

Superwool[®]

使用されたものの健康への影響について

Fact sheet 7

要 点

- スーパーウール607HT は、現在しばしばRCF1260品の代替として使用され、このスーパーウールがどのような発がん性分類にも該当しないという利点については、広く知られています。
- ユーザーによっては、結晶質シリカの健康への影響の可能性について心配を示しています。それはスーパーウールが900℃以上に加熱されると生成されます。このFact Sheetは、2006年にFraunhofer ITEMによって行われた最新の研究結果も含めて、これらの懸念に対してお答えします。
- その結果は、スーパーウールは、分類温度まで加熱され結晶化されて、どのような形態のシリカが含むようになって、有害な働きを示さない事を示しています。炉の補修や解体作業時にごく微量の結晶シリカの暴露がありますが、これらの業務における作業に起因する病気に関係した結晶シリカのリスクがないと言う事を意味しています。

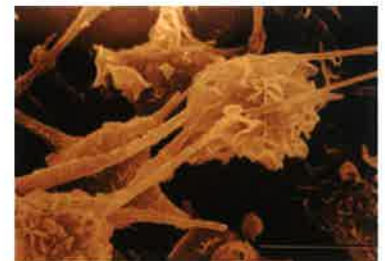
我々の毎日の生活で、我々は結晶質シリカを含む粉じんさらされていますが、その結果、病気にはなりません。しかしながら、肺に入るだけ十分小さい(吸入性結晶の)シリカの暴露は、シリカの採掘、採石、石の加工、発破作業のような作業において、シリカの粉じんが発生する場合のように、特別な産業での状況では、肺がんを含むいろいろな肺の病気を引き起こすことも観察されました。

RCFやスーパーウールが含まれる非晶質繊維の場合、それらの分類温度近くまで加熱されると結晶化を開始します。このような場合、その構成成分は、最初はガラス構造に留まっていて、繊維中に種々の結晶物を形成するのを許容します。これらの構成成分の本質的な性質は、繊維のタイプと繊維が履歴する加熱の温度サイクルに依存します。結晶シリカは通常生成される結晶のひとつですが、主結晶成分ではありません。

典型的な炉用途において、断熱材の熱面に一番近い層でのみ結晶化は起こります。従って懸念される繊維は炉のライニングのごく一部分です。この理由から、炉の解体時に空気中の結晶シリカを測定する試みは、検出するには低濃度すぎるため、しばしばうまくいっていません。

この情報は、ある程度の安心情報として考えられます。すなわち、加熱されたスーパーウールの繊維による直接的な試験が必要であるというThermal Ceramicsの考えでしたが、炉の解体時に発生する粉じんが結晶シリカに関係したいかなる悪影響も及ぼさなかったことを示しました。

1980年代に動物実験によってRCFが試験された時、主な狙いは非晶質状態の未加熱の繊維の影響を調べることでした。しかしながら、研究者は使用後の状態を模擬した、加熱された(結晶化した)RCFのサンプルも含めました。この試料が他の試験されたサンプルより肺への影響が少ないという驚くべき興味深い結果を示しました。エジンバラの別の独立した研究者たちはこのサンプルがラットに注入されたとき、不活性であるということを見ました。



RCFの初期の試験結果は、結晶化した寿命を迎えた繊維は、健康面で害を与える役割をしないということを示していました。

生きている動物に更なる実験をすることを避けるようにする倫理的かつ法的な理由があります。従って、Thermal Ceramicsは「試験管内の(in-vitro)」試験を用いてスーパーウール繊維の更なる試験を行うことに注力しました。有用なもっとも信頼すべき技術としては、肺の奥の部分から粉じんを取り除く動きをするタイプのマクロファージセルに対する繊維状粉じんの影響を調べることです。

Superwool[®] 607HT[®]

結晶シリカの害は、in-vitro試験でマクロファージを駄目にし、動物に病気が引き起こされることで分かりました。それゆえ、調査はマクロファージセルに対する加熱されたスーパーウールによって引き起こされる影響を調べる事にありました。実験者はそれから毒性のある結晶シリカと似ているようなことを、スーパーウール繊維によって生じる影響を探すことも求められました。そのような実験は信頼すべき結果を出すために専門的な知識を必要とします。この理由のために、Fraunhofer InstituteのExperimental Medicineとマクロファージでの実験の企画立案と実行する契約を結びました。

スーパーウール607、607MAX、607HTのサンプルは、分類温度より150°C低い温度と、炉の断熱施工での熱面で使われた繊維を模擬するように分類温度で加熱されました。未加熱の繊維も比較のために同時に準備されました。それぞれのタイプの適当なサンプルがFraunhofer ITEMに実験計画のために提供されました。

繊維はその形状の特質上培養されたセルにダメージを引き起こすので、シリカの影響からそのような特別の非毒性要因を区別する方法が必要でした。この問題は乳酸アルミニウムを使用することで解決しました。これは、シリカと元の成分に結合し、毒性がなく他の活動に影響を及ぼさないと分かっているものです。従ってすべてのサンプルは何も処理しないものとほんの少し乳酸アルミニウムを添加した両方で試験されました。二種類のサンプルの間での測定された結果の違いは、シリカの活動(図を参照)の直接的な測定結果になります。標準的な石英(結晶シリカ)サンプル(DQ12)がこの試験の有効性を証明する比較試料として使用されました。

毒性について二種類の測定が行われました。まず一番目として、繊維がセルにもれるのを起こすような特性は酵素(乳酸脱水酵素)の数を測定することで行われ、通常、培地の外にもれたセルの内部に見つけられました。第二に、ダメージを受けたDNA(染色体)の数を、個体からDNAにおいてストランドの破損の数を免疫学的活性分析法で計測されました。

標準の活性の石英サンプル(DQ12)はこれらの免疫学的活性分析法で明確に正の結果を示しました。しかし熱処理された繊維のシリカは活性を示しませんでした。

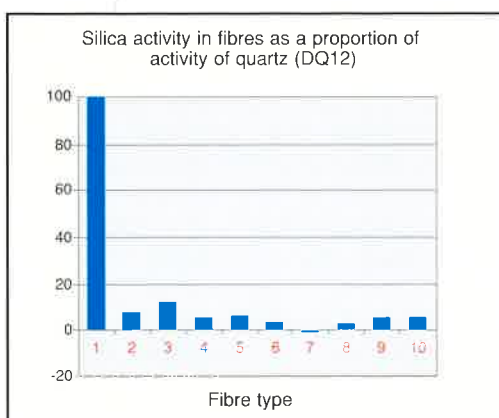
我々は加熱されたスーパーウールは、それに含まれるいかなるシリカによって危険な活動を示していないと結論付けられます。

この結果は、炉の補修や解体時に暴露される非常に少量の結晶シリカに関して、これらの作業に起因する結晶シリカに関する病気のリスクがないということを示しています。

RC.Brown教授

Toxicology Service, Stretton, Rutland

† Miller B.G., Searl A., Davis J.M.G., Donaldson K., Cullen R.T., Bolton R.E., Buchanan D., Soutar C.A. 1999 Influence of fiber length, dissolution and biopersistence on the production of mesothelioma in the rat peritoneal cavity Ann Occup Hyg; 43:155-66



Key to results:

- 1: DQ12 quartz (silica reference)
- 2: Superwool 607 1100°C for 7 days
- 3: Superwool 607 950°C for 28 days
- 4: Superwool 607 Max 1050°C for 28 days
- 5: Superwool 607 Max 1200°C for 7 days
- 6: Superwool 607 HT 1150°C for 28 days
- 7: Superwool 607 HT 1300°C for 7 days
- 8: Superwool 607 unheated
- 9: Superwool 607 Max unheated
- 10: Superwool 607 HT unheated



Thermal Ceramics

A World Force in Heat Management

詳細については最寄販売センターセラミックス販売部までお問い合わせください

info@thermalceramics.co.jp

tel: 03-5207-7641

fax: 03-5207-7659

www.thermalceramics.com/superwool

www.thermalceramics.co.jp