

New Food Industry 2018年11月号

総説

霊芝菌糸体培養培地抽出物の血糖上昇抑制作用と抗酸化作用

Inhibitory effects on postprandial blood glucose elevation and antioxidant properties of a water-soluble extract from culture medium of *Ganoderma lucidum* (Rei-shi) mycelia

神内 伸也(KAMIUCHI Shinya), 岡崎 真理(OKAZAKI Mari), 飯塚 博(IIZUKA Hiroshi), 日比野 康英(HIBINO Yasuhide)

要旨

霊芝菌糸体培養培地抽出物(MAK)は、霊芝菌糸体をバガスと脱脂した米糠の混合固形培地に接種し、一定期間培養後、子実体発生直前に培地と共に熱水抽出・噴霧乾燥したもので、健康食品として長年の食経験がある。我々は、民間療法によるMAKの使用例の中で、血糖値の改善効果が得られる可能性が示唆されたことから、科学的なデータを取得することを目的に研究を行ってきた。

MAKは、マルトースの経口糖負荷試験において、正常血糖マウスの血糖上昇を顕著に抑制した。この作用は、MAKの α -グルコシダーゼ阻害作用によるもので、腸管での糖質分解酵素活性を阻害して糖質の吸収を遅延させたためと考えられる。また、MAKは、2型糖尿病モデルマウスに対しても同様な食後過血糖改善効果を示すが、 α -グルコシダーゼ阻害剤のボグリボースと同時に服用すると、血糖上昇抑制効果がほぼ完全に消失する。この現象は、MAKと一部の食後過血糖改善薬との間で相互作用が生じたためであり、その使用には注意が必要であることを示唆している。さらに、1型糖尿病モデルマウスにMAKを長期投与すると、血糖値に加えて血中酸化ストレス度が有意に低下する。加えて、腎臓および肝臓の過酸化脂質量および抗酸化酵素活性が、正常血糖マウスのそれらとほぼ同レベルに維持され、その結果として組織学的障害が軽減されると考えられる。

以上の結果から、MAKは食後の過血糖を抑制する効果に加えて長期的な投与による血糖上昇抑制作用によって、食直後の過血糖および持続的な高血糖状態に起因する酸化ストレスを低下させることから、臓器障害を予防・改善する機能的食品として有用であると考えられる。

Inhibitory effects on postprandial blood glucose elevation and antioxidant properties of a water-soluble extract from culture medium of *Ganoderma lucidum* (Rei-shi) mycelia

Shinya Kamiuchi 1, Mari Okazaki 2, Hiroshi Iizuka 2, Yasuhide Hibino 2, *

1 Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Josai University

2 Noda Shokukinkogyo Co. Ltd.,

[Key words: *Ganoderma lucidum*; water-soluble extract of *Ganoderma lucidum* mycelia (MAK); saccharidase; type 2 diabetes; KK-Ay mouse; α -glucosidase inhibitor; food-drug interaction; type 1 diabetes; streptozotocin]

Abstract

A water-soluble extract (MAK) was prepared from the culture medium of *Ganoderma lucidum* (Rei-shi) mycelia, which were inoculated into a mixed solid medium composed of bagasse and degreased rice bran. The mycelia were cultured for a certain period of time and extracted with hot water, and immediately spray-dried before appearance of fruit body. MAK has been consumed as a healthy food from many years. Because we suggested the use of MAK as a folk remedy for elevated blood glucose level, we aimed to acquire scientific data regarding the efficacy of MAK in reducing blood levels.

In the oral maltose tolerance test, oral administration of MAK, which did not affect fasting blood glucose level, significantly suppressed the increase in blood glucose level after the loading of maltose. This suppression is surmised to have occurred due to the α -glucosidase inhibitory action of MAK, which may be based on the inhibition of saccharide hydrolyzing enzymes in the intestinal tract that is responsible for reducing carbohydrate absorption. Additionally, MAK showed the same efficacy for improving postprandial hyperglycemia in mice with type 2 diabetes. However, the glucose-lowering effect of voglibose was not observed in maltose-loaded mice with type 2 diabetes when it was concomitantly administered with MAK. This phenomenon possibly occurred due to the interaction between MAK and some drugs which ameliorate postprandial hyperglycemia indicating that caution is required for its use. Long term oral administration of MAK reduced the levels of blood glucose and oxidative stress in mice with type 1 diabetes. Notably, MAK prevented an increase in lipid peroxide levels and reduction in the activity of antioxidant enzymes in the liver and kidney. These data suggest that MAK alleviates the histological disorder.

To summarize, our data suggest that MAK reduces the oxidative stress caused by postprandial hyperglycemia

and alleviates persistent hyperglycemia through the suppression of blood glucose elevation after long term administration. Thus, MAK is useful as a functional food for the prevention as well as improvement of organ disorder.

Extracts of Edible Mushroomsによる免疫賦活および放射線防護効果に関する研究 Immunoenhancement and radioprotection effect by Extracts of Edible Mushrooms

具 然和 (Gu Yeunhwa)

要旨

放射線利用の多様化に伴い、放射線の人体に対する影響が懸念される。本研究ではブナシメジ、エノキタケからの熱水抽出物であるExtracts of Edible Mushrooms (以下EEM)を用いて放射線治療時の副作用に対する防護剤として検討した。先行研究によってEEMには抗腫瘍効果及び抗酸化作用があると報告されている。そこで本研究ではEEMを用いて放射線による血球細胞に対する影響、および抗酸化活性について検討し、放射線防護剤への基礎データを資することを目的とした。

血球細胞レベルにおいては7週齢ICRマウスを用いて、EEMをマウスに25 μ g/0.5mL/体重(kg)の濃度で腹腔内投与を行った。投与期間は隔日間隔で2週間以上行った。実験グループはControl群、EEMのみ投与したSham control群、2.0Gy放射線単独照射群、EEM+2.0Gy放射線照射群である。放射線照射1日前、3時間後、24時間後、3日後、7日後、15日後、30日後に採血を行った。測定項目は、白血球数、リンパ球数、顆粒球数、単球数、赤血球数、血小板数とした。

抗酸化活性においては7週齢ICRマウスを用いて、EEMをマウスに25 μ g/0.5mL/体重(kg)の濃度で腹腔内投与を行った。投与期間は隔日間隔で2週間以上行った。

実験グループはControl群、EEMのみ投与したSham control群、2.0Gy放射線単独照射群、EEM+2.0Gy放射線照射群である。放射線照射後ただちに心臓から採血を行い、遠心分離にて血清を得た。血清にルミノール試薬を添加して化学発光強度を測定し、抗酸化活性の評価を行った。

血球細胞レベルにおいては白血球数については、2.0Gy放射線単独照射群とEEM+2.0Gy放射線照射群の間でMaleマウスの放射線照射24時間後、7日後、15日後、30日後において統計学的な有意差が認められ、また、Femaleマウスの放射線照射24時間後、7日後において統計学的な有意差が認められた。リンパ球数については、2.0Gy放射線単独照射群とEEM+2.0Gy放射線照射群の間でMaleマウスの放射線照射15日後において統計学的な有意差が認められた。顆粒球数については、2.0Gy放射線単独照射群とEEM+2.0Gy放射線照射群の間でMaleマウスの放射線照射1日前、24時間後、7日後、15日後、30日後において統計学的な有意差が認められ、また、Femaleマウスの放射線照射12時間後、15日後において統計学的な有意差が認められた。単球数については、2.0Gy放射線単独照射群とEEM+2.0Gy放射線照射群の間でMaleマウスの放射線照射3時間後において統計学的な有意差が認められた。血清中の抗酸化活性については、2.0Gy放射線単独照射群とEEM+2.0Gy放射線照射群の間に統計学的な有意差が認められた($p < 0.05$)。本研究において、白血球、リンパ球、顆粒球、単球に対する放射線防護効果が認められた。これは、EEMの抗酸化作用による細胞障害の抑制および、免疫賦活作用による血球数の増加が考えられる。また、放射線照射によるフリーラジカルに対するラジカル除去効果が認められた。これは、EEMの主成分である β グルカンの抗酸化作用によるものと考えられる。従って、本研究によりEEMにより放射線防護効果が確認された。

Immunoenhancement and radioprotection effect
by Extracts of Edible Mushrooms

Correspondence: Yeunhwa Gu
Chairperson International Affairs Department of Radiological Science,
Graduate School of Health Science, Faculty of Health Science Junshin Gakuen University
1-1-1 Chikushigaoka, Minami-ku, Fukuoka 815-8510 Japan
TEL : +81-92-554-1255
FAX : +81-92-552-2707
e-mail : gu.y@junshin-u.ac.jp

Key Words: radiation protective agen, immunostimulation, lymphocyte, antioxidative effec

Abstract

With the diversification of radiation use, there is a concern about the influence of radiation on the human. In this study, Extracts of Edible Mushrooms (EEM) which is a hot water extract from Bunashimeji and Enokitake were used as a protective agent against side effects during radiotherapy. Previous studies have reported that EEM has antitumor and antioxidant effects. Therefore, in this study, we investigated the effects of radiation on blood cells and antioxidant activity using EEM and aimed to contribute basic data to radiation protection agents.

At the blood cell level, 7-week-old ICR mice were used to intraperitoneally administer EEM to mice at a concentration of 25µg/0.5mL/body weight (kg). The administration period was 2 weeks or more at every other day interval. The experiment group was Control group, Sham control group administered only EEM, 2.0Gy radiation alone irradiation group, EEM + 2.0Gy irradiation group. Bleeding was performed 1 day, 3 hours, 24 hours, 3 days, 7 days, 15 days, and 30 days after the radiation irradiation.

Measurement items were white blood cell count, lymphocyte count, granulocyte count, monocyte count, red blood cell count, and platelet count.

For antioxidant activity, 7-week-old ICR mice were used to intraperitoneally administer EEM to mice at a concentration of 25µg/0.5mL/body weight (kg). The administration period was 2 weeks or more at every other day interval.

The experiment group was Control group, Sham control group administered only EEM, 2.0Gy radiation alone irradiation group, EEM + 2.0Gy irradiation group. Blood was drawn from the heart immediately after irradiation, and serum was obtained by centrifugation. The chemiluminescence intensity was measured by adding a luminol reagent to the serum and the antioxidant activity was evaluated.

Regarding the blood cell level, the white blood cell count was statistically significant between 24 hours, 7 days, 15 days, and 30 days after irradiation of male mice between 2.0Gy radiation alone group and EEM + 2.0Gy radiation group. A significant difference was observed, and a statistically significant difference was observed 24 hours and 7 days after irradiation of Female mice. Regarding the number of lymphocytes, a statistically significant difference was observed between irradiation group of 2.0Gy radiation alone and irradiation group of EEM + 2.0Gy 15 days after irradiation of Male mice. Regarding the number of granulocytes, statistically significant differences between 1 day before, 24 hours after, 7 days after, 15 days after, and 30 days after irradiation of Male mice between 2.0 Gy radiation alone irradiation group and EEM + 2.0Gy radiation irradiation group, And statistically significant difference was observed between Female mice 12 and 15 days after irradiation. Regarding the number of monocytes, a statistically significant difference was observed between irradiation of 2.0Gy radiation alone and irradiation group of EEM + 2.0Gy for 3 hours after irradiation of male mice.

Regarding the number of monocytes, a statistically significant difference was observed between irradiation of 2.0Gy radiation alone and irradiation group of EEM + 2.0Gy for 3 hours after irradiation of male mice. Regarding the antioxidant activity in serum, a statistically significant difference was observed between 2.0Gy radiation alone group and EEM + 2.0Gy radiation group ($p < 0.05$). In this study, radiation protection effect against leukocytes, lymphocytes, granulocytes, monocytes was observed. This may be due to inhibition of cell damage due to antioxidant effect of EEM and increase in blood cell count due to immunostimulatory action. Also, radical scavenging effect on free radicals by irradiation was recognized. This is thought to be due to the antioxidant action of β -glucan, which is the main component of EEM. Therefore, this study confirmed the radiation protection effect by EEM.

解 説

ニジマス用飼料の炭水化物源-2

酒本 秀一 (SAKAMOTO Shuichi)

前報1) でジアスターゼによる炭水化物の人工消化率は小麦粉と米粉で大きな違いが無いのに中白糖(酒糠)は著しく値が高いことや、実際にニジマス稚魚を用いて炭水化物の消化吸収率を測定すると小麦粉より米関連物(米粉, 脱脂米糠, 中白糖)の方が値が高いことを明らかにした。この結果より、ジアスターゼによる人工消化率は供試物によっては真の消化吸収率と著しく値が異なる可能性があるため、人工消化率は炭水化物源のスクリーニングの手段に留めておくべきであることを指摘した。

また、飼料効率やタンパク質効率などの飼育成績は実際に魚を用いて調べた飼料炭水化物の吸収量との間に強い正の相関が認められることや、中白糖以外の米関連物や小麦粉の人工消化率はそれぞれの炭水化物量との間に負の相関が認められること等も報告した。

今回の試験は前報の結果の再現性を確認すると共に、ジアスターゼによる人工消化率や魚による消化吸収率に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的として行った。

試験-1で11種類の小麦粉と11種類の米関連物(米粉砕物 8, 脱脂米糠 1, 中白糖 2)の炭水化物量とジアスターゼによる人工消化率の関係を調べた。試験-2で炭水化物以外の成分の影響を出来るだけ除去するためにトモロコシ, 小麦, 馬鈴薯および米の澱粉を用いて人工消化率を調べ、その値とニジマス稚魚による炭水化物の消化吸収率を比較し、澱粉の種類の違いが人工消化率や消化吸収率に及ぼす影響を調べた。試験-3と4で供試物の粒径と人工消化率の関係を調べ、試験-5で色々な中白糖の粒度分布を測定し、平均粒径と前報で説明したニジマス稚魚の飼育成績(飼料効率, タンパク質効率)との相関を調べた。

グルテンフリー穀物 食品と飲料, グルテンの検知-1

瀬口 正晴 (SEGUCHI Masaharu) , 竹内 美貴 (TAKEUCHI miki) , 中村 智英子 (NAKAMURA chieko)

グルテン分析の第1ステップは、グルテンタンパク質の未処理あるいは加工処理した食品からの抽出である。天然のグルテンタンパク質は水あるいは塩溶液には溶けない。1番目の区分（プロラミン）は、水/アルコールに溶け、一方2番目の区分（グルテリン）は不溶性残渣にとどまる。残グルテンタンパク質はSS結合を還元すれば（例えばジチオスレイトールにより）水/アルコールに溶け;尿素あるいはsodium dodecyl sulfate (SDS) で会合をはずすと可溶化が進む (Wieser et al. 2006)。以前のDraft Revised Codex Standard (CX/NFSDU 00/4, 2000) には詳細な抽出方法が記述してあり、そこには最近の草案 (CL 2006/5-AFSDU, 2006) の唯一のR5ELISA 法について（以下参照）述べてる。

漢方の効能

(1) 自然の恩恵

白瀧 義明 (SHIRATAKI Yoshiaki)

人類が誕生し、700万年~800万年経っているといわれます。この間、私達の先祖は飢えと渇きをしのぐため、実に様々なものを口にしたことでしょう。その経験と知恵が食品や医薬品へと発展し、現代へと受け継がれてきました。今では菓子や果物など季節を問わず、口に入れられる時代になり、ずいぶん食生活が豊かになった半面、肥満、偏食、正しい食習慣、食事に対する認識などの問題がクローズアップされています。医療面でも、かつては成人病といわれ、大人だけと思われていた生活習慣病が子どもにまで及び、食事の大切さ、普段からの健康管理の重要性が強調されております。

酒たちの来た道

機酒造りの文明史⑫

古賀 邦正 (KOGA Kunimasa)

最近の考古学研究によって縄文時代の草創期から早期の間（約16000年前~7000年前）にヒエの栽培が行われていたことが明らかになった。このことから、穀物の酒としては麴によるヒエの酒があったのではないかという推論を前回述べた。また、縄文時代の人々の暮らしぶりや中国・朝鮮半島の様子について述べた。今回は前10世紀後半に朝鮮半島から水田稲作民が日本列島に渡来した後、水田稲作が日本列島に拡大してゆく様子やそれに伴っての人々の暮らしぶりがどう変わっていったか、また、酒造りへの影響はどうだったかについて述べることにしたい。

ベジタリアンの健康・栄養学

第3章 アドベンチストの長寿（他の人との比較）

ゲリー E. フレーザー (Gary E. Fraser) , 訳:山路 明俊 (Akitoshi Yamaji)

私達にとって寿命は、最も重要な関心事の一つである。しかし、これは、死を目前にしたほんの短い時間を除いて、良好な生活の質 (QOL) と個人の健康が伴うことが必要であると多くの人が認めている。ベジタリアンは、他者より長生きであり、また、恐らく、良質なQOLを有していると見られる。

より厳密なQOLの証明は、今後の研究を待たねばならないが、これまでの経験に基づいた予測では可能である。非ベジタリアンに多く見られる死亡原因のいくつかは、死亡前の長期間の疾病をまねくものと同一の障害である。事実、ベジタリアンのアドベンチストは投薬が少なく、非ベジタリアンに比べ、入院して外科的治療、放射線治療を受けることは少ないようである。加えて、良好なQOLのエビデンスが、大学の卒業生で1741名の高齢の非アドベンチストの長期にわたる研究から得られ、健康的な習慣を持つ人は長生きで、これらの人の身体障害は遅くなり、終末期もより短いとの結論が得られている。

以下に示される情報は、アドベンチストは恐らく最も長生きの集団であるとすでに公に述べられている。長寿に加えて他者と比べ、アドベンチストの死因を考察することは有益で、異なる年齢群の寿命の比較調査、長生きしたアドベンチストの性別比や寿命の時間的な傾向を調べることである。

連載

野山の花 — 身近な山野草の食効・薬効 —

キササゲ *Catalpa ovata* G. Don (ノウゼンカズラ科 Bignoniaceae)

白瀧 義明 (SHIRATAKI Yoshiaki)

秋も深まり、秋風が心地よく吹き抜ける頃、山裾を歩いていると、寺社の境内などで細長い多くの果実を付けた樹木を見かけることがあります。これがキササゲです。キササゲは高さ5~10mにもなる落葉性小高木で幹も太く、直径が60cmに達するものがあり、葉は桐のようで大きく、やや三角形の広卵円形です。中国原産とされますが日本各地の河川敷など、湿った場所に野生化した帰化植物です。

デンマーク通信

デンマークのキャンディ

Naoko Ryde Nishioka

今回はデンマークのキャンディーにまつわる話を紹介したいと思います。

デンマーク語でSlik(スリックと発音)やbolsje(ボルシ)を英語にすると、キャンディーとなるのですが、日本でいう飴だけを指す言葉ではなく、甘いグミやキャラメル、Lakris(ラクリス)に至るまで広い意味を持ちます。スリックは、デンマークの子供達だけでなく、大人にも愛されているお菓子です。デンマークのスーパーや、街の商店、ガソリンスタンドに併設のコンビニのような場所に行くと、スリック売り場がかなり広い範囲を占めていることに気づくと思います。日本でも最近ハリボーのグミを見かけるようになりましたが、ここデンマークでは、どこに行っても必ず、様々な種類のハリボーのグミやゼリー商品がたくさん並んでいます。ハリボーはドイツ発のお菓子メーカーですが、デンマークでハリボーを知らない人はいないほど広く普及しています。