



## 1. 粉じん作業による健康障害

れている。

### 1.2 物質の性状と健康障害

物質の物理的性状は大きくは気体・液体・固体であろう。蒸気は液体が気化したものであり、ミストはそれが液化して微粒子となって浮遊するものである。ヒュームは気化した金属の温度が下がって固化し、微粒子として浮遊しているものである。ダストはいわゆる粉じんであり、植物性、動物性、鉱物性および化学性(人工性)のものがある。

これらの有害要因は、その性状により身体への影響経路が異なる。皮膚や粘膜での接触を通して有害作用を及ぼすもの、呼吸器に沈着したり、あるいはそこを通して身体へ侵入するもの、嚥下作用により消化器から身体へ侵入するもの、あるいは放射線のように身体に直接接触しなくても有害影響を及ぼすものもある。健康影響の現れ方も種々の表現があるかと思うが、ここでは粒子状物質の影響を考えることから、皮膚炎、アレルギー、熱、肺炎、中毒、癌、じん肺を列挙し図1に示した。

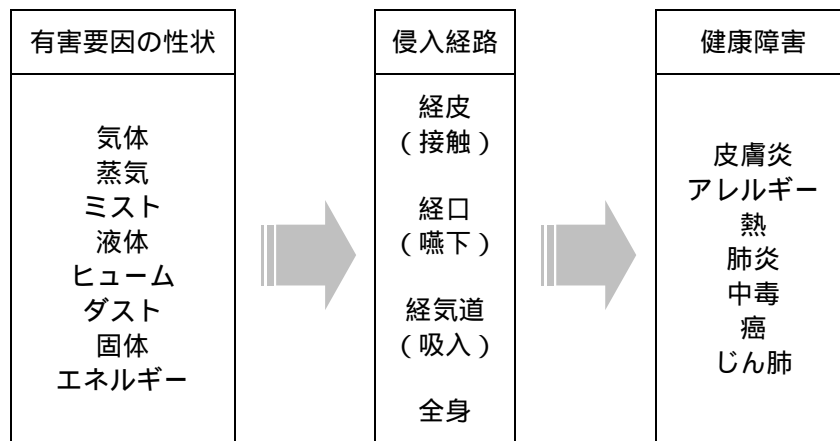


図1 有害要因の種類とその生体侵入経路、健康障害

### 1.3 粉じん作業による健康障害

ここでは粉じん作業による健康障害に関する文献情報を示す。以下に示す粉じん障害に関する文献情報はPubMedから得たものであるが、すべてを網羅したものではない。文献検索は検索語の選択によりヒット数が大きく異なる。その意味で、ここで提示する文献以外に有用な文献があることを断っておきたい。

検索に用いたキーワードは次の通りである。

(occupational OR work-related OR workplace)

AND

(exposure)

AND

(dust OR fume OR nanotube OR particle OR particulate OR fiber OR fibre)

Limits: Only items with abstracts, Humans

この検索で6406件の文献がヒットした(2006年11月26日)。抄録情報をもとにその中から最終的に832件の文献を資料として整理した。PubMedには日本語の文献も含まれており、また時間的余裕もなかったこ

## 1. 粉じん作業による健康障害

とから医学中央雑誌の情報は割愛した。提示した文献数が膨大になったので、文書の整理上、PubMed の文献番号は他の参考文献とは独立して付与した。

調査・研究の方法によっては必ずしも健康障害の原因となる労働プロセスや物質が明確にならない場合がある。表示した健康障害一覧表には原因物質が明確でなく産業や職種のみを表示したものもある。

### 1.3.1 皮膚炎 Dermatitis (表 1)

職業性皮膚障害については既に野村<sup>4)</sup>が詳しく述べている。それによると化学物質に起因する職業性皮膚障害は、1) 刺激性接触皮膚炎、2) アレルギー性接触皮膚炎、3) 光感作性皮膚炎、4) 職業性痤瘡、5) 職業性皮膚癌、6) その他、に分けられている。ここでは 1) および 2) の接触性皮膚炎について示す。表では刺激性とアレルギー性を区別して表示していない。

### 1.3.2 鼻炎 Rhinitis (表 2)

鼻炎については先にあげた文献<sup>1,2)</sup>では特に項目を設けて記述されていない。Hellgren J.<sup>5)</sup>らのレビューによれば、職業性鼻炎は動物の鱗屑(りんせつ; 動物の羽毛・皮膚・毛などから落ちる微落片、広辞苑第 4 版)、有機粉じん、ラテックス、化学物質で生じるが、定義や診断方法が確立されていないことにより職業性暴露は少なく報告されているだろうという。また、生活上の質の精神的側面や生産性の低下による物質的コストに対する鼻炎の影響を考慮すれば、職業性鼻炎の診断と治療は重要であるとも述べている。

### 1.3.3 喘息 Asthma (表 3)

職業性喘息については多数の事例が報告されている。表 3 にあげた物質以外にも文献<sup>1,2)</sup>には多数事例が掲載されているので参照されたい。

### 1.3.4 肺炎 Pneumonia、肺臓炎 Pneumonitis (表 4)

「肺炎」「肺臓炎」という言葉は医学を修めていないものにとってはその区別は難解だが、海老原<sup>6)</sup>によれば、肺炎は肺胞腔を炎症の場として、浸出液や多形核白血球、大食細胞、繊維素などが大量に肺胞腔内に出現するものをいう。これに対して、肺胞腔内への炎症性の浸潤が軽度で、肺胞壁の水腫性肥厚や肺胞上皮の腫大増生がめだつもの、すなわち、肺の炎症が主として肺の間質にあるものを間質性肺炎あるいは肺臓炎として独立させている。職業性喘息のアレルギー反応の場が気管支領域にあるのに対し、過敏性肺臓炎 Hypersensitivity pneumonitis の場合は肺胞壁を中心とした領域に病変が生じる<sup>6)</sup>。過敏性肺臓炎 Hypersensitivity pneumonitis については Larry A. Lindesmith ら<sup>7)</sup>が詳しく報告しているので参照されたい。

### 1.3.5 発熱 Fever (表 5)

工業的産業現場では亜鉛ヒュームによる金属熱が多いが、その他にも種々の金属ヒューム、有機粉じん暴露によっても発熱症状が出現する。これらの発熱は風邪やインフルエンザと間違えられやすいようであり、労働者や医師にその知識がないと誤診されやすい。穀物<sup>8)</sup>や家庭生ごみコンポスト<sup>9)</sup>などの有機粉じんには昆

## 1. 粉じん作業による健康障害

虫や細菌、カビなどが混入・発生していることが多く、金属熱のように必ずしも単一の物質によるものではなく、複雑で不明確な部分が多い。

### 1.3.6 中毒 Poisoning, Intoxication (表 6)

有害物質が体内に侵入して生体の機能が障害されることを中毒という。多くの金属類や化学物質が生体に中毒症状をもたらす。なお、表 6 に示した文献の中には中毒作用を検討したものも含まれている。

### 1.3.7 癌 Cancer (表 7)

物質の発がん性を証明するには、変異原性試験や動物実験、疫学調査等が必要であるが、表 7 に示した文献は必ずしもすべてが因果関係の証明を得たものではない。癌発生率は高いが統計的には有意ではないというものも含まれている。また、記述疫学的に述べただけで、起因物質について具体的に言及していないものもある。

### 1.3.8 じん肺 Pneumoconiosis

じん肺法第 2 条によれば「じん肺」とは「粉じんを吸入することによって肺に生じた線維増殖性変化を主体とする疾病をいう」と定義されている。この定義では、じん肺起因物質を鉱物性のものだけに限定していない。種々の難溶性粉じんが肺に沈着しじん肺を起こしうるが、文献検索では珪肺と炭鉱夫肺は特に報告が多かった。そこでここでは、珪肺、炭鉱夫肺、その他のじん肺に分けて整理した。

#### 1.3.8.1 珪肺 Silicosis (表 8)

けい肺は第 1 回国際けい肺症会議によって「二酸化珪素の吸入によって惹起される肺の病的状態であり、病的状態を起こすには、珪酸は化学的に遊離の状態において肺に達せねばならない」<sup>10)</sup>と定義された。このようなことから日本産業衛生学会の粉じんの許容濃度、作業環境評価のための粉じん管理濃度は粉じん中の遊離珪酸の含有量によって値が異なる。Stuart A. Levy<sup>11)</sup>によれば粒径 5 $\mu$ m 以上の珪酸粒子はそのほとんどが鼻、咽頭、気管、気管支で捕捉排泄され、0.5-5 $\mu$ m の粒子は空気中に浮遊し、吸入すれば肺に停留しやすく、1 $\mu$ m 以下の粒子が最も毒性が高いという。

#### 1.3.8.2 炭鉱夫肺 Coal Worker's Pneumoconiosis (CWP) (表 9)

炭鉱夫のじん肺はドイツでは珪肺 Silicosis の中に含めて分類されているが<sup>12)</sup>、イギリスでは珪肺と区別して Coal Worker's Pneumoconiosis と称しているようだ。これは、珪肺に比べると CWP は遊離珪酸濃度が低い状態で発症することから来ている<sup>13)</sup>。Lapp NL ら<sup>14)</sup>は、CWP は珪肺と明らかに異なるとしている。

#### 1.3.8.3 その他のじん肺 Pneumoconiosis (珪肺、炭鉱夫肺を除く)(表 10)

一般的に製錬所や製鋼工場あるいは鋳物工場などの粉じんには珪酸(二酸化珪素)の他に金属等の種々の

## 1. 粉じん作業による健康障害

元素が存在し、相対的に二酸化珪素の含有量が少ない。二酸化珪素の他に酸化物や珪酸塩の混合した粉じんを「混合粉じん」と呼ぶ。じん肺は二酸化珪素の含有量が大きく影響するので、二酸化珪素の少ない粉じんによるじん肺は珪肺とは病像がやや異なる。Honma ら<sup>15)</sup>は、「混合粉じん線維症」(mixed-dust pneumoconiosis; MDP)を定義している。それによると、MDP は病理学的に珪肺結節 silicotic nodules(SN)を伴うかあるいは伴わないで粉じん斑 dust macules あるいは混合粉じん結節 mixed-dust fibrotic nodules (MDF)を示すものであるとされている。MDP は金属鉱山労働者、採石労働者、鋳物労働者、窯業・セラミック労働者、石工に発生しやすいという。その際、定義が明確である表 11 に示すようなじん肺は除外されるべきだとしている。

表 11 混合粉じん線維症と区別されるべきじん肺症<sup>15)</sup>

石綿肺 asbestosis
珪肺 silicosis
炭坑夫肺 coal workers' pneumoconiosis
赤鉄鉱夫肺 hematite miners' pneumoconiosis
溶接工肺 welders' pneumoconiosis
ベリリウム肺 berylliosis
ハードメタル病 hard metal disease
ケイ酸塩肺 silicate pneumoconiosis
珪藻土肺 diatomaceous earth pneumoconiosis
カーボランダム肺 carborundum pneumoconiosis
コランダム肺 corundum pneumoconiosis

表 1 職業性皮膚炎関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号.
農業性物質（亜麻、乾燥ハーブ）	農業	154
タチジャコウソウ	農業従事者	277
木材、その他の化学物質	パーティクルボード製造工場	276
松ヤニ、紙	オフィス労働者、乳製品用ボール箱製造 作業員（オフィスの床材から松ヤニが発 散 松ヤニに対する接触アレルギーが症 状を悪化させた可能性あり 松ヤニを含 んだ床磨き粉剤）	278
染料	繊維染色工場	205
合成繊維（ポリプロピレンとポリエチレ ン）	医療機関 ICU 労働者（エアコンフィル ターからの線維粉による）	275
粘着剤、ゴム、皮、粘着剤に含まれる溶 剤、ワニス	靴製造作業員	279
シクロヘキサン可溶物、研磨剤を含んだ 工業用界面活性剤	ゴム製造労働者	297
ヒドロキシクロロキン、2,6-ジアミノピリ ジン	製薬工場	324
ガラス繊維	電子機器産業（電子機器のプリント基板 に強化材として混入されているガラス 繊維）、ガラス繊維強化樹脂製造におけ るガラス繊維マットの切削及び研磨工 程	119、370、467
セラミック線維	パッキン、絶縁材製造工場	583
半合成作業着に付着した金属	航空機製造工場のプラズマスプレー部 門の労働者	280
アンチモン、酸化アンチモンヒューム	アンチモンインゴット粉碎工程および アンチモン溶解工程	446
ニッケル	金属学実験室アシスタント	302
銅、ニッケル	フィルム製造工場スプレー工程（銅によ る刺激性接触皮膚炎、ニッケルによるア レルギー性接触皮膚炎）	627
過硫酸塩	工場労働者	612

表 2 職業性鼻炎関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号
トネリコの木	家具工場	17
パウマーフィム	製材労働者	18
小麦粉	パン焼き職人	550
ダニ	実験動物飼育者	525
染料	染色工程がある織物工場	205
鱗屑、有機粉じん、ラテックス、化学物 質		832

表3 職業性喘息関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号
ウェスタンレッドシーダー（ベイスギ）	製材工場 Cedar asthma	139、143、265、271
イースタンホワイトシーダー	製材工場	134、396
アバチ粉じん		17、621
アッシュ（トネリコ材）	家具工場	
アユース材	大工	517
イロコ材		155
オベチェ	大工 Sauna builder's asthma	686
カプリューバ材	寄せ木の床製作業者	477
コルク	コルク産業、コルク作業員 Cork worker's asthma	12、349
タンガニーカシルバーハート	木材作業員	266
パウマルフィン	材木作業員	18
松材	松製材作業員	67
マコレ	大工、飾りたんす製作者	385
リムノキ材	製材作業員	504
新鮮木材、農業環境由来有機物	農作業員、製材機械操作員	212
木材	製材作業員	533、704
ジイソシアネイト及び溶媒、木材	家具工場のスプレー塗装労働者および製材労働者	558
のこくず、木材チップ、樹皮およびこれらに発生したカビ類	製材工場のメンテナンス技術者	574
そば粉	食品産業、パンケーキレストラン労働者	194、616
そば粉あるいは小麦粉		553
小麦粉又は真菌のアルファアミラーゼ	製粉作業員、パン焼き職人、食品添加物の袋だし、篩いかけ、秤量、混練作業 Baker's asthma、Supermarket baker's asthma	309、358、473、550、528、587、637
大麦	穀物倉庫の袋詰作業員	151、157
ライ麦粉	パン焼き職人 Baker's asthma	41
穀物粉じん中の菌体内毒素		590
大豆外皮		15
凍結乾燥木いちご粉じん	チューインガムのコーティング剤	156
パパイン(たんぱく質分解酵素)	食品産業技術者 Papain-induced asthma	236、397
茶、緑茶（エピガロカテキンガリウム酸塩）	茶袋詰作業員、緑茶工場 Green tea-induced asthma	258、688
ナタネ	穀物産業、動物飼料工場	270
ボアカンガアフリカーナ種子	患者は製薬工場勤務の夫からの間接暴露	395
カポック（ジャワ綿）		401
ペクチン		593
ペニシリン粉末 脱穀粉じん 過硫化物 ホルマリン 無機冷却材		598
菌内毒素		617
アルテルナリア菌		182
gum（生糸をおおう粘性物質）から生じた微細粉末	絹労働者	457
カツオブシムシ類に感染した羊毛	羊毛作業員	16
さめ軟骨	さめ軟骨粉砕作業	63
卵蛋白	生卵から卵黄及び全卵の粉末を製造する作業員	114
松ヤニヒューム	電子機器産業、溶剤含有はんだ	263、690、692

1. 粉じん作業による健康障害

紙粉	ソフトペーパー工場	95、219
染料	染色工程を持つ織物工場	205
アラビアゴム	製薬工場の錠剤コーティング作業	346
グアールゴム	カーペット製造工場(グアールゴムは染料を繊維に粘着させるのに用いられる)	393
天然ゴムラテックス	医療従事者、外科用ゴム手袋製作工場、ラテックス人形制作工場	389、390、392、394
コーンスターチ粉末、天然ゴムラテックス	天然ゴム製造作業、医療従事者	315
トルエンジイソシアネート (TDI)		259
イソシアネート、松ヤニ、小麦粉、ラテックス、グルタルアルデヒド	スプレーペインター、電気めっき作業、ゴム・プラスチック作業、パン焼き職人、鋳型工、医療従事者	11
洗浄剤、生物製剤、織物繊維、イソシアネート、金属粉じん・ヒューム、オイルミスト、木材粉じん、無水物	清掃作業、プラスチック製造作業、化学工場・製薬工場労働者	50
イソシアネート、はんだ溶剤、溶接ヒューム		676
樹脂及び脂肪族と環状脂肪族ジアミン混合物を含む強化剤ヒューム		140
プレキシグラス	プレキシグラス(飛行機の窓ガラスなどに用いるアクリル酸樹脂の商品名)	267
テトラサイクリン	製薬工場の抗生物質カプセル封入作業 Tetracycline asthma	268
無水フタル酸	ポリエステル樹脂製造工場	345
ヘキサヒドロフタル酸無水物 (HHPA)	HHPA を使うエポキシ樹脂製造工場	256
無水フタル酸、無水トリメリット酸、トリエチレントトラミンを含むエポキシ樹脂		269
セファロsporin類	製薬労働者	310
ヒドロキシクロロキン	製薬工場	324
食品添加物中のカルミン色素	ソーセージ製造業者	347
塩化ポリビニール製のラップフィルムおよび感熱紙の価格ラベルの粘着剤のヒューム	肉包装作業 Meat wrappers' asthma	398
ディーゼルエンジン排気	鉄道機関士 Diesel asthma	447
自動車汚染物質		199
漂白剤粉末	美容師 Hairdresser asthma	359、472
細菌に汚染された加湿器あるいはオイルミスト	合成繊維工場労働者 Humidifier disease	556
ホルムアルデヒドヒューム	尿素ホルムアルデヒド発泡樹脂で覆われた建物	689
アゾジカルボンアミド	プラスチック・ゴム産業(プラスチック用有機発泡剤)	691
亜硫酸水素ナトリウム	亜硫酸水素ナトリウム取り扱い作業	14
過硫酸物塩		612
亜鉛めっきヒューム		261
アルミニウム	アルミニウム還元工場の電解槽室 Aluminium potroom asthma、"Potroom asthma"	133、424、475、531
フッ化あるいは硫化アルミニウム	nocturnal asthma	305
コバルト、塩化コバルト、硫化コバルト、コバルト含有ハードメタル	コバルト製造業者、ハードメタル工場、ダイヤモンド研磨職人 Hard metal asthma、Cobalt-induced asthma	260、284、382、568、588、664
クロム、ファイバーセメント、高クロム	建設会社の屋根葺き作業、ニッケル・	308、611、685

1. 粉じん作業による健康障害

ステンレススチール溶接ヒューム、クロムヒューム	クロム電気めっき作業、ニッケルとのクロス反応あり	
軟鉄の溶接ヒューム	溶接作業	132
パラジウム	プラチナ精錬労働者	311
原因は特定されていないが粉じん作業	建設労働者	582

表 4 職業性肺炎・肺臓炎関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号.
アスペルギルス	きのこ工場 Aspergillus pneumonia	739
アフリカハネガヤ草線維、またはアスペルギルスに汚染されたアフリカハネガヤ(草)	壁土労働者、スタッコ(化粧しっくい)製造者 Stipatosis、建築作業、アフリカハネガヤ草線維取り扱い左官 (Espartosis)	13、391、735、737
アオカビ	オーク、かえで伐採作業、昆虫学者(特にアオカビが付着した粉塵、加湿器からのミスト)	732、734
コルク(アオカビ、クリソニリアシトフィラ汚染)	コルク肺 Suberosis (Cork worker's pneumonitis)	722
アシネトバクター	鉄鋼鋳物工場溶接工あるいは研磨工(死後解剖ではシリカと金属の Mixed-dust pneumoconiosis)	750
穀物	農業従事者	725
コーン(カビ汚染)	農業従事者	736
亜鉛ヒューム	亜鉛精錬所、溶接工 Chemical pneumonitis	728、741
カドミウムヒューム	カドミウム含有合金の溶断	743、744
コバルト		731
ハードメタル	ハードメタル労働者	721
珪化ジルコニウム、粘土	セラミックタイル労働者	137
金属ヒューム、特に鉄ヒューム		723
金属		730、742
真珠貝粉末	総食品製造作業	729
合成繊維		738
ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)	冷凍庫解体作業	740
プロモクリプチン(パーキンソン病治療薬)	砂粉塵に暴露されたパーキンソン病鉄鋼労働者	518
フルオロカーボン	馬の敷物防水スプレー Horse rug lung	527
切削油		724
空調冷却水ミスト	繊維製造工場	733
米国世界貿易センタービル粉塵	消防士	726

表 5 職業性発熱関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号
カビ	製材工場	100
生分解残飯	残飯収集業者	75
粉じん、細菌、カビ孢子	コンポスト工場の家庭ごみ分別作業	672
細菌、内毒素、カビ孢子、グルカン、揮発性有機化合物、ディーゼル排気ガスの同時暴露	家庭生ごみ収集業者	671
コンポスト、木材チップおよび合成プラスチック媒体で作られたフィルターからのエアロゾル	バイオフィルターを用いて無機・有機のガス処理を行う下水処理場、産業プロセスおよび改善システム	181
アフリカハネガヤ草線維またはコウジカビに汚染されたアフリカハネガヤ	化粧しっくい作業	13、391
綿	綿フェルト産業 mill fever、cotton fever	117、452
気中微生物、冷却水による加湿器とオイルミスト	合成紡ぎ糸を処理する工場の労働者 Humidifier fever、"Monday morning fever" type of reaction、合成繊維製造工場、印刷工場 Humidifier fever	84、104、353、653
大麦	穀物取り扱いドック作業	306
穀物	穀物取扱者 Grain fever	148、238、380
タッサーシルク	タッサーシルク作業	443
下毛	下毛処理作業	444
豚		313
フルオロカーボンヒューム	馬皮の敷物用の工業用フルオロカーボン防水スプレー取り扱い労働者	527
ポリテトラフッ化エチレン(PTFE)	PTFE 取り扱い作業 (PTFE に汚染されたタバコからのヒュームによる)、プラスチック機械工	264、454
ポリマーヒューム	Polymer fume fever	578
亜鉛めっきヒューム	はんだ作業	261
酸化亜鉛ヒューム	鉄鋼工場製造・メンテナンス作業、亜鉛鋳物作業、溶接	79、138、312、411、438
亜鉛めっき鋼板ヒューム	溶接工	708
亜鉛・カドミウムヒューム	溶接工	237
銅・亜鉛ヒューム	真鍮労働者、真鍮パイプ切断作業	255、451
溶接アルミニウムヒューム	造船所労働者	126
コバルト	ハードメタル作業	675
銅		9
酸化マンガンヒューム	鋳物工場	668
バナジウム含有粉末触媒	無水マレイン酸製造作業	541
金属ヒューム	溶接工、鋳物作業、溶接作業、スクラップ金属切断作業、造船所溶接作業、かしめ工	51、160、218、538、579、597、667、677、678、680
水銀蒸気	建設労働者	332
作業関連熱	のこ研磨作業	585

表6 職業性中毒関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号.
Ag	電池製造工場	468
Al	アルミニウム粉末製造工場、アルミニウム含有溶接ヒューム、鋳物労働者	320、350、459、507、511
As	木材への薬剤高温含浸作業、労災による暴露	111、655
Ba	バリウム含有溶接棒	362
C	カーボンナノチューブ	462、701
Cd	顔料取扱者、溶接工	125、290、471、581
Cd、Hg、Mn、As		615
Co	コバルト精錬工場、ハードメタル工場	283、292、499、700
Cr	溶接作業、クロム酸処理残渣	496、698
Cr、Ni	ステンレス鋼溶接	608
Cu	真鍮労働者、銅鋳物作業	586、595
Cu、Cd	産業労働者	158
GaAs、InAs、AlGaAs	半導体製造工場	693
Hg	歯科従事者、クロルアルカリ工場、硫酸製造工程のパイプ中スラッジ	330、332、365、469
Mn	マンガン鉱山労働者、マンガン溶解工場、酸化マンガン(塩)製造工場、溶接工フェロマンガン溶解労働者、鋳物労働者スクラップ回収作業、アルカリ電池製造工場、乾電池製造工場労働者	115、195、196、357、361、508、510、512、513、514、515、516、625、719
Ni	ニッケル精錬	176、338
Ni、Cd、Cr、As	アルカリ電池製造工場 ニッケル精錬工場 カドミウム産業 クロム酸製造・クロムめっき工場 砒素製錬工場	159
Pb	塗装職人のペイント粉じん、鉛鍍装電話ケーブル処理作業、鉛汚染された父親の作業からの子供への汚染、指紋採取用粉末、建設労働者 鉛含有塗料付着金属の溶断、産業労働者、クリスタルガラス製造作業、鉛浴焼入れ、タイプ印刷家内作業の子供への影響、鉛精錬作業、鉛含有真鍮取り扱い作業の子供、鉛工場、鉛含有塗料が付着した鉄構造物の解体作業、アルミニウム銅合金製造、サンドブラスト作業、ライフル射撃場、鉛作業、スクラップ金属切断作業、塗料由来鉛、鉛タンク溶接作業、車体修理工(パテ、塗料)	1、8、86、90、122、186、187、325、352、366、400、410、421、455、460、464、483、485、495、503、506、509、618、677、705、712、714
Pb、As、Cr、Mn、Ni	自動車補修工程のサンディング	7
Pb-Ti-Zr セラミック	セラミック工場	448
Th	タリウム含有ガラス製造原料取り扱い労働者、特殊セメント製造工場	340、367
V	重油発電所ボイラーメンテナンス作業	458、478
鋳物工場粉じん	鋳物労働者	322
溶接ヒューム	溶接作業	399
非鉄金属		497
金属全般	レビュー	317
化粧品		384
ガラスファイバー、シリカ	建設労働者 農業労働者 絶縁作業労働者 花崗岩作業	103

1. 粉じん作業による健康障害

セラミックス	セラミックス芸術家	576、596
フッ素樹脂防水スプレー		422
フルオロカーボン		527
火災現場	消防士	441
ペンタゴン災害粉塵		696
植物燃焼	森林消防士	613
電気手術器具による焼煙	外科手術従事者	307
石炭灰	発電所労働者	175、220
アスファルトヒューム	道路舗装作業	321
シクロホスファミド	製造工程、製薬工場、医療機関	502
タバコ葉	タバコ製造作業	501
ディーゼル排気ガス		351
モノクロロ酢酸ナトリウム		331
過塩素酸アンモニウム	過塩素酸アンモニウム製造作業	437
乾燥果実・野菜	食品製造労働者	388
合板用合成粘着材	合板製造工場	489
臭化水素ヒューム		622
有機物	動物飼育作業	577
アクリルアミドモノマー	モノマー工業	291
4,4'-メチレン-ビス-(2-クロロアニリン)、 ピチューメン	ポリウレタン製造作業 道路舗装作業 者	614
ピチューメン	道路舗装作業	669
ホウ化ジメチルアミン	半導体・電子産業	192
有機粉塵、微生物	農業従事者	713
農薬、農業関連化学物質	農業関連労働者	286
多環芳香族炭化水素	アルミニウム電解工場労働者	638
ダイオキシン、ベンゾフラン	自治体焼却工場労働者	542、552、628

表7 職業癌関連文献

起因物質	産業・労働者	部位	PubMed 文献番号
アスファルト、ピチュメン、コールタール	アスファルト労働者、アスファルト製造、屋根葺き、道路舗装、アスファルト混練、屋根葺き、建設工事労働者、高速道路メンテナンス労働者及び舗装労働者、その他のピチュメン・アスファルト労働者	肺、胃、皮膚、白血病	10、52、53、54、55、56、57、59、93、217、430、694
ピチュメン、コールタール、多環芳香族炭化水素、有機蒸気、ディーゼル排気、アスベスト、シリカ	道路舗装、アスファルト混練、屋根葺き、建設工事労働者	肺	58、60
大粒子粉じん、アスベスト	ガラス工場	結腸、直腸	348
ウラン	ウラン処理・製造	肺	300
エリオナイト		肺、胸膜	594
エンドトキシン	織物労働者	食道、胃	25
カーボンブラック	造船業	膀胱、胸膜中脾腫、黒色腫	246
カーボンブラック、硫酸		食道	551
カーボンブラック、タルク、アスベスト	ゴム原料秤量、混合作業	胃、肺	371
グラファイト	グラファイト産業	肺	710
カドミウム	カドミウム精錬、亜鉛鉛カドミウム精錬、銅カドミウム合金製造、カドミウム回収	肺	161、162、222、333、569
カドミウムヒューム	カドミウム労働者	前立腺	230
カドミウム、セレン	精錬工場	肺	6
ガラス繊維	ガラス繊維製造労働者	肺	221、580
クロム	クロム酸製造、クロム顔料工場、宇宙産業	肺	39、71、112、243、440、623
ゴム粒子・ヒューム	ゴム産業、再生ゴムオペレーター、燃料電池製造	肺、食道	123、173
シリカ	産業労働者、珪肺患者、ケーソン製造、花崗岩作業労働者、鉍山、窯業、アルミニウム鋳物工場、精錬工場、鉄・銅・スズ鉍山労働者、鋳物工場、非鉄金属産業、採石労働者、セラミック、ガラス、石材産業、珪藻土産業、サトウキビ農家、陶器、耐火煉瓦、建築用砂岩製造	呼吸器、食道、肺、	47、65、80、91、96、178、208、274、323、335、364、368、374、404、417、435、537、544、547、555、559、575、683、684
結晶性シリカ混合粉じん	スズ鉍山	肺	40
シリカ、タルク	窯業	肺	33
シリカ、ラドン	金属鉍山	肺	98
シリカ、綿		咽頭	634
シリカ、溶接ヒューム		肺	720
シリカ、砒素	金鉍山	肺	445
シリカ、不活性粉じん	鋳物、金属産業、セラミック・ガラス、採石・建設	肺、胃	336
シリカ、加鉛ガソリン、穀物・鉛・亜鉛、水圧機械装置作動駅、グリコールエーテル	掘削、道路舗装、森林、電気・電子、自動車運輸、食品産業従事者	胃	298
シリカ、DDT、アスベスト	建設労働者	肺	642
シリコンカーバイド繊維	シリコンカーバイド溶解工場	肺、胃	28

1. 粉じん作業による健康障害

スプレー塗料、亜鉛、クロム・クロム酸、油、石油、鉱物、金属ヒューム・ダスト	印刷・プラスチック・合成・ゴム・鉱山・染料産業、鉱山労働者、トラック運転手	膀胱	240
セメント	セメント製造、建築・建設作業	呼吸器、咽頭、肺、膀胱、胃、大腸直腸	203、211、369、532
セメント、松、コールタール		咽頭、声門、声帯	328
セメント、アスファルト、木材、アスベスト	建設労働者	食道、胃噴門	245
タールを基材とした鋳型被覆剤、鉱物繊維	鉄鋼労働者（溶鋼取り出し部門）	肺	94
タール、金属、木材、セメント、塗料、アスベスト	建設労働者	咽頭、喉頭、頭、首	326
タルク、アスベスト	パルプ紙産業	肺、卵巣	524、632
ディーゼル排気	トラック運転手、鉄道労働者、自動車運転手、駐車場労働者、鉄道労働者、重機オペレーター、消防士、バス車庫、鉱山労働者、カリウム鉱山、家畜飼育、運輸、皮革、織物	喉頭、咽頭、肺、前立腺	45、76、83、110、118、128、420、589、639、670
多環芳香族炭化水素、砒素、ニッケル、クロム、アスベスト	機械、陶器、織物労働者	肺	640
ニッケル	非熟練労働者、粉じん作業、屋外労働者、運転手、セメント産業労働者、港湾サービス労働者、鉱山、溶解、精錬	鼻腔、咽頭、呼吸器、腎臓	26、235、249、406、699
ニッケル、カドミウム	ニッケル - カドミウム電池製造作業	肺	224
ニトロソアミン、カーボンブラック、アスベスト、タルク	ゴム産業労働者	胃、肺、咽頭	29
ハードウッド	木材産業	鼻腔	101
ハードウッド、ソフトウッド、クロム、ニッケル、溶接、溶断、はんだ、ラッカー、塗料		鼻腔、副鼻腔	661
ハードメタル	ハードメタル産業	肺	549
パピローマウィルス、亜硝酸塩、不完全燃焼性生物、肉パックヒューム	肉屋	肺	649
フェノール、工場内トラックからのエンジン排気、テルペン、カビ胞子	木材労働者	呼吸器	204
フェノキシ酸、クロロフェノール	木材労働者	鼻咽腔	124
フッ化物		膀胱	416
ベンゼン可溶コークス炉放出物	コークス炉作業	肺	288
ポリウレタンフォーム	ポリウレタンフォーム製造	肺	535
ポリ塩化ビニール	合成化学工場	肺	289
ポリ塩化ビニール、塩化ビニールモノマー		肺	539
ラップ・ラベルヒューム	スーパーマーケット肉部門	肺、口腔、咽頭、結	571

1. 粉じん作業による健康障害

		腸	
リネン線維、不特定の線維及び粉じん	男性労働者	肺	38
鉛、油塗料、紙、接着剤	印刷、製本産業	脾臓、胃、膀胱、皮膚、中皮腫、食道、卵巣、	709
化粧用タルク			605
化石燃料放出物		喉頭癌	3
花崗岩	花崗岩労働者	肺、消化管、胃	337、426
革	製靴労働者	鼻腔	198、227
金属	織物工場のメンテナンス労働	胆管	37
金属、塗料、クロム、クロム、ニッケル	機械工	口腔	470
金属及び繊維	電気工	脾臓	81
金属鉱石	地下鉱山労働者	肺	197
金属		胃	253
金属・ヒューム、多環芳香族炭化水素、その他の化学物質	自動車製造産業	前立腺	72
研磨剤、炭酸カルシウム、金属		肺、前立腺	379
鉱石、砒素	スズ鉱山	肺	543、599
鉱物性粉じん、窒素酸化物、アスベスト、肥料、ニトロソアミン	水夫、漁師、森林労働者、鉱山労働者、清掃作業員	胃	248
殺虫剤、シリカ	サービス部門座業労働者	喉頭	505
酸化アルミニウム、シリコンカーバイド、ホルムアルデヒド	研磨剤製造工場	有意な関係なし	226
紙、紙(アスベスト含有)、タルク、微生物	紙・パルプ・印刷産業	悪性中皮腫、卵巣、肺、膀胱	78、707
織物線維、染料	織物産業労働者	鼻腔、消化器、結腸直腸、膀胱	695
人造鉱物線維	ガラス線維・ロック・スラグウール製造、建設業、設備業の絶縁物質取り扱い、プレハブ住宅産業	呼吸器、肺、膀胱、皮膚	61、74、105、164、210、247、252、296、299、377、431、432、433、624、650、659、697、
人造ガラス線維、クロム、オイルミスト、	砒素	胃、腸、脾臓	429
人造繊維、結晶シリカ、ディーゼルエンジン排気、多環芳香族炭化水素	農業、森林、漁業、畜産、鉱山、採石、化学処理、家具及び関連製品、金属製錬・処理、レンガ及び大工、道路建設、パイプ敷設・井戸掘削、壁塗り・絶縁・室内装飾、塗装・漆塗り、据付エンジン・重機作業、運輸・貨物取り扱い、サービス	肺	30
石炭	石炭鉱山	胃	242
石炭、アスベスト	電気工、シートメタル作業員、ブリキ職人、製本印刷関連労働者、クレーン・デリック・	肺	207

1. 粉じん作業による健康障害

	ホイスト作業、鋳物・熱処理・焼鈍・その他の高熱金属作業、建設労働者		
石炭、塗料、スベスト	警察官、ガードマン、農業労働者、自動車運転手、ビルメンテナンス労働者	肺	294
石炭乾留ヒューム	コークスガス工場	肺、胃、大腸、直腸	106
赤鉄鉱		呼吸器	453
切削油	自動車産業	咽頭	97
切削油、木材	建設労働者、カッター	副鼻腔	36
切削油、鉄、アスベストセメント、セメント、コールタール	建設労働者	咽頭	327
染料、塗料、殺虫剤、化学物質、ガス・ヒューム	染料製造、塗装作業、化学産業、製薬産業、石炭・ガス製造	膀胱	373
染料・染料中間物質、金属	織物労働者	大腸直腸	244
全粉じん、多環芳香族炭化水素、アスベスト、混合粉じん	鉄鋼産業	肺、胃、膀胱	88、561
多環芳香族化合物、シリカ、カドミウム/ニッケルヒューム	鉄鋼鋳物労働者	肺	334
多環芳香族炭化水素	コークス炉、ニッケル・銅精錬・溶解工場、アルミニウム産業	呼吸器、肺、膀胱	20、225、636
窒素派生物、アスベスト	窒素肥料工場	胃	360
鋳物ヒューム	鉄鋼鋳物工場	肺	319
鉄及び石炭	鉄鋼産業、荷積み、その他の粉じん作業、耐火煉瓦製造	肺、胃、結腸直腸、食道	89
天然ガス燃焼生成物、芳香族アミン、カドミウム化合物、写真製品、アクリル繊維、ポリエチレン、二酸化チタン・塩化チタン	自動車運転手、繊維染色者	膀胱	31
電離放射線、アスベスト、溶接副産物	海軍造船所	肺	32
塗料	塗装工	全癌、白血病、肝、食道、胃、膀胱、肺	250
動物、脂肪族・脂環・芳香族・塩素化炭化水素溶剤、シリカ、木材	座業	子宮内膜・子宮頸部	68
農薬、エンジン排気、溶剤、粉じん、人畜共通微生物	農業労働者	白血病、非ホジキンリンパ腫、多発性骨髄腫、軟部組織肉腫、皮膚、口唇、胃、脳、前立	285

1. 粉じん作業による健康障害

		腺	
皮革	製靴労働者	鼻腔	567
皮革	皮革染色産業	膀胱、肺	566
皮革、ゴム、ポリ塩化ビニール、クロロプレン	製靴工場		487
氷晶石	氷晶石工場	呼吸器	35
粉じん	ゴム産業	胃	215
粉じん、ベンツピレン	鉄鋼労働者	肺	711
粉じん、研磨剤、切削湯	造船所、トラック運転手、鉛管工、大工、機械工	肺、	418
無機粉じん(カオリン、ライム、セメント、レンガ、砥石)有機粉じん(木材)	紙、パルプ産業	肺	69
綿	綿織物工場	肺	254
綿	コック	肺	409
綿、混合繊維	織物産業	乳房	375
綿、染色・印刷用化学物質	織物産業	鼻咽頭	523
木材	木材労働者、製材工場、大工・建具師、森林労働者、きこり、家具産業、木材・紙産業、旋盤工、自動車車体製作工	口唇、鼻咽腔、副鼻腔、肺、胃、肝、結腸、直腸、前立腺、脳	2、4、5、34、82、44、73、234、241、293、402、403、439、663
木材、クロム、ニッケル、ラッカー、塗料、溶接ヒューム		鼻腔	660
木材、フェノール、ホルムアルデヒド、フラン	木工、チップボード製作		488
木材、織物、クロム、ニッケル、皮革	粉じん作業	鼻腔	500
木材、石炭、コークス	家具製作、木工機械工、革靴製造・修理工、ニッケル精錬作業、石炭鉱山労働者、ガス・コークス・化学産業の炉前作業	鼻腔	232
木材、道路運輸、皮革取扱	木材労働者、印刷工、機械工、鉛管工、	鼻腔、膀胱	229
木材、農薬、フェノール	木材産業	呼吸器	228
木材・パルプ・紙・板	パルプ・紙産業	肺、鼻腔、腹膜、脳	383
木材および化学処理剤	木材労働者	咽頭	251
有機物	木材産業、皮革産業	鼻腔、副鼻腔	107
有機物、芳香族アミン、脂肪族及び芳香族炭化水素	ドライクリーニング、電報電話、紙箱詰め、印刷業	卵巣	62
溶剤、研磨剤、燃料油、染料、砥石		結腸直腸	419
溶接ヒューム(クロム、マンガン、ニッケル、砒素、鉛)、低周波電磁場	溶接工	咽頭、肺、気道	189、287、301、372、381、434、
硫酸、ニッケル	石炭製造労働者	肺	656
砒素	ガラス工芸	副鼻腔	87
	皮革産業、金属製品工業、	胃	529

1. 粉じん作業による健康障害

	鋼鋳物工	胃、肺	573
	看守、製造業管理職、織物労働者、運転手、建設労働者、製粉労働者、労働組合、地方自治体労働者、	咽頭、声門	635
	人造鉱物繊維製造	口腔、咽頭	657
	大工	消化管、腹膜、呼吸器、直腸、睪丸	427
	絶縁工、大工、塗装工、壁塗り職人、壁紙張職人、金属構造物職人、機械工・修理工、自動車運転手、警察官、消防士、食品産業従事者	肺	113
	トンネル労働者	肺	405
	鉄鉱石鉱山	肺	449
	人造ガラス繊維製造労働者	肺、胃	643
	造船所・機械工場の溶接工、メッキ工、機械工、配管工	肺、咽喉	223
	染色・皮革・靴産業	鼻腔、白血病、膀胱、肺	480
	織物労働者、パルプ紙労働者、鉱山労働者、機械工、美容師、洗濯屋	鼻腔、膀胱	564
	織物労働者		48

表8 珪肺関連文献

産業・労働者	PubMed 文献番号
シリカ	24、150、295、341、342、378、408、463、491、492、493、520、526、540、563、600、620、633、644、646、648
ウラン鉱山、ウラン粉塵	239、717
カオリン取り扱い、耐火煉瓦製造	679
ケーソン労働者、砕石労働者	329
コンクリート、モルタル、レンガ等の建設現場粉塵	651、706
シリコンカーバイド工場	21
スズ鉱山	40、96、214、548
セメント	631
セラミック、レンガ、ガラス、石材取り扱い	629
セラミック産業	27、363、387、450、554、647、687、702
ダイヤモンド鉱山	484
タコナイト鉱山	146
タルク鉱山	49
タングステン・銅・鉄・スズ・粘土鉱山、窯業	65
タングステン鉱山、窯業	42、43、209
トンネル労働者	272、405、545、682
ハードメタル研磨作業	436
ブラスト研磨	461
温室内園芸作業	610
花崗岩	47、108、152、153、121、201、316、426、456、466、546、652、665
菓子産業のタルク粉塵	630
金鉱山	92、102、141、147、169、407、522、530、560、570
金属鉱山	323、575
珪藻土	130、202、544、684、
建設業	168、179、180
建設業、湿式ブラスト研磨	423、
砂取り扱い	70、172
鉱山	85、474
鉱山、採石、ガラス・セラミック・レンガ・その他の建築材料製造、鉄鋼鋳物産業、建設業	645
鉱山、鋳物労働者	99
高速道路補修	127
砂岩採石	343
採石、セラミック産業	683
砕石労働者	425
歯科技術者、歯科材料工場	273、494、609
水晶	354、715
石工	562
石材研磨工場	415
石材彫刻家	46、376
石炭鉱山	191、303、534
石筆	120
鉄鉱石鉱山	216、584、654
多金属鉱山	486
耐火物工場	77
炭素電極製造工場	536
鋳物工場	23、619
鉄工場	518

1. 粉じん作業による健康障害

鉄鋳物	658
砥石切り出し工	339
粘板岩	174
非晶質シリカ	193
宝石原石	109、167、718
窯業	185、565
窯業、鉄・銅鉱山、タングステン鉱山	171
瑪瑙粉末	66

表 9 炭鉱夫肺関連文献

炭鉱夫肺	PubMed 文献番号
Coal miners、Coal dusts、Coal Workers' Pneumoconiosis (CWP)	184、191、242、303、572、723、724、726、727、728、730、731、733-746、748、749、751-763、765、767、769-776、778-783、789-798、800、801、803、534、808-819、821-825、827-831

表 10 珪肺、炭鉱夫肺を除くじん肺関連文献

起因物質	産業・労働者	PubMed 文献番号
アルミニウム	アルミニウム産業、アルミニウム精錬工場、アルミニウム研磨工、アルミニウム粉末製造工場、ボーキサイト溶解、研磨材製作、塗料用アルミニウムの冷間切削、アルミニウム電解	144、304、356、414、482、490、673
珪化アルミニウム		233
カドミウム		149
コバルト	コバルト精錬、ダイヤモンド研磨工	142、145、177、200
ジルコニウム	けい酸ジルコニウム、セラミックタイル工	137
ニッケル	ニッケル精錬	176
ハードメタル	ハードメタル産業、ハードメタル労働者、セメント化されたタングステンカーバイド及びコバルトからのハードメタル部品製造、W、Ta、Co、Ni、Cr、Th、Cd等の微量金属暴露、高濃度コバルト(50-90%)ハードメタル、コバルト含有粉塵、石切用コバルト-ダイヤモンドホイール製作、ハードメタル工具切削	206、262、479、519、626、674、716、675
溶接ヒューム	Siderosis 鉄肺症、Siderofibrosis、Arc welder's lung	64、386、481、498、591
金属		135、166
シリカ他多種金属	製鋼工場	412
プルトニウム	プルトニウム労働者	602、603
タルク	タルク鉱山、タルク製造	170
ベントナイト		601
カーボンナノチューブ		281
希土類元素を含む炭素電極	映写技師	465
焼却炉飛灰		442
ロックウール	ロックウール製造	476
混合粉塵	亜鉛鉱山	413
ナイロン	ナイロンフロック Flock worker's lung	136、163、257
印刷用トナー		521
珪灰石	採石場	344、641、662
真珠貝		592
人造鉱物線維		19、22、129、131、165、282、314、428、604、606、607、666、703

1. 粉じん作業による健康障害

コルク	Suberosis コルク肺	183
カビ粉じん	タバコ産業のカビ	231
タバコ	未加工タバコ	557
紙、織物		355
綿	Byssinosis 綿肺、綿織物工場、綿織物労働者	116、188、190、681
羊毛	羊毛繊維労働者	213

## 1. 粉じん作業による健康障害