

Prof Ralf S. MUELLERDMV, PhD,
Dipl. ACVD, FACVSc,
Dipl. ECVD**Dr Fabienne
DETHIOUX**

DMV, MRCVS



栄養性皮膚疾患と 皮膚病学における 食事の貢献

1 - 皮膚疾患の危険因子	53
2 - 栄養性皮膚疾患	54
3 - 代謝性皮膚疾患	64
4 - 皮膚病学における栄養療法	65
まとめ	68
よくある質問	69
参考文献	70
ロイヤルカナン栄養学情報	72

本章で使われている略語

DGLA : ジホモγリノレン酸
 DHA : ドコサヘキサエン酸
 EPA : エイコサペンタエン酸
 IgE : 免疫グロブリンE
 ME : 代謝エネルギー
 PUFA : 多価不飽和脂肪酸
 TEWL : 経皮的水分喪失

栄養性皮膚疾患と皮膚病学における食事の貢献



Ralf S. MUELLER

DVM, PhD, Dipl. ACVD, FACVSc, Dipl. ECVD

Ralf Muellerはドイツのミュンヘン大学を1985年に卒業し、数件の大動物および小動物病院に勤務した後、1992年にカリフォルニア大学デイビス校で獣医皮膚病学の研修を修了した。1992年にはオーストラリアのメルボルンに移り、パートナーであり妻であるDr. Sonya Bettenayと共にシドニー大学の獣医皮膚病学専門病院の責任者およびコンサルタントとなった。1999年には、コロラド州立大学の獣医療および生物医科学大学で獣医皮膚病学の准教授となり、またスイスのチューリッヒ大学ではハビリテーション論文を修了した。2004年には、ドイツのミュンヘン大学にて獣医皮膚病学科の主任に就いた。80件を超える研究、論文、書籍等を著している。



Fabienne DETHIOUX

DVM, MRCVS

Fabienne Dethiouxは1983年に母国であるベルギー（リエージュ大学）でDVMの資格を取得した。1884年にブルターニュで自身の病院を開業し、12年間を過ごした。1996年にイギリスに移り、企業病院の臨床部長となった。その後フリーランスのコンサルタントとして働く一方で、ウインザー近くにある動物病院の救急医療の獣医師となった。1991年からはジャーナリストとしても活躍し、フランスとイギリスの両方で数件の獣医新聞を執筆し、また多くの論文、書籍、およびCD-ROMを翻訳している。2003年にはロイヤルカナンの科学コミュニケーション部に加わり、現在、ロイヤルカナンの国際事業部に勤務している。主に関心を寄せているのは皮膚病学である。

皮膚は主要臓器であり、多様な機能を持っている。皮膚は各個体に特徴的な外観を与えることから、社会的な相互作用に重要であることは明白である。また、皮膚は安定した内部環境を維持するためのバリアとしても機能する。皮膚は外的要因に対する免疫応答において主要な役割を果たすが、それ以外にも特に代謝、知覚、温度調節など特殊な役割を担っている。アミノ酸、脂肪酸、ビタミン、微量元素などの栄養素の摂取が不均衡になると、皮膚が提供するバリア機能および免疫機能による保護作用は損なわれてしまう。そのような猫では、感染に対する感受性がより高くなり、またアレルギー反応を発現しやすくなる可能性がある。猫の皮膚と被毛は、健康状態と摂取している食事の質を映す鏡である。猫の皮膚病学において、栄養は皮膚疾患の予防に必須であるだけでなく、アレルギーおよび代謝性疾患の治療にも、重要な位置を占めている。

1 - 皮膚疾患の危険因子

▶ 品種特異性

様々な皮膚疾患が栄養と直接関連している犬とは異なり、猫では品種、栄養と特定疾患との結びつきを示すエビデンスは殆ど認められていない。ただし、シャムでは食物アレルギーを持つ傾向が高いと思われる(“食物過敏症”の項 P58参照)。

▶ 被毛の色

猫の毛色には複数の要素が関与しており、遺伝、環境(温度、紫外線の強度、湿度はみな、色素を退行させることで被毛の色を変化させる)、および栄養(多くの栄養素が色素産生に関与している)の影響を受ける。

純血種猫の色の選別は専門家の趣味になっている。色素形成は毛幹内のメラニン分布と関係している。ユーメラニン(黒色から褐色)およびフェオメラニン(赤色から黄色)が組み合わせ、猫の被毛に様々な色合いを与えている。ユーメラニンあるいはフェオメラニンが生成される比率は遺伝子レベルで決定されているが、チロシンからの転換を触媒する酵素は制限因子の可能性があり、メラニン細胞内の色素合成は特定のアミノ酸供給に依存している。

- フェニルアラニンおよびチロシンはメラニン前駆物質である(図1)。
- フェオメラニンの産生にはシステインが必要である。システインは硫黄を含有している。

食事からのチロシン(あるいはその前駆体であるフェニルアラニン)欠乏が猫の黒色の被毛に赤色変化を誘導することが認められている(図2)。同様に、実験的にチロシンを除いた食事を与えられた猫では、深いオレンジ色が薄いオレンジ色へと変化した(Yu et al, 2001)。

National Research Council(NRC)2006によれば、成猫におけるフェニルアラニンとチロシンの適切な摂取量は、代謝重量1kgあたり0.38gであり、これは、代謝エネルギー(ME)1000kcalあたり、3.83gの値となる。4000kcal ME/kgの食事であれば、乾物量での最低値が15.3g/kgに相当する。被毛の黒色を最大限にするには、チロシンをフェニルアラニンと同等かそれよりも多く必要とする(NRC 2006)。

▶ 環境因子

白い猫は特に耳介と鼻に扁平上皮癌を発生しやすい。しばしば腫瘍性変化に先行して日光皮膚炎(日焼け)を生じる。日光の照射は最も普遍的な突然変異誘発源であり、日光への暴露とそれに関連するフリーラジカルを防ぐには、屋内に閉じ込める以外実用的な方法が無い。紫外線誘発性の皮膚腫瘍防止における抗酸化物質の有益性が認められており、食事への抗酸化物質の添加は有効であるかもしれない(Liebler & Burr, 2000)。

図1 - フェニルアラニンからのメラニンへの合成

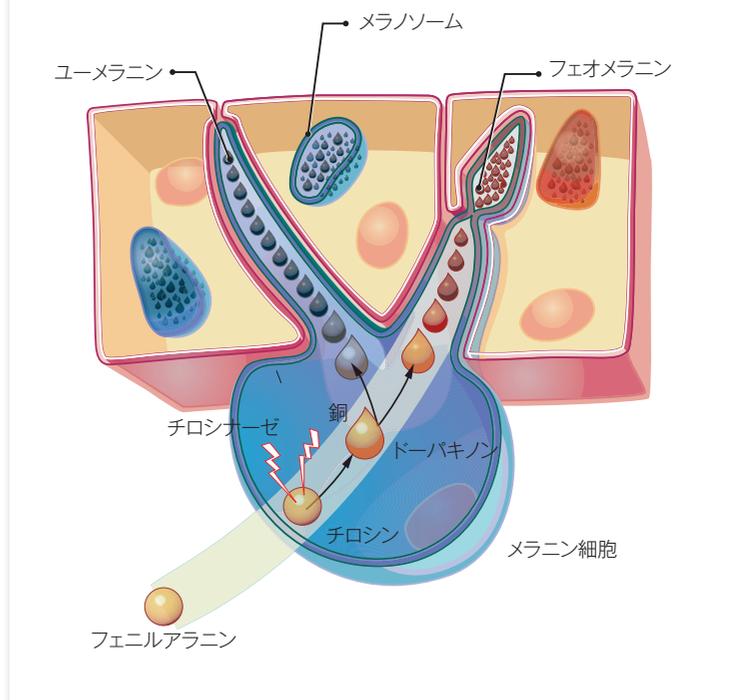


図2 - 食事からのチロシン摂取量が黒猫の被毛の濃度に及ぼす影響
被毛の黒色から赤褐色への変色は被毛内のメラニン量の減少、血漿中総メラニン濃度の低下および血漿チロシン濃度の低下と関連している。

▶ 年齢および生理的狀態

健康でも疾病狀態でも、年齢と生理的狀態は皮膚や被毛の狀態に大きく影響を及ぼす。成長、妊娠、泌乳、高齢化は栄養学的要求を変化させ、皮膚構造への栄養素の供給を妨げることが考えられる。

▶ 肥満

体重過剰に伴う活動の制限は猫のグルーミング能力を低下させる。これにより毛球や肛門囊の貯留といった被毛や皮膚の狀態を生じることがある。この他にも、関節炎や特発性膀胱炎のように可動域を制限するような疼痛性因子は全て同様の結果を招くことになる。

▶ 併発疾患

皮膚は多数のマクロおよびミクロの栄養素を必要とする臓器である。栄養素の吸収を阻害する病態は全て、結果として皮膚や被毛に影響を及ぼす(表1)。

▶ 栄養バランス

猫では“粗悪なフードによる皮膚疾患”に関するエビデンスは報告されていないが、食事の栄養バランスが悪い場合、通常、体重減少よりも皮膚症状が先行して現れる(表2)。

2 - 栄養性皮膚疾患

栄養性皮膚疾患は様々な症状を示す可能性があり、それらを表2に挙げる。

▶ 特定の栄養素の不均衡

■ タンパク質欠乏症

被毛の95%はタンパク質から成っており、またメチオニンやシステインなどの含硫アミノ酸も豊富である。被毛の成長と皮膚の新陳代謝は食事によるタンパク質摂取量の30%を消費すると考えられている(Scott et al, 2001)。タンパク質要求量が満たされない状況は全て、全身的な鱗屑形成、色素の消失、被毛の発育不良、容易に脱落する細くて光沢のない脆弱な被毛といった、不良な皮膚や被毛の形成につながる。

タンパク質欠乏症は、低品質の食事、バランスの悪いホームメイド食、低タンパク食などによるタンパク質供給の不足のほか、タンパク漏出性胃腸疾患、腎障害、肝疾患、慢性的な出血のような全身

表1 - 栄養素の吸収を阻害する様々な疾患と食事

栄養素	疾患／食事
タンパク質	タンパク喪失あるいはタンパク質の吸収障害を起こす全ての全身性疾患(胃腸障害、肝障害、腎障害、慢性的な出血)
脂肪	吸収不良または消化不良を招く消化器疾患、腫瘍性あるいは炎症性疾患腎あるいは肝疾患
ビタミンおよびミネラル	多尿多飲症、生の卵白の大量摂取、野菜中心のバランスの悪い食事

表2 - 栄養バランスの悪い食事によって生じる皮膚症状

- 広範囲の鱗屑形成
- 痂皮形成(非アレルギー性粟粒性皮膚炎)
- 斑状脱毛症
- 色素欠乏
- 被毛の発育不良
- 細い、脆弱な、光沢のない被毛
- 油性脂漏症
- 再発性膿皮症
- 創傷治癒の障害
- 慢性あるいは再発性の耳炎

性疾患に関連したタンパク喪失によって生じる可能性がある。栄養的不均衡を生じた理由を特定し、修正する必要がある。

■ 必須脂肪酸欠乏症

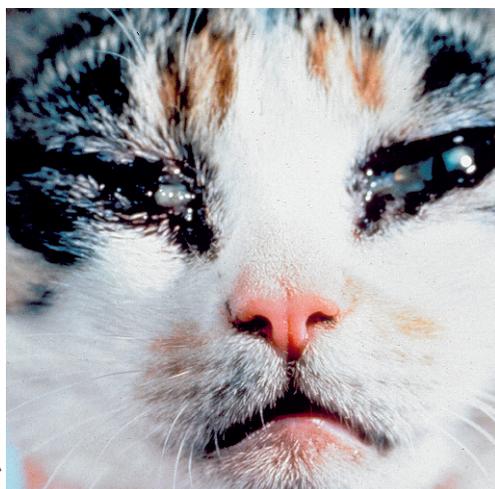
必須脂肪酸は体内で合成されないため、食事に添加することが“必須”である。必須脂肪酸は主に、2種類の多価不飽和脂肪酸(PUFA)の系統である ω 6脂肪酸および ω 3脂肪酸に含まれる。

PUFAは主に5つの機能を果たしている。

- 細胞膜の構造内に組み込まれ、細胞膜に柔軟性と透過性を付与する。
- エイコサノイド(例：ロイコトリエン類、プロスタグランジン類など)を産生する。
- 皮膚バリアを維持する(特に ω 6脂肪酸)。
- コレステロールの代謝と輸送。
- 抗原提示細胞およびTリンパ球への作用を介した免疫調節。

PUFA欠乏症は同化不良の動物や、低品質の食事または加熱しすぎた食事を長期与えられている動物に認められる。皮膚症状は、乾皮症、光沢のない被毛、角化脂漏性疾患である。PUFA添加に対する反応は急速である。

短毛種猫にみられた特定のアミノ酸欠乏症による皮膚病学的影響



© JG Morris

短毛種猫に認められたイソロイシン欠乏症による皮膚病学的影響。両眼、鼻、パッド、口の周囲の痂皮性物質に注目。被毛は粗剛である。この子猫では、両側性の結膜炎とブドウ球菌の感染から、皮膚の一般細菌に対する抵抗障害が示唆される。



© JG Morris

イソロイシン欠乏症は、肢端のパッドに亀裂を伴う落屑を生じていた。



© JG Morris

短毛種猫に認められた含硫アミノ酸欠乏症による皮膚病学的影響。肢端の過角化症と腫脹に注目。



© JG Morris

含硫アミノ酸欠乏症。爪床の腫脹、発赤、過角化症。

- **リノール酸**は $\omega 6$ 脂肪酸の1つであり、大半の植物油には豊富に含まれている。月見草オイルに含まれる脂肪酸の70%以上、ヒマワリ油、コーンオイル、大豆油では50%以上がリノール酸である。

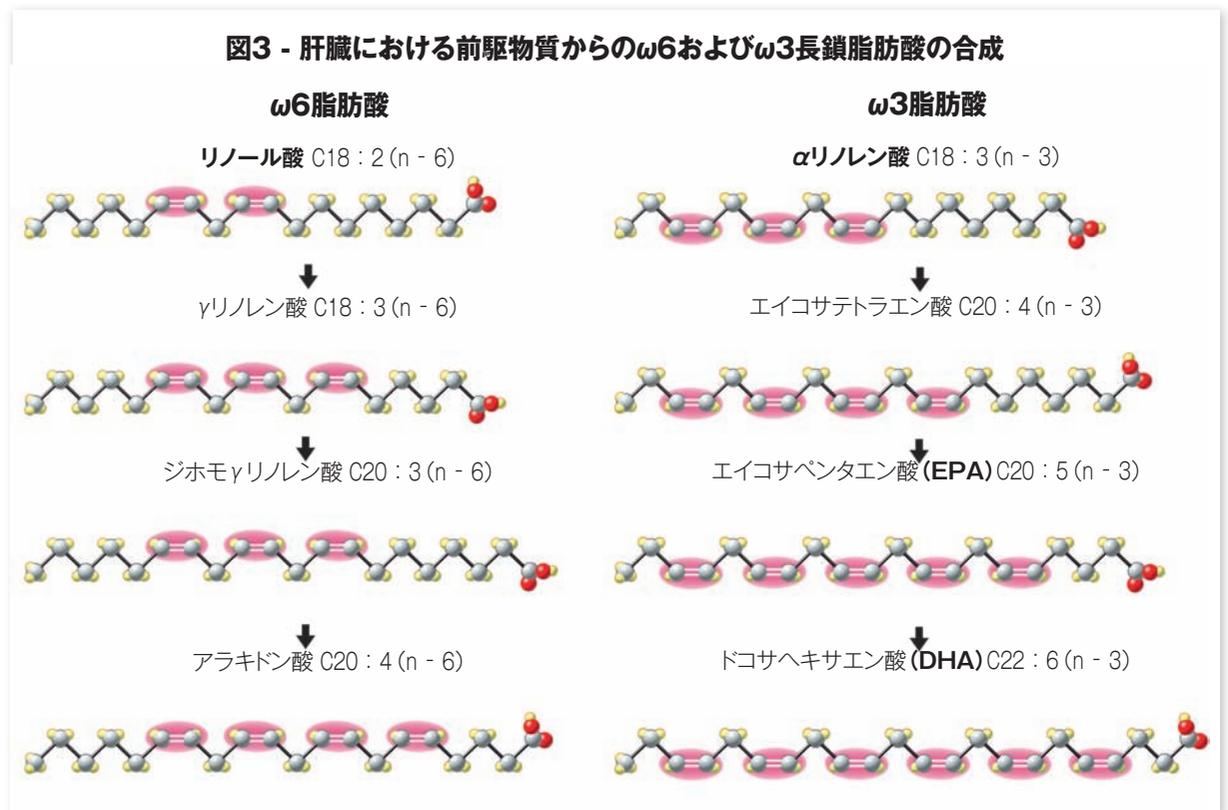
$\Delta 6$ デサチュラーゼはリノール酸をアラキドン酸に転換する最初のステップに必要な酵素であるが、猫ではこれが欠如している。そのため、アラキドン酸は猫にとって必須栄養素である(図3)。

- **α リノレン酸**は $\omega 3$ 脂肪酸の1つであり、緑色野菜、果物、草、プランクトンに認められ、大豆油、亜麻油、亜麻仁油などの植物油には濃縮した形で認められる。冷水魚から得られる油脂は、 α リノレン酸に由来する2種類の長鎖脂肪酸を極めて高濃度に含んでいる。エイコサペンタエン酸(EPA)およびドコサヘキサエン酸(DHA)である(図3)。これら2種類の脂肪酸は細胞膜の流動性に関与している。

$\omega 3$ 脂肪酸は、その抗炎症、抗腫瘍、免疫増強、および心臓保護特性に加えて、しばしば抗痒痒剤としても使われている。開放創や術後という状態でも、 $\omega 3$ 脂肪酸の添加による有効性は、創傷治癒を遅らせる可能性のある軽度の灌流低下をも凌駕する(Scardino et al, 1999)。

■ 亜鉛欠乏症

亜鉛は細胞の多様なメカニズムに欠かせない成分である。表皮細胞のターンオーバーの速さを考慮すると、亜鉛は健康な皮膚と被毛には特に必須である。また亜鉛は、脂肪酸の生合成、ビタミンAの代謝、炎症性反応、免疫応答にも必要とされている。食事による亜鉛の絶対的欠乏は猫では報告されていないが、吸収チャンネルの競合により、大量のカルシウム、鉄、銅の存在下では亜鉛の吸収が阻害されることがある。穀類に含まれるフィチン酸塩は亜鉛をキレートし、食事での亜鉛の利用率を低下させる。腸炎のように亜鉛の吸収を阻害するその他の疾患も金属の枯渇を招く可能性があるが、通常は亜鉛欠乏症が発生するよりも前にタンパク質欠乏症が臨床的に明らかになる。



■ ビタミンE欠乏症

汎脂肪織炎(同義語: 猫のビタミンE欠乏症、ビタミンE欠乏性脂肪織炎、黄色脂肪症)は、散在性の脂肪あるいは線維性組織の小結節を特徴とし、特に鼠径部または腹部に多く見られる。猫は沈うつ、発熱、動作やジャンプを嫌がるといった症状を示す。触診では、皮下脂肪の炎症のために疼痛を示す。栄養学的な汎脂肪織炎は、大量の不飽和脂肪酸を含み、ビタミンEの欠乏した食事を与えられている若齢の肥満猫で報告されている。缶詰の赤身のツナ、イワシ、ニンシおよびタラだけでなく、豚の脳を主成分にした食事も原因とみなされている。ビタミンEの不活化は、フードの処理工程あるいは脂肪の酸化によって生じる可能性もある。睪腫腫瘍に関連した汎脂肪織炎が1例報告されている(Fabbrini et al, 2005)。

組織学的には皮下脂肪にセロイドの沈着が認められ、それがこの疾患に特有の所見になっている。病変にセロイドが存在しない場合は、汎脂肪織炎と睪腫由来または外傷性皮下脂肪織炎を鑑別するために特殊染色を実施しなければならない(Gross et al, 2005)。



© Renner / RC/Bengal

■ ビタミンA欠乏症

猫は植物由来の β -カロテンをビタミンAに転換できないため、既に形成されているビタミンAを摂取する必要がある。ビタミンAの機能には幾つかあり、眼の機能だけでなく皮膚のターンオーバーにも重要である。ビタミンA欠乏症になった猫には、被毛の不良、脱毛症、全身性の鱗屑形成が認められるようになる。この状態を改善させるには通常、バランスの良い肉を含む食事を給与するだけで十分である。栄養的にバランスの良いフードを食べている猫にビタミンAを補給することは、ビタミンA過剰症の危険を招くため推奨しない。

■ ビタミンA過剰症

この疾患は、過去に猫が生レバーを与えられていた時代に一般的であった。時には今でも、飼い主がタラの肝油サプリメントを大量に与えた場合に認められることがある。症状は主に骨-関節症状であり、猫は動けなくなる。その結果猫は十分にグルーミングできなくなり、被毛が不ぞろいでもつれた状態になる。

■ ビタミンB欠乏症

ビタミンB複合体は、1つの群として扱われる。これらは水溶性ビタミンのため体内に貯蔵できない。ピオチン、リボフラビン、ナイアシン、イノシール、パントテン酸、ピリドキシンは皮膚バリアの質に重要であり、欠乏症によって脱毛、食欲不振、体重減少、痒痒を伴う乾燥したフレーク状の脂漏症を引き起こす。

ピオチン欠乏症は時に生卵の大量摂食で生じることがある。卵白中に含まれるアビジンがピオチンに結合し、その吸収を阻害する。これにより丘疹痂皮性の皮膚炎を生じることがある。

猫ではリボフラビン欠乏症によって頭頸部に脱毛を起こすことがある。低タンパク質でトウモロコシ含有量の多い食事を与えられている猫ではナイアシン欠乏症も報告されている。ナイアシンおよびピリドキシンの欠乏症を実験的に生じさせることは可能である。しかし、適切に調整された市販のペットフードにはこれらのビタミン類は高用量含まれている。

食欲不振や多尿症がある場合はビタミンB群の補給が必要と考えられる。ビタミンB複合体はビール酵母およびバランスの良い市販フードにも含まれている。特定のビタミンB群はヒスチジンと相乗的に働いて表皮のバリア機能を改善し、TEWL(経皮的水分喪失)を軽減する(Watson et al, 2006)。

猫はビタミンB群の要求量が高く、また β -カロテンをレチノール(活性型ビタミンA)に転換できない。このような特徴は猫が肉食の食性に適応していることを表している。これらのビタミンは動物の体組織に大量に存在するため、自然の状況下では猫にこれらのビタミンが欠乏することはない。

**表3 - 猫の食物有害反応にみられる
様々な臨床的発現**

皮膚の問題	粟粒性皮膚炎 自己誘発性脱毛症 頭頸部の掻痒症 好酸球性肉芽腫
消化管の問題	嘔吐 下痢 鼓腸症 体重減少

■ 食物過敏症

食物過敏症は、食事の原材料に対する免疫的および非免疫的の反応によって、他に疾患のない猫に引き起こされる臨床的な有害反応を説明する広義の用語であり、多くの獣医師や飼い主が使っている。この有害反応は消化器症状や皮膚の異常として現れ、掻痒による自傷を伴うのが典型である(表3)。

猫では、食物に対する有害反応は犬よりも比較的多いと考えられている(Scott et al, 2001)。ある調査では、多数の獣医科大学で猫の記録を調べたところ、猫の食物有害反応はアレルギー性皮膚疾患で来院した患者の10%に生じていた(Chalmers & Medleau, 1989)。これはノミ刺激性過敏症に次いで2番目に多い疾患であった。しかし、更に最近の別の報告では、アトピー性皮膚炎の方が食物有害反応よりも遥かに多いことが示唆された(90頭の猫で73% vs 23%) (Prost, 1998)。これは、地域間の相違、個人の皮膚病専門病院と大学付属病院という施設の相違、猫におけるノミ過敏症以外の他の過敏症に対する認識の増加、猫に獣医師による診察や検査を進んで受けさせたいという飼い主の要望の高まりを反映しているものと考えられる。ヒトの食物過敏症の罹患率は、幼児で約10% (Bock, 1987)、成人では2% (Young et al, 1994)と報告されている。著者の知る限り、猫ではこれに関して入手可能なデータは無い。

■ 病因

ヒトでみられる食物関連性の問題は、食物に対する中毒反応(例：サルモネラが分泌する毒素)、薬理学的反応(例：カフェイン)、代謝的反應(例：乳糖分解酵素欠損症)といった非免疫的な食物反応が大多数を占める(Sampson, 2003)。過敏症という用語は厳密には、食物成分に対する免疫介在性反応に対してのみ使われる。即時型の過敏症が最も多いが、遅延型の食物過敏症および混合型も示唆されている(図4)。

猫の場合、浮腫の臨床症状が顕著であることが多いため、これはI型過敏症であると推定されていた(Walton, 1967)。しかし大半の臨床症例では病態生理学的なメカニズムが解明されおらず、食物有害反応という診断は専ら食事と臨床症状の関連をみて下されている。

図4 - 食物有害反応の病態発生機序



免疫寛容の破綻

健康なヒトでは、食物抗原はそのまゝの形で消化管を透過しても、臨床症状を全く発現させずに循環中に入る。それは、殆どのヒトが摂取した抗原に対する寛容を発現しているからである。この寛容は、制御性T細胞 (Smith et al, 2000; Zivny et al, 2001) またはT細胞アネルギー (T細胞は抗原提示細胞によってクラスIIのMHC分子を通じて刺激されるが、この場合適切な共刺激シグナルを欠く) (Chehade & Mayer, 2005) の誘導に基づくと考えられる。この免疫寛容の維持は、表4に挙げた様々な因子に依存している。

アトピーの遺伝的素因のあるヒトでは、B細胞のクラススイッチの結果、抗原特異的IgEの産生を生じる。食物アレルゲンが粘膜バリアを通過し、肥満細胞に結合したIgE抗体に到達すると、過敏症の発現が起こると考えられる。これらの肥満細胞の脱顆粒はメディエーターの放出、炎症性細胞の流入、およびそれに引き続く臨床症状を発現させる。猫では、経口免疫寛容と過敏症の潜在的なメカニズムについては殆ど分かっていない。

食物アレルゲン

3つの研究において誘発試験から導かれた、最も関連性の強かったアレルゲンは、魚、牛肉および乳製品であった (Guaguere, 1993; Walton, 1967; White & Sequoia, 1989)。1/3の猫は、どの市販食に対しても臨床症状を示し許容することはできなかった。報告されている食物アレルゲンは表5に挙げている。

ある研究では、慢性的な消化管の問題を持つ猫55頭のほぼ30%が食物過敏症を示していた (Guilford et al, 2001)。これらの猫の半数は複数のタンパク質に反応していた。食物有害反応の診断で最もよく認められた臨床的特徴は、消化管症状と皮膚症状の併発であった。

ヒトおよび犬でこれまでに特定されている主要な食物アレルゲンは、分子量が10~70kDの範囲にある水溶性糖タンパク質である (Martin et al, 2004; Sampson, 2003)。著者の知る限りは猫におけるこのようなデータは存在しない。

素因

猫の食物過敏症の発現には様々な因子が関与している可能性がある。

遺伝的素因

2つの研究によるとシャムおよびシャム系交雑種の猫が症例の約30%を占めており、これらの猫の遺伝的素因が提唱された (Carlotti et al, 1990; Rosser, 1993)。ある研究では、シャムの食物過敏症に対する相対危険度は5.0であった (Rosser, 1993)。他の報告では、食物有害反応を示した猫10頭中3頭がシャムであった (Carlotti et al, 1990)。

消化不良

食物由来のタンパク質は胃腸の酵素によってアミノ酸および小型のペプチドに分解され、腸粘膜から吸収される。消化不良が起こるとタンパク質の分子量はより大きくなり、免疫寛容を破綻させる危険性が高まる。

これは、腸の慢性的な炎症疾患がなぜ食物過敏症の発現に繋がるのかを説明している。しかし、慢性腸疾患の猫に認められる消化管の炎症が本来は別の原因によるものであり、それが

表4 - 免疫寛容の維持に影響する因子
(Chehade & Mayer, 2005)

抗原量	大量：T細胞アネルギー 少量：制御性T細胞の活性化
抗原の形態	可溶性抗原は粒子抗原よりも耐過されやすい
遺伝的要因	片利共生細菌叢
年齢	消化管のバリア機能

表5 - 猫の食物アレルゲン

牛	卵
鶏	魚
貝	馬
タラ肝油	ラム / マトン
市販食	豚
乳製品	ウサギ

シャムは食物過敏症を持つ傾向が強いと考えられている。



© Yves Lancelu / RC Siamese



© R. Mueller

図5 - 短毛種猫の痒痒症
顔面、頭部、耳介、および頸部が様々な様相で侵され得る。



© R. Mueller

図6 - 短毛種猫に認められた特徴的な粟粒性皮膚炎
体幹の小型の丘疹と痂皮は粟粒性皮膚炎の特徴である。



© R. Mueller

図7 - 短毛種猫のアレルギー性痒痒症
体側および大腿部外側に非炎症性の脱毛が認められる。

食物過敏症を招いたのか、あるいは、この過敏症が単独で炎症性変化に関与しているのかは、現時点では分かっていない。

その他の過敏症

食物不耐性のある犬では、ノミ刺性過敏症や犬アトピー性皮膚炎による過敏症の併発が知られており、猫においてもそれらが悪化因子となる可能性がある。猫の食物過敏症について研究した最初の報告の1つでは、14頭中3頭の猫が過敏症を併発していた (*White & Sequoia, 1989*)。最近の報告では、アレルギーの猫16頭中6頭では、食物有害反応とアトピー性皮膚炎が共に診断されていた (*Waisglass et al, 2006*)。他の文献では、アレルギーの猫90頭のうち、16頭の猫は食物有害反応のみであり、4頭の猫はアトピー性皮膚炎と食物有害反応を併発し、1頭の猫はそれらに加えてノミアレルギーも認められたと記述されている (*Prost, 1998*)。つまり、食物有害反応のある猫のほぼ1/4は過敏症を併発していた。

臨床徴候

猫の食物有害反応による臨床症状は、自己損傷を伴う痒痒症、好酸球性肉芽腫、呼吸器症状から消化器障害まで多岐にわたる。

頭頸部の痒痒症

食物過敏症の猫では頭頸部の痒痒症が報告されている (*Guaguere, 1993; Medleau et al, 1986; Stogdale et al, 1982*)。罹患部位は自己損傷によって脱毛、糜爛、潰瘍、痂皮形成が認められる (図5)。痒痒は重度であることが多く、内科的治療には反応しないことがある。細菌あるいは酵母による二次感染は少なくない。痒痒およびその結果生じる病変は身体他の部位にも広がり、時間の経過と共に全身性になる可能性がある。

粟粒性皮膚炎

食物過敏症では小型の丘疹と痂皮が局所的 (しばしば頭頸部) (図6)あるいは全身的に認められることがある (*Mueller, 2000; Scott et al, 2001*)。ある研究では、食物有害反応のある猫の21%にこの反応パターンが認められた (*White & Sequoia, 1989*)。別の研究では、食物有害反応の猫のおよそ半数に粟粒性皮膚炎が認められた (*Carlotti et al, 1990*)。

非炎症性の脱毛症

肉眼的な病変を伴わない、自己誘発性、両側性、対称性の脱毛症も、猫の食物有害反応に関連して良く認められる反応パターンである (*Mueller, 2000; Scott et al, 2001*)。最も罹患しやすい部位は腹部、鼠径部、両側の大腿部と側腹部である (図7)。飼い主は脱毛の原因となる過剰なグルーミングを観察しないこともあるが、これは、一部の猫は人間の前でそのような行動を取らないためである (隠れてグルーミングをするため)。ある報告では、食物有害反応の猫全体の10%は脱毛だけを呈していた。21頭の心因性脱毛症が疑われる猫に関する別の報告では、半数以上の猫で食物有害反応が診断されていた (*Waisglass et al, 2006*)。

好酸球性肉芽腫

食物有害反応の猫に認められる好酸球性肉芽腫複合症では、好酸球性プラークが最も多く報告されている病変であるが、その他には線状肉芽腫のような病変も報告されている (Carlotti et al, 1990; White & Sequoia, 1989)。好酸球性プラークは、境界明瞭で紅斑および、重度の痒疹を伴う、しばしば潰瘍化したプラークであり、典型的には腹部あるいは大腿部内側に発生する (図8)。線状肉芽腫は非痒疹性で、膨隆した硬固な黄色みを帯びたプラークであり、大腿部尾側に最も多く発生する (図9)。



図8 - 顔面に生じた好酸球性プラーク

胃腸障害

嘔吐、下痢、あるいは鼓腸症は、猫の食物有害反応による臨床症状であることがある (Guilford et al, 2001; Stogdale et al, 1982)。嘔吐は食後数分から数時間で発生することがあり、たまにしか発生しないことが多い。多くの猫では大腸機能不全による下痢が認められ、排便時の過剰な努責と、糞便中の粘液や血液が認められることがある。慢性消化管疾患の猫55頭を調べたある研究では、除去食による臨床症状の消退と、その後の誘発試験でこれらの症状が再発したことに基づくと、ほぼ1/3の猫が食物過敏症と診断された。これらの猫の多くは嘔吐の病歴があり (56%) また1/4の猫は慢性下痢症を呈していた。残り3頭の猫には両方の臨床症状が認められていた (Guilford et al, 2001)。

診断

猫の食物有害反応による皮膚症状は通常、起こり得る様々な基礎疾患の反応パターンとして発現するため、このような猫には徹底的な精密検査が不可欠である。鑑別診断リストは既存の皮膚反応パターンによって異なる (表6)。鑑別疾患を除外するための診断検査あるいは試験的治療は発現している症状によって決まり、それには細胞診、皮膚の表層部および深部の搔爬検査、真菌培養検査、外部寄生虫の試験的治療、皮膚バイオプシーが含まれる。



図9 - 大腿部尾側に生じた線状肉芽腫

表6 - 猫の食物有害反応に関連した皮膚反応パターンの鑑別疾患

反応パターン	鑑別疾患
粟粒性皮膚炎	<ul style="list-style-type: none"> ●アレルギー (ノミ刺激性過敏症、アトピー性皮膚炎、食物有害反応、蚊刺激性過敏症) ●外部寄生虫 (疥癬症、ツメダニ症、耳ダニ症) ●感染症 (皮膚糸状菌症、細菌感染) ●免疫介在性疾患 (落葉状天疱瘡) ●腫瘍 (肥満細胞腫)
自己誘発性脱毛症	<ul style="list-style-type: none"> ●アレルギー (ノミ刺激性過敏症、アトピー性皮膚炎、食物有害反応) ●心因性脱毛症 ●薬物反応
頭頸部痒疹症	<ul style="list-style-type: none"> ●アレルギー (アトピー性皮膚炎、食物有害反応) ●外部寄生虫 (疥癬症、耳ダニ症) ●外耳炎 ●腫瘍 (皮膚リンパ腫)
好酸球性肉芽腫	<ul style="list-style-type: none"> ●アレルギー (ノミ刺激性過敏症、アトピー性皮膚炎、食物有害反応) ●特発性好酸球性肉芽腫

表7 - 猫の除去食に用いるタンパク源の例

●アヒル肉	●キジ肉
●ヤギ肉	●ウサギ肉
●馬肉	●シカ肉
●ダチョウ肉	

食物アレルギー特異的IgEに対する皮内検査／血清学的検査

原因となる食物アレルギー(単独あるいは複数)を特定して新しい食事を選択するために、食物アレルギー特異的IgEを測定したくなるかもしれない。それは、こうした検査を提供する検査機関や獣医師から推奨されることがあるが、現段階では我々の知る限り、この検査の有効性を立証するエビデンスはない。犬で発表されているデータは、これらの試験が信頼性の無いものであることを示している(Jackson & Hammerberg, 2002; Jeffers et al, 1991; Kunkle & Horner, 1992; Mueller & Tsohalis, 1998; Wilhelm & Favrot, 2005)。猫では1件だけ、食物有害反応の猫で血清中の抗原特異的IgEを評価した報告がある(Guilford et al, 2001)。食物有害反応が確定した猫のうち、この検査結果が陽性であったのは半数のみであった。大半の猫は、試験で陽性と出た食物抗原に対し寛容であったか、あるいは過去にそのような抗原に暴露したことが無く過敏症とは考えにくかった。検査結果と除去食および誘発試験による結果が一致したのは25%の猫だけであった。

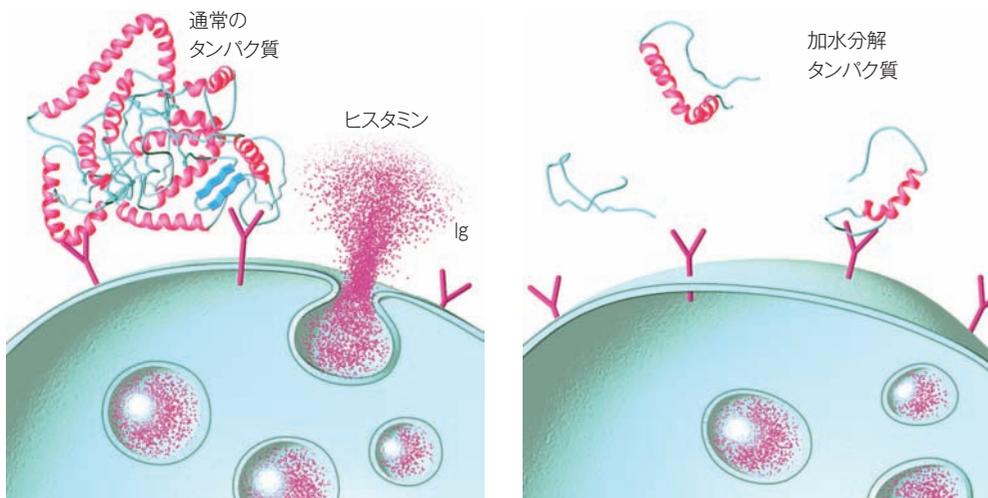
ホームメイドの除去食

現在、猫の食物有害反応に対して唯一信頼性のある診断法は、その猫がこれまでに暴露したくないタンパク源を用いた市販あるいはホームメイドの除去食を利用することである(Mueller, 2000; Scott et al, 2001)。利用できるタンパク源の例は表7に示す。このような食事の多くは栄養学的にバランスが良いわけではないが、短期間(最長12週間までの試験期間)であれば臨床的に明らかな悪影響を及ぼすことなく成猫に給与することができる。このようなタンパク源は、茹でる、焼く、電子レンジを利用するなどして加熱して使う。調製法は個々の状況、飼い主、猫によって違う。猫によってはタンパク源と炭水化物源を混ぜても受け入れることがあり、そのような場合は両者を合わせて給与できる。しかし大半の猫はタンパク源のみを基本にした食事を好むようである。タウリン量は肉に含まれる量で十分であるが(Wills, 1991)、特に若齢の猫にホームメイドの除去食を与える場合は、風味を持たないビタミンおよびミネラル補給が有益な場合がある(Scott et al, 2001; Wills, 1991)。

市販の除去食

代用となるタンパク源はしばしば入手が難しかったり調理が必要なことから、一部の飼い主は市販の食事だけ使うことを希望する場合がある。低アレルギー性の食事は市場に数多く出回っているものの、あるタンパク質に対する有害反応の頻度は第一に、そして何にも増して、その特定のタンパク質を猫に食べさせた頻度と相関していることを忘れてはならない。過去にはラム、魚肉、鶏肉が除去食の第一選択とされていたが、これらは時に、一部の猫では食物有害反応に関わっていることが報告されている。今でもこうした原料が有効な猫もいるが、受け入れられるのはその猫が過去

図10 - 通常のタンパク質と比較した加水分解タンパク質の低アレルギー性



肥満細胞の脱顆粒(これにより炎症の原因となるヒスタミンの放出が起こる)は、2つのアミノ酸配列あるいはエピトープが肥満細胞表面に存在する2つの免疫グロブリンに結合した結果生じる。分子量の低いタンパク質ほど、これら2つのアミノ酸配列を含んでいる確率が低くなる。

に暴露したことのない材料から厳選されたタンパク源で作られた食事だけである。

その代りとして、加水分解食を給与してもよい。このような食事は加水分解タンパクを基本に調整されている。加水分解の目的は、タンパク質を低分子量の小型ペプチドに断片化することである(図10)。

このようなペプチドはアレルギー誘発性が低く消化性も高いため、消化管の免疫システムに対する刺激がより少ない。従って、加水分解食は理論的には最も適した市販の除去食である。犬の研究では、加水分解食でアレルギーの犬に臨床的な改善が認められている(Biourge et al, 2004 ; Loeffler et al, 2004 ; Loeffler et al, 2006)。著者の知る限り猫に対するそのような研究は行われていない。



併用療法

除去食給与中は抗痒痒治療や抗菌剤治療を適用する場合がある。猫によっては薬剤の持続投与が必要な併発疾患があるかもしれない。そのような例では、風味づけされた薬剤の処方は避けねばならない。少量でもアレルゲンを含んでいれば臨床症状を引き起こす可能性があり、食事による改善を妨げることになる。いつも食物に混ぜて投薬している場合は、過去に与えられた可能性のあるタンパク源は全て避ける必要がある。

特殊な状況

多頭飼育の家

同じ家で複数の動物を飼育している場合には、同居動物とは別々に食事を与えるべきである。これができるのは、動物をそれぞれ完全に分けて飼育しているか、同居動物の食べるスピードが速く、食物有害反応が疑われる猫のいない部屋でごく短時間で食べ終わってしまう場合に限られる。そうでなければ、その猫が他の動物のフードも食べてしまい、それが臨床的な改善を最も阻害するといったアクシデントを起こさないよう、飼育している全ての動物に同じ除去食を与えることが賢明な選択肢である。

屋外に出る猫

多くの猫は主に屋外で生活しているか、少なくとも自由に外出している。こうした猫は別の家の庭や家の中に入り、そこで見つけたペットフードを食べてしまうことがある。そのため、理想的には食事療法中の猫は屋内だけで飼育することが必要であるが、これは猫や飼い主にとっては難しいかもしれない。

好き嫌いの激しい猫

猫によっては、食事試験で与えられる新しい食事を好まないことがある。猫は断固とした姿勢を崩さないことがあり、このような拒絶に3日以上耐えられる飼い主は殆どいない。ホームメイド食の場合は、食事を温める、塩をほんの少量加える、同じ食べ物を異なる方法で調理するといったことで、猫がその食事を受け入れるようになるかもしれない。市販食は、3~4日かけてこれまでの食事から徐々に変更すれば受け入れられる可能性は高くなる。これらの方法がどちらも有効でなければ、別の除去食を調整する必要があるだろう。

食事のモニタリング

食事の遵守は、猫だけでなく飼い主にとっても難しいことがある。説明用紙を渡して飼い主へのインフォームドコンセントを徹底することは成功率を高める。家族全員はもちろん、来

数頭の猫が同居している場合、過敏症の猫を他の猫の食事に近づけないようにするか、あるいは全ての猫に同じ除去食を与えることが必要になる。

© Yves Lancelu / RC
European Short hair

ネズミや鳥をよく捕獲してくる猫は、食事試験中もその習性が続く。理想的には、これらの猫は除去食試験や誘発試験の間は屋外に出さないようにすべきである。



© Yves Lancelu / RC / Bengal

表8 - 痒痒スコアの例

点数	徴候
0	痒痒は無い
1	持続しない痒痒 飼い主が自発的に報告することはない 1日に1時間未満
2	中程度の痒痒 飼い主が自ら報告する 1日に1~3時間
3	著しい痒痒 1日に3~6時間
4	極めて著しい痒痒 永続的 診療時にも観察される 睡眠障害を伴う

客や友人全てが、同意した食事試験を厳密に守る必要があることをしっかりと伝えなくてはならない。

食事試験を開始してから2~3日後に電話を入れると、何かの問題や、飼い主に疑問があってもその時に解決できることがある。指示遵守をモニターし、モチベーションを維持し、精神面でも飼い主を支援するため、3~4週から6~8週間毎の定期的な診療の予約が必要である。食事や猫によっては、体重に増減を生じることがある。飼い主には猫の体重をモニターするよう指導し、体重が増えている場合には食事摂取量を減らし、体重が減っている場合は与えるフードの量を増やす。

食事を与える期間と結果の解釈

食事試験は6~8週間実施すべきである。もちろん、それよりも早い段階で寛解が達成できた場合には、その食事はそれよりも早く中止することができる。食事試験後に以前のフードを再び与えると、数時間以内から最長2週間までに臨床症状の再発が誘発されるはずである。この時点で除去食を再開し、続いて臨床症状が消退すれば食物有害反応の診断が確定する。2週間後に症状の悪化を生じなかった場合、その改善は別の要因、例えば二次感染の治療、季節的な変化、または期間中に併せて行った外部寄生虫治療によるものであったということになる。

劇的な改善と完全な寛解が生じた場合は成功の判定は簡単である。しかし、部分的な改善しか認められないと解釈は難しくなる。このような患者では、痒痒症や病変のスコアリングシステム(表8)、あるいはデジタル写真での記録が有用になることがある。確定診断を下すためには、食事により完全寛解に至った猫と同様に誘発試験は重要である。

確定診断後、1~2週間毎に1種類だけのタンパク源を導入する再誘発試験により、原因のアレルゲンを正確に特定できる。多くの飼い主は、感情的にも労力的にも、このような一連の再誘発試験をあまり行いたがらないものであるが、しかし、関与しているアレルゲンを知ることは、長期的に許容できる食事の選択の幅をしばしば広げることができる。代替法として、除去食を長期間続けることも可能である。ホームメイド食の場合は、食事のバランスを調整し栄養学的欠乏症を回避するために獣医師は飼い主に助言をするべきである。

3 - 代謝性皮膚疾患

▶ 代謝性表皮壊死症／壊死性遊走性紅斑

壊死性遊走性紅斑はヒトの皮膚疾患であり、グルカゴン分泌性膵臓腫瘍から二次的に発生することが最も多い(Tierney & Badger, 2004)。しかし、肝疾患や膵臓腫瘍以外の内臓の悪性腫瘍、またグルココルチコイドの投与もこの疾患の原因として報告されている(Mullans & Cohen, 1998; Tierney & Badger, 2004)。

犬猫では、糖尿病性皮膚障害、肝皮症候群、代謝性表皮壊死症、表在性壊死性融解性皮膚炎といった用語が全て使われているが、標準的な病名はまだ定まっていない(Scott et al, 2001)。犬で最も多い原因は肝疾患、副腎皮質機能亢進症、糖尿病、膵臓腫瘍、フェノバルビタール投与である(Gross et al, 1993; March et al, 2004; Torres et al, 1997; Yoshida et al, 1996)。文献に報告された4頭中2頭の猫には肝障害があり、残り2頭には膵臓腫瘍が認められた(Beardi, 2003; Godfrey & Rest, 2000; Kimmel et al, 2003; Patel et al, 1996)。代謝性表皮壊死症の正確な病理は解明されていないが、犬ではアミノ酸、脂肪酸、亜鉛などの欠乏症が論じられている(Outerbridge et al, 2002; Tierney & Badger, 2004)。

猫の臨床症状は、口内炎、歯肉炎、脱毛、鱗屑形成、軽度の痂皮形成がある。皮膚病変は両側対称性であり、尾部に加えて、腋窩、腹部、鼠径部に発現する。1頭の猫では、パッドおよび粘膜皮膚移行部に発現していた。皮膚バイオプシーでは診断的な特徴として、下層に重度の浮腫を伴う表

表9 - 猫の黄色腫の原因

- 糖尿病
- 酢酸メゲストロールの慢性投与
- 先天性リポタンパクリパーゼ欠損症
- 食事からの脂肪多量摂取
- 特発性

皮上層の重度の錯角化症および、下層の真皮および付属器官に軽度から中程度の炎症を伴う表皮の不整な過形成が見られる。肝臓の超音波検査では、網状パターンあるいは脾臓の腫瘤を伴う瀰漫性の粗い像が描出されることがある。

ヒトの壊死性遊走性紅斑に対する治療法は脾臓腫瘍の切除であり、その後は、皮膚病変は治療しなくても消退する(Chastain, 2001; Zhang et al, 2004)。犬の場合でも、脾臓腫瘍の除去により完全な臨床的寛解が得られている(Torres et al, 1997)。しかし大半の猫の原因は進行した肝疾患である。このような患者では、卵のような高品質のタンパク質と亜鉛および脂肪酸補給の併用が有効なことがある。重症例では、アミノ酸の静脈内点滴により一時的な改善が得られることがある(Gross et al, 1993; Outerbridge et al, 2002)。しかし、基礎疾患の治療が成功しない場合には予後不良である。今日まで、猫でこの疾患の治療に成功した例は報告されていない。

▶ 黄色腫

猫の黄色腫は良性の肉芽腫性病変であり、可能性のある原因が幾つかある(表9)。遺伝性の高リポタンパク血症はその1つである(Grieshaber, 1991; Johnstone et al, 1990; Jones et al, 1986)。これは先天性のリポタンパクリパーゼ欠損症によるものと考えられる。リポタンパクリパーゼはカイロミクロン内の脂肪の加水分解、および末梢組織内での遊離脂肪酸の放出を担っている酵素である(Bauer & Verlander, 1984)。黄色腫は糖尿病の猫でも報告されている(Jones et al, 1986; Kwochka & Short, 1984)。猫5頭で実施された一連の症例報告では、クリーム、バター、アイスクリームなど高脂肪のおやつを頻回に与えることが原因の可能性として述べられており、これらの猫の全てが低脂肪食に反応した(Vitale et al, 1998)。ヒトにおいて、リポタンパクの、細胞内外への沈着を伴う毛細血管から組織への漏出が発生すると考えられており、おそらく猫でも同様のことが生じていると考えられる。特発性の猫の黄色腫も存在する可能性がある(Denerolle, 1992)。

病変が最も多く発生する部位は頭部、特に耳介前部および耳介である(図11)。骨の突出している部位にも発生することがある。

診断は組織学的に確定する。泡沫状マクロファージと多核巨細胞を伴う結節性から瀰漫性の肉芽腫性炎症が特徴である。潜在的な原因として糖尿病あるいは過剰な食物脂肪の摂取をルールアウトする必要がある。

治療は、潜在疾患に対する処置と低脂肪食(食事中的カロリーのうち、脂肪からの供給分は25%未満)の給与である。糖尿病の治療が奏功した場合は通常の食事に戻してもよい。特発性あるいは先天性の黄色腫の猫では、その生涯に渡って低脂肪食を与える方が賢明であると考えられる。

特定の潜在的な原因による病変は、その潜在原因をうまく対処することで自然に消退する。低脂肪食が推奨され、これは特に特発性黄色腫の猫には有効である。



© R. Mueller



© V. Bourge

図11 - 黄色腫による顔面の脱毛、紅斑、丘疹が認められる短毛種猫
猫の黄色腫の臨床症状には、白色から黄色みを帯びた丘疹、ブランク、結節があり、結節は潰瘍化することがある。

4 - 皮膚病学における栄養療法

▶ 光沢のない被毛、乾皮症

被毛の光沢は、皮脂腺から分泌されて毛包に貯蔵される皮脂の組成と関連している。皮脂の脂肪は動物種および、犬では品種に特異的である(Dunstan et al, 2000)。皮脂の産生と質もまた食事による影響を受ける(Macdonald et al, 1983)。皮膚の乾燥(乾皮症)は水分含有量の低下が

原因で生じる。蒸散による水分喪失の増加は、環境中の湿度の低下やTEWLの増加によるものである。猫では、リノール酸欠乏症がおそらく後者の原因であることが示されている (Macdonald et al, 1983)。

▶ 黒色被毛の赤褐色への変色

黒猫の中には、被毛が赤褐色に変化するものがある。このような色の変化は血中チロシン濃度の低下と関連しており、猫にチロシン欠乏食を与えると誘発でき、高濃度のチロシンあるいはフェニルアラニンを含む食事によって色は元に戻る。現在子猫に推奨されている食事のチロシンおよびフェニルアラニン濃度は、黒色の成猫でメラニン合成を最大限に維持するために必要とされる推奨量よりも低い。要求量は、チロシンとフェニルアラニン混合ではチロシン4.5g およびフェニルアラニン12g/食事1kgよりも多いとしているが、フェニルアラニン単独では24g/食事1kg未満である (Yu et al, 2001)。

▶ 皮膚の創傷治癒

ヒトにおいては、創傷治癒を最大限にし、術前および術後に適切な栄養補給の調整ができるように、再上皮形成と創傷の二次感染発症を減らすための免疫系の活性に関する研究が行われている。人医療では多数の経口用製剤が利用可能であるが、著者の知る限り猫に利用できる同様の製品は存在しない。

タンパク質および亜鉛の欠乏症は創傷治癒の遅延に関連しており、受傷した動物ではタンパク質および亜鉛を適切に摂取できるような配慮が必要である (Robben et al, 1999)。

鉄およびビタミンCは、コラーゲン構造中の主要なアミノ酸であるプロリンの水酸化に関与している。鉄欠乏症は癒痕組織の質に影響する。

ω 3脂肪酸は犬の創傷治癒に好ましい影響を及ぼす (Scardino et al, 1999)。ビタミンEの添加は、各種PUFAの酸化防止に役立っている。同様に、クルクミン、アロエベラ、プロメラインには、犬の創傷治癒過程において良好な成果を示している (Fray et al, 2004)。著者の知る限りでは猫におけるそのようなデータは存在しない。

▶ 猫のアレルギー性皮膚疾患

猫のアレルギー性皮膚疾患は多因子的な疾患である。しかし、ヒトや犬のアレルギー性皮膚疾患とは異なり、猫では臨床反応パターンが様々であり (Bettenay, 2000 ; Rees, 2001) (表4)、これらの反応パターンを生じる一般的な原因には、ノミ刺性過敏症および食物有害反応がある (上記参照)。こうした猫では、栄養の補給が奏功する場合がある。

■ 多価不飽和脂肪酸による炎症の軽減

長鎖多価不飽和脂肪酸には、粟粒性皮膚炎の症状を緩和する作用が認められている (Harvey, 1991 ; Harvey, 1993 ; Lechowski et al, 1998)。罹患した猫の血漿中の脂肪酸組成は正常猫のものとは異なっており、 ω 3脂肪酸を添加したところ、臨床的な改善と一致して血漿中のEPAおよびDHA濃度が増加し、ジホモγリノレン酸(DGLA)濃度が低下した。魚油(ω 3)および月見草オイル(ω 6)を組み合わせて用いたところ、魚油単独よりも反応率が高かった (Harvey, 1993)。しばしば猫のアレルギーと関連する好酸球性肉芽腫の一部の猫も脂肪酸の添加に反応した (Scott et al, 2001)。

メラニンの完全な合成に必要な量のチロシンやフェニルアラニンを含まない食事は、黒猫の被毛を赤褐色に変化させる。



© V. Bourge

■ 食物過敏症の予防またはコントロール

アトピー性皮膚炎の猫では40%までが食物有害反応を併発している (Waisglass et al, 2006)。このように食物過敏症の可能性がある場合は、問題となるアレルゲンタンパク質を含まない食物を用いるか、アレルギー反応を阻止できるほど抗原を小型化した加水分解食によって対処できることが多い。

■ 皮膚バリアの再構築

アトピーの犬の表皮では細胞間セラミドの欠損が報告されており、おそらくこれが、ヒトのアトピー性皮膚炎患者で認められるところの、TEWLの増加、抗原の透過の増加、およびブドウ球菌の接着の増加を生じさせるものと推測される。Waltham Centre for Pet Nutritionで実施された *in vitro* の研究 (ケラチノサイトの培養) では、一部の栄養素 (特にニコチンアミド、パントテン酸、ヒスチジン、イノシトール、コリン) が皮膚の構造および機能を改善させることが認められた。他の栄養素 (ピリドキシンおよびプロリン) もセラミドの合成を刺激した (Watson et al, 2006) (図12)。

ニコチンアミド、パントテン酸、ヒスチジン、イノシトール、コリンで構成されたサプリメントを9週間補給し続けたところ、アトピーの犬の皮膚の水分喪失が有意に減少し、*in vivo* でもこれは立証された。水分喪失の減少とそれによる乾皮症の軽減は、アレルゲンの侵入阻止に良い影響を及ぼす可能性があり、またアトピー性皮膚炎発症の原因となり得る細菌および真菌の定着を抑制すると考えられる。残念ながら、著者の知る限りでは猫に関するこのような報告はない。

▶ その他の皮膚疾患

■ 色素性蕁麻疹

必須脂肪酸は猫の色素性蕁麻疹の悪化をコントロールするのに有効であると報告されている。猫の色素性蕁麻疹は、体幹腹部の斑丘疹性発疹であり、真皮内において血管周囲から瀰漫性に肥満細胞および好酸球が浸潤する (Noli et al, 2004)。

■ 皮膚脆弱症 / 皮膚無力症

皮膚脆弱症は遺伝性の結合組織疾患であり、皮膚の過剰な脆弱性と過伸展性を特徴とする。ビタミンCはコラーゲンの合成に必須であるため、この疾患を持つ猫の治療として有効かもしれない。犬とは反対に、ビタミンCで治療した皮膚脆弱症の猫2頭には改善は認められなかった (Scott et al, 2001) ということであるが、著者は、ビタミンCで治療したこの症候群の猫2頭で改善を認めている。

■ 猫のアクネ

猫のアクネは下顎および口唇上のコメドと痂皮を特徴とした疾患であり (図13)、特発性のものは、毛包の角化障害によるものと考えられている (Scott et al, 2001)。この疾患は局所の抗菌剤に反応するが、アクネが再発する猫では脂肪酸の補給も有益であったことが報告されている (Rosenkrantz, 1991)。

図12 - 皮膚の脂質合成の測定

(Watson, 2003)

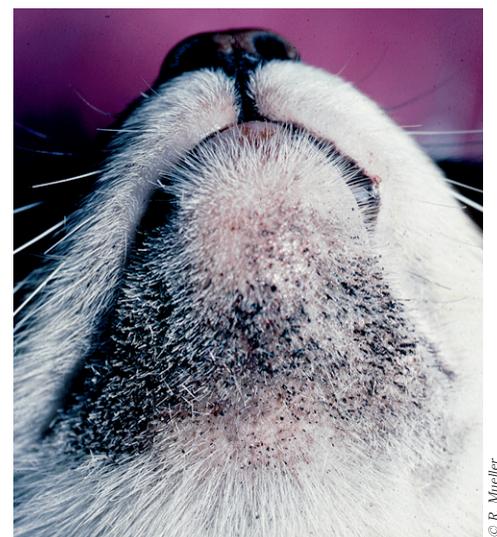
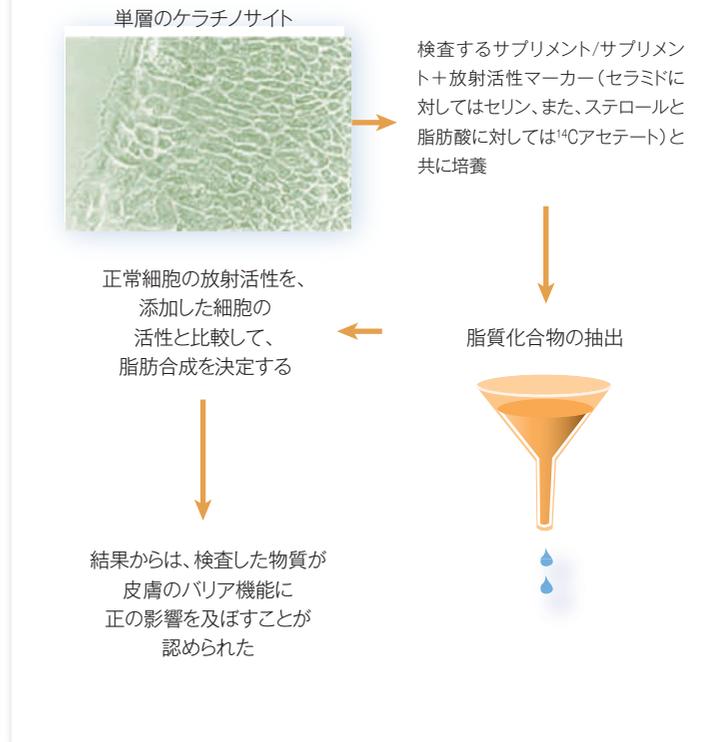


図13 - 猫のアクネ
コメドと小型の痂皮が下顎に認められる。



© R. Mueller

図14 - 猫の落葉状天疱瘡
耳介内側に痂皮が見られる。

■ 様々な免疫介在性疾患

落葉状天疱瘡は膿疱性および痂皮形成を生じる皮膚疾患であり(図14)、ケラチノサイトの棘融解を特徴とする。猫の落葉状天疱瘡の治療は、典型的にはグルココルチコイドあるいはクロラムブシルを使った免疫抑制療法が推奨されている。しかし猫によっては、ビタミンEおよび脂肪酸の添加が有効であったという報告がなされている (Scott et al, 2001)。ビタミンEおよび必須脂肪酸の添加は猫の円板状エリテマトーデスの補助治療としても推奨されてきている (Scott et al, 2001)。

▶ 予防的な栄養補給

猫の皮膚病学では、ほぼ例外なく栄養学的な介入が治療的役割を果たしている。ヒトの皮膚病学では、栄養摂取が予防的にも利用されている。予防としての栄養学的介入に付随する問題は、皮膚病の危険性のある猫の特定である。コンパニオンアニマルとして飼育されている猫の大半は短毛種であり、殆どの疾病は明らかな品種素因に欠けているものの、例えばシャムの食物有害反応のように一部の皮膚疾患では品種素因が示されているため、おそらくこのような予防的介入は適している可能性がある。こうしたアプローチ法の有益性を評価するには前向き無作為化臨床試験が必要である。

■ 高消化性の食事

人医療では、アトピーを発症するリスクを軽減するために、高リスクの小児の母親に対して、主に加水分解物の摂取を指導することにより食物有害反応を予防している(表10)。このようなアプローチが猫の医療でも有効であるかどうかにはまだ解明すべき点が残されている。

■ プロバイオティクス

ヒトでは、正常な乳幼児とアトピーの乳幼児の腸管細菌叢が有意に異なっている (Bjorksten et al, 2001)。同様に、妊娠期および泌乳期の母親に対する *Lactobacillus rhamnosus* の補給により、その子供の臨床的徴候の発現の有意な低下が認められている (Kalliomaki et al, 2003)。更に乳酸菌の添加は、アトピーの子供の臨床症状を改善させた (Rosenfeldt et al, 2003)。

猫では、食事中へのプロバイオティクスの添加やプロバイオティクスのカプセル封入には技術的な問題がある。近年の研究で様々なプロバイオティクスのサプリメントを調査したところ、表示している細菌が全て含まれているものは1つもなかった (Weese & Arroyo, 2003)。しかし、ドライフードの中にプロバイオティクスを添加することは可能であり、補給後には猫の免疫応答への効果が認められている (Marshall - Jones et al, 2006)。これらのプロバイオティクスがアトピーの予防や治療に有効利用できるかどうかは今後の研究を待たねばならない。

まとめ

食事は皮膚の恒常性維持や、様々な炎症性皮膚疾患の治療において根本的な役割を担っている。そのため、食事に関する研究は皮膚病学において欠くことのできない分野である。食事の不均衡を補正することは(特に脂肪酸およびチロシンに関して)、正しい皮膚病治療に必須の因子である。

多くの皮膚疾患の治療では、栄養素が皮膚のバリア機能の強化や免疫システムの調整、あるいは、抗炎症物質または免疫調節物質として利用されている。将来的には、予防の目的で食事を利用することが更に重要視されるようになるだろう。また、最適な脂肪酸補給およびプロバイオティクスの正確な種類と投与量を決定することは猫の皮膚病学に大きな貢献をもたらすだろう。

表10 - 小児の食物アレルギーの リスクを抑えるための 栄養学的な推奨例 (Sampson, 2004)

- 3~6ヶ月間は母乳を与える。
- 母乳の授乳ができない場合は加水分解物を利用する。
- 妊娠中と泌乳中は、ピーナッツとシーフードの摂取は避ける。
- 危険性の高い食物(ピーナッツ、ヘーゼルナッツ、シーフード)は3歳になるまで与えることを避ける。

皮膚病と食事に関するよくある質問

Q	A
どの栄養素の欠乏が、猫の皮膚疾患と最も関係しているのか？	必須脂肪酸およびチロシンの欠乏症は、特に猫に皮膚疾患を引き起こす可能性がある。
猫が亜鉛欠乏症になることはあるのか？	犬とは異なり、猫の亜鉛欠乏症は報告されていない。
食物有害反応は多いのか？	猫の食物有害反応は犬よりも頻度が高い。特に頭頸部の瘙痒症が認められた場合や、皮膚疾患に関連して消化器症状が併発している場合は食物有害反応を考慮すべきである。
どの食べ物が最もアレルギー反応を生じやすいのか？	魚、牛肉、乳製品は猫で最も多く報告されている食物アレルギーである。しかしこれは単に、キャットフードにこれらの原材料が広く使われているためと考えられる。
白身肉は赤身肉よりもアレルギー性が低いのか？	これは誤りである。肉の色はアレルギー誘発性や低アレルギー性といった性質には何ら影響しない。危険性は摂取する肉の量が増すに従って上昇する。シカ肉などの赤身肉は除去食の基本として広くそして上手く使われているが、それは単にこれらの食物がキャットフードにはあまり使われていないためである。
猫のアトピー性皮膚炎はどのように診断するのか？	猫のアトピー性皮膚炎は、多種多様な皮膚の反応パターンを呈する可能性があり、また、これらの皮膚の反応パターンは多くの別の疾患から生じている可能性もある。そのため、アトピー性皮膚炎の可能性のある猫に対しては、アトピー性皮膚炎の診断を下す前に鑑別疾患をルールアウトする必要がある。例えばアトピーの可能性のある全ての猫に対しては、厳密なノミのコントロールと除去食による管理を行い、ノミ刺激性過敏症と食物有害反応を除外する必要がある。
アトピー性皮膚炎はPUFA（多価不飽和脂肪酸）の添加だけでもコントロールできるのか？	できる。しかし、6～12週間の治療で反応が不十分な場合は、他の治療法を行うべきである。
食事が猫の非炎症性“内分泌性”脱毛症の原因になることはあるのか？	数年前まで、非炎症性脱毛症はホルモン性疾患であるとされていた。しかし、真の内分泌性の脱毛症は猫では極めて稀である。その後、この疾患は心因性の脱毛症と診断されるようになった。一部の猫は実際に心因性脱毛症を発現しており、行動療法に反応した。しかし、これらの猫の多くは実際にはアレルギーの猫である。過剰なグルーミングと脱毛は、瘙痒に対する反応である。非炎症性の脱毛症を示す猫に対しては全て、除去食を使って食物有害反応をルールアウトすることが不可欠な診断手順である。

参考文献

- Bauer JE, Verlander JW. Congenital lipoprotein lipase deficiency in hyperlipemic kitten siblings. *Vet Clin Pathol* 1984 ; 13 : 7 - 11.
- Beardi B. Metabolische epidermal Nekrose (MEN) bei einer Katze. *Kleintierpraxis* 2003 ; 48 : 37 - 40.
- Bettenay SV. Feline Atopy. In : Bonagura JD, ed. *Current Veterinary Therapy XIII*. Philadelphia : WB Saunders Co., 2000 ; 564 - 569.
- Biourge VC, Fontaine J, Vroom MW. Diagnosis of adverse reactions to food in dogs : efficacy of a soy - isolate hydrolyzate - based diet. *J Nutr* 2004 ; 134 : 2062S - 2064S.
- Bjorksten B, Sepp E, Julge K, et al. Allergy development and the intestinal microflora during the first year of life. *J Allergy Clin Immunol* 2001 ; 108 : 516 - 20.
- Bock SA. Prospective appraisal of complaints of adverse reactions to foods in children during the first 3 years of life. *Pediatrics* 1987 ; 79 : 683 - 688.
- Carlotti DN, Remy I, Prost C. Food allergy in dogs and cats. A review and report of 43 cases. *Vet Dermatol* 1990 ; 1 : 55 - 62.
- Chalmers S, Medleau L. Recognizing the signs of feline allergic dermatoses. *Vet Med* 1989 ; 84 : 388.
- Chastain MA. The glucagonoma syndrome : a review of its features and discussion of new perspectives. *Am J Med Sci* 2001 ; 321 : 306 - 20.
- Chegade M, Mayer L. Oral tolerance and its relation to food hypersensitivities. *J Allergy Clin Immunol* 2005 ; 115 : 3 - 12 ; quiz 13.
- Denerolle P. Three cases of feline cutaneous xanthomas, in *Proceedings 2nd World Congress in Vet Dermatol* 1992 ; 84.
- Dunstan RW, Herdt TH, Olivier B, et al. Age - and breed - related differences in canine skin surface lipids and pH. In : Thoday KL, Foil CS, Bond R, eds. *Advances in Veterinary Dermatology*. Oxford : Blackwell Publishing, 2000 ; 37 - 42.
- Fabbrini F, Anfray P, Viacava P, et al. Feline cutaneous and visceral necrotizing panniculitis and steatitis associated with a pancreatic tumor. *Vet Dermatol* 2005 ; 16 : 413 - 419.
- Fray TR, Watson AL, Croft JM, et al. A combination of aloe vera, curcumin, vitamin C, and taurine increases canine fibroblast migration and decreases tritiated water diffusion across canine keratinocytes in vitro. *J Nutr* 2004 ; 134 : 2117S - 2119S.
- Godfrey DR, Rest JR. Suspected necrolytic migratory erythema associated with chronic hepatopathy in a cat. *J Small Anim Pract* 2000 ; 41 : 324 - 328.
- Grieshaber T. Spontaneous cutaneous (eruptive) xanthomatosis in two cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 1991 ; 27 : 509.
- Gross TL, Ihrke PJ, Walder EJ, et al. *Skin Diseases of the Dog and Cat - Clinical and Histopathologic Diagnosis*. Philadelphia : WB Saunders Co, 2005.
- Gross TL, Song MD, Havel PJ, et al. Superficial necrolytic dermatitis (necrolytic migratory erythema) in dogs. *Vet Pathol* 1993 ; 30 : 75 - 81.
- Guaguere E. Intolérance alimentaire à manifestations cutanées : À propos de 17 cas chez le chat. *Prat Med Chir Anim Comp* 1993 ; 28 : 451.
- Guilford WG, Jones BR, Markwell PJ, et al. Food sensitivity in cats with chronic idiopathic gastrointestinal problems. *J Vet Intern Med* 2001 ; 15 : 7 - 13.
- Harvey RG. Management of feline miliary dermatitis by supplementing the diet with essential fatty acids. *Vet Rec* 1991 ; 128 : 326 - 329.
- Harvey RG. Effect of varying proportions of evening primrose oil and fish oil on cats with crusting dermatosis ("miliary dermatitis"). *Vet Rec* 1993 ; 133 : 208 - 211.
- Jackson HA & Hammerberg B. Evaluation of a spontaneous canine model of immunoglobulin E - mediated food hypersensitivity : dynamic changes in serum and fecal allergen - specific immunoglobulin E values relative to dietary change. *Comp Med* 2002 ; 52 : 316 - 321.
- Jeffers JG, Shanley KJ, Meyer EK. Diagnostic testing of dogs for food hypersensitivity. *J Am Vet Med Assoc* 1991 ; 198 : 245 - 250.
- Johnstone AC, Jones BR, Thompson JC, et al. The pathology of an inherited hyperlipoproteinaemia of cats. *J Comp Pathol* 1990 ; 102 : 125 - 137.
- Jones BR, Wallace R, Hancock WS, et al. Cutaneous xanthoma associated with diabetes mellitus in a cat. *J Small Anim Pract* 1986 ; 26 : 33 - 41.
- Kalliomaki M, Salminen S, Poussa T, et al. Probiotics and prevention of atopic disease : 4 - year follow - up of a randomised placebo - controlled trial. *Lancet* 2003 ; 361 : 1869 - 1871.
- Kimmel SE, Christiansen W, Byrne KP. Clinicopathological, ultrasonographic, and histopathological findings of superficial necrolytic dermatitis with hepatopathy in a cat. *J Am Anim Hosp Assoc* 2003 ; 39 : 23 - 27.
- Kunkle G, Horner S. Validity of skin testing for diagnosis of food allergy in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1992 ; 200 : 677 - 680.
- Kwochka KW, Short BG. Cutaneous xanthomatosis and diabetes mellitus following long term therapy with megestrol acetate in a cat. *Comp Cont Ed Pract Vet* 1984 ; 6 : 186 - 192.
- Lechowski R, Sawosz E, Klucinski W. The effect of the addition of oil preparation with increased content of n - 3 fatty acids on serum lipid profile and clinical condition of cats with miliary dermatitis. *Zentralbl Veterinarmed A* 1998 ; 45 : 417 - 424.
- Liebler DC, Burr JA. Effects of UV light and tumor promoters on endogenous vitamin E status in mouse skin. *Carcinogenesis* 2000 ; 21 : 221 - 225.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, et al. Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. *Vet Rec* 2004 ; 154 : 519 - 522.
- Loeffler A, Soares - Magalhaes R, Bond R, et al. A retrospective analysis of case series using home - prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Vet Dermatol* 2006 ; 17 : 273 - 279.
- Macdonald ML, Rogers QR, Morris JG. Role of linoleate as an essential fatty acid for the cat independent of arachidonate synthesis. *J Nutr* 1983 ; 113 : 1422 - 1433.
- March PA, Hillier A, Weisbrode SE, et al. Superficial necrolytic dermatitis in 11 dogs with a history of phenobarbital administration

- (1995 - 2002) . J Vet Intern Med 2004 ; 18 : 65 - 74.
- Marshall - Jones ZV, Baillon ML, Croft JM, et al. Effects of *Lactobacillus acidophilus* DSM13241 as a probiotic in healthy adult cats. Am J Vet Res 2006 ; 67 : 1005 - 1012.
- Martin A, Sierra MP, Gonzalez JL, et al. Identification of allergens responsible for canine cutaneous adverse food reactions to lamb, beef and cow's milk. Vet Dermatol 2004 ; 15 : 349 - 356.
- Medleau L, Latimer KS, Duncan JR. Food hypersensitivity in a cat. J Am Vet Med Assoc 1986 ; 189 : 692 - 693.
- Mueller RS. Dermatology for the Small Animal Practitioner. Jackson : Teton NewMedia, 2000.
- Mueller RS, Tsohalis J. Evaluation of serum allergen - specific IgE for the diagnosis of food adverse reactions in the dog. Vet Dermatol 1998 ; 9 : 167 - 171.
- Mullans EA, Cohen PR. Iatrogenic necrolytic migratory erythema : a case report and review of nonglucagonoma - associated necrolytic migratory erythema. J Am Acad Dermatol 1998 ; 38 : 866 - 873.
- National Research Council of the National Academies. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, DC : The National Academies Press, 2006.
- Noli C, Comombo S, Abramo F, et al. Papular eosinophilic / mastocytic dermatitis (feline urticaria pigmentosa) in Devon Rex cats : A distinct disease entity or a histopathological reaction pattern? Vet Dermatol 2004 ; 15 : 253 - 259.
- Outerbridge CA, Marks SL, Rogers QR. Plasma amino acid concentrations in 36 dogs with histologically confirmed superficial necrolytic dermatitis. Vet Dermatol 2002 ; 13 : 177 - 186.
- Patel A, Whitbread TJ, McNeil PE. A case of metabolic epidermal necrosis in a cat. Vet Dermatol 1996 ; 7 : 221 - 226.
- Prost C. Diagnosis of feline allergic diseases : a study of 90 cats In : Kwochka KW, Willemse T, Von Tscharner C, eds. Advances in Veterinary Dermatology. Oxford : Butterworth Heinemann, 1998 ; 516 - 517.
- Rees CA. Canine and feline atopic dermatitis : a review of the diagnostic options. Clin Tech Small Anim Pract 2001 ; 16 : 230 - 232.
- Robben JH, Zaal MD, Hallebeek JM, et al. Enteral, nutritional support for critically ill patients. Tijdschr Diergeneeskd 1999 ; 124 : 468 - 471
- Rosenfeldt V, Benfeldt E, Nielsen SD, et al. Effect of probiotic *Lactobacillus* strains in children with atopic dermatitis. J Allergy Clin Immunol 2003 ; 111 : 389 - 395.
- Rosenkrantz WS. The pathogenesis, diagnosis and management of feline acne. Vet Med 1991 ; 5 : 504 - 512.
- Rosser EJ. Food allergy in the cat : A prospective study of 13 cats In : Ihrke PJ, Mason IS, et White SD, eds. Advances in Veterinary Dermatology. Oxford : Pergamon Press, 1993 ; 33 - 39.
- Sampson HA. Adverse reactions to foods In : Adkinson NF, Yunginger JW, Busse WW, Bochner BS, Holgate ST, et Simons FER, eds. Allergy : Principles and Practice. 6th ed. Philadelphia : Mosby, 2003 ; 1619 - 1643.
- Scardino MS, Swaim SF, Sartin EA, et al. The effects of omega - 3 fatty acid diet enrichment on wound healing. Vet Dermatol 1999 ; 10 : 283 - 290.
- Scott DW, Miller WH, Griffin CE. Small animal dermatology. Philadelphia : WB Saunders Co ; 2001.
- Smith KM, Eaton AD, Finlayson LM, et al. Oral tolerance. Am J Respir Crit Care Med 2000 ; 162 : S175 - S178.
- Stogdale L, Bomzon L, Van Den Berg PB. Food allergy in cats. J Am Anim Hosp Assoc 1982 ; 18 : 188 - 194.
- Tierney EP, Badger J. Etiology and pathogenesis of necrolytic migratory erythema : review of the literature. MedGenMed 2004 ; 6 : 4.
- Torres SM, Caywood DD, O'Brien TD, et al. Resolution of superficial necrolytic dermatitis following excision of a glucagon - secreting pancreatic neoplasm in a dog. J Am Anim Hosp Assoc 1997 ; 33 : 313 - 319.
- Vitale CB, Ihrke PJ, Gross TL. Diet - induced alterations in lipid metabolism and associated cutaneous xanthoma formation in 5 cats In : Kwochka KW, Willemse T & Von Tscharner C, eds. Advances in Veterinary Dermatology. Oxford : Butterworth Heinemann, 1998 ; 243 - 249.
- Waisglass SE, Landsberg GM, Yager JA, et al. Underlying medical conditions in cats with presumptive psychogenic alopecia. J Am Vet Med Assoc 2006 ; 228 : 1705 - 1709.
- Walton GS. Skin responses in the dog and cat to ingested allergens. Observations on one hundred confirmed cases. Vet Rec 1967 ; 81 : 709 - 713.
- Watson AL, Fray TR, Bailey J, et al. Dietary constituents are able to play a beneficial role in canine epidermal barrier function. Exp Dermatol 2006 ; 15 : 74 - 81.
- Weese JS, Arroyo L. Bacteriological evaluation of dog and cat diets that claim to contain probiotics. Can Vet J 2003 ; 44 : 212 - 216.
- White SD, Sequoia D. Food hypersensitivity in cats : 14 cases (1982 - 1987) . J Am Vet Med Assoc 1989 ; 194 : 692 - 695.
- Wilhelm S, Favrot C. Food hypersensitivity dermatitis in the dog : diagnostic possibilities. Schweiz Arch Tierheilkd 2005 ; 147 : 165 - 171.
- Wills J. Dietary hypersensitivity in cats. In Practice 1991 ; 13 : 87 - 93.
- Yoshida M, Barata K, Ando - Lu J, et al. A case report of superficial necrolytic dermatitis in a beagle dog with diabetes mellitus. Toxicol Pathol 1996 ; 24 : 498 - 501.
- Young E, Stoneham MD, Petruckevitch A, et al. A population study of food intolerance. Lancet 1994 ; 343 : 1127 - 1130.
- Yu S, Rogers QR, Morris JG. Effect of low levels of dietary tyrosine on the hair colour of cats. J Small Anim Pract 2001 ; 42 : 176 - 180.
- Zhang M, Xu X, Shen Y, et al. Clinical experience in diagnosis and treatment of glucagonoma syndrome. Hepatobiliary Pancreat Dis Int 2004 ; 3 : 473 - 475.
- Zivny JH, Moldoveanu Z, Vu HL, et al. Mechanisms of immune tolerance to food antigens in humans. Clin Immunol 2001 ; 101 : 158 - 168.

ポリジル リジサ オイル

ポリジ (*Borago officinalis*, 和名ルリジサ) はシリア原産の植物である。現在では北アメリカおよび、フランス、イギリス、ドイツ、オランダを含むヨーロッパの様々な国に分布している。最初にこの植物を利用した形跡は紀元1世紀に遡る。伝統的には、若葉がサラダやスープに、花はワインに爽やかな香りをつけるために用いられていた。

ポリジ種子

ポリジの花は2ヶ月間に渡って咲き続ける。これは、全ての種子が同時に成熟するわけではないことを意味している。成熟した種子のみを収穫することが重要である。成熟した種子はコショウの粒のように見え、未熟な緑色の種子の2倍のオイルを含有している (30% vs 15%)。

収穫は自然に行う (溝の間に置いたシートの上に転がり落ちた種子を回収する)。あるいは、機械的に振動を与えて落下した種子を収穫する方法がある。

ポリジオイル

種子は日陰の涼しい場所で自然乾燥させる。カビが生えないように、収穫直後に行わねばならない。種子を挽いて圧力をかけ、オイルを採取する。この手法は寒い環境で実施する。50 °C (122 °F) を超えると、脂肪酸が変性する恐れがある。

並外れたγリノレン酸 (GLA) 含有量

オイルはポリジ種子に圧力をかけて搾取る。オイル中の不飽和脂肪酸含有量は80%であり、また、γリノレン酸 (GLA) として知られるω6系統の特定の脂肪酸を大量に含んでいる。GLAは正常ではリノール酸から転換される。

大半の植物油はリノール酸含有量が極めて高いが、有効量のGLAを含んでいるオイルはポリジオイル、クロフサスグリのシードオイル、月見草オイルのみである。

リノール酸は一連の転換過程を経てω6系統の全ての脂肪酸を作り出す。各ステップは特定の酵素が触媒する。猫の不飽和脂肪酸の代謝については依然として議論が分かれている。Δ6デサチユラーゼは猫には無いと考える者もいたが (Sinclair et al, 1979)、より最近の研究では (Pawlosky et al, 1994) リノール酸からGLAに転換できることが示され、猫にリノール酸の欠乏症がある場合にはその効果は増加した。しかしこの過程は猫では限定的であり、この研究で、著者はGLAに転換されたのは摂取したリノール酸の0.06%のみであったことを報告した。

GLAの栄養学的な有用性

ポリジオイルは栄養学および美容学で広く利用されており、皮膚の若返りを目的として考案された製品に使われている。猫の皮膚病学では特に脂漏症に向かう傾向のある猫の乾皮症に適用される。猫は食事へのGLA添加に極めて良好に反応する。

GLA添加の結果、炎症性の強い2型プロスタグランジンよりも1型プロスタグランジンの生成増加が促進される。このためポリジオイルは、抗炎症作用が要求される全ての状況において潜在的に有益性を持っている。



© Cédric Chataigner



© Roland Hours



© Roland Hours



© Diffonédia / Valérie de Leval, Elise Langellier

植物油に含まれるGLAの比較

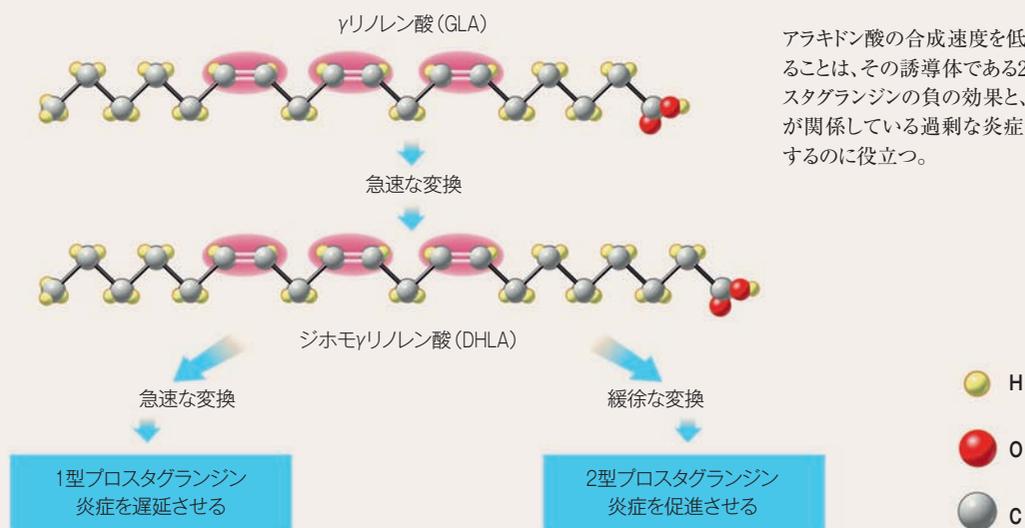
植物	リノール酸%	γリノレン酸 (GLA) %
ポリジ	35 ~ 40	20 ~ 25
クロフサスグリの種子	45 ~ 50	15 ~ 20
月見草	70 ~ 80	8 ~ 12
大豆	50 ~ 55	-
オリーブ	8 ~ 10	-

ポリジオイルはGLA濃度が最も高い

GLAの有益な効果は、これまで皮膚病学で最もよく研究されてきた。単一の脂肪源としてリノール酸を豊富に含むヒマワリシードオイルを添加した食事を18ヶ月間給与した猫には、皮膚のコンディションに大きな変化(光沢のない被毛、鱗屑形成、および難治性の皮膚潰瘍)が認められている(Frankel & Rivers, 1978)。ヒマワリシードオイルの半分を、GLAの豊富な月見草オイルに置き換えたところ、これらの猫の皮膚のコンディションの急速な改善がみられた。再度元の食事に戻したところ、皮膚のコンディションが再び悪化した。そのため、GLAを多く含むオイルを添加することの有益性がこの研究によって立証された。

他の研究でも、GLAの摂取が猫の皮膚病に有益効果をもたらすことが証明されている。丘疹落屑性皮膚炎の猫では、月見草オイルを加えた食事がヒマワリオイルを加えたものよりも優れた治療結果を得るのに役立った(Harvey, 1993a)。猫の粟粒性皮膚炎では、GLA投与の効果は魚油と併用することで更に高められた(Harvey, 1993b)。

1型および2型プロスタグランジンのバランスの由来



参考文献

Frankel TL, Rivers JPW. The nutritional and metabolic impact of α -linolenic acid on cats deprived on animal lipids. *Br J Nutr* 1978 ; 39 : 227 - 231.

Harvey RG. A comparison of evening primrose oil and sunflower oil for the management of papulocrustous dermatitis in cats. *Vet Rec* 1993a ;

133 : 571 - 573.

Harvey RG. Effect of varying proportions of evening primrose oil and fish oil on cats with crusting dermatosis ('miliary dermatitis') *Vet Rec* 1993b ; 133 : 208 - 211.

Pawlosky R, Barnes A, Salem N Jr. Essential fatty acid metabolism in the

feline : relationship between liver and brain production of long - chain polyunsaturated fatty acids. *J Lipid Res* 1994 ; 35 : 2032 - 2040.

Sinclair AJ, McLean JG, Monger EA. Metabolism of linoleic acid in the cat. *Lipids* 1979 ; 14 : 932 - 936.

猫の被毛のアミノ酸組成



© Yves Lancelu / RC / Persan

皮膚細胞の再生と被毛の成長に必要なタンパク質要求量は、1日のタンパク質摂取量の約30%と推定されている (Scott et al, 2001)。

被毛のアミノ酸組成に関するデータは殆どない。これは塩酸による加水分解を24時間行って決定する。しかし、この方法は一部のアミノ酸を変性させる可能性があり、また加水分解が不完全であった場合には過小評価される可能性がある。こうした不正確さを最小限にした別の手技に関する研究が

発表されている (Robel & Crane, 1972 ; Darragh et al, 1996)。Hendriks et al (1998)は、動物の色あるいは性別が被毛のアミノ酸組成には何ら影響を及ぼさないことを報告した。

猫の被毛の総窒素含有量は15.1%であると言われている (Hendriks et al, 1998)。この著者は、猫ではアミノ酸が被毛の質量の86%を占めているとも報告している。残りの14%は、無窒素の化合物(ミネラル、ステロール、および複合脂質)である。

表1 - 猫およびその他の動物種における被毛のアミノ酸組成

(Hendriks et al, 1998)

アミノ酸	含有量 (mol / 残渣100mol)				
	猫	犬	馬	羊	ヒト
システイン	15.9	16.7	14.4	13.1	17.8
メチオニン	0.9	0.9	0.2	0.5	0.6
アスパラギン酸	5.6	5.3	6.0	5.9	4.9
トレオニン	6.4	6.2	6.5	6.5	6.8
セリン	10.6	10.5	9.6	10.8	11.7
グルタミン酸	11.4	11.1	11.3	11.1	11.4
グリシン	9.5	7.8	6.4	8.6	6.4
アラニン	5.1	5.1	5.5	5.2	4.6
バリン	4.9	4.9	5.9	5.7	5.8
イソロイシン	2.5	2.5	3.6	3.0	2.6
ロイシン	6.7	6.1	7.5	7.2	5.8
チロシン	3.0	2.7	1.9	3.8	2.0
フェニルアラニン	2.3	1.7	2.5	2.5	1.6
ヒスチジン	1.2	0.9	1.1	0.8	0.9
リシン	2.9	3.9	2.9	2.7	2.7
アルギニン	6.1	6.3	7.9	6.2	5.8
プロリン	4.9	7.3	7.8	6.6	8.4

猫の被毛のアミノ酸組成は、犬、羊、馬、ヒトのものに類似しているが、猫の被毛のプロリン含有量は他の動物種よりも少ない。猫の被毛のタンパク質に最も豊富に含まれるアミノ酸は、システイン、セリン、グルタミン酸、およびグリシンである(表1)。含硫アミノ酸は総アミノ酸の37%までを占めている (Swift & Smith, 2000)。これらは被毛の構造に必須なシステインブリッジを構築する。またシステインは、フェオメラニンの酵素産生にも関与している (Granholm, 1996)。

動物の色と性別は、被毛のアミノ酸組成には全く影響を及ぼさない。

キーポイント

被毛の発育という点から栄養要求を補うには

1年のうち特定の期間における被毛の発育に必要なアミノ酸要求量は、各猫の被毛中のアミノ酸濃度に、その期間の被毛成長率を掛け合わせて算出することができる (Hendriks et al, 1998)。皮膚の細胞を再生し、被毛の生育を刺激するのに必要な1日のタンパク質要求量は、1日のタンパク質摂取量の約30%と推定されている (Scott et al, 2001)。

一般的なタンパク質欠乏症による影響は以下の通りである。

- 始めに被毛が細くなり、毛根が縮小する。
- 続いて、被毛は光沢を失って脆くなり、生育はより遅く、脱落時期は早くなる。

含硫アミノ酸(システイン、メチオニン)単独による欠乏症は、類似した臨床症状を現すと考えられる。

研究からは、メラニン前駆物質であるチロシンおよびフェニルアラニンの欠乏症による影響が示されている。2~3週間後から、特に黒猫では赤色の被毛が認めら

れるようになる。この現象は、これらのアミノ酸の添加によって回復できる。赤色を帯びた被毛の猫(フェオメラニン色素を持っている)は、欠乏症に対する反応として色調が明るくなる (Morris et al, 2002 ; Anderson et al, 2002 ; Yu et al, 2001)。Morris et al (2002)は、黒色被毛の最適な色調を得るには、正常な子猫の成長に必要なフェニルアラニンおよびチロシンの約3倍量が必要であることを示した。ここでは、18g DMB/kgを最低摂取量として推奨している。



© Yves Lancelot / RC / Bombay

黒色被毛の最適な色調を得るには、正常な子猫の成長に必要なフェニルアラニンおよびチロシンの約3倍量が必要である。

参考文献

Anderson PJ, Rogers QR, Morris JG. Cats require more dietary phenylalanine or tyrosine for melanin deposition in hair than for maximal growth. *J Nutr* 2002 ; 132 : 2037 - 2042.

Buffington CA. Nutrition and the skin. In : *Proceedings 11th Kal Kan Symposium 1997* : 11 - 16. Cited in *Waltham Focus 9.2* 1 - 7. Lloyd DH, Marsh KA. Optimizing skin and coat condition.

Darragh AJ, Garrick DJ, Moughan PJ, et al. Correction for amino acids loss during acid hydrolysis of a purified protein. *Anal Biochem* 1996 ; 236 : 199 -

207.

Granholm DE, Reese RN, Granholm NH. Agouti alleles alter cysteine and glutathione concentrations in hair follicles and serum of mice (A y / a, A wJ / A wJ, and a / a) . *J Invest Dermatol* 1996 ; 106 : 559 - 563.

Hendriks WH, Tarttelin MF, Moughan PJ. The amino acid composition of cat (*Felis Catus*) hair. *Anim Sci* 1998 ; 67 : 165 - 170.

Morris J, Yu S, Quinton R. Red hair in black cats is reversed by addition of tyrosine to the diet. *J Nutr* 2002 ; 132 :

1646S - 1648S.

Robel EJ, Crane AB. An accurate method for correcting unknown amino acid losses from protein hydrolysates. *Anal Biochem* 1972 ; 48 : 233 - 246.

Swift JA, Smith JR. Surface striations of human hair and other mammalian keratin fibres. 10th international wood conference, 2000 : [http : // www.sci.port.ac.uk / spm / HH - 1.pdf](http://www.sci.port.ac.uk/spm/HH-1.pdf).

Yu S, Rogers QR, Morris JG. Effect of low levels of dietary tyrosine on the hair colour of cats. *J Small Anim Pract* 2001 ; 42 : 176 - 80.