

毎年1回、2月のPFニュースに掲載される「物構研つくばキャンパスだより」では、「物構研」でも「PF」でもなく「物構研つくばキャンパス」というくくりで何を書くか、毎年頭を悩ませています。さて、物構研を含めKEKには様々な出版物があり、その多くは秋から冬にかけて公開されます。KEKとしては、KEK要覧、KEK Annual Reportなどがありますし、物構研およびその中の施設や組織としては、物構研要覧、Photon Factory年報、Photon Factory Highlights、CIQuS（量子ビーム連携研究センター）年報などがあります。いずれもWebで公開されており、この1年間を中心に最近の活動が凝縮されていますので、ぜひご覧ください。

今回はそれらの中から、KEKとして出版している「環境報告」（2023年度版は<https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2023/09/ER2023.pdf>）に注目したいと思います。一口に環境と言っても色々ありますが、昨今、地球温暖化、カーボンニュートラルといった話題を聞かない日はないといつていくくらいですし、それらと密接に関連するエネルギー問題には、大きな関心が寄せられています。ご承知の通りKEKは、大型加速器をベースに大学共同利用を行っており、その運転には大きなエネルギーを必要とします。もちろん、その結果としてたくさんの研究成果が得られ、皆様の教育・研究活動、ひいては人類の発展に大きく貢献しているのですが、実際にどのくらいのエネルギーを消費しているのか、その環境負荷はどのくらいなのかを把握し、研究アクティビティを維持・向上しつつ、環境負荷を低減する方策を考えることは重要な課題です。以下、「環境報告」に掲載されているデータを紹介します。

2022年度のKEK全体でのエネルギー投入量は2,464 TJ（テラジュール）でした。Jという単位自体は、我々研究者にとってなじみのあるものですが、この数字を見ても全く実感がわかないと思います。エネルギー投入量の99%以上は電力が占めており、2022年度の電力使用量は253,531 MWhでした（うち、つくばキャンパス分は202,295 MWhで、一般家庭の約67,000世帯分に相当するとのことです）。なお、2022年7月からSuperKEKBが改修のために運転を停止していたため、つくばキャンパスにおける2022年度の電力使用量は2021年度と比べて約40%減少しています。この数字をカーボンニュートラルの観点からみると、2022年度のエネルギー由来のCO₂排出量は83,701 t-CO₂となり、これも電力使用量によるものが99%以上を占めます。この値は、2005年度の273,960 t-CO₂と比べて約69%の減少となっており、SuperKEKBの運転停止を差し引いても、この20年程度の間大きく減少していることがわかります。実はその大きな要因の一つは、電力使用量とCO₂排出量の関係、すなわちCO₂換算係数にあります。つくば地区におけるCO₂換算係数は、2005年度の0.555 t-CO₂/MWhから、2022年度の0.296 CO₂/MWh

へと大きく減少しています。まさにここが、PFをはじめとする物構研の量子ビーム施設を利用して行われている研究が貢献する部分になります。もちろん、KEKでは加速器の消費電力を削減するための設備整備や技術開発を進めていますが、量子ビーム利用を含めた材料研究等によって、CO₂換算係数の減少や、電力を利用する機器のエネルギー効率の向上に貢献できれば、その波及効果は非常に大きなものになります。ただし、カーボンニュートラルは、材料開発や技術革新だけで実現できるものではなく、社会・経済などを含めた総合的な取り組みが必要です。KEKでは、「カーボンニュートラル時代に向けたKEKの役割について」をテーマに、機構コロキウムをシリーズとして開催しており、その第一弾として昨年12月20日に、人間文化研究機構総合地球環境学研究所の谷口真人副所長にお話をいただきました。これを手始めとして、今後一層、カーボンニュートラルのための取り組みを強化していきたいと考えています。

また、「環境報告」には、これも昨今大きな問題になっている、ヘリウムに関するデータも示されています。KEKでは液体ヘリウムを必要とする機器（主に超伝導関連）が多く利用されていますが、物構研では特に、試料の冷却に用いられることが多いと思います。ご承知の通りKEKにはヘリウム液化設備が整備されており、使用したヘリウムを回収して再液化することでヘリウムの消費を抑制していますが、2022年度につくばキャンパスにおけるヘリウム回収率が低下し、90%を少し下回ってしまいました。この主な原因は、PFの回収液化設備の老朽化とのことで、現在KEKとして改修を進めていますが、ユーザーの皆様にも改めて、高純度を保ったヘリウム回収へのご協力をお願いいたします。

以上、相変わらず「物構研つくばキャンパスだより」にふさわしい内容かどうか自信はありませんが、話題提供として紹介させていただきました。今後とも、環境に関する諸々の課題にこれまで以上に留意しつつ、皆様とともに教育・研究を進めていければ幸いです。