

食物の消化に関する研究(第一報)

消化器より糞に混入するエーテル浸出物量について

農學士 鈴木重雄
無漏田哲雄

緒論

従來食品及飼料の消化率を動物試験によりて決定する場合に於て普通食下量より排泄量を減じたるものを消化量と見做して計算したるものなるがこれ固より眞の消化率にあらずして外觀的消化率と稱すべきものなり蓋し排泄糞中には消化器より種々なる消化液胆汁外皮細胞等を混入し來ることは公知の事實にしてこの點につき多くの學者の研究成績あり。

A. Stutzer⁽¹⁾ O. Kellner⁽²⁾ Th. Pfeiffer⁽³⁾ G. Kühn⁽⁴⁾ 氏等は蛋白質の人工消化試験と動物消化試験とを比較して動物試験の方が常に消化器より糞に含窒素化合物混入するを以て消化率低きを認め其補正數を決定するに消化器より分泌する含窒素化合物はペプシン鹽酸液に溶解すれども糞のものは溶けざる事實により可消化固形物の 0.3~0.5% 平均 0.4% の窒素を分泌し糞に混入すとせり。

A. Morgen, C. Beger und H. Westhantzer⁽⁵⁾ の三氏は羊豚を以て試験し消化器より分泌する窒素の量は可消化有機物の 0.4% と認むるは過少なればこれを 0.85% に増加すべしとせり。

Th. Pfeiffer⁽⁶⁾ 氏は蛋白質を含まざる馬鈴薯澱粉蔗糖オリブ油紙の纖維及び數種の鹽を飼料として豚を飼育し糞中に 4.4% の蛋白質を發見せり著者の一人(鈴木)⁽⁷⁾ は曾て澱粉の消化に関する研究に於て可消化固形物の約 5% が消化器に由來する固形物にして糞と共に排出せらるることを證明し尙犬に無窒素の食物を與へて排泄固形糞中 2.49% は窒素なることを示せり。

井上啓次郎及び今井三郎氏⁽⁸⁾ は窒素及脂肪を含まざる食物(食鹽及砂糖を以て調味したる精製馬鈴薯澱粉)を攝取せる際に於て毎一日平均約 1g. の窒素と約 1g. の高級脂肪酸を排出することを認めたり。

C. H. Rangwarthy 及び A. D. Holmes⁽⁹⁾ 兩氏は犬に脂肪を含まざる食物を與へて糞に混入するエーテル浸出物は固形物の 9.98% に當ることを認めたり。

E. Wildt⁽¹⁰⁾ 氏によれば反芻獣にては唾液胃液胆汁膵液の4回の消化液の分泌ありて曹達加里燐酸鹽酸有機硫黄化合物等を含みてこれ等の中にて糞に混入排泄するもの少なからず草食獣は燐酸を悉く糞に排泄し尿に存せず。

一般に排泄固形糞の2.5%は消化器より混入するものと見做して計算するものゝ如し。

以上の諸研究を検するに其成績何れも區々にして一定せずこれによりて消化器より混入する物量は食物及び其消化率によりても相違することは容易に想像せらるるところなり依て著者等は食物の消化率によりて相違する消化器より糞に混入する物量を決定して正確なる消化量を知り従來の外觀的消化率に對して眞の消化率計算法を案出せんとせり。

仍て一定食物の消化率を左右せしめんがために同一食物に濾紙纖維を種々なる量に混入して種々なる消化率にある食物の糞の中に混入する量を決定すると同時に纖維が食物各成分の消化に如何なる影響を及ぼすやにつきても研究せり、尙食物中纖維の量を増加すれば消化を減退することに関しは E. Wolff⁽¹¹⁾ 氏が反芻獣を以て行ひたる試験成績あり、而して同氏によれば消化を減ずる理由は主として纖維の刺戟によりて消化液の分泌を増し爲に糞の窒素エーテル浸出物及び灰分の量を増加して計算上可消化成分の量を減少せしむるとせり一は纖維によりて腸を刺戟し便通を促進して食物の成分吸収せられざる中に排泄せらるるがためなりとせり今同氏の成績を示せば次の如し。

粗蛋白質含量%	粗纖維含量%	粗蛋白質消化率%
牧草地乾草		
16.1	23.0	68.0
13.8	21.4	63.0
11.4	30.7	56.0
10.8	34.1	50.0
クロバー乾草		
18.3	26.5	70.0
16.2	28.7	63.0
15.6	31.6	57.0
15.1	31.7	51.0

又澤村眞、兒玉連一兩氏⁽¹²⁾によれば風乾白米に1%の纖維に相當せる濾紙を細切して水に解きて加へし白米飯は普通の白米飯に比し固形物 3.87%粗蛋白質 7.62%粗脂肪 57.13%澱粉 1.41%粗灰分 38.19%消化率を減少せりと。

然れども糞中の炭水化物は消化器に由來するものなきを以て食下澱粉中より排泄糞中の澱粉量を減じて計算せる澱粉の消化率は眞の消化率といふことを得べし。

著者等は先づ消化器より混入するエーテル浸出物の量を決定せんとして次の實驗を行へり。

實 験 の 部

1. 試 験 動 物

試験に供したる動物には 1925 年 2 月下旬に出生したる二頭の牡犬(同腹の兄弟)を撰び約 10 日間飼育箱に入れこれに馴致したる後試験を開始したり。

2. 試 験 食 物

米

米は 1924 年鹿兒島高等農林學校農場産のものにして搗減 25 % に精白せるものを石臼にて碎き 0.5 mm. の篩を通過せしめたる後 Soxhlet 氏脂肪浸出器を以て 10 時間浸出しエーテル可溶物を悉く除去すその組成次の如し。

	エーテル浸出を行はざるもの	エーテルにて10時間浸出せしもの
水 分	13.242%	14.400%
粗 蛋 白 質	7.308	7.214
純 蛋 白 質	7.257	7.165
粗 脂 肪	0.360	—
粗 織 維	痕 跡	痕 跡
可溶性窒素物	78.486	77.748
澱 粉	77.494	76.770
粗 灰 分	0.604	0.633
全 窒 素	1.169	1.154
(蛋白質態窒素)	1.161	1.146
(非蛋白質態窒素)	0.008	0.008

馬 肉

馬肉は生肉の儘細割し 80°C 以下の温度にて乾燥すること 50 時間の後粗碎して再び乾燥しエーテルに約 15 時間浸し上澄液を傾瀉し脂肪の大部分を除去し再び粉碎して 0.5 mm. の篩を通過せしめ後 80°C 以下に 5 時間乾燥せしめ 20 時間 Soxhlet 氏脂肪浸出器を以て浸出しエーテル可溶物を悉く除去すその風乾物の組成を示せば左の如し。

	エーテル浸出を行はざるもの	エーテルにて10時間浸出せしもの
水 分	11.579%	11.675%
粗 蛋 白 質	80.626	83.927
純 蛋 白 質	71.430	73.776
粗 脂 肪	5.548	—
粗 灰 分	3.819	4.011
全 窒 素	12.900	13.428
(蛋白質態窒素)	11.429	11.804
(非蛋白質態窒素)	1.471	1.624

食 鹽

食鹽は日本藥局方のものを1週間以上鹽化カルシウム真空乾燥器中に保ち全く無水物となし秤量し供用す。

濾 紙

消化を減退せしむるために食物に添加せし纖維即ち濾紙は普通市販のものを細切し水中にて揉み解き乾燥したる後 Soxhlet 氏脂肪浸出器を以て5時間浸出し食鹽と同様に鹽化カルシウム真空乾燥器中にて1週間以上乾燥し全く無水物となして秤量し食物に添加せり而して 0.339%の粗灰分を含有せり。

以上の供試食物は白米粉 100 g. につき馬肉粉 3 g. 食鹽 1 g. の割合に混合し滋養率を8となし尙これに濾紙を混合して適度に水を加へ團子状となし飯蒸器にて蒸して給與せり、供試動物は常に食慾旺盛にして貪食し少しも殘食を生じたることなし水は常に容器に備へて隨意に飲ましめたり。

3. 飼育方法

試験食物よりの糞と豫備食物よりの糞との境を明にする爲に試験開始の際は玄米飯に本炭末を混じたる食物を與へ翌1日間絶食せしめて試験食物を與へ尙試験の最後には1日間絶食せしめて玄米飯に木炭末を混じて給與せり。

糞は前日の午後と其日の午前中に排泄せしものを以て1日分とし成可く速に採集し窒素定量に供用せし糞以外のものは 60°C 以下の温度にて乾燥せしめ粉碎混合し分析に供せり體量は毎日正午に秤量せり。

給食は1日1回として正午に體量秤量後給與せり尙各期の試験を終る毎に成可く雜食せしめ箱外に出し自由に運動せしめたり各期共 10 日間宛試験を繼續せり。

4. 食物及糞の分析

水分の定量は蒸氣浴内にて乾燥し恒量に達せしめて秤量算出せり。

粗蛋白質は Kjeldahl 氏法によりて定量せし窒素に 6.25 を乗じて算出せり糞は毎日採集するや直ちに2個宛一定量を秤取し分解壺に入れ強硫酸を注ぎ貯へ置きたる後に加熱分解して窒素を定量し粗蛋白質を算出すること食物に同じ。

純蛋白質は Stutzer 氏法によりて定量せり。

粗脂肪は Soxhlet 氏法によれり。

粗纖維は Henneberg and Stohmann 氏法によりて定量せり。

澱粉は試料を稀鹽酸にて糖化せしめ Bertrand 氏法にて糖を定量しこれに係數 0.9 を乗ぜしもの

なればこれには消化器中にて酵素のために澱粉が糖に變化せしものも含まると知るべし。

粗灰分は試料を白色となるまで灼熱せし残滓なり。

試験の順序は濾紙繊維を添加せざるもの次に消化を減退せしむるために加へし濾紙の量は甲號犬は無繊維の次に食下固形物の5%、3%、1%、7%、10%の順に乙號犬は無繊維0.5%、1%、2%、3%、4%の順に添加試験せり以下順次食下量糞量體量等を示さん。

第1期甲號犬無纖維消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
8.30.	玄米飯及木炭粉を與ふ						7.37
8.31.	絶食						7.30
9. 1.	200.	6.00	2.00				7.22
9. 2.	200.	6.00	2.00				7.57
9. 3.	200.	6.00	2.00				7.90
9. 4.	250.	7.50	2.50				7.90
9. 5.	200.	6.00	2.00		23.50	8.46	8.12
9. 6.	250.	7.50	2.50		—	—	8.05
9. 7.	200.	6.00	2.00		35.50	13.02	8.10
9. 8.	250.	7.50	2.50		47.30	14.80	8.15
9. 9.	200.	6.00	2.00		—	—	8.20
9.10.	250.	7.50	2.50		18.20	6.44	8.30
9.11.	絶食						8.40
9.12.	玄米飯及木炭粉を與ふ				30.80	11.21	7.80
9.13.	〃				23.50	7.83	7.70
計	2,200.	66.00	22.00		180.20	61.76	

第1期乙號犬無纖維消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
7.22.	玄米飯及木炭粉を與ふ						7.20
7.23.	絶食						6.95
7.24.	200.	6.00	2.00				6.70
7.25.	200.	6.00	2.00				6.96
7.26.	200.	6.00	2.00		8.10	2.72	7.20
7.27.	200.	6.00	2.00		—	—	7.22
7.28.	200.	6.00	2.00		25.00	10.27	7.21
7.29.	300.	9.00	3.00		—	—	7.16
7.30.	200.	6.00	2.00		—	—	7.40
7.31.	250.	7.50	2.50		48.00	18.55	7.36
8. 1.	250.	7.50	2.50		—	—	7.37
8. 2.	200.	6.00	2.00		45.00	18.72	7.40

鈴木・無漏田一食物の消化に関する研究(第一報)

8. 3.	絶食			—	—	7.35
8. 4.	玄米飯及木炭粉を與ふ			—	—	7.10
8. 5.	〃			24.00	9.09	7.15
計	2,200.	66.00	22.00	150.10	59.36	

第2期乙號犬 0.5%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體 重 (kg)
8. 8.	玄米飯及木炭粉を與ふ						7.20
8. 9.	絶食						6.90
8.10.	200.	6.00	2.00	0.893			6.75
8.11.	200.	6.00	2.00	0.893			7.02
8.12.	200.	6.00	2.00	0.893			7.20
8.13.	250.	7.50	2.50	1.116	16.60	5.61	7.25
8.14.	250.	7.50	2.50	1.116	—	—	7.35
8.15.	200.	6.00	2.00	0.893	35.30	13.34	7.50
8.16.	200.	6.00	2.00	0.893	15.00	6.14	7.53
8.17.	250.	7.50	2.50	1.116	—	—	7.60
8.18.	250.	7.50	2.50	1.116	17.50	7.50	7.65
8.19.	200.	6.00	2.00	0.893	—	—	7.80
8.20.	絶食				45.50	17.50	7.80
8.21.	玄米飯及木炭粉を與ふ				33.60	21.80	7.13
計	2,200.	66.00	22.00	9.821	163.50	74.89	

第3期甲號犬 1%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體 量 (kg)
11. 7.	玄米飯及木炭粉を與ふ						9.00
11. 8.	絶食						9.20
11. 9.	200.	6.00	2.00	1.791			8.70
11.10.	200.	6.00	2.00	1.791			8.80
11.11.	200.	6.00	2.00	1.791			9.10
11.12.	250.	7.50	2.50	2.239	16.50	7.06	8.97
11.13.	200.	6.00	2.00	1.791	—	—	9.00
11.14.	250.	7.50	2.50	2.239	39.40	15.33	9.00
11.15.	200.	6.00	2.00	1.791	48.00	17.30	8.95
11.16.	250.	7.50	2.50	2.239	—	—	8.90
11.17.	200.	6.00	2.00	1.791	68.50	22.83	8.95
11.18.	250.	7.50	2.50	2.239	—	—	9.10
11.19.	絶食				57.00	20.81	9.00
11.20.	玄米飯及木炭粉を與ふ				—	—	8.55
11.21.	〃				16.20	7.58	8.50
計	2,200.	66.00	22.00	19.701	245.60	90.94	—

第3期乙號犬1%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
8.25.	玄米飯及木炭粉を與ふ						7.80
8.26.	絶食						7.80
8.27.	200.	6.00	2.00	1.791			7.45
8.28.	200.	6.00	2.00	1.791			7.60
8.29.	200.	6.00	2.00	1.791			7.75
8.30.	250.	7.50	2.50	2.239	20.50	8.20	7.76
8.31.	200.	6.00	2.00	1.791	—		7.95
9. 1.	250.	7.50	2.50	2.238	25.50	11.14	7.96
9. 2.	200.	6.00	2.00	1.791	—		8.10
9. 3.	250.	7.50	2.50	2.239	29.00	13.11	8.00
9. 4.	200.	6.00	2.00	1.791	21.70	9.17	8.10
9. 5.	250.	7.50	2.50	2.239	24.50	9.80	8.00
9. 6.	絶食				38.00	13.00	8.11
9. 7.	玄米飯及木炭粉を與ふ				33.20	13.14	7.65
9. 8.					23.10	8.80	7.55
計	2,200.	66.00	22.00	19.701	220.60	86.32	

第4期乙號犬2%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
9. 9.	玄米飯及木炭粉を與ふ						7.90
9.10.	絶食						8.40
9.11.	200.	6.00	2.00	3.532			7.90
9.12.	200.	6.00	2.00	3.582			7.80
9.13.	200.	6.00	2.00	3.582			7.95
9.14.	250.	7.50	2.50	4.478	37.50	14.43	7.95
9.15.	200.	6.00	2.00	3.532	55.00	19.04	8.20
9.16.	250.	7.50	2.50	4.478	37.30	13.54	8.00
9.17.	200.	6.00	2.00	3.582	33.50	13.05	8.15
9.18.	250.	7.50	2.50	4.478	23.50	10.00	8.10
9.19.	200.	6.00	2.00	3.582	60.70	12.20	8.10
9.20.	250.	7.50	2.50	4.478	—	—	8.10
9.21.	絶食				35.70	11.72	8.20
9.22.	玄米飯及木炭粉を與ふ				52.70	19.95	7.80
計	2,200.	66.00	22.00	39.403	335.90	113.93	

第5期甲號犬3%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
----	----------------	----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------

鈴木・無漏田—食物の消化に関する研究(號一報)

9.30.	玄米飯及木炭粉を與ふ							8.75
10. 1.	絶食							8.55
10. 2.	200.	6.00	2.00	5.373				8.10
10. 3.	200.	6.00	2.00	5.373	26.00	8.86		8.20
10. 4.	200.	6.00	2.00	5.373	—	—		8.30
10. 5.	250.	7.50	2.50	6.716	17.00	7.50		8.50
10. 6.	200.	6.00	2.00	5.373	31.80	13.50		8.80
10. 7.	250.	7.50	2.50	6.716	32.70	12.97		8.62
10. 8.	200.	6.00	2.00	5.373	32.00	10.48		8.70
10. 9.	250.	7.50	2.50	6.716	36.30	13.90		8.62
10.10.	200.	6.00	2.00	5.373	48.00	17.58		8.65
10.11.	250.	7.50	2.50	6.716	34.70	17.50		8.62
10.12.	絶食				44.00	19.34		8.60
10.13.	玄米飯及木炭粉を與ふ				29.00	13.08		8.20
計	2,200.	66.00	22.00	59.104	331.50	134.71		

第5期乙號犬3%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
11. 7.	玄米飯及水炭粉を與ふ						8.35
11. 8.	絶食						8.40
11. 9.	200.	6.00	2.00	5.373			8.12
11.10.	200.	6.00	2.00	5.373			8.25
11.11.	200.	6.00	2.00	5.373	18.00	7.33	8.33
11.12.	250.	7.50	2.50	6.716	36.00	14.51	8.40
11.13.	200.	6.00	2.00	5.373	—		8.47
11.14.	250.	7.50	2.50	6.716	33.00	14.01	8.40
11.15.	200.	6.00	2.00	5.373	81.00	27.39	8.40
11.16.	250.	7.50	2.50	6.716	29.00	11.49	8.37
11.17.	200.	6.00	2.00	5.373	25.00	10.42	8.50
11.18.	250.	7.50	2.50	6.716	—	—	8.40
11.19.	絶食				76.30	30.07	8.45
11.20.	玄米飯及木炭粉を與ふ				28.00	13.90	8.05
11.21.	"				14.90	7.50	8.10
計	2,200.	66.00	22.00	59.104	341.20	136.68	

第6期乙號犬4%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
11.25.	玄米飯及木炭粉を與ふ						8.60
11.26.	絶食						8.37
11.27.	200.	6.00	2.00	7.164			7.95

鈴木・無漏田—食物の消化に関する研究(第一報)

11.28.	200.	6.00	2.00	7.164			7.90
11.29.	200.	6.00	2.00	7.164	27.30	11.47	8.00
11.30.	250.	7.50	2.50	8.955	—	—	8.07
12. 1.	200.	6.00	2.00	7.164	40.00	15.47	8.00
12. 2.	250.	7.50	2.50	8.955	37.00	13.73	8.10
12. 3.	200.	6.00	2.00	7.164	54.30	18.15	8.12
12. 4.	250.	7.50	2.50	8.955	57.00	24.58	8.10
12. 5.	200.	6.00	2.00	7.164	66.40	26.33	8.15
12. 6.	250.	7.50	2.50	8.955	26.00	14.67	8.00
12. 7.	絶食				58.70	27.53	8.15
12. 8.	玄米飯及木炭粉を與ふ				—	—	7.80
12. 9.	"				4.80	2.60	8.70
計	2,200.	66.00	22.00	78.805	371.50	154.53	

第7期甲號犬5%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
9.13.	玄米飯及木炭粉を與ふ						8.70
9.14.	絶食						7.95
9.15.	200.	6.00	2.00	8.955			7.72
9.16.	200.	6.00	2.00	8.955	17.50	7.56	7.90
9.17.	200.	6.00	2.00	8.955	23.20	11.05	8.00
9.18.	250.	7.50	2.50	11.194	19.00	10.45	8.00
9.19.	200.	6.00	2.00	8.955	43.20	20.80	8.10
9.20.	250.	7.50	2.50	11.194	—	—	8.20
9.21.	200.	6.00	2.00	8.955	67.00	29.87	8.30
9.22.	250.	7.50	2.50	11.194	35.00	13.13	8.28
9.23.	200.	6.00	2.00	8.955	58.70	39.31	8.30
9.24.	250.	7.50	2.50	11.194	58.30	22.87	8.40
9.25.	絶食				73.70	30.47	8.30
9.26.	玄米飯及木炭粉を與ふ						7.80
計	2,200.	66.00	22.00	98.497	411.30	192.70	

第8期甲號犬7%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米粉 (g)	食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
11.25.	玄米飯及木炭粉を與ふ						8.90
11.26.	絶食						8.97
11.27.	200.	6.00	2.00	12.537			8.35
11.28.	200.	6.00	2.00	12.537	29.00	12.57	8.32
11.29.	200.	6.00	2.00	12.537	—	—	8.33
11.30.	250.	7.50	2.50	15.672	46.50	24.03	8.40

鈴木・無漏田—食物の消化に関する研究(第一報)

12. 1.	200.	6.00	2.00	12,537	76.00	30.71	8.45
12. 2.	250.	7.50	2.50	15,672	43.80	22.33	8.50
12. 3.	200.	6.00	2.00	12,537	36.60	19.61	8.60
12. 4.	250.	7.50	2.50	15,672	92.00	36.48	8.50
12. 5.	200.	6.00	2.00	12,537	36.00	17.57	8.60
12. 6.	250.	7.50	2.50	15,672	47.50	24.04	8.40
12. 7.	絶食				73.30	33.63	8.60
12. 8.	玄米飯及木炭粉を與ふ				—	—	8.10
12. 9.	"				4.30	2.30	9.05
計	2,200.	66.00	22.00	137,443	485.00	223.32	

第9期甲號犬 10%纖維添加消化試験

月日	食下脱脂白米 (g)	粉食下脱脂馬肉粉 (g)	食下食鹽 (g)	添加纖維 (g)	新鮮糞量 (g)	風乾糞量 (g)	體量 (kg)
12.15.	玄米飯及木炭粉を與ふ						8.90
12.16.	絶食						8.60
12.17.	200.	6.00	2.00	18.011			8.20
12.18.	200.	6.00	2.00	18.011	41.00	16.18	8.20
12.19.	200.	6.00	2.00	18.011	73.50	32.78	8.23
12.20.	250.	7.50	2.50	22,489	42.00	19.38	8.25
12.21.	200.	6.00	2.00	18.011	63.20	29.74	8.30
12.22.	250.	7.50	2.50	22,489	52.00	25.47	8.35
12.23.	200.	6.00	2.00	18.011	39.50	21.14	8.50
12.24.	250.	7.50	2.50	22,489	63.50	25.93	8.55
12.25.	200.	6.00	2.00	18.011	87.50	38.00	8.60
12.26.	250.	7.50	2.50	22,489	58.50	27.93	8.50
12.27.	絶食	—	—	—	81.00	39.00	8.40
12.28.	玄米飯及木炭粉を與ふ				16.00	9.74	8.00
12.29.	"				3.00	2.00	8.10
計	2,200.	66.00	22.00	198,020	620.70	287.29	

以上消化試験に於ける風乾糞の組成を示せば次の如し。

	固形物 %	粗蛋白質 %	粗纖維 %	可溶性 無窒素物 %	澱粉 %	粗灰分 %	エーテル 浸出物 %
第1期甲號犬糞	87.705	42.842	—	26.345	7.240	12.283	6.235
第1期乙號犬糞	89.930	45.107	—	26.057	7.527	12.428	6.342
第2期乙號犬糞	89.208	36.827	13.466	22.255	7.213	10.446	6.214
第3期甲號犬糞	83.943	31.064	22.016	22.330	8.855	8.796	4.683
第3期乙號犬糞	90.675	31.236	23.835	21.583	9.074	9.112	4.355
第4期乙號犬糞	88.234	26.073	33.379	18.264	9.606	7.030	3.438
第5期甲號犬糞	92.479	24.037	42.186	17.007	9.541	6.332	2.915
第5期乙號犬糞	91.346	23.574	41.797	16.792	9.219	6.314	2.869
第6期乙號犬糞	93.740	21.554	48.966	14.981	9.280	5.724	2.514

鈴木・無漏田-食物の消化に関する研究(第一報)

第7期甲號犬糞	88.815	17.522	49.580	14.969	8.560	4.664	1.981
第8期甲號犬糞	95.355	15.659	60.201	13.514	8.633	4.530	1.460
第9期甲號犬糞	94.932	13.055	67.040	10.297	8.667	3.722	0.818

以上の風乾糞の組成により消化率を計算すれば次の如し。

第1期甲號犬無纖維消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	1963.495	54.166	1909.329	97.241
粗蛋白質	214.099	26.459	187.640	87.642
粗纖維	—	—	—	—
可溶無窒素物	1710.458	16.270	1694.188	99.049
澱粉	1688.940	4.471	1684.469	99.735
粗灰分	38.679	7.585	31.093	80.387

第1期乙號犬無纖維消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	1963.495	53.336	1910.109	97.231
粗蛋白質	214.099	26.777	187.322	87.493
粗纖維	—	—	—	—
可溶無窒素物	1710.453	15.468	1694.990	99.076
澱粉	1688.940	4.468	1684.472	99.735
粗灰分	38.679	7.377	31.302	80.927

第2期乙號犬0.5%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	1973.316	65.808	1906.508	96.614
粗蛋白質	214.099	27.579	186.520	87.118
粗纖維	9.788	10.037	+0.297	—
可溶無窒素物	1710.453	16.657	1693.791	99.026
澱粉	1688.940	5.402	1683.533	99.580
粗灰分	38.712	7.823	30.889	79.792

第3期甲號犬1%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	1983.196	80.835	1902.311	95.879
粗蛋白質	214.099	28.249	185.850	86.805
粗纖維	19.635	20.016	+0.381	—
可溶無窒素物	1710.453	20.362	1690.076	98.810
澱粉	1688.940	8.053	1680.887	99.523
粗灰分	38.746	7.999	30.747	79.355

第3期乙號犬1%纖維添加消化率計算表

鈴木・無漏田—食物の消化に関する研究(第一報)

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	1983.196	78.271	1904.925	96.053
粗蛋白質	214.099	27.700	186.399	87.062
粗纖維	19.635	20.574	+0.939	—
可溶無窒素物	1710.458	18.634	1691.824	98.911
澱粉	1688.940	7.833	1681.107	99.536
粗灰分	38.746	7.866	30.880	79.699

第4期乙號犬2%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	2002.898	100.522	1902.376	94.981
粗蛋白質	214.099	29.704	184.395	86.126
粗纖維	39.270	38.027	1.243	3.163
可溶無窒素物	1710.458	20.807	1689.651	98.784
澱粉	1688.940	10.943	1677.997	99.352
粗灰分	38.812	8.009	30.803	79.365

第5期甲號犬3%纖維添加消化計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	2022.599	124.580	1898.019	93.841
粗蛋白質	214.099	32.381	181.718	84.876
粗纖維	58.904	56.829	2.075	3.523
可溶無窒素物	1710.458	22.914	1687.545	98.660
澱粉	1688.940	12.853	1676.087	99.239
粗灰分	38.879	8.530	30.349	78.060

第5期乙號犬3%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	2022.599	124.851	1897.748	93.827
粗蛋白質	214.099	32.221	181.878	84.950
粗纖維	58.904	57.129	1.775	3.014
可溶無窒素物	1710.458	22.951	1687.507	98.658
澱粉	1688.940	12.600	1676.340	99.254
粗灰分	38.879	8.629	30.250	77.805

第6期乙號犬4%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固形物	2042.300	144.857	1897.443	92.907
粗蛋白質	214.099	33.303	180.791	84.443
粗纖維	78.537	75.668	2.871	3.656
可溶無窒素物	1710.458	23.150	1687.303	98.647
澱粉	1688.940	14.340	1674.600	99.151

鈴木・無漏田—食物の消化に関する研究(第一報)

粗 灰 分	38.946	8.846	30.100	77.286
-------	--------	-------	--------	--------

第7期甲號犬5%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固 形 物	2061.992	171.150	1890.842	91.700
粗 蛋 白 質	214.099	33.958	180.141	84.139
粗 纖 維	98.163	95.542	2.997	3.053
可溶無窒素物	1710.458	28.845	1681.613	98.314
澱 粉	1688.940	16.495	1672.445	99.023
粗 灰 分	39.012	8.988	30.024	76.961

第8期甲號犬7%纖維添加消化率計算表

	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固 形 物	2101.405	212.973	1888.432	89.865
粗 蛋 白 質	214.099	34.971	179.127	83.666
粗 纖 維	137.443	134.444	2.999	2.182
可溶無窒素物	1710.458	30.181	1680.277	98.236
澱 粉	1688.940	19.391	1669.549	98.852
粗 灰 分	39.146	10.117	29.029	74.156

第9期甲號犬10%纖維添加消化率計算表

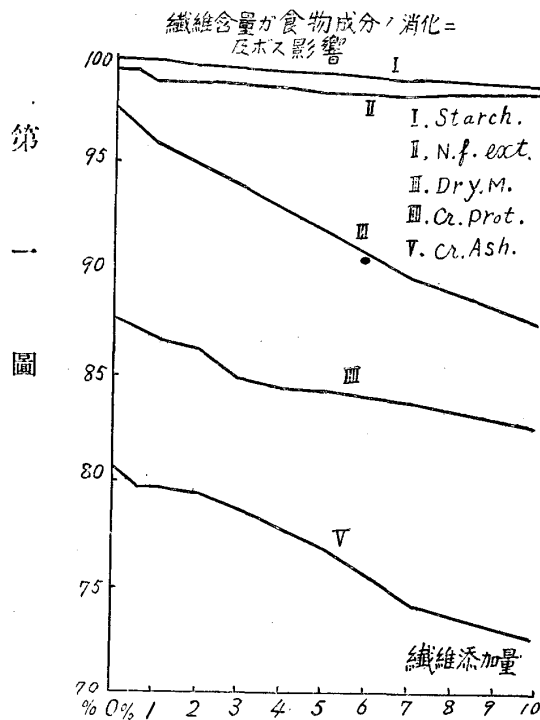
	食下量 (g)	排泄量 (g)	消化量 (g)	消化率 (%)
固 形 物	2161.515	272.718	1888.797	87.383
粗 蛋 白 質	214.099	37.504	176.595	82.483
粗 纖 維	197.350	192.592	4.758	2.411
可溶無窒素物	1710.458	29.582	1680.876	98.271
澱 粉	1688.940	24.905	1664.035	98.525
粗 灰 分	39.349	10.691	28.653	72.830

(表中粗纖維の量は4捨5入及び灰分を引去りしたため合計数の表示一致せるものあり)

以上の諸表を觀るに消化率は甲乙兩犬の間に殆んど差異なしと認め得べく全固形物の消化率は添加纖維量の増加に伴ひて規則正しく低下するは主として纖維の消化せざるためにして粗蛋白質及粗灰分の消化率に於ても纖維の増加するに伴ひて低下するが如きもこれ前述の如く外觀的消化率なれば信を置くに足らず、次に澱粉の消化率なるが澱粉は消化器より糞中に混入するものなきを以て眞の消化率と認めて可なり。而して纖維の増加は澱粉の消化に對して大なる影響を與へざるのみならず白米粉及び馬肉粉等の基礎食物の消化にも亦大なる影響なきが如く前記澤村兒玉兩氏の消化試験に於て白米の風乾物に1%の濾紙纖維を混入せし白米飯は纖維を混入せざる白米飯に比較して固形物の消化率を-3.87%減退せし成績と比較するに假令著者等の實驗が白米團子なりしとはいへ食物固形物の10%の纖維を添加して僅に1.342%固形物の消化減退を來したる成績とは大なる差あり

尙將來此點につき更めて研究せんことを期す。又他の粗蛋白質粗灰分に於ても大なる減退を來たさざるは前表及び第1圖について知るべし次表は纖維添加量による白米固形物の消化率及びエーテル浸出物排出量及び固形糞中エーテル浸出率百分率を示す。

纖維添加量 (%)	白米粉の消化率 (%)	エーテル浸出物排出量 (g)	固形糞中エーテル浸出物 (%)
甲號犬無纖維	97.241	3.851	7.109
乙號犬無纖維	97.281	3.764	7.051
無纖維平均	97.261	3.808	7.080
乙號犬0.5%纖維添加	96.614	4.654	6.966
甲號犬1%纖維添加	95.879	4.259	5.265
乙號犬1%纖維添加	96.053	4.191	5.354
1%纖維添加平均	95.866	4.225	5.310
乙號犬2%纖維添加	94.981	3.974	3.953
甲號犬3%纖維添加	93.841	3.927	3.152
乙號犬3%纖維添加	93.827	3.921	3.141
3%纖維添加平均	93.834	3.924	3.147
乙號犬4%纖維添加	92.907	3.885	2.682
甲號犬5%纖維添加	96.700	3.817	2.230
甲號犬7%纖維添加	89.865	3.260	1.531
甲號犬10%纖維添加	97.383	2.349	0.861



固形糞中のエーテル浸出物百分率は食下量多く消化減退をなすに従ひて減少する點は片山外美雄氏⁽¹³⁾の研究に一致すれども全排出量の減するが如き傾向ありこれ従來の E. Wolf⁽¹¹⁾及び片山氏等の研究と稍々其趣きを異にす。

尙上記エーテル浸出物量を食下及消化固形物量に對する百分率を以て示せば次表の如し。

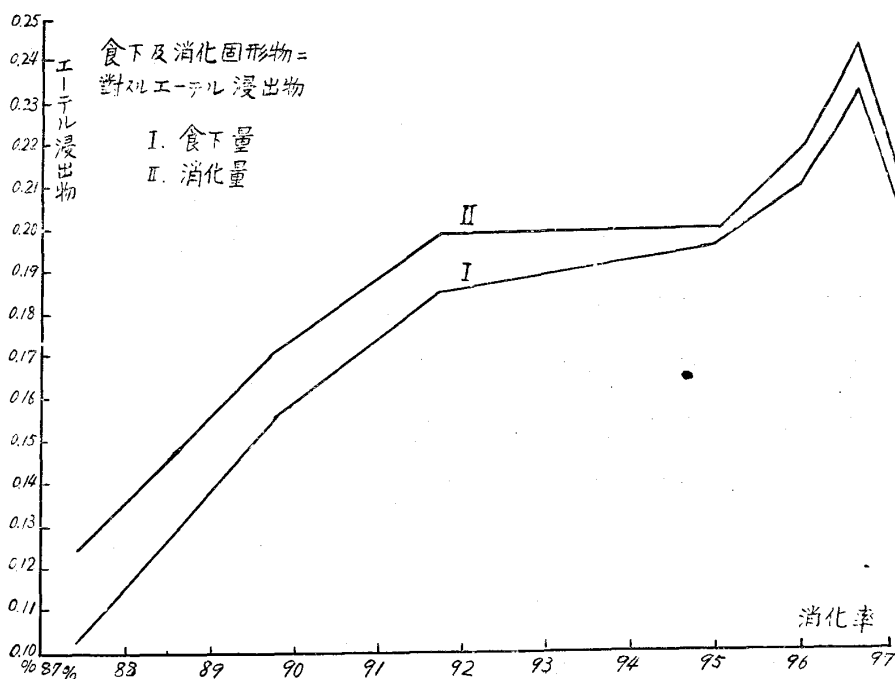
纖維添加量 %	固形物食下量 (g)	固形物食下量に對するエーテル浸出物 (%)	固形物消化量 (g)	固形物消化量に對するエーテル浸出物 (%)
甲號犬無纖維	1963.495	0.196	1909.329	0.202
乙號犬無纖維	1963.495	0.192	1910.109	0.197

鈴木・無漏田—食物の消化に関する研究(第一報)

無纖維平均	1963.495	0.194	1909.719	0.199
乙號犬0.5%纖維添加	1973.316	0.235	1906.508	0.244
甲號犬1%纖維添加	1983.196	0.215	1902.311	0.224
乙號犬1%纖維添加	1983.196	0.211	1904.925	0.220
1%纖維添加平均	1983.196	0.213	1903.618	0.222
乙號犬2%纖維添加	2002.898	0.198	1902.376	0.209
甲號犬3%纖維添加	2022.599	0.194	1898.019	0.207
乙號犬3%纖維添加	2022.599	0.194	1897.743	0.207
3%纖維添加平均	2022.599	0.194	1897.884	0.207
乙號犬4%纖維添加	2042.300	0.190	1897.443	0.205
甲號犬5%纖維添加	2051.992	0.185	1890.842	0.202
甲號犬7%纖維添加	2101.405	0.155	1888.432	0.172
甲號犬10%纖維添加	2161.515	0.109	1888.797	0.124

尙これを圖示すれば第2圖の如し即ち圖にて觀るが如く消化率高き間は略平行するも添加纖維增加し消化率の低下するに従つて食下量は多くなるに反して消化量は少くなるが故に漸次兩者間

第 2 圖

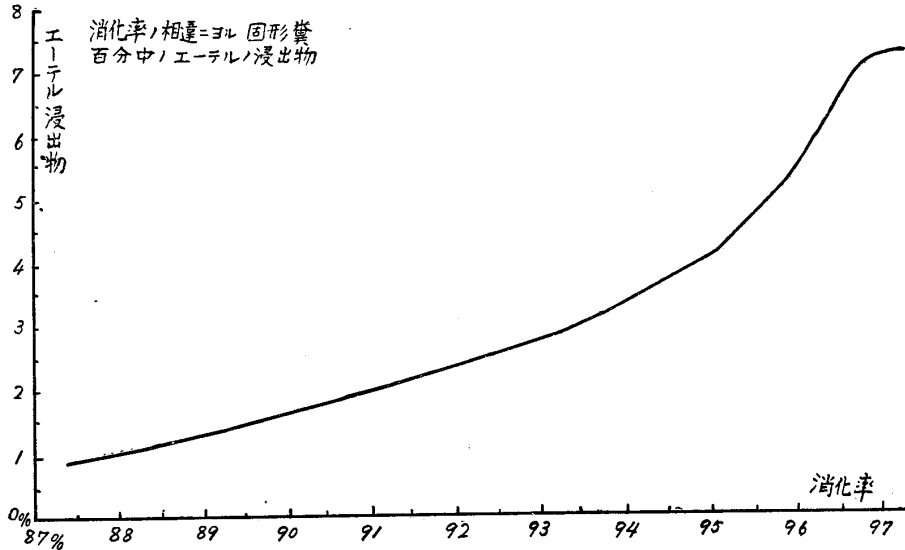


の距離大となるを觀るべし。

前々表に示せる固形糞中のエーテル浸出物の百分率を消化率の低下と共に減少せる割合を曲線にて示せば次の第3圖の如し。

即ち圖に於て見るが如く殆んど規則正しき曲線をなすを以て全固形物の消化率を知る時はこの曲線よりして容易に消化器より糞に分泌混入するエーテル浸出物の量を知り得るなり。

第 3 圖



粗繊維の消化については反芻獸にては消化すれども片山外美雄氏⁽¹⁴⁾によれば鶏にては濾紙繊維は勿論飼料中の繊維をも消化せず、而して犬に於ても亦澤村眞、黒澤享一兩氏⁽¹⁵⁾の實驗によるも著者等の實驗に於て濾紙繊維を加へし場合も實驗誤差と見做すべき範圍以上の消化をなさざるを知る。

結 論

以上の實驗に於て消化器より糞に混入するエーテル浸出物及び濾紙繊維の消化に及ぼす影響につきては大略次の如き結論を下し得べし。

(1) 消化器より糞に混入するエーテル浸出物量は消化率によりて相違し一般に纖維含量少き食物程その全排泄量多く糞固形物中の含有率も亦大なり。

(2) 糞固形物中のエーテル浸出物百分率は消化劣るに従ひ少量となりその曲線たるや殆んど規則正しきを以て食下全固形物の消化率を知る時はこの曲線よりして消化器より糞に混入せしエーテル浸出量を知り以て脂肪の眞の消化率を算出し得べし。

(3) 濾紙繊維の添加は他の食物成分の消化を減退すること著しからず但し粗蛋白質及粗灰分に於ては澱粉に比し甚だしきを觀るもとは共に所謂外觀的消化率なるが故に信をおく能はず。

尙粗蛋白質粗灰分の混入量に關しては將來研究せんことを期す。

以上の實驗上種々便宜を賜りし吉村博士に厚く感謝の意を表す。

文 獻

- (1) O. Kellner : Die Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere., S. 34., 1924.
- (2) Biedermanns : Centralblatt für Agrikulturchemie 9. Jahrg. S. 763., 1880.
- (3) Journal für Landwirtschaft 33. Jahrg. S. 149, 1885. und Journal für Landwirtschaft 33. Jahrg. S. 425, 1886.
- (4) Landwirtschaft Versuchsstationen 44. Bd., S. 188, 1894.
- (5) Landwirtschaft Versuchsstationen 85. S., 1—104, 1913.
Landwirtschaft Versuchsstationen 88. Bd., S. 243—290, 1916.
- (6) Journal für Landwirtschaft 33. Jahrg. S. 170, 1885.
- (7) 日本農藝化學會誌, 第1卷, 第6册, 第6號, 412—414頁, 1925.
- (8) 東京醫學會誌, 第33卷, 第13號, 635頁, 1919.
- (9) U. S. A. Department. Agricul., Bulletin, p. 310, 1915.
- (10) Journal für Landwirtschaft 22 Jahrg. S. 2, 1874. und Journal für Landwirtschaft 27 Jahrg. S. 117, 1879.
- (11) 澤村眞氏, 訂正三, 家畜飼養學, 54—55頁, 1924.
- (12) 農學會報, 209號, 112頁, 1920.
- (13) 農事試驗場報告, 42號, 35頁, 1918.
- (14) 農事試驗場告, 42號, 57頁, 1918.
- (15) 農學會報, 200號, 423頁, 1919.