

図1 酵母 Two-Hybrid 法におけるエストラジオールの用量反応曲線

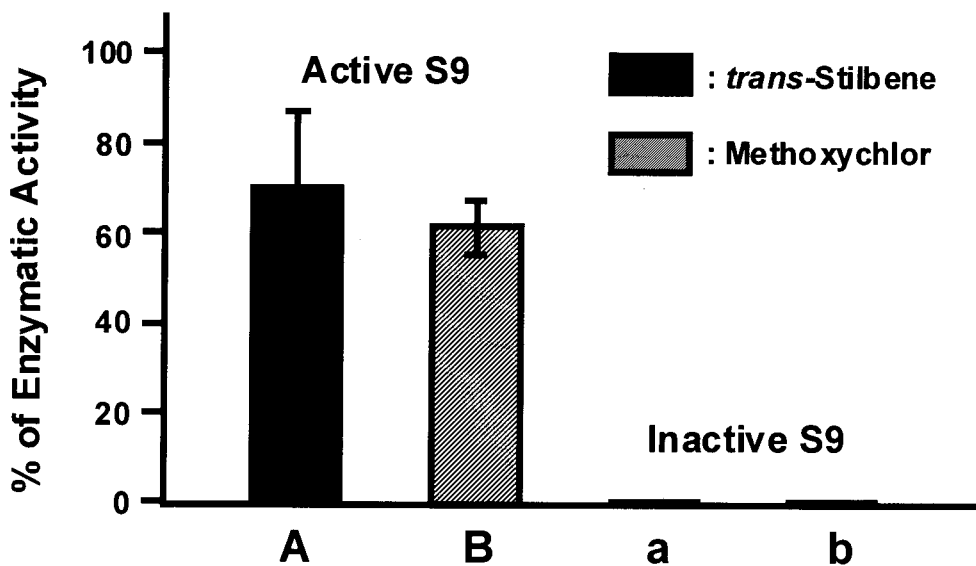


図2 *trans*-スチルベン (A/a: 1.0×10^{-4} M) 及びメトキシクロル (B/b: 1.0×10^{-4} M) の S9 mix 代謝産物のエストロゲン様作用
A, B: 活性 S9 mix を作用させた、a, b: 不活性 S9 mix を作用させた

化学物質名	EC ₁₀ (M)	相対活性	アルキル主鎖長	備考
<i>p-n</i> -ドデシルフェノール	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	12	界面活性剤、樹脂添加剤
<i>p-n</i> -ノニルフェノール	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	9	界面活性剤、樹脂添加剤
<i>p-n</i> -オクチルフェノール	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	8	界面活性剤、樹脂添加剤
<i>p-n</i> -ヘプチルフェノール	3.0×10^{-5}	3.7×10^{-4}	7	
<i>p-n</i> -ヘキシルフェノール	7.5×10^{-6}	9.0×10^{-3}	6	
<i>p-n</i> -ペンチルフェノール	2.5×10^{-6}	3.0×10^{-3}	5	
4-(1,1,3,3-テトラメチル)- ブチルフェノール	4.6×10^{-7}	5.6×10^{-2}	4	界面活性剤、樹脂添加剤
<i>p-n</i> -ブチルフェノール	1.3×10^{-5}	1.6×10^{-4}	4	
<i>p-t</i> -ペンチルフェノール	2.3×10^{-6}	2.8×10^{-3}	3	界面活性剤、樹脂添加剤
<i>p-s</i> -ブチルフェノール	2.0×10^{-5}	2.4×10^{-4}	3	界面活性剤
<i>p-t</i> -ブチルフェノール	3.5×10^{-5}	4.3×10^{-4}	2	界面活性剤、ポリカーボネ ート分子量調整剤
<i>p</i> -メチルフェノール (<i>p</i> -クレゾール)	9.0×10^{-4}	1.1×10^{-6}	1	界面活性剤、樹脂添加剤
<i>p-br</i> -ノニルフェノール#	2.4×10^{-7}	2.9×10^{-2}	~9	界面活性剤、樹脂添加剤
17-β-エストラジオール	8.2×10^{-10}	1	-	女性ホルモン

表 1 アルキルフェノール類のエストロジェン様作用

相対活性：被検化学物質の EC₁₀/ エストラジオールの EC₁₀

br:枝分かれ

化学物質名	EC ₁₀ (M)	相対活性	備考
<i>p</i> -ヒドロキシ安息香酸メチル	2.2×10^{-4}	2.7×10^{-5}	保存料
<i>p</i> -ヒドロキシ安息香酸エチル	1.3×10^{-4}	1.6×10^{-5}	保存料
<i>p</i> -ヒドロキシ安息香酸プロピル	1.5×10^{-5}	1.8×10^{-4}	保存料
<i>p</i> -ヒドロキシ安息香酸ブチル	5.0×10^{-6}	6.1×10^{-3}	保存料
<i>p</i> -ヒドロキシ安息香酸ベンジル	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	保存料
<i>p</i> -ヒドロキシ安息香酸ナトリウム	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	パラベン代謝産物
安息香酸ナトリウム	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	保存料
17-β-エストラジオール	8.2×10^{-10}	1	女性ホルモン

表 2 *p*-ヒドロキシ安息香酸エステル (パラベン) 類のエストロジェン様作用

化学物質名	EC ₁₀ (M)	
	4 h Incubation	24 h Incubation
フタル酸ジメチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ジエチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ジプロピル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³ #
フタル酸ジブチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸イソブチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ジヘキシル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ジシクロヘキシル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ジイソノニル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸イソデシル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
フタル酸ベンジルブチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³ #
ブチルフタロイル ブチルグリコレート	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
アジピン酸ジメチル	>1.0 x 10 ⁻³	N.T.
アジピン酸ジエチル	>1.0 x 10 ⁻³	N.T.
アジピン酸イソプロピル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
アジピン酸ジブチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
アジピン酸ジイソブチル	>1.0 x 10 ⁻³	N.T.
アジピン酸ジオクチル	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³
アジピン酸ジイソノニル	>1.0 x 10 ⁻³	N.T.
ジブチルセバシン酸	>1.0 x 10 ⁻³	N.T.
アゼライン酸ジ-2-エチルヘキシル	>1.0 x 10 ⁻³	N.T.
17-β-エストラジオール	8.2 x 10 ⁻¹⁰	3.7 x 10 ⁻¹⁰

表 3 フタル酸エステル類及びアジピン酸エステル類のエストロジェン様作用

: 1.0 x 10⁻³ M の被検化学物質を作用させた時にエストロジェン様作用が、認められたが、1.0 x 10⁻⁶ M のエストラジオールによる作用の 10% 未満であった。

N.T. : 実験せず

化学物質名	EC ₁₀ (M)	相対活性	備考
ビスフェノール A	2.3 x 10 ⁻⁵	2.8 x 10 ⁻⁴	ポリカーボネート樹脂原料
ジフェニルカーボネート	>1.0 x 10 ⁻³	-	ポリカーボネート樹脂原料
ブチレートヒドロキシアニソール	>1.0 x 10 ⁻³	-	酸化防止剤
ブチレートヒドロキシトルエン	>1.0 x 10 ⁻³	-	酸化防止剤
p-ジクロロベンゼン	>1.0 x 10 ⁻³	-	防虫剤
ペンタクロロフェノール	>1.0 x 10 ⁻³	-	殺菌剤
チロシン	>1.0 x 10 ⁻³	-	アミノ酸
チラミン	>1.0 x 10 ⁻³	-	腐敗アミン
17-β-エストラジオール	8.2 x 10 ⁻¹⁰	1	女性ホルモン

表 4 その他の化学物質のエストロジェン様作用

化学物質名	EC ₁₀ (M)		相対活性	備考
	Active S9	Inactive S9		
スチレン	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³	-	スチレンモノマー
1,2- <i>cis</i> -ジフェニルシクロブタン	1.4 x 10 ⁻⁴	8.2 x 10 ⁻⁴	5.6 x 10 ⁻⁵ (3.3 x 10 ⁻⁶)*	SD-A [§]
1,2- <i>trans</i> -ジフェニルシクロブタン	3.2 x 10 ⁻⁵	>1.0 x 10 ⁻³	1.3 x 10 ⁻⁵	SD-B
2,4-ジフェニル-1-ブテン	3.0 x 10 ⁻⁴	>1.0 x 10 ⁻³	1.2 x 10 ⁻⁶	SD-C
1,3-ジフェニルプロパン	2.3 x 10 ⁻⁴	>1.0 x 10 ⁻³	9.2 x 10 ⁻⁵	SD-D
2,4,6-トリフェニル-1-ヘキセン	3.3 x 10 ⁻⁵	>1.0 x 10 ⁻³	1.3 x 10 ⁻⁵	ST-A
1a-フェニル-4a-(1-フェニルエチル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³	-	ST-D
1,3,5-トリフェニルシクロヘキサン	>1.0 x 10 ⁻³	>1.0 x 10 ⁻³	-	ST-F
ベンゾフェノン	2.6 x 10 ⁻⁵	>1.0 x 10 ⁻³	1.0 x 10 ⁻⁵	紫外線吸収剤
ビフェニル	1.7 x 10 ⁻⁵	>1.0 x 10 ⁻³	6.8 x 10 ⁻⁴	防かび剤
17-β-エストラジオール#	2.5 x 10 ⁻¹⁰	1.6 x 10 ⁻¹⁰	1	女性ホルモン

表 5 ポリスチレン関連化学物質、ベンゾフェノン及びビフェニルの

S9 mix 代謝産物のエストロゲン様作用

: 空試験を行った後の S9 mix と混和した SD 培地に 1.0 x 10⁻⁶ M のエストラジオールを加え、30 °C で 4 時間インキュベートした条件下での EC₁₀

* : Inactive S9 とインキュベートした際のエストラジオールの EC₁₀ に対する相対活性

§ : SD, スチレンダイマー ; ST, スチレントリマー