



第6回筑波大学技術職員

技術発表会 講演予稿集



2007年3月14日

筑波大学

www.tech.tsukuba.ac.jp



筑波大学

技術発表会

第6回筑波大学技術職員

平成19年3月14日 [水]

9:00—17:00 受付開始 8:30

筑波大学医学地区

口頭発表：臨床講義室 A

ポスターセッション：臨床講堂ロビー

●特別講演

山田信博教授（人間総合科学研究科臨床医学系）

「生活習慣病予防対策としてのメタボリックシンドローム」

*発表終了後、医学食堂にて懇親会を行います。



<http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2006/>

<お問い合わせ> E-mail:2006@tech.tsukuba.ac.jp

Tel:029-853-3382 技術発表会実行委員代表 稲角一高

ご挨拶

第6回筑波大学技術職員
技術発表会実行委員代表
稲月 一高
(生命科学動物資源センター)

平成13年度に当時の第三技術区で産声を上げた筑波大学の技術職員技術発表会は6回目を迎えます。今年度は、医学地区の技術職員が中心となって実行委員会を組織しています。医学地区での開催は、3年前に続き2回目となります。

第1回目の技術発表会は、法人化前に開催されました。当時は、法人化後に我々技術職員を取り巻く環境がどのように変化するか不透明な中での開催でした。はっきりしていたのは、日に日に進歩する技術を前にして技術職員への要求が以前にもまして高まっていたことです。その傾向は、法人化されてから一層強まっています。今後技術職員をとりまく環境は、益々厳しくなっていく事が予想されます。技術職員は、研究教育の現場での業務の中で様々な技術の獲得、成果をあげている事と存じます。技術発表会は、それらを報告、討論するため、そして、技術職員の存在をアピールする機会となるでしょう。更に、お互いの研鑽の場となり我々技術職員のスキルアップに繋がることでしょう。そして、発表会の情報がWEBを通して発信され、学内だけではなく、多くの方々の刺激になれば幸いです。

今回は、口頭発表12件、ポスター発表6件の応募をいただき予稿集を発行するにいたりました。これから3月の発表会当日まで多くの参加者を迎えられるよう着々と準備を進めます。また、技術報告と合本となった報告書(通算27巻目)を発表会当日に発行する予定です。年度末で忙しい時期とは思いますが、発表会へ参加された皆さんの交流が深まる場になればと期待しています。

最後になりましたが、実行委員長をお引き受けいただいた瀧田宏樹副学長、講演予定の山田信博教授、発表者の方々、実行委員の方々、医学地区技術職員、医学支援室職員、関係者の皆さんに感謝いたします。

会場への交通路

つくばエクスプレスご利用の場合

秋葉原駅から、「つくばエクスプレス」に乗車し（快速で45分、区間快速で52分）、終点の"つくば駅"で下車、「筑波大学循環」バス（右回り）に乗り換え（約5分）、"大学病院入口"で下車する。

東京駅から高速バスご利用の場合

東京駅八重洲南口から「筑波大学行」バスに乗車し（乗車時間約70分）、"大学病院"で下車する。「つくばセンター行」を利用した時は、終点で「筑波大学循環」バスに乗り換える。時刻表は http://www.kantetsu.co.jp/bus/highway/highway_time.htm をご覧下さい。

JR常磐線ご利用の場合

ひたち野うしく駅から

東口から「筑波大学中央行」バスで30-40分、"大学病院入口"で下車。駅東口からタクシーで20-25分。

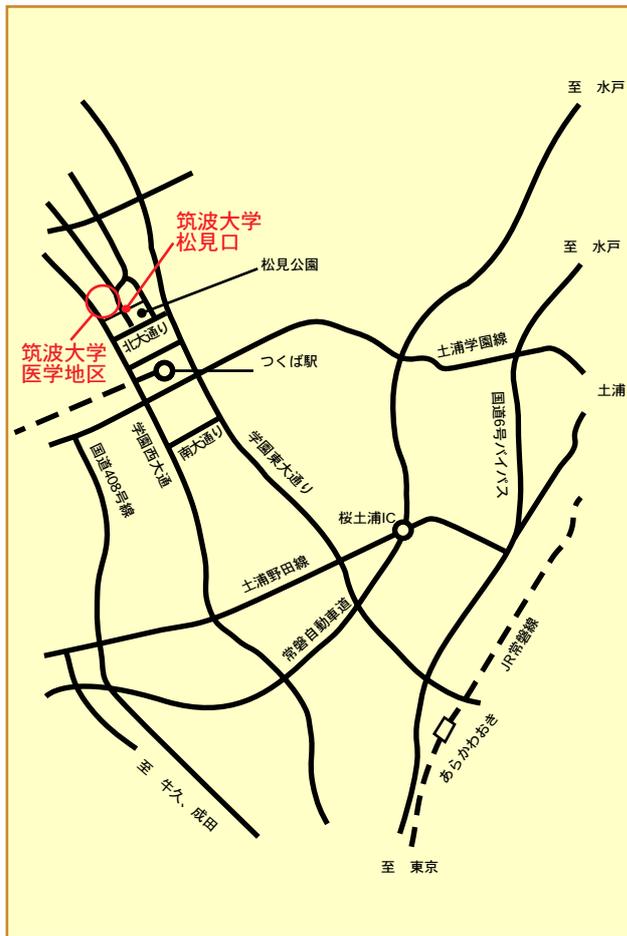
荒川沖駅から

西口から「筑波大学中央行」バスで30-40分、"大学病院入口"下車。駅西口からタクシーで20-25分。

土浦駅から

西口から「筑波大学中央行」バスで25-35分、"大学病院入口"下車。駅西口からタクシーで15-20分。

尚、路線バスをご利用の場合は、土浦駅が便利です。



自動車をご利用の場合

常磐自動車道をご使用

桜土浦 I.C.を降り、"筑波方面"へ左折 → 大角豆交差点右折 → 県道55号線（東大通り）を北に直進 → "筑波大学松見口"に向かって下さい。この間、約10kmです。

国道6号線をご使用

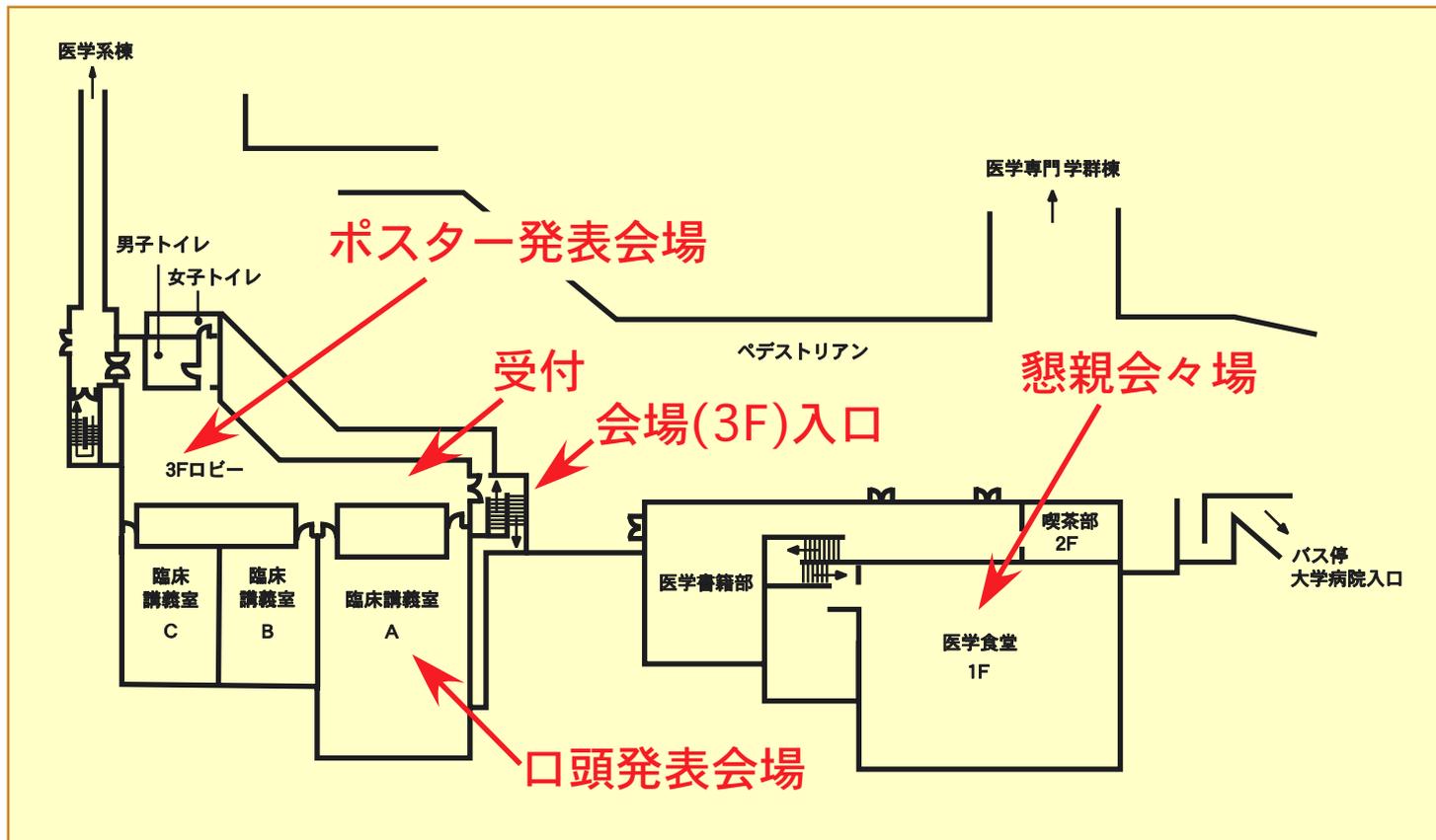
荒川沖から東大通りを北上 → 大角豆交差点を通過（直進） → "筑波大学松見口"に向かう。この間、約10kmです。会場付近の地図は、<http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2006/map/index.html> をご覧下さい。

駐車場

医学地区にはゲートシステムがあり、登録者以外は入構できません。"松見口案内センター"で申請し、指示された駐車場をご利用下さい。



会場のご案内



日時

平成19年 3月14日 (水) 9:00~17:00

会場

筑波大学医学地区

口頭発表：臨床講義室 A

ポスターセッション：臨床講堂ロビー

休息所：臨床講堂ロビー

受付

臨床講堂ロビーにて 8:30 以降随時、参加登録の受付を行います。

懇親会にご参加の方は、会費 3,000円をお支払い下さい。

懇親会

発表終了後、医学食堂にて懇親会を行います。

発表当日、実行委員は黄色いリボンを付けていますので、ご不明な点はお尋ねください。



プログラム

開会式 9:00 ~ 9:15

開会の辞

実行委員代表

稲月 一高

実行委員長挨拶

筑波大学副学長

瀧田 宏樹

口演発表 I

座長：須藤伝悦（人間総合科学等支援室）

9:20- 9:40

献体業務及び解剖実習時の環境改善について

～感染症防止及びホルムアルデヒド対策～ 2

○矢部一徳、瀧谷祐一 人間総合科学等支援室（医学系）

9:40-10:00

赤血球内変性ヘモグロビンの定量分析の試み：

アセチルフェニルヒドラジン処理ヒト赤血球による検討 3

佐藤晶子 人間総合科学等支援室（医学系）

10:00-10:20

多重免疫組織化学染色標本の定量的解析法の開発 4

○秋山佳代、矢部一徳、須藤伝悦 人間総合科学等支援室（医学系）

10:20-10:30

休憩

口演発表 II

座長：西田憲正（研究基盤総合センター）

10:30-10:50

大学実験室の作業環境測定の精度管理の試み

～有機溶剤の固体捕集・ガスクロマトグラフ測定法について～ 5

柏木保人 組織・人事部環境安全管理室

10:50-11:10

水素中のCO選択酸化反応触媒（ K_2CO_3 -Rh/SiO₂）の調製法と

透過型電子顕微鏡観察 6

伊藤伸一 数理工学等支援室（物性・分子工学専攻）

11:10-11:30

水温負荷法による体表温測定の試み 7

鷲野谷秀夫 病院総務部医事課中央診療

口演発表 III

座長：鶴見明（数理工学等支援室）

11:30-11:50

類別式としてのオイラー標数について 8

間宮精一 数理工学等支援室（物性・分子工学専攻）

11:50-12:10

Webmail IMP の日本語化 9

木村博美 研究基盤総合センター（応用加速器部門）

12:10-12:30

Maestro3 クラスタネットワーク用基板の設計 10

小野雅晃 システム情報工学等支援室（装置開発班）

昼休み 12:30 ~ 13:30

ポスターセッション

座長：中島孝（システム情報工学等支援室）

13:30-14:30

- P-1 医学安全管理室の業務とその役割14
 ○櫻井秀子、文随和美、渡邊祐子 人間総合科学等支援室（医学系）
- P-2 ウニの室内飼育系の確立 15
 土屋泰孝 生命環境科学等支援室（下田臨海実験センター）
- P-3 電波実験の工夫と考案 16
 鈴木秀則 システム情報工学等支援室（技術系統括）
- P-4 正面旋盤による大径パイプの両端面加工の工夫17
 内田豊春 研究基盤総合センター（工作部門）
- P-5 精密加工用仮止め接着剤により樹脂薄板を固定しての
 立フライス盤切削加工の試み18
 小林浩三 人間総合科学等支援室（医学系）
- P-6 微弱信号分光に於けるノイズ環境の一例について19
 松山英治 数理物質科学等支援室（物性・分子工学専攻）

特別講演

司会：森田倫子（人間総合科学等支援室）

14:30-15:30

- 生活習慣病予防対策としてのメタボリックシンドローム1
 山田信博 教授（人間総合科学研究科 臨床医学系）

15:30-15:40

休憩

口演発表 IV

座長：内田豊春（研究基盤総合センター）

15:40-16:00

- 木材加工における研磨について11
 田所千明 生命環境科学等支援室（農林工学系）

16:00-16:20

- 装置の監視システムの開発に向けて ～様々な研修を通して～12
 嶋頼子 プラズマ研究センター

16:20-16:40

- 顕微鏡画像の遠隔監視システム ～ガラス包有物の水素分析～13
 大和良広 研究基盤総合センター（応用加速器部門）

退職者講演

司会：鈴木秀則（システム情報工学等支援室）

16:40-16:55

- 教育支援業務一筋に
 森田倫子 人間総合科学等支援室（医学系）

16:55-17:10

- これからの実験動物
 稲月一高 生命科学動物資源センター

閉会式 17:10

閉会の辞

実行委員代表

稲月 一高

懇親会 18:00～19:30

医学食堂（17:30以降、ご自由に利用下さい）

司会：小林浩三（人間総合科学等支援室）

特別講演

生活習慣病予防対策としてのメタボリックシンドローム

山田 信博（人間総合科学研究科 臨床医学系教授）

現代の疾病構造は生活習慣の欧米化（過食、高脂肪食、高単純糖質食、運動不足）と共に著しく変化している。心筋梗塞や脳卒中などの循環器疾患とその背後にある糖尿病の重要性が急速に増加し、国民の健康を障害する大きな要因となっている。メタボリックシンドロームはこのような生活習慣の欧米化を背景に心筋梗塞、脳卒中や糖尿病を起こしやすい病態として、俄かに注目されている。メタボリックシンドロームでは肥満（なかでも動脈硬化をおこしやすい内臓脂肪蓄積型肥満：内臓肥満）とともに高血圧、高血糖、高脂血症（高中性脂肪血症あるいは低HDL コレステロール血症）を重複しやすいことが特徴であり、重複することにより心筋梗塞、脳卒中や糖尿病を生じやすいハイリスク病態となる。

生活習慣病を予防するためのキャンペーンである健康日本 21 の中間評価では、残念なことに運動量の減少や肥満者の増加が指摘されている。そこで、生活習慣病、循環器疾患、糖尿病を予防するための新たな方策として、メタボリックシンドロームに注目した予防対策が提案された。必須項目として内臓肥満の指標であるウェスト径が取り上げられたことにより、簡便にハイリスク者の抽出が可能となっている。医療機関に赴いて採血や血圧測定を実施しなくても、誰でも出来るウェスト径の測定のみによりハイリスク者の1次スクリーニングが可能である。誰しも自分のウェスト径は知っていることでもあり、予防に対する最初の動機付けとして、現在普及しつつある。

ウェスト径から内臓肥満となれば、次に検診や医療機関の受診を通じて高脂血症、高血圧、高血糖の状態を把握してもらうことになる。治療は、原因である生活習慣の改善、肥満の是正が基本的な治療である。適切な指導により全ての因子の改善が期待される。

ご略歴： 東京大学医学部卒業、医学博士（東京大学）、カリフォルニア大学サンフランシスコ校留学、東京大学医学部第三内科助教授、筑波大学大学院人間総合科学研究科教授、日本糖尿病学会リリー賞受賞、日本医師会賞受賞

専門分野： 糖尿病、高脂血症、内分泌、動脈硬化

研究テーマ： 動脈硬化および糖尿病の合併症の成因と治療

趣味： ゴルフ、オペラ鑑賞、野球

献体業務及び解剖実習時の環境改善について

～感染症防止及びホルムアルデヒド対策～

矢部一徳、瀬谷祐一

筑波大学人間総合科学等支援室（医学系）

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

近年シックハウス症候群を代表とする有機化学物質に対する過敏症について社会的問題となっている。この有機化学物質が及ぼす人体への影響についての早急な対策が求められている。

医学歯学における解剖学実習についても、実習に供されるご遺体は、防腐、感染防止のために多くの有機化学物質が使用されてきた。ホルムアルデヒドを主とするこれらの処置液が長年使用されており、実習中のホルムアルデヒド曝露が懸念される。

本学医学専門学群解剖実習のために行っている感染症防止、ホルムアルデヒド対策を献体業務と共に紹介する。

正常解剖と献体

筑波大学など医学系の大学には正常、病理、法医の3つの解剖がある。これらで行われる解剖時には感染防止、防腐処置、標本保管のためにホルムアルデヒドが使用されている。

ホルムアルデヒドは人に対して発ガン性の物質とされており、また、シックハウス症候群に代表されるアレルギー症状、化学物質過敏症を引き起こすことが報告されている。

正常解剖は、医師・歯科医師になるため、医学歯学の学生が正常な人体の構造を十分に理解するために行う解剖で、実習に供されるご遺体はすべて献体によって成り立っている。献体とは、自分の死後、遺体を医学教育・研究のために無条件・無報酬で提供することを生前から約束し、実行することである。筑波大学の場合このような篤志家団体を「筑波大学白菊会」と言い、現在 100%筑波大学白菊会からのご遺体提供を受けている。

これらの実習に使用されるご遺体は、最初に防腐処置が行われ、保管し、実習期間に学生が解剖を行う。作業者はもちろん学生、教員も病原体感染、ホルムアルデヒド曝露の危険性がある。解剖実習では学生に対してホルムアルデヒドの防腐・保存効果及び有害性、防護方法、廃棄方法について十分な説明と理解が必要であり、曝露対策もおこなわなければならない。

感染症防止

ご遺体の防腐処置は動脈からホルムアルデヒドを主とする液で灌流固定する。処置の最中は作業従事者が最も感染の危険があるため、バイオハザード対策用解剖台（白井松器械）を遺体処置室に設置した。この装置は、遺体から発する骨粉等のエアロゾルなどが舞い上がり、浮遊することを制御するため、給気を天井面より解剖台にダウンフローし、均一のエアーの流れが得られるものである。解剖台側面からエアーを吸引することにより遺体を囲むエアーカーテンが作られる。吸引されたエアーは屋外に設置された排気清浄措置を通して室外に排気される。灌流固定後に急速遺体防腐処理装置（カトマン）の中に遺体を2週間浸漬させ、全身の固定を完全に行う。この装置は固定液を37度に加温し遺体表面から浸透固定させるものであり、実習中の固定不良による病原体の感染を防ぐ。

ホルムアルデヒド対策

本学解剖実習室でのホルムアルデヒド対策として、これまでの室内強制排気に加えて、光触媒環境浄化装置 SSC-50E（盛和工業）を新たに8台実習室に設置した。この装置は光触媒セラミックフィルターと強力な紫外線で、効率的に光触媒分解を行う。光触媒フィルターは細菌やウイルスにも有効であり、二次感染等を防止し、有機化合物のエチレン、ホルムアルデヒド、エーテル、アンモニア等も分解する。室内空気循環型であるため特別の設置作業も必要としなかった。

赤血球内変性ヘモグロビンの定量分析の試み：

アセチルフェニルヒドラジン処理ヒト赤血球による検討

佐藤晶子

筑波大学人間総合科学等支援室（医学系）

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

赤血球には生体内で酸素と二酸化炭素の運搬を担うヘモグロビンが含まれており、そのヘモグロビン濃度測定については、シアンメトヘモグロビン法が国際標準法として用いられている。ヘモグロビンの変性については、通常、溶血液による電気泳動やカラムクロマトグラフィーによる測定あるいは超生体染色による赤血球内の Heinz 小体の有無により変性ヘモグロビンの証明が行われているが、個々の赤血球内の変性ヘモグロビンの定量に関してはあまり検討がされていないと思われる。

以前、不安定ヘモグロビン症において体内循環中のヘモグロビン変性の蓄積にともない赤血球の自然蛍光の緑色蛍光の増強を経験し、赤血球のフローサイトメトリー（FCM）による測定と蛍光顕微鏡による観察について報告を行った。今回、その経験を応用して FCM による自家蛍光の緑色蛍光による分析で、赤血球内の変性ヘモグロビンの定量分析を試み、考案した方法が新しい測定法になるか否かを検討した。

アセチルフェニルヒドラジン（APH）は、赤血球内のヘモグロビンの酸化的障害を誘発し、また APH による赤血球の影響は、血液のヘマトクリット（Ht）値が低いほど強いことが超生体染色による観察で知られている。今回、ヘモグロビン異常症は稀な疾患であるため、自己血漿を添加して Ht 値の低下検体（健常人末梢血 Ht=25%、17%）を作成してヘモグロビン異常症の血液の代りとし、Ht=45%の健常人末梢血（コントロール）と比較検討した。APH 試薬による反応を 37°C、6 時間まで行い、FCM による測定（Ex488nm, Em530±15nm）と超生体染色（ニューメチレン青染色）の経時的観察を行った。

FCM の測定では、APH 反応時間に伴い赤血球の自然蛍光の緑色蛍光は、直線的増加を認めた。APH 反応の対照として生食に浮遊させた赤血球については、自然蛍光の変化は認められなかった。また、健常人末梢血（Ht=45%）に比較し、Ht 値が低い血液ほど自然蛍光の強度は高値を示した。Ht=45%の血液に比較した場合、Ht=25%検体は 1.28 倍、Ht=17%検体は 1.41 倍の蛍光強度を示した。超生体染色では反応時間に伴い赤血球内の Heinz 小体数の増加を認めたが、Heinz 小体は必ずしも同じ大きさではなく大小不同があり、Heinz 小体の数による判定は、不安定ヘモグロビン症の半定量法としては優れていると思われるが、赤血球内の変性ヘモグロビン量を適切に評価することは難しいと推察された。

今回の FCM による赤血球の自然蛍光の緑色蛍光測定は、脱ヘムに起因した赤血球内のヘモグロビン変性を捉えていると推察され、ヘモグロビン変性の 1 つの定量分析法として活用可能と思われた。特異性に関しては今後検討していきたい。

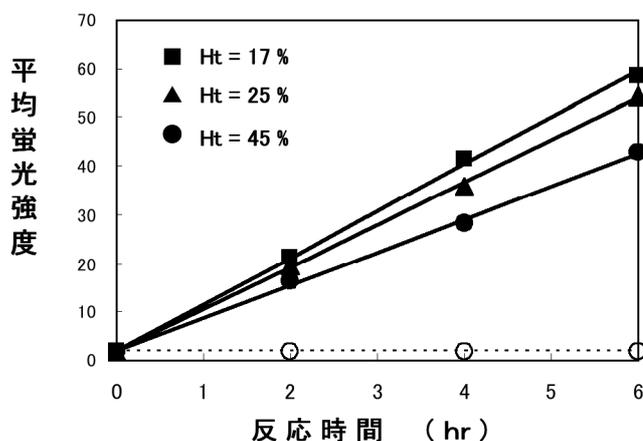


図 1. APH 反応における健常人赤血球の Ht 値の違いによる FCM 測定の緑色蛍光値の比較
(波線：生食液コントロール)

多重免疫組織化学染色標本の定量的解析法の開発

秋山佳代、矢部一徳、須藤伝悦

筑波大学人間総合科学等支援室（医学系）

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

抗原抗体反応を利用し組織切片上で反応させる免疫組織化学染色は、組織内の化学物質の分布を詳細に、しかも正確に識別することができる。私共は、蛍光免疫組織化学的に染色した切片の全領域における蛍光強度分布を細胞レベルで定量し画像化する Brain Mapping Analyzer を開発した^[1]。この装置は、落射蛍光顕微鏡の光路にピンホールを挿入して切片の微小な領域だけを照射し、そこから発せられる光を光電子増倍管で測定する。さらに、切片を載せた電動ステージを、コンピューター制御の下で X 及び Y 方向に移動させて、切片全面をスキャンしながら蛍光強度分布を分析する。今回、この装置を用いて同一切片上に複雑に混在する複数の化学物質の分布を同時に定量し、それらを相関的に解析する世界で初めての方法を開発した^[2,3]。

ラット脳の同一切片を 3 種類の蛋白質の抗体で三重染色し、Brain Mapping Analyzer を用いて夫々の物質の分布を定量的に比較解析した例を報告する。ドーパミンの合成系を律速段階で調節するタイロシン水酸化酵素 (TH)、カルシウム/カルモジュリン依存性プロテインキナーゼ II (CaMKII)、及びカルモジュリン (CaM) について解析し、先に報告した CaM 依存性のドーパミン合成メカニズム^[4,5]を組織化学的に確認した。各物質の分布は脳内で異なっていたが、線条体外側部、側坐核及び嗅結節において、共に高いレベルで混在していた (図 1)。このことは、脳内で極めて重要な役割を持つ神経伝達物質であるドーパミンの合成が、線条体などの領域において CaM 及び CaMKII を介してカルシウムによって調節されることを示唆している^[2]。

これまで同一切片上での複数の物質の分布を調べるのに、各物質を夫々異なる蛍光物質で標識し、定性的に観察する方法はあったが、それらを定量するのに良い方法がなかった。今回、多重免疫組織化学染色の前後に蛍光強度を測定し、精密にその差を求めることにより、各物質の分布を定量的に解析することに成功した。詳細な実験方法と結果は、技術発表会と報告書で述べる。本法は、様々な疾病等を研究していく上で有効な手段になると考えられる。

参考文献

- [1] D. Sutoo, K. Akiyama, K. Yabe, *J. Neurosci. Methods* **85** (1998) 161-173.
- [2] D. Sutoo, K. Akiyama, K. Yabe, *Brain Res.* **933** (2002) 1-11.
- [3] D. Sutoo, K. Akiyama, K. Yabe, *J. Neurosci. Methods* **118** (2002) 41-50.
- [4] D. Sutoo, K. Akiyama, *Brain Res. Rev.* **25** (1997) 1-26.
- [5] D. Sutoo, K. Akiyama, *Neurobiol. Dis.* **13** (2003) 1-14.

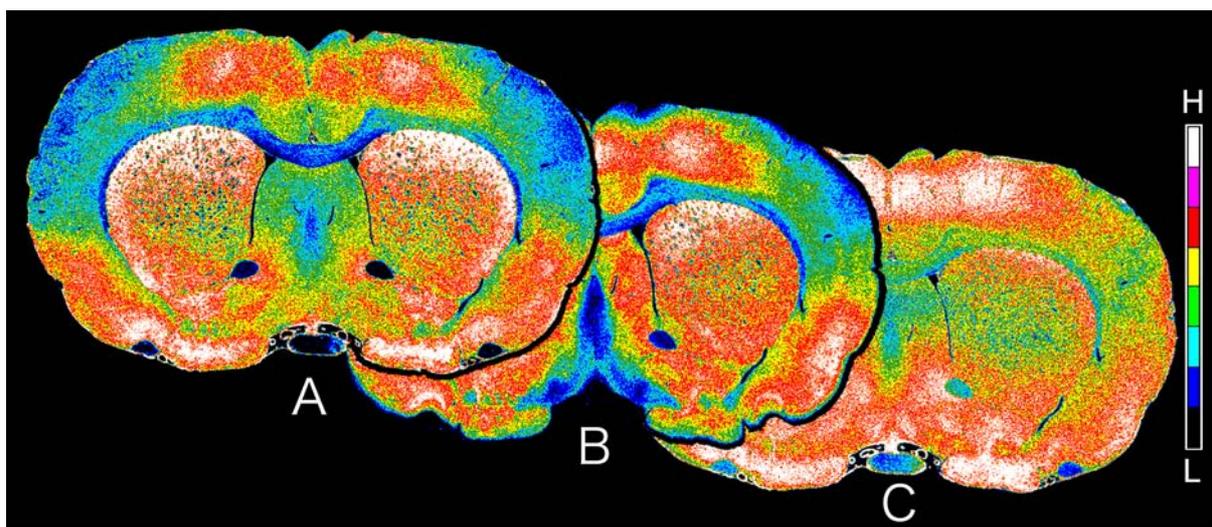


図 1. ラット脳の多重免疫組織化学染色標本における各神経化学物質の定量的分布図
染色した切片を Brain Mapping Analyzer によって 20 μm 間隔で約 25 万領域に分割して測光した。
TH (A)、CaMKII (B) 及び CaM (C) のラット脳内分布を示している。(Brain Res. 933 (2002) 1-11)

大学実験室の作業環境測定の精度管理の試み

～有機溶剤の固体捕集・ガスクロマトグラフ測定法について～

柏木保人

筑波大学組織・人事部 環境安全管理室

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

1. まえがき

平成 16 年度国立大学法人化に伴い労働安全衛生法の適用を受け、有機溶剤（第一種、第二種）を日常的に、または定期的に取り扱う実験室には、有機溶剤中毒予防規則に基づき、局所排気装置、プッシュプル換気装置、又は密閉装置の設置、六ヶ月に一度の作業環境測定、その他が義務づけられている。

作業環境測定とは、労働安全衛生法第 65 条第 1 項の規定により、作業環境気中の有害物質濃度を測定して、作業環境の良否を判断する指標として定められた管理濃度を基準として、単位作業場所ごとの作業環境の良否を第一管理区分（現状維持に努める）、第二管理区分（直ちに、要改善）、第三管理区分（施設・設備の改善、作業方法の改善、健康診断の実施、改善の確認）のいずれかに決定して作業環境を評価する作業である。そこで、学内の作業環境測定実施のために検討した精度管理の試み、具体的には市販されていない混合有機溶剤標準ガスの調製法の検討、調製した標準ガスを用いた測定手順の検討、測定精度の確認の結果、有機溶剤の取扱の影響、作業環境測定法の概要説明などを発表する。

2. 実験方法

2-1 試薬及び装置

活性炭吸着管：柴田科学製標準活性炭管。ガスクロマトグラフ：ジーエルサイエンス製 GC-4000 ガスクロマトグラフ (FID)、① 液相 PEG20M 10%, 2m×3 φ ガラスカラム, Chromosorb W (AW-DMCS, 60/80)、② G-100 カラム (液相 OV-1, 膜厚 2.0 μm, 40m×1.2 φ) に同社製オートインジェクター (ASI-240) を用いて測定試料を所定量注入した。ミニポンプ：柴田科学製 MP-Σ30 を用いた。ガスバック：5L のテドラーバックを使用した。湿式ガスメーター：シナガワ製 W-NK-0.5A (ドラム容量 0.5L)。エアープンプ：ジャーレルアッシュ製水銀還元気化原子吸光用。試薬はすべて特級品を用いた。

2-2 保持時間の確認

本学で取り扱われている第一、二種有機溶剤 (18 物質) と特定化学物質のベンゼンの保持時間を各液相のカラムを用いて求めて、各物質の分離の状況を確認した。

2-3 有機溶剤の作業環境測定操作

活性炭管を通して所定量の作業環境中の空気を 10 分間ミニポンプで吸引して有機溶剤を吸着捕集する。活性炭管を割って活性炭を取り出して 5ml バイアル瓶に入れる。二硫化炭素 2.0ml を入れてテフロン膜セプタム付きのキャップをしてシェーカーで 2 時間振り混ぜ、有機溶剤を溶離する。溶離液を 1ml バイアル瓶に移し、オートインジェクターで 1.0 μl を FID-ガスクロマトグラフ測定に供する。

2-4 希釈用清浄空気の調製

エアープンプで約 0.2L/分の空気を湿式ガスメーターで計量しながら、シリカゲル乾燥管、活性炭管を通して清浄化してから、5L ガスバックに所定量の希釈用清浄空気を入れる。

2-5 混合有機溶剤標準ガスの調製操作

氷浴に浸けたミゼットインピンジャーの分岐管のガス入り口の内管に、所定量の各有機溶剤をマイクロシリンジに入れてから、出口側はガラス管、テフロン管で空のガスバックに連結する。入り口側からは約 0.2L/分で清浄空気を 2-4 の操作と同様に送気してから、ミゼットインピンジャーを 80℃の湯浴に浸ける。ミゼットインピンジャー内の各有機溶剤を蒸発させながら所定量の空気を送気して、混合有機溶剤標準ガスを調製する。次に室温に静置してから所定量の混合標準ガスをガスタイトシリンジで分取し、別の希釈用清浄空気の入ったガスバックに注入口から入れて希釈して用いる。

3. 結果

最初に、高濃度の混合有機溶剤標準ガスを用いて活性炭管の破過の程度を確認した。実測する実験室に対応する二種の混合標準ガス I (クロロホルム、トルエン)、混合標準ガス II (ヘキサン、アセトン、酢酸エチル、ジクロロメタン、クロロホルム) を調製して測定の精度を確認した。

水素中の CO 選択酸化反応触媒 (K_2CO_3 -Rh/SiO₂) の調製法と

透過型電子顕微鏡観察

伊藤伸一

筑波大学数理物質科学等支援室 (物性・分子工学専攻)

〒305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

地球温暖化対策のひとつとして、燃料電池の普及が進められている。自動車などの移動体へ搭載するものとしては、固体高分子形燃料電池がその始動性や軽量さから適している。燃料となる水素は、式 (1) で示したメタノールの水蒸気改質反応などにより生成される。しかし、メタノールの一部は式 (2) で示した分解が起こり CO を生成する。



燃料電池の電極に使用される白金(Pt)は CO を強く吸着するため、燃料水素ガス中に CO が存在すると発電性能が低下してしまう。CO 濃度の許容範囲はおよそ 10 ppm 以下であるため、改質ガス中の CO を酸化除去する必要がある。しかし、水素過剰雰囲気での CO 酸化反応は、水素が優先的に酸化してしまうことから非常に難しい。そこで、CO 酸化に選択的な触媒が必要である。

本研究では SiO₂ 担持 Rh 触媒 (Rh/SiO₂) にカリウムなどのアルカリを添加した K₂CO₃-Rh/SiO₂ 触媒を用いることで、水素過剰雰囲気中の微量 CO を 130°C という低温でほぼ完全に酸化除去する触媒を開発してきた^[1-3]。詳しい反応条件は、報告書に記載するが、同じ条件で比較するとアルカリを添加していない Rh/SiO₂ 触媒では、CO の除去率 (転化率) は 85 % 程度であり、さらに反応温度を上げても転化率の向上はなかった。

このように高活性な K₂CO₃-Rh/SiO₂ 触媒を調製する際に、アルカリをどの段階で添加するかが重要であることがわかってきた。最も高活性な触媒は、SiO₂ 担体に Rh(NO₃)₃ 溶液を含浸し、乾燥後に K₂CO₃ 溶液を含浸 (K/Rh = 3) したものであった (逐次含浸)。反応に用いる触媒は、前処理として 500°C 焼成の後、500°C 還元処理を行う。図 1 に還元後の触媒の透過型電子顕微鏡写真を示した。アルカリを添加していない Rh/SiO₂ 触媒は (a) に示したように、5 ~ 10 nm 程度の Rh 粒子が確認できた。これらの Rh 粒子は比較的大きく、低分散でありまた、粒子径分布も大きい。一方、(b) に示したように逐次含浸によりアルカリ (カリウム) を添加した K₂CO₃-Rh/SiO₂ 触媒は、きわめて特異的な構造を持っていることがわかった。Rh 粒子径は 2 nm 程度と小さく均一で、高分散である。また、これらの Rh 微粒子が寄り集まった集合体を形成している (図 1 (b) 中央)。しかも、それぞれの Rh 微粒子は、密集しているにもかかわらず、互いに離れて存在している。これを、“Fish-egg” 構造と呼んでいる^[3]。さらに、キャラクターゼーションの結果から、Rh 微粒子とアルカリが強く相互作用していることがわかった。この触媒が水素中の CO 選択酸化反応に高活性であることから、Rh とアルカリ (カリウム) との相互作用が CO の選択酸化反応に深く関与していることがわかった。

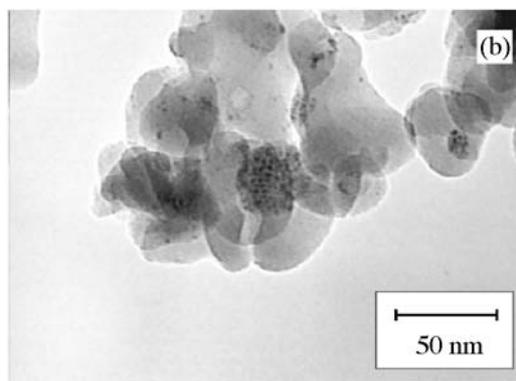
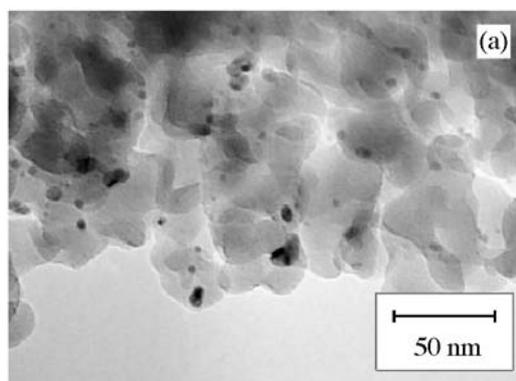


図 1. 触媒の透過型電子顕微鏡写真 (a): Rh/SiO₂, (b): K₂CO₃-Rh/SiO₂. いずれも 500°C 還元後。

[1] H. Tanaka et al., *Catal. Commun.*, **4** (2003) 1.

[2] H. Tanaka et al., *Appl. Catal.*, **A**: **250** (2003) 255.

[3] S. Ito et al., *Appl. Catal.*, **A**: **273** (2004) 295.

水温負荷法による体表温測定の試み

鷲野谷秀夫

筑波大学病院総務部医事課中央診療

〒305-8576 茨城県つくば市天久保 2-1-1

概要

体表温を測定できるサーモグラフィーは、医療分野等で多く利用されている。しかし、測定の際の状況で、皮膚温は大きく変化し、正確な測定をすることができなかった。そこで、より正確な測定を可能にするため、実験を行った結果、有用な成果が得られたので報告する。

1. はじめに

サーモグラフィーは、人体や動物などから放出される赤外線を計測し、温度として表示する機器である。そのサーモグラフィーは、乳癌等の診断に利用されたり、多くの病変の記録に利用されている。しかし、測定の際における部屋の状態や、測定までの患者の行動などで、大きく変化することがわかった。そこで、体表温測定における環境条件の一定化を目的として、基礎的実験を行った結果を報告する。

2. 方法

測定実験には、日本電気三栄のサーモトレーサ 6T67 を使用した。恒温装置として水槽を作成して、測定部位に負荷を与えて、測定実験を行った。

3. 結果

サーモグラフィーの測定値は、測定する環境や測定方法で大きく変化することがわかった。そのため、正確な体表温測定には、恒温恒湿室が必要であるが、この施設を備えるには、たいへん大規模となるため困難である。今回の実験では、通常の部屋で使用できる簡易な恒温装置を作成して、測定部位に保温や冷却等の負荷を与えて実験を行った。その結果、ほぼ適正な測定結果を示し、有用なデータを得ることができた。

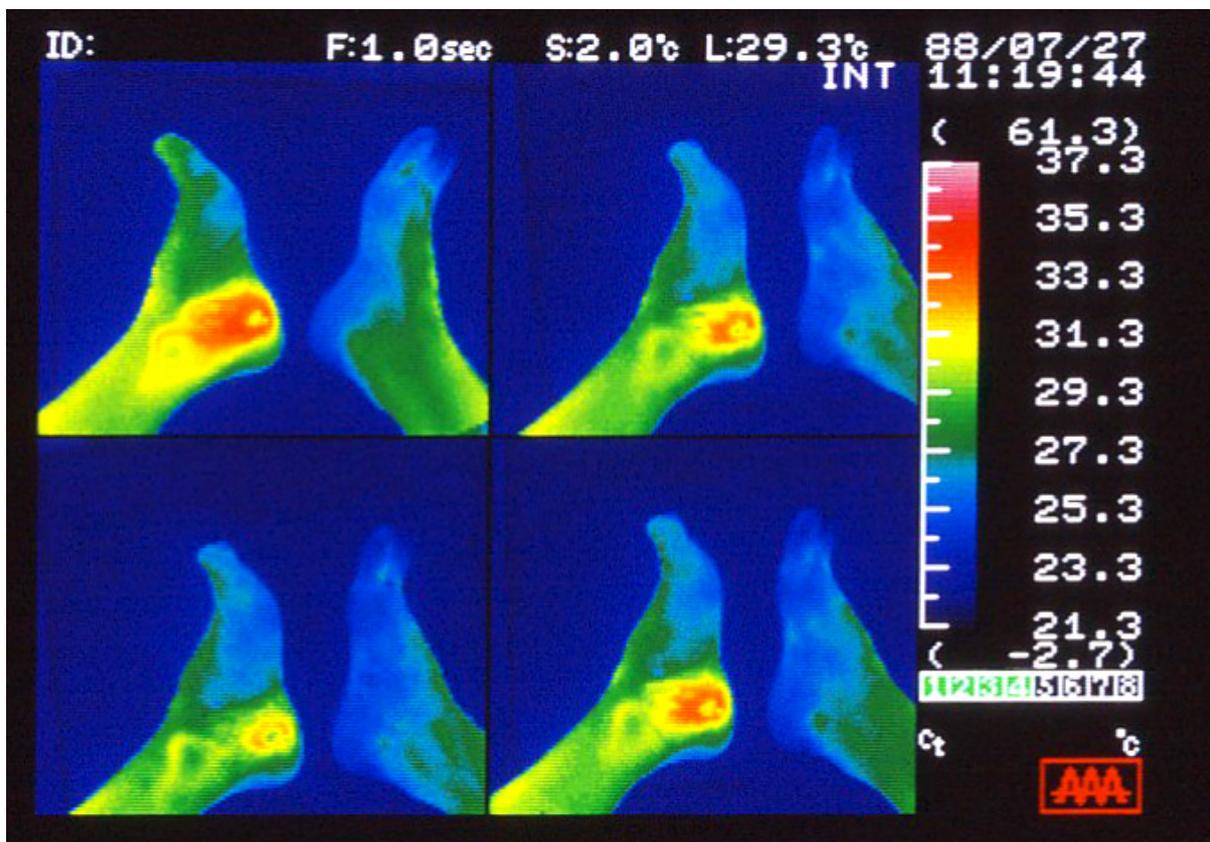


図1. 25°Cの水温負荷による皮膚温上昇を示すサーモグラフィー画像

類別式としてのオイラー標数について

間宮精一

筑波大学数理物質科学等支援室（物性・分子工学専攻）

〒305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

大学における社会貢献事業として中学生を対象にした夏休み自由研究お助け隊は、近隣の子供たちの好評を博している。上記の課題は、代数幾何学モデルを作成し実験的に試みたものであったが、子供たちは喜んでパズルに答えていたので、よく受け入れられたようである。

この代数幾何学モデルについて報告する。

私たちは、中学校で図形の合同と相似について学習した。日常生活において前者は紙幣のように全く同じものと、後者は獲物が遠くから近づいてくる時、同一の物であると認識することに対応している。

更に、これから示すことは、図形の構造的な違いだけに重点を置いた類別についてである。具体的には顔の表情が刻々と変化していても、同一人物であると認識することに対応している。

オイラー標数 $\chi(\mathbf{R}) = (\text{頂点の数}) - (\text{辺の数}) + (\text{面の数})$ を使うと、比較的簡単にある特徴を持つ図形の類別が出来る。例えば、2次元凸多角形の場合、オイラー標数 $\chi(\mathbf{R}) = 1$ となる、そして3次元凸多面体の場合、オイラー標数 $\chi(\mathbf{R}) = 2$ となる。このように、具体的に図形の頂点、辺、面の数を式に代入するだけで不変的な量が得られる (図1)。

このような解り易い形態で不変量と類についての関係が見られることは稀なことである。

この事実はオイラーにより発見された。そして、ポアンカレが群の理論を導入し、オイラー標数は n 次元まで拡張されオイラー-ポアンカレの公式として表された。これがホモロジー論と呼ばれているものである。ここでホモロジー論について簡単に述べると、ある図形の面、辺、頂点それぞれ別々に数式化し、面と辺、辺と頂点それぞれの間に境界 (変換) を定義する (図2)。この定義により面の境界が辺の集合に対応され、辺の境界が頂点の集合に対応され、更に両者の関係が明らかになる。

そして、それぞれの群について適切な演算を行えば有効な利用が出来る。

全体を大きく俯瞰 (ふかん) すれば、定義が厳格でなく緩くなればなるほど図形の仲間が増えることが分かる。

ここでは、群の知識を使わず、初等数学でオイラー標数 (3次元凸多面体) について証明し、球に対しても成立することを示す。シュタイナーの証明などいろいろな方法があるが、ここではルジャンドルの証明を用いる。

このホモロジー論の応用として、半導体の回路設計、ホモロジー解析 (ホモロジーモデリングにより立体構造が知られていない蛋白質の構造を予測できる)、ホモロジー検索、ホモロジー類を計算することによって物体の形状の特徴を掴むこと等が出来る。

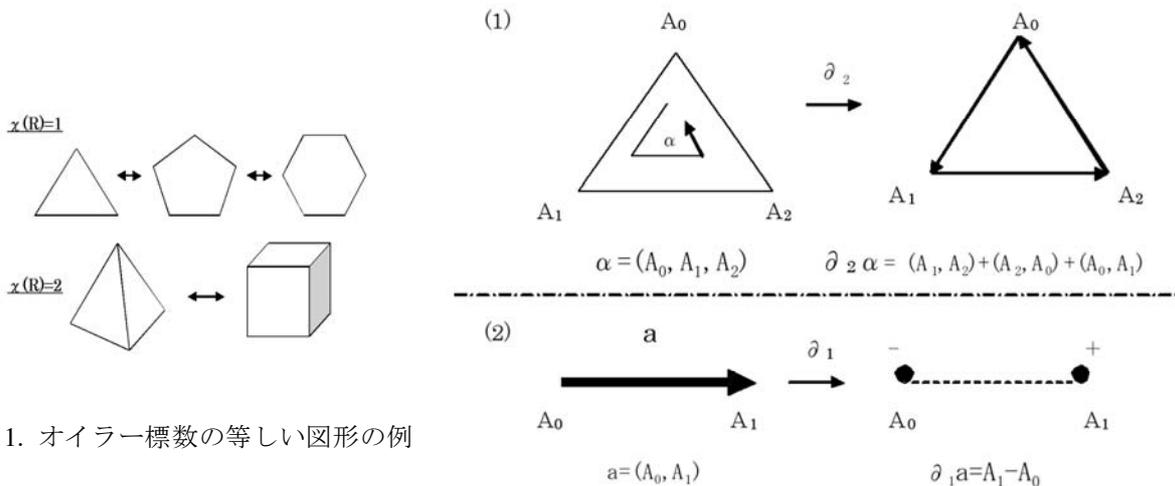


図1. オイラー標数の等しい図形の例

図2. 境界 (変換)

- (1) 方向付けられた面 α から方向付けられた辺 $\partial_2 \alpha$ への変換
- (2) 方向付けられた辺 a から方向付けられた頂点 $\partial_1 a$ への変換

Webmail IMP の日本語化

木村博美

筑波大学研究基盤総合センター（応用加速器部門）

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

IMP は horde.org がオープンソースで開発している web アプリケーションの一つです。私は 2001 年頃に自分自身が学外から学内のメールサーバーにアクセスする必要から IMP version 2 を導入しました。この時、IMP は別の人によって既に日本語化はされていましたが、その後はほとんど更新されなくなってしまったため、勉強を兼ねて、自分で日本語化の作業を始めました。IMP は PHP で書かれていますが、当時は perl で書かれた webmail がほとんどでした。

IMP version 3 の作業は 2003 年から始めましたが、メッセージの処理に gettext が使用されるようになったので、一度翻訳してしまえば、その後の手間はかなり少なくなりました。具体的な日本語化の作業内容は、以下のようになります。

- ◆ メッセージの翻訳
- ◆ 日本語メールへの対応
- ◆ ブラウザへの対応

IMP version 3 当時のブラウザは unicode 対応が遅れていたために、文字コードを固定して表示する方法を採用していました。そのため、言語に日本語を選択すると、英語以外の海外からのメールは文字化けしてしまいました。

2006 年に出た IMP version 4.1 で unicode 対応になり、日本語以外のメールも正しく表示されるようになりましたが、問題も起きました。また、メール以外にもアドレス帳、予定表、メモなどのアプリケーションとの連携も強化されたので、それらの日本語化作業もするようになりました。

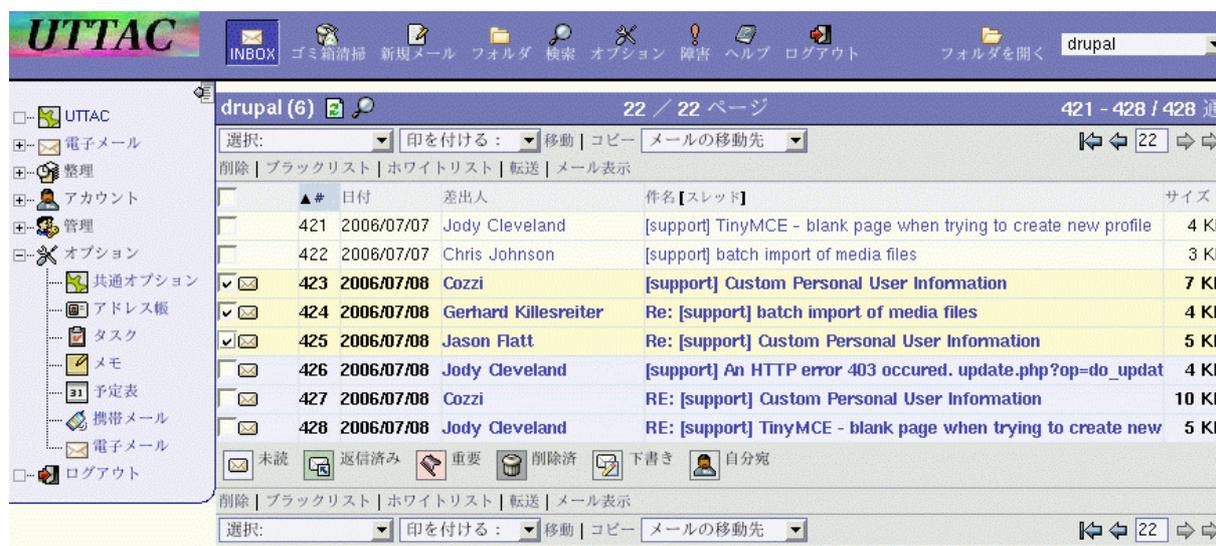


図 1. IMP でメールフォルダーを開いた画面

Maestro3 クラスタネットワーク用基板の設計

小野雅晃

筑波大学システム情報工学等支援室（装置開発班）

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

Maestro3 クラスタネットワークはネットワークインターフェース(NI)とスイッチボックス(SB)の 2 つの基板で構成されている。NI はパーソナルコンピュータ(PC)の PCI-X バスに挿入して使用する基板である。NI は片方向 6.4Gbps の LVDS で SB の 1 つのポートに接続される。SB は最大 7 個の NI と LVDS で接続することができる。SB は NI から送られた通信パケットをルーティングする基板である。2 つの基板はクラスタコンピューティングに使用され、PC で計算したデータなどを他の PC に高速に伝送することが出来る。

NI 基板、SB 基板共に FR-4 ガラスエポキシの 10 層基板で、全層 $50\Omega \pm 10\%$ にインピーダンスコントロールされている。基板の部品の選定、回路設計は研究室で行い、基板のパターン設計、伝送線路シミュレーション、基板作成、部品実装は業者に依頼した。今回の報告では Maestro3 クラスタネットワーク用 NI 基板および SB 基板の構成を説明する。更に Maestro3 の 2 つの基板の部品選定、回路設計や伝送線路シミュレーションによるデータバスの伝送波形の改善方法について報告する。NI 基板の写真を図 1 に示す。SB 基板の写真を図 2 に示す。



図 1. NI 基板

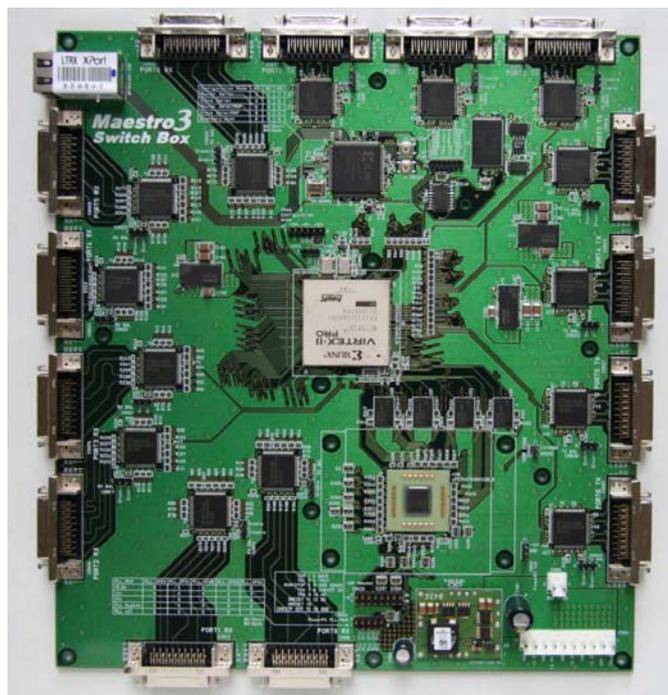


図 2. SB 基板

木材加工における研磨について

田所千明

筑波大学生命環境科学等支援室（農林工学系）

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

大量生産を目的としない人の手による加工では、備わった能力（体力・知力）全てが投入され個性のある製作が行われる。対象物と直接関わりその性質をつかみ、理解し、過去の経験を加味しながら、加工状態に合わせて自身の動きを決めている。木材加工では工程ごとに異なった研磨作業があり、その良否が後の工程に影響を及ぼしている。それぞれの研磨技術についてはよく知られているが、今回は被削材と研磨材の関係およびその効果の詳細について述べる。

砥石による刃物研磨は、刃物を研磨しながら砥石も研磨される。砥石面は凹状態になり、刃物面は凸状になってしまう。その対処法として図1に示す鉋の裏刃研磨に見られるように、あらかじめ砥石面をわずかに凸状にして研磨を行うと研磨された裏刃はわずかな凹状になり、押さえ棒により鉋身と隙間無く密着する。裏刃は先割れを防止し平滑に切削するためのもので、鉋身との接触箇所に隙間が生じると木屑が詰まり切削不良をおこす。このように研磨材表面を所定の形状にして研磨を行うことにより希望の刃面を得ることが可能である。写真1は鉋削りおよび研磨粒度の違いにより研磨されたヒノキ材表面の電子顕微鏡（SEM）写真である。鉋削りにより道管の形がはっきりした材面が徐々に細かい粒子により整えられ塗装に適した状態となる。一般に家具塗装は粒度#320で行われるが、漆工芸では#600までの研磨が行われ、より木理が鮮明になり、摺り漆によってその効果が際立つ（写真2）。

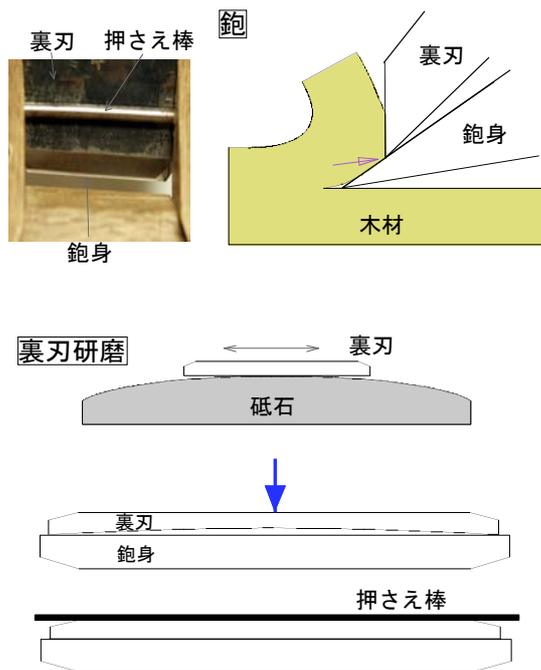


図1. 刃物と砥石面形状との関係

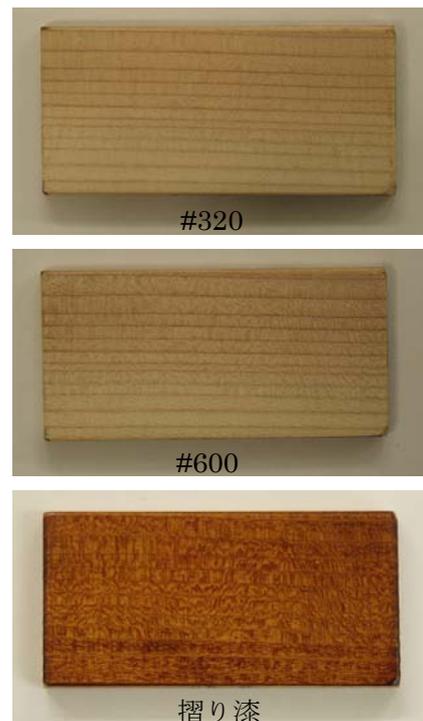
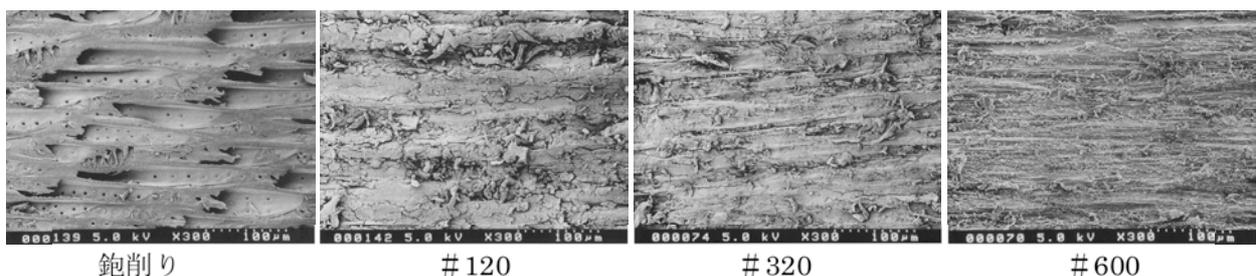


写真2. 研磨面と摺り漆（スギ）



鉋削り

#120

#320

#600

写真1. 研磨面（ヒノキ）

装置の監視システムの開発に向けて

～様々な研修を通して～

嶋頼子

筑波大学研究事業部研究事業課（プラズマ研究センター）

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

最近、プラズマ研究センターではプラズマパラメータの急激な進展に伴い、制御装置側のオンラインでの監視と、そのデータの蓄積が大きな課題となってきた。本年、今までに受けた研修の結果を用いて装置の監視システムを提案したので報告する。

プラズマ研究センターの実験では実験状況がデータベースサーバに保存されており、このデータベースの活用を目的に核融合科学研究所での研修を受けた。それをきっかけに、学内外の研修を積極的に受けるようにしてきた。これらの研修の成果を活かし、装置の監視システムを提案した。装置の監視システムを図1に示す。このシステムはワンチップマイコンである PIC (peripheral Interface Controller) と Xport で構成され、パーソナルコンピュータ上のブラウザにて装置の状況を監視できるものである。昨年度の分子科学研究所での技術研究会で PIC と Xport を用いた装置の監視システムを知り、報告書を頼りに実験を重ねた。失敗が続いていたが、10月に受けた高エネルギー加速器研究機構での研修で PIC の動作の仕組みを学び、取り込みまで行えるようになった。今までの研修を活かし、整流器棟にある装置のモニターのために、整流器棟と実験棟を光ファイバでつなぎ、PIC と Xport で監視し、データをデータベースに残すシステムを提案した。このシステムはまだ出来上がっていないが、来年度の稼働を目指している。

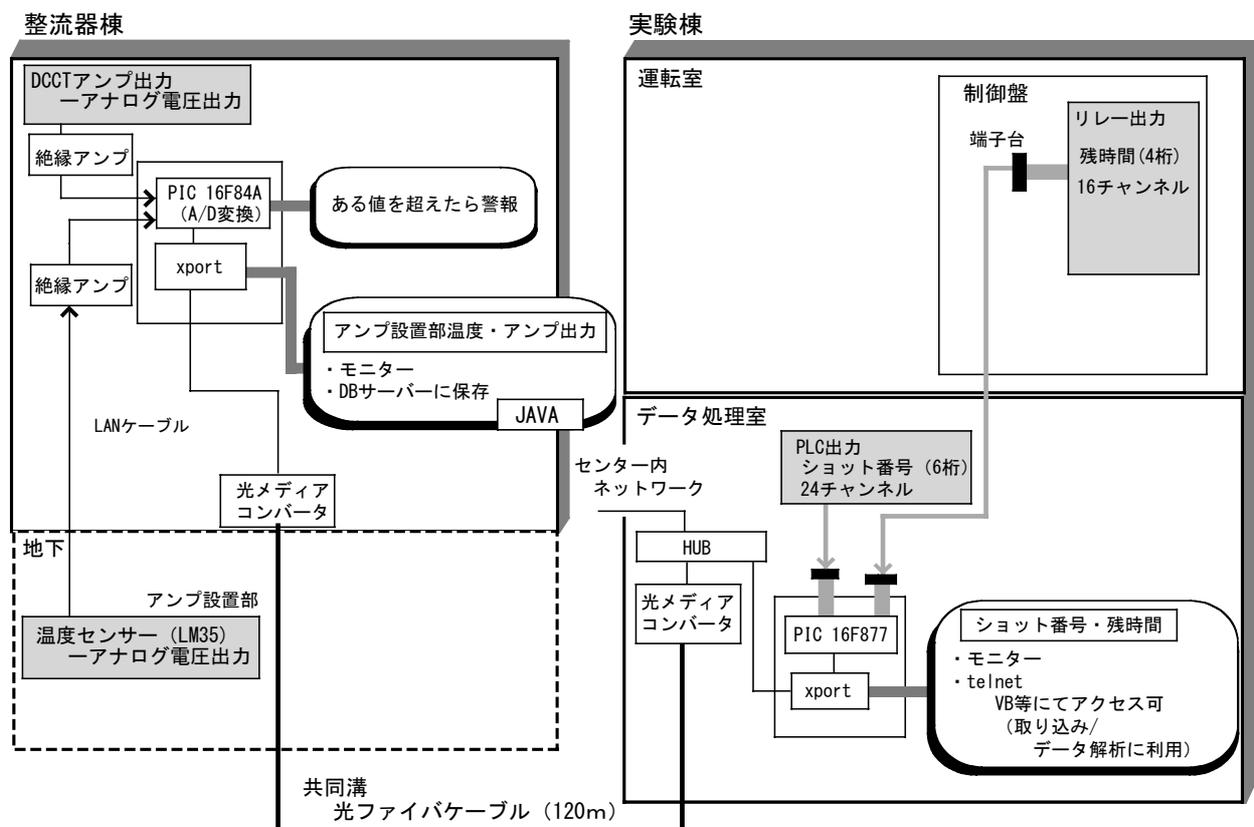


図1. 装置の監視システム図

顕微鏡画像の遠隔監視システム ～ガラス包有物の水素分析～

大和良広

筑波大学研究基盤総合センター（応用加速器部門）

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

応用加速器部門では、マイクロビームによる岩石中のガラス包有物の水素濃度分析を行っている（図 1）。第 2 回筑波大学技術職員技術発表会に於いて「地球科学試料中の水素分析のためのマイクロビーム制御システム及び照射試料駆動制御システムの開発¹」というタイトルで発表したシステムの改良・改善を行った。

これまで、ガラス包有物の観察やマイクロビームの形成のためのモニターは、アナログの CCD カメラを顕微鏡に接続し（図 2）、BNC ケーブルで測定室から計測・制御室にビデオ信号として送っていた。このため通常のテレビ画像と同じ 640×480 ドットの解像度しか得られず画像に外来ノイズの影響も受けやすかった。しかし、今までよりも構造の複雑なガラス包有物を特定しマイクロビームの照射位置に合わせるが必要になったため、照明と画像監視の方法を変更した（図 3, 4）。これにより高照度・高解像度の顕微鏡画像観察が可能となり同研究の進展に寄与した。

発表では、機器選定の苦労話、IP 対応リモート KVM でのテスト、ギガビットネットワーク化によるフレームレートの向上など試行錯誤で遠隔監視の環境を改善した過程を紹介する。

また、同システムによる最近の研究成果も報告する。

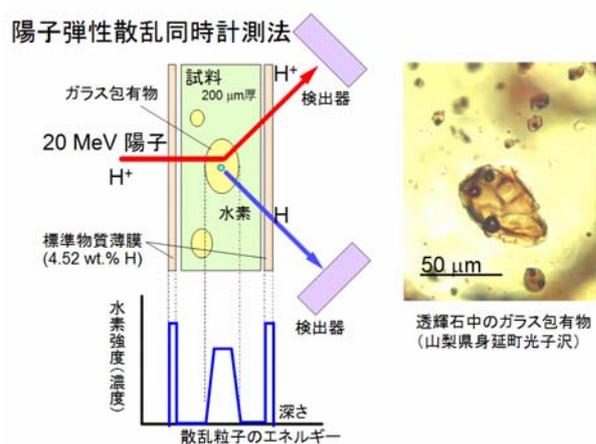


図 1. 水素分析方法の概略



図 3. 顕微鏡と照明・カメラ外観

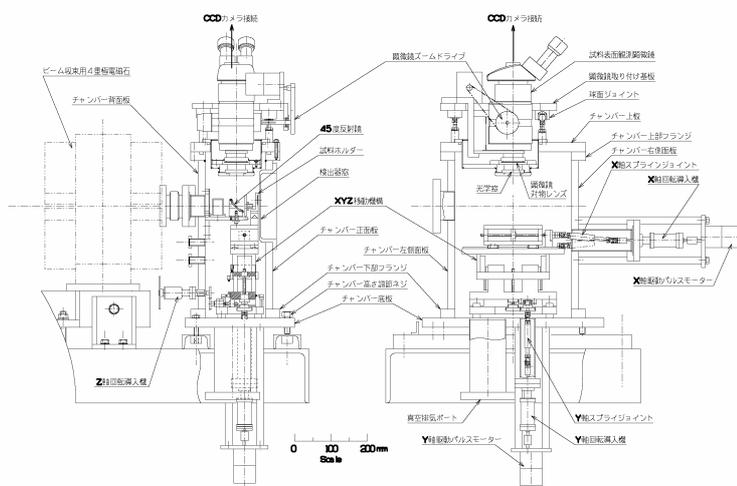


図 2. 顕微鏡及び試料ステージ周辺図



図 4. 遠隔画像とビーム照射位置設定

¹ <http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2002/abstract/05yamato.pdf>

医学安全管理室の業務とその役割

櫻井 秀子、文随 和美、渡邊 祐子
筑波大学人間総合科学等支援室（医学系）
〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

【はじめに】

地球環境保全が叫ばれている現在、環境中へ排出される物質を規制する法律は年々厳しくなっている。筑波大学においては、教育、研究等の実験により廃棄される物質の処理を、開学時には「実験環境管理室」の名称でその役目を担っていた。法人化に伴い、平成16年4月1日に、教育研究活動等における安全衛生も含め環境管理等に関する業務を一元的に行う組織として、「環境安全管理室」と変更されている。

医学安全管理室は同年度に医学地区の研究室と「環境安全管理室」をつなぐ窓口の役割と、医学の環境保全のため設置された。医学地区における廃棄物に関する過去の教訓が、その設置の背景にあることはいまでもない。現在は、教員5名（基礎医学系2名、臨床医学系1名、社会医学系2名）が担当となっている。技術職員は兼任で3名配置され、共通部門として以下の役割を担い、支援業務に当たっている。

【医学安全管理室の役割】

医学地区の良好な教育研究環境を保つため、実験廃液処理と研究用試薬の安全な管理を行い、利用者の便宜を図るために以下のような業務を行っている。

1. 医学地区の実験系廃棄物共同搬出の実施
2. 試薬管理システム IASO-R4 の活用指導と、クライアントコンピュータの管理
3. 再利用試薬（リサイクル試薬）の紹介と提供
4. 退職・転出する教員が所有する試薬・実験廃液の処理指導と、それらの管理
5. 管理者不明の試薬・実験廃液等の回収と管理・処理
6. 安全管理WG委員の新規・変更・追加登録等の申請受付および名簿の作成・更新
7. 新人向け安全管理ガイドンスの実施
8. ホームページや掲示等による医学地区の安全に関する情報提供、注意喚起など

【今後の課題と対策】

様々な部署の協力を得ながら業務を行い、医学地区における実験系廃棄物・不要試薬等の問題が、少しずつ改善されて来ている。しかし、医学安全管理室は設置されてからまだ日も浅く、経験の蓄積がまだ不十分である。そのため、今後も「環境安全管理室」との連帯を強めながら、同時に他の機関の施設等の見学、講習会・研究会へ参加するなどして、業務のレベルアップに努めていくことが大切であると考えます。

現在も行っていることであるが、廃棄物の適切な処理・処分のため利用者への啓蒙活動を工夫したり、試薬管理システムの利用推進のため各グループの利用状況調査を実施するなどして、有効な支援を継続していきたい。

【まとめ】

よりよい教育・研究環境を維持するための安全管理には、安全教育、広報活動、監視、そして相談窓口が必要である。医学安全管理室はその一端を担うべく日々の業務の遂行に努めている。

ウニの室内飼育系の確立

土屋泰孝

筑波大学生命環境科学等支援室（下田臨海実験センター）

〒415-0025 静岡県下田市 5-10-1

ウニ類は、発生・生理学の研究教育に欠かすことができない海産生物です。しかし、重要な漁業対象物であるため乱獲が進み、また水質汚染の影響もあり、その数は激減しています。特にアカウニは、全国の臨海実験所で入手が困難な状況にあり、研究者への供給が出来なくなりつつあります。

そこで当センターでは、研究教育のためのウニを安定に供給させるために、ウニの完全室内飼育系の確立を試みました。はじめに、幼生の飼育装置と変態後の稚ウニの飼育装置からなる小規模飼育系を作製しました。次に、水槽内で小型ウニに海藻を与えて育て、生殖可能なウニにまで完全に室内で飼育することに成功しました。

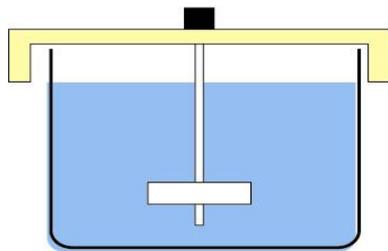
幼生の飼育には、プラスチックの羽を取り付けたアクリル棒をモーターに繋ぎ、それを市販の20リッターのパンライト水槽に置いて、1分間に30回転させるような装置を用いました。この装置により、自然の海水の流れに近い環境で幼生を飼育しました。

受精後3日目から幼生はプランクトンを食べるようになりますが、幼生の餌には貝類・甲殻類生産用の藻飼料であるサンカルチャー (*Chaetoceros calcitrans*) を用いました。これを毎日2ml与え、さらに5日に一回、水槽の3分の1を新鮮な濾過海水に置き換えて飼育を行いました。受精後約1ヶ月の変態直前の時期に、珪藻が付着した40cm×40cmの波板を投入して変態を促しました。

変態後の稚ウニは、波板に付いた茶色の付着珪藻を活発に食べ、排泄物により海水が汚れ始めるので、体長が1mmを過ぎた時点で少量の海水を流しながら飼育しました。

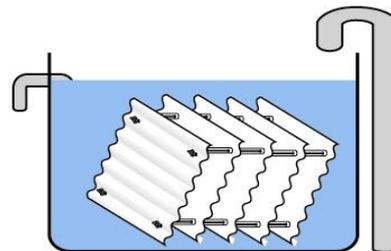
ある程度成長したウニは、1cm網目のトリカルネットで作製した40cm×70cm×30cmの籠に移し、その中に海から採ってきたカジメを与えて育てています。飼育開始から1年、アカウニは体長35mmにまで育ちました。現在、230個体を飼育していますが、これらは来年の秋には成熟する予定です。同様にして飼育したバフンウニも現在500個体飼育しており、順調に生育しています。この飼育系は、様々な種類のウニ以外にも、二枚貝などの他の海産無脊椎動物の飼育にも応用可能であると考えられます。

幼生飼育装置



20Lパンライト水槽

稚ウニ飼育装置

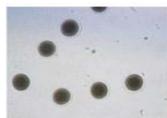


珪藻を付着させた波板

アカウニの幼生飼育



放卵



受精



2腕後期
(受精後3日)



4腕後期
(受精後7日)



6腕後期
(受精後21日)



8腕中期
(受精後29日)



変態期
(受精後32日)



稚ウニ
(受精後32日)

電波実験の工夫と考案

鈴木秀則

筑波大学システム情報工学等支援室

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

情報学類 3 年生を対象とした主専攻実験のテーマのひとつである「通信システムの基礎」は「光伝送の基礎」、「電波の実験」、「能動RCフィルタ」の3つのテーマの実験を行っているが、そのうち電波に関する実験の紹介をする。

電波は電界と磁界の波から出来ていて、実験では検波器を使用して電界、磁界それぞれについての特性を測定する。電界に関しては比較的理論に近い測定値が得られることが多いが、磁界は理論どおりの測定値が得られないことが多い。電波の強度を正確に測定するためには、他からの妨害電波、また実験室で使用する送信機から発信した電波が部屋の中で反射、散乱して悪影響を及ぼさないためにも、専用の実験室で測定するのが望ましいことは当然であるが、実際には通常使用している実験室で測定を行っている。このため、学生からはメーターの針がなかなか一定値にならない、同じ測定をしても1回目と異なったデータが得られ、どの値が正しいのかわからない、といった声も多く聞かれ、理論どおりの結果が得られないのを測定機器の調整不備だとする学生もいた。

この度、長年実験を指導担当されてきた教員が退職され、新しく指導教員が交代することになったのを機に、今まで蓄積されてきたデータを整理、吟味することにした。また、電波研究室から電波吸収剤を譲り受け、電波吸収剤を使用した場合の効果や、実験室の広さの違いによる測定データの違いなどを実験して、より詳しいデータが得られた。また、測定をより正確、容易に行うための装置を製作し、これらのツールを使用して、様々な角度から実験を行って理論値に近い測定値を出すための工夫を試みたので、これらの事柄について報告する。

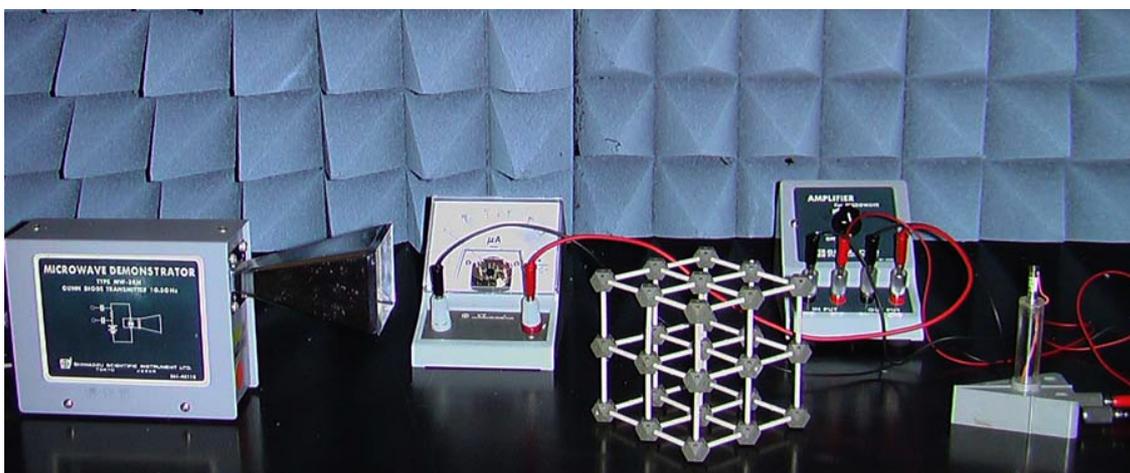


図1. ブラグ反射を測定する実験

正面旋盤による大径パイプの両端面加工の工夫

内田豊春

筑波大学研究基盤総合センター（工作部門）

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

一般に正面旋盤は、大径フランジ等のように直径は大きい、全長（厚み）が短い板状加工物の表面加工（端面加工）を主な目的としている。本学研究基盤総合センター工作部門の正面旋盤は、藤井精機株式会社製 50-4FLHA（芯間距離：1500mm、ベッド上の振り：1100mm、往復台上の振り：800mm）で直径 1270mm（50inch）の 4 爪単動チャックが装着されている。

今回、上記の正面旋盤を使用し、ステンレス製パイプ（直径 1000mm、長さ 1000mm、肉厚 5mm）の両端面の加工を行った。使用した正面旋盤は、芯間距離、ベッド上の振り共に問題はない。しかし、装着されている 4 爪単動チャックの外爪形状は、つかみ部長さが 40mm とフランジ等の把持には十分であるが、1000mm × 1000mm のパイプを安全確実に把持するには極めて短い長さである。

パイプの把持方法を色々検討した結果、4 爪チャックでの把持に拘らず、旋盤主軸と芯押し台にセンターを装着した両センター加工法を考えた。図 1 に工夫製作した両センター支持加工用パイプ保持具を示す。

保持具は主軸と両端各 4 本の支柱から構成されている。主軸を両センターで支え、各 4 本の支柱は先端に M20 のメネジを切り、M20 六角ボルトを取り付けパイプ内面を支える。それと同時にパイプ全体の芯出し調整が出来る構造とした。

今回のポスター発表では、正面旋盤本来の加工に適していない形状を加工するために考えたパイプ保持具の詳細と、パイプ保持具を利用し加工した結果、パイプ両端面の平行が比較的精度良く加工することができた理由等を述べる。



図 1. パイプ保持具

精密加工用仮止め接着剤により樹脂薄板を固定しての

立フライス盤切削加工の試み

小林浩三

筑波大学人間総合科学等支援室（医学系）

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

立フライス盤で樹脂薄板の切削加工は、ワークを固定するときに発生する変形、切削加工するときに発生する変形を防ぐ工夫が必要である。一般的に捨て板を使用する方法、真空チャックを使用する方法、両面テープを使用する方法などが考えられる。捨て板を使用した固定では、数枚のワークを一度に加工できるといった利点がある。しかし、捨て板は、ワークとともに切削加工されるので加工する形状によっては固定が困難である。真空チャックでは、不規則に穴が開くような加工するとき、部品の仕上がり形状に合わせて吸引点を設置しての固定となり、専用のチャックとなりかねない。両面テープでは、ワークを加工するときに固定するための台とともに切削することもあり、その場合加工の都度台を準備する必要がある。また、両面テープが切削工具にまとわりついてワークの仕上げ面を悪くする可能性がある、剥離するときにワークの材質によっては板を傷つける、破損するといった不安がある。

本来、精密加工用仮止め接着剤は研削加工などの際、金属の固定に用いられる。軟化点が高く、樹脂の固定には不向きな製品が多い。しかし、軟化点が比較的低い温度の製品があることを知り、仮止め接着剤による固定での切削加工を試みた結果、従来の方法では困難と思われる形状の部品で要求を満たす加工が出来たので報告する。

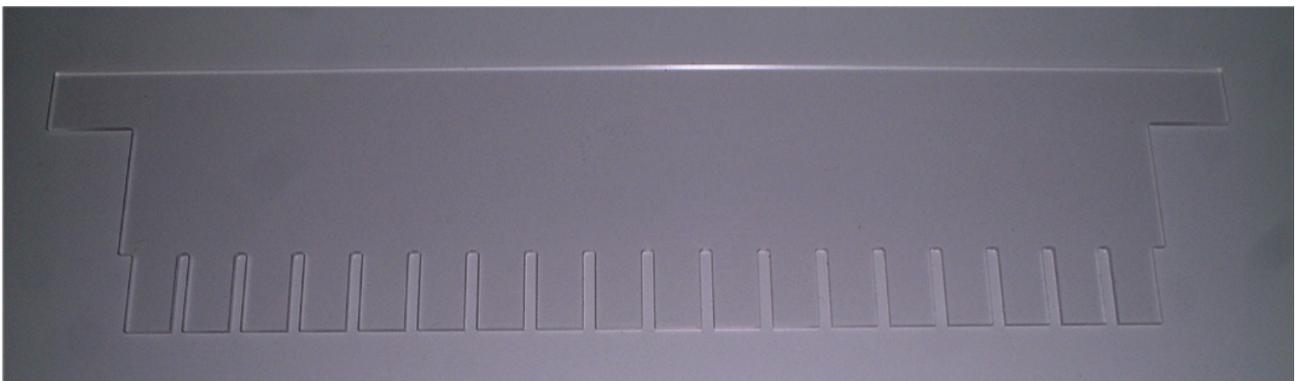


図1 アクリル樹脂薄板の加工例（横 150mm、縦 35mm、厚さ 1mm）

微弱信号分光に於けるノイズ環境の一例について

松山英治

筑波大学数理物質科学等支援室（物性・分子工学専攻）

〒305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

近年、微細な物質構造を調べるための、色々な顕微分光技術が急速に進歩している。サンプルが微量の場合や、分析エリアを微小領域に絞った分光を実施する時、検出される分光シグナルは微小信号となる。ナノ領域からのシグナルを検知分光する場合、分光信号の検出感度は、熱限界を超える感度（約-174dbm）の実現が求められている。しかしながら、大学の多くの実験室では外来電波への遮蔽構造を持たないため、動力電源からの電磁放射によるノイズや放送電波、急速に増加しているマイクロ波帯、携帯無線電話通信の電波等が、実験室内の微弱信号実験環境へ容易に侵入し、大きなノイズ信号源として存在している。また微弱信号分光環境への微弱なノイズ源になりえるものとして、計測装置や分光装置には不可欠な信号解析用パソコン(PC)が装置に組み込まれている。PCは微弱ながらも機構的に電波放射源として動作する。当該波長帯の微弱シグナルを取り扱う分光に於いては、これらの信号が分光器へ侵入すると大きなノイズ源となるため問題になる。今回、電磁遮蔽構造を持たない一般の実験室のノイズについて分析した。まず、鉄筋コンクリート構造の外壁を貫通して実験室内に侵入してくる、VHF帯からマイクロ波帯域にひろがる電波を計測した。PCが放射している電波計測も行った。電気配線等に重畳(ちょうじょう)しているRF帯域のノイズ計測も実施した。これらのノイズは、分光器の感度が上がれば、より大きなノイズとして観測され、サンプルからの信号検出を困難にする。このようなことから、電波分光法による環境ノイズ測定を行い、ノイズを除去する対策を検討し、得られた結果を分光器操作法(オペレーション技術)へ反映させると共に、極微弱信号分光における信号検出の高感度化に貢献する。

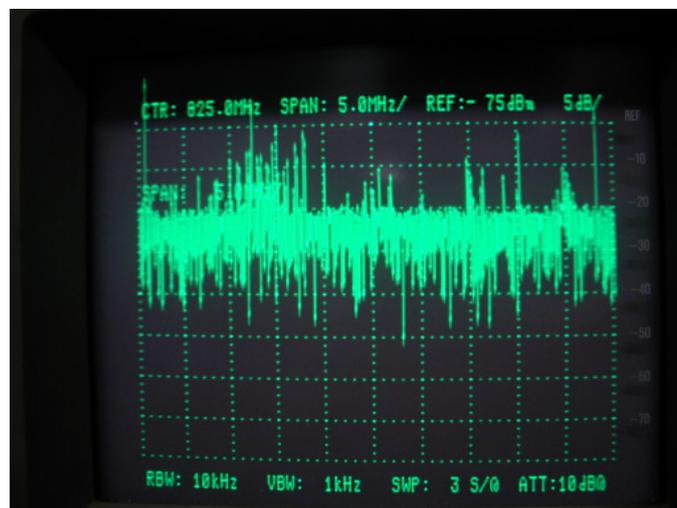


図1. 侵入ノイズスペクトルの一例

PC放射源からの検出系侵入信号検知分光の一例

0dbm=1mmw 測定中心周波数 825MHz

45dbm ゲイン増幅器をへて電波スペクトラムアナライザーに於いて測定

本講演内容に関する最終的な報告書は、筑波大学発行の定期刊行誌「技術報告」27号に掲載されます。同じ報告書は、筑波大学技術職員技術発表会の公式ウェブサイト <http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2006/> からダウンロード出来ます。

本発表会についてのご質問は以下にお問い合わせ下さい。

電子メール：2006@tech.tsukuba.ac.jp

稲月一高（電話：029-853-3382）； 須藤伝悦（電話：029-853-3113）

平成19年3月14日発行

第6回筑波大学技術職員技術発表会実行委員会

実行委員長
瀧田宏樹 副学長

実行委員

[人間総合科学等支援室]

稲月一高（実行委員代表）

佐久間 勉

森田 倫子

須藤 伝悦

大神 明子

菅江 則子

桜井 秀子

佐藤 晶子

小林 浩三

秋山 佳代

文随 和美

安達 苗生美

林 剛人丸

[研究基盤総合センター]

内田 豊春

西田 憲正

松尾 邦夫

高橋 努

大和 良広

近藤 裕

[数理物質科学等支援室]

鶴見 明

間宮 精一

[システム情報工学等支援室]

鈴木 秀則

中島 孝

[生命環境科学等支援室]

有本 光江

発行：

〒305-8575 茨城県つくば市天王台1-1-1

筑波大学人間総合科学等支援室（医学系）

第6回筑波大学技術職員技術発表会実行委員会