

## チアンフェニコールの食品健康影響評価について(案)

EMEA レポート(1997年<sup>(1),(2)</sup>、1998年<sup>(3)</sup>)、JECFA レポート(FAS38(1996年)<sup>(4)</sup>、FAS43(1999年)<sup>(5)</sup>)  
及び動物用医薬品の承認時添付資料概要を基に毒性に関する主な科学的知見を整理した。

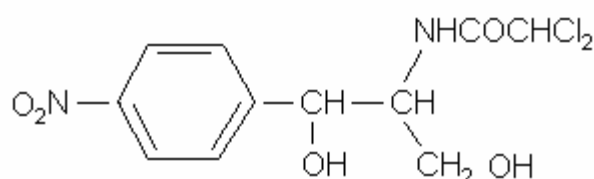
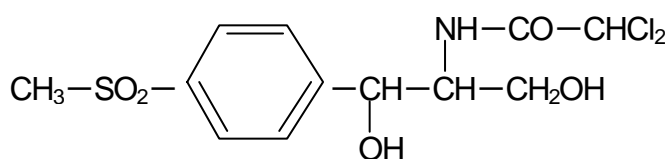
1. 薬剤の概要<sup>(6),(7),(8)</sup>

## (1)物質名

チアンフェニコール(Thiamphenicol)

## (2)構造式

<参考>クロラムフェニコール(Chloramphenicol)



(3)分子式 :  $C_{12}H_{15}Cl_2NO_5S$

(4)分子量 : 356.24

(5)常温における性状 : 白色結晶性の粉末で、においはなく、味はわずかに苦い。

(6)融点 :  $164.3\sim 166.3^{\circ}C$

## (7)使用目的及び使用状況等

チアンフェニコールは構造的、作用的にクロラムフェニコールと類似しており、広い抗菌スペクトルを持つ合成抗菌剤である。効果は一部の菌種を除いて静菌的であり、細菌の70Sリボゾームの50Sサブユニットに結合することにより、ペプチド転移酵素を阻害し、たんぱく質合成を阻害する(グッドマンギルマン薬理書)。

チアンフェニコールを主剤とする動物用医薬品は、国内では鶏、豚、牛の細菌性呼吸器感染症の他、魚病にも使用されている。欧州においても鶏、豚、牛、羊及び魚類(finfish)に対して使用が認められているが、米国における承認はない。

## 2. 毒性試験の概要

## 2-1.吸収・分布・代謝・排泄

【ラットにおける単回投与試験】<sup>(4),(5)</sup>

ラット(系統、数不明)において、30 mg/kg 体重のチアンフェニコールを静脈内投与したときの  $T_{1/2}$  は46.3分であった(Ferrari & Della Bella 1974, FAS38)。また、フェノバルビタールで前処理されたラットにおいて、クロラムフェニコールの  $T_{1/2}$  が21.5分から9.3分に減ったのに対し、チアンフェニコールでは  $T_{1/2}$  が46.3分から55.2分に延長した(Della Bella 1968, FAS38)。

ラット(系統不明、6匹)に200 mg/kg 体重のチアンフェニコールを単回経口投与し、投与後4時間までの尿中からは、90%以上が未変化体として回収された(Della Bella 1968)。

ラット(系統、数不明)に30 mg/kg 体重のチアンフェニコールを経口あるいは筋肉内投与し、投与後48

1 時間までの尿中から、それぞれ 62%、47%が回収され、ほとんどが未変化体であった。胆汁中からは投  
2 与後 4 時間までに 3.4%が未変化体、10-12%が抱合体として検出された。糞中からは 75 時間以内に 36%  
3 が回収され、そのほとんどは未変化体であった。組織中分布では、腎臓と肝臓で血漿中より高濃度が認  
4 められたが、脳からはほとんど検出されなかった(FAS38)。

5 エーテルで麻酔したラット(系統不明、雄 7 匹)に 100 mg/kg 体重のチアンフェニコールを十二指腸内投  
6 与し 24 時間までの胆汁と尿中の代謝物を調べた。総投与量の約 82%が胆汁中と尿中から回収された。  
7 胆汁中からの回収率は約 29%で、尿中からの回収率は約 53%であった。代謝物の約 38%がグルクロン酸  
8 抱合体であったが、胆汁中に限ると約 94%がグルクロン酸抱合体であった。(Uesugi et al.,1974)

9  
10 この他、EMEA のレポートにおいては次のように報告されている。ラットに 30mg/kg 体重の <sup>14</sup>C 標識  
11 チアンフェニコールを単回経口投与し、尿及び糞を採取した。48 時間以内に総投与量の 97%が排泄され、  
12 そのうち 65%が尿中で排出された。糞中には 75 時間までに 30%以上が排泄された。これらのほとんど  
13 は未変化体であった。胆汁中には投与後 4 時間までに 3.4%が未変化体、12%が抱合体として検出された。  
14 また、組織への分布状況が調べられており、脳を除くほとんど全ての組織で分布が認められ、最も高濃  
15 度であったのは肝臓と腎臓であった。投与 72 時間後には肝臓以外の全ての組織で全て不検出となった。  
16 (EMEA(2))

#### 17 18 【モルモットにおける単回投与試験】

19 ペントバルビタールとウレタンで麻酔したモルモット(系統不明、雄 10 匹)に 100mg/kg 体重のチアン  
20 フェニコールを十二指腸内単回投与し、投与後 24 時間の胆汁中と尿中の代謝物を調べた。総投与量の約  
21 31%が胆汁中と尿中から回収され、胆汁からの回収率は約 25%であった。代謝物の約 93%がグルクロン  
22 酸抱合体であった。

23 ペントバルビタールとウレタンで麻酔したモルモット(系統不明、雄 4 匹)に 100mg/kg 体重のチアン  
24 フェニコールを静脈内投与し、投与後 7 時間までの胆汁中と尿中の代謝物を調べた。総投与量の約 86%  
25 が胆汁中と尿中から回収され、胆汁からの回収率は約 53%であった。代謝物の約 86%がグルクロン酸抱  
26 合体であった。(Uesugi et al.,1974)

#### 27 28 【イヌにおける単回投与試験】<sup>(4)</sup>

29 イヌに 70 mg/kg 体重のチアンフェニコールを十二指腸内単回投与し、投与後 8 時間までの尿中の代謝  
30 物が調べられた。8 時間以内に総投与量の 30%が尿中から未変化体として排泄された。筋肉内投与では  
31 8 時間以内に 24.2%の未変化体が尿に排泄された。(FAS38)

#### 32 33 【ウサギにおける単回投与試験】<sup>(4)</sup>

34 ペントバルビタールとウレタンで麻酔したウサギ(系統不明、雄 4 匹)に 12.5 mg/kg 体重のチアンフェ  
35 ニコールを静脈内投与し、投与後 7 時間までの胆汁と尿中の代謝物を調べた。総投与量の約 73%が胆汁  
36 中と尿中から回収され、そのうち胆汁からの回収率は 1%程度であった。代謝物のほとんどが未変化体  
37 で、グルクロン酸抱合体の割合は約 8%であった。(Uesugi et al.,1974、FAS38)

#### 38 39 【ブタにおける単回投与試験】<sup>(4),(6)</sup>

40 子ブタ(ランドレースと大ヨークシャーの交雑種 5 頭)におけるチアンフェニコールの単回筋肉内  
41 (30 mg/kg 体重)投与において、 $T_{max}$  は 0.5(投与後最初の採血)-2 時間であり、その時の血清中濃度の  $C_{max}$

1 は 11.98-16.54  $\mu\text{g/mL}$ 、 $T_{1/2}$  は 1.53-1.80 時間であった。(10-1)

2 子ブタ(ランドレースと大ヨークシャーの交雑種 9 頭)にチアンフェニコールを単回筋肉内(30 mg/kg 体  
3 重)投与し、0.5, 1, 4 時間後の組織中分布が調査された。血清、肝臓、肺、腎臓の濃度は投与 0.5 時間後に最  
4 高値を示し、最高値は血清が 12.72  $\mu\text{g/mL}$ 、各臓器は順に 8.77, 11.80, 51.33  $\mu\text{g/g}$  であった。脾臓では 0.5、  
5 1 時間後の値はほぼ同様であったが 1 時間後(9.33  $\mu\text{g/g}$ )が若干高かった。各臓器と血清中最高濃度の比較  
6 では腎臓が約 4 倍の高濃度を示したが、いずれの臓器でも 4 時間後には初期濃度の 1/4 以下に減少して  
7 いた。(10-3)

8  
9 ブタ(品種不明)におけるチアンフェニコールの 5 日間混餌 (30 mg/kg 体重/日) 投与において、血漿中  
10  $T_{\text{max}}$  は初回投与後 8 時間であり、その時の  $C_{\text{max}}$  は 1.28  $\mu\text{g/mL}$  (JECFA 本文では 1.28 mg/litre と記載) で  
11 あった。投与期間中の平均血漿中濃度は 0.22-0.80  $\mu\text{g/mL}$  で、最終投与 4 時間以降は、検出限界未満となっ  
12 た。～5 日後にはほぼ検出限界となった。(FAS38)

### 13 14 【ウシにおける単回投与試験】<sup>(6)</sup>

15 子ウシ(ホルスタイン種、 $F_1$  種併せて 5 頭)におけるチアンフェニコールの単回筋肉内(30 mg/kg 体重)  
16 投与において、 $T_{\text{max}}$  は 1-2 時間であり、その時の血清中濃度の  $C_{\text{max}}$  は 11.97-21.27  $\mu\text{g/mL}$ 、 $T_{1/2}$  は 2.88-4.76  
17 時間であった。(10-4)

18 子ウシ(ホルスタイン種 9 頭)にチアンフェニコールを単回筋肉内(30 mg/kg 体重)投与し、1, 2, 6 時間後の  
19 組織中分布が調査された。血清、肝臓、肺、腎臓、脾臓とも、投与 1-2 時間後の濃度はほぼ同様で、その最高  
20 値は血清が 18.40  $\mu\text{g/mL}$ 、各臓器は順に 23.75, 16.63, 56.88, 19.79  $\mu\text{g/g}$  であった。各臓器と血清中最高濃度  
21 の比較では、肺と脾臓はほぼ同程度であり、肝臓ではやや高く、腎臓では約 3 倍の高濃度を示したが、  
22 いずれの臓器でも 6 時間後には初期濃度の 1/3-1/4 程度に減少していた。(10-6)

### 23 24 【ニワトリにおける単回投与試験】<sup>(2)</sup>

25 EMEA の報告書においてブロイラーにおける代謝について報告されている。 $^{14}\text{C}$  標識チアンフェニコー  
26 ルの単回経口 (25 mg/kg 体重) 投与において、血漿中  $T_{\text{max}}$  は 1-2 時間、その時の  $C_{\text{max}}$  は雄 6.59  $\mu\text{g/mL}$ 、  
27 雌 4.58  $\mu\text{g/mL}$ 、 $\text{AUC}_{0-24\text{h}}$  は 0.97  $\mu\text{g/h/mL}$  であった。24 時間以内に投与量の約 90% が未変化体として胆汁  
28 と尿から排泄された。5 日後における消化管を含む体内の残留量は 1% 未満となった。

29 ブロイラー (48 羽) を用いた  $^{14}\text{C}$  標識チアンフェニコールの 5 日間経口 (50 mg/kg 体重) 投与(投与は  
30 1 日 2 回に分けて実施)においては、48-72 時間以内に約 95% が未変化体で排泄された。組織及び胆汁中  
31 での消失は 2 相性を示した( $T_{1/2}$  の記載なし)。(EMEA(2))

### 32 33 【ヒトボランティアにおける投与試験】<sup>(1)(4)</sup>

34 ヒトボランティア (健常ボランティア 9 名、肝硬変患者 4 名、男性 10、女性 3)に対するチアンフェニ  
35 コールの静脈内 (10 mg/kg 体重) 投与において、 $T_{\text{max}}$  は投与直後で、その時の  $C_{\text{max}}$  は 10.2-21.6  $\mu\text{g/mL}$ 、  
36  $T_{1/2}$  は約 2 時間であった。これらのパラメーターに肝硬変の影響は認められなかった。一方、クロラム  
37 フェニコールでは健常ボランティアと肝硬変患者における  $T_{1/2}$  はそれぞれ 2.29、4.05 時間であった  
38 (Azzollini et al., 1972)。また、500 mg のチアンフェニコール経口摂取では 24 時間後までに 51.3% が尿中  
39 から検出された。(FAS38)

40 ヒト (健常者 6 名) に対するチアンフェニコールの経口(用量不明)投与において、48 時間後には総投  
41 与量の 30% が尿中から排出されている。(EMEA(1))

## 【ブタにおける残留試験】<sup>(6)</sup>

2か月齢のブタ(SPF 去勢、LW 種、15頭/群)にチアンフェニコールを 30kg/mg 体重 (常用最高量群) ~~(30mg/kg)~~ 及び 60mg/kg 体重 (2倍量群) ~~(60mg/kg)~~ に3日間連続して筋肉内注射をし、最終投与後1,3,5,7,10日に筋肉、脂肪、肝臓、腎臓及び小腸中濃度を測定した。30mg 投与群では、最終投与1日後では全例の注射部位筋肉及びその周囲筋肉からチアンフェニコールが検出され、残留濃度は0.02~0.12 $\mu$ g/gであった。また小腸からもチアンフェニコールが検出され、残留濃度は0.02、0.03 $\mu$ g/gであり、その他の組織においては検出下限値 (0.02  $\mu$ g/g、以下同じ) 未満以下であった。3日目以降には全ての組織において検出されなかった。2倍量群については、最終投与1日後、全例の注射部位筋肉及びその周囲筋肉からチアンフェニコールが検出され、残留濃度は0.04~0.29 $\mu$ g/gであった。また、小腸及び腎臓からもチアンフェニコールが検出され (残留濃度: 小腸0.02、0.06 $\mu$ g/g、腎臓: 0.03~0.04 $\mu$ g/g)、その他の組織においては検出下限値未満以下であった。最終投与3日後では、腎臓のみで0.03、0.05 $\mu$ g/gの残留が確認され、5日目以降は全ての試料で検出下限値未満以下であった。(13-1)

同じ試験を異なるブタ(2か月齢、SPF 去勢、LW 種、16頭/群)で実施した。30mg 投与群では、最終投与1日後、注射部位筋肉、その周辺部位筋肉、腎臓、小腸からチアンフェニコールが検出され、残留濃度は0.02~0.06 $\mu$ g/gであった。3日目ではすべて 検出限界値 (0.02  $\mu$ g/g、以下同じ) 未満以下であったが、不検出であり、5日目においては注射部位筋肉及びその周囲筋肉で0.07  $\mu$ g/gが検出された。以外は不検出であった。7日目以降はすべて 検出限界値未満であった。不検出であった。2倍量群については、最終投与後1日目では、注射筋肉部位(4.57 $\mu$ g/g)、その周囲筋肉(0.14 $\mu$ g/g)、腎臓(0.07 $\mu$ g/g)、小腸(0.05 $\mu$ g/g)、血漿(0.02 $\mu$ g/g)とチアンフェニコールが検出された。3日目では、注射筋肉部位、その周囲筋肉及び腎臓において0.02~0.04 $\mu$ g/gの残留が認められた。5日目以降は全ての試料で検出下限値未満以下であった。(13-2)

## 【ウシにおける残留試験】<sup>(6)</sup>

ウシ(ホルスタイン種、雌、2ヶ月齢 31頭:3頭/群、対照群1頭)にチアンフェニコール(30:常用最高量、60mg/kg 体重:2倍量)を1日1回3日間連続筋肉内投与し、経時的(1、3、7、14、21日)に最終投与後の可食臓器、組織及び血漿中のチアンフェニコールの残留性について液体クロマトグラフィーにより調べた。

最終投与後1日目では、常用量投与群、2倍量投与群の全ての試料からチアンフェニコールが検出された。(検出限界:0.02  $\mu$ g/g or ml)各部位における残留濃度は、常用量投与群で、注射部位筋肉 平均濃度 156.2  $\mu$ g/g > 注射部位周囲筋肉 15.1 > 腎臓 1.09 > 肝臓 0.30 > 小腸 = 血漿 0.17 > 筋肉 0.09 > 脂肪 0.04  $\mu$ g/g(全て平均濃度)であった。2倍量投与群では、どの部位においても常用量投与群より濃度が高く、濃度順位は筋肉と小腸及び血漿が逆転した以外は同じであった。チアンフェニコールの残留濃度は、両群ともに、いずれの部位においても漸減し、常用量投与群では最終投与後7日目、2倍量投与群では14日目に全ての部位からチアンフェニコールは検出 限界値未満となった ~~されていない~~。(13-3 残留試験3)

ウシ(ホルスタイン種、雄、31頭:3頭/群、対照群1頭)にチアンフェニコール(30:常用最高量、60mg/kg 体重:2倍量)を1日1回3日間連続筋肉内投与し、経時的(1、3、7、14、21日)に最終投与後の可食臓器、組織及び血漿中のチアンフェニコールの残留性について液体クロマトグラフィーにより調べた。

最終投与後1日目では、常用量投与群、2倍量投与群の全ての試料からチアンフェニコールが検出された。(検出限界:0.02  $\mu$ g/g or ml)各部位における残留濃度は、常用量投与群で、注射部位筋肉 平均濃度 20.08  $\mu$ g/g > 腎臓 1.83 > 注射部位周囲筋肉 0.66 > 肝臓 0.59 > 筋肉 0.27 > 血漿 0.21 > 小腸 0.14 > 脂肪 0.04  $\mu$ g/g(全て平

1 均濃度)であった。2倍量投与群では、どの部位においても常用量投与群より濃度が高く、濃度順位は筋肉と血  
2 漿が逆転した以外は同じであった。チアンフェニコールの残留濃度は、両群ともに、いずれの部位においても漸  
3 減し、最終投与後7日目には両群ともに3例中1例の注射部位周囲筋肉から微量のチアンフェニコールを検出  
4 するのみであった。14及び21日目では、両群ともにすべての部位においてからの検出限界値未満であったは  
5 認められなかった。(13-4 残留試験4)

## 7 2-2.毒性試験

### 8 (1)急性毒性試験 (2),(4),(6)

9 ICR系マウスに対する2000 mg/kg体重までの筋肉内投与において雌雄とも死亡動物は認められなかつ  
10 た(4-1)。Sprague-Dawley系ラットに対する2000 mg/kg体重までの筋肉内投与において雌雄とも死亡動物は  
11 認められなかった(4-2)。

12 また、経口投与によるLD<sub>50</sub>はdd系マウスでは雌雄とも7000 mg/kg体重以上、Wistar系ラットでは雌  
13 雄とも5000 mg/kg体重以上であった。腹腔内投与ではdd系マウス、Wistar系ラットの雌雄とも5000 mg/kg  
14 体重以上であった。チアンフェニコールグルシネート塩酸塩を静脈内投与したときのLD<sub>50</sub>はdd系マウ  
15 スの雌で379 mg/kg体重、雄で368 mg/kg体重、Wistar系ラットでは雌雄とも339 mg/kg体重であった。  
16 皮下投与したときのLD<sub>50</sub>はdd系マウスの雌で4300 mg/kg体重、雄で4190 mg/kg体重、Wistar系ラット  
17 では雌雄とも4000 mg/kg体重以上であった。イヌ(mix)に対する2000 mg/kg体重までの経口投与におい  
18 て死亡動物は認められなかった。(4-3、FAS38、EMEA(2))

### 20 (2)亜急性毒性試験

#### 21 【ラットを用いた亜急性毒性試験】 (2),(4),(5),(6)

22 Wistar系ラット(雌雄各5匹/群)を用いて50 mg/kg体重/日投与群は4ヶ月間、200 mg投与群は2ヶ月間、  
23 400 mg投与群は10日間の強制経口投与による亜急性毒性試験が実施されている。400 mg投与群は当初の  
24 試験で下痢や粘膜出血のため全動物が15~20日で死亡したため、10日間に期間を短縮された。また、一部  
25 は2週間の回復期間が設定され、休薬による回復状況が観察された。

26 一般的な臨床症状観察では、200 mg投与群の3週目から雌雄共に軟便が認められ、試験末期には粗毛  
27 化が認められた。400 mg投与群では5日目頃から著しい下痢、運動失調、粗毛化を呈した。これらの症状は  
28 回復期間後には回復した。

29 体重変化では、200 mg投与群では3週から、400 mg投与群では投与開始直後から雌雄で体重増加が減  
30 少した。400 mg投与群の回復群では、休薬6日以降には通常に回復した。

31 摂餌量、血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査については報告されていない。

32 臓器重量では、200 mg投与群の雄で精巣、雌で心臓の絶対重量の減少が認められ、特に精巣重量の減  
33 少は顕著であった。相対重量については報告されていない。

34 剖検・病理組織学的検査では、全ての投与群で脾臓において白脾髄の萎縮と赤脾髄における赤血球数の  
35 減少が用量依存的に認められ、特に400 mg投与群では白脾髄が部分的に殆ど消失している例及び赤脾髄  
36 の細胞成分が高度に減少している例が認められた。200 mg以上投与群で肝臓における肝細胞索の配列の  
37 乱れ<sup>a</sup>、核の濃縮、骨髄における赤芽球の減少、副腎皮質の萎縮、精巣の萎縮と精子形成減少が認められた。  
38 これらに加えて400 mg投与群では腎臓の尿細管上皮の変性、消化管の充血、びらん、浮腫、卵巣の萎縮、

<sup>a</sup> 結論では、肝臓における肝細胞索の配列の乱れ200 mg投与群以上と記載されているが、結果の部分では50 mg投与群にも同様の所見が記載されている。

1 脾臓の萎縮が認められ、血液塗沫標本では、赤血球が小球性、低色素性の傾向を呈した。休薬2週間後、こ  
2 れらの所見は一部の例で軽度ながら残存が認められたものの、各臓器はほとんど正常な組織像を呈した。

3 試験項目が不足していることからおり、評価には用いなかった。本試験における NOAEL は求められな  
4 かった。(4-3)

5  
6 Wistar 系ラット (雄各 10 匹/群)を用いた経口 (0、50、100、200 mg/kg 体重/日) 投与による 6ヶ月間の亜急  
7 性毒性試験において認められた毒性所見は以下の通りであった。

8 一般的な臨床症状観察では、100 mg までの投与群では特に異常は認められなかったが、200 mg 投与群  
9 で投与開始直後から食欲減退や下痢症状を示すなど状態が悪化し、6 週頃からは粘膜出血を起こし死亡例  
10 を認めたため 8 週間で試験が打ち切られた。

11 体重変化では、50 mg 投与群は対照群と比較してむしろ増加した。100 mg 投与群では試験の後半に増加  
12 量の抑制傾向が認められたが大きな差はなかった<sup>b</sup>。200 mg 投与群では投与開始後から体重増加の抑制が  
13 みられ、死亡例では体重の減少が認められた。

14 摂餌量、血液生化学的検査、尿検査については報告されていない。血液学的検査については、6ヶ月の投  
15 与終了時に Ht のみ測定されたが特に異常は認められなかった。

16 臓器重量では、100 mg 投与群で肝臓及び精巣の絶対重量が対照群と比較して低値を示したが、相対重量  
17 では差は認められなかった。200 mg 投与群では 8 週時点で衰弱しており、体重及び肝臓、腎臓、脾臓など腫  
18 腫の臓器の絶対重量が低値を示し、さらに精巣は相対重量でも低値を示した。

19 剖検・病理組織学的検査では、100 mg 以上の投与群で脾臓の白脾髄の萎縮と赤脾髄における赤血球の  
20 減少、下垂体の酸好性細胞の減少、精巣の萎縮及び精子形成の減少、副腎皮質の萎縮が認められた。200  
21 mg 以上投与群ではさらに肝臓において肝細胞索の配列の乱れ、核の濃縮、うっ血、骨髄における赤芽球の  
22 減少が認められた。

23 試験項目が不足していることからおり、評価には用いなかった。本試験における NOAEL は求められな  
24 かった。(4-3)

25  
26 SD ラット (雌雄各 30 匹/群)を用いた経口(0、30、45、65、100 mg/kg 体重/日)投与による 13 週間の亜急性  
27 毒性試験において認められた毒性所見は以下の通りであった。100 mg 投与群では投与期間中他の群より高  
28 い死亡率が観察された。各群それぞれ 15 匹は投与期間終了後 8 週間の回復期間が設定され、休薬による  
29 回復状況が観察された。

30 一般的な臨床症状観察では、65 mg 以上の投与群の雌雄で蒼白化、脱毛、虚脱、背弯姿勢や筋肉弛緩が  
31 認められた。これらの症状は回復期間中に回復した。

32 体重変化では、65 mg 以上投与群で体重の増加抑制もしくは減少が認められ、摂餌量は 45 mg 以上投与  
33 群で低値を示した。これらは回復期間中に回復した。

34 血液学的検査では、全ての投与群で赤血球、白血球百分率及び白血球数の減少、血液凝固系パラメー  
35 ターの低下に用量相関性に影響が認められた。65 mg 以上投与群の雄では、赤血球及び白血球数は回復期  
36 間においても低値を示した。

37 血液生化学的検査では、65 mg 以上投与群で肝及び腎機能に関するパラメーターに影響が認められたが、  
38 8 週後には完全に回復した。

<sup>b</sup> 統計学的解析は実施されていない

1 臓器重量では、65 mg 以上投与群で主要臓器の重量の減少が認められたが、回復期間後には、精巣を除  
2 いて回復した。

3 剖検では 100 mg 投与群の雌雄で消化管と脾臓、雄で肝臓、胸腺、精巣に影響が認められた。これらは、  
4 回復期間中に精巣を除いて回復した。赤芽球/骨髄球比が 65 mg 以上投与群の雌雄で増加し、回復期間後も  
5 やや高い値が認められた。

6 病理組織学的検査では、増殖活性の盛んな組織において被験物質に起因する影響が認められたが、45  
7 mg 投与群では雄の肝細胞細胞質の染色性低下 (hepatocytic reduced basophilia)、雌の脾臓における髄外造  
8 血の亢進のみであり、30 mg 投与群では特に異常は認められなかった。65mg 以上投与群では精巣の精上  
9 皮細胞の減少がみられた。

10 本試験における NOAEL は 30mg/kg 体重/日であった。(FAS38、EMEA(2))

11  
12 (血液学的検査において用量相関性に認められた変化の詳細がわかりませんが、これらは投与に関連し  
13 ない変化だったのでしょうか。JECFA も EMEA も NOAEL は同じなので、この血液学的変化に影響としていな  
14 い、つまり毒性として捉えていないと思われます。)

15 JECFA では後述の Wistar ラットを用いた 6 ヶ月亜急性毒性試験で血液学的影響が認められなかったこと  
16 から、13 週の血液学的検査結果を投与の影響ではないとしたようです。しかし、下記の F344 ラットの結果を  
17 みると投与方法は強制経口と飲水投与で異なりますが、250ppm で血液への影響が認められているので、こ  
18 のラット 13 週間の亜急性毒性試験の 30mg/kg 群以上で観察された血液の変化は投与による影響としたほう  
19 がいいと思います。

20  
21  
22 F344 ラット(雌雄各 12 匹/群)を用いた飲水(0、125、250、500 mg/L; 雄:0、9、17、36 mg/kg 体重/日、雌:0、12、  
23 21、39 mg/kg 体重/日)投与による 13 週間の亜急性毒性試験において認められた毒性所見は以下の通りで  
24 あった。試験期間中に死亡例は認められなかった。

25 体重変化は 1 週間に 1 回の頻度で測定されたが、全ての投与群で用量相関的な体重増加量の減少が認  
26 められ、250 mg 以上投与群では有意であった。摂取量、飲水量の異常は報告されていない。

27 血液学的検査では、250mg 投与群以上において MCV の高値、RBC 及び血小板数の減少が、生化学的検  
28 査では、250 mg 投与群以上の雌で総たん白質、カルシウム、コレステロールの低値、A/G 比、BUN、AP の  
29 高値がいずれも用量相関的に認められた。125 mg 投与群においても、いくつかのパラメーターで変動が認  
30 められたが、いずれも用量及び性差に関連性はなく正常範囲内であった。

31 臓器重量では、500 mg 投与群で肝臓と腎臓の相対重量の増加、胸腺の相対重量の減少が認められた。

32 剖検では、全ての投与群で盲腸の拡張が認められた。

33 病理組織学的検査では、500 mg 投与群で骨髄の造血抑制、精巣における精上皮細胞の空胞化、精子肉  
34 芽腫、精巣上体の精子数減少が認められ、250 mg 投与群ではこれらと同様の変化が散見された。

35 125 mg/L(9 mg/kg 体重/日)では、骨髄や精巣といったチアンフェニコールの標的器官に病理組織学的影  
36 響は認められていない。また、血液学及び血液生化学的パラメーターの変化は、正常範囲内と考えられるこ  
37 とから NOEL は 9 mg/kg 体重/日と設定された。(FAS43、EMEA(2))

1 Wistar 系ラットの(雌雄各 30 匹/群)を用いた胃管投与(0、40、120 mg/kg 体重<sup>c</sup>)による 6 ヶ月間の亜急性毒性  
2 試験において認められた毒性所見は以下の通りであった。なお、体重及び摂餌量は 4 週までは週 2 回、その  
3 後は週 1 回測定され、それぞれ雌雄 5 匹を投与 4、8、16 及び 24 週に尿を採取した後安楽死させ、以下の  
4 検査を実施した。なお、病理組織学的検査は肺、精巢(精子形成)、血液及び骨髓スメア、及び主要臓器につ  
5 いて実施された。

6 摂餌量は 120 mg 投与群で減少が認められ、雌では体重増加量が用量相関的かつ時間の経過とともに減  
7 少した。

8 血液学、血液生化学的検査に異常は認められなかった。尿検査では 120 mg 投与群で尿中にアルブミンと  
9 ヘモグロビンが認められた。

10 剖検では異常は認められなかった。病理組織学的検査は、対照群と 120 mg 投与群で実施されたが、120  
11 mg 投与群では軽度な精子の形態変化が 8 週以降に認められた。(FAS38)

### 12 **【イヌを用いた亜急性毒性試験】** (2),(4)

13  
14 ビーグル犬(雌雄各 4 頭/群)を用いたゼラチンカプセル経口(0、40、80 mg/kg 体重/日)投与による 7 週間の  
15 亜急性毒性試験において認められた毒性所見は以下の通りであった。なお、各群ともに雌雄各 2 匹は投与  
16 期間終了後 12 週間の回復期間が設定され、休薬による回復状況が観察された。

17 一般的な臨床症状観察では、投与群において投与直後に下痢が認められ、80 mg 投与群では症状は持続  
18 した。また、80 mg 投与群では嘔吐や筋無力化が観察され、これらのうち 4 頭は 4 週時点で剖検した。

19 体重変化では、40 mg 投与群の 2 頭で軽度な低値、80 mg 投与群では低値が認められた。摂餌量は 80 mg  
20 投与群で低値を示した。

21 血液学的検査では、いくつかのパラメーターで変化が認められたが用量相関性はなかった。

22 尿検査では、投与期間の終盤に尿たん白の増加が認められた。

23 剖検では、40 mg 投与群で胆嚢粘膜表層にびらん、80 mg 投与群では胆嚢に出血性潰瘍、びまん性の粘  
24 液性膜性腸炎(muco-membranous enteritis)及び胸腺の退縮が認められた。これらは回復期間後には認めら  
25 れなくなった。病理組織学的検査では、80 mg 投与群で胆嚢炎、慢性硬化性膵炎(chronic sclerosing  
26 pancreatitis)、腸炎、骨髓における重度の造血の減少(severe depletion of haematopoietic marrow)、胸腺リンパ球  
27 の減少が認められた。これらは回復期間後には認められなくなった。(FAS38)

28  
29 ビーグル犬(雌雄各 4 頭/群)を用いたゼラチンカプセル経口(30、60、120 mg/kg 体重/日)投与による 4 週間  
30 の亜急性毒性試験において認められた毒性所見は以下の通りであった。

31 一般的な臨床観察、眼検査に異常は認められなかった。

32 体重変化では、120 mg 投与群の雌雄で 3 週目に、雄で 4 週目に体重の低値が認められた。摂餌量につい  
33 て異常は認められなかった。

34 血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査は投与前及び投与終了時に実施されたが、特に異常所見は認  
35 められなかった。

36 臓器重量では、60 mg 以上投与群の雄で肝臓の絶対及び相対重量の増加、雌で相対重量の増加が認め  
37 られた。

38 病理組織学的検査では、60 mg 以上投与群で肝細胞肥大が認められた。この他には特に被験物質の投与

<sup>c</sup> 週 6 日投与。7 日換算では 34.3、102.9mg/kg 体重/日



1 に起因した異常は認められなかった。

2 本試験における NOAEL は 30 mg/kg 体重/日であった。(FAS38)

3  
4 ビーグル犬 (雌雄各 7 頭/群)を用いたゼラチンカプセル経口(0、15、30、60 mg/kg 体重/日)投与による 6 カ  
5 月の亜急性毒性試験において認められた毒性所見は以下の通りであった。なお、各群ともに雌雄各 3 匹は  
6 投与期間終了後 2 ヶ月間の回復期間が設定され、休薬による回復状況が観察された。投与期間中、対照群  
7 の雄1例が死亡し、60 mg 投与群の雌雄各 1 例が一般状態の低下、摂餌量の低下、衰弱、振戦及び脱水によ  
8 り瀕死状態になり、安楽死させた。

9 投与に関連した症状として、30 mg 投与群以上で振戦、60 mg 投与群では嗜眠、歩行異常が認められ、な  
10 める、かむ等の行動が増加した。これらの所見は投与期間の後半 2 ヶ月間に認められ、回復期間の後期で  
11 は認められなかった。

12 体重変化では、60 mg 投与群の雄で低値(対照群に比べて 4-18% 低下)が認められた。

13 血液学的検査では、赤血球数、Ht の低値が 30 mg 以上投与群の雌及び 60 mg 投与群の雄で認められた。  
14 これらは回復期間後には認められなくなった。骨髓スメアに影響は認められなかった。

15 血液生化学的検査では、コレステロール及びリン脂質の高値が 30 mg 以上投与群の雄と 60 mg 投与群の  
16 雌で認められた。また、血糖が 30mg 以上投与群の雌及び 60mg 投与群の雄で顕著な高値を示した。60 mg  
17 投与群の雌でフィブリノーゲンの高値が認められた。

18 臓器重量では、30 mg 以上投与群で肝臓の相対重量の増加が認められた。

19 剖検及び病理組織学的検査では、60 mg 投与群で胸腺の退縮、骨髓細胞密度の低下、肝臓における小葉  
20 中心性壊死と色素沈着、精巣における限局性及びびまん性の精細管萎縮、食道に潰瘍が認められた。なお、  
21 これらの所見のほとんどは瀕死屠殺例で認められ、また回復期間後には認められなかった。

22 本試験における NOAEL は 15 mg/kg 体重/日であった。(FAS38、EMEA(2))

### 23 24 (3)慢性毒性試験

#### 25 【ラットを用いた 2 年間発がん性試験】<sup>(4),(5)</sup>

26 F344/DuCj ラット(雌雄各 50 匹/群)を用いた飲水(0、125、250 mg/Lppm; 雄: 5、11mg/kg 体重/日、雌:  
27 7、14mg/kg 体重/日)投与による 2 年間の発がん性試験においてについての論文が公表されており、以下  
28 の所見が認められたと報告されている。なお、死亡率に投与群間で差は認められていない。

29 250mg/L 投与群の雌雄で体重増加量の減少が認められ、雌では最終体重が有意に低値を示した。摂取  
30 量及び飲水量に差は認められなかった。最終生存率に投与の影響はみられず、むしろ投与群でやや高い  
31 傾向が認められた。

32 血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査については報告されていない。

33 臓器重量では、250mg/L 投与群の雌で下垂体重量が増加した他に影響は報告されていない。剖検・病  
34 理組織学的検査では、被験物質の投与に起因すると考えられる病変は認められず、チアンフェニコール  
35 の標的器官と考えられる骨髓や精巣にも影響は認められなかった。

36 腫瘍性病変については、250mg/L 投与群の雌の下垂体腺腫の発生率の増加が認められたが(対照群  
37 12/50、250mg/L 群 19/50)、前がん病変の発生率に群間の差は認められなかった。また、下垂体腺腫の誘  
38 発時期に対照群との差はなく、雄では発生率が用量相関的に減少したことから、JECFA においては偶発  
39 的なものと判断している。その他に認められたがん病変の発生率は F344 ラットの自然発生率の範囲内  
40 であった。

1 本試験における NOAEL は 5mg/kg 体重/日であった。 ( Kitamura et al 1997、FAS43)

#### 2 3 (4) 繁殖毒性試験及び催奇形性試験

4 2 世代繁殖試験は実施されていない。

#### 5 【ラットを用いた雄の妊性試験】<sup>(4)</sup>

6 Wistar ラット(雄 30 匹/群)に 0, 120, 180, 240mg/kg 体重/日のチアンフェニコールを 4, 8 あるいは 12 週間  
7 強制経口投与し、各投与期間終了時にそれぞれ 5 匹を剖検に供し、5 匹を無処理の雌と交配した。

8 全ての投与群で精上皮細胞の減少が認められ、受精率が低下したが、50 日以内に回復した。

9 胎児数、胎児重量に異常はなく、奇形も認められなかった。

10 **確認：江馬先生、寺本先生**

11 ( 240mg/kg 投与後の精巣と血漿中のチアンフェニコールの濃度比は 1 で、これはチアンフェニコールが精  
12 巣に蓄積されないことを示唆している。(FAS38) **カッコ内を削除** )

#### 13 14 【ラットを用いた周産期及び授乳期投与試験(第Ⅲ節)】<sup>(4)</sup>

15 SDラット(雌21匹/群)を用いた強制経口(0, 30, 60, 120mg/kg 体重/日)投与による試験において認められ  
16 た毒性所見は以下の通りであった。被験物質の投与は、妊娠15日から分娩後21日までの間行った。その後、  
17 F<sub>1</sub>児を育成、交配し、F<sub>2</sub>児の発育、行動が観察された。

18 60mg 以上投与群では、吸収胚数の増加、周産期死亡率の増加、F<sub>1</sub>児の出生時体重の低値が認められた  
19 が、奇形は認められなかった。

20 授乳期間中の F<sub>1</sub> 児の発育抑制が用量依存的に認められたが、分娩後 30 日以降は回復した。F<sub>1</sub> 動物の性  
21 行動及び妊性に異常は認められず、F<sub>2</sub> 世代の発育についても異常は認められなかった。(FAS38)

#### 22 23 【ラットを用いた催奇形性試験】<sup>(4),(6)</sup>

24 Wistar 系雌ラットの妊娠 9-14 日に強制経口(0, 25, 50, 100, 200 mg/kg 体重/日)投与した試験において認め  
25 られた毒性所見は以下の通りであった。母動物(12-18/群)は妊娠 20 日に帝王切開して胎児観察を行ったほ  
26 か、対照群と 25 及び 50mg 投与群(10-12 匹/群)については自然分娩させ、F<sub>1</sub> 児の発育等の観察も行った。

27 母動物の一般状態の観察では、100mg 以上投与群で暗赤色膈分泌物と一部の母動物の衰弱が認められ、  
28 50mg 以上投与群で体重増加抑制及び剖検時に盲腸膨大が認められた。

29 胎児観察では、50mg 以上投与群で吸収胚数が増加し、生存胎児の平均体重に低値が認められた。催奇  
30 形性は認められなかった。

31 F<sub>1</sub>児の生後の発達には被験物質投与の影響はみられなかった。

32 本試験における NOAEL は 25mg/kg 体重/日であった。(4-4)

33  
34 Wistar 系雌ラット(15 匹/群)の妊娠 1-21 日(0, 40, 80, 160 mg/kg 体重/日)、妊娠 1-7 日、7-14 日または 14-21  
35 日(0, 80, 960mg/kg 体重/日)に強制経口投与した試験では、いずれの投与によっても吸収胚数の増加と産  
36 児数の減少、授乳期間中の児動物の死亡率増加が認められたが、催奇形性は認められなかった。(FAS38)

#### 37 38 【マウスを用いた催奇形性試験】<sup>(6)</sup>

39 ICR-JCL 系雌マウスの妊娠 7-12 日に強制経口(0, 25, 400, 1000, 2000 mg/kg 体重/日)投与した試験にお  
40 いて認められた毒性所見は以下の通りであった。母動物(15-20 匹/群)は妊娠 18 日に帝王切開して胎児観察

1 を行ったほか、対照群と 25 及び 400mg 投与群(10 匹/群)については自然分娩させ、F<sub>1</sub>児の発育等の観察も  
2 行った。

3 母動物の一般状態に被験物質投与の影響はみられなかったが、1000mg 以上投与群で体重増加抑制が  
4 認められた。

5 胎児観察では、1000mg 以上投与群で吸収胚数が増加し、400mg 以上投与群で生存胎児の平均体重に低  
6 値が認められた。催奇形性は認められなかった。

7 F<sub>1</sub>児の生後の発達には被験物質投与の影響はみられなかった。

8 本試験における NOAEL は 25mg/kg 体重/日であった。(44)

#### 10 【ウサギを用いた催奇形性試験】<sup>(4),(5)</sup>

12 ~~母体毒性が認められ、NOAEL が求めることができないことから、参考として記載することとする。~~  
13 ~~(上記の一文を追加：江馬先生、寺本先生に確認をお願いします)~~

14 ニュージージーランドホワイト種のウサギ(雌 10 匹/群)を用いた強制経口(0, 5, 30, 60, 80 mg/kg 体重/日)投与  
15 による催奇形性試験が実施されている。被験物質の投与は、妊娠 8 日から 16 日の間行った。

16 全ての投与群で用量依存的な流産と胚吸収率の増加が認められ、80mg 投与群では着床胚が全て吸収され  
17 た。骨格異常は認められなかった。(FAS38)

19 ウサギ(系統未記載;雌 16 匹/群)を用いた強制経口(0, 1.25, 2.5, 5.0 mg/kg 体重/日)投与による催奇形性試  
20 験において認められた毒性所見は以下の通りであった。被験物質の投与は、妊娠 6 日から 18 日まで行い、  
21 妊娠 29 日に帝王切開した。

22 母動物の一般状態に影響は認められなかったが、~~全ての 2.5mg 以上投与群において、投与期間中、母動~~  
23 ~~物に軽度の体重増加抑制が認められたほか、1.25mg 投与群においても妊娠 7-9 日に母動物の体重増加抑~~  
24 ~~制が認められた。~~

25 胎児には被験物質投与の影響はみられず、催奇形性は認められなかった。

26 ~~以上のように、本試験においては母動物の体重に影響が認められたが、ウサギに抗菌剤を経口投与した~~  
27 ~~場合に通常認められる消化管影響を介した二次的作用と考えられることから、この指標を評価に用いるのは~~  
28 ~~適切でないと考えられた。ため、NOAEL は求められなかった(FAS38、43)~~

#### 30 (5)遺伝毒性試験<sup>(4),(6)</sup>

32 遺伝毒性に関する各種の *in vitro*、*in vivo* 試験の結果を次表にまとめた。

#### 34 【遺伝毒性に関する各種試験の結果一覧】

35 *in vitro* 試験

| 試験                       | 対象   | 投与量                                      | 結果 |
|--------------------------|--|--|----|
| 修復能試験 <sup>(4-5)</sup>   | <i>Bacillus subtilis</i> H17( <i>rec</i> <sup>+</sup> ), M45( <i>rec</i> <sup>-</sup> ),<br><i>Escherichia coli</i> W3110( <i>pol.A</i> <sup>+</sup> ), P3478( <i>pol.A</i> <sup>-</sup> ) | 1~10000 µg/mL<br>TP or TP-G <sup>1</sup> | 陰性 |
| Ames 試験 <sup>(4-5)</sup> | <i>Salmonella Typhimurium</i> TA1535,<br>TA1537, TA1538, TA98, TA100, <i>E.coli</i> WP2<br><i>uvrA</i>   | 1~500 µg/mL(±S9)<br>TP or TP-G           | 陰性 |

|                                       |                                       |                    |    |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|----|
| 遺伝子変換及び有糸分裂交叉試験 <small>FAS 38</small> | 酵母( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) | 2.8-140.3mM(±S9)   | 陰性 |
| DNA 修復試験 <small>FAS 38</small>        | ラット初代肝細胞                              | 500, 1000µg/kg     | 陰性 |
| HPRT 突然変異試験 <small>FAS 38</small>     | チャイニーズハムスター肺由来 V79 細胞                 | 50-5000µg/mL(±S9)  | 陰性 |
| 染色体異常 <small>FAS 38</small>           | ヒト培養リンパ球                              | 700-3250µg/mL(±S9) | 陰性 |

1  
2 *in vivo* 試験

| 試験                         | 対象    | 投与量            | 結果 |
|----------------------------|-------|----------------|----|
| 小核試験 <small>FAS 38</small> | マウス骨髄 | 2500、5000mg/kg | 陰性 |

3 1 TP : チアンフェニコール、TP-G : 塩酸アミノ酢酸チアンフェニコール

4  
5 上記のように、*in vitro* の細菌、酵母及びヒトを含む動物細胞を用いた DNA 修復試験、突然変異試験、染色  
6 体異常試験、及び *in vivo* のマウス骨髄小核試験のいずれも陰性であり、チアンフェニコールは遺伝毒性を示  
7 さないものと考えられる。

8  
9 (6) 微生物学的影響に関する特殊試験 <sup>(4)</sup>

10 ①ヒトの腸内細菌に対する最小発育阻止濃度 (MIC)

11 ヒトの腸内細菌叢を構成する細菌種のうち、*Bacteroides fragilis*(42 株)、*Bacteroides melaninogenicus*(59 株)、  
12 *Bacteroides and Selenomona* spp.(21 株)、*Fusobacterium nucleatum*(8 株)、*Fusobacterium* spp.(12 株)、  
13 *Peptococcus and Gaffkya*(17 株)、*Peptostreptococcus* spp.(15 株)、Anaerobic and microaerophilic streptococci(6  
14 株)、Gram-negative cocci(7 株)、*Eubacterium* spp.(7 株)、*Arachnia propionica*(2 株)、*Propionibacterium* spp.(4  
15 株)、*Actinomyces* spp.(16 株)、*Lactobacillus* spp. (10 株)、*Clostridium perfringens*(8 株)、*Clostridium* spp.(27  
16 株)について測定されたチアンフェニコールに対する MIC は次の通りであった。

| 菌名   | 株数 | 最小発育阻止濃度 (µg/mL)  |                   |           |
|--|----|-------------------|-------------------|-----------|
|  |    | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 範囲        |
| <i>B. fragilis</i>                         | 42 | 8.0               | 16.0              | 2.0~16.0  |
| <i>B. melaninogenicus</i>                  | 59 | 1.0               | 2.0               | ≤0.1~4.0  |
| <i>Bacteroides and Selenomona</i> species  | 21 | 2.0               | 16.0              | 0.5~>64.0 |
| <i>E. nucleatum</i>                        | 8  | 0.5               | 0.5               | 0.5       |
| <i>Fusobacterium</i> species               | 12 | 1.0               | 1.0               | 0.5~2.0   |
| <i>Peptococcus and Gaffkya</i>             | 17 | 2.0               | 4.0               | 1.0~4.0   |
| <i>Peptostreptococcus</i> species          | 15 | 2.0               | 2.0               | 0.5~4.0   |
| Anaerobic and microaerophilic streptococci | 6  | 2.0               | 16.0              | 2.0~16.0  |
| Gram-negative cocci                        | 7  | 1.0               | 2.0               | 0.5~2.0   |
| <i>Eubacterium</i> species                 | 7  | 4.0               | 8.0               | 2.0~8.0   |
| <i>A. propionica</i>                       | 2  | 1.0               | 2.0               | 1.0~2.0   |
| <i>Propionibacterium</i> species           | 4  | 0.5               | 8.0               | 0.5~8.0   |
| <i>Actinomyces</i> species                 | 16 | 1.0               | 2.0               | 0.5~16.0  |
| <i>Lactobacillus</i> species               | 10 | 2.0               | 4.0               | 0.5~32.0  |
| <i>C. perfringens</i>                      | 8  | 4.0               | 4.0               | 4.0       |
| <i>Clostridium</i> species                 | 27 | 4.0               | 16.0              | 1.0~64.0  |

18  
19 報告された菌株の中で最も低い MIC<sub>50</sub>を示したのは *E. nucleatum* 及び *Propionibacterium* spp.の 0.5µg/mL  
20 であった。(FAS38)

②感染動物由来菌に対する最小発育阻止濃度 (MIC)<sup>6)</sup>

感染動物から分離された細菌 489 菌株について測定されたチアンフェニコールに対する MIC は次の通りであった。(FAS43)

| 菌名                                  | 株数  | 最小発育阻止濃度 (μg/mL)  |                   |          |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-------------------|----------|
|                                     |     | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 範囲       |
| <i>Bacteroides</i> species.         | 11  | 2                 | 16                | 1-128    |
| <i>Bordetella</i> species           | 9   | 32                | 32                | 16-32    |
| <i>Campylobacter</i> species        | 17  | 8                 | 16                | 4-16     |
| <i>Clostridium</i> species          | 37  | 2                 | 4                 | 0.25-16  |
| <i>Corynebacterium</i> species      | 10  | 2                 | 16                | 2-16     |
| <i>E.coli</i>                       | 61  | 128               | >128              | 16->128  |
| <i>Haemophilus pleuropneumoniae</i> | 7   | 0.5               | 1                 | 0.5-1    |
| <i>Micrococcus</i> species          | 6   | 0.5               | 0.5               | 0.5-8    |
| <i>Mycoplasma</i> species           | 9   | 1                 | 2                 | 0.125-4  |
| <i>Pasteurella</i> species          | 71  | 1                 | 2                 | 0.25-128 |
| <i>Salmonella</i> species           | 34  | 32                | 32                | 8->128   |
| <i>Staphylococcus</i> species       | 94  | 8                 | 32                | 4->128   |
| <i>Streptococcus</i> species        | 123 | 2                 | 4                 | 0.5->128 |

③臨床分離菌に対する最小発育阻止濃度(MIC)

平成18年度食品安全確保総合調査

動物用抗菌性物質の微生物学的影響調査(平成18年9月~平成19年3月実施)

ヒト臨床分離株等に対するチアンフェニコールの約 $5 \times 10^6$ CFU/spot における MIC が調べられている。

| 菌名   | 株数 | 最小発育阻止濃度(μg/mL)   |         |
|--|----|-------------------|---------|
|  |    | Thiamphenicol     |         |
|  |    | MIC <sub>50</sub> | 範囲      |
| <b>通性嫌気性菌</b>  |    |                   |         |
| <i>E.coli</i>  | 30 | 64                | 32->128 |
| <i>Enterococcus</i> species                                    | 30 | 8                 | 8-16    |
| <b>嫌気性菌</b>  |    |                   |         |
| <i>Bacteroides</i> species                                     | 30 | 8                 | 4-8     |
| <i>Fusobacterium</i> species                                   | 20 | 1                 | 0.25-2  |
| <i>Bifidobacterium</i> species                                 | 30 | 4                 | 1-4     |
| <i>Eubacterium</i> species                                     | 20 | 4                 | 4-8     |
| <i>Clostridium</i> species                                     | 30 | 16                | 8-64    |
| <i>Peptococcus</i> species / <i>Peptostreptococcus</i> species | 30 | 2                 | 1-8     |
| <i>Prevotella</i> species                                      | 20 | 4                 | 1-4     |
| <i>Lactobacillus</i> species                                   | 30 | 8                 | 4-16    |
| <i>Propionibacterium</i> species                               | 30 | 1                 | 1-2     |

調査された菌種のうち、最も低い MIC<sub>50</sub> が報告されているのは *Fusobacterium* spp. 及び *Propionibacterium* spp. の 1μg/mL であった。

#### ④マウスの腸内細菌叢に対する影響<sup>(4)</sup>

雌アルビノマウス 50 匹に 40µg/kg の濃度のチアンフェニコールを含有する飼料を 35 日間投与し、処理前、投与後 7 日、14 日、28 日、35 日に盲腸から細菌叢を採取して腸内細菌への影響を調査した。

投与群と対照群の間には、腸内細菌の種類や量に顕著な差は認められなかった。また、耐性菌は検出されなかった。(FAS38)

#### (7)ヒトにおける知見について

##### 【ヒトにおけるチアンフェニコールの毒性影響】<sup>(4),(7),(9)</sup>

チアンフェニコールはヒト臨床においても利用されている。

臨床で認められた副作用で一般的なものは骨髄の造血抑制で、可逆的な貧血、白血球減少、血小板減少等の血液学的異常である。類縁物質のクロラムフェニコールでは再生不良性貧血が重篤な副作用として指摘されており、生化学的メカニズムは解明されていないもののニトロ基が関与するとされている。チアンフェニコールはニトロ基を有しておらず、疫学的調査では再生不良性貧血とチアンフェニコールの臨床使用との間には関連性は認められなかったとされている。この他、末梢神経系への影響を指摘する報告がある。(FAS 38、グッドマングイルマン;薬理書、抗菌薬使用の手引き)

### 3. 食品健康影響評価について

チアンフェニコールについては、遺伝毒性発がん性を示さないと考えられることから、ADI を設定することが可能である。

毒性学的影響について最も低い用量で被験物質投与の影響が認められたと考えられる指標は、ラットを用いた 2 年間発がん性試験における NOAEL 5 mg/kg 体重/日であった。ウサギの催奇形性試験において、1.25mg/kg 体重/日の投与でわずかな体重増加抑制が認められたが、これは消化管影響の二次的作用と考えられることから、毒性学的 ADI の設定の指標としては適当でないと考えられた。この知見から ADI を設定するにあたっては、種差 10、個体差 10 の安全係数 100 を考慮し、毒性学的データからは ADI は 0.05 mg/kg 体重/日と設定される。

微生物学的影響については、現時点で利用可能なものは、in vitro の MIC<sub>50</sub> のみであり、JECFA においては微生物学的 ADI は最も感受性の高かった *Fusobacterium nucleatum* 及び *Propionibacterium* spp. の MIC<sub>50</sub> の 0.5µg/mL、結腸内容物 220g、細菌が暴露される分画に糞中排泄率の 40%、ヒト体重に 60kg を適用する JECFA の算出式より、

$$\text{ADI (mg/kg 体重/日)} = \frac{0.0005 \text{ (mg/mL)} \times 220 \text{ (g)}}{0.4 \times 1 \times 60 \text{ (kg)}} = 0.0046 \text{ mg/kg 体重/日}$$

と算出している。

平成 18 年度食品安全確保総合調査(動物用抗菌性物質の微生物学的影響調査)から得られた結果を VICH の算出式に基づいて微生物学的 ADI を算出した場合、MIC<sub>calc</sub> は 0.003118 mg/mL、細菌が暴露される分画を 0.7(1-0.3)、結腸内容物 220g、ヒト体重 60kg を通して、

$$\text{ADI (mg/kg 体重/日)} = \frac{0.003118 \text{ (mg/mL)} \times 220 \text{ (g)}}{(1-0.3) \times 60 \text{ (kg)}} = 0.016 \text{ mg/kg 体重/日}$$

1 となり、JECFA の微生物学的 ADI は十分な安全域を有していると考えられる。従って、現時点においては、  
2 暫定的基準の見直しに当たって、提出される資料に基づき、保守的な JECFA と同様の値を採用することが  
3 適当と考えられる。

4  
5 毒性学的データから導かれる ADI と微生物学的データから導かれる ADI を比較すると、微生物学的  
6 データから導かれた値がより小さくなることから、チアンフェニコールの残留基準を設定するに際して  
7 の ADI としては 0.005mg/kg 体重/日と設定することが適当であると考えられる。

8  
9 **【食品健康影響評価について】**

10 以上より、チアンフェニコールの食品健康影響評価については、ADI として次の値を採用することが  
11 適当と考えられる。

12  
13 チアンフェニコール 0.005mg/kg 体重/日

14  
15 ただし、本評価については、薬剤耐性菌を介した影響について考慮する必要があり、これについては  
16 なお検討中である。

17  
18 暴露量については、当評価結果を踏まえ暫定基準値の見直しを行う際に確認することとする。  
19

#### 4. 参考資料

- (1) EMEA:COMMITTEE FOR VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS, THIAMPHENICOL SUMMARY REPORT (1)
- (2) EMEA:COMMITTEE FOR VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS, THIAMPHENICOL SUMMARY REPORT (2)
- (3) EMEA:COMMITTEE FOR VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS, THIAMPHENICOL SUMMARY REPORT (3)
- (4) WHO: Food Additives Series 38, THIAMPHENICOL ; JECFA877
- (5) WHO: Food Additives Series 43, THIAMPHENICOL ; JECFA959
- (6) ネオマイゾン注射液 製造承認申請書 (未公表)
- (7) ネオマイゾン注射液、バシット注射液 再審査申請書添付資料：効能又は効果及び安全性についての調査資料 (未公表)
- (8) グットマン・ギルマン 薬理書 [第10版](#)；廣川書店 [\(2003\)](#)
- (9) 抗菌薬使用の手引き；協和企画 [\(2004\)](#)



本評価書中で使用した略号については次にならった

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| ADI              | 一日摂取許容量                     |
| A/G 比            | アルブミン／グロブリン比                |
| ALT              | アラニンアミノトランスフェラーゼ            |
| AP               | アルカリフォスファターゼ                |
| AST              | アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ         |
| AUC              | 血中薬物濃度－時間曲線下面積              |
| BUN              | 血液尿素窒素                      |
| cAMP             | サイクリック AMP                  |
| CHL              | チャイニーズハムスター肺由来細胞株           |
| CHO              | チャイニーズハムスター卵巣由来細胞株          |
| C <sub>max</sub> | 最高血(漿)中濃度                   |
| CPK              | クレアチンフォスフォキナーゼ              |
| GOT              | グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(→AST) |
| GPT              | グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ(→ALT)  |
| Hb               | ヘモグロビン(血色素)                 |
| HPLC             | 高速液体クロマトグラフ                 |
| Ht               | ヘマトクリット                     |
| LD <sub>50</sub> | 半数致死量                       |
| LOAEL            | 最小毒性量                       |
| LOEL             | 最小作用量                       |
| MCH              | 平均赤血球血色素量                   |
| MCHC             | 平均赤血球血色素濃度                  |
| MCV              | 平均赤血球容積                     |
| MBC              | 最小殺菌濃度                      |
| MIC              | 最小発育阻止濃度                    |
| MLA              | マウスリンフォーマ試験                 |
| NOAEL            | 無毒性量                        |
| NOEL             | 無作用量                        |
| RBC              | 赤血球数                        |
| PEG              | ポリエチレングリコール                 |
| T <sub>1/2</sub> | 消失半減期                       |
| TBIL             | 総ビリルビン                      |
| Tcho             | 総コレステロール                    |
| TDI              | 耐容一日摂取量                     |
| TG               | トリグリセリド                     |
| TLC              | 薄相クロマトグラフ                   |
| T <sub>max</sub> | 最高血(漿)中濃度到達時間               |