

合同開催

第25回 生物学技術研究会

第36回 生理学技術研究会

予稿集

日時：平成26年 2月 20日(木)、21日(金)

会場：岡崎コンファレンスセンター

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

基礎生物学研究所 技術課

生理学研究所 技術課

第25回 生物学技術研究会
第36回 生理学技術研究会
(同時開催：第10回 奨励研究採択課題技術シンポジウム)

会期：平成26年2月20日(木)～21日(金)
会場：自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター
主催：基礎生物学研究所 技術課

〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38

<http://techdiv.nibb.ac.jp/>

TEL:(0564)55-7655, FAX:(0564)55-7657

生理学研究所 技術課

〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38

<http://www.nips.ac.jp/giken/>

TEL:(0564)55-7702, FAX:(0564)52-7913

プログラム

2月20日(木)(1階 大会議室)

- 13:30～13:50 挨拶、事務連絡
- 13:50～14:50 研修講演(L1:基礎生物学研究所 バイオリソース研究室 成瀬 清 准教授)
- 14:50～15:20 記念撮影、休憩
- 15:20～16:25 ポスター発表グループI [P1、P3、P5、・・・:奇数番号]
- 16:25～17:30 ポスター発表グループII [P2、P4、P6、・・・:偶数番号]
- 17:30～17:50 自由討論
- 18:00～20:00 懇親会(1階 中会議室)

2月21日(金)(1階 大会議室、2階 小会議室)

(口演会場1 1階 大会議室)

- 8:50～9:00 挨拶、事務連絡
- 9:00～10:20 口演発表(A1～4)
- 10:20～10:40 休憩
- 10:40～12:00 口演発表(A5～8)
- 12:00～13:00 昼食(1階 中会議室)
- 13:00～14:00 口演発表(A9～11)
- 14:00～14:20 休憩

(口演会場2 2階 小会議室)

- 8:50～9:00 挨拶、事務連絡
- 9:00～10:20 奨励研究採択課題技術シンポジウム(S1～4)
- 10:20～10:40 休憩
- 10:40～12:00 奨励研究採択課題技術シンポジウム(S5～8)
- 12:00～13:00 昼食(1階 中会議室)
- 13:00～14:00 奨励研究採択課題技術シンポジウム(S9～11)
- 14:00～14:20 休憩

(口演会場1 1階 大会議室)

- 14:20～15:00 口演発表(法人化10年 A12～13)
- 15:00～15:30 特別講演(SP1:基礎生物学研究所 技術課 古川 和彦 技術課長)

目次

プログラム	1
参加者へのお願い	7
発表者へのお願い	8
研究会会場周辺地図	9
岡崎コンファレンスセンター案内図	10

研修講演（1階 大会議室）

- (L1) メダカバイオリソースプロジェクト（NBRP Medaka）の現状と展望
基礎生物学研究所 バイオリソース研究室 成瀬 清 准教授 12

特別講演（1階 大会議室）

- (SP1) 技術職員として考えてきたこと
基礎生物学研究所 技術課 古川 和彦 14

口演発表（1階 大会議室）

- (A1) 質量分析を用いた糖ペプチドの構造解析
基礎生物学研究所 技術課 森 友子 16
- (A2) 走査型電子顕微鏡(SEM)による生物切片の新たな観察法
岩手医科大学 医歯薬総合研究所 バイオイメージングセンター 松浦 絵里 17
- (A3) 植物試料を電顕用に包埋する際の工夫
基礎生物学研究所 技術課 近藤 真紀 18
- (A4) パルスフィールドゲル電気泳動法を用いた出芽酵母 rDNA の
コピー数維持機構に関わる因子の網羅的同定
国立遺伝学研究所 技術課 坂 季美子 19
- (A5) 解剖学講座における技術職員の新規業務の開拓
～特にここ数年の教育活動における支援業務～
浜松医科大学 解剖学講座 佐々木 健, 上林 明日翔, 竹村 綾奈, 加藤 娵智穂, 佐藤 康二 20
- (A6) 温泉熱を利用した温室におけるユーカリ苗木の生産技術
東京大学 農学生命科学研究科 演習林 樹芸研究所
澤田 晴雄, 辻 良子, 辻 和明, 小林 徹行, 井上 広喜, 鴨田 重裕 21
- (A7) マウス胚凍結保存における低受精率の要因
東京工業大学 技術部 高田 綾子 22
- (A8) 東京大学水産実験所の紹介と技術職員の業務 ―フグ類種苗生産と精子凍結法―
東京大学 農学生命科学研究科 附属水産実験所 藤田 真志, 城 夕香, 水野 直樹 23

(A9) 最新分類体系に基づく植物系統進化学 web 版教科書開発のための研究(その 2)	基礎生物学研究所 技術課 壁谷 幸子	24
(A10) 生物情報解析システム 2014	基礎生物学研究所 技術課 三輪 朋樹	25
(A11) 放射線施設の現状とこれからの課題 福井大学 医学部ライフサイエンス支援センター 放射性同位元素実験部門 和田 真由美		26
(A12) 法人化による安全衛生における変化と、体制構築の課題 北海道大学大学院 工学研究院 本宮 大輔		27
(A13) 法人化前夜に発揮された技術職員の自主性 九州工業大学 情報工学部 楠本 朋一郎		28

奨励研究採択課題技術シンポジウム (2階 小会議室)

(S1) 神経回路とシナプスの動作機構を調べるための光遺伝学的ツールの開発 生理学研究所 技術課 前橋 寛		30
(S2) マウスにおける麻酔と術中・術後鎮痛効果の検討 島根大学 研究機構 総合科学研究支援センター 実験動物部門 武智 真由美		31
(S3) エタノール固定細胞の細胞周期におけるタンパク発現差解析の検討 福井大学 ライフサイエンス支援センター バイオ実験機器部門 山本 淳子		32
(S4) 室温にて液化し 4℃で固化する超低融点ゼラチンの組織標本作製への応用 名古屋大学 全学技術センター 医学系技術支援室 牛田 かおり		33
(S5) 次世代 X 線コンピュータ断層撮影装置における高精度な画像構築のための物理的評価 岡山大学病院 医療技術部放射線部門 放射線治療室 青山 英樹		34
(S6) 側頭骨と内耳の 3D プリントモデル作成条件の検討 秋田大学 医学系技術部 器官構造系 金津 嘉徳		35
(S7) 科学教室の実践を通じたアウトリーチ活動の基盤構築 山口大学 工学部 機器共同利用センター 岡田 秀希		36
(S8) 農薬・化学肥料を使わない天然素材を用いた作物育成技術に関する研究 鹿児島大学 教育学部 龍野 巳代, 浅野 陽樹, 池田 充		37
(S9) 連続定量型粉体供給装置の開発 宮崎大学 工学部 教育研究支援技術センター 濱畑 貴之		38
(S10) KINECT センサを用いたナチュラルユーザーインターフェイス実験教材の開発 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 加藤 康弘		39
(S11) Raspberry Pi を用いた震災復旧・復興ライブカメラの開発 岩手大学 技術部 工学系技術室 那須川 徳博		40

ポスター発表（1階 大会議室ホワイエ）

- (P1) メダカを用いた神経発生・機能解析（2）
名古屋大学 全学技術センター 生物・生体技術系 井上 慎子 42
- (P2) 研究目的に応じたタンパク質合成受託サービスを目指して
愛媛大学 総合科学研究支援センター 田中 ゆき 42
- (P3) 大量精製が困難な plasmid DNA の培養条件検討
生理学研究所 技術課 福田 直美, 齋藤 くれあ
統合バイオサイエンスセンター 細胞生理研究部門 齋藤 茂 43
- (P4) 研究と科学教育材料としての「ニホンミツバチ」飼育の現状と自動観測システムの構築
浜松医科大学 医学部 総合人間科学講座 外山 美奈 43
- (P5) ウシガエル心の心筋活動電位および心拍動の同時測定
徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 先端医療研究支援部門 北村 光夫 44
- (P6) 指向性ポーラスインプラントによる骨配向化誘導の評価
大阪大学 大学院工学研究科 藤谷 渉 44
- (P7) ミトコンドリアによる細胞傷害の評価
浜松医科大学 実験実習機器センター 柴田 清 45
- (P8) メダカ全身組織切片で観察された内臓真菌症
北里大学 医学部 解剖学¹⁾, 山口大学 医学部 第二病理学²⁾, 北里大学³⁾
東京大学大学院 新領域創成科学研究科⁴⁾
西槇 俊之¹⁾, 小賀 厚徳²⁾, 勝村 啓史¹⁾, 岡安 勲³⁾
尾田 正二⁴⁾, 埴原 恒彦¹⁾, 太田 博樹¹⁾ 45
- (P9) 超音波照射を応用した迅速で安定した神経・髄鞘染色プロトコールの確立
富山大学 医薬系技術部 病理診断学講座 八田 秀樹 46
- (P10) 免疫染色蛍光観察における自家蛍光減退法の検討
高知大学 医療学系連携医学部門 病理学 林 芳弘 46
- (P11) 安定した DAPI 染色方法による正常細胞および異質倍体の蛍光強度の比較検討
徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 総合研究支援センター 庄野 正行 47
- (P12) ラット脊髄神経細胞における逆行性トレーサーと抗 ChAT 抗体による蛍光二重染色
生理学研究所 技術課 石原 博美 47
- (P13) レーザー顕微鏡三次元画像から電子顕微鏡微細画像への観察法の検討
愛媛大学 総合科学研究支援センター 首藤 政親 48
- (P14) 炭素薄膜位相板の膜穴周辺の SEM 観察
生理学研究所 技術課 小原 正裕 48
- (P15) 窒化シリコン膜を用いた液体中サンプルの走査型電子顕微鏡観察
名古屋大学 全学技術センター 工学系技術支援室
高田 昇治, 高井 章治, 永田 陽子, 日影 達夫, 西村 真弓
山本 悠太, 林 育生, 神野 貴昭, 樋口 公孝 49

(P16) 海産動物ホヤの被囊における接着機構の解析 ～ホヤはどのようにくっついているのか～	広島大学技術センター 山口 信雄	49
(P17) 少量サンプルからの細胞調製とセルソーティング	基礎生物学研究所 技術課 野田 千代	50
(P18) フローサイトメトリー11 カラー解析の基礎的検討	高知大学 総合研究センター 実験実習機器施設 片岡 佐誉	50
(P19) 次世代DNAシーケンサーによる <i>de novo</i> RNA-seq の今後を見据えた検討	基礎生物学研究所 技術課 山口 勝司	51
(P20) GAGomics の試み -生体組織におけるグリコサミノグリカンの解析	島根大学 医学部 代謝生化学 長子 晴美	51
(P21) 名古屋大学東山構内の植物	名古屋大学 博物館野外観察園 吉野 奈津子	52
(P22) 薬用植物園一般開放	徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 薬学系薬用植物園 今林 潔	52
(P23) 樹木6種における展葉・開花時期の70年前との比較	東京大学 生態水文学研究所 教育研究推進係 松井 理生	53
(P24) 花ハス新品種‘緑地美人’の作出と品種登録	東京大学 農学生命科学研究科 生態調和農学機構 石川 祐聖	53
(P25) ミカン園における草管理の工夫	静岡大学 技術部 農学部附属地域フィールド科学教育研究センター 成瀬 博規, 増田 幸直	54
(P26) メロン非破壊糖度計について	九州大学 農学部附属農場 蔬菜・花卉研究室 松石 貴裕	54
(P27) マウスクリーンアップにおけるビニールアイソレーター使用方法の確立に向けて	基礎生物学研究所 技術課 林 晃司	55
(P28) マウス胚の卵管壁切開移植法の工夫について	福井大学 ライフサイエンス支援センター 前田 秀之, ○向川 市郎, 入江 愛, 明智 勝隆, 岸本 由香, 糸崎 悦子, 小泉 勤	55
(P29) マウス版クラウドサービスにおけるデータ管理について	熊本大学 生命資源研究・支援センター 資源開発分野 土山 修治	56
(P30) バイオリソース Recombinant Sperm Bank の構築	国立遺伝学研究所 技術課 水品 洋一	56
(P31) 自発運動量測定装置の製作	徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 北池 秀次	57
(P32) NCフライス盤(MDX540)制御プログラム	生理学研究所 技術課 佐治 俊幸	57
(P33) 筋電信号を利用したロボット制御システムの製作	佐賀大学 工学系研究科 技術部 永渕 一成	58

(P34) 加速度センサを用いたアプリケーションの検討 徳島大学 大学院ソシオテクノサイエンス研究部 石田 富士雄	58
(P35) Dual fMRI 実験装置の音声刺激記録システムの再構築 生理学研究所 技術課 伊藤 嘉邦	59
(P36) C#による Dual fMRI 同期用プログラムの開発 生理学研究所 心理生理学研究部門 伊藤 竜樹 生理学研究所 技術課 伊藤 嘉邦	59
(P37) 学生実験の新しい実験テーマ創作 京都工芸繊維大学 高度技術支援センター 尾崎 誠	60
(P38) 江戸東京野菜を活用した食育プログラム作成の試み 東京大学 農学生命科学研究科 生態調和農学機構 手島 英敏, 曾我 竜一	60
(P39) ヨーグルト製造実習とその関連実習について 東北大学大学院 農学研究科 農学部 西村 順子	61
(P40) 教育研究圃場での農薬使用手続き —東大生態調和農学機構での事例— 東京大学 生態調和農学機構 久保田 浩史, 和泉 賢悟, 芝野 伸策	61
(P41) 植物を対象とした最新解析装置群の紹介 基礎生物学研究所 技術課 諸岡 直樹	62
(P42) 医学研究支援センターのこれまでの活動と次世代シーケンサー受託解析整備の進捗 京都大学 大学院医学研究科 医学研究支援センター 出縄 政嗣	62
(P43) 福井大学バイオ実験機器部門におけるコンピューターウイルス感染の現状と対策 福井大学 ライフサイエンス支援センター バイオ実験機器部門 高木 均	63
(P44) 高エネルギー加速器研究機構による技術職員シンポジウム 高エネルギー加速器研究機構 山野井 豊	63
(P45) 医学系研究科広報と広報系技術職員としての5年間 東北大学大学院 医学系研究科・医学部 広報室 一條 肇	64
(P46) 東京大学大学院理学系研究科技術部の組織について 東京大学 理学系研究科 技術部 佐伯 喜美子, 吉田 英人	64
(P47) 東北大学総合技術部と技術職員の異動について 東北大学 農学研研究科 小森 和樹	65
(P48) 技術職員の組織化と法人化後の変化 —東京大学農学生命科学研究科の事例— 東京大学 農学生命科学研究科 芝野 伸策, 水野 直樹, 久保田 浩史, 市川 健一郎, 犬飼 浩, 遠藤 麻衣子 高橋 友継, 佐々木 潔州, 黒岩 真弓	65
参加者名簿	66

参加者へのお願い

■会場について

研究会会場は岡崎コンファレンスセンター(以下OCC)です。会場については、研究会会場周辺地図および岡崎コンファレンスセンター案内図をご覧ください。

■受付について

受付は、一日目の13:00~13:30の間、OCCエントランスホールにて行いますので、名札と資料をお取りください。遅れる場合は事前に連絡をお願いします。研究会当日はOCC事務室(TEL: 0564-57-1870)までご連絡ください。

■旅費支給者の方へ

航空機利用の場合、領収書と航空チケットの半券(半券がない場合には搭乗券)をお持ちください。帰りの分は後日郵送してください。

■手荷物について

研究会の間、手荷物はお預かりいたしません。大会議室後方に荷物置場を設置いたしますのでご利用ください。貴重品等については各自の責任をお願いします。

■懇親会参加者へ

一日目の発表終了後、OCC中会議室で懇親会を開きます。

■記念記帳について

研究会の期間中、参加記念帳を大会議室入り口付近に置きますので、都合を見てご記帳ください。

■記念撮影について

研究会開催中に全体での記念写真撮影を行います。日時等はプログラムをご覧ください。

■入構について

研究会受付にてお渡しする名札が入構許可証となります。受付以前に機構内に入られる方は、正門横の守衛室にて氏名・所属等を記載し、入構手続きを行ってください。

■駐車場について

研究所およびOCCには一般利用駐車場がありませんので、公共交通機関をご利用ください。

■宿泊について

ご自身で宿泊を確保される方は、研究会会場周辺地図をご覧ください。

■ロッジ宿泊者へ

ロッジ利用時間は午後3時からです。また、門限は午後10時です。門限に間に合わなかった場合は、貸与された各室の鍵で玄関の鍵を開けて入館し、その後鍵を掛けてください。退館(チェックアウト)に際して、必ず部屋の鍵を玄関の「鍵返却ポスト」に返却してください。なお、退館時間は午前9時30分までです。

■ご不明な点がございましたら

基礎生物学研究所技術課 (TEL: 0564-55-7655, FAX: 0564-55-7657)または
生理学研究所技術課 (TEL: 0564-55-7702, FAX: 0564-52-7913)までご連絡ください。

発表者へのお願い

■報告誌原稿の提出について

報告誌の原稿は、本研究会で用意した「テンプレートファイル」を使用してください。本研究会ホームページ(<http://techdiv.nibb.ac.jp/giken/sanka.html> 又は <http://www.nips.ac.jp/giken/2014/>)よりダウンロードが可能です。

原稿は、平成 26 年 2 月 17 日 (月) までに、Word File と PDF File を事前に指定されたアドレス「giken@nibb.ac.jp 又は giken36@nips.ac.jp」にメール添付で送付してください。PDF File はレイアウト等の確認のために必要です。

■発表について

1. ポスター発表は、ポスター討論の前に画像ビューワーを用いて説明をしていただきます。説明用画像は一人 1 枚で発表時間は 1 分間です (画像は事前に指定の方法でご提出をお願いします)。発表は 2 グループに分けて行います。グループ I のスライド説明とポスターの閲覧および討論を行った後、グループ II を同様に行います。
2. 口演発表は 20 分 (発表 15 分、質疑応答 5 分)、奨励研究採択課題技術シンポジウムは 20 分 (発表 15 分、質疑応答 5 分) です。十分な質疑応答の時間が取れるよう、発表をまとめてください。
3. ポスター発表者は早めに受付を済ませ、13:30 までにポスターを展示してください。なお、ポスターは研究会終了まで展示をお願いします。
4. 発表内容の補足で用いる配布資料がある場合は、各自で準備をお願いします。

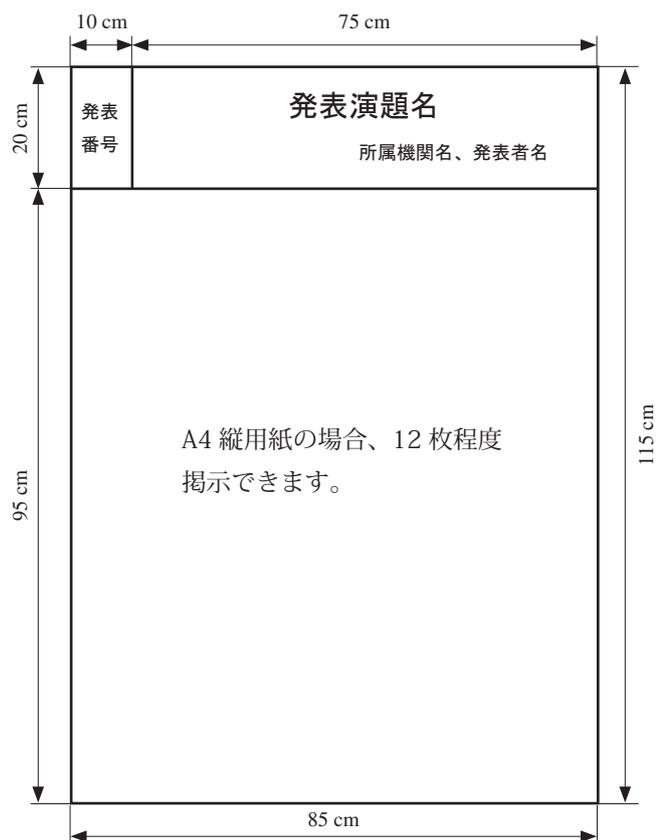
■ポスター作成について

ポスターは一発表演題につき 1 枚です。サイズは縦 115 cm×横 85 cm 縦長です。上部 20 cm に発表演題名、所属機関名、発表者名を右図の様に記入してください。

パネルの左上に発表番号が貼ってあります。所定のパネルにご展示ください。

■ご不明な点がございましたら、以下へお問い合わせ下さい。

- ・基礎生物学研究所 技術課
giken@nibb.ac.jp
- ・生理学研究所 技術課
giken36@nips.ac.jp



研究会会場周辺地図



◆ 東岡崎駅から「岡崎コンファレンスセンター」までは徒歩で10～15分程度です(ほとんど上り坂)

タクシー乗り場とバス停は、ともに東岡崎駅の南側にあります。

バスは「竜美丘循環線、のりば 東岡崎駅 南口11番、おりば 岡崎高校前」

東岡崎 → 岡崎高校前：始発 6:50、最終22:55、岡崎高校前 → 東岡崎：始発 6:27、最終23:12

運賃 120円、7,8時台は1時間に6本、9～15時台は1時間に2本、16～22時台は1時間に4本です。

行き先	発	着	発	着	発	着	発	着
竜美丘	8:25	→ 8:27	8:45	→ 8:47	11:25	→ 11:27	12:23	→ 12:25
	8:35	→ 8:37	8:55	→ 8:57	11:55	→ 11:57	12:53	→ 12:55

◆ 宿泊連絡先

三島ロッジ TEL : 0564-51-2830 (22～8時は不通)

岡崎セントラルホテル TEL : 0564-51-2830

グリーンホテル徳川園 TEL : 0564-53-3151

岡崎ニューグランドホテル TEL : 0564-21-5111

岡崎シングルホテル TEL : 0564-21-1088

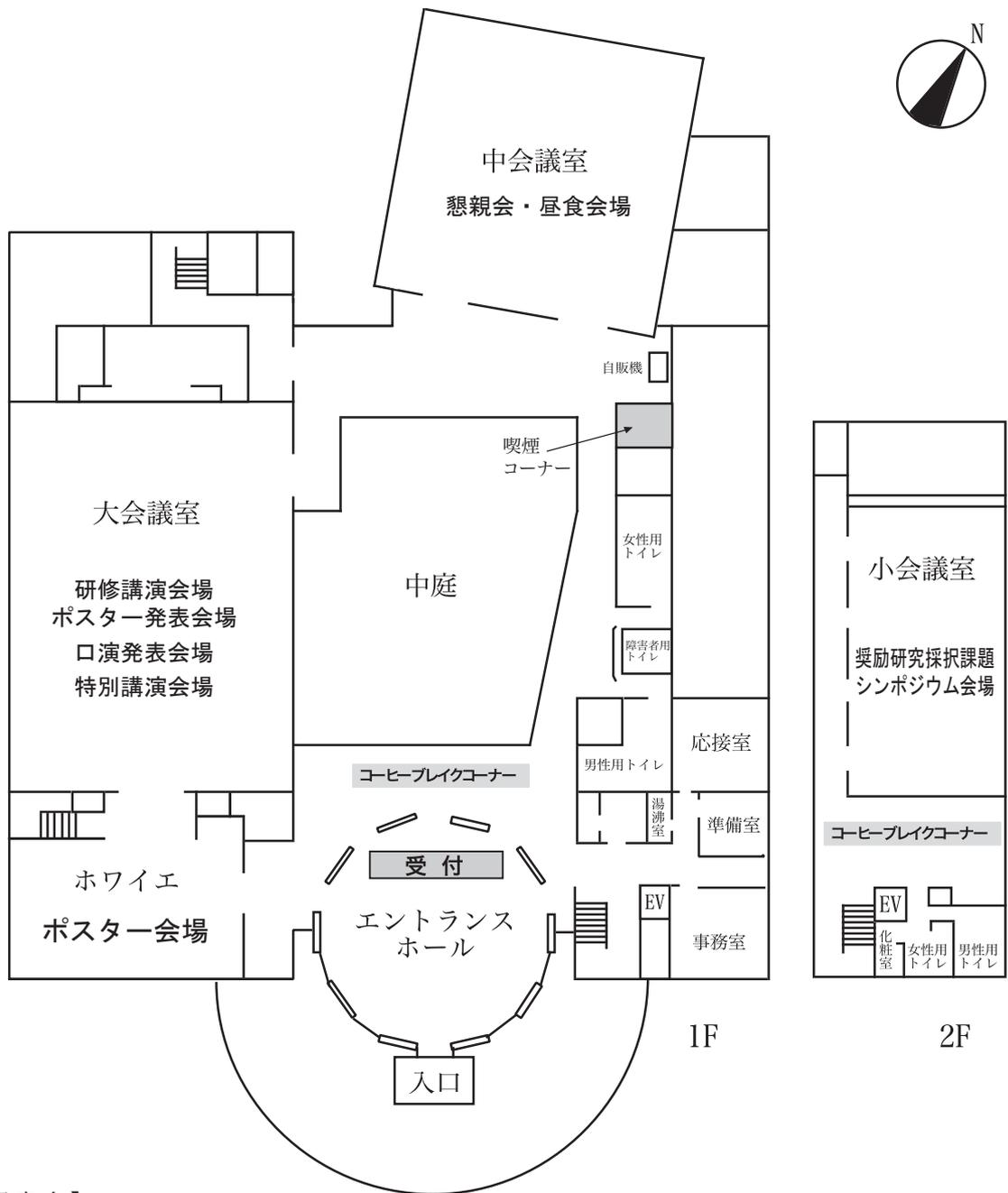
スーパーホテル岡崎 TEL : 0564-28-9000

岡崎第一ホテル TEL : 0564-26-3111

◆ 会場連絡先

岡崎コンファレンスセンター TEL : 0564-57-1870

岡崎コンファレンスセンター案内図



【会場案内】

1日目

研修講演 大会議室

ポスター発表 大会議室

ポスター発表 大会議室前ホワイト

懇親会 中会議室

2日目

生物学技術研究会主催

一般口演 大会議室

生理学技術研究会主催

奨励研究採択課題技術シンポジウム 小会議室

特別講演 大会議室

昼食会場は中会議室です。

研修講演

メダカバイオリソースプロジェクト (NBRP Medaka) の現状と展望

基礎生物学研究所 バイオリソース研究室 成瀬 清

2002 年から開始された「文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP)」は従来行われてきた「系統保存事業」という枠組みをまったく変える画期的なプロジェクトである。NBRP の開始によって現在ではバクテリアからニホンザルにいたる 29 種類のリソースが一元的に収集・保存・提供できる体制が整備され、生物遺伝資源提供同意書 (MTA) を交わすことで誰もが自由にそれらを利用することができる。メダカは NBRP 発足当初からその対象リソースとして選定され、その活動は現在ではメダカを用いた研究を世界レベルで支えている。

メダカは日本発の実験動物としてすでに 100 年をこえる歴史がある。1910 年にはメダカを用いて脊椎動物では最も初期にメンデル遺伝が確認された。1921 年には限性 (伴性) 遺伝が発見されている。さらに脊椎動物で初めての人為的性転換の成功や魚類で初めての遺伝子導入法の開発などメダカを用いた研究から多くの興味深い現象や技術が解明・開発されてきた。NBRP Medaka では近交系、変異体、遺伝子導入系統、野生系統、近縁種などの 500 系統をこえるライブラリース、cDNA/BAC/Fosmid 等のゲノムリソース、割球移植や体節の移植などの胚操作に不可欠な孵化酵素の 3 種類のリソースを提供している。さらにゲノムブラウザー、メダカ形態アトラス、野生集団・近縁種の系統情報、遺伝子発現プロファイル、実験プロトコール等のデータベースを合わせ利用者に提供している。2011 年からは TILLING ライブラリーを用いた変異体スクリーニングシステムの提供も行っている。これにより研究者は特定の遺伝子の変異体をスクリーニングし、その表現型を個体レベルで解析することができる。さらに近年開発された人工制限酵素である TALEN/CRISPR-CAS9 システムによるゲノム編集技術もすでに実用化された。既に 50 あまりの遺伝子の突然変異体がこのゲノム編集技術によって作成されているが、NBRP Medaka ではゲノム編集技術による変異体作成を補助するため、CRISPR-CAS9 よって認識される on target とともに別の切断箇所候補である off target サイトを検索するシステムも構築した。TILLING 法に加え、より特異性の高い TALEN/CRISPR-CAS9 システムによるゲノム編集を用いた変異体作成が可能となったことから、今後は TILLING ライブラリーのスクリーニング系の提供とともに TALEN/CRISPR-CAS9 によるゲノム編集技術の利用を促進するためのプラットフォームを構築することを計画している。

特別講演

技術職員として考えてきたこと

基礎生物学研究所 技術課 古川 和彦

基生研技術課が設置されて36年が経った。この時間は基生研の歴史と重複する。すなわち、基生研技術課という技術職員(当時は、文部技官)の組織は、基生研の設置と同時にできた。この点が、多くの大学や他の研究機関と異なる。この間、技術課は研究所の研究環境の変化に応じて様々な事を考え、取り組んできた。私が技術課長を拝命した2004年、文部科学省の直轄研究所から岡崎地区の生理学研究所、分子科学研究所並びに核融合科学研究所(岐阜県土岐市)及び国立天文台(東京都三鷹市)と大学共同利用機関法人自然科学研究機構へ改組された。今年度末に退職を迎えるにあたり、技術課長として何を考えてきたか、これからの技術課に何を期待しているかの端緒をお話しして、4月からスタートする新体制での基生研技術課やこれまで支えてきていただいた大学等の技術職員の皆さんへのメッセージとしたい。

基生研技術課は、「自然科学研究機構組織運営通則」及び「技術課業務分掌規則」で設置と技術職員の課長を置くこと、研究活動を支援するための技術に関する専門的業務を行うという目的が規定され、研究者組織や事務組織から独立した立場に位置づけられている。これに基づき、基生研技術課は研究者に対してトップレベルの技術支援を行うことを目指してきた。トップレベルとは最先端の技術だけでなく、研究活動が活発に行える環境を整えるということも含んでいる。

基生研技術課職員27名の現況は、年齢層で見ると創設期に雇用された40歳代の職員が70%を占め、30歳代の職員は15%でそのすべてが30代後半の世代である。今年度、1名の職員を採用し若手職員の育成と次世代への技術継承をはじめたところである。一方で、職員の高年齢化と同じ部署での長年の業務による弊害を避けるために機会を捉えて配置換えを行ってきた。その結果、年齢に比例して職員の在職年数は21-25年にピークがあるが、配属先で在任年数では10年以下が52%となっている。

基生研技術課では、基礎生物学や生物学の新しい技術や知見に対応できる技量を身につけるために課内ミーティングやセミナー等の実施、所外に対しては生物学技術研究会の開催や自然科学研究機構技術研究会等の参画、基礎科学を通しての有資格者の育成を積極的に行ってきた。所内に対しては研究に係わる設備機器の保守管理や安全衛生、防火防災、廃棄物処理等の技術支援を行ってきた。さらに、技術課長は自然科学研究機構内の技術系職員組織や岡崎統合事務センターと定期的な会議を持ち、情報交換や共有を図ってきた。

研究所の技術職員のよりどころは研究にある。研究部門等で技術支援を行っている者はもちろんであるが、施設管理等を通して研究を支援している者も研究所の研究に興味をもって欲しいと思う。なぜならば、最先端の技術は研究の中にあると考えるからである。課長職について10年、支えてくれた基生研技術課の職員、基生研所員、研究会等でお会いしたすべての人たちに感謝をして最後としたい。

口 演 発 表
(一 般 口 演)

質量分析を用いた糖ペプチドの構造解析

基礎生物学研究所 技術課 森 友子

【目的】

タンパク質は細胞内における転写、翻訳によって合成された後、様々な修飾を受けることで機能を持つことが知られている。リン酸化、アセチル化、糖鎖付加等の多くの翻訳後修飾がそれぞれタンパク質の構造、活性化、局在性、相互作用といったタンパク質の機能発現に重要な働きを担っている。これらの機能を解明するため、タンパク質（ペプチド）の同定と翻訳後修飾の解析技術は重要である。質量分析により翻訳後修飾を解析し、構造同定に成功した糖ペプチドを例に解析方法を報告する。

【方法】

ペプチドの配列解析と糖の修飾部位を解析する為に以下を行った。

1) 分析

高速液体クロマトグラフ質量分析装置(Waters社製 nanoAcquityUPLC, Q-TOF Premier)、カラムは nanoACQUITY UPLC BEH C18(70 μ m x 100mm)を用いた。移動相 A:0.1%ギ酸/水、移動相 B: 0.1%ギ酸/アセトニトリルのグラジエント分析による LC/MS/MS 測定を行った。

2) データベースの準備

タンパク質・ペプチドのデータベース検索エンジンである MASCOT を用いる場合には、いくつかの検索条件を指定して検索を行う。一般的な同定方法では、トリプシンでタンパク質の酵素消化を行い生じたペプチドの、測定ピークの観測値とデータベースの配列から酵素消化により生成するペプチドの質量電荷比の理論値を比較して同定する。しかし今回のサンプルは酵素消化物ではなく、生体で生成したペプチドであったので、すべてのアミノ酸の間で切り出された場合を考慮する必要があるとあり、計算に多くの時間が必要となる。幸い今回は遺伝子が同定されており、それはアミノ酸配列にすると 100 残基に満たない短い配列であったので、その配列のみをデータベースに登録し検索の対象とした。

3) *de novo* 構造解析

検索エンジンにより示唆された情報をもとに、ペプチドの構造を同定した。

【結果と考察】

以上の工夫を行うことで、アミノ酸配列、アミノ酸の酸化、糖鎖配列と糖結合部位を測定スペクトルから読み解き、糖ペプチドの構造を同定することができた。

【参考文献・資料】

Okamoto S, Shinohara H, Mori T, Matsubayashi Y and Kawaguchi M. Root-derived CLE glycopeptides control nodulation by direct binding to HAR1 receptor kinase. *Nature Communications* 4, 2191 (2013)

走査型電子顕微鏡 (SEM) による生物切片の 新たな観察法

岩手医科大学 医歯薬総合研究所 バイオイメージングセンター 松浦 絵里

【目的】

走査電子顕微鏡(SEM)でスライドガラス上に回収した樹脂包埋超薄切片(生物試料)の反射電子像(BSE)を観察すると試料の組成を反映したコントラスト情報が得られる。

この特徴を活かし、水溶性樹脂(LR White)を用い、超薄切・免疫染色後、レーザー顕微鏡による抗原の局在部位の同定に引き続き、BSEによる同一部位の電子顕微鏡観察を試みたので紹介したい。

【方法】

生物切片同一部位の観察にあたり以下の方法で、試料作製から観察までを行った。

4%パラホルムアルデヒドで還流固定したラット小脳を水溶性樹脂(LR White)に包埋後、導電処理を施したスライドガラス上に連続切片(厚さ100nm)の回収を行った。

次に、免疫染色を示す。

ブロッキング(10%正常ヤギ血清)室温2時間、1次抗体、抗calbindin抗体・抗GFAP+S100抗体を4℃で二晩反応。2次抗体は、1次抗体を作製した動物のIgGに対する蛍光標識抗体を100倍で希釈し室温2時間で反応させ、共焦点レーザー顕微鏡(Nikon C1si)で観察した。その後、1%酢酸ウラン(室温30分)・鉛(室温5分)で電子染色を行い水洗い・乾燥後、電界放出形走査電子顕微鏡(日立SU8010)で形態観察を行った。

【結果】

免疫染色後の切片(LR White)を共焦点レーザー顕微鏡とSEMによる観察を行った結果抗原の局在部位の確認と形態解析を行う事が出来た。

【考察】

水溶性樹脂(LR White)を用いたPost-embedding法とSEM-BSE観察の組み合わせの手技は、組織・細胞の、同一部位の機能と形態(構造)との関連をより詳細に知る有効な方法と考える。

【参考文献】

1) Micheva, KD and Smith SJ: Array Tomography: A New Tool for Imaging the Molecular Architecture and Ultrastructure of Neural Circuits. *Neuron* 55, 25-36, July 5, 2007

植物試料を電顕用に包埋する際の工夫

基礎生物学研究所 技術課 近藤 真紀

【目的】これまで主に高等植物を材料として電顕試料作製を行ってきたが、いろいろな組織を扱う上で、動物材料とは別の工夫が必要だった。これらの知識を共有化・資料化するため、まとめて本研究会で発表する。

【方法】一般に植物組織は細胞間隙に空気がある事が多く、固定液等の溶液が内部に浸透しにくい。そのため、組織を固定液に入れて脱気し、内部まで液を浸透させる必要がある。試料が溶液に浸かった状態でないと十分脱気できないので、液面に浮く試料は網で包み重石を付けて沈めたり、チューブに入れ丸めたアルミ箔で「落とし蓋」をした。

その他に、組織ごとの個別の工夫として

- (1) 種子：種皮が硬くて浸透しにくいため、切り込みを入れたり半分に切る。脂肪性種子は10% DMSO 入りの固定液で固定する。未熟種子（胚）等は、樹脂の重合時に切りたい方向に沿うよう型に並べる。
- (2) 花粉：葯が開裂する前は、花托に花糸・葯が付いた状態で葯が切れる方向に包埋する。開裂後は花粉のみを集め、エッペンで遠心しながら浸透・包埋する。
- (3) 培養細胞・酵母：静置して沈む場合はバイアルで溶液交換、粘度の高い樹脂は重合前にビームカプセルを遠心する。沈まない細胞や酵母はエッペンで遠心しながら溶液交換し、そのままエッペンで重合する。
- (4) 単離オルガネラ：懸濁して固定後エッペンで遠心して沈殿にし、溶液交換は沈殿を乱さないようそっと溶液を除き、そっと新しい溶液を乗せる方法で交換する（懸濁しない）。そのままエッペンで重合する。
- (5) 根・胚軸：細長く見づらいため、溶液交換時に失ってしまいやすいが、レンズペーパーやナイロンメッシュで包む方法はうまくいかなかった（浸透不良になった）。先端にナイロンメッシュを付けた駒込ピペットで溶液交換する。重合時は長軸方向に切れるよう型に並べる。または平底カプセルで重合する。

【結果】これらの工夫によって、固定・浸透不良が改善され電顕像がかなり向上した。また観察したい方向に切れる試料の割合が上がった。

【考察】過去に依頼された試料については、これでほとんど対応できたと思う。植物の電顕はやっている人が少なく情報が得にくいので、今後は他の人と情報交換していきたい。

パルスフィールドゲル電気泳動法を用いた出芽酵母 rDNA のコピー数維持機構に関わる因子の網羅的同定

国立遺伝学研究所 技術課 坂 季美子

【目的】 リボソーム RNA は生体内で最も多量に存在する RNA であり、それをコードするリボソーム RNA 遺伝子 (rDNA) は、出芽酵母では 100 から 150 コピーが連なって第 12 番染色体上に存在する。rDNA 領域は繰り返し配列のため、相同組換えによるコピー数の脱落が起こりやすい不安定な領域であるが、独自の機構により rDNA のコピー数はほぼ一定に維持されている。興味深いことに rDNA のコピー数が変動する (不安定化) と出芽酵母の寿命は短縮し、反対にコピー数が安定に維持されると寿命が延長することがこれまでに明らかにされている。そのため rDNA のコピー数維持機構の解明は、寿命制御機構の解明につながると期待される。そこで、rDNA のコピー数維持機構解明への糸口として、関与する因子の網羅的同定を行った。

【方法】 出芽酵母の第 12 番染色体はパルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE 法) によって検出が可能であり、バンドの位置から rDNA のコピー数が、バンドの形状から rDNA の安定性が推察できる。この PFGE 法を用いて既成の出芽酵母遺伝子破壊株ライブラリー全 4,800 株の中から rDNA のコピー数と安定性が異常になる破壊株の網羅的同定を行った。

本同定を迅速に遂行する上で難点となったのが、破壊株の数の多さと PFGE 法の泳動時間が 68 時間と長時間かかることであった。そのため、以下の 2 点を工夫し効率化を図った。

(1) 破壊株のゲノム DNA を、損傷をなるべく抑えるためにアガロースゲルで包埋した状態で抽出する必要があるが、自作の道具と 96 穴プレートを使い、一度に 96 株のゲノム DNA を抽出できるよう改良した。

(2) PFGE 法では通常 1 枚のゲルを泳動するところを 3 枚重ねて泳動することで、一度に泳動できるサンプル数を 3 倍に増やした。

これらの改善により、当初の計画より短期間で全破壊株の泳動が完了した。

全 4,800 株の PFGE 法の結果は、情報を活用しやすいよう、各破壊株の rDNA のコピー数と安定性をそれぞれ 4 段階でランク付けし、公開用にデータベース化した。

【結果・考察】 rDNA が極度に不安定化している破壊株が 43 株、rDNA がやや不安定している破壊株が約 600 株見つかった。また rDNA のコピー数が 400 コピー以上に増幅している破壊株が 8 株あった。これらの結果から、これまでに知られていなかった多種多様な遺伝子が rDNA のコピー数維持機構に関与していることが考えられる。

解剖学講座における技術職員の新規業務の開拓 ～特にここ数年の教育活動における支援業務～

浜松医科大学 解剖学講座

佐々木 健, 上林 明日翔, 竹村 綾奈, 加藤 袈智穂, 佐藤 康二

【目的】大学における技術職員が果たす役割には、教育・研究活動に対する支援業務(附属病院が存在する場合は診療支援業務も)や大学の施設管理等がある。この中で、大学には学生が多数在籍することから、教育に対する支援業務が大きな割合を占める場合も多い。一方、解剖学講座の技術職員は、その教育支援業務の一環として解剖実習のご遺体(献体)を保存・管理することが優先職務の一つである。しかしながら、本務のみが通常勤務時間の全てを占めることはなく、これ以外の時間をその他の教育・研究支援や、自身の研究、講座内の諸業務等に充てている。

筆者は6～7年ほど前から、教育支援業務の一つとして解剖学実習(骨学・組織学・肉眼解剖学実習)に全日程に参加しており、この中で「実習がより効果的になる方法は無いか?何か良い補助教材を作成できないか?」と考えるに至った。このようなことから、筆者は解剖学実習において、以下に示すような取組み・工夫を2年ほど前から実践し(現在進行中)、今回その途中経過を報告する。

【方法】浜松医科大学2年生の解剖学実習において、以下のような取組み・工夫を行なった。

- ①実習に用いるご遺体の死因・病歴の特徴や治療方法を調べ、必要に応じて学生に提示した。
- ②実習中に学生から受ける質問内容を記述し、それらをデータベース化、翌年の実習で前もって解説するか、同じ質問を受けた場合に即座に対応できるようにした。
- ③上記②のデータベース化した各質問事項に対して、それぞれが視覚的に分かるような資料(主に解剖学アトラスの図やweb上に存在する図や解説)をまとめて用意した。

【結果】上記の①～③はまだ開始したばかりであり(2年前から)、現在進行中で試行錯誤の状況にある。以下にその経過について述べる。

- ①病気に関する内容であり、医学部生ということもあるため、最初の食い付きは良かった。しかしながら、2年生は病気のメカニズムや治療方法に関する講義はまだ受講しておらず(3年生以降に受講)、説明が病気の複雑なメカニズムや治療方法になると、急に興味を無くす学生もいた。
- ②これは、実習学生の質問への対応に極めて効果的であった。学生の質問事項(分かりにくい体の部位等)は、毎年重複することが多く、これをあらかじめピックアップして予習しておくことは、効果的かつ効率的であった。
- ③本資料は現在作成中であり、②の結果と同様、効果的かつ効率的な実習を行う上での良い資料になると思われる。しかしながら、体の部位によっては視覚的な資料でも分かりにくいものもあるので、この点はさらなる工夫が必要と思われる。

【考察】本件はまだ進行中の内容であり、今後様々な問題点や改善点が出てくるとと思われる。また、実習学生自身の意見・感想をフィードバックさせたり、臨床の知識を学んだ3年生以降の学年からの意見を取り入れて、後々の臨床の講義にも役立つように改善していきたい。

温泉熱を利用した温室におけるユーカリ苗木の生産技術

東京大学 農学生命科学研究科 演習林 樹芸研究所
澤田 晴雄, 辻 良子, 辻 和明, 小林 徹行, 井上 広喜, 鴨田 重裕

【目的】東京大学演習林樹芸研究所（以下、樹芸研）では 1982 年よりユーカリ属樹種約 80 種の暖温帯域への適応試験を行い、そのうち十数種について木材生産に適しているのを見極めるために 0.05ha 以上の面積に植栽する計画であるが、造林試験に供する苗木を大量に生産することが課題となっている。樹芸研には温泉熱を利用した温室が 2 棟あり、2001 年に建設された 2 号温室は面積 7.2 m²、高さ 3.65m、骨材はアルミ製である。また温室内の温度は自動管理され、樹芸研保有の源泉から温泉を温室内に巡らせた配管に通して熱源とし、自動開閉天窓および測窓、自動散水装置等が装備されている。今回は播種する培地や灌水方法等を組み合わせを変えて育苗するなどし、苗木の生産技術について検討した。

【方法】培地としてピートモスを主材料としたジフィー社製のジフィーセブン（以下、ジフィー培地）、バーミキュライトを直径 9cm のビニールポットに入れたもの（バーミキュライト培地）を使用した。植替用土には赤玉土：腐葉土：バークを 3：1：1 で混ぜたものを使用した。ジフィー培地については *Eucalyptus piperita* の種子を培地の中央部に播種したものを 292 個、バーミキュライト培地については *Eucalyptus maidenii* と *Eucalyptus smithii* の種子をばら蒔きしたものを計 4 個つくった。灌水は湧水あるいは水道水を手灌水あるいは自動灌水で行う組み合わせで実施した。また適時、生存率と苗高を測定した。

【結果と考察】ジフィー培地では、播種後 15 日目の推定発芽率と 1 本以上発芽していたジフィー培地の割合が手灌水と自動灌水に大きな差はなかった。しかし、ジフィー培地は当初想定していた以上に水分の調整が難しく、播種後 10 日目前後から藻類が発生し始めるなどした。さらにジフィー培地には初期育苗に必要な肥料しか含まれていないため 1 カ月後にジフィー培地をビニールポットと苗畑にジフィー培地ごと植え替えた。その結果、ビニールポットでは植替から 8 カ月後の生存率が 86% で平均苗高が 23.2cm であったのに対し、苗畑では植替から 6 カ月後の生存率が 41% で平均苗高が 15.0cm と低かった。苗畑では職員により週 2 回灌水したが、夏季に枯れたものが多く発生してしまった。現在の樹芸研の職員数・施設・技術等を勘案すると、播種から 1 カ月後の苗木を養苗するには、植替用土に植替 2 号温室で温度や水分を自動管理して育苗するのが最良と考えられた。

一方、購入したユーカリ種子を節約するためバーミキュライト培地に *Eucalyptus maidenii* と *Eucalyptus smithii* を播種し、苗高が 1～2 cm となつてから 1～3 本ずつ植替用土に植替える方法が良いのではないかと考え試行した。しかし、20 日目ごろに苗立枯病と思われる白い菌糸が見られ苗木が枯死し始めたため、灌水を水道水にして実験をやりなおしたところ 1 カ月後に植替可能な 1～2 cm の苗木を必要数得ることが出来た。以上のことから、播種してからの灌水には湧水ではなく水道水を使用する必要があると考えられた。

マウス胚凍結保存における低受精率の要因

東京工業大学 技術部 高田 綾子

【目的】東京工業大学 バイオ研究基盤支援総合センター 生物実験分野は、学内共同利用施設であり、生物実験のための最先端の設備や研究環境の提供、実験用生物の維持・管理を行っている。発表者は、一昨年度より本センター生物実験分野の実験動物管理等の支援を行っている。近年、遺伝子改変マウスが増加しているが、個体としての維持は飼育の手間やスペースを要する。遺伝子改変マウスの安全な維持、さらに飼育や輸送のコスト削減のため、本センターにおいてマウス胚凍結保存サービス（学内）が計画されている。そこで、マウス凍結胚保存技術の習得を目的として、実験を行った。

【方法】マウスは C57BL/6 系統および 129 系統を使用した。培地等はマウス胚凍結保存液・融解液キット（三菱化学メディエンス株式会社）を用いた。また、培養は炭酸ガスインキュベーター（37℃、5 %CO₂）で行った。6～26 週齢の雌マウスに妊馬血清性性腺刺激ホルモン（PMSG）を 7.5IU 腹腔内投与し、48 時間後にヒト絨毛性性腺刺激ホルモン（hCG）を 7.5IU を腹腔内投与することにより、過排卵を誘起した。hCG 注射から 16 時間後に雌マウスを安楽死させ、卵管を摘出し、膨大部から卵子を採取し、TYH 培地で 30 分間培養した。これに、6～26 週齢の雄マウスの精巣上体尾部から採取し TYH 培地で 1～1.5 時間前培養した精子を、最終濃度 200～600 精子/μL なるように添加して媒精を行い、3 時間培養した。体外受精で得られた受精卵は mW 培地に 3 回移し替えて洗浄し、24 時間胚の培養を行った。24 時間後、2 細胞期胚を回収し、簡易ガラス化法により凍結保存した。受精率は、媒精後 28 時間の未受精卵および 2 細胞期胚を数え、算出した。

【結果】体外受精を 14 回試みた結果、平均受精率は約 30%であった。受精率は系統の違いにより、大きな差がみられ、C57BL/6 系統では 47%であったが、129 系統では 10%と低かった。受精率が低い 129 系統では、卵洗浄時に卵丘細胞がはがれにくい傾向がみられた。

【考察】体外受精時の低受精率の要因としては、卵子採取に時間がかかり過ぎたこと、また卵操作の際の環境温度が低かったことなどが考えられる。安楽死から卵子採取までの時間が長いと卵子に悪影響を与え、また、急激な温度変化も卵子に悪影響を及ぼすと言われている。今後はこれらの点について改善を行い、さらに培地等の検討も行き、受精率の向上を図りたいと思う。

東京大学水産実験所の紹介と技術職員の業務 —フグ類種苗生産と精子凍結法—

東京大学 農学生命科学研究科 附属水産実験所 藤田 真志, 城 夕香, 水野 直樹

【目的】東京大学水産実験所は、豊富な飼育施設と解析機器類を有し、海産魚の継代飼育から分子生物学的解析までを一貫して行えることが特徴である。現在はフグ類を対象として、ゲノム情報を利用した魚類の性決定機構・生体防御機構の研究や、魚類の多様性をうみだすゲノム基盤の解明を進めている。特にトラフグはゲノムのサイズがヒトの約1/8と小さく、ヒトに続く2番目の脊椎動物としてその解読がほぼ完了している。また高級な水産物として漁獲、養殖、流通していることから、水産業への応用にも取り組んでいる。我々技術職員は実験動物となるフグ類を中心に純系種及び交雑種の種苗生産、トランスジェニック魚の作製、継代飼育、凍結精子の作製を行うことで研究に携わっている。ここでは、外骨格要素（鱗）、体サイズ、脊柱骨数という形態形質や行動、また寄生虫の宿主特異性などの種間性質差を順遺伝学的手法で解析するために行う交雑種の作出と、超雄トラフグの作出について紹介する。

【方法】

・交雑種の作出

異なる形態形質をもつフグの交雑第1世代（F1）を乾導法により作出し、さらにF1を用いて戻し交配世代（BC）や交雑第2世代（F2）などの作出を行った。

・超雄トラフグ（YY型）の作出

雄トラフグ（XY型）を稚魚期に女性ホルモンを含む飼料を投与し雌化する。これによりY型の遺伝子を持つ卵を得ることができる。このY型卵と通常のY型精子とを受精し、得られた稚魚から遺伝マーカーを利用して超雄トラフグ（YY型）を選抜した。

【結果】フグ近縁種間の交雑種の作製では、トラフグ・クサフグ・ヒガンフグ・メガネフグ・ショウサイフグなどといった大きさや生息環境などの異なる種間での交雑が可能であり、F2世代及びBCの作出も可能であった。種により採卵及び採精が可能な成熟時期の違いがあったが、精子を凍結保存することで時期による障害が無くなった。

雄トラフグの雌化から7年をかけて超雄トラフグ（YY型）を作出することができた。これによりトラフグ全雄種苗の生産が可能となり、今年度よりYY型精子を企業向けに有償での分与を開始した。

【参考文献・資料】1. Hosoya, S., W. Kai, M. Fujita, K. Miyaki, H. Suetake, Y. Suzuki, and K. Kikuchi (2013) The genetic architecture of growth rate in juvenile Takifugu species. *Evolution*, 67, 590-598.

2. 菊池潔, 細谷将, 田角聡志 (2013) 魚類の性統御. *アクアネット* 16, 42-47.

最新分類体系に基づく植物系統進化学 web 版教科書開発のための研究(その 2)

基礎生物学研究所 技術課 壁谷 幸子

【目的】

私は生物進化研究部門に所属し、分子系統学の研究を支援している。近年、植物の分子系統学の研究が飛躍的に進展し植物の分類が大きく変わったが、それを解説する専門の研究者以外を対象とした日本語の教科書の整備は非常に遅れている。

昨年度、私は最新の知見に基づいた被子植物の分類体系を日本語で分かりやすく解説する web サイト (http://www.nibb.ac.jp/evodevo/tree/00_index) を構築した。しかし、被子植物は陸上植物の一部であり、他の分類群においても同様の教科書を作成する必要がある。そこで、昨年度に得た成果を応用し、今年度はシダ類の分類体系の解説を加えて陸上植物の最新分類学の教科書の充実を図ったので、報告する。

【方法】

材料； シダ類

研究室教授の最新系統分類学講義資料 (ppt file)

Web 制作ソフト (Adobe Dreamweaver CS6 for Windows)

方法； ①講義資料のデータ加工；系統樹や派生形質*などの図情報は png 形式で保存後、Adobe Photoshop CS6 にて画像解像度、ピクセル数を調整した。

②Web サイト作成； ①で構築した図情報や日本語の解説をレイアウトし、サーバ上にアップロードした。

③派生形質画像の充足； シダ類を採取し、押し葉標本を作製後、スキャナ (EPSON, GT-X820) で派生形質画像を取得した。

*系統推定に用いられる情報を“形質 character”と呼ぶ。分岐学では、共通祖先に見られる形質を原始形質、新たに進化した形質を派生形質として区別し、近年、系統推定には派生形質を用いる。

【結果】

Web サイトの内容を「被子植物」から「陸上植物」に拡大し、「シダ類」の分類体系解説サイトを追加した。

次に、シダ類の派生形質画像の取得するため、自宅周辺、旅行先でシダ類を採取し、標本作製した。各シダ類の同定は、研究室教授に行っていただき、派生形質画像をスキャナにて取得した。解像度は、画像範囲に応じて調整した。また、スキャナで標本画像を取り込む際の色の変化を補正するため、カラーバランス補正カード (QPcard AB, QPcard201) の利用を試みた。

【考察】

今後は、web 版教科書をより充実させるため、現在手動で行っている講義資料の HTML 化の効率を上げる方法を検討し、編集・更新作業の簡便化を図っていきたい。

生物情報解析システム 2014

基礎生物学研究所 技術課 三輪 朋樹

【目的】自身が配属している基礎生物学研究所・生物機能解析センター・情報管理解析室では、大容量共有メモリ型計算サーバと分散処理用計算機クラスタに加えて双方から利用可能な大容量ストレージを有する「生物情報解析システム」を運用し、共同研究利用者に計算機環境を提供している。このシステムは4～5年間隔で更新しており、今年2014年1月に新システム「生物情報解析システム2014」の稼働を開始した。

【方法】「生物情報解析システム2014」は以下の構成となり、それぞれの特徴を記載する。

- (1) 大容量共有メモリ型計算サーバ：HP社製 DL980 G7
4TBの大容量メモリに加えて2TBのIOドライブを有し、巨大な遺伝情報をメモリ上に取り込み高速に解析処理を行うために使用する。1台で10コア×8CPU = 80coreを有する。
- (2) 分散処理用計算機クラスタ：SGI社製 Rackable Standard-Depth Servers
計40ノードで構成し、1ノード20コア、合計800コアの計算能力を有し、網羅的なホモロジー検索など同じ処理を並列に行うために使用する。
- (3) データベースサーバ：DELL社製 PowerEdgeR720xd
計24本の内蔵HDDと6TBのIOドライブを有し、mysql、postgresql、Virtuosoなどのデータベースエンジンを高速に動作させるために使用する。
- (4) 超高速共有ストレージシステム：DDN社製 SFA7700
並列ファイルシステムLustreで構成する物理容量480TBのストレージシステム。高速に並列書き込み、読み込みが可能なため、クラスタシステムからの同時高速書き込みに使用する。
- (5) 大容量ストレージシステム：DELL社製 PowerEdge R620 + PowerVault MD3660f
並列ファイルシステムGlusterFSで構成する物理容量720TBのストレージシステム。システムの構成方法が複数あり、主にバックアップ用途に使用する。

【結果】当システムは「生物情報解析システム」と「大容量ストレージ解析システム」の2つに分かれており異なる業者による導入となった。2013年12月より導入作業を始めて、それぞれ年末に検収を終了。その後、100TB程度のデータとWebによる解析サービスなどの移行作業を行いながら、2014年1月中旬に利用を開始した。

【考察】導入後の問題点として、大容量ストレージシステムのGlusterFSについてパフォーマンス、クラスタシステム高負荷時の熱量、新旧システム移行時のホームディレクトリの扱いなどがあり対策の検討を行っている。

放射線施設の現状とこれからの課題

福井大学 ライフサイエンス支援センター 放射性同位元素実験部門 和田 真由美

【目的】 施設が開所された32年前は、非密封放射性同位元素(RI)の利用が最盛期であったが、現在はRIの利用も大幅に減少してしまった。利用状況を把握し、今後の施設のあり方について、検討を行った。

【方法】 利用状況の把握、アンケート集計及び意見交換を行う。

- (1) 登録者、利用者及び利用時間について集計を行い、施設当初からの経年変化を考察
- (2) 使用核種と使用数量の経年変化を考察
- (3) 利用減少に対する今までの対応
- (4) 学内利用者にアンケートを配付し集計考察
- (5) 学外施設利用担当者にアンケートを配付し集計考察

【結果】 学内の利用状況については、登録者数はそれほどの減少も無いが、利用者及び利用時間は減少している。RIの購入量と利用時間はほぼ同じ傾向で、近年大幅に減少している。アンケート結果から施設利用の減少の理由としては、実験の形態が変わったことが大きな原因のようである。ただし、利用はしていないが、いつでも利用できる状態にしたい欲しいというのが登録者の意見であった。また、他のRI施設からのアンケート結果を見ても、本学と同じように減少が見られ、施設の改修を計画したり、管理区域の縮小を行ったり検討中との回答が得られた。一部の大学では、分子イメージングの導入等で利用が拡大しているところもあった。

【考察】 本学でのRI利用の減少は著しく、特に医学部では、若手の研究者が減少したことも大きく影響している。これは研究手法が変わっただけでなく、卒後臨床研修制度のため二年間の研修が義務づけられ、卒後すぐに大学院へ残る者がいなくなった事も影響していると思う。ただし、利用者へのアンケートを見ていると、管理区域の必要性は十分に伺える。また、最近の若手研究者においては、RI実験離れのため実験手法を基礎から教える状況を作らなければ、益々減少が進んでしまうであろう。

他大学においては、分子イメージングの方に力をいれ、利用が増えているところもあった。いろいろな対策を取られているところもあり、今後の参考にしていきたい。

主任者及び管理者として、利用者がいつでも利用できる管理区域を維持し、法令遵守に努めることだけでなく、利用者にもっと身近に感じて利用してもらえる施設作り、また実験のアイデア提供まで行えるように、自分をも磨く事が必要であろう。

法人化による安全衛生における変化と、体制構築の課題

北海道大学大学院 工学研究院 本宮 大輔

【目的】

本発表では、法人化によって大学の社会的立場の変化を受けて、安全衛生を強化するに至った経緯や法人化へ移行する際の課題について、10年目を迎えた今だからこそ確認する。そして理系大学・学部が抱える緊急時対応の課題を明らかにし、北海道大学工学部で行った当事者同士の議論を行った事例をとおして、大学の安全衛生における課題を指摘する。

【方法】

北海道大学工学部では、過去の火災対応の反省を受け、消防法改正も相まって消防業務について検討を迫られた。このことに対応していく中で発見された「自衛消防組織への学生加入」「適切な対応ができる消防体制の構築」「消防訓練の実践性の欠如」という3つの課題について参加型ワークショップを活用して問題解決を行った。

【結果】

議論の結果、全ての構成員が自衛消防組織に参画し、役割を分担していることは必ずしも好ましい状況ではないことが明らかになった。それよりも個々人の持つ自衛消防力を高め、火災現場に立ち会ってしまったときに有機的に活動ができる人材を育成していくことが大切であることが私たちの答えとなった。当事者ができることに強く論点を集中したことで、組織としての災害への考え方を示し、実現できる消防体制を構築に成功した。

【考察】

法人化によって大学は法令適応から安全衛生管理の第一歩を踏み出し、次第に環境が整備されてきた。しかし、法令が想定している取扱とは、異なった方法で研究や実験を行っている場合もあり、問題解決のためには運用だけでは解決できないことも現状として多い。安全衛生の質的向上のためには、1人1人が安全衛生を考えられる文化の形成も重要な要素となり、自主的活動を促進させるためにも各人の当事者意識を育むことは重要である。

今回の取り組みは、大学内の様々な立場の人々との対話と協働を促し、それぞれの意見を理解しあえる場所や枠組みをつくり出した。それによって大学組織が抱える固有の問題を浮き彫りとなり、各人が考えなければならない場にいることで主体者意識を育み、組織内の自分の位置付けを理解させることに成功し、安全を作り出す体制の方向性を示すために参考になると確信している。

法人化前夜に発揮された技術職員の自主性

九州工業大学 情報工学部 楠本 朋一郎

【概要】本学情報工学部では、法人化前半を切っても安全衛生関係の対策が遅れていた。そこで、学科の技術職員、助手、助教授の一部で勉強会を開き、対策案を練り学部長に提言した。その結果、全学部の対策案を技術職員のグループが策定することになり、その後の法人化に伴う労働基準監督署への様々な安全衛生関係の届け出をスムーズに行うができた。その後の監督官による立ち入り検査も担当し、学部上層部の信任を得た。その後、学部の安全衛生に関わる様々な施策を考え実行に移していった経緯を報告する。

【取り組み】

(1) 法人化前半の状況

施設課主導で労働衛生コンサルタントのチェックがあり対策が提案されていたが、全作業場が対象でなく設備の改修に絞った内容であった、かつ労働基準監督署に提出しなければならない書類については言及がなかった。

(2) 法人化直前の動きと労働基準監督署立ち入り検査対応

コンサルタントのチェックに基づき、さらに掘り下げて対応すべき事項を精査する必要があるため、学科（生物化学システム工学科）内で准教授(1名)、助手、技官が週1回程度集まり2か月ほどで該当法令を読み合わせて、法令に該当する作業や施設・設備を洗い出し対応策を立てた。それを提言書にまとめて学科長経由で学科長会議に提出した。その結果、学部長から技官に学部内全体の調査の依頼があった。それを受けて、対象分野ごとに技官有志がチームを作り、法令の解釈、具体的に対応すべき事例や対象作業、設備を調べ上げた。その学習と調査の作業を1か月半程度で実施して、対応すべき事項をまとめて学部に提出した。しかし、平成16年1月を過ぎても対策を取る気配がなかったため、学部長に問い合わせたところ対応を任されることになった。技官同士で慣れない図面や申請書に悪戦苦闘しつつも法人化後1か月以内に所轄の労働基準監督署に書類を提出し、その後の立ち入り検査も無難にこなすことが出来た。

【考察】一連の対応を通じて学部長、事務長を始め学部上層部とつながりを深め、大いなる信任を得ることが出来た。初動でしっかりとバックアップが得られるポジションの方に相談したというのと、その後の対応を任される過程で自分の業務ではないと投げ出さずに責任をもって対応できたのが良かったと思う。そのことが法人化後の安全管理者としての数々の施策の実行に繋がっていった。

口 演 発 表

(奨 励 研 究 採 択 課 題 技 術 シ ン ポ ジ ウ ム)

神経回路とシナプスの動作機構を調べるための 光遺伝学的ツールの開発

生理学研究所 技術課 前橋 寛

【目的】脳神経細胞はネットワークを形成しており、神経細胞上には数千個のシナプスが存在している。もし、個々のシナプスを時空間的に自在に活性化（長期増強）し、その応答を観察することができれば、神経細胞ネットワークや細胞活性化の仕組みの解明に大きく前進するであろう。そこで本研究では、光（レーザー光）によってミリ秒レベルとマイクロメートルレベルの高時空間分解能でシナプス長期増強を誘発することが可能なCaMKIIシグナル分子(photo-activatable CaMKII, paCaMKII)を遺伝子工学的に開発する。さらに、この分子を用いて、様々な時空間的パターンでシナプスを活性化したときの細胞応答を電気生理学的に計測する。このようにして、神経細胞が応答する際に必要なシナプスからの入力パターンを明らかにしたい。

【方法】遺伝子工学を用いた光活性化型CaMKII分子の開発と性能評価

昨年度から村越准教授の指導下において、様々なリンカー挿入や変異体を作製することにより、光応答型CaMKIIの開発を行ってきた。それには様々なDNAコンストラクトを作製しHeLa細胞に発現させ、青色光照射により分子構造が変化するかどうかを2pFLIM(2-photon Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy)で確認することにより、最適な分子をスクリーニングした。現在までに光照射によってスパイン体積を可塑的に変化させることに成功している。すなわち、シナプス長期増強を引き起こすのに必須のタンパク質であるCaMKIIを遺伝子改変することにより、光照射依存的に活性化することに成功した。

【結果】この一年の顕著な成果は、800以上ものDNAコンストラクトを作製、テストすることで世界で初めてCaMKIIを光照射により活性化することに成功したことである。

今後はこの分子の性能評価をウエスタンブロットティングによる生化学的なアッセイを行うとともに、光照射依存的にシナプス長期増強を惹起できるかどうかを電気生理学的手法で調べる予定である。

報告では、マウス、ラット大脳から海馬の取り出しや、チョッパーで350 μ mにした切片を一つずつに分ける等に拡大表示用に使用したCCDカメラと液晶モニターを組み合わせた機器、切片の簡易冷却用に用いた簡易型ペルチエ素子冷却ステージ、電気泳動したゲルの切り出し用のブルーライトLED光源等の紹介も行う予定である。

マウスにおける麻酔と術中・術後鎮痛効果の検討

島根大学 研究機構 総合科学研究支援センター 実験動物部門 武智 眞由美

【目的】動物の愛護及び管理に関する法律の改正により、動物実験を行う際の動物の苦痛の軽減は必須の条件となった。そのため麻酔には鎮痛効果の高いケタミンとキシロジンの混合麻酔薬の使用が推奨されたが、ケタミンが麻薬指定となったため、取り扱いが難しく、いまだ鎮痛効果が無く呼吸抑制が強いペントバルビタールナトリウムのみで麻酔を行う実験者は多い。そこで今回、ペントバルビタールナトリウムと鎮痛薬を混合することによって、安全で高い鎮痛効果を得ることができないか検討を行った。また、術後鎮痛薬についても、投与量や薬剤の種類について周知されていないこともあるが、使用によって痛みが和らぎ、術後間もなくから動物が激しく活動したり、術野を自らが口や足で触るため、術後の回復がより悪くなるのではとの理由から、鎮痛薬を用いないという実験者も多い。そのため、術後行動や創傷の治癒を観察することにより、術後鎮痛薬の動物に及ぼす影響の検討を行った。

【方法】実験用動物はICR系マウス(オス)を用いた。

実験 1. 注射麻酔薬検討試験 実験群および投与量は A 群：ペントバルビタールナトリウム(以下 Pen)30mg/kg+塩酸メトキシジン(以下 Med)50 μ g/kg、B 群：Pen40mg/kg+Med50 μ g/kg、C 群：Pen30mg/kg+ブトर्फアノール(以下 But)2mg/kg、D 群：Pen40mg/kg+But2mg/kg、E 群：Pen45mg/kgとした。麻酔薬を尾静脈より投与し、血液中の酸素飽和度、呼吸数、心拍数、麻酔スコアにより麻酔の深度や覚醒までの時間を測定し比較検討した。

実験 2. 術後鎮痛効果検討試験 1 群：モキシカム 5mg/kg、2 群：カルプロフェン 5mg/kg、3 群：鎮痛薬無しとした。イソフルランの吸入により麻酔し、右精巣の摘出術を行った。術後速やかに鎮痛薬を皮下投与し、鎮痛薬投与直後より行動解析装置を用いて、行動量や立ち上がり回数を測定した。また、術後から治癒するまで術野を観察し、創傷の治癒の様子を比較検討した。

【結果】実験 1：E 群は覚醒までの時間が平均 35 分であったが、麻酔スコアは全期間を通して低く、外科麻酔として不十分であることが再認識された。Pen と Med または But を混合することにより、Pen 単独で使用した場合と比較し、麻酔スコアが高くなり鎮痛効果のある麻酔となった。今回使用した量では、Med の方が But よりも麻酔スコアも高く、長時間麻酔効果が得られたが、B 群では酸素飽和度が他の群に比べ低値となった。

実験 2：術後 1 日目は痛みが強いことが伺われ、鎮痛薬未投与群に比較し、鎮痛薬を投与した群の方が行動量や立上り回数が多く、鎮痛薬の効果があることが推察されたが、2 日目以降は大きな差は見られなかった。鎮痛薬投与群に、動物が術部を広げる等の行動は見られず、治癒までの時間に群間の差は見られなかった。

【考察】Pen と混合する鎮痛薬の種類や量についてさらに検討を重ねる必要がある。また、今回の結果から、術後鎮痛薬の使用により実験動物の術後の QOL が向上すると考えられた。今後その影響についてさらに検討を続けたい。

エタノール固定細胞の細胞周期における タンパク発現差解析の検討

福井大学 ライフサイエンス支援センター バイオ実験機器部門 山本 淳子

【目的】 フローサイトメーターによる細胞周期の測定は、蛍光色素Propidium Iodide (PI) で染色し核DNA量の変化を測定する。さらに、5-Bromo-2-deoxyuridine (BrdU)を用いてS期細胞のみを検出できる。細胞周期各段階の細胞をセルソーターで分取し、タンパクを抽出、蛍光二次元電気泳動法(2D-DIGE法)でタンパクの発現差解析を行えば、発現差のあるタンパクの同定ができると考えられる。しかし、PIは生細胞の細胞膜を透過することができないため、エタノール固定が必要である。固定により、タンパクが変性・消失することは知られているが、固定により量的に変化するタンパクを同定すれば、それ以外のタンパクで、細胞周期各段階のタンパク発現差解析が可能になると考え検討した。

【方法】

株化培養細胞HL60を用い次の各解析を行う。

- 1) 生細胞と固定細胞のタンパク発現差解析：生細胞と固定細胞からタンパクを抽出し、蛍光二次元電気泳動でタンパクの発現差解析を行い、差のあるタンパクの同定を行う。
- 2) 生細胞の細胞周期各段階のタンパク発現差解析：生細胞の核DNAは蛍光色素ヘキスト33342で染色する。セルソーターで細胞周期各段階の細胞を分取、タンパクを抽出し、発現差解析を行う。
- 3) 固定細胞の細胞周期各段階のタンパク発現差解析：固定細胞は、BrdUを取り込ませた細胞を固定後、蛍光色素AlexaFluor 405を標識、核DNAはPIで染色する。セルソーターで細胞周期各段階の細胞を分取、タンパクを抽出し、発現差解析を行う。

【結果と考察】

固定細胞は通常の二次元電気泳動用タンパク抽出液で抽出でき、蛍光二次元電気泳動も可能であった。しかし、生細胞に比べ減量するタンパクの数が多く、固定細胞を使用した場合は発現差解析できるタンパクが限られることが確認できた。また、細胞周期各段階の発現差解析では、生細胞より固定細胞のほうが差のあるタンパクが多くみられた。

これらの結果から、細胞周期のタンパク発現差解析に固定細胞を使用することは可能であるが、固定により消失・減量するタンパクが多くあることから、固定方法の検討が必要である。

【参考文献・資料】 GEヘルスケアホームページ DIGE道場

室温にて液化し 4℃で固化する 超低融点ゼラチンの組織標本作製への応用

名古屋大学 全学技術センター 医学系技術支援室 牛田 かおり

【背景・目的】組織標本作製の際、正確な方向での包埋・トリミングが重要である。日常業務の中、マウスの脳や胎児など軟弱な組織をパラフィンや OCT コンパウンドに正確な方向で包埋する事の難しさを経験し、解決の方法として従来から行われているアガロースで予備包埋をしてからトリミングする方法を試みた。しかし、①アガロースと組織が分離してしまう②融点が高いため熱侵襲の影響が懸念される③手早い操作が必要であることなどの問題があることがわかった。そこで、室温で溶け、氷で冷やすと直ちに固まり、ホルマリン固定後は室温に戻しても液化しない製菓用超低融点ゼラチンを予備包埋に用いることを思い付き、その有用性を検討した。

【方法】予備包埋には製菓用超低融点ゼラチン:ニッピ(株) Max-F を用いて、マウス組織のパラフィン切片および凍結切片を作製し、それぞれの条件と操作性・染色性を他のゲル化剤(ゼラチン・アガロースなど)と比較検証した。

1) **パラフィン切片:** 5%Max-F で予備包埋した組織を、10%中性緩衝ホルマリン液(4℃中)で固定後トリミングし、通常通りパラフィンブロックを作製したところ、脱水による収縮が強く、エオジンによる背景の染色も問題となった。そこで、Max-F とアガロースとの混合ゲル液を予備包埋に用いて、最適条件を検討した。

2) **凍結切片:** 固まりやすい濃度 10%で Max-F を使用し、トリミング後 OCT コンパウンド包埋、液体窒素で凍結させクライオスタット(OT・CTとも-20℃)にて薄切を行った。

【結果】低融点ゼラチン Max-F は他のゲル化剤と異なり室温(20℃)で可溶なことから、組織への熱侵襲の影響がない。4℃に冷やすとすぐに固まり室温に戻すと液化するためやり直しが可能で包埋操作が容易であった。組織との馴染みも良く、組織から分離せず、透明度が高いことから正確なトリミングが可能だった。パラフィンブロック作製において問題となった脱水による収縮やエオジンの染色性は、アガロースとの混合ゲル(5%Max-F:0.5%アガロース=1:4)を用いることで大幅に軽減することができた。また、Max-F と混合するアガロース濃度を 0.5%まで下げることで適度な硬さと弾力性を保ちつつ、室温での操作が可能となった。一方、凍結標本作製時には、未固定・既固定組織においてゼラチンでの予備包埋をすることで薄切がスムーズとなりアーチファクトの少ない切片が得られ、良好な形態を保持しながらの免疫染色が可能となった。

【考察】以上の結果より、低融点ゼラチンを用いての予備包埋は、室温での操作や凍結標本の作製にも有用であることがわかった。今後、各種特殊染色や免疫染色との適応性を検証し、凍結標本については術中迅速病理診断への応用を目指したい。

【参考】 株式会社ニッピ WEB サイト “製品情報”

次世代 X 線コンピュータ断層撮影装置における 高精度な画像構築のための物理的評価

岡山大学病院 医療技術部放射線部門 青山 英樹

【背景および目的】医療における X 線の利用は、非侵襲的に人体の解剖学的な透かし図（例えばレントゲン写真）を構築可能である。また、コンピュータ技術の飛躍的な革新は、X 線コンピュータ断層撮影（Computed Tomography；以下 CT）装置やがんを切らずに治療可能な放射線治療装置の開発を加速させている。我々は、X 線関連の医療機器の性能を十分に理解し、安全な品質管理のもとに国民の病気の発見（画像診断）および治療（放射線治療）に貢献する使命がある。これらの背景を基に、本研究では、近年開発された二種類の強度（低・高エネルギー）の X 線を同時に発生させながら回転撮影が可能な Dual-Source CT（以下、DSCT）装置を研究対象とし、人体の各組織に対する CT 画像の構築精度に関する物理的評価を研究期間内に実施した。また、がんに対する放射線治療を実施する際に必要となる病巣や人体の解剖学的な CT 画像から放射線の集中や減弱の現象をシミュレーションする放射線治療計画への利用に向けての考察を加えた。

【方法】DSCT 装置は、SOMATOM Definition Flash（Siemens 社製）を使用した。物理的評価の概要は、まず、体内臓器や組織と同等な物理密度で構成される 16 種類の物質ロットが装填された模型（RMI467 ファントム）の撮影を行い、10 keV 間隔での 40 keV から 140 keV の範囲における仮想的な単色エネルギーを任意に選択した CT 画像（以下、仮想単色 CT 画像）を再構成し、画素値（以下、CT 値）測定を実施した。次に、DSCT 装置による仮想単色 CT 画像の X 線エネルギーの値および RMI467 ファントムの物質組成の比率をモンテカルロシミュレーションによって理論値（基準）を求めた。最後に、RMI467 ファントムに対するこれらの測定値と理論値の比較から誤差率および画像構築精度を求めた。

【結果および考察】仮想単色 CT 画像の CT 値は、約 60 keV 以下で画像再構成された場合、物理密度 1.140 g/cm^3 以上の高密度物質に対して、測定値と理論値との乖離が観察された。一方、約 70～80 keV 以上では、16 種類の物質ロット（ $0.3\sim 1.823 \text{ g/cm}^3$ ）全ての物質に対し、測定値と理論値が概ね一致する結果となった。したがって、DSCT 装置による仮想単色 CT 画像は、70 keV 以上の単色エネルギーを選択した場合、人体情報を高精度に画像化されていることが考察される。今後は、放射線治療計画装置へ幾通りかの仮想単色 CT 画像を選択して転送を行い、実際に治療用の X 線エネルギーを使用したファントムまたは人体中における放射線の分布状況に関する比較を行い、臨床導入への可否について検討が必要だと考えている。また、本研究手法は、DSCT 装置のような次世代の新型 CT 装置に対する精度管理の基礎として提示できる可能性がある。

側頭骨と内耳の3Dプリントモデル作成条件の検討

秋田大学 医学系技術部 器官構造系技術職員 金津 嘉徳

解剖学教育において特に中耳・内耳の解剖は学生にとって理解が難しく達成度が低い部位であるが、これには以下の理由が考えられる。①剖出の過程で浅層の構造物が失われるので、深部にいくにしたがって相対的な位置関係を把握する材料が無くなってしまう。②観察対象が骨に埋まっているため、i) 剖出自体が難しく、ii) 事前に大まかなオリエンテーションをつけるのに経験が必要である。上記の①, ②を克服するために透明樹脂を使った3Dプリントモデルの製作を試みた。

元になる画像規格としてのDICOMデータを得るのに、乾燥漂白頭蓋骨標本(乾燥骨標本)と解剖体から切り出した側頭骨岩様部標本(ブロック標本)での比較検討を行った。乾燥骨標本では骨内部の空洞が軟部組織の遺残物のために描出できず、また、空気と骨の境界が過度に強調されたために細部の再現度が低かった。3Dプリントモデルは実物等倍、1.5倍、2倍での出力を試みた。等倍ではまずDICOM→STLというデータ形式を経て、最後に3Dプリンタヘッドへ変換する過程で細部がつぶれてしまい、また2倍では実習室で扱うには大きすぎ、コストがかかり過ぎた。よって、細部の再現度と経済性から1.5倍出力での結果が最良と判断された。ブロック標本由来のDICOMデータを元に1.5倍出力での量産を行った。解剖実習中に現場で閲覧することで学生の達成度の向上を試みたので、結果を報告する。

科学教室の実践を通じたアウトリーチ活動の基盤構築

山口大学 工学部 岡田 秀希

【目的】

子供たちの理科嫌いと活字離れを念頭に、科学絵本の読み聞かせと科学実験を同時に行う科学教室を企画し、県内各地で実施してきた。その過程で構築した地域の関係機関・団体との協働の実績を活用し、近年研究者に強く求められている「アウトリーチ」を新たな目的に加え、従前の科学教室を住民にとって身近な学習サービスの提供（地域貢献）とアウトリーチの実践（研究成果の社会還元）を兼ねた内容となるよう再構成し、当事者の双方に実績が残るようにした。本報告では、科学教室の中で児童に対して行った調査結果とともに、研究成果との関連付けの方法や実践上のノウハウについて報告する。

【方法】

科学教室は小学生（全学年）を対象に2時間を標準として企画し、最初の15分程度を絵本の読み聞かせの時間に当てた。後半の科学実験には、絵本の内容の発展となるような教材と素材を用意した。そこでは体験を重視するため、安全に十分配慮しながらできるだけ児童自身が直接操作・観察できるようにした。

実践を積み重ねることにより科学教室の企画内容に関して自由度が増したので、その一部に過去の研究成果の題材を取り込み、全体を再構成して実施した。今回のアウトリーチの題材は、視覚障害者向けの機器開発に関する研究成果（奨励研究：21920006，22918011）である。人間の五感とセンサー技術をテーマに、科学技術を日常の生活や学習に役立てる視点を持たせることを目的としている。

【結果】

今回の調査結果では、理数教科や理科実験への興味関心は文系の教科に比べて高かった。また、学校や家庭での読み聞かせ運動の効果からか、ほとんどの児童が日常的に図書とふれあっていることが分かった。なお、結果に児童の性別による差異は見られなかった。

アウトリーチに関連する部分については、視覚障害者の生活上の不自由さを擬似体験させることで、各種センサーの持つ機能の有用性を強く印象付けることができた。

【考察】

各地での出前科学教室の実践により、地域の小学校、教育委員会、施設（児童館、公民館）、団体（子ども会等）との持続的な連携・協力関係を構築してきた。今後さらに実績を積み重ねることで、日常的に研究成果の還元の間として活用できる基盤として維持・発展させたい。

農薬・化学肥料を使わない天然素材を用いた 作物育成技術に関する研究

鹿児島大学 教育学部 龍野 巳代, 浅野 陽樹, 池田 充

【目的】近年、健康や環境に対する意識の高まりとともに、化学肥料や農薬を使わない環境負荷の小さい栽培技術が求められるようになった。昨年、作物栽培における植物抽出液のアレロパシー効果について実験をし、植物（ヤブガラシ茎葉など）の水抽出液の散布が作物（レタスなど）の生育を促進するという結果を得た。本研究では、生育促進効果を示したイタドリ、ヤブガラシを中心に再度探索実験を行うとともに、育苗の活用を模索するため、くん炭などを用いて効果の表れやすい混合土についても調査した。

【方法】実験① 育苗床土として使用した混合土の性質として吸着能と緩衝能を調査した。播種用培土 20g のみ、くん炭 4g+播種用培土 20g (体積 1:2)、くん炭 8g+播種用培土 20g (体積 1:1)、くん炭 8g の各々に蒸留水 100ml、また抽出液 100ml を混ぜ合わせたもの、計 8 つの培養液の pH と EC を測定した。

実験② 2 種類（播種用培土とくん炭混合土）の培土での育苗と露地栽培でミズナとキャベツ、レタスを栽培し、それぞれにヤブガラシ、イタドリの抽出液を散布したときの生育の違いを調査した。(1)栽培方法：実験①で用いた播種用培土とくん炭混合土を作り、各セルトレーに充填し育苗した。露地栽培は 90cm の畝で栽培した。すべてビニルハウス内で行い、間引きなど慣行法で栽培管理した。(2) 実験処理：供試作物 3 種類と植物抽出液 2 種類それぞれについて検討した。抽出液の 1 回あたりの散布量は 10ml で週 3 回、発芽後より散布した。実験は各処理区ともに 4 反復で行った。(3) 調査方法：本葉がでてから、週 1 回の間隔で最大葉身長を測定し、収穫前の SPAD 値（葉緑素含量）と収穫後の生重量（収量）、乾燥重についても調査した。

実験③ 実験②で用いた植物抽出液のヤブガラシ、イタドリに加え、ツユクサ、タデアイ（藍）の計 4 種類の抽出液をミズナ、レタス 2 種類の作物へそれぞれ散布した時の生育の違いを調査した。実験処理、調査方法は実験②と同様の方法で行った。

【結果】実験①の pH と EC 値からはくん炭の吸着効果は判断できなかったため、実験②でのくん炭混合土はくん炭：播種用培土 1：1 を使用した。実験②の葉身長においては、セルトレー育苗の 2 種類の培土の レタス、水菜、キャベツヤブガラシ処理区の値が大きく、露地栽培では、対照区の値に比べやや小さいが、大きな差は見られなかった。

【考察】育苗時（セルトレー育苗）におけるヤブガラシ抽出液の散布は、ミズナ、キャベツ、レタスの生育を促進し、露地栽培においては生育抑制であった。今後は、教育現場だけでなく、農業現場でも応用できるように、露地栽培においても効果を発揮する抽出方法あるいは散布方法を検証していきたい。

連続定量型粉体供給装置の開発

宮崎大学 工学部 教育研究支援技術センター 濱畑 貴之

【目的】粉体供給装置（粉体フィーダ）は、粉体貯槽設備（ホッパー）内の粉体を排出させ、後段のプロセスへ供給する装置である。粉体フィーダには、粉体供給量の定量性が良好なこと（定量性）、粉体供給量の調節が容易なこと（制御性）、運転・保守が容易なこと（管理・操作性）、消費動力が少なく、設備費が安価なこと（経済性）が要求される。さらには、広い範囲の粉体物性に対応できること、供給量のリアルタイムでの測定ができることなども求められる。現在、各種産業の製造工程などでは様々な粉体が扱われており、それら粉体のハンドリングプロセスによって、多種多様な粉体フィーダが利用されている。本研究では、前述した粉体フィーダに対する定量性、制御性、操作性の要求事項を満足する新たな粉体供給装置を開発することを目的とする。本研究で提案する粉体フィーダは、ホッパー下部に設置した円錐状の形状をした物体の偏心円運動により、ホッパー内の粉体を連続的に、かつ定量的に供給するものである。

【方法】本研究で開発した粉体フィーダでは、公転円運動を行う円錐状の物体（以後、円錐体と呼ぶ）をホッパー下部に配置している。この円錐体は、ホッパーの中心軸に対し3mmだけ偏心し、水平面内で公転円運動を行う。円錐体の公転運動は平行クランク機構を利用して実現した。円錐体の公転円運動により、円錐体の表面とホッパーの側壁との隙間が変化し、隙間が最も小さくなった位置で、ホッパー内の粉体は掻き出されるようにして連続的に排出される。粉体フィーダから供給される粉体重量のリアルタイムの計測は困難を伴う。本研究では、粉体の瞬間流量の計測が可能である静電容量式粉体流量計を用いて計測した。なお、粉体供給精度の確認実験では、比較的流動性のよい脱脂粉乳を用いた。

【結果】本粉体フィーダでは、駆動モーターの回転速度と粉体供給量には線形の関係があることが確認できた。このため、駆動モーターの回転速度を変更することだけで粉体供給量の調整を容易に行うことができる。本粉体フィーダは比較的簡単な機構ながら、流動性の良い粉体に対しては、粉体供給量の定量性は良好であることを確認した。

【考察】本粉体フィーダの粉体供給量の精度は良好ながら、粉体供給量はモーターの回転数に同期した周期的変動が発生する。この変動については、粉体フィーダの構成部品の加工誤差や組付誤差などの低減により改善することが可能である。なお、流動性の悪い粉体に対しては、アーチなどの閉塞現象が発生する。閉塞現象の発生を防止するためには、円錐体の形状などの改良が必要であり、今後の課題である。

KINECT センサを用いた ナチュラルユーザーインターフェイス実験教材の開発

小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 加藤 康弘

【目的】 昨今、Microsoft 社の KINECT センサをはじめとする次世代のモーションセンサが注目を集めており、日常生活で照明器具や家電製品をジェスチャーで制御するなどの利用が期待できる。このような入力方法は CUI, GUI に続く「NUI (ナチュラルユーザーインターフェイス)」と呼ばれており、直感的な入力が可能なため今後の主流となる可能性がある。しかし、万人が正しく行うことが出来て誤動作が少ないジェスチャーはどういった物なのかという議論や、ジェスチャー操作は触覚による操作感 (フィードバック) が感じられないといった問題があり、これらに対しては今後も研究の余地がある。本研究ではこの問題を題材とした、家電制御 NUI システムの構築を行う学生実験に必要な教材の開発を行い、有用性の評価を行った。

【方法】 教材はハードウェア部分とソフトウェア部分に分けることができる。教材のハードウェア部分は、制御対象、制御基板、PC、KINECT センサの 4 つに分けられる。制御対象は安全性の観点と卓上で実験をできるようにするため、USB 小型扇風機、LED デスクライト、ポータブル DVD プレイヤーの 3 つとした。これらを制御するために、マイコンボードとドライブ回路からなる制御基板を製作した。PC で動作するソフトウェア部分は、KINECT センサを動作させる部分、ジェスチャー認識部分、制御マイコンの通信部分、結果表示部分の 4 つに分けられる。学生実験中は、このうちジェスチャー認識部分のみを作成することで、実験時間の制約の中で高度なシステムを扱えるようにする。センサデータの活用とシステムの状態遷移など、実践的なプログラミングスキルを養う実験を想定している。

【結果】 現在、本校の学生を対象として模擬実験を行い、使用感や当該技術への興味についてアンケート調査を行っている。実施した人数がまだ少ないため統計的な確かさについては差し控えるが、総じて課題が難しすぎるという結果が出てきている。一方で NUI システムへの関心度は高く、学生が興味を持って取り組める実験課題である事がわかった。

【考察】 今後も模擬実験を行い、アンケート結果を基に実験課題の改善を行っていきたい。特に難易度と実験時間のバランスを取る、授業で行うプログラミング学習との相違点を吸収する記述方法の工夫、実験テキストの作り込みなどに力を注いでいきたい。

【参考文献・資料】 中村薫 ほか、KINECT for Windows SDK プログラミング C#編、秀和システム、2012 年

Raspberry Pi を用いた 震災復旧・復興ライブカメラの開発

岩手大学 技術部 工学系技術室 那須川 徳博

【目的】平成 23 年 3 月 11 日に発生した地震とそれに伴う津波により，東日本の太平洋沿岸部は大きな震災被害を受けた．そこで，津波により壊滅的な打撃を受けた市街の復興の記録と沿岸部の気象観察を主な目的とし，高品位な静止画とコマ撮り動画を長期に渡って自動的に記録保存するライブカメラ・システムを開発する．

【方法】ベースとなるシステムは，当初ノート PC と Linux を使用して構成した．画像は，デジタルカメラによる 30 分間隔の高解像度画像と，Web カメラによる 1 分間隔の低解像度画像を撮影した．また，低解像度画像は，動画に変換してコマ撮り動画とした．このことにより，空を眺めていただけではわからなかった奥羽山脈の東側で定常的に発生する波状雲の存在を，確認することができた．東北地方の太平洋沿岸部では，「やませ」と呼ぶ冷たく湿った北東風または東風が吹くが，コマ撮り動画として記録保存することにより，その現象の観察も容易となる．

ノート PC をベースとしたシステムは，最低でも 6 万円程度の費用を要する．しかし，\$35 の Raspberry Pi マイコンボードが発売されたことによって 1 万 5 千円程度で構成可能であることがわかり，システム構成を変更するに至った．最終的には，Raspberry Pi Camera と呼ぶ Raspberry Pi 専用のカメラモジュールを使用することにより，8 千円程度でシステムを構成できる．このことにより，ライブカメラの大量配置が可能となった．

【結果】Raspberry Pi によるライブカメラ・システムは，現在，岩手山 Live Cam の画像/動画キャプチャ部分として稼働している．また，撮影した静止画と動画はすべて保存している．

【考察】デジタルカメラと Web カメラで構成したシステムは，複雑で設置が面倒である．また，USB ケーブル等の配線が多く乱雑でトラブルが発生しやすい．そのため，Raspberry Pi Camera のみで静止画像と動画の撮影を行うシステムに変更中である．今後は，早急に被災地へライブカメラを設置し，静止画と動画の記録保存と Web による配信を行う．

【参考文献・資料】

資料：第 3 部 製作編 1 分おきで 365 日！Raspberry Pi コマ撮りライブ・カメラ，箱清水一郎(那須川徳博：ペンネーム)，月刊インタフェース 2013 年 12 月号

岩手山 Live Cam： http://www-cg.cis.iwate-u.ac.jp/live_camera.html

ポスター発表

メダカを用いた神経発生・機能解析（2）

名古屋大学 全学技術センター 生物・生体技術系 井上 慎子

【目的】メダカの神経組織は、脊椎動物の神経発生・機能を理解するための良いモデルとして、近年多くの研究者に利用されている。私はメダカの行動変異体の責任遺伝子の同定を行うとともに、神経回路を可視化するトランスジェニックフィッシュの開発を行った。

【方法】(1)メダカ行動変異体の *ro* の責任遺伝子の同定：ポジショナルクローニング法で候補遺伝子を同定した。BAC DNA を用いて正常候補遺伝子の導入を行い、運動失調表現型の回復を試みた。また CRISP/Cas9 法を用いた候補遺伝子破壊により表現型の再現を試みた。(2)トランスジェニックフィッシュの開発：名古屋大学で単離された Toll・To12 トランスポゾンと Gal4-UAS の系を用いて、種々の神経回路に蛍光タンパク質を発現するジーン・エンハンサートラップ法の開発をおこなった。【結果】(1) BAC DNA 遺伝子導入による表現型の回復は認められなかった。CRISP/Cas9 法による遺伝子破壊が確認できた。(2) 高効率の遺伝子導入は認められたが、神経回路に蛍光を発する系統は確立できなかった。【考察】(1) 候補遺伝子破壊による表現型再現で責任遺伝子を確定することが必要であり、(2) Gal4 発現が安定して検出されるレポーター系統の作出が必要であると考えられた。

研究目的に応じたタンパク質合成受託サービスを目指して

愛媛大学 総合科学研究支援センター 田中 ゆき

【目的】本センターでは、コムギ胚芽無細胞タンパク質合成系によるタンパク質合成受託サービスを行っている。サービス開始当初(2005年)は、全自動タンパク質合成機を使った GST、His タグ融合タンパク質の合成のみを行っていたが、利用者からの要望に応じて様々なサービスを開始した。

【方法】開始したサービスを以下に示す。1)少量合成(2006年) 2)タグの切断(2007年) 3)合成鑄型として PCR 産物を使った合成(2011年) 4)安定同位体標識タンパク質(2011年)、ビオチン化タンパク質(2013年)の合成

【結果】1)少量合成の系で合成量を確認してから本合成を行うことで、合成の利用が増えた。2)protease を使った GST、His タグの切断は、タンパク質の種類によっては切れないもの、うまく回収できないものもある。3)PCR 産物から合成を行うことで多種類のタンパク質を短期間で合成できるようになった。4)合成タンパク質の用途が広がった。

【考察】タンパク質は個々の性質が異なるため、すべてを一定水準で合成することは難しい。今後さらに経験を積み、利用者からの要望に応じていけるよう努力したい。

大量精製が困難な plasmid DNA の培養条件検討

生理学研究所 技術課 福田 直美, 齋藤 くれあ
 統合バイオサイエンスセンター 細胞生理研究部門 齋藤 茂

【目的】 遺伝子機能の解析には、目的遺伝子を発現ベクターに組み込んだ plasmid DNA が必須であり、plasmid DNA は大腸菌を利用して大量に増幅され、様々な実験に使用される。大腸菌の培養法等は確立されており、通常は遺伝子ごとにその方法を変える必要はない。しかし組み込まれた遺伝子によっては plasmid DNA の収量が極端に少ないものや、大腸菌内で遺伝子に変異が生じて実験に使用できないものなどがあり、研究に支障をきたすことがある。所属研究室で研究対象としている TRP channel の遺伝子を組み込んだ plasmid DNA の中でも増幅が困難なものがあり、研究の障害となっていた。今回、大腸菌株やその培養条件を変更することで収量に改善が見られたので、これまで対処したいくつかの事例について紹介する。

【方法】 大腸菌株は、DH5 α から HB101 や HST02、Stb13 に変更した。培養温度は 37°C 又は 32°C、培地は LB または PlusgrowII を検討した。

【結果・考察】 大腸菌株・培養温度・培地を変えることにより、これまで回収が困難であった TRP channel 遺伝子を組み込んだ plasmid DNA も、収量にばらつきはあるが実験に必要な量を変異なく得ることができた。しかし、組み込まれた TRP channel 遺伝子によって plasmid DNA の増幅に最適な条件は異なり、遺伝子ごとに条件を検討する必要があることが分かった。

研究と科学教育材料としての「ニホンミツバチ」飼育の現状と自動観測システムの構築

浜松医科大学 医学部 総合人間科学講座 外山 美奈

昨年度より社会貢献事業の一環として、「ニホンミツバチ」を教材とした社会性昆虫に関する科学教育を近隣の高校生対象に行っている。また、今年度から「ニホンミツバチを用いた動物行動の自動監視装置の開発と行動情報抽出フィルター法の開発」について研究を開始した。これらの材料である「ニホンミツバチ」は、他者への危険をさけるために浜松医科大学の3階建のビルの屋上で飼育している。安全な環境ではあるが、ニホンミツバチが自然の森の中に巣をつくる環境とは異なるために種々の工夫を必要とする。その中で、分蜂（新しい女王蜂が生まれる直前に古い女王蜂が半分程度の働き蜂を連れて出て行くこと）および分蜂群の捕獲を経験したり、天敵のツバメの襲撃を受けその対策を検討したり、ウスグロツヅリガの幼虫の大発生やそれによる群れの逃去を経験したり、スズメバチの襲撃を受けスズメバチ対策の強化をしたりした。また、巣内行動を記録するために、巣箱を改良して巣箱内に全方位カメラを設置し、そのデータを無線 LAN で研究室のパソコンに送り、観察および記録をするシステムを構築した。これらについて報告する。

ウシガエル心の心筋活動電位および心拍動の同時測定

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 先端医療研究支援部門
北村 光夫

【目的】ウシガエル心の心房、心室の活動電位ならびに収縮弛緩曲線の同時測定を行い、同実験が生理学実習での一項目として実施可能か検討を行った。

【方法】参考文献を基に、ディスプレイ用注射器で電極を作製し、カエル心を摘出することなく心房、心室の活動電位ならびに心臓の収縮弛緩曲線の同時に記録を行った。

【結果】自作電極と A-D コンバーターだけというシンプルな構成で細胞内電位の測定ができた。カエルの手術も腹腔を開け、心嚢膜を剥離し、心臓を露出するだけという簡単なもので活動電位と収縮曲線の対比が時系列で確認できた。

【考察】今回の実験ではオフセット電圧を考慮するに至っていない。今後、オフセット電圧のとり方や細胞内電位以外の心機能（薬剤応答、スタニウス結紮、期外収縮、スターリングの法則など）を説明できる実習系にならないか、検討を重ねたい。

【参考文献】少作隆子・野間昭典（2001）ポリエチレンチューブによる心筋細胞活動電位の記録．日本生理学雑誌 Vol. 63, No. 4:87-91

指向性ポーラスインプラントによる 骨配向化誘導の評価

大阪大学 大学院工学研究科 藤谷 渉

【目的】ポーラス孔を有する指向性インプラントを生体骨に埋入した。骨回復挙動について、生体アパタイト(BAp)の *c* 軸配向性変化に注目し主に技術面での評価・支援の一例を報告する。

【方法】ポーラスインプラントを、家兎左前腕尺骨中央部に埋入した。埋入後 12、24 週で再生した新生骨を評価した。骨回復の評価はソフト X 線撮影、および μ CT を用いて行った。BAp 結晶の *c* 軸配向性評価は、微小領域 X 線回折法により行った。

【結果】骨/インプラント界面では良好な骨再生が認められた。骨の再生はインプラント表面から骨の長手方向の中央部分にまで侵入していることが確認された。インプラントを埋入していない欠損のみでは、新生骨による欠損部の連結は認められなかった。

【考察】再生骨の配向性の部位依存性は、骨長手方向への応力分布に強く影響を受けるものと考えられた。したがって生体内での複雑な *in vivo* 応力分布を考慮した新規指向性ポーラス型インプラントの形状設計の必要性を示すことができた。

ミトコンドリアによる細胞傷害の評価

浜松医科大学 実験実習機器センター 柴田 清

【目的】実験実習機器センターは、多くの研究者が種々の細胞をフローサイトメータ、各種イメージング装置を利用し測定、解析を行っている。持ち込まれる細胞は、培養細胞、生体組織からの細胞など多岐に渡っている。これらの細胞解析の支援業務を行う場合、技術職員は、細胞の状態を詳細に把握している必要がある。そこで、今回、培養細胞を利用し細胞内小器官であるミトコンドリアの変化を観察する事で細胞の状態を評価できないか検討した。

【方法】材料は、対数増殖期にある Hela 細胞を使用し mtGFP を発現させた。Hela 細胞に、低 Na、高 Na の環境を作成し、ミトコンドリアの変化を Nikon Biostation で観察した。また、界面活性剤、抗がん剤などを使用し同様にミトコンドリアの変化を解析、評価した。

【結果と考察】低 Na、高 Na の実験においてミトコンドリアネットワークは崩れ断片化を起し、最終的には糸粒上から円形に変化した。これらのミトコンドリアの変化を、特に平均長と真円率で解析した結果、細胞傷害を評価できる可能性が示唆された。

メダカ全身組織切片で観察された内臓真菌症

¹北里大学医学部解剖学, ²山口大学医学部第二病理学, ³北里大学

⁴東京大学大学院 新領域創成科学研究科 先端生命科学専攻
西槇 俊之¹, 小賀 厚徳², 勝村 啓史¹, 岡安 勲³, 尾田 正二⁴, 埴原 恒彦¹
太田 博樹¹

【目的】メダカはその小さなサイズや飼育のし易さから、広く小型魚類モデル生物として用いられている。しかし、遺伝子導入や欠失させた変異体やその野生型が死亡した場合、組織学的・病理学的知見が少ないため、その死亡要因について不明な場合が多々ある。そこで明らかに外見的異常がみられるメダカを用いて、縦断面によるパラフィン全身組織切片を作製し、病理組織学的手法により調べた。

【方法】Davidson 液で 7 日間固定した供試病魚メダカを用いて、厚さ 5 μm のパラフィン縦断面の全身組織切片を作製した。HE 染色、PAS 反応、Grocott 染色などを施し、光学顕微鏡下で観察した。

【結果および考察】腎臓や卵巣に PAS 反応及び Grocott 染色で陽性像が認められた。肝臓、心臓、脾臓では真菌の感染による組織侵襲が認められ、末期の全身性真菌敗血症の様相を呈していた。メダカの衰弱に起因するであろう内臓真菌症の全身像を特殊染色により解析した報告はなく、ヒト真菌症モデルとしても貴重な知見になりうるものと考えられる。

超音波照射を応用した迅速で安定した神経・髄鞘染色 プロトコールの確立

富山大学 医薬系技術部 病理診断学講座 八田 秀樹

Kluver-Barrera (KB) 染色は、神経脱髄性疾患の診断に不可欠な特殊染色であり、通常のプロトコールでは2日間にまたがる作業が必要となる。近年、マイクロ波 (MW) 照射を用いる KB 染色の時間短縮法が報告されたが、MW 照射装置が高価である事、適切な照射条件の設定が煩雑である事、照射による急激な昇温で染色液の減少や濃度の変化等の不具合が生じる事、などいくつかの問題点が指摘され、普及するには至っていない。

我々はこれまで、超音波 (US) 照射で生じる「キャビテーション」による高い攪拌・浸透効果が、固定・脱脂・脱灰や免疫染色における時間短縮に有効である事を報告してきた。

今回、市販の超音波洗浄装置を用い、US 照射による迅速 KB 染色法の確立を試みた。その結果、US 照射により MW 照射と同等の時間短縮効果が認められ、染色ムラなどが少なく良好な染色像が得られる事がわかった。市販の超音波洗浄装置を用いた迅速 KB 染色は安価で導入が可能であり、照射条件設定などの煩雑な操作も不要である。実際の染色手技と、染色像とを併せて報告する。

本研究は、平成 25 年度科学研究費補助金 (奨励研究、課題番号：25930019) の助成金により行った。

免疫染色蛍光観察における自家蛍光減退法の検討

高知大学 医療学系連携医学部門 病理学 林 芳弘

【目的】病理学分野において免疫組織化学的手法、特に、蛍光検出を行う蛍光染色法は、現在多くの研究室および実験室で一般的に用いられている極めて重要な技術である。今回、生物組織・細胞を標本として、美しい蛍光画像取得の障害となる自家蛍光減退法を中心に検討した。【材料】哺乳類、植物等のホルマリン固定、パラフィン切片を用いて、市販一次抗体を使用し、二次抗体には FITC・Texas-Red 標識二次抗体を主に用いた。蛍光染色終了後、各種ブラック試薬 (Amide black, Irgalan Black, Off Black, Sudan Black 等) を作用させ自家蛍光減退効果について検討した。【結果】使用した大部分のブラック試薬で、自家蛍光の減退効果が認められたが、一部バックグラウンドの上昇した試薬もあった。また、自家蛍光は減退したが、陽性蛍光強度が低下する試薬もあったが、Sudan Black 処理は、自家蛍光を著しく減退させ、かつ陽性強度には影響を与えなかった。【考察】Sudan Black 試薬は、最も効果のある自家蛍光減退法であり、今後、フローサイトメトリー等蛍光検出法に応用可能であるか検証したいと考えている。

安定した DAPI 染色方法による正常細胞および異質倍体の蛍光強度の比較検討

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 総合研究支援センター
庄野 正行

【目的】安定した DAPI 染色方法と正確な蛍光強度を得る撮影条件のために、正常細胞と 2 倍体ネッタイツメガエル、偽 4 倍体アフリカツメガエルと 3 倍体真牡蠣を用いて比較検討した。

【方法】CHO 培養細胞は 4%PFA で固定、ネッタイツメガエルとアフリカツメガエルはメタノールで固定、真牡蠣エラはカルノアで固定した。それぞれを DAPI (1 μ g/ml、1 時間) 染色後、蒸留水で 5 分間洗浄、その後エアブローアで水を飛ばし、素早く DAKO 社の蛍光減衰防止剤で封入した。ニコン倒立蛍光顕微鏡を一定条件で蛍光画像を撮影、その後 ImageJ 解析ソフトで蛍光強度を算出した。

【結果】DAPI 染色後、蒸留水で洗浄しエアブローアで迅速風乾する方法と蛍光顕微鏡の画像撮影条件を定めることで、正常細胞、3 倍体、偽 4 倍体の相対蛍光強度の正確な比較が得られた。

ラット脊髄神経細胞における逆行性トレーサーと抗 ChAT 抗体による蛍光二重染色

生理学研究所 技術課 石原 博美

【目的】内臓機能を調節する脊髄神経細胞を同定する為、内臓周囲に逆行性トレーサーである Fluoro-Gold を注入し、標識された細胞についてコリン作動性神経のマーカーである抗 ChAT 抗体を用いた蛍光二重染色を行った。脳幹において Fluoro-Gold と ChAT の二重染色を行った del Cid-Pellitero らの方法(文献)を改変し、脊髄における染色方法の条件検討を行った。

【方法】膀胱周囲に Fluoro-Gold を注入したラット脊髄切片を作製し、Fluoro-Gold と ChAT の二重染色を行った。染色はディッシュを用いた浮遊法で行い、電気ポットを使用して、加熱賦活を行った。

【結果および考察】del Cid-Pellitero と同じ条件で脊髄を染色しても、ChAT 陽性細胞は検出できなかった。そこで、条件検討を行い、低濃度 Triton X-100、賦活化、EtOH 処理が ChAT 抗体染色に有効であることがわかった。また、抗体の反応時間を長くしたところ、染色性が格段に向上した。以上より、脊髄における Fluoro-Gold と ChAT の蛍光二重染色条件を確立出来た。

【参考文献】del Cid-Pellitero E & Garzon M.(2011) Cerebral Cortex 21(12):2762-2773

レーザー顕微鏡三次元画像から電子顕微鏡微細画像への 観察法の検討

愛媛大学 総合科学研究支援センター 首藤 政親

【目的】

微量の組織からより多くの情報を得る方法として、共焦点レーザー顕微鏡でマクロ三次元的情報を得た後、必用部位をトリミングし同一部位の電子顕微鏡写真で微細形態情報を得る方法を確立する。

【方法】

固定した組織片をマイクロスライサーで細切し蛍光香料 EOSIN で染色した後、レーザー顕微鏡観察し部位を特定し、目的に合わせて*透過型電子顕微鏡処理・観察*走査型電子顕微鏡処理・観察*導電染色処理した EPON 樹脂切片による ArrayTomography 法観察の使い分けを検証する。

【結果】

LSM 観察では EOSIN 濃度や MW 等の工夫により 50 μ m 厚まで観測できた。Array 法による超薄切樹脂切片観察では 2~3 万倍までしか撮影できず改良の余地がある。

炭素薄膜位相板の膜穴周辺の SEM 観察

生理学研究所 技術課 小原 正裕

【目的】炭素薄膜位相板を使用した位相差電子顕微鏡観察において、位相板が帯電すると像がぼけて十分な解像度が得られないだけでなく、正常な標本の形状が観察できないなどの問題が生ずる。この帯電原因のひとつとして炭素薄膜に存在するゴミの影響が考えられる。そこで、実際に位相差電子顕微鏡観察を行った後の位相板を走査型電子顕微鏡（以下 SEM）で観察し、帯電症状が著しかった位相板とそうでない位相板の膜穴周辺の状態を確認したので報告する。

【方法】使用済み位相板を位相板ホルダーから回収し、SEM 用試料ホルダーに導電テープで炭素薄膜面を下にしてグリッド全面を貼り付け、位相板マップと照らし合わせながら目的とするグリッドの膜穴を探し、帯電が著しかった膜穴とそうでない膜穴周辺の状態を記録する。

【結果】今回の観察では、帯電が著しかった膜穴周辺には粒状の固形物が多く見られたが、帯電しなかった膜穴周辺は比較的綺麗であった。今後この粒状固形物が特定出来れば、より不純物の少ない位相板作製法確立の一助になるとと思われる。

窒化シリコン膜を用いた液体中サンプルの 走査型電子顕微鏡観察

名古屋大学 全学技術センター 工学系技術支援室 高田 昇治, 高井 章治, 永田 陽子
日影 達夫, 西村 真弓, 山本 悠太, 林 育生, 神野 貴昭, 樋口 公孝

【目的】大気圧下の液体に浸された試料の観察ができる大気圧走査型電子顕微鏡装置の大気と真空の分離に用いられている窒化シリコン膜を用いてサンプルカプセルを作製し、現有する汎用の走査型電子顕微鏡装置を用いて液体中サンプルの観察を試みる。生体・生物試料観測の可能性・ノウハウ等について独自に検討することが目的である。

【方法】最初に、膜厚 30~1000 nm の窒化シリコン膜を透して、3~5 μm のサイズを有する金微粒子がどのように観察できるかを調べた。更に、この窒化シリコン膜を用いて簡易型カプセルを作製し、生体・生物試料の模擬として、シリコングリース中に分散させた金微粒子を準備し、汎用の SEM 装置による SEM 像および反射電子像の比較検討を行った。

【結果】試料カプセルでは、30 kV まで加速電圧を増加させ、更に反射電子像を観察することにより、サンプルの形状やサイズを確認することができた。詳細は講演で報告する。

【資料提供】窒化シリコン膜：コーンズテクノロジー株式会社

海産動物ホヤの被囊における接着機構の解析 ～ホヤはどのようにくっついているのか～

広島大学 技術センター 山口 信雄

【目的】海産無脊椎動物であるホヤは、動物界において唯一セルロース合成能を持つことが知られている。セルロースは被囊と呼ばれる体の表面を覆う部分に存在しており、この部分で基質（岩石・コンクリートなど）に接着している。その機構は未解明な部分が多く、本研究ではその謎に挑戦する。まずは接着部位を電子顕微鏡で確認し、元素分析を行う。

【方法】バナジウムを濃縮するホヤ 2 種（スジキレボヤ、ナツメボヤ）の被囊を接着面、非接着面にわけて固定・パラフィン包埋し、薄切片を HE 染色によって染色する。また、トルイジンブルー染色した切片を TEM で観察し、被囊内のバナジウムや硫酸イオンの局在は未固定凍結切片より EDS で確認する。同様の手法を幼若体でも行った

【結果】HE 染色ではセルロース繊維を染め分けることができたが、トルイジンブルーでは染色されない。また、元素の流出を防止するために未固定での凍結切片を作製しているが、形状保持や塩の析出などの問題点を解決する必要がある。

【考察】電顕での生物サンプル解析に詳しい方のご助言をお願いいたします。

少量サンプルからの細胞調製とセルソーティング

基礎生物学研究所 技術課 野田 千代

【目的】最近では数百個の細胞から cDNA を合成し解析に利用することが可能となっている。現在、解析に用いる希少な目的細胞をセルソーターによって分取しているが、分取前に行う細胞調製法は大量サンプルに対応しており、効率が悪かった。そこで、少量サンプルを処理するのに適し、かつ目的細胞の収集効率を上げた細胞調製法を検討したので報告する。

【方法】サンプルはショウジョウバエ胚 100 個とした。使用する系統は始原生殖細胞である極細胞において GFP を発現する。細胞調製後に GFP を指標にセルソーターを用いて分取すると目的細胞（極細胞）のみを集めることができる。細胞調製後セルソーターに流す前の段階で目的細胞の収集効率を算出して、細胞調製法の修正点の評価基準とした。

【結果】現行の細胞調製法では胚 1 個あたり 2 - 3 個の極細胞を含んだサンプルであったが、行程の省略やホモジナイズのストローク回数などを変更することで、胚 1 個あたり約 6 個の極細胞を含むサンプルを得ることができた。作業時間は 60 分から 25 分に短縮した。細胞調製法の修正前と比べると、細胞調製したサンプルをセルソーターに流して分取できた目的細胞の収集効率は最終的に 2 - 3 倍となった。

フローサイトメトリー11 カラー解析の基礎的検討

高知大学 総合研究センター 実験実習機器施設 片岡 佐誉

【目的】高知大学総合研究センターには本年度新規にフローサイトメーターBD LSR FortessaX-20 が導入された。この機種は 3 本のレーザーを搭載しており、最大 11 の蛍光検出が可能でマルチカラー解析を行うことができる。本研究では、この性能を最大限に活かしたデータ解析を正確かつ簡便に行う方法を確立することを目的とした。

【方法】少量のヒト末梢血における免疫細胞のフェノタイプ解析の条件検討を行った。まず、末梢血細胞を用いて使用する蛍光標識抗体のタイトレーションを行った。次に、マルチカラー解析に必須な蛍光補正を末梢血細胞と蛍光補正用ビーズを用いて実施し、それぞれの設定値の違いと解析結果への影響を検討した。解析ソフトは FlowJo を用いた。

【結果】蛍光標識抗体の中にはデータシート記載の使用量より少量で良いものもあった。サンプルが少量の場合等では蛍光補正に蛍光補正用ビーズが必須であった。今回用いた蛍光色素には他の検出器への蛍光の漏れ込みが大きく、補正の調整が困難なものもあった。

【考察】研究者に有用と思われる情報を発信し、研究支援を行いたいと考えている。

次世代 DNA シーケンサーによる *de novo* RNA-seq の 今後を見据えた検討

基礎生物学研究所 技術課 山口 勝司

【背景・目的】次世代 DNA シーケンサーを用いた *de novo* RNA-Seq は、ゲノム情報が全く明らかになっていない非モデル生物種においても、ゲノムサイズに影響されず迅速に発現遺伝子セット情報を得られる極めて有効な手法である。イルミナ社の HiSeq 等、短いリード配列を得るシーケンサーを用いた場合、アセンブル作業によって元の mRNA 配列を得ることになる。これまで、より正確なアセンブル結果を得るための実験上およびインフォマテック上の検討を進め、報告してきた。一方、RNA-Seq を巡る状況は矢継ぎ早に変わっており、これらに対応することが重要である。今回は新しく発売された Epicentre 社 TotalScript RNA-Seq kit を用いた結果を報告し、この方法の有用性を議論する。

【方法・結果・考察】TotalScript RNA-Seq kit を用いシーケンスライブラリーを作製した。この kit により少ないリード量で 3' 側に偏重したコンティグを得ることができた。特に長い mRNA に対しては 3' のみのアセンブル結果が得られ、少ないリードの有効活用が期待された。アセンブル結果に対するリードマップをカウントすることで発現解析も可能であった。

GAGomics の試み - 生体組織におけるグリコサミノグリカンの解析

島根大学 医学部 代謝生化学 長子 晴美

【目的】細胞外基質を構成するグリコサミノグリカン (GAG) は二糖の繰り返しから成る多糖で、硫酸化などの修飾を受け、コンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸、ヘパラン硫酸などのクラスに分けられるが、それらの構造の違いによる働きの違いについてはよくわかっていない。この組成を詳しく知ることを目的として、質量分析による網羅的解析法としての GAGomics の方法を考案した。これを使って生体サンプルを解析する方法について検討した。

【方法】ブタの関節軟骨と黄色靭帯における GAG の組成解析を行うために、可溶化の方法と、二糖解析について検討する。

【結果】異なる組織間で、異なる GAG のクラスの含有量や、同じクラスにおける修飾の違いを二糖の含有量の違いを計測できた。

【考察】GAG の含有量が少ない組織でも、解析できそうな手ごたえを得た。各種組織間あるいは、同一組織での年齢による差など、様々なサンプルでの比較が可能であると思われる。

名古屋大学東山構内の植物

名古屋大学 博物館野外観察園 吉野 奈津子

【目的】名古屋大学の植生に関する文献は1978年が最後となり、その後35年が経過し、遷移や建物の造成などにより植生は変化してきている。筆者は学内の植生調査に関する機会をいただき、また博物館が行っている学内の樹木への樹木札の設置にも参加した経験から、学内の樹木を記録として残そうと試みた。

【方法】名古屋大学東山構内を踏査した上で、自生で一般的なもの、及び自生、植栽で珍しいものを地図上に記した。

【結果および考察】二次林はアカマツが枯れ、落葉広葉樹が主体となっている。東山構内の西半分はほとんどが植栽、東側には二次林とそれに接して湿地状になっているところが2か所見つかかり、二次林にはない種が見られた。湿地は生物多様性を守るためにも学習の場としても貴重な場所であり、これからリストや標本などで記録を残していきたい。

【参考文献】①高木典雄ほか（1977）名古屋大学構内の植生（Ⅰ）樹木層と樹林構造．名古屋大学紀要B，21：93-111. ②高橋千裕ほか（1978）名古屋大学構内の植生（Ⅱ）林床植物相．名古屋大学紀要B，22：65-87.

薬用植物園一般開放

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 薬学系薬用植物園 今林 潔

【目的】大学施設と地域住民との連携による社会貢献。

【方法】およそ1万平方メートルある薬用植物園を平成25年10月21日（月）～25日（金）9時～17時まで5日間開放しました。今回の開放では「良薬口に苦し」といわれる園内で栽培している苦い薬草を体験していただける他、地域の折り紙サークルや草木染め愛好家の協力による珍しい草木染め和紙で製作した折り紙作品や近隣の公立保育所児童の折り紙作品も園内研修室で展示してもらいました。

【結果】NHKや地元テレビ局のTV放送、読売新聞をはじめ各種新聞に記事が載ったことで、開催期間5日間のうち3日間は雨となりましたが、およそ600名の来園者がありました。

【考察】来園者に薬用植物や絶滅危惧植物の情報をもっと学んでいただくため、植物看板の充実やIT化を進めていく必要があります。

樹木 6 種における展葉・開花時期の 70 年前との比較

東京大学 生態水文学研究所 教育研究推進係 松井 理生

【目的】東京大学生態水文学研究所赤津研究林において、1941 年から 1951 年までの期間に樹木 11 種の開花、展葉、落葉の時期（フェノロジー）について観察が行われた。2013 年に過去に観察された 11 種の樹木のうちの 6 種について、展葉、開花の時期を調査し、約 70 年前と比較してフェノロジーに変化がみられるかを検討することを目的とした。

【方法】かつての調査方法と同様に目視による観察の他、固定カメラを設置し、毎日、定時に撮影することによってフェノロジーを確認した。

【結果】リョウブ、クリ、エゴノキ、アズキナシについては展葉時期を、コバノミツバツツジ、エゴノキ、アズキナシ、ソヨゴについては開花時期を比較したところ、約 70 年前と現在とでフェノロジーに大きな違いはみられなかった。しかし、コバノミツバツツジについては、過去の最も早い開花日より約 2 週間も早く開花した個体が存在した。

【考察】フェノロジーは年によって変動が大きく、また、個体間による差もみられる。フェノロジーの変化を検証するためには、今後もデータを蓄積するとともに、より詳しい解析が必要となるであろう。

花ハス新品種‘緑地美人’の作出と品種登録

東京大学 農学生命科学研究科 生態調和農学機構 石川 祐聖

【緑地美人の作出】ハスは、大型の草本植物であるため十分な栽培面積が確保できない場合、開花数が少なくなる傾向がある。そこで、開花数が多く鉢栽培にも向く品種を作出するため、草丈が中型で比較的开花数の多い‘琴台歌手’を種子親とし、既存品種には少ない黄色の花色を持つ‘キバナバス’を花粉親として交配を行った。育成個体の中から開花数の多い個体を選抜し‘緑地美人’と命名。形質が安定していることを確認した後、品種登録の申請を行い 2011 年 11 月 1 日付けで品種登録（第 21215 号）された。

【緑地美人の特性】‘緑地美人’と形態が類似する‘舞妃蓮’と‘酔妃蓮’を対照品種として開花特性を比較した結果、‘緑地美人’の開花時期は 6 月中旬から 8 月中旬で対照品種より早咲きであり開花期間も長いため、生育期間中の合計開花数が多い結果となった。

【品種登録制度】品種登録制度は、新品種育成者の権利を保護することにより新品種の育成を活発にするための制度。育成品種が品種登録されると育成者権が発生し、育成者権者は業として登録品種を利用する権利を専有する。

【参考】農林水産省品種登録ホームページ <http://www.hinsyu.maff.go.jp/>

ミカン園における草管理の工夫

静岡大学 技術部 農学部附属地域フィールド科学教育研究センター
成瀬 博規, 増田 幸直

【目的】当センターのミカン園における草管理は、年間4回の除草剤散布による清耕法で行っていたが、土壌有機物の消耗が大きく、団粒構造が失われ土壌が硬化した。また、それに伴い肥料分の流亡とそれによる水質汚染も心配された。しかしながら、十分な有機物の投入をするための費用や、中耕等の土作りをする労力もなかったため、2001年から草生法を行うことにした。【方法】草生法に使用される草種には、イネ科牧草、マメ科牧草などがあるが、自然倒伏性や追播種が不要であることなど、優れた特性を持ち注目されていたイネ科雑草のギンナガヤを用いることとした。【結果】園内の土壌が柔らかくなり、ミズなども増えミカン根域の環境が改善された。また、夏季に雨が極端に少ない年には、草生法のおかげでダメージが軽減されている様子もみられた。除草剤散布についても回数を減らすことができ、1回の散布量も少なくなった。【考察】ギンナガヤを十分な密度で維持するための作業として、これまでの試行錯誤から春の部分的な草刈り2回と、夏期の除草剤散布2回で維持が可能であるという手ごたえを得た。今後、この労力をさらに軽減できるよう工夫を続けたい。

メロン非破壊糖度計について

九州大学 農学部附属農場 蔬菜・花卉研究室 松石 貴裕

【目的】当農場では、学生への実習教育を目的として、メロン栽培を行っています。通常糖度測定では、果実を切断し屈折糖度計を用います。そこで、非破壊メロン糖度測定装置「甜揣（てんすい）」（テクノワイド会）の実用性について検証しました。

【方法】43個のメロン（1.0～2.2Kg）を機械で測定した後、果実を切断し屈折糖度計で、糖度を測定して、エクセルで重回帰分析を行い、相関を求めた。

【結果】果実全体では、相関が見られなかったが、果実重量を1.4～1.8Kgの20個に絞ったら、相関が見られた。

【考察】本装置は近赤外線光の透過率を元に、非破壊で糖度を測定する器機であるが、果実サイズが大きく異なると、正確に糖度を測定することができなかつた。しかしながら、果実サイズを限定すれば、非破壊で糖度を測定する事が可能であることが分かった。

本装置は据え置きであるため、測定に手間がかかり、収穫前の果実には使えないといった欠点があるので、今後はさらに、簡便なタイプの装置について情報収集を行い、その実用性について検証していきたい。

マウスクリーンアップにおける ビニールアイソレーター使用方法の確立に向けて

基礎生物学研究所 技術課 林 晃司

【目的】大学や研究機関等から基生研・モデル動物研究支援室へマウス系統を導入する場合、飼育施設内の清浄度を維持するために、微生物学的クリーンアップを行う必要がある。その際、一時飼育が必要な場合は、当施設ではビニールアイソレーターへ収容するが、その扱いは、やや煩雑である。それを多少なりとも軽減できる方法を模索してみた。

【方法】作業が煩雑と思われる、ビニールアイソレーターへのマウス搬入方法、内部操作用手袋の扱い、マウスや物品の搬入出口であるステリルロックの扱い、この3点について検討を行った。

【結果】いずれも効果的な改善方法は見出されていないが、マウス搬入については、そのための器材がメーカーにより開発された。しかし、高額であるため導入には至っていない。

【考察】現在のところ、スタッフによる作業ルーチン化で効率化を図るとともに、ビニールアイソレーターの更新も視野に入れた、方法全体の見直しも検討する余地があると考えられる。

マウス胚の卵管壁切開移植法の工夫について

福井大学 ライフサイエンス支援センター
前田 秀之, ○向川 市郎, 入江 愛, 明智 勝隆
岸本 由香, 糸崎 悦子, 小泉 勤

凍結胚での系統保存、譲受が広く行われるようになり、発生工学手技を習得し、業務に活用することが実験動物技術者に求められている。発生工学手技の中でも胚移植は、移植の成否の確認には3週間を要することから技術習得に時間がかかる。胚移植は、卵管采挿入法と卵管壁切開法があるが、卵管采挿入では卵巣嚢を破る際に出血し卵管采が血液で充満し見えにくくなること、卵管壁切開ではノエス尖刀や注射針で切開した位置に胚移植用ピペットを挿入するのが難しく、技術習得のネックとなっている。

私たちは、卵管壁切開法の新人教育において胚移植用ピペットを工夫することで（スパイク付きピペット）、短期間に技術習得を行えないかを検討した。この方法は技術習得に有効であったので、その技法や成績及び問題点等について報告する。

マウス版クラウドサービスにおけるデータ管理について

熊本大学 生命資源研究・支援センター 資源開発分野 土山 修治

【目的】熊本大学生命資源研究・支援センター(CARD)では、マウス版クラウドサービスを運営している。研究者の依頼に応じて、遺伝子改変マウス胚・精子を液体窒素下に凍結保存しておき、必要時に融解し産子を作製している。CARD内では、複数の担当者が作業を行っており、胚・精子融解時の生存率などを確認し、その後の作業方針を協議-決定している。そのため、担当者間での迅速なデータ共有を可能とするシステムが必要であった。

【方法】CentOS, Apache, Tomcat, Oracle を利用した web サーバを CARD 内に設置した。Eclipse を用いて Java をメインとしたシステム開発を行った。

【結果】システム利用者と綿密に協議し、特にインターフェイス改良に注力することで、データ入力作業の簡易化が可能となった。また、そのことで、共有データの質と更新スピードが向上し、信頼されるシステムとして稼働することができた。

【考察】チーム作業を必要とする研究室において、Oracle などのデータベース管理ソフトウェアを中心としたデータ管理システムの導入は、作業効率の向上に多大な貢献をもたらすものと思われる。

バイオリソース Recombinant Sperm Bank の構築

国立遺伝学研究所 技術課 水品 洋一

マウスを利用して表現型から候補遺伝子をゲノムにマップする場合、着目する表現型を示すマウス系統と遺伝的多型の多い他系統との交配から F2 を作製し、大規模な交配実験を用いた連鎖解析を行うこととなります。この解析において重要なのはゲノムの希望する位置で組換えを起こしている個体(組換え体)を効率良く得ることです。

我々は、迅速な遺伝子マッピングを行うための基盤として、Recombinant Sperm Bank システム(RSB)を構築しています。RSB は任意のマウス系統間の F2 動物を作製し、全ゲノムにわたる組換え位置情報を付帯した凍結精子のアーカイブです。表現型から遺伝子を特定しようと考えている研究者はこのシステムを活用することにより、希望のゲノム領域で組換えを起こした個体を選び出し、その凍結精子を融解・IVF・移植することで目的の組換え体を得ることができます。

今回は、日本産野生マウス由来 MSM/Ms 系統と汎用実験用系統 C57BL/6J を交配系とした RSB_B6MS システムを紹介します。

自発運動量測定装置の製作

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 北池 秀次

【目的】自発運動量の測定については、実験動物（マウス，ラット）を用いた抗不安薬や毒性試験の評価として様々な測定方法が開発され、研究に応じた仕様で広く使用されている。今回、運動量を測定する方法として、研究内容によるカスタマイズの必要性に対応させることを目的に、焦電型赤外線センサーを利用した装置を製作したので報告する。

【方法】センサー部分とデータ計測装置は、汎用のキットを改造して組み合わせた。センサーシステム，データ計測装置，データ集録装置，データ処理用自作プログラムで構成する。

【結果】マウスを飼育ケージに置き、試用実験を行った結果、計測項目について良好な結果を得ることができた。

【考察】製作した装置は研究内容に特化した仕様だが、一般的に強制水泳試験などのストレス負荷試験に適していると思われる。また、装置の自作は、研究内容によって柔軟な対応が可能となり、要素に応じて追加することが可能である。これからも、解析システムの拡張を行っていきたい。

N C フライス盤(MDX540)制御プログラム

生理学研究所 技術課 佐治 俊幸

【目的】老朽化したNCフライス(CAMM-3)の後継機として MDX540 が導入された。CAMM-3より切削範囲が大きく、材料を回転させるユニット(ZCL540)が設置でき、黄銅・アルミの加工も可能な機種である。3D-CADで設計し切削加工が行えるため、CAMM-3より加工データの作製が容易である。しかし、添付プログラムでは、ドリル加工が行えず、回転ユニットの回転角度制御も行えないため、汎用加工のための制御プログラムを自作した。

【方法】制御プログラムを作成するには、適切な制御コマンド(RML-1)をプリンターポートへ出力する必要があるが、MDX540の制御コマンドは公開されていない。そこで、3D-CADを用いた加工時の制御コマンドをファイルへ出力させ、CAMM-3当時の制御コマンド表を参考にしながら、制御コマンドを類推してプログラミングを行った。加工のためのパラメータの入力を容易にするために、EXCELのシート上にパラメータ入力欄を設定し、EXCELのVisualBasicでプログラミングを行った。

【結果】希望のドリル加工や回転ユニットを使用した加工が行える様になった。今後も、汎用的な加工が行える制御プログラムを製作する予定である。

筋電信号を利用したロボット制御システムの製作

佐賀大学 工学系研究科 技術部 永渕 一成

【目的】実験者の意思抽出信号に前腕の筋電信号を利用し、腕に力を入れることでロボットアームを左右に動かし、目標物を掴むことができるロボット制御システムを製作した。

【方法】筋電図測定用に 2ch 生体アンプとラジコンサーボを利用した 4 軸ロボットアームを製作した。実験者の意思決定判断と筋電図の表示、ロボット動作指令用に AD・DA 変換器内蔵のノート PC を利用した。

【結果】両腕から計測する筋電図を利用し、左旋回・右旋回、掴む、離す の動作をするロボット制御システムを製作した。このシステムを地域の科学イベントで公開し、UFO キャッチャーの要領で参加者がお菓子を掴むことができる実験の実演を行った。

【考察】筋電図計測は実験者ごとに調整が必要であった。効率よく実験ができるよう自動調整の工夫が必要である。

【参考文献・資料】木下真吾，垂直多関節ロボットアームの眼電図信号を用いた操作，佐賀大学卒業論文，2013 年 2 月

加速度センサを用いたアプリケーションの検討

徳島大学 大学院ソシオテクノサイエンス研究部 石田 富士雄

【目的】現在の学生実験（自律型ロボットの製作実験）が 2 年後にリニューアルすることが決まり、新規に使用するセンサとして 3 軸加速度センサを提案した。この提案をより具体化するために、センサの特徴と使用法を把握し、アプリケーション検討の実験をした。

【方法】データ処理用マイコンは PIC マイコン(18F2550)を使用した。また、加速度センサには通信機能 (SPI/I2C) があるものを用いた。各種の実験を行うために、まずマイコンと加速度センサを一つの基板に載せた。これらの準備をした後、加速度データの収集と処理動作をさせた。さらにデータをリアルタイムで別のマイコンに無線送信し、受信先のマイコンでも処理動作を行えるようにする。無線送信には Bluetooth(class 1)規格を使用する。

【結果】センサデータは、SPI 通信により 3Mbit/s の通信速度で収集し、データを使用した応用動作をマイコンに組込んだ。一方、無線通信はトラブル発生で結果が出ていない。

【考察】Bluetooth 無線通信の不具合を解決し、受信側でも高度な処理動作を行わせる。

【参考文献・資料】石田富士雄(2013) SPI 通信方式を利用したセンサのモジュール化。徳島大学大学院 STS 研究部総合技術センター 第 13 回技術発表会発表集 17-18

Dual fMRI 実験装置の音声刺激記録システムの再構築

生理学研究所 技術課 伊藤 嘉邦

【目的】生理学研究所の Dual fMRI 実験装置では、実験中の被験者の顔と声および刺激用 PC の画像と音をレコーダで記録している。この実験システムの動画・音声系は、実験機器の新規導入や実験の高度化に合わせてアップグレードを行ってきた。しかし、既存システムのアップグレードに限界が生じたため、音声系に関してシステムの再構築を行うことにした。

【方法】実験で使用している音声信号は全部で 4ch. ある。新しいシステムでは、この音声信号 4ch. をバスとして使用できるように、刺激用 2ch. と記録用 8ch. の動画信号それぞれに 4ch. のミキサーを用意し、各ミキサーのボリューム設定により音声信号 4ch. の中から必要なものを選択して使用できるようにした。

【結果と考察】システム再構築後に行った Dual fMRI 実験において良好な結果を得ることができた。

C#による Dual fMRI 同期用プログラムの開発

生理学研究所 心理生理学研究部門 伊藤 竜樹
生理学研究所 技術課 伊藤 嘉邦

【目的】これまでの Dual fMRI 同期用プログラムは MS-DOS 上の BASIC で作成されていたため操作性が悪く、機能が限定されていた。今回、二台の MRI の音声信号のミュート機能を個別にコントロールする必要があり、制御用 PC が二台必要となった。そこで、これを機に Windows ベースで動くプログラムを作成することにした。

【方法】制御用 PC の OS には Windows XP (32bit) を使用し、プログラムは C# で開発した。C# で作成することで、音声信号のミュートの操作等がマウスによるボタン操作で簡単にできるようになり、操作性が向上した。さらに、MRI の同期のタイミング設定を個別にファイルに保存、読み込みができるようにした。

【結果と考察】C# で作成したことで、ミュートのタイミングを細かく指定できるようになり、今までできなかった複雑な実験が可能になった。

学生実験の新しい実験テーマ創作

京都工芸繊維大学 高度技術支援センター 尾崎 誠

【目的】生物系分野の学生実験の化学科目での新たなテーマをつくるにあたり、担当教員への提案を行い、「学生が研究室所属や社会に出て行った後にも活かせるテーマ」をつくっていった苦勞を報告する。

【方法】生物系2年次生実施科目の「化学基礎実験」において、実験内容を見直すにあたり、教員より「彼らの将来に役立つなにか新しいテーマ案を提供してほしい」との依頼を受け、「炎色反応」「有機溶剤の官能試験」の2つを提案し、器具、試薬の考案などの下準備と、実習当日の学生への指導補助を行い知識の定着をはかった。炎色反応は1族（アルカリ金属）、2族（アルカリ土類金属）及びホウ素について行い、有機溶剤の官能試験としては、メタノール、エタノール、2-プロパノール、アセトン、n-ヘキサン、グリセリンの6種類について形状、香りを既知試料と対比しマッチングさせた。

【結果】当日の現場での対応とアンケート（レポート）の結果から当該学生からは概ね良い評判を得られたが、この実験自体が試行でありカリキュラムの空き時間を使っての補助的部分でしか行えず、学生への知識の定着という点では未知な部分が残った。

【考察】来年度以降は正式にコマとして導入も決まり教科書等の準備も行っていきたい。

江戸東京野菜を活用した食育プログラム作成の試み

東京大学 農学生命科学研究科 生態調和農学機構 手島 英敏, 曾我 竜一

【目的】食や農に対する関心が高まっている現在、食育を総合的な学習の時間のテーマに掲げる小学校が増えている。江戸東京野菜は、京野菜のように昔から地方で栽培、利用されてきた伝統野菜である。また地域に根付いた教材でもあり、郷土の歴史や地理を身近なレベルから学習するきっかけを与えている。大学の附属施設は、教育・研究と並び社会貢献も求められており、小学校と連携した食育プログラム作成の試みは時宜にかなっている。

【方法】総合的な学習の時間の学習指導案を参考に、東京都内の小学校で2014年度実際に行える江戸東京野菜を活用した栽培や加工、採種まで総括的なカリキュラムを提案した。小学校の理科教諭や栄養教諭、地域コーディネーターに取材し、授業で求められる課題やニーズを引き出した。大学で教える専門的な知識や農家レベルの栽培方法を児童向けにアレンジして、主体的な学習や実感を伴う理解を深めるための工夫をした。

【今後の計画】2014年4月よりこの食育プログラムを一部取り入れた授業が始まる予定である。小学校における活動は、大学生の附属生態調和農学機構における農場実習のブラッシュアップにつながる成果が期待できる。

ヨーグルト製造実習とその関連実習について

東北大学大学院 農学研究科 農学部 西村 順子

東北大学農学部応用動物科学系の学生実習において、動物資源化学分野では畜産物の利用・加工についての知識を深め、食品製造に関する技術習得を目的としている。本実習内における、ヨーグルト製造、生菌数測定、乳酸菌のグラム染色と顕微鏡観察の実習指導の一部を担当した。ヨーグルト製造では *Streptococcus thermophilus* NIAI510 と *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* NIAIB6 の 2 菌種を用い、各菌株の単培養ならびに混合培養を行った (37°C で 11~12 時間培養)。その結果、*S. thermophilus* NIAI510 および *L. bulgaricus* NIAIB6 の単培養における酸度は 0.98%, 0.79%、pH は 4.7, 5.0 となった。また共培養では酸度 0.87%、pH 4.85 であった。上記 2 菌種ならびに市販ヨーグルト 2 種 (ハードタイプ、ドリンクタイプ) 中の生菌数について、BCP 加プレートカウント寒天培地 (乳酸菌検出のための公定培地) で測定したところ、*S. thermophilus* NIAI510 と市販ヨーグルト (ハードタイプ) は乳等省令での規定数値 ($>10^7$ cells/ml) の 100 倍以上の生菌が含まれていることが判明した。さらに、これらの発酵乳中の乳酸菌のグラム染色を行った後、顕微鏡観察に供した。本実習の一連の実習内容と結果、および今後の課題について紹介する。

教育研究圃場での農薬使用手続き —東大生態調和農学機構での事例—

東京大学 生態調和農学機構 久保田 浩史, 和泉 賢悟, 芝野 伸策

東京大学生態調和農学機構では、農薬の適正使用のため「附属生態調和農学機構農薬管理取扱要領」を制定し、全ての農薬は機構環境安全委員会により管理されている。

農薬の購入・使用は、技術部内の農薬担当者が申請書を作成し、環境安全委員である技術部長の承認を得る。技術部長は適用作物等の農薬登録情報、有効期限を厳正に審査し適正であれば承認する。

研究者の農薬の持ち込み、研究者のみでの使用を禁止しているため、研究圃場等で必要な場合は技術部に依頼する。学生実習にも、農薬の取扱いについて基礎的な実習を取り入れている。

農薬の保管は、一箇所の保管庫で行い、共通の使用簿で在庫量、使用履歴の確認を行う。毎年 3 回、棚卸を行い在庫量、有効期限を確認する。使用時は誤使用を防ぐため 2 名以上で声だし確認を行う。近隣住民の理解を得るため、農薬使用前に散布予定をホームページ、正門等の掲示版に掲載する。

植物を対象とした最新解析装置群の紹介

基礎生物学研究所 技術課 諸岡 直樹

【目的】モデル植物研究支援室では所内外の利用者に対して植物を栽培するための環境を提供している。加えて、近年は特殊な環境を再現する装置や新しい解析機器が多数導入されてきている。今回は、ここ1年ほどで導入された機器を中心に紹介する。

【機器名および概要】

- ・ハイパースペクトルカメラ：画像を波長分解して記録可能なデジタルカメラ
- ・パルス変調クロロフィル蛍光測定装置（PAM）：2波長の測定が可能なPAM
- ・調光・パルス光対応LED培養棚システム：様々な波長のLED光源を装備
- ・精密環境制御型多連植物育成装置：10台のインキュベーターをネットワーク化
- ・野外型環境制御装置：Webカメラで遠隔監視が可能な閉鎖系温室
- ・超高感度カメラ：顕微鏡用高感度カメラを夜間撮影に応用

【今後の課題】これらの機器の中には日本への導入第一号機や特注品ため日本で1台しかない機器が含まれており、実績に乏しく使用方法が確立されていないものがある。こうした機器の新たな利用方法についても議論する。

医学研究支援センターのこれまでの活動と次世代シーケンサー受託解析整備の進捗

京都大学大学院 医学研究科 医学研究支援センター 出縄 政嗣

【目的】今日の生命科学研究の技術は専門性・複雑性を増しており、それらを研究者単位・研究室単位ですべて管理することは難しい。そのため物的・技術的研究支援を組織的に行うシステムを整備する必要がある。

【方法】2011年11月に医学研究支援センターを設置した。当センターにおいて我々は学内受託解析サービスの整備、機器の共通利用制度の整備、機器の原理や利用方法を説明する説明会の開催、機器の利用方法の個別指導、共同研究など研究成果に直結する支援を行った。また利用者アンケートなどを通じて利用者の要望を取り上げ、要望の多い機器の導入・説明会の開催などを行った。

【結果】医学研究支援センター設置3年目の2013年度は400名を越える利用者が登録しており、DNAシーケンス受託解析は年間20000検体以上、機器利用回数は年間1500回以上と、非常に活発に利用されるようになった。

【今後の方針】今後はこれまでの活動を洗練・推進しつつ、現在準備中の次世代シーケンサーを用いた受託解析など、先端の技術支援の拡充も行う。

福井大学バイオ実験機器部門における コンピューターウイルス感染の現状と対策

福井大学 ライフサイエンス支援センター バイオ実験機器部門 高木 均

【はじめに】近年、コンピューターウイルスによる感染が非常に問題になっており、当部門においても、これまでに分析装置制御用パソコンがウイルス感染したことがある。そこで、当部門におけるコンピューターウイルスの感染事例と、その対策について報告する。

【感染事例】これまでにウイルス感染した件数は 11 件あり、使用回数が多い装置が感染する危険性が高い。また、同じウイルスが複数の装置から検出されるケースがあった。

【対策】1) 装置メーカーに問い合わせ、可能であればウイルス対策ソフトをインストールする。2) 利用者が USB メモリーをチェックできるように、チェック用パソコンを設置する。3) 当部門の担当職員はウイルスチェック機能付き USB メモリーを使用する。

また、ウイルス感染が起こった場合の対応として、ウイルス対策ソフトをインストールせずに USB メモリーからウイルス駆除を行うことができるウイルス対策ツール (Trend Micro Portable Security) を購入して使用している。これにより、速やかにウイルスを駆除することが可能となり、ウイルス駆除作業に伴う装置の停止時間を短縮することができた。

高エネルギー加速器研究機構による 技術職員シンポジウム

高エネルギー加速器研究機構 山野井 豊

高エネルギー加速器研究機構で主催しているこのシンポジウムは、大学、大学共同利用機関、高等専門学校 of 技術職員に関わる課題に対して、各機関の取り組みの状況、成果などを中心に情報交換を行うことを目的に毎年行われている。

当初の趣旨は、平成 16 年の国立大学等の法人化に対する準備であり、当時、技術業務などのアウトソーシング化が背景にあった。今年で 14 回目の開催を迎え、法人化から 10 年経過し取り巻く状況も大きく変わった。

本発表ではシンポジウムで取り上げたテーマの変遷から、その時々の技術職員、大学、研究所を取り巻く環境の変化を考察するとともに、少子高齢化の下、今後の課題について報告する。

医学系研究科広報と広報系技術職員としての5年間

東北大学大学院 医学系研究科・医学部 広報室 一條 肇

【背景】研究の意義や実績などを広く社会に発信するため、2008年10月に東北大学大学院医学系研究科に広報室が開室された。広報室の技術職員として開室時より5年をむかえたこの機会に、これまでの活動をまとめ、報告する。

【方法】大学広報の重要性は広く認識されているが、職種として十分に確立していない面も多く、今回の報告ではweb記事数、プレスリリースや報道件数の推移、大学院説明会の参加者数推移などのデータを用いて、広報活動の成果として示す事とする。

【結果】

- ・学内広報セミナーの開催やSNSの採用などにより、web記事の掲載件数やリリースの発出数は伸びていることが分かった。
- ・大学院説明会の参加者数は一時落ち込んだが、現在は、回復の傾向も見られた。

【考察】広報室ができたことで、学内情報の収集などもスムーズになり、より発信力が高まったといえるが、専門性が要求されるケースも増えており、今後も企画・運営体制や内容、人員なども見直していく必要があると考える。

東京大学大学院理学系研究科技術部の組織について

東京大学 理学系研究科 技術部 佐伯 喜美子，吉田 英人

東京大学大学院理学系研究科は、専攻と附属施設とからなり、その両方に技術職員が配置されている。平成18年に大学院理学系研究科企画室の下に、新たに共通系、機器分析・実習系、生命科学系の3つの系からなる技術部が組織され、技術職員は全員、技術部に所属している。技術部には、組織及び運営、予算、人事（教員のみ）、研修に関することを審議する技術委員会、技術部に係る行事及び予算を立案し、技術委員会の承認を得て実行する技術職員からなる運営委員会がある。職員評価は各系の系長である技術職員が評価者となり、配置先教員同席のもと技術部として行っている。新規採用については、大学院理学系研究科技術部所属として採用している。運営委員会では、シンポジウムの開催、報告集の発行、学内での技術職員研修の企画と実施などの活動を行っている。また、技術部ではホームページを立ち上げ、シンポジウム案内などの広報活動および技術職員への連絡等を行っている。

今回は、技術部の組織と活動について報告する予定である。

東北大学総合技術部と技術職員の異動について

東北大学 農学研究科 小森 和樹

【目的】東北大学では、平成 21 年 4 月に東北大学総合技術部（以下、総合技術部）が設置された。総合技術部は技術職員の能力向上および適正な配置を実現する事により、東北大学の教育研究に関する技術的支援を行い、研究教育体制の一層の充実を行う事を目的としている。平成 25 年 4 月、実際に異動を体験したので、異動の効果を検討し、報告する。

【方法】

- (1) 部局における情報ネットワークの管理体制という観点から異動の効果を検討する。
- (2) 技術職員個人における異動の効果を検討する。

【結果】部局および技術職員個人に対して、異動は良い影響を与える可能性がある事がわかった。一方で、技術職員の異動制度ははじまったばかりであり、いろいろと検討が必要な事項がある事もわかった。

【考察】部局毎の情報ネットワーク管理体制および、長期案件（システム更新、ユーザ教育等）にて、職員の異動による弊害が発生しないよう、大学全体でマネジメントする体制の構築が必要であると考ええる。

技術職員の組織化と法人化後の変化 —東京大学農学生命科学研究科の事例—

東京大学 農学生命科学研究科 芝野 伸策，水野 直樹，久保田 浩史，市川 健一郎
犬飼 浩，遠藤 麻衣子，高橋 友継，佐々木 潔州，黒岩 真弓

東京大学農学生命科学研究科には技術職員 99 人が在籍し、5 つの附属施設に所属している（2013 年 4 月）。2013 年 4 月に研究科技術部を設置した。それまでは附属施設からの技術職員代表の会議として任意の連絡協議会が 2005 年に発足し、2009 年から研究科規則による技術職員業務運営組織検討委員会になった。本研究科の技術職員配置の特徴の一つは遠隔地施設勤務者が多く、大学本部キャンパス勤務者は 13 人である。技術部の会議等は各附属施設の代表者会議として行っている。技術部の重要な任務は技術技能の向上が挙げられる。技術発表会を毎年開催している。

法人化後の変化は安全衛生、就労管理（出退勤打刻・休暇申請）、評価制度に大きくあった。本研究科のフィールド系の附属施設では安全衛生のうち農薬管理で、適応作物の厳格化等が挙げられる。

☆☆☆☆☆☆ 編集 ☆☆☆☆☆

●基礎生物学研究所 技術課 技術研究会実行委員会

水谷 健、松田 淑美、小林 弘子、三輪 朋樹、田中 幸子
諸岡 直樹、牧野 由美子、内海 秀子、西出 浩世

●生理学研究所 技術課 技術研究会委員会

山口 登、竹島 康行、吉友 美樹、山田 元、石原 博美
高橋 直樹、小原 正裕