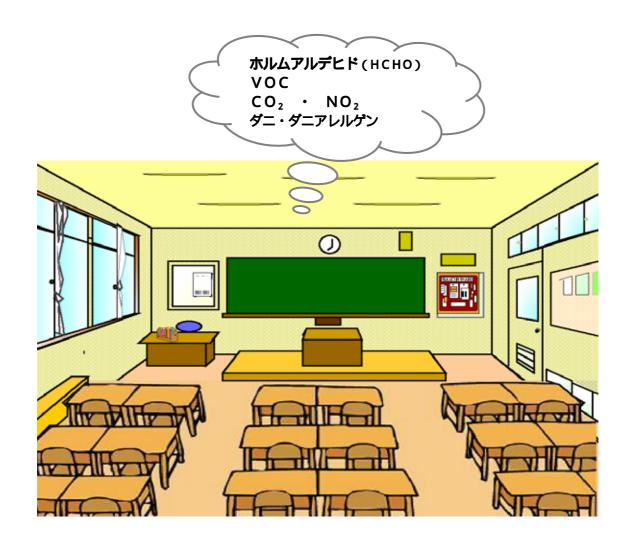
# 教室の換気指導マニュアル

### 教室の換気が必要な理由と方法及び注意点!



平成16年12月 愛知県学校薬剤師会

### 1. EUME

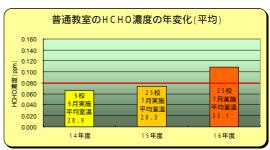
学校環境問題の中でシックハウス問題は大きなウェイトを占めるようになってきました。特に教室で内部発生する化学物質の濃度はそれほど高濃度でなくても、長時間その環境に在室する児童生徒の健康への影響が憂慮されているからです。 改正建築基準法の施行によって平成15年7月以降の新たな建築物に対してホルムアルデヒドについては0.08ppm が基準値として規制されるとともに、学校においても学校施設の整備に際しては教室等について、"機械換気設備の設置が原則的に義務づけられた"ことは大変重要な出来事です。 換気の必要性が法規制あるいは文部科学省委託調査研究の「学校施設の換気設備に関する調査研究報告書」等によってもより明確化されたことから従来の学校の教室においても"換気回数"など具体的に基準に沿った対策をとる必要が生じたといえます。

しかし、現実的にそうした対策をとれるまでのあいだ具体的にどうすればよいか? ここ数年の調査からもホルムアルデヒドについては室温(気温)が高くなると基準値を超える教室がかなり見られます。従来の学校施設においては窓開け等による自然換気が中心となってきましたがそうした方法の徹底で本当に対処が可能であるのでしょうか? 今回、パッシブ法・スクリーニング法・試験紙法等を用いて実際に教室の調査を行うことでそうした疑問に答えるとともに、同時に発生源調査をすることで学校施設の運用、備品等の選定についてもこれからどういった点に注意していかなければならないのかを考えてみたいと思います。

### 2。 数室のホルムアルデビア濃度

下の表はある地区の25校の小中学校の教室で3年間パッシブ法を用いてホルムアルデヒドの濃度を調査した結果です。夏場に30分の換気後5時間以上閉めきった後、24時間の測定を行う場合ではこのように多くの学校の教室で基準値を超えてしまいます。





平成14年度 (臨時検査:9校の普通教室)

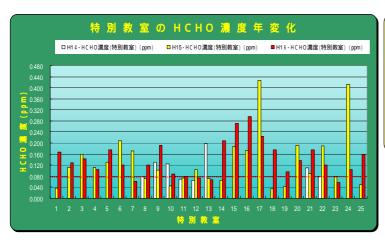
9月実施 平均室温:28.9

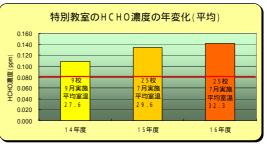
平成15年度 (定期検査:25校の普通教室)

7月実施 平均室温:28.3

平成16年度 (定期検査:25校の普通教室)

7月実施 平均室温:33.1





平成14年度 (臨時検査:9校の特別教室)

9月実施 平均室温:27.6

平成15年度 (定期検査:25校の特別教室)

7月実施 平均室温:29.6

平成16年度 (定期検査:25校の特別教室)

7月実施 平均室温:32.3

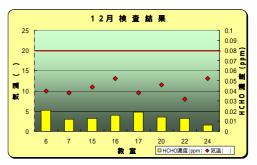
さらに平成16年度は7月調査時の平均室温が普通教室で33、特別教室で32 と非常に 高温となったため下表のように基準値を超過した教室が特に多く見られました。





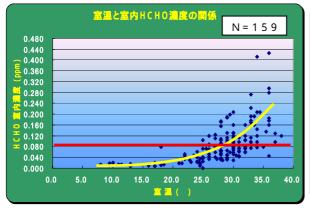
平成15年度の夏、基準値を大きく超過した学校の教室について12月に検査を行った結果が右表です。平均室温が11 ということもあって基準値をかなり下回る結果が得られていま

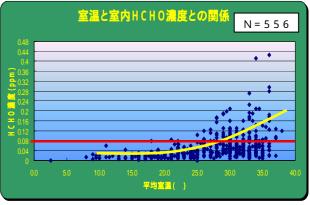
す。これは高い室温で基準を超過する教室でも室温が低いために原因物質が揮発しにくい(**発生抑制**)ためと考えられます。なお、普段の授業状態で8時間の測定をおこなう**再検査**では窓開け等で換気が行われるこ



とで換気量(換気回数)が満たされる(**拡散希釈**)ため、基準値を下回ってくると考えられます。ただ、こうした方法によっても基準値を超過する教室においては特に**発生源調査**が必要であり、原因の究明・除去(発生源調査については本文4章参照)を考慮しなければなりません。

パッシブ法を使って25校のこれまで(4年間)の調査結果を室温とHCHO濃度の関係としてグラフ化したのが左下表です。表から室温が25 近辺を境に基準値を超過する教室が増えていることが伺えると思います。右下表は同様に県内での調査数を増やした場合の結果ですがやはり同様のことがいえる結果となっています。





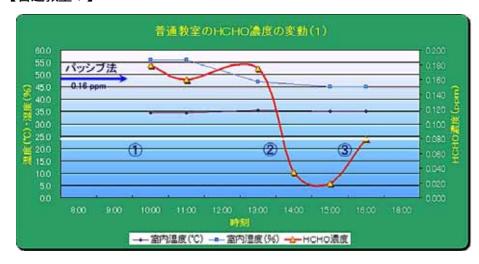
こうした調査から、学校の教室で改装、備品の導入等などといった特別の事情がない場合(改装・備品の導入があった場合は温度が低くても基準値を超す場合がある)で室温が25 を超えるような場合には、特に換気量(換気回数)に注意を払う必要があると考えられます。また、普通教室と特別教室ではやはり発熱性の機器が多く配置されているうえに、普通教室と比べ使用頻度が少なく換気が行われにくい環境にある特別教室の換気にはより注意を払うべきだということが理解されると思われます。

### 3。数室尼部份31日の濃度運動

#### 実際の教室においてHCHOの濃度は換気の仕方でどう変化するのでしょうか?

スクリーニング法の1つであるFP-30を用いて実際に普通教室と特別教室での1日を調査してみました。

#### 【普通教室1】

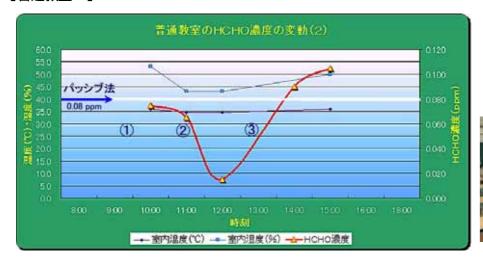


< パッシブ法 >
0.16 ppm 基準値超過
継続して閉めきり
窓・天窓・ドアの開放
窓・天窓・ドアの閉鎖



~ は基準値を超過した状態での自然変動であろう。 で窓・天窓・ドアを開放するとこの教室は風の通りがよく(廊下側の窓も開)換気が十分効果を発揮した様子でHCHO濃度は30分程で基準値を大きく下回った。 で窓・天窓・ドアを閉めると1時間程度で基準値を超過した。

#### 【普通教室2】

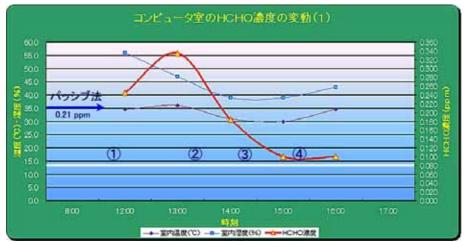


< パッシブ法 >
0.08 ppm
継続して閉めきり
窓・天窓・ドアの開放
窓・天窓・ドアの開鎖



~ で基準値近辺の変動が見られた。 で窓・天窓・ドアを開放するとHCHO濃度は急激に減少し基準値を大きく下回った。 で窓・天窓・ドアを閉めると1時間ほどで基準値に達し午後2時では基準値を超過していた。

#### 【特別教室1】



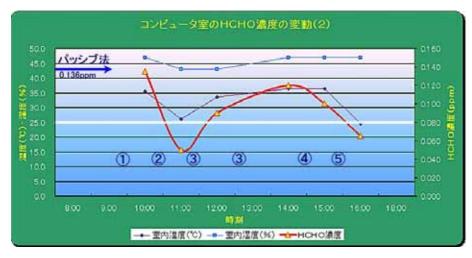
< パッシブ法 >
0.21 ppm 基準値超過
継続して閉めきり
エアコンを作動
エアコン・換気扇作動
エアコン・換気扇停止



~ でHCHO濃度は高い室温の継続に伴って上昇した。 でエアコンを作動すると室温の低下・室内空気の撹拌等によって濃度は減少したが元が高い濃度のためか効果は不十分であった。 で換気扇を作動させたがカーテンで排気がじゃまされていたり、新鮮な外気(吸気)を取り入れるところがなかったりで2時間以上たっても基準値以下に下がらなかった。窓開するなどの新たな対策が必要と思われる。



#### 【特別教室2】

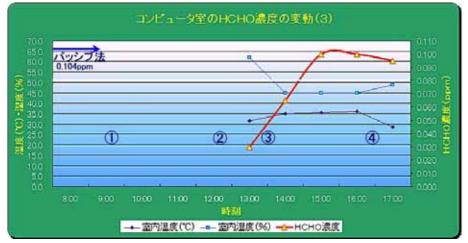


でエアコンを作動させると1時間ほどで基準値を大きく下回った。室温の低下と空気の撹拌のほかにこの教室にはダクトがついておりこれが影響したとも考えられる。 でエアコンを停止させると室温の上昇に伴って1時間ほどで基準値を超過した。 で換気扇(2台 風量:強1000m³/h、弱700m³/h))のみを作動させたがカーテンがじゃましていて十分に機能が発揮できない様子でHCHO濃度は緩やかな減少にとどまった。 で再びエアコンを作動させるとまもなく基準値を下回った。





#### 【特別教室3】



< パッシブ法 >
0.104ppm 基準値超過
9時まで閉めきり
窓・天窓・ドアの開放
閉めきり、換気扇のみ作動
エアコン・換気扇作動



朝9時までパッシブ法の調査を行い、その後、窓・天窓・ドアが開放されていた。そのために午後1時の 状態では基準値を大きく下回っていた。 で窓・天窓・ドアを閉めきると1時間ほどで基準値を上回って きた、この時、換気扇は作動させていたがブラインドがじゃまして排気が十分行われていないと感ぜられ た。

以上の結果より、普通教室において、閉めきった状態では室温が高くなると基準値を超過しやすい。しかし、窓開けを十分に行い外気の導入を図れば(換気回数を遵守すれば)たとえ基準値を超過していたとしても、1時間程度で基準値以下に下がると考えられる。しかし、廊下で基準値を超過していた例もあり必ず廊下側の外気と接する窓も開けるなど新鮮な外気の導入を図るべきである。

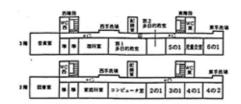
特別教室においては様々な制約等から閉めきった状態で使用する場合が多いと考えられ、また、サーバー等の発熱性の機器類も多く室温上昇の原因となりやすく、そのために基準値を大幅に超過する教室が多く見られた。こうした原因を除くためにコンピュータ室にはエアコン・換気扇が設置されていたのだが、これも実際に稼働してはじめて効果を発揮するのであって稼働させなければ何の役にも立たない(24時間は無理でも使用が考えられる児童生徒の在校中は稼働すべきであろう。)。 また、これらのエアコン・換気扇は吸気が行えないタイプであることからこうした機器でもって確実に基準値以下にするには別の方法で"**吸気**(新鮮な外気の導入)"を考える必要がある。方法としては一部の窓開けや吸気用の換気扇・省エネ型の全熱交換型換気扇(吸排気可能)の設置等が適当ではないかと思われる。

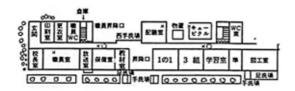
### 4。全數官關資と競貨照開資

#### 学校全体ではどういったことに注意を払う必要があるのでしょうか?

今まで検査の手間や費用の関係でなかなか調査ができませんでしたが、試験紙法を用いること で全教室の調査あるいは発生源の特定までもができるようになりました。

#### (1) S小学校





児童数:203名 築20年(S.59)

<同時測定>

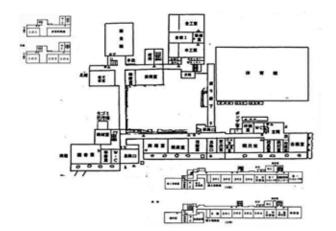
(ppm)

	FP-30	パッシブ法
コンピュータ室	0.240	0.272
図書室	0.155	0.184
5 - 1	0.135	0.160

	教宣名	結 果	判定
1	コンピュータ室		- ± (+)
2	家庭科室		- D +
3	図書室	10	- ± +
4	音楽室		- ± +
5	理料室		- ⊕ +
6	多目的室		- ± ⊕
7	第2多目的室		- ± ⊕
8	5-1		- ± (+)
9	児童会室		- ± +
10	6-1		- ± ⊕
11	4-2		- ± ⊕
12	4-1		- 🕀 +
13	3-1		- ± ⊕
14	2-1		- ± Đ
15	図工室		- ± +
16	学習室		Θ±+
17	388		- ±+
18	1-1		- ± +
19			- ± +
20			- ± +
21			- ± +
22			- + +

	教室名	結 果	判定
1	コンピュータ室 壁		- ± +
2	カーテンカーのサ	V	- ± D
1	床		- ± ⊕
4	1/4		- ± ⊕
5	<b>#81</b>		- ± Đ
5	棚2		- ± +
7	図書室 ソファ		- ± ①
8	(13		- ± ⊕
9	カーペット		- ± ⊕
10	音楽室 段差		- ± +
11	床(カーペット)		- ± ①
12	家庭科室(机割れ目)		- ± ⊕
13	2-1 40		- ± ⊕
14	5-1 家具		- ± ⊕
15	棚(黒板横)		- ± ⊕
15	6-1 パソコンラック		- ± ⊕
17	4-1 家具		- ± ⊕
18	学習室 いす		- ± ⊕
19	多目的 フローリング		- ± +
20			- ± +
21	3階階段踊り場		- ± +

### (2)K中学校



生徒数:385名 大規模改修後16年(S.63大規模改修) (S.38、51、54 築)

<同時測定>

(ppm)

	FP-30	パッシブ法
コンピュータ室	0.145	0.168
相談室	0.135	0.168

	教室名	結 果	料定
1	コンピュータ室		- ± +
2	国際理解センター室		() ± +
3	第2コンピュー夕室		() ± +
4	第3学哲室		() ± +
5	3-4		(-) ± +
6	3-3		() ± +
7	3-2		(-) ± +
8	3-1		(-) ± +
9	第3相談室		- ± (+)
10	第2相缺棄		Θ±+
11	5組		(D ± +
12	2-1		- ± (±)
13	2-2		(C) ± +
14	2-3		(-) ± +
15	2-4		() ± +
16	第2学習室		(-) ± +
17	第2教材準備室		- (±)+
18	被股軍		- (±) +
19	1-1		- ± ⊕
20	多目的定		- ± ⊕
21	1-2		- ± ①
22	1-3		- ± +
23	1-4		- ± (+)
24	演劇クラブ室		- ± +
25	美術室		- ± +
26	音楽室		- (±) +
28	調理教室		- ± +
28	MILES SE		- ± (+)
29	(K SEXE		(-) ± +

	数室名	箱 果	判定
1	コンピューダ童		- ± +
2	床(カーベット)		- ± (+)
1	62		- ± (+)
4	UF		- ± (±
5			- ± +
6	相談室		- ± +
7	床(カーベット)		- ± 0
8			- ± ⊕
9	D.A.	1	- ± €
10	いす(2)		- ± ①
11			- ± +
2	\$80°		- ± +
3	tist.		- ± ®
4			- ± +
5	音車室		- ± +
6	家具		- ± (±)
7			- ± +
8			- ± +
9			- ± +
10			- ± +
7			- ± +

表からはわかりにくいかもしれませんが試験紙に黄色の発色が認められれば(+)と判定します。



(色調の参考スケール)

#### S小学校とK中学校の試験紙法での結果からどういったことがわかるのでしょうか?

S小学校は築20年を経過していますが、18教室中12教室でろ紙の色調に明らかな変化が 見られるとともに全体にかなり濃い色調を呈しました。これは同時測定 (パッシブ・FP-3 ○ での結果(基準値超過)とよく符合しています。また、3階階段踊場でのFP-30の測 定で 0.115 ppm を記録したことからも学校全体で積極的に窓開け等を実施するとともに、同 時に廊下側の窓も必ず開放して新鮮な外気の導入を図る必要があるといえます。

発生源調査の結果からはコンピュータ室ではイス・棚・床カーペット、普通教室では棚・カラ ーボックス・パソコンラック等、図書室ではソファ・カーペット、家庭科室の机の割れ目から HCHOが発生していることが伺え、こうした備品の使用、設置の可否、選択方法について再 検討する必要があると思われます。



<図書室 ソファ>



<家庭科室 机>



< 6 - 1 >







< 3階踊場>



<コンピュータ室 床>



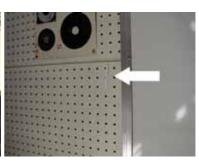
K中学校は大規模改修後16年が経過しています。29教室中12教室でろ紙の色調に変化が 見られました。これはパッシブ法・FP-30との同時測定の結果ともよく符合しています。 コンピュータ室と北館全体で濃い色調を呈していました。北館の教室はほぼすべて基準超過と 考えられますが、これは、周りを給食室・体育館・南館で囲まれているため窓を開けても風が 通りにくく空気が停滞しやすい構造になっていることが大きな原因の1つになっていると思わ れます。この学校では普通教室に扇風機が設置されていることからこれを積極的に使って人工

発生源調査の結果からはコンピュータ室ではイス・床カーペット、相談室ではイス・壁、音楽 室では家具・ピアノ、演劇部室では大道具等からHCHOが発生していることが伺え、やはり 備品等の使用・設置・選択には注意が必要であることが分かります。



的に空気の流れを作ることも1つの方法だと考えます。





<コンピュータ室の床カーペット、イス、壁>











<音楽室 棚台>

# 5。調查結果からの指導助言

普通教室と特別教室では教室の使い方等に差が見られるため換気の考え方も多少違ってくる。

#### 【普通教室では】

使用頻度が高い普段使用している**普通教室については外窓・天窓・ドア等を開けて通気が**できる状態(換気回数の遵守)を保てば基準値を超す恐れはほとんどないと思われます。

主な注意点としては、

- 1 .室温が25 を超えてきたら必ず窓を広く開放するなど換気に心がける。25 を超えるのは夏場とは限らず冬に暖房した場合でも教室の室温はこれを超える時があることに注意する。
- 2.授業がなく1~2時間教室を空ける場合でも窓・天窓等を閉めてしまわずに必ず通気口を確保する。また、ガラリに紙などで目張りをしているのをよく見かけますが止めるよう指導したい。寒い場合などは高窓にガラリを入れるなど工夫するとよい。
- 3. 廊下でも基準値を超えている場合があるので必ず外気が取り入れられる窓を開けておく。
- 4.特殊な立地(四方を囲まれている)などの理由で教室の空気の流れ を確保できない場合、換気扇・扇風機などを利用して空気の流れを 人工的に作るのも1つの方法である。
- 5. 備え付けの備品については試験紙法などで安全を確認してから導入したい。特に化粧合板を利用した棚、カラーボックス、パソコンラック等は要注意である。
  - (化粧合板を利用した机・棚は新しいうちは表面からの発生は少ないが傷・はがれができた部分からはかなりの発生が認められた。)
- 6. 部活動で教室を利用する場合、使用する備品がある場合には注意を心がける。 (演劇部の大道具、音楽室の台座など、また工作の接着剤等)

があげられます。新建築基準法ではホルムアルデヒドを発散する建材を使用しない場合でも、家具等からの発散が考えられるとして、原則として建築物に機械換気設備の設置を義務づけている。今回の調査でも教室に置かれた家具類からの発生が多く確認できたことはいかに備品の導入に関してチェックが必要でありかつ換気が重要であるかを認識させられる結果となった。



#### 【特別教室では】

使用頻度が普通教室より少なく閉めきっている場合が多い特別教室の換気は特に注意が必要です。サーバーなどの稼働で室温が高くなりがちなコンピュータ室で平成15年度に3校でJIS規格のないパソコン(オフィス)用回転イス(布製)や机が導入され高濃度のホルムアルデヒドが検出されました。今回、イスでもレザー、ビニールレザーの事務用イスの表面からはあまり発生が認められなかったことから備品の選定には十分なチェックが必要なことが伺えます。ただ特別教室の場合、こうした備品類のチェックだけでは問題は解決できないと思われますので始業時からエアコン、吸排気可能な全熱交換型換気扇(省エネ型)の稼働使用が適当と考えられます。なお、学校は非居住建物にあたるため換気設備は必ずしも24時間の運転は必要ではありません、が、少なくとも児童生徒の在校時間中は稼働させておくべきだと考えます。

#### 主な注意点としては、

- 1.設置されている換気扇をカーテンやブラインドで覆った状態で使用しない。また、現在の
  - 換気扇は排気のみで吸気がないことから室内が負圧となり 部屋全体の確実な換気ができないことから吸気口を必ず確 保すること。エアコンを使用するのであれば省エネと吸排 気可能なの全熱交換型換気扇(例:学校用ロスナイ)の同 時設置稼働が望ましい。
- 2.床にカーペットを使用している教室が多いがこれは原則止めるべきである。
- 3.相談室・図書室等においても様々な配慮からカーペット、 ソファ等が利用されているが導入に当たっては必ず事前 にチェックをして使用したい。
- 4. サーバー等からの発熱で室温が高くなりがちであるためエアコンの利用で25 以下にすべきである。
- 5 .コンピュータ室はできるだけ暗幕を用いず明るい状態で使用すべきである。機器の性能もよくなっており暗い状態で使用する意味はなくなってきている。暗幕が引いてあれば窓も開けられず換気はどうしても機械換気に頼らざるを得なくなるからである。逆に言えば密閉した状態で教室を使いたいのであれば機械換気設備を完備すべきでしょう。





### る。換氣回数低ついて

教室の気密化が進む中で冷暖房完備(第1種機械換気)以外、換気量を確保するためには欄間 による換気や窓面に換気扇を置くといった方法よりも、外気側に全熱交換式換気扇そして反対

側(廊下側)に吸気口を設けて空気の流れがよりスムーズになるようにする方が望ましい。

今までの自然換気や漏気は本来確実さが期待できないことから換気の維持は「教室の空気」の検査項目の中でも重要な項目といえ、指標として児童生徒の呼気からのCO2の発生量に注目し基準値が定められている。

#### <概算の換気量>

対 象	換気量/時間	換気回数 / 時間
幼稚園・小学校	約400m³	2.2回
中学校	約600m³	3.2回
高 校	約800m³	4.4回

児童生徒40人 先生1名 教室容積180m³

学校では今まで換気への関心が低くこうしたことが空気汚染の問題をより複雑にしたといえ、どのように換気を確保するかがこれからの課題といえます。なお、花粉飛散時や黄砂現象のような特殊な要因がある場合にはこれらが室内に侵入しないような換気方法を別途考慮する必要があります。

#### 【換気回数の測定】

今回、蓄積ガス(二酸化炭素)の減衰による間接測定法で【普通教室2】【特別教室2】の閉めきった 状態で調査を行った。(ドライアイス使用)



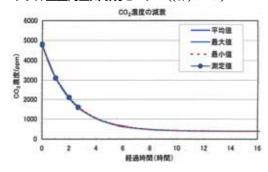
<ポータブル型室内空気環境モニター((株) JMS) >



【特別教室2】

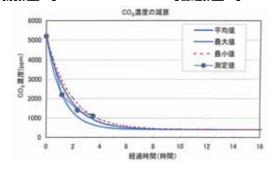


【普通教室2】



平均室温 29.0 、気温 15.0 (差14 )

推定換気回数 = 0 . 49回/時 【特別教室2】



平均室温 23.2 、気温 16.5 (差6.7 )

推定換気回数 = 0 . 6 3 回 / 時 【普通教室 2 】

(指導助言者:日本学校薬剤師会常務理事 村松 學)

温度差がこれ程あると閉めきっても欄間、漏気などでこの程度の換気回数となるが、夏場で室温と外気温(廊下)の差がほとんど無い場合には0.1回/時程度になってしまうと考えられる。

# 7. SHUE

ホルムアルデヒドをはじめとしたVOCの継続的な調査は、地域(県・市町村教育委員会単位)の学校での傾向をつかむと同時に換気の重要性についての様々な示唆を得ることができること、また、ホルムアルデヒドについては"年数がたてば少なくなる"とはいえず、室温に非常に影響を受けることがここ数年の調査で分かってきたことなどから大変重要な調査といえます。また、今回の調査でも使用しましたが価格が安く比較的精度の高い簡易法が開発されてきたことで、1つの学校全教室及び個々の発生源についても精密法(パッシブ法)を対照として調査ができるようになりました。今回は2校でしたが早いうちに全校でそれぞれの学校ごとの診断調査を行い換気についての指導助言に役立てて行ければと考えています。そしてこうした調査を行って最も感じたのは実際の換気量はどうなっているのかということでした。基準では換気回数が小学校2・2回/時、中学校3回/時、高校4・4回/時以上に定められていますが、これがしっかり守られていれば学校でシックハウス症候群の被害を被る児童生徒は少なかったかもしれないのです。最も簡単に換気回数を知る方法は1授業時間中にCO2濃度を4回測定することで換気回数を求める方法ですがこうした方法を利用することでより確実な換気方法を指導助言できればと考えます。

### 8。参考(今回の調査方法について)

#### A. ホルムアルデヒドの換気条件による変動調査

2校のコンピュータ室及び普通教室においてパッシブ法による24時間測定の後、引き続いてFP-30(写真1)を使用して30分の吸引により様々な換気条件下でのホルムアルデヒド濃度を測定した。





#### B. ホルムアルデヒドの全教室での簡易測定調査と原因となる発生源調査

2校の全教室をホルムアルデヒドテストストリップ(試験紙)を使用して簡易検査(24時間)を行うと同時にパッシブ法、FP-30を利用しての併行測定を行った。また、発生が疑われる対象物に試験紙の"ろ紙面"を直接接触させテープで留めることで色調の変化が著しい発生源を特定した。



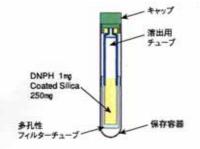


#### <パッシブ法>

ホルムアルデヒドは、ジニトロフェニルヒドラジン誘導体固相吸着 / 溶媒抽出法によって採取し、高速液体クロマトグラフ法によって行うとされ「学校環境衛生の基準」ではアクティブ法、パッシブ法で行うこととされている。

今回は右写真のパッシブサンプラーを用いて30分換気、5時間以上閉めきった状態で24時間の測定を行った。





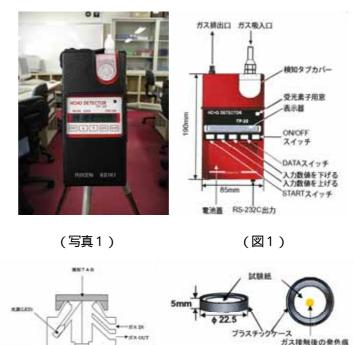
#### < FP-30 (試験紙光電光度法)及びホルムアルデヒドテストストリップ>

FP-30(写真1、図1)は文部科学省が厚生労働省告示76号を踏まえ、学校薬剤師の指導

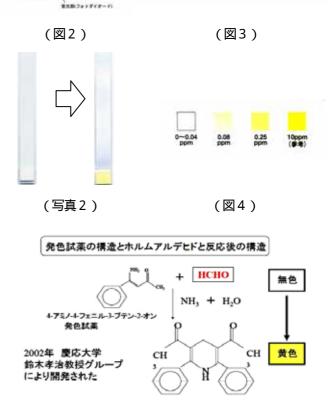
助言の下にスクリーニング法として 使用して差し支えないとした8社の 製品の1つである。

その検知原理は検知タブにガスを吹き付ける(図2)と、タブに組み込まれている発色剤を含浸させたろ紙が化学反応によって発色する。

(白 黄色、図3参照) この発色の度合いを当てる光 の反射光量の変化としてとら え、この反射光量の強度の変 化率をガス濃度に対する応答 値として予め検量線を求めて おくことで、濃度を決定でき る。



ホルムアルデヒドテストストリッ プ(写真2)も基本的には原理は 同一(図5参照)である。 ただ吸引せず自然に放置すること と肉眼で確認するという点で異なる。 また、濃度と色調の変化には相関が みられる(図4)が基準値以下の色 調の変化は読み取りにくい。 (なお、試験紙法はまだスクリーニン グ法としては認められていない) ホルムアルデヒドテストストリップ、 FP-30の基本原理はともに4-アミノ・4・フェニル・3・ブテン - 2 - オン発色試薬を用いており (図5参)ホルムアルデヒドと反応 してルチジン誘導体を形成して発色 (黄色) する特性を利用するもので 肉眼あるいは光を照射しホトダイオ ードで試験紙の発色を検出して 濃度を測定する。



発色試薬がホルムアルデヒドと反応することにより黄色に発色 (図5)

# 9。開宜協力。參考質用等

#### 日本学校薬剤師会

- (社)愛知県薬剤師会 生活科学センター
- (株)リオンテック
- (株)関東科学
- (株) JMS

#### 学校施設の換気設備に関する調査研究報告書

(社)文教施設協会 学校施設における換気マニュアル策定に関する調査研究委員会

学校環境衛生の基準 - 教室等の空気編 - 解説 (財)日本学校保健会

### 教室の換気指導マニュアル

教室の換気が必要な理由と方法及び注意点!

平成16年12月

愛知県学校薬剤師会 理事 木全勝彦