し、ロシア国内を流れて北極海へと注ぐ。また、東部を流れるヘルレン川は中国のフルン・ノール（呼倫湖）に流れる。モンゴル国内を源流とした河川の流出の60%はロシアと中国へと流れ、残りの40%とは南部のゴビ地方の湖沼へ流れ、また地下へ流入して帯水層を涵養している。国内の水資源の主たるものは、河川、湖沼、地下水である。特に、モンゴル国の水資源の約84%が湖沼に存在している¹³⁾。

これらの湖沼は北西部の山間部に多いが、乾燥地域にも広く分布している。湖面の面積が5 km²以上の湖沼は全体の5%弱で、面積0.1 km²以上の湖沼は3,500以上あり小さな湖が多い¹⁴⁾。降水としての降った雨の大半は70～90%は蒸発してしまい、残りが河川水と地下水を涵養している。モンゴル国の水は主に湖沼に集中しており、湖沼水資源国とも称されている。モンゴル国における1ヶ年間の水資源量は湖水が約500 km³、氷河が約62.9 km³であり、地表が約34.6 km³で¹⁵⁾、地下水は10.8 km³推定されている。

これらの内、実際に利用可能な水は地表水の34.6 km³で、その中で63.5%が地表水で

残りが地下に36.5%が存在している¹⁶⁾。

3. 首都ウランバートルの水事情

1992年にモンゴル人民共和国から新生「モンゴル国」をスタートし民主化と市場経済が導入された。市場経済導入以降、国内に従来の価値観や制度変革等に幾つかの戸惑が生じた。自由経済による価値観の混乱、インフレ経済、貧富格差、伝統的な遊牧システムの崩壊、過放牧、自然環境破壊、温暖化による永久凍土の現象、砂漠化の進行、水資源の危機、水質汚染など多角的な諸問題が年を重ねるごとに浮き彫りとなった¹⁷⁾。この多角的な諸問題がウランバートル市の課題でもある。

ウランバートル市は、モンゴル国の大草原地帯が広がる中央部のやや北東の標高1,300 mの盆地に位置する。モンゴル国の文化、政治、経済の中心首都であり、モンゴル国の総人口の約半数を擁する一極集中型都市である。市街はかなりの人口が過密している。ウランバートル市の平均気温と降水量は、表1に示した通りで、年平均降水量は281.7 mmで、年平均気温は氷点下1.3℃である。7月で平均気温が17℃前後で1月の平均気温は氷点下23℃前後で、それ以上の日もたびたびあるという。春は最も乾燥の季節で湿度が30%以下になる日が3～4ヶ月も続く日もある¹⁸⁾。

ウランバートル市における降水量を表1データから見れば分かるように、モンゴル国

表1 ウランバートルの平均気温と降水量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
平均気温 (℃)	- 22.3	- 17.2	- 9.0	0.9	9.4	14.4	16.9	15.1	8.3	- 0.3	- 12.2	- 19.9	- 1.3
降水量 (mm)	1.9	2.9	3.3	10.0	14.0	49.5	69.5	79.9	33.5	9.9	4.4	2.9	281.7

出典：wikitravel.org/ja/

の気候は乾燥地帯であり、その気候区分は亜寒帯もしくはステップ気候である。全体で如何に降水量が少ないかが分かる。日本の年間平均降水量は約 1,700 mm 年であり、そしてウランバートル市の平均降水量は東京の約 1/4 以下でもあり、正しく乾燥地帯である¹⁹⁾。

ウランバートル市の環境問題は幾つか指摘される。例えば、ウランバートル市の一極集中による人口増加で 100 万人を超える大都会でありながらモンゴル国第二の都市では約 9 万人、その他の州都は 2 万人から 3 万人程度である。如何にウランバートル市がモンゴル国での巨大都市であるが分かる²⁰⁾。また、市内の環境は自動車の急激な増加による排気ガスの増大、火力発電所による煤煙、暖房による石炭燃焼による煤煙など市内における大気汚染が深刻な状態である。水資源においては人口増加や建築物増加等に伴い水不足と水質汚染で、そして廃棄物・ゴミ問題なども深刻な課題となってきた。

ウランバートル市は近年流入者が止まらず、郊外にゲルを建て生活をしている流入者が増加している。このゲルでの生活によって、大気汚染、水質汚染、洪水被害、給水難などである新たな環境問題を抱えている²¹⁾。特に、ウランバートル市にはコージェネ²²⁾システムがあり、市内に大きな国営の発電所があり、この発電所からアパート地区に廃熱を利用して暖房と温水が送られるシステムである²³⁾。しかし、これらのゲルにはコージェネシステムはなく、ゲル住民は冬季には石炭を利用して暖を得る。この石炭は褐炭で熱量が低いために大気汚染や乾留・ガス発生の原因になっている。

急激な人口増加は環境破壊を招き、大気汚染のみならず水不足をも招く。

水不足は水資源の需要と供給のバランスの

崩れが生じ、人間の社会活動のみならず自然の生態系にまで影響を与えてしまう。モンゴル政府はゲル住民の住宅対策として、10 万戸のアパート建設計画を進めたが、これらも居住者が多くなると一人当たりの水使用量が確実に増加の途を辿る²⁴⁾。

モンゴル国内の水消費量は約 4 億 km^3 とされ、一人当たりの水使用は一日 8 から 10 リットルで世界平均の水使用量の 1/3 から 1/4 程度と低いという報告が過去になされている。水使用制限がなされての結果といえる。給水量の約 30% が中央水給水システムから供給され、約 25% が水車による供給、36% が井戸の排水施設で残りが小河川と融水・融氷からの供給されている²⁵⁾。

モンゴル国の主な水源は地下水から水道を経て水を得ており全人口の 3 分の 1 の約 31% に当り、そして、4 分の 1 の約 25% は地下水の水を詰めた移動式タンク供給から水を得ている。約 36% は直接地下水の井戸から得、河川から 10% 前後を使用している²⁶⁾。

1990 年当時で、モンゴル国内に 4,879 の掘井戸が存在し、そして機械式井戸が 9,721 稼動し、その他に 20,000 箇所の簡易井戸があったが、その内 40% は稼動していないと報告されている²⁷⁾。

ウランバートル市は 1992 年時点で、水源は市の南部を流れるトーラ川沿いの沖積層の四つの水源地から 30 m から 70 m の深さから 133 の井戸で日量 25 万トンが供給されていた²⁸⁾。

ウランバートル市の水源の一つに市内を流れるトーラ川がある。このトーラ川は、ヘンティ山脈にあるゴルヒ・テルジ国立公園に、その源を発する延長 704 km で、流域面積 49,840 km^2 の河川である。オルホン川に合流し、その後セレンゲ川を流れてバイカル湖へと注いでいる²⁹⁾。トーラ川は穏やかな



写真2 大草原の中を雄大に流れるトーラ川
Tuv 県 Erdene 村、Khaan-jims のキャンプ地付近
2011 年 5 月 13 日 撮影：佐藤 寛

起伏した草原等の丘隆地で、その流れは緩やかに草原の谷間をぬって自然体で自由奔放に流れている部分もあるがウランバートル市内は一部コンクリートの護岸工事が施されている。

トーラ川沿いに整備された 150 本の井戸（地下 30～70 メートル程度）から地下水を 1 日当り 17 万立方メートル汲み上げ供給している³⁰⁾。ウランバートル市内全体に 1 ヶ所の中央下水センターで行い、稼働能力は $177,500 \text{ m}^3 / \text{日}$ であり、設計能力では $230,000 \text{ m}^3 / \text{日}$ である。しかし、その能力は十分に稼働されていない³¹⁾。これらの計画では人口増加によって、今後は水需要が更に増して $240,000 \text{ m}^3 / \text{日}$ が必要となる予想されている。水不足状態が日常化になりかねない段階を向かえる。そして 2030 年には水重要は $510,700 \text{ m}^3 / \text{日}$ に達するものと予測されて

いる³²⁾。

図 1 よれば、ウランバートルの水供給量の 53% はアパートに住む市民に、個人住宅者やゲル地区は 2.5% 供給され、全供給量の 55.5% は生活用水、発電所や機関、企業、ビジネス等の工業（産業）用水は 41.5% で、農業、畜産業の農業用水は 3.7% である。ウランバートル市内供給量の全体は半分が生活用水で工業（産業）用水、農業用水と続く。一般的には約 3 分の 2 は農業用水で工業用水、生活用水の順で水が使用されているが、モンゴル国は遊牧業が盛んで、農耕との相違により水の消費量が農耕国より直単に少ないことが伺われる。

ウランバートル市の上水道普及率は 77%、下水道普及率は 35% である。その他の地方都市全体では上水道 41%、下水道 10% であり、上水道に比べ下水道は大幅に遅れている

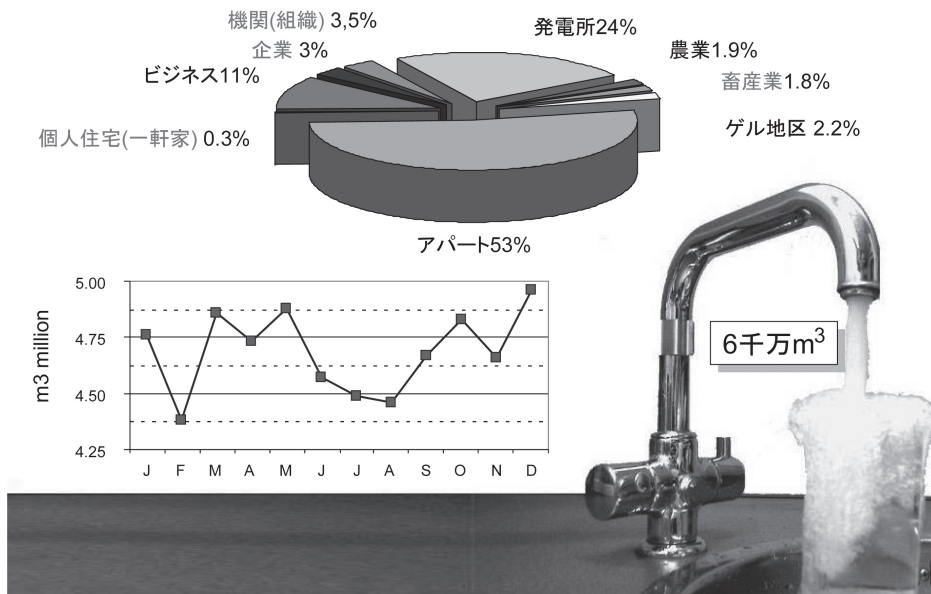


図1 ウランバートル市の水供給
出典：『Туул голын эхийн экосистемийн үнэ цэнэ』



写真3 ウランバートル市内とトーラ川（ザンサン丘より）
2011年5月10日 撮影：佐藤 寛

ことが伺える³³⁾。

WHO と UNICEF の「水と衛生共同モニタリング・プログラム (JMP)」によれば、2008 年の時点では世界の水道普及率は 57% であり、また、先進国の都市部の普及率は約 79% である³⁴⁾。これから見れば、ウランバートル市の普及率は世界の先進国の普及率に近いが、地方都市の普及率はかなり低いことが伺える。世界平均の水道普及率は都市部と農村部で見れば、都市部で 79%、農村部で 34% である。ちなみに、水道普及率を世界の地域別に見ると先進諸国 94%、ラテンアメリカ諸国 84%、東アジア 83%、西アジアサハラ砂漠以南アフリカ 16% である³⁵⁾。

モンゴル国の今後の水源を確保のために 2020 年まで 1 万基の井戸の掘削計画と灌漑設備の充実を行なう計画が示された。モンゴル国「2021 年国家開発戦略」の中で、集約的な農業振興計画が打ち出され、小麦を 2006 年の 4 倍の生産量を 2015 年に達成し、馬鈴薯や野菜の生産量も従来よりも 1.5 倍の生産目標を掲げた。これらの生産には安定した水の確保があってなされる生産目標である³⁶⁾。

ウランバートルの主水源であるトーラ川に汚染の報告がある。その汚染の主たる原因はウランバートル市内や河川集落から出される生活排水とトゥブ県のザーマル地区の金鉱開発による排水が原因とされている。モンゴル国内で最悪であると報告されている³⁷⁾。

国内の汚染状況の例の一つに、中央の北部に位置するダルハンオール・アイマグ、そしてホンゴル・ソムなどの金鉱山から採掘に水銀が使用され中毒が発生していると報告されている。水銀は自然環境を破壊・汚染し、ついでには植物に大きな影響を与え、植物連鎖に取り組みまれるなど有機化する可能性があり将来が懸念されている。また、水銀に代わりシ

アン化ナトリウムを使用している採掘所もあり労働者の健康障害が環境破壊と共に問題化している³⁸⁾。

モンゴル国において、希少な水の価値は高く、これらの水が汚染されていれば大きな打撃に繋がる。水資源は需要と供給のバランスによって維持される。モンゴル国の主力産業に鉱業産業と牧畜産業などのあらゆる産業発展の妨げならぬよう早急な対応が望まれる。

4. 展望—むすびにかえて

今後、益々拡大する世界経済の中でモンゴル国の社会においても、グローバル経済の波は避けられずより一層活発な経済活動へと向かうことが想像される。特に、モンゴル国の豊富な天然資源は世界が注目している。モンゴル国における鉱業は最も重要な産業の一つである。天然資源は石炭、石油をはじめ、金、銅、蛍石、モリブデンなどの豊富な資源開発を中心にモンゴル国の経済は今後大きく展開し続けられるものと考えられる。また、牧畜業においても主力産業の一つとして、今後も持続的に発展するものと思われる。経済産業が拡大すればするほど欠かせないのは水の存在である。なぜなら、水は全ての人間活動の源であるが故に、水なくしてあらゆる面において人間活動は不可能である。

今後のモンゴル国の経済発展に伴う水資源を検討すれば、国内の経済活動はより一層活発になることが想像され、国民の所得向上により国民の生活が豊かになり消費購買力が向上し、それらに伴い国民のライフスタイルに変化が生じ、近代的な住宅や嗜好品、贅沢な品物、おしゃれなファッションなど生活向上の志向が飛躍的に変化する。この変化に伴い豊かな生活への憧れから現実の豊かな生活への要求が齎される。

首都ウランバートルは、今後においても人口の一極集中が続くものと予想され、人口増加と経済産業が拡大し、その拡大によって水需要は益々の増加の途を辿るものと考えられる。工業用水や都市用水は需要と供給の比率が懸念される。今後、増加あらうと思われる水需要に対して検討すれば、水不足分を賄う一つの方法として再生水の利用システムが不可欠である。モンゴル国において限られた水資源の中で最大限に水の有効利用を行なうには水の再利用が必要不可欠である。地下水や河川からの第一原水を飲料水・生活用水や一部の工業製品の工業用水等を中心に利用し、生活排水や工場廃水・排水を第二原水として利用し、下水用水や道路清掃、車両洗車、農場用水、植栽等への水は再生水の利用が必要である。

モンゴル国は一部において豊富な水資源地域も見られるが、全体としては乾燥地域で水不足国である。限られた水資源の利用システム構築し、水の需要と供給のバランスのとれた水有効利用することが必要である。ウランバートル市の都市環境を見れば、前章で述べたように経済発展に伴い都市環境が悪化している。これらの対応には環境に対する法的規制は当然ではあるが、化石燃料からの転換としてクリーンエネルギー（再生エネルギーや自然エネルギー）や再生水などの未来環境都市建設（エコシティ）の施策を検討する必要がある。特に、ウランバートル市近郊には多くの放牧が存在し、これらの5畜への飲み水への供給は今後再生水を利用せざる得ない時期が近い将来訪れと思われる。

水再生システム構築や未来環境都市建設施策は、今後のモンゴル国の持続可能な社会の発展に道引くかが大きな鍵の一つと考えられる。今後の経済発展は、各産業の活性化により、水需要はますます増加の途を辿るものと

考えられる。首都ウランバートルには、今後においても一極集中型の都市が継続し、益々人口が増加するものと予想される。人口増加や経済活動の活発化に伴って欠かせないのは水の存在である。当然水資源は有限であり、水の需要と供給のバランスの対応が求められる。これらの水不足分を賄う一つの方法として再生水の利用システムが不可欠である。

今後の持続的な経済発展を考えればモンゴル国の地理的な自然環境に考慮した諸政策が必要である。

なお、本論文は、今後の「モンゴル国における環境と水資源の研究」のスタートとして現地調査をなつたものである。今回の調査研究をベースとして今後の研究を継続して行く予定である。

謝辞

最後に15年前にモンゴル国を訪れた時、当時のモンゴル国立大学経済学部長のドルジ（Tuvdiim DORJ）教授自からトーラ川の案内をして頂いた。そして再度ドルジ先生の（現：モンゴル経済連合）ご配慮によりトーラ川の調査を行なうことが出来ました。また、モンゴル国立大学のバヤスガラン・オウンツェツェグ先生（Bayasgalan Oyuna）には現地案内と資料提供をして頂きました。

この場をお借りして感謝を申し上げます。

[注]

- 1) <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mongolia/data.html> 参照。アクセス2011年11月24日。
- 2) 『モンゴルの歴史』、発行BAABAR、発行日不明。P32参照。
- 3) <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mongolia/data.html> 参照。アクセス2011年11月24日。
- 4) www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/cwj_5.pdf 「モンゴル・遊牧による草地の

- 持続可能な利用・管理」P2 参照。アクセス 2011 年 11 月 24 日。
- 5) 5 畜とは、「羊、山羊、牛、ラクダ、馬」の 5 種類の家畜を呼んでいる。『モンゴルの光と風』岩田伸人編 (株)日本地域社会研究所 2008 年 6 月発行。P34 参照。
 - 6) 『World WALKER モンゴル 2011 年春号』、2011 Vol.1、勢作・発行 Adline linc、P20 から P21 参照。
 - 7) www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/cwj_5.pdf 「モンゴル・遊牧による草地の持続可能な利用・管理」P2 参照。アクセス 2011 年 11 月 24 日。
 - 8) 『World WALKER モンゴル 2011 年春号』、2011 Vol.1、勢作・発行 Adline linc、P11 参照。
 - 9) www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/cwj_5.pdf 「モンゴル・遊牧による草地の持続可能な利用・管理」P1 参照。アクセス 2011 年 11 月 24 日。
 - 10) clover.rakuno.ac.jp/dspace/bitstream/10659/1660/1/S-35-1-55.pdf 参照。アクセス 2011 年 12 月 3 日。
 - 11) aise.suiri.tsukuba.ac.jp/new/press/youshi_sugita7.pdf 参照。アクセス 2011 年 12 月 2 日。
 - 12) 『World WALKER モンゴル 2011 年春号』、2011 Vol.1、勢作・発行 Adline linc、P21 参照。
 - 13) aise.suiri.tsukuba.ac.jp/new/press/youshi_sugita7.pdf アクセス 2011 年 12 月 20 日。
 - 14) 青木信治・橋本勝編著『入門・モンゴル国』平原社、1992 年、P263 ～ P264 参照。
 - 15) aise.suiri.tsukuba.ac.jp/new/press/youshi_sugita7.pdf 参照。アクセス 2011 年 12 月 2 日。
 - 16) 独立行政法人国際機構地球環境部『モンゴル国湿原生態系保全と持続的利用のための集水域管理モデルプロジェクト事前評価調査報告書』2006 年発行、P21 参照。
 - 17) www.biwa.ne.jp/~michikon/workshop.pdf 参照。アクセス 2011 年 12 月 21 日。
 - 18) 青木信治・橋本勝編著『入門・モンゴル国』平原社、1992 年、P263 参照。
 - 19) 国土交通省編『平成 23 年度版 日本の水資源』、平成 23 年 8 月発行、P57 参照。
 - 20) GCUS モンゴル調査団「モンゴル国下水道整備支援報告」、『下水道協会誌 Vol1, No.201』、P2 参照。
 - 21) 独立行政法人国際機構 (株)建設技研インターナショナル『モンゴル国ウランバートル市給水改善計画準備調査報告書』、2010 年、P3-1 参照。
 - 22) コージェネとは、コージェネレーション=cogeneration の訳で「電気・熱・蒸気などを同時に発生させること。ガスタービンやディーゼルエンジンで発電する一方、その排熱を利用して給湯・空調などの熱需要をまかなうなど、エネルギーを効率的に運用すること。熱電供給。熱電併給。廃熱発電。」<http://dic.yahoo.co.jp/dsearch/0/Ona/06513870/> より。アクセス 2011 年 12 月 23 日。
 - 23) 瀬尾佳美『モンゴルの市場化と環境に関するノート』青山国際政経論集 74 号、2008 年、P89 参照。
 - 24) 独立行政法人国際機構 (株)建設技研インターナショナル『モンゴル国ウランバートル市給水改善計画準備調査報告書』、2010 年、P3-1 参照。
 - 25) 独立行政法人国際機構地球環境部『モンゴル国湿原生態系保全と持続的利用のための集水域管理モデルプロジェクト事前評価調査報告書』2006 年発行、P21 参照。
 - 26) aise.suiri.tsukuba.ac.jp/new/press/youshi_sugita7.pdf 参照。アクセス 2011 年 12 月 21 日。
 - 27) 独立行政法人国際機構地球環境部『モンゴル国湿原生態系保全と持続的利用のための集水域管理モデルプロジェクト事前評価調査報告書』2006 年発行、P21 参照。
 - 28) 青木信治・橋本勝編著『入門・モンゴル国』平原社、1992 年、P263 参照。
 - 29) <http://ja.wikipedia.org/wiki/> 参照。アクセス 2011 年 12 月 1 日。
 - 30) 日本環境会議／「アジア環境白書」編集委員会編『アジア環境白書 2003/04』2005 年発行、東洋経済新報社、P213 参照。
 - 31) 『モンゴル国 ウランバートル市給水改善計画準備調査報告書』、独立行政法人 国際協力機構 (JICA)、株式会社 建設技研インターナショナル、2010 年、P2-35 参照。
 - 32) 独立行政法人国際機構 (株)建設技研インターナショナル『モンゴル国ウランバートル

- 市給水改善計画準備調査報告書』、2010年、P3-1 参照。
- 33) GCUS モンゴル調査団「モンゴル国下水道整備支援報告」、『下水道協会誌 Vol. No.201』、P2 参照。
- 34) 紀谷文樹監修『水環境設備ハンドブック』（株）オーム社、2011年11月発行、P25～P32 参照。
- 35) 紀谷文樹監修 前掲載書（株）オーム社、2011年11月発行、P25～P32 参照。
- 36) 白石典之編『キングス・カンの戒め—モンゴル草原と地球環境問題—』、同成社、2010年、P72 参照。
- 37) <http://ja.wikipedia.org/wiki/> 参照。アクセス 2011年12月1日。
- 38) 日本環境会議／「アジア環境白書」編集委員会編『アジア環境白書 2010/11』2010年発行、東洋経済新報社、P343 参照
- Mongolia: KEY SITES FOR CONSERVATION”, Ulaanbaatar 2009.
- 8) “REPORT ON STATE OF THE ENVIRONMENT OF MONGOLIA 2006-2007”, Ulaanbaatar 2008.
- 9) “2006 SCIENTIFIC SURVEY REPORT”, Ulaanbaatar 2007.
- 10) 安藤桂二「モンゴル国・大草原での水道工—ウランバートル市 水供給施設改修工事」『土木学会誌』Vol.84 1999年発行。
- 11) 藤田和子編『モンスーン・アジアの水と社会環境』世界思想社、2002年発行。
- 12) 熊坂光芳「モンゴルの環境と我々のかかわりを学び始めるにあたり」『モンゴル研究』No.20、モンゴル研究会、2002年発行。
- 13) 柳 哲雄・植田和弘『東アジアの越境環境問題—環境共同体の形成をめざして』九州大学出版会、2010年発行。
- 14) 小長谷有紀編著『遊牧がモンゴル経済を変える日』出版文化社、平成14年発行。
- 15) 小長谷有紀編『モンゴル国における20世紀—社会主義を生きた人々の証言』国立民族博物館、2003年発行。
- 16) 鯨京正訓編『アジア法ガイドブック』名古屋大学出版会 2009年発行。
- 17) 『OECC 会報』第57号、モンゴル環境協会、2009年発行。
- 18) 小河誠編『ヤナギ農園整備による総合環境保全支援事業 モンゴル環境 NGO 活動記録』（株）かんぼう、18年発行。
- 19) B.Batolb・鈴木等「ウランバートルの都市問題と都市マスタープラン」、『都市計画』、Vol.57/No5、(社)日本都市計画学会発行、2008年発行。
- 20) 鈴木喜代春『モンゴルに米ができた日』、金の星社、1997年発行。
- 21) 独立行政法人国際機構地球環境部『モンゴル国湿原生態系保全と持続的利用のための集水域管理モデルプロジェクト終了評価調査報告書』2009年発行。

参考文献

- 1) 国連開発計画 (UNDP)『人間開発報告書 2010』、(株)阪急コミュニケーションズ、2011年発行。
- 2) 国連開発計画 (UNDP)『人間開発報告書 2006』、国際協力出版会、2007年発行。
- 3)『地球白書 2010-11』、ワールドウォッチジャパン、2010年発行。
- 4) 森平雅彦『モンゴル帝国の覇権と朝鮮半島』世界史リブレット 99、山川出版社、2011年発行。
- 5) 岩田伸人編著『モンゴルプロジェクト—日本・モンゴルの FTA (自由貿易協定) 形成の意義と課題』青山学院大学総合研究所叢書、(株)日本地域社会研究所発行、2010年発行。
- 6) 安部桂司「モンゴルの環境・資源視察記」亜細亜大学アジア研究所所報、第140号、平成22年10月発行。
- 7) “Directory of Important Bird Areas in

Mongolia Environment and Water Resources Focusing on the Water Situation in Ulan Bator

Hiroshi SATO

Research Institute of Social System, Chuogakuin University

Abstract

The destruction of our natural environment continues on a global scale; we see global warming, deforestation, air pollution, water crisis, abnormal weather and other destruction all around the planet. This destruction progresses even in Mongolia, a country known as the land of steppes for its rich natural environment. Mongolia's image may give the impression that it is impervious to our global environmental woes; be that as it may, Mongolia is no exception. It has its own environmental problems amidst the global issues.

From among the wide range of environmental issues in Mongolia, this paper discusses the current state of water resources in the Ulan Bator area, specifically touching on the Tola River as an issue in the Ulan Bator water situation.