

ホルムアルデヒド高耐性カビの取得

近藤徹弥・林 直宏・森川 豊*・福田徳生*・安藤俊之

新建材や家具等に用いられる塗料や接着剤から放散される揮発性有機化合物 (VOC: Volatile Organic Compound) が室内において高濃度に存在するようになり、シックハウス症候群 (Sick House Syndrome) の原因物質として危惧されるようになってきた。中でもホルムアルデヒドは刺激性が強い上に製品残留期間が長いため、住環境下における濃度の指針値が設けられており、ホルムアルデヒドを使わない製品の利用や室内環境からの除去が望まれている。しかし、ホルムアルデヒドを含む接着剤は、安価、高品質である上に殺菌性を有する等の利点があるので、使用量は減少したものの、現在でも使用され続けている。

本研究では、微生物及び酵素を用いて環境中のホルムアルデヒドを分解する技術を開発することを目的として、自然界からホルムアルデヒド分解能力を有する微生物を探索した。

実験方法

1.0% メタノール、0.2% メチルアミン、又は0.1% ホルムアルデヒドのいずれかを含む寒天平板培地に土壌又は排水を画線し、30℃で約1週間培養し、生育してきた微生物を単離した。単離した微生物のホルムアルデヒド耐性は、0.1-0.5%のホルムアルデヒドを含む液体培地において、30℃で1週間培養した後の生育の有無により確認した。ホルムアルデヒド濃度はNash法により定量した。

実験結果及び考察

170か所の土壌及び排水から、7株のホルムアルデヒド耐性カビが得られた。これらのカビは、全てホルムアルデヒドを使用する合板工場の土壌及び排水から0.1%ホルムアルデヒドを含む培地により単離された。コロニーの性状及び顕微鏡観察から、これらのカビは *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Paecilomyces* sp. の3属に分類された。

増殖に及ぼすホルムアルデヒド濃度の影響を調べたところ7株全てが0.25%以上のホルムアルデヒドを含む液体培地でホルムアルデヒドを分解して増殖することがわかった。中でもIRI017株 (*Paecilomyces* sp.)は、0.5%以上のホルムアルデヒドを含む培地でも生育が可能であった。

0.2%ホルムアルデヒド存在下で前培養したIRI017株を用いて、培養中の菌体増殖とホルムアルデヒドの消長を調べた。初発ホルムアルデヒド濃度が高くなるにつれ増殖は遅れるものの、0.5%のホルムアルデヒド存在下でも増殖した。また、初発ホルムアルデヒド濃度に関係なく、ホルムアルデヒドが約0.1%以下に減少してから増殖が始まった。定常期における菌体量は、初発ホルムアルデヒド濃度に関係なく、ほぼ一定であった。ホルムアルデヒドを含まない培地で前培養を行った菌は0.5%のホルムアルデヒドを含む培地では増殖できなかった。これらのことから、ホルムアルデヒド分解に関する酵素は培地基質により誘導的に発現すると考えられ、培養条件の検討等により更に分解効率の向上が図れるものと考えられた。

0.13%のホルムアルデヒドを含むモデル排水を、0.234g(乾燥重量相当)のIRI017株を固定したカラムに循環したところ、40時間後にホルムアルデヒドが約27%減少し、菌体レベルでホルムアルデヒド分解リアクタが構築できることが確認された。

*愛知県工業技術センター