

白川郷の合掌造り民家に関する気候学的調査の試み

福岡義隆*・横山俊一**

I はじめに

伝統的な合掌造り民家に関する調査研究は、建築学会や民俗学会、文化人類学会、衛生学会などでも以前からすすめられている。最近、パッシブエネルギーの有効性としての民家研究に関する建築分野の専門書『民家の自然エネルギー技術』（木村，1999）が発刊されたが、その中に「民家気候」の区分図が紹介されている。世界を6つの民家気候区に分類し、その分布状況を示している。つまり、「年間蒸暑地域」「年間蒸暑地域」「年間乾暑地域」「年間乾暑地域」「年間寒冷地域」「年間寒冷地域」の6地域であるが、日本は「年間蒸暑地域」に属しているといえる。そのような気候風土に適應するように民家が造られ、その中で間接的ではあるが自然エネルギー（太陽熱を貯えたり、自然風による換気など）を利用する形で生活が営まれてきた（安藤1983，今1954）。その意味からしても民家は地理学的・気候学的研究の格好の対象でもある。

伝統的民家そのものを対象にした研究例は極めて少ない。最近の例では名古屋工業大学のグループによるものがあり（宇野ほか1999）、夏と冬の調査で種々のタイプの合掌造り民家について比較研究をおこなっている。しかし、夏・冬以外の季節についてはおこなわれておらず、さらに普通家屋との比較調査もおこなわれていない。

そこで今回の調査は、1998年10月26～29日、立正大学文学部地理学科2年生（当時）の野外実習を兼

ねておこなった。岐阜県大野郡白川村において、世界遺産に指定されている茅葺き屋根の伝統的民家を対象に、建築気候学的な調査を実施した。14名の学生の参加を得て、6班の交代で徹夜観測も含む調査成果の一部を紹介するとともに、民家気候学的な考察を試みた。

II 調査地域と伝統的民家の構造

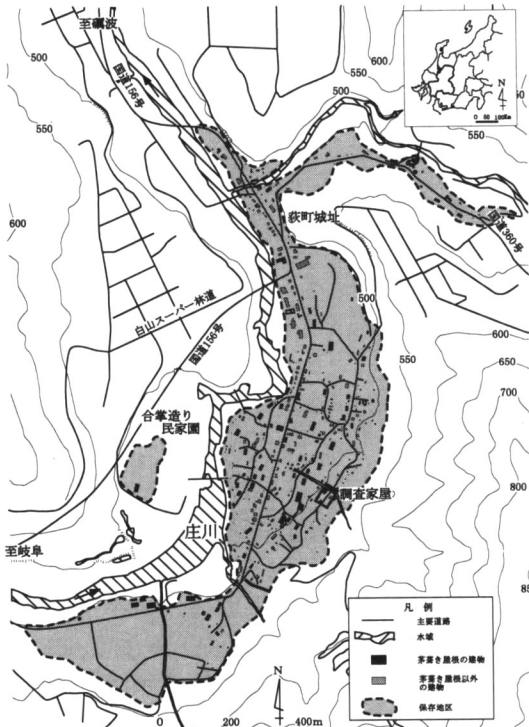
岐阜県大野郡白川村は石川・富山両県に接する岐阜県北西部に位置し、周囲を標高1,500～2,000mの山地に囲まれている。このため集落は国道156号線沿いの庄川に沿って形成された河岸段丘上に立地するものがほとんどである。世界遺産¹⁾に登録された合掌造り集落は「荻町」のほかに「菅沼」「相倉」があるが、本調査の対象とした「荻町」は、登録された3集落の中で最も多くの茅葺き屋根の伝統的民家が残されている²⁾。

白川村荻町の気温をみると最高気温は8月の28℃、最低気温は2月の-6.4℃であり、年平均気温は9.4℃である。調査をおこなった10月の最高気温は18.7℃、最低気温は7℃、平均気温は11.8℃となっている³⁾。

最高積雪深は1981年1月の56豪雪の際に450cmを記録している。しかし近年の少雪の傾向により1997年の最高積雪深は178cmにとどまっている。積雪が少ないことで除雪などの労力が軽減した反面、茅葺きの屋根に影響を与えている。つまり茅葺きの屋根

[キーワード] 1 民家気候 2 茅葺き屋根 3 茅の断熱効果 4 位相のズレ

*立正大学地球環境科学部、**立正大学・研



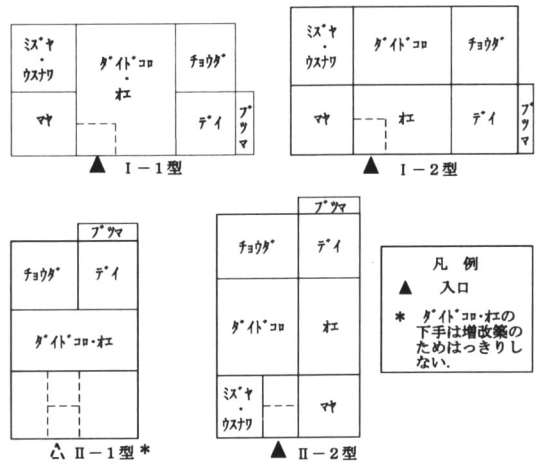
第1図 荻町集落

Fig. 1 Location map of houses investigated in this study 『白川郷・五箇山の合掌造り集落』その他より作成

に積もった雪は付着したコケなどを取り除く効果があり、屋根の寿命を延ばす重要な意味を持っている。しかし近年の少雪の傾向により屋根にコケが付着したままの状態になっている⁴⁾。

観測をおこなった伝統的民家および普通家屋は荻町集落東側の標高約500mの河岸段丘面上に位置している(第1図)。伝統的民家の多くは庄川右岸にほぼ南北に並んで分布している。したがって調査した伝統的民家の屋根も東斜面(山側)と西斜面(庄川側)に向いている。

白川村における伝統的民家の平面形式には四つのタイプがみられるが基本的に平入(I型)と妻入(II型)の違いと、主屋根の中央に配置された広間(オエ⁵⁾・ダイドコロ⁶⁾)の形状により分類される(第2図)。今回、筆者らが調査をおこなった民



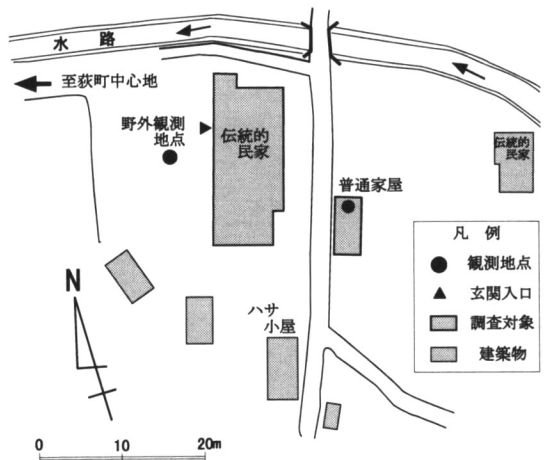
第2図 伝統的民家の平面形式模式図

Fig. 2 Plan-types of traditional house in study area 『白川村の合掌造集落』『新版民俗調査ハンドブック』より作成

家はI-2型に該当することになる。

III 観測地点および調査方法

観測は世界遺産指定の伝統的民家を中心としておこなった(第3図)。対象とした伝統的民家はほぼ南北に配置され、荻町集落の中では比較的高台に位置する。この合掌造りの伝統的民家は「かんじや」



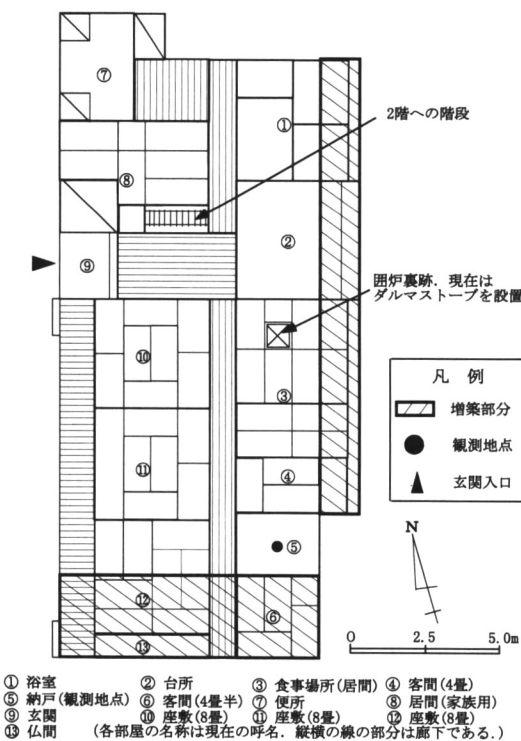
第3図 伝統的民家と普通家屋の位置関係

Fig. 3 Location of traditional and usual houses investigated 『白川村の合掌造集落』および観察により作成

という民宿になっている⁷⁾。南側にはこの家の付属棟であるハサ小屋がある⁸⁾。野外観測は伝統的民家の玄関前の庭でおこなった。この場所は通常宿泊者の駐車スペースとして利用されている。普通家屋は伝統的民家の東側の一段高い位置にある。

今回の調査では茅葺き屋根の表面温度も測定するため、屋根裏部屋も使用させてもらった⁹⁾。現在は2階屋根裏の一部を通常の部屋として利用しているが、かつて養蚕をおこなっていたころは、大半の合掌造り民家において2階以上を蚕室などに利用していた。

間取りは増築部分があるものの伝統的な形態をみる事ができる¹⁰⁾ (第4図)。現在浴室と台所になっている部分はウスナワやミズヤと呼ばれたところで



第4図 伝統的民家の平面図

Fig. 4 Layout of traditional house where observations were carried out

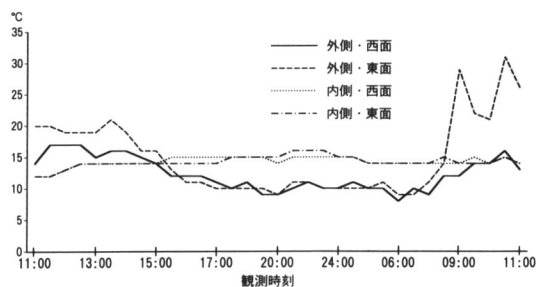
『白川村の合掌造集落』および聞き取り調査により作成

あり¹¹⁾、観測地点である納戸はチョウダと呼ばれダイドコロ上手の板敷きの寝間である。現在は宿泊客用の布団置き場となっている。3部屋続く8畳の座敷の部分はデイと呼ばれたところであり接客用に供されていた。仏間はナイジンとも呼ばれ、デイの上手に位置していることが多い。居間(家族用)は以前のマヤの部分であり母家内に取り込まれていた厩舎である。

民家気候の具体的な調査は次のようにおこなった。まず母屋においては常時人がいない納戸(第4図の⑤)と2階の屋根裏で、ポータブル温湿度計(通風式, SYNYEI製)によって気温・湿度を測定した。一方、赤外放射温度計(林電工製)による表面温度の測定は、茅葺き屋根の東側と西側、それぞれ外側と内側の面について実施した。また比較のために普通家屋でも観測を試みた¹²⁾。

IV 調査結果とその考察

茅葺き屋根の表面温度(赤外放射温度)は第5図に示されるように、特に日中、屋根の外側では西側面と東側面で温度差が大きいのにに対して、屋根の内側(屋根裏側)ではほとんど差がない。西側は葺き替えたばかりの新しい茅で、まだ吹き替えてない東側の古い茅との差は、外側の表面温度にはみられたが、屋根の内側(屋根裏側)にはみられなかった



第5図 各観測地点における屋根の表面温度変化

Fig. 5 Surface temperatures of thatched roof of traditional house

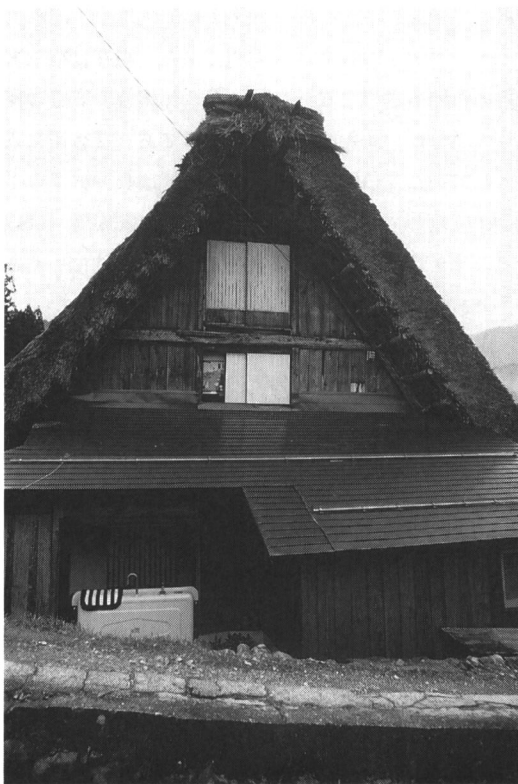
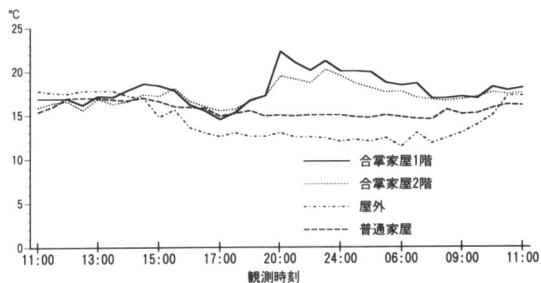


写真1 新旧の茅葺き屋根 (1998.10.28筆者撮影)

Photo 1 Thatched roof, old (left) and new (right) (10/28/98)
右側の厚いほうが新しい屋根, 左側が古い屋根である。

(写真1)¹³⁾。また、調査期間中の温度変化も屋根の外側で23℃も変化幅があるのに、屋根の内側では4℃弱である。これは、厚さ1mもある茅葺き屋根の断熱効果によるもの、つまり、ストロー内に含まれる空気が熱の不良導体となっているからと考えられる。この場合、西側の変化幅にくらべ東側の方が大きいのは茅の材質の新旧によるものか、朝日側と夕日側の違いによるものか明確な判断材料はない。なお、茅の吹き替えは片側ずつやるのが一般的風習であるということで、本調査の民家のように新旧2面の屋根という興味あるケースとなったわけである。

気温については、第6図から明らかなように外気(庭)は雲りがちではあったが夕方から朝方まで12~13℃と低温であったのに対し、伝統的民家内は居

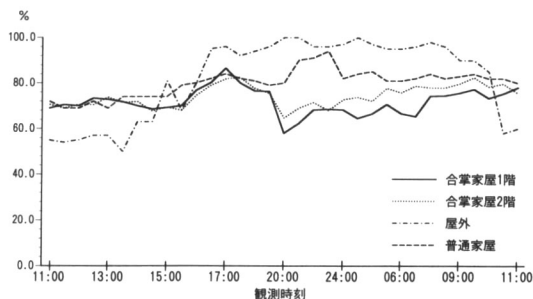


第6図 各観測地点における気温変化

Fig. 6 Air temperatures at closet, attic, garage and open-air

間における暖房機¹⁴⁾の使用と保温性、および、1階から2階(屋根裏)への暖気の吹き抜けなどで、20℃前後と暖かい。また19時頃より合掌家屋1階において温度の上昇がみられるが、これは③食事場所において一人用の固形燃料を使用した土鍋すべてに火を入れたためと思われる。合掌家屋2階においても同様に温度の上昇が見られ、食事の終了した20時頃より温度の低下が現れている。おなじ家屋内でも、普通家屋はこれらの中間的な温度を示している。吹き抜けやすい構造は、養蚕時代、暖められた煙によって屋根裏2~3階(アマ)を薫製状態にして蚕が成育しやすい環境にしていたためのものとされる。

湿度の変化に関しては、第7図が示すように屋外が日中の低湿(50%)から夜間の高湿(100%)へと大きく変化している。これに対して、伝統的民家内の1階は65~82%と変化幅がやや小さく変化の仕



第7図 各観測地点における湿度変化

Fig. 7 Relative humidities at closet, attic, garage and open-air

方も外気と異なる。ここにも、暖房機の存在と民家素材の保湿性が考えられるが、明確なメカニズムは今回おこなった調査の範囲では不明である。

筆者らによる今回の調査結果が、建築気候学的にどの程度、妥当なものであるかを確認する意味で、宇野ほか(1999)の研究の一部との比較・考察をおこなった。幸い筆者らと同じ伝統的民家を対象にした夏と冬の場合の調査結果がある。今回のケースとほぼ同じように、茅葺き屋根の断熱効果が気温の日較差を小さくし、外気温の日変化と位相のズレがあること、つまり、日射→外気温→屋根裏温度→室内温度へと、高温(加熱)時も低温(冷却)時も遅れて現れることなどが認められている。ただし、屋根裏温度→室内温度の段階で暖房によるイビツな変化が多少みられる。志村・堀越(1995)が日本生気象学会誌に発表した論文の中で、室内の体感気候と快適域の関連を示した「快適温湿度範囲図」があるが、これから茅葺き民家の室内気候が高温多湿という日本の気候「至適域」に対応したものであると結論づけている。筆者らの今回の調査でも、体感気候を測定すれば、ほぼ類似の結果を得たであろうと思われる。

V おわり—まとめと課題

今回の調査で得た結果の概要は以下の3点にまとめられる。

- (1) 茅葺き屋根の表面温度は、日中、屋根の外側では西側面と東側面で温度差が大きいものに対して、屋根裏ではほとんど差がない。また、時間的変化幅も屋根の外側が23℃もあるのに、屋根裏では4℃弱である。

- (2) 気温については、外気は曇りがちではあったが夕方から朝方まで12~13℃と低温であったのに対し、伝統的民家内は居間における暖房機の使用と保湿性、および、1階から2階への暖気の吹き抜けなどで、20℃前後と暖かい。普通家屋はこれらの中間的な温度を示している。

- (3) 湿度に関しては、屋外が日中の低湿(50%)から夜間の高湿(100%)へと大きく変化しているのに対して、伝統的民家内の1階は65~82%と変化幅がやや小さいのと、変化の仕方も外気と異なる。

おもに得られた知見は以上のとおりであるが、地理教育における野外実習の成果としては予想を上回るものであった。しかしながら、民家気候学の研究としては、前述の考察でも触れたように、まだ多くの課題を残す結果となった。たとえば、茅葺き屋根の材質、つまり茅というストローが持つ熱の不良導体としての実態調査、熱のやり取りの実測、あるいは、民家室内での空気の動きとこれにともなう熱や水蒸気の動きなどの詳細を把握しないと、伝統的民家が有する体感気候学的特性は解明できないと思われる。今後は、それらの点も視野に入れた調査をおこなっていきたいと考えている。

謝辞：本調査を進めていくに際して、快く場所使用をお認めいただいた「かんじや」(矢野幸与治氏)に深く感謝の意を表します。また、調査に参加した学生諸君の熱心な観測と丁寧なデータの整理によるところ大なるものと、ここに労をねぎらいたと思います。なお参加した学生は以下の面々である(アイウエオ順)。石川智、伊藤隆、大橋恵里香、岡崎安弘、小栗博行、小野寺亮、川名真珠、河村雅之、佐藤隆之、佐野和子、塩谷愛貴、竹内大祐、田崎一宏、根本和幸

(受付 1999年11月6日)

(受理 1999年12月13日)

注

1) 1995年12月、ユネスコの第19回世界遺産委員会により、

日本から推薦されていた「白川郷・五箇山の合掌造り集落」(岐阜県大野郡白川村荻町、富山県東砺波郡平村相倉、同上平村菅沼)が、世界遺産として登録された。

- 2) 建物の棟数では、菅沼集落9棟、相倉集落が20棟となっている。白川村全体で180棟（住家80棟、附属棟100棟）あり、その内の112棟（住家59棟、附属棟53棟）が荻町に集中している。
- 3) 平成7年11月～8年10月気象庁月報による。
- 4) 白川村勢要覧資料編（1998）および聞き取りによる。
- 5) 「オモヤ」とも呼び、板敷きでイロリが切つてある。家族または家長の居室としての性格が強く、接客の空間でもある。
- 6) オエの裏の板敷きの部屋でイロリが切つてあり、家族の居間的な役割をもつ。
- 7) 白川荻町集落には25軒の民宿があるが、そのうち1軒を除きすべてが合掌造りである。
- 8) ハサ小屋とは稲架小屋のことであり、ソバ、ヒエ、アワ、イネなどの作物の乾燥や脱穀をおこなう作業小屋である。
- 9) 「アマ」と呼ばれており、居住部分である1階に対し合掌内部の2階以上をさす。
- 10) 1973年までに主屋下手部分を増改築している。また1974年民宿を始める際に、中廊下を設置し、主屋後側に下屋を取り付け部屋を拡張し、主屋の上手妻側に部屋・仏間の増改築をおこなっている。
- 11) ウスナワは臼をおいて調製の農作業をおこなったところである。ミズヤは水槽のある炊事場である。小規模の家屋ではウスナワとミズヤが一体化していたり、ミズヤだけのものもみられる。
- 12) 観測をおこなった普通家屋は1階部分がガレージとして、2階が居住部分となっている。本来の研究目的からすると、主屋の納戸か屋根裏に似た環境の部屋が理想的であるが、

ブライバシーなどの問題もあって今回は便宜的にガレージで実施した。

- 13) 茅の新旧は外観の色や厚さでははっきりとわかる。特に厚さでは新しい屋根が1.0mであるのに対し、古い屋根が80cmとかなり圧密されている。
- 14) 居間以外の客室にも各々石油ファンヒーターが備え付けられている。なお、普通家屋のガレージでは暖房器は使用していない。

文 献

- 安藤邦広（1983）：『茅葺き民族学』はる書房，214 P.
- 上野和男他編（1987）：『新版民俗調査ハンドブック』吉川弘文館，332 P.
- 宇野勇治・堀越哲美・宮本征一・横山尚平（1999）：山間集落における伝統的茅葺き民家の室内気候調査。日本生気象学会誌，35-3，61.
- 合掌造り集落世界遺産記念事業実行委員会（1996）：『白川郷・五箇山の合掌造り集落』，80 P.
- 木村建一編（1999）：『民家の自然エネルギー技術』彰国社，253p.
- 今和次郎（1954）：『日本の民家』相模書房，326 P.
- 志村欣一・堀越哲美（1995）：日本人を対象とした室内温度条件の至適域に関する実験研究2。空気調和衛生工学会学術講演論文集，701-704.
- 白川村教育委員会（1987）：『白川村の合掌造集落』211 P.
- 白川村教育委員会編（1995）：『合掌造り民家はいかに生まれたか』白川村，88 P.

Climatological Study on Traditional House of the Gassho Style in the Historic Village of Shirakawa-go

Yoshitaka FUKUOKA* • Shun-ichi YOKOYAMA**

The authors investigated the climatological conditions of the traditional house with thatched roof at Shirakawa-go, Gifu Prefecture. This was carried out on October 26 to 29th, 1998 as a field work of Geographical department's students, Rissho University. In order to compare with this traditional house, the usual type house adjacent to it was selected.

Results indicate significant facts as follows.

- (1) The surface temperatures of thatched roof showed large difference between eastside (old thatch) and westside (new thatch) at the outside of the roof in daytime, while at the inside, that is, an attic, there were little difference between them. And the daytime range of hourly variation was more than 23°C at the outside of the roof, but less than 4°C at the inside (attic).
- (2) As for air temperature, under the cloudy weather, the open air presented relatively lower temperature (12 to 13°C) from evening to morning. On the other hand, the air temperature of inside the traditional house was warmer around 20°C because of heater using, heating preservative and the existence of stairwell from the first to second floor. Comparing with them, the air temperature inside the modern house was intermediate between the open air and inside of the traditional house.
- (3) Whilst the relative humidity in the open air fluctuated from 50% in daytime to 100% in nighttime, that at the traditional house showed rather smaller fluctuation from 65% to 82%. And the diurnal variation type was also different between the open air and the traditional house.

[keywords] 1 Traditional house climate 2 Thatched roof 3 Adiabatic effect of miscanthus 4 Phase difference

*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University **Research Student, Rissho University