

オール秋田で取り組むオンリーワンのきのこづくりへの挑戦（3年目）

秋田県立大曲農業高等学校 農業科学科 3年 ○立原昂平 ○築 芳洋
後藤 滉 加藤慎也

秋田県立大曲農業高等学校教諭（兼）岩手大学大学院農学研究科 照内之尋

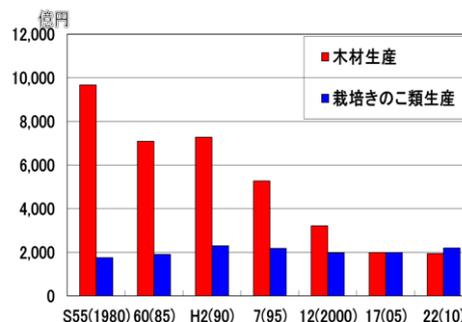
「いま私たちは宣言します。農山村に
活力を取り戻します。新たな雇用を創出します。革新を巻き起こします。」

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、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糠や酒粕、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。この研究は今年で3年目の継続研究となり、今まで多くの関係者と連携しながら研究を進めてきました。研究計画としては、栽培期間の短いヒラタケを基礎材料とし、科学的データの収集に努め、現在に至っています。

林業産出額の推移



オール秋田産のきのこ開発へ挑戦!!

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、培地の組成調合を行いました。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 までは秋田県産の栄養材を組み合わせたものです。

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

培地の組成調合は秋田県林業研究研修センターの菅原先生の協力を得て行いました。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

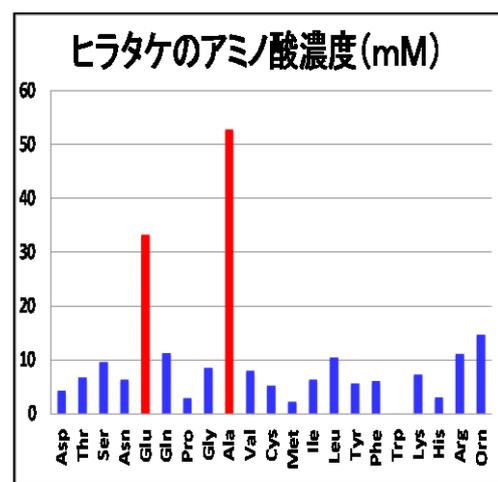
発生量別で見た場合、酒粕のみのG培地と、中白米糠と規格外大豆を50%ずつ添加したK培地が圧倒的に多い発生本数となりました。ここで発生量・足の太さ・大きさともに優れていたK培地に注目すると、一般的に用いられている栄養材の組み合わせであるA培地と、ほぼ同様の栄養成分の割合を示しました。

コスト比較では、秋田県産の栄養材の培地の方が 10%~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。

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、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。

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糠・規格外大豆・酒粕の3つの素材を中心に、再現性を見るため、さらに13パターンの組合せを考案し、実験を行いました。アミノ酸分析においては、中白米糠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を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。

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

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%・中白米糠25%・酒粕25%の組み合わせが最良であるという結論に至りました。そして、今までの研究成果を商品化という形で地域貢献に成功し、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。

5. シイタケへの技術転用実験

(1) 菌糸の成長速度実験

ヒラタケの実験結果をもとに、その経緯及び成果を活かしてシイタケへの技術転用を目的として新たに取り組みました。供試菌株は北研 H607/705、森 XR1 号、KV-92 を用います。供試材料は前回の素材に赤糠を加え、市販の培地と比較します。

測定データを見ると、KV-92 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。

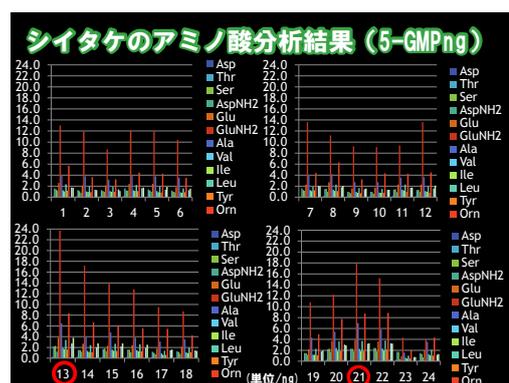
(2) 組合せの考案と発生個数調査

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 H705 と KV-92 で子実体発生実験を行いました。各培地ごとの子実体発生量・発生個数を比較すると、規格外大豆と中白米糠の組み合わせが両者ともに最も多い結果となりました。この結果から、① 1 袋あたりダイズ 100g 以下は良好な発生を示すこと、② 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。特に、中白米糠を使用した場合、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」傾向を示すことが確認できました。



さらに、シイタケにおいて収量調査を行ったところ、赤糠 55%・中白米糠 9%・規格外大豆 18%・酒粕 18%の組み合わ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。経営分析で見ると、菌床 1 袋あたり 22.7 円のコスト削減に成功していますので、1 日 500 袋作成を 20 日続けた場合、1 ヶ月あたり 22.7 万円の資材費減となります。収量で見ても、通常 1 袋の収量は約 800g であるのに対し、10% の増加に成功していますので、1 ヶ月あたり 800 kg の収量 Up と試算できます。金額に換算すると

80 万円の増となります。続く、アミノ酸分析において、核酸系の旨み成分であるグアニル酸の含有量が最も高いものとして No21 の組成が挙げられました。通常のアミノ酸では、グルタミン酸やアラニン等において含有量が多く見られたのが No13 と No21 となりました。そこで両者に共通する No21 の組成を見ると 赤糠 78% + 規格外大豆 20% + 酒粕 2% の組み合わせであることが確認できました。そして、念願のシイタケ生産及び商品化に成功。すなわち技術転用が実現したことを意味します。



6. 研究の成果

この研究成果は、東北森林科学会や今年度京都大学で行われた日本きのこ学会などハイレベルな研究会で発表を行い多くの評価を頂きました。

また、昨年の3月には秋田県内でも由緒ある齋藤憲三・山崎貞一顕彰会様より最高賞である特別賞を頂くことができました。

さらに一昨年の12月には、「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。会場は東京の学士会館で行われました。プレゼンテーションと質疑応答を終え、審査員からは、「まさに緑の革命、成長戦略の好事例だ」と評価を受け、グランプリである『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賞状を授与されました。

また、昨年の10月には農業高校の甲子園とも言える「農業クラブ全国大会」に県予選、東北ブロック大会を勝ち抜いて参加することができました。結果としては優秀賞を受賞することができ、研究の成果を発揮することができました。

7. 今後の展開

この3年間で生産農家への普及活動も進み、複数の生産者でこの栽培手法を取り入れています。4月には秋田県全域のきのこ生産者へ呼びかけを行い、北は鹿角市から南は湯沢市まで多数の生産者が集結し、低コスト栽培技術会議を開催しました。会議では「この技術を取り入れたい」「ビジネスとして立ち上げてはどうか」という声相次ぎ、生産者どうしのネットワークを構築することができました。このような活動が大きく評価されたことで、今年度から秋田県の大規模プロジェクトとして現在始動しています。プロジェクトには新しく兵庫県の甲南大学が加わり、さらに園芸振興課による販売戦略が練り出されます。今後も低コストで機能性に富んだ新しいオンリーワンのシイタケの生産に挑戦し、関係者と連携しながらオール秋田で農山村再生に向けたグリーンイノベーションを展開していきたいと思っております。

「農山村に革新を巻き起こし、地域の新たな雇用を生み出すことで、地域に活力を取り戻す」これが、新時代到来に向けた私たちの農山村再生プランです。



Produced by

Kohei TACHIHARA , Hiro GOTOH
Yoshihiro YANA , Shinya KATOH

Omagari-Agriculture high school 3rd year

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