

教室等の環境に係る学校環境衛生基準について

うめ薬局 実習生 神戸学院大学 山本愛怜

「学校環境衛生基準」解説 2022

編集／日本薬剤師会



薬事日報社

①換気の基準について p.43

- 換気の基準として、二酸化炭素は、**1500ppm以下**であることが望ましい。

表 2-1-1 CO₂の気中濃度と生体影響

CO ₂ 濃度	健康影響
0.55% (5,500 ppm)	6時間曝露で症状はなし
1%～2%	不快感が起こる
2%～4%	呼吸中枢が刺激されて呼吸数の増加、脈拍・血圧の上昇、頭痛、めまいなどの症状が現れる
6%	呼吸困難となる
7%～10%	数分間で意識不明となり、チアノーゼが起こり死亡する

検査方法 p.52

- 二酸化炭素は、**検知管法**により測定する。
- 毎学年2回定期に行うが、どの時期が適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。
- 学校の授業中等に、各階1以上の教室等を選び、適当な場所1か所以上の机上の高さにおいて検査を行う。なお、幼稚園等では、例えば、園児等が床で活動するのであれば、床の上で検査を行うなど、園児等の活動状況を考慮して検査を行う。

①



②



③



教室の換気調査表

松原市教育委員会
松原市学校薬剤師会

学校園名	天候	晴れ	学校薬剤師名
調査日時	令和 5年 2月22日	10時45分	学校園担当者名

調査場所	西館			東館			
	総人数	30名			22名		
調査時間	3時限目			3時限目			
室内温度	始	中	終	始	中	終	
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
室内湿度	%			%			
室外温湿度	温度	°C	湿度	°C	湿度	%	
	800 ppm			1100 ppm	1000 ppm	2000以上 ppm	
二酸化炭素	ppm			ppm			
一酸化炭素	ppm			ppm			
休憩時間の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開
	扉	開	閉	一部開	閉	閉	一部開
	換気窓	有	有	無	有	有	無
	換気扇	有	有	無	有	有	無
授業中の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開
	扉	開	閉	一部開	開	閉	一部開
	換気窓	有	有	無	有	有	無
	換気扇	有	有	無	有	有	無
ストーブ	使用	不	使用	使用	不	使用	
エアコン	有	有	無	有	有	無	

学校薬剤師の意見

西館
授業終了後:1100ppm



東館
授業終了後:2000ppm以上



考察：西館は、換気窓が対角線上に開いており、エアコンも動いていたため、空気がよく回っていたと考えられる。一方、東館は換気窓が一部しか開いておらず、空気が十分に回っていなかったと考えられる。

事後措置 p.54

- 二酸化炭素濃度が、**1500ppm**を超えた場合は、換気を行うようにする。
- 機械による換気が行われていない教室等においては、窓や欄間、入り口の戸等の開け方を工夫し、自然換気が適切に行われるようにする。
- 機械による換気が行われる教室等においては、運転時間の検討や工夫を行った上で、換気能力の確認等、機械の点検や整備を行う。

②温度の基準について p.57

- 温度は、**18°C以上28°C以下**であることが望ましい。

 以前は17°C以上であったが、令和3年12月に「建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令」が改定され、**18°C以上28°C以下**に改定された。

- WHOが平成30年に策定したガイドラインでは、冬期の高齢者における血圧上昇に対する影響等を考慮し、低温側の室内温度として18°C以上とすることが勧告された。
- セルシウス度 (°C) = ケルビン (K) - 273.15

表 2-1-2 熱中症予防運動指針

気温（参考）	WBGT温度	運動の目安	注意事項
35℃以上	31℃以上	運動は原則中止	特別の場合以外は運動を中止する。 特に子どもの場合には中止すべき。
31～35℃	28～31℃	厳重警戒 (厳しい運動は中止)	熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。 10～20分おきに休憩をとり水分・塩分の補給を行う。 暑さに弱い人*は運動を軽減または中止。
28～31℃	25～28℃	警戒 (積極的に休息)	熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり適宜、水分・塩分を補給する。 激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。
24～28℃	21～25℃	注意 (積極的に水分補給)	熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。 熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。
24℃未満	21℃未満	ほぼ安全 (適宜水分補給)	通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。 市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

*暑さに弱い人：体力の低い人、肥満の人や暑さに慣れていない人など。

((公財) 日本スポーツ協会より)

表 2-1-3 日常生活における熱中症予防指針

温度基準 (WBGT)	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 (31℃以上)	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が高い。 外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
厳重警戒 (28～31℃*)		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25～28℃*)	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
注意 (25℃未満)	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

*28～31℃及び25～28℃については、それぞれ28℃以上31℃未満、25℃以上28℃未満を示す。

(日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針Ver.3-1」(2021)より)

暑さ指数 (WBGT) とは、スポーツや高温労働時の熱中症の発生を予防するための指標である。

検査方法 p.61

- 温度は、**0.5度目盛**の温度計を用いて測定する。
- 毎学年2回定期に行うが、どの時期に行うのが適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。
- 学校の授業中等に、各階1以上の教室、園児等を選び、適切な場所1か所以上の机上の高さにおいて検査を行う。なお、幼稚園等では、例えば、園児等が床で活動するのであれば、床の上で検査を行うなど、園児等の活動状況を考慮して検査を行う。

教室の換気調査表

松原市教育委員会
松原市学校薬剤師会

学校園名		天候	晴れ	学校薬剤師名	Ⓜ
調査日時	令和 5年 2月 22日 10 時 45分	学校園担当者名			

調査場所	西館	東館
総人数	30 名	22 名
調査時間	3 時限目	3 時限目

室内温度	始	中	終	始	中	終
	14 °C	14 °C	15 °C	14 °C	15.2 °C	15.9 °C

室内湿度	%			%		
室外温湿度	温度 8 °C	湿度 %		温度 8 °C	湿度 %	
二酸化炭素	800 ppm	1100 ppm		1000 ppm	2000以上 ppm	
一酸化炭素	ppm			ppm		

休憩時間の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開
	扉	開	閉	一部開	閉	閉	一部開
	換気窓	有 (開)	閉	無	有 (開)	閉	無
	換気扇	有 (動)	止	無	有 (動)	止	無
授業中の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開
	扉	開	閉	一部開	開	閉	一部開
	換気窓	有 (開)	閉	無	有 (開)	閉	無
	換気扇	有 (動)	止	無	有 (動)	止	無
ストーブ	使用	不使用		使用	不使用		
エアコン	有 (動)	止	無	有 (動)	止	無	

学校薬剤師の意見							

考察：西館、東館ともに室内・室外の温度は、基準値よりも低かったが、児童達は私服のため、しっかり防寒ができていた。

事後措置 p.65

- 窓側の温度が高い場合の対策として、カーテンの使用、ひさしの設置やツル性植物による壁面緑化（緑のカーテン）等により外気の影響（日射や温度）を受けにくくすることが考えられる。なお、この場合、照度の低下に留意すること。
- 教室等において、冷房及び暖房設備を使用する場合は、温度のみで判断せず、その他の環境条件及び児童生徒等の健康状態を観察した上で判断し、衣服による温度調節を含め、適切な措置を講ずること。

③相対湿度の基準について p.65

- 相対湿度は、**30%以上、80%以下**であることが望ましい。

検査方法 p.67

- **0.5度目盛**の**乾湿球温度計**を用いて計測する。
- 毎学年2回定期に行うが、どの時期に行うのが適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。
- 学校の授業中等に、各階1以上の教室等を選び、適切な場所1か所以上の机上の高さにおいて検査を行う。なお、幼稚園等では、例えば、園児等が床で活動するのであれば床の上で検査を行うなど、園児等の活動状況を考慮して検査を行う。

教室の換気調査表

松原市教育委員会
松原市学校薬剤師会

学校園名	天候 晴れ		学校薬剤師名	Ⓜ						
調査日時	令和 5年 2月 22日 10 時 45分		学校園担当者名							
調査場所	西館			東館						
総人数	30 名			22 名						
調査時間	3 時限目			3 時限目						
室内温度	始	中	終	始	中	終				
	14 °C	14 °C	15 °C	14 °C	15.2 °C	15.9 °C				
室内湿度	57 %			37 %						
室外温湿度	温度 8 °C	湿度 36 %		温度 8 °C	湿度 36 %					
二酸化炭素	800 ppm		1100 ppm	1000 ppm		2000以上 ppm				
一酸化炭素	ppm			ppm						
休憩時間の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開			
	扉	開	閉	一部開	閉	閉	一部開			
	換気窓	有	有	閉	無	有	有	閉	無	
	換気扇	有	有	動	止	無	有	有	動	止
授業中の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開			
	扉	開	閉	一部開	開	閉	一部開			
	換気窓	有	有	閉	無	有	有	閉	無	
	換気扇	有	有	動	止	無	有	有	動	止
ストーブ	使用		不使用	使用		不使用				
エアコン	有	有	動	止	無	有	有	動	止	無
学校薬剤師の意見										

結果：湿度は、基準値以内でした。

◎湿度を上げる方法

- ・ 清潔なタオルを濡らしたものを干す
- ・ 観葉植物を置く

◎インフルエンザのかかりにくい湿度

インフルエンザウイルスは湿度の高い環境に弱く、**21°Cの室内で湿度65%の状態を16時間**保てば、99%ウイルスの増殖力や感染力を奪うことができるという研究結果も出ています。

事後措置 p.69

- 相対湿度が30%未満の場合には、適切な措置を講ずるようにする。
- 加湿器を使用する場合は、結露が生じ、カビが発生しやすくなることから、過度な加湿に留意する。
- 加湿器のフィルター等にもカビや細菌が発生しやすいことから、加湿器には水道水を使用し、定期的に清掃する等、メンテナンスを適切に行う。

④一酸化炭素の基準について p.80

- 一酸化炭素は、**6ppm以下**であること。

➡ 以前は10ppm以下であったが、令和3年12月に「建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令」が改定され、**6ppm以下**に改定された。

p.81

表 2-1-5 空気中一酸化炭素濃度と血液中CO-Hb濃度の関係 (坐位で1時間経過後)

空気中の一酸化炭素濃度	総Hbに対するCO-Hb (%)	中毒症状の重篤度
0.01% (100 ppm)	5	—
0.025% (250 ppm)	13	軽度
0.05% (500 ppm)	20	中等度
0.1% (1,000 ppm)	30	高度
0.2% (2,000 ppm)	50	重篤
0.5% (5,000 ppm)	76	死亡
1.0% (10,000 ppm)	87	死亡

(日本薬学会編、薬毒物試験法と注解2017、東京化学同人、2017から作表)

表 2-1-6 一酸化炭素による中毒症状

空気中の一酸化炭素濃度 (%)	中毒症状
0.02~0.03	5~6時間経過 頭痛、耳鳴り
0.03~0.06	4~5時間経過 激しい頭痛、悪心、嘔吐、外表面の鮮紅色 やがて運動能力喪失
0.07~0.1	3~4時間経過 頻脈、呼吸数増加、運動能力喪失、やがて意識障害
0.11~0.15	1.5~3時間経過 失禁、運動能力完全喪失、意識障害
0.16~0.3	1~1.5時間経過 呼吸微弱、心機能低下、血圧低下、ときに死亡
0.5~1.0	1~2分経過 反射低下、呼吸障害、死亡

(消費者庁ホームページ https://www.caa.go.jp/policies/council/csic/activity_report/pdf/160923_advice.pdf から作表)

検査方法 p.82

- 一酸化炭素は、**検知管法**により測定する。
- 毎学年2回定期に行うが、どの時期に行うのが適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。定期検査の対象となるのは、長期間、燃焼器具により暖房する教室等である。なお、教室等において燃焼器具を使用していない場合に限り、検査を省略することができる。
- 学校の授業中等に、各階1以上の教室等を選び、適当な場所1か所以上の机上の高さにおいて検査を行う。なお、幼稚園等では、例えば、園児等が床で活動するのであれば、床の上で検査を行うなど、園児等の活動状況を考慮して検査を行う。

①



②



③



教室の換気調査表

松原市教育委員会
松原市学校薬剤師会

学校園名	天候	晴れ	学校薬剤師名	Ⓜ
調査日時	令和 5年 2月 22日 10時 45分		学校園担当者名	

調査場所	西館			東館		
総人数	30 名			22 名		
調査時間	3 時限目			3 時限目		
室内温度	始	中	終	始	中	終
	14 °C	14 °C	15 °C	14 °C	15.2 °C	15.9 °C
室内湿度	57 %			37 %		
室外温湿度	温度 8 °C		湿度 36 %	温度 8 °C		湿度 36 %
	800 ppm		1100 ppm	1000 ppm		2000以上 ppm
二酸化炭素	800 ppm		1100 ppm	1000 ppm		2000以上 ppm
一酸化炭素	0 ppm			5 ppm		

休憩時間の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開			
	扉	開	閉	一部開	閉	閉	一部開			
	換気窓	有	有	閉	無	有	有	閉	無	
	換気扇	有	有	動	止	無	有	有	動	止
授業中の状態	窓	開	閉	一部開	開	閉	一部開			
	扉	開	閉	一部開	開	閉	一部開			
	換気窓	有	有	閉	無	有	有	閉	無	
	換気扇	有	有	動	止	無	有	有	動	止
ストーブ	使用	不	使用	不	使用	不	使用			
エアコン	有	有	動	止	無	有	有	動	止	無

学校薬剤師の意見



結果: 西館では、一酸化炭素は検出されませんでしたでしたが、東館では基準値以内ではありましたが、一酸化炭素が検出されました。

考察: 東館は、二酸化炭素濃度も高く、換気が十分に行われないうままストーブも使用していたため、空気不足で不完全燃焼を起こし、一酸化炭素が発生したと考えられます。

事後措置 p.84

- 6ppmを超えた場合は、その発生の原因を究明し、適切な措置を講ずること。発生源として考えられるのは、主に室内における燃焼器具の使用である。
- 窓が閉め切られた状態で自然排気式（CF式）ボイラーと換気扇を同時に使用し、室内の圧力が室外よりも低下したため、一酸化炭素を含むボイラーの排気が正常に室外へ排出されず室内の一酸化炭素濃度が上昇し、事故に至った例が報告されている。学校内に自然排気式（CF式）ボイラーが設備されている場合には、換気扇との同時使用を避け、適切な換気が行われるような措置を講ずる。また、屋外式のボイラーへの交換を促進する。