

総説特集：伝統食品の科学—ルーツ、おいしさ、機能 - 6

味噌の歴史と機能成分*

川野 一之**

((株)ますや食品研究所)

キーワード：味噌の起源、並行複発酵、味噌の品質特性、味噌の機能性、食塩の過剰摂取

はじめに

歴史的な観点から、日本人の食生活は仏教の伝来とその思想が定着するにつれて、動物性食材から遠ざかり、穀類からエネルギーを、大豆からタンパク質を摂ることを基盤した期間が長かった。味噌は、日本人にとって古くから常食の必需品とされ、食生活の中で重要な役割を果たしてきた。大豆、米もしくは麦および食塩を主原料とし、微生物を利用して発酵させることで、原料そのものより消化吸收の効率が良くなり、保存性と風味が向上する。味噌が調味料であると同時に、栄養的に優れた食材であることを経験的に認識し、それを保健につなげる日本型の食が形成されていった。また、味噌醸造に用いる材料はシンプルであるが、産地の気候や製造方法の微妙な違いによって製品の品質特性が異なり、多様な地域特性はその地方の食文化を支えてきた。江戸時代には既に、味噌は「穀食の助けをしているもので、一日も無くてはならぬものである」と認識されていた。最近、食品科学的研究において栄養、風味、健康の面から、「機能性食品」として見直されている。

味噌の歴史

味噌の起源は、古代中国から伝えられた「醬」や「豉」に遡るのが一般的である。「醬」は野菜や穀物、動物の肉、魚を塩蔵し、一定の期間微生物の作用を受けた調味料であり、中国には紀元前から存在

した。「豉」は穀醬に改良が加えられたものとされる。一方、縄文・弥生時代の日本原住民の生活跡から発酵塩蔵食品を貯蔵したと推定される蓋付きの土器が発見されている。日本にも固有の「醬」に似た食品が存在し、古代人はそれらを伝承したとことが窺える。

表1に「醬」や「豉」の伝来とそれらが味噌へと発展した経過の一端を示した。

中国大陸や朝鮮半島からもたらされた「醬」や「豉」には、既に微生物を積極的に利用する技術(麴)が採用され、日本在来のものに比べて明らかに高品質であった。それらは贅沢な食材として、主に朝廷や貴族階級・寺院で独占的に用いられ、奈良時代の大宝律令では大膳職に属する醬院の制が定められた。大宝律令には「醬」や「豉」のほか、後の味噌の語源とも考えられる「未醬」の記述もある。唐招提寺の開祖、鑑真和上は来日に際して携帯に適した「豉」を携えており、今日の味噌や浜納豆・大徳寺納豆の製造技術の原点と考えられている。「味噌」の文字が初めて記述されたのは日本三代実録(901年)とされる。

大陸から渡来した技術と我が国伝来の技術が融合し、さらに、鎌倉の禅僧覚心が宋から伝えた径山寺味噌製造技術を規範にして日本固有の味噌醸造技術が考案された。それは、ばら麴¹⁾を利用する並行複発酵を採用したもので、この頃、発酵調味食品の帰化が完了したとも考えられる。図1に味噌・醤油

* Recieved June 22, 2007, Accepted June 27, 2007

The course of Miso development and its expected effectiveness

** Kawano Kazuyuki

川野

の系譜について、その概略を示したが、醬の文字が醤油に引き継がれて現在に至っているのに対して、豉は最近まで忘れかけられていた。室町時代には、味噌の商業的流通が始まり、都を中心とした都市部では一般庶民の間にも普及した。同時に、朝廷による中央集権的な律令国家から武家による地方支配体制に移行するにつれて味噌の醸造は各地に伝播・拡大した。

戦国大名は戦に備えて武器、軍用金、米、塩とともに味噌を備蓄し、大豆の栽培を奨励した。この時

代、各地の味噌の醸造は商業ベースよりむしろ自家消費用として家内工業的生産が進展している。我が国で最初に工業的生産が行われたのは仙台伊達藩の御塩噌蔵（1650年頃）で、専門の労務者によって味噌製造が始められた。

今日の味噌醸造技術の基本は江戸時代に入って確立され、各地方の原料需給事情や気候風土、食習慣などの諸条件に応じて改良を加え、それぞれの地方特有の味噌を創造した。歴史的に政治・経済・社会情勢の変遷や天候災害の発生などが繰り返された

表1 醬、豉の伝来と味噌²⁾。

日 本	中 国	朝 鮮 半 島
紀元前 先史時代	前700頃 周礼に「醬」の記述	
285 百済の王仁、論語を伝える	前500頃 論語に「不得其醬不食」の記述	
400 中国と交流	200頃 後漢の説文解字に「豉」の記述	
500 百済と交流	500 魏の齊民要術に「作醬法」、「作豉法」の記述	
630 遣唐使始まる		668 高句麗滅ぶ、難民渡来
701 大宝律令に「醬院」の制定		683 三国史記に「醬」、「豉」の記述
754 鑑真来日		900 高麗と交流
901 日本三代実録に「味噌」の記述		
927 延喜式に「醬」、「豉」の記述		
1254 覚心、宋より径山寺味噌の製法を持ち帰る		1554 李朝、救荒撰要に「未醬」の記述
1585 ルイス・フロイス「日欧文化比較」で味噌を紹介	〔武士に味噌汁の「汁かけ飯」が流行〕	
1603 江戸幕府開府		
1625 江戸町奉行、味噌を含む12品目を問屋扱商品に指定	〔並行複発酵による醸造の基本技術が確立〕	
1650頃 伊達政宗、仙台城に「御塩噌蔵」を設置		
1868 明治新政府成立		
1904 日露戦争、軍用携帯味噌を試作	〔醸造産業が手工業から近代産業に脱却するとともに設備・装置の高性能化が進展〕	
1945 太平洋戦争終戦、1947～49 統制解除		
1986 旧ソビエト連邦、チェルノブイリ原発事故	〔味噌の多様な機能性の科学的解明が進展〕	

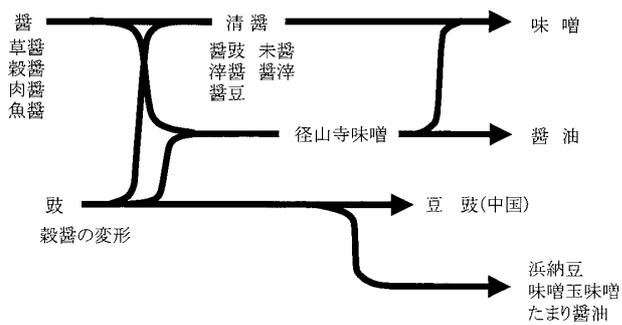


図1 味噌・醤油の系譜。

表2 みその分類³⁾。

原料による分類	色や味による分類	麴歩合範囲	塩分(%)範囲	産地	
米みそ	甘みそ	白	15~30	5~7	近畿各府県、岡山、広島、山口、香川
		赤	12~20	5~7	東京
	甘口みそ	淡色	8~15	7~12	静岡、九州地方
		赤	10~15	11~13	徳島、その他
	辛口みそ	淡色	5~10	11~13	関東甲信越、北陸、及び全国各地
		赤	5~10	11~13	関東甲信越、東北、北海道、及び全国各地
麦みそ	甘口みそ	15~25	9~11	九州、四国、中国地方	
	辛口みそ	5~15	11~13	九州、四国、中国、関東地方	
豆みそ		(全量)	10~12	中京地方 (愛知、三重、岐阜)	

麴歩合 = 米(麦) / 大豆 × 10

味噌の歴史と機能成分

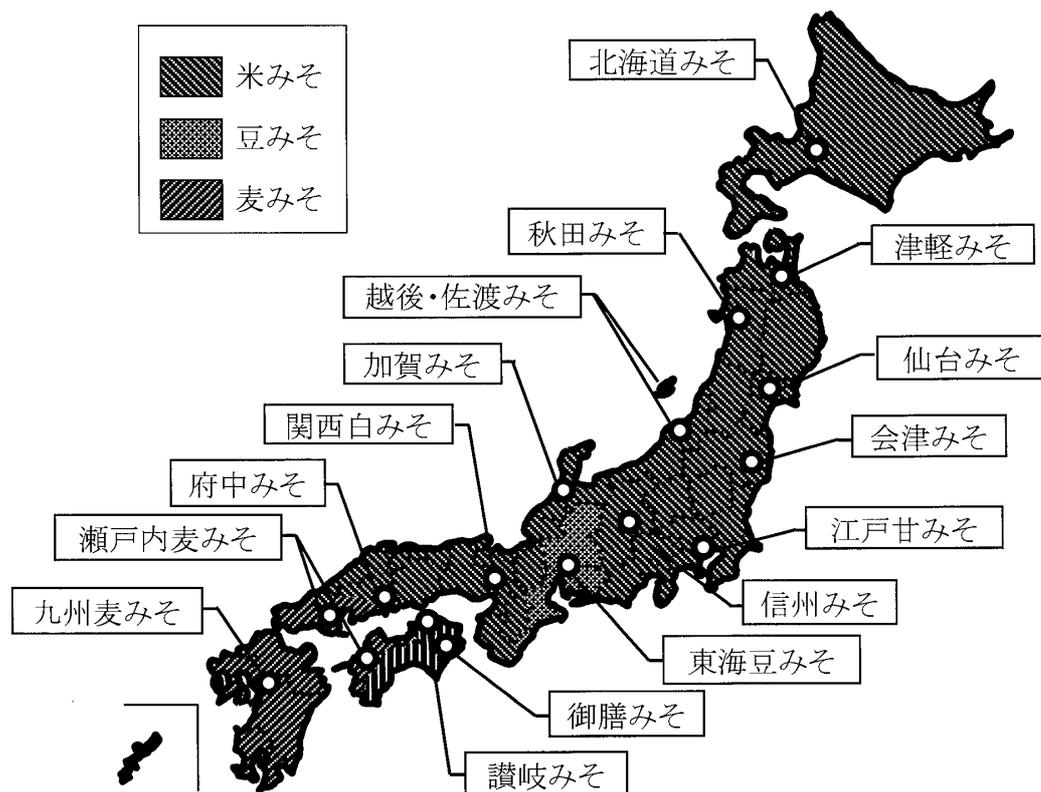


図2 全国みそマップ⁴⁾。

が、味噌は日本の食を支えながら発展経過をたどり今日に至るまで受け継がれている。表2に味噌の分類を、図2に地名や品質特性を冠した味噌の分布を示した。

味噌の機能性

大豆は良質なタンパク質を豊富に含み、その大豆を発酵、熟成させた味噌は栄養組成が優れ、一種の保健食といえる。戦闘集団であった武士は体力や気力を養う上で、味噌が有用であることを体験的に知り、積極的に摂取した。日清・日露戦争や第二次世界戦争においても、日本軍は味噌の栄養価に注目し、軍需物資としている。軍用の携帯味噌として乾燥味噌が試作・実用化されたことも興味深い。

大豆はタンパク質が約35%、脂質20%を含み、これを主原料とする味噌は三大栄養素のすべてとビタミン、カリウム、マグネシウム、繊維質などを含んでいる。一つの食品で、これほど多くの栄養素を含んでいる例はあまりない。五訂日本食品標準成分表(文部科学省、科学技術・学術審議会編)において、味噌は調味料の食品群に移動されているが、四訂版までは豆類に収載されていた。図3に味噌の

(みそ100g当たり, %)

原料による分類	色や味による分類 (Kcal)	たんぱく質		脂質	炭水化物	灰分	水分
米みそ	甘みそ	白(217)	9.7	3.0	37.9	6.8	42.6
		赤(214)	10.8	3.1	35.6	7.5	43.0
	甘口みそ	淡色(217)	10.9	5.4	31.2	8.5	44.0
		赤(196)	11.2	4.4	27.9	14.5	42.0
	辛口みそ	淡色(192)	12.5	6.0	21.9	14.2	45.4
		赤(186)	13.1	5.5	21.1	14.6	45.7
麦みそ	甘口みそ(203)	10.0	4.1	31.4	12.5	42.0	
	辛口みそ(196)	11.8	4.7	26.5	13.0	44.0	
豆みそ	(217)	17.2	10.5	14.5	12.9	44.9	

(五訂日本食品標準成分表による)

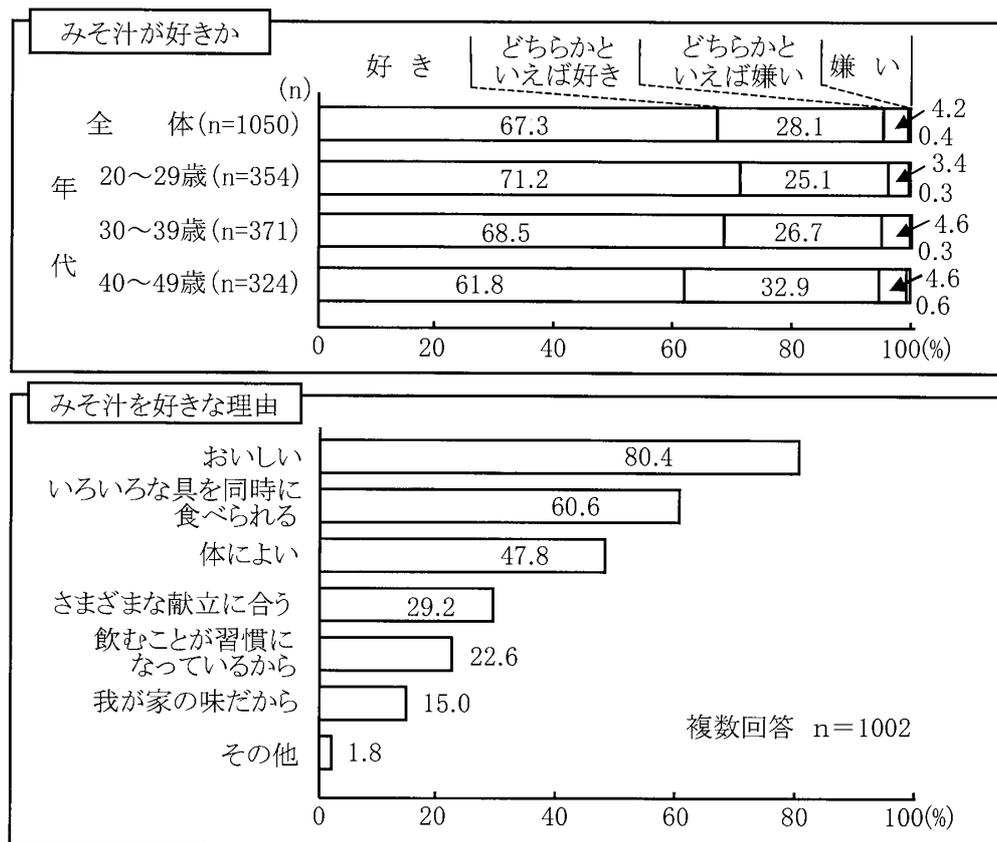
図3 成分の一般例。

成分の一般例を示した。

味噌は多種多様な食材と相性の良い調味料であると同時にそれ自体が栄養豊富で、しかも発酵食品であるため、消化吸収性が優れていることから食品の第一次機能を満たしている。

第二次機能に関して、みそ健康づくり委員会(全国味噌工業協同組合連合会)が全国7大都市に居住する1050人の働く女性を対象とした調査結果の一部を図4に示した。

味噌汁の嗜好度は95.4%が「好き」もしくは「どちらかといえば好き」であり、理由は80.4%が「美

図4 消費者動向⁵⁾。

味しいから」と答えている。これは味噌が第二次機能にも対応していることを示している。

味噌の品質を官能的に評価する場合、色、香り、味および組成を指標とするのが一般的である。例年、(社)中央味噌研究所が主催する全国味噌鑑評会で専門審査員が、比較的高頻度で用いた官能審査用語を表3にまとめた。官能評価結果の表現は審査員によって必ずしも一致せず、微妙に食い違うことがある。表現を一般化、共通化するため用語の選択と単純化について検討が進められている。

第三次機能に関して、古来「味噌の徳」として多くの諺や言い伝えが残っている。表4に味噌に関する代表的な言い伝えと最近注目されている味噌の効用を示した。味噌の効用を科学的に解明する研究が多方面で進展しているが、その主な成果を表7に示した。

ここで、味噌がヒトの健康に直接貢献すること、もしくはその可能性が高いことが検証され、あるいは示唆されている。この様な機能性は原料大豆のイソフラボンや他の成分によってもたらされると考えられるが、味噌が微生物の発酵作用を受けた醸造物

であることにも注目する必要がある。

図5に発ガン処理を行ったラットを米味噌混合餌で飼育した結果を示した。餌は基準餌(MF餌)に発酵・熟成日数の異なる米味噌(凍結乾燥)を、食塩濃度が同等(2.2%)になる量を加えて調製した。その結果、熟成が進んだ味噌ほど胃ガンの抑制効果が高まることが認められた。このことから、発酵・熟成の過程で機能性が增强するか、または発現する可能性が窺える。一方、味噌に含まれる食塩は、高血圧症などを発症させる負の機能性として取り上げられることが多い。すなわち、伝統的な日本型食生活はタンパク質、脂質、炭水化物の摂取比率が適正に保たれ、その良さは海外でも評価されているが、改善点として食塩の摂りすぎなども指摘されている。疫学的調査の結果、味噌汁を一日3杯以上飲む人は、そうでない人より乳ガンの発生率が40%低かったことを報告した厚生労働省の研究班も、食塩の過剰摂取について注意を促している。図6に食塩がラットの血圧上昇に与える影響を示した。

供試したラット(雄)は食塩感受性のDahl系統で、これを食塩濃度の異なる餌で飼育し、経時的に血圧

味噌の歴史と機能成分

表3 味噌の官能審査用語⁶⁾。

色に関する	<ul style="list-style-type: none"> ・色合い良い、色鮮やか、色良く冴える ・色悪い、色調不良、着色過多、着色不自然、色くすむ、暗い、変色しやすい、冴えない、ぼける、くすむ、光沢なし、見た目は良い
香りに関する	<ul style="list-style-type: none"> ・発酵香、アルコール臭(香)、芳香、さわやかな香、麴香、いきり香、ホトリ香、火香、 ・異常発酵臭、温醸臭、未熟臭、ムレ臭、醤油臭、アミノ酸臭、酒粕臭、焦げ臭、納豆臭、バクテリア臭、カビ臭、酪酸臭、漬物臭、アメ臭、油臭、油焼け臭、酸臭、蓋味噌臭、不潔臭、古味噌臭、ひね臭、ホコリ臭、原料臭、蒸米臭、生米臭、大豆臭、豆汁臭、ご液臭、薬品臭、亜硫酸臭、ビタミン臭、ソルビン酸臭、異臭、刺激臭、不快臭(低い、にぶい、弱い、感ずる、残る、不足、過度など)
味に関する	<ul style="list-style-type: none"> ・旨味、ゴク味、コク、押味、しまり、麴の味 ・渋味、酸味、苦味、収れん味、塩辛い、塩馴れ不足、塩かど立つ、甘味過剰、旨味不足、いや味、油やけの味、後味悪い、刺激味、味不足、味若い、味劣る、異味、くどい、不調和、だれる、原料味、雑味
組成に関する	<ul style="list-style-type: none"> ・軟らか(やや、過ぎ)、漉し方が雑、粘る、硬い(豆が··、麴が··)、大豆処理不調、米(麴)の溶け不良、ザラつき、粉っぽい、バサつき、水分多(少)、異物混入

今井誠一松本伊佐尾 味噌技術読本 p203 新潟県味噌技術会

表4 味噌の機能性⁷⁾。

古くからの言伝え	最近知られてきた効用
<ul style="list-style-type: none"> ・味噌汁一杯三里の力 ・味噌汁は朝の毒消し ・味噌汁は医者殺し ・味噌汁は不老長寿の薬 ・味噌汁はタバコの“ず”を降ろす(ず = 毒, 害) ・味噌で飲む一杯, 酒に毒なし <p style="text-align: right;">など</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・癌の予防(胃癌、肝臓癌、乳癌) ・胃潰瘍の防止 ・コレステロールの抑制 ・老化防止 ・消化促進 ・整腸作用 ・美肌効果 ・脳の新陳代謝促進 ・放射線障害の除去 <p style="text-align: right;">など</p>

が測定されている。なお、基準餌(MF 餌)には0.3%の食塩が含まれている。図6において、食塩を含む餌を与えたラットは血圧が上昇するのに対して、味噌を混合した(食塩濃度2.3%)餌では基準

餌とほとんど差が見られない。このことから、味噌に含まれる食塩は食塩単独の場合とは異なった様相を示し、それはタンパク質など味噌中の成分の影響によることが考えられる。このような効果は、ヒト

表 5-1 研究事例 (味噌の三次機能に関する)⁷⁾。
(動物試験等の結果)

コレステロール低下作用	西郷光彦ら：中央味噌研究所報告16号, 53(1988)	サポニンが血清コレステロールの上昇抑制効果を示す
コレステロール低下作用	Horii, M <i>et.al</i> : <i>Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi</i> , 37, 148(1990)	味噌がコレステロールの胆汁酸への異化と体外排出を増加させる
ガン予防効果	Ito, H <i>et.al</i> : <i>International J Oncology</i> , 2, 773(1993)	味噌を加えた飼料で飼育したマウスの肝腫瘍発現率は有意に低かった
放射線障害の予防効果	伊藤明弘ら：中央味噌研究所報告17号, 49(1989) 渡辺敦光ら：中央味噌研究所報告19号, 65(1989)	味噌飼料で飼育したマウスは組織中への放射性ヨード、セシウム ¹³⁷ の蓄積が少なかった X線照射による小腸障害に対して味噌は保護効果を示した
抗変異原性	岡崎秀ら：昭和59年度日本農芸化学会講演要旨集, 636(1984)	味噌に含まれる不飽和脂肪酸エステルがベンゾピレンなどに対して抗変異原性を示した
抗酸化作用	加藤博通ら：第45回日本栄養食糧学会総会講演要旨集 p48(1991)	味噌を与えて飼育したラットは肝臓の過酸化脂質量が有意に少なかった
活性酸素の補足作用	Utsunomiya <i>et.al</i> : <i>15th International Congress of Nutrition</i> (1993)	熟成した味噌は高いフリーラジカル補足作用を示した

表 5-2 研究事例 (味噌の三次機能に関する)⁸⁾。
(疫学調査等結果)

味噌汁の摂取頻度と胃ガン死亡率	Hirayama, T : <i>Nutrition and Cancer</i> , 3, 223(1982)	味噌汁を毎日摂取することが胃ガンによる死亡率を低下させた
味噌汁の摂取頻度と乳ガンの発症率	津金昌一郎ら：厚生労働省労働研究班(2003)	味噌汁を毎日3杯以上摂取する人は1杯以下の人より乳ガンの発症率が40%低かった
原子爆弾被爆者の症状改善	秋月振一郎：死の同心円, 講談社(1972) 体質と食物・健康への道, クリエー出版(1980)	原爆被爆者の症状が味噌を摂取することによって改善した

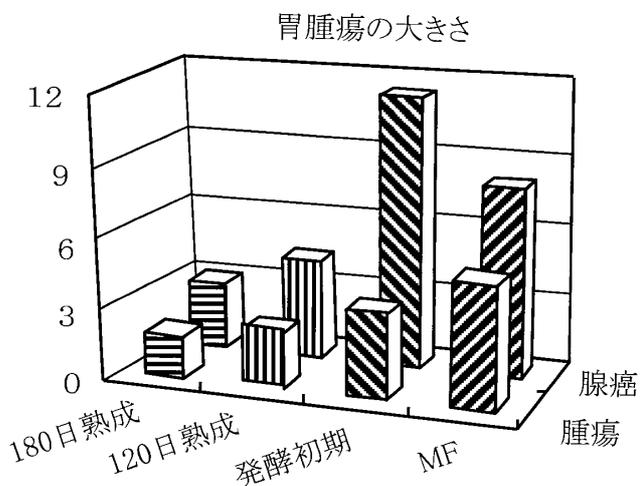


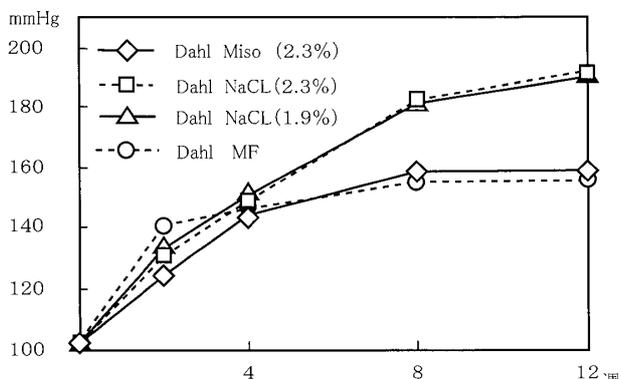
図 5 みその熟成期間と胃がんの発生⁹⁾。

群	胃腫瘍 ¹
MF	5.17 ± 4.43 (0.29)
発酵初期	3.62 ± 6.79 (0.19)
120日熟成	2.42 ± 2.68 (0.13)
180日熟成	1.78 ± 3.34* (0.09)
NaCl	3.32 ± 4.08 (0.16)

MF群に比べて統計的に有意差あり
($p < 0.05$)

表6 日本の伝統食の特徴。

長 所		欠 点	
米主食 (脂肪少ない)	肥満、動脈硬化 (⇒減少)	食塩過剰	高血圧、脳卒中、 胃癌 (⇒増加)
魚蛋白多い	高血圧、動脈硬化 (⇒減少)	動物性蛋白 少ない	脳卒中、高血圧 (⇒増加)
魚油多い	血栓、痴呆、高血圧 (⇒減少)	乳製品少ない	脳卒中、骨粗鬆症 (⇒増加)
海草多い	高血圧、脳卒中、 動脈硬化、糖尿病 (⇒減少)	野菜・果物 比較的少ない	高血圧、脳卒中 (⇒増加)
大豆多い	脳卒中、動脈硬化、 骨粗鬆症、癌 (⇒減少)		
緑 茶	胃癌、乳癌 (⇒減少)		
味 噌	胃癌、乳癌 (⇒減少)		

図6 雄ラットの収縮期血圧に味噌および食塩が与える影響¹⁰⁾。

においても発現する可能性が予測できる。

おわりに

日本人は永年にわたって味噌を身近な食品としてきたが、これまで味噌が直接原因となった食中毒事故の事例はない。おいしさと安全性に加えて、その多様な機能性に期待が高まっている。当然のことではあるが、味噌は薬ではないので、疾病に対して直接効果があるとは言い切れない。味噌を製造している立場からすれば、日常から味噌や味噌汁を摂取するような栄養バランスの整った食生活を送り、そのことで健康度を高めていただくようお願いばかりである。

文 献

- 村上英也編著：麹学，日本醸造協会，4-6，(1986)
- みそ健康づくり委員会編：みその文化誌，投光製版，pp.19-126，(2001)
- (社)中央味噌研究所監：みそを知る，みそ健康づくり委員会，pp.13
- 全国味噌工業協同組合連合会：全味工連 MISO GUIDE 06~08，pp.26
- 全国味噌工業協同組合連合会：全味工連 MISO GUIDE 06~08，pp.18
- 今井誠一，松本伊左尾：味噌技術読本，新潟県味噌工業協同組合連合会，pp.203，(1991)
- (社)中央味噌研究所監：みそを知る，みそ健康づくり委員会，pp.9-19
- 全国味噌技術会：新みそ技術ハンドブック，昌平堂印刷，pp.4-7 (2006)
- 渡辺敦光：味噌サイエンス情報 24号，みそ健康づくり委員会，pp.4 (2006)
- 渡辺敦光：味噌サイエンス情報 24号，みそ健康づくり委員会，pp.6 (2006)

<著者紹介>

川野 一之（かわの かずゆき）氏略歴

昭和20年8月4日生

昭和44年3月 広島大学工学部発酵工学科卒業

昭和44年3月 ヒガシマル醤油(株)（兵庫県たつの市）入社
研究所勤務

昭和49年1月 広島県食品工業試験場（現県立食品工業技術センター）勤務
発酵食品部研究員、主任研究員、総括研究員
生物利用技術部長

平成18年3月 定年退職

平成18年5月 (株)ますやみそ入社、
(株)ますや食品研究所勤務、所長

