

## 健康食品に含まれる化学物質の実態調査 - アガリクスについて -

田端節子\*, 宮川弘之\*, 山嶋裕季子\*, 観公子\*,  
永山敏廣\*, 貞升友紀\*, 下井俊子\*, 斉藤和夫\*

### Survey of Chemical Substances in Health Foods

#### - Agaricus -

Setsuko TABATA\*, Hiroyuki MIYAKAWA\*, Yukiko YAMAJIMA\*, Kimiko KAN\*,  
Toshihiro NAGAYAMA\*, Yuki SADAMASU\*, Toshiko SHIMOI\* and Kazuo SAITO\*

Chemical substances in 11 samples of agaricus, which is advocated for improving immunity and is efficacious against cancer, were investigated. Fungicide, radioactivity, mycotoxin and pesticide residues were less than the detection limits. Most samples contained less than 10 ppm of bromide, except for the samples containing 28 and 120 ppm of bromide. This finding suggested that the samples were fumigated with methyl bromide. Ten out of 11 samples contained over 1 µg/g of cadmium, and among them, 4 samples contained a high concentration of cadmium, about 10 µg/g. Considering the amount of intake, the effect of cadmium in agaricus on human health seemed to be negligible. γ-aminobutylic acid, which is considered to promote blood circulation in the brain, was present at in the range of 3,600-13,000 µg/g in agaricus.

**Keywords:** アガリクス agaricus, 健康食品 health foods, 重金属 heavy metals, カドミウム cadmium, 放射能 radioactivity, カビ毒 mycotoxins, 防かび剤 fungicides, 残留農薬 pesticide residues, 臭素 bromide, γ-アミノ酪酸 γ-aminobutylic acid

#### 緒言

「アガリクス(agaricus)」とは、本来はハラタケ科の「ハラタケ属」をさす名称であるが、健康食品として市販されているアガリクスは、和名ではハラタケ属のヒメマツタケ(別名カワリハラタケ)と呼ばれるキノコの一種で、学名は *Agaricus bulazei* である<sup>1)</sup>。 *A. bulazei* は、北米(南カリフォルニア~フロリダ州)の海岸草地に自生し、ブラジルや中国でも生産されている。最近日本でも食用菌として人工的に培養され、「姫松茸」の商品名で市販されている。健康食品として市販されているものは主にブラジル及び中国産であるが、ブラジル産が良品とされ、高い価格で流通している。

著者らは、これまでに種々の健康食品、機能性食品及び生薬類について衛生学的調査を行い、一部に残留農薬やカビ毒が検出されたことを報告してきた<sup>2-4)</sup>。最近、中国製の痩せることを目的とした健康食品による健康被害により、ヒトが死亡するという最悪の事態が発生し、健康食品の安全性についてさらに注目が集まっている。今回は、健康食品のうち、免疫力を高め、ガンに効くと標榜されて消費者に人気が高く、健康食品における売上高が第一位であるアガリクス<sup>5)</sup>を取り上げた。ヒ素及び重金属等、カビ毒、残



Photo 1. Agaricus from Brazil



Photo 2. Agaricus from China

\* 東京都立衛生研究所生活科学部食品研究科 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

\* The Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

留農薬等について調査を行い、これらの調査結果を考察したので、その結果を報告する。

### 実験方法

1. 試料 平成11～13年度に購入したブラジル及び中国産の乾燥アガリクス原体11検体(Table 1)を用いた。なお、各試料の水分含有量は6.5～11%であった。

### 2. 分析法

#### 1) ヒ素及び重金属等

(1) 調査対象元素：ヒ素(As)、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、クロム(Cr)、コバルト(Co)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、マンガン(Mn)、マグネシウム(Mg)、バナジウム(V)及びカルシウム(Ca)、計12元素

(2) 分析法：Asはニッケルイオン添加硫酸-硝酸-過塩素酸法で灰化、Pbは乾式灰化、その他は湿式灰化した後、Asは水素化物原子吸光光度法、Pbは原子吸光光度法で、それ以外は誘導結合プラズマ(ICP)発光分光分析法により測定した。検出限界はCr及びCo 0.2 µg/g、V 0.4 µg/g、これら以外 0.1 µg/gである。

#### 2) 放射能

(1) 調査対象放射能核種：セシウム134(<sup>134</sup>Cs)及びセシウム137(<sup>137</sup>Cs)

(2) 分析法：既報<sup>6)</sup>に従った。検出限界は<sup>134</sup>Cs及び<sup>137</sup>Csの合計値の放射能濃度で4.8 Bq/kgである。

#### 3) カビ毒

(1) 調査対象カビ毒：アフラトキシン(B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>)

(2) 分析法：既報<sup>7)</sup>に従った。検出限界はいずれのアフラトキシンも0.1 ppbである。

#### 4) 残留農薬

(1) 調査対象農薬：有機リン系、カーバメイト系及び含窒

素系農薬は、殺虫剤、殺菌剤及び除草剤合わせてそれぞれ71、26及び30種類を調査した。有機塩素系農薬は、殺虫剤及び殺菌剤合わせて27種類、ピレスロイド系農薬は殺虫剤12種類を調査した。さらに、これら農薬に分類されないその他の農薬6種類を調査した。

調査対象とした総計172種類の農薬について、内訳をTable 2に示した。

(2) 分析法：試料に水を加え浸潤させた後、アセトンで抽出した。以下食品中の残留農薬試験に関する厚生労働省告示法<sup>8)</sup>に準じた。

有機リン系農薬、有機塩素系農薬、ピレスロイド系農薬、含窒素系農薬及びカーバメイト系殺菌剤及び除草剤は、蛍光光度型検出器(FPD)、アルカリ熱イオン化検出器(FTD)、高感度窒素・リン検出器(NPD)あるいは電子捕獲型検出器(ECD)を装着したガスクロマトグラフを用いて分析した。また、カーバメイト系殺虫剤は、蛍光検出器を装着したポストカラムシステムによる高速液体クロマトグラフを用いて分析した。定量限界はいずれの農薬も0.01 ppmである。

#### 5) 防かび剤

(1) 調査対象防かび剤：オルトフェニルフェノール(OPP)、ジフェニル(DP)、チアベンダゾール(TBZ)及びイマザリル(IMZ)

(2) 分析法：既報<sup>9)</sup>に従った。検出限界は、DPは0.001 g/kg、TBZは0.00001 g/kg、これら以外は0.0001 g/kgである。

#### 6) 臭素

分析法：既報<sup>10)</sup>に従った。検出限界は1 ppmである。

#### 7) γ-アミノ酪酸及び遊離アミノ酸

分析法：試料1 gに0.02 mol塩酸を50 mL加えて振とう抽出し、ミリポアフィルターでろ過したものを試験溶液とし、アミノ酸分析装置日立L-8500を用いて生体分析モードにより分析した。検出限界は20 µg/gである。

Table 1. The List of Investigated Agaricus

Sample	Grown area	Seller	Collecting period
A-1	China	A	1999
A-2	Brazil (San paulo)	B	2000
A-3	China	B	2000
A-4	China	C	2000
A-5	Brazil (San paulo)	D	2001
A-6	Brazil	D	2001
A-7	China (Fukien)	D	2001
A-8	China (Chekiang)	D	2001
A-9	China (Chekiang)	D	2001
A-10	China (Fukien)	D	2001
A-11	Brazil (San paulo)	D	2001

Table 2. The List of Serveyed Pesticides

Organophosphorus pesticide (71 kinds)	
Insecticide : EPBP, EPN, azinphos-ethyl, azinphos-methyl, bromophos, bromophos-ethyl, cadusafos, -chlorfenvinphos(CVP-E), -chlorfenvinphos(CVP-Z), chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, cyanofenphos(CYP), cyanophos(CYAP), diazinon, dialifos, dichlofenthion(ECP), dichlorvos(DDVP), dimethylvinphos, dimethoate, dioxabenzofos(salithion), dioxathion, disulfoton(ethylthiometon), disulfoton sulfone, disulfoton sulfoxide, ethion, ethoprophos, etrimfos, fenamiphos, fenitrothion(MEP), fensulfothion, fenthion(MPP), fonofos, formothion, fosthiazate, heptenophos, isazophos, isocarbophos, isofenphos, isooxathion, leptophos, malathion, mecarbam, methacrifos, methidathion(DMTP), mevinphos, monocrotophos, naled, parathion, parathion-methyl, phenthoate(PAP), phosalone, phosmet(PMP), phosphamidon, pirimiphos-methyl, profenofos, propaphos, prothiofos, pyraclofos, pyridaphenthion, quinalphos, tetrachlorvinphos(CVMP), terbufos, thiometon, triazophos, trichlorfon(DEP), vamidothion	66 kinds
Fungicide : iprobenfos(IBM), edifenphos(EDDP), tolclofos-methyl	3 kinds
Herbicide : piperophos, butamifos	2 kinds
Carbamate pesticide (26 kinds)	
Insecticide : XMC, aldicarb, aldicarb sulfoxide, aldicarb sulfone, isoprocarb(MIPC), ethiofencarb, ethiofencarb sulfoxide, ethiofencarb sulfone, oxamyl, carbaryl(NAC), carbofuran, xylylcarb(MPMC), thiodicarb, pirimicarb, fenobucarb(BPMC), propoxur(PHC), bendiocarb, methomyl, methiocarb, methiocarb sulfoxide, methiocarb sulfone, metolcarb(MTMC)	22 kinds
Fungicide : dithofencarb	1 kind
Herbicide : esprocarb, chlorpropham(CIPC), thiobencarb	3 kinds
Nitrogen pesticide (30 kinds)	
Insecticide : tebufenpyrad, pyridaben	2 kinds
Fungicide : kresoxim-methyl, cyproconazole, difenoconazole, thi fluzamide, tebuconazole, triadimenol, triadimefon, tolylfluanid, nuarimol, biteranol, pyroquilon, fenarimol, flusilazole, flutolanil, prochloraz, propiconazole, hexaconazole, penconazole, myclobutanil, metalaxyl, mepronil	21 kinds
Herbicide : simazine, trifluralin, pacrobutrazol, pendimethalin, pretilachlor, metribuzin, mefenacet	7 kinds
Organochlorine pesticide (27 kinds)	
Insecticide : -BHC, -BHC, -BHC, -BHC, pp'-DDT, pp'-DDE, pp'-DDD, op'-DDT, aldrin, endosulfan-, endosulfan-, endosulfan sulfate, endrin, chlorobenzilate, dicofol(kelthane), dieldrin, heptachlor, heptachlor epoxide, methoxychlor	19 kinds
Fungicide : iprodione, captafol, captan, quintozone(PCNB), chlorothalonil(TPN), dicloran(CNA), vinclozolin, procymidone	8 kinds
Pyrethroid pesticide (12 kinds)	
Insecticide : acrinathrin, cyhalothrin, cyfluthrin, cypermethrin, deltamethrin, halfenprox, bifenthrin, fenvalerate, fenpropathrin, flucythrinate, fluvalinate, permethrin	12 kinds
Others (6 kinds)	
Insecticide : chloropropylate, chlorfenapyr, tetradifon, bromopropylate	4 kinds
Fungicide : dichlofluanid	1 kind
Herbicide : chlomethoxyfen	1 kind
Total	172 kinds

## 結果及び考察

## 1. ヒ素及び重金属等

一般にキノコは重金属を土壌から吸い上げ、蓄積するとされている。アガリクスに分類に近いハラタケの過去の調査ではPb, Cd, Hg, Fe, Cu, Mn, Znが菌体内に多く蓄積されていると報告されている<sup>11)</sup>。従って土壌中に高濃度の重金属が含まれる土壌で生育したアガリクスからは、高濃度の重金属類が検出される可能性が高いと考えられる。今回調査したアガリクスのヒ素及び重金属等の分析結果をTable 3に示した。

Asは検出限度以下(0.1 µg/g未満)~0.6 µg/gであり、特に高い値のものはなかった。野生のハラタケ属のキノコから10 µg/gを超えるAsが検出されたとの報告<sup>12)</sup>があるが、生育した土壌中のAs濃度を反映しているものと考えられる。

Pb及びCdは環境汚染に起因する健康障害の原因物質として注目される金属である。Cdは11試料中10試料から1 µg/g以上、さらに4試料から9.2~11 µg/gと高濃度に検出された。Cdは玄米に対する基準値として1 µg/gに設定されている。今回の検出量は最高でその11倍と、非常に高い値であった。Cdによる経口的な急性中毒は成人の場合15~100 mg

Table 3. Content of Heavy Metals in Agaricus

(μg/g)

Sample	As	Pb	Cd	Cr	Co	Cu	Zn	Fe	Mn	Mg	Ca	V
A-1	0.3	0.4	9.9	Tr	Tr	50	61	79	5.4	660	170	Tr
A-2	Tr	0.2	1.0	Tr	0.4	92	71	93	5.9	880	230	Tr
A-3	0.4	0.2	5.7	Tr	0.3	51	88	110	5.6	560	240	Tr
A-4	0.4	0.5	6.2	Tr	0.3	35	63	160	5.5	610	300	Tr
A-5	0.6	1.6	9.2	Tr	Tr	69	100	150	7.2	790	560	Tr
A-6	0.2	0.1	2.5	Tr	Tr	80	110	71	7.0	900	120	Tr
A-7	0.1	0.3	11	Tr	0.7	49	120	110	8.6	930	210	Tr
A-8	0.2	0.5	6.3	Tr	Tr	60	110	77	9.8	1,000	360	Tr
A-9	0.1	0.8	3.3	Tr	Tr	49	100	130	8.4	890	540	Tr
A-10	Tr	0.6	9.6	Tr	Tr	60	110	80	7.9	950	270	Tr
A-11	0.1	0.1	0.7	Tr	Tr	92	89	120	6.3	1,000	270	Tr

Tr : <0.1 μg/g ( As, Pb, Cd, Cu, Zn, Fe, Mn, Mg, Ca), <0.2 μg/g (Cr, Co), <0.4 μg/g (V)

の摂取で起こると言われている。また、日本人の1日Cd摂取量は、20~60 μgであるのに対し、Cdの慢性中毒であるイタイタイ病の患者は500 μg/日摂取していたと推定されている<sup>13)</sup>。Cdを11 μg/g含むアガリクスの場合、1日に50g喫食するとその量を超えることになる。1日の喫食量が少なければ今回検出された最高値のものでも健康被害にまでは至らないが、過剰な摂取を続けることは避けるべきであると考えられる。

Pbの含有量は0.1~1.6 μg/gであり、各種の食品のPb含有量と比較して特に問題となる量ではないと思われる<sup>14)</sup>。

Cr及びCoは過剰摂取によって嘔吐、下痢等の急性中毒を起こすことが知られているが、必須微量元素でもあり、欠乏症が問題となる場合もある<sup>15,16)</sup>。Crの検出量は検出限度以下(0.2 μg/g未満)、Coは検出限度以下(0.1 μg/g未満)~0.7 μg/gといずれも微量であり、ほとんど問題はないと考えられる。

Cu, Zn, Fe及びMnも多量摂取によって種々の過剰症をもたらすことが知られているが、同時にこれらの金属も生体の恒常性維持に必要な必須微量元素である<sup>15,16)</sup>。一般によく喫食される乾シイタケ、乾マイタケ等の乾燥キノコ類のCu, Zn, Fe及びMnの含有量は、それぞれ1.0~18, 8~69, 17~35, 3.5~12 μg/gである<sup>17)</sup>。今回のCu, Zn, Fe及びMnの検出量はそれぞれ35~92, 61~120, 71~160及び5.4~9.8 μg/gであり、前述の他の乾燥キノコと比較すると高い検出量のものが多いが、特に問題となる量ではないと思われる。

Mg及びCaについては高マグネシウム血症や高カルシウム血症などの過剰症の報告もあるが、欠乏症の方が問題であ

り、近年の食生活で摂取不足が指摘されている元素である<sup>15,16)</sup>。Mg及びCaの検出量はそれぞれ560~1,000及び120~560 μg/gであった。他の食用乾燥キノコ類のMg及びCa含有量はそれぞれ670~1,100及び20~3,100 μg/g<sup>17)</sup>であり、今回の結果とほぼ同様であった。

Vはインスリンと同様の薬理作用があり、糖尿病に効果があるとされ<sup>18)</sup>、Vを含む健康食品が米国で市販されており、我が国でも富士山周辺の地下水が「高バナジウム水」として売られている。アガリクスについてその含有量を調査したが、すべて、検出限度以下(0.4 μg/g未満)であった。

以上の結果から、アガリクスのヒ素及び重金属等については、Cd含有量が高いことが判明し、喫食量に注意する必要があるが、その他のものについては問題はないと考えられる。

## 2. 放射能

試料中の残留放射能(<sup>134</sup>Cs及び<sup>137</sup>Csの合計)はいずれも4.8 Bq/kg未満であった。チェルノブイリ原子力発電所の事故以来、すでに15年以上が経過しているが、放射能の高濃度汚染地域とされる旧ソ連のウラル山脈から西のヨーロッパ地域で産するキノコ、紅茶、蜂蜜等からいまだに比較的高濃度に検出されるものが見られ、キノコは放射能を蓄積しやすい食品であると考えられている<sup>19)</sup>。我が国ではこの原子力発電所の事故以来、輸入食品については放射能濃度の暫定限度値が<sup>134</sup>Cs及び<sup>137</sup>Csの合計で1 kgあたり370 Bq/kg以下と定められている<sup>20)</sup>が、本調査における結果はその1/77以下であり、全く問題はないと考えられる。

今回の試料であるアガリクスは中国及びブラジル産のものであるため、地理的条件により、当該の原子力発電所事

故の影響が少なかったものと考えられる。しかし、健康食品の種類によっては放射能の高度汚染地域で生産されるものもあり、また、過去に行われた核実験の影響や放射性廃棄物の不法投棄の問題も存在することから、今後とも継続した調査が必要であると考えられる。

### 3. カビ毒

カビ毒については4種のアフラトキシンについて調査を実施したが、いずれの試料からも検出されなかった。

アフラトキシンは、主として *Aspergillus flavus* 及び *A. parasiticus* によって産生される強力な発ガン性を持つカビ毒である。我が国では全食品を対象にアフラトキシン<sub>B<sub>1</sub></sub> に対して基準値が10 ppbに設定され<sup>21)</sup>、諸外国においても多くの国でそれぞれ基準値が設定されている<sup>22)</sup>。

今回のアガリクスの産地は中国とブラジルであり、両国ともアフラトキシンの汚染頻度の高い地域として知られ、アフラトキシン産生菌の検出及び食品からの汚染が多数報告されている<sup>23)</sup>。著者らの市販食品及び食品原料のアフラトキシン汚染実態調査でも、中国産のピーナッツ、唐辛子、ハトムギ、ブラジル産のブラジルナッツ等からアフラトキシンが検出されている<sup>24)</sup>。

今回の調査試料から、アフラトキシンが検出されなかった原因としては、アフラトキシン産生菌に対するアガリクスの基質としての適合性、生育時や収穫後の保管状況等がアフラトキシン産生に適した条件でなかったことが考えられる。

### 4. 残留農薬

いずれの試料からも今回調査した172種類の農薬は検出されなかった。アガリクスと同じハラタケ科に属する市販輸入マッシュルーム(ツクリタケ)<sup>25)</sup>から、シペルメトリンが食品衛生法のマッシュルームに対する残留農薬基準0.05 ppmを超えて0.07 ppm検出された例や、基準値は設定されていないもののダイアジノンが0.03, 0.08 ppm検出された報告がある<sup>26)</sup>。また、アガリクスの原産国のひとつである中国産の農産物からは、シペルメトリンの他、クロルピリホスやフェンバレートの違反例が報告されている<sup>27)</sup>。一方、今回調査したアガリクスは乾燥品であったことから、BHCやDDTなど土壤中に長く残存する農薬が菌体に取り込まれ、乾燥することにより濃縮されて農薬が検出されることも懸念された。キノコは、土壤中に含まれる農薬をよく吸い上げるといわれており、土壌や菌床に農薬が含まれていれば検出される可能性が高い。しかし、今回調査したアガリクスから農薬が全く検出されなかったことから、これらはいずれも土壌を用いず、人工的に培養されたものであることが推察された。

### 5. 防かび剤

人工培養されたキノコにTBZが使用された事例があったため、4種の防かび剤について調査を行ったが、いずれからも検出されなかった。TBZは我が国においてもキノコの菌床の殺菌剤として使用できる農薬として登録されているため<sup>28)</sup>、人工培養のキノコについては今後とも調査する必要

があると考えられる。

### 6. 臭素

臭素を調査した結果をTable 4に示した。ほとんどの試料

Table 4. Content of Bromide in Agaricus

Sample	Bromide (ppm)
A-1	4
A-2	3
A-3	3
A-4	3
A-5	28
A-6	6
A-7	4
A-8	120
A-9	3
A-10	5
A-11	4

が10 ppm以下であったが、28及び120 ppm検出されたものがあり、一部で臭化メチルによるくん蒸が行われているものと推察された。我が国においては、キノコに対して臭素の残留基準値は設定されておらず、また、キノコ中の臭素の調査報告も、ほとんど見あたらない。しかし、今回の調査で、アガリクスから高い濃度の臭素が検出されたことから、さらに調査を行う必要があると考えられる。

### 7. $\gamma$ -アミノ酪酸(GABA)

GABA及び主要遊離アミノ酸の分析結果をTable 5に示した。GABAは、動植物に広く分布するアミノ酸の一種で、哺乳動物の脳や脊髄に存在する抑制系神経伝達物質である。血圧降下作用、脳の血流を改善し酸素供給量を増加させ脳代謝を昂進させる作用、成長ホルモン分泌促進作用等があるとされている<sup>29)</sup>。

調査したアガリクス中のGABA含有量は3,600 ~ 13,000  $\mu\text{g/g}$ であった。佐藤らが113種のキノコについて遊離アミノ酸を調査した報告によると、GABAの含有量は乾燥重量当たりで0.35 ~ 95  $\mu\text{mol/g}$ (31 ~ 9,700  $\mu\text{g/g}$ )、平均5.6  $\mu\text{mol/g}$ (580  $\mu\text{g/g}$ )である<sup>30)</sup>。これらの値と比較して今回調査したアガリクスのGABA含有量はかなり高いことがわかった。

遊離アミノ酸は、栄養成分としてよりは風味成分としての効果が大きいとされている。調査したアガリクスでは、GABAの含有量が最も多く、次いでAla, Glu, Proであった。アガリクスの遊離アミノ酸含有量を佐藤らの調査結果<sup>30)</sup>と比較すると、キノコのなかでは、全体的に多いほうであった。

Table 5. Content of Free Amino Acids in Agaricus

Sample	Amino acid (µg/g)								
	GABA*1	Tau*2	Asp	Thr	Ser	Glu	Gly	Ala	Val
A-1	11,000	970	2,400	2,900	2,900	7,000	2,000	9,300	3,400
A-2	6,600	880	1,700	2,200	2,500	9,400	1,200	5,200	2,200
A-3	9,100	940	2,400	2,600	2,800	8,800	1,800	8,500	3,000
A-4	11,000	790	2,000	2,600	2,600	5,000	1,800	9,100	3,200
A-5	6,800	1,000	2,500	2,000	2,500	11,000	1,300	6,400	2,100
A-6	13,000	990	2,100	3,100	3,400	7,400	1,800	6,900	2,800
A-7	9,800	910	2,000	2,100	2,300	6,300	1,600	8,200	3,000
A-8	8,000	860	2,000	2,100	2,300	11,000	1,300	7,300	2,300
A-9	8,500	890	2,200	2,800	2,800	12,000	1,800	8,400	3,100
A-10	8,800	830	1,900	2,300	2,400	7,400	1,600	7,800	2,700
A-11	3,600	350	1,000	1,200	1,200	5,900	600	2,600	1,100
mean	8,700	860	2,000	2,400	2,500	8,300	1,500	7,200	2,600

Sample	Amino acid (µg/g)								
	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	Pro
A-1	530	2,000	3,400	2,300	2,200	2,800	730	5,400	3,600
A-2	550	1,300	2,300	2,200	1,900	1,900	620	2,800	3,900
A-3	720	1,800	3,100	2,000	2,100	2,700	560	6,400	6,200
A-4	650	1,800	3,100	2,000	2,100	2,800	580	5,200	3,600
A-5	670	1,200	2,200	1,800	1,600	2,100	520	14,000	8,600
A-6	850	1,700	3,500	3,200	3,000	2,800	1,000	5,500	3,100
A-7	410	1,700	2,600	1,500	1,800	2,200	410	3,700	3,500
A-8	560	1,300	2,200	1,700	1,500	2,200	570	7,500	6,500
A-9	690	1,800	3,200	2,100	2,100	2,700	750	5,800	7,200
A-10	580	1,600	2,700	1,600	1,800	2,400	550	7,500	4,200
A-11	410	640	1,300	2,100	1,300	1,100	450	1,700	1,100
mean	600	1,500	2,700	2,000	1,900	2,300	600	6,000	4,700

\*1:  $\gamma$ -Aminobutylic acid

\*2: Taurine

### ま と め

健康食品として人気の高いアガリクスについてヒ素及び重金属等、放射能、カビ毒、残留農薬、臭素及び防かび剤について調査を実施した。

- 1) ヒ素及び重金属等ではCdの含有量が約10 µg/g前後と多いものがあった。通常の摂取であれば、健康被害には至らないが、喫食量に注意する必要があると考えられた。
- 2) 放射能、カビ毒、残留農薬、防かび剤は、全て検出限度以下であった。
- 3) 臭素が120 ppmと高濃度に検出されたものがあり、臭化メチルによるくん蒸が行われたと推察された。
- 4) GABA等遊離アミノの酸含量は特にGABAが高濃度に含有されていることがわかった。

以上の結果から、今回調査したアガリクスは全て人工的に培養されたものであると考えられるが、Cd含有量が高いことから、菌床にCdを含んだ米ぬかやふすま等が使用されたことが推察された。なお、全ての検査項目において、ブラジルと中国の産地による差は認められなかった。

また、今回の調査結果では、直ちに健康被害に結びつくようなものはなかったが、健康食品の原材料として様々な動植物が使用されることから、環境中からの化学物質によ

る汚染や、製造工程での化学物質の混入が懸念される。これらのことから今後も健康食品の原材料をはじめ、輸送、保管中や製品についても広範囲に調査を実施する必要があると考える。

本調査は当所におけるプロジェクト研究の一環として行われたものであり、食品研究科において実施した分担調査の結果をまとめたものである。

### 文 献

- 1) 今関六也，六号次雄編著：原色日本新菌類図鑑( )，148-152，1987，保育社，東京。
- 2) 中里光男，牛山博文，永山敏廣，他：東京衛研年報，48，61-66，1997。
- 3) 中里光男，田端節子，永山敏廣，他，東京衛研年報，49，65-70，1998。
- 4) 中里光男，永山敏廣，観 公子，他，東京衛研年報，51，34-39，2000。
- 5) 食品と開発編集部：食品と開発，37，22-29，2002。
- 6) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他，東京衛研年報，52，129-132，2001。
- 7) TABATA, S., IBE, A., OZAWA, H., et al., J. Food Hyg. Soc. Japan, 39, 444-447, 1998

- 8) 食品衛生研究会編：平成14年版食品衛生小六法，545-822，2001，新日本法規出版，東京。
- 9) 中里光男，只野敬子，小川仁志，他，衛生化学，41，392-397，1995。
- 10) 貞升友紀，井部明弘，田端節子，他，東京衛研年報，51，100-104，2000。
- 11) Tuezen, M., Oezdemir, M., and Demirbas A.: Z Lebensm-Unters-forsch, 206, 417-419, 1998。
- 12) Stijve, T., and Bouyqui, B.: Dtsch. Lebensm. Rundsch., 87, 307-310, 1991。
- 13) 日本薬学会：衛生試験法・注解2000, 387-389, 2000, 金原出版，東京。
- 14) 糸川嘉則：最新ミネラル栄養学, 187-191, 2000, 健康産業新聞社，東京。
- 15) 桜井 弘，田中英彦編：生体微量元素, 137-273, 1994, 廣川書店，東京。
- 16) 鈴木継美，和田 攻編：ミネラル・微量元素の栄養学，261-507，第一出版，東京。
- 17) 科学技術庁資源調査編：五訂日本食品標準成分表，122-125，2000，大蔵省印刷局，東京。
- 18) Meyeroviych, J., Farfel, Z., Sack. J., et al.: Biological Trace Element Resm., 80, 159-174, 2001。
- 19) 近藤卓也：食品衛生研究，49，21-29，1999。
- 20) 厚生省生活衛生局食品保健課：“旧ソ連原子力発電所事故に係る輸入食品の監視指導について”衛検第10号，平成5年1月11日。
- 21) 厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課：“カビ毒(アフラトキシン)を含有する食品の取り扱いについて”厚生労働省通知食環発第0326001号，平成14年3月26日。
- 22) 宇田川俊一，田端節子，中里光男：マイコトキシン，73-99，2002，中央法規出版，東京。
- 23) 堀江義一，西村和子，宮治 誠，他，：Proc. Jpn. Assoc. Mycotoxicol., 34, 15-21, 1991。
- 24) 田端節子：マイコトキシン，47， 9-14，1998。
- 25) 荒川信彦，唯是康彦監修：オールフォト食材図鑑，177，1999，全国調理師養成施設協会，東京。
- 26) 厚生労働省医薬局食品保健部基準課編：食品中の残留農薬，189， 518，2001，日本食品衛生協会，東京。
- 27) 厚生労働省医薬局食品保健部企画課検疫所業務管理室：「輸入届出における食品衛生法不適格事例(平成13年10月～14年3月)」，URL <http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130h-1v.html>
- 28) 農林水産省農薬検査所監修：農薬適用一覧表2000年版，424-425，2000，日本植物防疫協会，東京
- 29) 姜 聖花，Mazumder, T.K., 永井史郎：食品と開発，36，15-16，2001。
- 30) 佐藤恵理，青柳康夫，菅原龍幸：日本食品工業学会誌，32，509-521，1985。