



は試験管 (2×20 cm) に PGA 液体培地を 7.5 mL 入れ、そこに単離したカビを植菌して振とう培養後 1 μg の TCP を添加し、さらに 30°C にて 15 時間培養後 TCA 生成量を GC/MS で定量した。

2. 結果および考察

2.1 酒類製品を例とした汚染機構解明

2.1.1 パレットに積載された製品の分析

パレットへの積載日数が 30, 40 および 60 日経過した酒類製品の分析結果を表-1 に示した。なお、パレットの材質はいずれも松材であった。

本研究を実施した 1977 年当時の段ボール中の TCP 濃度は、後述するとおり 0.1 ~ 0.3 mg/kg が一般的な含有量であった。そのことを考慮したうえで、表-1 に示した段ボール箱中の TCP 濃度をパレットへの積載高さとの関係から見直してみると、1 段目ないしは 2 段目の段ボール箱についてのみ TCP が移行していたことが分かる。これは、TCP-Na 塩は蒸気圧が低いために、自由に移動しなかったものの、パレットと直接接触している 1 段目の段ボール箱には、毛細管現象によって高濃度に移行したと考えられる。同様に 1 段目の段ボール箱と直接接触している化粧箱も比較的高濃度に TCP の移行が認められた。一方、昇華性のある TCA は、パレットからの距離が遠くなるに従い、段ボール箱中の TCA 濃度は漸減傾向を示しており、明らかにパレットの影響を受けたと考えられた。これらの性質を利用して、段ボール箱の底面や天面あるいは、側面や内側のフラップなどを個別に分析することで、どのように汚染したかを推測することが可能となる。さらに、情報収集でそれを裏付けることもできる。これは当時の調査であるが、「木製パレットはカビやすいので TCP 処理している。特に、梅雨時に製造する松材パレットは高濃度で処理する」という情報(1978 年)があった。本汚染事故は、それを裏付けるように、高濃度の TCP を検出したパレットの多くが、6 月に製造されたものであった。

2.1.2 パレットからの TCP メチル化菌の同定

筆者らの調査でパレット汚染菌として採取できた菌は *Trichoderma* sp., *Aureobasidium pullulans* をはじめ合計 11 種であった。そのうち強いメチル化能を有していたのは *Trichoderma* sp. と同定され、特に *Trichoderma viride* の変換率は実験した条件で 30% 前後を示した。

表-1 パレット積載高さ別に見た酒類製品へのカビ臭関連物質の移行量

パレット No. 積載された 製品と分析部位		No.1 (製造後 60 日経過)			No.2 (製造後 40 日経過)			No.3 (製造後 30 日経過)		
		TCP 濃度			70 mg/kg			460 mg/kg		
		TCA 濃度			3,500 μg/kg			110 μg/kg		
		1 段目	2 段目	4 段目	1 段目	2 段目	4 段目	1 段目	2 段目	4 段目
段ボール箱	TCP ^{a)}	40	12	0.3	3.7	0.1	0.1	27	0.2	0.3
	TCA ^{b)}	1,260	490	75	460	150	27	320	38	24
化粧箱	TCP ^{a)}	23	4.8	0.2	3.7	0.2	0.1	5.5	0.4	0.9
	TCA ^{b)}	2,540	480	90	1,580	250	37	260	51	31
キャップライナー	TCA ^{c)}	0.48	0.21	0.03	0.13	0.03	不検出	0.03	0.02	0.02
酒類中身液	TCA ^{d)}	1.72	0.11	0.08	0.05	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

単位：a) ; mg/kg, b) ; μg/kg, c) ; μg/枚, d) ; μg/L
 不検出：この時の検出限界は, c) ; 0.01 μg/枚, d) ; 0.01 μg/L