

放射能汚染に打ち勝った日本の伝統食

ここがミソ！

その1 発がん物質抑制効果 宮島みそホームページより

http://www.miyajima-soy.co.jp/news/misoken/misoshiru_secret2/misoshiru_secret2.htm

今回は、「味噌の発ガン物質抑制効果」についての研究成果を3つご紹介します。

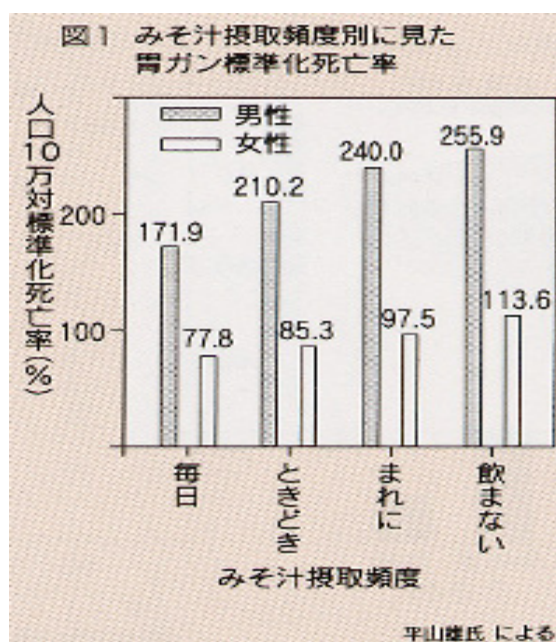
2003年6月18日(水)の毎日新聞に、「みそ汁を飲むのが1日1杯以下の人で、乳がんを発症した人の割合は年間0.098%だったのに対し、1日3杯以上飲んでいたら年間0.057%と、発生率は40%低かった。また、豆腐や納豆を毎日食べる人は、食べない人に比べ乳がんの発生率が19%低かった。」という記事が載っていました。

米国立がん研究所誌(電子版)に掲載されたこの研究結果は、90年から10年間に、岩手県、秋田県、長野県、沖縄県の4地域に住む40~59歳の女性2万1852人を対象にした厚生労働省研究班の大規模調査から得られたものです。

大豆には植物性ホルモンの「イソフラボン」が含まれ、これに乳がん防止の効果があるとみられています。研究班が調査結果をもとにイソフラボンの摂取量を計算したところ、1日25mg(複数的大豆食品を毎食食べる)摂取する人は、同7mg(大豆食品をほとんど食べない)の人に比べて発生率が54%低かったという結果が報告されています。

1986年、日本がん学会で、平山雄(ひらやまたけし)先生(当時、国立がんセンター研究所 所長・疫学部長)の報告で、味噌汁と発がんの関係の一部が明らかにされました。その報告は、16年間にわたる6つの都道府県に住む40歳以上の男女、26万人の「味噌汁と胃がんの関係」です。

平山先生は、胃がん以外のがんについても、味噌汁をよく飲む人ほど死亡率が低いという調査結果を報告なさっています。



広島大学の原爆放射能医学研究所の伊藤明弘先生は、放射能がヒトや動物に与える影響についての研究を行っています。実験は、マウスを使って、胃がん、大腸がん、肝臓がん、乳がん、甲状腺がんの5種のがんについて、味噌の発がんに対する予防的作用を調べたものです。

5種のがんの中で、最も際立った効果が認められたのは肝臓がんであると報告されています。もともとマウスは、オスとメスではがんの発生率が格段に異なり、オスのほうが圧倒的に高いのです。同様の性差は、人間の肝臓がんでもみられ、C型肝炎ウイルスによるがんも男性のほうが多いとされています。

実験は、オス、メスをそれぞれ4つのグループにわけ、そのうち2つのグループには味噌を10%混ぜた餌を実験前に1~2週間食べさせておき、他の2つのグループには普通の餌を与えました。それ

から13ヵ月後、すべてのマウスを解剖して、各グループごとに肝臓がんにかかったマウスの数を調べました。同じ実験を繰り返してみても、ほぼ同様の結果が出ました。

次の実験としては、飼育しているうちに、自然に肝臓がんが発生するようにつくられたマウスを普通の餌、味噌を混合した餌、醤油を混合した餌の3グループに分けて、肝臓がんの発生率を比べました。やはり、味噌や醤油の肝臓がん抑制効果は明らかでした。

胃がんや大腸がんなどの場合はがんの発生率は多少下がったものの、肝臓がんほどはっきりした成果は得られませんでした。乳

がんについては、乳がんのホルモン療法に用いられるタモキシフェンという薬剤と併用すると、薬剤の効果が上がるという実験も行われています。

放射線障害は特殊なもので、一般の人にはあてはまりません。しかし、過度の疲労、ショック、寒冷、酷暑などに対する体の消耗を考えると、部分的には、放射線を受けたときと同じ状態だといわれています。そうでなくても、そうした状態において私たちは疲労したり、体調を崩したりすることが少なくありません。こう考えると、味噌汁には「体の病気に対する抵抗力を強くしたり、体力低下を防ぐ効果」があるともいえます。

なお、伊藤先生は味噌の有効成分をビタミン類、酵素、サポニン、ダイゼイン、フラボン体などと指摘なさっています。味噌の効能についてはまだまだ研究途上にあるわけですが、味噌の有効成分とその効能を挙げます。

エサ	発生数	発生率(%)
普通のエサ+放射線のオス	29匹中18匹	62
普通のエサ+放射線のメス	28匹中 8匹	29
みそ混合のエサ+放射線のオス	30匹中 4匹	13
みそ混合のエサ+放射線のメス	24匹中 3匹	13
普通エサのオス	22匹中 1匹	4
普通エサのメス	28匹中 1匹	3
みそ混合のエサのオス	34匹中 1匹	3
みそ混合のエサのメス	31匹中 0匹	0

普通のエサを与え続けた群	28匹中25匹	89
生後6週目から実験終了の52週目までみそ10%混合のエサを与えた群	31匹中10匹	32
生後6週目から実験終了の52週目までしょうゆ10%混合のエサを与えた群	32匹中12匹	37.5

栄養素	食品名	効用
たんぱく質	大豆	コレステロールの低下、血管の弾力性保持
ビタミンB ₂	麹菌	体内の酸化還元を促進
ビタミンB ₁₂	細菌	造血作用、神経疲労防止
ビタミンE	大豆	酸化防止、老化防止
酵素	麹菌、乳酸菌	消化を助ける

動物実験でわかったみそのがん予防効果

～みその肝臓がん抑制作用を説明～

<http://www.ibarakiken.or.jp/miso/tisiki/gaku-3.html>より

茨城県味噌協同組合ホームページ

発がんのメカニズムに食品が大きく関与していることは、多くの研究によって示されてきました。みそのがん抑制効果については、1981年、平山雄博士(当時国立がんセンター研究所の疫学部長)によって胃がんの発生抑制効果が明らかにされましたが、実験腫瘍に対する、みその腫瘍抑制作用についての研究はこれまでのところなされていませんでした。いつの間にか「塩＝高血圧」という図式が定着していますが、最近の研究によると、一律的な「減塩」が疑問視され始めています。それは食塩感受性の研究から明らかになってきたものです。

++広島大学 原爆放射能医学研究所・癌部門教授 伊藤明弘先生のお話++

1. 放射線で誘発される肝臓がんが、みそで減少。

放射線(中性子線)で誘発される肝臓がんに対し、みそが抑制効果を持つかどうかを調べることを目的に、マウスを使って実験を行った結果、みその成分中には肝臓がんの発現を抑制する何らかの作用があることがわかりました。

実験はマウスを4つのグループに分け、おのこの以下の処置を施しました。

グループ1: 普通の餌で飼育

グループ2: みそ餌で飼育

グループ3: 普通の餌で飼育後、放射線を照射

グループ4: みそ餌で飼育後、放射線を照射

この結果、グループ3のマウスがもっとも肝臓がんの発現率が高く、ついで、グループ4、グループ1、グループ2という順番の結果がでました。普通の餌で飼育したグループより、味噌で飼育したグループの方が十分低い発現率を示したのです。

2. 自然に発生する肝臓がんについても、みそが効果的

自然に(遺伝的に)肝臓がんを発生しやすいマウスを3つのグループに分け、みそ餌、しょうゆ餌、普通の餌で育てたところ、みそ餌グループとしょうゆ餌グループのマウスは普通餌グループのマウスよりも十分に腫瘍が少ないことがわかりました。このことから、みそを常食することで、肝臓がんの発生を抑制することがわかったのです。

3. みその成分が、放射能のヨウ素とセシウムを排泄

さらに、別の実験で興味深い事実が確かめられました。チェルノブイリの原発事故で全世界を汚染したのと同じ、アイソトープ(放射性同位元素)のヨウ素 131 とセシウム 134 をマウスに投与し、体内からの排泄実験を行ったものです。

その結果、あらかじめみそ餌を与えておいたマウスでは、通常の餌を食べているマウスに比べ、ヨウ素の排泄が多く見られました。また、セシウムについても、みそ投与群の方が、筋肉内のアイソトープ量が減少していました。放射線照射の結果と同様、別の角度からもみその放射線防御作用が確かめられたわけです。

4. みその生理効果は、発酵食品によるところが大きい

さて、みその成分がどのように働いて、放射線防御作用を起こすのか、ということですが、これははっ

きりは判明していませんが、実験の結果からいくつかのことを窺い知ることができます。

1つはみその成分により、体の代謝活性が良くなるということ。またひとつはみその成分中には、血液中の放射性物質などと物理結合する物質があり、それが、放射性物質を排泄するのだろうということです。

こうしたみその生理作用は、主としてみその成分中でも大豆成分にあると思われませんが、単に大豆成分だけでなく、みそが発酵食品であることも大きく関係していると思われれます。それは同じく大豆を主原料とし、麹菌で発酵させて作るしょうゆにも同様の効果が認められたからです。発酵の際に造られる酵素は、強い解毒作用を持ちますから、これらもみそやしょうゆの放射性物質除去作用の要因になっていると考えられるのです。

また別の研究によると、みその成分には免疫細胞を賦活(活性化)させる非常に強い力がある、ということが報告されています。こうしたいくつかの要素が絡み合っ、みその生理効果が生まれてくると考えてよいでしょう。

ガンを予防する食品(1)(2)があります <http://www.g-live.jp/topics/topics3-2.html>
をご覧ください

平成 17 年 8 月 11 日
独立行政法人 放射線医学総合研究所

ビール成分に放射線防護効果を確認 放医研・東京理科大の研究チームがヒトの血液細胞とマウス実験で実証 放射線防護効果は最大 34%にも

【概要】

放射線医学総合研究所(佐々木 康人 理事長)粒子線治療生物研究グループは東京理科大学薬学部放射線生命科学の研究チームと共同で、ビール成分が放射線を防護する効果があることをヒトの血液細胞やマウスを用いた実験で明らかにした。アルコール飲料に放射線を防護する効果があることはすでに報告していたが、ビールに溶けこんでいる麦芽の甘味成分などに放射線により生じる染色体異常を最大で 34%も減少させる効果があることをつきとめたのは初めて。

同研究グループは、広島・長崎の原爆やチェルノブイリ原発事故被害者のなかにアルコール飲料で放射線障害が低減されたという話がある事をきっかけにして研究を展開。ビールを使った実験でビールそのものに放射線防護効果があることを明らかにしてきたが、ビールの中の何に放射線防護効果があるかは、未解明のままであった。今回、ビール中のアルコール分(エタノール)に加え、ビールに溶けこんでいる成分にも放射線防護効果があることをつきとめ、放射線被ばくの前にビールを飲むと、放射線による障害から防護されることを示した。今後、同研究グループは、さらに放射線防護成分の探査を行うとともに放射線をあびた後の防護効果の確認、血液以外の臓器細胞に対する効果、作用のメカニズムの解明などに研究を発展させていく。

放射線防護剤にはさまざまな薬が開発されているが、副作用を伴うものもあり、新たな薬剤開発が待たれている。今回の成果は、新たな放射線防護薬剤開発に一石を投じるものとされる。

【背景】

放射線防護剤は一般には入手が困難であり、また副作用を伴うものが多く、長期間の服用にも課題が残る。このためニンニク、朝鮮人参、味噌などの食品や食品成分による研究が進められている。

同研究グループは、エタノール、メタノール、グリセロールなどのアルコール類に放射線防護効果があることが前から知られていることや、飲酒により放射線障害が軽減されたなどの体験談から、アルコール飲料の放射線防護

効果に着目した。今回、数多くあるアルコール飲料の中でもビールを選択したのは、入手し易く、アルコール濃度がそれほど高くない(比較的飲みやすい)などの理由による。2001年には、ビールを摂取したヒトの血液細胞を採取し、放射線を照射してダメージを調べる方法でビールによる放射線防護効果を確認した。だが、ビール中のどの成分が放射線防護効果をもたらすのかは、調べ切れていなかった。今回放射線防護効果を確認した成分等は、いずれもビールに極めて微量含まれている成分だが、これらが相加もしくは相乗的に作用していることが推察できる。

【研究手法と成果】

● ビールの放射線防護効果の確認実験

ビール摂取前とビール大瓶1本を摂取後3時間後に採取した血液(血中エタノール濃度は約10ミリM^{*モル濃度})にX線または重粒子線(炭素イオン：放医研HIMACでがん治療に利用されている)を1グレイから6グレイまで照射し、摂取前後での血液細胞の染色体(ヒトリンパ球染色体)異常を比較した。(図1参照)

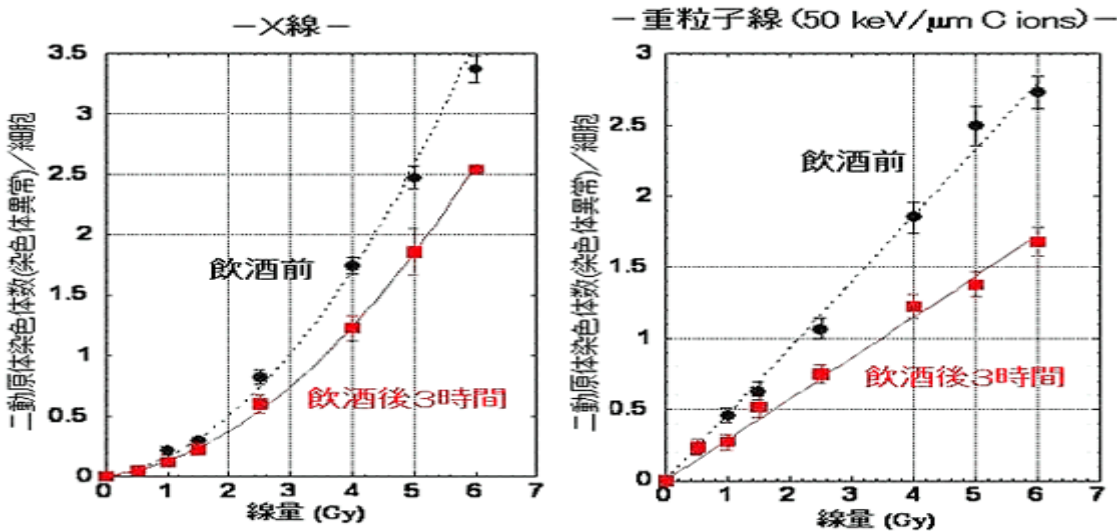
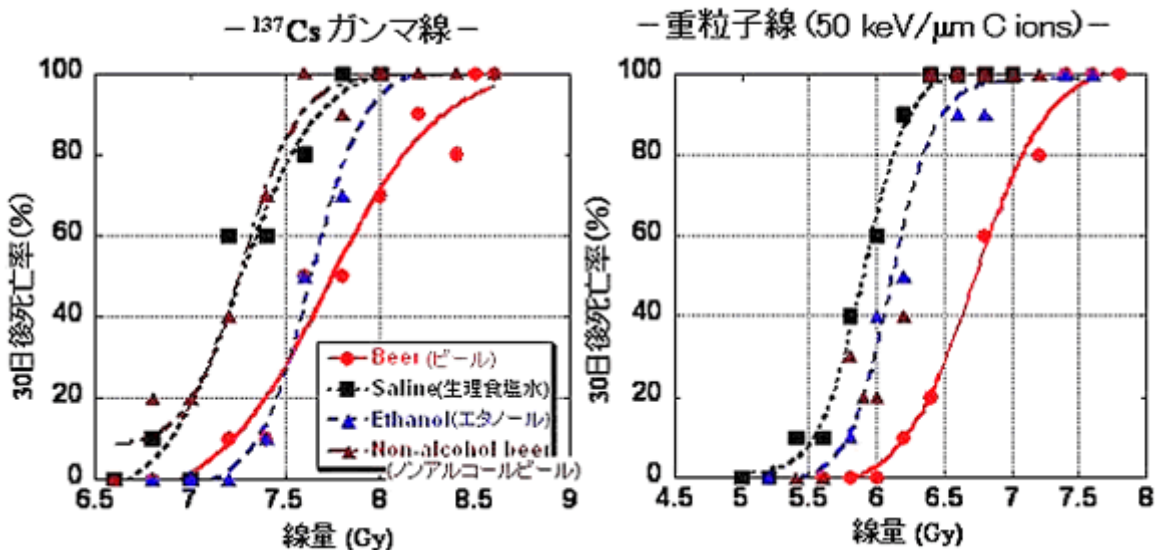


図1. 放射線により生じた血液細胞一個あたりの染色体異常の数(飲酒後の染色体異常の数は、飲酒前のそれより明らかに少ない)

その結果、ビールの放射線防護効果は、X線ばかりか重粒子線(炭素イオン)にもあることが確認でき、これは、マウスの骨髄死を調べる実験でも同様であった。

図2. では、ビールの効果がエタノール単独の効果よりも高いこと、ノンアルコールのビールでは放射線の防護効果が認められないことが示されており、ビール中のアルコールはビール成分の吸収に一役買っていることが示唆された。



● 生理食塩水(コントロール)

- 図 2. ビール他の放射線防護効果比較 (ノンアルコールでは効果が認められず、エタノール(アルコール)単独よりも、ビールのほうが放射線防護効果が高い)

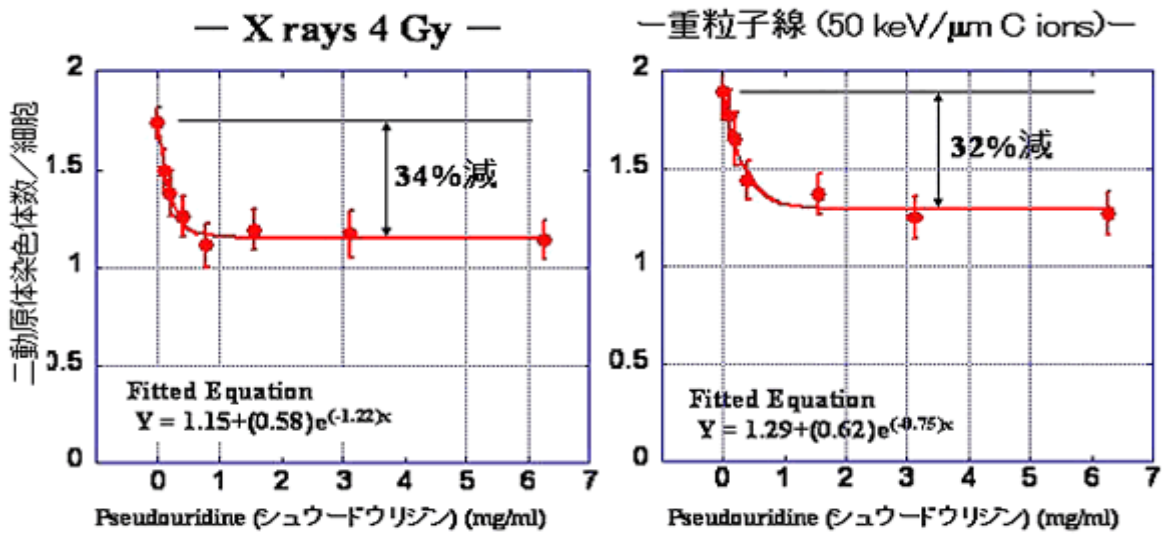


図 3. シュードウリジン添加ヒトリンパ細胞に放射線を照射した染色体異常の数 (無添加に比べ、染色体異常の減少が明らか)

同じく、ビールに極く微量含有することが知られているメラトニン(注 2)では、マウスを使った実験からガンマ線照射の場合 14 グレイから 21 グレイで防護効果があったが、重粒子線(炭素イオン)では全く効果がないことが認められた。(図 4 参照)

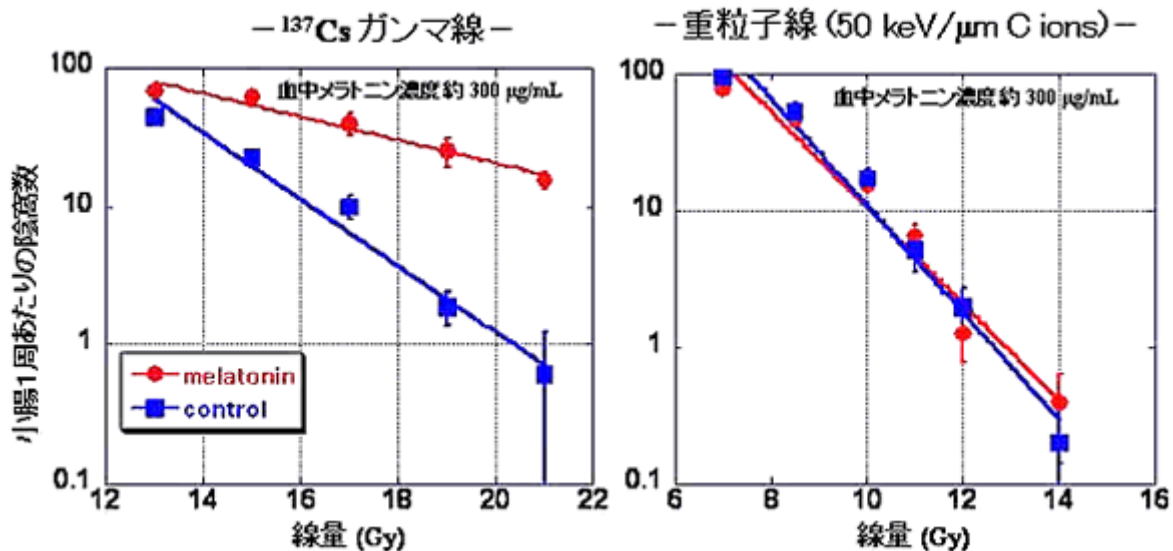


図 4. メラトニン投与マウスの放射線を照射による陰窩*数の変化 (メラトニン投与によって、ガンマ線では陰窩*数の減少が抑えられるが重粒子線では変化が無い)

* 陰窩とは : マウスの腸管上皮直下の細胞集団で、「陰窩」と呼ばれる組織。放射線照射によって数が減少することから、放射線影響の実験に用いられる。

さらに、ビールに約 $80 \mu\text{g} / \text{mL}$ 含有するグリシンベタイン(注 3)をヒトの血液に添加した実験では、4 グレイのガンマ線照射後のヒトのリンパ球細胞の染色体異常が無添加のコントロールに比べ約 30%(最大 37%)、4 グレイの重粒子線(炭素イオン)の場合には、17%減少した(図 5 参照)。

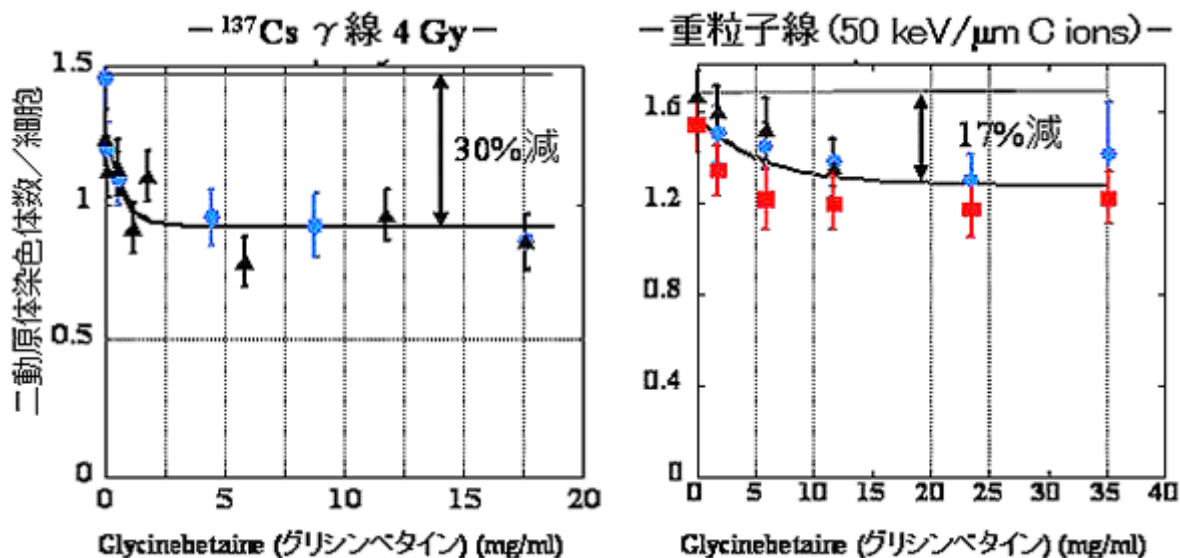


図 5. グリシンベタイン添加時に放射線を照射したヒトリンパ球細胞の染色体異常の数(無添加に比べ、染色体異常の減少が明らか)

また、マウス腹腔内投与した場合には、全身照射による骨髄死を明らかに抑制することが確認された。(図 6 参照)

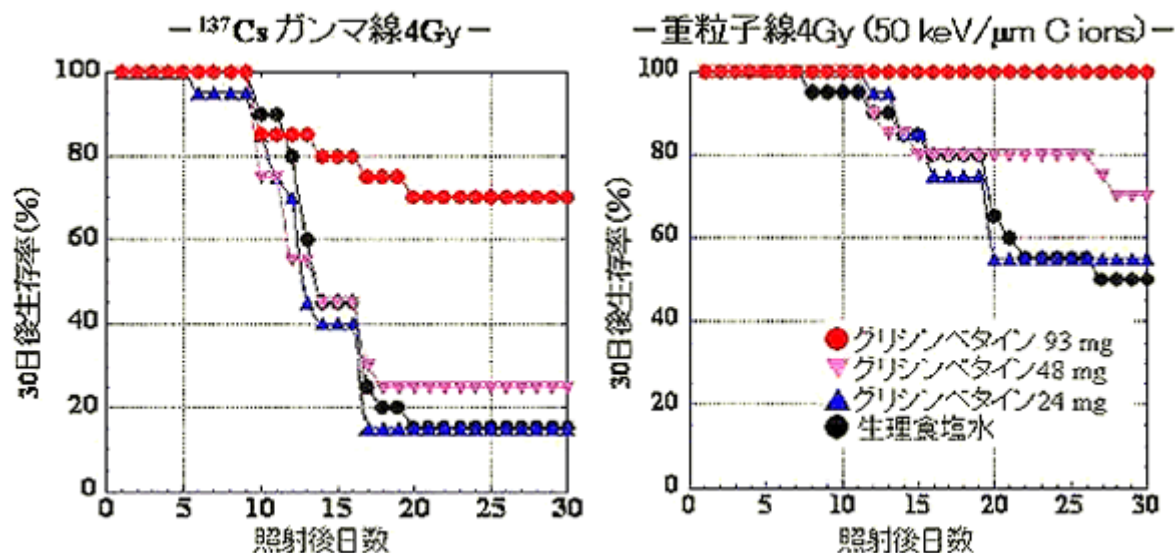


図 6. グリシンベタイン投与マウス放射線照射後 30 日の生存率(グリシンベタイン 48mg 以上の投与で骨髄死を抑制)

【今後の展開】

一連の実験でビール成分には放射線防護効果があることが明らかとなった。この防護メカニズムを明らかにしていくことや血液細胞以外の他の臓器細胞での放射線防護効果の確認、さらに他のビール成

分での防護効果を探査していく。一連の防護効果確認実験では、被ばく前にビールを飲むと防護効果は高まるという結論を得た。だが、被ばく後に防護効果があるのかは、いぜん未解明のままであり、さらにビール成分が放射線防護効果を持つメカニズムの解明を進めてゆく。

注1. β -pseudouridine (シュードウリジン) N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG)により誘発されるサルモネラの変異がビール添加により抑制され、その効果はビール中のシュードウリジンによることが2002年岡山大学の吉川友規氏らによって確認された(MNNGはDNAをアルキル化することによりDNA切断を起こし、染色体異常を引き起こす物質である)。シュードウリジンは、ビールに約 $5\mu\text{g}/\text{mL}$ 含まれているが、製品によって含有量は異なっている。

注2. Melatonin (メラトニン) メラトニンは、脳内の松果体から分泌されるホルモンであり、体内時計を調節している。メラトニンの放射線防護効果は、1995年にVijayalaxmiらにより初めて報告された。ビールには約 $50\sim 300\text{pg}/\text{mL}$ のメラトニンが含まれている。

注3. グリシンベタイン (別名 : ベタイン, トリメチルグリシン)

グリシンベタインは主に砂糖大根から分離精製されているが、エビ、カニなどの水産物や麦芽、キノコ類、果実などにも多く含まれている天然の物質であり、甘味料として利用されている。冠動脈疾患のリスクファクターとされているホモシステインを減少させることが知られており、高脂血症、脂肪肝、肝機能障害、肥満等の改善に有効という報告がある。また、ホモシステインをメチオニンに転換させる作用を利用してホモシステイン尿症患者への利用が報告されているほか2-chloro-4-methylthiobutaniod (CMBA)による突然変異を抑制することが報告されている。ビールには約 $80\mu\text{g}/\text{mL}$ 含まれているが、製品によって含有量は異なっている。

(本件の問い合わせ先)

独立行政法人 放射線医学総合研究所 広報室
TEL : 043-206-3026 FAX : 043-206-4062 E-mail : info@nirs.go.jp