

## ご 挨拶

「C I Sフォーラム2015」の開催に際してご挨拶申し上げます。

このC I Sフォーラムは千葉科学大学の教員と学生が行っている研究その他の活動を地域の方々に紹介し、交流する場として始めて4回目となります。今回は最初に「銚子を元気にする新しい取り組み」として、農林水産や畜産に関する安全安心対策や衛生管理についての特別講演を行い、その後本学および兄弟大学の教員と学生、地元の企業による31件のポスター発表を予定しております。みなさまの積極的な参加を期待しております。

千葉科学大学は「地域との共生」を掲げて平成16年に開学しました。当初は薬学部と危機管理学部の2学部体制でしたが、昨年度、看護学部が新たに加わり、地域の諸問題に、より積極的に取り組める体制も整いつつあります。このような中、平成25年度に銚子の産官学が連携し「地（知）の拠点」整備推進協議会を立ち上げました。この活動の一環として、昨年度「防災・郷土教育を積み上げた、人に優しく安心して住める地域創り」というテーマで、国の「大学C O C事業」に採択されました。本フォーラムを含めてこれらの活動を推進することで、国の掲げる「地方創生」のモデルとなるよう地域のみなさまと協働していきたいと思っております。

本日のフォーラムが地域の交流の場となれば幸せであります。さらにこれらの活動を通じて、「東京へ向いている目から、地域を見直す目」への変化につながればと考えております。

2015年10月吉日

千葉科学大学  
学長 赤木 靖春

# プログラム

[2F ロビー]

12:30 受付

[2F ロワイヤルホール]

13:00 開会挨拶

13:30 特別講演 “銚子を元気にする新しい取り組み”

1. 「農林水産業の振興と安全安心対策」

農林水産省 大臣官房総括審議官 佐藤 速水 氏

2. 「水産加工に関する衛生管理」

近畿大学 農学部 水産学科 准教授 有路 昌彦 氏

3. 「畜産品の海外輸出と HACCP について」

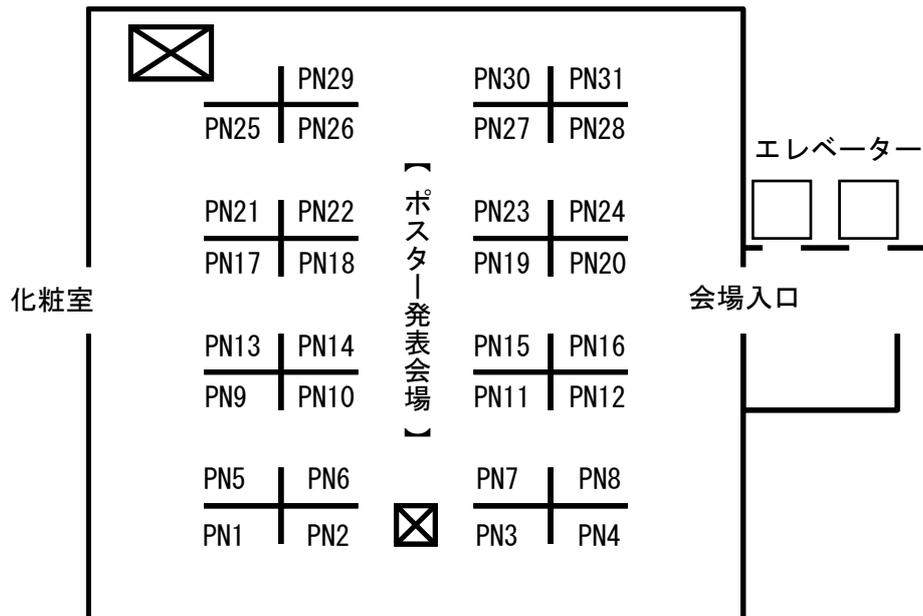
千葉科学大学 副学長 吉川 泰弘 氏

[7F ローズルーム]

15:30 ポスター発表

17:00 閉会挨拶

## 7階 ローズルーム



※ ポスター番号 (PN) は目次をご参照下さい

# 目次

## 特別講演

- 農林水産業の振興と安全安心対策 農林水産省 大臣官房総括審議官 佐藤 速水 …… 2
- 水産加工に関する衛生管理 近畿大学 農学部 水産学科 有路 昌彦 …… 3
- 畜産品の海外輸出と HACCP について 千葉科学大学 副学長 吉川 泰弘 …… 7

## ポスター発表

- PN1 ニコチンアミドによる老化形質発現の抑制 —ヒト細胞の若返り現象— …… 10  
千葉科学大学薬学部 中西幸輝・松岡耕二
- PN2 バイオフィルム形成を抑制するサメ肌抗菌シートの開発 …… 11  
千葉科学大学大学院薬学研究科 吉田健人  
柏木敬子・照井祐介・坂本明彦
- PN3 自閉スペクトラム症における小胞体ストレスの関与と神経成熟異常 …… 12  
千葉科学大学薬学部 大熊康修・家雲高哲  
川田浩一・三森盛亮  
久留米大学医学部 野村靖幸
- PN4 地域の子どもの健全な育成を促す薬物乱用防止教室の実施 …… 13  
千葉科学大学薬学部 大高泰靖
- PN5 *Ralstonia eutropha* H16 の炭素源利用時における代謝制御機構の解明 …… 14  
千葉科学大学薬学部 小林照幸
- PN6 到達度がみえる —試験後の事後学修に役立つ個人成績票の開発— …… 15  
千葉科学大学薬学部 高橋真樹
- PN7 フィリピンにおけるレプトスピラ症の予防対策と診断技術の開発 …… 16  
千葉科学大学薬学部 増澤俊幸
- PN8 動脈硬化症に関与する TGF- $\beta$  複合体の構成因子である LTBP-1 の …… 17  
機能解析 千葉科学大学薬学部 三森盛亮
- PN9 ゲルマニウム配合化粧料の有用性 …… 18  
千葉科学大学薬学部 鈴木真綾  
平尾 哲二・山下 裕司
- PN10 2015 年度 化粧品メーカーでのインターンシップ実施報告 …… 19  
千葉科学大学薬学部 菊池晃哉・犀川裕佳梨  
佐藤有希・平尾哲二・山下裕司

PN11	大阪市の熱中症関連死を含む熱中症発症の実態 千葉科学大学大学院危機管理学研究科 飯田涼太・黒木尚長	・・・	20
PN12	利根川水中の薬剤耐性菌の調査 千葉科学大学危機管理学部 島田絢菜・三井瑠衣 藤谷登・畑明寿	・・・	21
PN13	銚子における洋上風力発電の可能性 千葉科学大学危機管理学部 安藤生大 鹿島建設株式会社 土谷学・大橋彩	・・・	22
PN14	災害現場におけるマルチコプターの活用について 千葉科学大学危機管理学部 伊藤武夫	・・・	23
PN15	東日本大震災後の原子力関連職業のイメージと職業的自尊心 ーリスク管理の視点からー 千葉科学大学危機管理学部 王晋民 浜松学院大学 岡部康成	・・・	24
PN16	カニクイザルの記憶力・思考力 千葉科学大学危機管理学部 小野文子 予防衛生協会 岡林佐知・大津佳美・中野望 医薬基盤研究所 柴田宏昭 京都大学霊長類研究所 中村克樹	・・・	25
PN17	利根川流域連携と三河川流域の連携による環境保全・防災・地域活性化 について 千葉科学大学危機管理学部 高山啓子	・・・	26
PN18	銚子半島における風系が熱環境に及ぼす影響の評価 千葉科学大学危機管理学部 縫村崇行	・・・	27
PN19	中小企業のコーポレートブランド構築と戦略経営 ー銚子電気鉄道(株)の事例を中心にー 千葉科学大学危機管理学部 八角憲男 八角ゼミナール	・・・	28
PN20	津波対策について ー和歌山県と千葉県を比較してー 千葉科学大学危機管理学部 山添智寛・船倉武夫	・・・	29
PN21	好適環境水の必要性とニホンウナギ養殖への利用 千葉科学大学危機管理学部 猪股太一・小濱剛	・・・	30
PN22	銚子市および周辺住民の健康チェックと関わった看護学生の学び 千葉科学大学看護学部 梅田君枝・富樫千秋 岩瀬靖子・大塚朱美・中嶋尚子 渡會丹和子・安藤智子・池邊敏子	・・・	31
PN23	看護実践連携研究会活動報告 千葉科学大学 看護学部 高橋方子・大塚朱美 岩瀬靖子・梅田君枝・池邊敏子	・・・	32

PN24	香取海匝地域の病院勤務看護師が東日本大震災のときの経験で 今でも後悔していること	千葉科学大学看護学部 富樫千秋・鈴木康宏 大塚朱美・石津みゆ子 東京家政大学看護学部 齋藤正子	.....	33
PN25	発癌により形成される新生血管ネットワークの可視化 —癌の早期発見手法の開発を目指して—	岡山理科大学理学部 石田弘樹	.....	34
PN26	生体医療機器への DLC コーティングの新しい応用	岡山理科大学技術科学研究所 中谷達行	.....	35
PN27	好適環境水を用いたウナギの閉鎖循環式陸上養殖について	岡山理科大学大学院工学研究科 石坂隆宗 山本俊政	.....	36
PN28	新しい重心動揺検査法の提案 —移動距離と方向変化を1変数で表現する—	倉敷芸術科学大学生命科学部 枝松千尋	.....	38
PN29	新商品開発のひらめきと商品がきるまで	株式会社イシガミ 石上てるよ	.....	39
PN30	イワシに託した夢 【魚めん】	有限会社ポーモ阿尾 阿尾希世美	.....	40
PN31	1枚いちまい心を染めて —世界で1枚の千葉県指定伝統工芸品—	額賀屋染工場 宮澤紀年	.....	41



# 【特別講演】

銚子を元気にする新しい取り組み

## 農林水産業の振興と安全安心対策

農林水産省 大臣官房総括審議官 佐藤 速水

■我が国の農業・農村は、急峻な山地が多くを占める国土のわずかな可住地に1億人以上の人口が生活する中で、居住地と競合する少ない農地で食料を生産し消費者に供給するという役割を果たしている。また、農村で農業が営まれることにより、洪水や土砂流出を防止し、水源を涵養し、自然環境を保全し、美しい景観を形づくるといった機能をも果たしている。そして、農村においては、従来より地域の人々が共同で様々なコミュニティ活動を行い、地域の資源を守ってきた。

農業・農村は、「食」の安心安全だけでなく、「住」「地域」の安心安全をも担っているのである。

■しかし、農業を取り巻く環境はこれまで一貫して厳しさを増してきた。

農業に従事する人口は減り続け、高齢化が進んでいる。戦後食生活が大きく変化したことにより、食料自給率は40%にまで低下した。農村での人口減少に歯止めがかからず、「限界集落」や「消滅可能性市町村」といった言葉まで登場している。「食」や「住」「地域」の安心安全が脅かされているのである。

では、このまま農業は衰退し、地域は消滅してしまうのだろうか。「否」と考える。ただし、今すぐ本気になって手を打てば…である。

■キーワードは「産業政策」と「地域政策」である。

「産業政策」とは、農業の競争力を高めるために講じる政策である。需要面では、積極的に需要を生み出したり、新たな需要を取り込むこと、例えば高機能食品、薬用作物、学校給食や輸出に取り組むといったことである。供給（生産）面では、若者や企業の参入、分散した農地の担い手への集約や農業経営の自由度向上を追及することである。そして、生産と消費をつなぐバリューチェーンを構築する。

「地域政策」とは、農業の担い手、高齢農家、兼業農家が役割を分担しながら地域で農業やコミュニティ活動を続けていけるように支援する政策である。地域資源の維持管理について、都市では公的機関が行う活動を農村コミュニティ活動として行う場合に支援する多面的機能支払、生活利便機能を基幹集落に集め、周辺集落とネットワークで結ぶ地方創生の取組などである。

そして、「産業政策」と「地域政策」を結ぶ取組として、6次産業化や戦略的インバウンドが重要である。

## 水産加工に関する衛生管理

近畿大学 農学部 水産学科 准教授 有路 昌彦

1 市場状況 2

### 水産加工に関する衛生管理



近畿大学  
有路 昌彦



我が国の水産物の需要はどのように変化していて、またその原因は何なのでしょう。その点を正確に理解することから、より確実に攻めに転じるための方法を検討することが可能になります。

3 国内家計における所得の推移 4

#### 国内需要は縮小傾向



図 我が国の水産物需要量と価格の推移  
Dは我が国の水産物需要量(単位は千トン:農林水産省「食料需給表」より作成。粗食料仕向けである)である。

#### 国内家計における所得の推移



#### 家計消費における所得の推移

総務省「家計調査年報」より作成。全世界対象で一人当たり所得の推移。CPIで実質化。1970年を100とする指数表記である。

5 海外市場の実際 6

#### 人口の予測

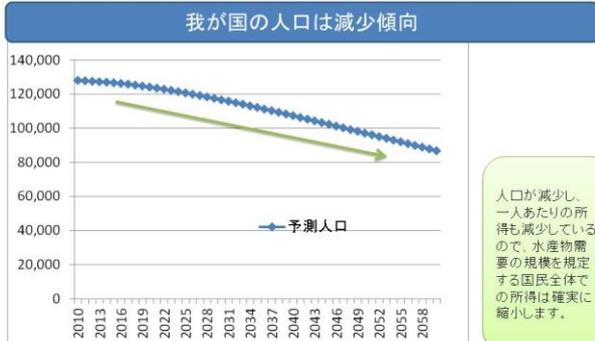
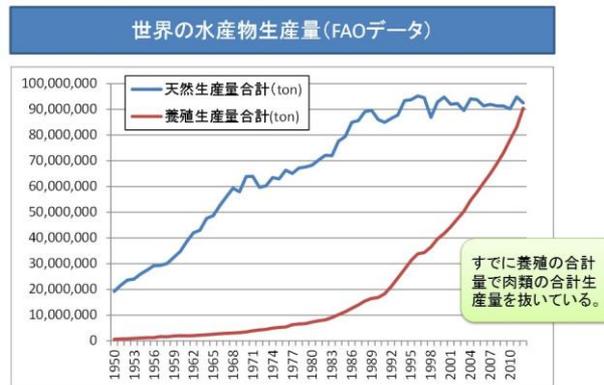
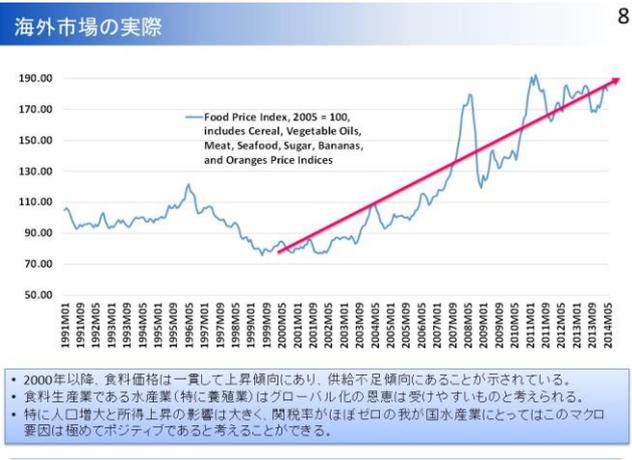
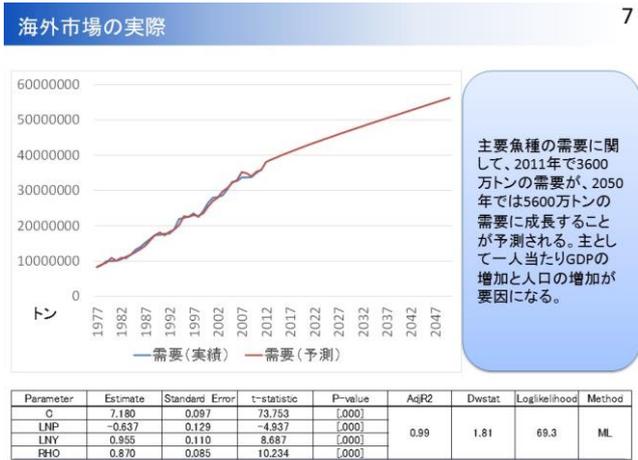


図 我が国の人口推移予測  
独立行政法人人口問題研究所予測値。(単位は千人)

#### 海外市場の実際





### 9 戦略はどうあるべきか

我が国水産業の状況

- ◆ 国内市場は縮小する。この傾向は数十年続くのは確実。
- ◆ 国際市場は拡大する。この傾向も数十年確実に続く。
- ◆ 自由化は基本的に「早まるのか、ゆっくりか」程度であって進む。
- ◆ 原料価格は長期的に上昇するが中立的要因。
- ◆ しかし産業としてはあらゆる点で他産業よりローテク。

戦略

- 攻めの姿勢で市場を獲得
- 勝てる要素を競争力として磨き、賢く市場を獲得
- 使えるもの(例えば異業種の技術)は全部使う
- 駄目な部分は全部「賢く」変える
- 日本人が本来得意な集団戦略をとる

### 10 グローバルなニーズ

大きく3つのポイントがある

- ① 一次加工
- ② 情報
- ③ HACCP対応

実需者のほしいもの

実需者はグローバルな活動をする商社からの供給が多くなっていますが、そこにはニーズへの対応能力があります。自分で加工しなくなってきていますし、より確かな情報が即時に得られ、高い衛生管理が行われていることを求めています。

### 11 ① 一次加工

実需者も消費者も魚をさばけない実情

加工魚(フィレやロイン)がマーケットの中心的商品像になっています(産地加工がのぞましいとされる)

「商品」としての姿が、すでにさばかれた状態になった魚に変化しています。これは消費者も実需者に技術がすでに無いというもありますが、競合のサーモンやマグロなどはロイン形態です。より楽するのが価値になっているともいえます。

### 12 ② 情報

生産・流通履歴(証憑)とそれを利用できるという意味

- リスク管理: 生産が規定通り行われているか、また問題がどこで生じたのかを明らかにするツールとしての役割
- 取引条件: 商社、外食、加工、量販にとって、購入する商品の「品質」を担保する不可欠な情報
- 付加価値化: 消費者にとって「信頼」という最も重要な価値を提供する

生産・流通履歴を残し、それを実需者が得られる状況を作るとことは、供給者にとっては手の内を明かすことのように見えますが、実際は実需者にとっての価値そのものになります

### 13 ③ HACCP対応

実需者にとっても消費者にとっても重要

通常はFDAHACCP(大水HACCPなど)の水準が求められます。

### 14 付加価値の形成

取引条件

これらの流通で、価格形成されますが、現在ではエンドユーザーは「衛生管理」を取引の前提条件としています

海外のほうが衛生管理においては進んでいるため、衛生上の条件で、海外の製品が有利になっていますが、国内生産物に対するニーズは強く、衛生管理が徹底している商品へのニーズは今後確実に高まります。

**取引条件になる理由** 15

**なぜ取引条件になるのか**

すでに世界の水準が決まり、日本が実質水産物を自由貿易しているからです

水産物を取り扱うエンドユーザーの企業は常に消費者の評価にさらされています。そのため、食中毒の回避は不可欠です。

買う側の経営にとって、消費者に対する安全性の確立は不可欠であり、風評被害を回避したいという理由でリスクを下げる努力をします。そして最大の食品リスクは衛生管理の不徹底による食中毒なのです。

**食中毒の実態** 17

食品由来の健康リスクの中で最大のものは食中毒リスクです  
日本の食中毒患者数は平成20年で24,303名に到達  
原因としてはカンピロバクターやサルモネラなどの細菌性が大半

代表的な食中毒菌  
サルモネラ  
黄色ブドウ球菌  
カンピロバクター  
...

平成21年度 食中毒発生状況  
20,249名  
※厚生労働省発表  
事件数1,048件

これはあくまでも報告数であり、数値的には1年で20,249名という報告数があるが、実際にはもっと多いという推計もある

ニュージーランド食品安全局(NZFSANZ)によれば、食中毒が1件報告される場合、219名の患者が潜在的に存在するという推計結果を報告している。  
日本国内の統計によれば、食中毒事件は2009年で1,048件報告されているが、その場合、潜在的な患者数は1,048×219=229,512名と推計される。

**HACCPは付加価値になる** 19

**HACCPは可視化の手段**

安心できます！

HACCPをとっています。衛生管理は確実です。

消費者

HACCPは、1)輸出するのなら確実に必要、2)首都圏大手外食・小売にとってHACCPの取得はかなり経営リスクを下げるので、付加価値になり、強力な営業ツールにもなります。

**HACCPとは何か** 21

HACCP(ハセップ(あるいはハサップ))とは

Hazard (危害) Analysis and (分析)  
Critical (重要) Control Point (管理点)

危害分析重要管理点という、衛生管理の手法(考え方)です。このHACCPの起源は1960年代にアメリカで作られました。

**国際化に対応するという** 16

市場がグローバル基準に従うようになります

生産 → 冷凍・加工 → 国内市場 → 国外市場

鮮魚流通が冷凍・加工魚主体になっていくことでもあります

主な国際基準としては、HACCP対応があり、国内市場も、国際市場も基本的にこれに従っていきます

**最大の経営リスク** 18

衛生管理は風評被害に対する自衛の手段でもあります

販路減・需要減  
ラインストップの実被害  
他商品への影響  
イメージ減

あそここの商品は危ない！

風評被害で経営体がつぶれる → 経営上も最大のリスクであるといえます

**HACCPは付加価値になる** 19

できることで十分効果があります

できることで効果は十分あります

設備や装備をかえなくても、十分にできることがあります

費用をそれほどかけなくても、衛生管理・品質向上は可能です

・費用対効果に優れないことならやる意味はないでしょう。  
・しかし、ほんのちょっとした工夫でよくなる部分は大きくあります。  
・これまでは生鮮鮮魚流通がほとんどだったのですが、冷凍加工品が増えてくると、初期の扱い方も変わっていきます。  
・生鮮鮮魚流通であっても、当然高品質・高衛生のほうの方が競争力を持ちます。

**HACCPとは何か** 22

HACCPの手順

1. 食品の製造工程中にある危害要因を見つけます。

2. そしてその危害要因をなくすようにベストプラクティスに基づいて管理していくのが一般衛生管理(SSOP)です。

3. その後の工程でリスク管理ができない所を重要管理点(CCP)として、継続的に管理することになります。この一通りのプランをHACCPプランと言います。

4. HACCPとはこのHACCPプランをつくるのと、このプランを管理実行する体制を整えることによって成立します。

5. 認定はこの体制がしっかり機能しているかどうかを確認することで行います。

HACCPとは何か 23

HACCPの効果

1. 製品の安全性は確実に上がります。
2. 従業員の意識が向上し、品質が向上します。
3. 結果として不良品率、返品率が減少します。
4. その為減耗が減少し、原価率が下がります。
5. 効率性が向上するのでコストが減少します。
6. 経営のリスクが下がります。
7. お客様のニーズを満たすので、商談が有利になります。
8. その為単価が向上します。
9. 結果、経営状態は改善されます。
10. 信頼関係が構築されるので長く経営が続けられます

(参考) 25

全国

	Parameter	Estimate	Standard Error	t-statistic	P-value	MWTP
定数項	ASC	1.110	0.073	15.145	[.000]	223
HACCP	HACCP	0.799	0.042	19.026	[.000]	161
品質認証	QUAL	1.140	0.040	28.467	[.000]	229
環境ラベル	LABEL	0.294	0.031	9.417	[.000]	59
高知	PLACE_KO	-0.180	0.052	-3.477	[.001]	-36
鹿児島	PLACE_KA	-0.172	0.040	-4.347	[.000]	-35
大分	PLACE_O	-0.16800	0.046	-3.646	[.000]	-34
価格	PRICE	-0.005	0.000	-30.040	[.000]	

McFadden擬似R<sup>2</sup>=0.13  
 Number of observations = 9984  
 Number of Choices = 39936  
 Log likelihood = -12021.5  
 Schwarz B.I.C. = 12058.3

- ◆ 計測結果は良好
- ◆ HACCPと品質認証へのMWTPは大きい

HACCP導入のポイント 24

導入のポイント

1. 低予算でできることは数多くあります。
2. 補助の制度がたくさんあります。
3. まずは講習会だけ受けるという方法があります。
4. 講習会で人に頼まなくても自分で結構できるようになります。
5. そして導入は支援してくれる専門家(例えば大日本水産会登録専門家)がたくさんいます。
6. こういった専門家の指導を受けるときには国の支援を受けることができます(半額補助、定額補助など)。
7. それほど実費負担は高くなく、また難易度の高いことではありません。(アメリカでは100%行われています)

(参考) 26

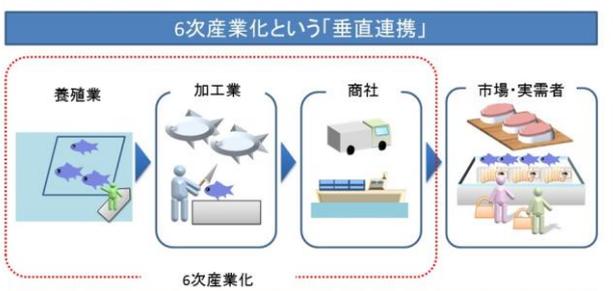
コンジョイント分析の結果から、**エコラベルに対するMWTP(59円/刺身一皿)よりも衛生管理へのMWTP(161円)や品質に対する認証のMWTP(229円)が大きいことが明らかになった**。特に品質認証であるSQF等に対するニーズが強く、これらが実需者のニーズに結びついて市場の取引条件になっていることも明らかになった。

↓

**消費者のニーズをみると  
HACCPや品質認証への対応は条件として重要**

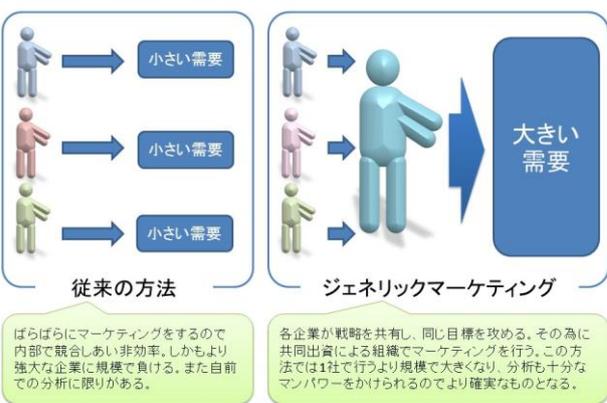
→ ※品質の認定はいくつかありますが、自分たちですることできます

産地を抱え込む方法 27



6次産業化とは、1次産業+2次産業+3次産業の垂直連携による事業展開のことを意味します。

包括的マーケティング 28



攻めに転じるために 29

**垂直統合+水平連携+ジェネリックマーケティングの機能を作る！**

縮小均衡ではなく攻めに転じるためには、取り組むべきことが多くあります。しかしそれは実現可能です。すでに多くの産地や市場がこのような機能を作って組織的に対応しています。市場の獲得は勝手にできるものではなく、仕掛けて生み出すものです。

ご清聴ありがとうございました 30

近畿大学農学部  
 有路 昌彦  
 E-mail: mariji@nara.kindai.ac.jp

## 畜産品の海外輸出と HACCP について

千葉科学大学 副学長 吉川 泰弘

わが国は急速に少子化，高齢化が進行しており，総人口の減少・総合生産力の低下は避けえない状況である。また，地方の過疎化，大都市への人口集中といった次世代を中心とした人口の偏在化も急速に進行している。このような状況下で，地方創生・持続可能な社会を構築していくため，第 1 次，第 2 次アベノミクス戦略が提案された。

第 1 次アベノミクスの 3 本の矢は「大胆な金融政策，機動的な財政政策及び成長戦略」であった。しかし，前 2 項目に対し，成長戦略の成果は，まだ明らかになっていない。第 2 の 3 本の矢は，「強い経済」「子育て支援」「社会保障」の政策強化となっている。共通している課題は，持続的経済成長戦略がキーであり，それは①新規成長産業の開発・育成と，②TPP, FTA のような自由貿易拡大の 2 輪車である。

これまで日本経済の成長に寄与してきた鉄鋼業や造船の様な大型産業，その後主役となった家電，車，IT 産業等も，新興国の技術発展により，長期的展望が描けなくなりつつある。そうした中で，新規産業として iPS の様なバイオ科学産業（新規医療，創薬，人間工学的機器，衛生・保険制度等や健康食品・機能食品開発の様な付加価値食品），及び環境に配慮したクリーンエネルギーの開発と利用システム等が注目されている。

他方，自由貿易拡大の際の，最大のリスクは農畜水産業の存続である。関税の引き下げ，撤廃の方向性は，関税で自国農業を保護し，利ザヤで農家を保護するという，これまでの戦術が成り立たないことを意味している。国内農家が国際的自由競争の中で生き残るには，わが国の一次産品の高品質性，安全性，高付加価値性を担保し，輸入量を上回る国際輸出産業に転換する以外にない。国内調整で処理してきた農政の姿勢を変革するためには国内だけでなく，国際的な六次産業化を目指す必要がある。日本はこれまで数々のバッシングに遭いながらも貿易を拡大してきたノウハウを持っている。この経験を一次産業に適応するには，農水・厚労省と経産省等の省庁の連携が望まれる。

一次産品の国際輸出を進めるためには，まず国際的な食の安全基準となっている HACCP の方式を理解し，実践することが必要である。NASA が宇宙食の安全性確保のために作成した，この方式は今やほとんどの食品分野に応用されている。HACCP は危害分析，重要管理点の設定，管理基準の設定，モニタリング方法の設定，改善措置の設定，検証方法の設定，記録の維持管理の 7 要素からなり，危害を一つずつクリアしていく PDCA サイクルを回す過程である。大都会の消費地を持つ畜産県である千葉，茨木に畜産品の海外輸出拠点を作成するための HACCP 戦略と危機管理について紹介したい。



# 【ポスター発表】

## ニコチンアミドによる老化形質発現の抑制 — ヒト細胞の若返り現象 —

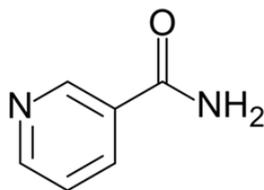
千葉科学大学 薬学部  
中西 幸輝, 指導教員: 松岡 耕二

### 1. 目的

現在, 日本では医学の進歩, 医療の発達などより平均寿命が伸び続け, 高齢化時代に突入している. 2008 年から施行された後期高齢者医療制度に見られるように高齢者の健康維持が国家的な課題となり, 老化研究はより重要性を増してきている.

老化の起こるしくみとして, プログラム説, 傷害蓄積説の二大仮説とよばれるものがある. プログラム説とは誕生, 成長, 成熟といった段階的なシナリオがあり, そこに老化や死のプログラムも含まれているとする考え方である. 傷害蓄積説とは活性酸素や放射線といった様々な原因による DNA への傷害などが積み重なった結果, 老化が起こり, そして死に至るという説である.

個体の老化には, 身体を構成する個々の細胞の老化, 機能の低下が関係している. たとえば, 生体から細胞を取り出して培養していくと分裂を繰り返すうちに細胞は老化するが, 高齢の個体から取り出した細胞は若年個体よりも分裂寿命が短い. 細胞老化と個体老化は深く関連していると考えられるが, その実態には不明な点が多いので, 私は老化の仕組みを明らかにしていきたいと考えている. 現在, 手がかりとして調べているのは水溶性ビタミン, ビタミン B3 のニコチンアミド (NAM) の生理活性である.



nicotinamide

NAM は, 生体内で様々な酵素反応で働いている NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup> の 2 つの補酵素の構成成分である. ヒストン脱アセチル化酵素群サーチュイン (SIRT) は NAD<sup>+</sup> を補酵素として用い, エネルギー代謝, 生存などの細胞機能の維持に働いている. NAM は SIRT による NAD<sup>+</sup> の代謝産物であり, SIRT を阻害することが知られている. しかし不思議なことに, 老化形質を発現している細胞を NAM で処理した場合, コロニー形成能の増加, 寿命の延長, 形態の小型化などが観察されている. そこで, この現象を明らかにするために実験を行った.

### 2. 方法

材料としてはヒト線維芽細胞 BJ (最大分裂可能回数約 80 回) を使った. 若い細胞 (20-30 代) と老化した細胞 (60-70 代) を 3-10 mM の NAM で処理したものの, また若い細胞を過酸化水素 (100-150 μM の H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) で短時間 (2 時間) 処理した後, NAM で処理した細胞について, ギムザ染色および SA-β-gal 染色を行った. また, 72 時間までのタイムラプス撮影により, 細胞の形態, 移動速度, 面積の変化を解析した.

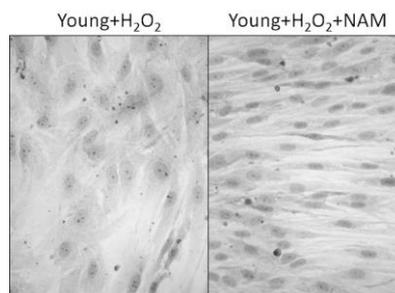
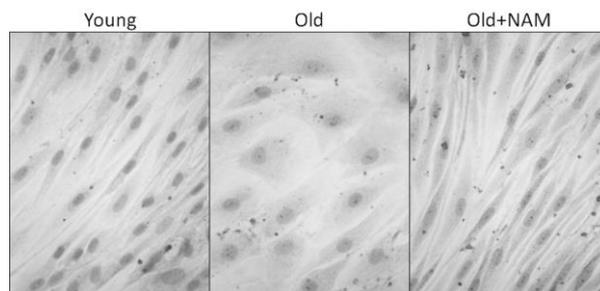
### 3. 結果および考察

老化した細胞は若い細胞よりも運動速度が遅く, また細胞のサイズが大きくなった. このような老化細胞を NAM で処理すると, 24 時間経過した頃から形態が小型化し, 動きが活発化した. このことから, 細胞が老化することによって, 運動能が低下していること, NAM によって低下した運動能が回復することが見られた.

若い細胞を H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> で処理した細胞では, 3 日後でサイズが増大したが, その細胞をさらに NAM で処理すると小型化した細胞が増えた. しかし, NAM を除くと, 細胞のサイズは再び大きくなった. このことから NAM は細胞の形質を不可逆的に変えたのではなく, 老化形質の発現に対して抑制的に作用していることが考えられる.

老化マーカーである SA-β-gal 活性については, 若い細胞ではほとんど染色されていなかったが, 老化細胞では染まっているものが多かった. この老化した細胞を NAM で処理すると, 染色された細胞が減少した.

以上のことから, 細胞面積の増大, SA-β-gal 活性の増加, 運動能の低下などの老化した細胞特有の形質は, NAM で処理することにより, その発現が抑制され, 若い細胞様になったと考えられる. 今後, NAM がどのようなしくみで作用しているかを分析することにより, 細胞老化を制御する手がかりを得たいと考えている.



### 参考文献

1. <http://www.anti-aging.gr.jp/anti/why.phtml>, 日本抗加齢医学会
2. .K.Matuoka, K.Y.Chen and T.Takanawa CMLS, Cell. Mol. Life Sci. 58 (2001) 2108-2116
3. Goberdhan P.Dimri Proc. Natl. Acad. Sci. Vol. 92, pp. 9363-9367

## バイオフィーム形成を抑制するサメ肌抗菌シートの開発

千葉科学大学大学院 薬学研究科 吉田 健人  
指導教員：柏木 敬子，照井 祐介，坂本 明彦

## 1. 背景

自然界において微生物の多くは、固体表面に接着し、過酷な条件下において様々な外的要因から身を守り生存している。特に微生物が固体表面上で形成する高次構造をバイオフィームと呼び、外的攻撃からの防御因子として大きな役割を担っている (1)。このバイオフィームは微生物の産生した細胞外多糖やポリペプチド、細胞外核酸などから構成され、粘着性の高いマトリックスで覆われることで微生物において好適な環境を作り出す。これにより、微生物は抗生物質や免疫系などに対し非常に高い抵抗性を示すことが知られている。近年、産業及び医療面において、バイオフィームによる金属の腐食や食品汚染、医療用カテーテル内の汚染などが深刻な問題となっている。特に、医療面において、すべての細菌性感染症の約 80% がバイオフィーム形成に何らかの形で関与していること (2) から、バイオフィームの除去、もしくはその形成を抑制する方法を確立することは産業面及び医療面において非常に急務である。そこで、本研究では、サメの肌 (鱗) にフジツボや藻類などが付着しないこと (3) に着目し、サメの肌を模して作製したアクリル酸系樹脂のサメ肌シート (shark skin) を用いて、緑膿菌 *Pseudomonas aeruginosa* 及び黄色ブドウ球菌 *Staphylococcus aureus* のバイオフィーム形成や細菌の運動性 (swarming motility) に対する効果を検討した。

## 2. 結果及び考察

サメ肌 (shark skin) で凸凹のある抗菌シートを液体培地中に加え、振とう培養により *P. aeruginosa* 及び *S. aureus* の細胞増殖速度を測定したところ、無添加及び未加工のシート (smooth シート) に比べて細胞増殖速度に変化は見られなかった。次に、この shark skin シートを 96 well plate に敷き、菌 (10<sup>6</sup>/ml) を静置培養し、バイオフィーム形成を測定したところ、smooth シートに比べ、shark skin シートではおよそ 70% と強いバイオフィーム形成抑制効果が認められた (図 1)。また、*P. aeruginosa* を 0.5% 寒天培地に植菌し、その上にシートを被せ、swarming motility の抑制効果を比較したところ、smooth シートに比べ shark skin シートでは 65% の抑制効果を示した。これらの結果から、これら抗菌シートは静置培養下において、菌のバイオフィーム形成能及び swarming motility を強く阻害することが明らかになった。次に、swarming motility 測定に用いたシートを走査型電子顕微鏡により解析し、それぞれのシートにおける付着菌数を調べた。その結果、shark skin シートへの付着菌数は、smooth シートに比べ 70% 抑制されていた (図 1 写真)。このことから、shark skin シートは菌の細胞増殖を抑制することで、バイオフィーム形成や swarming motility に関与していることが示唆された。さらに、植菌数を 1/10 (10<sup>5</sup>/ml) に減らした際のバイオフィーム形成及

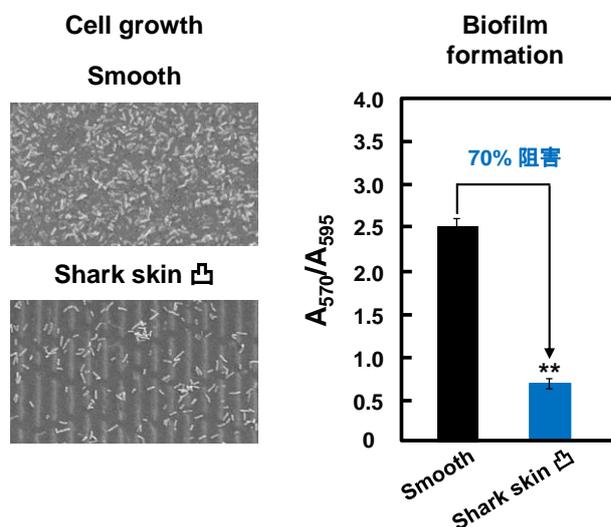


図 1 Shark skin シートによるバイオフィーム形成の抑制

び swarming motility を検討したところ、どちらにおいてもほぼ完全に阻害されることを見出した。この結果から、私達が普段生活している環境における菌数において shark skin シートは、非常に高い抗菌効果を示し、バイオフィーム形成を完全に阻害することを明らかにした。

以上の結果より、shark skin シートはバイオフィーム形成や swarming motility のような静的な条件下において菌が増殖する際に強い抗菌効果を示すことが明らかとなった (4)。したがって、これら shark skin シート加工は産業面や医療面での応用が期待でき、社会に役立つと考えられる。

## 参考文献

1. Fux CA, Costerton JW, Stewart PS and Stoodley P. (2005) Survival strategies of infectious biofilm. *Trends Microbiol.* 13:34-40
2. Lopez D, Vlamakis H and Kolter R. (2010) Biofilm. *Cold Spring Harb Perspect Biol* 2: a000398
3. Chung KK, Schumacher JF, Sampson EM, Burne RA, Antonelli PJ and Brennan AB. (2007) Impact of engineered surface microtopography on biofilm formation of *Staphylococcus aureus*. *Biointerphases* 2: 89-94
4. Sakamoto A, Terui Y, Horie C, Fukui T, Maszawa T, Sugawara S, Shigeta K, Shigeta T, Igarashi K and Kashiwagi K. (2014) Antibacterial effects of protruding and recessed shark skin micropatterned surfaces of polyacrylate plate with a shallow groove. *FEMS Microbiol Letter* 361: 10-16

## 自閉スペクトラム症における小胞体ストレスの関与と神経成熟異常

千葉科学大学 薬学部 薬理 大熊康修, 家雲高哲, 川田浩一  
 千葉科学大学 薬学部 臨医 三森盛亮  
 久留米大学 医学部 薬理 野村靖幸

## 1. はじめに

自閉スペクトラム症 (ASD) は, 社会的コミュニケーション能力の欠如, 常同的反復的行動異常を主症状とした発達障害の一種である. ASD の一因として, シナプスタンパク質の遺伝子変異, 脳形成異常の可能性が考えられている.

一方, 小胞体は膜タンパク質や分泌タンパク質の糖鎖修飾や高次元構造を形成する場として知られる. 細胞が虚血などのストレスを受けると, 小胞体内腔に折りたたみ不全タンパク質が蓄積する. この状態を小胞体ストレスと呼ぶ. 小胞体ストレスに対する防御反応として翻訳停止, 小胞体シャペロンの誘導および小胞体関連分解の促進を介して小胞体ストレスを軽減する小胞体ストレス応答が惹起される.

近年, 小胞体ストレスが, アルツハイマー病やパーキンソン病などの中枢神経変性疾患の原因である可能性が示唆されているが, ASD との関連性は未だ明確にされていない. そこで, ASD の原因を解明する目的で小胞体ストレスによる神経成熟異常と ASD の関連性を検討した.

## 2. 方法

妊娠 9.5 日目の ICR マウスにバルプロ酸 (VPA, 500 mg/kg) を腹腔内に投与し, 自閉症様の症状を持つ仔マウスを作成した. また, 胎生 14.5 日目において ASD モデルマウスの大脳皮質由来神経細胞を単離し初代培養を行った. さらに神経分化のモデルとして, マウス胚性腫瘍 P19 細胞を用いた. 小胞体ストレスを負荷する目的で, タンパク質への糖鎖修飾を阻害するツニカマイシン(10 ng/mL)を処置した. 小胞体ストレスが負荷されているかについて, 小胞体ストレスマーカーである GRP94 の発現量を解析した. また, 神経分化に関与するタンパク質および, 神経分化に関与する転写因子の発現量を解析した.

## 3. 結果・考察

VPA 投与によって, 大脳皮質において小胞体ストレスマーカーである GRP94 の発現量が有意に増加していた (\* $P < 0.05$ ) ことから, ASD モデルマウスの脳では小胞体ストレスが増大していることが示唆された.

VPA 投与後, 生まれた仔マウスに対して, 生後 1 日目に神経系譜を制御する遺伝子を解析したところ, 神経系譜を正に制御する Math1 の mRNA 発現量が有意に増加したことから, ASD モデルマウスは, 神経系譜制御が亢進した状態であることが示唆された.

さらに, 神経分化のモデルである P19 細胞を用いた系および大脳皮質由来初代培養細胞において, 小胞体ストレス

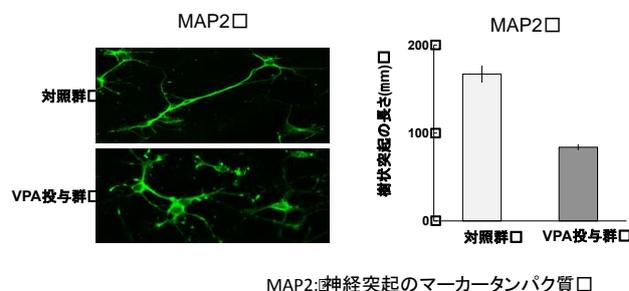


Fig. 1 ADS モデルマウスの大脳皮質由来初代神経細胞における神経突起伸張の抑制

負荷は神経系への分化を促進した. しかしながら, 神経突起のマーカータンパク質である MAP-2 および神経軸索のマーカーである Tau に対する抗体を用いて免疫染色を行ったところ, 小胞体ストレス負荷により, 神経突起の長さが有意に抑制されていた.

したがって, 小胞体ストレスは, 神経細胞への分化を促進させるいっぽう, 神経突起の伸張を抑制させることが明らかとなった.

さらに, VPA 投与による ASD モデル仔マウスからの大脳皮質由来初代培養細胞における神経突起伸張を検討したところ, VPA 投与 ASD モデルマウス群では神経突起の長さが有意に抑制されていた. したがって, 小胞体ストレスは脳の神経突起の伸張を抑制することで自閉症の発症を惹起する可能性が推察された.

## 3. 総括

- 1) ASD モデルマウス大脳皮質において, 小胞体ストレスが負荷された状態であった.
- 2) ASD モデルマウスは, 神経系譜制御が亢進した状態であった.
- 3) 小胞体ストレスにより, 神経系譜制御が正に亢進された.
- 4) 小胞体ストレスは, 神経細胞への分化を促進させた.
- 5) 小胞体ストレスは, 神経突起の伸張を抑制させた.
- 6) ASD モデルマウス大脳皮質の神経細胞は, 神経突起の伸張が抑制された.

以上の結果より, 小胞体ストレスは, 神経分化促進および神経突起の伸張抑制を誘発させることが示唆された. さらに, 自閉スペクトラム症モデルマウスにおいても同様の現象が認められた. したがって, 小胞体ストレスは自閉症の発症メカニズムの一因である可能性が推察された.

## 地域の子どもの健全な育成を促す薬物乱用防止教室の実施

千葉科学大学 薬学部  
大高 泰靖

### 1. はじめに

近年、危険ドラッグ（別名、脱法ハーブ・脱法ドラッグ、合法ハーブ・合法ドラッグ）による自動車暴走事故が多発し、人命を失うまでに至っている<sup>1</sup>。ここで、危険ドラッグとは、麻薬・覚せい剤等と同様に正常な人間の知覚・動作を失わせるような効能（幻覚症状や興奮作用など）を持ちながら、法規制下でない薬物を示す。そして、これらはお香やアロマと称して販売され、安価で手に入りやすく、「ゲートウエー・ドラッグ（入門薬物）」とも呼ばれ、近年広まっている。危機性が伝わらないという意見を踏まえ、2014年7月に脱法ハーブ・脱法ドラッグらを「危険ドラッグ」と呼ぶことになった（厚生労働省発表）。

これらの状況に対応するため、2013年12月に麻薬・覚せい剤等の指定薬物を包括指定する法律が公布され、危険ドラッグ（脱法ハーブ・脱法ドラッグ）は速やかに法規制の対象となることになった<sup>2</sup>。しかしながら、新しいものが次々登場し、法規制が追いついていないのが現状である。

これらの問題を解決・改善するためには、麻薬・覚せい剤、そして危険ドラッグ（脱法ハーブ・脱法ドラッグ）等の危険性を周知・理解することにより、自らの意思で使用を拒否できる人を養成する必要があると考えられ、学校等を初め、広く「薬物乱用防止教育（教室）」が実施されている。本発表では、千葉科学大学薬学部における「薬物乱用防止教育（教室）」の取り組みを紹介する。

### 2. 薬物乱用防止教室の実施紹介

麻薬・覚せい剤、危険ドラッグ（脱法ハーブ・脱法ドラッグ）等に関わらない、使用しない生活を送るためには、これらの知識を学ぶ必要があり、その機会として「薬物乱用防止教室」が行われている。本薬学部では、以前より銚子市内の中学校・高等学校にて同教室を実施してきた。2012年に文部科学省・大学間連携共同教育推進事業「実践社会薬学の確立と発展に資する薬剤師養成プログラム」（千葉大学・千葉科学大学・城西国際大学）に採択されたため、2013年度から同事業の支援を受け、薬物に関する実験を取り入れた「薬物乱用防止教室」を実施している。さらに、今年度から千葉科学大学地域志向教育研究経費<sup>3</sup>の支援を受けて実施した同教室の実施内容を紹介する。

**2.1 薬物に関する実験を取り入れた教室** 本教室は覚せい剤等の危険性を認識することであるため、印象に残ることが重要である。そのため、受講生（生徒・児童）各自が手を動かし、薬物に関する実験や体験を行うことは強い印象を与えると考えた。採択された大学間連携共同教育推進事業から比較的容易に実行でき、楽しめる実験を選択した。その際、本学学生にお手伝い頂き、より印象に残るようにした（図1）。

また、覚せい剤等の危険性を伝えるために比較対象として病気の治療薬についても紹介することで、治療薬のような「よい薬」と覚せい剤や危険ドラッグのような「わるい薬」の2者を比較できるようにした。



図1 薬物乱用防止教室実施風景（銚子市立双葉小学校）

**2.2 教室の主な内容** 本教室では、治療薬のような「よい薬」と覚せい剤や危険ドラッグのような「わるい薬」両者について説明するため、次の内容で実施した（所要時間 50 分間）。

1. 薬とは何か
2. 治療薬の適正使用
3. 依存症とは何か
4. タバコと依存症
5. よい薬とわるい薬
6. 危険ドラッグとは
7. 薬物乱用の恐怖

実施学校の希望により、これらの内容に薬物に関する体験実験を追加した（所要時間 80 分間、補助学生利用）。

**2.3 教室の実施事例** 上述の内容で実施した本教室をおよそ2年間で12件実施し、8件を実施予定である（図1）。教室の前後で実施したアンケート結果から、殆どの児童・生徒が「わるい薬」に対する危険性を認識し、使用しないことを約束して頂いた。

- ・小学校：12件（銚子市3件、旭市6件、神栖市3件）
- ・中学校：5件（銚子市1件、旭市2件、神栖市2件）
- ・高等学校：2件（銚子市1件、千葉県内1件）
- ・薬物乱用防止指導員対象講習会：1件（千葉県）

### 参考文献・注記

1. 2014年6月24日、東京・池袋における自動車暴走事故、8名死傷。2014年7月8日、宮城・仙台市における自動車暴走事故。2014年7月10日、東京・立川市における自動車暴走事故、運転手死亡。2014年7月12日、大阪・枚方市における自動車暴走事故。
2. 厚生労働省「薬物乱用防止に関する情報」  
[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/iyakuhin/yakubuturanyou/](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/iyakuhin/yakubuturanyou/)
3. 千葉科学大学地域志向教育研究経費は、文部科学省 地（知）の拠点整備事業（COC）「防災・郷土教育を積み上げた、人に優しく安心して住める地域創り」の補助金を原資とする。

***Ralstonia eutropha* H16 の炭素源利用時における代謝制御機構の解明**千葉科学大学 薬学部  
小林 照幸

## 1. はじめに

本研究で使用する *Ralstonia eutropha* H16 は、生分解性プラスチックとして知られる polyhydroxyalkanoate を蓄積する細菌として古くから盛んに研究されている。また、近年は、有機物が無い時には H<sub>2</sub> をエネルギー源、CO<sub>2</sub> を炭素源として利用する独立栄養細菌としての機能に注目が集まっており、水素発生、二酸化炭素から有用な有機化合物を産生させるなど、環境問題の解決に関わる研究が行われている。

このように非常にユニークかつ有用な細菌であるが、炭素源の利用に関する代謝制御機構に関する知見はほとんど得られていない。我々は、これまでに、糖、有機酸、脂肪酸、アミノ酸を炭素源とした場合に、これらの組み合わせのいくつかで、代謝制御が起こることを確認している。本研究では、これらの炭素源利用時の代謝調節機構を明らかにすることがねらいである。

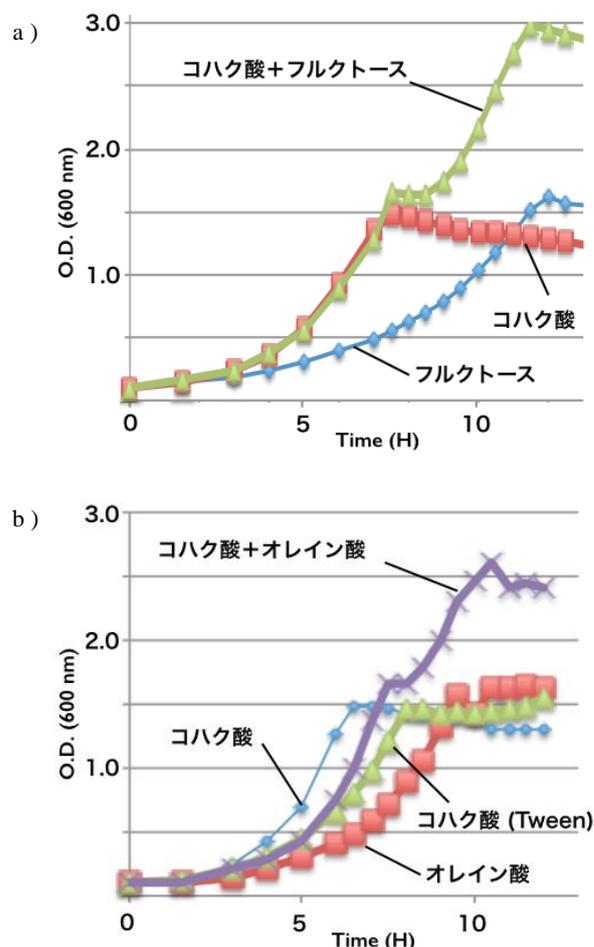
## 2. 方法

*R. eutropha* H16 は最小塩類培地に窒素源として硫酸アンモニウムを加えて 30°C で培養した。各種炭素源は、培養した際の培地の最大の OD (600 nm) が 1.5 程度になるような濃度に調整して加えた。炭素源の消費量は HPLC を用いて測定した。

代謝制御に関与すると考えられる遺伝子は PCR によりクローニングした。代謝制御に関わる遺伝子の欠損株作成のために、ゲノム中にランダムに挿入されるベクターを用いた。

## 3. 結果と考察

大腸菌ではグルコースとラクトースが同時に培地中に存在する場合に代謝調節機構が働くが、この時に一時的な停滞期を挟んだ二段階成長と呼ばれる特異的な成長曲線を示す。*R. eutropha* H16 においては、フルクトースとコハク酸を同時に培地中に加えた場合に明らかな二段階成長が見られ (Fig. 1 a), 炭素源の消費量からも代謝制御機構が働いていることがこれまでの研究により確認されている。今回、フルクトースとコハク酸の組み合わせについて、明確な二段階成長が見られたコハク酸とオレイン酸の組み合わせについて検討した。培養液中のオレイン酸の消費量の測定には至らなかったがコハク酸の消費量により代謝制御が働いていることが示唆された。

Fig. 1 各種炭素源における *R. eutropha* H16 の成長

様々な細菌が持つ代謝制御に関与する遺伝子が *R. eutropha* H16 にも存在するかを調べた結果、フルクトースの代謝制御に関わる遺伝子が見つかった。この遺伝子のクローニングは完了したが機能解析には至っていない。また、変異株、欠損株については作製中である。

本研究により、新たな代謝調節機構の存在が *R. eutropha* H16 において示唆された。単一炭素源と二種類の炭素源が同時に存在する場合の成長速度を比較すると、全体的には成長速度が速い、つまり利用しやすい炭素源を先に利用し、その間は他の炭素源の利用を抑制するような調節機構が働いていると考えられる。これらの代謝調節機構の細胞内における分子レベル、遺伝子レベルでの解析が今後の課題であり、代謝調節機構の全体像の解明によって、より効率の良いプラスチックの生産および二酸化炭素の固定などの応用に繋がるものと期待できる。

## 到達度がみえる — 試験後の事後学修に役立つ個人成績票の開発 —

千葉科学大学 薬学部  
高橋 真樹

### 1. 問題の所在と目標

薬剤師として実務における種々の問題を解決するためには、元手となる専門知識の修得が必要不可欠である。その専門知識の修得のために総合科目では「薬学部を卒業して社会に出るための必要な知識を得る」と定めている。そして科目の目標達成のためには①卒業時に必要とされる知識レベルを学生自身が理解し、②そこに到達できる努力を学生自ら行う必要があるし、教員も指導することが求められる。しかし、習熟度を計る目的でマーク試験を実施するも、得点、偏差値や順位、正答率などの結果のみの伝達であり、適切なフィードバックは行えていなかった。よって、ここに改善の必要性があると考えた。本研究の目標は、ICT を利用して卒業時に必要とされる知識レベルを定め、理解すべき問題を具体的に提示した成績票を開発、情報提供することであり、このことが学生の自律・自立学習を促し、目標達成に寄与するのではないかと考えた。

### 2. 個人成績票の開発

「社会に出るために必要な知識を得た状態=100%」を定義できれば多段階での評価が可能となり、到達度を可視化できるのではないかと考え、その手段としてルーブリック評価を活用することにした。理解すべき問題を、問題正答率と総得点指数の和（達成スコア）の偏差値で振り分けし（表 1）、各問題の正答率を検査項目として、ROC 曲線（図 1）から最適 cut-off 値を算出した。この値を超えた場合のある試験の合格率（陽性反応適中度）を、ルーブリック評価の評点に用い、各検査項目の平均評点から到達度を算出した（表 2）。

個人成績票には表 2 に示す到達度評価表以外に、次のデータも掲載した。A1 から B3 問題の正答率グラフには、個人の得点率グラフだけではなく、到達度の異なる 3つのモデル曲線を併記し、到達状況を視覚的に捉えられるようにした。また、解答した問題が A1 から B3 のどの問題に分

類されたかなどを整理した一覧表も配布し、個人結果に基づき復習の優先順位が付けられるようにした。

各検査項目において、cut-off 値を変えながら感度と偽陽性率を算出し、プロットした。

### 3. 現状到達点と今後の課題

本研究により試験後の事後学修に有用な成績票を開発でき、かつ、学生もどのような意図で作られたかものかを理解し、学習に役立っているというアンケート結果も得られた。また、教員にしても、エビデンスレベルの高い根拠に基づいた成績指導が実践可能という知見も得られた。しかし、本質的には、そのような双方の努力が成果に結び付くことが重要であるので、今後は、主に学生の成績票の活用方法によりどのような違いが現れるのかを検証したいと考えている。

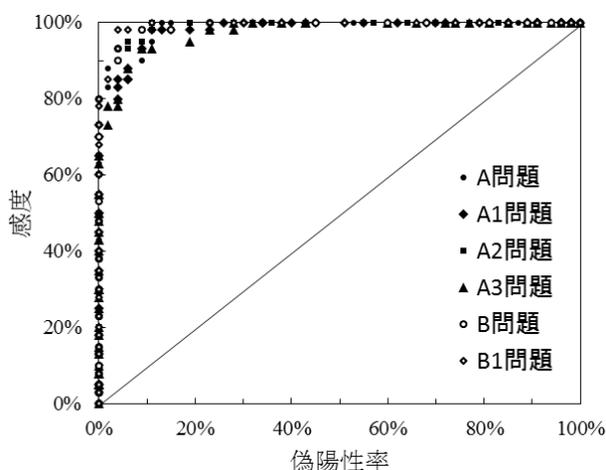


図 1 各検査項目に対する ROC 曲線

表 1 達成スコアによる問題分類の例

問題分類	達成スコアの偏差値	問題数 (例)
A 問題	A1 60 以上	71
	A2 55 以上～60 未満	43
	A3 50 以上～55 未満	51
B 問題	B1 45 以上～50 未満	66
	B2 40 以上～45 未満	48
	B3 40 未満	61

表 2 到達度評価表

到達度		60%	チャップストーン		マイルストーン		ベンチマーク
		5	4	3	2	1	
観点1	A問題の正答率は？	3	S	A	B	C	D
観点2	A1問題の正答率は？	4	S	A	B	C	D
観点3	A2問題の正答率は？	3	S	A	B	C	D
観点4	A3問題の正答率は？	3	S	A	B	C	D
観点5	B問題の正答率は？	2	S	A	B	C	D
観点6	B1問題の正答率は？	3	S	A	B	C	D

## フィリピンにおけるレプトスピラ症の予防対策と診断技術の開発

千葉科学大学 薬学部  
増澤 俊幸

## 1. はじめに

レプトスピラ症は、スピロヘータの一種であるレプトスピラ感染に起因する人獣共通感染症である。高温多雨な熱帯地域では今日でも重大な感染症である。吉田真一教授（九大医学部）を代表とした国際協力機構 JICA と科学技術振興機構 JST の共同事業である地球規模課題対応国際科学技術協力事業（SATREPS）の上記課題に 2010 年より 2014 年度まで 5 年間参画した。このプロジェクトの到達目標のうち、まず共同研究者矢部らによるレプトスピラ症による経済損失の評価結果を紹介する。さらに自身が担当した迅速診断法であるマイクロカプセル凝集試験（Microcapsule agglutination test, MCAT）、並びに、Taqman リアルタイム PCR の研究結果を紹介する。

## 2. 方法

経済損失評価：フィリピンのレプトスピラ症患者 93 名に入院、費用など聞き取り調査を行った。

診断法の開発：(株)日本凍結乾燥より購入したマイクロカプセル(MC)をグルタルアルデヒドで活性化した後、超音波破碎レプトスピラを抗原として、様々な抗原濃度、また様々な血清型レプトスピラの組みあわせで感作を行い、反応性を調べた。フィリピンの健常者血清を用いて、陽性カットオフ値を設定し、疑診患者血清を用いて、MCAT の感度、特異性を評価した。感作 MC の長期間安定性を 4℃、-20℃、室温、凍結乾燥後 4℃または 30℃で 6 ヶ月間保存し評価した。また、リアルタイム PCR 装置の導入に伴い、Taqman-PCR による患者尿中からのレプトスピラ遺伝子検出診断法の開発も行った。

## 3. 結果と考察

患者の 90%が男性で、20代から 30代が最も多く、入院、回復に要した日数はそれぞれ 5~10 日以内、10 日~20 日以内であった。年収は 96,000 (260,000 円) ペソ以下が最も多く、レプトスピラ症に罹患したことによる経済損失は、1 ヶ月分の収入に相当した。生活費が十分でないため、病院にかからず自己診断で適当な解熱薬などを服用しているうちに、症状が進行し、重篤化し、入院せざるをえなくなり、結果として高額な医療費を払うことになっている。解決策として、レプトスピラ症に対する知識の普及と、迅速な診断法が必要との結論に達した。

フィリピンでは、検査室のインフラ整備は遅れているため、特別な装置を必要とせず、安価で、試薬は通常の冷蔵庫で保管可能なものでなくてはならない。これらの観点から、感作受身凝集試験の一種である MCAT の開発を行った。本法はかつて(株)日本凍結乾燥により国内向け診断キットとして販売されていたが、販売を中止して久しい。フィリピン分離株を抗原として、様々な血清型の組み合わせで感作した MC を調製した。血清型 Losbanos 株が最も高い反応性と交差性を示したことから、これを抗原株とした。被検血清については、ELISA、並びに顕微鏡凝集試験



図1 2009年 代風 16・17号通貨後の洪水被害  
(サンタロサ市, フィリピン)

(MAT) によりレプトスピラ抗体を検出し、その結果に基づき患者の判定を行った。陽性のカットオフ値は健常者血清を用いた検討を行い、600 倍と決定した。このカットオフ値に基づいて、疑診患者血清を用いて MCAT の性能を評価したところ、感度 94%(16/17)、精度 82%(27/33)であった。また、感作 MC は、-20℃、4℃、驚くことに室温でも 6 ヶ月間安定に使用できた。MCAT の製造コストは、約 30 円であり、極めて安価であり、特別装置を必要とせず、約 2 時間で判定可能である。以上の結果より、MCAT はフィリピンに導入可能な検査法であることが明らかになった。現在、この製品化を行う企業を探している。

べん毛遺伝子 *flaB* を標的とした Taqman-PCR では、培養陽性尿 6 検体中 5 検体、鑄型量を増量するとすべてで検出できた。疑診患者尿について調べたところ、抗体陰性者でも検出可能であった。これまで尿培養による診断も行ってきたが、培養には 1~3 か月かかると。Taqman-PCR はコスト面を除けば、培養に代わる迅速な方法である。一方、抗体陽性者でも Taqman-PCR 陰性となる者も多く、患者であっても常時尿中にレプトスピラが排菌されているわけではないこと、また排菌量は 3~19,000 個/ml 尿であり、患者によってはかなり少ないことが明らかになった。今回患者尿 1ml から鑄型 DNA を調製しているが、50ml まで増量して感度の改善を試みる予定である。さらには、発熱期の患者はレプトスピラ血症を起こしているの、血液からの検出を合わせて検討する。

## 参考文献

1. SATREPS レプトスピラ症の予防対策と診断技術の開発, [http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2121\\_pilipinas.html](http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2121_pilipinas.html)
2. Arbiol, J., Borja, M., Yabe, M., Nomura, H., Gloriani, N., and Yoshia, Y., Valuing human leptospirosis prevention using the opportunity cost of labor., *Int. J. of Envi. Res. and Pub. Health*, 10, (2013), pp. 1845-1860

動脈硬化症に関与する TGF- $\beta$ 複合体の構成因子である LTBP-1 の機能解析千葉科学大学 薬学部  
三森 盛亮

## 1. はじめに

動脈硬化症は、通常無症状に進行し、動脈内腔の狭窄や閉塞による臓器と組織の循環障害をきたします。すなわち、不安定狭心症、心筋梗塞などの急性冠症候群、脳梗塞、閉塞性動脈硬化症などの原因となる病変であることが定義とされています。

この動脈硬化症が進行すると、臓器を栄養している動脈の問題が起こり、心筋梗塞、狭心症や脳梗塞などに繋がります。それは「沈黙の暗殺者」とも呼ばれています。動脈硬化症は自覚症状が現れにくく、血管の健康状況の把握が困難であることがこの不名誉なネーミングの原因の一つです。

## 2. 動脈の構造

動脈の構造の模式図を下記図1に示します。動脈は動脈壁と呼ばれる、内側より、内膜、中膜、外膜の3層からなっています。それぞれの層のあいだは弾性板と呼ばれる板で仕切られています。中心側の内膜は内皮細胞、また少量の結合組織からなり、中膜は、平滑筋細胞や、コラーゲン、エラスチンと呼ばれる細胞間物質があります。外側には結合組織と栄養血管が存在し、これらで動脈を形成しています。動脈硬化症は主に内膜と中膜において発症します。

## 3. 動脈硬化症の発症と進展

動脈硬化症は脂肪線条、プラーク形成、プラーク破綻と3つの状態を経て進行します。そこでは内膜を中心としたプラークの存在が特徴的です。このプラークの性状模式図を図2に示します。左側は安定なプラークであり、脂質(黄色部分)は小さく、厚い線維層から構成されています。不安定なプラークになるとそれをとりまく線維層もうすく、右側の血管のように多量の脂質と炎症細胞が存在し、血栓の形成も見られます。このような動脈硬化症の発症と進展には複数の条件(炎症反応・酸化ストレス・アポトーシス)や因子が関与していると考えられています。

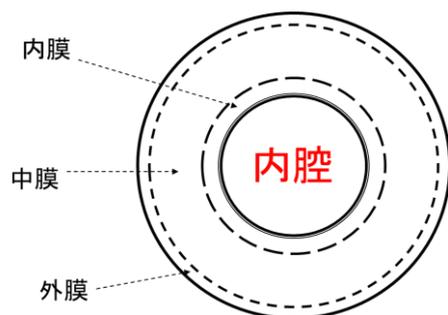


図1 動脈の構造

4. 動脈硬化症に関わる形質転換成長因子 $\beta$  (TGF- $\beta$ )

そのなかでも我々は動脈硬化症に関わる因子の中の TGF- $\beta$  という分子に注目しています。TGF- $\beta$  の主な作用として細胞外マトリックスの増加や抗炎症作用、免疫抑制や細胞増殖抑制などが挙げられます。これらは動脈内膜のプラークの安定化に作用する可能性があり、動脈硬化の退縮に関与すると考えています。一方、TGF- $\beta$  は複合体を形成し、その機能が修飾されていることが明らかになっています。我々はその複合体の成分である latent TGF- $\beta$ 1 binding protein 1 (LTBP-1)<sup>1</sup> に注目し、その機能の解析を目指しています。

## 5. 培養細胞を用いた LTBP-1 タンパク質の発現

LTBP-1 の機能を解析するために、ヒト胎児腎細胞である HEK293 細胞を用い、組換え LTBP-1 タンパク質を安定的に供給できる実験系の確立を目指して研究を行いました。すなわち、細胞で LTBP-1 タンパク質を発現するベクター (pcDNA3.1/V5-HisA-LTBP-1) を作製後、HEK293 にリポフェクション法を用いて遺伝子を導入し、安定発現株を作製しました。この細胞の培養液から His 結合カラムを用いて、タンパク質を回収しました。抗 His 抗体を用いたウェスタンブロット法によりそれが目的の LTBP-1-His のバンドであることを確認しました。

これまでの研究から LTBP-1 はラットの培養動脈平滑筋細胞 (SMC) において増殖には関与せず、遊走を促進すること<sup>2</sup>が明らかになっています。今後は、LTBP-1 の遊走機能の発現部位の決定および作用の発現する機構について検討する予定です。

## 参考文献

1. Kanzaki, T. et al. Cell, 61, (1990), 1051-1061
2. Kanzaki, T. et al. Diabetes, 52, (2003), 824-828

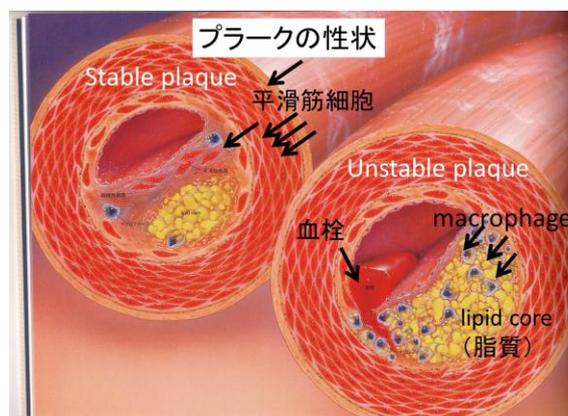


図2 プラークの性状

## ゲルマニウム配合化粧料の有用性

千葉科学大学 薬学部 鈴木真綾  
指導教員：平尾 哲二，山下 裕司

## 1. はじめに

金属ゲルマニウムを有機化することにより得られる有機ゲルマニウムは、多種多様な健康食品に使用されているが、皮膚生理に関する影響は明らかにされていない。角層細胞間脂質の主成分であるセラミド合成を促進する効果が報告されており、このような実験データを基に、シミ・しわの改善、肌あれ・ニキビの改善、湿疹・アトピー肌の改善等を期待した化粧品の実用化が進められている。しかしながら、ヒト皮膚に対する有機ゲルマニウムの作用機序に関しては科学的知見が得られていない。それゆえ、本研究では、各種非侵襲手法を用いて、化粧品有効成分の1つである有機ゲルマニウム (Ge-132) 配合化粧料を塗布した時の皮膚の性状変化を明らかにすることを目的とした。

以前の研究において、Ge-132 配合クリームの塗布による皮膚性状変化について臨床試験を実施した結果、角層水分量の増加、角層成分であるピロリドンカルボン酸 (PCA) 量の増加傾向が見られたが、両者の相関性は見られず、Ge-132 の効果は明確ではなかった。そこで本研究では、Ge-132 の効能効果を明確にするため、剤形を化粧水に変更し、臨床試験を実施した。

PCA は、角層の保湿に重要な役割を持つ NMF (天然保湿因子) の主成分であり、角層の潤い保持に重要な役割を担っている。本研究では、皮膚計測により皮膚変化を評価するとともに、角層成分である PCA の定量も行い、Ge-132 の水分保持メカニズムの解明も目指した。

## 2. ヒト臨床試験

**2.1 被験者** インフォームドコンセントを得た本学の教職員又は学生ボランティア 20 名、11 月～12 月の期間に臨床試験を実施した。被験者を 2 群に無作為に分け、Ge-132 を含有しない化粧水 (プラセボ) と Ge-132 配合化粧水を用いた二重遮蔽試験を実施した。試験料を指定の皮膚部位に 1 日 2 回 (朝：洗顔後、夜：入浴後) 塗布し、経時的に皮膚測定を行なった。

**2.2 評価項目** 角層水分量、経表皮水分蒸散量 (TEWL)、皮膚粘弾性、シワ、皮膚色について、恒温恒湿室 (温度  $22 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度  $50 \pm 5\%$ ) 内で皮膚を 15 分順化後、測定を行った。また、テープストリッピングにより角層を採取し、PCA 定量に供した。

## 3. PCA の定量法

皮膚角層から低分子水溶液成分を抽出する方法として、簡便かつ汎用性の高いテープストリッピング法を実施し一定面積の角層サンプルを指定部位から採取した後、角層から PCA を抽出した。

**3.1 PCA の抽出方法** 1 mL ジエチルエーテルを加えたマイクロチューブに角層剥離テープを浸漬し、溶液中の不純物を除去するため遠心分離 (常温、10,000 rpm、5 分間) した。上澄みを廃棄し、ジエチルエーテルによる不純物除去を繰り返した。得られた沈殿物に 1 mL 精製水を

加え、ボルテックスミキサーで攪拌し、5 分間超音波処理をした。その後、遠心分離し、上澄みをフィルター (ポアサイズ  $0.4 \mu\text{m}$ ) で濾過後、HPLC 測定に供した。

**3.2 HPLC 測定** 高速液体クロマトグラフィー (High Performance Liquid Chromatography: HPLC) とは溶質の 2 相間の分配係数における差を移動速度の差に置き換えて分離する手法である。吸着剤粒子が充填されたカラムに高圧ポンプを用いて液体 (移動相) を流し、試料を注入する。試料成分が液体中を移動する速度の差によって混合物を分離する。本研究で使用した HPLC 条件を下記に示す。カラム：オクタデシルシリルカラム (C18H37Si, ODS カラム)、移動相：0.5 M Na-リン酸緩衝液 (pH 3.00)、流速 0.5 mL/min、カラム温度： $35^\circ\text{C}$ 、検出波長：210 nm。

## 4. 結果および考察

Ge-132 配合化粧水の塗布によって角層水分量は有意に増加した。しかし、角層成分である PCA 量、TEWL、皮膚粘弾性、シワ、皮膚色に関して、いずれの部位においても測定前の状態から著しい変化は見られず、プラセボと比較しても有意差は得られなかった (下図)。クリーム製剤を用いた臨床試験では、Ge-132 の保湿効果が見出され、その効果は肌の部位や状態、さらに化粧品習慣によって限定的であることが明らかにされたが、角層成分である PCA に効果の影響が見られなかったため、過去の *in vitro* 試験によって期待された Ge-132 のバリア機能向上は本研究では見られず、Ge-132 の顕著な効果は得られなかった。

## 5. 結論

本研究では、Ge-132 の効果を明らかにするために化粧水系での臨床試験を行い、角層水分量の増加は見られたものの、角層成分 PCA 量に変化は認められず、そのメカニズムの解明には至らなかった。Ge-132 配合化粧料の臨床試験を通じて大きな皮膚トラブルはなく、安全性に優れた化粧品成分であり、PCA 以外の角層成分の評価などにより Ge-132 の有用性解明が期待される。

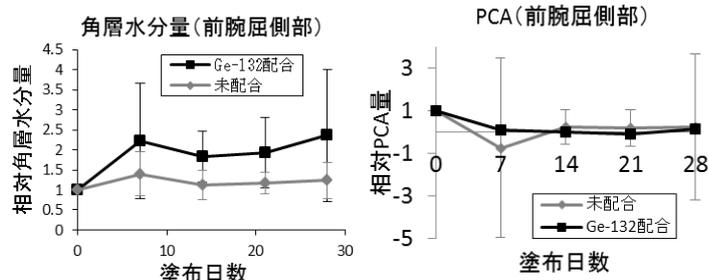


図. 前腕屈側部の相対角層水分量の経時変化。横軸は塗布日数、縦軸は相対角層水分量を表す。

図. 前腕屈側部の相対PCA量の経時変化。横軸は塗布日数、縦軸は相対PCA量を表す。

## 2015 年度 化粧品メーカーでのインターンシップ実施報告

千葉科学大学薬学部 菊池 晃哉  
 犀川 裕佳梨, 佐藤 有希  
 指導教員：平尾 哲二, 山下 裕司

## 1. はじめに

2013 年度から薬学部生命薬科学科では、問題解決 (PBL: Project Based Learning) 型インターンシップを実施している。PBL とは、学生にインターンシップの目的を明確化させ、キャリア形成の中での位置づけと成果の活用を自立的に具現化させることに重点を置いたインターンシップであり、参加学生は課題発見や問題解決の能力を養うことが期待される。2015 年度も引き続き、自律的人材育成を目的とした PBL 型インターンシップを継続し、製剤/化粧品科学研究室から 3 年次生の学生 8 名が参加した。各学生がそれぞれの化粧品関連企業で課題に取り組み、実践的な就業体験を行った。本発表では、太陽化学 (株)、(株) シャネル化粧品技術開発研究所、味の素ヘルシーサプライ (株) で実施したインターンシップの概要、さらに実習を通して学んだことを報告する。

## 2. 太陽化学でのインターンシップ

化粧品で利用されている特殊なゲル状構造体には、乳化物の安定性向上、油種に依存しない乳化能、高い保水性などの特徴がある。このような構造体は化粧品の開発に役立つが、構成する化合物やその組成の影響など未だ明らかでない点も多くある。近年、ポリグリセリン脂肪酸エステル (PGFE) と疎水性の化粧品原料 (X) を混合することでゲル状構造体を形成できることが明らかにされている。しかしながら、その構造体の乳化能に関する研究は実施されておらず、今回のインターンシップでは PGFE/X から成る組成物の乳化特性について調べることを課題とした。

実験は、所定組成のエマルジョンを調製し、5°C、室温、50°Cでの経時安定性を調べた。PGFE/X 比および油濃度によってエマルジョンの安定性は顕著に変化し、また使用した X の種類によってもエマルジョンの安定性は変化することが分かった。

## &lt;感想&gt;

インターンシップで学んだ事 (自分に必要だと思った事) は、「あいさつの徹底」、「実験をたくさんする」、「初対面の人とでも話せるようにする」、「英語を勉強する」、「基礎的な勉強をし直す・復習する」、です。

## 3. シャネルでのインターンシップ

“ECO and User friendly (環境にも人にも優しい)”を軸とした商品作りに様々な企業が取り組んでいる。その例の1つに洗濯用の濃縮洗剤がある。洗剤を濃縮することで従来よりも少ない量の洗剤で洗濯ができるためコストパフォーマンスがよくなり、さらに容器も従来のものより小さくて済むため輸送コストも抑えられる。また、泡切れを良くすることですすぎが1回で済むため節水になる。しかしながら、濃縮洗剤は通常より1.5倍もの脂肪酸を加えるため、液晶などの形成により硬く、使い勝手は悪い。この液晶形成を抑制するため、インターンシップでは液晶形成に関係する2つの化合物に着目し、処方検討を行った。

基本処方をベースに、液晶形成を阻害する化合物 DPG の添加効果を調べた。洗剤の硬さは DPG の添加量に依存せず、大きな変化は見られなかった。その一方で、液晶形成を促進するグリセリンは硬さに対し明瞭な効果を示し、基本処方に含まれるグリセリン量を減らすことでより柔らかい洗剤が得られた。また、この処方は泡立ちと触り心地についても良好であった。

## &lt;感想&gt;

もっと時間があればもっといいものが作れたのではないかと後悔もあるが、初めての操作に時間をかけず、いかにして効率よく行うかを考えさせられた。また疑問を解決しようとする事、語学力は大切だと改めて思った。

## 4. 味の素ヘルシーサプライでのインターンシップ

ポンプフォーマー市場は、近年着実に拡大しており、さらなる成長が見込まれている。このインターンシップでは生体適合性・環境適合性が高く、従来のアミノ酸系界面活性剤より安価な界面活性剤 AMISOFT®ECS-22W を用いたポンプフォーマー処方検討を行った。ポンプフォーマーの特性として「泡持ち」、「泡の弾力性」、「安定性」に着目し、処方を調製することでこれらの特性を改善することを目的とした。

界面活性剤量を増加することで泡持ちは改善し、ポリマーの添加で泡の弾力性は高まった。また、併用した2種類の界面活性剤の比率を最適化することで溶液の安定性は向上した。これらの結果から、より良好な特性を持つポンプフォーマー処方を作ることができた。

## &lt;感想&gt;

インターンシップで学んだ事は、「パワーポイントの作り方」、「実験効率」、「考え方」、「基礎科目の大切さ」です。



図1 太陽化学 (株) でのインターンシップの様子



図2 インターンシップで学生が作製した洗顔料

PN11

## 大阪市の熱中症関連死を含む熱中症発症の実態

千葉科学大学大学院 危機管理学研究科  
飯田 涼太, 指導教員: 黒木 尚長

### 1. 背景

今日の日本は少子高齢化により高齢社会から、日本の人口の約 5 人に 1 人は 65 歳以上の超高齢社会に突入した。また、地球温暖化の影響を受け、日本のまわりの年平均海面水面(SST)が過去 120 年にわたって+1.15°C上昇し、都市部ではヒートアイランド現象により過酷な環境になっていることから、温暖化が進んでいる事が分かっている。この二つの人口要因と環境要因が重なり、熱中症による救急搬送、熱中症が原因による死亡者数が年々増加し、より重症化されるといわれている。

総務省消防庁の「平成 27 年 8 月の熱中症による救急搬送の状況」によると、今年の 8 月には熱中症により、1 万 7,661 人が搬送され、昨年 8 月の 1 万 5,183 人を上回った。内訳を見ると、高齢者（65 歳以上）が 1 万 2187 人と半数以上を占め、高齢者の熱中症が増加しているのが分かる。この熱中症は現代の日本における社会問題であり、日本の救護救急体制をも圧迫していると考えられる。

そのため、われわれは、熱中症関連死亡者を含めた、熱中症患者が発症する環境条件について検討する必要があると考え、本研究を行った。

### 2. 方法

われわれは以下の資料、1) 大阪市消防局から得られた、熱中症患者の救急搬送記録、2) 大阪監察医事務所から得られた、熱中症が疑われた死者の検案・検死記録、3) 気象庁からの過去の気象資料、から大阪市で起こった熱中症について調査分析を行った。

### 3. 結果

2008～2013 年において大阪市（人口 265 万人）で救急搬送された熱中症患者数は、5 月から 9 月までの 5 カ月間で 192～1,269 件と年ごとのばらつきが大きかった(図 1) が、重症はわずか 1%未満であり、70 歳を境に軽傷で運ばれる傷病者よりも、中等症以上で運ばれる傷病者が多いことが分かった(図 2)。また、2005 年から 2012 年の 8 年間の熱中症関連死亡者数を調査したところ、年間に 8～42 人が死亡したことがわかった。そのうち 82%が自宅での死亡で、ほぼ全例でエアコンを使用しておらず、ほとんどが高齢者であった（平均年齢 71.1±12.4 歳）。傷病者の多くは 1 人暮らしもしくは生活保護受給者であった。

多重ロジスティック回帰分析により、熱中症患者数は日別平均気温(オッズ比 1.350)および不快指数(オッズ比 1.224)、日別最高温度(オッズ比 0.740)の年間順位と相関していることがわかった。また、熱中症関連死亡者は、前日の最高温度(オッズ比 1.449)、前日の日別最高気温の年間順位(オッズ比 0.889)、前日の日別最低気温の年間順位(オッズ比 1.386)と相関していた。予想される熱中症患者数 (y) は、日別平均気温(x)を使用すると以下のような計算式で算出できた。

$$y = 0.0002x^6 - 0.0295x^5 + 1.7171x^4 - 52.911x^3 + 909.73x^2 - 8272.7x + 31078 \quad (R^2 = 0.7679) \quad (\text{図 2})$$

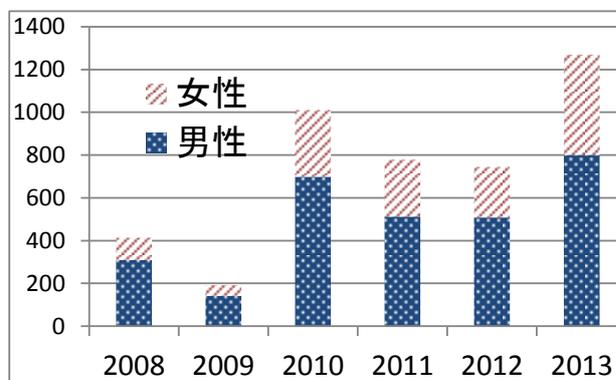


図 1 熱中症による救急搬送患者数の年次推移

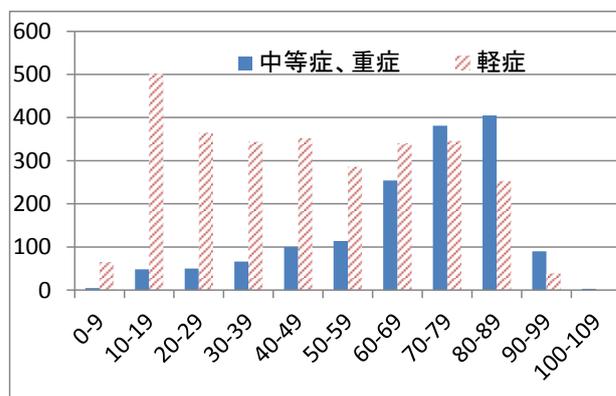


図 2 年齢と重症度別の搬送者数

### 4. 考察

銚子市のような温暖な気候では、熱中症患者の発症も少なく死亡者もないが、猛暑と直面する地域では、熱中症による救急搬送患者だけでなく、死亡者まで急増している。

大阪市では、年代により搬送者数にばらつきが見られたが、これは 2009 年の暑さのピークである 8 月において平均気温が 2008 年から 2013 年で最も涼しかったためであり、そのため気温に相関することが考えられる。

また、熱中症で救急搬送される患者の大半は高齢者であり、熱中症弱者の増加が救急患者の増加と関わるとされる。住宅で死亡した熱中症患者のほぼ全例でエアコンを使用していないこと、患者のほぼ全員が生活保護を受けていたことから、高齢者は体温が上がっても熱いと感じない上に、電力を使うエアコンの使用を控えているため、高齢者の熱中症が多く重症化しやすいのではないかと考える。

### 5. 結論

熱中症で救急搬送される患者のほとんどは初期段階で発見されるが、自宅での高齢者の熱中症は、暑いと感じるのが遅い、エアコンをつけない、核家族化などの様々な要因が重なり、軽度の熱中症で発見されることが少なく、その結果、熱中症が重症化し、重症又は最悪の場合死亡しているのを発見されることが多いように思われる。

## 利根川水中の薬剤耐性菌の調査

千葉科学大学 危機管理学部  
 島田 絢菜, 三井 瑠衣  
 指導教員: 藤谷 登, 畑 明寿

### 1. はじめに

薬剤耐性菌の増加は公衆衛生上の深刻な問題である。薬剤耐性菌は医療施設だけでなく水や土壌などの環境にも生息しており、人間社会と自然環境の間を循環していると考えられている。我々は河川が耐性菌の循環路となる可能性に着目し、利根川において薬剤耐性腸内細菌科の調査を実施している<sup>1</sup>。

### 2. 方法

採水は図1の地図上 A~E 地点で 2011、2012 年に行った。腸内細菌科の検出および薬剤感受性試験は、臨床検査および食品衛生分野で用いられている手法を用いた。感受性試験に使用した抗菌薬はアンピシリン (ABPC), セファロチン (CET), セフトキシム (CTX), セフトジジム (CAZ), イミペネム (IPM), ゲンタマイシン (GM), アミカシン (AMK), クロラムフェニコール (CP), テトラサイクリン (TC), シプロフロキサシン (CPFX) の 10 種である。

### 3. 結果

表1に各抗菌薬に対する耐性株数を地域別に示した。地図には利根川流域の自治体人口を色分けして示している。人口が少ない地域の下流 (A, E 地点) に比べ、人口が多い地域の下流 (B, C, D 地点) から検出される腸内細菌科は多種の抗菌薬に耐性を示した。

### 4. 考察

利根川から検出される薬剤耐性腸内細菌科の由来の1つとして生活排水が示唆された。利根川の河川水は農業用水としても広く利用されていることから、これらの耐性菌は流域の環境へ移行している可能性があると考えられる。

### 参考文献

1. A Hata, K Sekine and N Fujitani, *Int. J. Anal. Bio.-Sci.* 3(3), 2015

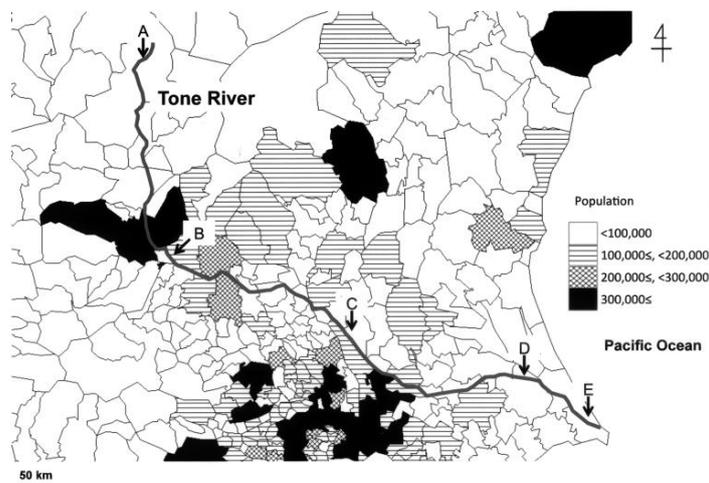


図1 利根川流域の自治体人口と採水地点

表1 腸内細菌科の検出数および薬剤耐性株数

Sampling point	n	Number of antibiotic-resistant bacterial strains (%)									
		ABPC	CET	CTX	CAZ	IPM	GM	AMK	CP	TC	CPFX
A	23	15	19	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	(65.2)	(82.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
B	117	66	66	14	10	12	2	4	17	8	0
	%	(56.4)	(56.4)	(12.0)	(8.5)	(10.3)	(1.7)	(3.4)	(14.5)	(6.8)	(0.0)
C	122	57	56	16	3	4	3	1	12	4	2
	%	(46.7)	(45.9)	(13.1)	(2.5)	(3.3)	(2.4)	(0.8)	(9.8)	(3.3)	(1.6)
D	27	18	17	7	3	2	1	0	3	1	1
	%	(66.7)	(63.0)	(25.9)	(11.1)	(7.4)	(3.7)	(0.0)	(11.1)	(3.7)	(3.7)
E	23	9	10	0	0	0	0	0	1	0	0
	%	(39.1)	(43.5)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(4.3)	(0.0)	(0.0)

## 銚子における洋上風力発電の可能性

千葉科学大学 危機管理学部 安藤 生大  
鹿島建設株式会社 土谷 学, 大橋 彩

## 1. はじめに

東日本大震災とそれに伴う東京電力福島第一原子力発電所における事故を発端として、原子力発電が抱えるリスクが顕在化した。同時に、日本におけるエネルギー供給システム自体の脆弱性や歪みも白日の元にさらされた。特に、今後のエネルギー政策については、「国民の安全の確保」を最優先とした上で、国民が安心できる「持続可能なエネルギー政策」を重視して行く必要性が指摘されている。

銚子市は、平成 24 年度に日本ジオパークネットワーク (JGN) の正会員に認定され、「銚子ジオパーク」が誕生した。ジオパークは、地域の地質や地形、生態系、文化などの視点から、観光、健康、教育などの分野に新たな切り口で地域振興を図ろうとする取り組みである。銚子市には、多くの農業、漁業特産物があるが、それらはどれも銚子地域が「太平洋に突き出た台地の右腕」状の半島であるため、そこから生まれる気候や地理的な恩恵によってもたらされた「大地 (ジオ) の恵み」そのものと言える。

本展示では、銚子半島の名洗沖に建設された洋上風力発電を例として、これを「大地 (ジオ) の恵み」や「持続可能なエネルギー」源として捉え、地域再生と地域活性化に繋がる新たな事業モデルの可能性について発表する。

## 2. 名洗沖の洋上風力発電の概要

名洗沖の洋上風力発電は、東京電力(株)が、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) より受託し、東京大学、鹿島建設、三菱重工業の協力のもとで、「風力等自然エネルギー技術研究開発 洋上風力発電等技術研究開発 (銚子沖)」と題する実証研究事業によって設置、運用されている。実証研究の実施期間は、東日本大震災により研究期間が1年間延長され、平成21年8月～平成27年3月の6年間とされていたが、平成27年7月まで再延長された。研究期間が終盤に差し掛かっていることから、本年9月11日には、「着床式洋上風力発電ガイドブック第一版<sup>1)</sup>」が公開され、洋上仕様風車の開発と検証、基礎の設計手法の開発と検証、運転・保守方法等の開発と検証、波浪や風の観測と評価及び予測手法の開発と検証、海生生物や鳥類など環境影響調査等について詳細な報告がなされた。



名洗沖の洋上風力発電設備と風況観測タワー

## 3. 洋上風力発電の発電原単位

本展示では、著者 (安藤) がこれまで取り組んできた洋上風力発電のライフサイクルにおける発電原単位 (1kWhあたりの CO<sub>2</sub> 排出量) の試算結果について報告する。試算にあたっては、基礎、その輸送、設置、送電線、変電施設についての素材、工期、使用エネルギー量等に関するデータを、東京電力(株) 技術開発研究所 洋上風力発電技術グループより頂いた。以下、主な結果を示す。

- (1) 洋上の基礎 (ケーソン) 製造・輸送・設置、海底ケーブルの製造・設置に由来する CO<sub>2</sub> 排出は、全体の 66.2% に達した。
- (2) 排出の多い部位の順番とその比率は、風車本体が 25.7%、ケーソン鉄筋が 23.0%、洋上での設置が 17.7%、海底ケーブル製造が 16.3% 果となった。
- (3) 洋上風車の発電原単位は、平均風速 7.5m/s とした場合、17.44g-CO<sub>2</sub>/kWh となった。仮に陸上で想定している 6m/s で比較すると、陸上の発電原単位の 2.46 倍となった。

## 4. 地域再生と地域活性化に繋がる新たな事業モデル

平成 27 年 10 月 8 日、銚子商工会議所の役員、議員を対象とした「銚子洋上風力発電に関する第 1 回勉強会」が開催された。この中で、宮内会頭より、銚子市潮見町沖に 1 基 5MW の風力発電が 60～100 基 (300～500MW) 規模の日本一の洋上風力発電計画がある旨説明があり、その計画実現に向けて商工会議所が一丸となって対応してゆきたい旨の発言があった。この事業は、総事業費が 2600 億円～3300 億円規模とされ、市への税収増・電力多消費型企業の誘致・雇用の拡大・定住人口の増加等が見込まれるとの説明があった。

一方で、「導入に向けての想定される諸問題」として“コスト (風車や海中での土台設置費用をはじめ海底ケーブル・部品交換等の維持管理が陸上の 2 倍以上) ”、“技術 (洋上風力は増速機や発電機の故障が多く、塩害対策や風車の状態を遠隔監視する技術の向上が必要) ”、“社会受容性 (漁業者等の海面利用者の理解が必要)” を掲げ、現在実施している実証実験によって、日本に適合した低コストの洋上風力発電技術を確立する必要があるとの説明があった。

いずれにしても、千葉県、その中でも特に銚子市が全国でも洋上風力発電において高いポテンシャルを有するとの認識に立ち、洋上風力発電事業を活用して地域 (経済) が共発展してゆく道を探ることが重要であると思われる。

## 参考文献

- 1) <http://www.nedo.go.jp/content/100758575.pdf>  
(参照日 平成 27 年 10 月 13 日)

## 災害現場におけるマルチコプターの活用について

千葉科学大学 危機管理学部  
伊藤 武夫

## 1. はじめに

近年、防災機関がマルチコプターと呼ばれるラジコン機を用いて人の手では撮影が困難な災害現場の映像情報を収集し、被害状況の把握、捜索や救難対策の有効なツールとして活用されつつある。しかし法的には玩具扱いでこの新たな技術に対応が出来ていない現状にあり、墜落の危険性、安全に関わる基準、撮影によるプライバシーの侵害や責任の所在など多くの問題がある。そこで本研究ではこれらの問題点を明らかにし、安全性と信頼性の向上を図り更なる活用範囲の拡大を図るには、どのような対策処置が必要であるか調査・研究する。



## 2. マルチコプターとは

元々として軍用として開発された小型無人機ドローン的一种で複数のプロペラを有し、安定性と機動性を兼ね備え空中停止や低速飛行ができるクワッドコプターをいう。

## 2.1 マルチコプターの長所と短所

2.1.1 長所 カメラや各種センサーを搭載することで、空中撮影や広範囲の調査を短時間で出来る。また、操縦が容易である。

2.1.2 短所 電子部品の信頼性に疑問がある。また無線での遠隔操縦のため行動半径に制限を受ける。

2.2 マルチコプターの基本的な運用 空を飛ぶ機器として位置付けられ、航空法「飛行に影響を及ぼす行為」の適用を受け飛行高度は対地高度0～200mに制限され、夜間飛行、空港周辺の空域、人又は家屋の密集している空域での飛行は、原則禁止である。

## 3. 活用上の問題

3.1 墜落の危険性 空を飛ぶということは常に墜落のリスクと及ぼす影響の重大性を認識していない。

3.1.1 機体の点検・整備 飛行前にプロペラの取付状態、電池の容量、電子機器部品に異常がない外観目視の点検のみで、確実な点検・整備とは言えない。

3.1.2 操縦技量の未熟 飛行中に起きる緊急時の対応能力が不十分である。

3.2 盗撮の可能性 カメラが搭載することで、綺麗な映像が取れる反面、使い方により盗撮の可能性がある。

3.3 未許可飛行 私有地や道路の上空等を超低空飛行で撮影する際に許可を得ずに飛行している。

## 4. 信頼性の向上

4.1 法的制度 飛行機器としての安全基準、運用基準、操縦者の資格及び販売規律等の法的制度の確立。

4.1.1 安全基準の設定 製造業者に機器の特性・性能、電子機器の点検整備及び制御システムのBIT機能の追加並びに不具合情報を収集し、改善を義務付ける。

4.1.2 操縦者の資格付与 操縦者には安全基準、関係法令等の習得及び不具合等の通報を義務付け、操縦技量を検定し資格を付与する。

4.1.3 販売業者の責務 操縦資格の有無と保険加入後に販売する。

4.2 保険への強制加入 現在のラジコン保険から第三者責任保険への強制加入にする。

## 5. 災害時等の活用法

5.1 予防対策 防災関係部署に装備し、広範囲に及ぶ危険箇所を常日頃からの調査監視を行い、ハザード・マップに反映し、予防対策を構築する。

5.2 災害発生時の情報収集 真っ先に行動する警察及び消防に装備し、被害状況の映像情報を基に迅速な災害救助策を講じることができる。また同時に危険箇所を把握することで隊員の二次災害を防止することができる。

## 6. その他の活用例

マルチコプターは空撮以外にも目的に合わせて各種センサーを搭載することで多様な活用が可能である。

6.1 農産物の調査 赤外線センサーを使って、生育状態や病気の発生を短時間で調査が可能である。

6.2 自然環境の調査 洋上の船から飛ばし、海洋汚染や海岸の浸蝕状況を短時間で調査が可能である。

6.3 海岸の監視 海岸への漂着物や波消しブロック等崩落を広範囲に監視ができる。

6.4 海水浴場の監視及び救難 遊泳者やサーファの監視や水難者への浮き輪やロープの空輸・投下することができる。

6.5 建造物の劣化調査 橋の橋梁、トンネルや風力発電のブレードの劣化調査を短時間で可能である。

## 7. まとめ

空を飛ぶ機器であることから安全が第一に求められます。これまでの述べたよう航空機の安全性を確保する要領に準じて改善を図ることにより、安全性と信頼性の高い有効な防災機器として活用が広がり、社会に大いに貢献できるマルチコプターへの成長が大いに期待できる。

## 参考文献

1. 防災科学技術研究所報告:自然災害研究のためのマルチコプター空撮技術
2. 建設機械, Vol. 50, NO. 1, 2014年, P51～58

## 東日本大震災後の原子力関連職業のイメージと職業的自尊心 —リスク管理の視点から—

千葉科学大学 危機管理学部 王 晋民  
浜松学院大学 岡部康成

### 1. はじめに

東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所の重大事故によって、原子力発電の安全性に対する多くの不安、原子力発電関連産業に対する不信と評価の低下が見られる。その結果として原子力関係者の職業的自尊心が低くなる可能性が考えられる。一方、廃炉処理を含めて原子力発電に関わる事業が長期間にわたって行われると予想されるが、事故防止と安全・安心の確保が一層求められている。

違反行動や不安全行動を抑止するために、職業的自尊心を高く維持する必要性が示唆されている(岡本・堀・鎌田・下村, 2006)。また、製造業の従業員を対象とした研究では職業的自尊心と安全行動との関連性が報告されている(大谷・内藤・芳賀, 2011)。そのため、東日本大震災後の原子力関係者の職業的自尊心や原子力関連職業のイメージを把握し、適切に対応することが必要である。そこで、本研究では、原子力の専門家、原子力関連施設の従業員などを対象として職業的自尊心の状況や原子力関連職業のイメージについて調べることを目的とした。

### 2. 研究 I

**2.1 調査方法** 【専門家対象者】装置産業のリスク管理に関するシンポジウム(2013年2月東京)の参加者。原子力専門家が12名(平均年齢=51.5歳,  $SD=7.1$ )、原子力以外の専門家が22名(平均年齢51.9歳,  $SD=16.1$ )。

【大学生対象者】大学生100名(男性62名, 女性38名)。平均年齢=18.9歳( $SD=0.79$ )。2013年5月に集団調査。

【調査票の構成】①職業的自尊心尺度(上瀬・下村・今野・堀・岡本, 2005)の9項目(6件法)、②原子力発電関連職業イメージ(岡本・堀・鎌田・下村, 2006)の20項目(6件法)、③被職業的スティグマ意識尺度(上瀬・堀・岡本, 2010)の11項目(6件法)、④スティグマ対処方略尺度(上瀬・堀・岡本, 2010)の15項目(6件法)等。

**2.2 結果と考察** 【職業的自尊心】原子力専門家と原子力以外の専門家間に有意差は認められず、原子力専門家の職業的自尊心の低下は見られなかった(表1)。**【原子力発電関連職業イメージ】**原子力発電関連職業イメージ

表1 専門家の職業的自尊心

専門家	人数	平均値	SD	t値	有意確率
原子力	12	4.63	0.52	0.735	n. s.
原子力以外	21	4.48	0.58		

表2 専門家と大学生の原子力発電関連職業のイメージ

下位尺度	原子力	原子力以外	大学生	F値	有意確率
「社会的責任」	4.87a	4.94a	4.72a	0.664	n. s.
「社会的貢献」	4.55a	4.30ab	3.84b	8.12	$p < 0.01$
「ネガティブ・イメージ」	1.75a	2.29b	2.31b	3.307	$p < 0.05$

の「社会的責任」、「社会的貢献」、「ネガティブ・イメージ」の3下位尺度では、「ネガティブ・イメージ」において、原子力の専門家が大学生と原子力以外の専門家より低かった(表2)。**【被職業的スティグマ意識尺度】**被職業的スティグマ意識尺度の二つの下位尺度「ステレオタイプ脅威」と「スティグマ自覚尺度」において原子力専門家と原子力以外の専門家間に有意差は認められなかった。原子力専門家が自分の職業による不利益や差別を受ける可能性が小さく、受けているとの自覚も低いことが示唆された。

**【スティグマ対処方略尺度】**スティグマ対処方略尺度の五つの下位尺度「価値づけ」、「集団同一視」、「社会的比較」、「差別への帰属」、そして「脱同一視」において原子力専門家と原子力以外の専門家間に有意差は認められなかった。

### 3. 研究 II

**3.1 調査方法** 【原子力関係企業の従業員対象者】原子力事業所安全推進セミナーに参加した青森県にある原子力関係企業の従業員32人(男性が30名, 女性2名)。平均年齢は50.3歳( $SD=8.28$ )。安全管理・リスク管理に関わる仕事の平均年数5.4年( $SD=6.00$ )であった。調査は2013年9月に実施。**【調査票の構成】**専門家対象者の調査と類似した項目。

**3.2 結果と考察** 【職業的自尊心】職業的自尊心の平均値と中性回答(3.5)の間に有意差は認められ、自尊心の低下は見られなかった(表3)。**【「原子力発電関係職業イメージ尺度」と「一般の人々の原子力発電関係職業イメージ尺度」の評定値比較】**対象者自分自身の原子力発電関係職業に対するイメージと社会一般の人々が持つイメージの推測の違いについて、「社会的貢献」と「ネガティブ・イメージ」では有意差が認められ、対象者は自分よりも一般の人々が原子力発電関係の社会的貢献を低く評価していること、また自分より強いネガティブ・イメージを持っていることと考えている。

表3 原子力関係企業の従業員の職業的自尊心

人数	平均値	SD	t値	有意確率
32	4.99	0.56	14.95	$p < 0.01$

以上の結果から原子力関係の専門家や従業員の職業的自尊心が比較的によく維持されており、また原子力関係職業に対するイメージも良好である。一方、一般の人々の持つ原子力関係の職業イメージが比較的悪いと推測している傾向がある。今後の推移と他業界との比較が必要である。

#### 参考文献

- 上瀬・堀・岡本(2010). 社会心理学研究, 26, 25-35.
- 上瀬・下村・今野・堀・岡本(2005). 社会技術研究論文集, 3, 111-117.
- 大谷・内藤・芳賀(2011). 日本心理学会第75回大会, 1220.
- 岡本・堀・鎌田・下村(2006). 職業的使命感 新曜社

## カニクイザルの記憶力・思考力

千葉科学大学 危機管理学部 小野文子  
 予防衛生協会 岡林佐知, 大津佳美, 中野望  
 医薬基盤研究所 柴田宏昭  
 京都大学霊長類研究所 中村克樹

## 1. はじめに

疾患モデル動物は病態解明と診断・治療への応用に大きな役割を果たすものである。一方で、動物実験においては、動物福祉の3R, すなわち, Replacement (代替): 意識・感覚のない低位の動物種, in vitro (試験管内実験) への代替, Reduction (削減): 使用動物数の削減, 科学的に必要な最少の動物数使用, Refinement (改善): 苦痛軽減, 安楽死措置, 飼育環境改善による動物福祉を常に考慮する必要がある。特に, 霊長類を用いることについて十分な倫理的な審議を必要とする。しかし, 感染症等ヒト特異的疾患や遺伝子治療, 高次脳機能への影響を検証しなければならない脳神経疾患を対象とした場合, マウスなどではその生理・代謝機能が必ずしもヒトを忠実に反映していない部分もあり, ヒトへの外挿面で十分な効果を得られないことも多く知られている。そこで, ヒトと最も近縁なサル類を用いてヒトへ外挿する必要がある。本研究は, 脳神経研究および神経疾患治療研究の評価系として, さらに, 動物と人とのコミュニケーションツールであり, 動物の習性にマッチし, ウェルフェアツールとしても有用と考えられる, 食物回収試験 (FRT: food retrieval task) について検討を行った。

## 2. 材料および方法

動物: 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 霊長類医科学研究センターで繁殖育成されたカニクイザルを用いた。カニクイザルは, 室温 25°C±1°C, 相対湿度 60%±20%, 12 時間照明 (7 時~19 時) 環境で飼育されている。飼料は, 固形飼料 70g とリンゴ 100g を 1 日 1 回給餌した。なお, FRT 行動実験日の給餌は実験終了後に行った。

実験方法: FRT はサルの正面に報酬としてのリンゴ片を隠した 9 つの穴から, リンゴを取り出す手順について評価を行う方法である。サルの報酬穴とそれを覆う蓋への反応は, 正ストロークと誤ストローク (エラー) に分類した。正ストロークとは, 報酬の入っている報酬穴の蓋を開けて, 報酬を回収することである。エラーとは, すでに報酬を取り終えた穴の蓋に触れる行動である。予備訓練は蓋なしパネルをケージの前に設置し, 報酬のリンゴ片を躊躇なく回収できるようになったら, 透明蓋パネル, 不透明蓋パネルへと進めていく。不透明蓋で正ストロークを連続して 6 回以上行うことを習得基準とし, テスト課題に進んだ (図 1)。

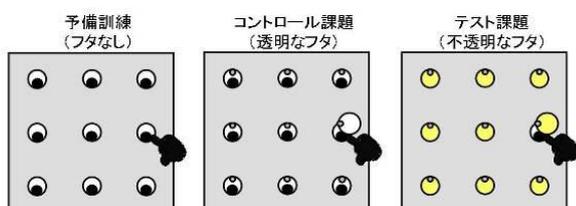


図1 FRT 実験手続き

脳疾患モデル評価を行う場合, 高次脳機能に異常をきたすとともに, 運動機能, 視覚機能に異常をきたす病態となる場合があることから, FRT とともに, ケージ扉外左右に配置したトレーにおいたリンゴ片をつまむ行動について解析するアップルテストを併用することにより, 評価を行った。

## 3. 結果および考察

霊長類脳神経研究において, 様々な高次脳機能の評価系が開発されている。最も代表的な試験は, ウィスコンシン一般検査装置 (WGTA: Wisconsin General Test Apparatus) を用いた, 記憶試験である。この試験では大型装置を飼育ケージに設置し, 十分なトレーニングが必要となる。一方, 今回検討を行った FRT は, ホームケージにシンプルなパネルを装着することにより実施することが可能である。また, サル類が生来持つ, 探索, つまみ行動 (図 2) を誘導する試験であることから, 順化が容易で, 多くのサルで高いモチベーションが認められた。実験動物の 3R の中で Refinement を目的として, サル類の飼育にはコングトイ等おもちゃを導入することが推奨されている。定期的に行う本試験により, ほとんどのサルでケージに装置をセットし始めると同時にケージの前面に寄り, 試験開始を待ち望んでいる様子が観察され, 個体によっては隣ケージにセットした装置を自分の方に引き寄せようとする等, 動物の嗜好性に適応した試験と考えられた。試験成績は正ストローク, エラー数に加え, 連結穴数, 同一パターン解析を行うことにより, 短期記憶のみでなく, 個体ごとが持つ, 操作手順を解析することにより, ワーキングメモリーについても解析可能と考えられた。本試験は, 脳梗塞, プリオン病, アルツハイマー病等認知能低下をもたらす疾患治療研究への有用性が示唆された。

## 参考文献

1. Kubo N1, Kato A, Nakamura K. Deterioration of Planning Ability With Age in Japanese Monkeys (*Macaca fuscata*). J Comp Psychol. 2006 Nov; 120(4):449-55.



図2 ニホンザルの探索つまみ行動

PN17

利根川流域連携と三河川流域の連携による環境保全・防災・地域活性化について

千葉科学大学 危機管理学部  
高山 啓子

1. はじめに

銚子市の北部を北西から東に流れる利根川は、銚子市民のみならず広く関東一帯の飲料、生活、農業他に欠かせない重要な水資源である。しかし、流域の開発に伴う水質の汚濁やゴミの増大、生態系の攪乱、洪水や地震、津波による大きな災害に悩まされてきた。このような問題を市民参画により解決しようと、高度成長期以降、利根川流域には多くの市民グループが立ち上がり、環境保全や防災活動が広がった。利根川流域における広域ネットワーク構築に関しては、本学では大学創設当初からその重要性に着目し、調査研究やシンポジウムを開催し、流域市民団体との交流を続けてきた(註1, 2)。

このような流れの中、利根川流域の市民団体の相互連携を意図して利根川流域交流会が結成された。利根川流域での諸団体の交流活動に連動して新たに始まったのが、利根川、筑後川、吉野川の各流域圏の連携事業、「三河川交流」である。

以下、利根川流域交流事業と、三河川の交流事業の成立と展開、展望について述べる。

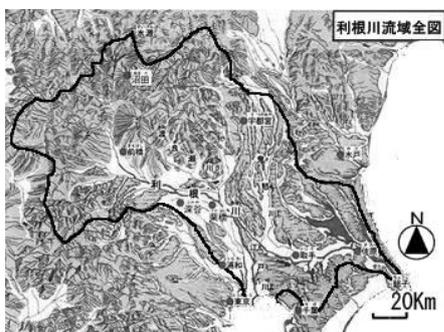


図1 利根川流域図(国土交通省)

2. 利根川流域交流と三河川交流

河川流域圏内での環境保全、防災活動等が流域圏内での連携に発展したのは、地域によって状況は異なるが、1900年代の終わりから2000年の初め頃で、筑後川流域、吉野川流域の流域内連携は、利根川に一歩先んじて始まっていた。

利根川流域圏の連携はこれらを手本としつつ、流域の歴史、文化を包含した形で構築されたが、これをきっかけとして、平成25年(2015年)9月に「三河川の縁組」として、利根、筑後、吉野の3つの河川の連携が正式にスタートした。

3. 流域内連携と三河川交流の今後の展開

流域間の連携は、水辺の環境改善や人と川との触れ合いの新たな可能性を開くとともに、今後予測される流域圏での大規模災害に備えるリスクヘッジとしても機能すると考えられる。例えば、平成27年9月の関東、東北一帯の

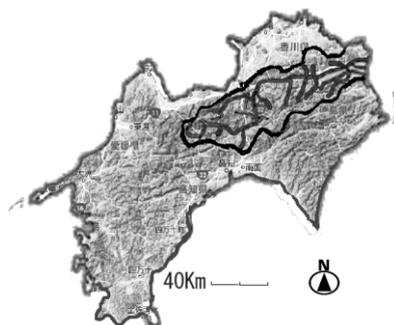


図2 吉野川流域図(国土交通省)

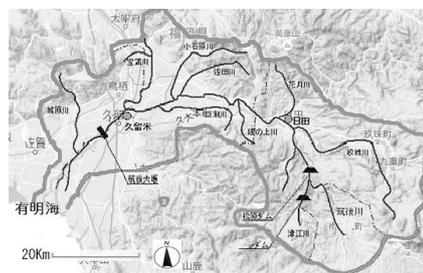


図3 筑後川流域図(国土交通省)

豪雨による洪水の様に広範囲に及ぶ水害の際にも、適切な対応システムを構築しておけば、流域圏内と流域相互の連携で、災害復興のための人材派遣や物資の補給などをよりスムーズに行えるかもしれない、また、流域圏内、さらには流域圏相互の交流活動の活発化により、各地域に多くの人々が集うことで地域の活力増大にも寄与しつつある点にも注目したい(註2)。

註1 千葉科学大学主催で平成18年(2006年)～平成20年(2008年)「利根川流域圏における環境ネットワーク構築へ向けて」と題した公開シンポジウムを開催(計3回)し、最上流部～最下流部の団体、国、市町村らが意見を交わした。

註2 各シンポジウムには広域から100名以上が参加した。

参考文献

- 1.利根川流域交流会ホームページ  
<https://sites.google.com/site/tonegawakoryukai>
- 2.国土交通省利根川下流河川事務所ホームページ  
<http://www.ktr.mlit.go.jp/tonege/tonege00006.html>
- 3.吉野川流域交流推進会議ホームページ  
<http://yoshinogawa.org/event03.html>
- 4.徳島県ホームページ  
[http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/yoshinoriver/doc/01\\_soan.pdf](http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/yoshinoriver/doc/01_soan.pdf)
- 5.国土交通省四国地方整備局ホームページ  
<http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/river/profile/prolog/yoshino1.html>
- 6.国土交通省九州地方整備局ホームページ  
[www.qsr.mlit.go.jp/n-kawa/r\\_chikugo/](http://www.qsr.mlit.go.jp/n-kawa/r_chikugo/)
- 7.高山啓子(2008)千葉科学大学紀要第1号 p57-64 千葉科学大学
- 8.高山啓子(2010)千葉科学大学紀要第3号 p161-176 千葉科学大学

## 銚子半島における風系が熱環境に及ぼす影響の評価

千葉科学大学 危機管理学部  
縫村 崇行

## 1. はじめに

銚子地域は関東の他の地域と比べて、夏涼しく冬暖かい海洋性気候の特徴をしめす。夏季には茨城県沿岸から銚子半島にかけて低温域が分布しており、寒流の親潮の影響がみられる。一方、冬季には房総半島南端および銚子半島に相対的な高温域が分布しており、暖流の黒潮の影響がみられる。

銚子地域は強風がしばしば観測されることで有名であり、電車などの交通機関に影響をもたらすことがある。また、年間の霧の発生日数は全国で1位であり、6月から8月にたびたび発生する濃霧は地域住民の生活に大きな影響をあたえる。強風の要因には半島という地形的条件が考えられ、一方の濃霧の要因としては温暖・湿潤な風と、海水・地表面との温度差が関係しているものと推測されるが、これまで気象観測機器から得られた定量的なデータに基づく研究は少ない。

銚子地域で温暖化の進行が緩やかな原因としては、海洋性気候であること、都心部からの距離がありヒートアイランドなどの都市気候の影響が小さいこと等の可能性が考えられる。銚子地域においては銚子気象観測台にて継続的な気象観測が行われているが、より細かい空間スケールでの気候データの蓄積はない。銚子地域において特徴的な気象現象（強風や霧）の発生要因を明らかにするためにも気象学的なデータの蓄積が望まれる。そこで本研究では銚子の気候特性を明らかにするため、銚子半島の熱環境分布データの取得を現地観測主体で行う。

## 2. 観測計画

**2.1 観測手法** 毎月3~4班に別れて13:30~15:00までの間、銚子半島内の観測点において気温・湿度の観測を実施した。観測地点には局地的な人工排熱の影響の小さい神社や公園などを中心による選定した。使用した気象観測機器は携帯型デジタル温湿度計（TR-72wf, 株式会社ティアンドディ）、ハンディ GPS（eTrex30J, GARMIN）となる。

また、これらの気温データに加え、銚子気象台における風向・風速データ及び千葉科学大学に設置してある自動気象観測装置（WeatherBucket, 株式会社エスイーシー）による風向・風速データから気温分布との関係についても調べた。

**2.2 観測結果** 観測結果からは沿岸域で相対的に気温が低く、銚子の中心市街地で相対的に気温が高い様子が観測された（図1）。また、南からの風が強い日の気温分布をみると、冷気流が地形に沿って北~北北東方向に分布する様子が見られた。しかしながら、強風の卓越する日にはそのような地形に沿った気温分布の傾向は弱まっている様に見られた。

## 3. まとめ

本研究では、銚子の特徴的な気象・気候を多地点で観測することにより、時間的にも空間的にも高密度で明らかにした。観測の結果から、銚子半島の気温分布は弱風時には地形に制約を強く受けている可能性が示唆された。このような地形に制約を受けた風の通り道は、銚子半島における塩害などの風による影響の強弱が地形的な制約を受けて分布している可能性が考えられる。しかしながら、本研究では風向・風速データが2地点しか無いため、詳細な風と気温との関係についての考察はできていない。このような結論を踏まえて、今秋より風向風速の多地点観測も計測項目に加える予定である。

## 参考文献

1. 気象庁. 過去の気象データ.  
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>.  
(アクセス日: 2015/07/9).

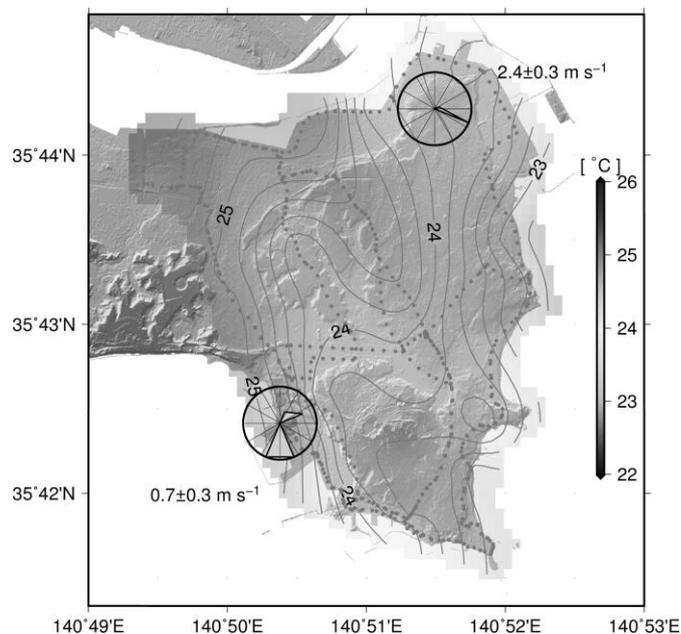


図1 2015年7月の気温観測結果

## 中小企業のコーポレートブランド構築と戦略経営 — 銚子電気鉄道(株)の事例を中心に —

千葉科学大学 危機管理学部  
八角 憲男, 八角ゼミナール

### 1. はじめに

日本の現状を高齢化率で見れば、平成 24 年 10 月 1 日現在、24.1%となりその割合は「高齢社会」を超え「超高齢社会」に突入している。こうした本格的な人口減少社会においては、経済力の維持や形成が必須の課題となる。

銚子市においても、人口減少や人口流出傾向が深刻化しその取り組みが地域における最優先課題となっている。こうした状況をどのように克服し、地域活性化に取り組んだらよいか。

本テーマ設定の動機は、銚子市の経済力を持続的に成長させるためには、企業の競争力を強化し、より収益力を高めていくことが急務だと捉えたことによる。それを実現させるためには、大企業ばかりではなく中小企業や零細企業においてもコーポレートブランドをどう構築させるか、これが本研究の目的である。

### 2. コーポレートブランド構築の必然性

企業の競争力を決定づける要因が、有形資産から無形資産にシフトしていることは、内外の研究から明らかにされてきた。そうした研究成果によって、企業が保有する資産のうち無形資産こそが企業価値を決めているとの見方が現在では普通になった。無形資産の中でも代表的なものが、企業のブランド価値である。

企業価値に関する議論が進行する中、2002 年に経済産業省のブランド価値評価研究会よりブランド価値評価モデルが開発された。現在では注目されるものとして、それを含め 2 つ存在する。

**2.1 ブランド価値評価モデルとインプリケーション**  
ブランド価値評価モデルは、公表財務データのみにより作成する、いわゆる経済産業省モデルと公表財務データにマーケティング要素を加えた通称、日本経済新聞社モデルが代表的なモデルとされ、両者とも大企業向けのものである。一方、中小零細企業向けのものは存在しない。ブランド価値評価モデルが有用とされるのは、「測定できるものはコントロールできる」ということにある。

全規模のうち中小・小規模事業者の数が 99%となっているわが国においては、中小企業向けのブランド価値評価モデルやブランド構築に繋がる業務改善シートなどが開発されることでブランドコントロールや業務改善に期待がもてるのである。

#### 2.2 中小企業の業績低迷と顧客サービスの限界

TKC 経営指標によれば、さまざまな業種の黒字企業の割合が算出されている。それによれば、ほとんどの業種で赤字企業は多く黒字企業の割合は低い。赤字累積は倒産要因となるが、企業倒産の原因別動向をみれば、第 1 位の「販売不振」は、2 位以下を圧倒し全体の 7 割を超えている。また顧客サービスの追求と限界という現実も考慮しなければならない。ここにも中小企業のブランド構築の必然性は存在する。

### 3. オン・ブランドの実践が試される銚子電気鉄道

各企業のブランドの約束は、多くは簡潔にまとめられている。ブランド構築する企業は、平素の企業活動の中でブランドの約束と実際のサービスとが一致していること(オン・ブランド)が必要最低限の取り組みとなる。企業が顧客から信頼を獲得するためには、それが実践されている現場は必ずしも多くない(オフ・ブランド)といわれる。本論で取り上げる「銚子電気鉄道(株)」の場合はどうか。

銚子電気鉄道では、平成 25 年に経営改善計画が策定された。第 1 に現状の整理と目指すべき方向性、第 2 に鉄道事業の経営改善に向けた取り組みが打ち出されている。

本研究では主として、①具体的施策の中の「愛される会社になるための取組み(社員の意識改革)」と②財務調査、業務調査等により明らかとなった現状及び問題点と改善策のそれぞれの一部について検討と提言をしたい。

### 4. 総合格闘の重要性と収益獲得

**4.1 総合格闘の重要性と収益獲得** 企業経営は、さまざまな経営資源が力強く組み合わせられ展開する。経営環境が激変する時代には、特に経営学、法律学、会計学、経済学、心理学など広い範囲による諸科学を総動員すること。実務においては銚子電鉄利用者の満足度向上と自社の強みを徹底的に検討した内容を戦術に落とし込み、戦略経営を可能にすることが重要である。

トップマネジメントは企業の方向付けや経営課題に対し、総合的、多角的な分析・検討が求められる。いわば、総合格闘(技)による問題への取り組み姿勢が必要となる。課題に応じて、経営者、経営者予備軍、一般社員やさらに異業種、銚子電鉄ファン、顧客代表(実際の利用者や大学生)等も加わり、差別化された発想をしばりだすため、格闘参加者の幅を広げて実施することも考えられる。

#### 4.2 収益獲得のための「発想力」の磨き合い

銚子電鉄の収益部門には、鉄道業と副業による収益がある。経営改善計画の財務面の問題点の中に、収益の悪化や鉄道部門の赤字拡大という記述がある。次は、ゼミナールで検討した収益につながるシーズの一部である。

##### ① 子供向けの車掌体験

(子供用の制服を用意し”上り銚子”行きに乗車する。家族で電車を利用することで収益が増加する)

##### ② 車内で銚子の歴史、土産、観光スポット等を流す(名物の語り部車掌を起用し話題性を高める)

##### ③ 銚子の観光スポットを巡るルートの設定(そのスポットにスタンプと謎解きを用意する。すべて回れたら市内のホテルの宿泊無料券を配布する)

以上、紙幅の関係からすべての記述はかなわなかったが、商品企画が実現する手掛かりとして有効だと捉えている。

### 参考文献

1. 銚子電気鉄道(株)経営改善計画, 銚子電気鉄道株式会社, (2013)
2. 伊藤邦雄, コーポレートブランド経営, 日本経済新聞出版社, (2008)

## 津波対策について — 和歌山県と千葉県を比較して —

千葉科学大学 危機管理学部  
山添 智寛<sup>\*</sup>, 指導教員: 船倉 武夫  
<sup>\*</sup> 2014 年度卒業研究, 現: 株式会社 ジャブコン

### 1. はじめに

千葉県の九十九里海岸一帯は、東日本大震災によって大きな被害を受けた。筆者(山添)は、その1年前 2010 年 4 月、和歌山県から大学進学のため千葉県に来て、津波を経験した。和歌山県も歴史的に地震津波による被害を繰り返して受け、今後も、津波の発生が予想されている事が動機だ。

### 2. 和歌山県と千葉県

両県とも半島(紀伊・房総)である。また、大都会(大阪府、東京都)に隣接しているが、自然が豊か。地名が似ている。例えば、勝浦⇔那智勝浦町、白浜⇔白良浜、御宿町網代湾⇔由良町網代湾。有田郡湯川溪谷三滝の一本は「銚子の滝」という。和歌山県湯浅は醤油発祥の地、一方、銚子市・野田市など醤油醸造が盛ん。田辺市に本宮がある熊野神社が千葉県に多数ある。和歌山県は南海トラフの震源域に近く、千葉県も東方沖地震が予想されている。

最大の相違点は海拔。和歌山県の約 80% を山地が占め、1000m 級の紀伊山地が紀伊半島の南端まで連なる。一方、千葉県は和歌山より 1 割ほど広く、北部は関東平野、南部の丘陵地も最高峰が海拔 408m。平均海拔は 46m で、46 位。刑部岬～大東岬は全長 66km の九十九里海岸が続く。

### 3. 和歌山県の津波対策

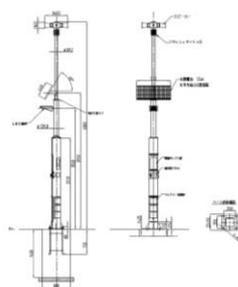
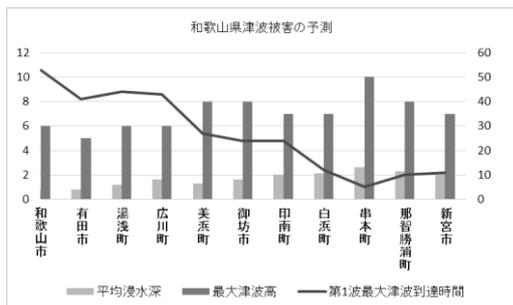
和歌山県地震・津波被害想定検討委員会(平成 25 年 3 月)は、南海トラフの巨大地震や東海・東南海・南海 3 連動地震が起こったとき、紀伊半島の北部と南部では、津波到達時間の違いが解明し、これを受け、県は「津波から「逃げ切る!」支援対策プログラム」を策定、津波避難困難地域(4 町 22 地区)を指定しピンポイント対策をしている。

濱口梧陵が陣頭指揮した広村堤防(幅 2m, 高 5m, 長 600m)は国指定史跡。2011(平成 23)年に湾内に防波堤、コンクリート製の堤防を兼ねた県道など多重化した。これだけでは防げない、基本方針は、津波から「逃げ切る!」である。

イナムラ・ツナミ・タワー: 太陽光パネルに接続した震度センサーにより、LED フラッシュライトが点滅、アナウンス「ただちに高台へ向って避難してください!」、サイレンが鳴り、住民を避難場所へと誘導する。

防災啓発イベント「津浪祭」。稲むらの火: 旧暦 11 月 5 日(津波防災の日)、子どもたちが堤防へ土盛りをする。村人が土を足し堤防を修復した古事に由来する。

くろしお(黒潮)教育サミット(和歌山・千葉・静岡・高知)があった。その平成 19 年テーマは防災教育、[3] 16 頁「防



災に尽くした人物にまつわる話を劇化して、防災意識を高める」(濱口梧陵)。24 頁「わたしたちのぼうさい宣言をつくらう」: アジア防災教育子どもフォーラム (2006 年) 「子どもたちによる防災に関するわかやま宣言」。

### 4. 千葉県の津波対策

海岸は堤防の嵩上げが施工中。完成する堤防は高さが 1.5 倍、勾配を同じとして断面積は 2.25 倍となる。

保安林「緑の防潮堤」は千葉県の特色ある対策。強固と信じられていたコンクリート護岸の神話が崩れた。保安林の松林は壊滅しても土地本来の植生「ほんものの森」が生き残った。宮脇昭博士の指導は、常緑広葉樹林を目指す。

九十九里には高台までの距離が遠く、高層の建物も少なく、避難タワーは不可欠である。東日本大震災後、全国初のタワーは勾配 10% のスロープがあり、車いすも利用可。

砂浜の侵食(海成り)対策が長年の懸案だった。集団移転も伝承されている。その象徴が飯岡海岸のモニュメント「我ら波止」。まさに「袖石」の故事通りの実話である。

### 5. まとめ

防災よりも減災が現実的な解、いつかあるきつとあるイザという時、避難は欠かせない。旭市の熊野神社神官で濱口梧陵と同時代人の宮負定雄は、安政地震の最中、紀州旅行を敢行し地震道中記や地震用心考を残している。その社殿はかつて椿の海、今は干拓され干潟八万石の田園の脇にたつ。まさに人と自然の共生と相克を物語る。

### 参考文献

1. 現代版稲むらの火誘導灯, 毎日新聞 2014.5.23 和歌山版
2. アジア防災教育子どもフォーラム報告(2006)ユネスコ
3. 防災教育ハンドブック, くろしおサミット(2007)静岡県
4. 東京低地災害史, 郷土と天文の博物館(2012)
5. 中村六三郎, われら波止, 少年倶楽部新年号(1932)
6. 津村建四郎, 稲むらの火と広村堤防, 地震ジャーナル(1991)



## 好適環境水の必要性とニホンウナギ養殖への利用

千葉科学大学 危機管理学部  
猪股 太一, 指導教員: 小濱 剛

## 1. 水産業の現状とこれから

世界の人口が 70 億人を突破し、その中に 8 億人の飢餓人口がいるとされている現在、生きていくうえで必要な食糧をめぐる問題は、今後さらに深刻化することが予測されている。特に動物性タンパク質は炭水化物と比べ飼料に対する生産効率が低く、世界的な需要を満たせなくなる危険性が指摘されている。

日本は四方を海に囲まれ、豊富な水産資源に恵まれたため、古くからタンパク源として魚介類を大量に消費してきた。しかし近年では豊富な食肉の流通により消費量が減少し、漁業従事者の減少・高齢化、安価な輸入品の流通などもある。古くから水産業の拠点として栄えてきた千葉県銚子市も例外ではない。しかし一方、世界中で魚介類の関心が高まっている。魚類に含まれる EPA, DHA などの  $\omega$ -3 脂肪酸には様々な健康増進作用があり、魚介類消費量の多い国は食肉を多く消費する国に比べ平均寿命が延びるというデータがある。世界の健康志向の高まり、和食の世界遺産登録による魚食ブーム、新興国の人口増大などの追い風もあり、水産物の消費量は毎年増加し、2011 年には食用魚類の漁獲量は約 3000 万 t にも達した。天然の水産資源には限りがあり、いずれは増加傾向にある需要に供給量が追いつかなくなると予測される。図 1 に示すように、天然資源の漁獲量は 1995 年頃から既に頭打ちとなっており、現在では全漁業生産量の半分以上が養殖により賄われている。水産資源を枯渇させないためにも、天然の水産資源を捕獲するだけの従来の漁業から脱却し、より効率的な育てる漁業を推進する必要性が高まっている。

このように、世界的規模で水産資源の重要性が高まりつつある現在において、銚子市の地場産業でもある水産業は大きな可能性を秘めた分野である。日本は世界有数の養殖技術をもっており、これまでの技術を有効活用しつつ、より効率的な養殖手法が確立されれば、日本が水産業において世界を牽引する立場になるとともに、世界的な食糧問題へ貢献することも期待される。さらに世界で通用する養殖を普及させるためには、海から遠く離れた内陸部や水不足の乾燥帯でも行えるように工夫する必要がある、その問題を解決するために好適環境水が有効と考えられる。

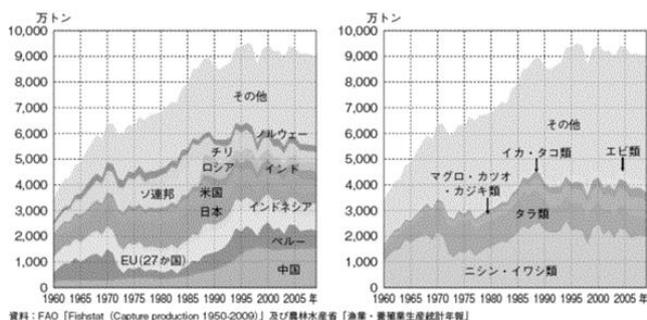


図 1 全世界の漁獲量の推移

## 2. 好適環境水とは

好適環境水とは、約 80 種以上ある海水中の元素のうち、水生生物の生育に最低限必要となる元素のみを厳選し、溶解した飼育水である。塩分は海水の約 3 分の 1 で「淡水魚と海水魚が同時に飼育できる水」として紹介されることが多いが、本来は陸上養殖に適した飼育水として開発された。

好適環境水の一つ目の特徴は、養殖する場所を選ばないことである。従来の養殖は海面に生簀を浮かべ海水を直接利用するのが一般的であり、沿岸部でしか行うことができなかった。海洋汚染や赤潮の影響で全滅したり生簀から糞尿や残餌が排出されたりする問題点が指摘されている。一方好適環境水は淡水に粉末を溶かして使用するものであり淡水さえ確保できれば内陸部や山間部でも養殖が可能になる。つまりこれまで水産物を調達することが難しかった内陸部でも安定した供給が可能になる。また、記憶に新しい東日本大震災時の津波被害等がないことも大きなメリットになる。

二つ目の特徴はコストが安いことである。従来は内陸部で海水魚を養殖する場合は人工海水を使用するか海水を輸送するしか方法がなく、いずれも高いコストがかかり商業的に成立させるのはとても困難であった。水量約 250t の 25m プールで試算すると、輸送海水の場合約 125 万円、人工海水は約 675 万円かかるのに対し、好適環境水は約 75 万円(参考価格)であり、内陸部での海水魚の養殖が低コストで行える。

三つ目の特徴が魚病抑制効果、成長促進効果が確認されていることである。この理由として、好適環境水と魚類体液がほぼ等張であるため、浸透圧調整に費やすエネルギーが軽減され、より成長や免疫に費やすエネルギーを増やせることが考えられるが、これらについては今後科学的に明らかにする必要がある。

## 3. 本学での取り組み

本学では天然資源の減少が著しいニホンウナギを対象として、銚子商業高等学校や企業と連携しつつ、好適環境水を用いた飼育実験を開始する予定である。本学における実験では、好適環境水と淡水の水槽を用意し、水以外を同条件で飼育しそれぞれの成長や行動を比較する。従来のニホンウナギの養殖では魚病抑制や成長促進のため加温するが、その高いコストが問題になっていた。一方好適環境水を用いた養殖では、上記の病気抑制効果や成長促進作用が科学的に証明されれば、より低温で低コストのニホンウナギ養殖が可能になると期待される。さらに、低水温飼育個体の方が高温飼育個体より味がよいという経験的事実について科学的に解明するため、飼育個体の旨味成分などに関する分析も併せて行う予定である。また、好適環境水飼育下における水質変化、好適環境水下における魚病細菌や菌類の活性変化についても研究を行う。

## 銚子市および周辺住民の健康チェックと関わった看護学生の学び

千葉科学大学 看護学部 梅田 君枝, 富樫 千秋  
 岩瀬 靖子, 大塚 朱美, 中嶋 尚子  
 渡會丹 和子, 安藤 智子, 池邊 敏子

## 1. はじめに

平成 25 年のわが国の死因の 53.6%はがん, 心臓疾患, 脳血管疾患であり, 生活習慣病が背景にある<sup>1</sup>. 平成 20 年に特定健康検査, 特定健康指導を実施したが受診率は 50%に満たない<sup>2</sup>. 健診や人間ドッグを受けない理由の上位 3 位は男女ともに「心配な時はいつでも医療機関を受診できるから」「時間がとれなかった」「めんどうだから」である. 総合的な医療機関が身近にない場合, 「何かあって」病院に行くという意識が生命の危険に直結する場合もある. 医師不足, 医療機関不足が深刻な医療過疎地域ほど健康意識, 行動を身につける必要がある. 生活習慣病の改善に向け, 海匠地域, 特に銚子市民の健康意識に働きかけて, 関心を高める必要がある.

健康課題の解決には, 継続した重層的な対策が望まれ, 地域住民が健康に対し関心を持つ機会が幅広いほど, 健康意識の底上げにつながる効果が期待される. 個々で自らの健康状態や地域の特徴を知るきっかけも重要である.

本研究の目的は, ①銚子市および銚子市周辺の住民に対し, 健康に対する関心をより高める機会として「看護の日」にちなんで健康チェックを行い, 健康状態の実態と特徴を明らかにすることである. ②この「看護の日」の健康チェックに関わった看護学部の学生の学びを明らかにすることである.

## 2. 方法

## 2. 1 「看護の日」 参加者

- 1) 調査日時  
平成 27 年 5 月 31 日 (日) 9 時~16 時
- 2) 場所  
千葉科学大学看護学部棟 1 階 6104,6105 教室
- 3) 調査対象  
銚子市および銚子市周辺の住民で「看護の日」で健康チェックを受けた方にデータ提供の依頼をし, 211 名の住民から同意が得られた.

## 2. 2 「看護の日」 看護学部学生ボランティア

- 1) 調査日時  
平成 27 年 6 月 3 日 (水)
- 2) 場所  
千葉科学大学看護学部棟
- 3) 調査対象  
「看護の日」の健康チェックに関わった看護学部の学生ボランティアに学び・気づきの自由記載を依頼し, 18 名の学生から同意が得られた.

## 3. 結果

## 3. 1 「看護の日」 参加者

銚子市と銚子周辺の住民 211 名を対象とした健康チェックの結果, 以下の特徴が明らかになった.

体脂肪率において, 男性 25%以上, 女性 30%以上で肥満と判定される人が 88 名 (46.1%) と多かった. 内訳は男性 24 名 (40.7%), 女性 64 名 (48.5%) と性別に限らず高率であった. 腹囲において, メタボリックシンドロームの判定基準となる男性>85cm, 女性>90cm は, 51 名 (27.0%) であった. 内訳は男性 33 名 (53.2%), 女性 18 名 (14.2%) で有意に男性のメタボリックシンドロームが多かった (<.001). 高血圧は 4 名 (1.9%) と少なかった. 男性の%1 秒率, %6 秒率はいずれも平均 84%台であった. 肺換気量において, 1 秒率は男性 0.8±0.1, 女性 0.9±0.1 で男性が有意に低かった (p=.019). %1 秒率では, 男性が 100.5±15.6%, 女性が 105.9±9.8%であり, 男性が有意に低かった (p=.036). 男性において, 肺機能評価区分で肺疾患の疑いがあるとされる C, D, E のいずれかで判定された人は 16 名 (35.5%) であった.

## 3. 2 「看護の日」 看護学部学生ボランティア

看護学部学生の学び・気づきには「事前の準備や心がけを実践に活かすことができた」「自らのコミュニケーション能力の向上を実感できた」「高齢者の理解を深めきかけとなった」「来場者の意識や関心, 地域背景を考えるきっかけになった」「看護実践の自己課題に気づいた」「今後の運営面の具体的な改善点を考えることができた」の 6 つがあった.

## 4. 考察

健康チェックの結果, 銚子市と銚子周辺の住民の特徴が明らかになった. 男女ともにメタボリックシンドロームのリスクが高いことや, 男性は 65 歳以上では 4 割が閉塞性肺疾患の可能性を認めることや, 女性において骨年齢区分での加齢の影響を認められた. これらの特徴に応じた健康意識を高める仕掛けづくりが必要であると考えられた.

学生ボランティアにとっては, 銚子市と銚子周辺の住民と関わりの中で, 自らの実践をみつめる機会となり, 対象への理解を深め, 考えるきっかけとなったことが伺われた.

## 5. 結論

「看護の日」は, 銚子市と銚子周辺の住民の健康状態の特徴が明らかになった. 今後, 特徴に応じた健康づくりの仕掛けが必要なことが示唆された. 「看護の日」は, 看護学部学生のボランティアにとって, 将来の職業につながる貴重な経験となることが示唆された.

## 文献

1. <https://www.pref.chiba.lg.jp/kenzu/seikatsushuukan/documents/2choshishi.pdf> (2015-10-04)
2. 厚生労働統計協会: 国民衛生の動向・厚生指針 増刊 61 巻第 9 号通関第 960 号. 厚生労働統計協会, 東京, 2014

## 看護実践連携研究会活動報告

千葉科学大学 看護学部

高橋 方子, 大塚 朱美, 岩瀬 靖子  
梅田 君枝, 池邊 敏子

## 1. はじめに

看護実践連携研究会は H26 年に千葉科学大学看護学部および千葉県北東地区・茨城県南東地区の関係機関、実習施設によって立ち上げられた。看護実践連携研究会の目的は千葉県北東地区・茨城県南東地区ならびに実習施設における看護実践及び看護学教育の質の向上である。

この看護実践連携研究会発足は、平成 26 年 4 月に、地域貢献を目標とした千葉科学大学に第 3 の学部として看護学部が開設されたことに始まる。千葉科学大学看護学部は看護学の高等教育機関として、看護職の免許と密に関わる教育を学士課程で行うとともに、看護職の専門性を担保する看護学の発展に向けて、地域で働く看護職と連携を図り、看護実践現場の質向上に寄与することを使命と考えている。そこで H26 年度に千葉県北東地区・茨城県南東地区ならびに実習施設の看護管理者を対象にインタビュー調査を実施し、地域の現状と課題の把握に努めた。調査からはこの地域で各々の施設が特徴ある看護を提供すべく努力し、加えて個別的な課題のいくつかを抱え奮闘している状況が明らかとなった。そして調査結果の報告会を開催し、地域の現状や課題を共有した結果、多古中央病院の村山敦子看護部長、神栖済生会病院の丸山みつ看護部長、池邊看護学部長が発起人となり、看護実践連携研究会の発足に至ったのである。そこでは大学教員は研究を通して、実践現場の看護職は実践を通して、視点の異なる両者が協働して課題解決に向けてその力を発揮することにより、看護の質や看護教育の向上に寄与することが合意され、看護実践連携研究会の活動が開始されたのである。以下に H26 年度に実施した千葉県北東地区・茨城県南東地区ならびに実習施設の看護管理者を対象としたインタビュー調査及び報告会と H27 年度の活動の詳細を報告する。

## 2. 千葉県北東地区・茨城県南東地区ならびに実習施設看護管理者インタビュー調査および報告会

千葉県北東地区・茨城県南東地区ならびに実習施設看護管理者インタビュー調査（以下調査）の目的は、病院看護管理者、行政保健師、養護教諭の実践活動の向上に向けての取り組みとその課題およびその構造を明らかにすることであった。研究デザインは質的帰納的、探索的デザインとした。調査に協力した施設は 39 施設であり、その内訳は、病院看護管理者 17 名、行政保健師 17 名、養護教諭 5 名であった。調査期間は H26 年 10 月 23 日～12 月 9 日であった。

病院看護管理者を対象とした調査では医療資源が豊富ではない過疎地域等の看護管理者が共通して抱く課題や取り組みが抽出された。それをふまえて看護系大学は、地域医療を支えている看護管理者のビジョンに沿い、地域における看護職の位置づけや価値を高めること、および、スタッフの動機付けをすすめるために必要な様々な取り組みを看護管理者とともに計画し、実践していくことが求められるという示唆が得られた。

また行政保健師を対象とした調査では行政保健師は保健師活動の質の向上のためには、地区活動ができる体制づ

くりや業務評価・研究、人材育成が重要であると考えており、今後、組織内での改革や、保健所・教育研究機関と協力した取り組みを目指しているという知見が得られた。また本学と行政保健師による課題解決に向けた協働体制および支援方法の構築が課題であるという示唆が得られた。

養護教諭を対象とした調査では、養護教諭は学内では専門職として発言し、困難な健康課題に対しては外部資源と連携を行い、日々の実践は近隣同僚との良好な関係性に支えられている事が明らかとなった。養護教諭は大学に対して協力関係の構築や、地域の活性化という期待があり、今後大学は、養護教諭の研修や評価、研究支援に関与できる可能性があるという示唆が得られた。

これらの調査結果の報告会は H27 年 1 月 31 日に実施された（於：千葉科学大学）。参加者は 156 人で地域関連施設から 48 人、教員 18 人、学生 90 人であった。報告会終了後に参加者にアンケートを実施し、107 人から回収した。そのアンケートにおいて、発表会で参考になったこととして「課題が明確となり、大学の共存という意味づけがはっきりした。」、「看護師、保健師、養護教諭の三職種がそれぞれうまく連携できることを望む。」、「モチベーションを高めスキルアップにつなげられる場として大学が活用できることはすばらしい。」などの意見が寄せられた。

## 3. 平成 27 年度における看護実践連携研究会活動

平成 27 年度は看護実践現場の課題解決に向けて「看護実践のエビデンスを抽出しよう！」をテーマに 5 月 23 日（於：千葉科学大学）および 8 月 1 日（於：神栖済生会病院）に研修会を実施した。研修会の参加者は 5 月 23 日が 67 人、8 月 1 日が 75 人であった。

研修会ではリサーチクエストの立て方、事例研究、質的研究、量的研究といった看護研究の手法について講演が行われた。5 月 23 日の研修会終了後に実施したアンケート（回収数 65 人、回収率 97.0%）において研修会企画について満足または適切と回答した人は 96%だった。自由記載では「講義が分かりやすく、研究への興味関心が沸いた/研究への理解が深まった。」、「現場の課題の解決や研究に取り組む上で参考になった。」などの意見が多数寄せられた。また同日に個別の看護研究相談を実施し、11 件の相談が寄せられた。それらのうち 9 件については共同研究として実践現場と教員とが協働して課題解決に取り組むこととなった。

さらに 11 月 28 日には「看護実践のエビデンスを共有しよう！」をテーマに共同研究の発表会を予定している。これまでの共同研究の成果や進捗状況を共有し、看護師、保健師、助産師、養護教諭、教員が職種を超えて交流する事は、現状に即しつつ質の高い看護実践や看護教育に向けての基盤となると考えられる。

## 参考文献

1. 千葉科学大学看護学部実践報告, (2014)
2. 千葉科学大学看護学部看護実践連携研究会, 看護実践連携研究会報告書, (2015)

## 香取海匠地域の病院勤務看護師が東日本大震災のときの経験で 今でも後悔していること

千葉科学大学 看護学部 富樫 千秋, 鈴木 康宏  
大塚 朱美, 石津 みゆ子  
東京家政大学 看護学部 齋藤 正子

### 1. はじめに

30年以内に70%の確率で起きるとされるマグニチュード(M)7級の首都直下地震<sup>1</sup>に向けて医療施設で働く看護師が十分な地震対策や地震時の対応がとれるように検討する必要がある。本研究は香取海匠地域の医療施設に勤務する看護師を対象として東日本大震災後のときに勤務して今でも後悔していることを明らかにし、今後の対策・対応を検討することを目的とする。

### 2. 方法

平成26年11月に病院情報2014版(医事日報)に掲載されている千葉県内の286病院の看護部長に研究協力依頼と研究参加の同意書を送付した。看護部長の研究協力が得られた施設に対して配布可能な看護師の人数分の質問紙を送付し各看護師へ配布をしてもらい、施設に勤務する看護師に対して自記式質問紙調査を行った。千葉科学大学倫理審査委員会の承認を得ておこなった。

分析の対象は香取海匠地域、つまり、銚子市、旭市、匝瑳市、香取郡(神崎町、多古町、東庄町)に病院がある看護師のみとした。選択式質問は単純集計をおこなった。自由記述の内容は質的分析をおこなった。本文中では、カテゴリを【 】, サブカテゴリを《 》で示した。

### 3. 結果

研究参加の同意が得られた医療施設は51施設であった。質問紙を配布した看護師は2314名であり、870名(回収率37.6%)の看護師から返送があった。

このうち、病院がある住所が香取海匠地域だった看護師は229名だった。

299名の性別は、女性208名(90.8%),男性16名(7.0%),無記入5名(2.2%)であった。平均年齢は43.8±9.5歳、看護師としての経験年数は平均20.0±10.0年、現在の施設での勤続年数は平均12.4±10.4年であった。最終学歴は、専門学校(2年生課程)88名(38.4%),専門学校(3年生課程)105名(45.9%),短期大学14名(6.1%),四年制大学7名(3.1%),その他8名(3.5%),無記入7名(3.1%)であった。

東日本大震災のときに病院で勤務されていて「今でも後悔していること」は何ですかという自由記述に対しての記述があった看護師が84名いた。自由記述から132のコードが得られ、23のサブカテゴリを抽出した。サブカテゴリは4のカテゴリに集約された。後悔なしという記述の25コードと、看護師になった理由が書かれている1コード、思い出したくありませんと書かれている1コードは分類できなかった。

表1 東日本大震災のときに勤務して「今でも後悔していること」

カテゴリ	サブカテゴリ
組織の準備不足	訓練をしておけばよかった
	ガスの準備不足
	備蓄がなかった
	災害ガイドライン準備不足
	機器・棚固定不足
	仮設トイレがなかった
	参加できない時の連絡方法がなかった
組織の指示・対応の不備	災害時の記録物の対応が認識されていなかった
	的確な指示がだせなかった
	患者に対する対応が足りなかった
	管理者に対する不信感が残った
	行政に対する不信感が残った
	スタッフに対する不信感が残った
	迅速な誘導ができなかった
看護師の家族へ対応不足	誘導ミスをしてしまった
	家族への連絡が遅くなった
個人の思いだけで何もできなかった	家族を優先できなかった
	自宅が被災し他の地域の手助けができなかった
	病院にかけつけられなかった
	同僚への配慮が不足していた
	自分が第一だった
	自分がバニックだった
DMATとして活躍できなかった	

### 4. 考察

東日本大震災のときに勤務して「今でも後悔していること」には組織に関する【組織の準備不足】【組織の指示・対応の不備】と個人に関する【看護師の家族へ対応不足】【個人の思いだけで何もできなかった】があった。このうち組織に関することは、「訓練をしておけばよかった」「災害ガイドライン準備不足」「参加できない時の連絡方法がなかった」「的確な指示がだせなかった」などから、地震が来ることを現実的なレベルで想定していなかった為による準備不足や対応不足であると考えられた。今回の結果から、組織として備えていくことが明確になったと考えられる。この結果を今後地震への対策・対応を模索している病院に発信していくことが必要である。

### 5. 結論

香取海匠地域の医療施設に勤務する看護師を対象として東日本大震災後のときに勤務して今でも後悔していることは【組織の準備不足】・【組織の指示・対応の不足】と【看護師の家族への対応不足】・【個人の思いだけで何もできなかった】が明らかになった。組織に関することは今後、訓練、災害ガイドラインを作成、連絡方法の確立、地震時の指示系統の確立など具体的な対策が講じることできると考えられた。

### 文献

1. <http://www.asahi.com/special/syutochok> (2015-10-6アクセス)

発癌により形成される新生血管ネットワークの可視化  
 - 癌の早期発見手法の開発を目指して -

岡山理科大学 理学部  
 石田 弘樹

1. はじめに

身体の中かで生まれた癌細胞は、血管内皮細胞増殖因子を生み出し血管内皮細胞の増殖を促進させる。血管内皮細胞は伸張していき癌組織の中に網目状の新生血管ネットワークを形成させる。この血管ネットワークにより癌細胞へ優先的に酸素や栄養が供給され癌細胞の急激な増殖が始まる。発癌による血管ネットワークを発見できれば癌の早期発見につながると期待される。しかし、この腫瘍塊を包み込むように伸張する血管ネットワークの形成過程を鮮明で定量的な画像で記録した例はなかった。最近、発表者らはレーザードップラーを応用した血管血流イメージング装置 ( $\mu$ -MLDV) を開発し、皮膚癌や乳癌の腫瘍塊付近の血管ネットワークの可視化に成功した。現在、臨床応用を目指し研究を行っている。

2.  $\mu$ -MLDV

図1に  $\mu$ -MLDV の光学システムの概形を示す。近赤外波長 (808 nm) の半導体レーザーを光源とし、1つの光源から厚みが 0.1 mm 程度の薄い二つのシート光を作り身体の中でレーザー光を交差させる。ライン状の交差領域の内部にはレーザー光の干渉縞が形成される。この交差領域を通過した赤血球の散乱光には、赤血球の移動速度に比例したビート周波数成分が含まれる。赤血球からの信号を統計的に解析することで血流速度を求めることができる。また、レーザーの交差領域を横方向に走査させながら計測すれば2次元の血管イメージングを得ることができる。市販されているレーザードップラー血流計では、皮下の極浅い部分までしか測定できないため皮下の末梢血管が測定対象である。一方、 $\mu$ -MLDV では二つのレーザー光を体の中かで交差させることでより深い部分まで計測できる。

3. 実験結果

$\mu$ -MLDV による計測結果の一例を示す。図2は実験用マウスの耳に移植した皮膚癌(メラノーマ)の新生血管をイメージングした結果である<sup>1</sup>。直径4ミリ程度の腫瘍塊を包み込むように血管新生が起こっている様子がわかる。また、血液の流速は最大 4.0 mm/s であり正常な同サイズの血管での流速に比べ非常に速いことがわかった。メラノーマは、腫瘍の色や形状が黒子(ホクロ)と良く似ており初

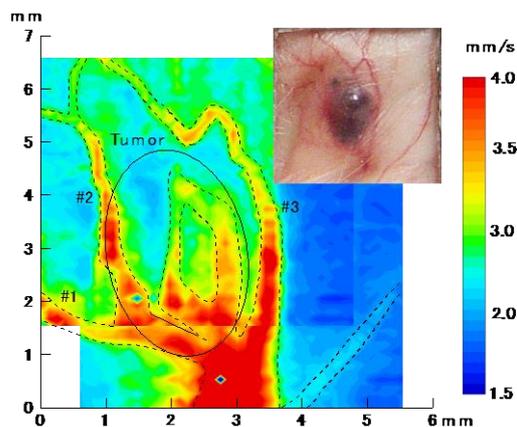


Fig. 2 Blood flow velocity image at 16 days after melanoma cells transplantation

期段階では識別が難い。しかし、血流に着目すれば両者の様子は全く異なり黒子ではメラノーマのような新生血管ネットワークの形成は起こらない。よって  $\mu$ -MLDV は両者を識別する手法として有効であると考えている。また、 $\mu$ -MLDV はメラノーマに限らずより深部にある癌の可視化も可能である。最近、発表者らは実験用マウスを用いて乳癌の血管ネットワークの形成過程の記録にも成功している<sup>2</sup>。詳細なデータはポスターセッション会場にて示す。

4. むすび

動物実験の段階ではあるが  $\mu$ -MLDV を用いて発癌にともなう新生血管ネットワークの形成過程を鮮明なイメージングとして記録することができた。今後、ヒトへの臨床応用を目指し装置の改良を進めていく計画である。なお、本研究は科研費(課題番号 26350555, 26350523)およびマツダ財団から支援を頂いた。

参考文献

1. H. Ishida, T. Hachiga, T. Andoh and S. Akiguchi, *Journal of Applied Physics*, vol. 112, (2012), pp. 104703 (1)-(7)  
 2. H. Ishida, T. Andoh, S. Akiguchi, T. Kyoden and T. Hachiga, *Applied Physics Letters*, vol. 106, (2015), pp. 173703(1)-(5)

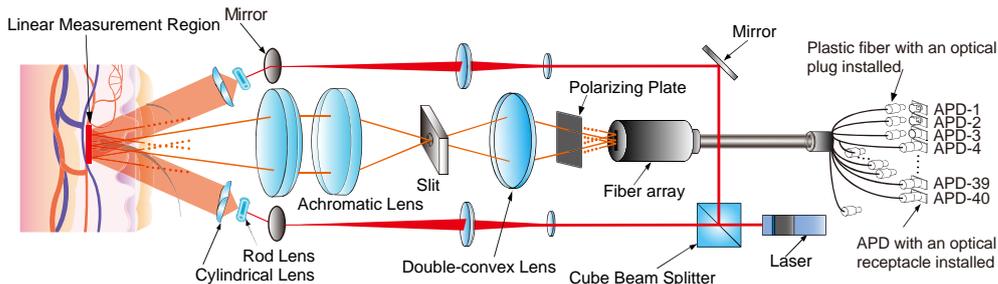


Fig. 1 Optical setup of  $\mu$ -MLDV for in-vivo measurement

## 生体医療機器への DLC コーティングの新しい応用

岡山理科大学 技術科学研究所  
中谷達行

## 1. はじめに

21 世紀の現在、我が国をはじめ近代国家では超高齢化社会を迎え、必然的に置換医療は増加傾向にある。この高度医療技術を支えるために、医療現場では安価で安全性の高い医療のための革新的先端材料の開発が強く求められている。しかし、冠動脈ステントや整形用インプラント等の医療機器は金属系材質やセラミックス等の各種素材を組み合わせることで、基材に必要な形状や力学的性質を付与しているが、生体にとって異物である医療デバイスによって生体組織に創傷が生じ、機能不全になるという問題が生じる場合がある。このため、医療デバイスに用いる医療用材料への生体適合性付与が大きく注目され、安全性と医療経済性を兼ね備えた表面処理技術の開発が活発化している。Diamond-like Carbon (DLC) 膜は、平滑で不活性な表面であるため、近年では生体物質との相互作用を嫌う医療用材料の表面処理方法の一つとして注目されている。DLC 膜は主要組成成分が主に炭素と水素で構成されるため生体組織から異物として認識されにくく、血液適合性や組織適合性が高い生体材料といえる。加えて、DLC 膜はダイヤモンド構造とグラファイト構造の両者を併せ持つアモルファス炭素質薄膜であることから、高いバリア性能を呈し、基材からの金属イオン溶出の抑制や耐食性の向上が期待できる。本研究では、DLC コーティングの成膜技術の開発及び、生体医療機器への実用化技術を産学官連携で開発することが目的である。

## 2. 冠動脈ステントへの DLC の応用

冠動脈ステントとは、心筋梗塞などの虚血性心疾患の患者に対し、その原因である心臓の血管が狭くなった部位を物理的に広げ、血流を取り戻すことを目的とした、SUS316L や CoCr 合金製の網目構造をしたチューブ状の医療機器である。ステント治療は、人体への肉体的侵襲が大きい心臓バイパス手術が回避でき、患者の QOL (Quality Of Life) および医療経済性に優れた低侵襲医療技術として、近年不可欠な技術の一つとなっている。ステントは塑性変形域まで拡張させる事で血管を保持するが、表面に形成した DLC は基材変形に対して追従しなければならず、高い靱性を持った強固な被覆が要求される。そこで、DLC をステントに適応させるために、基材変形に対して破壊されない Si 濃度傾斜型の高靱性 DLC を提案し開発を試みた。検証のため、基材側にヤング率が小さい DLC を形成させた Si 濃度傾斜膜と、その比較対象としてヤング率が大きい DLC を形成させた単独膜をそれぞれ Co-Cr 合金製ステント表面にコーティングした。これをバルーンカテーテルで  $\phi 1.55\text{mm}$  から  $\phi 3.0\text{mm}$  まで拡張させ、従来膜との比較を行なった。その結果、従来の 0%-Si の DLC は明らかな剥離があったが、開発した Si 濃度傾斜膜は剥離が確認されず、優れた密着性を持った DLC の形成が可能となった。純国産技術による DLC 搭載の「MOMO® Coronary Stent System (JSTec)」(Fig. 1) は、欧州の薬事認可である CE-Marking の取得が 2008 年

に完了され、2010 年より欧州にて本格的に販売が開始された。加えて、2010 年 8 月から開始された日本国内での大規模臨床試験(治験)も完了した。この開発事業は 2008 年に採択され 2014 年に終了した『先端医療開発特区(スーパー特区)』の枠組みであるオールジャパン開発体制を活用し、治験は国立循環器病センターなど全国 19 の中核病院で実施された。

## 3. 歯科インプラントへの DLC の応用

インプラント体とは欠損歯を補うことを目的として顎骨に埋入する人工歯根のことである。人工歯根を直接顎骨に固定した場合、顎骨の骨組織再生の代謝バランスが崩れることで、固定部の緩みの発生や、顎骨破壊が生じる場合がある。したがって、インプラント用材料は骨細胞との親和性が重要である。評価のため、DLC 膜が骨芽細胞への分化に与える影響について、マウス骨芽細胞様細胞株を用いて検討した。細胞を播種した 7 日目後に、培養・分化を行った骨芽細胞について、骨分化マーカー遺伝子である Runx2 およびタイプ I コラーゲンの発現を解析した。解析には定量 Real-time PCR 法を用いた。なお、コントロールは未処理の純チタンを用いた。DLC 表面上において培養した骨芽細胞では、未処理コントロールの純チタン上で培養した細胞に比べて約 20 倍の Runx2 およびタイプ I コラーゲン遺伝子の発現が認められた。これら骨分化マーカー遺伝子の発現量の促進は、新しいコンセプトの DLC が骨芽細胞への分化を促進する骨適合性に優れた表面処理であることが示唆された。次に、大型犬を用いて 3 ヶ月の Non-GLP 動物実験を実施し、CT (Computed Tomography) スキャン 3 次元解析を行った。その結果を Fig. 2 に示す。DLC コーティング歯科インプラントは純チタン製に対して約 1.5 倍の接触面積が得られ、骨適合の向上が確認された。したがって、DLC 人工歯根は、従来の純チタン製に比べ短時間で骨との接着が実現できるため、患者の治療期間を短縮できる可能性が示唆される。

謝辞 本研究は、トーヨーエテックの岡本圭司博士及び広島大学の二川浩樹教授との共同研究の成果である。記して謝意を表す。



Fig. 1 冠動脈 DLC ステント

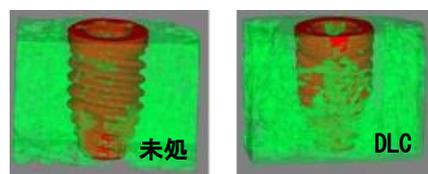


Fig. 2 DLC 歯科インプラント CT スキャン 3 次元解析

## 好適環境水を用いたウナギの閉鎖循環式陸上養殖について

岡山理科大学大学院 工学研究科  
石坂 隆宗, 指導教員:山本 俊政

## 1. はじめに

近年、ニホンウナギ(*Anguilla japonica*)はアジアにおける需要の増加に伴って乱獲され、天然資源の枯渇の懸念から、シラスウナギの池入れが制限されている。現在、国内ではニホンウナギの代替種としてニューギニアウナギ(*Anguilla bicolor pacifica*) (Fig.1)を用いる研究が盛んに行われている。ニューギニアウナギは主に東南アジアで養殖されているが、劣悪な飼育環境や疾病などが原因の斃死が見られ生残率は低い。そのため、好適環境水を用いた閉鎖循環式陸上養殖を採用し飼育環境を整え疾病の発生を抑えることで、生残率を上げることが出来ると考え本試験を行った。また、閉鎖循環式陸上養殖における特有の問題として飼育水への  $\text{NO}_3^-$  及び  $\text{PO}_4^{3-}$  が蓄積することにより飼育水の劣化が起こる。 $\text{NO}_3^-$  は魚毒性が低いと考えられていたが、高濃度蓄積することによって飼育魚の活力低下がみられることが分かった。これらのイオンの除去方法として、アクアポニックスを提案した。アクアポニックスとは蓄積したイオンを植物の生育に利用するシステムである。好適環境水は海水よりも低塩分の飼育水であるため、強い耐塩性を持たない植物も栽培できると考え、アイスプラント(*Mesembryanthemum crystallinum*)を用いてイオンの変動試験を行った。

## 2. 好適環境水を用いた閉鎖循環式陸上養殖について

閉鎖循環式陸上養殖とは従来の海面養殖や掛け流し式陸上養殖とは異なり、飼育水を循環させ繰り返し使用する養殖方法である。換水を行わないため外部からの疾病の侵入を防ぐことができ、飼育水温や水質を人の手で管理することが出来る。

好適環境水とは水道水に  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  などをわずかに添加した人工飼育水である。好適環境水は一般的な人工海水

よりも使用する塩の量が少ないため、飼育水のコストを抑えることが出来る。また、好適環境水は自然界にない組成の水のため原生動物由来の疾病を抑えることができる。一般的なハウス式養鰻と比べて以下のような特徴がある。

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 疾病の発生を抑制</li> <li>・ 成長速度の向上</li> <li>・ 高密度飼育が可能</li> <li>・ 加温にかかる消費電力削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高額な初期投資費</li> <li>・ 循環ポンプの消費電力が大きい</li> <li>・ 飼育水の劣化による飼育魚の活力</li> <li>・ 劣化した飼育水の処理コスト</li> </ul>

## 3. 好適環境水を用いた閉鎖循環式陸上養殖について

## 3.1 ニューギニアウナギの好適環境水への適合試験

試験には総水量 480 L の水槽を 3 基用意し、淡水区を対照区とし、試験区として海水区及び好適環境水区を設定した。試験開始時に各区の総魚体重が 598 g (91~93 尾) になるようにニューギニアウナギを投入した。飼育水温は 25°C に設定し、給餌は各試験区に一定量のニホンウナギ用飼料を 1 日 1 回与えた。試験開始時と終了時の総魚体重及び増重量を Table 1 に示した。この結果から好適環境水区の増重量が最も大きくニューギニアウナギの飼育に適していると考えられる。

Table 1 試験開始時及び終了時の総魚体重

	淡水区	海水区	好適環境水区
開始時総魚体重(g)	598	598	598
終了時総魚体重(g)	2994	2448	3252
増重量(g)	2396	1850	2654



Fig. 1 ニューギニアウナギ

### 3.2 閉鎖循環式でのニューギニアウナギの蓄養試験

総水量 28 kL の水槽 1 基を用いて好適環境水でのニューギニアウナギの生産試験を行った。飼育開始時にニューギニアウナギ 5389 尾（総重量 11484 g）を投入した。飼育水温は 26°C に設定し 518 日間飼育した。なお、試験期間中及び試験終了時に 190 g 以上に成長したものを出荷した。試験終了時における結果は、総出荷尾数 1522 尾、未出荷尾数 1051 尾、出荷尾数と未出荷尾数から算出した生残率は 47.8% となった。

生残率については体長の大きな個体が小さな個体を捕食する現象がたびたび確認されており低生残率の要因になったと思われる。また、体重 190 g 以下の未出荷尾数が多くなったが、高密度飼育による成長の鈍化と考えられる。そのため、飼育水槽を 1 基以上用意しサイズに応じて分槽を行うことによって生残率及び生産効率はより高くなると考えられる。

### 3.3 高濃度 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>によるニホンウナギへの影響

総水量 350 L の水槽を 4 基用い各水槽にニホンウナギを 6 尾ずつ収容した。10 日間の順化後、硝酸ナトリウムを用い各水槽の NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度 50 mg/L, 500 mg/L, 1000 mg/L, 1500 mg/L に調整した。水温は 25°C に設定し飼育魚の活性に合わせて 1 日 1 回ニホンウナギ用飼料を給餌した。45 日後に採血を行い、血液中のメトヘモグロビン量を測定した結果を Table 2 に示した。また、採血後解剖を行ったところ肝臓の緑化が確認された。

Table 2 メトヘモグロビン測定結果

NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 濃度 (mg/L)	50	500	1000	1500
Met-Hb 含有率 (%)	2.34	2.05	2.45	6.72
ヘモグロビン値 (g/dL)	7.5	7.8	8.5	6.1

結果より、1500 mg/L の区で血液中のメトヘモグロビンの増加がみられた。このメトヘモグロビンの値はニホンウナギの生死に関わるほどではないが、長期飼育により NO<sub>3</sub><sup>-</sup>が高濃度になることと暴露時間の伸長により致命的な影響を与える可能性があると考えられる。また、血液中のヘモグロビン値が低値になり肝臓が緑化していたことからヘモグロビンが分解されて生じるビリベルジンが蓄積していたと考えられる。以上のことから高濃度 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は

魚類に対して短期的にはメトヘモグロビン産生による活力低下を引き起こし、長期的にはメトヘモグロビンが分解されることにより生じる溶血性貧血を引き起こすと考えられる。

### 3.4 アイスプラントを用いた栽培溶液のイオン変動試験

総水量 32 L の水耕棚に栽培溶液として魚類飼育水を注水し、アイスプラント 12 株を植えつけ栽培試験を行った。栽培溶液の水温は 22°C に設定し、T-N, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, pH の測定を行った。開始時と 20 日目の測定結果を Table 2 に示した。

Table 3 栽培溶液のイオン変動(単位は mg/L)

	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	T-N	pH(-)
開始時	3,168	368	152	1,678	91	6.69
20 日目	3,265	386	13	3,796	<1	3.25

以上の結果より T-N の大幅な減少が確認できた。一方で、K<sup>+</sup> の大幅な減少と pH の大幅な低下がみられた。これは、魚類飼育水槽に接続して野菜との複合生産を行う場合には、飼育魚に大きな影響を与えてしまう。そのため、アイスプラントを用いてアクアポニックスを行う場合には、不足する K<sup>+</sup> の補給や pH の調整が必要なことから、魚類の生育に影響を与えず T-N を吸収する別の植物の模索が必要であると考えられる。

## 4. 今後の展望

現在、当研究室ではウシエビ (*Penaeus monodon*) の好適環境水への適合試験を行っている。ウシエビは東南アジアにおける重要な養殖魚であるが、近年、高密度飼育による弊害として疾病の蔓延や水質汚濁などの問題が起きている。そのため、環境面への負荷を軽減し疾病の発生を防ぐことが出来る閉鎖循環式陸上飼育が有用であると考えられる。具体案として山間地域の休耕田や耕作放棄地を利用したエビの養殖が検討されている。休耕田を利用した養殖にアクアポニックスを組み合わせることで本来ならありえない【農漁者】を誕生させることにより雇用の創出や新たな産業の構築につながると考えられる。

## 新しい重心動揺検査法の提案 — 移動距離と方向変化を1変数で表現する —

倉敷芸術科学大学 生命科学部  
枝松 千尋

### 1. はじめに

姿勢制御能力を評価する方法として重心動揺検査がある。フォースプレートから得られる重心動揺の COP (Center Of Pressure) 座標は常に2変数 (XY 座標値, ベクトルの大きさと方向) であらわされる。そこで、我々は COP 変移ベクトルを用いた扇形面積 (ベクトルの大きさと角度の積) を求めることで COP 変化量を1変数であらわす SFA 法 (Stabilogram Fan-shaped Analysis) を提案した (図1)。SFA 法は、ある時点の COP 座標に対する一定時間間隔後の COP 拡散距離を求める SDA 法 (Collins et al. 1993) や一定時間間隔後の COP の方向変化を求める Nagano らの方法 (Nagano et al. 2010) を基本コンセプトとしている。SDA 法と Nagano らの方法は、それぞれ COP 動揺の距離変化と方向変化をフィードフォワード期間とフィードバック期間に分けて論じることができるが、COP 動揺を包括的に分析するためには、やはり2変数で論じる必要がある。一方、我々が提案する SFA 法は1変数で COP 動揺を包括的に論じることができると考えられる。そこで、本研究は SFA 法から得られる情報と、従来用いられている一般的な評価指標である外周面積との関係性を明らかにすることで、SFA 法によって得られる情報の意味を理解し重心動揺検査の新規手法として利用可能かを検討することを目的とした。

### 2. 方法

被験者は健康な男性 34 名 (年齢  $21.7 \pm 5.0$  歳、身長  $170.5 \pm 6.8$  cm、体重  $64.7 \pm 9.1$  kg)、女性 6 名 (年齢  $20.8 \pm 1.6$  歳、身長  $157.6 \pm 3.0$  cm、体重  $51.2 \pm 4.3$  kg) の計 40 名であった。フォースプレートの上に素足の状態で両足を接するように直立させ、水平方向の目線 2メートルの位置に置かれた指標を見るように指示した。測定前に開眼状態で 30 秒間練習させた。その後、開眼条件から閉眼条件の順で重心動揺を 100Hz にて記録した。解析としては、SFA 法から FFratio (0.1 秒後までフィードフォワード制御時の COP 変化量) と FBratio (0.2~0.7 秒までのフィードバック制御時の COP 変化量) を算出した。

### 2. 結果

FFratio も FBratio も開眼において、有意に大きい値を示した (図2)。その結果、開眼条件における外周面積・総軌跡長が小さくなったと考えられた。しかしながら、FBratio と外周面積の回帰分析の結果は、FBratio が大きくなると有意に外周面積が大きくなった。FBratio は外周面積では表現できない重心動揺の質を表現している可能性が考えられた。FFratio については、FFratio が大きいと外周面積が有意に小さくなった (図3)。重心動揺においてはフィードバック制御よりもフィードフォワード制御が重要な役割を担っている可能性が考えられた。

### 3. 結論

重心動揺において、フィードフォワード制御が外周面積と関係が深く、重要な役割を担っている可能性が示唆された。また、フィードバック制御を表現する FBratio は外周面積等の一般的な評価指標との関係性が低く、一般的な評価指標で表現できない重心動揺の質を表現している可能性が考えられた。

### 参考文献

1. Collins JJ, De Luca CJ, Exp Brain Res, Vol. 95, No. 2, (1993), pp. 308-318
2. Nagano A, Noritake H, Luo Z, Gait & Posture, Vol. 31, No. 3, (2010), pp. 400-402

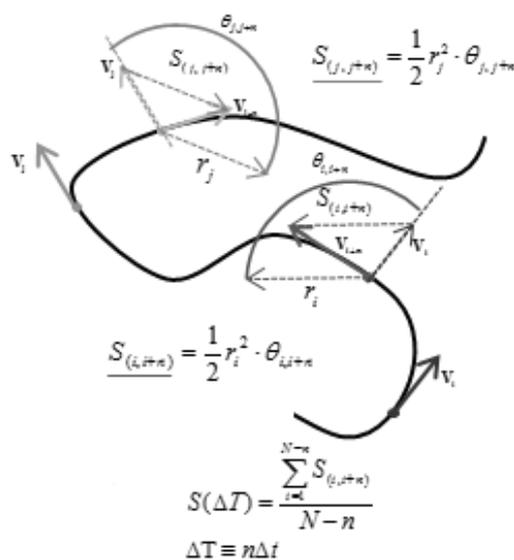


図1 SFA 法

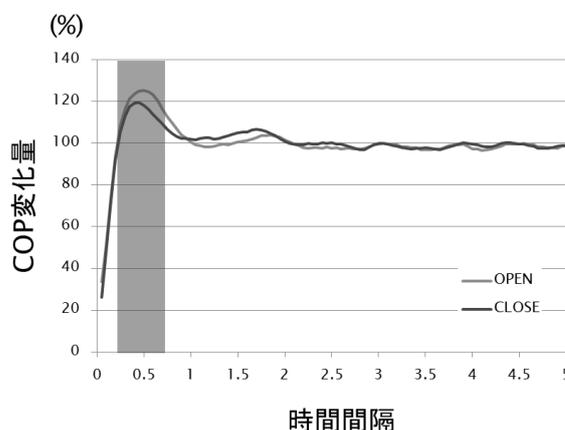


図2 COP 変化量と時間間隔の関係

## 新商品開発のひらめきと商品がきるまで

株式会社イシガミ 開発担当  
石上 てるよ

## 1. はじめに

株式会社イシガミは銚子の町に生まれ、創業 60 年以来絶えず新製品の開発に取り組み、いつ来ても(来店しても)同じ品(永く愛される定番品)と、いつ来ても新しい品があることを信条に営んできた。新商品の“ひらめき”が生まれる原動力は『人との出会い』『地元・銚子愛』『人を思う心』から始まっている。

## 2. ひらめき

## 2. 1 こだわり編『屏風ヶ浦』石上明宏 自信作

西暦 1999~2000 年の新世紀を迎えようとしていた頃、当時社長の石上明宏がものづくりをしながら一人でも多くの方に喜んでいただける最高のもの、こだわりの逸品をつくらうと考え始めた。どれだけ手間がかかっても納得のいくもの、後の時代にも自信を持って残していける商品はないものかと取り組み開始。

- 1) 主原料は県産品で、米は千葉県産のヒメノモチ。醤油も千葉県産で、ちば醤油の特選醤油。
- 2) 形状は 11cm×8cm の長方形で、45 年ほど前に全国菓子博覧会で受賞した商品『みりん焼き』の復刻版を目指していた。(子供の頃の記憶から)

## ☆ひらめきポイント☆

命名の由来となる屏風ヶ浦の地層を連想させる筋(溝)は、焼く時に餅生地が膨らまないよう両面に筋を入れて 7 日間かけて内部の水分を蒸発させるよう工夫したもの(図 1)。焼き上がりの溝と醤油を塗った色から商品名は銚子の景勝地『屏風ヶ浦』に決めた。

2. 2 銚子の町にこだわって 1995 年、銚子電気鉄道株式会社より相談をいただき、「会社を存続し、電車を走らせ続けるためにぬれ煎餅を始めたい」と協力依頼があった。当時の社長石上進一が「銚子に電車が走らなくなるとは一大事」。また、「銚子をぬれ煎餅で有名にしたいためには大勢でやらなければいけない」と、弊社技術指導のもと銚子電気鉄道株式会社でぬれ煎餅(図 2)が始まった。



図 1 極上おかき『屏風ヶ浦』

## ☆ひらめきポイント☆

有名にするには大勢でやること。そして今では銚子のお土産としてぬれ煎餅は定着した。その頃から弊社オリジナルぬれ煎餅袋には『銚子名物』という文字が入り始めた。

2. 3 パッケージ編 中身のお煎餅は自信作、でもなかなか売り上げが伸びていかない。そんな時『平成 26 年度 千葉みやげデザインプロジェクト』の公募があり、探している答えが見つかるかもしれないとエントリーした。パッケージデザインを依頼する商品のコンセプトを伝え、千葉工業大学工学部デザイン科学科研究室の学生さんに提案していただいた。そして平成 27 年 7 月に商品化となり、提案パッケージにしてからの売上は 10 倍に!!

## ☆ひらめきポイント☆

まずは手に取ってもらうことから全てが始まる。同じ物でもデザイン力で販売量が増加する。

2. 4 ぬれ煎餅利用シーンによって ある時のお客様の声「登山に携帯食として持って行ったら大変役立った」「運転中に食べても服も車も汚れないので便利だった」等のご意見が寄せられた。今年の夏、ローカルで行われたサーフィン大会にて炎天下で大会を応援する家族、関係スタッフに「熱中症対策に塩分補給を」と配布したところ大変喜ばれた。

## ☆ひらめきポイント☆

新しい利用シーンの提案をすると、もっとあらゆる場面で需要が伸びていくのではないかな。

## 3. まとめ

60 年煎餅づくりの道を歩んできた。出会った人や言葉から刺激を受けながら銚子の中で地元の方に支えられ、また、魅力的な素材やパッケージにも恵まれたりと、時代と共に変化しながら現在に至る。これから先も今ある味を守りながら新しい味を問い続けて、銚子の町と共に発展していく企業でありたい。そして、様々な新商品を生み出すひらめきの原動力はいつの時代も変わらず『人の心に響く製品づくり』に尽きるだろう。



図 2 銚子名物『ぬれ煎餅』

## イワシに託した夢 【魚めん】

有限会社ボーモ阿尾 取締役  
阿尾 希世美

## 1. 開発の背景

1982年、魚めんは開発者のたくさんの願いを込めて誕生しました。その頃は、まだイワシが豊漁期で、ここ銚子でも毎日たくさん水揚げされていました。しかし、そのほとんどが養殖魚の餌になり、ひとの口に入るのはほんの僅かという現実もありました。

そして世の中では魚ばなれの食生活が一般的となつて、カルシウム不足で簡単に骨折する子供たちの増加が騒がれている時代でもありました。

「栄養豊富なイワシを多くの子供たちに食べてほしい」そんな願いのもと、当時の農林水産省の委託事業として開発が始まります。まだDHA（ドコサヘキサエン酸）やEPA（エイコサペンタエン酸）という言葉も効果も一般的ではなかったため、まず学校給食関係者や栄養士さんの、イワシの栄養価に対する認知度を高めなければなりません。また、その頃の人気メニューと言えば、カレー・ハンバーグ・スパゲッティなどの洋食で、しかも学校給食では先割れスプーンが全盛でした。どうしたら給食で子供たちが喜んでイワシを、しかも先割れスプーンを使って食べてもらえるのか…。それが「魚めん」開発のスタートでした。

## 2. 特徴

その後「魚めん」は、1988年に「魚肉入りめん類の製造方法」で特許を取得しました。白身魚を使用した蒲鉾麺は色々ありますが、青魚のイワシの栄養に特化したことが「魚めん」の特徴です。

合成保存料や合成着色料などはいっさい使用せず、自然の食材を使用した安全な商品である事、そしてイワシの栄養効果や未利用資源の活用などが認められ、1982年頃から銚子市の学校給食で使用されることとなりました。それから2005年までの長い間、「魚めんの野菜あんかけ」という銚子市学校給食の人気メニューとして愛され続けることとなります。

また最近では、乳幼児のそばアレルギーを懸念される方が多いですが、そば粉不使用の為その心配がないことから、乳幼児の食事や給食にも安心です。

## 3. 栄養

原料は、小麦粉・魚肉（イワシ）・食塩です。日本近海で獲れるマイワシのすり身を使用しており、身だけでなく、皮や骨まで使用しているため、栄養価も高まります。

**3.1 イワシ** イワシには、良質なたんぱく質や脂肪が含まれています。DHA（ドコサヘキサエン酸）とEPA（エイコサペンタエン酸）には、脳を活性化させたり、血液をサラサラにする働きがあるとされます。また、糖質・脂質の代謝にすぐれ、細胞の再生を促すビタミンB2も多く含まれています。特に多く含まれるカルシウムには、骨や歯を形成するだけでなく、筋肉や神経の働きを正常に保つ働きもあります。しかもその吸収を助けるビタミンDまで豊富に含まれているという優れたものです。

**3.2 魚めん** そして魚めんは、全体量の三分の一がそのイワシです。以下が、現在市販されている「元祖魚めん」（乾めん）の栄養成分表示です。カルシウム量は、日本人成人女性の一日の推定平均必要量の三分の二に達します。

魚めんの栄養成分表示 1袋・麺（140g）当り

エネルギー	496kcal	炭水化物	91.4g
たんぱく質	24.9g	ナトリウム	1.4g
脂質	3.4g	カルシウム	400mg



## 4. これからも

33年前に銚子の子供たちの健康を願って、イワシを学校給食で手軽に楽しく食べてほしい…との思いで生まれたのが「魚めん」です。しかし今では、その栄養を必要としているのは、アレルギー問題を抱えた乳幼児やカルシウムが不足しがちな産前産後の女性や高齢者、更に食事制限が必要な方など様々です。

選択肢が数ある現代、サプリメントなどでの摂取を必要とされる方もおられますが、まずは日頃の食事、美味しく楽しく食べることから栄養を摂る、という基本を再確認してみませんか？魚めんも、そんな日々の食卓に栄養や楽しい話題をお届けできる製品でありたいと思います。

有限会社ボーモ阿尾  
<http://uomen-original.com>

## 参考文献

1. 文部科学省、食品成分データベース、<http://fooddb.mext.go.jp/>
2. 厚生労働省、日本人の食事摂取基準（2015年版）の概要、31頁、<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000041733.html>

PN31

## 1枚いちまい心を染めて — 世界で1枚の千葉県指定伝統工芸品 —

額賀屋染工場  
宮澤 紀年

### 1. 萬祝式大漁旗とは

千葉県指定伝統的工芸品である『萬祝式(まいわいしき)大漁旗』は、江戸時代から続く漁師伝統の「萬祝着」から発祥した。「萬祝」とは大漁祝の慶事のことで、その祝いの引出物として、網元(漁業を営む者)から網子(雇われている漁師)に配られ、それを着物仕立にした衣装が「萬祝着」である。現在では、衣料とはして用いられなくなったが、その技術を使って作られるようになったのが『萬祝式大漁旗』である。

元々は大漁の知らせを港で待つ人に、いち早く伝えるために船に掲げたのが始まりだが、漁師の仕事始めを祈願する漕出式(こいでしき)や、新しい船の誕生を祝う進水式で、漁船に飾る目的で使われるようになった。鮮やかに彩られた旗は“豊漁を願う”という、めでたいイメージにふさわしく、昨今では、結婚式、出産祝い、新築祝、開店祝いなどの贈り物としても人気がある。勇敢で威勢のいい姿は、人生の節目となる記念日や祝いの席を演出している。

### 2. 萬祝式大漁旗ができるまで

ある程度の決まった柄があるとはいえ、名前や日付が入る大漁旗は世界に1枚しかないオリジナルといえる。コンピュータを一切使わない手描きの絵柄、そして、1枚1枚ていねいに染められていく工程は、昔も今も変わらない。依頼を受けてから制作するので、依頼者それぞれの思いを旗に込めて作っていくことができる。

**2.1 下絵描き** 畳に布を広げて四隅を鉋で固定し、下絵を描いていく(図1)。額賀屋染工場の主人である著者は、半世紀以上の経験に支えられ、迷いなく筆を走らせて鶴や亀の絵を描き上げることができる。

**2.2 糊づけ** 季節に合わせて主人が自ら調合した糊を用いて、下絵に沿って糊づけをしていく(図2)。糊づけをした部分の色が、染まらずに白く残ることとなる。

**2.3 染め** 鮮やかな色を出すため、天然染料ではなく化学染料や顔料を使用している(図3)。14~15色の色を混合したり、濃淡をつけたりすることで多彩な色を表現している。



図1 下絵描き工程



図2 糊づけ工程



図3 染め工程



図4 仕上げ工程

**2.4 仕上げ** 銚子の乾いた海風で、干して乾かす作業を繰り返すと、大漁旗の鮮やかさが一層引き立つ。色止めの薬品を塗布して乾かし、滲んだ箇所や細かな部分を修正していく(図4)。最後に、旗の端の始末をし、紐を通すためのカンをつける。こうして出来上がった大漁旗は、熨斗(のし)をかけた箱に丁寧に納められ、お客様の手元へ届けられる。

**2.5 お気に入りの1枚を** JR 銚子駅のほど近くに店を構える額賀屋染工場は受注生産が主だが、観光客の旅の思い出やお土産にテーブルセンター、ブックカバー、うちわ、のれんなどの既製品も販売している。電話やファックスでの注文にも対応しているが、やはり、実際に見て手にとってお気に入りの1枚を見つけてもらいたい。

### 3. 萬祝式ブックカバー染付体験

千葉県では、平成20年に全国から多くの観光客を迎える目的で「早春キャンペーン」を実施した。「萬祝式ブックカバー染付体験」もキャンペーンのひとつとして参画し、柄を白抜きにしたブックカバーに色付けて、オリジナルブックカバーを作る作業を観光客に挑戦してもらった。その時の体験談を1点紹介させて頂く。

カバー地の色選びから始まりました。「何色から塗り始めたらいいですか?」と尋ねたところ「本当は薄い色から塗っていくといいんだが、好きな色で自由にやっていいんだよ」とご主人から教わり、不器用な私は御主人の優しい言葉に“ほっ”として、さっそく色付けを開始しました。完成品が横に置かれていましたが、真似をするよりも自分の感性で色を付けていったほうが、オリジナリティがあふれる作品ができそうです。色を付け終わったら、アイロンをかけて出来上がり。世界に1枚しかないオリジナルブックカバーが完成しました。読書好きの私には嬉しい作品です。さっそく読みかけている本にかけてみました。私は、大漁旗のように華やかな色をたくさん使って作って見ましたが、2色くらいのグラデーションで色をつけても素敵です。

### **C I Sフォーラム2015 要旨集**

発行日 平成27年10月24日

編集 千葉科学大学 学外連携ボランティア推進室

印刷 株式会社 秀英社

問合せ 千葉科学大学 学外連携ボランティア推進室  
千葉県銚子市潮見町3番地

Tel : 0479 - 30 - 4581

E - mail : renkei@ml.cis.ac.jp