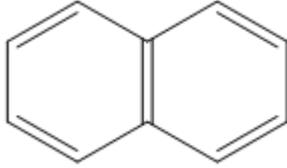
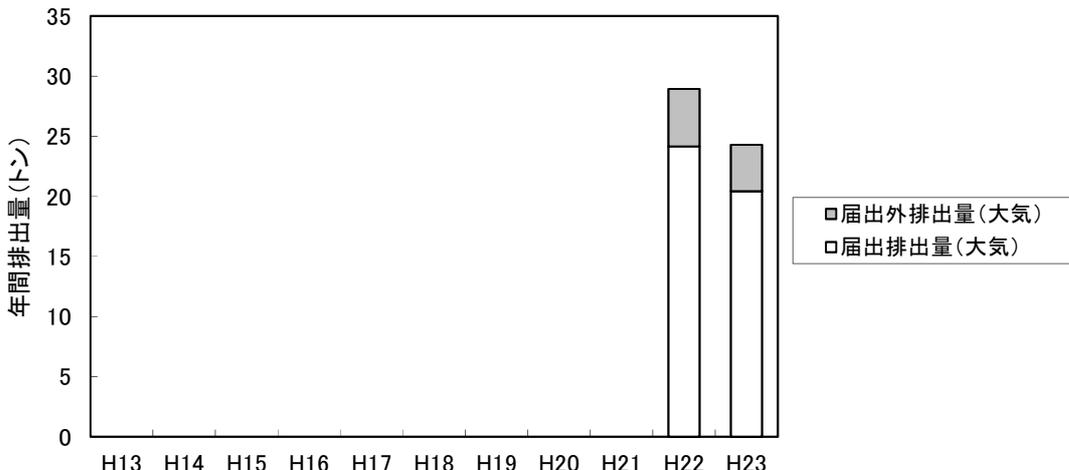


ナフタレン

| 物質名 | ナフタレン | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|----------------|--|----|-----------------|----------------|---------|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|----|---|----|-----|----|---|----|
| CAS番号 | 91-20-3 | 構造式 |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRTR政令番号 | 1-302 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 用途 ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ナフタレンは、常温で無色の固体です。空気中で、固体の状態から液体にならずに気化し、ナフタリン臭を発します。他の化学物質の原料として用いられ、塗料、顔料、合成樹脂、爆薬、滅菌剤や燃料などの原料として使われています。この他、繊維防虫剤として、家庭やクリーニング業者などでも使われる他、農薬の補助剤として使われています。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 環境中での動き ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>環境中へ排出されたナフタレンは、大気中では蒸気として存在すると考えられます。大気中では化学反応によって分解され、3～30 時間で半分の濃度になると計算されています。紫外線を吸収して分解することも考えられます。</p> <p>水中に入った場合は、水中の懸濁物質（水中の粒子）や水底の泥に吸着されやすいと考えられています。微生物分解によって 0.8～43 日で半分の濃度になると計算されています。この他、光分解や大気中への揮発によっても失われると予想されます。光分解による半減期は 71 時間で、日照下の水の表面では、光分解が進むと考えられます。揮発による半減期は、モデル実験では河川では 3 時間、湖では 5 日と見積もられています。加水分解はされないと考えられます。</p> <p>土壌中では、土壌表面から大気中へ揮発して失われたり、微生物によって分解されると考えられ、微生物分解による半減期は 2～18 日と計算されています。</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。ナフタレンは平成 20 年 11 月の化管法施行令改正時に追加された新規対象物質であるため、平成 21 年度以前のデータはありません。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  <table border="1"> <caption>ナフタレンの排出量の推移 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>届出外排出量(大気) (トン)</th> <th>届出排出量(大気) (トン)</th> <th>合計 (トン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H13</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H14</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H15</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H16</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H17</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H18</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H19</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H20</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H21</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H22</td> <td>24</td> <td>5</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>H23</td> <td>20</td> <td>4</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> | | | | 年度 | 届出外排出量(大気) (トン) | 届出排出量(大気) (トン) | 合計 (トン) | H13 | 0 | 0 | 0 | H14 | 0 | 0 | 0 | H15 | 0 | 0 | 0 | H16 | 0 | 0 | 0 | H17 | 0 | 0 | 0 | H18 | 0 | 0 | 0 | H19 | 0 | 0 | 0 | H20 | 0 | 0 | 0 | H21 | 0 | 0 | 0 | H22 | 24 | 5 | 29 | H23 | 20 | 4 | 24 |
| 年度 | 届出外排出量(大気) (トン) | 届出排出量(大気) (トン) | 合計 (トン) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H13 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H14 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H15 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H16 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H17 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H18 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H19 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H20 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H21 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H22 | 24 | 5 | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H23 | 20 | 4 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>図 ナフタレンの排出量の推移</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ 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 20,000 kg⁽²⁾、届出外排出量は 3,900 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、ナフタレンは 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 ナフタレ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 | 26,000 kg | 22,000 kg |
| 東京都 | 26 kg | 33,000 kg |
| 千葉県 | 13,000 kg | 15,000 kg |

なお、平成 22 年度の PRTR データにおいて環境中へのナフタレンの排出量は日本全国で約 730 トンであり、家庭や事業所から排出されたものです。そのほとんどが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となっています。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予測年平均値を示します。

表 ナフタレ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 | 0.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 内陸部 | 0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0.070 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 丘陵部 | 0.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0.072 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

なお、環境省が平成19年度「化学物質環境実態調査」の調査結果によると、全国の大気中のナフタレン濃度は検出下限値未満～0.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と報告されています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

ナフタレンの実測年平均値と予測年平均値を比較すると、実測年平均値は臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域において予測年平均値の 2 倍以上高い値となっています。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

マウスの雌に157.2 mg/m^3 の濃度のナフタレンを含む空気を104週間吸収させた実験では、肺の細気管支 - 肺胞移行部に腺腫の発生が認められています。国際がん研究機関（IARC）はナフタレンをグループ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。

9.4 mg/m^3 の濃度のナフタレンを含む空気を、ラットに105週間、マウスに104週間吸入させた実験で、ともに鼻粘膜の変性が認められています。また、マウスに体重1kg当たり1日267 mgのナフタレンを14日間、口から与えた実験では、脾臓重量の減少が認められました⁽¹⁾。

■ 体内への吸収と排出

人がナフタレンを体内に取り込む可能性があるのは、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、ラットの実験によると、代謝物に変化し、24時間後には76%が尿に含まれて排泄され、72時間後には約83%が尿に含まれて、6%がふんに含まれて排泄されたと報告されています⁽⁴⁾。

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、呼吸によってナフタレンを取り込んだ場合について、ラットの105週間暴露（6時間/日、5日/週）及びマウスの104週間暴露（6時間/日、5日/週）から得られた鼻粘膜の変性という結果に基づき、LOAELを10 ppm（52 mg/m³）としています。これを暴露状況で補正（24時間/日、7日/週）し、更にLOAELであることから不確実係数10で除した0.94 mg/m³（940 µg/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あたっては、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**0.094 mg/m³（94 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

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、**臨海部及び丘陵部ではレベル2、内陸部ではレベル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。

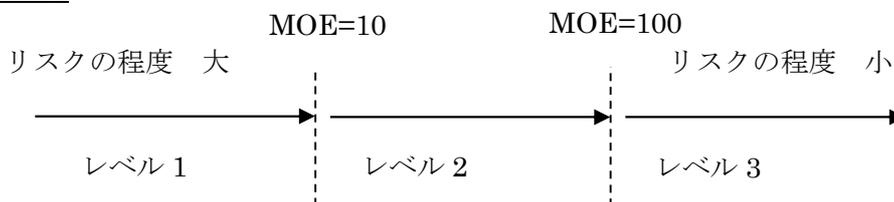
計算式

$$MOE = \text{ヒトに対する無毒性量等 (94 } \mu\text{g/m}^3\text{)} \div \text{実測年平均値 [}\mu\text{g/m}^3\text{]} \div 5$$

○ 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） | 0.50 µg/m ³ | 38 | レベル2 |
| 内陸部（幸区、中原区、高津区） | 0.15 µg/m ³ | 130 | レベル3 |
| 丘陵部（宮前区、多摩区、麻生区） | 0.19 µg/m ³ | 99 | レベル2 |

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 19 年度「化学物質環境実態調査」の調査結果から、一般環境大気の平均暴露濃度を 0.092 µg/m³、予測最大暴露濃度を 0.27 µg/m³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 MOE が 70 と算出されています。この結果から、ナフタレンについては情報収集に努める必要があると考えられるとしています。

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）