HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	HUSCAPレター 第8号 : 拝見します。「初めての論文」: 第5回 櫻井恒太郎 大学院医学研究科教授／北海道大学病院医療情報企画部長 'Increased atrial contribution to ventricular filling in ischemic heart disease : Non-invasive measurement by ECG-gated Radiocardiography'
Issue Date	2008-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/88221
Type	journal
File Information	hletter8.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

第８号2008年２月

北海道大学学術成果コレクション

HUSCAP レター

学術成果コレクション（HUSCAP）は、北海道大学の研究者や大学院生などが著した学術論文、学会発表資料、教育資料などを電子ファイルで保存し、WEB で公開するものです。誰でも、無料で読むことができます。



32 年前に自作したメモリー基板（2Kbyte）を持つ櫻井教授

拝見します。「初めての論文」（第５回）

櫻井　恒太郎

大学院医学研究科・医療情報学分野教授
北海道大学病院医療情報企画部長

計算機、そして師との出会い

昭和４５年（１９７０年）に医学部を卒業した後、ある県立病院で３年間、内科一般の研修を終えてから大学の循環器内科に戻ったのですが、このときは教授が空席で「自由になんでもやりなさい」と放任されました。ちょうど腎臓機能の測定をしていた先輩（後に京都大学病院の医療情報部初代教授になられた平川顕名先生）に誘われて初めてコンピュータの手ほどきを受け、初期の「ＢＡＳＩＣ」言語にとりつかれたわけです。（有名なＰＣ－８００１が発売される６年前で、ＢＡＳＩＣ言語の解説書もまだありませんでした。）

当時、心放射図（Radiocardiogram）という同位元素を用いた色素希釈法（dye-dilution method）が盛んであったのですが、その測定を終えた患者さんの胸部に計測器をあて、心電図と同期をとって加算をすることにより心臓の容積変化を測定する、という新しい検査を行いました（次頁図１）。ミニコンピュータを使ってマシン語によるデータ収集プログラムを作成したのですが、放射線のパルスをインターラプトに入力してカウントするルーチンを起動し、４０ミリ秒ごとに１アドレス移動しつつメモリへ直接加算、心電図のＲ波を検出するとメモリの最初に戻り、結果として心電図に同期した平均加算になる、という原始的なプログラムでした。

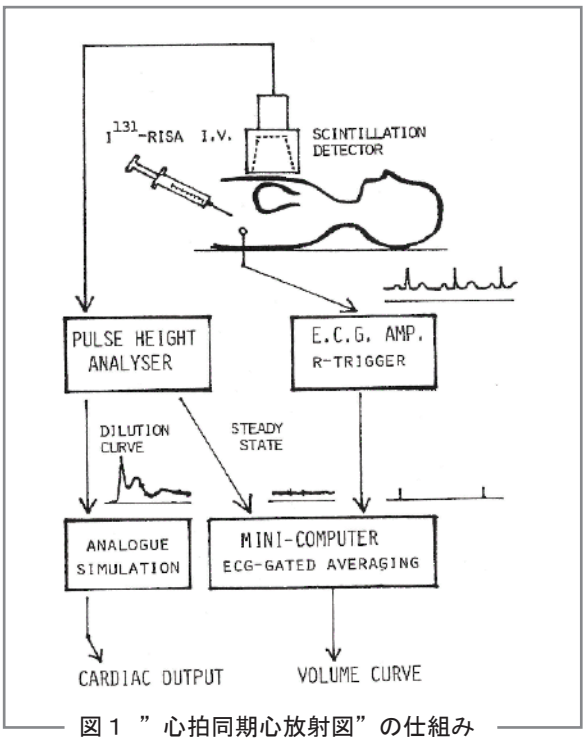


図１ ”心拍同期心放射図”の仕組み

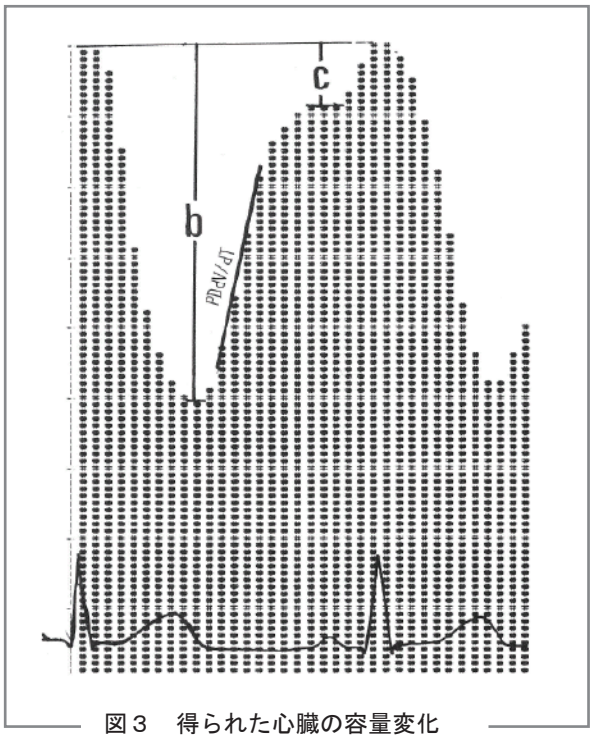


図３　得られた心臓の容量変化

このときの計算機はクロックが５００ＫＨｚ（２マイクロセカンド）という低速で、計算機のレジスタは２つだけ、コアメモリーが１６キロバイト、磁気媒体などはなく、紙テープでデータやプログラムを出し入れしていました（図２）。

すでに先輩の研究により、心電図に同期をして胸部の放射線を５分間（およそ３００回）ほど加算するだけで、心臓の容量変化が再現できることがわかっていましたが、心臓の脈拍がすこし変動するために最後の部分（拡張期）はうまく描出されません。それを２心拍分に延ばす（心電図のＲ波をひとつ飛ばして同期する）ことによって、拡張期の様子がわかり（図３）、心房の収縮の寄与の大きさや、拡張の速度が病気の種類によって異なることを報告したのが私の論文です。

主な検査を終わった患者さんの身体から、それまでは利用していなかった情報を集めることによって新しい機能がわかることや、ノイズに埋もれた情報を平均加算することで目に見えないものが見えるようになる、という情報処理特有の面白さを知ったわけです。また、機械語のプログラミングを自分で工夫することにより、高速のデータ処理をリアルタイムにコントロールする手段を手に入れた、という満足感がありました。

この時、先輩は私財を投じて高価なコンピュータを購入して研究しており、私の研究や教育に惜しげもなく使わせてくれました。私がその後、医療情報を専門とするきっかけを作ってくれた生涯の師との出会いでもあったわけです。

以後、計算機の進歩は目覚しく、現在ではクロックはＧＨｚ単位、メモリやディスクは無尽蔵、という時代になりましたが、計算機資源の活用という点からはプログラムに無駄が多いように思います。限られたメモリと計算速度の限界内でいかに速く処理を終わらせるか、という工夫は、今の世代の機器にも必要なものではないでしょうか。



図２　研究に用いたミニコンピュータＹＨＰ４１００Ａ（左側）と波高分析器や心電図（右側）レジスタの内容やプログラムカウンタがランプで点滅するので動作状況がよくわかった

（櫻井教授は、本年３月31日限りで定年退職されます）

櫻井先生の「初めての論文」

Tsunetaro Sakurai
Increased atrial contribution to ventricular filling in ischemic heart disease ; Non-invasive measurement by ECG-gated Radiocardiography
JAPANESE CIRCULATION JOURNAL 41(11), 1977, 1231-1236

HUSCAP レター　第８号　2008 年２月発行
発　行　北海道大学附属図書館
制　作　北海道大学附属図書館情報システム課
（担当：西山光幸、一戸佳織）

HUSCAP への登録方法については、Web サイトをご覧いただくか、下記へお問合せください。
北海道大学附属図書館情報システム課
内線：2564, 2524　　Email:repo@lib.hokudai.ac.jp
Web サイト　http://eprints.lib.hokudai.ac.jp