

○ 汚染場所



○ 用語解説

1 土壌含有量基準

特定有害物質が含まれる汚染土壌が含まれる土地に 70 年間居住し、1 日当たり子ども（6 歳以下）200 ミリリットル、大人 100 ミリリットルの土壌を摂食することによる健康影響を想定して設定

2 土壌溶出量基準

汚染土壌から特定有害物質が地下水に溶出し、その地下水を 70 年間、1 日 2 リットル飲用することによる健康影響を想定して設定

3 地下水基準

地下水を飲用することによる健康影響を想定して設定

○ 鉛及びその化合物の健康影響について

**毒性**

硝酸鉛は、マウスの骨髄細胞を使った変異原性の試験で、陽性を示したと報告されています。この他、ハムスターやラットに硝酸鉛や酢酸鉛を静脈注射した試験では、母体内にある胚（胎子になる前段階）の死亡率の上昇や生まれた子に奇形が認められています。

発がん性に関しては、特定の無機鉛化合物については実験動物において発がん性を示す十分な証拠が入手できるとして、国際がん研究機関（IARC）は鉛の無機化合

物をグループ 2A（人に対しておそらく発がん性がある）に分類しています。また、金属鉛及び有機鉛については発がん性の報告が不十分で評価できないとして、鉛そのものをグループ 2B（人に対して発がん性があるかもしれない）、鉛の有機化合物をグループ 3（人に対する発がん性については分類できない）に分類しています。

鉛は、人体への蓄積性があることから、消化管からの吸収率が高く、最も感受性が高い乳児の代謝研究結果から、TDI（耐容一日摂取量）は体重1kg当たり1日0.0035mgと算出され、これに基づいて水道水質基準や水質環境基準が設定されています。なお鉛は、人の臓器や組織に通常でも存在する物質です。また、食品安全委員会では現在、鉛のTDIについて検討を行っています。

#### **体内への吸収と排出**

人が鉛を体内に取り込む可能性があるのは、食物や飲み水、呼吸によると考えられます。また、乳幼児はものをしゃぶるため、土壌や室内の塵などから体内に取り込まれる割合が大人より高くなっています。体内に取り込まれた場合は血中などに分布したあと、90%以上が骨に沈着します。主に尿に含まれて排せつされますが、体内の濃度が半分になるには約5年かかり、長く体内に残ります。

### ○ ふっ素及びその化合物の健康影響について

#### **毒性**

ふっ素を継続的に飲み水によって体内に取り込むと、0.9～1.2mg/Lの濃度で12～46%の人に軽度の斑状歯が発生することが報告されており、最近のいくつかの研究では1.4mg/L以上で、骨へのふっ素沈着の発生率や骨折リスクが増加するとされています。斑状歯発生予防の観点から、水道水質基準及び水質環境基準が設定されています。

なお、厚生労働省では、過剰摂取による健康被害の防止の観点から、栄養補助食品として用いるふっ素の上限摂取量を1日4mg以下としています。

#### **体内への吸収と排出**

人がふっ素を体内に取り込む可能性があるのは、飲み水や食物によると考えられます。体内に取り込まれたふっ素は甲状腺、動脈、腎臓では高濃度で分布し、尿に含まれて排せつされますが、骨や歯に吸収されたふっ素はほぼ100%がその場所に沈着します。

### ○ 1,1-ジクロロエチレン

#### **毒性**

動物細胞を使ったいくつかの変異原性試験で代謝活性化を行った場合に、染色体異常が報告されています。発がん性については、雄のマウスに腎尿細管腺がんを誘発した報告例がありますが、種などによる差があると考えられています。国際がん研究機関（IARC）では1,1-ジクロロエチレンをグループ3（人に対する発がん性については分類できない）に分類しています。

ラットに1,1-ジクロロエチレンを2年間、飲み水に混ぜて与えた実験では、肝小葉中心性の脂肪変性が認められ、この実験によるBMDL10（ベンチマーク用量信頼下限値）は体重1kg当たり1日4.6mgでした。

この実験結果から、2008年に食品安全委員会は、1,1-ジクロロエチレンのTDI（耐容一日摂取量）を体重1kg当たり1日0.046mgと再評価しました。これに基づき、水道水質基準は廃止され、水道水質管理目標値として位置づけられ、その値は0.02mg/L以下から0.1mg/L以下と見直されました。また、水質環境基準と地下水環境基準も0.1mg/L以下と見直されました。

また、ラットに100mg/m<sup>3</sup>の1,1-ジクロロエチレンを含む空気を18ヵ月間吸入させた実験では、肝臓に一過性の組織変化（肝細胞の空胞化、脂肪化）が認められています。

#### 体内への吸収と排出

人が1,1-ジクロロエチレンを体内に取り込む可能性があるのは、飲み水や呼吸によると考えられます。体内に取り込まれた場合は、体内に広く分布したのち、一部は変化せずに呼吸とともに排せつされますが、大部分は代謝物に変化します。

### ○ ジクロロメタン

#### 毒性

ジクロロメタンは、生物細胞を使った試験管内における変異原性試験では陽性を示したと報告されていますが、動物を用いた試験では明確に陽性を示す結果は得られていません。発がん性については、マウスに6,940mg/m<sup>3</sup>の濃度のジクロロメタンを含む空気を2年間吸入させた実験では、肝細胞に良性腫瘍やがんの発生率の増加が報告されていますが、種による違いが大きいことが指摘されています。

口から取り込んだ場合については、十分な発がん性の知見は得られていません。ラットにジクロロメタンを104週間、飲み水に混ぜて与えて発がん性と慢性毒性を調べる実験では、体重1kg当たり1日50mg及び250mgを与えた雌のラットのグループは、与えなかったグループに比べて肝細胞腫瘍の発生が多く認められましたが、投与した量の多さに応じて腫瘍の発生率は増加していなかったため、投与に原因しない偶発的なものと判断されました。その他、この実験では肝毒性が認められており、この実験結果から求められる口から取り込んだ場合のNOAEL（無毒性量）は、体重1kg当たり6mgでした。国際がん研究機関（IARC）はジクロロメタンをグループ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。

上記のラットの実験結果から、TDI（耐容一日摂取量）は体重1kg当たり1日0.006mgと算出され、これに基づいて水道水質基準、水質環境基準や地下水環境基準が設定されています。その後、2008年に食品安全委員会はTDIを再評価しましたが、TDIは同じ実験結果に基づいて算出され、変更はありませんでした。

#### 体内への吸収と排出

人がジクロロメタンを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や飲み水による

と考えられます。体内に取り込まれた場合は、多くは変化せずに呼気とともに吐き出されます。しかし、肝臓に分布したジクロロメタンは、一部は代謝されて二酸化炭素となり、呼気とともに吐き出されますが、一部は一酸化炭素になりヘモグロビンなどと結合して、頭痛などをもたらすことが知られています。

## ○ 1, 1, 1-トリクロロエタン

### 毒性

1, 1, 1-トリクロロエタンは、人や実験動物において中枢神経系の抑制作用及び麻酔作用を示すことが報告されています。

マウスに1, 1, 1-トリクロロエタンを含む空気を24時間吸入させた実験では、腎臓の細胞にたんぱく質の変性がみられ、この実験から求められるLOAEL（最小毒性量）は1, 365mg/m<sup>3</sup>とされています。このLOAELを飲み水に適用させて、TDI（耐容一日摂取量）を体重1kg当たり1日0. 58mgと算出し、これに基づいて水質環境基準が設定されています。

また、ラットに1, 1, 1-トリクロロエタンを13週間、餌に混ぜて与えた実験では、腎臓の尿細管の上皮に変性が認められ、この実験結果から求められる口から取り込んだ場合のNOAEL（無毒性量）は、体重1kg当たり1日600mgでした。この実験結果から、2008年に食品安全委員会は、1, 1, 1-トリクロロエタンのTDIを体重1kg当たり1日0. 6mgと評価しました。なお、水道水質管理目標値は、毒性で問題となる濃度よりも低い臭味発生防止の観点から設定されています。

### 体内への吸収と排出

人が1, 1, 1-トリクロロエタンを体内に取り込む可能性があるのは、飲み水や呼吸などによると考えられます。体内に取り込まれた場合は、変化せずにそのまま呼気とともに吐き出されるほか、代謝物に変化し、尿に含まれて排せつされます。

## ○ トリクロロエチレン

### 毒性

高濃度のトリクロロエチレンを長期間取り込み続けると、肝臓や腎臓への障害が認められ、比較的低濃度のトリクロロエチレンでは頭痛、めまい、眠気などの神経系への影響が認められています。この神経系への影響から、LOAEL（最小毒性量）に相当する大気中濃度は200mg/m<sup>3</sup>程度と考えられ、これに基づいて大気環境基準が設定されています。

トリクロロエチレンは、変異原性の試験では陽性と陰性の両方の結果が報告されています。発がん性については、雄のマウスに体重1kg当たり1日1, 169mg、雌のマウスに1, 739mgのトリクロロエチレン（発がん性があるエピクロロヒドリンなどの物質を酸化防止剤として添加している）を18ヵ月、口から与えた実験では、肝細胞がんの発生率の増加が報告されています。しかし、ラットに対する発がん性は明らかでなく、種による違いが大きいことが指摘されています。国際がん研究機関（IARC）はトリクロロエチレンをグループ2A（人に対しておそらく発がん性

がある)に分類しています。

水質環境基準は、上記のマウスの実験結果に基づいて、「生涯にわたってその値のトリクロロエチレンを取り込んだ場合に、取り込まなかった場合と比べて10万人に1人の割合でがんを発症する人が増える水準」として設定されたものです。

また、ラットにトリクロロエチレンを交配前から妊娠期間、飲み水に混ぜて与えた実験では、生まれた子の心臓に異常が認められ、この実験結果から求められる口から取り込んだ場合のBMDL10は、体重1kg当たり1日0.146mgでした。

この実験結果から、2008年に食品安全委員会は、トリクロロエチレンのTDI（耐容一日摂取量）を体重1kg当たり1日0.00146mgと評価しました。また、同委員会は2010年にも再評価しましたが、TDIに変更はありません。発がん性のリスクについて、同委員会は、体重1kg当たり1mgのトリクロロエチレンを生涯にわたって毎日、口から取り込んだ場合、全く取り込まなかった場合に比べて、肝がんを発症する人の割合は1000人当たり8.3人になると評価しました。これに基づく、10万人に1人の割合でがんを発症する人が増えるトリクロロエチレンの摂取量は、体重1kg当たり1日0.0012mgと計算されます。

なお、参考として、食品安全委員会では、このTDIに基づく飲料水の濃度は0.0183mg/L（飲料水の寄与率50%、体重50kgの人が1日当たり2L摂水すると仮定）、10万人に1人の割合でがんを発症する人が増える飲料水の濃度は0.03mg/Lと記載しています。

#### **体内への吸収と排出**

人がトリクロロエチレンを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や飲み水などによると考えられます。体内に取り込まれた場合は、血中に入り、たんぱく質と結びついて脂肪組織や肝臓に分布します。蓄積性は低く、脂肪組織などに分布した後、再び血中に入り、肝臓で代謝物に変化し、尿に含まれて排せつされます。

（出典：環境省水・大気環境局「土壌汚染に関するリスクコミュニケーションガイドライン」）