

# 第9回 横浜総合病院一 桐蔭横浜大学生命環境工学研究機構 合同研究発表会

湧井 史郎、西村 裕之、飯田 行恭、稲田 祐二

先端医用工学センター、工学部医用工学科、桐蔭人間科学工学センター

(2003年2月28日受理)

横浜総合病院－桐蔭横浜大学生命環境工学研究機構合同研究発表会が、平成14年(2002年)11月16日(土)、法学部棟、204教室で開催された。開会の挨拶は桐蔭生命環境工学研究機構長、湧井史郎教授、研究会の構成は実行副委員長、飯田行恭教授によって行なわれた。すなわち研究会の4つのSessionは大学側は、川島徳道、西村裕之教授、病院側は秋本伸、石神昌昭医師が座長を務め、15演題の研究結果が発表された。最後に招待講演として聖マリアンナ医大の吉田勝美教授の講演を拝聴した。

本学に医用工学科が新設されて以来、4カ年を経、卒業研究を通し、修士、博士コースに進学希望の学生が年々増加しつつある現在、病院と大学の共同研究は今後一層活発に行な

われる状態にあり、本研究会の発展が期待される。

本稿に於いては研究発表の内容を披瀝し、今後本学教員及び学生と病院の医師、薬剤師を含む技士との協力により、医学のみならず医用工学科の発展に寄与することを願っている。

最後に横浜総合病院の組織図について記す。  
<実行委員>

横浜総合病院：吉水信裕、秋本伸、石神昌昭、伊藤龍彦、木多良輔(理事)

桐蔭横浜大学：西村裕之、川島徳道、飯田行恭、稲田祐二(人間科学工学センター)、湧井史郎(生命環境工学研究機構長)鎌田純次(事務局)

## Session I

1. 感光性蛋白質薄膜を用いる人工網膜素子の創製－視覚補綴治療への試み－  
桐蔭横浜大学大学院工学研究科 宮坂力
2. 化学修飾抗原タンパク質による免疫寛容誘導－基礎研究の歴史と応用可能性－  
桐蔭横浜大学工学部 桐蔭横浜大学先端医用工学センター 西村裕之、藤井琢磨、池田賢一、斎藤滋、斎藤哲也、小寺洋、廣戸三佐雄、松島瑞子、稲田祐二
3. 歯科用低溶陶材の強度特性に及ぼす研削の影響  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 荒木尚宏、佐藤敏夫、辻毅一、川島徳道
4. 電極接触インピーダンスの低減に関する基礎研究－エージング処理及び皮膚表面処理に関する工学的検討－  
横浜総合病院検査科 櫻井直子、安達紀子、梅津真由美、大木寿恵、  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 高橋良光、小椋康志、佐藤敏夫、竹内真一、川島徳道

5. 骨芽細胞の細胞老化・細胞寿命と加齢に伴う骨量減少との関連－テロメラーゼ誘導による骨芽細胞寿命の延長と骨量改善・骨再生の試み－  
横浜総合病院内科 遊道和雄  
聖マリアンナ医科大学難病治療センター第一部 門 西岡久寿樹  
富山医科薬科大学整形外科 松野博明

## Session II

6. 癌焼灼療法その後の進歩  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 星野宏和、本坊嘉崇、落合真、早川吉則
7. 超音波透過時間による乳癌検診法の研究  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 逆瀬川彩、早川吉則、辻 毅一  
横浜総合病院放射線科 田上明人
8. 癌の光診断と光治療システムの構築  
桐蔭横浜大学先端医用工学センター 徳岡由一、  
湧井史郎  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 川島徳道

Session III

9. 園芸作業による心身への効用の検証と作業に伴う身体的・精神的バリアの軽減  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 飯島健太郎、  
涌井史郎
10. 密閉空間におけるイメージ改善と疲労軽減効果  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 金子聡、涌井  
史郎、飯島健太郎
11. 善意の臓器提供意志を無駄にしないために－脳  
死臓器移植の問題点と当院の現状について－  
横浜総合病院脳神経外科 平元 周

Session IV

12. 医療リスクマネジメントにおけるMEの役割に  
ついて  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 平井紀光
13. リスクマネジメントと薬剤師  
横浜総合病院薬剤科 関寿一、相澤裕之、竹内

14. 外科病棟におけるクリニカルパスの導入への取  
り組みと評価  
横浜総合病院外科 鈴木忠  
横浜総合病院看護部 中里陽子、長戸まなみ、  
出貝純子、大澤美津子  
横浜総合病院薬剤科 奥田満寿美  
横浜総合病院医事課 嵐田 誠治
15. 電子カルテについて  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科 飯田行恭、荒  
岡流真、稲毛明子、加藤多恵

招待講演

「予防医学における最近の話題」  
聖マリアンナ医科大学予防医学教授 吉田勝美  
先生

---

[Session I]

## 1. 感光性蛋白質薄膜を用いる人工網膜素子の創製

### －視覚補綴治療への試み－

桐蔭横浜大学大学院 工学研究科

宮坂 力

網膜にはレチナールを含む感光聖の色素蛋白質（ロドプシン）が光受容体として存在する。そのファミリーとしてバクテリア（好塩菌）が産生するレチナール蛋白質がバクテリオロドプシン bacteriorhodopsin (BR) である。BR は網膜に近い感色波長域をもちながら、極めて高い光安定性を示し、すでに光記録材料などへの工学的応用が進んでいる。我々は、好塩菌から精製した BR の薄膜を導電性基板に担持する方法によって、網膜の光応答機能に極めて近い電気信号（微分応答）を引き出

すことを見出した（1992年）。この光センサーを複眼状の画素配列にした人工網膜素子に用いると、様々な視覚情報処理（モーションセンシング、輪郭抽出）を情報処理回路を必要とせずに実施することができる。本講演ではこの BR を、機能取り出しのために分子配向化する技術を報告するとともに、人工網膜素子の光センシングの実験例を紹介する。また、バイオ素材から作る本素子を眼球にインプラントすることによる視覚補綴治療への応用の可能性について議論する。

## 2. 化学修飾抗原タンパク質による免疫寛容誘導

### —基礎研究の歴史と応用可能性—

桐蔭横浜大学工学部、先端医用工学センター、人間科学工学センター

西村 裕之・藤井 琢磨・池田 賢一  
斎藤 滋・斎藤 哲也・小寺 洋  
廣戸三佐雄・松島 瑞子・稲田 祐二

生体の免疫系は自己を構成する生体高分子の構造（自己）と、外から侵入する微生物の構造あるいは自己内部から出現する悪性新生物（非自己）を識別してこれを排除し、生体の恒常性を保つきわめて高度なシステムである。免疫系のこのような働きに支障が生じると様々な免疫疾患となって現れる。例えば自己の構造にたいして攻撃をするようになると自己免疫疾患という難病に陥る。また外来の物質に対して過度に反応するならばアレルギー疾患を引き起こす。免疫系の恒常性の維持に中心的な役割をはたしているのはT細胞とよばれるリンパ球の一種である。T細胞はひとつひとつが独特の生体高分子の構造（抗原）を認識するように特殊化され、また互いに連絡をとりながら免疫応答をポジティブ、ネガティブに制御している。特定の抗原に対する免疫応答を人為的に制御することは免疫工学のめざす重要な目標である。

私たちは非免疫原性合成高分子であるポリ

エチレングリコール (PEG) によって化学修飾をうけた抗原タンパク質が、単に生体において外来の異物（非自己）として認識されなくなるのみならず、生体に投与されると、免疫系がこれをあたかも自己の構成成分（自己）であるかのようにみなすようになる現象（免疫寛容）を研究している。この現象については既に四半世紀も前に最初の報告がなされたが、その機序が不明であるためこれまでこの現象を積極的に利用する途が拓かれていなかった。私たちはこの問題をタンパク質化学、細胞免疫学、免疫遺伝学の観点から研究している。この現象を応用する途が拓かれれば抗原特異的な immune intervention、免疫応答制御が可能となり、アレルギー疾患の治療、先天的な酵素欠損のための酵素補填療法、さらには遺伝子治療において用いられるベクターや回復される正常遺伝子産物が患者の免疫系に異物として認識される問題を回避するのに利用できる」と期待される。

### 3. 歯科用低溶陶材の強度特性に及ぼす研削の影響

桐蔭横浜大学工学部 医用工学科

荒木 尚宏・佐藤 敏夫、  
辻 毅一・川島 徳道

一般に歯科用陶材は審美性、耐触性及び耐磨耗性に優れた性質を有し、色調の再現や審美修復に広く用いられ、しかも口腔組織への適合性を良いとされてきた。しかし、この素材はセラミックスであるため、特有な脆いという性質を有している。この審美性を失うことなく、脆さを克服することが重要な課題である。さらに、歯科用陶材の形態製作において、形態修正は研削加工で行われ、それによる表面損傷が発生し強度が低下するという欠点がある。そこで形態製作後、グレイジング焼成が行われる。しかし、咬合調整が必要な場合、再度研削加工が行われ、加工傷の影響を受け強度が低下する可能性がある。一般に

セラミックスでは、研削条件によって、研削加工の際に多数の微視割れが発生する。そのために研削材の強度低下が起こる場合のあることが知られている。そこで、本研究では歯科用低溶陶材の強度に及ぼす欠陥寸法の影響について調査した。すなわち、歯科用低溶陶材の試験片に種々の研削傷を導入し、三点曲げ試験を行い、欠陥寸法と強度との関係について調査した。次に、著者らが提案しているプロセスゾーン寸法破壊基準の歯科用低溶陶材への適用性について検討した。更に、研削によって形成されたき裂の大きさをプロセスゾーン寸法破壊基準と Newman-Raju 式によって推定した。

### 4. 電極接触インピーダンスの低減に関する基礎研究

－エージング処理及び皮膚表面処理に関する工学的検討－

横浜総合病院検査科<sup>1)</sup>、  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科<sup>2)</sup>

櫻井 直子<sup>1)</sup>・安達 紀子<sup>1)</sup>・梅津真由美<sup>1)</sup>  
大木 寿恵<sup>1)</sup>・高橋 良光<sup>2)</sup>・小椋 康志<sup>2)</sup>  
佐藤 敏夫<sup>2)</sup>・竹内 真一<sup>2)</sup>・川島 徳道<sup>2)</sup>

#### 1. 研究の目的

医療現場で生体電気信号を電極を介して誘導する際には、電極装着時の電極接触抵抗を可能な限り低減することが重要である。電極と生体との接触状態が不良な場合、電極接触抵抗は増加し、そのような電極が接続された

差動増幅器は入力インピーダンスのバランスが崩れ、同相弁別比 (CMRR) が低下してしまう。さらに、抵抗成分の増加は容量成分の増加を伴い、静電誘導作用による交流障害の混入が著しく増加する場合もある。

電極接触抵抗を低減するには、①電極の前

処理（エージング処理）と、②電極を装着する皮膚表面の前処理が重要である。このエージング処理と皮膚表面の前処理に関して、各医療現場の担当者の協力を得て調査したところ、実際には各担当者が個々の経験に基づいて対応している現状が判明した。その原因として、エージング処理や皮膚表面の前処理に関する工学的な定量評価が十分に行われていないことが考えられる。そこで我々は今回、電極接触抵抗を低減させるための工学的な基礎検討を行った。

## 2. 研究方法と実験結果

電極のエージング処理に関する検討として、エージング処理前後の電極表面状態の変化を観察する目的で、走査型プローブ顕微鏡（SPM）を使用して、電極表面状態の観察を行った。さらに、エージング処理による電極表面の組成物の変化を調べるために、X線回折装置（XRD）を使った電極表面の組成分析も行なった。SPMによる観察では、エージング処理によって、電極表面が滑らかになる

様子が観察できた。また、XRDによる分析の結果、エージング処理を施すことで、電極表面に塩化膜が生成されることが確認できた。

次に、紙やすりを使った皮膚表面の前処理を行い、そのときの皮膚表面状態の変化を観察した。観察にはデジタルHFマイクロスコプを使用した。その観察結果から、紙やすりによる処理回数が増加するにつれて、皮膚表面が滑らかになっていく様子が観察できた。また、各種皮膚表面処理方法による処理を行った後に、実際に電極を被験者に装着し、その時の電極接触抵抗を測定した。電極接触抵抗の測定には脳波計を使用した。その結果、各種処理方法と電極接触抵抗の関係を定量的に求めることが出来た。

## 3. 今後の課題

今後の課題としては、さらにデータの蓄積を行い、エージング処理や皮膚表面の前処理に関するメカニズムを明らかにするとともに、工学的なデータに基づいた最適な電極の前処理方法と皮膚表面の前処理方法を提案したい。

# 5. 骨芽細胞の細胞老化・細胞寿命と加齢に伴う骨量減少との関連

－テロメラーゼ誘導による骨芽細胞寿命の延長と骨量改善・骨再生の試み－

横浜総合病院内科<sup>1)</sup>、  
聖マリアンナ医科大学  
難病治療センター第一部門<sup>2)</sup>  
富山医科薬科大学整形外科<sup>3)</sup>

遊道 和雄<sup>1)2)</sup>・松野 博明<sup>3)</sup>  
西岡 久寿樹<sup>2)</sup>

【目的】最近、染色体の両端に存在するテロメア DNA は細胞分裂毎に短縮することから、テロメア長が細胞の分裂寿命を規定する一因子であることが明らかとなった。我々は、再生組織である骨組織において、加齢に伴う骨量減少の病態を骨芽細胞の細胞老化・細胞寿命の観点から検討するため、関節軟骨下骨より分離した骨芽細胞のテロメア長、分裂寿命及び細胞活性を検討した。さらに、テロメラ

ーゼ関連遺伝子 human telomerase reverse transcriptase subunit(hTERT) 導入による骨芽細胞の細胞分裂寿命の延長と骨基質合成能・骨量増強効果を検討した。

【方法】関節リウマチ 18 例を対象に、人工膝関節置換術の際に採取した軟骨下骨組織より骨芽細胞を分離培養した。1) 初代培養細胞のテロメア長を telomere repeat fragment assay にて、alkaline phosphatase(ALP) 及び

osteocalcin(OC)産生能、培養骨芽細胞の細胞増殖率(倍加時間)と分裂可能回数を測定した。2)hTERTを導入した培養骨芽細胞の増殖能、基質合成能および細胞寿命の変化を分析した。3) SCID マウスに移植したヒト骨組織(1cm)にhTERTまたはcontrol vectorを導入した培養骨芽細胞様細胞(10個)を移入し、6週目に移植骨組織を摘出して骨密度測定ならびに、乾燥灰化してCa,Mg,Pの含量測定を行った。

【結果】1)加齢に伴う経年的な骨芽細胞の平均テロメア長の短縮、倍加時間の延長、分裂可能回数の減少及びALPとOCの平均産生能の減少がみられた。2)hTERT導入細胞はテロメラーゼを発現しており、テロメア

長と細胞寿命の延長がみられ、細胞分裂老化に伴う基質合成能低下の抑制がみられた。

3)6週目の移植骨の骨密度とCaの含量は、hTERT導入細胞移入群がcontrol群よりも高い傾向を示した。

【考察】骨芽細胞において、分裂寿命とテロメア長との間に相関性を認めるとともに、経年的なテロメア長、分裂寿命および骨基質合成能の減少がみられたことから、加齢に伴う骨量減少に骨芽細胞の細胞老化が関与するものとする。細胞寿命を延長させ細胞老化を人為的に克服させた骨芽細胞が、骨量改善や骨組織再生を計る上で有用な細胞資材として活用できる可能性が示唆された。

[Seeion II]

## 6. 癌焼灼療法のその後の進歩

桐蔭横浜大学工学部 医用工学科

星野 宏和・本坊 嘉崇  
落合 真・早川 吉則

前回カントル線を用いた癌焼灼療法について報告したが、追加の実験結果を得たので報告する。前回超音波内視鏡で病巣部を観察しながら病巣部のみを焼灼できるかどうかの問題であった。下手をすると管腔臓器を突き破ってしまうおそれもあり慎重を要する。今回薄い澱粉糊中で実際に超音波診断装置を用いて観察下に鶏の肝臓試料を癌焼灼することに成功した。使用した発熱用カントル線は直径0.3mmのもので導線となる直径0.8mmのカントル線に巻き付けて使用した。空気中では簡単に赤熱し、鶏肝臓を焼灼できる。水中ではこのカントル線は12Aまで赤熱せず、赤熱すると直ちに断線してしまった。これは熱対流によって熱線が冷却されるためなかな

か温度があがらず、発生した熱は水蒸気の泡の形で失われていってしまうためである(核沸騰)。さらに発熱が増えると泡が結合して熱線の周囲を覆ってしまうため(膜沸騰)熱対流が突然なくなり、熱線が赤熱して高温となり断線することがわかった。そこで熱対流による冷却を防ぐため水よりも粘性の高い澱粉糊中で熱線に電流を流したところ6Aで赤熱し、断線しなくなった。これは粘性がふえたため熱対流が少なくなったためと、同じく粘性がふえたため水蒸気の泡の上昇がおさえられ、泡が結合しやすくなって低い発熱で膜沸騰になったためと思われる。この状態でToshiba SSA-390A超音波診断装置を用いPLN-805AT 8MHzのリニア超音波探触子

での観察下に鶏肝臓 試料の焼灼に成功した。  
現在赤熱させない熱線で膀胱癌等の表在性の

扁平上皮癌等を加温し、温熱療法を行う方法  
についても考案中である。

## 7. 超音波透過時間による乳癌検診法の研究

桐蔭横浜大学工学部医用工学科<sup>1)</sup>  
横浜総合病院放射線科<sup>2)</sup>

逆瀬川 彩<sup>1)</sup>・早川 吉則<sup>1)</sup>  
辻 毅一<sup>1)</sup>・田上 明人<sup>2)</sup>

乳癌は食事の洋風化に伴って増加しつつあり、現在日本では女性の癌の死因の2位を占めている。ところで乳癌は比較的早期発見が容易な癌で、近年X線によるマンモグラフィーにより早期発見率が向上し、乳癌患者は増えたが死亡率は低下している。しかしX線の被曝があるため40歳以下の女性には使用できない。被曝のおそれのない超音波透過時間法による乳癌検診法の基礎的ファントム実験を行い、良好な結果を得たので報告する。乳癌は音速が正常組織（音速 1350・1500m/s）より少なくとも41m/sは速いというPLCarson(Ultrasonic Examination of the Breast John Wiley & Sons,Chichester,1983,pp.187-199)らの超音波CTを用いた患者データが報告されている。開発しようとする装置の原理は乳房をアクリル板などで挟んで厚さを一定にし、上にはリニア超音波探触子をのせ、下には発砲ス

チロールなどの反射板をのせてパルス超音波を反射させ、このエコーをリニア超音波探触子で再び検出することにより乳房を超音波が透過する時間が求まる。ファントム実験では音速の速いアクリル板を脱気水中に挿入し、アクリル板の後方に置いた発砲スチロール板のエコー像を観察した（Toshiba SSA-390A超音波診断装置・TLN-805AT 8MHzのリニア超音波探触子）。アクリル板の後方では発砲スチロール板が見かけ上リニア超音波探触子に近づいて見えることを実験的に証明した。実際の乳癌患者でもこの様なことが期待される。また乳房中でのエコー信号も診断の補助に使えるものと期待される。将来的には3次元超音波装置を用いて反射板の見かけ上の凹凸を表示させることにより、脂肪に比べて音速の速い乳腺の分布や乳癌などの検診に使えるのではないかと期待される。

## 8. 癌の光診断と光治療システムの構築

桐蔭横浜大学先端医用工学センター<sup>1)</sup>  
桐蔭横浜大学工学部医用工学科<sup>2)</sup>

徳岡 由一<sup>1)</sup>・涌井 史郎<sup>1)</sup>  
川島 徳道<sup>1)2)</sup>

【緒言】我々はこれまで、内在性光増感剤であるプロトポルフィリンIX (PpIX) の前駆体物質である5-アミノレブリン酸 (ALA) とメタルハライドランプを用いた癌の光線力学的療法 (PDT) を検討し、*in vitro*において十分な PDT 効果を見出した。そこで本講演では、5-ALA による PDT 効果の向上を目的に、種々のアルキル鎖長を有する5-アミノレブリン酸アルキルエステル (ALA エステル) を用いて、*in vitro*における PDT 効果を検討した。

【実験】試料として ALA, ALA メチルエステル (m-ALA)、ALA プロピルエステル (p-ALA)、ALA ブチルエステル (b-ALA)、ALA ヘキシルエステル (h-ALA) および ALA オクチルエステル (o-ALA) を用いた。10%のウシ胎児血清を加えた RPMI1640 培地で継代したマウス胸腺リンパ系腫瘍細胞 EL-4 を  $5 \times 10^5$  個/ml になるように培地を用いて希釈した。希釈した細胞 5ml を半径 2.5cm のプラスチックシャーレに分取し、所定濃度の ALA あるいは ALA エステル生理食塩水溶液を所定量に加え、暗室で培養後、メタルハライドランプを用いて可視光 (550 ~ 750nm, 72.1J/cm<sup>2</sup>) を照射した。照射後、トリパンプブルー溶液を加え、5 分間放置後に血球計算盤を用いて細胞の生死を判別し生存率を求めた。ここで生存率が小さいほど、PDT 効果が高いことを示す。

【結果】0.6mol/l の ALA あるいは ALA エステル生理食塩水溶液を  $10 \mu$  l 添加し培養したときの、培養時間変化に伴う EL-4 の

生存率変化を Fig.1 に示す。いずれの系においても、培養時間の増加に伴い生存率は減少し、3 時間付近で極小値を示した。また、培養時間 3 時間で比較すると、生存率は h-ALA < b-ALA = ALA < m-ALA であった。この結果から、ALA エステル系だけで比較すると、アルキル鎖長の増加に伴い PDT 効果が増加することが明らかとなった。これは ALA エステルの疎水性の増加に伴い細胞内への取り込み量が増加したため考えられる。また、ALA は親水性が高いにもかかわらず、m-ALA より高い PDT 効果を示したことから、ALA と ALA エステルとは取り込み機序が異なることが予想される。

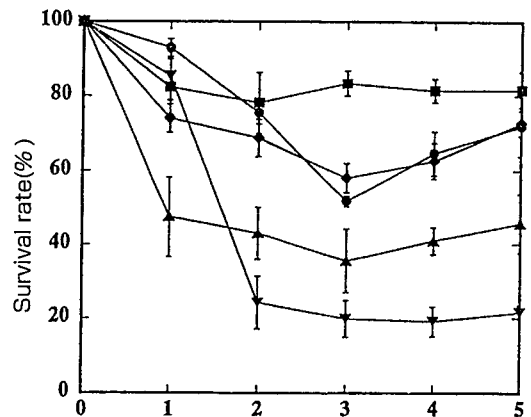


fig.1 Effect of incubation time on survival rate of EL-4  
●:ALA, ■:m-ALA, ◆:p-ALA  
▲:b-ALA ▼:h-ALA



## 9. 園芸作業による心身への効用の検証と作業に伴う 身体的・精神的バリアの軽減

桐蔭横浜大学工学部医用工学科

飯島健太郎・涌井 史郎

クオリティ・オブ・ライフの向上を本格的に模索する時代が到来し、その基本となる健康を導くために、日常如何に心身へのストレスを軽減するかが課題となっている。またストレスが軽減されることは、治療後の機能回復を効果的に促進するためにも不可欠となる。その心身へのストレス軽減を実現するための環境と心身との応答関係について、「園芸療法」をケーススタディとして検討したい。「園芸療法」は、①精神的効果（不安・緊張の緩和、活力・忍耐・集中力・計画力・判断力の養成、情緒の安定、衝動の抑制）、②社会的効果（社交性・公共性・道徳性の向上）、③身体的効果（感覚への刺激、運動機能の回復）、④技能的効果（社会復帰、職業訓練、社会貢

献）など多方面、総合的な心身への効果が期待され、病院、リハビリセンター、老人ホーム、職業訓練センター、養護学校等での活動プログラムとして既に導入を試みている施設も多い。しかしこれらの効果については経験則や予測的な面が多く、とりわけ身体反応に伴う効果の検証やその機構解明については十分に行われていない。そこで今後、園芸作業による心身への効用効果の実証を試み、またその効果を十分促進するために園芸活動の場となる空間から園芸作業内容に至るまでの、バリアの軽減、或いはバリアを意識させないような環境創造について実測に基づいて検討したい。

## 10. 密閉空間におけるイメージ改善と疲労軽減効果

桐蔭横浜大学工学部医用工学科

金子 聡・涌井 史郎  
飯島健太郎

新しいテクノロジーによる有害作用（テクノストレス）が社会問題となっており、こういったストレスを軽減するための空間づくりが急務となっている。本研究では、室内の密閉空間という条件において、①無刺激状態に対して、視覚的（②観葉植物の鉢植え、③金

魚の泳ぐ30cm水槽）、聴覚的（④虫や鳥などの自然音）、嗅覚的（⑤ウッディの香り）、触覚的（⑥ウッドデッキ）ファクターによる環境設定を行い、その空間体験における人のイメージを探り（SD調査）、次いでVDT作業に伴う疲労度合を探る（フリッカー測定）

ことを目的とし、密閉空間の快適性の創出に資することを意図した。その結果、無刺激空間では全体的にマイナスイメージが強く現れていたのに対し、その他の各ファクターが加わっている場合には、マイナスイメージを緩和したり、プラスイメージが認められた。また、鉢植えの植物のみでも空間イメージの改善が認められたが、全要素共有空間の方が大

きいイメージの改善が認められ、さらに全要素から植物を除いた空間ではプラスイメージを弱める傾向にあり、植物の存在による密閉空間のイメージの改善が認められた。一方、VDT作業において、無刺激空間ならびに全ファクターから植物を除いた場合には段階的に疲労が進行したのに対し、植物の存在により疲労の進行が抑制される傾向が認められた。

## 11. 善意の臓器提供意思を無駄にしないために －脳死臓器移植の問題点と当院の現状について－

横浜総合病院 脳神経外科

平元 周

平成9年10月に臓器移植法が施行され5年が経過したが、脳死下臓器提供患者は20名のみであり、移植医療が社会に浸透したとは言い難く、臓器提供数が増えない原因がどこにあるのか、当院での現状から問題点を検討した。日本臓器移植ネットワークに寄せられた意思表示カード所持の情報件数は平成13年末まで444件あり、198件(45%)が4類型施設より、246件(55%)が非4類型施設からであった。この内、臓器提供につながったのは4類型施設では50件(25%)に対し、非4類型施設では15件(6%)のみであり、非4類型施設に搬入された患者の意思が生かされていないことは明らかである。一方、平成14年6月末までに、脳死下臓器提供意思が明確に示されたドナーカード所持の情報は4類型161件、非4類型162件であり、臓器提供に至ったのはわずか19件(6%)のみで、多くの提供意思が無駄になっていた。

当院は非4類型施設であるが、この4年間の献腎患者数は10名で、同時期に献腎可能な年齢で脳死となられた24名中10名(40%)に提供していただいていた。当院に限って言えば、臓器移植法施行後は、脳死に対する理解も深まり、脳死という状況を十分説明し、死の受容をしていただいた家族に、臓器提供という選択肢を提示することで献腎を希望される家族が増加しており、臓器提供意思が増えていないという印象はみられなかった。

脳死下臓器提供に関しては、施設認定の問題、主治医の対応の問題をはじめ、まだまだ解決されなくてはならない問題が山積みされているが、現状で毎日無駄になっている善意の臓器提供意思をどう生かすか、4類型施設のみでなく、非4類型施設においても救急場での主治医の対応が重要であり、脳死患者を扱う施設の責任は大きいと考える。

## 12. 医療リスクマネジメントにおけるMEの役割について

桐蔭横浜大学工学部医用工学科

平井 紀光

科学技術の急速な発展により、人間社会は想像を超えるほど便利で豊かになってきた。しかし、その背後には、様々な事故・危険から犯罪に至るまで、多くのリスクも同時に背負ってきた。こうしたリスクをなくすためのシステムの研究も科学技術の重要な役でもあり責任でもある。

とくに、ここ数年医療事故や医療ミスなどが頻繁に報道されている。これに追随するかのよう、医療におけるリスクマネジメントに関する様々な提案や研究報告も急激に増加している。しかし、医療における個々のアクシデントやインシデントを取り上げ、これらを分析し、どこに原因があるか、誰の責任かを追及しても、今後の医療事故等すべて解決

にはならない。

例えば、現代の車社会の交通安全に対する国の取り組みに見るように、安全な車（機器）、道路などの交通システム（環境）、ドライバー（人間）、規則（法）それぞれの軸での縦割り対策ではなく安全という軸を横に通した車社会システムづくりこそが重要であることに類似している。

したがって、安全で質の高い医療の実現には、縦割り部署システムに安全管理という横軸を加えた医療システムの構築が最も求められていると思われる。こうした医療システムをME分野領域として科学的あるいは工学的に研究し、具体的に貢献することが臨床工学技士を含むMEの使命であると考えられる。

## 13. リスクマネジメントと薬剤師

横浜総合病院 薬剤科

関根 寿一・相澤 裕之・竹内 伸一  
堀川 啓子・土田 祥子・浅尾 洋一  
奥田満寿美・阿部 義貴 他

論旨

1. 薬剤過誤は棚の配置や記載内容を工夫することも必要だが、個人の注意力に対する取り組みも重要である。

2. 病棟薬剤師が常に病棟において業務することにより薬の事故が減らせる。

3. 事故防止には薬剤の情報を周知徹底することが重要である。

初めに、リスクマネジメントにおいて薬の関連する事故は転倒に次ぎ頻度が多い。アメリカにおいては患者の視点から副作用も含めた有害事象は4.1%にも上っている。薬剤師は調剤過誤のみならず薬全般にその職能を発揮し、事故防止に積極的に関わらなければならない。以下に当院薬剤科の取り組みを示す。

調剤過誤の重要性は言うまでも無い。昨年鷺沼の調剤薬局でおきた調剤過誤で薬剤師が自殺した件は記憶に新しい。そのため薬剤科においても考えられる工夫はしてきたつもりである。昨年3月より従来からあった過誤対策会議を変更し、毎週水曜日の2時より話し合いを行い、対策を実行した。会議で当初話し合われたことは棚の配置や処方箋の記載表示を工夫することが多かったが、変更して過誤が減少するものもあるが、工夫に慣れることにより意味の薄れるものもあった。またせっかく対策を立てたにも関わらず“ついうっかり”と実行しないことによるミスもあり注意力の徹底が重要であることがクローズアップされた。そのため繰り返し意識付けを行い、ミスを見つけたら必ずその当事者に指摘することを徹底している。当初は言いにくいもの

であったが、自分自身への啓蒙として継続し意識確認としている。

病棟においても薬の過誤防止は重要である。薬剤師は常駐することで患者の状態の把握と医師、看護師との連携からより精密なチェックが行なえる。たとえばカリウムが低い患者にアスバラK錠を処方するところアスバラCa錠が処方された。薬剤師は処方依頼、あがってきた薬剤の確認業務を行なっていることからチェックすることができた。他の病院では常駐しているところは少なく。チェックの眼の増加は有用である。

また最近では複雑な使い方の薬剤や相互作用、副作用等の情報が増加している。情報の集約を医薬情報室が行なうことで必要なチェック項目など連携により、活用できるようになりつつある。知識不足による過誤の発生はこのような業務連携により回避することを目標としている。

以上のように薬剤科の各機能がそれぞれ過誤防止に対しての役割を担っている。そしてその機能をうまく生かし医師、看護師、情報処理、医事等との連携を行なうことにより、リスクマネジメント対策の向上に寄与できると考えている。

## 14. 外科病棟におけるクリニカルパスの導入への取り組みと評価

横浜総合病院外科<sup>1)</sup>  
横浜総合病院看護部<sup>2)</sup>  
横浜総合病院薬剤科<sup>3)</sup>  
横浜総合病院医事課<sup>4)</sup>

鈴木 忠<sup>1)</sup>・中里 陽子<sup>2)</sup>・長戸まなみ<sup>2)</sup>  
出貝 純子<sup>2)</sup>・大澤美津子<sup>2)</sup>・奥田満寿美<sup>3)</sup>  
嵐田 誠治<sup>4)</sup>

クリニカルパス（以下、パスとする）は、特定の疾患や手術・検査・治療をチャート様式をまとめ、医師、看護師をはじめとするコ・

メディカルや患者が治療経過の情報を共有し、必要なケアと情報を患者に提供するためのツールであり、質と効率化を高めるための管理

手法である。

現在、医師による治療内容の違いなどにより、計画的な治療・ケアが行われず、コミュニケーションや医療の質を均一化することに問題が生じる場合があり、チーム医療が円滑に進まないことが見受けられる。そのため、医療の主体を持っている医師による診療の自律性、経過や予後は医師に責任があることから、医師を含めた医療チームでのパスへの取り組みが必要とされている。

われわれは、医療の質の向上と医療プロセ

スの効率化を目指して、平成13年1月より医師、看護師（手術室を含む）、薬剤師、栄養科、事務部門にて外科疾患に対するパスへの取り組みを開始し、平成14年2月からパスを導入した。現在、9疾患にパスを使用しているが、そのうち使用率の高い胆石症（腹腔鏡下胆嚢摘出術）、ソケイヘルニアについてアウトカムの評価を行なったところ、医療の標準化、効率化においてパスの有位性が認められた。そこで今回、パスの導入への取り組みと、その評価について報告する。

## 15. 電子カルテについて

桐蔭横浜大学工学部 医用工学科

飯田 行恭・荒岡 流真  
稲毛 明子・加藤 多恵

電子カルテは、医療情報分野で最もホットな話題であり、医療情報学会をはじめ各種の学会で多くの報告がなされている。平成13年12月の厚生労働省「保険医療分野の情報化に向けてのグランドデザイン(最終報告)」によると、平成18年には400床以上の病院および診療所の6割以上に電子カルテを普及させることを目標に掲げている。

電子カルテはその名の通り、患者のカルテ（診療録）を電子化して記録、保存し、医療の効率化や症例研究に役立てようとするものであるが、

- ・ 電子化され読みやすくなることでカルテ公開が促進される
- ・ カルテが即座に必要な場所に送られるため、診療や会計の待ち時間が短縮される等患者にとっても大きなメリットをもたらす。また、病診連携、地域医療ネットワークの構築を促進させ、貴重な症例データが全国レベルで共有化でき、医学・医療の進歩に大きく貢献すると思われる。さらに電子カルテは病院

経営の効率化も促進するので、病院、診療所等で電子カルテの導入が検討されている。

しかし一方で

- ・ 電子カルテに必要な用語やそのコードの標準化に統一のコンセンサスが得られてない
- ・ 既存の病院システムや医療機器と接続するのが難しい
- ・ X線、CT、MRI、病理画像等の膨大な情報量を持つ医用画像の保管・伝送のための高価なシステムが必要となる
- ・ キーボード入力等で医師に負担がかかるなど導入の障壁も多い。

我々は、電子カルテについて文献調査を行うとともに電子カルテの導入を計画しているが稼働している病院の現地調査を行い現場での生の声を聴き電子カルテに対する期待、問題点を整理した。

本報告は、電子カルテの概要、病院情報システムにおける電子カルテシステムの位置づけ、メリット、問題点、今後の課題について述べる。

## 横浜総合病院組織図

理事長・院長 吉永信裕	秋本伸副院長 外科系部長 (教育担当)	外科消化器センター 秋本消化器センター長	消化器外科 一般外科	白井聡部長	消化器外科 一般外科	(勝又泰平副部長) (鈴木 忠副部長)		
		脳神経センター 吉永脳神経センター長	脳神経外科 神 経 内 科	(平元 周部長) (長山隆副部長)	(櫻井貴敏医長)			
		整形外科・形成外科	(北見圭司部長) (大西太医長)					
		泌尿器科	(志村 哲部長)					
		耳鼻咽喉科	(赤尾一郎部長)					
		皮膚科	(田邊裕子医長)					
		眼科 視能訓練士	(大竹 暁医長)					
		歯科口腔外科	(今村栄作部長) (荒巻美隆医長) (須藤裕子リーダー(衛生士))					
		産婦人科 褥寝顧問・林顧問	(渡邊潤一郎部長) (井橋俊彦医長)					
		麻酔科	(黒沢定信部長)					
		中央手術部	〈主任〉 〈リーダー〉					
		放射線科	(田上明人科長) (宇田川克哉副部長) (相沢敬人) (関口智子)					
		臨床工学科	(扇 強之科長) (岡田直子) (川端峰尊)					
		検査科	(安達紀子リーダー) (本田一夫) (小倉一郎)					
		石神昌昭副委員長 内科系部長	一般内科	(加藤清部長) (井上靖之副部長) (有馬潤一医長)				
			心療内科					
			腎・糖尿病センター	(石神部長) (田中武則腎内科部長)				
			小児科	(中村弘典部長)				
			心臓センター	循環器系	(梅田研部長) (王子田裕之医長) (中村光哉)			
心臓外科								
人間ドック	(谷口ひとみ副部長)							
在宅科	〈主任〉 〈リーダー〉							
薬剤科	(関根寿一科長) (竹内伸一副科長)				(相沢敬人) (奥田満寿美)			
	(相沢裕之副科長)				(浅尾洋一) (土田祥子)			
リハビリテーション科 言語室	(久保雅昭科長代理)							
栄養科	(星 正子係長)							
救急センター	(平元 周部長)							
I C U	(平元 周部長)							