

## 大西明先生と私

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ（株）

一瀬 昌嗣

### 1. 私自身について

私は、1999年に北海道大学理学部の3年の授業から始まり、学部4年の卒業研究、大学院理学研究科の修士・博士の5年間、大西先生にご指導いただきました。研究テーマは、原子核理論のうちの高エネルギー重イオン反応であり、そのご指導のおかげで、博士（理学）の学位をいただくことができました。



博士号授与の日(2006年3月24日)、右が大西先生、左が大塚さん、真ん中が私

その後、阪大で1年間のPDを経て、大西先生に推薦書を書いていただき、2007年4月に神戸市立工業高等専門学校で物理の教員におさまった。

高専では高校レベルの物理学に加え、大学教養レベルの電磁気学、力学などを担当した。授業準備や成績処理などに加えて担任や部活顧問、理科非常勤講師の采配、情報センターの運営、カリキュラム見直しなど、さまざまな校務が押し寄せ、多忙を極めていた。高専の教員になって4年目の2011年3月に、東日本大震災・福島第一原発事故が起き、世の中が、拡散した放射性物質をめぐって混乱を極めていたのを契機として、放射線分野で自分が役に立てそうな兆しを感じ、7年間の高専教員の生活に区切りをつけ、2014年4月に原子力規制庁に移った。原子力規制庁では、放射線規制の見直しに関する調査や、IAEAのIRRS ミッションの受け入れ、放射線疫学調査の委託事務、放射線審議会の水晶体部会の運営などの仕事を担当した。机上の事務作業が中心の仕事に思うところがあり、新たな展開を求めて現在の放射線測定器を扱う民間会社に移り、Ge半導体検出器を用いた原発の廃止措置を目的とした測定やシミュレーション、コンサルティング、さまざまな放射線測定機器の点検などの仕事をするようになり、現在に至っている。

## 2. 北海道大学 原子核理論研究室での研究

大西先生からしてみれば、私が原子核理論（私にとっては重イオン衝突）の研究を続けるものと思ってくださっていたと思うので、その期待に沿えなかったことは、申し訳なく思っている。一方、原子核物理学は、大学院時代に頑張ってきた多くの論文を読んではいったが、結局のところ私にはわからないことが多すぎた。放射線分野に移ったのは、少しでもわかること・自分ができることを、土台にしたいと思ったということもある。原子核物理学の難しいことはさておき、放射線は原子核から飛び出してきて、計測ができるものであるもので、まだわかりやすいところがある。

大西先生の近くにいた6年の間、大西先生はいつも雲の上の人であった。物理のことはなんでも知っておられるし、聞けば的確に説明してくれるし、計算が速いし、逆立ちしてもかなわないといつも思っていた。例として、私の博士論文の中心となった、重イオン衝突モデルに平均場を入れる方法論について議論のいただいた際に、大西先生からもらった手書きノートを下に示す。大西先生は、このような計算がすらすらと出て来るのが常であった。

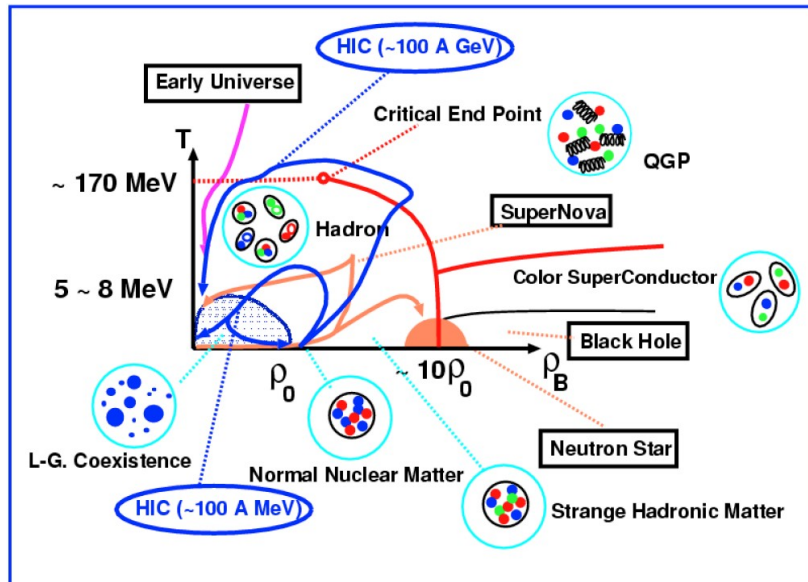
The image shows a page of handwritten mathematical notes on lined paper. At the top, there are two diagrams: the left one shows two particles interacting in a potential well, and the right one shows a particle trajectory. Below the diagrams are several equations and derivations:

- A formula for energy  $E$  involving an integral over momentum  $p$  and a function  $f_x(p)$ .
- A derivative  $\frac{\delta E}{\delta f}$  with terms involving  $m_x$ ,  $p$ , and  $U(p)$ .
- An expression for  $v_x^*(p, p)$  as a fraction of  $p$  and  $\sqrt{p^2 + m_x^2}$ .
- A complex derivative  $\frac{\partial v^*}{\partial p}$  involving  $p$ ,  $m_x$ , and  $E$ .
- A final expression for  $p \frac{\partial v^*}{\partial p}$  with a large bracketed term.

大西先生の手書きメモの例（2005年1月頃）

さらに、大西先生の非凡だったところは、指導する大学院生に対して、かなり毛色の違うテーマを指導していたことだと思っている。いや、大西先生の中ではハドロン物質相図

においてですべてがつながっていたようではあったのだが、私のような凡人には別々のテーマにしか見えなかった。以下に大西先生による相図の一例を示す。重イオン衝突 (HIC)、超新星爆発 (Super Nova) の矢印が書いてあるところや、横軸が  $\mu_B$  ではなく  $\rho_B$  にしてあるところが、大西先生のちょっとしたこだわりであったと思う。プレゼンでは、この図からスタートするのが常であった。また、この図の理解を求めることが「大西物理」の大きなテーマであったと思う。



大西先生によるハドロン物質相図 (2006年6月頃)

私と同じ期間、研究室で過ごした、「大西組」の皆さんのテーマを思い出してみると、大塚さんは重イオン反応、一色さんはハイパー核、石塚さんは中性子星、石川くんはハイパー核、私は重イオン反応、前川くん・椿原くんはハイパー核、山口くんは核破碎反応、大沼くんは格子QCD、吉野くんは重イオン反応、といった具合である。もちろん、互いに少しずつ重なってはいるものの、物理学会では、別のセッションになるような広いテーマが、大西先生の学生には割り当てられていた。

また、研究室の加藤先生は complex scaling 法による原子核構造の研究を中心にされており、さらに原子核反応データベースの整備についても事業(JCPRG)として展開されていた (現在は、大学院の附属組織に昇格)。そのような環境のおかげで、原子核物理学全般について薄く広く知見は得ることができた。しかし、私自身の努力の不足もあり、十分には深めることができなかった。

### 3. 優秀すぎる大西先生と私

重イオン衝突のカスケードモデル JAM に、平均場を入れるということで、大西先生からテーマをもらい、なんとか形にした[1]。この仕事を中心にして、博士号をもらうことができた。

大西先生は、私が学位を得てからのことも気に掛けてくださり、平均場に pion の効果を入れようと提案してくれていたし、RHIC での QGP と jet からハドロン生成を行う Jet

Fluid String モデル[2]を新たに開発、また重イオン衝突での HBT のシミュレーションに関しても、研究を進める端緒をくれた。そのどれも、私に期待されながら、果たせなかったことは、今も提出できていない宿題のように感じている。

大西先生は、どの分野についても深く知り、議論をして理論を新たに展開し、プログラムを組んで数値計算を実践できる、人並外れた力をもっていた。間近で接してその様子を見るにつけ、マジか・・・、と驚嘆することが少なからずあった。大西先生が北大の准教授を経て、京大基研の教授におさまったと知ったときは、多少驚いたが、そうなるべくしてなった人なのだと思いはできた。そして、そのような素晴らしい先生に指導してもらえたことは幸運だと思う一方で、いつも劣等感を感じずにはいられなかった。

大西先生はよく、「nuclear physics は unclear physics ですからね」と言っていた。私が、あまりにわからないことが多いのを察してそう言ってくれていたが、unclear のレベルが違い過ぎたと思う。

あるとき、大西先生の師である堀内昶教授が、仁科記念賞に選ばれたことがニュースとして入ってきた。大西先生は、「仁科賞ですよ・・・」と尊敬の気持ちがこもった慨嘆をされていたのをよく覚えている。そのとき私は、いや大西先生もそのうち・・・、と思ったけども口には出さなかった。もっと長生きをされていたら、そのような栄誉を得られていただろうと思う。私が核物理から離れてからも、そのようなお祝いイベントがあったら、駆けつけないとなとは思っていた。けれど、十数年ぶりに再会できたのは、残念なことに、2023年5月23日のご葬儀であった。

私が放射線の業界に移ってから、申し訳なさから連絡をとっていなかったが、高専から職を2回変えたのは、大西先生には伝わっていたので、放射線関係で関わりのあった関西大学の和田さんから「大西さん、一瀬さんのこと心配していたよ」と伝えられたことがあった。私のことも気に掛けてくれていたのを知りつつ、不義理を働いてしまっていたことは、私にとっては、これからも原罪として背負っていくことである。

せめてこの先、「大西組」の一人として、大西先生の名前に恥じぬよう、何かしらこの世に足跡を残しつつ、これからも生きて行かなければならないと思っている。

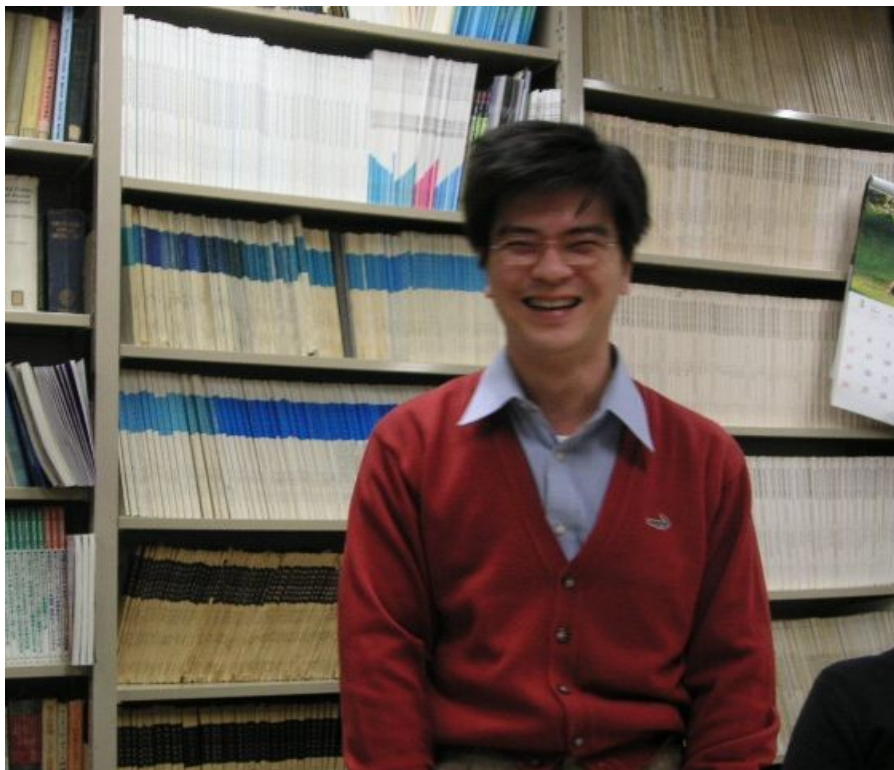
大西先生の業績を偲びつつ、道半ばでご逝去されたことを、心より悼みます。願わくは、大西先生の仕事が広く理解され、今後の原子核物理学の発展に大きく寄与しますように。

[1] M. Isse, A. Ohnishi, N. Otuka, P. K. Sahu, Y. Nara, “Mean-field effects on collective flow in high-energy heavy-ion collisions at 2–158A GeV energies”, Phys. Rev. C 72, 041901 (2005). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.72.064908>

[2] M. Isse, T. Hirano, R. Mizukawa, A. Ohnishi, K. Yoshino, “Jet-fluid string formation and decay in high-energy heavy-ion collisions”, Int. J. Mod. Phys. E 16, 2338-2343 (2007). (Proceedings of Quark Matter 2006). <https://doi.org/10.1142/S0218301307007908>



北大原子核理論研究室でのパーティーでお話しされる大西先生(2005年4月6日)



北大原子核理論研究室で笑顔で写真におさまる大西先生(2006年3月7日)