

事務室における空間分煙の3事例

大和 浩・秋山 泉・中村 正

産業医科大学産業生態科学研究所 溝上哲也・大神 明・大藪貴子

森本泰夫・保利 一*・田中勇武

喫煙場所の窓に外気への排気装置が設置可能な事務室において、効果が高く、安価な空間分煙について検討した。喫煙コーナーであれば天井から煙拡散防止のためのスクリーンを下ろすこと、および、床には本棚などをおくことで喫煙コーナーを出来るだけ囲うことが重要であった。喫煙室であれば、排気風量に見合った新鮮空気を取り入れるためにドアに吸気口を設けることが重要であった。今回の3事例では、執務場所近くに喫煙コーナーを設けたこと、また、喫煙コーナー内の空気環境も良好な状態に保つことが可能であったため、喫煙者からも分煙対策が好意的に受け入れられた。しかし、勤務時間終了後には、禁煙区域での喫煙が観察されたことから、喫煙行動基準（ルール）の徹底も重要であると考えられた。

1. はじめに

自らの意志とは関係なく他人の煙を吸わされる受動喫煙は、非喫煙者に健康への悪影響、ストレス、不快感を与えていることが懸念されている。特に、1日の1/3以上を過ごす職場において有効な喫煙対策がとられていない場合、職場は非喫煙者にとって最大の受動喫煙の場となり得る危険性がある。

労働省から発表された「職場における喫煙対策のためのガイドライン」¹⁾（以下ガイドライン、平成8年2月）で、喫煙対策は、経営首脳者、管理者および労働者からなる喫煙対策委員会の主導の下に、職場の労働衛生管理の一環として取り組む

必要があることが発表された。その対策の方針としては、まず、職場の空間分煙から取り組み、非喫煙者の受動喫煙を防止すること、また、喫煙による健康への影響等に関して医師、保健婦などによる個別の指導をおこなうこと、などが勧められている。

事務室における空気環境、特に浮遊粉じんに関する最大の汚染源は、室内で喫煙される環境たばこ煙であることが知られている²⁾。環境たばこ煙の曝露を防止するためには、室内を喫煙場所と禁煙区域に分け、喫煙場所から禁煙区域への環境たばこ煙の拡散を防止し、喫煙場所には有効な喫煙対策機器を設置する喫煙対策、すなわち、空間分煙が求められている。しかし、ガイドラインでは具体的な空間分煙の対策事例やその効果については詳細に述べられていない。

今回、効果が不十分な空間分煙がとられていた事業所において、その効果を高めるための改善を行ない、改善前後の室内粉じん濃度測定結果に基づき、効果を評価した。さらに、空間分煙の効果を最大限に発揮するためには、喫煙ルールの周知徹底も重要であることが、粉じん濃度測定結果から示唆された事例を報告する。

2. 空気環境測定方法

1) 室内粉じん濃度の測定

レーザー粉じん計(3121型, KANOMAX 社製)を喫煙場所、禁煙区域、両者の境界区域の3測定点に設置し、その出力をアナログ/デジタル変換器(DASport PCI-20450P-35)を介して、ノート型パソコンに1分毎に連続して入力した。データ

*同大学 産業保健学部

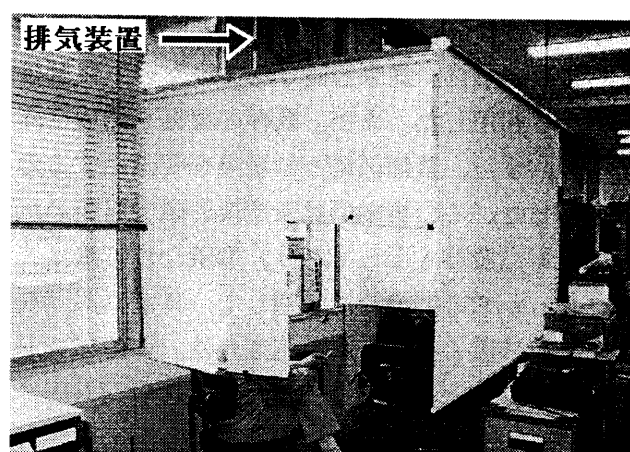


写真1 事例1における空間分煙の改善内容（左：改善前，右：改善後）

は、表計算ソフト（Microsoft Excel）によりグラフ化した。

2) 一酸化炭素濃度

一酸化炭素濃度は各測定点において検知管法（北川式検知管）を用いてスポット測定を行った。

3. 【事例1】 喫煙コーナーの改善

(1) 改善前の状況

図1および写真1左に改善前の状況を示す。既存の排気装置（13m³/分）があるという理由から、その下に机と灰皿を置いてただで喫煙場所として定められていたが、煙の拡散防止のための対策が

とられていないため、環境タバコ煙は有効に室外に排気されず、喫煙場所から禁煙区域に拡散することが認められた。さらに、喫煙場所と禁煙区域との境界も不明瞭であり、喫煙場所と自席の間をくわえ煙草で移動する喫煙者も多く観察されていた。

(2) 改善後の状況

図1および写真1右に示すように天井からアルミ枠と石膏ボード製天蓋を吊り下げ、開口している3方向に防炎性ロールスクリーンを垂らし、局所排気装置での囲い式フード（横2.0m×奥行き1.5m×高さ2.0m、容積6m³）を作成することで

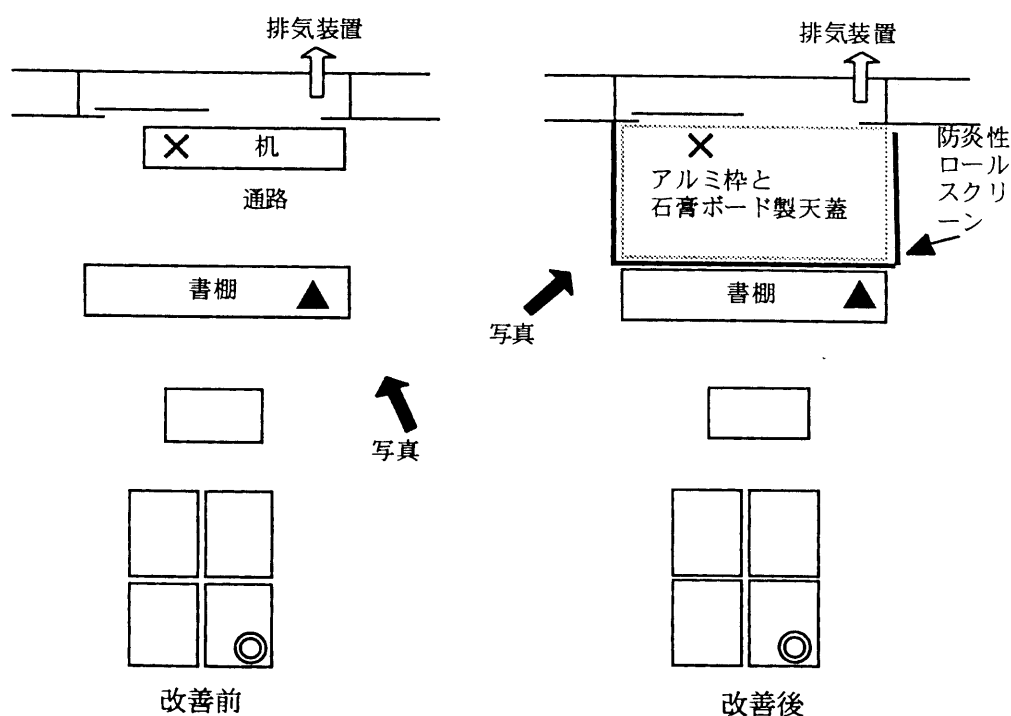


図1 喫煙コーナーの改善前(左)と改善後(右)の粉じん濃度測定位置 (X：喫煙場所→喫煙コーナー，▲：境界区域→喫煙コーナー外，○：禁煙区域，↑：写真撮影位置と方向)

周囲にたばこ煙が拡散しない構造の喫煙コーナーとして改善した。従来設置されていた排気装置はそのまま利用した。また、既存の書棚も開放空間を狭め、また、禁煙区域との境界を明確にするのに利用した。この事業所は航空機の騒音対策のために二重窓設計となっており、環境たばこ煙は二重になった窓の間の空間を通して、外窓に設けられた排気装置より外気に排気された。このフードの設置に要した費用は材料費と工賃込で29万円であった。なお、このフロアの仕事は多数の接客もあるため、喫煙中の職員が来訪者から見えないように、スクリーンは不透明の材質を用いた。

(3) 環境測定結果

改善前の室内粉じん濃度測定結果を図2左に、

改善後の測定結果を図2右に示す。改善前では喫煙場所および境界区域の粉じん濃度はガイドラインの評価基準である $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ をしばしば超えていたが、改善後では喫煙コーナー内で喫煙が行われている限り、禁煙区域には環境たばこ煙がほとんど漏出しなかったことが確認された。また、喫煙コーナー内における粉じん濃度は、喫煙にともない一時的に上昇するが、速やかに屋外に排気されてコーナー内に滞留しないことが確認された。

4. 【事例2】 喫煙コーナーの改善

(1) 改善前の状況

事務室の一角に応接セットを設けて、そこを喫煙場所と定めていたが、排気装置も煙拡散防止の

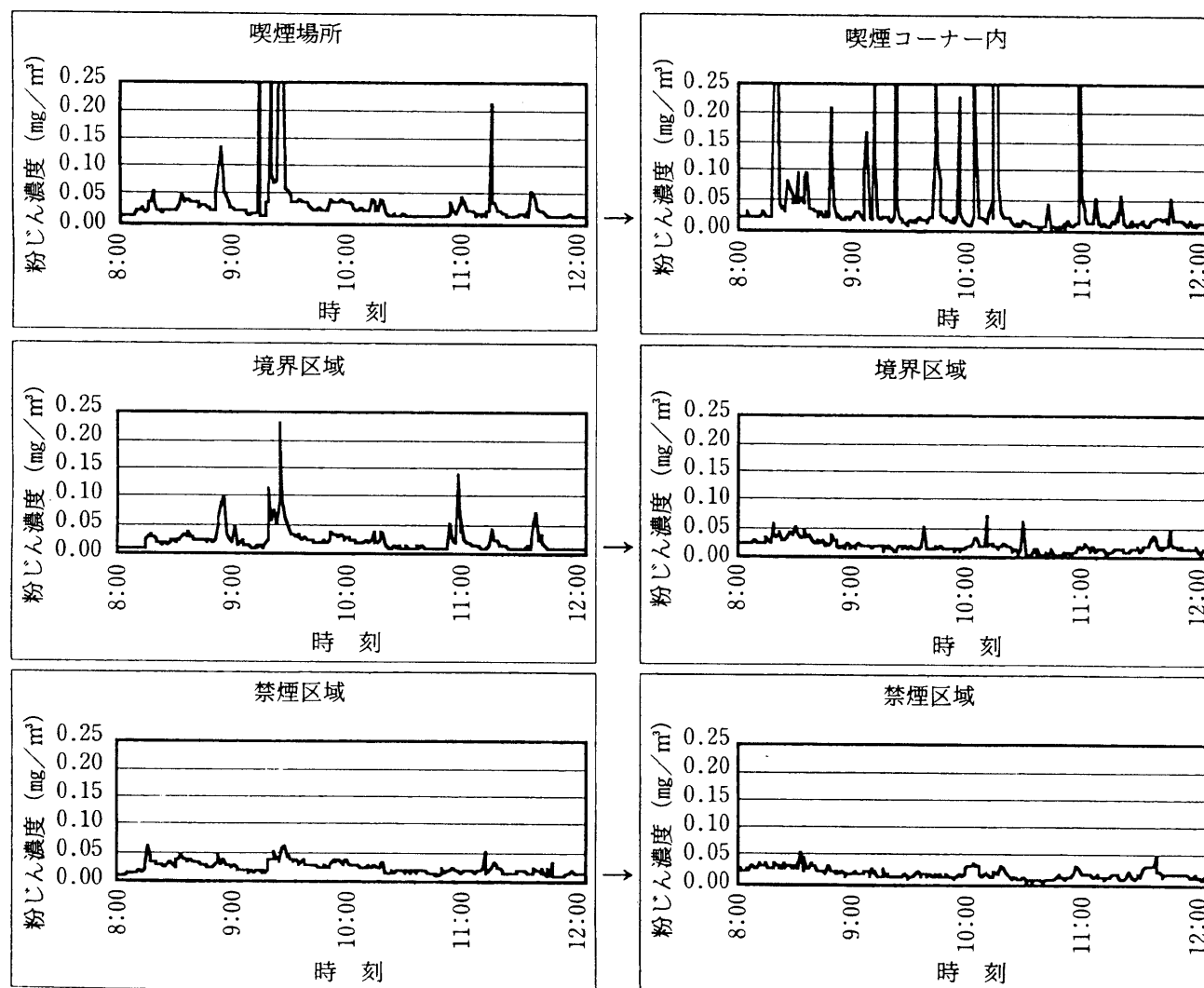


図2 空間分煙改善後の室内粉じん濃度測定結果（なお、調査日の喫煙本数は対策前が31本、対策後は49本であった。）

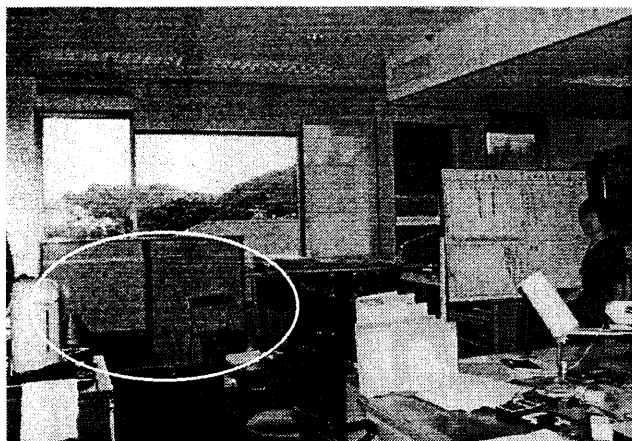


写真2 左の○印は喫煙場所にされていた応接セット

ための対策もとられておらず（写真2左、図3左）、ここで発生する環境たばこ煙は室内に広く拡散していた。また、喫煙場所と執務場所との間に明瞭な境界がないため、自席までくわえ煙草で歩く人もしばしば観察された。

(2) 改善後の状況

この応接セットを含む喫煙コーナーを囲うようにして、天井から幅50cmの垂れ壁（石膏ボード）をおろし、垂れ壁に防炎性の透明ロールスクリーンを設置し、喫煙時にはスクリーンを床上50cmまでおろして使用できるようにした。さらに、窓際にあった床置き式の書棚を境界部分に移動させ、

禁煙区域との境界を明確にし、かつ、隔離性を高めた。コーナーへの出入口としては70×180cmの開口部を残した。喫煙対策機器として、喫煙コーナー（横3m×奥行き4m×高さ2.7m、容積32m³）内部の窓の一部を切り取り、外気への排気装置（33m³/分）を設置した。排気装置を稼働させた場合、常に事務室側から喫煙コーナー側へ空気が流入し、環境たばこ煙はコーナーから事務室側へ全く漏出しないことをスモークテスターで確認した。また、書棚側からは空気の流入がほとんどないため、空気は主に出入り口面の床上50cmの空間と出入口の空間から喫煙コーナーに流入し、排気装置から排

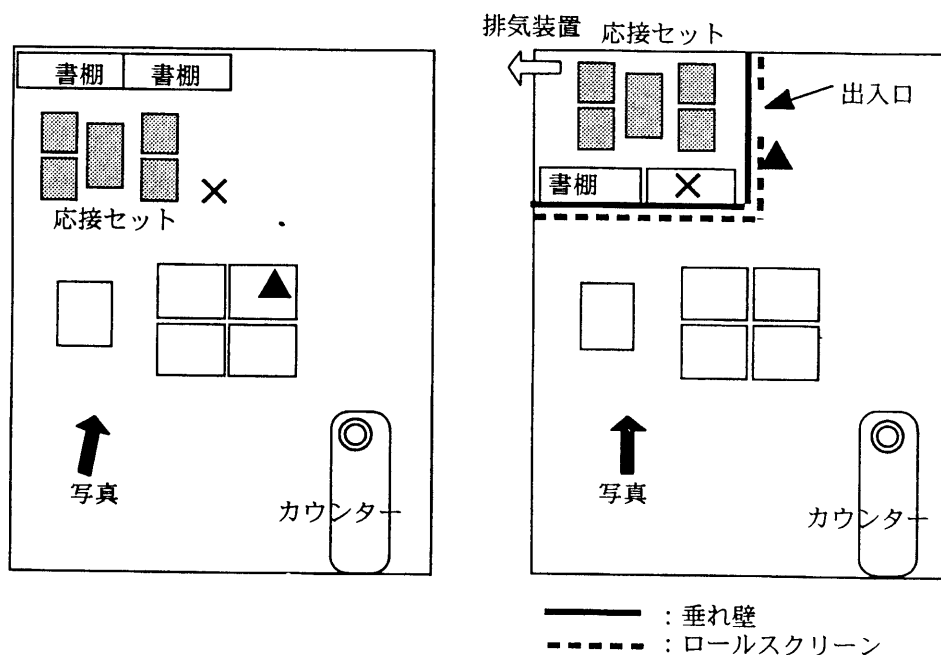


図3

事例1における空間分煙の改善と粉じん濃度測定位置（X：喫煙場所→喫煙コーナー内、▲：境界区域→喫煙コーナー外、○：禁煙区域、↑：写真撮影位置と方向）

気される構造となった。その結果、応接セットで発生した煙は流入してくる空気によって排気装置まで押し流されて、効率よく外気へ排気されることも観察により認められた。なお、喫煙本数は対策前が31本／日、対策後は29本／日であった。なお、この喫煙コーナーでは事例1と異なり事務作業だけであるため、室内が暗くならないようにスクリーンは透明な防災材を選択した。この対策に必要な費用は材料費と工賃で48万円であった。

(3) 環境測定結果

図4左に改善前の、図4右に改善後の粉じん濃度の経時変化を示す。改善前の測定結果では、喫煙場所で喫煙が行われると評価基準を超える粉じ

んが発生し、喫煙コーナーから境界部分にかけて10分以上にわたり滞留することが認められた。

改善後の測定では、喫煙コーナー内の粉じん濃度は、多くの喫煙者が着席する風上側のソファの横の書棚の上で測定された。昼休みに数名が同時に喫煙する状況では、短時間で大量の煙が発生し、また、人の動きもあるためコーナー内において改善前と同程度の粉じん濃度の上昇が認められる。しかし、勤務時間中における喫煙状況は、多くの場合、1名の喫煙者が風上側のソファに着席して排気装置に対面して喫煙するため、出入り口面から排気装置へ向かう空気の流れによって煙は効果的に排気され、コーナー内に環境たばこ煙が滞留

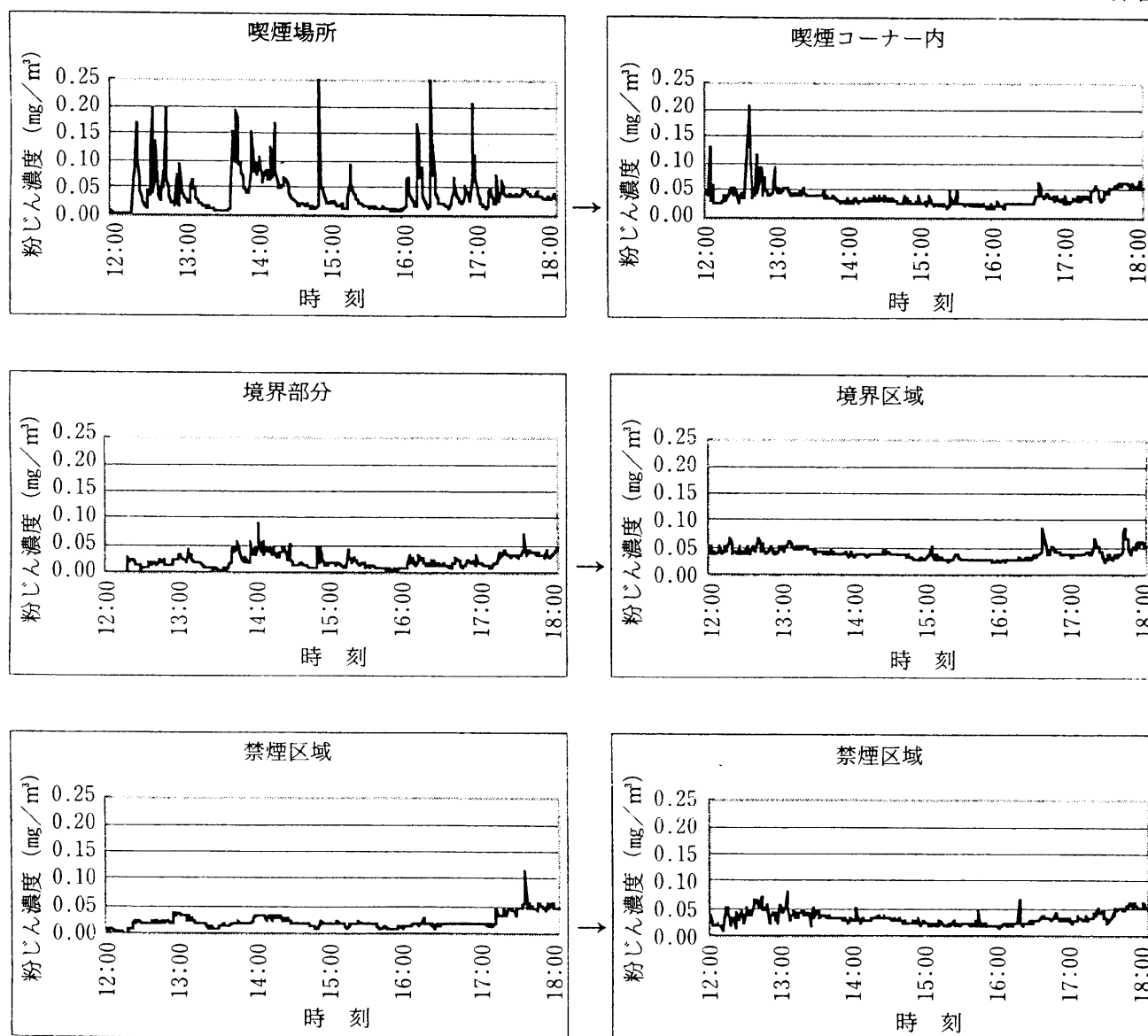


図4 空間分煙導入前後の室内粉じん濃度測定結果



写真3 事例3における空間分煙の内容、改善後写真右上は窓を切り取って設置された排気装置（左：改善前、右：改善後）

することは認められなかった。

コーナーの外側である境界区域と禁煙区域の測定点においては、16時30分以降にコーナー外で喫煙が行われたとき以外には粉じん濃度の上昇は認められなかった。

今回の測定日の条件については、改善前の測定日は気候が良く窓が開放されており、改善後の測定日は窓を閉めて空調稼働した状態で測定されたこと、および、同一フロアには煙拡散防止対策が行われていない喫煙コーナーが3カ所あったこ

とから、改善後の平均的な粉じん濃度は、改善前よりも高いという結果であった。そのため、図4において、境界区域と禁煙区域の粉じん濃度の改善が無いような印象を受ける。そこで、空間分煙の評価は、喫煙コーナーから禁煙区域への環境たばこ煙の漏出が減少したこと、ロールスクリーン直下において事務室側からコーナー内へ流入する空気の流れが発生していることをスモークテスターにより確認したことで判断した。また、主観的な印象であるが、非喫煙者にインタビューした

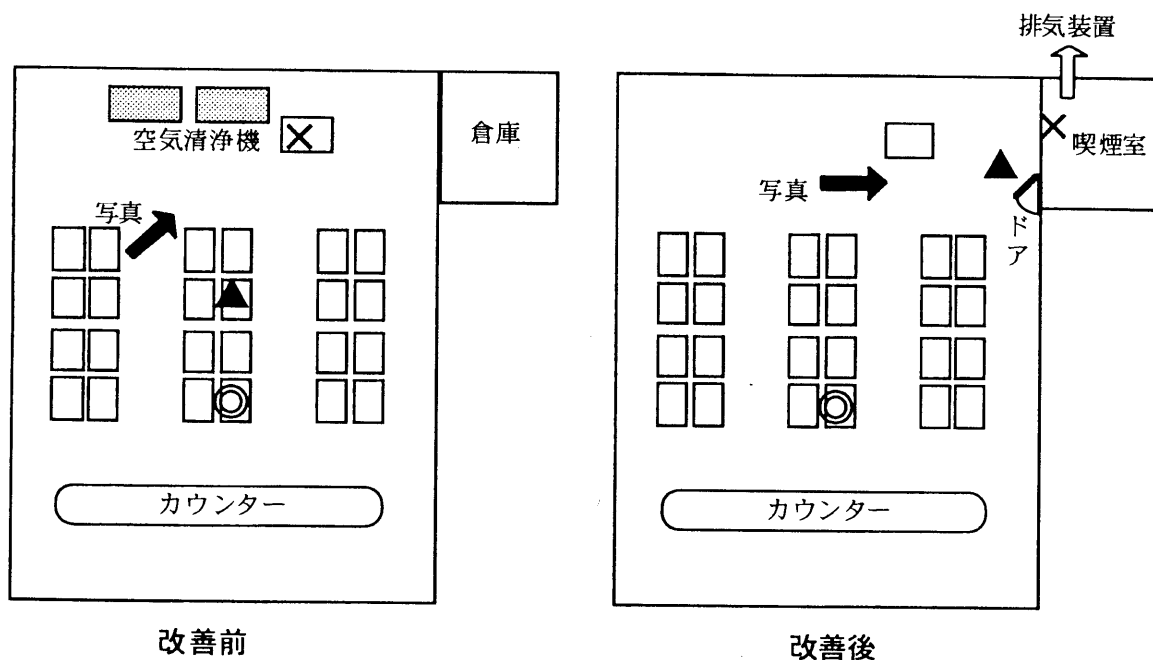


図5 事例3における空間分煙の改善と粉じん濃度測定位置（X：喫煙場所→喫煙室内，▲：境界区域，→：喫煙室外，◎：禁煙区域，↑：写真撮影位置と方向）

結果、「煙草の臭いはしなくなった」との回答を得たことから評価した。

5. 【事例3】 喫煙室の設置

改善前では事務室の一角を喫煙コーナーと定め、天井型空気清浄機を2台設置する空間分煙が導入されていたが(図5左, 写真3左), 煙拡散防止のための対策がとられていなかった。また, 禁煙区域との境界が明確でないため, 自席から喫煙コーナーまでくわえ煙草で歩行する人も多く観察された。空気清浄機のメンテナンスも長期間行われていなかった。

(1) 改善後の状況

図5右, 写真3右に示すように, 事務室に隣接する倉庫を整理することにより喫煙室(30m³)と

して利用が可能となった。まず, 喫煙室内部に排気風量60m³/分の排気装置を設置し, 喫煙室ドアには空気取り入れ口(ガラリ)を設け, 事務室側から空気が流入するようにした。排気装置が稼動している場合, 事務室から喫煙室に向かって常に空気が流入する構造になっており, 喫煙室のたばこ煙は事務室側に全く漏れないことがスモークテスターにより確認された。要した費用は材料費と工賃込みで21万円であった。

(2) 環境測定結果

改善前後の粉じん濃度測定結果を図6に示す。改善前では喫煙コーナーと自席で喫煙された煙草により評価基準を超える粉じんが発生し, 事務室全体をほぼ均一に汚染していることが認められた。改善後では, 喫煙室からの煙の漏出は認められず,

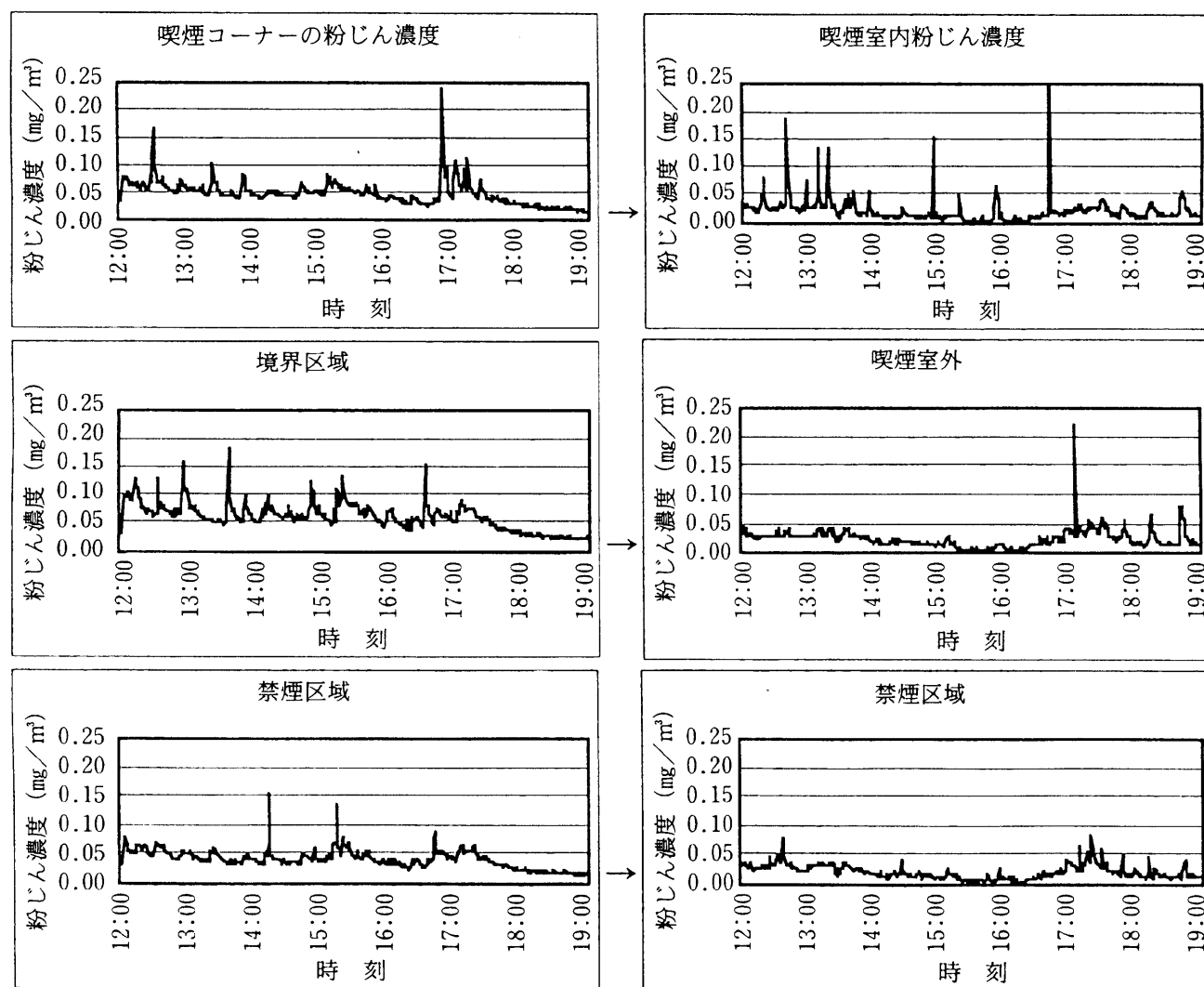


図6 空間分煙改善前後の粉じん濃度

喫煙室でのみ喫煙が行われる場合には、事務室の粉じん濃度は評価基準の3分の1の濃度で良好な状態に保たれることが認められた。なお、喫煙室内における空気環境は排気装置と空気取り入れ口の間点において測定された。十分な排気風量(換気回数120回)を設定したことにより、喫煙室内にも環境たばこ煙は滞留することなく排気された。その結果、改善後では喫煙室内でさえも、改善前の事務室内の空気環境より良好な状況であることが認められた。しかし、勤務時間外では喫煙ルールが守られず、自席での喫煙がおこなわれることが、禁煙区域の粉じん濃度記録上からも観察された。なお、調査日の喫煙本数は対策前が38本、対策後は20本であった。

なお、一酸化炭素濃度の測定結果はいずれの事例においても検知管の定量下限(0.5ppm)以下であった。

6. 考 察

いずれの事例においても改善前の問題点は、喫煙場所に煙拡散防止のための対策がなされていなかったこと、喫煙場所と禁煙区域の境界が不明瞭なため禁煙区域での喫煙が多く観察されたこと(喫煙ルールが守られていない)であった。

有効な空間分煙としては、喫煙場所を出来るだけ囲い、開放面積を小さくすることが必要である³⁻⁵⁾。この3事例では、そこで働く人々と話し合いながら喫煙場所、喫煙コーナーの仕切り方、室内の美観、来客の目、などを配慮しながら対策をおこなった。その結果、天井からスクリーンを下ろした上で床置きの本棚と組み合わせること、もしくは、喫煙室として隔離することで有効な対策となることがわかった。また、喫煙本数と喫煙場所の空間容積に応じた排気風量を確保したことで喫煙コーナー、喫煙室内に環境たばこ煙が滞留することもなかった。

喫煙者へのインタビューでも「執務場所に近い」、「喫煙場所に煙がこもらない」、「非喫煙者への気兼ねが無くなった」などの好意的な意見が多く、喫煙者からも受け入れられている対策となっ

た。

喫煙ルールに関しては、禁煙区域との境界を明瞭にすることが喫煙ルールを徹底する上で重要であることも示唆された。ただし、勤務時間外では喫煙ルールが守られず、禁煙区域の粉じん濃度が高値を示すことが認められた。今後の課題として勤務時間外にも喫煙は喫煙コーナーや喫煙室内でのみ可とする喫煙ルールの徹底が必要であると考えられた。

7. お わ り に

喫煙により発生する環境たばこ煙を作業環境改善という観点からとらえた場合、発生源対策が最も重要であることから、根本的な対策は職場での喫煙をなくすことである。その一つの試みとして禁煙サポートがあるが、その成功率は一般に10~20%程度であり、中には、禁煙に全く関心のない人も存在する。非喫煙者の受動喫煙を防止するために、まず、職場の空間分煙から着手し、並行して禁煙サポートを実施することが現実的な対策であると考えられる。

- 1) 労働省安全衛生部環境改善室編：職場における喫煙対策のためのガイドラインと解説：中央労働災害防止協会，(1996)
- 2) 木村菊二，島影喜久子，斉藤勝. 喫煙による室内空気汚染とその対策，労働科学，第66巻第12号，545-567，(1990)
- 3) 保利 一，大和 浩，森本泰夫，田中勇武. 職場における喫煙対策の方法，空気清浄，第34巻第3号，197-203，(1996)
- 4) 大和 浩，保利 一，田中勇武. 職場における喫煙対策のすすめ方—第2章 工学的対策の現状と提案—中央労働災害防止協会 東京，p 51-92 (1998).
- 5) H.Yamato,et.al.Environmental Tobacco Smoke and Policies for its Control Industrial Health,Vol.34,237-244, (1996)