

## 病院薬局の環境衛生のあり方

第2小委員会 委員長 ○朝長 文弥

(委員) 堀岡 正義・梅沢 修・黒田 健・紀氏 汎恵

武信 貞夫・細田 順一・小林 輝明

(臨時委員) 長谷川満吉・対間 康憲・松村 正史・峯沢 豊

### はじめに

本小委員会は昭和55年の病院薬局協議会で、福岡大学の黒田健氏より提案され、採択されて発足したものである。

病院薬局の環境は快適であるとともに、能率的かつ薬剤の品質確保に十分な環境下にあることが重要である。そこで、本小委員会では、このような条件を満たすための今後の目標、問題点、対策などについて検討することとした。病院薬局をよりよい環境に改善していくためには、経済的裏付け、その他多くの要因が関与し、その実現には非常な困難を伴うことが予測されるが、今後の環境改善の一助となるべく病院薬局の環境衛生の指針的なものの作成にとりかかったわけである。

1年目の一昨年は、まず病院薬局の環境衛生を構成する因子として、(1)温度、(2)湿度、(3)換気、(4)照度、(5)浮遊粉塵、(6)騒音、(7)色彩の7項目をとりあげた。そして各々の項目について既存の労働安全衛生法、JISなどの許容基準を参考として、たたき台としての病院薬局環境基準第一次素案を作成した。続いてその案に対するご意見並びに各病院薬局の環境衛生上の問題点、現状などについてアンケート調査を実施した。149施設からご回答をいただいたが、この調査結果により病院薬局の環境衛生上の現状での問題点をある程度把握することができた。さらに、第一次素案に対する貴重なご意見を参考にして第二次素案を作成した。

2年目の昨年は、環境衛生の現状調査の一環として、全国27の施設で照度の詳細な測定を行うとともに、調剤室での騒音発生源の機器について騒音の予備測定を行った。照度の実測は、大学病院、大病院、中・小病院、診療所各々ほぼ同数ずつ選び、全般照度と局部照度に分けて行った。全般照度は、調剤室、薬品管理室など職員が常時勤務している室全体の明るさであり、局部照度は調剤台上、分包機など作業をする際に視線がよくいく部分の明るさである。さらに、北里大学病院調剤室のみで、音源と思われる機器、設備を稼働させたときの騒音

レベルの測定並びに周波数分析を行った。

3年目の本年は、昨年に引き続き、騒音の測定(暴露時間のみ)を8施設で行った。

この測定は、病院薬局の中で騒音が最も高いと思われる調剤室散剤コーナーで実施したが、うち1施設では製剤室、DI室などでも測定し比較した。また、浮遊粉塵の測定を8施設で実施した。測定方法は、本年度の課題研究「病院薬局における浮遊粉塵の測定方法の研究」結果に基づき、相対濃度法によった。

なお、本年は3年間のまとめの年にあたるので、初年度のアンケート調査による実態、2～3年目の照度、騒音、浮遊粉塵の実測結果およびその他の基準などを参考にして、改めて病院薬局環境基準案を提案する。

### I 騒音の測定

騒音は病院薬局の環境衛生の一因子として、業務の安全性、能率性、また情緒安定性の阻害および疲労の増強などの面から大きな問題になりつつある。

病院薬局の騒音については資料がほとんどないので実状であるので、昨年予備測定を行った。本年は8施設で騒音暴露時間のみを測定を行った。測定点は騒音レベルが最も高いと思われる調剤室散剤コーナーの中心点とした。なお、北里大学病院の一施設のみであるが、その他に錠剤コーナー、入院コーナーおよびDI室、薬品管理事務室でも同様に測定した。

#### 1. 測定病院名

昭和大学、慶応大学、東京医科大学、北里大学、国立相模原、相模原協同、相模野、東芝林間

#### 2. 測定方法

##### 2-1 測定器

10チャンネル騒音集積計 NB-04 (リオン社製)

騒音集積計読取装置 NB-51 (リオン社製)

##### 2-2 測定法

散剤コーナー、錠剤コーナー、入院コーナーおよび医薬品情報室、薬品管理事務室の中心点、並びに散剤製剤用分包機の前1mの地点の床上150cmところに騒音

集積計を設置し、業務時間(9~17時)の間稼働させ、5 dB 間隔(今回は45~90 dB)の騒音集積時間を読みとる。

2-3 測定結果

8施設の調剤室散剤コーナーについて、土曜日を除く2~3日間の騒音暴露時間数の割合の平均値を表1に示す。A病院では60~65 dB(A)が最も多く34%であった。表には参考として、測定日の1日平均外来処方せん

枚数、調剤室人員、分包機数、部分集塵機数を掲げた。

次に、北里大学病院調剤室散剤コーナー、錠剤コーナー、入院コーナーおよび予包機を稼働させているときの製剤散剤室、DI室、薬品管理事務室の騒音暴露時間の3日間の平均値を表2に示す。時間数の最も多いのは散剤コーナーで65~70 dB(A)、錠剤コーナーは60~65 dB(A)、入院コーナーは55~60 dB(A)であり、DI室は45~50 dB(A)、薬品管理事務室は55~60 dB、製

表1. 調剤室散剤コーナー中心地の騒音暴露時間数の割合(%)

(1日8時間, 2~3日間の平均)

病院 騒音レベル	A	B	C	D	E	F	G	H
45~50 dB(A)	2	0	0	2	1	10	4	41
50~55	4	2	3	1	5	41	5	27
55~60	16	2	5	2	9	17	22	12
60~65	34	24	14	29	32	18	28	12
65~70	28	39	34	36	42	5	23	3
70~75	12	24	36	24	8	3	11	0
75~80	4	8	7	6	2	3	4	0
80~85	0	1	0	0	0	0	0	0
85~90	0	0	0	0	0	0	0	0
90~95	0	0	0	0	0	0	0	0
1日平均外来 処方せん枚数	914	1128	1549	1443	520	360	584	203
調剤室人員	28	28	43	31	13	4	10	4
分包機数	3	5	11	6	2	1	3	2
部分集塵機数 (卓上型を含む)	5	7		4	1	1	5	1

表2. 北里大学病院薬剤部各室またはコーナー中心地の騒音暴露

時間数の割合(%)

(1日8時間, 3日間平均)

測定地 騒音レベル	調 剤 室			製剤室 散剤室	医薬品 情報室	薬品管理 事務室
	散剤コーナー	錠剤コーナー	入院コーナー			
45~50 dB(A)	2	3	1	0	45	1
50~55	1	0	1	1	31	8
55~60	2	41	47	1	17	75
60~65	29	42	36	25	6	12
65~70	36	12	11	0	1	3
70~75	24	2	3	28	0	1
75~80	6	0	1	45	0	0
80~85	0	0	0	0	0	0
85~90	0	0	0	0	0	0
90~95	0	0	0	0	0	0
備 考				予包用 分包機 6時間稼 働		

剤散剤室は 75~80 dB (A) で、当然のことながら製剤散剤室，調剤室散剤コーナーが高い結果であった。

測定した騒音レベルを基準値と比較する場合，騒音の状況によりいくつかの方法がある。一定の音が連続する場合，周期的に変動する場合，不規則に大幅に変動する場合などにより騒音レベルの評価が異なる。今回の測定は 1 日を通してどの程度の騒音にさらされているかを把握するために騒音暴露時間を測定した。JIS Z 8731，騒音規制法による騒音レベルの測定手順はほぼ次の通りである。

- (1) 5 秒おきに 50 回測定する。
- (2) レベル別の度数を求める。
- (3) 度数を累計して累積度数を求める。
- (4) 累積度数曲線を描く。

(5) 5%，50%，95%の値を読みとる。

今回測定した A 病院について騒音暴露時間数の割合の累積度数曲線を図 1 に示す。この図で曲線が 50% を切る点，すなわち中央値は 61 ホン，90% レンジの下端は累積の 5% を切る 51 ホン，上端は 95% を切る 72 ホンとなる。

次に表 1，表 2 の数値を図 1 のように曲線を描き，各コーナー別，各室別の騒音レベルを中央値，90% レンジで示した (表 3)。騒音規制法では基準値との比較は中央値を採用することになっている。中央値を基準とした場合，各病院散剤コーナーは 1 施設を除いては 65 ホン以下であり，事務的業務の多い DI 室，薬品管理事務室は 55 ホン以下であった。しかし，機械の稼動している製剤室は 72 ホンと高い。90% レンジの上端を基準としたときは，ほとんどの施設が 65 ホン以上の結果であった。

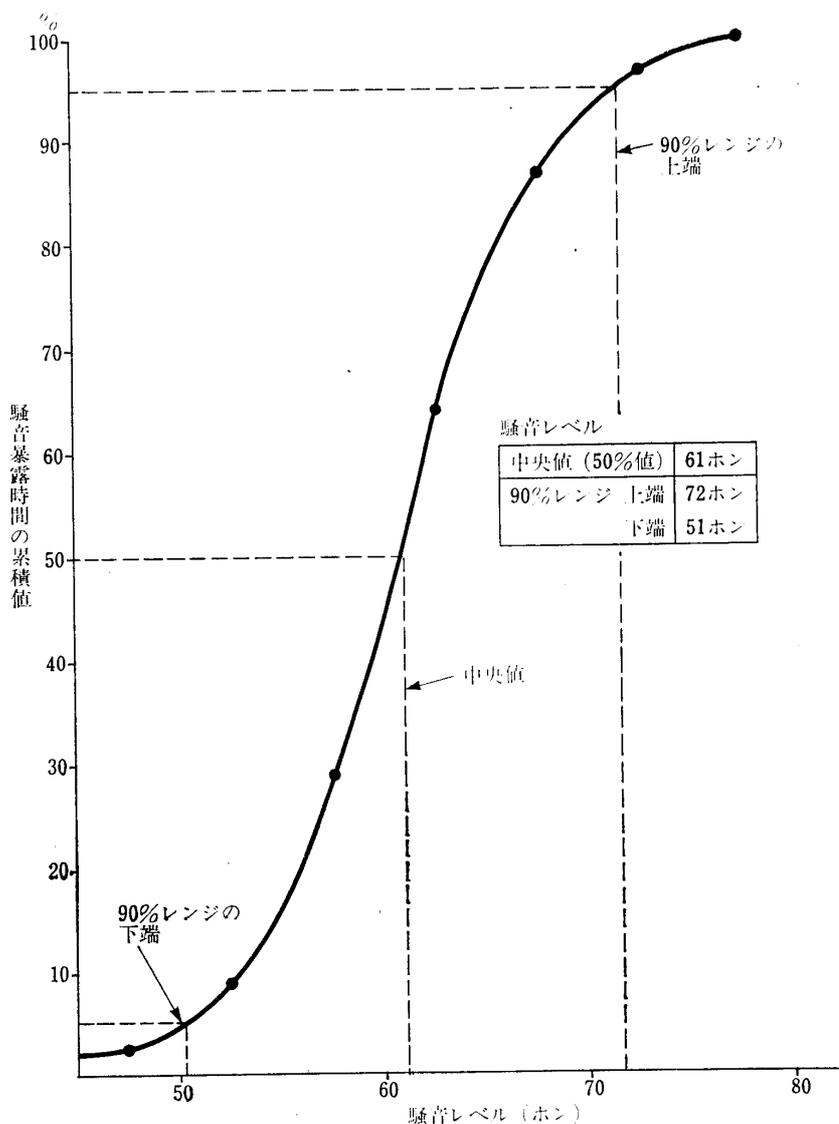


図 1. 騒音レベル累積度数曲線 (A 病院の例)

表3. 各コーナー別騒音レベル (ホンまたは dB)

病院	各病院 散剤コーナー								北里大学病院					
	A	B	C	D	E	F	G	H	錠剤コーナー	入院コーナー	製剤室	DI室	薬品管理室	
中央値 (50%値)	61	65	67	65	63	53	61	49	56	57	72	49	54	
90% レンジ	上端	72	74	74	73	72	73	74	65	65	67	77	59	62
	下端	51	58	55	57	51	45 以下	48	45 以上	51	50	58	45 以下	52

2-4 考察

8病院の散剤コーナー中心地の騒音レベルを比較すると、業務量が多い(処方せん枚数、人員、分包機数が多い)病院ほど高い傾向にある。集塵機は現在45ホン程度であるので、全体の騒音にはほとんど影響しないといえる。新しい型の分包機は、薬塵を拡散させないために密閉に近い状態に設計されている機種が多いので、騒音の点でも好ましい状態にあるが、古い円盤式分包機は大きな騒音発生源となっている。したがって円盤式分包機の多い病院は騒音レベルが高いといえる。

散剤コーナー以外では錠剤コーナーが56ホン、入院コーナー57ホン、DI室、薬品管理事務室は55ホン以下で、ほぼ基準に近いレベルにある。しかし、製剤室では機械を稼働させた場合72ホンと高く、今後改善の余地がある。

II 浮遊粉塵の測定

薬局の浮遊粉塵は一般粉塵と薬塵とを別々に測定し、別個に規定することが理想であるが、薬塵のみの測定法は開発されておらず今後とも非常に困難と思われる。そこで本小委員会では一般粉塵と薬塵とをまとめて浮遊粉塵としてとらえ、基準案を作成することとした。

浮遊粉塵の測定法には数多くの方法があり、病院薬局の粉塵測定にもいくつかの方法が準用されているが、未だ方法が統一されていないので施設間でのデータの比較が事実上できないのが現状である。そこで本年の課題研究として「病院薬局における浮遊粉塵の測定方法の研究」がとりあげられた。その結果を参考として、相対濃度測定方法を用いて若干の施設で粉塵測定を行った。

1. 測定病院名

聖マリアンナ医科大学、北里大学、国立医療センター、市立川崎、国立相模原、大和市長、警友総合、日本鋼管

2. 測定方法

2-1 測定器

- ①散乱光式デジタル粉塵計 P-5 II 型 (柴田化学機械工業製)

あらかじめ 0.3 μm のステアリン酸粒子について 1 cpm (count per minute) 当り 0.001 mg/m<sup>3</sup> の感度を保持するよう校正したものを使用した。

- ②圧電天秤式ピエゾバランス粉塵計 (日本科学工業製)

あらかじめ校正したものを使用した。

2-2 測定点

散剤コーナーの中心点を原点とし、図2の通り5カ所の床上75cm以上120cmとする。

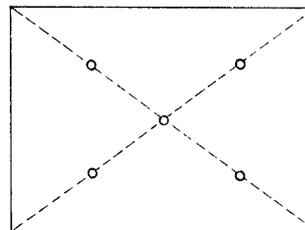


図2. 測定点の決め方

2-3 測定

- 1) デジタル粉塵計

10分間の積算値を求め、次式で粉塵量を計算する。

$$W_D = \left( \frac{R}{10} - D \right) K_D \dots\dots\dots(1)$$

- W<sub>D</sub>: 浮遊粉塵量 (mg/m<sup>3</sup>)
- R: 総カウント数
- D: ダークカウント数
- K<sub>D</sub>: 質量濃度変換係数 (課題研究より 0.0044)

- 2) ピエゾバランス粉塵計

1回の測定時間を120秒にセットし、5回連続測定し、その算術平均値を求め(2)式より計算する。

$$W_P = C \times K_P \dots\dots\dots(2)$$

- W<sub>P</sub>: 浮遊粉塵量 (mg/m<sup>3</sup>)
- C: 測定値の平均値
- K<sub>P</sub>: 質量濃度変換係数 (課題研究より 1.54)

3. 測定結果

集塵設備がある程度備わっていると思われる4病院と集塵設備がないか、またはあっても不十分と思われる4病院の計8施設について、土曜日を除く任意の日の10~13時のピーク時間帯を選んで測定した。デジタル粉塵計とピエゾバランス粉塵計を並行測定した結果を表4に示す。なお、この表の数値は測定点5点の平均値である。

表4. 浮遊粉塵測定結果

測定病院	デジタル粉塵計		ピエゾバランス粉塵計		
	読取値 <sup>1)</sup> (cpm)	粉塵量(mg/m <sup>3</sup> )	読取値 <sup>2)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	粉塵量(mg/m <sup>3</sup> )	
集塵機あり	A'	12.6	0.055	0.036	0.055
	B'	9.1	0.040	0.029	0.045
	C'	7.8	0.034	0.030	0.046
	D'	10.6	0.047	0.034	0.052
集塵機なし	E'	74	0.326	0.18	0.277
	F'	31.6	0.139	0.10	0.154
	G'	107.6	0.470	0.28	0.430
	H'	45.6	0.200	0.13	0.200

1) (1)式の $\left(\frac{R}{10} - D\right)$ , 5点の平均値

2) (2)式のC, 5点の平均値

#### 4. 考察

今回、課題研究結果に基づき8施設について、業務ピーク時に相対濃度測定法のうちよく使用されているデジタル粉塵計とピエゾバランス粉塵計の2種の機種で並行測定を行った。1日を通じては測定していないが、次のことがいえよう。

(1) デジタル粉塵計とピエゾバランス粉塵計との数値に質量濃度変換係数(K値)を乗ずれば、浮遊粉塵量をmg/m<sup>3</sup>で算出できるめどがたった。

(2) 同一施設において集塵装置を稼働させた場合と止めた場合とで測定していないが、集塵装置が備わっている施設は0.05 mg/m<sup>3</sup>以下であり、不十分な施設はほぼ0.15 mg/m<sup>3</sup>以上で差が認められた。

(3) 上記の事柄を確認するために、今後さらに測定を繰り返す必要がある。

次に、本小委員会活動のまとめとして、初年度の病院薬局環境基準素案を改めて再検討した結果を提案する。これは1年目のアンケート調査、2年目、3年目の照度、騒音、浮遊粉塵の実測結果および文献等を踏まえたものである。また、環境因子の測定方法も掲げる。

### III 病院薬局環境基準第三次案(最終案)

#### 1. 基準案作成にあたっての考え方

基準案作成にあたっては、前述したように病院薬局で働く職員の多くが快適と感じるとともに、職員の健康保持(疲労軽減を含む)、作業能率向上と合わせて医薬品の品質保全を目標とした。実際の数値は実態調査、他の基準、文献等を参考にして実現可能と思われる値としたつもりである。

##### 1-1 温度について

現在は何らかの形で冷暖房を完備している病院が多い

ことはアンケート調査でも明らかであるので、年間を通じた基準とした。職場快適基準検討結果報告試案では、夏季20~25°C(冷房)、冬季18~20°C(暖房)であり、ビル衛生管理法では17~28°Cとなっている。

##### 1-2 湿度

最も快適な湿度は50~60%とされているが、温度に比べて湿度は調節が困難であり、冬期は50%以下になりやすい。そこでビル衛生管理法に準じて40~70%とした。

##### 1-3 浮遊粉塵

前述したように一般粉塵と薬塵を含めて浮遊粉塵とし、労働安全衛生法、ビル衛生管理法その他の基準に準じた。0.15 mg/m<sup>3</sup>以下は空調の吹き出し口の基準値で相当高い水準であるが、薬塵発生源での部分集塵を十分に行った場合は達成可能な値である。

##### 1-4 換気

病院薬局は比較的狭い所に多くの職員が働いているので、職場快適基準検討試案に準じた。

##### 1-5 照度

昨年の照度の実測とその際の職員の明るさの意識調査によると、適当または明るいという照度の下限は次の通りであった。

調剤室	400 lx
製剤室	300 lx
薬品管理室	500 lx
医薬品情報室	} 600 lx
医薬品試験室	

Wakeらによる各種光源とまぶしさ感との実験によると、1000 lx以上ではまぶしくておちつかない感じが出てくる(図3)。

その他、照明学会照度調査委員会で適正照度に関する心理的実験の結果では、3 mm角の活字が読みやすいの

病院薬局環境基準第三次案

基準案		備考
1. 温度	19~26° (年間)	
2. 湿度	40~70% (相対湿度)	
3. 浮遊粉塵	0.15mg/m <sup>3</sup> 以下	
4. 換気	30m <sup>3</sup> /人/hr CO: 検出せず CO <sub>2</sub> : 1000ppm以下	
5. 照度	精密作業 600~1000 lx 普通作業 500~800 lx	特に細かい文字, 数字などをみる機会が多いところは1000~1500 lxとすることが望ましい。
6. 騒音	機械休止時 55ホン以下が望ましい 機械稼動時 65ホン以下が望ましい	
7. 色彩	壁→淡緑色 2.5G%, ピンク色 5 YR%, 淡緑色 2.5G%, 淡灰色 N 9, N 8 天井→淡青色 2.5B% 白色 N 9 または 壁色と同じ 調剤台上 } 分包台上 } → 寒色~中間色 書記台上 } 製剤機械 } 灰色 N6, 緑色 10GY%, 緑色 4.5BG% Room Color → ピンク YR%, 5 YR%, 淡青色 2.5B%, 淡灰色 (Pearlgray) N9, N8, 淡緑色 2.5G% 注射室 → 暖色系 (中間系に近い) 2.5YR% と寒色系 2.5B% を併用 薬品戸棚の内側 → 青色 1.5PB% (危険箇所) ハンドル, ベルト → 黄色 8 Y%, 黄 3.5Y% スイッチ → オレンジ色 3.5Y% 薬品装置びんのふた (毒) → 黒色 N1.5 (劇) → オレンジ色 9.5R% (普) → 青色 1.5PB%	参考基準

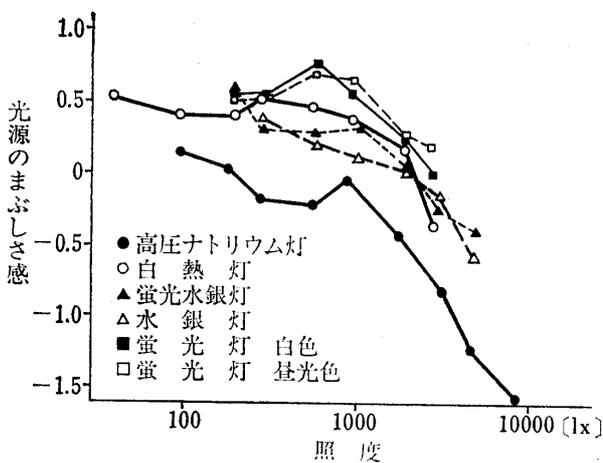


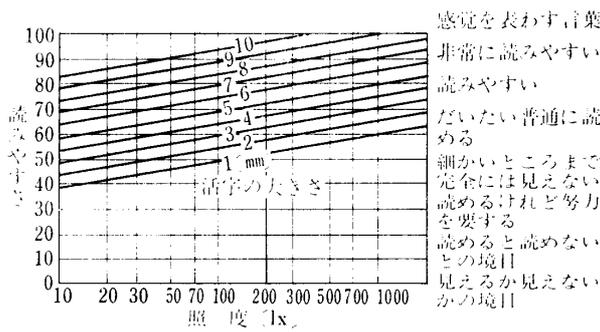
図3. 照度とまぶしさ感 (Wake et al., 1977)

は 700 lx, 2mm 角活字が読みやすいのは 2000 lx を必要とする (図4).

以上により, 普通作業における場合の照度の下限は 500 lx, 文字 または こまかい 対象物をみる 機会 の 多い 医薬品情報室, 医薬品試験室では 600 lx 程度が 適当で ありう。非常にこまかい文字や数字をみる機会が多い場合は 1000 lx 以上を必要とするので, 備考欄で参考基準案とした。

1-6 騒音

職場快適基準検討試案にはほぼ準じた。現状では分包機の騒音が調剤室の騒音の主な原因であることから, 分包機の多い病院ほど騒音は大である。今回の測定で1日を通してみると散剤コーナーの騒音は8病院中1病院が基



文字と周囲との輝度対比約80%，観察距離30cmの場合のものであるが，この根拠となった実験結果を一般式にするとつぎのようになる。

$$S=11 \log E+0.5C+9\sqrt{D}(A-1)+32$$

ただし S：読みやすさ，E：照度12.5～1120 lx，  
C：輝度対比 9～94%，D：観察距離 30～200cm，  
A：活字の大きさ 0.2～1.0cm

図4. 照度と読みやすさの関係

準案以上であるが，基準値ぎりぎりの病院が多い。65ホン以上ではうるさい感じが強いので機械稼動時でも65ホン以下が望ましい。製剤機器，分包機はまだ騒音レベルが高いので購入時には騒音を配慮した機器の選択が必要となる。

1-7 色彩

視覚に与える色彩の影響は大であるので色彩への配慮は必要である。しかし，第一次素案ではその内容が厳しいため多くの意見があった。そこで最終案では参考基準とすることとした。

IV 病院薬局環境測定方法

病院薬局の環境は，原則として表5に示した方法で測定するものとする。

おわりに

本年は病院薬局の騒音と浮遊粉塵について若干の施設で測定を行った。騒音は最終基準案ぎりぎりの状態であり，より下げる努力が必要であろう。浮遊粉塵は相対濃度測定法を用いて測定したが，未だ測定例が少ないので今後，種々の条件で測定することが必要である。

本年は最終の3年目であるので騒音，粉塵，照度の実測結果をふまえ，文献も参照して再度病院薬局環境基準案を提案した。病院薬局の環境は快適で能率よく業務が遂行され，薬剤の品質保全をはかるべく維持されなければならない。基準案は現状を基礎とし，多少の望ましい

表5. 病院薬局環境測定方法

	測定器	測定点	測定時間その他
1. 温度	0.5°目盛温度計	室の中央部床上 75～120cmの位置	作業時間中 1時間間隔
2. 湿度	0.5°乾湿球湿度計	同上	同上
3. 浮遊粉塵	分粒装置を有するろ過補集方法による重量法または当該機器を標準として較正した機器	薬塵発生源を中心として5点。 床上75～120cmの位置	作業時間中1日3回以上，通常始業後，終業前及びその中間時。 重量濃度測定器を標準として較正した機器としてデジタル粉塵計 P-5 H，ピエゾバランス粉塵計などがある。
4. 換気			
1)換気量	風速計(熱線風速計など)	直管部のダクト16点	午前，午後の3回
2)CO	検知管方式CO検定器	} 室の中央部床上 } 75～120cmの位置	} 作業時間中 1日3回
3)CO <sub>2</sub>	検知管方式CO <sub>2</sub> 検定器		
5. 照度	JIS C 1609 A級または同等以上	原則として2m間隔の5点以上	
6. 騒音	JIS C 1502(普通騒音計)または同等以上，A特性	5m以下の等間隔で引いたタテ，ヨコの交点の床上120～150cmの位置，3点以上	5秒間隔で50回測定の中央値

条件も加味したが、病院薬局の設備、機器が今後改善されていけば基準も変わるのが当然で、そのためには我々薬剤師はもちろん、機器メーカーの協力も望まれるところである。

今後、この基準案が病院薬局環境衛生改善の一助となれば幸いである。終わりにのぞみ、照度、騒音、浮遊粉塵の測定に際しご協力をいただいた各施設の先生方並びに種々ご助言をいただいた(財)北里ヘルスサイエンスセンター小西淑人主任研究員に厚くお礼を申し上げる。

〔参考資料〕

環境改善対策について

本小委員会は病院薬局の環境衛生を少しでも改善していくための一つの方策として環境基準について検討してきた。新築、改築の際はこの基準を目標にして設計すること、また、現状が基準値以上の場合は改善することが望ましいが、ここでは改善するにあたっての手順などについて参考までにその概略をのべる。

環境因子としては7項目をあげているが、そのうち温度、湿度、換気については病院全体としてとりあげることが前提であり、薬局独自で対策を考えてもなかなか解決しにくい。ただし、温度についてはパッケージ型空調機の設置、湿度については除湿機または加湿機の設置などが考えられる。ここでは照度、騒音、浮遊粉塵対策についてのべることとする。

1. 照度の改善

照度が基準に達していないとき、直ちに補助照明を考えがちであるが、その前に次のことを検討すべきである。

1-1 照度を効率よく得るための工夫

照度は単位面積あたりの入射する光の量であるが、実際の照明では次式で計算される。

$$E = \frac{FUMN}{A}$$

- E : 照度 (lx)
- F : ランプの光束 (lx)
- U : 照明率
- M : 保守率
- N : ランプ数 (本)
- A : 被照面積 (m<sup>2</sup>)

したがってランプの明るさ、本数が一定でも照明率、保守率が低ければ照度は上らない。

上記の式より照度を維持する工夫として次のことが大切である。

(1) 効率のよい光源を使用する。

光源には多くの特性を有しており、効率に大きな差がある(表1)。

表1. 各種ランプの特性

	効率 (lm/W)	色温度 (K)	平均演色評価数 (Ra)	寿命 (時間)
白熱電球	15	2850	100	1000
けい光ランプ (白色)	55	4200	64	10000
けい光水銀ランプ	52	4100	53	12000
メタルハライドランプ	80	4000	65	9000

しかし、効率本位でランプを選定することは危険で、演色性、まぶしさなども考慮すべきである。

(2) 照明率の向上をはかる。

照明率とは光源より出る光と被照面に達する光の割合で、照明器具、天井、壁、床などの反射率などに影響される。

(3) 保守率をよくする。

保守率をよくするため、経時的劣化(光束減衰)の少ないランプを使用し、ランプ交換や清掃を計画的に行うことである。けい光ランプの光束減衰、照明器具やランプの汚れによる光束低下のデータを図1、図2に示す。

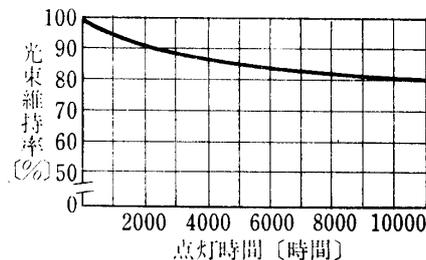


図1. 40Wけい光ランプ(白色)の光束減衰

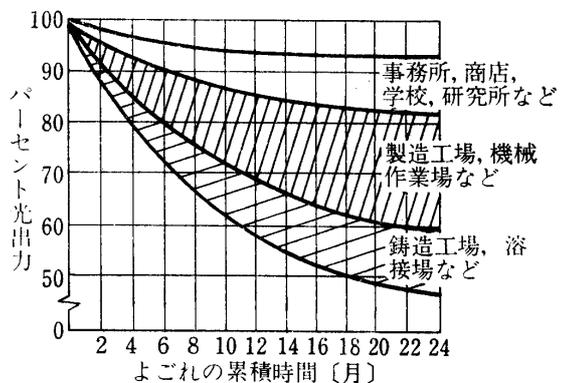


図2. 汚れによる光出力の減少 (CIE 国際照明委員会)

1-2 補助照明の活用

以上のような工夫をしても照度が不足する場合は補助

表2. 補助照明の概算

器具直下照度 (白色蛍光ランプ)								白熱電球の場合 (深型反射がき)				
高さ (m)								高さ (cm)	30W	40W	60W	100W
	20 W	30 W	40 W	20 W	30 W	40 W	40 W					
1	160	260	440	365	580	995	1,435	20	750	1,150	1,950	3,750
2	39	63	110	90	145	250	357	30	400	610	1,050	2,000
3	18	28	50	40	63	110	158	40	210	370	620	1,200
								50	160	250	430	830
								60	115	180	300	570
								80	—	110	180	350
								100	—	—	120	230

照明の活用を考える必要がある。補助照明の概算を表2に示す。照度を約 250 lx 増やしたい場合は 1 m の位置から 30 W の白色けい光ランプを1本とり付けると目的が達せられることを示す。

## 2. 騒音の改善

病院薬局には騒音が非常に問題となる機械類は少なくなく、さらに多くの台数をいっせいに稼働させることが多いこと、稼働時間が長いこと等で今後薬剤部で使用する機械の騒音対策は必要であろう。騒音対策の基本的な手順は次の通りである。

### (1) 騒音発生機械について騒音測定する。

周波数分析を行い、特に 2000~8000 Hz の音は人に与える影響が大きいため、どの機械のどの部分かその原因をなすか見きわめる。

### (2) 騒音源をしゃ音材、吸音材等を用いて密閉する。

また材質の変更を検討する。

### (3) 防音カバーを検討する。

(4) 以上で解決が図れない場合は機種の変更、交換などを考慮する。

### (5) 騒音源を隔離する。

以上の過程で機械メーカーの協力が不可欠である。改造部分が機械の設計に関係することが多いからで、作業性、安全性、熱などを十分に考える必要がある。なお、しゃ音材料としては、鋼板、石膏ボード、合板などが目的に応じて選択される。吸音材料としてはグラスウール、ロックウールなどがある。

## 3. 浮遊粉塵対策

散剤を取り扱う際、薬塵の発生を防止する効果的な方法があまりない現在、薬塵を発生源で捕集して室内に拡散させないことが第一条件である。調剤室のみでなく散剤を扱う製剤室も同様に考慮する必要がある。

### 3-1 薬塵発生源での捕集 (部分集塵)

(1) できうる限り層流を利用して、薬塵を面でとらえ

るようにし風速を一定にして、風量を多くとるよう設計すること。

(2) 薬塵を吸引できる最小風速は 0.2 m/sec、効果をあげるためには 0.6 m/sec 以上必要である。ただし 1 m/sec 以上では天秤がゆれたり、散薬もともに吸引されることがある。したがってフィルター面で調剤台用集塵機の最適風速は 0.4~0.5 m/sec、分包機または混和台用集塵機は 0.5~0.7 m/sec とされており、0.2~1.0 m/sec 程度で風速が可変できることが望ましい。

(3) 現在市販されている集塵機には、調剤台に組みこまれたもののほか、既存の調剤台の後に接続できるタイプ、また調剤台上に設置するボックス型のもの、分包機用など多くの機種がある。したがってレイアウトに応じて選択すべきである。

### 3-2 全体集塵について

集塵効果を万全に期すためには全体集塵を空調面から考慮することも必要である。ただし、この場合は室の設計時でないといふべきである。その際考慮すべき点は次の通りである。

(1) 薬局の空調は別系統の独立型にすることが望ましい。それは次の理由による。

- イ 熱負荷が多いこと。
- ロ 陽圧にすべきであること。
- ハ 薬塵の拡散をさけるため。

### 3-3 沈降塵埃の処理

調剤室内の床面、分包機の周囲、調剤台、棚などには薬塵埃が沈降している。これらは人の動き、風などにより飛散し、粉塵量を多くするので、頻回に除去する必要がある。そのため高性能フィルターを内蔵した真空掃除機の使用が望ましい。

## 文 献

- 1) 病院薬学, 7(1), 59 (1981),

- 2) 病院薬学, 8(1), 5 (1982).
- 3) JIS Z 8731 (1975).
- 4) テクニカルノート No.273, リオン株式会社 (1976).
- 5) 騒音規制法
- 6) JIS Z 8813 (1975).
- 7) 木村菊二: 粉塵測定法, 労働科学研究所, 1979.
- 8) 高田 勗, 房村信雄編: 作業環境測定概論, コロナ社, 1976.
- 9) 職場快適基準 (労働省試案)
- 10) 労働安全衛生規則
- 11) 建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令
- 12) 和気, 武市: 電気と管理, 21(9), 8(1980).
- 13) 事務所衛生基準規則
- 14) 作業環境基準
- 15) 電気と管理, 21(9), (1980).