

粉体工学を通じた京都大学とホソカワミクロン株式会社・ ホソカワ粉体工学振興財団との繋がり

—第27回ホソカワ粉体工学シンポジウムの開催に向けて—

Relationship between Kyoto University and Hosokawa Micron Corporation &
Hosokawa Powder Technology Foundation through the Powder Technology
—On the occasion of the 27th Hosokawa Powder Technology Symposium—

横山 豊和

ホソカワ粉体工学振興財団 事務局長

Toyokazu YOKOYAMA

Secretary General, Hosokawa Powder Technology Foundation

ABSTRACT

The relationship between Kyoto University and Hosokawa Micron Corporation & Hosokawa Powder Technology Foundation through the Powder Technology started near the end of the Second World War, when Mr. Masuo Hosokawa, the second president of Hosokawa Micron Corp., studied at Kyoto University and had close relationship with the academic people there. On the occasion of receiving the decoration of his father for the contribution by the invention of excellent machines, the Hosokawa Powder Technology Research Institute was established in 1958 with the assistance of the eminent professors including Prof. Saburo Kamei of Kyoto University. Mr. M. Hosokawa not only made the Hosokawa Group the top leading company worldwide in the field of powder technology by a number of managerial measures including the M&A but also contributed to the promotion of powder technology by publishing technical journals like the “KONA Powder and Particle Journal” & books and then established the Hosokawa Powder Technology Foundation in 1991 in order to support the academic researchers by funding their research and education and present awards. The Hosokawa Powder Technology Symposium has been organized by the Council of Powder Technology, Japan (CPT), which was founded also by Mr. M. Hosokawa in 1968, collaborating with the Hosokawa Powder Technology Foundation with the assistance of researchers from various universities and institutes.

1 はじめに

この度、ホソカワ粉体工学振興財団設立30周年記念事業の一環として、第27回ホソカワ粉体工学シンポジウム(注1)が京都大学で開催されることに

なり、この機会に改めて、粉体工学を通しての京都大学とホソカワミクロン(株)ならびにホソカワ粉体工学振興財団(以下、「ホソカワ財団」と記載)との係わりについて紹介したい。

注1: 第27回ホソカワ粉体工学シンポジウムは当初、2020年9月29日に開催予定されていたが、コロナ禍の収束が見通せない状況により、2022年秋に延期されている。



図1 粉砕誌の出版（1957年創刊）

Fig. 1 Publication of technical journal “Funsai (The Micromeritics)” (first published in 1957).

2 係わりの始まり

京都大学化学工学科（「化学機械学科」から1961年の改組により名称変更）とホソカワミクロン（株）（「株細川鉄工所」から1980年に改名）の係わりの始まりは、戦中に遡る。1940（昭和15）年に創設された「化学機械学科」に、同社の2代目社長となる細川益男氏が在学し、終戦間もない1946（昭和21）年に化学機械学科の5期生として卒業されたが、その頃から京都大学の先生方を始め、関連分野の先生方と様々なネットワークを持っておられた。因みに化学機械学科の1期生には水科篤郎先生、2期生には桐榮良三先生、吉岡直哉先生、3期生には大石純先生、そして6期生には高松武一郎先生といった化学工学関連分野で活躍された多くの先生方が輩出された時期であった。細川益男氏は卒業後、武田薬品工業（株）に入社し約5年間の勤務の後、当時、父細川永一社長と弟明彦部長が中心となって経営、運営されていた会社からの要請により1951（昭和26）年に細川鉄工所に入社された。

3 細川粉体工学研究所の設立と粉砕誌の出版（1957年）

ホソカワミクロン（株）（以下、HMCと記載）は1916（大正5）年に大阪で創業されたが、創業者の細川永一氏は卓越した技術者で、様々な種類の粉砕機

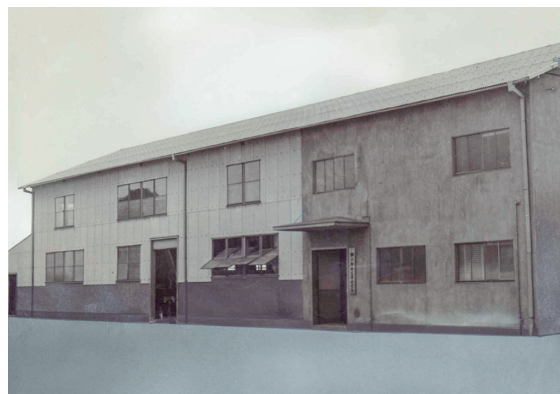


図2 粉体工学研究所の設立（1958年）

Fig. 2 Establishment of Powder Technology Research Institute (1958).

を含めた機械・装置を次々と製品化しながら、長年の苦勞の末、1930（昭和5）年には画期的な微粉砕機ミクロンミルを開発して特許出願し、本装置発明の功績により1957（昭和32）年に紫綬褒章を授与された。そして、この受賞を記念して、同年に技術専門誌「粉砕」（図1）が出版され、翌年に細川粉体工学研究所（図2）が設立された。この研究所は、京都大学化学機械学科創設の中心人物であった元京都大学工学部長亀井三郎先生を最高顧問としてお迎えし、化学機械学科教授の中川有三先生らのご賛同を得て設立されたものであった。亀井先生の同研究所の創設を祝しての粉砕誌へのご寄稿には「研究所の使命は一の民間会社の営利が直接の目標ではなく、広くわが国の粉体工学すなわち粉体に関する技術の向上にあると考えます。」と記され、企業の研究所でありながら、日本の粉体工学の発展という、より大きな目標が設定されていた。因みに、設立後間もない1961（昭和36）年に、粉体工学の世界的権威たるH.E. Rose先生（英国ロンドン大学）ならびにH. Rumpf先生（独国カールスルーエ工科大学）がこの研究所を訪問見学され、講演会が開催されている（図3）。当時、粉体工学はまさに黎明期にあり、その中で産学が協力して、この新しい分野の技術、工学を発展させようという機運が高まっていた。

この頃社外では、1956（昭和31）年に生まれた中部粉体工学研究会を基にして翌年に粉体工学研究会が発足し、1978（昭和53）年に粉体工学会に改称され現在に至っている。この粉体工学会の初代会長に京都大学化学工学科井伊谷鋼一教授が就任されている。



図3 独国カールスルーエ工科大学 Rumpf 教授らの来社時の記念講演討論会 (1961年)

Fig. 3 Commemorative lecture meeting on the occasion of the visit of Prof. Rumpf of Karlsruhe Institute of Technology, Germany (1961).

一方、粉体技術に関連した産業界にも、協会を設立する動きが活発となり、1971(昭和46)年に粉体技術懇話会が設立され、1981(昭和56)年に日本粉体工業技術協会と改名され現在に至っている。この粉体技術懇話会は、井伊谷先生とHMCの細川明彦副社長(当時)らが中心となって、粉体技術関連分野の業界団体として世界で初めて設立され、粉体機器メーカー、ユーザ等の企業会員と共に、学会関係者の個人会員の協力を得ながら産学官連携して活発に活動している。このように学会と業界において、それぞれ個々の活動団体を設立しながら、日本のように双方が密接に協力して活発に活動している例は、海外では現在においてもほとんど見られない。

4 粉体技術懇話会の誕生(1968年)とその活動

このようにして、粉体工学が産学協力して産声を上げ発展しながら、学会ならびに業界のそれぞれの分野で組織化された団体が生まれていく中で、1968(昭和43)年にHMCの細川益男社長(当時)によって粉体技術懇話会(以下、「懇話会」と記載)という新しい形体の組織が結成された。そのきっかけは、この年にHMCが、大阪市港区にあった本社から枚方の新しい敷地に移転した際に、先陣を切った粉体工学研究所の新しい建物(図4)の完成を祝って、枚方で記念講演会を開催したことにあった。この講演会が大変好評であったため、これを継続して運営していこうということになり、企画された先生方を



図4 枚方事業所に新しく建てられた粉体工学研究所(1968年完成)

Fig. 4 Newly built Powder Technology Research Institute at Hirakata Plant (completed in 1968).

中心にしてこの粉体技術懇話会が設立された。因みにこの講演会は「粉体工学に関する講演討論会」という名称で、その後もほぼ毎年、年に1回大阪または東京で開催され、2019(令和元)年には第53回が開催されている。このようにして細川益男氏は、当時まだ認知度が低かった「粉体工学」の啓蒙、発展を目指して、主にこの分野で活躍されている近隣の大学の先生方に自由に討議、活動して頂いて、討論会の開催や、専門誌の出版などを企画、運営する場を提供され、その活動は今も引き継いで続けられている。

5 ホソカワミクロン(株)の技術展開と国際化

細川益男氏は、HMCに入社後技術部長として微粉分級機の開発等に従事される一方で、経営体制の改革を強力に押し進め、特に研究開発と国際化に力を入れて、同社を大阪の小さな町工場から世界各地に拠点を持つグローバル企業に急成長させられた。因みにこの新型微粉分級機ミクロンセパレータは、当時京都大学化学機械学科助教授であった松山卓三先生との共同研究により開発されたもので、今では粉体工業界で一般に広く普及しているが、当時としては斬新なアイデアにより、従来困難であった微細な粒子径領域で粉体を精度よく分級可能な風力分級機で、1961(昭和36)年に特許出願し、我が国のみならず欧米6カ国の海外特許も取得した。同機の開発と実用化をはじめ、数々の粉体機器の発明・開発における功績により、細川益男氏は1975(昭和50)



図5 「勲四等旭日小綬章」の受賞（1995年）

Fig. 5 Awarded "Order of the Rising Sun, Gold Rays" (1995).

年に、創業者である父細川永一氏と同様に紫綬褒章を授与された。

一方、国際化に関しては以前から海外展開が志向されていたが、既に1960(昭和35)年には英国にHosokawa Micron International Inc. を設立して社内に試験室を設置し、海外での実験データに基づいた営業活動を始めた。さらに独自開発した上記の微粉分級機や超微粉碎機スーパーミクロンミルなどを基にして、アメリカ、オランダの粉体大手企業とクロスライセンス契約を結び、さらに1980年代には、これらの会社を含めたグローバルなM&Aが行われた。1985(昭和60)年には、米国アシュランド石油の子会社で、資本金が約100倍、売上が約3倍のUSフィルター・システムズ社を買収し、「小が大を食う」と大きく報道されたこともあった。また、1987(昭和62)年には、欧州最大の粉体機械メーカーであるアルピネ社の友好的な企業買収も実現した。このようにして、HMCは1992(平成4)年に東証一部上場を果たした。このような状況の中、細川益男社長(当時)は1995(平成7)年には、長年にわたる粉体関連機器の開発と工業化、また粉体技術の紹介と人材育成などの功績により、「勲四等旭日小綬章」を受賞し、田中真紀子科学技術庁長官から勲記・勲章の伝達を受け(図5)、天皇陛下に拝謁する栄に浴した。

その後ホソカワミクロングループ内では、各子会社代表が出席する国際経営会議や様々な技術会議と



図6 年刊英文誌“KONA”誌の出版（1983年創刊）

Fig. 6 Publication of the annual English journal "KONA" (first published in 1983).

並行して、国際研究開発会議が毎年定期的で開催され、欧米と日本のR&D部門間で持ち回りでホスト役を担当し、その際に近隣の大学研究機関を訪問して見学、討議の場が設定されるなどの交流が企画された。

このようにして、ホソカワミクロングループは、2021(令和3)年5月初めの時点では、15カ国に22社33拠点をもち世界体制を確立し、粉体技術のグローバルなリーディングカンパニーとなっている。

6 ホソカワミクロン(株)の研究開発と産学連携

6.1 英文専門誌“KONA”誌の出版

細川益男氏は、粉体機器ならびにそのシステムの開発・製造・販売を中核としてビジネスを世界的に展開する一方で、一貫して粉体工学の発展に貢献することに積極的に取り組み、上述の年刊粉体技術専門誌「粉砕」の出版を継続すると共に、1983年からは、当初は粉体工学に関する日本語の論文を翻訳して世界に紹介することを目的として年刊英文学術誌“KONA”誌(図6)も出版されている。本誌は、その後の状況の変化に伴い、推薦レビュー論文を中心とした世界からのオリジナル論文を掲載するようになり、粉体工学関連専門誌としてさらにレベルアップして現在では国際論文誌“KONA Powder and Particle Journal”として、粉砕誌と共に電子ジャーナルプラットフォームJ-STAGE(科学技術情報発信・



図7 現在の粉体工学研究所のある技術開発センター

Fig. 7 Technology Development Center with the current laboratories of the Powder Technology Research Institute.

流通総合システム)にも掲載されている。粉砕誌は、談話会の先生方に編集委員会のアドバイザーになって頂き、国内で編集を行いHMCが出版しているが、KONA誌については、アジア、欧州、米国の世界3局の編集委員会体制で編集を行い、現在はホソカワ財団が出版し、いずれも電子ジャーナルと共に印刷物を世界各地の研究者や図書館等に無料で配布している。

6.2 IFPRI への参画と活動

また、井伊谷先生から細川益男氏へのご紹介によりHMCは1985(昭和60)年からInternational Fine Particle Research Institute (IFPRI, 国際微粒子研究会)にも参画し、そのメンバーとなった。このIFPRIは1979(昭和54)年に設立された世界的な研究組合組織で、当時は粉粒体工学・技術に関心を持つ、主に欧米の30社程度の巨大企業の会員会社からの年会費を基にして、直接に大学への研究助成が行われていた。このIFPRIは、米国ニューヨーク市立大学Pfeffer先生、独国クラウスタール工科大学Leschonski先生と日本の井伊谷先生らの粉体工学の世界的権威の先生方のご協力を得て、米国デュポン社と英国ICI社が中心となって組織化されたものである。このIFPRIには京都大学化学工学科の増田弘昭先生、東谷公先生、牧野和孝先生や湯晋一先生他多くの先生方が研究プロジェクト担当者やアドバイ

ザーとして参画された。毎年、プロジェクト関連大学がホスト役となり、欧米、日本で年次総会が開催され、HMCもその一会員として研究プロジェクトの選定や評価、計画の立案等に加わった。

6.3 粉体工学世界会議への参画

粉体工学の分野では、1986(昭和61)年の独国ニュルンベルク大会を第1回として粉体工学世界会議(World Congress on Particle Technology)が原則4年毎に開催されているが、第2回大会(1990年)は名古屋大学教授神保元二先生がチェアマンとなって、国立京都国際会館で開催された。この時、開催地の京都大学の先生方から多大なご支援を得たが、HMCもこの世界会議に出席された50人近い国内外の先生方を枚方の粉体工学研究所のある技術開発センター(図7)に招待して交流を図った。その中にはその後、粉体工学の分野で世界的に活躍された先生方が多く参加されていた。

また、アメリカ大会が中止となり8年のブランクの後1998(平成10)年の英国ブライトンでの第3回大会では、細川益男氏が主催者からの要請に応じて、700人ほどの参加者の前で20分程のオープニングスピーチをされた。学会の国際会議で民間企業の経営者にこのような開会講演の機会が与えられることは珍しいが、これもそれまでの粉体工学に関する業界・学会への貢献度が高く評価された結果と考えられている。

6.4 ナノパーティクルテクノロジーの展開

HMCでは以前より、「超微粒子」と呼んでミクロン以下の微細粒子の作製や加工等にも強い関心が寄せられていたが、2000(平成12)年の米国クリントン大統領のナノテクノロジーイニシアティブの流れを受けて、細川益男社長から、新しい世紀に向けて、材料開発分野を視野に入れたナノパーティクルテクノロジーに特に力を入れていく大方針が打ち出された。これを受けて社内で行った技術開発プロジェクトが立ち上げられ、大学と連携した国家プロジェクトへの参画や、ナノパーティクルテクノロジーハンドブック(図8)などの書籍の出版も行われた。その成果の一例として、2004(平成16)年から製品化が始まったナノ粒子を応用したDDS関連技術製品である化粧品や育毛剤等の新しい材料ビジ

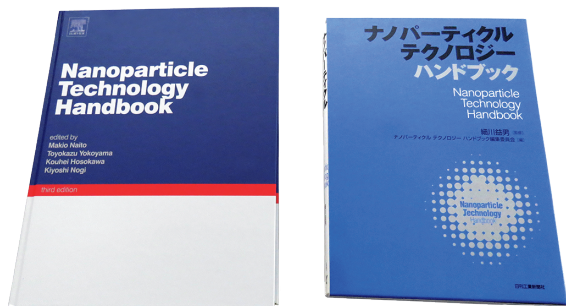


図8 ナノパーティクルテクノロジーハンドブックの出版 (和文2006年、英文3版2017年)

Fig. 8 Publication of Nanoparticle Technology Handbook (Japanese 2006, English 3rd edition 2017).

ネスが軌道に乗り、従来の粉体処理機械システムを中心としたビジネスとは異なった形体でその国内外での事業展開が図られてきている。

7 ホソカワ粉体工学振興財団の設立(1991年)とその活動

これらと並行して、細川益男社長は1991(平成3)年には、ホソカワミクロン(株)創業75周年を記念して、10億円の私財を投じて、ホソカワ粉体工学振興財団を設立し、粉体工学に関連した多くの先生方のご協力を頂きながら、様々な活動が積極的に推進されている。ホソカワ財団の基本財産は、設立後間もなく細川明彦副社長からの基金の追加により13億円となり、その事業内容、運営体制・状況が認められ、2012(平成24)年には内閣府から公益財団法人として認定を受けている。なお、2010(平成22)年に細川益男理事長が他界された後は、ホソカワミクロン株式会社(HMC)の3代目社長の細川悦男現会長が、当財団の理事長を務められている。

ホソカワ財団の主な事業は、助成事業と自主事業に分けられ、その他に不定期に特定事業が行われている。助成事業では、主に粉体工学に関する褒章であるKONA賞の授与(図9)、研究助成、研究者育成援助、ならびにシンポジウム開催援助等があり、毎年、7月を締切として募集を行っている(図10)。自主事業は、講演討論会の開催(図11)やシンポジウムの共催等のイベント支援、ならびに上述のKONA誌の出版やその他の出版支援がある。特定事業としてはこれまで、ナノパーティクルシンポ



図9 第53回粉体工学に関する講演討論会(2019年10月7日)での細川悦男理事長から英国リーズ大学 Prof. Ghadiri 教授へのKONA賞2018の贈呈

Fig. 9 Presentation of KONA Award 2018 from President Yoshio Hosokawa to Prof. Ghadiri of the University of Leeds, UK at the 53rd Symposium on Powder Technology (October 7, 2019).



図10 ホソカワミクロン本社での平成30年度助成事業贈呈式(平成31年3月11日)での記念写真

Fig. 10 Commemorative photo at the 2018 Grant Presentation Ceremony (March 11, 2019) at the Hosokawa Micron Headquarters.

ジウムやKONAシンポジウム等の他、3回の海外(ドイツ、米国、中国)での国際シンポジウムを開催している(図12)。当財団はこれらの講演討論会の開催の企画や、上記のKONA誌の編集等を粉体技術談話会に委託している。

ホソカワ財団は1991(平成3)年12月に設立されてから30周年を迎えるが、その常務理事には、京都大学化学工学科教授吉岡直哉先生ほか、大阪大学、大阪府立大学、金沢大学、同志社大学、広島大学から粉粒体工学の権威の先生方にご就任頂き、様々な活動を行ってきている。また、講演討論会ではこれ



図 11 第 47 回粉体工学に関する講演討論会 / ホソカワ財団設立 20 周年記念講演会 (平成 25 年 9 月 3 日) での若手研究者表彰式

Fig. 11 Presentation Ceremony of Young Researcher Award at the 47th Symposium on Powder Technology/the 20th Anniversary Lecture of the Hosokawa Foundation (September 3, 2013).

まで、京都大学化学工学科からは、井伊谷鋼一先生、増田弘昭先生、吉岡直哉先生、牧野和孝先生、田中善之助先生、松坂修二先生、湯晋一先生、東谷公先生、前一廣先生らの諸先生方にご講演を頂いている。なお、当財団の活動は、役員・委員等の先生方を始め、討論会の講師、司会、雑誌の著者等として、数多くの大学関係者の多大なご協力によって推進されてきている。

8 ホソカワ粉体工学シンポジウムの開催

さて、このホソカワ粉体工学シンポジウムは、現在は粉体技術談話会が主催し、ホソカワ財団が共催し、HMC が後援する形で開催されている。元々は HMC で開発された超微粉砕機オングミルによって得られた新しい特性を持った材料の評価や粉砕機構の解明等を目指して、いくつかの大学と共同研究を行い、その結果の発表、討論の場として、第 1 回が粉体技術談話会の自主事業として 1990 (平成 2) 年に開催された。その後一時中断の後、1998 (平成 10) 年に再開され、原則として年に 1 回開催されている。2020 年ならびに 2021 年はコロナ禍により開催延期となったが、2018 (平成 30) 年からは粉体工学に関連の深い関西圏の大学内に会場をお借りして、これまで同志社大学、大阪府立大学で開催し、先生方のご協力により、次回の第 27 回を京都大学で開催させて頂くことになった。このシンポジウムは粉体技



図 12 第 3 回国際ホソカワ粉体工学シンポジウム (2019 年 11 月 19 日、上海セラミックス研究所) での講演風景

Fig. 12 Lecture at the 3rd International Hosokawa Powder Technology Symposium (November 19, 2019, Shanghai Institute of Ceramics, China).

術談話会の自主事業ということで、フレキシブルな運営が可能であり、粉体工学・技術に関連した研究者、技術者、学生さんらの間での自由な討論、情報交換の場を提供することが望まれている。

9 おわりに

ホソカワ粉体工学振興財団は、粉体工学分野での助成事業を中心として、討論会の開催や専門誌の出版等を行う公益法人ですが、その運営においては大学等の研究機関の関係者や財団外の諸機関の方々のご協力が不可欠となっております。なお、2021 (令和 3) 年にホソカワミクロン株式会社 (HMC) の 4 代目社長に就任された細川晃平社長は、2009 (平成 21) 年に京都大学大学院工学研究科材料工学専攻前期博士課程を修了されており、今後も京都大学と HMC との関係が引き継がれていくことを期待します。

本稿で述べましたように、ホソカワミクロン(株)ならびに当財団は、京都大学化学工学科と歴史的に深い関係を持っていますが、実際の活動につきましては、多くの大学の先生方に多大なご尽力を頂いています。今後も粉体・微粒子工学の分野での協力関係を維持し、発展、貢献していけるようにと願っています。今後ともますますのご支援の程、よろしくお願い申し上げます。