

「青森きくらげ（青AK1号）」

栽培の手引き

第4版



地方独立行政法人青森県産業技術センター
林業研究所

はじめに

林業研究所では、青森県の気候に適したアラゲキクラゲ品種「青AK1号」（以下、青森きくらげ）を作出しました。この手引きでは青森きくらげの菌床栽培の方法や食べ方等についてご紹介します。なお、青森きくらげの栽培は、現在、青森県内の生産者に限定されています。

アラゲキクラゲとは

アラゲキクラゲ（*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.）は、キクラゲ目、キクラゲ科、キクラゲ属に属するきのこで、その名のとおりクラゲに似た食感をもつゼラチン質のきのこです。生息域は日本全土に分布し、春から秋にかけて広葉樹の枯れ木や枯れ枝上に発生する一般的な種類のきのこです。

同じキクラゲ属のキクラゲ（*Auricularia auricula-judae* (Bull.) J.Schröt.）とよく似ていますが、キクラゲよりも身が固く、こりこりとした歯ごたえが特徴で、背面が灰白色の毛で密におおわれている点で見分けることができます。

（参考文献：青森県産きのこ図鑑，工藤伸一，アクセス21出版，2017年）



野生のアラゲキクラゲ



野生のキクラゲ

アラゲキクラゲ栽培の特徴

- ・国内消費量の9割以上を輸入品が占め、国産の割合は1割未満ですが、食の安全に対する消費者意識の高まりから、国産需要の拡大が期待できます。
- ・他のきのこよりも比較的栽培が簡単で取り組みやすいきのこです。
- ・栽培に必要な設備が少なく初期投資が抑えられます。
- ・シイタケ等の需要・生産が落ちる 夏場に栽培可能なきのこです。
- ・キクラゲに比べ肉厚でボリューム感があります。

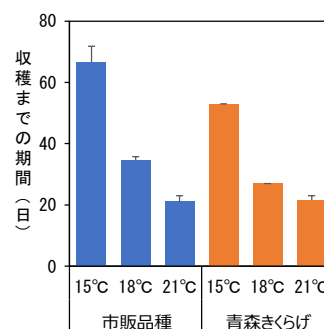
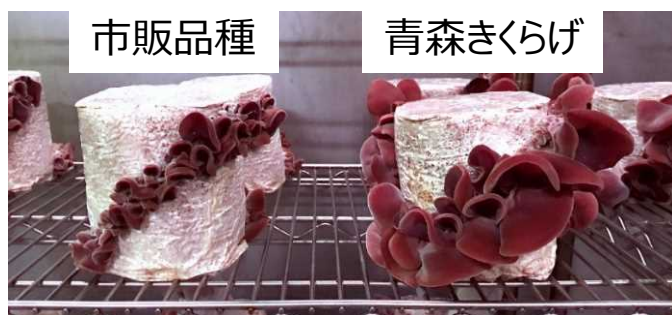
青森きくらげの特徴

青森きくらげは、県内外から収集したアラゲキクラゲの野生株を交配選抜した、青森県の寒冷な気候に向く品種です。特徴は以下のとおりです。

- 低温で成長が早い
- 市販品種より歯応えがある
- 色が明るく鮮やか

低温下での栽培特性

通常より低い栽培温度で、市販品種より早い成長がみられました。

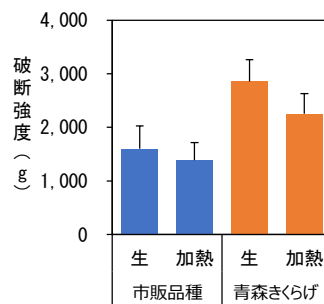
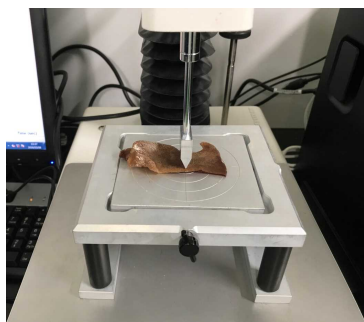


18℃栽培環境下での成長速度の差

栽培温度別の収穫までの期間
※図中エラーバーは標準偏差を示す。

きのこの歯応え

きのこの歯応えを機械的に評価した結果、市販品種の2倍近い値でした。



歯応えを機械的に計測
協力：食品総合研究所

きのこの破断強度
※図中エラーバーは標準偏差を示す。

色の特徴

市販品種と比較すると明るく赤っぽい色をしています。



栽培方法

仕込～培養

1 培地調製

- 培地基材には広葉樹おが粉、栄養添加物に米ぬかやフスマを用います。袋栽培、瓶栽培いずれも可能です。研究所での培地組成は以下のとおりで、pHが低い場合は炭酸カルシウムなどで調整します。

No.	培地組成	混合比率 (乾燥重量基準)	栄養体割合 (培地重量比)	含水率	pH
1	ナラおが粉：米ぬか：フスマ	10：1：1	7～8%	65%	5.8～6.3
2	ナラおが粉：フスマ	10：3	10%	65%	5.8～6.3

- 広葉樹の樹種としては、ブナ、エノキ、ヤナギ、ムクノキ、トチ、ポプラなどが適しています。ナラ類などを使用する場合は、6か月以上雨や日光にさらしてから使用します。（引用文献：図解よくわかるきのこ栽培，財団法人日本きのこセンター，家の光協会，2004年）
- おが粉の粒度は、培養期間や収穫期間などに影響するため、粒度分布に偏りがないように以下の点に注意する必要があります。
- 粗いおが粉の場合：水分が培地底部に溜まりやすく、水分が溜まっている部分は菌糸伸長が阻害され培養に遅れが生じます。
- 粒径1mm以下の割合が高い場合：きのこの収穫時に石づきごと培地が剥離しやすく、培地が剥離すると次回以降の収穫まで時間を要します。
- 菌床の栽培袋は耐熱性のポリプロピレン（PP）製の袋か、高密度ポリエチレン（HDPE）製の袋を使用します。袋の厚さは0.05mm以上でフィルター付のものを使用します。

2 殺菌

- 常圧又は高圧殺菌釜を用いて殺菌します。高圧殺菌釜の場合は98℃で3時間程度むらし、121℃で1時間程度殺菌します。
- 殺菌後は十分時間をかけて減圧し、戻り空気による雑菌の混入が無いよう注意します。



培地の攪拌



培地の下部に水分が溜まり
菌糸伸長が阻害されている



おが粉の粒度

左：1mm以下の割合が高いおが粉
右：2mm以下の粗いおが粉

3 冷却

- 殺菌後、一晩放冷して室温程度まで培地を冷まします。
- 冷却時の雑菌の混入を防ぐため、冷却作業の前に水拭きや殺菌灯の使用などにより、室内の雑菌の密度を下げるのが重要です。

4 接種

- 培地表面にまんべんなく種菌を接種します。2.5kg菌床の場合は30cc程度種菌を接種します。種菌は、細かく砕きすぎると発菌が遅くなることがあるので、あまり細かく砕きすぎないようにします。
- 種菌を使用する際は、接種前にアルコールをしみこませた布などで種菌瓶の表面をふき、種菌の上部の培地を掻き捨てて瓶口をアルコールをしみこませた脱脂綿などでふき取るなどにより、雑菌が混入しないよう注意します。
- 接種時の雑菌の混入を防ぐため、接種作業の前に水拭きや殺菌灯の使用などにより、室内の雑菌の密度を下げるのが重要です。



接種直後の菌床



接種2週間後の菌床
(温度21℃、湿度65%)



菌床の生産現場

5 培養

- 培養は温度20~25℃、湿度65%程度で行います。2.5kg菌床を21℃で培養した場合60日程度で培養が完了します。
- 青森きくらげは培養途中にきのこが非常に出やすく、種菌を接種した部分からきのこが出てきます。きのこが出るのを抑えるためには、培養中極力光をあてないことが重要です。



培養が完了した菌床



培養中に発生した子実体
(袋栽培)



培養中に発生した子実体
(瓶栽培)

栽培方法

発生～収穫

6 発生操作

- 袋栽培の発生操作は、菌床にカッターなどで深さ5mm程度の切込を入れて行います。
- 切込の入れ方は、①側面2面に縦に3本ずつ切込みを入れて、底面を上にして置く、②底面に縦に2本切込を入れて、縦置きにするなどの方法があります。切込の本数や長さによって1回に収穫できる量が変化するので、作業人数や出荷計画などに合わせて決めます。
- 切込みを入れる際は、培地から袋が剥がれないように注意します。培地と袋の隙間にきのこが発生し、収量のロスにつながります。
- 瓶栽培の発生操作は、そのまま発生場所に移し、原基が出るまで瓶のふたを被せておきます。
- 空調施設内で発生させる場合は、室温15～23℃程度、湿度95%程度の部屋に移動します。簡易ハウス等で発生させる場合は、平均気温15℃以上の時期を選び、切込を入れて棚に並べます。簡易ハウス等では直射日光が当たらないように寒冷紗などで遮光します。
- 菌床の上面からきのこが出ている場合は、袋の上部を切ってきのこを取り除きます。そのまま放置しておくと、きのこが腐敗して病害虫の発生源になるため注意が必要です。



側面切込



底面切込

切込の量	1回の収量	菌床の劣化
多い	多い	早い
少ない	少ない	遅い

切込と収量、菌床劣化の関係

7 栽培管理

- 切込みをいれたら散水を開始します。1日3回程度を目安に菌床に直接水をかけます。発生温度21℃の場合、1週間ほどで芽が出始めます。きのこが完全に乾燥してしまうと散水しても成長しないので、乾燥状態を確認しながらこまめに散水します。
- ※自動散水装置などを利用することで水のかけ忘れによる乾燥などを防止することができます。
- 菌床の間隔が狭すぎるときのこが変形するため、きのこの収穫サイズに合せて十分な間隔（15cm程度）を取ります。
- 空調施設内で発生させる場合、外気の取入れが少ないと二酸化炭素濃度が高くなり、生育不良になることがあるので、定期的に換気を行います。目安としては、二酸化炭素濃度が常時700ppmを超えていると傘の開きが悪くなるなどの症状がみられます。
- 空気が停滞している場合にはラッパ型などの形態不良が発生することがあるので、栽培施設内の空気が淀んでいる部分は扇風機などで空気循環します。



菌床の配置



芽の発生



ラッパ型のきのこ

8 収穫

- 発生温度21℃の場合、発生操作をしてから約3週間で収穫できます。収穫を遅らせると大きなサイズに成長するので、出荷先の状況に合わせて調節します。収穫は石づきごとに行います。
- 収穫後、再び切れ込みからきのこが成長してきて複数回収穫できます。県内での簡易ハウス等での栽培は、6月～10月いっぱいまで可能です。
- 収穫後、散水をやめてしまうと菌床が乾燥してきのこの芽ができにくくなるため、きのこがない期間も散水は継続して行います。
- 収穫時に培地が石づきについて沢山取れてしまった場合は、次の芽ができるまで時間がかかるので注意して収穫を行います。場合によってはハサミなどで収穫を行います。



側面切込の発生状況



底面切込の発生状況



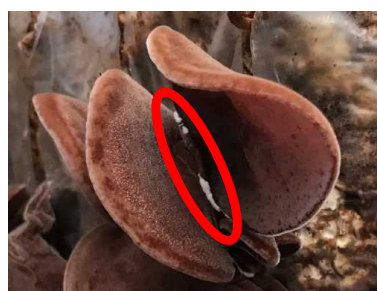
瓶栽培の発生状況

9 栽培上の注意点

- 発生操作後、芽が出てきた段階は乾燥しやすく、芽が乾燥してしまうと成長しないため、特にこまめな散水が必要です。
- 収穫し忘れたきのこや菌床に残った石づきなどは病害虫の繁殖源になるため、こまめに取り除き、清潔な状態を保ちます。
- 雑菌が切込から侵入し拡大している菌床がある場合は、他の菌床への拡大を防ぐため栽培施設から速やかに取り除き、清掃します。
- 散水間隔が短く常にきのこの水分が高い状態が続くと水ぶくれになり品質が低下するため、きのこの状態をよく観察して散水間隔などを調節します。
- 栽培中にきのこの同士が接触した部分が白く発菌することがあります。これは、きのこの孢子が発菌したもので、食べても問題ありませんが、商品価値を低下させるため注意が必要です。初回発生時等きのこが密集すると発生しやすいため、きのこが接触しない間隔で切込みを入れるなどの対策が考えられます。
- 収穫後のきのこを常温で保管しておくと傘の縁が白く発菌します。10℃で保管した場合でも3～4日後には発菌がみられるので、保管・流通温度は10℃未満の冷蔵が望ましいです。また、きのこの水分が多い場合は発菌が目立ちやすいため、きのこを水洗いする場合は特に注意が必要です。



散水過多による水ぶくれ



きのこの接触部の発菌



保管中の発菌

冬季の栽培管理とIoTモニタリングシステムの利用

青森きくらげは発生温度帯が15～30℃と高く、夏場の栽培に向いているもののこのため、冬季（11～3月）における栽培では、暖房により温度を上げる必要があるほか、きのこが乾燥しないように湿度を維持しながら、二酸化炭素（CO₂）濃度が高くなりすぎないように換気する必要があります。このような管理を効率的に行うために、温度・湿度・CO₂濃度を遠隔で観測できるIoTモニタリングシステムを活用することが有効と考えられます。そこで、冬季の栽培管理のポイントとIoTモニタリングシステムを活用した栽培事例を紹介します。

※冬季の栽培は夏場に比べ、暖房費がかかる上に、CO₂濃度の上昇により形状不良が多発し、収量や製品率が下がるリスクもあるため、生産コストに見合った単価での販売が可能かどうかを見極めることが重要です。

1 栽培管理

- **温度**：室温が常時20℃を下回ると収穫まで約1か月以上かかり、15℃未満になるときくらげが発生しない可能性があるため、20℃前後を維持するようにします。
- **湿度**：加温すると乾燥しやすくなるため、加湿器の稼働や散水頻度を増やすことで、65%以上を保ちます。暖房機の吹き出し口やサーキュレーター付近は乾燥しやすいため、空気の動きがある場所は高めの湿度を保つようにします。
- **CO₂**：きくらげが成長してくるとCO₂濃度が上昇するため、換気を行います。通常の換気だと室温が下がるため、熱交換器の利用が有効です。菌床を置く密度を下げることでCO₂の上昇を抑えられます。

2 IoTモニタリングシステム

IoT（Internet of Things）は、センサーや機器をインターネットに接続し、データを収集・分析・制御する技術です。栽培施設では、温度、湿度、CO₂濃度等を測定するIoTセンサーを取り付け、自動で定期的に環境を観測（モニタリング）します。IoTモニタリングシステムは、栽培施設にIoTセンサーを取り付け、スマートフォンやパソコンでモニタリングするシステムです。このシステムを用いて環境を測定し、加温や加湿、換気を加減を調整します。

林業研究所ではIoTモニタリングシステムとして「ハウスファーム」（株式会社farmo製、右図）を使用して試験を行いました。

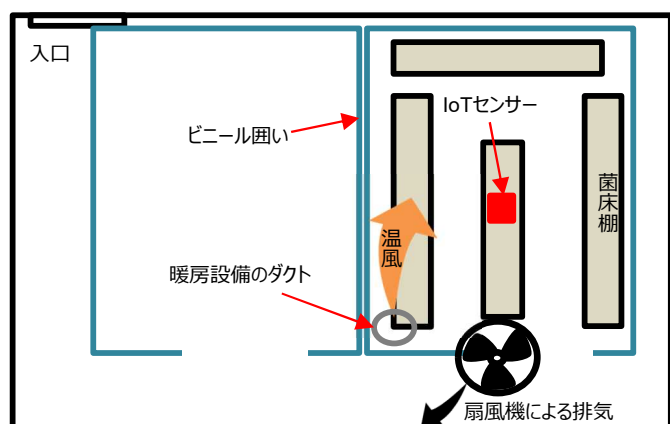


栽培施設に設置したIoTセンサー

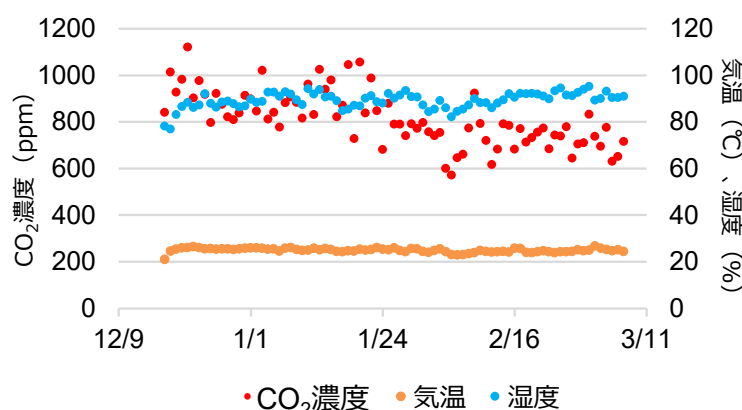
3 栽培事例

校舎の教室を利用した栽培施設で、地中熱を利用した暖房での冬季栽培の実施事例を紹介します。IoTモニタリングシステムを利用して栽培環境の温度、湿度、CO₂濃度と菌床内部の温度を測定しました。

その結果、温度は平均24℃、湿度は平均89%で維持され、発生は約1ヶ月ほどで始まって、収穫ができましたが、CO₂濃度が高くなり、ぶら下がるようなラッパ型の子実体が散見されました。しかし、途中から扇風機を用いた排気を行ったところ、CO₂濃度の値と子実体の形状に改善が見られました。



栽培施設見取り図



栽培環境のモニタリングデータ

調理例（下北ブランド研究所作成）

きくらげのしょうゆ漬

～そのままで、料理に加えてもOK～

■材料

- ・あらげきくらげ 300g
- ・☆だし醤油 40ml
- ・☆酒 40ml
- ・からし お好みで

■前処理

- ・生きくらげ
沸騰したお湯で1分ゆで水で冷やし水気を切る
- ・乾燥きくらげ
乾燥きくらげを鍋に入れ水からゆでる
沸騰したら火を止めてそのままの状態に鍋に水を入れ45℃くらいのお湯にする
そのままお湯が冷めるまで置く（3～4時間）流水でよく洗い水気を切る

■作り方

- 1 ☆印の調味料を煮きる
- 2 石づきをとり、一口大に切ったきくらげを
1の調味料に漬ける（半日以上）
- 3 器によそいからしを添える

調理のポイント

- ・あらげきくらげはあまり小さくしない
- ・調味液に漬けたきくらげはたまに返す
- ・刻んだキュウリやしょうがと和えてアレンジしてもOK
- ・汁物や炒め物に加えると料理の幅が広がります！



きくらげの中華風スープ ～卵との相性抜群！定番料理～

■材料（4人分）

- | | |
|-----------|-------------------|
| ・あらげきくらげ | 30g |
| ・卵 | 1個 |
| ・水 | 500ml |
| ・鶏がらスープの素 | 7g |
| ・片栗粉 | 大さじ1
(少量の水で溶く) |
| ・パセリ | 適量 |
| ・塩 | 適量 |
| ・こしょう | 適量 |

■前処理

- ・きくらげの前処理は「きくらげのしょうゆ漬」を参照

■作り方

- 1 沸騰したお湯に鶏がらスープの素を入れる
- 2 1にきくらげを入れ水溶き片栗粉でスープに
とろみをつける
- 3 2に溶き卵を細かく静かに流し入れる
- 4 塩、こしょうで味を整える
- 5 器によそいパセリのみじん切りか青ネギを散らす



きくらげ人参

～使い勝手のいい常備菜として～

■材料（4人分）

・あらげきくらげ	150g
・人参	100g
・生しょうが	8g
・☆だししょうゆ	40ml
・☆酒	40ml
・☆みりん	30ml

■前処理

・きくらげの前処理は「きくらげのしょうゆ漬」を参照

■作り方

- 1 きくらげ、人参は千切りに、生しょうがは針に切る
- 2 ☆印の調味料は煮きる
- 3 2の調味液が熱いうちに1を入れ、かき混ぜる
- 4 冷めたら冷蔵庫で保存する

■ポイント

・作ってから数時間から半日置いて味をなじませる



きくらげのナムル

～常備菜その2～

■材料（4人分）

・あらげきくらげ	130g
・白ゴマ	小さじ1
・☆白だししょうゆ	大さじ1
・☆ごま油	小さじ1
・☆こしょう	適量
・酢	適量
・ラー油	適量

■前処理

・きくらげの前処理は「きくらげのしょうゆ漬」を参照

■作り方

※きくらげの前処理は「きくらげのしょうゆ漬」を参照

- 1 きくらげは細切にする
- 2 1を☆の調味料で和え白ゴマを混ぜる
- 3 お好みで酢、ラー油をかける



memo.



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
ホームページ : <https://www.aomori-itc.or.jp>
Email : nou_ringyou@aomori-itc.or.jp
発行日 令和7年3月31日