

## 環境物質と奇形

(分担研究：先天異常のモニタリングと対策に関する研究)

木田 盈 四 郎

**要約：**56種の環境化学物質を選び、その遺伝毒性と所在を調べた。遺伝毒性としては、点突然変異をフェージで起こすものは11種、細菌で起こすものは35種、昆虫で起こすものは32種であった。染色体異常を植物細胞で起こすものは25種、昆虫では6種、哺乳類では28種であった。さらに、それらの物質の所在は、①衣服、紙、皮などの加工・仕上げ・印刷。②石油、ガソリン、排気ガス。③塗料。④殺虫、除草、防虫、消毒。⑤合成ゴム、プラスチック、ウレタン、接着剤。⑥写真の現像、固定。⑦石鹸、化粧品。⑧食品添加物。⑨木材加工。⑩医療用機材。⑪医薬品。などである。

**見出し語：**環境化学物質、突然変異、催奇形性物質。

**研究目的：**ヒトの体は、見かけは複雑であるが、実際には細胞という基礎的単位の200兆(40兆)もの集合であり、それは、受精卵と言う一つの細胞が、細胞分裂を繰り返して出来たものである。受精卵の細胞核の中には、父親と母親からもらった遺伝子(DNA)が入っていて、これが環境の影響を受けてヒトの「からだところ」が出来る。ヒトのからだの細胞の遺伝子(DNA)は、地球上に生存する全ての生物と基本的には同じ物質から出来ていることが分かっている。また、この遺伝子は環境の影響で変化を受ける。この原因となるものを、遺伝毒性(物)というが、これには点突然変異と染色体異常の二つの種類がある。従って、細菌フェージ、細菌、昆虫などに作用させて「点突然変異」を起こす物質や、植物の細胞や昆虫の細胞、さらに哺乳類の細胞に「染色体異常」を起こす物質は、ヒトの細胞に同じようなことを起こす可能性があると考えられている。

われわれの環境の中では、比較的小数の化学物質が色々なところで使われている。従って、

個人は一つの物質を繰り返し摂取している。例えば、わが国で食品添加物に指定されている黄色4号(タートラジン)は、年間155トン生産されており、年間売上7億7千万円で食品を始め、医薬品、化粧品に単独または多の色素として広く用いられている。最近この物質はヒト末梢血に作用させると突然変異原性があることが分かった。ヒトに及ぼす環境化学物質の影響を調べる手始めとして、それらの物質の遺伝毒性とその所在を文献上で整理した。

**研究方法：**先天異常を起こす物質は、遺伝毒物と胎児毒物に分けられる。ここでは、この遺伝毒物を、点突然変異と染色体異常の二つに分けて、文献を整理した。

### 黄色4号(Tartrazine)

名称：trisodium salt of 3-carboxy-5-hydroxy-1-(p-sulfophenyl)-4-(p-sulfophenylazo)-pyrazole. (1934-21-0)

1884年 Zeigler により発見されたモノアゾ色素、わが国では戦前から色品着色剤として用いられていたが、1948年厚生省令第23号で食用タール色素として食品添加物に指定された。

\*帝京大学医学部小児科学教室 (Teikyo University School of Medicine)

性状：橙黄—橙色の粒または粉状で水に溶けて黄色を呈する。

副作用：タートラジンによる過敏症状（末次勤、日本薬剤師会雑誌35(2)33, 1983）

1. 喘息発作：呼吸困難、喘鳴、咳
2. じんましん：皮膚搔痒
3. 血管性浮腫
4. 眼球結膜充血
5. 顔面や手掌の潮紅
6. 鼻炎症状：鼻汁、鼻閉、くしゃみ
7. 口腔粘膜症状：舌、口蓋垂、咽頭のかゆみ、痛み、浮腫
8. その他：嘔声、眠気、胃部不快、頭重、前頭部の締め付けるような圧迫感、発汗増加、アスピリン過敏症の患者の症状を誘発、悪化させる交叉反応性（化学構造または薬理作用の類似した化学物質が類似の反応を示すこと）を有することが明らかとなっている。

催奇形性：Zhurkov.V.S. et al, Chem, Abst., 83(7)108180m (1975) (Inst. Med. Genet., Moscow, USSR) Genetika 1975, 11(4), 146-9 (Russ).

ヒト末梢リンパ球培養によって23種類の薬品および食品添加物について突然変異原性の実験を行なっている。本色素の0.005~0.01, 0.1~1.0 および0.25mg/ml で染色体異常の頻度が増加したことを認めている。試験された薬品の中では、本色素は最高の突然変異性を有していた。生産・使用：1983年度の検定数量は115,524kgで売上高は7億7千401万円。現在使用が認められているタール系色素11種類のうち一番使用量も多く、全量の半分、売上高の41%を占めている。食品をはじめ、医薬品、化粧品に単独または他の色素と共に広く用いられ、食品としては、和洋菓子、漬物、キャンディー類、粉末ジュース、清涼飲料水、果汁入り飲料水、魚肉練り製品などに広く用いられている。

資料抜粋：片平冽彦、黄色4号の食品添加物としての利用について、'88食生活の安全に関する学者・専門家フォーラム「食品の安全確保と社会的規制のあり方」1988, 1, 16、日本生活協同組合連合会主催、および片平氏よりの私信

結果：環境化学物質の表

1. 化学物質と遺伝毒性

	点突然変異			染色体異常		
	ファージ	細菌	昆虫	植物	昆虫	哺乳類
1. トリエチレンメラミン (TEM)		+	+	+	+	+
2. エチレンイミン		+	+	+		+
3. TEPA	+	+	+			+
4. トリクロールメラミン (TMM)			+			
5. サルファマスタード (硫黄マスタード)	+	+	+	+	+	+
6. 2,2'-ジクロロエチルエーテル			+			+
7. シクロホスファミド (エンドキサソ)			+	+		+
8. シメチルニトロソアミン		+	+			
9. N-メチルN-ニトロソウレタン (強い発癌)		+	+	+		
10. サイカシン (ソテツを材料にした医薬品)		+	+	+		
11. ワラビ、ゼンマイ			+			+
12. エチレンオキシド		+	+	+		
13. プロピレンオキシド (食品の殺菌)			+			
14. ホルムアルデヒドおよびその誘導体		+	+			
15. アセトアルデヒドおよびその誘導体			+			
16. アクロレイン			+			
17. 抱水クロラール		+	+			
18. シトロネラール			+			

19. $\beta$ -プロピオラクトン				+	
20. ジエチル硫鍵 (DES)	+	+	+	+	
21. マイレラン (慢性骨髄性白血病)				+	+
22. プロフラビン	+	+	+		+
23. アクリフラビン			+		
24. アクリジンオレンジ	+	+	+		
25. 5-アミノアクリジン	+	+	+		
26. アクリジンマスタード			+	+	
27. マイトマイシンC				+	+
28. ストレプトニグリン			+	+	+
29. ストレプトゾトシン			+		
30. バツリン (食物に混入する菌の成分)			+		+
31. フレオマイシン				+	+
32. アゼセリン	+	+		+	
33. ダウノマイシン					+
34. 8-ヒドロキシキノリン (8-キノリノール)			+	+	
35. シドラノール			+		
36. ミラシルD				+	+
37. ニトラフラゾン (AF2の仲間)	+				+
38. リゼルグ酸ジエチルアミド (LSD)	+	+			+
39. カフェイン	+	+	+		+
40. サイクラミン酸ナトリウム塩 (人工甘味料)				+	+
41. エチレンジアミン4酢酸 (EDETA)				+	+
42. イソチオシアン酸アリル			+	+	+
43. 亜硝酸塩	+	+			
44. マレイン酸ヒドラジド				+	+
45. カプタン (キャプタン)			+		+
46. ヒドラジン			+		+
47. ヒドロキシルアミン	+	+		+	+
48. N-ヒドロキシウレア				+	
49. ウレタン			+	+	+
50. 過酸化水素			+		
51. 有機過酸化物			+	+	
52. アフラトキシン					+
53. 3-4ベンツピレン			+	+	+
54. 金属塩 (硫黄カドミウム、塩酸鉄、酢酸鉛)			+		+
55. リン酸エステル				+	+
56. 水銀化合物 (塩化エチル水銀、メチル水銀化合物)				+	+

2. 化学物質の環境中の所在

所 在	化学物質の番号
① 衣服、紙、皮などの加工・仕上げ・印刷	1,2,3,4,6,13,14,16,17,18,20,47,50
② 石油、ガソリン、排気ガス	2,6,8,13,14,15,16,18,19,49,53,55
③ 塗料、ニス、ワックス	2,6,13,51,53,54
④ 殺虫、除草、防虫、消毒、飼料	1,2,3,6,8,14,17,19,20,44,46,49,54
⑤ 合成ゴム、プラスチック、ウレタン、接着剤	2,3,4,5,6,8,13,14,16,19,46,50,
⑥ 写真の現像、固定	2,14,46,47
⑦ 石鹼、化粧品	2,4,6,13*18,46,50,51,54
⑧ 食品添加物。保存、防腐、安定、発色剤	2,8,11,12,13,14,15,19,20,30,37,39,53,40, 41,42,43,49,50,53
⑨ 木材加工	3,54
⑩ 医療用機材	2,12,13,22,23,24,25,26
⑪ 医薬品	1,2,3,4,6,7,17,18,21,27,28,29,31,32,33,35, 36,41,42,46,48,49

考察：環境化学物質が、ヒトの細胞に影響を与えるのは次の場合である。

1. 細胞に吸収されて、その代謝を変える。  
(一過性の皮膚疾患など)
2. 細胞核の遺伝子(DNA)を変化させる。  
(点突然変異を起こす)
  - a. 体細胞では発癌。
  - b. 精子または卵子では遺伝病を起こす。
3. 細胞分裂時に作用して、染色体異常(不分離)を起こす。

a. 体細胞では、キメラやモザイクなどを起こす。

b. 減数分裂の時に作用すると、精子または卵子に染色体異常を起こす。

その結果起こることには次のものがある。

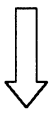
1. 発癌
2. メンデル遺伝病
3. 多因子遺伝病(アレルギー反応を含む)
4. 染色体数異常
5. 染色体構造異常
6. 病弱・虚弱

文献 略



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:56 種の環境化学物質を選び、その遺伝毒性と所在を調べた。遺伝毒性としては、点突然変異をファージで起こすものは 11 種、細菌で起こすものは 35 種、昆虫で起こすものは 32 種であった。染色体異常を植物細胞で起こすものは 25 種、昆虫では 6 種、哺乳類では 28 種であった。さらに、それらの物質の所在は、衣服、紙、皮などの加工・仕上げ・印刷。石油、ガソリン、排気ガス。塗料。殺虫、除草、防虫、消毒。合成ゴム、プラスチック、ウレタン、接着剤。写真の現像、固定。石鹸、化粧品。食品添加物。木材加工。医療用機材。医薬品。などである。