

6. 大阪府北河内地区の地下水における水銀検出について

藤村正・〇栢原博幸・中村茂行・小谷恵（環境情報部）

[共同調査機関：大阪市立大学、大阪府（健康医療部環境衛生課、環境農林水産部環境管理室、枚方保健所、四條畷保健所）、枚方市環境保全部環境公害課、四條畷市市民生活部生活環境課、交野市環境部環境保全課]

1. 目的

大阪府域で実施した地下水質常時監視¹⁾の測定結果及び災害時協力井戸²⁾の水質検査結果では、水銀について、府域全域での分布は見られていない。水銀は人為的要因だけでなく、自然的要因により検出される可能性があることから、検出原因を明らかにし測定結果の評価と対策の検討にあたる必要がある。そこで、今後の地盤環境の保全等に関する行政の円滑な推進に役立てる基礎資料を得ることを目的とし、平成21年度に共同調査を実施したものである。

2. 方法

調査は、これまでの地下水調査で水銀の検出が多く見られた北河内地域の枚方市と隣接する交野市及び四條畷市の地域において、地下水と土壌ガスの調査を実施した。地下水は、これまでに調査を行った井戸を中心として52カ所から採水した。採水井戸は、灌漑用の2点を除いて家庭や菜園等で雑用水に使われる掘り抜き井戸で、掘削深度は10mまでの不圧地下水である。北河内地域には生駒山地に沿って南北方向に断層帯があることが知られている。本調査地域でも断層と水銀検出井戸に関連性が疑われたため、断層を横切る6側線、合計49カ所で土壌ガス中の水銀を金線に捕獲し定量分析した。

3. 結果および考察

地下水から水銀が検出された井戸は18カ所あった(定量下限：0.00005mg/L)(環境(水道水質)基準値を超える井戸は1カ所のみ)(図1)。また、検出井戸の16カ所は枚方市内にあり、2カ所は四條畷市内にあった。水銀検出井戸は、枚方市内の1カ所を除いて、生駒断層系の断層直上かすぐ西側に偏在した。特に、枚方市内では、多くの水銀検出井戸が大阪層群上部層の撓曲帯直下に位置していた。最も高濃度の水銀が検出されたのは、枚方市内で0.0018 mg/Lであり、この井戸は、断層からは約500m西に離れていた。

土壌ガス中の水銀は、5側線、13地点で検出された(定量下限：0.4ng/day)(図2,3)。これは水銀検出井戸の出現地域と重複している。また、水銀検出地点は、断層直上かそこから数百m以内に限定されている。水銀検出井戸のなかった交野市内の側線からは土壌ガス中水銀は検出されなかった。生駒断層は活断層であり、調査地域では1200～1600年前に動いていることが確認されている(下川ほか、1997³⁾)。今回の調査の結果は、水銀が断層を通して不圧地下水層に移動したことを示唆している。

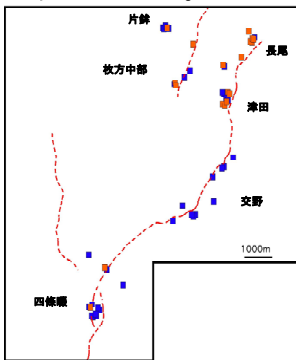


図1 水銀検出井戸の分布と断層

赤点線：断層
赤四角：水銀検出井戸
青四角：水銀未検出井戸

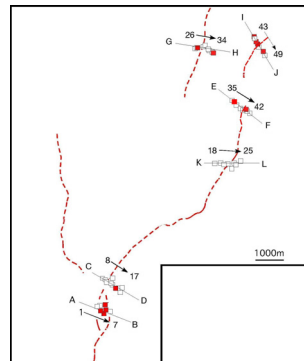


図2 土壌ガス採取地点と断層

四角：土壌ガス採取地点
赤四角：水銀検出地点
アルファベット：図3の側線に対応

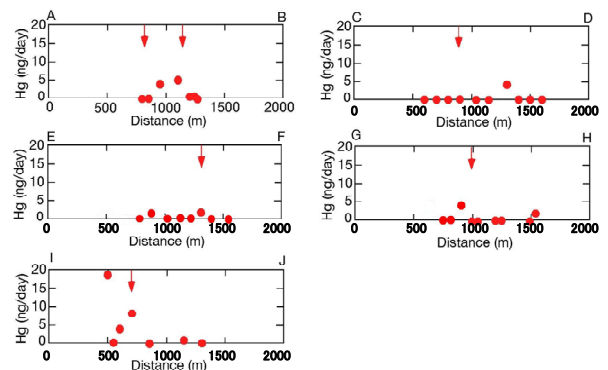


図3 断層を横切る側線ごとの土壌中水銀濃度分布

赤矢印：断層の位置

1)水質汚濁防止法第15条に基づいて行う地下水質のモニタリング

2)「大阪府災害時生活用水確保事業」において登録された井戸

3)下川浩一・刈谷愛彦・宮地良典・寒川旭(1997):生駒断層系の活動性調査,地質調査所研究資料, No.303, 7-49.

大阪府北河内地区の地下水における水銀検出について

環境情報部 藤村正・〇栢原博幸・中村茂行・小谷直

(共同調査機関:大阪市立大学/大阪府(環境農林水産部環境管理室・健康医療部環境衛生課・枚方保健所・四條畷保健所)/
枚方市環境保全部環境公害課/四條畷市市民生活部生活環境課/交野市環境部環境保全課)

1. 目的

大阪府域で実施した地下水質常時監視の測定結果及び災害時協力井戸の水質検査結果では、水銀について、府域全域での分布は見られていません。

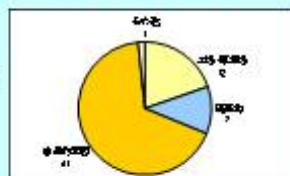
- 1)水質汚濁防止法第15条に基づいて行う地下水質のモニタリング
- 2)「大阪府災害時生活用水確保事業」において登録された井戸

水銀は人為的要因だけでなく、自然的要因により検出される可能性があることから、検出原因を明らかにし測定結果の評価と対策の検討にあたる必要があります。

そこで、今後の地盤環境の保全等に関する行政の円滑な推進に役立てる基礎資料を得ることを目的とし、共同調査を実施したので報告します。

総水銀の汚染原因(環境省調べ)
59事例内訳(1事例で複数回答あり)

(単位:件)



地下水質常時監視測定結果
(H1～H20年度)

2. 方法

調査は、これまでの地下水調査で水銀の検出が多く見られた北河内地域の枚方市と隣接する交野市及び四條畷市の地域において、地下水と土壌ガスの調査を実施しました。

北河内地域には生駒山地に沿って南北方向に断層帯があることが知られています。本調査地域でも断層と水銀検出井戸に関連性が疑われました。

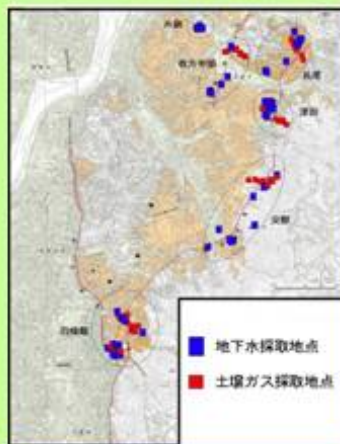
〇地下水調査

これまでに調査を行った井戸を中心として52カ所から採水(採水井戸の諸元)

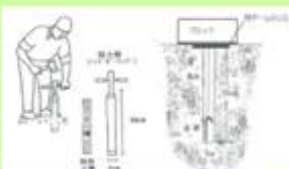
灌漑用の2点を除いて家庭や菜園等で雑用水に使われる掘り抜き井戸、掘削深度は10mまでの不圧地下水

〇土壌ガス調査

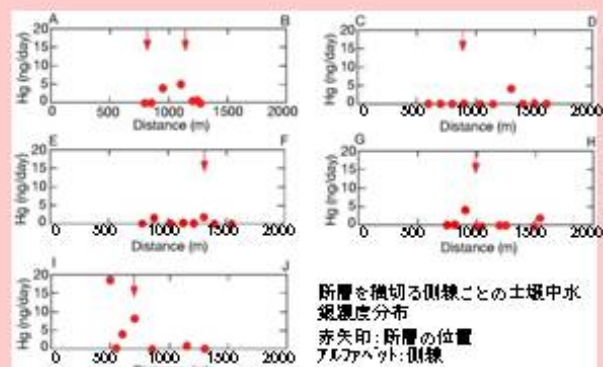
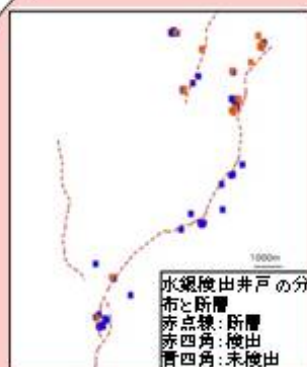
断層を横切る6側線、合計49カ所で土壌ガス中の水銀を金線に捕獲し定量分析



土壌ガス調査作業の様子³⁾



3. 結果及び考察



断層を横切る側線ごとの土壌中水銀濃度分布
赤矢印:断層の位置
アルファベット:側線

●地下水調査

- ・水銀検出井戸は18カ所あった(定量下限:0.00005mg/L)(環境(水道水質)基準値を超える井戸は1カ所のみ)。
- ・検出井戸の16カ所は枚方市内にあり、2カ所は四條畷市内にあった。
- ・水銀検出井戸は、枚方市内の1カ所を除いて、生駒断層系の断層直上から西側に偏在した。特に、枚方市内では、多くの水銀検出井戸が大阪層群上部層の撓曲(とぎよく)帯直下に位置していた。
- ・最も高濃度の水銀が検出されたのは、枚方市内で0.0018mg/Lであり、この井戸は、断層からは約500m西に離れていた。

●土壌ガス調査

- ・土壌ガス中の水銀は、5側線、13地点で検出された(定量下限:0.4ng/day)。
- ・土壌ガス中水銀検出地点は、水銀検出井戸の出現地域と重複している。
- ・水銀検出地点は、断層直上からそこから数百m以内に限定されている。
- ・水銀検出井戸のなかった交野市内の側線からは土壌ガス中水銀は検出されなかった。
- ・生駒断層は活断層であり、調査地域では1200～1600年前に動いていることが確認されている。

(下川ほか、1997⁴⁾)



水銀が断層を通して不圧地下水層に移動したことを示唆している。

大阪層群下部層の上に衝上している断層から上昇した水銀蒸気が、撓曲帯の折れ曲がり軸周囲にある粗粒堆積物中を通過して直上に湧出、あるいは周辺の地下水に捕獲されるためだと考えられる。



地下構造と水銀流出経路模式図
地下構造は石川(2003⁵⁾に基づき作成、加筆
赤線:衝上断層
青矢印:水銀流出経路

3)上野祐子・竹中愛之・中本田孝子・井上孝子・栢原博幸(2006) 被褥区における地下水水銀汚染事例 滋賀県環境研究所報第20, 117-121.

4)下川博一・刈谷登吾・宮地良典・栗川恒(1997) 生駒断層帯の活動地質学 地質調査所研究資料 No.203, 7-49.

5)石川直也(2003) 大阪平野下に伏在する上町および生駒断層帯の地質学的断層-撓曲モデル断層 古地質研究報告 No.3, 145-155.