

確定日 令和3年8月18日

機 関 名	林業研究研修センター		課題コード	H280703		計画事業年度	H28 年度 ~ R2 年度			
						実績事業年度	H28 年度 ~ R2 年度			
課 題 名	マツタケ等菌根性キノコの生産・増産技術の開発									
機関長名	戸部 信彦			担当(班)名	資源利用部					
連絡先	018-882-4511			担当者名	三浦 正嗣					
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化							
指標コード	7	施策の方向性	秋田の農林水産業の発展を支える研究開発の推進							
種 別	重点(事項名) イノベーションによるきのこ栽培技術の開発								基盤	
	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託	○	その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
<p>1 研究の目的・概要 本研究の目的は、マツタケ等菌根性キノコの菌糸成長に必要な成分と菌糸体を支持する材質を明らかにすることで、未だ栽培に成功していないマツタケの子実体形成とホンシメジの屋外栽培での増産技術を開発することである。菌根性キノコの子実体形成に適した培地や基材を明らかにすることで、未だ子実体形成に至っていないマツタケ等の菌根性キノコの人工栽培を可能にするだけでなく、キノコ産業に多大な経済効果が見込まれる。また、広葉樹林内でホンシメジの菌根共生が一度成立すれば、その後の環境整備によって安定生産が可能となり、キノコ相の遷移を誘導することで他の有用食用キノコの発生も期待される。</p>										
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化 マツタケは1940年代前半は年間12,000トンの収穫量があったが、近年は松くい虫被害や土壌の富栄養化などにより、年間数10トンのみにまで減少している。また、広葉樹林内にみられるホンシメジも松食い虫やナラ枯れ被害により激減し、稀少種になりつつある。特にマツタケは、国内消費のほとんどが外国からの輸入に頼っており、安定的な人工栽培技術の確立が求められている。 栽培キノコについては、産地間競争による価格の低迷や資材・燃料費の高騰などにより、生産者の経営は深刻な状況にある。そのため、市場価値の高いマツタケやホンシメジなどの菌根性キノコの人工栽培に関する要望も非常に大きくなってきている。</p>										
<p>3 課題設定時の最終到達目標 ①研究の最終到達目標 マツタケ : 室内栽培での子実体発生 ホンシメジ : 室内栽培での子実体増産(1ビン当たり80g以上)。屋外栽培でのシロの形成と安定維持及び子実体増産</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度 菌根性キノコの生産技術開発は、里山林や海岸林の有益な利用法となり、市場性や価格の高いキノコ生産を行うことにより森林所有者及びキノコ生産者の所得向上にも大きく貢献する。また、本研究による成果は、樹木と菌類の共生系獲得に向けた課題でもあり、菌類等の生物多様性の保全にも寄与する。</p>										

4 全体計画及び財源 (全体計画において ≡≡ 計画 ≡≡ 実績)													
実施内容	到達目標	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和1年度	令和2年度	達成状況						
マツタケ菌系成長用培地の開発	菌系成長至適培地の開発						・マツタケ培養用完全合成培地を開発						
マツタケ菌培養用基材の検討	菌系体を支持する材質を明らかにする						・培養基材としてロックウールが菌系体の支持、増殖に適した素材である ・菌系体の均一性と増殖速度から、種菌として不織布が最も適している						
子実体形成を誘導する各種成分の効果の検証	室内栽培でのマツタケ子実体形成						・人工培地での成分置換により子実体形成を試みたが、菌系体培養段階に留まり、子実体は未発生						
広葉樹林内でのホンシメジの菌根形成後の発生調査とキノコ相調査	ホンシメジ菌床埋設による子実体発生とキノコ相への影響を明らかにする						・未発生地へのホンシメジ菌床埋設により、菌の定着と増産が可能 ・ホンシメジ定着後、環境整備により有用な食用キノコが発生する環境へ誘導						
							合計						
計画予算額(千円)		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500						
当初予算額(千円)		1,387	1,237	907	634	763	4,928						
財源内訳	一般財源	1,387	1,237	907	634	763	4,928						
	国費												
	その他												
5 研究成果の概要													
<p>・成果の分類</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 新技術</td> <td><input type="checkbox"/> 新品種</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果</td> <td><input type="checkbox"/> 新製品</td> <td><input type="checkbox"/> その他</td> </tr> </table>								<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種	<input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他
<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種											
<input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他											
<p>・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容</p> <p>マツタケ：開発した培地と基材を用いて栽培試験を実施したが、菌系体の大量増殖に留まり、子実体形成には至っていない</p> <p>・成分が明らかなマツタケ培養用完全合成培地を開発(平成30年)</p> <p>・栽培化に向けた栽培素材として、種菌用基材として不織布、培養基材としてロックウールを材質として選定(令和1年)</p> <p>ホンシメジ：室内栽培と屋外栽培</p> <p>・秋田県産のホンシメジ菌株のスグリーニングを行った結果、最大約60g/1ピン発生(目標数値の75%)する菌株を選抜</p> <p>・屋外栽培では、菌床を一度埋設すると10年以上の継続的な発生と発生領域の拡大を確認</p> <p>・樹木とホンシメジの菌根共生及び環境整備により、サクラシメジ等有用食用菌の発生を誘導するなど菌類等の生物多様性の保全にも寄与</p> <p>令和1年度よりキノコ培養室、発生室の故障により温度・湿度等の環境制御ができなくなり、令和2年度には全機能が停止したことにより使用不可となったため、当初の計画どおり試験を進めることができなかった。</p> <p>○マツタケの栄養成長に及ぼす金属イオンの影響. 東北森林科学会第23回大会(ポスター発表)</p> <p>○マツタケの栄養成長に及ぼすアミノ酸の影響. 東北森林科学会第24回大会(ポスター発表)</p>													
<p>・成果の波及効果</p> <p>・培地の開発により、マツタケ菌系体利用による食品加工業への応用</p> <p>・市場価値の高いホンシメジの屋外栽培が可能となり、中山間地域の活性化への期待</p> <p>・未開発な菌根性キノコへの技術の転用が可能</p> <p>○日本きのこ学会セミナー講演. 秋田県(2017.10.8)</p> <p>○(一社)日本きのこマイスター協会記念講演. 長野県(2018.5.16)</p> <p>○秋田県立大学大学院講義(微生物生態学Ⅰ,Ⅱ:マツタケ研究最前線)(2019.6.4,6)</p>													

6 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>最終到達目標の達成度</p>	<p>○ A ● B ○ C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機器の故障により研究が進まず残念であった。 ・マツタケは子実体形成を送信する培地の開発するところまで研究が進んだこと、ホンシメジについては菌床埋設により、菌の定着と増殖が可能になったことから、目標はほぼ達成されたと認める。 ・大変難しい課題であったと推測されるが、ホンシメジでは屋外栽培の可能性が示されるなど、成果がでてきている。 ・マツタケについては、引き続きの研究を期待する。 <hr/> <p>A. 十分達成できた C. 達成できなかった</p> <p>B. ほぼ達成できた</p> <p>※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度 事前評価の技術的達成可能性得点率 71 %</p> <p><input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D</p>														
<p>2</p> <p>研究成果の効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ホンシメジについては、徐々に実用段階に近づいていることから、現地の実証農家や生産団体等と連携しながら、販売向けの生産につなげること。 <hr/> <p>A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ S 当初見込みを上回る成果</p> <p>○ A 当初見込みをやや上回る成果</p> <p>● B 当初見込みどおりの成果</p> <p>○ C 当初見込みをやや下回る成果</p> <p>○ D 当初見込みを下回る成果</p> <table border="1" data-bbox="783 1025 1385 1317" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題		
判定基準															
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題														
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)														
B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題														
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)														
D	2つの評価項目がCとDの課題														
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(平成29年度)</td> <td>中間(平成30年度)</td> <td>中間(令和1年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(平成29年度)	中間(平成30年度)	中間(令和1年度)	中間(年度)	中間(年度)		B	B	B	B			
事前	中間(平成29年度)	中間(平成30年度)	中間(令和1年度)	中間(年度)	中間(年度)										
B	B	B	B												

マツタケ等菌根性キノコの生産・増産技術の開発 (平成28～令和2年度)

背景

キノコ生産は、中山間地域経済を支える主要な産業(2,828億円/2018年)であるが、価格の低迷や資材等の高騰により厳しい経営状況。

- 市場価値の高いマツタケやホンシメジの人工栽培への要望
- 松食い虫やナラ枯れ被害により、マツタケやホンシメジなどのキノコ生産量が激減

研究の目的

マツタケ等菌根性キノコの菌糸成長に必要な成分と基材を明らかにすることで、未だ栽培に成功していないマツタケの子実体形成とホンシメジの屋外栽培での増産技術を開発する。

研究内容 (実施体制)

マツタケの人工栽培 (1)

1 菌糸成長培地の開発

(1) 菌糸成長に必須な栄養成分の同定と定量

マクロ成分の検討：窒素、炭素等
ミクロ成分の検討：ビタミン類、無機塩類



⇒ マツタケ培養用完全合成培地の作出

フィードバック

3 屋外での発生調査とキノコ相の遷移

- (1) 広葉樹林内でのホンシメジ発生量と発生位置の調査
- (2) キノコ相調査と分布の解析
- (3) 環境整備がキノコ相に与える影響

⇒ 林床を活用したホンシメジの人工栽培の確立



ホンシメジの屋外栽培

マツタケの人工栽培 (2)

2 培養基材の検討

(1) 培養に適した基材の検証

- ・ 種菌調整に適した培養基材の選定
- ・ 大量増殖に適した培養基材の選定



⇒ 菌糸体大量増殖可能な基材の確定

フィードバック

4 人工培地での子実体形成

- (1) マツタケ
 - ・ 無機塩類が菌糸成長に及ぼす影響
 - ・ 高C/N培地における発生誘導試験
 - ・ アミノ酸による発生誘導試験
- (2) ホンシメジ
 - ・ ホンシメジ栽培用培地での菌株のスクリーニング

⇒ 「マツタケ」子実体の誘導
「ホンシメジ」高収量性菌株の選抜



生殖成長へ及ぼす各種成分の影響とスクリーニング

○ 協力 (共同研究) 機関
(秋田県) 秋田県立大学、秋田総合科学センター

最終目標

令和2年度までにマツタケの子実体形成とホンシメジの安定生産技術を開発

- ① 室内栽培でのマツタケ子実体形成技術の開発
- ② ホンシメジ屋外栽培でのシロの形成と維持及び子実体の増産技術の開発

期待される効果・貢献

菌根性キノコの安定生産技術を開発することで、

- 市場価値の高いマツタケやホンシメジ生産が可能 ⇒ 生産者所得の向上
- 中山間地域の活性化が期待
- 栽培技術が確立していない未利用な菌根性キノコへの技術転用
- 菌糸体利用による食品加工業への応用が期待