

大気中アセトアルデヒドの発生源寄与率に関する最近の知見

1. はじめに

アセトアルデヒドの指針値検討にあたり、大気中での二次生成の影響をどう評価するかについて、比較的近年の文献に基づいて予備的な検討を行った。まだ文献収集が十分ではなく、あくまでも予備的な段階であるが、現時点での個人的な見解を述べる。

2. 国内の知見

大気中アセトアルデヒドの濃度に対する二次生成の寄与については、以前からその重要性の指摘は数多くあるものの、定量的な評価まで言及された例は近年もほとんど見られない。現時点でも、産総研詳細リスク評価書(中西、篠原、納屋、2007)が比較的信頼性の高い知見といえるものとみられる。

自治体の地環研が実施した大気観測に基づく研究でも、二次生成の寄与が大きい、または近年増加傾向という趣旨の結論を述べたものは複数あるが(たとえば上堀ほか(2008)、平澤ほか(2016)など)、明確に寄与率を示したものは見られなかった。

また室内汚染との関連もあって、ホルムアルデヒドに関する研究例のほうが多く、アセトアルデヒドに注目した研究例は相対的にかなり少ないものとみられる。

3. 海外の知見

全球レベルでアセトアルデヒドの収支を推計した例としては、Millet et al.(2010)がある。これはもともとはエタノール燃料の影響を評価することを目的としたもので、手法としては3-Dモデル計算に基づいているが、具体的な生成量が記載されている。それによると、光化学生成量は年間で128Tg/aであり、人為的生成量の推計値である2Tg/aよりも2桁近く大きい。ただし生成量を上回る量が光化学反応により消失するという結果も示されており、単純に生成量の比較だけでは論じられないことに注意が必要である。

また、海洋からの放出量が重要であることも複数の文献で指定されており、Wang et al.によれば、その量は光化学生成量の25~35%程度に達している。

Warneck はそれらの知見を集計した表を示しているが、やはり変動幅が大きいことがわかる。

4. 現時点で可能な判断

二次生成が日本における人体暴露量に影響することは否定できないが、現時点ではその寄与割合が明確に把握できている状況ではない。さらに、光化学生成と消失が常に並行している上に、気象条件や季節変動の影響が大きい海洋由来の発生量も多いことから、暴露量に対する定常的な寄与割合を見積もることは困難と考えられる。

それらのことから、現時点で指針値を検討するにあたって、二次生成量を考慮した検討を行うことは極めて困難であり、その影響があることを報告書中に記載するのにとどめるのが妥当と考えられる。

【参考文献】

上堀美知子ほか「大阪市内大気環境におけるアクロレイン等アルデヒド類の挙動」環境化学、18(2), 197-204, 2008.

平澤幸代ほか「京都府における大気中揮発性有機化合物及びアルデヒド類濃度の経年変化」京都府保環研年報、61、61-67、2016.

D. B. Millet, et al. " Global atmospheric budget of acetaldehyde: 3-D model analysis and constraints from in-situ and satellite observations", Atmospheric Chemistry and Physics, 10, 3405–3425, 2010.

Siyuan Wang, et al. " Atmospheric Acetaldehyde: Importance of Air - Sea Exchange and a Missing Source in the Remote Troposphere", Geophysical Research Letters, 46(10), 5601-5613, 2019.

Warneck P., "The Atmospheric Chemist's Companion: Numerical Data for Use in the Atmospheric Sciences.", Springer, 2012

(p85のみ抜粋)