

建築環境・省エネルギー情報「I B E C」No.149 Vol 26—2(17・7・1発行) 抜刷り

# インタビュー

## 元シュツトガルト大学教授 ハインツ バッハ博士

田中 辰明 (機関誌「IBEC」編集委員長  
お茶の水女子大学教授)

平成14年5月13日に(社)空気調和・衛生工学会第76期通常総会が明治記念館で開催された。ここで元シュツトガルト大学のバッハ教授 (Professor Heinz Bach) が同会の国際名誉員に推挙された。推挙の理由は同氏が推進してきた「低温式暖房」が省エネルギーに寄与するものであり、かつ何回か来日し日独の技術交流と親善に寄与したというものであった。平成17年5月にバッハ教授が再度来日されたので、この機会を捉えてお茶の水女子大学田中研究室でインタビューを行った。

(インタビュアー：田中辰明編集委員長)

—3年前(社)空気調和・衛生工学会の国際名誉員になられ、おめでとうございます。今回は3年ぶりの来日となり、技術交流を続けておられる由、日本の暖房技術の発展に寄与され有り難うございます。私が先生とお知り合いになったのは1985年4月に空気調和・衛生工学会が日本・西独暖房技術シンポジウムを開催した際に先生が西独代表として来日されてからです。それから何回も大学を訪問させて頂き、ご自宅も訪問させて頂きいただきお世話になりました。また来日されるたびに私共の大学を訪問して下さい、友好関係を深めてまいりました。厚く御礼を申し上げます。

バッハ：私も田中先生のご自宅を訪問させて頂いたり一緒に日本国内を旅行したり、楽しい思い出があります。日本食の素晴らしさ、日本人の気質に魅了されました。当時のドイツ側の代表は私、バッハで他に当時ドイツの設備会社の設備部長フライクさん、法律家のウンルーさんが来日し、講演をいたしました。日本側は早稲田大学の井上宇市先生が代表で、木村建一先生、松尾陽先生、中島康孝先生、そして田中辰明先生も講演をしてくださりました。私どもは暖房による室内の快適性、暖房と省エネルギーのお話をしましたが、日本側からは「子供は風の子」とか「冬に鍛える……耐寒訓練の



バッハ博士とお茶の水女子大学生活科学部本館前で

お話ですね」といった話も出てまいりまして、思いがけない発想に驚いたものです。

—しかし、それから20年が経過したということになりますが、時の経過は早いものです。

バッハ：確かに早いですね。でもそれ以来、暖房会議の出席メンバーとはよく連絡を取り合っています。今回は滞日期間が短いものですから井上宇市先生にお電話でお話しました。井上先生は奥様をなくされ、お一人で生活されておられるとのことでしたが、お元気なご様子で、安心しました。

—今回訪日されまず何をされましたか？

バッハ：今回来日してまず、村上周三理事長にお会いしました。そして日本の地球温暖化対策、省エネルギーへの取り組みなどお話を伺いました。PALやCECを

開発したのも建築環境・省エネルギー機構だそうですし、建築物の総合的な環境評価システム（CASBEE）にも取り組んでおられるとのこと、また今年の9月にはサステイナブル建築に関する国際会議“SB05Tokyo”を東京で開催されるなど建築環境・省エネルギー機構の活動を伺いました。我々がやろうと思うことを先に先にやられているような気がいたします。素晴らしいと思いました。

—では、改めて先生のご経歴をお聞かせください。

バッハ：私は1933年11月26日にドイツで2番目に大きな町ハンブルグで生まれました。ハンブルグは港町で北ドイツですが、それから南ドイツのヴェルトハイム（Wertheim）に移り、そこで小学校とギムナジウムに通いました。マイン河の畔でロマンテック街道に沿った古城のある美しい町です。

—私はドイツに旅行するとミルテンベルク（Miltenberg）というやはりマイン河畔の町に宿泊することがあります。ここにはRiesenという1158年、日本でいうと平安末期に建設されたホテルが改修を重ねて現在も営業を続けています。このように古い文化を大切にするドイツに敬意を表します。

バッハ：ヴェルトハイムもミルテンベルクからマイン河のさらに上流30kmのところにあります。ミルテンベルク同様古いものを大切にしたい美しい町です。日本と言うロマンテック街道に沿った古城のある街です。この町で1953年にアビトゥーアという、高等学校卒業の資格を得ました。私は当時のミュンヘン工科大学（現在ミュンヘン大学）に入学いたしました。専攻は機械工学でした。1959年にディプロムエンジニアの資格を得ました。日本で言う修士号です。タイトルとしてDipl.-Ing.と書きます。1959年から1962年までラインシュタール（Rheinstahl-ECO）という製鉄会社に勤務いたしました。ここでシュツトガルト大学、機械工学研究所暖房空調部門の助手になり、1966年に空気加熱器に関する研究論文で工学博士の学位を取得することができました。

1972年に講師になり、1973年、これは第1次石油危機のあった年ですが、その年に教授になりました。そしてシュツトガルト大学の核エネルギー・エネルギー

システム研究所、暖房・空調研究部門の責任者に任命されました。2000年に定年退職し、現在のミカエル・シュミット教授にバトンタッチ致しました。交代の式典には田中辰明先生にシュツトガルト大学までお越しください、ありがたく思っております。

—先生は「低温式暖房」<sup>1)</sup>という著書で有名になりました。そして3年前の国際名誉員になられたときに工学院大学で行ってくださった記念のご講演もこの内容ではなかったかと存じます。

バッハ：1973年秋に第1次石油ショックが起きました。それ以来ドイツでは省エネルギーということで建物の断熱を厚くして参りました。法令の改正の度に断熱が厚くなっていくのです。実は、そこに高度な暖房技術の必要性が生じてきます。暖房負荷そのものは小さくなり（ゼロにするということは宇宙船のような家にすむことになり、その上ドイツでは従来必要としなかった冷房が必要になってしまう！）設備容量もそれ相応になるのですが、運転温度の考え方や室内の暖房計画の重要性が増してきます。当然、より少ないエネルギー使用量にて、高まる快適性に対する要求を満たすことを実現しなくてはなりません。暖房熱源や制御技術はそれなりに発展してきておりますが、ドイツでのここ20数年の研究結果から、暖房設計は室内側の計画が最重要であるということがわかってきたということです。熱量計算のみでの計画ではエネルギー効率の追求や現在求められる快適性を確保することは不可能です。これは暖房に限らず、冷房や換気計画でもいえることです。この辺の概念を表わすためにNutzenübergabe（意訳：‘設備機能の伝達’）という、いわゆる造語にて考え方を広めてきました。例えば、単純な例で申し上げますと、室内を暖房する際、対流成分が多く、運転温度によってはどうしても部屋の上部の空気が温まり、足元はコールドドラフトで不快に感じるため、さらに室温を上昇させようとして不要なエネルギーを使うという具合です。

そこで、前述の「低温式暖房」の考え方が生かされてきます。25年前に「低温式暖房」の本を書いた時は、ヒートポンプの普及などを視野にいれた熱源側、1次側システム設計を考慮した発想が背景にありました。

## インタビュー

その後、実は22年間、およそ20回数回来日しておりますが、日本での様々な技術的な議論を通じて、2次側、室内側の適切な計画の重要性に気付かされました。これはドイツでの暖房技術の発展にも少なからず影響し、2次側（室内側）の計画要素の重要性が現在の「低温式暖房」の発想の根幹となっているのが（本出版）当時との大きな違いではないかと思っております。

——たしかに欧州では低温式暖房が当たり前になってきましたね。

バッハ：そうです。でも私はあの本のタイトルを「近代式暖房」とすべきであったと考えています。実は丁度昨年4月に新しい暖房の本<sup>2)</sup>を著しました。ヘルマン・リーチェルという人が暖房とか換気の技術を学問として体系付け、シャロットテンブルク工科大学（後のベルリン工科大学）教授になられ、多くの著書を残しました。後々のヘルマン・リーチェル研究所所長との連名になり暖房、空調の教科書が出版されてきました。有名なのはRietschel/Raissによる15版です。

当時はRaiss教授の下に研究所全員がこの本を作るために働きました。そのような費用も出ていたのです。しかし時代は変わっていきます。技術だけでなく研究員の考え方も。Raiss教授の後任Esdorn教授の時代にはRietschelの本は出ませんでした。その後、最新版がRietschel/Fitznerとして出版され、序文をFitzner教授が書いています。しかし内容が暖房に関するものですので殆どを私が書きました。これは在職中から書き始め、退職後も相当力を入れて仕事をしました。14年の歳月を要しました。講演会でもお話ししましたが、一次側の熱源計画よりも二次側の計画、が大切です。これをうまく行うことで、20~30%省エネルギーを達成することができます。換気回数でなく換気の効率、局所換気、わき出し換気（Quelllüftung）、換気扇の位置、放熱器の位置、設計、そして送水温度が大切になります。大略そのようなことを3年前、国際名誉員に推挙していただいた記念講演会でお話し申し上げました。その時にかつて私の研究室に留学をしていた現在ピーエスの平山禎久君が通訳をしてくれました。

——そして新しい著書もそのような内容でしょうか？

バッハ：強調したかったのは今申し上げた点ですが、暖

房一般に関する本ですので、床暖房のことも書きましたし、太陽熱利用とか、伝統的な暖房方法、暖房の歴史などにも触れました。非常に幅の広い技術専門書になっています。

——本を著すというのは大変な精神力と体力を必要とします。大学引退後もこのような素晴らしい仕事をされたことに敬意を表します。

バッハ：ありがとうございます。でも空調学会主催の「西ドイツ日本暖房会議」のあと何度も来日し、日本の技術者と意見交換をし、上述のとおり、そこから学んだ点も多いのです。平山禎久君から、放熱器への送水温度に関する疑問とその後の議論から「低温式暖房」が発展、展開をしました。

——欧州では温水暖房が主流ですが、その理由についてお話しください。

バッハ：利点は簡単に申しますと、経済性、快適性、安全性、制御性の良さということでしょう。こういう点で蒸気暖房、高温水暖房、温風暖房よりも格段と優れていますし、上述の‘Nutzenübergabe’（設備機能の伝達）という概念からも低温温水暖房は最適です。

——なぜ経済的なのでしょう、我々は一昔前、高温水暖房は経済的であるというので、ドイツの本で勉強をしたのですが。

バッハ：まず、熱併給発電で暖房するにしても、低い温度で返すわけですから発電の条件がよくなります。配管工事も高温水暖房ですと、特に入念な施工が必要ですが低温式暖房ですと普通の工事で済みます。またヒートポンプや太陽熱利用など、もともと熱源温度が低い場合の暖房に適しています。快適性についても、できるだけ放射に頼る暖房になりますから対流成分の多い蒸気暖房、高温水暖房より有利になります。専門的な経験も必要ですが、暖房設計の際、放射と対流を適切に計画して室内の環境形成を描けるのです。

——先生の主張される近代式暖房と別にカッヘルオーフェンなども存在していますね。

バッハ：カッヘルオーフェンは広い陶磁器の表面から放熱する方法で、昔は暖房の主流でした。古い住宅に残っていますが、昔はある程度ドイツも大家族でしたから、ここに家族が集まり談話も行われたわけです。現在は

ノスタルジアと言ってしまうえばそれまでですが、昔のカッヘルオーフェンを近代的に作り流行しています。近代的な放熱器も形がモダンになり、放熱器でタオルを乾かせるようになっていたりいろいろな工夫がされています。特に室内の装飾品にもなっています。

—先生が来日されるようになって22年、その間に日本の暖房の変化になにかお気づきでしょうか？

バッハ：北海道など寒地ではドイツ並みの温水暖房が発達してきています。熱源器も良くなっていますし、ピーエスさんをはじめメーカーの努力が感じられます。20年前に学生として私の講義を聞いてくれた方が、現在主導的立場で近代的暖房を進めてくださっている……本当に嬉しいことです。そして技術は進歩しています。

—バッハ先生は大変幸せなご家庭を築いておられると伺っています。

バッハ：そうですね、家内はRoswithと申しまして、私の仕事に理解を示し、常に支えてくれました。感謝しております。娘は4人おります。それぞれ独立して仕事をしており、私共は普段は夫婦二人でStuttgartの郊外で生活をしています。

—最後に先生のご趣味は何でしょう？

バッハ：仕事が趣味です。次に体操、体を動かすことです。そして水泳をします。

—それで先生はいつも若々しくされておられるのですね。本日は貴重な時間を割いていただき、インタビューに応じて頂きありがとうございました。

バッハ：こちらこそ有り難うございました。建築環境・省エネルギー機構のますますのご発展をお祈り申し上げます。

#### 〈経歴〉

1933年11月26日 ドイツのHamburg-Altonaに生まれる。

1953年 WertheimにてAbiturの資格を得る。

1959年 Munchen大学で機械工学のDipl.-Ing.の資格を取得。

1966年Stuttgart工科大学でDr.-Ing. (工学博士)の資格を取得。

1972年 暖房・空調・換気工学の講師となる。

1973年 暖房・空調・換気工学の教授となる。

「労働環境の空気清浄」について講義を行う。1967年よりドイツ政府委員、大学委員として建築設備、エネルギー問題に関し、積極的に活動。1989～1995年の間ドイツ技術者協会 (VDI) 建築設備部門の会長ドイツ工業規格DIN、欧州規格CENの暖房関係の規格作成委員長を歴任 “CEN/TC110(熱交換器)、CEN/TC130(放熱器)など”

従来の温水暖房では室温20℃、送水温度90℃、返り温度70℃が規格化されていたが、ヒートポンプや代替エネルギー利用の促進を視野に25年前から低温式暖房 “Niedertemperaturheizung” の普及に努め、その技術発展に貢献した。また放熱器の放熱量検定の装置と規格作りの主導的立場で貢献した。教育者としても自身が学位論文の主指導教官として30件の論文審査を行い、Dr.-Ing. (工学博士)の学位を授与した。

2000年8月に定年により退官 (夫人との間に4名のお子様がいる。孫は8名)

主著は、

- 1) Niedertemperaturheizung (和訳は1991年にピーエス株式会社より『進歩的な暖房技術・中温暖房 設計者・施工者・管理者のためのハンドブック』として発行)、
- 2) Rietschel Raumlufttechnik Band 3 : Raumheiztechnik (Springer出版2005年) であるが、その他多数。