《研究ノート》

単味飼料の粗脂肪のエネルギーとその脂質の分画

吉 田 実

農林省畜産試験場，千葉市

炭化水素酵母の脂質は，複合脂質区分が多く^{1,2)}，その総エネルギーも 9 kcal/g³⁾ に達しないので，組成からみて，通常の飼料原料に含まれる粗脂肪とは，かなり相異していることがうかがわれる。また，その脂質は，飼料分析の定法であるエーテル抽出法³⁾ では完全には抽出されないことも特徴の 1 つである⁴⁾。

そこで，単味飼料 26 種類について，その粗脂肪の総エネルギーを測定するとともに，代表的な 5 種類については，その脂質を分画して，単純脂質と複合脂質に区分し，これらの結果を炭化水素酵母 4 種類の脂質のデータと比較した。

実験方法と結果

粗脂肪の抽出と総エネルギーの測定：粗脂肪の定量は定法³⁾ によったが，総エネルギー測定精度を考慮して，粗脂肪量が約 500 mg になるようにサンプル量を調節した。抽出した粗脂肪は，秤量後，少量のエーテルに溶かして，予め秤量した燃烧皿に移し，乾燥して秤量した上で，島津製作所製の自動熱量計 CA-2 型により総エネルギーを測定した。この場合抽出量が少ないときには，数点の抽出物を合せてサンプルとした。

粗脂肪含量とその総エネルギーを一括して表 1 に示した。

脂質の抽出と分画：執行・竹内¹⁾ が推奨した熱メタノールによる抽出法に準じて脂質を抽出した。すなわち，サンプル 100 g につきメタノール 300 ml を加え，還流冷却器をつけて湯煎上で 1 時間加熱抽出し，冷後メタノール層をとって 2 倍量のクロロホルムを加え，沈澱を分別して分液ロートに移し， $\frac{1}{5}$ 量の稀塩水 (0.042% CaCl_2) とともにふり，クロロホルム層をとって，無水硫酸ナトリウムで脱水し，溶剤を除いて脂質を得た。脂質約 2 g を秤取し，アセトン 10 ml を加え加温しながら，振盪した上で一夜放置し，傾斜によりアセトン層をとり残渣をアセトン 10 ml で洗ってアセトン液を合し，乾燥して秤量し，単純脂質とした。脂質と単純脂質の重

量の差を複合脂質とした。

脂質の抽出，分画は，トウモロコシ，フスマ，大豆粕，魚粉（北洋ミール）およびアルファルファ・ミール

表 1. 飼料の粗脂肪含量と粗脂肪の総エネルギー

単 味 飼 料	粗脂肪含量 %	粗 脂 肪 の 総エネルギー kcal/g
黄色トウモロコシ	4.42	9.35
大 麦	1.70	9.25
マ イ ロ	2.87	9.35
玄 米	1.71	9.31
フ ス マ	4.43	9.28
脱 脂 米 ヌ カ	2.10	9.39
グルテン・フィード	2.41	9.36
大 豆 粕	1.04	8.82
ヤ シ 粕	1.79	8.89
ナ タ ネ 粕	1.81	8.86
サ フ ラ ワ ー 粕	0.70	8.71
ア マ ニ 粕	1.48	8.99
ヒ マ ワ リ 粕	1.35	9.09
綿 実 粕	0.53	9.41
落 花 生 粕	0.88	9.31
ゴ マ 粕	10.99	9.40
魚 粉 (北洋)	6.02	8.82
魚 粉 (調製)	9.53	8.90
魚粉 (スケン荒粕)	3.75	8.77
魚粉 (スケン身粕)	3.08	9.02
魚 粉 (サバ身粕)	19.18	8.65
アルファルファ・ミール	5.28	9.61
イタリアンライグラス乾草	3.92	9.02
ラ イ 麦 乾 草	3.89	9.16
チ モ シ ー 乾 草	2.34	9.74
オーチャードグラス乾草	3.13	9.59
炭化水素酵母 A	1.45	8.05
炭化水素酵母 B	1.92	7.74
炭化水素酵母 C	2.62	7.83
炭化水素酵母 D	0.17	9.03

昭和 47 年 6 月 6 日受付

Caloric Value of Crude Fat and Fractionation of
Lipid in Feed Ingredient. Minoru YOSHIDA,
National Institute of Animal Industry, Chiba-shi

表 2. 脂 質 の 組 成

	単純脂質	複合脂質
	%	%
黄色トウモロコシ	96	4
フ ス マ	91	9
大 豆 粕	27	73
魚 粉 (北洋)	24	76
フルファルファ・ミール	82	18
炭 化 水 素 酵 母 ¹⁾ A	30	70
炭 化 水 素 酵 母 B	31	69
炭 化 水 素 酵 母 C	24	76
炭 化 水 素 酵 母 D	56	44

1) 文献 2 より引用。

の 5 種類について行ない、その結果を表 2 にまとめた。表 2 には参考のため、前報²⁾ で測定した炭化水素酵母のデータをあわせて示している。

考 察

穀類およびその副産物 7 種類の粗脂肪の総エネルギーは平均 9.33 kcal/g であって、表 2 のデータから、その脂質は主として単純脂質からなっている。食用の大豆油の総エネルギーが 9.48 kcal/g であることと対比して考えると、主としてトリグリセリドから構成されているものと考えられる。

植物油粕 9 種類のうち 5 種類は粗脂肪の総エネルギーが 9 kcal/g を下廻っていた。そのうちの大豆粕の脂質の中、73%は複合脂質であって、その比率は、炭化水素酵母 A, B および C と類似している。これらの油粕は、その粗脂肪含量からみて、抽出法によって製造されたものと考えられ、残存している脂質は溶剤によっては抽出されにくい形のものであり、酵母の脂質と類似していることが示唆されている。

綿実粕と落花生粕の粗脂肪の総エネルギーからみて、トリグリセリドを主体とする単純脂質が主成分であろうと推定される。また、ゴマ粕は、粗脂肪含量が 10% をこえていることから、圧搾法による製品と推定され、その粗脂肪はトリグリセリドが主体と考えられる。

魚粉の粗脂肪の総エネルギーは 9 kcal/g 以下あるいはそれをわずかに上廻る程度であって、脂質の組成からみても、大豆粕などにむしろ類似している。なお、魚粉

のうちで、サバ身粕は最も粗脂肪が多いが、カロリーは最も低い。このサンプルは、展示品として 1 年以上の長期にわたり室温に保管されていたものであって、脂肪の一部が酸化され、カロリー低下の一因となっていることも考えられる。

牧草類では、アルファルファ・ミールなどのように、大豆油の 9.48 kcal/g を上廻る高いカロリー価を示すサンプルがあった。これらは、クロロフィルなどの色素が粗脂肪中に移行しており、これが粗脂肪のカロリー価を高める原因になったものと考えられる。アルファルファ・ミールの脂質中の単純脂質は 82% であった。

炭化水素酵母の粗脂肪は、エーテル抽出法によってはたしかに抽出されにくく、そのなかでも、酵母 D は特に抽出されにくい。粗脂肪のカロリー価も、酵母 D を除くと、8 kcal/g 前後であって、他の単味飼料の粗脂肪に比して特に低い。酵母 D は、他の 3 種類とは異質であって、前報²⁾ のデータとあわせて考えると、熱メタノール抽出法による脂質の含量では、他の 3 種類の酵母と大差がないにもかかわらず、加温しない溶剤、たとえばエーテル、クロロホルム・メタノール混液、アセトンなどによっては、特に抽出されにくい。また、その脂質も、他の酵母の 2 倍量の 56% の単純脂質を含み、この点でも異質である。

炭化水素酵母 A, B および C の脂質の組成は、大豆粕や魚粉の組成と類似しているが、そのカロリー価は、大豆粕や魚粉の粗脂肪のカロリー価より低い点、きわだった特徴といえるだろう。なお、酵母 A, B, C および D の脂質の総エネルギーは、それぞれ、8.16, 8.03, 8.20 および 8.54 kcal/g であった²⁾。

謝 辞

魚粉のサンプルを提供して下さった大洋飼料 K. K., 安保庄一郎氏に感謝いたします。

引 用 文 献

- 1) 執行文昭・竹内昌昭：農化，46，27，1972.
- 2) 吉田実・生雲晴久・星井博：家禽会誌，9，231，1972.
- 3) 森本宏監修：動物栄養試験法，養賢堂，東京，1971.
- 4) FOLCH, J., M. LEES and G. H. STANLEY: J. Biol. Chem., 226, 497, 1957.