

<平成18年度>

精進料理におけるおいしさの科学的解明

だし汁と油の役割について

高 岡 素 子 (神戸女学院大学)

1. 目 的

精進料理とは、曹洞宗の開祖道元が野菜を中心とした中国の食作法を日本の風土に合わせた形で考案し、位置づけたものでもある。精進料理の最大の特徴は、基本的に肉、魚介類、卵、乳製品を材料に使用せず、主に野菜や海草だけを食材として用いる点である¹⁾。日本で発達した精進料理は、中国の精進料理の特色に加えて、豆腐や納豆などの植物性のタンパク質や植物性の油をうまく利用することにより、独自の精進料理を築きあげたと考えられる。

我々は、これまで精進料理メニューの実態調査を行い、栄養や食味について調査解析したところ、だし汁と油の使い方において大きな特徴があることを見出した²⁾。最近では、家庭においても添加物の使用率が高まり、味覚・健康面の不安が叫ばれつつある中、天然の素材を利用し、だしのうま味を基本とする精進料理が健康面や味覚面からも見直されている。

天然だしはコンブだし、シイタケだし、カツオだし等様々な種類があり、コンブだしやシイタケだしは精進料理の主なだしとして使用されている^{3, 4)}。一方、動物性の材料からとれるだしでは、カツオだしやトリだしなどがあり、カツオだしはコンブだし、シイタケだしと共に、三大調味料として我が国で古くから利用されている。

精進料理は動物性の食材を一切使用しないことから、一般に健康的で摂取カロリーも低いとの印象を持たれる。しかしながら、精進料理を食する

と深い満腹感を感じることが認められている⁵⁾。

この理由の一つとして、油の使用方法が関係しているのではないのだろうかと推察した。

純粋な脂質は少なくとも人間にとって特別な味の匂いは感じられないが、食品中に油脂を添加すると食品の味わいが格段に増強され、我々は脂質を感じるシステムを口腔内に有し、それをおいしいと感じ、満足感に導いているのではないかと考えられている⁶⁾。

精進料理についての研究はレシピの栄養分析に関してのみ見られ⁷⁾、その嗜好性や調理特性について科学的に解明された報告は少ない。よって、本研究では実際にお店で提供しているメニューを栄養解析し、精進料理栄養的な評価を行った。また、植物性、動物性の数種類のだしを用いて、味に寄与する遊離のアミノ酸組成を分析、比較を行うと共に、だし汁の違いが調理特性、食味や物性に及ぼす影響を官能検査およびテクスチャー測定により明らかにしようとした。さらに油の使用が食味や素材の物性にどのような効果をもたらすのかを調べ、精進料理における油の役割を明らかにしようとした。これらのことから、精進料理におけるだし汁と油の機能を調べ、さらに精進料理が現在まで多くの人に食され続けているおいしさの理由を科学的に解明することを目的に実験および調査を行った。

だし汁の役割について

調理方法

①だしの調製 表1に示す方法により、各種の

表 1 各だし汁の調整法

トリガラだし	1 lの水を沸騰させ、解凍したトリガラ（約230g）にかけて洗浄する。 洗浄後、流水で汚れを落とす。 1.6lの水に白ネギ50g、ショウガ20g、汚れを落としたトリガラを両手鍋に入れ、強火（1200W）で沸騰させる。 沸騰後はアクを取りながら弱火（300W）で1時間煮込む。
カツオだし	沸騰した1 lの水にカツオ節20gを入れ、直ぐに火を消し1分後に漉す。
シイタケだし	1 lの水に干しシイタケ30gを入れ、冷蔵庫で3時間抽出する。
コンブだし	1 lの水に利尻コンブ20g入れ15分放置し、中火（600W）にかけ沸騰前に取り出す。

加熱には100VのIH調理器（山善製、IH-P270、加熱強度はP1：150W、P2：300W、P3：600W、P4：800W、P5：1000W、P6：1200W相当）を熱源とした。

表 2 官能検査および遊離アミノ酸分析に用いただしのpHおよび塩分濃度

	コンブだし	カツオだし	トリだし	シイタケだし
pH	6.576±0.303	5.73±0.127	6.774±0.374	6.46±0.148
塩分濃度（％）	0.416±0.307	0.342±0.327	0.286±0.287	0.288±0.332

だし汁を調製した。だしに用いたトリガラは国内産若鶏のトリガラ、白ネギ、ショウガは国内産を用いた。国内産カツオ節（ヤマキ製）、高千穂郷産シイタケ（杉本商店製）、利尻産コンブ（阪急コープ製）を使用した。各だし汁はpHをpHメーター（pH METER F-21, 株式会社堀場製作所製）と塩分濃度は塩分計（株式会社佐藤計量器製作所製）により測定し、表 2 に示した。

②ダイコンの白煮 ダイコンの白煮には国産の青首ダイコンを使用した。ダイコンは1.5cm角に切り、1処理区約135gになるように調製した。だしは内径18cmの三層構造アルミ両手鍋を、煮物には内径14cmの三層構造アルミ片手鍋を用いた。白煮は片手鍋にだし400mlを量り取り、砂糖12.5g、塩2.5gを入れて混ぜ蓋をして強火（1200W）で加熱した。沸騰直後にダイコンを入れ、中火（600W）で5分、弱火（150W）で5分煮た。その後試料は常温にもどした。

③サトイモの白煮 サトイモの白煮には冷凍サトイモ（ニチレイ（株））を用いた。サトイモは流水解凍後、1処理区18個（約300g）とした。またテクスチャー測定に用いたサトイモは、個体間差をなくすために、1個を4等分分割した。だ

しは内径18cmの三層構造アルミ両手鍋を、煮物には内径14cmの三層構造アルミ片手鍋を用い、片手鍋にだし400mlを量り取り、砂糖12.5g、塩2.5gを入れて混ぜ蓋をして強火（1200W）で加熱する。沸騰したら試料を入れ、中火（600W）で5分、弱火（150W）で5分煮た。その後試料は室温に放置し、常温にもどした。

④ピーマンの白煮 ピーマンの白煮には国産のピーマンを使用した。ピーマンは縦半分に切り、種を取り除いた後、5mmの縦細切りにし、1処理区60片（約190g）になるよう調製した。だしは内径18cmの三層構造アルミ両手鍋を、煮物には内径14cmの三層構造アルミ片手鍋を用いた。白煮は片手鍋にだし400mlを量り取り、蓋をして強火（1200W）で加熱する。沸騰したら、試料を入れ中火（600W）で4分煮た。その後試料は室温に放置し、常温にもどした。

実験1 ダイコン、サトイモの官能検査

「材料および方法」

コンブ、カツオ、シイタケ、トリの4種類のだしでダイコン、サトイモの煮物で官能検査を行った。神戸女学院大学の学生・教職員合わせて30名および山形教育大学の学生・教職員合わせて

20 名，合計 50 名をパネルとした。

官能検査では順位法と 5 段階評点法の 2 種類を行った。順位法は①外観好ましい順，②香り好ましい順，③だし風味の好ましい順，④食感の好ましい順，⑤やわらかい順，⑥弾力のある順，⑦くずれやすい順，⑧総合的に好ましい順の 8 項目について行った。5 段階評点法は（2 点：強い，1 点：やや強い，0 点：普通，-1 点：やや弱い，-2 点：弱い）①香りの強さ，②だし風味の強さ，③甘味の強さ，④うま味の強さ，⑤塩味の強さ，⑥えぐ味の強さ，⑦こく（濃厚感）の強さ，⑧まろやかさ，⑨生臭味の強さ，⑩後味の強さの 10 項目について行った。

【統計処理】

これらの官能検査の順位法にはウィルコクソンの検定，5 段階評点法には対応のある t 検定で統

計処理した。有意水準は 1 または 5%で行った。

「結果および考察」

官能検査の結果を，図 1，2，3，4 に示した。ダイコンの官能検査では，カツオだしは外観，香り，だし風味において評価が最も高く，硬さについては最も硬いという結果となり，総合評価においてほかのだしと比較し有意に好まれた。次に総合評価が高かったのはコンブだしで，生臭味および後味については最も低かった。トリだしは総合評価で最も低くかった。シイタケだしはやわらかいという高い評価であった。

サトイモの官能検査では，カツオだしは，硬く，外観が悪いが，香りの評価が高く，ダイコンと同様に最も好まれた。コンブだしはえぐ味，生臭味，後味において最も弱かったが，外観が悪く，最も崩れにくい評価を得た。シイタケだしは外観が最

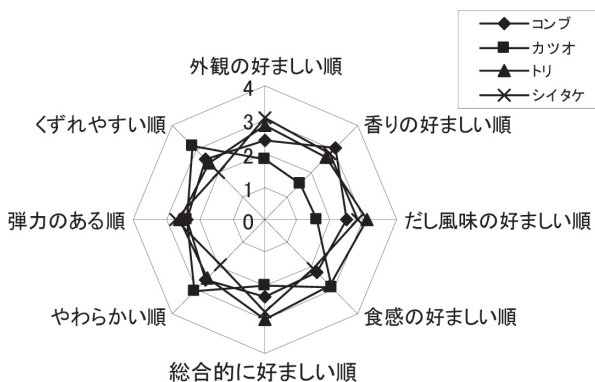


図 1 ダイコン官能検査結果
(0 に近い程その項目が好ましく，やわらかく，弾力があり，くずれにくい事を示している)

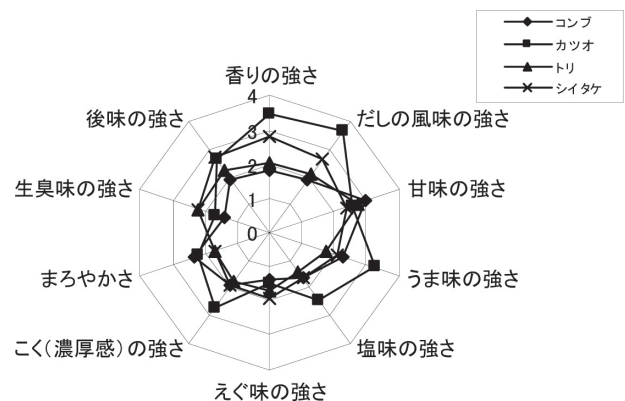


図 3 ダイコン官能検査結果
(0 に近い程それぞれの項目が弱い事を示している)

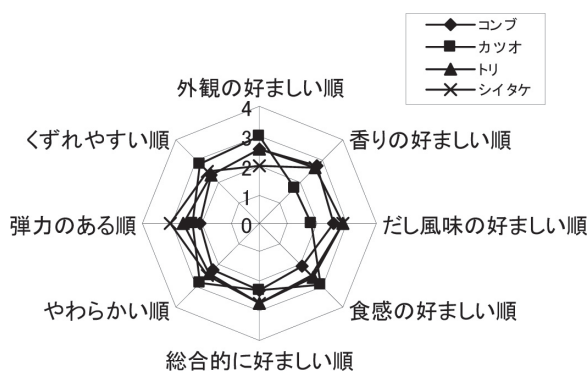


図 2 サトイモ官能検査結果
(0 に近い程その項目が好ましく，やわらかく，弾力があり，くずれにくい事を示している)

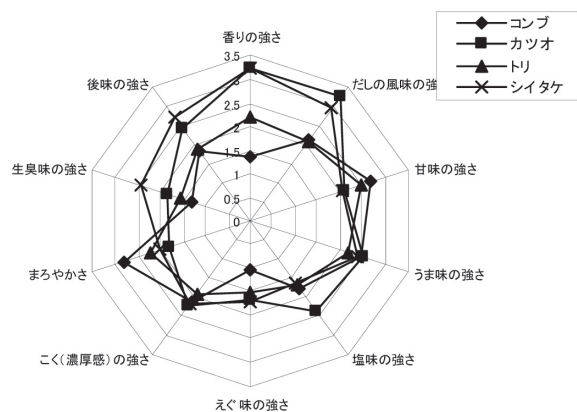


図 4 サトイモ官能検査結果
(0 に近い程それぞれの項目が弱い事を示している)

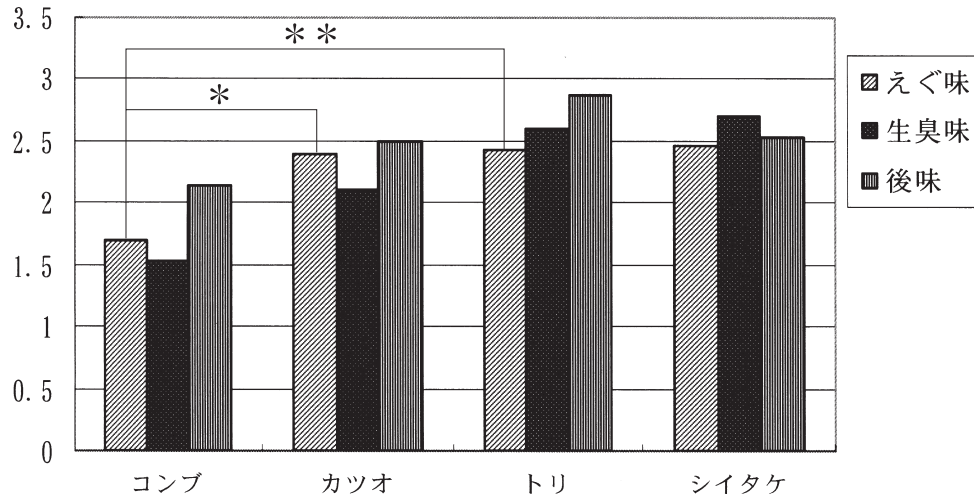


図5 ピーマン官能検査結果
(0に近い程それぞれの項目が弱い事を示している)
(* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$)

も良く、弾力があるという評価が得られた。

以上の結果から、いずれの材料においても、カツオだしが最も好まれ、コンブだし、トリだし、シイタケだしの順に評価が低くなる傾向を示した。神戸女学院大学と山形大学の官能検査の結果を比較すると、コンブだしは、えぐ味や生臭味、後味などの雑味を和らげ、カツオだしは香りが好ましいことについては同様な傾向を示したが、ダイコンの官能検査において、神戸女学院ではシイタケだしにおいて総合評価が最も低かったのに対し、山形大学ではトリだしが最も低かった点で異なる結果を示した。

実験2 ピーマンの官能検査

「材料および方法」

ピーマンを4種類のだしで4分間調理し、官能検査を行った。官能検査のパネルは神戸女学院大学の学生・教職員合わせて15名とし、5段階評点法をいった。官能検査の測定項目はダイコン、サトイモの官能検査と同様のものを使用した。

「結果および考察」

官能検査の結果を図5に示した。コンブだしは他のだしと比較し、えぐ味や生臭味、後味において、有意に低い評価が得られた。これはコンブに含まれるマンニットなどの多糖類が苦味物質に働

きかけて、味をマスキングしたためであると考えられた。

実験3 ダイコン、サトイモによるテクスチャー測定

「材料および方法」

実験1, 2で調理したダイコンとサトイモの煮物の一部を使用し、テクスチャー測定を行った。テクスチャー測定にはテクスチャーアナライザー(XT plus, Stable Micro Systems 社製)を使用した。使用器具はギロチンタイプを用い、90%変形までの破断強度を測定した。

「結果および考察」

ダイコンのテクスチャー測定結果(図6)から、カツオだしで煮たダイコンは他のだしで煮たダイコンより有意に硬く、サトイモにおいても同様な傾向を示した(図7)。カツオだしで調理した材

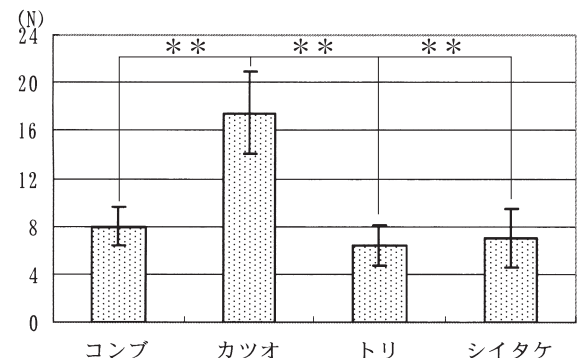


図6 ダイコンテクスチャー結果
(** $P < 0.01$)

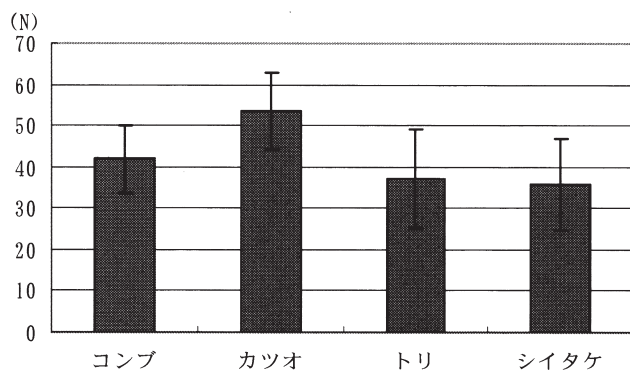


図7 サトイモテクスチャー結果

料が硬くなる理由として、pHの影響が考えられる。これはカツオだしが弱酸性のため、他のだしのように β -脱離が起こらず、ペクチンの分解が抑制されたためと考えられる⁸⁾。

実験4 4種類のだしによる遊離アミノ酸測定 「材料および方法」

コンブ、カツオ、シイタケ、トリの4種類のだしを用いて、フィルター付エッペン (0.45 μ m) で処理し、遠心分離機 (himac CT 13R, 日立工機株式会社製) に3000回転で20分間処理した後、遊離アミノ酸分析を行った。遊離アミノ酸測定には高速液体クロマトグラフィー (GL7400/VIS FL Gr システム, ジーエルサイエンス製) を使用し、オルトフタルアルデヒド蛍光法で分析した。

「結果および考察」

遊離アミノ酸18種類について分析を行い、味に関与する10種類のアミノ酸について解析した。うま味に関するグルタミン酸 (図8) とアスパラギン酸 (図9) の結果を示した。グルタミン酸やアスパラギン酸はコンブだしに最も多く含まれ、グルタミン酸ではカツオだしの41.4倍、アスパラギン酸では58.2倍含まれていた。次に甘味に関する遊離アミノ酸であるグリシン (図10) とアラニン (図11) の結果を示した。グリシンとアラニンはトリだしに多く、グリシンはコンブだしの53.8倍含まれ、アラニンはカツオだしの2.0倍含まれていた。図12に示すように、苦味成分のヒスチジンはカツオだしに多く含まれ、カツオ

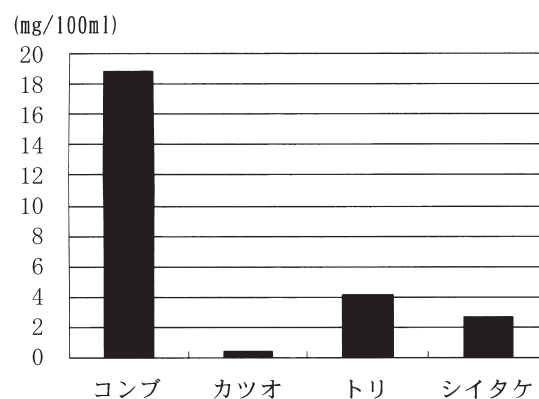


図8 グルタミン酸

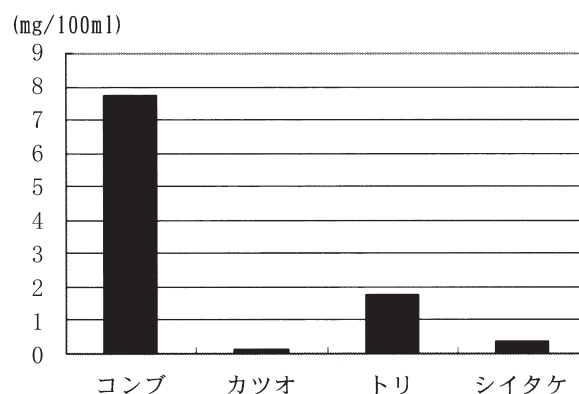


図9 アスパラギン酸

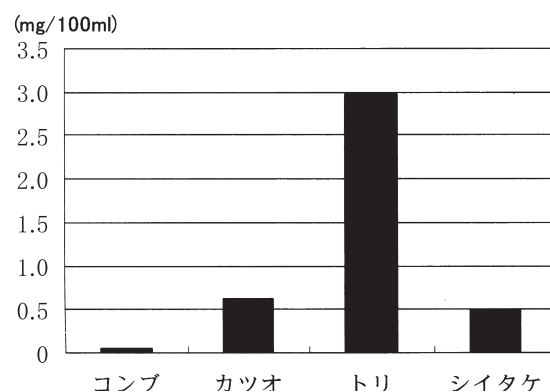


図10 グリシン

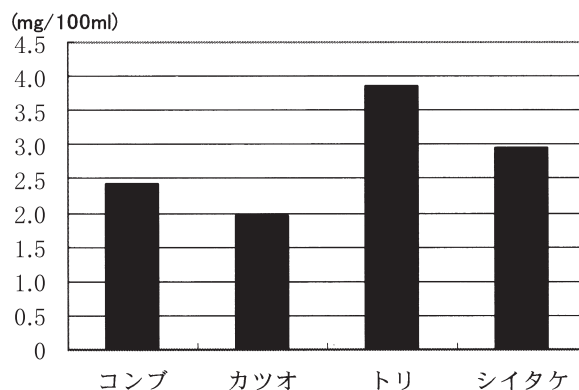


図11 アラニン

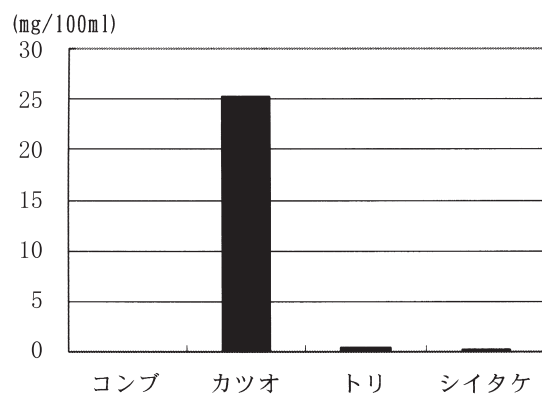


図 12 ヒスチジン

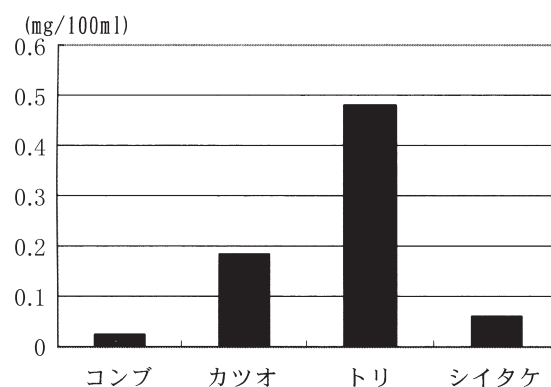


図 14 メチオニン

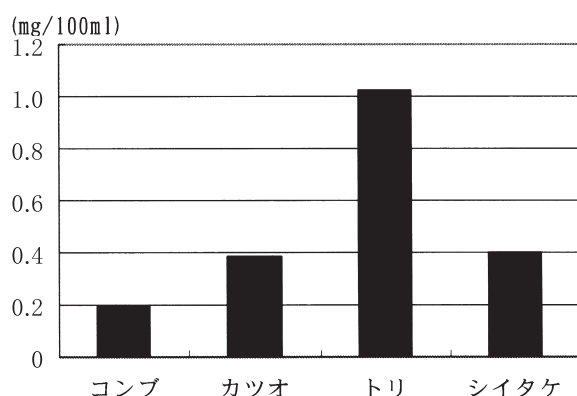


図 13 バリン

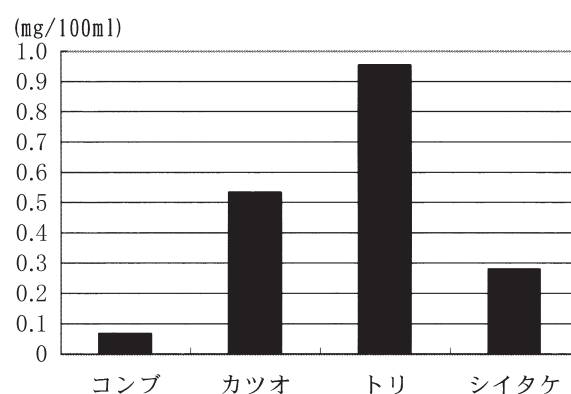


図 15 イソロイシン

だしはコンブだしの 1383.8 倍、シイタケだしの 201.6 倍含まれており、バリン (図 13)、メチオニン (図 14)、イソロイシン (図 15)、ロイシン (図 16)、アルギニン (図 17) についてはトリだしに多く含まれていた。またロイシンはシイタケだしにも多く含まれていた。総アミノ酸量 (図 18) に関しては、カツオだしで最も高く、トリだし、コンブだし、シイタケだしの順に低くなった。

これらの遊離アミノ酸の結果から、コンブだしはうま味成分であるグルタミン酸が多く含まれ、カツオだしは苦味成分であるヒスチジン、トリだしは甘味成分と、ヒスチジン以外の苦味成分が多く含まれ、シイタケだしは苦味成分のロイシンが多く含まれていた。トリだしには苦味を呈するアミノ酸が多く含まれており、官能検査においてもえぐ味や後味が強い傾向が見られた。官能検査の総合的な評価において、カツオだしが高かった。川崎らによるとカツオだしは強いうま味を呈し、

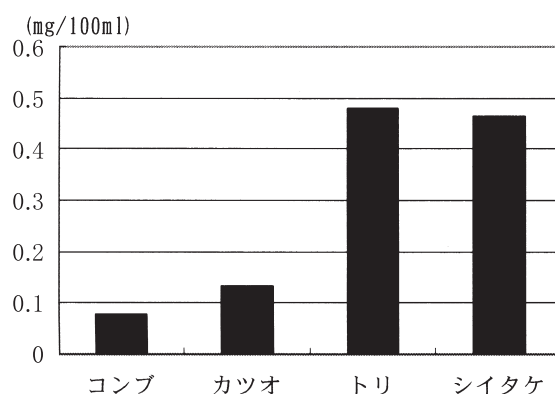


図 16 ロイシン

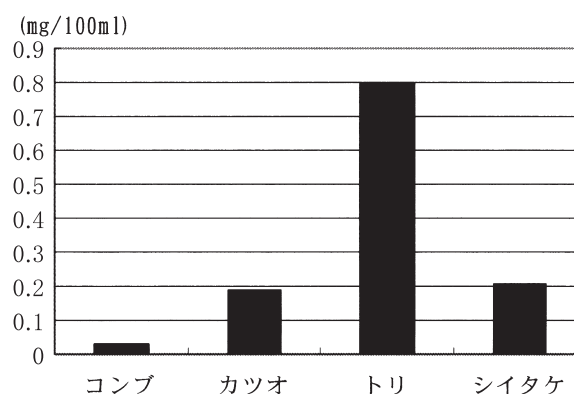


図 17 アルギニン

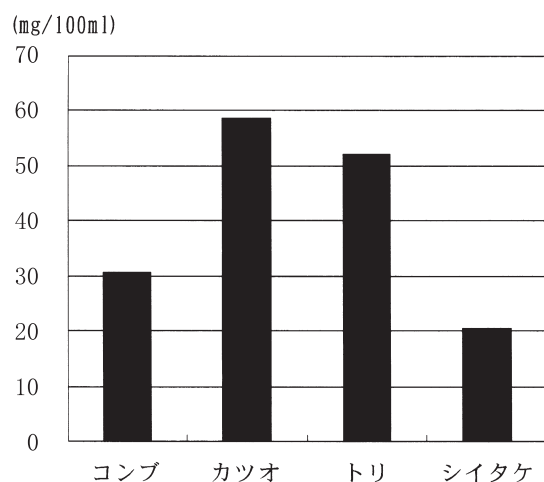


図 18 総アミノ酸量

そのうま味が味覚刺激又は嗅覚刺激の中の生得的に好まれる刺激に影響したことを報告している⁹⁾。よって、香りが強く、総遊離アミノ酸量が最も多く含まれ、呈味が強かったことなどが評価がカツオにおいて評価が高かった理由であると推察される。カツオだしは機能性があることが報告されており¹⁰⁾、今後は味だけではなく、その機能も期待される。とりだしは日本だけではなく、中国や西洋料理にも使われており汎用性が広い。しかしながら、とりの種類により味や香りが異なり、食生活や嗜好が強く影響することが考えられ¹¹⁾、とりの種類と味の関係についてもさらなる解析が必要であると考えられる。

油の役割について

実験 1 精進料理の栄養調査

「方法」

京都にある精進料理店に行き、実際に提供されている食事について、それぞれの料理について、含まれている材料の重量を測定し (TKD-16, タニタ), 栄養解析を行った。なお、汁物の塩分濃度は温度計付塩分濁度計 (SK-5S, 佐藤計量器製作所) で測定した。調査した店については表 3 に示した。

栄養成分摂取量は各食材の重量を撮影した写真を参考に、測定重量を元に栄養価計算ソフト (エクセル栄養君 Ver.4.0 五訂食品成分表・第六次改

表 3 調査した店の概要

地区名	種類数	値段	汁物の塩分	
京都府 京都市	A 店 東山区	2 種類 3000円 4800円	吸い物	0.7%
			かけそば	1.3%
	B 店 東山区	1 種類 4000円	吸い物	1.2%
	C 店 北区	2 種類 4000円 8000円	吸い物	1.5%
			味噌汁	1.5%

定日本人の栄養所要量対応 建帛社) を用いて算出した。

「結果および考察」

1 日の摂取カロリーを 100% とし、平均的な摂取カロリーの割合を、朝 20%, 昼 30%, 夜 50% と見積もり、提供された精進料理を昼食分と定めた。日本人の食事摂取基準 (2005)¹²⁾ を基にし、それぞれの栄養素について一日分の 30% の値を基準値として比較した。

食事摂取基準の摂取エネルギーの基準値は 615kcal であり、今回調査した精進料理の摂取エネルギーの平均値は 967 ± 449.8 kcal で、基準値の 1.6 倍であった。また、汁物の塩分濃度は平均 1.2% であり (表 3), 食塩に関しては基準値 2.4g に対して 6.4g と 2.7 倍であった (図 19-C, 表 4)。一方、タンパク質, 脂質, 炭水化物の PFC バランスにおいては、タンパク質 (MAX20%), 脂質 (MAX30%), 炭水化物 (MAX70%) の基準線 (丸印) の範囲内であり、PFC についてはバランスがとれていた (図 19-D)。また、通常の食事では摂取することが困難であるといわれているカルシウムなどのミネラル類に関しては、銅で最も多く基準値の 667% であり、次が鉄の 430% だった (図 19-A, 表 4) と全てのミネラルで基準値を超え、また食物繊維に関しても基準値の 265% であった (図 19-C, 表 4)。ビタミン類では、ビタミン K の 676% が一番多かったのに対し、ビタミン A (48%) とビタミン B₁₂ (67%) は基準値下回った (図 19-B)。

以上のことから、銅・鉄・ビタミン K・食塩は

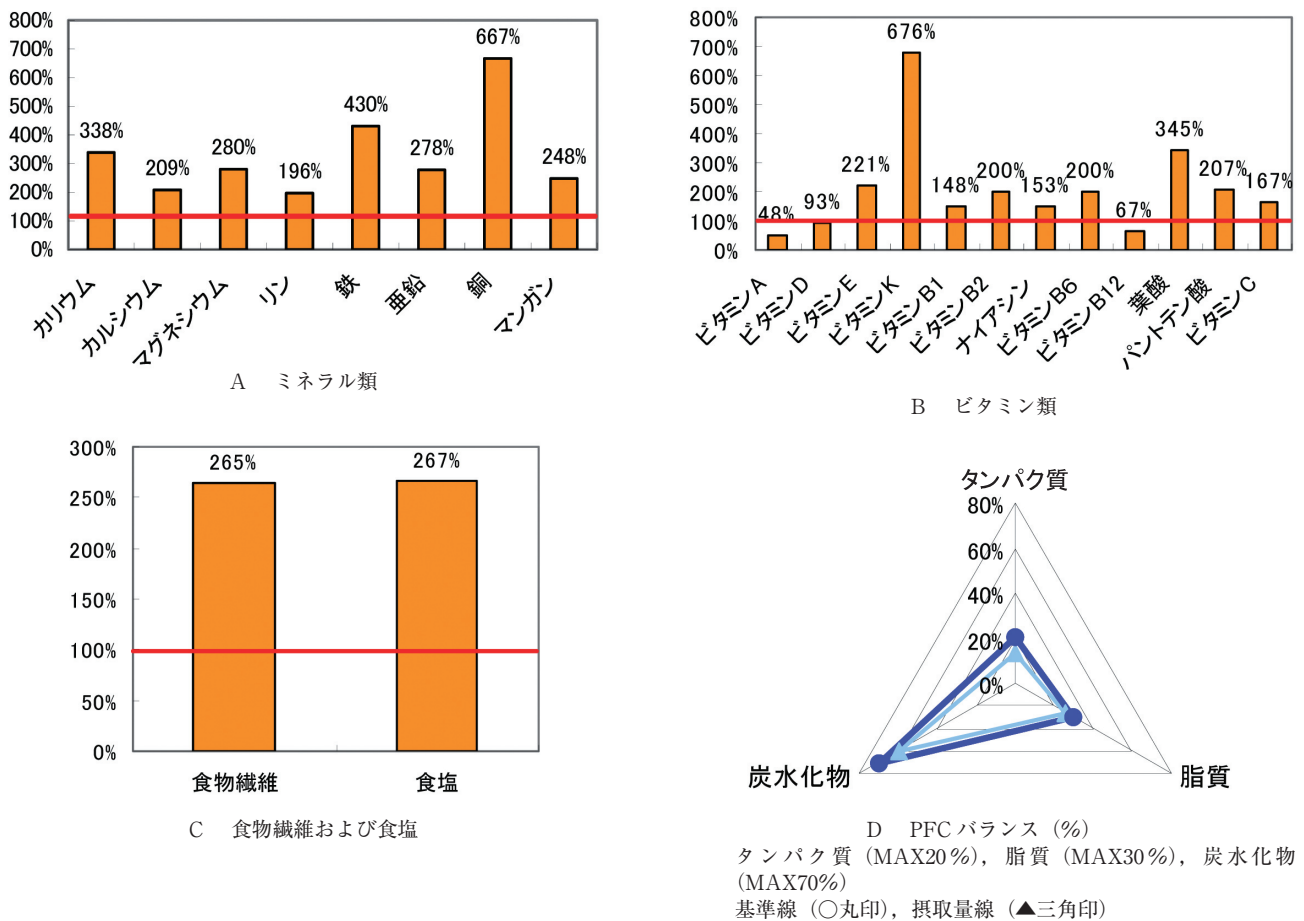


図 19 各栄養素の基準値との比較 (A, B, C) と PFC バランス (D)

過剰摂取, ビタミン A・ビタミン B₁₂ は不足していることが明らかとなった。これは, 銅や鉄は湯葉, 豆腐, 味噌などの豆類に多く含まれており, 今回の精進料理においても豆類は多くの料理で使われていたため (44 品中 25 品) であると考えられた。またビタミン K は精進料理の主要な食材である野菜や, 料理として欠かせない揚げ物中の油に多く含まれているためであったと考えられる。ビタミン A が不足していたのは, 緑黄色野菜の使用頻度が少なかった (44 品中 17 品) ためと考えられ, ビタミン B₁₂ に関しては, ビタミン B₁₂ を多く含む動物性食品が全く使われていないことが原因であると考えられた。

また, 肉や魚などを使用しないことでおきるタンパク質が不足は, 豆腐や湯葉などの豆類で補われていた。また, 精進料理では天ぷらやナスの田

楽などの油を使用した料理が一般的であり, 脂質の摂取は充分であると考えられる。以上の結果より, 精進料理は食材が規制されており栄養的に偏りがあることが想定されたが, 材料や調理法を工夫し, 不足分をカバーしていることが明らかとなった。

今回調査した精進料理の塩分摂取量は食事摂取基準値の 3 倍近くあり高い摂取量であった。また, 一般的な味噌汁の塩分適正濃度は 0.8 ~ 1.0% とされ, 家庭で作られた味噌汁の塩分濃度は関西で $0.83 \pm 0.18\%$ と報告¹³⁾ されているのに対し, 今回の汁物の平均塩分濃度は 1.2% であった。これは, 動物性食品が使われず, 薄味の豆腐や湯葉などの料理が多いため, 汁物はあえて塩味を効かせていると考えられた。これらの結果から, 精進料理は食塩やカロリーに関しては基準を上回り, 栄

表4 比較対照を基にした基準値と摂取量の割合

	比較対照	基準値	摂取量	パーセント
エネルギー	推定平均必要量	615 (kcal)	967.4 (kcal)	
たんぱく質		20%未満	13.6%	
脂質	目標量	20%以上30%未満	25.5%	
炭水化物		50%以上70%未満	59.3%	
カリウム	目安量	480 (mg)	1622.5 (mg)	338%
カルシウム	目標量	180 (mg)	375.6 (mg)	209%
マグネシウム	推定平均必要量	69 (mg)	193.4 (mg)	280%
リン	目安量	270 (mg)	530.3 (mg)	196%
鉄	推定平均必要量	1.65 (mg)	7.1 (mg)	430%
亜鉛		1.8 (mg)	5 (mg)	278%
銅		0.15 (mg)	1 (mg)	667%
マンガン	目安量	1.05 (mg)	2.6 (mg)	248%
ビタミンA	推定平均必要量	120 (μgRE)	57 (μgRE)	48%
ビタミンD	目安量	1.5 (μg)	1.4 (μg)	93%
ビタミンE		2.4 (mg)	5.3 (mg)	221%
ビタミンK		18 (μg)	121.6 (μg)	676%
ビタミンB1	推定平均必要量	0.27 (mg)	0.4 (mg)	148%
ビタミンB2		0.3 (mg)	0.6 (mg)	200%
ナイアシン		3 (mgNE)	4.6 (mgNE)	153%
ビタミンB6		0.3 (mg)	0.6 (mg)	200%
ビタミンB12		0.6 (μg)	0.4 (μg)	67%
葉酸		60 (μg)	207 (μg)	345%
パントテン酸	目安量	1.5 (mg)	3.1 (mg)	207%
ビタミンC		25.5 (mg)	42.7 (mg)	167%
コレステロール		180未満 (mg)	172.1 (mg)	
食物繊維	目標量	5.1 (g)	13.5 (g)	265%
食塩		2.4 (g)	6.4 (g)	267%

養面では塩分やビタミンA・ビタミンB₁₂不足などの問題を含んでいるが、その他のほとんどの栄養素については食事摂取基準を満たしていることが明らかとなった。

実験2 油の食味への影響

「材料および方法」

(1) 調理方法

油の有無による味の違いをみるため、油を使用したもの(A)と、油を使用しないもの(B)の2種類を作る。

1) けんちん汁(17人分) 材料はダイコン(長崎産), ニンジン(北海道産), こんにゃく

(伏見屋製造), 昆布(利尻産), 乾燥椎茸(高千穂郷産), 醤油(特選丸大豆しょうゆ キッコーマン株), ごま油(白ごま油 オニザキ)を用意する。

だしは, 椎茸だし600mlと昆布だし600mlを混合して使用した。33.8gの椎茸を1500mlの水で3時間もどした。25.5gの昆布を1500mlの水で15分もどし, IH調理器(IH-270, YAMAZEN), 中で加熱し沸騰直前に取り出す。Aは, 鍋にごま油(30ml)を入れ, 弱火で1分熱し, その後ダイコン107.1g(1/8切り 厚さ0.5cm, 約2.1g/1個)・ニンジン61.2g(1/4切り 厚さ0.5cm, 約1.8g/1個)・こんにゃく57.8g(1.5cm角切り, 約

3.4g/1個)を入れ弱火で4分間炒め、さらに中で2分炒めた。

鍋で昆布・椎茸だし各600mlを混ぜて強火で沸騰させ、沸騰したら中火にし、あらかじめ炒めたAまたは加熱していないBの具(ダイコン、ニンジン、こんにゃく)、醤油(24ml)を加えた。再沸騰したら弱火に変え15分煮た。その後、再び醤油(24ml)を加え、1分煮て完成させた。

2) 切干ダイコン(17人分) 材料は、切干ダイコン(宮崎産、アマノ製造)、ニンジン(北海道産)、砂糖(上白糖 コープこうべ製造)、醤油(特選丸大豆しょうゆ キッコーマン(株))、みりん(本みりん キッコーマン(株))、ごま油(白ごま油 オニザキ)を用意した。切干ダイコン37.5gを200mlの水で10回もみ、水を捨て、500mlの水を入れ20分置いておく。そして軽く水を切る(水切り後173g、ここで出た戻し汁は使うので捨てない)。鍋に戻し汁(375ml)と砂糖(18.8g)を入れ、強で沸騰させた。Aは、鍋にごま油(17.5ml)を入れ弱で1分熱し、その後ニンジン17g(たて切り 長さ2cm 幅0.5cm、約0.5g/1個)、切干ダイコン(ざく切り3等分 約173g)を弱で4分炒めた。

沸騰したら弱火にし、あらかじめ炒めたAまたは炒めていないBの具(ニンジン、切干ダイコン)を入れ3分煮た。醤油(35ml)とみりん(5ml)を加え、10分蓋をして煮た後、蓋を開け煮汁が無くなるまで(約6分)煮た。

3) 白和え(17人分) 材料は、ニンジン(北海道産)、水菜(兵庫産)、木綿豆腐(珠美人大豆100% アメリカ産)、みりん(本みりん キッコーマン(株))、うすくち醤油(うすくちしょうゆ ヒガシマル(株))、濃いくち醤油(特選丸大豆しょうゆ キッコーマン(株))、塩(食塩 塩事業センター製造)、ごま油(白ごま油 オニザキ)を用意した。木綿豆腐(150g)をガーゼで包んで重石をし、20分

水をきった(水切り後125.2g)。水菜(35g)は、1000mlの水を強で沸騰させた後、中火で1分ゆでた。その後2分水につけ茎2cm、葉3cmに切った。水きりした豆腐をすり鉢の中で充分につぶした。みりん(17.5ml)、うすくち醤油(5ml)、濃いくち醤油(5ml)、塩(1g)を加え、Aは、鍋にごま油(25ml)を入れ弱火で1分熱し、その後ニンジン17g(たて切り 長さ2cm 幅0.5cm 約0.5g/1個)を弱で3分炒めた。Bは、500mlの水を強で沸騰させその後ニンジン17g(たて切り 長さ2cm 幅0.5cm、約0.5g/1個)を中で4分ゆでたものを用いた。調理したAまたはBの具と水菜をあえた。

(2) 官能検査

油を使用したもの(A)と使用していないもの(B)の比較

パネルは神戸女学院大学の学生と職員、けんちん汁32名、切干ダイコン、白和えは30名とした。「外観」「香り」「食感」「具」「総合」の5項目(けんちん汁のみ「だし」を含む6項目)について、AとBどちらが好ましかったか(好ましい方に2点、好ましくない方に1点)、そして「食後の感想」という項目で「もっと食べたい(3点)」「もう少し食べたい(2点)」「もういらない(1点)」として計7項目について一対の比較法における評価を行った。全パネルのうち15名は「香り」「うまみ」「コク」「まろやかさ」「塩味」「後味」の6項目について5段階評価を行った。「結果および考察」

けんちん汁の官能検査の結果を図20に示した。では「外観」「食感」以外の項目で、油ありの方が好ましいという評価が得られた。油なしの場合、塩味が強く、油を使うことによって塩分がやわらぎまろやかになるという結果が得られた。切干ダイコンでは、全ての項目で油ありの方が好ましいという結果が得られ、「塩味」は大きな違いは見

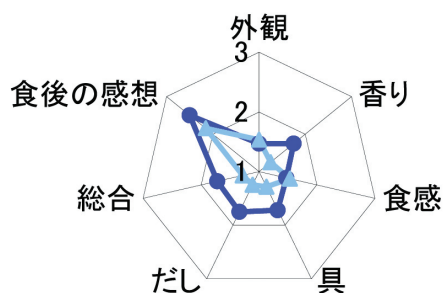


図 20-A けんちん汁官能検査結果 1 (比較法)
油あり (○丸印), 油なし (▲三角印)

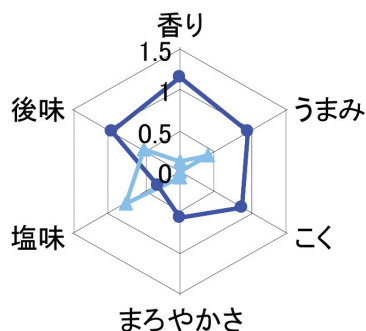


図 20-B けんちん汁官能検査結果 2 (評価法)
油あり (○丸印), 油なし (▲三角印)

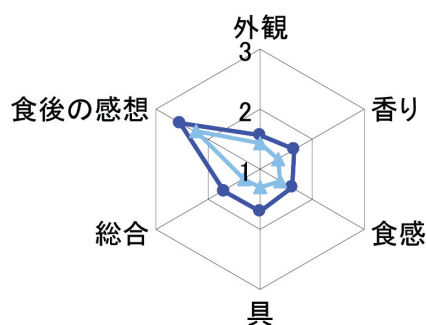


図 21-A 切干ダイコン官能検査結果 1 (比較法)
油あり (○丸印), 油なし (▲三角印)

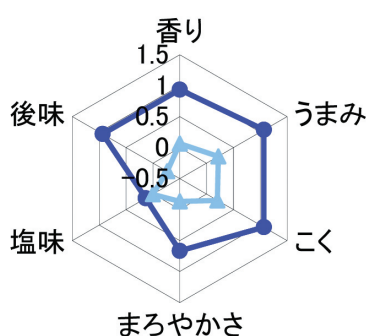


図 21-B 切干ダイコン官能検査結果 2 (評価法)
油あり (○丸印), 油なし (▲三角印)

られなかったが、それ以外の項目は油ありの方が強いという結果であった(図 21)。白和えは、油の有無による大きな違いは見られなかったが、他の料理と同様に油を加えることによって「塩味」

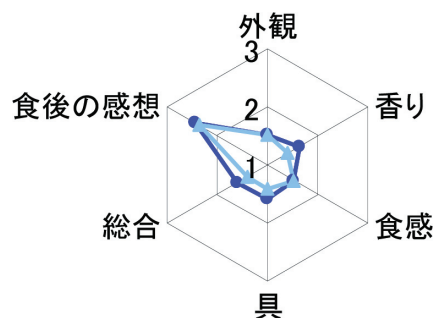


図 22-A 白和え官能検査結果 1 (比較法)
油あり (○丸印), 油なし (▲三角印)

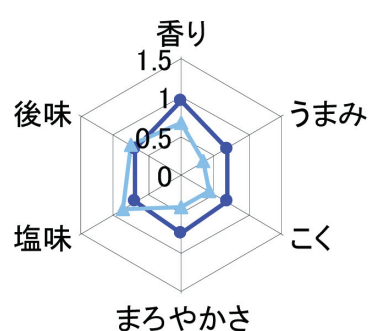


図 22-B 白和え官能検査結果 2 (評価法)
油あり (○丸印), 油なし (▲三角印)

は抑えられていた(図 22)。

けんちん汁、切干ダイコン、白和え、3品とも油ありの方が総合的に好ましく、「香り」・「うまみ」・「こく」・「まろやかさ」は強いという評価を得た。これは油を添加すると渋味などの雑味成分が油にとり囲まれたため、味覚感覚器管に直接作用しにくくなり渋味の感じ方が弱まる¹⁴⁾という報告から、今回も同様な理由で「うまみ」・「こく」・「まろやかさ」が増し塩味が抑制されたためであると考えられる。白和えは豆腐が素材に絡まることで味覚器管に作用するのを妨げたため、他の料理と比較し、油の添加効果が少なかった。伏木によると、口腔内で油脂は物理的、また化学的に受容されて、神経を通して味覚と同じように延髄弧束核に信号が伝達されるものと考えられ、それは味覚ではないが刺激すると報告されている⁵⁾。また脂質は無味無臭ではあるが、添加された食品では著しく嗜好性が高まり、同時に報酬の快感を与え、油がよりおいしさを増長する要因の一つであると考えらる。このような油の働きにより、今

回の官能検査においても油の使用したものが有意に好まれるという結果になった。

以上のことから、油は塩味を抑え味をまろやかにすることが明らかとなり、油の添加に対し、人は嗜好性があることが明らかとなり、油の食味への影響は大きいと考えられた。

実験3 油の添加および種類がダイコンとジャガイモの硬さと食味に与える影響

「材料および方法」

ジャガイモ（男爵）〔大分産〕，食用ごま油（九鬼産業株式会社），食用大豆油（株式会社J-オイルミルズY），食用米油（築野食品工業株式会社）を用いた。ジャガイモを1.5cm角に切断し，小麦粉をつけ，ごま油，大豆油，米油をそれぞれ300mlの油で170度を保ちながら3分揚げた。また，その他は沸騰させた400mlの湯中で6分加熱した。

（1）官能検査

神戸女学院大学の学生・職員の方々15名に上記の方法でごま油，大豆油，米油で揚げたジャガイモ，ゆでたジャガイモをそれぞれ3個ずつ食べてもらい，項目別にアンケートをとった。「外観」「香り」「食感」「味」「弾力」「やわらかさ」「総合」の7項目において，どの油または方法で調理したものが好ましいか1～4まで順位評価を行った。またさらに「香りの強さ」「素材の味の強さ」「甘みの強さ」「塩味の強さ」「後味の強さ」「ほくほく感」の6項目について5段階評価を行った。

（2）テクスチャー測定

調理したジャガイモをテクスチャーアナライザー（XT plus, stable Micro Systems社製）で下記の条件でごま油，大豆油，米油で揚げたもの，油を使わずゆでたものについて表面の硬さ，表面のもろさ，歯切れのよさ，歯ざわり，中身の硬さをそれぞれ10個ずつ測定した。10個の値の平均

値を取り，平均値より近いもの6個を残し，上，下4個を削除し，6個の平均値，標準偏差を求めた。統計はエクセル統計2003で対応のないt検定，有意水準を1%および5%で行った。

「結果および考察」

（1）官能検査

ジャガイモの官能検査では，香り・塩味・ほくほく感・外観の強さにおいて，三種の油で調理したジャガイモの方が，油なしで調理したジャガイモよりも評価が高かった。甘味・後味の項目では，ごま油と大豆油で調理したものが，油を使用せずに調理したジャガイモより強いという結果が得られた（図23-A）。また，香り・食感・味・弾力・やわらかさ・総合の好ましさににおいても，ごま油・大豆油・米油で調理したジャガイモの方が，油なしで調理したジャガイモよりもより好ましいという結果となった（図23-B）。これは油が素材にコクを与え，高温で調理することで食感を向上させる効果があることが考えられた。油の種類の違いにおいてはほしんじの項目で有意な差はみられなかったが，後味の評価において米油と比較し大豆油の方が有意に強く，また総合評価においては，ごま油が米油よりも有意に評価が高いという

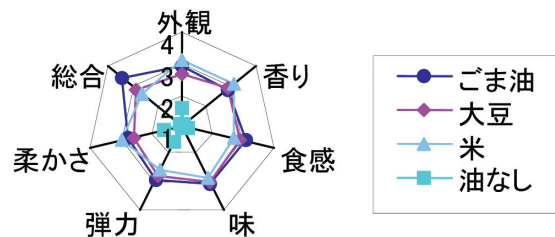


図 23-A 油の種類による官能検査 ジャガイモ（順位法）

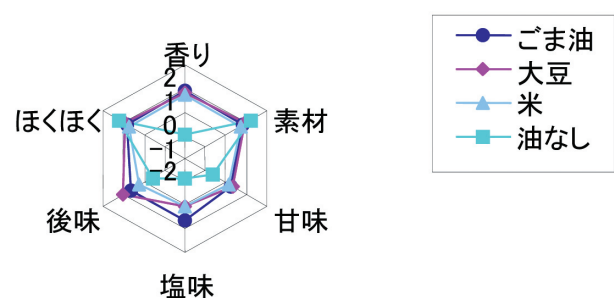


図 23-B 油の種類による官能検査 ジャガイモ（評価法）

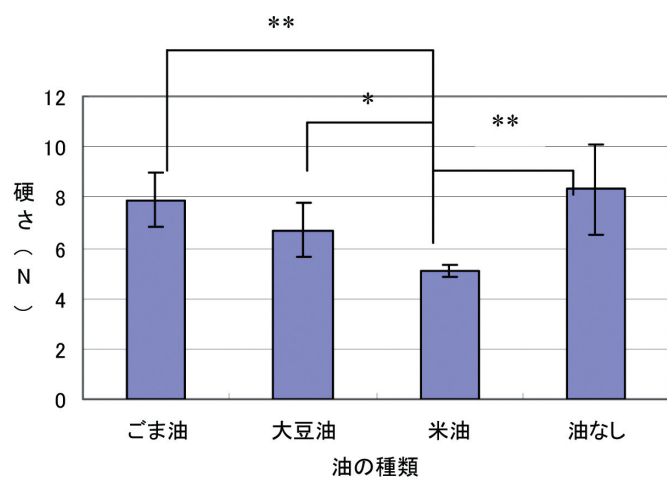


図 24 ジャガイモの表面の硬さ
(* P < 0.05, ** P < 0.01)

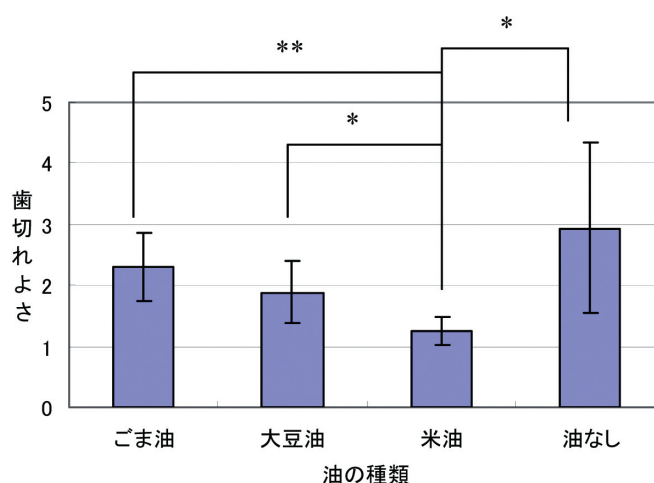


図 26 歯切れよさ
(* P < 0.05, ** P < 0.01)

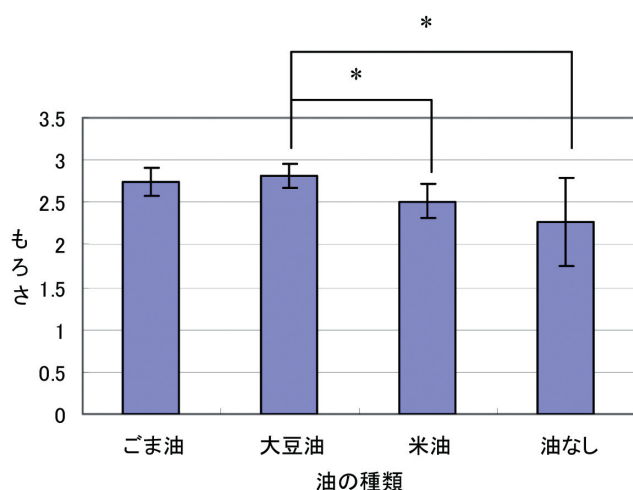


図 25 ジャガイモの表面のもろさ
(* P < 0.05, ** P < 0.01)

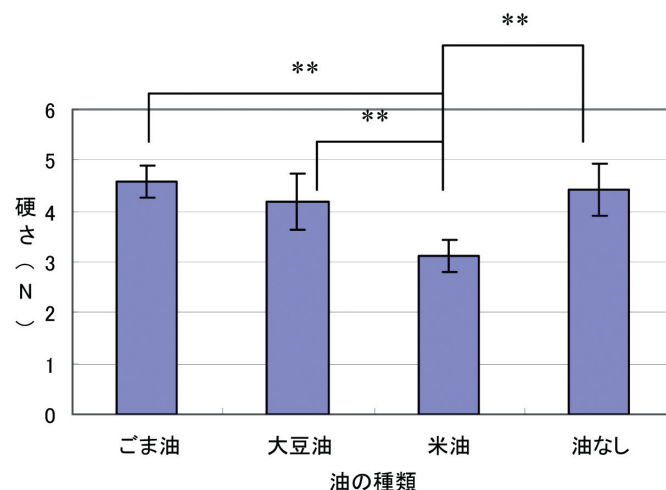


図 27 中身の硬さ
(* P < 0.05, ** P < 0.01)

結果となった。

(2) テクスチャー測定

「表面の硬さ」(図 24) は、ごま油、大豆油、米油の順に硬かった。また「表面のもろさ」(図 25) は、米油、ごま油、大豆油の順にもろく、米油、大豆油、ごま油の順に歯切れがよかった(図 26)。「中身の硬さ」(図 27) は、米油、大豆油、ごま油の順に柔らかかった。以上のことから米油を使用して揚げたものが他の油を使用したものより「表面の硬さ」「中身の硬さ」において有意に柔らかくなり、「衣のもろさ」「歯切れよさ」では歯切れよく、さっくりしているという結果が得られ、米油で調理するとテクスチャーのよい揚げ物が調理できることが示唆された。

文 献

- 1) 大本山永平寺, 永平寺の精進料理, 2005, 学研, 東京.
- 2) 高岡素子, 笠松千夏, 山下光雄, 食教育のためのプログラム開発—鎌倉で発達した精進料理を利用した食教育— 鎌倉女子大学学術研究所報. 2006. (6) 45-56.
- 3) 西塔正孝, 平野絵美, 國崎直道: 食用昆布 5 種類の遊離アミノ酸含量について, 女子栄養大学紀要. 2005. 36. 71-74.
- 4) 成瀬宇平, 角田文, 加藤真理, 秋田正治, 村松 啓義, 京料理における一番だしのグルタミン酸含有量と香気成分について, 鎌倉女子大学紀要. 2003. (10) 141-145.
- 5) 伏木 享, 日本栄養・食糧学会監修 脂質栄養と健康 第 12 章「油脂の味覚と嗜好性」. 2005.
- 6) Mizushige T., Inoue K. Fushiki T., Why is fat so tasty? Chemical reception of fatty acid on the tongue. J Nutr.Nic vitaminol. 2007 (51) 1-4.
- 7) 山上ユリ子, 禅宗修行僧の食事と精進料理について, 松

- 山東雲短期大学研究論集, 1998. (20).
- 8) 川端晶子, 畑明美共著, 調理学, 建帛社 2003. (7) 77-78.
- 9) 川崎寛也, 山田章津子, 伏木亨:「鰹だし」風味の食餌の初期経験が後の嗜好性に及ぼす影響, 日本調理科学会誌. 2003. (36) 116-122.
- 10) 黒田素央: かつおだしの健康機能－疲労改善効果を中心に－, 食品工業, vol.50, 2007. (3) 34-44.
- 11) 河野一世, 早川文代, 香西みどり, 畑江敬子, 中国製鶏湯, 日本鶏湯とかつお昆布だしの味およびにおい成分の比較, 日本食品科学工学学会. 2005 (52) No.1. 27-33.
- 12) 厚生労働省策定, 日本人の食事摂取基準, 第一出版, 東京 (2005)
- 13) 瀬戸美江, 澤田崇子, 遠藤金次. 味噌汁に対する「だし」の減塩効果について 日本調理科学会誌. 2003. (36) No.3 45-48.
- 14) 黒澤祝子, ナスの渋味におよぼす食用油の影響, 日本調理学会誌 1986. (19). No2 12-18.

Scientific analysis for taste on Syoujin ryouri The roles of stocks and oil

Motoko Takaoka

(Department of Biosphere Sciences , School of Humam Science, Kobe College)

Syoujin ryouri was based on commandment of Buddhism, it is not used animal food, meats and fishes, as materials for cooking. The menus being offered in the restaurants were actually analyzed in nutrition, and nutritional evaluations for dishes were done. It is suggested that Syoujin ryouri is well-balanced dishes but salt content and total energy were relative high. We compared the free amino acids that contributes to the taste compositions of the several stocks and tried to clarify the influence that the difference of the stock and addition of oil on the cooking characteristic, the eating quality, and physical properties by the texture measurements.

The amino acid contents of the several stocks were quite different. In sensory evaluation of radish was cooked by several stocks, the radishes were cooked by katzuo stock is highest. We can clarified the Koby stock could remove the bitter taste from the materials and the addition of oil give the deepness and depth taste for the materials.

In conclusion, each stocks have own several characters and it is seems that addition of oil is very important for the tasting on Syoujin ryouri.