

カーボンブラック取扱安全指針

— 第八版 —

2022年3月

カーボンブラック協会

はじめに

カーボンブラックは、1872 年アメリカで天然ガスを使用して作られました。現在のカーボンブラック生産の主体となっているオイルファーネス法は 1942 年に開発され、すでに 79 年が経過しております。その後、安全性・性能の改良が進められ現在に至っております。

カーボンブラックは、「管理された条件下で作られる煤」であり、一般の煤と異なり安全性の高い素材です。この為、カーボンブラックは、顔料・ゴム等の補強性フィラーとして、私たちの生活になくってはならない、代替え材料のない製品として広く使われております。私たちの身近にある、「タイヤ・ゴム製品・黒色インキ及び塗料」は、カーボンブラック抜きでは、すぐれた機能が発揮できません。

現在のカーボンブラック使用量は、国内で約 80 万 t、世界全体では約 1,200 万トンにも及びます。この様にカーボンブラックは、古くから身近に大量に使用されております。この歴史の中で安全に生産・使用ができ、且つ、環境を汚染することがないように法整備がなされてきました。更に、我々カーボンブラックメーカーも物性や安全な取り扱い方法等の知見を保有しております。

カーボンブラック取り扱い安全指針は、一般的な取り扱いを前提としてカーボンブラックの物性、関係法令及び安全・使用上の注意をまとめたものです。本改訂版は、現時点での関係法令の改定にあわせており、次回改定予定のカーボンブラック協会が発行する SDS(Safety Data Sheet)との整合性を取る予定です。

取りまとめに際しては、国内外の最新データを集めるように致しましたが、海外データで出典が確認できなかったデータについては、正確性を期すために記載しておりません。

初めてカーボンブラックを使用なさる場合は、必ず、本指針・SDS 及びご使用されるカーボンブラックのメーカーの SDS を確認していただき、さらにご使用実態をご勘案の上、適切な条件の下で取り扱い戴きますようお願いいたします。

2022 年 3 月
カーボンブラック協会
環境・技術委員会

目次

1. 名称、分類番号、化学物質規制法	3
2. 主な物理的特性	6
3. 主な化学的性質	7
4. 引火性及び爆発性	7
5. 生体に対する有害性	8
6. 取り扱い上の注意	18
7. 消火方法	19
8. 衛生上の注意	19
9. 廃棄上の注意	21
10. 商品の用途、出荷容器及び自主規制	21
11. 主な適用法規	22

1.名称、分類番号、化学物質規制法

1.1 名称

カーボンブラック Carbon Black（以下 CBと略す）

製法による名称分類：ファーネスブラック（IUPAC 名称 Carbon Black, furnace）

チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック、

その他

注）CB は、管理された条件下で製造されたものを指す。管理されていない条件下で副次的に発生する煤・自然発生する煤は、CB の範疇に含まれない¹⁾。

1.2 化学構造式

炭素（C） 乱層黒鉛構造

1.3 分類番号

① CAS（Chemical Abstracts Service Registry Number） 1333-86-4

② 国連番号（国連の基準で評価した危険物番号） **対象外： 鉱物系原料で製造した CB は危険物に該当しない。現在日本で流通している CB のほとんどは、鉱物油を原料としファーネス法で製造された CB であり、危険物に該当しない。**（動植物系原料の CB には国連番号 1361 が付与され、危険物に該当するものがある）

③ 関税番号 2803

輸出入統計番号 2803.00-000

④ 日本産業規格

JIS K1469 「電池用アセチレンブラック」

JIS K6216-1 「ゴム用カーボンブラック-共通事項-第 1 部：試料採取方法」

JIS K6217-1 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 1 部：よう素吸着量の求め方（滴定法）」

JIS K6217-2 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 2 部：比表面積の求め方－窒素吸着法－単点法」

JIS K6217-3 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 3 部：比表面積の求め方－C T A B 吸着法」

JIS K6217-4 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 4 部：オイル吸収量の求め方（圧縮試料を含む）」

JIS K6217-5 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 5 部：比着色力の求め方」

JIS K6217-6 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 6 部：ディスク遠心光沈降法による凝集体分布の求め方」

JIS K6217-7 「ゴム用カーボンブラック-基本特性-第 7 部：ゴム配合物－多点法窒素比表面積(N S A)及び統計的厚さ比表面積(S T S A)の求め方」

JIS K6218-1 「ゴム用カーボンブラック-付随的特性-第 1 部：加熱減量の求め方」

- JIS K6218-2 「ゴム用カーボンブラック-付随的特性-第 2 部：灰分の求め方」
- JIS K6218-3 「ゴム用カーボンブラック-付随的特性-第 3 部：ふるい残分の求め方」
- JIS K6218-4 「ゴム用カーボンブラック-付随的特性-第 4 部：トルエン着色透過度の求め方」
- JIS K6218-5 「ゴム用カーボンブラック-付随的特性-第 5 部：溶媒抽出量の求め方」
- JIS K6219-1 「ゴム用カーボンブラック-造粒粒子の特性-第 1 部：微粉量の求め方」
- JIS K6219-2 「ゴム用カーボンブラック-造粒粒子の特性-第 2 部：かさ密度の求め方」
- JIS K6219-3 「ゴム用カーボンブラック-造粒粒子の特性-第 3 部：造粒粒子の硬さの求め方」
- JIS K6219-4-20 「ゴム用カーボンブラック-造粒粒子の特性-第 4 部：造粒粒子の大きさの分布の求め方」

- ⑤ RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances = 米国 NIOSH のデータベース) FF5800000
- ⑥ Color Index C.I.Constitution numbers : C.I.77266
C.I.Generic Name : C.I.Pigment Black 7
- ⑦ CSC (International Chemical Safety Cards = 国際化学物質安全性カード) 0471

1.4 化学物質規制法（各国の新規化学物質届出制度、既存化学物質リスト）

- ① 化審法：CB は元素（C）であり、化学物質に該当しないので対象外である。
- ② 安衛法：CB は通知対象物質に該当するが（第 57 条-2 別表第 9 No.130）、法改正で名称等の表示を義務付けられる対象物が別表第 9 に掲げる通知対象物質まで拡大した為、CB は表示対象物質にも該当する。
- ③ TSCA (U.S.Toxic Substances Control Act)：CB は既存化学物質として記載されている。（1333-86-4）
- ④ EINEC (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances)：CB は既存化学物質として記載されている（215-609-9）
- ⑤ DSL (Canada Domestic Substances List)：CB は既存化学物質として記載されている（1333-86-4）
- ⑥ AICS (Australian Inventory of Chemicals and Chemical Substances)：CB は既存化学物質として記載されている（1333-86-4）
- ⑦ PICCS (Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances)：CB は既存化学物質として記載されている（1333-86-4）
- ⑧ KECI (Korean Existing Chemicals Inventory)：CB は既存化学物質として記載されている（KE-04682）
- ⑨ IECSC (Inventory of Existing Chemical Substances in China)：CB は既存化学物質として記載されている（1333-86-4）

- ⑩ NZIoC (New Zealand Inventory of Chemicals) : CB は既存化学物質として記載されている (1333-86-4)
- ⑪ SWISS (Inventory of Notified New Substances in Accordance with the Ordinance on Substances) : CB は既存化学物質として記載されている (1333-86-4)
- ⑫ Taiwan Existing Chemical Substance Nomination: CB は既存化学物質として記載されている (1333-86-4)
- ⑬ California Proposition 65 : 発がん性物質として「carbon black (airborne, unbound particles of respirable size 空気中に飛散する吸入可能なサイズのもの)」が加えられた。(2003)

1.5 参考文献

- 1) カーボンブラック便覧 <第三版> (1995年)、カーボンブラック協会

2.主な物理的性質

2.1 製品形状

粉状および粒状固体である。

2.2 色相

黒色。

2.3 臭気

なし。

2.4 密度

ピクノメータ使用の液体置換法で測定した密度は、 $1,700\sim 1,900\text{kg/m}^3$ である。
また粒子製品のかさ密度は、銘柄により異なるが $200\sim 700\text{ kg/m}^3$ の範囲にある。

2.5 沸点・融点

3000°C 未満では沸騰・溶融しない。

2.6 溶解性

水や油、溶剤には不溶である。

2.7 揮発分

ふた付きルツボ内で、 $950^\circ\text{C}\cdot 7$ 分間加熱した場合の揮発減量を揮発分という。ゴム用 CB では一般に 5% 以下である。

2.8 比熱

CB の比熱データは乏しい。

2.9 吸湿性

水の CB への吸着量は雰囲気相対湿度が高いほど多くなる。低湿度では、CB の揮発分と関係が強く、CB 表面の酸性官能基との化学吸着が見られ、中間の湿度では、比表面積依存性が強く、高湿度では水分の吸収は、凝集体粒子間の細孔へ水分が凝縮と考えられる。

従って、一般的に比表面積が大きい、すなわち粒子径が小さい銘柄は吸湿性が高い。

3.主な化学的性質

3.1 反応性

CB 単体は安定であるが、表面にヒドロキノン、ラクトン、キノン等の酸素含有官能基が存在しており、重合反応等への影響や触媒作用がある。水との反応性はない。強酸化物質と接触した場合には、反応して発熱する。

3.2 酸化性

他の物質に対する酸化性はない。

3.3 pH

酸化しない一般の CB は、pH4～11(50g/l 水溶液, 20°C)である。

酸化処理した CB は、pH2～4 である。

3.4 腐食性

水が共存すると CB 中の微量不純物により金属の腐食が促進されることもある。

4.引火性および爆発性

4.1 引火性

情報なし。

4.2 着火性

CB は、以下の理由より可燃性の粉じんであるが、消防法で定める危険物や指定可燃物には該当しない。

CB は、第 2 類の危険物の確認試験である小ガス炎着火試験（試験方法は、危険物の規制に関する政令第 1 条の 4 に示されている）で着火しないため、消防法第 2 条第 7 項別表第 1 に掲げられている危険物第 2 類(可燃性固体)には該当しない。また、平成 2 年 10 月 31 日付け消防危第 105 号に消防法で定める指定可燃物にも該当しない。

この事実から、消防法で定める危険物には該当しない。

なお、着火温度は、銘柄及び形状で異なるが、一般には 290～520°C である。但し、揮発分の多い銘柄や高酸素濃度下では着火温度が低くなる傾向がみられる。また、約 150°C 以上の温度で長時間放置すると蓄熱で着火する場合もある。

4.3 燃焼性

CB の燃焼は、火炎を生じることなく、くすぶりながら進行する。また、燃焼速度は極めて遅い。

4.4 爆発性¹⁾

粉じん爆発とは、可燃性粉じんと空気の混合物において局所的な燃焼反応体が形成され、これが混合物中を伝播し、圧力の上昇が認められる場合をいう。最大圧力上昇速度から求められた爆発クラスの種類によると、CB は爆発の激しさが弱い粉じんである（クラス 1）。

爆発クラスの種類は次の通りである。

爆発クラス 0	燃焼・爆発性のない粉じん
1	爆発の激しさが弱い粉じん
2	爆発の激しい粉じん
3	爆発の激しさの特に大きい粉じん

なお、揮発分 8% 以上の CB は、粉じん爆発に関して注意を要すると言われている²⁾。

一般的な CB の粉じん爆発特性値は、粉じん層着火温度は 360℃ 以上、最小着火エネルギーは酸素中で 18～100mJ、爆発下限界濃度は 0.1kg/m³ 以上、爆発限界酸素濃度は 35% 以上と言われている。従って、通常 CB は、常温の空気中では着火、粉じん爆発の危険性はないと言える。もし仮に、高酸素濃度下または高温雰囲気下において浮遊状態且つスパーク等の強力な点火源がある場合において、粉じん爆発が生じた場合においても、CB は着火エネルギーが高いこと、燃焼速度が極めて遅く且つ火炎を伴わないこと等の理由から爆発力は非常に弱いと言える³⁾。

4.4 参考文献

- 1) 粉じん爆発の防止対策 第 1 版（1996）中央労働災害防止協会
- 2) 米国 National Electric code: Standard 70, Article 500-3 group F (1987)
- 3) カーボンブラック便覧 <第三版>（1995 年）、カーボンブラック協会

5. 生体に対する有害性

5.1 発がん性

5.1.1 概要

CB の発がん性は、実験動物への肺吸入による毒性学的研究、ヒトのコホート研究（特定の集団の健康状態を、長期間にわたり調べ、疾病とその要因を生活習慣や環境との関連から調査する研究）による疫学的研究が数多く行われている。雌ラット、マウス、ハムスターを使用した動物実験では、吸入による肺過負荷条件下で、雌ラットのみには肺腫瘍が見られた。CB 工場労働者を対象としたコホート研究では、暴露と肺がんの発生率に因果関係は見いだせなかった。これらの研究結果に基づき、各評価機関により発がん性が分類され、公表されている。国際がん研究機関（IARC）では CB の発がん性を、ヒトにおいては十分なエビデンスが無いとしながらも、雌ラットにおいて発がん性の十分なエビデンスがあるとして、「ヒトに対して発がん性を示す可能

性がある」という2Bに分類した。国際カーボンブラック協会（ICBA）もEU・GHSのルールを支持している。同協会は、「動物毒性試験で肺腫瘍が見られたのは、非水溶性微粒子を肺に過負荷投与した時に発生するラット特有の現象である。」ことと、疫学的調査結果をもとに、国連世界調和システム（GHS）及び／あるいはヨーロッパ EU 圏の分類法規（CLP）にて判定すると、CB への発がん性分類は「区分外」(not classified)となる。CB の発がん性評価に関し、各評価機関の分類は以下の様になっている。

UN GHS 及び EU CLP 評価基準に基づく評価

評価基準	評価
国連世界調和システム（ルール） （UN GHS）	区分外(not classified) （評価機関：国際カーボンブラック協会(ICBA)） 根拠：適切に実施された調査からの疫学的証拠には、カーボンブラックの暴露とヒトでの非悪性呼吸器または悪性疾患の有害性との間には、因果関係を示していない。
欧州連合 物質及び混合物の 分類、ラベル、包装に関する規則 （EU CLP）	区分外(not classified) （評価機関：カーボンブラックコンソーシアム（CB4REACH）） 根拠：実験動物における肺過負荷の条件下で示される発がん性が、動物の種類に特有な機構によるものであるとき、ヒトへの関連において作用機構上明らかではなく、有害であると分類すべきでない。CLP中の危険物質リストには記載されていない。

発がん性評価機関による評価

評価機関	評価結果
国際がん研究機関（IARC）	総合評価：2B ヒトに対して発がん性があるかもしれない 評価理由：発がん性に関し、実験動物の研究では十分なエビデンス（証拠）があるが、ヒトにおいては、十分なエビデンスが無い。
米国産業衛生専門家会議 （ACGIH）	A3：動物で発がん性が確認されているが、ヒトへの関連性は知られていない。
日本産業衛生学会	第2群B：許容濃度等の勧告（2015年度）- 疫学研究からの証拠が限定的であり、動物実験からの証拠が十分でない。 または、疫学研究からの証拠はないが、動物実験からの証拠が十分な場合である。
アメリカ合衆国環境保護庁 （EPA）	物質の発がん性を評価するデータベース（IRIS-Integrated Risk Information System）に記載されていない。
米国国家毒性プログラム （NTP）	発がん性物質報告書（Report on Carcinogens ; RoC)に記載されていない。
米国国立労働安全衛生研究所 （NIOSH）	0.1重量%以上の多環芳香族炭化水素（Polycyclic aromatic hydrocarbon、PAHs）を含有するCBを「職業性がんを起こす可能性物質のリスト」に記載している。

5.1.2 動物実験（毒性学研究）

5.1.2.1 経口投与

マウスおよびラット¹⁾に2年間にわたって経口投与に関して試験されたが、腫瘍発生率の増加は認められなかった。

5.1.2.2 吸入試験

2年間に及ぶ長期吸入試験では、何匹かのラットは実験によってカーボンブラックの過剰な濃度に暴露され慢性的炎症、肺線維症、および肺腫瘍の結果となった。同様の試験条件下で、他の動物種において腫瘍は観察されていない。ラットが数種の他の難溶性ダスト粒子に曝露された場合、これらの同様の影響が観察される。ラットの吸入試験を実施する多くの研究者は、観察された影響は過剰な濃度に暴露した後のラット肺中の小さなダスト粒子の大量な蓄積に起因すると考えている。これらの蓄積は、ラットの本来のクリアランス機能を塞ぎ、「肺の過負荷」と呼ばれる現象が生じている。この影響は、肺中のダスト粒子の特定の毒性作用の結果ではない。多くの吸入毒性学者は、上記記載のラットの研究で観察された腫瘍反応はラットに特異的であり、ヒトでの曝露に相関しないと考えている。実験用ラットは、直径<1.0マイクロメートルの低溶解性微粒子の継続的な高用量の吸入に対し、肺の感受性が特異的に敏感な種であること科学的な証拠が示している。結果的に肺腫瘍の形成につながる炎症性および線維性反応を含むラットにおいて観察された肺への影響は、例えば、マウスおよびハムスターのような他のげっ歯類において観察されていない。

(1) マウス

濃度 7.4-12.2mg/m³ のファーンズブラックに暴露させる吸入試験では、暴露されたグループに体重の減少が見られた、また若干の腫瘍も見られたが、暴露されていないグループ(コントロール)との統計的差異は見られなかった⁶⁾。

(2) ハムスター

高濃度(57-110mg/m³)のファーンズブラックに暴露させる吸入試験が行われたが、喉頭がん、気管支の腫瘍は見られなかった⁷⁾。

(3) ラット

ラットを対象としたCBの吸入暴露試験は、ファーンズブラックを使用して、いくつかの暴露濃度(2.5-50mg/m³)、暴露パターンで行われている。これらの試験から以下の結果が導かれ、IARCがCBを発がん性2Bの分類に到る証拠として用いられた。

- Dungworth⁸⁾、Heinrich⁹⁾らは雌のラットを用い、6 mg/m³の濃度で、2つのグループをそれぞれ、43週間と86週間暴露させた。この結果43週暴露グループは肺腫瘍率が18%で、86週暴露グループでは8%で、暴露により肺腫瘍発生が増加することが分かった。長期間の方が肺腫瘍率は低かったが、統計上この差異は重要では無いとしている。
- Dungworth⁸⁾、Heinrich⁶⁾らは雌のラットを用い、平均11.6 mg/m³の濃度で24か月暴露させたと

ころ、暴露グループの死亡率は 56%（非暴露グループ(コントロール)は 42%）であった。その後暴露を止め、清浄空気下で 6 か月置かれたが、30 か月目の死亡率は暴露グループで、92%、コントロールは 85%で、暴露グループの死亡率が高くなった。また暴露グループでは 39%に肺腫瘍が発生した。

- Mauderly¹⁰⁾、Nikula⁹⁾は雄、雌のラットを用い、2.5mg/m³と 6.5mg/m³の吸入濃度で、24 か月(16 時間/日、週 5 日)暴露させる試験を実施した。この結果；
 - ◇ 雄、雌とも暴露により、平均寿命が短縮し、高吸入濃度のグループの方がこの傾向が顕著であった。
 - ◇ 雄、雌とも暴露により体重の減少が観察され、22 か月後では、高吸入濃度では雄、雌の減少率は、それぞれ 14%と 16%減であった。低濃度グループでは雄、雌の減少率は 10%以下であった。
 - ◇ 暴露により、肺に進行的に CB の蓄積が起り、高濃度グループでは雌の肺負荷が 30mg/g で、蓄積量が雄よりも 50%多くなっていた。低濃度グループでも蓄積は発生し、蓄積量は高濃度より低く、また雌の方が大きな蓄積量を示した。
 - ◇ ラットの肺の調査から、雌のラットにおいて線腫及び線がんが確認され、肺腫瘍は高濃度グループで 26.7%、低濃度では 7.5%であった。雄においては統計上意味のある肺腫瘍発生は見られなかった。

5.1.2.3 気管支内投与

雌のラットに生理食塩水中に CB を懸濁させ、気管支内に投与した試験では、各種濃度において、肺腫瘍の発生率の増加が認められた¹¹⁾。

5.1.2.4 皮膚接触

オイルに懸濁させた CB を、マウスの皮膚に塗布して試験されたが、皮膚に対する発がん性への影響は認められなかった¹²⁾。なお同試験において、CB のベンゼン抽出物の塗布試験では、皮膚腫瘍の発生が認められた。

5.1.2.5 皮下注入

多環芳香族炭化水素(ベンゾ(a)ピレンとその他 6 種類の PAHs)を添加した CB をマウスに皮下注入した試験では、皮下注入したマウスに局所的に腫瘍を発生させた。PAHs を添加していない CB では腫瘍の発生は認められなかった¹³⁾。

5.1.4 疫学調査

CB 生産工場での肺癌死亡率の疫学調査は、米国、ドイツ、英国の CB 工場労働者に対して行われた。これらの研究は各機関の発がん性評価で検討され、CB への暴露と肺がんの発生率に因果関係は見いだせなかったと結論付けられている。

死亡率調査結果

	米国	ドイツ	英国
対象工場	米国の CB18 工場	ドイツ CB1 工場	英国の 5 工場（工場は現在、全て閉鎖されている。）
対象者	1935 年から 2003 年の間に就業した 5,011 名の労働者（製造関係作業員のみ）が対象、うち 6%は女性	1976 年から 1998 年の間に就業した 1,528 名の労働者が対象	1951 年から 1996 年の間に就業した 1,147 名の労働者が対象
調査期間	労働者に付き、平均 29 年の追跡調査を実施	—	—
調査結果	CB 工場労働者の中で、暴露によるがん発生率の増加は認められない。 SMR（標準化死亡率）は 0.85（127 例、95%CI(注): 0.71, 1.00）と算出された。	調査対象母集団で肺がん発生増加が認められた（SMR は 1.83（50 例、95%CI(注): 1.34, 2.39）が、CB への暴露との間に因果関係は認められなかった。	がん発生率の増加が認められたが（SMR は 1.73（61 例、95 % CI(注) : 1.32, 2.22)）、CB への暴露によるものとは関係付けなかった。
説明	初回暴露からの経過時間や暴露期間との間にいかなる傾向も認められなかった。	調査対象母集団の以前の職場での、アスベスト及びその他既知発がん性物質への事前暴露が死亡率の増加に貢献したと考えられている。	調査対象母集団で肺がんの発生増加が認められた この調査では、その他要因（喫煙、アスベストへの暴露等以前の勤務地での発がん物質暴露）により死亡率が増加したと考えられている。

(注) : 95% C.I, confidence intervals (信頼区間)

5.1.4.1 UN GHS 及び EU CLP 評価基準に基づく評価

(1) 国連 世界調和システム (UN GHS)

ラットにおいて、CB は「肺過負荷」の条件下で、肺に刺激、細胞増殖、繊維形成、さらには肺腫瘍を発生させたが、この反応は主としてラット、特に雌のラットに現れる種特異的な現象であり、ヒトへの関連は知られていない³⁾。この研究結果は、UN GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals – 化学品の分類および表示に関する世界調和システム) による CB のラベル表示にも影響する。UN GHS では、「動物実験で、動物に現れる影響の作用機構が、ヒトの代謝においてそのまま適用するのに疑問がある場合、動物実験よりも低い発がん性分類を採用する。また作用形態または作用機序がヒトに該当しない場合は、その物質が有害であるという分類はしない¹⁴⁾としてある。CBでは、ラットの実験で得られる有害影響の発生機構において、ヒトへの関連性が十分でないため、国際カーボンブラック協会 (ICBA) では UN GHS ルールに則り、有害であると分類すべきでないと判断している。

(2) ヨーロッパユニオン (EU CLP)

EU 圏で全ての化学物質の分類と表示に適用される「CLP – 物質及び混合物の分類、ラベル、包装に関する規則²²⁾」では、動物実験で、特定臓器への発がん性が認められたとしても、それがその動物の種に特有な機構によるものである時、それをヒトへの有害性を予測する根拠として用い分類しないというルール (CLP Annex I, 3.9.2.8.1. (e)) があり、特に「肺過負荷」の条件下の動物実験データはその立場から、CBは発がん性分類の対象外である。カーボンブラックコンソーシアム (CB4REACH) は CLP 規則に則り、発がん性分類において有害であると分類すべきでない²²⁾と結論し、2009 年に CB4REACH コンソーシアムメンバーにより欧州化学品庁に提出、受理されている。

CB は、CLP 規則²²⁾中の「List of harmonized classification and labeling of hazardous substances(危険物質リスト)」には含まれない。

5.1.4.2 各機関の発がん性評価結果

(1) 国際がん研究機関 (IARC)

世界保健機関 (WHO) の外部組織である、国際がん研究機関 (IARC)²⁴⁾は英国¹⁵⁾、ドイツ¹⁶⁾、北米¹⁷⁾で労働者を対象に行われたヒトのがんリスクに関する疫学評価結果 (コホート研究調査結果) を評価し、ヒトにおけるCBの発がん性を証拠立てるには不十分であると結論した¹⁸⁾。しかしながら、CBのラットでの吸入実験研究結果⁸⁾⁹⁾¹⁹⁾は発がん性のエビデンスとして十分であるとし、発がん性分類グループ 2B「ヒトに対して発がん性を示す可能性がある」に分類した (IARC モノグラフ – Vol 65 1996/ Vol 93 2010)。これは1つの種であっても、異なる2つ以上の動物実験研究で発がん性が陽性であることが示された場合、このように分類するという IARC の指針に基づく結論である。

IARC の発がん性分類と各グループの物質例

グループ	定義	例
1	ヒトに対して発がん性がある (carcinogenic to humans) .	ダイオキシン, アスベスト, 紙タバコ, アルコール飲料, 電離放射線
2A	ヒトに対しておそらく発がん性がある (probably carcinogenic to humans) .	紫外線照射, クレオソート, ホルムアルデヒド
2B	ヒトに対して発がん性があるかもしれない (possibly carcinogenic to humans) .	コーヒー, ゼリーや乳製品の安定剤 (カラゲラン), わらび, ガソリン
3	ヒトに対する発がん性については分類できない (cannot be classified as to carcinogenicity in humans) .	カフェイン, お茶, コレステロール
4	ヒトに対しておそらく発がん性がない (probably not carcinogenic to humans) .	カプロラクタム

(2) 米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) ²⁰⁾

ACGIH は CB の発がん性に関し、ラットによる吸入毒性試験では陽性であったが、これは「肺過負荷」状況にさらされた結果であり、ヒトの肺がん性へ関連付けるには不十分という Mauderly⁵⁾の見解を支持した。さらに、英国¹⁵⁾、ドイツ¹⁶⁾、北米¹⁷⁾での労働者を対象に行った「コホート」研究の疫学調査結果において、CB への暴露と発がん性の因果関係が見られなかったことから、ACGIH は、発がん性分類 A3「動物に対し発がん性物質であるが、ヒトとの関連は分かっていない」としている。²¹⁾

(3) 日本産業衛生学会

日本産業衛生学会は、国際がん研究機関 (IARC) の発がん性分類を検討し、発がん物質表を定めている。この中で CB は「第 2 群 B – 疫学研究からの証拠が限定的であり、動物実験からの証拠が十分でない。または、疫学研究からの証拠はないが、動物実験からの証拠が十分である。」に分類される。

(4) 米国 環境保護庁 (EPA: Environmental Protection Agency)

EPA は物質の発がん性分類を行っているが、CB は含まれておらず、また EPA の IRIS システム (Integrated Risk Information System – ヒトが環境中で暴露され悪影響を及ぼす化学物質のリスト) に含まれない。

(5) 米国 国家毒性プログラム – (NTP: National Toxicology Program)

NTP は、発がん性物質を RoC (Report on Carcinogens) ²³⁾で公開するが、CB はそのリストには含まれない。

(6) 米国国立労働安全衛生研究所 (NIOSH)

NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) は職業性がんを起こす可能性物質のリストを公開し、0.1 重量%以上の PAHs を含有する CB がそのリストに入っている。

5.1.5 CB 抽出物

CB 中に含有される有機溶剤可溶分 (CB 抽出物) は、IARC を始め、すべての機関で発がん性の認められた PAHs を含んでいる²⁵⁾。溶媒抽出可能な PAHs 成分は、製造工程、所望の製品仕様、及びトルエン着色透過度や溶媒抽出量を測定する試験など多数の要因における影響を受けます。よって CB 抽出物に暴露する機会が生じないよう留意しなければならない。

5.2 がん以外の毒性

5.2.1 呼吸器系への作用

CB は他の低溶解性、低毒性の一般的粉じんと同様の作用を示す。過去の疫学調査によれば、高濃度・長時間の暴露で肺への蓄積量が増加し、その結果次のような症状が報告されている²⁶⁾。

- ① 肺内に蓄積された異物 (CB 等) の体外へ排出される期間の長期化
- ② 肺活量等の機能の低下及びじん肺
- ③ せき、たんを伴う気管支疾患の増加

5.2.2 皮膚への作用

CB に、皮膚感さ性は報告されていない。動物実験における皮膚刺激性についても水腫、紅斑は報告されておらず、皮膚への刺激は無い。長期にわたる接触では皮膚の乾燥を伴うことがある。

5.3 許容濃度等

5.3.1 日本

- ① 管理濃度（厚生労働省告示 369 号平成 16 年(2004) 10 月 1 日、改正厚生労働省告示 437 号平成 19 年(2007)12 月 27 日） CB は遊離けい酸含有率ゼロなので 3.0 mg/m^3
- ② 日本産業衛生学会勧告値 2021 年 5 月 18 日
CB は第 2 種粉じん該当し、吸入性粉じん 1 mg/m^3 、総粉じん 4 mg/m^3

5.3.2 米国

- ① ACGIH（産業衛生専門家会議）許容濃度勧告値（時間加重平均）
TLV-TWA 3.0 mg/m^3 （吸引性粉じん）
(TLV : Threshold Limit Value TWA : Time Weighted Average)
- ② OSHA（労働安全衛生局）許容暴露限界値（時間加重平均）
PEL-TWA 3.5 mg/m^3
(PEL : Permissible Exposure Limit)
- ③ NIOSH（国立労働安全衛生研究所）暴露限界勧告値（時間加重平均）
REL-TWA 3.5 mg/m^3
(REL : Recommended Exposure Limit)
NIOSH では浮遊粉じんとしての CB 中の PAHs 含有量が 0.1%を超える場合には、空気中の PAHs の測定が必要であると推奨しており、シクロヘキサン抽出成分としての測定において、空気中の PAHs の暴露限界は 0.1 mg/m^3 (REL) と推奨している。

5.3.3 その他各国

オーストラリア	: 3.0 mg/m^3 , 時間荷重平均 TWA 吸入粉じん
ベルギー	: 3.6 mg/m^3 , TWA
ブラジル	: 3.5 mg/m^3 , TWA
カナダ(オンタリオ州)	: 3.0 mg/m^3 , TWA 吸入粉じん
中国	: 4.0 mg/m^3 , TWA; 8.0 mg/m^3 , 短時間暴露限度(STEL-通常 15 分間の時間荷重平均濃度)
コロンビア	: 3.0 mg/m^3 , TWA 吸入粉じん
チェコ	: 2.0 mg/m^3 , TWA
フィンランド	: 3.5 mg/m^3 , TWA; 7.0 mg/m^3 , STEL
フランス - 国立安全衛生研究所	: 3.5 mg/m^3 , 暴露平均濃度

ドイツ - TRGS 900	: 3.0 mg/m ³ , 時間荷重平均 吸引域粉じん; 10.0 mg/m ³ , 時間荷重平均 吸入粉じん
ドイツ - AGW	: 1.5 mg/m ³ , TWA 吸引域粉じん; 4.0 mg/m ³ , TWA 吸入粉じん
香港	: 3.5 mg/m ³ , TWA
インドネシア	: 3.5 mg/m ³ , TWA
アイルランド	: 3.5 mg/m ³ , TWA; 7.0 mg/m ³ , STEL
イタリア	: 3.0 mg/m ³ , TWA 吸入粉じん
韓国	: 3.5 mg/m ³ , 時間荷重平均
マレーシア	: 3.5 mg/m ³ , 時間荷重平均
オランダ - 最高許容濃度	: 3.5 mg/m ³ , 時間荷重平均 吸入粉じん
ノルウェー	: 3.5 mg/m ³ , 時間荷重平均
スペイン	: 3.5 mg/m ³ , 時間荷重平均(表示限界値)
スウェーデン	: 3.0 mg/m ³ , 時間荷重平均
イギリス - 職場暴露許容濃度	: 3.5 mg/m ³ , 時間荷重平均 吸入粉じん; 7.0 mg/m ³ , 短時間暴露限度(通常 15 分間の時間荷重平均濃度) 吸入粉じん

5.4 参考文献

- 1) Pence BC, Buddingh F (1985). The effect of carbon black ingestion on 1,2-dimethylhydrazine-induced colon carcinogenesis in rats and mice. *Toxicol Lett*, 25:273-277 doi:10.1016/0378-4274(85)90207-3. PMID:4012805
- 2) Mauderly JL. Lung Overload: The Dilemma and Opportunities for Resolution. *Inhal. Toxicol.* 8:1-28 (1996)
- 3) ILSI Risk Science Institute Workshop: The Relevance of the Rat Lung Response to Particle Overload for Human Risk Assessment. *Inhal. Toxicol.* 12:1-17 (2000.)
- 4) Nikula KJ, Avila KJ, Griffith, WC, Mauderly JL. Lung Tissue Responses and Sites of Particle Retention Differ Between Rats and Cynomolgus Monkeys Exposed Chronically to Diesel and Coal Dust. *Fundam. Appl. Toxicol.* 37:37-53 (1997)
- 5) Mauderly JL; Relevance of particle-induced rat lung tumors for assessing lung carcinogenic hazard and human lung cancer risk. *Environ Health Perspectr* 105 (Supp 5):1337-46 (1997))
- 6) Heinrich, U., Fuhst, R., Rittinghausen, S., Creutzenberg, O., Bellman, B., Koch, W., and Levsen, K. (1995). Chronic Inhalation Exposure of Wistar Rats and Two Different Strains of Mice to Diesel Engine Exhaust, Carbon Black, and Titanium Dioxide. *Inhal. Toxicol.* 7:533-556
- 7) Snow JB Jr (1970). Carbon black inhalation into the larynx and trachea. *Laryngoscope*, 80:267-287 doi:10.1288/00005537-197002000-00012. PMID:5416460

- 8) Heinrich U (1994). Carcinogenic effect of solid particles. In: Mohr U, Dungworth DL, Mauderly JL, Oberdörster G, eds, *Toxic and Carcinogenic Effects of Solid Particles in the Respiratory Tract*, Washington DC, ILSI Press, pp. 57–73.
- 9) Nikula KJ, Snipes MB, Barr EB et al. (1995). Comparative pulmonary toxicities and carcinogenicities of chronically inhaled diesel exhaust and carbon black in F344 rats. *Fundam Appl Toxicol*, 25:80–94 doi:10.1006/faat.1995.1042. PMID:7541380
- 10) Mauderly JL, Snipes MB, Barr EB et al. (1994) *Pulmonary Toxicity of Inhaled Diesel Exhaust and Carbon Black in Chronically Exposed Rats. Part I: Neoplastic and Nonneoplastic Lesions (HEI Research Report Number 68)*, Cambridge, MA, Health Effects Institute.
- 11) Pott & Roller, Heinrich, Dasenbyock et al: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans –Page 116-118 Intratracheal administration
- 12) Nau CA, Neal J, Stembridge VA (1958). A study of the physiological effects of carbon black. II. Skin contact. *AMA Arch Ind Health*, 18:511–520. PMID:13593888
- 13) Steiner PE (1954). The conditional biological activity of the carcinogens in carbon blacks, and its elimination. *Cancer Res*, 14:103–110. PMID:13126943
- 14) Global Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) 4th Revised Edition 1.3.2.4.9.4
- 15) Sorahan T, Hamilton L, van Tongeren M, Gardiner K, Harrington JM (2001). A cohort mortality study of U.K. carbon black workers 1951-96. *Am. J. Ind. Med.* 39(2),158-170.)
- 16) Wellmann J, Weiland SK, Neiteler G, Klein G, Straif K (2006). Cancer mortality in German carbon black workers 1976-1998. *Occupational and Environmental Medicine* 63(8):513-521.
 Morfeld P, Büchte SF, Wellmann J, McCunney RJ, Piekarski C (2006a). Lung Cancer Mortality and Carbon Black Exposure: Cox Regression Analysis of a Cohort From a German Carbon Black Production Plant. *J. Occup. Environ. Med.* 48, 1230–1241.
 Morfeld P, Büchte SF, McCunney RJ, Piekarski C (2006b). Lung Cancer Mortality and Carbon Black Exposure: Uncertainties of SMR Analyses in a Cohort Study at a German Carbon Black Production Plant. *J. Occup. Environ. Med.* 48, 1253–1264.
 Buechte SF, Morferld P, Wellmann J, Bolm-Audorff U, McCunney RJ, Piekarski C (2006). Lung Cancer Mortality and Carbon Black Exposure: A Nested Case–Control Study at a German Carbon Black Production Plant. *J. Occup. Environ Med* 48(12), 1242–1252.
- 17) Dell LD, Mundt KA, Luippold RS, Nunes AP, Cohen L, Burch MT, Heidenreich MJ, Bachand AM (2006). A Cohort Mortality Study of Employees in the U.S. Carbon Black Industry. *J. Occup. Environ. Med.* 48(12), 1219–1229

- 18) Baan R, Straif K, Grosse Y, Secretan B, El Ghissassi F, Coglianò V (2006). Carcinogenicity of carbon black, titanium dioxide, and talc. *Lancet Oncol* 7(4), 295-296.
- 19) Dungworth DL, Mohr U, Heinrich U et al. (1994). Pathologic effects of inhaled particles in rat lungs: associations between inflammatory and neoplastic processes. In: Mohr U, Dungworth DL, Mauderly JL, Oberdörster G, eds, *Toxic and Carcinogenic Effects of Solid Particles in the Respiratory Tract*, Washington DC, ILSI Press, pp. 75-98.
- 20) American Conference of Governmental Industrial Hygienists
- 21) Carbon Black TLV®, ACGIH 2011
- 22) Regulation (EC) No 1272/2008 on classification, labelling and packaging (CLP) of substances and mixtures
- 23) Report on Carcinogens (12th Edition 2011) –U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service National Toxicology Program
- 24) International Agency for Research of Cancer
- 25) IARC:*ibid.*,65,159-164(1996)
- 26) IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans vol 65,210-214 (1996)

6.取扱い上の注意

6.1 設備の密閉化、集じん装置、排気装置等

CB の輸送、貯蔵、使用等の取扱い上の設備は極力密閉構造とする。容器や配管等も外に漏れないものを用い、点検孔、マンホールなど開放される部分もシールで密閉する。CB の袋詰め、解袋等の発じん作業には局所排気装置を用い、発生した粉じんは発生源にて除去する。また屋内作業場において浮遊粉じん濃度を極力下げるため全体換気装置を設ける。必要に応じて隔離、密閉化、湿潤化等の粉じん発生防止策を講じる。

6.2 保管条件

火気厳禁。直射日光下での保管および硝酸塩等の強酸化剤との接触は避ける。CB を多量に保管または取扱う場所においては、着火源となる火花、アーク等を発する機械および火気を使用してはならない。

6.3 電気計装設備

可燃性の粉じんが存在する場合、爆発または火災を防止するため、通風、換気、除じんの措置を講じる。さらに工場電気設備の防爆指針によれば、電気機器はすべて粉じん防爆構造品の使用を促しているが（労働安全衛生規則第 261 条、281 条）、CB の場合もその導電性による電気設備の絶縁劣化への対策として安全増防爆タイプのシール性を重視した電気機器が推奨される。なお電気計装設備の配電盤・計器盤等の内部は正圧とするのが好ましい。

6.4 漏れたときの処置

周囲への漏出を防止し、速やかに回収する。漏出した CB を掃除する場合、乾いた状態でほうき等によって掃くことは極力避ける。集じん装置や掃除機で吸引するか、または霧状水を散水して汚泥化する等の方法で処理する。水を使う場合、少量の洗剤またはアルコールを添加したものをを用いるとよい。

7. 消火方法

燃焼速度は非常に遅く、くすぶりながら燃焼する。この為、着火部分を大きく慎重に取り除き、適切に処理した後、炭酸ガス・窒素ガス・泡消火剤などで空気を遮断し、霧状水で消火・冷却する。棒状水を着火部分に注水すると火の粉が飛散し、危険である。消火の確認は容易ではないので、着火部分が十分に冷却するまで注水する。また消火作業では燃焼ガス中に一酸化炭素、二酸化炭素が含まれるので、酸欠および一酸化炭素中毒に対する注意が必要であり、室内等ではボンベ式空気呼吸器を使用する。

8. 衛生上の注意

8.1 応急処置

- ① 眼に入った場合：清水で約 15 分ていねいに洗う。眼のふちに付着した場合はクレンジングクリームを塗り、柔らかい布で拭き取る。快癒しない場合は医師の診断を受ける。
- ② 吸入した場合：水でうがいし、口の中をよく洗う。大量の場合は被災者を新鮮な空気中に移す。快癒しない場合は医師の診断を受ける。
- ③ 飲み込んだ場合：水でうがいし、口の中をよく洗う。体内に摂取されたものは自然に排泄される。快癒しない場合は医師の診断を受ける。
- ④ 皮膚に付着した場合：石鹼でよく洗い落とす。汚れ落ちが悪い場合はクレンジングクリームを塗り、柔らかい布で拭き取る。快癒しない場合は医師の診断を受ける。

8.2 粉じん作業

労働安全衛生法粉じん障害防止規則およびじん肺法の規制内容（11.1 項参照）を遵守する。

8.3 作業場の粉じん測定

労働安全衛生法（法 65 条、施行令第 21 条および粉じん則第 25 条）に定める粉じん作業場に該当する場所においては、定期的に作業環境中の粉じん濃度を測定し、その結果の評価については法 65 条（労働省告示 79 号昭和 63 年(1988)9 月 1 日、厚生労働省告示 192 号 2001 年 4 月 27 日改正）に基づき行わなければならない。測定に際しては有資格者の立ち会いが必要であり、測定方法は粉じん則第 26 条（労働省告示 46 号昭和 51 年(1976)4 月 22 日、厚生労働省告示 191 号 2001 年 4 月 27 日改正）に定められている。

8.4 酸欠および一酸化炭素中毒の防止

CB タンク内で作業を行う場合には酸素欠乏（酸素濃度 18%未満）および一酸化炭素中毒防止のために、酸素濃度の測定や一酸化炭素検知が必要であり、必要ならボンベ式空気呼吸器やエアラインマスクを使用する。

8.5 保護具の着用

厚生労働省通達「ナノマテリアルばく露防止等のための予防的対応（基発第 0331013 号、平成 21 年(2009)3 月 31 日発出）に沿い、労働者に、有効な呼吸保護具を着用させること。なお、有効な保護具とは、送気マスク等給気式呼吸用保護具、粒子捕集効率が 99.9%以上の防じんマスク又は粒子捕集効率が 99.97%以上の面体型又はルーズフィット形の電動ファン付き呼吸用保護具であって、電動ファンの性能区分が大風量形の形状であること。

なお、防じんマスク及び電動ファン付き呼吸用保護具については国家検定に合格したものを使用することが規定されている。

目や皮膚へのばく露を避けるため防じんメガネ、ビニールまたはゴム手袋を着用する。

8.6 作業環境の向上

8.6.1 設備関係

- ① CB 取り扱い作業場の床面は隅々まで水洗いできるレイアウトとする。
- ② CB 取り扱い作業場とクリーンエリアとは分離する。（エアカーテン、水マット、手洗い場）
- ③ CB 取り扱い作業場には全体換気設備および／または局所排気設備を設ける。
- ④ 粉じん取り扱い設備は密閉構造とし、可能なら室内は負圧とする。
- ⑤ 使用済みの紙袋、フレコン等 CB の付着したものは置き場所を定め、密閉容器に収納する。

8.6.2 日常管理

- ① CB 取り扱い作業場は毎日清掃する。
- ② CB で汚れた衣服や保護具等はこまめに交換し、常に清潔なものを使用する。
- ③ CB で汚れた道具、容器等を床面上に直接置かないで台の上などに置く。
- ④ 床面上の CB は集じん機で吸い取るか水洗する。乾いた状態ではほうき等で掃かない。
- ⑤ CB 取り扱い作業場から他のクリーンエリアに立ち入るところでは、汚れた靴底の洗浄設備を設置するか靴カバーを着用する。

9.廃棄上の注意

産業廃棄物の処理及び清掃に関する法律（法第 137 号昭和 45 年(1970)12 月 25 日、法第 58 号平成 27 年(2015)7 月 17 日改正、法第 61 号平成 29 年(2017)6 月 16 日改正)

10.商品の用途、出荷容器および自主規制

10.1 用途（カッコ内の数字は 2020 年内訳）

- ①ゴム補強用（93%） タイヤ、ベルト、ホースその他のゴム製品の補強剤
- ②非ゴム用（7%） プラスチック、インク、塗料等の顔料及び乾電池、導電性材料など

10.2 出荷容器

- ①専用容器付（バルク）トラックによるバラ積み輸送
- ②フレキシブル・コンテナ
- ③クラフト紙 2～3 層袋およびプラスチック袋

10.3 自主規制 ポリオレフィン等衛生協議会、塩ビ食品衛生協議会の自主基準維持管理業務と確認証明業務は、一般社団法人化学研究評価機構（JCII）食品接触安全センターに継承された。

次の業界では、CB について以下の自主規制を設けている。

業 界	自 主 規 制	記 載 内 容
5 一般社団法人 化学研究評価機 構（JCII）食品 接触安全センター	PL（ポリオレフィン等 合成樹脂製食品容 器包装に関する自主 基準） （2017 年版）	チャンネル法によるもの、または下記の規格を満たすもの トルエン抽出物 0.1% 以下 ベンツ(a)ピレン含有量 0.25mg/kg 以下 添加量 2.5% 以下
	PL（塩化ビニル樹脂 製品等の食品衛生に 係る自主規格） （2017 年）	カーボンブラックはポジティブリストに「使用しうる 添加物」として収監されている。
印刷インキ工業会	NL （2012 年 6 月）	記載なし
日本接着剤工業 会	NL （2009 年 4 月）	記載なし
軟包装衛生協議 会	食品および医薬品に 関する PL	ポリオレフィン等衛生協議会および塩ビ食品衛 生協議会の PL を記載。印刷インキ工業会お よび日本接着剤工業会の NL を記載

日本ゴム協会	ゴム製食品容器具及び容器包装等に関する PL(2002 年 9 月)	11-5 充填剤 カーボンブラックは製品重量の 50.0%を超えてはならない。ただしファーンズブラックについては牛乳または食用油に接触している製品重量の 10.0%を超えてはならない。
--------	------------------------------------	---

PL (ポジティブリスト) : 使ってもよい物質のリスト

NL (ネガティブリスト) : 使ってはならない物質のリスト

11. 主な適用法規

11.1 労働安全衛生法

- (1) CB は通知対象物質に該当するが (第 57 条-2 施行令第 18 条-2 別表第 9 No.130)、法改正で名称等の表示を義務付けられる対象物が別表第 9 に掲げる通知対象物質まで拡大した為、CB は表示対象物質にも該当する。(労働安全衛生法 平成 26 年(2014)法律 82 号 平成 28 年(2016)6 月 1 日施行、同施行令 平成 27 年(2015)政令第 250 号平成 28 年(2016)6 月 1 日施行) 平成 30 年(2018)7 月 25 日法律第 78 号による改正、令和二年(2020)4 月 22 日政令第 148 号による改正名称を通知すべき有害物を使用する職場では SDS(Safety Data Sheet) を常時作業場に掲示または備え付け周知すること。

カーボンブラック自体とカーボンブラックを 0.1%以上含む粉体・液体製品が表示対象となる。
(ゴム製品・ゴムマスターバッチのような固体形状の含有製品は除外)

また、CB はラベル表示物質に該当する。(厚生労働省告示第 619 号、平成 26 年(2014)3 月 24 日改正)

同別表第 9 : No.130 カーボンブラック。

なお、同法は国連勧告「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム (GHS) を踏まえ、表示・文書交付制度を改善している。

- (2) 粉じんの障害防止規則 (CB は炭素原料に含まれる - 厚生労働省確認済み)

休憩設備のほか作業内容により次の措置を講じなければならない。(第 2 条特定粉じん作業、第 10 条除じん装置の設置、第 17 条局所排気装置の定期的自主検査、第 25 条作業環境測定を行うべき屋内作業場、第 26 条粉じん濃度の測定等、第 27 条呼吸用保護具の使用)

作業内容		実施内容
特定粉じん作業		密閉する設備、局所排気装置、 湿潤な状態に保つための設備、プ ッシュプル型換気装置のいずれかの 措置またはこれと同等の措置 作業環境測定および評価
呼吸用保護具を使 用すべき作業		全体換気装置 呼吸用保護具
その他の粉じん作業		全体換気装置

① 粉じん作業に該当するもの（規則第 2 条第 1 項）

- ・別表第 1 第 8 号

炭素原料を動力により破碎し、粉碎し、またはふるいわける場所における作業

- ・別表第 1 第 9 号

炭素原料を乾燥し、袋詰めし、積み込みし、または積み卸す場所における作業

- ・別表第 1 第 11 号

炭素原料を混合し、混入する場所における作業

② 特定粉じん発生源（規則第 2 条第 2 項）

- ・別表第 2 第 8 号

屋内の、炭素原料を動力により破碎し、粉碎し、またはふるいわける箇所

- ・別表第 2 第 9 号

屋内の、炭素原料を袋詰めする箇所

- ・別表第 2 第 10 号

屋内の、炭素原料を混合し、混入、又は散布する箇所

③ 特定粉じん作業（規則第 2 条第 3 項）

上記②の特定粉じん発生源における作業

④ 呼吸用保護具を使用すべき作業（規則第 27 条第 1 項）

- ・別表第 3 第 8 号

炭素原料もしくは炭素製品を乾燥するため乾燥設備の内部へ立ち入る作業、または屋
内において積み込みもしくは積み卸す作業。

11.2 じん肺法

健康管理の対象となる粉じん作業（施行規則第 2 条）

- ① 施行規則別表第 8 号 - 粉じん障害防止規則別表第 1 第 8 号と同じ作業
- ② 施行規則別表第 9 号 - 同上 第 1 第 9 号と同じ作業
- ③ 施行規則別表第 11 号 - 同上 第 1 第 11 号と同じ作業

11.3 大気汚染防止法

CBを使用するゴムおよびプラスチック成形設備等はばい煙発生施設に該当しない。CBのふるい分け、運搬等取り扱い施設は粉じん発生施設に該当するものもある。

11.4 水質汚濁防止法

排水は、排出基準に適合しなければならない。

なお、排水中のCBは「浮遊物質」(SS:Suspended Solid)などとして測定されるが、具体的には各都道府県の条例による。

11.5 消防法

対象外。危険物にも指定可燃物にも該当しない。(消防法第2条第7項別表平成24年(2012)6月27日改正、消防危第105号1990年10月)

11.6 毒物および劇物取締法

対象外。

11.7 危険物船舶運送及び貯蔵規則(危規則)¹⁾

国際海事機関(IMO)のInternational Maritime Dangerous Goods Code(IMDGコード)によると「鉍物系原料から製造したCBは不活性炭素であり、危険物ではない」との記載があり、本規則には該当しない運用が実施されている。また航空機による輸送も同様である。なお動物系および植物系の原料から製造したCB(ボーンブラック、ベジタブルブラック等)のうち自己発熱性を有するもの(国連番号1361、英語名「CARBON, animal or vegetable origin」、日本語名「炭素(動物又は植物から製造された粉状又は粒状の不活性炭素であって、自己発熱性を有するものに限る)」)は等級4.2(「可燃性物質類」の「自然発火性物質」)、容器等級IIあるいはIIIに分類されている。(「船舶による危険物の運送基準等を定める告示」の別表1)

船舶による危険物の運送基準等を定める告示(危告示)別表第1に国連番号1361として炭素(動物又は植物から製造された粉状又は粒状の不活性炭素であって、自己発熱性を有するものに限る)が可燃性物質類、自然発火性物質として記載されているが、備考10に国連番号に割り当てられる特別規定(SP925)が記載されており、カーボンブラック(鉍物から製造されたもので不活性のものに限る)は非該当であることが明記されている。

11.8 国連番号(UN No.)

鉍物系原料で製造したCBは、危険物に該当せず、国連番号はない。現在日本で流通しているCBのほとんどは、鉍物油を原料としファーネス法で製造されたCBである。

動植物系原料のCBには危険物に該当するものがあり、国連番号1361(「CARBON, animal or vegetable origin」)が付与されている²⁾。

11.9 輸出貿易管理令

CBは、別表第1の1～15項に対しては非該当。別表第1の16項（キャッチオール規制）は該当。（平成24年(2012)9月1日改正、公布、平成24年(2012)9月19日施行）

11.10 薬機法

昭和42年(1967)の厚生省告示第321号の別表に、化粧品原料として定められた品質のCBの使用が認められていたが、この基準は平成13年(2001)3月31日限りで廃止された。これに代わる新しい告示（平成12年(2000)9月29日厚生省告示第331号）にはCBは記載されていない。

しかしCBを化粧品原料として検討する場合には、新告示の趣旨を理解した上で、化粧品製造者の責任において判断する必要があると考えられる。

医薬部外品としては平成18年(2006)3月31日薬食発第0331030号にて医薬部外品としてカーボンブラックの規格（鉛：5ppm以下、ヒ素：5ppm以下、水可溶物：0.5%以下、乾燥減量：5.0%以下、強熱残分：0.5%以下）が決められ、平成19年(2007)9月4日薬食発第0904002号にてベンゾ(a)ピレン：5ppb以下が追加された。医薬部外品原料規則2006（追補）に記載されている。

11.11 FDA（米国食品医薬局）

FDAによる規制はCFR（Code of Federal Register）Title21 – Food and Drugs（2002.4.1現在）に、ポジティブリストとして次のように記載されている。

- ① FDAは、公衆の健康を保護するため、チャンネルブラックを食品、医薬品、化粧品中に使用できるリストから削除した（§81.10）
- ② 間接食品添加剤としてチャンネルブラックのみ使用が認可されているもの
 - §175.105 接着剤
 - §176.170 水性及び脂肪性食品に接触する紙及びボール紙（着色剤としてのみ使用可）
 - §177.1650 ポリスルフィドー ポリエポキシ樹脂
 - §177.2400 パーフルオロカーボン加硫ゴム（15phr以下）
 - §177.2410 フェノール樹脂成型品
- ③ 間接食品添加剤としてチャンネルブラックとファーネスブラックの使用が認められているもの
 - §177.2600 繰り返し使用されるゴム製品（チャンネルブラックは50%以下、ファーネスブラックは10%以下）
 - §178.3297 ポリマー着色剤（天然ガス原料のチャンネルブラック）（高純度ファーネスブラック*の場合は2.5重量%以下）

* 本文書に規定された方法で測定した²⁷⁾ PAHs含有量が0.5ppm以下でかつベンゾ(a)ピレンの含有量が5.0ppb以下のもの。

27) A Method entitled "Determination of PAH Content of Carbon Black," dated July 8, 1994, as developed by the Cabot Corp., which is incorporated by reference in accordance with 5 U.S.C. 552(a) and 1 CFR part 51.

11.12 EU

欧州プラスチック施行規則 PIM (NO 10/2011) のポジティブリストには一次粒子径、アグリゲートサイズ、アグロメレートサイズ、トルエン抽出量、シクロヘキサン抽出液 UV 吸光度、ベンゾ(a)ピレン量について制限された CB が収載されている。

11.13 フランス

ナノ物質に関する年次報告制度 (2012 年 8 月省令公布、2013 年 1 月に発効) 制定され、フランス国内にて年間 100g 以上のナノ物質を製造、輸入、流通させる者は、製品に用いているナノ物質についての情報を翌年 5 月までに提出することを義務付けられた。2011 年に発表された EU におけるナノ物質の公式定義は、「自然若しくは偶然にできた又は製造された物質であって、非結合状態若しくはアグリゲート又はアグロメレートの粒子であり、個数濃度のサイズ分布で 50% 以上の粒子について、1 つ以上の外径寸法が 1nm から 100nm のサイズ範囲である粒子を含有するもの」であり、ほとんどの CB が該当する。

11.14 参考文献

- 1) 危険物船舶運送及び貯蔵規則 13 訂版 (2007) 国土交通省海事局検査測度課 海文堂
- 2) Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Seventeenth revised edition (2011) UNITED NATIONS

カーボンブラック取扱安全指針

第一版	1982年 3月
第二版	1993年 3月
第三版	1996年 11月
第四版	2003年 9月
第五版	2009年 3月
第六版	2013年 9月
第七版	2016年 10月
第八版	2022年 3月

第八版作成環境技術委員

委員長	旭カーボン（株）	西脇勝也
委員	キャボットジャパン（株）	中田 亘
委員	東海カーボン（株）	久保田 雄基
委員	日鉄カーボン（株）	鈴木 剛司
委員	三菱ケミカル（株）	吾妻 誉正
事務局	カーボンブラック協会	金井 孝陽（文責）

問合せ先*****

カーボンブラック協会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26

東部ビル 5階

Tel ; 03-5786-3015、 Fax ; 03-3478-3016

E-mail : cba@cba-c.jp
