

沖縄経済同友会

「久米島視察」報告書

平成26年2月

主催：環境・エネルギー委員会

## 目 次

1. 久米島視察の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 2
2. 視察団名簿・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 2
3. 視察日程表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 3
4. 久米島の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 4
5. 海洋深層水について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 4
6. 視察先別の報告
  - (1) 海洋温度差発電実証設備・・・・・・・・・・・・・・・・ P 7
  - (2) 久米島海洋深層水開発（株）視察（海ぶどう）・・・・・・・・ P 9
  - (3) ㈱ポイントピュール視察（化粧品）・・・・・・・・ P 10
  - (4) 久米総合開発（株）視察（クルマエビ）・・・・・・・・ P 11
  - (5) 久米島製糖（株）視察・・・・・・・・・・・・・・・・ P 13
  - (6) ㈱久米島の久米仙視察・・・・・・・・・・・・・・・・ P 16
7. 史跡めぐり
  - (1) 上江洲家・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 18

## 1. 視察の目的

環境・エネルギー委員会では、自然再生型・環境創造型社会の構築を図り、天然資源の消費を抑制し環境負荷が図られた「循環型社会構築のためのモデル事業」を取り上げ、実用化のあり方の調査・研究を進めております。

今回は久米島で海洋深層水を活用し、世界初の実証実験を行っている海洋温度差発電実験施設、ならびに海洋深層水を活用しさまざまな事業を行っている企業、基幹産業であるサトウキビの製糖工場、県内最大手泡盛メーカーを視察した。

視察にご協力いただいた、沖縄県海洋深層水研究所、(株)ゼネシス、久米島海洋深層水開発(株)、(株)ポイントピュール、久米総合開発(株)、久米島製糖(株)、(株)久米島の久米仙、の皆様方にこの場をお借りして深く御礼申し上げます。

## 2. 視察参加者名簿

(代表・副代表・委員長・五十音順・敬称略で記載)

氏名	当会役職	会社名・役職
玉城 義昭	代表幹事	(株)沖縄銀行 代表取締役頭取
金城 克也	担当副代表幹事	(株)りゅうせき 代表取締役会長兼社長
木村 博	委員長	三井物産(株) 那覇支店 支店長
新垣 浩一	会員	(株)りゅうぎんディーシー 代表取締役社長
池端 透	常任幹事	(株)りゅうぎん総合研究所 代表取締役社長
池宮 力	会員	沖縄電力(株) 代表取締役副社長
出村 郁雄	常任幹事	(株)おきぎん経済研究所 代表取締役社長
上江洲 智一	常任幹事	久米島製糖(株) 代表取締役社長
河西 雄史	常任幹事	三菱商事(株) 支店長
金城 毅	会員	(一財)南西地域産業活性化センター 上席研究員
小林 文彦	会員	川崎重工業(株)沖縄支社 支社長
小林 玲子	会員	三井物産(株)那覇支店 支店長代理
下地 寛	会員	那覇空港ビルディング(株) 専務取締役
高良 圭	常任幹事	(株)神戸製鋼所 沖縄支店 支店長
知念 克明	会員	沖縄電力(株) 代表取締役副社長
富原 加奈子	会員	(株)りゅうせき 常務取締役
三城 聡	会員	富士通(株)沖縄支店 沖縄支店長
比嘉 幹彦	オブザーバー	ザ・テラスホテルズ(株) チーフ オフィサー
三上 郁夫	オブザーバー	琉球海運(株) 常務取締役
比嘉 正彦	事務局	沖縄経済同友会 事務局長
又吉 章仁	事務局	沖縄経済同友会 研究員

### 3. 視察日程表《平成26年2月21日（金）～2月22日（土）》

#### 【2月21日（金）】

- 12：00 空港集合
- 13：00 那覇空港発 ⇒ 13：35 久米島空港着 ※JTA211
- 13：50 ホテルチェックイン
- 14：00 ホテルフロント前集合
- 14：30～15：30 海洋温度差発電実証設備、海洋深層水設備視察
- 15：45～16：15 久米島海洋深層水開発(株)視察（海ブドウ養殖）
- 16：30～17：00 (株)ポイントピュール視察（化粧品）
- 17：30～18：00 久米島製糖(株)視察
- 18：30～ 夕食懇親会（波路） ※宿泊：サイプレスリゾート久米島

#### 【2月22日（土）】

- 08：50 ホテルフロント前集合（ホテルチェックアウト）
- 09：00～ 上江洲家見学（県内最古の）
- 10：00～10：30 (株)久米島の久米仙 酒造所見学
- 11：00～11：30 久米総合開発(株) 車えび養殖場見学
- 11：30～ 島内周遊（おばけ坂、五枝の松 等）
- 12：10～13：10 昼食（やんぐわー）
- 14：10 久米島空港発 ⇒ 14：45 那覇空港着 ※JTA212

## 4. 久米島の概要

### 【久米島】

位 置	北緯 26 度 20 分 28 秒 東経 126 度 48 分 18 秒 ※沖縄本島から西約 100km
地 勢	面積：約 59.11 km <sup>2</sup> ※沖縄県内で 5 番目に大きな島 海岸線長：53.31km 最高標高：310.4m（最高峰：宇江城岳）
気 候	年間平均気温：23.1℃ 年間降水量：2,572 mm 平均湿度：76%
人 口	8,574 人（平成 23 年） ※合計特殊出生率：2.31 ※全国 2 位（琉球新報 2/14 朝刊記事）
行 政	2002 年 4 月 1 日：具志川村と仲里村が合併して久米島町が発足
自 然	キクザトサワヘビ（絶滅危惧種、国内唯一淡水性ヘビ、県の天然記念物）
史 跡	上江洲家 1754 年築 ※現存する沖縄県最古の民家で国の重要文化財
産 業	さとうきび、肉用牛、野菜、花き類、葉タバコ 泡盛、クルマエビ、海ぶどう、化粧品、塩、久米島油、味噌、焼き物
産業別 人口構成	第一次産業：28.1%（農業：23.8% 漁業：4.3%） 第二次産業：16.7%（建設業：8.5% 製造業：8.1%） 第三次産業：55.2%（卸・小売業：11.2% サービス業：10.6% 他）
その他	東北楽天イーグルスのキャンプ地

出所：久米島町ホームページ・Wikipedia

## 5. 海洋深層水について

歴 史	1881 年：フランスのダルソンバールが世界で初めて海洋深層水の資源性に着目 1970 年：日本政府のサンシャイン計画で発電事業化の研究が本格的に開始 1980 年：米国ハワイ州がハワイ島コナに州立ハワイ自然エネルギー研究所設立 1989 年：日本初の海洋深層水取水施設設置（富山湾：洋上型、高知室戸市：陸上型） 2001 年：沖縄県久米島に日量 1 万 3 千トン規模の取水施設が完成
定 義	深度 200 メートル以深の深海に分布。世界の海水の 90%以上は海洋深層水にあたる。
特 徴	①清 浄 性：排水で汚染された河川の影響が少ない。また、太陽光が届かず植物プランクトンが生育し難く清浄性が高い（雑菌は表層の 1/1000 以下） ②富 栄 養 性：植物プランクトンの成長に必要な無機栄養塩類が豊富。表層から沈殿してくる魚類の死骸が分解されて生じた無機栄養塩類が消費されずにある ③低温安定性：水温をはじめ含まれる成分が年間を通して一定で水質も安定している。
久米島の海洋 深層水 施設	①取水深度：612m ②取水水温：年間 9℃ ※表層水温：年間平均 25.8℃（夏季：29℃ 冬季：23℃） ③取水量：13,000 トン/日 ④関連産業：水産業（クルマエビ、海ぶどう、観賞用海水魚）、化粧品、塩、飲料水 深層水関連企業の生産額：約 20 億円 関連企業数：22 社 雇用者数：久米島町内で約 300 人

出所：久米島町 久米島海洋深層水複合利用基本調査

## 海洋深層水複合利用 久米島モデル ～深層水を活かした自立型コミュニティ～

世界初の海洋温度差発電に始まり、地域の漁獲利用、水産資源・農業利用など、深層水を最大限に活かした複合利用が進むことで、地域が主体となった上での新産業の創出、エネルギー自給自足、環境に配慮した循環型社会など様々な形で国内外的モデルケースとなる。  
このように深層水複合利用モデルを『久米島モデル』と定義し、沖縄県全域に広がる島嶼地域の発展型かつ自立型コミュニティのモデルアイランドとなることが期待される。



(1) 海洋温度差発電プラント

世界の注目を浴びる次世代海洋温度差発電プラント。深層水を流して2000℃の熱源が実現。周辺地域の電気を供給。環境を問わず安定して発電できるため、環境に優しい発電エネルギーといわれています。

(2-a) 完全人工光照射加工場

深層水の自然光を利用すれば、光コストを削減できる。1年を通して安定して生産できるため、久米島の島民から、沖縄本島に向けてもネットワークで新鮮なキノコなど多量生産の期待がもたれている。

(3-a) クルマエビの養殖池

(3-b) クルマエビの集積水槽

久米島を日本一のクルマエビの産地にしたのは深層水の自然光をうまく活かした結果。クルマエビは深層水でも高品質な製品を安定して出荷し、久米島のブランドの価値を確立。高品質のクルマエビは、国内・海外に輸出される。

(4) 海水淡水化設備

深層水の自然光や高純度の熱源を利用して日産約400tの淡水を生産。(高純度・低コスト) 飲料水、農業用水、工業用水として活用。また、深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(5) 深層水処理設備

高純度の深層水を10℃前後の深層水に冷却し、コスト削減の効果が期待される。また、深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(6) 深層水利用型研究施設

高純度の深層水を利用した研究施設。高純度の深層水を利用した研究施設は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(7) 深層水利用型発電・加工工場

高純度の深層水を利用した発電・加工工場。高純度の深層水を利用した発電・加工工場は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(8) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(9) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(10) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(11) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(12) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(13) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(14) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(15) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(16) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(17) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(18) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(19) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(20) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

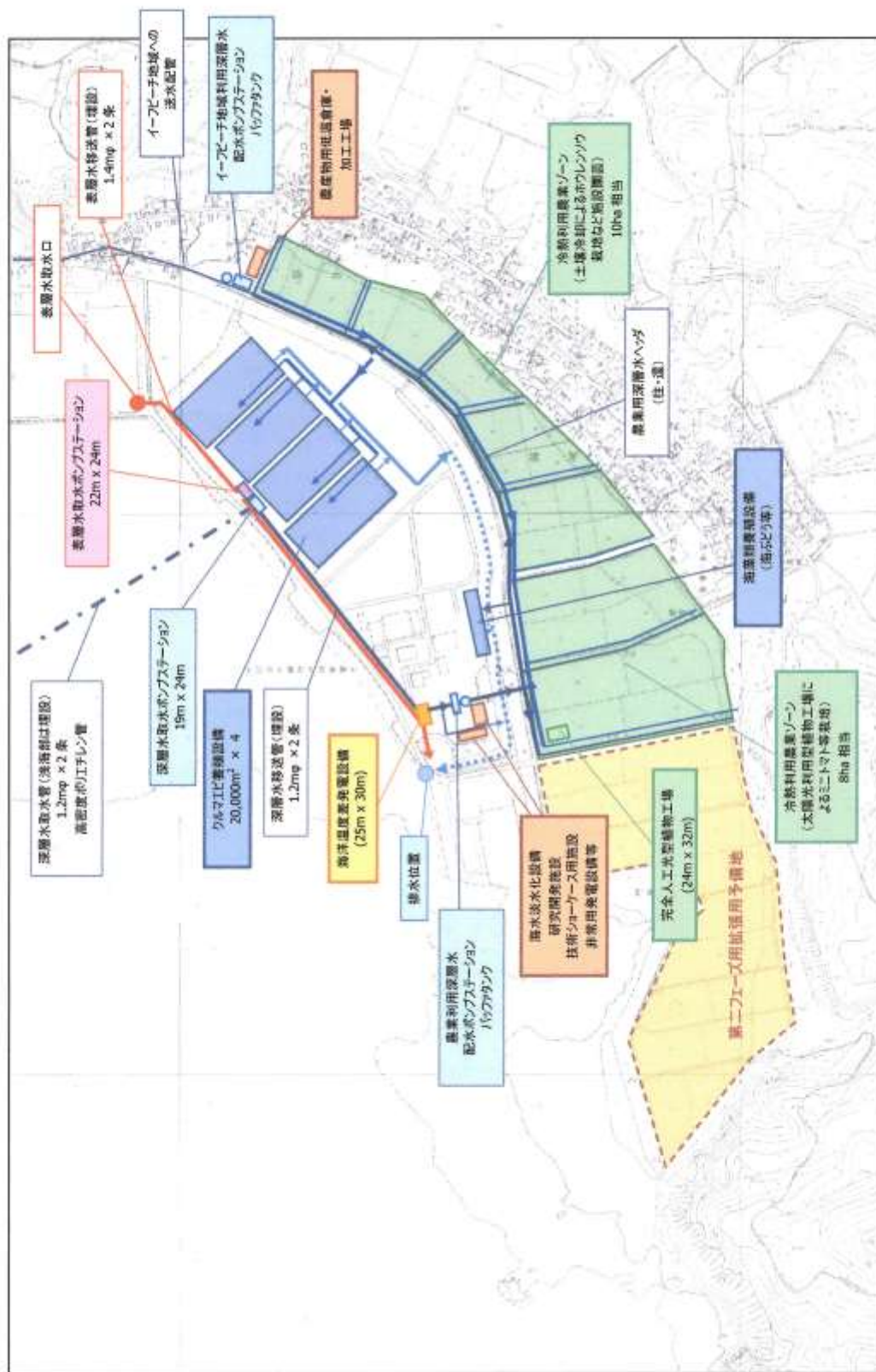
(21) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。

(22) 海水淡水化設備

高純度の深層水を利用した海水淡水化設備。高純度の深層水を利用した海水淡水化設備は、高純度の淡水を生産する際のエネルギーコストが削減されている。





図表 14-1 利用設備群の配置案

## 5. 視察先別の報告

### (1) 海洋温度差発電実証設備について

説明者：沖縄県 海洋深層水研究所 所長 松田光男 様

(株)ゼネシス エンジニアグループ 部長代理 岡村 暁 様

#### 【概要】

位置づけ	「沖縄 21 世紀ビジョン基本計画」で示された低炭素島嶼社会の実現に向けて、海洋エネルギーの研究開発を促進し、クリーンエネルギーの地産地消による環境負荷の低減を図る。
スキーム	事業主体：沖縄県 技術支援：佐賀大学 受託企業：IHIプラント建設(株)、(株)ゼネシス、横川電機(株)の3社JV
事業期間	2012年：実証設備の建設 2013～2014年：運転および各種試験 ※世界初の実証試験
発電原理	太陽熱で温められた表層海水と海洋を循環する冷たい深層海水との温度差をタービン発電機により電力に変換する。蒸発の際には沸点の低い媒体（アンモニアや代替フロン）が用いられる。
設備構成	最大出力：50KW タービン式発電：一軸一体型半径流タービン、蒸発器、凝縮器
複合利用	①深層海水は発電に利用した後も水質は変わらず水温も10℃～12℃程度と低温であることから、「水産業」「農業」「空調」等への複合利用が可能である。 ②深層海水は、清浄で栄養塩を多く含んでいることから「食品」「飲料」「医療」等への利用も可能である。

#### 【説明】

- ①温度差発電の技術分野は、日本が世界の最先端を走っており「米国」「韓国」と続く。
- ②当施設は2001年に取水開始した海洋深層水（深海612mの温度9℃程度の深層水）と表層水（水温年間平均21℃程度）を使っているが、温度差が12℃しかなく発電効率は悪い。温度差が20℃程度あれば理想的である。現施設よりあと200m深い深海800mだと水温が5℃前後となり、発電効率の良い温度差が確保できる。
- ③現在の取水管は直径が細く発電効率の面から直径1.2mの取水管敷設が望まれる。ただ、費用が数十億と高額であり敷設に慎重である。しかしハワイでは既に直径1.4mの管を敷設している。この事業は将来的に海外へ輸出できる「グリーンインフラビジネス」となる可能性を秘めており、多少イニシャルコストが高くても技術力の発展で将来的にコスト低減が望めることからぜひ導入して欲しい。
- ④海洋温度差発電には「沿岸固定型」と「沖合浮体型」がある。温度差を確保しながら離岸距離30kmで試算した場合、沖縄は沿岸固定型で1,000MW（メガワット）、沖合浮体型で2,700MWと想定される。沖縄電力の総発電量が2,000MWなのでポテンシャルは高い。
- ⑤海洋温度差発電は、海水の温度がほぼ一定である性質を利用して季節毎の海水温度データを分析し活用すれば発電量の予測が可能である。また、汲み上げた深海水の副次利用によりさまざまな産業振興に貢献できる。投資費用対コスト算定ではそのあたりを含めたトータルの観点から判断すべきであり、現在試算中である。



## 【質疑応答】

Q 1 : 深海から汲み上げるための電力はどうしているのか。

A 1 : 自身で発電する電気を利用している。概ね発電量の3割程度を使っている。

Q 2 : 深層水は地球レベルで海流していると聞いたことがあるが。

A 2 : 大西洋には大きな河川から水が流れ込んでこない、その塩分濃度が濃く重い海水が極地付近で冷やされて海底深く沈んでいき、やがてその深層水がインド洋、太平洋へ流れ込み世界規模で回遊する。周期は2000年程度と言われている。

Q 3 : 取水管等のメンテナンスコストはどうか。

A 3 : 確かに海面は塩害がすごいが、建屋などで囲むことで塩害被害を防げる。  
また、深海部の取水管(13年前の設置後初めて)を確認したがつまり等なかった。  
深海は生物が少なく不純物が少ないためでありメンテもほとんど不要と思う。

Q 4 : 今後の商用の用途は。

A 4 : 2020年までに発電コストを20円/Kwh以下に出来ないと言えないと実験は中止となる。  
現在久米島は海洋深層水を活用したさまざまな事業が起こっており経済規模は20億円と言われている。その経済効果も含めて発電コストを試算している。

Q 5 : 輸入に頼っている化石燃料は為替や原油価格に左右され易いが、海洋深層水は調達コストも見通せるのでは。

A 5 : その通り。昔、アメリカは原油価格が50ドルを上回らないと温度差発電は割高になるとのことで開発を中断していたが、最近急速に開発を始めた。

※アメリカはシェールガスの産出国であり、掘削費の高いシェールガスを安定的に販売するため原油価格は常に70ドル以上に据え置く方針との話しもある。

Q 6 : 発電コスト20円/Kwhとあるが、現在の沖縄の発電コストと比較した場合は。

A 6 : 現在の沖縄本島の発電コストは10円/Kwh以下である。ただし、離島はコストが高い。大東島は80円/Kwh、久米島も30円/Kwh程度は要していると思われることから、20円/Kwhは現在価格に比較しコスト削減が見込める額である。



## (2) 海ぶどう

説明者：久米島海洋深層水開発（株）代表取締役社長 安里 一月 様

### 【概要】

設 立	2000年1月
事業内容	海ぶどうの養殖・販売 海洋深層水を使用したミネラルウォーター・自然塩の製造・販売
海ぶどうの養殖	①種付け：専用網に海ぶどうの苗を植え付ける。 ②育成：深層水を使い日光や温度調整をしながら30程度育成する。 ③摘み取り：1本ずつ丁寧に摘み取り選別する。 ④養生：養生水槽で数日間洗浄する。また、養生により傷口を塞ぐこともできる。 ⑤出荷：専用トレーにより出荷する。

### 【説明】

- ①「海ぶどう」の育成は温度管理が一番大切である。常に25℃に保つよう管理する。
- ②海洋深層水は清浄性が高く、ミネラルも豊富に含んでおり「海ぶどう」の養殖に適している。
- ③特に養生水槽は雑菌が入らないように管理している。また、絶えず海水を環流させて「海ぶどう」に万遍なく日光を当て光合成を促進させ品質を管理している。

### 【質疑応答】

Q1：海ぶどうと温度の関係は。

A1：温度が高すぎると成長が進み過ぎ、茎が大きくなり商品価値が悪くなる。

また、温度が低すぎると成長が遅くなる。したがって、常に25℃に保つことが肝要である。

Q2：海洋深層水を使うメリットは。

A2：清浄性が高くミネラルも豊富であり、何と言っても常に温度が低温で一定であることが良い。夏場の温度管理に欠かせない。逆に、水槽の海水温度が低い冬場は深層水を使っていない。



### (3) 化粧品について

説明者：(株) ポイントピュール 企画主任 山川 重人 様

#### 【概要】

設 立	2001年1月
事業内容	●化粧品のOEM製品製造（小ロット生産可能） ●化粧水、水溶性ジェル、基礎化粧品 ●石鹸、クレンジング、ヘアケア製品、エステ用製品、痩身ジェル等
製造工程	①製造：原料の品質検査をした後、製造毎に決められた製造方法で製造し、製品の安全性評価など数々の厳しい検査基準を行い規格にあったものを商品化する。 ②洗浄：1本ずつ丁寧に高圧エアアーにより容器のすみずみまで清潔に噴射洗浄する。 ③充填：あらゆるタイプの容器にも対応可能な充填機により充填する。 ④検査・梱包：複数の検査員により1本ずつ丁寧に検査し、合格した製品を梱包する。

#### 【説明】

- ①当社は売上の9割程度をOEM商品で占めている。自社商品は1割程度。
- ②地元沖縄の素材（原料）を使い商品開発を行っている。沖縄には化粧品の原料となる「サンゴ」「シークォーサー」「ゴーヤー」など10万程度の素材があると言われており、それらの素材を使ったOEM商品の注文が多い。  
他県の方々から羨ましがられている。

#### 【質疑応答】

- Q1：海洋深層水はどのように使うのか。  
A1：海洋深層水は一旦「水」と「塩分」「ミネラル」等の成分に分離する。  
その上で、必要な成分を調合して製品を作成する。
- Q2：海洋深層水を使うメリットは。  
A2：「水」を特定することができる。地表の「水」は河川に流れ込むさまざまな物質で汚染されている可能性もあるが、海洋深層水は清浄性が高く安全である。
- Q3：化粧品としての効能はあるのか。  
A3：実験データから海洋深層水は保水効果が高い（2倍程度）ことがわかっており、化粧品としての効能も高く人気がある。



(4) クルマエビについて

説明者：久米総合開発（株） 久米島エビ養殖場 深澤 弘晶 様

【概要】

設 立	1976年5月
事業内容	●クルマエビの養殖・販売 ●レンタカー事業 ●不動産事業
施 設	①養成池：6面 66,000 m <sup>2</sup>
出 荷 量	②出荷量：年間60～70万トン
出荷時期	③出荷時期：10月～7月
出 荷 先	④出荷先：本土中央卸売市場9割（北陸から九州まで約20社ほどの市場に委託販売）

【説明】

- ①当社のクルマエビは、全て久米島海洋深層水を使った施設で孵化させた稚エビを購入している。海洋深層水は清浄性が高くウィールスに感染するリスクが低い。
- ②クルマエビの養殖には水質管理が重要である。当社の養成池の海水は直接海から引き入れている。久米島のきれいな海は植物性プランクトンが豊富であり、その植物性プランクトンを食べる動物性プランクトンや他の微生物が養成池のなかでバランスよく混ざりクルマエビが生育する最適な環境を作っている。
- ③クルマエビの味を良くするため餌にこだわっている。魚のすり身、イカ、エビなどタンパク質を多く含んだ餌を毎日80万円程使用する。約6か月ほど餌を与えるのでかなりコストもかかっている。味に自信があり殻まで食べていただきたい。
- ④県内のクルマエビ生産高は約250トンで全国1位。シェアで15%程度ある。
- ⑤当社の養生池（6面）には約500万匹のエビおり、生産高は年間70万トン。
- ⑥当社は8割程度のエビを活エビとして販売するのでキズ・ストレスをかけないように捕獲時は仕掛け網で収穫する。したがって収穫量は日々異なる。

【質疑応答】

- Q1：水の品質管理が重要とのことであるが、プランクトンはどのように調達するか。
- A1：久米島のきれいな海水は多くのプランクトンを含んでおり、池に入れる海水の量でプランクトンの量を管理する。池の濁り具合で量がわかる。
- Q2：クルマエビの寿命は。
- A2：自然界では3年ほど生きるようだが、当社は毎年池の水を抜き清掃するので年を越して生存するエビはいない。
- Q3：アジア市場へ出荷する予定はないのか。
- A3：以前、試みたが時間的には大丈夫と思うが、温度管理が上手く行かなかった。今後、温度管理が確立できれば可能と考える。





(5) 製糖工場について

説明者：久米島製糖（株） 代表取締役社長 上江洲 智一 様  
工務部部长 盛吉 秀也 様

【概要】

設 立	1960年12月 ※1960年8月糖業振興法に基づく認可を得て設立
事業内容	●砂糖（原料用粗糖）の製造販売
処理能力	●原料処理能力：800万トン/日
ボイラー 設備概要	●種類：二胴自然循環式水管ボイラー ●最高使用温度：380℃ ●発電量：1,200Kwh
バガスの 発 熱 量 5年平均 のC重油 価格換算	●バガスは概ねサトウキビの重量の25～30%発生する。 ●バガスの発熱量：約2,000KCal/Kg ※C重油の約1/5程度の発熱量 ●原料生産量：54,450t ●バガス発生量：17,136t（内、燃料使用量：16,333t 堆肥利用：803t） ●バガス燃料使用量の重油換算値：C重油の約1/5であることから発生量×1/5 消費量：3,267t（バガス発生量17,136tの1/5でC重油に換算） 価格換算：261,360,000円（C重油80円/Lで消費量3,267tを価格に換算）

【説明】

- ①国産サトウキビは、安全・安心として国の甘味資源作物政策で保護されている。  
しかし、国際価格競争力は弱く政府の買取価格制度で守られているのが現状で、今後TPP等の規制緩和により厳しい経営環境が予想される。
- ②当社はバガスを肥料や燃料（ボイラー燃料）として再利用し経営努力している。
- ③国はサトウキビを国防上の観点から保護すべきとしているが、それ以外にも土壌保全（キビが沖縄の強い日差しを遮断することで土の有機成分の分解を防いだり、土砂の流出防止等）に有効である。
- ④伊江島では牛やタバコの生産のため、キビ栽培をやめ製糖工場も閉鎖したが最近になって土壌保全の観点からキビ栽培を再開し製糖工場も再開している。  
※製造工程の流れをパンフレットで一通り説明を受けた後、実際に工場を見学した。

【質疑応答】

Q1：「手刈り収穫キビ」と「機械刈り取りキビ」の作業工程が異なるのは何故か。

A1：「手狩りキビ」は丁寧に下葉等を取り除いているが、「機械刈りキビ」は下葉や土等の不純物が混在しているため仕訳が必要。不純物は「手狩り」に比べ約15%多い。

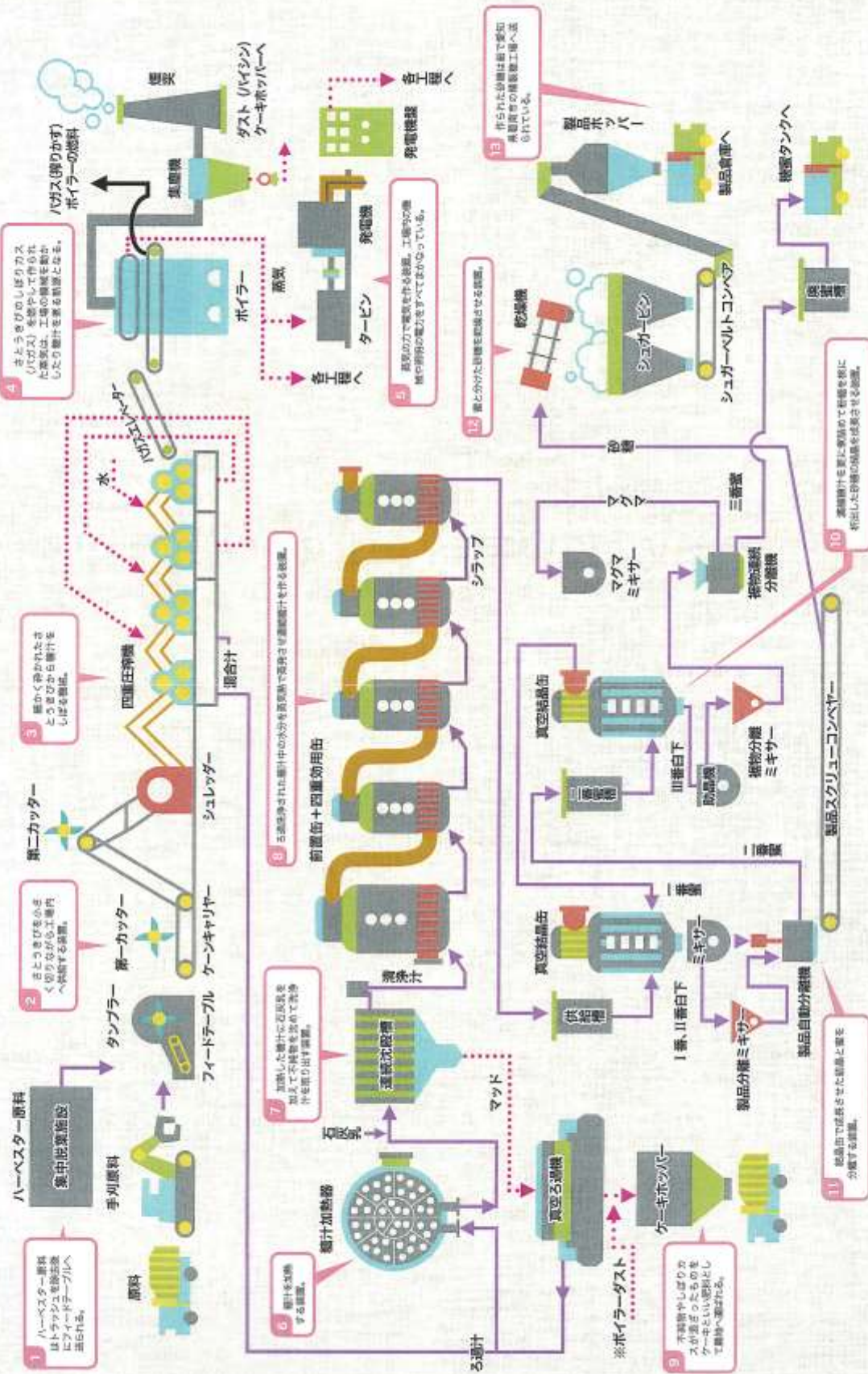
Q2：「手刈り」と「機械刈り」の買取価格は単価が異なるのか。

A2：買取価格の単価は同一である。但し、「計量した量」が同じ場合、不純物の割合をサンプル調査して混在割合に応じて「計量した量」から差し引くので「機械刈取り」は下葉や土等を丁寧に処理する「手刈取り」に比べどうしても不純物が混入する分だけ総額としては少なくなる。





原料製糖工程図



出典：久米島製糖株式会社 会社案内

(6) 泡盛工場について

説明者：(株) 久米島の久米仙 代表取締役社長 島袋 正也 様  
取締役製造部長 島袋 淳也 様

【概要】

創 業	1949年1月
事業内容	●泡盛製造販売
生産高 売上高	●生産高：368万リットル（20,400石） ●売上高：26億円
工場概要	●敷地面積：8,595平方メートル ●建物面積：6,718平方メートル ●貯蔵タンク：60石/47本 90石/196本 100石/12本 460石/12本 ●貯蔵カメ：310本
泡盛の 製造工程	●原料米：タイ米（硬質米のインディカ米） ●仕込み：蒸し上げた米を40℃前後の適温を保ちながら黒麹菌を散布する。 約40時間後、天然の湧水と酵母を加え発酵させモロミを作る。 モロミの攪拌作業は機械化をあえて導入せずに職人がモロミの状態を 丁寧に確認しながら行う。（先代の“つくり”に対するこだわり） ●蒸 留：単式蒸留機で間接加熱により蒸留する。 ●熟 成：貯蔵タンクで最低数か月間じっくり熟成させ、瓶詰機、箱詰機を使って 出荷する。古酒は専用のカメやタンクでそのまま熟成させる。

【説明】

- ①毎日12トンの原料米を蒸して仕込みを行っている。
- ②作業工程はほとんどがオートメーション化しているが、攪拌の工程は杜氏が五感を使い米（モロミ）の状態をしっかりと確認しながら手作業で行っている。
- ③「麹」は米をブドウ糖に変える働きをし、「酵母」はブドウ糖をアルコールに変える働きをする。
- ④モロミは、仕込み後1日で発酵が始まり炭酸ガスが発生する。温度管理に注意しながら色、泡の発生状態を確認しながら16日～19日間ほど攪拌作業を繰り返し次の蒸留工程に入る。
- ⑤蒸留後は、室温が安定している地下で熟成させて商品に仕上げる。

【質疑応答】

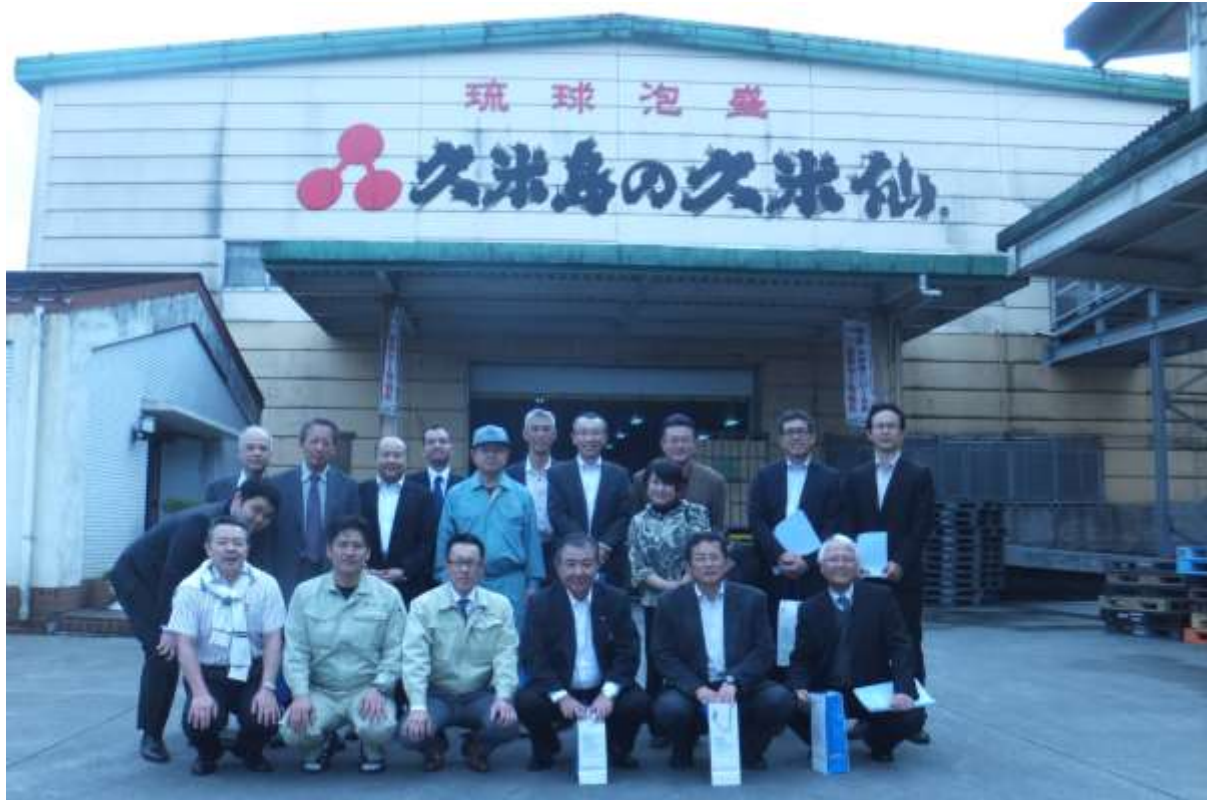
Q1：酵母を北海道から仕入れるのは何故か。沖縄で製造できないのか。

A1：酵母には「液体酵母」と「乾燥酵母（固形・粉末）」があるが、液体の生酵母は10日ほどしか日持ちしない。一方、乾燥酵母は約2年間も日持ちする。  
乾燥酵母の製造は現在のところ高い技術と設備を有している北海道の業者しか出来ない。県内のほとんどの泡盛メーカーがその企業の酵母を使用している。



Q 2 : 攪拌作業は、機械化できないのか。

A 2 : 機械化もできるが“つくり”へのこだわりと技術の伝承のためにも手作業として  
いる。



## 7. 史跡めぐり

### (1) 上江洲家

所 在	●沖縄県島尻郡久米島町字西銘 816
建 造 物	<ul style="list-style-type: none"> <li>●乾隆（けんりゅう）19年（1754年） 7代上江洲智英により建造</li> <li>●久米島は沖縄戦の影響が比較的少なかったため木造の古民家が残っている。</li> <li>●屋敷の周囲は立派な石垣で囲われており「石垣殿内（どうんち）」と呼ばれている南側の表門を通ると石牆（せきしょう）の「ひんぷん」があり、北側及び石垣の東西を福木に囲まれた琉球王朝時代の民家の屋敷構えを今でも残している。</li> </ul>
文 化 財	<ul style="list-style-type: none"> <li>●1972年：国の重要文化財に指定</li> <li>●士族以外の瓦葺きが禁じられていた時代に島で唯一瓦葺きが認められた建築物</li> </ul>
建 築 材	<ul style="list-style-type: none"> <li>●沖縄は、高温多湿の気候風土のため、琉球王国の時代から建築材として湿気と虫害に強いチャーギ（イヌマキ）、オーク（モッコク）、ヒノキ、スギ、シイ等が使われていた。ただし、慢性的な木材の不足に悩まされていた首里王府はこれらの用材の使用を上級士族等の限られた人々に限定していた。</li> <li>●特に「檜木（チャーギ）」・「松」を「御用木」として位置づけ、奉行所の許可なく私的に伐採・売却することを禁じ、地方の農民が家屋を建造する際は山奉行の検査を受けなければならず、もし、違反した場合は取り壊しのうえ処罰していた。</li> <li>●上江洲家の一番座の内壁には、最大幅 50センチの幅広杉材が用いられているが「専門筋によると少なくとも百年以上を経たスギ材というので本土産であろう」と指摘されている。工法上からも、これが創建当初の旧材であり、明治以降に補修したものではないことは間違いないようである。王国時代に県外から杉材が持ち込まれた事例の一つであるが、どういう経路で輸入されたのか、不明である。</li> </ul> <p style="text-align: center;">出所：沖縄県立博物館・美術館所蔵      明治大正期の沖縄における木材利用の状況について      — 「沖縄県森林視察復命書」の記述を中心に — 久場政彦</p>
上江洲家 資 料	●2009年：総数 1,790 件を数える上江洲家資料が沖縄県指定文化財に指定





## 上江洲家の概略

上江洲家は久米島の西銘集落にあり、伊敷宗按司の次男まによく樽按司の孫智真を初代とし、10代まで代々具志川間切の地頭代を勤めた家で、屋敷囲いが美しい石垣にちなんで「石垣殿内」と呼ばれた。2代まで具志川間切の兼城村に居住し、17世紀初め3代智隆の時に西銘の現在地に移住した。

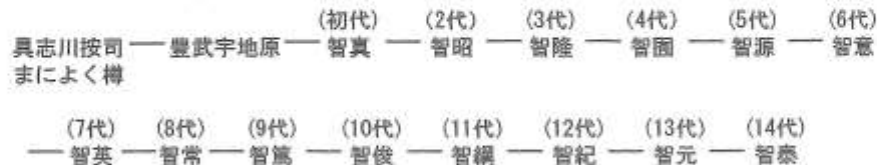
上江洲家の家譜『美濟姓家譜』から歴代の職歴や勲功を以下に簡単に抜粋した。

- ・3代智隆と4代智圃…王府より派遣された坂元宗味や友寄景友の指導のもとに養蚕や紬織りが整えられ、御用立てに達うまでになった。
- ・5代智源…「上江洲」の姓を賜り(1669)、東の山に松や唐竹を植え、その内に茶園を仕立てる仕立てることを許可される(1673)。
- ・6代智意…首里の中城御殿に11年奉公し、御進物筆者や御茶湯庫理役、御殿の石垣普請の下知役などを勤め、地頭代に就任した1726年に自家製のお茶を御書院に献上している。
- ・7代智英…約10年首里に奉公後、地頭代役を勤める。代々地頭代として公共事業や農民の救済に尽力し、その功績の褒美に尚敬王より「世濟其美」の額を拝領した(1749)。数年後の1755年、その額を納め保管する瓦葺きの家の建造を申請し、地方には珍しい瓦葺きが認められ新築している。祖父(智源)の代により造営した家屋を元の家よりわずかに広く新築した(1757)。
- ・8代智常…首里西平殿内へ奉公後、地頭代役を務め、有用植物の植栽を奨励した。
- ・9代智篤…首里に5年奉公後、地頭代を勤める。
- ・10代智俊…地頭家である西平家に3年奉公し、帰島後は地頭代役3度で、計17年、総勤務年数54年を勤めた。茶栽培と製茶で首里の知名士とも親交があった。風水にも関心があり、墓普請のため島に招いた風水師に、墓所はもちろん屋敷の風水についても見立ててもらい、その結果を記録にとどめている。屋敷囲いの石垣の半分の積み替え、新墓の建造、古墓3箇所修理などをし、同家の中では7代とともに最もすぐれた祖先として尊崇されている。

1972年「上江洲家住宅」が国の重要文化財(建造物)に指定され、平成21年、「上江洲家資料(歴史資料)」(有形文化財)が沖縄の歴史上重要な事象又は人物に関する遺品で歴史的又は系統的にまとまって伝存し、学術的価値の高いものとして沖縄県指定文化財に指定された。

同資料群は現在、当館で寄託を受け、大切に保管している。

### (上江洲家系図)



出典：久米島自然文化センター 特別企画 沖縄県有形文化財指定記念 「上江洲家の遺宝」展

## 扁額資料

上江洲家には2件の掛床と1件の扁額がある。縦額で国王から下賜された褒賞の句や冊封使の書幅を掛床（かけどこ）と称し、室内の壁や門戸等に揚げる横額の書画の事を扁額という。紙や板に墨書したものや、板に文字を彫ったものなどがある。徐葆光筆の扁額は、上江洲家住宅半解体修理（平成4年～6年）の際に3番座の天井下の物置棚から見つかり、貴重な文化財の発見と、当時の話題となった。



1. 掛床「世濟其美」

7代徳英に至るまで地頭代を勤めた上江洲家は、乾隆14年(1749)歴代の功績により昇定所から「世濟其美」の額を拝領した。周囲は黒漆に金箔の雲模様。中央は朱漆に金箔文字。読み方は「世その美をなす」。意味は「美事を成し遂げること。子孫がよく父祖の業を受け継ぎ、美事を成す」。『春秋左氏伝』の言葉



2. 掛床「世濟其美贊」

19世紀中期の沖縄の代表的な書家の一人、鄭元傳の筆。「世濟其美」についての贊を書き記した掛床。



3. 扁額「煙霞富貴」

筆者の徐葆光は中国長州の出身で、尚敬王の冊封使として1719年に来島した。書や扁額以外に著作「中山伝信録」（18世紀前半の沖縄の様子を翌版入りで解説した）で知られている。煙霞は「山水の景色」が良いこと。富貴は「家が富むこと」。

出典：久米島自然文化センター 特別企画 沖縄県有形文化財指定記念 「上江洲家の遺宝」展

