

## ⑥ユズ搾汁残さを利用した生乳生産技術の開発

愛媛県のユズ収穫量は全国第3位であり、その大半は県内で搾汁処理された後、果汁として全国に出荷されている。このため県内搾汁施設では大量の残さが発生しているが、ほとんど廃棄物として処理されているため、温州ミカン搾汁残さのような飼料利用が望まれている。しかしユズには温州ミカンと異なり、果皮が厚い・硬い種子が多く含まれるといった問題が飼料利用の障害となっているため、ユズ搾汁残さの飼料調製・搾乳牛への飼料給与技術開発に取り組んでいる。

- ヌズ搾汁残さおよびビートパルプを原物重量比5:1の割合で混合し、水分65%に調整した後、乳酸菌資材を添加することで、貯蔵性の高い良質の発酵飼料（サイレージ）を調製することができた。
- 発酵飼料調製後4～7か月貯蔵したユズサイレージを搾乳牛に給与したところ、未消化のまま排泄されるユズ種子割合が37.3%から26.2%まで減少し、ウシ体内での種子の消化性が向上した。
- 泌乳中後期のホルスタイン種搾乳牛に、ユズサイレージを給与したところ、泌乳成績および健康状態に悪影響を与えることなく、生乳生産を維持することができた。



ユズ搾汁残さ  
種子の栄養価は高いが消化性が劣る



フレコンバッグ貯蔵2日後  
嫌気性発酵促進により炭酸ガスが充満



貯蔵後4か経過したユズサイレージ  
種子は柔らかくなり、消化性向上



搾乳牛の嗜好性は良好

(畜産研究センター 主任研究員 山形 典彦)

## ⑦鶏卵の高付加価値化

採卵養鶏農家は、配合飼料価格の高騰による生産コストの増加や消費者ニーズの多様化等により、一層の経営改善が求められている。その手段の一つとして、鶏卵の差別化、高付加価値化による収益の向上があげられる。そこで、抗酸化作用等を有し健康増進に効果があると言われていた機能性成分、β-クリプトキサンチンに着目し、それを多量に含む農産物残さであるカキ皮(あんぼ柿剥皮)を給与して、鶏卵の高付加価値化を検討した。

市販配合飼料に3種類のカキ皮(刀根・横野・愛宕)を1%添加給与して、品種の違いによる産卵性能に及ぼす影響及び卵黄中への成分移行について調査するとともに、農家実証試験を行った。その結果、対照区に比べ産卵性や卵質に大きな違いはなく、β-クリプトキサンチンの卵黄への高い移行を確認するとともに、若干横野及び愛宕で高い傾向を示したが、品種による大きな差はみられなかった。農家実証でも卵黄への高い移行を確認した。

以上のことから、機能性成分を含む農産物給与による鶏卵の高付加価値化の可能性が示唆され、カキの加工残さの有効利用を図るべく、鶏卵生産販売業者と連携して商品開発に取り組んでいる。

### 【β-クリプトキサンチン】

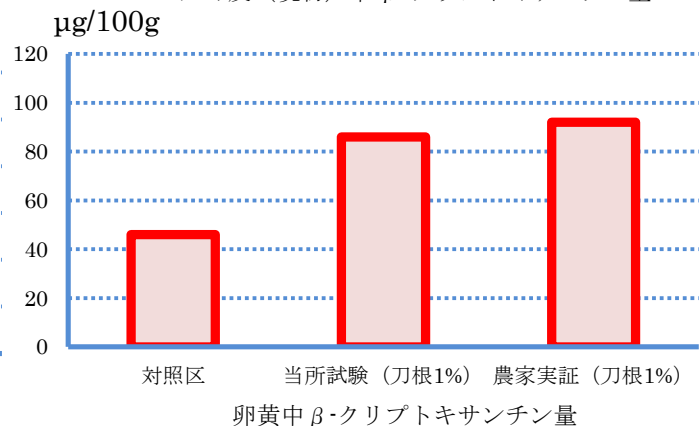
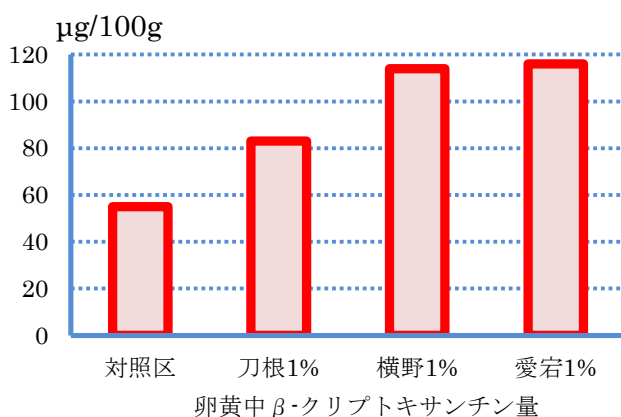
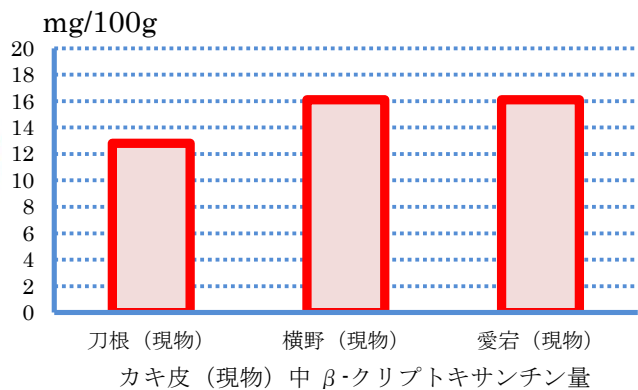
- ・温州みかんに多く含まれるカロテノイドの一種（β-カロテンなどの仲間）
- ・強い抗酸化作用により、多彩な健康機能が期待される成分として注目
- ・含有する果物・野菜 温州みかん、トウガラシ、カキ、パパイア、ビワ など



カキ皮(剥皮、生)



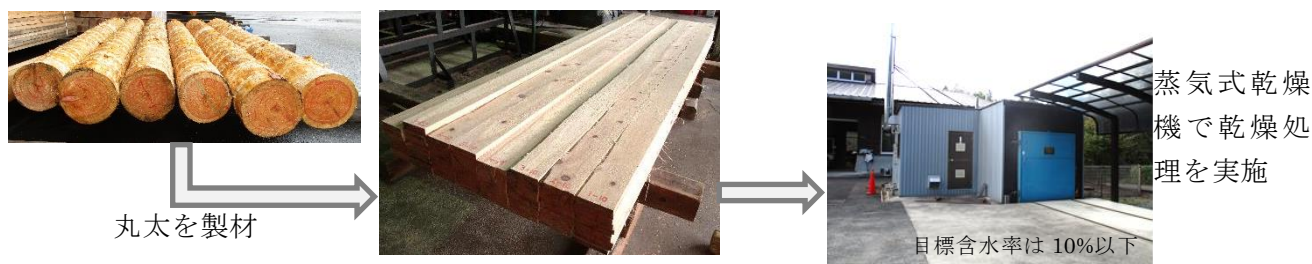
カキ皮(乾燥・粉碎)



(養鶏研究所 主任研究員 大北 栄人)

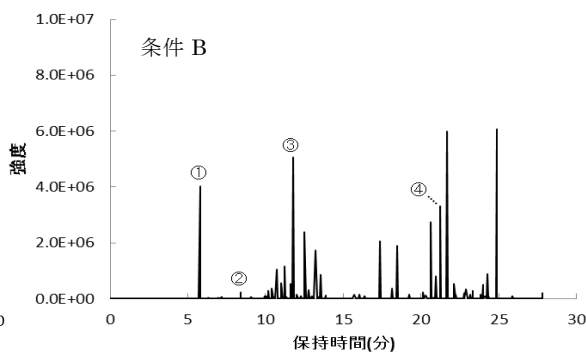
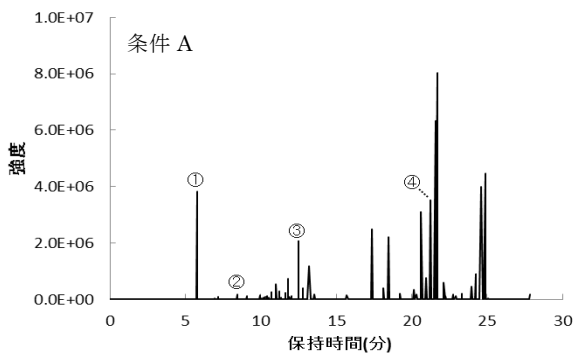
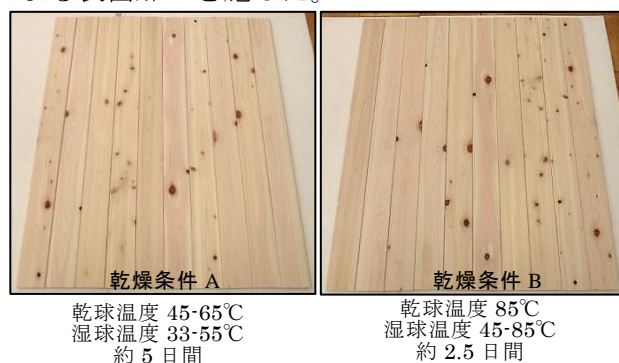
## ⑧ヒノキ内装材の乾燥技術に関する研究

愛媛県は、ヒノキの素材生産量が全国第2位(2016年)であり、資源量が豊富にある一方で、人口や世帯の減少による新設住宅着工戸数減少等の予測から、従来から主に使用されてきた柱等の構造材だけでなく、内装材としての利用拡大が必要とされている。居住空間において、反りや狂いの少ない安定した材料として利用するためには、乾燥処理を行う必要があるが、乾燥温度が高い程、処理時間は短くなるものの、材本来の色や香り成分に及ぼす影響への懸念がある。ヒノキ材の持つ色や香りの付加価値は高く、国内外において人気がある。よって本研究では、ヒノキ丸太を内装材として利用するための、材本来の色や香りを活かした効果的な乾燥技術の開発に取り組んでいる。



製品目標は壁材とし、本実加工とサンダーによる表面加工を施した。

なるべく温度をかけない乾燥条件Aとなるべく短時間で乾燥する乾燥条件Bで寸法変化、材色及び香り成分について比較したところ、両者に顕著な差は認められなかった。これにより、短時間で処理できる乾燥条件Bの方が効率よく板材を生産できることが示唆された。しかし、香り成分については、定性的な分析のみであるため、今後定量的な分析に取り組む予定である。



香り成分の分析結果(クロマトグラム)

主な香り成分：① α-ピネン、② D-リモネン、③ ボルネオール、④ α-ムウロレン

①や②は弱い香りでもリラックス効果等があることが知られている。

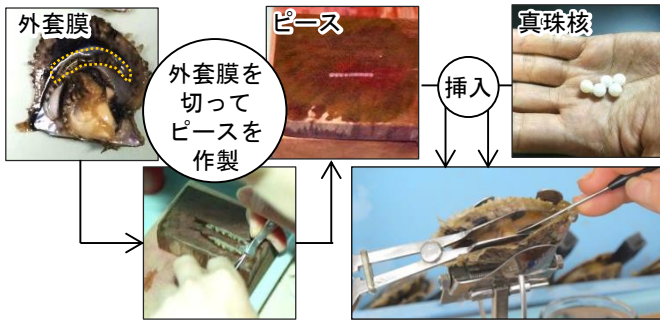
(林業研究センター 研究員 中川 美幸)

## ⑨真珠の価値を高める「ピース貝」の生産技術の開発

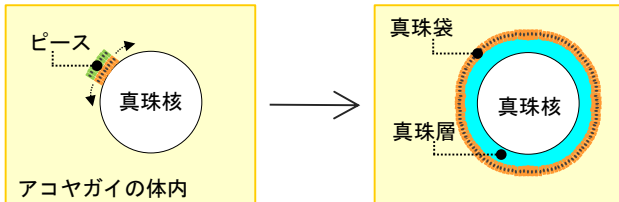
愛媛県は日本一の真珠の産地である（平成27年生産額 約63億円）。しかし、近年は海外産真珠との競合等により、県産真珠の高付加価値化が求められている。そこで、真珠養殖に使われる「ピース貝」の生産技術を開発し、県産真珠の高付加価値化に成功した。

### 1 真珠ができるしくみ

アコヤガイの体内に、真珠核と他の貝の外套膜切片（ピース）を挿入する。ピース専用のアコヤガイのことを一般的にピース貝と呼ぶ。

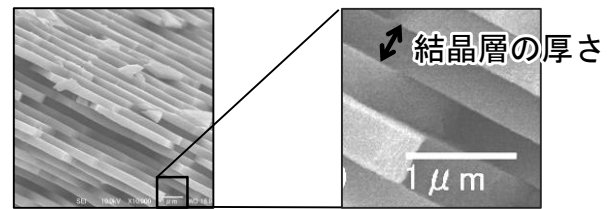


体内に入れたピースは、真珠核に沿って細胞分裂を行い真珠袋を形成する。その真珠袋が真珠層を分泌して真珠ができる。



### 2 真珠層の「結晶層」に着目！

真珠層は、厚さ250～500nmの「結晶層」が約1,000層ほど積層して出来ている。この結晶層の「厚さ」によって真珠の価値が変わることを初めて明らかにした。

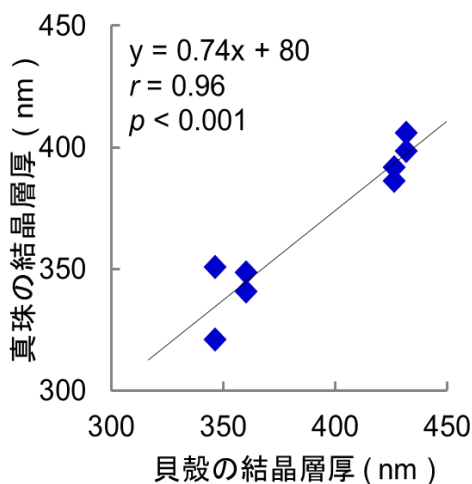


真珠層断面のSEM写真



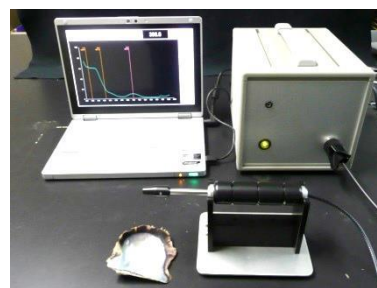
真珠単価(指数)    26 << 100 >> 66  
結晶層の厚さと真珠単価の関係

### 3 ピース貝と真珠の関係の解明



真珠層の結晶層の厚さについて、ピース貝の貝殻と真珠に強い正の相関関係があることを明らかにした。また、ピース貝の結晶層の厚さが、親から次代に遺伝することも確認した。

### 4 優良なピース貝の生産と普及



愛媛大学大学院理工学研究科と共同で、ピース貝の結晶層の厚さを非破壊で計測する装置を試作した。

これらの研究によって、適度な結晶層の厚さを持つピース貝の生産と普及が可能になり、これまで高評価だった市販のピース貝を用いるよりも、真珠単価が約1割向上した。

このピース貝を用いた真珠は、愛媛県浜揚真珠品評会で、農林水産大臣賞（H27年度）、水産庁長官賞（H28年度）を受賞した。

（水産研究センター 主任研究員 小田原 和史）

## ⑩サケ類（ニジマス）海面養殖の取組み

サケ類はすしネタや刺身の食材として人気が高く、近年国内各地で養殖され、差別化やブランド化の試みも行われている。飼育適水温は20℃以下で、マダイ養殖などの繁忙期から外れた12月～翌5月が養殖期間となり、成長が速く短期間での出荷が可能な魚種である。このため、水温が低く魚類養殖には不利とされている瀬戸内海に適した新しい養殖対象種として期待される。そこで、宇和海北部から瀬戸内海にかけて3か所でニジマス（サーモントラウト）の海面養殖試験に取り組み、商品の差別化のためにいよかんオイルを添加した飼料を用いてみかんフィッシュ化を試みた。

### 1. 養殖試験結果

#### (1) 成長

水温、飼育密度、選別（飼育途中で魚の大きさ別に分ける作業）の有無、給餌回数などの違いによりニジマスの成長に違いがみられたが、良好事例では飼育開始当初412gであった体重が5か月間の飼育で約5倍の2kg程度に成長した。



#### (2) 肉質

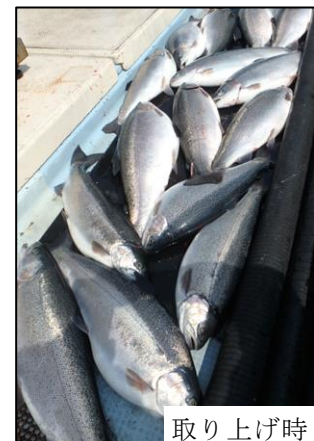
食味評価は概ね好評であったが、柑橘の香りは個体や部位によって違いがみられ、全体的に香りが弱かった。

肉質評価	評価 →5:大変良い、4:良い、3:普通、2:悪い、1:大変悪い ※柑橘の香り→4:強すぎる、3:丁度良い、2:ほのかにする、1:しない				
	外観	食感	脂の乗り	味わい	柑橘の香り
養殖業者Aニジマス	4.3	4.1	4.1	4.2	2.7
養殖業者Bニジマス	3.9	4.0	4.1	4.2	1.8

### 2. 今後の取組み

ニジマスは半年未満という短期養殖での出荷が可能であり、食味も良好なことから、みかんフィッシュ化による差別化を行い本県の新たな養殖魚として普及を図りたい。

今後、ギンザケやサツキマス（アマゴ）などのサケ類についても海面養殖の可能性を検討する予定である。



（栽培資源研究所 研究員 中村 翠珠）

# 愛媛県農林水産研究所



農林水産研究所	〒799-2405 松山市上難波甲 311 番地 電話：089-993-2020 E-mail：nourinsuisan-ken@pref.ehime.lg.jp
企画環境部 農業研究部 (病虫害防除所)	
花き研究指導室	〒791-0222 東温市下林甲 2210 番地 1 電話：089-964-5867
果樹研究センター	〒791-0112 松山市下伊台町 1618 番地 電話：089-977-2100 E-mail：kaju-cnt@pref.ehime.lg.jp
みかん研究所	〒799-3742 宇和島市吉田町法花津 7 番耕地 115 電話：0895-52-1004 E-mail：mikan-kenkyu@pref.ehime.lg.jp
畜産研究センター	〒797-1211 西予市野村町阿下 7-156 電話：0894-72-0064 E-mail：chikusan-cnt@pref.ehime.lg.jp
養鶏研究所	〒799-1316 西条市福成寺乙 159 番地 電話：0898-66-5004 E-mail：yokei-kenkyu@pref.ehime.lg.jp
林業研究センター	〒791-1205 上浮穴郡久万高原町菅生 2 番耕地 280-38 電話：0892-21-2266 E-mail：ringyo-cnt@pref.ehime.lg.jp
水産研究センター	〒798-0104 宇和島市下波 5516 番地 電話：0895-29-0236 E-mail：suisan-cnt@pref.ehime.lg.jp
魚類検査室	〒798-0087 宇和島市坂下津外馬越甲 309 番地 4 電話：0895-25-7260
栽培資源研究所	〒799-3125 伊予市森甲 121 番地 3 電話：089-983-5378 E-mail：saibaishigen-ken@pref.ehime.lg.jp

