

令和3年度報告

宮崎県産スギ材の調湿性能の活用に関する研究

研究期間：R2～4年度



【共同研究】「宮崎県産スギ材の調湿性能に関する
検証」

- 宮崎県木材利用技術センター
- 一般社団法人 木と住まい研究協会
- ナイス株式会社

令和4年5月30日

宮崎県木材利用技術センター
材料開発部 水久保 孝英
木材加工部 小田 久人

アクリルボックス試験

背景

生活・活動の場（住宅、学校、職場）
物品を保管する空間（倉庫、書庫）



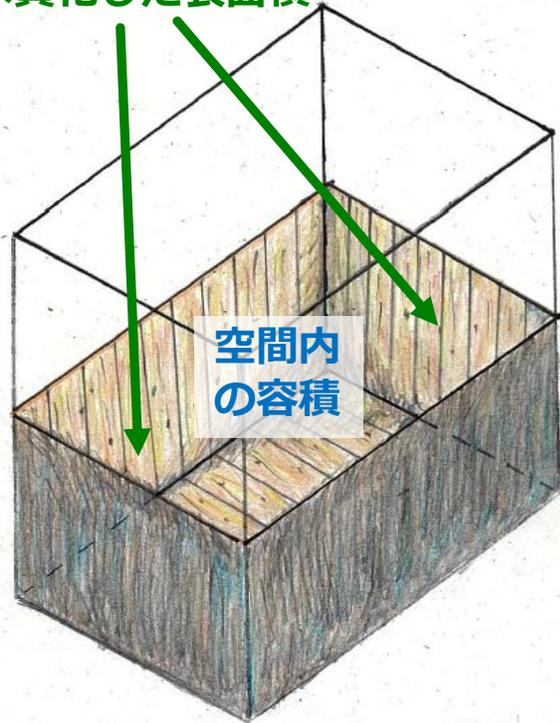
湿度管理が重要

空間内に木材を置くと湿度を調節する効果があることは知られているが、**空間内の木質化量と調湿効果の関係を明確に示した試験は見あたらない。**

目的

木質化量を**気積率**※で表し、空間内をどれだけの気積率で木質化すれば、十分な調湿性能を発揮するか解明する。

木質化した表面積



空間内の
容積

※気積率 = 木質化面積 / 空間の容積

アクリルボックスによる調湿性能試験

アクリルボックス

長辺1,146mm×短辺860mm×高さ720mm

容積0.71m³

24時間換気が可能



気積率0.86で木質化（令和2年度）

恒温恒湿室（サンヨー MTH-140HP）内に設置

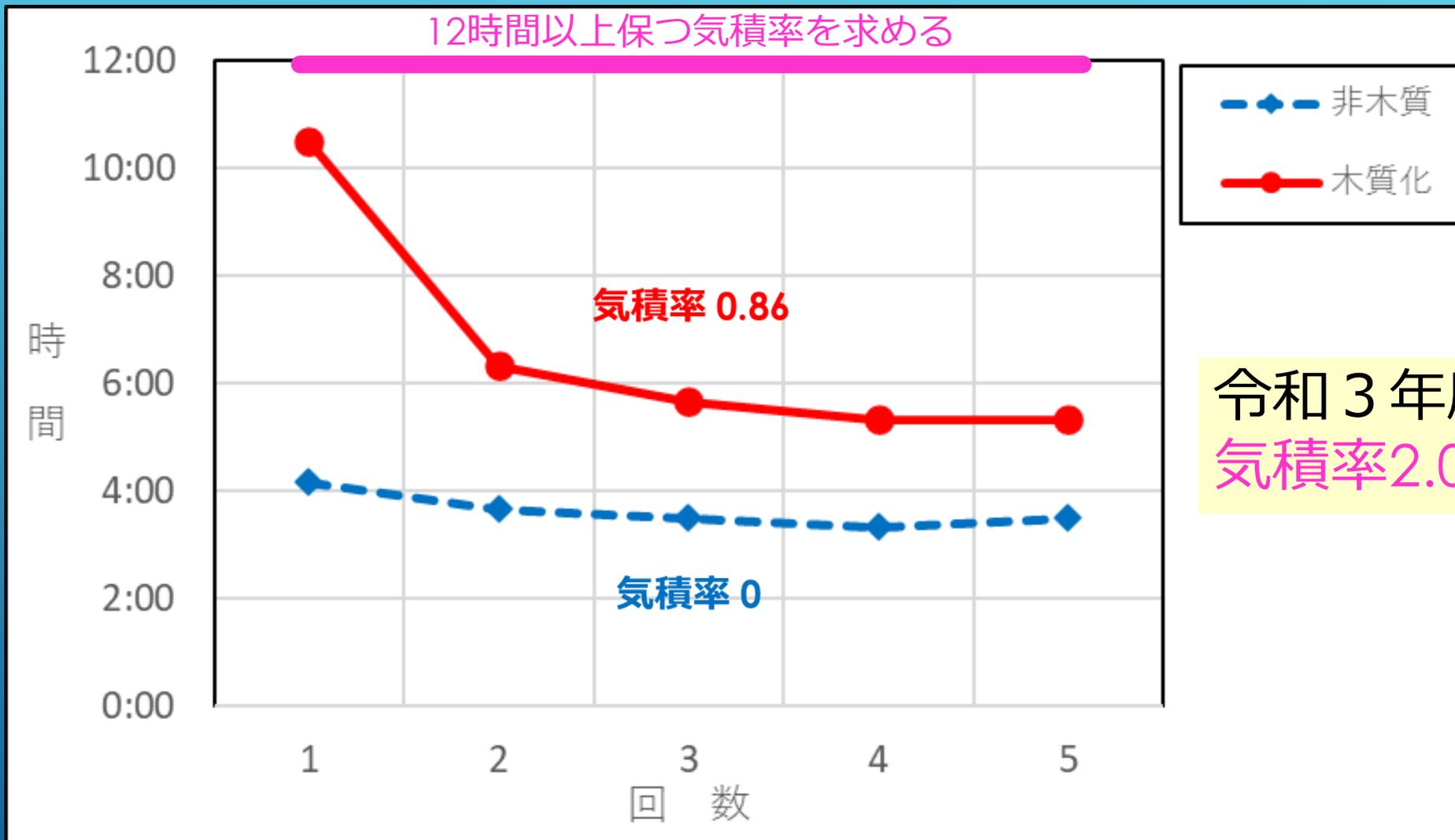
	養生(12h以上)	①吸湿(12h)	②放湿(12h)
温度	23±0.5℃	→ 23±0.5℃	→ 23±0.5℃
相対湿度	50±2%	→ 75±2%	→ 50±2%

①→②を5回繰返し

①吸湿時に、ボックス内の相対湿度を70%以下※に維持する時間を調湿性能として評価

※建築物衛生管理基準で環境衛生上良好な相対湿度が40～70%

相対湿度70%以下を保持した時間（令和2年度試験）



令和3年度
気積率2.0で試験を実施

スギ（心材・KD）気積率2.0



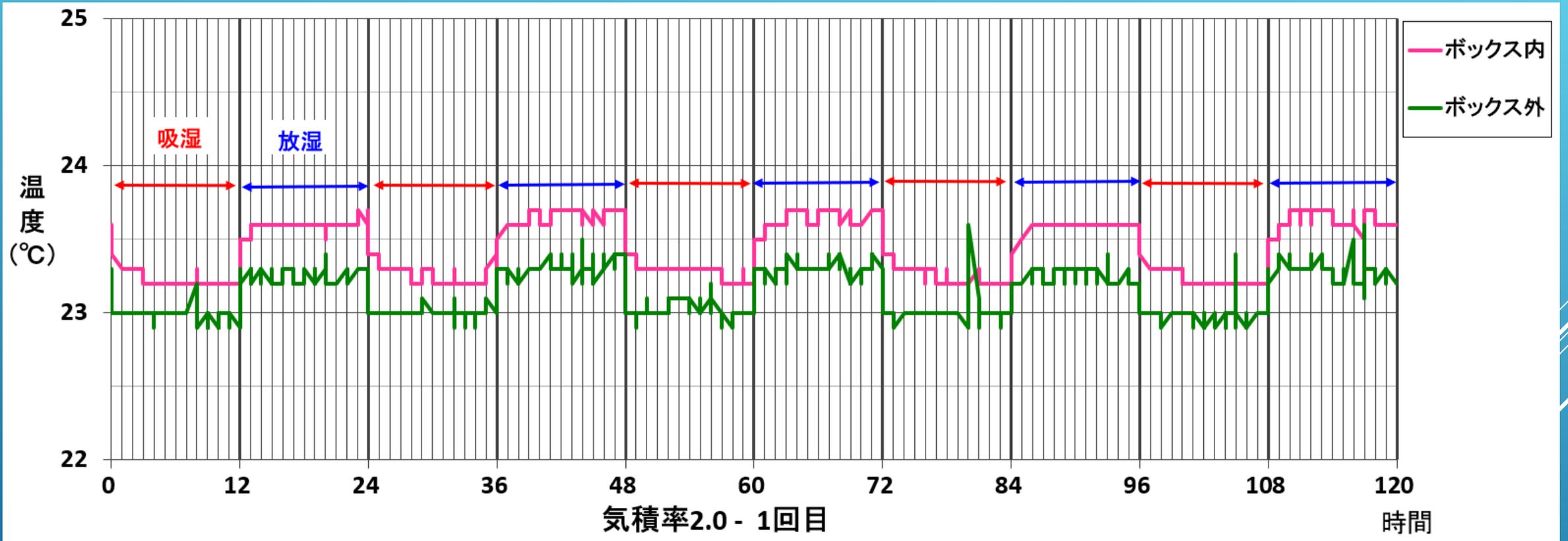
ボックス内容積 0.71m³

幅59mm×長さ360mm×厚さ3.6mm×46枚
幅59mm×長さ370mm×厚さ3.6mm×20枚
計66枚

木質化面積：1.42m²

試験結果

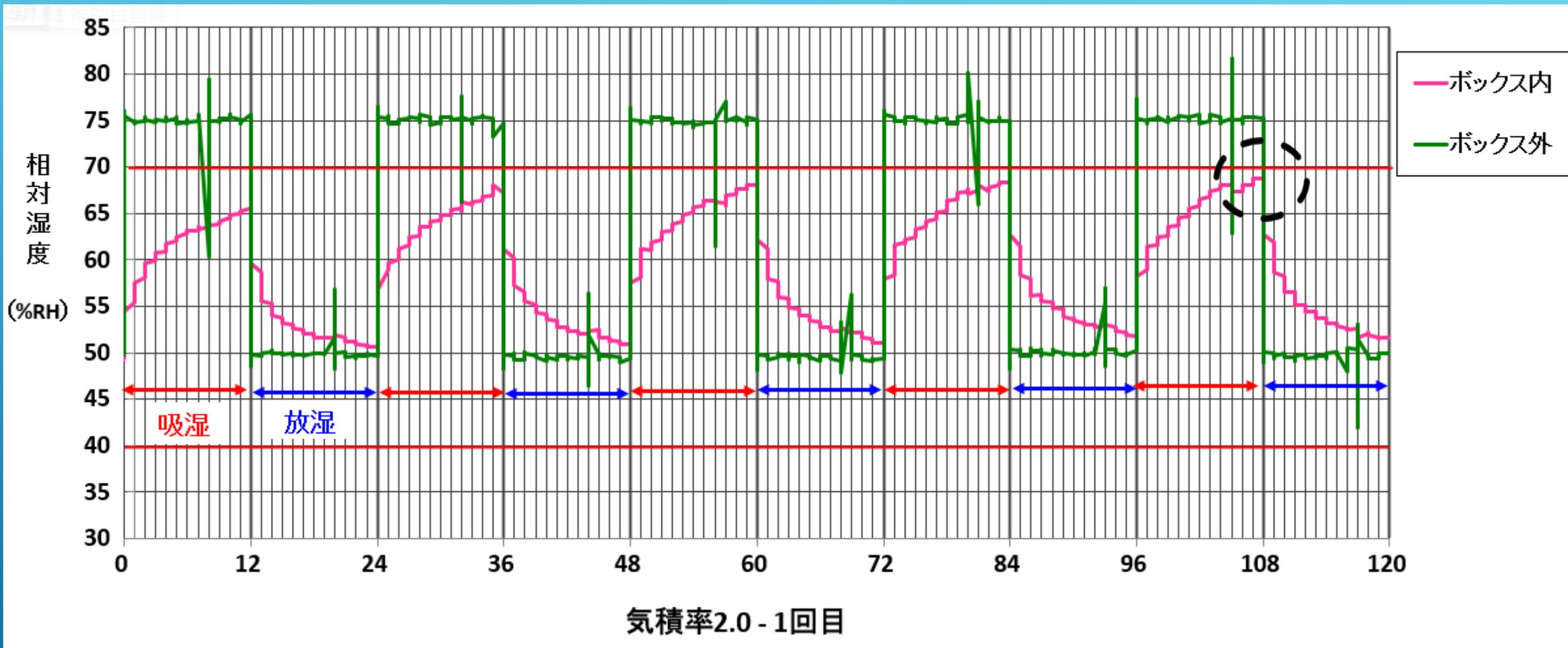
温度（スギ：気積率2.0）



ボックス外温度設定：23±0.5°C

ボックスの外側と内側の温度差は、ほぼ一定

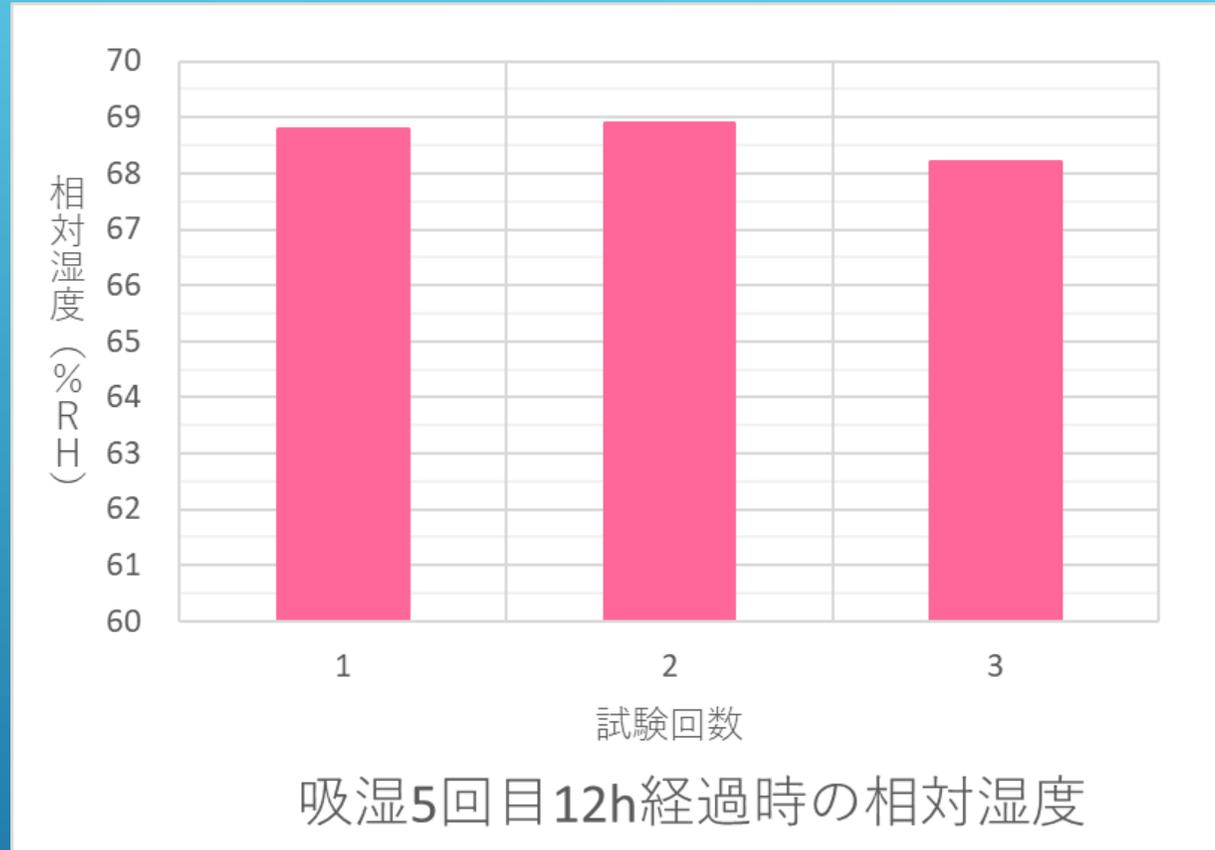
相対湿度（スギ心材KD：気積率2.0）



ボックス外湿度設定 吸湿：75±2%RH 放湿：50±2%RH

吸湿(12h)を5回繰返した時にボックス内は70%RHに達しなかった。

吸湿 5 回目の相対湿度（気積率2.0）



気積率2.0で目標とする調湿性能を達成することができたが、

気積率と木質化面積

気積率2.0での比較

	室内容積 (m^3) V	室内表面積 (m^2) A	木質化面積 (m^2) W	気積率 W/V	面積率 W/A
アクリルボックス	0.71	4.86	1.42	2.00	0.29
6 畳間	26.27	53.98	52.53	2.00	0.97

6 畳間を気積率2.0で木質化するには、室内表面積の97%を木質化する必要がある。

床・天井・壁の全体面積の97%を木質化することは、現実的には難しい。

令和4年度計画

気積率1.5及び1.0の木質化量のアクリルボックスで、
相対湿度70%以下に維持する時間を測定

気積率 0, 1.0, 1.5, 2.0で木質化したときの調湿
効果を数値化し、木質化量と調湿効果の関係を示す。

気積率に応じた木質化面積（6畳間）

気積率	木質化面積 (m^2)	室内表面積との 比率
2.0	52.53	0.97
1.5	39.40	0.73
1.0	26.27	0.49

6畳間

室内表面積 (m^2)	室内容積 (m^3)
53.98	26.27

調湿性能と木材の厚さについて

気積率（木質化面積／空間の容積）が同じでも、木質化に使用する木材の厚み（体積）を増せば調湿性能は上がるのでは？

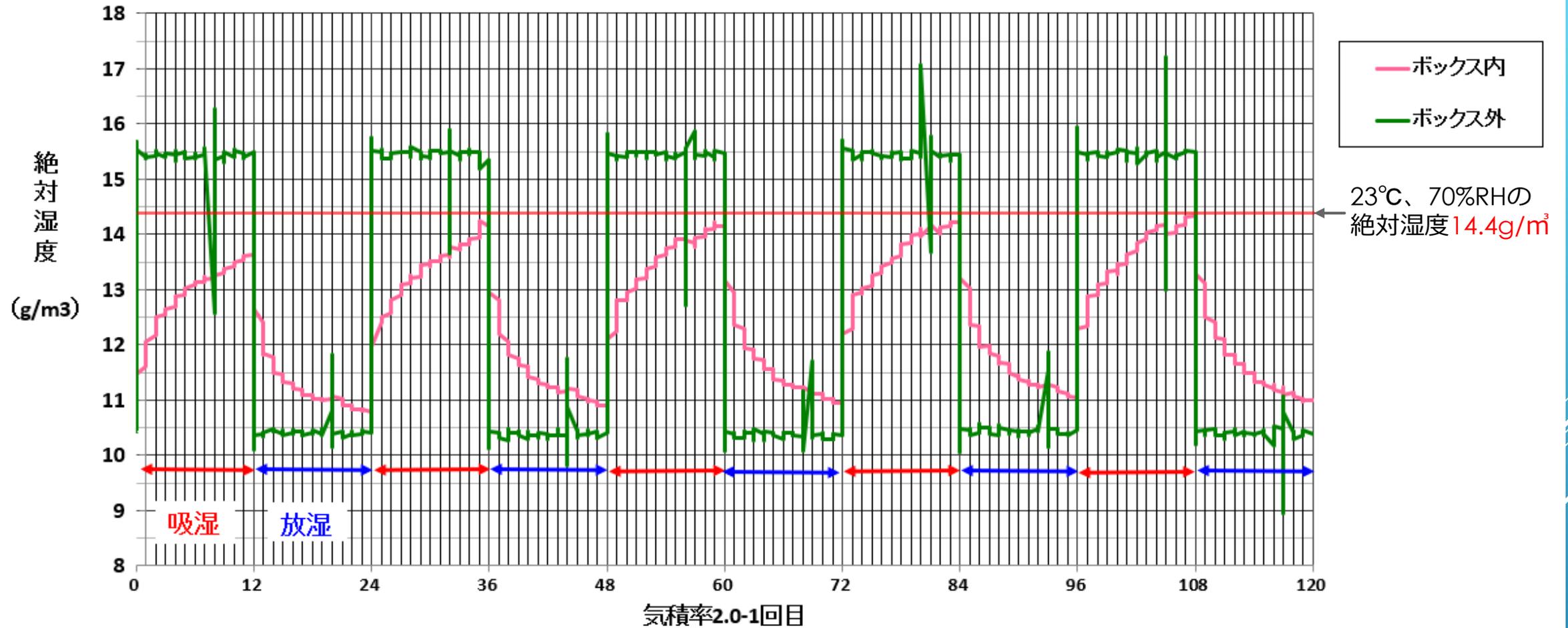
- ・岡野は、温湿度変化の周期が1日以内の場合、調湿性能に影響する木材の厚さは3mmとしている（下表）。
- ・今回の試験では12時間毎に湿度設定を変えており、木質化に使用した試験体は厚さ3.6mmであるため、これより厚くしても調湿性能に影響はないと考える。

調湿に有効な木材の厚さ

温湿度変化の周期	有効な木材の厚さ
1日	3 mm
3日	5.2mm
10日	9.5mm
1ヵ月	16.4mm
1年	57.3mm

引用：岡野健(1987)「木質環境の科学」,山田正編,海青社,P308.

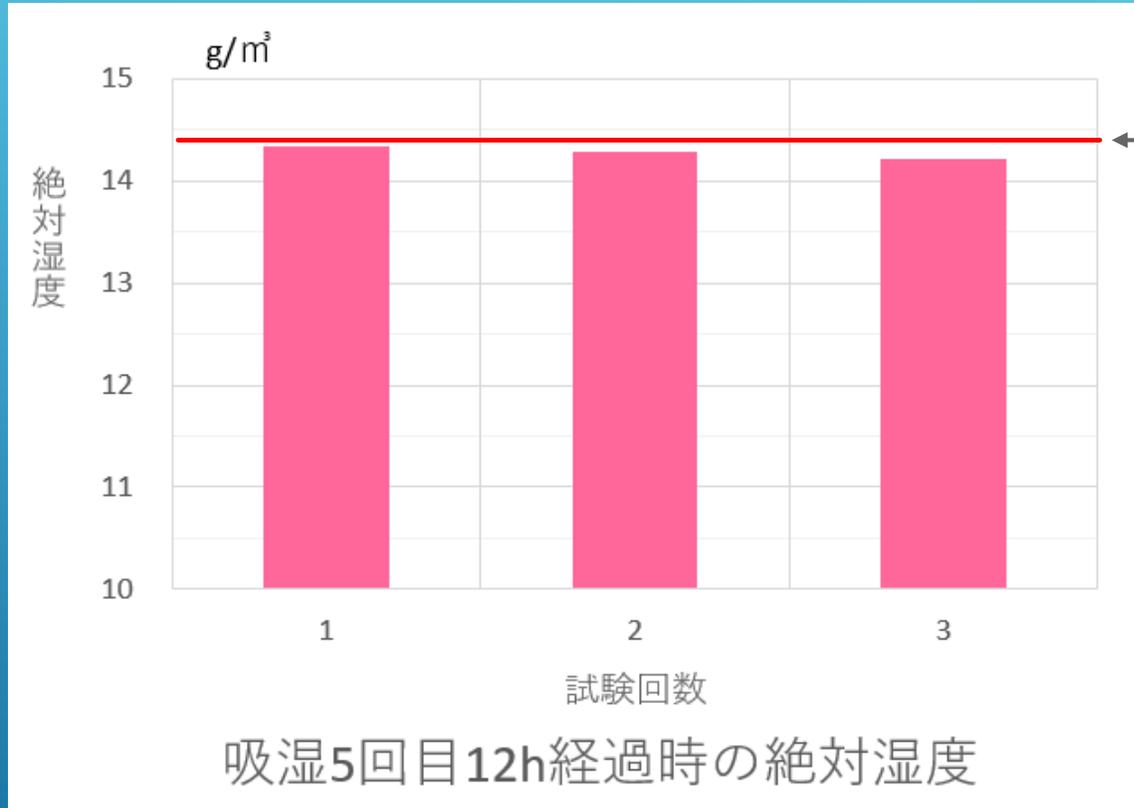
絶対湿度 (スギ心材KD : 気積率2.0)



ボックス外 温度設定 23±0.5°C 湿度設定 吸湿 : 75±2%RH 放湿 : 50±2%RH

温度設定が一定であるため、相対湿度とグラフの形はほぼ同じである。

吸湿 5 回目の絶対湿度（気積率2.0）



23°C、70%RHの
絶対湿度14.4g/m³

吸湿 5 回目12h経過時の温湿度（ボックス内）

試験回数	1	2	3
温度	23.2	23.6	23.4
相対湿度(%RH)	68.8	68.9	68.2
絶対湿度(g/m ³)	14.3	14.3	14.2

1 ~ 3 回目の絶対湿度は、ほとんど差がない。

まとめ

- ・ アクリルボックスの周囲の相対湿度を50%から75%に上げた時に、ボックス内の相対湿度を70%以下に維持する時間をスギ材の調湿効果として評価した。
- ・ 気積率2.0で木質化した時に、ボックス内の相対湿度を70%以下に12時間維持し、目標とする調湿効果を示した。
- ・ 令和4年度は、気積率1.5及び1.0での調湿効果を測定し、気積率0、1.0、1.5、2.0で木質化した時の調湿効果を数値化する。

令和4年度計画

- ・木質化量を少なくした気積率1.5及び1.0で、どれだけ調湿性能を発揮するか試験する。
- ・気積率 0, 1.0, 1.5, 2.0に対する調湿効果を数値化し、木質化量と調湿効果の関係を示す。

