

久留米工業高等専門学校紀要

第36卷

令和3年2月

Memoirs of
National Institute of Technology, Kurume College
Vol.36 February 2021
久留米工業高等専門学校

久留米工業高等専門学校 紀 要

第36巻（令和3年2月）

目 次

弾性応力場に基づくぜい性切欠材の破壊条件	.....	{ 原 田 豊 満 佐 藤 良 哉	.....	1
佐賀県黒髪山の地衣類 第2報	.....	{ 中 畠 裕 之 萩 富 原 義 徳 松 永 尾 洋 一 原 松 尾 光 二 山 本 好 和	.....	7
日本産アリノタイマツ地衣菌の rRNA コード領域における分子系統解析	.....	{ 中 畠 裕 之 山 本 好 和	.....	11
体育授業時のエネルギー消費測定から見た競技選択について	.....	龍 頭 信 二	.....	17
高専生のためのスピントロニクス入門 ー 巨大磁気抵抗(GMR)効果とトンネル磁気抵抗(TMR)効果 ー	.....	堺 研一郎	.....	25
Teamsで課題提出されたファイルを課題ごとに収集・返却 処理をおこなうPowerAutomateフロー作成 ー 遠隔授業の双方向の改善をめざす ー	.....	{ 那 須 駿 平 青 野 雄 太 渡 邊 勝 宏 富 岡 寛 治	.....	29
令和元年度中に発表した論文・著書等及び講演題目	.....			39
令和元年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目	.....			63
久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規	.....			73

原田 豊満, 佐藤 良哉*¹

Fracture Criterion for Brittle Notched Materials Based on Elastic Stress Field

Toyomitsu HARADA and Kazuya SATOU*¹

In this study, the fracture criterion of brittle notches, which was suggested to be valid for plastics, was applied to gray cast iron to investigate whether this fracture criterion is also valid for gray cast iron. The strain energy density was used to determine the fracture. The area near the notch root was divided into a fracture promotion region and a fracture suppression region adjacent to it. Each region is assumed to have a fracture promoting action and a fracture suppressing action. Under this fracture criterion, it is assumed that the fracture promoting action increases with the increase in load, and the fracture occurs when the intensity of the fracture suppression action is exceeded. It was shown that the present fracture criterion was also valid for gray cast iron. For simplicity, this study was conducted based on elastic stress fields.

1. 緒言

切欠材のぜい性破壊は、切欠き底の最大応力が引張強さに達しても破壊せず、引張強さをある程度超えたところで破壊することが知られている¹⁾。このため以前から切欠材の破壊条件について多くの研究がなされてきた。代表的な破壊条件としては、過応力領域条件^{2)~5)}、平均ひずみエネルギー限界値領域一定条件^{6)~15)}、き裂面間の引力による凝集帯モデル^{16), 17)}が挙げられる。またが、平均ひずみエネルギー限界値領域一定条件と凝集帯モデルの二つの基準から切欠き強度を検討している研究もみられる¹⁸⁾。さらに破壊力学を切欠き強度の評価に拡張した研究^{19)~20)}もなされている。しかし凝集帯モデル以外は、物理的意味が明確でなく破壊荷重予測精度や適用範囲の広さも十分ではない。また凝集帯モデルも物理的意味は明確であるが、破壊荷重予測に必要な軟化関数を求めることに困難さがあり、実用的ではない。

本研究の破壊条件は、平均ひずみエネルギー密度の限界値を用いた破壊条件である。応力集中部周辺に破壊抑制作用をもつ領域を仮定し、応力集中部の破壊促進作用の強さが、上記の破壊抑制作用の強さを超えたときに破壊するという新しい概念

を導入して物理的な意味をある程度与えたものである²¹⁾。簡単のため弾性応力分布にもとづいて、破壊荷重の予測を試みる。本破壊条件は、これまでにプラスチックにおいて精度よく成立することを明らかにしている²¹⁾が、ぜい性金属材料であるねずみ鋳鉄において本破壊条件の成立を検討して、結果を得た²²⁾ので報告する。

2. 破壊条件

本破壊条件²¹⁾について説明する。応力勾配が存在する場合、ぜい性破壊は材料に生じる最大応力が引張強さをある程度超えたところで発生する。この現象に対して本破壊条件では、図1に示すように切欠き底付近の最大応力部周辺に破壊促進領域とそれに隣接する破壊抑制領域が形成され、荷重の増加により最大応力部周辺のひずみエネルギー密度が増大し、破壊促進作用が破壊抑制作用に達した時点でぜい性破壊が生じると仮定する。ここで破壊促進作用の強さは、材料により固有の値をとるひずみエネルギー密度 U_c を超えるひずみエネルギー密度の積分値とし、破壊抑制作用の強さは、 U_c に対して不足するひずみエネルギー密度の

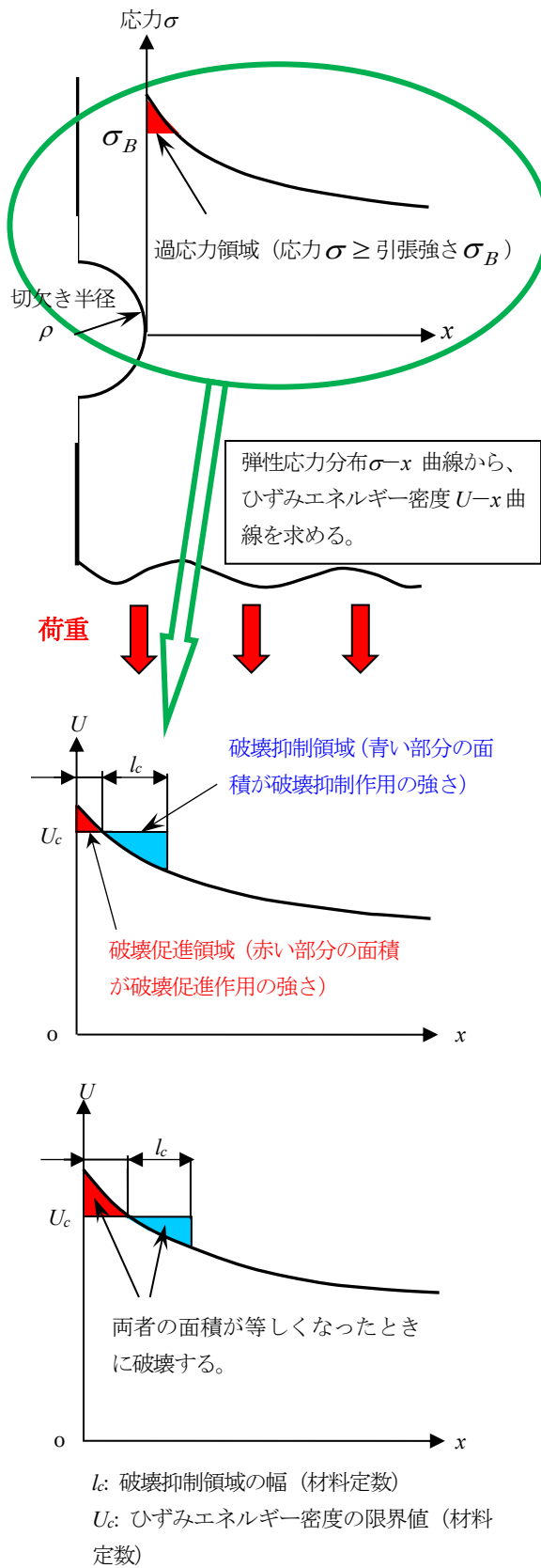


図 1 破壊条件の説明図

積分値とする。なお破壊抑制領域の幅は切欠き半径 ρ によらず一定値 l_c をとり、これも材料固有の値とする。

なお破壊時には切欠き底付近は降伏し塑性変形を生じて3次元弾塑性応力場となるが、本研究では、簡単のため2次元弾性応力分布を用いる。そのため U_c 、 l_c の値は仮想的な値となる。

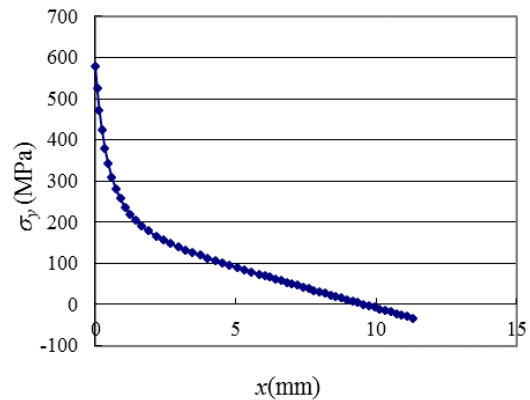
3. ねずみ鋳鉄切欠材の曲げ試験結果および弾性応力解析結果

材料は連続鋳造による FC200 であり、引張強さ $\sigma_B = 330\text{MPa}$ 、ポアソン比 $\nu = 0.21$ 、縦弾性係数 $E = 131500\text{MPa}$ である。曲げ試験片は高さ 22mm、板厚 9mm、長さ 320mm の長方形断面の棒の下縁中央に表 1 の切欠き半径の半円切欠きを入れたものである。切欠き材の四点曲げ試験結果²³⁾を表 1 に示す。各切欠き半径 ρ について 3~4 本の破壊荷重を測定して、その平均値を表 1 に示している。

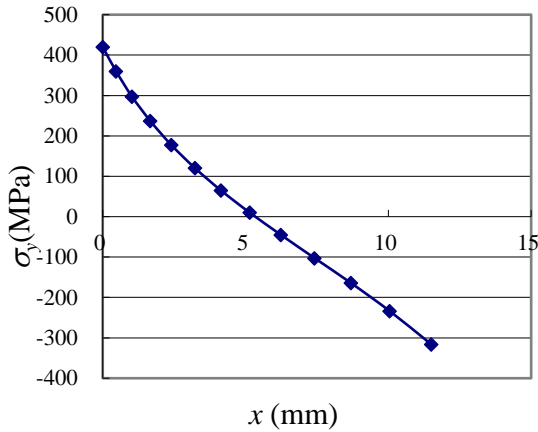
表 1 FC200 切欠材の四点曲げ試験の破壊荷重

切欠き半径 ρ [mm]	破壊荷重 P_{max} [N]
1.5	2940
2.5	2650
4.5	2373
10.5	1319

2次元弾性応力解析は、有限要素法で行い変位関数が2次のアイソパラメトリック要素を用いた。図 2 に、切欠き底を含む断面の弾性応力分布の例²²⁾を示す。



(a) 切欠き半径 $\rho = 1.5\text{mm}$



(b) 切欠き半径 $\rho=10.5\text{mm}$

図2 切欠き底を含む断面の弾性応力分布 (x は図1に示すように切欠き底からの距離)

4. 破壊荷重の予測²²⁾

4. 1 U_c および l_c の決定

図2に示した弾性応力分布から、式(1)を用いてひずみエネルギー密度 U の分布を求めた。

$$U = \frac{1}{2} \sigma_y \varepsilon_y^e \quad (1)$$

ε_y の上添え字 e は弾性ひずみを表す。切欠き底付近には σ_x, σ_z も作用しているので、これらの応力成分によるひずみエネルギーも考慮すべきであるが、本研究では簡単のため曲げ応力の方向である y 方向のみのひずみエネルギーを用いた。

第2章の破壊条件で述べたように、本研究では簡単のため、3次元弾塑性応力分布のかわりに2次元弾性応力分布を用いているので、 U_c および l_c の値は仮想的な値にならざるを得ない。しかし U_c および l_c は材料定数であると仮定している。その仮定が正しければ、 U_c および l_c は切欠き半径 ρ にかかわらず、ただ一つの値をとるはずである。

このことから本研究では、各 ρ に対して、仮の U_c (U_c とする)を与え、その値を変化させた場合に図1の破壊促進作用の強さと破壊抑制作用の強さが等しくなる仮の l_c (l_c とする)を求めた。このよ

うにして各 ρ に対して1本ずつの l_c-U_c 曲線を求めた。前述のように U_c および l_c は切欠き半径 ρ にかかわらず、ただ一つの値をとるはずなので、各 ρ の l_c-U_c 曲線は図3のように、理想的には一点で交わらなければならない。

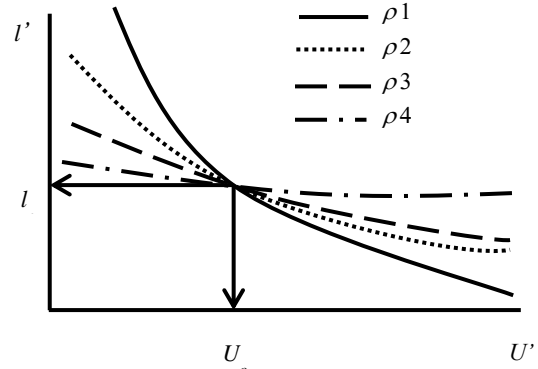


図3 U_c および l_c の求め方

実際に求めた l_c-U_c 曲線を図4に示す。図中の青線は4つの ρ に対する l_c の値の幅を表している。 l_c-U_c 曲線は一点で交わっていないため、 l_c の値の幅は0にはなっていないが、極小値をとっている。 l_c の値の幅が極小値をとる U_c の値を U_c とし、そのときの各 ρ における l_c の平均を l_c とした。その結果、 $U_c=0.370\text{J/m}^3$ および $l_c=1.005\text{mm}$ の値を得た。切欠き半径 ρ によらない U_c および l_c の値を近似的に求めることができたことから、本破壊条件はねずみ鉄にも適用できると考えられる。

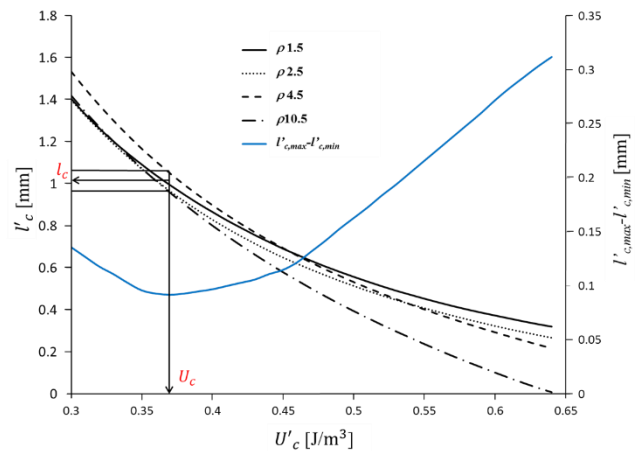


図4 l_c-U_c 曲線と U_c および l_c の値

4. 2 破壊荷重の予測

前節で求めた U_c および l_c の値を用いて、破壊荷重を予測した。その結果を表2に示す。表より弾性応力分布を用いた本破壊条件により、ねずみ鋳鉄切欠き材の破壊強度は、精度よく予測できていることがわかる。

表 2 本破壊条件による破壊予測荷重 P'_{max} および P'_{max}/P_{max} (P_{max} は破壊荷重)

切欠き半径 ρ [mm]	破壊予測荷重 P'_{max} [N]	比率 P'_{max}/P_{max}
1.5	2949	1.003
2.5	2678	1.010
4.5	2347	0.989
10.5	1334	1.011

5. 結論

ひずみエネルギー密度の基準値に対する過剰分の領域積分値と不足分の領域積分値で定義される破壊促進作用と破壊抑制作用のバランスで、ぜい性切欠き材の破壊を判定する破壊条件²¹⁾をねずみ鋳鉄に適用することを試みた。その結果本破壊条件により、ねずみ鋳鉄切欠き材の破壊荷重が精度よく推定され、これまで本破壊条件が適用可能であることが示されていたプラスチック以外に、ぜい性金属材料であるねずみ鋳鉄に対しても本破壊条件が適用できることが示された²²⁾。

しかし本研究には、検討すべき課題がある。まず破壊条件の検討に用いる応力分布であるが、本研究では簡単のため 2 次元弾性応力分布を用いている。しかしねずみ鋳鉄の応力-ひずみ線図は非線形であり、その変形には塑性変形を含む。また 2 次元応力分布は 3 次元応力分布の近似である²⁴⁾。したがって本来であれば、より実際に近い 3 次元弾塑性応力分布を用いて、切欠き底付近の塑性変形と板厚方向の応力分布にも留意して検討を行うべきである。またひずみエネルギー密度についても、切欠き底付近の実際の応力場が 3 軸応力状態になっているのに対して、曲げ応力の作用方向のひずみ

エネルギー密度のみを用いている。以上のことから、本研究で破壊荷重予測に用いた材料定数 U_c と l_c は仮想的な値となっている。より実際に近い U_c と l_c を求め、それらの値と材料物性値や材料の組織との関係について検討を行うためには、3 次元弾塑性応力分布と 3 軸応力状態を考慮したひずみエネルギー密度にもとづいて、検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) The INELASTIC BEHAVIOR of ENGINEERING MATERIALS and STRUCTURE, Alfred M. Freudenthal, JOHN WILEY & SONS, Inc. 1950, p394.
- 2) Wilshaw. T (Tetelman). R., ほかに2名 International Journal of Engineering Fracture Mechanics, 1, p.191, 1968.
- 3) 野口 徹, 材料, 第28巻, 第307号, pp. 306-311, 1979.
- 4) 野口 徹, 材料, 第29巻, 第319号, pp. 387-393, 1980.
- 5) 野口 徹, 津島 栄樹, 材料, 第33巻, 第371号, pp. 999-1005, 1983.
- 6) P. Lazzarin, R. Zambardi, International Journal of Fracture, Vol.112, Issue3, pp.275-298, 2001.
- 7) P. LAZZARIN and F. BERTO, International Journal of Fracture, 135, pp.161-185. 2005.
- 8) F. J. Gomez, M. Elices, F. Berto, P. Lazzarin, International Journal of Fracture, 145, pp. 29-45, 2007.
- 9) P. LAZZARINI, F. BERTO, M. ELICES and J. GOMEZ, Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures, Struct 32, pp. 671-684. 2009.
- 10) F. Berto, M. Elices, P. Lazzarin, M. Zappalorto, Engineering Fracture Mechanics, 90, pp.143-160, 2012.
- 11) F. Berto, P. Lazzarin, M.R. Ayatollahi, CARBON, 50, pp.1942-1952, 2012.
- 12) Fatemeh Noori-Azghad, Hasan Khademizadeh and Ehsan Barati, Journal of Strain Analysis for Engineering Design, Vol. 49 (5), pp.352-360, 2014.
- 13) A. Serban, C. Pop, L. Marsavina, Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 97, pp. 500-506, 2018.
- 14) D.H. Chen, X.L. Fan, Engineering Fracture Mechanics, 214, pp.40-61, 2019.
- 15) M.M. Mirsayar1, D.J. Hartl, Engineering Fracture Mechanics, 214, pp.270-288, 2019.
- 16) Elices M, Guinea GV, Gomez FJ, Planas J, Engineering Fracture Mechanics, 69, pp.137-163, 2002.
- 17) FJ. GOMEZ and M. ELICES, International Journal of Fracture, vol.127, pp. 239-264, 2004.

- 18) F. Berto, P. Lazzarin, F. J. Gomez, M. Elices, *International Journal of Fracture*, vol.148, pp.415-433, 2007.
- 19) F.J. Gómez, M. Elices, *Engineering Fracture Mechanics*, 73, pp. 880-894, 2006.
- 20) F.J. Gomez, G.V. Guinea, M. Elices, *International Journal of Fracture*, vol.141, pp.99-113, 2006.
- 21) 原田 豊満, 田中 洋征, 藤崎 渉, 福岡県北九州工業試験場研究報告, pp. 91-97, 1987.
- 22) 佐藤 良哉, 平成29年度久留米工業高等専門学校専攻科研究基礎論文, pp. 1-7, 2018.
- 23) 富田 航平, 田中 佑磨, 平成27年度久留米工業高等専門学校卒業論文, pp. 1-22, 2016.
- 24) 北原 陽一郎, 野口 博司, 原田 豊満, *日本機械学会論文集*, 第74巻, 第741号A編, pp. 647-654, 2008.

研究論文

佐賀県黒髪山の地衣類 第2報

中嶋 裕之・萩原 義徳・冨永 洋一・松尾 優*¹・原 光二郎*²・山本 好和*²

Lichens in the Mt. Kurokami (2)

Hiroyuki NAKASHIMA, Yoshinori HAGIWARA, Yoichi TOMINAGA, Masaru MATSUO, Kojiro HARA, Yoshikazu YAMAMOTO

Lichen flora was investigated on Mt. Kurokami, on 22 Jul. 2017, 24 Dec. 2017, 14 Apr. 2018 and 15-16 Sep. 2018, and 30 species were identified. There are 4 species new to Kyushu District, and are 14 species new to Saga Pref.

1. はじめに

地衣類は真菌類と藻類あるいはシアノバクテリアの共生生物である。日本で約2,000種、世界で約20,000種が報告されている。近年地衣類は大気汚染や森林破壊などによる環境悪化のためその絶滅が危惧され、都道府別のレッドデータ作成においても地衣類が記載される例が増えている。佐賀県における地衣類の分布調査は、佐賀県佐賀市内(宮脇・城戸1991)、檜原湿原(宮脇1992)、黒髪山(宮脇1994)、富士町(宮脇・原田1997)でも調査が行われた。筆者らも佐賀県における地衣類の分布調査を進め、黒髪山(中嶋他2015)の地衣類相について既に報告した。今回、佐賀県黒髪山の地衣類相を追加調査した結果を報告する。

2. 方法

2. 1 調査地の概要

黒髪山は佐賀県の西部に位置する黒髪山地の標高516mの主峰で武雄市と有田町の市町境にある。今回、黒髪山の調査地点(図1の太線に囲まれた部分)として、黒髪山山頂(A, 第3次地域区画(3次メッシュ)コード4929-6752)と前黒髪山(B, 4929-6742)、西光密寺(C, 4929-6752)、竜門ダムから山頂(D, 4929-6760)、有田ダム(E, 4929-6741)の5箇所を選んだ。これらの地点はいずれも2万5千分の1地形図「有田」に属する。

2. 2 地衣類の調査採集

調査採集は、調査地における樹木上、露岩上、

令和2年11月13日受理

*1 佐賀県伊万里市南波多町井手野2764-1

*2 秋田県立大学生物資源科学部

Copyright 2020 久留米工業高等専門学校

木造構造物上において、2017年7月22日および12月24日、2018年4月14日、2018年9月15-16日に行われた。合わせて32点の標本を採集した。

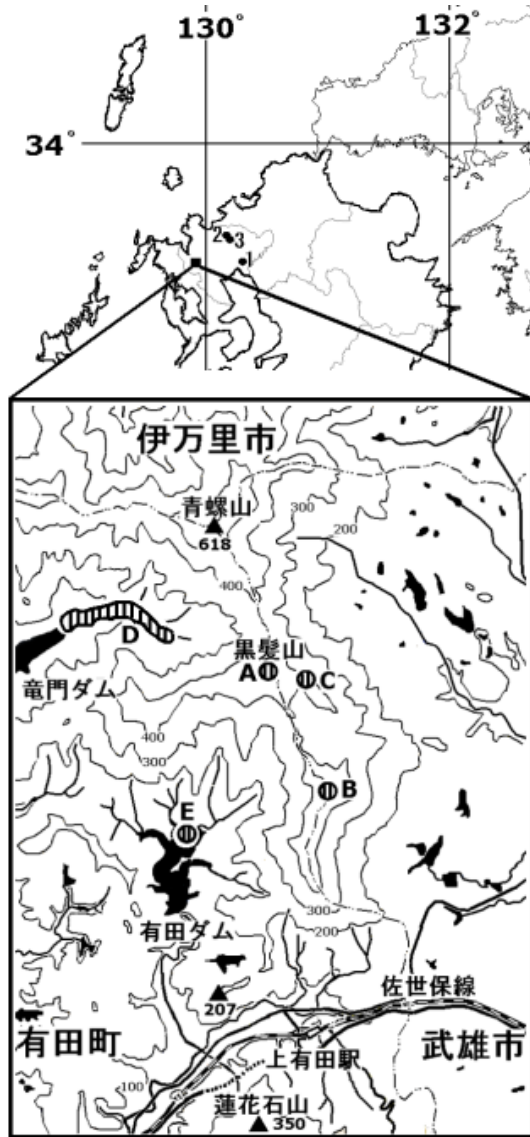


図1. 地衣類の調査地

下図は今回の調査地 (○) を示す。A, 黒髪山山頂; B, 前黒髪山; C, 西光密寺; D, 竜門ダムから山頂; E, 有田ダム。上図は佐賀県の既報告地 (●) を示す。1, 佐賀市内; 2, 佐賀県檜原湿原; 3, 佐賀県富士町。上図は白地図 MapMap で作成した地図画像 (承認番号 平13総複 第367号) を編集したものである。また下図は、国土地理院地図を基に作成した。

2. 3 地衣類の保存・同定

採集した地衣類は、自然乾燥後クラフト紙による標本袋に収納し、大阪市立自然史博物館に保存した。地衣類の同定は実体顕微鏡による外部形態観察、および生物顕微鏡による地衣体や子器の解剖学的観察、呈色反応、フォトダイオードアレイ付き高速液体クロマトグラフィー (HPLC-PDA) による地衣種に特有な産生成分の分析で行った。

すなわち、地衣体を一晚アセトンに浸漬して得られた抽出物について HPLC-PDA {島津製作所製 HPLC 10A-DP, カラム YMC-Pack ODS-A, 流出溶媒 MeOH : H₂O : H₃PO₄=80 : 20 : 1, 流量 1 ml/min, カラム温度 40°C, フォトダイオードアレイ検出器 (180~700 nm)} により測定し、成分の同定は、クロマトグラムにおける成分ピークの UV スペクトル及び保持時間を標準地衣成分ライブラリと比較することにより行った。

3. 結果と考察

調査の結果 30 種を同定し、目録 (資料1) にまとめた。山本 (2020) による「日本の地衣類—日本産地衣類の全国産地総目録—」と照合した結果、九州地方新産の地衣類は 4 種 (★★), アリピンゴケ, オニフジゴケ, ツブレプラゴケ, マダラハナゴケ, これらはいずれも国内南限でもあった。佐賀県新産の地衣類は 14 種 (★), アオキノリ, アオジロアナイボゴケ, オオマルゴケ, オリーブトリハダゴケ, ゴフンゴケ, コモジゴケ, ザクロゴケ, ナマリモジゴケ, ハコネイボゴケ, ヒメカシゴケ, ヒュウガニセザクロゴケ, ボダイジュイボゴケ, ミキノフシアナゴケ, ヨシムラサワイボゴケであった。黒髪山新産の地衣類はダイダイサラゴケ, チヂレカブトゴケモドキ, ツツジノモジゴケの 3 種 (●) であったので, 前報 (中嶋他 2015) で確認された 81 種と合わせて 102 種が黒髪山で報告されたことになる。102 種の中で佐賀県レッドリストに挙げられている種は, イワタケとヒメイワタケの 2 種である。

4. 地衣類標本目録

標本は種名の後ろに、和名、調査地点、標高、生育基物、採集年月日、採集者、採集番号を示した。種名はアルファベット順に従った。学名および和名は、「日本の地衣類—日本産地衣類の全国産地総目録—」（山本 2020）に準拠した。末尾の記号は九州地方新産種（★★）、佐賀県新産種（★）、国内南限種（▼）である。調査地点は **A**（黒髪山山頂）と **B**（前黒髪山）、**C**（西光密寺）、**D**（竜門ダムから山頂）、**E**（有田ダム）である。採集した標本の中で既に報告された種には、その文献名とその報告の中で異名が使用されている場合にはその異名を（ ）に記した。

Bacidia hakonensis (Müll.Arg.) Yasuda ハコネイボゴケ, **E**, 12 m, on rock, Apr 14, 2018, Yamamoto 28041421, ★.

Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals *et al.* ツブレブラゴケ, **D**, 146 m, on rock, Apr 14, 2018, Yamamoto 28041410, ★★, ▼.

Cladonia phyllophora Hoffm. マダラハナゴケ, **E**, 112 m, on rock, Apr 14, 2018, Yamamoto 28041422, ★★, ▼.

C. rappii Evans ヒメヤグラゴケ, **E**, 112 m, on rock, Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091614 (宮脇 1994, as *C. calycantha*).

C. scabriuscula (Delise ex Duby) Nyl. ササクレマタゴケ, **E**, 112 m, on rock, Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091611 (宮脇 1994).

Coenogonium luteum (Dicks.) Kalb & Lücking ダイダイサラゴケ, **E**, 112 m, on bark of an evergreen hardwood, Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091607, ●.

Cresponea japonica A.Sakata & H.Harada ヒメカシゴケ, **E**, 112 m, on bark of *Acer* sp., Apr 14, 2018, Yamamoto 28041415, ★.

C. macrocarpoides (Zahlbr.) Egea & Torrente ニセカシゴケ, **E**, 112 m, on bark of *Cerasus* sp., Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091616 (中嶋他 2015).

Graphis cognata Müll.Arg. ツツジノモジゴケ,

E, 112 m, on bark of *Cerasus* sp., Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091615, ●.

G. deserpens Vain. ホコリモジゴケ, **E**, 112 m, on bark of *Wisteria floribunda*, Apr 14, 2018, Yamamoto 28041401 (Nakanishi 1966, as *Graphina symplocorum*).

G. intricata Fée コモジゴケ, **E**, 112 m, on bark of a deciduous hardwood, Apr 14, 2018, Yamamoto 28041413, ★.

G. japonica (Müll.Arg.) A.W.Archer & Lücking ヤマトシロミモジゴケモドキ, **A**, 510 m, on rock, Sep. 15, 2018, Yamamoto 28091504 (中嶋他 2015).

G. proserpens Vain. セスジモジゴケ, **E**, 112 m, on bark of *Cerasus* sp., Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091617 (中嶋他 2015).

Haematomma collatum (Stirton) Dodge ザクロゴケ, **A**, 510 m, on bark of an evergreen hardwood, Sep. 15, 2018, Yamamoto 28091505, ★.

Herpothallon japonicum (Zahlbr.) G.Thor ゴフンゴケ, **E**, 112 m, on rock, Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091613, ★.

Lecidella sendaiensis (Zahlbr.) Knoph & Leuckert ボダイジュイボゴケ, **D**, 112 m, on bark of *Quercus* sp., Apr 14, 2018, Yamamoto 28041404, ★.

Leiorreuma exaltatum (Mont. & Bosch) Staiger ヘリトリモジゴケ, **D**, 112 m, on rock, Apr 14, 2018, Yamamoto 28041403 (Nakanishi 1966, as *Phaeographis exaltata*)

L. vicarians (Vain.) M.Nakan. & Kashiw. ナマリモジゴケ, **D**, 112 m, on bark of an evergreen hardwood, Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091608, ★.

Leptogium asiaticum P.M.Jørg. トゲクロカワキノリ, **D**, 112 m, on bark of an evergreen hardwood, Sep. 16, 2018, Yamamoto 28091609 (大内 1968, as *L. trichophorum* f. *fuliginosum*).

L. azureum (Sw.) Mont. アオキノリ, **D**, 112 m, on rock, Apr 14, 2018, Yamamoto

- 28041406, ★.
- Lobaria retigera* (Bory) Trevis. var. *retigera*
チチレカブトゴケモドキ, **D**, 150 m, on
rock, Sep. 16, 2018, Yamamoto
28091601, ●.
- Mazosia japonica* A.Sakata & H.Harada ミキ
ノフシアナゴケ, **D**, 112 m, on bark of
Zelkova serrata, Apr 14, 2018,
Yamamoto 28041405, ★.
- Mycocalicium subtile* (Pers.) Szatala アリピ
ンゴケ, **C**, 409 m, on wooden board,
July 22, 2017, Matsuo 27072201; **D**,
112 m, on wooden board, Apr 14, 2018,
Yamamoto 28041402, ★★, ▼.
- Pertusaria pustulata* (Ach.) Duby オリーブ
トリハダゴケ, **D**, 112 m, on bark of a
deciduous hardwood, Apr 14, 2018,
Yamamoto 28041412, ★.
- Phylliscum japonicum* Zahlbr. ヤスデゴケモ
ドキ, **B**, 480 m, on rock, Dec. 24, 2017,
Matsuo 27122402 (宮脇 1994).
- Porina internigrans* (Nyl.) Müll.Arg. オオマ
ルゴケ, **D**, 112 m, on bark of *Zelkova*
serrata, Apr 14, 2018, Yamamoto
28041416; 150 m, on rock, Sep. 16,
2018, Yamamoto 28091602, ★.
- Ramboldia haematites* (Fée) Kalb *et al.* ヒ
ユウガニセザクロゴケ, **D**, 112 m, on bark
of *Cerasus* sp., Apr 14, 2018,
Yamamoto 28041417, ★.
- Thelotrema monosporoides* Nyl. オニフジゴ
ケ, **A**, 510 m, on bark of an evergreen
hardwood, Sep. 15, 2018, Yamamoto
28091502, ★★, ▼.
- Verrucaria praetermissa* (Trevis.) Anzi アオ
シロアナイボゴケ, **D**, 112 m, on rock,
Apr 14, 2018, Yamamoto 28041407,
★.
- V. yoshimurae* H.Harada ヨシムラサワイボゴ
ケ, **D**, 200 m, on bark of a tree, Sep. 16,
2018, Yamamoto 28091606, ★.
- 部附属教育実践研究指導センター紀要 8: 21-23.
- 2) 宮脇博巳. 1994. 佐賀県産地衣類の研究記録 (3) - 佐賀県黒髪山産地衣類の研究記録-. 佐賀大学教育学部附属教育実践研究指導センター紀要 10: 23-28.
- 3) 宮脇博巳・原田浩 (編). 1997. 佐賀県富士見町のジャナギ林の地衣類. ライケン 10(3): 34-36.
- 4) 宮脇博巳・城戸幸一. 1991. 佐賀県産地衣類の研究記録 (1) - 佐賀市内産地衣類の研究記録-. J. Fac. Edu. Saga Univ. 39(1): 9-15.
- 5) Nakanishi M. 1966. Taxonomical studies on the family Graphidaceae of Japan. J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B., Div. 2 (Bot.), 11: 51-126.
- 6) 中畠裕之・萩原義徳・富永洋一・山本好和. 2015. 佐賀県黒髪山の地衣類. 久留米工業高等専門学校紀要 30: 19-23.
- 7) 大内準. 1968. 九州の地衣植物 (VI). Collemataceae イワノリ科. 生物福岡 (8): 19-26.
- 8) 山本好和. 2020. 「木毛」ウォッチングのための手引き 上級編 日本の地衣類 - 日本産地衣類の全国産地総目録 -. 280 pp. 三恵社, 名古屋.

参考文献

- 1) 宮脇博巳. 1992. 佐賀県産地衣類の研究記録 (2) - 佐賀県檜原湿原産地衣類の研究記録-. 佐賀大学教育学

研究論文

日本産アリノタイマツ地衣菌の rRNA コード領域における分子系統解析

中畠 裕之, 山本 好和^{*1}Molecular phylogenetic analysis based on rRNA sequences of *Multiclavula clara*
mycobiont in Japan

Hiroyuki NAKASHIMA, Yoshikazu YAMAMOTO

Multiclavula clara is a basidiolichen species. In this study, the specimens collected from 9 points of 6 prefectures in Japan, DNA base sequences of 18S rRNA coding and ITS regions were match. And the sequences have 100% homology to the sequence of *Lepidostroma asianum* Yanaga & N. Maek. The recently described *L. asianum* should be regarded as conspecific with *Sulzbacheromyces sinensis*. The phylogenetic tree based on ITS showed that this study's species were same clade with *L. asianum* and *S. sinensis*. Therefore, we propose that Japanese *M. clara* are regarded as *S. sinensis*.

1. 緒言

地衣類は糸状菌である地衣菌と、緑藻やシアノバクテリア等の藻類との複合生物である。地衣類には、地衣菌が子嚢菌である子嚢地衣と、担子菌である担子地衣とが存在する。また、担子地衣は、日本の地衣類 1,602 種のうち 5 種のみである¹⁾。担子地衣の一種アリノタイマツの国内分布を明らかにすることを目的に、2016 年 10 月「アリノタイマツプロジェクト」を立ちあげた。本研究では、このプロジェクトの一環としてアリノタイマツ地衣菌解析を実施することとした。

アリノタイマツ [*Multiclavula clara* (Berk. & M. A. Curtis) R. H. Petersen] は、緑藻を共生藻としており、見た目は灰白色から灰緑色の痂状で、土壌や露岩上で生育する。6~9 月の雨上がりに 1~3 cm 程度、橙色の子実体を形成する (図 1)。

本研究では、日本国内 6 県 9 地域にて採集したアリノタイマツを用い、地衣菌の rRNA コード領域の解析を行った。これらの標本を用いて DNA 抽出、PCR 法による 18S-28S の rRNA コード領域の増幅、さらに増幅させた各 rRNA コード領域のアラインメント比較を行った。また、得られた結果を用いて各地域のアリノタイマツの系統解析を行った。



図 1. 採取場所に生育するアリノタイマツ (久留米市高良山)

2. 実験材料および方法

2. 1 供試地衣試料

供試地衣には、国内 6 県 9 地域で採集し凍結保存したものを用いた。各地域の採集場所を表 1 に示す。また、DNA 抽出に用いた子実体標本の一部の地域のを図 2 に示す。

表 1 供試アリノタイマツの採集地

採集地	位置
福岡県久留米市高良山 久留米森林つつじ公園	N33° 17' 57.072, E130° 34' 30.324
福岡県久留米市藤光町 住吉宮	N33° 16' 2.244, E130° 31' 28.64
長崎県北松浦郡小値賀 町笛吹郷	N33° 18' 3, E129° 05'
宮崎県宮崎市加江田溪 谷	N31° 48' 01.78, E131° 23' 54.02
鹿児島県熊毛郡屋久島 町小瀬田	N30° 38' 48.36, E130° 65' 67.86
鹿児島県奄美市和瀬峠	N 28° 34' 50.83, E129° 48' 85.43
兵庫県たつの市揖西町 竹原	N34° 50' 32.45, E134° 29' 23.86
兵庫県姫路市林田町大 堤	N34° 55' 56.08", E134° 36' 42.11"
福井県勝山市片瀬	N34° 36' 03", E136° 31'

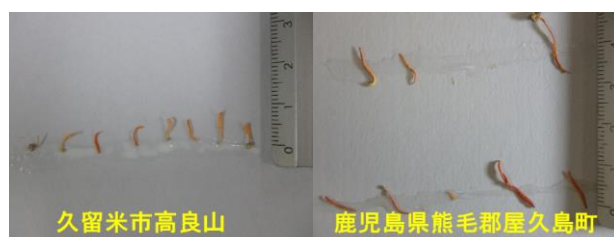


図 2. DNA 抽出に使用した子実体

2. 2 地衣菌の試料調製および DNA 抽出²⁾

以下の要領で地衣菌の DNA 試料調製を行った。地衣体片約 0.01 g (子実体 1 ~ 2 本) を量りとり、ガーゼで蓋をしたビーカーに入れて、水道水を約 30 分間流しながら洗浄した。洗浄後、蒸留水

で表面を軽く流し、キムタオルで水気を拭き取ったものを試料とした。

さらに、バグクラッシャーを用いて試料の破碎を行った。

すなわち、2 ml 破碎チューブの中に試料と金属クラッシャーとを入れ、液体窒素で凍結させた後バグクラッシャー (タイテック社、GM-1) にて LA モード (ボルテックス 2,600 rpm 相当) で 30 秒間振動させることにより破碎を行った。組織を完全に破碎するために、この凍結・破碎の操作を合計 4 回行った。

破碎した試料に 10% Chelex 溶液 300 μ l を加えた後、液体窒素での凍結・室温での融解の操作を 3 回繰り返した。さらに、チューブを 10 分間煮沸した後、1 分間氷浴中に静置した。その後、12,000 rpm で 10 分間 (4°C) 遠心分離し、その上清を DNA 抽出液とした。抽出液は、QIAquick PCR Purification Kit (キアゲン社) を用いて精製し、これを精製 DNA 溶液とした。

2. 3 PCR 法による rRNA コード領域の増幅²⁾

2. 2 で得られた精製 DNA を鋳型として、PCR 法による rRNA コード領域の増幅を行った。PCR 反応は、精製 DNA 約 30 ng に 1 unit の KOD-Plus-Neo DNA ポリメラーゼ (トーヨーボ社)、0.2 mM の dNTPs 及び Forward と Reverse の各プライマー 10 p mol を加え全量 50 μ l で行った。

用いたプライマーは塩基配列データベース (DDBJ) に登録されている塩基配列を参考にした。すなわち、18S rRNA コード領域の増幅には、18SUS183f (5'-GAAACTGCGAATGGCTC-3')³⁾ 及び NS24r

(5'-AAACCTTGTTACGACTTTTA-3')³⁾ のプライマーペアを用いた。また、ITS 領域の増幅には、18S1859f

(5'-ACTACCGATTGAATGGCTCAG-3'、本研究室にて作成) と 28S364r

(5'-CTGGCCTGTATTTAGCTTTAG-3')⁴⁾ のペアあるいは 18S1859f と 28S388r

(5'-CTCTACTTGTGCGCTATCGG-3')⁴⁾ のペアを、28S の増幅には、LR0f

(5'-GTACCCGCTGAACTTAAG-3')⁵⁾ 及び LR5r (5'-ATCCTGAGGGAAACTTC-3')⁶⁾ のペアをそれぞれ用いた。

PCR 反応は、サーマルサイクラー（テクネ社）を用いてそれぞれ以下の条件で行った。

表 2. PCR 増殖条件 (ITS、28S 領域)

温度 (°C)	時間 (分 : 秒)	
94	2 : 00	30 サイクル
98	0 : 10	
55	0 : 30	
68	0 : 45	

表 3. PCR 増殖条件 (18S 領域)

温度 (°C)	時間 (分 : 秒)	
94	1 : 30	
55	0 : 30	
68	2 : 00	
94	0 : 30	30 サイクル
42	0 : 30	
72	2 : 00	
72	5 : 00	

なお、PCR 増幅が認められなかった場合には、アニーリング温度を本来の温度より 5 °C 低く設定した。また、場合によっては初期変性を省いた。

一方、非特異的な反応が起こった場合はアニーリング温度を本来の温度より最大 8 °C まで上げた。

得られた PCR 産物について、アガロースゲル電気泳動により増幅を確認後、QIAquick PCR Purification Kit (キアゲン社) を用いて精製した。

2. 4 塩基配列の決定および解析

3. で得られた精製 PCR 産物について、塩基配列の決定を (株) ファスマックに依頼した。得られた塩基配列データについては、BioEdit 及び遺伝情報処理ソフトウェア GENETYX ver. 10 (株式会社ゼネティックス) を用いて解析を行った。

3. 結果および考察

3. 1 rRNA コード領域の PCR 増幅結果

増幅した PCR 産物電気泳動の結果の一部を図 3 に示す。

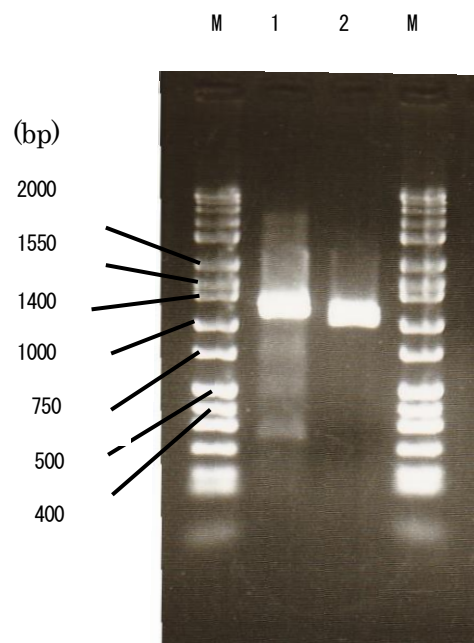


図 3. PCR 増幅結果の一部

1:久留米市高良山 18S1859f-28S 388r
2:久留米市高良山 LR0f-LR5r
M:Marker

各プライマーペアについて、採集地域に拘らず何れも同じサイズのバンドが得られた。

すなわち、18SrRNA コード領域用の 18SUS183f-NS24r では約 1,800 bp、ITS 用の 18S1859f-28S364r では約 1,100 bp 及び 18S1859f-28S388r では約 1,200 bp、28S rRNA コード領域用である LR0f-LR5r では約 1,000 bp のサイズであった。

3. 2 日本の各地域における rRNA コード領域の塩基配列

表 1 に示す 9 地域にて得られたアリノタイマツ地衣菌の精製 PCR 産物について、18S rRNA コード領域から 28S rRNA コード領域までの塩基配列を決定した。その結果、決定した同領域の塩基配列は、6 地域において 100% 一致した (データは示さない)。従って、今回採集した日本産アリノタイマツは全てが同種であると示唆された。

3. 3 rRNA コード領域の塩基配列における系統

解析

Yanaga *et al.* (2015) は、宮崎県以南で採集された日本産アリノタイマツについて、*Lepidostroma asianum*であると提唱した⁷⁾。一方、Liu *et al.* (2017) により、*L. asianum* は *Sulzbacheromyces sinensis* の異名とされている⁸⁾。

そこで、本研究にて決定したアリノタイマツ地衣菌の rRNA コード領域の塩基配列について、上記 *L. asianum* 及び *S. sinensis* を含むこれら 2 属近縁種について既報の塩基配列 (表 3) を基にアラインメント比較及び系統樹による系統解析を行った。

表 3. 系統樹作成に用いた既報の ITS1-ITS2 領域の遺伝子情報

種	Genbank Accession No.	採集地
<i>Ertzia akagerae</i>	KU999883	Rwanda
<i>Lepidostroma asianum</i>	AB819619, AB819620, AB819621, AB819622	Okinawa Okinawa Okinawa Miyazaki
<i>L. calocerum</i>	KT354923	Colombia
<i>L. rugaramae</i>	KU999884	Rwanda
<i>L. vilgalysii</i>	KU999885	Mexico
<i>L. winklerianum</i>	KX431118	Mexico
<i>Sulzbacheromyces bicolor</i>	KU999886	China
<i>S. caatingae</i>	KT354934	Brazil
<i>S. chocoensis</i>	MG434495	Colombia
<i>S. fossicolus</i>	KX431121	Thailand
<i>S. miomboensis</i>	KX431122	Democratic Republic of the Congo
<i>S. sinensis</i>	KU999889 MK091291	China South Korea
<i>S. tutumendo</i>	MG434489	Colombia
<i>S. yunnanensis</i>	KU999902	China

まず、本研究で決定した日本産アリノタイマツ 18S rRNA コード領域の塩基配列を、*Lepidostroma asianum* Yanaga & N. Maek. 4 個体のそれと比較したところ、100%一致した。

一方、ITS1-ITS2 の範囲においては、5.8S 並びに ITS2 領域で 100%、ITS1 領域で 97.6~100% (最大 5 塩基の相違) の相同性を示した。

そこで、本研究で用いたアリノタイマツの ITS1-ITS2 領域における系統解析を試みた。

Lepidostroma asianum 及び *Sulzbacheromyces sinensis* を含む Lepidostromatales の各種との系統樹を図 4 に示す。

本系統樹では、Yanaga *et al.* (2015) の報告における日本産種を *L. asianum* と示した。

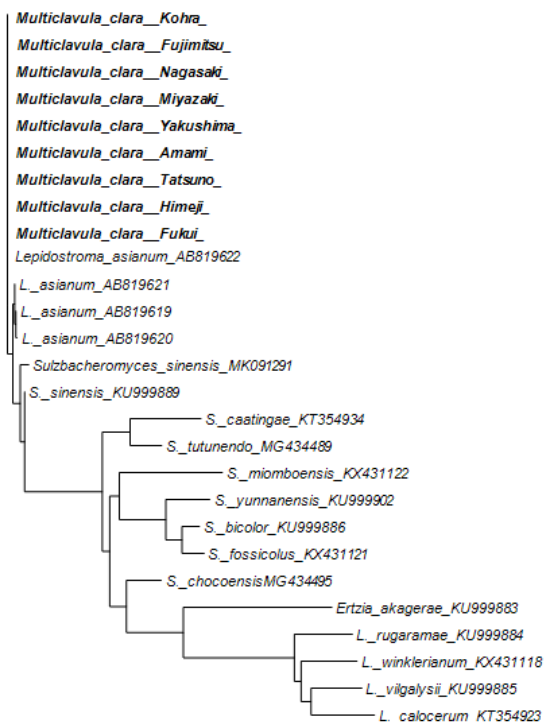


図 4. ITS1-ITS2 領域における系統樹

本研究で決定した種 (太字) は、*Multiclavula clara* に採集地を付して示す。Kohra : 高良山、Fujimitsu : 藤光町、Nagasaki : 長崎県、Miyazaki : 宮崎県、Yakushima : 屋久島町、Amami : 奄美市、Tatsuno : たつの市、Himeji : 姫路市、Fukui : 福井県、とする。

また、Yanaga *et al.* (2015) の報告における日本産種は *Lepidostroma asianum* と示す。

本研究に用いた 9 地域のアリノタイマツ地衣菌は、ITS1-ITS2 領域において *L. asianum* 及び Liu *et al.* (2017) の報告にある *S. sinensis* と同じクレードに属し、同分類群であることが示唆された。因みに、後者とのアラインメント解析を行ったところ、ITS1 領域で 96.2~100% (最大 8 塩基の相違)、ITS2 領域で 95.4~100% (最大 8 塩基の相違) の相同性を示した。以上の結果から、本研究で解析した日本産アリノタイマツ全てを *Sulzbacheromyces sinensis* とすることを提唱したい。

Liu *et al.* (2019)⁹⁾ では、Lepidostromatales の中で *Sulzbacheromyces* が 3 大陸 (アジア、南アフリカ、南アメリカ) ごとに系統樹において 3 つのクレードに分かれること、*S. sinensis* が同属の他種よりも広範囲に分布していることを示した。

また、新たに South Korea にて採集した *S. sinensis* について系統分類に加えた。この系統樹によると、South Korea 産が中国産及び日本産とは異なる姉妹群に属した。

本研究の 9 試料 (*Multiclavula clara*) は、日本産として Yanaga *et al.* (2015) の報告のものと同最も近縁種であったため、South Korea 産 (*S. sinensis* MK091291) とは異なる姉妹群に属するとともに、中国産のもの (*S. sinensis* KU999889) と異なる群であった (図 4)。

一方、日本産の 4 種 (*L. asianum*) の中で、宮崎産の 1 種 (AB819622) とは同じ群に属したが、沖縄産である他の 3 種 (AB819619、AB819620、AB819621) とは異なる群に属した (図 4)。本研究では日本産アリノタイマツのハプロタイプ解析を行ったが、rRNA コード領域の塩基配列による系統解析において、ITS 領域の解析が九州以北と沖縄以南との分岐を示す有効な手段かもしれない。

4. 結言

アリノタイマツ [*Multiclavula clara* (Berk. & M. A. Curtis) R. H. Petersen] は、担子地衣の一種であり、直立した子実体を地衣菌とし、基本葉体中に 1 種の緑藻を共生藻として有する。その国内ハプロタイプの解析を行う目的で、山本が「アリノタイマツプロジェクト」を立ち上げた。本研

究室では、福岡県久留米市で採集した標本をはじめ、日本各地で採集された標本を冷凍保存している。本研究では、これらのうち国内 6 県 9 地域のアリノタイマツ試料を用いて地衣菌 rRNA コード領域について遺伝子系統解析を行った。18S-28S rRNA コード領域にかけて地域ごとに塩基配列を決定したところ、決定した領域においては 9 地域全ての塩基配列が一致した。また、18S rRNA コード領域においては、Yanaga *et al.* (2015) による *Lepidostroma asianum* Yanaga & N. Maek. の配列とも 100% 一致した。さらに、ITS1-ITS2 領域の系統樹において *L. asianum* のクレードに属し、同種と考えられた。*L. asianum* は、Liu *et al.* (2017) より *Sulzbacheromyces sinensis* (R. H. Petersen & M. Zang) D. Liu & Li S. Wang の異名とされており、本研究の解析結果により日本産アリノタイマツは *S. sinensis* であると結論づけた。また、日本産について ITS 領域の系統樹解析により九州以北と沖縄以南の分岐を示す可能性が示唆された。

謝辞

アリノタイマツを各地域において採集・提供してくださった以下の皆様 (採集地) に厚く御礼申し上げます。

西川 清文様 (福井県勝山市)、平山 吉澄様 (兵庫県姫路市)、畑中 幸次郎様 (長崎県小値賀町)、黒木 秀一様 (宮崎県宮崎市)、盛口 満様 (鹿児島県奄美市)、小原 比呂志様 (鹿児島県屋久島町)。

参考文献

- 1) 原田浩, 岡本達哉, 吉村庸, 2004. 日本産地衣類および関連菌類のチェックリスト. *Lichenology* 2: 47-165.
- 2) 山西菜々子 久留米工業高等専門学校生物応用化学科 2019 年卒業論文
- 3) Gargas A, Tayler JW, 1992. Polymerase chain reaction (PCR) primers for amplifying and sequencing 18S rDNA from lichenized fungi. *Mycologia* 84: 589-592.
- 4) Lutzoni FM, 1997. Phylogeny of lichen- and non-lichen-forming omphalinoid mushrooms and the utility of testing for combinability among multiple data sets. *Systematic biology* 46: 373-406.
- 5) Rehner SA, Samuels GJ, 1994. Taxonomy and phylogeny

of *Gliocladium* analyzed from nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. *Mycological Research* 98: 625-634.

6) Vilgalys R, Hester M, 1990. Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology* 172: 4238-4246.

7) Yanaga K, Sotome K, Suhara H, Maekawa N, 2015. A new species of *Lepidostroma* (Agaricomycetes, Lepidostromataceae) from Japan. *Mycoscience* 56: 1-9.

8) Liu D, Goffinet B, Ertz D, Kesel AD, Wang X, Hur J-S, Shi H, Zhang Y, Yang M, Wang L, 2017. Circumscription and phylogeny of the Lepidostromatales (lichenized Basidiomycota) following discovery of new species from China and Africa. *Mycologia* 109: 730-748.

9) Liu D, Wang XY, Wang LS, Maekawa N, Hur J-S, 2019. *Sulzbacheromyces sinensis*, an unexpected Bacidiolichen, was newly discovered from Korean Peninsula and Philippines, with a phylogenetic reconstruction of genus *Sulzbacheromyces*. *Mycobiology* 47: 191-199.

龍頭 信二

A Study on the Choice of Sports based on the Energy Expenditure of the Students in the Physical Education Class.

Shinji RYUTO

The purpose of this study is to examine the amount of the energy expenditure of the 19-year-old students playing high-intensity sports (tennis, soft tennis, basketball) and low-intensity ones (badminton, table tennis, volleyball) in the PE class at Kurume National Institute of Technology, utilizing the acceleration-sensor-equipped pedometer. It attempts to acquire more accurate data by letting the students play both types of sports. In comparison of three factors (1) the total energy expenditure, (2) the amount of the physical activity, and (3) the number of steps of the students, between the high-intensity sports and the low-intensity ones, all factors in the high-intensity sports have shown high values. The result of experiment proves the hypothesis that amount of the energy expenditure in the high-intensity sports could be higher.

It is desirable to improve the measurement methods and build up the database specific for Kurume National Institute of Technology.

1. 緒言

2019年12月にスポーツ庁が令和元年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果を公表したことで、マスコミ各社が「子どもの体力急落」や「小5男子の体力、過去最低」といった見出しで紙面を賑わせたことは記憶に新しい。2007年ごろから10代の体力や運動能力は緩やかな向上傾向にあることが確認されてはいるものの、子どもの体力は1985年あたりをピークとしてみると、低迷状態にあることは間違いない¹⁾。このような全国的な低下傾向は、スマートフォン等の普及によるスクリーンタイムの増加、社会環境の変化やそれに伴うライフスタイルの変化に起因して、日常的な身体活動量が減少していることが大きな要因と考えられる。そのような運動・スポーツ離れが叫ばれる中、女子大学生や中学生を対象とした研究^{2) 3)}では、普通授業日と比較して体育授業日のほうが、

身体活動量が高いことを確認している。すなわち身体活動量を確保し、生涯スポーツの基盤を作り上げる体育授業の果たす役割は、今後ますます大きくなっていくことが予想される。それに基づき、執筆者はこれまで高専生に対して、体育授業時におけるエネルギー消費測定など運動強度に関する研究^{4) 5) 6)}を行ってきた。その中の1, 3年生を対象とした研究^{4) 5)}では、男子学生においてサッカーを実施した1年生のほうが、バドミントン、硬式テニスを実施した3年生よりもすべての測定項目(総消費量、運動量、歩数)で有意に高い値を示したことを確認している。また、4, 5年生を対象とした研究⁶⁾でも多競技にわたる測定を実践し、測定した7つの競技(バスケットボール、サッカー、バドミントン、バレーボール、硬式テニス、卓球、軟式野球)のうち、サッカーやバスケットボールが他競技と比較し、すべての測定項目で有意に高い値を示したことも確認している。これらの研究結果から、継続的運動形態を示すような競技を選択した学生は必然的に多く身体活動をし、逆に間欠的運動形態を示す競技を選択した学

生はそれが少ないという結論に至った。このことは本人の競技に対する意欲にかかわらず、運動強度が高い競技を選択すれば、より高い値を示すことが期待できるため、体育授業における競技選択は、身体活動量を確保するという観点では非常に重要なファクターとなる。その観点から、本校体育授業においてはより多くの学生に運動強度の高い競技を選択させたいが、本人にできる限り競技選択の余地を残してあげたいといった部分や場所の問題等で人数的に制限せざるを得ない状況などが想定される。これらの点を解消しつつ、学生の身体活動量を均一的に確保するために考案したのが、運動強度の高低により競技を二分割し、半期授業の中でそれぞれから一競技ずつを選択し、必然的に二競技を選択させるという授業方法である。

そこで本研究では、これまでの研究成果から、運動強度の高い競技（以下高強度競技群）と運動強度の低い競技（以下低強度競技群）に分類し、学生には一定期間高強度競技群から一競技を、またある一定期間は低強度競技群から一競技を選択させる。そのうえで久留米高専における体育授業時のエネルギー消費について、身体活動量計を用いた測定結果を競技ごと、また運動強度別のグループごとに比較するものである。加えて、同年齢の大学生を対象としたバドミントンおよび卓球の測定結果を本校学生と比較することにより、受講した学生の身体活動量をできるだけ均等に確保できる方策について検証し、今後の本校体育授業における一つの方向性を示すことを目的とする。

2. 方法

2. 1 測定対象および測定期間

測定対象：久留米高専4年生1クラス
 39名(男子25名, 女子14名)
 大学1年生
 20名(男子8名, 女子12名)

測定期間：2019年5月～2019年12月

本校学生および大学生における測定対象者の身体的特徴については、性別にまとめたものを表1に示す。

表1 被験者の身体的特徴

	身長(cm)	体重(kg)	基礎代謝量(kcal)
4年男子学生(n=25)	171.0±5.2	61.0±7.8	1578.5±106.3
4年女子学生(n=14)	158.9±7.4	49.0±5.6	1226.4±98.1
大学1年男子学生(n=8)	170.5±3.7	64.9±9.0	1585.6±102.1
大学1年女子学生(n=12)	157.7±5.9	52.6±10.1	1253.5±136.6

(Mean±S.D)

2. 2 測定概要

学生は高強度競技群（硬式テニス・ソフトテニス・バスケットボール）と低強度競技群（バドミントン・卓球・バレーボール）の中からそれぞれ一競技を選択した。今回開講した各種スポーツにおける選択者数について表2に示す。各競技で2回の測定を実施し、授業終了までの約80分間の測定を行った。どの競技においても、実施内容については競技ごとで話し合い、学生の主体性に任せ、実践した。各競技とも最初にウォーミングアップを兼ねた基本練習を実践したのち、残りの時間は主に試合を中心に各競技を楽しんだ。また、大学体育授業についてはバドミントンと卓球競技を実施し、上記同様の方法によって測定を行った。内容としては意図的に身体活動量が高いと思われるような実技プログラムを教員のほうから提示し、実践させる手法をとった。

表2 各種スポーツの選択者数

	男子	女子	総数
硬式テニス	8名	3名	11名
ソフトテニス	5名	2名	7名
バスケットボール	12名	9名	21名
バドミントン	11名	3名	14名
卓球	4名	3名	7名
バレーボール	10名	8名	18名

2. 3 測定方法

授業開始時に、カロリーカウンターeスタイル（スズケン社製）を受講者全員（見学者を除く）のポケット等に携帯させ、授業終了までの約80分間、総消費量（1分毎の基礎代謝量を含むエネルギー消費量）、運動量（身体活動によるエネルギー消費量）、歩数（授業時間内の総歩数）測定を行った。学生には事前に測定器の設定および装着になれてもらうための時間を十分に確保しており、この研究目的を理解したうえで、測定に臨んでもらった。

表3 エネルギー消費量と歩数 (各種スポーツ別)

		高強度競技群			低強度競技群		
		硬式テニス	ソフトテニス	バスケットボール	バドミントン	卓球	バレーボール
総消費量 (kcal)	男子	309.1±48.7	307.4±47.1	275.2±43.1	244.5±43.5	232.0±19.5	214.9±26.0
	女子	166.6±24.8	210.7±39.7	187.7±26.1	168.7±39.7	152.3±20.5	132.8±20.3
運動量 (kcal)	男子	177.8±43.1	177.4±39.3	159.3±40.2	128.7±32.7	111.1±11.5	97.9±22.4
	女子	75.4±14.6	107.3±40.2	91.0±20.4	81.0±33.1	60.3±14.5	40.5±15.9
歩数 (歩)	男子	5824.0±1099.5	5580.7±871.2	4773.6±1108.4	4459.9±782.0	3945.3±499.4	3638.6±741.8
	女子	3476.8±508.8	5028.0±1890.0	3263.2±518.4	3522.7±1115.6	2765.3±456.4	1842.4±574.9

(Mean±S.D)

表4 各種スポーツにおける有意差検定結果

男子	硬式テニス	ソフトテニス	バスケット	バドミントン	卓球	バレーボール
硬式テニス		ns ns ns	* ns **	** ** *	** ** *	** ** *
ソフトテニス	ns ns ns		ns ns ns	** ** *	** ** *	** ** *
バスケット	* ns **	ns ns ns		* ** ns	* ** ns	** ** *
バドミントン	** ** *	** ** *	** * ns		ns * ns	* ** *
卓球	** ** *	** ** *	* ** ns	ns ns ns		ns ns ns
バレーボール	** ** *	** ** *	** ** *	* ** *	ns ns ns	

女子	硬式テニス	ソフトテニス	バスケット	バドミントン	卓球	バレーボール
硬式テニス		ns ns ns	ns ns ns	ns ns ns	ns ns ns	** ** *
ソフトテニス	ns ns ns		ns ns ns	ns ns ns	* ns ns	ns ns ns
バスケット	ns ns ns	ns ns ns		ns ns ns	** ** ns	** ** *
バドミントン	ns ns ns	ns ns ns	** ns ns		ns ns ns	ns * *
卓球	ns ns ns	* ns ns	** ** ns	ns ns ns		ns * **
バレーボール	** ** *	ns ns ns	** ** *	ns * *	ns * **	

各競技毎の3つの枠は左から総消費量, 運動量, 歩数を表す。
*:P<0.05 **:P<0.01 ns:有意差なし

2. 4 有意差検定

今回実施したすべての競技 (6 競技) 間で測定結果を比較するとともに, 高強度競技群と低強度競技群といったグループごとに得られた測定結果をもとに t 検定 (有意水準 $p < 0.05$) による有意差検定を行い, 比較検討した。さらにバドミントンおよび卓球競技については, 同様の測定方法によって取得した大学体育授業における大学生データとも比較検討を行った。

3. 結果

本研究において, 開講した各種スポーツのエネルギー消費と歩数についてまとめたものを表3に, すべての競技間で有意差検定を行った結果を表4に示す。次に, 高強度競技群と低強度競技群の男女別の結果を表5に, 同じく有意差検定を行った結果を図1に示す。

まず, 今回開講した各種スポーツ別に比較した結果, 男子学生では高強度競技群に属する硬式テニス, ソフトテニスはすべての項目で, 低強度競技群に属する三競技よりも有意に高い値を示し, バスケットボールではバドミントンと卓球の歩数を除くすべての項目で有意に高い値を示した。しかしながら, 女子学生ではほとんどの競技で有意差は認められなかったが, 高強度競技群の中でバスケットボールと硬式テニスがバレーボールに対してすべての測定項目で, またバスケットボールが卓球に対して総消費量, 運動量の二項目で有意に高い値を示す結果となった。

次に, 運動強度によるグループ別に比較した結果, グループごとにみても, また個人単位でも男女ともに総消費量, 運動量, 歩数すべてにおいて 1%水準で高強度競技群のほうが有意に高い値を示した。

さらに, 同年齢の大学1年生を対象として大学体育授業において実施したバドミントンと卓球についての測定結果を表6に示す。

表 5 エネルギー消費量と歩数 (運動強度グループ別)

	男子		女子	
	高強度競技群	低強度競技群	高強度競技群	低強度競技群
総消費量 (kcal)	293.2±47.9	231.3±36.8	186.2±29.1	144.6±28.7
最大値(最小値)	410(170)	326(164)	246(144)	203(100)
運動量 (kcal)	169.2±41.2	114.3±29.9	89.8±23.0	53.4±25.7
最大値(最小値)	256(77)	189(61)	133(58)	105(19)
歩数 (歩)	5291.9±1148.9	4068.7±814.3	3517.7±922.7	2400.2±973.0
最大値(最小値)	7382(2714)	5577(2389)	6153(2603)	4226(1268)

(Mean±S.D)

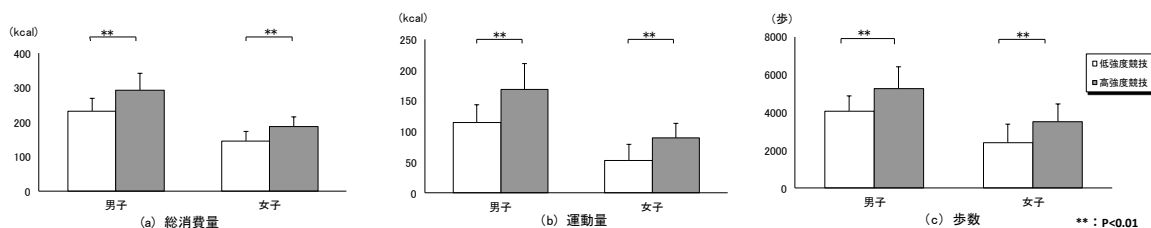


図 1 運動強度グループ別に見た有意差検定結果

男子学生については、高専生が大学生と比較して、卓球の総消費量を除く運動量と歩数、またバドミントンの歩数で有意に高い値を示す結果となった。これに対して女子学生については、卓球、バドミントンともにすべての項目で有意差は認められなかった。

4. 考察

4. 1 競技別比較について

競技別に比較してみたところ、高強度競技群に属する競技のほうが低強度競技群に属する競技と比較して、有意差が認められた項目が多数存在し、全体的に高い値を示す結果となった。その一つの要因として考えられたのは競技特性の違いである。執筆者の先行研究⁴⁾の考察にも述べたように、高強度競技群の一つであるバスケットボールは、継

続的運動形態を示す競技特性を持っており、試合中に学生たちは足を休めることなく、体を動かし続けたことが好結果に繋がったと推察される。逆に、低強度競技群に属するバドミントンやバレーボール、卓球については Work Period の後に Rest Period があるという間欠的運動形態を示す特徴を持つことにより、ラリーが終了する度に足を休め、頻繁に休息をとる機会があったことが歩数を含めたエネルギー消費に影響したと考えられた。

もう一つの要因として考えられるのが、競技するコートの広さもしくは競技台の大きさである。今回開講した競技の中でコートが一番広いのはバスケットボールの縦28m×横15mであるのに対し、一番小さいケースは卓球で、台の大きさは長さ2.74m、幅1.525mである。卓球の場合、初心者クラスでは卓球台の幅を大きく超えて動くことはまれであり、測定結果が低かったと推察された。また、バレーボールについては、コートの広さが縦18m×横9mではあるものの、ネット競技であるこ

表 6 大学体育授業時のエネルギー消費量と歩数 (バドミントン・卓球)

	大学生男子 (n=8)		大学生女子 (n=12)	
	バドミントン	卓球	バドミントン	卓球
総消費量 (kcal)	234.2±40.8	205.1±40.2	173.9±28.3	148.0±22.2
	(244.5±43.5)	(232.0±19.5)	(168.7±39.7)	(152.3±20.5)
運動量 (kcal)	113.7±36.2	87.1±36.8	77.0±20.6	55.9±13.6
	(128.7±32.7)	(111.1±11.5)	(81.0±33.1)	(60.3±14.5)
歩数 (歩)	3818.7±778.2	3107.8±908.1	3248.1±528.8	2676.0±562.0
	(4459.9±782.0)	(3945.3±499.4)	(3522.7±1115.6)	(2765.3±456.4)

※各測定結果下段の()内は同性高専生の測定結果を示す (Mean±S.D)

とから自陣はその半分と狭くなる。さらに前衛、後衛に分かれた中でもセンター、ライト、レフトと細かくポジションが決まっており、初心者クラスではポジションを離れるような大きな動きがほぼ見られないことから低い測定結果に繋がったと推察できる。次に、同じラケット競技で、同様の競技特性を持つバドミントンとテニスについて触れてみたい。バドミントンは低強度競技群に属する三つの競技の中では、運動量的に健闘したといえるが、高強度競技群に属する硬式テニスおよびソフトテニスとの結果には有意差が認められる。両者とも間欠的運動形態を示す競技特性を持っているが、当然コートの広さに違いがある。バドミントンでは縦 13.4m×横 6.1mであるのに対し、テニスでは縦 23.77m×横 10.97mと広がる。加えて、テニスではコート内にバウンドしたボールを打ち返すために、コートサイズを超えて動き回る必要がある。また、体育授業では初心者クラスとなるため、ラリーが続かず、シャトルを取りに行く距離に比べ、テニスボールを取りに行く範囲がより広くなることから、テニス競技は歩数を含めたエネルギー消費量が大きくなったと推察される。

ただし今回、女子学生では数値的に高強度競技群でより高い値を示したものの、有意差検定においては男子学生のような期待された結果は得られなかった。このことは測定対象となる女子学生数が14名と少なかったことに加え、一つの競技に対して2~3名しか受講していないケースがあったことなどが影響していると考えられた。

4.2 高強度競技群と低強度競技群との結果比較について

これまでの高専体育授業におけるエネルギー消費に関する執筆者の研究結果^{4) 5) 6)}から高強度競技群をバスケットボール、硬式テニス、ソフトテニスとし、低強度競技群をバドミントン、卓球、バレーボールとしたが、本研究でもこれまでと同様に高強度競技群に属する三つの競技のほうが、男女ともにすべての測定項目において、低強度競技群より高い値を示した。その中で、特に女子学生については、ほとんどの競技で有意差が認められない結果となったが、高強度競技群と低強度競技群を一つのグループとしてみた場合、男女ともにすべての項目で1%水準での有意差が認められ

る。このことから、本研究における運動強度別に見たグループ分けの見立ては間違っていないかったことを裏付けるものだといえる。

4.3 大学生と高専生とのバドミントンおよび卓球における結果比較について

本校体育授業における実施内容については各競技で話し合い、学生の主体性に任せ、実践させたものであったが、大学での体育授業については、教員側から意図的に体を動かすための実技プログラムを提示し、実践させる手法をとった。このことが測定結果にどう影響するのか確かめなかったが、男子学生については高専生のほうが項目によっては有意に高い値を示し、女子学生についても有意差は認められなかったものの、数値的にはバドミントンの総消費量を除くすべての項目で高専生のほうが高い値を示す結果となった。このことから選択競技が確定した時点で、授業中に実践したプログラムにかかわらず、歩数を含めた体育授業時間内のエネルギー消費量はおおよそ決まっているということが検証できたと同時に、本校学生が意欲的に授業に取り組んでくれたことも確認できたといえる。

4.4 これからの本校体育授業にどう生かしていくか

ある大学の授業例を挙げると、いろいろなスポーツに触れる機会を増やす目的で別のアプローチがなされている。その方法は、学籍番号を偶数と奇数の二グループに分け、一つのグループではサッカー、バスケットボール、バレーボールの三競技の中から、もう一つのグループではバドミントン、硬式テニス、卓球の三競技の中から二競技を選択させるというものである。競技を二グループに分ける考え方、また前者がボールを使った競技、後者はラケットを使った競技でまとめるというコンセプトで体育授業を実践されているところは非常に興味深い。学籍番号によって前期、後期で選択グループが変更される仕組みであり、年間を通して、学生は四つの競技を必然的に体験することになるため、できるだけ多くの競技に触れるという意味では非常によくできている。このことを参考に、本校での体育授業においては、さらに身体活動量のある程度均一化しつつ、できる限り多く

の競技に触れる機会が作ることを目的とし、今回の研究を実践したところである。

本校 4, 5 年生における体育授業（4 年生は通年開講, 5 年生は前期のみ開講）の実施方法としては、初回授業時に選択競技を決定した後は、半期通じて同一競技を実践する形式となっている。そのため、選択競技によって運動強度は異なり、学生たちにある程度均一的な身体活動量が提供できていない状況にあるといえる。つまりバレーボールや卓球を選択した学生はサッカーやバスケットボールを選択した学生と比較すると、半期通じて相対的に身体活動量が低い状況が生まれてしまうこととなる。結果として、今回の測定では半期授業トータルとしてみた場合、高強度競技と低強度競技を一競技ずつ選択させることにより、身体活動量をある程度均一化することに成功した。それだけでなく、これまで半期で一つの競技しか選択できなかった状況から、二つの競技を選択できるように改善することでいろいろな競技を体験できる機会を増やすことにも繋がっている。多くの競技を経験することで、その後の人生に持続可能な競技を見出せる可能性も高まり、生涯にわたった豊かなスポーツライフの継続へと繋がっていくと考えると、本研究は非常に有益な試みであるといえる。

一方で、今後の課題の一つとして、対象とする競技を増やしていくことが挙げられる。今回は 6 競技開講したが、これまでの測定結果で運動強度が高い競技の一つであるサッカー競技や、軟式野球やソフトボールといったエネルギー消費が一番小さかった競技を含んでいないため、今回測定できなかった新たな競技を開講していくことも重要だと考えられた。

またもう一つの課題としては、継続的にデータの蓄積を行っていくことである。今回の結果では、男子学生については運動強度によるグループ分けは見立て通りとなったが、女子学生については有意差検定上、そうはならなかった。これは女子データの絶対数が不足していることが挙げられたが、今後継続して測定を行うことで、データを蓄積し、さらに多くのデータをもとに分析されたより信憑性の高い結果の提示が期待できるはずである。現在は 4 年生 1 クラスを試行的に実施している段階であるが、これを 4, 5 年生の体育授業全体に拡充していくことで、半期通じて同一競技しか実践できず、身体活動量にも偏りがあった状況を改善し、

すべての学生が共通して均一的に身体活動量を確保しながら、生涯スポーツの基礎となるたくさんの競技を体験する機会を提供できることになる。そうすることでスマートフォン、ゲーム機などによるスクリーンタイムに時間を奪われ、体育・スポーツ離れにより日常的に不足しがちな身体活動量を、週一回ではあるが体育授業においてより多く確保することがまず第一歩としては重要であると考ええる。

5. 最後に

2020 年度から小学校, 21 年度から中学校, 22 年度から高等学校で新学習指導要領が全面实施されることになり、その学習評価については「知識・技能」「思考・判断・表現」「学びに向かう力, 人間性等」の三つの観点に整理される予定である⁷⁾。単純に教師が教える教育から、主体的に学習に取り組む姿勢が評価され、学生が自分たちの力で練習メニューや試合における戦術などを考え、主体的に活動を行う場に変容していくことが望ましい状況となるであろう。そのような面から言っても、今回の測定では、体育授業に対する意欲が結果にも表れていると判断でき、本校の体育授業では主体的に運動・スポーツに取り組む姿勢が十分に確保されているだけでなく、同時に十分な身体活動量も確保できていることを証明しているといえるのではないだろうか。今後継続的に研究を進め、蓄積されたデータをもとに、十分な裏付けが取れたうえで、現在 1 クラス限定で実践した実施方法を、4, 5 年生全体に拡充し、より効果的で、影響力のある体育授業を実践していくことを目標としたい。

参考文献

- 1) 文部科学省:「平成 20 年度体力・運動能力調査報告書」p1-53(2009)
- 2) 渡部かなえ, 大西千恵子, 高橋美智江:「短期大学学生の万歩計からみた運動量と運動認識調査」東京体育学研究 15, p67-71(1988)
- 3) 加賀谷淳子, 野田雄二, 清水静代, 木村有里, 村岡慈歩, 松田広則:「中学生の身体活動の実態とエアロビックダンスプログラムが筋厚と血液循環に与える効果, 発育発達及び社会的・生活的側面から見た青少年の体力低下の要因に関する分析的研究」平成 12-14 年度文部省科学研究

費報告書, p143-156(2003)

4) 龍頭信二：「久留米高専における体育授業時のエネルギー消費に関する研究」久留米工業高等専門学校紀要第23巻第2号, p29-34(2008)

5) 龍頭信二：「久留米高専における体育授業時のエネルギー消費測定とその教育効果について」論文集「高専教育」第32巻, p243-248(2009)

6) 龍頭信二：「4,5年生体育授業時における各種スポーツのエネルギー消費測定」論文集「高専教育」第34巻, p251-256(2011)

7) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説, 保健体育編体育編,

https://www.mext.go.jp/content/1407073_07_1_2.pdf

, p8(2019)

解 説

高専生のためのスピントロニクス入門

— 巨大磁気抵抗(GMR)効果とトンネル磁気抵抗(TMR)効果 —

堺 研一郎*

奥山 哲也, 三木 弘史, 村上 秀樹, 大曲 新矢¹, 吉武 剛²

Spintronics introduction for KOSEN students

— GMR and TMR effects —

Ken-ichiro Sakai*,

Tetsuya Okuyama, Hiroshi Miki, Hideki Murakami, Shinya Ohmagari¹, and Tsuyoshi Yoshitake²

The purpose of this paper is to help KOSEN students understand basic spintronics. “Inheritance of Knowledge” and “Development of Knowledge” are the missions of higher educational institutions. I would like to contribute to “Inheritance of Knowledge” for KOSEN students by publishing this kind of paper regularly, and utilize it in our daily research works, finally connect it to “Development of Knowledge”.

1. スピントロニクスとは

誰かに「スピントロニクスの研究をしています」と言うと、よく「スピンって何ですか?」と聞き返される。スピンについて少し説明するとアレルギーを起こしたかのように「難しくて全然わかりません」と言われてしまう。しかし、ちょっと待って頂きたい。量子力学を本当に理解している人はそんなに多くいないと思う。アインシュタインですら最初は量子力学に対して懐疑的な立場を取ったぐらいなので、普通の人がそんなにすぐピンと来るわけがない。しかし、どうやら量子力学は正しいようなので、我々はもう受け入れるしかなくなっている。スーパーコンピュータの次には、量子コンピュータの時代が来るだろうから、量子力学から逃げたくても逃げ切れなくなっていてい

ると日々感じている。それなら逆に、分からないながらも懸命に量子力学の発展に貢献したいと考えた方が良くと思う。「量子とは何ですか?」と聞かれたら、私なら「飛び飛びの値です」と答える。科学的に言えば「離散的」という事になる。つまり、昔のレジェンド物理学者であるニュートンが考えた古典力学が物体の運動を連続的に捉えた「アナログ物理学」を基本理念としている事に対して、シュレディンガーやボーアやパウリといった新しいレジェンド物理学者達が考え出した量子力学は飛び飛びの値を取る「デジタル物理学」というイメージが私にはある。そして、何とその値は「確率でしか分からない」というのが量子力学のアンサーである。電子が一体どこにいるのかは見てみないと分からないと言うのである。この意味不明な説明には、あのアインシュタインですら、いくら何でも最初は理解できずに「神はサイコロ

令和2年11月16日受理

* 責任著者 久留米工業高等専門学校 制御情報工学科 堺 研一郎 e-mail: k_sakai@kurume.kosen-ac.jp

1 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター

2 九州大学 大学院総合理工学研究院

Copyright 2020 久留米工業高等専門学校

を振らない」「私が見ていない時に月は存在しないのでしょうか？」という言葉で量子力学を否定している。しかしながら、アインシュタインの推薦によってパウリはノーベル賞を受賞しているので、やはりアインシュタインは次第に量子力学を認めたとと思われる。^[1,2]

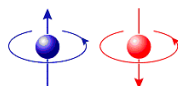
さて、それではなぜスピントロニクスという学問が登場したのかと言うと、Figure 1 に示す通り、電子は本来、「1_電荷」「2_質量」「3_スピン角運動量」「4_磁気モーメント」の4つの物理量を持っている。電子を英語で言うと「エレクトロン」であるので、「エレクトロニクス」は電子工学の事であるが、エレクトロニクスと聞くと多くの人が「半導体工学」の事を言っていると思うであろう。しかし、半導体工学では「1_電荷」「2_質量」のみを考えており、「3_スピン角運動量」「4_磁気モーメント」の存在は基本的には無視している。なぜなら、半導体工学は「電磁気学」を「正」として組み立てられているからである。電磁気学を作ったファラデーやマクスウェルは、「3_スピン

角運動量」「4_磁気モーメント」の存在を知っていたかもしれないが、それではなぜスピンが入っていないのかと言うと、「メートル」を基準に電磁気学の法則を組み立てたからだと考えられる。実は、スピントロニクスを研究していると、必ず「スピン流」と「スピン拡散長」というキーワードにぶつかる。^[3] スピントロニクスの売りである「スピン流」は「スピン拡散長」と呼ばれる距離以内にアップスピンとダウンスピンがイーズンになって緩和して、まるで消失したかのように人間の目には見えない。従って、スピン拡散長以内でしかスピントロニクス素子は有効利用できないのである。マクスウェルが電磁気学を網羅した「マクスウェル方程式」を組み立てた時に、ナノメートルスケールかせいぜいミクロン単位で消失するスピンの存在など微小過ぎて見落とししてしまったのではないだろうか？^[4] しかし、その電磁気学を基盤に作られた半導体工学では、種々の発展がある中で、最もインパクトが強かった「ムーアの法則」、つまり超微細加工を施す技術が最も重要であり、

スピントロニクスとは？

電子には合計4つの物理量で2種類の性質がある

- ◆電荷【電流を流す性質】
- ◆スピン【磁石になる性質】



- (1) 電荷(-e): -1.60×10^{-19} [C]
- (2) 静止質量(m_0): 9.11×10^{-31} [kg]
- (3) 角運動量: 5.3×10^{-35} [kg·m²/s]
- (4) 磁気運動量: 9.4×10^{-24} [A·m²]

【半導体工学】
【現在のエレクトロニクス】

◆電荷【電流を流す性質】

(1) 電荷(-e): -1.60×10^{-19} [C]
(2) 静止質量(m_0): 9.11×10^{-31} [kg]

【スピントロニクス】
【量子エレクトロニクス】

◆電荷【電流を流す性質】
◆スピン【磁石になる性質】

(1) 電荷(-e): -1.60×10^{-19} [C]
(2) 静止質量(m_0): 9.11×10^{-31} [kg]
(3) 角運動量: 5.3×10^{-35} [kg·m²/s]
(4) 磁気運動量: 9.4×10^{-24} [A·m²]

究極のエレクトロニクス

ナノメートルスケールの超微細構造で動作している現在の電子デバイスにおいてスピン角運動量を無視した電磁気学は正確ではない

Figure 1 スピントロニクスとは

トランジスタを小さくすれば小さくするほど半導体デバイスの仕事力がアップして CPU の処理能力が上がり続けるという法則が 50 年以上も続いたのである。ただし、誰でも考えたら分かると思うが、トランジスタを原子より小さくできない。ムーアの法則には限界があり、ついにはムーア本人が終焉を宣言した。

それでは今後、研究者は何をすれば良いのかという話になるが、「Beyond CMOS More than Moore」という言葉があり、とにかく現在の半導体 Si による CMOS トランジスタを超えなければ電子デバイスは発展することができない。半導体の研究者は、例えば「高誘電率ゲート絶縁膜 (high-k) や「半導体 Ge」などによってムーアの法則を打破しようとしている。一方で、電子工学をもう一度原点に戻って見つめ直そうとしている研究者もいる。前述した通り、よく考えたら、電子は本来、「1_電荷」「2_質量」「3_スピン角運動量」「4_磁気モーメント」の4つの物理量を持っているのに、半導体工学では基本的には「1_電荷」「2_質量」のみを取り扱っており、「3_スピン角運動量」「4_磁気モーメント」を有効利用していない事をもって疑問に思うべきではないだろうか？ナノメートルスケールで超微細加工を施された現在の電子デバイスの中には「電子の電荷による電流」と同じように「電子のスピン角運動量によるスピン流」が流れているはずなので、それを有効利用すれば、電子は1個の野球ボールと考えている半導体工学よりも、右回りの野球ボールと左回りの野球ボールの2種類があると考えるスピントロニクスの方が球種(ビット数)は多い。さらに、野球のボールはグラウンドに置いていたら最終的には必ず止まるわけで古典力学的な回転は運動していない状態(静止状態)が最安定である事に対して、電子のスピンつまりは量子力学的な電子の回転は永久に運動している状態(地球と同じく回転し続けている状態)が物性物理学的に最安定であるため、そのエネルギーを有効利用する考え方があっても良いのではないかという発想である。

簡単に言うと、ナノメートルスケールの超微細加工技術によって作られている現在の電子デバイスを今後も発展させて行きたいと考えるのであれば、もっと電子の全ての物理的性質と向き合みましょうというのがスピントロニクスの基本理念の一つである。^[5]

2. GMR 効果と TMR 効果の発見

2.1 GMR 効果の発見

スピントロニクスの分野で、最も基本的かつ重要な物理現象に「磁化反転」というものがある。Figure 2 に示す通り、磁石の向きが反対向きに並んでいる時は電気抵抗が高く、磁石の向きが同じ向きに並んでいる時は電気抵抗が低いのである。また、同じ素子でもスイッチングを起こすため、それを磁化反転と呼ぶ。電子の磁石の向きに依存した電気伝導率の違いであるため、専門用語で言うと「スピン依存散乱」という現象である。

この磁化反転を利用した有名な効果が、Figure 3 に示す巨大磁気抵抗効果(GMR 効果)であり、^[6, 7]ハードディスクドライブ(HDD)の磁気ヘッドの発展に貢献した功績が認められて、2007 年のノーベル物理学賞が与えられている。

スピントロニクスで最も重要な物理現象

非磁性層で区切られた強磁性金属層間の磁化反転が最も重要な物理現象の一つである

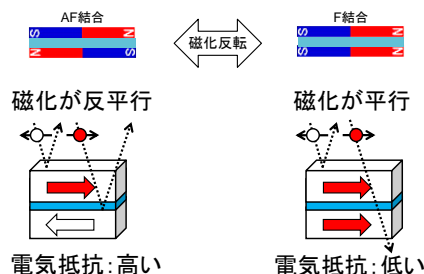


Figure 2 磁化反転

巨大磁気抵抗効果(GMR効果)とは？

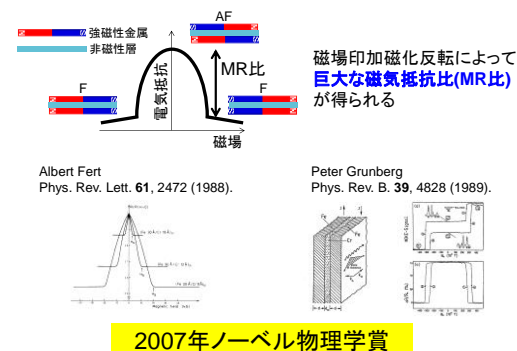


Figure 3 巨大磁気抵抗効果(GMR 効果)

2. 2 TMR 効果の発見

次に、GMR 効果の磁気抵抗比(MR 比)が室温で 50 ~ 60 [%]である事に対して、トンネル磁気抵抗効果(TMR 効果)の MR 比は、Figure 4 に示す通り、発見当初は 20 [%]程度で GMR 効果を下回っていたが、[8, 9, 10, 11] エピタキシャル成長つまり結晶性を上げる事によって室温で 600 [%]近い MR 比を得る事に成功して、現在の HDD の磁気ヘッドには TMR 素子が採用されている。[12, 13] これを見ただけでも、電子デバイスでは最後は結晶成長(エピタキシャル成長)が重要であることが分かる。

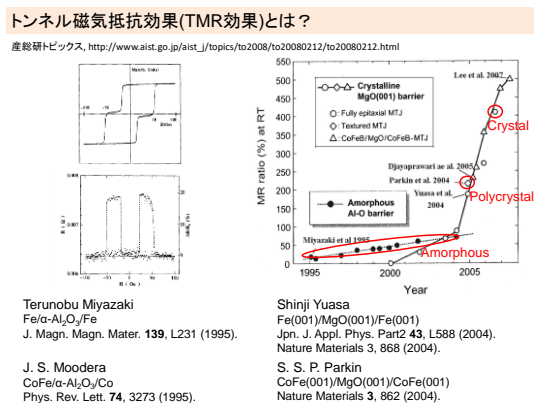


Figure 4 トンネル磁気抵抗効果(TMR 効果)

3. おわりに

この原稿を投稿しようと考えた理由はいくつかあるが、やはり一番は、タイトルに書いている通り「高専生のためのスピントロニクス入門」であるので、スピンの専門家ではなくて、高専の本科5年生の卒研指導に役に立つように、また他学科も含めて専攻科生を引き受けてガイダンス指導をする際に役に立つような論文を執筆して残そうと考えたのがきっかけである。従って、現時点では、私の最新の研究成果をここに掲載しようと考えているわけではない。スピントロニクスのルーツについて、私ならの解釈を高専生に解説することが目的である。「知の継承と知の発展」が高等教育機関の使命であるため、本論文を定期的に発行する事によって、高専生に対しての「知の継承」をして行きたいと考えている。それを日々の研究活動に活かして「知の発展」に繋げたい。

参考文献

- [1] 齋藤英治・村上修一著, スピン流とトポロジカル絶縁体, 共立出版 (2014).
- [2] M. Kumar (青木薫訳), 量子革命, 新潮文庫 (2017).
- [3] S. Maekawa, S. O. Valenzuela, E. Saitoh, and T. Kimura, *Spin Current*, Oxford Science Publications (2011).
- [4] K. Takanashi, *Oyo Buturi* **77**, 255 (2008) [in Japanese].
- [5] K. Sato and E. Saitoh, *Spintronics for Next Generation Innovative Devices*, Wiley (2015).
- [6] G. Binasch, P. Grunberg, F. Saurenbach, and W. Zinn, *Phys. Rev. B* **39**, 4828 (1989).
- [7] M. N. Baibich, J. M. Broto, A. Fert, F. N. Vandau, F. Petroff, P. Eitenne, G. Creuzet, A. Friederich, and J. Chazelas, *Phys. Rev. Lett.* **61**, 2472 (1988).
- [8] M. Julliere, *Phys. Lett.* **54A**, 225 (1975).
- [9] S. Maekawa and U. Gafvert, *IEEE Trans. Magn.* **18**, 707 (1982).
- [10] T. Miyazaki and N. Tezuka, *J. Magn. Magn. Mater.* **139**, L231 (1995).
- [11] J. S. Moodera, L. R. Kinder, T. M. Wong, and R. Meservey, *Phys. Rev. Lett.* **74**, 3273 (1995).
- [12] S. Yuasa, T. Nagahama, A. Fukushima, Y. Suzuki, and K. Ando, *Nat. Mater.* **3**, 868 (2004).
- [13] S. S. P. Parkin, C. Kaiser, A. Panchula, P. M. Rice, B. Hughes, M. Samant, and S. H. Yang, *Nat. Mater.* **3**, 862 (2004).

謝辞

本研究は令和2年度久留米高専教育研究助成金の支援を受けました。

また、外部資金としては、令和2年度(2020年度)豊橋技術科学大学高専連携教育研究プロジェクトスタートアップ支援・令和2年度柿原科学技術研究財団研究助成・令和元年度吉田学術教育振興会学術奨励金の支援も受けています。

教育研究報告

Teams で課題提出されたファイルを課題ごとに収集・返却処理をおこなう

Power Automate フロー作成

— 遠隔授業の双方向の改善をめざす —

那須 駿平*1, 青野 雄太*2, 渡邊 勝宏*3, 富岡 寛治*3

Attempt to create Power Automate flow to help the extraction and return of class assignment files of remote lectures using Microsoft Teams

— To improve the bi-directional communication between lecturers and students —

Shunhei NASU, Yuuta AONO, Katsuhiko WATANABE, Kanji TOMIOKA

It was tedious and time consuming for lecturers to manage too many files of class assignments which were submitted through Microsoft Teams by each student in the online and distance learning environments driven by Covid-19. By using Microsoft Teams, lecturers would normally check the assignment files to mark or add a comment and sometimes return them to the students. To red-pencil the files by using Markup on iPad or Edge on Windows10, the files in Shared storage area should be copied to personal area such as OneDrive and/or storage of a desktop PC to avoid irreparable modifications in the case of editing the original files in a shared storage area. We built two Power Automate flows to solve this inconvenience and disclosed the detail actions of the flows. The first one is the automatic processing of copying pre-specified class assignment files from shared areas to personal areas. The second one is to copy all the files in a pre-specified folder in a personal area to the original folder in a shared area. The two flows have begun to be used in the department of Biochemistry and Applied Chemistry to improve the bi-directional communication between lecturers and students through submission and returning of assignments.

1. まえがき

新型コロナウイルスの感染拡大が続く中で令和 2 年 4 月 7 日から改正新型インフルエンザ等対策特別措置法第 3 2 条第 1 項の規定に基づき、緊急事態宣言が発出され 5 月 25 日に緊急事態解除宣言が出るまで続いた。久留米高专では、5 月 7 日から授業（遠隔授業）が再開されるまで、3 月から休校状態が続いた。

幸運なことに、前年度から高专機構全体で Office365 が導入されていたため、遠隔授業は Teams を用いてスムーズに立ち上げることが可能であった。しかしながら、遠隔授業はパワーポイントや PDF を表示して説明がなされるだけの一方通行となりがちで、教員と学生双方の Teams 操作の未習熟や通信回線の不具合などにより、授業中の会話でのやり取りは乏しく、教室での対面授業と比べて、双方向の観点で工夫が求められてい

令和 2 年 11 月 20 日受理

*1 久留米工業高等専門学校教育研究支援センター

*2 久留米工業高等専門学校機械工学科

*3 久留米工業高等専門学校生物応用化学科

Copyright 2020 久留米工業高等専門学校

る。レポート、宿題の提出についても、Teams に課題提出の機能があり比較的簡便に課題を出し、学生は課題の Excel, Word, Powerpoint, CAD のファイルや、手書きの場合は OneDriveScan を用いて PDF ファイル化して容易に提出が可能である。Teams により提出されたファイルは Cloud storage に格納される (Fig. 1)。教員は、学生が提出した課題のファイルを Teams の閲覧機能により閲覧することが可能であるが、Teams の機能として添削やコメント記入後に返却する機能はなく、提出された課題に対するコメントをテキストとしてフィードバックすることができる。

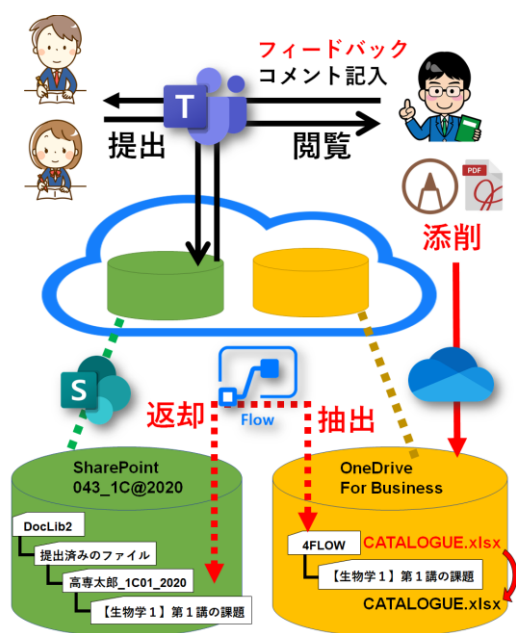


Fig. 1 Cloud storage への各アプリのアクセス

学生が提出した課題のファイルを教員が回収するには、Teams で課題閲覧時に学生毎にダウンロード操作が必要で、ネット回線の状況やサーバーの混雑状況にも左右されるが、1 クラス 40 人分を処理するには小一時間を要する。複数の課題を処理する場合、この操作は時間的に現実的な方法とは言えない。上述のように Teams の課題閲覧機能に PDF や Word, Excel, Power point などのファイルを編集したりスタイラスペンでコメントを記入したりする機能はない。いわゆる赤ペン先生をしたい場合は、一度ファイルをダウンロードし、編集して、メール、チャット、OneNote に添付して返却しなければならない。この場合も、クラス

人数分の操作が必要で多大な労力が必要となる。ファイルの回収、編集、返却の操作を複数の科目で毎回の授業で対応していくのは時間的に困難である。

Microsoft 365 には、学生が提出した課題のファイルを一括で回収する場合に Cloud storage から SharePoint を使ってファイルをダウンロードする方法が用意されている。しかし、提出されたファイルが格納されているディレクトリー構造は、Fig. 2 に示すように学生ごとのディレクトリーに課題のディレクトリーが作成されていく構造となっており、毎回提出される課題ごとにファイルを選択してダウンロードして回収する操作が大変で、科目が多岐にわたり課題の数が多くなれば、さらに多くの時間を要する。提出済みのファイルのディレクトリーごとローカル storage にダウンロードして、ファイル抽出をおこなう方法も有効と考えられるが、ディレクトリーの容量が数ギガから数十ギガバイトになっていることが多く、ダウンロードに多くの時間を要する。

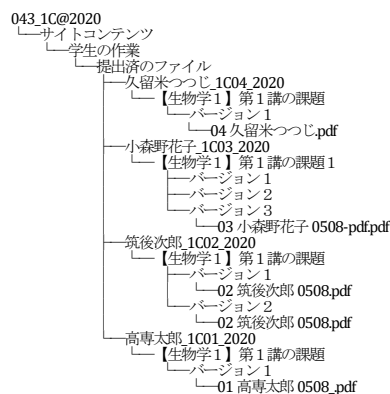


Fig. 2 課題の tree 構造

この不便さを解消するために、筆者らは提出されたレポートなどのファイルを、課題ごとに指定して一括して抽出し、ネットドライブである OneDrive や SharePoint に整理して PDF や Word, Excel, Power point などのファイルをコピーするフローを Power Automate により作成した。さらに、整理コピーされたファイルを、編集したりスタイラスペンでコメントを手書き記入した後に、それらのファイルを、Cloud storage の元のディレクトリーに書き戻すフローを Power Automate により作成した。書き戻されたファイルは、学生が Teams の課題提出機能で閲覧することが出来、教員と思

考のキャッチボールをすることが可能となり、遠隔授業の双方向性を改善することが出来ると考えられる。

本報のフローは、8月に完成されて、生物応用化学科の専門科目においてテスト運用が開始されているが、期間が極端に短く教育効果を検証する段階に至っていないことは断ったうえで、以下に開発したフローの詳細を述べる。

2. Teams 課題の抽出と返却の Power Automate フロー

2. 1 作成した Power Automate フローの概要

Teams で扱う課題やファイルは、Microsoft365 の Cloud storage に保持されているので、SharePoint を使って、閲覧、コピー、削除、ローカル PC にダウンロードすることができる。Teams で学生から提出された PDF や Word, Excel などのファイルは、SharePoint を使って、サイトコンテンツ\学生の作業\提出済みのファイルのディレクトリの中に、学生毎のディレクトリが作成され、その中に課題ごとのディレクトリが生成されて収納されている。課題ごとのディレクトリには、さらにバージョン1, 2, 3...の下層のディレクトリが作られ、再提出の都度バージョン数が増えていく (Fig. 2)。課題ごとの抽出フローでは、SharePoint の課題のディレクトリを学生毎のディレクトリから検索し、OneDrive に課題のディレクトリを新たに作成してコピーする仕様とした。SharePoint 内に新しいディレクトリを作成し、再整理してコピーする方法もあるが、SharePoint 上で複数人の共有者でファイル进行操作することは誤削除などの危険性があり好ましくないと判断した。個人の領域である OneDrive 上にコピーされたファイル操作は共通の SharePoint に影響を及ぼすことがなく、iPad のマークアップや Windows10 の Edge を使って PDF ヘスタイルスペンで直接書き込みが可能となり、SharePoint からローカル PC へダウンロード・アップロードが省略できるため、通信量を削減する効果大きい。

課題ごとの抽出フローでは、再提出により多重化されたバージョン管理を行うために、Table 1 に示すように、抽出ファイル名と Path 情報を Excel ファイルに書き出す仕様とした。この Path 情報は、

提出した学生のディレクトリ名を含むため、抽出されたファイル名や内容により提出した学生を特定できない場合に利用することが出来る。また、この CATALOGUE ファイルには、Microsoft365 の Cloud storage のディレクトリ情報が含まれているため、課題返却フロー (One Drive から抽出元の場所に上書きコピーする) により利用される。

Table 1 CATALOGUE.xlsx のテーブル構成

F-name	FF-name
01高専太郎0508 .pdf	バージョン 1_01高専太郎0508 .pdf
02筑後次郎0508.pdf	バージョン 2_02筑後次郎0508.pdf
02筑後次郎0508.pdf	バージョン 1_02筑後次郎0508.pdf
03小森野花子0508-pdf.pdf	バージョン 3_03小森野花子0508-pdf.pdf
04久留米つじ0508.pdf	バージョン 1_04久留米つじ.pdf

F-path
/DocLib2/提出済みのファイル/高専太郎_1C01_2020/【生物学1】第1講の課題/バージョン1/01高専太郎0508 .pdf
/DocLib2/提出済みのファイル/筑後次郎_1C02_2020/【生物学1】第1講の課題/バージョン2/02筑後次郎0508.pdf
/DocLib2/提出済みのファイル/筑後次郎_1C02_2020/【生物学1】第1講の課題/バージョン1/02筑後次郎0508.pdf
/DocLib2/提出済みのファイル/小森野花子_1C03/【生物学1】第1講の課題/バージョン3/03小森野花子0508-pdf.pdf
/DocLib2/提出済みのファイル/久留米つじ_1C04_2020/【生物学1】第1講の課題/バージョン1/04久留米つじ0508.pdf

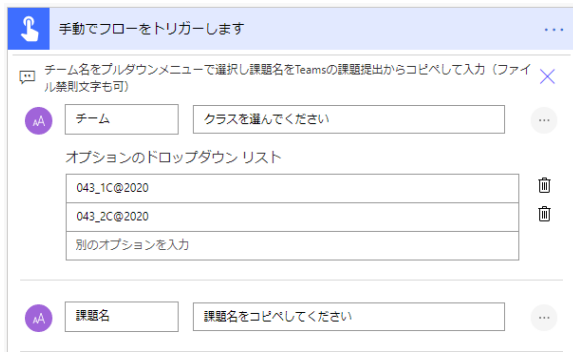
D-path
【生物学1】第1講の課題
【生物学1】第1講の課題
【生物学1】第1講の課題
【生物学1】第1講の課題
【生物学1】第1講の課題

Fig. 2 の下の部分 (Microsoft365 の Cloud storage の拡大図) に、Teams の課題名「【生物学 1】第 1 講の課題」に学生が提出したファイルの Cloud storage のディレクトリ (SharePoint で見たときのイメージ) を、Power Automate の課題ごとの抽出フローにより OneDrive の「4 FLOW」のディレクトリの中に「【生物学 1】第 1 講の課題」のディレクトリを作成して、学生が提出した課題のファイルを抽出したり返却したりする Flow のイメージを示した。課題ごとの抽出フローでは、CATALOGUE ファイルは、OneDrive の「4 FLOW」のディレクトリの中に作成し、抽出が終了した時点で、Teams の課題名で作成したディレクトリにコピーする仕様となっている。

次節以降に課題ごとの抽出フローと課題返却フローを、解説を付けて示す。フローはプログラムのコードのリストとして示すことができないため、アクションのスクリーンコピーを貼っていくことにより示した。

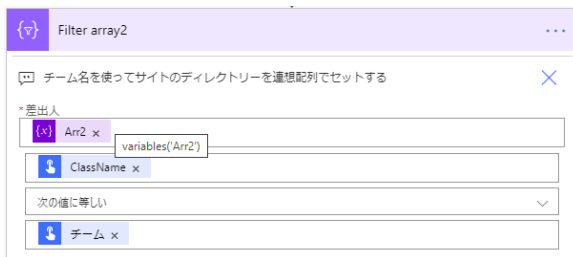
2. 2 課題ごと抽出フロー

◇トリガー
チーム名と課題名を入力する

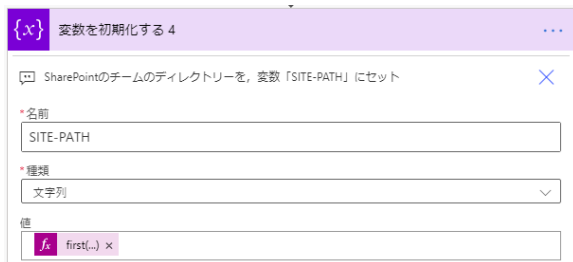


◇配列・変数のセット

{Arr2} : チーム名と SharePoint のチームディレクトリーを関連付ける配列

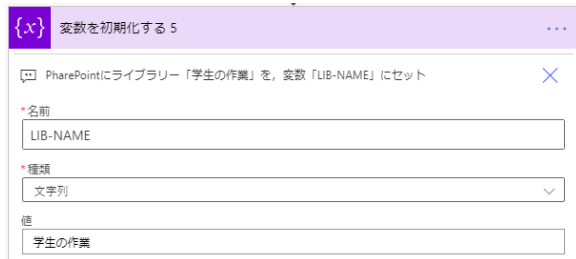


{SITE-PATH} : チーム名に対応する SharePoint のチームディレクトリーを Arr2 配列から抜き出して変数にセットする

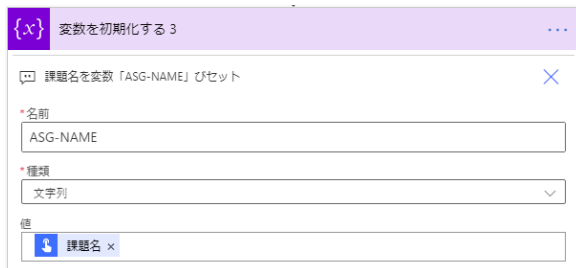


※関数の記述は、first(body("Filter_array2"))?["SitePath"]

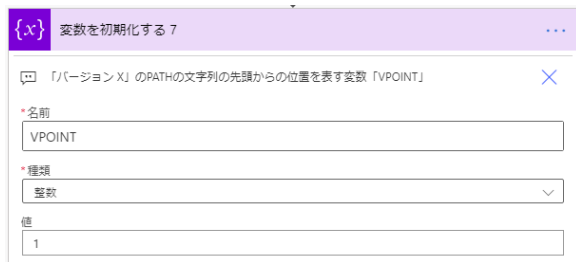
{LIB-NAME} : 文字列“学生の作業”を変数にセットする



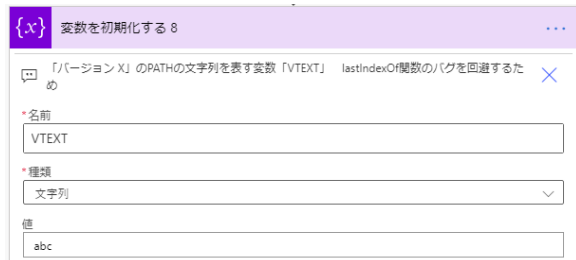
{ASG-NAME} : 課題名を変数にセットする



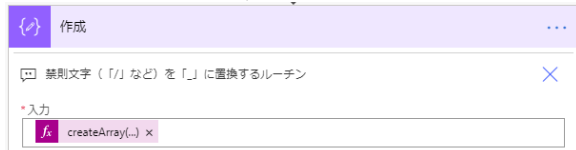
{VPOINT} : 文字列“バージョン”の位置を示す変数



{VTEXT} : 文字列“バージョン”を含む PATH の文字列を表す変数



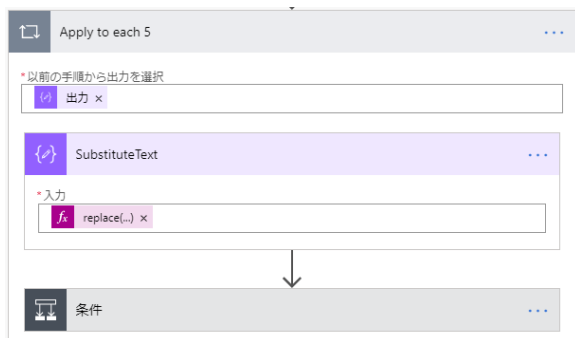
ファイル名として使えない禁則文字 (¥, /, :, *, !, ?, ", <, >, |) の配列を作成



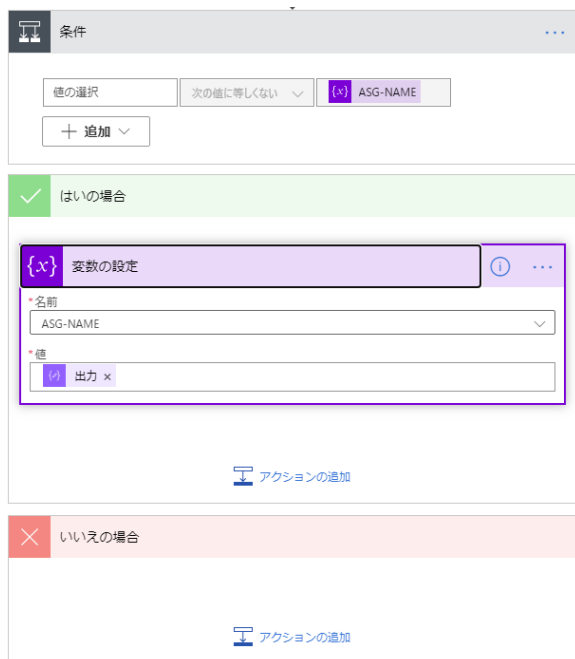
※関数の記述は、createArray(¥,/,:,*,!,";<,>|)

◇課題名の文字列変換

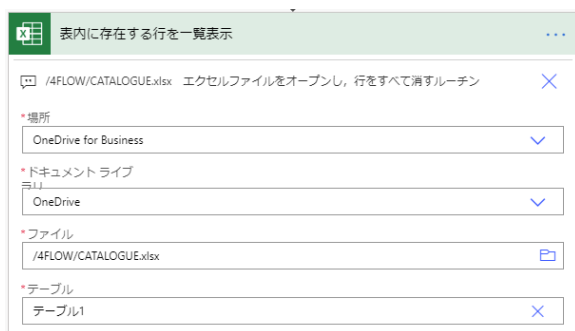
課題名に、ファイル名として使えない禁則文字 (※/,:!*?!"';<>|) が含まれる場合に、“_”で置換するループ (Apply to each)



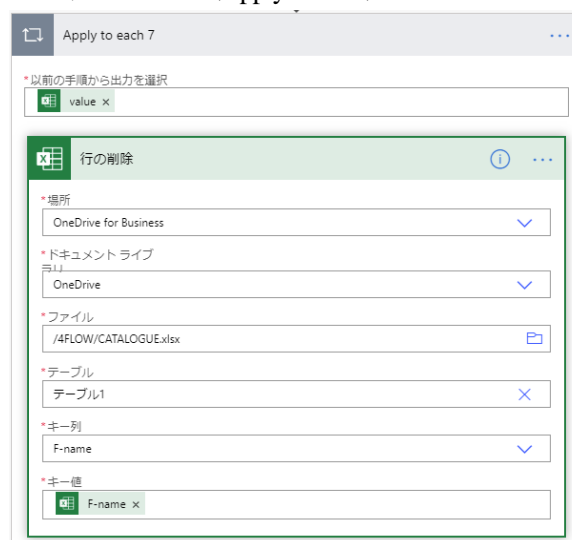
※関数の記述は、`replace(Variables('ASG-NAME'),item(),'_')`



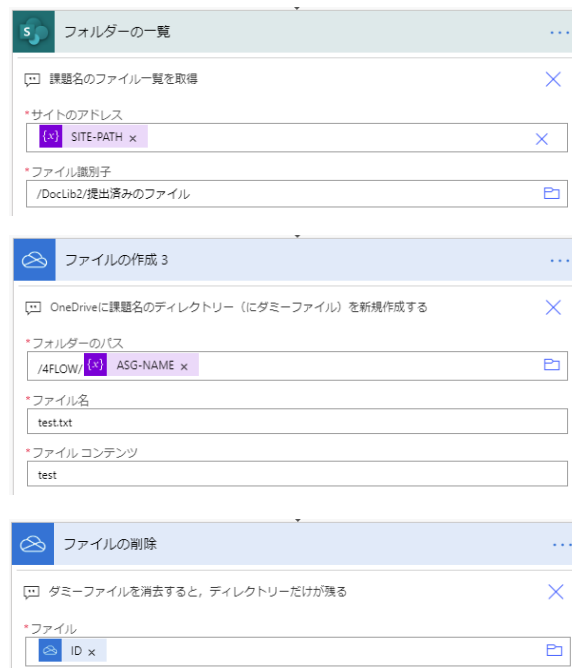
◇CATALOGUE.xlsx ファイルをオープン



◇CATALOGUE.xlsx ファイルのテーブルの行を消去するループ (Apply to each)



◇OneDrive に課題名のディレクトリーを作成



OneDrive にディレクトリーを作成するアクションは用意されていない。ディレクトリーを含めてファイルを作成し、そのファイルを削除するとディレクトリーだけ残り、結果的にディレクトリーが作成される。

◇学生ディレクトリーの中の課題ディレクトリーを検索ループ (Apply to each)

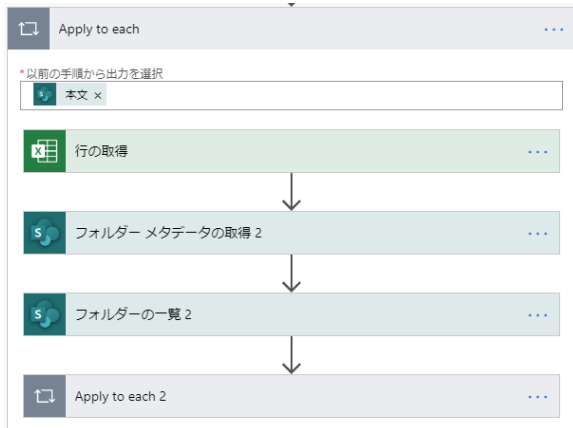


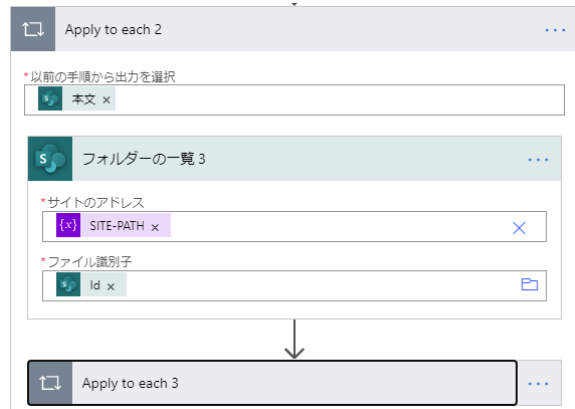
Table 2 2020_365_rename.xlsx のテーブル構造

列1	列2	列3	列4
UserID	Sei	Mei	DispName
c99301tk@kurume.kosen-ac.jp			高専太郎_1C01_2020
c99302jc@kurume.kosen-ac.jp			筑後次郎_1C02_2020
c99303hk@kurume.kosen-ac.jp			小森野花子_1C03
c99304tk@kurume.kosen-ac.jp			久留米つつじ_1C04_2020

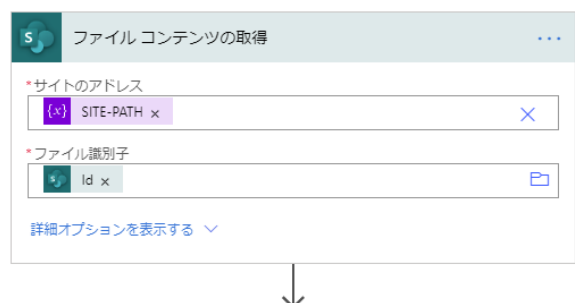
「行の取得」アクションで参照される Excel ファイルのテーブル構造を Table 2 に示した。列 4 を用いたリストで、学生のディレクトリー名となっている DispName を使う。



◇課題ディレクトリー中のバージョンのディレクトリーを検索するループ (Apply to each)



◇バージョンのディレクトリー中の課題ファイルを検索して、ファイル名の先頭にバージョン+数字を付加する





※関数の記述は、

substring(variables("VTEXT"),lastIndexOf(variables("VTEXT"),'パー
ジョン'),7)

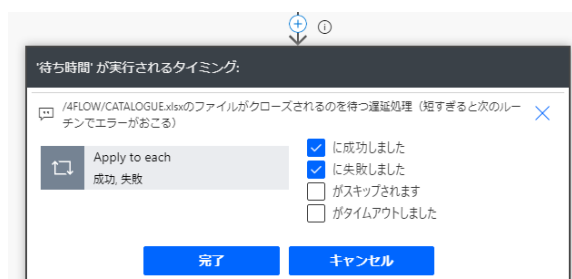
◇CATALOGUE.xlsx に、ファイル名と Path 情報を
書き込む



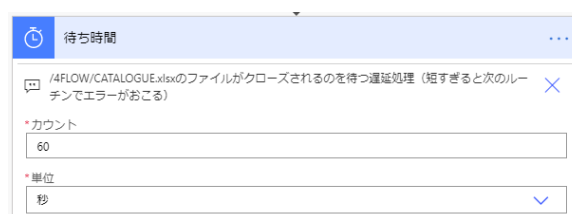
課題ごとにファイルを書き出していくルーチンで、
提出していない学生がいる場合コピーするファイル
が存在しないので、エラーとなり次のアクション

に進まなくなる。

automate-configure-run-after で、前のアクション
でエラーが起ころっても、次のアクションを実行
するように指定する必要がある 2)。



◇タイムディレイ



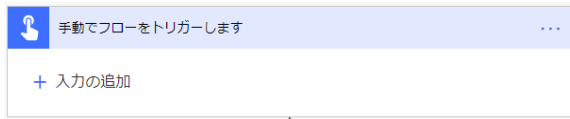
◇4FLOW\CATALOGUE.xlsx を、課題ディレクト
リーにコピーする



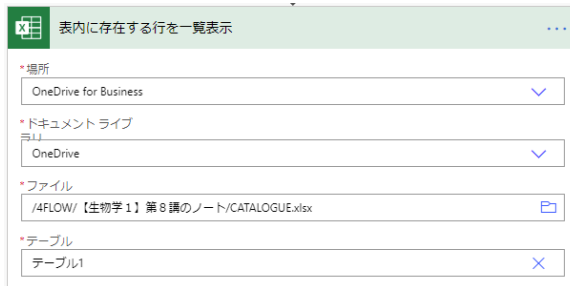
2・3 課題返却フロー

◇トリガー

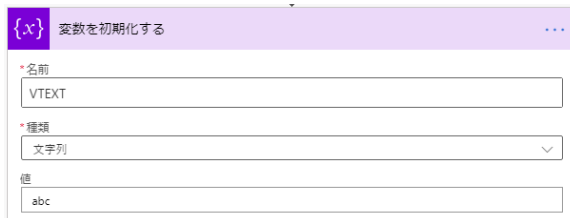
フローをスタートさせる



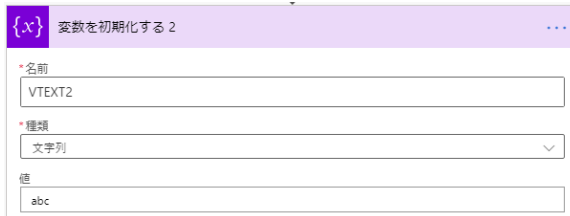
◇CATALOGUE.xlsx ファイルをオープン
 ※このアクションは、フローの実行に先立って、編集でこのアクションを開き、*ファイルに返却したいファイルがあるディレクトリーの CATALOGUE.xlsx を指定し、フローを保存する必要がある。(この操作は、フローのアクションが、エクセルファイルを動的に指定することができないからである。Power Automate の Premium オプションとして、この機能は提供されているが、機構はオプション契約をしていない。)



{VTEXT} : 文字列操作に必要な変数 (提出ファイルの SharePoint の Path (F_Path) を格納する)

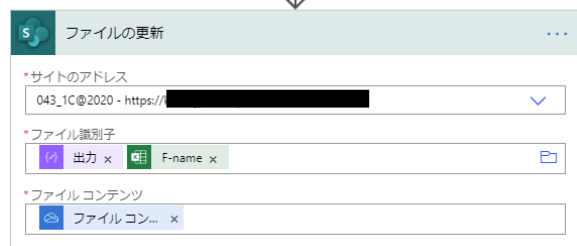
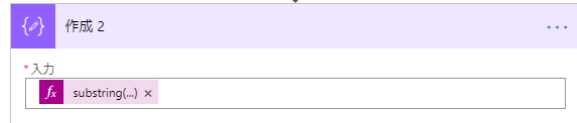
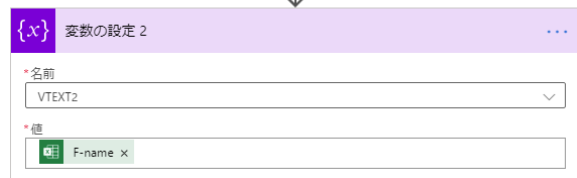
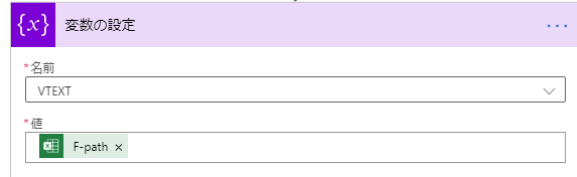
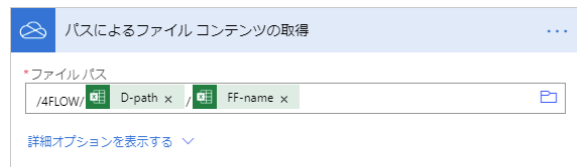


{VTEXT2} : 文字列操作に必要な変数 (提出ファイルの SharePoint の Path (F_name) を格納する)



◇OneDrive の課題ディレクトリーのファイルを CATALOGUE.xlsx の SharePoint の path の情報を使って、SharePoint の課題ディレクトリーに上書き

コピー (書き戻す) するループ (Apply to each)



※関数の記述は、
 substring(variables('VTEXT'),0,indexOf(variables('VTEXT'),variables('VTEXT2')))

2・4 作成した Power Automate フローのパフォーマンス

1 クラス (約 40 人) の OneDrive Scan によって pdf 化された 3 ページ程度のノートを課題ごとに、SharePoint から OneDrive に抽出する時間は、10 分程度で、Teams の課題の閲覧から一人ずつダウンロードする操作時間 (通信環境にも左右されるが、小一時間を要する) に比べて、大幅に時間短縮することが出来ることが分かった。このフローを使うことにより、一日に複数の授業を担当していても、すべての科目の課題抽出を実行することが可能となる。

本報告では、assignment file として、pdf ファイルを例に挙げて説明しているが、pdf ファイル以外にも、Excel, Word, PowerPoint, 各種画像ファイル (jpeg, bmp, mp4 など) や CAD のオリジナルファイル形式のファイルについても、問題なく取り扱えることを確認している。

OneDrive のファイルの採点やコメント記入を終えて、OneDrive から SharePoint の元のディレクトリーに書き戻すのに必要な時間は 3 分程度で、分岐判断と繰り返しのアルゴリズムを含む抽出フローと比べて圧倒的に高速である。ただし、この返却フローは、採点やコメント記入後のファイルをオリジナルファイルに上書きコピーしているに過ぎず、Teams 上で返却を完了するには、必要であればフィードバック (コメント) をテキスト入力し、返却操作を行うことが必要である。

Teams の課題画面から 40 人の学生の提出ファイルを個別にダウンロードする操作や SharePoint を用いてファイルをダウンロードする操作に比べて、大幅に時間短縮を図ることが可能であった。

3. あとがき

本報告の Power Automate フローは、5 月からの遠隔授業の急遽の立ち上がりにともない、授業の双方向性の改善を助けるツールとして作成されたものである。8 月に完成されて、生物応用化学科の専門科目においてテスト運用が開始されているが、期間が極端に短く教育効果を検証する段階に至っていない。

フロー開発で用いた Microsoft Power Automate は、2019 年に Microsoft Flow に RPA 機能を搭載さ

れた、ローコードで直感的な操作で記録や再生を行うことができるが、ファイル操作などの機能が十分とは言えない。今後、機能追加されていくことが期待され、機能追加があった時点で、フローを書き換えていく予定である。また、Power Automate の解説書はなく、入門に有効な邦訳された成書もないため、機能解説が記載されている URL を参考にした。本報のフローよりも、より優れたフローの作成があると思われるがご容赦いただきたい。

本報は教育効果を検証していないが、Teams の課題の回収において同じ不便さを感じている教員は数多くいると思われ、提出課題ごとに収集・返却を自動化する Power Automate フローを公開することは意味があると思われる。

参考文献

- 1) <https://powerusers.microsoft.com/t5/Building-Flows/Create-a-folder-in-OneDrive/td-p/318736> (17 July 2020)
- 2) <https://mbangert.de/power-automate-configure-run-after> (17 July 2020)

2019年度中に発表した論文・著書等及び講演題目

機械工学科

論文・著書等題目	氏名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Reduction of fuel consumption of a small-scale gas turbine engine with fine bubble fuel	Yasuhito Nakatake	Energy vol.194, 116822 (2020 March)
	Hirofumi Yamashita ※2	
	Hiroshi Tanaka	
	Hidechika Goto	
	Takashi Suzuki	
Residual Stress Measurement of Cold Spray Metallic and Coating During Spraying	Yuta Watanabe	Proceedings of the International Thermal Spray Conference May 26-29, 2019, Yokohama, Japan, pp. 53-58 (2019年5月)
	Motohiro Yamada	
	Masahiro Fukumoto	
ケミカルタンカー用二相ステンレスクラッド鋼板およびオーステナイト系ステンレスクラッド鋼板の接合界面破壊靱性に関する一考察	山下 晋	溶接学会九州支部講演論文集, No.16, pp.37-43, (2019年6月)
	中村 聖三	
	勝田 順一	
	緒方 洋典	
	岡田 公一	
	谷野 忠和	
	矢島 浩	
小型引張試験片による極厚鋼板溶接継手部の破壊靱性値評価に関する一考察 溶接学会九州支部講演論文集	賈 子萌	溶接学会九州支部講演論文集, No.16, pp.44-52, (2019年6月)
	中村 聖三	
	勝田 順一	
	岡田 公一	
	谷野 忠和	
	矢島 浩	
極厚鋼板およびその溶接継手部の小型引張試験片による破壊靱性値評価に関する一考察	勝田 順一	圧力技術(JHPD), Vol.57, No.4, pp.201-211 (2019年8月)
	賈 子萌	
	山本 元道	
	谷野 忠和	
	矢島 浩	

講演題目	氏名	発表した学会, 講演会名 (年・月)
九州地区の設計手法の適用と教育に関する調査研究分科会	和泉直志	日本設計工学会 第26回設計フォーラム (2019.5)
Design For AIに関する調査研究分科会	和泉直志	日本設計工学会 第26回設計フォーラム (2019.5)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

Study on tooth profile measurement using contour shape measuring instrument	<ul style="list-style-type: none"> Ryohei ISHIMARU Naoshi IZUMI 		The 8th International Conference on Manufacturing, Machine Design and Tribology, ICMDT2019 (2019年4月)
A Study for Measurement of Tooth Profile Error using Contour Measuring Instrument	<ul style="list-style-type: none"> Ryohei ISHIMARU Naoshi IZUMI 		The 6th International BAPT Conference Power Transmissions 2019 (2019年6月)
一般廃棄物を原料とするバイオコークスの試作と特性	<ul style="list-style-type: none"> 中 武 靖 仁 渡 邊 勝 宏 水 野 諭 井 田 民 男 	<ul style="list-style-type: none"> 近畿大学 近畿大学 	第 29 回環境工学総合シンポジウム 2019, (2019年6月)
重油燃料へのファインバブル効果	<ul style="list-style-type: none"> 後 藤 英 親 中 武 靖 仁 川 原 秀 夫 寺 坂 宏 一 	<ul style="list-style-type: none"> 三井造船特機エンジニアリング㈱ 大島商船高専 慶応義塾大学 	日本化学会秋季事業, 第 9 回 CSJ 化学フェスタ 2019 (2019年10月)
微細気泡 A 重油による小型ディーゼル機関の燃費改善メカニズムの解明	<ul style="list-style-type: none"> 工 藤 達 司 田 中 大 中 武 靖 仁 川 原 秀 夫 後 藤 英 親 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 大島商船高専 三井造船特機エンジニアリング㈱ 	日本機械学会第 30 回内燃機関シンポジウム(2019年12月)
低燃費競技用超小型ディーゼル機関の燃費性能向上に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> 藏 原 幹 弥 田 中 大 中 武 靖 仁 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 	日本機械学会第 30 回内燃機関シンポジウム(2019年12月)
微細気泡混入燃料を用いた船用ディーゼル機関の燃費改善	<ul style="list-style-type: none"> 川 原 秀 夫 中 武 靖 仁 寺 坂 宏 一 後 藤 英 親 	<ul style="list-style-type: none"> 大島商船高専 慶応義塾大学 三井造船特機エンジニアリング㈱ 	JIP 環境技術研究会 第 4 回シンポジウム (2019年12月)
木材の曲げ疲労試験における負荷制御に関する研究	浅 井 翔 吾	※1	日本機械学会九州学生会第 51 回学生員卒業研究発表講演会 (2020年3月)
木材における穴への集中応力による破壊過程と最大荷重の考察	井 手 佑 介	※1	日本機械学会九州学生会第 51 回学生員卒業研究発表講演会 (2020年3月)
黄銅製ラックの歯切りによる加工ひずみとその矯正に関する研究	松 清 泰 平	※1	日本機械学会九州学生会第 51 回学生員卒業研究発表講演会 (2020年3月)
MR ブレーキを利用した揺動型空気圧アクチュエータの囲い込み制御	<ul style="list-style-type: none"> 南 山 靖 博 轟 晴 彦 畑 村 海 斗 清 田 高 徳 杉 本 旭 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 ※1 北九州市立大 NPO 安全研 	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 '19 (2019年6月)
Enclosing Control of 2 Link Rotary Pneumatic Manipulator - Comparison with Conventional Methods in Trajectory Follow-up -	<ul style="list-style-type: none"> Minamiyama Yasuhiro Kiyota Takanori Sugimoto Noboru 	<ul style="list-style-type: none"> The University of Kitakyushu NPO The Safety Engineering Laboratory 	Proceedings of the 2019 Society of Instrument and Control Engineers (SICE 2019) (2019年9月)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

リスク認知に基づく安全の責任について	<ul style="list-style-type: none"> 杉本 旭 大塚 くみ子 南山 靖博 清田 高德 	<ul style="list-style-type: none"> NPO 安全研 長岡技科大 北九州市立大 	第37回日本ロボット学会学術講演会 (2019年9月)
本質安全制御に基づくパワーアシスト台車の評価	<ul style="list-style-type: none"> 堅田 真伍 清田 高德 南山 靖博 杉本 旭 	<ul style="list-style-type: none"> 北九州市立大 北九州市立大 NPO 安全研 	第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (2019年12月)
風向変化の影響を考慮したクロスフロー風車高出力化のための集風体を構成する偏流板配置の改善	<ul style="list-style-type: none"> 谷野 忠和 吉元 大信 吉原 稜 宮國 健司 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 ※2 北九州市立大 	日本風力エネルギー学会 第41回 風力エネルギー利用シンポジウム (2019年12月)
揚力型風車とクロスフロー風車を組み合わせたハイブリッド垂直軸風車の可能性に関する予備的検討	<ul style="list-style-type: none"> 谷野 忠和 原 圭佑 宮國 健司 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 北九州市立大 	日本風力エネルギー学会 第41回 風力エネルギー利用シンポジウム (2019年12月)

電気電子工学科

論文・著書等題目	氏名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)	
Evaluation of Vulcanization Depth of Thick Rubber Products by Terahertz Radiation	<ul style="list-style-type: none"> Yuki Yasumoto Yasuyuki Hirakawa Toyohiko Gondo 	<ul style="list-style-type: none"> ※1 JSR トレーディング(株) 	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 548(conference 1) p. 012003 (2019年9月)
Evaluation of Rubber Products by Terahertz Time-Domain Spectroscopy - Carbon Black Dispersion and Vulcanization State -	<ul style="list-style-type: none"> Yasuyuki Hirakawa Yuki Yasumoto Toyohiko Gondo 	<ul style="list-style-type: none"> ※1 JSR トレーディング(株) 	Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 41, pp. 414 - 429 (2020年1月)
Novel nondestructive investigations of rubber products by terahertz spectroscopy & electrical measurement	Yasuyuki Hirakawa	Impact 2020(1) 24 - 26 (2020年2月)	
Development of In-situ Monitoring System for Crop Growth Observation	<ul style="list-style-type: none"> Hideki Murakami Yoshiki Tanaka Jun-ichi Yamashita Rikako Takeshita Yasunori Sakane Takumi Okamoto Tetsushi Koide 	<ul style="list-style-type: none"> ※1 ※1 広島大学 広島大学 広島大学 	IEEE xplore doi: 10.1109/ISDCS.2019.8719263 (2019年・6月)
An Inductor-less Step-up/Step-down Multilevel Inverter with a Single Input Source	<ul style="list-style-type: none"> Kei Eguchi Akira Shibata Wanglok Do Yujiro Harada 	<ul style="list-style-type: none"> 福岡工業大学 福岡工業大学 福岡工業大学 	Energy Repots 第6巻 2号 (2020年2月)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

A Direct High Step-down DC/DC Converter Using Cascade Ring-type Converters	{ Kei Eguchi Akira Shibata Yujiro Harada	福岡工業大学 福岡工業大学	Energy Repots 第 6 卷 2 号 (2020 年 2 月)
An inductor-less Universal Switched-capacitor Converter Realizing DC/DC, AC/DC, DC/AC, and AC/AC Conversion	{ Kei Eguchi Ratanaubol Rubpongse Akira Shibata Yujiro Harada	福岡工業大学 福岡工業大学 福岡工業大学	Energy Repots 第 6 卷 2 号 (2020 年 2 月)
A Flash Type A/D Converter Using Neuron CMOS Inverters with Threshold Compensation Circuits	{ Yujiro Harada Mitsutoshi Yahara Kei Eguchi Kuniaki Fujimoto	東海大学 福岡工業大学 東海大学	ICIC Express Letters 第 14 卷 3 号 (2020 年 3 月)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会, 講演会名 (年・月)
Nondestructive Evaluation of Elastomers by Terahertz Time-domain Spectroscopic Technique - Application to Visualize Dispersion of Filler Materials and Condition of Cross Linking	{ Yasuyuki Hirakawa Yuki Yasumoto ※1 Toyohiko Gondo JSR トレーディング(株)	The 7th Annual Conference of AnalytiX-019 (2019 年 4 月)
延伸に伴うゴム網目構造変化のテラヘルツ域での可視化	{ 小 幡 ナシム 九州大学 濱 崎 瑤 子 九州大学 神 野 拓 也 権 藤 豊 彦 JSR トレーディング(株) 平 川 靖 之	日本ゴム協会 2019 年年次大会 (2019 年 5 月)
テラヘルツ光によるゴム中のシリカ分散評価の検討	{ 平 川 靖 之 渡 邊 勝 宏 神 野 拓 也 権 藤 豊 彦 JSR トレーディング(株) 曾 根 遼 大 (株)ブリヂストン 森 近 利 晃 (株)ブリヂストン 北 條 将 広 (株)ブリヂストン	2019 年第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 (2019 年 9 月)
テラヘルツ光を用いた ゴム内シリカ分散評価法の開発	{ 平 川 靖 之 渡 邊 勝 宏 神 野 拓 也 権 藤 豊 彦 JSR トレーディング(株) 曾 根 遼 大 (株)ブリヂストン 森 近 利 晃 (株)ブリヂストン 北 條 将 広 (株)ブリヂストン	日本ゴム協会 2019 年第 30 回エラストマー討論会 (2019 年 12 月)
レーザートムソン散乱法による大気圧低温プラズマジェット中の電子密度・温度計測	{ 原 口 大 樹 ※1 宮 崎 浩 一	令和元年度 (第 10 回) 高専研究講演会 (2020 年 3 月)

※1 本学科学学生
※2 専攻科学学生

光散乱現象を利用したレーザービーム品質測定システムの精度改善 { 吉村 笙吾 ※1 令和元年度（第10回）高専研究講演会
宮崎 浩一 (2020年3月)

制御情報工学科

論文・著書等題目	氏名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Scaling up of Lactic Acid Fermentation using Enterococcus faecalis	Cirilo Nolasco-Hipolito	Universidad del Papaloapan
	Octavio Carvajal-Zarrabal	University of Veracruz
	Eivo Kelvin	Universidad del Papaloapan
	Yie Hua Tan	Curtin University Malaysia
	Mizuno Kohei	北九州高専
	Stanley Anthony Nyoe	Universidad del Papaloapan
	Esaki Shoji	
	Hamady Dieng	Universiti Malaysia Sarawak
Extraction of Eye Movements for a Communication System by EOG Signal Using DC Amplifier	Kopli Bujang	Universiti Malaysia Sarawak
	Ryosuke Baba	Saga Univ.
	Takenao Sugi	Saga Univ.
	Yoshitaka Matsuda	Saga Univ.
	Satoru Goto	Saga Univ.
	Takao Yamasaki	Kyushu Univ.
	Ayame Oishi	Kyushu Univ.
	Naruto Egashira	
A communication aid system by feature extraction of electrooculographic signals		Proceedings of the 50th ISCIE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, Hotel Granvia Kyoto, Kyoto, JAPAN, November 1-2, 2018, pp. 183-187 (2019年・7月)
	Takenao Sugi	Saga Univ.
	Ryosuke Baba	Saga Univ.
	Yoshitaka Matsuda	Saga Univ.
	Satoru Goto	Saga Univ.
	Takao Yamasaki	Kyushu Univ.
	Ayame Oishi	Kyushu Univ.
Naruto Egashira		
Development of autonomous control system for object transportation by a mobile manipulator based on image processing		Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications, 31, 6, 1950048 (9 pages) (2019年・12月)
	Yoshitaka Sato	Saga Univ.
	Yoshitaka Matsuda	Saga Univ.
	Takenao Sugi	Saga Univ.
	Satoru Goto	Saga Univ.
Image classification on projection based multilayer sparse representation		Proceedings of The Twenty-Fifth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2020 (AROB 25th 2020), B-Con Plaza, Beppu, Japan, January 22-24, 2020, GS14-3, pp. 376-380 (2020年・1月)
	Tomoya Hirakawa	※2
Distributed compressed video sensing based on convolutional sparse coding	Yoshimitsu Kuroki	
	Tomohito Mizokami	※2
	Yoshimitsu Kuroki	2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), DOI: 10.1109/GCCE46687.2019.9014638 (2019年・10月)
		2019 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS), DOI: 10.1109/ISPACS48206.2019.8986358 (2019年・12月)

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

Convolutional sparse dictionary learning with smoothed l0 norm and projected gradient descent	<ul style="list-style-type: none"> — Kazuki Kitajima ※2 — Akira Sugano 筑波大学 — Yoshimitsu Kuroki 	2019 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS), DOI: 10.1109/ISPACS48206.2019.8986405 (2019年・12月)
A Convolutional Dictionary Learning based l1 Norm Error with Smoothed l0 Norm Regression	<ul style="list-style-type: none"> — Kaede Kumamoto ※2 — Shinnosuke Matsuo 九州大学 — Yoshimitsu Kuroki 	2019 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS), DOI: 10.1109/ISPACS48206.2019.8986267 (2019年・12月)
Dictionary learning on l1-norm fidelity for non-key frames in distributed compressed video sensing	<ul style="list-style-type: none"> — Tsugumi Oishi ※2 — Yoshimitsu Kuroki 	2019 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS), DOI: 10.1109/ISPACS48206.2019.8986278 (2019年・12月)
Image Classification by Multilayer Feature Extraction Based on Nuclear Norm Minimization	<ul style="list-style-type: none"> — Tomoya Hirakawa ※2 — Shohei Kubota 九州大学 — Yoshimitsu Kuroki 	2019 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS), DOI: 10.1109/ISPACS48206.2019.8986349 (2019年・12月)
中国・台湾・日本の高校生用英単語集比較	<ul style="list-style-type: none"> — 安部 規子 — 中野 明 	日本語教育 ICT 学会研究紀要、Volume 7(2020年・3月)
構文解析結果の構造に注目した関係代名詞の使用状況の調査—高校教科書と英文ニュース記事の比較において—	<ul style="list-style-type: none"> — 中野 明 — 安部 規子 	日本語教育 ICT 学会研究紀要、Volume 7(2020年・3月)
Crack Detection Based on Gaussian Mixture Model Using Image Filtering	<ul style="list-style-type: none"> — Shujiro Ogawa ※2 — Kousuke Matsushima — Osamu Takahashi 長岡技術科学大学 	International Symposium on Electrical and Electronics Engineering DOI: 10.1109/ISEE2.2019.8921060, Publisher: IEEE (2019年・12月)
Map Matching using Line Segment Features for Self-Vehicle Localization in Road Environments	<ul style="list-style-type: none"> — Masayuki Chiwata ※2 — Kousuke Matsushima 	International Symposium on Electrical and Electronics Engineering DOI: 10.1109/ISEE2.2019.8921115, Publisher: IEEE (2019年・12月)
Efficient Pavement Crack Area Classification Using Gaussian Mixture Model Based Features	<ul style="list-style-type: none"> — Shujiro Ogawa ※2 — Kousuke Matsushima — Osamu Takahashi 長岡技術科学大学 	Proceedings of International Conference on Mechatronics, Robotics, and System Engineering DOI: 10.1109/MoRSE48060.2019.8998680, Publisher: IEEE (2020年・2月)
Automatic Pavement Crack Detection Using Multi-Scale Image and Neighborhoods Information	<ul style="list-style-type: none"> — Taiki Komori ※2 — Kousuke Matsushima 	Proceedings of International Conference on Mechatronics, Robotics, and System Engineering DOI: 10.1109/MoRSE48060.2019.8998680, Publisher: IEEE (2020年・2月)

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

Crack Detection Using Spectral Clustering: Self-Tuning Considering Crack Feature and Connections	{ Daiki Shiotsuka 東京大学 Kousuke Matsushima Osamu Takahashi 長岡技術科学大学	Proceedings of International Conference on Mechatronics, Robotics, and System Engineering DOI: 10.1109/MoRSE48060.2019.8998708, Publisher: IEEE (2020年・2月)
鉄シリサイド材料による新規スピントロニクス素子の創製	{ 堺 研一郎 坂井 拓也 九州大学 石本 浩起 九州大学 田部井 哲夫 広島大学 西嶋 雅彦 東北大学 吉武 剛 九州大学	電子情報通信学会, 信学技報 (IEICE Technical Report), MRIS2019-27 (2019-10).映像情報メディア学会, 映像学技報, Vol. 43, No. 33, 71 (2019).(2019年・10月)
An approach to linear active disturbance rejection controller design with a linear quadratic regulator for a non-minimum phase system	{ 田中 諒 古賀 哲徳 ※2	in Proceeding of the 38th Chinese Control Conference (2019年・7月)
Objective Evaluation of the Degree of Arteriosclerosis of Retinal Blood Vessel and Its Change with Age	{ Yuki Okami 山口大学 Mashiho Mukaida 山口大学 Hiroaki Koga Reiji Kawata 川田クリニック Noriaki Suetake 山口大学 Eiji Uchino 山口大学	Innovative Computing, Information and Control Express Letters, Vol.14, No. 3 (2020年・3月)

講演題目	氏名	発表した学会, 講演会名 (年・月)
2段ランキンサイクルを用いた海洋温度差発電プラントの性能評価機能を有する実時間遠隔操作システムの開発に関する研究	{ 江頭 成人 後藤 聡 佐賀大学 杉 剛直 佐賀大学 松田 吉隆 佐賀大学 安永 健 佐賀大学 青崎 祐也 佐賀大学 池上 康之 佐賀大学	佐賀大学 海洋エネルギー研究センター 第16回 海洋エネルギーシンポジウム 2019 (2019年・9月)
分類器による英文前置詞誤り訂正の学習法	{ 小田 幹雄	言語処理学会第26回年次大会 (2020年・3月)
Multilayer feature extraction with convolutional dictionary learning	{ Tomohito Mizokami ※2 Tomoya Hirakawa ※2 Yoshimitsu Kuroki	The 13th International collaboration Symposium on Information, Production and Systems (ISIPS) 2019. (2019年・11月)
Local and non-local spin valves in Fe3Si/FeSi2/Fe3Si trilayer films	{ Ken-ichiro Sakai Takuya Sakai 九州大学 Masahiko Nishijima 東北大学 Tsuyoshi Yoshitake 九州大学	The fifth Asia-Pacific Conference on Semiconducting Silicides and Related Materials (APAC-SILICIDE 2019), July 20-23, 2019, Seagaia Convention Center, Miyazaki, Japan(2019年・7月)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

鉄シリサイド材料による新規スピントロニクス素子の創製	<ul style="list-style-type: none"> 堺 研一郎 坂 井 拓 也 石 本 浩 起 田部井 哲 夫 西 嶋 雅 彦 吉 武 剛 	九州大学 九州大学 広島大学 東北大学 九州大学	電子情報通信学会 磁気記録・情報ストレージ研究会 (MRIS2019), 2019年10月17日-18日, 九州大学西新プラザ (2019年・10月)
室温下における鉄シリサイド半導体中へのスピン流の生成と磁化反転制御	<ul style="list-style-type: none"> 堺 研一郎 坂 井 拓 也 田部井 哲 夫 西 嶋 雅 彦 吉 武 剛 	九州大学 広島大学 東北大学 九州大学	令和元年度応用物理学会九州支部学術講演会, 2019年11月23日-24日, 熊本大学(2019年・11月)
鉄シリサイド半導体スピントロニクス	堺 研一郎		第25回高専シンポジウム, 2020年1月25日, 久留米シティプラザ(2020年・1月)
倒立振子に対する能動的な外乱除去制御器の安定解析	<ul style="list-style-type: none"> 古 賀 哲 徳 田 中 諒 	※2	第25回高専シンポジウム inKURUME (2020年・1月)
Shape Classification of Retinal Vein for Diagnosis of Arteriosclerosis Using SOM2 with Automatic Affine Translation	<ul style="list-style-type: none"> Hiroaki Koga Yuki Okami Mashiho Mukaida Eiji Uchino 	山口大学 山口大学 山口大学	2020 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (2020年3月)
SOMによる眼底血管の形状分類におけるデータ規格化手法の検討	<ul style="list-style-type: none"> 井 上 陽 水 古 賀 裕 章 	※2	電子情報通信学会 スマートインフォメディアシステム研究会(2020年3月)

生物応用化学科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)	
Amphiphilic triphenylamine-benzothiadiazole dyes: preparation, fluorescence and aggregation behavior, and enzyme fluorescence detection	<ul style="list-style-type: none"> Tsutomu Ishi-i Kazuki Kawai Yuya Shirai Ikumi Kitahara Yoshinori Hagiwara 	※1 ※1 ※2	Photochemical and Photobiological Sciences, 2019, Vol. 18, No. 6, pages 1447-1460 (2019, April 3)
Mechanochromic fluorescence based on a combination of acceptor and bulky donor moieties: tuning emission color and regulating emission change direction	<ul style="list-style-type: none"> Tsutomu Ishi-i Honoka Tanaka Ryusuke Youfu Naoya Aizawa Takuma Yasuda Shin-ichiro Kato Taisuke Matsumoto 	※2 ※1	New Journal of Chemistry, Vol. 43, No. 13, pages 4998-5010 (2019, February 25)
ゴム配合剤をプレミックスした場合のゴムコンパウンドへの各種挙動追跡	<ul style="list-style-type: none"> 神 野 拓 也 渡 邊 勝 宏 権 藤 豊 彦 		日本ゴム協会誌, 第92巻, P.370-375 (2019年10月) JSR トレーディング(株)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

Reversible Surface Wettability Control of Polyimides Having Spiropyran Groups by Photo-irradiation	{ Yusuke Tsuda Genta Yamauchi ※2	Journal of Photopolymer Science and Technology, Vol. 32, No.3, pp. 481-484 (2019. 5)
福岡県高良山の地衣類	{ 中 嶋 裕 之 萩 原 義 徳 富 永 洋 一 山 本 好 和 ※2	久留米工業高等専門学校紀要、第35巻 (2020年2月) 秋田県立大学

講演題目	氏名	発表した学会、講演会名 (年・月)
ニトリルゴムの各種特性に及ぼす混練条件の影響	{ 渡 邊 勝 宏 深 町 巴 ※1 平 田 雄 大 ※1 川 原 夕 佳 ※1 神 野 拓 也	日本ゴム協会 2019 年年次大会 (2019 年 5 月)
スピロピラン骨格を有するフッ素化ポリイミドの光照射による表面濡れ性の可逆的制御	{ 津 田 祐 輔 山 内 元 太 ※2	The 35th International Conference of Photopolymer Science and Technology (2019 年 6 月 25 日-28 日、幕張メッセ)
Surface Wettability Controllable Polyimides Having Various Photoreactive Groups by Photo-irradiation	Yusuke Tsuda	STEPI 10 10th Polyimides & High Performance Polymers (2019 年 6 月 5 日-8 日、University of Montpellier, France)
ドナー・アクセプター型蛍光色素におけるメカノクロミック発光の方向制御と多色変化	{ 吉 瀬 里 穂 子 ※1 クリストボルダフィン ※1 松 本 泰 昌 九大先導研 石 井 努	第 60 回化学関連支部合同九州大会 (2019 年 7 月)
会合性ドナー・アクセプター型蛍光色素によるレクチン検出システムの構築	{ 加 藤 智 紀 ※1 古 賀 早 和 子 ※1 石 井 努	第 60 回化学関連支部合同九州大会 (2019 年 7 月)
ドナー・アクセプター型蛍光色素におけるメカノクロミック発光の方向制御と多色変化	{ 吉 瀬 里 穂 子 ※1 クリストボルダフィン ※1 松 本 泰 昌 九大先導研 石 井 努	第 31 回若手研究者のためのセミナー (2019 年 8 月)
会合性ドナー・アクセプター型蛍光色素によるレクチン検出システムの構築 (受賞発表)	{ 加 藤 智 紀 ※1 古 賀 早 和 子 ※1 石 井 努	第 31 回若手研究者のためのセミナー (2019 年 8 月)
超分子会合による水系長波長発光システムの構築 (招待講演)	石 井 努	有機合成化学協会中国四国支部パネル討論会 (2019 年 5 月)

※1 本学科学生
※2 専攻科学生

刺激応答発光変化を示す蛍光及びリン光色素群の創製 (招待講演)	石井 努		岡山理科大学特別講演会 (2019年8月)
紅茶の硬水浸出における凝集発生条件の調査と制御 ~日本の水道水で英国紅茶を実現する~	<ul style="list-style-type: none"> 諫山 遥 ※1 牛島 悠里愛 ※1 中村 彩華 ※1 富岡 寛治 		第16回 高校化学グランドコレクト (大阪市) (2019年10月)
スピロピラン骨格を有するフッ素化ポリイミドの光照射による表面濡れ性可逆制御 (1)	<ul style="list-style-type: none"> 片山 修嘉 ※1 津田 祐輔 		第27回 ポリイミド・芳香族系高分子会議 2019年11月15日 (東京工業大学 大岡山キャンパス)
スピロピラン骨格を有するフッ素化ポリイミドの光照射による表面濡れ性可逆制御 (2)	<ul style="list-style-type: none"> 宮津 絢斗 ※1 津田 祐輔 		第27回 ポリイミド・芳香族系高分子会議 2019年11月15日 (東京工業大学 大岡山キャンパス)
PcyA-BV 複合体の X 線と中性子構造の矛盾点の解決に向けた研究	<ul style="list-style-type: none"> 池田 篤史 茨城大学 杉島 正一 久留米大学 萩原 義徳 和田 啓 宮崎大学 福山 恵一 大阪大学 平田 邦生 理化学研究所 山下 恵太郎 東京大学 吾郷 日出夫 理化学研究所 海野 昌喜 茨城大学 		日本結晶学会 2019年度年会 (2019年11月)
微生物によるゴム分解残渣の有効活用法の探索	<ul style="list-style-type: none"> 一木 葉月 元専攻科学生 笈木 宏和 		第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
工業的応用のためのゴム分解微生物の条件検討	<ul style="list-style-type: none"> 山口 凌也 ※2 笈木 宏和 		第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
銀杏の葉からのゲノム及び葉緑体 DNA の同時抽出を利用する葉緑体の存在推定	<ul style="list-style-type: none"> 門口 百花 ※2 山田 光洋 ※1 加藤 千紘 ※1 城谷 香鈴 ※1 三池 潤 ※1 岩本 早起 ※1 富岡 寛治 		第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
qRT-PCR によるミトコンドリア量測定法の検討	<ul style="list-style-type: none"> 富永 早貴 ※2 井本 芙美佳 ※1 山下 晃代 ※1 渡辺 綾子 ※1 富岡 寛治 		第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
紅茶の硬水浸出における凝集発生条件の調査と制御 ~日本の水道水で英国紅茶を実現する白い粉~	<ul style="list-style-type: none"> 諫山 遥 ※1 牛島 悠里愛 ※1 中村 彩華 ※1 富岡 寛治 		第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

コドン表から読み解く生物の進化	<ul style="list-style-type: none"> 大西真代 清田麗乃 間淵通昭 橋本千尋 富岡寛治 	<ul style="list-style-type: none"> 新居浜高専 新居浜高専 新居浜高専 新居浜高専 	第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
エチレンプロピレンジエンゴム (EPDM) の各種特性に及ぼす混練条件の影響	<ul style="list-style-type: none"> 坂田凌平 神野拓也 渡邊勝宏 	※2	第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
天然フィラー配合SBRの混練条件の検討	<ul style="list-style-type: none"> 坂田一敏 神野拓也 渡邊勝宏 	※1	第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
光合成アンテナの構築に関する新規鉄硫黄タンパク質の生化学的解析	<ul style="list-style-type: none"> 原口大和 萩原義徳 	※2	第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
淡水性シアノバクテリア由来 Ycf34 タンパク質の C2S 変異体におけるタンパク質発現及び大量培養	<ul style="list-style-type: none"> 祇園まどか 萩原義徳 	※2	第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)
淡水性ラン藻由来電子伝達タンパク質の発現系構築	<ul style="list-style-type: none"> 永尾天翠花 萩原義徳 	※2	第25回高専シンポジウム in Kurume (2020年1月)

材料システム工学科

論文・著書等題目	氏名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Influence of as-cast microstructure on the impact wear resistance of 27 mass%Cr cast iron	<ul style="list-style-type: none"> Ngo Huynh Kinh Luan Koreaki Koizumi Kuniaki Mizuno Yutaka Yamada Tetsuya Okuyama 	※1 ITOH KIKOH ITOH KIKOH ITOH KIKOH ITOH KIKOH Materials Transactions, Vol. 60, No. 11, pp. 2475-2480 (2019年11月)
Evaluation of crystal structure and surface-to-molecule interaction in hydrothermally grown titanium oxide nanowires	<ul style="list-style-type: none"> Takato Yokoo Kazuki Nagashima Takeshi Yanagita Yuki Obukuro Tetsuya Okuyama 	※2 Kyushu University Kyushu University Microscopy, Vol. 68, No. S1, p. i39 (2019年11月)
Effect of microstructure on creep property of W-added heat resistant cast steel	<ul style="list-style-type: none"> Ngo Huynh Kinh Luan Tetsuya Okuyama Koreaki Koizumi Masaki Kudo 	※1 ITOH KIKOH ITOH KIKOH Kyushu University Microscopy, Vol. 68, No. S1, p. i39 (2019年11月)

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

ZnO nanoparticles with fluorescent properties suitable for modification on protein surfaces	<ul style="list-style-type: none"> Tetsuya Okuyama Akinori Nakamura Keisuke Ohta Kiyoshi Matsuyama Hiroyuki Muto 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 Osaka University Kurume University former NIT, Kurume Coll., present Fukuoka Inst. Tech. Toyohashi Univ. Tech. 	<p>Microscopy, Vol. 68, No. S1, p. i42 (2019年11月)</p>
オーステナイト系耐熱鋳鋼の耐熱衝撃性に及ぼす Nb の影響	<ul style="list-style-type: none"> 奥山 哲也 東園 拓海 Ngo Huynh Kinh Luan 工藤 昌輝 	<ul style="list-style-type: none"> ※2 JFE スチール ※1 伊藤機工 九州大学 	<p>日本金属学会誌, 83 巻, 12 号, pp. 474-478 (2019年12月)</p>
First-principles study of electronic structure of Er-doped monoclinic ZrO ₂	<ul style="list-style-type: none"> Yuki Obukuro Toru Okawara Tetsuya Okuyama 	<ul style="list-style-type: none"> NIT, Kyushu College 	<p>Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol. 127, Iss. 12, pp. 958-962 (2019年12月)</p>
Preparation of catalytically active Au nanoparticles by sputter deposition and their encapsulation in metal-organic framework of Cu ₃ (BTC) ₂	<ul style="list-style-type: none"> Kiyoshi Matsuyama Tomohiro Tsubaki Takafumi Kato Tetsuya Okuyama Hiroyuki Muto 	<ul style="list-style-type: none"> former NIT, Kurume Coll., present Fukuoka Inst. Tech. ※1 Sanyo Chem. Ind Fukuoka University Toyohashi Univ. Tech. 	<p>Materials Letters, Vol. 261, article 127124, pp. 1-4 (2020年2月)</p>
Hot shock welding applications for layered composite consisting of non-oxide ceramics and metal	<ul style="list-style-type: none"> Ryuichi Tomoshige Kanako Sonoda Takumi Nakamura Takuma Tanaka Seiichiro Ii Yasuhiro Morizono 	<ul style="list-style-type: none"> Sojo University Sojo University Sojo University Sojo University National Inst. Mater. Sci. 	<p>Ceramics in Modern Technologies, Vol. 1, No. 1, pp. 75-82 (2019年4月)</p>
振動鋳型装置を用いた Al-21%Si 合金の初晶 Si の微細化	<ul style="list-style-type: none"> 吉武 靖生 山本 郁 笹栗 信也 恵良 秀則 	<ul style="list-style-type: none"> 元久留米高専 九州工業大学 	<p>鋳造工学, 91 巻, 5 号, pp. 258-263 (2019年5月)</p>
Grain refinement of Al-2%Cu alloy using vibrating mold	<ul style="list-style-type: none"> Yasuo Yoshitake Kaoru Yamamoto Nobuya Sasaguri Hidenori Era 	<ul style="list-style-type: none"> former NIT, Kurume Coll. Kyushu Inst. Tech. 	<p>International Journal of Metalcasting, Vol. 13, Iss. 3, pp. 553-560 (2019年7月)</p>
Effect of Cr/C value on behavior of continuous cooling transformation in plain high chromium cast iron	<ul style="list-style-type: none"> Nobuya Sasaguri Kaoru Yamamoto Yuzo Yokomizo Yasuhiro Matsubara 	<ul style="list-style-type: none"> former NIT, Kurume Coll. Japan Castering former NIT, Kurume Coll. 	<p>Materials Transactions, Vol. 60, No. 12, pp. 2537-2541 (2019年12月)</p>
17mass%Cr 鋳鉄の破壊靱性と疲労き裂進展特性に及ぼす C 含有量及び焼入れ処理の影響	<ul style="list-style-type: none"> 山本 厚生 石井 芳雄 橋本 光生 山本 郁 松原 安宏 	<ul style="list-style-type: none"> フジコー フジコー フジコー 元久留米高専 	<p>鋳造工学, 92 巻, 1 号, pp. 16-21 (2020年1月)</p>

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

Effects of Mo, V and Nb addition on behavior of continuous cooling transformation of 16% chromium cast iron	<ul style="list-style-type: none"> Nobuya Sasaguri Ryota Takao Kaoru Yamamoto Yuzo Yokomizo Yasuhiro Matsubara 	<ul style="list-style-type: none"> former NIT, Kurume Coll. ※2 Kyushu University Japan Casting former NIT, Kurume Coll. 	Materials Transactions, Vol. 61, No. 1, pp. 169-175 (2020年1月)
Refinement of primary Si grains of Al-21%Si alloy using vibration mold	<ul style="list-style-type: none"> Yasuo Yoshitake Kaoru Yamamoto Nobuya Sasaguri Hidenori Era 	<ul style="list-style-type: none"> former NIT, Kurume Coll. Kyushu Inst. Tech. 	Materials Transactions, Vol. 61, No. 2, pp. 355-360 (2020年2月)
高耐食性亜鉛合金電気めっきの開発	矢野 正 明		表面技術, 70 巻, 8 号, pp. 381-387 (2019年8月)
ジンケート浴に添加された両性の Sn(IV)および In(III)イオンが亜鉛電析に及ぼす影響	<ul style="list-style-type: none"> 矢野 正 明 古賀 弘 毅 津 留 豊 	<ul style="list-style-type: none"> 福岡県工業技術センター 九州工大シニアアカデミー 	表面技術, 70 巻, 8 号, pp. 419-422 (2019年8月)
高濃度ジンケート浴におけるデンドライト抑制に及ぼす無機添加剤の影響	<ul style="list-style-type: none"> 矢野 正 明 古賀 弘 毅 津 留 豊 	<ul style="list-style-type: none"> 福岡県工業技術センター 九州工大シニアアカデミー 	久留米工業高等専門学校紀要, 35 巻, pp. 1-8 (2020年2月)
腐食防食の不思議	矢野 正 明		材料と環境, 69 巻, 2 号, pp. 29-30 (2020年2月)
Oxide forming ability in ODS ferritic steel powder produced by mechanical alloying	<ul style="list-style-type: none"> Noriyuki Y. Iwata Akihiko Kimura 	<ul style="list-style-type: none"> Kyoto University 	Workshop Proc. 5th International Workshop on Structural Materials for Innovative Nuclear Systems (SMINS-5), paper P-20 (2019年7月)
Development of high ductile ODS ferritic steel for advanced energy system	<ul style="list-style-type: none"> Noriyuki Y. Iwata Yasuhiro Morizono Shigekazu Suzuki Kiyohiro Yabuuchi Akihiko Kimura 	<ul style="list-style-type: none"> NIT, Fukushima College Kyoto University Kyoto University 	Proc. 10th International Symposium of Advanced Energy Science, p. 215 (2019年10月)
Development and improvement of human resource development in nuclear engineering for national college students in Japan	<ul style="list-style-type: none"> Eiji Takada Seiki Saito Fumito Sakamoto Shigekazu Suzuki Yoshihide Shibata Tomoaki Yoneda Atsushi Minoda Hideki Tenzo Noriyuki Iwata Itaru Nakamura Kuniaki Yajima Katsuko T. Nakahira 	<ul style="list-style-type: none"> National Inst. Tech. former NIT, present Yamagata Univ National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. National Inst. Tech. Nagaoka Univ. Tech 	Procedia Computer Science, Vol. 159, pp. 2580-2588 (2019年10月)

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

Influence of current load on the growth of SrZrO ₃ at the GDC/YSZ interface	{ Yuko Inoue Jyh-Tyng Chou Tsutomu Kawabata Junko Matsuda Shunsuke Taniguchi Kazunari Sasaki	Kyushu University Kyushu University Kyushu University Kyushu University Kyushu University	ECS Transactions, Vol. 91, No. 1, pp. 847-852 (2019年7月)
Semiconductive α-Al ₂ O ₃ /Sr ₃ Al ₂ O ₆ oxide layer formed on Fe-Cr-Al alloy	{ Hung-Cuong Pham Shunsuke Taniguchi Yuko Inoue Jyh-Tyng Chou Kazunari Sasaki	Kyushu University Kyushu University Kyushu University Kyushu University	ECS Transactions, Vol. 91, No. 1, pp. 2299-2305 (2019年7月)
MOF/PCP の結晶サイズ制御ならびにそのガス吸脱着材料・触媒材料への応用	清 長 友 和		MATERIALSTAGE, 19 卷, 5 号, pp. 42-48 (2019年8月)
Influence of stress re-distribution on hydrogen-induced fatigue crack propagation	{ Daisuke Sasaki Motomichi Koyama Hiroshi Noguchi	Kyushu University Kyushu University	ISIJ International, Vol. 59, No. 9, pp. 1683-1690 (2019年9月)
First-principles study of electronic structure of Er-doped monoclinic ZrO ₂	{ Yuki Obukuro Toru Okawara Tetsuya Okuyama	NIT, Kyushu College	Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol. 127, Iss. 12, pp. 958-962 (2019年12月)

~~~~~

|         |     |                    |
|---------|-----|--------------------|
| 講 演 題 目 | 氏 名 | 発表した学会, 講演会名 (年・月) |
|---------|-----|--------------------|

|                                                                                                         |                                                                        |                                                                                                                |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 27%Cr 鋳鉄の耐衝突摩耗性に及ぼす開放状態のマイクロ組織の影響                                                                       | { Ngo Huynh Kinh Luan<br>小 泉 維 昭<br>水 野 邦 明<br>山 田 豊<br>奥 山 哲 也        | ※1 伊藤機工<br>伊藤機工<br>伊藤機工<br>伊藤機工                                                                                | 日本鋳造工学会第 173 回全国講演大会 (2019年5月)                                                        |
| 低ガス圧力・低パワー環境下の反応性スパッタリング成膜で得た AlN 薄膜の評価                                                                 | { 川 戸 勇 人<br>本 村 大 成<br>田 原 竜 夫<br>上 原 雅 人<br>奥 山 哲 也                  | ※2<br>産業技術総合研究所<br>産業技術総合研究所<br>産業技術総合研究所                                                                      | 日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019年6月)                              |
| Sb 化合物を前駆体とした TiNiSb の合成に関する研究                                                                          | { 村 岡 幸 樹<br>原 悠 貴<br>山 崎 有 司<br>小 袋 由 貴<br>奥 山 哲 也<br>武 田 雅 敏         | ※2<br>※1<br><br>長岡技術科学大学                                                                                       | 日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019年6月)                              |
| Magnetic mirror type magnetron sputtering cathode for low gas pressure and low power density operations | { Taisei Motomura<br>Tatsuo Tabaru<br>Masato Uehara<br>Tetsuya Okuyama | National Inst. Adv. Ind. Sci. Tech<br>National Inst. Adv. Ind. Sci. Tech<br>National Inst. Adv. Ind. Sci. Tech | 15th International Symposium on Sputtering and Plasma Processes (ISSP 2019) (2019年6月) |

※1 本学科学学生  
※2 専攻科学学生

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| オーステナイト系耐熱鋳鋼のマイクロ組織に及ぼすWの影響                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ngo Huynh Kinh Luan</li> <li>奥山 哲也</li> <li>小泉 維昭</li> </ul>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1 伊藤機工</li> <li>伊藤機工</li> </ul>                                                                                          | 日本顕微鏡学会第75回学術講演会<br>(2019年6月)                                                                 |
| オーステナイト系耐熱鋳鋼の高温特性に及ぼす鋳込み温度の影響                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ngo Huynh Kinh Luan</li> <li>小泉 維昭</li> <li>澤田 和典</li> <li>水野 邦明</li> <li>奥山 哲也</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1 伊藤機工</li> <li>伊藤機工</li> <li>伊藤機工</li> <li>伊藤機工</li> </ul>                                                              | 日本鋳造工学会第174回全国講演大会<br>(2019年9月)                                                               |
| 核形成理論に基づく水熱合成WO <sub>3</sub> ナノワイヤの異方成長促進および単一ナノワイヤ電子デバイスの構築                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>根北 翔</li> <li>長島 一樹</li> <li>Guozhu Zhang</li> <li>柳田 剛</li> <li>奥山 哲也</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>※2</li> <li>九州大学</li> <li>九州大学</li> <li>九州大学</li> </ul>                                                                   | 第11回半導体材料・デバイスフォーラム<br>(2019年12月)                                                             |
| 低ガス圧力運転を可能にする磁気ミラー型マグネトロンカソードを用いて成膜したAlN薄膜の化学結合状態評価                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>川戸 勇人</li> <li>吉塚 みずほ</li> <li>本村 大成</li> <li>田原 竜夫</li> <li>上原 雅人</li> <li>奥山 哲也</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>※2</li> <li>※1</li> <li>産業技術総合研究所</li> <li>産業技術総合研究所</li> <li>産業技術総合研究所</li> </ul>                                        | 第11回半導体材料・デバイスフォーラム<br>(2019年12月)                                                             |
| Sb化合物の前駆体がTiNiSb合成とその熱電特性に及ぼす影響の調査                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>村岡 幸樹</li> <li>山崎 有司</li> <li>小袋 由貴</li> <li>武田 雅敏</li> <li>奥山 哲也</li> </ul>                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>※2</li> <li>長岡技術科学大学</li> </ul>                                                                                           | 第11回半導体材料・デバイスフォーラム<br>(2019年12月)                                                             |
| Discharge characteristics of magnetic mirror type magnetron cathode                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yuto Kawato</li> <li>Mizuho Yoshizuka</li> <li>Yuji Yamasaki</li> <li>Tetsuya Okuyama</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>※2</li> <li>※1</li> </ul>                                                                                                 | International Joint Symposium 2020 on Innovative Materials Research and Development (2020年1月) |
| Study on Er-doped ZnO nanoparticles for near-infrared optical fibres                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asato Yamamoto</li> <li>Yuji Yamasaki</li> <li>Yuki Obukuro</li> <li>Kazuki Nagashima</li> <li>Takeshi Yanagita</li> <li>Hikaru Saito</li> <li>Satoshi Hata</li> <li>Tetsuya Okuyama</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> <li>Kyushu University</li> <li>Kyushu University</li> <li>Kyushu University</li> <li>Kyushu University</li> </ul> | International Joint Symposium 2020 on Innovative Materials Research and Development (2020年1月) |
| Chemical bonding states of aluminum nitride thin films deposited at low gas pressure conditions | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mizuho Yoshizuka</li> <li>Yuto Kawato</li> <li>Yuji Yamasaki</li> <li>Tetsuya Okuyama</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> <li>※2</li> </ul>                                                                                                 | International Joint Symposium 2020 on Innovative Materials Research and Development (2020年1月) |

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 低ガス圧力環境下で非加熱スパッタ成膜した窒化アルミニウム薄膜の化学結合状態評価                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>川 戸 勇 人 ※2</li> <li>吉 塚 みずほ ※1</li> <li>本 村 大 成 産業技術総合研究所</li> <li>田 原 竜 夫 産業技術総合研究所</li> <li>上 原 雅 人 産業技術総合研究所</li> <li>奥 山 哲 也</li> </ul> | 第 67 回応用物理学会春季学術講演会 (2020 年 3 月)                                                                 |
| 水熱合成 WO <sub>3</sub> ナノワイヤの構造設計および分子認識センサ応用                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>根 北 翔 ※2</li> <li>長 島 一 樹 九州大学</li> <li>Guozhu Zhang 九州大学</li> <li>柳 田 剛 九州大学</li> <li>奥 山 哲 也</li> </ul>                                   | 第 67 回応用物理学会春季学術講演会 (2020 年 3 月)                                                                 |
| パルス通電焼結のメカニズム解明・共晶材料を用いた通電箇所を観察                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>坂 卷 巧 ※2 九州大学</li> <li>三 沢 達 也 佐賀大学</li> <li>川 上 雄 士</li> </ul>                                                                             | 日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 [口頭発表優秀賞] (2019 年 6 月)                            |
| 粉末冶金法を用いた多孔質金属の創製と評価                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>徳 富 弘 大 ※2</li> <li>川 上 雄 士</li> <li>坂 本 裕 紀 大分高専</li> </ul>                                                                                | 日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019 年 6 月)                                      |
| 試料とダイの内部電流を制御した SPS プロセスの焼結挙動                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>三 沢 達 也 佐賀大学</li> <li>坂 卷 巧 ※2 九州大学</li> <li>遠 藤 楓 佐賀大学</li> <li>川 上 雄 士</li> <li>川 原 正 和 川原 SPS 技術事務所</li> </ul>                           | 粉体粉末冶金協会 2019 年度春季大会 (第 123 回講演大会) (2019 年 6 月)                                                  |
| パルス通電焼結法を用いた多孔質チタンの作製に関する研究                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>川 上 雄 士</li> <li>徳 富 弘 大 ※2</li> <li>坂 本 裕 紀 大分高専</li> <li>Shahrin Firdaus Nanyang Polytechnic</li> </ul>                                   | 粉体粉末冶金協会 2019 年度秋季大会 (第 124 回講演大会) (2019 年 10 月)                                                 |
| 放電プラズマ焼結プロセスにおける試料・ダイ内部電流の分布と焼結挙動                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>三 沢 達 也 佐賀大学</li> <li>坂 卷 巧 ※2 九州大学</li> <li>遠 藤 楓 佐賀大学</li> <li>川 上 雄 士</li> <li>川 原 正 和 川原 SPS 技術事務所</li> </ul>                           | 粉体粉末冶金協会 2019 年度秋季大会 (第 124 回講演大会) (2019 年 10 月)                                                 |
| PECS 装置を用いた薄肉材料作製の検討                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>松 浦 麦 ※1</li> <li>川 上 雄 士</li> </ul>                                                                                                        | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                            |
| パルス通電焼結法を用いた多孔質チタンの作製と評価                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>徳 富 弘 大 ※2</li> <li>川 上 雄 士</li> <li>坂 本 裕 紀 大分高専</li> <li>Shahrin Firdaus Nanyang Polytechnic</li> </ul>                                   | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                            |
| Fabrication and characterization of porous titanium produced by pulsed electric current sintering | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kodai Tokutomi ※2</li> <li>Yuji Kawakami</li> <li>Yuki Sakamoto NIT, Oita College</li> <li>Shahrin Firdaus Nanyang Polytechnic</li> </ul>   | International Joint Symposium 2020 on Innovative Materials Research and Development (2020 年 1 月) |

※1 本学科学生

※2 専攻科学生



|                                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 鉄粉浸炭法における鉄粉フリー領域の導入効果                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>豊 福 朋 也 ※2</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul>                          | <p>日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019 年 6 月)</p>                                              |
| 大気中で加熱した鉄・グラファイト・アルミナ混合粉の質量変化                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>松 永 啓 吾 ※2</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul>                          | <p>日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 [ポスター発表優秀賞] (2019 年 6 月)</p>                                  |
| 鉄・グラファイト混合粉を利用した酸化鉄の還元                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>松 尾 誠 也 ※2</li> <li>田 上 雅 大 ※1 三井金属</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul> | <p>日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019 年 6 月)</p>                                              |
| 鋼の浸炭技術の新展開 -鉄・炭素混合粉が発揮する不思議な力-                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul>                                              | <p>イノベーション・ジャパン 2019 (2019 年 8 月)</p>                                                                           |
| 鉄粉浸炭した純鉄の微細組織に及ぼす加熱雰囲気の影響                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>大久保 昇 輝 熊本大学</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul>                        | <p>日本金属学会 2019 年秋期 (第 165 回) 講演大会 (2019 年 9 月)</p>                                                              |
| 鉄・グラファイト混合粉中で加熱した酸化鉄の微細組織変化                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>松 尾 誠 也 ※2</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul>                          | <p>日本金属学会 2020 年春季 (第 166 回) 講演大会 (2020 年 3 月)</p>                                                              |
| 鉄粉浸炭プロセスにおける鉄粉フリー領域の導入効果                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>豊 福 朋 也 ※2</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>山 室 賢 輝 熊本大学</li> <li>連 川 貞 弘 熊本大学</li> </ul>                          | <p>日本金属学会 2020 年春季 (第 166 回) 講演大会 (2020 年 3 月)</p>                                                              |
| フォーマスターを用いた高クロム铸铁の残留オーステナイト分解挙動の解析                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>今 村 直 也 ※2</li> <li>山 本 郁</li> <li>笹 栗 信 也 元久留米高専</li> <li>松 原 安 宏 元久留米高専</li> </ul>                        | <p>日本铸造工学会九州支部第 72 回講演大会 (2019 年 4 月)</p>                                                                       |
| 自動変態点測定装置を用いた高 Cr 铸铁の残留オーステナイト分解挙動の解析                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>今 村 直 也 ※2</li> <li>山 本 郁</li> <li>笹 栗 信 也 元久留米高専</li> <li>松 原 安 宏 元久留米高専</li> </ul>                        | <p>日本铸造工学会第 173 回全国講演大会 [学生優秀講演賞] (2019 年 5 月)</p>                                                              |
| 高 Cr 铸铁の破壊じん性値に及ぼす熱処理条件の影響                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>坂 口 健 太 ※2</li> <li>山 本 郁</li> <li>笹 栗 信 也 元久留米高専</li> <li>松 原 安 宏 元久留米高専</li> </ul>                        | <p>日本铸造工学会第 173 回全国講演大会 (2019 年 5 月)</p>                                                                        |
| Oxide forming ability in ODS ferritic steel powder produced by mechanical alloying | <ul style="list-style-type: none"> <li>Noriyuki Y. Iwata</li> <li>Akihiko Kimura 京都大学</li> </ul>                                                   | <p>5th International Workshop on Structural Materials for Innovative Nuclear Systems (SMINS-5) (2019 年 7 月)</p> |

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

|                                                                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Development of high ductile ODS ferritic steel for advanced energy system                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Noriyuki Y. Iwata</li> <li>Yasuhiro Morizono</li> <li>Shigekazu Suzuki</li> <li>Kiyohiro Yabuuchi</li> <li>Akihiko Kimura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>NIT, Fukushima College</li> <li>Kyoto University</li> <li>Kyoto University</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>10th International Symposium of Advanced Energy Science -Beyond the Decade of Zero Emission Energy- (2019 年 9 月)</li> </ul> |
| Mechanical properties of coprecipitation-derived diopside ceramics for medical applications | <ul style="list-style-type: none"> <li>Noriyuki Y. Iwata</li> <li>Geun-Hyoung Lee</li> <li>Norimichi Kawashima</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dong-Eui University</li> <li>International Pacific Univ</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>13th Pacific Rim Conference of Ceramic Societies (PACRIM13) (2019 年 10 月)</li> </ul>                                        |
| 真空ホットプレス法により固化成形した Al 添加 ODS フェライト鋼の微細構造と室温引張特性                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>岩田 憲 幸</li> <li>森 園 靖 浩</li> <li>鈴木 茂 和</li> <li>藪 内 聖 皓</li> <li>木 村 晃 彦</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>福島高専</li> <li>京都大学</li> <li>京都大学</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>第 29 回日本 MRS 年次大会 (2019 年 11 月)</li> </ul>                                                                                  |
| 次世代原子炉用 ODS 鋼のメカニカルアロイング粉末の特性                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>片 山 遥</li> <li>井 上 朋 美</li> <li>岩 田 憲 幸</li> <li>木 村 晃 彦</li> </ul>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> <li>※2 ノリタケ</li> <li>京都大学</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>令和元年度原子力人材育成事業フォーラム (2020 年 3 月)</li> </ul>                                                                                 |
| SOFC 耐久性評価のための SrZrO <sub>3</sub> 生成及び成長メカニズムの解析                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>周 致 霆</li> <li>井 上 侑 子</li> <li>川 畑 勉</li> <li>松 田 潤 子</li> <li>谷 口 俊 輔</li> <li>佐々木 一 成</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>九州大学</li> <li>九州大学</li> <li>九州大学</li> <li>九州大学</li> <li>九州大学</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料電池開発情報センター第 26 回燃料電池シンポジウム (2019 年 5 月)</li> </ul>                                                                        |
| 焼結助剤を添加した SiC 焼結体における混合法の影響                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>小 松 慎之介</li> <li>周 致 霆</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>※2</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019 年 6 月)</li> </ul>                                                      |
| SEM/EBSD 法を用いた純 Mg の圧延挙動解析                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>中 西 賢 斗</li> <li>山 田 竜 柳</li> <li>周 致 霆</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> <li>※2 ジェイテクト</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>第 11 回半導体材料・デバイスフォーラム (2019 年 12 月)</li> </ul>                                                                              |
| 界面活性剤を用いた均一沈殿法による YSZ ナノ粒子の調製                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>周 致 霆</li> </ul>                                                                                                                     |                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>九州大学次世代燃料電池産学連携研究センター第 5 回 NEXT-FC 基盤研究報告会 (2020 年 1 月)</li> </ul>                                                          |
| 純マグネシウムの冷間圧延に及ぼす要因の調査                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>中 西 賢 斗</li> <li>周 致 霆</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本金属学会 2020 年春季 (第 166 回) 講演大会 [ポスター発表最優秀賞] (2020 年 3 月)</li> </ul>                                                         |
| Au ナノ粒子ならびに Pt ナノ粒子担持 TiO <sub>2</sub> の各種キャラクタリゼーション                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>濱 本 心 綺</li> <li>清 長 友 和</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本金属学会九州支部・日本鉄鋼協会九州支部・軽金属学会九州支部 2019 年度合同学術講演会 (2019 年 6 月)</li> </ul>                                                      |
| 異種金属ナノ粒子を同一担体上に別々に析出させるための新たな手法の開発                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>清 長 友 和</li> <li>石 田 剛 志</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>※1</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>表面技術協会第 140 回講演大会 (2019 年 9 月)</li> </ul>                                                                                   |

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

|                                                                                                       |                                                                       |                              |                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A new method for the separate deposition of two types of metal nanoparticles on metal oxide support   | Tomokazu Kiyonaga                                                     |                              | SCON 2nd International Conference on Materials Science and Engineering (2019 年 11 月)                        |
| アルミニウム合金 A5052 における水素脆化の予ひずみ方向依存性                                                                     | 佐々木 大 輔<br>前 間 彩 乃                                                    | ※1 アーレスティ                    | 日本材料学会第 68 期学術講演会 (2019 年 5 月)                                                                              |
| 微視的損傷と水素がクリンチ接合部の引張せん断強度に及ぼす影響                                                                        | 佐々木 大 輔<br>加 藤 亨                                                      | 石川高専                         | 日本鉄鋼協会第 178 回秋季講演大会 (2019 年 9 月)                                                                            |
| プラズマ・粒子法による疲労き裂補修及び充填率の影響                                                                             | 池 田 鍊 太<br>佐々木 大 輔                                                    | ※2                           | 日本鉄鋼協会第 178 回秋季講演大会 (2019 年 9 月)                                                                            |
| Effect of repair with pulse current sintering and fine particle on fatigue life and crack growth rate | Mizuho Shiki<br>Daisuke Sasaki<br>Yuji Kawakami<br>Makoto Nanko       | ※2<br>Nagaoka Univ. Tech     | 4th International Conference on "Science of Technology Innovation" 2019 (4th STI-Gigaku 2019) (2019 年 11 月) |
| クリンチ材の水素脆化                                                                                            | 佐々木 大 輔                                                               |                              | 日本鉄鋼協会 2019 年度「水素脆化の基本要因と実用課題」フォーラム第 3 回会合 (2020 年 1 月)                                                     |
| メカニカルクリンチ接合体の水素環境下における割れ形成メカニズムとその抑制方法の考察                                                             | 今 富 大 介<br>佐々木 大 輔                                                    | ※1                           | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                                       |
| 軟鋼-アルミニウム接合体における引張せん断破壊挙動のき裂進展過程と水素の影響                                                                | 内 藤 早 希<br>佐々木 大 輔                                                    | ※1                           | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                                       |
| 鉄炭素混合粉とパルス通電を用いたき裂補修の開発                                                                               | 室 井 航 大<br>佐々木 大 輔<br>池 田 鍊 太                                         | ※1<br>※2                     | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                                       |
| 高専における少人数影響とヒヤリハット報告を利用した安全教育とその展開                                                                    | 佐々木 大 輔<br>松 岡 武 史<br>藤 岡 潤<br>泉 野 浩 嗣<br>加 藤 亨<br>馬 田 靖 彦<br>満 武 翔 太 | 金沢大学<br>石川高専<br>石川高専<br>石川高専 | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                                       |
| 熱処理による軟鋼-アルミニウムメカニカルクリンチ接合体の耐水素脆化特性の向上                                                                | 吉 崎 綾 人<br>佐々木 大 輔                                                    | ※1                           | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume (2020 年 1 月)                                                                       |
| プラズマ・粒子法による疲労き裂補修及び充填率と焼結温度の影響                                                                        | 池 田 鍊 太<br>佐々木 大 輔<br>室 井 航 大                                         | ※2<br>※1                     | 日本鉄鋼協会第 179 回春季講演大会 (2020 年 3 月)                                                                            |
| メカニカルクリンチ接合体の引張せん断破壊に及ぼす材料内水素と微視的損傷の影響                                                                | 佐々木 大 輔<br>今 富 大 介                                                    | ※1                           | 日本鉄鋼協会第 179 回春季講演大会 (2020 年 3 月)                                                                            |

※1 本学科学生

※2 専攻科学生

|                                                                 |   |                                                      |                                                   |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 軟鋼-アルミニウムクリンチ接合体における転位の蓄積が水素脆化に与える影響                            | { | 今 富 大 介 ※1<br>佐々木 大 輔                                |                                                   | 日本鉄鋼協会第 179 回春季講演大会<br>(2020 年 3 月)                                          |
| 疲労寿命とき裂成長速度に及ぼすパルス通電焼結と微粒子による補修の影響                              | { | 志 岐 瑞 帆 ※2<br>佐々木 大 輔                                |                                                   | 日本鉄鋼協会第 179 回春季講演大会<br>(2020 年 3 月)                                          |
| First-principles study of Ba-doped LaYbO <sub>3</sub> supercell | { | Yuki Obukuro<br>Yuji Okuyama<br>Shigenori Matsushima | University of Miyazaki<br>NIT, Kitakyushu College | 13th Pacific Rim Conference of Ceramic Societies (PACRIM13)<br>(2019 年 10 月) |
| ランタノイドを添加した ZnFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の合成と結晶構造解析         | { | 中 島 美 徳 ※2<br>永 長 久 寛<br>小 袋 由 貴                     | 九州大学<br>九州大学                                      | 2019 年度日本セラミックス協会九州支部秋季研究発表会・九州環境セラミックス討論会 (2019 年 11 月)                     |
| 有機酸錯体法による亜鉛フェライトの調製と光学特性                                        | { | 園 田 瑞 歩 ※2<br>村 岡 幸 樹 ※2<br>奥 山 哲 也<br>小 袋 由 貴       |                                                   | 第 25 回高専シンポジウム in Kurume<br>(2020 年 1 月)                                     |
| p 型酸化物半導体微粒子の低温合成と微細構造制御                                        | { | 小 袋 由 貴<br>緒 方 智 希 ※1<br>栗 山 佳 也 ※1<br>武 藤 浩 行       | 豊橋技術科学大学                                          | 2019 年度先進的技術に関するシンポジウム (2020 年 3 月)                                          |

一般科目 (理科系)

| 論文・著書等題目                                                                         | 氏 名                                                   | 発表した誌名, 巻・号 (年・月)                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vector bundles, isoparametric functions and Radon transforms on symmetric spaces | { Yasuyuki Nagatomo<br>Masaro Takahashi               | MEIJI UNIVERSITY<br>Osaka J. Math. 56 (October 2019)                                                                        |
| Open Mapping Theorems with Finite Fibres for C-spaces                            | 菺 田 智恵子                                               | Scientiae Mathematicae Japonicae, 82-3 (2019), pp. 273-280.                                                                 |
| A short proof for $tc(K)=4$                                                      | { Norio Iwase<br>Michihiro Sakai<br>Mitsunobu Tsutaya | Kyushu University<br>Kyushu University<br>Kyushu University<br>Topology and its Applications 264 pp. 167 - 174 (2019 年 9 月) |

| 講 演 題 目          | 氏 名     | 発表した学会, 講演会名 (年・月)              |
|------------------|---------|---------------------------------|
| 対称空間上の等径関数とベクトル束 | 高 橋 正 郎 | 部分多様体論・湯沢 2019<br>(2019 年 11 月) |

※1 本学科学生  
※2 専攻科学生

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| マクスウェル方程式と電磁波                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>井上 柊 太 ※1</li> <li>天 野 謙 ※1</li> <li>江 崎 隼 矢 ※1</li> <li>梶木屋 裕 斗 ※1</li> <li>中 原 駿 介 ※1</li> <li>酒 井 道 宏</li> </ul>                                                                        |           | 第25回高専シンポジウム in Kurume<br>2020年1月                                                                                     |
| 位相的データ解析～やわらかい数学を用いた他分野への応用～                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>元 田 航 大 ※1</li> <li>磯 崎 遼 斗 ※1</li> <li>檜 原 晃 都 ※1</li> <li>竹 下 真 央 ※1</li> <li>新 町 英 駿 ※1</li> <li>酒 井 道 宏</li> </ul>                                                                     |           | 第25回高専シンポジウム in Kurume<br>2020年1月                                                                                     |
| 曲率に関する4学科のアプローチの相違点                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>小笠原 笙 真 ※1</li> <li>井 上 暁 登 ※1</li> <li>田 島 菜津美 ※1</li> <li>草 場 祐 輝 ※1</li> <li>平 山 龍 斗 ※1</li> <li>酒 井 道 宏</li> </ul>                                                                     |           | 第25回高専シンポジウム in Kurume<br>2020年1月                                                                                     |
| 上級生に対する有機的な数学アクティビティ・ラーニングの実践                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>川 嶋 克 利 現:大阪産業大学</li> <li>酒 井 道 宏</li> <li>松 田 康 雄 現:長崎大学</li> </ul>                                                                                                                       |           | 第25回高専シンポジウム in Kurume<br>2020年1月                                                                                     |
| 研究者が教える高専での数学・物理・化学と工学教育コンテンツ                                                                  | 酒 井 道 宏                                                                                                                                                                                                                           |           | 第8回九州工学教育協会シンポジウム<br>2019年7月                                                                                          |
| Contractible edges on longest cycles in a 3-connected graph                                    | 中 村 駿 介                                                                                                                                                                                                                           | ※3 現久留米高専 | 27th British Combinatorial Conference (2019年7月)                                                                       |
| 3-連結グラフにおける最長閉路上の可縮辺数について                                                                      | 中 村 駿 介                                                                                                                                                                                                                           | ※3 現久留米高専 | Japanese Conference on Combinatorics and its Applications 2019・離散数学とその応用研究集会 2019・スペクトラルグラフ理論および周辺領域第8回研究集会 (2019年8月) |
| Forbidden triples on a finite set of 4-connected graphs                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Edilberto C. Cuaresma Jr アテネオ大学</li> <li>Reginaldo M. Marcelo アテネオ大学</li> <li>Agnes D. Garciano アテネオ大学</li> <li>江 川 嘉 美 東京理科大</li> <li>小 谷 佳 子 東京理科大</li> <li>中 村 駿 介 ※3 現久留米高専</li> </ul> |           | The 22nd Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games (2019年9月)                         |
| A new lower bound of the number of contractible edges on longest cycles in a 3-connected graph | 中 村 駿 介                                                                                                                                                                                                                           | ※3 現久留米高専 | 5th Bordeaux Graph Workshop (2019年10月)                                                                                |
| 4-連結グラフの有限集合を生成する禁止条件                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Edilberto C. Cuaresma Jr アテネオ大学</li> <li>中 村 駿 介 ※3 現久留米高専</li> </ul>                                                                                                                      |           | 2019年度応用数学合同研究集会 (2019年12月)                                                                                           |

※1 本学科学生  
 ※2 専攻科学生  
 ※3 東京理科大  
 ※4 立命館大学大学院/日本学術振興会特別研究員

|                                                          |   |                           |                 |                                  |
|----------------------------------------------------------|---|---------------------------|-----------------|----------------------------------|
| F 理論における特異点の incomplete resolution と half-hypermultiplet | { | 簡 直 人<br>溝 口 俊 弥<br>谷 太 郎 | 総研大<br>KEK, 総研大 | 日本物理学会第 75 回年次大会<br>(2020 年 3 月) |
|----------------------------------------------------------|---|---------------------------|-----------------|----------------------------------|

一般科目 (文科系)

| 論文・著書等題目                                                                                             | 氏 名                    | 発表した誌名, 巻・号 (年・月)                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| 博士学位論文「村山知義論 演劇運動における基礎的研究」                                                                          | 鴨 川 都 美                | 2019 年 9 月 学位授与                                  |
| Japanese Literature and Art: Building the Digital Archive of Woodblock Kuchi-e Prints and Its Impact | Kana Tsuneki ※4 現久留米高専 | Art Research, Special Issue (01) (February 2020) |
| 論理的思考力を養う歴史教育—アクティブラーニング型授業の実践事例として—                                                                 | 岡 本 和 也                | 『日本高専学会誌』第 25 巻 第 1 号 (2020 年 1 月)               |
| (自主) 規制される長崎原爆の語り—被爆者の多様性を隠す「被爆者」というラベル—                                                             | 横 溝 彰 彦                | 九州コミュニケーション研究、第 17 号 (2019 年 9 月)                |

| 講 演 題 目                         | 氏 名               | 発表した学会, 講演会名 (年・月)                                                                                                                            |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 村山知義「(ルポルタージュ) 石炭の中の人生」の〈記録性〉   | 鴨 川 都 美           | 昭和文学会 (2019 年 11 月)                                                                                                                           |
| 小説を離れた口絵: 春陽堂『江戸錦』を事例に          | 常 木 佳 奈 ※4 現久留米高専 | 2019 東アジア次世代フォーラム要旨集 発行 (2020 年 2 月)                                                                                                          |
| 書物の〈装い〉: 江戸から現代までの文学関連書を事例に     | 常 木 佳 奈 ※4 現久留米高専 | New Frontiers in Japanese Digital Humanities: A Collaborative Workshop, "Transcribing Japanese Cursive Texts from the Edo Period (2019 年 9 月) |
| 文学作品と絵画: 近代木版口絵の制作に携わった人びととその関係 | 常 木 佳 奈 ※4 現久留米高専 | 2019 年度第 2 回日本出版学会関西支部会 (2019 年 7 月)                                                                                                          |
| 近代木版口絵の資料                       | 常 木 佳 奈 ※4 現久留米高専 | 第 61 回 ARC セミナー (2019 年 7 月)                                                                                                                  |

※1 本学科学生  
 ※2 専攻科学生  
 ※3 東京理科大  
 ※4 立命館大学大学院/日本学術振興会特別研究員

Japanese Literature and Art: Building  
the Digital Archive of Woodblock  
Kuchi-e Prints and Its Impact

Kana Tsuneki

※4 現久留米高専

Freie Universität Berlin - Kobe  
University - Ritsumeikan University  
Joint Workshop on 'Landscape and  
New Media in Art, Film and Theatre'  
(June 2019)

論理的思考力を養う歴史教育—アクテ  
ィブラーニング型授業の実践事例とし  
て—

岡本和也

『令和元年度国立高等専門学校九州沖  
縄地区教員研究集会』大分工業高等專  
門学校 (2019年11月)

---

※1 本学科学学生

※2 専攻科学学生

※3 東京理科大

※4 立命館大学大学院／日本学術振興会特別研究員





## 2019年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目

## 機 械 工 学 科

| 研 究 題 目                       | 学 生 氏 名                |
|-------------------------------|------------------------|
| 往復動EHL条件下でのグリースの油膜形成に関する研究    | { 奈 須 匡 哉<br>濱 野 嵩 将   |
| AIを組み込んだ機械の設計に関する研究           | ア ン                    |
| VRを用いた鋳造体験教材の開発               | { 國 武 太 智<br>轟 直 人     |
| 小型歯車試験機の設計・製作                 | 宮 原 統 馬                |
| エアロゾルデポジション法における付着効率改善への取り組み  | { 穴 井 宙<br>光 武 裕 介     |
| 微粒子ピーニングによる表面改質               | { 井 上 湧 太<br>大 川 豪 輝   |
| 光触媒による水の浄化                    | { 小 西 玲 生<br>田 子 森 祐 弥 |
| 薄鋼板へのレーザー焼入れに関する研究            | 浦 海 人                  |
| 黄銅製ラックの歯切りによる加工ひずみとその矯正に関する研究 | 松 清 泰 平                |
| 木材の曲げ疲労試験における負荷制御に関する研究       | 浅 井 翔 吾                |
| ボルト2本で接合したスギの継手強度に関する研究       | 井 手 佑 介                |
| 切欠き材の疲労強度実験式に関する研究            | { 中 野 宏 俊<br>南 雄 太     |
| 切欠き材の静的強度実験式に関する研究            | { 原 口 直 輝<br>横 須 晴 彦   |
| ソレノイドの設置角度による超電導モータの特性に関する研究  | { 藤 田 湧 樹<br>松 岡 嶺 仁   |
| マイコンを用いた3自由度パラレルリンク装置の制御と特性評価 | 滝 下 莉 菜                |
| 3自由度パラレルリンク装置の位置制御精度向上について    | ド ラ ム                  |
| MR流体による揺動型アクチュエータの受動制御        | { 野 見 山 太 聖<br>松 永 夏 己 |
| 小型MRブレーキによる倒立振子の振り上げ制御        | 西 津 裕 一 朗              |
| 小型ディーゼル機関性能へ及ぼす燃料中微細気泡ガス種の影響  | { 神 本 祐 輔<br>川 内 智 博   |

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| 大型船用ディーゼル機関用微細気泡混入装置の開発      | { 瓜 生 司<br>元 松 東 吾   |
| Basin 多重効用複合型太陽熱蒸留器の改良       | { 江 島 収 樹<br>高 江 大 樹 |
| スターリングエンジンの製作と製作マニュアルの作成     | 大 家 迅                |
| クロスフロー風車高出力化のための集風ケーシングの性能改善 | 川 原 佑 太              |
| 揚・抗力型ハイブリッド垂直軸風車の可能性に関する研究   | 中 原 凌                |
| 小水力向け水車実験装置の設計・製作            | 小 池 貴之               |

電 気 電 子 工 学 科

| 研 究 題 目                                                  | 学 生 氏 名   |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| CentOS7 上の Web サーバーに対する OWASPZAP による脆弱性診断の実施とその活用方法      | 岩 隈 依 辰   |
| 弓曳童子の現代技術を用いた復元に関する基礎的研究-機械学習計算結果の検証用に特化した機構の製作-         | 上 田 咲     |
| 全デジタル最小ハミング距離検索連想メモリおよび最小マンハッタン距離検索連想メモリに関する研究           | 上 野 高 志   |
| テラヘルツ光によるゴム評価のためのユーザーフレンドリーなデータ処理ソフトウェアの開発               | 内 野 晴 就   |
| GNS3 による久留米高専学生寮の仮想ネットワーク構築と GNS3 のパフォーマンス評価             | 大 石 幸 斗   |
| 試薬投与の刺激によりヒト由来がん細胞から放出される顆粒の観察と分析                        | 木 原 航 太   |
| 音声信号のリアルタイム分析とその応用に関する研究                                 | 高 着 雄 大   |
| 電化道路における最大有能電力効率に関する研究                                   | 古 賀 直 輝   |
| Docker 上に構築されたサイバーアタック・プログラムの VirtualBox 内 UbuntuOS への移植 | 真 田 淳 平   |
| E 級増幅回路を用いた電化道路用 RF インバータ回路作製に関する研究                      | 篠 崎 海 人   |
| FDTD 法を用いた人体頭部モデルの解析                                     | 新 郷 空     |
| カオスボルツマンマシンのレザバール計算への応用                                  | 末 永 るり子   |
| 自励式かご形誘導発電機への直並列可変リアクトルの付加の検討                            | 田 口 稔 樹   |
| 大気圧低温プラズマジェットにおけるヘリウム流出のシミュレーション                         | 田 中 謙 汰   |
| 制御した自己音声の聴取が本人発話に及ぼす影響に関する研究                             | 鶴 野 裕 也   |
| 直流電圧印加時のゴムの電流曲線の分析                                       | 手 嶋 虎 太 郎 |

|                                                                                                                                                       |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 強磁性材料の非破壊評価システムの開発に関する研究                                                                                                                              | 徳 永 武 尊                 |
| 溶液コート法を用いた多孔質シリカ膜の作成                                                                                                                                  | 富 岡 龍太郎                 |
| 植物成長観察のための測定・分析システムの開発                                                                                                                                | 永 松 直 樹                 |
| 複数の自走型センサーユニットで構成する実践教育教材の開発                                                                                                                          | 西 畑 颯 人                 |
| 低電力 IoT デバイスに向けたニューロン CMOS インバータを用いたフラッシュ型 A/D 変換回路に関する研究                                                                                             | 乗 富 綾 乃                 |
| 自励式かご形誘導発電機への直列リアクトル付加時の発電電圧特性の計算                                                                                                                     | 橋 本 凌                   |
| Development of Rubik's cube auto solver - Basic research for the development of hardware with a combined solution searching unit and actuation unit - | パディージャトーレス<br>アレハンドロ 大樹 |
| 浮遊電極を付加した大気圧低温プラズマジェット中の電子密度・温度のレーザートムソン散乱法による計測                                                                                                      | 原 口 大 樹                 |
| マークシートによる試験・アンケートの採点・データ管理支援システムの開発                                                                                                                   | 俵 山 怜 瑠                 |
| 実ネットワークと接続した GNS3 仮想ネットワークの構築と検証                                                                                                                      | 廣 瀬 裕 也                 |
| 光散乱現象を利用したレーザービーム品質測定に用いる CT 法プログラムの検討                                                                                                                | 松 尾 真 伸                 |
| 磁界センサの特性解析における磁心の比透磁率の折れ線近似の方法について                                                                                                                    | 松 岡 翔 平                 |
| 特定目的型ロボットの開発に関する研究                                                                                                                                    | 三 好 理 稀                 |
| 空心単層ソレノイドコイルの自己共振周波数の計算図表化                                                                                                                            | 山 下 勇 人                 |
| 色や形に特徴を持つキャラクターの機械学習による判別に関する基礎的研究                                                                                                                    | 山 脇 正 啓                 |
| 直流バイアス差動方式磁界センサの高感度・高分解能化に関する研究                                                                                                                       | 吉 田 智 哉                 |
| 光散乱現象を利用したレーザービーム品質測定システムの精度改善                                                                                                                        | 吉 村 笙 吾                 |

制 御 情 報 工 学 科

| 研 究 題 目                           | 学 生 氏 名               |
|-----------------------------------|-----------------------|
| HEVC イントラ予測処理における CU 分割の効率化に関する研究 | 岩 橋 裕 航               |
| VR 空間上での物体の破壊表現についての検討            | { 永 瀬 旭<br>平 島 佳 輝    |
| グルコース生産装置シミュレータにおける制御システムの開発      | { 池 田 成 那<br>大 山 隆 太郎 |
| 木材の曲げ疲労試験機における制御システムの開発           | 松 隈 健 太<br>渡 邊 悠 斗    |

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| 超音波帯域まで出力可能なパワーアンプの製作                            | 宇 土 侑 花                |
| 顔認識と Semi Global Matching を用いた距離の計測              | 大 平 拓 磨                |
| 顔の向きで操作するサーバクライアント方式遠隔ロボットシステム                   | 瀬 川 開 新                |
| 対向 2 輪型ロボットの運動学の解析と制御シミュレーション                    | 田 中 志 穂                |
| BERT を用いた英文前置詞誤り訂正                               | 相 園 晃 佑                |
| 歌詞に基づく自動メロディ生成                                   | 山 田 桃 奈                |
| L1 ノルム正則化と L1 ノルム誤差を用いた畳み込みスパースコーディングに基づく分散圧縮符号化 | 近 藤 華                  |
| 平滑化 L0 ノルム正則化と L1 ノルム誤差を用いた多層特徴抽出によるクラス分類        | 高 梨 瑞 希                |
| 非負制約を用いた畳み込み型辞書学習                                | 豊 田 桃 子                |
| 多層の畳み込みスパースコーディングによるクラスタリング                      | 堤 幸 太 朗                |
| リーダビリティ算出のための文法情報に基づいた英文評価・関係代名詞に焦点を当てて          | 森 野 清 蓮                |
| リーダビリティ算出のための文法情報に基づいた英文評価・to 不定詞に焦点を当てて         | 江 島 樹                  |
| リーダビリティ算出のための構造情報に基づいた英文評価・構文木とチャンクに焦点を当てて       | 三 浦 拓 朗                |
| SVM を用いたリーダビリティ算出器の作成・関係代名詞、to 不定詞、チャンク情報を中心に    | 牟 田 大 輝                |
| ORB-SLAM2 に基づいた次世代環境地図作成技術に関する研究                 | 江 草 亮 太                |
| 環境地図更新のための車載カメラを用いた路面情報取得に関する研究                  | 岸 川 拓 磨                |
| モバイル端末を用いた深層学習による道路損傷検出                          | クマール ピユース 美来           |
| モバイル端末を用いたクラック検出アプリケーションの開発                      | 三 浦 晴 揮                |
| 低電流密度駆動型 STT-RAM 研究開発に向けた電流注入磁化反転                | { 小 川 洸<br>富 永 拓 樹     |
| スピントランジスタ研究開発に向けたスピンバルブ効果                        | { 松 尾 浩 輝<br>山 本 健 士 郎 |
| 外乱応答指定能動的な外乱除去器の設計                               | 河 野 奨 平                |
| Leap Motion を用いたスカラロボットアームの相対移動                  | 高 巢 彩 七                |
| Drone 操縦者に係る心理的負担の定量評価                           | { 井 口 大 地<br>大 磯 拓 途   |
| 眼底血管形状の自動分類に向けたデータの規格化に関する研究                     | 井 上 陽 水                |
| 骨格検出情報に基づいたサッカーにおける選手位置の推定と俯瞰画像の作成               | 木 下 柊 作                |

|                                                |         |
|------------------------------------------------|---------|
| セファログラムにおけるグラフカットによる部位抽出に向けた前景・背景領域の指定手法に関する研究 | 富 康 陸 斗 |
| 野球得点シミュレーションにおける制限付き組み合わせ最適化によるメンバーの選出および打順の決定 | 細 見 大 志 |

## 生物応用化学科

| 研 究 題 目                                                           | 学生氏名      |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 西洋ワサビペルオキシダーゼと 1-ヒドロキシベンゾトリアゾールを用いたイソプレングム分解反応の分子量測定による評価         | 井 浦 健     |
| 混練条件の異なるニトリルゴム中のゴム配合剤の分散評価                                        | 石 井 沙 弥   |
| クマリン及びその誘導体の抗菌作用の比較                                               | 一 星 歩 実   |
| トシラート基質の高求核性溶媒中におけるアジドクロックの適用性の検討                                 | 井 上 愛 梨   |
| 1-(4-Methoxyphenyl)ethyl 3,5-Dinitrobenzoate のソルボリシスにおけるアジドイオンの効果 | 井 上 翔 貴   |
| 会合性ドナー・アクセプター型色素の室温リン光特性と水溶化の検討                                   | 小 川 祐 太   |
| 天然フィラーを配合したゴム材料に関する研究⑩—各種特性に及ぼす混練条件の影響—                           | 鬼 木 秋 実   |
| ミオグロビンと 1-ヒドロキシベンゾトリアゾールを用いたイソプレングム分解反応の分子量測定による評価                | 尾 花 諒 紀   |
| パーフルオロアルキル基を有する光照射濡れ性制御ポリイミド                                      | 小 山 田 優 汰 |
| スピロピラン骨格を有するフッ素化ポリイミドの光照射による表面濡れ性可逆制御(1)                          | 片 山 修 嘉   |
| ZnO 量子ドット封入 DPPC リポソームの調製                                         | 杉 天 斗     |
| ゴム分解残渣中の乳酸菌代謝促進物質の解析                                              | 高 木 香 琳   |
| 乳化液膜によるスズの抽出挙動に及ぼす各種操作条件の影響                                       | 高 倉 雅     |
| 西洋ワサビペルオキシダーゼとリノール酸を用いたイソプレングム分解反応の分子量測定による評価                     | 田 中 風 汰   |
| ドナー・アクセプター型蛍光色素のソルバトクロミズム及びメカノクロミズム発光特性                           | 田 中 佑 磨   |
| 農薬による毒性評価のための藻類継代培養法の検討                                           | 東 福 伶 奈   |
| 1-(4-Methoxyphenyl)-2,2,2-trifluoroethyl cation の反応性における溶媒効果      | 永 岡 梨 香   |
| 九州におけるアリノタイマツ生育地周辺土壌藻について                                         | 中 島 広 颯   |
| 九州地方に生育する日本産アリノタイマツ地衣菌の rRNA コード領域における分子系統解析                      | 中 村 野 乃 花 |
| 海洋性シアノバクテリアにおける光合成色素合成酵素 PebB の発現プラスミドベクターの構築                     | 新 比 叡 真 紀 |
| TOA を担体として用いた乳化液膜によるロジウムの抽出に及ぼす各種操作条件の影響                          | 西 岡 怜 樹   |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 小森野の花弁からの高生地発酵力と独特の香りを有する <i>Saccharomyces</i> 属酵母の探索   | 原 侑 里     |
| ソルボリシス中に生成するイオン対と外部求核剤との反応に関する研究                        | 半 田 雄 也   |
| プラズマ照射による大腸菌への影響                                        | 福 永 宗一朗   |
| オオムギの発芽に関連した KAO-1 プロモータ領域多型に関する研究-野生種と栽培種の世界分布とその特性-   | 三 井 瑛 司   |
| スズ添加系におけるロジウム抽出に関する基礎研究                                 | 溝 田 将 士   |
| スピロピラン骨格を有するフッ素化ポリイミドの光照射による表面濡れ性可逆制御(2)                | 宮 津 絢 斗   |
| アジドイオン存在下における pentafluorobenzoate の solvolysis 及ぼす溶媒の効果 | 牟 田 冬 馬   |
| 各種抽出剤を用いたスズの抽出に関する基礎研究                                  | 森 田 裕 貴   |
| cpDNA/nDNA 比を基にしたイチョウの葉緑体存在量の新規指標                       | 山 田 光 洋   |
| 室温リン光特性を有するヘテロ芳香族化合物の創製                                 | 山 根 奏 太 朗 |
| TOMAC を担体として用いた乳化液膜によるロジウム抽出に及ぼす各種操作条件の影響               | 横 山 祐 太   |
| ゴム分解微生物 MOE-1 の分解能向上のための変異体作成と生育・染色条件の検討                | 芳 野 いづみ   |
| ミオグロビンとリノール酸を用いたイソプレングム分解反応の分子量測定による評価                  | ダニエル      |

材 料 工 学 科

| 研 究 題 目                                                        | 学 生 氏 名 |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| 高 Cr 鋳鉄の連続冷却特性に及ぼす W 等量の影響                                     | 青 柳 匠 海 |
| Ni を焼結助剤とした SiC 焼結体の作製                                         | 秋 吉 は な |
| 焼結温度の異なる 2 種類の金属粉での傾斜機能材料の作製                                   | 天 本 も え |
| TiO <sub>2</sub> 上に担持された Au ナノ粒子のシンタリング抑制に関する研究                | 石 田 剛 志 |
| Al を添加した Cr 無添加 Fe 基 ODS 鋼原料混合粉末の加熱変化                          | 石 橋 英 俊 |
| Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZrO <sub>2</sub> 複合酸化物の調製と色彩評価 | 磯 村 綾 恵 |
| メカニカルクリンチ接合体の水素環境下における割れ形成メカニズムとその抑制方法                         | 今 富 大 介 |
| 有機酸錯体法による CaFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の調製とキャラクタリゼーション     | 緒 方 智 希 |
| 振幅条件の異なる A5056 製ボルトの疲労破壊組織の解析                                  | 緒 方 みゆり |
| 化学的沈殿法による WO <sub>3</sub> ナノ粒子の沈殿剤フリー合成                        | 片 山 遥   |

|                                                                     |         |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| 多合金白鑄鉄の熱処理特性に及ぼす Nb 添加の影響                                           | 久 家 和 浩 |
| 大気中で加熱した浸炭用鉄・グラファイト混合粉の微細組織                                         | 國 武 宙 衛 |
| 有機酸錯体法による $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ の調製と Zr の添加効果          | 栗 山 佳 也 |
| クエン酸浴廃液からの Ni 回収法の探索                                                | 國 分 雅 斗 |
| 振動鋳型を用いた Al 合金の結晶粒微細化機構の解明                                          | 権 藤 晴 也 |
| Pt/TiO <sub>2</sub> 複合粒子の触媒活性に関する研究                                 | 田 島 智 晃 |
| 鉄・グラファイト混合粉による酸化タングステンの還元処理                                         | 靄 拓 巳   |
| 鉄・グラファイト・酸化マンガン混合粉中で加熱した高炭素鋼の微細組織                                   | 鶴 田 若 菜 |
| Cr 無添加 Fe 基 ODS 鋼原料混合粉末の加熱変化                                        | 手 島 麟太郎 |
| 戦国時代のたたら製鉄における軟鋼の製造方法についての考察                                        | 手 嶋 健 人 |
| 軟鋼-アルミニウムクリンチ接合体における引張せん断破壊時のき裂進展挙動と水素の影響                           | 内 藤 早 希 |
| 高 Cr 鑄鉄の破壊じん性値に及ぼす C 量の影響                                           | 中 島 薫 乃 |
| Zn-Zr 合金電析挙動に及ぼす PEG の影響                                            | 中 園 ひかる |
| 純マグネシウムの冷間圧延に及ぼす初期組織の影響                                             | 中 西 賢 斗 |
| ゾル-ゲル法による Sr 添加ディオプサイド系セラミックスの合成                                    | 野 口 雅 基 |
| 重畳パルス電解による Ag-Sn 合金電析                                               | 八 田 知 也 |
| NiO 前駆体の合成時間短縮を目的とした均一沈殿法の改良                                        | 濱 本 心 綺 |
| Al-Si 共晶材料を用いたパルス通電焼結のメカニズム解明                                       | 福 田 直 也 |
| パルス通電焼結による球状銅粉を用いた Cu-Cr ヒートシンク材料の作製                                | 藤 井 相 瑠 |
| 真空下で鉄粉浸炭した低炭素鋼板の微細組織                                                | 本 田 隆 文 |
| パルス通電焼結法を用いた薄片材料の作製に関する研究                                           | 松 浦 麦   |
| 有機酸錯体法による $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ 複合酸化物の調製とキャラクターゼーション | 松 園 源 治 |
| 鉄炭素混合粉とパルス通電焼結を応用した長いき裂補修方法の開発                                      | 室 井 航 大 |
| 水熱合成により ZnO ナノワイヤ化を目指した結晶成長メカニズム基礎研究                                | 梁 川 利 貴 |
| Er 添加 ZnO ナノ粒子の構造解析および近赤外蛍光発光特性に関する研究                               | 山 本 滋 登 |
| 軟鋼-アルミニウム接合体の引張せん断強度に与える水素と熱処理の影響                                   | 吉 崎 綾 人 |
| 低ガス圧力・低パワー環境下で成膜した AlN 薄膜の化学結合状態解析                                  | 吉 塚 みずほ |

専攻科 (機械・電気システム工学専攻)

| 研 究 題 目                                                  | 学 生 氏 名 |
|----------------------------------------------------------|---------|
| マグネシウム製歯車の実用化に関する基礎的検討                                   | 上 野 虎太郎 |
| Ecoding と ShadowingPlayer 開発 (Android 版)                 | 内 田 広 夢 |
| L1 誤差を用いたスパース辞書による分散圧縮符号化                                | 大 石 つぐみ |
| 解答不可能な問題に対応する質問応答システムの改良                                 | 大 澤 功 記 |
| コンピュータビジョンに基づいた自動運転のための行動予測システムに関する研究                    | 甲斐田 新乃輔 |
| 音声のホルマント情報を制御する音声言語学習補助システムに関する研究                        | 神 崎 潤一郎 |
| 微細気泡燃料による小型ディーゼル機関の燃費改善メカニズムの解明                          | 工 藤 達 司 |
| 低燃費競技用超小型ディーゼル機関の燃費性能向上に関する研究                            | 藏 原 幹 弥 |
| パラレルリンク機構を用いた振り子安定制御法の模索                                 | 合 屋 佑 哉 |
| 不安定系に対する能動的な外乱除去制御器の安定解析及びパラメータ調整法                       | 古 賀 哲 徳 |
| 音響や音声の聴取が発話音声に及ぼす影響に関する研究                                | 小 宮 大 知 |
| 往復動 EHL における油膜挙動に関する研究                                   | 最 所 僚 麻 |
| パラボラ反射鏡を用いた下方加熱式多重効用型太陽熱蒸留器の研究                           | 堺 大 翔   |
| 無人プラントにおける配管パイプの遠隔打音検査システムに関する研究                         | 酒 見 真   |
| コンピュータビジョンに基づいた舗装道路クラック検出に関する研究                          | 塩 塚 大 気 |
| 脳型演算のためのアナログ集積回路の研究                                      | 長 佳 蓉 子 |
| 言語モデルを用いた感情分析のための学習モデルの改良                                | 野 口 涼 真 |
| 畳み込み辞書学習を用いたクラス分類の検討                                     | 平 川 智 也 |
| PC サウンド入出力を用いた超音波による距離の計測に関する研究                          | 平 嶋 莉 奈 |
| 低コスト・低消費電力不揮発性メモリの開発                                     | 藤 木 凱   |
| 8ch サウンド出力を用いた 4 軸ロボットアーム 2 本による物体把持に関する研究               | 星 隈 博 允 |
| コンピュータビジョンに基づいた高度道路交通システムに関する研究<br>— 顔画像認識を用いた運転手の状態推定 — | 松 末 三 星 |
| 磁界センサにおける磁束分布の計算に関する研究                                   | 満 生 晃 樹 |
| 非負制約および S/P 変換を用いた畳み込み辞書学習によるパターン認識                      | 溝 上 智 仁 |



|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| MR 流体を用いた持ち上げ操作の受動制御           | 村 上 奨   |
| コンピュータビジョンに基づいた空洞位置推定手法に関する研究  | 山 木 克 斗 |
| 垂直軸揚力型風車の性能改善のためのガーニーフラップ適用の検討 | 吉 元 大 信 |

## 専攻科 (物質工学専攻)

| 研 究 題 目                                    | 学 生 氏 名 |
|--------------------------------------------|---------|
| プラズマ・粒子法による疲労き裂補修及び充填率の影響                  | 池 田 錬 太 |
| 自動変態点測定装置を用いた高 Cr 鋳鉄の残留オーステナイト分解挙動の解析      | 今 村 直 也 |
| 高 Cr 鋳鉄の破壊じん性値に及ぼす熱処理条件の影響                 | 坂 口 健 太 |
| エチレンプロピレンジエン (EPDM) ゴムの各種特性評価及び微生物分解に関する研究 | 坂 田 凌 平 |
| 異種元素ドーブした $ZnFe_2O_4$ の調製とキャラクタリゼーション      | 園 田 瑞 歩 |
| 鉄粉浸炭法における鉄粉フリー領域の導入効果                      | 豊 福 朋 也 |
| パーフルオロアルキル基を有するポリイミドの合成と物性                 | 原 江 希   |
| 光合成アンテナの構築に関与する新規鉄硫黄タンパク質の生化学解析            | 原 口 大 和 |
| 鉄・グラファイト混合粉中で加熱した酸化鉄の微細組織変化                | 松 尾 誠 也 |
| 工業的応用のためのゴム分解微生物の条件検討                      | 山 口 凌 也 |
| 酸化チタンナノワイヤーの合成と表面での外的分子の吸着脱離に関する考察         | 横 尾 雄 士 |



## 久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規

[平成28年7月21日制定]

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規（平成12年11月8日制定）の全部を改正する。

## 1 掲載する事項の種類と内容

「研究論文」、「総説・解説」「教育研究報告」及びその他の4種類とし、研究論文、総説・解説及び教育研究報告については著者の原著で、未発表のものに限る。

(1) 研究論文 新しいデータ・結論或いは事実を含む独自の研究をまとめたもの

(2) 総説・解説 (a) 総説

それぞれの研究領域における特定のテーマに関して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

(b) 解説

特定の研究領域、学術的テーマなどに関して独自に解説したもの

(3) 教育研究報告 独創性がある教育研究、教育実践、教育改善等の報告

(4) その他 資料、特許紹介、年間発表の論文・著書等及び講演題目、卒業研究題目、専攻科研究論文、学位論文紹介等である。

[資料] : (a) 研究資料

一つの主題について断片的な解説、データの集積及び解析、分析法及び実験法等の内容をもつもので、設計参考データ、計算図表、試験報告、統計等を含む。

(b) 教育資料

高専教育の主題について教育方法の問題点、施行結果、改善策、統計等を主としたもので、高専教育に有用な内容をもつもの

## 2 著作権

(1) 第18巻1号以降の紀要に掲載された論文等の著作権は、久留米工業高等専門学校（以下「本校」と略す。）に帰属する。

(2) 著者は、本校著作権が帰属した論文等の全部又は一部を学術情報として著作者自身で利用する場合は、原則として伺い出ることとする。

## 3 投稿手続き及び原稿の採否決定

(1) 投稿手続：投稿責任者は、紀要投稿申込書、紀要投稿原稿目録・原稿を著者所属学科の紀要編集委員会（以下「委員会」と略す。）委員に提出し、委員会がこれを受理する。

(2) 原稿の採否決定：投稿責任者は、委員会において原稿内容を説明する。この説明及び原稿に基づき、委員会は原稿採否の決定を行う。

## 4 原稿作成要領

下記要領に従い、指定フォーマットで原稿を作成する。

(1) 原稿は、A4縦置き横書きとし、本文及び参考文献・注記は2段組、その他の部分は1段

- 組とする。
- (2) 原稿にはページ番号を入れない。
- (3) 活字体は、和文についてはMS明朝体、英文については Times New Roman を標準字体とする。  
ただし、題目、章、節、項目、参考文献・注記の見出し及び図表の番号部分はゴシック体とする。
- (4) 題目及び執筆者名は、次のとおりとする。
- (a) 題目  
題目は14ポイントのMS明朝体とし、位置は中央とする。
- (b) 執筆者名  
執筆者名は12ポイントのMS明朝体とし、位置は右付けとする。共著者がいる場合は執筆者名をコンマで区切って横に並べ、本校教職員以外の共著者に上付文字「\*1、\*2・・・」を付し、その所属機関を脚注に掲載する。1行におさまらない場合は2行以上にわたってもよい。
- (c) 和文原稿の場合は、英文概要の前に英文題目を14ポイントで中央に位置し、また、英字綴りの執筆者名を12ポイントで右付けに記載する。共著者がいる場合は執筆者名をコンマで区切って横に並べ、本校教職員以外の共著者に上付文字「\*1、\*2・・・」を付す。1行におさまらない場合は2行以上にわたってもよい。  
氏名の英文表記は、執筆者の表記を尊重する。ただし、姓はすべて大文字、名は最初の1字のみ大文字とすることを標準とする。姓と名の順は問わないが、共著者がいる場合は、1論文で統一する。
- (d) 英文原稿の場合、題目・執筆者名は英文のみとし、和文題目・和文執筆者名は記載しない。
- (5) 紀要投稿原稿目録記載の原稿受理年月日と本校教職員以外の共著者の所属機関は、1頁目下方に横線を引き、その下に9ポイントの活字で脚注として記載する。
- (6) 英文概要は、英字1,000文字(約200語)以内とする。横1段組、1行を100字とし、活字は10.5ポイントとする。
- (7) 章・節・項目の見出しは、次のとおりとする。
- (a) 章の見出しは、12ポイントのゴシック体とし、上下10.5ポイントで1行あける。見出し番号初字は2字目とする。数字は算用数字(全角)とし、後ろにピリオドを入れて見出し文をつづける。
- (b) 節、項目の見出しは、10.5ポイントのゴシックとし、上下10.5ポイントで1行あける。見出し番号は、節は2数字、項目は3数字とし、数字間をピリオドで区切る。見出し番号初字は1字目とし、数字は算用数字(全角)とする。見出し番号の後に空白1字を入れて見出し文をつづける。
- (8) 本文は次のとおりとする。
- (a) 和文  
横2段組で22字×46行×2段(2,024字)を1頁とする。ただし、第1

頁および章、節、項目の見出しがあるページはこれより少なくなる。

活字は10.5ポイントとし、改行部の初字は2字目とする。

(b) 英文

横2段組で44字×26行×2段(4,048字)を1頁とする。ただし、第1頁および章、節、項目の見出しがあるページはこれより少なくなる。

活字は、10.5ポイントとし、英文改行部の初字は7字目とする。

(9) 図、表、写真、グラフ等は、次のとおりとする。

(a) 写真とグラフは図として扱う。

(b) 図、表には番号と説明文からなるタイトルを付ける。タイトル番号は10.5ポイントのゴシック体で「図1」、「表1」等と表示する。説明文は、10.5ポイントの標準字体とする。タイトルの位置は、表の場合は上部、図の場合は下部とする。

(c) 図、表はカラーでも良いが、鮮明なものをタイトルとともに本文中に挿入する。

(d) 図、表中の文字は、読み取りやすいようする。

(10) 文献を引用する場合は、本文中の該当箇所に上付文字「<sup>1)</sup>, <sup>2)</sup>, ……」で文献番号を示し、引用した文献を原稿の最後にまとめて次のとおりに記載する。

(a) 9ポイント、ゴシック体で「参考文献」という見出しを付し、上を10.5ポイントで1行あける。見出し初字は2字目とする。

(b) 見出しの次の行から、9ポイント標準字体で文献データを次の順で記載する。なお、各所属学会誌のフォーマットに準じて記載しても良い。

ア) 雑誌の場合は、番号(1), 2), …)、著者名、題目、巻、号、ページ、発行年

イ) 著書の場合は、番号(1), 2), …)、著者名、書名、ページ、発行所、発行年

(11) 注記を付す場合は、本文中の該当箇所に上付文字「<sup>注1)</sup>, <sup>注2)</sup>, ……」で注記番号を示し、原稿の最後(参考文献の後)に「注記」と見出しを付して記載する。改行、活字の大きさ・字体等は参考文献に準ずる。

(12) 上記以外、表記については特に定めはないが、同一論文内において表記を統一して記載すること。(句読点、単位の字体等)

(13) 投稿論文等は、原則として刷り上がり6頁以内になるよう、原稿(図、表、写真を含む。)の総調整をする。ただし、論文の特殊性により委員会の議を経て、6頁まで超過を認めることができる。

(14) 年間発表の論文・著書等及び講演題目の作成に関しては、別に定める。

附 則

この内規は、平成28年7月21日から施行する。

附 則

この内規は、平成29年12月13日から施行する。



令和2年度 編集委員

|      |       |     |                 |
|------|-------|-----|-----------------|
| 委員長  | 富岡寛治  | 教授  | 図書館長            |
| 副委員長 | 奥山哲也  | 教授  | 専攻科主事           |
| 委員   | 平川靖之  | 教授  | 図書館長補           |
| 〃    | 岡本和也  | 准教授 | 教務主事補(国語・人文・社会) |
| 〃    | 笈木宏和  | 准教授 | 専攻科主事補(生物応用化学)  |
| 〃    | 谷野忠和  | 教授  | (機械工学)          |
| 〃    | 村上秀樹  | 准教授 | (電気電子工学)        |
| 〃    | 堺 研一郎 | 准教授 | (制御情報工学)        |
| 〃    | 岩田憲幸  | 准教授 | (材料工学)          |
| 〃    | 横溝彰彦  | 准教授 | (外国語)           |
| 〃    | 赤塚康介  | 准教授 | (体育)            |
| 〃    | 谷 太郎  | 准教授 | (物理・化学)         |

令和3年2月 発行

## 紀要 第36巻

〒830-8555 久留米市小森野一丁目1番1号

編集兼発行 久留米工業高等専門学校

TEL 0942-35-9306

# Memoirs of National Institute of Technology, Kurume College Vol.36 February 2021

|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fracture Criterion for Brittle Notched Materials Based on Elastic Stress Field                                                                                                                                               | Toyomitsu HARADA<br>Kazuya SATOU                                                                                  | 1  |
| Lichens in the Mt. Kurokami (2)                                                                                                                                                                                              | Hiroyuki NAKASHIMA<br>Yoshinori HAGIWARA<br>Yoichi TOMINAGA<br>Masaru MATSUO<br>Kojiro HARA<br>Yoshikazu YAMAMOTO | 7  |
| Molecular phylogenetic analysis based on rRNA sequences of <i>Multiclavula clara</i> mycobiont in Japan                                                                                                                      | Hiroyuki NAKASHIMA<br>Yoshikazu YAMAMOTO                                                                          | 11 |
| A Study on the Choice of Sports based on the Energy Expenditure of the Students in the Physical Education Class                                                                                                              | Shinji RYUTO                                                                                                      | 17 |
| Spintronics introduction for KOSEN students<br>— GMR and TMR effects —                                                                                                                                                       | Ken-ichiro Sakai<br>Tetsuya Okuyama<br>Hiroshi Miki<br>Hideki Murakami<br>Shinya Ohmagari<br>Tsuyoshi Yoshitake   | 25 |
| Attempt to create Power Automate flow to help the extraction and return of class assignment files of remote lectures using Microsoft Teams<br>— To improve the bi-directional communication between lecturers and students — | Shunhei NASU<br>Yuuta AONO<br>Katsuhiro WATANABE<br>Kanji TOMIOKA                                                 | 29 |