

菜種粕の飼料的利用に関する研究

XI. 製造条件の違いが成長および甲状腺におよぼす影響

中谷哲郎

Studies on the Feeding Effect of Rapeseed Meal

XI. Influences of the meal processing conditions on growth and thyroid glands

TETSURO NAKAYA

緒 言

わが国における菜種よりの採油は、近年ほとんど圧抽法によって行われているけれども、各製油工場の採油工程における温度条件はかならずしも同じではない。Clandinin¹⁾ および Clandinin²⁾ は、圧搾粕製造の際に、クッカー(cooker)やコンディショナー(conditioner)の温度を高くすれば、粕のリジン含量が低くなり、また、それを給与されたヒナの成長は低下し、甲状腺の重量増加の程度も強かったこと、さらに、圧抽粕あるいは抽出粕は全リジンおよび有効性リジン(AL)含量が高く、圧搾粕よりもその栄養価がすぐれているが、これは圧搾粕製造の場合のように、採油工程において過度の加熱を受けていないことによると述べている。このように、菜種よりの採油時における温度条件、すなわち、主として加熱の程度の違いが、その粕の栄養価のみならず、その特殊成分の抗甲状腺作用にまで影響をおよぼすであろうことは当然予想されるところである。しかしながら、わが国においてはこの点に関する検討例はほとんどみられない。

そこで、製油工場あるいは採油方法が異なり、製造の際の温度条件が異なると推測される菜種粕、また、色づけのための加熱処理の有無あるいは製造工程において温度条件を異にして製造された菜種粕を用い、菜種の採油工程における温度条件の違い、すなわち、菜種粕製造条件の違いが、成長、甲状腺、嗜好性および消化性などにおよぼす影響について調べ、飼料原料として使用するこ

とを目的とした場合の菜種粕製造条件の影響についての基礎的知見を得ようとした。ここにこれらの結果をとりまとめて報告する。

製油工場を異にする菜種粕の比較

いずれもカナダ産の菜種を原料として、異なる製油工場においてそれぞれの工場における慣行の条件の下で採油されたものであるが、その水溶性窒素指数(NSI)および色調から、採油工程における加熱の程度が異なると推測される抽出粕1種類および圧抽粕3種類の計4種類の菜種粕をヒナに与えて、成長、嗜好性ならびに甲状腺などにおよぼす影響を比較した。

実験方法：

単冠白色レグホーン種の雌初生ヒナ75羽を、15羽ずつ対照区、A粕区、B粕区、C粕区およびD粕区の5区に分けて用いた。

供試した菜種粕は4種類で、その中の1種類はカナダの製油工場において抽出法により採油して製造された抽出粕(以後A粕とよぶ)である。他の3種類は、わが国の異なる製油工場において圧抽法により製造された、いわゆる圧抽粕(以後B粕、C粕およびD粕とよぶ)で、いずれもカナダ産の菜種を原料として、それぞれの製油工場における慣行の条件下で採油されたものである。これらの粕の一般組成およびNSIは第1表に示すとおりであった。なお、水溶性窒素の定量は、麻生³⁾ならびに吉田⁴⁾の報告した方法を参考にして、大要つぎのとおり

Table 1. Chemical composition and nitrogen solubility index of rapeseed meals (%)

Rapeseed meal	Moisture	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash	NSI ¹⁾
A	9.0	38.3	2.3	34.3	10.2	5.9	24.4
B	11.4	35.3	1.5	35.5	10.6	5.7	24.1
C	11.9	32.6	2.3	34.9	11.8	6.5	8.6
D	12.5	34.7	1.1	34.3	11.0	6.4	16.8

1) Nitrogen solubility index : (water soluble nitrogen/total nitrogen)×100.

りに行った。

試料2gを抽出管(遠沈管)にはかり取り、蒸留水25mlを加えて60分間室温において振とう抽出した後、2,000 r.p.m. で10分間遠心分離し、上澄液を150ml容メスフラスコに移す。残渣には再び蒸留水25mlを加え、同じ操作を4回反復する。150ml容メスフラスコに集めた抽出液を蒸留水で定容にした後、ろ過(東洋ろ紙No.5A)し、ろ液25mlについて、ケルダール法により窒素量を測定した。なお、NSIは別に定量した全窒素に対する水溶性窒素のパーセントであらわしたものである。

以上の4種類の菜種粕を、それぞれ15%ずつ配合した菜種粕配合飼料(以後A粕区飼料、B粕区飼料、C粕区飼料およびD粕区飼料とよぶ)および菜種粕を配合しない対照飼料を第2表に示した配合割合に従って調製し

Table 2. Composition of experimental rations (%)

Ingredient	Control ration	RSM,15% ration ¹⁾
Yellow corn	64.7	65.2
Soybean meal	19.0	8.0
Rapeseed meal	—	15.0
Fish meal	9.0	9.0
Rice hull	4.5	—
Calcium carbonate	1.3	1.3
Dicalcium phosphate	0.6	0.6
Sodium chloride	0.45	0.45
Trace mineral supplement ²⁾	0.05	0.05
Vitamin ADE supplement ²⁾	0.15	0.15
Vitamin B supplement ³⁾	0.17	0.17
Coccidiostat	0.08	0.08
Crude protein (analyzed)	21.3	20.6~21.5
TDN (calculated)	69.2	69.2

1) Rapeseed meal.
2),3) See Nakaya.^{5),6)}

た。なお、配合割合は対照飼料と菜種粕配合飼料とにおいて、ほぼ等たんぱく質・等エネルギー(TDN)になるように考慮した。

ヒナは、従来の要領⁷⁾に従って4週間飼育した。体重は餌つけ後1週ごとに測定したが、2週後および3週後においては区ごとにまとめて計量し、計算により1羽あたりの平均体重を算出した。その他の場合は個体別に測定した。

試験終了後に、各区から平均体重に近いヒナをそれぞれ5羽ずつ選んで解剖し、甲状腺および脾臓の重量を測定して各区の飼料給与の影響を比較した。

嗜好試験はつきのようにして行った。すなわち、前述の試験に用いたヒナとふ化日が同じの単冠白色レグホン種の雌ヒナ10羽を、菜種粕が配合されていない市販の育すう用飼料で1週間飼育した後に、カフェテリア(cafeteria)方式による8日間の試験に供した。飼料は、前述の飼育試験で使用したと同じ4種類の菜種粕配合飼料を用いた。これらの飼料を同型同大の4個の給餌器に入れ、同一育すう器内に置き、場所の違いによる影響をなるべく避けるために、1日に2回その位置を変えて10羽のヒナが自由に選択して摂取できるようにした。また、飲水は自由とした。4種類の飼料について、それぞれの給与量から残餌量を差し引いて、各飼料の毎日の摂取量を求め、8日間における1羽あたりの総摂取量をもって嗜好性の良否を判定することにした。

つきに、NSIにもっとも差異がみられたA粕およびC粕について、それぞれを40%配合した飼料の粗たんぱく質および粗繊維のヒナによる見かけの消化率(以後消化率とよぶ)を、酸化クロムを指示物質とするインデックス法により測定した。ヒナは餌つけ後2週間市販の育すう用飼料で飼育した単冠白色レグホン種の雌16羽

を等分し、両飼料についてそれぞれ8羽を1群4羽ずつの2群として群飼した。供試した飼料の配合割合は、第3表に示したとおりで、これに約0.2%の酸化クロムを均一になるように添加混合した。

Table 3. Composition of ration used in digestion trial

Ingredient	%
Yellow corn	52
Soybean meal	3
Rapeseed meal	40
Calcium carbonate	1.5
Dicalcium phosphate	2.0
Sodium chloride	0.45
Trace mineral supplement ¹⁾	0.2
Vitamin ADE supplement ²⁾	0.25
Vitamin B supplement ²⁾	0.4
Chromic oxide	0.2

1),2) See the footnote 2,3 of Table 2.

Table 4. Effect of dietary treatments on weight gain, feed intake and feed efficiency

Dietary treatment ¹⁾	Weight gain		Av. feed intake		Feed efficiency ²⁾	
	(g)	Ratio	(g)	Ratio	(%)	Ratio
Control	263±5 ³⁾	100	588	100	44.7	100
A·RSM,15%	253±5	96	571	97	44.3	99
B·RSM,15%	255±3	96	578	98	44.1	98
C·RSM,15%	252±4	95	579	98	43.5	97
D·RSM,15%	254±8	96	588	100	43.1	96

1) A·RSM: rapeseed meal A, B·RSM: rapeseed meal B, C·RSM: rapeseed meal C, D·RSM: rapeseed meal D (See Table 1).

2) [Weight gain(g)/feed intake(g)]×100.

3) Mean±standard error.

対照区のヒナの成長は、その他の4区に比較してやや良い傾向にあり、菜種粕配合飼料を給与した4区における成長はほぼ同じであった。増体量について、各区相互の間の差の有意性を検定した結果、すべて有意ではなかった。

飼料摂取量は、対照区とD粕区では同じで、B粕区およびC粕区がほとんど同じでこれにつき、抽出法により採油して製造された抽出粕(A粕)を与えたA粕区ではわずかに少なかった。しかしながら、対照区あるいはD粕区とA粕区との間の差は1羽あたり17gであって、それほど差異ではなかった。また、飼料効率も、対照区、A粕区およびB粕区の3区においてはほとんど等し

なお、試験期間は計8日間で、予備飼育期間および本試験期間をいずれも4日間とした。ふん尿混合物は、本試験期間の4日間の毎日一定時刻に、飼育ケージの下に設けた受け皿に、そのほとんど全量を採取し、羽毛などのきょう雑物をとり除き、55~60℃で通風乾燥し、4日分をあわせて分析用試料とした。

なお、飼料の粗たんぱく質、飼料およびふん尿混合物の粗繊維の分析は常法⁸⁾により、ふん尿混合物のたんぱく質の定量は、Ekmanらの直接法⁹⁾を1/5に縮小した吉田らの方法¹⁰⁾により行った。この方法は、ふん尿混合物中の尿成分を溶解または酸化した上で溶解して除去し、残存するふん成分を測定するものである。また、酸化クロムの定量は硝酸・過塩素酸酸化法¹¹⁾により行った。

実験結果：

増体量、飼料摂取量および飼料効率についての成績を第4表に示した。

く、C粕区およびD粕区では、これらの3区よりもわずかに劣る傾向にあった。このように、とくに差異があるとはいえないけれども、飼料摂取量および飼料効率については各区の間に上述のような傾向がみられた。

甲状腺および膀胱の重量の測定結果を第5表に示した。甲状腺重量を比体重重量で比較してみると、D粕区>C粕区>B粕区>A粕区>対照区の順に重く、菜種粕配合飼料を給与した4区のヒナにおいては、その重量は対照区よりもいずれも有意(P<0.01)に増加し、約1.7~2.4倍の重量になっていた。これらの4区の中では、D粕区がもっとも重く、その他の3区との間にそれぞれ有

Table 5. Comparison of weight of thyroid and pancreas (fresh weight)

Dietary treatment ¹⁾	Thyroid (mg)		Pancreas (g)	
	Abs. ²⁾	Rel. ³⁾	Abs.	Rel.
Control	18.5	6.1 ± 0.5 ⁴⁾	1.19	0.40 ± 0.02
A·RSM, 15%	31.2	10.6 ± 0.5 ^{**}	1.00	0.41 ± 0.01
B·RSM, 15%	32.6	11.0 ± 0.9 ^{**}	1.36	0.47 ± 0.03
C·RSM, 15%	34.7	11.9 ± 0.4 ^{**}	1.30	0.45 ± 0.02
D·RSM, 15%	42.5	14.4 ± 0.6 ^{**}	1.26	0.43 ± 0.03

- 1) See the footnote 1 of Table 4.
- 2) Absolute weight.
- 3) Relative weight (per 100g body weight).
- 4) Mean ± standard error.
- 5) ** Significantly different from control at P < 0.01.

意差が認められた。つぎに、脾臓の比体重重量についてみると、有意な差は認められなかったが、菜種粕配合飼料給与と区においては対照区よりもわずかに重い傾向にあった。

嗜好試験における各飼料の1日ごとの摂取量は、第1図にみられるとおりであった。8日間の飼料の1羽あた

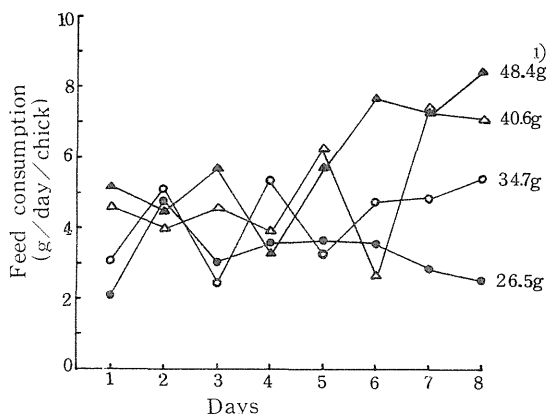


Fig.1. Daily feed consumption by chick in palatability trial.

- — A·RSM, 15%; ○ — B·RSM, 15%;
- ▲ — C·RSM, 15%; △ — D·RSM, 15%.

1) Total feed consumption for 8 days (per chick).
 りの総摂取量は、C粕区 > D粕区 > B粕区 > A粕区の順に多く、したがって、供試菜種粕の嗜好性も、この順に良好であると考えられた。これらの菜種粕の NSI は、すでに第1表に示したとおり、A粕 > B粕 > D粕 > C粕の順に高く、第2図にみられるとおり、4種類の粕についての両者は逆の関係にあるようで、有意ではなかったけれども、相関係数は $r = -0.934$ と計算された。

A粕とC粕について行った消化試験で用いた飼料の水分、粗たんぱく質および粗繊維、ふん尿混合物の水分、

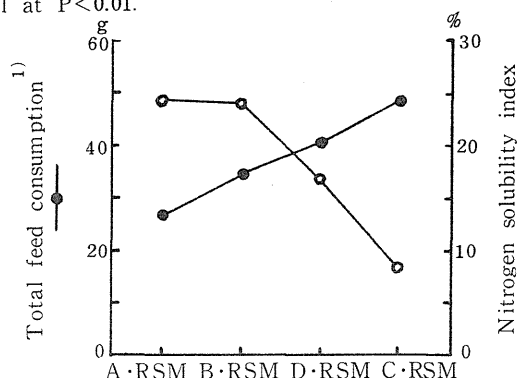


Fig.2. Relationship between palatability of rapeseed meal ration and nitrogen solubility index of rapeseed meal.

- 1) See the footnote 1 of Fig.1.

たんぱく質¹⁰⁾および粗繊維、また、両者の酸化クロムの測定結果を第6表に示した。第7表には、これらの値から算出した粗たんぱく質および粗繊維の消化率を示した。粗たんぱく質の消化率については、両粕を配合した2種類の飼料の間にほとんど差異がみられなかった。これに対して、粗繊維のそれはC粕配合飼料の方がかなり高かった。

Table 6. Some constituents and chromic oxide contents of rations and chick excreta(%)

Item	Lot	Mois- ture	Crude pro- tein	Crude fiber	Chromic oxide	
A·RSM, 40%	Ration —	10.3	15.1	4.6	0.20	
	Excreta {	1	13.9	8.0	13.4	0.62
		2	13.7	8.4	12.8	0.59
C·RSM, 40%	Ration —	12.2	13.5	4.7	0.18	
	Excreta {	1	13.2	8.7	13.6	0.63
		2	13.3	8.7	13.7	0.59

1), 2) See Table 1 and the footnote 1 of Table 4.

Table 7. Apparent digestibility of crude protein and crude fiber in rapeseed meal ration (%)

Ration ¹⁾	Lot	Crude protein	Crude fiber
A・RSM,40% ration	1	8 2.9	6.0
	2	8 1.2	5.7
	Av.	8 2.0	5.8
C・RSM,40% ration	1	8 1.6	17.3
	2	8 0.3	11.1
	Av.	8 0.9	14.2

1) See Table 3 and the footnote 1 of Table 4.

色つけのための加熱処理の有無の影響

わが国においては、菜種粕の製造の際に、製油工場によっては慣習上肥料向けに、色つけのための加熱を行っている。この色つけのために行われている加熱が、菜種粕の成長および甲状腺に対する作用に、どのような影響をおよぼすかを知ることをおもな目的として、色つけ前の粕（以後色つけ前粕とよぶ）と色つけ後の粕（以後色つけ粕とよぶ）、また、比較のために、採油時期はそれぞれ若干異なるが、同じ製油工場においてほぼ同じ条件下で製造された2種類の色つけ粕とをあわせて、計4種類の粕についてヒナを用いて検討した。

実験方法：

単冠白色レグホーン種の雌初生ヒナ75羽を、対照区、色つけ前粕区、色つけ粕区、色つけA粕区および色つけB粕区の5区に等分して用いた。

供試した菜種粕は、いずれもカナダ産の菜種を原料として製造されたものである。色つけ前粕とは、さきに述べたように、色つけのための加熱を行っていないものであり、色つけ粕は、この色つけ前粕にさらに色つけのための加熱処理を施したものである。したがって、両者は色つけの段階に至るまでは、全く同じ条件下で処理されていることになる。なお、色つけA粕区および色つけB粕区で供試した菜種粕（以後色つけA粕および色つけB

粕とよぶ）は比較のために用いたもので、採油時期だけがそれぞれ多少異なるが、同じ製油工場において製造されたもので、色つけ粕と同じように色つけのための加熱処理が施されている粕である。これら4種類の菜種粕の一般組成を第8表に示した。

供試した飼料の配合割合ならびに粗たんぱく質含量およびエネルギー含量（TDN）の計算値は第9表に示した

Table 8. Chemical composition of rapeseed meals (%)

Rapeseed meal ¹⁾	Moisture	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash
UntoastedRSM	10.7	33.3	4.9	36.3	8.3	6.5
Toasted RSM	10.9	32.8	5.6	36.1	8.2	6.4
A・RSM(toasted)	12.7	36.1	2.9	32.0	10.3	6.0
B・RSM(toasted)	10.9	33.3	1.8	36.0	11.5	6.5

1) Toasting process for coloring, RSM: rapeseed meal.

Table 9. Composition of experimental rations (%)

Ingredient	Control ration	RSM ¹⁾ 15% ration
Yellow corn	60.67	56.67
Defatted rice bran	9.0	8.0
Soybean meal	15.0	5.0
Rapeseed meal	—	15.0
Fish meal	10.0	10.0
Alfalfa meal	2.5	2.5
Calcium carbonate	1.35	1.35
Dicalcium phosphate	0.60	0.60
Sodium chloride	0.45	0.45
Trace mineral supplement ²⁾	0.05	0.05
Vitamin AD supplement ²⁾	0.10	0.10
Vitamin B supplement ³⁾	0.13	0.13
Vitamin E supplement ⁴⁾	0.04	0.04
Antibiotic supplement ⁵⁾	0.07	0.07
Coccidiostat	0.04	0.04
Crude protein(analyzed)	20.2	20.5
TDN(calculated)	67.6	64.6

1) Rapeseed meal.

2),3) See the footnote 2,3 of Table 2.

4) Contains vitamin E acetate 68 I.U.per g.

5) Contains oxytetracycline 40.8 mg per g.

とありで、とくに菜種粕の配合に際し、エネルギー含量調整の配慮をしていない。したがって、菜種粕15%配合の有無によりTDNとして3%の違いがみられた。

ヒナは、1週ごとに1羽ずつその体重を測定した外は、前実験と同じように4週間飼育して試験した。

4週間の試験終了後に、各区からその平均体重に近い

ヒナ4羽ずつを選んで解剖し、甲状腺の重量を測定して各区の飼料給与の影響を比較した。

実験結果：

増体量、飼料摂取量および飼料効率についての成績を第10表に示した。

Table 10. Effect of dietary treatments on weight gain, feed intake and feed efficiency

Dietary treatment ¹⁾	Weight gain		Av. feed intake		Feed efficiency ²⁾	
	(g)	Ratio	(g)	Ratio	(%)	Ratio
Control	200 ± 7 ³⁾	100	462	100	43.2	100
Untoasted RSM, 15%	187 ± 5	93	449	97	41.6	96
Toasted RSM, 15%	186 ± 6	93	443	95	41.9	96
A·RSM(toasted), 15%	184 ± 8	92	452	97	40.7	94
B·RSM(toasted), 15%	187 ± 6	93	449	97	41.6	96

1) See the footnote 1 of Table 8.

2) [Weight gain(g)/feed intake(g)]×100.

3) Mean±standard error.

対照区のヒナの成長は、菜種粕配合飼料を給与した他の4区のそれよりもやや良い傾向にあったが、後者4区の間にはほとんど差異はなかった。また、4週間の増体量についてみても、5区相互の間には有意差はみられなかった。

飼料摂取量および飼料効率は、菜種粕配合飼料を給与した4区においては、対照区よりわずかではあるが低い傾向にあった。

なお、成長、飼料摂取量および飼料効率について、色つけの有無による差異はほとんど認められなかった。

甲状腺重量の測定結果を、比体重重量とともに第11表に示した。比体重重量についてみると、菜種粕配合飼

料を与えた区のヒナではいずれも対照区より重く、色つけ前粕区、色つけ粕区、色つけA粕区および色つけB粕区で、それぞれ対照区の約1.8倍、1.5倍、1.3倍および1.6倍で、色つけ前粕区がもっとも重くなっており、対照区との間にそれぞれ有意な差(P<0.01, P<0.05, P<0.05 およびP<0.01)のあることが認められた。また、色つけ前粕区と色つけ粕区とでは、前者の方が有意(P<0.05)に重かった。

製造工程における処理温度の差異の影響

菜種の採油工程における処理温度と菜種粕特殊成分の作用との関連性ならびに消化性についての基礎的知見を得ることをおもな目的として、同じ製油工場において、慣行の温度条件下で製造された菜種粕と、実際の採油上支障のない限りなるべく低い温度条件下で製造された菜種粕とを用いて検討した。

1. 成長および甲状腺について

実験方法：

実験 I

単冠白色レグホーン種の雌初生ヒナ45羽を、15羽ずつ対照区、常温粕区および低温粕区の3区に分けて用

Table 11. Comparison of thyroid weight(fresh weight)

Dietary treatment ¹⁾	mg	
	Abs. ²⁾	Rel. ³⁾
Control	13.1±1.4 ⁴⁾	5.5±0.5
Untoasted RSM, 15%	22.6±1.9 ^{**}	10.3±0.8 ^{**}
Toasted RSM, 15%	19.3±1.7 [*]	8.7±0.6 [*]
A·RSM(toasted), 15%	16.5±0.8	7.5±0.3 [*]
B·RSM(toasted), 15%	20.2±0.8 ^{**}	9.1±0.3 ^{**}

1) See the footnote 1 of Table 8.

2) Absolute weight.

3) Relative weight.

4) Mean±standard error.

5) *, ** Significantly different from control at P<0.05 and P<0.01, respectively.

いた。

対照区のヒナには菜種粕を配合しない対照飼料を、常温粕区および低温粕区のヒナには、後で述べるような常温粕あるいは低温粕をそれぞれ15%配合した飼料を給与した。飼料の配合割合は第12表に示したとおりで、

Table 12. Composition of experimental rations(%)

Ingredient	Control ration	RSM ¹⁾ , 15% ration
Yellow corn	60.7	56.7
Wheat bran	4.0	4.0
Defatted rice bran	5.0	4.0
Soybean meal	15.0	5.0
Rapeseed meal	—	15.0
Fish meal	10.0	10.0
Alfalfa meal	2.5	2.5
Calcium carbonate	1.4	1.4
Dicalcium phosphate	0.6	0.6
Sodium chloride	0.45	0.45
Trace mineral supplement ²⁾	0.05	0.05
Vitamin AD supplement ³⁾	0.05	0.05
Vitamin B supplement ⁴⁾	0.15	0.15
Antibiotic supplement ⁵⁾	0.068	0.068
Coccidiostat	0.032	0.032
TDN (calculated)	67.8	64.9

1) Rapeseed meal.

2) See Nakaya.⁵⁾

3) Contains vitamin A 30,000 I.U. and vitamin D₃ 6,000 I.U. per g. ¹²⁾

4) See the Table 3 of Nakaya et al.

5) See the footnote 6 of Table 9.

前実験の場合と同じように、エネルギー含量の調整には考慮を払っていないので、菜種粕配合飼料のそれはTDNとして約3%対照飼料より低いことになった。これらの飼料の一般組成を第13表に示した。

供試した2種類の菜種粕は、いずれも同じ製油工場でカナダ産の菜種を原料として製造されたもので、慣行の温度条件下で製造された粕(以後常温粕とよぶ)と、採油上支障のない範囲内で改変した条件下において、すなわち、採油工程の各段階とも常温粕の場合よりも低い温度で処理して製造された粕(以後低温粕とよぶ)とである。これら両粕の採油工程の各段階における温度差は5~25℃の範囲にあり、かりに平均してみると、1段階につき13~14℃の差となった。その一般組成ならびにNSIおよびAL含量は第14表にみられるとおりであった。なお、水溶性窒素はさきに述べた方法^{3), 4)} ALはCarpenterの報告した方法¹³⁾によって測定した。後者については、約0.8gの試料について行ったが、この方法は、リジンの遊離ε-アミノ基を1-フルオロ-2,4-ジニトロベンゼンでジニトロフェニル化し、加水分解を行い、ε-ジニトロフェニル-リジンとして定量するものである。

ヒナは、これまでと同じようにして4週間飼育して試験した。

試験終了後に、各区からそれぞれ平均体重に近いヒナを、4羽ずつ選んで解剖し、甲状腺および脾臓の重量を測定して、各区の飼料給与の影響について調べた。

Table 13. Chemical composition of experimental rations (%)

Ration ¹⁾	Moisture	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash
Control ration	11.6	21.4	3.9	51.6	4.5	7.0
Ordinary temperature processed RSM, 15% ration	11.7	22.2	3.9	49.6	5.2	7.4
Low temperature processed RSM, 15% ration	11.3	21.6	4.3	50.4	5.1	7.3

1) RSM: rapeseed meal.

Table 14. Chemical composition, nitrogen solubility index and available lysine of rapeseed meals

Rapeseed meal	Moisture %	Crude protein %	Crude fat %	Nitrogen free extract %	Crude fiber %	Crude ash %	NSI ¹⁾ %	AL ²⁾ g/16gN
Ordinary temperature processed RSM ³⁾	10.3	34.3	2.0	39.0	7.9	6.5	12.5	3.4
Low temperature processed RSM	6.5	34.0	4.0	41.0	7.8	6.7	19.6	3.9

1) NSI : nitrogen solubility index [(water soluble nitrogen/total nitrogen) × 100].

2) AL : available lysine.

3) RSM : rapeseed meal.

実験 II

生後25～28日の、Wistar系の幼シロネズミの雌12頭を4頭ずつ、ヒナの場合と同じく対照区、常温粕区および低温粕区の3区に分けて用いた。

飼料は第15表に示したように配合したものを使用し

たが、小麦、大豆粕および菜種粕以外の原料の配合量はすべて同じとした。各飼料の一般組成は第16表に示したとおりである。なお、供試した常温粕および低温粕は実験Iと同じものを使用した。

飼育期間は40日間で、ケージに入れて個別に飼育した。飼料は自由摂取としたが、毎日の残餌量を参考に翌日の給与量を定め、飽食できるようにした。飼料摂取量は、5日ごとに残餌量をまとめてはかり、5日間の給与量の合計から差し引くことにより求めた。また、飲水は自由とした。体重は5日ごとに、飼料給与前のはぼ定まった時刻に1頭ずつ測定した。

40日間の試験終了後に、供試したシロネズミ全部を解剖し、実験Iのヒナと同じく甲状腺および脾臓の重量を測定して、各区の飼料給与の影響について調べた。

実験結果：

実験 I

得られた成績を、第3図および第17～18表に示した。

第3図の成長曲線にみられるように、対照区のヒナの

Table 16. Chemical composition of experimental rations (%)

Ration ¹⁾	Moisture	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash
Control ration	12.1	16.0	1.7	63.4	2.5	4.3
Ordinary temperature processed RSM, 15% ration	12.0	15.8	1.8	62.3	3.6	4.5
Low temperature processed RSM, 15% ration	11.9	15.9	2.1	61.9	3.7	4.5

1) RSM : rapeseed meal.

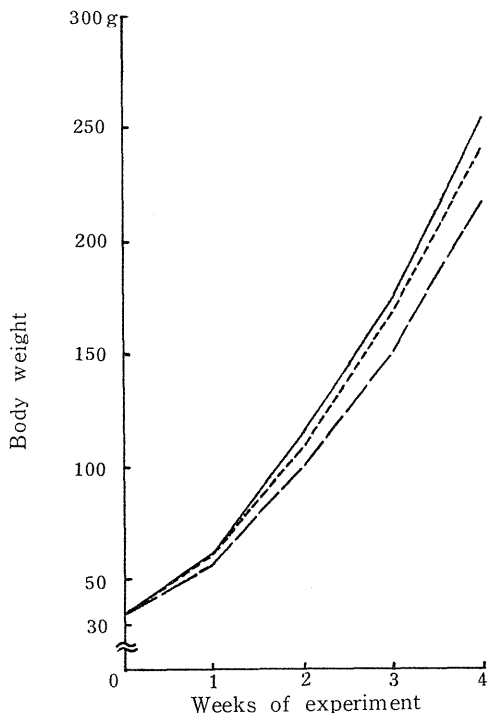


Fig.3. Growth curves of chicks fed each ration.

—Control ;
Ordinary temperature processed RSM, 15% ;
 ---Low temperature processed RSM, 15%.

成長がもっとも良く、常温粕区がこれにつき、低温粕区がもっとも劣った。第17表に示した増体量について、対照区を100とした指数で比較してみると、常温粕区と低温粕区とでそれぞれ93と83となり、対照区と低温粕区との間の差は $P < 0.01$ で、常温粕区と低温粕区との間の差は $P < 0.05$ で、いずれも有意であったのに対し、対照区と常温粕区の間には有意差は認められなかった。

常温粕区における飼料摂取量は、対照区とほとんど変わりなかったのに対し、低温粕区では両区の約9%少なかった。つぎに、飼料効率、常温粕区と低温粕区とはわずかな差がみられただけで、対照区の7~10%低かった。

第18表にみられるように、常温粕区および低温粕区の子の甲状腺重量には、絶対重量および比体重重量のいずれについても有意($P < 0.01$)な増加がみられ、後者について比較してみると、菜種粕給与両区では対照区の約2.1~2.2倍に増加していたが、常温粕区と低温粕区との間の差はわずかであった。また、脾臓重量については、第18表にみられるとおり、両粕給与の影響はほとんどみられなかった。

Table 17. Effect of dietary treatments on weight gain, feed intake and feed efficiency

Dietary treatment ¹⁾	Weight gain		Av. feed intake		Feed efficiency ²⁾	
	(g)	Ratio	(g)	Ratio	(%)	Ratio
Control	219±3 ³⁾	100	521	100	42.0	100
Ordinary temperature processed RSM, 15%	205±6	93	524	100	39.1	93
Low temperature processed RSM, 15%	182±8 ^{**}	83	477	91	38.1	90

1) RSM: rapeseed meal. 2) $[\text{Weight gain(g)} / \text{feed intake(g)}] \times 100$. 3) Mean±standard error.
 4) ** Significantly different from control at $P < 0.01$.

Table 18. Comparison of weight of thyroid and pancreas (fresh weight)

Dietary treatment ¹⁾	Thyroid (mg)		Pancreas (g)	
	Abs. ²⁾	Rel. ³⁾	Abs.	Rel.
Control	15.8±0.4 ⁴⁾	6.2±0.2	1.11±0.07	0.43±0.02
Ordinary temperature processed RSM, 15%	31.8±1.2 ^{**}	13.0±0.8 ^{**}	1.09±0.06	0.44±0.03
Low temperature processed RSM, 15%	30.0±1.7 ^{**}	13.4±1.4 ^{**}	1.03±0.04	0.46±0.01

1) RSM: rapeseed meal. 2) Absolute weight. 3) Relative weight. 4) Mean±standard error.
 5) ** Significantly different from control at $P < 0.01$.

実験 II

得られた成績を、第4図および第19~20表に示した。

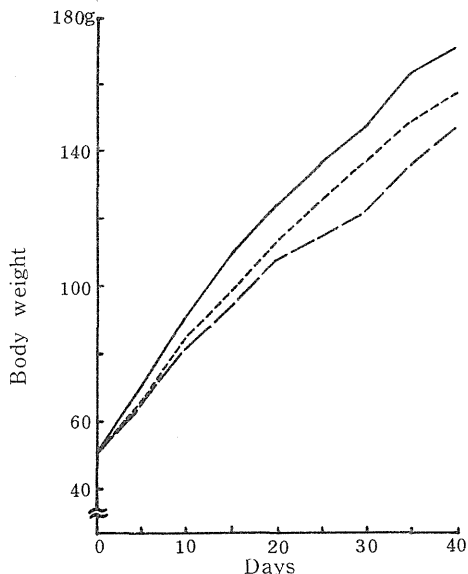


Fig.4. Growth curves of rats fed each ration.
 — Control ;
 Ordinary temperature processed RSM, 15% ;
 --- Low temperature processed RSM, 15%.

第4図の成長曲線から明らかなように、対照区のシロネズミの成長は、他の2区に比較してもっとも良く、低温粕区がもっとも劣り、常温粕区のシロネズミは両者のほぼ中間の成長を示した。第19表に示したように、増体量を対照区を100とした指数で比較してみると、常温粕区は89、低温粕区では80となり、前2区間の差は有意ではなかったが、低温粕区と対照区および常温粕区との間にはいずれも有意差 ($P < 0.05$) が認められた。なお、このような傾向は実験 I のヒナにおいてみられたそれに類似していた。

飼料摂取量は、常温粕区で約50g、低温粕区で約80g対照区よりそれぞれ少なかった。しかしながら、3区相互の間には有意差は認められなかった。飼料効率、対照区>常温粕区>低温粕区の順に高く、飼料摂取量に類似した傾向を示しており、対照区と低温粕区との間の差は有意 ($P < 0.01$) であった。

甲状腺の重量は、第20表にみられるように、菜種粕給与両区においては、絶対重量および比体重重量のいずれについても有意 ($P < 0.01$) な増加がみられた。比体重重量についてみると、常温粕区と低温粕区とにおいて

Table 19. Effect of dietary treatments on weight gain, feed intake and feed efficiency

Dietary treatment ¹⁾	Weight gain		Av. feed intake		Feed efficiency	
	(g)	Ratio	(g)	Ratio	(%)	Ratio
Control	119±5 ³⁾	100	820±27	100	14.5±0.1	100
Ordinary temperature processed RSM, 15%	106±2	89	768±5	93	13.8±0.3	95
Low temperature processed RSM, 15%	96±2 [*]	80	740±18	90	12.9±0.1 ^{**}	88

1), 2), 3) See the footnote 1,2 and 3 of Table 17.

4) *, ** Significantly different from control at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

Table 20. Comparison of weight of thyroid and pancreas (fresh weight)

Dietary treatment ¹⁾	Thyroid (mg)		Pancreas (g)	
	Abs. ²⁾	Rel. ³⁾	Abs.	Rel.
Control	10.9±0.7 ⁴⁾	6.4±0.3	2.03±0.24	1.20±0.15
Ordinary temperature processed RSM, 15%	19.9±1.9 ^{**}	12.7±1.1 ^{**}	1.98±0.30	1.26±0.19
Low temperature processed RSM, 15%	24.6±2.7 ^{**}	16.8±1.8 ^{**}	1.80±0.15	1.22±0.05

1)~4) See the footnote 1~4 of Table 18.

5) ** See the footnote 5 of Table 18.

それぞれ対照区の約2.0倍および2.6倍の重量になっており、低温粕区の方が常温粕区よりも重量増加の程度が

幾分か大きかったが、その差は有意ではなかった。なお、臓器の重量は、ヒナの場合と同じように、低温粕および

常温粕給与の影響はほとんどあらわれなかった。

2. 消化性について

実験方法：

実験 I

約 5 週齢の単冠白色レグホーン種の雌中ヒナ 8 羽を、4 羽ずつ常温粕区と低温粕区の 2 区に分けて群飼した。

菜種粕のみを給与して消化試験を実施するのは困難であるので、まず、基礎飼料の消化率を求め、ついで基礎飼料に供試菜種粕を加えた試験飼料の消化率を求めて、

Table 21. Some constituents and chromic oxide contents of basal and test rations (%)

Ration ¹⁾	Moisture	Crude protein	Crude fiber	Chromic oxide	
Basal ration	11.9	24.0	2.5	0.16	
Test ration	Basal+ordinary temperature processed RSM	11.7	28.8	5.1	0.17
	Basal+low temperature processed RSM	11.1	27.8	5.0	0.17

1) RSM: rapeseed meal; test ration consists of 70% basal ration and 30% rapeseed meal.

基礎飼料および試験飼料について、本試験期間を 3 日間とした以外は、さきに述べたとおりの方法に従って消化試験を実施した。

実験 II

体重 200 g 前後の Wistar 系シロネズミの雌 6 頭を、常温粕区と低温粕区の 2 区に等分し、いずれも 1 羽ずつ代謝ケージで個別に飼育した。

ヒナの場合と同じく、まず基礎飼料ついで試験飼料の消化率を求めて、供試菜種粕の各成分の消化率を算出した。第 2 2 表に示した配合割合で基礎飼料を調製し、この基礎飼料 70 と常温粕あるいは低温粕 30 とを混合して試験飼料とし、これらにいずれも約 0.3% の酸化クロ

Table 23. Chemical composition and chromic oxide contents of basal and test rations (%)

Ration ¹⁾	Moisture	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash	Organic matter	Chromic oxide	
Basal ration	12.0	18.2	2.0	59.2	2.6	6.0	82.0	0.27	
Test ration	Basal+ordinary temperature processed RSM	11.4	22.8	2.0	52.5	5.1	6.2	82.4	0.28
	Basal+low temperature processed RSM	11.3	22.7	2.5	52.3	5.1	6.1	82.6	0.27

1) RSM: rapeseed meal; test ration consists of 70% basal ration and 30% rapeseed meal.

計算により供試菜種粕の粗たんぱく質および粗繊維の消化率を算出した。基礎飼料は、市販のプロイラー前期用飼料 90 と黄色トウモロコシ 10 の割合に混合したもので、これに約 0.2% の酸化クロムを均一になるように添加混合して調製した。また、試験飼料は、この基礎飼料 70 と常温粕あるいは低温粕 30 の割合に混合し、これに基礎飼料の場合と同じように約 0.2% の酸化クロムを添加混合した。これらの各飼料の分析結果を第 2 1 表に示した。なお、供試した常温粕と低温粕はさきに述べた成長試験において使用したものと同じである。

Table 22. Composition of basal ration

Ingredient	%
Wheat	78.2
Soybean meal	10.0
Fish meal	10.0
Calcium carbonate	0.8
Sodium chloride	0.8
Vitamin supplement ¹⁾	0.2

1) See the footnote 2 of Table 15.

ムを添加混合した。これらの基礎飼料および両試験飼料の分析結果は第 2 3 表に示すとおりであった。なお、常温粕と低温粕はヒナの場合と同じものを使用した。

それぞれの飼料について、予備飼育期間6日、本試験期間5日とし、飼料は飽食よりやや少なめの量を給与量の目安として、毎日前日の摂取状態をみながらその量を調節し、温湯で練って給与した。本試験期間中毎日飼料給与前に排泄されたふんのほとんど全部を採取して55~60°Cで通風乾燥し、5日分をあわせて分析用試料とした。
 なお、飼料およびふんの一般成分の分析は常法⁸⁾により、また、これらの酸化クロムの定量はヒナの場合と同

じく硝酸・過塩素酸酸化法¹¹⁾により行った。

実験結果：

実験 I

基礎飼料および試験飼料給与時におけるふん尿混合物中の粗繊維および酸化クロム含量、また、ふん中のたんぱく質含量¹⁰⁾とをあわせて第24表に、また、基礎飼料および試験飼料の粗たんぱく質と粗繊維の消化率を第

Table 24. Some constituents and chromic oxide contents of excreta in chicks fed each ration (%)

Group	Ration ¹⁾	Moisture	Crude protein	Crude fiber	Chromic oxide
Ordinary temperature processed RSM	Basal ration	11.8	6.0	9.7	0.68
	Test ration	12.1	8.5	13.4	0.41
Low temperature processed RSM	Basal ration	12.0	6.8	9.9	0.68
	Test ration	12.1	8.5	13.1	0.42

1) See the footnote 1 of Table 21.

Table 25. Apparent digestibility of crude protein and crude fiber in basal ration, test ration and rapeseed meal (%)

Item	Crude protein	Crude fiber
Basal ration	Ordinary temperature processed RSM group	8.7
	Low temperature processed RSM group	6.8
Test ration	Ordinary temperature processed RSM	—
	Low temperature processed RSM	—
RSM	Ordinary temperature processed RSM	—
	Low temperature processed RSM	—

1) RSM : rapeseed meal.

25表に示した。

同じ基礎飼料給与時における2群のヒナの両成分の消化率にはわずかな違いのみみられたのであった。また、試験飼料の粗たんぱく質の消化率は両区でほとんど同じであったが、粗繊維は両区とも消化されないものとみなされた。以上の成績から算出した常温粕および低温粕の粗たんぱく質の消化率は、後者の方が前者に比して約8%低く、可消化粗たんぱく質含量は、常温粕で31.5%、低温粕では28.9%となった。

実験 II

基礎飼料および試験飼料給与時における両区のシロネズミについて、それぞれ個別に求めた各成分の消化率を、いずれも各3頭の平均値として第26表にまとめて

Table 26. Apparent digestibility of some nutrients in basal and test rations (%)

Group	Ration ¹⁾	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Organic matter
Ordinary temperature processed RSM	Basal ration	76.0±0.3 ²⁾	73.8±0.6	88.3±0.8	30.1±1.2	83.7±0.3
	Test ration	67.3±0.9	67.8±0.4	82.3±0.5	15.2±2.0	73.6±0.5
Low temperature processed RSM	Basal ration	76.1±0.5	71.3±1.0	88.2±0.6	28.1±1.0	83.0±0.5
	Test ration	70.1±3.7	69.4±0.3	80.4±0.4	17.7±2.3	73.3±1.5

1) See the footnote 1 of Table 23.

2) Mean±standard error.

示した。

両飼料給与時における風乾ふんの各成分の含量には一般に著しい差異はみられなかった。基礎飼料について、粗脂肪および粗繊維の消化率は常温粕区のシロネズミの方がやや高い傾向にあったが、全般的にそれほどの差異はみられなかった。つぎに、常温粕あるいは低温粕を配

合した試験飼料では、粗たんぱく質、粗脂肪および粗繊維の消化率が、前者ではいずれも低く、可溶無窒素物のそれは逆に高い傾向にあった。

以上の成績から、2種類の菜種粕の各成分の消化率は第27表のように計算された。すでに述べた試験飼料についての傾向に類似して、常温粕の粗たんぱく質、粗脂

Table 27. Apparent digestibility of some nutrients in rapeseed meals (%)

RSM ¹⁾	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Organic matter
Ordinary temperature processed RSM	54.6±2.3 ²⁾	49.9±3.3	56.3±1.8	9.6±3.5	49.3±1.3
Low temperature processed RSM	61.0±7.6	63.0±0.5*	44.3±1.5**	16.7±5.1	50.1±3.9

1) RSM: rapeseed meal. 2) Mean±standard error.

3) *,** Significantly different from ordinary temperature processed RSM at P<0.05 and P<0.01, respectively.

肪および粗繊維の消化率は、低温粕のそれらよりも低く、粗脂肪については有意差(P<0.05)が認められた。また、可溶無窒素物の消化率は逆で、常温粕の方が有意(P<0.01)に高かった。これらの結果から、可消化養分総量は常温粕で43.6%、低温粕では45.9%となり、前者の方がわずかに低い傾向にあった。

考 察

いずれもカナダ産の菜種を原料とするが、NSIと色調から、採油時における加熱の程度が異なると推測される圧抽粕3種類と抽出粕の計4種類を給与したヒナにおいて、NSIが低く、かつ色度が強い粕、すなわち、加熱の程度が高いと考えられる粕において、わずかに飼料摂取量が多く、また、飼料効率が低い傾向にあったけれども、増体量、飼料摂取量および飼料効率には概して差異がみられず、また、その甲状腺重量は、菜種粕無給与の場合のそれの約1.7~2.4倍に増加していたが、NSIと色調から推測した限りにおいては、甲状腺の重量増加と加熱の程度の違いの間には、とくに一定の関係は認められなかった。

これらのことから、カナダにおいて抽出法により採油製造された粕をも含めて、異なる製油工場においてそれぞれ慣行の条件下で採油製造されている菜種粕の栄養価には、実際にヒナの成長に影響をおよぼすほどの差異はなく、また、これらの菜種粕を給与されたヒナの甲状腺重量は、いずれも菜種粕無給与の場合の2倍前後であっ

たので、その重量増加の程度、すなわち、抗甲状腺作用の強さにもそれほどの違いはないと判断された。供試した4種類の粕について、キャフェテリア方式による嗜好試験の結果からは、加熱の程度が高いと推測される菜種粕の方がヒナに対する嗜好性は高いと判断された。しかしながら、成長試験におけるように、それぞれを個別に給与した場合においては、嗜好試験においてみられたような傾向がわずかにうかがわれるだけであつたから、実際上はほとんど問題になるほどのものではないと考えられる。

わが国において、肥料としての利用を目的とした場合に、菜種粕のかつ色度を強めるために、慣習上色つけと称する加熱処理を行っている製油工場がある。この、いわゆる色つけ操作と菜種粕の栄養価や抗甲状腺作用との関連性についての知見はみられない。色つけのための加熱処理の有無の影響を調べた試験において、菜種粕給与4区の間にはほとんど差異はなかったが、ヒナの甲状腺重量についてはそうでなかった。すなわち、供試した4種類の菜種粕の中で、とくに色つけ前粕と色つけ粕とを比較するために、前記の4項目について、色つけ前粕をそれぞれ順次に100とした指数で比較してみると、色つけ粕のそれらは99, 98, 100および84となり、甲状腺重量については両者の間に有意差(P<0.05)が認められる。採油時期は異なるけれども、色つけ粕とほぼ同じ条件下で製造された色つけA粕および色つけB粕について、同じように比較すれば、それらの指数は72および

び8.8となり、色つけ前粕との間の差は有意ではなかったけれども、平均すればさきの色つけ粕の指数8.4と大きい差はない。したがって、わが国で慣習上行われている色つけのための加熱処理は、菜種粕の栄養価にはほとんど影響をおよぼさないが、特殊成分の抗甲状腺作用をいくらか減弱する効果があるように考えられた。

同じ製油工場において、慣行と採油上支障のない限り低い温度条件下で製造された常温粕と低温粕とを給与した場合におけるヒナおよびシロネズミの成長の様相はきわめて類似していた。すなわち、低温粕区のヒナおよびシロネズミの増体量は、常温粕区のその約8.9%および約9.1%で、ほとんど同じであり、また、両区の間差はいずれも有意($P < 0.05$)であった。飼料摂取量および飼料効率は概して常温粕の方がすぐれているようであったが、両供試動物でその傾向には違いがみられ、低温粕給与の悪影響はヒナでは前者、シロネズミでは後者に比較的強くあらわれるようであった。一方、ヒナおよびシロネズミの甲状腺重量は、両粕の給与によつていずれも有意($P < 0.01$)に増加したが、低温粕給与の場合、とくにシロネズミにおいてより重いような傾向を示した。

本実験の場合のように、採油工程の各段階とも一貫して処理条件を変更して比較した例ではないが、吉田ら¹⁴⁾は、国内産とカナダ産の菜種について、採油の前処理として105°Cで4.5分間あるいは115°Cで6.0分間乾熱処理した後に、慣行の条件下で同じように採油して得られた4種類の粕をヒナに給与した場合に、増体量や飼料効率に有意差はなく、また、ヒナの甲状腺重量はいずれも有意に増加し、カナダ産菜種では処理条件による差異は認められなかったことを述べている。窪田・森本¹⁵⁾も、吉田らの用いたものと同じ4種類の菜種粕を用いた産卵鶏での試験の結果、それらの消化性、産卵率、飼料摂取量および甲状腺重量にはほとんど差異が認められなかったことを報告している。

常温粕と低温粕とを比較した以上の成績から、第14表にみられるように、前者のAL含量がいくらか低いにもかかわらず、少なくとも常温粕に対する程度の加熱処理が必要であろうといえる。リジンの損失など、たんぱく質の栄養価の低下を防ぐために採油時における加熱条件はできる限り緩やかであることが必要であ

るとするClandininの主張¹⁾にもかかわらず、以上の常温粕と低温粕とを比較した結果ならびに第1図にみられるように製油工場を異にした菜種粕を用いた嗜好試験の結果、また、色つけのための加熱処理が抗甲状腺作用におよぼす影響なども考慮に入れて、ALの損失など菜種粕のたんぱく質の栄養価にいくらかの損失をもたらすとしても、実用上は、採油工程においてある程度までの加熱が必要であることが示唆されたものとする。

摘 要

菜種の採油工程における温度条件の違い、すなわち、菜種粕製造条件の違いが、成長、甲状腺、嗜好性および消化性などにおよぼす影響について、ヒナあるいはシロネズミを用いて調べ、飼料原料として使用することを目的とした場合の菜種粕製造条件の影響についての基礎的知見を得ようとした。

1. 水溶性窒素指数(NSI)および色調から、採油時における温度条件が異なると推測されるそれぞれの菜種粕を給与したヒナの甲状腺の重量増加の程度と、温度条件の違いとの間にはとくに一定の関係は認められなかった。NSIが低くて加熱の程度が高いと考えられる菜種粕の嗜好性は良い傾向にあり、また、粗たんぱく質の消化性はやや劣るが、粗繊維のそれはすぐれていた。

2. 慣習上行われている色つけのための加熱処理は、ヒナの成長、飼料摂取量および飼料効率にはほとんど影響をおよぼさなかったが、甲状腺の重量増加の程度をいくらか軽減するようであった。

3. 採油工程を通じて慣行よりも低い温度条件下で製造された菜種粕の給与によつて、ヒナおよびシロネズミの成長は低下し、飼料摂取量も少なく、飼料効率も低く、慣行の条件下で製造された粕との間に差異がみられたが、両粕の消化性には総じて大差はないものと考えられた。また、ヒナおよびシロネズミの甲状腺重量の増加は、低い温度条件下で製造された粕を給与された場合にやや高い傾向にあった。

4. 以上の結果から、菜種粕を飼料原料として用いることを目的として製造する場合には、少なくとも慣行の温度条件下における程度の加熱処理が必要であり、加熱処理が菜種粕の嗜好性と密接な関係を有するものと考えられた。また、それぞれの製油工場における慣行の範囲

内における程度の温度条件の違いは、菜種粕特殊成分の抗甲状腺作用に影響をおよぼすほどのものではなかったが、色つけのための加熱処理はその抗甲状腺作用を減弱するのにいくらかの効果があるように考えられた。

抽出粕(Saskatchewan Wheat Pool製造)を恵送下さった Prairie Regional Laboratory(Canada)のDr. L.R.Wetterに感謝致します。

なお、本研究の一部は農林水産業特別試験研究費補助金によるものである。

文 献

- 1) Clandinin, D.R., R.Renner, and A.R.Robblee: Poultry Sci., **38**, 1367 (1959)
- 2) Clandinin, D.R.: *ibid.*, **46**, 1596 (1967)
- 3) 麻生和衛: 日畜会報, **36**, 191 (1965)
- 4) 吉田 実・星井 博・土肥由長・森本 宏: 家禽会誌, **5**, 65 (1968)
- 5) 中谷哲郎: 日畜会報, **40**, 18 (1969)
- 6) 中谷哲郎: 同上, **40**, 25 (1969)
- 7) 中谷哲郎: 同上, **35**, 107 (1964)
- 8) 東京大学農学部農芸化学教室編: 実験農芸化学, 改訂新版, 上, p.112 (昭37) 朝倉書店
- 9) 須藤 浩: 鶏の栄養と生理, p.242 (昭44) 鶏友社
- 10) 吉田 実・星井 博・森本 宏: 畜試研報, **No.3**, 131 (1963)
- 11) Kimura, F.H. and V.L.Miller: J.Agr.Food Chem., **5**, 216 (1957)
- 12) 中谷哲郎・田上末二郎・久池井忠男: 家禽会誌, **5**, 176 (1968)
- 13) Carpenter, K.J.: Biochem.J., **77**, 604 (1960)
- 14) 吉田 実・星井 博・森本 宏: 家禽会誌, **6**, 30 (1969)
- 15) 窪田大作・森本 宏: 家禽会誌, **6**, 36 (1969)

Summary

The present experiments using chicks and rats were conducted in order to obtain the fundamental information about the influences of various processing conditions on the rapeseed meals, as an ingredient in animal feeds, in the processing factories. Namely, in these experiments, the influences of these different conditions on growth rate and thyroid weight of both animals or palatability and apparent digestibility of rapeseed meals were investigated.

1. In the chicks were fed several rapeseed meals which were considered to be processed under different thermal conditions, respectively, according to their nitrogen solubility index or color, the relationship was not observed between the thyroid enlargement due to the feeding of above meals and thermal processing conditions on those. It appeared that the meals resulting from higher temperature treatment during processing showed better palatability, lower and higher apparent digestibility on crude protein and crude fiber than those resulting from lower temperature.

2. When chicks were fed rapeseed meal resulting from the customary toasting for purpose of coloring, their growth rate, feed intake and feed efficiency were almost uninfluenced. However, it was found that the rate of thyroid enlargement tended to be decreased by above treatment.

3. The lower growth rate, less feed intake and lower feed efficiency were observed in both chicks and rats which were fed meals resulting from lower temperature in compared with ordinary temperature during processing. Although the differences in apparent digestibility between both meals were not evident, thyroid weight was slightly greater in animals fed the former meal than in those fed the latter one.

4. The overall results indicate that the processing treatment at least up to the rate of ordinary thermal condition, for rapeseed meal as an ingredient in animal feeds, is required and such treatment to rapeseed meal is closely related with the palatability of that, furthermore, that the difference of thermal condition within the respective range in the processing factories do not give any influence to the antithyroid activity.