

# 醤油製造過程の残渣を主体とした機能性「鶏餌」の開発

近畿大学工学部 野村 正人（研究代表者）・渡邊 義之

## 1. 研究の背景

日本古来の調味料の1つである醤油は、日本国内では地域の消費者に合った風味あるものが多く生産されている。醤油製造過程で廃棄されている滓中には、有効成分である遊離アミノ酸(Tyr., Glu., Phe., Leu., Asp.)が豊富に含まれており、広島県では11,055kL(平成26年度)が生産されている。また、特産物である牡蠣(1万9,188t)、レモン(5,753t)及びミカン(4万2,300t)から輩出される殻ならびに、果皮類の有効利用については未だ確立されていないのが現状である。そこで、本研究ではこれらの廃棄される資源中に含まれている有効成分の活用を考えた。すなわち、従来から低価格な農産物として消費者から見られている「卵」の付加価値向上と鶏自身の免疫効果向上を目的に、新たな「鶏餌」の補助餌を試作する際に、それぞれの農産物から得られる排出される資源の機能性を利用し、従来から使用されている餌に配合して、生産される卵の機能性などの高付加価値を付けて差別化を図る。試作開発した「鶏餌」を養鶏農家に提案できるものとして開発を試みた。

## 2. 研究目的

汎用されている「鶏餌」には鶏の嗜好が良いことから、多くの米糠が使用されているが、酸価が高いことから、とくに夏場においては発酵し易く、さらに油脂分が多いことから鶏の産卵率が低下する傾向がある。また、魚の内臓肉(アヲ)を大量に使用すると、生臭さが卵の黄身に移行するなどの欠点が見られる。そこで、醤油製造過程の残渣と食品製造時に廃棄される牡蠣殻、コーン、魚粉、玄米、レモン果皮及びミカン果皮の特性を利用した新規「鶏餌」15種類を試作した。エネルギー等に重点を置いた「鶏餌」中のアミノ酸(16成分)、全窒素(g/100,w.b.)、水分量(%), 粗タンパク質量(mg/L), 粗脂肪量(%), 粗灰化(%), 灰化のpH及びカロリー(kcal/100g)を分析した。また、試作した「鶏餌」の機能性として、生理活性試験(DPPHラジカル消去効果及び活性酸素阻害(SOD))についても検討した。

## 3. 研究の成果

一般に鶏の配合飼料はさまざまな食品関連の原材料が用いられ、穀物(50~70%), 植物性油・滓類(20~40%), 動物質性飼料(2~5%), そうこう類(0~8%)及びその他(3~10%)から成り立っている。そこで今回、新規の「鶏餌」試作では醤油滓の効果(各種アミノ酸)、玄米及び米糠の効果(カロリー)、抗酸化能を発現するポリフェノール類を含むレモン及びミカン粉末の効果

表1 鶏餌試料の試作

No.	醤油粕	米ぬか	牡蠣殻	魚粉	玄米	トウモロコシ	レモン	ミカン	合計(g)
1	0	120	32	20	28	200	4	4	408
2	20	100	32	20	28	200	4	4	408
3	40	80	32	20	28	200	4	4	408
4	60	60	32	20	28	200	4	4	408
5	80	40	32	20	28	200	4	4	408
6	100	20	32	20	28	200	4	4	408
7	120	0	32	20	28	200	4	4	408
8	0	120	32	20	28	200	0.4	0.4	400.8
9	60	60	32	20	28	200	0.4	0.4	400.8
10	120	0	32	20	28	200	0.4	0.4	400.8
11	60	60	32	20	114	114	4	4	408
12	60	60	32	20	152	76	4	4	408
13	60	60	32	20	200	28	4	4	408
14	60	60	32	20	200	20	8	8	408
15	60	60	32	20	200	36	0	0	408

表2 鶏餌試料No.1~No.15の物性測定結果

試料No.	全窒素 (g/100, w.b.)	アミノ酸量 (mg/100 g.w.b.)	水分量 (%)	灰化量 (%)	粗脂肪量 (%)	タンパク質量 (mg/L)	灰化のpH	カロリー (kcal/100g)
1	2.0	415	11	18.4	14	73.08	9.52	182
2	1.9	1125	11	14.8	13	90.00	10.52	174
3	2.1	1427	12	15.3	13	99.23	10.51	166
4	2.3	1904	13	16.0	13	116.92	10.18	158
5	2.4	2472	13	16.1	13	147.31	10.39	150
6	2.3	2666	13	15.1	13	144.23	10.20	142
7	2.3	2900	17	14.4	12	154.62	10.03	134
8	2.0	487	10	15.9	13	72.31	9.48	184
9	2.3	2337	12	13.5	15	119.23	10.49	160
10	2.4	3772	14	17.3	15	166.92	10.13	135
11	2.1	1968	13	17.0	15	126.54	10.02	218
12	1.9	1469	14	11.9	14	126.92	10.51	245
13	1.9	1309	12	10.1	14	125.38	12.12	278
14	1.8	1105	12	9.7	14	131.54	12.20	278
15	2.1	1442	12	10.2	13	117.69	11.29	278
醤油粕	3.8	6024	-	9.7	-	97.31	10.90	209
玄米	1.0	54	-	3.0	-	9.42	7.63	349
トウモロコシ	1.7	40	-	6.5	-	8.73	7.42	64
米ぬか	-	-	-	10.2	-	67.31	9.94	371
魚粉	-	-	-	29.0	-	101.92	9.54	330
レモン	-	-	-	6.0	-	59.62	11.39	65
みかん	-	-	-	9.2	-	97.69	11.27	65

を考慮した配合比を検討(実験番号1~15)した結果を表1に示す。なお、醤油粕中のアミノ酸量を分析(主成分としてチロシン(Tyr.); 2948mg, グルタミン酸(Glu); 523mg, フェニルアラニン(Phe); 427mg, /100g,w.b.)した結果を図1に示す。また醤油粕を混合した餌中(実験番号2~7, 9~15)のチロシン含有量は412(No.2)~2016(No.10)mg/100g,w.b.であった。つぎに、試作(表1)した「鶏餌」の全窒素、水分量、タンパク質量、粗脂肪量、灰化量、灰化pH、カロリーを測定(表2)した。今回試作した「鶏餌」のエネルギーを考慮し、カロリーが高い「鶏餌」No.8(184kcal/100g)、No.11(218kcal/100g)及びNo.12(245kcal/100g)について、レモン及びミカン果皮を混合した効果である抗酸化能試験についても検討した。その結果、DPPHラジカル消去効果と活性酸素阻害効果(SOD)は「鶏餌」No.8では35.3%, 5.5%, No.11では38.5%, 9.2%, No.12では37.1%, 8.2%(比較物質;  $\alpha$ -トコフェロール94.5%, アスコルビン酸13.8%)の値を示し、その効果が発現していることを明らかにすることができた。

今回、機能性を持つ「鶏餌」の試作について、広島県内で食品製造過程時に残渣(主として醤油粕)として廃棄される資源の配合を考慮することにより、有効な活用ができ得ることを確認した。

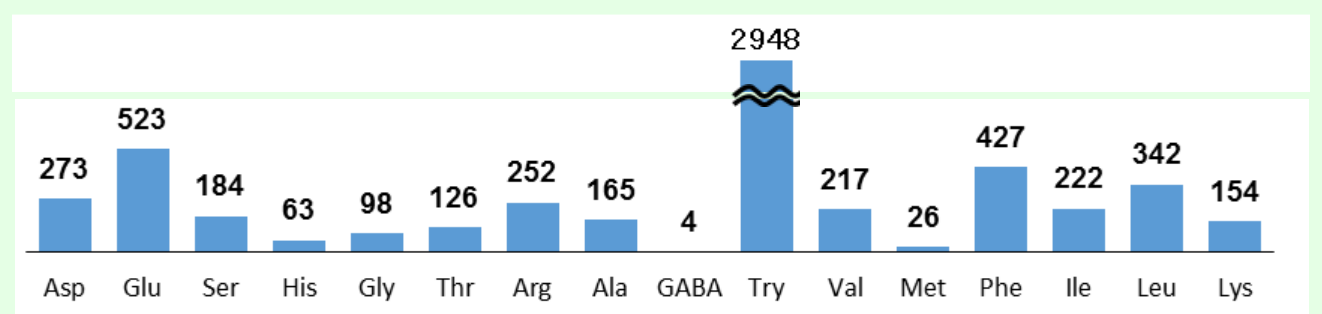


図1 醤油粕中のアミノ酸組成分析(mg/100g,w.b.)

(アミノ酸分析システム(島津製作所製))