



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	中の峰平湿原における土壌中金属成分の鉛直成分
Author(s)	平島, 邦人; 深澤, 達矢; 橘, 治国 他
Description	第12回衛生工学シンポジウム (平成16年11月4日 (木) -5日 (金) 北海道大学クラーク会館) . 一般セッション . 1 大気 土壌環境 . P1-5
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 12, 48-52
Issue Date	2004-10-31
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/1227">https://hdl.handle.net/2115/1227</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1-5_p49-52.pdf





### 3. 調査の概要

#### 3-1 試料の採取

2003年10月8・9日に調査を行った。人為的攪乱がない3地点を選定し、層構造を破壊しないように30cm程度の深さまでスコップを用いて掘り出した。採取した試料はチャック付きポリ袋に入れた後、冷凍保存して持ち帰り、前処理時まで冷凍庫で保管した。

#### 3-2 試料の前処理

持ち帰った土壌試料はテフロンナイフにより1cm毎に切り分け、25℃に設定した乾燥器(ADVANTEC製FC-612)内で1週間ほど風乾させ、乳鉢により均一化した。その内の約1.5gを分取し、再度105℃に設定した乾燥器内で2時間乾燥させた。

乾燥後の試料をテフロン密閉容器(CEM社製, ACV容器)に入れ、まずフッ化水素酸(ダイキン工業, 半導体用, 50%)4mLを加え、マイクロウェーブ分解装置(CEM社製, MDS-2000)で分解し、室温で冷却後、さらに硝酸(関東化学 El-grade 61%)を6mL加え同じくマイクロウェーブ分解装置で分解した。得られた10mLの溶液をポリプロピレン製容器(IWAKI Self-standing tube 50mL)に移し、超純水(Mill-Q水)によって50mLに希釈した。

同様の方法でブランク溶液を用意した。溶液化した試料は分析時まで冷蔵庫で保管した。

#### 3-3 分析

分解液は誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS YOKOGAWA HP-4500)によって分析した。対象元素はLi, Al, Ti, V, Mn, Co, Cu, Zn, Ga, As, Cs, Ba, Pbの13元素である。標準液としてSPEX製多元素混合標準溶液(XSTC-13)を用い、内標準法により算出した。内標準としてはSc(45), Y(89), La(139), Ce(140)を用いた。検出限界は分析の度算出した。

### 4. 結果と考察

#### 4-1 湿原土壌の構成

湿原土壌である泥炭層の厚さは60cm~70cm程度であった。A・C地点では表層から約17cmの所に、B地点では約30cmの所に2cmほどのテフラ層が存在していた(図2)。このテフラ層は1739年の樽前山の噴火の際に堆積したTa-a層である。中の峰平湿原は山頂付近の高層湿原であることから、火山灰の降灰以外に土砂の堆積は考えにくい。研究林による測定によれば、40~45cmの層は1510±80年前、58~60cmの層で2220±80年前の層であることが確認されている(図3)。



図2 左) 切り出した土壌試料, 右) テフラ層

#### 4-2 土壤中金属成分濃度

3地点での湿原土壌中のテフラ層より上の金属成分の濃度範囲と、テフラ層、テフラ層下の濃度を表1に示す。その結果、測定したほとんどの元素で、テフラ層以下の泥炭層の濃度はテフラ層と同等か、それ以下であった。それに対し、テフラ層より上はほとんどの元素について同等かそれ以下であったが、ZnやPbのようにやや高濃度を示すものもあった。A・B・C各地点における金属成分の鉛直分布を図4に示す。ほとんどの元素はAl, V, のように表層に近づくにつれ減少したが、Pb, Znは表層に近づくにつれ増加する傾向が見られた。エンリッチメントファクター(EF)に関してもZnやPbの表層付近での値が大きくなった。ただし環境基準の定められているいずれの元素においても問題のない濃度レベルであった。

元素	テフラ層上	テフラ層	テフラ層下
Li	1~12	14	8
Al	3739~55786	61925	36579
Ti	205~2119	N.D.	1685
V	5~61	50	37
Mn	19~276	322	160
Co	0.5~4	4	3
Cu	5~28	22	19
Zn	10~67	30	17
Ga	1~14	15	10
As	0.9~11	13	7
Cs	0.2~3	3	2
Ba	44~241	163	191
Pb	7~79	14	12

表1 土壌中重金属濃度[ $\mu\text{g/g}$ ]

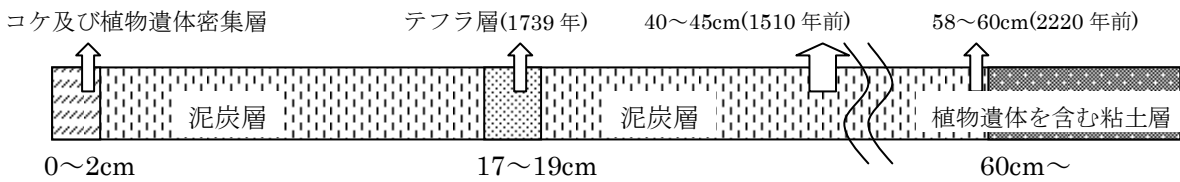


図3 湿原土壌の構成

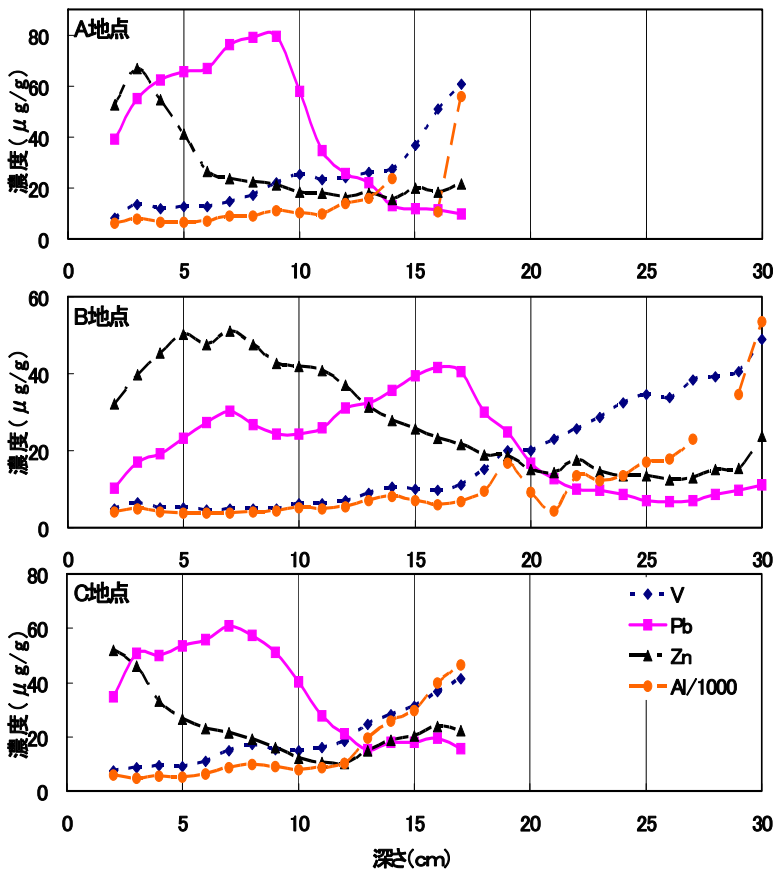


図4 各地点における金属成分濃度の鉛直分布

### 4-3 鉛同位体比

C地点の土壤試料について鉛同位体比分析を行った。結果を図5と図6に示す。図5に示すように $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 鉛同位体比はテフラ層から深さ15cm付近まではほぼ一定であり、深さ10cm位から大きくなり始め、3~7cmで最大となり、表層のコケ部ではやや小さくなった。図6では、10cm以下の層に関しては左下に固まって分布し、10cmより表層に近い層に関しては右上に固まって分布した。一般的に有鉛ガソリンの鉛同位体比は大きい<sup>2)</sup>ため、その寄与によって同位体比が大きくなり、10cmより上層ではグラフの右上の方へ移動したと考えられた。C地点では6~7cmの層でPbの濃度が最大となっており、その結果とも比較的一致した。

Pbの濃度が土壤中での増加を、大気汚染物質の沈着によるためとすると、中の峰平湿原で人為的に注入されたPbの量は約 $80\text{mg}/\text{m}^2$ となった。

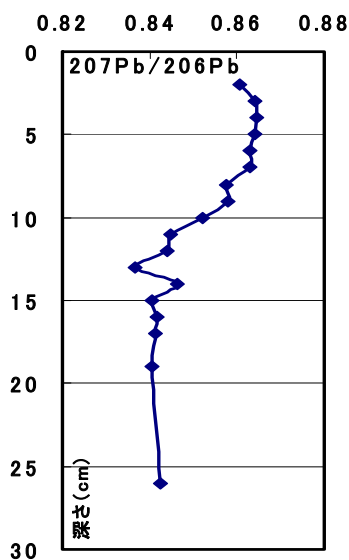


図5 同位体比と深さ

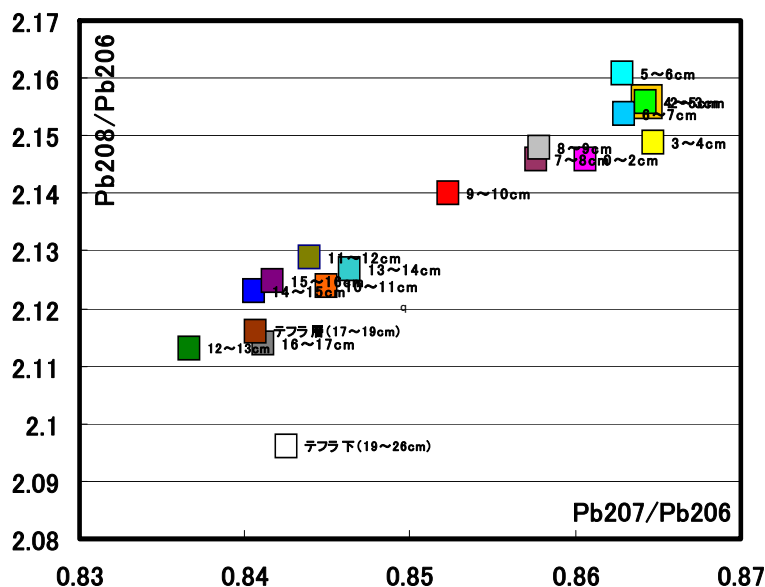


図6 鉛同位体

### 5. 結論

土壤に含まれる金属成分の中で、PbとZnの土壤中の鉛直分布は表層付近で増加した。またPb、ZnともにEFも表層付近で大きくなった。以上のことからPb、Zn等は大気汚染物質の沈着により人為的に湿原土壤中に注入・蓄積されたと考えられた。

鉛同位体比は、9~10cmの層から上層で大きくなる傾向にあり、この要因は有鉛ガソリン燃焼による影響と考えられた。

### 参考文献

1. 橘ヒサ子他・富士田裕子・佐藤雅俊：中の峰平湿原の植生，(財)自然保護助成基金1994-1995年度研究助成報告書(1977)
2. 向井人史・田中 敦・藤井敏博：降雪中の鉛同位体比と汚染の長距離輸送との関係，大気環境学会誌，第34巻，第2号，pp.86-102 (1999)