

# ブルーノ・タウト (Bruno Taut) の作品と建築設備の変遷

田中辰明\*<sup>1</sup> 平山禎久\*<sup>2</sup> 柚本 玲\*<sup>1</sup>

ブルーノ・タウト (Bruno Taut) が設計した集合住宅ジードルング、および独立住宅の旧自邸について、その時代の建築設備を考察した。その結果、集合住宅ジードルングでは、鋳鉄製や陶製の暖炉が用いられていたが、独立住宅の旧自邸では、当時普及し始めた重力式温水暖房を設置していた。玄関と反対側の扉の間に風の通り道を作り、また、階段の煙突効果を利用して、自然に通風がなされるよう工夫を凝らしていた。ジードルング、旧自邸ともに改修を経て現在も使用され、その間、暖房機器が暖炉から重力式温水暖房、そしてポンプ式暖房へと変遷した。

キーワード：ブルーノ・タウト、ジードルング、建築設備、集合住宅、独立住宅

## はじめに

ブルーノ・タウト (Bruno Taut) は当時ドイツ領であったケーニスベルク (Königsberg : 現在ロシア領カリニンガラード) に1880年に生まれた。ケーニスベルクは18世紀のカント (Immanuel Kant : 1724年-1804年) をはじめ、文学者、芸術家、科学者など多くの著名人を輩出した土地である。

タウトはケーニスベルクのギムナジウム (高等学校) を卒業後、2年間建設業で実習を行い、ケーニスベルクの土木建築学校に入学、1902年に卒業した。その後ハンブルグ (Hamburg)、ベルリン (Berlin)、シュツットガルト (Stuttgart) で修行を重ね、再度ベルリンで修行を行う。1913年ライプチヒ (Leipzig) の国際建築博覧会に「鉄の記念塔」を出品 (写真-1)、さらに1914年ドイツ工作連盟展に「ガラスの家」を発表し、一躍表現主義の建築家として名声を得る。

1914年第一次世界大戦の勃発により建築家活動が不可能になった。大戦後、1920年にはマクデブルク (Magdeburg) 市の土木建築課長になり、建築家として戦後復興に努めた。1924年44歳の時にベルリンの住宅供給公社 (GEHAG) の主任建築家に就任し、当時ベルリンに地方から職を求めて労働者の大量流入があったのに対応して労働者の住宅団地造りに努力した。第一次世界大戦で敗戦国となったドイツは戦勝国から莫大な賠償金を突きつけられ、これを工業製品の輸出で支払うこととした。当時のことであるから工場は人海戦術により運営され、その犠牲者は労働者である。当時の労働者の住宅は監獄のようであったが、タウトはこの住環境改善に大きな努力を払った。1930年にベルリンのシャルロッテンブルグ工科大学 (TH Charlottenburg) の教授に就任した。

タウトはモスクワでも活動していたため、当時台頭してきたナチスにいらまれ、その後1933年にかねてからあこがれていたとされる日本に移住した。来日後は、桂離宮、伊勢神宮、白川村の合掌造りを見学、これに感動し、「日本美の再発見 (1939)<sup>1)</sup>」ほか多くの著作を残



写真-1 Worpswedeにあるチーズカバール (Käseglocke) という作品 (1921年タウト設計)



図-1 Heinrich Zilleの絵、右側にカッヘルオーフェン

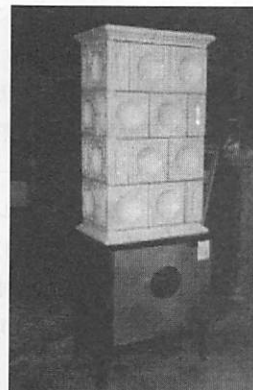


写真-2 労働者住宅 (代々高階) で用いられたカッヘルオーフェン

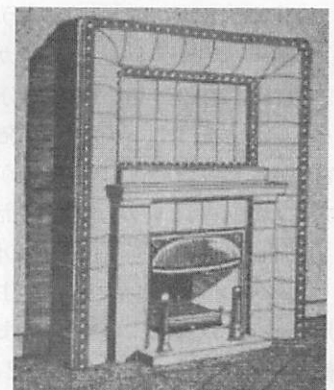


図-2 ベーター・バーレンスが設計したカッヘルオーフェンの例<sup>2)</sup>

\*1 お茶の水女子大学 日欧室内気候研究室 正会員

\*2 日欧室内気候研究室 正会員

す。日本では、当時政府がナチス政権と組んでいたため、ナチスからにらまれていたタウトは日本で建築家活動はほとんど出来ず、わずかに熱海に「日向別邸」（1936年、213m<sup>2</sup>）を残した程度である。日本での活動は主に群馬県高崎の少林寺山「洗心亭」で行われた。1936年ナチス政権との絆を強める日本を去りイスタンブール大学教授としてトルコへ渡るが1938年ドイツへ戻ることも無く客死した。

## 1 団地ジードルング (Siedlung)

### 1.1 ジードルングの概要

タウトは母国ドイツで1933年までに12,000戸の勤労者住宅を建設している。氏はこの集合住宅をジードルング (Siedlung) と呼んでいる。1925年にベルリン南部のブリッツ (Britz) に平面図で見ると馬蹄 (フーフアイゼン: Hufeisen) の形をした馬蹄形住宅 (フーフアイゼンジードルングブリッツ: Hufeisensiedlung Britz) がある。完成は1930年で1963戸である。その他ベルリンの西郊オンケルトムズヒュッテ (Onkel Toms Hütte) に造った森の団地 (ヴァルドジードルングオンケルトムズヒュッテ: Waldsiedlung Onkel Toms Hütte) も規模が大きく1926年から1931年の間に完成している。1952戸あるが、ここには486戸の独立住宅もしくは2軒の世帯を1棟とした住宅も含まれている。

そのほかに、リュースハイムプラッツ (Rüdesheimerplatz: 1912年)、ジードルング・アイヒカンプ (Siedlung Eichkamp: 1925年-1927年)、トリア通りの住宅 (Wohnanlage Trier Straße: 1925年-1926年)、ヴァインガンドウファーの住宅 (Wohnanlage Weingandufer: 1925年-1926年)、(Siedlung Schlerpark: 1924年-1930年)、フライエ・シヨッレ・トレビンの住宅団地トレビンのフライエ・シヨッレ (Siedlung Freie Scholle in Trebbin: 1924年-1926年)、ガルテンシュタットの住宅 (Gartenstadt Falkenberg: 1913年-1916年) など非常に多くの団地が現存している。

タウト設計のジードルングは1920年代に建設された古いものであるが、現在も修理、保全を重ね多くの住宅は大変に良い状態で維持され使用されている。

### 1.2 ジードルング建設当時の暖房設備

設計当時の建築設備は現在のようには進んでおらず、暖房は暖炉によった。暖炉では鑄鉄製あるいはカッヘルオーフェン (Kachelofen) と呼ばれる陶磁器を用い、放射成分の多い放熱器を用いていた<sup>2)</sup>。カッヘルオーフェンはドイツで特に発達した暖炉で、鑄鉄製と比べて熱容量が大きいため冷えにくいという特徴を持っている。カッヘルオーフェンの様子は当時の労働者の生活を絵にしたハインリッヒ・チレ (Heinrich Zille, 1858年-1929年) の作品で見ることができる (図-1)。

カッヘルオーフェンは労働者の住宅で使用されたものから、城で使用されるような装飾に凝ったものまで多種多様であった。ここでは労働者住宅で用いられた例を写真-2に示す。

ドイツでは陶器の産地としてベルリンやマイセンが有名である。陶製放熱器カッヘルオーフェンの産地としてもベルリンとマイセン

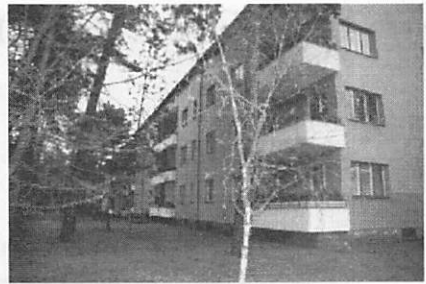


写真-3 アルゼンチン通りの集合住宅外観 (1927年建設)  
(Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)



写真-4 アルゼンチン通り集合住宅  
の室内化組柱の様子  
(Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)

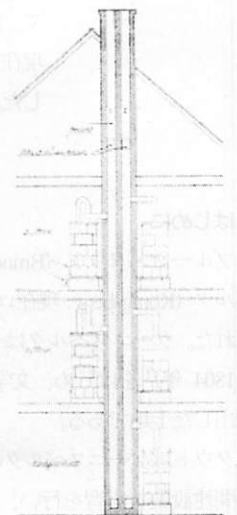


図-3 1927年当時のカッヘルオーフェンと煙突の関係<sup>3)</sup>

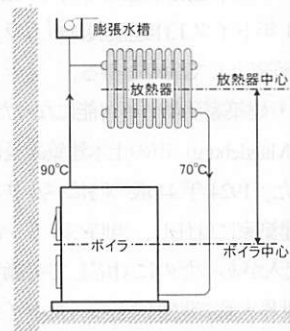


図-4 重力式温水暖房の概念図

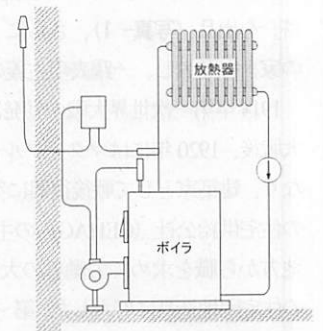


図-5 ポンプ式暖房の概念図



写真-5 玄関側の駐車スペースと配置された緑  
(Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)

(Meißen) が有名であった。ベルリンの場合は郊外のフェルテン (Velten) で良質な粘土が産出したことからここで製造された。カッヘルオーフェンは暖房用放熱器であると同時に室内装飾品でもあった。かつて建築家が家具も設計したように多くの著名建築家がカッヘルオーフェンの設計を行っている。図-2に「近代建築の曙」ペーター・ベーレンス (Peter Behrens : 1868年-1940年) が設計したカッヘルオーフェンの例を示す<sup>3)</sup>。

### 1.3 ジードルング建設の設備

ジードルングの内部を調査すると全て同じような造りであることが分かる。したがって本論文では代表としてヴァルドジードルング・オンケルトムズヒュッテの団地について述べる。この団地の初期の住宅はアルゼンチン通りに面して建っている。このアルゼンチン通りにある住宅の外観を写真-3に、そのうち1室の室内の様子を写真-4に示す。この住宅は1927年に建設され、現在も極めて良好な状態で使用されている。この住宅では、かつてカッヘルオーフェンの煙突であった部分が現在では化粧柱になっていることが分かる。当時のカッヘルオーフェンと煙突は図-3に示す通り、各階のカッヘルオーフェンが煙突につながる構造であった。それが徐々に図-4のような重力式の温水暖房に切り替えられ中央式に変化してきた。

文献調査およびヒアリング調査によると、ドイツでは1973年頃からカッヘルオーフェンから中央式の温水暖房に変更され始めた。一斉に変更されたわけではなく、住人の経済状況などにより1995年くらいまで徐々に変更されている。カッヘルオーフェンから重力式暖房を経てポンプ式暖房に代った住居もあれば、直接ポンプ式に代わった住居もあった。カッヘルオーフェンが衰退したのは、石炭などを燃焼するため汚れたり、制御が利かないなどの欠点のためである。また室内で場所をとるため、小さい放熱器に交換することによりスペース活用できるという利点もあった。また、ドイツでは燃料が石炭や薪から重油、灯油へと変化し、さらに1970年代ごろからは天然ガスへと変わったという背景がある。さらに前後して地域暖房が普及していった。こういった背景が要因となり中央式暖房へ変化していった。

写真-5はヴァルドジードルング・オンケルトムズヒュッテのアイスフォーゲルヴェーク (Eisvogelweg) に建つ住宅を示す。当時から自動車の普及を考慮し、玄関側には写真-5のように駐車スペースが設けられ、緑を配置している。また太陽を取り込み、ヴィーゼ (Wiese) と呼ぶ芝生のある庭を設けた。団地であるだけに同じ住居を繰り返して建設している例が多い。この建物も地上3階、地下1階で、地下1階に温水暖房用のボイラが設置され、屋根裏部屋には開放式の膨張水槽が設置されていた。

ボイラが地下室でスペースを取ることから1970年代に多くの住宅はこれを撤去し、小型のガスボイラに切り替えポンプで循環する中央式の温水暖房に切り替えている (図-5)。ガスボイラ自体も小型化が進み、徐々に壁掛け式のガスボイラが使用されるようになった。

一方1973年秋に石油危機が起り、石油、ガス等の燃料費が高騰した。その為、建物自体の断熱化、高气密化が進み、従来の放熱器で

は室温が上昇しすぎる、ボイラのオン、オフが頻繁になるなどの現象が現れた。これまでのドイツ工業規格 (DIN) どおりに、ボイラからの送り温度 90℃、返り温度 70℃で、室温を 20℃に保つという設計を改め、送り温度を 60℃、さらに 50℃と下げる「低温式暖房」が行われるようになった。放熱器もデザイン性に富む製品も市場に出、1970年代後半からタオルを掛けることが可能な放熱器、鏡付きの放熱器などを使用する家庭も出てきた。それと同時に屋根裏部屋の開放式膨張水槽も撤去され、小型化された密閉式の膨張水槽がボイラの近くに設置されるようになった。と同時に屋根裏部屋は居室として使用可能なように模様替えが行われた。

ベルリンのような寒地では凍上防止に地下室もしくは半地下室が建設され、屋根裏も寒さに対する緩衝帯として設けられた。従って共に元々は居室ではなく、地下室は燃料、屋根裏は古い家具等の保管といった使用をされた。技術発展やドイツ工業規格の拡充により1933年くらいから湿らない地下室が可能となった。すると、中央式ボイラが地下室に設置されたり、屋根裏部屋に中央式暖房の開放式膨張水槽が設置されるようになった。さらに、最近では厚い断熱、高气密性保持の技術も進み、屋根裏が居室として使用されるようになっていく。



写真-6 庭側の扉との通風、および階段の煙突効果を利用した通風 (Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)



写真-7 ボイラの燃焼対策および縦方向の換気流入口としての地下室換気窓 (Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)



写真-8 隣家との間は低めの植木により境界が定められる。 (Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)

ベルリンは内陸性気候であるので、冷房は必要ないし、暑い日もある。その為、写真-6に見るように玄関とさらに反対側の庭の扉を開放すれば通風による換気出来るようになっている。また写真-6の右には現在の階段としてはやや急な階段が設けられ、煙突効果を利用した自然換気も行われた。写真-7のように地下室には換気窓が設けられ、ボイラの燃焼に対応すると同時に住宅内の縦方向の換気流入口となった。写真-7の上部に見える格子状の網目は厨房に対する換気の吸入口である。建設当時は石炭類の直燃焼が行われた、その後もガスによる調理が行われた。写真-8は庭側から見た住宅である。隣家との間には高いフェンスは設けず、低めの植木により境界が定められている。

ブルーノ・タウトは表現主義の建築家から社会主義建築家へさらに「日本美の再発見」と非常に振幅の大きな活動をした建築家であるが、ヴァルドジードルング・オンケルトムズヒュッテをはじめとするドイツの作品であるジードルングには氏の顕彰碑が多く建てられている(写真-9)。多くの労働者に感謝されていたことがしのばれる。

## 2 ブルーノ・タウト設計旧自邸(独立住宅)

### 2.1 旧自邸(独立住宅)概要

ブルーノ・タウトが1933年に来日するまで自ら設計し住んでいた住宅がベルリン郊外のダーレビッツ(Dahlewitz)にある。この住宅はタウトが1926年-1927年にかけて設計し建設されたものである(写真-10)。タウトの作品で独立住宅の例は極めて少なく、このダーレビッツの住宅について「Ein Wohnhaus(ある住宅)」という著書があり、思い入れの強さがうかがえる<sup>1)</sup>。

### 2.2 旧自邸(独立住宅)建築設備

写真-11にダーレビッツの自邸内部、写真-12にタウトが来日後設計した熱海の独立住宅日向邸内部の様子を示す。壁の着色や扉の配置等、大変似ている様子がうかがえる。

この内部には大きめの放熱器が赤と青に彩色されて設置されている(写真-13)。放熱器が大きいく、以前の写真では配管が太いことから当時使った重力式温水暖房がこの住宅で用いられていたことがわかる。当時労働者住宅ではカッヘルオーフェンを用い自邸では重力式温水暖房を用いていたことがわかる。

当時よりも以前から重力式暖房の技術はあったが、職人の業として

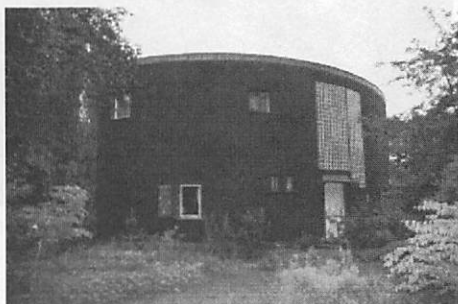


写真-10 タウト旧自邸(Dahlewitz: 1926-1927年にかけて設計・建設)

伝えられるものであった。ポンプを使用しないので鳥居配管ができてしまうと温水が循環しない、横引き配管の勾配を間違えると温水が循環しないといった技術的に難しい点があった。また、当然配管が太くなるという欠点もあった<sup>5)</sup>。恐らくまだ安定した技術では無かった重力式温水暖房を自邸で試そうとした魂胆があったのかもしれない。

### まとめ

ブルーノ・タウト(Bruno Taut)が設計した集合住宅ジードルング、および独立住宅の旧自邸について、その時代の建築設備を考察した。

- 1) 集合住宅ジードルングでは、鑄鉄製や陶製の暖炉が用いられた。特に熱容量が大きいため使われるようになった陶製放熱器はドイツで発達し、陶器の産地で製造された。これが放射成分が大きくやわらかく暖かさを出した。これは結局温水暖房に発達していく。
- 2) ジードルングでは自然の通風がなされるよう工夫がこらされている。例えば、玄関から反対側の庭への通風、階段の煙突効果による垂直方向の通風、それを支える半地下室の換気窓、吸気口などである。
- 3) 旧自邸では、当時普及し始めた重力式温水暖房を設置していた。おそらくその使い勝手を自邸でまず試したものと考えられる。
- 4) ジードルング、旧自邸ともに修理、改修を経て現在でも使用されている。その間にカッヘルオーフェンから重力式温水暖房、そしてポンプ式暖房へと変遷した。

### 謝辞

本研究は財団法人鹿島学術振興財団研究助成を受けて実施した。また、居住者のK氏、およびHanna Dippner氏は快く住宅を調査させて下さった。記して深甚なる謝意を表す。



写真-9 タウトの顕彰碑(Waldsiedlung Onkel Toms Hütte)

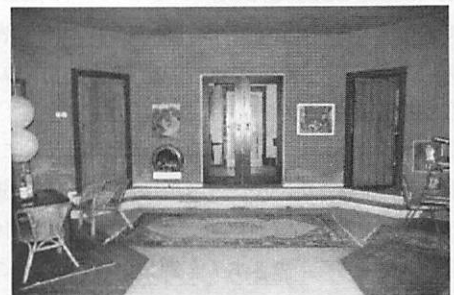


写真-11 タウト設計旧自邸室内の様子

参 考 文 献

- 1) ブルーノ・タウト著, 篠田英雄訳: 日本美の再発見: 岩波書店 (1962)
- 2) 田中 辰明, 平山 禎久, 柚本 玲: 陶製放熱器—Kachelofen—に関する考察 (第2 報) : 空気調和・衛生工学会学術審議会講演論文集 : (2007/9)
- 3) Der Kachelofen Nr.1-12, (1924)
- 4) Bruno Taut: Ein Wohnhaus: Mann (Gebr.): (2001/1)
- 5) Hermann Rietschel: Leitfaden zum Berechnung und Entwerfen von Lüftungs-und Heizungsanlagen (1893)
- 6) 田中 辰明, 平山 禎久, 柚本 玲: 鋳鉄製調理暖炉に関する調査: 空気調和・衛生工学会論文集: No 128 (2007)
- 7) Bernd G Längin: Unvergessene Heimat Ostpreußen, Städte, Landschaften und menschen auf alten Fotos: Weltbild Verlag (1996)
- 8) Barbara Volkmann: Bruno Taut 1880-1938 (Unbekannter Einband): Akademie der Künste (1980)
- 9) Winfried Brenne: Bruno Taut. Meister des farbigen Bauens (Taschenbuch): Verlagshaus Braun; Auflage: (2005/5)
- 10) 篠田 英雄: 日本 (1) タウトの日記: 岩波書店 (1950)

(2007年11月28日 原稿受付)



写真- 12 タウト設計独立住宅日向邸 (熱海) 室内の様子



写真- 13 タウト設計旧自邸内部の赤と青に着色された放熱器

## Survey on the Heating Systems of Bruno Taut's Architectural Structure

Tatsuaki TANAKA <sup>\*1</sup>, Yoshihisa HIRAYAMA <sup>\*2</sup> and Lei YUMOTO <sup>\*1</sup>

**Key Words:** Bruno Taut, Heating systems, Siedlung, Group houses, Detached house

### Synopsis:

Heating systems in group houses (Wohnsiedlung) and a house designed and used by the prominent German architect Bruno Taut were investigated. The utilization of radiant heating systems in the 1920s Germany became apparent. In the group houses, cast iron radiators and ceramic stoves were used, and a

heating system using radiators with gravitational circulation system was being used in his house. It is apparent that warm water radiator heating system using gravitational circulation system was in common use in houses of this era. In the group houses, natural ventilation utilizing the chimney effect through the steep stairways was incorporated to provide comfort in the mild summers of Berlin. These houses, now renovated, are still in use today, utilizing pump circulated central warm water radiator heating systems.

<sup>\*1</sup> Ochanomizu University, Japanisch-Europäische Forschungsstelle fuer Innerraumklima, Member

<sup>\*2</sup> Japanisch-Europäische Forschungsstelle fuer Innerraumklima, Member

(Received November 28, 2007)