

CIS フォーラム 2016

要 旨 集

2016 年 10 月 8 日

主催：千葉科学大学

共催：銚子市

銚子商工会議所

岡山理科大学

倉敷芸術科学大学

後援：銚子市観光協会

銚子市漁業協同組合

ちばみどり農業協同組合

ご 挨 拶

「C I Sフォーラム2016」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5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、銚子市総合戦略にも取り上げられ、市民にとっても関心の高い先進課題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年に開学いたしました。当初は薬学部と危機管理学部の2学部体制でしたが、平成26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、平成26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。

2016年10月吉日

千葉科学大学
学長 木曾 功

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

13:15 基調講演

「経済産業行政と地方創生」

自由民主党幹事長代理 前経済産業大臣 林 幹雄 氏

特別講演

1. 「再生可能エネルギーと洋上風力発電に対する期待」

経済産業省資源エネルギー庁

省エネルギー・新エネルギー部 部長 藤木 俊光 氏

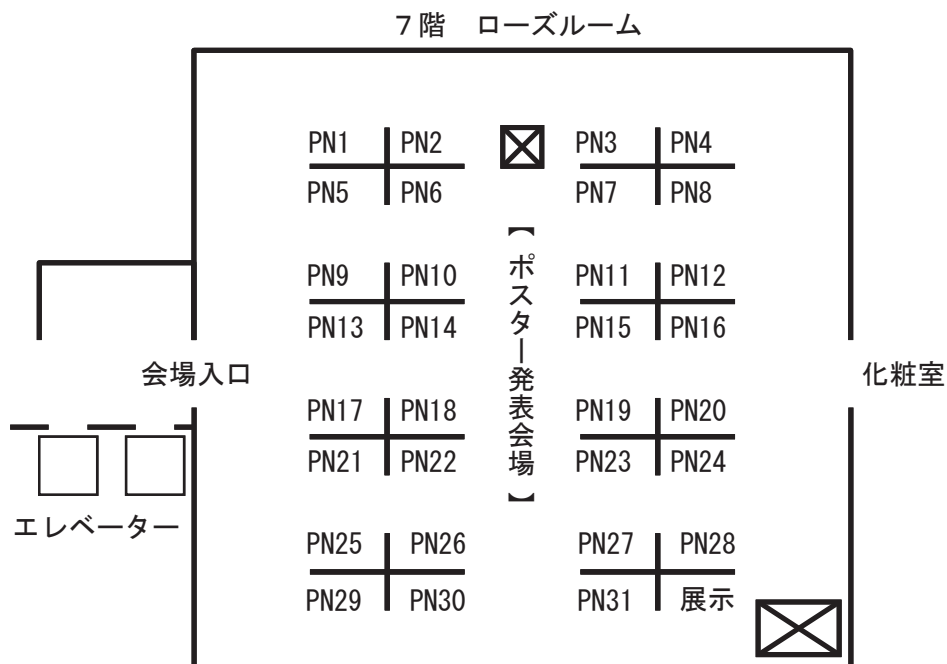
2. 「銚子の漁業について」

銚子市漁業協同組合 常務理事 大塚 憲一 氏

[7F ローズルーム]

15:30 ポスター発表

17:00 閉会挨拶



※ ポスター番号 (PN) は目次をご参照下さい

目 次

| | | | |
|------|---|-------|----|
| PN1 | スペルミジン構造類似体による大腸菌の細胞増殖促進機構の解明 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 | ..... | 2 |
| PN2 | 抗アルツハイマー候補薬(+)-AMMP 類縁体の合成 千葉科学大学薬学部 川島裕也・江澤哲也 野口拓也・今井信行 | ..... | 3 |
| PN3 | 犬吠埼温泉の有用性 千葉科学大学薬学部 木村美沙季・鈴木真綾 山下 裕司・平尾哲二 千葉科学大学危機管理学部 手束 聡子 | ..... | 4 |
| PN4 | 学生の“考える力”を引き出す ICE モデル型課題を用いた教育実施例 千葉科学大学薬学部 高橋真樹 | ..... | 5 |
| PN5 | 体内酵素の働きによって薬効を発現する脂質異常症治療薬の開発 千葉科学大学薬学部 高橋正人 | ..... | 6 |
| PN6 | 周期表を立体で表現 ー立体周期表ー 千葉科学大学薬学部 野口拓也 | ..... | 7 |
| PN7 | H28 年度インターンシップ活動報告 千葉科学大学薬学部 高橋篤史・井伊毬乃・佐藤菜緒 上原真子・川 口 萌 山下裕司・平尾哲二 | ..... | 8 |
| PN8 | 好適環境水の浄化に関わる微生物叢のメタゲノム解析、並びに 病原細菌の生存性の検討 千葉科学大学薬学部 増澤俊幸・今泉由香里 千葉科学大危機管理学部 小濱 剛 北海道大学獣医学部 中尾 亮 | ..... | 9 |
| PN9 | 動的光散乱装置 (ELSZ-2000ZS) を用いたコロイド分散系の研究 千葉科学大学薬学部 山下裕司・平尾哲二 | ..... | 10 |
| PN10 | 大阪市における熱中症救急搬送者の特徴と気象データからの 熱中症救急搬送者数の予測 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 | ..... | 11 |

| | | | | | |
|------|--|----------------------------------|--------------------------------------|----|----|
| PN11 | マッシュルーム栽培における病害発生 の現状と対策 —千葉県旭市の事例— | 千葉科学大学危機管理学部 千葉県海匠農業事務所 | 池側静華・浪川真奈 糟谷大河 松野健二 | …… | 12 |
| PN12 | モジホコリを利用した細胞内 ATP 濃度を指標とする環境汚染度 分析手法の開発 | 千葉科学大学危機管理学部 | 海老根雅人 | …… | 13 |
| PN13 | グレーゾーン事態への対処施策の検討 | 千葉科学大学危機管理学部 | 佐藤庫八・佐藤ゼミ | …… | 14 |
| PN14 | 手押し式消防ポンプの性能評価 | 千葉科学大学危機管理学部 | 嶋村宗正 | …… | 15 |
| PN15 | 利根川・吉野川・筑後川、三大河川交流の歴史的意義と展開 | 千葉科学大学危機管理学部 | 高山啓子 | …… | 16 |
| PN16 | 銚子マリーナ周辺地域における津波に対する避難行動 シミュレーション | 千葉科学大学危機管理学部 | 戸田和之 | …… | 17 |
| PN17 | Girls キャリアパス講座の開催報告 | 千葉科学大学危機管理学部 | 手束聡子・加瀬ちひろ | …… | 18 |
| PN18 | 企業価値向上と組織論的アプローチ —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 | …… | 19 |
| PN19 | 電子顕微鏡を利用した神経シナプスの機能解析 | 千葉科学大学危機管理学部 兵庫県立大学大学院生命理学研究科 | 福永優子 西野有里 菓子野康浩・宮澤淳夫 | …… | 20 |
| PN20 | 銚子市内の住民グループ活動の現状と課題 | 千葉科学大学看護学部 | 安藤智子・岩瀬靖子 | …… | 21 |
| PN21 | 災害弱者に対する支援の現状および災害への対応力を高める支援に関 する文献的考察 —障がいのある子どもの災害看護に焦点をあてて— | 千葉科学大学看護学部 | 市原真穂・吉岡大晶 下野純平 | …… | 22 |
| PN22 | 「看護の日」で実施した健康測定による地域住民の健康状態の 実態と特徴 | 千葉科学大学看護学部 | 岩瀬靖子・富樫千秋 渡會丹羽子・安藤智子 中嶋尚子・池邊敏子 | …… | 23 |

| | | | |
|------|---|-----|----|
| PN23 | 看護実践連携研究会活動報告 —平成 27 年度～平成 28 年度— 千葉科学大学看護学部 高橋 方子・大塚朱美・岩瀬靖子 栗原優里奈・梅田君枝・池邊敏子 国保多古中央病院 村山敦子 神栖済生会病院 丸山みつ 銚子市役所 山口康子 成田赤十字病院 石渡祥子 国保旭中央病院 大塚玲子 鹿島労災病院 金田篤子 小山記念病院 本宮裕子 | ・・・ | 24 |
| PN24 | 銚子市近郊の潜在看護師の実態 千葉科学大学看護学部 富樫千秋・大塚朱美・鈴木康宏 高橋方子・池邊敏子 | ・・・ | 25 |
| PN25 | 接着細胞の 3 次元組織化を誘導する培養皿の開発と創薬試験モデル への応用 岡山理科大学技術科学研究所 岩井良輔 | ・・・ | 26 |
| PN26 | AED（自動体外式除細動器）を取り巻く電気的安全性の評価 岡山理科大学理学部 堀 純也 | ・・・ | 27 |
| PN27 | 体外受精卵培養システムの開発とその培養効果 岡山理科大学工学部 松浦宏治 | ・・・ | 28 |
| PN28 | 高火度赤色顔料の開発 —備前焼「緋襷」模様の応用— 倉敷芸術科学大学芸術学部 草野圭弘 岡山理科大学工学部 福原 実 | ・・・ | 29 |
| PN29 | 伝統的な天然醸造による醤油造り 小倉醤油株式会社 小倉保正 | ・・・ | 30 |
| PN30 | 地域のくらしを支える在宅介護 さざんか園小畑デイサービスセンター 佐藤直子 | ・・・ | 31 |
| PN31 | 銚子の新しい海藻食文化を創る —日本初の海藻ツノマタ乳酸菌発酵の成功と商品づくり— 鈴木海苔(株)SW海藻研究所 鈴木清一 | ・・・ | 32 |

【ポスター発表】

PN1

スペルミジン構造類似体による大腸菌の細胞増殖促進機構の解明

千葉科学大学大学院 薬学研究科薬学専攻

吉田健人, 指導教員: 柏木敬子教授, 照井祐介准教授, 坂本明彦助教

1. 背景

ポリアミンは、生物界に広く存在する生命に必須な低分子生理活性アミンであり、細胞増殖因子として働く。ポリアミンは核酸、中でも RNA と相互作用し、構造変化を引き起こすことで、特定蛋白質の合成を翻訳レベルで促進する。一方、ポリアミンの細胞内濃度は、生合成や分解、細胞内外への輸送により厳密に調整されている¹。大腸菌ではプトレッシン (PUT) 及びスペルミジン (SPD) が細胞内に存在しているが、他の細菌では SPD の代わりにノルスペルミジン (NSPD) やホモスペルミジン (HSPD) などのスペルミジン構造類似体 (Fig.1) を細胞内に有しており、これらが細胞増殖及び細胞生存率の維持に寄与することが知られている^{2,3}。本研究では、これらスペルミジン構造類似体の機能に差異があるかどうかを解明するため、ポリアミン生合成酵素欠損株である大腸菌 MA261 を用いてスペルミジン構造類似体の細胞増殖及び蛋白質合成に対する効果を培養温度の変化により検討した。

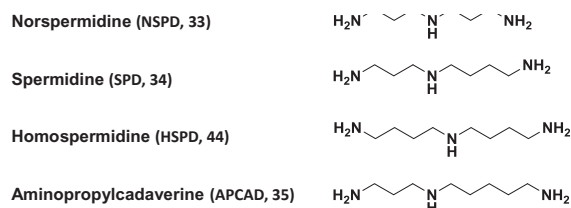


Fig.1 Structure of spermidine analogs

2. 結果及び考察

初めに MA261 の細胞増殖速度を 32°C, 37°C, 及び 42°C で比較したところ、42°C においては HSPD 添加により著しく細胞増殖が促進された (Fig.2A)。そのため、細胞内ポリアミン含量を調べたところ、他のスペルミジン構造類似体と比べ、HSPD が多く細胞内に取り込まれることを見出した (Fig.2B)。この結果から、HSPD が細胞内に多く取り込まれることで、高温条件下において細胞増殖を促進している可能性が示唆された。次にスペルミジン優先取り込み系である PotABCD 輸送系の欠損株を用いてスペルミジン構造類似体がどのように細胞内に取り込まれるのか検討を行った。その結果、PotABCD 輸送系を欠損させたことで、スペルミジン構造類似体による細胞増殖促進効果が低下し、細胞内のスペルミジン構造類似体が著しく減少した。このことから、これらスペルミジン構造類似体は PotABCD 輸送系により主として取り込まれることを明らかにした。次に HSPD による 42°C での細胞増殖促進機構を検討した。その結果、HSPD は他のスペルミジン構造類似体と比べ、熱ストレスに関与する転写因子である RpoE やオリゴペプチド結合蛋白質である OppA などの蛋白質の発現量を翻訳レベルで促進することを見出した (Fig.3)。そこで、円二色性により、これら蛋白質の mRNA の翻訳

開始領域のスペルミジン誘導体による構造変化を調べたところ、HSPD は 42°C において、他のスペルミジン構造類似体と比べ mRNA の Shine-Dalgarno 配列付近の bulged-out 構造をより大きく変化させた。このことから、HSPD は 42°C において、熱ストレスに関わる特定の蛋白質の発現量を翻訳レベルで上昇させることで細胞増殖に寄与することが明らかとなった。

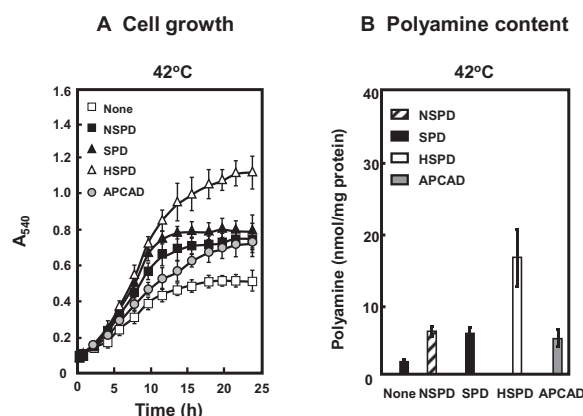


Fig.2 Growth (A) and polyamine content (B) of *E. coli* at 42°C

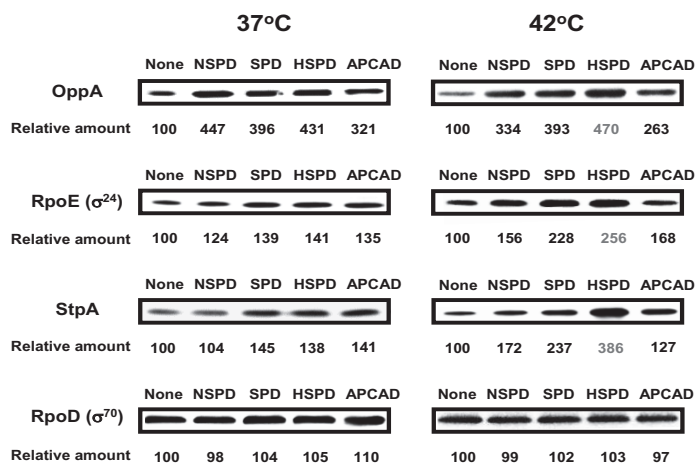


Fig.3 Levels of various proteins encoded by polyamine modulon

参考文献

- Igarashi K and Kashiwagi K. (2010) Characteristics of cellular polyamine transport in prokaryotes and eukaryotes. *Plant Physiol. Biochem.* 48:506-512
- Yamamoto S, Hamanaka K, Suemoto Y, Ono B, Shinoda S. (1986) Evidence for the presence of a novel biosynthetic pathway for norspermidine in *Vibrio*. *Can J Microbiol.* 32(2):99-103
- Yamamoto S, Nagata S, Kusaba K. (1993) Purification and characterization of homospermidine synthase in *Acinetobacter tartarogenes* ATCC 31105. *J Biochem* 114(1):45-49

抗アルツハイマー候補薬(+)-AMMP 類縁体の合成

千葉科学大学 薬学部

川島裕也, 江澤哲也, 野口拓也, 今井信行

1. アルツハイマー病について

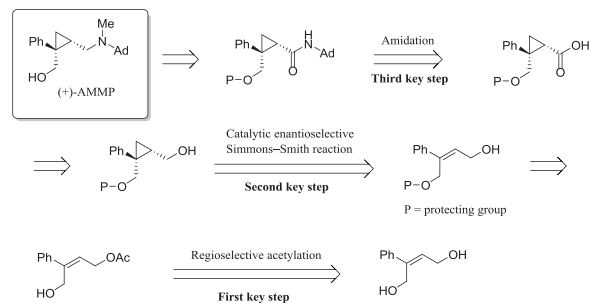
アルツハイマー病(AD)は認知機能を破壊する進行性の脳疾患であり、もっとも一般的な認知症として知られている。世界的な高齢化が進行し、ADを含む脳変性疾患の増加が大きな社会問題となっている。世界保健機構(WHO)によると、ADを含む認知症患者数は、2012年に3560万人、2030年には倍の6570万人、2050年には、1億人を超す見解を示している。そのような背景の中、AD治療薬としては、現在、アセチルコリン仮説に基づくドネペジル、リバスチグミンおよびガランタミンに加え、グルタミン仮説に基づくメマンチンが知られているが、いずれのAD治療薬においても進行を遅らせる対処療法であり、そのために根本的なAD治療薬の開発ならびに早急なADの病態解明が強く望まれている。

2. AD治療薬の新たな作用点

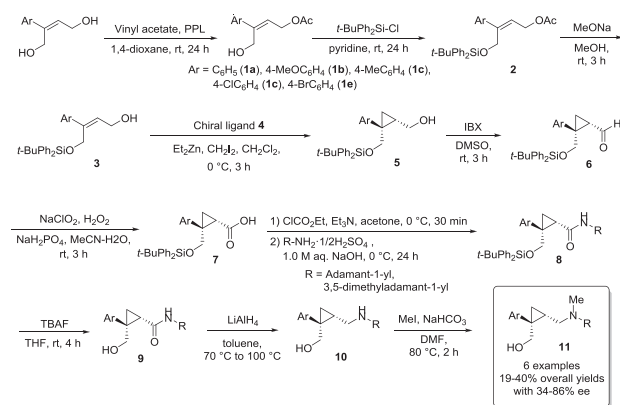
近年、 σ 受容体が、AD治療薬の新たな作用点として注目されている。 σ 受容体は、分子構造および薬理学上の観点から $\sigma 1$ と $\sigma 2$ の二つのサブタイプが同定されている。特に $\sigma 1$ 受容体は、分子量約25 kDa、223のアミノ酸残基から成るたんぱく質であり、人間や数種類の動物からクローニングされている。中枢神経系に多く発現しており、小胞体(ER)膜上に存在し、主にミトコンドリアとの接合部に局在している。 $\sigma 1$ 受容体の機能としては、リガンド調整性分子シャペロンとして同定されており、たんぱく質の折りたたみ並びに分解、小胞体酸化ストレス、および分子シャペロン活性を介した細胞生存機能に関与している報告がなされている。さらに培養された神経細胞においてアミロイド β_{25-35} ($A\beta_{25-35}$)から誘導される毒性に対して様々な $\sigma 1$ 受容体アゴニストを作用させることにより、神経細胞保護作用が示唆されており、他にも、 $A\beta_{25-35}$ を脳室内に注入されたマウスに対して、 $\sigma 1$ 受容体アゴニストを投与することで、マウスの記憶障害阻害作用が報告されている。したがって、 $\sigma 1$ 受容体の誘導または活性化は、ADの臨床症状を改善し、関連する神経病理学的変化から防ぐ可能性が示唆されている。実際に、ANAVEX社が開発した $\sigma 1$ 受容体アゴニストであるANAVEX2-73が、2011年3月からアルツハイマー病治療薬として臨床試験が行われており、非常に良好な結果が得られているとの中間発表がなされている。

3. 研究の目的

本研究では、 σ 受容体アゴニストの一つとして知られる(+)-*cis*-4-(*N*-adamantyl-*N*-methylamino)-2,3-methano-2-phenylbutan-1-ol ((+)-AMMP)を、我々が開発した3つの反応を鍵として、簡便で安価な合成ルートの確立、および(+)-AMMPの誘導体の合成を目的とする(Scheme 1)。



Scheme 1. Retrosynthetic analysis of (+)-AMMP via the three key reactions.

Scheme 2. Convenient enantioselective total synthesis of (+)-AMMP analogues **11** containing a chiral cyclopropane skeleton.

4. 研究結果・結論

我々が開発した豚膵臓リパーゼ(PPL)を用いる第一級ヒドロキシ基の位置選択的モノアセチル化反応¹により調製される**1a**を鍵中間体とし、 α -アミノ酸由来不斉配位子を用いる触媒的不斉 Simmons-Smith 反応および水溶媒中でも安定な混合酸無水物を活性体とするカルボン酸とアミンのアミド化反応²を経て、10工程、総収率39%、86% eeで目的とする(+)-AMMPを合成し、(+)-AMMPの新規合成法³を確立した。また、本法を利用し、新規(+)-AMMP類縁体**11**を5サンプル合成することに成功した(Scheme 2)。

参考文献

1. Kawashima, Y.; Ezawa, T.; Harada, T.; Noguchi, T.; Kawasaki, M.; Kirihara, M.; Imai, N. *Bull. Chem. Soc. Japan* **2016**, *89*, 257-267.
2. (a) Noguchi, T.; Jung, S.; Imai, N. *Tetrahedron Lett.* **2014**, *55*, 394-396; (b) Jung, S.; Tsukuda, Y.; Kawashima, R.; Ishiki, T.; Matsumoto, A.; Nakaniwa, A.; Takagi, M.; Noguchi, T.; Imai, N. *Tetrahedron Lett.* **2013**, *54*, 5718-5720.
3. Kawashima, Y.; Ezawa, T.; Yamamura, M.; Harada, T.; Noguchi, T.; Imai, N. *Tetrahedron Lett.* **2016**, *57*, 668-671.

犬吠埼温泉の有用性

千葉科学大学 薬学部 木村美沙季, 鈴木真綾
山下裕司, 平尾哲二
千葉科学大学 危機管理学部 手束聡子

1. 緒言

犬吠埼温泉に入浴すると肌がしっとりするなどの声があるものの、その有用性を裏付ける客観的なデータはない。そこで、犬吠埼温泉が肌に及ぼす影響について研究し、科学的なデータを取得してその効能を訴求することで、地域経済の発展に貢献することを最終目的とし、本研究を企画した。

2. 実験

2.1 成分分析 犬吠埼温泉3種類の源泉として、犬吠埼ホテル「黒潮の湯」、犬吠埼観光ホテル「潮の湯」、犬吠埼太陽の里「屏風ヶ浦温泉」から採水をおこなった。比較として銚子マリーナで採水した海水についても測定をおこなった。現地では採水とともに、泉温、pH、EC（電気伝導度）の測定を行なった。源泉に含まれる元素の濃度は、ICP 発光分光測定装置およびイオンクロマトグラフにより測定した。

2.2 皮膚保湿試験①

（被験者）健康な成人23名に協力いただいた。

（皮膚計測）角層水分量および皮膚温はそれぞれ Skicon-200EX, 赤外放射温度計により測定した。測定対象部位は、下腿前部および足甲部とし、まず、対象部位を清拭した後、15分間順化させた後に入浴前の測定を行った。

（入浴）犬吠埼温泉の源泉を使用した足湯とお湯に片足ずつ20分間入浴していただいた。本試験においては、足湯の効果を調べるために、お湯を比較対照と位置付けた。

（経時計測）入浴終了後15分、30分、60分、90分、120分において測定を行い、同一部位の入浴前の測定値と入浴後の測定値を比較した。

2.3 皮膚保湿試験②

（被験者）健康な成人20名に協力いただいた。

（皮膚計測）角層水分量は、Skicon-200EXにより測定した。測定対象部位は、前腕屈側部とし、まず、対象部位を洗浄後、15分間順化させた後に塗布前の測定を行った。

（源泉試料）黒潮の湯、潮の湯、屏風ヶ浦温泉の3種類の源泉を、分与いただき、塗布試験に供した。

（試料塗布）ろ紙を2枚重ねて塗布対象部位をカバーするように乗せ、源泉試料を含浸させ皮膚に密着させ20分間放置した。5か所は、3種類の源泉の塗布、精製水の塗布、無塗布とし、被験者ごとに配置を変更させて平準化を行った。

（経時計測）塗布終了後10分、20分、30分、40分、50分、60分において測定を行い、同一部位の塗布前の測定値と塗布後の測定値を比較した。

（倫理）皮膚保湿試験は、千葉科学大学倫理委員会の承認を受け、被験者による書面同意を得て実施した。

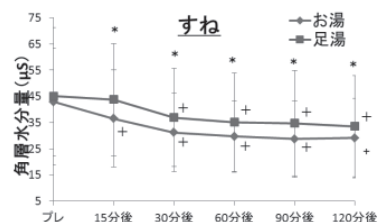


図1 犬吠埼温泉足湯入浴後の角層水分量の経時変化

3. 結果と考察

3.1 成分分析 3つの源泉はClとNaの含有量が特に高く、源泉の掘削場所が犬吠埼である犬吠埼ホテルおよび犬吠埼観光ホテルは、屏風ヶ浦が掘削場所である太陽の里と比べてClおよびNaの含有量が非常に高く、海水に近い値であった。一方、地中の成分と結合しやすいMgは海水より低い値であった。このことから、犬吠埼ホテルおよび犬吠埼観光ホテルの源泉は、過去に地中に閉じ込められた海水（古海水）の可能性がある。

3.2 皮膚保湿試験 皮膚保湿試験①における下腿前部の角層水分量の結果を図1に示す。下腿前部、足甲部、いずれの部位においても、両群とも入浴30分後から120分後にかけて初期値よりも低い値となった。これは入浴中の角層は水和状態になり、水溶性分子である天然保湿因子が漏出したためであると考えられる。下腿前部においては、足湯の方がお湯よりも有意に高い角層水分量を示した。一方、足甲においては、足湯の方がお湯に比較して僅かに高い傾向も認められるものの有意な差ではなかった。

皮膚保湿試験②の結果から、犬吠埼観光ホテルおよび犬吠埼ホテルの源泉塗布は、水塗布部位に比較して、いずれの時間においても高い角層水分量を示し、統計的な有意差も認められ、保湿効果があると判断された。両者ともその効果は塗布終了後60分後においても維持されていた。一方、太陽の里の源泉は、水塗布部位に比較して、20分後においては高い角層水分量を示したが、30分後以降においてはほぼ同等の値で推移した。したがって、太陽の里の源泉に関しては、他の2種類の源泉とはやや異なる結果となった。

これらの効果は、成分分析により確認したミネラルの濃度とも関連が認められた。皮膚角層にはミネラルが含まれ、天然保湿因子として働いており、犬吠埼温泉の保湿効果も同様のメカニズムと考えられる。今後、さらなる科学的エビデンスの積み重ねが期待される。

参考文献

1. 菊地克子, 角層水分を測る皮膚科診療プラクティス 14 機器を用いたスキニングクリニック, 文光堂, (2002), pp 10-14
2. Polefka, T.G. et al, *Interaction of mineral salts with the skin: a literature survey*, Int. J. Cosmet. Sci., Vol. 34, (2012), pp 416-423

学生の“考える力”を引き出す ICE モデル型課題を用いた教育実施例

千葉科学大学 薬学部
高橋 真樹

1. 背景と目的

中央教育審議会の答申では、「学士力」の重要な要素として「知識や技能を活用して複雑な事柄を問題として理解し、答えのない問題に解を見出していくための批判的、合理的な思考力をはじめとする認知的能力」を挙げている¹。また、「事前の準備や事後の展開など授業外の学修時間」に関して学長・学部長の満足度が低いというアンケート結果が得られ、学生の質を伴った主体的な学修時間の実質的増加・確保の必要性が説かれている¹。さらに本学は、薬学教育評価において、「6. 問題解決能力の醸成のための教育」が適合水準に達していないと判断された。実施時間が卒業要件の1/10を満たしておらず、「シラバスを見る限り、学習方法に問題解決能力の醸成を図るための工夫が十分とは言えない」など、量的にも質的にも十分ではないという評価であった²。また、教育現場レベルにおいても学生の“考える力”が未熟であることを感じる場面が多々あり、いかにして学生の“考える力”を引き出すかは重要課題であるという実感もある。このような状況を鑑み、「ICE モデル³に基づいた教材は、学生を演繹的思考へと導くことができる。」という仮説を立て、その検証に臨んだ。

2. ICE モデル型課題の作成と実施

平成 28 年度「医薬品開発」の第 15 回目授業として PBL を実施した。学生へは、シラバスと授業中のアナウンスにより周知した。以下はシラバス記載事項である。

授業計画 第 9 回～第 14 回のまとめとして研究室単位で PBL を行う。これまで学習してきた疾患について新薬開発の必要性を探し出し、既存医薬品と比べて何が異なるのか、どんな点において有用性が高いかなど、多方面から考え、開発の必要性を研究室単位でまとめる。

授業外学習 予習として、各疾患に用いられる治療薬のその使用根拠を整理しておくこと。その上で、各疾患における未だ満たされない点（医療ニーズ）を自分なりに挙げておく。これらを整理することで、現在と将来の治療レベルの間にギャップが見出せるので、PBL 当日は、このギャップを埋める方法論や新薬の具体的な内容について討論すればよい。PBL 後はプロダクトとして研究室単位で 1 枚、レポートを提出する。

この PBL の最終目標は、新薬のアイデアと開発までの青写真を、これまでの学習内容を基礎として描くことであるが、抽象的な質問をただけでは、学生は教員側の意図を掴めず、何をどのように表現したらいいか困惑するばかりである。教員としては、新薬のアイデアを出すにはまず現状整理が必要で、それを踏まえた上での仮説の提示とそれを具現化する新薬の特徴、そして新薬の有益性を示すデータのイメージから臨床試験のデザインを行うという作業プロセスを描いているわけであるが、知識の呼び起こし (Ideas) に始まって、現状を整理させ (Connections)、学習してきたことを武器に解のない問題に挑戦させる

(Expansions) という ICE モデルに倣った本課題では、この教員の思考過程をそのまま問題にした形となっている。要するに、教員が辿った過程を体験させることが“考える力”を引き出す方法と考えており、このために ICE モデルを活用しているのである。以下に実際の問題文を記す。

Part 1 : 現状整理

問 1 (Ideas) 今回、PBL のテーマとして選んだ疾患は何か。
問 2 (Ideas) 選択した疾患について、下表を埋めよ。
問 3 (Connections) さらに高みを目指して、改善できる点、克服すべき点など、現状から見出されるこの疾患治療に関するニーズ (現状と期待する将来との間にあるギャップ) は何か。

問 2 では、疾患治療の概要を効率的に整理させるために、IRAC (Issues, Rule, Applications, Conclusion の頭字語) というフレームワークを導入している。

Part 2 : 新薬開発

問 4 (Connections) 問 3 で記したニーズは問題点でもあり、課題でもあるだろう。そのニーズを満たす方法論を記せ。
問 5 (Expansions) 問 4 で記した内容を具現化する新薬について、作用点や得られる効果、投与経路、剤形、DDS 技術の採用有無、薬物動態学的ならびに薬学的相互作用の可能性と想定される事象 (既存薬があり、併用を視野に入れている場合は特に考慮) など、これまで学習してきたことを討論材料として、解答可能な範囲で構わないので答えよ。

問 6 (Expansions) 問 5 で記した新薬を臨床開発するとした場合、どのような臨床試験をデザインしようとするか。概略を記せ。主要エンドポイントとして何を据え、どのようなデータを取り、どのような統計学的検定を用いるかなど。また、既存薬がある場合には、それより優ること、あるいは劣ってはいないことをどのような試験デザインで示すかなど、要は、どうやって承認申請に必要なデータ取りを計画するかということ。

3. ICE モデル型課題に対する学生の声

最終到達地点に向けて、討論に必要な材料を適切な形 (IRAC) で列挙させ、仮説を立てるための中間ポイントを設定し (問 3, 4)、本来、討論すべき内容 (問 5, 問 6) へと誘導された首尾一貫性のある課題で、“考える力”を引き出してくれたように感じる。

参考文献

- 中央教育審議会、(答申) 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～、(2014), pp. 5-14
- 一般社団法人薬学教育評価機構、薬学教育評価・評価報告書、(2015), pp. 12-13
- Sue Fostaty Young and Robert J. Wilson, 「主体的学び」につなげる評価と学習方法～カナダで実践される ICE モデル～、東信堂、(2013)

体内酵素の働きによって薬効を発現する脂質異常症治療薬の開発

千葉科学大学 薬学部
高橋正人

1. はじめに

我が国の生活習慣病患者数は年々増加の一途を辿っている。厚生労働省が発表した「平成 26 年 (2014) 患者調査の概況」によると、平成 26 年時の患者数は、糖尿病が 3,166 千人、脂質異常症が 2,062 千人、高血圧性疾患が 10,108 千人となっている。¹⁾ 脂質異常症に関して、現在臨床において最も多く処方されている薬剤はアトルバスタチン (**1**) (商品名リピトール) である。本薬剤に含まれる 3,5-ジヒドロキシカルボン酸構造は、作用を示すために必要である一方で、脂溶性の低下により腸管からの吸収を妨げている要因の 1 つである。実際に、アトルバスタチンの生物学的利用率は 13%と低い値を示している。

一般的に、生物学的利用率を改善する方法の一つとしてプロドラッグ化がある。プロドラッグとは親化合物に化学的な修飾を行い、この修飾部分が体内酵素の働きによって親化合物に戻り、薬効を示す薬物のことである。インフルエンザ治療薬として知られているオセルタミビル (商品名タミフル) も小腸からの吸収改善を目的としたプロドラッグである。²⁾

本研究では、アトルバスタチン (**1**) のカルボン酸部位をエステル化した多数のプロドラッグモデルを合成し、化学構造と肝臓および小腸中での代謝活性化能の関係を明らかにすることを目的として、調査を行った。

2. 結果及び考察

市販のアトルバスタチンカルシウムを原料として、Fischer エステル化反応を行うことで、プロドラッグモデルを 7 種類、縮合剤を用いたエステル化反応を行うことで、プロドラッグモデルを 14 種類合成した (図 1)。

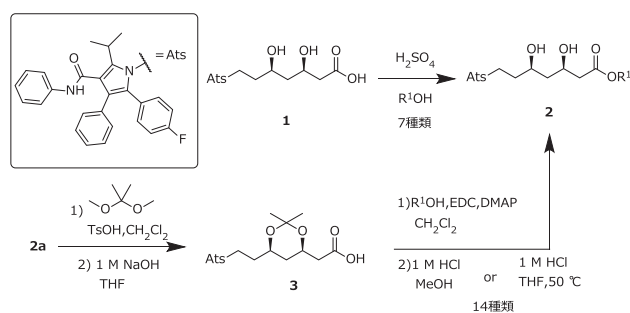


図1. アトルバスタチンのプロドラッグモデル合成経路

本研究でデザインしたプロドラッグモデルは、脂溶性の向上を意図したものであるため、小腸で代謝されずに、吸収された後に肝臓で代謝される必要がある。そこで、合成したプロドラッグモデルの肝臓および小腸中での代謝活性化能について、ヒトの肝ミクロソーム (HLM) およびヒトの小腸ミクロソーム (HIM) を用いて評価を行った。

始めに、直鎖脂肪酸エステルについて加水分解活性を調べた。HLM 存在下での加水分解活性は、メチルエステル **2a** からデシルエステル **2f** にかけて、炭素鎖の伸長に伴い減少する傾向が得られた。反対に、HIM 存在下では、

2a から **2d** にかけて、加水分解活性が上昇する傾向が得られた。しかし、**2e**, **2f** においては加水分解活性が低下した。HLM/HIM 比を算出したところ、**2a** は 30.5 倍、**2b** は 40.1 倍と、HLM 選択的に加水分解されることが判明した (図 2)。

| 化合物 | 構造 | 割合 (HLM/HIM) |
|-----------|------------------|--------------|
| 2a | R ¹ = | 30.5 |
| 2b | R ¹ = | 40.1 |
| 2c | R ¹ = | 10.9 |
| 2d | R ¹ = | 5.7 |
| 2e | R ¹ = | 5.3 |
| 2f | R ¹ = | 4.4 |

図2. 直鎖脂肪酸エステルプロドラッグモデルにおける代謝活性化能

さらに、芳香族エステルについて検討したところ、電子密度の低下に伴い、HIM 存在下での加水分解活性が上昇する結果が得られた。また、HLM 存在下においては、HIM よりも加水分解活性が全体的に高い結果が得られたが、HLM/HIM 比は低いものであった。これらのエステルは、脱離能の高いフェニル基を有するエステルであるため、HLM および HIM の双方において、加水分解活性が高くなったのだと考えられる (図 3)。

| 化合物 | 構造 | 割合 (HLM/HIM) |
|-----------|------------------|--------------|
| 2o | R ¹ = | 3.8 |
| 2p | R ¹ = | 3.4 |
| 2q | R ¹ = | 2.0 |
| 2r | R ¹ = | 1.9 |
| 2s | R ¹ = | 1.6 |
| 2t | R ¹ = | 1.2 |
| 2u | R ¹ = | 1.1 |

図3. 芳香族エステルプロドラッグモデルにおける代謝活性化能

したがって、エステルの構造の大きさのみならず、電子密度の違いにも加水分解活性に変化が生じることが明らかとなった。³⁾

参考文献

- 平成 25 年薬事工業生産動態統計年報の概要 (厚生労働省)
- MacDougall, C.; Guglielmo, B. J. *J. Antimicrob. Chemother.* **2004**, *53*, 899–901.
- Mizoi, K.; Takahashi, M.; Haba, M.; Hosokawa, M. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2016**, *26*, 921–923.

周期表を立体で表現 ～立体周期表～

千葉科学大学 薬学部
野口拓也

1. 元素の周期表とは

この世界を作っているモノのおおもとは、元素とよばれる粒子である。元素はどれも独特の性質を持ち、これまで100を超える元素が見つかった。2016年6月8日に理化学研究所より命名された原子番号113番のニホニウムも元素のひとつである。

周期表は1869年にメンデレーエフにより考案され、それまでに発見された元素を原子量順に並べ、化学的に似た性質をもつものを縦の列に来るように並べた表である。その表にはこれから発見される元素のために空欄があったのも特徴である。現在の周期表はこのメンデレーエフにより考案された周期表を基盤とし、左上から元素を原子番号順に並べ、化学的・物理的な性質が似通ったものを近くに配置した表である。現在、周期表は化学のあらゆる分野にて、反応の分類や体系化および比較を行うための枠組みを与えるものとして汎用的に用いられている。

2. さまざまな周期表

理系離れが叫ばれる中、元素の周期表が果たす役割は大きい。文部科学省からも、見た目が美しいだけでなく、基礎的・普遍的な科学知識を中心とした内容で身近な物や事象と関連付けた、科学ポスター『一家に1枚』シリーズとして元素周期表が発行されている。さらに、元素を擬人化した周期表および書籍も数多く発行され、¹⁻⁵ 周期表の学術的な価値だけではなく、芸術的、商業的な面にも注目が集まっている。しかし、平面で示される周期表は第2・3周期に大きな谷があり、第6・7周期に存在するランタノイド・アクチノイドが孤島のように欄外に配置されている。本来、谷や孤島の元素同士は原子番号が隣り合っているため、連続して示されるべきものである。平面で表現するためには、らせん状、円状など奇抜な形で表現するしかない。一方、エレメントタッチや花形立体周期表などいくつかの立体周期表が既に考案されている。これらは平面周期表に見られる谷や孤島の問題を解決しており芸術性、機能面ですぐれた作品に仕上がっている。

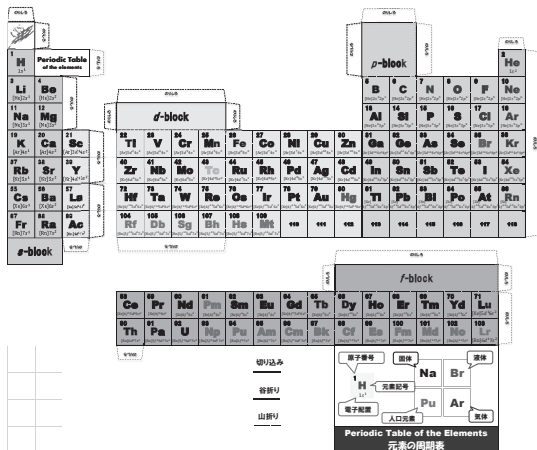


図1. 組み立て式立体周期表設計図

3. 立体周期表の制作

立体周期表は原子の電子配置に着目し、s, p, d, fの4ブロックに分割し、それぞれが群を作るように配置した。立体周期表は完成品の使用だけでなく作る過程も重要視し、2種類の立体周期表を考案した。

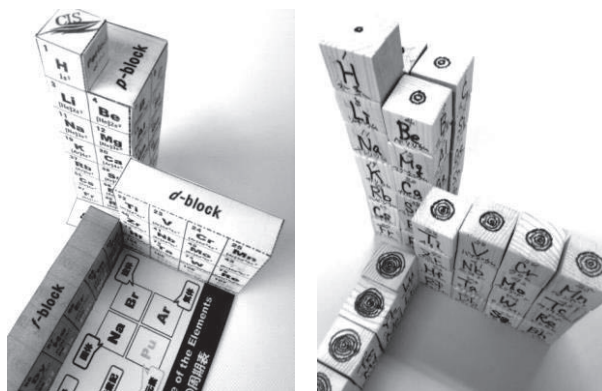


図2. 立体周期表 (左: 組み立て式, 右: 積み木式)

3.1 組み立て式立体周期表 エクセルファイルにて元素の周期表を基盤に切り込み、折り目を記入し、平面では断絶されていた隣り合った元素が正しい配置を辿るようりしるを設けた(図1)。立体周期表設計図に基づきのり付け工作した立体周期表を図2の左面に示す(作成所要時間20分)。このように立体周期表は平面では表現できなかった谷や孤島の問題を解決している。

3.2 積み木式立体周期表 立方体の木片に組み立て式立体周期表の配置に従い元素名と原子番号を記入した。また、立方体の上部に年輪を加え、同じ周期の元素を分別できるように配慮した。組み立てた立体周期表を図2の右面に示す(積み木組み立て所要時間15分)。積み木式立体周期表を完成させるためには、タテの関係である族の知識が必須である。そして、積み木式立体周期表は反復して組み立てることで、楽しみながら、これまで見落とされがちな縦の関係を意識させた、今までにない新たな周期表として使用できる可能性がある。

参考文献

1. 寄藤文平, 元素生活 Wonderful Life The ELEMENTS, 化学同人
2. スタジオハードデラックス, 満田深雪監修, 元素周期萌えて覚える化学の基本, PHP 研究所
3. エイドリアン・ディンクル, 周期表 ゆかいな元素たち!, 玉川大学出版部
4. 齋藤幸一編, 目で見る元素の世界 身のまわりの元素を調べよう, 誠文堂新光社
5. 齋藤 勝裕, 周期表に強くなる! 配置や属性から見えてくる元素の構造と特性, SBクリエイティブ

H28 年度インターンシップ活動報告

千葉科学大学 薬学部 高橋篤史, 井伊毬乃, 佐藤菜緒
上原真子, 川口 萌
指導教員: 山下裕司, 平尾哲二

1. はじめに

薬学部生命薬科学科では、2013 年度からインターンシップを実施し、学生の自律的な取り組みを通して課題発見や課題解決能力の養成を目指している。2016 年度もその一環として、製剤/化粧品科学研究室から3年次生5名が化粧品関連企業での就業体験に参加し、課題解決に取り組んだ。本発表では、日本色材工業研究所、コスモステクニカルセンター、高級アルコール工業、味の素ヘルシーサプライ、エフシージー総合研究所で実施したインターンシップの概要、実習を通して学んだことを報告する。

2. 日本色材工業研究所でのインターンシップ

化粧品のOEM&ODM業界の製品開発業務を開発計画書の作成、製品試作、開発製品レビュー、終了記録、処方書の作成、講評をすることにより体感するというを行った。実習製品はUVミルクであり、サンプルの処方を基に保湿感を上げるという依頼により製品開発を行った。

インターンシップにおいて実際の製品開発業務の流れを一通り経験したことによってOEM&ODMメーカーでの製品開発がどのようなものなのかを学ぶことができ、進路決定の参考になった。ODM業界の現状、そして化粧品業界の現状を知ることができた。

顧客の依頼に応えられるような製品を試行錯誤して作ることの難しさ、モノづくりの楽しさを日本色材工業研究所でのインターンシップで体感することができた。

研究開発を行う企業がどのような人材を求めているのか、質問をしてお話を聞いたことにより今後の就職活動の参考になった。(高橋)

3. コスモステクニカルセンターでのインターンシップ

今回の5日間のインターンシップでは、乳化テスト、転相温度の測定、曇点の測定、可溶化テスト、クリーム処方、シャンプーの処方、そして実際に開発され販売されるオールインワン化粧水を処方しました。そして結果をまとめ、なぜそのような結果となったのか、何がどのように影響したのか過去に行われた実験のデータとも比較するなど講習を行いました。実験についてはそれぞれ、活性剤の種類や配合を変えたり、油相や水相の種類を変えたり、HLB値による操作を加えるなどしてサンプルを作りました。その結果から、外観や使用感、添加物の及ぼす影響などの違いを比較しました。そして、どのようにすればより商品として安定化され向上するのか、物理化学的仕組みの原理などについて学びました。

実際の化粧品を作りどのような苦労があるのかを実感することができとても貴重な体験ができたと感じました。(井伊)

4. 高級アルコール工業でのインターンシップ

今回のインターンシップではエステル表面張力と膜厚

と接触角の関係性について接触角測定を行いました。まず、測定方法の確認をし、液滴の量、滴下後の待ち時間の測定条件の検討を行いました。条件を決めた後に、粘度が近く表面張力が大きく違うペアの測定を行い、その油剤を実際に触ってみました。表面張力が高いエステル程、膜厚が高く、粘度もあり、今回使った油剤においては相関している事がわかりました。また、インターンシップ最終日には、研究部内で発表を行い、研究部の皆さんと意見交換を行いました。

インターンシップを通して感じた事は、自分の意見を自分の言葉で伝える大切さについて学びました。また、まだまだ自分には知識が少なく、基礎からしっかり固め直していかなければいけないなど思いました。そしてその知識を活かせるようにする事が今後の課題だと思います。(佐藤)

5. 味の素ヘルシーサプライでのインターンシップ

クレンジング剤の市場は近年、アジア諸国から世界に市場は拡大傾向にある。様々な剤型があるが、成分として合成油である石油系油が嫌われる傾向にある。今回のインターンシップでは石油系油に代わる油を検討し、クレンジング能力、安定性の評価を行った。実験機材の使い方、色彩の見方、油の特性、Excelの使い方などを学んだ。難しかったのは実験の考察で、クレンジング力の高い油の特性、構造式、分子量などに共通点を見つけることができなかった。また、実験に関わるだけでなく、就活中の面接官の視点、就活までに行っておくべきことなどと、社会に出るまでの基礎力、就活に役立つ情報も学べた。

今回のインターンシップを通して化粧品を作る楽しさ、新たな知識、これから就職するまでにやるべきこと、就職先がすべてではないことなど技術面以外にも学ぶことが多々あり、とてもいい経験になった。(上原)

6. エフシージー総合研究所でのインターンシップ

今回のインターンシップでは、エフシージー総合研究所の概要を学んだ後に、食品成分の抗酸化評価と記事作成体験を行いました。抗酸化評価では、市販のお茶と急須で淹れたお茶を比較し、96穴マイクロプレートリーダーに試薬を入れ、吸光度を測定しました。その結果として急須のお茶の方が活性があること、一方で水には活性がほとんどないことがわかりました。産経新聞「比べる調べる」の記事作成体験では、アイブローのペンシルやパウダー、リキッドの評価を行いました。私が考えた評価方法として眉を描いた後、水で落ちてしまう違いや服でこすった時の違い、肌に対して自然かという実験を行いました。最終日は実験結果を記事にまとめました。

今回のインターンシップを通して実験や評価方法を考える難しさ、それらの結果を記事にすることなど貴重な体験を今後に生かし、つなげていきたいと思いました。(川口)

PN8

好適環境水の浄化に関わる微生物叢のメタゲノム解析、 並びに病原細菌の生存性の検討

千葉科学大学 薬学部 増澤俊幸, 今泉由香里
千葉科学大学 危機管理学部 小濱剛
北海道大学 獣医学部 中尾亮

1. はじめに

好適環境水は岡山理科大学の山本俊政准教授により、海産性魚類の陸上養殖を目的として開発された。基本的に飼育水の交換は行わず、浄化槽内に定着する微生物の力で、汚れ、特に尿素窒素を分解させて環境を維持する。浄化槽に定着する微生物叢の16S rDNAのメタゲノム解析を試みた。また、好適環境水で飼育した魚では各種感染症の発生が少ないと言われている。そこで、水棲、海棲病原細菌の好適環境水中での生存について調べた。

2. 方法

微生物叢のメタゲノム解析: ニホンウナギ稚魚を飼育している好適環境水水槽、または淡水水槽、および危機管理棟内の好適環境水水槽の濾過槽内の珊瑚砂を定期的に回収した。珊瑚砂に付着する微生物を遊離させ、水ろ過ユニットを用いて、順次ポアサイズ $10\ \mu\text{m}$, $2\ \mu\text{m}$, $0.45\ \mu\text{m}$, $0.2\ \mu\text{m}$ のメンブレンフィルターを用いて回収した。Power Water 社製 DNA Isolation Kit を用いて、メンブラン上の微生物から DNA 抽出し、これを鋳型として 16S rRNA 遺伝子の V1-V3 超可変領域を対象とした PCR を実施した。PCR アンプリコンはインデックス PCR によるタグ付けの後、Illumin MiSeq (300 bp x 2)での解析に供した。

細菌の生存性解析: 好適環境水、対照として人工海水、ミリ Q 水、リン酸緩衝生理食塩水 (PBS) に、ウナギのパラコロ病原細菌 (水棲)、または海産性魚類による食中毒起因菌である腸炎ビブリオ (海棲) の培養菌を添加し、震盪した。経日的にサンプリングし、寒天平板に塗抹後培養し、形成コロニー数を計数して生残する菌数を算出した。

3. 結果と考察

微生物叢のメタゲノム解析: おおよそ 300 種類以上の細菌属を好的環境水水槽より検出した。しかし、数ヶ月後には主要な細菌群は別の細菌群に交代しており、浄化に関与する菌種を特定することはできなかった。この原因として、今回浄化槽中の珊瑚砂に付着した微生物を解析したが、えさなどに付着する微生物などが混入し結果を不明瞭にした可能性も考えられる。サンプリング材料やそのタイミングなどの検討が必要であろう。

細菌の生存性解析: 水棲のパラコロ病原体は、人工海水、PBS 中では増殖せず死滅したが、好適環境水、ミリ Q 水中では数回細胞分裂後死滅へと向かった。一方、海棲の腸炎ビブリオでは、好適環境水、ミリ Q 水、PBS 中では死滅したが、人工海水中では数回分裂後死滅へと向かった。このように細菌の生存はそれぞれの細菌の性質に依存し、好適環境水が特に細菌の増殖に対して抑制的に作用するとは考えられなかった。腸炎ビブリオは海産性魚類の常在菌であり、新鮮でない魚の生食により食中毒を起こす。近年、活魚の輸送技術が進歩したことで、中毒事例は激減している。腸炎ビブリオは好適環境水中ではほとんど生存できなかったことから、好適環境水を活魚の輸送に使用することで、腸炎ビブリオ食中毒の防止に役立つかもしれない。

動的光散乱装置 (ELSZ-2000ZS) を用いたコロイド分散系の研究

千葉科学大学 薬学部
山下裕司, 平尾哲二

1. はじめに

千葉科学大学薬学部では、2015 年度に共通機器として「ゼータ電位・粒径・分子量測定システム ELSZ-2000ZS」を導入した。本装置はコロイド・界面科学の分野では汎用されている機器であり、コロイド粒子のサイズ、分散粒子の表面電位（ゼータ電位）、およびポリマーなどの分子量を評価することができる。コロイド領域の範囲であれば原理的に評価可能であることから、薬学分野、食品分野、化粧品分野など、多くの工業分野への利用が拡大している。

コロイドとは、一般に 1 nm から数十 μm のサイズの粒子の分散系を指し、この粒径範囲の粒子を評価する幾つかの実験手法がある。図 1 にはコロイド領域の典型例と評価手法の参考例を示しており、主に電子顕微鏡、光散乱法、X 線・中性子散乱法がコロイド分散系の評価に利用されている。X 線や中性子を利用した機器に比べ、光散乱法は簡単に溶液状態での構造情報を得ることができる。また、多くの化成品や物質が光散乱法の適用範囲に含まれ、エマルション、ミセル、リポソームなどの分子集合体に加え、染料や粉体、特殊高分子などの医薬・食品・化粧品原料、さらに生体組織まで、光散乱法によって“大きさ”や“表面状態”に関する情報を得ることが可能である。

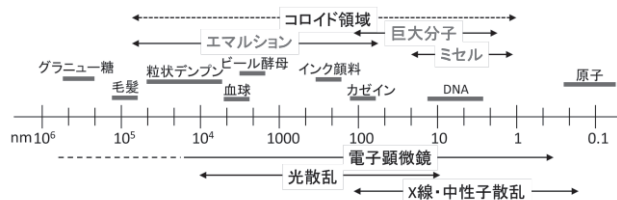


図1. コロイド領域にある物質の代表例と種々の粒径測定法

2. 動的光散乱装置 ELSZ-2000ZS の概要¹⁾

ELSZ-2000ZS (図 2) は、従来の動的光散乱 (DLS) 装置に分子量測定と温度グラジエント機能が付け加えられた最新の装置である。表 1 に評価項目を示しており、基本的な評価項目は粒子径、ゼータ電位、分子量である。専用のセルを用いれば少量のサンプル（粒子径が 20 μm 、ゼータ電位が 130 μL ）で測定することができる。検出器は高感度フォトダイオード (APD) を用いており、従来の DLS に比べて測定感度が飛躍的に向上したため、広い濃度範囲および粒子径範囲の測定が可能となり、さらに測定時間の短縮が実現されている。また、本装置は 5~90°C の温度範囲で、自動温度グラジエント測定を行うことができる。

表 1 ELSZ-2000ZS仕様¹⁾

| | 粒子径 | ゼータ電位 | 分子量 |
|---------------|--|--|--------------------------|
| 測定原理 | 動的光散乱法 (光子相関法) | 電気泳動光散乱法 (レーザードップラー法) | 静的光散乱法 |
| 光源 | 高出力半導体レーザー | | |
| セル (サンプル量) | 角セル: 0.9mL ~ (微量セル 20 μL) | 標準セル: 0.7mL ~ 濃厚系セル: 0.6mL ~ 微量セル: 130 μL ~ | 角セル: 0.9mL ~ |
| 測定範囲 | 0.6nm ~ 10 μm | -200 ~ 200mV | 360 ~ 2000 $\times 10^4$ |
| 温度 | 5 ~ 90°C (グラジエント機能) | | |

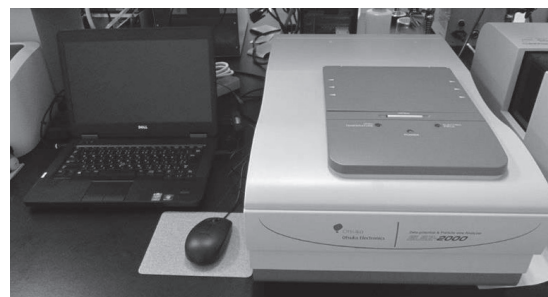


図2. ELSZ-2000ZSの外観

3. ミセル溶液の構造解析

本装置の特徴である自動温度グラジエント測定の 1 例を紹介する。

3. 1 温度変化に伴う界面活性剤のミセル構造転移
ポリオキシエチレン型の非イオン界面活性剤は温度変化に敏感な界面活性剤であり、臨界温度（曇点）においてミセル水溶液は界面活性剤相と水相の 2 相に分離する。図 2 は温度上昇に伴うミセルサイズの変化を示しており、曇点で急激にミセルが成長していることが分かる。また、この測定より、曇点以下のミセル水溶液においてもミセルが不連続な成長過程をとることが明らかにされている。

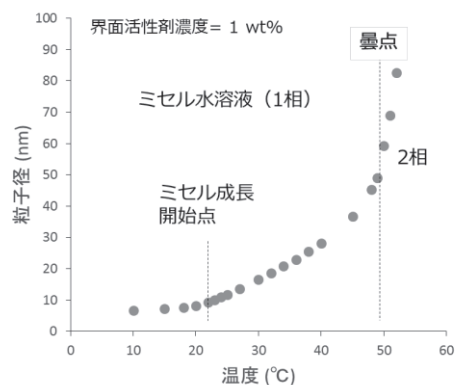


図3. 界面活性剤水溶液 (1wt%) 系の温度変化に伴うミセルサイズの変化。界面活性剤はヘキサオキシエチレンドデシルエーテル、測定温度範囲は10~55°C。

4. おわりに

冒頭でも述べたとおり、ELSZ-2000ZS は薬学部の共通機器であり、現在は製剤/化粧品科学研究室で管理している。本発表では、DLS の解析法、研究事例を詳しく紹介するので、これを契機に皆様の研究活動に活用して頂ければ幸いです。

参考文献

1. 大塚電子カタログ「ゼータ電位・粒径・分子量測定システム」

PN10

大阪市における熱中症救急搬送者の特徴と気象データからの熱中症救急搬送者数の予測

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

今日の日本は地球温暖化, ヒートアイランド現象により気温が上がり, 過酷な環境となっている。そのためか, 熱中症による救急搬送者数も増加しており, 総務省消防庁¹⁾によると, 平成 27 年には 2 万 4, 568 名が救急搬送され過去最多となった。この熱中症は現代の日本にとって救急医療体制を圧迫しており, 社会問題の一つといっても過言ではない。

現在熱中症指数として使用されている WBGT は 1957 年にアメリカで提案された指数であり, 現代の気候などを考慮すると適切だとは考えられない。また, 日別気象データから熱中症発症者数の報告はあるが 1 時間ごとの気象データを使用した報告はない。そこで本研究では, 熱中症指数について考察すると共に, 熱中症により救急搬送される傷病者の特徴, 時間毎の気象データを使用し熱中症救急搬送者数の予測について調査研究を行った。

2. 対象と方法

対象は, 2008 年から 2010 年の, 7 月から 9 月において大阪市内で熱中症により救急搬送された, 傷病者を対象とし, 匿名化された傷病者データを大阪市消防局の協力のもと入手した。得られた項目は, 年齢, 性別, 覚知日時, 発生場所区分, 重症度であった。また, 熱中症発生時の気象データを気象庁ホームページより入手した。入手内容は時間毎の気温, 湿度, 風速, 日射量を入手した。これらの得られた気象データから, WBGT, 不快指数, 体感温度の指数を求め使用した。人口補正を行う上で使用する, 大阪市の人口については大阪市ホームページより 2008 年 10 月 1 日の人口を入手し使用した。

本研究では, 熱中症により救急搬送された搬送者数を補正し, 傷病者データと気象データから, 熱中症救急搬送者の特徴, 熱中症救急搬送者数の予測について, 疫学的かつ統計学的に研究を行った。

3. 結果

3.1 熱中症救急搬送者の特徴 大阪市内では, 2008 年から 2010 年の 7 月から 9 月に熱中症により 1, 575 名が救急搬送された。年代別の発症者数は, 年少群は, 129 名 (8.2%), 生産年齢群は 808 名 (51.3%) 高齢者は 638 人 (40.5%) であった。全体の重症度は, 軽症が 1, 013 名 (64.3%), 中等症が 554 名 (35.2%), 重症が 8 名 (0.5%) であった。

人口 100 万人当たりの, 平均救急搬送者数は全体で 2.16 人/日で, 内訳を見ると, 軽症 1.39 人, 中等症 0.76 人, 重症 0.01 人であった。

年齢重症度別年間熱中症発症者数 (図 1) から, 高齢になるほど重症度が高くなる事が分かった。発症場所別に見ると, 屋外と住宅が 35%, 屋内 19%, 作業中 6%, 運動中 5% となった。100 万人当たりで発症者が多い高齢者を見ると, 住宅 56%, 屋外 32%, 屋内 11% となった。

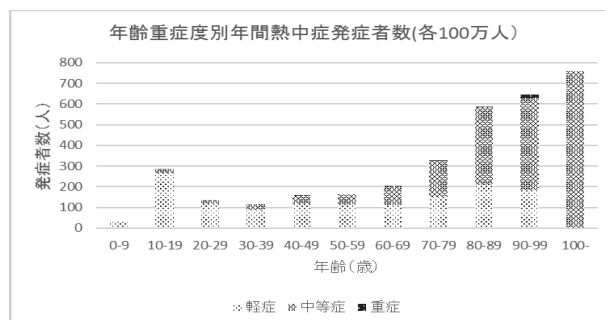


図 1 年齢重症度別年間熱中症発症者数

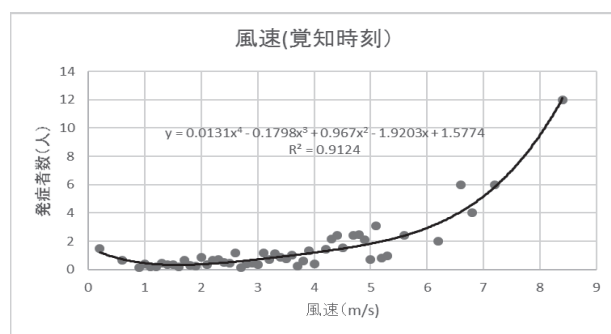


図 2 運動中作業中時の風速と発症者数

3.2 熱中症救急搬送者数の予測 得られた傷病者データと気象データを使用し時刻別 (覚知時刻, 覚知 1, 2, 3 時間前, 発症 1, 2 時間前累積値) に回帰分析を行った。結果, 相関が最も高かったのは覚地時刻の不快指数 ($R^2 = 0.8414$) であり, 覚地時刻の WBGT ($R^2 = 0.7881$) より高い結果となった。

また運動中, 作業中では搬送者数が風速と正の相関を示した。(図 2)

4. まとめ

本研究で搬送者数を補正することにより, 発表数以上に, 高齢者が多く, 重症化しやすく住宅での発症が多いことが分かった。また, 救急搬送者数の予測については WBGT よりも不快指数が相関が高く, WBGT よりも精度が高いことが示唆された。

また, 環境省が出している熱中症マニュアルでは, 風が無いほうが危険としているが, 本研究の結果として, 運動中作業中時において, 風が強いほうが危険だということが示唆された。これは新しい知見であり, 熱中症発症の実態としては極めて重要な発見である。今後熱中症と, 風の関係について研究を進め, 理解を深めていきたい。

参考文献

- 総務省消防庁, 平成 27 年の熱中症による救急搬送状況 http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h27/10/271016_houdou_1.pdf

PN11

マッシュルーム栽培における病害発生の現状と対策 —千葉県旭市の事例—

千葉科学大学 危機管理学部 池側静華, 浪川真奈
指導教員：糟谷大河
千葉県海匠農業事務所 松野健二

1. はじめに

千葉県は、食用きのこであるマッシュルーム（学名 *Agaricus bisporus* (J. Lange) Imbach）の国内における主要な産地であり、2006年の統計では全国のマッシュルーム生産量 3,162t のうち、千葉県での生産量は 1,044t を占め、岡山県に次いで全国第2位の生産量となっている¹。特に、千葉県内でも香取・海匠地域は、マッシュルームの一大産地であり¹、これらの地域ではマッシュルームは経済的に重要な栽培きのこである。しかし、マッシュルーム栽培においては、昆虫類（特にキノコバエ類）、細菌類（特に *Pseudomonas* 属菌）、また菌類（特に *Mycogone perniciosa* Magn.）による病害がしばしば発生し、収穫量の減少などの被害をもたらしている²。

近年、千葉県旭市では、菌類によるマッシュルームの病害が発生しており、収穫量の減少が問題となっている。そこで演者らは、旭市内の栽培圃場において発生した菌類によるマッシュルームの病害について、病原菌の同定を行うとともに、その防除法について検討する目的で、病原菌の分離培養試験を行い、その形態的特徴および培養性状の解明を試みた。本発表では、旭市内の栽培圃場におけるマッシュルーム病害の発生状況について報告するとともに、その病原菌の形態的・生理的特徴および病害防除の方策について考察する。

2. 材料および方法

2.1 供試材料の収集 マッシュルーム栽培に用いる堆肥と覆土を、千葉県旭市内のマッシュルーム生産用堆肥生産場および病害が発生している栽培圃場より、2016年3月22日から同年6月13日の期間にかけて、計10回採集した。採集した試料は、ポリエチレン袋に入れて実験室に持ち帰り、分離培養試験を行うまで4℃の冷蔵庫中で保管した。

試料採集を行った栽培圃場では、堆肥の搬入ののち、床詰、殺菌、植菌、覆土、ショック、第一週目の収穫、第二週目の収穫、第三週目の収穫、廃堆という工程で栽培を行っており、試料は各工程の直前の段階で採集した。

2.2 分離培養試験 採集した試料からの菌類の分離は、クロラムフェニコールを添加した麦芽エキス寒地培地（MA培地）を用い、直接接種法により行った。接種後、25℃の暗黒下で培養した。培養により菌糸の成長が認められた場合、菌糸の一部を新たなクロラムフェニコールを添加したMA培地に移植し、純粋分離を行った。

2.3 形態的特徴の観察 純粋分離して得られた菌株について、菌糸の徒手切片を作製し、3%KOH水溶液またはラクトフェノール・コットンブルー溶液で封入し、光学顕微鏡の1000倍の倍率下で形態的特徴を観察した。

3. 結果および考察

今回調査した栽培圃場では、収穫第一週目から第三週目にかけて、白色の菌糸塊に覆われ変形、軟化し、暗褐色の

液を分泌するマッシュルームの子実体が複数観察された（図1）。このような病徴はミコゴン病（wet bubble disease）と呼ばれ、*M. perniciosa* あるいは *Verticillium* 属の菌類が病原と考えられている²。採集した試料から菌類の分離培養を行った結果、覆土後の複数の試料から *M. perniciosa* および *Verticillium* 属菌が分離された（図2）。したがって、これらの菌類が病原となって、今回マッシュルームの病害が発生したと判断される。

これらの病原菌は覆土中に存在し、マッシュルームの子実体原基に感染することで子実体形成を阻害すると推測される。したがって、これらの菌類によるマッシュルームの病害を防除するためには、覆土とその製造場所の滅菌が重要である。また、廃堆後の子実体、堆肥や覆土は菌舎周囲に放置せず毎日焼却するなどの対策が必要である。



図1 栽培圃場におけるマッシュルームの病害発生状況。

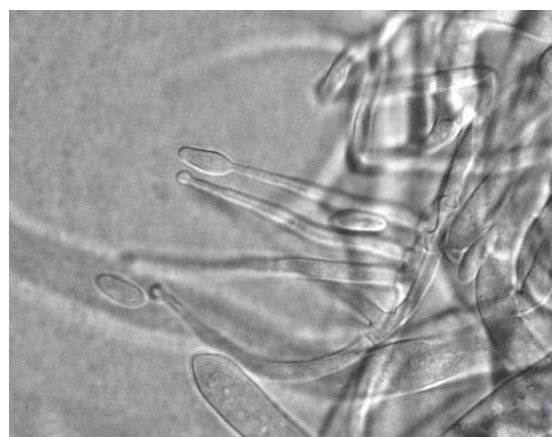


図2 *Verticillium* 属菌の分生子および分生子形成構造。

参考文献

1. 寺嶋芳江, 千葉県農林総合研究センター研究報告, 1巻, (2009), pp. 1-12
2. Fletcher, J. T. and Gaze, R. H., *Mushroom pest and disease control: a color handbook*, Manson Publishing, (2008), p. 193.

PN12

モジホコリを利用した細胞内 ATP 濃度を指標とする環境汚染度分析手法の開発

千葉科学大学 危機管理学部
海老根雅人

1. はじめに

現在、世界中の国々で深刻な環境汚染が広がっており、健康被害が多数報告されている。工業農業排水、家庭排水などの排水は降雨や河川などによって移動し、様々な生物に影響を及ぼしている。環境汚染には様々な因子が関係しており、それらの物質が野生生物に与える影響についての報告は多い。環境汚染の評価には、電気化学測定法などにより、環境試料中の化学物質を定量的に測定するものがあるが⁽⁴⁾、環境中に存在する未知の化学物質の情報を得ることは難しい。よって、バイオモニタリングによる評価が報告されている。また、環境汚染物質の評価には ATP 濃度を用いた研究が報告されており、生物材料を用いて生態系における環境汚染の影響に関する研究は、バイオアッセイ (Bioassay) の大きな研究課題の一つである。しかし、細胞内の ATP 濃度による汚染の評価には、汚染物質の濃度による影響の程度に不明な点が多い。なお、形態には、アメーバ状態、あるいは乾燥状態である菌核、子実体等の状態がある。総合的にはこれらの状態を含めて考察する必要があるが、それは今後の課題とし、本論文では観察が容易であり、水質汚染に影響を受け、変化する細胞内の ATP 濃度を定量的に推定できるアメーバ状態の *P. polycephalum* の形態を考察の対象とした。

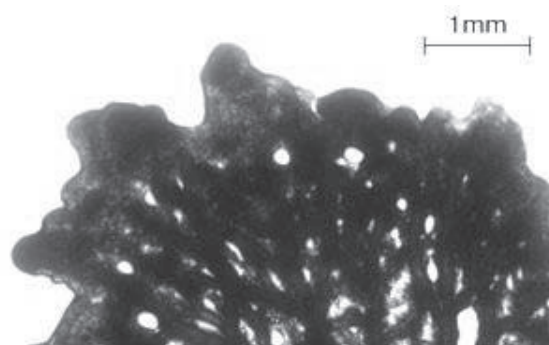
2. 目的

P. polycephalum の外部環境への反応性の高さに注目し、*P. polycephalum* の細胞内の ATP 濃度を測定することで、環境汚染の影響を確かめることができると考えた。よって、本論文では特に水質汚染を定量的に調べ、*P. polycephalum* を生物学的指標として用い、環境汚染の影響を、細胞内の ATP 濃度の低下を指標として、敏感に検出することの可能性を検討することを目的とした。水質汚染を引き起こす因子として、工場排水、津波や洪水などによる塩害などを想定し、これらの影響を実験室内で人工的に作成した硫酸・硝酸混合液、亜硫酸ナトリウム、塩化ナトリウムを用いて実験を行い、影響を調べた。そして、*P. polycephalum* が生息する環境が汚染される事によって細胞内の ATP 濃度は変化を受けると考えられるため、細胞内の ATP 濃度を推定する推定法を確立し、その推定法に基づいて、環境汚染の程度が推定できる指標の可能性を考察する。

3. 方法

(3・1) *P. polycephalum* の培養条件

各測定に使用した試料は 2%寒天培地においてオートミールを与えて、1 週間以上生育した *P. polycephalum* のアメーバ状態で、室温(温度 27.0±1 °C、湿度 70±10%)にて暗所保存したもの 2.5mg である (Fig.1)。

Fig.1. *P. polycephalum*

(3・2) 水溶液の濃度範囲

- (1) pH1.0~5.0 の硫酸・硝酸混合液 1ml を *P. polycephalum* に添加し 48 時間後、細胞内の ATP 濃度を測定した。
- (2) 0.1~10% の亜硫酸ナトリウム 1ml を *P. polycephalum* に添加し 48 時間後、細胞内の ATP 濃度を測定した。
- (3) 1~5% の塩化ナトリウム 1ml を *P. polycephalum* に添加し 48 時間後、細胞内の ATP 濃度を測定した。

(3・3) 細胞内の ATP 濃度の測定

(3・4) 生存率の測定

4. 結果

本論文の一連の分析により得られた結論は次の通りである。(1)硫酸・硝酸混合液の水素イオン濃度低下、(2)亜硫酸ナトリウムの濃度上昇、(3)塩化ナトリウムの濃度上昇は細胞内の ATP 濃度を低下させた。そして、(4) 細胞内の ATP 濃度と生存率には閾値が存在し、生存限界が確認された。よって、環境汚染によって細胞内の ATP 濃度が低下する事が明らかとなった。今回の結果と、*P. polycephalum* の形態変化を合わせ考察すると、自然の状態で生息している *P. polycephalum* の観察及び細胞内の ATP 濃度の測定から、その状態の *P. polycephalum* の活性度と生存限界を推定することができ、その *P. polycephalum* のその時点に於ける生息環境の汚染の程度を推測できる。今後、更なる *P. polycephalum* の形状変化の観察及び測定、他の試験法との比較検討から、より取り扱いが簡便で、勝れた環境汚染の指標を得る手段が必要であろう。

参考文献

1. 小西良昌 「水銀による環境汚染と水銀条約(バイオミディア)」、『生物工学会』 Vol.92, No.7, (2014), p.361.
2. Okamura H, and Aoyama I. "Toxicity Assessment of Water Environment using Biomonitoring", *Journal of Pesticide Science*, Vol.23, No.2, (1998), pp.166-173.
3. Chris R R, T Latty, A Dussutour, and M Beekmana. "Slime mold uses an externalized spatial "memory" to navigate in complex environments", *Proc Natl Acad Sci U S A*, October 23, Vol.109, No.43, (2012), pp.17490-17494.

グレイゾーン事態への対処施策の検討

千葉科学大学 危機管理学部
佐藤庫八, 佐藤ゼミナール

1 はじめに

グレイゾーン事態とは武力攻撃に至らない事態のことをいいます。平成26年7月1日の閣議決定により、この定義が確立しました。

具体的にどのような事態が想定されているかは、後述しますが、現在日本は日々この脅威にさらされています。

我が国に対する外部からの武力攻撃の一步手前の脅威、一步間違えれば我が国への侵略が開始される可能性が極めて高い事態なのです。

政府はこのような事態に対して自衛権を行使して対処するのではなく、警察権を行使して対応することにしていきます。

我々の研究グループは、日本政府のこのような対処の基本的な考え方に対し疑問視しており、対処施策の在るべき姿を研究しています。今後、検討成果を提言する予定ですが、今回中間段階の成果を発表します。

2. 政府の対処の考え方

我が国に対する侵略事態、我が国内の治安を乱す事態に対処するための基本法は、武力攻撃事態等対処法です。

この法律には様々な事態が規定されており、政府は対処基本方針を閣議決定し、国会の承認を得て、自衛隊等関係機関に実行を命じ、事態の早期終結を目指すこととしています。

武力攻撃に至らない事態は、この法律に定められた事態ではありません。関連する事態としては、緊急対処事態です。以下、武力攻撃に至らない事態の例示、閣議決定の概要及び懇談会²（※）の提言について簡述します。

2. 1 武力攻撃事態に至らない事態の例示

- ① 我が国領海で外国軍艦、公船及び潜没航行する外国潜水艦が退去の要求に応じず徘徊を継続
- ② 国境の離島等に対して特殊部隊等の不意急襲的な上陸
- ③ 原発にテロリスト、武装工作員等警察力を超える襲撃・破壊活動

2. 2 閣議決定の概要

【武力攻撃に至らない侵害への対処】

- ① 警察機関と自衛隊を含む関係機関が基本的な役割分担を前提として、より緊密に協力し、いかなる不法行為に対しても切れ目のない十分な対応を確保するための態勢を整備することが一層重要な課題
- ② 警察、海保、自衛隊等関係機関の必要な取組の強化
 - i おおのの対応能力の向上
 - ii 情報共有を含む連携の強化
 - iii 具体的な対応要領の検討、整備の実施
 - iv 命令発出手続きの迅速化
 - v 各種演習や訓練の充実を図ること。
- ③ 発令手続きの迅速化
- ④ 米軍の武器等の防護

2. 3 懇談会の提言

- ① 現行法令上、武力攻撃に至らない侵害への対応は、自衛権の行使ではなく、警察比例の原則に従う「警察権の行使」にとどまる。
 - そのような侵害を排除する自衛隊の必要最小限の行動は、国際法上合法的な行為である限り憲法上容認されるべきである。
- ② 現行自衛隊法の規定では、平素の段階からそれぞれの行動や防衛出動にいたる間において権限上の、あるいは時間的な隙間が生じ得る可能性があり、結果として事態収拾が困難となるおそれがある。
 - 自衛隊法に切れ目のない対応を講ずるための包括的な措置を講ずる必要がある。
- ③ 各種事態に応じた均衡のとれた実力の行使を含む切れ目のない対応を可能とする法制度の充実（国際法上許容された範囲）及び法整備に基づく自衛隊の運用、訓練の実施

3. 課題と見直しの方向

3. 1 課題

- ① 懇談会提言が閣議決定に反映されていない。懇談会は自衛隊の行動に関し国際法に基づく対応が可能となる法整備を求めているが、閣議決定は国際法に基づく具体的な法整備について触れていない。警察権で対応するには限界がある。外国の軍艦等は、国際法上免除特権を持つため警察権行使の対象ではない。強制力のない退去要請にとどまる。また、警察職員は戦闘員ではないため、反撃し撃退する敵対行為はできない。
- ③ 島嶼を占拠された場合、排除・奪回は困難である。軍事訓練を行った工作員等に警察職員が対処した場合の被害は甚大なものとなる。さらに、フォークランド戦争のように離島奪還には長期間を有する。

3. 2 見直しの方向性

- ① 憲法第9条から派生する政府解釈及び防衛政策の見直し
- ② 国際法上、許容された侵害排除規定の整備
- ③ 抑止の一環である各種訓練の確行
- ④ 実効性ある防衛力（人的・物的）の整備
- ⑤ 対外発信力の強化

↓
平和というものはただ平和、平和と口で言うだけでは達成されないもので、平和を破るような行為を阻止する手段を講じることが必要である。（小泉信三）

参考文献

1. 「国の存立を全うし、国民を守るための切れ目のない安全保障体制に整備について」閣議決定（26.7.1）第1項
2. 「安全保障の法的基盤の再構築に関する懇談会」報告書（26.5.15）
3. 28年度「防衛白書」（画像含む）

手押し式消防ポンプの性能評価

千葉科学大学 危機管理学部
嶋村宗正

1. はじめに

2011年の銚子市常燈寺の改修工事において手押し式消防ポンプが発見された。動力式消防ポンプが配備されてから使われた形跡がなく、本学に寄贈され、リストア作業を実施した。

手押し式消防ポンプは明治時代に普及し、日本全国で使われた。しかし、内燃機関による消防ポンプの発達と共に、姿は見られなくなった。

今回、製造技術が未熟な時代に製造されたポンプの性能を評価し、技術の進歩を振り返る。

2. 手押し式消防ポンプの経緯

手押し式消防ポンプは、図1に示すレバーを両端に配置された作業員が上下に操作することによりシリンダーに吸い込んだ水を放水口より放出する機械であり、1875年に欧州から輸入された¹⁾。圧力タンクをシリンダー中央に配置することで、連続放水が可能となり、1分間に230～290リットル放水の能力と、江戸時代に使われていた消防ポンプ龍吐水に対し画期的な性能を発揮した。

今回発見された手押し式消防ポンプは、1901年東京で製造された。ヤマサ醤油株式会社の前身の会社で構成された消防組で使われ、豊岡組の消防組に譲り渡され、さらに1951年には豊岡村消防団で使われていた。その後、1961年に銚子市の編成変更による豊岡村消防団の消滅と共に常燈寺に保管された²⁾。

3. 放水実験

長期保管に伴い、各部に赤さびが発生し、ポンプを運ぶ台車の車輪も破損するなど、放水は困難であった。まず、これら多くの部品の修理を行った後、放水実験を行った。

2.1 錆取り シリンダー・ピストンは真鍮、圧力タンクは銅、コンロッド・天板などは铸铁である。いずれも錆が激しく、まずブラシやサンドブラスターで処理し、次いでCORTEC VpCL422³⁾の10%希釈液中に浸透させた。錆の除去後、VpCL416中に浸透させ防錆処理を行った。

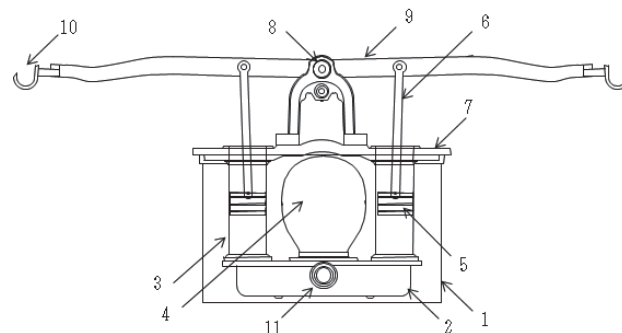
2.2 放水実験 ピストンOリングや管の接合部に設けられたパッキング類は欠損していたため硬質ゴムで自作した。その他の部品は装着されてものを錆落としし組み立てた。

貯水桶に水道水を注ぎ込みながら、左右2名ずつでレバー操作し放水量を測定した。ピストンの往復回数は1分間あたり48～72回、平均で58回であった。

1分間あたりの放水量に計算した結果を表1に示す。表には、漏れが一切なく、1分間に72回往復するとした場合の理想放水量、及び動力消防ポンプの級別性能を示す。

4. 考察

4.1 放水性能 放水時に放水ホースやピストン・シリンダー一部から水漏れがあった。しかし、最速操作にお



1: 桶, 2: 弁付き台座, 3: シリンダー, 4: 圧力タンク, 5: ピストン, 6: コンロッド, 7: 天板, 8: 軸受け台, 9: レバー, 10: 押し棒取り付け位置, 11: 吸水口 (反対側に放水口)

図1 ポンプ主要部品の構成

表1 放水量比較

| | 1分間当たりの放水量 (リットル) |
|-------------|----------------------|
| 実験(9回平均値) | 116 |
| 実験(72往復/分) | 155 |
| 理想解(72往復/分) | 229 |
| D-2ポンプ規格 | 50以上 |
| D-1ポンプ規格 | 130以上 |
| C-2ポンプ規格 | 200以上 |

いて現代の動力消防ポンプの規格でD-1級相当の実力を有していることがわかった。

なお、レバーを1分あたり72往復するとして、シリンダー吸い込み可能量(φ100×200)から推測した理想放水量は229リットル/分である。実験時の最大放水量は68%であり、この差について今後検討する必要がある。

4.2 放水操作 放水性能に大きな影響を持つのはピストンの往復回数であり、このためにはレバーを操作する4人のコンビネーションが重要である。レバー操作に訓練が必要である。

5. まとめ

製造後110年経過した手押し式消防ポンプのリストアを行い、性能実験を行った。水漏れが随所に起こっていたものの、155リットル/分の放水能力があることが確認できた。最速では、動力消防ポンプ級別でD-1相当の能力を有していることがわかった。

製造技術が整わない中、圧力タンクを発明し効率的な放水が可能であることを示した先人の知恵に感心する。

参考文献

1. 消防防災館ホームページ (<http://www.bousaihaku.com/>)
2. 嶋村宗正他, 手押し式消防ポンプの構造と放水性能, 千葉科学大学紀要, No.6, (2013), 13-22
3. コーテックジャパン, コーティング型気化防錆アプリケーションガイド, 2010年9月6日

利根川・吉野川・筑後川，三大河川交流の歴史的意義と展開

千葉科学大学 危機管理学部
高山 啓子

1. はじめに

銚子市の北側を流れる利根川は、群馬県の大水上山（おおみなかみさん）山頂を起点として、銚子市の北東端で太平洋に注ぐ首都圏最大の水系である。群馬、栃木、埼玉、茨城、千葉の各県、東京都、荷またがり、日本最大の流域面積（16800 平方 km）を持つ。流域圏の水は飲料、農業、工業用水などとして、およそ 2400 万人が利用している。昭和 40 年代ころまでは、この水系は関東圏域内を結ぶ重要な交通路であり、黒潮、親潮などの海流や季節風に乗って多くの人とモノが行き交っていた。

近年、工業化や、首都圏への人口集中による水環境問題や水害対策の一環として流域の市民環境保全団体の相互連携が進みつつある。また、その動きは 1 つの河川流域にとどまらず、異なる流域間の連携へと発展しつつある。利根川、吉野川、筑後川の 3 つの河川流域の連携は、平成 24 年（2012 年）に始まり、各流域の住民が他の河川流域を訪ねて相互に情報を交換し、互いの交流と理解を深める活動が展開されるようになった。しかし、振り返ってみると、かつて日本の主要な交通手段が舟運であった時代には、実は様々な形で、これらの流域間の交流活動が行われていた。

2. 太古から続いてきた黒潮による人とモノそして文化の往来

房総半島最北端の銚子へは、古くから日本列島南部の様々な地域の人々が移り住んできたことは良く知られている。江戸時代には紀州（和歌山県）から多くの漁民が、その後も東海地方や伊豆半島などから移住し、定住が進んだとみられている。しかし、それより 1 千年前に、紀伊半島より更に西の四国から房総半島南部を経て銚子、佐原方面、更に北へ定住を広げた人々も少なからずいた。

古代日本の原型を作った大和朝廷、倭国（日本）を形成した天皇家とこれを支える忌部氏（いんべうじ）は、その代表格であると言っても過言ではないであろう。平安初期、天皇の命をうけて忌部氏が吉野川流域から移住してきた。天皇の皇子であった天の富の命の強力なリーダーシップのもと、米、粟など穀物や大豆の種子とその栽培技術、製鉄、焼物、養蚕、造船、航海技術など、当時の最も高度な技術と資源を携えて吉野川流域から紀州、尾張、東海、伊豆半島、三浦半島、房総半島へと定住域を拡大していった（註 1）。その足跡は、安房一宮の安房神社（写真 1）や州崎神社など忌部氏ゆかりの神社群や多数の遺跡に残されている。忌部氏は更に安房勝浦、九十九里一帯へ、更に北上して樺の海を渡って、常陸、下野、上野の国など旧常陸川、利根川流域へ定住域を拡げていったと見られる。その間、彼らは余剰生産物を他地域へ運び必要な他の物資と交換しながら各種の技術、アサ、五穀などを各地に広めたとされている。阿波と連携のあった他の職能集団も房総半島に定住域を拡げたとみられる。大和朝廷の房総半島での勢力拡大に伴い銚子半島付近においても、朝廷ゆかりの神々を祭る神社が建設された。また、房総、茨城には、吉野川

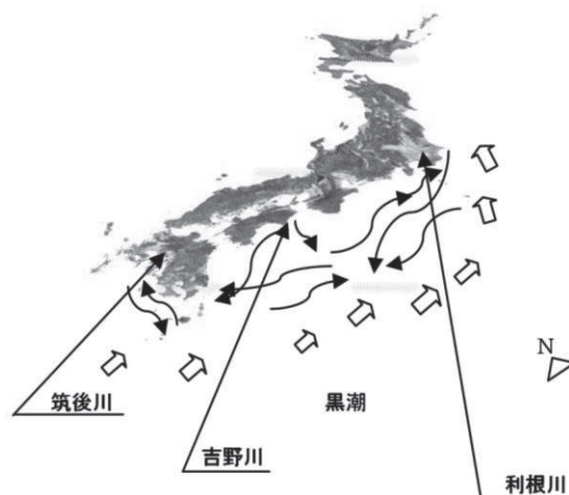


図 1 黒潮を介した三大河川間の交流模式図



写真 1 安房一宮の安房神社

との交流の歴史を示唆する地名（阿波町、橘町、神崎）、神社名（豊玉姫神社）や姓（阿波他）が今も残る。例えば、銚子市猿田の猿田神社の祭神は朝廷の守護神の「天狗」で、古事記の天孫降臨の逸話に登場する。また、筑後川と吉野川との関係性についても、麻や藍を介して古代から近・現代に至るまで長期にわたる交流が続いていた。千葉県への麻の伝播は、麻を意味する「さ・ふさ」を受け継いだ地域名、都市名即ち匝瑳郡、匝瑳市の地名としても受け継がれ房総半島、千葉県と吉野川の長い交流の歴史を物語っている。

参考文献

1. 吉野川流域交流推進会議ホームページ, <http://yoshinogawa.org/event03.html>
2. 筑後川流域連携倶楽部ホームページ, <http://ccrn.jp/>
3. 林博章, 倭国創生と阿波忌部, 2010 年 7 月
4. 林博章, オオグツヒメと倭国創生, 2012 年 4 月
5. 林博章, 日本の建国と阿波忌部, (2007)
6. 高山啓子, 千葉科学大学紀要, 第 1 号, (2008), pp. 57-64
7. 高山啓子, 千葉科学大学紀要, 第 3 号, (2010), pp. 161-176

銚子マリーナ周辺地域における津波に対する 避難行動シミュレーション

千葉科学大学 危機管理学部
戸田 和之

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波は、東日本の各地に甚大な被害をもたらした。千葉科学大学のある銚子マリーナ地区でも4m強の浸水深が観測された。このため、本学のマリーナキャンパスに2014年度に新設された3階建ての看護学部棟は、津波が来襲した際の一時避難所としての活用も想定されており、本学関係者のみならず、周辺地域からの避難者の利用も考えられる。しかし、キャンパス内の地形を知らない避難者がどのような経路で看護学部棟や高台へ向かうのか、行動予測の根拠となるデータはない。そこで本研究では津波に対する大学関係者、銚子マリーナを訪れる観光客、及び近隣の勤務者が、千葉科学大学のマリーナキャンパス内を避難経路として利用した場合とそうでない場合の人的被害を予測するものである。

2. 研究方法

本研究では、まず、水理実験によって銚子マリーナ周辺地域の浸水状況を見積り、つづいて、コンピュータシミュレーションを利用して避難者の行動予測を行った。これら2つの結果を照らし合わせることで、避難路としてのマリーナキャンパス利用の有効性を調べた。

2.1 浸水予測実験 水槽内に設置した模型を、津波を模した長波で浸水させ、得られた画像を解析することにより浸水予測を行った。対象領域として、本部キャンパス及びマリーナキャンパスが含まれる1.2km×1.0kmを考えた。模型の縮尺は、模型が本学の水槽に収まるように水平方向を1/1140とし、垂直方向に関しては、粘性の影響を考慮して1/100に抑えた。この縮小模型の作成には3Dプリンタを利用した。3Dプリンタによる造形にはSTL形式の数値データが必要となる。建物データは建築図面¹を基に3D-CADソフトで作成し、地形データは基盤地図情報²の標高データと航海用海図³のデータを結合するソフトをプログラミングして適用した。2m～15mの範囲で様々な津波高に対する画像データを取得し、波高と波速の関係から有意と考えられる8データを選定して解析に用いた。

2.2 避難行動シミュレーション 避難行動の予測ではマルチエージェントシミュレータである *artiso*⁴ を利

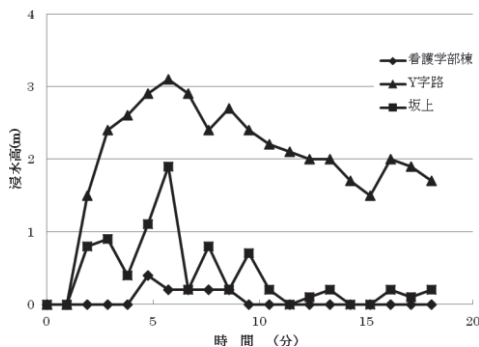


図1 浸水深の時間変化 (津波高=6.2m)

用した。避難者の移動速度を1.0 m/sとし、避難方向の規定にはポテンシャルモデルを用いることとした。津波の来襲する海部を高ポテンシャルに、目的地である看護学部棟及びマリーナキャンパス裏の坂道を低ポテンシャルに規定し、これらを繋ぐ道筋を、ラプラス方程式を用いて連続な分布とすることにより、ポテンシャルマップを作成した。講義・海水浴客・イベント等を考慮し、計8通りの初期人口分布を仮定し、さらに、各人口分布に対して避難誘導標識の有無を計算条件として加えた。

3. 結果と考察

浸水実験の一例として、津波高6.2mに対する浸水深の時間変化を図1に示す。ここで、Y字路とは従来の避難ルートであるマリーナキャンパス通用門付近を示している。また、坂上とはマリーナキャンパス裏の高台に繋がる坂道上で、避難ルートとして看護学部棟から直接繋がる地点である。従来の避難ルートであるY字路が最も浸水深が大きく、津波到達から6分で最大値に達している。坂上でも3分から浸水が開始しているのに対し、看護学部棟は最大でも40cmしか浸水しておらず、2階以上に避難すれば被害から逃れられると考えられる。

図2は海水浴シーズンにおける避難者数完了者数の経時変化である。誘導標識の無いケースでは海水浴客を、大学内を通過することなく、坂上へと避難させた。講義の有無に関わらず、誘導標識により避難完了時間が5分程度早くなるが判る。

銚子に6m以上の大津波が来襲するのは、早めに見積もっても警報発令後20分程度と考えられるため、誘導標識が無いと犠牲者が出るという予測結果となった。一方、誘導標識により大学内を通過させた場合は、講義がある場合にのみ数%の逃げ遅れが見積もられた。ただし、これらの避難者は既に、浸水深も浅い看護学部棟付近に到達しており、致命的な被害からは逃れられると考えられる。

参考文献

1. 榎丸川設計事務所, 千葉科学大学設計図 (2013)
2. 国土地理院, 基盤地図情報数値標高モデル (2013)
3. 海上保安庁, 那珂湊港名洗港, 航海用海 (2005)
4. 榎構造計画研究所, 構造工学部 (2013)

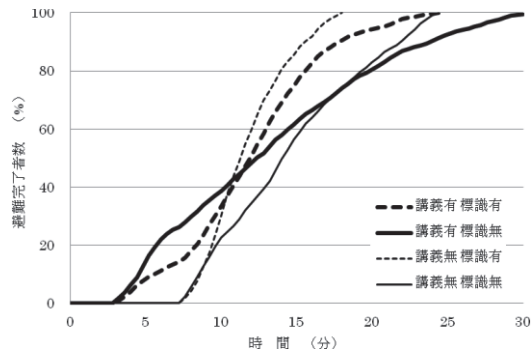


図2 避難完了者数の経時変化

Girls キャリアパス講座の開催報告

千葉科学大学 危機管理学部
手束聡子, 加瀬ちひろ

1. はじめに

近年、すべての女性が輝く社会づくりに向けた様々な取り組みが推進されています。その中で、女性が置かれている状況や活躍に関する意識は地域により大きく異なることから、地域の現状に応じた取組を進めていくことが重要であると考えられています。そこで、女子学生が自身の将来について考える機会を設けることを目的に、ロールモデルとなる銚子周辺で活躍する女性を講師として迎え、Girls キャリアパス講座を開催しました。

2. 開催概要

第1回 Girls キャリアパス講座 in CHOSHI～女性が輝く地域づくりを目指して～は、2015年8月26日(水) 13:00～15:00の日程で、千葉科学大学のエクステンションセンターにて開催しました。第1部の講演会は、千葉科学大学危機管理学部の手束講師による講座の趣旨説明を行なった後、千葉科学大学薬学部の女子学生、千葉科学大学危機管理学部の加瀬ちひろ助教、銚子商工信用組合の女性職員、銚子市役所の女性職員による講演を行ないました。第2部では、1グループが約5人の3グループに分かれ、将来の夢について話をしました。

第2回 Girls キャリアパス講座 in CHOSHI～女性が輝く地域づくりを目指して～は、2016年3月31日(木) 13:00～15:00の日程で、千葉科学大学のエクステンションセンターにて開催しました。第1部では、手束講師による講座の趣旨説明および「ジェンダー的価値観による進路選択」の題目の講演を行いました。第2部では、参加者全員が円になって座り、各々が学生の時に想像していた将来と今の自分、そしてこれからの夢について話をしました。

第3回 Girls キャリアパス講座～Only Oneの生き方について～は、2016年8月24日(水) 13:30～16:00の日程で、銚子市役所の市民ホールにて開催しました。第1部では、手束講師による講座の趣旨説明を行なった後、銚子市内のカフェオーナー兼バリスタの女性、銚子信用金庫の女性職員、銚子市在住の振付家の女性による講演を行ないました。第2部では参加者を2つのグループに分け、グループトークを行ないました。



図1. 第1回 Girls キャリアパス講座の様子
(左側：第1部の講演会、右側：第2部のグループトーク)

講座への参加者は、第1回講座が中学生6人、大学生6人、社会人5人、第2回講座が中学生1人、大学生3人、社会人10人、第3回講座が小学生1人、中学生1人、高校生2人、大学生6人、社会人17人でした。

3. アンケートの集計

図2に講座後に行った満足度についてのアンケートの結果を示します。満足およびまあまあ満足を選択した割合は、第1回が100%(回答者数8人)、第3回が90%(回答者数21人)でした。

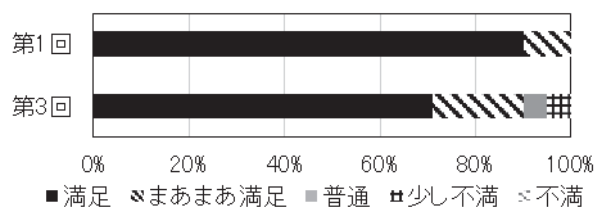


図2. 第1回および第3回講座の満足度

自由記載とした学生の感想の一部を以下に紹介します。

- ・色々な立場や世代の方の気持ちを聞けたり話し合えたりしてよかった。
- ・大人になったら？を想像することができた。
- ・将来に悩んでいたので良い機会だった。
- ・アットホームな感じでよかった。
- ・普段できない経験をすることができた。

第3回講座で行った「今後このような活動に参加したいと思いますか？」との質問に対しては、とても思う10人、まあまあ思う7人、普通2人、少し思う1人との回答を得ました。

4. まとめ

女子学生を対象としたキャリア講座を3回開催しました。講座の内容は、学生および社会人ともに満足度が高く、次回への期待も高いものでした。また、参加した社会人の多くから、自身の生き方について改めて考える機会となったとの声があり、学生だけでなく双方向での効果を得られることが分かりました。その一方で、対象としている中学生や高校生の参加が少なく、広報の方法に課題が残されました。

謝辞

本講座は地(知)の拠点大学による地方創生推進事業(COC)の一部として行ないました。また、開催にあたり銚子市役所、銚子市教育委員会、銚子商工信用組合、銚子信用金庫、千葉県海匝地域振興事務所、銚子雇用創造協議会、銚子よみうり、大衆日報社、(株)川口印刷工房よりご協力を頂きました。感謝申し上げます。

企業価値向上と組織論的アプローチ — 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

企業価値の解釈は、さまざまに存在する。最初に企業価値の「企業」と「価値」の両者を組み合わせてみれば、①「企業活動を通じて、どの程度社会に役立っているかを貨幣金額に換算した数値」ということができる(『広辞苑』新村出編,岩波書店)。次に、②企業価値とは、企業のもつブランドや技術力という競争力、または顧客、従業員、社会に対する存在価値とする解釈である(多くの経営者、技術者)。さらに、③企業価値とは、株価、株式時価総額と同義としてあつかい、「企業価値の向上=株価の向上」とする見方である(金融関係者、新興企業の経営者)。これら①②③は、一見、異なるが、「企業価値」について角度を変えて表現しているものと捉えることができる。これらの解釈を考慮し、本研究では、銚子電気鉄道(株) (以下、銚子電鉄)の企業価値の一端を組織論的視点で検討することを目的としている。

2. 組織論的ブランド構築という視点

「組織論」とは、企業における重要資源である「ヒト=社員」の士気の高揚や能力を高めるための仕組みを検討する学問分野である。この領域は、経営学を構成する多くの領域の中でもひとつの柱と位置づけられる。

ブランド構築の対象は、企業ばかりではなく、製品、地域、個人、さらに組織など数多く存在する。また、企業規模でいえば、大企業ばかりがイメージされる傾向にあるが、中小企業や零細企業などいかなる企業規模にもこだわらず、ブランド構築は可能である。

2.1 中小企業が覚醒するインナーブランディング

ブランディングには、アウトターブランディングとインナーブランディングがある。前者は、顧客に対して行うことで知られている外向け(取引先や地域社会など)のブランディングを指し、後者は、経営幹部や社員など組織内に向けたブランディングであり、近年、中小企業も関心を寄せる。具体的には、「企業がコーポレートブランド価値、経営理念、ミッション(使命)やビジョン(目指す将来像)を全社員に啓蒙する活動」といえる。この両者を連動させることで企業のブランド構築は実現できるものと考えられている。インナーブランディングの取り組みによる効果として、「社員の顧客志向の向上」、「仕事への誇りとやりがい向上」、「若手社員・中途採用社員の離職率低減」や「経営方針の社内浸透と業務活動での実践」などがあげられる。

2.2 インナーブランディングによる業績への貢献

ブランド構築の最大の役割は、自社を他社と区別させ圧倒的な存在感を確立することである。また、ブランド構築を実現させることで、長期間かつ安定的な収益を獲得できることにある。では、具体的にブランディングによる業績への貢献にはどのようなものが考えられるか。第1に、価格競争からの脱却である。第2に、顧客との絆が強化され、取引の長期化が望めることである。第3は、顧客からの評判が向上することで新規の顧客に係るコスト実現が望めることである。これら3つは、「収益に貢献」することにつながり、これはブランディングの存在意義でもある。

3. 銚子電鉄によるインナーブランディング

3.1 公表財務データからみえるもの

銚子電鉄の公表「第70期 事業報告書」(平成27年4月1日～平成28年3月31日)によれば、前年度の赤字状況が黒字へと転じ、最終的には増収増益に至っている。これは、積極的な観光客誘致による新たな需要の喚起、地域との交流によるイベントの開催、さらに駅名ネーミングライツなどの実施が収益の増強に好影響を与えた。同時に、コスト削減の成果も表れ、経営努力、社内努力が数値によって裏付けられている。また、今後の課題については、「東日本大震災の発生した平成23年度以降、赤字基調が……社員一同力を尽くしているところです。……」「これまで以上に積極的な営業活動とともに、……業務に邁進する所存です」と明言されている。これは、全社員が一丸となって過酷な経営環境に順応し、そこで発生した課題を克服しようとする決意表明ともうかがえる。

3.2 すでに始まったインナーブランディング

では、実際に銚子電鉄が取り組むインナーブランディングとはどのようなものなのか。八角ゼミでは、若手リーダーにインタビューを行った。リーダーは、過去の否定すべき点を明らかにした上で、「明るい未来は、過去の学習の上に成り立つ」ということを前提とし、3項目をあげている。いずれも現状よりも高い水準を目指すという意味で、①社会的使命と心得る「安全安心な輸送サービスの徹底」②社内コミュニケーションのさらなる活性化③「仕事の見える化」を一層実現させ、モチベーションを高める。これらのインナーブランディングはすでに進行させ、同時に、早くも次のシナリオづくりに着手している。

4. ブランド構築で多くの問題は解決する

企業経営においては、多岐にわたる問題が発生する。その結果、様々なネガティブな状況が相互に影響しあい、組織力は低下する。この組織力の低下現象は、多くの企業でもみられ、組織論関係書籍で紹介される事例研究においても知ることができる。では、組織で発生する問題は、どう解決すればよいのか。その有力な手段が、近年注目が集まるインナーブランディングである。八角ゼミでは、銚子電鉄が進行させるその取り組みについて積極的に議論を行った。以下の①～③がその要約である。①より組織内の改善を図り、同時に収益獲得に貢献するこの取り組みを成功させ、地域の先進事例になってほしい。②この考え方は、他の業種や零細企業も採用できるはずなので実践すべき。③ブランド構築で、企業経営の多くの問題が解決するのなら、学生が起業して成果を示せれば説得力がある。

参考文献

- 『銚子電気鉄道(株)経営改善計画』銚子電気鉄道株式会社,平成26年。
- 伊藤邦雄『危機を超える経営』日本経済新聞出版社,2011年。

電子顕微鏡を利用した神経シナプスの機能解析

¹ 千葉科学大学 危機管理学部² 兵庫県立大学大学院生命理学研究科福永優子^{1,2}, 西野有里², 菓子野康浩², 宮澤淳夫²

1. はじめに

神経系は、外界や生体内部の情報を受容し、他の細胞に伝える役割を担っており、生命活動を行う上で欠くことのできないシステムである。神経細胞が他の細胞に情報を伝達する場を神経シナプスといい、シナプス前部(神経終末)、シナプス間隙、シナプス後部からなる。脳の神経シナプスは、シナプス後部の細胞膜付近に多くのタンパク質が集積するエリアをもつ。このエリアは電子顕微鏡で観察すると、あたかも細胞膜が肥厚したように見えることから、「シナプス後肥厚部(PSD)」と呼ばれる。脳においてグルタミン酸を情報伝達分子とするシナプスでは、特に発達したPSDが認められる。このPSDの形態は、固定したものではなく、例えば脳虚血が起こった時に、さらに厚くなる(肥大する)ことが以前より知られている。このようなPSDの肥大は、そこに集積しているタンパク質群に質的あるいは量的変化が起きていることを意味する。PSDに集まっているタンパク質群は、シナプスにおける情報伝達において重要な役割を担っているため、PSDの肥大は神経細胞の機能に影響を及ぼすことが予想される。しかし、このPSDの肥大がどのようなメカニズムで起こるのか、また、このような形態変化が神経の機能にどのような影響をおよぼすのか、ほとんど分かっていない。今回、電子顕微鏡を用いて、神経シナプスの微細形態解析を行った結果¹と、微細形態変化と神経機能との関連性を検討し、得られた知見を報告する。

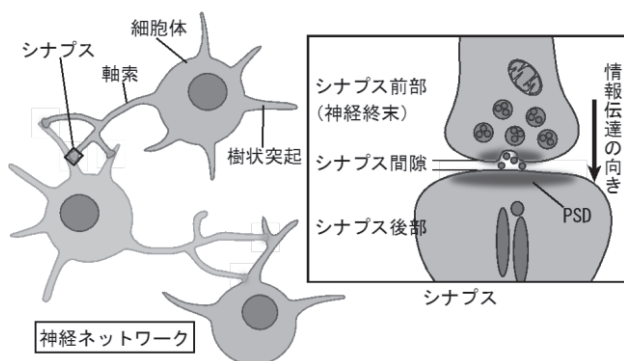


図1 神経シナプスの構造 (文献2より改変)

2. 方法

2.1 神経シナプスの形態解析 虚血負荷あるいは薬物処置を行ったラットの培養海馬スライスを電子顕微鏡で観察した。神経シナプスを撮影し、PSDの形態を画像解析した。(海馬:大脳辺縁系の一部、記憶に関係する)

2.2 神経機能解析 転写調節因子であるCREBのリン酸化レベルを定量化した。

2.3 薬物処置 MK801によってグルタミン酸受容体を阻害した。Bicucullineによってグルタミン酸によるシナプス伝達を誘発した。NMDAによってグルタミン酸

受容体を刺激した。ALLNによってタンパク質分解酵素であるカルパインを阻害した。

3. 結果と考察

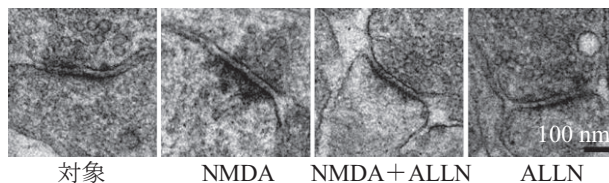


図2 培養海馬スライスにおいて観察される神経シナプスの電子顕微鏡写真 (文献1より改変)。

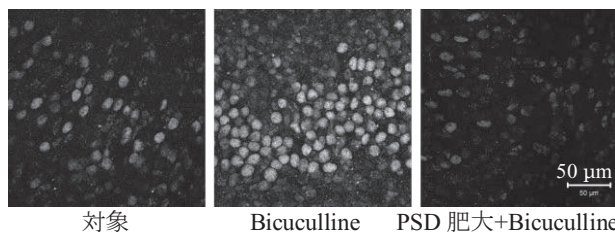


図3 リン酸化CREBを染色した培養海馬スライス

培養海馬スライスに虚血負荷を行うと、PSDの肥大が認められた。このPSDの虚血による肥大は、MK801の前処置によって阻害された。このことから、虚血時に活性化されたグルタミン酸受容体がPSD肥大に関与していることが明らかとなった。実際、NMDAによってグルタミン酸受容体を刺激すると、虚血負荷を行った時と同様にPSDの肥大が誘発された。さらにNMDAによるPSDの肥大がALLNによって阻害されたことから、タンパク質分解酵素カルパインの関与が示唆された(図2)。以上の結果より、グルタミン酸受容体の興奮によって活性化されたカルパインのタンパク質分解作用によりPSDが肥大すると考えられた。

PSD肥大の経時変化を調べたところ、NMDAの2分間処置によって誘発されるPSD肥大は、刺激終了1時間後まで維持されていた。そこで、PSD肥大による神経機能に及ぼす影響を明らかにするために、2分間のNMDA処置1時間後の神経機能を解析した。シナプス伝達によって増加することが知られているCREBのリン酸化レベルを定量化した結果、PSD肥大が維持されている時には、CREBのリン酸化レベルの上昇が抑制されることが示された(図3)。CREBリン酸化レベルの上昇は、神経細胞の生存維持に関わるため、PSD肥大は、神経細胞が持つ生存維持機構の活性化を阻害すると考えられた。

4. 参考文献

1. Fukunaga Y, et al. Neurosci Res, 101, (2015) 6-14
2. 福永優子, 他 Clin Neurosci, 28, (2010) 852-854

銚子市内の住民グループ活動の現状と課題

千葉科学大学 看護学部
安藤智子, 岩瀬靖子

1. はじめに

災害対策や防犯など安全な町づくりや、子育て支援・高齢者支援等において、住民の互助活動が重視されている。住民相互のつながりが強い市町村では、平均寿命が長く、悪性新生物の標準化死亡比が低いなど健康状況が良好であることがわかっている。銚子市内には、お子安講や庚申講など古くからの伝統的な集まりがあるが、市内にどのような集まりがあるのか、数や活動の内容など実態は明らかになっていない。銚子の文化にあった、市民が安心して健康で暮らせる町づくりを進めるための基礎資料を得ることを目的に、関係機関との協働により実態調査を行った。

2. 研究方法

調査対象：町内単位で活動しているグループ

調査方法：小学校区単位で調査説明会を開催し、町内会長、民生委員、保健推進員に調査を依頼し、郵送で回収した。

調査期間：平成27年7月～12月

倫理的配慮：千葉科学大学倫理審査委員会の承認を受けた。

3. 結果

3.1 グループ数と内容 229 町内会から、159 町内会の回答があり、回収率は約 70%であった。子ども会は、複数の町内で構成しているところが多かった。子ども会は 55 (34.6%)、お子安講は 26 (16.4%)、青年団は 22 (13.8%)、同行講は 54 (34.0%)、庚申講は 20 (12.6%)、老人クラブは 57 (35.8%)、その他の活動が 100 (62.9%) の町内会に存在していた。過去と比較すると、子ども会、お子安講、青年団、老人クラブは半減し、同行講、庚申講はほぼ維持されていた。

子ども会は、東部地区や中央地区、お子安講や同行講は飯沼、西部地区に多く、老人クラブは高神、中央地区に多いという特徴があった。その他の活動は、どの地区にも見られた。

具体的なグループ活動が書かれた調査票は 302 枚回収され、参加者延人数は約 6090 人であった。特に同行講と、その他のグループの参加数が多かった。

その他のグループ活動で最も多かったのは、「地域活動」で、町内会行事や防犯パトロールの他、ボランティア活動や交流・学習を目的にした新しいグループ活動も結成されていた。ついで多いのは「文化・宗教」に関するグループ活動で、主に祭りに関する活動と水神講・稲荷講にみられる地域に祀られている神社関係の会食であった。「運動」や「音楽」、「趣味」のグループ活動も、青年館等身近な会場で行なわれていた。子ども会以外の子育てに関する自主グループは、1 グループだった。

3.2 グループ活動の効果と課題 各グループ活動に共通していた効果は、「交流による親睦」と「情報交換」であり、共通の課題は「参加者及び回数の減少」で

あった。その他の効果として「健康の維持促進」、「ストレス解消」、「技術や教養を身につける」など参加者個人に対する効果のほかに、「地域の安全・安心を守る」、「地域の問題の把握」、「お互いに助け合う等暮らしやすい地域づくりに貢献している」という内容が見られた。鳴り物保存会や神社関係の活動では、「地域の伝統文化の継承」があった。公園や町内の清掃活動などでは、「安全で清潔な地域の提供」が挙げられていた。

スポーツや音楽、お茶講など自主的に活動しているグループでは、仲間とおしゃべりすること、歌うこと、体を動かすことが楽しいと「楽しさ」であった。

参加者の減少の理由は、「少子高齢化」のほか、「若い世代が加入しないこと」が多く挙げられていた。「役員の負担」や「経費の負担」、老人クラブでは「老人福祉センターバスの廃止」が活動の課題に挙げられていた。

4. 考察

銚子市内には、町内や地域を単位とする様々なグループ活動があり、参加延人数は人口の約 1 割を占めていた。特に祭りに関するグループや活動、昔からの宗教行事が形を変えた「講」が多く残っているのは、古い歴史を持つ港町や農村を含む地域性といえる。

しかし、銚子の健康寿命は県内ワースト 1 であり、こうした活動が必ずしも健康改善に結びついていたとはいえない。

また、子ども会やお子安講、青年団は半減しており、子育てに関する自主グループが 1 つであったことは少子化の影響と、若い世代が、地域ではなく職場や家族との交流を優先していることがあると思われた。

現在継続している自主的なグループ活動は、ほとんどが壮年期以上の世代が 20 年、30 年と長年続けてきた活動であった。どのグループも高齢化で参加者が減少し、若い世代の加入が無いという課題を抱えており、今後はグループが消滅する可能性が大きいといえる。

その一方で、新しく結成し地域の仲間づくりを目指すグループや防犯パトロール隊等が複数発足していた。健康づくりや助け合いなどを目的に、会食等の楽しい行事だけではなく、町内の清掃ボランティア、ラジオ体操、高齢者の見守りなど多様な活動を取り入れていた。市の支援で同行講の仲間と、介護予防を目的とした体操を始めたグループもあった。このような住民による自主的なグループが生まれた背景には、地域のつながりが希薄化することで、豊かな暮らしや健康が脅かされる危機感があると思われる。

行政保健師は、地域に共通した課題を明らかにし、住民とともに取り組む地区活動の中で、住民グループの育成支援を行う役割がある。

今後は、情報交換と親睦が主な目的である「講」に健康づくりや地域の助け合いなどの目的を追加し、楽しく、自分自身と地域の双方に役に立つ活動で、グループが発展するとともに健康状況が改善するような働きかけが求められているといえる。

PN21

災害弱者に対する支援の現状および災害への対応力を高める支援に関する文献的考察
—障がいのある子どもの災害看護に焦点をあてて—

千葉科学大学 看護学部
市原真穂, 吉岡大晶, 下野純平

1. はじめに

周産期医療の進歩と在宅医療の推進により、医療依存度の高い障がいのある子どもが、家族とともに自宅で暮らす例が増加している。在宅生活する子どもの医療ニーズを支える看護の役割は拡大している。

一方、近年想定外の災害が各地で起こり大規模災害対策の必要性が高まっている。安全、安心な暮らしを継続するには、災害弱者である障がいのある子どもとその家族に対しても、高齢者と同様に要援護者として綿密な、自助、共助、公助の3方向からの支援が必要となる。

そこで、今回は、災害弱者に対する支援の現状および対応力を高める支援を明らかにし臨床応用することを最終目的とした研究プロジェクトの一部として、在宅生活する障がいのある子どもに焦点をあて、研究動向を明らかにし、今後の課題を考察することを目的とした。

2. 方法

医学中央雑誌 Web 版 (Ver.5) と J-GLOBAL を用い文献を抽出した。検索キーワードは、「災害」and「障害児」and「看護」、「災害」and「障害児」and「在宅」であった。

文献抽出および分析を以下の手順にて行った。1) 検索対象年を指定せずキーワードにより検索し、合計 118 件を得た。2) 重複文献を除外し 99 件を抽出した。3) タイトルと抄録を確認し、障がいのある子どもを対象としていない文献、災害に関係のない文献など、本研究テーマと合致しない文献を除外した。その結果 75 件となった。

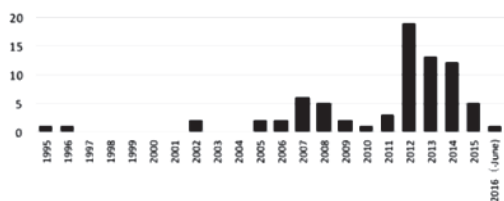


図1 公表文献数の年次推移

表1 障がいのある子どもを取り巻く災害に関連する研究の動向

| テーマおよび文献タイトル | 著者 | 掲載雑誌 |
|--|------------|--|
| 看護職の役割を検討したもの: 6件 | | |
| 重症心身障がい児に携わる看護職の防災に関する意識調査 | 坂口由紀子他3名 | 日本医療科学大学研究紀要,6, pp.19-25,2014. |
| 在宅重症心身障がい児家族の支援ニーズと専門職による重要度および実践度評価 看護職および行政職を対象としたデルファイ法による調査より | 涌水理恵他5名 | 厚生指標,63(4), pp.23-32,2016. |
| 災害における看護職の役割の検討 障害を持つ子どもを抱える家族に災害についてのアンケート調査を実施して | 種田 希他4名 | 茨城県立医療大学付属病院研究誌(1348-8988)10号 Page15-20(2007.09) |
| 重症心身障害児・者病棟の水害時における患者の命が守れた要因 | 山本じゅん子他3名 | 看護・保健科学研究誌,9(1) pp.1-10,2009. |
| 重症心身障害児・者病棟の床上浸水時看護者が経験した社会的支助と対処機制 | 山本じゅん子他2名 | 看護・保健科学研究誌,8(1), pp.63-72,2008. |
| 障害児施設における自然災害発生時の看護の困難さ DIG(災害図上訓練)実施中のディスカッションの中から | 藤田愛子他1名 | 日本看護学会論文集看護管理,42, pp.537-540,2012. |
| 災害時における当事者の経験を検討したもの: 2件 | | |
| 災害の中を生きる困難と生活不安 首都圏に住む重度障害児者の東日本大震災での経験の特徴 | 山本美智代他5名 | 小児保健研究,72(2), pp.298-304,2013. |
| 重症心身障害児者における中越地震の影響 | 奈良場美奈子他6名 | 長岡看護福祉専門学校紀要,4, pp.48-51,2008. |
| 災害への備えに関する当事者および関係者の認識を検討したもの: 2件 | | |
| 肢体不自由のある中学生生徒の自然災害への備えに関する認識 特別支援学校3校に通学する子どもへの面接調査から | 小室佳文他3名 | 小児保健研究,74(6), pp.863-870,2015. |
| Teacher-perceived emergency disaster needs of physically and mentally challenged school children in Japan) | Kato R.他3名 | Health Emergency and Disaster Nursing,1(1), pp.34-44,2014. |
| 災害時における社会的サポート体制を検討したもの: 3件 | | |
| 新潟中越地震時における重症心身障害児者サポートの実態と今後の課題 | 小西 徹 | 日本集団災害医学雑誌,12(2), pp.207-213,2007. |
| 新潟県中越地震時の重症心身障害児(者)短期入所について | 亀田一博他4名 | 脳と発達,39(3), pp.198-201,2007. |
| 災害時の小児医療「中越大地震・中越沖地震の経験から」新潟県中越地震における障害児・者サポート | 小西 徹 | 日本小児科医学会報,37, pp.77-80,2009. |

4) 75 件を公表年次別に整理した。5) さらに内容を詳細に検討するために、75 件のうち原著論文のみ抽出し、13 件を得た。6) 研究の目的、記述内容によって分類し、研究の動向を整理した。記述内容は、テーマごとに整理し、小児看護学研究者や在宅看護学研究者と意見が一致するまで検討、修正を行った。

3. 結果

3.1 公表文献の年次推移 公表文献の年次推移(図1)では、2004年に発生した新潟県中越地震後の2005年より公表数が増え、2007年をピークに減少に転じていた。その後、2011年の東日本大震災の翌年には文献数が2007年の約3倍である19件に増えた。しかし、2012年をピークに減少している。この結果からは、災害後に一時的なトレンドになるものの、継続的に取り組み、積み重ねた研究が少ないことが示唆された。

3.2 研究の動向 障がいのある子どもを取り巻く災害に関連する研究13件は、4つの研究テーマに集約できた。研究テーマは「看護職の役割を検討したもの」6件、「災害時における当事者の経験を検討したもの」2件、「災害への備えに関する当事者および関係者の認識を検討したもの」2件、「災害時における社会的サポート体制を検討したもの」3件であった。構成概念を整理し、概念間の関係性を検討し、支援の方向性や内容を示す文献は見当たらなかった。

4. 考察

本検討の結果、災害発生後に一次的に発表数は多くなるものの、実態把握、意識調査が多いことが明らかとなった。さらに検討を深め、災害時における対象の特性を明確にし、アセスメント、ならびに支援モデルを開発する研究の必要性が示唆された。

PN22

「看護の日」で実施した健康測定による地域住民の健康状態の実態と特徴

千葉科学大学 看護学部

岩瀬靖子, 富樫千秋, 渡會丹羽子

安藤智子, 中嶋尚子, 池邊敏子

1. はじめに

千葉科学大学看護学部では、大学周辺地域に住む住民に対し、健康に対する関心を高める機会として「看護の日」にちなんだイベントとして平成 27 年度より健康測定を実施している。「看護の日」は、毎年 5 月 12 日に旧厚生省により 1990 年に制定されており、この日を含む 1 週間が看護週間とされているものである。

この「看護の日」の健康測定のを地域住民が活用することによって、自らの健康状態を知るきっかけとなることや、地域の健康の特徴を伝えることによって、自らの健康に関する情報を得る場ともなることが考えられる。

昨年度は、「看護の日」での健康測定結果の分析を行い、地域住民の健康状態の実態と特徴を明らかにし健康向上活動の基礎資料を得た¹。そこで、今年度は、昨年度と合わせ 2 ヶ年の健康測定結果の分析を行い、地域住民の健康への影響を確認することで、住民の健康意識を高める機会として今後の可能性を探ることが重要ではないかと考えられた。

よって本研究では、「看護の日」で実施した過去 2 ヶ年の経年的な健康測定結果から、地域住民の健康状態の実態と特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

1) 研究デザイン

実態調査である

2) 調査日時

平成 28 年 5 月 29 日 (日) 9 時～16 時

3) 場所

千葉科学大学看護学内講義室

4) 調査対象

「看護の日」にちなんだ本学看護学部のイベントとして平成 27 年度と平成 28 年度に実施した健康測定と健康相談に参加した大学周辺地域に居住する一般市民で研究協力の同意が得られた 371 名(内訳;平成 27 年度 211 名,平成 28 年度 160 名)。

5) 調査方法

対象者が希望する健康測定項目を実施し、個人票に記載された測定値を調査データとした。集団の特徴を把握するため、記述統計、クロス集計等の統計処理を行った。

6) 倫理的配慮

本研究の趣旨および研究協力は自由意思に基づくものであることを、健康測定に参加した地域住民に文書を用いて説明し同意を得た。

3. 「看護の日」の実施

3.1 健康測定実施項目 測定項目は、身長、体重、BMI、骨格筋率、体脂肪率、基礎代謝、握力、腹囲、血圧、加速度脈波、肺換気量(1秒量、6秒量、1秒率と各対予測値%)、動脈血酸素飽和度、口臭、骨波形指標(骨ウ

ェーブ)であった。そのうち、骨波形指標測定は平成 28 年度のみ実施(平成 27 年度は踵骨を用いた骨密度測定を実施)。

3.2 測定結果 「看護の日」の健康測定に、昨年から継続して参加した住民は 20 名(5.4%)であり、ほとんどの住民が今年度初参加であった。

体脂肪率において、昨年度は男性 25%以上、女性 30%以上で肥満と判定される人が 88 名(46.1%)であったが、今年度は、115 名(71.9%)であり、昨年度より増加傾向にあった。内訳は、男性 30 名(63.8%)、女性 85 名(75.2%)と性別に限らず高率であった。

BMI において、肥満の基準である 25 以上の者は、男性 17 名(36.1%)、女性 20 名(17.6%)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、昨年度 51 名(27.0%)であったが、今年度は、39 名(27.7%)であった。

高血圧は昨年度 4 名(1.9%)であったが、今年度は 26 名(16.3%)であった。

%1 秒率、%6 秒率は、男女共に平均 85%台であり、昨年度と同様の傾向であった。

骨ウェーブ測定において、判定基準 A～E で、D(注意)または E(要注意)と判定された者は、男性 15 名(31.9%)、女性 61 名(54%)であり、女性が多い傾向にあった。

4. 考察

今年度初参加の住民が 9 割以上を占めるため、単純に比較は出来ないと考えられるが、体脂肪率が高く、腹囲のメタボリックシンドロームの判定基準を上回る者が多く、昨年度同様に肥満傾向が見られた。

また今年度初めて導入した骨ウェーブ測定では予防的に注意を要する者が多い傾向が見られた。

これらの結果については、「看護の日」の測定場で看護職の有資格者(看護学部教員)による個別の健康相談にて、本人に説明し生活習慣等に関する相談に対応しているが、引き続きそのような機会を設ける必要があると考えられる。

また、経年的な結果から見えてきた特徴を踏まえて、次年度以降の「看護の日」の健康測定項目の設定に活用する必要がある。

さらに、これらの結果について、地域住民の健康意識を高めるきっかけとなるように、「看護の日」の健康測定のを活用し、地域住民に向けて情報発信する必要があると考えられた。

参考文献

1. 梅田君枝, 富樫千秋, 岩瀬靖子, 大塚朱美, 中嶋尚子, 渡會丹羽子, 安藤智子, 池邊敏子, 銚子市内で実施した健康測定による住民の健康状態の特徴, 千葉科学大学紀要 9, (2016), pp.243-252.

看護実践連携研究会活動報告 —平成 27 年度～平成 28 年度—

千葉科学大学 看護学部 高橋方子, 大塚朱美, 岩瀬靖子, 栗原優里奈, 梅田君枝, 池邊敏子
 国保多古中央病院 村山敦子 神栖済生会病院 丸山みつ 銚子市役所 山口康子
 成田赤十字病院 石渡祥子 国保旭中央病院 大塚玲子 鹿島労災病院 金田篤子
 小山記念病院 本宮裕子

1. はじめに

看護実践連携研究会（以下、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。千葉科学大学看護学部は看護学の高等教育機関として安全、安心な健康生活の確保に向けた看護学の探求および看護職の育成と地域貢献を使命としている。看護学は実学であり、上記のような使命を果たすには、実践現場の看護職の現実的な視点が欠かせない。一方実践現場では、それぞれの機関や施設が特徴ある看護の提供に奮闘しているものの、課題の解決に困難を感じる場合もあり、大学教員の持つ知識や看護研究の手法等を用いた取り組みも必要となっている。このような状況にある両者が連携することは看護実践および看護学教育の質の向上に必須であると考えられる。

そこで連携研究会の目的を千葉県北東地区・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とし、共同研究および年 1 回の研修会と共同研究の発表会を開催することとなったのである。

H27 年度 CIS フォーラムでは連携研究会の設立の経過の詳細と地域のニーズ調査の結果を中心に報告した。今回の平成 28 年度 CIS フォーラムでは第 2 回看護実践連携研究会発表会および H28 年度の研修会について報告する。

2. 第 2 回看護実践連携研究会 発表会

発表会は平成 27 年 11 月 28 日（土）に千葉科学大学において開催された。参加者は総勢 205 名で、その内訳は看護職が 94 名、教員が 19 名、学生が 86 名、来賓・事務局が 6 名だった。発表会の内容は市原真徳講師による文献検索のレクチャーと 14 題の共同研究発表だった。14 題の発表テーマは表 1 に示した。

発表会後のアンケートでは文献検索のレクチャーに関して「文献検索の方法がわかった。早速、活用したい。（他 10 件）」、「研究を始める上で非常に参考になった。（他 6 件）」「文献の種類や具体的な検索方法を学ぶことができ、とても良かった。」、「身近に利用できるデータベースの紹介が役立った。」などの意見が見られ、実践現場の看護職のニーズに即したレクチャーだったと考えられた。

14 題の共同研究の発表に関しては、「臨床現場に即した内容の研究で興味深かった。」、「発表を通し他施設の取り組みや実践を知ることができ良かった。」、「医療機関だけではなく他の関係機関からの発表も含まれており、多様な視点が得られ興味深かった。」、「大学からの研究への支援を実感した。」、「7分という時間の中で上手にまとまっており、大学の指導、応援のたまもの。」などの意見があった。このような意見から大学教員と実践現場の看護職が共同することは看護実践の向上に不可欠と考えられた。

3. 平成 28 年度 看護実践連携研究会 研修会

研修会は平成 28 年 5 月 21 日（土）に千葉科学大学において開催された。参加者は 16 施設より合計 61 名が参加した。研修会のテーマは「論文クリティークを学ぼう！」とし、岩瀬靖子准教授による講義及びグループワークを実施した。講義内容は①文献を読むときに必要な予備知識、②論文のクリティークだった。講義後は課題論文を読みグループごとに論文クリティークを行った。グループ構成は異なる施設のメンバーで組み合わせ、2名の教員をファシリテーターとして配置した。

研修会後のアンケートでは「今後活動に生かせる内容と思う」と回答したものが 49 名（92%）であった。また「講義内容から学びがあった。」と回答したものは 52 名（98%）で、「集中できる講義内容だった。」「自分自身の成長につながった」といった自由記述が見られた。グループワークに関しては、よかったと回答したものは、グループ編成は 43 名（82%）、ファシリテーターの指導は 46 名（86.8%）、グループワーク時間は 31 名（58%）、意見交換は 30 名（56%）だった。つまりグループ編成やファシリテーターに関しては評価が高かったものの、時間や意見交換に関しては評価が分かれ、今後、研修会でグループワークを実施する際の課題となると考えられた。その他では「今後も継続して大学の支援を受けたい。」、「小規模病院では大学で開催される研修はありがたい。」といった意見があり、研修会の継続と充実の必要性があると考えられた。

表 1 共同研究発表テーマ

| セッション番号 | テーマ |
|---------|---|
| 1-1 | 消化器がん患者・家族の全人的苦痛に影響を及ぼす要因 |
| 1-2 | 生きようとする姿勢を持ち続けたがん末期患者と家族の思いを尊重することの意味 |
| 1-3 | 病院から在宅への切れ目のない多職種のつながり方を検証する |
| 1-4 | 前頭側頭型認知症の高齢者で行動変容につながった看護ケアを分析して |
| 1-5 | 「急性期医療機関に長期に社会的入院する幼児に対する看護ケアの充実を目指したアクションリサーチ」実施にむけた中間報告 |
| 2-1 | 退院支援に関わる多職種の実態調査により看護の課題と方策を考える |
| 2-2 | 介護サービス事業所における尿道留置カテーテルの管理方法に関する実態調査 |
| 2-3 | A市における主任介護支援専門員の取り組みと課題 |
| 2-4 | 看護職員の身体ケアにおける腰痛の現状と課題 |
| 2-5 | 心不全患者の情報収集と記録の現状 |
| 3-1 | 看護判断に関する文献的研究 |
| 3-2 | 一般病床におけるフィジカルアセスメントを中心とした看護判断に対する看護課長の期待 |
| 3-3 | 東日本大震災を振り返る 被災直後の一精神科病院の看護師の対応 |
| 3-4 | 看護実践力向上に向けての取り組み |

銚子市近郊の潜在看護師の実態

千葉科学大学 看護学部

富樫千秋, 大塚朱美, 鈴木康宏

高橋方子, 池邊敏子

1. はじめに

潜在看護師（本研究では看護師免許を持つが看護業務に従事していない65歳以下の者と定義）は、推計で約60万人と言われ、8割近くが再就業の意向を示している¹。2025年問題を解決するにあたり、高齢化率の高い銚子近郊において早急に潜在看護師数を把握し、看護師数の増加を図ることが喫緊の課題である。

千葉県内潜在看護師数は、25,000人とされていることから、銚子市近郊においても潜在看護師が存在することが予測され、それらの実態を把握することが必要である。そこで、出産・育児のため、離職している看護師がいると考えられる小学校・中学校・高等学校に通学する園児・児童・生徒の父兄を対象に潜在看護師を把握する調査を計画した。

また、潜在看護師は、再就職の意向はあり、全国の約7割の病院が潜在看護師の採用に取り組んでいる。しかし、看護職員確保として効果があったと認識している施設は4割にとどまっており²、効果的な取り組みがなされていないことが示唆されている。潜在看護師の再就職支援は、日本看護協会ははじめ、他大学において「社会人学び直し」を目的に多様なプログラムが実践されているが、銚子市近郊の潜在看護師のニーズはまだ明らかにはされていない。

本研究の目的は銚子市近郊の潜在看護師の実態を明らかにすること、大学で行える支援について検討することである。

2. 方法

1) 対象

銚子市内にある小学校、中学校、高校に通学している園児・児童・生徒の保護者で看護師免許を有する者

2) 調査方法

銚子市内の幼稚園、小学校、中学校、高等学校を通じた園児・生徒の保護者へ調査用紙を配布する。

3) 調査内容

年齢、性別、看護師免許の有無、就業の有無、就業していない理由、学びのニーズ等

3. 結果

銚子市内の幼稚園、小学校、中学校、高等学校に園児・生徒の保護者への調査票を配布依頼した。6394通配布し、95通の返送があった。

1) 対象者の背景

女性が94名(98.9%)男性が1名(1.1%)、銚子市内に在住者75名(78.9%)銚子市以外に在住者20名(21.1%)、看護師免許を保有している者66名(69.5%)、准看護師免許を保有している者43名(45.3%)、保健師免許を保有している者2名(2.1%)、養護教諭の者が1名(1.1%)であった。

子供の数は平均2.3±0.8歳であった。同居家族は配偶者(パートナー)81名(85.3%)、子供91名(95.8%)、実父15名(15.8%)、実母16名(16.8%)、義父19名(20.0%)、義母28名(29.5%)、義祖母2名(2.2%)、実妹1名(1.1%)

であった。現在の就業状況は、仕事をしていない者9名(9.5%)、以前に看護師を辞めたことがあるが今現在看護職として働いている者28名(29.5%)、以前に看護師を辞め、今現在は違う職業をしている者12名(12.6%)、看護職を継続している者46名(48.4%)であった。

2) 潜在看護師の実態

返信のあった95名の看護師のうち、潜在看護師(仕事をしていない者n=9と看護師を辞め違う仕事をしている者n=12)は21名(22.0%)だった。仕事をしていない者(9名)の看護職として就業していない理由は、「勤務時間や勤務体制」6名、「自分の適性への不安」4名の順に多かった。看護師を辞め違う仕事をしている者(n=12)の看護職として就業していない理由は、「勤務時間や勤務体制」6名、「責任の重さや医療事故への不安」6名が最も多かった。

3) 潜在看護師の学びのニーズ

仕事をしていない者(n=9)の中で、学びたい内容を記載した者は1名であった。内容は【看護の基礎知識をできれば一から学びなおしたい】であった。

4. 考察

潜在看護師の看護師としての就業を支援するには、「勤務時間や勤務体制」をその看護師の状況にあわせて変えられる仕組みを広げることが今後、必要になっている。

大学で行える支援は、「自分の適性への不安」や「責任の重さや医療事故への不安」といった不安を軽減する支援だといえる。潜在看護師が復職後に復職した自分になじむまでの過程を明らかにした研究³では、ブランクを補う取組として、【周囲を巻き込み解決を試みる】や【限られた時間を使い学習する努力】が明らかになっている。

不安を軽減することやブランクを補うことはすぐにはできることではないと考えられる。しかし、近くにある大学という場が磁場となり、潜在看護師の課題を解決する場になり、自分の時間での学び直しをする場になることが望まれる。

謝辞

本研究に協力いただきました銚子市近郊に在住の看護師の皆様、銚子市内の幼稚園、小学校、中学校、高等学校の先生方に感謝致します。

本研究は平成27年度学内科研費を得て実施した研究であり、千葉科学大学紀要第10号に成果の概要が掲載されている。

引用文献

1. 潜在ならびに定年退職看護職員の就業に関する意向調査報告書, 東京, 社団法人日本看護協会, (2007)
2. 2008年病院における看護職員受給状況調査結果速報, 社団法人日本看護協会, (2009)
3. 榭茜, 深堀浩樹, 潜在看護師が復職後に復職した自分になじむまでの過程, 日本看護管理学会誌, 18(2), (2014), pp. 114-124

PN25

接着細胞の3次元組織化を誘導する培養皿の開発と創薬試験モデルへの応用

岡山理科大学 技術科学研究所
岩井良輔

1. 背景と目的

任意の形状と均一なサイズを有する3次元の細胞塊を簡易、迅速かつ大量に作製できる培養法の開発が、再生医療や創薬スクリーニング試験において強く望まれている。我々は、接着細胞の自己凝集化を誘導する表面修飾剤 (CAT) を国立循環器病研究センターと株式会社ブリヂストンと共同で開発した¹⁴。CAT を固着した培養表面に播種した細胞は、沈降と同時に接着して伸展を開始するが、一晩足らずの培養で培養表面から剥離・凝集化し単一の細胞塊が浮遊する。CAT をパターン印刷すれば、その2次元パターンに沿った形状の3次元の細胞凝集体が一晩で出来上がる (図1)。これまでに、拍動性を有する心筋線維構造体や軟骨リングの作製に成功し、それぞれ心筋壁と気管軟骨の再生医療への応用を目指している。

本研究では、創薬スクリーニング試験の高効率化を目指し、CAT を用いた接着細胞の自己凝集化技術を用いて、均一なサイズの細胞凝集塊を一回の播種操作と数時間の短期培養で一皿に望みの数だけ、複数種の細胞を含んだ状態で作製することを第一の目的とした。一方、創薬スクリーニングにおいては、培地中に浮遊している細胞凝集塊が培地の交換時に誤吸引されるといった問題点もある。そこで、我々独自の接着細胞の自己凝集化現象を利用して、培養皿の表面にCATと細胞の接着因子 (細胞接着維持) を組み合わせることで、細胞凝集塊を接着細胞で固定化することを第二の目的とした。

2. 方法と結果

2.1 創薬試験用の細胞凝集塊の作製 細胞非接着性の培養皿表面にCAT液をドット状に滴下し (液量: 0.5 μL , ドット数: 78) 乾燥・固着させた後、間葉系幹細胞 (MSC) を $1.0 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2$ 以上の密度で播種した。播種1時間以内に細胞はCATのドット表面にのみ接着してコンフルエント単層を形成した後、約6時間後に一体凝集化して細胞凝集塊が形成した。凝集塊のサイズは最大直径で $195 \pm 14 \mu\text{m}$ と極めて均一であった。同様に、CATを固着した培養皿に線維芽細胞と心筋細胞 (虚血心筋病モデル)、またはヒト肝癌細胞株と線維芽細胞 (腫瘍モデル) を混合して播種すると、細胞種の違いに関わらず、細胞はCATの固着表面に1時間以内に接着した後、凝集化を生じて単一の凝集塊が形成した。組織分析の結果、これらの凝集塊は異種細胞が播種時の混合比とほぼ同じ割合で存在する異種細胞の混合塊であることが分かった。

2.2 細胞凝集塊の固定化 細胞非接着性の培養皿表面にCAT液 (液量: 4.0 μL) を滴下し乾燥させることで、直径2mmの円形のCAT固着表面を作製した。このCAT固着円形表面の端に、Fibronectin溶液 (液量: 0.2 μL) をCATの固着面と一部が重なるように滴下し乾燥させた後、MSCを $1.0 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2$ 以上の密度で播種した。細胞は1時間以内にCATとFibronectinの両方の固着表面に接着した後、約6時間後にCATの固着表面に接着した細胞のみが一体

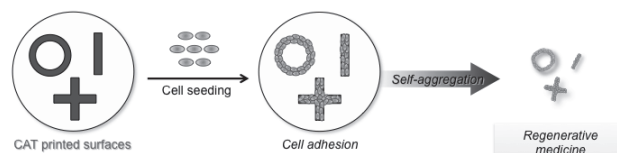


図1 CATを用いた接着細胞の自己凝集化による組織作製

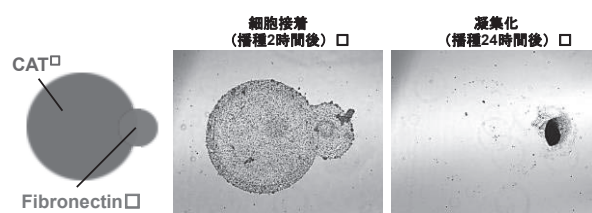


図2 CATとFibronectinの組み合わせ固着による細胞凝集塊のアンカリング

凝集化を生じてFibronectinの固着表面に接着した細胞により培養皿の表面に固定化された (図2)。このような細胞凝集塊は通常の培地のピペッティング操作で剥離して浮遊することはなく、表面に維持されていた。

3. 結論と展望

我々の開発したCATを用いた接着細胞の自己凝集化技術を用いることで、一回の播種操作と数時間の短期培養で均一なサイズの細胞凝集塊を一皿に望みの数だけ得ることが出来た。また、異種細胞の混合凝集塊として、生体の病変に近似した心筋モデルや腫瘍モデルも作製することができた。創薬スクリーニング試験の高効率化に役立つものと期待している。さらに、CATと細胞の接着因子をパターン印刷して回路を設計すれば、生体において薬物が処理される全過程、すなわち吸収、分布、代謝と排泄を担う細胞の3次元組織体を培養皿上に連続的に配した、動物実験の代替となり得るような次世代のwhole body型の培養モデルが作製できると考え開発研究を進めている。

参考文献

1. 岩井良輔, バイオ3Dプリンティング技術の最前線, 発刊中
2. Iwai R. et al., *J. Biomed Mater Res. B Appl. Biomater.*, In press
3. Iwai R. et al., *J. Biomed Mater Res. A*, Vol. 104, No. 1, (2016), pp. 305-312
4. Iwai R. et al., *Biomaterials*. Vol. 34, No. 36, (2013), pp. 9096-9102
5. Esch E. W. et al., *Nat/ Rev. Drug Discov.*, Vol. 14, No. 4, (2015), pp. 240-260

AED（自動体外式除細動器）を取り巻く電氣的安全性の評価

岡山理科大学 理学部
堀 純也

1. はじめに

突然の心停止は、病院内のみならず、院外においても毎年数多く報告されている。院外心停止の場合、いかに早く心肺蘇生が開始されるかが生存率向上の鍵を握っているため、その場に居合わせた一般市民の行う胸骨圧迫と電氣的除細動が特に重要である¹。そのため、自動体外式除細動器（AED）が駅や学校などの公共施設だけでなく、商業施設などにも多く普及しつつある。AED は誰でも簡単に使用できるように音声によって操作手順がアナウンスされるようになっているが、使用に当たっては一次救命の講習会を受講することが推奨されている。講習会では、ただ単に倒れているような状況下だけでなく「傷病者の胸部が水などで濡れている場合」、「傷病者の胸部の体毛が多い場合」、「傷病者が貼り薬を貼っている場合」、など特殊な場合に対する注意事項についても解説されている。しかしながら、短時間の講習を受けただけでは、その際の注意事項を忘れてしまう可能性が高い。したがって、一般市民が心停止患者に遭遇した場合、パニック状態に陥って、患者が濡れているにもかかわらずそのまま AED のパッドを装着したり、着衣の上から電極パッドを貼ったりしてしまう可能性も否定できない。本研究室では、これまでに様々な極端条件下で AED を操作した場合の危険性について検証してきたので²、その結果について報告する。

2. 電極パッド間が濡れている場合

AED の電極パッド間に水道水、模擬海水（3.5%濃度 NaCl 水溶液）などが存在する場合について、胸壁インピーダンスを模擬した自作のエネルギーテストを用いて AED の出力エネルギーを調べた。その結果、水道水については、パッド間が濡れていても、エネルギーの損失は観測されなかった。水道水に比べて電気を流しやすい模擬海水については、電極パッド間に液体で経路が形成されない限りは、水道水同様にエネルギー損失は観測されなかったが、電極パッド間に経路が形成されると、エネルギーの一部が液体上で失われることが確認できた。液体上でのエネルギー損失が確認できたのは、胸壁面を模擬した実験装置が約 48% 程度、液体で覆われた場合であった。これは 2 次元平面上のパーコレーションの理論³ で予想される表面占有率 45% とほぼ一致する結果となった。

本研究の結果、体表面に液体が存在する場合、電極パッド間に経路が形成されない程度に液体を拭き取れば十分であることが明確になった。したがって、拭き取りに専念するあまり、胸骨圧迫の中断や AED によるショックの実行が遅れることがないようにする必要があるといえる。

3. 着衣の上から電極パッドを貼った場合

着衣の上から AED の電極パッドを貼った場合の危険性を検証するために、パッド間の電気抵抗が胸壁インピーダンスの値に近くなるように NaCl で調整した寒天培地を用意し、人体を模擬したファントムとした。模擬不整脈を発

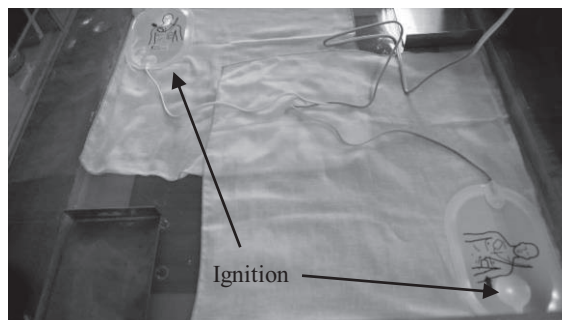


Fig. 1 Electrode pads of AED on the cut of cloths that were put on the phantom.

生させたファントムに着衣を模擬した布を乗せ、その上から AED の電極パッドを装着し、除細動の処置を行った。ファントムに置いた布の上から電極パッドを貼っただけでは、心電図解析は行われなかったが、布を少し湿らせた状態で電極パッドを上から軽く押しつけると、解析が行われ、ショックが可能となった。その状態で AED の出力を行うと、出力の瞬間にパッド部分で音と閃光が観測された (Fig.1)。出力エネルギーが測定できる自作の除細動器テストを用いて、閃光が観測される条件を作り出して出力を行ったところ、出力電圧波形は正常な場合に比べて大きくひずみ、エネルギーが損なわれることが確認できた。湿った布の上から心電図解析や出力を行うことができたのは、布を介してファントムとパッド間にスポット状の伝導経路が形成されたためだと考えられる。このことから、川遊びや海水浴などの際に心停止に陥った人に、濡れた着衣の上からパッドを貼った状態で運悪く AED が出力可能と判断してしまうと、有効な除細動が行われただけでなく、熱傷事故の原因にもなる可能性があることがわかった。

3. まとめ

本研究では、様々な極端条件下において AED を使用した場合の安全性について評価した。実験で得られたエネルギー損失のグラフやパッドが発火する動画などを一般市民向けの救命講習会で示すことによって、どのような使い方をすると危険なのかということをより鮮明に印象づけることができ、AED の安全使用についての意識が高まるのではないかと考えられる。

参考文献

1. Mary Fran Hazinski *et. al.*, Executive Summary:2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations, *Circulation*. 132, Issue 16, S2-S39 (2015). など
2. 堀純也, 極端条件下における自動体外式除細動器使用時の安全性に関する研究, *JSPS 科研費* 25870972.
3. 小田垣孝, パーコレーションの科学, 裳華房, (1993), pp. 62-71

体外受精卵培養システムの開発とその培養効果

岡山理科大学工学部
松浦 宏治

1. はじめに

ヒトの生殖補助医療においては、体外に取り出した卵子は精子と人為的に受精する。その受精卵は微量(10-500 μL)の培養液内に入れられて、 CO_2 インキュベータ内で5日間培養される。胚盤胞まで発育した受精卵のうち最良のものが選択され、一個のみ子宮内に移植される。通常、生体内のメカニカル環境が全く反映されていない系で受精卵培養が行われている^{1,2}。生理的には受精卵は卵管内を移動しながら培養されており、その培養環境の一部再現を目指して、体外培養システム開発を我々は行ってきた¹⁻⁷。本発表では、種々の体外培養システムを用いた哺乳類の受精卵培養結果および今後の検証すべき課題について紹介する。

2. 体外受精卵培養システム開発に関する経緯

2.1 TECS (Tilting Embryo Culture System) 当システムを用いることによって、駆動皿の移動と傾斜保持を繰り返す動作によって、培地移動と受精卵移動が起こり、受精卵に適度なシアーストレスを負荷できる。マイクロドロップ等の臨床現場で用いられている体外培養系が適用可能なため、現場でも障壁なく受け入れられる利点がある。シャーレをインキュベータ内に置く対照群と TECS を使用する2群に分けてブタおよびマウス胚の培養試験を行った^{3,4}。ブタ未受精卵成熟について TECS で培養した際には卵丘細胞のより大きな膨化が見られ、また、ブタ胚単為発生における胚盤胞到達率が静置培養時よりも上昇した³。両生物種において胚盤胞内細胞数が TECS 培養区で有意に上昇した。また、治療が完了した患者の凍結ヒト受精卵を融解して試験を進めた⁴。さらに、我々は体外受精および顕微授精胚を TECS 区と対照区の2群に分けて5日間培養する臨床試験を行ったところ、TECS 区で形態良好胚盤胞数の有意な増加が見られた⁵。

2.2 PAECS (Pneumatic Actuation Embryo culture system) 卵管蠕動運動を体外培養で再現することを目指して、空圧アクチュエータ駆動型人工卵管システムを作製した⁶。気圧を制御するアクチュエータをインキュベータの外側に、マイクロチャンバーをインキュベータ内に設置する。厚さ0.1 mmの薄膜が空気圧によって上下する。その際、流路内の流体が移動し、受精卵を流体移動によって並行移動、圧縮することができる。二細胞期からのマウス受精卵培養において、アクチュエータを駆動させた培養区で胚盤胞到達率および胚盤胞内細胞数が有意に上昇した⁶。

2.3 MVS (Mechanical Vibration System) マウス受精卵を用いて TECS と同様の培養条件で超音波を受精卵に周期的照射できる MVS を用いた受精卵培養を行った結果、超音波照射によって胚盤胞到達率において静置培養区との間で有意差は得られなかった⁷。そのため、生物種・受精卵のステージによって受精卵に適切な MS の違いがあることと、拡散効率を上昇させることが、培養に効果があると思われる。

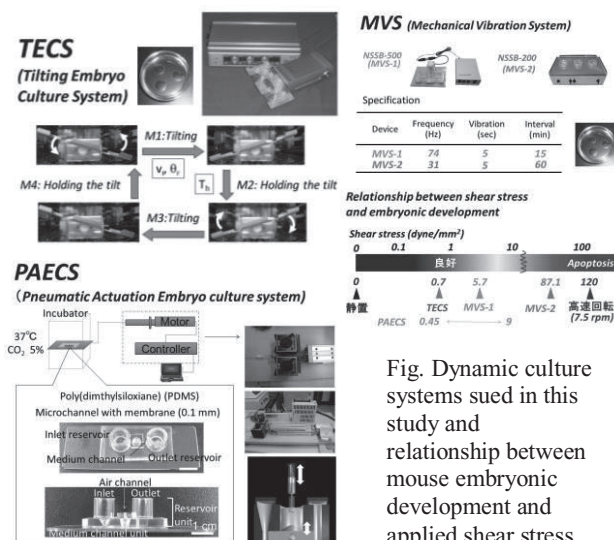


Fig. Dynamic culture systems used in this study and relationship between mouse embryonic development and applied shear stress

2.4 受精卵培養におけるシアーストレス閾値

上図に受精卵発育の結果と負荷されたシアーストレスとの関係をまとめる。高速回転によって受精卵発育が阻害されることが知られており、その値は120 dyne/mm²である⁸。MVSで負荷される値は上記の値に非常に近く、受精卵発育が遅くなる傾向があったために⁷、10-100 dyne/mm²あたりに受精卵発育を阻害する閾値が存在すると推測する。一方、TECSとPAECSを用いた際には発育が促進する条件があったために、この閾値以下のシアーストレスが負荷されている培養環境は受精卵発育には好ましいと考えられる。

3. おわりに

種々の体外受精卵培養システムの効果をこれまで検証してきたが、最近次世代シーケンサーを用いた網羅的遺伝子発現結果から、受精卵発育となる分子指標を見出したため、今後はこの指標と受精卵に負荷されるシアーストレスとの関係について検証することを目指す。

参考文献

1. 成瀬恵治, 松浦宏治, 原鐵晃: メカノバイオロジー, 第21章: 生殖工学のバイオメカニクス: 生理学・メカニクス・治療, 化学同人, (2015), pp. 251-262
2. 松浦宏治, 成瀬恵治, 生殖医療・育種デバイス, 生物工学会誌 92-4号特集8, (2014), pp. 30-33
3. Koike, T. et al. J. Reprod. Dev., 56 (2010), pp. 552-557
4. Matsuura, K. et al. Reprod. Biomed. Online, 20 (2010), pp. 358-364
5. Hara, T. et al. Reprod. Biomed. Online, 26 (2013), pp. 260-268
6. Matsuura, K. et al.: Reprod. Fertil. Dev., 24 (2012), pp. 156
7. Asano, Y. et al. Reprod. Fertil. Dev., (2013), RD13039(1)-RD13039(9)
8. Xie et al. Biol. Reprod., 75 (2006), pp. 45-55

高火度赤色顔料の開発 —備前焼「緋襷」模様の応用—

倉敷芸術科学大学 芸術学部 草野圭弘
岡山理科大学 工学部 福原 実

1. はじめに

備前焼は日本を代表する伝統セラミックスの一つである。備前焼は釉薬を施さずに、作品を詰めて重ねて焼かれる、その際に作品を置く棚板や他の作品との接触を避けるため稲わらが使用される。これらを1200°C付近で焼成すると、稲わらは主成分がクリストパライト(SiO_2)の灰となり備前焼表面に残り、これが接触防止材として作用する。一方、稲わらと接触していた備前焼表面には、特徴ある赤色模様の「緋襷(または火襷)」模様が現れる。緋襷模様の赤色は、柿右衛門様式に代表される赤絵の原料に用いられる材料と同様、ヘマタイト(酸化鉄, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$)に起因する赤色であることは良く知られていた。しかし、ヘマタイトの生成メカニズムの詳細は不明であった。

本報告では、緋襷模様の微構造および形成メカニズムを明らかにし、得られた結果を基に模様を再現し、工業材料に応用することを目的として検討した。

2. 緋襷模様の微構造と形成メカニズム

備前焼粘土中には鉄分が多く含まれ、酸化鉄(Fe_2O_3)に換算して約3wt%含まれている。一方、稲わら中にはカリウムが多く含まれ、1000°Cで熱処理した灰には酸化カリウム(K_2O)として約13wt%のカリウム分が存在している。稲わら中のカリウムは、昇温過程において備前焼粘土中に拡散し、備前焼粘土と反応してガラス相を形成し、このガラス相中にヘマタイトが析出することにより赤色の「緋襷」模様となる。

備前焼粘土を加圧・成形しペレット状試料とし、これを大気中にて1250°Cで焼成した試料は、黄褐色でざらついた試料表面であった。この試料表面には、やきもの骨格であるムライト($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$)が主に生成していた。一方、備前焼粘土のペレット上に稲わらを置き、1250°Cで熱処理した後、800°Cまで徐冷した試料表面にはガラス相が生成し、緋襷の赤色であった。備前焼粘土と稲わらを1250°Cまで昇温した後、室温まで急冷した試料表面には、ガラス相は生成していたが赤色を示さなかったことから、緋襷模様は焼成後の冷却過程で形成することが明らかとなった。

図1に、備前焼粘土のペレットと稲わらを大気中にて1250°Cで焼成した後、800°Cまで10°C/minで冷却した試料表面に生成した結晶相の透過型電子顕微鏡像(TEM)を示す。ムライトに代わり、約1.5 μm 径の六角板状のコランダム(酸化アルミニウム, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$)粒子の端部にヘマタイトが結晶成長(エピタキシャル成長)した粒子が生成していることがわかった。冷却速度が更に遅い試料では、ヘマタイトの結晶成長は進み、コランダム粒子を完全に覆ったコンポジット粒子が生成し、試料表面は深い赤色になった。

備前焼緋襷模様は、備前焼粘土と稲わらの反応により形成する。稲わらからカリウムが供給されることにより、備前焼粘土の融点が低下し、液相中にコランダムが析出し、

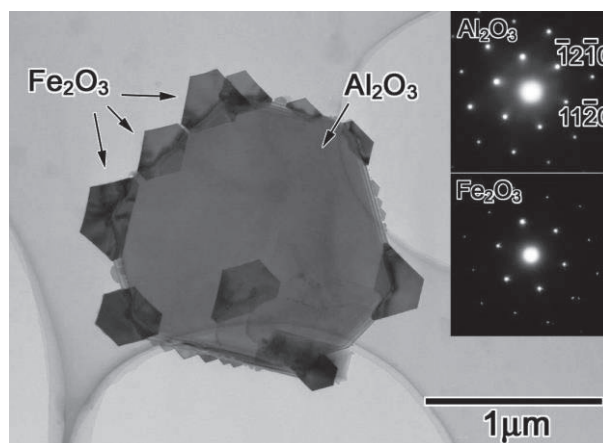


図1 備前焼粘土のペレットに稲わらを置き1250°Cで焼成した後、800°Cまで10°C/minで冷却した試料表面の結晶相のTEM像

冷却過程において液相中の鉄イオンがヘマタイトとしてコランダムの端部にエピタキシャル成長する。よって、ヘマタイトの凝集が抑制されるため、高温の熱処理にも関わらず鮮やかな赤色となる^{1,2}。

3. 高火度赤色顔料の開発

得られた結果を基に、緋襷模様を試薬により再現することに成功した¹。アルコールに分散させた塩化カリウム(KCl)を備前焼粘土の表面に塗布して焼成すると、塗布した部分に緋襷模様が現れる。赤色の色調は冷却速度により制御することが可能である。更に、鉄を含むソーダライムガラス($\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$)にコランダムを混合し、1250°Cで熱処理した後、800°Cまで徐冷することにより、コランダムにヘマタイトがエピタキシャル成長したコンポジット粒子を作製することに成功した^{2,3}。ヘマタイトを800°C以上で加熱すると、粒成長により色調は紫から黒色に変化する。本研究で作製したコンポジット粒子は鮮やかなオレンジ色を呈し、1100°Cの再加熱でも変色しないことから、高火度赤色顔料として使用することが可能である。

上記の成果は、陶磁器分野だけでなく、セラミックス全般の彩色への応用が可能である。また、道路の黄色センターラインなどへの応用が期待できる。

このように、伝統技術の中にも、今後の材料開発につながるおもしろい科学が潜んでいる。

参考文献

1. Y.Kusano, M.Fukuhara, T.Fujii, J.Takada, R.Murakami, A.Doi, L.Anthony, Y.Ikeda, M.Takano, Chem. Mater. **16**, (2004), pp. 3641-3646
2. Y.Kusano, M.Fukuhara, J.Takada, A.Doi, Y.Ikeda, M.Takano, Accounts of Chemical Research, **43**, (2010), pp. 906-915
3. 特許第5622140「複合粒子を含む粉体及びその製造方法」

伝統的な天然醸造による醤油造り

小倉醤油株式会社
小倉保正

1. はじめに

銚子の地で醤油醸造が始まったのは江戸時代の初めです。黒潮にのって移り住んできた紀州の人々が様々な文化と共に醤油造りをこの地にもたらししました。銚子の気候・原料の調達環境・利根川の水運等が、この地で醤油造りが大きく発展していった主要因と思われます。

当社は明治初期から醤油造りを行ってきました。当時はまだ、日本国内には各町々に醤油蔵があり、銚子にも30前後の蔵が存在していました。当社を含め小さい醤油蔵での販売はほとんどが地元で行われていました。当社は昭和の中頃からの高度経済成長期に外食産業が大きく発展するのに合わせ、関東圏で蕎麦店を中心に業務用醤油の販売を開始して現在に至っています。

2. 醸造方式の種類

醤油の造り方には大きく分けて本醸造、混合醸造、混合の3つの方式があります。

2. 1 本醸造方式 (図1)

- ① 蒸した大豆と炒って砕いた小麦を等量ずつ混ぜ合わせ、そこに種麴を加えて「しょうゆ麴」を作ります。
- ② できた麴に食塩水を加えたものを「諸味」と呼び、これをタンクや桶に仕込みます。
- ③ 仕込まれた諸味を、定期的に攪拌し(空気をいれかき混ぜる)発酵・熟成(通常6か月)させたあと、压榨(搾)します。
- ④ 压榨したものを「生揚げしょうゆ」と呼び、これを火入れ(加熱・殺菌)し最後に清澄させ、製品である「本醸造しょうゆ」が出来上がります。なお、火入れは殺菌だけでなく色、香り、味を調える効果もあります。

2. 2 混合醸造方式 (図2)

- ① 本醸造方式でできた「諸味」にアミノ酸液または酵素分解調味液を加えたものを「混合醸造諸味」と呼び、これを定期的に攪拌し、発酵・熟成させたあと、压榨します。
 - ② 以下、本醸造方式と同様に、生揚げしょうゆを火入れ・清澄させ「混合醸造しょうゆ」が出来上がります。
2. 3 混合方式
- ① 本醸造方式によってつくった生揚げしょうゆに、アミノ酸液または酵素分解調味液を加えて攪拌調整します。
 - ② その後火入れを行い、最後に清澄させて「混合しょうゆ」が出来上がります。

以上醤油の3つの醸造方式を説明しましたが、混合醸造方式、混合方式は戦後に考案された大量生産を効率よく行うための新しい製法です。

本醸造方式は古くから行われてきた伝統的な製法で、関東地方でポピュラーな「こいくちしょうゆ」は現在ほとんどがこの方式で造られています。

図1 本醸造方式

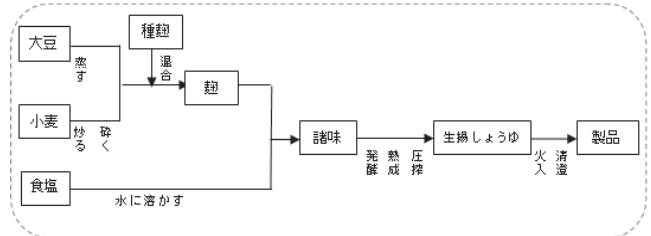
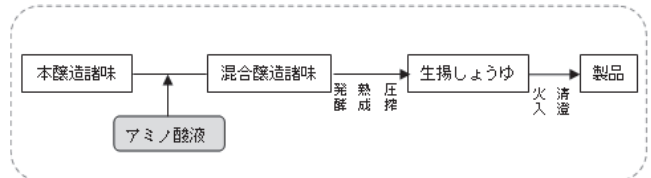


図2 混合醸造方式



3. 当社製品の特長

3. 1 天然醸造

当社で製造している醤油は主に「こいくちしょうゆ」です。それらはすべて本醸造方式ですが、中でも特長なことは、天然醸造で造っていることです。

天然醸造の条件は以下の3つを満たすことですが、全国の醤油生産量のうち10%もありません。

- ① 本醸造方式で造っている。
- ② 酵素の添加によって、醸造の促進を行っていない。
- ③ 食品添加物を使用していない。

3. 2 長期熟成

もう一つの特長として、一般的な本醸造方式では人工的な温度管理を行い、発酵・熟成期間は約6か月ですが、当社では約12か月以上ゆっくりと倍の時間をかけ、自然の温度変化による昔ながらの製法により諸味を発酵・熟成させています。このことにより、非常にまろやかでコクのある醤油が出来上がります。

4. まとめ

天然醸造・長期熟成は大量生産には向きませんが、一方で個々の醤油蔵固有の味・香りを引き出すことができます。少量生産でしかできない特長のある製品を作り続けることが、日本の食文化の発展につながると信じ、これからも伝統的な「天然醸造しょうゆ」を造り続けたいと思います。

図3 工場内の様子



参考文献

1. 日本醤油協会、しょうゆの不思議、15-17頁

地域のくらしを支える在宅介護

さざんか園小畑デイサービスセンター
施設長 佐藤 直子

1. 我が国の介護保険制度の概要と変遷

高齢者保健福祉政策の一つとして2000年に施行された介護保険法は、高齢化による要介護者の増加、介護期間の長期化等の介護ニーズの増大、核家族化の進行、介護する家族の高齢化等、要介護高齢者を支えてきた家族をめぐる状況変化等の課題に対し、高齢者の介護を社会全体で支え合う仕組みとして創設されました。

そして保険給付の目的は、要介護状態の「軽減または悪化の防止」、つまり自立支援とうたわれています。老人福祉法の時代は、療養上のお世話が目的でしたが、その目的が変わり、さらに2003年には高齢者の尊厳を支えることが掲げられ、2010年から地域包括ケアへと介護の流れが変化してきました。

2. 在宅サービスのなかの一つ「デイサービス」

在宅サービスには、訪問介護（ホームヘルプサービス）、訪問入浴、短期入所生活介護（ショートステイサービス）、通所介護（デイサービス）等がありますが、ここでは主に「デイサービス」についてご説明します。

「デイサービス」は、職員が送迎車で自宅と施設間の送迎を行い、到着後、入浴や食事、機能訓練等の日常生活上の支援を行う日帰りのサービスです。

ここでの介護の働きは、高齢や障がいがあることによって日常生活に不便があったり、または自力ではできない人々の生活の質を維持・向上させ、その人らしい生活を最後まで在宅で継続することができるように支援することです。

「生活の質を高める」とは、「活動」の機会を維持または向上させることです。精神的活動・身体的活動・社会的活動を通して、その人の生活が停滞することなく、最終的には自己実現できる方向での支援がとても大事です。

3. 「地域包括ケアシステム」の構築に向けて

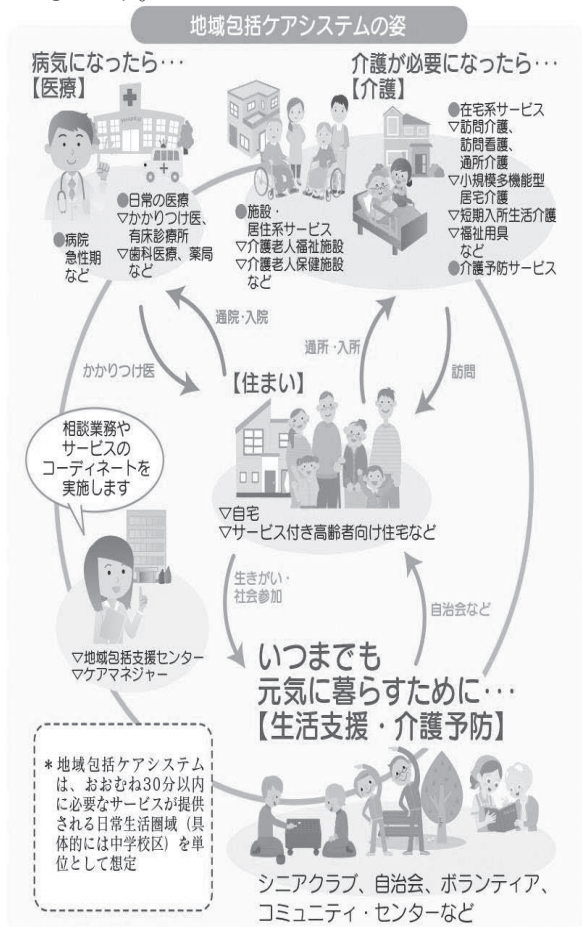
「地域包括ケアシステム」とは、高齢者の尊厳の保持と自立生活の支援の目的とし、団塊の世代が75歳以上となる2025年を目途に、重度の要介護状態となっても、住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるよう、住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供されるシステムのことで、また今後、認知症高齢者の増加が見込まれることから、認知症高齢者の地域での生活を支えるためにも、非常に重要となります。

少子化、高齢化の進捗状況には地域格差があり、「地域包括ケアシステム」は、その地域の自主性や主体性に基づき、地域の特性に応じて作り上げていくことが必要です。

この「地域包括ケアシステム」の構築に重要な役割を担う機関として『地域包括支援センター』があります。『地域包括支援センター』は地域の高齢者の総合相談、権利擁護や地域の支援体制づくり、介護予防に繋がる必要な援助

を行い、高齢者の保健医療の向上及び福祉の増進を包括的に支援することを目的とし、「地域包括ケアシステム」の実現に向けた中核的な機関として市町村が設置します。

下記の図は、「地域包括ケアシステムの姿」を簡単に説明したものです。



* 参考資料「新しい総合事業について～早期移行に向けて～」/厚生労働省

銚子市では、2016年10月に『地域包括支援センター』を3つの圏域に分け、業務委託を行い、そのうち第一圏域と第三圏域を当法人が受託することになりました。

銚子市の高齢化率はすでに32%を超えており2025年には40%になるといわれています。このような銚子市の現状に合わせた施策や行政への提案を積極的に行うことにより、銚子市民の方々が老後を安心して過ごすことができるように、銚子市独自の「地域包括ケアシステム」を構築するよう尽力していきます。

今後の展望として：「地域の福祉は地域で守る」ことが求められる中、地域コミュニティの再構築とそれに関わる人材の確保と育成が大きな課題としてありますが、この「地域包括ケアシステム」が将来的には、都内や近県からの移住を見込んだ「銚子版CCRC (Continuing Care Retirement Community)」への長期的展望となるよう、その布石としての一歩と捉えていきたいと思ひます。

—日本初の海藻ツノマタ乳酸菌発酵の成功と商品づくり—

鈴木海苔(株) S W海藻研究所
代表取締役 鈴木清一

1. はじめに

銚子市民には馴染みの深い食品「かいそう」。コトジツノマタやツノマタという海藻を煮溶し、冷やし固めると海藻コンニャクとなり、薬味や醤油などをかけて食す正月などには欠かせない伝統の一品です。しかしながら、現在は若い人の海藻離れもあり販売量は低迷しており、漁協・漁民の生産意欲も収穫量もかなりの減少傾向にあります。そのため銚子の海岸付近には採取されずに藻屑となる海藻がたくさんあります。

海藻は褐藻類・紅藻類・緑藻類に大別されますが、銚子の海岸には紅藻類が多く、おもにコトジツノマタ・ツノマタが生育しています。わが社は、その中でも「ツノマタ」に含まれる豊富なミネラルに着目し、ツノマタを利用した、新たな加工食品の開発、製造販売ができなかと考えました。また地域産業資源に認定されている「ツノマタ」を全国的に認知できれば、地域活性化にもつながる可能性があるのではないかと考えました。

そこで発案したのが、乳酸菌発酵技術による活用です。右図(図1)にもあるように、全食品に於ける発酵食品の中で海藻発酵食品が一般に存在していないことに注目いたしました。今回は日本初の「ツノマタ乳酸桿菌発酵」についてご紹介させていただきます。

2. ツノマタの乳酸菌発酵成功に至る経緯

日本に於ける食品用としての海藻の乳酸菌発酵は、一般論としては量産化が不可能というのが通説になっていました。しかし、この不可能を打破できなければ今後の海藻の拡販が期待できないことになるという思いで、次の第一歩「成せば成る」という強い信念をもって実行してきました。

情報が皆無の中で初めから試行錯誤をしながら、多くの協力者と出会い、特に千葉県銚子水産事務所・(株)バイオジェノミクス及び国立東京海洋大学の共同開発とともに具体的な方向ができました。すべてが新しい内容で構築していかなければなりませんでしたが、中でも苦労したのが、海藻ツノマタに対する発酵乳酸菌がなかなか見つからなかった事です。しかしながら、今年4月中旬に銚子海浜の土壌から海藻ツノマタを発酵する乳酸菌が国立海洋大学より発見されたとの報告がありました。現在この発見された4種の乳酸桿菌はすでにDNA登録申請に至ることができました。また「海藻紅藻類の製造方法」のタイトルで特許登録いたしております。

もう一つの発見はツノマタを新たな洗浄工程を加えてパウダー化したことです。これによりツノマタの独特の香りが緩和され商品化しやすくなりました。

図1 に示したのは、発酵食品の分類である。確かに、海洋系の植物性物質を原料とした発酵食品は見当たらない。

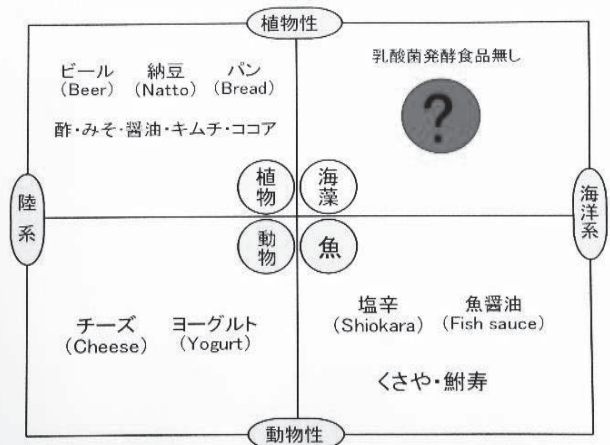


図1 発酵食品の分類。海の発酵素材は未開拓

3. 海藻ツノマタの商品化

このような経緯を経て、すでに海藻せっけんを販売し次にツノマタ乳酸菌醗酵液入りせっけんも試作化をいたしました。

その他に食品関連に重点を置いて商品の開発及び他社との共同開発も進めております。

なお、想定される用途商品は下記の通りです。
佃煮類・醤油類・ソース類・ドレッシング類・飲料類他パンケーキ・菓子・麺類への配合等。

4. 地域産業の活性化

わが社は、新たな地域の名産品(ツノマタ関連商品)の開発を行うことで、銚子海藻ツノマタのブランドを形成し銚子市の地域活性化につなげていく事も一つの目標にしております。現在このための手段としてツノマタ研究会をすでに発足しました。参加団体や商店主の方々と共に共同態勢を強化しさらなる発展を進めていきたいと考えております。また新たに賛同していただける企業、又は個人の方々も募集しております。

E-mail : yamasu@suzuki-nori.co.jp
住所：銚子市松本町 2-952
TEL : 0479-22-2282
FAX : 0479-25-0245

C I Sフォーラム2016 要旨集

発行日 平成28年10月8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