

ツバヒラタケ栽培マニュアル



(地独) 青森県産業技術センター林業研究所

目次

1	はじめに	1
2	ツバヒラタケとは	1
	(1) 特徴	1
	(2) 食味	1
	(3) 成分・機能性	2
3	菌床栽培	3
	(1) 空調施設栽培	3
	(2) 季節栽培	7
	(3) 留意事項	8
4	原木栽培	9
	(1) 殺菌原木栽培	9
5	おわりに	12
6	参考文献	12

1 はじめに

林業研究所では、新たな特徴ある食用きのことして、本県に自生する野生きのこ「ツバヒラタケ」の栽培研究に取り組んできました。りんごの木から発見されたことで青森県らしさもあり魅力あるきのことして、菌床栽培方法及び原木栽培方法を開発しましたので、実用化に向けて栽培マニュアルを作成しました。栽培技術に関することや試験栽培については、当研究所にご相談下さい。

2 ツバヒラタケとは

(1) 特徴

ツバヒラタケはヒラタケ科ヒラタケ属に分類され、自然発生は希で全国的にも大変珍しいきのこです。大型のきのこで傘の表面は淡い灰褐色の微毛に覆われ、傘の周辺は白っぽく内側に巻き、柄の上部に膜質のツバがあるのが特徴です。野生のツバヒラタケ（写真1）は毎年見られるとは限らず、主に10月中旬頃～11月上旬に発生します⁽¹⁾。

傘の色は周辺部が特に白く、柄にツバを持つこと（写真2）が他のヒラタケ属菌と異なる特徴です。また菌糸の培養時に厚膜孢子（写真3）が現れることなどが特徴です。



写真1 りんご園のツバヒラタケ



写真2 ツバヒラタケのツバ



写真3 厚膜孢子

(2) 食味

ツバヒラタケの特徴は、ヒラタケ（写真4）に比べて品持ちが良く、味にクセがなく、どのような料理にも合うことです（写真5）。しかし、収穫が遅れると傘が崩れやすく柄が固くなるデメリットもあります。また、ツバヒラタケをサンプルとして提供した東京の広東料理専門店からは、「蒸し物、炒め物、焼き物などに向き中華食材として良い」との評価も得ました。



写真5 調理例

左：八宝菜、中：塩コショウ炒め、右：アヒージョ（下北ブランド研究所レシピ開発）

産業技術センターが行った試食アンケートでは、「美味しい、柔らかくて食べやすい、サクサクと歯ごたえがよい、クセが無くて食べやすい」などの意見が多くあり、きのこらしい形をしていて、見た目も良いという意見もありました。また、味覚センサーによる分析では、シイタケよりも旨味が高く、苦味雑味が低い傾向がみられました（図1）。

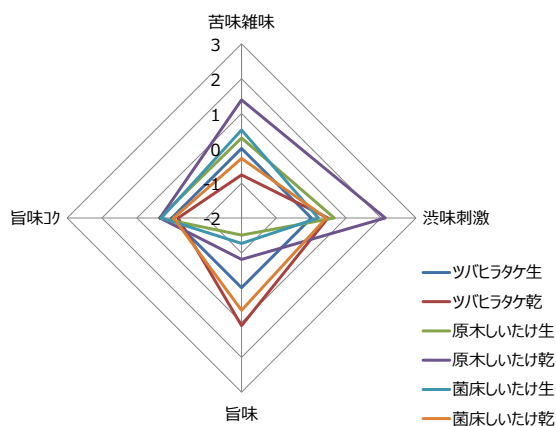


図1 味覚センサーによる分析

生のツバヒラタケを0とした場合の相対値
分析協力：食品総合研究所（八戸市）



写真4

上：ツバヒラタケ
下：ヒラタケ

（3）成分・機能性

ツバヒラタケに含まれるアミノ酸を分析したところ、旨味成分のグルタミン酸や甘味成分のアラニン、肝機能の回復に効果があるオルニチン、免疫反応を活性化するアルギニンなどが特に多く含まれていました（図2）。また、八戸学院大学や青森大学で実施された研究では、ツバヒラタケ抽出物が抗酸化作用や抗腫瘍活性を示すことが分かっており^(2, 3)、医療分野への活用も考えられます。

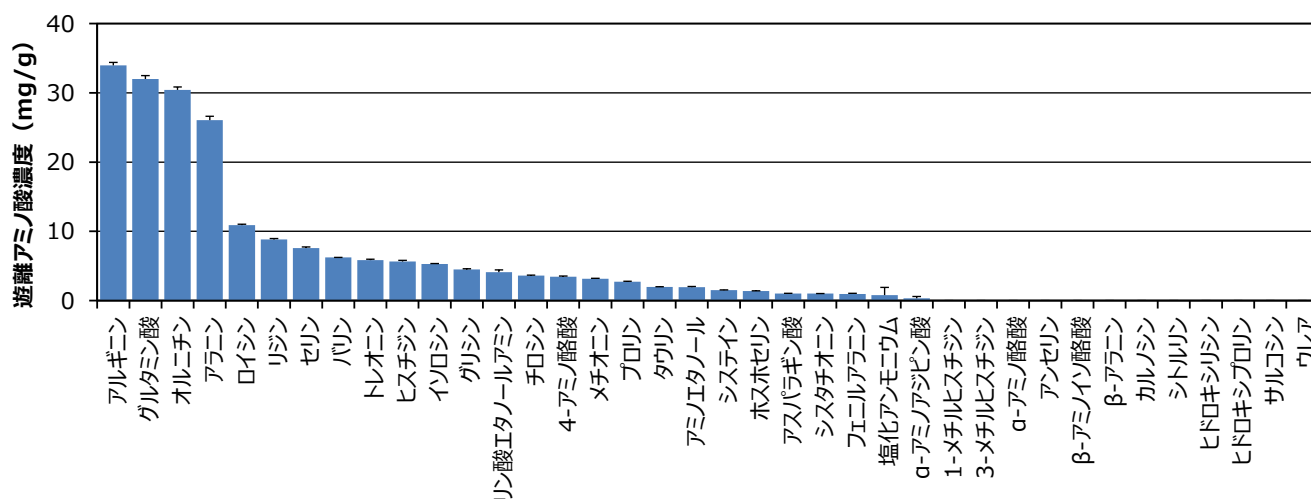


図2 ツバヒラタケの遊離アミノ酸

乾燥子実体 1g 当りの値

分析協力：食品総合研究所（八戸市）

3 菌床栽培

ツバヒラタケはヒラタケ属の仲間で、基本的にはヒラタケの菌床栽培方法と同じような考え方で栽培ができます。瓶栽培、袋栽培いずれも可能です。

(1) 空調施設栽培

ア 培地調整

(7) 培地基材

ナラ、ブナ、リンゴ剪定枝、スギのおが粉等が利用できます。スギは広葉樹に比べ収量が劣るので栄養添加物などでの調節が必要です。また、おが粉の粒度は粗い方が菌糸の伸長が早く、収量も多くなる傾向があります(図3、写真6)。

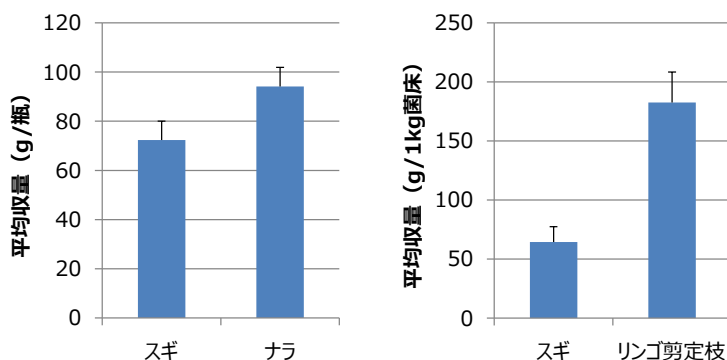


図3 培地基材による収量への影響

左：スギとナラおが粉の比較（瓶栽培）

培地組成：基材：フスマ：ホミニーフィード=10:1:1

右：スギおが粉とリンゴ剪定枝チップの比較（袋栽培）

培地組成：基材：フスマ：ホミニーフィード=10:1:1

エラーバーは標準偏差を示す。以下同様。

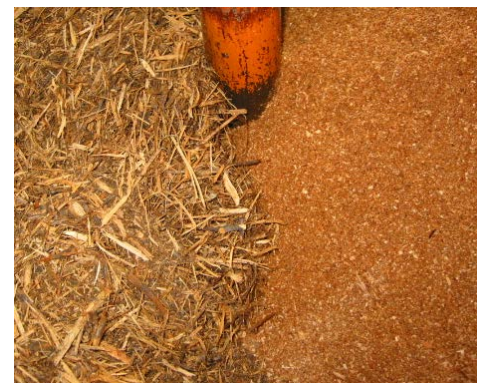


写真6 培地基材

左：リンゴ剪定枝チップ

右：スギおが粉

(イ) 栄養添加物

米ぬか、フスマ、ホミニーフィードなどが利用できます。スギおが粉を培地基材とした場合にホミニーフィードの添加量を増やすと増収が期待できます(図4)。

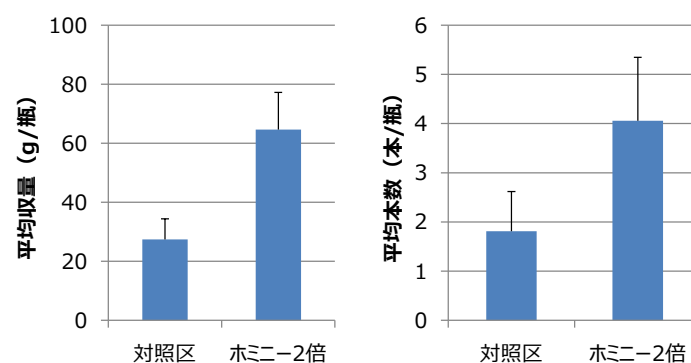


図4 栄養添加物による収量及び本数への影響（瓶栽培）

対照区組成：スギおが粉：フスマ：ホミニーフィード=10:1:1

ホミニー2倍組成：スギおが粉：フスマ：ホミニーフィード=10:1:2

(ウ) 培地組成

基本的に培地基材 10 に対して栄養体 2 の容積割合で混合しますが、おが粉の種類や粒度によって、栄養添加物の割合や pH の調整を行います。

(エ) 含水率

65%を目標に調整します。含水率が高いと菌糸の伸長が遅れる場合があります。

(オ) pH

pH6~6.6 程度を目標に炭酸カルシウムなどで調整します。pH5 以下の場合は菌の伸長が遅いうえ、収量も期待できません。逆に pH が高すぎると雑菌が入り易くなるので注意が必要です (図 5、写真 7)。

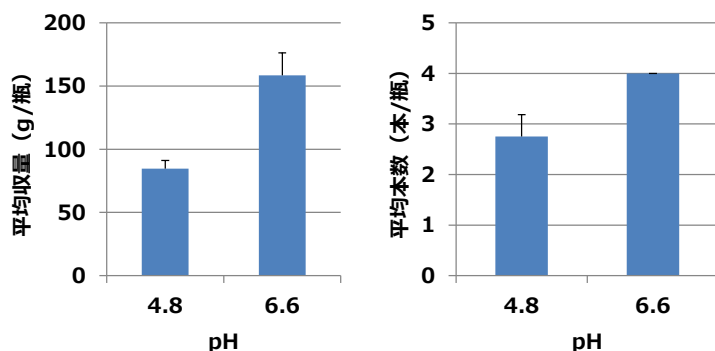


図 5 pH 調整による収量及び本数への影響 (瓶栽培)

培地組成：ナラおが粉：フスマ：米ぬか=10:1:1

pH 調整：ホタテ貝殻粉末 (炭酸カルシウム 95%) を
培地重量の 1%添加

培養条件：21℃、60 日間

写真 7 pH による菌糸蔓延の差

左：pH 調整 (pH6.6)

右：未調整 (pH4.8)

イ 殺菌・冷却・接種

殺菌は一般のきのこ栽培と同様に行います。殺菌釜の種類として常圧、高圧ともに利用可能です。高圧殺菌釜を利用する場合は、培地温度が 121℃で 1 時間を目安に殺菌を行います。殺菌完了後、一晚放冷して培地を冷まします。

接種の際は、種菌の上部を火炎滅菌した葉サジなどで取り除いてから使用します。培地が 900cc の栽培瓶であれば 20g 程度種菌を接種します。接種後の種菌は乾燥しやすいのであまり細かく砕きすぎないように注意が必要です (写真 8)。



写真 8 左：殺菌、中：冷却 右：接種

ウ 培養

ツバヒラタケの菌糸成長が最適な温度は 25℃前後ですが、高温障害や雑菌汚染を防ぐため、培養温度は 20～25℃とします。スギおが粉培地（900cc ビン栽培）での培養の温度と期間の目安は、21℃では 60 日間、23℃では 50 日間を目途とします。この培養期間は培地重量や添加栄養材また培養室内温度より前後します。また、菌糸蔓延後に熟成期間を設けても、収量の増加などは期待できませんので適度な培養期間を守ることにします（図 6、写真 9）。湿度は 65%程度とします。発菌が他の菌よりも遅く種菌が乾燥しやすいので、雑菌の侵入を防ぐために培養初期に袋に入れて培養することも有効です。

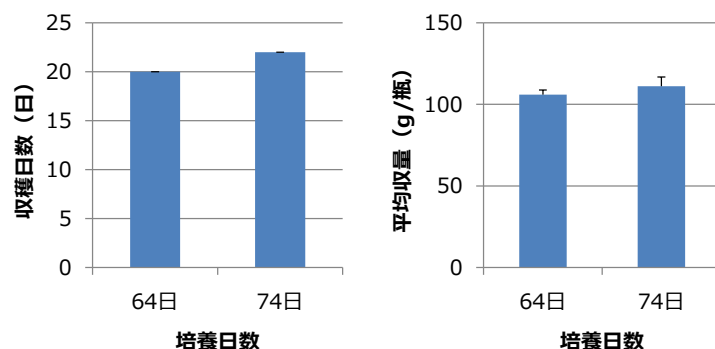


図 6 培養日数の収穫日数と収量への影響（瓶栽培）

培地組成：ナラおが粉：広葉樹ダスト：フスマ：米ぬか＝7:3:1:1

pH 調整：ホタテ貝殻粉末（炭酸カルシウム 95%）を培地重量の 1%添加

培養条件：21℃、64 日間・74 日間



写真 9 培養経過

左：8 日目、中：42 日目、右：厚膜孢子

エ 発生と生育管理

培養が完了した菌床を、温度 15℃前後、湿度 95%RH 以上の部屋に移動し、瓶栽培の場合は蓋をかぶせたまま芽出しを行います。子実体が乾燥しやすいので芽出し直後は注意が必要です（写真 10）。

菌搔きなしでも発生しますが、瓶口が気中菌糸に覆われた場合は、瓶口の周辺部のみを削り取る菌搔きが有効です。



写真１０ 発生

左：芽出し、中：幼子実体、右：成熟子実体

オ 収穫

収穫の目安としては、傘が開ききる少し前を目安に足付きのまま収穫します。収穫が遅れると柄が固くなるので注意が必要です（写真１１）。ツバヒラタケは出荷規格がまだありませんので出荷先の希望する状態で収穫・出荷を行うことが必要です。２回目以降に発生した子実体は品質的にも収量的にも劣ることから経営的には１回のみの収穫とします。



写真１１ 収穫

左：瓶栽培、右：袋栽培

(2) 季節栽培

菌床を使って空調施設を使用せずに自然気象下でツバヒラタケを季節栽培することができます。季節栽培のスケジュールは以下のとおりです。

＜季節栽培スケジュール＞

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
仕込			←→									
培養				←→								
発生									←→			
収穫										←→		

ア 培地調整から接種まで

空調施設栽培に準じます。

イ 培養

季節栽培での培養は、空調施設のない屋内（小屋、倉庫、車庫など）で行うことができます。菌糸の活着までの初期培養中は雑菌汚染のリスクが高いため、培地を大きめのビニール袋や段ボールなどに入れて管理することで雑菌の侵入を防止します。高温時期以外は密閉して1日の温度較差を小さくするように管理し、高温時期には建物内の換気や被覆ビニール袋を開くなどして、30℃以上の高温にならないように管理することが重要です。ただし直接菌床に風が当たると乾燥するので注意が必要です。

ウ 発生と生育管理

季節栽培での発生場所としては日陰で、湿度があるスギ林内などが適しており、培地のキャップを外してコンテナなどに入れ、ビニールトンネルなどの簡易な施設での発生が可能です。菌糸蔓延後9月～10月頃発生させます。直射日光が当たる場所では寒冷紗などで覆い、秋季に日中温度が14～19℃に下がって温度差が出てくると芽が発生し、2～3週間後に収穫が可能となります。1kg袋培地当たりの平均収量は239gで、空調施設での発生と大きく変わりませんが、芽数が少なく、きのこが大型になる傾向があります（図7、写真12）。

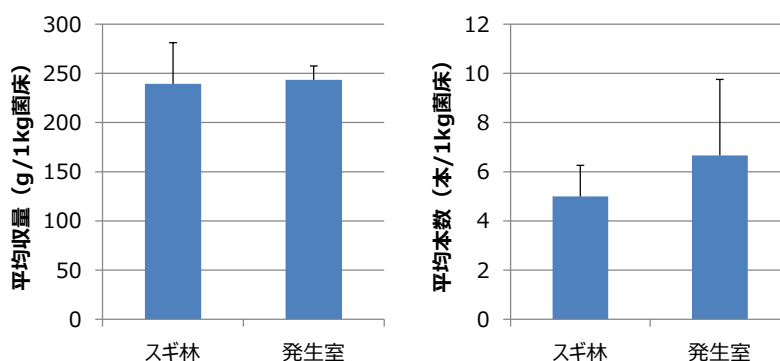


図7 季節栽培と空調栽培の比較（袋栽培）

培地組成：スギおが粉：フスマ：ホミニーフィード＝10：1：1

培養条件：温度調節なしの倉庫内、56日間

発生条件：スギ林、15℃の発生室

エ 収穫

季節栽培の場合は子実体が大きくなりやすいので、収量や出荷先の希望を考慮して収穫時期を調節しましょう。野外での発生ではナメクジや昆虫による食害を受けやすいので注意が必要です。また、空調施設栽培と同じく1回のみの収穫とします。



写真 1 2 季節栽培の発生状況

発生場所：スギ林

(3) 留意事項

ア 栽培上の特徴として種菌接種後の培養温度が低いと菌糸の成長が遅く、ツバヒラタケの菌が蔓延する前に害菌が侵入し芽出し不良、発生不良になることがあります。

イ 初めてのの方は、ツバヒラタケの茶褐色をした厚膜胞子を雑菌と間違えて廃棄しないよう注意しましょう。ビン口表面が乾燥すると厚膜胞子に覆われて、芽が出ないこともあるので乾燥させないように管理が必要です。

ウ 芽出し後の生育管理では、柄が光源方向に伸びる傾向が見られるので培地表面に均等に光が当たる場所や棚を選ぶことが重要です（写真 1 3）。

エ 収穫適期が過ぎると傘が反り返り、傘の縁がもろく壊れやすくなるので収穫適期を逃さないように注意します。

オ 適正な培養期間を過ぎると培養中に子実体を発生しやすくなるので、発生のタイミングを逃さないように確認しましょう（写真 1 4）。



写真 1 3 光源方向に伸びる柄



写真 1 4 培養中に発生した子実体

4 原木栽培

(1) 殺菌原木栽培

殺菌原木栽培は、春に原木を殺菌して植菌し秋に自然発生させる栽培方法です。スケジュールは以下のとおりです。

＜殺菌原木栽培のスケジュール＞

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伐採 玉切	←→											
仕込		←→										
培養		←→										
発生									←→			
収穫										←→		

ア 原木

原木として最も適している樹種はリンゴです。そのほか、同じバラ科のサクランボやサクラ、ナラ類、ニセアカシア、サワグルミなどでもきのこの発生を確認していますが収量は劣ります。原木の太さとしては、10cm～20cm 程度を目安とします。大きい原木ほど収量が多くとれますが、作業性を考慮して扱いやすい大きさのものを選びましょう（写真15、図8）。原木は、リンゴ園で改植のために冬季に伐採された原木などを利用します。伐倒してから1年以上経過すると栽培には向かないので伐採されたその年に使用することとします。また、ツバヒラタケの菌糸はリンゴ原木の心材に優先的に伸びるため、心材の大きな原木を用いた方が、菌の活着には有効です（写真16）。原木の保管方法としては、雑菌の侵入を防ぐため直接地面に触れないよう枕木を敷いて積んでおき、直射日光に当てないように寒冷紗などで被覆しておきます。



写真15 左：リンゴ原木、右：コナラ原木

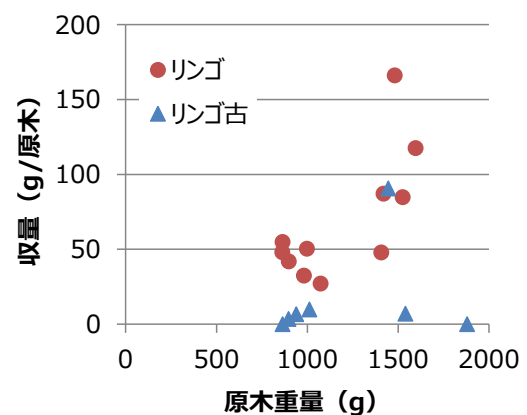


図8 原木重量と子実体収量の関係

リンゴ：伐採当年に植菌

リンゴ古：伐採後1年間野外で管理

15℃、95%RH 以上の室内で発生

イ 玉切

原木はチェーンソーで長さ 15cm 程度に玉切ります（写真 1 7）。



写真 1 6 リンゴ原木の心材に蔓延する菌糸



写真 1 7 玉切り

ウ 殺菌

原木をフィルター付きの栽培袋に入れます。常圧・高圧殺菌釜ともに利用可能ですが、高圧殺菌釜の場合は 121℃で 1 時間程度を目安に殺菌します（写真 1 8）。殺菌後、一晩放冷します。

エ 接種

接種は雑菌が少ない清潔な室内で行います。火炎滅菌した菓サジなどで種菌を原木断面にまんべんなくふりかけ、栽培袋の上から種菌を押し付けて断面に密着させます。接種した後、シーラーなどで袋の口を圧着します。一連の作業は雑菌が混入しないよう素早く行います。

オ 培養

温度が管理された室内で培養を行う場合は、20~25℃の部屋で管理します。簡易施設での培養も可能です。接種したあと、段ボールなどに入れて管理することで雑菌の侵入を防止します。高温時期以外は密閉して 1 日の温度較差を小さくするように管理し、高温時期には建物内の換気や被覆ビニール袋を開くなどして、30℃以上の高温にならないように管理することが重要です。培養期間は長く取ることが望ましく、最低 4 か月間は必要です（写真 1 9）。



写真 1 8 殺菌



写真 1 9 培養完了後の原木

カ 発生

発生させる場所は日陰で、湿度があるスギ林内などが適しています。発生場所の地面を15cm程度掘り下げ、栽培袋から取り出した原木を並べます。原木の上面が土に埋もれない程度に土を詰めたあと、鹿沼土で上面を被覆します。このとき、被覆されていない部分があると芽数が減ることがあるので注意が必要です。鹿沼土以外の資材でも可能ですが、鹿沼土は出てきた子実体への食い込みなどが少なく品質面で優れています。最後に、全体に散水しビニールトンネルを掛け、適宜散水管理します（写真20）。土に埋め込まず、袋のまま袋の上部を切り取った状態でビニールトンネルを掛ける事でも発生させることができます。



写真20 発生操作

左：原木埋設、中：鹿沼土で被覆、右：ビニールトンネル掛け

キ 収穫

伏せ込んでから1か月程度で芽が出てきます。ナメクジや昆虫による食害を受けやすいので、早めに収穫することをお勧めします。出荷方法に合わせて収穫時期を調節しましょう。現在のところ収穫は1シーズンのみで、原木重量の10%程度の収量が得られます。

（写真21）



写真21 きのこの発生

左：幼子実体、右：収穫段階

5 おわりに

ツバヒラタケは一般には流通しておらず天然物も珍しいため、食べたことがある方はほんのわずかだと思います。クセが無く非常に食べやすいきのこで様々な料理に使えますが、消費者にとって食べたことのないきのこは抵抗があると思いますので、販売方法については十分に検討する必要があります。現在のところ、ツバヒラタケの種菌は販売しておらず、試験栽培を希望される方に種菌の配布を行っています。御興味のある方は林業研究所まで御連絡下さい。

6 参考文献

- (1) 工藤伸一 (2017) 青森県産きのこ図鑑、21p
- (2) 具然和、久野正俊、佐々木有、藤宮芳章 (2010) 青森県産ツバヒラタケ抽出物の superoxide dismutase 活性の増大および抗腫瘍活性 - I. 腫瘍移植実験動物系における *P. dryinus* 抽出物の抗酸化作用 -、八戸大学紀要 第 40 号
- (3) 佐藤英助、奈良譲、岡田洋二、丘島晴雄 (2009) 環境と健康 (第 49 報) 山ぶどうやキノコなどの抗酸化活性について、青森大学・青森短期大学学術研究会 研究紀要第 31 巻 第 3 号

発行・編集	地方独立行政法人青森県産業技術センター 林業研究所 〒039-3321 青森県東津軽郡平内町大字小湊字新道 46-56 TEL : (017) 755-3257 FAX : (017) 755-4494 URL : http://www.aomori-itc.or.jp/index.php?id=1193 Email : nou_ringyou@aomori-itc.or.jp
発行日	平成 31 年 3 月 31 日



あおもりの未来、
技術でサポート

地方独立行政法人 青森県産業技術センター