

荒勝文策と日本の原子核実験の夜明け

吉 岡 克 己*

概 要

大阪市立科学館では 1931(昭和6)年に創立された大阪帝国大学理学部において菊池正士(1902-1974)らが 1934(昭和9)年に設置した国内最初の原子核物理実験のための加速器「コッククロフト・ウォルトン型加速器」の一部を収蔵し常設公開している。一方、これと同時期、当時外地と言われた日本統治時代の台湾に設置された台北帝国大学理農学部においても荒勝文策(1890-1973)らが同じくコッククロフト加速器を製作し、日本の原子核実験の先駆けとなる成果を上げている。

荒勝については、京都帝国大学における原爆研究(F 研究)が取り上げられ、荒勝研究室をモデルにした映画「太陽の子」(2021 年公開)等が話題となったが、初期の研究や人物像についての情報は限定的である。

そこで、本稿では荒勝の人物像と台北帝大で荒勝らが製作し初期の原子核実験に用いたコッククロフト加速器について、荒勝自身又は荒勝と直接交流のあった人物の言葉を中心に述べる。特に、荒勝が日本人で最初に原子核変換の実験を成功させたこと、台北帝大で製作したコッククロフト加速器の部品の一部が甲南大学で 1980 年代まで活用されていたことを報告する。

1. はじめに

1932(昭和7)年4月にイギリスのケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所でコッククロフト(1897-1967)とウォルトン(1903-1995)が人工的に原子核を破壊し原子核変換を成功させたことによって新たに原子核を対象とした実験物理学がスタートした。同じ年、同じくキャベンディッシュ研究所でチャドウィック(1891-1974)は中性子を発見し、アメリカのカリフォルニア工科大学ではアンダーソン(1905-1991)が陽電子を発見している。まさに、1932(昭和7)年は変革の年であったと言える。

同時代に原子核実験を推進した日本人物理学者に仁科芳雄(1890-1951)、菊池正士(1902-1974)、荒勝文策(1890-1973)がいる。1932(昭和7)年当時、仁科は理化学研究所で主任研究員として、荒勝は台北帝国大学で教授として、菊池は理学博士の学位を授与され翌 1933(昭和8)年に大阪帝国大学理学部講師さらに 1934(昭和9)年に教授として、それぞれ研究室を主宰していた。後に仁科は原子爆弾製造を想定した「二号研究」、荒勝は「F 研究」を率いることになり、終戦直後には3人それぞれが製造に関与したサイクロ

トロンが米国陸軍省の命令で廃棄された。これらの史実は兵器としての原子爆弾の話題性と戦時下における科学研究のあり方として広く注目されてきた。さらに 2005 年に政池明が米国の議会図書館で発見したサイクロトロン破壊の際に荒勝研究室から占領軍に接收された研究ノートの発見¹⁾及びその後発見された周辺資料により、荒勝らの F 研究及び原爆投下後の調査の詳細が判明した。また、荒勝研究室をモデルにした映画「太陽の子」(2021 年公開、製作:太陽の子フィルムパートナーズ)や同名のテレビドラマ(2020 年放送、製作:NHK)により、京都帝国大学での荒勝らの F 研究は広く知られることとなった。

しかし、未だ荒勝の F 研究以前の原子核物理学への先駆的関与には不透明な部分が多い。これは荒勝の三男豊氏の言葉「おやじはよく、科学はキツネの足跡だ、と言っていた。キツネ(科学者)は大きなしっぽを振って足跡を消しながら歩くのだと。業績を偉ぶる人は一流ではない、という意味だけではない。発見された真理は教科書に残るが、発見者の名前は消えてもいい、というのがおやじの信念だった。²⁾」に象徴される荒勝

* 大阪市立科学館長
kat.yoshioka@sci-museum.jp

の考え方に拠るものと考えられる。

そこで、本稿では荒勝の人物像及び黎明期の原子核実験への取組みについて荒勝自身又は荒勝と直接交流のあった人物の言葉を中心に述べる。

1. 生い立ちからヨーロッパ留学まで

1-1. 幼少期から学生時代

荒勝は1890年3月25日に生まれ、兵庫県印南郡の西南隅にある的形字磯という港村、塩田村で一人息子として幸せに育った³⁾。これは、現在の姫路市の形町の形磯地区で海岸から連なる磯山(標高60m)・向山(標高67m)と南北に細長い水路(的形港)に挟まれた場所である。的形港の東は現在の形海水浴場となっているが当時は塩田である。「親に素直なわんぱく小僧³⁾」であった荒勝の姿が偲ばれる。旧宅跡には簡易な看板が立てられている(写真1.)⁴⁾。

荒勝の御影師範学校卒業までの学歴は定かではないが、荒勝が新設されて2、3年後の尋常小学校に日清戦争終結ごろ入学したと記している⁵⁾ことから、これは1892(明治25)年に開校した的形尋常小学校であろう。また、4年後に入学した高等小学校も1900(明治33)年開校の同高等科(的形尋常高等小学校)に1期生として入学したと考えるのが自然である。荒勝は尋常小学校・高等小学校における各4年の教育を経て1906(明治39)年御影師範学校に入学している。この間の2年間の様子は資料がない。御影師範学校には4年間学び1910(明治43)年3月に卒業している。その後、同年4月東京高等師範学校に入学し、1914(大正3年)3月に本科数物化学科を卒業した⁶⁾。荒勝は同年4月に佐賀県師範学校教諭兼訓導に就いている⁷⁾。しかし、これについても詳細は不明である。その後、翌1915(大正4)年8月に京都帝国大学理科大学に入学、翌7月には特待生となり1918(大正7)年7月に京都帝大理科大学(物理学専攻)を卒業した。卒業証書を授与された翌日7月19日に京都帝大



写真1.荒勝文策旧宅跡(2025.3.31 撮影)

講師の辞令⁷⁾を受け、「一生でもっともうれしかった出来事の一つである。」と述べている⁸⁾。

1-2. 欧州留学

荒勝の最初の研究は、1918(大正7)年8月に教授に就任した石野又吉(1875-1946)と行ったJ.J.トムソン(1856-1940)の陽極線分析法による塩素の同位体の実証である。

その後、1921(大正10)年8月京都帝大助教授に就くが翌4月に退任し、旧制甲南中学校教員(物理・数学)を経て1923(大正12)年4月に新設の旧制甲南高等学校教授に就く。荒勝は恩師である京都帝大教授木村正路(1883-1965)から逋信省電気試験所への就職を紹介されており、それを断る際に「一生を教育事業に精魂を尽くす決心」をしたという⁹⁾。このエピソードと助教授就任の時間的前後は定かではないが、いずれにしてもこの出来事が荒勝を旧制甲南高等学校へ向かわせたのではないかと想像する。荒勝は後に京都大学退官後新制甲南大学において17年間にわたり初代学長を務めることになる。

1926(大正15)年6月台湾総督府高等農林学校教授に任ぜられ在外研究員として2年間のドイツ、イギリス、アメリカへの留学を命じられる。これは、1928(昭和3)年新設の台北帝大での物理講座担当教授就任を前提としたものであった。

荒勝は7月にベルリン大学に到着し翌年まで滞在する。荒勝がベルリン大学に到着する直前に波動力学がシュレディンガー(1887-1961)によって発表され、荒勝はベルリン大学でラウエ(1879-1960)の講義を聴いている¹⁰⁾。当時のベルリン大学にはプランク(1858-1947)、アインシュタイン(1879-1955)、ネルンスト(1864-1941)が在籍し、荒勝は「この世界的大教授の聲咳に接し、人格的な感銘を受けると同時に、この大教授から学問的な思想態度をなまで読みとることに重点があった¹⁰⁾。」また、「ベルリンで物理学の実験的研究をやることは無意味なこと¹⁰⁾」と述べている。その間アインシュタインの自宅も訪問し、その人柄に強い感銘を受けている。

その後、荒勝はスイスのチューリッヒ工科大学に滞在している。ここで、荒勝はシェラー(1890-1969)とリチウム原子の電荷分布に関する研究¹¹⁾を行っており、これは「シュレディンガーの波動力学と密接な関連があり、非常に重要な研究¹²⁾」であったが荒勝自身はスイスでの経験を自伝に記していない。

次に荒勝はイギリスのケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所に1928(昭和3)年に半年間滞在する。J.J.トムソンのほか所長のラザフォード(1871-1937)、アストン(1877-1945)、チャドウィック(1891-1974)と交流している。荒勝は「ドイツ流というか、近代理論物理では

飛躍があり創建がある。英国流の実験には発見と開拓がある。しかし、これには不断の努力と時間がある。ともに学術の発展に欠くことのできない二方面である。¹³⁾と述べているが、イギリス流の研究態度に大きい影響を受けている¹²⁾。

その後、荒勝は北米を横断し、1928(昭和3)年10月にサンフランシスコから海路帰国する。ここでも北米での様子については資料がない。

1-3. 欧州留学 仁科芳雄、菊池正士の場合

ここで、荒勝の留学と、同時代に原子核実験を推進した仁科、菊池の留学を参照してみたい。

仁科は1921(大正10)年5月にキャベンディッシュ研究所でラザフォードに師事し、翌年にはドイツのゲッチンゲン大学さらに1923(大正12)年にデンマークのコペンハーゲン大学ボーア研究所に移りドイツのハンブルグ大学を挟んで5年にわたり滞在後、荒勝と同じ1928(昭和2)年に帰国している。仁科はボーア(1885-1962)に傾倒し、荒勝とは異なり理論面での研究を推進している。

菊池は、荒勝と仁科の帰国後、1929(昭和4)年にドイツのゲッチンゲン大学、ライプチヒ大学に渡る。イギリスへは渡らず1931(昭和6)年に帰国している。

これらの留学経験からも、仁科、菊池、荒勝の3人の中で荒勝がもっとも実験物理学を嗜好したと考えられる。

ちなみに1945(昭和20)年に原子爆弾を完成させることになるオッペンハイマー(1904-1967)は、ラザフォードの下には仁科が去り荒勝が来る前に、ゲッチンゲン大学には仁科の後に留学している。

2. 原子核実験の黎明

2-1. 台北帝大での原子核実験

荒勝は渡欧中の1927(昭和2)年5月に台北帝大附属農林専門部教授に任ぜられ、8月に理学博士の学位を受けている。翌年帰国すると、1928(昭和3)年12月に翌年の開講に向けて台北帝大物理学講座の初代教授に就任した。

台北帝大理農学部物理学講座は荒勝の他に1930(昭和5)年に太田頼常(1902-1970)が助教授に、木村毅一(1904-1992)が助手として着任した。また植村吉明(1912-1973)が実験助手を務めていた。しかし、木村が10月に赴任した際、荒勝は病氣療養中でこの状態が1年ほど続いた¹⁴⁾ということで、本格的な研究活動は1932(昭和7)年からと考えられる。そしてこの年、荒勝のキャベンディッシュ研究所時代の同僚であったコッククロフトとウォルトンの人工原子核変換が発表される。荒勝は木村に「これはまさに科学の大革命だ」と言ったという¹⁵⁾。直ちに荒勝らは同様の実験装

置「コッククロフト・ウォルトン型加速器」の製作にかかり、大阪帝大では1933(昭和8)年に赴任した菊池らも装置製作をはじめた。同時期、仁科はローレンス(1901-1958)が1931(昭和6)年に考案したサイクロトロン¹⁶⁾の製作を進めることになる。

結果、日本人物理学者で最初にコッククロフトらの実験を追試し、人工原子核変換に成功したのは台北帝大の荒勝らであった。これは1934(昭和9)年7月25日23時のことで、荒勝と木村と植村が現場にいた¹⁶⁾。

一方、大阪帝大では青木寛夫(1911-1977:1943年より熊谷姓)が助手として大阪帝大に着任早々、菊池のコッククロフト加速器の製作に関わっていた¹⁷⁾。電圧が上がらない中、荒勝らの追試実験成功を聞き、その直後、台北帝大を訪れて荒勝グループの装置を見学したという¹⁸⁾。菊池らの装置はほどなく9月11日にコッククロフトらの追試に成功する¹⁹⁾。

荒勝、木村、植村は、この後、1936(昭和11)年8月に京都帝大に戻り、荒勝は退官した石野又吉の後を受けて物理学第4講座を主宰することになる。あらためて京都帝大で発生電圧60万Vのコッククロフト加速器を製作するが、この時は荒勝と植村が大阪帝大の菊池研の装置を見学している²⁰⁾。

仁科が取り組んだサイクロトロンは1937(昭和12)年世界で2番目の事例として完成した。

3. 荒勝のコッククロフト・ウォルトン型加速器

荒勝らは京都帝大に赴くにあたり、心血を注いだコッククロフト加速器の主要部品を解体し京都帝大に持ち帰っている。しかし、京都大で使用された装置の写真(1950年代?)からは全体像にも、部品にも類似性が認められなかった。

ところが、国立台湾大学の創立期に太田が指導して製作したコッククロフト加速器の復刻プロジェクトのドキュメンタリー映像の中で、甲南大学理学部教授の太田雅久が台北帝大のコッククロフト加速器を用いて甲南大学にて修士論文を書いたと述べていることを発見した²¹⁾。そこで、甲南大学で1953(昭和28)年2月に完成した装置(写真2.)と台北帝大で荒勝らが製作した装置をあらためて比較したところ、全体の構成は異なるものの少なくとも碍子の1つ(写真の○部)が同一であると考えられた。

さらに、荒勝が学長として在職中に甲南大理学部物理学教室が発行した冊子に「本学装置に使用された高圧発生器の主要部分は、かつて荒勝学長が台北帝国大学で自ら設計し使用していたもので、その後京都大学に移り両大学で日本初期の原子核研究に使用された²²⁾」とあり、少なくとも一部の部品は京都大経

由で甲南大で使用されたことがわかった。残念ながら、この装置は 1980 年以前に使用されなくなり、1987(昭和 62)年の新校舎建設にあわせ廃棄されたようである。

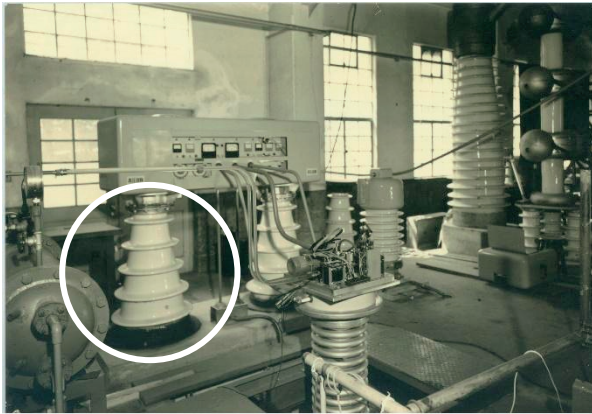


写真 2.甲南大学コッククロフト・ウォルトン型加速器
(1950 年代に撮影) 学校法人甲南学園所蔵

4. おわりに

筆者は科学が人間によってつくられる以上、地域性や時代背景に加えて科学者の人物像も科学技術史上重要であるとかねてより主張している。

荒勝に関する本調査においても、荒勝の成果の根底にある実験データによる実証に価値を置いた行動は、そのキャリアと無関係ではないと強く感じた。一方、筆者は荒勝のキャリアを主に荒勝自身の言葉から紐解こうとしたが、これは不十分であった。なぜなら荒勝自身は成果に対する自分の関与を否定する主義を貫いていたからである。唯一の自伝に、例えばチューリッヒ工科大学での研究成果や台北帝大でのアジア初の人工原子核変換についての記載がないのはこのためであろう。

不十分な内容については引き続き調査を進めあらためて報告したい。

【注と参考】

- 1) 「荒勝文策と原子核物理学の黎明」(2018 年)京都大学学術出版会, pix, 政池明
- 2) 「湯川秀樹の遺伝子④」(2008 年 2 月 18 日)日経新聞(夕刊), 荒勝豊氏談
- 3) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, p2
※原典「回顧あれこれ」(1963 年)甲南大学学友会機関紙『甲友』第 9 号, 荒勝文策(以下、同じ)
- 4) 前出「荒勝文策と原子核物理学の黎明」(2018 年)京都大学学術出版会, p6 において政池は荒勝が長田重の子として生まれ幼少期に赤穂の荒勝徳次の養子となった、と記しているが、本稿で

は荒勝唯一の自伝である「回顧あれこれ」の記載による。

- 5) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, p3
- 6) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, pp72-74
- 7) 「京都大学歴代総長・教授・助教授履歴検索システム <https://kensaku.kua1.archives.kyoto-u.ac.jp/rireki/?c=detail&id=000038>」(2025 年 6 月 2 日閲覧)京都大学大学文書館
- 8) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, p13
- 9) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, pp14-15
- 10) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, p27
※原典「外遊追憶あれこれ」(1964 年)甲南大学学友会機関紙『甲友』第 10 号, 荒勝文策(以下、同じ)
- 11) Röntgenographische Bestimmung der freien Elektronen in Lithium-metall(1929 年)Helv.Phys.Acta, 2, p153
Bestimmung der Elektrizitätsverteilung in Lithium-Atom(1930 年)Helv.Phys.Acta, 3, p428
- 12) 「アトムのひとりごと」(1982 年)丸善, p166, 木村毅一
- 13) 「真 荒勝文策先生の追憶のために」(1973 年)甲南大学, p29
- 14) 「アトムのひとりごと」(1982 年)丸善, p167, 木村毅一
- 15) 「アトムのひとりごと」(1982 年)丸善, p168, 木村毅一
- 16) 「アトムのひとりごと」(1982 年)丸善, pp23-24, 木村毅一
- 17) 「実験に生きる」(1974 年)中央公論社, pp49-54, 熊谷寛夫
- 18) 「荒勝文策と原子核物理学の黎明」(2018 年)京都大学学術出版会, p25, 政池明
- 19) 「実験に生きる」(1974 年)中央公論社, p58, 熊谷寛夫
- 20) 「実験に生きる」(1974 年)中央公論社, p55, 熊谷寛夫
- 21) 「衝破原子核」DVD(2006 年)臺大物理文物庫, 10:17/49:31, 張幸真
※YouTube で視聴可(2025 年 6 月 2 日閲覧)
- 22) 「甲南大学コッククロフト型加速装置 経過と改造報告」(1961 年 2 月)甲南大学理学部物理学教室, p1