

VII-33

市街地土壌および植物中金属濃度の水平分布特性の把握

京都大学 学生員 加田平賢史

京都大学 フェロー会員 森澤眞輔

京都大学 正会員 米田稔

1. はじめに

土壌汚染を合理的に管理するためには、まずその管理すべき物質の分布特性を把握する必要がある。また、植物は土壌から汚染物質を経根濃縮するために、植物を用いて土壌汚染を監視する可能性が考えられるが、その実用化について検討された例は皆無に近いといえる。場合によっては採取した植物を保存することにより、汚染の変化を試料の形で保存したり、更に進んで土壌汚染を植物を用いて修復する可能性も期待できる。本研究では京都市内でのフィールド調査データに基づき、土壌中および、植物中の金属元素濃度の分布特性や地点間距離相関等の水平分布特性を明らかにすることを目的とする。

2. 土壌および植物中金属元素濃度の水平分布の測定

表層土壌中および植物中の金属元素濃度を測定するため、京都市内の某グラウンドにおける表層土壌とイネ科の1年草植物、今出川通り沿いの街路樹（プラタナス）の葉と土壌、丸太町通り沿いの街路樹（いちよう）の葉と土壌をほぼ500m間隔で、それぞれ同じ位置において採取した。京都市の某グラウンドにおいては、グラウンドを20mメッシュの正方形格子で覆い、その各格子点（16地点）において表層の土壌を採取した。またさらに細かく金属元素の水平分布を調べるためにグラウンド内の10m×10m四方を2mメッシュの細正方形格子で覆い、その各格子点（36地点）において表層土壌を採取した。そして採取した土壌、植物試料について、中性子放射化分析および蛍光X線分析を行った。

丸太町通り沿いにおいては、市の中心部に向かって試料を採取しており、市の中心部に近づくに従って土壌中金属元素濃度が増加する傾向がある（図1）。土壌中物質濃度は、今出川通り沿い、丸太町通り沿い等の車の交通量の多い地点においてはその車の影響と考えられるPbやその他の重金属濃度が高く、逆に某グラウンドにおいてはHgが多いといった、周囲環境が反映されているといえる。道路からは離れた位置にある某グラウンドにおいては、土壌中にも植物中にもPbが検出されていなかったために、Pbによる土壌汚染の可能性の低さがうかがえる。しかし、今出川通り沿い、丸太町通り沿いにおいては、Pbが土壌中に検出されているのに対し、樹木の葉中には検出されておらず、また土壌中にHgが検出されていなかったのに対し、葉中にはHgが検出されているため、表層土壌中の物質濃度とプラタナスやいちよう等の葉中の物質濃度との間には相関が無いケースが見られ、樹木の葉は土壌中の物質よりも大気中の物質をよく反映するという可能性が考えられる。

3. 土壌および植物中金属元素濃度の地点間距離相関

今出川通り沿い、丸太町通り沿い、某グラウンドにおいて採取した土壌および植物試料の蛍光X線分析結果について、採取地点間の距離を求め、地点間距離と金属元素濃度との相関を求めた。今出川通り沿いにおける土壌中亜鉛濃度と、丸太町通り沿いにおける土壌中鉛濃度については、地点間距離が増加するにつれて相関が有意に減少する様子を明示している（図2(a)(b)）。しかし土壌中のその他の元素と植物中物質濃度については、地点間距離と相

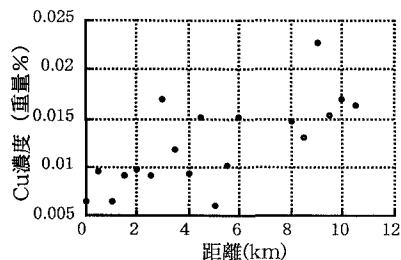


図1 丸太町通り沿いにおける土壌中Cu濃度

キーワード：植物、市街地土壌汚染、地点間相関、モニタリング、水平分布特性
京都市左京区吉田本町京都大学環境リスク工学講座 075-753-5156

関があるとはいえない結果となった。これは今出川通り沿いについては、最近客土されたと思われる土壤があり、そのためその他の土壤との物質濃度が大きく異なっていたことが原因の一つと考えられる。また丸太町通り沿いの土壤については、採取地点間の距離が大きい（500 m間隔）ことが、地点間距離相関がみられない原因であると考えられる。また某グラウンドにおいて20m メッシュで採取した土壤中 Mn、Fe、Sr、Zr 濃度については、距離の増加と共に地点間相関が減少する様子を明示しているといえる（図 2(c)）。また、2m メッシュにおいては、植物中 Mn、Cu、Zn 濃度は地点間距離が増加するにつれて相関が有意に減少する様子を明示しているといえる（図 2(d)）。その他の元素については土壤中、植物中物質濃度と地点間距離との間に相関があるとはいえない結果となった。特に20m メッシュにおいて相関がみられる土壤中 Fe、Sr、Zr 濃度も、2m メッシュにおいては相関がみられておらず、更なる解析が必要であると考えられる。

4. クラスター分析

採取した土壤中、植物中の物質濃度について、クラスター分析を行った。その結果、今出川通り沿いのプラタナスと丸太町通り沿いのいちょうのような木の葉については、土壤中と葉中の物質濃度の分布は異なっており、逆に某グラウンドのイネ科の一年草のような草については、土壤中と草中の物質濃度の分布は似通っており、草は土壤中の物質を良く経根吸収していることが考えられる。これより、草（イネ科の植物）と木（プラタナスといちょう）によって物質の負荷の様式や蓄積経路が異なることが示唆される。

5. おわりに

本研究では、フィールド調査により金属元素の市街地における水平分布特性を把握した。その結果、木の葉では表層土壤中の金属濃度と葉中濃度の間に相関が認められず、大気中の物質を良く保持していることが考えられる。逆に、1年生の草は表層土壤中のある種の金属を良く経根吸収している可能性が考えられる。これより、市街地土壤汚染の監視に植物試料（草）を利用することの有効性が示唆される。

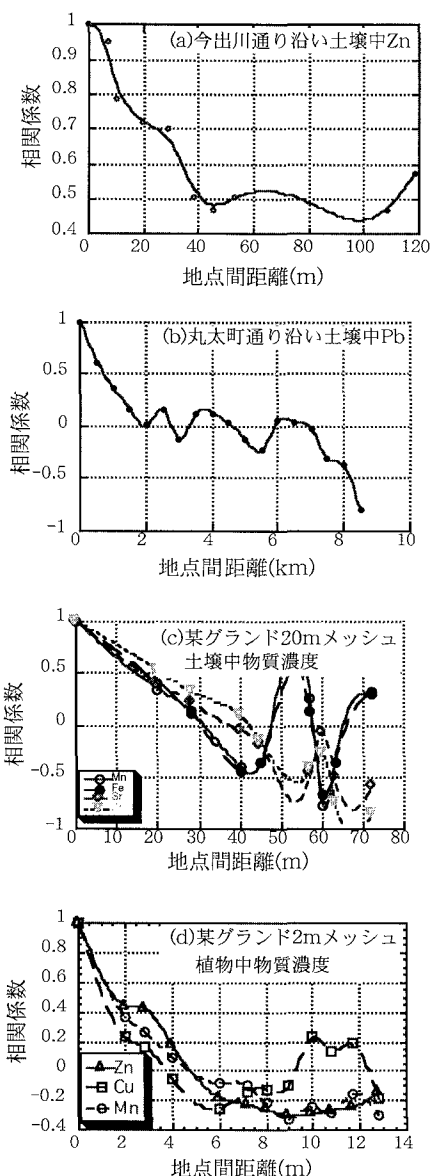


図2 物質濃度の地点間距離相関