

ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	5. 安全・教育・リスク管理
中項目	5-1. 化学物質管理
小項目	5-1-5. 化学物質の毒性と予防

概要	
<p>近年、化学物質の生体有害性に関して注目されている事項としては、シックハウス症候群に代表的される化学物質過敏症の発症機序、化学物質による生殖細胞の障害や胎児への有害性、カーボンナノ粒子の生体への影響などがある。また近年、化学物質の発症機序に関する研究も進んでいる。特に近年、アスベストによる肺癌・悪性中皮種の患者数は急激な増加を認めており、アスベストによる癌発症時の早期診断法の確立が課題となっている。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>近年注目されている 化学物質毒性に関する研究領域</b></p> <p>化学物質による発症機序の解明 アスベストによる発症の早期診断法の確立 化学物質過敏症の発生機序の解明 化学物質による生殖細胞毒性 母体中の化学物質による胎児毒性 カーボンナノ粒子の生体への有害性 など</p> </div>
現状と最前線	
<p>近年、広く社会的に問題となっているシックハウス症候群は、建材等に使用されるホルムアルデヒドなどの揮発性有機化合物の人体影響が原因と考えられている。シックハウス症候群に代表的される化学物質過敏症では、一つの化学物質に過敏症を呈すると他の化学物質に対しても過敏反応をきたしやすくなる特徴がある。化学物質過敏症の発症機序については、免疫感作の機序に加え、神経系の関与が指摘されている。</p>	
<p>現在、化学物質の発症機序の解明が進んでいる。国際がん研究機関（IARC）の発症性分類によると、人に対する発症性が確定している化学物質（Group 1）と発症性が強く疑われる化学物質（Group 2A）は約100種類にのぼる。多くの化学物質の発症機序は、化学物質による細胞のDNA損傷が生じ、多数の発症遺伝子の発現および癌抑制遺伝子と癌化細胞排除機能の障害などが関わり、発症が誘導される</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>近年、化学物質毒性に関して注目されている研究領域</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">アスベストによる発症の 早期診断法の確立</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">カーボンナノ粒子の 生体への有害性</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">化学物質過敏症 の発生機序の解明</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;"> <p>化学物質 への 暴露形態</p> </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; background-color: #ccccff; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">産業暴露</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; background-color: #cccccc; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">限局的環境暴露</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; background-color: #cccccc; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">広域環境暴露</div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">化学物質による 生殖細胞毒性</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">母体中の化学物質 による胎児毒性</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;">化学物質による 発症機序の解明</div> </div>

ことが解明されてきている。一方、アスベストによる肺癌や悪性中皮種の発癌などにおいては、直接的な DNA 損傷による機序とは異なり、化学物質存在部位に長期間にわたる炎症反応が持続することにより、組織の細胞増殖が活性化し、さらにアポトーシスによる癌化細胞を除去する機能が障害され、発癌に至ると考えられている。我が国では近年、悪性中皮種患者が急激に増加しており、アスベストによる癌発症時の早期診断法の確立が喫緊の課題となっている。

その他、化学物質の有害性に関して新たに注目されている領域として、化学物質による生殖細胞障害性や胎児への有害性、カーボンナノ粒子の生体への影響などが挙げられる。このうち、動物実験で胎児への有害性が報告されている化学物質は 1,000 種類以上に及ぶが、ヒトの胎児への有害性が証明されている化学物質は限られており、出産時の臍帯血の化学物質濃度と子供の先天障害や成長障害との関係についての研究も進みつつある。

#### 将来予測と方向性

- ・ 5 年後までに解決・実現が望まれる課題  
アスベストによる肺癌・悪性中皮種発症時の早期診断法の開発  
化学物質による発癌性のリスク評価手法の確立
- ・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題  
化学物質過敏症の発症リスクの事前診断手法と治療法の確立  
母体の血中化学物質濃度と胎児の先天性異常および成長障害との関係の解明  
化学物質による生殖細胞障害の評価法の確立  
カーボンナノ粒子の生体有害性の有無に関する評価

#### キーワード

化学発癌・化学物質過敏症・生殖細胞障害・胎児毒性・カーボンナノ粒子

(執筆者：刈間 理介)