



# MISO 健康セミナー



共催： 仙台味噌醤油株式会社 株式会社佐々重

## 演題：味噌による放射線の防御作用

講師： 広島大学名誉教授 渡邊敦光 氏

平成23年8月25日 於 ホテルメトロポリタン仙台

セミナーは、宮城県味噌醤油工業協同組合（組合）が平成23年8月24日に開催したものを、仙台味噌醤油株式会社と株式会社佐々重が共催して、より多くの仙台みそファンに聞いていただきたく、翌日25日に再度開催いたしました。

24日の組合主催は一般公募で、25日はジョウセンのお取引様、ササジュウのお客様に参加していただきました。

本場仙台みそは、美味しいだけでなく、調味料として特性や栄養的にすぐれた機能性食品であることは、ご周知のとおりです。

今、東日本大震災に伴う福島第一原発の事故により、放射線に関する情報がテレビなどマスメディアで報道され、その影響が心配されています。

味噌と機能性の研究をしている広島大学 渡邊敦光名誉教授を講師に、長期熟成味噌には、放射線物質から身体を守る排除効果があること、日本人のDNAである味噌の活かしかた、毎日の食卓に欠かせない大切な食品である味噌について、ご講演をいただきました。

その時の資料を掲載いたしましたので、ご覧ください。

主催：仙台味噌醤油株式会社 株式会社佐々重

平成 23 年 8 月 25 日 於 ホテルメトロポリタン仙台 3 階「囀」

## 式次第

### 10:00 開会あいさつ

仙台味噌醤油株式会社  
代表取締役社長 遠藤勝之

仙台味噌醤油株式会社

代表取締役会長

株式会社佐々重

代表取締役社長 佐々木淳一郎

### 10:10 講演

「味噌による放射線の防御作用」  
広島大学名誉教授 渡邊敦光 氏

### 11:35 質疑応答

### 11:50 閉会あいさつ

仙台味噌醤油株式会社  
取締役副社長 森永善彦

## 講師プロフィール

 渡邊 敦光 氏

広島大学名誉教授。

1940 年生まれ。理学博士、  
医学博士。

専門は、実験病理学。日本毒  
性病理学学会、日本消化器癌  
発生学会、日本未病システ  
ム学会の評議員を務める。

消化管の分化、発がん研究  
の一環として、みその作用に  
注目している。

# 味噌による 放射線の防御作用

広島大学名誉教授

渡邊敦光



## はじめに

毎日私たちは放射線の海の中  
で生活しています。空から、地  
表から、温泉から、コンクリー  
トの建物やトンネルから放射線  
を浴びています。体内ではカリ  
ウム-40 や炭素-14 が放射線  
を出していますので「放射能とい  
うのはどんなに微量でも有害で  
ある」と言われていますがこれ  
はまったくの嘘なのです。

今回福島原発事故では、主  
に放射性ヨウ素やセシウムが空  
中に放出されました。チェル  
ノブイリの事故では子供に甲状  
腺癌が



発生しました。ここはヨウ素欠乏地域で放射  
性ヨウ素が甲状腺に蓄積し癌が発生したと  
考えられています。しかし、今回の事故では  
子供の甲状腺の放射線量が測定されまし  
た。健康に影響する量ではありませんで  
した。ヨウ素の 70-80%は 1-2 日中に尿中  
に排出されます。残りは甲状腺に蓄積され  
ます。物理学的半減期は 8 日ですが、生物  
学的半減期は若い人ほど早く、乳児が 11  
日、5 歳児では 23 日、成人では 80 日  
です。そのため今回は甲状腺癌の心配は  
無いのではと考えられます。一方セシ  
ウムの半減期は 30 年ですが、生物学的  
半減期は子供が 60-70 日、大人は 90-  
100 日、速やかに体内から排出されま  
す。今から 50 年前には大国の核実験で  
セシウムやストロンチウムが今の濃度  
の 10000 倍有りました。チェルノブイ  
リの事故の後でも同じ量が検出され、  
100 ~ 200 万人が癌になるだろうと考  
えられていましたが、セシウムで癌が  
出たという報告は今のところありませ  
ん。

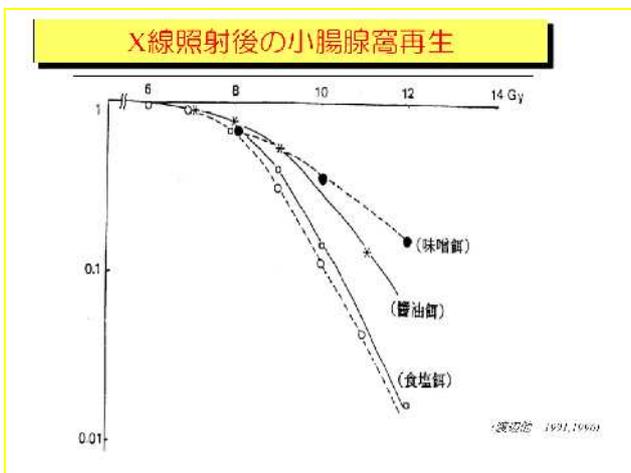
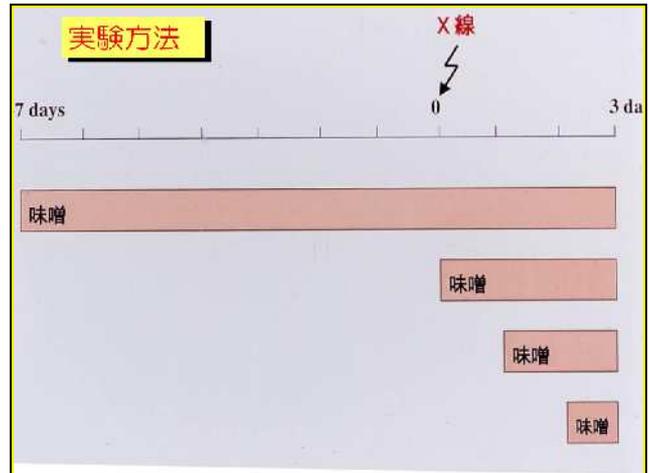
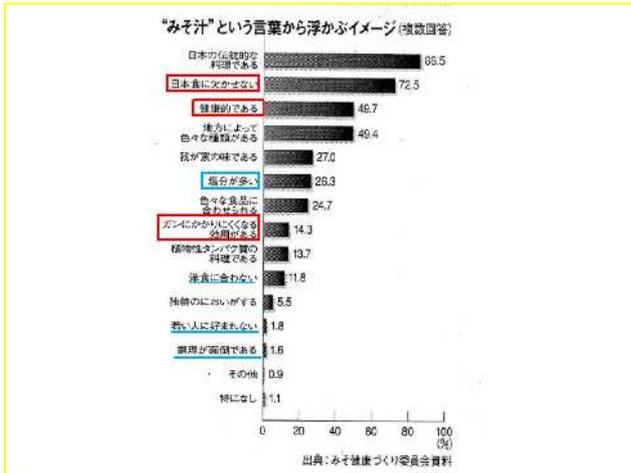
体の中では遺伝子に傷が付いても、それを元に戻す機構があり、大部分の傷は修復されます。私たちは放射線や、色々な物質で毎日多くの癌の芽が出ていますが、大部分が消失し、癌にならずにすんでいるわけです。国立がんセンターは癌の発生率から考えて癌発生原因を放射線量に換算していますが、タバコは 2-1000mSv、お酒が 1000-500mSv、肥満、痩せ、運動不足では 5-200mSv、野菜不足、受動喫煙では 2-100mSv で、現在検出されている放射線量よりも強く、怖い物が沢山あります。

放射線を除く方法として、水はポット型の浄水器、野菜は洗って茹でこぼしをすれば、放射性物質は完全ではありませんが除くことができます。肉は一度凍らせ、解凍時に 10%の食塩水の中に 4-5 時間浸けることで除くことができます。

又私たちは外部から大量の X 線を照射する 1 週間前から味噌を与えたと、消化管死や、骨髄死を防御できる事をマウスで証明しました。この場合熟成した味噌の方が効果は強く、東京や広島産の味噌で同じ熟成度では効果には差がありませんでした。でも味噌には大量の食塩が入っているため血圧が上昇し、胃癌が発生するのは心配されるかも知れません。しかし味噌の食塩量はそれ程高くありません。疫学的には、味噌を多く摂る人には血圧の上昇はなく、胃癌も少ないことが知られています。動物実験でも食塩単独ですと血圧を上げ、胃癌の発生率を増加させますが、同じ食塩量が入っているにもかかわらず、味噌は血圧の上昇はなく、胃癌の発生も低下しました。即ち味噌の中の食塩は食塩単独と異なる作用をしている事を示しています。

このように放射線を「恐れて怖がらず」に、正しく理解して頂きたいと思ひますし、ここではその他のお味噌の効果についても触れたいと思ひます。

# 講演スライド(抜刷)



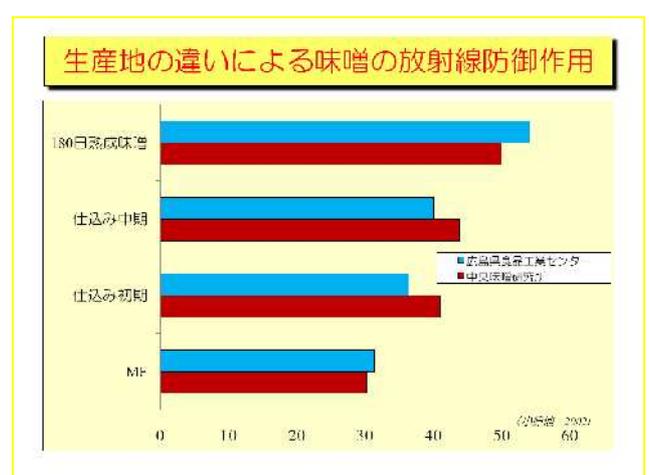
**材料と方法**

動物： 6 週齢雄 B6C3F1 マウス  
 放射線： X-線 0~12Gy 4Gy/min  
 γ線 8 並びに 15Gy 2Gy/min

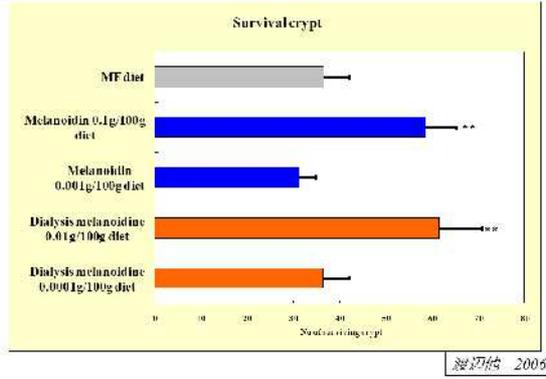
餌：

中央味噌研究所 赤辛口米味噌	広島県食品工業センター 淡色辛口米味噌
MF 仕込み後 2-3 日	MF 非熟成 仕込み後 10 日
120 日熟成味噌	熟成初期 仕込み後 60 日
180 日熟成味噌	熟成後期 仕込み後 90 日
	過熟成 仕込み後 180 日

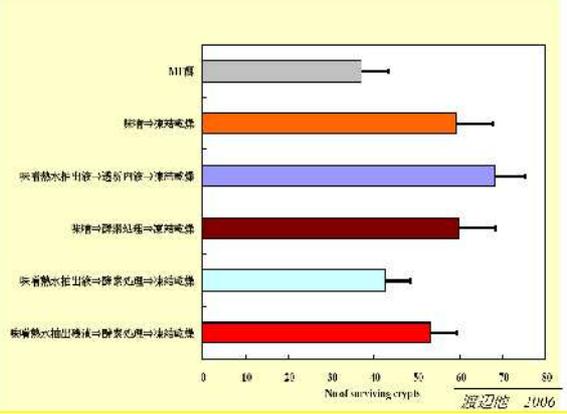
渡辺他 1992



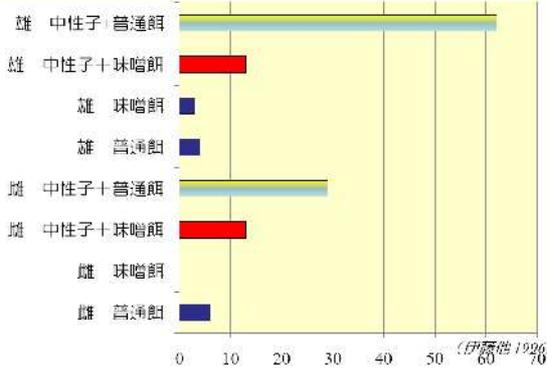
### 合成メラノイジンの小腸腺窩再生



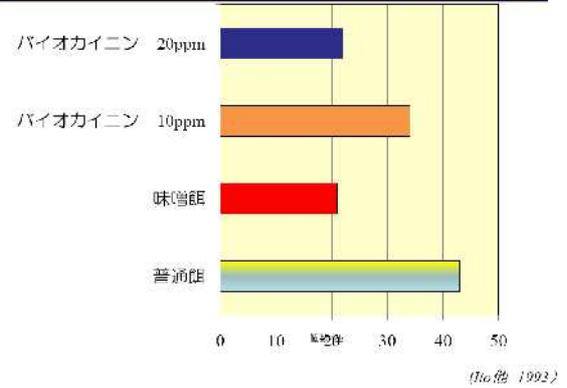
### 7ヶ月成熟味噌より抽出したメラノイジン様物質の小腸腺窩再生



### 肝腫瘍の味噌による抑制



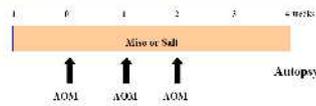
### DENで誘発した肝腫瘍



### 味噌や食塩による大腸前癌病変の抑制

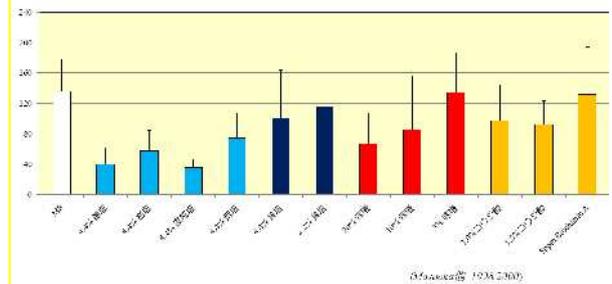
動物： 6週齢雄 F344/DuCrj ラット  
 発癌物質： Azoxymethane (AOM) 15mg/kg/wk 3回  
 餌： 味噌  
 色々な塩  
 こうじ酸  
 MI

剖検：最初の AOM 投与後 5 週目



(Masuda et al 1998, 2000)

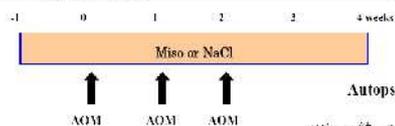
### 大腸前癌病変



### 前がん病変の抑制

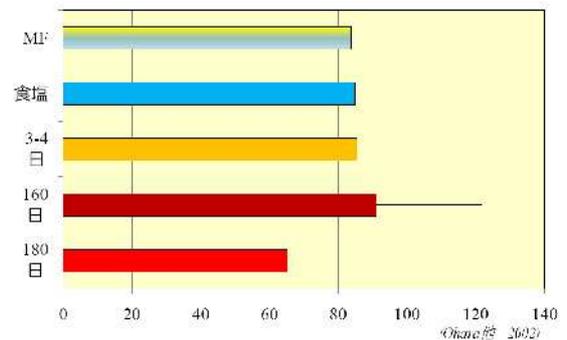
動物： 6週齢雄 F344/DuCrj ラット  
 発癌物質： Azoxymethane (AOM) 15mg/kg/wk im x3  
 餌： 10% 2-3 日発酵味噌  
 10% 120 日発酵味噌  
 10% 180 日発酵味噌  
 1% 食塩  
 MI

剖検： AOM 投与後 5 週後



(Ohara他 2002)

### 大腸前癌病変の抑制

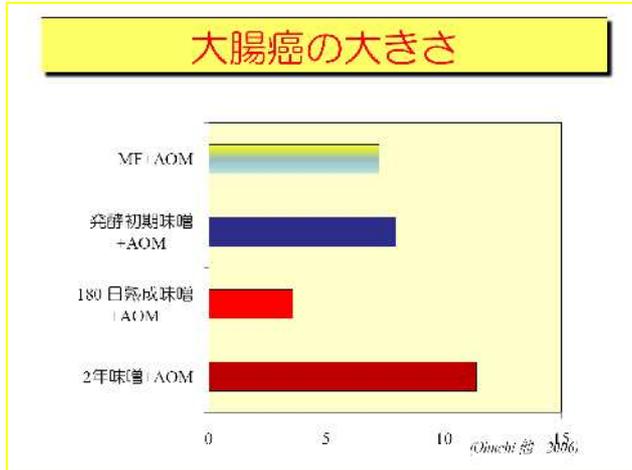


### 大腸癌の誘導

動物： 6週齢雌 344-Du/Cj ラット  
 発癌物質： Azoxymethane (AOM) 15mg/kg/wk im 3 times  
 餌： 10% 2-3 日発酵味噌  
 10% 180 日熟成味噌  
 10% 2年発酵味噌  
 1% 食塩  
 MF

剖検： AOM投与後 24 週後

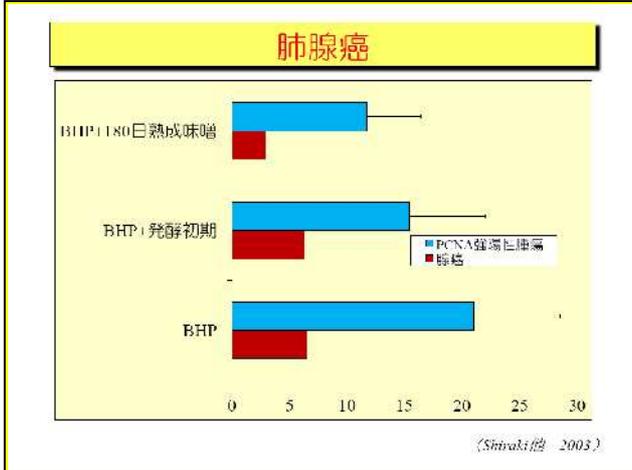
(Ohtschi 他 2006)



### 実験方法

動物： Sei Wistar ラット、6週齢  
 解剖： BHP投与開始後22週目  
 臓器重量： 肝臓、膵臓、脾臓、肺臓、副腎  
 染色： HE染色、βカテニン免疫染色、PCNA免疫染色

(Shiraki, Uno, Yano et al 2003)



### 主な食品1回にとる目安量と含まれる食塩量

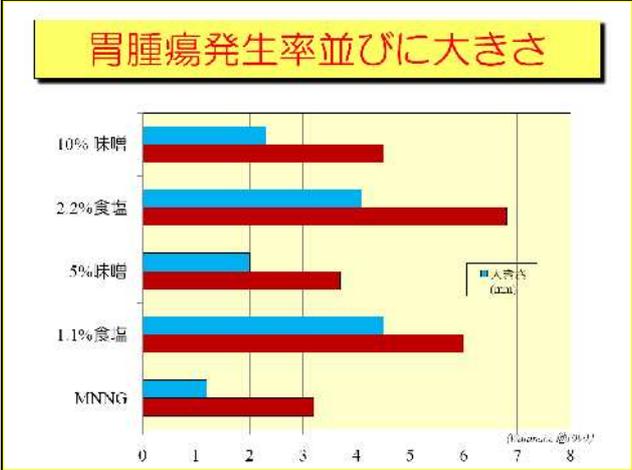
食品	目安量	食塩量
味噌汁	汁類1杯	1.2g
塩辛	中1尾	13.1g
ちくわ	焼きちくわ1本	1.6g
梅干し	中1個	1.0g
たくわん	2切れ	1.4g
のり佃煮	大さじ1杯	1.6g
イカ塩辛	小皿1杯	3.4g
醤油(淡口)	小さじ1杯	1.0g
うどん・そば(汁を含む)	1杯分	6.5g
即席ラーメン	1袋	6.4g
食パン	6枚切り	0.8g
ポテトチップ	1袋	0.5g
ロースハム	薄切り2枚	0.8g

(日本食品標準成分表)

### 方法 (胃腫瘍)

動物 6週齢雌 CD(SD):Cj ラット  
 発癌物質 MNNG 100ppm 16 週間  
 餌 10%、5%味噌餌  
 2.2%、1.1%食塩餌、MF 餌

(Ohtschi 他 2009)

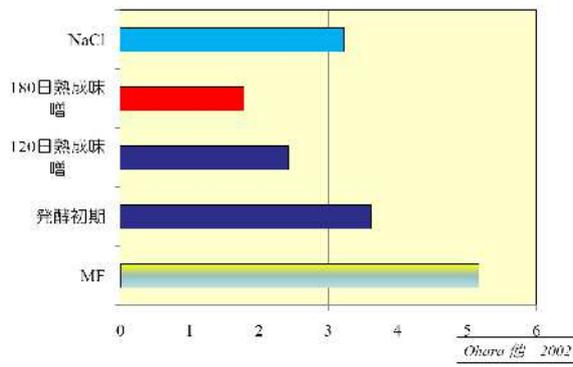


### 材料と方法

動物： 6週齢雌 Cj:CD(SD)  
 発癌物質： N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG) 100ppm 16 週間  
 餌： 10% 仕込み 2-3 日赤辛口米味噌  
 10% 120 日熟成赤辛口米味噌  
 10% 180 日熟成赤辛口米味噌  
 1% 食塩  
 MF  
 発癌物質投与開始 1 週間前から MNNG 投与終了迄  
 屠殺： MNNG 投与開始より 52 週目

(Ohtschi 他 2009)

## 胃腫瘍

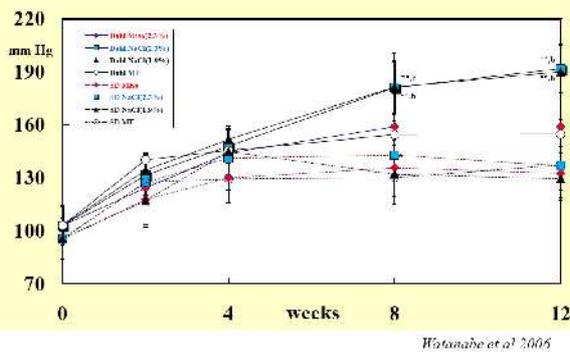


## 味噌の血圧への影響

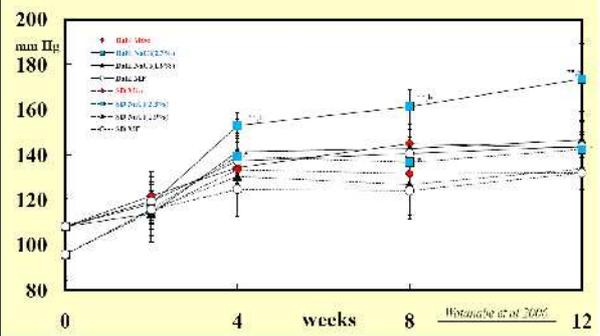
- 動物
  - 6週齢雄雄Dahl食塩感受性ラット
  - 6週齢雄雄SDラット
- 飼料
  - 10%180日熟成辛口赤米味噌餌(2.3%食塩含有)
  - 2.3%食塩餌
  - 1.9%食塩餌
  - MF餌(0.3%食塩含有)
- それぞれの餌を投与し、2,4,8,12週目に血圧測定

(Watanabe 他 2005)

## 雄ラットの収縮期血圧



## 雌ラットの収縮期血圧



## お味噌の効能

	人	動物
放射線防御作用	はい	はい
血圧を上げない	はい	はい
乳癌の抑制	はい	はい
大腸癌の抑制	はい	はい
肺癌の抑制	いいえ	はい
肝癌の抑制	はい	はい
胃癌の抑制	はい	はい

メモ

## 味噌による放射線防御効果



長崎の被爆医師秋月は原爆症が発症しなかった原因として「わかめの味噌汁」であったと述べています<sup>1,2)</sup>。この話が翻訳されチェルノブイリの原発事故後に多くの西欧人は放射線防御の目的で、競って味噌を食べ、私たちの研究所にも多くの人々が研修にお見えになりました。

長崎原爆記<sup>1)</sup>が昨年復刻されました。それには被爆後 70 名の入院患者、とスタッフの全員は全員病院から怪我や、骨折、打撲はあったが脱出して、にぎりめしと味噌汁を配ると先生の著書にはあります。翌日から診療を始めましたが、火傷もなく一昼夜で多くの人々の命が奪われました。「火傷のない人の中に「胸がむかつく、口内がただれる」という患者が多く、やがて血液性の下痢をするようになり、口内炎は歯銀出血となり、皮下出血となり、口中が紫色になった。」「頭髮がごっそり抜ける。口から血が出る。」「5 日後から気づいた」と記載されていますのでこれが急性障害だったと思います。その後 8 月下旬から 9 月の終わりまで、原子爆弾の中心地より 500m から 1500m、2000m の距離で被爆した人々が亡くなって行く。これが骨髄死であったでしょう。爆心地から近い距離では早く、次第に死の同心円が広がっていきました。先生は髪の毛を引っ張り原爆症になったかをチェックされていましたが、スタッフのみんなには多少共に悪心や下痢があったと記載されていますので完全に急性障害は防御出来なかったようですが、このスタッフは死なずにすんだようです。10 年後にこの本には先生を含めて 11 名の名前が記載されていますので、この方々は急性障害から免れたと思われます。筆者が奥様とお会いした 5 年前では 20 名の登場人物中 9 名がご存命でした<sup>3)</sup>。この大変な時期に放射線の急性障害を如何に防ぐかということをもって体験されましたので、この結果は貴重な症例報告と考えて良いと思います。広島でも味噌屋さん、兵士や早期入市者で味噌を食べて急性障害を免れたという人の話を聞きますので、急性障害に対して味噌は防御作用があるのではと考えます<sup>4)</sup>。しかし学問的には証明されていません。

又放射線影響研究所では被爆者の健康調査を行い放射線の人体に対する影響を調べて来ていて貴重な人への影響が分かってきています<sup>5)</sup>。一度に放射線を浴びて癌が発生する線量を決めたのもこの調査のおかげです。又照射後に白血病は 5 年後から、甲状腺癌は 10 年後から、乳癌や肺癌は 20 年後から、胃癌や結腸癌や骨髄腫は遅く 30 年後から有意に発生しました。このことは人が有る物質を曝露されて癌が発生する時間を示したもので、癌の芽が出来て、臨床的な大きさになるまでの時間を示しています。長い間かかり癌の芽から大きくなるために、大きくならないように気を付ければ癌の予防も可能であることを示唆しています。この調査で味噌を食べた人には肝癌の発生が少なかったという報告も出ています<sup>6)</sup>。

そこで私たちは動物実験でその効果を確認する事にしました<sup>7-9)</sup>。大量の放射線を照射しますと、先下痢や出血が起こり、その後骨髄が機能を果たさず、感染等で死亡します。被爆者で起こったことが動物でも起こります。10%の凍結乾燥辛口赤米味噌をマウスに与え X 線照射を行いました。照射 1 週間前から味噌を与えると小腸腺窩再生が増加しました<sup>10)</sup>が、普通餌や食塩餌では小腸腺窩再生は増加しませんでした。又、照射直後や、1 日、2 日後に味噌を食べさせても小腸腺窩再生は増加しません。放射線に対する防御効果、特に消化管死を免れる力を発揮するためには充分な味噌の量と長期間の味噌の投与による一定量の有効成分の血中濃度があることが必須条件だと思われます。

次に味噌の発酵の時間による差による放射線防御作用を検討しました。餌は仕込み直後 2~3 日の赤辛口米味噌、仕込みから約 4 ヶ月の仕込み 120 日熟成味噌、並びに仕込みから約 6 ヶ月経過した 180 日熟成味噌を用いました。8 グレイ照射で味噌の熟成が進む事により生存日数は有意増加しました<sup>11)</sup>。小腸腺窩再生も熟

成期間が長くなると増加しました。(第 1 表)又、東京と広島味噌を用いて生産地が異なっても熟成期間が一致すれば同じ効果を示しました<sup>1)</sup>(第 2 表)。このことは味噌の放射線防御作用はその一部を発酵や熟成と密接に関わっていると考えています。

その有効成分については広島県食品工業技術センターとの共同研究で、合成のメラノイジンや味噌より抽出したメラノイジン様物質が外部照射で小腸の腺窩の再生を促進したことから、多分この様な物質も放射線防御を行う候補の一つではないかと考えています<sup>12)</sup>。

伊藤<sup>13)</sup>は 1 週間前から味噌を食べさせたマウスにヨウ素-131 とセシウム-134 を投与しました。ヨウ素は甲状腺に蓄積されますが 7 日目では殆ど消失します。血液中のヨウ素は血液中から 6 時間では味噌群で有意に減少します。雌は雄に比べて減少は大きいようです。腎臓の放射線量も同様です。すなわちヨウ素は味噌投与で血液中並びに腎臓から速やかに排泄されるようです。セシウムは血液中や腎臓では味噌並びに普通食では差はありませんでした。しかし雌の筋肉では 3 日後普通食に比べ有意に減少しました。味噌は体内の放射線を速やかに減少させると考えています。

以上のことから味噌は外部被曝や内部被曝の障害を減少させるようです。私達は動物で起こることは人で起こる、人で起こることは動物でも起こるというスタンスで研究を進めています。動物実験である物質の毒性や効果が分かって来たわけですので、動物実験は人に反映されるべきだと思います。疫学者はほんの少数の人の結果と動物実験で、人には適応しないのではと考えているようですが、先日広島で日本癌治療学会がありました。そこでがん予防対する市民公開講座がありました。そこで害が無くて動物実験で有効だと思われたら、人の疫学の結果が無くてでも積極的に人に使ったらという提案がされました。又ラジオを聞いていますと同じ事が提案されていて、被災地への援助として立証されていなくても可能性があればそれをやっていく。何もやらないよりもやってみることが大切だとお話しになっていました。手前味噌になりますが動物実験で放射線防御作用を行いますし、秋月先生達の貴重な体験等から味噌は食品ですが害がありませんので、原発の事故処理にあたって人々には積極的に食べて頂ければと思います。

第 1 表 味噌の熟成度の違いによる X 線照射後の小腸腺窩再生<sup>a)</sup>

	0 Gy	7 Gy	8 Gy	10 Gy	12 Gy
MF(対照)	123.7±13.1	97.6±10.8	80.8±8.9	48.7±7.1	30.3±5.8
仕込み 2~3 日後		112.5±14.0**	97.3±13.7**	53.0±6.4**	41.0±6.5** <sup>a)</sup>
120 日熟成味噌		108.4±13.9**	84.4±11.7	55.1±5.4** <sup>a)</sup>	43.9±5.1** <sup>a)</sup>
180 日熟成味噌	125.2±12.7	103.0±11.6	87.4±9.1**	68.5±9.3**	50.0±5.2**

味噌:(社)中央味噌研究所提供  
(平均値±SD)

\*\* : MF に対し有意差あり (p<0.01)

<sup>a)</sup> : 180 日熟成味噌に対し有意差あり (p<0.01)

第 2 表 生産地の違いによる味噌による照射後の小腸腺窩再生<sup>a)</sup>

	中央味噌研究所 赤辛口味噌	広島県食品工業センター 淡色辛口味噌
MF(対照)	30.3±5.8	31.4±7.2
仕込み 2~3 日	41.0±6.5	35.4±8.7
120 日熟成味噌	43.9±5.1	32.4±8.7
180 日熟成味噌	50.0±5.2	54.1±9.4

a) : 成熟度により腺窩再生は異なるが、同じ成熟度では生産地が異なっても有意差は認められない

---

## 参考文献

- 1) 秋月辰一郎: 長崎原爆記 被曝医師の証言, 日本ブックエース (2010)
- 2) 秋月辰一郎: 体質と食物 健康への道, クリエー出版 (1980)
- 3) 渡辺敦光: 味噌の科学と技術, 54, 274-279 (2006)
- 4) 渡辺敦光: 味噌の科学と技術, 56, 105-112 (2008)
- 5) 放射線被曝者医療国際協力推進協会編: 原爆放射線の人体影響, 1992 文光堂 (1993)
- 6) Sharp GB, et al: Int J Cancer, 115, 290-295 (2005)
- 7) 渡辺敦光ら: 味噌の科学と技術, 39, 29-32 (1991)
- 8) Ohara M, et al: Hiroshima J Med Sci, 50, 83-86 (2001)
- 9) 小原正之ら: 味噌の技術と科学, 50, 21-27 (2002)
- 10) 佐藤満彦: 放射能は怖いのか, 文春新書 (2001)
- 11) 東嶋和子: 放射線利用の基礎知識, 講談社 (2006)
- 12) 渡辺敦光ら: 長崎医学 54, 139-148 (2006)
- 13) 伊藤明弘: 味噌の技術と科学, 37, 218-228 (1989)

---

## メモ

無断転載・複製を禁じます。

このパンフレットは、渡邊先生が執筆された文面・スライド・表に、当組合にてセミナーの概要・写真等を加え編集・作成したものです。作成にあたり、本セミナーの配布資料に使用することを目的として、渡邊先生の許可を得ました。

仙台味噌醤油株式会社 株式会社佐々重