

食物の消化に関する研究(第四報)

合成脂肪の消化に就いて(II)

農 學 士 鈴 木 重 雄
仁 科 清 彦

緒 論

著者は脂油の消化に關しこれが消化器内に於ける生理化學的意義並びに脂油の性質と消化吸收との關係を知りひいて脂肪の營養價を考察せんと欲し第二報⁽¹⁾に報告せし著者の考案せし真正脂肪消化率測定法に據り合成脂肪トリステアリン、トリオレインを基本飼料に種々の割合に添加して犬に與へその真正消化率を測定し、消化の良否、他成分の消化に及ぼす影響、外觀的消化率との差異、性質と消化率との關係等を研究し種類により營養價の異なる點を知り第三報⁽²⁾に報告せり、今回は引續き合成トリパルミチンを用ひて同様の研究を行ひたり。

實 験 の 部

試験動物、基本食餌として用ひたる脱脂白米粉、脱脂馬肉粉及び食鹽は第一期、第二期消化試験に於ては全く第三報にて報告したるものと同じものを用ひたるが第三期、第四期消化試験の際は既に前記供試脱脂白米粉欠乏したるを以て同圃場に於て收穫せし同品種のものを同様に調製、粉碎、脱脂して用ひたりその組成を擧ぐれば次の如し。

水 分	12.462%	固 形 物	87.538%	粗 蛋 白 質	8.387%
純 蛋 白 質	7.900%	可 溶 無 窒 素	78.621%	澱 粉	75.772%
灰 分	0.530%				

トリパルミチンは第二、第三期に於て報告せしトリステアリン、トリオレインと共に獨逸フレンケル會社に依頼合成せしめたるものを第二報に報ぜしトリステアリンの精製法と同様の法にて精製せしものにして熔融點 64°C 鹼化價 207.3 (理論數 208.8) なる白色針狀の結晶なり。

動物の飼育、飼料の配合、分析法等は總て第一、第二、第三報にて報ぜしものと同じ、試験は脱脂白米粉 100 g. に對してトリパルミチンの添加量を 2%、4%、7%、12%として四期に行ひたり。

無脂肪の標準試験は第三報に於て既に報告せり。又今回 20%添加試験を行はざりしは第三報に報じたるが如く脂肪添加量 12%に達すればその消化の差は著しく表はれ、それ以上添加するも大

鈴木・仁科—食物の消化に関する研究(第四報)

なる變化を生ぜざるが爲めなり。

以下順次食下量、糞量等を示せば次の如し。

第一期 トリパルミチン 2% 添加消化試験

月 日	食下脱脂 白米粉	食下脱脂 馬肉粉	食下トリパ ルミチン	食 下 食 鹽	新糞 鮮量	乾糞 燥量	體 重
11/ 9	木炭末添加玄米飯を與ふ						
10	絶食						
11	100 g	4.5 g	2 g	1 g	—	—	3570 g
12	100	4.5	2	1	—	—	
13	100	4.5	2	1	8 g	3 g	
14	100	4.5	2	1	—	—	
15	—	—	—	—	10	4	
16	100	4.5	2	1	—	—	
17	100	4.5	2	1	13	6	
18	100	4.5	2	1	—	—	
19	100	4.5	2	1	—	—	
20	100	4.5	2	1	18	8	
21	100	4.5	2	1	—	—	
22	100	4.5	2	1	23	10	
23	200	9.0	4	2	—	—	
24	150	6.75	3	1.5	33	14	
25	100	4.5	2	1	—	—	3590
26	絶食				23	11	
27	木炭末添加玄米飯を與ふ				20	9	
計	1550	69.75	31	15.5	142	65	

第二期 トリパルミチン 4% 添加消化試験

月 日	食下脱脂 白米粉	食下脱脂 馬肉粉	食下トリパ ルミチン	食 下 食 鹽	新糞 鮮量	乾糞 燥量	體 重
12/ 9	木炭末添加玄米飯を與ふ						
10	絶食						
11	100 g	4.5 g	4 g	1 g	—	—	3610 g
12	100	4.5	4	1	—	—	

鈴木・仁科—食物の消化に関する研究(第四報)

13	100	4.5	4	1	9 g	3 g	
14	100	4.5	4	1	—	—	
15	100	4.5	4	1	12	5	
16	100	4.5	4	1	—	—	
17	100	4.5	4	1	—	—	
18	100	4.5	4	1	17	8	
19	100	4.5	4	1	—	—	
20	100	4.5	4	1	10	6	
21	100	4.5	4	1	—	—	
22	100	4.5	4	1	22	9	
23	100	4.5	4	1	—	—	3630
24	絶食				16	7	
25	木炭末添加玄米飯を與ふ				6	3	
計	1200	54	48	12	92	44	

第三期 トリパルミチン7%添加消化試験

月 日	食下脱脂 白米粉	食下脱脂 馬肉粉	食下トリパ ルミチン	食 下 食 鹽	新 鮮 糞 量	乾 糞 燥 量	體 重
1/26	木炭末添加玄米飯を與ふ						
27	絶食						
28	100 g	4.5 g	7 g	1 g	—	—	3770 g
29	—	—	—	—	—	—	
30	100	4.5	7	1	10 g	3 g	
31	—	—	—	—	—	—	
2/ 1	100	4.5	7	1	9	3	
2	—	—	—	—	—	—	
3	100	4.5	7	1	5	2	
4	—	—	—	—	—	—	
5	100	4.5	7	1	9	3	
6	100	4.5	7	1	—	—	3730
7	絶食				21	10	
8	木炭末添加玄米飯を與ふ						
計	600	27	42	6	57	23	

第四期 トリパルミチン12%添加消化試験

鈴木・仁科一食物の消化に関する研究(第四報)

月 日	食下脱脂 白米粉	食下脱脂 馬肉粉	食下トリパ ルミチン	食 下 食 鹽	新 鮮 糞 量	乾 糞 燥 量	體 重
2/10	木炭末添加玄米飯を與ふ						
11	絶食						
12	50 g	2.25 g	6 g	0.5 g	—	—	4280
13	100	4.5	12	1	—	—	
14	—	—	—	—	7 g	3 g	
15	50	2.25	6	0.5	8	—	
16	—	—	—	—	—	—	
17	50	2.25	6	0.5	17	8	
18	100	4.5	12	1	—	—	
19	—	—	—	—	—	—	
20	50	2.25	6	0.5	9	5	
21	100	4.5	12	1	—	—	
22	50	2.25	6	0.5	—	—	
23	—	—	—	—	7	4	
24	100	4.5	12	1	—	—	4220
25	絶食				11	6.5	
26	木炭末添加玄米飯を與ふ				22	10	
計	650	29.25	78	6.5	81	39.5	

以上消化試験の乾燥糞の組成を示せば次の如し。

	水 分	固 形 物	粗蛋白質	粗 脂 肪	可溶無窒物	澱 粉	灰 分
第 一 期 糞	7.35%	92.65%	36.46%	8.81%	35.12%	17.42%	9.80%
第 二 期 糞	5.64	94.36	35.89	18.65	29.51	15.81	10.08
第 三 期 糞	9.56	90.34	35.46	19.42	25.21	13.74	8.68
第 四 期 糞	6.11	93.59	31.19	22.79	28.46	14.16	9.03

以上の數に據り消化率を計算すれば次の如し。

第一期 消化試験消化率計算表

	食 下 量	排 泄 量	消 化 量	消 化 率
固 形 物	1411.99 g	60.22 g	1351.77 g	95.73%

鈴木・仁科一食物の消化に関する研究(第四報)

粗蛋白質	203.78	23.69	180.09	88.37
可溶無窒物	1147.54	22.83	1124.71	98.01
澱粉	1114.06	11.32	1102.74	98.98
灰分	29.43	6.37	23.06	78.36
粗脂肪	31.00	5.72	25.28	81.55

第二期 消化試験消化率計算表

	食下量	排泄量	消化量	消化率
固形物	1117.15 g	38.69 g	1078.46 g	96.53%
粗蛋白質	157.77	14.71	143.06	90.63
可溶無窒物	868.42	12.10	876.32	98.64
澱粉	862.50	6.43	856.02	99.25
灰分	22.80	4.13	18.67	81.87
粗脂肪	48.00	7.65	40.35	84.06

第三期 消化試験消化率計算表

	食下量	排泄量	消化量	消化率
固形物	597.65 g	20.78 g	576.87 g	96.52%
粗蛋白質	74.00	8.16	65.84	88.97
可溶無窒物	471.74	5.80	465.94	98.77
澱粉	454.63	3.16	451.47	99.30
灰分	9.85	2.00	7.89	76.70
粗脂肪	42.00	4.47	37.53	89.05

第四期 消化試験消化率計算表

	食下量	排泄量	消化量	消化率
固形物	679.95 g	37.09 g	642.86 g	94.55%
粗蛋白質	80.18	12.24	67.86	84.63
可溶無窒物	511.05	11.24	499.81	97.80
澱粉	492.52	5.59	436.93	98.87

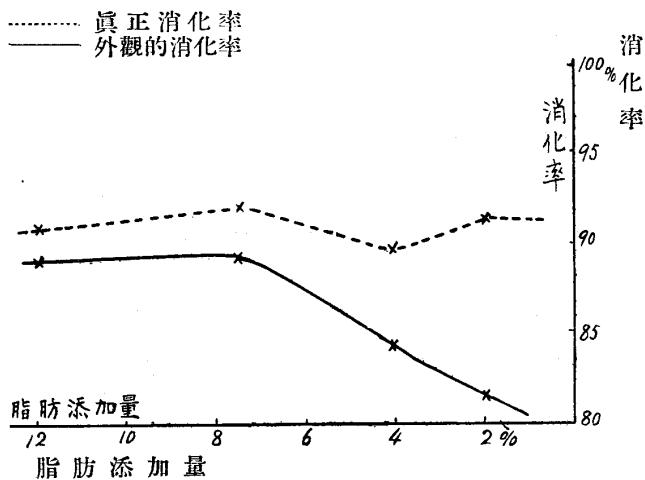
灰	分	10.63	3.53	7.11	66.57
粗	脂	78.00	9.00	69.00	88.46

尙ほ第二報にて報じたる著者の考案せし方法にて脂肪の真正消化率を算出せば次の如し。

真正脂肪消化率計算表

	脂肪食下量	食物に由来する脂肪排泄量	真正脂肪消化量	真正脂肪消化率
第一期 (トリパルミチン 2%添加)	31 g	2.67 g	28.33 g	91.39%
第二期 (同上 4%添加)	48	2.27	42.73 g	89.01
第三期 (同上 7%添加)	42	3.31	38.69	92.13
第四期 (同上 12%添加)	78	7.52	70.58	90.49

以上の実験に據りて得たるトリパルミチンの外観的消化率と真正消化率の相互関係を曲線にて示



せば次の如し。

これによりてトリパルミチンの外観的消化率と真正消化率との関係を見るに添加量少なき時は兩者の差大にして 10%にも達すれども添加量増すに従ひて漸次減少する事は第三報⁽³⁾に於て報せしトリステアリン及びトリオレインの場合と全く同じ状態を示す。即ち脂肪含量少なき食物の脂肪の消化率を表はすに

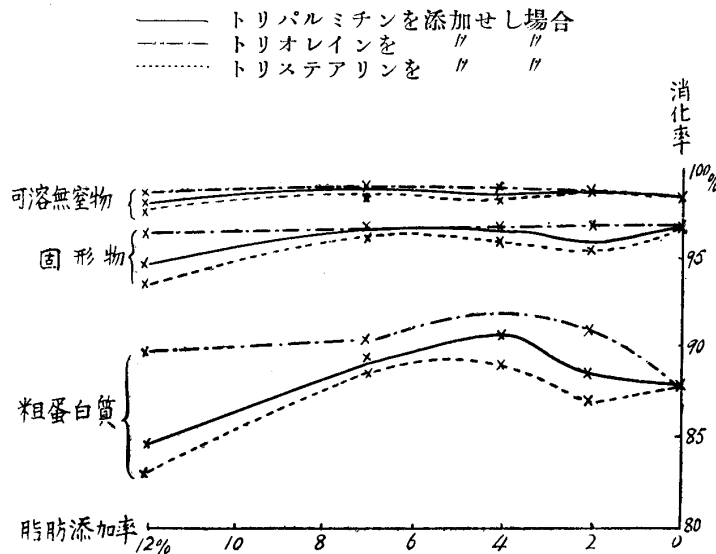
外観的消化率を以てするはその誤差甚しきを以て必ず真正消化率を以てせざる可からずと云ふ第三報に於て著者の主張せるものを今回の研究によりて一層明かにするを得たり。

次に第三報に報せしトリステアリンとトリオレインの真正消化率と今回得たるトリパルミチンの真正消化率とを比較すれば次の如し。

	2%添加の時	4%添加の時	7%添加の時	12%添加の時
トリオレイン	92.19%	—	93.76%	94.89%
トリパルミチン	91.39%	89.01%	92.13	90.49
トリステアリン	90.42%	89.04%	91.78	88.96

即ちトリパルミチンの消化率はトリオレインとトリステアリンの中間に位すれども概してトリステアリンのものに近し。これ尾崎準一⁽³⁾氏の研究の結果と類似の傾向を有すれども尾崎氏のものほどトリステアリンの消化は不良ならず従ひて其差も大ならず殊に脂肪の添加量小なる時はその差小にして添加量の増すに従ひて漸くその差を増し 12%の添加に至りて著るしき差を生ずるに至る、又この結果は従來多數の研究者に據つて報ぜられし熔融點低き脂肪ほど消化良好なりと云ふ結果によく一致し且つ松山芳彦、吉田正信⁽⁴⁾ 兩氏の研究に於てリパーゼの合成脂肪の分解速度は前三者の中トリオレイン最も早くトリパルミチン、トリステアリンの順に減少し而もトリオレインと他の二者の差の著しと云ふ結果にも一致する事より推察して消化器内に於ける脂肪の消化吸收に關して pancreatic lipase の作用は相當必要なる可しと思考せし第三報に報ぜし結果を一層確實に證するものと云ふ可し。

次にトリパルミチンの他の成分の消化に及ぼす影響をトリオレイン及びトリステアリンのものと比較圖示すれば次の如し。



即ち可溶無窒物の消化には殆んど影響なく固形物の消化には 12%及び2%添加の際僅かに悪影響を及ぼすに過ぎざれども粗蛋白質の消化に對してはその添加量小なる時には少々良き影響を與ふれども添加量大なる時は之に反し甚だ悪き結果を與ふる等よくトリステアリンの影響に類似す。

以上の事より考ふるに尾崎氏⁽³⁾及び高橋氏⁽⁴⁾等の研究に於て上記三脂肪の中トリオレインの栄養最も良くトリステアリンの最も悪しと云ふ結果はその消化の難易及び他成分の消化に及ぼす影響等に起因する事の大なる可き事を推知する事を得、而して脂肪の栄養はその攝取量の増大するに従ひて著しき差の生ず可きものなる事を知り得可し。

摘 要

1. トリパルミチンを基本食物に種々の割合に添加しその消化並に食物の各成分の消化に及ぼす影響に就いて研究し第三報に報じたるトリオレイン、トリステアリンのものと比較せり。
2. トリパルミチンの真正消化率と外観的消化率の差はその添加量小なる時は大にして添加量の増大するに従ひて小となる。
3. トリパミチンの真正消化率はトリオレインとトリステアリンの中間に位すれどもトリステアリンの方に接近す。
4. 融點と消化はその低きものほど消化良好なりと云ふ從來の多くの研究とよく一致す。
5. トリパルミチンの食物の他成分に及ぼす影響はトリステアリンに類似すれどもそれより稍々良好なり。
6. 脂肪の栄養價はその消化並に他の食物養分の消化に及ぼす影響に起因する事大なるものにして殊に脂肪攝取量の大なるほどその差が著しく表はるるものの如し。

以上の研究に際し實驗上種々の御便宜を與へられし校長吉村博士に感謝の意を表す。

文 獻

- (1) 鈴木重雄：日本農化會誌，第九卷，第八册，803頁（昭和八年）。
- (2) 鈴木重雄：日本農化會誌，第九卷，第九册，1007頁（昭和八年）。
- (3) 尾崎準一：日本農化會誌，第三卷，第八册，977頁（昭和二年）。
- (4) 松山芳彦，吉田正信：日本農化會誌，第三卷，第五册，633頁（昭和二年）。
- (5) 高橋克巳：日本化學會誌，第四三帙，第三號，1頁（大正十一年）。