

II-436 カビ臭物質の安全性評価に関する実験

東北学院大学工学部 正員 石橋良信

1. はじめに

カビ臭物質 geosmin, 2-methylisoborneol(2-MIB)に毒性があるか否かの問題は、水道水を飲料とする人々にとって、最も関心のある事柄である。この疑問に対して、水道関係者は自然界にある濃度は非常に薄いこと、カビ臭発生時期が1年のある短い時間であること、また、水道は100年ほどカビ臭で苦しめられてきているのに、未だ毒性が問題になった例がないなどと返答してきたし、0.1ppb程度の濃度では急性毒性はないと考えている。¹⁾ 演者は以前より急性毒性の実験や抗菌作用の実験を試みてきた。今回は、これらについて概観した後、毒性試験の一環としてカビ臭物質の変異原性の有無について報告する。

2. 急性毒性と抗菌作用

試験魚アカヒレを用いた急性毒性の実験では、geosmin, 2-MIB とともに1ppm という高濃度でさえ、48時間TL_mを求めるまでもなく全て生存しており、少なくとも急性毒性は認められない。また、pH 5、9によるpHの影響はなかった。一方、1/1000NB培地²⁾に現れるような低栄養細菌に対しては図-1に示すようにControl に比し、2週間目で約3倍強の差があり、フィトンチッド的抗菌作用がある可能性があった。

3)

3. カビ臭物質の変異原性

カビ臭の着いた水を長期間飲用して安全であろうか。この観点で発ガン性試験の一種である変異原性試験を試みた。変異原性試験は、動物実験によるガン原性と、微生物の突然変異の発現により判定する変異原性との間には高い相関があるためガン原性試験に先だつスクリーニングとしてなされる。今回はumu-testを用いたが、umu-testは Ames testと同様、発ガン性の疑いのある物質をサルモネラ菌の一種に加え、突然変異を起こさせる強さを測る方法である。

実験は市販のキットを使用

した。umu-testに用いた菌株は *S. typhimurium* TA1535/pSK1002である。

試料はジメチルスルフォキシド(DMSO)に溶解させたgeosmin と 2-MIBを10ppt ~ 1ppm の濃度に設定し図-2に示すようにマイクロタイタープレートに配置した。変異原物質の中には体内で代謝されて変異原性を示すものがあり、これを調べる試料としてラットの肝臓から抽出調整した代謝活性化物質S-9を添加することがある。図中の+は、S-9の添加の状況を示す。また、陽性対照物質として Furfurylamine(AF-2)と2-Aminoanthracene(2AA)を使用した。

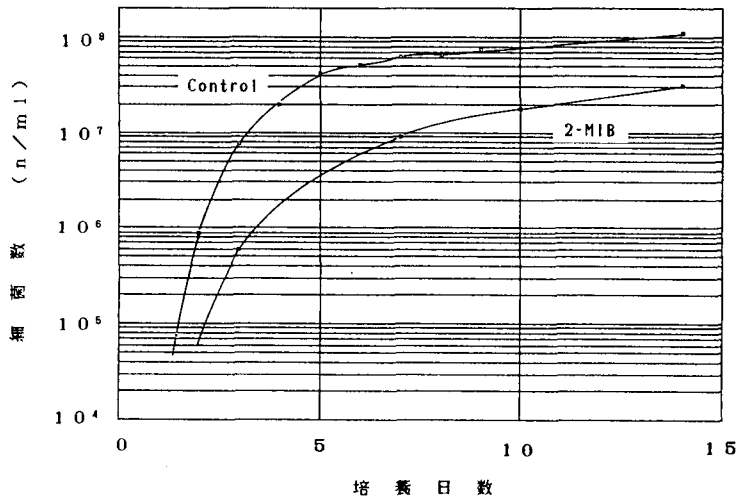


図-1 カビ臭物質の有無と細菌数の経日変化

実験は凍結乾燥してある菌株をインキュベーターで37℃、3時間培養、活性をもたせた後、それぞれの検体のプレートwellに分注し、さらに2時間培養後、発色基質で発色させた。

発色の様子をカラーインデックスで判定した実験の結果の一例を図-3に示す。陽性対照物質では所定の青い発色がみられ、適切な反応が行われたにもかかわらず、カビ臭物質では blank としての溶媒（10% DMSO）と対比しても強い発色が認められなかった。したがって、この実験のみで変異原性の有無を論じるのは尚早であるが、umu-testにおいては、また、通常の濃度範囲内ではカビ臭物質には変異原性はないと判断された。

4. おわりに

今回は毒性に関する既知の事項とともに、umu-testでカビ臭物質に変異原性がないことを示したが、変異原性試験にはその他動物実験や大腸菌による方法もあり、今後、総合的にカビ臭物質の水への安全性の確認をより確実なものにしていく必要があろう。最後に、実験は本研究室卒業生に負うところ大であった、感謝する。

引用文献

- 1) 八木正一：淡水生物—特に藍藻類に起因する臭気、衛生化学、pp.16-22、1983.
- 2) Suwa.Y and T.Hattori : Effects of Nutrient Concentration on the Growth of Soil Bacteria, Soil Sci, Plant Nutr., 30(3),pp.397-403,1984.
- 3) 石橋良信他：Phormidium増殖の光による抑制とかび臭物質の毒性、第37回全国水道研究発表会、pp.515-517、1986.

	AF-2		2AA		geosmin				2-HIB			
	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	
	0.9 μg/ml	30 μg/ml	30	1 ppm	1	1	1	1 ppm	1	1	1	
	0.3	10	10	100 ppb	100	100	100	100 ppb	100	100	100	
	0.1	3.3	3.3	10 ppb	10	10	10	10 ppb	10	10	10	
	0.037	1.1	1.1	1 ppb	1	1	1	1 ppb	1	1	1	
	0.011	0.37	0.37	100 ppt	100	100	100	100 ppt	100	100	100	
	0.0037	0.12	0.12	10 ppt	10	10	10	10 ppt	10	10	10	
	0.0012	0.04	0.04									
	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	溶媒	

- + は代謝活性化物添加の有無

図-2 umu-testの条件

	AF-2		2AA		geosmin				2-HIB			
	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	
	0.1	0.1	1.0 以上	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.3	0.1	1.0 以上	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.75	0.1	1.0	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.5	0.1	0.4	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.3	0.1	0.3	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.2	0.1	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	
	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	

- + は代謝活性化物添加の有無

図-3 umu-testの結果