変敗油の毒性に及ぼす影響 (第3報)

Influence of Rancid Oil on the Toxaphors (Part 3)

糞中のエーテル抽出物及び窒素量について

On the extract oil and nitrogen compound in excrements

神戸森女子短期大学栄養化学教室 (Kobe Mori Womens' College)

梶 本 五 郎 (Goroh Kajimoto)

As the previous experiment indicated that BHA and BHT was toxaphors, we carried out experiment, that Mouse give oil contain the three antioxidant BHA, BHT, HQ and discomposed.

Investigate has character of extract oils, total Nitrogen volume, amino acid and ash in excrements.

¹⁾
緒言 前報までにおいて、BHA, BHT などの抗酸化剤が 0.1% 以上になればネズミに対し激しい毒性をあらわした。即ち体重の減少、弊死数の増加、毛並の荒れ、肝臓内の脂肪量増加などの現象であつた。しかしこれら毒性を示す抗酸化剤も加熱分解することにより、毒性がなくなることを報告してきた。

今回 BHA, BHT, ハイドロキノンの抗酸化剤を添加及び加熱分解油をネズミに投与し、その尿中に含まれる油脂量とその性状、総窒素量、アミノ態窒素量及び灰分量などを検討したので、その結果を報告する。

実験方法

1. 試料糞の調整 未変敗油、変敗油、BHA, BHT, ハイドロキノン (HQ 以下略字) などを大豆油に 0.1% 添加及び BHA, Hyd 添加油を 170°C で60分間加熱、BHT 添加油を 170°C で120分間加熱分解したそれぞれ8試料油を使用し、前実験同様の飼料配合でネズミを飼育し、1週間ずつの尿を集め、計5週間集めそれぞれの尿を細粉し測定試料とした。なお窒素量は毎週の尿を測定し、油脂量及び灰分量は、計5週間分の全尿について求めた。

2. 測定方法

- i 尿中のエーテル抽出得量
- ii エーテル抽出物の吸収スペクトル
- iii エーテル抽出物の脂肪酸組成
プロマゾン法のペーパークロマトグラフィ
- iv 尿中の総窒素量 (ケルダール法)
- v 尿中のアミノ態窒素量 (フォルマル滴定法)
- vi 尿中のアミノ酸組成 (ペーパークロマトグラフィ)
 - 1 次元展開液: ブタノール, 錯酸, 水 (4:1:2)
 - 2 次元展開液: 80% フェノール + NH₃

発色試薬：0.1%ニンヒドリン，ブタノール溶液

第1図 各尿中のエーテル抽出量について

vii 尿中の灰分量及び塩基度

以上総窒素量，アミノ態窒素量，油脂量，灰分量はいずれも乾燥試料尿の重量に対する百分率で表わした。

3. 結果及び考察 尿中のエーテル抽出量，エーテル抽出物の吸収スペクトル及び脂肪酸組成を示すと第1図～第3図の如し。

変敗油で飼育したネズミの尿が最もエーテル抽出量多く，次いで BHT 添加油，HQ 添加油の順で，BHA 添加油で飼育したネズミの尿が最も抽出量が少ない。

飽和脂肪酸について，各尿とも同一のスポット数を認めたが，不飽和脂肪酸においてはそれぞれ異なっていたので，不飽和脂肪酸のみ記載した。

なお標準の脂肪酸と同一に展開し，発色位置の重なったものを比較すると，第3図の Rf. 0.70 はリノール酸とリノレン酸，0.65 はオレイン酸，0.55 はエルシン酸のようである。

尿中のエーテル抽出物は油脂のみでなく，このなかに未消化脂肪，腸細菌の菌体及びはく離した腸粘膜上皮細胞の含む脂肪，糖質分解による低級脂肪酸，腸管内に排出された脂肪及び色素などの総合されたもので，エーテル抽出物を油脂のみとみることは出来ないが，一応の目安として考察すると，エーテル抽出量は変敗油で飼育したネズミの尿のほうが，未変敗油で飼育した尿より多いことは，重合された油脂のために消化吸収率が

第2図 エーテル抽出物の吸収スペクトル

- 1 … 未変敗油の吸収曲線
- 2 … 変敗油の吸収曲線
- 1' … 未変敗油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線
- 2' … 変敗油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線

- a … BHA 添加油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線
- a' … BHA 分解油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線
- b … HQ 添加油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線
- b' … HQ 分解油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線
- c … BHT 添加油飼育尿のエーテル抽出物の吸収曲線

第3図 各エーテル抽出物の不飽和脂肪酸

減じ、消化管に対して著しい負担をかけたためと思われ、逆に BHA 添加油で飼育したネズミ尿のエーテル抽出量の少ないことは、肝臓内に脂肪蓄積が起こり排泄される油脂量が減少したと考えられる。

各尿のエーテル抽出物の吸収曲線を比較すると、未変敗油で飼育した尿のほうは、飽和脂肪酸が多いように思われ、変敗油のほうでは、不飽和脂肪酸が多いように思われる。

各尿の脂肪酸を調べると、いずれも不飽和脂肪酸ではオレイン酸、リノール酸及びリノレン酸の3種を認めたが、BHT 添加のもののみ他に1スポットを認め、BHT 分解油ではリノレン酸を認め難い。このように脂肪酸組成の相異は、肝臓の脂肪

代謝に異常をきたしているための結果と考えられ、BHT が最も脂肪代謝に異常を起こすものとも考えられる。

次いで尿中の総窒素量、アミノ態窒素量、アミノ酸及び灰分量を求めると第1表～第3表、第4図の如し。

第1表 糞中の総窒素量

	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目
未変敗油	4.3	4.9	4.9	4.4	4.2
変敗油	4.1	4.2	3.0	4.0	2.9
BHA 添加油	4.3	5.0	5.0	2.6	4.2
BHA 分解油	5.4	4.1	4.8	3.4	3.6
BHT 添加油	4.4	3.6	3.2	4.1	4.8
BHT 分解油	4.2	4.5	3.3	3.5	4.8
HQ 添加油	3.4	4.0	3.6	2.7	4.4
HQ 分解油	3.8	4.2	4.0	3.3	4.6

BHA 及び BHT 分解油で飼育したネズミ尿のニンヒドリン呈色数は、他よりも少ない。

これらニンヒドリン呈色物のアミノ酸を、2次元展開で検索すると、Rf 0.15 はアルギニン、0.21はヒスチジン、0.23 はアスパラギン酸、0.27 はグルタミン酸、0.43 はアラニン、0.49 はバロニン 0.62 はロイシンであつた。

総窒素量及びアミノ態窒素量は、各尿とも各週ごとに多少のバラツキがあり、考察しがたいが、ニンヒドリン呈色数からみて、たん白質の消化に差異がおこるものと思惟される。又灰分量は BHA 添加油飼育尿が最も多く、他は殆んど同量であることから、BHA は無機代謝にも異常を起こすものと考えられる。

要約

1. 尿中のエーテル抽出量は、変敗油で飼育したネズミの尿が最も多く、次いで BHT 添加油で、BHA 添加油飼育が最も少ない。

2. エーテル抽出物の吸収曲線を求めた。

第2表 各尿のアミノ態窒素量

	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目
未変敗油	0.82	0.70	0.70	0.97	0.31
変敗油	0.35	0.70	0.45	0.89	0.27
BHA 添加油	0.52	0.63	0.79	0.75	1.10
BHA 分解油	0.46	0.49	0.51	0.72	0.78
BHT 添加油	0.73	0.67	1.10	0.44	0.93
BHT 分解油	0.72	0.92	0.62	0.89	0.91
HQ 添加油	0.75	0.75	0.86	0.99	0.60
HQ 分解油	0.63	0.96	0.52	1.10	0.64

第3表 各尿中の灰分量及び塩基度について

	未変敗油	変敗油	BHA 添加油	BHA 分解油	BHT 添加油	BHT 分解油	HQ 添加油	HQ 分解油
灰 分 量 (%)	6.5	5.5	10.8	7.4	6.1	6.0	6.5	6.0
灰 分 の 水 溶 性 塩 基 度	2.3	1.7	2.0	2.8	2.0	2.0	2.5	2.9
灰 分 の 塩 酸 溶 解 塩 基 度	1.5	1.6	2.9	3.8	0.7	1.7	2.1	2.3
総 塩 基	3.8	3.3	4.9	6.6	2.7	3.7	4.6	5.2

3. エーテル抽出物の脂肪酸をブロマゾン法で求め、各尿のエーテル抽出物の脂肪酸はオレイン酸、リノール酸、リノレン酸の3不飽和脂肪酸で、BHT 添加のみ1脂肪酸を検出した。

4. 各尿中の総窒素量及びアミノ態窒素量は各週により若干の差異がある。

5. 各尿中のニンヒドリン呈色数は7 スポットであるが、BHA のみ3 スポット、BHT 分解油では2 スポットのみ検出した。

6. 各尿中の灰分量は、BHA 添加油で飼育したネズミの尿が最も多く、次いでその分解油 HQ の順であつた。

第4図 各尿のニンヒドリン呈色数について

文 献

1) 梶本五郎：栄食，14，170 (1961)

(受付：昭和36年11月24日)

抄 録

ネズミ肝臓の脂肪組成 The Lipid Composition of Rat Liver. G. S. Getz, W. Bartley, F. Stirpe, B. M. Notton, A. Renshaw: *Biochem. J.*, 80, 176 (1961)

試料は溶剤の極性を変えることにより珪酸クロマトカラムから、cholesterol ester, triglyceride, serine phosphatide, ethanolamine phosphatide+serine phosphatide, inositol and serine phosphatide, lecithin 及び sphingomyelin の各 fraction に分けられる。

各 fraction につき lipid ester, total phosphate, total choline 及び total aminoN が測定

されるが、その結果より phosphatidylcholine がネズミ肝臓の主要脂肪であることが分る。

次いで分離された7種の脂肪につきそのメチルエステルが gas-liquid chromatography に供され、脂肪酸組成を測定する。

各脂肪酸 palmitate (16—0) の割合が大きく、約25%も占めるのが興味深い。

中性脂肪と磷脂質を比較すると、中性脂肪には palmitoleate (16—1) と oleate (18—1) が多く、磷脂質では stearate (18—0), linoleate (18—2) 及び arachidonate (20—4) の割合の多いことがネズミ肝臓脂肪の特性とされる。(菅家)