化学物質の初期リスク評価書

Ver. 0.5

No.30

2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノール

2-(Di-n-butylamino)ethanol

化学物質排出把握管理促進法政令号番号：1-160

CAS 登録番号：102-81-8

2007年12月

独立行政法人 製品評価技術基盤機構

財団法人 化学物質評価研究機構

委託元 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
目的

「化学物質の初期リスク評価書」は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構から委託された化学物質総合評価管理プログラムの一環である「化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発」プロジェクトの成果である。このプロジェクトは、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化学物質排出把握管理促進法）の対象化学物質を中心に有害性情報、排出量等の暴露情報など、リスク評価のための基礎データを収集・整備するとともに、これらを利用したリスク評価手法を開発し、評価するものである。

「化学物質の初期リスク評価書」では、環境中の生物及びヒト健康に対する化学物質のリスクについてスクリーニング評価を行い、その結果、環境中の生物あるいはヒト健康に悪影響を及ぼすことが示唆されると判断された場合は、その化学物質に対して更に詳細な調査、解析及び評価等の必要とされる行動の提案を行うことを目的とする。

初期リスク評価の対象

化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質のうち、生産量、環境への排出量及び有害性情報などを基に選択した化学物質を初期リスク評価の対象とする。環境中の生物への影響については、有害性評価手法が国際的に整えられている水生生物を対象とする。ヒト健康への影響については、我が国の住民を対象とし、職業上の暴露は考慮しない。

公表までの過程

財団法人 化学物質評価研究機構及び独立行政法人 製品評価技術基盤機構が共同して評価書案を作成し、有害性評価（環境中の生物への影響及びヒト健康への影響）については外部の有識者によるレビュを受け、その後、経済産業省化学物質審議会管理部会・審査部会安全評価管理小委員会の審議、承認を得ている。また、暴露評価及びリスク評価については独立行政法人 産業技術総合研究所によるレビューを受けている。本評価書は、これらの過程を経て公表している。

<table>
<thead>
<tr>
<th>初期リスク評価書 Ver. 0.1</th>
<th>有効性評価</th>
<th>暴露評価</th>
<th>リスク評価</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>レビュー</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>初期リスク評価書 Ver. 0.4 (原案)</th>
<th>有効性評価</th>
<th>暴露評価</th>
<th>リスク評価</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>レビュー</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>初期リスク評価書 Ver. 1.0 (公表版)</th>
<th>有効性評価</th>
<th>暴露評価</th>
<th>リスク評価</th>
</tr>
</thead>
</table>

なお、本評価書の作成に関する手法及び基準は「化学物質の初期リスク評価指針 Ver. 1.0」及び「作成マニュアル Ver. 1.0」として、ホームページ (http://www.nite.go.jp/) にて公開されている。
要約

2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールは主に繊維の染色剤の合成原料や潤滑油剤に用いられ、その他にウレタン製造時の発泡用の触媒や乳化剤として使用される。化学物質排出把握管理促進法に基づく「平成13年度届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果」によると、届出事業者からは1年間に全国で、大気に110kg、公共用水域に420kg排出され、廃棄物に347kg移動した。また、届出外排出量として6トンが排出されたと推計されている。

環境中の生物に対する暴露マージンと初期リスク評価：2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの公共用水域中濃度の測定結果は入手できなかった。河川中化学物質濃度分布予測モデルを用いた関東地域の推定河川中濃度の最大値は0.32μg/Lであった。そこで、環境中の生物に対するリスクを評価する推定環境濃度（EEC）として、この0.32μg/Lを採用する。長期毒性の無影響濃度（NOEC）の最小値は藻類であるセレナストラムの生長速度に対する72時間NOECの3.09mg/Lであった。この値とEEC0.32μg/Lを用いて暴露マージン（MOE）を算出した結果、MOE9.700は、本評価における不確実係数30より大きく、現時点では2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールが環境中の水生生物に悪影響を及ぼすことはないと判断する。

ヒト健康に対する暴露マージンと初期リスク評価：2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの大気中濃度（0.0018μg/m3：推定値）、飲料水中濃度の代用として河川水深濃度（0.32μg/L：推定値）及び魚体内濃度（1.25μg/g：推定値）より、ヒトの体重1kgあたりの1日推定摂取量を0.00072μg/kg/日（吸入口経路）、0.016μg/kg/日（経口経路）と推定した。2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールのヒトにおける定量的な健康影響データは得られていなため、ヒト健康への影響のリスク評価には動物試験データとして、吸入経路では、ラットの27週間吸入暴露試験における最高暴露量において影響がみられなかった濃度22ppm（換算値：21mg/kg/日相当）をこの試験のNOAELとし、経口経路では、ラットの5週間の反復（飲水）投与における体重の減少を指標としたNOAEL2.000mg/L（換算値：雄200mg/kg/日相当）を用いた。吸入及び経口経路のMOE29,000,000及び13,000,000は、不確実係数100及び1,000より大きく、現時点では2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールがヒト健康に悪影響を及ぼすことはないと判断する。
目次

1. 化学物質の同定情報
   1.1 物質名................................................................. 1
   1.2 化学物質審査規制法注記欄記載番号...................... 1
   1.3 化学物質排出把握管理促進法政令号番号.................. 1
   1.4 CAS 登録番号.......................................................... 1
   1.5 構造式.................................................................................................................. 1
   1.6 分子式................................................................. 1
   1.7 分子量................................................................. 1

2. 一般情報
   2.1 別名................................................................................................................. 1
   2.2 純度................................................................................................................. 1
   2.3 不純物................................................................. 1
   2.4 添加剤又は安定剤.......................................................... 1
   2.5 現在の我が国における法規制.................................................. 1

3. 物理化学的性状................................................................. 2

4. 発生源情報
   4.1 製造・輸入量等.......................................................... 2
   4.2 用途情報.......................................................................................................... 2
   4.3 排出源情報................................................................. 3
      4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源.................. 3
      4.3.2 その他の排出源................................................................. 4
   4.4 排出経路の推定................................................................................................ 4

5. 環境中運命
   5.1 大気中での安定性................................................................. 4
   5.2 水中での安定性................................................................. 5
      5.2.1 非生物的分解性................................................................. 5
      5.2.2 生分解性................................................................. 5
      5.2.3 下水処理による除去................................................................. 5
   5.3 環境水中での動態................................................................. 5
   5.4 生物濃縮性................................................................. 5
6. 暴露評価.......................................................................................................................... 5
  6.1 環境中分布予測........................................................................................................... 5
  6.2 環境中濃度 .................................................................................................................. 6
    6.2.1 環境中濃度の測定結果 ....................................................................................... 6
    6.2.2 環境中濃度の推定 ............................................................................................... 7
  6.3 水生生物生態環境における推定環境濃度 ................................................................. 8
  6.4 ヒトへの暴露シナリオ................................................................................................ 9
    6.4.1 環境経由の暴露 .................................................................................................. 9
    6.4.2 消費者製品経由の暴露 ...................................................................................... 9
  6.5 推定摂取量 .................................................................................................................. 9

7. 環境中の生物への影響 .................................................................................................... 10
  7.1 水生生物に対する影響 .............................................................................................. 10
    7.1.1 微生物に対する毒性 ........................................................................................... 10
    7.1.2 藻類に対する毒性 ............................................................................................... 10
    7.1.3 無脊椎動物に対する毒性 ................................................................................... 10
    7.1.4 魚類に対する毒性 ............................................................................................... 11
    7.1.5 その他の水生生物に対する毒性 ....................................................................... 11
  7.2 陸生生物に対する影響 .............................................................................................. 12
    7.2.1 微生物に対する毒性 ........................................................................................... 12
    7.2.2 植物に対する毒性 ............................................................................................... 12
    7.2.3 動物に対する毒性 ............................................................................................... 12
  7.3 環境中の生物への影響 (まとめ) ............................................................................. 12

8. ヒト健康への影響 ........................................................................................................ 13
  8.1 生体内運命 ............................................................................................................... 13
  8.2 疫学調査及び事例 ...................................................................................................... 13
  8.3 実験動物に対する毒性 ............................................................................................. 13
    8.3.1 急性毒性 ........................................................................................................... 13
    8.3.2 刺激性及び腐食性 ............................................................................................. 13
    8.3.3 感作性 ............................................................................................................... 14
    8.3.4 反復投与毒性 .................................................................................................... 14
    8.3.5 生殖・発生毒性 ................................................................................................ 16
    8.3.6 遺伝毒性 .......................................................................................................... 16
    8.3.7 発がん性 ........................................................................................................... 17
  8.4 ヒト健康への影響 (まとめ) ..................................................................................... 17

9. リスク評価 .................................................................................................................. 17
  9.1 環境中の生物に対するリスク評価 ......................................................................... 17
9.1.1 リスク評価に用いる推定環境濃度 ................................................................. 17
9.1.2 リスク評価に用いる無影響濃度 ................................................................. 18
9.1.3 暴露マージンの算出 .............................................................................. 18
9.1.4 環境中の生物に対するリスク評価結果 ..................................................... 18

9.2 ヒト健康に対するリスク評価 .................................................................... 18
  9.2.1 ヒトの推定摂取量 ................................................................................. 19
  9.2.2 リスク評価に用いる無毒性量 ................................................................. 19
  9.2.3 暴露マージンの算出 .............................................................................. 19
  9.2.4 ヒト健康に対する初期リスク評価結果 ................................................... 20

文 献 ...................................................................................................................... 21
1. 化学物質の同定情報

1.1 物質名
2-(ジ-n-プチルアミノ)エタノール

1.2 化学物質審査規制法制官報公示整理番号
2-353

1.3 化学物質排出把握管理促進法政令号番号
1-160

1.4 CAS登録番号
102-81-8

1.5 構造式
\[
\begin{align*}
&\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \\
&\text{N}--\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \\
&\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3
\end{align*}
\]

1.6 分子式
C_{16}H_{23}NO

1.7 分子量
173.30

2. 一般情報

2.1 別 名
N,N-ジブチルエタノールアミン

2.2 純 度
99%以上 (一般的な製品) (化学物質評価研究機構, 2002)

2.3 不純物
2-(n-ブチルアミノ)エタノール (一般的な製品) (化学物質評価研究機構, 2002)

2.4 添加剤又は安定剤
無添加 (一般的な製品) (化学物質評価研究機構, 2002)

2.5 現在の我が国における法規制
化学物質排出把握管理促進法：第一種指定化学物質
化学物質審査規制法：第二種監視化学物質
消防法：危険物第四類第三石油類
労働安全衛生法：名称等を通知すべき有害物
船舶安全法：毒物類
航空法：毒物
3. 物理化学的性状

外観：無色液体  （IPCS, 2004）

融点：-70℃  （IPCS, 2004）

沸点：222～232℃  （IPCS, 2004）

引火点：90℃（密閉式）  （IPCS, 2004）

93℃（開放式）  （NFPA, 2002）

発火点：165℃  （IPCS, 2004）

爆発限界：0.5～0.9 vol %（空気中）  （IPCS, 2004）

比重：0.860（20℃/4℃）  （Gangolli, 1999）

蒸気密度：5.98（空気＝1、計算値）  （IPCS, 2004）

蒸気圧：13 Pa（20℃）  （CCOHS, 2000）

分配係数：オクタノール/水分配係数 log Kow = 2.01（推定値）  （SRC:KowWin, 2003）

解離定数：データなし

スペクトル：主要マススペクトルフラグメント

m/z 142（基準ピーク＝1.0）、130（0.59）、100（0.32）（NIST, 1998）

吸着性：土壤吸着係数 Koc = 69（推定値）  （SRC:PgKocWin, 2003）

溶解性：水：1 g/L 未満（18℃）  （Gangolli, 1999）

4 g/L（25℃、測定値）  （SRC:PhysProp, 2002）

アセトン、エタノール、ジメチルスルホキシドなどの有機溶媒：可溶

（Gangolli, 1999）

ヘンリ数：9.84 × 10⁻⁴ Pa·m³/mol（9.70 × 10⁻⁹ atm·m³/mol）（25℃、推定値）

（SRC:HenryWin, 2003）

換算係数：（気相、20℃）1 ppm = 7.21 mg/m³、1 mg/m³ = 0.139 ppm（計算値）

4. 発生源情報

4.1 製造・輸入量等

2-(ジ-アミノ-ブチルアミノ)エタノールの製造は国内1社であるため、2002年までの年次的な製造量等は公表されていないが、別途調査したところでは、国内供給量は100トン未満と推定される（製品評価技術基盤機構, 2003）。

4.2 用途情報

2-(ジ-アミノ-ブチルアミノ)エタノールの用途及びその使用割合を表4-1に示す（製品評価技術基盤機構, 2003）。2-(ジ-アミノ-ブチルアミノ)エタノールは主に繊維の染料の合成原料や潤滑油剤に用いられ、その他にウレタン製造時の発泡用の触媒や乳化剤原料及び乳化剤自体としても使用されている。
表 4-1 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの用途別使用量の割合

<table>
<thead>
<tr>
<th>用途</th>
<th>割合 (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>純粋助剤 (均染剤)の合成原料</td>
<td>80</td>
</tr>
<tr>
<td>潤滑油剤 (ｐH コントロール剤)</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>フレタンの触媒 (塗装触媒)</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>乳化剤 (ワックス用)</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>合計</td>
<td>100</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(製品評価技術基盤機構, 2003)

4.3 排出源情報

4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源

化学物質排出把握管理促進法に基づく「平成 13 年度届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果」(経済産業省, 環境省, 2003a) (以下、「2001 年度 PRTR データ」という。) によると、2-(ジ-ｎ-プチルアミノ)エタノールは 1 年間に全国合計で届出事業者から大気へ 110 kg, 公共用水域へ 420 kg 排出され, 廃棄物として 347 kg 移動している。土壌への排出及び下水道への移動はない。また届出外排出量としては対象業種の届出外事業者から 6 トンと推計され、非対象業種、家庭及び移動体からの排出量は推計されていない。

a. 届出対象業種からの排出量と移動量

2001 年度 PRTR データに基づき, 2-(ジ-ｎ-プチルアミノ)エタノールの対象業種別の環境媒体 (大気, 公共用水域, 土壌) への排出量と移動量を表 4-2 に示す。その際, 届出外事業者からの排出量推計値は環境媒体別とされていないため, 業種ごとの大気, 公共用水域, 土壌への配分を届出データと同じ配分と仮定し, 環境媒体別の排出量を推計した。届出データがない業種については, 平成 12, 13 年度 PRTR バイロット事業の結果を参考に推計した (製品評価技術基盤機構, 2004)。

表 4-2 2-(ジ-ｎ-プチルアミノ)エタノールの届出対象業種別の環境媒体への排出量等 (トン/年)

<table>
<thead>
<tr>
<th>業種名</th>
<th>届出排出量</th>
<th>届出移動量</th>
<th>届出外排出量</th>
<th>届出と届出外の排出量合計</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>大気</td>
<td>公共用水域</td>
<td>土壌</td>
<td>下水道</td>
</tr>
<tr>
<td>食料製造業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>繊維工業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>化学工業</td>
<td>＜0.5</td>
<td>＜0.5</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>パルプ・紙・紙加工製造業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>一般機械器具製造業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>電気機械器具製造業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>輸送用機械器具製造業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>業種名</td>
<td>届出</td>
<td>届出外</td>
<td>届出と届出外の排出量合計</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>-------</td>
<td>------</td>
<td>------</td>
<td>----------------------</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>排出量</td>
<td>移動量</td>
<td>排出量 (推計)</td>
<td>割合 (％)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>大気</td>
<td>公共用水域</td>
<td>土壤</td>
<td>下水道</td>
</tr>
<tr>
<td>洗濯業</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>合計 2)</td>
<td>&lt; 0.5</td>
<td>&lt; 0.5</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(製品評価技術基盤機構, 2004)
1) 大気、公共用水域、土壤への配分を届出データと同じ配分を仮定し、推計した。
2) 四捨五入のため、表記上、合計が合っていない場合がある。
- 届出なし又は推計されていない。0.5 トン未満の排出量及び移動量はすべて「< 0.5」と表記した。

なお、調査した範囲では、2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールは製造段階での排出原単位が得られなかったため、2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの製造段階における排出量は推定できなかった(製品評価技術基盤機構, 2004)。

4.3.2 その他の排出源
調査した範囲では、2001 年度 PRTR データで推計対象としている以外の 2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの排出源の情報は得られていない。

4.4 排出経路の推定
2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールは、用途情報及び 2001 年度 PRTR データ等から判断して、主たる排出経路は、2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールを含む製品を使用する段階からの排出と考えられる。
2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの放出シナリオとして、1 年間に全国で、大気へ 1 トン、公共用水域へ 6 トン排出されること推定した。ただし、廃棄物としての移動量については、各処理施設における処理後の環境への排出を考慮していない。

5. 環境中運命
5.1 大気中での安定性
a. OH ラジカルとの反応性
対流圏大気中では、2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールと OH ラジカルとの反応速度定数が 1.08 × 10⁻¹⁰ cm³/分子/秒 (25℃, 推定値) である (SRC:AopWin, 2003)。OH ラジカル濃度を 5 × 10⁻⁵～1 × 10⁻⁶ 分子/cm³ とした時の半減期は 2～4 時間と計算される。

b. オゾンとの反応性
調査した範囲内では、2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールとオゾンとの反応性に関する報告は得られていない。
c. 硝酸ラジカルとの反応性
調査した範囲内では、2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールと硝酸ラジカルとの反応性に関する報告は得られていない。

5.2 水中での安定性
5.2.1 非生物的分解性
2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールには加水分解を受けやすい化学結合はないので、水環境中では加水分解されない。

5.2.2 生分解性
2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールは、化学物質審査規制法に基づく好気的生分解性試験では、被験物質濃度100 mg/L、活性汚泥濃度30 mg/L、試験期間4週間の条件において、生物化学的酸素消費量（BOD）測定での分解率は1%であり、難分解性と判定されている。なお、全有機炭素（TOC）測定での分解率は0%、ガスクロマトグラフ（GC）測定での分解率は3%であった（経済産業省、2002a）。

以上のことから、2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールは好気的な条件下では容易には生分解されないと推定される。
なお、調査した範囲内では、2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールの嫌気的生分解性に関する報告は得られていない。

5.2.3 下水処理による除去
調査した範囲内では、2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールの下水処理による除去に関する報告は得られていない。

5.3 環境水中での動態
2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールは、水への溶解度が4 g/L (25℃)、蒸気圧が13 Pa (20℃)、ヘンリー定数が9.84 × 10^{-4} Pa m^{3}mol (25℃) と小さいので（3 章参照）、水環境から大気へ揮散され難いと推定される。また、土壌吸着係数 Koc の値 69 (3 章参照) から、水中の懸濁物質及び底質には吸着され難いと推定される。

5.4 生物濃縮性
2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールは、化学物質審査規制法に基づくコイを用いた4週間の濃縮性試験では、水中濃度が0.2 mg/L 及び0.02 mg/L における濃縮倍率はそれぞれ5未満及び39未満であり、高濃縮性ではないと判定されている（経済産業省、2002b）。

6. 暴露評価
6.1 環境中分布予測
2-(ジ-\(n\)-ブチルアミノ)エタノールが、大気、水域又は土壌のいずれかに定常的に放出されて定常
状態に到達した状態での環境中での分布をフガシティモデル・レベル III (Mackay et al., 1992) によって予測した (表 6-1)。変動要因として、物理化学的性質及び環境中での移動、分解速度を考慮し、環境因子は関東地域 100 km □ 100 km を想定して大気の高さ 1,000 m、土壌表面積比率 80%、土壌中平均分布の深さ 20 cm、水深面積 20%、平均水深 10 m、底質層平均深さ 5 cm とした。環境への放出は、大気、水域及び土壌の各々に個別に露出される 3つのシナリオを設定した（化学物質予測研究所、2001）。

2-(ジ- n-ブチルアミノ)エタノールは、大気に放出された場合は、土壌に約8割、水域及び大気には合わせて約2割分布、水域に排出された場合は主に水域に分布、土壌に排出された場合は主に土壌に分布すると推測される。

表 6-1 2-(ジ- n-ブチルアミノ)エタノールのフガシティモデル・レベル IIIによる環境中分布予測結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>シナリオ</th>
<th>分布 (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>大気</td>
</tr>
<tr>
<td>シナリオ 1 (大気中に100%放出)</td>
<td>5.2</td>
</tr>
<tr>
<td>シナリオ 2 (水域中に100%放出)</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td>シナリオ 3 (土壌中に100%放出)</td>
<td>0.0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(化学物質予測研究所、2001)
注）四捨五入の関係で分布の合計は必ずしも100%にならない

6.2 環境中濃度
6.2.1 環境中濃度の測定結果
   a. 大気中の濃度
       調査した区域において、2-(ジ- n-ブチルアミノ)エタノールの大気中濃度に関する測定結果は入手できなかった。
   b. 公共用水域中の濃度
       調査した区域において、2-(ジ- n-ブチルアミノ)エタノールの公共用水域中濃度に関する測定結果は入手できなかった。
   c. 水道水中的濃度
       調査した区域において、2-(ジ- n-ブチルアミノ)エタノールの水道水中的濃度に関する測定結果は入手できなかった。
   d. 食物中の濃度
       調査した区域において、2-(ジ- n-ブチルアミノ)エタノールの食物中の濃度に関する測定結果は入手できなかった。
6.2.2 環境中濃度の推定

a. メッシュ毎の排出量の推計

濃度推定に必要な大気、公共用水域及び土壌の各環境媒体のメッシュ毎の排出量を、化学物質排出把握管理促進法に基づく「平成13年度届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果」（経済産業省、環境省、2003a）（以下、「2001年度PRTRデータ」という。）をもとに、推定する。

届出排出量については、事業所毎の排出量、事業所の所在地の情報をもとに、メッシュ毎に割り振った（製品評価技術基盤機構、2004）。

届出外排出量については、対象業種届出外事業者（福切）からの排出量が推計されており、その排出量を対象業種の全事業所数から届出事業所数を引いた事業所数をもとにメッシュ毎に割り振るとともに、環境媒体別の排出量を届出排出量の環境媒体別排出割合を用いて推定した（製品評価技術基盤機構、2004）。

2-(ジ-ニブチルアミノ)エタノールの全国における環境媒体別排出量を表6-2に整理した（製品評価技術基盤機構、2004）。

<table>
<thead>
<tr>
<th>表6-2 2-(ジ-ニブチルアミノ)エタノールの全国における環境媒体別排出量（トン/年）</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>排出量区分</td>
</tr>
<tr>
<td>---------</td>
</tr>
<tr>
<td>届出</td>
</tr>
<tr>
<td>対象業種届出外 1)</td>
</tr>
<tr>
<td>合計</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1) 大気、公共用水域、土壌の排出量は、届出排出量の排出割合と同じと仮定し、推定した。

b. 大気中濃度の推定

6.2.2 aの方法で推定したメッシュの大気への排出量、物理化学的性状及び2001年の気象データをもとに、AIST-ADMER Ver.1.0（産業技術総合研究所、2003；東野ら、2003）を用いて、5 kmメッシュ毎の年間平均の大気中濃度を推定する。推定する大気中濃度は、全国各地域（北海道、東北、北陸、関東、中部、東海、近畿、中国、四国、九州、沖縄）のうち、大気への排出密度（2001年度PRTRデータから求めた地域別の大気への排出量/当該地域面積）が最も高い地域の濃度とする。

2-(ジ-ニブチルアミノ)エタノールの地域別の大気への排出量及びその排出密度を表6-3に示す。

2-(ジ-ニブチルアミノ)エタノールは、関東地域における大気への排出密度が最も大きいため、この地域における大気中濃度を推定した。

推定の結果、関東地域における大気中濃度の年間平均の最大値は、0.0018 g/m³であった（製品評価技術基盤機構、2004）。

7
表 6-3 2-(ジ-クロルアミノ)エタノールの地域別大気への排出量及び排出密度

<table>
<thead>
<tr>
<th>地域名</th>
<th>大気への排出量合計(トン/年)</th>
<th>地域面積(km²)</th>
<th>大気への排出密度(トン/km²/年)</th>
<th>排出密度順位</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>北海道</td>
<td>0.0576</td>
<td>83,500</td>
<td>0.00000069</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>東北</td>
<td>0.113</td>
<td>64,000</td>
<td>0.00000177</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>北陸</td>
<td>0.0768</td>
<td>17,900</td>
<td>0.00000429</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>関東</td>
<td>0.378</td>
<td>32,100</td>
<td>0.00001118</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>中部</td>
<td>0.0938</td>
<td>31,200</td>
<td>0.00000301</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>東海</td>
<td>0.177</td>
<td>18,200</td>
<td>0.00000973</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>近畿</td>
<td>0.237</td>
<td>27,200</td>
<td>0.00000871</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>中国</td>
<td>0.0818</td>
<td>31,800</td>
<td>0.00000257</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>四国</td>
<td>0.064</td>
<td>18,800</td>
<td>0.00000334</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>九州</td>
<td>0.143</td>
<td>39,900</td>
<td>0.00000358</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>沖縄</td>
<td>0.0132</td>
<td>2,270</td>
<td>0.00000581</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>全国</td>
<td>1.44</td>
<td>378,000</td>
<td>0.00000381</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

(製品評価技術基盤機構, 2004)
1) 全国の面積には都県にまたがる境界未定地域を含む。
2) 太字は大気中濃度を推定した地域を示す。

c. 河川水中濃度の推定
2-(ジ-クロルアミノ)エタノールの 2001 年度 PRTR データ（届出及び届出外排出量）から届出外排出量が主であることから、産業の集中している関東地域で代表できると考え、利根川水系、荒川水系及び多摩川水系について濃度を推定した。

推定には河川中化学物質濃度分布予測モデル（化学物質評価研究機構, 2002,2003）を使用し、対象化学物質の上記の方法で推計したメッシュ毎の公共用水域への排出量、物理化学性状及び関東3河川（利根川、荒川、多摩川）水域の水文データ（流量、流域）及び気象データ等を用いた。

推定の結果、2-(ジ-クロルアミノ)エタノールの河川の利水目的類型 AA→Cの水質基準点での河川水中濃度の最大値は、利根川水系で 0.22 µg/L、荒川水系で 0.32 µg/L、多摩川水系で 0.13 µg/Lで推定（製品評価技術基盤機構, 2004）。

6.3 水生生物生息環境における推定環境濃度

水生生物が生息する環境の推定環境濃度（EEC）を、6.2.1 b 及び 6.2.2 c の公共用水域中の濃度から求める。

調査した範囲において、2-(ジ-クロルアミノ)エタノールの公共用水域中濃度に関する測定結果は入手できなかった。

また、2-(ジ-クロルアミノ)エタノールの河川中化学物質濃度分布予測モデルを用いて関東地域の河川水中濃度推定値、公共用水域の利水目的類型 AA→Cの水質基準点での最大値は、利根川水系で 0.22 µg/L、荒川水系で 0.32 µg/L、多摩川水系で 0.13 µg/L であった。

そこで、本評価書では EEC として、公共用水域中濃度の測定結果が入手できなかったため、推定結果から AA→C 類型の水質基準点での最大値 0.32 µg/L を採用する。
6.4 ヒトへの暴露シナリオ

6.4.1 環境経由の暴露

2-(ジ-ニ-プチルアミノ)エタノールの環境経由のヒトへの暴露経路は、主として呼吸からの吸入暴露と飲料水及び食物からの経口暴露が考えられる。食物中の濃度に関する測定結果は入手できなかったため、ここでは食物として魚類のみを考慮する。

6.4.2 消費者製品経由の暴露

2-(ジ-ニ-プチルアミノ)エタノールは一部が乳化剤として消費者製品に使われている可能性があるが、暴露に関する情報が入手できないので、本評価書においては考慮しない。

6.5 推定摂取量

本評価書において各経路からの摂取量を推定する際、成人の空気吸入量を 20 m³/人/日、飲料水摂水量を 2 L/人/日、魚類摂食量を 120 g/人/日とした。

推定摂取量の算出は、以下の仮定に従って求めた。

調査した範囲において、2-(ジ-ニ-プチルアミノ)エタノールの大気中濃度に関する測定結果は入手できなかったため、AIST-ADMER モデルを用いた関東地域の推定大気中濃度の最大値 0.0018 g/m³を用いた。

飲料水については、2-(ジ-ニ-プチルアミノ)エタノールの水道水（浄水）中濃度の測定結果は入手できず、また、それに代わる地下水濃度、河川水中濃度の測定結果も入手できなかった。そのため、評価的安全側に立ち、水道水中の濃度は、地下水濃度又は河川水中濃度を超えることはなく、水道水中濃度を地下水濃度又は河川水中濃度と同等と考え、河川水中濃度の推定値 0.32 g/Lを用いた。

魚体内濃度は、測定結果を入手できなかったため、海域（内湾）に生息する魚類の体内に濃縮されると考える。2-(ジ-ニ-プチルアミノ)エタノールの内湾での測定結果は入手できなかったため、河川での濃度が 1/10 に希釈されると仮定する。河川水中濃度としては、モデル推定値を 0.32 g/L を用いる。生物濃縮係数（BCF）として 39 (5.4 参照) を用いる。

これらの仮定のもとに推定したヒトでの摂取量は、以下のとおりである。

- 大気からの摂取量 : 0.0018 (g/m³) × 20 (m³/人/日) = 0.036 (g/人/日)
- 飲料水からの摂取量 : 0.32 (g/L) × 2 (L/人/日) = 0.64 (g/人/日)
- 魚類からの摂取量 : 0.32 (g/L) × 1/10 × 39 (L/kg) × 0.12 (kg/人/日) = 0.15 (g/人/日)

成人的体重を平均 50 kg と仮定して、体重 1 kg あたりの摂取量を求めるとき次のようなになる。

- 吸入摂取量 : 0.036 (g/人/日) / 50 (kg/人) = 0.00072 (g/kg/日)
- 経口摂取量 : (0.64 + 0.15) (g/人/日) / 50 (kg/人) = 0.016 (g/kg/日)
- 合計摂取量 : 0.00072 (g/kg/日) + 0.016 (g/kg/日) = 0.017 (g/kg/日)
7. 環境中の生物への影響
7.1 水生生物に対する影響
7.1.1 微生物に対する毒性

調査した範囲内では、2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの微生物に関する試験報告は得られていない。

7.1.2 藻類に対する毒性

2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの藻類に対する毒性試験結果を表7-1に示す。

OECDテストガイドラインに準拠した淡水緑藻のセレナストラムを用いた試験で、バイオマス及び生長速度により算出された72時間EC₅₀はそれぞれ9.00 mg/L、20.3 mg/Lであり、72時間NOECはそれぞれ1.65 mg/L、3.09 mg/Lであった（環境省，2004a）。

表 7-1 2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの藻類に対する毒性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>生物種</th>
<th>試験法/方式</th>
<th>温度 (°C)</th>
<th>エンドポイント</th>
<th>濃度 (mg/L)</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Selenastrum capricornutum¹) (緑藻、セナストラム)</td>
<td>OECD 201 GLP 止水</td>
<td>23.0-23.2</td>
<td>生長抑制</td>
<td>9.00</td>
<td>環境省, 2004a</td>
</tr>
<tr>
<td>24-48時間EC₅₀</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>22.9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24-72時間EC₅₀</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>19.7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>0-72時間EC₅₀²)</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>20.3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>72時間NOEC</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>1.65</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24-48時間NOEC</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>16.4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24-72時間NOEC</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>9.09</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>0-72時間NOEC²)</td>
<td></td>
<td></td>
<td>生長速度</td>
<td>3.09</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

ND: データなし、(m): 測定濃度
1) 現学名: Pseudokirchneriella subcapitata、2) 文献をもとに再計算した値
太字はリスク評価に用いたデータを示す。

7.1.3 無脊椎動物に対する毒性

2-(ジ-ブチルアミノ)エタノールの無脊椎動物に対する毒性試験結果を表7-2に示す。

OECDテストガイドラインに準拠したオオミジンコの遊泳阻害を指標とした48時間EC₅₀は108 mg/L超であった（環境省, 2004b）。同じオオミジンコに対する48時間EC₅₀が73.7 mg/Lであったとの報告もある（Danish EPA, 1999）が、原報を入手できないため、その信頼性は確認できない。

長期毒性について、OECDテストガイドライン211に準拠した試験でオオミジンコに対する繁殖を指標とした21日間NOECが4.38 mg/Lであった（環境省, 2004c）。
表 7-2 2-(ジ-n-プロピルアミノ)エタノールの無脊椎動物に対する毒性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>生物種</th>
<th>大きさ/成長段階</th>
<th>試験法/方式</th>
<th>温度 (℃)</th>
<th>硬度 (mg CaCO₃/L)</th>
<th>pH</th>
<th>エンドポイント</th>
<th>濃度 (mg/L)</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>淡水</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Daphnia magna (郝哲シソ)</td>
<td>生後48時間以内</td>
<td>OECD 202 GLP 半止水</td>
<td>20.1-20.3</td>
<td>235-270</td>
<td>7.9-9.6</td>
<td>48時間 EC₅₀</td>
<td>&gt;108 (m)</td>
<td>環境省, 2004b</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>OECD 211 GLP 半止水</td>
<td>20.2-20.5</td>
<td>240-288</td>
<td>7.4-9.5</td>
<td>21日間 EC₅₀</td>
<td>9.02 4.38 (m)</td>
<td>環境省, 2004c</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>止水</td>
<td>ND</td>
<td>250</td>
<td>7.9-8.0</td>
<td>24時間 EC₅₀</td>
<td>188 73.7 (n)</td>
<td>Danish EPA, 1999</td>
</tr>
</tbody>
</table>

ND: データなし, (m): 測定濃度, (n): 設定濃度
太字はリスク評価に用いたデータを示す。

7.1.4 魚類に対する毒性
2-(ジ-n-プロピルアミノ)エタノールの魚類に対する毒性試験結果を表 7-3 に示す。
OECD テストガイドラインに準拠した試験で、メダカに対する96時間 LC₅₀が29.2 mg/Lであった（環境省, 2004d）。長期毒性についての試験報告は得られていない。

表 7-3 2-(ジ-n-プロピルアミノ)エタノールの魚類に対する毒性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>生物種</th>
<th>大きさ/成長段階</th>
<th>試験法/方式</th>
<th>温度 (℃)</th>
<th>硬度 (mg CaCO₃/L)</th>
<th>pH</th>
<th>エンドポイント</th>
<th>濃度 (mg/L)</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Oryzias latipes (叟 irresist)</td>
<td>2.1 cm 0.18 g</td>
<td>OECD 203 GLP 半止水</td>
<td>23.7-24.0</td>
<td>28.2</td>
<td>7.4-9.8</td>
<td>96時間 LC₅₀</td>
<td>29.2 (m)</td>
<td>環境省, 2004d</td>
</tr>
</tbody>
</table>

ND: データなし, (m): 測定濃度
太字はリスク評価に用いたデータを示す。

7.1.5 その他の水生生物に対する毒性
2-(ジ-n-プロピルアミノ)エタノールのその他水生生物に対する毒性試験結果を表 7-4 に示す。
2-(ジ-n-プロピルアミノ)エタノールについて、両生類のトウキョウダルマガエル幼生（オタマジャクシ）に対する毒性試験が行われ、48時間 LC₅₀は90 mg/Lであった（西内, 1984)。

表 7-4 2-(ジ-n-プロピルアミノ)エタノールの両生類に対する毒性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>生物種</th>
<th>試験条件</th>
<th>エンドポイント</th>
<th>濃度 (mg/L)</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Rana brevipoda porosa (讃岐ガマガエル)の卵マッサ</td>
<td>止水25日</td>
<td>3時間 LC₅₀</td>
<td>140</td>
<td>西内, 1984</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>6時間 LC₅₀</td>
<td>130</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>12時間 LC₅₀</td>
<td>130</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>24時間 LC₅₀</td>
<td>130</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
7.2 陸生生物に対する影響
7.2.1 微生物に対する毒性
調査した範囲内では、2-(ジ-ₙ-ブチルアミノ)エタノールの微生物（土壌中の細菌や菌類等）に関する試験報告は得られていない。

7.2.2 植物に対する毒性
調査した範囲内では、2-(ジ-ₙ-ブチルアミノ)エタノールの植物に関する試験報告は得られていない。

7.2.3 動物に対する毒性
調査した範囲内では、2-(ジ-ₙ-ブチルアミノ)エタノールの動物に関する試験報告は得られていない。

7.3 環境中の生物への影響（まとめ）
2-(ジ-ₙ-ブチルアミノ)エタノールの環境中の水生生物への影響は、致死、遊泳阻害、生長阻害、繁殖などを指標に検討が行われている。調査した範囲内では、2-(ジ-ₙ-ブチルアミノ)エタノールの海産種に関する試験報告は得られなかった。また、陸生生物に関する試験報告も得られていない。

藻類の生長阻害試験では、セレナストラムを用いて生長速度により算出された72時間EC₅₀が20.3 mg/Lであり、この値はGHS急性毒性有害性区分IIIに相当し、有害性を示す。同じ試験での72時間NOECは3.09 mg/Lであった。

無脊椎動物について、甲殻類のオオミジンコの遊泳阻害を指標とした48時間EC₅₀が108 mg/Lを超えていたが、この値はGHS急性毒性有害性区分IIIに該当しない。長期毒性については、オオミジンコに対する繁殖を指標とした21日間NOECは4.38 mg/Lであった。

魚類に対する急性毒性は、メダカに対する96時間LC₅₀の29.2 mg/Lであった。この値はGHS急性毒性有害性区分IIIに相当し、有害性を示す。長期毒性についての試験報告は得られていない。

両生類のトウキョウダルマガエル幼生に対する毒性試験が行われており、48時間LC₅₀が90 mg/Lであった。

以上から、2-(ジ-ₙ-ブチルアミノ)エタノールの水生生物に対する急性毒性は、藻類及び魚類に対してGHS急性毒性有害性区分IIIに相当し、有害性を示す。長期毒性についてのNOECは、藻類では3.09 mg/L、甲殻類では4.38 mg/Lである。

得られた毒性データのうち水生生物に対する最小値は、藻類であるセレナストラムの生長阻害を指標とした72時間NOECの3.09 mg/Lである。
8. ヒト健康への影響

8.1 生体内運命

調査した範囲内では、2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの生体内運命に関する試験報告は得られていない。

8.2 疫学調査及び事例

調査した範囲内では、2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールのヒトでの急性及び慢性影響に関する試験報告は得られていない。

8.3 実験動物に対する毒性

8.3.1 急性毒性

2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの実験動物に対する急性毒性試験の結果を表 8-1 に示す。

経口投与の LD_{50} はラットで 1,070、あるいは 1,780 mg/kg (Hartung et al., 1968; Smyth et al., 1954)、
経皮投与の LD_{50} はウサギで 1,445 mg/kg (Smyth et al., 1954)、腹腔内投与の LD_{50} はラットで 89 あるいは
144 mg/kg、マウスでは 52 mg/kg である (Hartung et al., 1968, 1970)。

また、ラットを 2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの室温飽和蒸気 (約 130 ppm: 20 日) で 8 時間
吸入暴露し、14 日間の観察を行った実験で死亡はみられなかった (Smyth et al., 1954)。

<table>
<thead>
<tr>
<th>経路</th>
<th>種</th>
<th>マウス</th>
<th>ラット</th>
<th>ウサギ</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>経口 LD_{50} (mg/kg)</td>
<td>ND</td>
<td>1,070</td>
<td>1,780</td>
<td>ND</td>
</tr>
<tr>
<td>吸入 LC_{50}</td>
<td>ND</td>
<td>室温飽和蒸気 (約 130 ppm: 20 日) 8 時間/日吸入死亡なし</td>
<td>ND</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>経皮 LD_{50} (mg/kg)</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>1,445</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>腹腔内 LD_{50} (mg/kg)</td>
<td>52</td>
<td>89, 144</td>
<td>ND</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

ND: データなし

8.3.2 刺激性及び腐食性

2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの刺激性及び腐食性試験結果を表 8-2 に示す。

ウサギの皮膚に 2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノール 0.01 mL を 24 時間適用した実験で、皮膚腐食
性がみられた (Smyth et al., 1954)。また、ウサギの眼に 2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノール 0.005 mL
を適用した実験で、角膜腐食性がみられた (Smyth et al., 1954)。

以上のデータより、2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールは動物実験で眼及び皮膚に対して腐食性を
有する。
表 8-2 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの刺激性及び腐食性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>動物種・性別・週齢</th>
<th>試験法</th>
<th>投与期間</th>
<th>投与量</th>
<th>結果</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ウサギ性別不明5匹/群</td>
<td>皮膚試験法不明</td>
<td>24時間</td>
<td>原体 0.01 mL</td>
<td>皮膚腐食性あり</td>
<td>Smyth et al., 1954</td>
</tr>
<tr>
<td>ウサギ性別不明5匹/群</td>
<td>眼試験法不明</td>
<td>不明</td>
<td>原体 0.005 mL</td>
<td>角膜腐食性あり</td>
<td>Smyth et al., 1954</td>
</tr>
</tbody>
</table>

8.3.3 感作性

調査した範囲内では、2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの感作性に関する試験報告は得られていない。

8.3.4 反復投与毒性

2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの実験動物に対する反復投与毒性試験結果を表 8-3 に示す。

a. 経口投与

雌雄 SD ラット (各 5 匹/群) に中和した 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールを 0、1,000、2,000、4,000 mg/L (雄では各 0、130、200、430 mg/kg/日相当；雌では 0、140、240、及び 330 mg/kg/日相当) を含む水を 5 週間与えた試験で、1,000 mg/L 投与群では、雌の投与初期 (3 〜 5 日) に体重減少がみられた。その後の体重は、雌雄ともやや低値であったが、対照有意差のない増加推移がみられた。2,000 mg/L 投与群では、雌雄とも摂水量が減少し、投与初期 (3 〜 5 日) に体重減少がみられた。その後の体重は、雌雄ともやや低値であったが、対照有意差のない増加推移がみられた。また、雄では、臓器相対重量のわずかな増加が認められた。4,000 mg/L 投与群では、雌雄とも摂水量の減少、体重推移において、投与初期 (3 〜 5 日) の急激な体重減少（雌雄ともに対照群の約 25%減）、その後投与期間中に投与初期の急激な体重減少に起因したと考えられる体重の低値がみられ、投与期間終了時（30 日）の体重は対照群に比べ、雄で約 55%、雌で約 75%であった。また、雌雄とも臓器相対重量のわずかな増加が認められた。しかし、著者らは、これらの臓器の相対重量のわずかな増加は、臓器の病理組織学的検査で変化がみられないため、毒性影響ではないと判断している。各投与群とも心臓、肺、肝臓、腎臓、副腎、十二指腸、脳及び精巣の病理組織学的変化、血液学的検査に異常はみられなかった（Cornish et al., 1969）。本評価書では、この 5 週間の反復投与毒性試験の NOAEL は、最高投与量の 4,000 mg/L で雌雄とも体重の著しい減少がみられたため、2,000 mg/L (雄 200 mg/kg/日、雌 240 mg/kg/日相当) と判断する。

b. 吸入暴露

雄 SD ラット (5 匹/群) に 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの 0、33、70 ppm を 6 時間/日、5 日間吸入暴露した試験で、33 ppm 以上の暴露群で体重増加の抑制、鼻への刺激、臓器相対重量の増加、70 ppm 暴露群で振戦、痙攣、眼への刺激、肝臓相対重量の増加、血清総ビリルピンの上昇、死亡 (1/5 匹) がみられた (Cornish et al., 1969)。

また、雄 SD ラット (5 匹/群) に 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの 0、22 ppm を 6 時間/日、5
日/週、1、4、15及び 27 週間吸入暴露した試験で、22 ppm 投与群の 1 週間暴露で腎臓相対重量の増加と血清総ビリルピンの上昇がみられたが、4、15、27 週間の各暴露群では、対照と有意差はなく 2-(ジ-η-ブチルアミノ)エタノール暴露による影響はみられなかった（Cornish et al., 1969）。この試験での LOAEL は求められなかったが、本評価書では、最大暴露量で 27 週間影響がみられない 22 ppm を本試験の NOAEL と判断する。

以上のデータから、2-(ジ-η-ブチルアミノ)エタノールの反復投与毒性は、経口投与ではラットを用いた 5 週間飲水投与による試験（Cornish et al., 1969）で、標的器官は明らかではないが、最高投与量の 4,000 mg/L で雌雄とも初期における体重の著しい減少及びその後の低値がみられたため、NOAEL は体重減少及び低値を指標とした 2,000 mg/L (雄 200 mg/kg/日、雌 240 mg/kg/日相当) である。また、吸入暴露では雄ラットに 0、33、または 70 ppm の 2-(ジ-η-ブチルアミノ)エタノールを 6 時間/日、5 日間吸入暴露した試験（Cornish et al., 1969）で 70 ppm 暴露では、振戦、痙攣、鼻・眼への刺激、死亡、体重減少、肝臓及び腎臓の相対重量増加、血清ビリルピン増加がみられた。また、雄ラットに 0、または 22 ppm の 2-(ジ-η-ブチルアミノ)エタノールを 6 時間/日、5 日/週、27 週間吸入暴露した試験（Cornish et al., 1969）で、22 ppm 投与群の 1 週間暴露では腎臓相対重量の増加と血清総ビリルピンの上昇がみられたが、4、15、27 週間の各暴露群では、対照と有意差なく 2-(ジ-η-ブチルアミノ)エタノール暴露による影響はみられなかったことから、吸入反復暴露による NOAEL は、この試験の最高暴露量である 22 ppm (159 mg/m³) である。

### 表 8-3 2-(ジ-η-ブチルアミノ)エタノールの反復投与毒性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>動物種・性別・週齢</th>
<th>投与方法</th>
<th>投与期間</th>
<th>投与量</th>
<th>結果</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ラット SD 雌雄 5匹/群</td>
<td>経口（飲水）</td>
<td>5 週間</td>
<td>0、1,000、2,000、4,000 mg/L (雄: 0、130、200、430 mg/kg/日相当、雌: 0、140、240、330 mg/kg/日相当)</td>
<td>1,000 mg/L: 雄: 体重やや低値で推移 雌: 体重減少（投与初期）、体重やや低値で推移 2,000 mg/L: 雌雄; 摂水量の減少、体重減少（投与初期）、体重やや低値で推移 雄: 腎臓相対重量のわずかな増加 4,000 mg/L: 雌雄; 摂水量の減少、体重の著しい減少（投与初期の 25%減）、体重低値（試験終了時の雌で対照の約 55%、雄で対照の約 75%）腎臓相対重量のわずかな増加</td>
<td>Cornish et al., 1969</td>
</tr>
</tbody>
</table>

心臓、肺、肝臓、腎臓、副腎、十二指腸、脳及び精巣の病理組織学的検査また、血液学的検査に各投与群とも異常なし NOAEL: 2,000 mg/L (雄 200 mg/kg/日、雌 240mg/kg/日相当) （本評価書の判断）

| ラット SD 雄 5匹/群 | 吸入暴露 | 5 日間 (6時間/日) | 0、33、70 ppm (0、238、505 mg/m³) | 33 ppm: 体重増加の抑制、鼻をこする動作（軽度の刺激）、腎臓相対重量軽度増加 70ppm: | Cornish et al., 1969 |

15
### 動物種・性別・週齢

<table>
<thead>
<tr>
<th>投与方法</th>
<th>投与期間</th>
<th>投与量</th>
<th>結果</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ラットSD雄5匹/群</td>
<td>吸入暴露</td>
<td>1-27週間 ((1週, 4週, 15週, 27週間), 6時間/日, 5日/週)</td>
<td>0, 22ppm (0, 159mg/m³)</td>
<td>22 ppm: (1週間): 腎臓相対重量の軽度増加, 血清総ビリルピンの上昇 (4週間, 15週間, 27週間): 腎臓相対重量, 血清総ビリルピン量に異常なし, 病理組織学的にも異常なし (27週間暴露群のみ実施) NOAEL: 22 ppm (本評価書の判断)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

太字はリスク評価に用いたデータを示す。

### 8.3.5 生殖・発生毒性

調査した範囲内では, 2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの生殖・発生毒性に関する試験報告は得られていない。

### 8.3.6 遺伝毒性

2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの遺伝毒性試験結果を表 8-4 に示す。

*in vitro* 試験に関する報告があり, ネズミチフス菌及び大腸菌を用いた復帰突然変異試験で S9 添加の有無に関わらず陰性であった (Zeiger et al., 1987)。調査した範囲内では, 2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの *in vivo* 試験結果は得られていない。

以上, *in vitro* の復帰突然変異試験で陰性の結果が得られているが, データは少なく, また *in vivo* の試験結果もないため, 遺伝毒性については明確な判断はできない。

### 表 8-4 2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの遺伝毒性試験結果

<table>
<thead>
<tr>
<th>試験系</th>
<th>試験材料</th>
<th>処理条件</th>
<th>用量 (μg/plate)</th>
<th>S9 無添加</th>
<th>S9 添加</th>
<th>ラット S9 添加</th>
<th>結果</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><em>in vitro</em> 復帰突然変異</td>
<td>ネズミチフス菌</td>
<td>プレインキュベーション法</td>
<td>33-1,600</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>Zeiger et al., 1987</td>
</tr>
<tr>
<td>TA98</td>
<td>100-5,000</td>
<td>-</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TA100</td>
<td>33-1,600</td>
<td>-</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TA1535</td>
<td>33-3,333</td>
<td>-</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TA1537</td>
<td>33-5,000</td>
<td>-</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td>ND</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

1) - : 陰性, ND: データなし
8.3.7 発がん性

8.4 ヒト健康への影響 (まとめ)
2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの実験動物への急性毒性は、経口投与の LD₅₀はラットで1,070 ～1,780 mg/kg、経皮投与の LD₅₀はウサギで1,445 mg/kg、腹腔内投与の LD₅₀はラットで89～144 mg/kg である。
実験動物の眼、皮膚に対して腐食性を有する。感作性に関する報告は得られていない。
反復経口投与ではラットを用いた5週間飲水投与による試験で、標的器官は明らかではないが、最高投与量の4,000 mg/L で雄雄とも投与期間（3〜5 日）の激急的な体重減少に起因したと考られる体重低下がみられ、投与期間終了時の体重は対照群に比べ、雌で約 35%、雄で約 75%であったことから、NOAEL は2,000 mg/L (雌 200 mg/kg/日、雌 240 mg/kg/日相当) である。
また、吸入暴露では雄ラットに0, 33、または70 ppm の 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールを6 時間/日、5 日間吸入暴露した試験で 70 ppm 暴露では、振戦、痙攣、鼻・眼への刺激、死亡、体重減少、肝膵及び腎臓の相対重量増加、血清ビリルピン増加がみられた。また、雄ラットに 0 、22 ppm の 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールを6 時間/日、5 日/週、1, 4, 15 及び27 週間吸入暴露した試験で、22 ppm 投与群の1週間暴露で腎臓相対重量の増加と血清総ビリルピンの上昇がみられたが、4, 15, 27 週間の各暴露群では対照と有意差なく、2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノール暴露による影響はみられなかったことから、吸入反復暴露による NOAEL は、27 週間の長期暴露で影響がみられない最高用量の22 ppm (159 mg/m³) である。
遺伝毒性は、in vitro 試験でのネズミチフス菌及び大腸菌を用いた復帰突然変異試験で代謝活性化の有無に関わらず、陰性であるが、データは少なく、また in vivo の試験結果もないため、遺伝毒性については明確な判断はできない。
発がん性試験報告及び生殖・発生毒性試験報告は得られていない。
国際機関等では 2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの発がん性を評価していない。

9. リスク評価
9.1 環境中の生物に対するリスク評価
環境中の生物に対するリスク評価は、水生生物を対象とし、その影響を3つの栄養段階（藻類、甲殻類、魚類）で代表させる。リスク評価は、無影響濃度等（NOEC、LC、EC）を推定環境濃度 (EEC) で除した値である暴露マージン (MOE) と影響濃度等として採用した試験結果の不確実係数数積を比較することにより行う。

9.1.1 リスク評価に用いる推定環境濃度
本評価書では、2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの環境中濃度の測定値が得られていないため、2-(ジ-ｎ-ブチルアミノ)エタノールの EEC として AA-C 水域における河川中化学物質濃度分布予測
モデルの関東地域の最大値である 0.32 g/L を用いる (6.3 参照)。

9.1.2 リスク評価に用いる無影響濃度
リスク評価に用いる 2-(ジ-ニプチルアミノ)エタノールの水生生物に対する無影響濃度等を表 9-1 に示した。3 つの栄養段階を代表する生物種（藻類、甲殻類、魚類）の急性毒性試験結果が揃っており（環境省, 2004a, 2004c, 2004d）、また、藻類及び甲殻類の長期毒性試験結果が報告されている（環境省, 2004a, 2004c）。
これらの結果から、2-(ジ-ニプチルアミノ)エタノールの環境中の水生生物に対するリスク評価に用いる影響濃度として、最も低濃度から影響のみられた藻類であるセレナストラムの生長速度を指標とした 72 時間 NOEC の 3.09 mg/L（環境省, 2004a）を採用した。

表 9-1 2-(ジ-ニプチルアミノ)エタノールの水生生物に対する無影響濃度等

<table>
<thead>
<tr>
<th>生物レベル</th>
<th>生物種</th>
<th>エンドポイント</th>
<th>濃度 (mg/L)</th>
<th>文献</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>藻類</td>
<td>Selenastrum capricornutum 1) (緑藻、セレナストラム)</td>
<td>72 時間 NOEC 生長速度</td>
<td>3.09</td>
<td>環境省, 2004a</td>
</tr>
<tr>
<td>甲殻類</td>
<td>Daphnia magna (枝シジソ)</td>
<td>21 日間 NOEC 繁殖</td>
<td>4.38</td>
<td>環境省, 2004c</td>
</tr>
<tr>
<td>魚類</td>
<td>Orizias latipes (97 h)</td>
<td>96 時間 LC50</td>
<td>29.2</td>
<td>環境省, 2004d</td>
</tr>
</tbody>
</table>

太字はリスク評価に用いたデータを示す。

9.1.3 暴露マージンの算出
2-(ジ-ニプチルアミノ)エタノールの環境中の水生生物に対する MOE を、藻類の成長速度を指標とした 72 時間 NOEC 3.09 mg/L を用いて、以下のように算出した。

\[
\text{MOE} = \frac{\text{NOEC}}{\text{EEC}} = \frac{3.09 \text{ (g/L)}}{0.32 \text{ (g/L)}} = 9.700
\]
不確実係数: 室内試験の結果から野外での影響を推定するための不確実係数 (10)
不確実係数: 2 つの栄養段階から 3 つの栄養段階を推定するための不確実係数 (5)
不確実係数: 50

9.1.4 環境中の生物に対するリスク評価結果
算出された MOE は 9.700 であり、不確実係数積 50 より大きく、2-(ジ-ニプチルアミノ)エタノールは、現時点では環境中の水生生物に悪影響を及ぼすことはないと判断する。

9.2 ヒト健康に対するリスク評価
ヒト健康に対するリスク評価は、我が国の住民を対象とする。2-(ジ-ニプチルアミノ)エタノールのヒトにおける定量的な健康影響データは得られていなかったため、ヒト健康に対するリスク評価には動物試験データを用いることとする。リスク評価は、実験動物に対する毒性量等（NOAEL, LOAEL）をヒトの体重 1 kg あたり 1 日推定摂取量で除した値である MOE と、評価に用いた毒性
試験結果の不確実係数を比較することにより行う。

9.2.1 ヒトの推定摂取量
2-(ジ-נ-ブチルアミノ)エタノールは、主に飲料水及び食物（魚類）、ごくわずか大気を通じてヒトに摂取されることが推定され、それぞれの経路からの1日推定摂取量を表9-2に示す（6.5参照）。
吸入、経口及び全経路のヒトの体重1kgあたり1日推定摂取量0.00072、0.016、0.017g/kg/日をヒト健康に対する初期リスク評価に用いる。

表 9-2 2-(ジ-נ-ブチルアミノ)エタノールの1日推定摂取量

<table>
<thead>
<tr>
<th>摂取経路</th>
<th>1日推定摂取量 (g/人/日)</th>
<th>体重1kgあたりの1日推定摂取量 (g/kg/日)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>吸入</td>
<td>大気（呼吸）</td>
<td>0.036</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>飲料水</td>
<td>0.64</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>食物（魚類）</td>
<td>0.15</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>小計</td>
<td>0.79</td>
</tr>
<tr>
<td>経口</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>全経路</td>
<td>合計</td>
<td>0.83</td>
</tr>
</tbody>
</table>

9.2.2 リスク評価に用いる無毒性量
吸入経路では、ラットの27週間吸入暴露試験（Cornish et al., 1969）において、LOAELは求められなかったが、その最高吸入暴露濃度22ppmで影響がみられなかったため、その値をNOAELとし、22ppm（159mg/m³）を2-(ジ-נ-ブチルアミノ)エタノールの吸入暴露の無毒性量とする。この値は6時間/日、5日/週の頻度の吸入暴露試験で得られた値であるので、吸入による体重1kgあたり1日推定摂取量に換算すると、21mg/kg/日1)となる。

経口経路では、ラットを用いた5週間の反復（飲水）投与試験（Cornish et al., 1969）における体重の減少が指標としたNOAEL2,000mg/L（雄200mg/kg/日相当）を経口投与での無毒性量とする。

生成・発生毒性は試験結果がない。

遺伝毒性は、in vitro試験でのネズミチフス菌及び大腸菌を用いた復帰突然変異試験で代謝活性化の有無に関わらず陰性であった。

発がん性試験報告は得られていない。

なお、2003年現在、IPCS、EU、米国EPA、カナダ環境省・保健省、オーストラリア保健・高齢者担当省及び我が国の環境省は2-(ジ-נ-ブチルアミノ)エタノールのリスク評価を実施していない。

9.2.3 暴露マージンの算出
吸入及び経口経路に対するMOEを算出した（表9-3）。

1)NOAELの換算値 = 159 (mg/m³) / 0.26 (m³/日呼吸率) x 6 (時間) / 24 (時間) x 5 (日) / 7 (日) x 1.0 (吸収率) / 0.35 (kg体重) = 21 (mg/kg/日)
a. 反復投与毒性に対する吸入経路での暴露マージン

ラットの27週間の吸入暴露試験から得られたNOAEL 22 ppm（換算値: 21 mg/kg/日）を用いて、以下のよう算出した。

\[
\text{MOE} = \text{NOAEL の換算値 / ヒト体重} 1 \text{kg} \text{あたりの} 1 \text{日推定吸入摂取量}
\]
\[
= 21,000 (\text{mg/kg/日}) / 0.00072 (\text{mg/kg/日})
\]
\[
= 29,000,000
\]

不確実係数: 動物とヒトの種差についての不確実係数 (10)
個人差についての不確実係数 (10)
不確実係数積: 100

b. 経口経路での暴露マージン

ラットの5週間反復（飲水）投与試験から得られたNOAEL 2,000 mg/L（雄 200 mg/kg/日相当）を用いて、以下のよう算出した。

\[
\text{MOE} = \text{NOAEL / ヒト体重} 1 \text{kg} \text{あたりの} 1 \text{日推定経口摂取量}
\]
\[
= 2,000,000 (\text{mg/kg/日}) / 0.016 (\text{mg/kg/日})
\]
\[
= 13,000,000
\]

不確実係数: 動物とヒトの種差についての不確実係数 (10)
個人差についての不確実係数 (10)
試験期間についての不確実係数 (10)
不確実係数積: 1,000

<table>
<thead>
<tr>
<th>摂取経路</th>
<th>体重1kgあたりの1日推定摂取量 (mg/kg/日)</th>
<th>NOAEL (mg/kg/日)</th>
<th>MOE</th>
<th>不確実係数積</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>吸入</td>
<td>0.00072</td>
<td>21 (^1)</td>
<td>29,000,000</td>
<td>100 (^2)</td>
</tr>
<tr>
<td>経口</td>
<td>0.016</td>
<td>200</td>
<td>13,000,000</td>
<td>1,000 (^3)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1) NOAELの換算値 = 159 (mg/m\(^3\)) \times 0.26 (m\(^3\)/日呼吸量) \times 6 (時間) / 24 (時間) \times 5 (日) / 7 (日) \times 1.0 (吸収率) / 0.35 (kg体重) = 21 (mg/kg/日)

2) 種差 (10) \& 個人差 (10)

3) 種差 (10) \& 個人差 (10) \& 試験期間 (10)

9.2.4 ヒト健康に対する初期リスク評価結果

表9-3に示したように、いずれの場合も、2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールのMOE（吸入経路: 29,000,000、経口経路: 13,000,000）は不確実係数積（吸入経路: 100、経口経路: 1,000）よりも大きく、現時点では2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールがヒト健康に悪影響を及ぼすことはないと判断する。
文献（文献検索時期：2001年4月）

ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2003) TLVs and BEIs.
CCOHS, Canadian Center for Occupation Health & Safety (2000) CCINFO Database.
(U.S. EPA, Environmental Protection Agency (2004) ECOTOX (ECOTOXicology) database から引用)

1) データベースの検索を2001年4月、2003年4月に実施し、発生源情報等で新たなデータを入手した際には文献を更新した。なお、検索日以降に入手した有害性データについても、安全評価管理小委員会の承認が得られた文献（*印で示す）は追加した。
化学物質評価研究機構 (2001) 化学物質有害性・リスク調査等報告書 - PRTR 法指定化学物質の環境影響・生態影響・健康影響 -，平成 12 年度通商産業省委託研究.
化学物質評価研究機構編 (2002) 化学物質ハザード・データ集，経済産業省化学物質管理課監修，第一法規出版，東京．
環境省 (2004a) 平成 15 年度 生態影響試験実施事業 試験報告書:2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールの藻類 (Pseudokirchmeriella subcapitata) に対する生長阻害試験 (クレハ分析センター，試験番号: No.2003-生 71, 2004 年 4 月 21 日)。
環境省 (2004b) 平成 15 年度 生態影響試験実施事業 試験報告書:2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールのオオミジンコ (Daphnia magna) に対する急性遊泳阻害試験 (クレハ分析センター，試験番号: No.2003-生 72, 2004 年 4 月 21 日)。
環境省 (2004c) 平成 15 年度 生態影響試験実施事業 試験報告書:2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールのオオミジンコ (Daphnia magna) に対する繁殖試験 (クレハ分析センター，試験番号: No.2003-生 73, 2004 年 4 月 21 日)。
環境省 (2004d) 平成 15 年度 生態影響試験実施事業 試験報告書:2-(ジ-n-ブチルアミノ)エタノールのヒメダカ (Oryzias latipes) に対する急性毒性試験 (クレハ分析センター，試験番号: No.2003-生 74, 2004 年 4 月 21 日)。
経済産業省 (2002a) 経済産業公報 (2002年 3月 26日)，製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報．
(http://www.safe.nite.go.jp から引用)
経済産業省 (2002b) 経済産業公報 (2002年 11月 8日)，製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報．
(http://www.safe.nite.go.jp から引用)。
経済産業省，環境省 (2003a) 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律 (化学物質排出把握管理促進法) s に基づく届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果について ç 排出年度：平成 13 年度 ú。
経済産業省，環境省 (2003b) 平成 13 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の概要
(http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kohyo/todokedegaisanshuData.htm)。
産業技術総合研究所 (2003) 産総研 - 昭露・リスク評価大気拡散モデル (AIST-ADMER)


化学物質の初期リスク評価書
No. 30 2-(ジ-ジ-ブチルアミノ)エタノール

作成経緯
2002年3月 原案作成
2006年3月 有害性評価部分：経済産業省 化学物質審議会管理部会、審査部会
第25回安全評価管理小委員会審議 了承
2007年12月 Ver.1.0 公表

初期リスク評価責任者
プロジェクトリーダー 中西 準子

有害性評価外部レビュアー
環境中の生物への影響（7章）
大分大学教育福祉科学部 吉岡 義正
ヒト健康への影響（8章）
財団法人残留農薬研究所 真 板 敬 三

初期リスク評価実施機関、リスク評価担当者
財団法人 化学物質評価研究機構 高月 峰 夫
林 浩 次
金 井 勝 彦
野 坂 俊 樹

連絡先
財団法人 化学物質評価研究機構 安全性評価技術研究所
〒112-0004 東京都文京区後楽1-4-25 日教販ビル7F
tel. 03-5804-6136 fax. 03-5804-6149

独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター リスク評価課
住所 〒151-0066 東京都渋谷区西原2-49-10
tel. 03-3468-4096 fax. 03-3481-1959