



味噌の塩分が血圧や胃がんに及ぼす影響

広島大学名誉教授

渡辺敦光

わが国では長らく男女とものがん死亡率の多くを胃がんが占めてきた。その原因の一つは、胃がんを促進させる食塩の摂取量が多い食生活にあったと考えられている。しかし、近年生活習慣の変化により男性では肺がん、大腸がんや前立腺がん、一方女性では乳がんが急増している。肺がんはタバコが原因であることは明白であり、がんの発生部位の変化は食生活の欧米化よると考えられている。1955年代の日本では胃がんの発生が殆どで、他の癌の発生は非常に少なかった。1975年代頃から急増しているがんを防ぐには伝統的な日本食の良さを再度見直す必要がある。

日本食の代表格ともいえる味噌汁は、食塩を含むというだけで、がん予防において低く評価されていた。国立がんセンターのホームページで紹介されているJPHC studyでは、味噌汁を一日3杯で乳がんのリスクを下げるが、大豆、豆腐、油揚げ、納豆の摂取との間には相関が見られない。しかし閉経後の女性ではイソフラボ

ンを多く取ると乳がんが減少すると記載されている。更に同ホームページでは、「味噌汁をたくさん飲むと塩分を多く摂ることになるので、塩分の摂りすぎは胃がんや高血圧など他の生活習慣病の危険因子だといわれています」と述べ、乳がんは抑えるけれど、別の影響があると述べられている。医師、栄養士などの専門家が味噌汁をすすめる際には、胃がんと高血圧、この二つが大きなネックになっている。ここでは動物実験で得られた結果を中心味噌の中の食塩は食塩単独と異なる作用を行うことを述べる。

1. 胃がん

WCRF/AICR（世界がん研究基金/米国がん研究財団）の報告では¹⁾、胃がんの確実な予防因子には野菜、果物、冷蔵庫の普及、ビタミンCなどがある。（表1）カロテノイドや未精製の穀物、緑茶には予防の可能性が認められ、また証拠不十分として食物繊維・セレン・にんにくなどもあげられている。一方促進因子として

表1 胃がん発生に関する予防因子と促進因子のまとめ WCRF/AICR報告¹⁾

	予防因子	促進因子
確実	野菜・果物・冷蔵庫の普及	
ほぼ確実	ビタミンC	塩分・塩蔵品
可能性あり	カロテノイド（緑黄色野菜） ネギ属の野菜に含まれる含臭化物 未精製の穀物・緑茶	デンブン・焼き肉・焼き魚
証拠不十分	繊維質・セレン・ニンニク	熏製肉・ニトロソ化合物

は、塩分、塩蔵品が当然リスクファクターと考えられている。どうして冷蔵庫が不思議に思われるかもしれないが、1900年代のアメリカでは一番高いがんの発生率は大腸がんや乳がんではなく、驚くことに胃がんであった。肉等は塩を多く使って保存していたが、冷蔵庫を使い始めて塩漬けにしなくてすむためと考えられている。即ち冷蔵庫の発達で塩を使わないで済むようになり、胃がんが減少したのではないかと考えられている。

表2に大豆や味噌の胃がんに対する疫学的な報告のまとめを示す。Segiは味噌を食べると胃がんが減少することを報告した²⁾。更に平山は膨大な疫学的研究で味噌汁を時々または毎日飲む人は飲まない人に比べ、胃がんが少ないと報告している³⁻¹¹⁾。最近ではKhan等による北海道の調査で味噌を食べる人に胃がんが少ないという結果が報告されている¹⁹⁾。一方埼玉県調査では味噌を多く摂取すると単一癌より多重胃がんが増加すると報告されている¹⁵⁾。埼玉県の味噌については味噌汁一杯に1.9gの食塩が

含まれていて、この食塩が大豆の胃がん防御効果を消したのではないかと著者らは考えられている。ハワイに住んでいる日本人の14.8年間の調査では味噌と胃がんとの関係はないと報告している¹⁴⁾。文部科学省による大規模コホート調査が行われているJACC研究では味噌と胃がんとの関係は認められないと報告している¹⁹⁾。この様に疫学的には意見の一致をみない。

又韓国の報告では味噌を食べると胃がんは増加することを報告している²⁰⁾。韓国産の味噌と日本の味噌との違いがあると思われるが、唐辛子やキムチも胃がんの促進因子であると考えられているためこれらの影響も考える必要がある。

以上の様に疫学的には味噌が胃がんを上昇するという結果が2報告、味噌と胃がんとの相関関係については明確ではないという4報告、それ以外は胃がんを抑制すると報告されているが明確ではなく疫学の弱みであり、時々結果が逆転する場合が多い。疫学者も将来結果がくつがえる可能性があることを認識している。

表2 ヒトの疫学調査での大豆製品を用いた胃がんへの影響

大豆産物	結果	著者	文献番号
味噌	抑制	Segi 57	2)
味噌	抑制	Crane 70	3)
発酵・豆腐	抑制	Hirayama 71	4)
豆腐	抑制	Haenszel 72	5)
豆腐	抑制	Nagai 82	6)
味噌	差なし	Tajima 85	7)
味噌	抑制	Hirayama 82 84 86 92	8-11)
大豆	抑制	You 88	12)
味噌	抑制	Hu 88	13)
豆腐・味噌	差なし	Nomura 90	14)
味噌	上昇	Hoshiyama 92	15)
味噌	差なし	Galanis 98	16)
大豆	抑制	Nagata 02	17)
味噌	抑制	Khan 04	18)
味噌	差なし	Tokui 05	19)
韓国産味噌	上昇	Han 05	20)

2. 食塩は胃がんを増やすが、同量の食塩を含む味噌は増やさない²¹⁾

雄のラットを5群に分け、ラットに胃がんを特異的に起こす強力な発がん物質N-methyl-N-nitroso-N'-nitrosoguanidine(MMNG)を0.1%の濃度にして飲料水として16週間与えると、主に胃がんが誘発される(図1)。その発がん物質と同時に10%と5%の味噌を含む飼料、味噌と同じ濃度の2.2%と1.1%の食塩を含む飼料、0.3%食塩を含む普通の飼料を与え、その後更に普通の飼料を8ヶ月与え、胃がんの発生の有無や、大きさ、数などを調べた。

2.2%食塩群の胃がん発生率は68%で、0.3%の食塩を含む普通のエサ群の32%に比べ、有意に上昇したが、2.2%の食塩を含む10%味噌群には45%に抑えられた(図2)。この結果は0.3%の食塩を含む普通の飼料群との間に有意差はなかった。がんの大きさも、2.2%食塩群では4.1mmと、普通の飼料群の1.2mmに比べ有意に大きくなったが、10%味噌群では2.3mmで、普通餌群との間に有意差はなかった。また、食塩1.1%群でもがんの大きさが4.5mmと、普通餌群に比べ有意に大きかった。一方同量の食塩を含む5%味噌群では、半分以下の2.0mmにしかならず、普通餌と有意差はなかった。即ち発がん物質とともに食塩を与ると胃がんが多く発生するが、同量の塩分を含む味噌を食べさせると胃がんの発生率が低く、発生した場合でもが

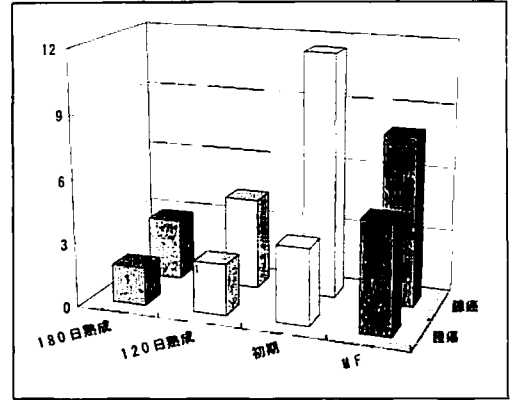


図2

んが小さく抑えられた。即ち味噌の中に含まれる食塩は食塩単独とは異なり胃がんを抑制していることを示している。

3. 熟成味噌ほど、胃がんの抑制効果が高い²²⁾

そこで食塩を含む餌と、同量の食塩を含む発酵初期(仕込み2~3日)味噌、120日熟成味噌、180日熟成味噌を食べさせてみたところ、熟成が進んだ味噌ほど胃がんの抑制効果が高まる結果が得られた。特に180日熟成味噌では、胃がんの大きさが1.78mmと、2.2%と同量の食塩を含む味噌のエサを与えた場合の5.17mmに比べ有意に小さくなった(図3)。

4. 減塩味噌²³⁾

味噌は食べたいが塩分が気になるという方の

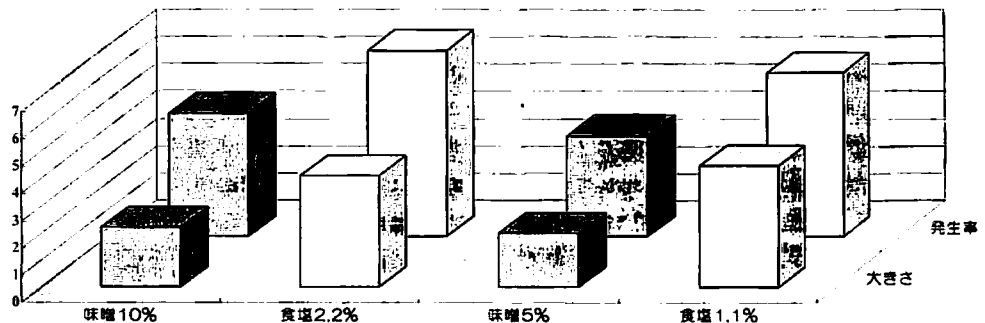


図1



図3

ために、減塩味噌が売り出されている。そこで1%の食塩を含むいわゆる減塩味噌で実験を行ったが2.2%の食塩を含む普通の味噌と胃腫瘍の発生率は差なかった。即ち味噌の中の食塩量が2.2%でも1%でも胃腫瘍を抑える力は変わらないと言うことで、食塩の量とは関係なく胃腫瘍を抑えていた。

5. 味噌の胃がんに対する影響のまとめ

結論として、食塩単独は胃がんを増大するが、同量の食塩を含む味噌は胃がんを増大しないどころか縮小する。180日熟成味噌には明らかな抑制効果があるが、減塩味噌の効果は普通の味噌と差ない。このことはあえて減塩にする必要のないことを示している。

以上の結果より胃がんにおいては味噌に含まれる食塩は食塩単独とは作用が異なることを示している。疫学的には明確な結果については未だ証明されていないが、胃がんについては味噌として摂る食塩は胃がん発生に影響しないのではないかと考えている。

6. 味噌は食塩感受性ラットの血圧を上げない

京都大学岡本教授らがWistarラットの中から高血圧を自然発症する系統を選択し兄妹交配を継代して得られた時間経過に伴い、飼育するだけでなにもしなくても血圧が上昇する自然発症高血圧発症ラット(SHR)を開発した²³⁾。又DahlらはSDというラット系統から食塩を与えると血圧が上がるという食塩感受性のラットを見出した²⁵⁾。これは人の食塩感受性のラットのモデルとして広く食塩と血圧の関係の動物実験で使用されている。そこで我々はDahl系統のラットを用い、味噌の摂取が血圧に与える影響を調べた²⁶⁾。

6週齢のDahlラットおよび一般的に実験に使用される親株であるSDラットの雌雄に、180日熟成味噌を含む飼料、これは食塩として2.3%が含まれている。味噌に含まれると同じ濃度の2.3%の食塩のみを含む飼料、1.9%の食塩を含む飼料、普通のラットの飼料には0.3%の食塩が含まれているためこの餌を対照として与えて、12週間飼育した。その間、2, 4, 8, 12週目に体重や血圧を測定する。人では腕で血圧を測定するがラットの血圧はしっぽで測ることが出来る。簡単に述べると、ラットを38°Cの籠

に入れ、布で出来たカバーでしっぽだけを出すとラットはおとなしくなる。ラットが落ち着いたところでしっぽに血圧計をセットしスタートボタンを押して血圧を測定する(図3)。

結果は、食塩を含む飼料を食べさせても普通のSDラットでは12週間しても血圧は上昇しない。しかし食塩感受性の雄のDahlラットの場合、何れの食塩濃度でも8週、12週と血圧が上昇する。ところが、味噌を含む飼料と普通餌群では、血圧の上昇に差がなかった。即ち味噌には2.3%の食塩が含まれているにもかかわらず、0.3%の食塩が含まれている普通餌と同様に、拡張期や収縮期血圧はほとんど影響しなかった(表3)。

雌のDahlの場合も同様に2.3%食塩のみでは血圧が上昇するが、味噌として与えると血圧は上がらない。この場合1.9%の食塩で血圧が上がらなかったのは、ヒトの場合と同様、ラットの場合でも雌に比べ雄の方が血圧が上がりやすいことを意味している(表4)。

河村²⁷⁾は味噌から塩分を除き無塩状態とし、前述した自然発生高血圧発症ラット(SHR)に1.5gを強制経口投与し、時間経過で血圧を測定した。味噌を投与した群では6時間目より血圧降下が始まり、24時間目で25mmHg、2日後で20mmHg低下したが7日目で元のレベルに戻った。半分量にすると血圧低下は半減した。次に牛乳カゼイン、大豆分離蛋白、グルコース

表3 雄ラットの血圧

収縮期血圧					
群	0週	2週	4週	8週	12 weeks
Dahl Miso(2.3%)		124.2±10.3	144.0±13.0	158.8±20.8	158.8±19.4
Dahl NaCl(2.3%)		131.4±11.4	147.8±9.6	181.0±15.0** ^b	191.6±13.4** ^b
Dahl NaCl(1.9%)		134.2±10.1	151.6±9.6	181.2±19.2** ^b	189.8±30.2** ^b
Dahl MF	102.9±11.3	140.1±15.9	145.3±14.2	154.3±7.6	154.6±7.9
SD Miso		117.6±15.8	130.0±8.7	135.5±16.1	132.5±15.0
SD NaCl(2.3%)		127.4±14.2	141.0±17.7	142.8±12.0*	136.6±7.2
SD NaCl(1.9%)		117.0±13.8	144.6±12.5*	132.0±16.6	129.4±6.5
SD MF	95.4±11.5	127.5±7.5	129.3±13.4	130.1±11.8	137.1±18.3

拡張期血圧

群	0週	2週	4週	8週	12 weeks
Dahl Miso(2.3%)		97.7±8.2	112.6±7.6	127.6±21.6	119.9±18.0
Dahl NaCl(2.3%)		107.8±13.5	121.2±6.2** ^a	148.4±13.2** ^a	166.8±26.9** ^b
Dahl NaCl(1.9%)		104.8±18.9	120.2±6.8 ^a	152.8±25.2** ^a	165.8±15.1** ^b
Dahl MF	77.5±11.6	108.3±9.8	113.8±13.5	127.9±7.8	123.9±8.4
SD Miso		84.6±10.7	101.3±9.5	102.5±9.7	101.0±10.6
SD NaCl(2.3%)		93.2±10.4	104.8±15.7	110.4±19.6	101.8±7.7
SD NaCl(1.9%)		80.8±11.2	112.0±19.2	106.2±12.5	101.2±8.8
SD MF	68.7±8.5	93.6±9.5	97.1±13.8	102.4±7.5	112.2±14.1

*: MF群に比べて有意差あり (P<0.05)

** : MF群に比べて有意差あり (P<0.01)

^a: 味噌群に比べて有意差あり (P<0.05)

^b: 味噌群に比べて有意差あり (P<0.01)

表4 雌での血圧

収縮期血圧					
群	0週	2週	4週	8週	12週
Dahl Miso		121.9±10.8	134.4±11.4	145.0±12.9	143.1±16.0
Dahl NaCl(2.3%)		118.4±8.4	153.0±5.6 ^{***b}	161.4±7.6 ^{**b}	173.6±15.3 ^{***b}
Dahl NaCl(1.9%)		114.0±10.0	141.4±14.5	142.8±19.2	146.6±8.0
Dahl MF	108.3±12.2	119.5±10.0	137.4±12.2	140.6±10.5	143.8±11.6
SD Miso		114.9±11.7	133.5±7.0	131.7±12.9	132.2±12.1
SD NaCl(2.3%)		116.0±14.4	139.4±9.1 [*]	136.8±10.9 [*]	142.4±7.9 _a
SD NaCl(1.9%)		115.8±12.4	130.4±3.0	126.8±15.3	133.8±8.8
SD MF	95.9±11.5	115.7±8.6	124.8±12.2	124.2±10.9	132.0±16.8

拡張期血圧

群	0週	2週	4週	8週	12週
Dahl Miso		93.8±5.7	107.7±12.7	112.3±10.5	110.9±23.1
Dahl NaCl(2.3%)		97.2±10.4	116.0±13.8	123.0±8.8 ^{**b}	141.8±7.3 ^{***b}
Dahl NaCl(1.9%)		82.8±21.2	116.2±12.2	111.4±11.9	120.4±6.9
Dahl MF	80.0±13.9	92.8±12.9	104.7±14.5	109.1±11.8	109.9±18.8
SD Miso		85.9±8.5	108.4±7.5	99.2±12.6	99.4±5.5
SD NaCl(2.3%)		88.2±4.8	106.6±11.1	114.4±11.3 ^{**b}	111.6±13.0
SD NaCl(1.9%)		86.6±13.6	101.4±6.1	95.0±10.4	104.2±14.2
SD MF	67.2±10.3	87.5±10.8	95.6±9.9	98.7±12.4	103.4±13.7

* : MF群に比べて有意差あり (P<0.05)

** : MF群に比べて有意差あり (P<0.01)

^a : 味噌群に比べて有意差あり (P<0.05)^b : 味噌群に比べて有意差あり (P<0.01)

並びに卵白アルブミン+グルコースを与える大豆蛋白に血圧低下が見られ、これ以外の群では血圧低下効果を認めなかった。そこで味噌抽出物並びに大豆蛋白を与えたときのみ血圧低下が認められるため味噌の中に血圧を下げるように働く物質があることを示唆している。又、Nevala等は大豆ペース餅がSHRラットで雌では収縮期血圧は対照とかわらないが、雄では対照に比べて血圧を有意に減少していたがカゼインでは血圧を僅かに上昇する²⁸⁾と報告している。

以上の結果から大豆や味噌の中に存在する血圧を降下する物質は食塩による血圧上昇力より強い力を持つため、結果として血圧を上げなかったと考えられる。

7. 本朝食鑑²⁹⁾

元禄8年(1695)に丹嶽により「本朝食鑑」が味噌の効能について次のように述べている。「味噌は古くより貴人も庶民も士農工商とも、朝晩のお膳につけて御飯の副食とするが、昔誰が造り始めたものか知らない。然し一日も欠くことのできぬものである。大豆は美味で食せば身中が温まり、気分をしずめ、心をゆったりとさせ、血行をよくし、酒毒を散ずるものである。味噌は大豆と麴とで作るので、麴の美味と温まる性質とを加えて、味噌を食すれば便通をよくし、元気が出るし、血を作り血めぐりをよくするものである。塩と一緒に、五臓に

入って血のめぐりをよくし悪血をおさめ、体を丈夫にし、体毒を消し、血圧を低くし、体をつやつやさせ、痛みをとめ、吹出物などがでるのを防ぐ、またよく食欲をそそらせる。こういう訳で味噌は、大豆、麴、塩鹹が調和して、熱ができれば味噌を食うことにより熱をさまし、寒けがすれば味噌を食べば寒けを暖め、気性のきついものはやわらげ、気の弱いものはさかんにし、性急なものはゆるやかにし、しまりがないものはしまりのあるようにし、ぼうっとしているものも止めさせ、凝りなどをほぐす。このように味噌には何にでもよく効き、食物のおかずとなって体の滋養となるわけである。或いはまた、いたみ、はれもの、ふきでもの、けが等には、味噌を局部に塗り、もぐさのお灸がわりにすれば、よく散らし、よく温め、治すことができる。そのみでなく、兵糧とするには、常に貯えて年を経るも貯蔵できてくさらず、もし部屋に火事があれば、窓や戸に塗って密封して火を消すところの泥土がなければ、味噌を塗って泥土の代わりとすることができる、そういうわけであるから、人家は食用の他、万一の場合を虞って、味噌を貯蔵しなければならない。」

江戸時代より学問的な根拠はないが経験に基づく味噌の効能が述べられている。ここには血圧を上げないことが示されている事には驚愕である。1300年の歴史のある味噌が体に良くなければ廃れていたと思われるが、未だ使用されていると言うことは経験的に体に良いものであったためと思われる。

8. 疫学的研究による大豆蛋白・味噌による血圧低下

疫学的にHe等が食事中の大豆タンパク質が中国の成人で無作為二重盲検で血圧を減少したことを示した³⁰⁾。いくつかの疫学的な研究³¹⁻³³⁾で血圧に対するタンパク質の効果の明確な結論は得られていない。Washburn等³²⁾は無作為で51人の女性たちの間で心臓血管病のリスク要因と更年期症状で、炭水化物複合物20g共に1回又は2回投与で34mgの化学エストロゲンを含

んでいる大豆タンパク質の20gの効果と比較した。炭水化物コントロール餌と比較して一日2回の大豆タンパク質食で拡張期血圧の有意な減少を観察した。Burke等³³⁾は無作為試験で41人の治療された高血圧の患者の間で携帯型24時間血圧測定を行い大豆タンパク質の効果調べた。血圧が同じく炭水化物より大豆タンパク質の方が減少していること³⁰⁾を立証した。慣習的に複合炭水化物摂取量の増加が飽和脂肪摂取量と置き換わることで心臓血管の危険因子³⁴⁾を減らすとされている。

さらに多くの疫学的調査から³⁵⁻³⁸⁾、大豆タンパク質の摂取量増加が高血圧の防止と治療で重要な役割を果していることが示唆されている(表5)。

Nakamura等³⁹⁾が血圧について日本でおおよそ25%から20%の減塩醤油と味噌(全体の餌の塩摂取量のおおよそ10%の減少)を6週間与え効果を評価する無作為二重盲検試験がおこなわれた。40歳以上で収縮期血圧で有意な変化がないが、拡張期血圧で6.4mmHgの減少が減塩食群で観察され、減塩醤油と味噌の6週間の試験において減塩群で0.7g/dayの尿中の塩の減少をもたらした。試験群とコントロールの間の尿の塩排泄量の差は1.4g/dayだった。彼らは食品の塩摂取量の10%の減少が中年か、もっと高齢者の拡張期血圧を減少させると結論した。1人が13gの餌の塩を消費するとき、醤油からの推定塩摂取量は3.3gから2.4gになり、そして、調味料を減塩のタイプに取り替えることによって、味噌からのそれは1.6gから1.3gまで減少し、そしてそれで人は毎日食事の塩摂取量の1.2g減少を達成することができる。味噌より醤油で食塩の減少が拡張期血圧の減少に有用であることを述べている。

他方、岡山大学へ教授として移られた、神田兎教授等⁴⁰⁾が正常血圧の人に未来に高血圧になる危険性のある生活習慣要因の研究を行なった。彼らはベースラインアンケートを行った。35歳から89歳の日本人の445人の正常血圧の4年間の追跡調査を行なった。60から69歳で4年

第5表 大豆製品と血圧の関係

大豆産物	結果	著者	文献番号
味噌汁 2 杯	血圧を上げない	Kanda 99	40)
大豆蛋白	拡張期血圧を下げる	Washburn 99	32)
大豆蛋白	血圧を下げる	Hecker 01	35)
大豆蛋白	緊張期血圧を下げる	Burke 01	33)
大豆蛋白	緊張期血圧を下げる	Teede 01	36)
減塩味噌	拡張期血圧を下げる 緊張期血圧を下げる	Nakamura 03	39)
大豆製品	拡張期血圧を下げる	Nagata 03	37)
大豆蛋白	緊張期血圧を下げる	He 05	30)
大豆蛋白	拡張期血圧を下げる 緊張期血圧を下げる	Yang 05	38)

にわたっての血圧の変化が女性たちのお茶の摂取と男性たちでの御飯の摂取量との間に関係はなかった。ロジスティックの回帰分析が1日に2杯以上の味噌汁摂取量が追跡調査の間に高血圧を抑制したこと($p < 0.05$)を明らかにした。これらの結果は食物の性質と量が高齢者で高血圧の防止に重要であることを示していて、味噌は血圧を上げないと考えられる。

9. 減塩運動の見直し

食塩と血圧については1960年代に食塩感受性ラットを作ったDahlにより食塩の摂取量と血圧に正の相関があることを報告し、最近International Journal of Epidemiologyの2005年に再度取り上げられている⁴¹⁾。即ち食塩を5g以下しか取らないアラスカのイヌイットは高血圧の発生は少なく、秋田では一日26g摂るので高血圧の発症は39%と高率だった。アメリカ合衆国のブルックヘブン、太平洋のマーシャル群島、広島を調べ食塩摂取量と高血圧の発症に相関があると述べている。この事が食塩の摂取が血圧を上げるといふ根拠になっていた。しかし現在ではラットと同様に食塩感受性と食塩非感受性の2群の人がいることが常識となっている。即ち食塩感受性高血圧症患者は食塩の摂取で血圧が上昇し易く、減塩や利尿薬投与で速やかに血圧は下

がる。一方食塩非感受性高血圧症患者は食塩を多く摂っても血圧上昇は軽度であり、減塩や利尿剤に反応しない。藤田⁴²⁾によると食塩感受性高血圧症患者はどんなに多く見積もっても2割程度にすぎず、遺伝的素因を全く持たない食塩制限の不要な人がおそらく大半を占めると考えている。高田⁴³⁾はその割合を1/3と考えている。又Chrysant等⁴⁴⁾はオクラホマで行われた解析で食塩感受性高血圧症患者は30-60%と述べている。減塩が見直された理由としてこの様に遺伝因子も個体差があること並びに環境因子にも個体差があることが判明したからである。

藤田⁴²⁾は細胞レベルで見た高血圧症の発症機序を次のように考えている。細胞膜には細胞内液のナトリウムを外にくみ出し、細胞外液のカリウムと交換輸送するN-Kポンプがあり、高血圧症ではこのポンプの活性が低下しているという。食生活でカリウムを多く摂ると細胞膜に存在するNa-K-ATPaseという酵素の活性が増し、ポンプの働きが良くなるため収縮していた血管を拡張させる作用があると述べている。更に腎臓のナトリウム排泄が低下している食塩感受性高血圧症患者では食塩摂取時にカリウムを同時に摂取すると腎ナトリウム排泄機能が改善され著明な血圧抑制効果があるためストレスの多い現代社会における高血圧予防に適した栄養

素と考えている。そこでカリウムの目標摂取量はナトリウムを3とったらカリウムを1以上、カルシウムを2とったらマグネシウム1以上を取ることが勧められている。ちなみにカリウムは野菜、果物、いも類に、マグネシウムは海藻、ナッツ類、納豆などの大豆製品、玄米等の未精製の穀類に多く含まれている。野菜を煮るとカリウムやマグネシウムの一部は煮汁の中に溶け出す。味噌汁にするとミネラルをそっくり摂取できる。味噌汁の摂取量を減らすとカリウムやマグネシウム等を減少させることになり、マグネシウム欠乏となるために、具沢山の味噌汁を取ることが勧められている。

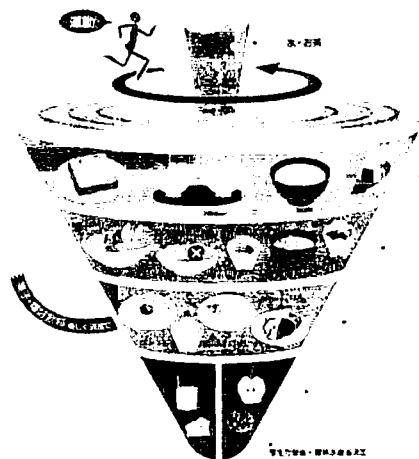
高田⁴⁾は家森等の結果を引用し、食塩感受性の素因のない人が1日26gもの食塩を摂っても平均血圧に変化はないが食塩感受性の素因のある人が同様に1日26g食塩を摂取すると平均血圧が5mmHg上昇した。しかし同じ量の食塩を摂りながら動物性のたんぱく質を豊富に摂ると血圧の上昇は抑えられたことから高血圧になるリスクが高いため食塩を控えたほうが良いとされている人たちでも、動物性のたんぱく質を豊富に摂取していれば血圧をコントロールできるので、減塩は必要ないと述べている。前述したように動物蛋白のみならず大豆蛋白でも血圧の

下降が報告されていること(表5)更に味噌は“畑の肉”ともいわれる良質のたんぱく質の大豆を原料としているので、実だくさんの豚汁などは、食塩感受性の素因のある人にも積極的に勧められる献立であると述べている⁴⁾。更に平成18年7月25日付朝日新聞の記事によると、料理研究家の荒木慶子さんは「塩分の取りすぎが心配」との質問に対して「イモ類やホウレンソウ、ゴボウ、ダイコンなどカリウムや食物繊維の多い具は、塩分を体の外に出してくれますよ」とその質問に答えている。

味噌汁一杯の中には10-12gの味噌が含まれている。食塩量としては1.5-2gが含まれて、一日の食塩摂取量が12gとすると3杯の味噌汁を飲むと、一日量の半分を味噌から取ることになる。更に醤油からも多く食塩を取るの、日本の伝統的な調味料から大量の食塩を取ることになる。

昨年、農林水産省と厚生労働省によって、1日に何をどのくらい食べればよいか、その目安をおおづかみにイラストで示した「食事バランスガイド」が(図4)作成、公表され、食生活における活用が急務となっている。

この食事バランスガイドでは、野菜・きのこ・いも・海藻を使った「副菜」を1日5~6つ



食事バランスガイド

あなたの食事は大丈夫？

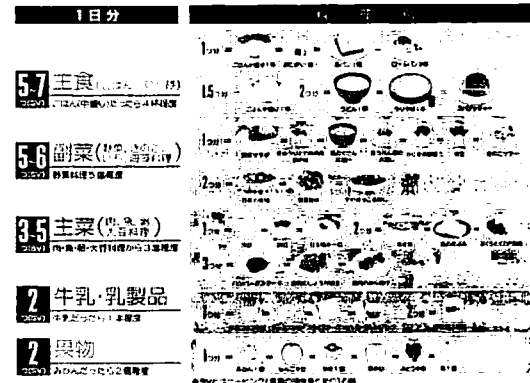


図4

(SV)摂ることがすすめられているが、「具たくさんの味噌汁」も副菜1つ(SV)に位置づけられ、カリウム、マグネシウムなどのミネラルの貴重な摂取源として、血圧を上げるところか、むしろ高血圧などの予防に役立つものと期待されている。

すなわち、今回の結果をふまえ、生活習慣病の予防のために食塩単独の摂取は控えたほうがよいが、具沢山の味噌汁は積極的に摂ることがすすめられる、と結論できるように思われる。

10. 放射線防御作用

長崎の医師秋月⁴⁶⁾は「“爆弾をうけたひとは人には塩がいい。玄米飯にうんと塩をつけてにぎるのだ。塩からい味噌汁をつくって毎日食べさせろ。そして甘いものを避けろ。砂糖は絶対にいかんぞ”と主張し、職員に命じ強引に実行させた」と(中略)ついでに死の灰がいっぱい付着したカボチャもずいぶん食べさせてしまった。せつせと味噌汁に入れて食べたので二次放射能で腸をやられたかも知れない。もっとも、味噌の解毒作用によって、プラスマイナス・ゼロになったと考えられる。」と著書「死の同心円」には記載している。その後発表された著書「体質と食物」では味噌が良いと記載されている⁴⁶⁾。我々の味噌の研究の発端となったこの本であるが食塩の事は記載されていない。そこでマウスに味噌並びに味噌に含まれるとおなじ量の食塩を含む餌を造り、一週間前より投与し、X線を全身に照射し、3.5日後に屠殺した。小腸の腺窩再生を検討すると、味噌では腺窩再生を増加したが、食塩にはその作用は認められなかった⁴⁷⁾。秋月らは食塩単独ではなく味噌と一緒に食べたため放射線防御作用があったのではないかと考えられる。

11. まとめ

以上の結果は胃がんだけでなく、血圧でも、味噌に含まれる食塩は食塩単独とは異なる働きをしていることを示唆している。その作用機序は不明であるが、大豆そのものにも血圧抑制作

用や又大豆や豆腐等にも胃がん抑制作用があるが、更に発酵により生じたより強力な物質が食塩の作用より上回り、胃がんを防止し、血圧の上昇を妨げているのではないかと考えている。

参考文献

- 1). World Cancer Research Fund: Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. 1997.
- 2). Segi M, Fujisaku S, Kurihara M.: Geographical observation on cancer mortality by selected sites on the basis of standardised death rate. *Gan*, 48, 219-225, 1957.
- 3). Crane PS, Rhee SU, Seel DJ: Experience with 1,079 cases of cancer of the stomach seen in Korea from 1962 to 1968. *Am J Surg*, 120, 747-751, 1970.
- 4). Hiramaya T: Preventive oncology: new development. MediScience Co (Tokyo), 1987.
- 5). Haenszel W, Kurihara M, Segi M, Lee RK: Stomach cancer among Japanese in Hawaii. *J Natl Cancer Inst*, 49, 969-988, 1972.
- 6). Nagai M, Hashimoto T, Yanagawa H, Yokoyama H, Minowa M: Relationship of diet to the incidence of esophageal and stomach cancer in Japan. *Nutr Cancer*, 3, 257-268, 1982.
- 7). Tajima K, Tominaga S: Dietary habits and gastro-intestinal cancers: a comparative case-control study of stomach and large intestinal cancers in Nagoya, Japan. *Jpn J Cancer Res*, 76, 705-516, 1985.
- 8). Hirayama T: Relationship of soybean paste soup intake to gastric cancer risk. *Nutr Cancer*, 3, 223-223, 1982.
- 9). Hirayama T: Epidemiology of stomach cancer in Japan. With special reference to the strategy for the primary prevention. *Jpn J Clin Oncol*, 4, 159-168, 1984.

- 10). Hirayama T : Nutrition and cancer—a large scale cohort study. *Prog Clin Biol Res.* 206, 299-311, 1986.
- 11). Hirayama T : Life-style and cancer : from epidemiological evidence to public behavior change to mortality reduction of target cancers. *J Natl Cancer Inst Monogr*, 12, 65-74, 1992.
- 12). You WC, Blot WJ, Chang YS, Ershow AG, Yang ZT, An Q, Henderson B, Xu GW, Fraumeni JF Jr, Wang TG : Diet and high risk of stomach cancer in Shandong, China. *Cancer Res*, 48, : 3518-3523, 1988.
- 13). Hu JF, Zhang SF, Jia EM, Wang QQ, Liu SD, Liu YY, Wu YP, Cheng YT. : Diet and cancer of the stomach : a case-control study in China. *Int J Cancer*, 41, 331-335, 1988.
- 14). Nomura A, Grove JS, Stemmermann GN, Severson RK : A prospective study of stomach cancer and its relation to diet, cigarettes, and alcohol consumption. *Cancer Res*, 50, 627-531, 1990.
- 15). Hoshiyama Y, Sasaba T. : A case-control study of single and multiple stomach cancers in Saitama Prefecture, Japan. *Jpn J Cancer Res.* 83, 937-943, 1992.
- 16). Galanis DJ, Kolonel LN, Lee J, Nomura A : Intakes of selected foods and beverages and the incidence of gastric cancer among the Japanese residents of Hawaii : a prospective study. *Int J Epidemiol*, 27, 173-180, 1998.
- 17). Nagata C, Takatsuka N, Kawakami N, Shimizu H : A prospective cohort study of soy product intake and stomach cancer death. *Br J Cancer*, 87, 31-26, 2002.
- 18). Khan MM, Goto R, Kobayashi K, Suzumura S, Nagata Y, Sonoda T, Sakauchi F, Washio M, Mori M : Dietary habits and cancer mortality among middle aged and older Japanese living in Hokkaido, Japan by cancer site and sex. *Asian Pac J Cancer Prev*, 5, 58-65, 2004.
- 19). Tokui N, Yoshimura T, Fujino Y, Mizoue T, Hoshiyama Y, Yatsuya H, Sakata K, Kondo T, Kikuchi S, Toyoshima H, Hayakawa N, Kubo T, Tamakoshi A : JACC Study Group. Dietary habits and stomach cancer risk in the JACC Study. *J Epidemiol J*, 15, Suppl 2, S98-S108, 2005.
- 20). Nan HM, Park JW, Song YJ, Yun HY, Park JS, Hyun T, Youn SJ, Kim YD, Kang JW, Kim H : Kimchi and soybean pastes are risk factors of gastric cancer. *World J Gastroenterol*, 11, 3175-3181, 2005.
- 21). Watanabe H, Uesaka T, Kido S, Ishimura Y, Shiraki K, Kuramoto K, Hirata S, Shoji S, Katoh O, Fujimoto N : Influence of concomitant miso or NaCl treatment on induction of gastric tumors by N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in rats. *Oncol Rep*, 6, 989-993, 1999.
- 22). Ohara M, Lu H, Shiraki K, Ishimura Y, Uesaka T, Katoh O, Watanabe H : Inhibition by long-term fermented miso of induction of gastric tumors by N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in CD(SD)rats. *Oncol Rep*, 9, 613-616, 2002.
- 23). 渡辺敦光, 濱田仁美, 西岡輝之, 上坂敏弘, 陸恵梅, 小原正之, 荏司俊益, 加藤修 : ラットにN-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG) 投与中に与えた減塩味噌による胃腫瘍の抑制. *味噌の科学と技術*, 48, 22-26, 2000.
- 24). Yamori Y, Tomimoto K, Ooshima A, Hazama F, Okamoto K : Proceedings : Developmental course of hypertension in the SHR-substrains susceptible to hypertensive cerebrovascular lesions. *Jpn Heart J*, 15, 209-210, 1974.

- 25). Dahl LK, Stall BG, Cotzias GC : Metabolic effects of marked sodium restriction in hypertensive patients : changes in total exchangeable sodium and potassium. *J Clin Invest.* 33, 1397-1406. 1954.
- 26). Watanabe, H., Kashimoto, N., Kashimura J., Kamiya K : Miso (Japanese soybean paste) was protective against hypertension compared to same amount of sodium chloride diet in Dahl salt-sensitive rats. *Hypertension Research.* 29, 731-738, 2006
- 27). 河村幸雄 : 動物実験でわかった, みそ抽出物の血圧降下作用 高血圧予防に役立つ, みその生理作用, みそサイエンス最前線 *Miso News Letter*, 11-16, 1995.
- 28). Nevala R, Vaskonen T, Vehniainen J, Korpela R, Vapaatalo H : Soy based diet attenuates the development of hypertension when compared to casein based diet in spontaneously hypertensive rat. *Life Sci*, 66, 115-124, 2000.
- 29). 矢野正次 : 醸界風土記. 日本醸造公論社, 1958.
- 30). He J, Gu D, Wu X, Chen J, Duan X, Chen J, Whelton PK : Effect of soybean protein on blood pressure : a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 143, 1-9, 2005.
- 31). Obarzanek E, Velletri PA, Cutler JA : Dietary protein and blood pressure. *JAMA*, 275, 1598-1603. 1996.
- 32). Washburn S, Burke GL, Morgan T, Anthony M : Effect of soy protein supplementation on serum lipoproteins, blood pressure, and menopausal symptoms in perimenopausal women. *Menopause*, 6, 7-13. 1999.
- 33). Burke V, Hodgson JM, Beilin LJ, Giangiulioi N, Rogers P, Puddey IB : Dietary protein and soluble fiber reduce ambulatory blood pressure in treated hypertensives. *Hypertension*, 38, 821-826. 2001.
- 34). Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner BA, Hennekens CH, Willett WC : Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med.* 337, 1491-1419. 1997.
- 35). Hecker KD : Effects of dietary animal and soy protein on cardiovascular disease risk factors. *Curr Atheroscler Rep.* 3, 471-478, 2001.
- 36). Teede HJ, Dalais FS, Kotsopoulos D, Liang YL, Davis S, McGrath BP : Dietary soy has both beneficial and potentially adverse cardiovascular effects : a placebo-controlled study in men and postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab.* 86, 3053-3060, 2001.
- 37). Nagata C, Shimizu H, Takami R, Hayashi M, Takeda N, Yasuda K : Association of blood pressure with intake of soy products and other food groups in Japanese men and women. *Prev Med.* 36, 692-697. 2003.
- 38). Yang G, Shu XO, Jin F, Zhang X, Li HL, Li Q, Gao YT, Zheng W : Longitudinal study of soy food intake and blood pressure among middle-aged and elderly Chinese women. *Am J Clin Nutr.* 81, 1012-1017. 2005.
- 39). Nakamura M, Aoki N, Yamada T, Kubo N : Feasibility and effect on blood pressure of 6-week trial of low sodium soy sauce and Miso(fermented soybean paste). *Circ J.* 67, 530-534, 2003.
- 40). Kanda A, Hoshiyama Y, Kawaguchi T : Association of lifestyle parameters with the prevention of hypertension in elderly Japanese men and women : a four-year follow-up of normotensive subjects. *Asia Pac J Public Health.* 11, : 77-81, 1999
- 41). Dahl LK : Possible role of salt intake in the development of essential hypertension.

1960. *Int J Epidemiol.* 34, 967-72, 2005
- 42). 藤田俊郎：減塩運動は見直しが必要 血圧上昇を抑制するカリウムやマグネシウムの摂取には「みそ汁」が最適. *みそサイエンス最前線 Miso News Letter*, 65-72. 1995.
- 43). 高田明和：食塩についての正しい知識. *みそサイエンス最前線 Miso News Letter*, 第2集, 39-47, 2003.
- 44). Chrysant SG, Weir MR, Weder AB, McCarron DA, Canossa-Terris M, Cohen JD, Mennella RF, Kirkegaard LW, Lewin AJ, Weinberger MH: There are no racial, age, sex, or weight differences in the effect of salt on blood pressure in salt-sensitive hypertensive patients. *Arch Intern Med.* 157 2489-24894. 1997
- 45). 秋月辰一郎：死の同心円. 講談社, 1972.
- 46). 秋月辰一郎：体質と食物 健康への道. クリーエ出版, 1980
- 47). 渡辺敦光, 高橋忠照, 石本達郎, 伊藤明弘：マウスのX線照射による小腸障害に対する味噌の効果. *味噌の科学と技術.* 39, 29-32, 1991.