

研究区分	教員特別研究推進 地域振興
------	---------------

研究テーマ	カーシートに含有する新規代替難燃剤の網羅的分析と経皮曝露評価				
研究組織	代表者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	三宅 祐一
	研究分担者	所属・職名	食品栄養科学部・教授	氏名	雨谷 敬史
		所属・職名	株式会社いすゞ中央研究所	氏名	達 晃一
		所属・職名		氏名	
	発表者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	三宅 祐一

講演題目	カーシートに含有する新規代替難燃剤の網羅的分析と経皮曝露評価
------	--------------------------------

研究の目的、成果及び今後の展望	<p>室内で使用されている化学物質は多種多様であり、ヒトへの安全性の懸念はあるが規制対象外の化学物質の使用が多く報告されている。特に、電気電子製品やカーテンなどの難燃化のために使用されていたデカブロモジフェニルエーテル (DeBDE) やヘキサブロモシクロドデカン (HBCD) 等が使用禁止されることとなり、その代替物質が使用され始めている。代替物質としては、リン酸エステル類や臭素系化合物が考えられるが、現在市場においてどのような物質が主に使用されているかは明らかになっていない。また、近年の報告では、これら難燃剤を高濃度で含む製品と直接接触することで、経皮曝露量がハウスダストを介した経口曝露量に匹敵またはそれ以上であることが示唆されている。</p> <p>そこで本研究では、長時間の製品接触が想定されるカーシートに着目し、現在使用されている難燃剤の一斉分析法を開発することで、カーシートに使用されている DeBDE や HBCD の代替難燃剤を調査した。また、未同定の難燃剤が存在する場合は、GC-MS や高分解能 LC-MS/MS により定性分析を行った。さらに、カーシート中の難燃剤含有量の調査結果から、ヒトへの移動量および経皮曝露量を推算し、ヒト健康に対する初期リスク評価を行った。</p> <p>本研究では対象物質を 46 種類とし、106 台のカーシートを分析することでカーシート中難燃剤の網羅的調査を行った。その結果、TCPP、TCEP、TDCPP、DEG-BDCIPP、TPhP、CsDPhP、DecaBDE、HBCDs および TDBP-TAZTO の 9 種類の物質が主要難燃剤としてカーシートに使用されていると考えられ、これらの物質の直接経皮曝露評価が今後重要になることが分かった。また、カーシートの製造年代およびメーカーによって、難燃剤組成が変化しており、今後経皮曝露評価を行うべき物質が上記の物質以外に検出される可能性が考えられる。</p> <p>また、人工皮膚 (EPISKIN) を用いて算出した製品からの難燃剤皮膚透過率を基に、難燃剤の直接経皮曝露量を推算した結果、TCPP および DEG-BDCIPP に関しては、直接経皮曝露量がダストを介した経口曝露量を上回ることが分かった。本研究では曝露マージン (MOE) を用いて、難燃剤のヒトへの直接経皮曝露に関する簡易的なリスク評価を行った。その結果、本研究で算出された MOE の中央値はすべて十分に高い値を示した。しかし、TCPP および TCEP の直接経皮曝露における MOE の最小値は、それぞれ 75、1,040 と非常に低い値を示した。これらの値は、経口曝露における MOE の最小値 (TCPP : 6,000、TCEP : 12,000) と比較して、1桁~2桁程度低い値であった。今後、難燃剤のリスク評価を行う際には、ハウスダストを介した曝露経路だけでなく、直接経皮曝露経路も重要視するべきである。</p>
-----------------	---