

# 国、自治体の大気拡散シミュレーションの課題について ～道路事業、焼却施設事業を事例として～

鷹取 敦（環境総合研究所）、青山 貞一（環境総合研究所）

## 1. 目的

国、自治体の環境アセスメントで用いられている大気拡散シミュレーションモデルは、正規プルームモデルなどの解析解モデルであるが、これらのモデルは複雑な地形や建築物、構造物、森林などが存在する地域に適用するときわめて非現実的な予測値となる。本報告では地形や建築物を考慮可能な3次元流体モデルを用いシミュレーションを行った場合との比較を通じ、大気環境アセスの技術的課題を明らかにすることを目的とする。

## 2. 本報告の概要

### 2-1 大気拡散シミュレーションの課題

従来、日本の環境アセスメントにおいては大気汚染の予測シミュレーションモデルとして、正規プルームモデル（有風時）、パフモデル（無風時）などが国の作成したマニュアル<sup>(12)(13)</sup>によって推奨され、ほぼ全ての事業で用いられている。

これらのモデルは原理的に平坦地を前提とした解析解モデルであり、計算式が簡易であるため高速に計算できるという利点はあるものの、地形・建築物・構造物などが風の流れ、大気拡散にあたる影響については地面粗度に応じて拡散幅を調整する程度の対応しか出来ず、原理的に不可能と言ってもよい。

一方、地形・建築物・構造物などの形状を考慮するモデルとして3次元流体モデル<sup>(11)</sup>は、境界条件の構築、計算に膨大な時間を要するものの、地形等による影響をより正確に考慮することができ、実際の大気汚染の拡散との整合性については風洞実験によって検証されている。

平坦地形の場合と、地形・建築物・構造物がある場合の大気汚染の拡散の違いを図1に示す。図1は実煙突高さから拡散する排ガスが特定風向時に風下にどのように拡散し、地上に到達しているかを示している。上図が平坦地形の場合、すなわちプルームモデルに相当し、下図が風

下に建築物が存在する場合の2次元流体モデルによるシミュレーション結果を示している。地形に若干起伏があり、風下に建築物があるだけで煙突から近い地点に大気汚染が高濃度のまま着地していることが分かる。



図1 上図：平坦地形、下図：建物が存在する場合の煙突からの大気汚染の拡散

出典：環境総合研究所

### 2-2 対象事例

本報告では道路事業2つ、焼却施設事業2つ、合計4事業を事例とする。いずれも事業者が法律、条令に基づき環境影響評価もしくは生活環境影響調査（以下「事業者アセス」と表記）を行っており、その後市民の委託により環境総合研究所がいわゆる代替アセス（以下「代替アセス」と表記）を実施している。

代替アセスでは、事業者アセスにおいて技術的・科学的な観点から大きな問題と考えられる点について手法を見直し、主に大気汚染を対象として現況再現・将来予測調査を実施した。

以下に対象事業の概要を示す。

#### (1) 道路事業

##### ・圏央道八王子ジャンクション

首都圏中央連絡道建設事業のうち、東京都八王子市裏高尾地域に建設される圏央道、八王子ジャンクションおよび換気塔（高尾山トンネル、八王子城跡トンネルの排ガス

を排出)、既存道路である中央自動車道を本報告の対象とする。

1988年に東京都が環境アセス<sup>(1)</sup>を実施し、2001年度には道路公団が「環境影響照査」<sup>(2)</sup>を実施した。なお「環境影響照査」は環境アセスの手続きに基づいて行われたものではなく公表を予定していなかったが、情報開示請求により公開された。

一方、2002年に環境総合研究所が代替アセス<sup>(3)</sup>を実施した。

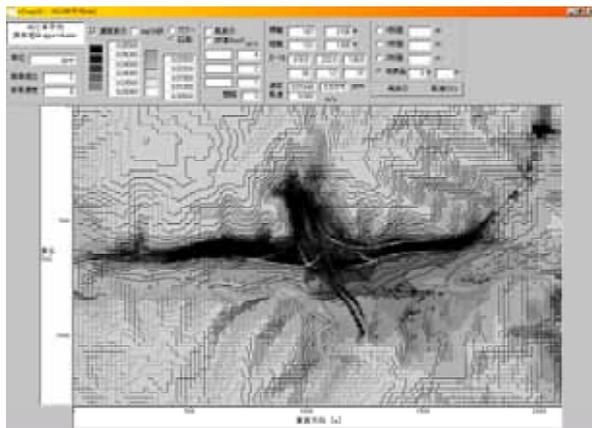


図2 圏央道代替アセス<sup>(3)</sup>の濃度分布予測結果の例(NO<sub>2</sub>濃度年平均値)

### ・中央環状新宿線

都市高速道路中央環状新宿線のうち東京都新宿区中落合に建設が予定されている換気所排気塔および周辺の幹線道路を本報告の対象とする。なお本線である都市高速中央環状新宿線は地下構造であり自動車排ガスは換気所排気塔より地上に排出される。

1990年に東京都が環境アセス<sup>(5)</sup>を実施し、2002年に環境総合研究所が代替アセス<sup>(6)</sup>を実施した。

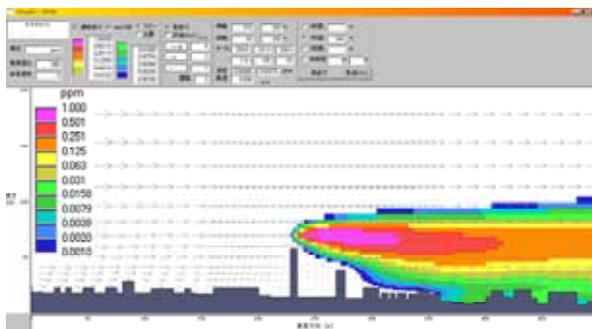


図3 中落合換気塔排気所からの排ガス拡散の例(1風向の場合)<sup>(6)</sup>

## (2) 焼却施設事業

### ・大牟田 RDF 発電所

福岡県、熊本県の広い範囲に分散した市町村(図4)の一般廃棄物から製造されるRDF(ごみ固化燃料)を福岡県大牟田市に建設される焼却施設に運搬し、焼却処理するとともに発生した熱により発電・売電を行う事業を本報告の対象とする。

1999年に大牟田リサイクル発電(株)(事業主体となる第三セクタ)が生活環境影響調査<sup>(7)</sup>を実施し、2001年に環境総合研究所が代替アセス<sup>(8)</sup>を実施した。



図4 大牟田 RDF 発電所関連自治体<sup>(8)</sup>

### ・大田原市清掃センター

栃木県大田原市の一般廃棄物焼却施設(既設炉)および同じ敷地内に計画されている那須地区広域行政事務組合の一般廃棄物焼却炉(新炉)を本報告の対象とする。

新炉については1999年度に那須地区広域行政事務組合(7市町村)が生活環境影響調査<sup>(9)</sup>を実施し、2001年に環境総合研究所が代替アセス<sup>(10)</sup>を実施した。



図5 大田原市清掃センター周辺の地形および建物（3次元流体シミュレーション用データ）<sup>(10)</sup>

### 2 - 3 検討手法

地形・建築物・構造物の存在が大気汚染の拡散に与える影響は、主に、

- ・着地濃度の増大
- ・濃度分布の地域変化

の2点としてシミュレーション結果に表れる。特に着地濃度の増大は健康へのリスクの増大を考慮する上で重要である。

そこで本報告では、地形・建築物・構造物の影響を考慮した場合（代替アセス）としない場合（事業者アセス）の「着地濃度」もしくは「最大着地濃度」（調査対象地域の中で着地濃度の最も高い値）の比較を行うことにより、地形等を考慮していないことによる課題を明らかにする。

ただし、代替アセスのうち焼却炉については排ガス中大気汚染濃度を大きく見直しているため、単純に着地濃度を比較することは出来ない。そこでその場合には「排ガス濃度」÷「最大着地濃度」を比較することとした。この値はいわゆる「希釈拡散倍率」である。なお、旧厚生省は、廃棄物焼却炉における「希釈拡散倍率」を20万倍と仮定してダイオキシン類濃度排ガス基準の暫定指針を定めた経緯がある。

「希釈拡散倍率」は絶対的な値ではないことに注意する必要がある。たとえば排ガス濃度が一定でも、排ガス量が倍になれば（たとえば煙突が2本になれば）最大着地濃度は倍になる。気象条件等が同一でもこの場合の「希釈拡散倍率」は計算上半分になる。「希釈拡散倍率」はあくまでも排ガス量・気象条件・地形条件・評価地点を一定とした場合の目安である。

## 3 . 事業者アセスと代替アセスの比較検討

事例ごとに「着地濃度」もしくは「最大着地濃度」の比較を行った結果を以下に示す。

### 3 - 1 道路事業

#### ・圏央道八王子ジャンクション [重合濃度:特定地点濃度]

事業者アセスにおいて予測結果が示されている地点のNO<sub>2</sub>年平均濃度予測結果を示す。

**事業者アセス：0.018 ppm**

**代替アセス：0.0345 ppm**

高尾山、八王子城跡などの地形の影響を考慮していない事業者アセスの予測結果は、地形等を考慮した代替アセスの予測結果に対して約半分の過小評価となっていることが分かった。なお、NO<sub>2</sub>では高濃度域において見かけ上濃度の差が小さく見えるため、NO<sub>x</sub>濃度ではさらに差は大きいものと考えられる。しかし事業者アセスでは基礎的な数値であるNO<sub>x</sub>濃度の予測結果を示していないため、定量的な比較検討を行うことが出来ない。

#### ・中央環状新宿線 [排気塔:最大着地濃度]

本事例は本線が地下構造であるため、換気所排気塔から排出される大気汚染最大着地濃度の比較を行った。

**事業者アセス：0.00008ppm (NO<sub>2</sub>年平均)**

**代替アセス：0.0018ppm (NO<sub>x</sub>年平均)**

本事例の場合も、事業者アセスでは基礎的な数値となるNO<sub>x</sub>寄与濃度を示していない。NO<sub>2</sub>の濃度をNO<sub>x</sub>の約半分と仮定すると事業者アセスの換気所寄与濃度は0.00016ppmとなる。

中落合地区の中層建築物や地形の影響を考慮していない事業者アセスの予測結果は、地形等を考慮した代替アセスの予測結果に対してNO<sub>x</sub>濃度でみて約1/10の過小評価となっていることが分かった。

### 3 - 2 焼却施設事業

#### ・大牟田 RDF 発電所 [最大着地濃度]

本事例では、事業者アセスと代替アセスで排出濃度の想定が異なるため、最大着地濃度の「希釈拡散倍率」（＝排ガス濃度÷最大着

地濃度)の比較を行う。この値が大きいほど、排ガスが希釈されて、地上ではより低い濃度になることを意味する。

**事業者アセス：33万倍(年平均濃度)**

**代替アセス：5万倍(年平均濃度)**

大牟田市は比較的平坦ではあるが、工場地帯の中層の建物、住宅地域の中低層の建物が存在する。これらの影響を考慮していない事業者アセスの予測結果は、地形等を考慮した代替アセスの予測結果に対して約1/6.6の過小評価となっていることが分かった。

#### ・大田原市清掃センター[新設炉最大着地濃度]

本事例においても、事業者アセスと代替アセスで排出濃度の想定が異なるため、最大着地濃度の「希釈拡散倍率」の比較を行う。

**事業者アセス：50万倍(年平均濃度)**

**代替アセス：4.5万倍(年平均濃度)**

大田原市はおおむね平坦ではあるものの、丘や河川敷などの地形の起伏が存在し、また低層住宅も存在する。これらの影響を考慮していない事業者アセスの予測結果は、地形等を考慮した代替アセスの予測結果に対して約1/11の過小評価となっていることが分かった。

#### 4.まとめ

本報告の対象とした4事業において、いずれも事業者アセスは著しく過小評価となっていることが分かった。自動車排ガスの同一地点のNO<sub>2</sub>年平均濃度を比較した場合で約半分、最大着地濃度を比較した場合で、約1/6.6～1/11と一桁低い濃度となっている。

これは事業者アセスが、地形・建築物・構造物が風の流れ、大気の拡散にあたる影響を考慮できないプルーム・パフモデルを大気拡散予測モデルとして採用していることに起因するものである。

また、事業者アセスにおいて予測結果を分かりやすく提示していないことも分かった。本報告では詳しく述べていないが、自動車排ガスにおいてはNO<sub>x</sub>寄与濃度を明示していないこと、重合濃度の等濃度線図がないことなど、環境影響評価書を理解するうえで重要なデータが分かりやすく表示されていない。そのため、市民に

とって予測結果の意味を理解することが非常に困難になっている場合がある。

また、評価地点に地域代表性にも問題があることが分かった。

#### 5.参考文献

- (1) 環境影響評価書 - 首都圏中央連絡道(一般国道20号～埼玉県境間)建設事業 -、昭和63年12月、東京都
- (2) 圏央道技術資料作成13G8報告書、平成14年3月、パシフィックコンサルタンツ
- (3) 圏央道八王子ジャンクション建設事業に関する環境影響予測・評価等についての調査業務報告書 - 二酸化窒素濃度予測編 -、2002年4月、環境総合研究所
- (4) 圏央道八王子ジャンクション建設事業に関する環境影響予測・評価等についての調査業務報告書 - 浮遊粒子状物質濃度予測編 -、2002年4月、環境総合研究所
- (5) 環境影響評価書 - 都市高速道路中央環状新宿線(目黒区青葉台～豊島区南長崎間)建設事業 -、平成2年7月、東京都
- (6) 都市高速中央環状新宿線中落合換気所大気拡散調査業務報告書、2002年8月、環境総合研究所
- (7) 大牟田リサイクル発電所(仮称)建設事業に係る生活環境影響調査書、平成11年12月、大牟田リサイクル発電株式会社
- (8) 大牟田市RDF発電事業市民アセス調査報告書、2001年5月、環境総合研究所
- (9) 一般廃棄物処理施設建設に伴う生活環境影響調査報告書、平成12年3月、那須地区広域行政事務組合
- (10) 大田原市清掃センターに関するダイオキシンシミュレーション調査報告書、2002年7月、環境総合研究所
- (11) 沿道における大気汚染の精密予測手法とその応用に関する研究、平成6年11月、森口祐一
- (12) 窒素酸化物総量規制マニュアル[増補改訂版]、平成7年、環境庁大気保全局
- (13) 廃棄物処理施設生活環境影響調査指針の解説、平成10年、厚生省水道環境部