

湾岸都市形成と鉛による地質汚染

Relationship between the development stages of the city and geo-pollution of Pb

笠原 茂 [1]; 井口 博夫 [2]

Shigeru Kasahara[1]; Hiroo Inokuchi[2]

[1] 総合科学 ; [2] 兵庫県立大・環境人間

[1] SOHGOH KAGAKU INC.; [2] SHSE, UH

近年、都市域では土地取引、再開発事業実施の際に、土壌汚染調査が行われる機会が増えている。湾岸都市域においては、有害物質を取り扱った事業所の履歴がない土地においても土壌環境基準を数倍程度超過する鉛、砒素、ふっ素などの重金属類による地質汚染が存在する。このような場合、自然由来あるいは外部から搬入された盛土に起因するものと評価される事例があるが、その科学的根拠は不明なものが多い。本稿では、大阪市街地をケーススタディとして、自然科学の視点で鉛及びその化合物による地質汚染の原因究明を試みた。

自然由来の地質汚染と人為汚染の識別の手法のひとつとして、鉛の場合、同位対比 ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比と $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比の関係) から判断することが可能であるとされている。大阪市内において鉛及びその化合物の溶出量と含有量試験の結果、土壌環境基準を超過した4地点の試料を用いて、鉛同位体分析、X線回折、X線分析を行った。

丸茂ほか(2003)は、自然由来の鉛汚染土壌の $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比と $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比は、工場跡地の人為汚染土壌の $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比や $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比に比べて低いことを報告している。本研究においても、この事象は検証されたが、人為汚染土壌(人工地層)でも、 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比や $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比の経時的な変化が確認された。これは、工場地帯と市街地といった地域的な差異ではなく、人工地層が形成された時代的な変位であることを示唆している。

この経時的な変化は、何に起因するものであるか、都市形成の歴史的ステージとの関連について検討した。都市域の地盤環境に影響をおよぼしたと事象として次の要因が考えられる。

ひとつは、大阪市域は明治中期から繊維工業を中心に発達し、第一次大戦後は紡績、染色工場、金属工場を中心に盛んになった。大正末期には煤煙による健康被害、農作物被害が表面化しているが、経済成長重視の社会情勢のため本格的な対策は講じられることはなかった。本格的な公害対策は戦後からで1950年に大阪府事業場公害防止条例、1968年に大気汚染防止法が施行されている。1960年代の公害対策は生産プロセスを変える対策ではなく、基準値以下に排出をおさえるエンドオブパイプの対策であるため、工場敷地内に排出規制物質を埋設するなど不適切な管理が行われた場合には、現在の地質汚染に転化していることが考えられる。

次に、都市における重大な環境問題に地盤沈下がある。大阪における地盤沈下は昭和10年ごろから臨海部で始まった。地盤沈下対策として、工業用水法等による規制、淀川を水源とする工業用水道、上水道の供給、防潮堤の整備が行われた。この時の盛土材として建設残土等が用いられており、災害防止のためのインフラ整備が地質汚染の原因になっていることが示唆される。

また、大阪市域における土地利用に影響を及ぼした歴史的インパクトとして第二次世界大戦時の空襲による工場、家屋の焼失がある。このときの焦土、焼け跡のがれき等が現在も残存している。

以上の事象と現地における人工地層の堆積構造、分析結果から、湾岸都市の地質汚染は、地盤沈下対策など成立過程における経済活動、インフラ整備の結果として存在していることが示された。

最後に、自然科学の法則に基づかない画一的な土壌汚染調査では、人と人の係わりの歴史が記録されている地質環境情報は解明されず、刻々と消滅している。今後の持続可能な都市環境の修復や再生には、地域の地質環境の特性を解明し、その機能と場を有効に活用する人間地質学の視点が重要であることを提唱する。