

## 加熱方法が薬膳チキンスープの食味と呈味成分に及ぼす影響

楊 萍<sup>1)</sup>・嶋川 成浩<sup>2)</sup>・木村 秀樹<sup>2)</sup>・三成 由美<sup>1, 3)</sup>・徳井 教孝<sup>4, 5)</sup>

1) 中村学園大学 栄養科学部

2) 西部ガス株式会社総合研究研修所

3) 中村学園大学 薬膳科学研究所 開発・教育部門

4) 中村学園大学 薬膳科学研究所 栄養疫学部門

5) 産業医科大学 産業生態科学研究所 健康予防食科学研究室

(2014年8月10日 受理)

### 要 旨

**【目的】** 本研究は、一般家庭で想定される調理条件下で、ガス加熱と電気の電磁誘導加熱 (IH 加熱) を用い、未利用食品である鶏がらのチキンスープに、中国の中医学基礎理論より消化吸収に関連のある薬膳食材を添加し、健康的で嗜好的にもおいしい薬膳チキンスープの調理方法を確立することを目的に行ったので報告する。

**【方法】** 1. 中医学基礎理論に基づいて、消化吸収に関連がある帰経で脾・胃の薬膳食材を整理した。2. 加熱方法はガスコンロ C3WD7PJAS7ST2 (ハーマン)、電磁調理器 KZ-75VS (パナソニック) で、ステンレス製パスタポットを用い、火力は加熱対象物に与える熱量を同一に調整した。火力調整はガス加熱、IH 加熱で沸騰までは4.20kW、1.85kW、沸騰持続するは0.95kW、0.60kWとした。薬膳チキンスープの調製に関しては、試料は鶏がら1kg、水2L、塩、薬膳食材として、昆布、白葱、生姜およびかつお節を使用し、加熱時間は90分とした。3. 分析方法：pH (pH 計 SG2スタンダード)、塩分濃度 (塩分計 SAL-1)、におい濃度 (ポータブルニオイセンサ XP-329Ⅲ)、透過率 (分光光度計 UV-2200A) の測定、遊離アミノ酸の測定は、高速液体クロマトグラフィー (HPLC と略記) と全自動アミノ酸分析機 JLC-500/V を用いた。核酸関連物質の測定は HPLC を用いた。4. 官能評価：20歳代女性15名をパネルとし、薬膳チキンスープを5点評点法で評価した。5. 解析方法：試料間については、Student の *t* 検定を用い、嗜好調査は、ノンパラメトリックのウィルコクソンの符号順位和検定を用いた。有意水準は  $p < 0.05$  とした。

**【結果】** 中医学の基礎理論では、脾・胃は「後天の本」と言われ、消化吸収と関わりが深い。脾・胃の食材は、酸・苦・甘・辛・咸の五味のうち、甘味が全体の

61.7% を占めていた。五性では、温・熱性が38.4%、寒・涼性が25.8%、平性が35.8% を占めていた。これらの薬膳食材から、チキンスープに添加する食材として生姜、白葱、昆布を選択した。

薬膳チキンスープの pH、塩分濃度、におい濃度は、2 試料間で有意な差は認められなかった。総アミノ酸含有量は100ml 中、ガス加熱と IH 加熱において  $161.37 \pm 15.45\text{mg}$ 、 $157.94 \pm 15.64\text{mg}$  であったが、有意な差は認められなかった。核酸関連物質含有量についても、2 試料間に有意な差は認められなかった。

薬膳チキンスープの官能評価について、旨味の項目が、ガス加熱1.07が IH 加熱0.53に比べて有意に高い数値を示した。

### 【考察】

ガス加熱および IH 加熱を用いて同一熱量で90分間加熱した場合、薬膳チキンスープの各呈味成分に有意な差は認められなかった。官能評価において、旨味の項目のみガス加熱が IH 加熱に比べ有意に好まれた。このことは、味の相乗効果によるものだと考えられる。本研究において、未利用食品の鶏がらを材料に、薬膳食材である生姜10%、白葱10%、昆布2%およびかつお節2%を添加することで、日常的においしいチキンスープができることが示唆された。

### I. 緒言

近年、日本の高齢化が急速に進み、65歳以上人口の割合は2025年に総人口の4分の1に達すると見積もられている<sup>1)</sup>。高齢者は嚥下困難、消化液の分泌減少、腸の運動機能低下など原因により、たんぱく質・エネルギー低栄養状態 (PEM) に陥ると報告されている<sup>2)</sup>。

特に、高齢者に対応した調理品の一つである鶏がらで調理されたチキンスープは、エキス分やゼラチン質に富み、呈味成分であるイノシン酸 (5'-IMP) やアミノ酸、結合組織を多く含んでいる<sup>3)</sup>。馬渡らによると、このア

ミノ酸は骨格筋タンパク質合成の促進作用、肝再生促進作用など生理機能があると報告されている<sup>4)、5)</sup>。

一方、中国には四千年の長い歴史の中で伝承されてきた中医学の基礎理論があり、古代から植物、動物そして鉱物に至るまで、膨大な人を対象に摂取され、実践の繰り返しで淘汰伝承されてきた<sup>6)</sup>。その経験により、空腹を満たすときには「食」、病を治すときには「薬」などが選別され、『黄帝内経』<sup>7)</sup> や中国最古の薬物書の『神農本草経』<sup>8)</sup> には、食べ物と薬物は同じ源である「薬食一如」、「薬食同源」という考えが記載されている<sup>6)</sup>。

本研究は、高齢者の健康に寄与するスープを作ることを目的に、鶏がらのチキンスープに、中国の中医学基礎理論に基づいた消化吸収に関連のある薬膳食材を選別し、鶏がらのチキンスープに添加し、さらに、家庭で実用化されるように、ガス加熱とIH加熱を用いて、加熱後、呈味成分と嗜好調査を比較検討した。

## II. 研究方法

### 1. 中国の中医学基礎理論に基づいた薬膳食材の整理

中医学を基本とした薬膳食材を整理するために、中医学に関する文献<sup>6)、7)、8)、9)、10)、11)</sup> を使用した。五臓六腑について、整理した。

### 2. 実験方法

#### (1) 使用機器、器具及び食材

加熱調理機器は、ガスコンロ C3WD7PJAS7ST2 (ハーマン) と電磁調理器 KZ-75VS (パナソニック) を使用した。温度の測定は、熱電対温度計 T 型およびデータロガー GL220 (グラフテック) を用いた。

調理器具は、ステンレス製パスタポット YH-5747 (ヨシカワ) を用いた。鍋の側面は材質ステンレス鋼、軟鉄、ステンレス鋼の三層構造で、厚さは0.8mm、底面は材質アルミニウム、ステンレス鋼の五層構造で、厚さは3.5mm、鍋の内径は20cm、高さは20cm、満水容量は6.1Lである。

試料の鶏がらは、株式会社ココオ産のみつせ鶏であり、80日間成育の鶏を屠殺後7時間以内で解体し、-35℃で冷凍保存したものを用いた。1羽の鶏がらは250~300gであった。塩は100%国産原料を使用した「CGC日本の塩」株式会社シージーシージャパン製である。生姜は長崎産、白葱は福岡産、昆布は北海道産、かつお節は福岡産である。

#### (2) 実験1：チキンスープの調製

チキンスープは出来上がり1Lに対して、鶏がら1kg、水2L、塩3g(0.3%)、を使用した。

鶏がらの下処理は、脂肪や血液などの汚れを除き、縦に2等分(約150g)に切断後、30分間流水でさらし、熱湯1Lをかけた。

加熱方法はステンレス製パスタポットの中に鶏がら、塩及び水を入れ、ガスコンロと電磁調理器を用いて、加熱対象物に与える熱量を同一に調整し、30分、60分、90分、120分加熱したチキンスープが試料1とした。火力は、沸騰までガス加熱4.20kW、IH加熱1.85kW、沸騰後はガス加熱0.95kW、IH加熱0.60kWとした。

#### (3) 実験2：薬膳チキンスープの調製

薬膳チキンスープは出来上がり1Lに対して、鶏がら1kg、水2L、塩3g(0.3%)、薬膳食材として生姜100g(10%)、白葱100g(10%)、昆布20g(2%)、かつお節20g(2%)を使用した。

鶏がらの下処理は実験1と同様。添加した薬膳食材の切り方は、生姜は皮つき2cmの厚さ、葱は5cmの長さ、昆布は7cmの長さに切断した。

加熱方法はステンレス製パスタポットの中に鶏がら、塩及び水を入れ、ガスコンロと電磁調理器を用いて、火力は実験1と同様。加熱時間は実験1の結果より90分とした。

薬膳食材の加熱は、昆布は水から入れ、沸騰直前の約7分加熱後に取り出した。生姜と葱は60分加熱後に入れ、消火まで30分加熱した。かつお節は90分加熱後、消火して入れ、下に沈んで約5分後、布で漉して試料2とした。これらの昆布やかつお節は日本の和風だしの取り方に準じた。

### 3. 分析方法

#### (1) pH および塩分濃度

ガス加熱とIH加熱で、チキンスープ30分、60分、90分、120分と薬膳チキンスープ90分のpHおよび塩分濃度は、pH計SG2スタンダード(メトラー・トレド)、塩分計SAL-1(島津製作所)で測定した。

#### (2) におい濃度および透過率

ガス加熱とIH加熱でチキンスープ30分、60分、90分、120分と薬膳チキンスープ90分のにおい濃度は、ポータブルニオイセンサXP-329Ⅲ(新コスモス電機)を用いて測定した。透過率は分光光度計UV-2200A(島津製作所)を用いて、検出波長は500nmで測定した。

#### (3) 遊離アミノ酸

チキンスープと薬膳チキンスープの遊離アミノ酸の測定は、高速液体クロマトグラフィー(HPLCと略記)(日本ウォーターズ)と全自動アミノ酸分析機JLC-500/V(日本電子)を用いた。HPLC法のカラムはAsahipackGS-320HQ(昭和電工)を用い、カラムの大きさは、内径7.5mm、長さ300mm、粒径30 $\mu$ mとした。データ処理ソフトは、illennium2010J(日本ウォーターズ)を用いた。試料溶液の調製は、プレカラムのPico-Tagアミノ酸分析法に従って調製した。

#### (4) 核酸関連物質

チキンスープと薬膳チキンスープの核酸関連物質は、HPLC（日本ウォーターズ）を用いた。試料溶液の調製は薬膳チキンスープ10gに10mlの5%過塩素酸（PCA）を加え、よく攪拌し、水中で30分静置した後、遠心分離（3000rpm、5分）を行い、上清を回収後、10M-KOHもしくは1M-KOHで中和した。生ずる沈殿を少量のmilliQで洗浄し、洗液を上清と合わせmilliQで25mlに定量し、試料溶液とした。試料溶液はメンブランフィルター（0.45 $\mu$ m）でろ過し、ろ液10 $\mu$ lをHPLCで分析した。条件はカラム温度：30 $^{\circ}$ C、溶離液：200mMリン酸緩衝液（pH3.0）、流速0.6ml/min、検出波長260nmで行った。標準物質のIMP（イノシン酸）、GMP（グアニル酸）はいずれも0.01%溶液を調製した。試薬はいずれも和光純薬工業）製であった。

#### 4. 官能評価

##### (1) チキンスープの官能評価

ガス加熱及びIH加熱の60分、90分調製したチキンスープ4試料について嗜好型官能評価を行った。パネルは20歳代の中村学園大学栄養科学部の学生と助手の15名とした。試料のチキンスープは70 $^{\circ}$ Cで提供し、各50mlとした。4試料について、香り、透明度、甘味、酸味、苦味、うま味および総合評価の7項目について、悪い=-2点、やや悪い=-1点、普通=0点、やや良い=1点、良い=2点の5段階で評価した<sup>12)</sup>。なお、各試料について順位を記入させた。そして、自由に意見を記述させた。

##### (2) 薬膳チキンスープの官能評価

ガス加熱及びIH加熱の薬膳チキンスープ2試料について嗜好型官能評価を行った。パネルは20歳代の中村学園大学栄養科学部の学生と助手の15名とした。試料の薬膳チキンスープは70 $^{\circ}$ Cで提供し、各50mlとした。2試料について、香り、透明度、甘味、酸味、苦味、うま味および総合評価の7項目について、悪い=-2点、やや悪い=-1点、普通=0点、やや良い=1点、良い=2点の5段階で評価した<sup>12)</sup>。なお、各試料について自由に意見を記述させた。

#### 5. 統計処理

試料間については、Excel統計ソフトを用い、Studentのt検定で統計処理を行った。官能評価について、Excel統計ソフトを用い、順位法のKramer検定、Freedman検定と二項検定およびノンパラメトリックのウィルコクソンの符号順位和検定<sup>12)</sup>で行った。危険率5%未満で有意差ありと判定した。

### III. 結果

#### 1. 中国の中医学基礎理論に基づいた薬膳食材の整理

##### (1) 中医学における五臓と六腑

中医学は、独特な理論体系を持っている中国の伝統医学であり、四千年の長い歴史がある。また、その時代の哲学思想の影響を受けながら長期にわたる実践経験を踏まえ、今日においても予防医学、臨床医学に大きな役割を果たしている<sup>6)</sup>。

中医学理論体系の中で、五臓六腑と関わりのある臓象学説は重要な学説である。中医学における臓腑とは内臓の総称であり、臓は五臓のことで、肝・心・脾・肺・腎がある。五臓は主に精気を貯蔵し、気・血・精・津液などの精微物質を生み出し、貯える。次に、腑は六腑のことで、胆・胃・小腸・大腸・膀胱と三焦がある。六腑は管状の内臓で、水穀と水液の通り道であり、飲食物は六腑を通過する過程の胃で消化され、糟粕は下へ通降して大便として排出される<sup>6)</sup>。

中医学の五臓の中で、脾は運化作用があり、飲食物の消化・吸収および水液の代謝など全身の栄養状態と関わりがあり、また、筋骨の壮健や手足の活動にも関わりが深い。飲食物は胃の中に入って消化され、さらに脾で消化・吸収され、栄養物質に富んだ「水穀の精微」として変化し、全身に供給される<sup>6)</sup>。

中医学の六腑の中で、胃は主に飲食物を受納・腐熟させ、消化された水穀を小腸に送るといわれている<sup>6)</sup>。

##### (2) 薬膳と薬膳食材

薬膳とは、「中医学理論の指導のもとで、中薬（中医学で用いる薬物の総称）と食物を配合し、伝統的飲食調理技術と現代的加工方法を用い、色・香・味・形の全てによく、保健と治療に効果のある食療食品、料理の総称」と記載されている。中医学では、人体は自然界の変化の影響を受けている有機的な統一体であり、体の陰陽のバランスが崩れると病気になると考えられてきた。薬膳は、これらのバランスを調えるために、毎日の食生活を通じて行う飲食療法であり、「食療」または「食治」とも言われている<sup>6)</sup>。

薬膳に使われる食材には、薬物と同様に一定の性味がある。「性」は、薬膳食材の性質を示し、体に取り入れることで現れる反応や症状によって、温、熱、涼、寒、平の五性に分類されている。「味」は、味覚のみでなく、臨床の症状反応によって、酸味、苦味、甘味、辛味、咸味の五味に分類されている。酸味は収斂、固澁と生津の作用が、苦味は泄や燥湿作用が、甘味は補益、和中、緩和作用、滋養、強壯作用が、辛味は発散、行気、活血作用が、咸味は軟堅、散結、瀉下などの作用がある<sup>6)</sup>。

中医学では、人体の幹線を直行する脈を経絡と呼び、経脈と絡脈の二つがある。食材が体内に取り入れた後、

これらの経絡に入って臓腑の各部分へ運ばれる。食材が人体のどこに薬効があるのかを示すのが帰経である<sup>6)</sup>。

(3) 消化吸収に寄与する薬膳食材の整理

中医学理論に基づき、五臓の肝・心・脾・肺・腎より消化吸収と関わりの深い脾と、その表裏関係のある胃に寄与する薬膳食材を整理し、表1に示した。脾に寄与す

る薬膳食材は高良姜、火麻仁など63品、胃に寄与する薬膳食材は黄瓜など83品あった。

脾・胃に寄与する薬膳食材の五性を整理し、表2に示した。脾・胃に寄与する薬膳食材の中で、温性が51品、熱性が7品、涼性が21品、寒性が12品、平性が54品であった。

表1. 中医学における帰経で脾、胃の食材の整理

脾経		胃経		
高良姜(コウリョウキョウ)	烏梅(ウメを干していた物)	黄瓜(キュウリ)	青魚(アオウオ)	白芷(ヨロイダサ)
火麻仁(ヘンパマノ種)	紫蘇(シソ)	丝瓜(ヘチマ)	鯪魚(ケツギョ)	蜂蜜(ハチミツ)
莱菔子(ダイコンの種)	荷叶(ハスの葉)	越瓜(シロウリ)	鯪魚(シラウオ)	甜杏仁(アーモンド)
陳皮(ミカンの皮を干した物)	落葵(フジナ)	菠菜(ホウレンソウ)	雷魚(ライギョ)	榧子(カヤの実)
藿香(カワドリ)	马齿苋(スベリヒユ)	芹菜(セロリ)	酒(サケ)	桃仁(モモの種)
砂仁(シユクシャの種)	生姜(ショウガ)	韭菜(ニラ)	醤油(シヨウユ)	梅(ウメ)
肉豆蔻(ニクズク)	桂皮(ニッキ)	茼蒿(シュンギク)	酢(ス)	落葵(フジナ)
鷄内金(ニワトリの胃膜)	小茴香(ウイキョウ)	包心菜(キャベツ)	生姜(ショウガ)	烏梅(ウメを干していた物)
荔枝(ライチ)	郁李仁(ニワウメ、コウメの種)	芥菜(カラシナ)	葱(ネギ)	茶叶(チャの葉)
竜眼肉(リュウガンニク)	丁香(チョウジ)	高苳(レタス)	花椒(サンショウ)	麦芽(バクガ)
梅(ウメ)	茯苓(フクリョウ)	扁豆(フジマメ)	猪油(ラード)	高良姜(コウリョウキョウ)
花生(ラッカセイ)	胡椒(コショウ)	豇豆(ササゲ)	粳米(ウルチ米)	莱菔子(ダイコンの種)
葫芦(ヒョウタン)	山楂(サンザシ)	刀豆(ナタマメ)	糯米(モチ米)	藿香(カワドリ)
胡荽(シャンツァイ)	南瓜(カボチャ)	茄子(ナス)	高粱(コウリヤン)	砂仁(シユクシャの種)
黄花菜(キバナフウチョウウ)	大蒜(ニンニク)	芋头(サトイモ)	薏苡仁(ヨクイニン)	蘿卜(ダイコン)
芥菜(カラシナ)	无花果(イチジク)	葛根(クズの根)	蕎麦(ソバ)	山楂(サンザシ)
辣椒(トウガラシ)	白果(ギンナン)	芦笋(アスパラガス)	大麦(オオムギ)	南瓜子(カボチャの種)
胡蘿卜(ニンジン)	大棗(ナツメ)	洋葱(タマネギ)	绿豆(リョクトウ)	桂皮(ニッキ)
藕(レンコン)	包心菜(キャベツ)	大蒜(ニンニク)	豌豆(エンドウ)	藕(レンコン)
鱈魚(タウナギ)	山菜(ヤマイモ)	銀耳(シロキクラゲ)	蚕豆(ソラマメ)	
帶魚(タチウオ)	地瓜(サツマイモ)	豆豉(ハマナツトウ)	玉米(トウモロコシ)	
鯪魚(ウナギ)	香菇(シイタケ)	豆腐(トウフ)	昆布(コンブ)	
赤砂糖(アカザトウ)	猪肉(豚の肉)	猪肉(豚の肉)	茉莉花(ジャスミン)	
蜂蜜(ハチミツ)	牛肉(ウシの肉)	牛肉(ウシの肉)	佛手(ブッシュカン)	
八角茴香(ダイウイキョウ)	赤小豆(アズキ)	羊肉(ヒツジの肉)	蘆白(ラククオウ)	
粟米(アフ)	泥鰌(ドジョウ)	狗肉(イヌの肉)	丁香(チョウジ)	
雀麦米(スズメノチャヒキ)	葛根(クズの根)	鷄肉(ニワトリの肉)	甘草(カンゾウ)	
甜杏仁(アーモンド)	芦笋(アスパラガス)	鴨肉(カモの肉)	鯪魚(コイ)	
烏骨鶏(ウコッケイ)	蓮子(ハスの実)	鴨肉(ウズラの肉)	紫菜(ノリ)	
佛手(ブッシュカン)	苹果(リンゴ)	燕窩(ツバメの巣)	苹果(リンゴ)	
酸棗仁(サネブトナツメの種)	芋头(サトイモ)	草魚(ソウギョ)	冬瓜(トウガン)	
香櫞(シトロネ)		鯪魚(カツオ)	肉豆蔻(ニクズク)	

表2. 中医学における帰経で脾、胃の食材の五性別

温性		熱性		涼性		寒性		平性			
胃	脾	胃	脾	胃	脾	胃	脾	胃	脾		
韭菜	山楂	陳皮	高良姜	黄瓜	芥菜	越瓜	葫芦	筒篙	鯪魚	火麻仁	牛肉
芥菜	南瓜子	砂仁	辣椒	丝瓜	粟米	芦笋	藕	包心菜	紫菜	莱菔子	赤小豆
扁豆	桂皮	肉豆蔻	胡椒	菠菜	地瓜	豆豉	落葵	豇豆	冬瓜	鷄内金	泥鰌
洋葱		荔枝	花椒	芹菜	葛根	鴨肉	马齿苋	刀豆		花生	蓮子
大蒜		竜眼肉		芥菜	苹果	雷魚	山菜	芋头		葫芦	芋头
羊肉		梅		高苳		醬油	芦笋	銀耳		黄花菜	
狗肉		胡荽		茄子		薏苡仁		猪肉		胡蘿卜	
鷄肉		芥菜		葛根		昆布		牛肉		鯪魚	
草魚		鱈魚		豆腐		落葵		鷄鶉肉		蜂蜜	
鯪魚		帶魚		猪油		紫菜		燕窩		雀麦米	
酒		赤砂糖		蕎麦		冬瓜		青魚		甜杏仁	
酢		八角茴香		大麦		藕		蕪魚		烏骨鶏	
生姜		佛手		绿豆				銀魚		酸棗仁	
葱		香櫞		茶叶				粳米		荷叶	
糯米		烏梅		蘿卜				豌豆		郁李仁	
高粱		紫蘇		苹果				蚕豆		茯苓	
茉莉花		生姜						玉米		无花果	
佛手		桂皮						甘草		白果	
蘆白		小茴香						莱菔子		包心菜	
丁香		丁香						蜂蜜		山菜	
砂仁		山楂						甜杏仁		地瓜	
肉豆蔻		南瓜						桃仁		香菇	
梅		大蒜						梅		猪肉	
烏梅		大棗									

加熱方法が薬膳チキンスープの食味と呈味成分に及ぼす影響

次に、脾・胃に寄与する薬膳食材の五味を整理し、表3に示した。脾・胃に寄与する薬膳食材の中で、甘味が92品であり、全体の61.7%占め、一番高い値を示した。

これらの結果より、日本でも日常摂取されている薬膳食材のうち、帰経で脾・胃に寄与する薬膳食材として、生姜、白葱、昆布を選択し、表4に示した。解表食材

で、チキンスープに添加した薬膳食材の生姜、白葱は性が温で、味が辛味であり、昆布は味が咸味であり、いずれも胃に寄与していた。一般使用量はそれぞれ約10gであった。それに、昆布と相乗効果が期待されるかつお節を添加し、薬膳スープを調整した。

表3. 中医学における帰経で脾、胃の食材の五味別

甘		辛		苦		酸		咸				
胃	脾	胃	脾	胃	脾	胃	脾	胃	脾			
黄瓜	狗肉	甜杏仁	火麻仁	香檬	芹菜	高良姜	豆豉	陳皮	佛手	梅	猪肉	粟米
丝瓜	鶏肉	桃仁	莱菔子	郁李仁	韭菜	莱菔子	酒	佛手	佛手	梅	狗肉	猪肉
越瓜	鴨肉	茶叶	肉豆蔻	茯苓	筒篙	陳皮	酢	荷叶	落葵	酸棗仁	鴨肉	
菠菜	鸚鵡肉	麦芽	鷄内金	山楂	葛根	藿香	佛手	郁李仁	烏梅	香檬	醬油	
芹菜	燕窩	鯉魚	荔枝	南瓜	洋葱	砂仁	韭白	白果	山楂	烏梅	昆布	
筒篙	草魚	紫菜	竜眼肉	无花果	大蒜	胡荽	桃仁			落葵	大麦	
包心菜	鯉魚	苹果	花生	白果	酒	芥菜	茶叶			马齿苋	紫菜	
芥菜	青魚	冬瓜	葫芦	大棗	生姜	辣椒				山楂		
高苣	蕨魚	山楂	黄花菜	包心菜	葱	八角茴香				赤小豆		
扁豆	粳米	南瓜子	胡蘿卜	山藥	花椒	佛手						
豇豆	蚕豆	桂皮	藕	地瓜	茉莉花	紫蘇						
刀豆	玉米	藕	鱒魚	香菇	佛手	生姜						
茄子	糯米	甘草	帶魚	猪肉	韭白	桂皮						
芋头	高粱	銀魚	鰻魚	牛肉	丁香	小茴香						
芦笋	薏苡仁	雷魚	赤砂糖	赤小豆	高良姜	郁李仁						
銀耳	蕎麥	酒	蜂蜜	泥鰍	莱菔子	丁香						
豆豉	大麦	酢	粟米	葛根	藿香	胡椒						
豆腐	綠豆	猪油	雀麥米	芦笋	砂仁	大蒜						
猪肉	豌豆		甜杏仁	蓮子	肉豆蔻	葛根						
牛肉	茉莉花		烏骨雞	苹果	白芷	芋頭						
羊肉	蜂蜜		酸棗仁	芋头	蘿卜							

表4. 中医学における帰経で脾、胃に寄与する薬膳食材  
生姜、白葱、昆布の功效

	生姜文献コード	食材分類	性味	帰経	効用	用法用量
生姜	《中華本草》	解表	辛,温	脾,胃,肺	発汗解表、温中散寒、健胃止嘔、解毒	6-15g
	《名医別録》	解表	辛,温	脾,胃,肺	主治傷寒頭痛、鼻塞、咳逆上気、止嘔吐。	6g
	《本草拾遺》 《綱目》	解表	辛,温	脾,胃,肺	主胃中冷、吐水、不下食	9g
	《植物名実図考》	解表	辛,温	脾,胃,肺	温中下気、消食益智 治胃痛	適量
白葱	葱白文献コード	食材分類	性味	帰経	効用	用法用量
	《全国中草薬会編》	解表	辛,温	肺,胃	用于感冒頭痛、鼻塞	10g
	《傷寒論》	解表	辛,温	肺,胃	下利不止、厥逆无脉、干嘔	4茎
	《外科精義》	解表	辛,温	肺,胃	治癰疔腫硬、无頭、不變色者	30g
	《本経》	解表	辛,温	肺,胃	主傷寒寒熱、出汗中風、面目腫	一握
《中草薬新医療法資料選編》	解表	辛,温	肺,胃	治胃痛、胃酸過多、消化不良	10g	
昆布	昆布文献コード	食材分類	性味	帰経	効用	用法用量
	《中国薬典》		咸,寒	肝,胃,腎	軟堅散結、消痰、利水	6~12g
	《吳普本草》		咸,寒	肝,胃,腎,脾	消痰軟堅;利水退腫	5-15g
	《本草経疏》 《薬性論》 《本草拾遺》		咸,寒 咸,寒 咸,寒	肝,胃,腎	能軟堅、其性潤 利水道、去面腫 主頰卵腫	- - -

2. チキンスープの調理特性

(1) pH および塩分濃度の測定結果

各加熱方法におけるチキンスープの時間別 pH および塩分濃度を表5に示した。

30分、60分、90分120分の pH は、ガス加熱で6.82、6.80、6.79、6.79であり、IH加熱で6.84、6.85、6.82、6.80であった。加熱時間に伴い変化がなかった。

30分、60分、90分120分の塩分濃度は、ガス加熱で0.10%、0.14%、0.18%、0.22%であり、IH加熱で0.11%、0.13%、0.18%、0.23%であった。加熱時間

に伴い増加している傾向があった。

(2) 透過率の測定結果

各加熱方法におけるチキンスープの時間別透過率を表5に示した。30分、60分、90分120分の透過率は、ガス加熱で46.94%、37.14%、37.34%、28.42%であり、IH加熱では48.58%、42.36%、29.57%、15.22%であった。加熱時間に伴い減少しており、2試料間有意差は認められなかった。

(3) 遊離アミノ酸の測定結果

各加熱方法におけるチキンスープの時間別アミノ酸

表5. 各加熱方法におけるチキンスープの時間別 pH、塩分濃度、透過率

	pH			塩分濃度(%)			透過率(%)		
	ガス加熱	IH加熱	p値	ガス加熱	IH加熱	p値	ガス加熱	IH加熱	p値
<b>30分</b>	6.82±0.06	6.84±0.02	0.68	0.10±0.01	0.11±0.01	0.56	46.94±2.36	48.58±8.39	0.91
<b>60分</b>	6.80±0.06	6.85±0.05	0.36	0.14±0.01	0.13±0.00	0.19	37.14±4.37	42.36±7.18	0.41
<b>90分</b>	6.79±0.05	6.82±0.05	0.42	0.18±0.01	0.18±0.01	0.88	37.34±9.00	29.57±3.91	0.52
<b>120分</b>	6.79±0.06	6.80±0.05	0.80	0.22±0.01	0.23±0.02	0.40	28.42±9.77	15.22±4.40	0.28
平均値±標準偏差 n=6									

表6. 各加熱方法におけるチキンスープの時間別アミノ酸含有量

(mg/100ml)

	30分			60分			90分			120分		
	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値
Asp	2.14±0.55	1.64±0.40	0.31	2.55±0.89	2.76±1.44	0.95	3.76±1.29	3.41±0.40	0.87	3.71±1.19	5.19±0.98	<0.01
Glu	5.56±1.61	4.39±0.84	0.51	6.47±2.23	7.34±3.55	0.85	9.74±3.85	9.38±0.52	0.83	9.69±3.11	14.13±1.52	<0.05
Ser	2.79±0.80	2.03±0.42	0.47	3.32±1.17	3.47±1.75	0.86	4.94±1.79	4.32±0.51	0.92	4.83±1.51	6.57±0.87	0.13
Gly	3.55±1.01	2.57±0.74	0.55	5.20±2.28	5.68±3.28	0.87	7.75±3.66	6.56±0.83	0.89	6.44±2.24	9.62±1.55	0.11
His	1.21±0.36	0.89±0.18	0.35	1.40±0.47	1.55±0.76	0.96	2.25±0.94	1.87±0.11	0.86	2.26±0.72	3.16±0.27	<0.05
Arg	5.84±1.04	5.13±1.71	0.77	7.16±2.06	7.29±2.90	0.84	10.48±3.28	9.61±0.91	0.86	10.34±2.31	13.95±1.54	<0.01
Thr	2.14±0.63	1.59±0.33	0.53	2.48±0.78	2.65±1.35	0.82	3.72±1.24	3.23±0.42	0.77	3.60±0.99	4.82±0.71	0.17
Ala	6.34±2.70	3.12±0.54	0.22	4.85±1.26	5.07±2.16	0.77	7.12±2.32	6.55±0.72	0.97	6.95±1.97	9.92±1.59	0.14
Pro	2.74±0.94	2.78±1.31	0.48	3.66±1.08	5.46±3.25	0.47	4.57±1.82	4.27±1.42	0.85	3.64±1.20	5.64±1.55	<0.05
Tyr	0.72±0.22	0.54±0.12	0.63	0.83±0.34	0.97±0.56	0.94	1.31±0.45	1.17±0.16	0.97	1.41±0.45	1.77±0.27	0.21
Var	1.19±0.79	1.03±0.19	0.72	1.36±1.06	1.79±0.99	0.14	2.53±0.89	2.19±0.39	0.84	2.45±0.89	2.72±1.68	0.89
Met	0.53±0.22	0.43±0.19	0.99	0.66±0.26	0.71±0.39	0.97	1.01±0.38	0.97±0.19	0.87	1.00±0.35	1.46±0.22	0.16
Cys-Cys	0.08±0.037	0.08±0.02	0.37	0.10±0.04	0.12±0.10	0.82	0.17±0.10	0.14±0.05	0.72	0.13±0.09	0.21±0.09	<0.05
Ile	0.90±0.30	0.59±0.13	0.39	0.99±0.37	1.01±0.56	0.66	1.48±0.51	1.26±0.25	0.78	1.49±0.54	1.91±0.42	0.26
Leu	1.39±0.36	0.97±0.22	0.42	1.65±0.56	1.69±0.97	0.63	2.39±0.93	2.09±0.40	0.88	2.33±0.91	3.21±0.67	0.15
Phe	0.59±0.17	0.42±0.10	0.48	0.71±0.27	0.73±0.43	0.65	1.08±0.41	0.89±0.17	0.86	1.07±0.43	1.32±0.27	0.25
Lys	1.51±0.45	1.12±0.31	0.54	1.72±0.54	1.89±1.02	0.89	2.73±0.97	2.35±0.33	0.82	2.69±0.87	3.61±0.55	0.17
平均値±標準偏差 n=6												

表7. 各加熱方法におけるチキンスープの時間別呈味アミノ酸含有量

酸味・ うま味	(mg/100ml)											
	30分			60分			90分			120分		
	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値
Glu	5.56±1.61	4.39±0.84	0.51	6.47±2.23	7.34±3.55	0.85	9.74±3.85	9.38±0.52	0.83	9.69±3.11	14.13±1.52	<0.05
Asp	2.14±0.55	1.64±0.40	0.31	2.55±0.89	2.76±1.44	0.95	3.76±1.29	3.41±0.40	0.87	3.71±1.19	5.19±0.98	<0.01

甘味	(mg/100ml)											
	30分			60分			90分			120分		
	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値
Gly	3.55±1.01	2.57±0.74	0.55	5.20±2.28	5.68±3.28	0.87	7.75±3.66	6.56±0.83	0.89	6.44±2.24	9.62±1.55	0.11
Ala	6.34±2.70	3.12±0.54	0.22	4.85±1.26	5.07±2.16	0.77	7.12±2.32	6.55±0.72	0.97	6.95±1.97	9.92±1.59	0.14
Ser	2.79±0.80	2.03±0.42	0.47	3.32±1.17	3.47±1.75	0.86	4.94±1.79	4.32±0.51	0.92	4.83±1.51	6.57±0.87	0.13
Pro	2.74±0.94	2.78±1.31	0.48	3.66±1.08	5.46±3.25	0.47	4.57±1.82	4.27±1.42	0.85	3.64±1.20	5.64±1.55	<0.05
Thr	2.14±0.63	1.59±0.33	0.53	2.48±0.78	2.65±1.35	0.82	3.72±1.24	3.23±0.42	0.77	3.60±0.99	4.82±0.71	0.17

苦味	(mg/100ml)											
	30分			60分			90分			120分		
	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値	ガス	IH	p値
Arg	5.84±1.04	5.13±1.71	0.77	7.16±2.06	7.29±2.90	0.84	10.48±3.28	9.61±0.91	0.86	10.34±2.31	13.95±1.54	<0.01
Lys	1.5±0.45	1.12±0.31	0.54	1.72±0.54	1.89±1.02	0.89	2.73±0.97	2.35±0.33	0.82	2.69±0.87	3.61±0.55	0.17
Leu	1.39±0.36	0.97±0.22	0.42	1.65±0.56	1.69±0.97	0.63	2.39±0.93	2.09±0.40	0.88	2.33±0.91	3.21±0.67	0.15
His	1.21±0.36	0.89±0.18	0.35	1.40±0.47	1.55±0.76	0.96	2.25±0.94	1.87±0.11	0.86	2.26±0.72	3.16±0.27	<0.05
Val	1.19±0.79	1.03±0.19	0.72	1.36±1.06	1.79±0.99	0.14	2.53±0.89	2.19±0.39	0.84	2.45±0.89	2.72±1.68	0.89
Ile	0.90±0.30	0.59±0.13	0.39	0.99±0.37	1.0±0.56	0.66	1.48±0.51	1.26±0.25	0.78	1.49±0.54	1.91±0.42	0.26
Tyr	0.72±0.22	0.54±0.12	0.63	0.83±0.34	0.97±0.56	0.94	1.31±0.45	1.17±0.16	0.97	1.41±0.45	1.77±0.27	0.21
Met	0.53±0.22	0.43±0.19	0.99	0.66±0.26	0.71±0.39	0.97	1.01±0.38	0.97±0.19	0.87	1.00±0.35	1.46±0.22	0.16
Phe	0.59±0.17	0.42±0.10	0.48	0.71±0.27	0.73±0.43	0.65	1.08±0.41	0.89±0.17	0.86	1.07±0.43	1.32±0.27	0.25
Cys-Cys	0.08±0.03	0.08±0.02	0.37	0.10±0.04	0.12±0.10	0.85	0.17±0.10	0.14±0.05	0.72	0.13±0.09	0.21±0.09	<0.05

平均値±標準偏差 n=6

含有量を表6に示した。チキンスープ中にはグルタミン酸やアルギニンが多く含まれ、各アミノ酸は、ガス加熱、IH加熱において加熱時間に伴い上昇傾向があった。120分ガス加熱、IH加熱で100ml中、アスパラギン酸(Asp)は3.71mg、5.19mgであり、アルギニン(Arg)は10.31mg、13.95mgであり、1%の危険率でIH加熱が有意に高い値を示した。グルタミン酸(Glu)は9.69mg、14.13mgであり、ヒスチジン(His)は2.26mg、3.16mgであり、プロリン(Pro)は3.64mg、5.64mgであり、システイン(Cys-Cys)0.13mg、0.21mgであり、5%の危険率でIH加熱が有意に高い値を示した。

主な遊離アミノ酸を呈味別に分類し、各加熱方法におけるチキンスープの時間別呈味アミノ酸含有量を表7に示した。酸味・うま味アミノ酸(Glu、Asp)、甘味アミノ酸(Ala、Ser、Gly、Thr、Pro)と苦味アミノ酸(Lys、Arg、Leu、Val、Tyr、Ile、His、Phe、Met)に分類した。酸味・うま味アミノ酸については、時間別ガス加熱、IH加熱ともにグルタミン酸(Glu)の占める割合が多く、甘味アミノ酸については、90分ガス加熱、IH加熱において、グリシン(Gly)、アラニン(Ala)、セリン(Ser)、プロリン(Pro)スレオニン(Thr)の順に多く含まれた。120分ガス加熱、IH加熱において、アラニン(Ala)、グリシン(Gly)、セリン(Ser)、プ

表8. 各加熱方法におけるチキンスープの時間別核酸関連物質含有量

	(mg/100ml)					
	イノシン酸(IMP)			グアニル酸(GMP)		
	ガス加熱	IH加熱	p値	ガス加熱	IH加熱	p値
30分	5.73±1.93	6.14±1.77	0.84	0.23±0.11	0.27±0.06	0.54
60分	6.87±2.02	7.46±2.12	0.76	0.35±0.14	0.44±0.07	0.36
90分	8.30±2.54	9.34±2.67	0.47	0.51±0.13	0.63±0.25	0.70
120分	10.83±3.33	11.73±3.56	0.69	0.72±0.17	0.85±0.26	0.61

平均値±標準偏差 n=6

ロリン(Pro)スレオニン(Thr)の多い順に含まれた。苦味アミノ酸については、時間別ガス加熱、IH加熱ともにアルギニン(Arg)の占める割合が多く、次にリシン(Lys)の順であった。

#### (4) 核酸関連物質の測定結果

各加熱方法におけるチキンスープの時間別核酸関連物質の含有量を表8に示した。イノシン酸とグアニル酸の含有量は、ガス加熱、IH加熱において、30分、60分、90分、120分のイノシン酸含有量は100ml中5.73mg、6.87mg、8.30mg、10.83mgであり、IH加熱において、共に加熱時間に伴い上昇傾向があったが、時間別で、各加熱方法において、いずれも有意な差が認められなかつ

**Kramerの検定**

	A (ガス60分)	B (IH 60分)	C (ガス90分)	D (IH 90分)
<b>合計点</b>	60	49	37	54
<b>順位</b>	4	2	1	3

**二項検定**

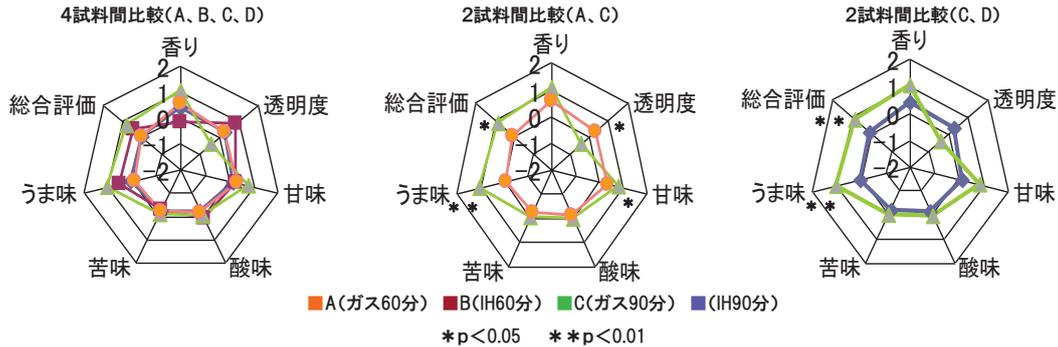


図1. 各加熱方法によりチキンスープの官能検査結果 (n = 20)

た。

(5) チキンスープの官能評価

各加熱方法におけるチキンスープの官能評価について図1に示した。まず、順位法のKramerの検定より4試料間においてガス90分加熱が5%の危険率で有意に優れていると示唆された。しかしケンドールの順位相関係数では0.143であった。次にFreedmanの検定より4試料間に有意差が認められたので、二項検定を行った結果、ガス60分と90分加熱の間に、またガスとIHの90分加熱の間において有意差が認められた。

5点評点法の結果を対応のある平均値の差の検定を用いて表9に示した。透明度および甘味については、ガス60分と90分加熱の間に有意差が認められ、うま味および総合評価はガス60分と90分加熱の間、ガスとIHの90分加熱の間に有意差が認められた。

**3. 薬膳チキンスープの調理特性**

(1) pHおよび塩分濃度の測定結果

薬膳チキンスープのpHおよび塩分濃度を表10に示した。pHは、ガス加熱6.07±0.04、IH加熱6.06±0.03であった。塩分濃度は、ガス加熱0.76±0.10、IH加熱0.71±0.10であった。いずれも2試料間に有意差は認められなかった。

(2) におい濃度および透過率の測定結果

薬膳チキンスープのにおい濃度および透過率を表10に示した。におい濃度は、ガス加熱219±36、IH加熱233±30であり、2試料間に有意差は認められなかった。透過率は、ガス加熱57.19±6.77%、IH加熱64.36

表9. 各加熱方法におけるチキンスープの嗜好調査

項目	60分		90分		P値
	ガス加熱 A	IH加熱 B	ガス加熱 C	IH加熱 D	
香気	0.6	0.4	0.65	0.15	ns
透明度	0.6	0.55	-0.45	0.45	A,C*
甘味	0.4	0.35	0.65	-0.3	A,C*
酸味	-0.1	0.05	0.1	0	ns
苦味	0.15	0.25	-0.2	-0.1	ns
うま味	0.6	0	0.8	-0.25	C,D*
総合評価	0.35	0.1	0.55	-0.25	C,D*

平均値±標準偏差 n=15 ns 有意差なし \*p<0.05有意差あり

表10. 各加熱方法における薬膳チキンスープのpH、塩分濃度、におい濃度、透過率<sup>1)</sup>

区分	ガス加熱	IH加熱	P値
pH	6.07±0.04	6.05±0.03	0.49
塩分濃度(%)	0.76±0.10	0.71±0.10	0.44
におい濃度	219±36	232±30	0.51
透過率(%)	<b>57.19±6.77</b>	<b>64.36±3.25</b>	<0.05

<sup>1)</sup> 検出波長:500nm  
平均値±標準偏差 n=6

加熱方法が薬膳チキンスープの食味と呈味成分に及ぼす影響

±3.25%であり、ガス加熱に比べIH加熱の方が透過率は有意に高い数値を示した。

(3) 遊離アミノ酸の測定結果

薬膳チキンスープの遊離アミノ酸含有量を表11に示した。総アミノ酸含有量は100ml中、ガス加熱161.37±15.45mg、IH加熱157.94±15.64mgであり、2試料間に有意差は認められなかった。薬膳チキンスープのアミノ酸含有量の上位5つは、ガス加熱及びIH加熱ともに100ml中、ヒスチジン (His) 34.93±3.08mg、35.95±2.86mg、グルタミン酸 (Glu) 31.33±2.36mg、29.89±1.77mg、アルギニン酸 (Arg) 21.53±1.84mg、21.54±2.22mg、アスパラギン酸 (Asp) 17.14±2.73mg、16.64±2.80mg、アラニン (Ala) 9.50±0.64mg、9.81±0.91mgであった。いずれのアミノ酸においても、2試料間に有意差は認められなかった。

主な遊離アミノ酸を3群に分類し、図2に示した。A群は酸味・うま味アミノ酸 (Glu, Asp)、B群は甘味アミノ酸 (Ala, Ser, Gly, Thr, Pro)、C群は苦味アミノ酸 (Lys, Arg, Leu, Val, Tyr, Ile, His, Phe, Met) とした。酸味・うま味アミノ酸については、ガス加熱、IH加熱ともにグルタミン酸 (Glu) の占める割合が多く、甘味アミノ酸については、ガス加熱、IH加熱において、アラニン (Ala)、グリシン (Gly)、スレオニン (Thr)、セリン (Ser)、プロリン (Pro) が同様に含まれた。苦味アミノ酸については、ガス加熱、IH加熱ともにヒスチジン (His) の占める割合が多く、次にアルギニン (Arg) の順であった。

表11. 各加熱方法における薬膳チキンスープのアミノ酸含有量

	ガス加熱	IH加熱	P値
Glu	31.33±2.36	29.89±1.77	0.30
Ala	9.50±0.64	9.81±0.91	0.54
Ser	6.98±0.57	7.09±0.57	0.76
Gly	5.22±0.57	5.09±0.38	0.70
Lys	5.86±0.62	4.78±0.66	0.82
Asp	17.14±2.73	16.64±2.80	0.78
Thr	4.86±0.42	4.86±0.61	0.99
Arg	21.53±1.84	21.54±2.22	0.99
Leu	4.23±0.44	3.56±0.83	0.59
Val	3.95±0.37	3.90±0.33	0.82
Pro	4.32±0.60	4.26±0.46	0.84
Tyr	4.23±0.20	3.96±0.52	0.30
Ile	2.64±0.55	2.32±0.17	0.98
His	34.93±3.08	35.95±2.86	0.60
Phe	2.65±0.23	2.22±0.27	0.98
Met	1.98±0.22	1.99±0.19	0.94
Total A.A.	161.37±15.45	157.94±15.64	0.88

平均値±標準偏差 n=6

表12. 各加熱方法における薬膳チキンスープの核酸関連物質含有量

	ガス加熱	IH加熱	P値
イノシン酸 (IMP)	19.38±0.91	18.28±2.02	0.30
グアニル酸(GMP)	0.28±0.03	0.25±0.02	0.12
合計 (Total)	19.66±9.55	18.52±9.02	0.79

平均値±標準偏差 n=6

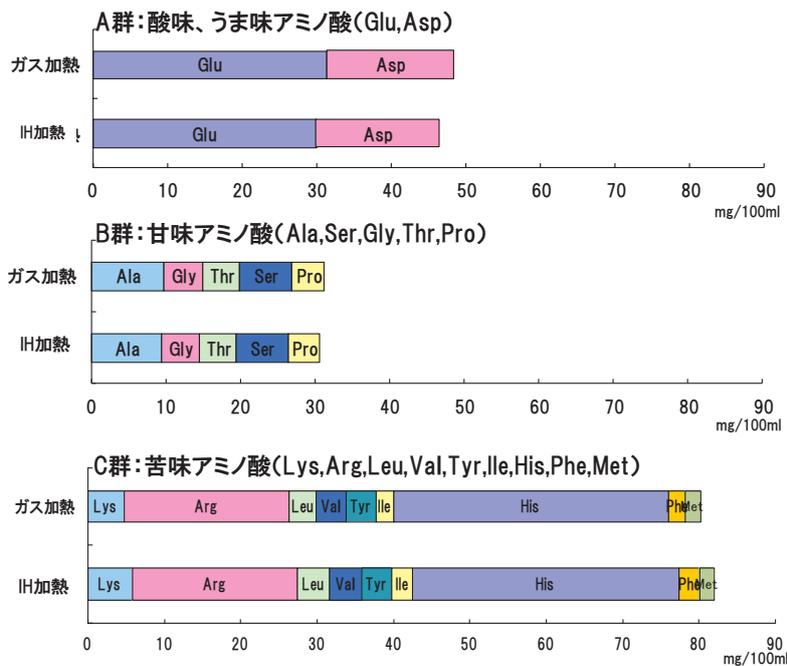


図2. 各加熱方法における薬膳チキンスープの呈味アミノ酸含有量

#### (4) 核酸関連物質の測定結果

薬膳チキンスープの核酸関連物質の含有量を表12に示した。薬膳チキンスープの核酸関連物質の含有量は100ml中、ガス加熱とIH加熱において、イノシン酸（IMP）は $19.38 \pm 0.91 \text{mg}$ 、 $18.28 \pm 2.02 \text{mg}$ であり、グアニル酸（GMP）は $0.28 \pm 0.03 \text{mg}$ 、 $0.25 \pm 0.02 \text{mg}$ と微量であり、2試料間に有意差は認められなかった。

#### (5) 薬膳チキンスープの官能評価

薬膳チキンスープの官能評価において、香り、透明度、甘味、酸味、苦味、うま味、総合評価についての評点結果を表11に示した。香りの評点について、ガス加熱 $1.00 \pm 0.92$ 、IH加熱 $1.13 \pm 0.85$ であった。透明度の評点は、ガス加熱 $0.53 \pm 0.70$ 、IH加熱 $0.73 \pm 0.99$ を得た。ガス加熱に比べIH加熱が、香りで若干高い評点を得たが、透明度では有意に低い評点を得た。うま味では、ガス加熱 $1.07 \pm 0.92$ 、IH加熱 $0.53 \pm 0.88$ であり、IH加熱に比べガス加熱の方が有意に高い評点を得た。総合評価でもガス加熱の方が高い評点を得たが、2試料間に有意な差が認められなかった。

### IV. 考察

#### 1. 中医学を基本とした薬膳食材の整理

中医学の基礎理論では、脾・胃は「後天の本」と言われ、健康を維持・増進させるためには脾・胃が重要であり<sup>3)</sup>、五性による分類で、平性が35.8%と一番高い値を示した。温性が33.8%、同様な性質の少し強い熱性が4.6%であり、合計すると38.4%であった。寒性では11.9%、同様な性質の少し弱い涼性が13.9%であり、合計すると25.8%であった。これらの結果より、体を温める食材、冷やす食材、その中庸の食材ともそれぞれ3分の1ずつを占めていた。次に陰陽五行説によると、五味のうち、甘味は脾・胃の働きを調節するとあるが、本研究でも五味のうち、甘味が全体の61.7%を占めており、甘味は脾・胃の働きを調節、消化吸收機能と関係が深いことが示唆された。

表13. 各加熱方法における薬膳チキンスープの官能評価<sup>1)</sup>

項目	ガス加熱	IH加熱	P値
香り	$1.00 \pm 0.92$	$1.13 \pm 0.85$	0.68
透明度	$0.53 \pm 0.70$	$0.73 \pm 0.99$	0.57
甘味	$0.67 \pm 0.74$	$0.47 \pm 1.28$	0.61
酸味	$0.27 \pm 0.64$	$0.47 \pm 1.11$	0.49
苦味	$0.07 \pm 0.83$	$0.40 \pm 1.22$	0.33
うま味	$1.07 \pm 0.92$	$0.53 \pm 0.88$	<0.05
総合評価	$1.00 \pm 0.94$	$0.80 \pm 0.85$	0.55

<sup>1)</sup> 悪い=-2、やや悪い=-1、普通=0、やや良い=1、良い=2の5段階で採点した平均値±標準偏差 n=15

#### 2. チキンスープの調理特性

橘らの先行研究よりチキンスープは加熱時間に伴う呈味成分の抽出が60分加熱が好ましいと報告されているが、本研究では、同一加熱条件で、ガス加熱、IH加熱を用い、60分と90分加熱したチキンスープの4試料において、アミノ酸、核酸の含有量は有意差が認められなかった。しかし、嗜好型官能評価をした結果で、嗜好的にガス90分加熱が最も好まれ、次にIH加熱60分が好まれた。

#### 3. 薬膳チキンスープの調理特性

ガス加熱、IH加熱を用い、熱量を同一に調製し、加熱時間を90分とした薬膳チキンスープの呈味成分を定量し、嗜好調査を行い、比較検討した。pH、塩分濃度、におい濃度は、2試料間で有意差は認められなかった。このことより、同一熱量で、ガス加熱とIH加熱が調理特性に及ぼす影響がないと考えられた。

薬膳チキンスープのアミノ酸含有量の上位は、ガス加熱及びIH加熱ともにヒスチジン（His）、グルタミン酸（Glu）、アルギニン酸（Arg）、アスパラギン酸（Asp）であった。昆布の遊離アミノ酸組成ではグルタミン酸（Glu）は約55%と最も多いと報告されており<sup>13)</sup>、また、かつお節には、ヒスチジン（His）が多く含まれていると報告されており<sup>14)</sup>、昆布とかつお節の添加により、薬膳チキンスープには、ヒスチジン（His）とグルタミン酸（Glu）が多く含まれていることと関連があると考えられた。

薬膳チキンスープの総アミノ酸含有量は100ml中、ガス加熱 $161.37 \pm 15.45 \text{mg}$ 、IH加熱 $157.94 \pm 15.64 \text{mg}$ であり、市販されているアミノ酸飲料は100ml中、アミノ酸含有量は200~400mgであるため、今後、薬膳チキンスープはアミノ酸飲料として、高齢者が口から美味しく食べられる調理品と期待できると考えられる。

ガス加熱及びIH加熱で調製した薬膳チキンスープについて、5点評点法を用い、パネルである中村学園大学栄養科の助手と学生の15名に嗜好調査を実施した。7項目のうち、うま味の項目については、ガス加熱が有意に高い評点を得られたが、他の項目については、有意差は認められなかった。このことから、嗜好はうま味の相乗効果などが関与していると考えられる。ガス加熱は鍋全体を均一に加熱し、IH加熱は鍋底のみが発熱して加熱されるため、加熱原理の違いと関連があるのではないかと考えられる。今後、加熱特性についても研究を進めていきたい。

#### V. 要約

本研究は、未利用食品である鶏がらを有効利用し、高齢者の健康に寄与する中国の中医学基礎理論に基づいた薬膳食材を取り入れたチキンスープを、家庭で実用でき

ることを目的に、加熱方法を変えて調整し、食味と呈味成分について検討した。

中医学基礎理論で、薬膳食材を五味で分類すると、本甘味が全体の61.7%を占めていた。甘味の食材は脾・胃の働きを調節し、消化吸収機能と関係が深いことと報告されているが、薬膳食材は脾・胃と関係の深いことが明らかになった。本研究の薬膳スープには、薬膳食材で、脾胃に関わりの深い生姜、白葱、昆布を選択し、さらに、かつお節を取り入れて、薬膳スープを調製することができた。

ガス加熱及びIH加熱を用い、同一熱量で90分加熱した薬膳チキンスープの呈味成分の総アミノ酸含有量は100ml中、ガス加熱161.37±15.45mg、IH加熱157.94±15.64mgであり、有意な差は認められなかったが、嗜好調査のうま味の項目において、IH加熱に比べガス加熱が有意に好まれた。呈味成分のイノシン酸やグルタミン酸は単独よりも合せて使うとうま味が約7倍強く得られるとYamaguchiらの報告<sup>15)</sup>もあり、本研究においても成分の相乗効果によるものと考えられるため、今後も更に研究を進めたい。これからは、チキンスープをベースに、中医学的機能のある薬膳食材を加え、個々人に対応し、アミノ酸リッチで美味しい薬膳チキンスープを開発していきたいと考えている。

## 謝 辞

この研究にあたり、アミノ酸および核酸の分析においてご指導・ご協力いただきました福岡県工業技術センター生物研究所赤尾哲之所長、黒田恵理子様、上田京子様深く感謝申し上げます。

官能評価にご協力いただきました、中村学園大学職員また学生の皆様に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成18年12月推計）
- 2) Izawa S, Kuzuya M, Okada K, Enoki H, Koike T, Kanda S, et al: The nutritional status of frail elderly with care needs according to the mini-nutritional assessment, Clin Nutr 25, 962-967 (2006)
- 3) Kato, H. and Nishimura, T. Taste components and Conditioning of Beef, Pork, and Chicken, "Umami: A Basic Taste" Kawamura, M. and Morley, R. K., Ed., Marcel Dekker, Inc., New York, 289-306 (1987)
- 4) 馬渡一徳：アミノ酸の生理機能, Ajico News, 206, 23-28 (2002)
- 5) 小林久峰：高齢者の骨格筋減弱（サルコペニア）の対策とアミノ酸, 化学と生物, 45, 126-131 (2007)
- 6) 徳井教孝, 三成由美, 張再良, 郭忻：薬膳と中医学, 建帛社, 2-53 (2003)
- 7) 黄帝内経：春秋戦国時代 (B.C475年～221年)
- 8) 神農本草経：南朝 (A.D439年～586年)
- 9) 施杞：中国食療大全, 上海科学技術出版社 (1996)
- 10) 譚興貴：中医薬膳学, 中国中医薬出版社 (2003)
- 11) 上海科学技術出版社小学館 (株)：中薬大辞典 (上編・下編・附編) (1998)
- 12) 日科技連官能検査委員会：新版 官能検査ハンドブック, 日科技連出版社 (1973)
- 13) 木村友子, 菅原達幸, 福谷洋子, 佐々木弘子：昆布出し汁の浸水法に及ぼす超音波照射の影響, 日本家政学会誌, 47, 453-460 (1996)
- 14) 山崎吉郎：鰹節および煮干しだし汁中の呈味成分の比較, 日本家政学会誌, 45, 41-45 (1994)
- 15) Yamaguchi S.: The Synergistic Taste Effect of Monosodium Glutamate and Disodium 5'-Inosinate, J. Food. Sci, 32, 473-478 (1967)