

プルシアンブルーを利用した原木栽培シイタケへの放射性セシウムの移行低減について Effect of Prussian Blue for reduction of radiocesium content on bed-log cultivation of *Lentinula edodes*.

大橋洋二*¹・石川洋一*¹・杉本恵里子*¹・福井陸夫*²・二元隆*³
Yoji OHASHI*¹, Yoichi ISHIKAWA*¹, Eriko SUGIMOTO*¹, Rikuo FUKUI*² and Takashi FUTAMOTO*³

* 1 栃木県林業センター

Tochigi Pref. For. Res. Ctr, Utsunomiya Tochigi 321-2105

* 2 全国食用きのこ種菌協会

Edible Mushroom Spawn Association, Bunkyo-ku Tokyo 112-0004

* 3 日本特用林産振興会

Japan Special Forest Product Promotion Association, Chiyoda-ku Tokyo 101-0047

要旨：放射性セシウムで汚染された原木を、植菌前にプルシアンブルー分散液に浸漬することにより、原木から子実体へ移行する放射性セシウムを低減させる効果について調査を行った。プルシアンブルー分散液で処理を行うと、子実体中の放射性セシウムは低減する傾向がみられ、0.5%濃度で処理した試験区では明らかに放射性セシウムの濃度が低下していた。また、発生した子実体への顔料付着に関する目視調査においては、傘及び柄部分への顔料の付着は確認されず、いくつかの検体の石突きにのみ顔料の付着が確認された。

キーワード：プルシアンブルー、シイタケ、原木栽培

I はじめに

福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性セシウムは、東日本を中心に、原木栽培シイタケを中心としたきのこ栽培全体に非常に大きな被害を与えている。一方で、放射性セシウムが原木シイタケ栽培へ与える影響については、近年知見が集まりつつあり(6, 7)、安全な生産物を栽培するための対策に役立てられている。しかしながら、流通食品の中からも基準値を超えるシイタケがみられるなど(3)、生産現場からはより生産物の安全性を確保できる栽培方法の確立が求められている。そこで、本研究では、安全な生産物を栽培するための対策の一つとして、プルシアンブルーを用いた方法により、ほだ木から子実体への放射性セシウムの移行低減効果について調査を行った。

II 材料と方法

2013年1月に栃木県那須町で伐採されたコナラ原木を用いて、原木シイタケ栽培試験を行った。伐採した原木(550-790 Bq/kg, 含水率12%換算値)を、井戸水、0.1%、及び0.5%プルシアンブルー分散液(ブルーキャッチャー1000, 大日精化)にそれぞれ15本ずつ、24時間浸漬し、その後菌興118の形成菌を植菌し、栃木県宇都宮市にある広葉樹ほだ場(空間線量率0.09 μ Sv/h)で栽培を行った。

1. 子実体の放射性セシウム測定について 子実体は各試験区のほだ木毎に収穫を行い、収穫量が約150g以

上集まる毎に、子実体中の放射性セシウムの濃度を測定した。放射性セシウムの測定は、Ge半導体スペクトロメーター(食品・環境放射能測定装置SEG-EMS, セイコーイージーアンドジー)を用いて行い、¹³⁴Csと¹³⁷Csの合計値を放射性セシウムの値とした。測定用の試料は、含水率を調整せずに測定を行い、同一試料を用いて、水分計(加熱乾燥式水分計MX-50, エー・アンド・デイ)により含水率を測定した。放射性物質の濃度については、測定した含水率の結果を用い、含水率90%あたりの濃度に換算して比較検討を行った。

2. 子実体の目視調査 シイタケほだ木をプルシアンブルーに浸漬させた場合、子実体にプルシアンブルーが付着することが報告されており(4)、きのこの商品性を低下させることが懸念される。そこで、収穫した子実体について、1個ずつ、部位別に(傘, 柄, 石突き)目視で検査し、プルシアンブルーの青色が付着していないかを調査した。

III 結果と考察

1. 子実体中の放射性セシウム濃度 2013年秋季(10月から12月)及び2014春季(4月から5月)に子実体を収穫し、子実体の放射性セシウム濃度の測定を行った。各試験区の結果を図-1及び表-1に示す。

プルシアンブルー分散液で処理した試験区から発生した子実体中は、放射性セシウム濃度が低下する傾向がみられた。0.5%プルシアンブルー分散液で処理した試験

区では、対照区と比較して、濃度が低下することが明らかとなり (Tukey-Kramer, $p < 0.01$), プルシアンブルー分散液濃度が高くなると、低減効果も高くなることが示唆された。また移行係数〔子実体中の放射性セシウム濃度/ほだ木中の放射性セシウム濃度 (含水率 12%換算値)〕についても、処理濃度が高くなるにつれて低くなる傾向がみられ、さらに移行係数のばらつきも小さくなる傾向がみられた。

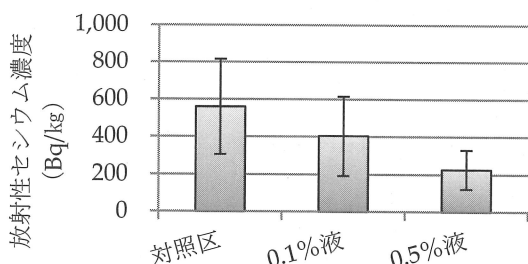


図-1. 子実体中の放射性セシウム濃度
注) エラーバーは標準偏差

表-1. 子実体中の放射性セシウム濃度

		対照区	0.1%液	0.5%液
放射性セシウム (Bq/kg)	調査数	12	13	14
	平均値	560	404	226
	最大値	1150	901	469
	最小値	313	128	95
	標準偏差	255	211	104
移行係数		0.56-1.96	0.22-1.53	0.17-0.80

今回の低減の傾向は、完熟ほだ木をプルシアンブルー分散液で処理した根田らの報告 (5) と一致し、原木・ほだ木のいずれの状態であっても、プルシアンブルー分散液による浸水処理の有効性が示唆された。またプルシアンブルーの有効性については、様々なきのこにおいても確認されており (1), 利用技術の確立が期待される。

2. 子実体の目視調査 目視調査の結果を表-2に示す。調査の結果、全ての子実体で、子実体の傘、柄部分への付着はみられなかった。傘部分がほだ木と接触した子実体を調査しても、傘部分への着色は認められなかったことから、傘・柄への外観的問題はないと考えられる。一方で、石突き部分については、0.1%処理区で3.3%、0.5%処理区で10.3%の子実体で着色がみられ、処理濃度が高

表-2. 子実体への顔料付着状況

	0.1%液			0.5%液		
	収穫	傘柄に付着	石突に付着	収穫	傘柄に付着	石突に付着
個数	120	0	4	126	0	13
付着率	-	0.0%	3.3%	-	0.0%	10.3%

くなるにつれ、石突きへの着色割合が高くなることが考えられる。しかしながら、石突き部分への着色については、きのこを販売する上での商品性の低下という観点からは、影響は少ないものと考えられる。

本調査の結果は、完熟したほだ木をプルシアンブルー分散液で浸水処理した根田の報告 (4) と異なり、子実体への着色の問題はほとんどみられなかった。これは、プルシアンブルー分散液で浸水した原木が、半年間露地環境に晒されたことで樹皮表面の顔料が流出し、結果として子実体への付着がみられなかったと考えられる。このことから、プルシアンブルー分散液による浸水処理は、完熟ほだ木で行うよりも植菌前の原木で行う方が、きのこへの影響が少なくなるものと考えられる。

IV おわりに

本研究により、原木をプルシアンブルー分散液で浸漬すると、シイタケ子実体への放射性セシウムの移行を低減させることが明らかになった。一方で、プルシアンブルーは人体には無害とする総説もあるが (2), シアン化合物であることから、生産現場においては安全性が疑問視されることがある。今後は、栽培サイクルの中における安全性を証明しつつ、安全な利用形態の確立が期待される。

引用文献

- (1) 福井陸夫・山内隆弘・高橋信・根田仁 (2013) プルシアンブルーを用いた菌床栽培きのこへの放射性セシウム移行低減技術について. 日本きのこ学会第17回大会講演要旨集: 29
- (2) 小林信義・山本泰・明石真言 (1998) 放射線事故におけるセシウム除去としてのプルシアンブルー. 保健物理 33: 323-330
- (3) 鍋師裕美・塘智昭・五十嵐敦子・蜂須賀暁子・松田えり子 (2013) 流通食品中の放射性セシウム調査. 食衛誌 54: 131-150
- (4) 根田仁 (2013) 栽培きのこの放射性セシウム吸収を抑制するために. 特産情報 35(2): 8-12
- (5) 根田仁・福井陸夫・國友幸夫・坂田春生・砂川政英 (2013) プルシアンブルーによるシイタケ原木栽培における放射性 Cs 移行低減について. 日本きのこ学会第17回大会講演要旨集: 31
- (6) 大橋洋二, 谷山奈緒美, 長嶋恵里子 (2013) 原木シイタケ栽培における放射性セシウムの影響について. 関東森林研究 64(2): 73-76
- (7) 山口晶子・寺崎政孝・小林久泰・小室明子 (2014) 家庭用高压洗浄機を用いたきのこ類の原木洗浄方法の検討. 関東森林研究 65(8): 145-146