

プロピオノニトリルのラットを用いた
吸 入 に よ る 13 週 間 毒 性 試 験 報 告 書

試験番号：0455

CAS No. 107-12-0

2004年3月26日

中 央 労 働 災 害 防 止 協 会
日本バイオアッセイ研究センター

標題

プロピオノニトリルのラットを用いた吸入による 13 週間毒性試験

試験目的

プロピオノニトリルの吸入によるがん原性試験の投与濃度を決定する予備試験として、プロピオノニトリルをラットに 13 週間全身暴露し、その生体影響を検索した。

) 試験法

本試験は OECD 化学品テストガイドライン 413 (亜慢性吸入毒性: 90 日試験 1981 年 5 月 12 日採択) を参考に実施した。

GLP 対応

本試験は、昭和 63 年 9 月 1 日付け、労働省告示第 76 号「労働安全衛生法に基づく試験施設等が具備すべき基準 (安衛法 GLP)」(一部改正。平成 12 年 3 月 29 日付け、労働省告示第 13 号) に準拠し、OECD GLP (1997 年 11 月 26 日採択) に準じて実施した。

) 試験委託者

厚生労働省労働基準局安全衛生部化学物質調査課
東京都千代田区霞ヶ関 1-2-2

試験施設及び運営管理者

中央労働災害防止協会 日本バイオアッセイ研究センター
所長 松島 泰次郎
神奈川県秦野市平沢 2445

プロピオノニトリルのラットを用いた
吸入による13週間毒性試験報告書

試験番号：0455

本文

本文目次

頁

要約	1
----	---

I 試験材料

I-1 被験物質の性状等	
I-1-1 名称等	2
I-1-2 構造式、示性式及び分子量	2
I-1-3 物理化学的性状等	2
I-2 被験物質の使用ロット等	2
I-3 被験物質の特性・同一性、安定性	
I-3-1 特性・同一性	3
I-3-2 安定性	3
I-4 試験動物	3

II 試験方法

II-1 投与	
II-1-1 投与経路	4
II-1-2 被験物質の投与方法	4
II-1-3 投与期間	4
II-1-4 投与濃度	4
II-1-5 投与方法、投与期間及び投与濃度の設定理由	4
II-1-6 被験物質の発生方法と濃度調整	5
II-1-7 被験物質の濃度測定	5

II-2 動物管理

II-2-1 各群の使用動物数	5
II-2-2 群分け及び個体識別方法	6
II-2-3 飼育条件	6

II-3 観察・検査項目及び方法

II-3-1 動物の生死及び一般状態の観察	7
II-3-2 体重測定	7
II-3-3 摂餌量測定	7
II-3-4 尿検査	7
II-3-5 血液学的検査	8
II-3-6 血液生化学的検査	8
II-3-7 病理学的検査	8

II-4 数値処理と統計方法

II-4-1 数値の取り扱いと表示	9
II-4-2 母数の取り扱い	9
II-4-3 統計方法	10

III 試験成績

III-1 生死状況	11
III-2 一般状態	11
III-3 体重	11
III-4 摂餌量	11
III-5 尿検査	11
III-6 血液学的検査	12
III-7 血液生化学的検査	12
III-8 病理学的検査	
III-8-1 剖検	12
III-8-2 臓器重量	12
III-8-3 病理組織学的検査	13
IV 考察及びまとめ	14
V 文献	16

要約

プロピオノニトリルのがん原性を検索する目的で、ラットを用いた吸入による 2 年間 (104 週間) の試験を実施するにあたり、その投与濃度を決定するための予備試験として本試験 (13 週間試験) を実施した。

本試験は、F344/DuCrj(Fischer)ラットを投与群 5 群、対照群 1 群の計 6 群（各群雌雄各 10 匹）に分け、プロピオノニトリルの投与濃度は、100、50、25、12 及び 6 ppm とした。投与期間は 1 日 6 時間、1 週 5 日間の投与（全身暴露による経気道投与）で 13 週間とし、投与期間中、生死及び一般状態の観察、体重、摂餌量の測定、尿検査を行い、投与期間終了後、動物を解剖し、血液学的検査、血液生化学的検査、剖検観察、臓器重量の測定及び病理組織学的検査を行った。

プロピオノニトリルの投与の結果、動物の死亡はみられず、一般状態の観察でもプロピオノニトリルの影響と思われる変化はみられなかつたが、体重増加の抑制が 100 ppm 群の雄に認められた。

血液学的検査では、貧血の傾向が 100 ppm 群の雌雄に認められた。血液生化学的検査では、アルブミンと総コレステロールの増加が 100 ppm 群の雄でみられた。尿検査では変化がみられなかつた。

剖検観察、臓器重量及び病理組織学的検査では、プロピオノニトリルの影響と思われる変化はみられなかつた。

以上の結果から、プロピオノニトリルのラットに対する 13 週間吸入暴露による無毒性量 (NOAEL) は、体重と血液系への影響をエンドポイントとして 50 ppm であると考えられた。また、吸入による 2 年間のがん原性試験の最大耐量を 100 ppm と推定し、がん原性試験の投与濃度は雌雄とも 100 ppm を最高濃度とし、以下 50、25 ppm (公比 2) と決定した。

I 試験材料

I-1 被験物質の性状等

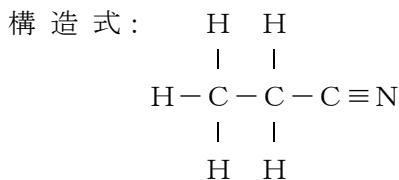
I-1-1 名称等

名 称：プロピオノトリル (Propiononitrile)

別 名：プロピオニトリル

CAS No. : 107 - 12 - 0

I-1-2 構造式、示性式及び分子量（文献 1）



示 性 式 : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$

分 子 量 : 55.08

I-1-3 物理化学的性状等（文献 1）

性 状：無色透明の液体

沸 点：97.2°C

蒸 気 壓：47.4mmHg (25°C)

比 重：0.7818 (20°C/4°C)

溶 解 性：アルコール、エーテルに溶解、水に 103g/L (25°C) 溶解

保管条件：室温で暗所に保管

I-2 被験物質の使用ロット等

使用ロット番号：LDG4790

製 造 元：和光純薬工業株式会社

グ レ 一 ド：和光特級

純 度：98%以上 (和光純薬工業 (株) 検査成績書データ)

I-3 被験物質の特性・同一性、安定性

I-3-1 特性・同一性

被験物質の同一性は、そのマススペクトルを質量分析計 (Hitachi M-80B) により測定し、また、赤外吸収スペクトルを赤外分光光度計 (Shimadzu FTIR-8200PC) により測定し、それぞれの文献値と比較することにより確認した。

その結果、被験物質のマススペクトルは文献値（文献 2）と同じフラグメントピークを示し、また、赤外吸収スペクトルも文献値（文献 3）と同じ波数にピークが認められ、被験物質はプロピオノニトリルであることを確認した。

なお、それらの結果は、APPENDIX J1 に示した。

I-3-2 安定性

被験物質の安定性は、投与開始前及び投与終了後にそのガスクロマトグラムをガスクロマトグラフ (Hewlett Packard 5890A) により測定し、それぞれのデータを比較することにより確認した。

その結果、測定結果に差はみられず、被験物質は投与期間中、安定であることを確認した。

なお、それらの結果は、APPENDIX J2 に示した。

I-4 試験動物

動物は、プロピオノニトリルのがん原性試験で使用する動物種及び系統に合わせ、日本チャールス・リバー(株) (厚木飼育センター：神奈川県厚木市下古沢 795) の F344/DuCrj (Fischer) ラット (SPF) の雌雄を使用した。なお、がん原性試験で使用する動物は、遺伝的に安定していること、腫瘍の自然発生率が低いこと、過去に多くのがん原性試験に用いたデータがあり、化学物質による腫瘍発生の感受性が知られていることの理由から、F344/DuCrj (Fischer) ラットと決定している。

ラット雌雄各 75 匹を生後 4 週齢で導入し (導入時体重範囲、雄:56~64g、雌:50~58g)、各 1 週間の検疫、馴化を経た後、発育順調で異常を認めない動物から、体重値の中央値に近い雌雄各 60 匹 (群構成時体重範囲、雄:115~129g、雌:89~100g) を選別し、試験に用いた。

II 試験方法

II-1 投与

II-1-1 投与経路

投与経路は全身暴露による経気道投与とした。

II-1-2 被験物質の投与方法

投与は試験動物を収容した吸入チャンバー内に、設定濃度に調整したプロピオノニトリルを含む空気を送り込み、動物に全身暴露することにより行った。なお、対照群は新鮮空気による換気のみとした。

II-1-3 投与期間

投与期間は1日6時間、1週5日の暴露（祝祭日は暴露なし）で13週間とし、計62回の暴露を行った。

II-1-4 投与濃度

100、50、25、12及び6 ppm の5段階（公比2）の投与濃度を設定した。

II-1-5 投与方法、投与期間及び投与濃度の設定理由

投与方法は労働環境における暴露経路に合わせ、全身暴露による経気道投与とした。

投与期間はがん原性試験の投与濃度を決定するため13週間とした。

投与濃度は2週間の予備試験（試験番号0446）の結果（文献4）をもとに決定した。2週間試験は400、200、100、50及び25 ppm（公比2）の濃度で行った。その結果、200 ppm以上の群で動物の死亡がみられたが、100 ppm以下の群では死亡がみられなかった。100 ppm群では、雄で体重増加の抑制と胸腺の重量低下がみられたが、体重の増加抑制は軽度（最終体重：対照群の92%）であり、病理組織学的検査では胸腺を含めプロピオノニトリルの影響と思われる変化がみられなかった。これらの結果より、13週間吸入試験の投与濃度は雌雄とも100 ppmを最高濃度とし、以下50、25、12、6 ppm（公比2）と決定した。

II-1-6 被験物質の発生方法と濃度調整

被験物質の発生方法は FIGURE 1 に示した。被験物質供給装置（柴田科学株式会社 特注）の発生容器内のプロピオノニトリルを循環式恒温槽で加熱しながら、清浄空気のバブリングにより蒸発させた。このプロピオノニトリルの蒸気を循環式恒温槽で一定温度に冷却した。次に、清浄空気（希釈空気）と混合して、再加熱し、一定濃度にした後、流量計を用いて一定量を吸入チャンバー上部のラインミキサーに供給した。

吸入チャンバー内のプロピオノニトリル濃度はガスクロマトグラフで監視し、その濃度データをもとに設定濃度になるようにプロピオノニトリルの吸入チャンバーへの供給量を調節した。

II-1-7 被験物質の濃度測定

吸入チャンバー内のプロピオノニトリルの濃度は、自動サンプリング装置付のガスクロマトグラフ (Shimadzu GC-14B) により、暴露開始前から暴露終了後まで 15 分毎に測定した。

濃度測定結果を APPENDIX K1 に示した。各投与群のプロピオノニトリル濃度は、その平均値と設定濃度の差及び変動係数（標準偏差／平均値×100%）とも、0.8%以内であり、高い精度でチャンバー内の濃度が管理されていることが示された。

II-2 動物管理

II-2-1 各群の使用動物数

投与群 5 群及び対照群 1 群の計 6 群を設け、各群雌雄各 10 匹の動物を用いた。

各群の使用動物数と動物番号

群番号	群名称	雄 使用動物数 (動物番号)	雌 使用動物数 (動物番号)
0	対照群	10 匹 (1001～1010)	10 匹 (2001～2010)
1	6 ppm 群	10 匹 (1101～1110)	10 匹 (2101～2110)
2	12 ppm 群	10 匹 (1201～1210)	10 匹 (2201～2210)
3	25 ppm 群	10 匹 (1301～1310)	10 匹 (2301～2310)
4	50 ppm 群	10 匹 (1401～1410)	10 匹 (2401～2410)
5	100 ppm 群	10 匹 (1501～1510)	10 匹 (2501～2510)

II-2-2 群分け及び個体識別方法

供試動物の各群への割り当ては、発育順調で異常を認めない動物を体重の重い順より各群に1匹ずつ割り当て、二巡目からは各群の動物の体重の合計を比較して小さい群より順に体重の重い動物を割り当てるにより、群間の体重の偏りを小さくする群分け方法（層別体重平均法：適正層別方式）により実施した（文献5）。

試験期間中の動物の個体識別は、検疫期間及び馴化期間は色素塗布により、投与期間は耳パンチにより行い、またケージにも個体識別番号を付した。

なお、動物はバリア区域（AC-5 空調エリア）内の独立した室（601室）に収容し、飼育室に試験番号、動物種及び動物番号を表示し、他の試験及び異種動物と区別した。

II-2-3 飼育条件

動物は検疫室で1週間の検疫飼育を行った後、吸入チャンバー内に移動し、馴化を開始した。馴化期間も1週間とし、投与開始日の前日に群構成を行った。投与期間中は吸入チャンバー内で飼育した。検疫室、吸入試験室及び吸入チャンバー内の環境条件及び使用した動物ケージを下表に示した。検疫室、吸入試験室の温度、湿度については測定値（平均値±標準偏差）を（）内に記した。また、吸入チャンバー内環境の計測結果をAPPENDIX K2に示した。検疫室、吸入試験室及び吸入チャンバー内の環境は、動物の健康状態に影響を与えるような変化は認められなかった。

	検疫室 (606室)	吸入試験室 (601室)	吸入チャンバー内	
			馴化期間	投与期間
温度	23±2°C (22.8±0.1°C)	21±2°C (20.4±0.2°C)	20~24°C	
湿度	55±15% (55±1%)	55±15% (59±1%)	30~70%	
明暗サイクル	12時間点灯（8:00~20:00）／12時間消灯（20:00~8:00）			
換気回数	15~17回／時		12±1回／時	
圧力	—	—	0~−15 ×10Pa	
ケージへの動物の収容方法	単飼	—	単飼	単飼
ケージの材質・形状	ステンレス製 2連網ケージ	—	ステンレス製 6連網ケージ	ステンレス製 5連網ケージ
ケージ寸法 1匹当たり（mm）	W170 D294 H176	—	W125 D216 H176	W150 D216 H176

飼料は全飼育期間を通して、オリエンタル酵母工業(株)千葉工場（千葉県千葉市美浜区新港 8-2）の CRF-1 固型飼料（30KGy- γ 線照射滅菌飼料）を固型飼料給餌器により自由摂取させた。ただし、定期解剖日前日の夕方からは給餌しなかった。

飲水は全飼育期間を通して、市水（秦野市水道局供給）をフィルターろ過した後、紫外線照射し、自動給水装置により自由摂取させた。

なお、試験に使用した飼料の栄養成分についてはオリエンタル酵母工業(株)から自社分析データを入手し、保管した。飼料中の夾雑物については(財)日本食品分析センター（東京都渋谷区元代々木町 52-1）の分析データを入手し、また、飲水については(財)食品薬品安全センター秦野研究所（神奈川県秦野市落合 729-5）に分析を委託し、それぞれ試験計画書に規定した許容基準と照合して異常のないことを確認した後、保管した。

II-3 観察・検査項目及び方法

II-3-1 動物の生死及び一般状態の観察

動物の生死の確認は、毎日 1 回行った。また、一般状態の詳細観察は、検疫及び馴化期間中は検疫開始日（導入時）、検疫終了・馴化開始日及び馴化最終日（群構成時）に行い、投与期間中は週 1 回、暴露開始前に行った。

II-3-2 体重測定

体重測定は、検疫及び馴化期間中は検疫開始日（導入時）、検疫終了・馴化開始日及び馴化最終日（群構成時）に行い、投与期間中は週 1 回、暴露開始前に行った。また、定期解剖動物の搬出時にも体重を測定した。

II-3-3 摂餌量測定

全動物について、週 1 回、給餌量及び残餌量を測定し、その値から摂餌量を算出した。

II-3-4 尿検査

投与期間の最終週に採尿可能な動物から、新鮮尿を採取し、下記の項目について検査を行った。検査方法は APPENDIX L1 に示した。

【検査項目】 pH、蛋白、グルコース、ケトン体、ビリルビン、潜血、ウロビリノーゲン

II-3-5 血液学的検査

定期解剖時に生存している採血可能な動物について、剖検直前にエーテル麻酔下で腹大動脈より、EDTA-2 カリウム入り採血管及びクエン酸ナトリウム入り採血管（下記*印検査項目）に採血した。EDTA-2 カリウム入り採血管の血液は全血を用いて、クエン酸ナトリウム入り採血管の血液は、遠心分離し得られた血漿を用いて下記の項目について検査を行った。検査方法は APPENDIX L1 に示した。

[検査項目] 赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値、平均赤血球容積、平均赤血球ヘモグロビン量、平均赤血球ヘモグロビン濃度、血小板数、網赤血球比、プロトロンビン時間*、活性化部分トロンボプラスチン時間*、白血球数、白血球分類

II-3-6 血液生化学的検査

定期解剖時に生存している採血可能な動物について、剖検直前にエーテル麻酔下で腹大動脈より、ヘパリンリチウム入り採血管に採血した血液を遠心分離し、得られた血漿を用いて下記の項目について検査を行った。検査方法は APPENDIX L1 に示した。

[検査項目] 総蛋白、アルブミン、A/G 比、総ビリルビン、グルコース、総コレステロール、トリグリセライド、リン脂質、GOT、GPT、LDH、ALP、 γ -GTP、CPK、尿素窒素、クレアチニン、ナトリウム、カリウム、クロール、カルシウム、無機リン

II-3-7 病理学的検査

1 剖検

全動物について肉眼的に観察を行った。

2 臓器重量

全動物について下記に示した各臓器の湿重量（実重量）を測定した。また、各臓器の湿重量の定期解剖時の体重に対する百分率（臓器重量体重比）を算出した。

胸腺、副腎、精巣、卵巣、心臓、肺、腎臓、脾臓、肝臓、脳

3 病理組織学的検査

全動物について下記に示した器官、組織を 10% 中性リン酸緩衝ホルマリン溶液にて固定し、パラフィン包埋、薄切、ヘマトキシリン・エオジン染色し、光学顕微鏡で病理組織学的に検査した。

皮膚、鼻腔、鼻咽頭、喉頭、気管、肺、骨髄（大腿骨）、リンパ節（腋窩、腹壁等）、胸腺、脾臓、心臓、舌、唾液腺、食道、胃、小腸（十二指腸を含む）、大腸、肝臓、

脾臓、腎臓、膀胱、下垂体、甲状腺、上皮小体、副腎、精巢、精巢上体、精囊、前立腺、卵巣、子宮、腔、乳腺、脳、脊髄、末梢神経（坐骨神経）、眼球、ハーダー腺、筋肉、骨（大腿骨）

II-4 数値処理と統計方法

II-4-1 数値の取り扱いと表示

各数値データは計測機器の精度に合わせて表示した。

チャンバー内被験物質濃度については ppm を単位として、小数点以下第 3 位まで計測し、小数点以下第 2 位を四捨五入し、小数点以下第 1 位までを表示した。

体重については g を単位とし、整数値の 1 の位まで計測し、表示した。

摂餌量については g を単位とし、給餌量及び残餌量を小数点以下第 1 位まで計測し、給餌量値から残餌量値を減じて摂餌量とした。この値を計測期間の日数で除し 1 日あたりの平均摂餌量を算出し、小数点以下第 2 位を四捨五入して小数点以下第 1 位までを表示した。

臓器実重量については g を単位とし、小数点以下第 3 位まで計測し、表示した。臓器重量体重比については臓器実重量値を解剖時体重で除し、パーセント単位で小数点以下第 4 位を四捨五入し、小数点以下第 3 位までを表示した。

血液学的検査、血液生化学的検査は APPENDIX L2 に示した単位と精度により表示した。

なお、各数値データの平均値及び標準偏差は上記に示した桁数と同様になるよう四捨五入を行い表示した。

II-4-2 母数の取り扱い

体重及び摂餌量については、各計測時に生存している全動物を対象に計測し、測定した動物数を母数とした。

尿検査は、投与最終週に行い、採尿した動物数を母数とした。

血液学的検査、血液生化学的検査、臓器重量の測定は、定期解剖時まで生存した全動物を対象とし、検査動物数または測定動物数を母数とした。

剖検は、全動物数を母数とした。

病理組織学的検査は、臓器別に検査不能臓器数を除いたものを母数とした。

II-4-3 統計方法

体重、摂餌量、血液学的検査、血液生化学的検査及び臓器重量の測定値は、まず Bartlett 法により等分散の予備検定を行い、その結果が等分散の場合には一元配置分散分析を行い、群間に有意差が認められた場合は Dunnett の多重比較により平均値の検定を行った。また、分散の等しくない場合には、各群を通して測定値を順位化して Kruskal-Wallis の順位検定を行い、群間に有意差が認められた場合には Dunnett 型の多重比較を行った。

病理組織学的検査の非腫瘍性病変については、所見のみられなかった動物をグレード 0、所見のみられた動物は、その所見の程度及び範囲等を基準として 1~4 にグレード分けし、 χ^2 検定を行った。また、尿検査についても χ^2 検定を行った。

なお、予備検定については 5% の有意水準で、最終検定については 5% 及び 1% の有意水準で両側検定を行った。

III 試験成績

III-1 生死状況

動物の生死状況を TABLE 1, 2 に示した。
雌雄とも、動物の死亡はみられなかった。

III-2 一般状態

雌雄とも、変化はみられなかった。

III-3 体重

体重の推移を TABLE 1, 2、FIGURE 2, 3 及び APPENDIX A1, A2 に示した。
<雄>
100 ppm 群で体重増加の抑制が認められた。
<雌>
変化はみられなかった。

III-4 摂餌量

摂餌量（1 日 1 匹あたり）を TABLE 3, 4 及び APPENDIX B1, B2 に示した。
<雄>
100 ppm 群で摂餌量がやや低値であった。
<雌>
100 ppm 群で投与期間 1 週目の値が低値であったが、以後は対照群と同様の値であった。

III-5 尿検査

検査の結果を APPENDIX C1, C2 に示した。
雌雄とも、変化はみられなかった。

III-6 血液学的検査

血液学的検査の結果を TABLE 5, 6 及び APPENDIX D1, D2 に示した。

<雄>

赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値の減少及び網赤血球比の増加が 100 ppm 群でみられた。これら赤血球数等の変化により、MCV の値が 100 ppm 群で変化した。

<雌>

赤血球数、ヘモグロビン濃度の減少及び網赤血球比の増加が 100 ppm 群でみられた。これら赤血球数等の変化により、MCV、MCHC の値が 100 ppm 群で変化した。

III-7 血液生化学的検査

血液生化学的検査の結果を TABLE 7 及び APPENDIX E1, E2 に示した。

<雄>

アルブミンと総コレステロールの増加が 100 ppm 群でみられた。

その他、ALP の変化が 100 ppm 群でみられたが、低下性の変化であり、毒性学的意義は不明であった。

<雌>

変化はみられなかった。

III-8 病理学的検査

III-8-1 剖検

剖検所見を APPENDIX F1, F2 に示した。

雌雄とも、被験物質の影響と思われる所見は認められなかった。

III-8-2 臓器重量

定期解剖時に測定した臓器の実重量と体重比を TABLE 8, 9 及び APPENDIX G1, G2 (実重量)、APPENDIX H1, H2 (体重比) に示した。

<雄>

被験物質の影響と思われる変化は認められなかった。

なお、精巣、心臓、肺、脾臓、肝臓及び脳の体重比の高値が 100 ppm 群にみられたが、これらの変化は 100 ppm 群の解剖時体重の低値によるものと思われた。

<雌>

被験物質の影響と思われる変化は認められなかった。

なお、脾臓と肝臓の体重比の高値が 100 ppm 群にみられたが、それらの実重量は対照群と同程度であり、これらの変化が被験物質の直接的な影響かは不明であった。

III-8-3 病理組織学的検査

病理組織学的検査の結果を APPENDIX I1, I2 に示した。

雌雄とも、被験物質の影響と思われる所見は認められなかった。

IV 考察及びまとめ

プロピオノニトリルのがん原性を検索する目的で、F344/DuCrj (Fischer)ラットを用いた吸入による 2 年間（104 週間）の試験を実施するにあたり、その投与濃度を決定するための予備試験として本試験（13 週間試験）を実施した。

本試験は、投与群 5 群、対照群 1 群の計 6 群（各群雌雄各 10 匹）を設け、プロピオノニトリルの投与濃度は、100、50、25、12 及び 6 ppm とした。投与期間は 1 日 6 時間、1 週 5 日間の投与（全身暴露による経気道投与）で 13 週間とし、投与期間中、生死及び一般状態の観察、体重、摂餌量の測定、尿検査を行い、投与期間終了後、動物を解剖し、血液学的検査、血液生化学的検査、剖検観察、臓器重量の測定及び病理組織学的検査を行った。

(1) 用量-反応関係

プロピオノニトリルの投与の結果、動物の死亡はみられず、一般状態の観察でも変化はみられなかつたが、体重増加の抑制が 100 ppm 群の雄に認められた。

血液学的検査では、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値の減少及び網赤血球比の増加が 100 ppm 群の雄に、赤血球数、ヘモグロビン濃度の減少及び網赤血球比の増加が 100 ppm 群の雌にみられ、貧血の傾向が 100 ppm 群の雌雄に認められた。血液生化学的検査では、アルブミンと総コレステロールの増加が 100 ppm 群の雄でみられたが、その変化の程度は僅かであった。尿検査では変化がみられなかつた。

剖検観察、臓器重量及び病理組織学的検査では、プロピオノニトリルの影響と思われる変化はみられなかつた。

(2) 無毒性量 (NOAEL) / 最小毒性量 (LOAEL)

以上のように、プロピオノニトリルのラットへの 13 週間吸入暴露により、動物の死亡はみられなかつたが、100 ppm 群で体重増加の抑制（雄）及び貧血傾向（雌雄）が認められた。

50 ppm 以下の群にはプロピオノニトリルの影響は認められなかつた。従つて、本試験におけるプロピオノニトリルのラットに対する 13 週間吸入暴露による無毒性量 (NOAEL) は、体重と血液系への影響をエンドポイントとして 50 ppm であると考えられた。

(3) 他文献との比較等

① プロピオノニトリルの職業性暴露限界

日本産業衛生学会、ドイツ DFG、米国 ACGIH のいずれの機関も、プロピオノニトリルの職業性暴露限界値を勧告していないが、米国 NIOSH は Recommended Exposure Limit(REL) として 6 ppm (14 mg/m³)を勧告している。その設定根拠として、アセトニトリルの REL を 20 ppm として勧告しており、プロピオノニトリルの毒性はアセトニトリルの毒性よりも 3.4 倍高いので、20 ppm/3.4 = 6 ppm を採用した（文献 6）。

② プロピオノニトリルの環境基準値案

米国 EPA は、プロピオノニトリルの Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs) の AEGL-3 (致死性濃度) 30 分値、1 時間値、4 時間値、8 時間値として、動物実験データとヒトへの種間外挿の不確実係数から、51、39、23、18 ppm を案として提言した (文献 7)。

(4) がん原性試験の濃度決定

本試験の結果より、がん原性試験の投与濃度を以下のように設定した。

本試験では動物の死亡はみられなかったが、100 ppm 群で体重増加の抑制（雄）及び貧血傾向（雌雄）が認められた。しかし、雄の体重増加の抑制は対照群の 10%未満（最終体重：対照群の 92%）であり、雌雄でみられた貧血も軽度であった。50 ppm 以下の群にはプロピオノニトリルの影響が認められなかった。これらの結果より、100 ppm が 2 年間のがん原性試験における最大耐量であると考え、がん原性試験の投与濃度は雌雄とも 100 ppm を最高濃度とし、以下 50、25 ppm（公比 2）と決定した。

V 文献

1. U.S. National Library of Medicine, Specialized Information Services 2002. Propionitrile, Chemical/Physical Properties. Hazardous Substances Data Bank(HSDB). Available: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/f?./temp/~U9SHTC:1:cpp>[accessed 16 January 2004].
2. McLafferty FW, ed. 1994. Wiley Registry of Mass Spectral Data. 6th ed. New York, NY : John Wiley and Sons.
3. 和光純薬工業(株). 2002. プロピオノニトリル, 赤外吸収スペクトル.
4. 日本バイオアッセイ研究センター. 2004. プロピオノニトリルのラットを用いた吸入による 2 週間毒性試験報告書. 神奈川 : 中央労働災害防止協会, 日本バイオアッセイ研究センター.
5. 阿部正信. 1986. 長期毒性試験に用いるラット、マウスの体重変化の解析による群分けの適正層別方式の確立. 薬理と治療 14:7285-7302.
6. NIOSH. 1978. Criteria for a recommended standard. Occupational exposure to nitriles. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health.: <http://www.cdc.gov/niosh/78-212.html> [accessed 26 January 2004].
7. US.EPA. 1998. National Advisory Committee for Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances (NAC/AEGL-12). Washington DC : US. Environmental Protection Agency.