

株式会社 ■ ■ ■
● ● ● ● 様



水栗 邸 結露調査報告書

☆ 調査報告書内容は調査の結果を示すものであり、修繕の結果を保証するものではありません。予めご了承下さい。



株式会社サーモアドベンチャー

報告書作成日 2020/4/18



目次

目次	概要	ページ
表紙		1
目次		2
赤外線カメラ・温湿度計による結露診断について		3
診断物件概要		4
結露調査（温湿度の推移）	タイトル	5
	温湿度計の設置箇所	6
	水蒸気推移	7-9
	寝室の環境	10-12
	考察と是正提案	13-14

赤外線カメラ・温湿度計による結露診断について



株式会社サーモアドベンチャー

赤外線サーモグラフィ・温湿度計を活用した結露の診断は、赤外線画像・温湿度データにより、水分残留部等の温度差・温湿度データから、結露の原因を推定していく手法です。

この検査は、結露が発生した時の天候状況、建物の立地環境、建物の状態を確認し、屋根・天井・壁内等の水蒸気量と関連付け、結露発生の原因を推定し、最終的な考察を報告させていただきます。

このことにより、従来の目視・経験では推定し得なかった結露の原因を導き出すことが出来るようになりました。

しかしながら、本検査は、従来の検査と比較して、結露の原因を導き出す確率は、数段に上がったものの、あくまでも見えない部分の全ての情報を把握できないこと、生活の状態に常に変化があること、そして、結露の原因が必ずしも一つに限らないこともあり、その考察においては、あくまでも推測の域を出ないことをご理解ください。

従いまして、本検査の考察および是正提案、そしてその是正提案を元にした修繕の結果を保証するものではないことを予めご了承くださいませよう、お願い申し上げます。

診断調査物件概要



株式会社サーモアドベンチャー

物件概要		
内容	目的	水滴調査
物件	物件名	●● ●●様邸
	現場住所	福岡県●●市●●区●●
	構造	枠組み壁工法
ご依頼主	お名前	株式会社●●● ●● ●●●様
	所在地	福岡県●●市●●区●●●●●●
	連絡先	090-●●●●●●-●●●●
調査員	赤外線建物診断技能士	(株)サーモアドベンチャー 高橋義則

調査日時・条件	
調査日	2020年4月10日～4月11日
天候	晴れ
気候	4/10 10:00 11.1℃
	被験体温度：10℃～50℃
風向き	
調査概要	
温湿度測定	

結露調査（温湿度の推移）

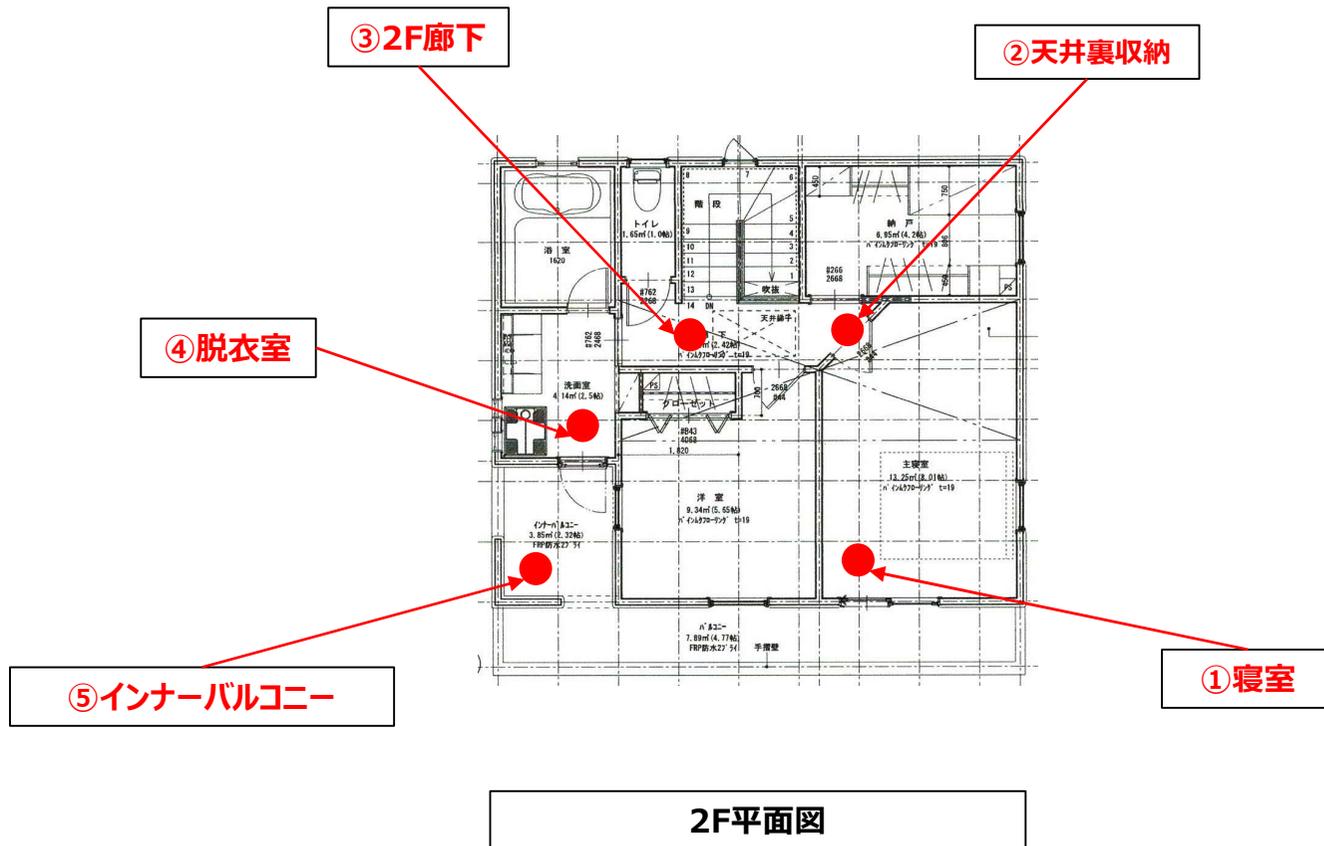


温湿度計で取得したデータをグラフ化して解析していきます。



株式会社サーモアドベンチャー

温湿度計の設置箇所



●●様邸水蒸気量推移：入浴時の検証



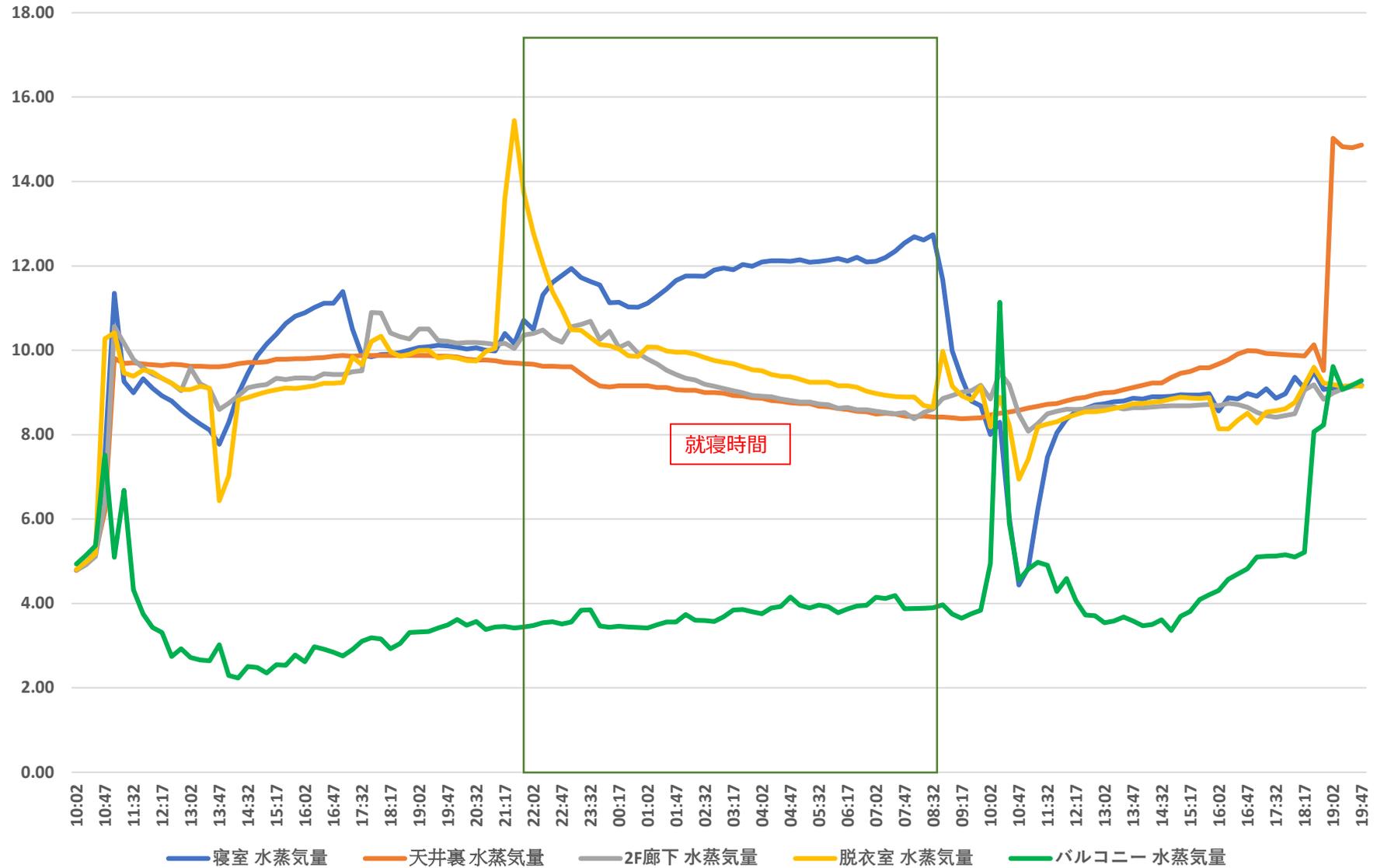
入浴時に脱衣室の水蒸気量は増えますが、その後、換気によって水蒸気量は減少または、横ばいになっています。一方、寝室の水蒸気量は、脱衣室の水蒸気量が安定もしくは、減少しているにもかかわらず、増えていますので、脱衣室の水蒸気量が寝室の水蒸気に影響を与えているとは考えられません。但し、入浴後に寝室に入った場合、体から出る水蒸気が寝室の水蒸気量に影響を与えている可能性があります。

● ● 様邸水蒸気量推移：調理・食事時の検証



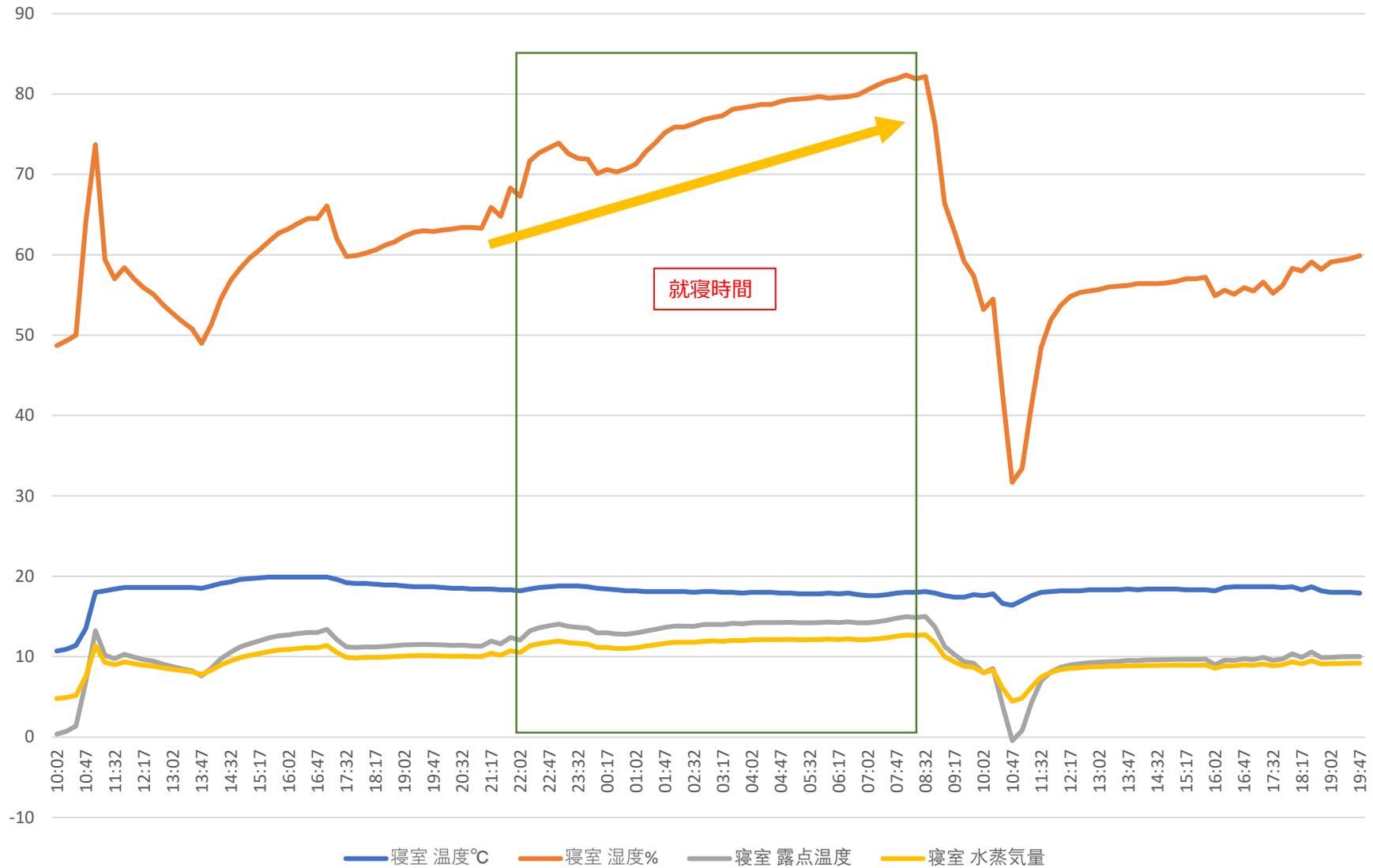
調理や夕食時に発生する水蒸気と寝室の水蒸気量の推移を比べると、調理時間に寝室の水蒸気量が増えるときもあれば、減るときもあるため、関連性は低いと推測します。

● ● 様邸水蒸気量推移：就寝時間の検証

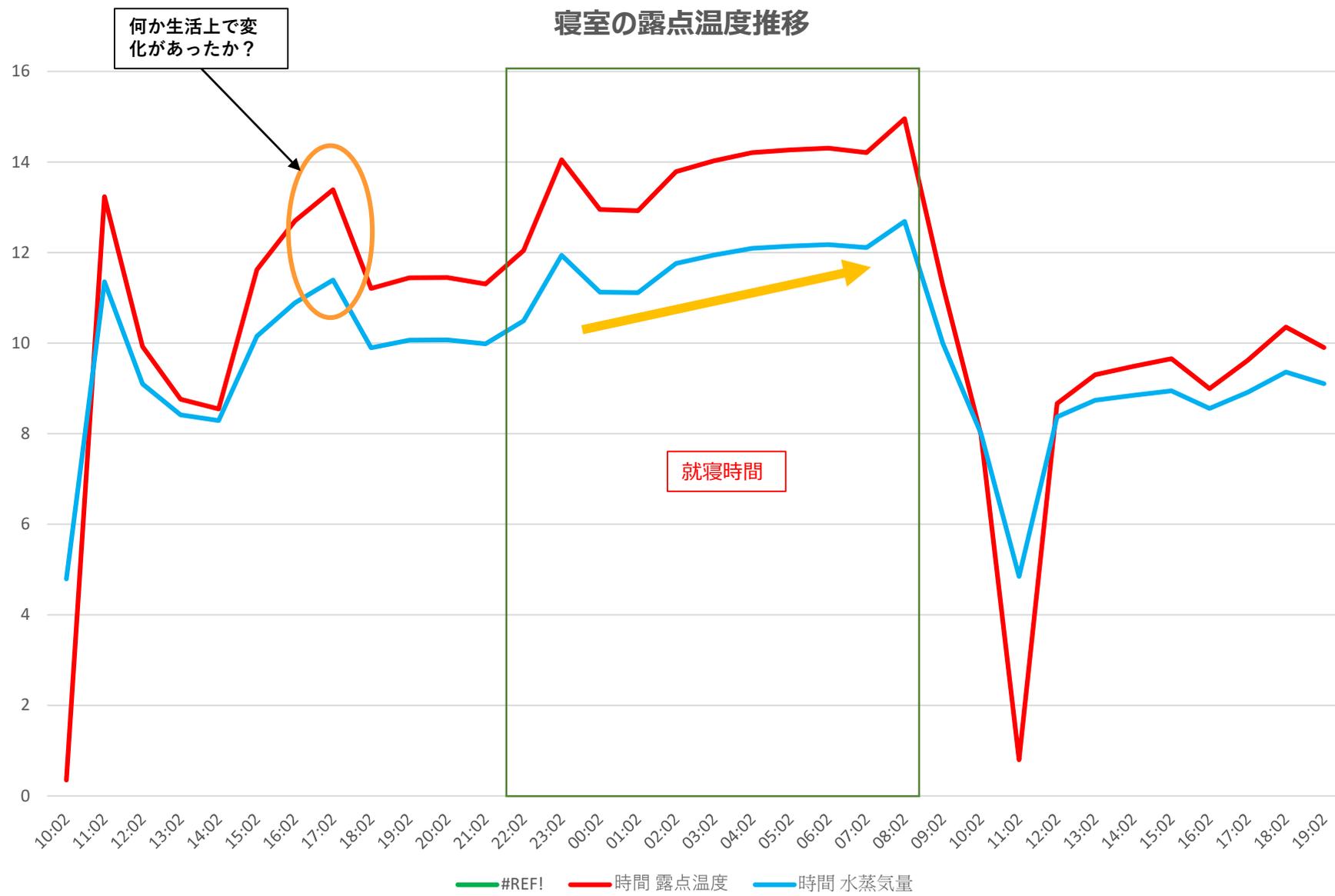


就寝後、寝室の水蒸気量は、徐々に上昇しており、翌朝の起床後に急激に減少をしています。就寝後に、天井裏の水蒸気量や廊下の水蒸気量は、緩やかに減少していますので、これらの部屋は、寝室の水蒸気量とは関係が無いと思われます。

寝室の環境推移



就寝後、寝室の湿度は、徐々に上昇しており、翌朝の起床後に急激に減少をしています。このことから、人体から出る水蒸気が寝室の湿度を上昇させていると推測できます。



就寝後に水蒸気量・露点温度共に上昇しています。人体から出る水蒸気量が影響していると推測します。

寢室の温湿度推移表

日にち	時間	寢室	寢室	寢室	寢室
		温度℃	湿度%	露点温度	水蒸気量
4/10	11:02	18	73.7	13.24	11.35
4/10	12:02	18.6	57	9.92	9.10
4/10	13:02	18.6	52.7	8.76	8.41
4/10	14:02	18.8	51.3	8.55	8.29
4/10	15:02	19.7	59.6	11.62	10.15
4/10	16:02	19.9	63.2	12.70	10.89
4/10	17:02	19.9	66.1	13.39	11.39
4/10	18:02	19.1	60.2	11.21	9.90
4/10	19:02	18.8	62.3	11.44	10.06
4/10	20:02	18.6	63.1	11.45	10.07
4/10	21:02	18.4	63.3	11.31	9.99
4/10	22:02	18.2	67.3	12.04	10.49
4/10	23:02	18.8	73.9	14.05	11.94
4/11	00:02	18.5	70.1	12.95	11.12
4/11	01:02	18.2	71.3	12.92	11.11
4/11	02:02	18.1	75.9	13.78	11.76
4/11	03:02	18.1	77.1	14.03	11.95
4/11	04:02	18	78.5	14.21	12.09
4/11	05:02	17.9	79.3	14.27	12.14
4/11	06:02	17.9	79.5	14.31	12.17
4/11	07:02	17.6	80.5	14.21	12.11
4/11	08:02	18	82.4	14.96	12.69
4/11	09:02	17.6	66.4	11.27	9.99
4/11	10:02	17.6	53.2	7.97	8.00
4/11	11:02	17	33.4	0.80	4.85
4/11	12:02	18.2	53.7	8.67	8.37
4/11	13:02	18.3	55.7	9.30	8.73
4/11	14:02	18.3	56.4	9.48	8.84
4/11	15:02	18.4	56.7	9.66	8.94
4/11	16:02	18.2	54.9	8.99	8.56
4/11	17:02	18.7	55.5	9.62	8.91
4/11	18:02	18.7	58.3	10.35	9.36
4/11	19:02	18	59.1	9.90	9.10

就寝後、湿度や露点温度が上がっています。湿度は、80%を越え、露点温度も14℃を超えています。今回測定の数値として、外気温5.5℃、室温16.0℃（カーテンの裏を想定）とした場合のガラス表面温度は、13.8℃となり、露点温度を下回りますので、計算上で、カーテンの裏のガラス表面に結露が発生することになります。

考察と是正提案

以上の事から、温湿度調査の結果、寝室の水滴の要因は、冬型結露と推定します。

【結露発生の原因】

①他の部屋（脱衣室・2F廊下・小屋裏）の水蒸気量と連動をしていないこと、人がいないときには、寝室の水蒸気量が落ちることから、就寝後の人から出る水蒸気が、結露の原因の一つと考えます。

●寝室に4人で寝ることは、多くの水蒸気を発生させています。（次ページの表をご参照ください）

②また、発生した水蒸気量を換気システムで減らす機能が、就寝人数に対して、十分でないと考えられます。

従いまして、寝室の人から放出される水蒸気を減らすことが重要と考えます。

【水蒸気を減らす方法】

①4人で就寝する際は、除湿器・エアコン等による湿度調整を行うと良いでしょう。湿度計を置き、どのくらいの湿度で結露が発生しないか？を見ながら室内の湿度を調整する事をお勧めします。

②換気システムで外気を取りこむ

P5～P7のグラフを見てもわかるように、外気は、水蒸気量が室内の半分以下です。この外気を取り込むことで、水蒸気量は、減っていきます。

水蒸気の要因1：人の発汗

生活用品・生活行為	水蒸気量 (g/h)		換気必要目安 (分)			
			冬場	夏場		
加湿器 (8帖)	500		40	38		
石油ストーブ	300		67			
ガスストーブ	300		67			
食洗機	300		67	64		
夕食調理 (ガス)	900		22	21		
夕食調理 (IH)	600		33	32		
鍋料理 (ガス)	1,800		11	11		
鍋料理 (IH)	1,500		13	13		
室内干し	1,600		12	12		
観葉植物 (3鉢)	60		333	318		
健康機器による発汗 (1名)	冬	270	夏	363	74	53
就寝 (1名)		68		188	294	101
日常生活 (4名)		436		824	46	23
掃除など (1名)		158		266	126	72

生活用品・行為による換気 (窓開・機械) 必要目安

4人で一晩出す水蒸気量は、 $68 \text{ g} \times 4 \text{ 人} \times 6 \text{ h} = 1632 \text{ g}$ です。寝室で鍋料理をしているのと同じ水蒸気量が、一晩で放出されることとなります。