



今回は検出器開発の話の続きです。

素粒子物理学実験が他の分野の実験と大きく違うのは、検出器に要求される性能の高さから、あらゆる検出器が研究者によって開発・製造されているところです。その中でも、最先端技術を駆使してパーツそのもの、センサーそのものを開発するという究極のオーダーメイドをしているのが、半導体検出器の分野です。当然のことながら、研究規模も予算規模も他の検出器開発よりも大きくなります。シリコンウェファーをまるごと一枚買ってそこに自分たちの試作品であるセンサーや集積回路を作る(と言っても、私たちが行うのは設計だけで、半導体プロセス自体はもちろん大きな会社に外注です)には、素粒子物理とはかけ離れた専門知識・技術と、最低でもウン千万円(設備投資を入れると億円の単位)という予算が必要になります。

そのような大規模な研究は大学の研究室単位では難しく、多くの場合は、大きな研究所などとの共同研究になります。研究所の熟練(?)スタッフが試作品を設計、大学院生を中心とする大学グループがその試作品の性能を評価する、というのがよくあるパターンで、私たちのグループもそのモデルに沿っています。たとえば、試作品の集積回路を試験するにはその集積回路を動作させ、信号を読み出し、性能を評価するための電子回路およびデータ収集システムが必要になりますが、特注の集積回路ですから、そのような試験用のシステムがあるわけではありません。そこで、集積回路を取り付けるための電子回路基板の設計・製造に始まり、コンピュータでデータ収集するためのソフトウェアを開発、最終的にようやく試作品の試験を行う、というのが私たちのグループが検出器開発と称して行っている研究の大まかな流れとなります。

どうでしょうか?素粒子物理学のイメージとは少し違っているのではないのでしょうか。LHCのような究極の加速器実験で得られたデータを解析するのはもちろん大切なのですが、実験を土台で支えているのは上記のような日々の地道な研究なのです。また、ハードウェアや測定技術の基礎を身につけるという意味で、検出器開発は学生に対する貴重な教育訓練の機会ともなっています。



著者紹介 花垣 和則(はながき かずのり)

大阪大学大学院理学研究科 准教授

CERNでLHC実験に参加