

川崎市における化学物質の環境リスク評価 (2015年度)

Environmental Risk Assessment of Chemical Substances in Kawasaki City (2015)

関 昌之
西村 和彦*

Masayuki SEKI
Kazuhiko NISHIMURA

福永 顕規
原 美由紀

Akinori FUKUNAGA
Miyuki HARA

要旨

本市は京浜工業地帯の中核であることから、多くの化学物質が製造・使用されており、それらにより環境を通じて人や生態系に影響を及ぼす可能性が否定できない。本市では、大気経由の吸入暴露による人の健康に関する環境リスク評価を実施しており、2015年度には、2-メトキシエタノール、アクリル酸エチル、アクリル酸メチル、酢酸ビニル、イソプロピルベンゼン（クメン）、及び2-アミノエタノールの合計6物質について新規に評価を実施した。また、過去の評価において市域内で環境リスクが高い可能性があったエチレンオキシド、クロロメタン、ナフタレン及びノルマルヘキサンの合計4物質について追加評価を実施した。その結果、新規評価においてはアクリル酸エチル及び2-アミノエタノールが臨海部において環境リスクが高い可能性があったため、今後、さらに詳細なリスク評価を検討する必要があると考えられた。また、追加評価においては過去に実施した評価と概ね同一の結果となり、リスクの可能性が大きく上昇した物質はなかった。

キーワード：環境リスク評価、化学物質

Key words: Environmental risk assessment, Chemical substances

1 はじめに

本市は京浜工業地帯の中核であることから様々な業種の事業所で多くの化学物質が製造・使用されており、それらにより環境を通じて人や生態系に影響を及ぼす可能性が否定できない。本市では、2005年度に川崎市環境リスク評価システムを構築し、化学物質の大気経由の吸入暴露による人の健康影響に関する環境リスク評価を実施する¹⁾とともに、リスク低減に向けた取組を進めている。²⁾これまで、川崎市環境リスク評価システムにより、発がん性を有する可能性がある物質や環境リスクが比較的高いと思われる物質として28物質を評価した結果、9物質について環境リスクが高い可能性があった。^{1),3)}

2015年度は、本市において大気へ排出がある物質等の中で、評価を実施する上で必要な情報が入手できる6物質について新規に評価を実施した。さらに今年度からは評価システムに基づき、従来の環境リスク評価に加えて、暴露量の評価における追加調査を実施した。これは、環境リスク評価の結果、市域内の環境リスクが高い可能性がある物質について、暴露量に関する科学的知見を高めることを目的として、追加調査を実施したうえで再度リスク評価を行うものである。2015年度は、追加評価として4物質を評価した。

2 方法

2.1 評価対象リスク

化学物質排出移動量届出制度（以下、PRTR）排出量を見ると、本市から排出される化学物質の多くは大気へ排出されている。そのため、市内で排出された化学物質による住民への健康影響を考慮した場合、大気を経由して

呼吸により摂取される経路が最も影響が大きいと考えられる。

このことから、大気中の化学物質が、長期間にわたって呼吸により住民に摂取された場合（以下、吸入暴露）の健康リスクを対象とした。

2.2 地域区分

本市では、自然的及び社会的条件を考慮して、市域を臨海部（川崎区）、内陸部（幸区、中原区及び高津区）及び丘陵部（宮前区、多摩区及び麻生区）に分け、川崎市環境基本計画において、その地域に応じた環境施策を推進している。その考え方にに基づき、この3地域ごとに評価を行った。地域区分を図1に示す。

なお、図1に示す地域のうち、臨海部の産業道路以南は、主に工業専用地域となることから、今回の評価対象地域から除外した。

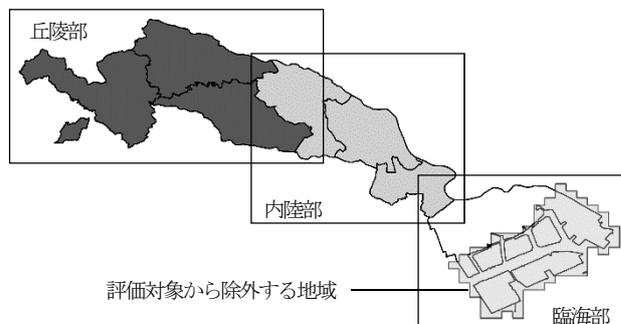


図1 地域区分

2.3 追加のリスク評価について

これまで実施したリスク評価では、暴露量として実測

濃度または数理モデルによる予測濃度のいずれかを利用した。実測濃度を利用する場合には、高濃度が予想される地点で実測ができないなど年間の暴露量を十分代表できていないと思われる場合があった。一方、予測濃度においては、対象物質の環境中での挙動をモデルで十分表現できないことがあり、また入手可能な発生源情報が限定されている等の理由によりモデルの信頼性に一定の限界がある。このため十分な実測濃度データが存在する場合はこれを用いた方が、より信頼性の高いリスク評価ができると思われる。

さらに、実測では測定地点数が少数にとどまるのに対し、数理モデルでは市域全域をメッシュ分割し、全メッシュの予測濃度を計算することができるため、予測濃度の最高値が実測濃度を上回ることがあり、実測地点以外でさらに高濃度の地点が存在する可能性を示唆する結果が得られる場合もあった。

暴露量に関する科学的知見の信頼性を高めるため、上

記のような場合は当該地域において詳細な実測調査を行い、詳細な実測暴露データを取得したうえで改めてリスク評価を行う「追加評価」を実施することとした。

2.4 評価対象物質

環境省、又は独立行政法人製品評価技術基盤機構及び一般財団法人化学物質評価研究機構（以下、NITE&CERI）において吸入暴露に関する有害性指標が設定されており、本市において大気へ排出があり、環境リスク評価を実施する上で必要な情報（有害性指標、PRTR 排出量、実測濃度）が入手できる6物質を選定した。今回の新規評価対象物質を表1-1に示す。

今回は、追加評価の対象物質として2013年度に環境リスク評価を実施した物質のうち、2014年度に実測調査（年8回）を実施した4物質を選定した。これらの追加評価対象物質を表1-2に示す。なお、今回の追加調査対象物質の評価地域はいずれも臨海部である。

表1-1 新規評価対象物質

No.	評価対象物質	PRTR 排出量	実測実施年度 (測定回数)	環境リスク評価書	
				環境省	NITE&CERI
1	2-メトキシエタノール	○	2007(2回/年)	○	○
2	アクリル酸エチル	○	2009(2回/年)	○	○
3	アクリル酸メチル	○	2009(2回/年)	○	○
4	酢酸ビニル	○	2010(2回/年)	○	○
5	イソプロピルベンゼン(クメン)	○	2011(2回/年)	○	—
6	2-アミノエタノール	○	2014(2回/年)	○	—

○：データあり —：データなし

表1-2 追加評価対象物質

No	評価対象物質	有害性の種類	2013年度のリスク評価結果(臨海部)※			
			暴露濃度データ	EPI	MOE	判定
7	エチレンオキシド	発がん性	予測(2011)	1.9×10 ⁻⁴	—	△
		発がん性以外				
8	クロロメタン	発がん性以外	実測(2012年平均)	—	95	△
9	ナフタレン	発がん性以外	実測(2013年平均)	—	36	△
10	ノルマルヘキサン	発がん性以外	予測(2011)	—	40	△

※ 判定基準は表4を参照。

2.5 評価に使用するデータ

評価に使用する PRTR 排出量、気象データ、実測濃度、有害性指標等については、その時点で入手可能なデータを用いた。

2.6 評価手順

原則として既報³⁾と同様の方法により、評価対象物質について、吸入暴露に係る暴露量評価、及び有害性指標を用いた有害性評価を行い、暴露量評価と有害性評価の結果から評価対象物質のリスクを評価した。

2.6.1 暴露量評価

評価対象地域ごとに評価対象物質の大気濃度から呼吸により住民に摂取される量を評価した。各地域の大気濃度は、数理モデルによる予測又は実測により求めた。

暴露量の評価は、現在の限られた科学的知見の下では様々な不確実性を含んでいることから、最終的な暴露量として予測濃度と実測濃度のいずれを用いるかは、評価対象物質ごとに排出実態や物性等を考慮し、安全側に立

った観点からリスクがより大きく評価される方を採用した。

ただし、追加評価では精密な実測暴露データを取得したうえでリスク評価を行うため、実測濃度を最終的な暴露量として採用した。

2.6.1.1 数値モデルによる大気濃度の予測

数値モデルとして、経済産業省一低煙源工場拡散モデル（以下、METI-LIS）及び産業技術総合研究所一曝露・リスク評価大気拡散モデル（以下、ADMER）を組み合わせ、年間の大気濃度を予測した。なお、ADMERについては、2012年度にバージョンアップに対応するとともに、信頼性向上のため計算範囲の見直し及びPRTR届出排出量の割り当て方法の見直しを行った。METI-LIS及びADMERにおける設定条件を表2及び表3に示す。また、例として、2011年度に評価を実施したn-ヘキサンの予測濃度を図2に示す。なお、数値モデルは、地域区分の項で述べた臨海部の評価対象外区域（主に工業専用地域）も含めて計算が行われるため、図2にはこの区域の濃度も含めて表示した。

最終的な予測結果である1/2地域メッシュ（約500mメッシュ）ごとの大気濃度のうち、各地域における最も高い予測濃度をその地域の暴露濃度とした。

表2 METI-LIS (ver. 2.03) における設定条件

項目	設定条件
計算対象物質	ガス状物質として分子量を入力
長期気象データ	日照時間は横浜地方気象台、それ以外は本市の各測定局での観測値
点源	PRTR届出排出量（大気） （本市の行政区ごとに入力） 排出高さは10m （個別情報がある場合はその高さ） 稼働パターンは終日稼働
線源	なし
建屋	なし
計算点	200m間隔にグリッド分割 高さは1.5m

表3 ADMER (ver. 2.6.0) における設定条件

項目	設定条件
計算範囲	神奈川県、東京都及び千葉県
気象データ	ADMER専用アメダスデータ
点源排出量	PRTR届出排出量（大気） （METI-LISで対象とした本市の行政区を除く神奈川県、東京都及び千葉県に所在する事業所）
県別排出量	PRTR届出外排出量（大気） （神奈川県、東京都及び千葉県） 排出源によりメッシュ化指標を選択
計算パラメーター	分解係数のみを使用

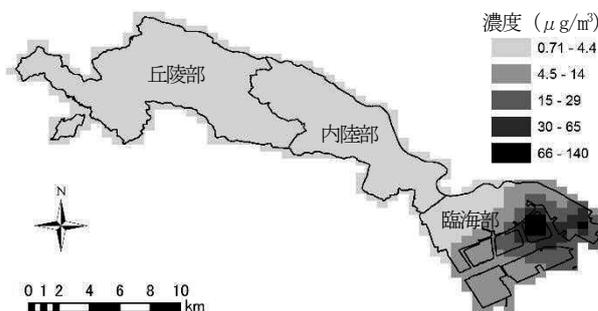


図2 n-ヘキサンの予測濃度（2011年度）

2.6.1.2 大気濃度の実測（新規物質調査）

臨海部では大師一般環境大気測定局及び池上自動車排出ガス測定局、内陸部では中原一般環境大気測定局、丘陵部では多摩一般環境大気測定局（アクリル酸エチル及びアクリル酸メチルについては、生田浄水場で測定した。）における実測濃度をその地域の暴露濃度とした。なお、臨海部については、大師一般環境大気測定局と池上自動車排出ガス測定局の実測濃度を比べて高い方を暴露濃度とした。測定地点を図3に示す。

なお、濃度の実測は各物質とも年2回行ったが、高い方の濃度を暴露濃度として採用した。

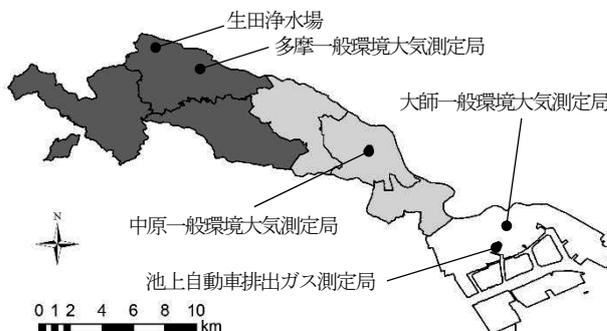


図3 新規物質の実測地点

2.6.1.3 大気濃度の実測（追加調査）

今回対象とする4物質では、いずれも臨海部でリスクが高い可能性があったことから、各物質の発生源の配置及び予測濃度分布を参考にし、高濃度が予測される地点を実測地点として選定した。追加調査における対象地域を図4に示す。

なお、実測調査は年8回実施した。

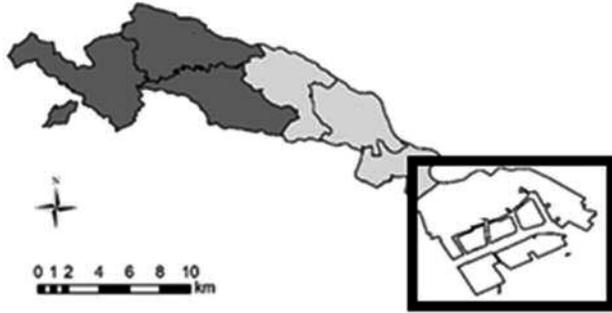


図4 追加調査対象地域

2.6.2 有害性評価

環境省の「化学物質の環境リスク評価」⁴⁾又はNITE&CERIの「初期リスク評価書」⁵⁾で採用された有害性指標と不確定係数を整理し、環境省で採用された有害性指標を優先して引用した。なお、今回、全ての評価対象物質について、有害性指標は環境省から引用した。

発がん性の有害性指標として、がん過剰発生率が5%になる濃度（以下、TC_{0.05}）、発がん性以外の有害性指標として、無毒性量等を用いた。

2.6.3 リスクの評価及び判定

リスクの評価及び判定は、各有害性指標の引用元の手法に基づいた。今回、全ての評価対象物質について、有害性指標は環境省リスク評価書から引用したため、環境

省の手法に基づいた。

2.6.3.1 リスク指標

発がん性のリスク指標について、有害性指標としてユニットリスクを用いる場合は、式(1)から生涯におけるがん過剰発生率を、TC_{0.05}を用いる場合は、式(2)からEPI (Exposure/Potency Index) を算出した。

生涯におけるがん過剰発生率

$$= \text{ユニットリスク} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1} \times \text{暴露濃度} (\mu\text{g}/\text{m}^3) \quad \text{式(1)}$$

$$\text{EPI} = \text{暴露濃度} (\mu\text{g}/\text{m}^3) \div \text{TC}_{0.05} (\text{mg}/\text{m}^3) \div 1,000 (\mu\text{g}/\text{mg})$$

・・・式(2)

発がん性以外のリスク指標については、有害性指標として無毒性量等を用い、式(3)からMOE (Margin of Exposure) を算出した。

$$\text{MOE} = \text{無毒性量等} (\text{mg}/\text{m}^3) \div \text{暴露濃度} (\mu\text{g}/\text{m}^3) \times 1,000 (\mu\text{g}/\text{mg})$$

・・・式(3)

2.6.3.2 リスクの判定

それぞれリスク指標の大きさにより3段階にレベル分けし、リスクの判定を行った。表4にリスクの判定基準及び本市におけるリスクの判定を示す。

なお、ここでは、いずれかのリスク指標及び地域でリスクの判定がレベル1 (×) 又はレベル2 (△) であった場合、「環境リスクが高い可能性がある」と表現することにする。

表4 リスクの判定基準及び本市におけるリスクの判定

レベル	判定基準			本市におけるリスクの判定
	発がん性		発がん性以外	
	生涯におけるがん過剰発生率	EPI	MOE	
1 (×)	10 ⁻⁵ 以上	2.0×10 ⁻⁴ 以上	10 未満	環境リスクの低減対策について検討すべき物質
2 (△)	10 ⁻⁶ 以上 10 ⁻⁵ 未満	2.0×10 ⁻⁵ 以上 2.0×10 ⁻⁴ 未満	10 以上 100 未満	環境リスクの低減対策の必要性の有無について調査すべき物質
3 (○)	10 ⁻⁶ 未満	2.0×10 ⁻⁵ 未満	100 以上	現時点で環境リスクの低減対策の必要性はないと考えられる物質

3 環境リスク評価結果

物質ごとの暴露量、有害性及び環境リスクの評価結果を以下に示す。なお、地域区分の項で述べたとおり、臨海部の産業道路以南は、評価対象から除外した。

3.1 暴露量の評価結果

3.1.1 新規物質の暴露量について

3.1.1.1 2-メトキシエタノール

2-メトキシエタノールの暴露量の評価結果を表5に

示す。臨海部、内陸部及び丘陵部のいずれにおいても、実測最大濃度が予測最大濃度よりも高い。従って、安全側の評価をする観点も含め、実測最大濃度を用いることとした。

なお、本物質以外についても、同様の考え方を用いて暴露量を評価した。

表5 2-メトキシエタノールの暴露量の評価結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域	予測濃度 (2013年度)		実測最大濃度 (2007年度)
	最大濃度	測定地点*1	
臨海部	0.0056	0.0016*2	0.021*2
内陸部	0.0011	0.00091	0.028
丘陵部	0.0030	0.0012	0.014

*1 実測濃度の測定地点を含むメッシュの予測濃度

*2 大師一般環境大気測定局

3.1.1.2 アクリル酸エチル

アクリル酸エチルの暴露量の評価結果を表6に示した。内陸部及び丘陵部においては、実測最大濃度が予測最大濃度よりも高いが、臨海部においては、予測最大濃度が実測最大濃度よりも高い。従って実測最大濃度を用いるが、予測最大濃度は固定発生源近傍の濃度をよく反映していると考えられるため、臨海部においては、予測最大濃度も用いることとした。

表6 アクリル酸エチルの暴露量の評価結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域	予測濃度 (2013年度)		実測最大濃度 (2013年度)
	最大濃度	測定地点*1	
臨海部	1.1	0.077*2	0.024*2
内陸部	0.020	0.0085	0.031
丘陵部	0.0053	0.0038	0.028

*1 実測濃度の測定地点を含むメッシュの予測濃度

*2 大師一般環境大気測定局

3.1.1.3 アクリル酸メチル

アクリル酸メチルの暴露量の評価結果を表7に示す。すべての地域において、実測濃度がすべて不検出であったため、予測最大濃度をリスク評価で用いる暴露濃度とする。

表7 アクリル酸メチルの暴露量の評価結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域	予測濃度 (2013年度)		実測最大濃度 (2009年度)
	最大濃度	測定地点*1	
臨海部	0.085	0.011*2	<0.0047*2
内陸部	0.0059	0.0033	<0.0047
丘陵部	0.0027	0.0024	<0.0047

*1 実測濃度の測定地点を含むメッシュの予測濃度

*2 大師一般環境大気測定局

3.1.1.4 酢酸ビニル

酢酸ビニルの暴露量の評価結果を表8に示す。臨海部、内陸部及び丘陵部のいずれにおいても、実測濃度がすべて不検出であったため、予測最大濃度を用いる。

表8 酢酸ビニルの暴露量の評価結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域	予測濃度 (2013年度)		実測最大濃度 (2010年度)
	最大濃度	測定地点*1	
臨海部	0.32	0.16*2	<0.18*2
内陸部	0.12	0.024	<0.17
丘陵部	0.019	0.015	<0.15

*1 実測濃度の測定地点を含むメッシュの予測濃度

*2 大師一般環境大気測定局

3.1.1.5 イソプロピルベンゼン (クメン)

クメンの暴露量の評価結果を表9に示す。臨海部、内陸部及び丘陵部のいずれにおいても、実測最大濃度が予測最大濃度よりも高い。従って実測最大濃度を用いる。

表9 クメンの暴露量の評価結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域	予測濃度 (2013年度)		実測最大濃度 (2011年度)
	最大濃度	測定地点*1	
臨海部	0.032	0.027*2	0.052*2
内陸部	0.027	0.013	0.046
丘陵部	0.012	0.011	0.070

*1 実測濃度の測定地点を含むメッシュの予測濃度

*2 大師一般環境大気測定局

3.1.1.6 2-アミノエタノール

2-アミノエタノールの暴露量の評価結果を表10に示す。臨海部及び内陸部においては、予測最大濃度が実測最大濃度よりも高いが、丘陵部においては、実測最大濃度が予測最大濃度よりも高い。従って予測最大濃度をリスクの評価で用いる暴露濃度とするが、丘陵部においては実測最大濃度も用いることとした。

表10 2-アミノエタノールの暴露量の評価結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域	予測濃度 (2012年度)		実測最大濃度 (2014年度)
	最大濃度	測定地点*1	
臨海部	0.58	0.025*2	0.0044*2
内陸部	0.0078	0.0025	0.0038
丘陵部	0.0022	0.0018	0.0031

*1 実測濃度の測定地点を含むメッシュの予測濃度

*2 大師一般環境大気測定局

3.1.2 追加調査における暴露量及び予測濃度と実測濃度の比較について

追加調査においては、5地点で実測を行って得られた実測濃度を暴露量として使用した。

なお、予測濃度と実測濃度の比較も行った。

3.1.2.1 エチレンオキシド

エチレンオキシドに係る実測地点が属するメッシュにおける予測濃度と実測濃度（年平均値）を表11に示す。これらを比較すると、予測濃度と実測濃度の比は、全地点ともほぼ2倍以内に収まっており、年8回の実測に基づく年平均値は、一定程度の信頼性があると考えられる。また、ほとんどの地点では予測濃度より実測濃度の方が高かった。

表11 エチレンオキシドの予測濃度と実測濃度
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

予測濃度 (2013年度)	実測濃度 (2014年度)
0.12	0.091
0.11	0.21
0.045	0.086
0.044	0.10
0.071	0.13

3.1.2.2 クロロメタン

クロロメタンに係る実測地点が属するメッシュにおける予測濃度と実測濃度（年平均値）を表12に示す。全ての地点において、予測濃度よりも実測濃度が5～10倍程度高い。クロロメタンは自然界でも発生する物質で、熱帯の陸上から大気中へ放出されている。これは、熱帯植物が、海塩に由来する塩素を揮発性が高いクロロメタンに変えていることによるもので、自然発生量の方が人為的な排出よりはるかに多いと考えられている。予測濃度では、自然界で発生するクロロメタンの排出量は考慮していないため、予測濃度よりも実測濃度が高いという結果は妥当であると考えられる。

表12 クロロメタンの予測濃度と実測濃度
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

予測濃度 (2013年度)	実測濃度 (2014年度)
0.25	1.3
0.25	1.3
0.16	1.5
0.16	1.4
0.13	1.4

3.1.2.3 ナフタレン

ナフタレンに係る実測地点が属するメッシュにおける予測濃度と実測濃度（年平均値）を表13に示す。全ての地点において、予測濃度よりも実測濃度が高い。これは当該物質の排出形態が多様であり、数値モデル計算においてPRTR排出量が過小評価されている可能性などが

要因として考えられる。よって、予測濃度よりも実測濃度が高かった。

表13 ナフタレンの予測濃度と実測濃度
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

予測濃度 (2013年度)	実測濃度 (2014年度)
0.12	0.17
0.11	0.25
0.092	0.34
0.069	0.20
0.067	0.24

3.1.2.4 ノルマルヘキサン

ノルマルヘキサンに係る実測地点が属するメッシュにおける予測濃度と実測濃度（年平均値）を表14に示す。全地点において、予測濃度が実測濃度より高い。この原因は明確にできなかった。

表14 ノルマルヘキサンの予測濃度と実測濃度
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

予測濃度 (2013年度)	実測濃度 (2014年度)
13	3.9
12	2.0
7.4	2.9
4.6	2.2
4.3	2.1

3.2 有害性の評価結果

環境省の「化学物質の環境リスク評価」⁴⁾で採用された有害性指標と不確実係数を整理した。引用した有害性指標を表15に示す。

表 15 引用した有害性指標

	物質名	有害性の種類	無毒性量等 ^{※1} 及び有害性指標	不確実係数	引用元
新規評価対象物質	2-メトキシエタノール	発がん性以外	無毒性量等 2.3mg/m ³ NOAEL ウサギ 胎仔の骨化遅延	—	環境省
	アクリル酸エチル	発がん性以外	無毒性量等 3.6mg/m ³ NOAEL ラット及びマウス 嗅上皮の過形成、呼吸上皮化生など	—	環境省
	アクリル酸メチル	発がん性以外	無毒性量等 0.88mg/m ³ LOAEL ラット 嗅上皮の萎縮、角膜の変性など	LOAEL : 10	環境省
	酢酸ビニル	発がん性以外	無毒性量等 31mg/m ³ NOAEL ラット・マウス 嗅上皮の化生変化及び萎縮など	—	環境省
	イソプロピルベンゼン (クメン)	発がん性以外	無毒性量等 8.8mg/m ³ NOAEL ラット 肝臓重量の増加、自発運動量の減少	試験期間 : 10	環境省
	2-アミノエタノール	発がん性以外	無毒性量等 0.12mg/m ³ LOAEL ラット 脱毛及び嗜眠	LOAEL : 10 試験期間 : 10	環境省
追加評価対象物質	クロロメタン	発がん性以外	無毒性量等 1.8mg/m ³ LOAEL マウス 軸索腫脹及び脊髄神経変性	LOAEL : 10	環境省
	ナフタレン	発がん性以外	無毒性量等 0.94mg/m ³ LOAEL マウス 鼻粘膜の変性	LOAEL : 10	環境省
	ノルマルヘキサン	発がん性以外	無毒性量等 1mg/m ³ LOAEL ヒト 頭痛、四肢知覚異常、筋力低下等	LOAEL : 10 その他 ^{※2} : 5	環境省
	エチレンオキシド	発がん性	TC _{0.05} 2.2mg/m ³ ラット 雌の単核球形白血病	—	環境省
発がん性以外		無毒性量等 0.43mg/m ³ NOAEL ヒト 末梢神経障害など	—		

NOAEL : 無毒性量 LOAEL : 最小毒性量

※1 無毒性量等は週 168 時間 (24 時間/日、7 日/週) 暴露に換算した。また、動物実験からの有害性指標を用いた場合は、上記の無毒性量等を不確実係数 10 で除してリスク評価に使用した。

※2 対象者が少ない、暴露履歴が不明等

3.3 本市におけるリスクの評価結果

3.3.1 新規物質のリスク評価結果

評価結果を表 16 に示す。

今年度は、新規物質として 2-メトキシエタノール、アクリル酸エチル、アクリル酸メチル、酢酸ビニル、イソプロピルベンゼン (クメン)、及び 2-アミノエタノール

の合計 6 物質について新規に評価を実施した。

このうち、アクリル酸エチルでは、暴露濃度データとして実測値を用いた場合は、すべての地域においてレベル 3 (○) であった。但し、予測値を使用した評価では、臨海部においてレベル 2 (△) となり、リスクが比較的高い地域が一部に存在する可能性が示唆された。

また、2-アミノエタノールでは、暴露濃度データとして予測値を使用した場合、臨海部においてレベル2 (△) であり環境リスクが高い可能性があった。

それ以外の4物質については、いずれも全ての地域でレベル3 (○) であり、今回の調査においては、環境リスクは低いと考えられた。

なお、リスクが高い可能性があった物質の評価結果については、全国を対象とした環境省又は NITE&CERI の環境リスク評価においてもほぼ同様の結果であった。

今後、リスクが高い可能性がある物質については、詳細な実測調査を行ったうえで、追加評価が必要であると考えられる。

表16 新規物質のリスク評価結果

No.	評価対象物質	有害性の種類	暴露濃度データ (年度)	評価結果			(参考) 全国の状況	
				臨海部	内陸部	丘陵部	環境省	NITE&CERI
1	2-メトキシエタノール	発がん性以外	2007 実測(最大値)	○	○	○	○	○
2	アクリル酸エチル	発がん性以外	2009 実測(最大値)	○	○	○	△	○
			2013 予測	△	—	—		
3	アクリル酸メチル	発がん性以外	2013 予測	○	○	○	○	○
4	酢酸ビニル	発がん性以外	2013 予測	○	○	○	○	○
5	イソプロピルベンゼン (クメン)	発がん性以外	2011 実測(最大値)	○	○	○	○	—
6	2-アミノエタノール	発がん性以外	2014 実測(最大値)	—	—	○	△	—
			2013 予測	△	○	○		

×：レベル1 △：レベル2 ○：レベル3

3.3.2 追加評価の結果

評価結果を表17に示す。

今回追加評価を実施したエチレンオキシド、クロロメタン、ナフタレン及びノルマルヘキサンの合計4物質の

表17 追加評価の結果

No	評価対象物質	有害性の種類	前回評価結果 (2013 年度実施)				追加評価結果※		
			暴露濃度 データ	EPI	MOE	判定	EPI	MOE	判定
7	エチレンオキシド	発がん性	予測 (2011)	1.9×10^{-4}	—	△	9.5×10^{-5}	—	△
		発がん性以外		—	1,000	○		—	2,000
8	クロロメタン	発がん性以外	実測 (2012 年平均)	—	95	△	—	120	○
9	ナフタレン	発がん性以外	実測 (2013 年平均)	—	36	△	—	55	△
10	ノルマルヘキサシ	発がん性以外	予測 (2011)	—	40	△	—	260	○

×：レベル1 △：レベル2 ○：レベル3

※地点別のリスク判定結果のうち、工専地域等を除き最も高レベルの結果を記載した。また、評価に使用した暴露濃度データはすべて、2014 年度の実測濃度である。

今回実施した追加評価の結果と2013年度に実施した初回の評価結果(新規物質評価結果)を比較すると、いずれの物質についても今回の評価結果の方が低リスクの傾

向であった。但し、クロロメタンでは、2回の評価を通じてMOEが100近傍を推移しており、実測時の気象状況や発生源からの排出量の変動に起因する環境濃度の「揺

らぎ」により評価が変化しやすいものと思われる。また、ノルマルヘキサンでは、追加調査で得られた詳細な実測濃度による評価を行った結果、全地点でMOEが100を上回ったことから、現時点で環境リスクの低減対策の必要性はないと考えられる。

今回の追加評価では、リスクが高い可能性があった地域において詳細な実測データを用いて暴露評価を行った。それにもかかわらず初期評価からリスクが上昇した物質は見いだせなかった。表17からわかるとおり、追加評価では全般的にMOEが初回調査より大きくなっているが、この原因が環境改善によるものか、前述の環境濃度の「揺らぎ」によるものか、若しくは予測濃度と実測濃度の算出方法の違いに起因するのか、の判断は現時点では困難である。

4 まとめ

本市において大気へ排出がある物質の中で、環境リスク評価を実施する上で必要な情報（有害性指標、PRTR排出量、実測濃度）が入手できる6物質について、リスク評価を実施した。その結果、アクリル酸エチルでは、暴露濃度データとして予測値を使用した場合、臨海部においてレベル2（△）であり環境リスクが高い可能性があったが、実測値を用いた場合は、すべての地域においてレベル3（○）であった。このことからリスクが高い可能性がある地域は臨海部のうち、さらに限定的な地域であると推測された。また、2-アミノエタノールでは、暴露濃度データとして予測値を使用した場合、臨海部においてレベル2（△）であり環境リスクが高い可能性があった。

追加評価においては、以前に実施した新規物質評価と概ね同一の結果が得られ、環境リスクがより高い可能性がある物質を新たに見いだすことはなかった。

本報告での環境リスク評価は、安全側にたった評価であるが、環境リスクが高い可能性があった物質については、今後、排出状況や予測濃度を考慮した測定地点での環境調査を実施し、実測濃度による暴露量データを充実させ、詳細な環境リスク評価を検討する予定である。

謝辞

化学物質の環境リスク評価の実施にあたり、川崎市化学物質対策有識者会議の委員の方々から多大なる御指導と御鞭撻を賜りました。ここに深謝の意を表します。

文献

- 1) 川崎市：化学物質の環境リスク評価結果報告書
<http://www.city.kawasaki.jp/kurashi/category/29-1-3-1-10-0-0-0-0.html>
- 2) 小林勉：川崎市における化学物質の環境リスク低減に関する取組、環境管理、Vol. 48 (No. 12)、24～31 (2012)

- 3) 関昌之、西村和彦、福永顕規、富樫眞一、佐々田丈瑠、原美由紀：川崎市における化学物質の環境リスク評価（2014年度）、川崎市環境総合研究所年報、第3号、33～39（2015）
- 4) 環境省：化学物質の環境リスク評価
<http://www.env.go.jp/chemi/risk/index.html>
- 5) 独立行政法人製品評価技術基盤機構、一般財団法人化学物質評価研究機構：初期リスク評価書
http://www.safe.nite.go.jp/japan/sougou/view/IntrmSrchIntlRskList_jp.faces