

針葉樹きのこ菌床製造システム

木質系廃棄物の発生量

平成11年2月、農林水産省などの関係省庁、関係団体で組織する「生物系廃棄物リサイクル研究会」がまとめた「主な生物系廃棄物の発生量」によると2億8千万トンのうち木質系廃棄物(林業系547万トン、建設発生木材632万トン、木竹類247万トン)は1426万トンである。

主な生物系廃棄物の発生量

(単位:万t)

生物系廃棄物		発生量
農業系	稲わら	1,094
	麦わら	78
	もみがら	232
畜産系	家畜糞尿	9,430
	畜産物残さ	167
林業系	樹皮(バーク)	95
	おがくず	50
	木くず	402
食品製造業	動植物性残さ	248
	汚泥	1,504
建設業	建設発生材	632
生ゴミ(家庭・事業系)	生ゴミ	2,028
草木類	木竹類	247
汚泥類	下水汚泥	8,550
	屎尿	1,995
	浄化槽汚泥	1,359
	農業集落排水汚泥	32
合計	(うち木質系1,426)	28,143

■ 我社の取組み

平成10年3月、「環境・リサイクル・雇用機会」をテーマに、年間2億8千万トン発生す

る生物系発生材のリサイクル技術を炭化法という観点から取り組む。1日で炭・木酢液を製造する乾留式炭化装置「炭焼十字軍」から炭焼十字軍ジャンボ、炭焼十字軍ロータリーと開発した。その後、炭・木酢液の用途開発を行う中で、平成11年3月、堆肥化にとって炭・木酢液が発酵促進として有効であることから炭化堆肥化融合システム「エコドリームプラン」を開発した。これらの装置は廃棄物のリサイクル装置の反面、処理装置であり、炭・木酢液、堆肥は原料で付加価値が低いものである。できれば製品として、商品として、消費者に近い物作りの観点からの技術開発を検討したのである。換金性の高い・小規模又は副業で成り立つ・雇用を生む・誰でもができる技術はないのだろうか。

このような背景から、木質系廃棄物に中でも無限にある針葉樹の間伐材・根株・製材背板などを有効利用することを検討した。

コロナ放電技術

本年4月1日、東京農業大学で開催された日本木材学会の展示ブースで上原助教授の説明を受けた。その説明の中で「実験室段階では、コロナ放電で針葉樹きのこ菌床ができるけど、誰も耳を貸さない」、「すごい技術だよな。商品化しませんか」ということからスタートした。地理的条件と経済的条件をクリアするために各種施策を調べた。昨年利用した中小企業総合事業団「技術移転アドバイザー」の継続を申請したところ、本年度「研究成果実用化アドバイザー」として島根大学総合理工学部上原徹助教授を招くことができた。当初は郵便とE-MAILで意見交換することからであった。8月25日～26日上原助教授が開発した「針葉樹の改質・滅菌同時処理技術」と弊社の商品化・事業化技術の提携をする運びとなり、産学協同で実用化したものが「針葉樹きのこ菌床製造」である。

きのこ市場

平成10年度のきのこ類の統計(林野庁特用林産物対策室)によると、しいたけ・ひらたけは価格低迷(中国などからの輸入)により、マツタケは天候不順で落ち込んでいる。一方、舞茸18.4%、ナメコ10.9%、ぶなしめじ9.2%は増えている。アガリクス茸は富士経済研究所の統計によると、4年前に比べ1550%の伸びを示している。このようなきのこの伸びは健康指向、ダイエット願望、ガンに効くなど複合要因によると考えられる。

平成10年の特用林産物生産動向(増減率は対前年度)

区分	生産量	増減率	生産額	単価	増減率
乾しいたけ	5,552トン	-4.0%	158億円	2845円	-22.0
生しいたけ	74,217トン	-0.8%	810億円	1091円	-8.5
ナメコ	27,193トン	10.9%	152億円	559円	6.3
えのきたけ	112,164トン	2.6%	461億円	411円	-3.5
ひらたけ	11,731トン	-11.4%	65億円	554円	-10.6
ぶなしめじ	78,655トン	9.2%	522億円	701円	3.3

舞い茸	36,850トン	18.4%	318億円	862円	17.0
マツタケ	247トン	-9.2%	58億円	2348円	-21.9
その他	4,212トン	44.4%	33億円	783円	40.5
小計	350,821トン		2577億円		

きのこ栽培の現状

きのこ栽培による生産量は平成10年で350,821トン、9割が菌床栽培で行われている。しいたけは平成10年、原木栽培54%、菌床栽培46%（平成5年、原木栽培81%、菌床栽培19%）となっている。きのこ菌床となる広葉樹おがこは1,975,386立方メートルの需要があり、前年度対比で需要量も増えている。菌床きのこの主産地である長野では10年度おがこ需要量853,500立方メートル、前年度対比104.5%、新潟では302,800立方メートル、113.3%である。しいたけ原木需要量は平成9年度、1億2百41万5千本で前年度から4.8%減少している。平成5年度は1億4千3百49万2千本で4千百万本の減少である。原因は中国産しいたけの輸入攻勢の低価格化と高齢化による廃業と思われる。

菌床栽培

木材に含まれるリグニンを嫌うきのこ好むきのこがある。菌床栽培ではリグニンを嫌うきのこを対象としている。菌床栽培の工程は、広葉樹おがこを購入し、加圧滅菌機（オートクレーブ）で滅菌・冷却処理を6時間、菌床ブロック袋或いは菌床ポットにきのこ菌（しいたけ・エリンギ・舞い茸・アガリクス・ひらたけ・えのき・ぶなしめじなど）を植菌する。これを培養室で4～6週間培養し、収穫後、梱包し出荷となる。

代替資源としての針葉樹

広葉樹は天然林で、麓近くは既に伐採され、山奥からの伐り出しで価格上昇傾向にあり、おがこ需要年間200万立方メートルの需要は新しい材料を求めている。絶対的不足が予想される広葉樹に対して、針葉樹は主な用途である柱など建設用材はフィンガージョイント集成材に取って代わられている現状である。このような状況においてきのこ菌床向け「針葉樹の改質技術」が有れば木材業界及びきのこ業界にとって革命的である。針葉樹の多くは戦後に植林し、杉・カラマツなどは伐期にきている。これらの製材過程の端材・間伐材等からきのこ菌床を製造する。広葉樹を使用する理由としてはリグニン量が少ないことからきのこの成長が早いからとされている。一方、きのこ栽培農家からは良質で・安価なきのこ菌床の安定的供給を希望している状況である。

きのこ菌床製造

これらを原料として行うものが針葉樹きのこ菌床製造システムである。特徴は、①広葉樹原料を針葉樹に置きかえる、②滅菌処理と改質処理を同時に行う、③ベルトコンベアによる袋単位の連続式、である。

① 広葉樹原料を針葉樹に置きかえる

針葉樹はリグニン量が多く、今までは量産されてきませんでした。コロナ放電技術でリグニンを分解し、原子に置き換えることにより実現したのである。

② 改質処理と滅菌同時処理

コロナ放電するとリグニンが分解され、改質処理と同時に発生するオゾンがおがこを滅菌処理する。

③ ベルトコンベアによる連続式

ベルトコンベア上で連続的に、袋単位(10X20X7cm)で毎時100個処理を行う。

以上のようにこの技術から、針葉樹おがこ製造業、針葉樹きのこ菌床製造業、きのこ製造業が可能である。

■ 価格

3,000万円～(コロナ放電装置・加盟金および各種負担金含む)きのこ製造はその他装置としておがこ製造装置・植菌装置・培養室などが必要である。

■ 研究の経緯

この技術を開発した経緯は、「落雷を受けたほだ木はきのこが良く生える」という言い伝えから人工的に行ったものである。

1. 針葉樹をきのこ菌床にするメカニズム。(論文)

- 「コロナ放電処理はやにの多い木材の接着性改善に効果があった。」:木材の接着性におよぼすコロナ放電処理の効果:上原 徹, 伊藤 隆, 後藤輝男:日本接着協会誌, 20(8), 333 - 339 (1984)
- 「その機構を研究した結果, セルロースでは分子量が低下し, アルデヒド基が生成した。」:Effect of Corona Discharge Treatment on Cellulose Prepared from Beech Wood:Tohru Uehara and Isao Sakata: J. Appl. Polym. Sci., 41(7&8), 1695-1706(1990)
- また, 「セルロースの分子量低下に伴い, 木材の強度が低下した。」:コロナ放電処理による木材の物性変化:上原 徹, 後藤輝男: 島根大学農学部研究報告, No.19, 57 - 64 (1985)
- 「ヘミセルロースの一種であるキシランでは分子量低下と架橋反応が認められた。」:ブナキシランに対するコロナ放電処理の影響:上原 徹, 西村東彦, 城代進, 坂田 功: 木材学会誌, 37(6), 570-574 (1991)
- 「リグニンの変化は分析機器の性能限界のため明らかにはできなかったが, 」:リグニンに対するコロナ放電処理の影響:上原 徹, 上野将史, 城代 進, 坂田 功: 木材学会誌, 36(5), 368 - 373 (1990)
- 「本年, 島根大学の姉妹校であるフランス, ナンシー1大学において, リグニンのラジカル反応が確認された。」:Ludivine ONIC, ナンシー1大学学位論文(28 September 1999)
- 以上の木材の主要構成成分の化学変化を明らかになった結果, コロナ放電処理が木材を食する腐朽菌の成長に有利であると考え, 実験を行った。

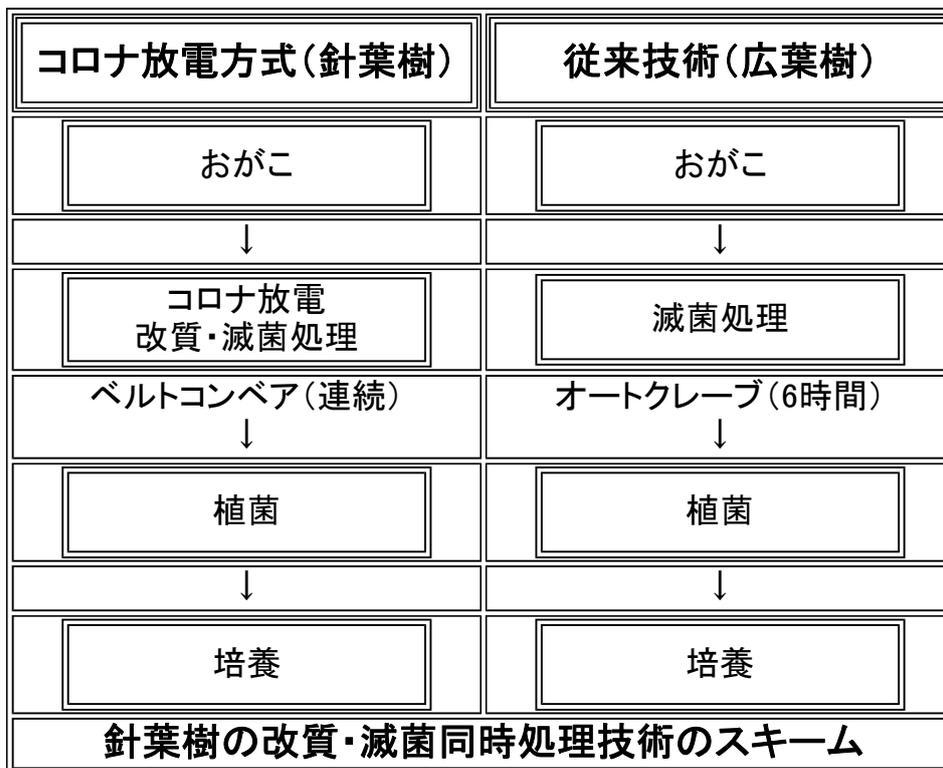
2. コロナ放電、オートクレーブはどの段階で何を目的に行うのか？

- きのこについては専門外であるので、鳥取に在るきのこセンターに協力を依頼した。針葉樹を菌床に利用するために、2週間以上の野ざらしを農家に指導していること。および、昨今の広葉樹木粉の不足から広葉樹木粉の値上がりしていることを聞いた。通常は、広葉樹木粉の袋詰め、滅菌(オートクレーブ)、植菌、培養の順で行われる。滅菌(オートクレーブ)は雑菌の除去でおこなわれる。
- 「コロナ放電は、針葉樹木粉を2週間以上野ざらしする代わりに用いた。その結果、ヒラタケでの実験で野ざらし以上の効果が得られた。」: 木材へのコロナ放電処理がヒラタケの成長に及ぼす効果: 上原 徹, 原田和信, 神之田和久, 古野 毅, 城代 進, 大平郁男: 木材学会誌, 42(8), 804-808 (1996), 「付随的にコロナ放電処理で、滅菌の行われることが明らかになった。」

3. 広葉樹菌床と比べた培地としての性能・能力比較、収量差。

- 野ざらしの代わりに目的としたので、広葉樹菌床と直接比較したデータは無い。

■ 商品のスキーム



[昭和企画 top page](#)