

# 奇才フンデルトバッサーの 集合住宅と建築仕上技術

お茶の水女子大学 名誉教授・日欧室内気候研究室 室長

田中 辰明

日欧室内気候研究室 研究員

平山 禎久

お茶の水女子大学・日欧室内気候研究室 研究員

柚本 玲

## 1. フンデルトバッサーと建築

ドイツ人建築家で日本文化を愛したブルーノ・タウトは「日本美の再発見」等の著書で桂離宮や伊勢神宮を賞賛し、一方日光東照宮を「キッチ:kitsch」とこき下ろしている。氏は著書でキッチを「いかもの」「いんちき」と訳している。嫌悪感のはっきりした氏は東照宮の極彩色とけばけばしい模様を好まなかったようだ。そんな彼がもしフンデルトバッサーの建築を見ることがあったなら、どのような感想を持つだろうか。このような想像を膨らませることは非常に興味深い。

赤や黄色、緑、そして青の原色、どこまでも続く曲線、渦巻きが多用され屋根や窓から樹木が覗いている建築、それがウィーン出身の建築家フンデルトバッサーの作品である。フンデルトバッサーは1928年にウィーンで生まれ、本名をフリードリッヒ・シュトバッサー(Friedrich Stowasser)といった。生誕直後の1929年に技術職の役人であった父親を失っている。少年時代から色彩と造形に特異の才能を示し教師を驚かせた。しかし、母方がユダヤ系の家族であったため、1938年には強制疎開をおこない祖母と叔母の元に行っている。そして1943年には母方の親族69名が強制連行され殺害されている。その中には祖母、叔母も含まれていた。このような生い立ちが氏の作品に多大な影響を与えたとする解説書もある<sup>1)</sup>。

1948年に大学入学資格を得、ウィーン的美術工芸アカデミー(Akademie der Bildenden Künste in Wien)に入学、ロビン・クリスチャン・アンダーセン教授(Prof. Robin Christian Andersen)に師事している<sup>1)</sup>。このアカデミーは画家を目指して受験したヒットラーが入学に失敗をした事でも有名な学校である。しかしアカデミーでは長続きせず1949年に北イタリア、トスカーナ、

ローマ、ナポリ、シシリア島で絵を描きながら旅行する。そこで後に氏の建築に現れる赤や黄色、緑、そして青の多用、曲線、渦巻きが絵画に現れてくる。この年が氏の様式が確立されたときでもあった。そしてこの年にフンデルトバッサー(Friedensreich Hundertwasser)と名乗るようになる。

フンデルト(Hundert)はドイツ語で「百」をバッサー(Wasser)は「水」を意味し、「百水」ということになる。ちなみにフリーデンスライヒ(Friedensreich)は「平和な帝国」を意味する。幼少の頃ユダヤ系の血をひく市民として迫害を受けたことは生涯決して忘却できるものではなかった。氏の作品はこの名前からも想像できるように、水と親しむ建築、噴水や池があるものが多い。水が流れ、緑が茂り、人と自然が共存する建築である。

その後も外国旅行を繰り返し、特にパリでの生活が長く、絵を描いては展覧会を開き賞を得るという生活を繰り返している。1961年には訪日を果たし、毎日新聞社から賞を得ている。1962年には日本女性と結婚をするが1966年に離婚している。

1977年に当時のウィーン市長レオポルド・グラッツ(Leopold Gratz)に受け入れられ、氏の思い通りの市営住宅を建設することを勧められる。しかし建築は四角いものとする当時の常識派の反対運動もあり、相当の苦勞の結果、市営住宅を完成させた。これが現在でいう環境共生住宅のはしり、バイオニアとなる。地域暖房プラントなども従来は無味乾燥の建築の典型的なものであったが、氏が手がけたウィーンのSpittelauer Landeにあるプラントでは、煙突には金色の大きな球が付けられ、赤、白、緑、黄色と彩色された建物には緑が植えられ、まさにおとぎの国の建物である。1999年に71歳でなくなるまで、集合住宅、スパ、ごみ焼却場、ホテル、地域暖房プラント、教会、学校など20あまりの建築物をオースト

リア、南ドイツを中心に、そして日本では大阪にも残している。大阪市の此花区の作品はゴミ焼却場である。もともと、過激政治風刺ライブ「他言無用」を全国で展開する戯作家松崎菊也氏は「2度と来なくなる全天候型のテーマパークか、景観もへったくれも無い、地元出身の成金が建てたラブホテルか。それがまさかのことにゴミ焼却場であったとは。」とこき下ろしている。

氏が多くの常識派の反対運動にも屈せず自身の主張を貫き通し、楽しい環境共生住宅を残せたのは、母方がユダヤ系であったために受けた幼年時代の迫害を耐え抜いた事により培われた精神力であった。

## 2. フンデルトバッサーの作品

以下筆者が調査をおこなった氏の作品について解説する。なお、写真は全て筆者撮影によるものである。

### 2.1 ウィーンの市営集合住宅 (Hundertwasserhaus Wien)

写真1、写真2にウィーン市営集合住宅の写真を示す。

ウィーンの市営集合住宅(Hundertwasserhaus Wien)はフンデルトバッサーを建築家として有名にさせた作品で「集合住宅は直線からなる、特に公共建築においては」というウィーン市の建築担当者の概念を打ち破ったものである。1977年に設計に入り、1983年8月着工、1986年2月に竣工している。ここでフンデルトバッサーは建築家ペリカン(Peter Pelikan)の協力を得ている。設計着手から着工まで相当の歳月を要しているがウィーンの集合住宅、公共建築の概念を打ち破ることに対する抵抗が大きかったことを想像させる。しかし「フンデルトバッサーの思うようにやりなさい」という当時のウィーン市長グラッツ(Leopold Gratz)の強力な後ろ盾を得てこれを完成させている。氏は1977年12月16日にウィーンの市庁舎を訪問し、フォヒ助役(Pfoch)と面会し、ウィーン市役所の建築技師クラピナ(Josef Krawina)の協力を得ることになった。

屋上には葱坊主型の飾りがのり、様々な樹木が植栽され、窓からも木が生え茂っている、カラフルな色彩と曲線からなり、フンデルトバッサーを世界的に有名にした代表作である。住宅はウィーンのケーゲル通り(Kegelgasse)とレーベン通り(Löwengasse)に面して建てられてい



写真1 ウィーン市営集合住宅



写真2 ウィーン市営集合住宅

る。ウィーンのターミナルの一つであるスウェーデン広場駅(Swedenplatz)で路面電車の7番に乗るとこの集合住宅に10分ほどで到着する。運転手も「フンデルトバッサーハウス!」と呼びかけてくれるし、昼間なら必ず多くの乗客が見学のためにここで下車する。

フンデルトバッサーはここでも建築職人と一緒に仕事をし、コンクリート練り、タイル貼りまで手を出し、直接指導をおこなった。屋上の植栽も職人が適当に植えたのではないかと想像されがちだが、実はそうでなく、フンデルトバッサーが屋上の植栽図面を描き、しらかば、クルミ、桜、菩提樹などを植える場所を丁寧に示している。正真正銘の設計施工である。

フンデルトバッサーはこの住宅に寄せて「この家は人間の鏡の映像である」Das Haus ist das Spiegelbild des Menschen」という言葉を寄せている。



写真3 地域暖房プラントの外観



写真4 地域暖房プラントの事務所棟

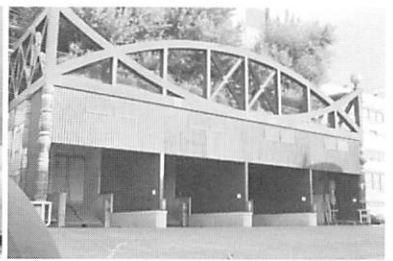


写真5 廃棄物回収車のゲート

## 2.2 ウィーン・シュピッテラウ(Spittelau)の地域暖房プラント

シュピッテラウ(Spittelau)の地域暖房プラントは住宅に熱を供給するプラントであり、以前は無味乾燥な建物であった。ウィーン市の郊外にあり、市の中央からは地下鉄で行くことができる。終点のシュピッテラウ(Spittelau)で下車すると目の前にこのプラントが現れる。建築家ペリカン(Peter Pelikan)の協力を得ている。また地域暖房公社の技師クライナー(Jürgen Kleiner)が設備設計をおこなっている。1988年に着工、1992年に竣工している。

とてもプラントと思えないカラフルな彩色、煙突には葱坊主型の飾りを用い、植栽をおこなっている。ゴミ焼却場の廃熱を地域に熱供給しようというもので、かつ煙突からの廃ガスは極めて高度な浄化施設を採用している。フンデルトバッサーはこの建物に対し、「人間は自然から来た客人である。従ってゴミを出さないように努力すべきである」という言葉を残している。氏はゴミを出さないこととしてゴミ焼却の廃熱を利用し熱供給をおこなったのである。

写真3に地域暖房プラントの外観を示す。この写真は2006年9月に撮影したものであるが、壁面を改修中であつた。恐らく、プラントから発生する熱で壁面に損傷をきたしたのでないかと想像される。写真4はこの地域暖房プラントの事務所棟である。この建物はフンデルトバッサーの設計ではなく、ウィーン市の技師により既に建設されていたものであつた。フンデルトバッサーはこれに僅かに燃え盛る炎を象徴するように赤い何本かの縦に伸びる線を入れた。そして最上階の外壁に「ウィーン市地域暖房(Fernwärme Wien)」と赤い字で描き存在を明らかにした。

このようにおとぎの国のプラントのように見えるが、ウィーン市で回収されるゴミは廃棄物回収車によりこのプラントに持ち込まれ、焼却され、地域暖房の熱源となる。廃棄物回収車が入ってくるゲートを写真5に示す。

## 2.3 ドイツ・プロヒンゲン(Plochingen)の集合住宅

写真6、写真7にプロヒンゲン(Plochingen)の集合住宅を示す。プロヒンゲンはシュツットガルト(Stuttgart)の郊外にあり、シュツットガルト中央駅から郊外電車に乗り40分程度で行くことができる。ウルム(Ulm)やミュンヘン(München)方向に向かう列車も鈍行であればプロヒンゲンに停車する。駅前にすでに「フンデルトバッサーハウス(Hundertwasserhaus)“と看板があり、徒歩5分程度で到着する至近距離にある。列車の車窓からもこの目立つ住宅は目に入る。

当初建築家シュプリングマン氏(Heinz M. Springmann)が手がけていたが、ベック市長(Beck)の要請によりフンデルトバッサーが参加した。一部工業用地を含む、高速道路と鉄道の交差する土地に立っている。市長は「プロヒンゲンのシンボルになる住宅を！」と要請し、フンデルトバッサーはこれに応え、高く派手な水道塔を設け(写真8)、これが住宅のそしてプロヒンゲンのシンボルとなり、高速道路を走る車や列車の車窓から見えるようにしてある。住宅は中庭を設け、中庭に面するファサードに曲線を多く取り入れた窓、多彩な着色、そして窓辺の植栽と訪問者の目を楽しませてくれる。

ウィーン郊外で生まれたフンデルトバッサーは「ウィーンのような大都会に自然は無く、そこに多くの人が生活をしている。ではその生活の舞台である住宅に自然を取り入れればよいではないか、そして自分が幼少時代をすごしたオーストリアの森、郊外に直線は無い、全て曲線から構成されていた」と主張している。したがっ



写真6 プロヒンゲンの集合住宅



写真7 プロヒンゲンの集合住宅



写真9 鳥打帽を被ったフンデルト  
バッセー自画像（プロヒンゲン）

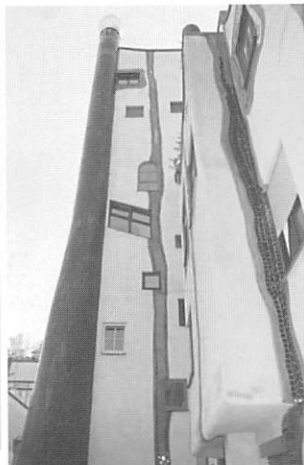


写真8 高く派手な水道塔

て、ここプロヒンゲンの集合住宅だけでなく全ての作品は曲線が取り入れられている。

但し、ここの住人も本来中庭で日光浴をしたり、コーヒーやビールを飲んだりすることを希望するであろうが、こうも多くの見物客が訪問するとなると住人のプライバシーなど損なわれてしまうであろう。有名建築家の作品の住人にはプライバシー保護の権利はある程度損なわれても仕方が無いのかもしれない。という筆者も、実に出張のあるたびこの住宅を訪問しその数5回になる。決して特定の住宅を覗きに行ったわけではない事をおことわりしておく。

この住宅の着工は1990年11月、引渡しは1994年2月である。フンデルトバッセーは自分の作品の一部に自画像を埋め込んでいる。プロヒンゲンの住宅にも1階の外壁にあり、それを写真9に示す。



写真10 ダルムシュタットにある集合住宅



写真11 ダルムシュタットにある集合住宅



写真12 ダルムシュタットにある集合住宅

## 2.4 ドイツ・ダルムシュタット(Darmstadt)にある集合住宅

ダルムシュタット(Darmstadt)はフランクフルトの南、凡そ40kmのところにある工業都市で人口14万人の市である。当市の大化学工業会社に敷地を隣接してフンデルトバッセーの住宅が建っている(写真10、写真11、写真12参照)。この住宅は一時化学工場の拡張に伴い取り壊しの危機に立たされたことがあった。しかし一般市民の反対運動によりその難は免れて現在も存在している。そのような災難があったせいか、他のフンデルトバッセー住宅に比べ、建物が若干疲れたように見える。これは住宅の着色が少し褪せてしまったせいかもしれない。この住宅はダルムシュタットの森の螺旋(Waldspirale von Darmstadt)と呼ばれている。所在地はBad Neuheimer Straße 6, D-64289 Darmstadtである。建物の平面はU字形になっており、中庭が存在する。



写真13 ウィーン芸術の家の外観



写真14 ウィーン芸術の家の外観



写真15 芸術の家の中庭



写真16 芸術の家の1階から2階へのアプローチの階段

## 2.5 ウィーン・芸術の家(Kunsthause Wien)

ウィーン・芸術の家(Kunsthause Wien)は家具会社トーネット兄弟社(Gebrüder Thonet)の跡地にあり銀行家フロツテル(Walter Flottle)の出資によるもので公的資金は入っていない。ウィーン市営住宅の比較的近く、Unteren Weißgerberstraßeに建っている。フロツテルはウィーンを欧州の地理的な中心と考え、ここでの国際芸術展示を希望した。写真13、写真14にウィーン芸術の家の外観を示す。

着工が1989年で、1991年4月に竣工している。展示場面積は4000㎡あり、1階は入場券売り場、コーヒーショップ、売店、クロックなどがあり、2階がフンデルトバッサの作品展示場となっている。氏の描いた数々の絵画、つづれ織りの掛けもの、建築模型などが展示されている。そして3、4階は展示物が置き換わる国際展示場となっている。フンデルトバッサはこの建物に対し、「芸術は色彩を認知しなければならない」、「芸術は人間に向けられたものでなければならない」、「芸術は創造のためのものか？それとも創造に相反するものか」、「芸術は人間のためのものか？それとも人間に相反するものか」という言葉を残している。この芸術の家もウィーンの街中にありながら多くの緑を取り込み、特に中庭の緑は素晴らしい。写真15に芸術の家の中庭を示す。ここではコーヒーやケーキをとることができる。しばし旅行の疲れを癒すのに最適な場所である。日本の夏にこのような場所でポーッとしていればたちまち藪蚊の餌食に

なったり、樹木から下がってくる毛虫がコーヒーに入ってしまったりと、とんでもないことになるのであるが、緯度の高い所に所在するウィーンではそういうことは無い。筆者もここで休憩し、ウィーンのトルテとウィーンナーコーヒーを注文し、至福のひと時をすごした。写真16は芸術の家の1階から2階へのアプローチの階段である。この部分ではフンデルトバッサが精魂を込め、自分も現場で職人と共に働いていた様子がよく感じられる。

これらフンデルトバッサの集合住宅は建物躯体の外側から断熱を施す「外断熱工法」がほどこされている。コンクリート建築の外断熱工法は断熱材が建物躯体を外気から保護するため、建物躯体にひび割れが入りにくい。また、室内側のコンクリートの熱容量により、急激に室温が変化しないため快適性に富む。さらに、室内から屋外にスムーズに湿気が抜けやすいので壁内結露を



写真17 芸術の家のトイレ



写真18 芸術の家のトイレ



写真19 芸術の家のトイレ



写真20 芸術の家の手洗い台



写真21 トイレに設置された温温水暖房放熱器(芸術の家)

起こしにくく湿気の害が少ない。こういった長所に加えて既存の建物に断熱改修をおこないやすいという利点もある。

外断熱工法という平面的な外壁に施すものと考えられている場合が多いが、実際にはこの様に曲面の多い建物にも施されているのである。

### 3. フンデルトバッサーと建築設備

#### 3.1 フンデルトバッサーの建物の建築設備

おとぎばなしのようなフンデルトバッサーの建物であるが、実用性の要求されるトイレ等のデザインはどのようなものであろう？2. 5で紹介した芸術の家では、トイレの空間もフンデルトバッサーによりデザインされている。この様子を写真17～写真20に示す。写真20の手洗い台の前には人面を模した鏡があり、驚かされる。ただ、鏡の位置が欧州人の背の高さに合わせてあり、日本人には高すぎる感がある。

このような公共の場では外気が直接入ることもあり、トイレにも暖房が施されている。写真21は同じ芸術の家のトイレに設置された温温水暖房放熱器である。この放熱器は周囲の雰囲気を壊さないようなシンプルなデザインである。ドイツには伝統的な陶製放熱器カッヘルオーフェンがある。これは暖房設備でありながら、室内装飾品としても価値がある<sup>31) 4)</sup>。装飾としての放熱器の文化がありながら、フンデルトバッサーは洗面台、放熱器などにデザインを施すことは無かった。フンデルトバッサーの時代がまだそのような時代でなかったのか、それとも氏は放熱器等の設備を建築物とは異なる単なる性

能を発揮すればよいとする機械として捉えていたのか？しかしウイーンのHundertwasserhaus初め噴水には思い切ったデザインがフンデルトバッサーによって行われている。恐らくフンデルトバッサーは便器や放熱器にも自らデザインする事を欲していたのではないだろうか？現在は放熱器に対しても建築家が塗装を指定したり、放熱器表面に絵を描いたり、放熱器を階段の手すり代わりにして、装飾性を与えたりするような時代になっている。

#### 3.2 デザイン性に富む現在の放熱器

装飾性という観点で最近の放熱器を見てみると、様々なデザイン性に富む放熱器が供給され、居住者の心を和ませるように配慮されている。写真22、写真23に示したのはシュットガルト(Stuttgart)郊外のフェルバッハ(Fellbach)の住宅展示場で展示されていたものである。中には放熱器と鏡が一体化されたものもあり、外出前に姿見として使用ができる(写真24)。このタイプの放熱器は日本でも製造されており、北海道北広島の宿舎で採用されている例を写真25に示す。

再びフェルバッハの住宅展示場に戻るが、放熱器にタオルかけのついた例もあり、脱衣室などに設置すればタオルが乾燥し、入浴後の体を拭くのに気持ちが良いものである。このように放熱器に様々なデザインを付加することが可能となっており、暖房としてだけでなく目を楽しませてくれる。わが国でも欧州タイプの放射に頼る放熱器は進歩をとげ、すっきりとしたデザインで、室内緑化を助けつつ使用されている例もある(写真26)。

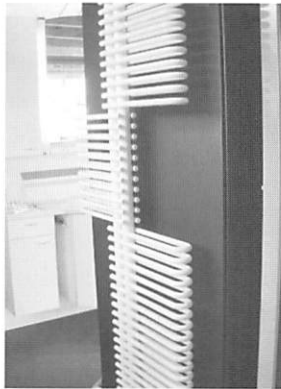


写真22 デザイン性に富む放熱器(フェルパッハ住宅展示場)

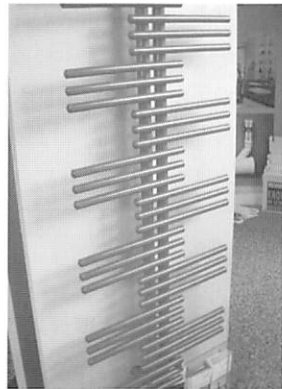


写真23 デザイン性に富む放熱器(フェルパッハ住宅展示場)



写真24 姿見がついている放熱器(フェルパッハ住宅展示場)

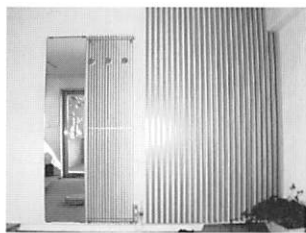


写真25 姿見がついている放熱器(北海道北広島の宿舎)



写真26 室内緑化と共存する放熱器

### 3.3 温水暖房放熱器のしくみ

温水暖房はやわらかい放射成分の多い放熱をすることから特に欧州で好んで使用されてきた。温水暖房の有利な点は蓄熱が出来る、蒸気暖房で生じるウォーターハンマーが生じない、不快な気流が無く快適性に富むなどが上げられる。

ドイツの規格では放熱器入り口温水温度90℃、出口温水温度70℃で室温を20℃に保てる放熱性能を持つように放熱器が設計され、検査を受けて出荷された。しかし1973年に起こった石油危機以来、住宅の断熱化が進み、従来の放熱器を室内に設置したのでは、ボイラがオン、オフを繰り返すなど不都合が生じるようになった。同時にヒートポンプの技術や代替エネルギー利用熱源が広



写真27 放射による冷房

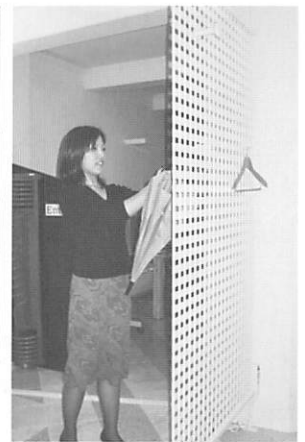


写真28 梅雨時に十分に除湿にも使用できる放熱器の例

用されるようになり、放熱器の出入り口温度に幅が求められるようになった。

快適性、制御性、およびエネルギー効率を高めるために、高温の温水を流す小さめのものを設置するのではなく、より適切な計画により低めの温水で運転することが質の高い暖房技術となってきた。こうして送水温度を下げたおこなう低温式暖房が主流となってきた。これは送水温度を55℃、返水温度45℃等とするものである。当然これより更に低い温度でおこなう低温式暖房も存在する。こうすることでボイラのオン・オフも減少し、ボイラや配管からの熱損失も減少するのである。

### 3.4 放射冷房

日本では北海道を除く各地域で冬の暖房とは別に、夏の高湿多湿に対応する設備が求められる。欧州とこのようにした気候風土の違いにより、放熱器を応用した放射冷房システムも開発されている。

従来の冷房は対流によるもの、すなわち風が動くことにより涼しさを得ていたが、放射冷房システムは、主として放射のによって涼しさを得るもので、「静かな冷房」とも呼ばれている。写真27に夏の冷房に使用される放熱器の例を示す。放熱器に冷水を流すと室内の湿度が高く、放熱器表面温度が露点温度よりも低ければ当然表面に結露が生じる。結露が生じるのは悪いことだ!とは考えず、むしろ積極的に結露させ、室内の除湿もおこない結露水は放熱器下部に設けられたドレインパンから排水しようという考えである。また、写真28に梅雨時に十分に除湿にも使用できる放熱器の例を示す。



写真29 茨城県ふじしろ中央図書館(株式会社岡田新一設計事務所設計)

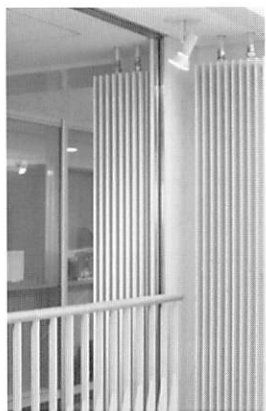


写真30 茨城県ふじしろ中央図書館(株式会社岡田新一設計事務所設計)



写真31 熊本のビルに使用された例

### 3.5 室内空間に溶け込むデザインの放熱器

写真29、写真30は茨城県藤代市の図書館に利用された例、写真31は熊本のビルに使用された例である。

熊本の例は明治初期に当時の政府が熊本を大切に、多くの官庁建築などを建てた。これも第一銀行であったが、そのまま利用するにはあまりに不便である、しかし解体はもったいないということで、暖冷房の出来る放熱器をうまく使用して古建築の保存に成功した例である。いずれも、室内空間に溶け込む放熱器のデザインが、調和のとれた空間を実現している。

従来、夏季が過ごしやすい欧州の一般住宅では、ほとんど空調設備を備えていない。しかし、2006年の欧州の夏は暑かった。また2003年も記録的な暑さであった。欧州においても地球温暖化の影響か、一般住宅で夏季冷房が必要とされる時代が近づいているかもしれない。しか

しながら、やわらかい放射成分の多い温水暖房に慣れている欧州の人は、風が動く空気調和を不快に感じる傾向にある。したがって、日本から発達してきている放熱器に冷水を流す「静かな冷房」が理解され受け入れられるようになるかもしれない。

## 4. おわりに

フンデルトバッサーはここに紹介した以外の建築として教会、幼稚園、学校、サイロ、工場、温泉場など様々な楽しい作品を残している。また氏は写真9に見るように鳥打帽を愛用していた。建築現場でも鳥打帽を被り、労働者と共に働いた。氏の作品の中に自らを取り入れてしまうこともおこなわれ、例えば写真3の地域暖房プラントの屋上に丸いものが傾いておかれている。これは氏の鳥打帽、すなわちフンデルトバッサーを象徴している。

文献2)として引用させて頂いた松崎菊也氏はフンデルトバッサーを「雲子がぎょうさん出そうな名前やないけ!」とまでこき下ろしているが、大阪此花区のゴミ焼却場の前に立つ氏の写真はまさにフンデルトバッサーの愛用したのと同じ型の鳥打帽姿である。そのことは一切記述しておられないが、かなりフンデルトバッサーを研究された方であるのは間違いないであろう。

室内装飾の一部として放熱器にデザイン性を付与するのが当たり前になってきた現代に、もしフンデルトバッサーが建築設備機器類のデザインをおこなったら一体どのような設計であろうか。葱坊主や、自画像がどこかに組み込まれるであろうか。

非常に興味のあるところである。

### <参考文献>

- 1) Für ein natur- und menschengerechteres Bauen Hundertwasser Architektur: Benedikt Taschen Verlag GmbH : (1997)
- 2) 松崎菊也:「公共事業クイズ:あのUS]よりも目立ってしまう建物は何?」:通販生活(2005春)
- 3) 田中辰明, 平山積久, 柚本玲:放熱器と建築仕上に関する考察:建築仕上技術:Vol.32, No.373, p.49-p.54 (2006)
- 4) 田中辰明, 平山積久, 柚本玲:ヒボカウステン暖房から近代的な冷暖房まで:冷凍空調設備:Vol.33, No.9 (2006)

著者:田中辰明:お茶の水女子大学生生活環境研究センター、日欧室内気候研究室長  
平山積久:日欧室内気候研究室研究員

柚本玲:お茶の水女子大学生生活環境研究センター、日欧室内気候研究室研究員  
お茶の水女子大学生生活環境研究センター 〒112-8610東京都文京区大塚2-1-1  
日欧室内気候研究室 〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷1-1-3