

閾値のない物質に係る環境基準の設定  
等に当たってのリスクレベルについて

中央環境審議会大気部会  
健康リスク総合専門委員会

# 閾値のない物質に係る環境基準の設定等に当たってのリスクレベルについて

－健康リスク総合専門委員会報告－

有害大気汚染物質による健康リスクを低減していくため、国及び地方公共団体が大気環境中の濃度を監視し若しくは健康リスクを管理し、又は事業者等が大気中への排出・飛散を抑制するに当たっては、従来の大気汚染物質と同様に、各主体がそれぞれ取組を進めていく上での目標となる大気環境濃度、すなわち環境基本法第16条に基づく大気環境基準を設定することが効果的である。

しかしながら、有害大気汚染物質は、ある曝露量以下では健康影響が起これないと言われる物質、すなわち閾値のある物質と、微量であってもがんを発生させる可能性が否定できず、閾値がないと考えることが適切な物質（閾値のない物質）の2つに大別することができると考えられ、環境基準の設定に当たっては、これらの性質に応じて設定することが適当である。閾値のある物質については、物質の有害性に関する各種の知見から人に対して影響を起ささない最大の量（最大無毒性量）を求め、それに基づいて大気環境基準を定めることが適当である。一方、閾値のない物質については、どのような考え方のもとに大気環境基準を設定するかが問題となる。

この点に関しては、本年1月の中央環境審議会中間答申「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について」の中で「閾値がない物質については、曝露量から予測される健康リスクが十分低い場合には実質的には安全とみなすことができるという考え方に基づいてリスクレベルを設定し、そのレベルに相当する環境目標値を定めることが適切である。この場合、国内外で検討・評価・活用されている $10^{-5}$ の生涯リスクレベル等を参考にし、専門家を含む関係者の意見を広く聴いて、目標とすべきリスクレベルを定める必要がある。」とされたところである。

この中間答申を受けて、目標とすべき健康リスクのレベルについて検討を加える。

## 1. 日常生活で遭遇する様々なリスクについて

現代社会の中での我々の日常生活には、事故、自然災害その他様々なリスクが存在している。資料1は、我が国の事故等による生涯における死亡のおそれ（リスク）を算出したものである。

これらの数値は、閾値のない物質による健康リスクのレベルがどのくらいであれば、社会的に受容されるかを検討する際の参考情報として利用できると考えられる。

しかしながら、ある種のリスクが受容されるかどうかは、1)そのリスクが自発的行為によるものか受動的なものか、2)リスクの原因行為が現代の社会生活上重要（又は必須）か否か、3)受容性を判断する人の年齢、性別、経験などの諸要因に大きく左右されることを念頭におく必要がある。

## 2. 諸外国等における大気環境分野の目標リスクレベルについて

閾値のない物質について目標とするリスクレベルを設定している諸外国の状況を見ると、米国では、現在のところ大気環境目標値は定めていないが、一定期間対策を講じた後に最大曝露を受ける人の生涯リスクが $10^{-6}$ 以上である場合にはより厳しい対策を講ずることとし、オランダでは、最大許容限度を生生涯リスク $10^{-4}$ 、長期的目標を生生涯リスク $10^{-6}$ 、さらにその間に中間的目標を定めており、スウェーデンでは生涯リスク $10^{-5}$ を目標としている。このように、健康影響に係る将来的な目標値としては、概ね生涯リスクで $10^{-6}$ から $10^{-5}$ が提示されている。(資料2参照)

## 3. 大気環境分野以外の目標リスクレベルについて

我が国では、農薬や食品添加物の分野で、遺伝子障害性のある発がん性物質については使用を禁止している。また、水道水質に関する基準及び水質汚濁に係る環境基準の設定に当たっては、WHOの飲料水の水質ガイドラインの考え方(生涯リスク $10^{-5}$ )等を参考に基準値を設定している。(資料3参照)

ただし厳密には、飲料水等の場合は、リスク回避の容易性の点では大気の場合と異なるところがある。

## 4. 関係者からの意見聴取について

健康リスク総合専門委員会では、中央環境審議会の中間答申の「専門家を含む関係者の意見を広く聴いて、目標とすべきリスクレベルを定める必要がある。」という指摘を受けて、生活者、企業の研究者、ジャーナリスト、地方公共団体の職員等から、目標とすべきリスクレベルについて各々の考えを聴取した。(資料4参照)

目標とすべきリスクレベルに関しては、リスクはゼロにすることを確認した上で国際的動向に合わせるべきとの意見、 $10^{-4}$ から出発し必要があれば厳しくしていくことが合理的との意見、 $10^{-5}$ は容認できるぎりぎりの数字ではないかとの意見、諸外国の大気環境分野で用いられているリスクレベルと比較すると $10^{-6}$ が適当との意見、など幅広い意見が提示された。

## 5. 目標とすべきリスクレベルについて

閾値のない物質について目標とすべきリスクレベルを設定するに当たっては、社会的受容可能性等を考慮して総合的に判断されるべきものと考えられる。

この際、有害大気汚染物質対策の推進に当たっては、対策が手遅れにならないよう健康影響の未然防止に重点を置いていること、科学的知見の充実を図りながら可能な対策から着実に実施していくことを重視していること等をも併せて留意する必要がある。

また、目標とすべきリスクレベルを踏まえて設定される環境基準は、「維持されることが望ましい」基準であり、かつ、「政府は、公害の防止に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずることにより、環境基準が確保されるように努めなければならない」と規定されているように、行政施策の達成目標となるものである。このような法的位置付けも踏まえて目標とすべきリスクレベルを考える必要がある。

さらに、ここで考えるリスクレベルは政策目標（環境基準）の基礎、すなわち個々の物質の健康リスクを公平に評価するための共通の物差しとなるものであり、排出等の抑制のための技術的可能性等をも勘案して個別物質毎に決定される排出抑制基準値や自主管理目標値とは異なるものである。したがって、リスクレベルは個別物質毎に考える必要はなく、一律に定めてよいと考えられる。

なお、このようなリスクレベルは、有害大気汚染物質のうち健康リスクが高いと考えられるため優先的に対策に取り組むべき物質を選定する際に、健康リスクが高いかどうかを判断する基準にも利用することができる。

以上の考え方を踏まえ、大気環境分野で用いられているリスクレベルの国際的動向、水質保全の分野で既に採用されているリスクレベル、自然災害等のリスク、関係者から聴取した意見等を勘案すれば、 $10^{-6}$ から $10^{-5}$ を目標にすることが考えられるが、現段階においては、生涯リスクレベル $10^{-5}$ （10万分の1）を当面の目標に、有害大気汚染物質対策に着手していくことが適当と考えられる。

このリスクレベルを目標として施策を展開していくに当たっては、常に新しい知見を充実させながら健康影響の未然防止の立場に立って対処することが重要であり、また、国民、事業者等の関係者がリスクに対する理解を深めていくことができるよう各種の情報が適切に提供されることも重要である。

なお、有害大気汚染物質については、次世代への影響や生態系への影響など現在の科学的知見では十分な評価が困難な問題もあり、これらの課題についても調査研究を進めることが望まれる。

人の健康に対するリスクは低い方が望ましいことは当然のことであり、今回提言する目標とすべきリスクレベルは、あくまでそのリスクレベルを超えるような汚染が生じている有害大気汚染物質について、その低減を図るに当たり、当面目標とすべきレベルを明らかにしたものである。したがって、現在、目標とすべきリスクレベルの汚染が生じていない物質について、そのレベルまで汚染が進むことを容認するものではなく、継続的な環境負荷低減の努力を行うことが望まれる。

特に、今回提言するリスクレベルは各物質一律のリスクレベルであり、多数の有害大気汚染物質全体として見た場合は、複数の物質に曝露することによってより高いリスクが生ずるおそれがあるため、社会の各主体は、個々の物質について自主的に可能な限りの環境負荷低減の努力を行い、有害大気汚染物質総体としてのリスクを低減することが望まれる。

このように閾値のない物質については、環境基本法の理念にのっとり、環境への負荷をできる限り低減することを旨として対策を講じていくべきことを特に強調したい。

## 資料 1

## 我が国における事故等による死亡数、死亡率

死因	死亡数	年間死亡率	生涯リスク(死亡)
交通事故	10,649人	$8.5 \times 10^{-5}$	$6.0 \times 10^{-3}$
歩行者(交通事故再掲)	2,886人	$2.3 \times 10^{-5}$	$1.6 \times 10^{-3}$
水難	1,360人	$1.0 \times 10^{-5}$	$7.0 \times 10^{-4}$
火災	1,041人	$8.4 \times 10^{-6}$	$5.9 \times 10^{-4}$
自然災害	59人	$4.8 \times 10^{-7}$	$3.4 \times 10^{-5}$
銃器発砲	38人	$3.1 \times 10^{-7}$	$2.2 \times 10^{-5}$
山崩れ等(自然災害再掲)	10人	$8.0 \times 10^{-8}$	$5.6 \times 10^{-6}$
落雷(自然災害再掲)	4人	$3.2 \times 10^{-8}$	$2.2 \times 10^{-6}$

[警察白書(1994)の資料より作成]

## 大気環境分野におけるリスクレベル

### 1) 米国大気浄化法

1990年改正の大気浄化法では、有害大気汚染物質について目標とするリスクレベルを設定して環境目標値を定めることはしていない。ただし、排出抑制対策を行って8年以内に残余のリスクを評価し、当該物質について最大曝露を受ける人の生涯リスクレベル(MIR: maximum individual lifetime risk)が $1 \times 10^{-6}$ 以上である場合には、さらに厳しい対策を設定し得ることになっている。

### 2) オランダ

オランダの環境政策では、リスクアセスメントにより、最大許容限度(Maximum Acceptable Level)を生涯リスクでは約 $10^{-4}$ (発がん性物質)に設定し、さらに、その各々の1/100(生涯リスク約 $10^{-6}$ )をTarget Value(目標値)として設定している。現在、最大許容限度を超えている物質については、2000年までに達成を図ることができるようコアプログラムを設定しており、目標値のレベルを超えている物質については、プライオリティリストに掲げ、2010年に達成することを目指している。

また、実現可能性を考慮し、最大許容限度と目標値の間に、まず短期的に達成すべき基準であり産業界にとって出発点となるLimit Value(限界値)を設定し、さらに、産業界が時間をかけて到達しなければならない基準として、目標値と限界値の間(生涯リスク約 $10^{-6} \sim 10^{-4}$ )にGuide Value(指針値)を設定しているものもある。

### 3) ドイツ

ドイツでは、「最新の制御技術に基づく基準により、まず排出を抑え汚染を防ぐ」という方針のもとに、大気汚染物質対策が行われている。したがって、現在は、大気汚染物質について目標とするリスクレベルという概念は使用していない。しかし、州及び環境庁の代表よりなる作業グループが、現在、約10の発がん性のある物質に対する大気環境基準の設定を検討中である。作業グループは、発がん性のある物質全体に対する生涯リスクリミットとして、 $4 \times 10^{-4}$ を提案している。

### 4) スウェーデン

健康影響に対する考え方として、いき値のない有害大気汚染物質に対してゼロリスクを求めることは不可能であることから、目標とするリスクレベルを定めている。そのリスクレベルについては、多くても生涯で10万人に1人( $10^{-5}$ )の発がんが増加するレベル、又は年に100万人に1人( $10^{-6}$ )の発がんが増加するレベルとしている。

### 5) WHO欧州事務局大気質ガイドライン

WHO欧州地域事務局から出された大気質ガイドラインでは、発がん性のある物質についてユニットリスクのみが示されており、リスクレベルは示していない。

## 我が国における農薬、食品添加物の分野のリスクレベル

食品に対して使用される化学物質の取り扱いについては、農薬、食品添加物の分野では、遺伝子障害性のある発がん性物質は農薬や食品添加物として使用できないこととなっている。

## 水質、飲料水の分野におけるリスクレベル

### 1)水質汚濁に係る環境基準

発がんのおそれがある物質については、従来、水質汚濁に係る環境基準が設定されていなかったが、このような物質についても我が国の水道水質に関する基準が設定されたこと等の動きを踏まえ、平成5年の環境基準改定に当たって、環境基準項目へ追加された。環境基準値は、WHO等が飲料水の水質基準設定に当たって広く採用している方法を参考にしつつ設定された。

### 2)WHOの飲料水水質ガイドライン

WHOの飲料水水質ガイドライン値は、生涯にわたって摂取したとしても人の健康に影響を生じさせない汚染物質の濃度レベルとして勧告されたものである。発がん性に関連して、遺伝子毒性があり閾値がないと考えられる物質の場合、生涯にわたる発がん性のリスクの増加分を $10^{-5}$ （70年間にわたり飲料水中に含まれる物質をガイドライン値程度で摂取した場合、10万人に1人の確率で発がんする）として、数学的手法により飲料水のガイドライン値を示している。

### 3)米国安全飲料水法

米国では、飲料水質基準は、2段階のアプローチで設定される。まず、リスクに基づいて、法的な強制力を持たない健康目標値であるMCLG(maximum contaminant level goal)が設定され、その後、経済的、技術的要素を考慮して、可能な限りMCLGに近い値に、法的強制力を持つ基準値であるMCL(maximum contaminant level)が設定される。

MCLGは、適切な安全率を見込んで、有害な健康影響を生じないレベルに設定される。ここでは許容されるリスクレベルは明確には示されていない。

MCLGの設定に際しては、飲料水からの曝露による発がんの強い証拠が認められる場合はMCLGはゼロに設定される。また、飲料水からの曝露による発がんの証拠が限られている場合はMCLGを無作用量から求めるか、あるいは、生涯過剰発がんリスクレベルが $10^{-5}$ ～ $10^{-6}$ の範囲に設定される。

一方、MCLは、EPA長官が費用を考慮に入れて、最善の技術、処理手法、その他の手段を用いて可能と判断した、可能な限りMCLGに近い値に設定している。

## その他の分野のリスクレベルの例

### 1) 国際放射線防護委員会勧告

1990年勧告では、線量限度の値を勧告する際に、個人がさらされるであろうリスクに関する限度を選択する根拠を明確に示すことは難しく、社会が多種多様の産業に同じ安全基準を期待していると信じる根拠はほとんどない等の理由から、放射線と関係ない産業の事故死の比率と比較する方法が満足できるものでないとし、リスク限度という考え方の必要性は認めながらも、個人の年リスクレベルについては勧告していない。なお、1977年勧告では、他の職業リスクと比較するという方法により、一般公衆に対する死のリスクの容認できるレベルは、職業上のリスクより1桁低いと結論づけ、「年あたり $10^{-6}$ ~ $10^{-5}$ の範囲のリスクは、公衆の個々の構成員のそれにとってもたぶん容認できるであろう」としていた。

### 2) 欧州共同体(EC)委員会の報告

原子力と原子力以外のリスクを比較検討した1980年の欧州共同体(EC)委員会は、種々のリスクについて年間死亡率により比較検討を行っている。その結果、リスクの実際のレベルと公衆の受け入れ方との間には大きな隔たりがあることや、リスク便益分析の結果に基づいてリスクレベルを提案、勧告するために必要なデータが不足していることを指摘している。



## 資料 4

### 専門家を含む関係者からのヒアリング結果の要点 (健康リスク総合・環境基準両専門委員会合同会合；平成8年6月24日)

5人の説明者の意見の要点を列記すると、以下のとおりである。

#### 1. 基本的な考え方

- 1)環境リスクの概念を取り入れて発がん性物質の対策を講ずることには賛成。
- 2)発がん性物質の健康影響評価は科学的に難しい問題（閾値の有無、数理モデルの妥当性等）が多く、リスクレベルと数理モデルを使って目標とする大気中濃度を定めることは容易ではない。とりあえず安全係数を1/1000くらいにして一日許容摂取量（ADI）を求め、目標とする大気中濃度を決定することが現実的。
- 3)健康に及ぼす被害は限りなくゼロにすべきだが、工業技術が実際の生活に受け入れられている現状を考えると、閾値のない化学物質について何らかの目標値を設けることは必要。
- 4)「実質的に安全とみなすことができる」リスクレベルは、科学的な評価の結果によるものであり、経済的・技術的・社会的要因等を考慮して定める規制値等のリスクマネジメントの問題とは分けて考えるべき。
- 5)閾値のない物質には「実質的に安全とみなすことができる」リスクレベルを導入することが必要。ただし、環境基準の設定に当たっては、科学的不確実性が多いことから最新の知見に応じて見直しが必要。

#### 2. 目標とすべきリスクレベル

- 1)多くの物質によるリスクが存在することを考えると、 $10^{-5}$ は容認できるぎりぎりの数字ではないか。
- 2)現状では $10^{-4}$ から出発し、必要があれば厳しくしていくという対応が合理的。
- 3)リスクはゼロにする立場を確認した上で、対策の推進のために目標値を決めるのであれば、国際的な動向に合わせて考えるべき。
- 4)「実質的に安全とみなすことができる」リスクレベルとして $10^{-4}$ はおかしい。諸外国の大気環境分野と比較すると $10^{-6}$ が適当と考える。
- 5)コスト・ベネフィットも考慮する必要がある、容易に抑制可能な物質を $10^{-5}$ で許しておく必要はないし、逆に抑制が難しい物質については、抑制のためのコストを明らかにして、国民の納得を得る必要がある。

#### 3. その他の留意事項等

- 1)有害大気汚染物質による健康リスクについては、基礎となる科学的知見に不確定要素があることも含め、国民に分かりやすく説明する必要がある。
- 2)目標とすべきリスクレベルに相当する大気中濃度の目標値を求める場合には、目標値算出に用いる数理モデルの妥当性についての検討が重要である。

