

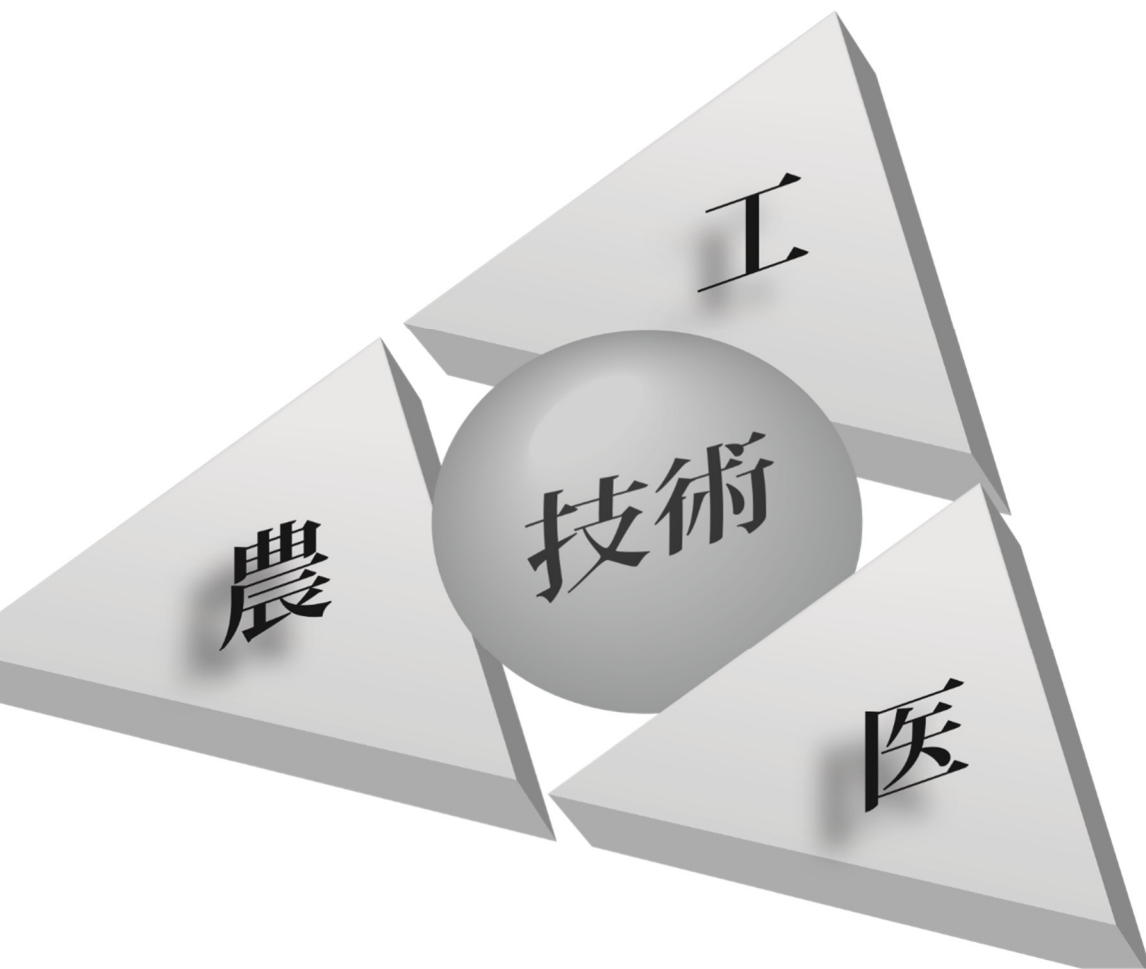
技術部報告

第9集

2023年 5月

鳥取大学技術部

<https://www.tech.tottori-u.ac.jp/>



目次

「技術部報告」第9集発刊に寄せて	i
技術部長 河田康志 (理事 (研究担当, IT 担当)・副学長)	

技術報告

(1) パラフィン包埋切片による植物種子標本作製の条件検討	1
化学バイオ・生命部門 組織解析分野 桑原隼也 ほか	
(2) 依頼分析制度整備に向けた可能性検討ー複雑化・多様化する分析に備えてー	4
生物生産管理部門 乾燥地科学分野 沖田総一郎 ほか	
(3) トマトにおけるサンラックシステム (Dトレイ栽培) の導入について	8
生物生産管理部門 生物生産管理分野 松岡秀晃	
(4) 砂ベッド栽培に適したメロンの品種選定試験について	12
生物生産管理部門 生物生産管理分野 財原大地 ほか	
(5) Power Automate Desktop を利用した業務の半自動化	15
情報システム部門 情報基盤技術分野 立林千里	

活動報告

(1) 鳥取大学技術部発「出前おもしろ実験室」プロジェクトー2021年度活動報告ー	20
化学バイオ・生命部門 機器分析分野 横野瑞希 ほか	
(2) バイオ創薬支援業務について	23
化学バイオ・生命部門 生物化学分野 伊藤麻衣	

(3)	令和3年度「電子工作教室」実施報告	25
	工学技術部門 装置開発分野 河尻直幸 ほか	
(4)	「出前おもしろ実験室」プロジェクトにおける運営支援アルバイトの雇用とその評価	27
	工学技術部門 装置開発分野 笠田洋文 ほか	
(5)	スランプ試験・空気量試験	31
	工学技術部門 社会基盤技術分野 畑岡寛	
(6)	セメントの凝結試験	32
	工学技術部門 社会基盤技術分野 畑岡寛	
(7)	鳥取県版 HUG に関する活動	33
	工学技術部門 社会基盤技術分野 畑岡寛	
(8)	MT 法探査における踏査・選点	36
	工学技術部門 社会基盤技術分野 畑岡寛	
(9)	鳥取砂丘における SP 観測	37
	工学技術部門 社会基盤技術分野 畑岡寛	
(10)	LC-MS/MS の分析メソッド追加作業	38
	生物生産管理部門 乾燥地科学分野 藏増亮佑	
(11)	トウモロコシを通じた「親と子」の食育プログラム活動報告	44
	生物生産管理部門 生物生産管理分野 佐藤健 ほか	
(12)	情報基盤機構の建物改修工事対応について	47
	情報システム部門 情報基盤技術分野 中島清之	
(13)	2022 年度電子工作教室 実施報告	49
	情報システム部門 情報処理技術分野 山田有里子 ほか	

研修報告

- (1) 令和4年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修 令和4年度中国・四国地区
国立大学法人等技術職員組織マネジメント研究会開催報告 57
生物生産管理部門 岩下博通 ほか
- (2) フラワーアレンジメント技術習得の為の研修報告 62
生物生産管理部門 生物生産管理分野 川島真由美
- (3) 中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修 情報システム部門実習の報告 66
情報システム部門 情報処理技術分野 宮田直輝 ほか

技術発表会

- (1) 令和3年度 技術発表会プログラム 68
- (2) 令和4年度 技術発表会プログラム 71

Appendix

- (1) 鳥取大学技術部名簿 (2021年度、2022年度) 74

技術部報告 第9集発刊に寄せて

技術部長 河田 康志
理事（研究担当、IT 担当）・副学長



鳥取大学技術部は、化学バイオ・生命部門3分野（機器分析分野、生物化学分野、組織解析分野）、情報システム部門2分野（情報基盤技術分野、情報処理技術分野）、工学技術部門3分野（機械加工技術分野、装置開発分野、社会基盤技術分野）、生物生産管理部門3分野（乾燥地科学分野、生物生産管理分野、森林資源利用分野）の4部門11分野から構成されています。所属する約60名の技術職員は鳥取地区（地域学部、農学部、工学部）、米子地区（医学部、附属病院）、浜坂地区（乾燥地研究センター）の3地区のほか、岡山県と鳥取県の県境に位置する教育研究林蒜山の森などキャンパス外の附属施設にも配属され、鳥取大学が行う教育や研究、地域貢献の事業に対し幅広く支援を行っています。

医学、工学、農学の実習教育の現場では、学部が掲げる教育目的を達成できるよう、これに係る技術職員は意識を高く持ち、日々の地道な作業をこなしています。また、研究支援の現場では、鳥取大学の特色である乾燥地科学研究や染色体工学・創薬研究等において、教員や研究者とコミュニケーションをとりながら、成果が得られるよう取り組んでいます。

国立大学の現状を見ますと運営費交付金の削減は広く知られるところであり、鳥取大学においても高額な設備機器の共用化だけでなく、研究支援に係る人材の共用化および高度化が重要な課題として挙げられています。そのため、鳥取大学技術部は今年度からの取組みとして、東工大が主催するTCカレッジに人材を送り、高度な機器の運用スキルや設備機器および人材の共用化に向けたマネジメントスキルなどを学ばせてきています。

令和4年8月には鳥取大学と米子高専が主催し、中四国地区国立大学法人等技術職員研修を開催しました。工学、農学、情報に係る中四国の技術職員が参集し、専門分野の実技と共通分野の講義を受講しています。共通分野の講義では宇宙開発に係る研究者の講義を受け、幅広い研究分野や人材によって成り立っていることを知り、大いに刺激をうけた様子が見られました。

今回の技術部報告では上記のような取組みの中で、技術職員一人一人がどのような意識を持って業務に取り組んでいるのか知っていただくとともに、技術部への理解を深めていただきたいと思います。どうぞご理解とご協力を承りますようお願い申し上げます。

技 術 報 告

パラフィン包埋切片による植物種子標本作製の条件検討

○桑原隼也, 杉原弘貢

鳥取大学技術部 化学バイオ・生命部門 組織解析分野

1. はじめに

組織解析分野は、通常業務としてヒトや実験動物の生体試料のパラフィン包埋切片による光学顕微鏡標本を作製している。

本学農学部所属研究者より、この技術を用いた植物種子の標本作製の可否について相談を受けた。調査の結果、種子の標本作製例は見受けられなかったため予備実験として、種子標本作製の可否の検証と観察に堪える標本作製のための条件検討を行った。

2. 方法

研究者より提供された果実のメロン大（受粉後 25 日，約 9cm），メロン中（同 20 日，約 7cm），メロン小（同 10 日，約 4.5cm），キュウリ（同 5 日，約 7.5cm）から、図 1 に示す生体試料標本作製プロトコールに沿って種子標本を作製した。

この際に「種子に割は必要か」「固定による防腐処理は種子組織に必要か」「乾燥種子の使用は可能か」「植物試料で最適な厚さは何 μm か」の 4 項目を検討した。

新鮮な種子を図 2 に示す通りに割，固定，乾燥の処理を行い，各試料の T1～T4 とした。メロン小とキュウリは種子のみでの標本化が難しい大きさだったため，果肉組織ごと処理を行い T2 にあたるものは作らなかった。

T3 の固定は 10%ホルマリンを用い，T4 は冷蔵保存による乾燥をそれぞれ 4 日間行った。4 日の間に T1 と T2 は薄切まで工程を進めたが，割の無い T2 は種子の殻の硬さにより標本化に堪える切片ができなかった。そのため T3，T4 は処理後の試料から割有のものを選り，パラフィン浸透および包埋を行った。

5 μm ，10 μm ，20 μm で薄切しヘマトキシリン・エオジン染色を行った。

3. 結果

使用した果実では育成段階や種類に関わらず，生体試料標本作製プロトコールおよび染色法の変更なく適応できた。各検討項目の結果は次の通りであった。

割の有無について図 3 と図 4 を比較すると，メロン中 T2 は種子形態の維持ができなかった。メロン大の種子も同様の結果となった。

固定の有無と乾燥種子の使用について，図 5 と図 7 でメロン大の種子組織に欠損が見られた（点線で囲った部位）。図 6 は目立つ欠損はなかったが，内部に空胞が見られた（矢印で示す部位）。メロン中でも同様の様子が見られ，果肉組織を含むメロン小（図 8，図 9，図 10）やキュウリでも同様の結果となった。

切片の厚さは図 11，図 12，図 13 の比較により 5 μm では薄く，10 μm は輪郭がわかる程度の厚さとなり，20 μm で十分な厚さであることが分かった。

4. 考察

得られた結果から，種子標本作製の条件検討の各項目を次のように考える．

種子は割無しでは観察に堪える標本にならないため，割は必要である．しかし割を入れた標本で種子内部に空胞がみられたことから，内部成分流出の可能性があり，更なる検討が必要である．

検討した条件の中で組織の形態が維持された良好な標本となったのは，固定した種子のみだったため，固定は必要であり乾燥種子は使用不可と考える．

植物試料で最適な切片の厚さは行う染色や使用目的によって変わることが想像されるが，最低でも 10 μ m 以上と考える．

5. おわりに

検討をとおして研究者の要望に応え，植物種子の標本作製に成功した．

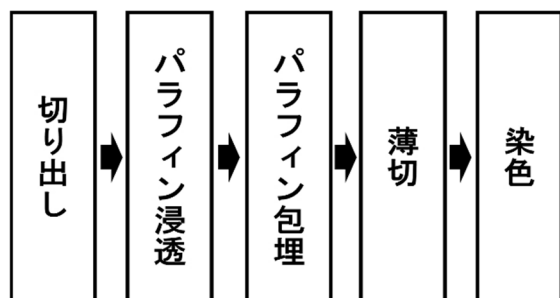


図1 生体試料標本作製プロトコール

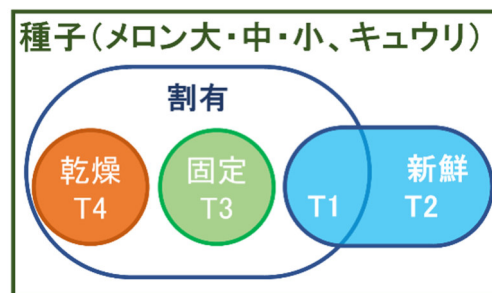


図2 切り出し作業まとめ



図3 メロン中 T1：割有

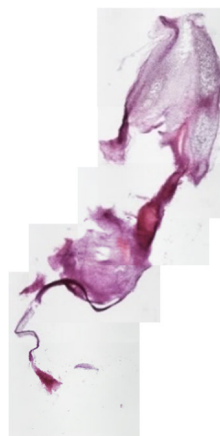


図4 メロン中 T2：割無



図 5 メロン大
T1 : 割有

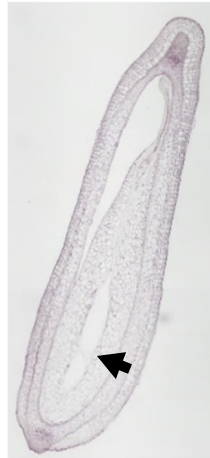


図 6 メロン大
T3 : 割・固定有

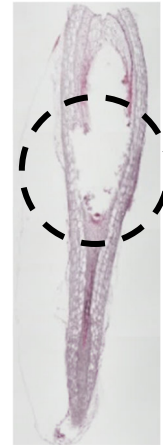


図 7 メロン大
T4 : 割・乾燥有

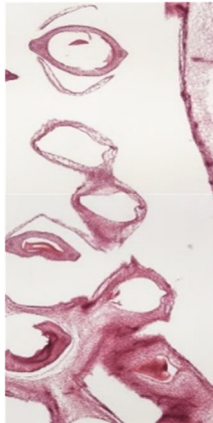


図 8 メロン小
T1 : 割有
図全体に欠損あり

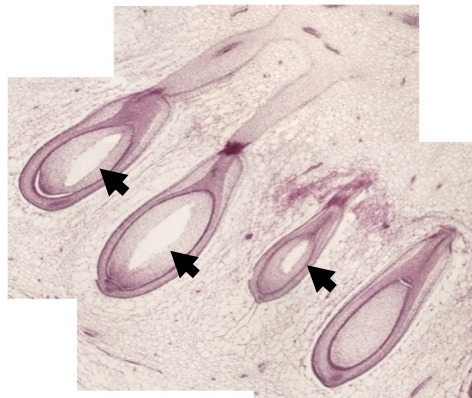


図 9 メロン小
T3 : 割・固定有
矢印部分に空胞あり

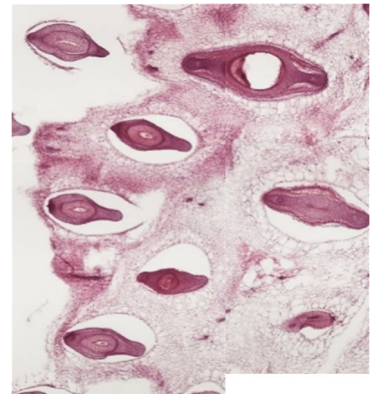


図 10 メロン小
T4 : 割・乾燥有
図全体に欠損あり

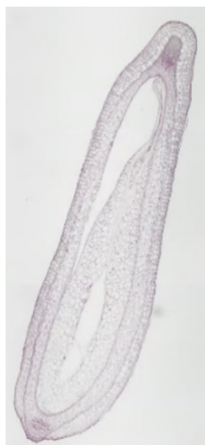


図 11 厚さ 20 μ m



図 12 厚さ 10 μ m



図 13 厚さ 5 μ m

依頼分析制度整備に向けた可能性検討 — 複雑化・多様化する分析に備えて —

○ 沖田 総一郎^{1*}, 蔵増 亮佑¹, Kristina TODERICH²

¹ 鳥取大学技術部 生物生産管理部門 乾燥地科学分野,

² 鳥取大学 国際乾燥地教育研究機構

1. 概要

乾燥地研究センター（以下、センター）では、所有機器の維持管理費の増大や分析の担い手不足などが課題となっている。技術職員の依頼分析体制を整備することでこれらの課題緩和の可能性が考えられることから依頼分析を試験的に受託し、時間や費用、業務配分などを検討したので、本報告で事例として共有したい。測定試料はキヌア（*Chenopodium quinoa*）種子で、センター既存の設備で可能な範囲で網羅的に成分分析をという依頼だった。センターでの分析実績のある遊離アミノ酸、サリチル酸と、実績のない遊離脂肪酸、サポニンにおいて、それぞれ定量を行った。依頼から結果の報告までの過程を以降の章で順を追って紹介する。

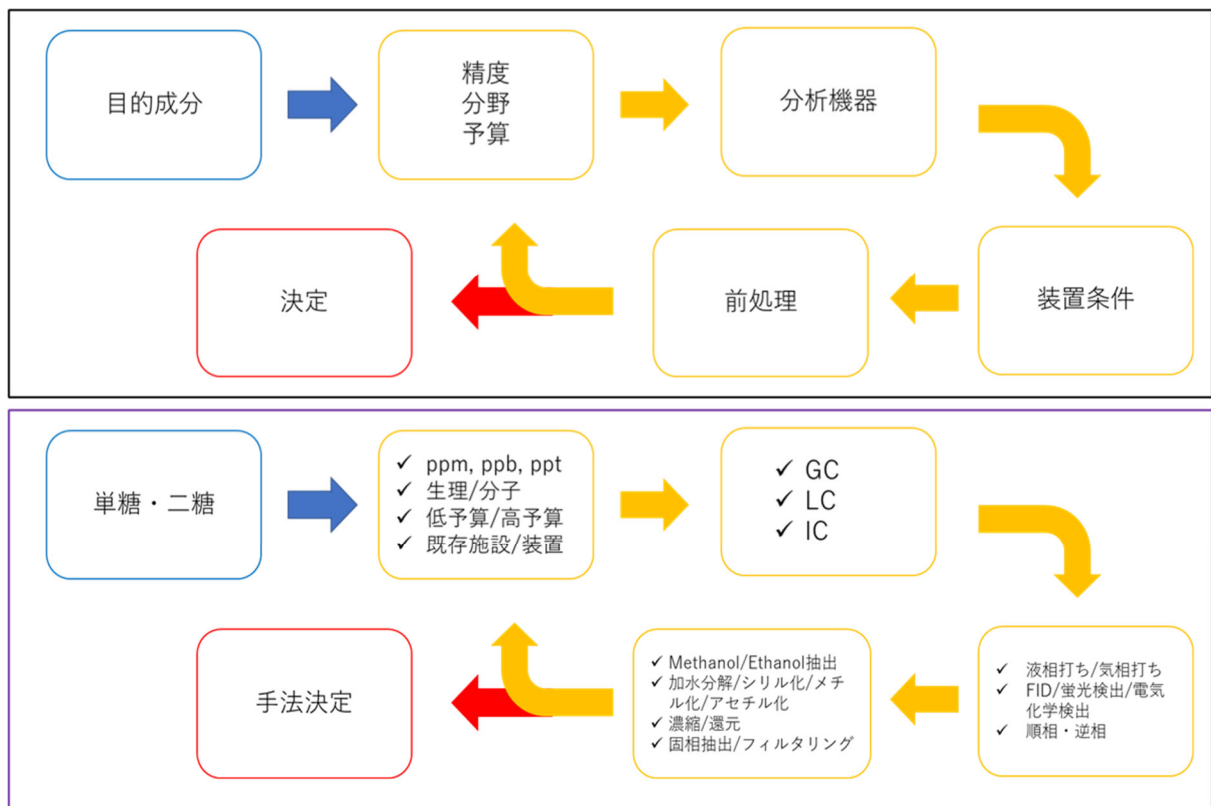


図1 分析手法決定までのプロセス

上段に概略を、下段に単糖・二糖定量の場合の例を示す。一般的に、実績のない分析の場合、手法の決定までに黄色のサイクルを複数回試行する。

表 1 目的成分ごとの前処理方法と使用機器

1) および 2) は参考文献を表す。*文献情報はまとめて報告末尾に記す

成分	前処理	測定機器
アミノ酸	MTBE+メタノール抽出 ¹⁾	LC-MS
脂肪酸	MTBE+メタノール抽出 ¹⁾ →メチルエステル誘導體化	GC-MS→LC-MS
サリチル酸	MTBE+メタノール抽出 ¹⁾	LC-MS
サポニン類	熱水抽出+加水分解 ²⁾	LC-MS

2. 背景

センターでは技術職員が分析装置の修理・メンテナンス、利用マニュアル作成、使用者講習などを行い、サンプルの前処理から機器の基本的な操作までを使用者が行っている。近年の分析技術の高度化にともない、試料の抽出や誘導體化などの前処理方法も多様化・複雑化しており、最適な前処理方法の選択自体が専門的で時間のかかる作業になった。また、機器使用者が不特定多数に及ぶことによると考えられるトラブルも多く、修理費用が高騰している昨今において機器の維持管理費を圧迫している。結果の質や再現性の点からも技術職員による依頼分析の需要は大きくなっており、技術職員の高度化といった視点からも議論が続けられてきたが、実施に至っていない。センター技術職員の業務は、分析装置の維持管理だけではなく、圃場・構内整備や発表会・報告会の会場設営・運営など多岐にわたり、依頼分析だけにまとまった時間を確保することが難しいことが要因の一つと思われる。この度、Kristina 特命教授から試験的にでも分析を依頼したい旨の相談があり、以降の制度整備のためのデータ採取のために受託した。

3. 分析手法の決定

分析手法の決定プロセスの概略を図 1 に示す。一般的に、分析手法の決定までには図 1 上段に示すような経路を試行しながら既存設備や精度などを考慮した最善解を探す。本報告では遊離アミノ酸とサリチル酸において、センターの LC-MS/MS での分析実績があり、これらの成分分析については前処理方法の簡素化を目的とした(表 1)。遊離脂肪酸分析では、国内文献と海外文献を参考に、キヌアサポニンの定量に関しては海外文献と依頼者の共同研究者の手法を参考に手法の開発を行った(表 1, 詳細は後述)。遊離脂肪酸分析は当初、機器分析分野の横野氏にご協力いただき、メチルエステル誘導體化を用いた GC-MS での定量を進めていたものの、分離条件探索と日程調整が難航したことから、センターの LC-MS/MS での分析に変更した(表 1)。

3.1. 分析実績がある成分

センター所属の研究者等によって装置条件が確立しており、参考文献も比較的豊富な遊離アミノ酸、サリチル酸については、サンプルの節約とコンタミネーションのリスクを低減するため、抽出-分画の工程を簡素化できる手法を探した。最近のプロテオミクス分野の発達に伴い、網羅的な定量を考慮した前処理方法の報告が多数確認されたため、前処理手法の決定までに要した時間は合計 9 時間で、比較的短時間であった(表 2)。分析実績がある成分においては、1)手法の絞り込みが容易であること、2)測定条件の検討過程が大幅に短縮可能であること、3)結果の解釈が容易であること、の 3 点が短時間で手法を決定できた要因と考えられる。1 日 8 時間勤務として、技術職員 1 名の約 1.5 日の勤務で手法の

表 2 手法決定までに要した時間 (h)

文献調査や試験測定時の待機時間、見積もり依頼などの事務作業等に要した時間も含む。

	使用機器選定	装置条件検討	前処理方法選定	試験	合計
遊離アミノ酸、サリチル酸	0	0	9	0	9
遊離脂肪酸	40	88	9	88	225
サポニン	16	51	32	120	219

決定が可能なので、前処理にかかる時間（試料数～20 で約 10 時間）と分析に要する時間（試料数～20 で約 24 時間）、結果の整理にかかる時間（試料数～20 で約 1 時間）を考慮すると、本報告の例では最短 5 日程度で結果の受け渡しが可能と考えられる。

3.2. 分析実績がない成分

センターの LC-MS/MS での分析実績がない遊離脂肪酸分析は、参照可能な文献は豊富であったが、決定までに要した時間は合計で 225 時間と最も大きく、装置条件の検討と試験測定時間が多要素に比べて大きかった。これは、GC-MS での試験分析の条件検討、およびそのための前処理方法の調整などによるものと考えられる。GC-MS は湖山キャンパス内のベンチャービジネスラボラトリ棟（以下、VBL）内に設置されており、移動に時間がかかることや他業務との隙間時間での試験が難しかったことから、上述の時間以上に日数を必要とした。このような地理的要因と条件検討が難航したことから、センターの LC-MS/MS での分析に変更した。本報告では、上述の通り、遊離脂肪酸定量の手法決定に計 225 時間ほど要し、職員 1 人で行った場合、手法の決定だけで 28.1 日必要な計算となる。前処理にかかる時間（試料数～20 で約 10 時間）と分析に要する時間（試料数～20 で約 48 時間）、結果の整理にかかる時間（試料数～20 で約 1 時間）を考慮すると、結果の共有までに最短で 33 業務日数かかることになる。ただし、前述の通りセンターの技術職員が、31 日も一つの業務に専念することは現実的に難しく、実際には 5 か月～半年ほどかかった。

キヌアサポニンの定量に関しては、Kristina 特命教授から共有いただいた共同研究者が行っている定量方法と海外の文献を参考に手法を決定した。共同研究者提供の手法は、抽出・精製・濃縮などの工程で多くの試薬と器具、設備、技術が必要になり、センター内でそれらすべてをそろえることが難しかったため、参考文献も合わせて検討し、センター既存設備で実現可能な手法を検討した。キヌアサポニンの定量手法の決定までに要した時間は、遊離脂肪酸分析に次いで大きく、その約半分が試験測定だった。これは、サポニンをイオン化（LC-MS/MS での分析において必須）可能な状態にする前処理方法の検討に時間を要したことが一因と考えられる。サポニン定量手法の決定には計 219 時間かかっており、職員 1 人で行った場合、手法の決定だけで 23.4 日必要な計算となる。前処理にかかる時間（試料数～20 で約 24 時間）と分析に要する時間（試料数～20 で約 24 時間）、結果の整理にかかる時間（試料数～20 で約 1 時間）を考慮すると、結果の共有までに最短で 28 業務日必要である。遊離脂肪酸定量と同様、他業務と並行して進めると、実際には前処理から結果の共有までで 6～7 か月ほどかかった。また、本報告の所要時間には含まれていないが、サポニン分析用の標準試料がかなり希少で国内での取り扱い調査や納期にも時間がかかったため、合計で 10 か月ほど要したことになる。

3.3. 依頼分析実装を見据えた課題

分析実績がない成分の分析は、同じ分析装置を使用する場合でも、本報告の遊離脂肪酸定量とサポニン定量のように、参考文献の豊富さや実施環境によって手法の決定までの所

要時間が大きく異なることが具体的に示された。依頼分析制度を整備するうえで、分析実績のない成分分析の手法開発にかかる期間に関して具体的なデータが得られたとは、納期の決定や料金の決定において有益な情報となるだろう。また、分析実績のある成分については、結果の共有までの期間が現実的で、現状でもある程度依頼分析が可能と考えられる。一方で、実績のない成分分析にかかる納期と予算、技術職員のエフォート配分についての大きな課題も示され、依頼分析を実装するにあたってはこれらを考慮した制度整備が求められる。

4. 結果の共有

一般的には、得られた結果について、異常値・欠損などの確認後に生データをそのまま共有し、データの解釈にはその分野の専門知識が必要となることから、解析は基本的に研究者の領分とされている。本報告では前処理から分析までを技術職員で担当していることから、単位の変更などデータを加工したうえで生データとともに共有した。論文などを執筆する際は、実験方法などを細かく記述する必要もあり、今回の事例のように分析のほとんどを担う場合には、オーサーシップに関する取り決めや打ち合わせが必要である。昨今のオーサーシップ関連の問題や議論、技術職員の業績に関する議論を鑑みれば、現在のような著者（研究者）任せではなく、規則化を検討することも依頼分析には求められる。

5. まとめ

本事例から、実績のある成分の依頼分析に限っては、現状でも他業務との調整ができれば実現可能であることが示された一方で、実績のない成分に関しては手法開発に長期間を必要とすることが示された。近年の分析技術の高度化とそれに伴う依頼分析への需要にこたえるためには、現在の業務負担の軽減と効率化など、分析業務以外についても検討する必要がある。

試料の前処理を依頼者に委ねることで依頼分析の回転が速くなるなど、本事例をとおして試料前処理から受託するメリットも得られたので、デメリットと併記して表3に示す。

特に有益と感じたのは試料前処理から受託することによる、1) 結果の再現性が向上すること、2) 障害発生時の対応が迅速になること、3) 試料の状態に由来する事故が減少すること、の3点だった。業務の断捨離も課題だが、試料前処理のように受託することで維持管理費の減少と故障期間の短縮などの利益を生む業務についても、今後具体的に検証していきたい。

表3 試料前処理受託のメリット・デメリット

メリット	デメリット
分析試料の状態把握	受託料の高額化
分析対象成分の増加	業務負担の増加
機器回転率向上	納品時期の長期化
信頼性・再現性向上	教育機会の減少
維持管理費の減額	
幅広い需要へ対応	

6. 謝辞

機器分析分野の横野氏に、成分分析に先立つ情報提供や GC-MS 使用方法の講習、メンテナンスに至るまでご協力いただきましたこと、この場を借りて感謝申し上げます。

- 1) Salem M., Bernach M., Bajdzienko K., Giavalisco P. A., 2017, Simple Fractionated Extraction Method for the Comprehensive Analysis of Metabolites, Lipids, and Proteins from a Single Sample., J. Vis. Exp., doi:10.3791/55802.
- 2) Gnoatto S. C. B., Schenkel E. P., Bassani, V. L., 2005, HPLC method to assay total saponins in *Ilex paraguariensis* aqueous extract., J. Brazil. Chem. Soc. 16, pp. 723–725.

* E-mail: okida@tottori-u.ac.jp

トマトにおけるサンラックシステム（Dトレイ栽培）の導入について

松岡 秀晃*

鳥取大学技術部 生物生産管理部門 生物生産管理分野

1. 概要

鳥取大学農学部附属フィールドサイエンスセンター（FSC）では、長年、1反（約1000 m²：20m×50m）の大型ビニールハウスにおいて、大玉トマトの栽培を土耕栽培、水耕栽培の2つの方法で半々ずつの割合で行なってきた。ここ数年、両栽培方法で連作障害の一つである青枯病が多発し、収量の低下が見られることが多くなってきた。この原因として、青枯病菌の土壌への定着、および水耕システムへの定着が考えられた。そのため、青枯病の防除対応として、現行の栽培を見直すこととした。そこで、今回紹介するDトレイを用いたサンラックシステムの導入が問題解決には最良と考え、FSCでの導入が決まった。

大型ハウスでの、サンラックシステムは令和5年度からスタートする予定で、今年度、別の約100 m²のビニールハウスにてサンラックシステムの予備試験を行った。今回は予備試験栽培から大型ハウスへの本格栽培への導入過程について報告する。

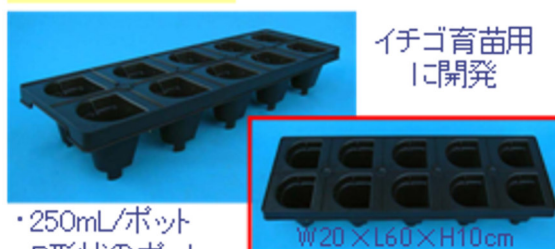
2. Dトレイについて

Dトレイとはもともとオランダ王国のイチゴ苗の育苗用トレイとして使用されていたもので、静岡県産のイチゴ栽培農家が日本へ持ち帰ったことが始まりであり、静岡アグリビジネス研究所が育苗用としてではなく本圃栽培用として栽培法を編み出した（図1）。

栽培学的には「根域制限栽培」と言い、植物の根域を極端に狭い範囲に制限し、そこに養液（養分を溶かした水）を制御しながら与えることにより効率的な吸収を促す。これによって、高品質な果実を栽培することができるようになる。

現在ではイチゴだけではなく、トマトの養液栽培の新しい手法として静岡大学の糠谷名誉教授のもと産学連携した植物工場のコンソーシアムなどで実証栽培（イオンのトマト農場等）が行われたことが報告された¹⁾。そして、現在、(株)大仙がサンラックシステムとして販売している²⁾。

◆Dトレイとは？



- ・250mL/ポット
- ・D形状のポット
- ・連結ポット →(苗搬送の省力化)
- ・内部スリット →(苗の抜取りが容易)

(株)静岡アグリビジネス研究所 糠谷明 氏提供

図1 Dトレイとは

3. 予備試験栽培について



FSCでのサンラックシステムは初めての試みであったため、まずFSC N5ハウス（100㎡）に自分達で栽培棚を2列（1列は115株、計230株。1列毎に灌水管理が出来る。）作成し、試験栽培を行った（図2）。この栽培試験では、FSCで経験のない異なる作型を2回試した。

図2 N5ハウスでのサンラックシステム予備試験栽培

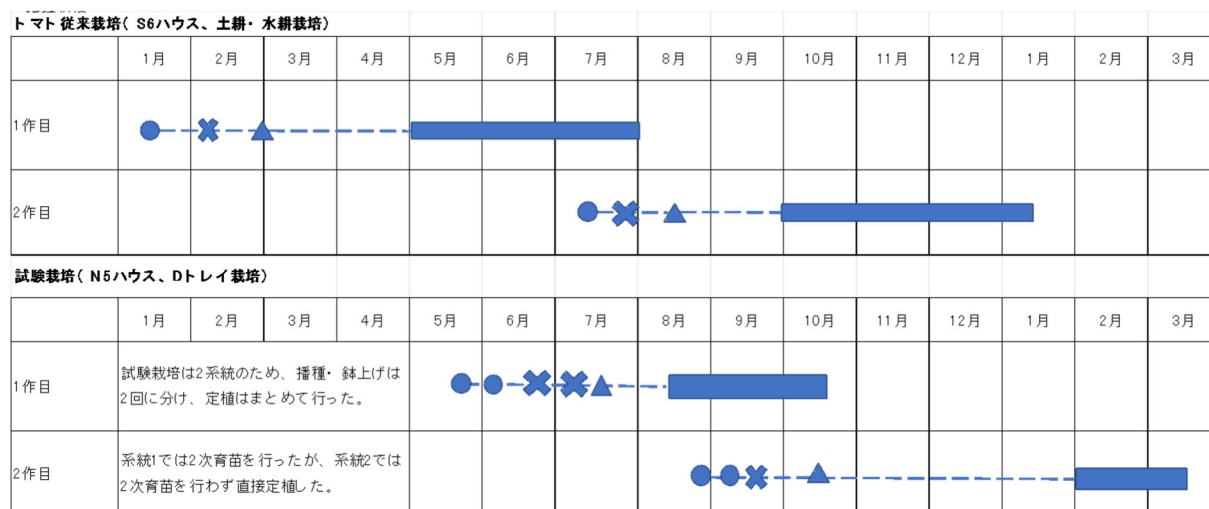


図3 従来栽培（上）と今回行ったサンラックシステム栽培（下）の作型表

今回、試みた作型を図2に示した。この栽培を通じて、確認された課題は、1作目において盛夏期のトマトの味の問題（酸味が強い）、果実肥大の問題（小玉が多い）があった。2作目において果実成熟期間の長期化（開花から収穫まで90日以上かかる）、灰色かび病の多発があった。しかしながら、今回の試験栽培で収穫したトマト果実は学内販売を通して消費者に受け入れられる美味しいトマトであることを確認できた。また、本予備試験を通じて、実際のサンラックシステムにおける肥料・灌水・生育管理を習得出来た。そして、今年度は従来の栽培も同時に行ったため、各々の栽培を通してサンラックシステムのメリット・デメリットが理解できた。メリットとデメリットの主なものは以下の通りである。

サンラックシステムのメリット

- ・作間の連作障害対策を行なう必要がないため、台木の不必要や器具の消毒の簡略化により作業が軽減化される。
- ・Dトレイで育苗するため、夏季の高温条件下での耕運作業、苗定植が大幅に軽減さ

れるとともに、苗運搬が省力化され、苗の抜き取りも容易であるため定植作業が簡略化される。

・次作への準備作業が少ないため、常時リレー栽培が可能。

サンラックシステムのデメリット

・極少量培地で少量多頻度灌水のため、停電等で灌水ポンプが停止した場合、植物体へのダメージが大きい。

・排液や培地（ロックウール）の廃棄物問題。

・土耕栽培に比べると、初期導入費用が高額。

4. 大型ハウスへの本格導入について

大型 S6 ハウスでは例年より作付けを早く終了し（例年は年明けまで収穫が続いていたが、12月上旬で終了した）、FSC 教職員一同で水耕設備の撤去、防草シート張り、新たな栽培棚の設置を約1か月半で行った。

このハウスでは、8列のサンラックシステム栽培棚があり（図4）、1列当たりで350株栽培する。4列で灌水系統が分かれており、4列を1つの作型として栽培を行う予定である。

今回、S6ハウスでは内張ビニール、寒冷紗、加温機の更新と、ヒートポンプ、LEDライトの導入も行っており、さらにDM-ONE³を用いて環境制御（生育が最大になるように温度、CO₂、明るさ等の程度を調整する）も行う予定である。



図4 今回設置したサンラックシステム栽培棚

5. おわりに

FSCにおけるサンラックシステム本格栽培では、S6ハウスとN5ハウスを用いて、図5のようなリレー栽培を目指しており、今後、本格栽培についても報告する予定である。

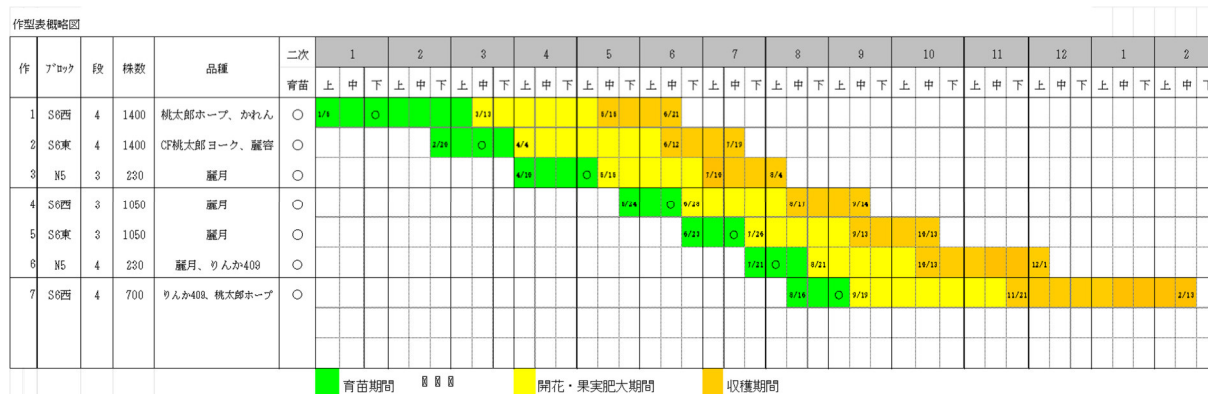


図5 トマトリレー栽培

-
- 1) 糠谷明，令和3年度全国大学附属農場協議会，教育研究シンポジウム
(<https://sutv.shizuoka.ac.jp/video/172/2659>)
 - 2) (株)大仙ホームページ (<https://www.daisen.co.jp/greenhouse/product/>)
 - 3) (株)Double M社ホームページ (<https://www.double-m.co.jp/dmone.html>)
- * E-mail: hmatsu@tottori-u.ac.jp

砂ベッド栽培に適したメロンの品種選定試験について

○財原大地^{1*}，木戸一孝²，近藤謙介²

¹鳥取大学技術部 生物生産管理部門 生物生産管理分野

²鳥取大学農学部 附属フィールドサイエンスセンター

1. はじめに

フィールドサイエンスセンターでは鳥取砂丘の砂を用いた砂ベッドによるメロン栽培を長年にわたって行っている。現行栽培しているメロン品種は 30 年以上前に育成された品種であり，慣行品種の栽培を始めた頃に比べ，現在の鳥取県の栽培環境，特に気温が大きく変化している。一方では種苗会社による品種改良が進み，高品質果実を安定栽培できる品種が作出されている。そこで，高品質メロン果実の安定生産を目指し，砂ベッド栽培に適した品種選定試験を実施したので，その結果を報告する。

2. 材料および試験方法

赤肉メロン 2 品種（初夏のクインシー，妃 春秋系 [横浜植木株式会社]），緑肉メロン 2 品種（雅 初夏 207 [横浜植木株式会社]，アールスナイト夏系 II 号 [サカタのタネ] 現行栽培品種）を供試した。2022 年 7 月 19 日に 9cm 黒ポリポットに播種し，30 度に設定した育苗器に入れ催芽を行った。同 21 日に発芽を確認したのち，育苗用ガラス温室内の栽培棚に移動し育苗した。8 月 10 日ビニルハウス内に栽培用砂ベッド（幅 60cm，長さ 3.6m，深さ 6cm）を 4 列用意し，株間 35cm の 1 条で定植した。定植位置による影響を考慮し 4 品種はランダムに定植した。かん水は OAT ハウス 1 号と 2 号を 2000 倍希釈した養液を，点滴チューブによりタイマーで施与した。同 24 日から 13 節位前後の着果枝での受粉を開始し，1 株に 3 果ずつ結実させたのち，9 月 2 日に 1 株 1 果となるように摘果した（図 1）。摘芯は 25 節位とし，5 節位から下の葉は摘除した。病虫害防除は 8 月 10 日の定植時にアドマイヤー①粒剤，9 月 8 日にベルコート水和剤とコロマイト乳剤，同 29 日にアミスター20フロアブルとカネマイトフロアブル，10 月 13 日にサンクリスタル乳剤とカリグリーンをそれぞれ散布した。10 月 24 日にすべての果実を収穫し，調査を行った。



図 1 摘果時の株

3. 結果と考察

3.1. 栽培育成状況

8月中旬という高温期に定植を行ったが、高温障害による根痛みや生育不良は観察されず、すべての果実が順調に生育し綺麗なネットが形成された(図2)。雌花着生率はすべての品種で100%であり、着果率は妃 春秋系とアールスナイト夏系Ⅱ号が100%であったが、初夏のクインシーが83.3%[20/24]、雅 初夏207が88.9%[24/27]と若干受粉に失敗した株もあった。また、初夏のクインシーと雅 初夏207については交配期に起因すると思われる灰色カビの発生があった(図3)。いずれも交配期の雨天により高温多湿であったことが原因と考えられる。以上のことから、妃 春秋系とアールスナイト夏系Ⅱ号が安定栽培しやすい品種であることが推察される。しかしながら、アールスナイト夏系Ⅱ号は慣行栽培において夜間温度の低温が原因で大割れが発生しており(図4)、安定栽培しやすい品種かどうか疑わしい点がある。

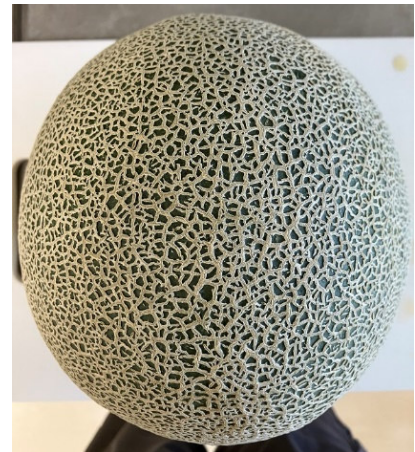


図2 綺麗に形成されたネット



図3 尻部と側部に発生した灰色カビ



図4 大きく割れた果実

3.2. 果実調査

収穫した果実に関する調査データを表1に示した。一般的にメロンは糖度、重さ、ネット、形状等で評価される。特に糖度がBrix13%以上であると甘いと考えられ、果実重量が1.6kg以上であると大玉とされる。赤肉メロンについて、妃 春秋系は初夏のクインシーと比べ、果実重量があり、糖度が高い結果となった。果実中心部と外縁部での平均糖度も高く(中心部 Brix16.6%、外縁部 Brix15.1%)糖度のバラツキも少なかった。食味についても、妃 春秋系のほうが美味しいという意見が多かった。緑肉メロンについて、雅 初夏207はアールスナイト夏系Ⅱ号に比べ若干小さい結果となったが、糖度においては大きな差はなかった。食味については、雅 初夏207にはバターのような濃厚な甘さが感じられた。

3.3. 総合考察

これらの結果から、安定栽培、果実品質において、妃 春秋系はフィールドサイエンスセンターでの栽培に有望な品種であると考えられる。さらに、雅 初夏207の果実が小さく、糖度も上がらなかったことから、フィールドサイエンスセンターでの栽培においては春秋系の品種が向いていることが示唆される。ゆえに次年度は、雅の春秋系を栽培調査し、栽培適正を確認したい。

表 1 果実調査

品種 (サンプル)		果実重量 (g)	果実 (縦長cm)	果実 (横長cm)	扁平率	糖度(%)		雌花着生率	着果率	備考
						内側	外側			
初夏のクインシー	S-1	2337	16.2	16.8	0.04	16.8	15.8	3/3	2/3	尻部灰色カビ
	S-2	2460	17.2	17.0	-0.01	16.5	13.8	3/3	3/3	尻部灰色カビ
	S-3	1738	14.8	15.5	0.05	15.3	14.8	3/3	2/3	
	S-4	2052	15.2	16.0	0.05	16.0	14.5	3/3	3/3	
	S-5	1647	13.6	15.3	0.11	14.7	13.2	3/3	3/3	
	S-6	1741	14.3	15.0	0.05	16.1	15.1	3/3	2/3	
	S-7	1720	14.5	14.8	0.02	16.5	16.0	3/3	2/3	
	S-8	1343	13.0	14.0	0.07	16.4	14.5	3/3	3/3	
	平均	1880	14.9	15.6	0.05	16.0	14.7	24/24(100%)	20/24(83.3%)	
妃 春秋系	S-1	2038	15.3	16.0	0.04	17.4	14.4	3/3	3/3	
	S-2	2051	15.2	16.2	0.06	16.8	15.3	3/3	3/3	
	S-3	1890	14.6	15.6	0.06	16.2	15.5	3/3	3/3	
	S-4	2136	16.0	15.8	-0.01	16.8	15.3	3/3	3/3	
	S-5	1931	15.5	15.2	-0.02	16.4	15.0	3/3	3/3	
	S-6	2143	16.5	15.7	-0.05	16.4	15.0	3/3	3/3	
	S-7	1949	15.6	15.6	0.00	16.3	14.9	3/3	3/3	
		平均	2020	15.5	15.7	0.01	16.6	15.1	21/21(100%)	21/21(100%)
雅 初夏207	S-1	1449	14.0	13.5	-0.04	15.4	13.8	3/3	3/3	
	S-2	1875	15.3	15.0	-0.02	15.9	13.8	3/3	3/3	側部カビ
	S-3	1707	14.5	15.0	0.03	15.0	13.8	3/3	3/3	
	S-4	1805	15.1	15.1	0.00	15.5	14.1	3/3	3/3	尻部カビ
	S-5	1562	14.5	14.2	-0.02	15.1	13.2	3/3	3/3	
	S-6	1910	16.3	15.1	-0.08	14.6	13.9	3/3	2/3	
	S-7	1847	15.5	15.0	-0.03	14.4	13.1	3/3	2/3	うるみ果
	S-8	1318	13.0	13.4	0.03	15.1	13.1	3/3	2/3	
	S-9	1574	14.5	14.5	0.00	15.0	14.6	3/3	3/3	尻部軟化
	平均	1672	14.7	14.5	-0.02	15.1	13.6	27/27(100%)	24/27(88.9%)	
アールスナイト夏系II号	S-1	1743	15.5	14.3	-0.08	14.9	14.6	3/3	3/3	
	S-2	1408	15.0	13.2	-0.14	14.7	14.4	3/3	3/3	
	S-3	2051	16.5	15.3	-0.08	14.5	13.7	3/3	3/3	
	S-4	1560	14.5	14.2	-0.02	16.3	15.2	3/3	3/3	
	S-5	1748	15.3	14.8	-0.03	15.4	13.8	3/3	3/3	
	S-6	2038	16.8	15.5	-0.08	15.7	14.5	3/3	3/3	
	S-7	1831	15.6	15.0	-0.04	15.1	14.3	3/3	3/3	
	S-8	1521	14.8	13.9	-0.06	15.5	14.5	3/3	3/3	
	平均	1738	15.5	14.5	-0.07	15.3	14.4	24/24(100%)	24/24(100%)	

4. 謝辞

本試験を実施するにあたり、種子を提供していただきました横浜植木株式会社様に厚く御礼申し上げます。

* E-mail:saihara_daichi@tottori-u.ac.jp

Power Automate Desktop を利用した業務の半自動化

立林千里^{1*}

鳥取大学技術部 情報システム部門 情報基盤技術分野¹

1. はじめに

事務仕事を行う上で、文章作成などの応用力が求められる業務は人の手で行うことが望ましいが、同じ動作を繰り返すような単純作業は人ではなくコンピュータの方が適任である。コンピュータに業務を任せることで、時間と労力の削減、また人為的なミス無くすることができる。コンピュータによって業務を自動化するためには、スクリプトやプログラムを作成し業務の自動化を行うのが一般的である。しかし作成するためには専門的な知識が問われるため、知識を持ちえない状態から作成するのは困難である。

今回 Power Automate Desktop(以下 PAD)¹⁾と呼ばれるソフトウェアを使用し、専門的な知識を使うことなく業務の半自動化を行った。そのため PAD の概要と使い方、また行った業務の半自動化について報告する。

2. PAD の概要

2.1. PAD とは

PAD は Microsoft 社が提供するアプリケーションの 1 つであり、パソコン上で行う 400 種を超える操作を直感的に自動化することができる。マウスを移動してクリックする、数値を打ち込むといった一連の操作の塊をフローと呼び、フローを作成することによって業務の自動化を行う。Windows10/11 であればこれらの機能は無償で利用することができる。

PAD ができることの一例として、Excel などのデスクトップアプリを利用した単調な記録作業の自動化、アプリの GUI 上で行うマウス操作の自動化といった、パソコン上で行う定型的な操作の自動化が挙げられる。できないこととしては、作成したフローを他の人に共有することや、毎日決まった時間にプログラムを起動することなどが挙げられる。これらの機能は有償版の PAD にアップグレードすることによって使用できるようになる。多人数でプログラムを編集し利用する場合やスケジュールに沿って定期的にフローを起動させたい場合は有償版の方が適任である。

似たようなアプリとして同じく Microsoft 社が提供している Power Automate(以下 PA)が挙げられる。PA は Microsoft Azure と呼ばれるクラウドプラットフォーム上で利用するアプリである。Twitter や Facebook といった外部サービスと連携して自動化を行うことができる。PAD と比べると有償版しかなく操作が複雑であるが、外部サービスと連携させデータを取得し、そのデータを作業に活かすといった業務を自動化することができる。このような用途で使いたい場合は PAD より PA を利用すべきだと考えられる。

2.2. PAD の使用方法

図 1 にあるのは PAD の作業ウィンドウの一部である。図をみると左側のリストに自動化可能なアクションが並んでいる。この中から自動化したいアクションを真ん中の作業スペースにドラッグ&ドロップする。すると図 2 のようなパラメータを設定する画面が表示される。ここにパラメータを設定することでそれに応じたアクションを自動化することができる。例えば、自動で指定した場所にフォルダを作成したいとする。その場合はまず、”フォルダを作成するアクション”をリストから作業スペースへドラッグ&ドロップする。その後、フォルダを作成する場所とフォルダの名前を設定することで実装することができる。

自動化するアクションを追加していくと図 3 のようにブロック状の GUI が並んでいく。PAD では上から順番にブロックのアクションを行う。図 3 のフローを動作させるとファイルの移動を行った後、確認メッセージが出現するようになっている。また、IF 文、FOR 文といった状況によって動作させるアクションを変更する条件分岐を利用することができる。これらを利用し複数のアクションを組み合わせることで、少し手間はかかるものの複雑な業務も自動化することが可能である。

PAD には変数機能も実装されている。ある Excel ファイルにデータを何度も書き込む場合、アクションのたびに Excel ファイルの場所を指定しなくても、Excel ファイルの場所を変数に入れておき、変数を使いまわすことでフォルダの場所を毎回書く必要がなくなり、簡単にフローを作成することができる。

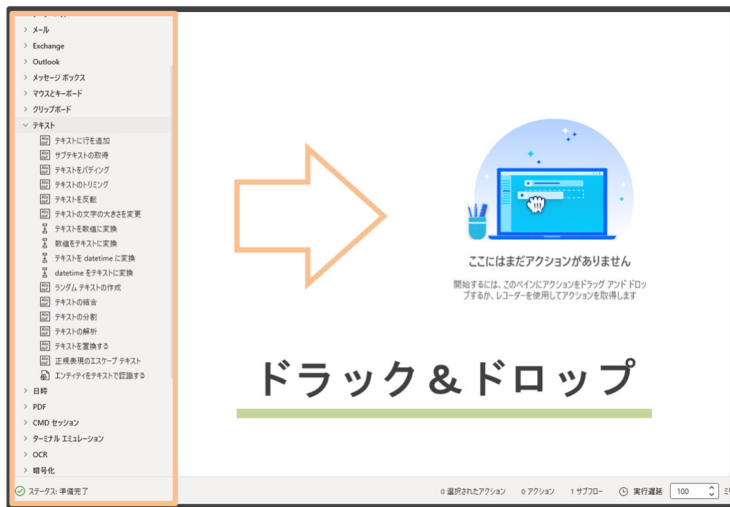


図 1 PAD の作業画面



図 2 パラメータ設定画面

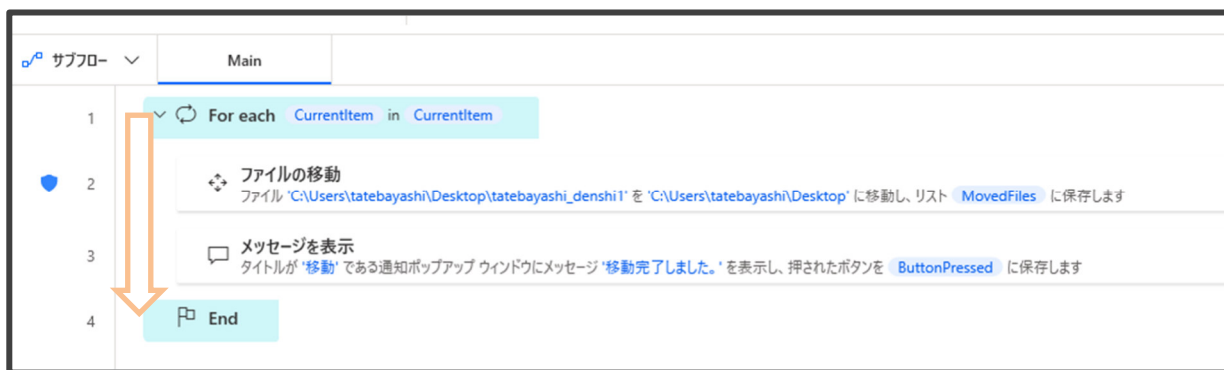


図 3 アクションが追加された作業画面

3. PAD を利用した学生情報登録の半自動化

3.1. 自動化を行う背景

本学では4月と9月に正規学生が、不定期に非正規学生が入学する。本学の学務支援システムや学内ネットワークなどを利用するためには、学籍番号やパスワードといった学生情報を本学のシステムに登録する必要がある。学生情報の登録は学生が入学されるたびに行うものであり、今まではその都度手動で登録を行っていた。登録にかかる時間として、私が初めてこの業務を行った際は、慣れていなかったため1時間以上かかった。

この学生情報はExcelファイルより決まった形で送られてくる。学生情報の中身が変わっても登録の際に行うべき操作は変わらないため、登録する操作をコンピュータに任せることによって効率化できると考えた。PADは、無償でExcelのデータ操作やデスクトップアプリを操作することが可能である。そのため、PADを使用し業務を自動化することで効率化を考えた。

3.2. 全体の流れ

この度行ったのは、学生部より渡される学生情報の入ったUSBをパソコンに差し込みPADのフローを起動することで、半自動で学生情報の加工、記録、アーカイブを行うフローの作成である。また、登録後にマトリクスコードと呼ばれるコードを生成しなければならないため、その作業もフローに組み込む必要がある。

図4に学生情報を登録する一連の作業を示している。これらの操作を行う上で使用するデスクトップアプリは、Excel、リモートデスクトップ接続、ターミナルエミュレータ、メモ帳の4つである。基本的にマウスの移動とクリック、キーボードの打ち込み、アプリの起動の3つの操作を組み合わせることで実現した。

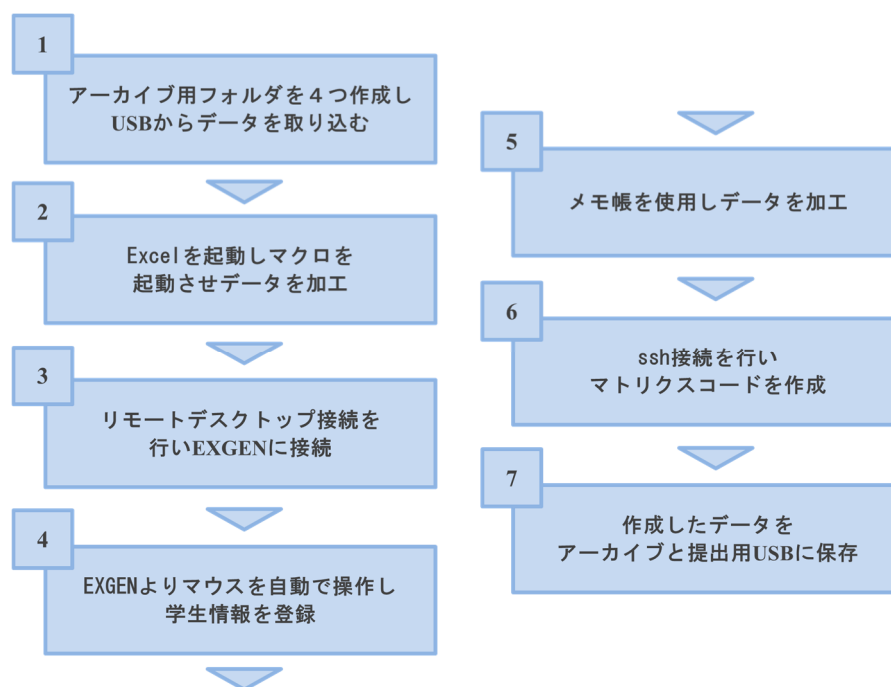


図4 自動化を行う業務の全体像

3.3. 操作の一部抜粋

実際にどのようにして自動化したのか一部抜粋して紹介する。

① フォルダの作成とデータの移動

1. メッセージボックスを表示し，登録日などの必要な情報を入力させる
2. 入力された情報を変数に代入し，変数を参照してフォルダを作成する
3. そのフォルダの中にさらにフォルダを4つ作成する
4. 最後に規定の場所へUSBから学生情報をコピーしフォルダ内へ保存する

所定の場所に作成日などの情報を入れたフォルダを作成し，さらにその中にフォルダを4つ作成する．その後USBにある学生情報の入っているファイルをフォルダ内にコピーするという作業を自動化したものである．手動でも慣れれば2，3分で可能な作業だが，PADを使用し自動化を行えばわずか数秒で完了することができる．学生情報を登録する度にフォルダを5つ作成し名前の変更をファイルごとに行うのは，回数が増えていくと時間と労力を伴うため，自動化することで業務の効率化を行うことができると考えられる．

② 画面上の画像を参照したマウス操作

1. リモートデスクトップ接続アプリを起動する
2. テキストボックスのUIを認識させ，接続先のアドレスを入力する
3. 画像の座標にマウスを移動し操作することで学生情報の登録を行う
4. 学生情報を登録している間はメッセージボックスを表示し，登録が完了したことが確認でき次第メッセージボックスのOKボタンを押させる

キーボードとマウスでリモートデスクトップ接続アプリを自動操作し，学生情報の登録を行った．PADでは，予めマウスを移動させたい場所の画像を取得しておくことによって，その場所にマウスを動かすことができる．マウス移動には画像ではなくUI情報も利用することができる．しかし，このアプリからはUI情報を検出することができなかつたため画像を利用してマウスを操作した．画像は見た目が一致しなければ認識することができないが，UI情報は見た目が変化したとしてもある程度対応することができるため，基本的にはUI情報を利用すべきである．

この自動化を行う上で一つ問題点が発生した．学生情報の登録を行う際に，登録ボタンを押した後に，登録開始から登録完了までの待ち時間が必要である．しかしPADはアクションを完了すると即時次のアクションを実行してしまうため，登録を終える前に次のアクションに移ってしまう．この登録するまでの時間は，登録する情報の量によって変化し，登録終了画面も情報によって変化する．そのため一定の待ち時間をフロー内に入れることや，登録終了画面を認識させ次のアクションへ移るといった方法をとることができなかつた．

解決策として，メッセージボックスを利用した．メッセージボックスを表示させるアクションは，操作者がメッセージボックスを消さない限り次の処理には移らない．登録ボタンを押した直後にメッセージボックスを表示させ，登録が完了したことを操作者が確認した後，手動でメッセージボックス消すことで次のアクションに移る形式に変更した．これにより完全な自動化ではなくなってしまうが，終了を確認し，ボタンを押すだけの操作なため大きな手間にはならないと考えた．

③ 画面上の UI を参照したマウス操作

1. ターミナルエミュレータを起動する
2. SSH 接続するため、取得しておいた UI 情報をもとにマウスを操作し、ユーザ名とパスワード、秘密鍵の設定を行いログインする
3. メッセージボックスを表示させ、ファイルのドラッグ&ドロップを行う
4. CUI にコマンドを入力しマトリクスコードを生成する
5. UI 情報をもとに生成したファイルを出力する

キーボードとマウスでターミナルエミュレータを操作し、学生情報の加工を行った。エミュレータの UI 情報を取得することができたため、UI 情報を参照しながらマウス操作を行った。UI 情報によるマウス操作は、ファイル名が変わるといったデスクトップ上の見た目が変わってしまう場合でも、ファイルの種類やファイル名の一部などを参照することができるため対応することができる。画像を利用してマウス操作を行った時と比べて、少ない調整回数で業務を自動化することができた。

SSH 接続を行う際のログインや CUI によるコマンド入力は手動で行うと時間がかかってしまうが、自動化を行うことでかなり時間短縮へと繋がった。しかし、SSH 接続でのログインの自動化は、フローを実行できてしまえば誰でもログインできてしまうため、フローを厳密に管理するなどセキュリティ面について考えなければならない。

4. 結果と考察

本件では PAD を使用し学生情報の加工、登録、アーカイブ、マトリクスコードの生成といった一連の作業を半自動化させ業務改善を行った。私が初めてこの業務を行った際には完了まで 1 時間弱かかり、2 回目以降も 30 分程度の時間を要した。しかし、PAD を利用し半自動化を行うと約 5 分で一連の作業を行うことが可能となった。また、大半を自動で行ってくれるため、知識のない状態からでも時間をかけることなく業務を行うことが可能である。デスクトップ上で行う業務を比較的容易に効率化することが可能であることが分かったため、業務改善を行う際には PAD の利用を一考する価値があると考えられる。

PAD は一度フローを作成してしまえばそれ以降は何度でもフローを使いまわすことができるため大きな業務改善へ繋がると考えられる。しかし、複雑な業務を効率化させるフローを作成するには、時間が必要だということが分かった。本件での自動化では約 160 個のアクションを実装し自動化することとなった。1 つ 1 つのアクションを自動化する手順は 2.2.で紹介した通り容易であるが、複雑な業務を自動化するためにはアクションが多くなる。PAD はアプリとしての作りが簡単なため、複雑な業務の自動化を行うとフローが肥大化しやすいと考えられる。そのため、複雑な業務は複数人でフロー作成を分担することで自動化する労力を抑えられるのではないかと感じた。今回は私一人でフロー作成が可能であり、使用するのも自身のみだったため無償版の PAD でも問題なかった。しかし、分担作業が必要な際には、フローを共有する機能が入っている有償版の PAD を利用すべきだと考えられる。

参考文献：1) Power Automate Desktop の公式ストアページ

<https://www.microsoft.com/ja-jp/biz/smb/column-power-automate-desktop.aspx>

* E-mail: tatebayashi@tottori-u.ac.jp

活 動 報 告

鳥取大学技術部発「出前おもしろ実験室」プロジェクト

－2021 年度活動報告－

°横野瑞希^{1*}，安藤敬子²，松井陸哉¹，水田敏史¹，橋本正満²，
岡正子¹，丹松美由紀¹，笠田洋文³，宮崎裕介³，岩田千加良³，
河尻直幸³，山田有里子²，村松隆司³，松浦祥悟¹，大村敏康³，
山中博斗³，川成真一²，東田朝美³，

¹鳥取大学技術部 化学バイオ・生命部門，²情報システム部門，
³工学技術部門

1. はじめに

鳥取大学技術部では，子どもたちに科学やものづくりの楽しさ・素晴らしさを伝えるため，鳥取県内外の小中学校や公民館などに実験機材を持ち込んで実験教室を開催する「出前おもしろ実験室」プロジェクトを 2006 年度から実施している。また，2010 年度からは本学の学生を学生隊員として募り，本プロジェクトを通じた彼らの科学力・人間力向上支援プログラムに取り組んでいる¹⁾。本報告では本プロジェクトにおける 2021 年度の取り組みについて以下のとおり報告する。

2. 活動状況

2021 年度に実施した本プロジェクトの一覧を表 1 に示す。2020 年度に引き続き 2021 年度も新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け，親子会からの依頼件数が減少している。

また 2021 年度は新たに新型コロナウイルス感染拡大時および自然災害発生時における対外イベントなどの中止・延期判断基準を作成し，明確に開催の可否判断が出来るようにした。これらの判断基準に基づき，実施の中止や実施時期の延期，対面からオンラインへの実施形態の変更など様々に対応した。

3. 学生隊員の活動

学生隊員は，2021 年度新たに 29 名が加入，総登録者数は 82 名となった。2021 年度は主に実験教材の開発（エンベロープウイルスにアルコール消毒が効く仕組み），本プロジェクト 15 周年特別事業（表 1 No.9）の企画・運営等に取り組んだ。

4. 「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス 2021」（表 1 No.4）

本企画は大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークが主催し，呼びかけに応じた全国 17 機関の大学・高等専門学校的女性技術職員 68 名が協力・連携して開催されたオンラインサイエンスイベントである（図 1，2）。当日は，各大学の会場と参加者のご家庭をオンラインでつなぎ，はじめにプログラムの説明や各会場の講師の紹介などを行った。その後，それぞれの機関ごとに分かれ，各機関の講師が割り当てられた参加者に対して大学・

技術職員についての紹介や、事前に送付したキットを用いた科学工作を、それぞれに工夫を凝らしながら行った。

本イベントを通して全国の子どもたちに身近にある科学に興味を持つきっかけを作り、大学という場、技術職員という職業について知ってもらえる良い機会を得た。また他大学の技術職員と連携することで、オンラインイベント開催に関するノウハウを共有する貴重な機会にもなった。



図1 鳥取大学会場の様子



図2 講師・スタッフとして参加した女性技術職員

表1 2021年度「出前おもしろ実験室」実施一覧

No.	開催日	場所（依頼団体）	対象	実施形式
1	7/4(日)	鳥取市立福部未来学園	中学2年生25名, 保護者	対面 オンライン
2	7/17(土)	BIRD HAT サマーフェスティバル'21 (新鳥取駅前地区商店街振興組合)	一般市民38名	対面
3	7/30(金)	伯耆しあわせの郷	小学3年生~6年生 18名	対面
4	8/3(火) 8/17(火)	親子で遊ぼう!女技の夏休み オンラインサイエンス2021 (大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク主催)	全国の小学3,4年生145組 (鳥取大学14組担当)	オンライン
5	10/8(金)	鳥取県立鳥取豊学校小学部	小学2年生1名, 小学5年生3名, 教員5名	対面
6	11/10(水)	学校法人湯梨浜学園湯梨浜学園中学校	中学2年生40名	対面
7	11/20(土)	岩美児童館	小学生10名	対面
8	11/25(木)	鳥取大学(久松小学校大学体験)	小学6年生41名	対面
9	12/11(土) 12/12(日)	鳥取大学広報センター(出前おもしろ実験室15周年特別事業)	小中学生, 保護者177名	対面
10	1/18(火)	鳥取市教育センター	小中学生8名	オンライン

5. 「出前おもしろ実験室 15 周年事業」(表 1 No.9)

本プロジェクト立ち上げから 15 周年を迎えるにあたり、小中学生向けの科学実験イベント「15 周年特別事業『鳥大生と一緒に！君ほどの科学を体験してみたい？』」を開催した(図 3)。本事業では学生隊員が実行委員会を立ち上げ、実験内容の選定や会場レイアウトの検討、チラシの作成、テレビ出演による事前 PR などの広報活動に至るまで、主体的に企画・運営を行った。学生自ら既存実験テーマの改良や新実験テーマの考案をするなど、積極的に関わる姿勢が見られた。これらを通して学生隊員のプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力、課題解決能力などが培われ、科学力・人間力の向上が期待できる。また本事業は鳥取大学広報誌「風紋」Vol.73 の鳥大生の活躍を紹介する特集(図 4)に取り上げられた。学生隊員たちが感染対策に留意しながら準備を行ったこと、新型コロナウイルスについて学んでもらえる教材を開発したこと、来訪してくれた子供たちの反応に感じた喜びを学内外に広報することができた。

なお本事業は鳥取大学みらい基金の助成を受けて実施した。



図 3 科学実験イベントの様子



図 4 風紋 Vol.73 掲載内容

6. おわりに

2021 年度は新型コロナウイルスの蔓延状況を考慮しつつ、感染症対策に留意しながら少しずつ対面での「出前おもしろ実験室」を開催した。また学外機関と連携したオンラインサイエンスイベントや、学生が主体となった出前おもしろ実験室 15 周年記念事業の実施など、活動のバリエーションを増やししながら本プロジェクトを継続することができた。今後も引き続き、新型コロナウイルスの感染拡大状況に柔軟に対応できるように、実験方法の改良や新実験テーマ開発などを行い、学生隊員と共に地域の子どもたちへの科学教育活動を持続的に進めていきたい。

謝辞

「出前おもしろ実験室」プロジェクトにご理解・ご協力いただきました皆様に深く感謝いたします。

本プロジェクトは、令和 3 年度鳥取大学エクステンション&アウトリーチ事業費及び令和 3 年度学長裁量経費により実施しました。

1) 安藤敬子ほか, ”鳥取大学技術部発「出前おもしろ実験室」プロジェクト 2020 年活動報告 ~コロナ禍に感じた取り組み~”, 総合技術研究会 2021 東北大学, P.250-251.

* E-mail: yokono@tottori-u.ac.jp

バイオ創薬支援業務について

伊藤麻衣*

鳥取大学技術部 化学バイオ・生命部門 生物化学分野

1. はじめに：創薬研究プロジェクト支援の概要

本学では令和4年度より、第4期中期計画のもとに「創薬研究プロジェクト」が進められている。本プロジェクトは創薬研究者・研究基盤センター・先進医療研究センター・技術部などがテーマごとに「創薬チーム」を編成し、協働・連携して創薬研究を推進する取り組みである。図1にその全体像を示す。

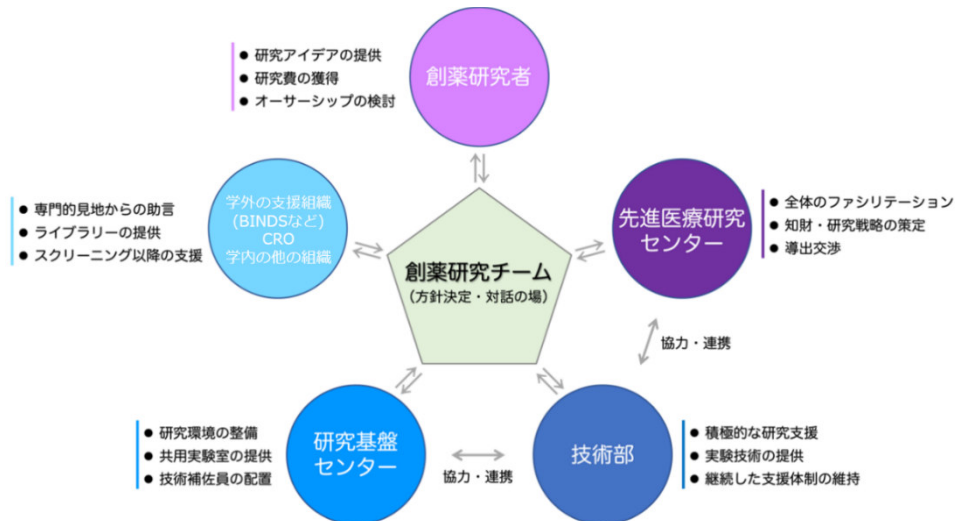


図1 創薬研究プロジェクトの全体イメージ

先進医療研究センターが管理する創薬シーズの中から本プロジェクトで支援するシーズを選定し、技術部は選定されたシーズに対して実務者を参画させ技術支援を行うことで、包括的な研究支援の実現を目指している。

2. 令和4年度の創薬支援業務の実績

今年度は初年度ということもあり、実務者2名体制で合計6件の創薬研究の支援を行った。具体的な業務内容は、分子生物学的技術を基にしたスクリーニング実験の実施、スクリーニング系構築のための条件検討、技術面でのコンサルテーションなど多岐に渡る。技術的に対応できないケースや他業務との兼ね合いで難しい場合もあったが、可能な限り研究者の要望に沿えるよう、設定された期日を目標にそれぞれの業務を遂行した。また、各シーズの研究開発計画の策定にも参画し、積極的な提案を行った。

各案件の支援期間は最長1年間(年度初め～年度末まで)であり、研究の進捗や優先度に応じて年度毎に更新される場合もある。学内で研究をされていて興味のある方は先進医療研究センターにシーズ登録の上、センターを通じてお問い合わせ頂ければ幸いである。

3. 技術部の支援体制構築に向けた取り組み

「創薬研究プロジェクト」はまだ始まったばかりで、技術部の支援体制は十分には整っていない状況である。この令和4年度は「準備期間」と称し、少しずつではあるものの体制構築と問題点の洗い出しをするための取り組みを進めてきた。

今後の創薬支援業務は生物化学分野が中心となって進める見通しだが、同じ分野の職員であるにも関わらず、各職員の支援先や担当業務が異なるために、お互いの持つ知識や技術が把握できていない点が課題とされていた。加えて、創薬研究者からどのような技術が求められているのか明確にする必要があったことから、両者へアンケートを取ることで現状の把握に努めた。

アンケートの解析結果を参考に、まずは分子生物学的実験の基礎を振り返り理解を深めることを目的とした勉強会を実施した。ピペット操作や実験ノートの記載法といった極めて基礎的な内容から、スクリーニング実験の原理など実践的な内容も含めて、現時点で計7回の開催が実現した。生物化学分野に限らず、組織解析分野・機器分析分野の職員も積極的に参加しており、お互いの知識・技術を共有する場として定着しつつある。

4. 「創薬ラボ」の立ち上げ支援

研究基盤センター内に新設予定である「創薬ラボ」の立ち上げについてもサポートを行った。創薬研究者が細胞培養・スクリーニング実験を行うにあたって必要と思われる機器や物品類をユーザーの一人として提案し、初期設備のセットアップに貢献した。

5. あとがき: バイオ創薬支援のさきがけに寄せて

創薬支援は初めての試みということもあり、研究支援・人材育成・環境整備などいずれの面においても試行錯誤する点が多く大変苦勞した。一方、何とかここまで漕ぎつけることが出来たという安堵感もあり、少しばかりの自信がついたようにも感じる。

この一年間で、知識や経験の至らなさだけでなく、マンパワーの不足など多くの課題が見出された。令和5年度は「実践期間」として他の職員にもご助力を頂き、創薬研究者により効果的な支援を行える体制を創り上げていきたいと考えている。

* E-mail: mai-ito@tottori-u.ac.jp

令和3年度「電子工作教室」実施報告

○河尻直幸^{1*}，岩田千加良²，大村敏康¹，笠田洋文¹，橋本正満³，東田朝美¹，

松井陸哉⁴，松浦祥悟⁴，水田敏史⁴，宮崎裕介¹，山田有里子³，

山中博斗¹，横野瑞希⁴

¹鳥取大学技術部 工学技術部門 装置開発分野，

²工学技術部門 社会基盤技術分野，³情報システム部門 情報処理技術分野，

⁴化学バイオ・生命部門 機器分析分野

1. はじめに

鳥取大学技術部では，子どもたちの工学や技術に対する興味・関心を高めることを目的として，小学校高学年と中学生を対象とした技術工作教室を平成20年度から継続して開催している¹⁾。今年度は，昨年に引き続き新型コロナウイルス感染症対策としてオンライン形式のイベントとし，「動きであやつるMAGICリモコン」と題してコンピュータと通信をテーマにした工作教室を表1に示す開催概要で実施した。

表1. 開催概要

日時	2021年12月4日(土) 1回目 10:00~12:00 2回目 13:30~15:30
会場	オンライン (Google Meet)
対象	小学5年生~中学生
定員	10名 (各回5名)



図1. スティック型学習リモコン

2. 教材開発

動きを検知する加速度センサーと赤外線リモコン送受信モジュールを組み合わせたスティック型学習リモコンを教材として作製した(図1)。オンラインで参加する子どもたちが家庭で事故やトラブルを起こすことなく工作できるようにプログラミングを中心とした内容にし，工具レスで組み立てができるようにケースの設計を工夫した。プログラミング環境は，初心者でも扱いが容易なビジュアルコーディングが利用できるMicrosoft社のMakeCodeを使用した。MakeCodeはWebアプリケーションであるため開発環境のインストールが不要であり，ウェブサイトにアクセスするだけで利用できることから作業工程を短縮することができた。加えて，センサーやモジュールの制御プログラムを機能ごとにまとめてMakeCodeのカスタムブロックとして事前に作成することで，参加者が作成するプログラムのアルゴリズムを単純化して内容を理解しやすいように工夫した。完成した教材は，事前に登録した4つの信号を動きに合わせて送信できるリモコンとして利用できる。

3. 紹介動画の作成

本イベントはオンラインで開催するため、大学の雰囲気を感じてもらうことや実施者である技術職員を知ってもらうことが対面に比べて困難である。そこで、大学における技術職員の役割やその業務を知ってもらうための紹介動画を作成し、イベント中に配信した。紹介動画は、ドローンを用いた大学構内の空撮映像やイベントの運営に携わる技術職員の業務風景などから構成されており、子ども向けのナレーションを加えた約2分の映像になっている。

4. 実施報告

11月上旬にチラシやWebサイトを用いた広報活動を開始し、21件の参加申し込みがあった。抽選で選ばれた各回5名の参加者に教材と説明資料を事前に郵送し、イベント当日は職員が教材の概要や原理などを説明した後、工学部の学生アルバイト5名が参加者とマンツーマンで指導を行いながら工作を実施した。パソコンのOSやブラウザのバージョンが古いことに起因すると考えられるトラブルが発生したが、全員が教材を完成させることができた。

イベント終了後、参加者に対して実施したアンケートの結果（一部）を表2に示す。なお、参加者10名に対して6名から回答があった。回答から、工作の難易度が高いと感じている割合が多くあるが、イベント全体としては好意的な回答を多く得ることができた。

表2. アンケート結果（一部抜粋）

イベントは楽しかったですか？		工作は難しかったですか？	
とても楽しかった	6	とても簡単だった	0
楽しかった	0	簡単だった	1
どちらでもない	0	ちょうどよかった	1
あまり楽しくなかった	0	難しかった	4
楽しくなかった	0	とても難しかった	0

5. おわりに

本事業は、技術職員の専門性を活かした地域貢献事業として定着しており、新型コロナウイルス感染症が流行して対面でのイベント実施が困難な状況においても地域の子どもに対して工学や技術を体験できる機会を工夫しながら提供している。また、本事業の企画・運営を通して技術職員のプロジェクト遂行能力やマネジメント能力を培う良い機会となっているほか、アルバイト学生においてもイベントでの指導を通して学習した知識を活かす場となっている。今後も社会情勢などを考慮して開催方法を検討しながら本事業を継続して実施していきたい。

1) 山田有里子 ほか, 2022. 令和元年・2年度 電子工作教室実施報告—新型コロナウイルス感染症流行前後における比較—, 技術部報告第8集, pp48-54.

* E-mail: kawashiri@tottori-u.ac.jp

「出前おもしろ実験室」プロジェクトにおける 運営支援アルバイトの雇用とその評価

○笠田洋文，安藤敬子，橋本正満，横野瑞希，松浦祥悟，水田敏史，
丹松美由紀，河尻直幸，大村敏康，岡正子，松井陸哉，宮崎裕介，
岩田千加良，馬場恵美子，山田有里子，村松隆司，山中博斗
鳥取大学 技術部

1. はじめに

技術部では科学に関する啓発活動の一環として、地域の子供たち（主に小中学生）を対象とした「出前おもしろ実験室」プロジェクト（以下、出前実験）を2006年から続けてきた¹⁾。

当初は技術職員が主体となって実施していたが、この活動に在学生（以下、学生）を加えることにより、子供たちに実験を通じた科学の面白さをレクチャーする経験を提供できることから、学生に対する実践教育の場としても有益であると考えて、学生を交えた活動が始まった。

出前実験のスタッフに学生が加わることは、実施先でも好意的に受け入れられた。このことは参加した子供たちだけでなく、一緒に来場した保護者に対しても現役学生と接する稀な機会として新鮮な印象を与えたようである。

出前実験のスタッフに学生（以下、学生スタッフ）が加わることにより、この事業は大学ならではの特徴を有する事業となっている。

しかし、その運営にあたっては、学生スタッフの募集や応募してきた学生に対する連絡・調整など、いくつかの関連業務が伴うことから、担当する技術職員の負担となっていた。また、近年は学生スタッフをアルバイトとして雇用することが多くなったことによる管理業務の増加や「出前おもしろ実験室」プロジェクトとしての活動の拡大も加わって更に負担が増大していた。

この負担をいっくらかでも解消できないかと検討したのが、出前実験室の運営業務を支援するアルバイト（以下、運営支援アルバイト）の雇用である。

今年度の活用実績とともに現状における問題や課題について報告する。

2. 運営支援アルバイトの業務内容検討

運営支援アルバイトを1年間の雇用とする上で、その業務や管理について検討した内容は次のとおりである。

(1) 学生スタッフに関する業務

- 1) 出前実験担当者（職員）との定例ミーティング参加（報告，打ち合わせ等）
- 2) 学生スタッフ希望者名簿管理（名簿・ML作成及び登録内容の確認と更新）
- 3) イベント実施決定時の学生スタッフ募集連絡と調整
- 4) 学生スタッフ出勤簿作成
- 5) 学生スタッフ勤務管理（出勤確認と出勤簿への押印確認）
- 6) 学生スタッフ希望者の勧誘

- (2) 物品（備品・消耗品）管理業務
 - 1) 物品台帳作成（物品の保管場所，数量，状態等）
 - 2) 定期的な棚卸と物品台帳管理（年 1 回の棚卸しによる登録内容の整合確認と不整合時の原因確認及び記録整理）
 - 3) 物品の状態及び正常性の確認（棚卸時の消費期限，経年劣化，有効性，正常動作等の確認）
 - 4) 物品管理状況の報告書作成
- (3) 実験アシスタント業務
 - 1) 実験説明用パネル，実験手順書等の作成
 - 2) 画像データの作成とデータ管理（実験装置及び実験状況などの写真・ビデオ撮影と編集）
 - 3) 新企画実験等のテストと評価

3. 運営支援アルバイトの採用とその業務

令和 4 年度当初の出前実験運営会議に於いて，運営支援アルバイトを通年で雇用することが決定されたことから 1 人を採用した．しかし，予定していた週 5 時間程度の勤務時間に対して，実際に依頼可能な勤務時間は毎週月曜日 13：00～15：00 の 2 時間のみとなった．運営支援アルバイトの雇用は試行的な取り組みであったことから，業務内容を次のとおりとして 1 人雇用のままとした．

- (1) 出前実験実施決定時の登録学生に対する学生スタッフ募集連絡と取りまとめ
- (2) 出前実験実施後に回収するアンケートの集計作業
- (3) 出前実験準備室保管中の機材・消耗品等の棚卸と台帳作成
- (4) 出前実験準備室の整理
- (5) その他出前実験に関する業務

4. 運営支援アルバイトの活動実績

令和 4 年度の出前おもしろ実験室プロジェクト活動と参加した学生スタッフの人数を表 1 に示す．

表 1 令和 4 年度の出前おもしろ実験室プロジェクト活動と学生スタッフ数

実施日	主催者	対象者	学生スタッフ数
1 8月10日(水)	2022親子で遊ぼう!女技の夏みこびササインス 大阪大学部局横断型助成技術職員ネットワーク	本学では小学3,4年生5組	0
2 8月18日(木)	郡家西地区公民館	小学生8人	1
3 10月15日(土)	青谷中学校 親子会	中学1年生22人+保護者	3(*)
4 10月17日(月)	鳥大附属特別支援学校	中学部1~3年生16人	1
5 11月04日(金)	鹿野地区公民館	小学生15人	0
6 11月27日(日)	岩倉小学校 親子会	小学4年生51人+保護者	2
7 12月07日(水)	湯梨浜学園中学校	中学2年生28人	0
8 12月11日(日)	第2回全国科学教育ボランティア研究大会in大阪	科学ボランティア	1
9 1月25日(水)	浜坂小学校 実験クラブ	小学4~6年生32人	1(*)
10 2月19日(日)	遷喬小学校 親子会	小学4年生15人+保護者	1(*)

(*)は運営支援アルバイトが学生スタッフとして参加

今回，運営支援アルバイトの雇用期間は後期の半年間であった．さらに，会計処理上

の都合により3月の雇用予定を取りやめたことから、雇用した総合計時間は53時間となった。その内訳については次のとおりである。

- | | |
|------------------------|---------------------|
| (1) 学生スタッフ募集 | 3時間 |
| (2) アンケート集計作業 | 18時間 |
| (3) 出前実験準備室の機材・消耗品等の棚卸 | 1時間 |
| (4) 出前実験準備室の整理 | 1時間 |
| (5) その他出前実験に関する業務 | 30時間(学生スタッフ, 事前準備等) |

この結果に見られるとおり、当初想定していた機材や消耗品の管理業務などについては十分な業務を行えていない。

5. 運営支援アルバイト雇用に対する評価

(1) 有効性

運営支援アルバイトの雇用は初めての取り組みであったが、出前実験実施後に回収する参加者アンケートの集計や事前準備などの業務に関しては、ある程度有効に機能した。これらの作業を運営支援アルバイトが行うことで、担当する技術職員の負担削減につながった。また、学生スタッフ数の調整にも役立った。

(2) 問題と課題

有効性が認められる一方、次のような問題と課題が見られた。

- 1) 計画している業務や時間数に対して、整合性のとれる者を採用することが難しい。
- 2) 任せるべき業務の精査や業務量の見積もりが不十分であったことから、的確で効率的な業務指示を出せていない。
- 3) 本学で採用するアルバイトが業務を行う際には、常に担当職員の目が届く必要があることから、職員の居ない場所でアルバイトに業務を行わせることができなかった。

(3) 問題・課題に対する対応案

1) 運営支援アルバイト採用に関する対応

想定される業務量に対して複数人雇用と任せるべき業務の具体的な内容と量を事前に想定し、具体的な採用計画(業務内容や勤務時間数等)を明示して募集することにより解消することは可能と考えられる。

2) 業務内容と業務量に関する対応

今までに行われていた関連業務の内容と時間数の洗い出しを行ったうえで、業務の項目ごとに単位時間あたりの必要人員数のリストを作成して対応することが望ましい。しかし、このリスト作成自体が難しいと思われるため、当面は時間想定しやすい単純な定型業務を対象とした募集とする。

3) 本学アルバイト職員の業務を行う場所に関する対応

リアルタイムに作業状況の確認と意思疎通を可能とすることで、職員と同じ場所に居なくても業務を行える可能性がある。双方向の通信が常時可能となる機器と環境を整備することにより、比較的容易に実現できると思われる。

(4) 総合評価

今回の運営支援アルバイト雇用ではメリットとデメリットの両面が表れた結果となった。しかし、デメリットとなった内容に対しても改善の方策を考えられることから、解決に向けた取り組みを的確に行うことで、運営支援アルバイトの有効性を高めることはできると考えられる。

ただし、この対策を機能させるための業務を担当する職員にとっては負担

の増加となるため、対策作業に着手した時点から対策が十分に機能し始めるまでの間は、プロジェクト事業に一定程度の制限を設けることなどを検討する必要がある。

6. おわりに

「出前おもしろ実験室」プロジェクトに関わる技術職員の負担を減らすため、運営支援アルバイトを雇用した結果について評価を行った。いくつかの問題や課題は見られるものの、それらの分析を行ったうえで適切な対策を実行することによって解決することは可能なように思われる。

この事業を今後も継続して実行可能とするためにも、運営支援アルバイト等の有効な活用に加えて、運営体制や運営方法などの検討と改善を進めることが重要である。

1) 安藤敬子ほか，“鳥取大学発「出前おもしろ実験室」プロジェクト”，平成 18 年度名古屋大学総合技術研究会 実験・実習技術研究会報告集，2007 年 3 月，pp.127-130.

スランプ試験・空気量試験

畑岡寛

鳥取大学技術部 工学技術部門 社会基盤技術分野

1. 概要

卒業研究ではコンクリートの練混ぜの指導を行っている。練混ぜ直後のコンクリートのフレッシュ性状を把握するために、スランプ試験と空気量試験を行う。スランプ試験は「コンクリートのスランプ試験 (JISA1101-2005)」¹⁾、空気量試験は「フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法 (空気室圧力方法) (JISA1128-2005)」²⁾に規定されている方法で行う。

2. スランプ試験

コンクリートの練混ぜ後、速やかにスランプ試験と空気量試験を行う。図1にスランプ試験器具一式を示す。水密性平板の上にスランプコーンを置き、両足で踏んで固定しながらスランプコーンを3層に分けて入れる。各層につき25回突き棒で突く。3層目を突いた後は、こてを使って表面を平らにする。スランプコーンを真っ直ぐ静かに持ち上げ、コンクリートが下がった長さをスランプ測定器で測定する(図2)。測定後、スランプの許容量の範囲内であることを確認する。範囲外であれば、混和剤の混入量を調整して改めて練混ぜを行った後にスランプ試験を行う。

3. 空気量試験

コンクリートの練混ぜ終了後、スランプ試験と同様に空気量試験も同時に行う。図3に空気量試験器具一式を示す。エアメータの容器内を3層に分けてコンクリートを入れる。層毎に25回突いた後、容器の外側を木槌で10回程度たたき、3層目を突いて木槌でたたいた後は、ならし定規で平らにして空気量を測定する(図4)。エアメータの調整弁、排気口、空気ハンドポンプを使って空気量を測定する。圧力計に示される値を空気量とする。空気量の許容量の範囲内であることを確認し、範囲外であれば混和剤の混入量を調整して改めて練混ぜを行った後に空気量試験を行う。



図1 試験器具一式



図2 スランプ試験



図3 試験器具一式



図4 空気量試験

「参考文献」

- 1) 社団法人日本材料学会, 平成23年3月15日, 建設材料実験, p108.
- 2) 社団法人日本材料学会, 平成23年3月15日, 建設材料実験, p111.

セメントの凝結試験

畑岡寛

鳥取大学技術部 工学技術部門 社会基盤技術分野

1. 概要

構造・材料実験ではセメントの凝結試験を指導している。セメントに水を加えて練り混ぜると、固まり始めて流動性がなくなる。この時のセメントペーストが硬化するまでの状態を凝結という。セメントの凝結試験では、水にセメントを加えた時間から凝結し始めるまでの時間（始発時間）を測定する。

2. 実験要領

凝結試験は「セメントの物理試験方法（JIS R5201 - 97）」¹⁾で行う。試験装置は図1のビガー針装置を用いる。図2に標準針のうちの標準棒（右）と始発用標準棒（左）を示す。構造・材料実験では標準棒で標準軟度を測った後、始発用標準針を用いて始発試験を始める。水（146ml）にセメント（500g）を加えて W/C = 29.2%程度として練り混ぜる。図3に示す機械練りにより練り混ぜるが、水とセメントを練り鉢に入れた後 60 秒間低速回転で混ぜ、30 秒間停止後に 90 秒間高速回転して練り混ぜる。

標準軟度試験を行う際はセメントペーストを容器に入れ、ビガー針装置の標準棒を徐々に自重で降下させる。降下が止まる時の標準軟度の目盛りは 6 ± 1 mm の範囲とする（図4）。

引き続き標準棒を始発用標準針に取り換えて降下させ、目盛りが 1 mm を示すまで各時間に測定する（図5）。始発時間は水にセメントを加えた時間（ t_0 ）から、目盛りが 1 mm を示す時間（ t_1 ）までの時間（ $t_1 - t_0$ ）とする。

3. 試験結果

構造・材料実験で使用するセメントの種類は高炉セメント B 種である。各種セメントの物理試験結果（JIS R5201-97）によると、高炉セメント B 種における凝結試験の始発時間は 2 時間 47 分である²⁾。構造・材料実験で測定する値は 2 時間 47 分に近い値を示す。



図1 ビガー針装置



図2 標準針



図3 機械練り



図4 標準軟度試験の目盛り

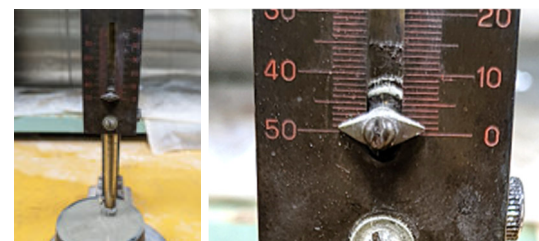


図5 始発試験の目盛り

「参考文献」

1) 社団法人日本材料学会，平成23年3月15日，建設材料実験，p14.

2) 社団法人日本材料学会，平成23年3月15日，建設材料実験，p16.

鳥取県版 HUG に関する活動

畑岡寛

鳥取大学技術部 工学技術部門 社会基盤技術分野

1. 概要

工学部附属地域安全工学センターで行われる防災活動には「鳥大防災 Lab.」の防災活動が含まれる。「鳥大防災 Lab.」の防災活動の目標には鳥取県版避難所運営ゲーム HUG の開発が含まれる。避難所運営ゲーム HUG（以下は「HUG」）は静岡県が開発した、防災知識を取得するためのカードゲームである。

鳥取県版 HUG は、静岡県版 HUG の二次的著作物を作成しようとするものであり、内容は静岡県版 HUG にあわせて鳥取県の特徴として作成しようとするものである。令和 4 年 5 月には自治体職員らにより鳥取県版 HUG の初版を用いて研修会が実施された。実施内容は令和 4 年 6 月の日本海新聞に掲載され、近隣地域に公開された（図 1）。全国には静岡県版 HUG を基準として、地域毎に改編された HUG がある。鳥取県の特徴を加味した改編版 HUG を作成するために、各県で実施された静岡県版 HUG を用いた研修会の状況と、各県で開発された HUG を用いた研修会の実施状況を把握した。鳥取県版 HUG を開発するために特定しておくべき事項としては、対象とする災害の種類、避難所施設の種類、イベントカードおよび人物カードの内容がある。筆者は鳥取県における災害履歴データの収集、避難所施設データの収集、被災状況データの収集に携わった。令和 4 年 11 月現在では、鳥取県版 HUG は開発途中である。



図 1 掲載された記事

2. 災害履歴データ

史料と被災状況報告および新聞により災害状況を把握した。表 1 に災害履歴データの一

表 1 災害履歴データ

西暦	年号	分類	出来事1	出来事2
1171	承安1	火災	伯老大山寺火災	
1593	文禄2	洪水	通称(高麗水)	
1603	慶長3	火災	魚町・京町・興右衛門町・鯉町・青嶋町残らず200戸焼失	
1635	寛永12	洪水	8-12因幡両国に大洪水、通称(遷封水)	大洪水(国替えより四年目の洪水)
1639	嘉永16	洪水	洪水異変	
1660	万治3	火災	11-18鳥取城下大火	
1660	万治3	火災	12月17日出来薬師火事、発生場所(下台町)	下台町を中心に火災、玄忠寺に飛火し材木町等類焼する。
1660	万治3	火災	12月17日町屋75軒焼失	放火
1662	寛文1	火災	4月23日江崎町浄覚寺、焼失・類焼多し	
1662	寛文2	地震	5-1領内大地震(法美岡益の石堂が崩壊)	
1664	寛文4	洪水	5-11智頭・八土・八東の諸郡に大洪水	
1673	延宝1	洪水	5-14領内大洪水(植付水)、被害7万石、橋梁落ちる家屋流失691軒、溺死74人	大洪水
1686	貞享3	洪水	雷が鳥取城天守櫓に落ちる	

部を示す。史料は鳥取大災害史（1593～2011年）のデータを用いた¹⁾。大雨・洪水，火災，大雪が災害の特徴であることが確認できた。結果，1600年代における災害の分類に着目すると，火災の事例数は洪水の事例数に匹敵する災害事例数であった。現況を鑑みて，鳥取県版 HUG で対象とする災害は大雨・洪水とした。

3. 避難所施設データ

避難所施設の位置情報および指定緊急避難場所・指定緊急避難所のデータ収集は鳥取市の総合防災マップ 2020 年度版²⁾を用いた。また，鳥取市が公開している指定緊急避難場所および指定避難所の最大収容人数および避難できる屋内外の状況より，避難所開設状況のデータを収集した。結果，静岡県版 HUG および他県の HUG では，小・中学校を避難所施設としているが，鳥取県版 HUG で対象とする避難所施設は公民館とした。

4. 被災状況データ

被害状況は鳥取県の被害状況報告，災害警戒連絡会議資料（2013～2022年）のデータを用いた³⁾。人物カードとイベントカードに記載するための情報を特定するために，2018年7月5日の大雨の際の被災状況と，住民への案内情報が報じられた際の時系列について2018年7月6日～10月10日までの新聞データを収集した。また，鳥取県が報告した大雨に関する被害状況について2018年7月5日～7月20日までの第1報～第16報を用いて大雨警報発表，避難勧告発令，避難指示（緊急）発令および住家被害・対応状況について収集した⁴⁾。表2に被災状況データの一部を示すが，結果，実際の時系列記録による被災事例を用いて人物カードおよびイベントカードの凡その順番を作成する事ができた。

表2 被災状況データ

	時刻	シナリオ	イベントカード	人物カード
5	木 10:50	大雨警報(土砂災害)発表、大雨警報(浸水害)発表		
6	金 18:50	洪水警報発表		カード番号【1】～【9】 世帯番号【1】～【3】
	20:07	「あんしんトリビメール」を送信。「これまでにないような災害が発生する危険が高いため直ちに命を守る行動をとってください。鳥取県知事平井伸治」	①内容 避難所の受付を設置してください。	
			②内容 情報周知や行方不明者の安否確認などに用いる掲示板が必要です。どこに設置しますか。	
			③内容 掲示板に避難所内のルールを貼りましょう。	
	22:51	避難勧告発令日時、7月7日6:43に避難指示(緊急)に切り替え		カード番号【10】～【14】 世帯番号【4】～【5】
			④内容 役割を決めてください。 例)医療・救護係 物資・食料係 情報・連絡係 衛生管理係 など	
	不明	住宅兼店舗の床下浸水 7月6日夜に該当宅の住民避難。7月9日に区長が来庁・被害報告、職員現地確認済み。		カード番号【15】～【25】 世帯番号【6】～【9】
			⑤内容 消灯時間を決めてください 集団生活を送るうえで、他に決めるべきルールがあれば決めてください	
			⑥内容 地元企業から食料品の支援が届きました。 食料品はどこへ運べば良いですか。	
			⑦内容 泥だらけの避難者が着替えをしたいと思います。 更衣室はどこに設置しますか。	
			⑧内容 1日目18時になりました。 夕食の配布をお願いします。	
			⑨内容 避難者がごみを捨てる場所を訪ねてきました。 これからたくさん出るごみにどう対処しますか。	

5. HUG 体験会および打合せ

静岡県版 HUG 体験会（2021 年 12 月 2 日）、鳥取県版 HUG 体験会（2021 年 12 月 17 日）および山形県版 HUG の体験会（2021 年 12 月 19 日）が行われ、筆者は静岡県版 HUG 体験会と山形県版 HUG 体験会に参加した（図 2）。結果、個人カードとイベントカードの時系列データを再編成する必要がある項目を明らかにした。



図 2 HUG 体験会

図 3 打合せ資料

図 3 に打合せ資料の一部を示すが、避難所施設の特定、グラウンドおよび校庭などの屋外施設の特定、個人カードおよびイベントカード情報の特定、コロナ対応の市の情報の紹介、鳥取県版 HUG に対するカード情報の基本的な方針、取扱説明書を作成する際の基本的な方針について、鳥取県版 HUG 完成のために必要な作業内容を話し合うための資料を作成し、プレゼンを行った。

「参考文献」

- 1) 鳥取市歴史博物館学芸員横山展宏，平成 25 年 12 月 28 日，鳥取大災害史，pp85-87.
- 2) 鳥取市，令和 2 年 3 月，総合防災マップ，pp9-10.
- 3) 鳥取県危機管理局危機対策・情報課．“災害時の情報一覧”．鳥取県．2021-05-28.
<https://www.pref.tottori.lg.jp/210528.htm>，（参照 2022-03-02）
- 4) 鳥取県危機管理局危機対策・情報課．“平成 30 年 7 月豪雨による被害情報等”．鳥取県．2021-08-28.
<https://www.pref.tottori.lg.jp/210528.htm>，（参照 2021-08-05）

MT 法探査における踏査・選点

畑岡寛

鳥取大学技術部 工学技術部門 社会基盤技術分野

1. 概要

鳥取大学工学研究科は文部科学大臣をはじめ関係大臣に建議された「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画の推進について」の一翼を担う研究を推進している。研究の一環として筆者は地磁気・地電流の観測調査（以下はMT法探査）に携わっている。その作業内容は踏査・選点、観測交渉、観測、機材の回収である。本報告では踏査・選点について報告する。2021年度は鳥取県東部で踏査・選点、観測交渉および観測を実施した。また、愛媛県と香川県で踏査・選点を実施した。

2. 踏査・選点

打合せで決まった観測地点を地形図上にプロットし、現地調査を始める。踏査では各観測地点間の移動時間および経路をチェックする。観測地点では人工的ノイズが混入しない場所を選ぶ。主に高压電線、商用電線、電気鉄道からの漏洩電流ノイズが混入する可能性について目視ならびにテスターを用いたチェックを行う。図1に電場ノイズレベル測定のための概略図を示す。改めて漏洩電流の有無を把握するために、鉛-塩化鉛電極を用いて観測候補地点の直交する電場2方向のDCならびにACノイズを測定し、選定の判断に用いる。



図1 自然電位測定の概略図

MT法探査では測定部機材(MTU)、電極、磁気センサーを図2に示すレイアウトで設置するため、実際の観測時に電極および磁気センサーを設置できる広さであるか(30m程度の広がり)の有無)をチェックする。観測地点付近の候補地が決まり次第、観測交渉を実施して観測の日程調整を行う。

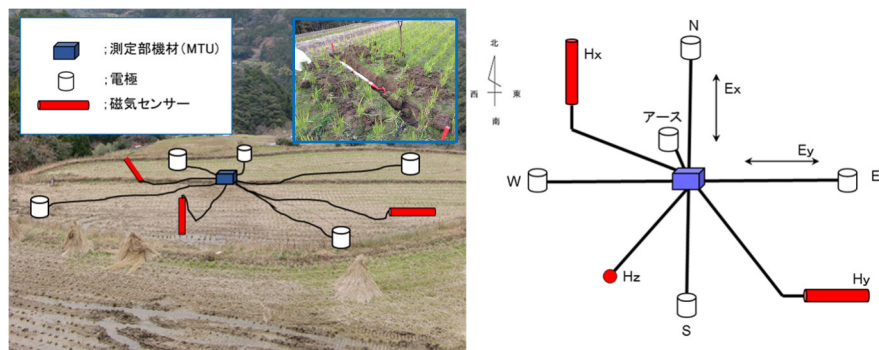


図2 MT法探査のレイアウトの概略図

鳥取砂丘における SP 観測

畑岡寛

鳥取大学技術部 工学技術部門 社会基盤技術分野

1. 概要

筆者は鳥取砂丘未来会議調査研究会の事業の一環として鳥取砂丘における自然電位（以下 SP と略す）観測に携わっている。総合的な地質学的研究成果を取り入れた赤木（1991）による鳥取砂丘の模式柱状図¹⁾によると、基盤岩類の上および砂丘砂の中に鍵層として、主に大山火山を起源とする大山倉吉軽石（DKP）他の火山灰層が存在し、この存在を境として上部を新砂丘、下部を古砂丘と識別されている（図 1）。鳥取砂丘下の火山灰層上や中にトラップされた地下水の移動を知る目的のため、物理探査手法の中で最も簡便な SP 法を取り上げ、その有効性を検討している。

鳥取砂丘の調査杭は北西-南東方向に 0~15 測点の 16 点、南西-北東方向に A~P 測点の 16 点が既設してある。

本観測では調査杭を利用して K 測線上にある K-2~K-15 の 14 測点および 11 測線上にある J-11~N-11 測点上の 16 測点で観測を行い、主に K 測線で観測補助を行った（図 2）。

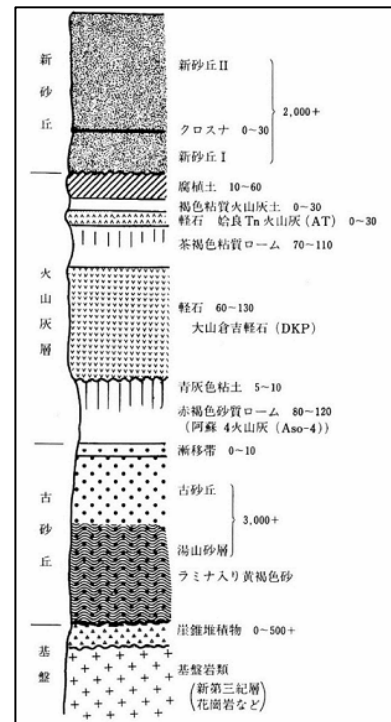


図 1 模式柱状図¹⁾

2. 観測

調査杭間の距離は 100m である。K-2~K-15 の距離は 1300m であり、ケーブル（エナメル線 1000m）を 2 つ用いて観測する。電極は鉛-塩化鉛電極を 2 本用いる。図 3 に K-11 における電極の設置方法を示す。基準点である K-11 では電極 A を地表面下に設置する。電極 B を調査杭から南西方向に 50 cm 離れた場所に設置する。電極 A に繋いだケーブルの端部をマルチメータのマイナス極と繋ぎ、電極 B をマルチメータのプラス極と繋ぐ。設置方法は中心、東側、西側、南側、北側の順に 5 か所に設置してそれぞれ観測する。K-11 の観測後、同様に K-2~K-10 を観測する。電極 A は K-11 に埋設した状態として電極 B を各調査杭のある場所で設置してそれぞれ観測する。

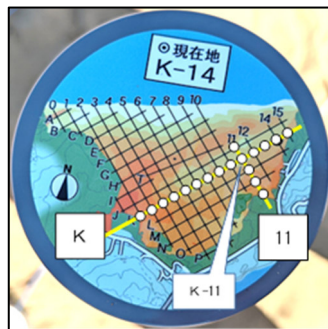


図 2 観測した測線

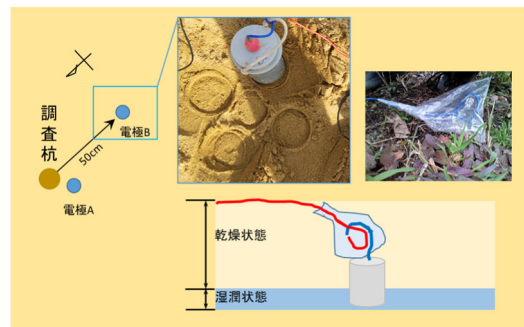


図 3 電極の設置方法

【参考文献】

1) 塩崎一郎, 畑岡寛, 2018, 第 3 章鳥取砂丘の繰り返し測定に基づく自然電位分布の特徴 (2016 年度—2018 年度) —電位分布から地下水を探る—, 鳥取砂丘景観保全調査報告書, p20.

LC-MS/MS の分析メソッド追加作業

藏増 亮佑*

鳥取大学技術部 生物生産管理部門 乾燥地科学分野

1. 概要

液体クロマトグラフィー質量分析計(LC-MS)は、高速液体クロマトグラフ(HPLC)に質量分析計(MS)を連結した分析装置である。LC-MS/MSはLC-MSにMSをもう1台連結したものであり、LC-MSでは1回のみ行われる質量分析がLC-MS/MSでは2回行われる。そのため、LC-MS/MSはLC-MSよりも高い分析精度をもつとされる。

乾燥地研究センターにはLC-MS/MSが導入されており、主に麦などの植物サンプル、土壌中の化合物の定性・定量分析に使用されている。LC-MS/MSで新規に分析メソッドを追加するには、分析対象の化合物(分析種)のMS条件検討、HPLCの条件検討を行う必要がある。本報告では、分析メソッド追加作業に関して実例をもとに記述する。

1.1. MS 条件検討

分析種毎にプレカーサーイオン、プロダクトイオン、フラグメンター電圧、コリジョンエネルギー等の検討を行い、分析メソッドに反映する。

<MS/MS について>

HPLC から出てきた分析種はイオン化され、導入部に印加される電圧(フラグメンター電圧)によりMSに導入される。MS1では特定の m/z *¹を有するプレカーサーイオン*²が選択されてコリジョンセルに送られる。続くコリジョンセル内では、コリジョンガス分子(原子)が衝突することでプレカーサーイオンが開裂して、プロダクトイオン*²が生成される。最後のMS2では、プロダクトイオンの中から特定の m/z を有するイオンが検出器に送られる。プレカーサーイオンとプロダクトイオンの m/z は化合物の同定に、フラグメンター電圧とコリジョンエネルギーはプレカーサーイオンとプロダクトイオンの生成量に関係するためいずれも決定しなければならない。

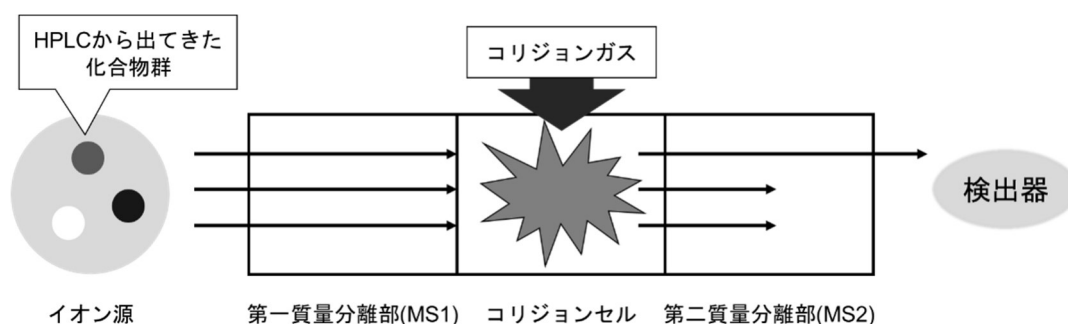


図1 MS/MSの構成

*¹ イオンの質量を統一原子質量単位(基底状態にある1個の¹²C原子の質量の1/12)で割った値 m を、更にイオンの電荷数 z で割った値。

*² プレカーサーイオンはMS1までで生成されるイオン群、プロダクトイオンはコリジ

ヨンセル内でプレカーサーイオンが開裂して生成されるイオン群のこと。

1.2. HPLC の条件検討

溶媒，カラム，流速，グラジエント条件等の検討を行い，分析メソッドに反映する。

<HPLC について>

クロマトグラフィーは混合物の分離法のひとつであり，カラムを通すことで混合物を分離する方法である．この分離は各化合物の移動相及び固定相^{*3}との相互作用の大きさの差を利用している．溶媒の種類やカラムの種類，移動相の流速，グラジエント条件はいずれもカラム内での分離に関わるため決定する必要がある．^{*3} 移動相はカラム

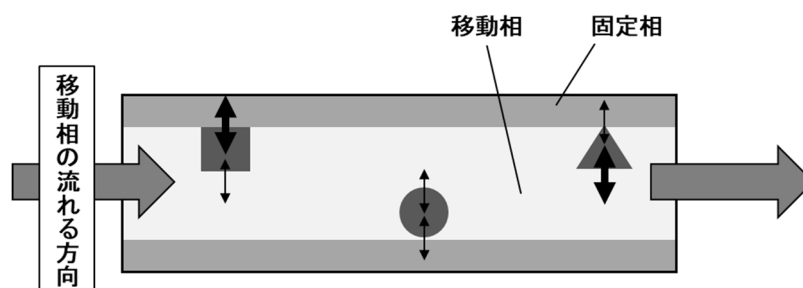


図2 カラム内での混合物の分離

内で化合物を運搬する役割を，固定相はカラム内に化合物を留める役割を果たしている．HPLCでは溶媒が移動相，カラムの充填剤が固定相である。

2. 実際の検討手順

利用者からの希望により分析メソッド(Oleanolic acid, Hederagenin, Phytolaccagenic acid 用)を追加した際の条件検討の手順を記述する．条件検討では共通して

- ✓ LC-MS/MS : Agilent 6420 (アジレント・テクノロジー)
- ✓ カラム : Discovery® HS F5 HPLC カラム，2.1 × 250 mm，5 μm (Sigma-Aldrich) を使用している。

2.1. MS 条件検討

Oleanolic acid (1.010 mg)，Hederagenin (1.080 mg) (図3，図4)を50%メタノール水溶液10 mLに溶かし，100 μg/mL 標準溶液とした．また，Phytolaccagenic acid (1.000 mg) (図5)を50%メタノール水溶液1 mLに溶かし，1 mg/mL 標準溶液とした．続いてこれらを50%メタノール水溶液で希釈し，Oleanolic acid，Hederagenin，Phytolaccagenic acid の10 μg/mL 標準溶液を調製した．調製した標準溶液に対してカラムを外したうえでMS2 Scan，Product Ion Scan^{*4}測定を行い，分析種のプレカーサーイオンの m/z ，プロダクトイオンの m/z ，フラグメンター電圧，コリジョンエネルギーを決定した．決定したMS条件は分析メソッドに反映した．

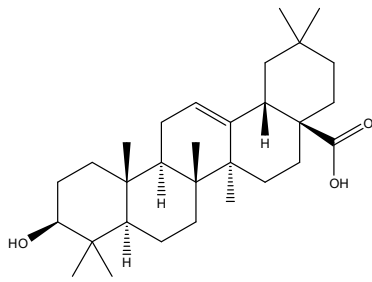


図 3 Oleanolic acid

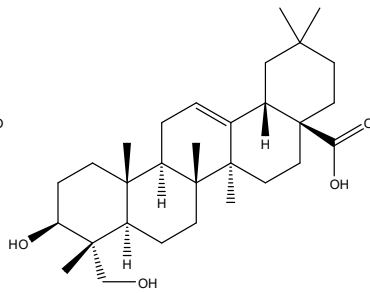


図 4 Hederagenin

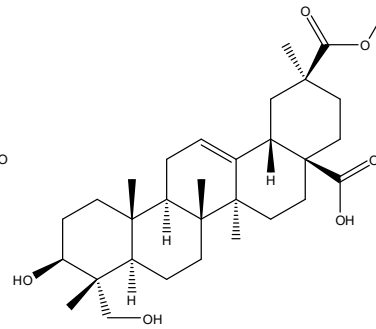


図 5 Phytolaccagenic acid

表 1 MS 条件

	Precursor ion (m/z)	Product ion (m/z)	Fragmenter (V)	Collision energy (V)	Polarity
Oleanolic acid	439.4	203.1	130	25	Positive
Oleanolic acid	439.4	191.1	130	13	Positive
Hederagenin	455.4	203.2	135	24	Positive
Hederagenin	437.43	391.5	135	20	Positive
Phytolaccagenic acid	499.4	481.1	130	9	Positive
Phytolaccagenic acid	499.4	111	130	25	Positive

Gas Temp. : 300 °C

Gas Flow (N₂) : 10 L/min

Nebulizer : 30 psi

Capillary : 4000 V

*4 MS2 Scan と Product Scan はともに LC-MS/MS の測定モードで、ここでは分析種のプレカーサーイオンとプロダクトイオンを決定するために使用している。MS2 Scan ではプレカーサーイオンがそのまま検出器まで送られるので、標準溶液に対して MS2 Scan を行うことで分析種のプレカーサーイオン群の m/z を決定することができる。Product Ion Scan は特定のプレカーサーイオンに由来するプロダクトイオン群の m/z を測定するモードであり、標準溶液に対して Product Ion Scan を行うことで分析種のプロダクトイオン群の m/z を決定することができる。



図 6 MS2 Scan (上), Product Ion Scan (下)

2.2. HPLC の条件検討

乾燥地研究センターで使用している汎用条件をもとに HPLC 条件を検討した。まず、汎用条件を使用して測定を行ったところ、保持時間*5 は異なるもののピークが重なってしまい、分離には至らなかった。

*5 サンプルをカラムに注入してから検出器に検出されるまでにかかる時間。

表 2 乾燥地研究センターで使用している汎用 HPLC 条件

Time (min)	A 0.1% Formic acid aq (%)	B Acetonitrile (%)
0	100	0
2.0	50	50
5.0	75	25
11	65	35
10	5	95
18	5	95

Flow Rate : 0.25 mL/min

Column Temp. : 40 °C

Injection Volume : 3.0 μL

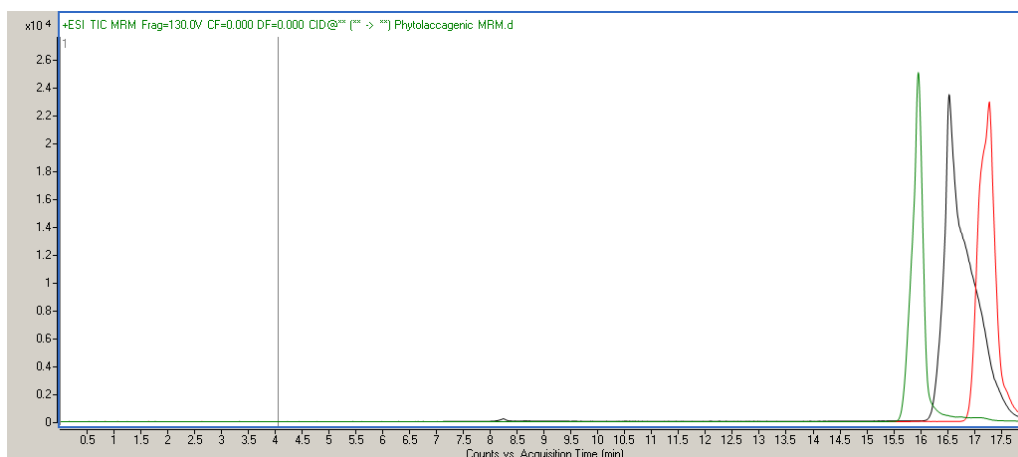


図 7 表 2 条件で得られたクロマトグラム

上記の結果を踏まえてグラジエント条件の再検討を行った。アセトニトリルの濃度を高くした条件(表 3)で再測定を行ったところ、ピークの重なりが解消され、保持時間が短縮されたクロマトグラムが得られたので、この HPLC 条件を分析メソッドに反映した。

表 3 アセトニトリルの濃度を高くした HPLC 条件

Time (min)	A 0.1% Formic acid aq (%)	B Acetonitrile (%)
0	100	0
2.0	50	50
5.0	50	50
10	25	75
15	25	75

Flow Rate : 0.25 mL/min
 Column Temp. : 40 °C
 Injection Volume : 3.0 μL

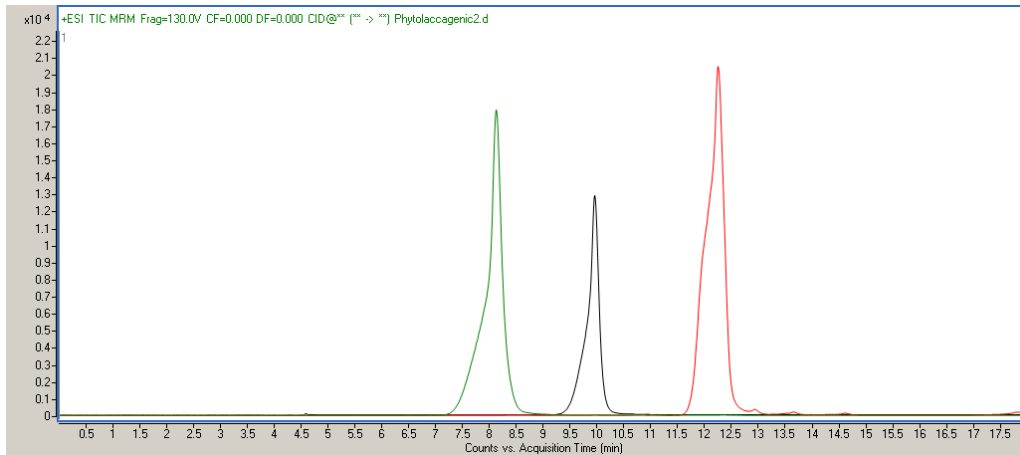
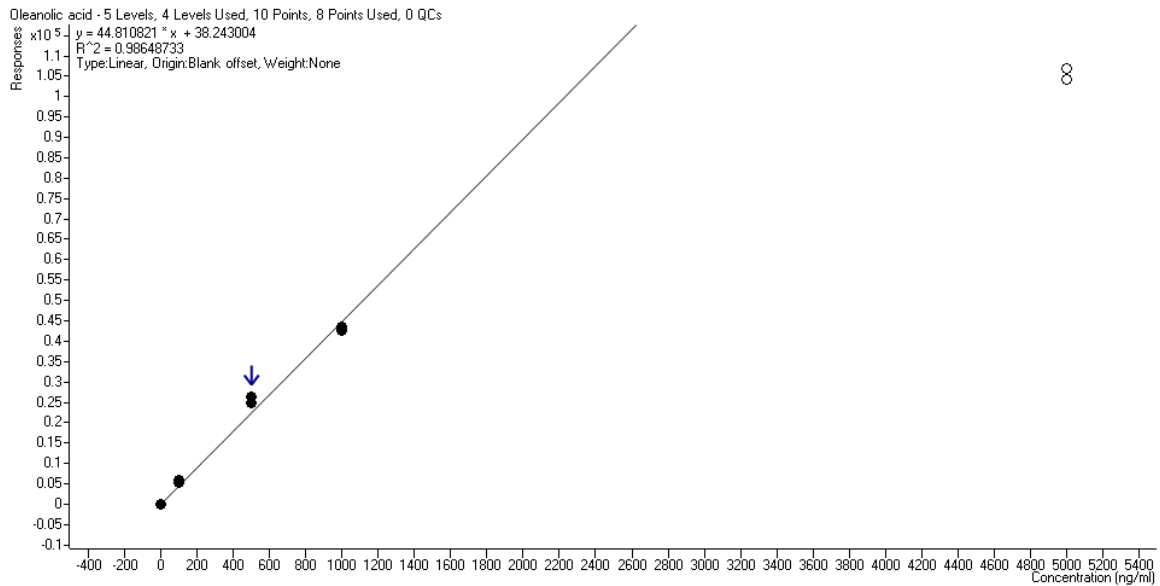


図 8 表 3 条件で得られたクロマトグラム

3. 結果

条件検討を行い,新しく追加する分析メソッドの MS 条件と HPLC 条件を決定した.追加した分析メソッド用いて検量線を作成したところ, 0 ppb ~ 1000 ppb の範囲で直線性が確認された. 今後は実際の分析に使用しつつ, 分析メソッドに修正を加えていく.



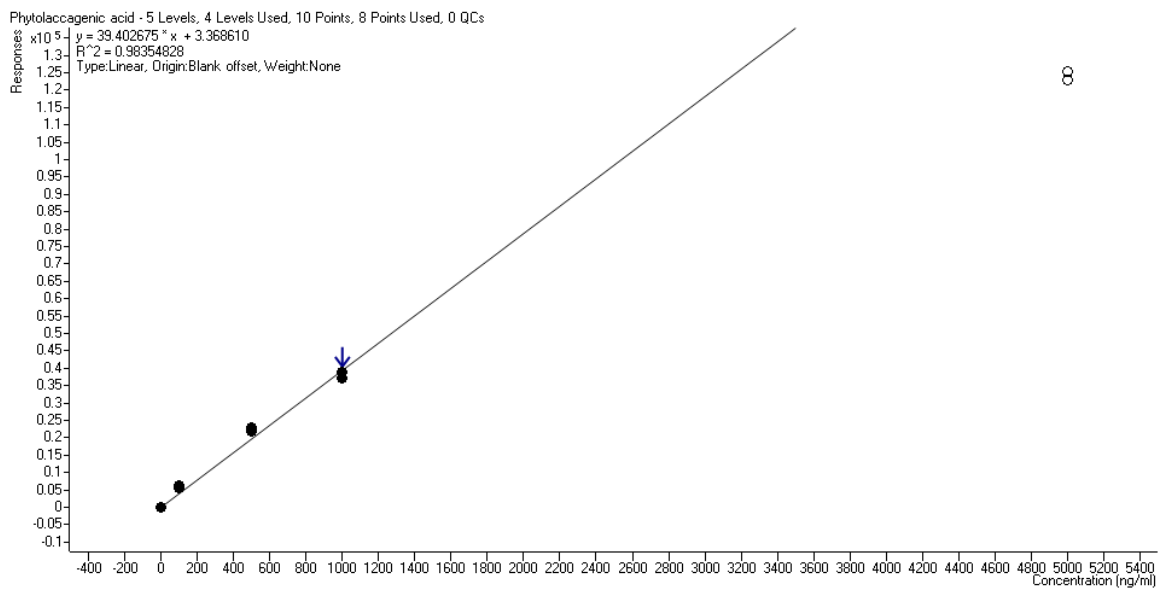
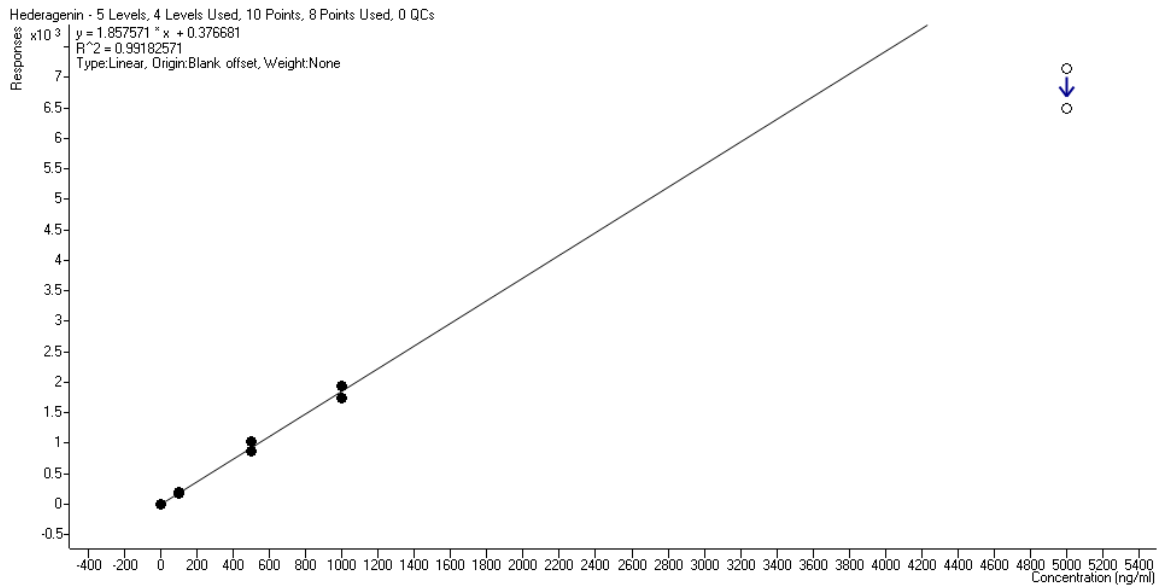


図 9 Oleanolic acid, Hederagenin, Phytolaccagenic acid の検量線

- 1) 中村洋. “LC/MS, LC/MS/MS の基礎と応用”. オーム社, 2014.
- 2) 株式会社島津製作所. “LC-MS の基礎ガイド”. 株式会社島津製作所. 2022.
https://www.an.shimadzu.co.jp/lcms/support/lib/foundation_guide.htm, (参照 2022-11-11).

* E-mail: r.kuramasu@ml.tech.tottori-u.ac.jp

トウモロコシを通じた「親と子」の食育プログラム 活動報告

○佐藤健*, 梅實貴之

鳥取大学技術部 生物生産管理部門 生物生産管理分野

1. はじめに

鳥取大学農学部附属フィールドサイエンスセンター（以下 FSC）は農地や森林などのフィールドを活用した研究・教育・地域貢献を実践すること、さらに農学部における総合的なフィールド科学の情報発信基地としての機能を担うことを目的に活動している。

FSC では令和 4 年度に、食と農の大切さを理解する食育の場を提供することを目的として、小学生とその保護者を対象とした【トウモロコシを通じた「親と子」の食育プログラム】を開催したので報告する。なお、本活動は本学の「地域イノベーション創出に向けた実践的教育研究推進プログラム」の地域連携エクステンション活動（実践型）の採択を受けて実施したものである。

2. 概要

開催日時：令和 4 年 7 月 21 日 10 時 30 分～12 時 00 分

開催場所：鳥取大学農学部附属フィールドサイエンスセンター

実施者：農学部附属フィールドサイエンスセンター 辻 渉准教授，近藤謙介准教授
技術部生物生産管理部門生物生産管理分野 梅實貴之，佐藤健
学生スタッフ 3 名

参加者：8 組 17 名（申込 12 組，当日欠席 4 組）

内容：1. 講話・実験方法解説	10 時 30 分～10 時 50 分
2. トウモロコシ収穫	10 時 50 分～11 時 10 分
3. 調査・実験	11 時 10 分～11 時 50 分
4. まとめ	11 時 50 分～12 時 00 分

3. 実施内容

3.1. 講話・実験方法解説

FSC の講義室にて食やトウモロコシの種類・来歴・栄養等の講話を実施した。その後、2 つの実験の方法について解説した（図 1）。



図1 講話・実験方法の解説



図2 トウモロコシの収穫

3.2. トウモロコシ収穫

FSC 圃場に移動して、参加家庭ごとにトウモロコシを2本ずつ収穫した（図2）。

3.3. 調査・実験

収穫後、参加者を2部屋の講義室に分散させて、糖度計やヨウ素等を用いた次の調査・実験を実施した（図3）。

実験1.「鮮度（収穫からの日数）によって味や糖度は異なるのか？」，「保存方法によって味や糖度は異なるのか？」と題して，参加者が収穫したトウモロコシを含む3種類（収穫が1週間前，2日前，当日）のトウモロコシの調査・実験を行った。



図3 実験

実験2.「収穫のタイミングによって味や糖度は異なるのか？」，「収穫のタイミングによってデンプン含量は異なるのか？」と題して，参加者が収穫したトウモロコシを含む2種類のトウモロコシ（収穫時期が過熟と適期）の調査・実験を行った。

3.4. まとめ

実験後参加者を講義室に集め，実験結果の考察や地産地消・自由研究・農業・農学に関する講話を実施し，その後アンケートを行って終了した。

4. 実施成果

参加者は小学1年生から6年生までの学習状況が異なる幅広い年代であったが，アンケートによる満足度を数値化すると97.5%という高い満足度となった。

5. 参加者の感想

- ・「初めて生で食べてみたら，すごくおいしくて感動しました。農業について考えるきっかけになりました！！先生やスタッフの皆様が分かりやすく教えて下さりとても楽しかったです。」
- ・「ふだん食べている植物に興味，関心を得ることができとても感謝しています。鳥取は田舎ですが，親戚等に農業をする者がおらず，貴重な体験をさせて頂きました。」
- ・「トウモロコシを取るのが楽しかったです。」
- ・「大人もとても楽しめました。」

- ・「トウモロコシ以外の野菜も気になりました。」
- ・「トウモロコシのどの部分が甘いのかも実験してみたい。」
- ・「夏休み初日！とってもよかったです。」

6. おわりに

トウモロコシの収穫作業を各参加者が行うことで、農業体験を行う機会を提供することができた。また、夏休み中に開催することで小学生の自由研究の一助となったと思われる。コロナ禍のためか、開催当日に4組の欠席が発生したのが残念であったが、今後は安心して参加してもらえるような工夫を凝らし、それを周知することで参加者を増やしていきたい。これからも食と農の大切さを理解してもらえるような活動を継続し、鳥取大学の研究や仕事を身近に感じてもらえるよう、FSCと協力していきたい。

* E-mail:k-sato@tottori-u.ac.jp

情報基盤機構の建物改修工事対応について

中島清之*

鳥取大学技術部 情報システム部門 情報基盤技術分野

1. はじめに

本学の情報基盤機構（以下、機構）の建物改修工事に携わったので概要を報告する。

当初は、運用を停止して廃止となっていた機構2階の旧電子計算機室のスペースを、別の建物で執務していた担当事務の事務室に改装する検討から始まった。施設課へ概算費用の算定を依頼したところ、学内の耐震改修工事が一巡し、現行耐震基準を満たした建物では最古参になるので（建築年1986年）、この機に建物の全体の改修を要求してはとの提案があり、全体的な改修案について検討を始めることになった。

機構関係者で検討した結果、当初の担当事務の事務室の確保に加え、定員数に応じた教員居室の確保、手狭だった技術職員の居室および利用者サポートを行うスペースの確保、2部屋あったコンピュータ演習室の統合（マルチメディア教室に改名）、学生の能動的な学習利用等を目的としたアクティブラーニングスペースの新設、eラーニング用素材の編集等を目的としたデジタルスタジオの新設、ソフトウェア開発等を目的とした研究開発室の新設等が盛り込まれた。

検討開始から約2年を要したが、2022年2月に予算交付が決定し、2022年8月着工、2023年2月中旬完成の予定となり、改修工事に向けた各種対応を進めることになった。

2. コンピュータ演習室の仮移転

機構1階のコンピュータ演習室は授業の利用があるため、改修工事中も利用を可能とする必要があり、隣接するVBL棟の1階セミナー室を借用して仮移転を行うこととした。年度途中の移転は授業への支障があるため、春季休業中の2022年3月中に仮移転を完了させた。スペースの都合のため、設置PC数は82台から48台に縮小した。電源容量を確保するための電源工事、機構ノード室に設置されているブートサーバ間との通信帯域を確保するための光ケーブルの敷設工事等が必要だった。改修工事完了後に本移転した後は、原状復帰のため、仮設用に工事した箇所は撤去する必要がある。

3. 改修工事開始前の設備の撤去、仮移転

改修工事はスケルトン工法となり、基礎、柱、屋根等の躯体は残しつつ、それ以外を解体してリフォームを行う方式になる。解体が始まる2022年8月までに、建物内のすべての物品を搬出し、過去に機構側で取り付けした全ての設備は、機構の費用負担で撤去しておく必要があるということだった。対象となるものとしては、プロジェクタ、電動スクリーン、音響装置、壁付ホワイトボード、入退管理システム、監視カメラ、各部屋のブラインド等、多岐に渡る設備の撤去が必要だった。これらは取引のある電気工事業者、事務用品取扱業者へ発注して期日までに撤去を行った。

更に旧電子計算機室には、19インチラックが9本、ラックを冷却する専用空調設備一式（屋上の室外機含む）、40KVAの非常用電源設備が残置していた。これらについては、当初導入工事を行った業者へ撤去工事を依頼した。撤去工事は大掛かりなもので、数百万円の費用を要した。残置していたサーバ機器約30台については、技術職員にてHDDの磁気消去および物理破壊を行った上で、守秘義務契約を交わしている専門業者へ最終処分を依頼した。

また、機構の屋外にはスチール物置が2台あり、これらも改修工事の足場設置等に支障があるため、工事期間中は移動するよう依頼があった。1台は農学部敷地を借用して仮移転し、廃棄を検討していたもう1台は農学部で再利用いただくことになった。

4. ノード室の残置と継続運用

機構の1階には学外、学内向けの通信幹線を集約し、基幹通信装置と接続するノード室があり、工事中も継続運用する必要があった。改修工事中の振動、粉塵等の影響が懸念されたが、仮移転は相当に困難なことから、養生をした上で残置したまま工事を行うこととした。同室内にあったハロンガスを使用する自動消火設備は振動等で誤作動する恐れがあったため、機構内で了承を得た上で、改修工事中は機能を停止することとした。

5. 教職員の一時移転先、物品の一時保管先の確保

教員の居室は地域学部棟の空室と全学共有スペース、技術職員の居室はVBL棟4Fの旧電気室、備品の一時保管先としては共通教育棟E52等を借用した。移転先で従来通りの業務を行うため、複合機や電話回線の移設、同セグメントのネットワークの準備等を漏れなく調整する必要があった。電気代の負担、鍵の管理等は各建物の管理者との調整が必要だった。

6. 設計用ヒアリングシートの作成

施設課が設計案を作成するにあたり、部屋ごとの詳細なヒアリングシートを作成する必要がある。主な内容は2つで、1つ目は各部屋に配置する全備品の名称、サイズを記載したリスト、2つ目は備品を配置した各部屋のレイアウト図面となる。実際の縮尺に合わせて、各備品の配置を記載する必要がある。このヒアリングシートに基づいて、詳細設計が行われる。初期段階で正確なレイアウトのイメージを持つのは難しいかもしれないが、これ以降の設計修正は難しくなってくるので、よく考えて取り組む必要がある。また、スケルトン工法の場合、空調等の配管を通すため、部分的に天井高が下がるケースがある。特に天井面に届くような備品の配置には注意が必要である。

7. 移転作業(一時移転先への往路、完成した建物への復路)

移転作業の入札仕様として、全ての移動物品のサイズ、移動元、移動先を記載したリストが必要になる。また、落札後となるが、移動先のレイアウト図も提供する必要がある。いずれも前項のヒアリングシートで作成した情報がある程度流用できる。

移動当日においては、搬入先の天井高、照明、電源コンセントの位置等の関係で、予定したレイアウト図通りに備品が配置できない等のイレギュラーな事案が発生しがちである。また、リストから落ちていて行き先不明の備品が出てくることもある。引越当日はできるだけ各部屋の居住者等、レイアウトの決定権のある方が現場に立ち合い、事案の発生時には速やかに検討ができるような体制を取ることが望ましい。

8. おわりに

2023年3月中旬現在、建物の引き渡し、大まかな移転作業は終了し、施設課管轄外の付帯設備の設置工事、一時移転先の原状復帰工事等の対応を行っている状況である。

以上、大まかな概要となるが、今後、建物改修を検討する方の何かの参考になれば幸甚である。

* E-mail: nakashima@tottori-u.ac.jp

2022 年度電子工作教室 実施報告

○山田有里子^{3*}，大村敏康⁴，笠田洋文⁴，河尻直幸⁴，立林千里²，馬場恵美子⁴，
松浦祥悟¹，水田敏史¹，宮崎裕介⁴，横野瑞希¹

¹鳥取大学技術部 化学バイオ・生命部門 機器分析分野，
²情報システム部門 情報基盤技術分野，³情報処理技術分野，
⁴工学技術部門 装置開発分野

1. 目的・経緯

技術部では，小中学生を対象に工学や技術を体験する機会を提供することによって，子どもたちのものづくりや科学技術に対する興味・関心を高めること，加えて技術職員のもつ技術力を学内外に広く伝えることを目的として，2008 年度から様々な工作教室・技術教室を鳥取大学湖山キャンパス内で実施してきた。2020 年度，2021 年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からオンラインで開催したが，今年度は感染症対策を講じたうえで対面での実施とした。

本稿では，2022 年 12 月に開催した電子工作教室イベント「電子工作教室 2022 音が見えるサウンドビジュアライザー」について報告する。

2. 開催に向けての準備

2.1. 企画

2020 年度¹⁾，2021 年度にビデオ会議ツールを用いたオンライン開催で見えてきた課題は，作業の安全性に十分な配慮をすることや，確実に工作体験が可能な工作難度とすることを目標に教材設計した結果，「はんだ付け」などの，非常に重要であるが危険かつ技能を要する作業を取り入れることが難しく，断念せざるを得ないことであった。

2019 年度までの電子工作教室では，電子部品の手はんだで工作物を製作していた。すなわち，糸はんだと呼ばれる合金を熱で溶かし，金属同士をつなぎあわせることで配線を行っていた。はんだを溶かす際は，はんだごてと呼ばれる工具を使用するが，こて先部分の温度が 400°C を超える場合もあり，取り扱いの際は十分に気をつけなければならない。また，はんだ付けは，ただ導通が取ればよいというわけではなく，適切なはんだ量，熱分布を考慮したはんだごての当て方など技能を要するものである。

対面開催の場合，参加者の工作状況の把握は容易であり，危険な行為はすぐに止められるなど安全を十分に確保したうえではんだ付けを行う環境を提供することが可能である。また，指導員のはんだ付けの様子を直接見せることができ有効な指導も行える。しかしオンラインでは参加者の工作状況の把握が困難なことから，初心者参加も想定されるイベントにおいてははんだ付けの工程を設けることは危険と判断し，ブレッドボード等を用いた電子工作を行った。

2022 年度は，未だ新型コロナウイルス感染症の収束がみられない状況ではあったが，社会的活動との両立を目指し，十分な感染症対策を講じたうえで対面形式での実施とすることを念頭に企画した。本イベントの企画概要を表 1 に示す。

なお本イベントは，本学の地域価値創造研究教育機構地域連携推進室が募集する「令和 4 年度地域イノベーション創出に向けた実践的教育研究推進プログラム」の一つである「令

和 4 年度鳥取大学地域連携エクステンション活動」の採択を受け、実施の運びとなった。

表 1 企画概要

概要	子どもの工学に対する興味・関心を促す電子工作教室の実施
参加対象者・人数	小学校高学年～中学生 15 名程度
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参加対象者が参加しやすい曜日・時間帯で、3 時間程度の対面イベントを実施する 2. 企画・運営を技術職員で行い、イベント当日は技術職員およびアルバイト雇用した工学部生が製作指導にあたる

2.2. 計画

本イベント準備の作業内容および作業スケジュールを表 2 および図 1 に示す。採択結果通知後、運営スタッフの業務受諾状況を勘案し、イベント実施目安を 11 月後半～12 月に設定、具体的なスケジュールを決定した。なお、図 1 に示すオンライン形式に関わる教材開発は、社会状況の急激な変化などがあつた場合に備えたものである。

表 2 作業内容

項目	主な作業内容
教材開発	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製作する工作物の検討・開発(回路設計, 基板設計, ケース加工など) 2. 参加者に配布するテキストの作成
広報	<ol style="list-style-type: none"> 1. イベントチラシ, 専用 HP の制作 2. 本学周辺の小中学校への配布 3. 大学公式 HP へのリンク掲載願い
参加者対応	<ol style="list-style-type: none"> 1. 応募申込みフォーム, 自動返信メールスクリプトの作成 2. 受付名簿の管理, 応募者問い合わせ対応 3. 参加者アンケートの作成
会場準備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会場予約, 会場レイアウトの作成 2. 本イベントにおける感染症対策の決定, チェックリストの作成
各種手続き	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対面イベント実施許可申請 2. 鳥取大学オリジナルグッズ申請 3. 学生アルバイト雇用手続き 4. レクリエーション保険の加入

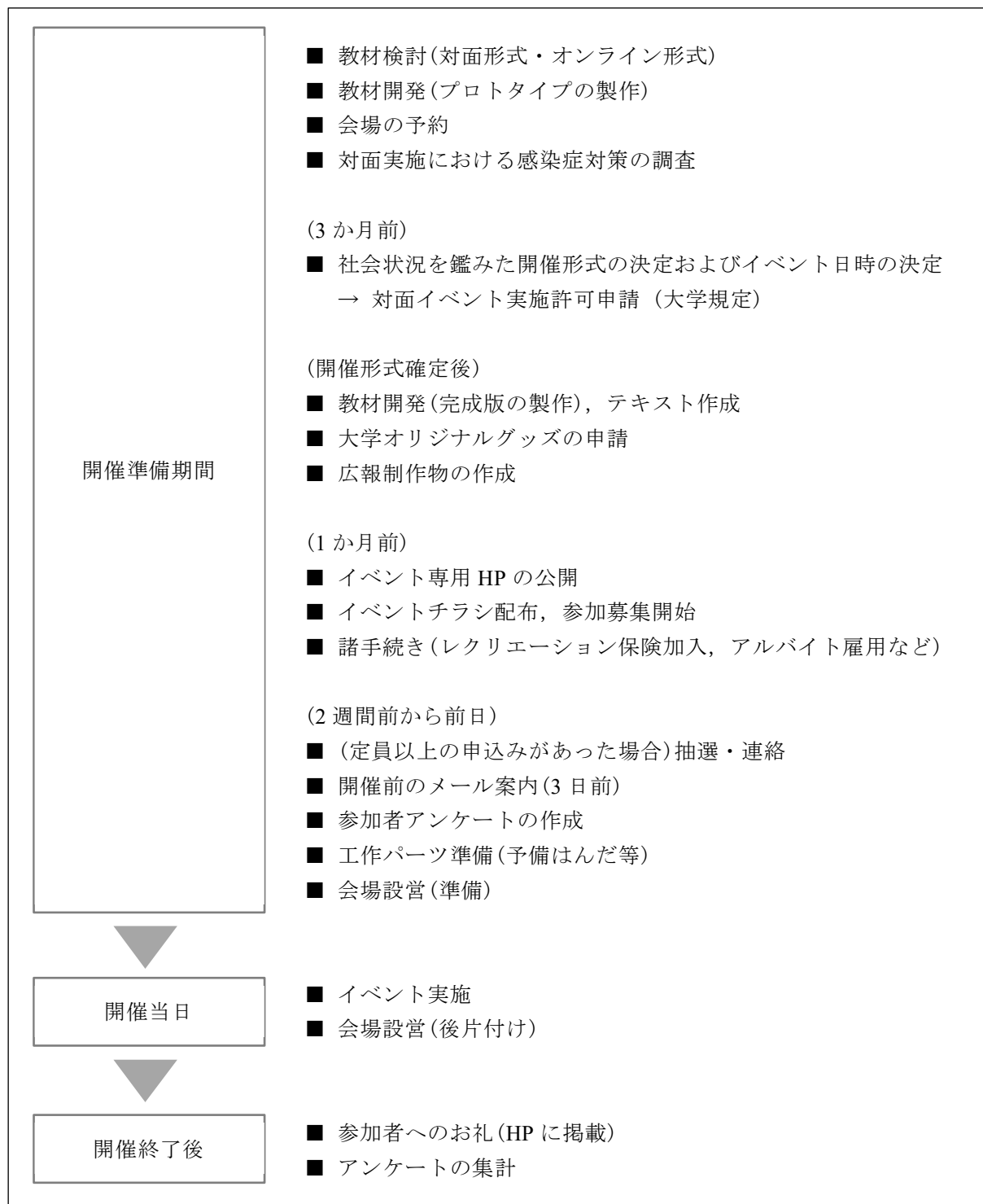


図 1 作業スケジュール

2.3. 教材検討・開発

過去に実施したアンケートから、「動く」「光る」「音がなる」など五感に訴えるものの工作をしたいという意見が得られていたため、今年度の教材は入力された音声の「音の高さ」と「音の強さ」をLEDで表示する電子機器「サウンドビジュアライザー」とした。工作物の外観を図2に示す。

本電子機器は、一般的にはスペクトラムアナライザー(スペアナ)の名称で知られ、入力信号の周波数成分を分析するものである。オーディオプレイヤーなどイヤホン(ヘッドホン)出力のある機器とイヤホンとの間に挿入して使用することを意図しており、本体左に入力用、右に出力用のステレオミニジャックを備えている。音声信号が左から入り、中央で分析表示され、右から出力される、というイメージである。また、マイクを搭載しており、入出力端子に何も接続しない状態では周囲の音声を分析することができるため、身の回りの様々な音の特徴を調べることができる。

周波数分析にはオーディオ用スペアナ IC(Mixed Signal Integration 社製 MSGEQ7)を使用するが、幅広い入力信号レベルに対応するためプリアンプやフィルターを追加するなど、本教室独自の設計とした。回路規模としては例年と比べ大きくなった。また、設計した回路を基に本教室専用プリント基板のデザインを行った。

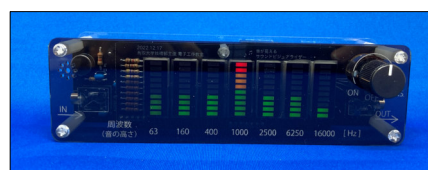


図2 工作物外観。工作物に対して発声した際の分析結果。1 kHzを中心とした強度分布が確認できる。

2.4. 広報活動

本イベントの広報活動として、チラシおよび専用HPを制作した(図3, 図4)。チラシは配布前に別途許可を得た近隣の小中学校に配布した。HPについては、告知方法の一つであるだけでなく、情報の修正が容易なことから、即時性の高い情報発信の場としても活用した。



図3 イベントチラシ



図4 イベント専用HP

2.5. 本イベントにおける感染症対策

対面式のイベントを開催するにあたり、本学では「鳥取大学における新型コロナウイルス対応」²⁾に示されるイベント等の取扱いの指針に沿って、イベントの概要および具体的な感染症対策などを定めた計画書を大学に提出、承認を得ることで、実施が可能である。

本指針に沿って、本イベントで実施した感染症対策を表3に示す。なお、具体的な対応を決めるにあたり、開催予定である12月は新型コロナウイルス感染症のほか、インフルエンザの流行も予想された。様々な感染症対策を参考にするため、本学が示す留意事項³⁾のほか県が示す事業継続のための鳥取県版新型コロナウイルス感染拡大予防対策例(ガイドライン)地域イベント向け対策例^{4,5)}も参考に本イベントで実行可能な具体案を決定した。

そのほか、参加申込み方法をWebフォーム(Google フォーム)のみとした。フォームに記載した本イベントの感染症対策を確認、同意したうえで申し込みいただくようにすることで、参加者に対して感染症対策への理解と協力を求めた。

表3 本イベントにおける感染症対策

感染症対策	具体的な対応
飛沫の抑制の徹底	1. マスク着用の徹底
手洗、手指・施設消毒の徹底	1. 会場出入口へのアルコール消毒等の手指消毒液の設置 2. 工具、机、椅子等のアルコール消毒
換気の徹底	1. 空調設備、窓の開閉による換気 2. 二酸化炭素濃度計を用いた室内環境の管理
参加者間の密集回避	1. 収容人数50%以下での実施 2. 保護者付き添い人数を可能な範囲で制限 3. 前後左右の座席との身体的距離の確保
参加者等の感染症対策	1. 入場時の検温や有症状の確認
参加者の把握・管理等	1. 参加者名簿の作成

2.6. 参加申込みフォームの作成

Webフォームは、入力項目に対して必須・任意回答の設定ができるため、電話やメールを用いた申込み方法と比べ、情報の記載漏れが少ない。本イベントでは、参加者の氏名、学校、学年、保護者氏名、連絡用メールアドレス、参加人数(1名での参加または兄弟等のグループ参加)の情報提供を求めた。学校名については広報活動(チラシ)の効果を推測するため、学年についてはスタッフの配置を検討するために収集した。

電子申請による申込み手続き完了時は、応募者に「申込みが完了した」旨を伝えるアクションがあると、申込みミスなどの行き違いを防ぐことにつながる。本フォームでは、スクリプト(Google Apps Script)により、申込み手続き完了時に応募者が記入した連絡用メールアドレスに通知を行った。連絡用メールアドレスは、応募者が誤って実在する他者のメールアドレスを入力してしまう可能性も考えられる。そのため、返信内容については個人情報が含まれないよう留意した。

3. 実施成果

3.1. 当日の様子

イベント実施の概要を表4に、会場の様子を図5に示す。企画時は参加人数を15名程度に設定していたが、会場の収容人数により定員を10名に変更した。広報活動の成果として25名の応募があり、抽選により参加者を決定した。参加者の中には、今回の工作で初めてはんだ付けを経験する児童・生徒もいる。火傷や事故に対する十分な配慮ができるよう、電気系技術職員および電子・情報系技術職員ならびに工学部機械物理系学科学生および電気情報系学科学生から構成される当日スタッフ8名で工作指導を行った。当日は、図6に示す工作手順書に沿って工作物を作製後、原理説明を行った。原理説明では、音に関する基礎知識や工作物が表示する内容について、シグナルジェネレーターを用いて発生させた音声をオシロスコープで観測する実験を交えながら説明した。



図5 会場の様子

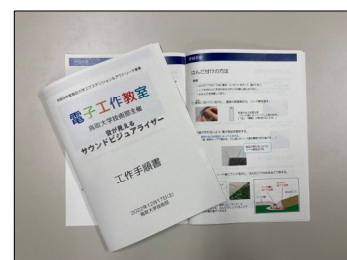


図6 工作手順書

表4 実施概要

イベント名	電子工作教室 音が見えるサウンドビジュアライザー
実施日時	2022年12月17日(土) 13:30~16:30
実施場所	鳥取大学 広報センター スペースC
参加対象学年	小学校高学年~中学生
参加者人数	抽選10名(応募者25名) 当日2名欠席があり、8名で実施
運営スタッフ	準備スタッフ 技術職員10名 当日スタッフ 技術職員5名、学生アルバイト3名

3.2. アンケート結果

本イベントでは、応募者、参加者にそれぞれアンケートを実施した。応募者を対象にした結果を表5に、参加者を対象にした結果(一部抜粋)を表6に示す。

応募者を対象にしたアンケートでは、今後の広報活動の参考にするためイベントを知ったきっかけを尋ねた。近隣の小中学校に配布したチラシで本イベントを知ったと回答する応募者が90%以上を占め、チラシの有効性が高い結果となった。

参加者を対象にしたアンケート結果では、普段の生活での工作頻度、本イベントの工作難易度、工作指導を含むイベント満足度、今後類似イベントが開催された場合の参加意欲度、感染症対策への満足度を尋ねた。普段の生活での工作頻度の回答から、多くは工作に興味を持っている参加者であったが、25%の参加者が「ほとんどしない」と回答しており、普段工作をしない児童・生徒も参加した結果となった。工作難易度は、75%の参加者が「ちょうどよかった」「難しかった」と回答し、25%の参加者が「とても難しかった」と回答した。はんだ付けを作業工程に入れたことに加え、例年に比べ工作物の回路規模が大きく、部品点数が多くなったことが理由として考えられる。工作指導に関する設問では、「分かり

表 5 応募者を対象にしたアンケート結果

回答数 22 件(内グループ応募 3 件)

設問 このイベントを何で知りましたか(複数回答可)	
選択肢	回答数
イベントチラシ	21
鳥取大学公式ホームページ	1
鳥取大学地域価値創造研究教育機構ホームページ	1

表 6 参加者を対象にしたアンケート結果(一部抜粋)

回答数 8 件 (小四 1 名, 小五 3 名, 小六 3 名, 中二 1 名)

設問 普段から工作はされますか	
選択肢	回答数
ほとんどしない	2
年に 1 回程度	0
半年に 1 回以上	6
設問 今日の工作は難しかったですか	
選択肢	回答数
とても簡単だった / 簡単だった	0
ちょうどよかった	3
難しかった	3
とても難しかった	2
設問 作り方の説明は分かりやすかったですか	
選択肢	回答数
とても分かりやすかった	5
分かりやすかった	2
どちらとも言えない	1
分かりにくかった / とても分かりにくかった	0
設問 この電子工作教室は楽しかったですか	
選択肢	回答数
とても楽しかった	7
楽しかった	1
どちらとも言えない / あまり楽しくなかった / 楽しくなかった	0
設問 今後もこのような工作教室があったら参加したいですか	
選択肢	回答数
参加したい	7
わからない	1
参加したくない	0
設問 会場での感染症対策は十分に行われていましたか	
選択肢	回答数
十分	8
ふつう / まだまだ	0

やすかった」「とても分かりやすかった」と回答する参加者が87%であったが、「どちらとも言えない」との回答があったことから、指導面に課題を残した。イベントの満足度は100%の参加者が「楽しかった」「とても楽しかった」と回答したことにより、参加者が満足する工作教室が開催できたといえる。また、今後の類似イベントへの参加意欲を尋ねたところ、87%の参加者が「参加したい」と回答したことから、本事業の目的である子どもたちのものづくりや科学技術に対する興味・関心を高めることが達成できたと考える。また、感染症対策への満足度を尋ねた設問では100%の参加者が「十分」と回答したことより、本イベントは参加者が安心して参加できるイベントであったといえる。

4. まとめ

十分な感染症対策を講じたうえで、本事業の目的である子どもたちのものづくりや科学技術に対する興味・関心を高めるきっかけづくりの場を提供できた。また、広報活動の成果として25名の応募があったが、定員を10名にせざるを得なかった。興味をもって応募された児童・生徒に応えることができず残念であった。

本イベントは、3年ぶりの対面式の電子工作教室であったが、従来のイベント開催にはなかった対応が必要になった。今後も対面式のイベントを開催する場合は、それらの対応が必要であると考えているが、本報告が次年度以降の電子工作教室運営の一助になれば幸いである。

今後とも本事業を継続することで子どもたちの工学や技術への興味・関心を高めるきっかけづくりの場のひとつとして、より一層地域に定着した事業となるように発展させていきたい。

本イベントは、令和4年度鳥取大学地域連携エクステンション活動として採択され実施いたしました。

- 1) 山田有里子, 宮崎裕介ほか, 2022. “令和元年・2年度電子工作教室実施報告-新型コロナウイルス感染症流行前後における比較-”, 鳥取大学技術部報告第8集(学外公開版), pp. 42-48.
- 2) 鳥取大学. “新型コロナウイルス感染症への対応”. 鳥取大学 HP. 2023-01-11.
<https://www.tottori-u.ac.jp/5768.htm>, (参照 2023-01-19).
- 3) 鳥取大学. “イベントの開催について”. 鳥取大学 HP. 2021-08-03.
<https://www.tottori-u.ac.jp/item/18721.htm>, (参照 2023-01-19).
- 4) 鳥取県くらしの安心推進課.
“事業継続のための鳥取県版新型コロナウイルス感染拡大予防対策例(ガイドライン)”. 鳥取県 HP. 2022-10-28. <https://www.pref.tottori.lg.jp/291731.htm>, (参照 2023-01-19).
- 5) 鳥取県くらしの安心推進課. “～鳥取型「新しい生活様式」実践向け～地域イベントにおける新型コロナウイルス感染拡大予防対策例”. 鳥取県 HP. 2022-10-20.
https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1223029/20221020_guideline_tiiki.pdf, (参照 2023-01-19).

* E-mail: yamada.y@tottori-u.ac.jp

研 修 報 告

令和4年度中国四国地区国立大学法人等技術職員研修

令和4年度中国四国地区国立大学法人等技術職員

組織マネジメント研究会

開催報告

○岩下博通*, 石渕信孝, 宮田直輝, 山本博昭

鳥取大学技術部

1. はじめに

技術職員研修は、職務遂行のために必要な基本的知識だけでなく新たな専門知識や技術を習得し、技術職員としての資質向上を図ることを目的とする。一方、組織マネジメント研究会は部局運営の視点に立った業務の効率化や専門技術の伝承を主体的に担う人材育成、技術支援体制の強化などに資することを目的とする。これらの目的を達成するため、本年度は鳥取大学技術部と米子工業高等専門学校技術部が主催となり、実施された。

2. 研修計画について

両研修は前年度令和4年2月頃に計画内容や予算内容について技術職員代表者会議及び国大協中四国支部の承認を受けるところから始まる。今回、技術職員研修では宇宙開発をテーマに学内外から講師をお招きし最新の研究や成果をお聞きする機会を得た。近年においては様々な分野の学問や産業が加わり、私たちの生活にもかかわり深く、学びも多いと考え、今回提案を行った。組織マネジメント研究会では近年利用が増えたオンライン会議のファシリテーションスキルを学び業務に活かすことやDXについて学び業務改善等に役立てるよう提案を行った。

3. 事前準備について

各部門に役割分担をお願いし、以下のように行った。

- ・工学技術部門・・・会場準備, 当日会場係, 当日受付係等

- ・化学バイオ・生命部門・・・オンライン準備（米子地区）、上記工学技術部門応援（鳥取地区）
- ・生物生産管理部門・・・広報、当日配布物準備、情報交換会（開催せず）
- ・情報システム部門・・・会場準備、ネットワーク担当



図 1 開催を待つ会場となった広報センターの様子

4. 技術職員研修

4.1. 研修概要

日時 令和4年8月24日（水）～8月26日（金）

場所 鳥取大学広報センター，ものづくり教育実践センター実習工場，情報基盤機構コンピュータ演習室（VBL棟1階 仮設），有限会社田中農場

受講者数 国立大学法人 23名 高専 8名 合計 31名

実習分野内訳（機械分野）11名（農学分野）10名（情報分野）10名

研修講師と講義テーマ

JAXA（宇宙科学研究所） 准教授 三浦政司 「ロケット開発の歴史と現場と将来像」

岡山大学惑星物質研究所 特任教授 中村栄三 「小惑星リュウグウの起源と進化」

米子工業高等専門学校 准教授 徳光政弘

「高専における学生・教員・技術職員連携による衛星開発を通じた宇宙人材育成」

鳥取大学工学部 教授 岡本賢治

「カーボンニュートラル実現のための地域資源を活用したバイオ燃料生産」

鳥取大学施設環境部 課長補佐 森田健作

「カーボンニュートラルに関する鳥取大学の取り組みについて」

日南町農林課 主任 荒金太郎

「鳥取県日南町の森と人づくり～脱炭素社会に向けた SDGs 未来都市の挑戦～」

分野別実習

（機械分野）

鳥取大学技術部 技術職員 「スターリングエンジンの製作」

（農学分野）

中四国農政局鳥取拠点 総括農政推進官 北村一美 「みどりの食料システム戦略」概要について

鳥取県東伯農業改良普及所 所長 池田隆政 「農業安全工程管理（GAP）の内容とそのメリット」

鳥取大学農学部 准教授 木戸一孝 「GAP 認証取得の取り組みについて」

鳥取大学農学部 准教授 森本英嗣 「スマート農業の現在」

現地視察 有限会社田中農場

（情報分野）

鳥取大学技術部技術職員 「プログラミングの基礎と Power Automate を用いた RPA のすすめ」

4.2. 研修報告

大学に設置されている感染症タスクフォースで研修計画について検討していただいた結果、参集する技術職員の人数を減らすため、組織マネジメント研究会のオンライン開催が決められた。第7波のコロナ渦にあるという事で、準備を進めながらも本当に開催できるのか、人が集まるのか、不安を抱えながら当日を迎えることになった。そのような状況の中、中四国地区の国立大学、高専の技術職員31名が参集し、3日間にわたる研修がスタートした（図2）。



図2 開講を待つ受講者の様子

1日目の講義では、鳥取大学を異動され現在はJAXA宇宙科学研究所でお勤めの三浦先生からロケット開発の現場の様子をお聞きすることができ、現場で働く技術職員とのかかわりやその仕事の取組みの様子を知ることができた。2つ目の講義では岡山大学惑星物質研究所の中村先生から小惑星リュウグウから持ち帰ったサンプルを分析し、小惑星リュウグウの生い立ちを解明していく研究の様子をお聞かせいただいた。サンプルが届いたときの興奮やわずかな量の微小サンプルからさまざまな分析機器を使い、大きな成果を出された過程を知ることができた。3つ目の講義では米子高専の徳光先生から他の高専と連携し成功させた小型衛星開発における教育・研究や人材育成についてお話を聞くことができた。打ち上げが迫ってくると学生や先生方の緊張感が高まり、もう一度やるかと言われて素直にOKとは言わない学生の様子も紹介していただいた。

3日目はカーボンニュートラルやSDGsの視点から鳥取大学での取り組みや鳥取県内自治体の活動などを中心に講義を行った。講義では鳥取大学の岡本先生（工学部）から微生物を利用したバイオエタノール精製の話をお聞きした。現在の世界全体のエネルギー事情から始まり、身近にある資源（バイオマス）からエネルギーを作り出す研究について学んだ。また、その他の講義としては鳥取大学職員から大学の取り組みや日南町の職員からは日南町でのカーボンオフセット、Jクレジットの取り組みについて説明を受けた。この日は愛媛県からオンライン参加をされており、同じ日に愛媛県で開催された行革甲子園では、審査委員長賞を受賞されていた。

4.3. 分野別実習（研修2日目）

（機械分野）

機械分野実習として「スターリングエンジンの製作」を行った。これは鳥取大学工学部機械物理系学科の機械工作実習の課題でもあり、本学技術職員の実験実習への取り組みの一端を体験するものである。本実習では技術部機械加工分野の技術職員が旋盤、溶接、手仕上げ作業の学生への指導方法を解説しながら受講者にスターリングエンジンの部品を製作してもらった（図3）。実習を通して受講者の熟練度に差が見受けられ作業に不慣れな受



図3 ものづくり実践教育センター実習工場で行われた製作実習の様子

講者もいたが、全ての受講者がスターリングエンジンを完成させ動作確認を行う事が出来た。

(農学分野)

農政局と鳥取県から職員をお招きして、みどりの食料システム戦略や GAP の取り組みなど現在の農業の動向について学んだ。また、スマート農業の講義では現場課題を ICT の力を借りて解決している研究の様子をお聞きすることができ、受講者それぞれが日々の業務と照らし合わせながら学びの時間となった。午後の現場視察では八頭町にある田中農場に出かけた。田中農場は約 100ha の田畑で水稲やネギなどを栽培している (図 4)。ドローンなど活用したスマート農業や EC サイトでの販売、酒米を中心とした水稲契約栽培などチャレンジングな経営をされていた。また先代から化学肥料や農薬の使用を減らし、有機物循環農業を 30 年以上続けられており、近年の資材高騰を考えれば学ぶことが多い視察であった。



図 4 田中農場での現地視察(ドローン操作)の様子

(情報分野)

情報分野では「プログラミングの基礎と Power Automate Desktop を用いた RPA のすすめ」と題して、簡単なプログラミング学習について実習形式で行った (図 5)。午前中はプログラミングに必要な知識や基本的な書き方、実行方法などを PowerShell ISE を用いて、実際に簡単なコードを書きながら基礎的な体験を行った。午後は Power Automate Desktop を使った RPA (Robotic Process Automation) の作成を実習形式で行った。

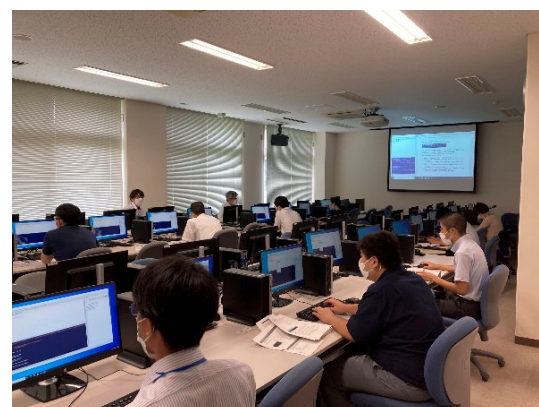


図 5 簡単なプログラム作成に取り組む様子

5. 組織マネジメント研究会

5.1. 研究会概要

日時 令和 4 年 8 月 25 日 (木) ~ 8 月 26 日 (金)
場所 オンライン開催 (対面会場 広報センタースペース F)
受講者数 国立大学法人 25 名
高専 14 名 合計 39 名

研修講師と研修テーマ

株式会社インソース 馬場英寿氏

「オンラインファシリテーションスキル」

鳥取大学理事 (経営戦略経営分析担当, DX 推進担当) 坂本直

「国立大学・高専の DX 推進と技術部門の役割」

鳥取大学理事（研究担当，IT 担当）・副学長・技術部部长 河田康志

鳥取大学技術部 技術職員

米子工業高等専門学校 技術職員

5.2. 組織マネジメント研究会報告

今回の研究会では、昨今増えているオンライン会議に関するファシリテーションスキルを学ぶこと、大学の DX に係る課題のうち技術職員組織が取り組むべき課題について明確にすることを到達目標にして研修を行った。

一日目は外部講師による「オンラインファシリテーション」をテーマに講義とグループワーク研修が行われた。ファシリテーターに必要な4つのスキル（場のデザインスキル，対人関係のスキル，構造化のスキル，合意形成スキル）やオンライン会議ならではの特徴を踏まえた具体的な進行テクニックの習得を行った。受講者からは対面の会議，オンライン会議に関わらず会議をうまく進行するために必要なスキル身につけることができ大変有意義であったという意見が多くみられた。



図6 マネジメントの対面会場の様子
（講師：坂本理事）

を活用し自組織の DX 推進についても提案があり，まだまだアナログですすすめられている業務をどのような道筋で DX まで持っていくのか，業務の取捨選択や教員・事務職員と協働していくことが大切であるという意見があげられた。

組織マネジメント研究会はオンラインで開催された。研修の進行や PC 環境などにより，不満は上げられていたが，おおむね研修の目的は達成できた。対面で開催されなかったことで，技術職員同士の人的つながりを新たに作ることはできず，オンライン開催ならではの苦労が見て取れた。

6. おわりに

今回の研修は第7波といえる感染状況の中，ご登壇いただいた講師の先生方，中四国地方各地からご参集いただいた技術職員受講生の皆様，そして研修会開催をお手伝いいただいた技術部のご協力により大きなトラブルもなく，無事に研修を終えることができた。残念ながら組織マネジメント研究会はオンライン開催となり，受講された皆さんとお会いできなかったが，他大学の様子や技術職員の日常業務の様子など意見交換を交えながら学ぶ機会となり，研修ができたことは大変有意義であったという意見が多かった。

最後に，関わっていただいた皆様にこの場を借りしてお礼を申し上げます。

* E-mail: hiwa@tottori-u.ac.jp

フラワーアレンジメント技術習得の為の研修報告

川島真由美*

鳥取大学技術部 生物生産管理部門 生物生産管理分野

1. 初めに

生物生産管理分野では週一回各班に分かれて学生実習をしているが、花卉班の実習で花の播種～収穫までではなく最終的な花の利用方法であるフラワーアレンジメントまでを通して出来るようにすれば、さらに充実した実習になるので新たに取り組めたらと話が出た。しかしフラワーアレンジメントの事は全く知らず教えられる状態ではなかったため資格としてNDFフラワーアレンジメント3級の取得を目標にして研修を開始した。

2. 資格の内容

まずは資格の取得が出来る教室を探し、体験することにした。教室の講師から詳しい話を聞いた所、フラワーアレンジメントをしたことのない人が取得出来るまでには14～16か月の受講が取得期間の目安との話だったので8月から受講開始～翌年9、10月の受験を目標とした。

また、資格の試験内容はフラワーデザインの技術と知識の基礎を学ぶため三種類のアレンジ方法として

- ・トライアングュラー（二等辺三角形の中に植物を配置・分配できるようにする）
- ・共同形態（自然な感じの効果を出す・グループ分けをマスターする）
- ・平行－装飾的（装飾的を理解する、平行配置を理解する）

花束とブーケとして

- ・丸い花束（花束の制作に必要なスパイラルテクニックをマスターする）
- ・モダン－装飾的ブーケ（ブーケの基本を理解する）

以上5種類の技術習得が必要とのことであった。



図1 体験時に作成した
写真

3. 受講内容

最初に上記の 5 個の技術の内トライアングュラーが一番難しいのでこれが出来れば他の 4 つの取得が楽になるとの話で最初にこの技術を練習した. 50 cm の二等辺三角形内に花をアレンジする技術を学んだ.



図 2 トライアングュラー受講時に作成した写真



図 3 トライアングュラー受講時に作成した写真

2 番目に花束のテクニックを受講した. 花を半円形に, 透明な花瓶越しに見える茎もキレイなスパイラルになるよう手で花束を組んでいく技術を学んだ.



図 4 丸い花束受講時に作成した写真



図 5 丸い花束受講時に作成した写真

3 番目に平行—装飾的なアレンジの仕方を受講した。すべての花が花器の枠外に出ないようにする事，交差しないよう真っすぐにすっきり茎を見せながらアレンジをする技術を学んだ。



図 6 平行—装飾的受講時に作成した写真



図 7 平行—装飾的受講時に作成した写真

4. 練習

農学部の受付カウンターにアレンジメントを置かせてもらえる話をいただき，11 月から受講とは別に練習として月一回のペースで図 8，9，10 を作成し置かせてもらっている。



図 8



図 9



図 10

平行のアレンジで一番上に使っているストックの花は花卉班実習で栽培しているものを使用している，ストックは 12 月～2 月に収穫する栽培計画を立てており来年度の 12 月には資格が取得できている予定の時期であり，ストックを使用し，目的である花卉班でフラワーアレンジメントを教える実習をすることができるのではと予定をしている。

5. まとめ

受講内容は、アレンジメントの資格取得を目指す方から趣味で通われている方まで目的はバラバラだが1クラス2, 3人ずつの教室でそれぞれの今日活ける花を渡してもらい、当日の活け方を個人ごとに講師から説明を受け、約一時間位をかけて助言や修正を受けながらフラワーアレンジメントを作るのが良かった。

8月から受講を開始し、今年度2月時点で3つの技術を習得してきた、まだ受講途中ではあるが来年度9, 10月受験のためにあと残り7回の受講で2つ（アレンジ、共同形態・ブーケ、装飾的ブーケ）の技術も習得し、合格できるよう受講していく。

* E-mail: mkawashima@tottori-u.ac.jp

中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修

情報システム部門実習の報告

○宮田直輝^{1*}，橋本正満²，藤尾聡¹

¹鳥取大学技術部 情報システム部門 情報基盤技術分野，²情報処理技術分野

1. 概要

本学で行われた中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修において、情報システム部門が行った実習(プログラミングの基礎と Power Automate Desktop を用いた RPA のすすめ)についての報告をするものである。

2. 実習内容

令和 4 年度 中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修は、2022 年 8 月 24-26 日間の 3 日間で行われており、情報システム部門の実習は 25 日の午前、午後に参加者 10 名で開催した。

午前中は、プログラミングに必要な知識や基本的な書き方、実行方法などを PowerShell ISE を用いて、実際に簡単なコードを書きながら体験することでプログラミングの基礎的な体験をいただいた。

午後は、Power Automate Desktop を使って簡単な RPA(Robotic Process Automation)の作成を実習形式で行った。実習の様子を図 1 に示す。

3. おわりに

3.1. 開催準備について

前年度から実習を行うことはわかっており、準備時間は十分にあったはずだった。しかし、甘く見ていたのか動き始めたのは、研修の 2ヶ月前ほど、午前、午後を通してほぼ 1 日の研修に必要な資料や準備も多かった。また日常的に利用していないプログラミング言語を用いる内容であったため、準備はとても困難を極めた。少なくとも準備は、開催の半年前くらいから行うべきであろうと感じた。

3.2. 実習の感想

参加者の実習部分が多くあるため、進捗に合わせて、内容を調整できるよう準備をしていたはずであった。しかし、ちょっとした操作も全員が同時に考えると、想定より大きな遅れが発生してしまった。何とかギリギリのところでは済ませることができたが、複数人による実習においては、時間配分は十分に考える必要があると感じた。

3.3. 終了後の反省点

普段に席を置いているキャンパスとは異なる場所での開催であり、その開催場所も改修工事で仮移設場所となっていたため、機材や環境において想定外なところがあって、当日は気の休まる時間がなかった。準備も含め、次回は入念な事前の調整をすべきだろうと感じた。

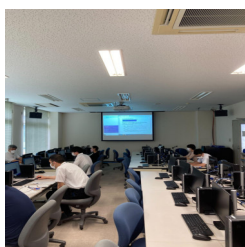


図 1 実習の様子

* E-mail: miyata@tottori-u.ac.jp

技術発表会プログラム

令和3年度 鳥取大学 技術部 技術発表会プログラム

日時： 令和4年3月31日（木） 13:10～16:35（接続 13:00 ～）

Google Meet (<https://meet.google.com/jpa-aqah-fro>)

13:10-13:15	開会挨拶	技術部長（研究・IT 担当理事）	河田 康志
13:15-13:25	「各部門年度統括」	技術部 化学バイオ・生命部門 技術長	甲斐 政親
13:25-13:35	「各部門年度統括」	技術部 情報システム部門 技術長	三谷 秀明
13:35-13:45	「各部門年度統括」	技術部 工学技術部門 技術長	池添 保雄
13:45-13:55	「各部門年度統括」	技術部 生物生産管理部門 技術長	岩下 博通

【第1セッション】 座長：化学バイオ・生命部門

14:00-14:20	「ICP 分析のための固体溶解について」	化学バイオ・生命部門 機器分析分野	松井 陸哉
14:25-14:45	「森林管理の課題と将来への取り組み」	生物生産管理部門 森林資源利用分野	米田 亜沙美

【第2セッション】 座長：生物生産管理部門

14:50-15:10	「パラフィン包埋切片による植物種子標本作製の条件検討」	化学バイオ・生命部門 組織解析分野	桑原 隼也
15:15-15:35	「名工大テクノチャレンジ WEB の取り組みについて」	名古屋工業大学 計測分析課	瀧 雅人

15:35-15:45 休憩（10 分）

【第3セッション】 座長：工学技術部門

15:45-16:05	「部局が所有する貸出用 PC の検討」	情報システム部門 情報基盤分野	門脇 萌
16:10-16:30	「科学と技術を支える「単位」 ダイジェスト プラス」	工学技術部門 装置開発分野	笠田 洋文
16:30-16:35	総括 挨拶 閉会	技術部 統括技術長	三谷 秀明

【令和3年度 鳥取大学 技術部 技術発表会 発表概要】

「ICP分析のための固体溶解について」

化学バイオ・生命部門 機器分析分野 松井 陸哉

ICP-AES（誘導結合プラズマ発光分光分析装置）は、試料溶液に含まれる金属元素の定性・定量ができる分析装置であり、多元素同時分析が可能であり検量線の直線範囲が広く高感度に測定できることから、化学系、農学系、材料系など幅広い分野で活用されている。今回、固体状態のタルク（含水ケイ酸マグネシウム）に含まれる不純物の定量分析依頼を受け、フッ化水素酸を用いた固体溶解を試みたので、その手法と定量分析の結果を紹介する。

「森林管理の課題と将来への取り組み」

生物生産管理部門 森林資源利用分野 米田 亜沙美

一口に森林管理と言っても、その内容は多岐にわたる。教育研究林での業務のほとんどを占める森林管理とは、具体的にどのような作業なのかを説明するとともに、多くの問題をはらむ森林経営計画について検討する。これまで多数の管理方法が提唱されてきたが、鳥取大学教育研究林の選ぶ新たな森林管理施策について発表する。

「パラフィン包埋切片による植物種子標本作製の条件検討」

化学バイオ・生命部門 組織解析分野 桑原 隼也

組織解析分野は通常業務として、ヒトや実験動物の生体試料のパラフィン包埋切片による光学顕微鏡標本作製している。本学農学部所属研究者よりこの技術を用いた植物種子の標本作製の可否について相談を受けたが、標本作製の前例は見当たらなかった。そこで予備実験として観察に堪える標本作製をするための条件検討を先方から提供して頂いたウリ科植物で行ったので、その実験における検討内容と結果の報告を行う。

「名工大テクノチャレンジWEBの取り組みについて」

名古屋工業大学 計測分析課 瀧 雅人

新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大防止のため対面式で行う技術部主催地域貢献事業「名工大テクノチャレンジ」が開催中止となった。そこで、つくる、組立てる、プログラミングするなど色々な工学技術体験を、小学生から高校生を対象とするオンデマンド型オンライン講習「名工大テクノチャレンジWEB」として企画、開催したので報告する。

「部局が所有する貸出用 PC の検討」

情報システム部門 情報基盤分野 門脇 萌

部局ごとに教職員・学生へ貸し出し可能な PC を所有している場合がある。

貸出用の PC は部局の担当者によりキッティングされ、利用されている。また、貸出し後、返却された PC に残された利用者の情報は、部局担当者により削除されている。

発表では、PC のキッティング時・貸出時に起こりうる懸念点を挙げ、それらを解決するソリューションの紹介をする。

「科学と技術を支える「単位」 ダイジェスト プラス」

工学技術部門 装置開発分野 笠田洋文

小学校から始まり中学、高校と進む学校授業の中で単位に関する知識や理解も深まっているはずである。理系でない分野の方々の多くは相当早い段階で記憶から消去されるにしても、工学部に進学した学生の 3 割程度の学生が不十分な理解のまま現状に遭遇すると少し心配になる。単位は科学の分野だけでなく、技術の分野においても重要な役割を担っている。2021 年に鳥取大学サイエンスアカデミーでお話しさせていただいた内容を再構成して紹介する。

令和4年度 鳥取大学 技術部 技術発表会プログラム

日時：令和5年3月15日（水）13:15～16:55（接続13:00～）

Google Meet (<https://meet.google.com/otc-cefk-mjz>)

13:15-13:20	開会挨拶	技術部長（研究・IT担当理事）	河田 康志
13:20-13:27	「各部門年度総括」	化学バイオ・生命部門 技術長	甲斐 政親
13:27-13:34	「各部門年度総括」	情報システム部門 技術長	三谷 秀明
13:34-13:41	「各部門年度総括」	工学技術部門 技術長	池添 保雄
13:41-13:48	「各部門年度総括」	生物生産管理部門 技術長	岩下 博通

【第1セッション】 座長：化学バイオ・生命部門

13:50-14:10	「解剖実習期間を通じた実習室の空气中ホルムアルデヒド濃度の推移調査」	化学バイオ・生命部門 組織解析分野	古都 良太
14:10-14:30	「令和4年度地域貢献活動報告」	化学バイオ・生命部門 生物化学分野	足立 昭子

【第2セッション】 座長：情報システム部門

14:30-14:50	「グリーンワークフローにおけるUPKI電子証明書のボット化」	情報システム部門 情報基盤技術分野	藤尾 聡
-------------	--------------------------------	-------------------	------

14:50-15:10 休憩（20分）

【第3セッション】 座長：工学技術部門

15:10-15:30	「三次元測定機導入と測定講習会の開催」	名古屋工業大学 装置開発課	加藤 嘉隆
15:30-15:50	「セメントの強さ試験の紹介」	工学技術部門 社会基盤技術分野	畑岡 寛
15:50-16:10	「ものづくり教育実践センター実習工場における教育研究支援及び地域貢献活動報告」	工学技術部門 機械加工技術分野	村松 隆司

【第4セッション】 座長：生物生産管理部門

16:10-16:30	「野生イノシシにおける豚熱感染について」	生物生産管理部門 乾燥地科学分野	沖田 総一郎
16:30-16:50	「農学部附属フィールドサイエンスセンター畜産班の業務について」	生物生産管理部門	梅實 貴之
16:50-16:55	総括 挨拶	技術部 統括技術長	三谷 秀明
	閉会		

【令和4年度 鳥取大学 技術部 技術発表会 発表概要】

「解剖実習期間を通じた実習室の空气中ホルムアルデヒド濃度の推移調査」

○化学バイオ・生命部門 組織解析分野 古都 良太
化学バイオ・生命部門 生物化学分野 大西 弘志
化学バイオ・生命部門 亀家 俊夫

鳥取大学では、毎年、解剖実習の開始時に実習室の空气中ホルムアルデヒドに対する作業環境測定を行い、作業環境測定報告書を作成している。しかし、今回、約40回の解剖実習期間を通して作業環境測定を行い、ホルムアルデヒド濃度の推移を調査したところ、実習開始時は第1管理区分（適切）とされた判定が、実習期間の途中に第2管理区分（改善の余地あり）となる時期のあることが判明したため報告する。

「令和4年度地域貢献活報告」

化学バイオ・生命部門 生物化学分野 足立昭子

新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、この数年、化学バイオ・生命部門が関わる科学教室などの地域貢献活動が行えずにいましたが、今年度は3年ぶりに（一部）通常開催されました。コロナ禍での対面開催に向けた内容検討や工夫なども含めた当日の様子について報告致します。

「ガルーンワークフローにおけるUPKI電子証明書のボット化」

情報システム部門 情報基盤技術分野 藤尾 聡

鳥取大学は、UPKI電子証明書発行サービスに参加している。UPKI電子証明書の発行申請にあたり、紙の申請・承認とCSRの授受、申請内容とCSRの確認、発行作業を行っていたが煩雑な作業となっていた。申請から発行するまでに時間を要すことの課題もあり、それに加えてサーバ証明書有効期間短縮の問題もあり、発行処理の対応軽減が必要であった。そこで、ガルーンのワークフロー機能と、ガルーン連携APIとpythonによるスクリプトを用いて、電子申請と証明書の自動発行を行うシステムを実現した。

「三次元測定機導入と測定基礎講習会の開催」

名古屋工業大学技術部 装置開発課 加藤嘉隆

技術職員主体の高額設備導入と、導入後の目標として掲げた講習会の実施成果について報告する。

学内の設備経費に応募し、本年度ものづくりテクノセンターに三次元測定機を導入することができた。また導入後の目標として測定の基礎に関する講習会実施を掲げていたため、先日これを実施した。

この2つの活動の、経費申請で意識した点と、実施した測定基礎講習会の成果について報告するものである。

「セメントの強さ試験の紹介」

工学技術部門 社会基盤技術分野 畑岡 寛

構造・材料実験では、セメントの強さ試験を担当している。セメントの強さ試験には曲げ強さ試験と圧縮強さ試験がある。セメントと水を練り混ぜ後、角柱供試体用型枠に入れる。28日間、20度の恒温室で水中養生を行い、28日強度を試験する。強さ試験は、セメント物理試験（JISR5201-97）の規格で行う。セメントと水の練混ぜ方法、供試体用型枠の成型の方法、脱型と水中養生の方法、曲げ試験と強さ試験の試験方法、試験後の計算方法と考察の方法について紹介する。

「ものづくり教育実践センター実習工場における教育研究支援及び地域貢献活動報告」

工学技術部門 機械加工技術分野 村松 隆司

ものづくり教育実践センターが行っている日常業務（教育研究支援）の紹介と、コロナの影響で数年ぶりに開催された、令和4年度鳥大ものづくり教室についての活動を報告する。

「野生イノシシにおける豚熱感染について」

生物生産管理部門 乾燥地科学分野 沖田 総一郎

先日鳥取県内で感染個体が発見された豚熱（旧称豚コレラ）について、概要と全国の状況・対策、鳥取県の状況と対策について発表する予定です。

「農学部附属フィールドサイエンスセンター畜産班の業務について」

生物生産管理部門 梅實 貴之

フィールドサイエンスセンターにおける畜産班の日々の業務や取り組みについて報告する。

Appendix

鳥取大学技術部名簿(2021)

技術部長（兼）	河田 康志	理事（研究担当、IT担当）・副学長
統括技術長	三谷 秀明	技術専門員
副統括技術長（併）	岩下 博通	技術専門員

【化学バイオ・生命部門】

技術長	甲斐 政親	技術専門員
副技術長	蓼本 早百合	技術専門職員
副技術長	亀家 俊夫	技術専門職員
機器分析分野		
分野長（併）	甲斐 政親	技術専門員
	岡 正子	技術専門職員
	水田 敏史	技術職員
	松井 陸哉	技術職員
	横野 瑞希	技術職員
	松浦 祥悟	技術職員
	丹松 美由紀	技術職員（再）
生物化学分野		
分野長（併）	蓼本 早百合	技術専門職員
	足立 昭子	技術専門職員
	大西 弘志	技術専門職員
	篠原 紀恵	技術専門職員
	裕見 吉朗	技術職員
	伊藤 麻衣	技術職員
組織解析分野		
分野長	杉原 弘貢	技術専門職員
	遠藤 実	技術専門職員
	堀江 享史	技術専門職員
	浦上 裕艶	技術職員
	桑原 隼也	技術職員
	古都 良太	技術職員

【情報システム部門】

技術長（併）	三谷 秀明	技術専門員
副技術長	安藤 敬子	技術専門職員
情報基盤技術分野		
分野長	中島 清之	技術専門職員
	宮田 直輝	技術専門職員
	川成 真一	技術職員
	藤尾 聡	技術職員
	門脇 萌	技術職員

情報処理技術分野			
分野長	橋本 正満 山田 有里子		技術専門職員 技術職員
【工学技術部門】			
技術長	池添 保雄		技術専門員
副技術長	山本 真二		技術専門職員
副技術長	石渕 信孝		技術専門職員
機械加工技術分野			
分野長	野波 将宏 河村 直樹 村松 隆司 秋山 雅彦		技術専門職員 技術専門職員 技術職員 技術職員（再）
装置開発分野			
分野長	竹歳 大樹 宮崎 裕介 馬場 恵美子 東田 朝美 河尻 直幸 大村 敏康 山中 博斗 笠田 洋文		技術専門職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員（再）
社会基盤技術分野			
分野長（併）	山本 真二 吉川 達也 畑岡 寛 岩田 千加良		技術専門職員 技術専門職員 技術職員 技術職員
【生物生産管理部門】			
技術長	岩下 博通		技術専門員
副技術長	梅實 貴之		技術専門職員
副技術長	加納 由紀子		技術専門職員
乾燥地科学分野			
分野長	岩下 雅子 藏増 亮佑 沖田 総一郎		技術専門職員 技術職員 技術職員
生物生産管理分野			
分野長	佐藤 健 松岡 秀晃 清水 知樹 川島 真由美 福田 桂一 山本 博昭 財原 大地		技術専門職員 技術専門職員 技術専門職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員

森林資源利用分野
分野長

福富 昭吾
米田 亜沙美

技術専門職員
技術職員

事務
湖山

三澤 聡

事務補佐員

鳥取大学技術部名簿(2022)

技術部長（兼）	河田 康志	理事（研究担当、IT担当）・副学長
統括技術長	三谷 秀明	技術専門員
副統括技術長（併）	岩下 博通	技術専門員
【化学バイオ・生命部門】		
技術長	甲斐 政親	技術専門員
副技術長	蓼本 早百合	技術専門職員
副技術長	亀家 俊夫	技術専門職員
機器分析分野		
分野長（併）	甲斐 政親	技術専門員
	岡 正子	技術専門職員
	水田 敏史	技術専門職員
	松浦 祥悟	技術専門職員
	松井 陸哉	技術職員
	横野 瑞希	技術職員
	丹松 美由紀	技術職員（再）
生物化学分野		
分野長（併）	蓼本 早百合	技術専門職員
	足立 昭子	技術専門職員
	大西 弘志	技術専門職員
	篠原 紀恵	技術専門職員
	栢見 吉朗	技術専門職員
	伊藤 麻衣	技術職員
組織解析分野		
分野長	杉原 弘貢	技術専門職員
	遠藤 実	技術専門職員
	堀江 享史	技術専門職員
	浦上 裕艶	技術職員
	桑原 隼也	技術職員
	古都 良太	技術職員
【情報システム部門】		
技術長（併）	三谷 秀明	技術専門員
副技術長	安藤 敬子	技術専門職員
情報基盤技術分野		
分野長	中島 清之	技術専門職員
	宮田 直輝	技術専門職員
	藤尾 聡	技術職員
	門脇 萌	技術職員
	立林 千里	技術職員

情報処理技術分野			
分野長	橋本 正満 山田 有里子		技術専門職員 技術職員
【工学技術部門】			
技術長	池添 保雄		技術専門員
副技術長	山本 真二		技術専門職員
副技術長	石渕 信孝		技術専門職員
機械加工技術分野			
分野長	野波 将宏 河村 直樹 村松 隆司 秋山 雅彦		技術専門職員 技術専門職員 技術職員 技術職員（再）
装置開発分野			
分野長	竹歳 大樹 宮崎 裕介 馬場 恵美子 河尻 直幸 大村 敏康 山中 博斗 笠田 洋文		技術専門職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員（再）
社会基盤技術分野			
分野長（併）	山本 真二 吉川 達也 畑岡 寛 岩田 千加良		技術専門職員 技術専門職員 技術職員 技術職員
【生物生産管理部門】			
技術長	岩下 博通		技術専門員
副技術長	梅實 貴之		技術専門職員
副技術長	加納 由紀子		技術専門職員
乾燥地科学分野			
分野長	岩下 雅子 藏増 亮佑 沖田 総一郎		技術専門職員 技術職員 技術職員
生物生産管理分野			
分野長	佐藤 健 松岡 秀晃 清水 知樹 川島 真由美 福田 桂一 山本 博昭 財原 大地		技術専門職員 技術専門職員 技術専門職員 技術職員 技術職員 技術職員 技術職員
森林資源利用分野			
分野長	福富 昭吾		技術専門職員

事務

湖山

米子

米田 亜沙美

三澤 聡

大山 大地

吉田 正美

技術職員

事務補佐員

事務補佐員

事務補佐員

編集 技術部報告編集委員会

藤尾 聡 (委員長)

大村 敏康

加納 由紀子

畑岡 寛

堀江 享史

松井 陸哉

山本 博昭

鳥取大学 技術部報告

第9集

2023年(令和5年)5月 発行

鳥取大学 技術部

〒680-8552 鳥取市湖山町南4丁目101番地

URL: <http://www.tech.tottori-u.ac.jp/>