

Figure 21. 肺内繊維の電子顕微鏡写真(90日後)

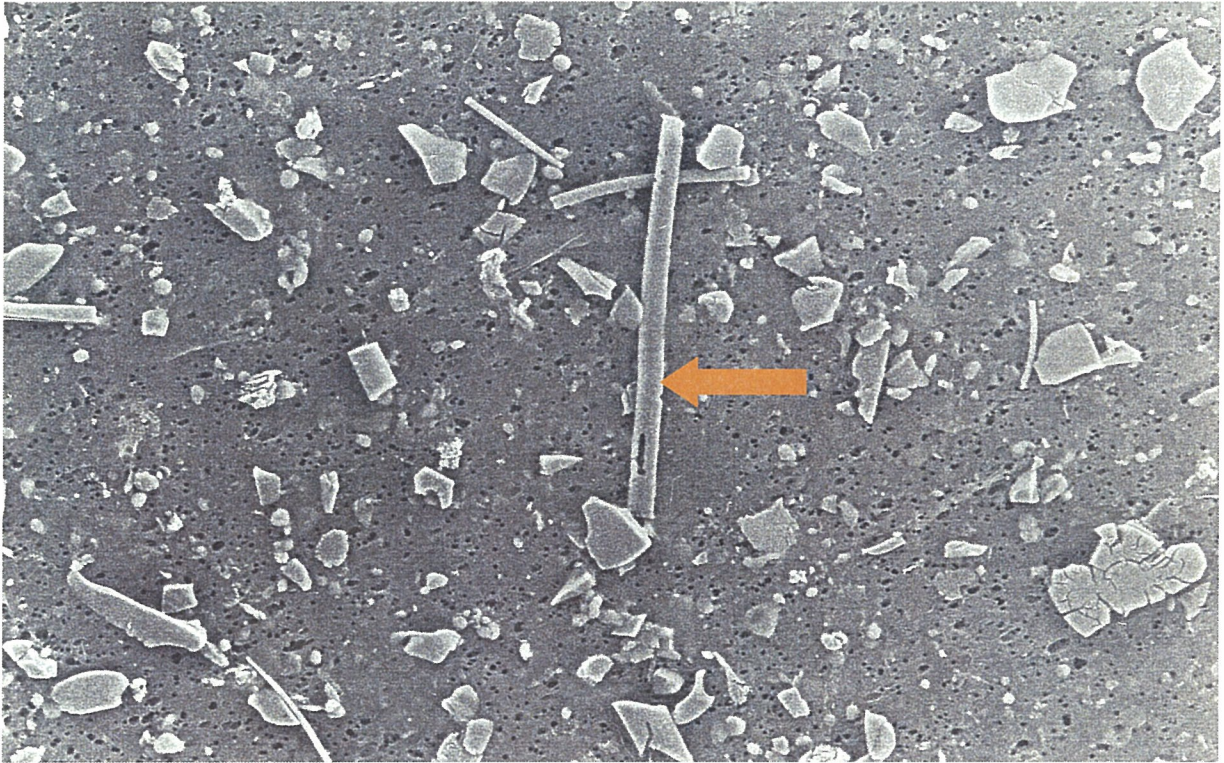


Figure 22. 肺内繊維の電子顕微鏡写真(180日後)



Figure 23. 肺内繊維の電子顕微鏡写真(180 日後)

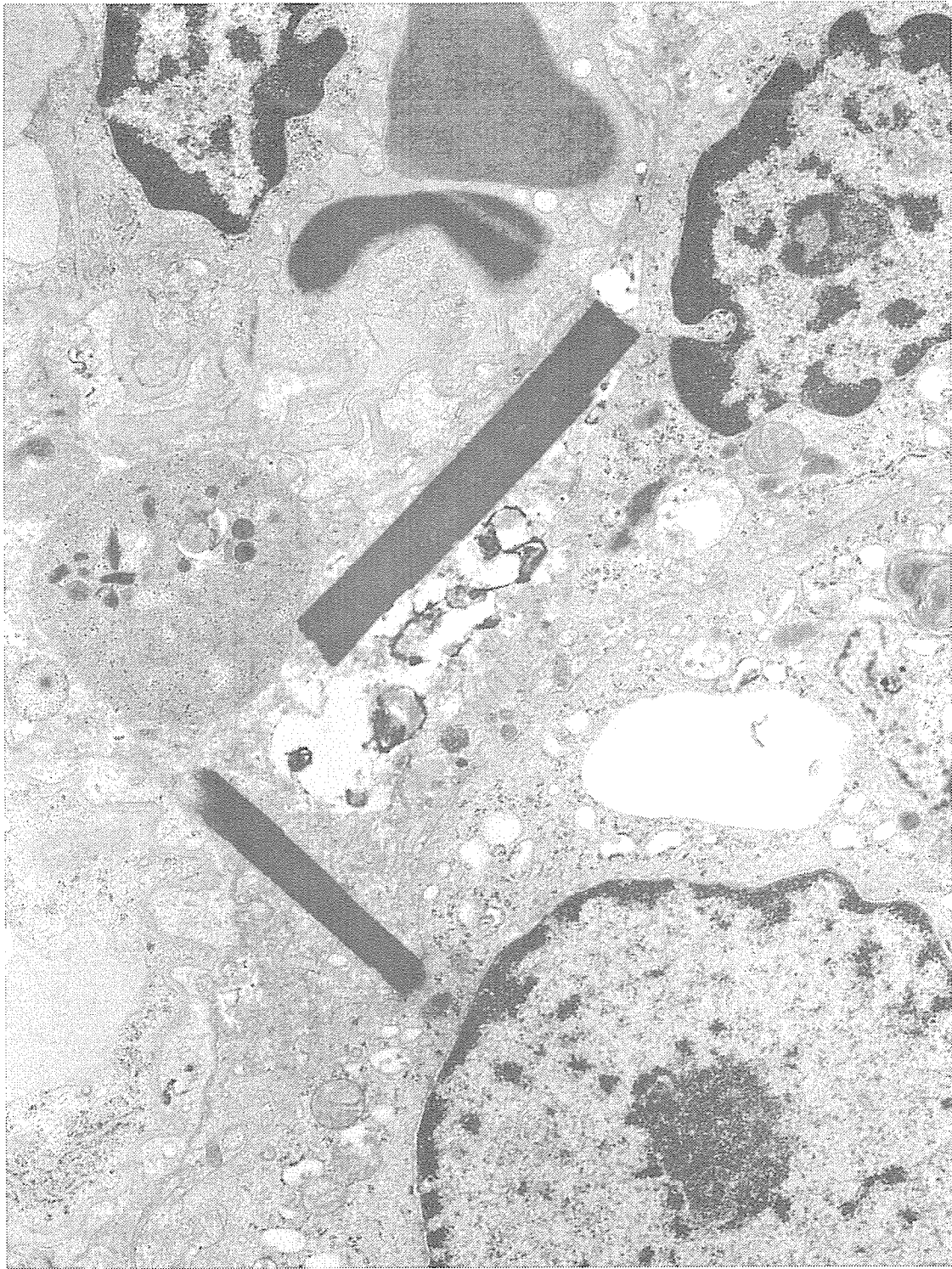


Figure 24. RW 吸入後の肺の透過型電子顕微鏡像

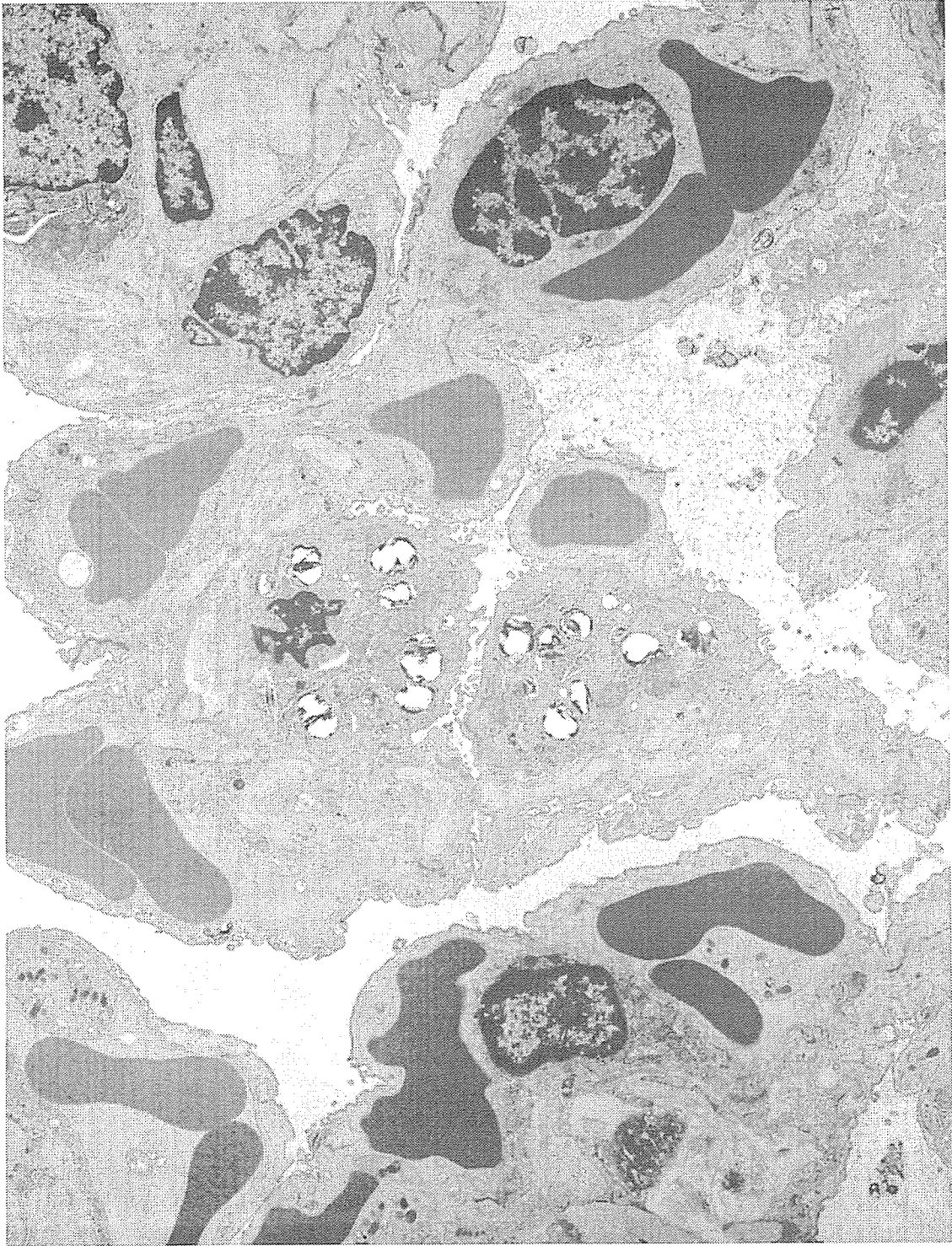


Figure 25. RW 吸入後の肺の透過型電子顕微鏡像

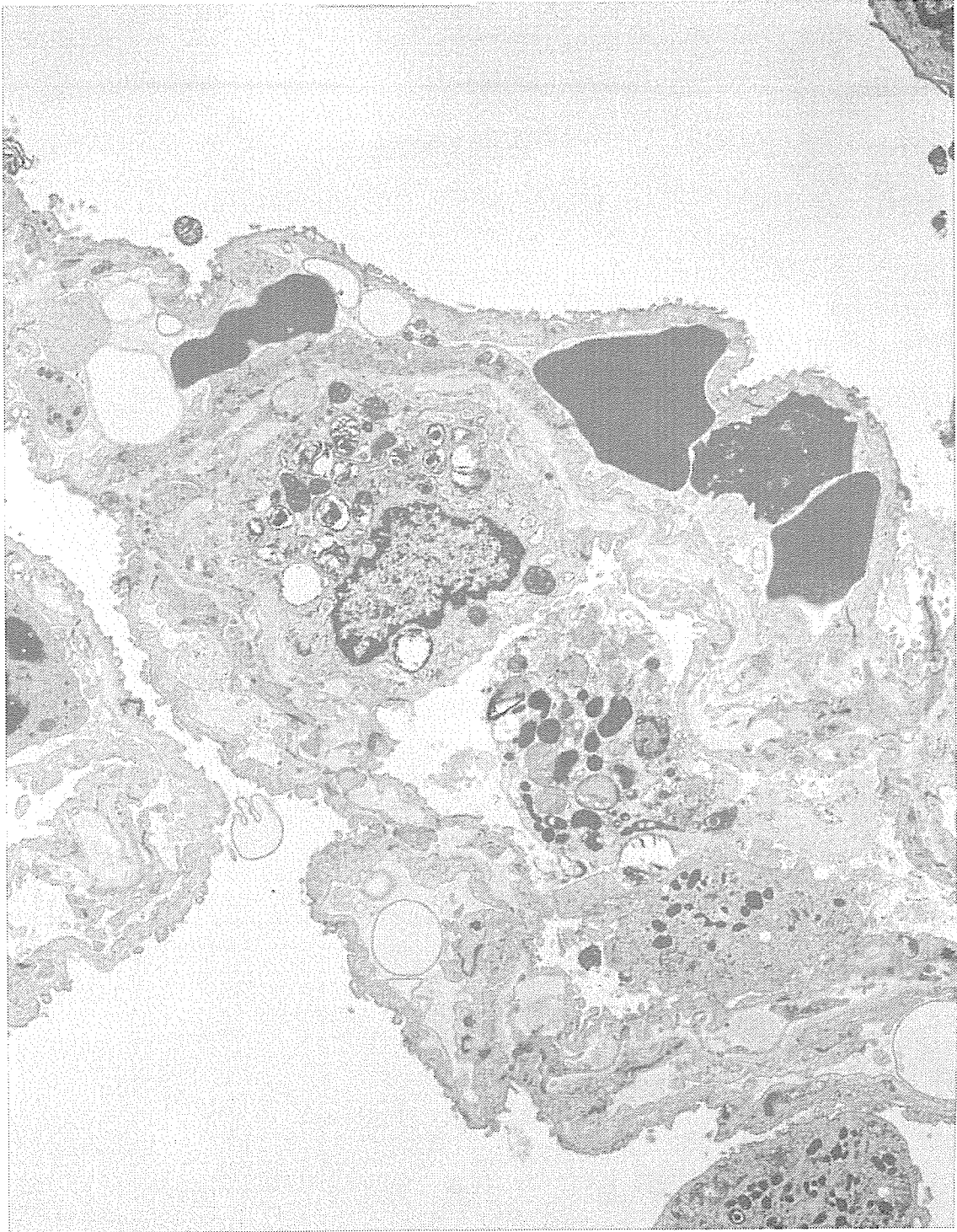


Figure 26. RW 吸入後の肺の透過型電子顕微鏡像

平成18年度厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

職業性呼吸器疾患の予防及び健康管理に関する研究
肺磁界測定の見直し－可搬型計測装置の改良
分担研究者：中館 俊夫（昭和大学教授）

研究要旨：昨年度までに開発した携帯型肺磁界測定装置は、可搬性に優れ、感度良く測定することができるが、磁束計プローブと被験者の体の相対的位置関係を一定に保つことが困難なため、測定値の精度についてはなお改良の余地があった。そこで本年度は、被験者を乗せる測定台を考案し、光センサを利用して台と磁束計との位置関係を正確に把握することで、すべての使用機器と被験者を固定した状態で測定条件を一定に保った計測ができ、昨年と同様な感度を保ちつつ高精度の測定を行うことができた。また測定結果を視覚的に表示する方法を工夫した。本装置は、溶接作業における健康診断／スクリーニング、労働衛生教育、胸部異常所見の精密検査に、作業の現場において利用できるものと考えられる。

A. 研究目的

肺磁界測定法は、肺に沈着した粉じんの磁性を利用して外部からこれを磁化し、その残存磁界強度を測定することによって、肺に沈着している粉じんの量を推定する方法である。産業衛生の場では、曝露評価における利用の可能性があるが、溶接作業においていくつかの報告があるものの、広く普及しているとはいえない現状にある。その理由として、測定のための装置が大型で可搬性に乏しく、実際の作業の場での測定が困難であることが挙げられる。本研究の目的は、肺磁界測定装置を改良し、感度・精度を保ったまま小型化し可搬性を向上させることによって、磁性粉じんに曝露される作業者の作業の現場で測定ができるようにすることで、本法の利用可能性を高め、粉じん曝露による健康障害の一次予防への応用を図ることを目的とする。

初年度に、小型化した肺磁界測定装置を試作し、数名の溶接作業員において測定を実施して、その計測の妥当性を確認した。本年度は、初年度の試作機におけるいくつかの問題点を改良し、さらに精度の高い可搬型装置を完成させることを目的とした。

B. 研究方法

1. 可搬型肺磁界測定装置の改良

昨年度試作した可搬型の肺磁界計測装置は、図1に示すように、次の部分から構成されており、これらは各々分離して単独で移動でき、また通常の100ボルト交流電源で動作するようになっている。

- (1) 肺の一部を磁束密度約50[mT、ミリテスラ]で磁化するための磁化器(磁化コイル)とその電源
- (2) 肺から発生する微弱磁界を計測するための高感度フラックスゲート磁束計とその設置台(組み立て式三脚)
- (3) 体表面で計測した値をリアルタイムで記録する記録計(ペンレコーダとデータレコーダ)
- (4) 肺内粉じんの量と分布を計算するためのコンピュータシステム

本装置を用いて4名の溶接作業員について試験的な測定を行い、作業の現場において、肺磁界測定を実施できることを確認した。しかし同時に、いくつかの改善点も明らかになった。具体的には、

(1) 磁化における問題

磁化コイルを固定していないため、磁化の際に生じる磁化強度にばらつきが生じやすく、同時に磁化に伴う肺内粉じんの位置の推定が不正確になる可能性がある。

(2) 残留磁界強度測定における問題

被験者は磁束計プローブの前に立ち、測定者の指示にしたがって自ら前後に動き、

それに応じて変化する磁界強度変化を測定するため、被験者の体表面とプローブの間の相対的位置関係が正確に把握しにくく、磁界強度値の精度が低下する可能性がある。

(3).結果の表示の問題

現在の数字だけで表示される肺磁界測定結果は、作業にとってなじみが薄く、肺内の粉じん沈着の様子を正確に理解しにくい。これを視覚的に表示すれば、作業者の労働衛生教育により使いやすくなる。

以上のような点について工学的な面から検討を行い、これを改善することで、測定を標準化し、精度を高め、結果の利用可能性を高める。

2. 改良型装置による溶接作業者の肺磁界測定

上記で改良を加えた装置を用いて、磁性粉じん職業的に曝露されている作業員について肺磁界測定を行い、その実際の作業の場における利用の可能性を確認する。作業員として、当初は粉体トナー取扱い作業員を予定していたが、粉体トナー自身の磁性強度と、作業環境測定結果を対照して検討した結果、現在の曝露量では、これらの作業員の肺内に存在すると推定される粉じん量が、本装置で磁性を検出するには少なすぎると考えられた。そこで、昨年度から実施している溶接作業員の測定を継続実施し、比較検討することとした。

3. 倫理的配慮

本研究のうち労働者に対する肺磁界測定等の実施に関しては、事前に十分な説明を行い、対象者の同意に基づいて実施された。測定への参加は対象者の自由意思により決定され、参加に同意しない場合においてもいかなる不利益も被ることはなく、また調査により得られた個人情報の扱いには万全の注意を払った上で実施した。本計画は、疫学研究に関する倫理指針（文部科学省・厚生労働省）にしたがって行われた。

C. 研究結果

1. 可搬型肺磁界測定装置の改良

ア. 改良型携帯用計測装置の概要

磁化コイルと磁束計プローブを測定台に固定することにより、測定条件が毎回変化するものがなくなり、測定結果の再現性が向上し、肺内粉じんの量および分布を精度

よく求めることが可能になる。

今回改良した計測システムは差動型プローブ付きのフラックスゲート型磁束計、肺内粉じんを磁化するための磁化器、被験者計測台、計測位置を測定するための光センサ、測定値を記録するデジタルオシロスコープで構成される。記録計をデジタルオシロスコープに変えた理由として、ペンレコーダ自身がノイズを発生するためである。計測システムの概観を図2に示す。

イ. 磁化器の特性

まず、本計測では肺内粉じんを磁化するために体内に一定方向の磁界を加えなければならない。一定方向の磁界を発生させるために、磁化器用電源のコンデンサーに250[V]の直流電圧を充電し、磁化コイルに約30[A]の電流を約20[ms]間流す。その時の、コイルが作る磁束密度と距離の関係を図3に示す。ここで、磁化コイル中心から外周方向への距離を R [cm]、コイル表面から離れる距離を h [cm]としている。これによって、肺内の磁性粉じんを50mTの強度で磁化することが可能である。

ウ. 測定方法の標準化

図2に示すように、測定の際被験者を計測台に乗せ、計測台を左右に等速で動かすことにより、各部位の残留肺磁界強度を計測する。計測台のレール上には光センサが取り付けられており、計測台の下部に2[cm]間隔で幅3[mm]の黒線が25本等間隔に描かれている。計測台が移動して黒線が光センサの前を通過すると、光センサよりパルスが出力される。これと並行してプローブにより検出された磁束は磁束計に取り込まれ電圧値に変換される。磁束計はデジタルオシロスコープに接続されており、光センサのパルスと測定値がデジタルオシロスコープに同時に記録される。さらに、デジタルオシロスコープに記録された測定値はメモリカードによりコンピュータに取り込ませることができる。これによって、胸部の磁界強度分布が正確な位置情報に対応して計測できる。

差動型プローブを使用することにより環境ノイズ(地磁気と都市雑音)を除去することができる。このため、非常に高感度([nT]領域)の磁束密度を計測することができ、シールドルーム外でも信号源だけを読み取ることができる。

さらにフラックスゲート型磁束計は、そ

の場の磁束密度変化量を計測するため、プローブ自身を動かすとノイズを拾う。このため、被験者を乗せた計測台を等速で動かさなければならない。

エ. 結果表示の改良

測定された肺磁界強度を、単に数値として現すだけでなく、胸部の各部位に対応させて視覚的に表示できるようにした(図 4)。被験者への結果説明の際、とくに肺内に粉じんの蓄積が見られる作業員においては、粉じん吸入の防止指導等、健康障害の一次予防のための労働衛生教育に役立てることが期待できる。

オ. 現場での計測前のシミュレーション実験

本実験では、作業員の代わりに人間の肺モデルを作り、プローブから 4[cm]離して酸化鉄粉じん(Fe_3O_4)10[mg]を肺モデル内に設置した。これは、肺内に粉じんが含まれていることを仮定し、シミュレーションを行うものである。本実験研究で使用した酸化鉄粉じんを磁化する際、粉じんを磁化コイル表面からの距離 $h=4[\text{cm}]$ とし、コイルの中心($R=0$)に置き磁化した。4[cm]離すと酸化鉄粉じんに磁束密度約 50[mT]を与える。

図 5 の結果は、計測台を往復させた時に計測されたパルスと磁化鉄粉じんの作る磁束密度を示している。このため、1 つの磁化鉄粉じんが作る磁束密度を 2 回計測し、光センサパルスが off になる位置約 6 秒を基準として左右対称の結果がでてくる。この結果は、本装置によって磁性粉じんが的確に検出されることを示している。なお、図右側の磁束密度の基線が多少ずれているのは都市雑音によるものである。都市雑音は地磁気と違い、時間や場所によって大きく変動する。

2. 改良型装置による溶接作業員の肺磁界測定

今年度に改良した装置を用いて、溶接作業員に対する肺磁界測定を実施した。

ア. 対象者

平成 18 年 12 月 5 日、19 年 2 月 1、2 日に、大田区の昭和島鉄鋼団地、および京浜島工業団地内の 3 社、計 14 名のおもに溶接作業に従事する作業員(溶接は行わないが、鉄鋼製品のサンダーがけ作業など、含鉄粉じん曝露作業員 2 名を含む)を対象に計測を実施した。対象者は全員男性で、年齢は

26 歳から 68 歳、1 名を除き喫煙歴があり、9 名が現在喫煙者であった。溶接作業歴は数年のものから、40 年に及ぶものまで幅広く、また多くが、溶接以外に、製品のサンダーがけ、研磨などで、含鉄粉じんに曝露する可能性のある作業に従事していた。

イ. 測定の実施

図 6、7 は磁化器と磁化の様子を示す。磁化器を胸壁、あるいは背面に当てて磁化することで、肺内を 50mT の強度で磁化する。磁化後被験者はすみやかに測定台に乗り、胸壁面から残留磁界強度を測定した。図 8、9 に示すように、測定台前面に取り付けられたアクリル板に密着することで、磁束計プローブとの距離を一定にしている。測定台は手動で左右に移動させた。

上下の位置は、原則として乳頭を結ぶ水平面を基準に、その上下各 2 面、計 5 面を水平方向に走査して測定した(図 10、ライン 1~5)。今回は時間の制約もあり、原則として胸壁面からの測定を行ったが、一部の被験者では背面からの測定も実施した。

図 11、12 に、実際の測定で得られた磁界強度の記録図を示す。一定面を左右に移動させたときの変化がプロットされており、図中の縦線が測定台の位置を示す光センサのパルス出力を示す。これらの位置情報と磁界強度変化から、ノイズによる変動を補正して、肺内磁界強度を計算にて推定した。

ウ. 測定結果

各被験者について、溶接粉じん量に換算した測定結果を、各対象者の背景情報とともに表 1 に示す。換算には、溶接ヒュームの正確な磁化率の測定が必要になるが、今回は、各作業場で粉じんを採取することができなかったので、これまでに肺磁界を計測した約 3000 名の作業員が働いている現場で採取した粉じんの磁化率を用いた。その換算係数は、粉じん 1mg が 10cm 離れた点で発生する磁界強度を 0.035nT としている。

作業歴の長さとは推定された粉じん量は必ずしも相関していなかった。溶接に伴う曝露量は、作業の密度や材料の種類、溶接方法によっても異なり、また作業員が呼吸保護具をどの程度使用するかによって大きく異なる。またいったん呼吸器に蓄積した粉じんも、1 年あたり 10-20%程度排出されると推定されることが報告されている。また今回の対象者では、溶接以外に含鉄粉じん

曝露作業を行うものが多かったことも、溶接作業歴と肺磁界強度が単純に相関しなかったことの一因であると考えられる。

学生ボランティアなど磁性粉じんに曝露していない被験者では肺磁界測定で磁界強度の変動が記録されることはないの、今回の結果は、溶接作業における肺内粉じんの蓄積を感度良く検出できることを示したものと考えられる。

D. 考察

本格的な肺磁界計測装置は精密できわめて感度の高い計測を可能にするが、その一方で移動が困難であるため、計測を必要とされる作業者は、その施設まで来る必要がある。このことは被験者にとって大きな負担であり、障害の予防を目的として行う計測においては、利用を困難にする大きな要因であった。容易に移動できる可搬型の肺磁界計測装置を開発できれば、労働現場の近くで肺磁界計測を行うことが可能になり、溶接作業などの健康管理、労働衛生教育に活用できる可能性が広がるのではないかと、本研究を実施する意義であった。

昨年度に開発した携帯用肺磁界計測装置を作業現場に運んで測定した結果、溶接作業者の肺磁界測定に十分利用できる感度を有することが示された。しかし一方で、測定時の磁束計プローブと被験者の体の位置関係が正確に把握できないため、その精度にやや問題があった。今年度改良した携帯用肺磁界計測装置では、すべての使用機器と被験者を固定することで測定条件を一定に保つことができ、測定結果の良好な再現性が見られ、昨年と同様な感度を保ちつつ高精度の測定を行うことができた。その結果、単に残留磁界の強弱を把握するだけでなく、沈着粉じん量の推定を行うことが可能になった。また差動式プローブを使用することで、測定時のノイズを減衰することができた。

本装置は、少なくとも溶接作業においては、作業の現場での計測が可能であり、以下のような利用が考えられる。

(1).健康診断／スクリーニングでの利用

肺内粉じん沈着量の多いものをピックアップし、ハイリスク集団を抽出することができる。

(2).労働衛生教育における利用

粉じん沈着の肺内分布を視覚的に提示することで、溶接ヒューム吸入の実態とそのリスクを認識させ、以降の作業におけるより安全な作業に関する教育に利用できる。

(3).精密検査としての利用

胸部レントゲン検査などで何らかの所見が見られた場合、その所見に一致して溶接粉じんの沈着が見られるかどうかを、肺磁界強度の肺内分布から検討できる。

溶接作業以外にも磁性粉じんに曝露する作業はあり、今回の研究では種々の理由から、それらの作業の現場における測定ができなかった。今後フィールドの開拓も含めさらに研究を進める必要がある。

E. 結論

1. 昨年度までに開発した携帯用肺磁界計測装置を工学的に改良し、溶接作業現場における測定による検証を通して、高感度、高精度での肺磁界測定が可能であることを確認した。
2. 本装置は、溶接作業の現場での肺磁界測定を可能にするものであり、作業者の健康診断／スクリーニング、労働衛生教育、精密検査など、種々の利用の可能性を有することを示した。

F. 健康危険情報

とくに記載すべきものはない。

G. 研究発表

とくに記載すべきものはない。

H. 知的財産権の出願・登録状況

I. 特許取得

H、Iともとくに記載すべきものはない。

参考文献

- Parkes, WR: Occupational lung disorders, 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994.
- Cohen, D: Report of the low-field group: the magnetic field of the lung. Cambridge: Francis Bitter National Magnet Laboratory: MIT, 1978.
- Nakadate, T., Aizawa, Y., Yagami, T., Zheng, Y., Kotani, M., Ishiwata, K: Occup Environ Med 1998; 55:673-3.
- Nakadate, T., Yagami, T., Zheng, Y., Kotani, M., Nishida, A.: Proceeding of BIOMAG2000. Espoo: Helsinki University of Technology, 2001: 1023-26.
- Zheng Y, Kotani M, Utsukawa Y, Nakadate T: Development of a Portable Pneumomagnetic Measurement Device. Neurol Clin Neurophysiol 2004;10(Nov 30):1-5.

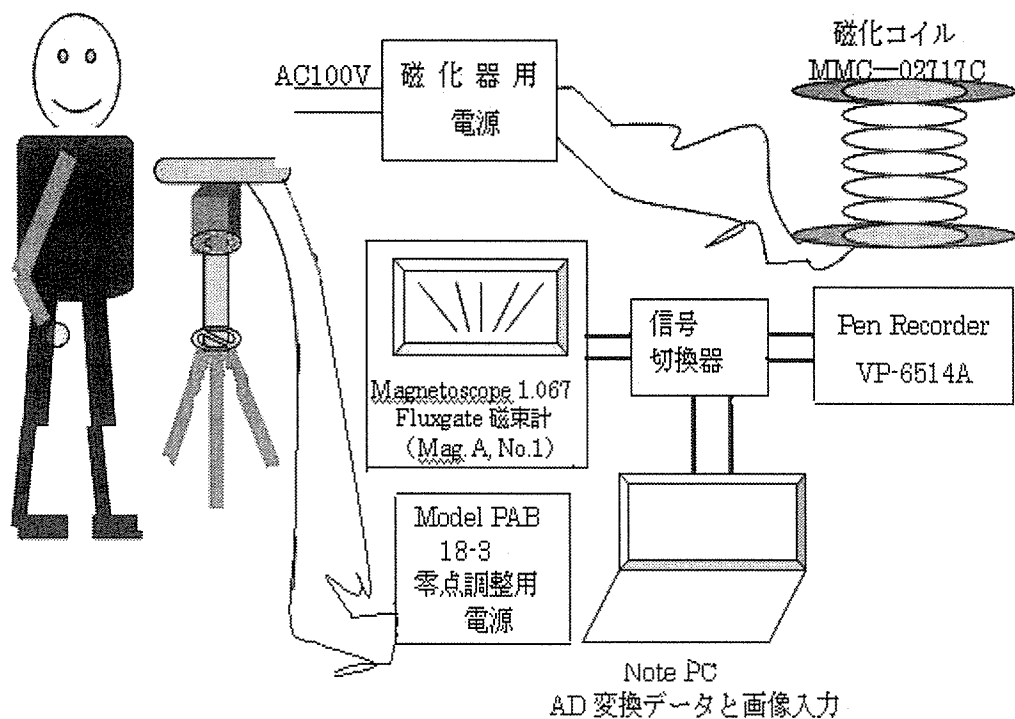


図 1 携帯型肺磁界測定装置の構成



図 2 改良型肺磁界測定装置の概観

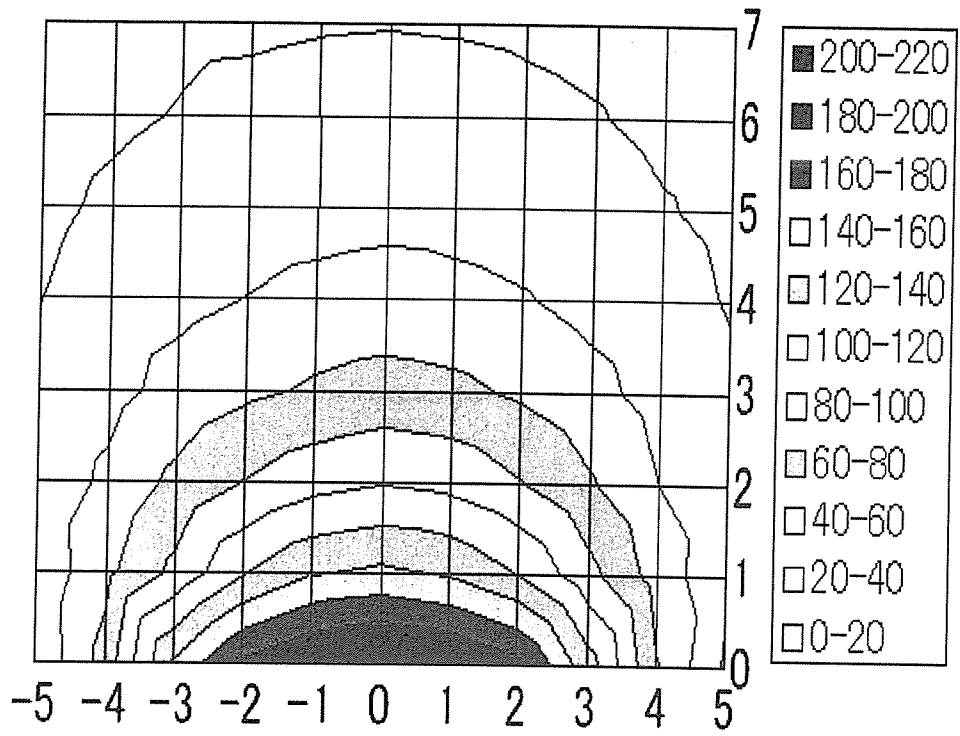


図3 改良型肺磁界測定装置の磁化コイルの特性

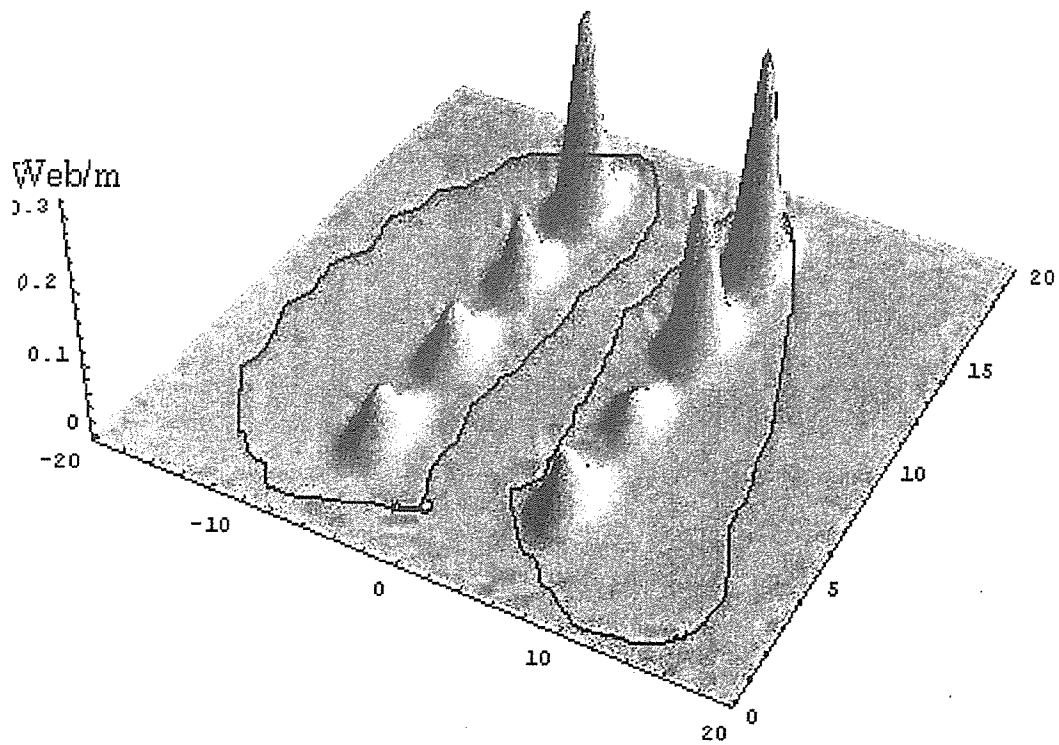


図4 肺磁界測定結果の視覚的表示

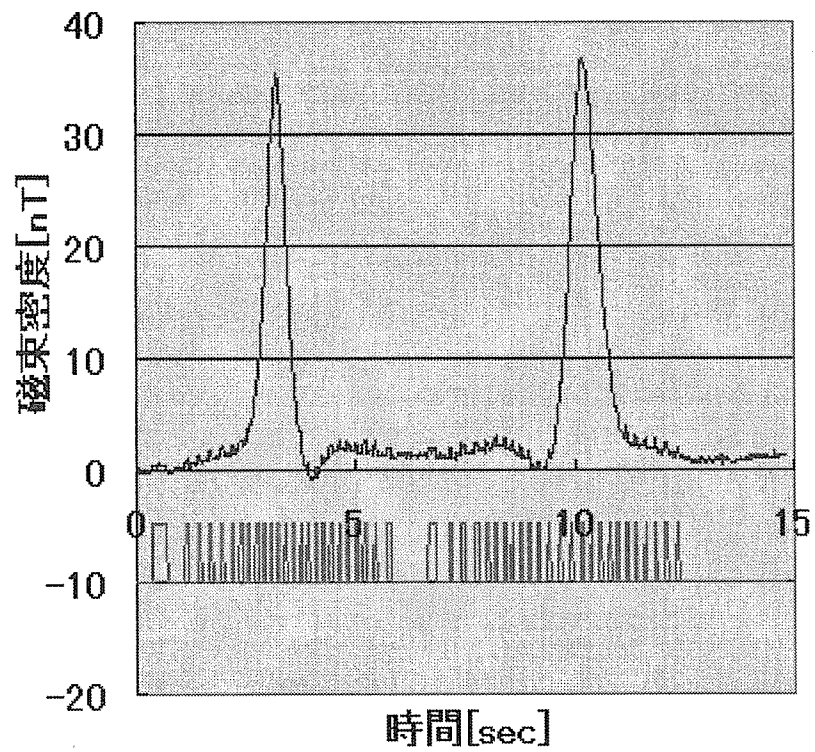


図5 ヒト肺モデルにおける測定シミュレーション

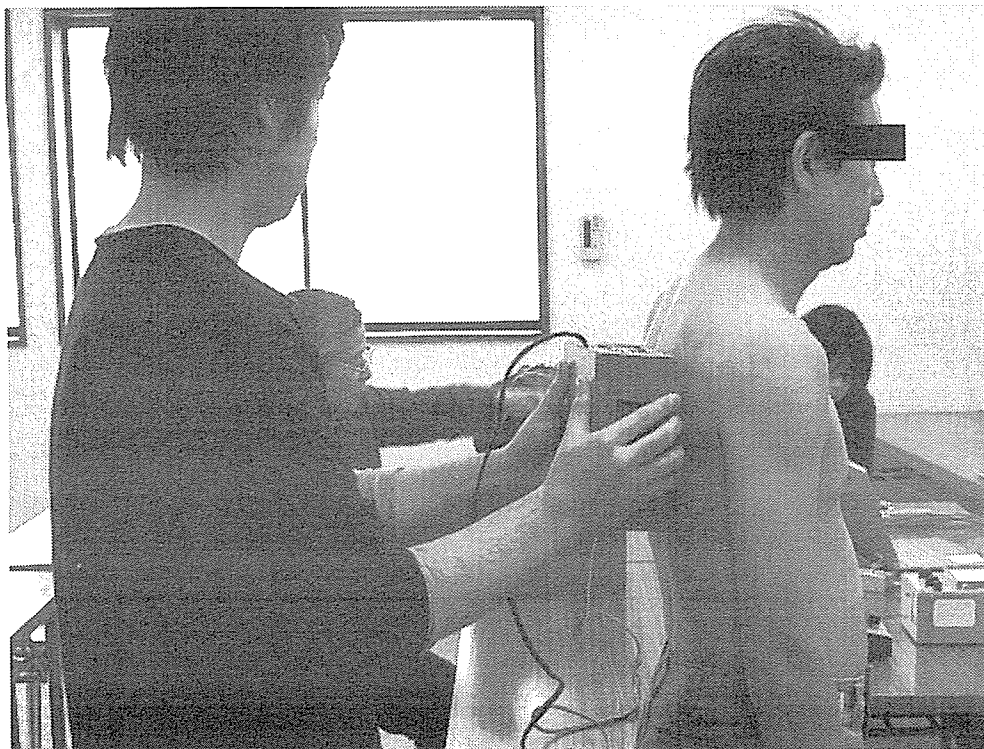


図6 磁化器(磁化コイル)による肺の磁化 (背面)



図7 磁化器(磁化コイル)による肺の磁化 (前面)

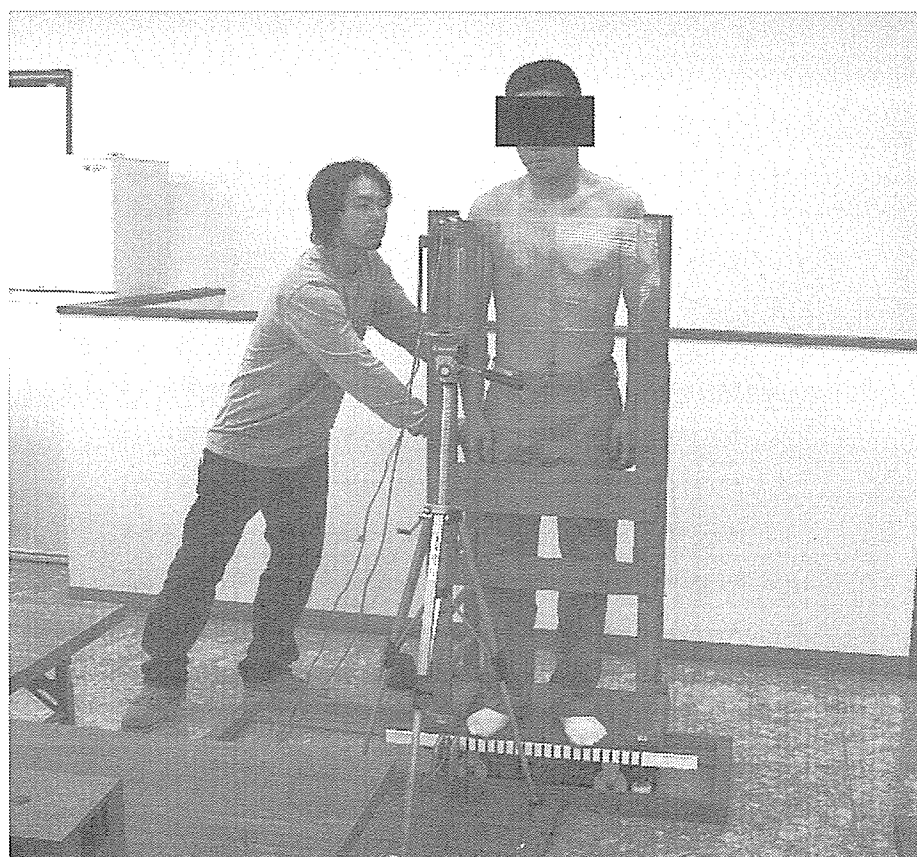


図8 磁化後の残留磁界強度の測定

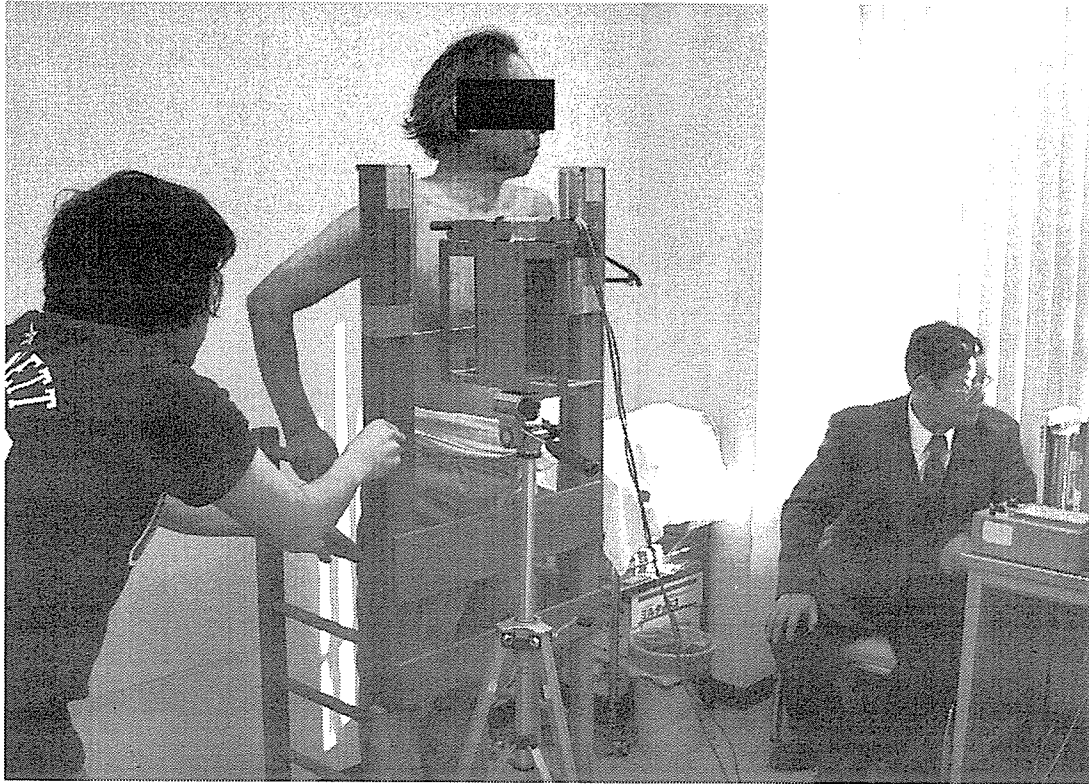


図9 磁化後の残留磁界強度の測定

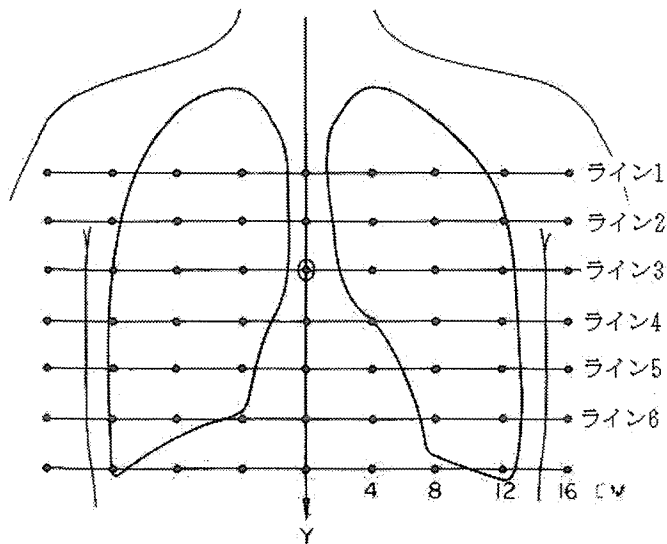


図10 残留磁界強度測定の水平面

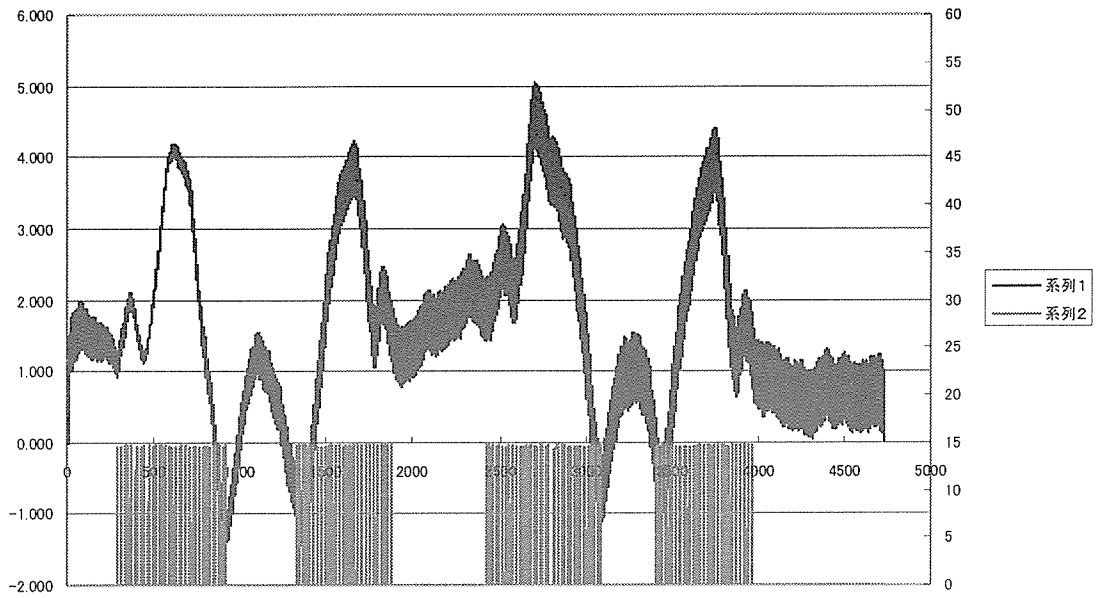


図 11 残留磁界強度測定データ例(磁界がある場合)

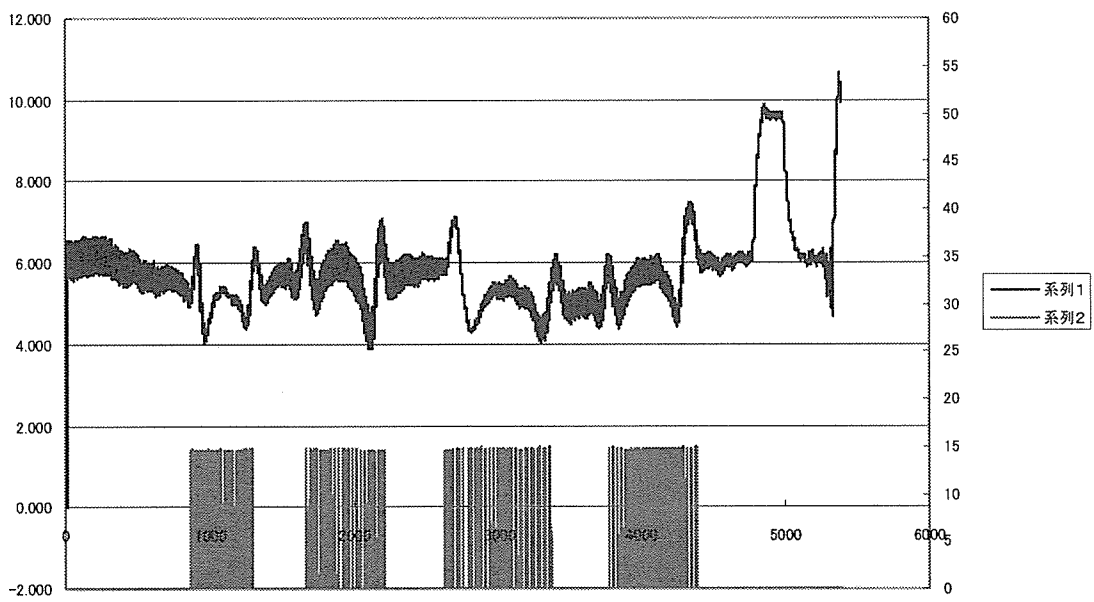


図 12 残留磁界強度測定データ例(磁界がほとんどない場合)

表 1 溶接作業者の推定肺内蓄積粉じん量と背景情報

番号	性別	生年月日	体格	喫煙歴	作業歴	推定粉じん量
1	男	1973/7/15	身長 167cm 体重 64kg	現在喫煙者 20 歳から 30 本/日	溶接歴 3 年 (鋼、サブマージ溶接、アーク溶接) 粉じん作業歴 3 年(溶接のみ)	40mg
2	男	1964/9/23	身長 168cm 体重 56kg	現在喫煙者 20 歳から 20 本/日	溶接歴 17 年 (鋼、ステンレス、アーク、MIG、TIG) 粉じん作業歴 17 年 (溶接と同時に、研磨など)	70mg
3	男	1966/7/5	身長 169cm 体重 80kg	現在喫煙者 20 歳から 20 本/日	溶接歴はないが、同じ場所で仕事している 粉じん作業歴 18 年(金属研磨)	40mg
4	男	1980/10/16	身長 184cm 体重 74kg	現在喫煙者 18 歳から 10 本/日	溶接歴なし 粉じん作業歴 7 年 (やすりかけサンダー、清掃)	90mg
5	男	1971/9/16	身長 179cm 体重 77kg	非喫煙者	溶接歴 10 年(鋼 アーク溶接) 粉じん作業歴 10+6 年(サンダーなど溶接期間以外にも)	30mg
6	男	1972/3/6	身長 175cm 体重 82kg	現在喫煙者 18 歳から 20 本/日	溶接歴 5 年(鋼 アーク溶接) 粉じん作業歴 5 年はサンダーなど溶接と同期間)	15mg
7	男	1969/3/23	身長 178cm 体重 72kg	現在喫煙者 20 歳から 18 本/日	溶接歴 7 年(鋼 アークが主) 粉じん作業歴 7 年(溶接以外特になし)	28mg
8	男	1974/9/13	身長 173cm 体重 55kg	現在喫煙者 18 歳から 20 本/日	溶接歴 1 年 左以外の粉じん作業は特になし	20mg
9	男	1950/12/6	身長 166cm 体重 69kg	過去喫煙者 20 歳～49 歳 30 本/日	溶接歴 20 年(アーク溶接) 粉じん作業は同左(サンダーがけなど溶接と同期間)	60mg
10	男	1941/9/27	身長 167cm 体重 68kg	過去喫煙者 16 歳～55 歳 40 本/日	溶接歴 40 年(アークが主、半自動など) 粉じんは溶接と同期間サンダーなど	150mg
11	男	1953/5/6	身長 170cm 体重 55kg	現在喫煙者 20 歳から 30 本/日	溶接歴 30 年(アークが主) 粉じん作業は溶接と同期間サンダーなど	200mg
12	男	1951/3/4	身長 166cm 体重 79kg	過去喫煙者 18 歳～30 歳 20 本/日	溶接歴 20 年(鋼のアーク溶接) 粉じんは溶接と同期間、サンダーなど	60mg
13	男	1938/4/23	身長 158cm 体重 58kg	過去喫煙者 20 歳～50 歳 20 本/日	溶接歴 40 年(鋼 アーク) 粉じんは溶接以外ほとんどなし	30mg
14	男	1952/10/22	身長 167cm 体重 55kg	現在喫煙者 20 歳～40 本 /日	溶接歴 30 年(鋼 アーク中心) 粉じんは他に特になし	45mg

* 蓄積粉じん量の推定は、残留磁界強度と溶接時に発生する酸化鉄粉じんの磁性強度から換算し

胸膜プラークのモデルフィルムの検討

分担研究者 森永 謙二

（独立行政法人労働安全衛生総合研究所環境計測管理研究グループ 部長）

胸部直接撮影のフィルムのなかから類似陰影を呈する症例5例を収集した。内訳は結核性病変で、両側に石灰化胸膜肥厚像のある例、心膜に石灰化肥厚像のある例、胸壁に石灰化肥厚像のある例、扁平上皮癌の事例で側胸部に非石灰化肥厚像がある例、肥満による側胸部の非石灰化肥厚像を呈する、各1例である。このうち心膜石灰化肥厚像の1例は、読影結果では石綿によるものか、結核等の他の原因によるものかの鑑別が難しかった。また肥満による両側非石灰化肥厚像については14名中6人がプラーク様陰影としていた。なお、典型的な両側石灰化胸膜プラークについては別の読影トライアルで1人が大陰影と読み誤っていた。

横隔膜部の石灰化プラークは特異的な所見を呈するので、両側に所見がない(片側の場合)でも何例かの典型的症例を経験すれば、比較的容易に診断が可能である。陳旧性肺結核による胸膜石灰化所見を今回収集したが、これらを今後供覧すれば、その後石灰化胸膜プラークと鑑別することは比較的容易に行えると思われる。しかし、側胸部の非石灰化プラークは正常の胸壁を構成する軟部組織である前鋸筋と外斜胸壁筋が重複して生じる陰影、胸膜外脂肪組織との鑑別は困難な場合がしばしばあるので、そのような事例についてはCT写真との組み合わせで提示することにより、より理解し易い教材になるものと思われる。

研究協力者 審良正則（独立行政法人国立病院機構近畿中央胸部疾患センター）、高田礼子（聖マリアンナ医科大学予防医学教室）三浦溥太郎（社団法人地域振興協会横須賀市立うわまち病院）

A 研究目的

胸部エックス線での胸膜プラーク pleural plaques（胸膜肥厚斑、限局性胸膜肥厚）の診断基準は過去に Collins(1978), Askergrén & Szamosi (1978), Hillerdal (1980), Tiringer(1980)らが提唱しているが、実際の読影に際しては鑑別診断に苦しむ例がまれでない。またこれまでに一度も石灰化胸膜プラークをみたことがない臨床医家にとっては、見当もつかず、陳旧性結核の疑いなどと診断することもある。また逆に結核による石灰化胸膜肥厚を胸膜プラークと読み誤ることもある。

そこで今年度は、胸膜プラークと紛らわしい陰影を呈する事例を収集し、臨床医家の参考に供すべきモデル事例を読影トライアルを通じて、提供することとした。

B 研究方法

研究協力者の経験した胸部直接エックス線フィルムの中から石綿ばく露によらない石灰化および非石灰化胸膜肥厚像を呈する症例を収集した。一部の症例については、じん肺フィルムの読影経験のある医師14名に読影トライアルを実施した。また、石綿ばく露によらない石灰化および非石灰化胸膜肥厚像を呈する症例については胸部CTフィルムも収集に努めた。

C 研究結果

心膜石灰化肥厚像の1例は、読影結果では14名中5人が指摘していたが、3名は石灰化胸膜プラークとしていた。また肥満による両側非石灰化肥厚像については14名中6人がプラーク様陰影としていた。なお、別の読影トライアルで典型的な両側石灰化胸膜プラークについては1人が大陰影と読み誤っていた。

陳旧性肺結核による石灰化胸膜肥厚の事例を石灰化胸膜プラーク有所見とした者も多かった。読影トライアルに用いた3例、及び石灰化胸膜プラークと間違えやすい、結核性病変の事例等

を一括して最後に提示する。

D 考察

横隔膜部の石灰化プラークは特異的な所見を呈するので、両側に所見がない（片側の）場合でも何例かの典型的症例を経験すれば、比較的容易に診断が可能であり、そのような事例を集めた教材作成の意義は大きい。また陳旧性肺結核による胸膜石灰化所見も具体例を供覧すれば、その後に石灰化胸膜プラークと鑑別することは比較的容易に行えると思われる。しかし、側胸部の非石灰化プラークは正常の胸壁を構成する軟部組織である前鋸筋 *serratus anterior* と外斜胸壁筋 *external oblique chest wall* が重複して生じる陰影、胸膜外脂肪組織による陰影との鑑別は、読影経験が豊かな者にとっても困難な場合がしばしばあるので、そのような事例については CT 写真との組み合わせで提示することにより、より理解し易い教材になるものと思われる。

E 結論

今までに石灰化プラーク、非石灰化プラークの事例を見た経験のない医師にとっては、結核等による胸膜炎後の石灰化像と石灰化胸膜プラークとの鑑別、側胸部の非石灰化プラークと非特異的な所見の鑑別は容易でない、胸膜プラークのモデルフィルムと非胸膜プラークのフィルムの事例を提供することは、今後の石綿離職従事者や一般住民の健康診断のフィルム読影に際して役立つことが期待される。

F 研究発表

1. 論文発表

森永謙二：石綿の健康障害—職場から近隣にまで広がる影響。医学のあゆみ 217 (3) :286-7 (2006. 4)

高田礼子、森永謙二：石綿による健康障害と石綿代替品の生体影響。マテリアルインテグレーション 19 (4) :20-29 (2006. 4)

森永謙二：悪性中皮腫の疫学。内科 97 (5) :895-900 (2006. 5)

森永謙二：アスベスト曝露者に対する健康診断。

総合臨床 55 (5) :1435-1439 (2006. 5)

森永謙二：アスベストの曝露。クリニシアン 53 (550) :569-572 (2006. 5)

森永謙二：中皮腫トピックス 疫学。日本胸部臨床 65:587-593 (2006. 7)

篠原也寸志、森永謙二：アスベストの特性、用途、ばく露の機会と健康障害。クリーンテクノロジー 16 (9) :22-28 (2006. 9)

森永謙二：石綿の健康影響。労働衛生工学 (44/45):72-79 (2006.11)

東山聖彦、森永謙二：全国アンケート調査による本邦の悪性胸膜中皮腫に対する外科治療成績。胸部外科 60:19-24 (2007. 1)

Akira M, Morinaga K, et al. : Inhalational talc pneumociniosis: Radiographic and CT findings in 14 patients. Am J Radiol 188:326-333 (2007. 2)

森永謙二：石綿関連疾患の最新診断法と今後の展開。安全と健康 8:22-26 (2007.3)

森永謙二：いま、なぜアスベスト問題なのか。アスベスト汚染と健康被害(森永謙二編著) 第2版, pp1-11, 日本評論社、東京 (2006. 9)

森永謙二、篠原也寸志：アスベストの職業ばく露と環境ばく露。アスベスト汚染と健康被害(森永謙二編著) 第2版, pp47-74, 日本評論社、東京 (2006. 9)

森永謙二：石綿による健康障害。産業医の職務Q&A 第8版, pp326-330, 産業医学振興財団、東京 (2006. 11)

森永謙二：粉じん・スベスト等の鉱物繊維による障害とその予防。改訂第2版。産業医学実践講座(日本産業衛生学会近畿地方会編集), pp187-200, 南山堂, 大阪 (2007. 1)

森永謙二：石綿関連疾患—予防・診断・労災補償(第四版)。森永謙二編、産業医学振興財団、東京, pp29-38, 39-41, 52-53, 62-65, (2007. 1)

2. 学会発表

森永謙二：疫学の立場から、第95回日本病理学会総会、日病理会誌 95 (1) :138 (2006)

森永謙二：悪性胸膜中皮腫を巡る諸問題—疫学と産業医学の立場から、第23回日本呼吸器外科学会、日呼外会誌 20 (3) :147 (2006)