麻酔・集中治療と テクノロジー 2007

●編集

昭和大学医学部麻酔科学講座教授 安本和正

京都府立医科大学大学院医学研究科 麻酔科学准教授

橋本 悟

京都府立医科大学大学院医学研究科 麻酔科学教授

田中義文

simulation intranet software database network 日本麻酔・集中治療テクノロジー学会という名称は極めて適切で、これ以上本会に相応しい学会名は無い、と常々私は思っている。一方、本学会は多少変わった人たちの集りと思う向きもあるようだが、本会の主たるメンバーは、別に医師免許を持っていなくても、他の領域において十分に活躍するだけの能力をお持ちの方が真に多い。一方、私はテクノロジーの進歩による恩恵に浴しているだけの平凡な麻酔科医であるが、その価値については十分に理解するよう、日頃より心がけているつもりである。

2006年に本学会を主催する機会を得たのは、20余年前に呼気終末二酸化炭素を情報源にして、換気量の自動制御を研究したことによるものであろう。研究開始当初は、麻酔の臨床で得る生体情報と異なり、電気信号は極めて正確だと、唯単に感心していた。しかし、制御方式により得られる効果には大きな違いのある事を知り、自動制御について大いに興味を抱いたものである。しかし、私の知識はその程度で止まっており、その後の進歩はなかった。久しぶりに本学会の講演による最近の知見を聞かされ、若き頃の好奇心が蘇りそうな気配を感じたものの、残念ながらそれは一時の事であった。

今回、田中先生の多大なご努力により、2006年の諸兄による発表が此処に集大成され、出版される運びになった事はまことに喜ばしく、学会を担当した者として感謝の気持ちで一杯である。用語の国際化、論文の電子化という科学論文の基本的な在り方からテクノロジーの発展とその成果へと、本書の内容は多岐に及んでおり、興味深くゲラ刷りを拝読した。ブラックボックス化した機器を理解しようとする人と、唯その恩恵だけに預かろうとする者とでは視点は異なるであろうが、「howとwhat の精神で result を追求せよ」と教育された学生時代を思い出してした。読み続ける内に、本書は機器が氾濫する現在にこそ、存在価値があるものと確信し、改めて本学会の価値を再認識し、この種の分野に多くの新しい参加者が集うことを期する次第である。

第 24 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会 会長 安本和正

目 次

弟 24 回日本林酔・集中治療アクノロシー子会論又集
教育講演:なぜ心電図はそのような波形になるのか?1 田中義文(京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔学教室)
麻酔科学用語の標準化と国際化について17 菅井直介(茅ヶ崎徳洲会病院麻酔科麻酔科) 他
日本発の学術論文の公開の調査19 諏訪邦夫 (帝京医学技術専門学校)
当科における JSA 麻酔台帳 2006 の使用経過とその応用について22 岩瀬良範(埼玉医科大学麻酔学教室) 他
RS232 デジタル信号を 2 分してモニターできるアンプの製作24 中尾正和 (広島総合病院 麻酔科) 他
クロスプラットフォームのためのソフトウェア開発について27 萩平 哲 (大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学講座) 他
非接触型ICカード (FeliCa) を利用した院内情報システムのユーザ管理30 斎藤智彦 (独立行政法人国立病院機構南岡山医療センター麻酔科)
なぜ大動脈弓は屈曲しているのだろうか?33 横山博俊 (金沢医療センター 麻酔科)
アトロピンの術前投与は口腔内水分量に影響を与えない37 森岡宣伊 (東京女子医科大学麻酔科学教室) 他
特別寄稿:「本を書く」こと40 諏訪邦夫 (帝京医学技術専門学校)
第 24 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会抄録抜粋52
第6回麻酔科医のためのパソコンセミナーテキスト
第 6 回麻酔科医のためのパソコンセミナーテキスト60 内田 整、讃岐美智義
デジタル機器を活用した英語学習法(10) 森本康裕(山口大学医学部附属病院麻酔科蘇生科)

おさえてお	らくべき Word の基本ワザ	(16)
讃岐美智	?義 (県立広島病院麻酔・集中治療科)	
プレゼンテ	・ ・ーションのための画像処理	(32)
内田 整	翌(国立循環器病センター麻酔科)	

なぜ心電図はそのような波形になるのか? 田中義文

はじめに

体表心電図は暗記の学問だと思って, まるで 図鑑のような心電図学書をひたすら覚えておら れる先生が非常に多い . 例を上げると , ST 上昇 が発見されれば心筋梗塞と診断するが, なぜ心 筋梗塞のときに ST 上昇になるのか、その原理 を正しく理解する必要がある.もっと基本にも どって,なぜR波は背が高く,T波は背が低い のか,なぜ期外収縮は正常波形に比べて大きな 振幅を示すのかなどについて、疑問をもっても らいたい、それが科学する心であろう、本稿は、 少しべ - シックな内容に偏るが,ここ15年の心 筋電気生理,イオンチャネルの研究成果を理解 し,臨床に応用できる基礎原理を解説する.本稿 で述べる体表心電図に対する基本概念とは「心 内膜側心筋と心外膜側心筋との活動電位の電位 差が体表心電図となって表示される」ただそれ のみである.

静止電位と活動電位

細胞の静止電位や活動電位を発生する源は細胞内外の Na^+ , K^+ イオンの濃度差による.生体の細胞内液は K^+ イオンで満たされ,一方の細胞外液には Na^+ イオンで満たされ, K^+ イオンが少ない.さらに,細胞膜には種々のイオンチャネルが存在する.イオンチャネルとは,細胞内外の濃度勾配にしたがって,イオンが選択的に移動する通路である.そして,細胞内電位を測定すると,図1に示すように $-90\,\mathrm{mV}$ である.

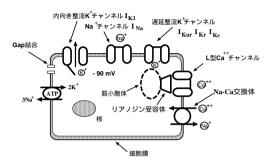


図1 細胞内静止電位,活動電位発生の機序細胞が静止状態であれば K^+ チャネルが開き, Na^+ チャネルは閉じている.細胞内電位が負であるため, K^+ イオンは濃度勾配に逆らって細胞外に漏出することはない.一方, Na^+ イオンは濃度勾配も電荷も共に細胞内に流入するポテンシャルはあるが, Na^+ チャネルが閉じており,イオンの流入ができない.心筋細胞では Gap 結による細胞間結合が発達しており,興奮した隣接細胞より直接 Na^+ イオンが流入して Na^+ チャネルを開ける.

この細胞内電位は Nernst の方程式と呼ばれる式 (1) に細胞内外の K^+ イオンの濃度比を代入することにより計算できる.

$$E_m = \frac{RT}{F} \ln \frac{C_{out}}{C_{in}} \tag{1}$$

以上が細胞内電位に関する生理学書の記述であ り、後に延々と難しい数式が続くが、もう少し細 胞内外のイオンの動きを概念的に眺めてみよう.

電位依存性イオンチャネルに $\mathrm{Na^+}$, $\mathrm{K^+}$ そして $\mathrm{Ca^{2+}}$ チャネルが重要であり , それぞれ特有の 細胞内電位でチャネルを開口したり閉じたりする . 例えば $\mathrm{Na^+}$ イオンは細胞外に多く , 細胞内に少ない . 従って $\mathrm{Na^+}$ イオンは常に細胞内に流入する力 (エントロピ - 力 1) が働くが . 図 1 に

示すように , 静止電位では Na^+ チャネルは閉じられ , Na^+ イオンの流入ができない . そのために Na^+ イオンに関して濃淡電池としての機能はなく , 起電力は生じない .

一方, K^+ チャネルは開いている.このために細胞内の K^+ イオンはどんどん細胞外に流出する.しかし, K^+ イオンが細胞外に流出すると,それだけ細胞内の陽イオンが少なくなり,細胞は負に荷電し、逆に細胞外から K^+ イオンが流入する.その結果,濃度勾配に従って K^+ イオンが流出する速度と,細胞内電位が負になるために K^+ イオンが引き寄せられる速度が一致して,ある平衡状態にたどり着く.それが Nernst の式が示す平衡電位である.

例えば,夏の暑い日に,人は人混みに居ることを嫌うが,百貨店の冷房が快適であれば,人はそこに留まって買いものを続けようとするようなものである.この K^+ に選択的なチャネルが図1に示す内向き整流 K^+ チャネルである.なぜ内向き整流かというと,細胞内電位が $-90~\mathrm{mV}$ 以下の負電圧になると,チャネルが開口し, K^+ イオンが流入する.それ以上に+側に電位が上昇すると,チャネルが閉じて, K^+ イオンが細胞外に流出しない.まるで電子回路の整流子のような特性を示すことから名付けられた名称である.

式 (1) と図 1 を良く見ると,複数のイオンについて式 (2) が思いつく.角括弧 $[\]$ はイオン濃度を示し,添字 i,o は細胞内外を示し,g をそれぞれのイオンチャネル透過性で示すと,

$$E_m = \frac{RT}{F} \ln \frac{g_{\mathbf{K}}[\mathbf{K}]_o + g_{\mathbf{Na}}[\mathbf{Na}]_o}{g_{\mathbf{K}}[\mathbf{K}]_i + g_{\mathbf{Na}}[\mathbf{Na}]_i}$$
(2)

となる.なぜ異なるイオンを分母同士,分子同士で加算できるのかというと,式(1)の分母,分子は百貨店の内外にいる人の密度を示し,式(2)のイオンはそれらの男女の区別を示していると考えればよい.男女の区別はあっても人間に違

いはなく、その挙動に変化はない.したがって、人数には違いはなく、分母、分子の項として加算できるわけである. $g_{\rm K}$ や $g_{\rm Na}$ は男女により出入口の性質が違うと考えればよい.これがイオン選択性チャネルの特徴である.しかも、その扉は細胞内電位で開閉が制御される.これが電位依存性イオンチャネルとよばれる所以である.

(2) 式は有名な $\operatorname{Hodgkin-Katz}$ の式として知られている.実際の g_{K} や g_{Na} は細胞内電位だけに依存するわけではない.扉の開閉に時間が必要で, Na の開閉は早いが,遅延整流 K^+ チャネルは名が示すように扉が徐々に開き,徐々に閉じる 2 .また,細胞外の K^+ イオン濃度が低下すると, g_{K} の値は極端に低くなり,静止電位が不安定になる.(2) 式では Na^+ と K^+ イオンだけを示しているが,同様の考え方で Ca^{2+} チャネルが追加できるし,また新しいチャネルの性質が明らかになればいくらでも式の項を増やすことができる.

昔,心筋組織の抵抗を測定すると非常に低い値を示すために,心筋細胞全てが一つの細胞と認識され,シンシチウムという名称がつけられた.しかし,電子顕微鏡で細胞膜を観察すると,心筋細胞の特殊な機能として隣り合う心筋細胞間の膜を貫通してGap結合という導管(connexon)の存在が明らかになり,その後の研究で,分子量数百以下の低分子は自由に行き交うことができることも明らかになった.この機能により興奮した隣のNa+イオンが静止状態の心筋細胞内に引き寄せられ,その細胞内電位を上昇させる.細胞表面のNa+チャネルは-70mV程度の閾値で開口するから,すぐさまNa+イオンの流入が起こり,活動電位が発生する.

m Na-Ca 交換体は電位依存性イオンチャネルとは少し異った動作をする、 $m Na^+$ イオンと $m Ca^{2+}$

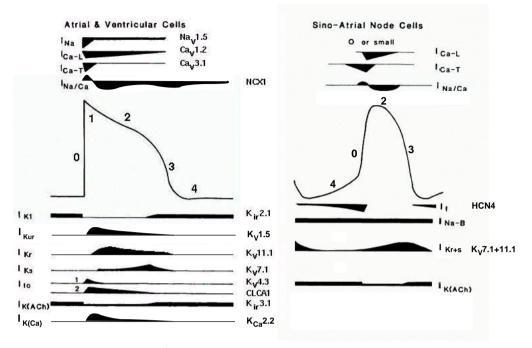


図 2 Sicilian gambit 2)で紹介されたチャネルに現在明らかになったタンパク名称を付記.基線より下向きの影図は細胞に流入する電流,上向きは細胞より流出する電流を示す.例えば $I_{\rm Na}$ は Na^+ イオンの細胞内流入を示し, $I_{\rm Kr}$ は K^+ イオンの流出を示す. $I_{\rm K1}$ は内向き整流電流と呼ばれているが,実際は弱い外向きの K^+ イオン流出により静止電位を保つ. $I_{\rm Na/Ca}$ は第 0 相を除いて,常に細胞外 Ca^{2+} イオンの流出に働く.

イオンの交換比率が 3:1 の割合であり,式 (3) に示す平衡電位で計算できる.

$$E_{\text{NaCa}} = 3E_{\text{Na}} - 2E_{\text{Ca}} \tag{3}$$

したがって,静止電位では常に細胞外に遊離 $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンを放出し $\mathrm{Na^{+}}$ イオンを細胞内に取り入れている.ところが一旦細胞内 $\mathrm{Na^{+}}$ イオン 濃度が上昇して,細胞内電位 (E_m) が -50 mV を越えると, E_m-E_{NaCa} の電位が逆転し, $\mathrm{Na^{+}}$ イオンの細胞外流出と $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンの細胞内流入が始まる. $\mathrm{Na-Ca}$ 交換体は,脱分極電位と細胞内外のイオン濃度差,実質的には遊離細胞内 $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオン濃度の変化によりイオン交換がなされるのが特徴である.

図 1 に示すように , 心筋細胞膜には L 型電位 依存性 $\mathrm{Ca^{2+}}$ が存在し , $-40~\mathrm{mV}$ にまで脱分極 すると , 細胞外から $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンが流入する . 細

胞内 Ca^{2+} イオンはリアノジン受容体を介して,筋小胞体内にタンパクと結合していた Ca^{2+} イオンを遊離させ,細胞内流出 (CICR) を促進させる.細胞内 Ca^{2+} イオン濃度の上昇は E_{Ca} 電位を降下させ,再び細胞外に Ca^{2+} イオンの流出と Na^+ イオンの流入で活動電位を持続させる.つまり, $\mathrm{Na}^ \mathrm{Ca}$ 交換体の Ca^{2+} イオンの細胞内流入は活動電位第 0 相に限られ,それ以外の時相は全て細胞外流出を行っていることになる.その後,遅延整流 K^+ チャネルが作動し,心筋興奮を静止電位に導く.実際の各チャネルのタイムチャ・トは図 2 に示すようにもう少し複雑であるが,各イオンチャネルは開閉がオ・バラップして動作するために,安定した細胞内電位を発生させている.

ボルテ・ジクランプのまとめ

ホジキン・ハックスレ - の開発したボルテ - ジクランプ法は近年の遺伝子クローニングにより単一細胞のチャネル特性を解明するに至った.図 2 は各チャネルのイオンの流れを , Sicilian gambit ³⁾ の図を元にして , 現在明らかになっているチャネル名を併記したものである .

活動電位は,隣り合う細胞 Gap 結合より $\operatorname{Na^+}$ イオンが流入し,静止電位が $-70~\operatorname{mV}$ に上昇すると, $\operatorname{Na^+}$ チャネルが開口して第 0 相を形成する.図では $\operatorname{I_{Na}}$ で表示される内向き電流である. $\operatorname{I_{Na}}$ は弱いながらも 1 相, 2 相にも内向き電流が持続していることに注意してほしい.これが QT 延長症候群 $\operatorname{LQT3}$ の原因にもなる.また,心室性期外収縮に対してリドカインで防止できることも弱い内向き電流をブロックすることによる.

第 0 相の $\mathrm{Na^+}$ イオンの流入過程で,心筋では T 型および L 型の $\mathrm{Ca^{2+}}$ チャネルが開き,細胞内 Ic $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンが流入する.また,細胞内 $\mathrm{Na^+}$ イオン濃度上昇により $-50~\mathrm{mV}$ になると $\mathrm{Na-Ca}$ 交換体が逆転し, $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンが細胞内に流入する.細胞内電位が $-40~\mathrm{mV}$ になると, L 型の $\mathrm{Ca^{2+}}$ チャネルが開口し,流入した $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンは,リアノジン受容体を刺激し,筋小胞体より $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンを放出して,心筋収縮に働く.細胞内に余った遊離 $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンはすぐさま, $\mathrm{Na-Ca}$ 交換体により細胞外に放出され(正常状態),活動電位の第 2 相を形成する.

T型 Ca^{2+} チャネルは SA ノード , AV ノード , そして Purkinje 細胞に多く存在し , Ca^{2+} イオンで惹起される第 0 相を形成し , 興奮閾値は -70~mV と低い . また , 一般心室筋には T型 Ca^{2+} チャネルは殆んど存在せず , 心筋梗塞などの障害心筋修復過程で増加する . SA ノードや AV ノー

ドには I_{to} が存在しないために心筋に特徴的な第 1 相がない . L 型 Ca^{2+} チャネルは心房 , 心室筋共に存在し , 興奮時間も長く , 心筋収縮に重要な薬割りを担っている . L 型 Ca^{2+} チャネルブロッカーは臨床でも使用されている nifedipine, verapamil, diltiazem などであり , T 型 Ca^{2+} チャネルブロッカーは最近 mibefradil が使用できるようになった $^{4)}$. 抗不整脈薬としての効果と共に , L 型 Ca^{2+} チャネルブロッカー特有の副作用 , すなわち , 血圧低下 , 頻脈 , 心収縮力低下などが防げる可能性があり , 今後の臨床応用に期待できる .

第 1 相は I_{to} で示され,外向き一過性電流であり, Na^+ イオン平衡電位にまで上昇する活動電位を下げる作用を示す. I_{to1} は外向き K^+ チャネルで,心内膜側の心室筋では少なく,外膜側の心室筋では多い.このことは心外膜側の脱分極時間が心内膜側より短くなる効果が生じ、上向きの T 波作成の重要な要素となっている $^{5)}$. I_{to2} は同様に外向き電流であるが,実際は細胞内 Ca^{2+} イオン濃度の上昇により惹起される細胞外 Cl^- イオンの流入により過剰な脱分極を抑制するフィ・ドバック機構である.

したがって,図に示されるように第 1 相では Ca^{2+} イオンの流入と K^+ イオンの流出があるが,第 2 相では Na^+ イオンの流入に変換され,過剰な細胞内 Ca^{2+} イオンを細胞外に放出する方向に向うと同時に,脱分極時間の持続にも役立てている.その現象は第 3 相終了時にもっとも強くなり,細胞内筋小胞体に Ca^{2+} ATPase で再吸収されなかった,およそ 30% の Ca^{2+} イオンを細胞外に放出する.ジギタリスの心筋収縮力増強作用は Na-K ATPase をブロックすることにより,細胞内 Na^+ イオンを蓄積し,それが Na- Ca 交換体を刺激することにより,細胞内 Ca^{2+} イ

オンの流入を増加させるためとされている.

第2相の形成途中より遅延整流 K+ チャネル が開き,再分極への準備を行う.遅延整流 K+ チャネルには ultra-rapid, rapid, slow の3種類 がある. 遅延整流とはホジキン・ハックスレ・が 名付けた名称で,遅延の意味は,開口閾値より 上がっても、徐々に K+ イオンが流出し、また開 口閾値より電位が下がっても徐々に流出が減少 し,あたかも CR 結合の電流移動のように振る 舞うことから名付けられた.また,整流は外向 きの一方向にしかイオンが流出しないという意 味である. IKur は心房に存在し,脱分極時間を 早く終了させる. IKr および IKs は心室筋に存在 し, I_{Kr} の機能不全は LQT2型, I_{Ks} の機能不全 は LQT1 型の QT 延長症候群の原因となる.再 分極が終了すると第4相の静止電位に戻る.こ のときも遅延整流 K+ チャネルが閉口する前に, 内向き整流 K+ チャネルが開口し,実際は小量 の外向き IK1 電流が流れて,静止電位が安定化 する . SA ノードや AV ノードでは I_{K1} は存在せ ず,かわりに I_f 電流により,静止電位が持続的 に上昇する . そして $-70 \,\mathrm{mV}$ になると $\mathrm{T} \, \mathrm{2} \,\mathrm{Ca}^{2+}$ チャネルが開いて第0相の脱分極が発生し、ペー スメーカとして機能する⁶⁾.

その他の重要なチャネル機能に $I_{K(ACh)}$, $I_{K(Ca)}$, $I_{K(ACh)}$ などがある。() の添字の意味は括弧内の物質によりゲ - トを開閉するリガント依存性チャネルを示す。 $I_{K(ACh)}$ は迷走神経の直接支配でアセチルコリンに反応し, K^+ チャネルを開き,活動電位を下げる。静止状態では,静止電位をより低下させて興奮の閾値を下げ,また SA および AV ノードでは心拍数,刺激電動時間を下げる。 $I_{K(Ca)}$ は細胞内の Ca^{2+} イオンが過剰になると, K^+ を開口させ,脱分極時間を短縮させる。ジギタリスの脱分極時間短縮は,こ

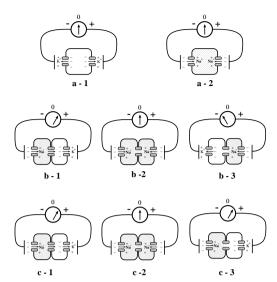


図3 細胞外電位の基本性質. a 図は心筋単一細胞の細胞外電位の模式図である.細胞が興奮しても細胞外電位は表われ. b 図および c 図は複数の心筋が Gap 結合で興奮伝導する模式図である. 再分極の方向により陰性 T 波が出現する. 細胞の白は静止状態,影は脱分極状態を示す.

の作用による . $I_{K(ATP)}$ は細胞内 ATP が枯渇すると静止電位を低下させて心筋保護の役割りを行う .

このようにして $\mathrm{Na^+}$ および $\mathrm{Ca^{2+}}$ イオンの流入と $\mathrm{K^+}$ イオンの流出により活動電位が生じるが,脱分極や持続的な $\mathrm{Na-Ca}$ 交換体の作用により細胞内に蓄積した $\mathrm{Na^+}$ イオンと細胞外に放出された $\mathrm{K^+}$ イオンは $\mathrm{Na-K}$ ATPase のポンプ作用で常時補正される.このポンプ作用が減弱すると静止電位が上昇する.

体表心電図の性質

通常,心電図と呼ばれる電気信号は心筋興奮で生じる細胞外電位の計測であって,その細胞外電位の性質を理解することが重要である.図3 a は心筋細胞が1個だけの細胞外電位を示している.a-1 は静止状態であるから,内向き整流 K^+ チャネルが開口し,常に K^+ イオンが細胞外

に流出する.そのために細胞膜外側面は陽イオンが増加し,+に帯電し,細胞内は・に帯電する.しかし細胞外電極間に電位差が生じないために電位計は0を示したままである.a-2はNa+チャネルが開口し,Na+イオンが流入する.今度は細胞膜外側面は陽イオンが不足し,・に帯電し,細胞内は+に帯電する.しかし,同様に細胞外電極間に電位差が生じないから電位計は0を示す.もし心筋が瞬時に脱分極,再分極を繰り返すと仮定すると,体表心電図は測定不可能であるとの結論に至る.幸いなことに,生体細胞は Gap 結合により,有限の速度で興奮伝導する.この様子を図bおよび図 c に示す.

心筋細胞は何層にも並んでいるが,細胞間は Gap 結合で連結されているために電気的に見れ ば2個の細胞を表記するだけで十分である。左 に心内膜側,右に心外膜側心筋細胞と考えても よい.b-1 図では左側細胞が興奮するが,右側細 胞は静止状態である.したがって,心内膜側は-に帯電し,心外膜側は+に帯電し,細胞外電位 は + に振れる . b-2 は全ての心筋が興奮する . こ のときには細胞外電位は0になる.丁度 a-2 図 と同じ結果である.b-3 図は心内膜側の細胞は静 止電位に戻るが,心外膜側は脱分極状態を維持 したままである.このときの細胞外電位は - に 振れる. つまり陰性 T 波の要因となる. 再分極 波形を陽性 T波にするためには c-3 図に示すよ うに,心内膜側心筋は興奮状態のままで,心外 膜側より再分極していかなければならない.実 際の心臓各部位の細胞内電位を West の生理学 書より引用すると、図4に示されるように心内 膜側に分布する特殊伝導系である Purkinje 繊維 の脱分極時間は全ての心室筋より長くなってい る.このことより正常の T 波形は陽性波である ことが保障され,心内膜側に虚血性病変が生じ

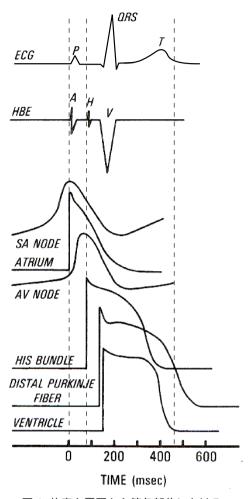


図4 体表心電図と心筋各部位における 細胞内電位の関係.

J.B. West: Physiological Basis of Medical Practice 12th. Ed. §8. Electrical Impulse Formation and Conduction in the Heart より一部改編.

れば Purkinje 繊維の脱分極時間が短縮され陰性 T波になることもわかる.図3および図4の正 常心筋興奮伝導の概念を心電図第II 誘導で表示 すると図5に示す模式図になる.a 図は全ての 心室筋が静止状態であるから細胞外は+に荷電 され,電位差はなく心電図では基線を示す.b 図 は心内膜側心筋の半分は興奮するため,心腔内 は・に荷電し,心外膜側は+に荷電し,R 波が 形成される.c 図では全ての心筋が興奮するため

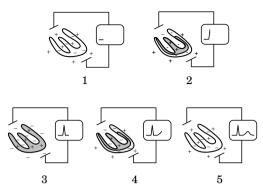


図5 心室における細胞外電位の変化と心電図心室の興奮過程を第 II 誘導で測定する模式図. 影は興奮状態,白は静止状態の心筋を示す.静止状態,脱分極状態共に心電図は基線にもどる. すなわち,心筋間に静止と興奮状態が混在しなければ心電図波形は生じない. また,心腔側の脱分極は第 II 誘導の逆転波形で深い S 波になる.

に心腔側,心外膜側ともに-に荷電され,電位差は生じない.したがって,心電図では基線に再びもどる.d図では心外膜側心筋が再分極を行う,したがって,心腔側では-に荷電,心外膜側では+に荷電され,T波が形成される.e図は全ての心筋が再分極されるためにa図と同じ状態に戻る.このことから心腔内心電図は強いS波形となり,また,aVR波形も心腔内心電図と似た波形になることがわかる.

正常心雷図と活動電位

図3,図4,図5の理論をまとめると,結局のところ,心筋細胞間に電位差が生じたときに体表心電図が生まれるという基本原理がわかる.そこで改めて正常心電図と活動電位との関係を図6に示す.P波は心房筋の脱分極であり,心室におけるQRSと対応する.したがって,鋭い脱分極波形が観察されるはずであり,右房肥大は鋭い肺性P波となり,左房肥大は僧帽P波となる.もちろん一般にTa波とよばれている心房の再分極波形も観測されるはずであるが,QRS

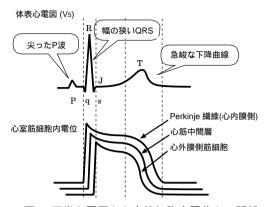


図6 正常心電図と心室筋細胞内電位との関係体表心電図とは心内膜側心筋と心外膜側心筋の活動電位の差を表示している.正常心電図は尖った P 波,幅の狭い QRS,急峻な下降曲線を描く左右非対称の T 波形である.

波と重複されるために心房肥大がなければ見ら れない.

 ${
m q}$ 波から始まる一連の脱分極は心肥大の場合では伝導時間が延長する.したがって,幅の狭いほどよいことになる. ${
m s}$ 波の終了時点は一般に ${
m T}$ 波との接合部であるから ${
m J}$ 点と呼ばれている.これは全ての心筋が脱分極した状態を示すために必ず基線にもどる.心筋梗塞や心筋虚血であれば,基線と ${
m J}$ 点との間に電位変動が生じ, ${
m ST}$ 上昇や ${
m ST}$ 低下となって心電図に表われる.再分極は心外膜側より始まり心内膜へ向かうと上向きの ${
m T}$ 波となる.その時間が延長すれば ${
m QT}$ 延長症候群となる.

ST上昇とST低下

通常,心電図上の基線とはT波の終了時からP波の開始時までの線分を示し,ST上昇やST低下はその基線に比べてJ点の高低をいう.心筋が正常であれば,全ての心筋細胞の静止電位,脱分極電位は,それぞれ同じ電位になる.しかし,心筋梗塞や虚血により細胞の酸素不足が生じると,図7が示すように,静止電位が次第に上昇し,第0相の勾配の低下,第1相ピークの減弱,

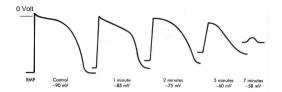


図 7 酸素欠乏による活動電位の変化 心筋細胞を酸素欠乏にすると,静止電位の上 昇,第2相の短縮,脱分極電位の低下,そし て静止電位は-40 mV にまで上昇する.

さらに脱分極電位の低下,第 2 相脱分極持続時間の減少が見られ,最終的にはおよそ $-40~\mathrm{mV}$ の静止電位になり,最後は脱分極ができなくなる $^{7)}$. つまり心筋虚血が生じると,その部位での静止電位は上昇するといえる.

したがって,体表心電図で考えると,図 8aの破線に示す静止電位の上昇が生じ,静止時障害電位が発生する.しかし,脱分極電位は正常細胞と変らないないため,J点は正しい電位を示す.この差が ST 上昇となる.Guyton の生理学書には上記の説明がなされている.

別の考え方は,静止時には正しい I_{K1} 電流は生じるが,障害心筋では十分な活動電位にまでは上昇しないという考えである.この考え方を図 8b に示す.これは I_{Na} の電流不足,また, I_{Ca} の電流不足により生じる.この場合は活動時に障害電位となって ST 上昇となる.心臓手術再潅流直後に一過性 ST 上昇となっても,しばらくすると回復するときの説明にはよい考え方である.また後述する Brugada 症候群の ST 上昇はこのモデルで説明されている.

Guytonの生理学書にはST低下についての記載はないが、細胞内ATPが枯渇して、I_{K(ATP)}が開口すると静止電位が低下して過分極に向かう。したがって、図8cは図8aとは逆の発想でST低下が説明できる。図8dは図8bとは逆の発想で、障害心筋の脱分極が過剰になると、活

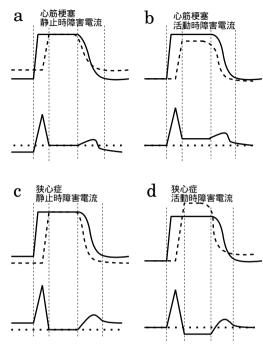
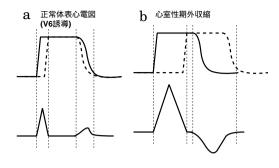


図8 ST 上昇とST 低下 正常心電図では全ての心筋の静止電位,また 活動電位第2相は一致する.そこに心筋障害 により不一致が現れるとST 上昇やST 低下 の心電図となる.

動時障害電位が生じる. これは通常ではおこりえないモデルであるが, $\operatorname{Brugada}$ 症候群の治療に $\operatorname{I_{to1}}$ を抑制するキニジンをもちいて, ST 上昇を低下させている SP .

期外収縮とテント状T波

心内膜側と心外膜側との活動電位の時間差が心電図を形どるという考え方は心肥大,期外収縮,T波の高低などをうまく説明できる.図9aは正常心電図である.もし,心室に異常な刺激が陥入するとそれは期外収縮になる.期外収縮は正常のPurkinje 細胞を伝導しないため,ゆっくりした速度で心室全体に伝わる.その様を図9bに図示した.QRSの間隔は延長すると共に,心内膜側と心外膜側との電位差が増大する.したがって大きなQRS波形となる.また,再分極



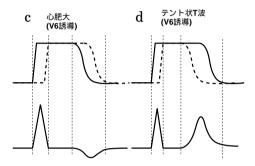


図9 期外収縮とテント状 T 波 QRS の伝導時間が延長すると QRS の幅のみならず,高さも上昇する.その極端な例が心室性期外収縮である.また,再分極の時相の変化により上向きの陽性 T 波が平坦な T 波,そして逆転 T 波となる.

波形については、始めに興奮した心筋が最初に再分極するから必ず T 波逆転が生じる.心肥大についても同様に興奮伝導時間が延長する.その様を図 9c に示す.脱分極時間の延長が R 波の増強となる.この高電位は興奮伝導時間の遅れによるものであって、心筋の厚みが増加したためではない.もしそうだとすると心室性期外収縮の巨大 R 波の説明ができない.高カリウム血症ではテント状の T 波がよく現れる.これは心内膜側の活動電位は正常であるが、心外膜の第3相が早期に終了すると考えればテント状の T 波の説明ができる.そのモデルを図 9d に示す.

単純に細胞外 K^+ イオン濃度の上昇を Nernst の式に当てはめると静止電位は上昇し , また遅延整流 K^+ チャネルは細胞外の K^+ イオン放出を抑制する方向に向かうと思われる . ところが , 実

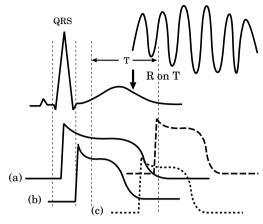


図10 QT 延長症候群と R on T QT 延長症候群では T 波の再分極の時相が各心筋により大きく異なる . (b) の再分極終了時に破線で示す (c) の刺激を受けて脱分極すると , それが (a) の不応期終了時に再び脱分極して興奮旋回が発生する . したがって , R on T 発生の可能性は再分極終了時に近づくほど高くなる .

は内向き整流 K^+ チャネルのイオン透過性 (g_{K}) は細胞外 K^+ イオン濃度に比例する性質があり,また心外膜側心筋ほどその作用は強くあらわれるため,心外膜側心筋の脱分極時間 (APD) は短縮し, ST セグメントも短縮する結果となる.

高カリウム血症の治療や,ショックの場合にカテコ・ルアミンを投与する.すると,T波の波高が低下して,あたかもT波が存在しないように見える.これもカテコ・ルアミンにより心室筋間の興奮伝導速度が早くなったと考えれば説明できる.

QT 延長症候群

QTc が診断基準以上であれば QT 延長症候群と診断してもよいが、それだけでは VT, Vf, torsade de pointes (TdP) などの致死性不整脈の発生原因を理解することができない.しかし、図10に示す再分極波形の成立ちを活動電位から考えると容易にわかる.図10(a)に示す心室内電位は脱分極時間が延長し、(b)の活動電位は



図11 QT 延長症候群の心電図 文献8)より引用.

脱分極時間が短い.QT時間は(a),(b)の脱分 極時間のずれで表示されるから,QT時間の延長 として現れる.また,(b)が再分極終了時点で, 破線で示す(c)の脱分極が発生すると,(a)は不 応期が終了した時点で再び(c)の刺激を受けて 脱分極する.そして,それが再び(b)に刺激が 波及すると VT や Vf となる. しかもこの興奮旋 回 (Re-entry) は T 波の終了近くになるほど,他 の心筋は再分極が完了しているために発生する 可能性が高くなり,早期後脱分極 (early afterdepolarization EAD) とよばれている.この現象を 防止するためには、全ての心室筋が出来るだけ 同期して再分極を完了させる必要がある.その ために , I_{Kr} と I_{Ks} の両方の遅延整流 K^+ チャネ ルが必要であり、図6に示すように,T波の再 分極波形は左右非対称で,しかも立ち下がりの 鋭い下降曲線を描く波形となっている. 左右対 象の T 波は冠性 T 波と呼ばれ, 異常である.ま た,心筋梗塞や虚血による逆転 T波も Ron T が発生する可能性が高い.図11に比較的頻度 の高い遺伝性 QT 延長症候群の例を示す8).

LQT3 型は I_{Na} の異常亢進によるもので,脱分極時間が長い.しかし,T 波形に関しては I_{Kr} や I_{Ks} の機能は正常であるために正常 T 波形を示す.したがって,R on T 発生の可能性は最も低い.LQT2 型は I_{Kr} の機能低下であり,T 波の立上りの波高は小い.LQT1 型は I_{Ks} の機能低下であり,T 波はなだらかな下降曲線となり,

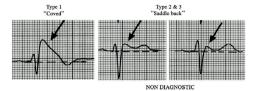


図12 Brugada 症候群心電図 Type 1 は coved 型で真の Brugada 症候, Type 2 は saddleback 型で明らかに ST が 上昇し, Type 3 は saddleback 型であるが, 明らかな ST 上昇はない. 文献 9) より引用.

最も危険性が高い.

遺伝性 QT 延長症候群の治療は LQT3 型に対してはリドカイン , メキシレチンなどの Na^+ チャネルブロッカ - が有効であるが , それ以外の型に対しては有効な薬剤による治療法はない . 低カリウム血症は心筋再分極に必要な g_K を低下させるために利尿薬などの使用には注意が必要でる . 特に LQT1 型は水泳 , マラソンなどの高度の運動はさけるべきである . ニコランジルは $\mathrm{I}_{\mathrm{K}(\mathrm{ATP})}$ の開口薬であるから静止電位を下げ , カリウム負荷と同様の作用が期待できるが , 治療成績は定まっていない . 植え込み型除細動器 (ICD) の装着が最も信頼できる .

Brugada 症候群

Brugada 症候群は右室流出路心筋の内向き Na+ チャネルの機能不全であり、胸部誘導の V1 ~ V3 領域に coved または saddleback 型の ST 上昇, T 波の逆転が見られる疾患で QT 延長症候群と同様に突然死が発生する遺伝性疾患である.Brugada が 1992 年に紹介した心電図を図 1 2 に示す.Type 1 の特徴は右脚ブロック特有の rSr'波形の r'と T 波との間に明瞭な境界 (J 点) がなく,J wave とよばれ,ST が 2 mm 以上に上昇し,T 波は逆転する.Type 2 と Type 3 は共に saddleback 型の T 波で,1 mm 以上に ST が上昇すると Type 2, それ以下であれば Type 3 と

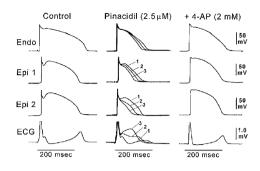


図13 coved, saddleback型 T波発生のメカニズム pinacidil は I_{K(ATP)} 開口薬であり,脱分極第 2 相を抑制する.その効果に応じて saddleback型から coved 型まで T 波は変化する. 4APは I_{to1}の開口をブロックし,APDを延 長する.そのために Brugada 症候群特有の T波形は消失する.文献 10) より引用.

分類している.これら三つの Type に共通する特徴は,明確なJ点が確認できないことであるが,さらに述べると,ST セグメントが無いともいえる.図 6 の正常心電図と比較すると,心筋脱分極時において共通する第 2 相が存在しない病態だといえる.最近では, $Type\ 1$ のみが臨床的に重要で, $Type\ 2$ および $Type\ 3$ は疾患としての危険性は低いと考えられている9).

coved や saddleback 型の再分極波形は図13に示す pinacidil の付加実験で連続的な変化であることが確かめられた 10) . すなわち , pinacidil は $I_{K(ATP)}$ 開口薬であり , 静止 , 興奮状態にかかわらず細胞内電位を下げる働きがある . したがって , 活動電位持続時間 (APD) を短縮する . しかもその効果は心外膜側に強い . 体表心電図は心内膜側と心外膜側心筋電位の差を示すものであるから , 開口薬の効果に応じて saddleback からcoved 型へ T 波の波形が変化する . したがって , Brugada 型の ST 上昇は図 8b に分類される ST上昇だといえる .

4-AP (4-aminopyridine) は外向き一過性 K⁺

チャネル I_{to1} のブロッカである. したがって,脱 分極電位第1相のスパイクが消失し, Brugada 症候群特有の T 波は消失する. 抗不整脈薬キニ ジンは V-W 分類の Ia 群で Na+ チャネルをブ ロックするが , 同時に Ital を含む K+ チャネル プロック作用もあわせ持ち, APD が延長する. その効果を利用して、Brugada 症候群に効果が あると報告されている¹¹⁾. ジソピラミドも使用 できる.しかし,プロカインアミドは発作を誘 発するテストにもちいられる. 強力な Na+ チャ ネルブロッカーである Ic 群のフレカイニド, ピ ルジカイニドも誘発テストにもちいられ使用禁 忌である.フォスフォジエステラーゼ阻害薬で 抗血小板薬であるシロスタゾールはIcaを増加 し,頻脈により I_{to} を減少させ,また Ca^{2+} 拮抗 薬で V-W 分類 IV 群のベプリジルは K+ チャネ ルをブロックさせる効果があるが,いずれも確 かな有効性は認められていない.ICD 植え込み が最も信頼できる.

実験からも明らかなように Brugada 症候群は I_{Kr} や I_{Ks} に関係しないので,基本的に LQT 症候群のように QT 時間の延長はない. LQT 3型は I_{Na} の機能亢進による QT 延長症候群, Brugada 症候群はその機能低下だと理解するとよい. また,その Re-entry は QT 延長症候群では活動電位第3相 (T 波の終了付近)で発生するが, Brugada 症候群では第2相 (S 波から T 波まで)で発生する.

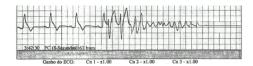


図14 第2相活動電位で VF が発生した心電図コカイン中毒患者にホルター心電図を装着中に突然死した心電図記録 . Brugada 症候群特有の活動電位第2相で興奮旋回 (R on T) が発生している . 文献 12) より引用 .

電図を装着中に活動電位第2相 (Type 2) の VF 発生で突然死した貴重な心電図である¹²⁾.

自律神経系と心拍調節

洞房結節の活動電位は直接体表心電図に反映されるわけではないが,頻脈,徐脈の発生メカニズムは重要であるため,その概要を述べる.心拍動は,上大静脈基始部に存在する洞房結節 (SA ノード) の I_f 電流で代表される拡張期脱分極により始まるが,近年 SA ノードのペースメーカ細胞の単離とボルテージクランプの実験が勢力的に行われ,そのメカニズムが明らかになってきた 13).

ペースメーカ細胞の脱分極相は,図 2 に示すように,-70 mV で開口する I_{Ca-T} チャネルにより, Ca^{2+} イオンの流入が生じる.一般心筋で見られる Na^+ イオン流入ではないために, 0 相の勾配はなだらかである.また,一過性外向き電流 (I_{to}) がないために第 1 相はなく,引き続き-40 mV で開口する I_{Ca-L} による Ca^{2+} イオンの流入と $I_{Na/Ca}$ による Na^+ イオンの流入で第 2 相脱分極が維持される.再分極は I_{Kr} および I_{Ks} の外向き電流でなされる.

第4相である再分極相は,自発的な脱分極を促すために特殊なチャネルを利用している.活動電位は図 1 5a に示すように,内向き整流チャネル I_{K1} がなく,その代わりに Na^+ , K^+ イオン共に透過性のある陽イオンチャネル HCN4 を

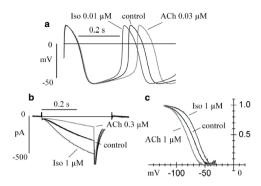


図15ペースメーカ細胞の活動電位と I_f a: 活動電位 , Isoproterenol(Iso) , Acetylcholine(ACh) による変化 . b: -30 mV から-70 mV へ荷電すると遅延内向き電流が測定される . c: control , Iso , ACh の飽和開口確率 . 文献 13) より引用 .

もちいて,徐々に $\mathrm{Na^+}$ イオンの流入(遅延内向き電流)を行い,再分極電位を + 方向にもち上げて自発的な脱分極を促す.図15 b に示されるように,遅延電流は $\mathrm{Na^+}$ イオンで,control に比べて ACh 負荷により遅延電流が減少し,Iso負荷により増加し,それぞれ心筋拡張時間の延長,短縮を行う.また,実験では ACh は M_2 受容体,Iso はアドレナリン受容体を介して,遅延電流が調節されることも明らかにされた.心拍数の調節には交感,副交感の自律神経機能が重要な役割りを演じるが,両者の神経活動を遮断すると丁度中間の脈拍に設定されることが図15の実験から理解できる.

近年 I_f チャネルブロッカで ivabradine(イバブラジン) が臨床治験になり, 心収縮力に影響を及ぼさずに頻脈を防止でき,狭心症などの治療に応用できるようになった $^{14)}$.この薬剤の安全性は I_f チャネルブロッカ単独では決して徐脈, 洞房停止にならない点である.洞房結節の自動能は I_f のみならず, I_{Ca-T} も大きな役割りを演じている.

ジギタリスの影響

ジギタリスは Na⁺-K⁺ ATPase をブロックす ることにより細胞内 Na+ イオン濃度を上げ, そ れが Na-Ca 交換体を駆動させ、細胞内 Ca²⁺ イ オンの取り込みを行う、細胞内内 Ca^{2+} イオン は CICR により筋小胞体より大量の Ca²⁺ イオ ンを細胞内に遊離させ,筋収縮力を増強させる. Na⁺-K⁺ATPase は 3 個の Na⁺ イオンの流出と 2個の K+ イオンの流入が対応するから, その機 能の抑制は細胞内静止電位を上昇させることに なる.図16に心筋 Purkinje 細胞のジギタリス による活動電位の変化を示す. 矢印 A に示すよ うに細胞内電位は上昇している.次に,ギャップ 結合により Na+ イオンが流入しても内向き Na+ チャネルの g_m は , 静止電位がすでに高い状態に なっているから, 小さく, 矢印Bに示すように活 動電位第0相の勾配は弱くなる,活動電位第2 相では,遊離した過剰な細胞内 Ca^{2+} イオンによ り I_{K(Ca)} が駆動され,矢印 C に示すように,再 分極を早める. すなわち APD が短縮する. それ と同時に盆状 T 波 (Sagging T wave) が生じる. この理由は I_{K(Ca)} は脱分極相で I_{K(ATP)} と同じ 作用をすると考えると、図13に示す Brugada 症候群再現実験の ST 上昇のない saddleback T 波形と酷似する.ただし, IK(Ca) は活動電位第 1相以後に駆動されるから,ジギタリスのみの 薬理効果でST上昇やST低下は発生しない.し たがって,特徴的な盆状 T波が生まれる.細胞 内遊離 Ca²⁺ イオンは脱分極後静止電位に戻っ ても相当量存在するため, リアノジン受容体の 興奮, CICR の発生により, 矢印 D に示すよう に後期後脱分極が発生し,心室性期外収縮,二 段脈, Re-entry など不整脈の原因になる.

ジギタリスは心拍数を減少, AV ノードに作用

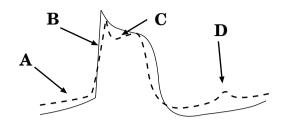


図16 ジギタリスによる心筋活動電位実腺は正常 Purkinje 細胞,破線はジギタリス効果.A 印:Purkinje 線維は I_f 電流により静止電位は上昇していく.B 印:0 相の立ち上がりは緩やかになる.C:APD は短縮する.D:後期後脱分極 (delayed afterdepolarization DAD)

し,P-R 間隔を延長,そして 2 度, 3 度の AV ブロックにいたることは良くしられている.しかし,その作用はジギタリスの直接作用ではなく,全身的な副交感神経系の緊張による間接作用とされている.その理由は,アトロピンとブロッカーをもちいて薬剤的自律神経遮断を行うと,心拍数は上昇するが,その前処置の後にジギタリスを投与しても心拍数に変化が生じないことが知られている.したがって,刺激伝導系に対しては全身的な副交感神経系緊張による迷走神経刺激が直接 SA J-F や AV J-F の $I_{K(ACh)}$ を開口し,また同時に L 型 Ca^{2+} チャネルを抑制すると考えられている 15

抗不整脈薬の影響

QT 延長症候群と致死性不整脈の発生原因が理解できると,抗不整脈薬の Vaughan Williamsの分類 (V-W 分類) の意味が理解できる.彼は薬剤の効果部位に注目し,I 群を Na+ チャネル抑制,II 群を 受容体遮断薬,III 群を K+ チャネル抑制薬,IV 群を Ca²⁺ チャネル抑制薬とした.さらに I 群については活動電位持続時間 (APD)に注目し,それが延長するものを Ia 群,短縮するものを Ib 群,延長も短縮もしないものを Ic 群と細分類した.今日では遊離心筋細胞の活動電

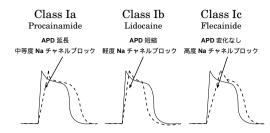


図 1 7 V-W 分類 I 群の心筋細胞活動電位 典型的な Na チャネルブロッカは Ib 群であ り,0 相の勾配の減弱と APD の短縮が特徴 である.

位の測定,ボルテ・ジクランプなどの実験から I_{Na} 以外にで I_{Kr} にも作用することがわかっており,その結果を図17に示す.

図からも明らかなように,典型的な $\mathrm{Na^+}$ チャネル抑制薬は Ib 群であり, I_{Na} の開口を示す第 $\mathrm{0}$ 相の立上りが軽度傾斜し,また APD 時間が短縮する.その理由は,一個の心筋細胞には多数の $\mathrm{Na^+}$ チャネルが存在するが,そのうちの何割りかがブロックされると考えられている.そのために活動電位第 $\mathrm{0}$ 相の立上りは鈍くなる.また, $\mathrm{Na^+}$ チャネルは図 $\mathrm{2}$ からも明らかなように第 $\mathrm{2}$ 相においても内向き電流が継続して流れている.その slow current と呼ばれる内向き電流が少なくなるために APD が短縮される. Ia 群は Ib 群に比べて力価が強いために中等度に抑制し,さらに Ic 群は強度に第 $\mathrm{0}$ 相の立上りを抑制する.

QRS に関していえば,一つの心筋の 0 相の立上りを鈍くさせるるという理由だけで,QRS の幅が延長するとは単純に言えない.Gap 結合は Na^+ チャネルブロックの影響を受けないためである.しかし, Ia や Ic 群のように,Purkinje 細胞での I_{Na} の抑制が強くなると,脱分極までの時間が遅延し,QRS の幅が延長する. Ia 群は Na^+ チャネルのみならず I_{Kr} の抑制が強い.そのために再分極が遅延する.したがって,QT 時間は

必ず延長する.その効果が不応期の延長をもたらし,上室性頻拍(SVT)や心室性頻拍(VT)の治療になる.Ia 群には抗コリン作用があり,硫酸アトロピンと同様の頻脈になり,心収縮力も低下する副作用がある.Ic 群のフレカイニドも I_{Kr} の抑制があるが,その程度は弱く APD の延長はない.しかし,心収縮力の低下が著しいために,臨床使用には注意が必要である.これら I 群の抗不整脈薬の性質をまとめると,Ib 群は心室性期外収縮など心筋の被刺激性を抑制し,また LQT3 型の QT 延長症候群への投与が適当なところであり,Ia や Ic 群の使用は積極的な理由がなければ差し控えるべきであろう.

II 群の 受容体遮断薬は $_1$ に作用して,SA ノードの I_f の内向き電流を抑制することにより心拍数を低下させると共に,SA ノードや AV ノードの L 型 Ca^{2+} チャネルに作用して,伝導時間の延長,A-V ブロックなどを発生させる.上室性頻拍には有効であるが,交感神経優位の頻脈を抑制するほど投与すると,心収縮力の低下をもたらす.

III 群の K^+ チャネル抑制剤にはアミオダロン,ソタロールが代表されるが,影響を受ける K^+ チャンネルには種によって差異がある.しかし 基本的には I_{Kr} のプロックが最も強い.したがって,APD の延長による抗不整脈作用が期待できる.また I_{Kur} にも作用するところから,心房細動の抑制も期待できる. K^+ チャネル抑制作用は必ずしも III 群抗不整脈薬だけに限らず,ブピバカイン,ジルチアゼム,ニフェジピン,ベラパミル,その他多くの薬剤が薬剤性 QT 延長症候群としての副作用が発現する.特に, Ca^{2+} チャネル抑制剤のベラパミルは上室性頻拍の特効薬として効果がある 16).

IV 群の Ca^{2+} チャネル抑制剤には二フェジピ

ン,ジルチアゼム,ベラパミルが有名である.本質的に L 型の Ca²⁺ チャネル抑制であるために血管拡張による低血圧,APD の短縮,心筋収縮力の低下,刺激伝導遅延などが考えられるが,ニフェジピンは血管拡張の割には,心筋収縮力の低下も少なく,安全に降圧薬として用いられる. 伝導遅延はない.ベラパミルは逆に心抑制,伝導遅延,QT 延長などをもたらし,上室性頻拍の特効薬と考えるとよい.ジルチアゼムは全てにおいてニフェジピンとベラパミルの中間的な性質と考えればよい.

おわりに

体表心電図とは,心内膜側心筋と心外膜側心 筋との活動電位の差を表示するという基本原理 で,STの変化,T波の性質などを説明した.し かし,この基本原理を理解するためには,各種 心筋イオンチャネル, Na-Ca 交換体の正確な知 識が必要である.細胞内 Ca²⁺ イオンは細胞内 メッセンジャであるとともに細胞毒でもある.そ のために各種イオンチャネルが Ca²⁺ イオンの 放出に励み, ATP が消費されていると思えば, モニタに逐次表示される体表心電図は常に何か を語っていると感じられる.また,活動電位は たったの0.1~V だとあなどってはいけない.わ ずか 100 オングストロ - ムの細胞膜の間に生じ る電位である.この電界強度を幅1 mm に換算 すると1万ボルトになる.つまり火花放電が発 生するほどの強度の電界強度でイオンが移動し ていることを意識してもらいたい.心臓に作用 する各種薬剤にも言及したいが,小生の総説 17) を参考にしてもらえれば幸いである.

参考文献

1. 田中義文:Fick の拡散法則から統計力学まで. p.61-113. 麻酔・集中治療とテクノロジー 2

- 005.
- PS Spector, ME Curran, A Zou, MT Keating and MC Sanguinetti: Fast inactivation causes rectification of the IKr channel. J Gen Physiol, 107, 611-619, 1996.
- Task Force of the Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiologyr: The Sicilian gambit. A new approach to the classification of antiarrhythmic drugs based on their actions on arrhythmogenic mechanisms. Circulation 84:1831-1851, 1991.
- A Benardeau, J Weissenburger, L Hondeghem and EA Ertel: Effects of the T-Type Ca²⁺ Channel Blocker Mibefradil on Repolarization of Guinea Pig, Rabbit, Dog, Monkey, and Human Cardiac Tissue. Pharmacology. 292, 561-575, 2000.
- Peter Melnyk, Liming Zhang, Alvin Shrier, and Stanley Nattel1: Differential distribution of Kir2.1 and Kir2.3 subunits in canine atrium and ventricle. Am J Physiol, 283: H1123-H1133, 2002.
- Dario DiFrancesco: Serious workings of the funny current. Prog Biophys Mol Biol, 90:13-25, 2006.
- Marriott HJL and Conover MB: Chap.
 Arrhythmogenic Mechanisms and Their Modulation. in Advanced Concepts in Arrhythmias 3rd ed., Mosby, 1998.
- Moss AJ, Zareba W, et al: ECG T-Wave Patterns in Genetically Distinct Forms of the Hereditary Long QT Syndrome. Circulation, 92:2929-2934, 1995.
- Brugada R, Brugada P et al:Electrocardiogram interpretation and class I blocker challenge in Brugada syndrome. J Electrocardiol 39:S115-S118, 2006.
- Yan GX, Antzelevitch C: Cellular basis for the. Brugada syndrome and other mechanisms of. arrhythmogenesis associated with ST segment. elevation. Circulation. 100:1660-1666,1999.
- Watanambe H, Chinushi M, et al: Elimination of late potentials by quinidine in a patient with Brugada syndrome. J Electrocardiol 39:63-66, 2006.
- 12. Rera A, Celso F, et al: Brugada syndrome with atypical ECG: downsloping ST-

- segment elevation in inferior leads. J Electrocardiol 37:101-104, 2004.
- Mangoni ME, Nargeot J.: Genesis and regulation of the heart automaticity. Physiol Rev. 88:919-82, 2008.
- DiFrancesco D: I_f inhibition: a novel mechanism of action. Eur. Heart J. Suppl., Sep 5: G19 G25, 2003.
- Tieleman RG, Blaauw Y, et al; :Digoxin Delays Recovery From Tachycardia-Induced Electrical Remodeling of the Atria. Circulation. 1999:100:1836-1842, 1999.
- Tamargo J, Caballero R, Gomez R et al: Pharmacology of cardiac potassium channels. Cardiovasc Res. 62:9 - 33, 2004.
- 17. 田中義文: Sicilian gambit の先を見る。臨床 麻酔:31, 1325-1340, 2007.

ABSTRACT

Why the surface electrocardiogram (ECG) develops such a unique wave form?

Yoshifumi Tanaka, MD, PhD.

The relationship between action potentials of specialized cardiac muscles and the surface electrocardiogram (ECG) can be seen in general textbooks. But it is difficult to find out the interpretation about what kind of physical theory can expound such a unique ECG from the origin of action potentials. The purpose of this review is to consider an idea to solve the prob-

lem. First, the concept of ECG is a straightforward extension of extraceller field potential and then, the voltage difference between the action potential of endcaldium and that of epicardium might be original source of ECG. Second, as the resting potential (phase 4) and the depolarizing potential (phase 2) is almost same voltages in all of normal heart muscles, the base line and ST segment represent same level in ECG. If there is a different voltage muscle in phase 2 or phase 4 stage, it represents ST elevation or ST depression in ECG. Third, there is a time delay to expand the depolarizatins in each heart muscle. As the voltage difference between resting level and depolarizatins is quite large, tall R wave is presented. And also in the repolarization phase, it can be seen quite slow repolarization in each heart muscle. Hence, the voltage difference between the action potential of endcaldium and that of epicardium is small, and small T wave is presented. The reason of positive T wave comes from that the action potentials of the epicardial muscles are of shorter duration than those of the endocardial muscle. Therefore, the repolarizing phases proceed from the epicardium to the endocardium. The text interprets the genesis of ECG not only normal stage but also abnormal stages.

key word: Surface ECG, Voltage difference, Epicardium, Endocaldium

Department of Anesthesiology, Kyoto prefectural University of Medicine Graduate School

麻酔科学用語の標準化と国際化について 菅井直介*,岩瀬良範[†],平井正明[‡],太田吉夫[§]

情報の共有と管理そしてこの情報を有効に利 用するためにはまず用語を共通化して, さらに その用語間の相互関係を明らかにして、情報の 利用者が同じ土俵で話をしているという状態を 作っておく必要がある.麻酔科学の領域でも,た だ学問的な情報の交換のみならず,これらの情 報を利用して麻酔科学における患者管理面での 安全性を向上させるためにも必須なことである. とくに言葉の異なる文化圏で得られたデータを 他の文化圏のデータと比較検討して世界的な麻 酔の安全性を確立しようとする場合には異なっ た言語圏でも使えるような世界共通な,麻酔科 学用語の利用基準ができている必要がある.こ のような観点から,現在,英語圏,なかでも英 米を中心として行われている麻酔科学関係の用 語の標準化と国際化については当学会において 菅井と岩瀬が発表し,日本麻酔科学会総会のシ ンポジウムでは太田が総括を行い, また vendor 側として平井が HL7 などの用語の国際会議に出 席し日本への情報を得てきた.

この動きは最初 ASA の Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) が麻酔偶発症を解析するために用語とその運用法の統一を図る必要から始まり, APSF は Data Dictionary Task Force (DDTF) を作りその委員長である Dr. Terri Monk を中心として活動してきた. そしてこの面で長い歴史のある英国の Dr. Andrew Norton と

技術面を担当する Dr. Martin Hurrell も加わり, 米国,カナダ,オーストラリア,オランダによ Unternational Organization for Terminology in Anesthesia (IOTA) に発展している.2006年 のシカゴにおける ASA の年次総会でも DDTF と IOTA の合同会議が 10月 15日日曜日の午後, ミシガン通りのヒルトンホテルで行われた.座 長は DDTF のまとめ役の Dr. Terri Monk. 他に米国,英国,カナダ,オランダ,日本から 集った.この用語には SNOMED-CT という米 国と英国で開発されライセンスのある用語とそ の活用法 (ontology) を使用しており,英米以 外ではライセンスをどうするかという問題を解 決していない. SNOMED (Systemized Nomenclature of Medicine) は元来米国で開発されたも のであるが, 英国の National Health Service で 用いられている Clinical Terms (CT) という用 語集を組み合わせて SNOMED-CT というシス テムを作っている. 米国では National Library of Medicine がこのライセンスを買い上げて米国 内での使用を許可し,英国でもNHSで使用され ている.IOTA は現在,開発した麻酔科学用語 3000 語のうち 90%を SNOMED-CT に登録して おり将来的にはこのシステムが国際基準となっ ていく可能性が高い、またこの用語システムは

自動麻酔記録システム Anesthesia Information

Management System (AIMS) の運用にも使わ

^{*}茅ケ崎徳洲会総合病院麻酔科

[†]埼玉医科大学麻酔学教室

[‡]日本光電株式会社

[§]岡山大学病院医療情報部

れて行く方向に向っている.現在,AIMS を使用している病院は米国内でも6%に過ぎないが,APSF は患者の安全を図るために,AIMS の使用を推奨している.JSA の偶発症調査は國際的にも高く評価されているので将来この用語システムとどう付き合って行くかと言う問題が出てくる.したがって JSA および JSTA としても麻酔科学用語の標準化に関する国際的な動きをつかんでいる必要があろう.

最近の電子カルテの普及により,麻酔記録も自動記録となり,電子カルテへの一元化も広く行われるであろう.したがって当学会でもこのような世界の動きをつかみ,日本麻酔科学会がどのような取り組みをするかを検討し続けることが必要であろう.

ABSTRACT

Standardization and Internationalization of Terms in Anesthesiology Naosuke Sugai¹, Yoshinori Iwase², Masaaki Hirai³, Yoshio Ohta⁴

In order to establish a system for the maintenance of safety in anesthesia across hospitals and national boundaries, it is essential to have a standard system of anesthesia terms. American Society of Anesthesiologists had established Data Dictionary Task Force (DDTF) for this purpose and these activities developed into the formation of International Organization for Terminology in Anesthesia (IOTA). A joint meeting of DDTF and IOTA was held at the time of ASA annual meeting in Chicago in October 2006 with Dr. Terri Monk as the chairperson. SNOMED (systematized nomenclature for medicine) and its development, SNOMED-CT incorporating Clinical Terms of British National Health System, are used in USA and Britain. For other countries to adopt these systems of terminology, problems of licensure have to be solved. Japanese Society of Anesthesiologists with detailed system of anesthesia incident reporting system, has to start thinking about the internationalization of their precious data on patient safety.

- 1 Department of Anesthesiology, Chigasaki Tokushukai Medical Center
- 2 Department of Anesthesiology, Saitama Medical University
- 3 Nihon Kohden Co.
- 4 Department of Information Management in Medicine, Okayama University

日本発の学術論文の公開の調査

諏訪邦夫*

「目的]

日本で発行されている医学系の雑誌がどの程 度電子化されているか,特にその公開の度合い を中心に調査した.

[背景]

科学論文が電子化され,公開が増している.しかも,欧米では無料全文公開が増加している.日本発の情報はこの点で遅れているのではないかと懸念もされる.

[研究の場と対象]

2006年4月初旬と10月初旬の二つの時点で,「UMIN 学会情報」(http://gakkai.umin.ac.jp/gakkai-bin/gakkai/gakkai.list?igakukai=1)に,日本医学会所属の102の医学関係の全国組織の学会のホームページへのタグがついているものを基本情報とした.

「測定項目]

学会誌が公開されているか,会員のみに公開か会員以外にも公開か,タイトルだけか抄録だけか全文公開かなど.他に,学会ホームページから学会誌にたどれるかも調べた.

[結果]

- 1. 今回の評価の点で十分に充実したものから, 学会のホームページ自体が存在しなかったり 工事中のものまで,幅が広い.
 - *帝京医学技術専門学校

- 邦文誌を会員以外も読めるのは 5 学会であった。
- 3. 学会誌の全文を会員以外にも全面公開して, 全文を会員以外も読めるのは20学会である. ただし,学会誌を2種類出していて,公開を 一方に限定している例もある.
- 4. 残りのうち 31 学会が, 抄録を会員以外にも 公開している.
- 5. 残り半数の学会誌は,会員以外には抄録も読 めない.
- 6. 雑誌の案内のないのは4月には9学会であったが,10月には日本麻酔科学会を含む4学会に減少した.
- 7. 日本麻酔科学会の学会ホームページから学会 誌に辿りつくことは絶対に不可能ではないが, かなり困難である.また, Journal of Anesthesia の場合, アクセス制限の強い記事が多 い印象を受けた.最近の欧米各学術誌がオー プンアクセスに向かっているだけに,引用さ れにくいだろう.
- 8. ホームページ自体が存在しない学会が 9 つ あった.

[問題点]

2006 年 4 月の時点で,日本麻酔科学会に対して,2006 年 4 月に改善の要望書を提出した.しかし,ほぼ 1 年 7 ヶ月を経過した 2007 年 11 月末の時点で改善されないまま放置されている「仕事の優先順位があるので」ということを述べて

いた専門委員がいたが,筆者にはこの問題の優 先順位を低く置く思想が理解できない.

表 1

邦文を会員以外も読めるのは下の5学会

- 日本医真菌学会
- 日本ウイルス学会
- 日本化学療法学会
- 日本消化器外科学会
- 日本輸血学会

表 2

雑誌の案内のないのは下の9学会:

- 日本麻酔科学会はここに属する
- 日本集中治療医学会看護部会:以前と同じ
- 日本小児神経学会 改善されて,案内が
 - ついた.会員外への公開はなし.
- 日本体力医学会 改善されて,案内がついた.電子情報はないらしい.
- 日本泌尿器科学会:以前と同じ
- 日本病院管理学会 改善されて,案内が ついた,電子情報は目次のみ.
- 日本不妊学会 改善されて,案内が ついた.電子情報は投稿規定のみ.
- 日本麻酔科学会:以前と同じ
- 日本リハビリテーション医学会改善されて, 案内がついた,抄録は会員外へも公開,
- 日本臨床細胞学会:ホームページなし?

表 3

ホームページのないのは下の9学会:

- 日本産業衛生学会:ホームページなし?
- 日本小児外科学会:ホームページ開かず
- 日本小児リウマチ学会
- 日本職業・災害医学会
- 日本自律神経学会
- 日本先天異常学会
- 日本白内障学会
- 日本リンパ網内系学会

表 4

ホームページと学会誌との関係

- 日本気管食道科学会:
- 日本集中治療医学会看護部会:以前と同じ
- 日本小児神経学会 改善されて,案内がついた,会員外への公開はなし.
- 日本体力医学会 改善されて,案内がついた,電子情報はないらしい.
- 日本泌尿器科学会:以前と同じ
- 日本病院管理学会 改善されて,案内が ついた,電子情報は目次のみ.
- 日本不妊学会 改善されて,案内がついた. 電子情報は投稿規定のみ.
- 日本麻酔科学会:ホームページからのリンク 困難

「結論]

日本の医学雑誌も英文誌を中心として電子化されているものが多く、公開も進み、約半数は少なくとも抄録を学会員以外にも公開している.日本麻酔科学会など9つの学会誌は、2006年4月の時点で学会ホームページからたどることが不可能であったが、2006年10月にはうち5学会で改善された.残るは気管食道科学会・集中治療医学会看護部会・泌尿器科学会・麻酔科学会の4つである.2007年11月になっても、未だに改善しない日本麻酔科学会の怠慢を糾弾したい.またたとえアクセスしても、Journal of Anesthesiaはアクセス制限の強い記事が多い印象を受けた.最近の欧米各学術誌がオープンアクセスに向かっているだけに、引用されにくいだろう.

ABSTRACT

Medical Journals Published in Japan: How Easily Available They Are Kunio Suwa, M.D.

Access of medical journals published in Japan was traced from their parents societies or organizations. To our pleasant surprise, more than 50% of them are electronically available and most of their abstracts are in open access. To our dismay, Journal of Anesthesia, main publication of Japanese Society of Anesthesiologists,

cannot be traced from its homepage. This fact was found nineteen months ago (April, 2006) and a request was made to revise the homepage structure. It remains as they were as of November, 2007.

key word: Articles, Open access, homepage, Journal of Anesthesia, Japanese Society of Anesthesiologists.

Teikyou Academy for Medical Technology 6-31-1 Honmachi, Shibuya-ku, Tokyo, ₹ 151-0071

当科における JSA 麻酔台帳 2006 の使用経過とその応用について 岩瀬良範, 菊地博達

多くの麻酔指導認定施設と同様に,当施設で も2006年1月1日から標記システムの利用を開始した.10ヶ月を経過した現在までに4000例を 超える麻酔科管理症例が入力され,台帳業務は 比較的安定してきたが,ここまでの道のりは必ずしも平坦ではなかった.約1年間の使用経過 と応用について報告する.

背 景

当科はマックユーザーが比較的優勢である.麻酔台帳 2005 までは,彼らがその管理を行っていたが,プラットフォームが Windows に変更されるにあたり,筆者 (YI) が管理を行うことになった.12 月中旬の時点で,2005 版が 06 年 1 月 1日から使用不能になることは,まだ噂の段階でYI は承知していなかった.

インストール

「噂」は真実と判明,直ちに自作 PC (AMD:AthronXP1.8GHz,RAM:512MB,HDD:80GB)に WindowsXP をクリーンインストール,続いて台帳ソフトをインストールした.インストールには,日輝情報システムの技術サポートが必要だった.ネットワーク化には,麻酔ディスカッションリストへの書き込み情報が大変有用だった.年末体制のため比較的時間にゆとりを持って作業に当たることができた.

運用開始

専任オペレーターはいないため,手術予約からの入力は不可能で麻酔後に台帳入力を行う形

式で運用を開始した.予約機能を使用していないため,進捗状況のグラフ表示は使えない.機種を問わず同時に数ヶ所から入力できるネットワーク機能は,当初から若者には好評だった.インターネットに慣れている彼らは,多くが事前指導なしで入力できた.病名・術式および職員コードによる入力と管理は,初期には最大の手間で,現在も要改善事項である.

突然の故障

6月末近くまでの半年間,台帳ソフトのバー ジョンアップ時間を除いて,台帳システムは休 みなく常時稼動していたが, 突然に PC が終了 と再起動を繰り返すようになり、台帳システム は使用不能に陥った.これまでの経過から台帳 システムの管理は,常に専門家のアドバイスが 受けられ,かつ,データベースファイルは絶対に 壊れないことが要求された.このため,日輝情 報システムからプリインストール済み PC を購 入し, HDD は RAID 構成とした. 納入までの間 はノート PC(Sony VAIO C1: Crusoe 650MHz RAM384MB) にインストールした台帳システム を稼動させ,ダメージを最小限にした.納入後 は順調に入力されているが,バックアップ作業は 毎日の業務とした.その後,Skype® (IP 電話) 導入に伴うトラブルが発生し,電話による技術 指導で無事に解決した.

専任オペレーター

現在では専任の医局秘書が手術予約入力を行っ

埼玉医科大学麻酔学教室

ている、これに伴い、業務の定型化を進めている、

応用と今後の展望

それでも現在の台帳入力にはかなりの手間がかかる.しかし,入力された情報の活用価値は高い.例えば,臨床実績報告書はそのまま研修管理委員会へ提出できるし,スタッフの勤務状況も容易に把握できる.計画の域を超えないが,各種集計や電子カルテへのフィードバックを考えている.データベースの整合性を保つため,中核となるpgAdminIIIにはアクセスしていないが,ダウンロードされるCSVファイルは容易に手持ちのデータベースソフトにインポートできた.これらの応用により,入力データの有効活用が期待できる.

ソフトウェア

2007年6月の日本麻酔科学会学術集会(札幌) ソフトウェアコンテストに以下のような台帳データを有効活用するためのソフトウェアを応募した(図).このソフトは Visual Basic 5.0 で作成し、1.指定した台帳からの csv ファイルをソフトウェア内の表に読み込み(最大1394件)、2.ひな形ファイルに従って電子カルテの下書きを作成、3.必要な項目だけを新たな csv ファイルに作成する機能、を持たせた、現在はこのソフトを用いて術後回診の準備をしたり、麻酔管理カルテの下書きとして使用している。ご希望の方



図 JSA 麻酔台帳を有効活用する ソフトウェア (自作)

Visual Basic 5.0 で製作. ひな形 (左上) からデータ項目を参照し,麻酔管理カルテの下書き (右上)を作成する. これを通常のテキストエディタにペーストして不要部分を削除し,必要事項を加筆する. 表に読み込んだデータは,必要な項目だけを新たな csv ファイルとして保存することもできる.

にはぜひ使って頂きたい.ソフトウェアコンテスト実行委員会からは「オープンソース推進化賞」を賜った.

ABSTRACT

A case study of incorporating JSA2006 database system Yoshinori Iwase and Hirosato Kikuchi

Since January 2006, JSA2006 database system distributed by JSA secretariat started to work in our facility. We described about its installation, onset, trouble and recovery during a year, and future prospect. We discussed that usefulness and versatility of secondary processing data such as accumulating workload from primary database.

RS232 デジタル信号を 2 分してモニターできるアンプの製作中尾正和,松原由紀,松本千香子,小村智子*

はじめに

近年, RS232 等のデジタル出力をもった医療 機器が増えてデータ収集は容易になってきた。こ れらの周辺機器の情報は麻酔関連モニターへの 統合や自動麻酔記録装置によって自動的に取り 込まれて,電子カルテなどに医療情報として利 用されている.しかし RS232 デジタルポートは 本来ならば1対1接続で情報をやり取りするも のであり、2つポートがついていない限り1つ の機器へ出力できるだけである、とくに電子力 ルテ化された施設では,各機器の情報を残すこ とが最優先されるため,臨床研究目的などで,必 要とするデータを専用の収集ソフトで別個に取 り込むことは,むしろ困難になってきた.電子 カルテシステム自体に,その機能を持たせられ ればよいが、ソフトウェア開発に余分なコスト がかかるため実現は困難である.また,通信を 傍受してプロトコルを確認したりするだけのデ バッグ目的であれば,コミュニケーションポー トを増設して、一方で受信し他方から同じ内容 を送り出してやればよい1).しかし,これらの 方法では,ハードの接続とソフトの起動を毎回 行う必要があり、ソフトが動作していなければ, データが電子カルテ側には届かないという致命 的な問題がある.

今回,これらの周辺機器と統合モニターとの間に介在させるコンパクトなバッファーアンプ開発し,本来の通信を邪魔せずにデジタル出力をモニターできたので報告する.

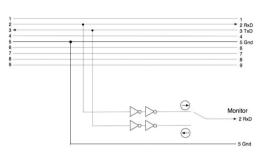


図 1 概念図 方 法

図1のように Dsub 9pin の接続するところで, オス,メスの端子をそのまま結合し,必要な信号のみをバッファーアンプを介することで本来の信号に影響をあたえないで,もう 1ヶ所のモニター端子に出力する.実際には,端子の形状(オス,メス)への対応によって図1の周辺機器とホスト側が変わるため,モニターする方向を選択できるスイッチを加えた.

本来 RS232 レベルの信号にはプラス / マイナス 12V 電源が必要であり煩雑である.+5V の単一電源で動作する RS232C レベルコンバータ IC (Maxim 232, ADM 232, SP202 など)を利用し,ポートの出力信号を RS232 レベルから TTL レベルに変換して,再度 RS232 レベルに変換することでバッファー出力とした(図 2).

プロトタイプ: 秋月電子通商のラインモニター キット AKI-RS232C [K-00045]3600 と AC ア ダプタ 12V 1.0A [M-00031]650 を利用し,その CPU を抜いて,ジャンパーワイヤー(モニター する方向によって,3pinと13または14を接続)

^{*}広島総合病院 麻酔科

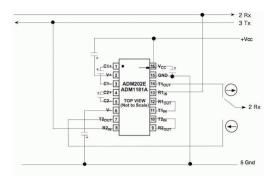


図 2 回路図

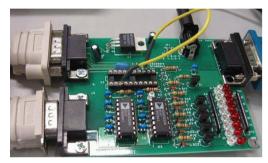


図3 プロトタイプの利用方法

を利用した(図3). 動作状況が信号の状態が LED の点滅でわかりやすい. ハンダ付けはできるがこみいった自作はしたくない人にも勧められる.

最終版:標準的な RS232C インターフェース I C MAX232 同等品 SP202 EP +外付けコンデン サ: 0.1μ F × 5 ケつき 秋月電子通商 [SP202EP] 250 を利用した(図 4). 外付けコンデンサ不要な SP233ACP500 なら配線箇所を減らすことができるし,DIP 型ではなくフラットパッケージを利用すれば,よりコンパクトにできる.モニター側のステータス信号ラインが 1 Hi になることを利用して, I C電源とし,無電源化した 2). なお AKI-RS232C を利用して,無電源化する際には,プリント基板のステータスラインを一部改変する必要がある.

使用方法

信号は受動結線であるため,常時このアンプ



図 4 最終版



図 5 接続例

ボックスを機器とケーブルの間に介しておくことも可能であり(図5),データ収集が必要な時のみ,モニター側にケーブルを接続すればよい.

取り込みソフトウェア

無手順で出力される場合なら容易だが,リクエストコマンドがきたときだけデータをとり出すような外部機器の場合,リクエストコマンドを送ってデータを受け取るプログラミングが必要である.本装置をつかって,データをとり出す際には,出力を受け取るだけとなるため,ターミナルソフト(Windows であれば HyperTerminal,Mac なら Zterm などの)でデータを取り込むだけですむという長所も得られた.外部機器からデータ取り込み専用ソフトを開発していた場合は,簡単な改変で,直接接続していたと

きと同様にデータが取りこめた.

結論

RS232 信号を他の機器と接続したままで,そ のデータをモニターできるアンプを製作した. 参考文献

- 1. 中尾正和 , 恩地いづみ . シリアルポートの通信内容をのぞくソフト PeepSerialportMacの開発 . 豊岡秀訓 , 橋本 悟 , 田中義文 編 . 麻酔・集中治療とテクノロジー 2000, 42-46 克誠堂出版、2001 .
- 2. 中尾正和. 医療機器をマッキントッシュでコントロールするための無電源デジタル信号増幅アンプ? Graseby シリンジポンプでの実例? 麻酔, 47(5):622-625, 1998

ABSTRACT

The development of the compact buffer amplifier to monitor RS232c communication between medical devices.

Masakazu Nakao, Yuki Matsubara, Chikako

Matsumoto, Tomoko Komura

Currently, the digital output ports with RS232C specification are incorporated into many medical devices. Thanks to this digital ports and the penetration of personal computers, collecting data from devices has made our medical research easier. But the recent advance in the Information Technology has made use of

such data for the electric medical records keeping system. Because RS232C communication is a pier to pier communication, only one device can be connected. The data collection for research use becomes more difficult than before, since the official medical record keeping system has higher priority over the research use. While specially designed software can handle this task, it costs extra for software development. The development is necessary for each system of different manufactures.

The author has developed the compact amplifier box, which is inter-positioned between the medical device and the record keeping systems, to peep serial communications between devices. This box consist of an amplifier to buffer the transmitted digital data by using RS232 level converter Maxim 232 IC chip with cost around 1500 Yen, \$13.

Buffered signal can successfully be monitored with standard terminal software, such as Z-term under Mac OS or Hyper-terminal under Windows OS. With minor modification, data collection software can adjust to this amplifier box. This device can be the alternative method to collect data for research use.

key word:

digital port replication, monitoring devices.

Division of Anesthesia and Pain Control Hiroshima General Hospital 1-3-3 Jigozen, Hatsukaichi City, Hiroshima, 738-8503, Japan masa.nakao@nifty.ne.jp

クロスプラットフォームのためのソフトウェア開発について 萩平 哲 , 高階 雅紀* , 森 隆比古[†]

はじめに

一般に、ソフトウェアはソースコードレベルでも機種依存になることが多く同一ソースコードを異なるプラットフォームで共有することは容易ではないことが多い、特にデータ収集やデータ解析を行うソフトウェアはハードウェアを密動する部分が機種依存になりがちである、ハードウェアを駆動する部分が機種依存になられるが、このような状況下では同一のソフトウェアを異なる機種で稼働されるためには多くの部分のソースコードを各機種用に準備しなければならず開発に多大な労力が必要となる。

特に Graphical User Interface (GUI) が標準となっている昨今では,GUIのコーディングがOS に依存するためハードウェアまわり以外の部分についても機種依存になってしまうことが多い.このような状況を打開するためにクロスプラットフォームで利用できる開発システムやGUI ライブラリがいくつか公開されてきた.現在利用できるクロスプラットフォームのための開発環境にはいくつかのものが知られているが,今回はWindows,MAC OSX で利用可能であるWideStudio^{1,2}とWxWidgets³に関してその利用を試みた.

WideStudio について

WideStudio Linux, PalmOS,

MAC OSX など多くのプラットフォームで利用で





a. Windows環境

b. MAC OSX環境

図 1 WxWidgets のサンプルコードの ルックアンドフィール

きるフリーの開発環境である. WideStudio は 多くのプラットフォームをサポートしているが, GUI のルックアンドフィールは独自のものとなっている.また,MAC OSX では X-Window が必要であり,OSX 標準の Carbon-API 環境の開発はサポートされていない.一方で T-Engine をはじめとした組み込みコンピュータまでサポートされているために組み込み関係の用途では利用が増加している. WideStudio にはビジュアルウィンドウエディターと呼ばれる GUI ビルダーが搭載されており,開発が容易に行えるようになっている.

実際にビジュアルウィンドウエディターを用いてみると簡単なサンプルソフトウェア程度のものは筆者らがこれまで Windows 上で開発に用いてきた Borland 社の C++Builder に近い感覚で作成できた.ただイベントの扱い方などはC++Builder とはかなり異なるため注意が必要

大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学講座

^{*}大阪大学医学部附属病院 手術部

[†]大阪府立急性期・総合医療センター 麻酔科

であると思われた、

WxWidgets について

WxWidgets はクロスプラットフォームでGUI を構築するクラスライブラリであるが,そのGUI のルックアンドフィールは各 OS のものになるよ うに設計されている. 例えば MAC OSX の場合 には標準の Carbon-API 環境で構成すれば OSX の他のソフトウェアと同等の GUI のルックアン ドフィールとなり, X11 環境で構成すれば同じ ソースコードを再利用して X-Window のルック アンドフィール (正確には window manager に 依存するが)のアプリケーションを作成すること ができる. Windows で作成すれば他の Windows のソフトウェアと見栄えは同じようになる.図 1にWindowsとMAC OSXでWxWidgetsに 附属のサンプルコードをコンパイルして実行し た時のメインパメルの表示を示す. ウィンドウ のオプションボタンやタグ,スクロールバー,リ ストボックス, ボタンなどはそれぞれ各 OS ネイ ティブのものになっている.このサンプルは全く 同一のコードから生成したものである.標準で は WideStudio のような GUI ビルダーは搭載さ れていないが、いくつかのフリーの統合開発環 境や市販の開発環境が公開されている.今回は WxWidgets の解説書 4 に付属(市販開発環境の パーソナルライセンス付き)の DialogBlock を 用いた.

WxWidgets には Thread や IPC (Inter Process Communication) などのクラスも装備されておりリアルタイムソフトウェアも効率良く作成することが可能である.シリアル通信に関しては現在のところ Windows と Linux で利用できるライブラリ (wxCTB) が公開されており,これらの OS ではモニターなどからデータを収集す

るためのソフトウェアを作成する場合にも同じソースコードでの開発が可能である.現在のところこのシリアル通信用ライブラリはMAC OSX には対応していないが,ソースコードも公開されているため対応させることも可能であると考えている.現在対応について検討中である.ただ,LinuxとMac OSX の termios の構造体などの違いを考慮しなければならない.この wxCTBを用いた wxTerm というターミナルソフトなども公開されている.このような入出力関数もクロスプラットフォームで利用できるようになれば,一度の開発によって他機種でも同じソフトウェアを動かすことが可能となる.

まとめ

これまでは機種別のソフトウェア開発を行うことが一般的であったが、労力を考慮すれば今後は今回紹介したようなクロスプラットフォームで開発が可能な環境を用いていくという方向に進むべきであると考えられる。近年では他のプラットフォームのソフトウェアをOSのエミュレーションによって動作させるアプリケーションも開発されているが、残念ながらこれらの多くはハードウェアを操作するようなソフトウェアに関しては対応していない。その意味でも開発のソースコードレベルでクロスプラットフォームを意識しておくことは重要であると思われる。

参考文献

- 1. http://www.widestudio.org/ja/wsinfo.html
- WideStudio 徹底ガイドブック. 平林 俊一編著,坂村 健監修.パーソナルメディア,東京. 2004, ISBN 4-89362-219-6.
- 3. http://www.wxwindows.org/
- Cross-Platform GUI Programming with wxWidgets. Smart J, Hock K, Csomor S. Pearson Education, Inc., USA, 2006, ISBN 0-13-147381-6

ABSTRACT

Software development on cross-platform Satoshi Hagihira¹, Masaki Takashina², Takahiko Mori³

Generally speaking, software, especially with graphical user interface (GUI) or handling hardware manipulation, tends to have machine dependency. It requires much efforts and time when we implement such kinds of softwares to other platform. Recently, several developing tools which support cross-platform GUI programming became available. Among them, we

evaluated "WideStudio" and "wxWidgets". Although both systems had merits and demerits, they seemed to be superior to conventional machine-dependent development tools, when we considered the cross-platform development. Especially for softwares which handle the hardware manipulation, such tools have much advantage.

- 1 Department of Anesthesiology Osaka University Graduate School of Medicine
- 2 Surgical Čenter, Osaka University Hospital
- 3 Department of Anesthesiology, Osaka Prefectural Osaka General Medical Center

非接触型 I C カード (FeliCa) を利用した 院内情報システムのユーザ管理

斎藤智彦*

はじめに

情報システムのユーザ管理には、磁気カード、バーコードをはじめとしてさまざまな電子ID 情報が利用されている.近年、電子マネー Edy や JR 東日本の Suica、JR 西日本の ICOCA の ような非接触型ICカード (FeliCa) が実用化され、カードおよびリーダも手頃な価格で利用で きるようになった.今回、FeliCaカードを院内 情報システムのユーザ管理に利用したので報告 する.

FeliCa とは

FeliCa は,SONY が開発している非接触 IC カード技術方式で「felicity:至福」から発展させた名称である。偽造・変造しにくく、高い安全性を持ちながらスピーディなデータの送受信が可能であり、非接触方式のためカードの抜き差しが不要といった特徴を持つ。

代表的な FeliCa カードには,電子マネー「Edy」,お財布ケータイ,JR 東日本「Suica」,JR 西日本「ICOCA」,JR 東海「TOICA」,首都圏私鉄「PASMO」,スルッと KANSAI 協議会「PiTaPa」などがあり,現在もカードの種類は増加している.FeliCa カードリーダライタには,SONY から「PaSoRi RC-S320」が発売されており,一般家電店でも 3000 円程度で入手することが可能である.接続は USB であり,付属ドライバ・アプリケーションソフトにより,Edy の入出金情報,Suica の利用状況を表示することが



図 1 FeliCa カードリーダライタ PaSoRi



図 1 実際の FeliCa 製品 (ICOCA, Edy) とカードリーダライタ (PaSoRi)

可能である.カードリーダライタ PaSoRi は,クレジットカードに加入すると無料で付いてくる場合もあり,バーコードリーダや,磁気カードリーダよりも入手し易い.

システムの構成

対象システムは,筆者が以前勤務していた国 立療養所邑久光明園の院内情報システムを使用

^{*}独立行政法人国立病院機構南岡山医療センター麻酔科

した . FreeBSD(PC-UNIX) を中心としたサーバ 上に , オープンソースの WEB サーバ (Apache)・ DB サーバ (PostgreSQL) を構築している . クラ イアント OS は Windows 2000/Xp , Microsoft Visual C++ によるネイティブなアプリケーショ ンおよび , Apache+PHP を利用した Web アプ リケーションが稼動している .

今回,病院情報システムのユーザ管理に,既存のユーザID・パスワード管理に加えて,FeliCaカードとして Edy および ICOCA を利用した.ICカードリーダとして SONY 製 PaSoRi RC-S320を使用し,認証プログラムは Microsoft Visual C++ 2005を使用し,PaSoRi のアクセス処理は FeliCa SDK Lite Edition を用いて記述した.FeliCa のカード情報はカード毎に一意である IDm および PMm 情報を利用した.IDm,PMm 情報は,Ethernet LAN カードの MAC アドレスに相当し,カード毎に一意であることがSONY により保証されており,偽造することは難しい.

システムの特徴

FeliCa カードは、Edy や Suica、ICOCA として個人でも簡単に所有できる.病院や企業で、一括して FeliCa カードを購入することも可能だが、今回のシステムでは、原則として個人が所有する FeliCa カードを認証用のキーとして利用した.これは個人所有のカードを利用する方が、カードの貸し借りや紛失などの危険性を減少させ、カード管理を確実に行うことが可能であると考えたためである.

あらかじめユーザ管理に使用する FeliCa カードを登録し、データベース内でユーザ ID とマッピングを行った.カードを利用した場合、パスワードのみの入力でログイン可能とした.FeliCaカードは、1ユーザに対し複数枚を登録できる

```
#include "felica.h"
#pragma comment(lib, "felica.lib")
void test() {
   initialize_library();
   open_reader_writer_auto();
   structure_polling polling;
   unsigned char system_code[2] = {0xff, 0xff};
   polling.system_code = system_code;
   polling.time_slot = 0x00;
   unsigned char number_of_cards = 0;
   structure_card_information card_information;
   unsigned char card_idm[8];
   unsigned char card_pmm[8];
    card_information.card_idm = card_idm;
    card_information.card_pmm = card_pmm;
   if (!polling_and_get_card_information(&polling,
        &number_of_cards, &card_information)) {
       // カードが見つからない場合の処理
   } else {
       // カードが見つかった場合の処理
       // card_idm[] Idm データ
       // card_pmm[] pmm データ
   close_reader_writer();
   dispose_library();
```

図 3 FeliCa カードの IDm, PMm を取得するためのコード

ようにした.

現行の病院情報システムは,ログインしたシステムを他人に不正利用されないために,端末を利用中に一定時間(現在は5分間)サーバとの連絡が無い場合,自動的にログアウトするシステムである.

ユーザ ID とパスワードでログインした場合は,今まで通り 5 分間使用が確認されない場合,自動的にログアウトするが,FeliCa カードとパスワードでログインした場合,カードリーダにFeliCa カードがセットされている場合,自動ログアウトは行わず,FeliCa カードが外された場合にログアウトするようにシステムを構築した.

結果ならびに考察

FeliCa カードを個人認証のキーデバイスとし

てログインの制御に利用した場合,通常の鍵や ID カードと同レベルのセキュリティしか得られない.他人に貸与されて利用された場合,なりすましを防ぐことは不可能である.生体認証と組み合わせることで,ユーザに負担をかけないログインシステムを構築することも考えられるが,現在生体認証用デバイスは高価であり,現実的でない.

一方、FeliCa カードはバーコードや磁気カードと異なり、カードリーダにセットしておくことでユーザに読み取りのアクションを起こさせることなくシステム側から連続的にカード内容をちえつくすることができる.この機能を利用すれば、定期的に FeliCa カードをチェックし、連続的にユーザ認証を行うことが可能となり、FeliCaカードがカードリーダから外された時点で自動的にログアウトを制御することが可能となる.

今までのシステムでは、端末を離れるときに、 メニューからログアウトしなければならなかった 作業が、FeliCa カードを持ってゆく作業に置き 換えることができるようになるため、短時間で確 実にログアウトを制御することが可能となった。

現在の情報システムは,医師のログアウト処理忘れを防止するため,5分間サーバと交信が行われないと自動ログアウトするシステムであるが,診察や処置に時間がかかると頻繁にログアウトするため,その都度ログインする必要があり,多くの医師から改善が望まれていた.FeliCaカードによるログアウト制御により,処置中であっても,カードリーダにFeliCaカードをセットしている間は,処置時間が長くなってもログアウトすることはなくなり,今までの頻回のロ

グアウト・再ログイン作業の煩わしさからも解放された.

本人の所有する FeliCa カードを利用することで,他人への貸与が防止でき,紛失の危険性も減少した.確実に身につけて行動するデバイスとして,携帯電話や PHS に内蔵された FeliCa カードも検討したが,電話機に内蔵されたカードの場合,通話を行うにはカードリーダから取り外す必要があり,ログアウトの制御には不向きであることが分かった.

まとめ

情報システムのユーザ管理に,非接触型のICカード FeliCa を使用した.認証に利用する場合,既存の電子カードと同等の利便性が得られた.非接触型のICカードは,連続的にユーザ認証を行うことが可能であり,利用継続の確認やログアウトの制御に有効であると考えられた.

【参考 URL】

http://www.sony.co.jp/Products/felica/index.html

ABSTRACT

management of the hospital information system with the contactless IC card (FeliCa)

Tomohiko Saito*

FeliCa is one of the contactless IC card systems. The FeliCa was used for the user management of the information system in our hospital. It was thought that the FeliCa was able continuously to attest the user, and was effective to the confirmation of the use continuance and the control of the logout.

pace2mm **key word:** FeliCa, Contactless IC card, User management system

*National Hospital Organization Minami-Okayama Medical Center, Okayama, 701-0304

なぜ大動脈弓は屈曲しているのだろうか? 横山博俊*

大動脈は心臓から出ると大動脈弓となり,大きく屈曲する.水道管のような工学的流れでは,屈曲した管の流れを安定した層流に保つことは困難で,直線的な管のほうが流体力学的には合理的であるように思われる.にもかかわらず,大動脈弓が屈曲しているのは,解剖学的な理由の他に,循環動態学的な理由があるからではないだろうか.大動脈基部の動きをビデオで撮影し,動脈系の数値シミュレーションも用いて検討したので報告する.

方法

心臓手術の際に,頭部の麻酔科サイドから,家庭用ビデオカメラ(Victor製DVX7)で心臓と大動脈の動きを撮影した.開心術では心臓と大動脈基部の動きを直接観察することができる.ビデオ撮影によって,肉眼よりはるかに精密に大動脈の動きを観察することが可能になる.

結 果

多くの場合,心臓は小さな範囲ではあるが,回 旋運動をしていた.大動脈は心臓に連動して,心 臓側から見ると半時計方向に半回旋運動をして いることが分かった.

考 察

水道管のような工学的な流れでは,屈曲した 管内に安定した層流を保つことは困難である.な ぜなら,遠心力のため,内周で低圧,外周で高圧 となり,屈曲部で剥離流れが生じるからである



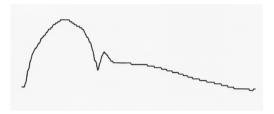


図 1 大動脈圧波形

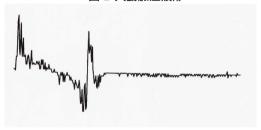


図 2 大動脈圧波形の微分波形 図 1 の大動脈圧波形を微分したもの . 実際の 大動脈血流波形に非常に酷似している .

1),2).また,内周が短く,外周が長いため,流速の速い中央より,内側から外側への2次流れが生じる場合もある.結局,そのような流れは層流と呼べるものではないし,流れのエネルギーの大きな損失が生じてしまう.大動脈内の流れはそのような非効率なものではないだろうし,大動脈内に乱流によると思われる雑音を聴取するということも臨床的に経験しない.大動脈内の流れは工学的な流れで説明できないと考えられる.

またなぜ,動脈血流は間歇的に流れるのだろうか?基本的に動脈血流は層流なのか?あるいは乱流なのか?もし,層流だとすれば,どのように流れているのだろうか?これらの問題ははっきりと解決されているとは言えない.

動脈圧波形を微分すると,ある面白いことに気づくはずである.動脈血流の波形が,動脈圧波

形の微分した波形に酷似しているのである.動 脈圧波形は測定部位の血管壁の伸展速度に相関 しているから,血管壁の進展が血流を誘導する と考えれば,動脈血流が間歇的に流れることも, 動脈圧波形の微分波形に良く似ていることも説 明できるのではないだろうか.血圧の低下時,即 ち血管壁が縮退している部分では血流速度は,停 止,もしくはマイナスとなっており,血圧の上昇 時,つまり血管壁が伸展している部分では,血 流速度はプラスの値を保つ.工学的な流れでは, 流体は管内を流れるが,弾性管内拍動流では,伸 び縮みする弾性管によって,流体が誘導される と考えるほうが妥当である.圧力差によって流 体は誘導されると考えたくなるが,実際には圧 力差によって生じる壁の運動が外側から流体を 誘導していると考えれば,動脈が間歇的に流れ る現象を容易に説明することができる.

今回の観察では、心臓は小さな範囲ではあるが、回旋運動をしていた.大動脈が心臓に連動して、心臓側から見ると半時計方向に半回旋運動をしていることが分かった.この運動は、大動脈が心臓から見て反時計方向に螺旋状に伸展している動きに矛盾しないと思われる.

動脈圧波動は血管系の運動は非線形弾性を持つ血管壁の波動運動に導かれる非線形波動であると私は考えてきた.血管壁は非線形弾性を持つ.つまり,伸びと張力の間に比例関係ではない関係をもっている.伸びに対して張力が比例関係にないバネを非線形バネと呼び,非線形バネが鎖状に連なったものを非線形格子と呼んでいる.

これに対して,線形バネを鎖状に連ねたものを線形格子と呼ぶが,この線形格子にひとつの波動を起こしたらどのような現象が生じるだろうか.波動は分散という波形をだんだんなだらか

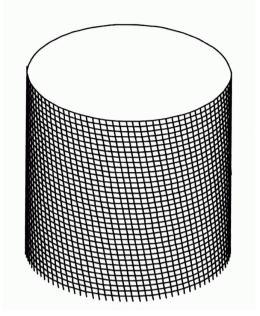


図3波面

にしていく効果によって,崩れていってしまう.従来の圧反射説による動脈圧波動の説明では,動脈圧波動は複数の周波数の波から合成されていることになっている.周波数成分ごとに位相速度は異なる.つまり位相速度と群速度が異なるために,分散が生じなければならない.実際の動脈圧波形がこの分散効果によってなだらかにならないのは,末梢からの反射波との合成によるものだという苦しい説明が選択されている.

非線形格子では,非常に面白い数学的,物理的性質を持っている.では,非線形格子では波動の伝播において,どのような特徴があるのだろうか.非線形格子を伝搬する波動では,非線形効果と分散効果がつりあって,波動が形を変えずに遠方まで伝搬していく現象を認めるのである3).

実際の動脈系に伝搬する波動にこの考え方を 当てはめれば以下のように述べることができる. 乳児のように動脈の弾性率の変化が小さい場合, 動脈圧波動は形を変えずに末梢まで伝搬する.高 齢者の場合,末梢へいくに従い動脈が硬くなり, 弾性でいう非線形性が強くなるために,非線形性が分散を上回って,波が急峻になる現象を認める.

非線形波動では,波動を周波数成分の合成と考えることをしないため,無理やり末梢からの反射波との合成という考え方をとる必要がない.波動はひとつのエネルギーの塊として,末梢側に伝搬する.このように考える方が自然ではないだろうか.

動脈は血管軸方向と円周方向に張り巡らせた, 非線形格子の運動と考えることができる.非線 形格子と管内の流体が一体の媒質となり,圧波 動を伝搬する.そのように考えるならば,血管 内の血液の流れは,血管壁の運動に追随して生 じる.

波動というものについて物理的に論じる場合,時間を固定したときに位相が同じ面は波面と呼ばれる 4). 大動脈内の圧力変動も波動であるわけだから,時間を固定した場合,大動脈内の圧力が同じ部分は,波面と呼ぶことができるはずである. 大動脈壁の変形と圧力変動は一致するから,波面は平面にならなければならない.

屈曲した大動脈に心臓から駆出された血液がスムースに流れるためには,物理的にいえば,波動が波面を保ちながら進行していくためには,管の表面に並べられた軸方向の非線形格子が等距離で下行大動脈に到達しなければならないはずである.波動伝播を乱さずに,つまり,波面を乱さずに進行させるためには,血管軸方向の波動はどこから出発しても等距離で下行大動脈に到達する必要がある.そのように誘導する均質な曲線は螺旋曲線しか存在しない.螺旋状に進行することで,大動脈の内側から出発した波動も,外側から出発した波動も等距離で下行大動

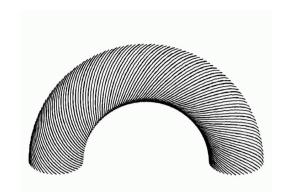


図 4 波面 大動脈に模した屈曲管に数値計算で算出した らせん曲線を貼り付けたもの、大動脈基部か ら発するどの螺旋曲線も等距離で下行大動脈 に到達する。

脈に到達することができる.屈曲した管の螺旋曲線上に血管軸方向の非線形格子を並べることができるから,非線形格子の運動,即ち,螺旋曲線に沿った血管壁の運動が管内の血液を誘導すると考えることができる.螺旋状に置かれた非線形格子に誘導されることによって,大動脈内に螺旋状に流れる安定した層流が生じるのではないだろうか.

大動脈基部から大動脈弓部上を通り,下行大動脈に等距離で到達する螺旋曲線の経路を算出・描画するプログラムは Visual C++ 2005 で作成した. Visual C++ 2005 によるプログラミングでは,クラスライブラリ(MFC),ドキュメント・ビューアーキテクチャ,メッセージマップ等のマイクロソフト社の仕様を徹底的に調べる必要がある.

大動脈弁は心臓の中央に位置しており,また心筋は螺旋状に走行している.このため,心臓の回旋と同時に大動脈基部を回旋させることができる.心筋は螺旋状に走行しているから,恐らく,心臓の動きもねじれた螺旋状の運動になっていると思われる.心臓は大動脈に血液を押し出す際に,小さく回旋し,大動脈に圧波動が螺

旋状に発生することを助けているのではないだろうか.つまり、螺旋状に伝搬する非線形波動である動脈血流の根源は心臓の螺旋状の回旋にある.心臓の力によって、大動脈弓に安定した螺旋流が発生するのである.屈曲した大動脈弓内の安定した層流とは、螺旋状の流れしか存在しないことは明らかである.この大動脈弓内で心臓の動きに助けられ、毎心拍ごとに同じ角度の安定した螺旋状の流れが誕生しているのではないかと思われる.螺旋状の流れは、結局のの運動によって発生すると考えなければならない.

大動脈弓内の血流は螺旋状に流れるほうが合理的である.そうでなければ,乱流が生じるだろう.大動脈弓内の血液の流れは,大動脈壁の動きに連動する間歇的螺旋状層流ではなくてはならないのである.恐らく,循環動態的に螺旋状の流れが必要なため,安定した螺旋状層流を作り出す大きく屈曲した大動脈弓が存在するのではないかと私は考える.複雑に枝分かれする循環系には螺旋状の流れが必要な何らかの理由があるのだろう.

実際の動脈の血流が螺旋状の流れだという報告もある 5).しかし、どのような機序で動脈内に螺旋状の流れが発生するのかは理解されていない、動脈系の循環動態学は、非線形波動と強く結びついており、螺旋状の流れを発生させるなど、数理物理学的に非常に興味深い分野であると私は考えている。また、螺旋状の流れは3次元の流れであるから、実際の計測は難しいが、いるいろな部位で動脈血流の3次元的測定をお

こなっていかなければならない.いずれにせよ,循環動態学にはいくつかの大きな問題が存在している.

参考文献

- 1. 妹尾泰利:内部流れの力学. 運動量理論と要素損失・管路系,1995,東京,養賢堂
- 2. 妹尾泰利:内部流れの力学 . 流動損失・渦・ 非定常流れ,1994,東京,養賢堂
- 3. 渡辺慎介: ソリトン物理入門, 1985, 東京, 培 風館
- 4. 長岡洋介:振動と波,1992,東京,裳華房
- 5. Stonebridge PA, Hoskins PR, Allan PL, Belch JF,:Spiral laminar Flow in vivo ,Clin Sci Colch , 91:17-21,1996

ABSTRACT

Why is the aortic arch curved? Hirotoshi Yokoyama

The aortic arch is greatly curved. The cardiac movement is a little rotation movement. The aorta is rotating to the counterclockwise direction in the spiral-shaped viewed from the The pulse wave of the aorta can reach the descending thoracic aorta without breaking a wave front by progressing in the spiralshaped. It can progress on the aortic arch without disturbing a wave front by only proceeding in the spiral-shaped. The movement of the aortic wall due to wave motion leads blood inside the blood vessel. The spiral-shaped laminar flow became stable in the aortic arch as that I think that the aortic arch exists to create a stable spiral-laminar flow in the circulatory system.

 $\begin{tabular}{ll} \bf key \ word: \ Aorta \ , Aortic arch \ , Arterial \ Flow \ , \\ Hemodynamics \ , \ Circulatory \ System \end{tabular}$

Kanazawa Medical Center Division of anesthesia 1-1, Shimoishibiki, Kanazawa ,Ishikawa ,920-8650, Japan

アトロピンの術前投与は口腔内水分量に影響を与えない 森岡宣伊,乾 龍男,尾崎 眞

はじめに

口腔内ケアが全身状態に及ぼす影響はさまざ まなシーンで関心が高まってる、特に歯科口腔 領域,集中治療領域,そして高齢者への介護ケ アなどで注目を浴びている.しかし,現在それ らの口腔内環境を客観的に評価しての治療や処 置にまではいたってないのが現状である、その 理由には,客観的評価の指標が確立されていな いなどがあげられる.今回,口腔内水分量を簡便 に計測できる機器が開発されたことに伴い,口 腔内水分の手術中の変化および, 唾液量との関 連性を調査したので報告する.この機器は,口腔 内の微弱電流の抵抗から水分量を検出する.そ の表示と,自覚症状との相関が非常に高いとい う開発時の研究データがある.この研究では,口 渇を訴えることが多い術前の患者に対して,前 投薬としてアトロピン投与したグループとしな いグループで実験を行った.

対象・方法

当院倫理委員会にて研究の承諾認可を得たのちに,定例手術患者に研究内容を口頭で説明し,同意をえた10名を対象とした.対象10名を無作為に,術前投薬としてアトロピンを用いた群と,用いなかった群と5例ずつ分けた.アトロピン群は導入前にアトロピンを0.5 mg 静脈内投与した.コントロール群はアトロピンを投与しなかった.当日の0時に絶飲食とし,その後は経口からの摂取は一切しない状況で手術室に入室した.全身麻酔は全例,導入プロポフォー

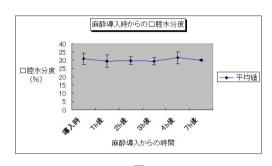


図 1

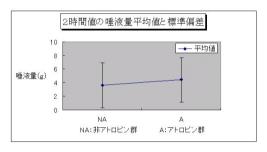


図 2

ルを TCI にて $4 \mu g/ml$, 維持は $2-3 \mu g/ml$ に て行った.フェンタニルは術中,効果部位濃度 で 2-3 ng/ml にシミュレーションソフトを用いてコントロールした.導入時にベクロニウム 1 mg/kg 投与し術中は適宜併用した.全身麻酔導入直後,それより後 2 時間の間 30 分おきに口腔内水分量を測定した.また,導入後から 2 時間後までの唾液量を採取した.唾液量は,咽頭後壁の部分にガーゼでパッキングし導入 2 時間後にその重さを計量して測定,それに加えて注射器に吸引チューブを接続して貯留した唾液を採取した.唾液量をアトロピン群と非アトロピン群とを比較し,口腔内水分量を 2 時間の間での変化を観察した.口腔内水分の測定には,MUCUS(ライ

東京女子医科大学麻酔科学教室

フ社製 東京)を用いた.

結 果

両群とも口腔内水分量は術中の経時的変化における差は認められなかった (図 1) . アトロピン群と非アトロピン群との群間には唾液量に差がなかった (図 2) .

考察・結語

口腔内水分量という指標はこれまで存在しなかった.今回使用した機器は口腔内の電気抵抗よりその水分量を計測する.これにより,口腔内の乾燥を間接的に計測できる可能性がある.アトロピンによる口渇は術前の患者の不快感をある.今回の研究結果からは,アトロピン投与により口腔内水分の低下や,分泌する唾液の量に差はないという結果になった.口腔内の水分量が乾燥を表すのであれば,乾燥はなかったといえる.しかし,口腔内水分量はなかったといえる.しかし,口腔内水分量とはあくまでも粘膜の水分含有量である.もちろん,局所的に唾液などの粘膜表面の分泌量などが減少すれば水分量にも影響を及ぼし乾燥という状態を惹起するであろう.

この研究では、術中の口腔内水分量には変化がなかったので、口腔内ケアを積極的に術中する必要はないといえる。ガーゼで口腔内を湿らしたり、水分を噴霧したりする必要は臨床上ないといえる。逆に嚥下がないので水分の誤嚥の原因にもなりかねない。

では,なぜ口腔内水分量は変化しなかったのであるう.今回は,術中という非常に特異な状況における口腔内環境の研究であった.一般的に口腔内は,耳鼻科手術後や鼻腔が閉鎖した状況だと開放した状態となる.そして,呼吸をするたびに外気が対流して口腔内を暴露する.これにより,口腔内は非常に乾燥してしまう.挿

管された状態の全身麻酔下においても,口腔内は開口されたままで外気に暴露されやすい上記と同じような状態である.しかし,口腔内での呼吸による空気の対流は挿管されているため発生しない.そのため外気には暴露されているが,対流がないため閉鎖腔に近い状態であるといえる.そのため口腔内水分量は変化しなかったことが考えられる.

また,口腔内水分量は体内の水分量の変化を 反映すると考えられる.そのため,術中の十分 な輸液管理などにより体内水分量の大きな変化 がなかったため,口腔内水分量も変化しなかっ たと考えられる.今後はこの全身の水分含有量 と口腔内水分量の関係を研究することも興味深 いところである.

アトロピンと唾液分泌量の関係は,投与しない状態とほぼ同じであった.これは,唾液量が確実に計測できているかどうかという方法手技にも問題があった.しかし,あくまでも今回の結果からは変化はなかった. 術前の口腔内乾燥感は前日からの絶飲食による脱水が原因だとも考えられる. 効果が確実な静脈内投与で変化が認められなかった. 分泌物減少を目的とするには,その効果はあまり期待できない.また,口腔内乾燥についても変化はないといえる.

口腔内水分量は,気管挿管により呼吸管理された全身麻酔下では変化しない.アトロピンの静脈内投与によっても唾液量,口腔内水分量に変化をあたえない.

参考文献

1. 柿木保明. 高齢者の口腔乾燥と唾液分泌性に 関する研究. 厚生労働省・厚生労働科学研究 費補助金 長寿科学総合研究事業. 平成 14 年度総括分担研究報告書 1 - 1.2003.3:22-36, 2003.

- 2. 柿木保明. 【口腔乾燥症の Why & How 】口 腔乾燥の基礎知識 臨床症状. 看護学雑誌 (0386-9830) 67(12): 1154-1157,2003.
- 3. 柿木保明. 【口腔乾燥症の Why & How 】 口腔乾燥の基礎知識 病態. 看護学雑誌 (0386-9830) 67(12): 1158-1160,2003.

「本を書く」こと

諏訪邦夫*

はじめに

年齢が70歳を超えて、「人生を締め括る時期」に差し掛かっています。自分が他の人と違う点を考えて、「書く」という活動特に「本を書く」ことに特徴があるようなので、このテーマを中心に関連した事柄をふりかえってみます。

医師になるまで

子供の頃から、文章をときどき書いていました。小学校では「作文」という言い方はせず「綴り方」と呼んでいたようですが、その「綴り方」が好きだったと記憶しています。

小学校5年生の時に、「学級新聞」の発行を思い立ち、数回刊行しました。最初の1回は受け持ちの先生にガリ版の原紙を切って頂きましたが、あとはクラスで字の上手な児童が作成したようです。自分も毎回何かを執筆しました。短い洒落た文章は書けず、だらだら長い文章を書く傾向があることに、その時すでに気づいています。クラスには、俳句を上手につくる人が何人かいてそれも発表されていましたが、私は俳句はうまくつくれず自由詩みたいなものしかできなかったようです。

中学生・高校生時代は、特に記憶に残ることがありません。「科学部」に所属して火薬や電気回路をいたずらしていましたが、いわゆる「文芸部」には縁がありませんでした。それでも、中学の 2 年から 3 年まで 1 年余り図書館委員をしたことがあり、特に小説類を中心に本はよく読んでいました。高校生から大学教養学部の世代 $(15\sim20~~\rm ka)$ は、哲学に興味を持つ人が多いのですが、私は哲学に興味をもった経験がありませ

ん。もう少し長じてから、「教養として」読んで みたけれど、結局興味を惹かれないまま過ごし ました。

医学部の学生時代に、クラス雑誌"Foramen" というのを 4 年間発行しました。私は、義理堅く毎回何か書いています。1 年生 (20 歳) の時に書いた「エンリコ君との再会」は、小学生の時に読んでタイトルを知らないままで記憶に残していた『クオレ―愛の学校』を、大学生になってあらためて読んだ気持ちを書いたもので、私としては珍しく洒落た文章です。一方、4 年生 (23歳) の時に書いた「浅草」は、自分の生まれ育った土地を分析したもので、大上段に振りかぶった油文になっています。この雑誌"Foramen"は最近復刻しましたが、その際の私の仕事はあとで説明します。

医学部の4年間(20~24歳)、ピアノをけっこう一生懸命習って、少しだけ弾けるようになりました。モーツァルトのソナタを2曲とショパンのワルツをやはり2曲ほど、他にバッハやベートーベンなども少しだけ弾きましたが、医師になって弾く機会がなくなると急速に技術を失いました。ピアノ自体はそんな事情で結局ものになりませんでしたが、後にタイプライターとキーボードを習得するのに大きな役割を果したと感じています。

インターンをしながらタイプライターを習う機会があり、「タイプライターは一度に打つキーは1つだけで、手の動きの幅も小さくて、ピアノと比較したら実にやさしい」と感じた記憶があります。1月あまり一生懸命に自習して、自由に打てるようになりまた。「英語はタイプライターが使えていい」と痛感しました。

^{*}帝京医学技術専門学校

医師になって:手書きの時代

私の時代はインターンがあって、医師になったのは 25 歳です。1 年後の 26 歳の時にアメリカへ行ったので、日本語の文章を書き始めるのは 3 年後に帰国した 29 歳で、「麻酔における呼吸死腔の諸問題(上、下)」と題した総説(麻酔、1967) は、学位論文にした研究の基礎に学んだテーマを解説したものですが、すでに私の「書くのが好き」という気分が出ているように感じます。

同じ頃、梅棹忠夫著『知的生産の技術』(岩波新書)という名作が話題になり、この本が「ひらがなタイプライター」の使用を推奨していて採用を真剣に検討しましたが、間もなく大学紛争から再渡米になって、ひらがなタイプライター使用は立ち消えになりました。

今、自分の論文執筆リストをみると 1967~1973 までの 6 年間に、解説文はたった 8 編書いただけです。その間 1969~1972 までの 3 年間は在米ですから、解説が少ないのも当然でしょう。

ところが同じ 6 年間でも、帰国後の 1973~1979 年には 25 編も書いています。この間の執筆は全部手書きで、解説文は依頼原稿が多かったと思いますが、依頼を断った記憶はほとんどありません。一方、原著論文を英文で投稿する際は、アメリカで書けばタイピストが打ってくれましたが、日本では自分でタイプライターを打っており、それが数十篇あります。タイプライターを打つのは好きですが、投稿には高い質が必要で間違えるとやり直しで自作はつらく、面倒になって日本で刊行される英文誌で妥協した例が少なくありません。

日本語で文章を書く場合、当然原稿用紙を使用します。この「原稿用紙のマス目を埋める」作業が苦手で苦痛でした。原著論文の場合は原稿用紙を使用する以外に方法はありませんが、依頼原稿の場合はルーズリーフの罫紙に鉛筆書きで書こうとしました。それをOKしてくれた出版社もありましたが、もちろん「絶対ダメ」と

言う会社もあって少し恨めしく感じました。

『血液ガスの臨床』(中外医学社、1976):私が1人で書いた最初の本がこれで、出版社から声がかかりました。その際に、ルーズリーフの罫紙に鉛筆書きを許してもらえました。3ヶ月くらいで書き上げたと記憶していますが、高速で書けた大きな要素だったでしょう。編集者荻野邦義氏と以後何十年もにわたって一緒に仕事をすることになりました。

この本を書く際に、「調べて書く」アプローチを採用せず、自分の頭の中にあるものを記憶に頼って書いています。その後も同じやり方を比較的強固に守っているのは、「調べ始めると際限がなくて仕事が途絶する」ことを経験し、さらに「調べたことを咀嚼せずに生で表現する危険」を強く感じた点にあるようです。

上記の本の原稿が実は長く手元に残っていて 2005 年頃にようやく捨てましたが、あまり書き 直しの跡がありません。「自分は書くのが速い」 という意識は、比較的早期に抱いたようです。昔 も今も、原稿の期限を遅れることは稀れです。

この本はよく読まれましたが、全自動血液ガス分析装置が丁度完成して「血液ガス分析」が 爆発的に普及し始めたのも大きな要因だったと は、ずっと後になって気づきました。

電子化への中間段階

1970年代の終わりにはパソコンが話題になりはじめ、一方で日本語ワープロも発売になりました。最初のワープロは 500万円もして、大きさも重役の机くらいもあり、つまり超高価超大型装置でしばらくは入手できませんでした。他でも書きましたが、本郷の東芝メディカルで試用させて貰って借用を申し込んで断られ、あとで別の大教室に貸し出されてほこりをかぶっているのをみて大変に恨みました。

自筆の文章を、手書きからパソコンワープロ で電子化するまでの数年間に、下のように中間 段階をいくつか経ています。

1) テープの使用:

1980年頃から、音楽用にウォークマンを使い 始め、しばらくして小型で使いやすい録音可能 な機種も入手して、自分のメモや文章を録音す るようになりました。

Retrospectroscope (『医学を変えた発見の物語』)の初訳は、テープを使用して訳を吹き込みそれを速記者に起こしてもらうという方式で開始して紆余曲折しながら原稿を仕上げた事情は、改訂版の「あとがき」に詳しく書いてあります。

2) 中途半端なワープロ使用:

1992 年はじめに富士通のパソコン 9450 を入手しました。一式で 200 万円ほどしましたが、科学研究費があまったのを流用しています。「ワープロ」は研究費では購入できませんが、パソコンは「データ分析」という名目がつくので科学研究費の流用が可能でした。実際にも主にパソコンとして使用しましたが、この装置に載っていた BASIC が当初は「事務用 BASIC」で、三角関数や対数がなくて、級数展開で解くサブルーチンを書いた記憶があります。

この装置には、日本語ワープロソフトがついており性能はなかなか優秀でしたが、決定的な欠点としてローマ字が使えず、JISの仮名キーボードで入力しなくてはなりませんでした。英文タイプと同様に一生懸命に練習しましたが、こちらは進歩は限られて結局「高速で日本語を書く」には適さず、使用範囲は限定されていました。最上段に「あうえおやゆよ」それに「ぬふほ」などがとんでもないところにあって、あれをタッチタイプできる方がいらしたらお目にかかりたいものです。それでも、英語を書くのはずっと楽になってありがたかったのはもちろんです。

3)「パソコンで遊ぶ血液ガス」 (中外医学社.1985):

この本は、内容はパソコンを使いながら、執 筆は手書きした数少ない例で、タイトルの通り パソコンを使って血液ガスと肺ガス交換の問題 をいろいろといじったものです。プログラム自体は 1980 年頃に日本電気の PC8001 でつくりはじめ、当初はフロッピィドライブがなくてテープに保存しました。PC8001 のパソコン本体自体は 16 万円ほどでしたが、フロッピィドライブは 1 基だけなのに 30 万円ほどしたと記憶しています。そんな状況なので進行が遅く、最終的にソフトウェアを完成させたのは、1982 年に東大麻酔科で入手した無印の日本電気の PC9801 + 8 インチディスクの時代だったと記憶しています。日本語ワープロも一応使えたはずですが、教室にあったものは機能が劣悪で、それに装置が一台だけでは自分だけが長時間使うこともできず、結局ルーズリーフの罫紙に鉛筆書きでした。

4) 「麻酔を引き受ける前に」

(諏訪編、克誠堂、1984年):

この本は、1983 年 11 月の日本臨床麻酔学会の同名のシンポウジアムの記録で、プロにワープロを使って貰って作成しました。

4-1) 原案作成と連絡などに自分のワープロ使用: 上に述べた富士通 9450 で案などを作成してシンポジストとの連絡に使いました。この程度の限定した使用範囲なら、JIS キーボードでも役に立ちました。

4-2) 速記録の高速作成:

当時、学会の記録は1年位経ってからできるのがふつうで、「忘れた頃にできる」という印象で気に入りませんでした。それで「記録を高速でつくりたい」という目標をたてました。克誠堂社長の故今井彰氏と打ち合わせして、会場での録音をワープロに起こし、それに手を入れて、ワープロのフロッピィから印刷原版を作成するプロセスで、翌1984年2月に記録を発行できました。シンポウジアム実施から3ヶ月という高速

出版を実現したわけで、歴史的に早い時点で達成できた点は今から考えても嬉しく感じます。

今井社長は私より 10 歳以上年長でしたが、新 しい事柄に挑戦するのが好きで、いろいろと注 文もきいてもらうなどのお世話になり、教えら れることも多かったと感謝しています。

5)「周術期の薬剤の作用と使い方」 (諏訪・西立野編:南山堂,1984):

この本には重要な思い出があります。締め切りを過ぎて、循環作働薬の執筆を依頼していた人が病気になって書けなくなりました。こうなれば、編集を担当する私が担当せざるを得ません。その際、「急いで書く」必要から、上記 9450でまず一つの薬物の解説を書き、あとはそれを写して必要な箇所だけ書き換えて 5 つか 6 つの薬物の解説を完成させました。「ひどいやっつけ仕事だ」とやましく思いながら作り上げたのですが、原稿ができあがってみて驚きました。数種類の薬物が、同じフォーマットで書かれて、とても読みやすく比較も便利なのです。「文章の書き方、特に対比の重要性」を教えられた経験で、その後はこの方式を積極的に採用するように心がけています。

執筆の全面的な電子化

上記の 1983 年秋の日本臨床麻酔学会で剰余金が出たので、年末までに教室にパソコンを 4 台購入しました。教室の図書室、手術室、研究室、分院に各 1 台ずつの配置です。機種は発売直後の日本電気 PC9801f2 で、この装置には 640KBのフロッピィドライブが 2 台載っており、本体40万円+ディスプレイ 30万円+プリンター 30万円+ソフトウェア (ワープロ)10万円という組み合わせです。さらに、ハードディスクは 10MB

のものが 60 万円 (!) して、それを 1 台だけ購入して図書室の装置に加えました。

翌 1984 年 1~2 月の 1 月間、コロンビア大学のプレスビテリアン病院の手術室と ICU で働き5000 ドルほど臨時収入を受け取りました。当時、1 ドルが 200 円弱だったと記憶しています。たまたまこの在米中に、マッキントッシュが発売されました。史上最初の 128K のマックです。定価5 千ドルでしたが、コロンビア大学が 5 万台購入の契約を結んでアカデミックディスカウントで 1500 ドル (約 30 万円)で購入できるというので大いに気持ちが動き、上記の給料を貰ってお金もあったので購入を考えましたが、もちろん日本語は使えません。すでに教室にあった日本電気の 9801f2 が自分でも欲しいと考えて諦め、帰国して f2 を上記の臨時収入で購入しました。1984 年 2 月末で、一式 110 万円ほどでした。

これによって、執筆を全面的にキーボード化しました。ワープロソフトは、当初はエイセルという会社の"Jword"というものです。「松」かその前身がありましたが、高価だったのと予備ディスクがないので嫌った記憶があります。

「呼吸管理トレーニング」(中外医学社、1985):

パソコンをつかって最初に書いた本がこれで、原案は上記のニューヨークでつくりました。始めの頃は、何度も印刷しては直した記憶があります。当時の「ドットプリンター」はドカドカとうるさく振動も激しく、それでいて印字は薄かったけれどそれも懐かしい思い出です。

本を書き上げて、印刷所にフロッピィから印刷原版作成を依頼したところ、「ワープロ専用機のフロッピィは扱えるが、パソコンのフロッピィは処理不能」と言われておおいに不満に感じ、その件を初版の序にしっかり書き残しています。今から考えると、日本電気の640KBという特殊な

フォーマットやワープロソフトのデータではなくて、2DD/720KB のフォーマットやテキストファイルなら扱えたのかも知れません。しかし、それだけの知識は私にはなく印刷所も詳しくは知らなかったのでしょう。

「喫煙者の肺弾性特性低下と末梢気道閉塞、慢性肺気腫との関連 (Macklem PT の講義の訳)」:

雑誌「呼吸と循環 (31:118-126.1984)」の記事ですが、テープを生かした例です。実は出版社自体が録音を試みましたが、うまく録音できておらず、偶然私が私的に試みたテープは上手に収録できていて、翻訳原稿の作成を依頼されました。その際に、「テープで英語を聴きながら頭の中で翻訳して、直接キーを打って日本語にする」という作業が快く進行しました。英語の講義の録音は通常は紙の文章におこしてから、その印刷を見ながら翻訳するのがふつうですが、「英語の講義の翻訳は、文章に起こさず聴きながら直接訳すほうがいい」という強く認識を抱くようになった、私としては大きな事件でした。

1984年の末に、神山守人会長の麻酔・集中治療とコンピュータ研究会 (現在の日本麻酔・集中治療テクノロジー学会) で「パソコンワープロ」の問題を考察して、「ワープロ最大の欠点はそれがあまりにも貝合がよいので,ワープロがないところでは『書く』気が一切しなくなることである!」という記述で発表を終えています。 ノートパソコンのなかった時代の悩みを、我ながら正直に表明していると勝手に感心します。

自作プログラム数編と関連の書籍

「吸入麻酔のファーマコキネティクス」 (克誠堂、1986):

1984年に PC9801f2 を入手して間もなく、「吸入麻酔」のプログラムを書き始めました。当初

は、パソコンで使うだけの予定でしたが、途中で 気持ちがかわって本にしました。ですから、この 本の図は基本的にソフトウェアの作成した図を、 そのまま利用しています。そうした手法につい ては、再び克誠堂の今井彰社長にお世話になって います。内容は非常に臨床的でしたが、「ファー マコキネティクス」というタイトルをつけてし まった故か、臨床での有用さが評価されずに見 過ごされたという気持ちでいます。といって、タ イトルは自分で選んだのですから、自己責任以 外の何者でもありません。

「よくわかる酸塩基平衡」(中外医学社、1988)は、「吸入麻酔のファーマコキネティクス」と同様に「酸塩基平衡」のソフトウェアを書き、本にしたものです。そもそも、1984年にパソコンを入手してすぐ「血液ガスゲーム」を作成しました。これは、ICUの重症患者を上手に治療すれば回復してICUから退出でき、ヘマに処置すると死亡するというスタイルのもので、私としては自慢のゲームソフトです。このソフトウェアから酸塩基平衡部分を切り離したのが上記の本です。図も基本的に自作しましたが、出版社がトレースして手を入れてくれたので、ずっと美しくできています。

パソコンとワープロソフトの変更:

1987年頃、ワープロソフトを「新松」に変更し、この時に「テキスト」ということを明確に認識しました。同時に、自宅のパソコンを買い換えました。CPUは286で、はじめてハードディスク付きになっています。さいわいに、"Jword"のファイルをほぼ完全に新松に持ち込むことができ、また"Jword"の仮名漢字変換辞書に登録した単語もほぼ完全に新松に吸収しました。当時はファイルが少なかったので可能でしたが、今だったら大変だったでしょう。その後は、「文章

ファイルはテキスト」を原則にしています。

この頃、すでにミニコンで使って作成していた「循環のプログラム」(ガイトンのもの)をパソコン化し、これをゲームに作り直しました。ところが、呼吸とちがって循環のゲームには「速度」が必要なのに当時の遅い CPU では動きがじれったくて待たされます。プログラムの工夫だけでは解決できず、結局 C 言語を少し勉強して高速性の必要な箇所だけ書き直しましたが、それだけでは満足な成果が得られず、さらにパソコンに「数値演算ユニット 287」を載せてようやく高速化が達成できました。287ユニットは、それだけで数万円したと記憶しています。このプログラムは使っているうちにパソコンの性能が向上して、演算ユニットは不要になりました。

「麻酔の教育と安全」

(諏訪・菅井編、克誠堂,1990):

1989年秋の第9回日本臨床麻酔学会総会の講演類を記録したもので、菅井直介先生が推進力となってスポンサー探しもされました。スライドを演者から借りて1晩でコピーして図の掲載を可能にして下さった佐藤義明先生、それに翻訳を担当して下さった菅井直介・吉川秀康(故人)・釘宮豊城・山田芳嗣各先生に感謝します。いずれも「英語を聴きながら直接日本語に翻訳する」という私の注文を受け入れて、なかなか良質の日本語になりました。

このあたりまで、「パソコンは机上の装置」でしたが、そろそろノートパソコンの時代に移行します。

ノートパソコンへ

1988 年秋、東芝の IBM 互換機 (XT 互換機) をシンガポールで購入しました。上記「血液ガスゲーム」を英語化してアメリカの友人に使わ

せるのが目的で、IBM 互換機が欲しくて同じ年 の春のワシントンの学会で入手しようとしまし たが、買えないでいたものです。

この装置は東芝製ですが、日本語はもちろん 使えません。そんな装置に、英文ワープロソフ トと BASIC を載せて使いました。

1989 年 12 月、マニラの学会に出席したところクーデターが発生して 3 日間ほどホテルに閉じ込められましたが、その際に持参していた上記の東芝機が威力を発揮しました。外国からの出席者も含めて、当時パソコンをぶら下げていたのは私 1 人で、「日本人はハイテクですごい」と賛辞とも冷やかしともつかぬことを言われた記憶があります。

「医師のためのパソコン入門」 (中外医学社、1991):

私が「パソコンで本をつくる」ことに熱を入れて話すのを聞いた中外医学社の編集者 (荻野邦義氏:『血液ガスの臨床』以来の同志) から注文されて書きました。1年後にナース向けのものも発行しました。

1990年2月に、前年秋に発表になっていたDynabook(初代)を購入して、ノートで日本語を使い始めました。その際に、日本電気のPC9801系とIBM互換機の双方で動くワープロを探して、VZエディターを採用しました。このソフトウェアは価格が1万円未満と安いのに、日本電気用とIBM互換機用の2種がついていて、2種類のパソコンにほぼ同じ環境がつくれたのです。たまたま、哲学者黒崎政男氏がASCIIにVZの使い方の解説を連載しており、そこでタグジャンプを知って狂喜して早速採用しました。

日本電気の装置でも VZ を使うので、新松は 印刷用だけに棚上げしました。ファイル形式は 当然テキストだけになりました。もっとも、仮 名漢字変換は日本電気では「松茸」を継続して 使用し、東芝は OS についているやや貧弱な仮 名漢字変換の使用ですが、具合はよくありませ んでした。

「血液ガスの臨床. 改訂2版」

(中外医学社、1991):

1990年春、長野の日本麻酔学会総会に行く途中で、改訂の目的で初版本を手でキーボード入力しました。当時はスキャナーも OCR も手元になかったので、手入力以外には方法はありません。在来線ですから 4 時間ほどもかかり、「電車のなかでパソコンで仕事する」気分を初めて味わいました。

仮名漢字変換の工夫: VZ を使い始めて東芝 Dynabook になれ、さらに 1992年には大型の AT 互換機も入手して、しばらく日本電気の PC9801 系と IBM 互換機の双方を併用しました。フロッピィは、日本電気の 640 KB という特殊なフォーマットを止めて 720 KB の 2DD に切り直すことで簡単に解決しましたが、困ったのが仮名漢字変換です。当時常用していた松茸は PC9801 系専用で、AT 互換機用がありません。

検討したところ、WX という仮名漢字変換ソフトが比較的自由度が高くて、PC9801系にもAT 互換機にも対応でき、しかもキー割り付けの変更の幅が広くて「松茸風」にできると判明して採用して、PC9801系とAT 互換機の併用が容易になりました。PC9801系を完全に放棄したのはWindows95になってからで、その前のWindows 3.1 も使いましたが主に遊びが目的で、文章の執筆はMS-DOS(DOS/V)のVZにこのWX を組み合わせた方式でした。

Anesthesia Antenna と Monitor World 発刊

1991年、日産化学の依頼で抄訳誌"Anesthe-

sia Antenna"を刊行しました。当初は年 4 回でしたが、現在は年 2 回に減っています。福家伸夫先生 (帝京大学市原病院) と片山勝之先生 (札幌、手稲渓仁会病院) のご協力で現在も続いています。当初から情報交換にメールを使用し、原稿の割り当て・推敲・最終入稿などすべて電子的に行ってきています。インターネットは当初は使えず、ニフティの「パソコン通信」を使用しました。

Anesthesia Antenna に一年遅れて、"Monitor World"という電子雑誌を発刊しました。こちらは、岩瀬良範・讃岐美智義・森隆比古各先生にご協力を御願いしています。「電子雑誌」の当初はフロッピィで、ついで CD-ROM に移行し、現在はホームページになっています。スポンサーは当初チバコーニングでしたが、つぎつぎと買収されたにもかかわらず親会社がほぼ順調に引き継いで下さいましたが、現在はやはり類似の状況で休刊状態です。復刊できるようにお願いはしていますが、その希望が入れられるか現時点では不明です。

電子版麻酔学教科書のことなど

「ナースのためのパソコン入門」

(中外医学社、1992):

「医師のための・・・・」の翌 1992 年に出したもので、図をたくさん入れて私としては自信作でしたが、当初まったく売れまず 1 年間での販売数は 500 部に達しませんでした。ところが、発売から 1 年後の 1993 年初秋に突然売れ出して驚きました。理由は、経済学者野口悠紀雄氏の名作『「超」整理法』に「パソコンの使い方を見事に示す素晴らしい本だ」と推奨された故です。野口氏の大学院生であった吉田氏が、偶然に書店で発見して野口氏に推薦した由です。上記の本

は最終的に1万部以上売れ、医書出版社として はけっこうなヒット商品になりました。

「モニター麻酔学」(諏訪編、総合医学社、1994): この本は、岩瀬良範先生(現在埼玉医大)が翻 訳を提案し、杵淵嘉夫先生(東海大学)と加山裕高 先生(東海大学、現在は開業)と私が加わって翻訳 しました。大きな特徴は、スキャナー+ OCR + 翻訳ソフトを使用して原稿を作成し、読み合せ や連絡にパソコン通信を使い、さらに最終原稿 をDTP ソフトウェアで印刷原版まで作成した点 です。仕事開始が1993年9月で、1994年2月 に出版しており、共同訳としてはかなり高速で 完成しています。技術面では私の寄与は乏しく、 上記3先生がパソコン技術面を担当しています。 「電子麻酔学」:

1992年ニューヨークのコロンビア大学で働いた際に、20MB ほどの大きな医学教科書がLANに乗っているのを知りました。日本でも類似のものを作りたいと考えましたが、当時の大学にはLANもなく、そもそも「電子教科書」のイメージを持っている人がごく少数です。それで医学全体は無理だがせめて「麻酔学だけでも」と考えて作成して、1993年の日本麻酔学会に発表しました。VZのタグジャンプ機能を使っていますが、同じ機能を持つフリーソフトウェアを探してフロッピィに一緒に載せました。

学会後に、「メディカル朝日」(現在の Modern Medicine) に「無料の電子教科書」と紹介されて「欲しい方には配布」という記事になり、注文が殺到して最終的にフロッピィを 400 枚ほど発送しました。その後、「電子麻酔学 (フロッピィ付き)」(克誠堂、1994年) という書籍版も刊行しました。少し後には、名古屋大学の市橋卓司先生(内科、血液学) が html 化してホームページに公開して下さり、さらに現在は東 兼充先生 (東 研

究所、くまもと麻酔クリニック)が引き継いで下さっています。改訂をさぼっており図もまったくないので、内容も形式も現代の基準では陳腐で古臭いものですが、「医学電子教科書の草分け」の役割は果したと勝手に解釈しています。

一般向けパソコン書

「パソコンをどう使うか」(中公新書、1995):

上に説明した「ナースのためのパソコン入門」をみた野口悠紀雄氏が推薦して下さって、中公新書としてできたものです。それでも、出版当時はまさか大きな話題になるとは予測していませんでしたが、数週間にわたって売れ筋リストの上位にランクされ、私の唯一のベストセラーです。

内容としては、「パソコンはノート」と強く主張している点がこの時代としては先進的だったのと、タッチタイプの重要性を強調している点などがひそかに自慢に感じている点です。

「知的生産のためのパソコン技法」(諏訪・岩瀬 監修 技術評論社.1995) 「パソコンなら仕事が 2 倍できる-忙しすぎるエグゼクティブのために」(諏訪編:技術評論社.1996) 両者とも中公新書とは多分無関係にできた一般向けパソコン書です。いずれも比較的よく読まれました。「パソコンでどう書くか」(PHP 出版,1996). :「パソコンをどう使うか」がバカ受けして続編として注文されましたが、あまり売れませんでした。「キーボード革命」(中公新書,1997):

「パソコンをどう使うか」でローマ字入力を 推奨しましたが、「日本語をローマ字で入力す るのは不自然」という非難を受けました。それ に対して、キーボードへの工夫を提案しました。 英字キーの"AIUEO"に「アイウエオ」を、英字 キーの"KSTNHMYRW"に「カサタナハマヤラ ワ」をそれぞれ書き込み、「50 音の縦と横の組み合わせで入力」という考え方でキー入力する提案です。これならアルファベットを知らない子供やローマ字の嫌いな人にも、「日本語のキーボードとして使える」という理屈です。この提案自体は正しいと今も考えていますが、残念ながら無視されたままです。今はもう携帯電話の時代ですから、パソコンのQWERT 式キーボードの意義はあまり大きくはなく、タッチタイプの重要度も下がってこんな議論はどうでもよくなったと解釈できるでしょう。

「ガンで死ぬのも悪くない」(講談社,1996):

「パソコンをどう使うか」が受けて、いろいろと一般向けの講演を頼まれました。その際、「私は突然死はいやだが、一方で社会的生命がないまま何十年も生き続けるのもごめんだ。その意味で、がんの場合は生命の余裕が1年程度はあり、しかも確実に生命を奪ってくれるのだから、死に方としては理想的な優れた病気だ」という意味のことを述べると賛同者が多数いました。それを本にしたのですが、ほとんど売れませんでした。売り方も悪かったのでしょうが、考え方自体が斬新過ぎて時期的にも早かったかも知れません。今なら、もう少し受け入れられる素地がありそうです。

「発表の技法」

(講談社ブルーバックス,1995):

私の一般書のうち、今日でも生命のある唯一の本です。最近、その亜流ですが「理系のための上手な発表術」(講談社サイエンティフィク,2005)を出しました。

「新訳:医学を変えた発見の物語」 (中外医学社、1998): 初版は1984年で、当初から歓迎されましたが、日本語が不満で大改訂しました。おそらく1990年代初頭に、出版社に依頼してテキストをスキャナーでとりこんで OCR で電子化する処置を加えており、それを書き直して1997年に最終原稿に仕上げたものです。そうした技術面の手順なども、同書の「あとがき」に詳しく説明しています。本書の原書は絶版で入手不能ですが、大元のエッセイ自体は ATS(American Thoracic Society)のホームページに"Retrospectroscope"というタイトルで無料で掲示されるようになり、会員でなくてもアクセスして自由に読めます。もとのエッセイは、上記の訳書の1.5 倍ほどあり、「愛読書に未読部分があった」のを喜んでいます。「情報を捨てる技術」

(講談社ブルーバックス,2000):

当時「捨てる」がはやったので出版社から依頼 されて書きました。無難ですが、それだけです。 「機械翻訳」の試み2冊:

2001年の夏に、後に「学位論文ーー成功への 戦略とテクニック」(総合医学社,2002)として出 した本の翻訳依頼を受けました。出版社から話 を受けた時点では気乗りしませんでしたが、た またま OCR を使う機会があり、「モニター麻酔 学」(1994)で成功した手法をもう一度試みる意 図で受諾しました。予想したとおり、技術の進 歩は素晴らしく、打診を受けてから翻訳を完了 して最終原稿をメールで送るまで丁度 2ヶ月でし た。二つの本の作業には 8 年の間隔があります が、いくつかの要素を比較すると表のようにな ります。

表	「機械翻訳」	の 1993 年と 2001	年の比較
~~		57 1000 T C 2001	~~ ~~ ~~~

	1993 年	2001年
費用		
スキャナー	10 万円	3万円
OCRソフト	7万円	ゼ ロ (ス キャ ナーに付属)
翻訳ソフト	10~20万円	1万円未満
性能		
速度:10KB 英 文の訳	1 時間	2分
付属辞書	豆単級	英和中辞典級
辞書登録必要	大量	ゼロ
翻訳機能	まずまず	少しだけ進歩
原文画像	原文表示不能	原文表示可能
原文画像保存	画像保存困難	画像保存容易
原文と訳文の <u>同時表示</u>	不可	可能

その後、「学者として成功する法」(総合医学社,2003)をまったく同じ手法で完了しました。

定年とミステリーなど

2002年3月に、帝京大学医学部を定年になりました。その1年前から、同じ大学に医療技術学部を設立する準備を進めていましたが、直前になって認可がおりずダメになりました。

その時に考えたのが、「しめた、時間ができそうだからミステリーを書こう」という意欲の実現です。しばらく以前から、「暇になったらミステリーを書きたい」と考えていたからです。

2002年4月以降は、臨床麻酔科医を週1日、 英語と国語の教師を各週1日ずつと計週3日の 勤務でしたので、週日の二日と週末の計4日は 完全な休みです。その上、医師とちがって教師 には長い夏休みと試験休みがあります。

というわけで余暇が急激に増えたので、ミステリーを量産して1年弱で長編8編ほどを書きました。ところが、どの作品も商品価値を生じ

るレベルに達しません。現在まで、結局楽しん だのは家族と少数の友人と自分自身だけです。

ミステリーについては今も諦めてはいませんが、「買い手のない商品はゴミ同然」という認識を深める結果となりました。それでますます、「依頼されたら何でも引き受けるのが当然」の気持ちが強くなったようです。

"Foramen"復刻と手書き文字の OCR: "Foramen"は医学生だった 1957 年に 1 号が出てほぼ 毎年発刊して、最後の 4 号は 1962 年 3 月に刊行しました。2000 年頃、これを復刻しようという話がクラス会でもちあがり、電子化を私が担当しました。その経過と気のついた点、それと関連して「電子化した文字情報の一般的問題」などを記します。

現在のパソコンの印刷や本の印刷の場合、画像を文字として認識させる OCR の技術はかなり有効です。それで、クラス雑誌の電子化を引き受けたとき、この技術で容易にできると考えましたが、実は大変な誤りでした。第一は、原本が「謄写版印刷」つまり手書き文字だった点です。手書き文字の OCR はパソコンには手に負えるものではなく、とりわけ謄写版印刷の字がかすれていた点も不利を大きくしました。

ワープロにない漢字の処理に少し困りました。 現在のパソコンは、Unicode という3万字以上 の漢字が使える規格になっていますが、パソコン にありながら探すのに骨折った字が多数ありま す。地名や医学用語、たとえば「蟯虫」の「蟯」 などが例です。そもそも、旧仮名遣いが随分目に 付き、「尺」とか「貫目」など、今では特殊な状 況や用語の一部でしか使わない古い単位を使っ ており、単位はつかっても「糎」と書く語法も 古い書き方です。

もともとの雑誌は合計600頁、電子情報として

テキストでちょうど1メガバイト(MB)原稿 用紙換算で1200枚分です。記録によると、2003年6月2日に手をつけ、約100日後の2003年9月10日に完了しました。600頁の文章を一字一句読みながら入力しましたが、50年近く前の友人の話を聞く気持ちが楽しく、仕事が滑らかに進行した最大の要因でした。

現在の生活との関係

定年から1年経過した2003年から、ラジオメーター社の顧問を務めています。その仕事として、「血液ガス電子博物館」を作成し、最初は自分で使い、ついで社内のLANに載せ、さらに著作権問題を解決して現在は一般に公開しています。この博物館は、当初からの予定で図と写真を中心として文章を極端に少なくしていますが、公開してみて本にしたくなりました。文章も書きたい気持ちと、本はインターネットと違う面もあるので「本は本として」というところです。それで現在準備中です。

他にこれから何か本を書くことがあるでしょうか。現在臨床工学を教えていろいろと勉強もしていますが、こちらは本にできるか疑問です。 広く浅い知識を授けねばならないのに、私の知識や認識は偏っていてそれを押し付けるのは気の毒かなと感じるからです。

それと別に、阪井裕一先生(成育医療センター) や編集長の稲田英一先生のお骨折りで、LiSAに「知識を・・・・・」という文章を連載しています。これも書籍化したい意欲をもってはいます。また、雑誌『呼吸』に「インターネットでみる『呼吸器』」という連載もしており、これも書籍化したいと考えています。

Anesthesia Antenna はさいわいに続いており、 また現在中断中の Monitor World も復活するか も知れません。

おわりに

自分の書いた文章を読み返すのが、私は好きです。一種の「ナルシシズム (ナルシズム)」でしょう。そもそも人が仕事を継続する際に、これは多分重要な要素ではないでしょうか。この点は、巨大な建造物や彫刻をする人などの場合は他人にも容易に想像できますが、そうでなくて仕事一般に働くのではないでしょうか。

「書く」ことがこれほど好きで、それを趣味ないし本業にすることがあろうとは若い頃は想像もしませんでした。でも結果をみると、よほど好きなのだろうと思います。その上、「書く」という活動はストレスにほとんどなりません。たとえば、講義も私は好きですが、こちらはけっこうストレスを感じる場合もありますから、「書く」という作業はどうやら特別なようです。

他の方々から指摘もされ自分でも承知していますが、私の執筆が速いのは「粗製濫造」といわれても仕方がないとは思います。自分ではけっこう綿密にプランして書き、さらに何度も書き直してもいますが、それにしても「あきっぽい」性格ですから、ある程度仕上げたところで提出してしまわないと捨てたくなる危険があります。

本を書き仕上げるにあたって、感謝したい方々としては中外医学社の荻野邦義氏をまず挙げます。私の本の大部分の編集を担当して下さっています。克誠堂の故今井彰社長のことは本文中に述べました。タイプライター(キーボード)に目覚めさせて下さった斉藤先生(当時の虎の門病院泌尿器科医長)、VZの開発者兵藤嘉彦氏と使い方を教えて下さった黒崎政男氏にも感謝します。もちろん、パソコンというものを開発された方々への感謝はもちろんで、代表を一人だけ

挙げれば嶋正利氏です。

それから、20 歳という年齢になって遅ればせ ながらピアノを弾こうと試み、ピアノはものに

ならなかったけれどキーボードをマスターする 大きな要因になった事実も、ありがたい偶然だっ たと感じます。 第 24 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

プログラム・抄録集

会長: 安本 和正(昭和大学医学部麻酔科学講座)

会期: 2006年12月2日(土) 会場: 昭和大学 上條講堂

第 24 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会プログラム

開会の辞 9:25~9:30

一般演題 A 9:30~10:30

東京都品川区旗の台 1-5-8

座長: 津崎晃一(慶應義塾大学医学部麻酔学教室)

- 1. A-1 麻酔科学用語の標準化と国際化について 茅ケ崎徳洲会総合病院麻酔科 菅井直介 他3名
- 2. A-2 日本発の学術論文の公開の調査 帝京大学八王子キャンパス 諏訪邦夫
- 3. A-3 麻酔科電子カルテ 浅山 健 (ASA 会)
- 4. A-4 当科における JSA 麻酔台帳 2006 の使用経過とその応用について 埼玉医科大学麻酔学教室 岩瀬良範 他1名
- 5. A-5 JSA 麻酔台帳運用の要点と理想的発展方向について ~2006 年末時点での私的な考察~ 県立広島病院麻酔・集中治療科 讃岐美智義

一般演題 B 10:30~11:30

座長: 杵淵嘉夫(東海大学開発工学部医用生体工学科)

- 6. B-1 RS232 デジタル信号を 2 分してモニターできるアンプの製作 広島総合病院麻酔科 中尾正和
- 7. B-2 クロスプラットフォームのためのソフトウェア開発について 大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学講座 萩平 哲 他 2 名
- 8. B-3 Vigileo モニターに動脈圧波形を入力するシステムの開発 北海道大学病集中治療部 山根真央 他1名
- 9. B-4 既存ネットワークを用いた術野画像リアルタイムビデオ画像配信システムの提案 昭和大学医学部第一外科学教室 山本 滋 他 5 名
- 10. B-5 非接触型ICカード (FeliCa) を利用した院内情報システムのユーザ管理 独立行政法人南岡山医療センター麻酔科 斎藤智彦

総会 11:30~11:45

<第 20 回 European Society for Computing and Technology in Anesthesia and Intensive Care (ESCTAIC) 総会のご紹介と案内>

& <Process Optimization in OR and ICU - Setting the Groundworks for a Balanced Rationalization> $11:45\sim12:00$

Department for Human Factors Engineering & Ergonomics, Technical University of Berlin

JSPS Postdoctoral Research Fellow at the Hokkaido University and the Inoue Hospital, Sapporo (November 2005 - May 2007)

General Secretary of the European Society for Computing and Technology in Anesthesia and Intensive Care (ESCTAIC)

Ingo Marsolek, PhD

ランチョンセミナ - (エドワーズライフサイエンス) 12:00~13:00

「フロートラック・センサー (動脈圧心拍出量測定システム) を用いた麻酔中の輸液と循環管理」

演者: 瀬尾憲正(自治医科大学麻酔科学教室) 司会: 橋本 悟(京都府立医科大学救命救急部)

教育講演 13:00~14:00

「なぜ心雷図はそのような波形になるのか」

演者: 田中義文(京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔学教室) 司会: 稲田英一(順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座)

一般演題 C 14:00~15:00

座長: 岩瀬良範(埼玉医科大学麻酔学教室)

- 11. C-1 なぜ大動脈弓は屈曲しているのだろうか? 金沢医療センター麻酔科 横山博俊
- 12. C-2 医療用写真データの整理法と管理について 昭和大学医学部形成外科学教室 門松香一 他3名
- 13. C-3 ピーキング・スティープニング現象,圧較差現象における反射の影響 東海大学大学院開発工学研究科 伊藤真也 他3名
- 14. C-4 直接動脈圧測定に用いられる制動素子の評価 埼玉大学大学院理工学研究科 嶋田勝斗 他3名
- 15. C-5 脈波伝播時間の臨床的応用 川崎医科大学麻酔・集中治療医学教室 安川 毅 他 7 名

特別講演 15:00~16:00

「医学情報とオープン・アクセス」

演者: 原田隆史(慶應義塾大学文学部図書館・情報学専攻)

司会: 風間富栄(防衛医科大学校麻酔学講座)

一般演題 D 16:00~17:00

座長: 豊岡秀訓(帝京大学医学部麻酔科学講座)

- 16. D-1 口腔内水分量に与える影響: 唾液量との相関はない 東京女子医科大学麻酔科学教室 森岡宣伊 他2名
- 17. D-2 フェンタニルとミダゾラムが就眠時プロポフォール濃度に及ぼす影響 防衛医科大学校麻酔学講座 増井健一 他1名
- 18. D-3 陽陰圧体外式人工呼吸器(RTX)を用いた小児喀痰排出困難患者の治療経験 東京都立八王子小児病院麻酔科 宮澤典子 他2名
- 19. D-4 新型メインストリーム方式のカプノメータの使用経験 昭和大学医学部麻酔科学講座 吉江和佳 他3名
- 20. D-5 高齢者の全身麻酔下における心拍出量の変化 昭和大学医学部麻酔科学講座 田中雅輝 他4名

<閉会の辞>17:00~17:05

-54- 抄録抜粋

<特別講演>

医学情報とオープン・アクセス 慶應義塾大学文学部図書館・情報学専攻 原田降史

近年,学術情報流通の世界でオープン・アクセスという考え方が注目を集めている.オープン・アクセスは, 主として学術文献をオンライン上にデジタル形式で蓄積し,無料かつ著作権・使用権制限の多くをかけない形で提供しようとするものである.

オープン・アクセスが出現した背景には,出版者の寡占化や学術雑誌価格の高騰など,商業出版社が主導権を握る学術コミュニケーションの仕組みを変革しようという志向の高まりがある.発達するインターネット技術およびネットワークの高速化,さらに,著者・著作権保有者が協力することで,はじめてオープン・アクセスが実現されたといえる.欧米では以前から SPARC(Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition)という組織が立ち上げられてオープン・アクセスの支援に関しても積極的な活動が展開されている.日本でも2003 年に SPARC/JAPAN が国立情報学研究所を主体として組織され,欧米の SPARC とも連携を図りながら活動が行われている.

オープン・アクセスは,主に「オープン・アクセス雑誌」および「オープン・アクセス・アーカイブ(またはリポジトリ)」の2つを創出することで実現されている.このうち,オープン・アクセス雑誌は通常の学術雑誌と同様に査読を行い,受理された論文を世界中に無料で利用可能にするものである.いわば,制限なく無償で提供される学術雑誌というべき存在であり,電子版のみとして新しく創刊されたものと,冊子体でも発行されているものを電子化して無料公開するものの両方が存在する.

一方,オープン・アクセス・アーカイブ(またはリポジトリ)は,査読の有無を問わず資料や論文を蓄積保存して世界中に自由に利用可能にしたもので,査読を受けていないプレプリント,査読済みのポストプリントの両方が含まれる.アーカイブは大学や研究所のような研究機関におかれている機関リポジトリが中心であるが,学会や個人が運用している場合もある.

医学情報の分野においてもオープン・アクセスへの対応は進んでいる.米国では 2005 年 5 月に国立衛生研究所 (NIH) が,NIH の助成した研究成果について,誰でもがアクセス可能となるように掲載論文を Pubmed Central に任意投稿することが求める NIH パブリックアクセス方針を施行するなど,研究助成機関や政府も関与する形でオープン・アクセスが進められている (2006 年 6 月末時点で,すでに Pubmed Central には 5280 編の論文が収録されている).これ以外にも英国の Current Science 社による BioMed Central などオープン・アクセス雑誌は数多く作成されており,学術情報流通におけるオープン・アクセスは確実に広がってきているといえるだろう.

一般演題

A-3 麻酔科電子カルテ エイ・エス・エイ会 浅山 健

【目的】

現状を改善する目的に麻酔科の電子カルテの設定を提言.

【相址】

次の三無いがある.ORCA に記載が無い,診療科目別支払金額に記載が無い,提供先診療科との関連が解らない.この三無いを説明する資料に,支払基金が推奨する電子カルテを紹介します.WEB で全部で 177 ページの P D F ファイルの 1 7 5 ページに,11 部・麻酔料の記載ある.ここでは麻酔科基本料に対して,加算項目の複数の記載があるに過ぎない.因みに米国 R V G 基準では先ず,技術を単位で表現する事を電子カルテに公開する.内訳は,手術別に決まる基本料,麻酔時間で決まる時間料,年齢・緊急・休日に加算する要素の三因子に分けて表す.この対象単位の総計に対して,地域別の係数を掛ける作業で,総金額を表わして請求金額にする仕組み.

【方法】

麻酔科学会が,行政・日本医師会・病院協会の三者に対して,麻酔電子カルテの設定を呼びかける手順に基いて,目的は実現します.対象四者が話合う事です.

【考察】

先ず,診療の内容公開が容易になります.例えば,病院麻酔科が管理しない,関連科の麻酔診療と,管理する 診療の双方内容が,公開・比較できます.加えて,麻酔科管理症例に対する責任を裏づける診療報酬請求権が, 必須となりましょう,請求に必要な手順が整う条件の基で. 従って,冒頭に記す三無い項目が,自然に解決すると考えます.結論; 麻酔科電子カルテ設定を通じて,病院麻酔科を充実して,診療の責任体制を明らかにする提言です.

A-5 JSA 麻酔台帳運用の要点と理想的発展方向について ~2006 年末時点での私的な考察 県立広島病院麻酔・集中治療科 讃岐美智義

B-3 Vigileo モニターに動脈圧波形を入力するシステムの開発 北海道大学病集中治療部 山根真央,石川岳彦

動脈圧心拍出量計 (Vigileo エドワーズライフサイエンス , PulseCO Lidoco Systems) が発売になった.肺動脈カテーテルによる測定と比して非侵襲であり,今後臨床で広く使用されることが予想される.さまざまな学会で動脈圧心拍出量計に関する演題が発表されているが,肺動脈圧カテーテルとの測定値の比較が行われている.調査方法として実際の症例で同時モニタリングを行い,動脈圧心拍出量計と比較する方法がとられている.当施設では,麻酔記録システムが稼動しており,過去数万例の動脈圧波形データが保存されている.このデータを利用すれば,さまざまな状況における動脈圧心拍出量計の評価が可能となると考えた.演者はシステムに保存された動脈圧波形データを直接モニタに入力し,評価を行うシステムを開発し学会報告を行っている.本学会ではよりテクニカルな面からこのシステムにつき発表を行いたいと考えている.

B-4 既存ネットワークを用いた術野画像リアルタイムビデオ画像配信システムの提案 昭和大学医学部第一外科学教室*,同 総合情報管理センター** 山本 滋*,伊藤隆延**,門倉光隆*,片岡大輔*,川田忠典*,手取屋岳夫*

【目的】

手術室内で行う手術のビデオ画像を病棟や医局など病院内でリアルタイムに視聴することは,これまで同軸ケーブルの配線工事やビデオ画像分配装置の設置など工事自体の困難さに加え非常に高額な費用を要してきた.今回の試みは,手術中のビデオ画像を既存の院内ネットワークを経由して視聴するシステムとして安価かつ容易に構築することを目的とした.

【方法】

院内ネットワーク上に接続した Personal Computer (PC) に , ビデオキャプチャーカードを装着し画像送出サーバーとして使用した . ビデオ信号は無影灯に設置されたビデオカメラや内視鏡手術のユニットからビデオケーブルで PC へ接続した . その後 , ビデオデータのエンコードを行った上で配信し , 院内ネットワーク上のコンピュータから Internet Explorer などのウェブブラウザにより認証後 , 視聴するシステムを構築した . 【結果】

手術の様子をリアルタイムにビデオ画像として得られ,院内のあらゆる場所で,通常のアナログテレビとほぼ同様のビデオ画像の視聴が可能となった.これまでのケーブルの配線やビデオ画像分配装置を新設するシス

テムに画像の質は及ばないものの,また既存の機材やネットワークも流用したが,価格は約 100 分の 1 ,約 10 万円でこのシステムを構築可能であった.

【考案】

このシステムにより,手術や麻酔スタッフの効率的な配分を調整出来,さらに学生教育や内視鏡手術の指導に有用となると予想した.一方,セキュリティがパスワードのみであることと,個人情報保護については今後も十分な検討が必要であると考えた.

C-2 医療用写真データの整理法と管理について 昭和大学医学部形成外科学教室 門松香一,渡邊あずさ,佐藤兼重,保阪善昭

医療用写真データの取り扱いについては,その整理法と管理に大変苦慮するところがある.10年前まではデジタルカメラの普及はまだまだ少なく,ロールフィルムやスライドフィルムでの管理や整理を行っていた.しかし,その整理は煩雑で,1つ1つのスライドに名前やID,病名等を記入して患者ごとのスライドフォルダーに撮影日ごとに保管していた.現在,デジタルデータとなってからは,コンパクトディスクやハードディスクに何万枚ものデータが保存できるようになり,整理も楽になってきた反面容易に消去されたり,破損したりする危険性もある.今までの当院形成外科にて行ってきた写真の整理法と管理の変遷と現在,当院形成外科にて行っている医療用写真デジタルデータの整理の方法と管理について報告する.

C-3 ピーキング・スティープニング現象,圧較差現象における反射影響 東海大学大学院開発工学研究科*,埼玉大学大学院理工学研究科** 伊藤真也*,嶋田勝斗**,高橋幸郎**,杵淵嘉夫*

健康な成人の血管には大動脈から橈骨動脈までの弾性率分布,内圧に依存した血管壁の非線形的な弾性率変化が存在する.これらがピーキング・スティープニング現象,体外循環(CPB)前後に見られる圧較差現象らに関与していることは疑いない.しかし血液の循環は脈波と呼ばれるように波としての特性も有しているため,血管の分岐部等インピーダンスの異なる境界面で起こるとされる反射波の影響を無視することはできない.本研究では血管モデルを用いた実験により,反射波成分が脈波の伝搬に与える影響について検討した.

【方法】

ウレタンを材料としてヒトの血管とほぼ同等の硬度 (弾性率)を有する血管モデルチューブ (内径 4 mm, 肉厚 1.5 mm, 有効長 40 cm)を作成し,次の実験を行った。(1) 均一なモデルによる実験 硬度の均一なモデルに負荷抵抗としてニードルバルブを終端に接続,他端からシリンジポンプによりパルス波と拍動流の二つの波を入力し,バルブを調節して圧波形の変化を観測した。(2) 弾性率変化モデルによる実験 ヒトの血管系の特性と同様に柔から硬へと硬度の変化するモデルを作成,先と同様に負荷抵抗を接続し,拍動流を柔側から入力する場合と,逆の場合の 2 つについて圧波形の観測を行った。

【結果と考察】

(1) パルス波を入力した場合,導出された圧波形上で進行波と反射波の分離が確認された.この状態でニードルバルブを回転して負荷抵抗を減少させていくと,反射波が消失した.また拍動流を入力したところ,末端側で観測された圧波形には,進行波と反射波が重畳して振幅が増加した.(2) 柔側から入力した場合,脈圧が末梢側ほど漸増していき(ピーキング,スティープニング現象),硬側から入力した場合には末梢側ほど漸減した(圧較差現象).これは脈波伝搬速度に依存して反射波の位置が変化するために,前者においては末梢側ほど進行波と反射波の重畳度が増し,脈圧が増加する傾向となる.後者では逆の結果となったと推察される.これらの関係は観測される血圧波形が血管の硬さと密接に関連していることを意味しており,血圧波形の現象に深く影響すると考えられる.

C-4 直接動脈圧測定に用いられる制動素子の評価 埼玉大学大学院理工学研究科*,東海大学大学院開発工学研究科** 嶋田勝斗*,伊藤真也**,高橋幸郎*,杵淵嘉夫**

直接動脈圧測定法による血圧測定は圧導出系内部に微小気泡や血栓などの影響で血圧波形が共振したり鈍ったりすることは周知である。本研究では共振を抑制するために用いられる制動素子の評価と設計方針について実験的に検討する。カテーテル内を伝搬する血圧脈波はカテーテル終端の圧力トランスデュサで反射される。カテーテルとトランスデュサの間に制動素子を設置し、カテーテルとのインピーダンス整合をとることによって、トランスデュサからの反射を抑圧することができる。カテーテルの出力側からみた周波数特性と制動素子の周

波数特性を測定,あるいは計算によって求め,整合状態における制動素子の定数を決定する.制動素子はニードルバルブと空気のキャビティから構成されるCR素子(AccudynamicR,Abbott)を用いた.対象とした圧導出系は標準的な4ルーメンの肺動脈カテーテルと血圧モニタリングシステム(Safty Kit,川澄化学)である.カテーテルにパルス波形を入力し,トランスデュサ出力のリンキング波形が消失したところをインピーダンス整合状態とした.これは適正制動と同じ状態である.液温は25 と37 とし,加温によって生ずる気泡がカテーテルのインピーダンスを変化させ,整合条件が変化する過程を観測した.肺動脈カテーテルと血圧モニタリングシステムでは整合条件が大きく異なり,また温度変化によっても整合条件は変動した.このことは固定型の制動素子では現場の環境に対応できないことを意味する.現在,製造が容易で安価な可変型制動素子を開発中である.もっとも,整合状態でも,臨界制動状態でも導出した血圧波形に大きな時間的な遅れが生じることは避けられない.

C-5 脈波伝播時間の臨床的応用

川崎医科大学麻酔・集中治療医学教室

安川 毅,中山雅之,林 大輔,吉岡直紀,佐野逸郎,日根野谷一,和田 聡,藤田喜久

【はじめに】

麻酔あるいはICUにおいては,日常的に観血的動脈圧がモニターされているが,より非侵襲的におこなうことが理想である.脈波伝播時間は血管内圧と逆の関係にあるといわれているが,パルスオキシメータにより得られる指尖容積脈波伝播時間についてはその関係が明らかにされていない.今回,われわれは観血的動脈圧測定中の患者において動脈圧脈波伝播時間(A-PTT】とパルスオキシメータ脈波の伝播時間 (P-PTT) を測定して P-PTT の血行動態パラメータとしての有用性と限界について検討した.

【方法】

手術室あるいは ICU において橈骨動脈にカテーテルを留置してある患者を対象にした.患者監視装置より,心電図,パルスオキシメータ,動脈圧の信号を 1 K H z にて A D変換してパソコンに入力し,A-PTT,P-PTT と最高動脈圧を 10 秒間毎に計測した.A-PTT は心電図 R 波より動脈圧の立ち上がり【最大変化率の 20 %】までの時間 (msec) で P-PTT は心電図 R 波よりパルスオキシメータ脈波【最大変化率の 80 %】までの時間 (msec) とした.手術室においてこの計測を約 2 時間にわたって行ない,A-PTT,P-PTT と最高動脈圧との相関関係を求め比較,検討した.

【結果および考察】

17 名の症例において,A-PTT と最高動脈圧との相関関係 R 2 が 0.4 以上であった症例は 5 例あったのに対して,P-PTT と最高動脈圧との相関関係 R 2 が 0.4 以上であった症例は 1 1 例あった.すなわち A-PTT より P-PTT の方が最高動脈圧の変化をより正確に反映すること推測された.その理由として動脈圧波形に比べてパルスオキシメータ脈波は血管のトーヌスの変化を受けやすいこと,微細な動脈圧の変動は A-PTT よりも P-PTT に影響を及ぼしやすいこと,麻酔薬の影響などが考えられた.今後,これらの点についてわれわれの開発した脈波伝播速度システムをさらに改良する必要がある.動脈圧以外のパルスオキシメータ脈波に影響する 因子とその関与の程度を明らかにすることにより,パルスオキシメータは動脈圧非侵襲モニターとなることが可能である.

D-2 フェンタニルとミダゾラムが就眠時プロポフォール濃度に及ぼす影響 防衛医科大学校麻酔学講座

増井健一,風間富栄

【背景】

前投薬やプロポフォール投与の数分前に投与したフェンタニルは,それぞれ就眠時プロポフォール濃度に影響を及ぼすことがわかっている.そこで,ミダゾラム前投薬とフェンタニル先行投与の併用が,就眠時プロポフォール濃度にどの程度影響を及ぼすかを調べた.

【方法】

対象は予定手術患者 16 名.前投薬およびフェンタニルを投与する群【MF 群】では,手術室入室 30 分前にミダゾラムを約 $0.04 \mathrm{mg/kg}$ 筋肉内投与し,フェンタニル $100~\mu~\mathrm{g}$ をプロポフォール投与開始 3 分前に投与した.MF 群およびコントロール群【C 群】とも,目標濃度を $3~\mu~\mathrm{g/ml}$ とし,TCI で麻酔を導入した.プロポフォール投与開始から,呼名反応および睫毛反射が消失したときまでの時間【Time to LOR】を記録し,そのときの予測効果部位濃度【Ce LOR】を記録した.

【結果】

対象患者全員で , 呼名反応および睫毛反射が消失した . $\mathrm{Ce\ LOR}$ は $\mathrm{C\ Hic\ 1.65\ \pm\ 0.53\ \mu\ g/ml}$, $\mathrm{MF\ Hic\ }$

 0.52 ± 0.11 μ g/ml と有意に MF 群のほうが低く,平均値の差も 1.13 μ g/ml と大きかった.Time to LOR は C 群で 223 ± 136 sec,MF 群で 50 ± 10 sec で有意に MF 群のほうが長かった.

【考察】

麻酔導入時はプロポフォールの鎮静効果の個人差を判断するのに良い機会である.岩切らはボランティアで,就眠時と覚醒時の予測効果部位濃度が同程度であることを示している.しかし,麻酔導入時には,プロポフォール投与時に鎮静に影響する薬剤が併用されることもあり,これらの薬剤が就眠時プロポフォール濃度にどの程度影響するかを知っている必要がある.萩平らはフェンタニル $2 \log/m l$ の先行投与が就眠時プロポフォール濃度を低下させることを示している.今回,フェンタニル先行投与に加えミダゾラム前投薬を行った場合,どの程度就眠濃度に影響するかを調べた.MF 群での就眠濃度は C 群に比べ平均値で $1.13~\mu~g/m l$ 低く,就眠濃度のばらつきも MF 群で小さかった.就眠濃度を覚醒濃度の参考にする場合,併用薬剤の影響を十分に加味する必要があると考えられた.また,プロポフォールの効果の個人差を捕らえられなくなる可能性もあるが,この点については更なる検討が必要である.

【結語】

ミダゾラム前投薬とフェンタニル先行投与の併用は、就眠時プロポフォール濃度を著明に低下させた、

D-3 陽陰圧体外式人工呼吸器【RTX】を用いた小児喀痰排出困難患者の治療経験 東京都立八王子小児病院麻酔科 宮澤典子,山家祐美,深津 修

非侵襲的換気法のひとつである,陽陰圧体外式人工呼吸【Biphasic Cuirass Ventilation: BCV】は,プラスチック製の胴甲を胸腹部にベルトで装着して,陽圧と陰圧を二相性に変動させて人工呼吸を行う方法である.気管挿管は不要で,陰圧による吸気に加えて,陽圧による呼気の補助が可能である.私たちは,気道感染で入院した小児患者5名にRTXレスピレータ【メディベント社製,英国】を用いて喀痰排出を補助し,効果とBCV設定条件について検討した.

【症例】

患者は1歳から4歳までの幼児5名で,それぞれ脳性麻痺,先天性心疾患,精神発達遅延などの基礎疾患を有していた.肺炎,無気肺,高炭酸ガス血症などを伴い,喀痰排出促進のために,BCV を使用した.3名は気管挿管して陽圧人工換気を行いながら BCV を併用し,コントロールモード+持続陰圧モードを1クール【約60分】として,1日3回行った.2名は自発呼吸下に,クリアランスモードに cough を加えて1クール【約30分】とし,1日3回行った.5名とも鎮静は行わず,喀痰の排出は良好であった.

【結果と考察】

幼児 5 名に喀痰排出促進の目的で RTX レスピレータを使用し,良好な結果を得た.陽圧人工呼吸下でも自発呼吸下でも,患児は嫌がらずに BCV を受容し,鎮静は必要なかった.BCV 施行中は喀痰の排出が増加するため,頻回に吸引する必要があった.人工呼吸が必要な状態になった場合には,RTX レスピレータ単独で行うことには固執せず,陽圧人工呼吸導入を遅らせてはならないと考えられた.また,胴甲のスポンジカバーに亀裂を生じやすく,陰圧がかかるまで亀裂があることがわかりにくいため,硬いプラスチック胴甲のエッジが皮膚に発赤を生じた患者があり,改良が必要である.RTX レスピレータを用いた BCV は,呼吸理学療法の一法として有用であると考えられた.

D-4 最新型メインストリーム方式のカプノメータの使用経験

昭和大学医学部麻酔科学講座

吉江和佳,遠井健司,桑迫勇登,安本和正

最近では、全身麻酔中我々麻酔科医は、呼吸回路における呼気および吸気ガスの推移により、酸素濃度、呼気終末二酸化炭素分圧、麻酔濃度などを各呼吸毎にモニタして麻酔状況や換気状況を把握し麻酔管理を実施している、カプノメトリでは、呼吸回路に直接センサーを装着するメインストリーム方式とサンプリングチューブを呼吸回路に接続して持続的に吸引したガスを解析するサイドストリーム方式がある、今回、我々は最新型のメインストリーム方式のカプノメータを使用する機会を得たので報告する。

【方法】ASA I 度の全身麻酔導時,気管挿管を行った成人と小児を対象とした.麻酔の維持には酸素と亜酸化窒素,揮発性吸入麻酔薬であるセボフルランまたはイソフルランを用い,調節換気を施行した.循環動態や麻酔深度が安定した頃に,フクダ電子社製 Narcotica と VEOTMMultigas monitoer のそれぞれのプローブを気管チューブに装着した.5 分毎に 1 時間の間,呼気および吸気ガスを測定した.

【結果】

両機種における吸気ならびに呼気ガスのモニタは,酸素濃度の測定は多少の変動はあるものの,両機種においてほぼ同レベルであった.亜酸化窒素の測定も両機種にほとんど差は認められなかった.しかし,揮発性麻酔ガスの測定には差が認められ,症例によってさまざまな変化が観察され,VEOの方が変動が激しく有意差が認められた.

【まとめ】

以上のように,全身麻酔中に2種類のカプノメータを比較した.今回の検討により従来の機種に比してほぼ同等の測定できると思われた.

D-5 高齢者の全身麻酔下における心拍出量の変化

昭和大学医学部麻酔科学講座

田中雅輝,遠井健司,吉江和佳,桑迫勇登,安本和正

【目的】

高齢者では,手術侵襲や麻酔薬の影響により容易に循環抑制が発生し,血行動態が変化する.そこで胸壁インピーダンス法を用い,術中における心機能の経時的な変化を非侵襲的に評価した.胸壁インピーダンス法は,胸壁に高周波低電流を流した状態下におけるインピーダンスの変化を大動脈の血流量変化として捉え,計算式によって一回拍出量・心拍出量・体血管抵抗・心収縮機能などを算出する方法で,低侵襲でかつ連続的に行えるのが利点である.

【対象と方法】

全身麻酔下に下腹部・四肢末梢の手術を施行する 65 歳以上の高齢者を対象とした.プロポフォールとベクロニウムを用いて麻酔導入後,気管挿管した.GOIまたはGOSにて麻酔を維持し,換気は調節換気とした.麻酔導入時より BioZTM【GE マルケット社製】の電極を頚部と側胸部の左右に貼布し,胸壁インピーダンス法による心拍出量ならびに体血管抵抗を連続的に測定した.

【結果】

術中に重篤な合併症をきたした例はなかった.手術操作による血圧の変動は多少認められるものの血圧低下時にも心拍出量の減少はみられなかった.

【考察】

術前状態が比較的良好な高齢者では,全身麻酔中に血圧が変動しても心拍出量には大きな増減は認められず, 安全な麻酔管理が可能であると考えられる.

第6回 麻酔科医のためのパソコンセミナー

(東京会場)

会期:2006年10月6日(金) 19:00~21:00

会場: KFC ホール

〒130-0015 東京都墨田区横網 1-6-1 Tel. 03-5610-5800

(旭川会場)

会期: 2006年10月26日(木) 17:30~19:30

会場:旭川市民文化会館

〒070-0037 北海道旭川市7条通9丁目 Tel. 0166-25-7331

代表世話人: 内田 整(国立循環器病センター麻酔科)

讃岐美智義(県立広島病院麻酔・集中治療科)

後援:日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

第6回 麻酔科医のためのパソコンセミナー プログラム

セミナー1 デジタル機器を活用した英語学習法 … 10 山口大学医学部附属病院麻酔科蘇生科 森本康裕

セミナー2 おさえておくべき Word の基本ワザ ... 16 (実習) 県立広島病院麻酔・集中治療科 讃岐美智義

セミナー3 プレゼンテーションのための画像処理 … 32 (実習) 国立循環器病センター麻酔科 内田 整

(東京会場)

会期:2006年10月6日(金) 19:00~21:00

会場: KFC ホール

〒130-0015 東京都墨田区横網 1-6-1 Tel. 03-5610-5800

(旭川会場)

会期:2006年10月26日(木) 17:30~19:30

会場:旭川市民文化会館

〒070-0037 北海道旭川市7条通9丁目 Tel. 0166-25-7331

世話人(順不同)

片山勝之(手稲渓仁会病院)

尾崎 眞(東京女子医科大学)

長田 理(東京警察病院)

原 真理子(神奈川県立こども医療センター)

增井健一(防衛医科大学校)

橋本 悟(京都府立医科大学)

内田 整(国立循環器病センター)

萩平 哲(大阪大学)

太田吉夫(岡山大学)

斎藤智彦(国立病院南岡山医療センター)

中尾正和(JA 広島総合病院)

讃岐美智義(県立広島病院)

森本康裕(山口大学)

後援:日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

デジタル機器を活用した英語学習法

山口大学医学部附属病院麻酔科蘇生科 森本康裕

麻酔科医にとって英語は海外の文献から情報を得るだけでなく、論文を書いたり国際学会で発表したりと切っても切れない関係にあります。ところが英語に自信があるという人はあまりみかけません。英語の学習法にはいろいろありますが、英会話スクールや市販の英語教材はそれなりに高価です。

私は、中学生のころからラジオ講座で英語の学習を続けてきたのですが、近年のデジタル機器の発達でその 学習の方法が大きく変わってきました。今日は、英語学習法について、できるだけお金を掛けないというのを ポイントにご紹介したいと思います。

1. NHK ラジオ英語講座と Talk Master II

英語学習法にはいろいろあります. 英会話学校は不規則な生活の多いわれわれ麻酔科医にとってはなかなか継続することができません. また、費用もそれなりにかかります. CD 付きの本は好きな時間を利用して自分の興味ある分野の学習が可能ですが、強い意志がないと継続することができないかもしれません. そんな中で、ラジオ講座の利点はいろいろあります. テキストだけなら月 350 円程度と安価. 毎日同じ時間に放送されるので習慣になれば日々継続することができる. 各種の講座から自分に合ったものを選ぶことができるなどです. 私は一時中断はしましたが、中学時代からラジオ講座が好きでこれまで続けてきました. おかげで、一年間のアメリカ留学も無事に終了することができました. 多くのラジオ講座の中で最近私が聴いているのは「英会話徹底トレーニング」です.

「英会話徹底トレーニング」は、「英語の筋肉」を鍛えることを目的として耳から聴いた英文をそのまま口にだす、リピーティングやシャドーイングが特徴です。英文自体はそれほど難しくはないですがとにかく口が鍛えられるこれまでにない英語講座です。最近は多くの講座が再放送を含め週3回なのに、レッツスピークは週5本立てなのも特徴です。

ラジオ講座の欠点は、仕事の関係で聴けなかったりすることです。コンポのタイマーを使って予約録音もしたことがありますが、最近の機種はあまりタイマー録音を重視しておらずよく失敗していました。そんなときはあっさりあきらめ次の日に集中するのが一番です。しかし、最近新兵器を発見しました。それが、TalkMasterです。これは人気のiPodにFM-AM ラジオがついて、タイマー録音も可能という語学講座マニアには必携ともいえるラジオ?です。もちろんiPodがわりに音楽を楽しんだり、ボイスメモとしても使えます。再生スピードもコントロールできます。予約に関しては、毎日何時という指定ができるので、ラジオ講座などの語学系リスナーだけでなく通常のラジオリスナーでも万一のバックップに便利です。欠点はラジオの感度が悪いことで受信状態の悪いところではオプションのループアンテナが必要です。尚、内蔵メモリーの容量によりいくつかタイプがありますが、外部メモリーとしてSDメモリーカードが使えるので最小容量のもので充分です。

注意点として、録音の際は音質(圧縮率)を選択できるのですが購入時の設定では、AM の録音は 32kbps になっています。これはさすがに音質が悪いので 64kbps で使いましょう。この設定では 15 分間の録音で 7MB 程度です。同様に FM の録音では 128kps 以上に設定します。



図 1. Talk Master II と専用ループアンテナ

実際の利用法ですが、自分の聞く「英会話徹底トレーニング」と息子の聞く「基礎英語」の二つを毎日予約録音しています. 記録は内蔵メモリーでなく、外部の SD メモリーにしておいて週末にパソコンへ転送します. 自分の分はそのままパソコンで、息子の分は CD-R にコピーして 1 週間遅れで聞くという形です.

Talk Master 良さそうだけどちょっと高いという人には別の方法もあります. Non Passport (http://www.kit.hi-ho.ne.jp/non-passport/index.html)は、パソコンとラジオをオーディオケーブルで接続して、タイマー録音する便利なソフトです. 好きな番組や聞き直したい番組を録音して、MP3 や WMA で 保存できます. あとは iPod などでゆっくり聞くことができます. 実際には、ラジオとパソコンを起動しておかなくてはいけないのですが Talk Master と同様のことが 3,000 円のシェアウェア料金でできます. 14 日間の試用もできますのでお試し下さい. インターネットのストリーミング放送を録音することもできます.

同様に、パソコンの USB に接続して使うラジオが、radio SHARK (Griffin Technology, http://www.griffintechnology.com/products/radioshark/)です。FM 放送であれば、いくつか選択肢があるますが AM 放送に対応しているのはこれだけです。FM は日本の周波数に対応していません。Mac と Windows に対応とされていますが、Windows では不具合が報告されています。もともと Mac の周辺機器メーカであり Windows では使えないと思った方がよさそうです。

2. iPod とポッドキャスティングの利用

英語の学習では、前述のラジオ講座のように短い文章を精読するというのが大事ですが、さらに少しぐらい 理解できなくても長時間シャワーの様に英語に浸る必要があります. 英語のソースとしては CD や映画など各種ありますがそれなりに費用がかかるのが難点でした.

iPod の急速な普及にともなって、音楽分野を中心にポッドキャスティングの人気が高まっており、これを英語学習に使うというのが秘かなトレンドになっています。「iPod でどこでも英会話」など iPod にインストールして使う教材が各種発売されていますが、注目したいのは無料のコンテンツ、ポッドキャスティングです。

ポッドキャスティングとは、iPod と broadcasting (放送) を組み合わせた造語で、パソコンや携帯型音楽プレーヤーに音声ファイル、動画ファイルを保存して聞く新しいかたちのサービスです。ポッドキャストとも呼ばれます。これまでもインターネットから配信する音声サービスは各種あり、例えば「ブロードバンドで学ぶ英語」 (光文社新書) を参考にして世界各国の放送局から配信されているニュースなどを聴くことができました。短波放送で高価な受信機とアンテナが必要だったものがインターネットのおかげで容易に聴けるようなっていたのです。しかし、これらの従来ネットラジオと呼ばれていたサービスは、インターネットと接続できる環境でしか聴けないという欠点がありました。ポッドキャスティングでは音声情報は、専用ソフトで自動ダウンロード後は、パソコンや携帯型音楽プレーヤーを用いて移動中の車や通勤途中の電車の中で聴くことができるのが特徴です。そして、それを容易に可能にしたのが、iPod とiTunes です。

ここでは、iTunes のインストールや使用法の詳細は割愛します。実際にiTunes を起動してみましょう。ここでiTunes Store を選択し、Podcasts を選択するといろいろなサイトをみることができます。9 月 15 日のランキングでは、トップ 10 に、「English Aya Pod」、「Brain Food 英単語編」のふたつの英語関連サイトが登場しています。さらに下位には、CNN や BBC のニュースサイトが登場し全体の1/3 を占める勢いです。例えば、English Aya Pod をクリックすると説明画面に切り替わります。内容や、カスタマーレビューを参考にしたり、試聴してみて気に入ったら登録するをクリックします。



図 2. English Aya Pod

これで自分の iTunes の Podcast の中に登録されます. あとは、設定次第ですが、iTunes の起動や、更新ボタンをクリックする毎に最新のファイルがダウンロードされます.

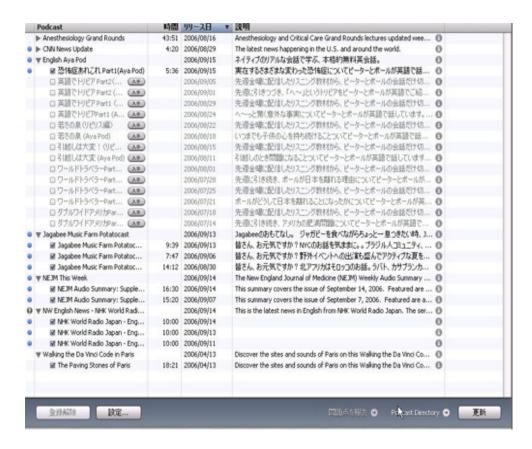


図 3. 私の登録しているポッドキャスティング、右下の更新ボタンで最新ファイルがダウンロードされる.

サイトの登録にはもう一つ方法があります. 前述の English Aya Pod にはホームページ (http://www.netlearning.co.jp/ayapod/index.html)があります. このページの一番下のポッドキャスト登録からも同様に iTumes に登録することができます.

問題は何を聴いたらよいのかということです. 簡単に登録, 削除ができますので自分の英語力に応じて試してみるのが一番ですが, ランキングに出てこない医学, 麻酔科関係のポッドキャスティングを紹介します.

NEJM This week (http://content.nejm.org/misc/podcast.shtml)

有名な医学雑誌 New England Journal of Medicine の毎号のレビューを 20 分にまとめたもの. 当然毎週更新されます. 医学系の英語に触れるには最もお勧めです. 他に NEJM のサイトでは, 動脈ライン挿入のビデオなどもダウンロードできます. 同様に Lancet(http://www.thelancet.com/audio) や SCIENTIFC AMERICAN(http://www.sciam.com/podcast/)のポッドキャスティングもあります. お好みでどうぞ.

Anesthesia Podcast Grand Rounds

(http://www.anesthesiapodcast.com/Podcast%20Homepage/Grand%20Rounds/Grand%20Rounds.html)

The Department of Anesthesiology & Critical Care at St. Louis University が公開しているポッドキャスティングのサイト. 麻酔科医に興味のある話題について,約1時間で取り上げられています. ビデオに対応したコンテンツもあります.

Podacademy (http://www.podacademy.jp/index.html)

ポッドキャスティングを紹介するところは多いですが、ここは教育・学習のための活用サイトで、多くのサイトがカテゴリー毎に分類されています.

3. まとめ

ここまでデジタル機器を活用した英語学習法として、NHKのラジオ講座と Talk Master について、ポッドキャスティングを使った英語学習法について説明しました。始めに紹介した Talk Master で録音したファイルも、実際にはパソコンに取り込んで iTumes で管理することができます。昔録音したカセットテープも、Talk Master 経由で電子化できますし、その他各種のソースをすべてパソコンに取り込み iTunes で一括管理し、必要に応じて iPod で持ち出すことができます。iTunes というと音楽のソフトというイメージがありますが英語学習にも有用なのが分かっていただけたでしょうか。この原稿をまとめている間も次々と新着のサイトが公開されています。今後は麻酔科関係の雑誌でも同様のサービスが始まったり、ASA などの学会での講演が簡単に聴けるようになることが期待されます。

さらに、ビデオに対応した大容量の iPod が発売されたことで音声だけでなく画像も扱うことができるようになりました。また、Nintendo DS や PSP といった携帯型ゲーム機も英語学習に対応したソフトが登場しています。特に、Nintendo DS はパソコンでも人気だった「英語漬け」や「漢字そのまま楽引き辞典」のようにタッチパネルをうまく活用したソフトが発売されており、今後が期待されます。

私の学生時代は、テレビの二カ国語放送もなく英語のソースといえばラジオくらいしかありませんでした. 雑音の中から短波放送で BBC を聴いたりもしたものです. 現在、その気になれば英語は生活のなかにあふれています.本稿で紹介した方法を上手く活用してこれからの国際化社会に必要な英語力を身につけてください.

参考文献

株式会社ソフィア:ポッドキャスティング de 英会話, 英治出版

[Memo]

おさえておくべき Word の基本ワザ

県立広島病院麻酔・集中治療科 讃岐美智義

現時点では、Microsoft Word(以下 Word)が PC の標準ワープロといっても過言ではないでしょう。論文 投稿の際や院内、学内での文書のやりとりにワープロのソフトウェアとして Word と指定してくることも多く、Word はワープロの代名詞になっています。いつも、利用している Word ですが基本を押さえていますか?こんな使い方でよいのだろうかと思ったことはありませんか。そんな麻酔科医のために Word の基本操作を集めてみました。知っていることも多いと思いますが、より確実に自信を持って Word を使えるようになって欲しいと思います。人の目に触れる文章は、日本語をただ単に入力するだけでなく読み易さを十分に考慮する必要があります。文章自体の読み易さと、レイアウト面からの読み易さが必要です。自分のメモや素原稿なら文字のみでかまいませんが、公式文書、投稿論文などではどうしてもレイアウトを調整して読みやすさや形式を整える必要があり、Word をつかいこなす必要があります。

「解説と実習」

- 1. 文字列の選択とオブジェクトに対する操作
- 2. 文章のレイアウトと印刷設定
- 3. 検索置換、文字数カウントなど
- 4. 単語登録と文字入力
- 5. 作表とグラフィック挿入
- 1. 文字列の選択とオブジェクトに対する操作

(1) 文字列選択

ふつうに文字を選択する場合、マウスの左ボタンを選択開始点でクリックしたあとボタンをはなさずそのまま選択終了点まで移動させ、そこでボタンを離します。では、何ページにもわたる文章を選択する場合にはどうでしょうか。マウスの左ボタンを押したままずっと下の方に移動させても可能ですが、選択終了点が遠いため画面がスクロールするのに大変時間がかかります。そこで、マウスボタンを選択開始点でクリックしたあとボタンを離します。画面をスクロールさせ、選択終了点が画面上に現れた時、shift キーを押しながら選択終了点をマウスでクリックします。

では、文章を全選択する場合はどうしますか、メニューバー[編集] \rightarrow [すべてを選択]という項目を選ぶか、ショートカットを使って [Ctrl] + [A] (Mac では [コマンド] + [A]) を押せばよいのです。

もうひとつ、複数の離れた箇所の文字列を選択するにはどうしますか. [Ctrl] (Mac では [コマンド]) キーを押しながらマウスで複数箇所を選択することが可能です。そうしておいて[Ctrl]+[C] (Mac では [コマンド] + [C])、その後別の場所に移動して[Ctrl]+[V] (Mac では [コマンド] + [V]) を行えば、複数箇所のバラバラになっていた文字列が一つにつながって、貼り付けられます。

文字の上でダブルクリックすると単語選択、トリプルクリックで段落選択になります.

(2) オブジェクトを意識する

操作の対象になるものをオブジェクトといいます。単語,行や段落,あるいは文章全体に対して操作を行いたいときにはそれらをまず選択します。これをコピーするときはオブジェクトを選択した後で,[Ctrl]+[C](Mac では[コマンド]+[C]),その後,挿入したい場所でマウスポインタをクリックして[Ctrl]+[V]します。このように,あらかじめオブジェクトを選択してから操作をおこなうという大原則を忘れないようにしましょう。

2. 文書のレイアウトと文字入力

ルーラーを表示させてタブとインデントでそろえるのが、レイアウトの基本です。よく、みるのは、先頭の 文字がそろわないのでスペースを行の後ろに入れて無理矢理、行の先頭をそろえようとする行為です。これを 行いますと、文字の大きさを変更した時や他のファイルにコピー・ペースとしたときなど不必要なスペースが 挿入され、見苦しいことになりますね。

(1) はじめにルーラーを理解する

Word の入力画面の上の方に、ものさしのようなものが表示されていると思います(表示されていない場合には、メニューバーの [表示] \rightarrow 「ルーラー(L)」をチェックして下さい)。このものさしを「ルーラー」と呼び、文章をレイアウトする時に欠かせないものです。画面上で左右の端にあるグレーの部分が、用紙設定で指定した余白の部分です。

目盛の下を良く見ると、4 文字(15mm)おきに薄いグレーの印が付いているのがわかります。これが標準のタブ位置です。キーボード [TAB] キーを1回押すごとに、タブ位置(4 文字)の幅だけタブの右側の文字が移動します。この機能を利用すると、わざわざスペースをたくさん入れなくても、複数の行の位置合わせができます。特に、プロポーショナルフォント(MS P ゴシックや MS P 明朝などの文字幅が一定でない半角フォント)では、この機能を利用しないと、文字位置が揃いません。

このままでは 4 文字(15mm) おきにしか文字を揃えられませんので,任意の位置で揃えるためには自分でタブ位置を設定する必要があります.「ルーラー」下部のタブ位置の灰色の部分(6 文字の位置の直下など)をクリックしてみて下さい.「ルーラー」上に L 形の「左揃えタブ」が表示されます.

■ | 181 | 141 | 121 | 1<mark>0</mark> | 121 | 141 | 161 | 181 | 1101 | 1121 | 1141 | 1161 | 1181 | 1201 | 1221 | 1241 | 1261 | 1281 | 1301 | 1321 | 1341 | 1361 | 1381 | 140 | 1421 | 1441 | 1461 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 1481 | 148

消すときには、L型の部分をマウスでつかんでルーラーから下向きに引っ張りマウスを放します。文章の書かれている部分で、[TAB]キーを押すとその位置まで文字が移動します(よく見ると新しくできたタブ位置の左側に今まであったタブ位置は消えています)(図 1).このようにして任意の位置にタブを設定することができます(タブ位置でダブルクリックすると、「タブとリーダ」ダイアログ(図 2)が表示され、正しい数値や複数のタブも一度に設定できます).余分なタブは、「ルーラー」外の部分へドラッグすることでクリアすることもできます.また、タブの種類は、「左揃えタブ」だけでなく、「右揃え」や「中央揃え」、「デシマルタブ(数字の小数点位置を揃えるためのもの)」などがあり、ルーラーの左端にあるタブボタンを押すと次に設定するタブの種類が切り替わります(図 3).それぞれのタブが表示されている状態で、ルーラーの下部の灰色の部分をクリックすればどのタブでも自由に置くことが可能です(図 4).また [ALT] キーを押しながら L字を横方向へドラッグするとタブ位置が自由に移動します.[ALT] キーを押しながら横方向へドラッグ中には文字数が表示されます(図 5).

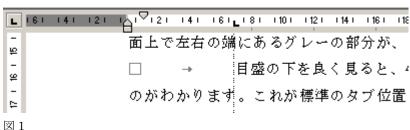




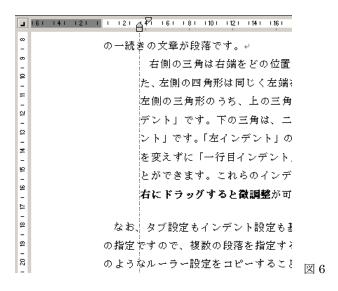
図 2



(2) インデントをマスターする

次に、「ルーラー」をよく見ると、三角や四角のマーク が左右にあるのがわかります。これをインデントといいます。インデントは段落の始まりや終わりの位置を自由に設定できる機能です。ルーラー上のツマミで 1 行目の開始位置と 2 行目以降の開始位置を自由に変えることができます。なお、Enter(Mac では Return)で改行するまでの一続きの文章が段落です。

右側の三角は右端をどの位置までにするのかを決める「右インデント」です。また、左側の四角形は同じく左端をどの位置にするかを決める「左インデント」です。左側の三角形のうち、上の三角形は一行目の書き出し位置を指定する「一行目インデント」です。下の三角は、二行目以降の書き出し位置を決める「ぶら下げインデント」です(図 6)。「左インデント」の四角形をドラッグした場合には、お互いの相対位置を変えずに「一行目インデント」「ぶら下げインデント」の両方を一度に移動することができます。これらのインデントは、タブと同様に [ALIT] キーを押しながら左右にドラッグすると微調整が可能です。タブ設定もインデント設定も基本的には段落単位(リターンまでのひとまとまり)の指定ですので、複数の段落を指定する場合には、あらかじめ範囲指定しておくか、以下のようなルーラー設定をコピーすることで可能になります。



■ルーラー設定のコピー

ルーラーの設定は段落ごとに異なります.その設定をコピーするには、コピーしたい段落にカーソルを置き、

ツールバーの をクリックします. アイコンが表示されますので、書式を変更したい段落のいずれかの位置をマウスでクリックすると、ルーラー設定が変更(貼り付け)されます.

【TIPS】編集時に盲点になる Tab とスペースを表示させる—

空白が Tab なのかスペースなのかが判断できるようにするためには、Tab とスペースを表示させるようにしたほうがよいと思います。そこで、ファイルメニューから[ツール] \rightarrow [オプション]で [表示] タブを選択してタブ (T) とスペース (S) の編集記号を表示するようにチェックをいれる (図 7) ことをお奨めします。

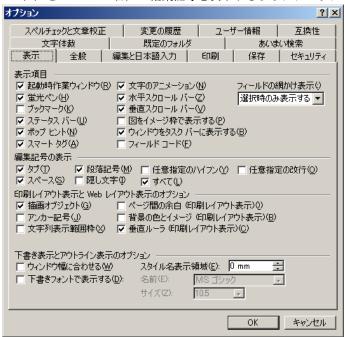


図 7

コラム:左揃え、中央揃え、右揃え、均等割り付け(両端揃え)

ツールバーの左から左揃え、均等割り付け(両端揃え)、中央揃え、右揃えです。文中の目的とする位置で一度クリックしてから、各アイコンを選択します。

コラム: 改行と段落内改行, 改ページ

段落は [Enter] キー (Mac では [Return]) で挿入できる改行マーク ($^{-1}$) と $^{-1}$ ではさまれている ひとかたまりの文章です. [Shift] + [Enter] (Mac では [Shift] + [Return]) による改行 ($^{-1}$) は 段落内改行といい,その前後の文章は同じ段落内にあるとみなされる. インデントやタブ,行間隔の設定 などは段落単位で有効なので, $^{-1}$ と $^{-1}$ を意識して使い分ける必要があります.

また、ページを強制的に変更したい場合には、複数の [Enter] キー (Mac では [Return]) で挿入するのではなく、改ページ [Ctrl] + [Enter] (Mac では [Ctrl] + [Return]) キーを使います.

なお、段落をつなげるには、 \qquad マークを [Delete] キーで消去すればよく、改ページをやめるには \qquad — \qquad ひページ のところで [Delete] キーを押します.

(3) マージンを設定する

マージンというのは、用紙の四隅の余白のことです、余白が少ないものはよみにくく感じられます.一般に A4 サイズで上下左右とも各 2.0cm 位ずつあけるのが良いとされています.マージンの設定は、ファイルメニューから $[ファイル] \rightarrow [ページ設定(U)]$ を選択して「余白」タブをクリックすると表示されます(図 8).



図 8

上下のマージンは 23mm, 左右のマージンは $18\sim20$ mm 程度がバランス良いと思います。 余白も文章のうちです。

論文の場合,投稿規定にもマージンがいくらという設定がある場合があり,注意が必要です.

(4) 行間と字詰め

行間とは行と行との間のこと、字詰めとは文字と文字の間のことです。この要素も大切です。行間は英文では文字の大きさの 1.5 倍,日本語の文章では 1.7 倍程度がきれいにみえるといわれています。行間の調整は、段落単位で行われますので、調整したい段落内のどこかにマウスでクリックしてカーソルを置きます。右クリックで [段落] を選択するか、メニューバーの [書式] \rightarrow [段落] で、段落ダイアログを表示(図 9)して、「行間(N)」を調整してください。1 行,1.5 行,2 行,最小値,固定値,倍数が選択できます。最小値,固定値,倍数では「間隔(A)」で詳細な値が設定できます。



図 9

また、文字幅と間隔は、右クリックで[フォント]を選択して「文字幅と間隔」タブをクリックするか、メニューバーの[書式] \rightarrow [フォント]で、「文字幅と間隔」タブをクリックして表示される「文字幅と間隔」ダイアログを表示(図 10)して、「文字間隔(S)」と「位置(P)」を調整してください、「文字間隔(S)」は標準、広く、狭くを「位置(P)」は上げる、下げるを選択できます。「行間(N)」には詳細な値が設定できます.

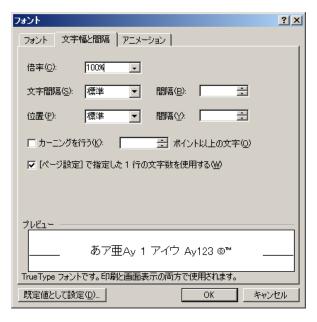


図 10

(5) フォント,フォントサイズ,文字飾り

ワープロソフトの標準設定のまま使用しそのまま印刷するようではいけません。Microsoft Word では、MS 明朝、10.5 ポイントが標準です。この設定は画面での編集を容易にするためのもので印刷には適していません。文字が、この大きさだと文章が幼稚に見えます。印刷に適した本文のサイズは9または10ポイントでしょう。論文の投稿規定にはフォント種類や文字の大きさなども細かく規定しているものがありますので、注意が必要です。

タイトルや小見出しのフォントやフォントサイズを変えていますか. ちょっとした変化が,文章を魅力のあるものにします. ただし,あまり多くのフォントを使いすぎるのはいけません. フォントの展覧会になってしまいます. フォントは基本的には 2-3 書体にとどめてください. 斜字体,中抜き文字,影文字は使用しない方が賢明です. また,ここで上付き文字,下付き文字を指定できます (図 11).



図 11

3. 文字や語句をそろえる、文字数カウントなど

(1) 用語の統一や記号, 句読点の統一

これらを自動的に行う方法はありませんが、検索・置換機能を巧みに使用することで実現可能です。 **G-protein** を **Gタンパク質**に統一することを考えてみましょう。検索を行って見つかった場所で **G** タンパク質と書き換えることで可能です。検索を行うには、[ctrl] + [F] またはメニューから [編集] \rightarrow [検索] を選択してダイアログ(図 12)を表示します。置換の場合には [ctrl] + [H] またはメニューから [編集] \rightarrow [置換] を選択してダイアログ(図 13)を表示します。検索ダイアログ(図 12)と置換ダイアログ(図 13)は [検索] [置換] [ジャンプ] とかかれたタブでも移動可能です。ここでは置換することを考えますので、置換ダイアログ(図 13)を表示させて、上段(検索する文字列)に修正したい文字列を,下段(置換後の文字列)に修正後の文字列を書きます(図 14)。はじめに(図 14)の右下の [次を検索] ボタン をクリックして **G-protein** を探します。 **G-protein** を保置自實に変えたい箇所では [置換] ボタンをクリックします。さらに検索を行うときには [次を検索] ボタンをクリックします。見つかった箇所を変更したくないときには、[次を検索] ボタンをクリックして次を探します。これを繰り返すことで、用語の統一が可能です。機械的に一度に全部変える場合には [すべてを置換] をクリックします。置換を前提にせず、どんな言葉を含んでいるかを試しに検索する場合は、検索ダイアログ(図 12)の方で行います。



図 12



図 13

検索と置換		? ×
検索 置換	ジャンプ	
検索する文字列(<u>N</u>):	G-protein	•
オプション:	あいまい検索(日)	
置換後の文字列の	[Gタンパク質]	·
オプショ		ヤンセル
170		マクセル

図 14

また、記号、句読点の統一の場合にも、この置換機能を使用します.

句読点では や , , , や: ; : ; や" ' " ' などを統一する必要があります. 例として, . を. に変更することを考えてみましょう. [ctrl] + [H] またはメニューから [af] 一 [af] を選択してダイアログ(図 15)を表示します. 上段(検索する文字列)に「.」を, 下段(置換後の文字列)に「.」を書きます. 機械的に一度に全部変えてかまわないので [af] をクリックします.



図 15

(2) 書体のフォント、サイズ、スタイル、文字色などの統一

Word では、書体のフォント、サイズ、スタイル、文字色なども置換機能でまとめて変更することができます。 置換ダイアログ(図 14)で、「オプション(M)」をクリックして表示される「書式」ボタン(図 15)をクリックして、「フォント」を選択(図 16)すると、置換後の文字のダイアログ(図 17)が表示されフォントの指定が詳細にできるようになります。

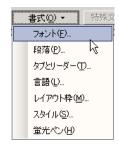




図 16 (左), 図 17 (右)

(3) 書式のコピー・ペースト (貼り付け)

書式 (フォントや文字の大きさ,カラー,行間など)のコピー・ペーストについて考えてみましょう. ちなみに,文字列のコピーは,コピーしたい文字列をマウスで選択したあと,キーボードから[Ctrl]+[C](Mac では[コマンド]+[C]),貼り付けたい位置にマウスを移動させてキーボードから[Ctrl]+[V](Mac では[コマンド]+[V])ですね. または,コピーしたい文字列をマウスで選択したあと,黒く反転した部分をマウスでドラッグして,貼り付けたい位置でマウスボタンを放せばよいですね. Word 特有な動作として,文字列をペーストした箇所の

一番後ろに、 というアイコンが表示されます. このアイコンをクリックすると、図 18 が表示されるので、メニュー選択によりペースト直後に書式を変更することができます. 「貼り付け先の書式に合わせる」では、貼り付けた直前の書式と同じになり、「テキストのみ保持」ではデフォールトの書式になり、「スタイルまたは書式の適用」では、「スタイルと書式」ダイアログが表示され、そこで書式の変更が可能です.

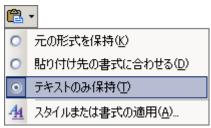


図 18

書式の設定をコピー・ペーストするには、書式をコピーしたい場所をマウスで選択した後、ツールバーの



<u>#</u>]

をクリックします. アイコンが表示されますので、書式を変更したい文字列をマウスで選択すると、選択した文字列の書式が変更(貼り付け)されます.

文字書式のクリア (解除) は、文字書式を解除したい文字列をマウスで選択して、キーボードから [Ctrl] + [スペース] (Mac では [コマンド] + [スペース]) をすればよいのです.

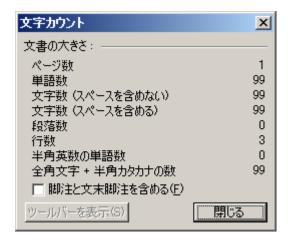
文字書式の変更を行うには、変更したい文字列を選択して、キーボードから[SHIFT]+[F1]またはメニューバー[書式]→[書式の詳細設定(V)]を選択すると書式の詳細設定ダイアログが表示されますので、一括して行うことが可能です。

(4) 文字数のカウント

抄録や論文など字数制限のある文章を書くときになど で文字数を数える場合に、この機能を使います.

書類全体の文字数を数えたい場合には、文章中のどこも選択せず、メニューバーから [ツール] \rightarrow [文字カウント(W)] を選択します、選択範囲の文字数を数えたい場合には**マウスであらかじめ選択した後**に、メニューバーから [ツール] \rightarrow [文字カウント(W)] を選択します、図 19 のようなダイアログで表示されます。

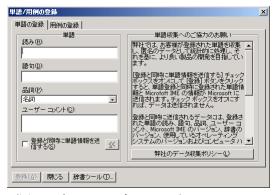
(図 19)



4. 単語登録と文字入力

(1) 単語登録

Word を使用している場合、単語登録はファイルメニューから「編集」 \rightarrow 「日本語登録辞書への単語登録 (I)」で可能です。 MS-IME でも ATOK でも該当する単語登録ダイアログが開きます (図 20).





(図 20 左: IME 右: ATOK)

また, [Ctrl]+[F10]では日本語変換プログラムの設定メニューが開きます.

(2) 特殊文字や記号の入力

A. IME を使う方法

この方法は、Wordでもエディタでも活用できます.

ひとつは、一覧表にあるような言葉を入力して変換みればよいでしょう. もうひとつの方法は、

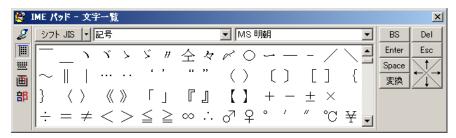


図 21

B. Word の機能を使う方法

Word のファイルメニューから[挿入]→[記号と特殊文字(S)]を選択すると,「記号と特殊文字」ダイアログ(図22)が表示されます。該当する文字を探してそこでクリックすると本文中に貼り付けられます。「記号と特殊文字」タブの右にある「特殊文字」のタブをクリックするとショートカットキーとともに簡単にはキーボードから入力できない文字が表示(図23)されます。キーボードからショートカットまたは該当する文字のダブルクリックで本文中に入力されます。



図 22



図 23

5. ワープロの作表機能とグラフィック挿入

(1) Word での表作成 1 (枠を書いて内容を埋める)

文中の表を作成したいところをマウスでクリックします。メニューバーから [罫線] \rightarrow [挿入] \rightarrow [表] を選択します。「表の挿入」ダイアログが表示(図 24)されますので列数と行数を数値で入力して [OK] をクリックします。



図 24

のような表が作成されますので、表の枠内を埋めてください.

各表の枠内の文字列の段落設定は、コラム:左寄せ、中よせ、右寄せ、均等割り付けの方法で行うことができます.

(2) Word での表作成 2 (内容を作成してから一気に枠を書く)

氏名 年齢 性別 ID生年月日 麻酔法 術式 1234567 MS 22 \mathbf{M} 1970/10/23 TIVA ヘルニア根治術 9087651 ST 75 \mathbf{F} 1943/5/10 GOS 肝切除

というように3行8例のデータを作成します([↓] は [Tab], [↓] は [Enter] です).

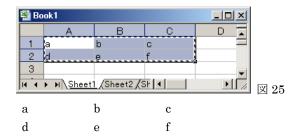
すべてマウスで選択したのち、メニューバーから[罫線]→[挿入]→[表]を選択します.

ID	氏名	年齢	性別	生年月日	麻酔法	術式
1234567	MS	22	M	1970/10/23	TIVA	ヘルニア根
						治術
9087651	ST	75	F	1943/5/10	GOS	肝切除

一気に、枠が作成されます。(1)(2)のいずれの場合も枠は、マウスで自由に動かすことが可能です。

(3) 表作成と文字入力を一度におこなう方法

Word だけでは上記の方法で書くしかありませんが、ちょっとした裏技を使用すれば可能です。Excel (表計算ソフト)を使用する方法です。まず、エクセルのワークシートに表にしたい項目を入力します。(図 25)。Excel で表の入力している範囲を選択して、[Ctrl] + [C] (コピー)を行い、Word の表を挿入したいところに [Ctrl] + [V] (貼り付け)をします。すると、枠が透明の表を貼り付けることができます。透明な枠の一部に色を付ければ、表が完成します。



(4) グラフィックの挿入のコツ

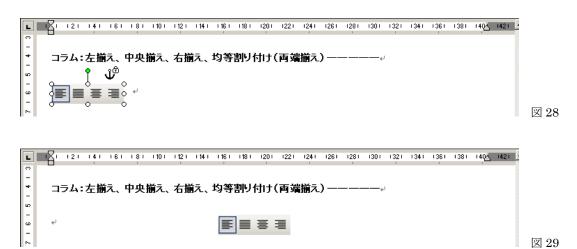
Word に図を挿入して、文章を編集すると図の挿入位置が変化したり図が消えたりするのにイライラしたり、挿入した図の右側が空白になるのが気になりますね。Word にはファイルメニューから [挿入] \rightarrow [図(P)] \rightarrow [ファイルから (F)] で外部の図 (jpeg/png/bmp) ファイルを挿入することが可能ですが、①図の位置の指定と②図の位置の固定ができていないためです。通常、図を挿入すると図の横には文字が入らないような設定になっていますので、図を選択し、右クリックで表示されるメニューから「図の書式設定 (I)」を選択(または、図を選択しファイルメニューから[書式] \rightarrow [図]を選択)すると、「図の書式設定」ダイアログが表示されますので、「レイアウト」タブをクリックしてください(図 26)。このダイアログを見ると「行内」の設定になっており、図の横には文字が入らない設定になっています。①図の位置指定として、この設定を「四角」に変更してください。また、②図の固定は、図 26 の [詳細設定] ボタンをクリック後に表示される「レイアウトの詳細設定」ダイアログ(図 27)で可能です。ここで、「文字列と一緒に移動する」のチェックをはずし、「アンカーを段落に固定する」にチェックを入れてください。こうすると、図に「錨と鍵」マークが表示(図 28)され、図はページ内のどこにでも自由に移動させることができるようになります(図 29).



図 26



図 27



参考文献

讃岐美智義:研究社のための文献管理ソリューション

PubMed/医中誌検索から論文執筆まで 2005, 東京 秀潤社

[Memo]

プレゼンテーションのための画像処理

国立循環器病センター麻酔科 内田 整

デジタルプレゼンテーション (PC プレゼンテーション) やポスターなどのプレゼンテーションでは,内容を効果的に説明するために写真な図などの画像を使用します.現在では,デジタルカメラが普及し,スライドに画像を挿入することが簡単にできるようになりました.また,Webページに掲載されている画像をダウンロードして,自らのプレゼンテーションに挿入することもできます.

しかし、画像ファイルは一般的にサイズが大きいため、単に画像をスライドに貼り付けるだけでは、プレゼンテーションファイルが不必要に巨大になってしまいます。逆に、小さい画像をスライド上で無理に拡大すると、ノイズが多い画像になり、見栄えがよくありません。

今回のセミナーでは、まず、プレゼンテーションに使用する画像ファイルの種類について、その特徴を説明 します、次に、デジタルカメラの画像を例として、プレゼンテーションのための画像処理について実習します。

1. いろいろな画像ファイル

プレゼンテーションで使用する画像ファイルのほとんどは、画素(ピクセル)の集合で画像を表現するビットマップファイルです。ビットマップの場合、それぞれのピクセルが1バイトのサイズですから、例えば、500万画素の写真が占めるサイズは約5メガバイトになります。これではファイルの格納に困りますから、ほとんどの画像は圧縮されてファイル化されています。表1に主な画像ファイルの比較を示します。

表 1 主な画像ファイル

フォーマット	Windows Bitmap	PICT	TIFF	JPEG	GIF	PNG
拡張子	bmp, dib	pict	tiff	jpg, jpeg, jpe	gif	png
色数(最大)	フルカラー	フルカラー	フルカラー	フルカラー	256 色 (インデックスカ ラー)	フルカラー
圧縮方式	非圧縮	非圧縮	非圧縮	非可逆	可逆	可逆
特徴など	Windows の標準フォーマット.	Macintosh の標準フォーマット、ビットの画画画のボークトルのボークトのでしている.	Mac OS スターッ像画の対応です。 のボママベの一いとのででである。	写真などの適 という	特定の色をした。 特定の色をした。 をした。 のの色をした。 のの色をした。 のののでは、 ののでは、 の	JPEGと比較するといっていい。 する低のののはない。 はないののではない。 はないののではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はないのではない。 はない。 はない。 はない。 はない。 はない。 はない。 はない。
写真	Δ	Δ	0	0	Δ	0
線画・グラフ	0	0	0	×	0	0

JPEG

デジタルカメラの画像は JPEG 形式がほとんどで、画質を優先する場合は TIFF (Tagged Image File Format) のオプションもあります。 JPEG の圧縮は非可逆方式で、情報の一部を"捨てる"ことによりファイルサイズを小さくしています。 そのため、圧縮率を上げる(ファイルサイズを小さくする)とブロックノイズが増加して、画質が劣化します。

JPEG ファイルの保存する際には、画質を設定するダイアログが表示されます.一般的には、 $8\sim10$ (Adobe Photoshop の場合)を選択すればよいでしょう.

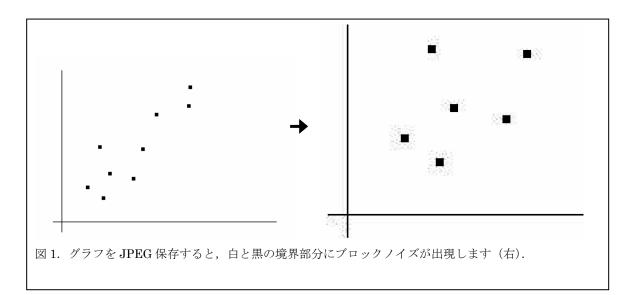
GIF

GIF は使用できる色が 256 種類に制限されています. 写真などの自然画よりも輪郭がはっきりしたイラストなどが主な用途です. 特徴として,特定の色を透過色(透明)に設定することができます. Web ページの画像のうち,写真は JPEG ですが,イラストなどはほとんどが GIF 形式です. また,複数の画像を順番に表示する "アニメーション GIF"というオプションがあります.

PNG

PNG は GIF に代わるものとして登場したファイル形式です. 可逆圧縮のため画質の劣化はなく, また, フルカラーに対応しています. ファイルサイズは JPEG よりは大きくなります.

プレゼンテーションや投稿で注意しなければならないことは、表やグラフのファイル形式です。JPEG 形式は、表やグラフの保存を行うと(画質を最高に上げても)線とバックグラウンドの境界にブロックノイズが出るので、使用してはいけません(図 1)、表やグラフには GIF または PNG を使用します。



2. プレゼンテーションに使用する写真の解像度

最近はデジタルカメラの高解像度化が進んでいます.しかし,プレゼンテーションではそれほど高解像度の 写真は必要ありませんから,解像度を下げてスライドに貼り付けることが必要です.では,どのくらいの解像 度が適切なのでしょうか?

スライド

デジタルプレゼンテーションの場合,一般的に使用されているプロジェクタの解像度は 1024×768 画素で、これは 80 万画素のデジタルカメラに相当します。従って、スライドの背景全体に写真を使用する場合は 1024×768 画素の写真を使用します。これより解像度が高い写真を貼り付けても、もともとの表現力をスライド上で再現することはできません(図 1).

背景でなく、スライド上に"部品"として写真を貼り付ける場合は、もっと画素数の少ない写真で十分です。具体的には、スライドの枠に対する比率で画素数を計算します。例えば、縦横がそれぞれスライド枠の半分の写真を使用するのであれば、必要な画素数は512×384 画素です。

ポスター

次に、ポスターに使用する写真に必要な解像度について考えてみます。ポスターの場合は時間をかけて間近で閲覧することができますから、発表に耐えるためにはある程度以上の解像度が必要です。一般的に、カラー写真の場合、最低でも 150dpi(dot per inch)、できれば 300dpi 以上の解像度が必要になります。ポスターでは、必要な写真の画素数を決定するのはポスター上の実サイズです。当然、大きな写真ほど画素数が多いものが必要です。目的とする画素数の計算には、ポスター上の出力サイズと解像度(dpi)の 2 つのパラメータを使用します。例えば、ポスター上に A6 サイズ(148×105mm)で 150dpi の写真を貼り付ける場合は、横 $148\times150\div25.4=874$ 、縦 $105\times150\div25.4=620$ 画素以上の写真を使用します。表 1 に画素数と解像度(dpi)から計算される出力サイズを示しますので参考にしてください。

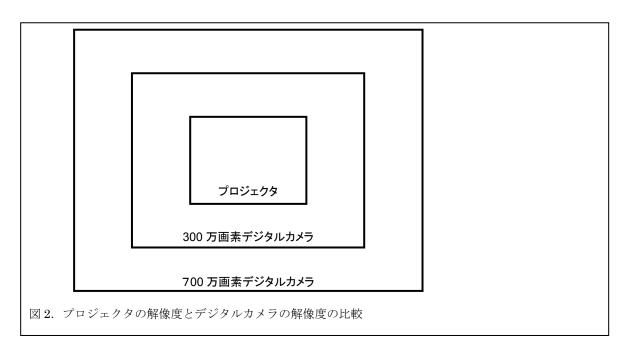


表 1 画素数とdpiの関係

画素数(横ドット×縦ドット)	72dpi	150dpi	300dpi
35 万画素(640×480)	22.6 × 16.9 cm	10.8 × 8.1 cm	5.4 × 4.1 cm
80 万画素(1024×768)	36.1 × 27.1 cm	17.3 × 13.0 cm	8.7 × 6.5 cm
130 万画素(1280×1024)	45.2 × 36.1 cm	21.7 × 17.3 cm	10.8 × 8.7 cm
200 万画素(1600×1200)	56.4 × 42.3 cm	27.1 × 20.3 cm	13.5 × 10.2 cm
300 万画素(2048×1536)	72.2 × 54.2 cm	34.7 × 26.0 cm	17.3 × 13.0 cm
500 万画素(2560×1920)	90.3×67.7 cm	43.3 × 32.2 cm	21.7 × 16.3 cm
700 万画素(3072×2304)	108.4 × 81.3 cm	52.0 × 39.0 cm	26.0 × 19.5 cm

3. デジカメ写真の画像処理

デジタル画像に対する画像処理にはさまざまな方法がありますが、プレゼンテーションでは撮影した写真の周辺部分を削除するトリミング、画像サイズ(画素数)を適正化するためのリサンプリング、画像を見やすくするための画像補正が基本で、通常はこの手順に沿って処理をします。今回のセミナーでは、これらに加えて背景の透明化処理についても説明します。

トリミング

写真の周辺を削除して必要な部分のみを切り出す作業のことです. [切り抜き] などと表現しているソフトウェアもあります. トリミングにより画素数が少なくなるため, 画像のファイルサイズは小さくなります. PowerPoint 上でも貼り付けた画像に対してトリミング処理を行うことができます. しかし, PowerPoint 上のトリミングではメモリ上に画像全体が保持されていますので, 画面上で小さくなっていてもファイルサイズは小さくなりません.

通常、トリミングは他の作業を行う前に実行します. PowerPoint に写真を貼り付ける場合は、表示したい部分よりも少し大きめに切り出し、微調整は PowerPoint に貼り付けた後で行ってもよいでしょう.

リサンプリング (リサイズ)

リサンプリングとは、画像を拡大あるいは縮小する方法です。リサンプリングでは拡大・縮小する際に 隣接する画素に対して計算処理を行い、色の変化がスムーズになるように補間します。リサンプリングに 対して、(補間せずに)単に拡大・縮小を行うことをリサイズと呼びますが、一部の画像処理ソフトではリ サンプリング処理を"リサイズ"と表現しているものもあります。

リサンプリングやリサイズにより画像を縮小すれば、画像ファイル自体やプレゼンテーションファイルのサイズを小さくすることができます。例えば、画像ファイルの縦横をそれぞれ半分の画素数にすると、ファイルサイズは約4分の1になります。

コントラスト

画像の明るい部分と暗い部分の差を調整することです. コントラストを上げると, 画像の明部と暗部の 差がはっきりとするようになり, 文字などは見やすくなります.

ブライトネス (明度)

それぞれの画素に対して明度を一応に増減する処理をいいます. コントラストを調整すると,画像の中で明るい画素と暗い画素の差が変化しますが,ブライトネスの調整では画素間の明るさの差は一定です.

ガンマ補正

ガンマ値とは、ディスプレイ、プリンタ、スキャナなどの画像入出力装置の応答特性(入力信号に対する出力信号の強度)を表す数値で、機器の特性に合わせて補正する処理をガンマ補正といいます。ガンマ補正では明度が中間の部位を中心に画像が補正されます。例えば、陰になっている部分を明るくして見やすくするような場合に便利な機能です。

色調補正

光源の影響などで,色調が自然に見えない場合は色調補正をします.赤,緑,青の3原色のそれぞれについて,画像が見やすくなるように微調整します.

背景の透明化 (透過色の設定)

画像ファイルは長方形ですが、プレゼンテーションでは背景を消して(透明化)、前景のみを表示したい場合もあります。このような場合は画像上の特定の色に対して透過色を設定します。ファイル上で透過色が設定できるのは GIF のみです。これ以外の画像ファイルでは PowerPoint に貼り付けてから透過色の設定をします。

PowerPoint 上で透過色の設定をするには、[表示] メニューから [ツールバー] を選択し、図のツールバーを表示します。次に、図を選択してツールバー上の アイコンをクリックした後、マウスポインタで透明色に設定したい色を選択します。注意すべき点は、図の中で目的とする部分以外にも同色が使用されていると、その部分も透明化されます。また、透明化処理を JPEG 画像に対して行うと、背景と前景の間の画素が両者の中間色になっているため、透明化しても周囲にゴミが見えることがあります。

[Memo]

ISBN4-89467-158-1 C3047 ¥3000E

9784894671584

定価(本体3,000円十税)

麻酔・集中治療と テクノロジー *2007*