



2019年1月11日

報道関係者各位

慶應義塾大学

地下鉄駅構内環境中の粒子状物質調査を公表 —地下鉄環境を考えるシンポジウムの開催決定—

慶應義塾大学理工学部とマン・ウント・フンメル・ジャパン株式会社（M+H社）は、「世界一空気のきれいな地下鉄」を目指す産学連携プロジェクトの第1段階として、地下鉄の駅構内における粒子状物質PM_{2.5}などの実態調査の結果を公表しました。それによると、地下鉄構内の空気中PM_{2.5}濃度は最大で地上の約5倍に達し、特に粒子に含まれる鉄の濃度は地上と比較して200倍以上と極めて高くなりました。本研究成果は、2019年1月10日（木）に、学術雑誌『大気環境学会誌』で公開されました。

さらにこの調査結果をふまえ、慶應義塾大学理工学部は、日本エアロゾル学会と協力して、地下鉄環境を考えるシンポジウムを、2019年5月18日（土）に慶應義塾大学日吉キャンパスにおいて開催することを決定しました。

1. 経緯

日本の都市域において極めて重要な交通インフラである地下鉄は、多くの人々の生活手段として欠かせないものです。しかし地下鉄構内は閉鎖的な空間であり、その空気の汚染状況が懸念されている一方で、これまで地下鉄空気質の実態については系統的な調査が行われてきませんでした。このような背景をふまえ、慶應義塾大学理工学部の奥田知明准教授と、横浜市に本社を置くマン・ウント・フンメル・ジャパン株式会社（M+H社、代表取締役社長：藤原基）は、公益財団法人横浜企業経営支援財団（IDEC横浜）の仲介により、「世界一空気のきれいな地下鉄」を目指した取り組みを開始しました。慶應義塾先端科学技術研究センター（KLL）指定研究プロジェクトに採択されたこの産学連携プロジェクトは、慶應義塾大学が持つブレーキダストの帯電に関する知見と、M+H社が持つフィルトレーションテクノロジーを融合させ、地下鉄の車両やブレーキ等から発生するダストを除去する新技術の開発を目指します。プロジェクトの第1段階として、2018年7月に地下鉄構内におけるPM_{2.5}をはじめとする粒子状物質（PM）の挙動解析を行うための実地調査を実施し、このほどその調査結果をまとめました。

2. 調査結果の概要

調査は、2018年7月の平日に、横浜市内のある地下鉄駅構内において、朝5時から夜8時まで実施されました。調査内容は、PM_{2.5}をはじめとする粒子状物質濃度やその化学成分、粒径分布（粒子の大きさごとの質量濃度）など12項目で、化学成分は鉄や銅などを含む15種類が測定されました。

その結果、地下鉄構内におけるPM_{2.5}濃度は始発列車の到着より徐々に上昇しはじめ、到着本数が過密になる7～8時台を過ぎた時間帯においてピークを示しました（図1）。地下鉄構内のPM_{2.5}濃度は、同時

刻の屋外と比較して最大で約5倍でした。PM_{2.5}濃度はその後徐々に減少し、午後になると定常的な上昇と減少を繰り返しながら一定の濃度範囲を示しました。化学成分の分析結果では、地下鉄構内のPM_{2.5}に含まれる鉄の濃度は、屋外と比較して約230倍と極めて高くなりました（図2）。同様に、チタン、マンガン、銅、亜鉛などの金属類も、地下鉄構内では屋外観測地点の数十から百倍以上の高濃度を示しました。これらの原因は、主に車輪とレールやブレーキの摩擦により粒子が発生したためと考えられます。本研究成果は、2019年1月10日（木）に、学術雑誌『大気環境学会誌』で公開されました。

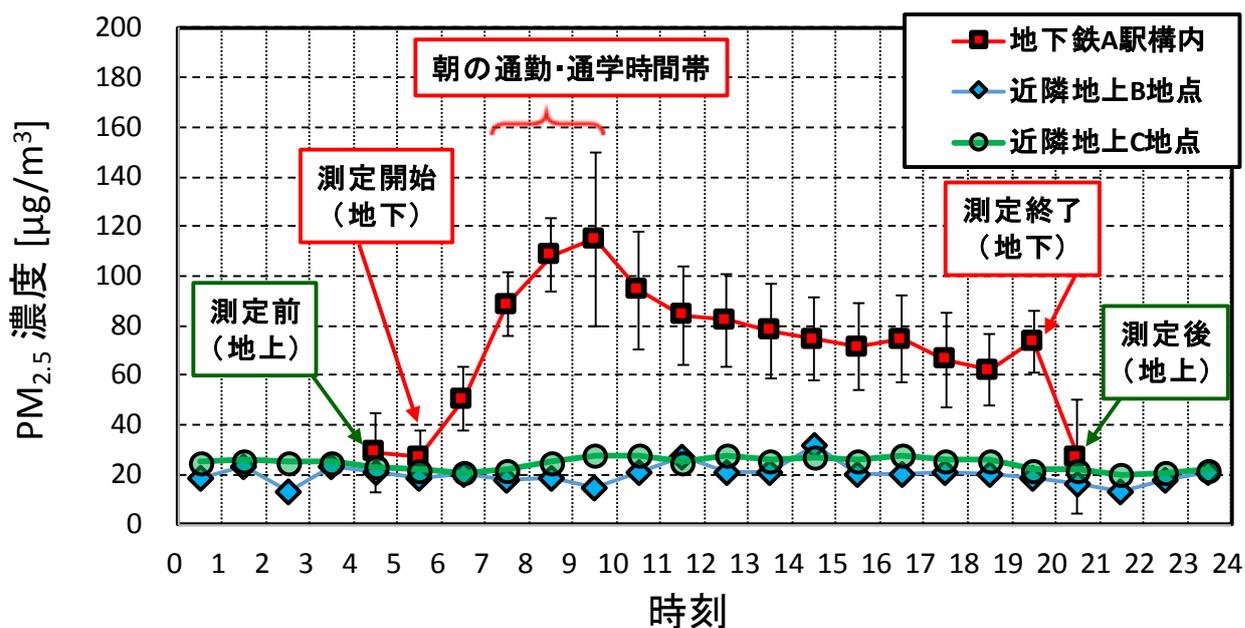


図1 地下鉄構内と屋外のPM_{2.5}濃度の推移

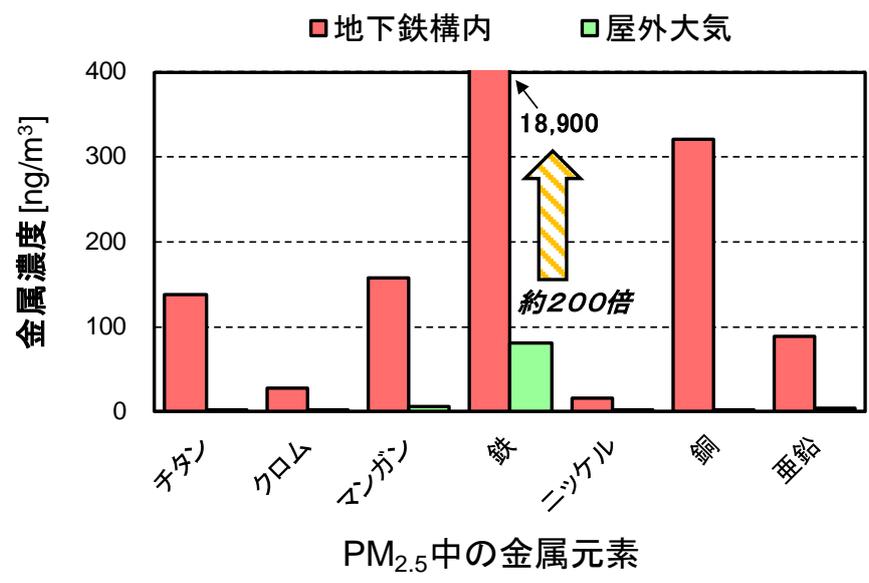


図2 地下鉄構内と屋外における粒子中の化学組成

3. 今後のプロジェクト展望とシンポジウムの概要

本プロジェクトでは、将来的に、大都市の生活空間である地下鉄構内の空気品質の知見および革新的な粒子状物質の除去処理技術を活かし、大都市交通における快適な生活環境の提供を実現することを目指します。これにより、直接的な利用者への貢献だけでなく、「世界一きれいな空気」を交通機関のブランドとして確立することで、横浜市のみならず、海外展開を見据えた日本全体のブランド力向上につながることを期待されます。今回の調査結果を受け、プロジェクトの第2段階としてはIoTを活用したリアルタイムでのPM計測、さらに第3段階としてPM除去技術の実証実験へと進む計画です。

さらに慶應義塾大学理工学部は、日本エアロゾル学会と協力して、地下鉄環境を考えるシンポジウムを、2019年5月18日(土)に慶應義塾大学日吉キャンパス協生館藤原洋記念ホールにおいて開催することを決定しました(開催時間未定)。このシンポジウムでは、今回の調査結果の説明のほか、環境に関する鉄道技術および粒子状物質の専門家による講演などが行われる予定です。

4. 論文

タイトル: 地下鉄構内空気中粒子状物質の特性調査

著者名: 奥田知明, 坂出壮伸, 藤岡謙太郎, 田端凌也, 黒澤景一, 野村優貴, 岩田歩, 藤原基

掲載誌: 大気環境学会誌 第54巻 1号 p. 28-33

※ご取材の際には、下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、環境記者会、厚生労働記者会、国土交通記者会、各社科学部等に送信させていただいております。

・研究内容・ご取材についてのお問い合わせ先

慶應義塾大学 理工学部 応用化学科 准教授 奥田 知明(おくだ ともあき)

TEL: 045-566-1578 E-mail: okuda@applc.keio.ac.jp

・本リリースの配信元

慶應義塾広報室(村上)

TEL : 03-5427-1541 FAX : 03-5441-7640

Email : m-pr@adst.keio.ac.jp <https://www.keio.ac.jp/>