

# 原子力の基礎科学 – 「25年」に寄せて–

伊達 宗行 新世代研究所

## 序説

1993年4月、日本原子力研究所に先端基礎研究センターが設立され、研究所全体が日本原子力研究開発機構と名を変えた中で研究センターは変更も無く歩み続け、今年2018年、1/4世紀の歴史を刻んだという。創始期のセンター長として大変うれしく、又それなりの感慨もある。センター長も5代目を数え、現在は原子核力御専門の岡真さんの時代となった。大いに期待しているところである。

振り返ってみると、2012年4月24日、同センター設立20周年行事が行われ、ノーベル賞受賞のフェール博士を始め多数の参加者を得て20周年を祝い合ったことが思い出される。その時筆者は「原子力と基礎科学」と題し、初期の研究成果を述べた。本文ではむしろ原点に戻り、一字違いの「原子力の基礎科学」と題して述べる。それを研究哲学としてセンターの編成を行った歴史があるからである。

## 基礎科学の変貌

事を論ずるに当たり留意すべきことは、21世紀に入って基礎科学自体が変わってきていることである。20世紀は重要な発見思想が相次ぎ、基礎科学をリードしてきた。クリエイティブな時代であった。しかし21世紀に入るとそれが少なくなった。言ってみれば残り物が少なくなった。利根川進さんに言わせると21世紀は宇宙と脳の時代、ということになる。では、物質の基礎科学はどうなるか。独創度は少ないが、ジェネレーティブな、そして多彩なテーマに対応していくことになる。既に全体の骨格が定められ、物質への興味も多彩な実用性を念頭に置きながら展開することだろう。しかし一方では、スーパーコンピューターの利用で初めて明らかとなるような発見のシナリオは正に21世紀のものである。いずれにしても基礎科学はその方法、対象が変わっていく。当然のことながら原子力の基礎科学も変わって行くだろう。それをいかに見きわめるか。腕の見せ所となるだろう。

## 原子力の基礎科学

これまで述べてきたような考察からすぐに今後の方針を引き出すというはかなり困難である。しかしセンターの初期にも色々の議論があり、政策が実行されてきた。その代表的な議論として「逆さ富士論」というのがある。これを提示して御参考に供する。これは原子力科学の構成とそれぞれの位置付けをわかりやすく述べたマンガである。まず原子富士を頂上に画く。それを支えるのが核分裂、核融合、放射線である。そしてそれらは原子炉、核融合炉、加速器の存在と技術で成り立っている。そしてこれらを支えるものが基礎科学の集団で「逆さ富士」の所にある。地味で目立たないが原子力の基礎科学はこのように位置付けるとわかりやすい。そしてこの「逆さ富士の実体」をどのように構成するかが腕の見せ所である。

初期の原研では基礎科学を三部に分類し、重元素科学、放射場科学、原子科学の三本立てとした。例えば重元素科学ではウランの物質科学が大きく進展し、放射場科学では中性子生物学が発展した。また原子科学では、最近のスピンロニクス分野に大きな貢献があった。いずれも時代に合わせて変化発展が見られた。センターの総合的な社会貢献は大きなものがあり、大変喜んでいる。

以上はセンター初期の話題だが、新時代には新しい器と新しい酒が要る。これらの発展を期待して筆を置く。



# Basic Sciences of Atomic Energy – on the occasion of 25th anniversary –

Muneyuki DATE    Foudation Advanced Technology Institute

## Introduction

In April, 1993, Advanced Science Research Center was established in the Japan Atomic Energy Institute. The Center continued without change when the Institute turned into Japan Atomic Energy Agency. In 2018, it marks a quarter century of its history, which is a great pleasure for me as the first Director General of the Center. Now the Center has the fifth Director General, Makoto Oka, a nuclear physicist, of whom I have a great expectation.

The Center held its twentieth anniversary on April 24, 2012, which I remember that many people joined the celebration, including Dr. Fell, a Nobel Prize Laureate. At the time, I gave a talk entitled the “Atomic Energy and Basic Sciences” , for the research achievement of the Center for the first period. Now, I write on “Basic Sciences of Atomic Energy” , recalling the developing period of the Center as it was the construction philosophy then.

## Change of Basic Sciences

First, we notice that the basic science starts to change in the 21st century. In the 20th century, the basic science was guided by many important discoveries and philosophies and was very creative. We have little such discovery or leftovers in this century. According to Dr. Susumu Tonegawa, the 21st century is the time for space and brain. Then what happens to the basic material science? It will deal with the generative and diverse subjects without much originality. Interest to the material science will be motivated by a variety of practical applications, while its overview is fixed already. On the other hand, discoveries achievable only using supercomputers indeed belong to the 21st century. In any case, objectives and methods of the basic sciences will change. The same will happen for the basic science of atomic energy, and it is thus important to find which directions it changes.

## Basic Science of Atomic Energy

It is not easy to find a solution for future directions from the considerations above. At the start of the Center, there were various arguments and policy decisions. A typical argument was “Reversed Mt. Fuji” , given for your reference in the figure below. This is a cartoon that shows the components of atomic energy science and their relations. On the top we draw Mt. Nuclear Fuji. It is supported by nuclear fission, fusion and radiation, which are represented by technologies of nuclear reactors, fusion reactors and accelerators, respectively. Then these are supported by the group of basic sciences that are placed at the “Reversed Mt. Fuji” position. The basic science of atomic energy can be recognized as such, although they are modest and not prominent. How to substantiate this “Reversed Mt. Fuji” is what we need to pursue.

At the first phase of Center, we categorize the basic science into three fields, i.e., heavy elements, radiation fields, and atomic sciences. For instance, we have major progresses in material science of Uranium in the field of heavy elements, neutron biology in the field of radiation, and spintronics in the field of atomic sciences. I am very glad to see great contributions of the Center to the society in general.

My story is what we had at the beginning of the Advanced Science Center, while the new era requires new container and new wine. I hope new development in the end.