

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 15 日現在

機関番号：57601

研究種目：基盤研究（B）海外

研究期間：2009～2011

課題番号：21404004

研究課題名（和文） モンゴルの首都ウランバートルの環境汚染の可視化

研究課題名（英文） Visualization of the environmental pollution in the capital city of Ulaanbaatar in Mongolia

研究代表者

森茂 龍一（MORIMO RYUICHI）

都城工業高等専門学校・一般科目理科・教授

研究者番号：10182263

研究成果の概要（和文）：モンゴルの首都ウランバートルは、1990年以來急激な経済成長をとげているが、工業の発展にともない環境汚染は劣悪な状況にある。ゲルからの石炭燃焼や車の排気ガスで環境汚染が社会問題となっているが、ウランバートル市には大気や水の汚染に関する基礎的なデータはない。本研究では首都の大気汚染状況について揮発性有機化合物や粉塵、そして水道水の分析などの測定を行い、その結果を可視化した。

研究成果の概要（英文）：

The capital city of Ulaanbaatar in Mongolia has a rapid economic growth since the 1990's. However, environmental pollution has reached a serious level with the increase in industrial development. Especially, the exhaust gas emitted from Ger (traditional Mongolian tents) and vehicles has recently become an environmental problem in Ulaanbaatar city (UB), there is still no fundamental data on air and water pollution in UB city. Therefore the investigation of air and water pollution would be important and useful for environmental protection data in Mongolia. In this research, analysis of a volatile organic compound, particulates and tap water, were measured about the air pollution situation of the capital, and the result was visualized.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
2010年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	8,700,000	2,610,000	11,310,000

研究分野：環境

科研費の分科・細目：環境動態解析

キーワード：①モンゴル ②環境調査 ③大気・水質・土壌

1. 研究開始当初の背景

モンゴルは1992年の民主化以来、首都のウランバートルは急激な経済発展のため

に人口の約半分が首都に集中し、そのため冬季の石炭燃焼や車の排気ガスにより劣悪な環境状況にある。

2. 研究の目的

首都のウランバートルの大气や水の汚染状況に関する基礎的な測定データはなく、首都の環境状況を把握し、これらのデータを可視化することにより首都の環境対策の一環とすることを目的とした。

3. 研究の方法

国立モンゴル科学技術大学と共同で平成21年から23年の夏季と冬季に現地で以下の測定を行った。

- (1) 揮発性有機化合物 (VOCs) の測定
- (2) 降雪の成分分析
- (3) 粉塵濃度の測定、石炭および石炭燃焼灰の成分測定
- (4) 水源地および水道水、下水の分析

これらのデータをウランバートル市の地図上にプロットして大気汚染の状況をグラフ化した。さらにウランバートル市の河川水や水道水の水質調査を実施した。

4. 研究成果

ウランバートル市の揮発性有機化合物や粉塵濃度は、日本の環境基準をはるかに超えた劣悪な状況であることを解析し可視化した。これらの結果は論文や口頭で発表した。図1にウランバートル市内20ヶ所の地点でのVOCs濃度の状況をマップに示した。冬季はかなり市内の主要道路付近のVOCs濃度分布が高い事を示している。



図1. 冬季 (オレンジ色) と夏季 (白色) のVOCs分布状況

モンゴルの首都ウランバートルにおける大気状況を把握するために市内数カ所で大気中の揮発性有機化合物や粉塵 (石炭燃焼灰) などの大気環境測定を継続的に実施している。これまでにウランバートル市の大気は、日本の環境基準をはるかに超えた高濃度の揮発性有機化合物 (VOCs) を含んでいることを明らかにした。さらに、冬季の降雪の化学分析を行った結果、水銀、カドミウム、鉛、ヒ素、クロム等の有害な重金属を検出した。

図2に冬季の降雪のイオンクロマトグラム

による成分分析を行った。この結果、石炭燃焼灰が降雪に含まれておりカルシウムイオンや硫酸イオンが高濃度で検出された。

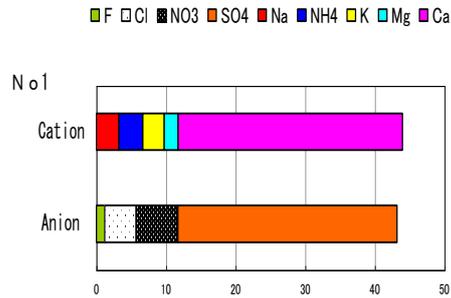


図2. イオンクロマトグラム分析結果

粉塵の濃度は、図3にエアープンプで30分空気を吸引した場合のフィルターの状況を写真で示す。粉塵濃度は冬季の粉塵濃度は、 $0.05 \sim 0.68 \text{ mg/m}^3$ であり、かなりの劣悪な大気汚染状況にある。

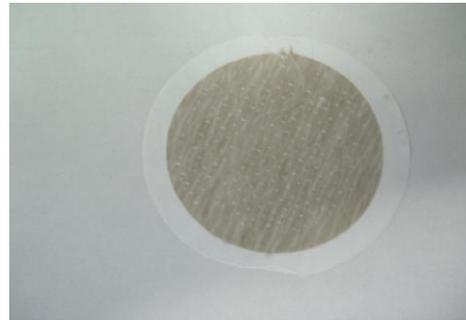


図3. フィルター上に吸着した粉塵の状況

ウランバートル市内の水源地はトーラ川の伏流水である地下水を利用している。アパート生活をしている住民は水道水を利用しているが、ゲル地区で生活している住民は給水所の水を利用している。市内の水道水や給水所の成分濃度は、ほぼ同じであり無機イオン濃度が高い傾向にあった。水質の分析結果から汚染はされていないが、汚水処理の能力はかなり低い事が判明した。測定結果を図4に示す。

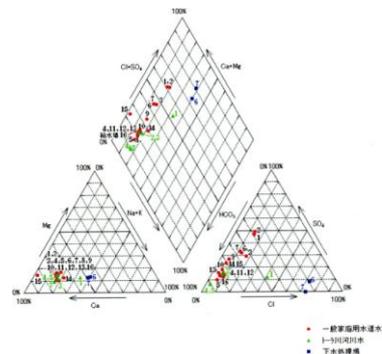


図4. 水質調査結果

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

①森茂龍一、草原の国モンゴルの大気汚染報告、

財団法人みやぎん経済研究所、査読有、調査月報、227, 4月号、(2012), p 2~9、<http://www.mkk.or.jp>

②RyuichiMORIMO¹,EisukeHAMADA¹,

NorihiroFUKUDOME¹,PunsantsogvooMUNKHBAATAR²,Bat-OrshihAMARMEND²YoshihiroSHIMOTSU³,MasaharuKAWAZOE⁴,JunichiTAKAHASHI⁴,

Study on air pollution of the Ulaanbaatar city in MongoliaScientifical conference of the 10th anniversary of the uss,MUST、査読無 (2010) P139-142

<http://www.must.edu.mn>

[学会発表] (計11件)

①森茂龍一、モンゴルの首都ウランバートルにおける汚染状況の可視化、第72回分析化学討論会予稿集、鹿児島大学(2012.4.19) p 108

②濱田英介、森茂龍一、モンゴル国ウランバートル市の水道水水質について、日本水環境学会講演要旨集、東洋大学(2012.3.14)

③森茂龍一、濱田英介¹⁾、下津義博²⁾、高橋潤次、川添雅晴³⁾

PUNSANTSOGVOO MUNKHBAATAL, AMARUMEND BAT- ORSHIKH4)

モンゴルの首都ウランバートルにおける染物質の可視化、日本分析化学会第60年会講演予稿集、名古屋大学(2011.9.15) p 99

[その他]

ホームページ等

<https://www-shinsaiin.jsps.go.jp/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

森茂 龍一 (MORIMO RYUICHI)

都城工業高等専門学校・一般科目理科・教授
研究者番号：10182263

(2)研究分担者

濱田 英介 (EISUKE HAMADA)

都城工業高等専門学校・物質工学科・教授
研究者番号：70300663

若生 潤一 (JUNICHI WAKO)

都城工業高等専門学校・一般科目理科・准教授

研究者番号：50353355

(H21→H22：研究分担者)