

## ■ 活動背景

石油アスファルトは主に石油からガソリンや軽油などの燃料を作った時に最後まで残った残留物であり、炭化水素系の比較的軽質な成分からなる。道路舗装で使用されるアスファルト混合物は骨材(90%程度)、フィラー材(5%程度)、アスファルト(5%程度)からなる複合材料である。アスファルトの長寿命化や高性能化は日々の生活の質に直結することから、社会基盤にとって非常に重要である。アスファルトは膨大な量が使用されるために、少しでも性能向上によって長寿命化すれば、資源の消費量やコスト削減に多大な影響を与える。

アスファルトの長寿命化・高性能化を図るため、米国エネルギー省やフェルミ国立加速器研究所の将来計画で電子線照射による方法が提案されている。電子線照射による材料の高性能化の研究は多く報告されているが、アスファルトに直接照射して研究を行った例は少なく、電子線照射効果やそのメカニズムに関しては不明な点が多い。そこで本研究では、つくばを中心とした研究機関、企業と連携して電子線照射効果の有用性の確認、及びアスファルトの物性と構造変化の調査を行った。

## ■ 活動内容

### 1. 電子線照射実験

試料はアスファルト舗装で広く使用されているストレートアスファルトと、その劣化物を用いた。放射線照射実験は高エネルギー加速器研究機構内のコンパクトERLの電子線照射ビームラインにて行った(図1)。試料は試料セルに封止し、電子線照射量は約260kGyとした。

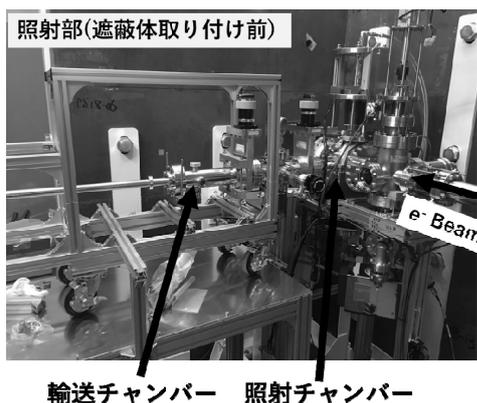


図1. 電子線照射実験の写真。

### 2. 構造解析及び物性評価実験

アスファルトの構造解析には小角X線散乱(SAXS)実験を用いた。SAXS実験は高エネルギー加速器研究機構内の放射光実験施設Photon FactoryのBL-10Cにて行った(図2)。電子線照射及び、未照射のアスファルトをセルに詰め、カプトンフィルムで挟んで実験を行った。試料と検出器間の距離は約2.5m、入射X線波長は1 Åを使用した。

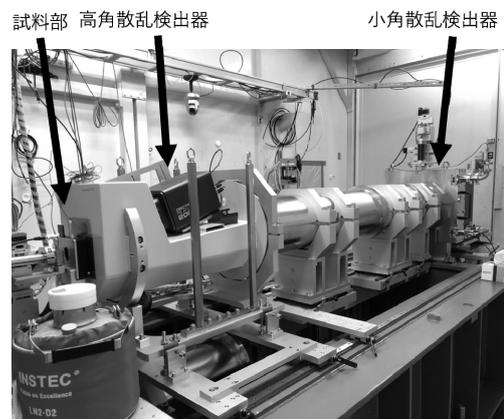


図2. SAXS実験時の写真。

SAXS実験の結果、劣化と未劣化試料の間にはマイクロ構造の変化が観察された。同様に電子線照射と未照射試料でもマイクロ構造の変化が観察された。物性評価実験では電子線を照射すると劣化から回復する傾向が見られた。しかしながら、今回使用した電子線量の260kGyでは構造変化量が小さく、今後電子線量の最適化が必要である。また、電子線の効果を向上させるためには、分子架橋や分裂を促進する添加剤の役割が重要である可能性もある。

代表発表者  
所属

高木 秀彰(たかぎ ひであき)  
高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所

問合せ先

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1  
TEL: 029-864-5642  
E-mail: takagih@post.kek.jp

■キーワード: (1)アスファルト  
(2)電子線照射  
(3)マイクロ構造

■共同研究者: 原田健太郎、森川祐、清水伸隆、小林幸則、神谷幸秀(高エネルギー加速器研究機構)  
平戸利明、曲慧、吉武美智男(東亜道路工業株式会社)  
森本正人、麓恵里、シャーマアトゥル(産業技術総合研究所)  
川島陽子、新田弘之(土木研究所)