

I S S N 2 4 3 5 - 2 1 3 6

独立行政法人 国立高等専門学校機構

沖縄工業高等専門学校

紀 要

第 14 号

Bulletin
of
National Institute of Technology, Okinawa College
No. 14

March 2020

沖縄工業高等専門学校紀要 第 14 号 2 0 2 0

目 次 C O N T E N T S

論文等

- 田邊 俊朗, 他 沖縄県内担子菌ライブラリーおよび土壌ライブラリーの構築 . . . 1
Toshiaki Tanabe et al. Construction of the Okinawan Basidiomycota-library and Soil-library
- 蔵屋 英介, 他 島ラッキョウ (*Allium chinense*) 濃縮エキスのアンジオテンシン I 変換酵素阻害 . . . 9
Eisuke Kuraya et al. Inhibition of angiotensin I converting enzyme (ACE) by shima-rakkyo (*Allium chinense*) concentrated extract

教育研究報告

- 和多野 大, 他 沖縄高専 1 年次における体力・運動能力および発育の発達に関する報告 . . . 17
Dai Watano et al. The reports for developing of physical activity and growth of 1st grade students in National Institute of Technology Okinawa Campus

国際会議発表

- Yohei Aikawa Integrated Optical Comparator for 2 successive QPSK-modulated Symbols Based on Silicon Photonics . . . 25
相川 洋平 Waveguide
- Yuta Ogata Ribaucour transforms and their singularities . . . 27
緒方 勇太
- Kenta Watanabe Evolution of dioecism in Hawaiian *Psychotria* species . . . 31
渡邊 謙太

抄 録 . . . 33

業績一覧 . . . 49

沖縄工業高等専門学校紀要発行規程 . . . 67

沖縄工業高等専門学校紀要投稿編集要領 . . . 69

論文等

沖縄県内担子菌ライブラリーおよび土壌ライブラリーの構築

*田邊俊朗¹，吉川大介²，古家克彦²，新垣匠作³，山入端豊³，照屋正悟⁴

¹ 沖縄工業高等専門学校生物資源工学科 (tanabe@okinawa-ct.ac.jp)，

² (一財) 沖縄県環境科学センター，³ 大鏡建設株式会社，⁴ 株式会社照屋土建

要旨

沖縄県内の各離島合わせて26島から担子菌の子実体約2,000個を採集し、その内、単離に成功した536株を沖縄高専独自の沖縄県内担子菌ライブラリーとした。また、子実体採集地周辺から1,755検体の土壌も採集し、沖縄高専独自の沖縄県内土壌ライブラリーを構築した。この2種のライブラリーからは、様々な生理機能を有する微生物を単離することに成功し、沖縄高専独自の微生物ライブラリーを構築できた。微生物スクリーニングでは、地勢や土壌特性など特定条件の土から狙った生理機能を有する微生物を得られることも多い。そのため、各離島でのサンプル採集地点を資料として公にすることは、今後のライブラリー活用の為にも意義深いと判断した。

キーワード：担子菌ライブラリー、微生物ライブラリー、土壌ライブラリー

緒言

沖縄県は、亜熱帯性の気候であり生物多様性の高い地域とされる^{1, 2)}。このような生物多様性は環境中の微生物叢にも及んでいると推定され、沖縄県内から他県にはない生物機能性を有した微生物が見いだせる可能性は高い。実際に、他の地域では見られない熱耐性や蛍光性を持っている白色腐朽菌が、沖縄県内から発見・研究されている³⁻⁵⁾。担子菌の中でも選択的リグニン分解性白色腐朽菌は、強いリグニン分解活性を有し、地球上で最も多量に存在するバイオマス：リグノセルロースの前処理に有効である。また複雑な分子構造を持つ難分解性のリグニンを分解できることから、同じく難分解性のダイオキシン浄化にも応用できる。しかし、このような有用性の高い微生物を得るには、まず環境中から多量の生物試料を採集し、目的の性能で選抜せねばならない。

そこで、沖縄の生物資源を有効活用することを目的として、沖縄県各離島から担子菌の子実体を採集し、沖縄高専独自の沖縄県内担子菌ライブラリー構築を試みた。さらに子実体採集地周辺から土壌も採集し、沖縄県内土壌ライブラリー構築を試みた。今後のライブラリー活用の為にも、各離島での採集地点を資料として公にするため報告する。

実験方法

沖縄本島及び渡航可能な離島合わせて 26 島から、GPS を用いて現在位置を確認しながら各島内偏りなく担子菌の子実体と土壌を採取した。GPS 信号の受信及び記録は、GARMIN 製ハンディ GPS モデル GPSMAP60Csx を用いた。また採取地点の緯度・経度を記録した。得られた GPS データから島内を移動した軌跡と採取地点を記入した地図を作成した。基となる地図データには国土地理院の 2.5 万地形図を用い、フリーソフト「カシミール 3D」⁹⁾に GPS データを読み込み、採取地点および移動軌跡が描かれた地図を作成した。採集した子実体は、50%エタノールで外皮を消毒後、メスで切り裂き、ほぼ雑菌污染がないと考えられる内部を 5 mm×5 mm 程度の断片とし、MMN(Modified Melin-Norkrans)平板寒天培地、エビオス平板寒天培地あるいは PDA 平板寒天培地を用いてこれを 25℃、相対湿度 75%で 3 日～1 週間培養した。その後、伸長した菌糸を培地ごとメスで 1 cm 角に分離し、新たな培地に植え替え、同様の条件で培養した。目視で細菌やカビなどのコンタミネーションが無い場合に単離できたとみなした。単離できた菌株は全て培地ごと直径 6 mm のコルクボーラーで打ち抜き、液体窒素中に凍結保存した。また、土壌試料は、整理・ラベル付けをして保存瓶に入れ 4℃で保管した。蓄積された土壌試料全体を沖縄高専独自の沖縄県内土壌ライブラリーとした。

結果

船または飛行機で渡航可能であり、子実体や土壌の採取に成功した島は、粟国島、久米島、伊是名島、伊平屋島、北大東島、南大東島、渡嘉敷島、渡名喜島、阿嘉島、慶留間島、外地島、宮古島、伊良部島、下地島、多良間島、黒島、与那国島、石垣島、小浜島、竹富島、鳩間島、西表島、波照間島、伊江島、座間味島、沖縄島である。以上の各島について採取地点および移動軌跡が描かれた地図を作成できた。土壌浄化共同企業体の協力により、沖縄島及び離島合わせて 26 島から子実体 1,946 個を得ることができた。これら子実体から担子菌類 536 株を分離した。土壌試料 1,755 検体を得た。

以下に、資料として各島について採取地点および移動軌跡が描かれた地図（図 1～27）を示す。

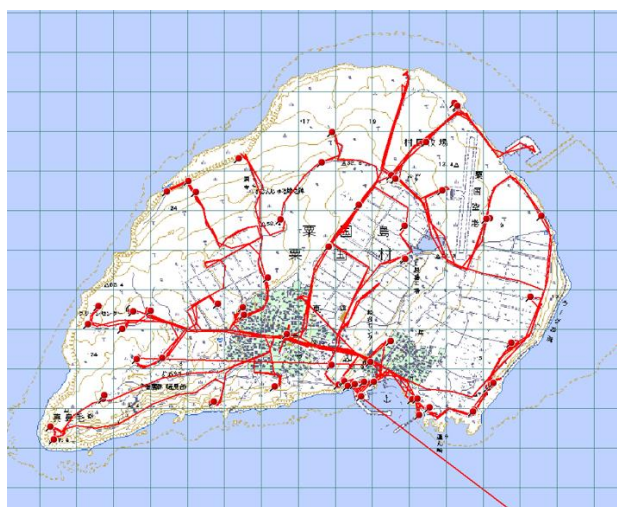


図 1. 粟国島の採取地点および移動軌跡



図 2. 久米島の採取地点および移動軌跡



図 3. 伊是名島の採取地点および移動軌跡

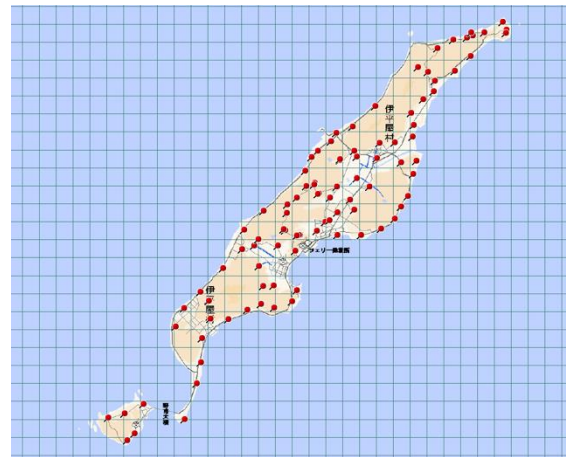


図 4. 伊平屋島の採取地点および移動軌跡

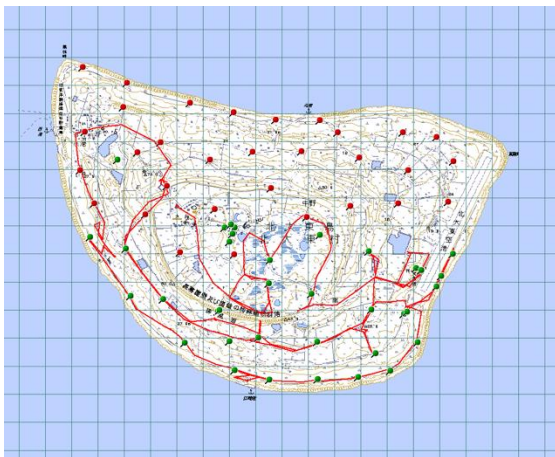


図 5. 北大東島の採取地点および移動軌跡



図 6. 南大東島の採取地点および移動軌跡

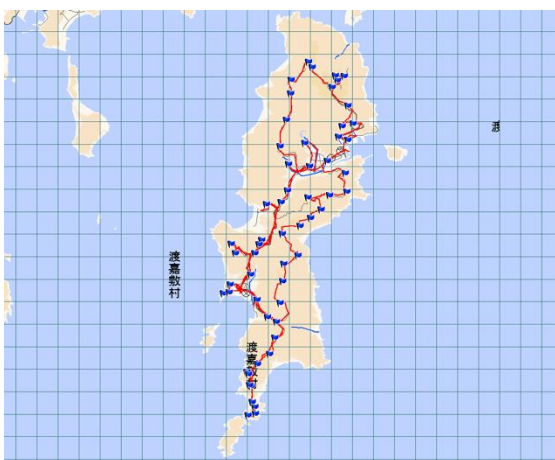


図 7. 渡嘉敷島の採取地点および移動軌跡



図 8. 渡名喜島の採取地点および移動軌跡

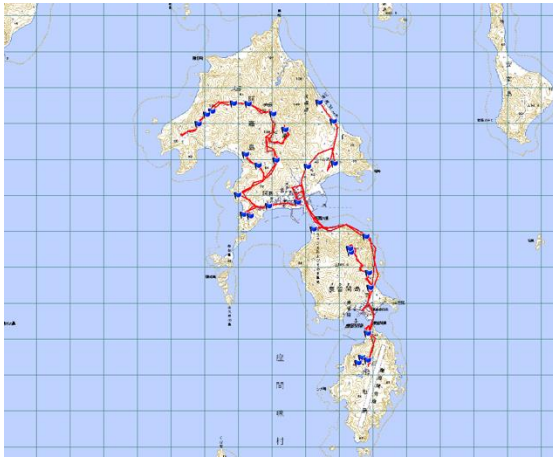


図 9. 阿嘉島・慶留間島・外地島

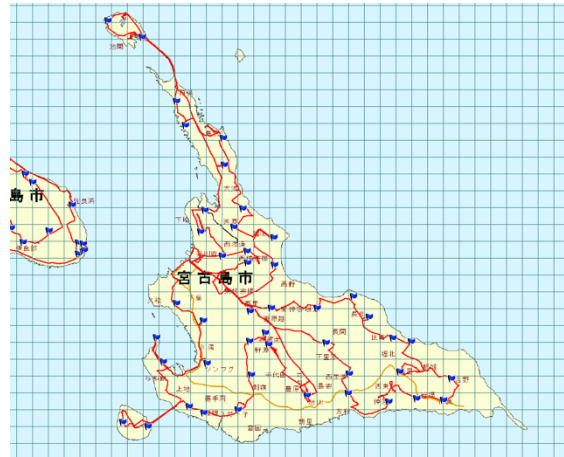


図 10. 宮古島の採取地点および移動軌跡

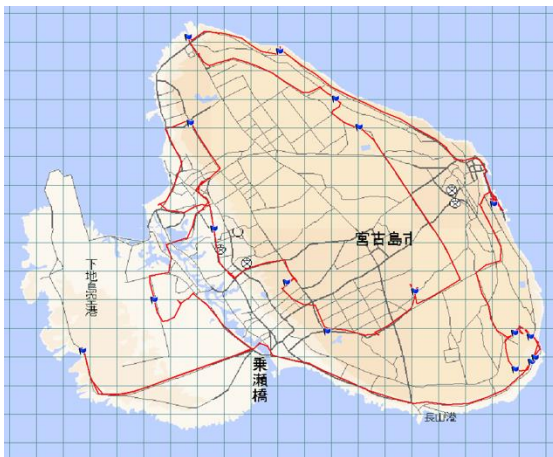


図 11. 伊良部島・下地島の採取地点と移動軌跡

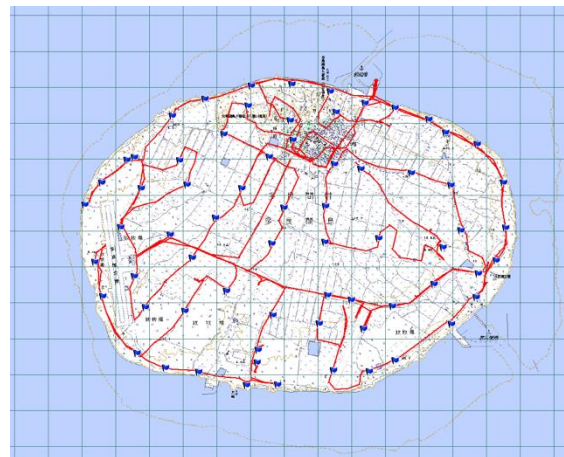


図 12. 多良間島の採取地点および移動軌跡

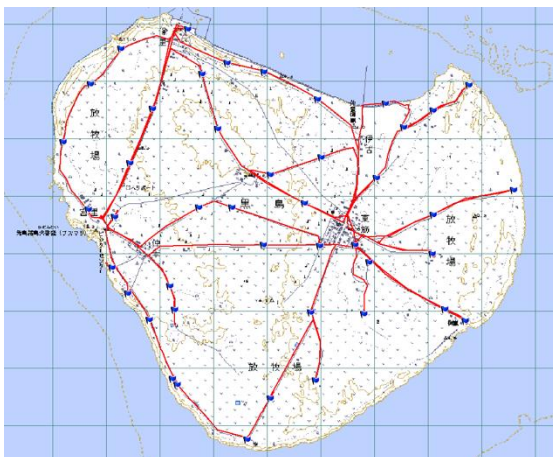


図 13. 黒島の採取地点および移動軌跡



図 14. 与那国島の採取地点および移動軌跡



図 15. 石垣島の採取地点および移動軌跡

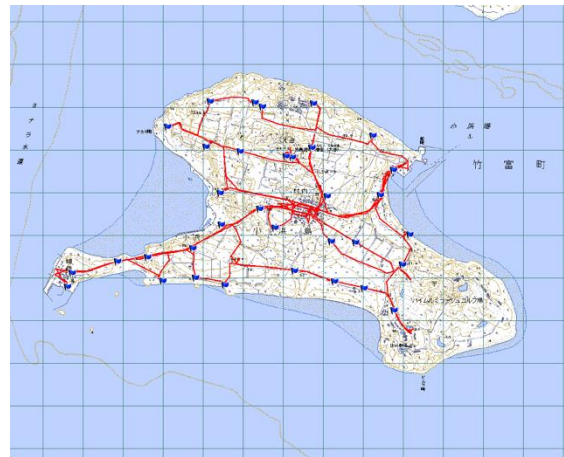


図 16. 小浜島の採取地点および移動軌跡

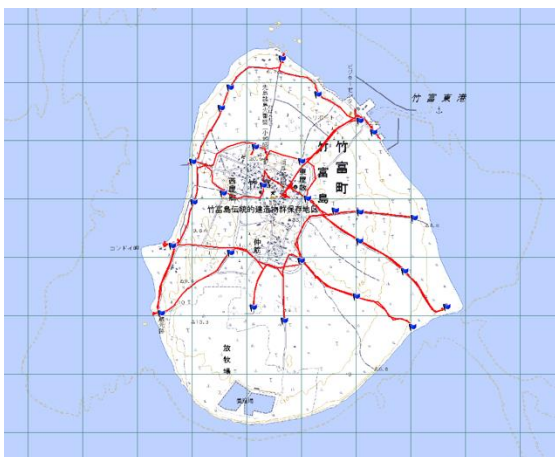


図 17. 竹富島の採取地点および移動軌跡



図 18. 鳩間島の採取地点および移動軌跡

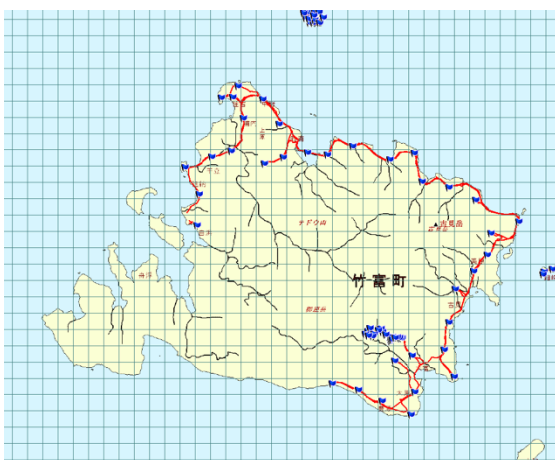


図 19. 西表島の採取地点および移動軌跡



図 20. 波照間島の採取地点および移動軌跡

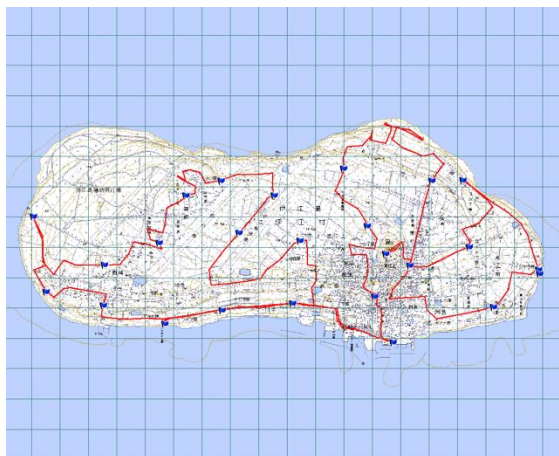


図 21. 伊江島の採取地点および移動軌跡



図 22. 座間味島の採取地点および移動軌跡

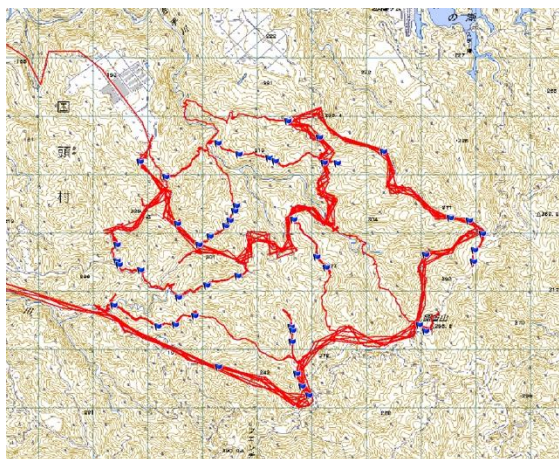


図 23. 沖縄本島国頭村字佐手付近の拡大地図

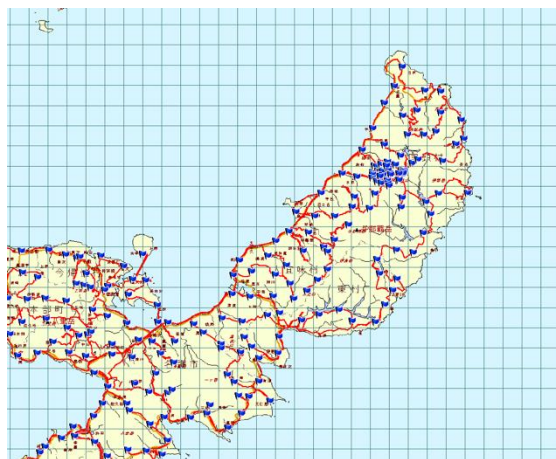


図 24. 沖縄本島北部の採取地点と移動軌跡

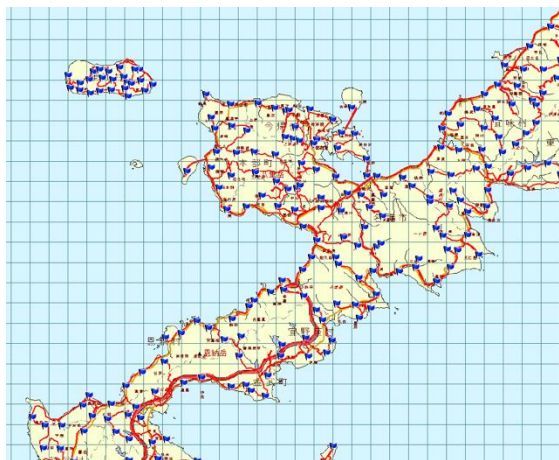


図 25. 沖縄本島中部の採取地点と移動軌跡



図 26. 沖縄本島南部の採取地点と移動軌跡

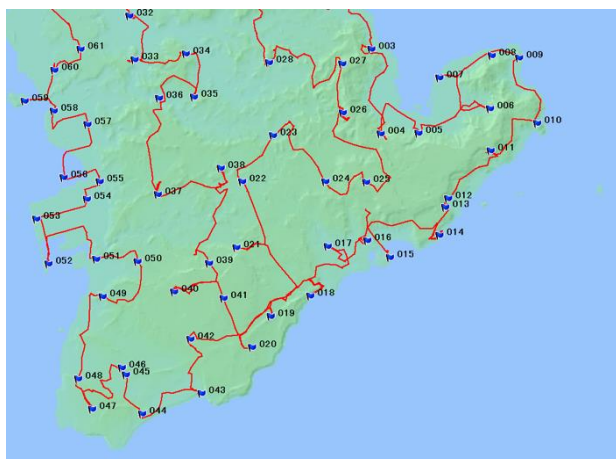


図 27. 沖縄本島南部糸満付近の拡大地図

考察

以上により、ダイオキシンなど難分解性物質の浄化に利用可能な選択的白色腐朽菌を含む「沖縄高専独自の沖縄県内担子菌ライブラリー」を構築できた。また、様々な生理機能を持つ微生物を保持すると考えられる沖縄高専独自の沖縄土壌ライブラリーが構築できた。これら 2 つのライブラリーからは、すでに放線菌⁷⁾、選択的白色腐朽菌⁸⁾、抗腫瘍活性物質⁹⁾、アルカン類資化性細菌¹⁰⁾、シデロフォア産生性真菌¹¹⁾、キチン質分解性細菌¹²⁾を産生する担子菌類が単離できており、沖縄高専微生物ライブラリーが構築できた。これらの微生物を用いて専攻科の学生が特別研究を行い、成果を取りまとめることができた。ライブラリーの構築は、沖縄の生物資源を有効活用する研究に貢献したのみならず、沖縄高専の教育研究にも貢献できた。現在、沖縄土壌ライブラリーを用い、バイオマスから水素生産を行う細菌の単離・選抜を進めている。今後はさらに、酵母・カビ・乳酸菌などもスクリーニングし、沖縄産の微生物を産業へと応用していきたい。

謝辞

ライブラリー構築にご協力いただいた、土壌浄化共同企業体（大鏡建設株式会社、株式会社照屋土建、一般財団法人沖縄県環境科学センター）の皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究は、平成 23 年度～平成 26 年度沖縄県補助事業「微生物等を活用した汚染土壌の浄化処理技術開発事業」補助金の一部を受託研究として実施した。

引用文献

- 1) 琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会、美ら島の自然史-サンゴ礁島嶼系の生物多様性、東海大学出版会、2 頁、(2006)
- 2) 生物多様性総合評価検討委員会、生物多様性総合評価報告書、環境省、5-6 頁、(2010)

- 3) 寺嶋芳江、根田仁、伊藤幸介、沖縄県西表島におけるきのこ調査、琉球大学農学部学術報告、47-52 頁、(2012)
- 4) 宮城元助、琉球産茸類について、琉球大学文理学部紀要 理学篇(2)、35-40 頁、(1958)
- 5) 宮城元助、沖縄島産マツタケ目について、琉球大学文理学部紀要 理学篇(10)、38-45 頁、(1967)
- 6) 杉本智彦、山と風景を楽しむ地図ナビゲータ 改訂新版 カシミール 3D GPS 応用編、(2011)
- 7) 崎原健吾、沖縄県内各地からのラッカーゼを生産する土壌放線菌の単離、平成 26 年度専攻科特別研究論文集、第 5 号、150-155 頁、(2015)
- 8) 高宮聖奈、白色腐朽菌を用いたダイオキシン及び PCB 分解技術の開発、平成 26 年度専攻科特別研究論文集、第 5 号、168-173 頁、(2015)
- 9) 仲里凌、抗腫瘍活性物質を産生する沖縄県産担子菌の探索、平成 26 年度専攻科特別研究論文集、第 5 号、180-185 頁、(2015)
- 10) 比嘉一葉、バイオレメディエーションを用いた油汚染土壌浄化技術の開発、平成 26 年度専攻科特別研究論文集、第 5 号、186-191 頁、(2015)
- 11) 吉田若菜、土壌浄化のための、重金属類の吸収に最適なシデロフォア産生糸状菌の探索及び簡易スクリーニング方法の検討、平成 26 年度専攻科特別研究論文集、第 5 号、186-191 頁、(2015)
- 12) 佐久本太一、田邊俊朗、沖縄県の土壌より単離した微生物が生産するキトサナーゼ、2014 年度日本農芸化学会大会講演要旨集(PDF ファイル、講演番号: 2D02p22)、(2014)

Construction of the Okinawan Basidiomycota-library and Soil-library

Toshiaki Tanabe¹, Daisuke Yoshikawa², Katsuhiko Furuie², Syosaku Arakaki³, Yutaka Yamaniha³, Syogo Teruya⁴

¹Department of Bioresources Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College,

²Okinawa Environmental Science Center, ³Daikyo Construction Co., Ltd., ⁴TERUYA DOKEN Co., Ltd.

Approximately 2,000 basidiomycetous fruit bodies were collected from 26 islands in Okinawa prefecture. The isolated 536 strains were succeeded in NIT, Okinawa college's original basidiomycete library. In addition, the soils around fruit body were collected and built 1,755 soil library. We judged it if it was significant to publicize the sample-collected spot as a document for the future library utilization.

Key word: basidiomycota library, soil library

島ラッキョウ (*Allium chinense*) 濃縮エキスのアンジオテンシンI変換酵素阻害

藏屋 英介^{1,*}, 當山 瑛子¹, 小花 一夫², 政田 実², 戸川 ゆかり²

¹ 沖縄工業高等専門学校 技術室, ² 株式会社 ドアーズ

(* kuraya@okinawa-ct.ac.jp)

要旨

ラッキョウは、古くから漢方薬として心血管疾患の治療や血糖値上昇抑制、血圧降下作用、血中コレステロール低下作用など伝承的薬理効果のある食材として使用されてきた。本研究では、多くの生理機能が知られている食用植物である“島ラッキョウ”に着目し、その濃縮エキスの機能性について評価した。DPPH ラジカル消去活性は 3.31~3.53 mMTE (Trolox equivalent) となり、高い抗酸化活性を示した。島ラッキョウ濃縮エキに含まれるフルクタンの濃度は 15.23~17.85 mg/g と高い含有量を示し、市販されているラッキョウエキス(1.60 mg/g 含有)に比べ 10 倍相当も高く、水溶性食物繊維が失われることなく濃縮されていることが明らかとなった。島ラッキョウ濃縮エキスについて、血圧昇圧のレニン~アンジオテンシン系におけるアンジオテンシンI変換酵素 (ACE) 阻害活性を評価した。島ラッキョウ濃縮エキスの 100 倍希釈液は、いずれも ACE 活性が 51.9~56.1% までに減少し、ACE 阻害活性の IC₅₀ 値は、11.4 mg/mL であった。一方、S-アリル-L-システイン (SAC) にも ACE 阻害活性があることが知られているが、島ラッキョウ濃縮エキに含まれていた SAC の濃度 1.1 ならびに 5.5 µg/mL では、わずかな阻害しか見られなかった。一方、*Allium* 属の熱処理によって生成される melanoidin や含有する quercetine には、高い ACE 阻害活性を有していることが報告されている。島ラッキョウ濃縮エキスについても quercetine などのフラボノイド類が効率よく濃縮され、同様の阻害作用を示しているものと推察された。

キーワード：島ラッキョウ濃縮エキス、ラッキョウフルクタン、抗酸化活性、ACE 阻害活性

1. はじめに

古くから伝承的薬理効果や生理機能が知られている食用植物である“島ラッキョウ”には、主な成分としてアデノシン、アリシン (硫化アリル) などの機能性含硫化合物、ステロイド系サポニンやフラボノイド類を豊富に含み、様々な健康効果が報告されている¹⁻⁵⁾。なかでも硫黄原子を含む無臭のアミノ酸で、酵素反応によってできる水溶性の化合物である S-アリル-L-システイン (SAC) は、熟成させたニンニクなどに多く含まれ、体内での血中への吸収率も高く、腎臓や心臓のアンジオテンシンI変換酵素 (ACE) 活

性を減少させる抗血圧作用が注目されている⁶⁾。しかしながら、SACは γ -グルタミル-S-アリルシステインというペプチド化合物として貯蔵され、酵素によりゆっくりと生成されるため、生ニンニクはもとより、生の島ラッキョウ中にもほとんど含まれていない。さらに近年では、ラッキョウやにんにく、ゴボウ、菊芋に含まれるフルクタンと呼ばれる食物繊維に、糖の吸収を遅らせ血糖値上昇を抑制する作用や血中コレステロール低下作用、ナトリウムの吸収抑制による血圧降下作用など、多くの機能性が報告されてきた^{4,7)}。特にラッキョウは多くの食物繊維を含み、その約90%は水溶性のフルクタンやイヌリンである。フルクタンについても、そのほとんどが水溶性食物繊維であることから、漬物など加工法によっては大部分が溶出してしまうほか、加熱によって加水分解を受け低分子化してしまうなど、加工から摂取に至る処理に問題も多い。

著者らは本課題を解決すべく、島ラッキョウ専用の加熱濃縮装置の開発を進めてきた。その結果、*Allium* 属特有の強臭の含硫有機化合物の発生を抑え、高濃度にSACを含有する島ラッキョウ濃縮エキスの開発に成功した。本研究では本濃縮装置で調製した島ラッキョウ濃縮エキスについて、フルクタンの含有量及び、血圧昇圧系であるレニン〜アンジオテンシン系のアンジオテンシンI変換酵素(ACE)阻害活性を評価し⁸⁾、機能性食品としての可能性について検討を行った。

2. 実験方法

2-2. 試料の調製

伊江島産の島ラッキョウを原料とする島ラッキョウ濃縮エキスは、株式会社ドアーズで開発した加熱濃縮装置で調製した。本濃縮エキスは、遠心式限外ろ過フィルターユニット(メルク社製 Amicon Ultra, 3 kDa ならびに 10 kDa)を用いて分子量分画を行い、ラッキョウフルクタンの定量に供した。

2-3. DPPH ラジカル消去活性

島ラッキョウ濃縮エキスは、あらかじめ4℃、10000 rpmで遠心分離を行い、上清液を試験液とした。マイクロプレートに試験液20 μ Lを取り、0.1 M Tris 緩衝液(pH7.4) 80 μ Lと500 μ M DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) エタノール溶液の100 μ Lを順次加えた。反応液は20分間、暗所でインキュベートした後、517 nmの吸光度をマイクロプレートリーダー(Varioskan Flash Multimode Reader, Thermo Fisher Scientific Oy, Vantaa, Finland)で測定した。標準試料のTrolox 0, 20, 50, 75, 100, 150, 200 μ Mで作成した検量線から、試料のDPPHラジカル消去活性をTrolox当量(TE)で算出した。

2-4. S-アリル-L-システイン (SAC)の分析

SACの分析は、Waters社製ACQUITY UPLCならびに質量分析計Quattro micro APIを使用し、Table 1

の分析条件により定量を行った。島ラッキョウ濃縮液をあらかじめ 4 °C、10000 rpm で遠心分離を行い、0.2 µm のフィルターで濾過した後、メタノール 0.6% 酢酸で希釈し分析に使用した。

Table 1. UPLC による S-アリル-L-システイン(SAC)の分析条件

装置	Waters 社製 ACQUITY UPLC	質量分析計	Waters 社製 Quattro micro
カラム	ACQUITY BEH Amide 粒径 1.7 µm サイズ 2.1 (内径) ×50 mm (長さ)	Ionization Mode	API
カラム温度	35°C	Source Temp.	ESCapillary 3.5 kV / MRM
流速	0.2 mL/min	Desolvation Temp.	120°C
移動相 A	0.1 mM アンモニウム酢酸溶液 (pH3.5)	Desolvation Gas Flow	350°C
移動相 B	アセトニトリル 0.1%ギ酸	Cone Gas Flow	600 L/hr
	移動相 A : B = 75 : 25	Dwell Time	50 L/hr
MRM: (Compound name, cone voltage, mode, collision)			
S-Allyl-L-cysteine, 16V, ES+, 7V			
m/z 162.09→145.1			

2-5. ラッキョウフルクトサンの分析

サンプル中のラッキョウフルクトサンは、Megazyme 社の Fructan Assay Kit を用いて定量した。本方法は、AOAC Method 999.3 ならびに AACC Method 32-32.01 に準拠するもので、フルクトサン以外の糖質をあらかじめスクラーゼ、アミラーゼ、プルラーナーゼ、マルターゼで単糖に分解して水素化ホウ素でこれらを還元除去し、残ったフルクトサンをフルクトサナーゼで分解した後、フルクトースとして PAHBAH 法により定量した⁹⁾。

2-6. アンジオテンシンI変換酵素阻害活性

島ラッキョウ濃縮エキスのアンジオテンシン変換酵素 (ACE) 阻害活性は、ACE 阻害活性測定キット (ACE Kit-WST; 同仁化学研究所) を用いて測定した¹⁰⁾。また、本エキスを段階的に希釈して ACE 阻害活性の IC₅₀ 値を求めた。

3. 結果および考察

Table 2 に島ラッキョウ濃縮エキスの DPPH ラジカル消去活性とフルクトサンならびに SAC 濃度を示す。2 回の濃縮エキスの試料 (RUN1 と 2) において、性状と含有量に大きな差を認めなかった。島ラッキョウ

ウ濃縮エキスの DPPH ラジカル消去活性は 3.31~3.53 mM TE で、高い抗酸化活性を示した。本濃縮エキスの高抗酸化活性は、その他の島ラッキョウの生理作用の効果を高めていることが予想された。

Table 2. 島ラッキョウ濃縮エキスの DPPH ラジカル消去活性及びフルクタンと SAC 濃度

Sample	DPPH (mM TE ¹)	フルクタン (mg/g)	SAC (μg/g)
RUN1	3.31 ± 0.29 ²	17.85	109.0
RUN2	3.53 ± 0.24 ²	15.23	90.5

1: Trolox equivalent

2: 平均値±SD (n=3)

島ラッキョウ濃縮エキスのフルクタン含量は、各々15.23 と 17.85 mg/g で、市販のラッキョウエキス（A社ラッキョウエキス; 1.60 mg/g）に比べ 10 倍相当も高く、水溶性食物繊維が失われることなく濃縮されていることが明らかとなった。島ラッキョウ濃縮エキスには、高分子量の成分が 50%以上含まれていた（Figure 1）。分子量分布では、3000 以上の分子量のフルクタンが 37%含まれていた（Figure 2）。ラッキョウフルクタンは、pH4 以下、80℃以上の条件下において 20 分間程度の加熱・殺菌を行っただけでも 20~25%のフルクタンが分解されることが報告されている⁴⁾。しかしながら、本研究で製造した島ラッキョウ濃縮エキスは、34 時間の長時間による濃縮過程を経たにもかかわらず、高分子量のフルクタンが残存していることから、その汎用性の高さが示された。

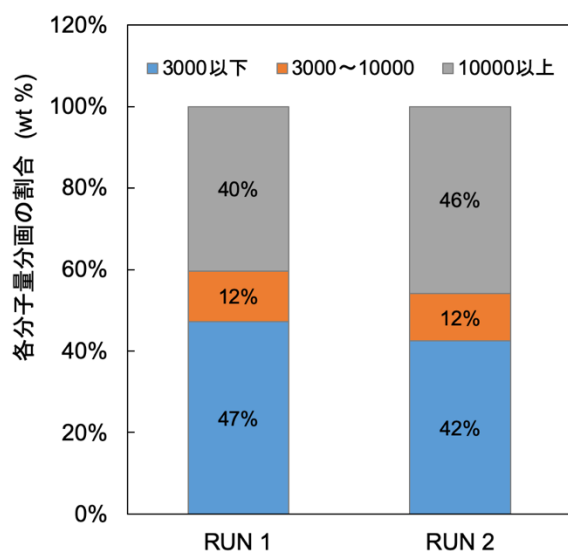


Figure 1. 島ラッキョウ濃縮エキスの分子量分布

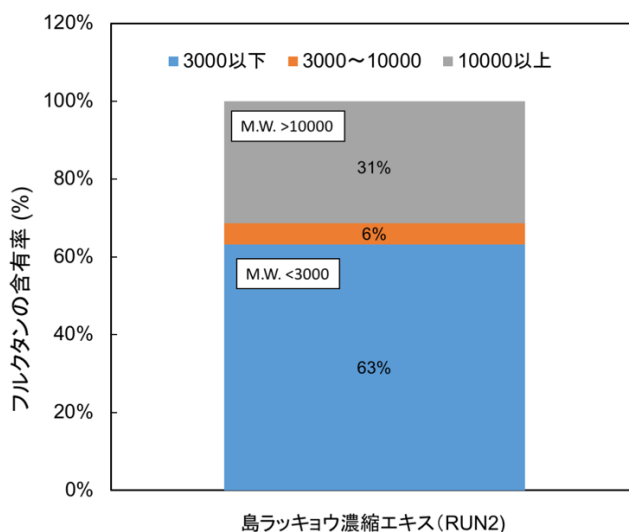


Figure 2. 島ラッキョウ濃縮エキスに含有するフルクタンの分子量分布

島ラッキョウ濃縮エキスの ACE 阻害活性を評価した。島ラッキョウ濃縮エキス（100 倍希釈）の ACE 阻害活性の結果を Figure 3 に示した。Control（純水）100%に対して島ラッキョウ濃縮エキスは、ACE 活性

が 51.9~56.1%までに減少し、100 倍希釈してもなお高い ACE 阻害活性を示した。一方、ACE 阻害活性のある SAC の 1.1 $\mu\text{g/mL}$ (濃縮エキス 100 倍希釈液相当) ならびに 5.5 (濃縮エキス 20 倍希釈液相当) $\mu\text{g/mL}$ の ACE 阻害活性を評価した。5.5 $\mu\text{g/mL}$ 濃度の SAC にわずかな阻害を認めたが、濃縮エキスの寄与成分としては大きくないことから、他の含有成分に活性のあることが示唆された。

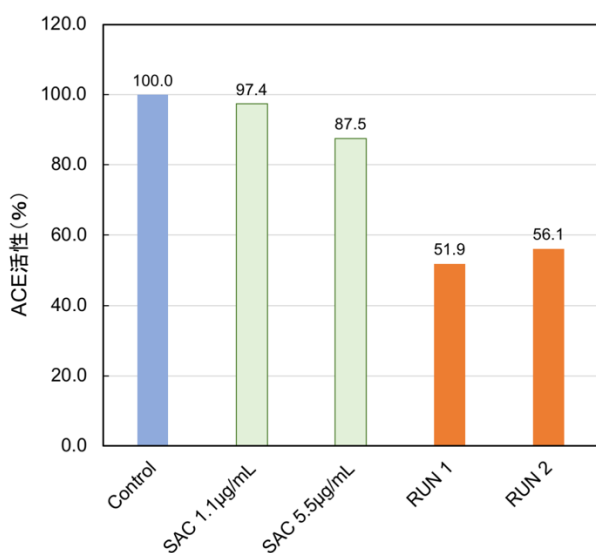


Figure 3. 島ラッキョウ濃縮エキス 100 倍希釈液の ACE 活性

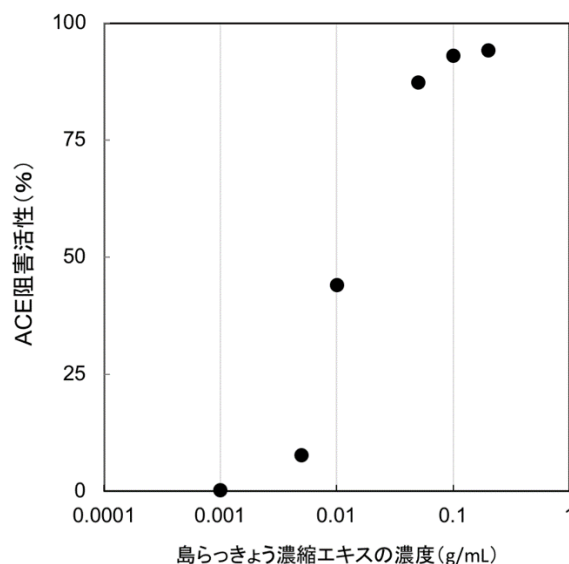


Figure 4. 島ラッキョウ濃縮エキス各濃度の ACE 阻害率

これまで亜熱帯・熱帯の食資源の生理活性物質として、ACE 阻害活性について詳細な探索・機能性解析が行われてきた^{11,12)}。島ラッキョウの 50% EtOH 抽出液には、ACE 阻害活性を認められていなかったが、本研究で製造した島ラッキョウ濃縮エキスは高い ACE 阻害活性を示し、 IC_{50} 値は 11.4 mg/mL であった (Figure 4)。Allium 属の高い抗酸化活性は、熱処理によって生成される melanoidin や quercetinen に起因し、黒ニンニク中の melanoidin やラッキョウ中に含まれる quercetine が、高い ACE 阻害活性を有していることが報告されている¹³⁻¹⁷⁾。従って、島ラッキョウ濃縮エキスも製造工程で quercetine などのフラボノイド類が濃縮され、阻害活性に寄与していることが推察される。今後の研究で詳細に明らかにしていく予定である。

4. おわりに

本研究は、島ラッキョウの価格の安定化と新たな機能性による高付加価値化を目指し取り組んだ。これまでラッキョウは、水溶性食物繊維であるフルクタンにのみ着目されていたが、島ラッキョウ専用の加熱濃縮装置で、高分子量フルクタン濃度を減少させることなく SAC を高濃度に含む濃縮エキスの調製に成功した。また、本濃縮エキスに高い抗酸化活性と ACE 阻害活性があることを明らかにした。島ラッキョウの濃縮エキスを原料とする加工品はこれまでに例がなく、新たな機能性食品開発につながるものと期待できる。

参考文献

1. 菊崎泰江, 西川禎一 & 森光康次郎. 沖縄産香華植物の食中毒菌増殖抑制作用. 生活科学研究誌 **1**, 11-16 (2002).
2. 足立勝 *et al.* ラッキョウにおける生理活性物質の機能性解析. 園芸学研究. 別冊, 園芸学会大会研究発表要旨 **6**, 276 (2007).
3. Gang Ren, Xiang, H., Jun, Q., Chang, Y. & Zhou, X. Protective effects of steroids from *Allium chinense* against H₂O₂-induced oxidative stress in rat cardiac H9C2 cells. *Phyther. Res.* **24**, 404-409 (2010).
4. 小林恭一, 淵上小百合, 松下ひろみ, 西川清文 & 稲木幸夫. ラッキョウフルクタンの性質とその利用について. 福井県農業試験場研究報告 **35**, 23-29 (1998).
5. Kuroda, M., Mimaki, Y., Kameyama, A., Sashida, Y. & Nikaido, T. Steroidal saponins from *Allium chinense* and their inhibitory activities on cyclic AMP phosphodiesterase and Na⁺/K⁺ ATPase. *Phytochemistry* **40**, 1071-1076 (1995).
6. 稗田螢火舞, 砂川陽一, 刀坂泰史, 長谷川浩二 & 森本達也. 降圧効果を持つ機能性食品の薬理作用～血圧コントロールが期待される食品～. 日本薬理学雑誌 **146**, 33-39 (2015).
7. 谷政八, 池田涼子, 新庄絹代 & 小林恭一. 耐糖能試験における血糖レベルに及ぼすラッキョウフルクタンの影響. 仁愛大学研究紀要 **1**, 9-15 (2009).
8. 三上一保 & 吉本誠. ACE (アンジオテンシン変換酵素) 阻害活性 (マイクロプレート法). 食品機能性評価マニュアル集第3集 68-73
9. Tawfik, A. M. & Mardon, C. J. Automated analytical method for the determination of individual sugars in mixtures of glucose, fructose and sucrose. *J. Sci. Food Agric.* **36**, 621-627 (1985).
10. 同仁化学研究所. *ACE Kit - WST Technical Manual*.
11. 高良健作, 亀谷有希, 上地俊徳, 小西照子 & 玉城一. 亜熱帯・熱帯の食資源の生理活性物質の探索と機能解析 - アンジオテンシンI変換酵素阻害 -. 南方資源利用技術研究会 研究発表会・特別講演会 12-13 (2012).
12. 豊川哲也, 鎌田靖弘 & 与座江利子. 県産資源を活用した機能性食品素材の開発. 沖縄県工業技術センター研究報告 **2**, 35-57 (2000).
13. Kang, O. J. Evaluation of melanoidins formed from black garlic after different thermal processing steps. *Prev. Nutr. Food Sci.* **21**, 398-405 (2016).
14. 五明紀春 & 三浦理代. メラノイジンの食品栄養学的研究. 日本栄養・食料学会誌 **36**, 331-340 (1983).
15. 本間清一. メラノイジンに関する食品化学的研究. 日本栄養・食糧学会誌 **58**, 85-98 (2005).
16. Lin, Y. P. *et al.* Antihyperlipidemic activity of *Allium chinense* bulbs. *J. Food Drug Anal.* **24**, 516-526 (2016).
17. Larson, A. J., Symons, J. D. & Jalili, T. Therapeutic Potential of Quercetin to Decrease Blood Pressure: Review of Efficacy and Mechanisms. *Adv. Nutr.* **3**, 39-46 (2012).

Inhibition of angiotensin I converting enzyme (ACE) by shima-rakkyo (*Allium chinense*) concentrated extract

Eisuke Kuraya^{1,*}, Akiko Touyama¹, Kazuo Kohana², Minoru Masada², Yukari Togawa²

¹ Science and Technology Division, National Institute of Technology, Okinawa College

² Doors Co., Ltd.

(* kuraya@okinawa-ct.ac.jp)

Shima-rakkyo (*Allium chinense*) is traditionally known to have pharmacological properties, as a traditional medicine for treating of cardiovascular diseases, hypertension and diabetes. We focused on function of shima-rakkyo concentrated extract. The concentrated extract showed a high 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity at 3.31 to 3.53 mM Trolox equivalent. A high content of fructan at 15.23-17.85 mg/g indicated that water-soluble dietary fiber was kept in the concentrated extract. In addition, the effect of the angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activity in the renin-angiotensin system under blood pressure regulation system was determined. The 100-fold diluted solutions of the shima-rakkyo extract was decreased to 51.9-56.1% of ACE activity, and the IC₅₀ values of ACE inhibitory activity was at 11.4 mg/mL. Antioxidants of melanoidin derived from heat treatment product and quercetin in *Allium* spp. have also high ACE inhibitory activity. Therefore, these antioxidants in the concentrated extract of shima-rakkyo may contribute to ACE inhibitory activity.

Keywords : Shima-rakkyo concentrated extract, fructan, antioxidant activity, ACE inhibitory activity

教 育 研 究 報 告

沖縄高専1年次における体力・運動能力および発育の発達に関する報告

*和多野 大, 島尻 真理子

総合科学科

watano@okinawa-ct.ac.jp

要旨

沖縄高専14期生を対象に行われた、2017年度および2018年度の2回における新体力テストおよび健康診断のデータをまとめ、年度ごとに比較を行い、考察を加えた。1年次におけるスポーツ系部活動の所属の有無でデータを分類し、全国平均とも比較した。男子では握力以外のすべての測定項目において、スポーツ系部活動に所属する学生のほうが、所属していない学生よりも有意に優れており、2018年度でもその傾向であった。測定値の平均値はほとんどの測定項目で全国平均以下であったが、2018年度はその程度はより広がっていた。女子においては、スポーツ系部活動の所属による測定値の差はほとんど認められなかった。スポーツ系部活動に所属する女子学生は、2017年度よりも2018年度のほうが多くの測定項目で平均値が低下していた。男女ともに2017年度よりも2018年度のほうが全国平均との差が広がっており、1年次における体力レベルの向上の相対的な鈍さが明らかとなった。今後の対策として、スポーツ施設環境の整備・学生への実態調査・食育の改善を挙げた。

キーワード：新体力テスト、スポーツ系部活動、縦断的測定

1. 緒言

1999年度から「新体力テスト」が全国で実施されている。2015年度より文部科学省からスポーツ庁に調査が移管され、2018年度実施の調査は、国民の体力・運動能力の現状を明らかにするとともに、国民の体力づくり、健康の保持・増進に資するとともに、体育・スポーツ活動の指導と行政上の基礎資料を得ることを目的としている¹⁾。

高等専門学校においても新体力テストは全国的に毎年行われ、調査の結果や分析が報告されている²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。沖縄工業高等専門学校（以下「沖縄高専」とする）でも2012年度以降、1年生を対象に4～5月にかけて新体力テストの実施項目を含む測定が継続的に行われてきている。このデータは、「スポーツ実技」の授業を中心に個人の運動能力の把握や個別指導及び対応に活用されている。また学生に対しては、結果から自己の体力や運動レベルを把握し、部活動をはじめとする日常のスポーツ活動において、競技力の向上のほか、スポーツの楽しさや興味関心を高めるための資料として扱われている。

本報告では、沖縄高専において2017年度の入学生（14期生）を対象として行われた測定調査から、新体力テストと共通する項目をピックアップし、1年間の推移を比較した。また全国調査のデータとの比較も行った。沖縄高専へ入学した学生の第1学年における1年間の体力レベルの発達を考察するとともに、今後のスポーツ実技の授業や課外活動指導に活用するための基礎資料を得ることを目的とした。

2. 方法

（1）対象と測定項目

2017年度の沖縄高専入学生（14期生）を対象に、2017年4月から5月にかけて、「スポーツ実技Ⅰ」の授業時間内において新体力テストの実施項目を含む内容の測定を行った。本研究における対象は2017年度内に16歳を迎える学生であり、過年度入学生および2017年度内に16歳を超える年齢に達

する学生は除外した。1年後の2018年4月から5月にかけて、同じ学生を対象として、「スポーツ実技Ⅱ」および「スポーツ実技Ⅰ」の授業時間内においてふたたび新体力テストを実施した。進級・原級留置の状態は不問とした。普段の運動指標のひとつとして、スポーツ系部活動・同好会への所属の有無を分類に加えた。

形態・発育におけるデータとして、年度開始1週間以内に沖縄高専で行われる健康診断において測定・集計された身長と体重の値を使用した。

また、諸処の事情により2回の新体力テストのすべての項目を実施できなかった学生、および健康診断を受けなかった学生は、対象から外すこととした。

本報告における対象となった学生数は、男子126名(14期生全体の96.2%)・女子40名(同97.6%)であった。スポーツ系の部活動および同好会(硬式野球・サッカー・ハンドボール・バスケットボール・バドミントン・バレーボール・テニス・卓球・水泳・弓道・ダンス・ソフトテニスのいずれか)に所属する男子学生数は42名・女子学生数は16名であり、所属していない男子学生数は86名・女子学生数は24名であった。新体力テスト測定項目は、握力・上体起こし・長座体前屈・反復横とび・20mシャトルラン・50m走・立ち幅とび・ハンドボール投げの8項目であった。測定はスポーツ庁が定める測定方法⁶⁾に基づいた。

(2) 集計方法

2017年度と2018年度の各年度において、新体力テスト8項目および身長と体重について、男女別に平均値・標準偏差・最大値・最小値を算出した。スポーツ系部活動・同好会所属の有無で分類しそれぞれ値を算出し、各項目において両群の平均値の差を対応なしのt検定で比較した。また全国平均との比較は、文部科学省・スポーツ庁から刊行された「平成29年度体力・運動能力調査報告書⁷⁾」「平成30年度体力・運動能力調査報告書⁸⁾」を元に、単に平均値を比較するだけにとどめた。

3. 結果

(1) 各年度における集計

沖縄高専14期生(2017年度入学)の2017年度と2018年度における新体力テスト8項目および身長・体重の測定結果の平均値と標準偏差、最大値と最小値、および平均値の差は、表1～10のとおりであった。また表には、「体力・運動能力調査報告書」に記される全国平均の値、および本調査における平均値との差も併記した。年度内において、スポーツ系部活動・同好会所属の有無の二群間で統計的に有意な差があった項目は、年度の欄に印を加えた。

表1 男子・新体力テスト測定結果(握力・上体起こし)

***p<.001, **p<.01

測定項目	握力(kg)				上体起こし(回)			
	2017年度		2018年度		2017年度**		2018年度***	
スポーツ系部活動所属	○	／	○	／	○	／	○	／
平均値	35.6	34.9	37.4	36.0	29.1	25.6	29.7	25.5
最高値	48	49	47	53	37	40	37	38
最低値	26	21	30	19	15	12	15	10
標準偏差	5.032	5.715	4.632	5.973	5.292	5.412	4.692	5.426
全国平均値	37.78	35.69	40.86	38.14	30.45	26.67	32.65	27.85
平均差	▲ 2.18	▲ 0.79	▲ 3.46	▲ 2.14	▲ 1.35	▲ 1.07	▲ 2.95	▲ 2.35
校内全体平均値	35.1		36.5		26.7		26.9	
校内全体標準偏差	5.508		5.601		5.629		5.566	
全国全体平均値	37.19		39.98		29.27		31.10	
全体平均差	▲ 2.09		▲ 3.48		▲ 2.57		▲ 4.20	

表2 男子・新体カテスト測定結果（長座体前屈・反復横とび）

***p<.001, **p<.01, *p<.05, †p<.10

測定項目	長座体前屈 (cm)				反復横とび (回)			
測定年度	2017 年度 †		2018 年度 *		2017 年度 ***		2018 年度 **	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	44.6	41.5	46.1	42.1	57.3	52.4	58.2	54.5
最高値	62	63	64	62	65	65	66	68
最低値	20	17	18	20	45	28	47	35
標準偏差	9.619	8.925	10.154	9.277	4.880	6.954	4.869	6.382
全国平均値	47.42	43.31	51.12	47.04	56.43	52.90	59.47	54.43
平均差	▲ 2.82	▲ 1.81	▲ 5.02	▲ 4.94	0.87	▲ 0.50	▲ 1.27	0.07
校内全体平均値	42.5		43.4		54.0		55.7	
校内全体標準偏差	9.278		9.767		6.739		6.182	
全国全体平均値	46.15		49.78		55.38		56.07	
全体平均差	▲ 3.65		▲ 6.38		▲ 1.38		▲ 0.37	

表3 男子・新体カテスト測定結果（20m シャトルラン・50m 走）

***p<.001, **p<.01

測定項目	20m シャトルラン (回)				50m 走 (秒)			
測定年度	2017 年度 **		2018 年度 ***		2017 年度 **		2018 年度 **	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	81.4	68.8	86.9	65.5	7.43	7.74	7.40	7.78
最高値	130	119	136	118	6.6	6.7	6.6	6.7
最低値	30	7	36	28	8.3	10.6	8.6	11.0
標準偏差	22.450	20.584	22.221	19.552	0.377	0.655	0.459	0.647
全国平均値	92.82	70.43	100.96	72.72	7.36	7.64	7.15	7.52
平均差	▲ 11.42	▲ 1.63	▲ 14.06	▲ 7.22	▲ 0.07	▲ 0.10	▲ 0.25	▲ 0.26
校内全体平均値	73.0		72.7		7.64		7.66	
校内全体標準偏差	22.044		22.811		0.596		0.617	
全国全体平均値	85.12		90.54		7.45		7.26	
全体平均差	▲ 12.12		▲ 17.84		▲ 0.19		▲ 0.40	

表4 男子・新体カテスト測定結果（立ち幅とび・ハンドボール投げ）

**p<.01, *p<.05

測定項目	立ち幅とび (cm)				ハンドボール投げ (m)			
測定年度	2017 年度 *		2018 年度 **		2017 年度 **		2018 年度 **	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	226.5	213.7	226.1	213.8	27.0	24.1	27.7	24.0
最高値	260	274	270	259	39	40	42	40
最低値	180	95	188	155	15	12	15	11
標準偏差	18.888	29.759	19.481	20.501	5.593	5.889	5.971	6.292
全国平均値	218.32	209.69	228.32	216.68	25.24	21.65	26.97	22.71
平均差	8.18	4.01	▲ 2.22	▲ 2.88	1.76	2.45	0.73	1.29
校内全体平均値	218.0		217.9		25.0		25.2	
校内全体標準偏差	21.317		20.983		5.950		6.421	
全国全体平均値	215.77		224.72		24.14		25.58	
全体平均差	2.23		▲ 6.82		0.86		▲ 0.38	

表5 沖縄高専14期生女子の新体力テスト測定結果（握力・上体起こし）

† p<.10

測定項目	握力(kg)				上体起こし(回)			
測定年度	2017年度		2018年度†		2017年度		2018年度	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	23.2	24.7	23.2	25.4	20.2	18.4	19.2	20.0
最高値	29	31	30	31	28	31	30	33
最低値	18	18	18	14	9	6	5	3
標準偏差	3.251	3.469	3.724	4.074	4.746	5.567	6.116	6.617
全国平均値	26.27	24.76	27.43	25.61	24.79	21.58	26.56	22.26
平均差	▲ 3.07	▲ 0.06	▲ 4.23	▲ 0.21	▲ 4.59	▲ 3.18	▲ 7.36	▲ 2.26
校内全体平均値	24.1		24.5		19.1		19.7	
校内全体標準偏差	3.467		4.085		5.325		6.433	
全国全体平均値	25.44		26.35		23.00		24.02	
全体平均差	▲ 1.34		▲ 1.85		▲ 3.90		▲ 4.32	

表6 女子・新体力テスト測定結果（長座体前屈・反復横とび）

測定項目	長座体前屈(cm)				反復横とび(回)			
測定年度	2017年度		2018年度		2017年度		2018年度	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	45.4	42.3	41.4	44.9	47.8	47.1	48.1	46.7
最高値	58	65	63	65	55	58	59	57
最低値	33	19	18	19	38	39	39	40
標準偏差	7.150	9.696	11.219	10.572	4.707	4.456	5.395	4.853
全国平均値	47.36	44.74	49.79	46.48	48.80	45.20	51.57	46.09
平均差	▲ 1.96	▲ 2.44	▲ 8.39	▲ 1.58	▲ 1.00	1.90	▲ 3.47	0.61
校内全体平均値	43.5		43.5		47.4		47.3	
校内全体標準偏差	8.905		10.966		4.571		5.127	
全国全体平均値	45.90		47.85		46.81		48.32	
全体平均差	▲ 2.40		▲ 4.35		0.59		▲ 1.02	

表7 女子・新体力テスト測定結果（20mシャトルラン・50m走）

† p<.10

測定項目	20m シャトルラン(回)				50m 走(秒)			
測定年度	2017年度†		2018年度		2017年度		2018年度	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	44.1	37.0	41.4	44.9	9.01	9.14	9.40	9.29
最高値	77	62	90	65	7.8	8.2	8.2	8.2
最低値	20	14	13	19	10.4	10.5	11.3	10.7
標準偏差	14.038	11.494	18.934	10.572	0.745	0.654	0.889	0.621
全国平均値	57.33	43.40	66.31	43.26	8.68	9.11	8.46	9.12
平均差	▲ 13.23	▲ 6.40	▲ 24.91	1.64	▲ 0.33	▲ 0.03	▲ 0.94	▲ 0.17
校内全体平均値	43.5		43.5		9.09		9.33	
校内全体標準偏差	8.905		10.966		0.695		0.742	
全国全体平均値	49.64		52.40		8.92		8.84	
全体平均差	▲ 6.14		▲ 8.90		▲ 0.17		▲ 0.49	

表8 女子・新体力テスト測定結果(立ち幅とび・ハンドボール投げ)

測定項目	立ち幅とび(cm)				ハンドボール投げ(m)			
測定年度	2017年度		2018年度		2017年度		2018年度	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	168.4	169.3	165.0	170.2	14.6	13.0	13.7	13.6
最高値	200	205	203	200	23	20	25	22
最低値	135	130	125	139	8	7	8	9
標準偏差	19.554	16.596	22.201	13.843	4.808	3.446	4.946	3.763
全国平均値	174.44	161.65	182.78	164.86	15.21	12.39	16.43	13.03
平均差	▲ 6.04	7.65	▲ 17.78	5.34	▲ 0.61	0.61	▲ 2.73	0.57
校内全体平均値	168.9		168.1		13.7		13.6	
校内全体標準偏差	17.843		17.848		4.114		4.276	
全国全体平均値	167.44		172.07		13.65		14.40	
全体平均差	1.46		▲ 3.97		0.05		▲ 0.80	

表9 男子・健康診断結果

測定項目	身長(cm)				体重(kg)			
測定年度	2017年度		2018年度		2017年度		2018年度	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	167.27	168.27	168.00	168.60	58.72	56.56	60.66	58.00
最高値	179.1	179.7	178.8	179.6	89.6	111.0	89.2	114.4
最低値	153.9	155.0	154.9	154.6	44.4	40.4	46.2	42.1
標準偏差	4.687	5.623	4.372	5.709	11.649	11.062	11.422	11.773
全国平均値	168.22	166.96	169.77	169.14	57.86	56.08	60.08	58.12
平均差	▲ 0.95	1.31	▲ 1.77	▲ 0.54	0.86	0.48	0.58	▲ 0.12
校内全体平均値	167.93		168.40		57.28		58.88	
校内全体標準偏差	5.350		5.309		11.307		11.725	
全国全体平均値	167.85		169.56		57.37		59.45	
全体平均差	0.08		▲ 1.16		▲ 0.09		▲ 0.57	

表10 女子・健康診断結果

測定項目	身長(cm)				体重(kg)			
測定年度	2017年度		2018年度		2017年度		2018年度	
スポーツ系部活動所属	○	/	○	/	○	/	○	/
平均値	155.48	156.78	155.38	156.50	49.73	51.03	51.03	51.51
最高値	163.9	166.2	163.8	165.8	57.0	77.5	59.6	80.4
最低値	147.0	147.4	147.0	146.8	41.4	33.7	44.0	35.0
標準偏差	4.811	4.412	4.835	4.517	4.298	9.428	4.795	8.973
全国平均値	157.25	156.08	157.76	156.74	51.67	50.13	52.17	51.51
平均差	▲ 1.77	0.70	▲ 2.38	▲ 0.24	▲ 1.94	0.90	▲ 1.14	0.00
校内全体平均値	156.36		156.17		50.67		51.44	
校内全体標準偏差	4.639		4.684		7.856		7.644	
全国全体平均値	156.60		157.16		50.82		51.81	
全体平均差	▲ 0.24		▲ 0.99		▲ 0.15		▲ 0.37	

(2) 男子の測定の分析結果

男子では、2017年度はスポーツ系部活動に所属している学生と所属していない学生との間に、上体起こし ($t(124)=3.478, p<.01$)・反復横とび ($t(109.893)=4.503, p<.001$)・20m シャトルラン ($t(124)=3.124, p<.01$)・50m 走 ($t(121.308)=3.369, p<.01$)・立ち幅とび ($t(124)=3.201, p<.01$)・ハンドボール投げ ($t(124)=2.622, p<.01$) において有意な差が認められ、長座体前屈 ($t(124)=1.773, p<.10$) でも優位傾向が示され、スポーツ系部活動に所属する学生のほうが優れた結果であった。2018年度では同様に、上体起こし ($t(124)=4.296, p<.001$)・長座体前屈 ($t(124)=2.218, p<.05$)・反復横とび ($t(124)=3.346, p<.01$)・20m シャトルラン ($t(124)=5.462, p<.001$)・50m 走 ($t(124)=3.384, p<.01$)・立ち幅とび ($t(124)=3.201, p<.01$)・ハンドボール投げ ($t(124)=3.091, p<.01$) において有意な差が認められ、スポーツ系部活動に所属する学生のほうが優れた結果であった。

また、2017年度は、立ち幅とびとハンドボール投げで全国平均を上回っていたが、2018年度にはすべての測定項目において全国平均を下回っていた。

身長と体重は、両年度とも両群間で差は認められなかった。

(3) 女子の測定の分析結果

女子では、両年度ともスポーツ系部活動に所属している学生と所属していない学生との間に有意な差は認められなかったが、2017年度は20m シャトルラン ($t(38)=1.686, p<.10$)、2018年度は握力 ($t(38)=1.702, p<.10$) に有意傾向が認められ、スポーツ系部活動に所属している学生のほうが優れていた。

また2017年度は、反復横とび・立ち幅とび・ハンドボール投げにおいて全国平均を上回っていたが、2018年度にはすべての測定項目において全国平均を下回っていた。

身長と体重は、両年度とも両群間で差は認められなかった。

4. 考察

(1) 体力および発育の発達過程に関する考察

今回の体力および発育の縦断的な測定結果から、沖縄高専低学年時における体力と発育の発達経過にある程度の傾向の特徴を考察することができた。

男子においては、スポーツ系の部活動に所属している学生は、所属していない学生と比べて総じて体力レベルが高く、相対的に運動能力が高いと思われた。その傾向は、入学後1年が経過した時点でも同様であった。

しかし全国平均と比較すると、両群とも入学時の段階からほとんどの項目で下回っていたが、入学後1年の段階で、入学時よりもさらにその差は広がりを見せていた。つまり、沖縄高専1年生の時期における体力レベルの発達が、同年代の全国平均よりも鈍いといえる。その程度はスポーツ系の部活動に所属している学生で甚だしかったことから、部活動における運動スポーツでの対外試合では、2年生の体力レベルや身体能力において歴然とした差をつけられていることが予想され、試合結果に反映されているように思える。特に50m走と立ち幅とびでは、平均値においてマイナス成長であったことから、走力が求められる競技では2年次に後塵を拝することが多いのではないだろうか。このような傾向は身長および体重といった発育過程でも同様であったが、沖縄県の地域性も考慮に入れる必要があるだろう。

一方、スポーツ系部活動に所属していない学生では、走力・瞬発力・持久力の発達はほぼ見られなかったが、大きく低下しているわけでもなく、絶対的な体力レベルは維持されているようであった。スポーツ系部活動に所属していない全国の同年代の平均値と比較してみても、1年間の経過におけるその差の離れかたは、スポーツ系部活動の学生よりも緩やかなようであった。

女子においては、スポーツ系の部活動に所属する学生とそうでない学生との間に、体力レベルにほとんど差が認められなかった。このことから、体力レベルや身体能力以外の要素、たとえば技術面や

コミュニケーション面などからスポーツ系部活動へのモチベーションを得ているように思える。興味深いのは、スポーツ系の部活動に所属している群において、入学時の2017年よりも入学1年後の2018年のほうが測定数値の平均が低くなっている測定項目が多くあることである。上体起こし・長座体前屈・20mシャトルラン・50m走・立ち幅とび・ハンドボール投げの6項目で低下しており、握力は横ばい、向上しているのは反復横とびただひとつであった。体力レベルや運動能力の発達に寄与するとされるスポーツ系部活動のはずが、逆に能力衰退を招く結果となってしまうていた。この傾向が高専5年間続くとすると運動能力のピークは1年次であり、学年が上がるにつれスポーツで結果を残すことは困難となってくるように思える。女子においては部活動は体力レベル向上に貢献しているとは、総合的には言いがたい側面が見受けられた。部活動に所属はしていても、活動性や運動量は学生個人間で大きな差があるのだらうと考察するのが精一杯であった。

また測定の実績には記載しなかったが、女子の発育において、2017年から2018年にかけて、体重が低下している学生が多いことが気になった。前年比で1%以上の体重の低下が認められた女子学生は、40人中で11人に達した。身長は平均値が低下している原因も謎である。1年次は午前中に測定されたのに対し、2年次では午後に測定された影響かもしれないが、誤差の範囲内と思われる。それにしても、15歳から16歳にかけての成長期である。身長や体重がほとんど伸びていない、むしろマイナス成長している学生が多いのは、ゆゆしきことではあるまいか。

(2) 沖縄高専における今後の課題

今回の結果による考察は、14期生特有のものかもしれない。今後、15期生以降のデータを分析し比較することで、同様の傾向が続くようであれば、対策が必要と感じる。学生の体力レベルの向上は、部活動やスポーツにおける結果の向上にとどまらず、学校全体の活動性そのものに関わってくると思われる。

沖縄高専は、スポーツ実技の授業は週1回90分にとどまり、3年生は半期、4年生では選択となり、5年生では2020年度からスポーツ実技の授業は廃止される。部活動の環境も設備面などで年を追うごとに悪化の一途であり、スポーツ系の部活動に所属する学生数も1年生の時点で年々低下傾向であると聞く。さまざまな理由から2年生の時点ですでに退部しているケースも珍しくなく、沖縄高専ではスポーツ系部活動離れがじわりと進行中である。

対策として、環境面の整備と学生への実態調査を挙げる。スポーツ系インフラのメンテナンスはスポーツ実技の授業にも関わるので優先度が高い。スポーツ設備が整っていることそのものが、スポーツへの意欲をかき立てることは、一般的に認知されている。スポーツ系部活動離れの流れは、学業との両立の問題だけではないであろう、新体力テストではこのあたりの事情までは分からない。都合の良い勝手な解釈をせず、学生に尋ねることで把握を試みてもよいと感じる。

発育面での対策は、食事環境の改善および食育の向上が挙げられる。14期生は1年次では全員が寮で生活を行い、寮の食事で育った。食事は運動と関連して体力レベルの向上に密接に関連するため、寮の食事内容の再検討を考慮されたい。成長期における体力レベル向上のためのタンパク質の量がかなり不足しているように思われる。足りないエネルギー分を菓子やインスタント食品で賄っている現状を、これまで幾度も目撃している一方で、欠食など積極的に食事を摂らない学生も見受けられ、食育の向上による食事に対する意識の改善も求められる。

運動能力の維持向上は健康にも直結する。健康を損なうと学業にも影響が及ぶことは必至なので、対策のひとつとしてスポーツ活動への環境整備と栄養面改善は急務であると感じる。

5. 参考・引用文献

- 1)スポーツ庁 平成30年度体力・運動能力調査報告書 2019, p.1
- 2)蝦名謙一・鳴海寛・和田敬世・大室康平 文部科学省新体力テストからみた本校学生の体力(第8報) -平成24年度第3学年男子学生の場合- 八戸工業高等専門学校紀要, 47, 2012, pp.101-106.
- 3)長田朋樹 小山高専生の体力水準: 2015年度新体力テスト報告 小山工業高等専門学校研究紀要,

48, 2015, pp.21-27

4)門多嘉人・池原忠明 高等専門学校における低学年の発育・体力に関する調査（第2報）東京都立産業技術高等専門学校荒川キャンパスにおいて 東京都立産業技術高等専門学校研究紀要, 10, 2016, pp.69-76.

5)和多野大 沖縄高専1年生における新体力テストの推移と全国比較～2012年度から2016年度において～ 沖縄工業高等専門学校紀要, 12, 2018, pp.55-62.

6)スポーツ庁 平成27年度体力・運動能力調査報告書 2016, pp.198-209.

7)スポーツ庁 平成29年度体力・運動能力調査報告書 2018, pp.53-57, 60, 83-84.

8)スポーツ庁 平成30年度体力・運動能力調査報告書 2019, pp.53-57, 60, 83-84.

The reports for developing of physical activity and growth of 1st grade students in National Institute of Technology Okinawa College

*Dai Watano and Mariko Shimajiri

Department of Integrated Arts and Sciences

In this study, the authors compared the data of the fitness tests and physical check-ups of 1st students (enrolled in 2017) of the National Institute of Technology Okinawa College in 2017 and 2018. The subjects were classified by belonging or not to sports club, which are called "athletes" or "non-athletes") for their 1st year period. Among male students, the athletes were superior to the non-athletes, and this tendency was seen in all measurement items except the grip in 2018. The mean of the measurements of the athletes were below the average nationwide in most measurement items, and the difference became bigger in 2018. Among female students, the measurements of non-athletes were the almost same as athletes (non-significant). Among the female athletes, the mean became lower in many measurement items in 2018 than those in 2017. The difference between the nationwide average and that of the male and female students in Okinawa-Kosen became bigger in 2018 than in 2017, and relative dullness of the improvement of the physical strength level in 1st year period became clear. Future measures included improvement of the sports environment, the fact-finding to students, and the improvement of the food education.

国 際 会 議 発 表

Integrated Optical Comparator for 2 successive QPSK-modulated Symbols Based on Silicon Photonics Waveguide

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa
College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan
Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

Optical comparators have the potential to improve the operational speed and reduce the power consumption of optical communication systems, as they directly perform the required operation in the optical domain which avoids any optic-electro conversions. Various comparators are optically implemented including a packet switching and label recognition; however, most studies have been confined to an on-off keying (OOK) modulation as opposed to phase-shift keying (PSK) modulation. Although there is a comparator available for the PSK modulation, the device has a limitation that requires integration into an actual system. In this paper, the author presents an integrated optical comparator based on a silicon photonics for 2 successive quadrature PSK (QPSK) modulated signal. The proposed device is a simple $2.0 \times 0.1 \text{ mm}^2$ rectangle, which is approximately 1/7500 the size from previous studies, and it comprises a delay line interferometer and variable splitting ratio optical coupler. The comparator generates the coupled symbol with the comparison result between the target code and the input signal. The author experimentally evaluated the constellation generated from two designed comparators, which are denoted the 00 00 and 11 00 comparators. The paper demonstrates the feasibility of the ultracompact optical comparator for a 4-bit QPSK-modulated signal at 10 Gbaud.

Keywords: *optical communication; optical signal processing; optical comparator*

Ribaucour transforms and their singularities

YUTA OGATA¹

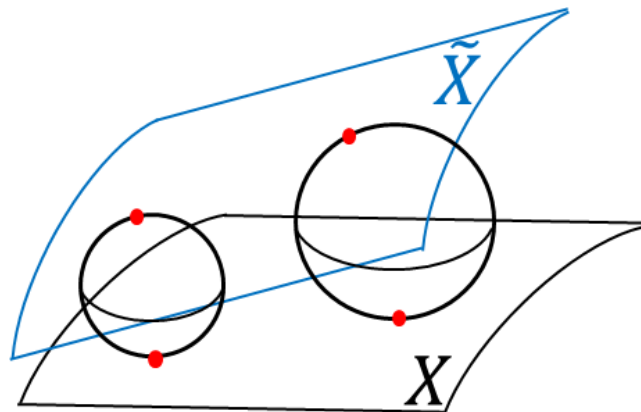
¹NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, OKINAWA COLLEGE

ABSTRACT. The Ribaucour transformation is a generalization of Darboux transformations and has been studied by many researchers. In this talk, we introduce our result related to Ribaucour transformation for surfaces of revolution. We also study the singularities of them.

1. THE THEORY FOR RIBAUCCOUR TRANSFORMATIONS IN $\mathbb{R}^3$

As an introduction, we remind you of the definition and results of Ribaucour transformation showed in [5, 10].

Definition 1.1 (Ribaucour transformation). Let $C(u, v)$ be a system of spheres involve two parameters, and their envelope consists in general of two sheets, say $X(u, v)$ and $\tilde{X}(u, v)$. Then, when the lines of curvature on X and $\tilde{X}$ correspond, we call that $\tilde{X}(u, v)$ is the Ribaucour transformation for X , and vice versa.



Remark. By the previous definition, Darboux transformations and parallel transforms are the typical examples of Ribaucour transformations.

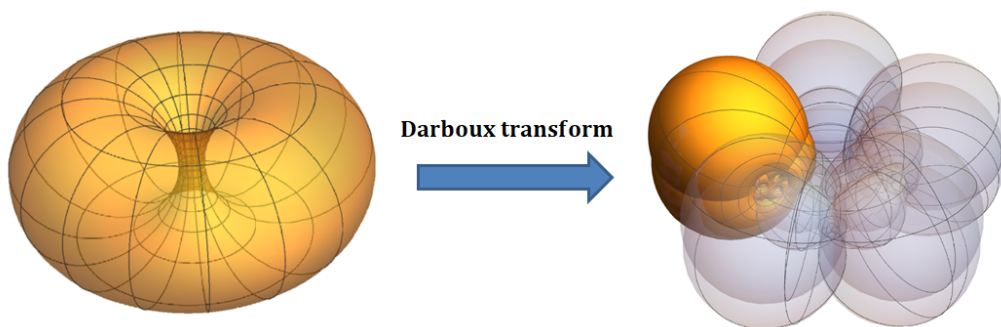


FIGURE 1. Darboux transform

Next we introduce a characterization of Ribaucour transformations.

Key words and phrases. surface theory, transformation theory, singularity theory.

Fact 1.1 ([5, 10]). Let $X(u, v)$ be an orientable surface with normal $N(u, v)$ and (u, v) curvature line coordinates. Let $\mathbf{e}_1$ and $\mathbf{e}_2$ be orthonormal principal directions, λ_1 and λ_2 the corresponding principal curvatures. Then, $\tilde{X}(u, v)$ is a Ribaucour transformation if and only if there exists a function $h(u, v)$ such that

$$\tilde{X} = X + h(N - \tilde{N}), \quad 1 - h\lambda_i \neq 0 \quad (i = 1, 2),$$

where $\tilde{N}$ is a unit normal to $\tilde{X}$ given by

$$\tilde{N} = \frac{1}{(Z_1)^2 + (Z_2)^2 + 1} \left(2Z_1 \mathbf{e}_1 + 2Z_2 \mathbf{e}_2 + ((Z_1)^2 + (Z_2)^2 - 1) N \right),$$

$$Z_i(u, v) := \frac{\partial_i h}{1 - h\lambda_i}$$

for the metric $ds^2 = Edu^2 + Gdv^2$ of X and operators $\partial_1 := \frac{1}{\sqrt{E}}\partial_u, \partial_2 := \frac{1}{\sqrt{G}}\partial_v$, and h satisfies the following partial differential equations:

$$(1.1) \quad \partial_1 Z_2 - \frac{1}{2} \frac{E_v}{E\sqrt{G}} Z_2 + Z_1 Z_2 \lambda_1 = 0, \quad \partial_2 Z_1 - \frac{1}{2} \frac{G_u}{G\sqrt{E}} Z_1 + Z_1 Z_2 \lambda_2 = 0.$$

In [5], they also achieved the linearization of (1.1):

Fact 1.2 (Proposition 1.2 in [5]). If $h(u, v) \neq 0$ is a solution of (1.1), then $h = \frac{\Omega}{W}$ where Ω and nonvanishing function W such that

$$(1.2) \quad \begin{pmatrix} \Omega \\ W \end{pmatrix}_u = \begin{pmatrix} \Omega_u \\ \Omega_u \lambda_1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} \Omega \\ W \end{pmatrix}_v = \begin{pmatrix} \Omega_v \\ \Omega_v \lambda_2 \end{pmatrix}$$

with the integrability condition

$$(1.3) \quad \Omega_{uv} = \frac{E_v}{2E} \Omega_u + \frac{G_u}{2G} \Omega_v.$$

Conversely, if (1.2) and (1.3) are satisfied, then $h = \frac{\Omega}{W}$ is a solution of (1.1).

We can rewrite the formula for $\tilde{X}$ by Ω and W instead of h .

Fact 1.3 ([5, 10]). Let Ω and W be solutions of (1.2) and (1.3). Then, a Ribaucour transformation $\tilde{X}(u, v)$ of X is given by

$$(1.4) \quad \tilde{X} = X - \frac{2\Omega}{S} (\partial_1 \Omega \cdot \mathbf{e}_1 + \partial_2 \Omega \cdot \mathbf{e}_2 - W \cdot N)$$

for $S = (\partial_1 \Omega)^2 + (\partial_2 \Omega)^2 + W^2$, with normal $\tilde{N}$ as

$$(1.5) \quad \tilde{N} = N + \frac{2W}{S} (\partial_1 \Omega \cdot \mathbf{e}_1 + \partial_2 \Omega \cdot \mathbf{e}_2 - W \cdot N).$$

2. MAIN THEOREMS

Here we introduce criteria for some types of singularities on Ribaucour transformations $\tilde{X}$ given by Fact 1.1 and 1.2.

Theorem 1 ([15]). Let $X(u, v)$ be an immersion with normal $N(u, v)$ and (u, v) curvature line coordinates. Set $\tilde{X}$ as a Ribaucour transformation given by Fact 1.1 and 1.2. Now we assume $\tilde{E}(p) = 0$, $\tilde{G}(p) \neq 0$ and $X(p) \neq \tilde{X}(p)$ at p . Then we have

- (1) $\tilde{X}$ has a cuspidal edge at p if and only if $\varphi_u(p) \neq 0$ and $\lambda_1 \neq \frac{1}{h(p)}$
- (2) $\tilde{X}$ has a swallowtail at p if and only if $\varphi_u(p) = 0$, $\varphi_v(p) \neq 0$, $\lambda_1 \neq \frac{1}{h(p)}$ and $\varphi_{uu}(p) \neq 0$
- (3) $\tilde{X}$ has a cuspidal cross cap at p if and only if $\varphi_u(p) \neq 0$, $\lambda_1 = \frac{1}{h(p)}$ and $\left[\frac{1}{\partial_1 \Omega} \left(\frac{W}{S} \right)_u \right]_v \Big|_p \neq 0$

for $\varphi := \sqrt{\tilde{E}}$.

We also show a result related to Ribaucour transformations for surfaces of revolution.

Theorem 2 ([15]). Let $X(u, v)$ be a surface of revolution $(\gamma(u) \cos v, \gamma(u) \sin v, \rho(u))$. Then, (1.2) and (1.3) become integrable. Moreover,

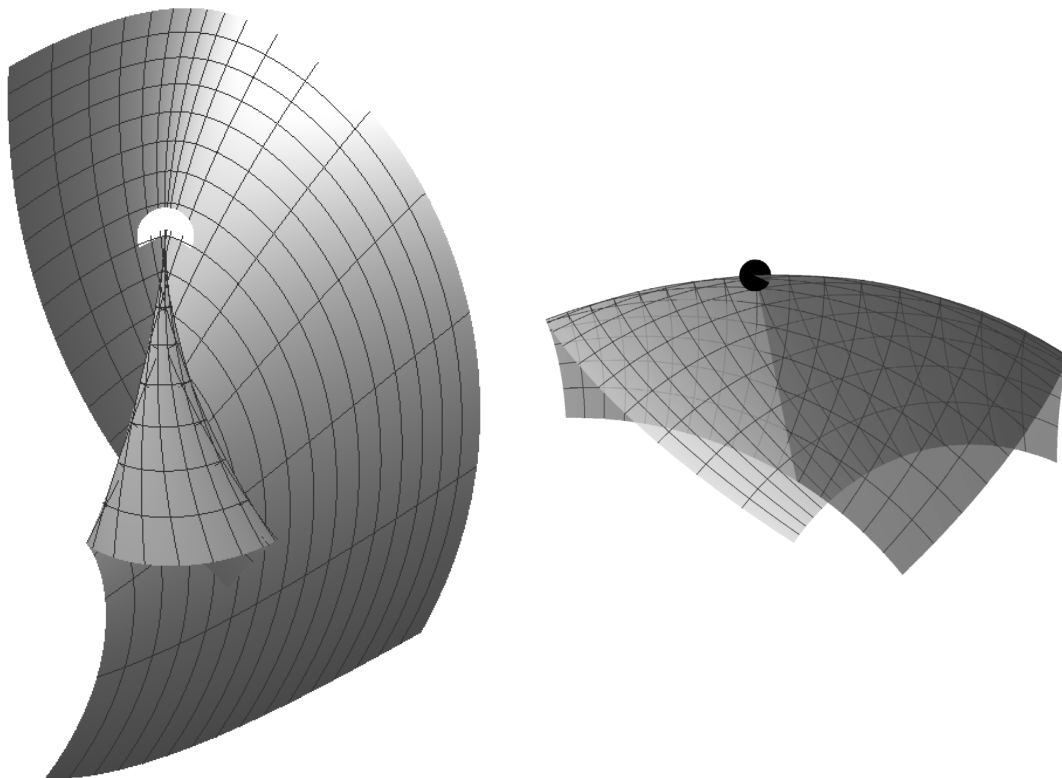
$$(2.1) \quad \tilde{X} = X - \frac{2\Omega}{S} (\partial_1 \Omega \cdot \mathbf{e}_1 + \partial_2 \Omega \cdot \mathbf{e}_2 - W \cdot N),$$

where $\Omega = g(v)\sqrt{G} + f(u)$, $W = g(v) \int (\sqrt{G})_u \lambda_1 du + \int f_u(u) \lambda_1 du + \left(- \int (\sqrt{G})_u \lambda_1 du + \sqrt{G} \lambda_2 \right) g(v) + \alpha$, $S = (\partial_1 \Omega)^2 + (\partial_2 \Omega)^2 + W^2$ for any differentiable functions $f(u)$, $g(v)$ and real constant α .

Example 1.

(1) Let $X = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, \sin u)$ as a sphere. For $\Omega = (1+v) \cos u + 1 + 2u + \frac{9}{8}u^2 - \frac{1}{3}u^3$ and $W = \Omega + 2$, the Ribaucour transformation $\tilde{X}$ has a swallowtail at origin.

(2) Let $X = (\cos v, \sin v, u)$ as a round cylinder. For $\Omega = -1 + v - \frac{1}{4}u^2 + u^3$ and $W = v$, the Ribaucour transformation $\tilde{X}$ has a cuspidal cross cap at origin.



Acknowledgements. The author was supported by the support program for the international conference presentation, National Institute of Technology, Okinawa College. The author appreciates the organizers of “m:iv Autumn 2019 Workshop” for granting an opportunity to give a talk in this workshop.

REFERENCES

- [1] L. Bianchi, *Lezioni di Geometria Differenziale*, vol II, (1903).
- [2] F. Burstall and U. Hertrich-Jeromin, *Ribaucour transformation in Lie sphere geometry*, *Geom. Dedicata*, 183, 503-520 (2006).
- [3] F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin and M. Lara Miro, *Ribaucour coordinates*, *Beitr. Algebra Geom.*, 60, no. 1, 39-55 (2019).
- [4] A. V. Corro, W. Ferreira and K. Tenenblat, *On Ribaucour transformations for hypersurfaces*, *Mat. Contemp.*, 17, 137-160 (1999).
- [5] A. V. Corro, W. Ferreira and K. Tenenblat, *Minimal surfaces obtained by Ribaucour transformations*, *Geom. Dedicata*, 96, 117-150 (2003).
- [6] A. V. Corro, W. Ferreira and K. Tenenblat, *Ribaucour transformations for constant mean curvature and linear Weingarten surfaces*, *Pacific J. Math.*, 212, no. 2, 265-296 (2003).

- [7] A. V. Corro and K. Tenenblat, *Ribaucour transformations revisited*, Comm. Anal. Geom., 12, no. 5, 1055-1082 (2004).
- [8] A. V. Corro, M. Antonio and K. Tenenblat, *Ribaucour transformations for flat surfaces in hyperbolic 3-space*, J. Math. Anal. Appl., 412, no. 2, 720-743 (2014).
- [9] M. Dajczer, L. Florit and R. Tojeiro, *The vectorial Ribaucour transformation for submanifolds and its applications*, Trans. Am. Math. Soc., 359, 4977-4997 (2007).
- [10] L. P. Eisenhart, *Deformable transformations of Ribaucour*, Trans. Amer. Math. Soc., 17, no. 4, 437-458 (1916).
- [11] S. Fujimori, K. Saji, M. Umehara, and K. Yamada, *Singularities of maximal surfaces*, Math. Z. **259**, no. 4, 827-848 (2008).
- [12] T. Fukui and M. Hasegawa, *Singularities of parallel surfaces*, Tohoku Math. J. 64, 387-408, (2012).
- [13] C. Goulart and K. Tenenblat, *On Bäcklund and Ribaucour transformations for surfaces with constant negative curvature*, Geom. Dedicata, 181, 83-102 (2016).
- [14] M. Kokubu, W. Rossman, K. Saji, M. Umehara and K. Yamada, *Singularities of flat fronts in hyperbolic space*, Pac. J. Math., 221, 303-351, (2005).
- [15] Y. Ogata, *Ribaucour transforms for surfaces of revolution*, in preparation.
- [16] K. Tenenblat and Q. Wang, *Ribaucour transformations for hypersurfaces in spaceforms*, Ann. Global Anal. Geom., 29, no. 2, 157-185 (2006).
- [17] K. Teramoto, *Parallel and dual surfaces of cuspidal edges*, Diff. Geom. Appl., 44, 52-62, (2016).
- [18] K. Teramoto, *Principal curvatures and parallel surfaces of wave fronts*, Adv. Geom., to appear.
- [19] M. Umehara and K. Yamada, *Maximal surfaces with singularities in Minkowski space*, Hokkaido Math. J. **35** (1), 13-40 (2006).

¹DEPARTMENT OF INTEGRATED ARTS AND SCIENCE, NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY,
 OKINAWA COLLEGE, 905, HENOKO, NAGO, OKINAWA 905-2171, JAPAN
E-mail address: y.ogata@okinawa-ct.ac.jp

Evolution of dioecism in Hawaiian *Psychotria* species

Kenta Watanabe¹, Adam Williams², Steve Perlman³, Wendy Kishida³,
David Lorence⁴, Donald Drake⁵

¹ : National Institute of Technology, Okinawa College. Henoko 905, Nago-shi, Okinawa - Japan

² : DOFAW, State of Hawaii. 3060 Eiwa Street, Rm. 306, Lihue, HI 96766 - United States

³ : Plant Extinction Prevention Program. 19 East Kawili St, Hilo, HI 96720 - United States

⁴ : National Tropical Botanical Garden. 3530 Papalina Road, Kalaheo, HI 96741 - United States

⁵ : University of Hawai'i at Mānoa. 1890 East-West Rd, Honolulu, HI 96822 - United States

Evolution of dioecism from hermaphroditism is frequently reported for plant species from oceanic islands, which implies an advantage for breeding systems that promote outcrossing on islands. Hawaiian *Psychotria* (Rubiaceae) consist of eleven endemic species, all thought to be derived from a single colonization event. The ancestor was thought to be distylous, and the extant species dioecious, though their functional breeding systems and the evolutionary pathway had remained unclear. This case is especially interesting because selective pressures for this proposed evolutionary transition are in question, since both distyly and dioecy require outcrossing.

Aims of this study are to understand the breeding systems and pollination of Hawaiian *Psychotria* and to reconstruct their evolutionary pathway using molecular phylogenetic data. We examined floral traits of eleven Hawaiian *Psychotria* species and observed flower visitors in the field. Although all three species in older sect. *Pelagomapouria* had flowers with longer styles exerted from corolla tubes and shorter anthers, two (*P. grandiflora* and *P. hobdyi*) were functionally gynodioecious while the other (*P. hexandra*) was subdioecious (leaky dioecious). The two gynodioecious species seem to have adapted to birds (likely Hawaiian honeycreepers) based on their floral morphology and nectar volume/composition, whereas *P. hexandra* appears adapted to moths. Meanwhile, all eight species in younger sect. *Straussia* were functionally subdioecious and appear adapted to insects with relatively shorter mouthparts. Considering their phylogenetic background, morphological traits, and the breeding systems, we hypothesize that the original colonist experienced the breakdown of distyly into monomorphy before colonizing the Hawaiian Islands, then evolved subdioecism through gynodioecism in the Hawaiian Islands. Furthermore, based on molecular dating and the current species distributions, both adaptation to the Hawaiian honeycreepers (*P. grandiflora* and *P. hobdyi*) and evolution of tiny flowers (sect. *Straussia*) have probably occurred almost sympatrically on Kaua'i Island.

抄 録

【学術論文 (査読付き)】

Microstructure and Mechanical Properties of 316L Stainless Steel Filling Friction Stir-Welded Joints

*L. Zhou^{1,2}, K. Nakata¹, T. Tsumura³, H. Fujii¹, K. Ikeuchi¹, Y. Michishita⁴, Y. Fujiya⁴, and M. Morimoto⁵

¹ Joining and Weld. Res. Inst., Osaka Univ.,

² Shandong Prov. Key Lab. of Spec. Weld. Tech., Harbin Inst. of Tech. at Weihai,

³ Joining and Weld. Res. Inst., Osaka Univ.

(Current: Dept. of Mech. and Sys. Eng., Okinawa National College of Tech.),

⁴ Manufacturing Tech. Center, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.,

⁵ Adv. Nuclear Plant Designing Section, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Keyhole left at 316L stainless steel friction stir welding/friction stir processing seam was repaired by filling friction stir welding (FFSW). Both metallurgical and mechanical bonding characteristics were obtained by the combined plastic deformation and flow between the consumable filling tool and the wall of the keyhole. Two ways based on the original conical and modified spherical keyholes, together with corresponding filling tools and process parameters were investigated. Microstructure and mechanical properties of 316L stainless steel FFSW joints were evaluated. The results showed that void defects existed at the bottom of the refilled original conical keyhole, while excellent bonding interface was obtained on the refilled modified spherical keyhole. The FFSW joint with defect-free interface obtained on the modified spherical keyhole fractured at the base metal side during the tensile test due to microstructural refinement and hardness increase in the refilled keyhole. Moreover, no σ phase but few Cr carbides were formed in the refilled zone, which would not result in obvious corrosion resistance degradation of 316L stainless steel.

Journal of Materials Engineering and Performance, Vol.23, No.10, pp.3718~3726, October 2014.

【学術論文 (査読付き)】

Detailed Analysis of Closed-Cell Aluminum Alloy Foam Internal Structure Changes during Compressive Deformation

¹Matej BOROVIŠEK, ¹Matej VESENJAK, ²Yoshikazu HIGA, ²Ken SHIMOJIMA and ¹Zoran REN

¹ Fac. Mech. Engng., University of Maribor

² Dept. Mech. Sys. Engng., Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College

The mechanical properties of Advanced Pore Morphology (APM) foam elements depend strongly upon their internal porous and external structural geometry. This paper reports on a detailed investigation of external (e.g. shape and size) and internal (e.g. distribution, size, number of pores) geometry and porosity changes of APM foam elements, during compressive loading by means of the ex-situ micro-Computed Tomography, and advanced digital image analysis and recognition. The results show that the porosity of APM foam elements decreases by only 25% at the engineering strain of 70% due to an increase of the number of pores at high stages of compressive deformation. The APM foam elements also exhibit a positive macroscopic Poisson's ratio of $\nu = 0.2$, which is uncharacteristic for cellular structures.

Materials, Vol.12, Issue 7 (2019), 1088.

【国際会議発表（査読付）】

Experimental Study for the Tenderness of Meat using Underwater Shock Waves Generation by Wire Electrical Discharges

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Yoshikazu HIGA, ¹Osamu HIGA, ¹Ayumi TAKEMOTO, ²Hideaki KAWAI,
³Kazuyuki HOKAMOTO, ⁴Hirofumi IYAMA, ⁵Toshiaki WATANABE and ⁶Shigeru ITOH

1 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*

2 *Asahi Giken, Inc.*

3 *IPPS, Kumamoto University*

4 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Kumamoto College*

5 *Nat. Fisheries University*

6 *Inst. Shockwave Adv. Tech.*

High age of the population advances in the world. The consumption of meat increases. Some methods of softening of edible meat are methods such as electric energy, pressure, heating and biological. The development of the method of the tenderness that is the high efficiency which can apply to the volume of production of the meat is expected. The National Institute of Technology, Okinawa College (OkNCT) has developed a food processing machine that generates underwater shock waves through wire electrical discharge. The machine can be used for sterilization, milling, tenderness, and extraction among others. In this study, we experimentally examined the conditions for food tenderness using pork as the food material in the experiments. The relationship of the tenderness of edible meat measured with a durometer with the number of underwater shock wave generation, and the distance of the shock wave generation point from the edible meat and reflectance backing material were shown experimentally. The prototype design of the pressure vessel for the processing of the meat was shown. The possibility of designing and manufacturing of a pressure vessel according to the required tenderness was shown.

Explosion Shock Waves and High Strain Rate Phenomena, Materials Research Proceedings, Vol.13 (2019), pp.35-40. Materials Research Forum LLC.

【国際会議発表】

Numerical Simulation of Shock Wave Propagation for Shock Parameter Calculation

¹Hirofumi IYAMA, ²Yoshikazu HIGA, ¹Masatoshi NISHI and ³Shigeru ITOH

1 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Kumamoto College*

2 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*

3 *Inst. Shockwave Adv. Tech., Inc.*

To calculate a shock wave velocity and particle velocity of a material, which shock parameters are unknown, the shock wave propagation through the material is observed by a high-speed video camera. Shock parameters is calculated by shock wave velocity and particle velocity. In recently, the refuse map on bomb disposal in Okinawa, Japan has been developing by numerical simulation of the bomb explosion. However, shock parameters of some Okinawa special soils have been unknown. Therefore, the observation of shock wave propagation into those soils were carried out by high-speed camera, then, shock parameters were calculated by impedance matching scheme. In order to confirm those shock parameters, some computational models were developed and the numerical simulations have been carried out. Through the comparison between numerical and experimental results. We examined the capability of proposal method through the numerical simulations.

International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019), (2019.03), pp.44, Puducherry, India

【国際会議発表】

Magnesium Alloy Forming using Underwater Shock Wave by Wire Electric Discharge

¹Hirofumi IYAMA, ²Yoshikazu HIGA, ¹Masatoshi NISHI and ³Shigeru ITOH

1 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Kumamoto College*

2 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*

3 *Inst. Shockwave Adv. Tech., Inc.*

The magnesium alloy has advantage in strength per mass and it has been widely used on airplane, aerospace, computer, cellphone and automobile industries. However, forming of magnesium alloy plate at the room temperature is very difficult, because it has a dense hexagonal and the basal sliding is easy to happen conspicuously in comparison with other sliding system. We considered that those weak characteristics are reduced by high strain rate forming. Therefore, magnesium alloy forming using shock wave by metal wire. Electricity is supplied to this wire from power supply with Cockcroft-Walton circuit. The aluminum wire set underwater and it has instantly molten vaporization, then, the underwater shock wave was generated. The shock loading by the underwater shock wave acts to the magnesium alloy plate. The magnesium alloy plate was AZ31(Al 3%, Zn 1%). In this study, the target is bulge forming of the magnesium alloy plate. Then, some numerical simulations were carried out. These results will be discussed in this paper.

International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019), (2019.03), pp.43, Puducherry, India

【国際会議発表】

Experimental Observation for Dynamic Characteristics of "Shimajiri Maaji" and its Evaluation using Computational Simulation

¹Yoshikazu HIGA, ²Shotaro UEHARA, ³Hirofumi IYAMA, ¹Ken SHIMOJIMA,
¹Osamu HIGA and ⁴Shigeru ITOH;

1 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*

2 *Creative Sys. Engng., Adv. Course, Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*

3 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Kumamoto College*

4 *Inst. Shockwave Adv. Tech., Inc.*

To reveal dynamic characteristics of Okinawa's unique soil "Shimajiri Maaji", we have performed the directly observation for shockwave propagation using highspeed camera and have also estimated the properties such as acoustic velocity and Hugoniot parameter using impedance matching scheme. And then, the computational simulation corresponding to the experimental setup have been performed. A comparison between numerical results and experimental results demonstrated that they are in fairly good agreement, which suggests that the experimentally estimated dynamic characteristics of "Shimajiri Maaji" are valid. In addition, to elucidate the fragment behavior when the unexploded bomb explosive at soil surface, the computational simulation based on the Smoothed Particle Hydrodynamics have been modeled and performed. From a series of computational results, we have confirmed and clarified the fragment behavior significantly dependent on the amount of explosive charge and the characteristics of soils.

International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019), (2019.03), pp.39, Puducherry, India

【国際会議発表】

Measurement of Particle Velocity and Numerical Analysis for Pressure Vessel Design for Meat Processing Machine Using Underwater Shock Wave

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA, ¹Yoshikazu HIGA, ¹Ayumi TAKEMOTO,
²Hideaki KAWAI, ²Kazuyuki HOKAMOTO and ³Shigeru ITOH

1 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*
 2 *Inst. Pulse Power Sci. (IPPS), Kumamoto Univ.*
 3 *Inst. Shockwave Adv. Tech., Inc.*

Okinawa National College of Technology has developed a food processing machine using underwater shock waves. Several prototypes machine were developed, and experimental results (sterilization, improvement of juice extraction, milling flour, emulsification etc.) were obtained. When food materials to be processed or desired processing results are determined, we have designed and manufactured pressure vessel for experiments. In this report, the process flow for designing and manufacturing a pressure vessel for softening meat will be shown. Concept design of pressure vessel for meat processing using underwater shock wave will be shown. The relation between number of shock waves, the distance between the shock wave generation point and meat, the material of the backing material and value of softening are experimentally compared. We measured the velocity of the shock wave penetrating the inside of the meat and estimated the particle velocity. We made a computer simulation model using the estimated particle velocity of meat. Based on the analysis of computer simulation model, we designed and fabricated pressure vessel.

International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019), (2019.03), pp.38, Puducherry, India

【国際会議発表】

Experiment and Numerical Analysis of Softening of Meat using Underwater Shock Wave

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Yoshikazu HIGA, ¹Osamu HIGA, ²Hideaki KAWAI and ²Kazuyuki HOKAMOTO

1 *Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College*
 2 *Inst. Pulse Power Sci. (IPPS), Kumamoto Univ.*

National Institute of Technology, Okinawa College (ONCT) has developed the food processing device by the underwater shock wave. The processing method by spalling phenomena was developed, which is different from a past crushing method is developed. In this presentation, we experimented of softening meat using prototype shock wave machine. The experimental conditions and the value of softening of meat were clarified. We estimated the particle velocity by shock wave propagation velocity of the meat using a visualization device and high-speed camera. A numerical analysis model of meat was created based on the obtained particle velocity.

MULTIPHYSICS 2018, (2018.12), pp.22, Krakow, Poland

【解説記事】

計算力学的視点による不発弾の安全化処理 —地中・地表面爆発問題の数値シミュレーション—

¹比嘉 吉一, ²井山 裕文

1 Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Okinawa College

2 Nat. Inst. Tech. (KOSEN), Kumamoto College

本研究は、数値シミュレーションにより得られた定量的な結果をベースに、不発弾処理時の避難半径を計算力学的手法に基づいて決定することを目的としている。具体的には、不発弾の大きさ（炸薬量）、弾頭（弾殻）形状および土壌強度（土壌動特性）の違いを精緻にモデル化し、これらを導入した数値シミュレーションモデルによる計算機実験から、計算力学的視点に立脚した避難半径を決定しようとするものである。さらに、不発弾の爆発時に飛散する土砂、弾頭ケース金属片といった一次破片の飛散抑制効果と空气中を伝播する衝撃波の広範囲の拡散防止が期待できる防護壁（ライナープレート）を含めた処理壕について、その形状・寸法を変化させた数値シミュレーションを実施し、積極的な避難半径の縮小化を目的とした処理壕の設計・施工方法について検証を行う。

解説記事では、これまでの著者らの取り組み事例から、(1)衝撃波をとまなう爆風の影響評価—土中・地表面爆発の数値シミュレーション—および(2)粒子法による数値シミュレーション—ライナープレート施工による一次飛散物の抑制効果の検討—について、研究成果を紹介している。

設計工学, Vol.54, No.2, (2019.02), pp.91-97

【学術論文（査読付き）】

Ultracompact Optical Comparator for 4-bit QPSK-Modulated Signal Based on Silicon Photonic Waveguide

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

Optical comparators have the potential to improve the operational speed and power consumption of optical communication systems, as they directly perform the required operations in the optical domain to avoid any optic-electro conversions. Various comparators are optically implemented; however, most studies have been confined to an ON-OFF keying modulation. Although there is a comparator available for the phase-shift keying (PSK) modulation, the device has a limitation that requires integration into an actual system. In this paper, the author provides an optical comparator based on a silicon waveguide for a quadrature PSK (QPSK) signal. The proposed comparator is a simple $2.0 \times 0.1 \text{ mm}^2$ rectangle, which is approximately 1/7500 the size of comparators from previous studies, and the device mainly comprises a delay line interferometer, a variable splitting ratio optical coupler, and a phase shifter. The performance of the comparator designed for 00 00 and 11 00 codewords was experimentally evaluated. The comparator generates the coupled symbol with the comparison result between the target code and the input signal. The paper demonstrates the feasibility of the ultracompact optical comparator for a 4-bit QPSK-modulated signal at 10 Gbaud.

IEEE Photonics Journal, vol.11, no.3, p.1-10

【学術論文（査読付き）】

Optical digital-to-analogue conversion for 2-bit BPSK-modulated signal based on delay line interferometer with balanced

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

Optical digital-to-analogue (DA) conversion has the potential to realise fully-transparent optical communication systems, as it is considered to be fundamental in the most of operations, including packet switching and label processor. However, most DA converters have been confined to on-off keying modulation as opposed to phase-shift keying (PSK) modulation. In this Letter, the author provides an optical DA converter for binary PSK (BPSK) signal. The proposed scheme converts a digitised information into an optical intensity by using delay line interferometer and balanced photodetector. The scheme generates a quadrature PSK (QPSK) signal from two BPSK signals, then, the generated QPSK signal is coupled with a π -shifted signal. The four constellations of the QPSK signal are converted into four levels at equal intervals when the angle θ is set at 63.4° and 26.6° . It is concluded that the optical 2-bit DA conversion is experimentally demonstrated for BPSK signal at 10 Gbps.

Electronics Letter, vol.55, no.21, p.1139-1140

【学術論文（査読付き）】

Investigation for achievable NCG of optical FEC coding with convolutional code using optical XOR gates based on four-wave mixing in highly non-linear fibreYohei AIKAWA¹, Hiroyuki UENOHARA²

1. *Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan*
2. *Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology, 4259 Nagatsuda, Midori-ku, Yokohama, Kanagawa 226-8503, Japan*

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

This study has given the investigation for achievable net coding gain (NCG) of optical forward error correction (FEC) coding scheme with convolutional code to control the received sensitivity following a required signal-to-noise ratio in the communication channel. The achievable NCG is obtained from the difference between the upper bound NCG and the power penalty of the optical exclusive-OR (XOR) gate, which is based on a four-wave mixing in highly non-linear fibre. The upper bound NCG was analytically derived by calculating error probability of optimal convolutional code, and the power penalty was numerically derived by comparing bit-error rates between with and without the optical FEC coding. To confirm the feasibility for achieving the highest NCG, the optimal operating condition of the optical XOR gate is experimentally evaluated to minimise their power penalty. A 0.5 dB power penalty was obtained at BER = 10^{-9} under the optimised condition with 223-1 pseudo-random binary sequence differential phase-shift keying-modulated return to zero signal at 10 Gbps. *IET Optoelectronics*, vol.14, no.1, p.22-29

【国際会議発表（招待講演）】

Integrated Optical Comparator for 2 successive QPSK-modulated Symbols Based on Silicon Photonics Waveguide

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

Optical comparators have the potential to improve the operational speed and reduce the power consumption of optical communication systems, as they directly perform the required operation in the optical domain which avoids any optic-electro conversions. Various comparators are optically implemented including a packet switching and label recognition; however, most studies have been confined to an on-off keying (OOK) modulation as opposed to phase-shift keying (PSK) modulation. Although there is a comparator available for the PSK modulation, the device has a limitation that requires integration into an actual system. In this paper, the author presents an integrated optical comparator based on a silicon photonics for 2 successive quadrature PSK (QPSK) modulated signal. The proposed device is a simple $2.0 \times 0.1 \text{ mm}^2$ rectangle, which is approximately 1/7500 the size from previous studies, and it comprises a delay line interferometer and variable splitting ratio optical coupler. The comparator generates the coupled symbol with the comparison result between the target code and the input signal. The author experimentally evaluated the constellation generated from two designed comparators, which are denoted the 00 00 and 11 00 comparators. The paper demonstrates the feasibility of the ultracompact optical comparator for a 4-bit QPSK-modulated signal at 10 Gbaud.

Keywords: optical communication; optical signal processing; optical comparator

【学術論文（査読付き）】

The presence of genes encoding enzymes that digest carbohydrates in coral genomes and analysis of their activities

Yuki Yoshioka, Toshiaki Tanabe and Akira Iguchi

Department of Bioresources Engineering

In this study, we reported the presence of genes predicted to encode proteins similar to cellulases and chitinases in the genome of the coral *Acropora digitifera*, their gene expression patterns at various life stages, and cellulose- and chitin-degrading enzyme activities in several coral species (*A. digitifera*, *Galaxea fascicularis*, *Goniastrea aspera*, *Montipora digitata*, *Pavona divaricata*, *Pocillopora damicornis*, and *Porites australiensis*). Our gene expression analysis demonstrated the expressions of these cellulase- and chitinase-like genes during various life stages, including unfertilized eggs, fertilized eggs, zygotes, planula larvae, primary polyps and adults of *A. digitifera*. Agar plate assays confirmed cellulase and chitinase activities in the tissues extracted from adult branches of several coral species. These results suggested that corals are able to utilize cellulases and chitinases in their life histories.

PeerJ 5:e4087(2017)

沖縄中南部モデル土壌を用いた重油汚染の浄化試験と 重油分解細菌叢の馴化モニタリング(その2)

上地輝¹・田邊俊朗²・貝沼真美³・照屋正悟⁴

¹ 沖縄県環境科学センター・² 生物資源工学科・³ 沖縄科学技術大学院大学・⁴ 照屋土建

島尻マージとジャーガルおよび混合土を用い、重油分解細菌の馴化における菌叢のモニタリングを実施し試験期間中における菌叢の変遷を確認した。菌叢解析の結果より、重油分解の進行に伴い各模擬汚染土壌中に優先する菌叢構成種が一樣でないことが明らかとなった。重油分解が急速に進んだ模擬汚染土壌調製 1 ヶ月後の菌叢は、4 つのコミュニティに別れており、3 つの科に分類される細菌類がハブ種を担っていると考えられる。模擬汚染土壌調製 7 ヶ月後の菌叢は 2 つのコミュニティに収束しており、3 種の模擬汚染土壌に共通のハブ種はないと考えられる。重油分解初期に存在したハブ種を担うと考えられる細菌類が重油分解にどのような役割を担っているか、今後検討する必要がある。

第 25 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演要旨集, p.502-505, 2019

Marasmiellus palmivorus sate2 株が産生するラッカーゼ

久場恒和、田邊俊朗

生物資源工学科

土壌浄化技術を開発することを目的として、沖縄本島に自生するダイオキシシン類分解能の高い白色腐朽菌を見出し、そのリグニン分解酵素活性について精製と諸性質を検討した。ダイオキシシン類分解能を有するラッカーゼ産生菌として、沖縄本島の森林から見出した *Marasmiellus palmivorus* sate2 株 (NITE BP-01984) を用いた。4 週間腐朽後の培地から抽出した粗酵素液についてマンガン依存性ペルオキシダーゼ (MnP)、リグニンペルオキシダーゼ (LiP)、ラッカーゼ (Lac) の酵素活性を測定したところ、本菌株は特にラッカーゼを分泌・産生することが明らかになった。比較対照のタモギタケ腐朽材抽出液が 0.1 units/mL のラッカーゼ活性を示したのに対し、本菌株腐朽材抽出液は 7.4 units/mL のラッカーゼ活性を示した。本菌株は一般的な食用白色腐朽菌よりも約 70 倍も強くラッカーゼを分泌することが明らかになった。

日本きのこ学会第 23 回大会講演要旨集, p.64, 2019

教材としての宝石活用の試みーゾル-ゲル法によるオパール合成実験ー

嶽本あゆみ、田邊俊朗

生物資源工学科

液体原料からシリカガラスを合成するゾル-ゲル法は、加熱を経ず室温で実施できる簡易な実験である。試薬計量ならびに混合という単純な操作、触媒による生成物の比較、加水分解反応と脱水縮合反応の理解、遊色効果の観察に基づく光の干渉の理解、最終的な生成物からの収率計算と、一つの実験系を用いて学生の到達目標毎の課題を与えることができる。今回は高専本科一年の実験授業において触媒による生成物の比較を試みながら、宝石オパールの遊色効果や昆虫の翅の構造色などの解説を行った。今回の結果に基づき、アルカリ触媒と酸触媒とで混合比が異なるプロトコルの準備、酸触媒での触媒量と合成期間について、今後検討が必要である。

2019 年度 宝石学会(日本)講演会要旨, p.18, 2019

泡盛蒸留粕を用いた黒酵母由来 β グルカンの製造

内里開¹、田邊俊朗²、池松真也²、近藤修啓³、平林克樹³

¹ 専攻科生物資源工学コース、² 生物資源工学科、³ 伊藤忠製糖株式会社

沖縄県では、毎年約 45,000t もの泡盛蒸留粕が排出されており、一部はもろみ酢や特殊堆肥などに利用されている。泡盛蒸留粕を用いた飼料では、コレステロール低下や脂肪肝に対する改善効果が見られ、健康食品への新たな転用が期待されている。また、黒酵母(*Aureobasidium pullulans*)が産生する β -1,3 グルカンには抗腫瘍活性や免疫賦活性などが報告されている。本研究では、泡盛蒸留粕にさらなる工業価値を付加するために、泡盛蒸留粕を原料とした黒酵母の発酵による機能性食品の開発を目指した。

第 24 回高専シンポジウム in Oyama, 講演要旨集 PDF 発表番号 PB-12, 2019

沖縄県における嫌氣的バイオレメディエーションによる地下水の 油汚染浄化技術の開発

ムルザバエフ=マルセル¹、貝沼真美¹、古家克彦²、田邊俊朗³、山入端豊⁴、ゴリヤニン=イゴリ⁵

¹ 沖縄科学技術大学院大学、² 沖縄県環境科学センター、³ 生物資源工学科、
⁴ 大鏡建設株式会社、⁵ エジンバラ大学

沖縄県内中南部に広く分布している 2 種類の土壌、島尻マージ、ジャーガルの軽油汚染水を含む土壌を作成し、土壌中の嫌気性軽油分解菌叢の集積・馴化を試みた。経時的に炭化水素分解および 16SrRNA 領域を対象に次世代シーケンスを用いた菌叢解析を行うことにより、沖縄土壌に存在する油分解菌叢を明らかにし、微生物増殖に關与する土壌中の栄養成分を理解するために土壌化学分析を行った。本研究では模擬軽油汚染地下水を作成し、16SrRNA 解析により実験開始直後より嫌気性油分解菌叢が認められ、3 ヶ月後には比較的安定していたことを確認した。しかし、汚染レベルの顕著な減少は認められなかった。嫌氣的分解は好氣的分解よりもはるかに遅いことが広く認識されている。また本土壌は低有機物・低リン・窒素等も既に報告されている通りであることを確認した。今後は、必要栄養分、電子受容体(硝酸塩、硫酸塩)として作用することができる栄養素の添加や嫌氣的分解を促進する生物電気化学装置の導入によって、原位置での土着菌叢を利用した効率的な嫌氣的バイオレメディエーション工法の開発を行う。

第 24 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, p.317-320, 2018

沖縄中南部モデル土壌を用いた重油汚染の浄化試験と 重油分解細菌叢の馴化モニタリング

上地輝¹、田邊俊朗²、玉城康智²、井口亮^{2,3}、貝沼真美⁴、照屋正悟⁵

¹ 沖縄県環境科学センター、² 生物資源工学科、³ 産業技術総合研究所、
⁴ 沖縄科学技術大学院大学、⁵ 照屋土建

島尻マージとジャーガルを用い、バイオオーグメンテーションによる重油の土壌汚染浄化技術の開発を試みた。重油分解微生物と考えられる株の単離に成功した。菌叢解析より、重油分解性微生物の馴化後の菌叢は重油分解に長けたコンソーシアムを形成している可能性が示唆された。菌叢のコミュニティー形成の比較から、島尻マージ、ジャーガルおよび混合土間では異なる菌叢のコミュニティーを持ち合わせていると考えられる。実用化に際してはこれら土壌の性状を考慮してオーグメンテーションを実施する必要がある。

第 24 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, p.218-221, 2018

生活史形質の異なるサンゴ系統間での糖質加水分解酵素の網羅的比較

宮城 愛夏¹, 田邊 俊朗², 井口 亮³

¹専攻科生物資源工学コース, ²生物資源工学科, ³産総研・地質情報

近年、シジミやアワビなどから、海洋生物由来の糖質加水分解酵素の存在が確認されている。ゲノム研究が比較的進んでいるサンゴにおいても、複数の種においてセルラーゼやキチナーゼといった糖質加水分解酵素の存在が示唆されているが、その機能や性質についてはこれまでほとんど報告されていない。そこで、2013 年、2016 年の異なる時期に採取した、成長速度、ストレス耐性が顕著に異なるコユビミドリイシをサンプルとして用いて、RNA-seq 解析を実施した。FPKM 値を算出した結果、複数の糖質加水分解酵素での発現が確認された。系統間比較を行った結果、2013 年のサンプルでは、発現量に差異が見られる糖質加水分解酵素も検出された。今後、2016 年のサンプルに関しても同様の解析を実施し、サンゴ系統間において発現量に明確な差が見られた遺伝子を絞り込む。また、RNA-seq のデータで差異が見られた遺伝子群を対象に、初期生活史段階での発現量に差異が見られるかどうかについても、今後検討を進めていく予定である。

日本サンゴ礁学会第 21 回大会講演要旨集, p.122, 2018

有用成分を産生する沖縄県産担子菌の探索

具志堅興太¹, 田邊俊朗²

¹専攻科生物資源工学コース, ²生物資源工学科

本研究は、沖縄本島に自生している担子菌を単離後、菌体から抽出液を調製し、各種活性試験を行い、有用成分を産生する担子菌を見出すことを目的とした。PDA 培地を用いて沖縄本島各地より採取してきた担子菌を単離し、PD 培地を用いた浸透培養を行った。浸透培養後、熱水抽出及びエタノール抽出により抽出物を調製した。抽出物を用いて、リグニン分解酵素活性測定や抗腫瘍活性測定を行った。沖縄本島各地より 33 株の担子菌を採取した。バーベンダム反応を用いてリグニン分解酵素活性を調べたところ、10 株でリグニン分解酵素活性を示した。また、抽出物を調製し、抗腫瘍活性試験を行ったところ、9 株で細胞生存率が 90%以下に低下することができ、その内の 1 株で著しく細胞生存率の低下が見られた。その株を用いて再度抗腫瘍活性試験を行ったところ、ポジコンであるアクチノマイシン D とほぼ同様の活性を示した。また、濃度が高いほど抗腫瘍活性が高くなったことから、濃度依存性があることも示した。

平成 30 年度日本農芸化学会西日本支部大会講演要旨集 PDF, 発表番号 A-p5, 2018

C重油分解能を有する沖縄土壌由来細菌の探索

田邊俊朗¹、玉城康智¹、上地輝²、古家克彦²、吉川大介²、貝沼真美³、照屋正悟⁴

¹ 沖縄高専、²(一財)沖縄県環境科学センター、³OIST、⁴(株)照屋土建

沖縄県内の米軍基地返還跡地や旧式ガソリンスタンドなどで見つかる重油汚染を、バイオレメディエーションで解決することを目的とし、特にC重油を資化できる微生物の探索を試みた。沖縄本島中南部に見られる島尻マージ、ジャーガル及びこの2種を1:1で混ぜた混合土に3wt%となるようC重油を混合した模擬汚染土を調製した。好気的環境下で馴養後、模擬汚染土の懸濁上清を1wt% C重油を含むLB培地に塗布した。30℃で2週間培養し、重油分解斑の形成有無から重油分解細菌を選抜した。47株のC重油資化性と考えられる細菌を得た。はじめに1wt% C重油を含むミネラル最小培地(0.1%硝酸アンモニウム、0.02%リン酸水素二カリウム、0.002%硫酸鉄、1.5%寒天)を用い集積培養を行ったが微生物の成育が見られず、LBに変更したところ単離に成功したことから、今回得られたC重油資化性細菌はいずれも無機窒素ではなく有機窒素を必要とすると考えられる。現在、47株のC重油分解速度を測定し、バイオレメディエーション工法に最適な株を選抜している。

環境バイオテクノロジー学会 2018 年度大会、講演要旨集 p.55, 2018

教材としての宝石活用の試みー真珠を例として

嶽本あゆみ、田邊俊朗

生物資源工学科

本研究では、美ら海や、やんばるの「美しいもの」を生物資源として活用する研究・教育の足がかりとして、高専本科一年の実験授業において真珠の取扱を試みた。沖縄工業高等専門学校生物資源工学科本科一年生の専門必修科目である「バイオテクノロジー基礎実験」において、生物スケッチの基礎を学ぶ実験として市販の真珠缶(真珠採取キット)を利用し、解剖の途中で学生に真珠を発見させた。なお、平成29年度は淡水真珠が得られるカラスガイ(真珠採取キット)を用いた。実験後提出されたレポートにおいて、スケッチに明確に真珠を記していた学生は40名中15名、結果において真珠の存在に触れていたのは12名、真珠について文献調査などを行っていたのは22名であった。平成30年度はアコヤガイの真珠採取キットを用いて同様の解剖実験を行う予定であり、これらの比較についても報告した。

平成30年度 宝石学会(日本)一般講演要旨, p.22, 2018

ハマサンゴ (*Porites australiensis*) のセルラーゼの探索と活性評価

宮里春奈¹、善岡祐輝¹、田邊俊朗²、井口亮²

¹専攻科生物資源工学コース、²生物資源工学科

動物由来の糖質加水分解酵素のアミノ酸配列から、刺胞動物のゲノムデータベースを用いて糖質加水分解酵素の相同性検索を行った。得られた配列をアライメントし、系統解析を行った。ハマサンゴ群体から採取したサンゴ片を凍結破碎し、全 RNA を抽出し、糖質加水分解酵素の発現を確認した。また、ハマサンゴから粗酵素液を抽出し、粗酵素液の活性をプレートアッセイによって評価した。その後、Schales 法を用いて酵素活性を測定した。系統解析の結果、ハマサンゴはイソギンチャクの 1 種である *Nematostella vectensis* が有するセルラーゼに類似した遺伝子を有しており、古くから保存されていることが明らかになった。また、セルラーゼ様の遺伝子発現も確認できた。そのうえ、プレートアッセイにおいて粗酵素液のセルラーゼ活性を検出できた。Schales 法によるセルラーゼ活性評価の結果、活性は 0.073 units (μ mol/min)であることが明らかとなった。

2017 年度日本サンゴ礁学会大会, 発表番号 P-46, 講演要旨集 p.124, 2017

沖縄県内土壌由来の油分解菌による土壌浄化技術の開発

比嘉一葉¹・田邊俊朗²・古家克彦³・吉川大介³・山入端豊⁴・照屋正悟⁵・島袋哲二⁵

¹株式会社アイ・エス・ソリューション・²生物資源工学科・

³一般財団法人沖縄県環境科学センター・⁴大鏡建設株式会社・⁵株式会社照屋土建

本研究では、沖縄の土壌から油分解能の高い菌体を探索し、浄化技術を開発することを目的とした。ベンゼン分解性細菌をすでに得ており、これらも含めて油分解能の高い菌株を見出した。これらを用いて模擬汚染土 2t で油浄化実証試験を行った。しかし、2 回の実証試験で油の著しい減少は認められなかった。模擬汚染土壌として利用した国頭マージの通気性や浸透性が悪いという特性から、土壌に十分な酸素が行き渡らず、菌体の増殖スピードが落ちたのではないかと考えられる。

第 23 回 地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, p.648-651, 2017

タモギタケの針葉樹と広葉樹における腐朽特性の差異の解明

大城幸太¹、田邊俊朗²

¹専攻科生物資源工学コース、²生物資源工学科

タモギタケは主に北日本で食用に栽培されるキノコであり、針葉樹と広葉樹の両方を腐朽することができる。シイタケやブナシメジなど一般に広葉樹か針葉樹のどちらかを好むことが多いのに対し、タモギタケは特別な木材の腐朽特性を持っていると考えられる。本研究では、タモギタケのリウキュウマツ材とブナ材での腐朽に関するリグニン分解酵素活性の測定、培地重量分析を行うことでリグニン分解酵素の制御因子を明らかにし、効率的なバイオマス変換の可能性を検討した。

日本農芸化学会 2016 年度大会講演要旨集 PDF ファイル, 講演番号 2F220, 2016

沖縄糖蜜を用いた発酵水素生産とその菌叢解析

佐久本太一¹、田邊俊朗²、谷生重晴³

¹専攻科生物資源工学コース、²生物資源工学科、³バイオ水素株式会社

廃糖蜜を原料とする水素発酵パイロットプラントの発酵槽内で、原料の廃糖蜜に含まれる微生物叢からどのような細菌類が増殖し、水素生産へどのように影響を及ぼすかを明らかにするために、水素発酵中の菌叢を次世代シーケンサーを用いて 16SrRNA メタゲノム解析した。発酵液からゲノム DNA を抽出後、16SrRNA 遺伝子の V4 可変領域を PCR 増幅し、次世代シーケンスに供して 16S メタゲノム解析を行った。どの発酵液中においても種菌のみではなく、Enterococcus 属や Bifidobacterium 属など原料である廃糖蜜から混入したと考えられる菌が複数種存在していた。また発酵液 pH が異なると優勢な菌種も異なっていた。これらの細菌は互いに共存または菌叢淘汰の状態にあり、互いの代謝産物の取り込みや代謝産物同士との中和反応などで発酵液の pH 変化や水素生産量に少なからず影響を与えているものと考えられる。

日本農芸化学会 2016 年度大会講演要旨集 PDF ファイル, 講演番号 3A043, 2016

沖縄糖蜜の発酵水素生産パイロットプラント運転報告Ⅲ

佐久本太一¹、田邊俊朗²、谷生重晴³

¹専攻科生物資源工学コース、²生物資源工学科、³バイオ水素株式会社

パイロットプラントで廃糖蜜からの水素生産を行った。水素発酵中、発酵液のpHが 5.5 の時、およびpH6.7 の時に発酵液の一部を回収した。これら発酵液中の菌叢について、次世代シーケンサーを用いて 16S メタゲノム解析を行った。それぞれの菌叢は、主要な構成菌として *Clostridium* 属と *Enterococcus* 属を含んでいた。発酵液の pH が 5.5 の際は、*Clostridium* 属が優勢であった。一方、pH6.7 の時には、*Enterococcus* 属が優勢となっていた。

一般社団法人水素エネルギー協会第 35 回 HESS 大会、予稿集、p.67, 2015

業 績 一 覧

著書・掲載論文等

I. 機械システム工学科

下嶋 賢

Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, **Ken SHIMOJIMA**, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, Experimental observation for dynamic characteristics of "Shimajiri Mahji" and its evaluation using computational simulation, The International Journal of Multiphysics 13(3) 241-251 2019年9月

Ken SHIMOJIMA, YoshMikazu HIGA, Osamu HIGA, Ayumi TAKEOTO, Hirofumi IYAMA, Toshiaki WATANABE, Hideaki KAWAI, Kazuyuki HOKAMOTO and Shigeru ITOH, Design and production of pressure vessel for food processing machine using underwater shock using measurement of particle velocity and results of numerical analysis, The International Journal of Multiphysics 13(3) 283-293 2019年9月

Ken Shimojima, Osamu Higa, Yoshikazu Higa, Ayumi Takemoto, Hideaki Kawai, Kazuyuki Hokamoto and Shigeru Itoh, Development of A Pressure Vessel for Food Processing Machine Using Underwater Shock Wave Realizing Highly Efficient Processing Effect, 2019 International Conference on Design, Mechanical and Electrical Engineering, 7th-9th September 2019, Bali, Indonesia 2020年9月8日

Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, **Ken SHIMOJIMA**, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, SPH computation for Soil Surface Explosion Problem -the Effect of Different Soil Characteristics on A Fragment Behavior, 2019 International Conference on Design, Mechanical and Electrical Engineering, 7th-9th September 2019, Bali, Indonesia 2020年9月8日

Ken Shimojima, Yoshikazu Higa, Osamu Higa, Ayumi Takemoto, Hideaki Kawai, Kazuyuki, Hokamoto, Hirofumi Iyama, Toshiaki Watanabewa, Shigeru Itoh, Experimental Study for the Tenderness of Meat using Underwater Shock Waves, Explosion Shock Waves and High Strain Rate Phenomena, Materials Research Proceedings 13 (2019) 35-40

Matej BOROVIŠEK, Matej VESENJAK, Yoshikazu HIGA, **Ken SHIMOJIMA** and Zoran REN, Characterization of Geometrical Changes of Spherical Advanced Pore Morphology (APM) Foam Elements during Compressive Deformation, Materials 12(7) 1088 2019年4月

Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA, Yoshikazu HIGA, Ayumi TAKEMOTO, Hideaki KAWAI, Kazuyuki HOKAMOTO and Shigeru ITOH, Measurement of Particle Velocity and Numerical Analysis for Pressure Vessel Design for Meat Processing Machine Using Underwater Shock Wave, International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019) 2019年3月20日

Yoshikazu HIGA, Shotaro UEHARA, Hirofumi IYAMA, **Ken SHIMOJIMA**, Osamu HIGA and Shigeru ITOH
Experimental Observation for Dynamic Characteristics of "Shimajiri Maaji" and its Evaluation using
Computational Simulation, International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction
Phenomena 2019 (ESHP2019) 2019 年 3 月 20 日

Ken SHIMOJIMA, Yoshikazu HIGA, Osamu HIGA, Hideaki KAWAI and Kazuyuki HOKAMOTO, Experiment
and Numerical Analysis of Softening of Meat using Underwater Shock Wave, MULTIPHYSICS 2018 2018 年
12 月 13 日

津村 卓也

L. Zhou, K. Nakata, **T. Tsumura**, H. Fujii, K. Ikeuchi, Y. Michishita, Y. Fujiya, M. Morimoto (2014)
Microstructure and Mechanical Properties of 316L Stainless Steel Filling Friction Stir-Welded Joints. Journal of
Materials Engineering and Performance, 23:3718-3726

伊波 研人, 政木 清孝, **津村 卓也** (2017) FSP 異方性を応用した Mg 合金板材の成形加工性向上に関
する基礎的検討. 日本材料学会九州支部, 第 4 回学術講演会, 沖縄県青年会館 (沖縄県那覇市), 講演番
号 : B12

新井 亮汰, 田名 俊徳, **津村 卓也**, 眞喜志 隆, 羽地 龍志, 照屋 駿, 村吉 政勇, 金城 豊 (2017) 鉄筋
の電気圧接法における接合成功率に及ぼす突合せ部形状の影響. 日本材料学会九州支部, 第 4 回学術講
演会, 沖縄県青年会館 (沖縄県那覇市), 講演番号 : A6

大城 涼麻, **津村 卓也** (2017) オフセット付き摩擦攪拌接合法による異種金属の突合せ接合に関する基
礎的検討. 日本機械学会九州学生会, 第 48 回学生員卒業研究発表講演会, 琉球大学 工学部 (沖縄県中頭
郡西原町)

大城 涼麻, **津村 卓也**, 安井 利明 (2016) 摩擦攪拌接合による異種金属接合体創製技術の確立 テーマ
② 摩擦攪拌接合による各種異種金属接合体の創製. 豊橋技術科学大学高専連携推進センター, 平成 28
年度高専連携教育研究プロジェクト 進捗状況報告会, 豊橋技術科学大学講義棟 (愛知県豊橋市), 課題
番号 10117 (ポスター発表)

金城 匡佐武, **津村 卓也** (2016) 摩擦攪拌点接合法による難燃性マグネシウム合金と各種めっき鋼板と
の異材重ね接合に関する研究. 熊本高等専門学校, 第 26 回 (2016 年度) 九州沖縄地区高専フォーラム, 熊
本高等専門学校 八代キャンパス (熊本県八代市), (ポスター発表)

伊波 研人, 津村 卓也 (2016) マグネシウム合金の成型加工性に及ぼす摩擦攪拌プロセッシングの影響. 熊本高等専門学校, 第 26 回 (2016 年度) 九州沖縄地区高専フォーラム, 熊本高等専門学校 八代キャンパス (熊本県八代市), (ポスター発表)

新井 亮汰, 新里 竜平, 津村 卓也, 金城 豊, 羽地 龍志, 照屋 駿, 眞喜志 隆 (2016) アークスタッド溶接を応用した異形棒鋼の突合せ接合に関する研究. 熊本高等専門学校, 第 26 回 (2016 年度) 九州沖縄地区高専フォーラム, 熊本高等専門学校 八代キャンパス (熊本県八代市), (ポスター発表)

金城 匡佐武, 津村 卓也 (2016) 摩擦攪拌点接合法による難燃性マグネシウム合金と各種めっき鋼板との異材重ね接合に関する研究. 溶接学会九州支部, 第一回 溶接・接合技術に関するポスターセッション, 九州工業大学 戸畑キャンパス 百周年中村記念館 1F (福岡県北九州市), PS-17 (ポスター発表)

新井 亮汰, 新里 竜平, 津村 卓也, 金城 豊, 羽地 龍志, 照屋 駿, 眞喜志 隆 (2016) アークスタッド溶接を応用した異形棒鋼の突合せ接合に関する研究. 溶接学会九州支部, 第一回 溶接・接合技術に関するポスターセッション, 九州工業大学 戸畑キャンパス 百周年中村記念館 1F (福岡県北九州市), PS-16 (ポスター発表)

伊波 研人, 津村 卓也 (2016) マグネシウム合金の成型加工性に及ぼす摩擦攪拌プロセッシングの影響, 溶接学会九州支部, 第一回 溶接・接合技術に関するポスターセッション, 九州工業大学 戸畑キャンパス 百周年中村記念館 1F (福岡県北九州市), PS-15 (ポスター発表)

名城 裕希, 新屋 誠栄, 津村 卓也, 中田 一博 (2015) 難燃性マグネシウム合金と各種亜鉛めっき鋼板の異材摩擦攪拌点接合継手の強度に及ぼすめっき層の影響. 溶接学会全国大会講演概要, 97:10-11

新城 真里奈, 津村 卓也, 中田 一博 (2015) めっき種類が難燃性マグネシウム合金とめっき鋼板との摩擦攪拌点接合継手の引張せん断強度に及ぼす影響. 溶接学会全国大会講演概要, 97:8 (ポスター発表 P44)

II. 情報通信システム工学科

相川 洋平

Y. Aikawa, Hiroyuki Uenohara, (2019), Investigation for achievable net coding gain of optical FEC coding with convolutional code using optical XOR gates based on FWM in HNLF, *IET Optoelectronics*, 14(1), p.22-29.

Y. Aikawa, (2019), Integrated Optical Comparator for 2 successive QPSK-modulated Symbols Based on Silicon Photonic Waveguide (Invited Talk), *International Conference on Photonics Research (Interphotonics 2019)*.

Y. Aikawa, (2019), Optical digital-to-analogue conversion for 2-bit BPSK-modulated signal based on delay line interferometer with balanced photodetector, *Electronics Letter*, 55(21), p.1139-1141.

Y. Aikawa, (2019), Ultracompact Optical Comparator for 4-bit QPSK-modulated Signal Based on Silicon Photonic Waveguide, *IEEE Photonics Journal*, 11(3), p.1-10.

相川洋平, (2019), シリコン細線導波路を用いた光比較演算処理デバイス, OCS 研究会, 鹿児島

比嘉 凱亜, **相川洋平**, (2019), 光信号処理を用いた Digital-to-Analog 変換器の集積デバイス化, 光通信研究会, 山梨

相川洋平, (2019), 多値変調信号を対象とした光信号処理技術に関する取り組み, 光通信研究会, 山梨

相川洋平, (2019), Si 細線導波路を用いた QPSK 信号に対する比較演算デバイス, 電子情報通信学会総合大会, 東京

兼城 千波

宮城祥吾, **兼城千波** (2019) "SiO₂/Ge/SiO₂/Siゲート構造MOSFETの作製" 第72回電気・情報関係学会連合大会予稿集 08-2P-07 p.550

中村将, **兼城千波** (2019) "マイクロスプリングプローブの作製におけるスパッタ条件の検討" 第72回電気・情報関係学会連合大会予稿集 04-1P-01 p.172 (2019)

高良 秀彦

Moriaki Inoha and **Hidehiko Takara** (2019) Free-space Optics Type Mode-dependent Loss Compensator for Few-mode Fiber Transmission, The 5th International Symposium on Extremely Advanced Transmission Technologies, P-30

仲宗根勇優, 岸本流栄, 増田浩次, **高良秀彦** (2019) 空間多重光ファイバにおける誘導ブリルアン散乱特性の検討, 電気関係学会九州支部高専研究講演会, A-5

藤井 知

藤井知、ミリ波帯ダイヤモンド SAW フィルタの研究～沖縄シリコンパラダイスを目指して～「ドローンをを用いた ITS 融合ネットワークの構築」、pp32-34, No. 164, vol. 1, SEAJ Journal (2019)

S. Fujii, S. Khumpunang, S. Hara, H. Tonoe, Y. Shiba, T. Teraji, T. Shimaoka, K. Ichikawa, S. Koizumi, and E. Fried, “Diamond SAW filters,” *Diamond Power Devices 2019 French-Japanese workshop*, Aussois, France, Jan. 2019

Haneishi, N., Tsubaki, S., Abe, E., Maitani, M.M., E.-I. Suzuki, Fujii, S., Fukushima, J., Takizawa, H., Wada, Y.. “Enhancement of Fixed-bed Flow Reactions under Microwave Irradiation by Local Heating at the Vicinal Contact Points of Catalyst Particles,” *Scientific Reports*, Vol. 9, No. 1, pp. 222, Jan. 2019.

Tsubaki, S., Hayakawa, S., Ueda, T., Fujii, S., E.-I. Suzuki, Zhang, J., Bond, A., Wada, Y. “Radio frequency alternating electromagnetic field enhanced tetraruthenium polyoxometalate electrocatalytic water oxidation,” *Chemical Communications*, Vol. 55, No. 8, pp. 1032-1035, Jan. 2019.

S. Tsubaki, T. Matsuzawa, S. Fujii, Eiichi Suzuki, H. Kanamori, T. Hoshino, S. Hosoda, Y. Wada “In situ Raman monitoring of dielectric-heating-enhanced freeze-drying under different electromagnetic wave frequencies,” *RSC Advances*, Vol. 2019, No. 9, pp. 9001-9005, Mar. 2019.

藤井知, 寺地徳之, 嶋岡毅紘, 市川公善, 小泉聡, 「炭素同位体 (^{12}C) を用いたダイヤモンド SAW デバイス」 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 2019 年 3 月

仲栄真一成, 阿部海人, 藤井知, 吉川憲昭, 木下研作, 「ドローンをを用いた ITS 融合ネットワークの構築 その 3」, 電子情報通信学会総合大会, 2019 年 3 月

松沢智輝, 椿俊太郎, 藤井知, 鈴木榮一, 和田雄二, 「金属酸化物触媒に対するマイクロ波照射効果の温度分布測定およびラン光解析」, 第 123 回触媒討論会, Mar. 2019.

阿野大史, 劉安越, 椿俊太郎, 藤井知, 本倉健, 田旺帝, 和田雄二, 「担持白金ナノ粒子触媒におけるマイクロ波発熱現象」, 第 123 回触媒討論会, Mar. 2019.

松久将之, 藤井 知, 椿俊太郎, 清水亮太, 鈴木榮一, 一杉太郎, 和田雄二 「マイクロ波照射下でのペロブスカイト型金属酸化物の表面状態の電気化学的モニタリング」, 日本化学会第 99 春季年会, Mar. 2019.

伊藤 耕太郎, 松久 将之, 椿 俊太郎, 藤井 知, 鈴木 榮一, 福島 潤, 滝澤 博胤, 和田 雄二, 「マイクロ波加熱を用いたペロブスカイト型酸化物を介したメタン改質反応の促進」, 日本化学会第 99 春季年会, Mar. 2019.

藤井知, 鈴木榮一, 椿俊太郎, 和田雄二 「マイクロ波を利用したフッ化スカンジウムの還元方法」 特許. 登録, 特許第 6502400 号 3 月 29 日, 2019.

I. Nakaema, and S. Fujii, “The wired power supply system with PHEV for UAV,” *IEEE 5th International Conference on Control, Automation and Robotics*, Beijing, China, Apr. 2019

Shuntaro Tsubaki, Ayumu Onda, Tadaharu Ueda, Masanori Hiraoka, Satoshi Fujii, Yuji Wada “Microwave-assisted conversion of marine polysaccharides,” *In Enzymatic Technologies for Marine Polysaccharides*, pp. 321-333, Apr. 2019.

S. Fujii, S. Khumpunang, S. Hara, H. Tonoe, and Y. Shiba, “Study on diamond SAW devices fabricated by Minimal-fab,” *Taiwan Minimal Fab Seminar 2019*, Hsinchu, Taiwan, Jun. 2019

(招待講演) 和田雄二, 藤井知, 椿俊太郎, 「新しい化学を創出する高周波電磁応用」, 電気学会産業応用部門大会シンポジウム, 8 月, 2019 年

(招待講演) S. Fujii, K. Sommawan, H. Toonoe, H. Shiro, Y. Shiba, T. Teraji, T. Shimaoka, K. Ichikawa, S. Koizumi, and Eliot Fried, “Diamond-SAW resonators,” *2nd International Conference on Semiconductors, Optoelectronics and Nanostructures*, Barcelona, Spain, Aug. 2019.

Satoshi Fujii, Issei Nakaema, Kei Miyagi, Noriaki Yoshikawa, Kensaku Kinoshita, Kazutami Arimoto, “Radio link design for ITS integrated network using drone,” *2019 IEEE VTS Asia Pacific Wireless Communications Symposium (APWCS)*, Singapore, Aug. 2019

Taishi Ano, Anetsu Liu, Shuntaro Tsubaki, Satoshi Fujii, Ken Motokura, Wang Jae Chun, Yuji Wada. “Demonstration of local heating of supported Pt nanoparticles under microwave irradiation by in situ EXAFS,” *17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating*, Sep. 2019.

Shuntaro Tsubaki, Tomoki Matsuzawa, Satoshi Fujii, Yuji Wada “In situ Raman spectroscopic analysis of microwave-enhanced chemical processes,” *17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating*, Sep. 2019.

Masayuki Matsuhisa, Fuminao Kishimoto, **Satoshi Fujii**, Shuntaro Tsubaki, Ei-ichi Suzuki, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi, Yuji Wada, “Enhancement of water oxidation using α -Fe₂O₃ electrodes with controlled surface morphology by 2.45 GHz oscillating electric field,” *17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating*, Sep. 2019.

Satoshi Fujii, Mahiro Yamamoto, Shuntaro Tsubaki, Yuji Wada, Jun Fukushima, Hirotsugu Takizawa, “Study on reduction of metal oxides using thermogravimetry under microwave irradiation,” *17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating*, Sep. 2019.

仲宗根綾乃, **藤井知**, 遠江栄希, 柴育成, クアンプアンソマワシ, 原史朗, 「ミニマルファブによるダイヤモンド SAW デバイス作製」, 電気学会 電子・情報・システム部門大会, 琉球大, 2019 年, 9 月

仲栄真一成, 我那覇翔, 辻野拓音, **藤井知**, 吉川憲明, 飯塚正孝, 木下研作, 有本和民, 「ドローンを含めた ITS 融合ネットワークの構築 III」, 電気学会 電子・情報・システム部門大会, 琉球大, 2019 年, 9 月

S. Fujii, T. Teraji, T. Shimaoka, K. Ichikawa, S. Koizumi, “One-port SAW resonator on diamond made of isotopically enriched ¹²C,” *IEEE International Ultrasonic Symposium*, Glasgow, England, 2019

Shuntaro Tsubaki, Yuki Nakasako, Noriko Ohara, Masateru Nishioka, **Satoshi Fujii**, Yuji Wada, “Ultra-fast pyrolysis of lignocellulose using highly tuned microwaves: Synergistic effect of cylindrical cavity resonator and frequency-auto-tracking solid-state microwave generator,” *Green Chemistry*, DOI: 10.1039/C9GC02745A, Oct. 2019.

椿俊太郎, 中迫友希, 小原則子, 西岡将輝, **藤井知**, 和田雄二「半導体マイクロ波発振器を用いたリグノセルロースの急速熱分解」, 第 13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム, Oct. 2019.

藤井知, 山本将大, 羽石直人, 椿俊太郎, 和田雄二, 福島潤, 滝澤博胤 「マイクロ波 TG を用いたマイクロ波照射下における酸化還元反応の研究」, 第 13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム, Oct. 2019.

樋口智貴, 松沢智輝, 椿俊太郎, **藤井知**, 和田 雄二, 「マイクロ波照射下での WO₃ 触媒を介した 2- プロパノールの脱水反応の in situ / operando 観測」, 第 13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム, Oct. 2019.

(招待講演・ベストオーラルプレゼンテーション賞受賞) **S. Fujii**, K. Sommawan, H. Toonoe, H. Shiro, Y. Shiba, T. Teraji, T. Shimaoka, K. Ichikawa, S. Koizumi, and Eliot Fried, “Diamond SAW Resonators,” *International Conference on Sensor Networks and Signal Processing (SNSP2019)*, Shoufeng Township, Taiwan, Nov. 2019

I. Nakaema, and **S. Fujii**, “Study on Drones’ Communication,” *International Conference on Sensor Networks and Signal Processing (SNSP2019)*, Shoufeng Township, Taiwan, Nov. 2019

Ayano Nakasone, **Satoshi Fujii**, Sommawan Khumpuang, Shiro Hara, Haruki Toonoe and Yasunori Shiba, “Diamond SAW devices made by Minimal-fab,” *The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS2019)*, Okinawa, Japan, Nov. 2019

仲栄真一成, 我那覇翔, 辻野拓音, **藤井知**, 吉川憲明, 飯塚正孝, 木下研作, 有本和民, 「ドローンを含めた ITS 融合ネットワークの構築 III」 令和元年度電気学会九州支部沖縄支所講演会, 2019 年 12 月

仲宗根綾乃, **藤井知**, 柴育成, 遠江栄希, クンプアンソマワン, 原史朗, 「ミニマルファブを用いたダイヤモンド SAW 共振子の作製」 令和元年度電気学会九州支部沖縄支所講演会, 2019 年 12 月

辻野拓音, 我那覇翔, 仲栄真一成, **藤井知**, 「ドローンを用いた 2.45GHz の電波伝搬特性」 令和元年度電気学会九州支部沖縄支所講演会, 2019 年 12 月

我那覇翔, 辻野拓音, 仲栄真一成, **藤井知**, 「ドローンを用いた 5.7GHz の電波伝搬特性」 令和元年度電気学会九州支部沖縄支所講演会, 2019 年 12 月

山田 親稔

与座章宙, **山田親稔**, 宮城桂, 市川周一, 藤枝直輝 (2019) 医用画像におけるバイラテラルフィルタのパラメータ決定, 電気学会論文誌 C, Vol.139, No.9, 1008-1014

荻堂盛也, **山田親稔**, 宮城桂, 市川周一, 藤枝直輝 (2019) 部分再構成を用いたプロセッサの耐故障化手法に関する検討, 電気学会論文誌 D, Vol.139, No.2, 187-192

長田康敬, 河口万由香, **山田親稔**, 宮城武志 (2019) ヒステリシスを有する可変しきい MOS ゲート, 電気学会論文誌 C, Vol.139, No.9, 958-963

長濱嗣志, 上原一朗, 宮城桂, **山田親稔**, 市川周一 (2019) 深層学習による琉球古典音楽のリアルタイム推論, 電気学会論文誌 C, Vol.139, No.9, 1001-1007

長田康敬, 河口万由香, 山田親稔 (2019) 3 値 CMOS 論理回路と D-素子の構成, 電気学会論文誌 D, Vol.139, No.2, 143-148

松田祐希, 宮城桂, 山田親稔, 谷藤正一, 市川周一 (2019) 可視光通信向け海中映像伝送システムの FPGA 実装, 電気学会論文誌 D, Vol.139, No.2, 180-186

真喜志泰希, 市川周一, 藤枝直輝, 山田親稔, 宮城桂 (2019) 分布間距離を用いた Bilateral Filter のパラメータ推定法の改良, 電気学会論文誌 D, Vol.139, No.2, 104-110

III. メディア情報工学科

佐藤 尚

Sato T (2019.11) Inhibition of addictive behaviors by peer-group effect in a conditional delayed reward task. International Conference on Intelligent Informatics and BioMedical Sciences 2019 (ICIIBMS2019)

Uetake R, Sato T (2019.11) State transition of raiding patterns based on food location by an army ant model. The 3rd International Symposium on Swarm Behavior and Bio-Inspired Robotics (SWARM2019)

Masumi A, Sato T (2019.10) Exploring the cognitive process of learning the latent structures in a probabilistic reversal learning task. Conference on Complex Systems 2019 (CCS2019)

真隅 暁, 佐藤 尚 (2019.9) 認知的柔軟性の基盤としての潜在構造の学習: 行動指標と計算モデリングによる分析. 日本認知科学会第 36 回大会

伊藤 匠, 佐藤 尚 (2019.9) 利己的個人による共同罰の発生・維持に基づく社会的ジレンマの解消. 第 17 回沖縄複雑系研究会

植竹 蓮, 佐藤 尚 (2019.9) 蟻個体間での栄養交換を通じた幼若ホルモンの移動による分業の創発. 第 17 回沖縄複雑系研究会

伊礼 恭士, 佐藤 尚 (2019.9) 異なる目標を持つ複数のエージェントによる協調行動創発への他者意図推定の影響. 第 17 回沖縄複雑系研究会

喜納 瑤夏, 佐藤 尚 (2019.9) 遮蔽物の量と補食・逃避行動が眼の向きの進化に与える影響. 第 17 回沖縄複雑系研究会

知花 朱里, 佐藤 尚 (2019.9) エージェント間コミュニケーションを通じた短縮語形成ルールの発展ダイナミクス. 第 17 回沖縄複雑系研究会

北島 栄司, 佐藤 尚, 宮田 龍太 (2019.9) ラート跳躍演技中の関節の位置を PoseNet で推定, 第 17 回沖縄複雑系研究会

北島 栄司, 佐藤 尚, 宮田 龍太 (2019.8) 姿勢推定モデルの体操競技への応用, 第 23 回海洋データ同化夏の学校

Masumi A, Sato T (2019.7) Analysis on learning a latent structure in a probabilistic reversal learning task. The 41st Annual Meeting of the Cognitive Science Society (CogSci2019)

呉屋 国明, 佐藤 尚 (2019.2) 社会へ好影響をもたらすベーシックインカム成立のための賃金と税率, 第 16 回沖縄複雑系研究会

中山 省吾, 佐藤 尚 (2019.2) 学習エージェント間における競合的状況下での他者の再帰レベル予測に基づく他者の行動予測の向上. 第 16 回沖縄複雑系研究会

伊藤 匠, 佐藤 尚 (2019.2) 制裁者と利己的成員の相互作用に基づく社会的均衡の不安定化. 第 16 回沖縄複雑系研究会

IV. 生物資源工学科

池松 真也

太田 有夏, 山田 親稔, 宮城 桂, 池松 真也 (2018) 生体インピーダンス法を用いたマウスの体脂肪量測定手法に関する検討 A Measurement of Mice Body Fat by Bio-electrical Impedance Analysis, 電気・情報関係学会九州支部第 71 回連合大会 (2018 年 9 月 27 日・28 日)

池松 真也, 2018 年、Analytical Instrument Research Institutes in Okinawa; Case National Institute of Technology, Okinawa College, Okinawa Analytical Instrument Network Discussion Group Meeting 2018 沖縄分析機器ネットワーク研究会 18 (2018 年 10 月 19 日)、沖縄科学技術大学院大学

新垣 さくら、川満 日向子、新垣 奈瑠瀬、八部 雄太、木村 碧樹 (指導教員: 池松 真也)、2018 年、健康寿命問題に対して乳酸菌の出来ること ～沖縄からはじめよう～、第 2 回「発酵を科学する」アイディア・コンテスト (2018 年 11 月 15 日; アオーレ長岡)

池松 真也, 2018 年、Save the Okinawan tofu—Effective utilization of industrial waste、ACSEL2018 The 5th Asian Conference on Safety and Education in Laboratory 21-22 November 2018 (at OIST)

池松 真也、沖縄生物資源“琉れん草”を活用した「抗肥満作用」素材の開発、第 3 回 Tech Pitch、沖縄産業支援センター大ホール、2018 年 12 月 10 日

池松 真也、奥濱 翔平、西村 南海人、比嘉 菜緒、宮城 彰治、2018 年、産業廃棄物を利用した植物の成熟期間コントロール、28th Annual Meeting of MRS-Japan 2018 (2018 年 12 月 18 日)

池松真也、2019 年、3 万円からの産学連携わらしべ物語、高専機構本部 研究ネットワーク推進ワークショップ、2019 年 2 月 28 日 (東京竹橋)

琉球新報 2019 年 4 月 26 日 5 面経済 「糖類活用で研究促進 沖縄高専と伊藤忠製糖がラボ」

沖縄タイムス 2019 年 4 月 26 日 9 面経済 「機能性食品 共同開発へ 沖縄高専と伊藤忠製糖 多糖類「β グルカン」配合」

近藤修啓、平林克樹、甲野裕之、戸谷一英、尾形慎、池松真也、水熱処理した黒酵母 β グルカン「KBG」について、精糖技術研究会誌、vol.64, p.11～15(2018)、第 116 回精糖技術研究会賞、2019 年 5 月 16 日、東京有楽町 糖業協会 (糖業会館) 大ホール

Changing industrial waste into healthy ingredients—Generating amino acids from soy pulp (査読付)、
Journal of Environment and Safety(notification of acceptance;June 25, 2019)、著者名 :Hinako Kawamitsu, Sakura
Aragaki, Naruse Shingaki, Yoshiteru Iinuma, Yuta Yabe, Aoki Kimura, **Shinya Ikematsu**.

池松真也、健康・医療・バイオ分野における本県の現状と強み、令和元年「健康・医療産業における情
報技術活用促進事業」バイオインフォマティクスフォーラム“データ・ドリブンな社会が切り開く、人
生 100 年時代とは”、2019 年 8 月 24 日、TKP ネストホテル那覇センター

森本晴子（指導教員：**池松真也**）、沖縄だけに見られる“琉れん草”の抗肥満作用の検討、高専女子フォー
ラム in 九州・沖縄、2019 年 9 月 7 日、九州大学伊都キャンパス椎木講堂

島袋隆也（指導教員：**池松 真也**、山田親稔）、2019 年、生体インピーダンス法を用いたマウスの体脂
肪量予測について、第 4 回高専生サミット on KOSEN Science and Technology in 鶴岡（2019 年 9 月
8 日－9 月 10 日）

Metabolically and immunologically beneficial impact of extra virgin olive and flaxseed oils on composition of gut
microbiota in mice (査読付)、Eur J Nutr. 2019 Sep 10. doi: 10.1007/s00394-019-02088-0. [Epub ahead of print]、
著者名 :Millman J , Okamoto S , Kimura A , Uema T , Higa M , Yonamine M , Namba T , Ogata E , Yamazaki S ,
Shimabukuro M , TsuTsu M , Matsushita M , **Ikematsu S** , Masuzaki H .

琉球新報 2019 年 9 月 23 日 22 面社会「藤澤さん（琉大大学院）優秀賞 生命医薬情報学連合大会」

池松真也、沖縄ハム総合食品株式会社との共同研究による乳酸菌入りウインナー、飲料の開発、販売、
九州沖縄地区高専技術振興会サミット in KURUME 産学連携～その先にできること～、2019 年 10 月 19
日、久留米シティプラザ

沖縄タイムス 2019 年 10 月 29 日 9 面経済 「石川酒造場に最高賞 発明くふう展」、**池松真也**
発明協会会長賞受賞

琉球新報 2019 年 11 月 8 日 15 面教育 「おから活用 研究に奮闘 沖高専生ら「島豆腐業界を救え」」

森本晴子、**池松真也**、沖縄特産“琉れん草”の抗肥満活性評価、第 4 回黒潮カンファレンス in
OKINAWA、2019 年 11 月 15 日、琉球大学大学会館

池松真也、「沖縄の生物資源を腸活・長寿に活用しよう!!～SDGs の考え方も取り入れて～」、農業情報
学会 2019 年度秋季大会、2019 年 11 月 29 日、Okinawan Music カラハーイ（沖縄県中頭郡北谷町）

池松真也、“琉れん草”有効成分を活用したサプリメント開発とその商品化、JST 新技術説明会、2019 年 12 月 12 日、JST 東京本部別館 1F ホール（東京市ヶ谷）

伊東 昌章

久米大祐、深水愛理沙、藏屋英介、島尻佳典、伊東昌章、シマグワ葉パウダーの血糖値上昇抑制効果、日本食品科学工学会誌、66(2), 52-56, (2019)（査読付）

伊東昌章、カイコ無細胞タンパク質合成系の実用化、シマグワに関する共同研究報告会（沖縄高専、沖縄大学、苫小牧高専、北海道大学）、浦添市中央公民館第一研修室、2019 年 3 月 12 日

伊東昌章、カイコ無細胞タンパク質合成系の開発とその応用、第 46 回日本毒性学会学術年会講演要旨集シンポジウム 24（2019 年 6 月）（シンポジウム講演）

中山珠里、伊東昌章、兒島憲二、滝田禎亮、保川清、シマグワ茶成分による α -グルコシダーゼ阻害機構の解析、日本生物高分子学会 2019 年度大会講演要旨集、P.42（2019 年 8 月）

三宮 一幸

Kazutsuka Sanmiya, Yoshito Koja, Akira Iguchi (2019) Cloning of cDNAs for the heat-shock transcription factors HSFA1, HSFA2, and HSFA3 from tobacco. Trop. Agr. Dev., in press

Akira Iguchi, Kazutsuka Sanmiya, Kenta Watanabe (2019) Identification of genes encoding ALMT and MATE transporters as candidate aluminum tolerance genes from a typical acid soil plant, *Psychotria rubra* (Rubiaceae). Peer J, DOI10.7717

嶽本 あゆみ

嶽本あゆみ、田中茂、外本和幸、伊東繁 (2019) 衝撃成型によるレプリカ標本のハンズオン活用における耐久性検討、第 29 回日本 MRS 年次大会, PDF

嶽本あゆみ、田邊俊朗 (2019) 燐葉石($\text{Zn}_2\text{Fe}(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)の合成単結晶成長、第 29 回日本 MRS 年次大会, PDF

Ayumi Takemoto, Yasutomo Tamaki, Taisuke Hamada and Shigeru Itoh (2019) Comparison of aroma components by steam distillation for each part of *Pinus luchuensis* Mayr, 50th International Symposium on Essential Oils, PDF

嶽本あゆみ, 田邊俊朗 (2019) 教材としての宝石活用の試みーゾルーゲル法によるオパール合成実験ー, 2019 年度宝石学会(日本)講演会, p.18

岡部敏弘, 小川和彦, 秦啓祐, 岸本良美, 嶽本あゆみ, 柿下和彦, 辻純一郎, 福田浩二, 西本右子, 高崎明人, 篠原嘉一, 山本良一 (2019) 循環型社会形成に向けたエコものづくりの取り組みについて, 一般社団法人日本 MRS 貢献賞

田邊 俊朗

Yuki Yoshioka, Toshiaki Tanabe and Akira Iguchi (2017) The presence of genes encoding enzymes that digest carbohydrates in coral genomes and analysis of their activities, PeerJ 5:e4087

上地輝, 田邊俊朗, 貝沼真美, 照屋正悟 (2019) 沖縄中南部モデル土壌を用いた重油汚染の浄化試験と重油分解細菌叢の馴化モニタリング (その 2), 第 25 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演要旨集, p.502-505

久場恒和, 田邊俊朗 (2019) *Marasmiellus palmivorus* sate2 株が産生するラッカーゼ, 日本きのこ学会第 23 回大会講演要旨集, p.64

嶽本あゆみ, 田邊俊朗 (2019) 教材としての宝石活用の試みゾルーゲル法によるオパール合成実験ー, 2019 年度 宝石学会 (日本) 講演会要旨, p.18

内里開, 田邊俊朗, 池松真也, 近藤修啓, 平林克樹 (2019) 泡盛蒸留粕を用いた黒酵母由来 β グルカンの製造, 第 24 回高専シンポジウム in Oyama, 講演要旨集 PDF 発表番号 PB-12

ムルザバエフ=マルセル, 貝沼真美, 古家克彦, 田邊俊朗, 山入端豊, ゴリャニン=イゴリ (2018) 沖縄県における嫌氣的バイオレメディエーションによる地下水の油汚染浄化技術の開発, 第 24 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, p.317-320

上地輝, 田邊俊朗, 玉城康智, 井口亮, 貝沼真美, 照屋正悟 (2018) 沖縄中南部モデル土壌を用いた重油汚染の浄化試験と重油分解細菌叢の馴化モニタリング, 第 24 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, p.218-221

宮城 愛夏, 田邊 俊朗, 井口 亮 (2018) 生活史形質の異なるサンゴ系統間での糖質加水分解酵素の網羅的比較, 日本サンゴ礁学会第 21 回大会講演要旨集, p.122

具志堅興太, 田邊俊朗 (2018) 有用成分を産生する沖縄県産担子菌の探索, 平成 30 年度日本農芸化学会西日本支部大会講演要旨集 PDF, 発表番号 A-p5

田邊俊朗、玉城康智、上地輝、古家克彦、吉川大介、貝沼真美、照屋正悟 (2018) C重油分解能を有する沖縄土壌由来細菌の探索, 環境バイオテクノロジー学会 2018 年度大会、講演要旨集 p.55

嶽本あゆみ、田邊俊朗 (2018) 教材としての宝石活用の試みー真珠を例として, 平成30年度 宝石学会 (日本) 一般講演要旨, p.22

宮里春奈・善岡祐輝・田邊俊朗・井口亮 (2017) ハマサンゴ (*Porites australiensis*) のセルラーゼの探索と活性評価, 2017 年度日本サンゴ礁学会大会, 発表番号 P-46, 講演要旨集 p.124

比嘉一葉、田邊俊朗、古家克彦、吉川大介、山入端豊、照屋正悟 (2017) 沖縄県内土壌由来の油分解菌による土壌浄化技術の開発, 第 23 回 地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, p.648-651

大城幸太、田邊俊朗 (2016) タモギタケの針葉樹と広葉樹における腐朽特性の差異の解明, 日本農芸化学会 2016 年度大会 (札幌)、講演要旨集 PDF ファイル講演番号 2F220

佐久本太一、田邊俊朗、谷生重晴 (2016) 沖縄糖蜜を用いた発酵水素生産とその菌叢解析, 日本農芸化学会 2016 年度大会 (札幌)、講演要旨集 PDF ファイル講演番号 3A043

佐久本太一、田邊俊朗、谷生重晴 (2015) 沖縄糖蜜の発酵水素生産パイロットプラント運転報告III, 一般社団法人水素エネルギー協会第 35 回 HESS 大会、予稿集、p.67

萩野 航

リーキア美海, 大兼颯, 森本元, 茂田良光, 渡久地豊, 三宮一幸, 渡邊謙太, 萩野航 (2019) 鳥糞から探る沖縄島の種子散布共生系. 第4回高専生サミット on KOSEN Science and Technology (鶴岡メタボロームキャンパス, 山形) (口頭発表)

安里咲空良, 萩野航, 渡邊謙太 (2019) ボチョウジ属 2 種の遺伝的隔離機構の解明. 第4回高専生サミット on KOSEN Science and Technology (鶴岡メタボロームキャンパス, 山形) (口頭発表)

Tobias P, Hiruta SF, Eagner M, Hagino W, Shimano S (2019) First record of the family Ameronothridae (Acari: Oribatida) from Japan – new species, juvenile morphology, ecology and biogeographic remarks. International Journal of Acarology, 45:315-327

Tobias P, Wagner M, Hiruta SF, Koblmüller S, Hagino W, Shimano S (2019) Phylogeographic patterns of intertidal arthropods (Acari, Oribatida) from southern Japanese islands reflect paleoclimatic events. Scientific reports, 9:19042

Hagino W, Shimano S (2019) Supplementary descriptions of *Pergalumna amamiensis* Aoki, 1984 (Acariformes Galumnoidea) from Ryukyu Islands. Zootaxa, 4647(1): 378-384

V. 総合科学科

緒方 勇太

M. Abe, J. Cho and **Y. Ogata** (2018), Constant mean curvature surfaces in hyperbolic 3-space with curvature lines on horospheres, Kobe J. Math., 35, no.1-2, pp21-44.

J. Cho and **Y. Ogata** (2019), Existence of a new Bianchi-permutability theorem for Bianchi-Baecklund transformation, 沖縄工業高等専門学校紀要 第 13 号, ISSN 1881-722X, pp11-16.

Y. Ogata (2019), 回転面の Ribaucour 変換, 第 66 回幾何学シンポジウム予稿集, 日本数学会幾何学分会, pp91-94.

Y. Ogata (2019), Existence of a new Bianchi-permutability theorem for Bianchi-Baecklund transformation, UK-Japan Winter School 2019 "Variational problems in Geometry and Mathematical Physics" (Leeds University)

Y. Ogata (2019), A survey and progress of Ribaucour transformation, The 2nd International Conference Geometry of Submanifolds and Integrable Systems (OCAMI 研究所)

Y. Ogata (2019), Ribaucour transforms and their singularities, 特異点論による空間研究 (JR 博多シティ)

Y. Ogata (2019), 回転面の Ribaucour 変換, 第 66 回幾何学シンポジウム (名古屋大学)

Y. Ogata (2019), Ribaucour transforms and their singularities, m:iv Autumn 2019 Workshop (Leicester University)

崎原 正志

崎原 正志. (2019). 本部町山里方言について—琉球語学の見地から—. やんばる学研究会(編). やんばる学研究会会誌. (第 4 号, pp. 104-127).

Tonouchi, L., Kina, L. (2019). *Okinawan Princess: Da Legend of Hajichi Tattoos*. (**M. Sakihara**, Trans.) Bess Press Inc., Honolulu: HI. ISBN:978-1-57306-532-0

崎原 正志. (2019). 「名詞+する」日沖対照研究—首里・那覇方言を中心に—. 沖縄言語研究センター月例研究発表会, 2019 年 5 月 25 日, 琉球大学 50 周年記念会館.

崎原 正志. (2020). 沖縄県本部町山里ヤビクバル方言の記述文法および本部町諸方言研究の必要性について. 沖縄言語研究センター月例研究発表会, 2020 年 1 月 11 日, 琉球大学 50 周年記念会館.

沖縄工業高等専門学校紀要発行規程

	平成18年8月31日
	規程第7号
改正	平成19年3月29日
	規程第1号
	平成22年2月17日
	規程第1号
	平成24年1月25日
	規程第3号
	平成25年3月19日
	規程第4号
	平成26年4月16日
	規程第7号
	平成28年2月17日
	規程第1号
	平成29年3月15日
	規程第3号

(目的)

第1条 沖縄工業高等専門学校（以下「本校」という。）の教育・研究活動の活性化を図るとともに、本校教職員等の研究成果及び教育研究活動状況を広く公表するため、沖縄工業高等専門学校紀要（以下「紀要」という。）を発行するものとする。

(誌名等)

第2条 紀要の名称は、「沖縄工業高等専門学校紀要第〇号（Bulletin of National Institute of Technology, Okinawa College No. 〇）」とする。

2 この規程において紀要とは、この規程に基づき編集発行されたもので、印刷物又は電子的方法により記録されたものをいう。

(審査・編集)

第3条 紀要の投稿原稿審査、編集、発行等に関する事項は、沖縄工業高等専門学校図書館運営委員会（以下「委員会」という。）において審議決定する。

(掲載事項)

第4条 紀要の掲載事項は、次の各号に掲げるものとする。

- (1) 研究論文、総説、教育研究報告又は資料（以下「論文等」という。）
- (2) 紀要以外に発表した論文等の抄録等（学会等での活動状況を含む。）
- (3) その他委員会での審議を経て、校長が特に認めた事項

(投稿者)

第5条 紀要に投稿できる者は、次の各号に掲げる者とする。

- (1) 本校の教職員
- (2) 委員会での審議を経て、校長が特に認めた者

2 共著の場合は、前項の投稿者1名を含めばよいものとする。

(発行)

第6条 紀要は、原則として年1回発行するものとする。

(事務)

第7条 紀要に関する事務は、総務課において処理する。

(雑則)

第8条 この規程に定めるもののほか、紀要の編集及び原稿の執筆に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規程は、平成18年8月31日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則（平19. 3. 29規程第1号）

この規程は、平成19年3月29日から施行する。

附 則（平22. 2. 17規程第1号）

この規程は、平成22年4月1日から施行する。

附 則（平24. 1. 25規程第3号）

この規程は、平成24年4月1日から施行する。

附 則（平25. 3. 19規程第4号）

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

附 則（平26. 4. 16規程第7号）

この規程は、平成26年4月16日から施行し、平成26年4月1日から適用する。

附 則（平28. 2. 17規程第1号）

この規程は、平成28年2月17日から施行する。

附 則（平29. 3. 15規程第3号）

この規程は、平成29年4月1日から施行する。

沖縄工業高等専門学校紀要投稿編集要領

(平成18年 8月31日制定)
 平成19年 3月22日改正
 平成19年10月23日改正
 平成22年 2月17日改正
 平成24年 1月25日改正
 平成25年 3月19日改正
 平成28年2月17日改正
 平成30年10月4日改正

第1節 総則

(趣旨)

第1条 この要領は、沖縄工業高等専門学校紀要発行規程(平成18年規程第7号。以下「発行規程」という。)第8条の規定に基づき沖縄工業高等専門学校(以下「本校」という。)が発行する紀要(以下「紀要」という。)の投稿、編集等に関し必要な事項を定めるものとする。

(投稿論文等の種類及び内容)

第2条 紀要に掲載する研究論文等(以下「論文等」という。)は、発行規程第5条に定める者が主となり執筆したもので、未発表のものとする。

2 論文等の種類及び内容(抄録等を含む。)は、発行規程第4条に規定する区分とし、その内容は次の各号のとおりとする。また、掲載書式等については付録のとおりとする。

- (1) 研究論文 独創的であり、新しいデータ・結論或いは事実を含むもの
- (2) 総説 それぞれの研究領域における自己の研究成果も交えて考察を加え、体系的に整理したもの
- (3) 教育研究報告 内容面に独創性がある教育研究の報告
- (4) 資料 実験・開発・調査等で価値ある結論・データの記載があるもの。翻訳・注釈・解説・紹介・翻刻・文献目録等を含む。
- (5) 抄録等 本校教職員が行った学会報告、発表論文、特許等の紹介
- (6) その他 学位論文紹介、沖縄工業高等専門学校図書館運営委員会(以下「委員会」という。)の審議を経て校長が特に認めた事項

3 論文等においては、次の各号に則ったものとする。

- (1) 人を対象とする研究報告等は、ヘルシンキ宣言(1964年6月第18回WMA総会採択)の精神に則ったものでなくてはならない。
- (2) 実験動物を用いた研究報告等は、各施設の実験動物指針に則って行われたものとする。
- (3) 個人情報の記載の含まれる論文等については、プライバシーに十分配慮したものであること。

第2節 研究論文等

(頁数)

第3条 論文等のページ数は、図、表及び写真等を含み、刷り上がり1件につき、8ページ以内とする。ただし、人文社会系の研究論文及び総説にあつては16ページ以内とする。

(論文等の構成)

第4条 紀要に掲載する論文等の構成は、原則として、題名(タイトル)、執筆者名(著者名)、執

筆者の所属機関、要旨(要約)、キーワード、緒言、本文、謝辞、引用文献とする。

- 2 論文等の原著が和文の場合は英文、原著が英文の場合は和文の題名、執筆者名、執筆者の所属機関、要旨を、当該論文等の末尾に記入するものとする。
- 3 英語以外の外国語(独語、仏語など)を使用する場合は、英文の場合に準ずるものとする。

(原稿の書式・版組)

第5条 紀要の原稿は、原則として、A4版用紙を縦置きとし、ワープロによる和文又は英文の横書き1段組みとし、その書式は次のとおりとする。ただし、紀要の原稿が縦書き和文の場合は縦書き2段組みとする。

(1) 使用フォント

原稿の使用フォントは、和文の場合はMS明朝、英文の場合はTimes New Romanを原則とするが、記号等についてはこれら以外のフォントを使用してもよいものとする。

(2) 余白

上35mm、下25mm、左20mm、右20mmとする。

(題名及び執筆者名)

第6条 題名及び執筆者名は、次のとおりとする。

(1) 題名

- ・題名の活字は14ポイントとし、位置は中央とする。
- ・後2行あける。

(2) 執筆者名

- ・執筆者名は10.5ポイントとし、位置は中央とする。
- ・執筆者が複数の場合は、コンマ(、) (和文にあっては全角)で区切る。
- ・主執筆者の左肩には*印(和文にあっては全角上付きの*印)を付す。
- ・後1行あける。

(3) 執筆者の所属機関

- ・所属機関は10.5ポイントとし、位置は中央とする。
- ・本校の執筆者にあっては所属名を記す。ただし、非常勤講師については本校における身分を記す。
- ・執筆者が複数の所属機関にまたがるときは、機関名・部署名(その執筆者の所属する組織の最小単位)まで記入し、左肩に執筆者名に対応した上付き数字^{1 2 3 …}(和文にあっては全角)を付す。
- ・主執筆者については、所属機関とともにメールアドレスを付す。ただし、メールアドレスの記載を希望しない場合は、記載しなくてもよいものとする。
- ・後2行あける。

(要旨等)

第7条 英文要旨は300語以内、和文要旨は1,000字以内の10.5ポイント、左詰め、1段組みとし、図・表等を取り入れないものとする。ただし、分野が漢文学や国文学等の英文になじまない場合は和文要旨のみとし、英文要旨は省略することができる。

- 2 要旨に引き続き、5語以内のキーワードを記入する。

(本文等)

第8条 本文の活字は10.5ポイントとし、本文には読者が理解しやすいように章節小見出しを付け、1段組みとする。

- 2 緒言、実験材料、実験方法、結果、考察、謝辞などの見出しの活字は、10.5ポイント、太字とし、前後1行あける。ただし、各専門分野の慣例その他の例により、これらの項目を

統合又は省略し、順序を変更し、或いは別の項目をたてても差し支えないものとする。

- 3 前項に定める各項目をさらに区分けし、小見出しを付ける場合は、ポイント・システム(例: 1.1……、1.2……)により10.5ポイント、太字とし、前1行あける。数字は和文にあっては全角とする。

(図、表及び写真等)

第9条 図、表及び写真等は、全て電子化し、執筆者において次のとおり原稿中にレイアウトするものとする。

- (1) 表のタイトルの活字は、10.5ポイントとし、「表1」、「Table 1」等と表示し、続いてタイトルを明記する。表中の文字は、原則としてMS明朝10.5ポイントとする。
- (2) 図及び写真の下には、10.5ポイントで「図1」、「Fig. 1」、「写真1」、「Plate 1」等と表示し、続いてタイトルを明記する。さらに説明文を10.5ポイントとしてこれに続ける。
- (3) 他の刊行物から図、表及び写真等を引用するときには、タイトルに続けて出典を明記するものとする。
- (4) 図、表及び写真等の大きさは、原則として最大1ページ以内とする。

(引用文献)

第10条 引用文献については、本文中の該当箇所に肩付き文字^(1)、2、3)、3-5)又は[1]、[2,3]、[3-5]等の記述で示すものとする。ただし、各専門分野の慣例その他により、本文中の該当箇所の後に(著者、発行年)の形式で示すものについてはその例によるものとする。また、同一発行年に複数あるときは(〇〇、1998a)のようにアルファベットを付す。

2 引用文献の記載は、次のとおりとする。

- (1) 雑誌掲載論文の場合は、番号の次に、著者名、題名、雑誌名、巻号、頁(最初と終わり)、(発行年)、ピリオドの順で記載する。
- (2) 図書の場合は、筆者名、書名、発行所、引用頁、(発行年)、ピリオドの順で記載する。
- (3) 論文の省略法は、所属する学会で定められた命名法に従う。引用文献は、原則として、上記の項目・順番で記入することとするが、著者の所属する学会の慣行に従ってもよいものとする。ただし、同一の論文等内では書式を統一するものとする。

(執筆上の注意)

第11条 執筆上、特に注意すべき内容は次のとおりとする。

- (1) 文体は、口語文章体とする。
- (2) 用語以外は、できる限り「常用漢字」を用い、仮名は「現代仮名遣い」とする。
- (3) 数字、ローマ字、ギリシャ文字・ドイツ文字等は、大文字、小文字、上つき及び下つき等の別を、明瞭に記載する。
- (4) 句点(。)、ピリオド(.)、読点(、)、コンマ(,)、中点(・)及びコロン(:)等の句読点は全角を用いる。
- (5) 同一の論文等内では書式を統一するものとする。

(提出書類等)

第12条 投稿に際しては、次に掲げる書類を別に定める投稿期限までに担当係に提出するものとする。

- (1) A4用紙に、投稿年月日、論文等の種別、論文等の表題(和文、欧文とも)、執筆者名、所属機関(和文)、原稿枚数、(あれば)備考を記した投稿書(書式任意) 1部
- (2) 原稿をプリントアウトしたもの 1部
- (3) データファイル(CD、e-mail添付データ等) 1点

(投稿論文等の査読)

- 第13条 投稿論文等は、査読を行い、委員会の責任において原稿の採択、掲載順序、形式を整えるための加除訂正等を行うものとする。
- 2 投稿された研究論文等の査読は、原則として委員会の定めた査読者（本校教員）が行うものとするが、必要に応じ学外者に査読を依頼することができるものとする。
- 3 査読者は、投稿原稿の形式の不備等についてチェックし、委員会を通じ投稿者に改稿又は再提出を求めることができるものとする。
- 4 投稿者が前項の査読により修正等を指示されたときは、投稿者は所定の期日までに改めて前条第2号及び第3号に関わる書類等を提出しなければならない。
- 5 掲載可否の結果は、投稿者へ通知する。ただし、掲載否の通知に係る文書には、掲載否とした理由を付記する。
- 6 投稿者が、掲載否の理由が不当であると判断した場合は、異議申立てを行うことができる。異議申立ては、申立ての理由を付記した文書に当該投稿論文を添付して行う。なお、異議申立てができるのは1回とし、異議申立てが行える期間は、投稿者に通知が届いた日以降1月以内とする。
- 7 異議申立てについての審議は、委員会にて行うものとする。
- 8 異議申立てが認められた場合は、当初と異なる査読者が査読を行い、結果は委員会を通じ投稿者へ通知する。なお、異議申立ての結果、掲載可と決定した研究論文等は、次号の紀要に掲載する。

(校正)

- 第14条 執筆者による校正は2校までとし、原則として校正時の原稿の追加及び書き直し等は認めない。

第3節 抄録等

(抄録)

- 第15条 抄録は、紀要発行年度又はその前年度に（印刷物として）発表（発表予定を含む。）された論文若しくは学会等での口頭発表、或いは既に発表された論文又は口頭発表の抄録で、以前の号の紀要に掲載されていない5年以内に発表されたものとする。

(原稿の書式・版組)

- 第16条 原稿は、A4版用紙を縦置き（刷り上がり0.5ページ）とし、原則として200字以内の和文又は英文の横書きとし、書式は第5条第1項第1号及び第2号に準ずるものとする。ただし、図、表及び写真等の挿入は認めない。

(題名及び執筆者名)

- 第17条 題名及び執筆者名は、第6条各号の規定に準ずるものとする。

(掲載誌名)

- 第18条 抄録本文の後1行をあげ掲載誌名（学会名）、巻号、掲載ページ、発表（出版）年を記載する。

(提出書類等)

- 第19条 抄録の投稿期限、提出書類、査読及び執筆上の注意については、第2節研究論文等に準ずるものとする。

(校正)

- 第20条 執筆者による校正は1校までとし、原則として校正時の原稿の追加及び書き等は認

めない。

第4節 雑則

(原稿の責任)

第21条 紀要に掲載された論文等の内容については、著者がその責任を負う。

2 他の著作物から図表等を引用する場合には、原著者及び発行者の許可を得るのも著者の責任において行うものとする。

(著作権)

第22条 紀要に掲載される全て論文等の著作権（電子的形態による利用も含めた包括的な著作権も含む。ただし、著作者人格権は除く。）は、本校に帰属する。ただし、著者自身が自著の論文等を複製、翻訳などの形で利用することは差し支えない。

(雑則)

第23条 この要領に定めるもののほか、紀要の投稿、編集等に関し必要な事項は、委員会において定めるものとする。

附 則

この要領は、平成18年8月31日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則 (平19. 3. 22)

この要領は、平成19年3月22日から施行する。

附 則 (平19. 10. 23)

この要領は、平成19年10月23日から施行する。

附 則 (平22. 2. 17)

この要領は、平成22年4月1日から施行する。

附 則 (平24. 1. 25)

この要領は、平成24年4月1日から施行する。

附 則 (平25. 3. 19)

この要領は、平成25年4月1日から施行する。

附 則 (平28. 2. 17)

この要領は、平成25年4月1日から施行する。

附 則 (平30. 10. 4)

この要領は、平成30年10月4日から施行する。

【付録】

<表紙（記載例）>

独立行政法人 国立高等専門学校機構

沖縄工業高等専門学校

紀 要

第 1 号

Bulletin
of
National Institute of Technology, Okinawa College
No. 1

〇〇〇〇 2006

<目次 (記載例)>

沖縄工業高等専門学校紀要 第 1 号 2006

目 次
C O N T E N T

研究論文

執筆 者名	邦文タイトル		1
Syamei SIPPITSU	Eibuntaitoru		

〇〇 〇〇	〇〇〇〇〇〇		1 3
〇〇〇 〇〇			
〇 〇〇〇			

総 説

〇〇〇 〇〇	×××××		〇
〇〇 〇〇〇	××××		〇
〇〇 〇〇			

教育研究報告

〇〇 〇〇	××××××		〇
-------	--------	-------	---

資 料

〇〇〇 〇〇〇	××××		〇
〇〇 〇〇	××××		〇

研究活動一覧 (	年度)		〇
----------	-----	-------	---

< 研究論文 (記載例) >

《横書き》

題名：MS 明朝 (14pt) 太字

沖縄県に産出する植物の新規生理活性物質の構造

(2行あける 10.5pt)

執筆者名：MS 明朝 (10.5pt)

* 主執筆者 沖縄高専¹，共著者 A²，共著者 B¹，共著者 C³

(1行あける)

所属機関：MS 明朝 (10.5pt)

¹ 生物資源工学科，² ○○大学○○学部○○学科，³ ○○製作所○○研究部

(xxxxx@okinawa-ct.ac.jp)

メールアドレス：記述を希望しない場合はなくてもよい

(2行あける)

要旨：MS 明朝 (10.5pt) 和文 1000 字以内

要旨

MS 明朝 (10.5pt) 太字

新規な生理活性物質が、沖縄県産の植物 Okinawa ryukyuum の熱水抽出物から単離された。質量分析法および核磁気共鳴法により推定された構造は本植物の治癒活性を明確に説明するものであった。しかしながら、この活性を十分に発揮するには、より長い夏季休暇が必要であった。

キーワード：夏季休暇

5 語以内

(1行あける)

緒言

見出：MS 明朝 (10.5pt) 太字

(1行あける)

緒言：MS 明朝 (10.5pt)

沖縄県においてはさまざまな植物資源が.....

(1行あける)

実験材料

章節小見出し：MS 明朝 (10.5pt) 太字

(1行あける)

本文 (MS 明朝 10.5 ポイント)

(1行あける)

小見出しを付ける場合はポイント・システム (1.1...、1.2...) MS 明朝 (10.5pt) 太字

1.1 小見出し

表

表中の文字は原則 MS 明朝
10.5 ポイント

表 1 タイトル，出典 ○○

MS 明朝 (10.5pt)

写真

写真 1 タイトル

MS 明朝 (10.5pt)

(1行あける)

実験方法

(1行あける)

引用文献

..... ○○○○¹⁾

(1行あける)

結果

(1 行あける)

.....

(1 行あける)

考察

(1 行あける)

.....

(1 行あける)

謝辞

(1 行あける)

.....

(1 行あける)

引用文献

(1 行あける)

1) 著者名、題目、雑誌名、巻号、頁 (最初と終わり)、(発行年).

1) 雑誌掲載論文の場合

2) 著者名、書名、発行所、引用頁、(発行年).

2) 図書の場合

(2 行あける)

英文題名 : Times New Roman 14pt 太字

Structure of a novel bioactive substance extracted from the plants harvested in Okinawa

(1 行あける)

英文執筆者名 : Times New Roman 10.5pt

*Name of Author A¹, Name of Author B², Name of Author C³

(1 行あける)

英文所属機関 : Times New Roman 10.5pt

¹ Department of Bioresources Engineering, ² Department of XX, XX University, ³ Research Laboratory, YY Engineering

(2 行あける)

英文要旨 : Times New Roman 10.5pt

A novel bioactive substance was isolated from the hot water extract of the plant *Okinawa Ryukyuum*. The structure deduced from the results from mass spectra and NMR spectra well explains the healing activity of this plant. However, further long summer vacation was required to exert the full activity.

(国文学等, 英文によりがたい場合は省略してもよい。)

Key Word : Summer vacation

《縦書き》

□ (1行あける)

□□□□□□□□タイトル十六ポイント明朝体太字

□□——サブタイトル十三ポイント明朝体——

執筆者名（十三ポイント明朝体） □□□

□
(2行あける)

□□□

縦書き2段組 (36字×33行/段) MS明朝9ポイント

1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6

1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6

1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6

□ (一行あける)

□ □ □

[illegible]

□ (一行あける)

□ □ □

1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6

.....

□
□
□
□
□
注

<抄録 (記載例) >

題名 : MS 明朝 (14pt) 太字

沖縄県に産出する植物の新規生理活性物質の構造

(2 行あける 10.5pt)

執筆者名 : MS 明朝 (10.5pt)

* 主執筆者沖縄高専¹, 共著者 A², 共著者 B¹, 共著者 C³

(1 行あける)

所属機関 : MS 明朝 (10.5pt)

¹生物資源工学科, ²〇〇大学〇〇学部〇〇学科, ³〇〇製作所〇〇研究部

(xxxxx@okinawa-ct.ac.jp)

メールアドレス : 記述を希望しない場合はなくてもよい

(2 行あける)

本文 A 4 版用紙を縦置き (刷り上がり 0.5 ページ) とし、原則として 200 字以内の和文又は英文の横書きとし、書式は MS 明朝 10.5 ポイント。図、表及び写真等の挿入は認めない。

.....

(1 行あける)

掲載誌名 (学会名)、巻号、掲載ページ、発表 (出版) 年

沖縄工業高等専門学校紀要

第 1 4 号

2 0 2 0 年 3 月 1 6 日 発行

編集・発行 沖縄工業高等専門学校
〒 9 0 5 - 2 1 9 2
沖縄県名護市字辺野古 9 0 5 番地
電話 (0 9 8 0) 5 5 - 4 0 3 7