

# 木製ウィンターガーデンの試作

平 間 昭 光

## はじめに

北海道のサンルームは、そのほとんどがアルミ合金製であり、本州以南の縁側や欧米で普及しているウィンターガーデンなどのような、室内と屋外の機能を兼ね備えた空間とは異なる使い方がされています。しかし、住宅の性能が向上し、室内環境が良くなっている今日、積極的に屋外の環境に接する機会を増やすことは大切なことです。

そこで、室内と屋外の環境の中間の位置づけをした半戶外空間としての木製ウィンターガーデンの開発、試作を行いました。

## 試作したウィンターガーデンの概要

ウィンターガーデンを北海道で使用することを考えた場合、躯体について、考慮しなければならない点としては、積雪と断熱および結露防止です。木材は、もともと断熱性、防露性に優れた材料であり特に留意する必要はありません。

そのため、構造材には、甲種枠組材(2級)を使用しました。図1に試作したウィンターガーデンの形状と外観を示します。正面は、ほぼ真南に位置し、東西側に内開きのドアを設けました。屋根面の傾きは25°で、外側ガラス5mm、空気層12mm、内側ガラス3mmの複層ガラスを使用しました。垂直面のガラスはすべて3mmガラス - 12mm空気層 - 3mmガラスの複層ガラスを使用しました。

林産誌だより 1999年9月号

## 室温の測定

このような半戶外空間では、夏期の日差しの強さと、冬期の寒さに対する配慮が必要となるため、四季の変化によってどのような温熱環境となるのかの測定を行いました。空気温度の測定は、床から30, 150, 180cmの高さで行い、室内の温度むらも調べました。

夏期には、屋根面の遮熱効果をみるために、図2に示すように2タイプの状態で室温の変化の違いを測定しました。また、それぞれのタイプで、密閉状態と午前9時から午後5時まで東西のドアを開け、室内の通風を可能にした状態との違いを同時に観察しました。

冬期は、屋根面への積雪状態を観察するため、No.1

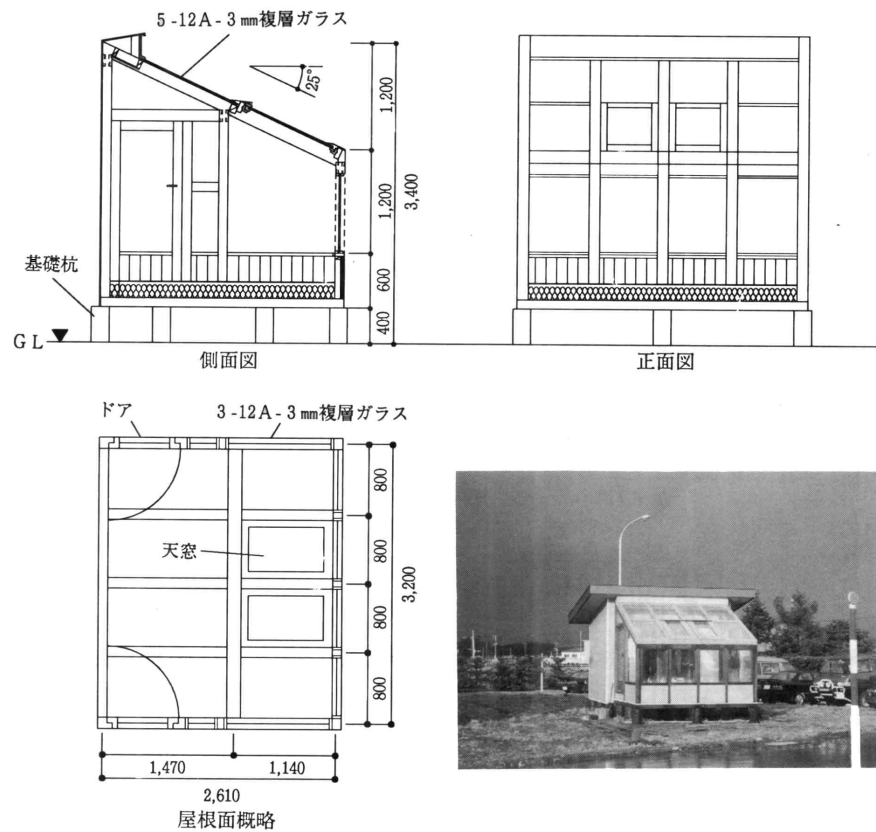


図1 試作した木製ウィンターガーデン

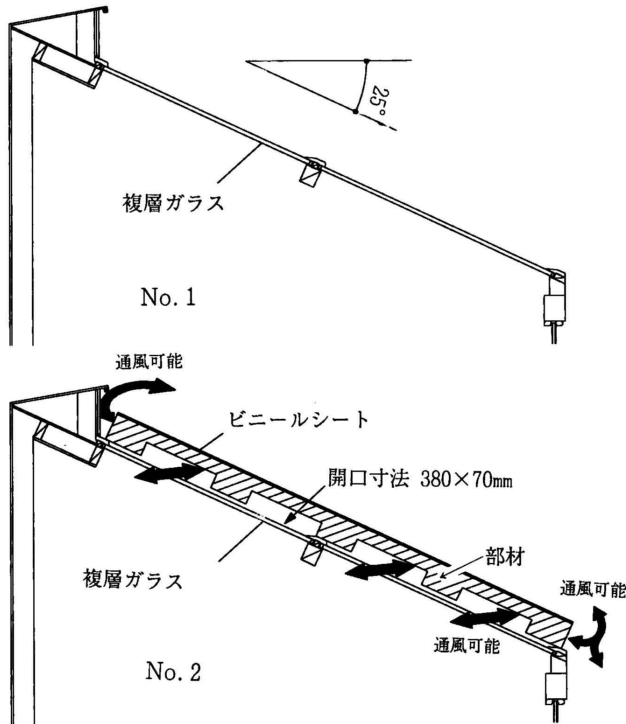


図2 屋根面の遮へい仕様

タイプで測定を行いました。

測定結果

夏期における各パターンの測定結果の一例を図3～6に示します。また、冬期の測定結果の一例を図7，8に、屋根面の積雪状況を写真1，2に示します。

密閉された状態のNo.1タイプでは、日射量ピーク時に室温がピークに達していますが、No.2タイプでは、日射量のピーク時が過ぎても室温が上昇を続けています。特に、太陽高度が低くなり、側面からの西日が差し込む時間帯に大きな温度上昇が認められました。

東西のドアを開放したときは、室内の空気温度は短時間で外気温度に近づいています。しかし、床表面の温度は、密閉状態では通常、空気温度と同等か若干低めに推移していますが、開放状態では空気温度よりも高めに推移していました。

夏期には、通風を確保し室温を低下させることはで

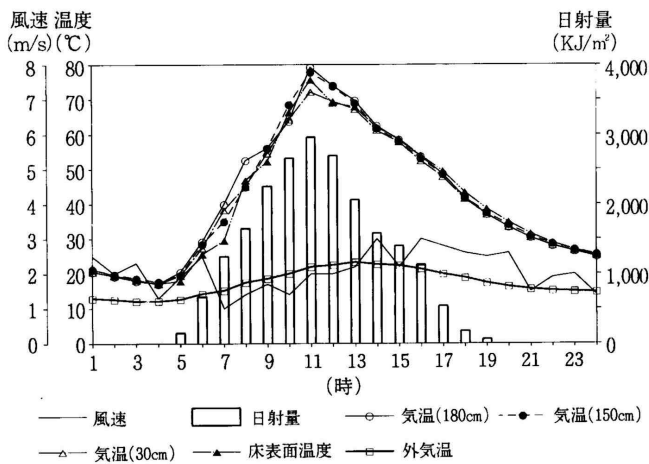


図3 夏期の温度測定結果 (No.1: 密閉状態)

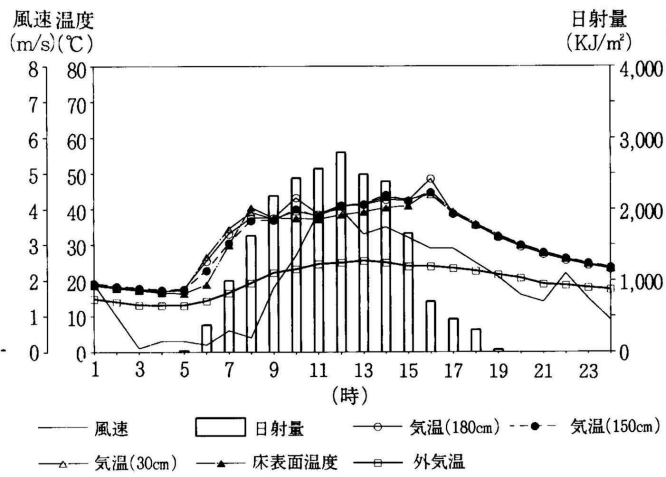


図5 夏期の温度測定結果 (No.2: 密閉状態)

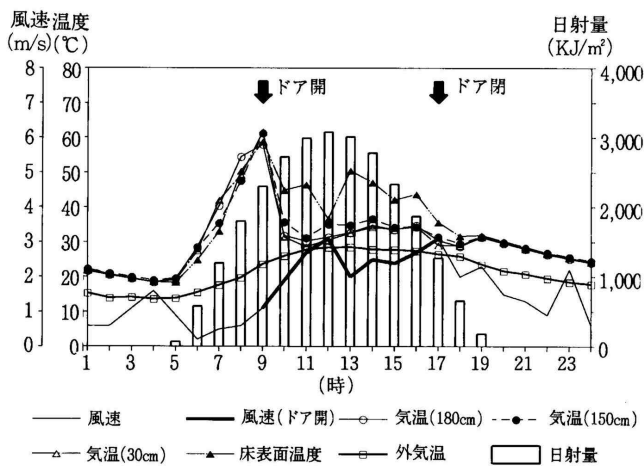


図4 夏期の温度測定結果 (No.1: ドア開放状態)

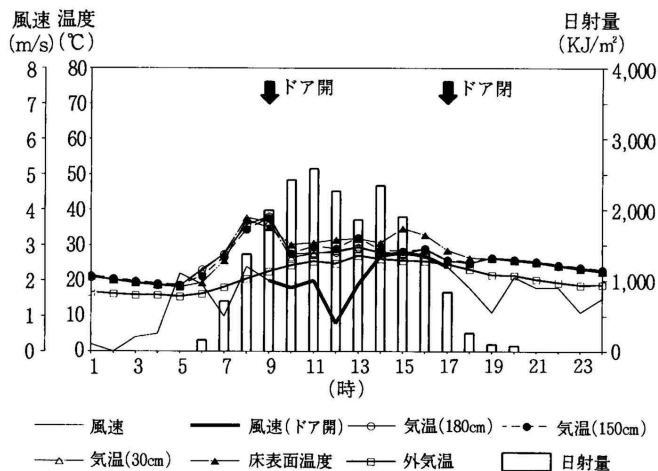


図6 夏期の温度測定結果 (No.2: ドア開放状態)

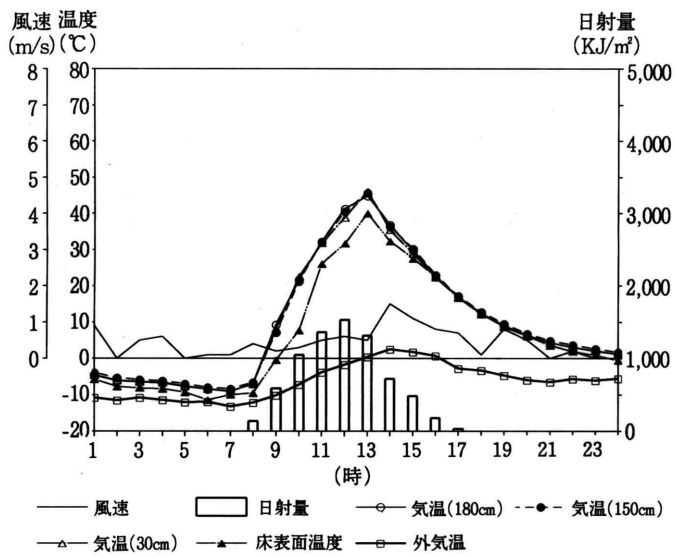


図7 冬期の温度測定結果(晴天時)

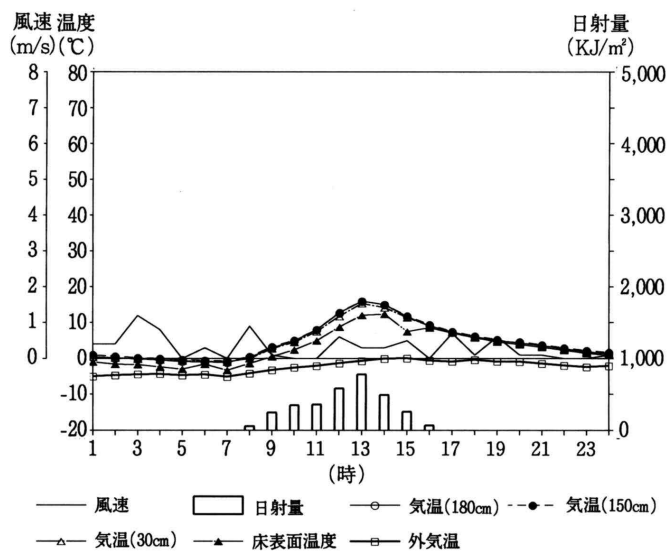


図8 冬期の温度測定結果(降雪時)

きても、快適な利用スペースとするためには不十分であり、屋根面からの日射遮へいをするための工夫が必要となってきます。このとき、シート状のもので屋根面を覆い隠す場合、熱気が滞らないように通風のための工夫をすることで、室温の上昇率を低減させることができます。

夏期にウィンターガーデンを密閉した状態にすると、室温が80 を超えるために植物枯死の可能性が十分にあり得ます。また、床の表面温度も80 を超える高温になり、今回使用した12mm厚のフローリング材では表面割れなどの劣化が短期間で起こることが確認されました。そのため、床の表面仕上げ材には、熱や紫外線に強いものを使用しなくてはなりません。また夏は、

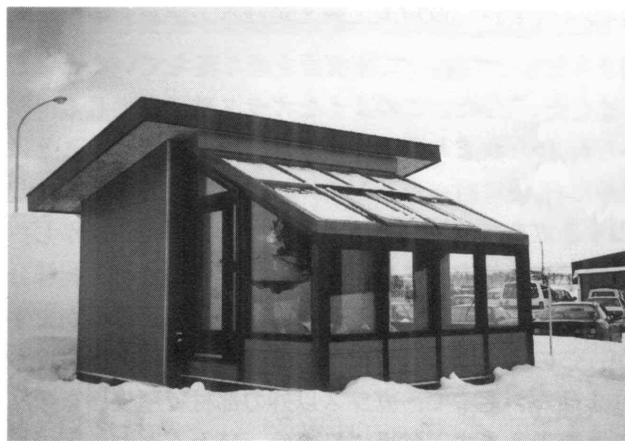


写真1 降水量1mm未滿の翌日の屋根面の状況(1月)



写真2 降水量23.5mmの翌日の屋根面の状況(1月)

屋根面からの日射を遮っても密閉状態では50 を超えることを考慮すれば、雨などの侵入がない程度に窓などの開口部を開いた状態で使用することが望ましいといえます。

冬期では、晴天で日照時間が多ければ、室温と外気温の差は、ピーク時で50 を超えることがあり、1日の日照時間が1時間未滿の降雪状態でも20 程度になっていることが分かりました。晴天の日は、居室よりも暖かくなるので十分省エネルギーになります。また、日照がほとんどないような状態であっても、外気温が極端に低くなければ、日中は室温と同じくらいになるので十分利用できる状態であり、軽作業時などは逆に暑いと感じることもあると思います。

屋根面の積雪は、外気温が0 を超える日中に融けて落ちることが多かったのですが、写真3のように降水量にして23.5mmに達するほどの積雪量があると、数日では融けて落ちないだけでなく、溶解、氷結を繰

り返すうちに、屋根面を覆う氷部分が成長していき、大きな固まりとなって屋根面を滑り落ちていくことが観察されました。このようなガラス破壊が生じる危険性は認められましたが、実際に破壊が起こったことはなく、以前に行ったサンルームの調査でも、積雪に起因するガラス破壊は確認されませんでした。しかし、屋根面の傾斜方向には、落雪を妨げるような突起部分を作らないようにすることが望ましいことは確かですが、このような構造ではコストがかかることは避けられません。そこで、ガラス以外の部材で屋根面を覆うことを考えます。冬場の日射は、ほとんどが壁面のガラスを通して入ってくるので屋根面が透明でなくてもよく、その方がかえって夏場の強い日射を防ぐ効果があるのでメリットは大きいといえます。

次に、室内の高さ方向の空気温度の変化を見ると、一年を通してどの状態ともほとんど差は見られませんでした。

### おわりに

木製ウインターガーデンを試作してみて、使い勝手や温熱環境など色々なことが分かりました。それらに基づいて、旭川市内に写真3のような木製ウインターガーデンを建ててみました。このケースでは、通風を確保するための窓を壁面および屋根面に取りました。また、遮熱のために屋根面は母屋から延長させて、トタン葺きとし、床はタイル仕上げにして、床表面の温



写真3 木製ウインターガーデンの実証例

度上昇を抑えると同時に表面の熱による劣化も防ぐものとなりました。

ウインターガーデン内の室内空気温度を測定したところ、極端な高温、低温にならず、四季を通じて十分活用できるスペースであることを確認しました。ただし、植物を育てるためには、特に冬の寒さが問題となるようです。そのため、このような使用目的では、冬期間の夜間には、弱い暖房をする必要があります。この暖房方法についても、たとえば薪ストーブのようなものを使えば、趣も出て一段とウインターガーデンの魅力が増すことになり、よりいっそう冬を楽しめるのではないのでしょうか。

(林産試験場 性能開発科)