

20. 歯科臨床におけるメタクリル酸メチルの作業環境測定

笠原香、定岡直、小口久雄（松本歯科大学口腔衛生学講座）、八上公利（松本歯科大学社会歯科学講座）、
川原一郎、牧茂（松本歯科大学口腔衛生学講座・社会歯科学講座）

キーワード：メタクリル酸メチル、歯科臨床、作業環境

要旨：歯科臨床で使用する常温重合型アクリルレジン使用時の、治療椅子周囲でのメタクリル酸メチルモノマー濃度を、VOC（揮発性有機化合物）モニターで測定した。混和法による作業では、発生源から 50 cm の治療椅子上方で最高 24 ppm に達した。歯科診療区画での治療時の MMA 濃度は、筆積法による作業で 11 ppm に達し、診療後の後片付けでも同様であった。8 診療区画を有する診療室での終日測定では、診療開始により濃度が上昇し 1.5 ppm 前後で推移し、診療終了後下降した。MMA 濃度は ACGIH の定める時間加重平均値 50 ppm 以下であったが、曝露の実態を明らかにするにはさらなる測定事例の追加が必要である。

【目的】

歯科臨床では本来歯科技工室で使用する常温重合型アクリルレジンを、有床義歯の修理や調整、暫間被覆冠作製に使用している。治療椅子周囲での作業時に発生するメタクリル酸メチルモノマー（以下 MMA と略）は、術者だけでなく診療補助者や患者にも曝露が及ぶと考えられる。作業環境管理の視点から、レジン操作時の MMA 気中濃度を測定した。

【方法】

MMA 濃度測定は RAE 社の PID（光イオン化検出）方式の携帯型 VOC（揮発性有機化合物）モニター MiniRAE 3000 を用いた。気温は VOC モニターで同時測定されるので、気流を熱線風速計で測定した。測定終了後、モニターのデータログ機能を活用して測定結果を整理した。モニターはイソブチレンで校正されているので、測定値に補正係数 1.5 を乗じて MMA 濃度を求めた。

測定内容は、①診療椅子周囲での混和法作業、②本学診有床義歯診療科での MMA 作業、③本学有床義歯診療科での終日測定である。

【結果】

①診療椅子周囲での混和法作業事例（図 1、図 2）

図 1 に示すように、発生源から 50 cm 離れた診療椅子のヘッドレスト上方 30 cm で測定した。本事例では図 2 に示すように、MMA モノマーとポリマーを混和開始後 30 秒で 8 ppm まで上昇後下降した。その後硬化終了となる 3 分後で MMA 濃度 24 ppm に達した。

②本学有床義歯診療科での MMA 作業事例（図 3、図 4）

有床義歯診療科の 1 つの診療区画で、1 名の患者の診療中の MMA 作業について測定した。モニターと発生源の距離は 50 cm 以上離れていたが、図 4 に示



図 1 混和法作業時のチェアユニットでの測定箇所

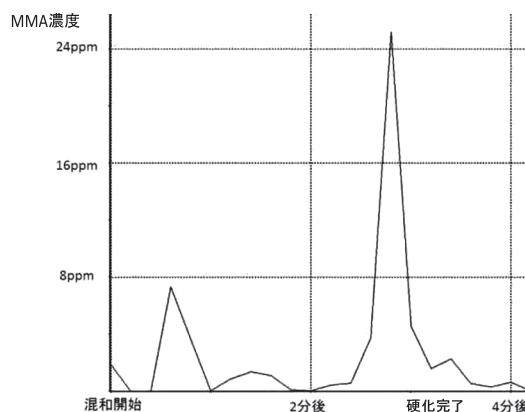


図 2 混和法作業時のチェアユニットでの測定例

すように筆積法による作業では MMA 濃度は 11 ppm に達し、ティッシュコンディショナー（義歯床粘膜調製材）の使用でも一定の上昇がみられた。また診療終了後の後片付けにおいても同程度の濃度が観察された。

③本学有床義歯診療科での終日測定事例（図 5、図 6）

図 5 に示すように、8 診療区画を有する診療科の通路中央部で、終日測定を行った。診療開始前非検出であった MMA 濃度は、診療開始とともに濃度が上昇、



図3 本学診療科（有床義歯）でのMMA作業におけるモニター設置箇所

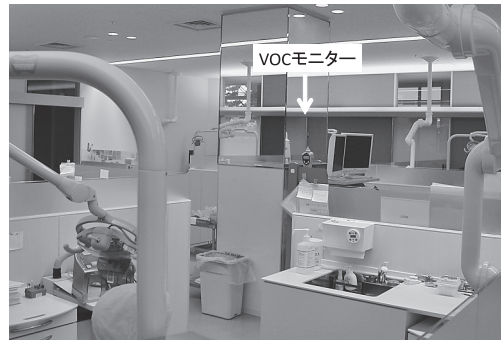


図5 本学診療科（有床義歯）での終日測定におけるモニター設置箇所

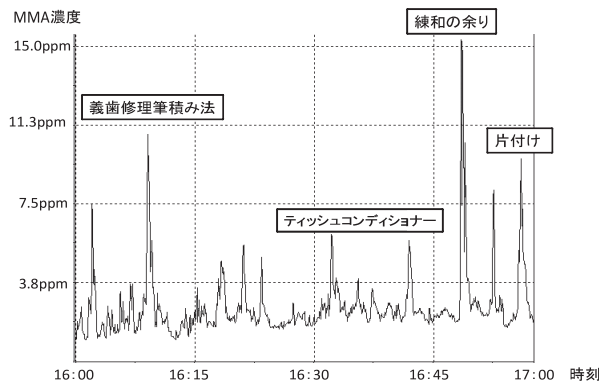


図4 本学診療科（有床義歯）でのMMA作業例

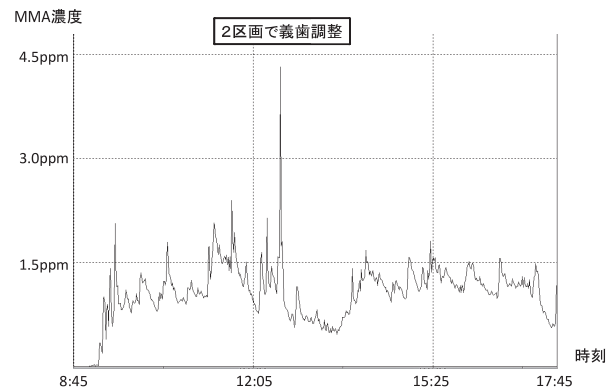


図6 本学診療科（有床義歯）での終日測定例

昼食時に一過性に下降したが午後の診療開始とともに再度上昇し診療終了後下降した。また濃度は1.5 ppm前後で推移した。なお全ての測定事例において、気温は23～24℃、気流は1 m/sec以下であった。

【考察】

診療椅子にマネキンを置いての混和法によるシュミレーション作業、診療区画での患者診療での筆積みまたは粘膜調製材の使用により、MMAが作業環境中に蒸散することが明らかとなった。また診療室での終日測定により、今回の測定では診療時間中低濃度であるがVOCが存在することも明らかとなった。

VOC濃度は発生源からの距離、室内の気積、気流、気温等により異なることが考えられる。またVOCモニターはMMAに特異的ではないため、診療室外や診療開始前での非検出、エタノールによるキャビネット清拭での非検出を確認しているが、事例を追加し更なる検討が必要と思われる。また作業終了後の廃棄物においても認められたことは、歯科診療廃棄物の処理作業における検討課題である。

日本ではMMAは感作性物質の第2群とされ、許容濃度は定められていないが、ACGIHではTWA 50 ppmとされている。測定結果はこれ以下であったが、

MMAの曝露は術者、診療補助者、患者にも及ぶので、さらに追試を行い歯科診療室におけるその実態を明らかにする必要がある。

【結論】

歯科臨床における常温重合型レジンの使用により、歯科診療室でのMMA蒸散が明らかとなった。その発生はモノマーからよりも、重合操作開始により上昇し硬化時に特に高かった。歯科診療室での終日測定により、診療開始前非検出のVOCが診療時間中低濃度で維持された。