

コバルト及びその化合物

物質名	コバルト及びその化合物（主な物質：コバルト（金属）、炭酸コバルト、酸化コバルト、塩化コバルト、硫酸コバルトなど）		
CAS 番号	個別の物質に指定	構造式	Co CoCO ₃ CoO
PRTR 政令番号	1-132 （コバルト及びその化合物として）		CoCl ₂ CoSO ₄
用途⁽¹⁾			
<p>コバルトは、強い磁性をもつ灰白色の金属で、主に銅やニッケルといった他の金属の副産物として生産されます。コバルトの化合物には炭酸コバルト、酸化コバルト、塩化コバルト、硫酸コバルトなどがあります。コバルトの化学的性質はニッケルや鉄に近く、高い硬度をもち、磨耗しにくく、高温にも耐えられる特徴があります。</p> <p>コバルトは、携帯電話やノートパソコンなどに使用されるリチウムイオン二次電池（充電して繰り返して使える電池）として主に使われています。この他、合金材料として幅広い用途で使われており、ニッケル、モリブデン、クロム、鉄、タングステンなどとの合金は、超硬合金工具として切削工具、耐磨工具に利用されたり、特殊鋼部品として工作機械部品や航空機エンジン部品などに利用されています。</p> <p>炭酸コバルトは、永久磁石やVTRテープなどの磁性材料、パソコン・携帯電話や電気自動車などの蓄電池、重油脱硫用などの触媒などに使われています。酸化コバルトは、古くから陶磁器の染付けに用いられている藍色の顔料（呉須）の主な成分で、塩化コバルトとともに陶磁器やガラスの青色の顔料のほか、触媒に使われます。</p> <p>塩化コバルト（無水和物）は、塗料、陶磁器の着色剤のほか、メッキ、インキ乾燥剤用原料などに使われています。また、水に触れると青色から赤色に変わるので、乾湿指示薬として利用されており、乾燥剤のシリカゲルにも、塩化コバルトを染み込ませた青いタイプのものがあります。</p> <p>硫酸コバルトは、触媒、磁性粉（磁気テープの原料）、蓄電池やメッキなどの表面処理薬剤などに使われているほか、食欲不振などを防ぐために家畜などの飼料にも添加されています。</p>			
環境中での動き⁽¹⁾			
<p>水中へ排出されたコバルトは、粒子に吸着して、水の中に浮遊したり、沈降して水底の泥の中に存在すると考えられます。また、大気中に排出された場合、大気中の微粒子に吸着し、数日以内に地表に降下すると考えられます。土壌中では、土壌に吸着すると考えられます。</p> <p>なお、コバルトは地殻の表層部には重量比で0.004%存在し、クラーク数で29番目に多い元素であり、環境中に広く存在しています。</p>			
暴露量の評価			
<p>■ 排出量の推移</p> <p>PRTRにおける川崎市内での届出排出量と届出外排出量集計値の推移を下図に示しました。川崎市では排出量はほぼPRTRにおける届出外の排出が占めており、平成24年度以降、排出量はほぼ横ばいで推移しています。</p>			

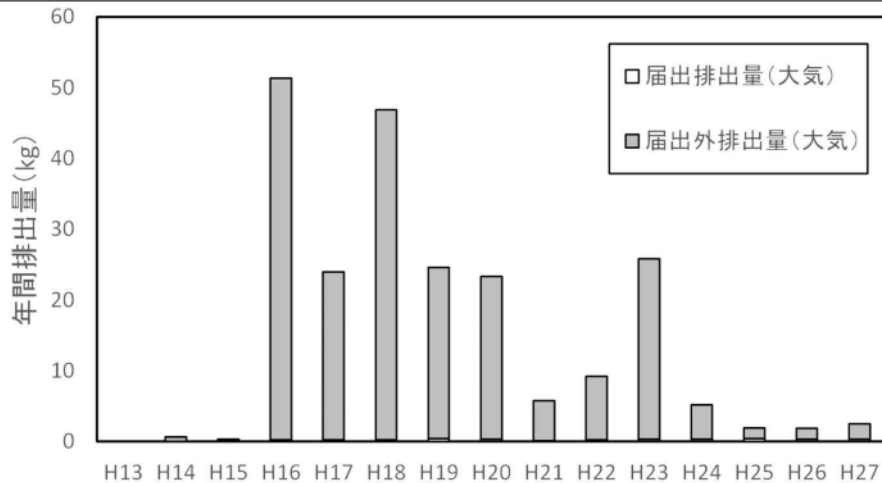


図 コバルト及びその化合物の排出量の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成 27 年度の PRTR データを使用しました。平成 27 年度の PRTR データによると、川崎市において大気中への届出排出量は 2.5 kg⁽²⁾、大気中への届出外排出量は 0.3 kg⁽³⁾と見積もられています。また、神奈川県及び近隣の東京都、千葉県において、コバルト及びその化合物は 1 年間で次に示すとおり排出されたと見積もられています⁽²⁾。

表 コバルト及びその化合物の神奈川県及び近隣自治体の

大気中への PRTR 届出・届出外排出量（平成 27 年度）

	届出排出量	届出外排出量
神奈川県	0 kg	16 kg
東京都	0 kg	22 kg
千葉県	6 kg	9 kg

※大気中への届出外排出量については、化学物質ファクトシートにおける「届出外排出量の媒体別排出量」の推計方法を基に PRTR データから推計しています。

なお、平成 22 年度の PRTR データにおいて、環境中へのコバルト及びその化合物の排出量は日本全国で約 28 トンが環境中へ排出されたと見積もられています。すべてが下水処理施設や化学工業などの事業所から排出されたもので、ほとんどが河川や海などへ排出されました。その他、電気機械器具製造業や化学工業などの事業所から廃棄物として約 220 トン、下水道へ約 2.5 トンが移動されました。⁽¹⁾

■ 大気環境濃度

川崎市が平成 28 年度に実施した環境モニタリング調査結果によると、市内の大気環境濃度の年間平均値（実測年平均値）は以下の表のとおりです。併せて、平成 27 年度の PRTR データに基づいて川崎市が予測した、市内の大気環境濃度の予測最大値を示します。

表 コバルト及びその化合物の大気環境濃度の実測年平均値（平成 28 年度）と予測最大値（平成 27 年度）比較

地域区分	実測年平均値	予測最大値
臨海部	0.00046 µg/m ³	0.000045 µg/m ³
内陸部	0.00014 µg/m ³	0.000024 µg/m ³
丘陵部	0.000096 µg/m ³	0.000025 µg/m ³

なお、環境省が公表している平成 25 年度「有害大気汚染物質モニタリング調査」の調査結果によると、全国 12 か所における大気中のコバルト及びその化合物の濃度は、検出下限値 (0.000007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 未満～0.0016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ となっています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

コバルト及びその化合物の予測濃度と実測濃度を比較した場合、全ての地点において実測年平均値が予測最大値よりも高い値となっていました。従って、安全側の評価をする観点も含め、リスクの評価で用いる暴露濃度としては、実測年平均値を採用することとしました。

毒性と体内への吸収と排出⁽¹⁾

■ 毒性

コバルトはビタミンB12の構成成分として、細胞の分化と増殖、中枢神経の保持などに関与しており、人にとって必須元素の一つです。ビタミンB12が欠乏すると悪性貧血を招くおそれがあります。

硫酸コバルト (II) は、感作性が報告されています。発がん性について、化合物によっては動物実験において肉腫が認められています⁵⁾。国際がん研究機関 (IARC) はコバルト及びその化合物をグループ2B (人に対して発がん性があるかもしれない) に分類しています。

■ 体内への吸収と排出

人がコバルトを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や食物などによると考えられます。コバルトは野菜に含まれていたり、動物のレバーにはビタミン B12 の形でコバルトが含まれています。従って、体内にはごく微量のコバルトが存在しています。

体内に取り込まれた場合は、ビタミン B12 として主に肝臓に貯蔵され、残りは骨などに分布します。コバルト化合物を投与した動物実験では、体内に存在しているコバルトに相当する量が、投与されたコバルトと交換されて、尿に含まれて排せつされたことが報告されています。

有害性の評価、環境リスクの評価

■ 発がん性以外の有害性指標を用いた評価

○ 有害性の評価

環境省の環境リスク初期評価書では、呼吸によってコバルトを取り込んだ場合について、肺機能の低下が認められたコバルトばく露労働者の調査結果を暴露状況で補正して、**0.001 mg/m^3 を吸入暴露における無毒性量等**としてしています⁽⁶⁾。川崎市における環境リスク評価にあたっては、この値を採用することとしました。

○ 環境リスクの評価

無毒性量等と、臨海部、内陸部及び丘陵部の実測最大値から MOE を求めると、**臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域でレベル 3**と判定されました。

なお、MOE の算出にあたっては、発がん性を考慮して不確実係数 5 で更に除しています。

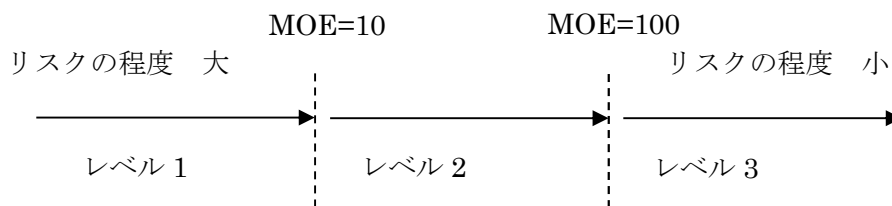
計算式

$$\text{MOE} = \text{ヒトに対する無毒性量等 (1 } \mu\text{g}/\text{m}^3) \div \text{実測年平均値 } [\mu\text{g}/\text{m}^3] \div 5$$

○ 川崎市の環境リスク評価結果

地域区分	暴露量 (実測年平均値)	MOE	判定
臨海部 (川崎区の住居地域)	0.00046 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	430	レベル3
内陸部 (幸区、中原区、高津区)	0.00014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,400	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	0.000096 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,100	レベル3

判定基準



【参考】

○ 環境省の環境リスク評価結果⁽⁵⁾

環境省の環境リスク初期評価書では、平成 25 年度公表「化学物質の環境リスク評価 第 11 巻」において、平成 22 年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果から一般環境大気の前平均暴露濃度は概ね 0.00038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、予測最大暴露濃度は概ね 0.00074 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ としています。この予測最大暴露濃度と無毒性量等を用いて発がん性を考慮して 5 で除して求めた MOE が 270 と算出されています。一方、化管法に基づく平成 22 年度の大気への届出排出量をもとに推定した高排出事業所近傍の大気中濃度 (年平均値) の最大値は 0.029 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、参考としてこれから求めた MOE は 7 と算出されています。このため、コバルト及びその化合物の一般環境大気の前平均暴露による健康リスクの評価に向けて吸入ばく露の「情報収集等を行う必要があると考えられる」と判定されています。

出典

- (1) 化学物質ファクトシート (環境省)
- (2) 平成27年度PRTRデータ (環境省)
- (3) かながわPRTR情報室 (神奈川県環境科学センター)
- (4) 有害大気汚染物質モニタリング調査 (環境省)
- (5) 化学物質の環境リスク評価 (環境省)