

「ブルーマリンバイオマス・ファインケミカルズ」

◆バイオマス・ナノファイバーの開発◆

（社）中国地域ニュービジネス協議会

チーフコーディネーター

竹内善幸

ブルーマリンバイオマス（水産系バイオマス）には魚介類や海草類などがあり、これらの原料や廃棄物をファインケミカルとして利用するための技術開発が進められている。今回は、その事例をご紹介します。

◆バイオマス・ナノファイバーを創る

●ナタデココ

バイオマス・ナノファイバーの例として、市販されている「ナタデココ」がある（図1. 参照）。ココヤシのジュースとして飲用されている糖類を酢酸菌が栄養にして繊維を体外に紡ぎ、堆積させてゼリー状になったものである。この繊維径は、0.1～0.2 μmであるといわれている。



図1. ナタデココ



図2. バイオマス・ナノファイバーの例

●キチン・ナノファイバー

セルロース、キチン、キトサンなどの結晶性あるいは水難溶性の天然高分子を微粉碎処理したバイオマス原料は、アルコール発酵や有機酸製造等のバイオマス・リファイナー原料として利用することができる。

（独）産業技術総合研究所（広島県東広島市）では、水の高圧噴射処理装置（ウォータージェットを用いた超微細化装置）を用いて原料をノズルより高圧噴射することによりナノファイバー化する技術を開発した。得られたバイオマス・ナノファイバーのゲル（図2. 参照）をシャーレにキャストし乾燥させると、半透明もしくは透明なフィルムが得られ、

有機EL、液晶などのディスプレイの透明基板、濾過材、包装材などとして使用することができる。

鳥取大学（工学研究科化学・生物応用工学専攻）は、廃カニ殻に内包されるキチンナノファイバーの単離技術を開発した。得られるキチンナノファイバーは、極めて細く（10～20 nm）、均質である。また、高結晶性の繊維であるため、高強度、高弾性、低熱膨張、高耐熱性であり、化学的な変性を受けていないためセルロースナノファイバーとは違った特徴があることが報告されている。この応用分野として、補強用ナノフィラー、創傷を治癒する医療用材料、コラーゲン密度を増幅し肌の健康を促す化粧品その他、健康食品やフィルター、製紙、塗料分野での利用が検討されている。

◆貝や牡蠣殻の利用

●牡蠣殻の資源化

中国経済産業局では、広島国税局と中国四国農政局との共管で、新連携計画「広島産牡蠣を用いた超高濃度カルシウムイオン水及び関連製品の製造・販売」を平成23年9月30日に認定して推進中である（図3. 参照）。

広島県は全国一の牡蠣生産地である。発生した年間約1万4千トンの牡蠣殻（図4. 参照）は、これまで丸栄（株）がその一部を家畜の飼料（図5. 参照）や肥料（図6. 参照）等に有効利用していたが、その多くが廃棄処理されていた。

本新連携では、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター等の協力を得て丸栄（株）がこれまで培ってきた独自の技術を活用し、高温焼成炉を活用した貝殻焼成カルシウムを原料とする。牡蠣殻は1000℃で焼成した後に粉碎し（図7. 参照）、これに含まれるカルシウムを水に溶解させて超高濃度カルシウムイオン水を製造する。本イオン水は、経済産業省の委託事業「地域イノベーション創出研究開発事業」により、中国化薬（株）、きぢ醤油（株）、（株）三宅本店が製造技術を開発した。中国化薬（株）は、自社内に設置した設備で製造技術を開発した。きぢ醤油（株）は、総窒素量（旨味成分）が高く低塩分濃度の醤油を開発した。（株）三宅本店は、気温に左右されず安定的に醸造が可能で甘味・酸味がある濃醇甘口の特徴的な醸造酒を開発した。（株）建築舎ゆわんと村は、従来品より高い圧縮強度と曲げ強度がある建築材料を開発した。三泰産業（株）は、これを活用した新しい販路開拓を進めている。本イオン水は①建築材料の強度向上、②殺菌や除菌、③発酵の活性化等の機能を持つ。

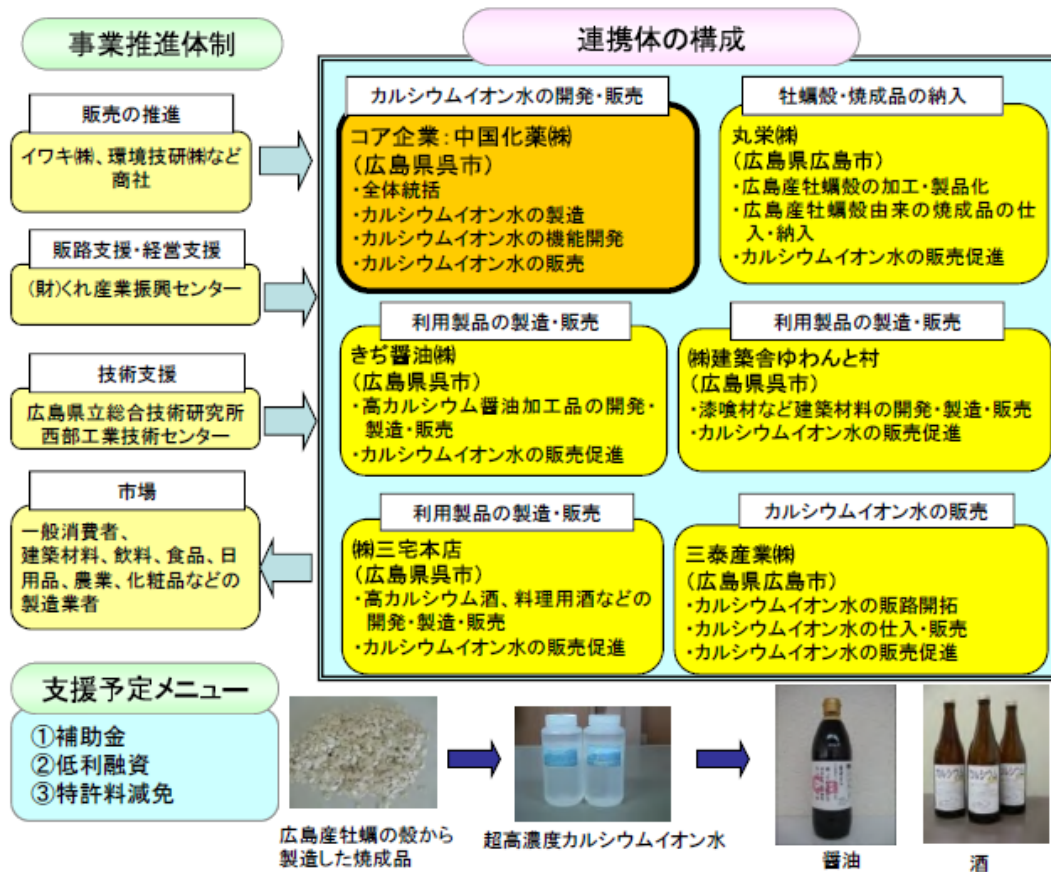


図3. 新連携事業の概要



図4. 牡蠣殻の例



図5. 牡蠣殻利用肥料の例
(丸栄株式会社製造)



図6. 牡蠣殻飼料 (丸栄株式会社製造)



図7. 焼成・粉碎した牡蠣殻の例

北栄建設（株）（新潟市）は、丸栄（株）（広島市）が牡蛎殻を粉碎・化学処理して製造した「シェルビーズ」を水質の中和剤として利用する「 pH CONTROL SYSTEM 」を開発した（図8. および図9. 参照）。本システムには、以下の特徴がある。

- ①中和剤として、化学薬品を使用せずに天然の牡蛎殻を使用するため、人体に優しい。
- ②ランゲリア指数（注参照）の改善度が良い。
- ③赤水対策に効果がある。
- ④pH値は、8.4以上にあがらない。
- ⑤回転部分がなく、故障がない。
- ⑥無人化が可能である。
- ⑦本体の耐久性が高い。

（注）ランゲリア指数（腐食性）

配・給水系における腐食性の指標となるもので、水の実際のpH値と理論的pH値（ pH_s 、水中の炭酸カルシウムが溶解も析出もしない平衡状態にあるときのpH値）との差をいう。

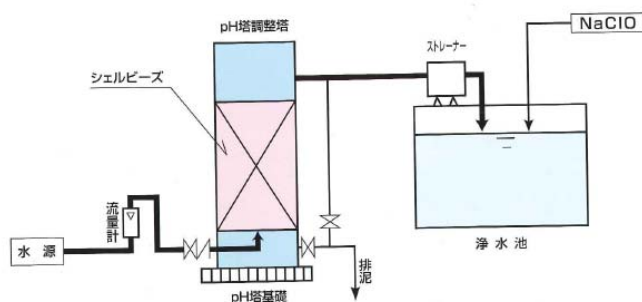


図8. 牡蛎殻利用 pH CONTROL SYSTEM



図9. 牡蛎殻利用 pH CONTROL SYSTEM の例

●「あさり」の養殖場環境の改善

近年、あさり等二枚貝の生産量が激減している。この原因究明や対応策として種々の研究開発が行われており、その一つとして、「竹炭」を有効利用する技術開発が推進されている。広島県等の特産品である牡蛎養殖産業から発生する筏の廃竹材は、年間7400トン

程度が排出されている。この廃竹材炭化物を活用し、餌藻類の増殖を促しアサリ漁場餌環境を改善する。

「ブルーマリン・バイオマス・リファイナリープロジェクト」（広島工業大学、広島大学、瀬戸内ランドマリン（株）、戸田工業（株）、JX日鉱日石エネルギー（株）、濱本水産（株）、広島ガステクノ（株）、（社）中国地域ニュービジネス協議会）では、平成22年から「竹炭」を有効利用した基礎研究を広島県廿日市市の漁場で実施中である（図10. 参照）。



図10. あさり養殖場の環境改善

● JFシェルナースによる水産環境の整備

年間約50万トン発生している貝殻（牡蠣、ホタテ、アコヤ等）を使ってメッシュパイプ（基質）に詰めて、人工魚礁構造物「JFシェルナース」（図11. 参照）を製造している会社が**海洋建設（株）**（岡山県倉敷市）である。

重なり合う貝殻が複雑な小空間を形成し、エビ・カニ類、ゴカイ類などの餌生物が生息し、さらにこれらを食する魚類が生息する。

本システム（図12. 参照）は、エコマークやバイオマスマークに認定、登録されている。国内に多くの設置実績があり、農商工連携88選（平成20年）、農林水産大臣賞（平成20年）、特許庁長官表彰（平成21年）、文部科学大臣賞（平成22年）、農林水産省「食と地域の『絆』づくり」優良事例（平成22年）、中国地域ニュービジネス特別賞（平成23年）、日刊建設工業新聞社長賞等多くの受賞がある。



図11. JFシェルナース



図12. JFシェルナース利用システム

● 漁網メーカーが網以外で水産用商品にチャレンジ

横山製網（株）は、（独）中小企業基盤整備機構の支援により「のり元気くん」、「カキ元気くん」を開発した。

「のり元気くん」は、不織布の袋に水産物養殖用肥料を詰めたもので、10℃の低温でも溶出するように調整されている。詳細は、中国経済産業局旬レポ「独自製品で海を元気に！（製網技術を活用した海苔養殖用施肥具）」（平成23年2月号）をご参照下さい。

http://www.chugoku.meti.go.jp/info/densikoho/22fy/h2302/chikip_03.pdf

「カキ元気くん」は、不織布の袋にシリコン鉄を詰めた鉄イオン供給材（図13. 参照）で、牡蠣筏に吊るして使用する（図14. 参照）。牡蠣養殖場に鉄イオンを与えることによってプランクトンを増殖させ、牡蠣の成長を促進する。カキ元気くんは平成23年8月から兵庫県や岡山県邑久町海域で実験を開始し効果がみられた（図15. および16. 参照）。平成24年から地元岡山県や広島県にも本格販売を開始する。牡蠣の出荷時期が早くなることや、牡蠣の歩留まりが良くなることが期待されている。



図13. カキ元気くんの詳細



図14. カキ元気くん吊り下げ状況

岡山県産業振興財団による
「きらめき岡山創成ファンド支援事業」実証試験
Yokoyama 横山製網株式会社

岡山県瀬戸内市邑久町虫明海域

- ・4月初旬育成スタート
- ・8月2日「カキ元気くん」200本設置
- ・10月頭沖出し

2011.10.29 撮影

未設置筏	設置筏

同じ条件で育成した1年モノの牡蠣の比較。
この時期では上の様にまだまだ出荷できないものだが「元気くん」設置のものは出荷できそうな程成長している。

図15. 打ち始め期1年モノの牡蠣

岡山県産業振興財団による
「きらめき岡山創成ファンド支援事業」実証試験
岡山県瀬戸内市邑久町虫明海域
Yokoyama 横山製網株式会社

手前は「カキ元気くん」設置の牡蠣
奥は未設置筏の牡蠣

同じ種を同時期に育成始め
沖出しも同時
筏の外周真ん中より引き上げ

2011.10.29 撮影

設置筏のむき身 511.69g 平均10.2g/個	「カキ元気くん」使用で むき身1個あたり 1.6g重いという測定結果	未設置筏のむき身 431.02g 平均8.6g/個
---------------------------------	--	---------------------------------

むき身50個の重量比較
・むき身にしたものを一旦水桶に投入
・水中から無作為に50個ピックアップ
・ザルに1分間水切りしてから計量

図16. むき身牡蠣の重量変化

【参考】

海洋建設(株) <http://www.kaiyoh.co.jp>

北栄建設(株) <http://www.hokuei-k.co.jp>

丸栄(株) <http://hiroshima-maruei.com>

広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター

<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/32/suigi-top.html>

横山製網(株) <http://www.yokoyamaseimo.co.jp/>

著者プロフィール

昭和 48 年 三菱重工(株)入社

広島研究所所属

平成 15 年 菱明技研(株) 移籍

同年 4 月より現職

■趣味 観世流能楽

(広島市民能楽愛好者連盟観世流理事)

