

Our Green Innovation utilizing area resources

～地域資源を活用した私たちのグリーンイノベーション～

秋田県立大曲農業高等学校 農業科学科2年 ○立原昂平 後藤 滉 築 芳洋
加藤慎也 照内之尋（指導者）

1. Introduction はじめに（研究の動機）

近年、消費者の健康に対する意識の増加から、栽培きのこが林業生産額に占める割合は年々増え続けていることに加え、きのこなどの特用林産物は山村の地域経済に大きく貢献しており、農山村における貴重な収入源となっています。一方で、コーンコブなどの培地基材や、おから・フスマなどの添加栄養材の大半を外国産に依存していることから、遺伝子組み換えやポストハーベスト農薬など、食の安全面に対する課題も考えられます。このような背景を受け、今後は、既存の添加栄養材に変わる新たな材料の開発に注目が集まっています。私たちは、昨年度から秋田県内に豊富なバイオマス資源を用い、未利用地域資源を活用したきのこの開発を進めてきました。具体的には、利用過程において廃棄されている秋田県産の米ぬかや酒粕、規格外大豆などを培地の栄養材として再利用し、生産コストの低下はもとより、安心・安全なきのこの生産を目的としています。また、資源の再利用が可能であること、すなわち、エコユースの具現化にも貢献しています。

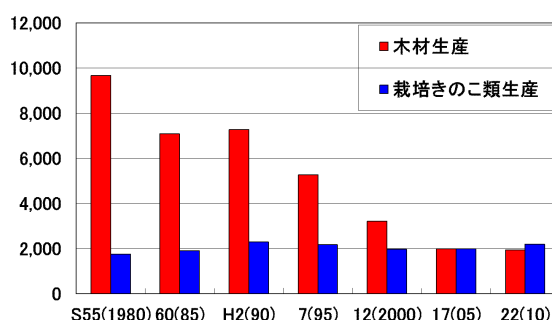
この研究において、秋田県森林技術センター、秋田県立大学、生産者を含むオール秋田での取り組みを実践することができました。今年度は秋田県において、コメに続いて上位の産出額を占めるシイタケに着目し、菌糸成長に関する特性解明と効率的生産技術の開発をテーマに研究を進めることにしました。

2. ヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*) を用いた予備試験 1

(1) 研究培地の作成

秋田県産の栄養材を対象に合計 16 パターンの組み合わせを考案し、培地の組成調査を行いました。A の培地が通常のきのこ農家で用いられている栄養材であり、B～P までが秋田県産の栄養材を組み合わせたものです。培地の組成調査は秋田県森林技術セ

林業産出額の推移



ンターの菅原冬樹先生の協力を得て行いました。使用する菌は、ヒラタケの種菌を用います。ヒラタケを予備試験として導入した理由は、発生速度及び栽培期間が短いことが挙げられます。クリーンベンチにてヒラタケの種菌を接種し、菌が蔓延してから約1ヶ月後、ヒラタケを生産することに成功しました。

(2) 培地組成の違いによる発生状況

発生量別で見た場合、酒粕のみのG培地と、中白米ぬかと規格外大豆を50%ずつ添加したK培地が圧倒的に多い発生個数となりました。ここで発生量・太さ・大きさともに優れていたK培地に着目すると、一般的に用いられている栄養材の組み合わせであるA培地と、ほぼ同様の栄養成分の割合を示しました。

コスト比較では、秋田県産の栄養剤の培地のほうが10%から20%のコスト削減に成功し、安価で生産することが可能となりました。以上をまとめると、良好な成長に関する素材として、中白米ぬか、規格外大豆、酒粕の3つが候補に挙がりました。

組み合わせ表一覧(1回目予備試験)

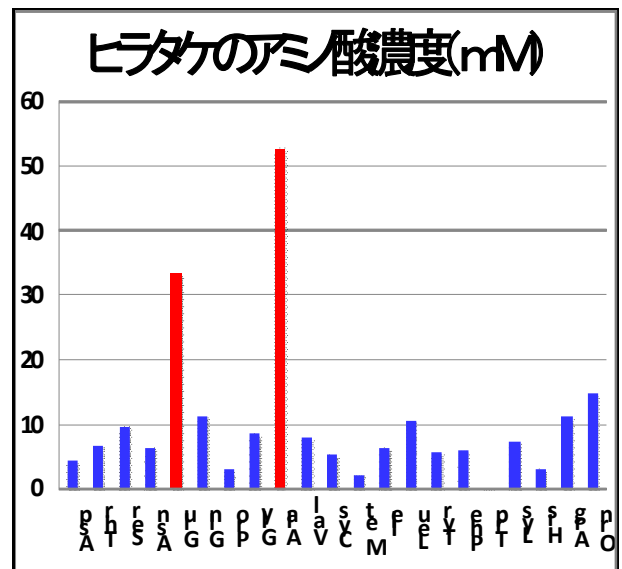
培地	米ぬか	ふすま	おから	中白米ぬか	規格外大豆	酒粕	g 合計
A	50	40	10	0	0	0	100
B	100	0	0	0	0	0	100
C	0	100	0	0	0	0	100
D	0	0	100	0	0	0	100
E	0	0	0	100	0	0	100
F	0	0	0	0	100	0	100
G	0	0	0	0	0	100	100
H	50	0	0	50	0	0	100
I	50	0	0	0	50	0	100
J	50	0	0	0	0	50	100
K	0	0	0	50	50	0	100
L	0	0	0	50	0	50	100
M	0	0	0	0	50	50	100
N	50	0	0	40	10	0	100
O	50	0	0	40	0	10	100
P	50	0	0	35	10	5	100

3. アミノ酸分析実験

きのこの旨み成分であるアミノ酸に関しては、秋田県立大学と共同で分析を行いました。応用生物科学科の伊藤先生と村口先生立ち会いのもとで、きのこの煮汁のサンプル液を作成し、自動アミノ酸分析機でアミノ酸の分離・解析を行いました。

分析結果としては、グルタミン酸とアラニンが特に多く含まれていることがわかりました。グルタミン酸は旨み成分の代表格として有名です。このグルタミン酸に注目すると規格外大豆と酒粕の組合せであるM培地が最も高くなりました。また、生育面から候補に挙げられたG及びK培地は、ともに対照区より高い値を示しました。

さらにG培地については、オルニチンとGABAの値が非常に高いことがわかりました。オルニチンは肝臓機能改善や疲労回復に効果があり、GABAを含む食品は特定保健用食品として許可されています。



4. 予備試験結果の再現性の確認 (予備試験2)

予備試験において中白米ぬか、規格外大豆、酒粕の3つの素材が、良好なきのこの生育に関与することが分かりましたが、再現性の確認とこれらの素材を中心とした新たな配合の違いを見るため、さらに13パターンの組合せを考案し、実験を行いました。その結果、酒粕を多く配合すると、赤枯れ病が発生しやすくなることが判明しました。

続くアミノ酸分析においては、中白米ぬかや大豆の組み合わせである K' 培地と L' 培地にグルタミン酸やアスパラギン酸などの栄養成分が多く含むことが確認できました。

また、官能試験においてもアミノ酸分析と同様に、K' 培地や L' 培地が旨味、甘みなどの総合評価で高い評価を得る結果となりました。本校の在校生や各種イベントでの試食を含めるとアンケート実施総数は千名を超えています。

以上から、1 回目の試験結果と今回の結果をまとめると、規格外大豆 50%・中白米ぬか 25%・酒粕 25%の組合せが最良であるという結論に至りました。

組み合わせ表一覧(2回目予備試験)

培地	米ぬか	ふすま	おから	中白米ぬか	規格外大豆	酒粕	g 合計
A	40	0	0	40	10	10	100
B	25	0	0	25	25	25	100
C	25	0	0	50	5	20	100
D	25	0	0	50	0	25	100
E	25	0	0	25	0	50	100
F	50	0	0	25	0	25	100
G	25	0	0	25	50	0	100
H	25	0	0	50	25	0	100
I	50	0	0	25	25	0	100
J	0	0	0	50	25	25	100
K	0	0	0	25	25	50	100
L	0	0	0	25	50	25	100
M	50	40	10	0	0	0	100

5. 研究の成果

この研究成果は、昨年の 8 月に秋田市で行われた東北森林科学会においてポスター発表、9 月には東京農業大学を会場として行われた「日本きのこ学会」でプレゼン発表をし、多くの評価を頂くことができました。

さらに、納豆の国内シェアで上位に位置するヤマダフーズからお声が掛り、今後ビジネスパートナーとして共同研究や販売・流通面でのサポートを頂くことになりました。そして、念願の商品化に成功。各イベントや大型商業施設において販売することができました。



6. 新たな取り組み

昨年度までの経緯及び成果を活かし、今年度は秋田県の農業産出額を支えているといっても過言ではない「シイタケ」への技術応用を目的として新たに取り組まれました。供試菌株は①北研、②森 XR1 号、③KV92 を用います。供試材料は前回の素材に赤ぬかを新しく加え、市販の培地（バイデル）と比較します。

(1) 菌糸の成長速度実験

各栄養材を絶乾重量比で1%から10%の範囲内で配合・攪拌し、試験管に充填します。オートクレーブで高圧滅菌処理した後、種菌を接種します。接種後は、培養槽で培養し、3日に1回の割合で菌糸生育先端部を測定します。

測定データを見ると、KV92の供試菌株が最も菌の蔓延速度が速い結果となり、栄養材としては、規格外大豆5%添加の試験区が最も早い成長を示す結果となりました。



(2) 組合せの考案と発生個数調査

菌糸成長速度の結果をもとに栄養材の組み合わせを考案し、北研 H607 と KV-92 で子実体発生実験を行いました。その結果、赤ぬか 55%・中白米ぬか 9%・規格外大豆 18%・酒粕 18%の組合せが既存の栄養材に比べ収量が10%増加することが確認できました。特に、中白米ぬかを使用した場合、発生量も増加する一方で、外観も変化し「傘がくっきりした栗色になり、輪皮（白い部分）が少なくなる」傾向を示す傾向が見られました。この結果から、菌床培地1袋あたりダイズ100g以下は良好な発生を示すこと、中白は子実体の大型化に影響することが確認できました。

7. 普及活動

今年の活動の大きな目玉の1つに地域農業・地域経済を支えている生産農家への普及活動が挙げられます。大仙仙北地域から横手市雄物川地域に至るまで、複数の農家や法人でこの栽培方法を取り入れ、現在栽培を進めています。

8. 今年度の活動を振り返って（今後の展望）

現在、きのこの菌床栽培は栄養材のほとんどを外国産のものに依存しているという食の安全面に関わることや、栽培コストの高騰などの問題点が挙げられます。

昨年も9月に広島で行われた日本きのこ学会にて発表を行いました。「実用的な研究だ」「大学の博士論文でも十分通用する」などの評価を頂きました。

さらに、全国の高校生が日頃取り組んでいるエコ活動を紹介し、水平展開を図る「第二回エコワングランプリ」の最終審査会（全国大会）に北海道・東北ブロック代表として出場することができました。会場は国登録有形文化財に指定されている東京の学士会館で行われました。緊迫した雰囲気の中での発表でしたが、プレゼンテーションと質疑応答を終え、審査員からは、「緑の革命」と言えるほど、地元の未利用資源を活用し、ビジネスに広げるなど成長戦略の好事例にもなりうる活動であると評価を受け、「内閣総理大臣賞」を頂くことができました。表彰式では内閣官房副長官である杉田和博様より直接賞状を授与されたことは私たちにとって大変光栄なことでした。



〈内閣総理大臣賞受賞!!内閣官房副長官より授与〉 〈機能性に富んだシイタケ第一弾完成〉

このような活動が大きく評価されたことで、私たちの取り組みが秋田県全体を動かし、次年度以降、大型プロジェクト化にむけ現在進行しています。いわゆるボトムアップした形になります。今年度は昨年のヒラタケに続き、低コストで機能性に富んだ新しいシイタケの生産にも成功しています。

今後とも関係者と連携しながら、秋田県全体を巻き込んだ私たちの新しいグリーン・イノベーションで、更なるきのこの成長戦略を考案し、実行していきたいと思えます。



私たちの願いは1つ。「農林業・農山村へ活力を取り戻そう!!」
次世代を担う人材として今後も研究を継続して行きたいと思えます。

We're ready for Our presentation Produced by

「Our green Innovation Utilizing area resources」

Keyword
Pleurotus ostreatus, Lentinula edodes
Nutrient / Amino acid

Marika TAKAHASHI, Manami OYAMA
Kohei TACHIHARA *, Hiro GOTOH *
Yoshihiro YANA *, Shinya KATOH *

Omagari-Agriculture high school 3rd year
*Omagari-Agriculture high school 2nd year

Adviser Omagari-Agriculture high school teacher
Toshinori TAKAHASHI, Yukihiro TERUUCHI
Kenichi TAGUCHI, Hiromu MORIYA