

外国産胡麻の成分に関する研究

赤木盛郎・市橋雅博*¹・羽賀利春*²
山田哲也*³・福永峰子・中尾孝子

On the Chemical Components of Foreign—Produced Sesame Seeds

Morio AKAKI, Masahiro ICHIHASHI,*¹ Toshiharu HAGA,*²
Tetsuya YAMADA,*³ Mineko FUKUNAGA
and Takako NAKAO

緒 言

胡麻は胡麻油の採取原料として、またねり胡麻、いり胡麻などとして食用に供されているほか、製菓用、胡麻焼酎などにも利用されている。

食生活が欧米化してきた現在、栄養的には豊かになってきたが、反面、コレステロールの沈着、肥満化、糖尿病など種々食生活における弊害もでてきている。胡麻種子には油や蛋白質、カルシウムなどが多量に含有されているほか、コレステロールの沈着を防ぐリノール酸などの不飽和脂肪酸やビタミンEも多く含まれ、種々の面において健康食品、医薬用としての効果が経験的にも知られている。

胡麻種子には白色種、黒色種、茶色種、黄色種などがあり、白色種は搾油用・食品用に黒色種は食品用に、茶色種は搾油用に主として用いられ、黄色種は別名金胡麻ともいわれて高級食品用に主として供されている。

現在、これらの胡麻はそのほとんどが海外から輸入されている。世界における胡麻の主要生産国を第1表に示した。またわが国が輸入している胡麻の生産国は20ヶ国以上にもおよび、年によって輸入量に変遷がある。

本報告では、8ヶ国からの輸入胡麻を試料としてそれらの成分組成の検討を行なうとともに、他の食品類との成分的な比較検討も行なった。

* 1 Dainihon Seiyaku Co. Ltd.

* 2 Takeya Co. Ltd.

* 3 Mie University

試料および実験方法

わが国で現在使用されている胡麻はそのほとんどが外国から輸入されている。第1表に世界の胡麻の主要国別生産量を、また第2表にわが国が輸入している主要国とその輸入量を示した。

第1表 胡麻の主要国別生産量

(単位：1000トン)

	1969~71	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
ガテマラ	7	13	16	13	11	15	15	16
メキシコ	178	121	134	173	176	86	146	99
ブラジル	3	3	3	3	3	3	3	3
コロンビア	21	13	14	16	21	13	7	10
中国	262	361	323	418	260	511	358	331
ビルマ	116	91	109	206	110	157	170	204
インド	487	520	540	348	437	524	475	470
パキスタン	11	13	19	19	18	20	21	21
トルコ	40	24	24	26	26	25	28	33
ナイジェリア	59	70	70	73	73	73	75	75
エチオピア	81	45	40	38	36	35	36	36
スーダン	256	245	220	205	200	200	140	200
ウガンダ	21	47	45	44	20	25	35	38
エジプト	19	18	9	12	16	17	20	21
その他	357	381	379	380	355	350	441	381
世界計	1918	1965	1945	1974	1762	2054	1870	1938

第2表 胡麻の主要輸出国と輸出力

(単位：トン)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984 1~10月
中国	1717	16666	15396	28076	63333	45948
コロンビア	9844	11443	9158	7209	100	—
エチオピア	274	0	90	99	0	—
ガテマラ	4027	3227	7035	4168	1727	4416
インドネシア	497	821	249	226	98	—
メキシコ	24649	17124	4671	899	49	2332
ニカラグア	570	661	930	1178	697	550
ナイジェリア	0	0	0	0	—	—
ベトナム	673	173	593	1186	1990	1221
スリランカ	5697	1256	1672	3200	1373	54
スーダン	1045	5316	6435	16220	7151	2044
タンザニア	1702	306	1315	0	—	—
タイ	5595	3947	4516	4369	792	1534
アパホルタ	578	101	2919	1542	1547	656
エルサルバドル	2479	412	2505	89	157	2060
その他	5347	1605	2615	693	2944	3180
計	62992	62752	58784	69154	81958	63995

世界における胡麻の生産量は年次によって多少変化はあるが、インド、中国、ビルマ、スーダン、メキシコなどが主要生産国といえる。またわが国への輸出量の多い国としては、これも年次によって変遷しているが、中国、コロンビア、ガテマラ、メキシコ、スリランカ、スーダン、タイ、エルサルバドル、ベトナム等の諸国があげられる。

I. 供試試料

本実験に供した胡麻は、スリランカ産混合胡麻、ガテマラ産白胡麻、タイ産黒胡麻、中国産茶胡麻、メキシコ産白胡麻、スーダン産混合胡麻、エルサルバドル産白胡麻、コロンビア産茶胡麻、中国産黒胡麻の9種類の輸入胡麻である。これらは四日市市の九鬼産業株式会社製油部から分譲をうけた。

II. 試料の調製, 分析方法

試料の調製, 分析方法は, 京大農芸化学実験書¹⁾ 食品分析ハンドブック²⁾ アミノ酸自動分析法³⁾ 基準油脂分析法⁴⁾等を参考にして行なった。

1) 試料の調製

油分に関する定量以外はつぎのように調製した脱脂試料を用いた。すなわち, 20~30gの胡麻種子を秤量して乳鉢で荒砕きし, ビーカーに移して70℃で2時間乾燥した後, 全量を三角フラスコに移し, エーテルを注入して2日間おき, その後エーテルを蒸散させたあと60~80℃の乾燥器中で乾燥した。乾燥物をろ紙上で2日間室温に放置して大気中の湿度とほぼ平衡状態に達せしめたものを分析試料とした。

2) 分析方法

i) 一般成分分析

水分, 粗灰分, 粗脂肪, 総窒素および粗蛋白質, 粗繊維等の一般成分の分析は常法によって行なった。

ii) アミノ酸分析

試料をアミノ酸分析用6N塩酸を用いて所定時間加水分解を行ない, 塩酸を除いたのち, クエン酸緩衝液に溶解して分析用試料とし, アミノ酸オートアナライザーで分析した。データ処理は, HW法による面積法で行なった。トリプトファンはSpiesら⁵⁾のp-ジメチルアミノベンズアルデヒド法で定量した。

実験結果および考察

1. 外国産胡麻の一般成分分析

9種類の胡麻種子の一般成分分析結果を第3表に示した。また脱脂・無水物に換算した成分含有量を第4表に示した。

Table 3. Chemical Components of Foreign-produced Sesame Seeds. (%)

	Moisture	Crude Ash	Crude Oil	Crude Protein	Crude Fiber	N.F.E.
Srilanka(mix)	4.60	4.02	50.76	16.42	4.19	20.01
Guatemala(white)	4.19	4.69	49.63	17.91	5.28	18.30
Thai(black)	4.44	6.18	43.97	20.26	6.47	19.57
China(brown)	4.90	4.67	46.18	16.77	5.58	21.90
Mexico(white)	4.00	4.70	51.23	23.13	5.19	11.85
Sudan(mix)	4.61	4.74	52.27	22.13	6.43	9.82
Elsalvador(white)	4.89	4.96	55.22	19.25	5.10	10.58
Colombia(brown)	4.25	4.46	55.38	18.63	5.38	11.90
China(black)	4.18	4.92	50.27	16.13	11.84	12.66

Table 4. Components of Defatted Sesame Seeds. (%)

	Crude Ash	Crude Protein	Crude Fiber	N.F.E.
Srilanka	9.01	36.78	9.39	44.82
Guatemala	10.16	38.78	11.43	39.63
Thai	11.98	39.27	12.54	37.93
China	9.55	34.28	11.41	44.76
Mexico	10.51	51.65	11.36	26.46
Sudan	11.00	51.33	14.91	22.77
Elsalvador	12.45	48.26	12.78	26.51
Colombia	11.05	46.16	13.33	29.48
China	10.79	35.40	26.00	27.79

試料の水分は全て4～5%で、品種間、輸入先による差異はほとんどなかった。試料の粉碎の程度による差が多少出たものと考えられる。粗灰分は4.02～6.18%で、タイ産黒胡麻に比較的多いほかは余り差が認められなかった。粗脂肪は43.97～55.38%で諸成分中最も多く含有され、9試料中6試料は50%以上、多いものでは55%以上含有されていた。胡麻種子採取の時期が不明であるが、種子の成熟度にも関係するのではなかろうか。粗蛋白質含量は16.13～23.13%で、第4表に示したように種子の脱脂・脱水物中の価に換算すれば34.28～51.65%となり、胡麻油のしぼり粕中には多量の蛋白質が含まれることが分る。胡麻油のしぼり粕はほとんど飼料としてしか利用されていない現状であるから、高蛋白質源としての有効な利用法が期待される。粗繊維の含有量は4.19～11.84%で試料によってかなりの差が見られ、黒胡麻に多い傾向があり供試試料中では中国産の黒胡麻に多かった。

これらの一般成分分析の結果から、その採取時期、成熟度にもよると思うが、成分的に区別をするのは難しいのではなかろうか。

2. 蛋白質のアミノ酸分析

先ず試料の適当な加水分解条件を知るため、110℃で24時間、48時間、72時間加水分解を行なった加水分解物につきアミノ酸分析を行なった。結果は第5表に示した。

Table 5. Relationship between Hydrolysis Time and Amino Acid Production.

	Hydrolysis time (hrs)		
	24	48	72
Thr	3.15	3.07	1.99
Val	5.43	5.34	4.37
Met	2.59	1.87	1.78
Ile	3.52	3.67	3.75
Leu	6.46	6.65	6.08
Phe	4.85	5.10	4.31
Try	—	—	—
Lys	3.65	3.60	4.34
His	2.35	2.91	2.59
Arg	12.94	13.58	15.02
Asp	7.38	7.83	4.88
Ser	2.86	2.47	1.29
Glu	17.70	18.66	15.89
Pro	2.46	2.62	2.34
Gly	5.16	5.13	4.81
Ala	4.65	4.45	4.94
Cys	2.00	0.88	0.61
Tyr	2.30	0.87	0.85
NH ₃	3.60	3.24	6.46
Total	93.05	91.94	86.30

Table 6. Amino Acid Contents in Sesame Seeds. (g/100g Protein)

	Srilanka	Guatemala	Thai	China	Mexico	Sudan	Elsalvador	Colombia	China
Thr	3.97	3.67	4.17	3.38	3.56	3.42	3.63	3.07	3.18
Val	4.43	4.24	4.72	3.98	5.62	5.81	5.51	5.02	4.67
Met	1.51	1.74	1.46	1.42	2.51	2.45	2.97	2.61	2.02
Ile	3.96	3.84	4.13	3.77	3.98	3.49	3.72	3.54	3.50
Leu	6.16	5.77	6.59	5.32	6.99	6.50	7.50	6.14	6.67
Phe	4.02	3.91	4.29	3.60	2.38	2.45	2.23	2.09	1.54
Try	1.45	1.35	1.52	1.28	1.53	1.39	1.54	1.46	1.50
Lys	2.89	2.69	3.05	2.58	3.06	2.76	3.10	2.90	3.10
His	2.41	2.47	2.65	2.22	2.61	2.48	3.35	2.59	2.37
Arg	10.79	11.13	12.25	9.50	15.49	15.28	14.25	14.66	13.73
Asp	7.45	7.90	7.89	6.71	8.18	8.35	8.74	6.81	8.35
Ser	3.19	2.96	3.61	2.77	3.32	3.66	3.52	3.34	3.21
Glu	20.86	23.89	23.31	18.37	19.72	20.44	20.89	18.16	19.08
Pro	4.94	5.00	6.29	4.98	1.42	1.98	1.32	1.37	2.10
Gly	4.44	4.14	4.52	3.97	5.23	4.89	5.50	4.92	4.96
Ala	4.51	4.59	5.19	4.37	5.55	4.89	4.87	5.59	4.83
Cys	1.53	1.90	1.89	1.62	1.08	1.67	1.32	1.53	1.22
Tyr	1.18	1.09	1.19	1.07	2.38	2.45	2.23	2.09	1.54

第5表の結果から、加水分解時間は24時間で十分と考えられたので、以後のアミノ酸分析は全て24時間加水分解して得た試料を用いた。9種類の試料のアミノ酸分析結果を第6表に示した。

また、文献値より落花生、とうもろこし、大豆、全卵、胡麻などの食品類の可食部100g中のアミノ酸組成の比較を第1図に示した。

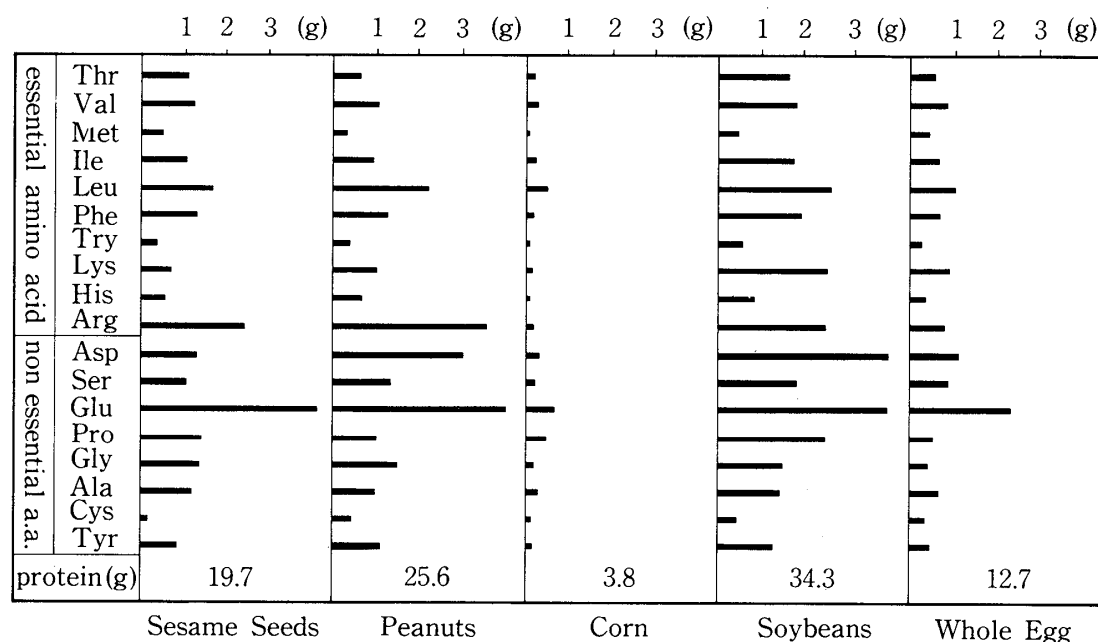


Fig.1 Amino Acid Composition of Protein of several Foods.

今回供試した胡麻の蛋白質には、全般的にグルタミン酸、アルギニン、アスパラギン酸が多いことが判明したが、各試料間におけるアミノ酸組成のパターンには大きな差異は見られなかった。グルタミン酸が多いのは食用としての利用を考えるばあい、味覚の点での期待がもたれる。必須アミノ酸では、全般的にアルギニン、ロイシン、バリンなどの含量が多かった。

また、第1図から、落花生と比較して蛋白質が少ないにもかかわらず、必須アミノ酸はほぼ同程度の含有量を示している点は注目される。全卵のアミノ酸組成との比較において、胡麻蛋白質は高い栄養価をもつことがわかる。以上、胡麻種子脱脂粕の蛋白質は、味覚、栄養価の点で成分的に良好な結果が得られたので、今後その有効利用の検討が期待される。

要 約

現在わが国では胡麻はほとんど輸入に依存しており、その量は年間約8万トンに達する。わが国への胡麻の輸出国は20ヶ国にもおよび、その量は年により変遷がある。本報告では、スリ

ランカ産，ガテマラ産，タイ産，中国産，メキシコ産，スーダン産，エルサルバドル産，コロンビア産の輸入胡麻について，それらの一般成分，蛋白質のアミノ酸組成について検討した。

一般成分分析では，粗灰分は4.02～6.18%で，タイ産黒胡麻が比較的多いほかは，他は余り差が認められなかった。粗脂肪含量は43.97～55.38%で，9試料中6試料は50%以上，多いものでは55%をこえるものもあった。粗蛋白質含量は16.13～23.13%で，胡麻種子の脱脂・脱水物に換算すると，含量は34.28～51.65%で，脱脂粕は高蛋白質含有資源であることが分った。粗繊維の含量は4.19～11.84%で，試料によってかなりの差があり黒胡麻に多い傾向があった。

蛋白質のアミノ酸組成では，全般的にグルタミン酸，アルギニン，アスパラギン酸が多いことが分り，味覚の点での期待が考えられる。必須アミノ酸では，アルギニン，ロイシン，バリンなどの含量が比較的多かった。またそのアミノ酸組成からして，胡麻油しぼり粕中の蛋白質は高い栄養価をもつことが示唆された。

本研究を行なうにあたり種種御支援をいただいた，四日市市九鬼産業株式会社に御礼を申し上げます。

文 献

- 1) 京都大学農芸化学実験書，第2巻：産業図書，1978
- 2) 改訂食品分析ハンドブック：建帛社，1984
- 3) 波多野博行：アミノ酸自動分析法，化学同人，1964
- 4) 日本油化学協会：基準油脂分析試験法
- 5) J. R. SPIES and D. C. CHAMBER: *Anal. Chem.*, **21**, 1249 (1949)