厚生労働科学研究費補助金

厚生労働科学特別研究事業

医療機関における室内空気質に関する研究
平成14年度　総括・分担研究報告

主任研究者　松村　年郎（財）東京顕微鏡院立川研究所

平成15年3月

平成 14 年度　医療機関における室内空気質に関する研究

主任研究者　松村　年郎　財団法人　東京顕微鏡院立川研究所

分担研究者　池田　耕一　国立保健医療科学院　建築衛生部
　　　　　　山崎　省二　国立保健医療科学院　生活環境部

本調査研究は、大勢の医療関係者の皆様にご協力のもと実施することができました。
ここに改めて御礼を申し上げます。

目次

Ⅰ．総括研究報告書
医療機関における室内空気質に関する研究------------------------------------ 1
松村　年郎

Ⅱ.分担研究報告
1.医療施設における室内揮発性有機化合物の実態調査 ---------------------------------- 4
池田耕一

2.医療施設における室内浮遊微生物の実態調査-- 44
山崎省ニ

3.病理検査室・透析室・内視鏡検査室のホルムアルデヒド時間変動に関する調査研究 – 63
松村年郎

4.室内空気中のグルタルアルデヒド測定法の開発-- 70
松村年郎

Ⅲ.研究成果の刊行に関する一覧表 -- 79

厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）
総括研究報告

医療機関における室内空気質に関する研究
総括報告書

松村　年郎（財団法人　東京顕微鏡院立川研究所）

Ⅰ.総括

室内空気汚染問題（いわゆるシックハウス症候群）については、国民の関心が高く、住宅等を対象としてこれまでに様々な調査研究や対策が実施されてきている。一方、医療機関については、清掃や消毒、医療処置に起因するものなど、一般建築物とは異なる特殊な揮発性有機化合物（VOC）の発生源が存在するものの、室内空気質の実態はほとんど把握されていない。今回の研究で医療機関における室内空気質の実態を把握することにより、医療機関特有の室内空気汚染の問題点の検証が可能となり、こうした成果の積み重ねにより、医療機関においてより良好な室内空気が提供されれば、医療の質の更なる向上を図ることができる。

研究内容の構成は、
1.医療施設における室内揮発性有機化合物の実態調査　（分担研究者　池田耕一）
2.医療施設における室内浮遊微生物の実態調査（分担研究者　山崎省二）
3.病理検査室・透析室・内視鏡検査室のホルムアルデヒド時間変動に関する調査研究（分担研究者　松村年郎）
4.室内空気中のグルタルアルデヒド測定法の開発（分担研究者　松村年郎）
により構成されている。以下、その概要を示す。

1. 医療施設における室内揮発性有機化合物の実態調査

この調査研究は2002年9月～12月の間に、全国20の医療施設で、屋内375ヶ所で揮発性有機化合物濃度調査を行った。

ホルムアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、アセトアルデヒド、m-,p-キシレンは、90%以上の測定ポイントで検出されたが、そのうちホルムアルデヒドとキシレンについては、室内濃度指針値を超えていた個所が確認され、そのほとんどが「病理検査室」であった。

グルタルアルデヒドについては、38室(約10%)で定量され、「内視鏡室」はこのうち6室ふくまれていた。「病理検査室」ではホルムアルデヒド、アセトン、n-ブチル、m-,p-キシレン、o-キシレン、クロロフォルム、d-リモネン、スチレン、エチルベンゼンなどが他の部屋と比べて高い傾向にあった。

ガイドライン値を超えていた成分は、ホルムアルデヒドとキシレンのみで、全部で19室あった。19室のうち18室が「病理検査室」であった。

モニタリングした温度・湿度ともに建築物衛生

管理法基準内に入っていた測定ポイントは121室（約33%）であり、測定時の屋内は乾燥していた。一酸化炭素濃度基準10ppmは、3回(設置時・中間時・回収時)のいずれも超えた部屋はなかった。二酸化炭素濃度の基準1000ppmでは、設置時で約6.5%(測定365室中24室)、中間時で約4.3%（測定348室中15室)、回収時で約4.6%（測定367室中17室）で超えていた。このうち、3回とも1000ppmを超えていた部屋が3室、2回超えていたところは9室であった。

アンケート調査で、『日常業務をしている最中に感じるにおいで、不快なニオイや強いニオイがあるのはどんなときですか？』に寄せられたコメントは部門別で回答に特性が見られた。「病棟」では、排泄介助、オムツ交換、嘔吐物処理などの時に不快と感じるとの意見が多く、「検査課」では切り出し、病理標本作成時(キシレンなどにおい)など、「中材・手術室」では消毒薬を使用しているとき(消毒薬の臭い)や手術後のかたづけ(血液臭)、「薬局」では調剤時(特に錠剤粉砕時)に不快と感じるとの意見がよせられていた。

2. 医療施設における室内浮遊微生物の実態調査

2002年10月7日から12月6日にかけて、全国7つの総合病院において微生物粒子を中心とした室内環境の調査を行った。異なる用途（業務内容、空調設備）での差異を把握するために、各病院の病室・外来待合・集中治療室を測定対象とした。調査した結果、空調設備が備えていないA病院内の浮遊微生物粒子数は他の病院に比べ、総じて高い値を示した。A病院集中治療室内の浮遊総菌数は210～520CFU／m^3であり、日本病院設備協会規格HEAS-02-1998の参考指標値200CFU／m^3を上回ったが、他の全ての対象室が同規格の参考指標（集中治療室）または目標値（病室・外来待合：200～500CFU／m^3）を満足した。また、B～G病院の全測定対象室における測定結果から、浮遊総菌数と黄色ブドウ球菌数の間に有意な相関関係が認められ（$r=0.8289$、$p<0.01$、$N=101$）、総菌数中に黄色ブドウ球菌が30%程度を占めることを判明した。

3. 病理検査室・透析室・内視鏡検査室のホルムアルデヒド時間変動に関する調査研究

病理検査室のホルムアルデヒド濃度は換気運転時間帯で平均256$\mu g/m^3$であり、他の透析室や内視鏡検査室と比較して20倍以上濃度が高かった。病理検査室のホルムアルデヒド濃度は、換気運転中ピークがみられた。これは作業行為に由来する発生と考えられ、個人曝露用のバッチからVOCに高濃度で曝露されている人がいることがわかった。内視鏡検査室や人工透析室のホルムアルデヒド濃度は全体に低く、個人曝露用バッチの値も小さかった。しかしTVOC簡易測定器の測定では一時的に高い値を示していた。医療行為による揮発性有機化合物の汚染発生は非定常的であり、設計換気回数を確保するなどの対応が必要である。

4. 室内空気中のグルタルアルデヒド測定法の開発

本研究においては、最近、臨床検査室等で殺菌剤、消毒剤、或いは電子顕微鏡の固定剤として使用され、その健康影響が懸念されているグルタルアルデヒドに焦点を絞り、分析法の開発を行った。具体的には、2,4-ジニトロフェニルヒドラジン(2,4-DNPH)含浸サンプラ（カートリッジ）を用いたポンプ法、並びに市販のパッシブサンプラのsampling rateの算出実験等について、グラジエント方式を用いた高速液体クロマトグラフ法で分析する方法を開発した。本法を臨床検査室、病院の室内空気中グルタルアルデヒドの実態調査に適用し、知見が得られた。

Ⅱ.研究により得られた成果の今後の活用・提供について

医療機関は、医療という目的を達成するための建築物であり、建築構造や建築設備、必要な維持管理の手法が一般建築物とは大きく異なっている。例えば、消毒、病理標本作製など医療行為に必要不可欠な様々な薬剤が使用されており、一般建築物とは異なる特殊な揮発性有機化合物の発生源が存在する。従って、一般建築物を対象として定められた維持管理基準を医療機関に直接適用することは困難であるかも知れない。

いずれにしても、本研究により医療機関の空気質の実態が明らかとなり、今後、医療機関における空気環境の維持管理の在り方を検討するに当たり、不可欠な資料を提供することができる。

厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）
分担研究報告

医療施設における室内揮発性有機化合物の実態調査

分担研究者　池田耕一（国立保健医療科学院）

研究要旨

医療機関については、清掃や消毒、医療処置に起因するものなど、一般建築物とは異なる特殊な揮発性有機化合物（VOC）の発生源が存在するものの、室内空気質の実態はほとんど把握されていない。そこで医療施設20施設で、屋内375ヶ所で揮発性有機化合物濃度調査を行った。

ホルムアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、アセトアルデヒド、m-,p-キシレンは、90%以上の測定ポイントで定量下限値以上であったが、そのうちホルムアルデヒドとキシレンについては室内濃度指針値を超えていた個所が確認できた。グルタルアルデヒドについては、38室（約10%）で定量され、内視鏡室はこのうち6室ふくまれていた。また、病理検査室ではホルムアルデヒド、アセトン、n-ブチル、m-,p-キシレン、o-キシレン、クロロフォルム、d-リモネン、スチレン、エチルベンゼンなどが他の部屋と比べて高い傾向にあった。モニタリングした温度・湿度ともに建築物衛生管理法基準内に入っていた測定ポイントは121室（約33%）であり、測定時の屋内は乾燥していた。一酸化炭素濃度基準値の10ppmを設置時・中間時・回収時の3回測定のすべてで超えた部屋はなかった。二酸化炭素濃度の基準値1000ppmは設置時で約6.5%(測定365室)、中間時で約4.3%（測定348室)、回収時で約4.6%（測定367室）で超えていた。

アンケート調査で、『日常業務をしている最中に感じるにおいで、不快なニオイや強いニオイがあるのはどんなときですか？』に寄せられたコメントは部門別で回答に特性が見られた。「病棟」では、排泄介助、オムツ交換、嘔吐物処理などの時に不快と感じるとの意見が多く、「検査課」では切り出し、病理標本作成時(キシレンなどにおい)など、「中材・手術室」では消毒薬を使用しているとき(消毒薬の臭い)や手術後のかたづけ(血液臭)、「薬局」では調剤時(特に錠剤粉砕時)に不快と感じるとの意見がよせられた。

協力研究者

松村年郎　(財)東京顕微鏡院立川研究所

柳　宇　国立保健医療科学院

塩津弥佳　国立保健医療科学院

A. 研究目的

本調査研究は、医療機関におけるホルムアルデヒドや揮発性有機化合物の室内空気中濃度等を測定するとともにアンケート調査を通して、実態を把握することを目的とする。

B. 研究方法

調査概要

調査の趣旨説明・方法の説明を行い、厚生労働省健康局国立病院部経営指導課および労働事業団医療事業部企画課より調査協力が得られた。これより、調査は国立病院15施設・労災病院5施設の計20施設で実施することにし、シックハウスとの関連を調査することもあったため、できるだけ築年数があまり経過してない建物がある施設に協力依頼を行った。

１施設あたりには20箇所で24時間パッシブサンプリングによる室内揮発性有機化合物濃度測定と温度・相対湿度を５分後とにモニタリングを行った。また、サンプラーの設置時、回収時、中間時に、簡易測定器を用いて一酸化炭素、二酸化炭素、浮遊粉塵、ホルムアルデヒド、揮発性有機化合物（以下VOCと省略）を測定した。これと、空調運転に関するアンケート及び病院職員を対象にした“におい”に関するアンケートを行い、建物環境が人に及ぼしている影響について検討を行った。

対象施設

調査施設はベッド数300床～700床（平均は508床）の中規模以上の病院で行った。施設の所在地は北海道から鹿児島に分布している。調査期間は９月下旬～12月上旬であった。表１に調査施設名（番号化している）、ベッド数、施設のあるエリア、調査日とその天候を示す。

調査ポイントについて

表２に調査ポイントの用途を示す。調査ポイントは１施設あたり20箇所とした。このうち、１箇所は屋外、18箇所はあらかじめ設置する部屋の用途を決めて、指定した用途の部屋がない場合は、他の用途の部屋等に設置した。のこり１箇所は、対象施設の管理者に“におい”などが気になる部屋や調査したい部屋の有無を聞いて設置した。設置箇所の合計は、屋外設置箇所は20箇所、屋内設置箇所は375箇所となった。

今回の調査は、表２に示した「部屋の用途」が同じような部屋にそれぞれの施設で設置した。このため、指定した用途の部屋が複数の棟に所在していた施設が多くなり、設置した棟の合計は57となった。設置した棟の概要を表３に示す。設置した棟が多くなったため、建物の築年数の幅が大きくなったが、10年以上の築年数の建物ではリフォームが行われていた。

調査内容と調査器具

今回調査した項目は、①室内揮発性有機化合物濃度、②温度・相対湿度モニタリング、③一酸化炭素、二酸化炭素、浮遊粉塵測定、④施設に関するヒアリング（施設側担当者）と空調機運転に関するアンケート調査（空調管理担当者）、⑤職員の方に対する「におい」に関するアンケート、である。表４に調査で使用したサンプラー・器材・分析方法を表し、表５・６に分析条件を示す。また、使用した簡易測定器の写真を1～5に示した。なお、今回使用したカルボニル用サンプラーはグルタルアルデヒドによる汚染問題の検討をするために、分析方法を確立したものを使用した（第３章参照）。

調査方法

サンプラーは、凹型カードスタンド（支持長約20cm）の先端にクリップで固定し、サンプラーの近くに温湿度モニターを設置した。壁付近に設置する場合は、剥がす際に壁を傷めないテープ（3Mコマンドタブ）を使用した。設置する場所は、診療・診察・療養の邪魔にならない所にしたため、おおむね1.8m程度の高さでの設置となった。写真６・７に設置された様子の一例を示す。簡易測定は、床からの高さがおおむね1mの位置になるように、組み立て式ワゴンに測定器をセットして調査した様子を写真８・９に示す。

調査スケジュール

調査スケジュールは以下の通りである。

調査１日目・・・病院側の担当者と打ち合わせ後、夕方よりパッシブサンプラーと温湿度測定用データロガーを設置した。設置と同時に、その部屋の一酸化炭素、二酸化炭素、浮遊粉塵、温度、相対湿度、ホルムアルデヒド（一部の施設）、ＶＯＣ（一部の施設）で測定をした。設置室については、管理責任者および患者（特に病室測定）に調査の趣旨・方法を説明し、同意を得たうえで行った。また、これにあわせて注意事項（添付資料１）を書いた資料を設置対象室の管理責任者を対象に適宜配布し、協力を得た。

調査２日目・・・午前中に設置した箇所の点検を行った。この際、中間時のデータとして、一酸化炭

素、二酸化炭素、浮遊粉塵、温度、相対湿度、ホルムアルデヒド（一部の施設）、ＶＯＣ（一部の施設）も測定した。この作業は、診療の邪魔にならない部屋のみで行った。

夕方、設置から約 24 時間後、回収した。このときも一酸化炭素、二酸化炭素、浮遊粉塵、温度、相対湿度、ホルムアルデヒド（一部の施設）、ＶＯＣ（一部の施設）を測定した。

サンプリング（主に設置・回収の手順）の人的誤差を無くすため、方法をできるだけ統一して行った。

倫理面への配慮

実測調査に際しては協力病院の意向を十分に尊重し、十分な説明と同意が関係各所で得られてから実施する。特に設置場所では、管理責任者および患者（特に病室測定）に調査の趣旨・方法を説明し、同意を得たうえで行った。調査実施の際には、医療従事者および患者に迷惑がかからないように細心の配慮を行った。また、調査中であっても関係者から中止の要望があれば速やかに中止をした。また、今後の管理に生かされるように各病院管理者に結果の報告を速やかに行った。

C. 研究結果・考察

表 7 に各施設毎の測定ポイント数の概要を示す。

（1）揮発性有機化合物調査結果について

表 8 と表 9 に揮発性有機化合物の分析対象物質と定量下限値を示す。以下、スペルコ DNPH でサンプリング後分析した成分を DNPH 用、スペルコ VOC-SD でサンプリング後分析した事を VOC 用と省略する。

表 10 に施設毎の定量下限値未満のポイント数と平均濃度（DNPH 用）を、表 11 に施設毎の定量下限値未満のポイント数と平均濃度（VOC 用）を示す。いずれも上段に定量下限値未満のポイントの数を示し、下段の表に各施設毎の屋内のみの平均濃度を示す。また図 1～48 に屋内の全測定ポイント（設置数 375 ヶ所、分析数 DNPH 用 375、VOC 用 374 箇所）の濃度分布を成分毎に示す。横軸の範囲に注意をする。

分析対象とした成分のうち、ホルムアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、アセトアルデヒド、m-,p-キシレンは、90％以上の室内で定量下限値以上の値であった。（定量下限値は表 8・9 に示す）四塩化炭素、メチルエチルケトン（ＭＥＫ）、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロフォルム、クロトンアルデヒド、グルタルアルデヒド、n-バレルアルデヒド、m-トルアルデヒド、2-ピネン（α-ピネン）、2,5-ジメチルベンズアルデヒド、2,4-ジメチルペンタン、1-ブタノール、1,1,1-トリクロロエタンは 90％以上が定量下限値未満で、特に、アクロレイン、1,2-ジクロロプロパン、1,2-ジクロロエタンはすべて定量下限値未満であった。

内視鏡洗浄など消毒剤に使用されていると考えられたグルタルアルデヒドは、38 室（約 10％）が定量下限値以上であり、用途別では「ｐ12 内視鏡室」が 6 室ふくまれていた。また、濃度の高い上位 3 室も「ｐ12 内視鏡室」であった。

この結果を表 2 で区分した部屋の用途別の平均濃度を求めた。表 12 には DNPH 用の定量下限値未満のポイント数と平均濃度を、表 13 には VOC 用の集計結果を示す。この表も表 10・11 と同じくいずれも上段に定量下限値未満のポイントの数を示し、下段の表に各部屋用途別の平均濃度を示す。また、この結果を図 49・50 にレーダーチャートとして表した。図 49 はＤＮＰＨ用、図 50 がＶＯＣ用である。軸の目盛が対数になっているので注意を要する。これより、「ｐ13 病理検査室」ではホルムアルデヒド、アセトン、n-ブチル（以上ＤＮＰＨ用）、m-,p-キシレン、o-キシレン、クロロフォルム、d-リモネン、スチレン、エチルベンゼン（以上ＶＯＣ用）などが他の部屋と比べて高い。また、「ｐ08 病棟で一時消毒を行う部屋」ではジメチルペンタンが高い。酢酸エチル、ヘプタンなどでも部屋種の違いによる濃度差が見られる。

現在、厚生労働省シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会による室内濃度に関する指針値（医薬局化学物質安産対策室）にはガイドライン値が 13 物質と暫定目標値がＴＶＯＣを含む数物質に設定されている。今回分析した中に、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレンの計 7 物質にはガイドライン値が設けられている。一方、厚生労働省労働基準局でも「職域におけるシックハウス対策に関する専門検討会」で職域における屋内空気中のホルムアルデヒドの濃度を 0.08ppm 以下（前述のガイドライン値と同じ値）と定められているので、これらの値と測定結果を比較した。なお、m-,p-キシレンと o-キシレンは合計した値とガイドライン値を比較した。ガイドライン値を超えていた成分は、ホルムアルデヒドとキシレンのみで、全部で 19 室あった。19 室のうち 18 室が「p 13 病理検査室」であった。「p 13 病理検査室」は全部で、２０施設 22 箇所で測定を行ったが約 80%の部屋でガイドライン値を超えていた事になる。このデータを表 14 に示す。このうちホルムアルデヒドのガイドライン値は 18 室（屋内全体の約 5%）、キシレンは 6 室（約 2%）で超えており、両方とも超えていたのは 5 室あった。

(2) 温度・相対湿度について

各測定点の温湿度モニタリングデータより平均値・最高値・最低値を算出し、さらに施設毎と部屋用途別のグループで平均値・最高値・最低値を算出した。その結果を表 15・16 に示す。また、各測定地点の温度・相対湿度平均値の度数分布を図 51・52 に、散布図を図 53 に示す。

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」（通称；建築物衛生法）の空気環境に係る管理基準に、「温度 17～28℃」「湿度 40～70%」が設けられている。この法律は病院を対象とするものではないが、温度が上記基準内に入っていた測定ポイントは屋内設置数 372 室中 357 室であり、湿度は 123 室であった。両方ともこの基準内に入っていたのは 121 室（約 33%）であった。図 53 の分布図から、屋外の平均湿度は 40%以上であるのに対し、測定時の屋内は乾燥していることがわかる。この図のマークは、"色を塗りつぶしているもの（ID01、ID02、ID03、ID04、ID16、ID18）"と"輪郭だけ"の 2 種類がある。このうち塗りつぶしてあるマークの施設は、ほとんどの測定室で管理基準範囲に入っていた。しかし、部屋用途別では特徴的な傾向を見ることが出来なかった。

(3) 一酸化炭素・二酸化炭素・浮遊粉塵濃度について

表 17 に施設別に集計した一酸化炭素・二酸化炭素・浮遊粉塵重量濃度の平均値を示す。表 18 には、部門別に集計した値を示す。また、図 54・55・56 にはそれぞれの物質の度数分布を示す。

前述の建築物衛生法にある一酸化炭素濃度基準 10ppm は、3 回(設置時・中間時・回収時)のいずれも超えた部屋はなかった。しかし、二酸化炭素濃度の基準 1000ppm では、設置時で約 6.8%(測定 365 室中 25 室)、中間時で約 4.3%（測定 348 室中 15 室）、回収時で約 4.6%(測定 367 室中 17 室)で超えていた。このうち、3 回とも 1000ppm を超えていた部屋が「ID008-p10 食堂(平均 1105ppm)」「ID015-p18 事務室(平均 1434ppm)」の 2 室であったが、いずれも基準より極端に高い値ではなかった。「ID15-p18」は建て替え工事のための仮室となっており、事務室に大勢の人がいた。このため二酸化炭素濃度が高くなったと思われる。

また、3 回測定のうち、2 回超えていたところは「ID01-p02 処置室(採血)」「ID01-p13 病理検査室」「ID05-p5 ナースステーション」「ID06-p18 事務室」「ID07-p18 事務室」「ID14-p04 診察室」「ID14-p8 病棟処置室」「ID17-p18 事務室」の 9 室であった。「p 18 事務室」が 3 つの施設で基準を超えていた。

建築物衛生法の基準に浮遊粉塵濃度 0.15mg/m^3 である。これを超えていたのは、中間時の「ID08-p19

の廊下」、回収時の「ID08-p19 新生児室」「ID18-p05 ナースステーション」であった。

また同じ時に測定された「二酸化炭素濃度」と「浮遊粉塵濃度」の相関を取ってみたところ全く相関は見られなかった。

(4) 空調に関するアンケートと室内濃度

空調運転に関するアンケートは、20 施設中 17 施設で回答が得られた。回答が得られなかったのは、ID07、ID08、ID10 の 3 施設である。また、回答いただいた施設の中でも、回答精度には大きな差が見られるため、回答内容の単純集計も難しいとも感じられた。そこで、有効回答の得られた 308 室の換気運転と空調運転について報告する。

「換気運転」　換気運転に関しては、外気導入量（または換気回数）と調査期間中の運転状況についてアンケート調査を行った。

アンケートに回答があった外気導入量（設計値）は基本的に“日本病院設備協会規格 HEAS-02-1998 に示された最小換気回数（外気量）に基づいていることが分かった。

調査時の換気運転について、“運転していない”と回答したのは 3 施設の 14 室で、このうち 11 室が ID3 であった。これは調査時期が中間期であり、自然換気を利用したためである。この他は、『運転時間帯は流動的』が 8 施設の 10 室、『24 時間運転』が 13 施設の73室、『運転時間帯を決めて運転』16施設の 184 室であった。このうち、156 室については運転時間帯の回答を得た。運転開始は午前 7 時～8 時台に 133 室（約 85%）で始まるが、夜は 15 時～22 時の間に分散していた。運転時間帯は、部門別で比較するとよく特徴が現れる。外来部門・医事課などは朝から夕方（18 時台）までの運転になっているが、病棟の多くは朝から 20 時～22 時の運転となっている。また 24 時間運転をしているところも多い。また、集中治療室などはほとんど 24 時間運転が行われている。一般的に病室は、面会時間を過ぎると患者さんが病室で休む時間が長くなる。こうした時間帯に換気運転が止まってしまうと、病室内の空気質が低下することになる。病室は居室であるゆえに、24 時間の換気が望まれる。

空調運転に関しては、空調方式、運転状況、設定温度、加湿方式、加湿状況についてアンケート調査を行った。

空調方式について・・・アンケートに回答があった 311 室のうち、『エアハンドリングユニット＋ダクト』は全体の 61.7%（14 施設、192 室）を占めるのに対して、『パッケージ＋ダクト』は 4.8%（8 施設、15 室）、『個別方式』は 15.8%（8 施設、49 室）、『その他』は 17.7%（7 施設、55 室）であった。

ID6 の調査対象とした全室では外調機の方式、ID9 は『個別方式』（ファンコイルユニット、またはビルマル）を採用していたが、他の施設は　『エアハンドリングユニット＋ダクト』を主方式とし、『パッケージ＋ダクト』と『個別方式』を併用していた。

運転状況について・・・アンケートに回答があった 284 室のうち、『換気運転と同じ時間帯』と回答したのは 51.4%（14 施設、146 室）で、全体の半分を占めた。また、そのうち 3 施設が全室『換気運転と同じ時間帯』であった。一方、『運転していない』9.2%（2 施設、26 室）、『運転時間帯は流動的』19.7%（7 施設、56 室）、『24 時間運転』2.8%（4 施設、8 室）、『運転時間帯を決めて運転』16.9%（8 施設、48 室）となっていた。ID02 の事務部と給湯室は『運転時間流動的』との回答であったが、他の室は空調運転が行われていなかった。

加湿方式について・・・アンケートに回答があった 221 室のうち、『蒸気加湿』最も多く、全体の 81.4%（14 施設、180 室）を占めた。その他は、『水加湿』12.2%（4 施設、27 室）、『透過式』2.7%（1 施設、6 室）、『加湿装置がない』3.6%（3 施設の 8 室）であった。『加湿装置がない』のは病室（2 室）、食堂（2 室）、会計・庶務課（2 室）、会議室（1 室）汚物処理室(1 室)であった。汚物室を除けば、他の室は居室であるため、加湿装置を備えていることが望まれる。

調査時の 加湿状況は、『今日は加湿している』と回

答したのは101室、『行われていない』のは217室、『無回答』は57室であった

(5) 簡易測定器によるホルムアルデヒド濃度、TVOC濃度について

今回の調査では「ID01、08、10、12、13、18」の6施設で簡易測定によるホルムアルデヒド濃度とTVOC濃度測定（イソブチレン換算）を設置時・中間時・回収時に行った。このときの統計値を表19に濃度分布を図57・58に示す。

簡易測定器による測定では厚生労働省の示すガイドライン値を超えていたのは、設定時で15室(測定室102室中)、中間時12室(105室中)、回収時で12室(110室中)であった。しかし、パッシブサンプリングでは6室(112室)であった。図59に、24時間パッシブサンプリングにより得られたホルムアルデヒド濃度との関係を示す。「p 13」だけ記号を別にしているのは24時間パッシブサンプリングでホルムアルデヒドが高濃度に検出された部屋が多く見られたためである。簡易測定で設置時・中間時・回収時の3回とも測定された99室のうち、3回とも0ppmであった51室をのぞいた48室について図60に値の差を示した。簡易測定器の値を相対的に評価することを前提にすると、(室内の濃度が一様とすると)室内の濃度は時間軸をある程度の幅を持ち変動しているといえる。

また、TVOCについては設置時・中間時・回収時に測定した値とこれらの平均値の4種類のTVOC濃度を24時間パッシブサンプリングで得られた値との相関をとった。結果を表20に示す。これより、簡易測定とパッシブ測定には関係がみられなかった。

設置時・中間時・回収時に測定した「二酸化炭素濃度と簡易測定によるホルムアルデヒド濃度」、「二酸化炭素とTVOC測定」、「簡易測定のホルムアルデヒド濃度とTVOC濃度」の相関係数は、-0.65、0.07、0.30であり、相関は見られなかった。

いずれの簡易測定法による測定値とパッシブサンプリングによる測定値との間にはあまり関連が見られなかった。この違いは両者のサンプリング時間の違いにより生じるものである。24時間パッシブサンプリングは長時間の濃度平均を知ることができるが、簡易測定法は「短い時間」のサンプリングとなるため「局所的な短時間の濃度」を得るためである。ゆえに建物を使用している状態では、同じような目的で使用することは難しいといえる。

しかし、「取り扱いが簡単」「たくさんのポイントの測定が可能」「値がすぐわかる」などの利点も多い。このためこうした場面で管理に役立てる測定法などの確立を行うことも必要であると思われる。

(6)「におい」に関するアンケート

アンケート配布は、対象施設で窓口（担当）してくれた方のやりやすい方法で配布・回収が行われた。アンケートは、20施設中17施設で合計973名より回答が得られた。回答が全く得られなかったのは、ID07、ID08、ID10の3施設であった。平均では1施設あたり58名であるが、ID01では182名、ID12では113名の方より回答をいただいた。回答者の属性等を図61～63および表21・22、質問の回答(選択肢による回答)を図64～74に示す。所属している課（主に働いているところ）でのにおいに対する不満や業務に関連するにおいの不満が多いことがわかる。

『あなたの所属している課に、いつも『不快なにおい』のする場所はありますか？(有無についての解答は図65参照)』の回答には、汚物処理室(病棟より)、トイレ(部門問わず)、が具体的な部屋名としてどの施設からも寄せられていた。また排水口なども全体に共通してみられた回答であった。

『日常業務をしている最中に感じるにおいで、不快なニオイや強いニオイがあるのはどんなときですか？（図66参照）』という問いに寄せられたコメントは「病棟」では、排泄介助、オムツ交換、嘔吐物処理などの時に不快と感じるとの意見が多く見られた。また、「検査課」では切り出し、病理標本作成時(キシレンなどにおい)など、「中材・手術室」では消毒薬を使用しているとき(消毒薬の臭い)や手術後の

かたづけ(血液臭)、「薬局」では調剤時(特に錠剤粉砕時)に不快と感じるとの回答が見られた。

『仕事の内容で、なんらかの不定愁訴（気分が悪くなる・目が痛くなる・のどがいたくなる・眠くなる・くしゃみが出る・咳が出る・頭痛がするなど何でもよい）を感じるような仕事(処置・作業など)はありますか？（図 72 参照)』では、外来・中材などでは消毒作業するときに感じるとの回答が多く、病棟ではシーツ交換などの意見が多く寄せられていた。

このほか、全体として自分以外の人の香水や化粧のにおいやタバコなどのにおいに関するコメントが全体的にみられた。

業務に関連する「におい」の不満の傾向はまた自由記述の回答からは、施設に対する要望などを読み取ることができた。

『主に働いている場所の感じの印象』に関する回答を表 21 に示す。

今回測定した揮発性有機化合物は検体検査室で高い濃度が検出されたが、そこではホルムアルデヒドやキシレンなどが使用されており、働いている人も不快に思っていることがわかった。

今後はアンケート回答の分析をさらに進める。

(7) その他

今回測定した化学物質濃度を他の産業衛生基準と比較したものを表 22 に示す。他の基準に対し今回測定された濃度の最大値は 1/1000～1/10000 であり大変低い値であった。しかし、厚生労働省のホルムアルデヒドのガイドライン値を越えていたポイント（表 14 参照）のうち、「日本産業衛生学会の許容濃度」を超えていたところ 1 箇所（ID09-13 切り出し室）、「ACGIH：産業衛生専門家会議の TLV (Threshold Limit Values)値」を超えていたところが 4 箇所（ID09-13 切り出し室、ID4-p13 病理検査室、ID15-p13 切出し室、ID16-p13 切り出し室）があった。

E. 結論

医療施設 20 施設で、屋内 375 ヶ所で揮発性有機化合物濃度調査を行った。

ホルムアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、アセトアルデヒド、m-,p-キシレンは、90％以上の室内で定量下限値以上であった。

しかし、アクロレイン、1,2-ジクロロプロパン、1,2-ジクロロエタンは全く検出されなかった。

グルタルアルデヒドについては、38 室（約 10％）で定量され、「p12 内視鏡室」はこのうち 6 室ふくまれていた。

「p 13 病理検査室」ではホルムアルデヒド、アセトン、n-ブチル（以上ＤＮＰＨ用）、m-,p-キシレン、o-キシレン、クロロフォルム、d-リモネン、スチレン、エチルベンゼン（以上ＶＯＣ用）などが他の部屋と比べて高かった。

「p 08 病棟で一時消毒を行う部屋」ではジメチルペンタンが高い。

酢酸エチル、ヘプタンなどでも部屋種の違いによる濃度差が見られた。

ガイドライン値を超えていた成分は、ホルムアルデヒドとキシレンのみで、全部で 19 室あった。19 室のうち 18 室が「p 13 病理検査室」であった。

モニタリングした温度・湿度ともに建築物衛生法の管理基準内に入っていた測定ポイントは 121 室（約 33％）であり、測定時の屋内は乾燥していた。

一酸化炭素濃度基準 10ppm は、3 回(設置時・中間時・回収時)のいずれも超えた部屋はなかった。

二酸化炭素濃度の基準 1000ppm では、設置時で約 6.5％(測定 365 室中 24 室)、中間時で約 4.3％（測定 348 室中 15 室)、回収時で約 4.6％（測定 367 室中 17 室）で超えていた。

アンケート調査で、『日常業務をしている最中に感じるにおいで、不快なニオイや強いニオイがあるのはどんなときですか？』に寄せられたコメントは部門別で回答に特性が見られた。「病棟」では、排泄介助、オムツ交換、嘔吐物処理などの時に不快と感じるとの意見が多く、「検査課」では切り出し、病理標本作成時(キシレンなどにおい)など、「中材・手術

室」では消毒薬を使用しているとき(消毒薬の臭い)や手術後のかたづけ(血液臭)、「薬局」では調剤時(特に錠剤粉砕時)に不快と感じるとの意見がよせられた。

F. 健康危機情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

投稿予定

2.学会発表

投稿予定

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

表１　調査施設の概要と調査日について

施設名	ベット数	住所	総敷地面積 (m^2)	総建築面積 (m^2)	総床面積 (m^2)：官舎は含まず	設置日 2002年	設置日の天候	回収日 2002年	回収日の天候
ＩD01	370	北海道	未記入	未記入	未記入	10月7日	雨	10月8日	曇
ＩD02	500	東北	81466	12057	31127	10月3日	晴	10月4日	晴
ＩD03	420	関東甲信越	37747	9910	34109	10月15日	晴	10月16日	晴
ＩD04	455	関東甲信越	41000	未記入	71000	10月21日	雨	10月22日	晴
ＩD05	780	関東甲信越	115205	24446	79876	10月31日	曇	11月1日	曇
ＩD06	500	中部	60616	12328	49529	10月31日	曇りのち雨	11月1日	曇
ＩD07	520	関西	65744	17686	57131	11月25日	曇	11月26日	雨
ＩD08	304	関西	54185	6966	17622	11月6日	晴	11月7日	晴
ＩD09	430	関西	35533	41108	39102	11月12日	晴	11月13日	晴
ＩD10	585	中国	未記入	未記入	未記入	11月18日	晴	11月19日	晴
ＩD11	700	中国	79462	55907	未記入	11月26日	晴	11月27日	曇
ＩD12	430	中国	226986	20340	26264	11月28日	晴	11月29日	晴
ＩD13	440	四国	46215	9900	35706	12月5日	晴	12月6日	晴
ＩD14	300	九州	29677	7361	17923	12月10日	晴	12月11日	晴
ＩD15	650	九州	132482	13514	58628	12月11日	雨	12月12日	曇
ＩD16	500	北海道	42186	12692	42156	9月30日	雨	10月1日	雨
ＩD17	762	関西	未記入	未記入	51025	11月14日	晴	11月15日	曇
ＩD18	385	関東甲信越	45344	未記入	46498	10月17日	晴	10月18日	晴
ＩD19	650	関東甲信越	65502	未記入	68588	10月28日	晴	10月29日	晴
ＩD20	394	四国	34041	10415	29754	12月9日	曇	12月10日	晴

表２　設置対象室について

	調査	部門	備考	日本病院設備協会規格(HEAS－02－1998）による清浄度クラス分類＊
p00	屋外		外気取り入れ口付近	
p01	外来待合室	外来		一般清浄区域
p02	処置室（採血）	外来		一般清浄区域
p03	処置室（点滴・他）	外来		一般清浄区域
p04	外来診察室	外来		一般清浄区域
p05	ﾅｰｽｽﾃｰｼｮﾝ	病棟	同一病棟より	一般清浄区域
p06	個室	病棟	同一病棟より	一般清浄区域
p07	４床室	病棟	同一病棟より	一般清浄区域
p08	病棟で1次消毒を行う部屋	病棟	同一病棟より	一般清浄区域
p09	病棟蓄尿室またはトイレ/汚物処理室	病棟	同一病棟より	汚物管理区域
p10	（病棟）集会室・食堂	病棟	同一病棟より	一般区域
p11	集中治療室	集中治療	ICU/NICU/CCUなど	準清潔区域
p12	検査課（内視鏡室）	検査	内視鏡洗浄機のある付近	一般清潔付近/汚染管理区域
p13	病理検査室	検査	切り出し検査を行う所	汚物管理区域/一般清浄区域
p14	放射線課（現像・操作室）	検査	自動現像機のあるところ	一般清浄区域
p15	中央材料室（サプライ）	供給部門	ホルムアルデヒドをつかう消毒があればその付近	清潔区域
p16	調剤	供給部門		一般清浄区域
p17	透析室	検査		一般清浄区域
p18	会計課	事務		一般区域
p19	その他			

*設置する部屋の清浄度の目安

表 3　設置した棟の概要

施設名	棟の名称	棟名	設置ポイント数	地上階数（階）	地下階数（階）	塔屋（階）	構造	この棟にあるベットの数合計	建築面積（m²）	延べ床面積（m²）	竣工年	この建物改修工事（増改築・模様替え等）は？	「有」の場合の場合はいつ頃か？	施設内禁煙状況・・・1全館禁煙、2館内喫煙場所指定、3指定なし
ＩD01	01-イ	重心病棟Ｂ	6	2	なし	1	RC	80	1343	2772	2002. 03			1
	01-ロ	外来管理棟	10	2	なし	1	RC	0	1750	2706	1977. 07	有	平成9年3月	3
	01-ハ	中央病棟	1	3	なし	1	RC	100	1080	2537	1974. 08	有	模様替え他数回	1
ＩD02	02-イ	専門外来	11	3	なし	なし	RC	0	3335	6642	1973. 06.	有	1998年7月	2
	02-ロ	管理棟	2	3	なし	なし	RC	0	1683	4857	1963. 03.	有	1998年7月	2
	02-ハ	病棟	5	3	1	なし	RC	240	1683	4857	1963. 03.	有	1998年7月	2
ＩD03	03-イ	病棟	5	7	1	なし	SRC	420				有	平成10年	2
	03-ロ	外来棟	12	2	なし	なし	SRC	0						2
	03-ハ	研修センター棟	1											
ＩD04	04-イ	本館	19	9	1	2	SRC	455	7587	43218	1997. 07			2
ＩD05	05-イ	外来棟	3	4	1	なし	SRC	0	5060	12259	1998. 10.			1
	05-ロ	手術・検査棟	5	4	1	なし	SRC	0	2260	1291	1989. 12.			2
	05-ハ	病棟	9	10	1	なし	SRC	780	3640	32189	1995. 10.			1
	05-ニ	管理棟	1											
ＩD06	06-イ	病院本館	19	8	1	1	SRC	500	6660	35846	1998. 06.	有	2002年2～6月小児科病	2
ＩD07	07-イ	外来診療管理棟	5	2	なし	なし	RC	0	2341	3579	1967. 06	有	外壁塗装94年、内部95年	2
	07-ロ	東館	11		なし	なし		292	4208	17088	2000. 03			1
	07-ハ	西館	3		なし	なし		228	3227	18527	2002. 01			1
ＩD08	08-イ	庁舎/外来（改修？）	4											
	08-ロ	庁舎/改修棟	7											
	08-ハ	外来管理診療棟/増築棟	3											
	08-ニ	外来管理診療棟/改修	2											
	08-ホ	庁舎/改修中わき	3											
ＩD09	09-イ	A棟	6	3	1	なし	RC	148	1470	6663	1996. 12			2
	09-ロ	B棟	6	3	1	なし	RC	50	1946	8031	1998. 03			2
	09-ハ	C棟	1	3	1	なし	RC	144	2567	9514	2000. 08			2
	09-ニ	D棟	5	3	1	なし	RC	88	3238	7509	2002. 03			2
	09-ホ	管理棟	1	2	なし	なし	RC	0	1064	2088	1982. 03	有	2001. 03	2
ＩD10	10-イ	本館	19											
ＩD11	11-イ	病院本館	16	12	2	2	SRC	700	5347	44808	2000. 01			2
	11-ロ	管理棟	3	4	1	1	SRC	0	3587	14686	2001. 09			2
ＩD12	12-イ	外来管理治療棟	12	2	1	1	RC	0	4641	8740	1974. 08	有	2000. 03	1
	12-ロ	第６・７病棟	6	2	なし	1	RC	100	940	1924	1967. 03	有	2001. 03	1
	12-ハ	第３・５病棟	1		なし	なし		90	1022	1985	1970. 03	有	2000. 03	1
ＩD13	13-イ	本館棟	13	7	1	1	SRC	440						1
	13-ロ	本館棟2	6	7	なし	なし	SRC	0						1
ＩD14	14-イ	病棟	7	8	なし	1	SRC	300	6048	16721	1981. 03			2
	14-ロ	外来管理棟	10	2	なし	なし	SRC	0			1981. 03			2
	14-ハ	治療棟	1	3	なし	なし	SRC	0			1981. 03			2
	14-ニ	研修棟	1	3	なし	なし	RC	0			1986. 03			2
ＩD15	15-イ	入院治療棟	14	10	1	1	RC	650	6458	46719	2001. 08			1
	15-ロ	仮外来棟	3	1	なし	なし	RC	0	1100	1100	1976. 01	有	2001. 12	1
	15-ハ	仮管理棟	2	3	なし	なし	RC	0	665	1645	1977. 11	有	2001. 12	1
ＩD16	16-イ	外来棟	13	3	なし	1	RC	0	4344	8682	2001. 01			2
	16-ロ	病棟	6	9	なし	2	SRC	500	7975	32529	1999. 08			2
ＩD17	17-イ	病理・薬局・外来棟	4	1	なし	なし	RC	0		2499	1962	有	1986	1
	17-ロ	東館病棟	10	7	1	なし	RC	254		11563	1988	有	2000. 03	1
	17-ハ	管理棟	1	3	なし	なし	RC	0		4838				1
	17-ニ	手術棟	2	3	なし	なし	RC	6		5068	1986			1
	17-ホ	健診棟	2	3	1	なし	RC	0		4472	1975			1
ＩD18	18-イ	病棟	19	7	なし	1	RC	385		26498	1994. 1			2
ＩD19	19-イ	病棟	6	10	1	なし	RC	650		33133	1991. 03			1
	19-ロ	外来診療棟	3	3	1	なし	RC	0			1991. 03			1
	19-ハ	中央診療棟	8	3	1	なし	RC	0			1991. 03			1
	19-ニ	管理棟	1	5	1	1	RC	0			1991. 04			
ＩD20	20-イ	本館西棟	18	7	なし	3	RC	394	10415	29754	1996. 03			2
	20-ロ	管理棟	2	3	なし	なし	RC	0			1997. 04			
合計	57棟		375											

注：　マスの色がクレーの部分は未回答

表４　使用サンプラー・器材の概要

調査内容		調査期間	調査ポイント	使用サンプラー・機器	写真番号	測定・分析方法
室内揮発性有機化合物濃度調査	アルデヒド・ケトン類の分析	24時間曝露（おおむね１日目の夕方～２日目の夕方まで）	全施設・全測定ポイント対象	シグマアルドリッチ製　スペルコ 28221-U DSD-DNPH サンプラー	1	拡散フィルター・DNPH含浸シリカゲル。サンプリング後、サンプラにアダプタを取り付け、これに10mlの注射筒を接続する。注射筒にアセトニトリル5mlを入れ、静かにアセトニトリルを押し流す。溶出液を5mlの共栓試験管に受けた後、アセトニトリルで5mlにメスアップする。混合した後、この溶液20μlをHPLCに導入し、分析を行う。分析条件を表5に示す。
	ＶＯＣ分析			シグマアルドリッチ製　スペルコ VOC-SD		拡散フィルター・吸着剤。サンプリング後、サンプラから捕集剤を取り出し、4mlのバイアル瓶に移す。これに、内部標準液（トルエンd-8）を含んだ二硫化炭素2mlを加え、1時間室温に放置する。その後、バイアル瓶を何回か振とうし、抽出を行う。ついで、テフロン製ディスポーザルフィルタで抽出液をろ過する。このろ液1μlをGC/MSに導入し、分析を行う。分析条件を表6に示す。
温度・湿度モニタリング	温度、湿度	サンプラー設置の間を5分間隔で自動記録		ESPEC MIC製 THERMO-RECORDER	2	温度：サーミスタ・分解能0.1℃，湿度：抵抗値変化型・分解能1%RH
簡易測定による室内環境調査	温度，湿度，一酸化炭素，二酸化炭素	パッシブサンプラーの設置時・回収時に測定		KANOMAX社製　Q-TRACK Model.2351	3	温度：サーミスタ・分解能0.1℃，湿度：高分子薄膜素子（静電容量型）分解能0.1%RH，ＣＯ：低電位電解法・分解能0.1ppm，CO_2：非分散型赤外線方式・分解能1ppm、各物質における応答時間は20～60秒、CO，CO_2は表示データを3回読み取り平均した。
	浮遊粉塵濃度（質量換算）			柴田科学　粉塵計 LD-3	4	光散乱方式（濃度は質量濃度）感度1CPM=0.001mg/m^3、測定範囲0.001～10mg/m^3、サンプリング時間1分間
	ホルムアルデヒド濃度		一部の施設	ＰＰＭtechnology製 FORMALDEMETER™400	5	試料空気10mlを電気化学式燃料電池法によりホルムアルデヒド濃度を分析する。応答速度は8秒程度。測定範囲0～50ppm（0～0.9ppmまでは分解能1ppb）
	ＴＶＯＣ（イソブチレン換算）			ＲＡＥ社製 ppbRAE		内臓ポンプが400cc/minで試料空気を連続吸引し、10.6eV・PID検出器にて分析。測定間隔は1秒毎、応答速度は約5秒。測定範囲1ppb～199.9ppm。使用したレンジでの測定範囲は0～999ppb(分解能1ppb)。表示データを3回読み取り平均した。

表５　高速液体クロマトグラフの分析条件

装置	島津製、高速液体クロマトグラフ
ポンプ	LC-10ATvp
検出器	SPD-10Avp
カラム	inertsil ODS-P　4.6mm x 250mm
恒温槽	50℃
溶離液流量	1.2ml/min
注入量	20μl
測定波長	360nm
分析モード	Gradient mode、Mobile phase A：Methanol/Water=40/60(%), B：Acetonitrile 100%、Linear gradient elution mode, 0 min A =92%, B=8%,　50 min　A=45%, B=55%, 50.1 min　A=92%,　B=8%,　65 min　A=92%,　B=8%

表６　ＶＯＣの分析条件

装置	島津製　GC/MS QP-5000
カラム	DB-1、0.25mm x 60m，膜厚1μm
カラム温度	40℃(5min) →(2℃/min) 60℃/min →(10℃/min) 190℃ →(20℃/min) 250℃(5 min)
注入口温度	200℃
注入方法	スプリット（スプリット比1:10）
インターフェス温度	250℃
キャリアーガス	ヘリウム
検出器	質量検出器、検出法：SIM

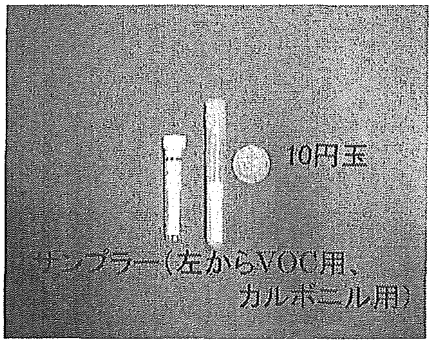

写真1　パッシブサンプラー

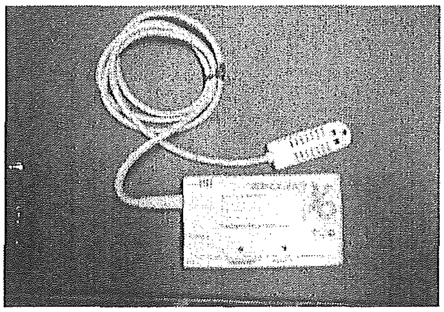

写真2　温度・湿度モニター

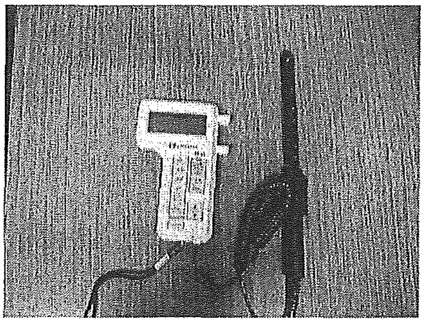

写真3　簡易測定器(CO,CO2,温度,湿度測定)

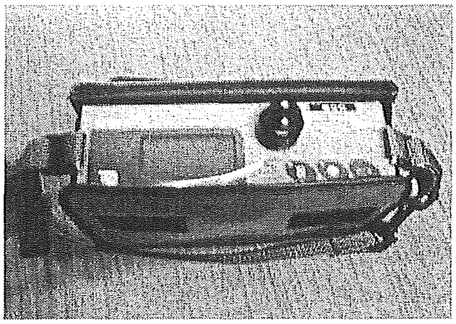

写真4　粉塵計

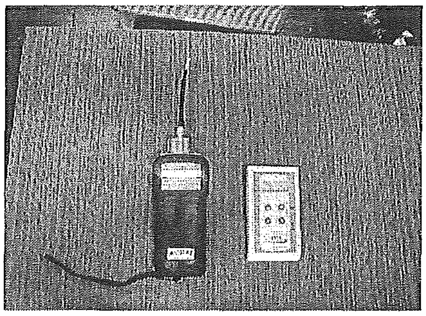

写真5　ホルムアルデヒド用簡易測定器（右)、とTVOC 測定器（左)

写真6　壁際にサンプラーを設置した一例

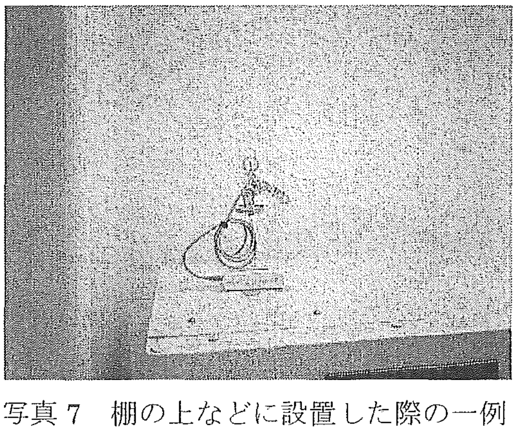

写真7　棚の上などに設置した際の一例

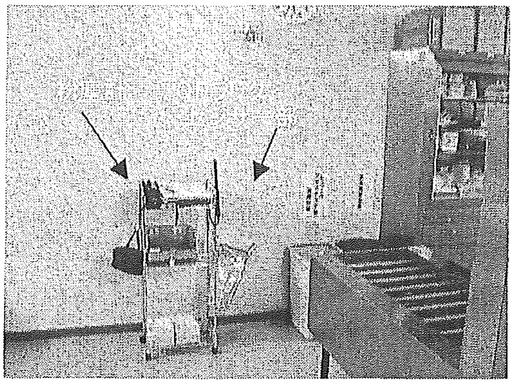

写真８　測定器をセットした様子

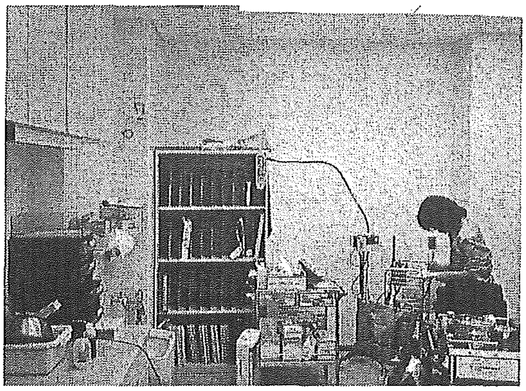

写真９　簡易測定をしている様子

表 7　施設毎の測定数概要

	全ポイント数	屋外設置数	屋内設置数	設置した棟の数	p00 屋外	p01 外来待合室	p02 処置室（採血）	p03 処置室（点滴・他）	p04 外来診察室	p05 ナースステーション	p06 個室	p07 4床室	p08 病棟で1次消毒を行う部屋	p09 汚物処理室またはトイレ	p10 （病棟）集会室・食堂	p11 集中治療室	p12 検査課（内視鏡室）	p13 病理検査室	p14 放射線課（現像・操作室）	p15 中央材料室（サプライ）	p16 調剤	p17 透析室	p18 会計課	p19 その他
						ポイント数																		
ＩＤ1	*18*	*1*	*17*	*3*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*		*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*		*1*	*1*
ＩＤ2	19	1	18	3	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1		1	*5*
ＩＤ3	19	1	18	2	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ＩＤ4	20	1	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	3
ＩＤ5	19	1	18	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ＩＤ6	20	1	19	1	1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	1	1	1	1		1	1
ＩＤ7	20	1	19	3	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
ＩＤ8	20	1	19	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	3
ＩＤ9	20	1	19	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ＩＤ10	20	1	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1		1
ＩＤ11	20	1	19	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ＩＤ12	20	1	19	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2
ＩＤ13	20	1	19	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ＩＤ14	20	1	19	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ＩＤ15	20	1	19	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ＩＤ16	20	1	19	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1
ＩＤ17	20	1	19	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
ＩＤ18	20	1	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	3
ＩＤ19	19	1	18	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ＩＤ20	21	1	20	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
合計	395	20	375	53	20	20	20	20	20	20	21	20	13	19	20	17	19	22	20	19	21	15	20	29

表の見方：表中の数字は設置した数を示す。また、マスの色は設置した棟を表す。表3に示した棟の名称は『ＩＤ(1～20) －（イ～ホ）』で表している。表７では、棟の名前「イ～ホ」について凡例のように色分けし区別した。「*数字*」は、複数棟にまたがっていたところ。

凡例：ＩＤ－イ　ＩＤ－ロ　ＩＤ－ハ　ＩＤ－ニ　ＩＤ－ホ