魚肉粉末の消化率と乾燥温度

大谷 武夫・木村 稔

(水産講習所) (戸畑市・日本食料工業株式会社)

Effects of Degree and Duration of Heating on the Digestibility of Powdered Fish Meal.

Takeo ŌYA and Minoru KIMURA

SYNOPSIS

The muscles of Carp and Cod were minced and deprived of as much connective tissue as possible. The muscle pastes thus obtained were dried on glass plates at various temperatures for varying lapses of time. And they were transferred to desiccator and left at room temperature to ensure complete drying. The thin films thus obtained were taken out and powdered, fats being removed with ether. The preparations were digested with pepsin in 0.01 N HCl solution and the digestibility was determined by the following formula: $\text{Digestibility} = \frac{S}{N} \times 100$, S ...increased soluble nitrogen, N ...total nitrogen to be digested.

As shown in the accompanying figures, the digestibility of the powdered fish muscles diminishes with increasing degree and duration of heating. The difference of digestibility of various fish meals appears to be due to degree and duration of heating in the manufacturing procedures.

近時フィッシュ・ミールの製造工業が旺盛となり、其蛋白質の消化率と其ミール製造法との関係も研究される様になつた。MAYNARD 及び TUNISON¹⁾ 兩氏は直火式にて 193°C に加熱して得たフィッシュ・ミールと真空式にて 20~25 ポンドの蒸氣にて乾燥して製せるものとの消化率を動物試験して前者が後者に比して大なることを見、DANIEL 及び McCOLLUM²⁾ 兩氏も亦 Menhadén 魚粉に就いて MAYNARD 及び TUNISON 兩氏と同様の結果を得てゐる。又大島³⁾ 氏は多數のフィッシュ・ミールの蛋白質の消化率を比較研究して機械製及び火乾製のものが日乾性のものより消化率の劣つてゐるものが多いことを見てゐる。

余等は以上數氏の研究に於けるが如くフィッシュ・ミールの消化率が其製造工程の差異によつて異なるは乾燥温度及び乾燥時間の差異に歸すべきものであらうと考へ、魚肉粉末の消化率と其乾燥温度及び時間との関係を見る爲め此研究を行つた。

方 法

魚肉を篩にて裏濾して結締組織を可及的に除去した後、硝子板上に薄層に塗り、之を一定温度に一定時間放置した後、鹽化カルシウム・デシケーター中に入れて室温に於て乾燥して魚肉粉末を作製した。

消化率を測定するには、魚肉粉末を細かくし 1 吋 80 目の篩を通したる後、エーテルにて脱脂したるもの 0.5g に 0.2% のペプシン鹽酸液 (0.01 N HCl 液、pH 2) 100 cc を加へ、36°~37°C に於て 5 時間消化せしめた後、消化混液 10 cc をとり三鹽素醋酸にて除蛋白した後可溶性窒素を測り、次式によつて消化率を算出した。

$$\text{消化率} = \frac{(S_1 - S_0) 100}{N}$$

式中、 S_1 ……消化前の可溶性窒素、 S_0 ……消化後の可溶性窒素、 N ……全窒素より消化前の可溶性窒素を減じたる窒素即ち消化さる可き窒素。

實 験 第 一

消化率に對する加熱温度の影響を見る爲め、鯉肉を 50°C, 70°C, 95°C, 110°C に 60 分及び 20°C に 180 分間放置した後、鹽化カルシウム・デシケーター中に室温に放置して乾燥し、得たる粉末の消化率を測定して第 1 表に示すが如き結果を得た。

第 1 表 消化混液 10 cc 中の窒素 mg.

加熱温度	加熱時間	全 窒 素	即時の可溶性窒素	消化さるべき窒素	消化後に増加せる可溶性窒素	消 化 率
50°C	60 分	5.11	1.12	3.99	1.54	38.5
70°	"	5.32	1.12	4.20	1.54	36.6
95°	"	5.46	0.84	4.62	1.12	24.2
110°	"	5.18	0.64	4.53	0.11	2.4
20°	180	5.60	1.12	4.48	2.94	65.6

95°C 以下の温度に放置せる粉末中には蛋白酵素が存在すべきにより之等が消化中に蛋白質を分解するや否やを検する爲め、魚肉粉末を 0.01 N HCl 液中に入れ前實驗と同様に處理して可溶性窒素の増加を見て此條件下に於ては全く増加せざることを知つた。

上表に於て知り得る様に、60 分間加熱する場合に消化率は 50°C に於ては 38.5 を示すに反し、95°C に於ては 24.2, 110°C に於ては僅かに 2.4 を示すに過ぎない。20°C に於て 180 分間日光に曝したるものは 65.6 の消化率を示してゐる。

實 験 第 二

魚肉粉末の消化率に對する加熱時間の影響を見る爲め、鯉肉及びタラ肉を 110°C に於て 10 分, 30 分, 60 分及び 70°C に於て 10 分, 30 分, 60 分, 90 分, 120 分, 150 分間加熱したるものの消化率を見て第 2 表に示すが如き結果を得た。

第 2 表に於て知り得る様に、コヒ肉を 110°C に加熱する場合に加熱時間が長い程消化率が悪く、10 分間の時に 21.5 なるに反し 60 分間に於ては 2.4 で、前者の値は 75°C に於て 60 分間加熱せるものにも劣つてゐる。又タラ肉を 70°C に加熱する場合に於ても加熱時

間の大なるもの程消化率が悪い。加熱時間の影響は加熱温度の高いものの方が大きい。

第 2 表 消化混液 10 cc 中の窒素 mg.

魚	加熱温度 C°	加熱時間 分	全 窒 素	即時の可溶性 窒 素	消化さる可き 窒 素	消化後に増加せ る可溶性窒素	消 化 率
コ ヒ	110	10	5.11	0.56	4.55	0.98	21.5
	"	30	5.04	0.64	4.38	0.44	10.1
	"	60	5.18	0.64	4.53	0.11	2.4
タ ラ	70	10	6.16	1.43	4.72	1.73	36.71
	"	30	6.16	1.45	4.70	1.46	31.18
	"	60	6.51	1.53	4.97	1.44	29.04
	"	90	6.09	1.42	4.66	1.06	22.82
	"	120	6.16	1.49	4.67	1.06	22.79
	"	150	6.16	1.51	4.64	0.90	19.56

又一旦 70°C の如き低温度に於て加熱し且つ乾燥したる粉末を更に高温度に加熱して其消化率が變化するや否やを検する爲め、前記 70°C に於て乾燥・脱脂せる粉末を更に 100°C に 60 分加熱した後其消化率を測定して第 3 表に示すが如き結果を得た。

第 3 表

加熱温度及び時間		消 化 率	更に100°Cに於て 60分間 加熱せるものの消化率
70°C	30 分	31.18	22.72
"	90	22.82	18.71
"	150	19.56	20.24

第 3 表に於て知り得る様に、70°C に於て短時間加熱せるものは製粉後更に 100°C に加熱すれば其消化率が低下するも、70°C に於て 150 分間加熱して消化率の悪きものは更に之れを 100°C に 60 分間加熱するも其消化率は殆んど影響を受けない。

摘 要

魚肉粉末の蛋白消化率に對する加熱温度と時間との影響を見た。加熱温度が低く且つ其時間の短かいもの程消化率がよく、且つ低温度に於て一旦乾燥粉末にしたるものも再び之れを 100°C に加熱すれば其消化率が低下する。

文 献

- (1) MAYNARD, L. A. and TUNISON, A. V.; J. Soc. Chem. Ind., 51(53), 1932.
- (2) DANIEL, E. P. and McCOLLUM, U.; U. S. Bureau of Fisheries, Investigational Report, No. 2, 1931.
- (3) 大島幸吉; 北海道帝國大學水産専門部彙報、第四號、昭和九年。