

高大連携通信

発行 兵庫県立神戸高等学校新学科検討委員会

第 31 号 平成 15 年(2003 年) 1 月 24 日(金)

講師の川越清以先生は、ノーベル賞受賞の小柴先生の弟子だそうです 教訓「心に小さな夢の卵をいくつか持ちなさい」

～最初は小さくてもよい、いつか大きく孵すことに努める～

今年度の話題にニュートリノ¹天体物理学の開拓による小柴先生のノーベル賞の受賞があった。その研究の中心となるのが岐阜の神岡鉱山跡に作られた「カミオカンデ」でだった。このカミオカンデはもともとは別の目的(大統一理論²の検証のための陽子崩壊実験)のために作られた実験施設であったが、本来の目的では成果は得られなかったが、超新星爆発の際に放出されたニュートリノを初めて捕らえることに成功し、目的を改め、大きな成果を納めた。現在のスーパーカミオカンデでは、元祖のカミオカンデをバージョンアップした研究施設で、宇宙からやってくるニュートリノだけでなく、筑波の高エネルギー物理研究施設の加速器³をつかった実験(電子・陽電子⁴衝突)で作られたニュートリノを観測している。

現代の物理学の研究方法(ニュートンの時代は理論も実験も一人ですべて行っていたが)

～現代の物理学では、素粒子物理学に限らず、理論屋と実験屋の共同作業で作られている～

物理の分野では、理論と実験に大きく分かれたグループで研究を分担している。物理学研究の人たちは、「理論屋」「実験屋」などという。両方あわせて「物理屋」といいます。変な言葉ですが、ずっと昔からそうに呼んでいます。

理論屋は頭で考えたモデルを基に、コンピュータを利用して、乱数を使って確率現象として、仮想的に実験を行う。これを「モンテカルロ⁵法」といいます。頭の中で考えたモデルから出てきたことと「実験屋」が実際の現象を測定して得た事実を照合し、「理論屋」が考えたモデルが正しいか、間違いかを判断する。このような形で、理論屋、実験屋が物理学を作り上げています。

賭け事で使われるサイコロは正多面体の対称性を利用している。対称だから、同等にそれぞれの目がでる。では、コンピュータ上ではどのようにしてサイコロを作るのだろうか。同等に確からしい数字「乱数」という数学上での概念を、コンピュータで計算で作り出す技術がある。擬似乱数生成プログラムである。これを使って、素粒子実験のシミュレーションを行う。

最後に小柴先生の教訓「心に小さな夢の卵をいくつか持ちなさい」を贈る。最初は小さくてもよい、いつか大きく孵すことを目指すこと。これが人生すべてにおいて忘れてならないことです。

次回 1 月 29 日(水)は最終講義、理学部化学科 高田彰二教授「コンピュータで見る生体内分子機械の仕組み」

¹ 質量がゼロか、測定できない位軽く、電氣的に中性の素粒子。透過能力が非常に強く、地球でも簡単に突き抜けてしまうほどの透過能力だ。ほとんど反応しないので、検知が難しく、現在でもその性質はほとんどわかっていない。

² 強い力、電磁力、弱い力、重力の4つの力を統合した物理の究極の理論。多くの大物理学者が挑戦してきた。

³ EC の CERN の世界最大の巨大加速器が有名。日本には筑波に文部科学省の高エネルギー研究施設に「トリスタン」という加速器がある。なお、CERN の研究者間での情報交換のため、WorldWideWeb というインターネット技術が確立したのです。

⁴ 電子と同じ質量だが、電荷の符号が+の素粒子。電子の反粒子。電子と出会うと両者は消滅しエネルギー(光)に変わる。

⁵ カジノではトランプなどの賭けが行われていた。賭けに勝つための理論として発達した数学理論が確率論である。この確率を使って現実に行っている現象をコンピュータ上で再現する技術を「モンテカルロ法」と言う。