

水道管内流水中の懸濁物質の化学形態解析

【開発の背景】

水道管の更新に向け、劣化状況を低コストで調査できる手法が必要



図 1 劣化の一例：内面が腐食した水道管

高度経済成長期に集中的に布設された水道管の多くは、現在、法定耐用年数を超えており更新時期を迎えています。その更新にあたっては、対象となる管路延長が膨大なため、各水道事業者では更新の優先度を判定する必要性が生じています。

そこで平成 24～25 年度には、株式会社環境測定サービス、茨城大学、埼玉県環境科学国際センターと連携し、水質分析を用いた水道管内面の劣化を検出する技術の開発を行いました。その結果、水中の懸濁態元素の量や組成の解析により、腐食やモルタルライニングの劣化を検出できる可能性を見出しました。

【研究の目的】

懸濁態元素の化学形態の情報は、劣化の状況を反映しているか？

平成 24～25 年度の研究では、腐食と関連する Fe やモルタルライニングの劣化と関連する Ca は、濃度のほかに化学形態も地点によって違い（例えば Fe であれば Fe_2O_3 か Fe_3O_4 かなどの違い）が生じていることがわかりました。これらの違いも水道管の内面の劣化状況の違いに起因している可能性が考えられます。そこで本年度は、化学形態に注目した調査を行いました。

【研究の内容】

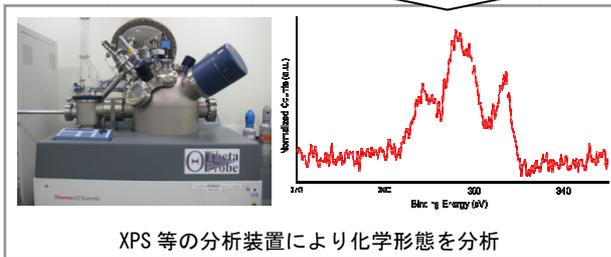
モルタルライニング管から得た懸濁物質中の Ca の化学形態を分析



水道管上の消火栓より水試料を採取



ろ過によりフィルター上に懸濁物質を捕集



XPS 等の分析装置により化学形態を分析

わが国の水道管の多くは腐食防止のためにモルタルや樹脂で内面がライニングされています。本研究ではモルタルライニングの劣化と関連すると考えられる懸濁態 Ca の化学形態を中心に調査しました。

水道管上の消火栓より採水、ろ過によりフィルター上に懸濁物質を捕集し分析します（図 2）。得られる懸濁物質は微量であり、Ca 濃度は非常に低いものになります。そこで化学形態の分析では一般的に使用される X 線回折法（XRD）のほか、感度が高く表層分析に優れた X 線光電子分光分析（XPS）を用いました。これにより Ca の化学形態を把握することが可能となり、データを集積、解析して水道管中における Ca の化学形態の解明を進めました。

図 2 調査・実験の流れ

【成果の用途・実用化】

水質解析による水道管の内面状況の把握能力を向上

水質解析による調査は水中カメラ等と比較して低コスト・簡易に行うことができます。濃度や組成のほかに化学形態の情報を用いることで、劣化状況把握の確度向上を目指します。

基礎となった事業

平成 26 年度 オンリーワン技術開発支援事業（受託研究）

現在の担当部門

先端技術部門

部 門 長

大城 靖彦

TEL:029-293-7495

主 任

加藤 健

主 任

石渡 恭之