

レーザー核融合研究はどこで道を誤ったのか

路線変更を許さなかった大学人と官僚の論理と倫理

高部英明

朝日新聞 WEBRONZA 掲載:

<https://webronza.asahi.com/science/articles/2017033100005.html>

恩師の山中千代衛先生(写真1)が2月に亡くなりました。享年93。阪大航空学科2年生で終戦を迎え、同学科がGHQによって廃止されたため電気工学科に移籍。米国MITの大学院に留学の後、母校・阪大工学部で教鞭を執る。若くして教授に昇進。1960年にレーザーが発明されると、いち早くその科学への発展に着目。レーザー核融合の実現を目指した(山中先生の2011年収録[インタビュー記事](#)がある。読んでみてほしい)。



写真1：山中千代衛先生（1986年、退官の際）

私は山中先生のおふれる情熱と核融合という大きな研究に魅力と将来性を感じた。先生の研究室を選び、先生に感化されたことで、進路が研究志向に変わった。その後、私は研究のテーマを変えたが、山中先生のお陰なくして今日の研究者としての私はない。

先生の逝去に接し、以前から感じていた個人的思いを書きおきたい。それは、目的研究の大型予算という大学人と官僚の共同作業の35年後の意義と功罪であり、大きな目的研究に振り回された大学人の生き方についてである。我が国のレーザー核融合研究40年を振り返り、予算獲得に奮闘する現在の大学人と官僚へ伝えたい、私の人生を賭した教訓でもある。

1. レーザー核融合研究へ

1973年、[図1](#)のように石油危機(原油価格の暴騰)の激震が走った。日本は石油危機に打ち勝つため「省エネ」技術に力を注ぎ、それが長期に世界をリードする技術につながった。同時に政府は新エネルギー開発に大きな投資をした。その一つが大学や国立研究所における「核融合」研究である。研究自体は1958年から湯川秀樹を会長に「核融合懇談会」で議論されてきていた。

【第 213-1-7】 原油の輸入価格と輸入全体に占める割合

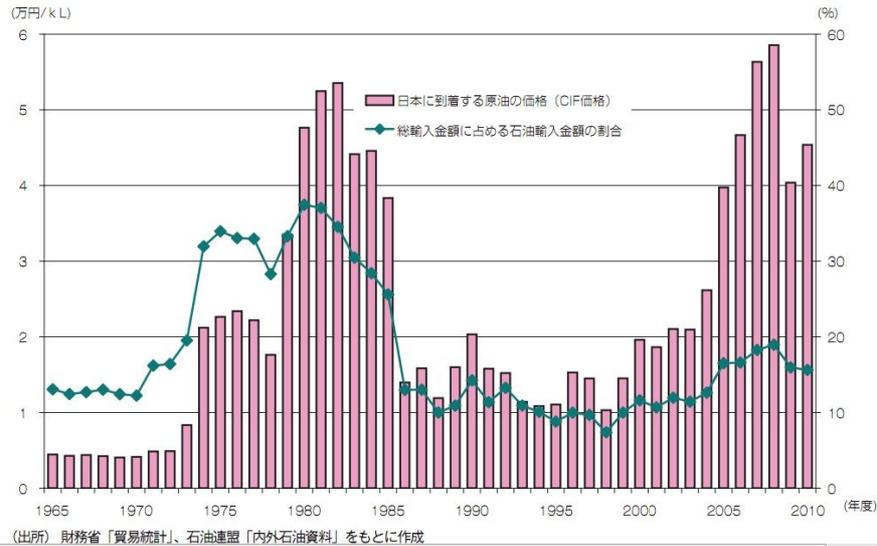


図1 原油の輸入価格の年推移とその全輸入額に占める割合。石油危機により価格は 10 倍にまで跳ね上がったが、1986 年には大きく下落。山中先生の退官と共に「天の時」は去った。この年 1986 年は「プラザ合意」で円が 1 ドル 240 円から 140 円に急に円高が進んだ年でもあり、バブル景気が始まった年でもある。そして、91 年のバブル崩壊以後、経済の低成長が 30 年近く続いている。

核融合は核分裂に比べると理学的に困難な課題が多かったが、「核融合は石油危機の救世主」と納税者は未来を託した。実際、「エネルギー開発」という工学的研究の段階ではなく、核融合を十分起こすには、楽観的にも当時のレーザーの 100 倍近い出力が必要であった。1980 年には、阪大に約 300 億円という巨額の実験装置・激光 XII 号(写真2)の予算が決まり、前後して 10 近い新規教員ポストが認められ、私を含む前後 3 学年の学位取得者が教員に採用された。そして、1983 年 12 月 8 日、核融合実験が始まった。

その後、山中先生は 1986 年に退官されるまで、赫々たる成果をあげ、世界中の研究者から賛辞を集めた。その成果がなぜ生まれたかを先生はよく孫子の「天地人」で説明した。「石油危機という天の時を得、阪大という地の利を生かし、使命感に燃える所員の人の輪が、成功に導いてくれた」と。私の胸にも、この言葉は深く刻まれている。



写真2: 1983 年に稼働を開始した大阪大学の激光 XII 号レーザー装置。

2. 「天地人」が揃うならば

さて、山中先生は86年に退官される際、私達に「激光 XII 号レーザーで可能と思われる核融合研究の成果は全て出し尽くした。大学に残る君達は大変だな」とニヤリとしながら仰やった。1986年は「プラザ合意による急激な円高(1ドル 240円から 140円へ)」、「バブル景気の始まり」と、激動の年の始まりであった(図1も参照)。

その後は「成果が出尽くしたから、10倍大きなレーザーの予算が欲しい」と8年間言い続けるが、当時の文部省はもう聞いてはくれない。既に「石油危機フィーバー」の熱は冷め、核融合研究の「天の時」は過ぎていたのである。しかし、核融合を目指した研究者には核融合しか見えない。退官された山中先生もたびたび大学に来ては「七度死すとも核融合」とハツパを掛ける。

大型予算が難しいと判断すると、「高速点火核融合」という方式に乗り換える。これを先生は「核融合への奇道である」とシニカルな批判をしながらも、核融合研究続行にはやむを得ずと判断されたようだ。実は私はこの頃から「脱核融合の新路線」として、大型レーザーで宇宙物理実験を行う提案をしていた。その背景には「天地人」の言葉があった。

私が教授に昇進した90年代末、教授懇談会に「[新しい道](#)」という提案書を配布し、国が予算化した核融合という目的研究から、大学にふさわしい大型基礎学術研究へ舵を切る提案をした。が、議論にもならず無視された。それでも2004年の国立大学法人化を機に研究所の名称変更も含め基礎科学と応用研究の全国共同利用への移行の意見が出てきた。

しかし、核融合への夢絶ちがたい当時の同僚教授たちは、次世代半導体光源の研究と称し、100億円の予算を「5年以内に実用化する産業技術の開発」として獲得してきた。この経緯を振り返るにつけ、当時の担当官僚の出世のために予算獲得が利用されたとしか思えない。これでは、核融合のために、産業利用という大義の仮面をかぶったモラルハザードである。先生は文科省に乗り込んで行き「こんな予算は要らない。核融合が汚れる」と大声で官僚を叱り飛ばしたそうだ。その高潔ぶりは山中先生らしい。

3. 学術へと展開しようとするが

その後、「大型レーザーが拓く新しい学術」への学術会議の支援などもあり、研究所は2006年に全国共同利用の拠点として再出発した。ところが、「全国共同利用など反対だ。が、その予算で核融合研究続けるために、『方便』で賛成する」と言っただけで教授もいて、新しい研究体制の方向性が定まらない。何年経っても関連分野のコミュニティの全国的拡大ができない。

そういう状態で選ばれた次期所長は「方便で」の発言者であった。その結果、核融合最優先の方針に戻り、成果も上がらないまま4期8年の任期を終えようとしている。そんな時、山中先生は静かに永眠された。

激高12号実験が始まり34年になる。その間に新しい研究テーマや方針の提案があったが、「核融合第一」のトラウマのために阪大では日の目を見ず、その多くが海外で精力的に推進されている。山中先生は「使命感を与えることができたなら教育は成功だ」と仰っていた。しかし、核融合に使命感を持たせ過ぎたため、核融合研究者は科学の大きな流れの「天の時」を見失う結果となったのではないか。

15年ほど前、阪大でのシンポジウムで当時の所長が活動報告をした。私が「核融合の時代ではないでしょ。なぜ、所内で議論した新しい研究方針を紹介しないのですか」と質問した。すると、近くに座っていた山中先生が即座に「新しい科学と言うが、高部の研究能力はすべて核融合で培ったものだ。核融合に申し訳ないと思わんのか」と非難された。

こうしたことを顧み、次世代に教訓として生かすべき事がある。山中先生は強い指導力で大きなプロジェクトを開始し、当初から素晴らしい成果を挙げた。しかし、「天地人」を見極める次が育っていなかった。外部からは「山中将軍以下、軍曹兵卒のみ」と評され、内から見ても先生は独裁的将軍であった。天地人を得た80年代はそれがうまく機能した。が、現役を去り、時代が変わって軍曹が指揮を取ったとき、「天の時」が示す新しい方向を見いだすことができなかった。

同時に、よく見られるように、独裁的な人は現役を終えても、古巣に干渉したがる。それが、次世代の新展開への芽を摘んでしまう。20年以上も同じ研究をしていると、新しいことに臆病になる。そして現役の教授達は「核融合こそ使命である」と叫ぶ。皮肉に解釈すれば「俺には核融合研究しかできない。新しい方向に行けば立場がなくなる」と聞こえる。

4. 最後に

大先生といえども自分が育成してきた次世代の研究者を信じ、じっと見守る姿勢が大事である。そして彼らが新しい研究に取り組むなら、その挑戦を褒めて支えるべきである。そのような組織文化が、残念ながら育たなかった。どうも山中先生を尊敬する軍曹達は「七度死すとも核融合」という使命感に酔いしれていたようである。

本来、弟子は偉大な先生を追い越してこそ先生に対する恩に報いることになるのではないか。そして、大学とは批判精神を持った個の確立した人材を輩出するとこ

ろではないのか。さらに、大学で目的研究を行うこと自体、大学の本来の役割を逸脱していると思う。

先生が退官の際に、「核融合のおかげで阪大にこんな大きなレーザーを建設できた。予算獲得の際に文部省に約束した成果は全て達成した。これからは君たちがこの装置を使って、どんな新しい学術を展開できるか、期待している」といった発言をしていれば、核融合一筋で人材と時間が拘束することがなかったのではないかと、私は残念で仕方がない。

阪大核融合は「官僚に振り回された 40 年」とも表現できる。石油危機の異常事態だから大きな予算で目的研究を支援する。大学も官僚も幸せのように見えて矛盾を含む。予算化した官僚は大学の学術研究をどう支援したか。彼らは 3 年ほどしか責任ある立場にとどまらず、出世していく。後の官僚も大学に柔軟な方針を示唆するでもなく、「核融合、未完」と暗に継続を求める。官と学が本音をぶつけ合い、新展開に進む事はできないのか。日本の官僚制度の大きな課題であり、数十年先に責任をとる予算化の仕組みなくして日本の科学技術の世界凌駕の新芽は出ないのではあるまいか。

同時に、レーザー核融合研究が米国など核保有国では「核兵器の維持管理」の大形予算で進められたことも日本の研究者を惑わす原因であった。米国では 90 年代から 4000 億円掛けた巨大レーザー NIF の建設が始まり、激光 XII 号の 200 倍のエネルギーで核融合実証を行うと宣言した。しかし、実験開始から 7 年、「NIF をしても核融合は実現せず」([NIF may never ignite, DOE admits](#))と 2016 年 6 月、管轄のエネルギー省(DOE)が公表した。1970 年代「あと 50 年」と言われていたが 50 年が過ぎようとしても、核融合研究の目的達成への道は見えない。大学での目的研究は、いかに学術を花開かせながら推進するかである([Science blooms at NIF](#))。

最後に、なぜこんな記事を書いたか。先生の初期の弟子達は人生を後戻りできない。私もしかり。そこで、現役の研究者に読んでいただき、人生の局面での判断の参考としていただきたい。それが、日本の大学の学術の発展に寄与すると信じ、関係者の反発も覚悟の上で書かせていただいた。