



長期に続く低濃度放射線被ばくによる健康被害を自己治癒力で防ぐための
ミネラル、ビタミン、含硫アミノ酸を中心とした、DNA損傷を最小限に防ぐ、
分子整合医学理論に基づく予防的観点からの
食生活と抗酸化栄養素摂取の提案

杏林予防医学研究所 山田豊文

平成23年3月11日に発生した福島原発事故により自然界の放射能濃度を超えた環境汚染に
対し、杏林予防医学研究所では以下の声明を提言し、日本に暮らすすべての人々、医師、研究者、
政府に資料と具体的な対策を示します。 (Ver4.27)

公式声明

要約

今後、長期にわたると考えられる低濃度放射線と放射性物質による被ばくにより生じうる健康被害について、体内の自己免疫力や自己治癒力をもって予防的に抑えること、また同時に次世代への影響も最小限に防ぐ為、該当地域に居住する人々に、ミネラル、ビタミン、含硫アミノ酸を中心とした人類の優れたDNAを守るための抗酸化栄養素の摂取を提唱する。

解説

3月31日、東京電力より福島原発の廃炉は数十年がかりとかなり長期にわたることが発表されました。もちろん、廃炉になるまでの期間、ずっと放射線及び放射性物質が放出されることはないと考えます。しかし、現在の状態は一進一退を繰り返し、数年規模で続いていく可能性があります。この間に、低濃度とはいえ、これまでの日常よりも多い放射線被ばく、また従来はほとんど心配する必要がなかった体内被ばくをもたらす放射性物質、さらにはそれらに漠然とした不安を抱え、おびえながら生きていかなければ

ならないことへの大きなストレス、これらの複合的要因により生じる健康への悪影響を抑え、また可能な限り次世代への影響を防ぐ為、該当地域のみならず、日本国民に総合ミネラルビタミンなど、それ自体が抗酸化性を有するとともに、体内機能を十分に発揮させる抗酸化栄養素の摂取を提唱します。

3月11日に発生した福島原発事故は自然界で浴びる放射能濃度を超えた環境汚染を全世界に起こしました。今後、どの程度の環境放射能汚染で留まり、これによってどのような健康被害が生じるのかが重要な問題となります。広島、長崎での原爆、世界各地で行われた原水爆実験、さまざまな原発事故による放射線被ばくの影響は、数十年にわたって及ぶことが示されており、今回の福島原発事故の影響も同様であることは間違いありません。

また今回の原発事故によって福島原発を中心とする広い地域の居住者が大気や土壌の汚染により、長期にわたって低濃度の被ばく環境で生活をしなければならない可能性がでてきました。

放射線被ばくの影響は放射線レベルにより様々ですが、今後日本国内どこにいても従来の強さ以上のものを受けることを認識し、まず自分と家族の健康を自ら守り、そして次世代に被ばくの影響を残してはなりません。日々の生活では夏場の直射日光を避けるように放射線被ばくを避けると同時に放射線被ばくの影響を受けにくい健康な体づくりを行うことが必要です。それには食事改善だけでは難しいところもあり、サプリメント等の積極的な活用を提案いたします。

また、3月31日の読売新聞で“精神疾患のために生じる医療費や労働力損失などの社会的コストが年間1兆円に上る”と報じられました。被災、余震や放射線の不安から、統合失調症に最も医療費がかかると予測されています。

統合失調症をはじめとする精神疾患では「過剰な投薬や不適切な治療で病気が長引く患者も多く、これが治療コストを押し上げているとみられる」とも報じられており、約80万人、精神疾患のある患者がいるとされます。

このような場合においても、まず食事を見直し、サプリメント等を活用し、医療費高騰に歯止めをかけるべきと考えます。

放射線の危険性と体内防御策

【1】 放射線はフリーラジカルを急増させ、これが悪影響を及ぼす。

放射線が体内の水に当たると連鎖的にフリーラジカルと呼ばれる体内の酸化を促す（いわゆるサビを作る）因子を発生させます。フリーラジカルが生体内で急激な酸化を促進して、細胞や細胞内の遺伝子を損傷していきます。これが放射線による悪影響の基本となります。問題はフリーラジカルが連鎖的に次から次へとさまざまな体内分子の酸化を行うことにあり、これを止めなければならないのです。

【2】 優れた体内の仕組み「SOD」

フリーラジカルは放射線だけでなく、体に対するあらゆるストレスで発生します。それは夏の暑さや冬の寒さでも起こりますし、体に入るさまざまな薬物（薬、食品添加物、農薬など）、あるいはいわゆる精神的ダメージでも起こります。生体はSOD（スーパーオキシドディスムターゼ）やカタラーゼという酵素でフリーラジカルを消去し、また仮にDNAを損傷してもDNAポリメラーゼというDNA修復酵素とその機能を持っています。しかしながらこれだけでは十分でない場合もあり、その場合は食べ物として摂る抗酸化栄養素（例：ビタミンC、E、ベータカロチンなど）、また主に体内でSODの産生促進や活性化を促すミネラル類（亜鉛、銅、マンガン、鉄）の活用で、フリーラジカルが強力に消去されることが多くの研究により明らかにされています。

【3】 放射線障害を防ぐ栄養素

抗酸化作用がある栄養素の中でサプリメントとして最も簡単に入手できるのがビタミンとミネラルです。具体的にはビタミンC、ビタミンE、ベータカロチン等の抗酸化ビタミン類、亜鉛、セレン、マンガンなど抗酸化能力を高めるミネラル、さらにはポリフェノールに代表される植物性栄養素などがあります。一種類の抗酸化栄養素を摂取するのではなく、複数のを複合的にとる方が放射線対策の抗酸化能力をより高めます。

※DNAポリメラーゼ

DNAとRNAについてはよく聞かれる言葉ですが、ここで整理しておきます。主に情報の蓄積や保存を司るのがDNA、そのDNAの情報を基に必要に応じてタンパク質などを合成・分解するのがRNAです。

DNAポリメラーゼはデオキシリボヌクレオチド三リン酸を基質とし、DNA鎖を鋳型として二本鎖DNAを合成する酵素、つまりもともとのDNAを基に、新しいDNAを合成する酵素の総称です。またRNAポリメラーゼという酵素もあって、これはDNAを基にRNAを合成する酵素のことです。これら二つの酵素には亜鉛が含まれています。また亜鉛はDNAの情報をコピーしてアミノ酸に伝達する亜鉛フィンガーというタンパク質の中心でもあり、これらのことにより細胞の新生、タンパク質の合成に亜鉛は欠かせないこととなります。

またDNAポリメラーゼについてはマグネシウムイオンの存在無しには働かないということが分かっています。

(1) ビタミンC

ビタミンCは広範かつ万能な抗酸化物質として有名です。放射線防護では直接放射線を浴びる「外部被ばく」、放射性物質が体内に取り込まれて被ばくする「内部被ばく」に対してビタミンCが効果的であることを動物実験①から、そしてビタミンCを摂取することで人間が放射線障害に対して強くなることを示した研究②について解説します。この研究で示されたビタミンC摂取量は通常より多いものの副作用等もなく日常摂取できる量です。

① ビタミンCは外部被ばくによる障害を防ぐ

2010年3月に日本放射線影響学会の英文機関誌であるJournal of Radiation Research誌上で防衛医大と陸上自衛隊の医学研究者らが「アスコルビン酸（ビタミンC）の前投与はマウスの大量放射線暴露による致命的な胃腸症候群を防御する」という論文を発表しました。

[実験]

マウスに12Gy（グレイ）の放射線を体外照射しても骨髄移植治療により回復。

しかし14Gyの放射線では胃腸の粘膜が剥がれ落ちる胃腸症候群

→骨髄移植をしても2週間で全例が死亡。

これに対し

マウスに体重あたり150mg/kgのビタミンCを経口で3日間与えてから放射線を照射。

→2週間後60%生存、24日目42%生存、以後死亡したマウスは0。

[結論]

ビタミンCがフリーラジカルの生成を抑えることでDNA障害を防ぎ、急性放射線被ばくによる胃腸粘膜障害を防げた。

②ビタミンCは内部被ばくによる障害を防ぐ

1993年に米国ニュージャージー医科歯科大学放射線科とマサチューセッツ大学宇宙物理学研究所

[実験]

放射性ヨウ素¹³¹Iをマウスに注射。内部被ばくによる精子の生存率を調べました。
精子は非常に早い速度で細胞分裂をする＝放射線障害を受けやすい

ビタミンCをあらかじめ注射または食事として与える。

→精子が37%に減少するのに必要な放射線量が2.2倍になった

[結論]

ビタミンC投与が体内被ばくを強く抑制する。

※マウスに注射したビタミンCの量は体重70キログラムの人間なら、口から摂取する場合は1回10gに相当します。

③人間はビタミンCの摂取で放射線障害を防ぐ

英国サセックス大学医学研究部細胞変異研究室。

[実験]

人間から採血して分離した白血球に放射線を浴びせる。

被験者に朝食と一緒にビタミンCを35mg/kg（体重60キログラムの人で2.1グラム）を服用、

1時間後に採血して白血球を分離。分離した白血球に放射線照射。

細胞核に生じたDNA鎖切断量を測定

→ビタミンCを服用していない時よりも著しく減少し、効果はビタミンC服用後4時間が最大。

(2) その他のサプリメントと放射線障害

その他、亜鉛、セレン、ビタミンB3、N-アセチルシステイン、乳酸菌なども細胞を放射線障害から保護するという科学論文が出ています。単独の抗酸化サプリメントだけでなく、複数の種類を摂取することで抗酸化予備能力をより高めます。

■亜鉛、セレンなどのミネラル酵母サプリメント

独立行政法人放射線医学総合研究所

[実験]

マウス に致死量の放射線を照射すると、本来であれば30日後の生存率はわずか7%

マウスに微量ミネラルを含んだ酵母をマウスに投与

→生存率が飛躍的に向上

[考察]

酵母に含まれたそれぞれの微量ミネラルが、マウスの体内で抗酸化作用を発揮し、致死量の放射線による活性酸素のダメージからマウスを保護。

さらに放射線被曝の「前でも後」でも一定の防護効果が得られた。

→予防だけでなく治療効果有り。

■タウリン

放射線障害に対するタウリンの回復効果について

京都大学医学部放射線医学教室

致死量の放射線を浴びたマウスや放射線治療患者の尿中タウリン排泄量が多い。このことからSH化合物の放射線による酸化、リンパ組織（主に脾臓）および白血球に含まれるタウリンが放射線によって放出されると考えた。

[実験]

①生後70日のマウスで放射線照射前からタウリンを腹腔内に注射。

→照射前の投与に対する生存率に差はないが、照射後の生存率が増加する。

②放射線治療患者で、白血球が4000/mm³(立方ミリ 健常時は4500-9000)いかに減少した日からタウリンを毎食後、就寝前の4回（合計3000mg）を放射線治療終了まで経口投与。投与期間中も放射線治療は継続。

→84%において投与1週間目に白血球の増加が認められ、放射線治療継続も白血球の減少は認められなかった。

[考察]

①により放射線によって失われるタウリンの投与によって放射線障害が回復することがわかった。②については、白血球内タウリン量は血清の500倍多く、タウリンは白血

球の細胞成分として重要であることから、放射線を受けることによるタウリン放出が白血球減少に大きな意味を持つと同時に、タウリン投与が放射線治療に対する白血球減少に対して有用性がある。

①②の結果からタウリンが白血球の細胞構造を正常化して機能を回復するにとどまらず、白血球生成系そのものに作用している。

<その他のタウリンの研究>

タウリン 輸液栄養ジャーナル (JJPEN) Vol. 21 No. 7

東京大学医学部附属病院 手術部 齋藤英昭

東京大学医学部附属病院 腫瘍外科 池田重雄

防衛医科大学 第1外科 橋口陽二郎

各種病態とタウリン

血中タウリン値が低下する病態として、手術侵襲、外傷、癌、敗血症、強力な放射線・化学療法などが知られている。

タウリン (静岡県立大学 食品栄養科学部教授 横越英彦)

<http://sfns.u-shizuoka-ken.ac.jp/express/newspaper/taurine10.html>

よく知られていることとして、放射線被ばくにより白血球の著しい減少が起こるが、その際、尿中タウリン排せつ量も顕著に増加する。放射線被ばくに対するタウリンの効果を実験で検討した結果、生存率が高まったので、タウリンの防御作用が推測される。

■含硫アミノ酸 (主にタウリン以外)

大腸菌並びにマウスの γ 線照射に対する含硫アミノ酸

誘導体の防護, 増感効果に関する研究

川崎医療短期大学放射線技術科

西村明久 (指導:岡山大学医学部放射線医学教室 青野要教授)

(内容抜粋)

放射線防護物質の発見以来^{1, 2)}, 各種の含硫化合物が防護効果を持つことが知られている。例えば, Cysteamine (MEA) やGlutathioneのような生体成分は強力な放射線防護効果を持つ興味ある化合物^{3~7)}である。

~中略~

著者はこれまで, マウスの γ 線照射に対する含硫アミノ酸誘導体の影響について一部明らかにしたが¹¹⁾, 一般に含硫アミノ酸は放射線感受性が高いことから, 低線量 γ 線による分解機構の検討, 大腸菌とマウスに対するS-alkyl-L-cysteine誘導体の放射線防護なら

びに放射線増感効果の比較, さらにそれ等投与薬剤のマウスに対する毒性など放射線化学, 放射線生物学および放射線医学的見地より総合的に報告する.

http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/file/16345/20100212043518/98_827.pdf

「二重盲検法による放射線治療の副作用に対するシステイン製剤の臨床的研究」大島敏美他, 日本医学放射線学会雑誌, 37(5), 444, (1977)

「放射線照射の造血機能障害に対するL - システインの防護効果の臨床的検討」神宮賢一他, 日本癌治療学会誌, 16(4), 681, (1981)

■乳酸菌

乳酸菌は加熱により死滅

→腸内環境の改善効果等があまり期待できないとされてきた

独立行政法人放射線医学総合研究所の報告

→乳酸菌の加熱死菌体にも放射線防護作用

【4】 食生活のキーポイント

放射性物質としてのヨウ素の体内蓄積を防ぐために、必須ミネラルとしてのヨウ素を摂取して飽和させておく。昆布に突出して多く含まれるのは確かですが、魚介類全般が摂取源になります。この考え方をベースにします。つまり放射性元素に似た性質の必須ミネラル全般をしっかりとっておくことが、被害の軽減に役立つと考えられます。よってマゴワヤサシイ(マメ・ゴマ・ワカメ・ヤサイ・サカナ・シイタケ・イモ) + 玄米による高ミネラル食を最低限としつつマルチミネラルビタミンを普段以上にしっかりとる。この食事は、結果として抗酸化系(ビタミン、ファイトケミカル)もしっかり補えます。また、「ペクチン」は放射性物質を絡みつけて排出する働きがあります。りんごや、今が旬の柑橘類(ハッサク、伊予柑、甘夏、デコポンなど)にも多くあります。

放射性物質は非放射性の相対物質と構造がよく似ており、原子の中にある中性子の数が異なるだけです。これは、放射性物質の被曝によるダメージを防ぐのになぜ栄養が重要になってくるかということを示しています。十分なカルシウムやカリウム、その他のミネラルを食事から摂取していないと、こういった栄養素と構造がよく似た放射性物質を体が吸収してしまうのです。例えば、カルシウムが適切に摂取できていないと、ストロンチウム90や、カルシウムと構造がよく似たその他の放射性物質を取り込んでしまいます。

同様に、食事でカリウムを十分に補っていれば、カリウムと構造がよく似たセシウム137など、どんな放射性物質も体にとどまりにくくなります。

細胞が必要とするすべての栄養素を食事から得ることができれば、放射性物質を吸収することもなくなり、さらにこういった物質を体から除去するようになると思われます。

(予防医学ニュース No. 185 2004. 6. 25 より)

秋月辰一郎による長崎原爆被爆対策

■1945年8月に長崎に原爆が投下されたとき、秋月博士は長崎市の聖フランシス医院の内科部長だった。同病院は爆心地からほぼ1キロ半余り離れたところにあった。同病院のほとんどの患者は、原子爆弾の第一撃からは生き残ったが、まもなく爆弾から飛散した放射性物質によって放射能疾患になった。

■秋月博士の行った処置は、患者ならびに医療スタッフに、玄米菜食を厳格に守らせた。玄米ご飯、味噌汁、醤油汁、ワカメなどの海草、カボチャ、食塩などの食事をすべての患者と病院スタッフに守らせた。それに加えて、砂糖の禁止、甘いお菓子を絶対食べないように命じた。

「私が、炊事に携わる人々と医療スタッフに厳しく命じたことは、塩を少しまぶした玄米のお握りと、それに味噌を多めにいれた濃い味噌汁でした。砂糖は一切使わないよう指示しました」。博士のこの措置のおかげで、他では被爆者が放射能被曝障害で次々と死亡したが、同博士のところの患者とスタッフは、一人として被曝による犠牲者を出さずにすんだ。

(参考文献 “長崎原爆記” 秋月辰一郎 著)

みそによる放射線被曝に対する健康効果

■マウスを4グループに分け、それぞれに次のような餌を1週間与えた。

1. 乾燥赤みそを10%混合した餌
2. しょうゆを10%混合した餌
3. みそ入り餌と同じ塩分になるように食塩を入れた餌
4. 普通の餌

■ その後放射線をマウスに照射し、その後の小腸粘膜幹細胞の生存率を調べた。
放射線障害のひとつとして、小腸の内側の粘膜がはがれ落ち、強い消化管出血を起こして下痢・貧血を引き起こすことがわかっているため。

■放射線照射3日後の小腸粘膜幹細胞の生存率をまとめたのが先ほどのグラフである。放射線の照射量が多いほど、小腸粘膜幹細胞は死滅しているが、みそ餌を与えたグループは最も細胞生存率が高いという結果が出た。しょうゆ餌についても同様の傾向があります。また、みそ餌、しょうゆ餌を与えられたマウスの腸粘膜を見てみると、傷んだはずの粘膜細胞が再生している様子が観察された。

■さらに、マウスに直接アイソトープ（放射性同位元素）のヨウ素131とセシウム134を投与し、体内から排出されるか、という実験も行った。
その結果、あらかじめみそ餌を食べていたマウスでは、普通の餌を食べていたマウスよりもヨウ素をより多く排泄し、筋肉中のアイソトープ量も少なかったという結果が得られた。

（参考文献 1 伊藤明弘「放射性物質を除去するみその効用」みそ健康づくり委員会『みそサイエンス最前線』1999年）

（参考文献 2 渡邊敦光「放射線や発がん物質が消化管におよぼす障害作用を、みそはどこまで防げるか」みそ健康づくり委員会『みそサイエンス最前線』1999年）

【5】抗酸化及びその能力を高める栄養素（サプリメント等）の摂り方

【提唱する栄養素と摂取量（1日あたり）】

- ① ビタミンC 50~100mg/kg/日
- ② 亜鉛 0.5~1.0mg/kg/日
- ③ セレン 3~5 μ g/kg/日
- ④ マグネシウム 5~10mg/kg/日
- ⑤ ビタミンE 5~8IU(5~8mg)/kg/日
- ⑥ L-システイン 3~5mg/kg/日

※ 例：60kg成人のビタミンCは3000~6000mg、20kgの子どものマグネシウムは100~200mg。

※ カプセルタイプのもので飲みにくい場合（子どもに摂らせる場合など）はカプセルをあけて中身だけお摂りください。

- ※ はじめての方は総合マルチミネラルビタミンタイプからの摂取を推奨します。

- ※ 総合マルチミネラルビタミンタイプで摂れば他にも下記の栄養素を摂取できます。
 - ・カルシウム・マグネシウム … ストロンチウムを抑制
 - ・銅・マンガン … 亜鉛と共にSOD酵素を活性
 - ・カリウム … セシウムを抑制
 - ・ビタミンA（ベータカロテン） … 抗酸化ビタミン
 - ・ビタミンB群 … 特にビタミンB3が放射線障害から保護（B群は複合摂取が理想）
- ※ さらに抗酸化予備能力を高めるためにはタウリン併用が理想。（1日3000mg以上）