

アクロレイン

物質名	アクロレイン		
CAS 番号	107-02-8	構造式	
PRTR 政令番号	1-10		

用途⁽¹⁾

アクロレインは、常温で黄色または無色透明の液体で、揮発性物質です。強い刺激臭があります。栄養強化剤、飼料添加剤や医薬品に使われるメチオニンの原料として使われるほか、殺菌消毒剤として使われるグルタルアルデヒドや、抗菌剤や医薬品の原料となるピリジンなどの原料として使われたり、繊維処理剤などとして使われています。

なお、車の排気ガスやたばこの煙にも含まれています。また、加熱した食用油からもアクロレインは発生します。これは、食用油に含まれる脂質の過酸化によって生成すると考えられています。

環境中での動き⁽¹⁾

大気中へ排出されたアクロレインは、化学反応によって分解され、3.2～32 時間で半分の濃度になると計算されています。水中に入った場合は、大気中へゆっくりと揮発すると考えられますが、一部は他の物質に変化し、水中に残留すると推定されています。

なお、アクロレインは光化学オキシダントの原因物質のひとつです。

暴露量の評価

■ 排出量の推移

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。川崎市では事業所からの排出量の届出はなく、それ以外からの届出外排出量が全量を占めています。平成 15 年度からは横ばいの傾向を示しています。

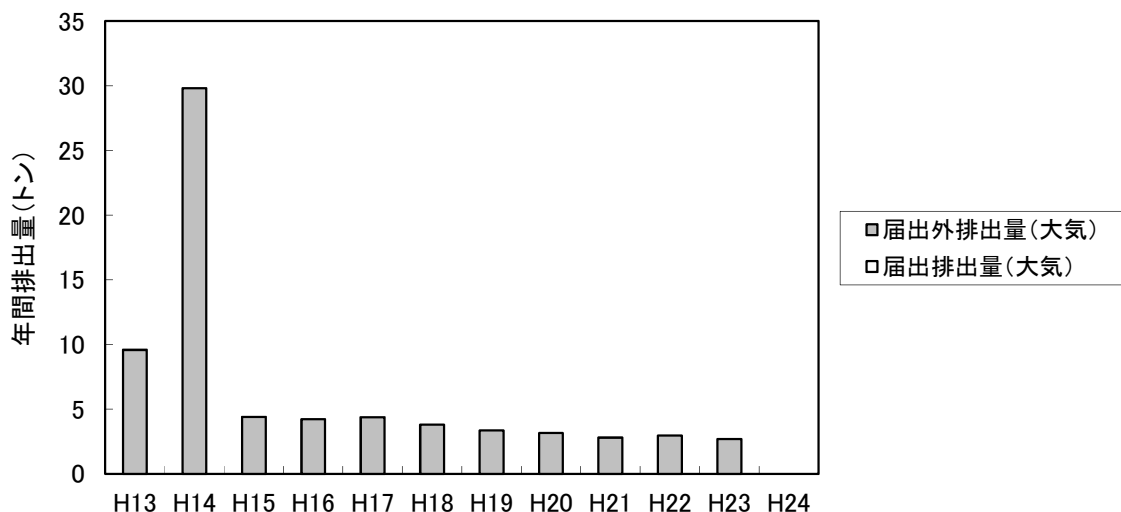


図 アクロレインの排出量の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成 23 年度の PRTR データを使用しました。平成 23 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 0 kg⁽²⁾、届出外排出量は 2,700 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、アクロレインは 1 年間で次に示すとおりに排出されたと見積もられています⁽²⁾。

表 アクロレインの神奈川県及び近隣自治体の PRTR 届出・届出外排出量（平成 23 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	0 kg	21,000 kg
東京都	0 kg	29,000 kg
千葉県	0 kg	19,000 kg

なお、平成 22 年度の PRTR データにおいて環境中へのアクロレインの排出量は日本全国で約 510 トンであり、移動体や家庭から排出されています。そのほとんどは大気中へ排出されています⁽¹⁾。

■ 大気環境濃度

川崎市が平成 25 年度に実施した環境実態調査結果による市内の大気環境濃度の平均値（実測年平均値）は以下の表のとおりです。併せて、平成 23 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測年平均値を示します。

表 アクロレイン大気環境濃度の実測年平均値（平成 25 年度）と
予測年平均値（平成 23 年度）比較

地域区分	実測年平均値	予測年平均値
臨海部	0.42 µg/m ³	0.041 µg/m ³
内陸部	0.15 µg/m ³	0.056 µg/m ³
丘陵部	0.14 µg/m ³	0.053 µg/m ³

なお、環境省が平成 20 年度「化学物質環境実態調査」の調査結果によると、全国 21 か所における大気中のアクロレイン濃度は 0.020～0.50 µg/m³となっています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

全ての地域において、予測年平均値よりも実測年平均値の方が高くなっています。これは、アクロレインは光反応で 2 次生成することが考えられますが、METI-LIS 及び ADMER では 2 次生成を考慮していないため、予測濃度が実際の濃度より低くなった可能性があります。従って、安全側の評価をする観点を含め、リスク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にしました。

毒性と体内への吸収と排出⁽¹⁾

■ 毒性

ラットに 0.92 mg/m³ の濃度のアクロレインを含む空気を 2 年間吸入させた実験では、鼻腔粘膜の変性や鼻炎の発生が認められています。また、ラットに体重 1 kg 当たり 1 日 0.5 mg のアクロレインを 2 年間、口から与えた実験では、死亡率の増加が認められています。

この他、イヌにアクロレインを含む空気を 90 日間吸入させた実験では、肺気腫、肺のうっ血などが認められ、この実験結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合の LOAEL（最小毒性量）は 0.5 mg/m³ でした。また、ラットにアクロレインを 13 週間口から与えた実験では、前胃などに

出血、壊死や炎症などが認められ、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 あたり 1 日 0.75 mg でした。

■ 体内への吸収と排出

人がアクロレイ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。また、加熱した食用油などを口にするによっても体内に取り込まれる可能性があります。体内に取り込まれた場合は、いくつかの代謝物に変化し、尿に含まれて排泄されます。

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、呼吸によってアクロレインを取り込んだ場合について、ラット雌雄を 13 週間暴露（6 時間/日、5 日/週）することで得られた鼻粘膜の変性という実験結果に基づき LOAEL を 0.92 mg/m³ としています。これを暴露状況で補正（週 168 時間暴露に換算：24 時間/日、7 日/週）し、試験期間が短いことから不確実性 10 で除し、さらに LOAEL であるため不確実性 10 で除した 0.0016 mg/m³ を無毒性量等としています⁵⁾。

川崎市における環境リスク評価においては、この環境リスク初期評価書における無毒性量等が動物実験による知見であることから、更に不確実係数 10 で除した **0.00016 mg/m³ (0.16 µg/m³)** をヒトに対する無毒性量等としました。

○ 環境リスクの評価

ヒトに対する無毒性量等と臨海部、内陸部及び丘陵部の実測年平均値から 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 1**と判定されました。

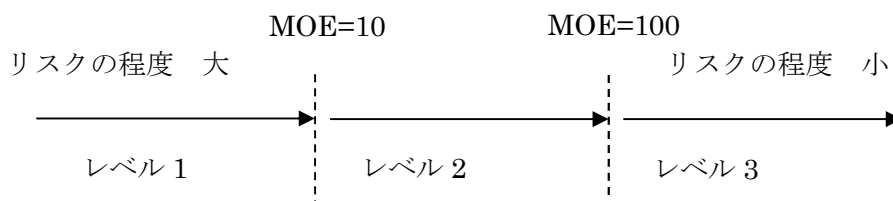
計算式

$$MOE = \text{ヒトに対する無毒性量等 (0.16 } \mu\text{g/m}^3\text{)} \div \text{実測年平均値 [}\mu\text{g/m}^3\text{]}$$

○ 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）	0.42 µg/m ³	0.38	レベル1
内陸部（幸区、中原区、高津区）	0.15 µg/m ³	1.1	レベル1
丘陵部（宮前区、多摩区、麻生区）	0.14 µg/m ³	1.1	レベル1

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、1987年度「化学物質環境実態調査」の調査結果から、平均暴露濃度及び予測最大暴露濃度はともに $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満としており、無毒性量等 $0.0016 \text{ mg}/\text{m}^3$ と予測最大濃度から算出し、更に動物実験結果により設定された知見であるために 10 で除して、求められた MOE は 0.2 超となります。また、室内空気中の濃度について、平均暴露濃度及び予測最大濃度はともに $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満であり、予測最大濃度から求めた MOE は 0.5 超となります。

従って、吸入暴露による健康リスクについては、一般環境大気及び室内空気のいずれについても判定はできず、検出下限値を見直した上で大気中等の濃度の把握について検討する必要があるとされています。

なお、経口暴露による健康リスクについては、MOE は 10 未満であり、詳細な評価を行う候補と考えられるとされています。

出典

- (1) 化学物質ファクトシート（環境省）
- (2) 平成23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) 化学物質環境実態調査（環境省）
- (5) 化学物質の環境リスク評価（環境省）