

表28 アセトアルデヒドのリスクアセスメント

推定暴露人口		平均値	中央値	90%タイル値	最大値
大気	大気由来の発ガンリスク	4.54E-06	2.76E-06	9.70E-06	3.62E-05
	発ガン推定人	453.6	276.3	97.0	36.2
	70年間の発ガン推定人数	863.1			
	年間の発ガン推定人数	12.3			
室内空気	室内空気由来の発ガンリスク	2.41E-05	1.56E-05	4.63E-05	1.69E-04
	発ガン推定人	2409.3	1556.1	463.0	169.4
	70年間の発ガン推定人数	4597.8			
	年間の発ガン推定人数	65.7			
非喫煙時の発ガンリスク総暴露量		9.40E-05	8.60E-05	2.60E-04	3.80E-04
吸入暴露による発ガン数		70年間の発ガン数		5460.9	
		年間の発ガン数		78.0	
大気	大気由来の健康評価の割合	0.105	0.064	0.225	0.837
室内空気	室内からの健康評価の割合	0.558	0.360	1.072	3.922
	健康評価の割合	0.453	0.296	0.847	-0.837
総暴露の健康リスク		2.174	1.986	6.102	8.814

まとめ

本研究ではⅠ．溶媒抽出法による室内空气中化学物質及びTVOCの存在状況に関する研究、Ⅱ．室内空气中化学物質及びTVOCの測定方法の確立に関する研究、Ⅲ．室内空气中化学物質の経気道暴露によるリスクアセスメントに関する研究の3課題について検討した。その結果、以下のような結論が導き出すことができた。

Ⅰ．溶媒抽出法による室内空气中化学物質及びTVOCの存在状況に関する研究では、我が国における居住環境におけるTVOCレベルの把握のための衛生研究所25機関の協力を得て、実態調査の実施、TVOC測定方法、アルデヒド類の実態調査をもとに整理した。

各化学物質の平均値、中央値および貴下平均値は平成9年度および10年度に行った結果と同様な傾向がみられた。溶媒抽出法と加熱脱離法との比較を行ったところ、テルペン類では溶媒抽出法に比べて加熱脱離法が2～10倍以上、エタノールをはじめとするアルコール類でも加熱脱離法が溶媒抽出法に比べて2倍以上の値が存在していた。TVOCにおける溶媒抽出法と加熱脱離法との関係はエタノールを除いたTVOCは $R^2 = 0.954$ で $Y = 1.2X + 54$ と $Y = X$ に極めて近い回帰直線が認められた。また、平成9および10年度に実施した42化学物質のエタノールを除いたTVOCについても良好な相関関係が認められた。

アルデヒド・ケトン類濃度を評価したところ、ホルムアルデヒドの屋内平均濃度は居間 $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、寝室 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。1997年に実施した全国調査では、室内（居間）濃度の平均値が $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ であったので、4年前の平均濃度に比べ34%に減少していた。この指針値を超える住宅は一軒もなかった。アルデヒドの屋内平均濃度は居間 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、寝室 $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

Ⅱ．室内空气中化学物質及びTVOCの測定方法の確立に関する研究では、室内の化学物質の総合的評価指標として総揮発性有機化合物（TVOC）の測定方法の確立を行い、次のような基本的概念を設定した。

- 1) TVOC測定方法は、溶媒抽出法および加熱脱離法によって測定し、その合計量とする。
- 2) 以下の原則を踏まえて、TVOCの対象化学物質は55～66種の化合物とする。
 - ・エタノールは含めない。
 - ・アルデヒド類は別に測定し、TVOCには加えない。
 - ・分析化学上問題となる化合物は含めない。
 - ・現段階で室内空气中の検出頻度が少ない化合物は含めない。上記の条件を満足する化学物質としてISOが示した158種の化学物質のうち、55～66化学物質を測定することによって室内空气中TVOCを表現できる。
- 3) 加熱脱離法においては、GC/MS法におけるTICによるピークの合計量をトルエンにおける値で換算しても十分同程度の値を得ることができる。
- 4) 溶媒抽出法におけるTICによる測定は、溶媒の影響が十分排除できる場合にはTICによる想定できるものとする。

Ⅲ．室内空气中化学物質の経気道暴露によるリスクアセスメントに関する研究では、我が国における居住環境における発ガン性、変異原性など生物活性を有する化学物質の

リスクアセスメントを行った。

ベンゼンにおける WHO のユニットリスクを基にしたところ、喫煙しない場合は、平均値で 2×10^{-5} 、最高濃度で 5×10^{-5} もの高いリスクであることを示した。喫煙者の場合は 2.5×10^{-4} にもリスクが上昇することが推定された。非喫煙者家族のみ家屋に居住する場合は、大気由来も含めて 1×10^{-5} のリスクであると算出された。トルエンは、WHO におけるガイドラインに対して平均値で 0.4 倍、90%タイル値では 0.6 倍、最大濃度の家屋では 14 倍以上のリスクに相当することが認められた。キシレンにおける室内空気の暴露によるリスクは 4%程度で、最大値のレベルの家屋では健康リスクの 80%に達することを認めた。スチレンの健康影響による最大濃度で室内空気に由来する健康影響はガイドライン値の 35%にも達した。これに対して、大気からのリスクは考慮する必要性は少なかった。エチルベンゼンにおけるリスク評価は室内空気は数%程度の影響であることが示された。p-ジクロロベンゼンの室内空気による健康影響リスクはガイドラインの 40%ものリスクに達して、90%タイル値ではガイドラインの 70%以上のリスクであることが認められた。クロロホルムにおける発ガンリスクで、90%タイル濃度でも 6.3×10^{-7} 程度であった。四塩化炭素による健康影響は WHO のガイドラインの 10%以上を占めていた。また、最大濃度の暴露ではガイドラインの 7 倍の濃度であった。1,2-ジクロロエタンに WHO の発ガンユニットリスクから試算すると、大気に由来するリスクは最大濃度で 5×10^{-5} であり、その他の濃度では 10^{-7} 程度であった。トリクロロエチレンの発ガンユニットリスクは室内空気では極端に高い濃度を示す 1%の集団（調査資料 2/200）で、 8×10^{-4} と極めて高い発ガンの確率であることを認めた。テトラクロロエチレンにおけるリスクは極めて小さいことが認められた。ホルムアルデヒドの健康影響リスクはガイドラインの 10%にも及んでいた。総暴露量では平均値あるいは中央値付近の濃度場暴露で健康リスクのガイドライン値の 3 倍にもなっていることが示された。アセトアルデヒドの発ガンリスクは平均値の濃度でも 2×10^{-5} であった。