

情報の本質

・情報

Green (Blue)
 (心+青) + 報 = 情報
 心 青年: young man pay back
 青菜: green leaf Inform, convey

情とは: [立心偏]に[青] (情とは: 思い、承諾、成案する、変わる)
 心が青くなる? 心が変わる

報とは: 報(手紙)+ ひきまついた人+手
 : 報いる: ~に対してお返し: action or things
 : 報せる: 伝える

伝えて人の心を変えるものが: 情報 S/N比
 伝えても人の心が変わらなければ: 雑音

情報薬

情報は人の心を動かすものである
 人の心は細胞でできている

情報は、細胞(心)を動かすものである!

図 2. 情報とは細胞(心)を動かすものである

C.2 薬とは?

毒は薬にもなるというが、逆に、毒にもならないものは薬にもならない。即ち、細胞に影響を及ぼさないものは、薬にはなり得ないのである。また、薬は度が過ぎれば毒になる。単純に1 or 0 (薬か毒か)の話ではなく、程度問題である。従って、薬の場合、LD50(median Lethal Dose: 半数致死量)が測定され、投与した動物の半数が死亡する用量をいう。これは急性毒性の指標で、投与経路(経口、経皮、静注など)によっても大きく数値は異なる。また、毒と言われるものは情報伝達系に作用するものが多い。猛毒であるボツリヌスも、ウイルスによる毒性も、情報伝達系に影響を及ぼしていることが分かってきた。また、抗ウイルス作用、抗癌作用のあるインターフェロンも情報伝達機構に働く¹。

C.3 情報薬とは?

情報とは心(細胞)に影響を及ぼし、薬も細胞²に影響を及ぼす。言い換えると情報は薬になると言うことである。確かに、抗癌剤³も、解熱剤も、細胞に働き、機能を制御する情報とみることができる。遺伝子治療も、まさしく情報による治療である。このような観点から、あらゆる刺激、情報を使って、細胞の機能を変化させ、健康に導こうとするのが、「情報薬」という発想である。

¹2012年度、札幌医科大学 藤井教授退官記念講演より

²バイ菌も細胞である。

³癌にたいする分子標的剤についてはNORTH Internet Symposium 2010で紹介した[13]

D 心の解明

「心」は細胞でできているといっても、「心」の解明は、最先端の科学技術を駆使しても難しく現在のところ不可能である。しかし、その不可能に多くの人がチャレンジしているところである。

D.1 細胞とは?

1600年頃にRobert Hookeが細胞を発見し⁴、それから200年ほど経ち、1838-39年頃になってSchleidenやSchwannが細胞学説を唱え、その影響をうけ、Virchowが細胞病理学(Zellularpathologie)を上梓したのが1858年である。これを端緒として病気を細胞レベルで考えるようになり、細胞が研究され、最近では分子レベル、遺伝子レベルで研究されるようになってきた。今まで膨大な研究や発見があるので全て解明されているように感じるが、まだ、ほんの一部しか解明されていない。従って、細胞をフルコントロールなどできないし、人の心も、自分の心も完全には分からない、神にはなれない⁵。このように生命体や、心などを複雑系という。

D.2 複雑系

複雑系とは、相互に関連する複数の要因が合わさって全体として機能する系で、その全体としての挙動は個々の要因や部分からは明らかにすることは難しい。経験的要素から、狭い範囲或いは短期の予測は不可能ではないが、それを基本的な法則に還元して説明するのは困難である。経験的に考えるのが一般人々(医師でない人)であり、後者が医療、サイエンスの立場である。

人間は、複雑系の極みである細胞(生命体)でできっており、細胞で出来ている身体はさらに複雑である。況んや、心となると超複雑な複雑系である。しかも、心とは機能的なものなので目に見えず、その解明はさらに困難を極める。最近では脳機能の可視化ができると騒がれているが、まだ、まだである。

従って、生命体を扱う医療も非常に困難を極める。まして心扱うとなると不可能に近い。だから、身体の病気を心からアプローチをする医師は少なく、医学界ではアウトサイダー的に見られる。一方で、経験的要素からアプローチしている人々は巷に溢れている。それはある経験から信念をもってしまった人たちで、上記の様に、狭い範囲、短期の予測、適応は可能だが、全てに当てはまることはないのも、トラブルが起きる。これらの中には迷信や、疑似科学に近いものも多いが、プロトサイエンス的なものも含まれている⁶。

D.3 プロトサイエンスからサイエンスへ

心身に関する事柄で、経験的要素を元に時代の淘汰を受け、現在でも脈々と続いているものなかに、真実もある。現在の科学では証明が困難なだけで、将来証明される可能性もある。歴史的には、錬金術(Alchemie)から端を発した化学(Chemistry)はサイエンスである。また、言葉通り、錬金術、金を作るのも現在では可能と考えられている。水銀(原子番号80)に核分裂をさせプロトン(H+)を取り除く(-1する)と金(原子番号79)になる。或いは、プラチナ(原子番号78)にプロトンを核融合する(+1する)と金がつくれる。ものすごい経費がかかる、或いは、現在

⁴見るにより初めて意識し、cellと名付けただけで、実は細胞の抜け殻を見ていた。

⁵唯断論的には可能である[21]、脳がそう思えばそうなのである。

⁶プロトサイエンスについてはNORTH Internet Symposium 2011で紹介した[17]

の地球上では無理で、理論的に可能だということである。これを嘘か誠かと科学者に聞くと、本当と言う。地球や星は、このようにして誕生したと言うことになっている。

E 心と体：病気とトラウマ

身体の病も、心の病も、細胞の病である。トラウマは元々、外傷をさすが、今は心的外傷の方がポピュラーである。これは脳の一群の細胞の機能不全による現象と言える。

身体の病気も、心から発している場合が多い。近年話題のメタボリックシンドロームや生活習慣病と言われている糖尿病、高血圧、ガンは、全てについて、ストレスが強く関与する。そういう観点からの医療系アプローチは少ない。ストレス（興奮、怒り）で血圧が高くなるのは誰もが経験している。医学的に言うと、交感神経緊張状態である。また、ストレス解消の為に食べる。食べ過ぎてしまう。或いは、心のコントロールができないのでダイエットできない。それにも関わらず、心の観点から生活習慣病に取り組む医師は殆どいない。

E.1 自然治癒力と情報伝達系

自然治癒力 (spontaneous cure, natural healing) とは、人間・動物などの心身全体が生まれながらにして持っている、ケガや病気を治す力・機能を広くまとめて指す表現である。手術を施したり、人工的な薬物を投与したりしなくても治る機能のことと考えられているが、手術や薬も、自然治癒力がなければ役に立たず、それを助けているだけなのである。また、自然治癒とは、放置しておく知らないうちに治るので、多くの人はその凄さに気がついていない。細胞レベルでは情報伝達系を駆使し様々なことが起きているが、その詳細は未解明の部分も多い。

E.2 血液凝固も情報伝達系

転んで擦りむいた場合、表皮剥脱が起き、さらに真皮・皮下組織の血管が破れ出血する。そうすると血液が外界の刺激（情報）により凝固し、出血は止まる。止まらなければ病気である。どうやら外界と接することが刺激、情報になる。その具体的な情報とはRGD-motif(Arg-Gly-Asp)⁷であると考えられている。例えば、その情報を受け取るreceptor (GPIIb/IIIa)がないと血小板凝固は起きない、血が止まらない、病気である。血小板はあるのに、このようにうまく情報を受け取れなくて、凝固系が機能しない病気を血小板無力症 (Glantzmann症候群) という。

E.3 怪我（トラウマ）の修復過程 (図3)

怪我の修復過程を見ると、表皮が欠損し、その傷害が真皮まで達し、出血が起きたという情報が、彼方此方に伝えられる。そして怪我をすると痛いと感じ、そこを見る。これは神経系を介した情報で、脳が処理し、そして手当をする。さらに中枢神経系の高等な判断が有り、必要があれば病院に行く。単に、自然治癒を手助けしているだけで、本当に治すのは細胞である。

損傷を受けた部位から修復する細胞をコントロールする情報がでているのだろう。破壊された細胞から情報がでているのか、隣の細胞が障害を認識し何某かの情報を出しているのか、「大変だ！」という情報が伝わり、いろいろな遊走性の細胞が集まってくる。何らかの情報(物質、変化)を察知して集まってくる。そして、その場所で細胞分裂が起き、細胞が移動し欠損部を埋め、さ

⁷このシグナルはECM(Extra-Cellular Matrix)、fibrinなどにある。

生命の不思議から学ぶ (情報伝達系のなせる業)

■ 転んで擦りむく

- 表皮剥脱:
 - 破壊された細胞から周りの細胞へ
 - 近隣の細胞から遠隔の細胞へ
 - 中枢神経までつたえる: 痛い
 - 怪我に気づく

■ 近隣の細胞が増殖

■ 細胞が分化・移動して補充

■ 分裂停止

素晴らしい
情報伝達系システム



図3. 怪我の修復過程で情報伝達系

らに細胞が分化し修復する。しかも修復が終わりに近づくとき、細胞の分裂、移動、分化の速度は遅くなり、元の状態に戻るのである。情報伝達系による素晴らしい恒常性維持のシステムである。

怪我をしたら消毒するのが常識と思われていた。実は、消毒により自然治癒を阻害し治癒を遅らせていた。即ち、消毒をするとヒトの細胞がやられ、バイ菌は生き残るといのである [22]。細菌の生命力は強く繁殖力も強い。だから、下等生物なのに現在まで生き延びてきたのである。従って、消毒するより水洗いをして、バイ菌を取り除くのが一番で、そのあと乾燥させないようにするのが最近の治療法で、自己治癒力を最大限発揮させている⁸。

E.4 心のトラウマの修復過程

この種のトラウマは、涙を流したり、誰かに聞いてもらったり、時間によってそれを忘却し意識外に追いやることにより、普通は自己治癒する。難しいのは無意識に刻みこまれている場合、意識していないある条件下で身体症状がでる場合である。これらに関しては、ツボ刺激 (TFT) [17] や眼球運動刺激 (EMDR) で軽減できる。これらも一種の情報薬である。

F 発想の転換

記憶や情報伝達は、神経細胞がメインだが、他の細胞も関与している。さらに神経系は知覚系と運動系とに単純にわけると、想像以上に多くの情報を、いろいろな部位の細胞とやりとりしているに違いない。一般的には、情報伝達系を、神経系、内分泌系、そして最近では免疫系もいれ、

⁸新しい創傷治療 <http://www.wound-treatment.jp>

3つに分類することがあるが、これは人間の都合で便宜的に分けただけで、生命体は分けてはいない。前述したように、怪我をしたときに、細胞欠損部位を修復する際の情報伝達にはいろいろなものがあるに違いないが、詳細は分かっていない。

「信仰」や「祈り」により「癌が治った」「奇跡が起きた」という話は、昔からよくある。一説には、それは誤診で癌ではなかったとか、作り話とか、怪しい話とまで言われる。確かに、伝え聞いた話が多く、科学的に実証しにくい。しかし、医療の分野では、命がかかっているのに、必死になってあの手、この手を使ってトライする。そして数多くのもが時代を経て残っているものがある。これらは科学的には実証されていないプロトサイエンス領域のものである。

F.1 医療における議論

最先端の医学でも実際の実証は難しい。例えば、早期胃癌は手術しなくても自然に癌はげ落ちる場合があるという。確かに、同じ人で、切除した場合と放置した場合とを比較することはできない。そこで数多くのデータから、EBM(Evidence-Based Medicine)として、手術を受けた方が良いと考えられているが、上記のような例(自然治癒)がないとは言えない。また、動脈瘤を放置しておいて自然に破裂する確率(脳卒中の起きる確率)と、手術などで不都合なことが起きる確率を比較すると、実はEBM的には放置しておいた方が良いというデータを出している研究者もいる。

さらにCTなども検査しすぎると、それで癌になる確率が上がるとか、癌の化学療法で最初の癌は撲滅できても、その後、別の癌の発生率が高くなっているのではないかと言う人もいる。これも同じ人で、比べられないから難しい。抗癌剤が発達していなかった頃は、double cancerはないと教えられていた。即ち、6億円サマーゲンが宝くじに二回あたることはない、あり得ないほど確率が低い。普通、二カ所に癌が発見された場合は、通常、転移と考える。最近では最初の癌は治るが、なぜか5-6年すると別の場所に別の癌が発生する例を経験する。もともと発癌しやすい人であったと考えることもできるが、抗癌剤の影響も否定できない。

F.2 癌に対する自然治癒力

癌が出来ても、普通は排除する方向に働く。実は、癌になりにくい、排除するシステムが我々の身体には、埋め込まれているのである。まず、自分の正常の細胞か癌細胞かを区別する必要がある。やはり情報が大切なのである。その最先端が癌免疫療法で、いまホットな分野でもある。即ち、人間では、これらのシステムがよく発達しているので、マウス、ラットとは違い、2-3年の寿命ではない。これらの動物が2-3歳になると高率に癌が発生する。人間の場合、成人病とはよばれるが、20歳で癌に罹患する確率は低く、年を取るにつれ増え、実は年寄り病なのである。動物と比較するとよく分かるが、そのぐらい素晴らしい癌防御システムが人間には備わっている。

F.3 心の作用

このように、医療の最先端でも混沌とした状態ではあるが、言えることは、マイナスの成分をなくすだけで、プラスに傾くということである。実は、ストレスも非常に良い刺激(情報)なのであるが、それがうまく使われないとマイナスに傾く。心、やる気だけで結果は変わる。IQテストなどで高い得点をだすのは難しいが、低い点、零点をとるのは誰でもできる。

もっと分かりやすく言えば、癌をやっつけるのに全力を費やして欲しいが、ストレスがかかる、そちらに力が配分がされる。すなわち、癌になってもすぐには死なない。早くても、一個の

癌細胞が発生してからだと半年、一年以上かかる。急に癌で亡くなるというのは、発見が遅いだけで、発生してすぐ死ぬことはない。小さいときは気がつきにくいので、大きくなって気付いたときには手遅れなのである。脳(こころ)は気がつくのは遅いが、細胞レベルでは逸早く気付いて常に破壊する努力をしている。だから、このような時期(超微小癌:数個から数十個)に発見されてもまずは、自然治癒を待つべきである。手術や放射線治療では小さすぎて、人間が発見するのも難しく、処置するのももっと困難で、抗癌剤に至っては全身の細胞に作用し、かえって危険である。一番良いのは、自然治癒を期待して、心を悩ませず放置しておくのが一番だろう。なまじっかあまり早く発見して、こころを悩ませると、それがストレスになり、逆に自然治癒を遅らせるかもしれない。早期発見をしても、それがストレスにならないことが肝要である。

G 意識と無意識によるコントロール

G.1 意志(気)と細胞

心により細胞を動かす、遺伝子を動かすことができるか?という、「Yes」である。非常に不思議なように思われるが、心は細胞でできていると考えることができるというのは前述した。言い換えると、細胞が細胞を動かせるかということになり、動物では当たり前の事である。

手を動かそうと思うと手が動く。意志(気)により脊髄前角の運動ニューロンを電気刺激したのと同じように細胞を興奮させ、筋肉を収縮させ、手を動かせる。心(気)で細胞が動く。

心(気)が遺伝子の発現、細胞の機能に影響を及ぼしているのも確かで、円形脱毛症になったり、白髪になったりもする。ただ、この逆はなかなか難しいが、治療としては、ストレスを取り除くことと言われる。

G.2 ストレスと髪の毛

ストレスに対処できるようにステロイドホルモンが内分泌される。その代表はCRF(Corticotropin Releasing Factor)で、実験的にCRFを大量放出するマウス(CRF Over-Expressing Mouse)を作ったところ、そのマウスに脱毛が見られたという。そこでCRFの作用発現を押さえる、CRFレセプターをブロックする化合物(Astressin-B)を与えたところ、マウスの毛が再生したという[23]。

動物実験がどこまで人間に当てはまるか、これからの検討を待ちたいが、ステロイドホルモンが大量放出されている病気である、Cushing's syndromeでは、禿げの症状があるとは、あまり聞いたことがない。この病気は女性に多いせいか、体毛、すなわち下腹や顔、背中が毛深くなるという。髪の毛と体毛とは制御が違うということもよく言われる。因みに前述の毛が生えたマウスは体毛の話である。また、犬でも、ポメラニアン脱毛症(偽クッシング症候群・アロペシアX)というのがあるのは興味深い。

心のコントロール、細胞のコントロールのメカニズムは、やはり、動物と人間とは違うのかもしれない。なるほど、意志があるのは、人間だけといわれるので、違った方が納得いく。

G.3 ストレスの本質とマイナス面

普通ストレスとは、今、すぐに対応しなければならない事に、大きな力を使うのである。本当に、それが必要な場合、ストレス反応があるので生きていける。逆にストレス反応がなくなると、生きていけない。敵に襲われそうになったときに、交感神経を緊張させて戦いに備える。これは即時反応系(神経系)で副腎髄質が反応する。遅い反応系(内分泌系)では、副腎皮質が反応す

る。従って、医学で常識なのはストレス反応ホルモンを大量投与されていると副腎皮質が萎縮し、ホルモン投与を突然中止するとショック死する。

このストレスが、心だけの(気にし過ぎ)問題、勘違いの場合、そしてそれが慢性的になる場合、長期間、癌対策(自己治療力)が手薄になり、気がつくと癌になる場合は十分に考えられる。従って、昔から言われていることだが、宗教やヒーリングなどで、延命や、癌の退縮、消失はあり得るだろう。ストレスで、NK Cell(Natural Killer Cell:癌細胞などを破壊する細胞)が減少したり[24]、イメージトレーニングで、NK Cellが増えたり、P53(癌抑制遺伝子)の発現が増加したりするというデータも出ている。

このように、心のケアをすることによって、心の病だけでなく、身体の病も健康に導くことが可能であろうと考える。いや、病気を防ぐことも可能である。これが、我々が提案している、情報薬による戦略的防衛医療構想(Ver.3.0)なのである。

H 無意識と自律神経系

自然治療力については意識されないが、情報伝達系が自動制御を行っている。これらは言い換えてみると無意識でおこなっていること、即ち、自律神経系の箱崎にはいる。不思議な事に、どんなにボケても、息をするのを忘れる老人はいない。睡眠無呼吸症候群のひとつでも、苦しいので呼吸は止まらない。しかし、このために睡眠不足になるのである。

H.1 無意識のコントロール

この無意識の部分、意識的にコントロールできるのだろうか?我々はできると考える。このような心によるコントロールのやりかたはいろいろ巷ではあるが、その多くはプロトサイエンスにもなっていない。

心は、細胞をコントロールすることは出来そうである。フルコントロールできなくても、ある程度できる。また、直接は難しいにしても、間接的には出来る。いろいろな経験値からinputを調整することで、ある程度適切なoutputを得ることは可能である。そういった所から、対話やコミュニケーションが成り立っている。五感を全て使ったマルチメディアコミュニケーションは、天気予報よりはマシかも知れないが、それでもときどき誤解や、諍いが起きる。そこで、細胞とのフルマルチメディアコミュニケーションを「情報薬」により行い、細胞の病(dysfunction)を訂正しようというものである。

自分の「こころ」をフルコントロールできる人は殆どいない。すなわち、悩みの無い人はいないであろう。悩みはいろいろな解決策を見いだすためのエネルギーの元なのである。フルコントロールできるなら「悩み」による不都合を消すことはできる。無駄なストレスはなくすることができる。

H.2 深呼吸による副交感神経刺激(図4)

いろいろな経験から、無意味な活動を意識的に低下させる方法を我々は学んでいる。呼吸は、無意識にしているが、意識して行うことも可能なのである。心を落ち着かせたい時には息を整える。深呼吸は副交感神経を刺激する。ここにその例を示す(図4)。

普通の人は、意識的に心拍数を高めることは難しい。しかし激しい運動をすると、自動コントロールにより意識しないでも心拍数は自然と増加する。これは交感神経を緊張させている状態な

K氏LT T10分(平均108/最大151bpm)

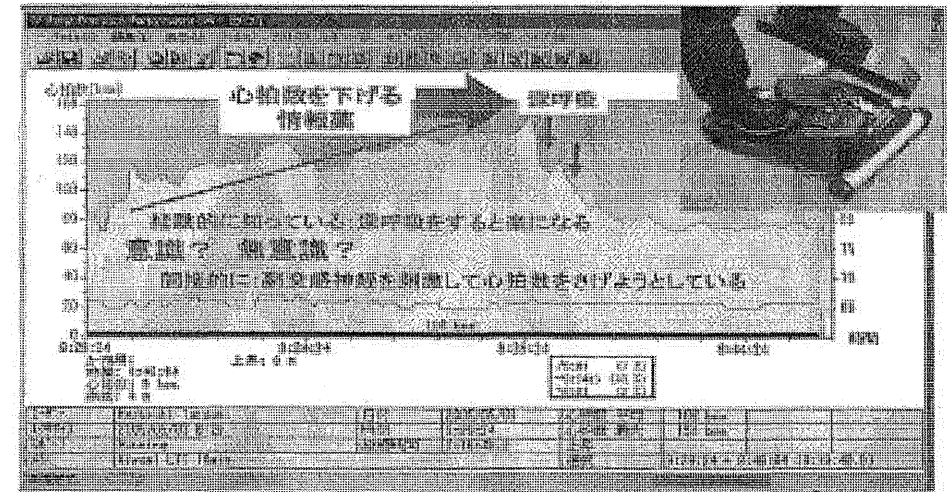


図4. 間接的ではあるが意識的に自律神経系を制御することは可能

のである。運動を止めてもすぐには心拍数は下がらない。しかし、意識的に深呼吸すると、図4の下矢印のようにガクンと減少する。これは意識的に副交感神経を刺激している。

このような現象は多々あり、経験的にいろいろな方法が知られている。鍼灸や気功、イメージトレーニング、心理療法、催眠療法は、この類いである。それを今後、「情報薬」として活用したいと考えている。

H.3 無意識につくられた心のプログラム(図5)

好き嫌いや正しいと信じている、或いは、当たり前と考えていることは教育によって埋め込まれたものが多い。経験により自然と無意識に埋め込まれたものもある。その実例が、図5である。

右の写真と左の写真を比べてみるとわかる。上下をひっくり返しただけの写真である。しかし、左では、膜内ダンパク(ぶつぶつ)は飛び出しているように見える。しかし、右では凹んでいる。上下に写真をひっくりかえしただけで、何故凹凸が替わるのだろうか?

日常生活においては、太陽も照明も上から光を照らし、物体の陰は下にできる。そのため下に陰があると、突出していると無意識に理解して(感じて)いる。逆に陰が上にあると、それは凹んでいると感じるのである。経験によりこのように反応するプログラムが頭の中に埋め込まれ、日常生活が快適にできるようになっている。しかし、恐ろしいことに、無意識の心のプログラムにコントロールされているという自覚はない。おそらく、物事の好き嫌いもこの類であろう。この心のプログラムを、意図的に書き換えることができれば、より良い健康維持管理ができる。しかし、これはかなりの訓練がいる。古人はこれを修行として行っていたようである。現代の人々の期待するのは、薬のように、努力しないで、簡単にできることであるが、それは難しい。実は、難しいほど安全であるという言い方もできる。簡単に頭の中のプログラムが書き換えられると非常

photonic signal 変換による心のプログラムの挙動 フリーズフラクチャー:影の不思議

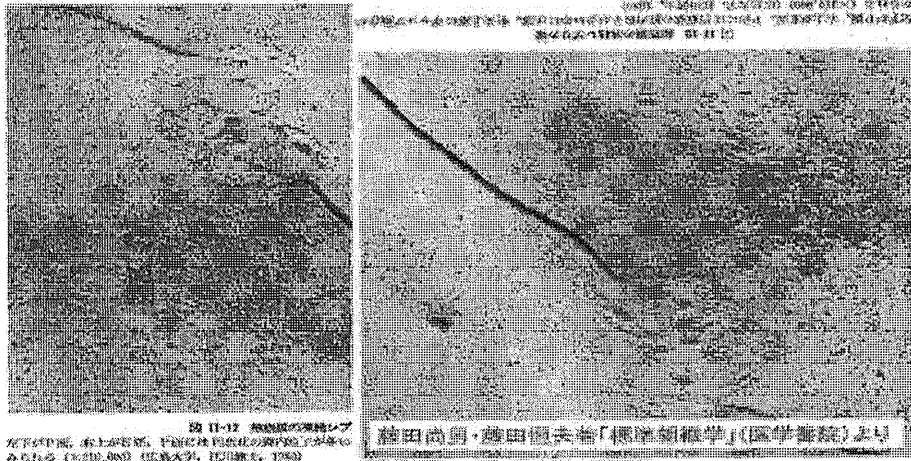


図 5. 経験による無意識のルール(プログラム)形成による思い込み

に危険ではある。痛い思い、辛い思いをした経験や、いろいろな誘惑により、それぞれの閾値が変化することはある。テレビコマーシャルによって、ものが買いたくなるのもそれを利用したものである。「情報薬」開発の道は険しいが、光は見えてきた。

I 戦略的防衛医療構想

Ver. 1.0 : 従来から提案してきたもので、ITフル活用により常にあらゆる生体情報を収集⁹することにより、先手を打って対策¹⁰が練れる超積極的予防医療である。

Ver. 2.0 : 医療側のレベルを上げるためのもので、その一つが顕体を使ったサージカルトレーニングである [25, 26]。一部では違法と言われながらも、また、いろいろな抵抗勢力にもあいながらも、漸く平成 24 年度に厚生省から正式なプロジェクト公募があり、実現に向けての一步を踏み出した [27]。もちろん医師のレベルアップだけでなく、医学生のレベルアップをも Ver.2.0 では含ませたいと思っている。

Ver. 3.0 :

「情報薬」をプロトサイエンス領域からサイエンス領域に移し、もっと実用的なものにする努力が、今後医療の分野では強く望まれる。言い換えれば現在の西洋医学中心の医療はパーソナル・メディシン (partial medicine) で、さらに東洋医学やプロトサイエンスの領域を含め

⁹ユビキタス・ゼロクリック・センサーネットワーク

¹⁰一生涯カルテのデータ (PrHR:Private Health Record) に基づいたタイミングの良い逆ナースコール

たフルパワード・メディシン (full-powered medicine) ¹¹ の確立を目指したい。これは細胞が受け入れられるあらゆる情報を「情報薬」に加工して自然治癒力を最大限引き出し、あらゆる手段を利用し健康の維持管理をする。病気になっても天寿を全うでき、充実した末期を迎えることのできる理想的な医療である。その為に、あらゆる先入観を排除し、プロトサイエンス領域のものを見直し、サイエンスの領域に移し、医療として確立したい。これが「情報薬」による戦略的防衛医療構想 Ver. 3.0 である。

I.1 情報薬の開発とその処方のために

社会的な情報薬開発・処方の為に、日本インターネット医療協議会 [28-35] などの活動があり、そのインフラ関連の活動として、北海道地域ネットワーク (NORTH) や日本医療情報ネットワーク協会 (JAMINA) を中心とした地域 IX (Internet Exchange) を目指した活動 [36-44]、EUC (End-User-Computing) 関連の開発 [45-47]、IPv6 普及 [48-67]、や VGN (Virtual Global Network) [68-72]、があり、その応用として札幌シニアネット (SSN) [73] や小樽しりべしシニアネット (OSS) [74] の活動がある。また、「情報薬」の開発・処方の環境としての医療クラウド [75-79] を目指した活動も開始した。

I.2 フルパワードメディシン

ここでは、Ver 3.0 を「情報薬」による full-powered medicine と名付けたが、medicine には、このように「薬」という意味と、「医療」という意味がある。いわゆる医療の意味では、フルパワード医療 (full-powered medicine) とは、この Ver.1.0-3.0 を組み合わせさせたシナジー効果によるものを指す。

J 最後に

人々のストレスの解消、そしてさらにストレスを利用を促進できれば、もっと良い医療、人生を提供できるかもしれない。いろいろな先入観や固定概念、そしてアダムスミスの言う「弱い心」による世の中の抵抗勢力により生み出された「情報薬」、25年も続く朝の勉強会に参加してくれる学生さん達による「情報薬」、そして患者さんの欲ぶ顔¹²をも含めた「情報薬」のお陰で、この NORTH も 20 周年を迎え、多くの人々に感謝したい。

謝辞

この論文は、インターネットの高度応用利用に関する研究から端を発し、細胞生物学的な研究、そして今年度採択された文部科学研究費：挑戦的萌芽研究「プロトサイエンスから挑戦的健康科学の確立」の複合産物である。ここに、文科省科学研究費助成事業、NPO 日本医療福祉クラウド協会 (MeWCA)、NPO 日本インターネット医療協議会 (JIMA)、NPO 北海道地域ネットワーク協議会 (NORTH)、国土交通省北海道局プロジェクト、厚生労働科学研究費、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE)、経済産業省 (NEDO) のプロジェクト等に対し謝意を表す。

¹¹これは、補完医療とか、統合医療とか、代替医療とか呼ばれているものとは一線を画したも

¹²まだ、数多くなく、反省しきりである。

参考文献

- [1] 情報薬とゼロクリック-戦略的防衛医療構想を支えるもの-ITとATのフル活用 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 高橋正昇, 明石浩史, 戸倉 一, 村井 純, 南 政樹, 三谷博明, 田中博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2005 Vol.11 p33-42 2005 ISSN 1345-0247
- [2] ITとATを活用した情報薬の開発 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 高橋正昇, 明石浩史, 戸倉 一, 大西浩文, 村井 純, 南 政樹, 三谷博明, 田中博 医療情報学 25(Suppl) p766-767 2005
- [3] 生活習慣病予防のための高度IT利用によるリアルタイム健康管理システムの開発-情報薬、ゼロクリックによる戦略的防衛医療構想 明石浩史, 戸倉 一, 中村正弘, 高橋正昇, 新見隆彦, 辰巳治之 プライマリケア関連学会連合学術会議プログラム抄録集 p94 2006
- [4] 戦略的防衛医療構想実現に向けて-ユビキタス技術と情報薬の医療応用 辰巳治之, 明石浩史, 戸倉 一, 中村正弘, 高橋正昇, 榊 房子, 新見隆彦, 石田 朗, 田中 博, 穴水弘光 第2回ユビキタス医療シンポジウム p57 2006
- [5] 生活習慣病克服のための情報薬開発と処方による超予防医学: ICTをフル活用した戦略的防衛医療構想の実現に向けて 辰巳治之 第87回北海道医学大会プログラム・抄録 p 5 2007
- [6] ゼロクリックによるホームヘルスケアシステムの実証実験-「情報薬」の可能性と「戦略的防衛医療構想」 辰巳治之, 明石浩史, 新見隆彦, 中村正弘, 高橋正昇, 榊 房子, 太田秀造, 石田 朗, 和辻 徹 医療情報学 27 p 808-809 2007
- [7] 「情報薬」による戦略的防衛医療構想-生活習慣病への新しいアプローチ- 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 太田秀造, 菊池 真, 市川量一, 二宮孝文, 明石浩史, 石田 朗 デジタルヒューマンシンポジウム2008 予稿集 p6-13 2008
- [8] 戦略的防衛医療構想 Ver2.0-情報薬による医学教育改革から、現代医療の問題点解決を目指して 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 高橋正昇, 有江啓泰, 太田秀造, 鈴木大輔, 青木光弘, 内山英一, 明石浩史, 戸倉 一, 石田 朗, 大石憲且 Proceedings of JAMINA Medical Informatics Seminar 5 p 75-92 2008 (ISSN1349-2802)
- [9] 生物の進化と地域ネットワークの発達-情報薬による戦略的防衛医療構想- 辰巳治之 CSI公開シンポジウムFinal 講演資料 p15-48 2008
- [10] 生体データマイニングによる「情報薬」の開発, 佐々木慎吾赤司和博新見隆彦明石浩史辰巳治之魚住超 第40回SICE北海道支部学術講演会 2008
- [11] 日本版EHRの実現のための地域ICTと情報薬 新しい医療の展開を目指して, 辰巳治之 日本医療情報学会 医療IT政策総合研究会 日本版HER講演会 講演収録集 「オバマの医療IT政策と日本版HER」 p35-62 2009
- [12] 日本版EHRの実現のための地域ICTと『情報薬』 新しい医療の展開を目指して, 辰巳治之, 新見隆彦, 明石浩史, 高家伸太郎, 中村正弘, 二宮孝文, 市川量一, 菊池 真 Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 6 p59-92 2009 ISSN1349-2802
- [13] ICTによる情報薬の開発-戦略的防衛医療構想の基礎になるもの- 辰巳治之, 新見隆彦, 高橋正昇, 太田秀造, 戸倉 一, 明石浩史, 穴水弘光, 大石憲且, 高木秀二, 木内貴弘, 田中博, 中尾彰宏 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2010 Vol.16 p211-221 2010 ISSN1345-0247
- [14] 生命活動を支える「情報薬」: 情報薬の開発と戦略的防衛医療構想, 辰巳治之 Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 7 p37-44 2010 ISSN1349-2802
- [15] 「情報薬」の開発のためのシステム連携: 地上波TV, 携帯電話, そして電子カルテ 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 戸倉 一, 明石浩史 医療情報学 30(Suppl) p1012-1017 2010 ISSN1347-8508
- [16] 戦略的防衛医療構想と情報薬 辰巳治之, 新見隆彦, 太田秀造, 溝口照悟, 高橋正昇, 菊池真, 市川量一, 二宮孝文, 戸倉一, 穴水弘光, 木内貴弘, 田中博 電気四学会関西支部講演会論文集 p1-31 2011 39102
- [17] 情報薬の考え方とその応用-戦略的防衛医療構想の基礎になるもの- 辰巳治之, 新見隆彦, 太田秀造, 溝口照悟, 高橋正昇, 菊池真, 市川量一, 二宮孝文, 戸倉一, 穴水弘光, 木内貴弘, 田中博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011 Vol.17 p167-178 2011 ISSN1345-0247
- [18] 健康増進への新しい展開: 医学と情報科学の融合-戦略的防衛医療構想: 「情報薬」による超予防医療 辰巳治之, 新見隆彦, 太田秀造, 溝口照悟, 菊池真, 市川量一, 二宮孝文, 中村正弘 バイオメカニクス学会誌 35 p24-30 2011
- [19] 「情報薬」の分類とその応用: 戦略的防衛医療構想の基礎になるもの 辰巳治之, 高丸博之, 新見隆彦, 太田秀造, 溝口照悟, 高橋正昇, 菊池真, 市川量一, 二宮孝文, 戸倉一, 穴水弘光 Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 8 p22-24 2011 ISSN1349-2802
- [20] 自殺対策支援センター ライフリンク <http://www.lifelink.or.jp/hp/statistics.html>
- [21] 唯願論, 養老 孟司, ちくま学芸文庫 Pp278 1998 (青土社刊行 1989)
- [22] Dilute povidone-iodine solutions inhibit human skin fibroblast growth. Balin AK, Pratt L. Dermatol Surg 2002 Mar;28(3):210-4
- [23] CRF Receptor Antagonist Arestin-B Reverses and Prevents Alopecia in CRF Over-Expressing Mice. Wang L, Million M, Rivier J, Rivier C, Craft N, et al. PLoS ONE 6(2): e16377. doi:10.1371/journal.pone.0016377, (2011)
- [24] Psychologic stress, reduced NK cell activity, and cytokine dysregulation in women. Witek-Janusek L, Gabram S, Mathews HL. Psychoneuroendocrinology;32 p22-35(2007)
- [25] 「臨床医学の教育研究における死体解剖のガイドライン案」とその解説. 七戸俊明, 近藤 哲, 井出千東, 樋口範雄, 相磯貞和, 坂井建雄, 松村譲児, 吉田一成, 小林英司, 辰巳治之, 八木沼洋行, 菱川修司, 杉本真樹, 伊藤洋光, 今西宣晶解剖学雑誌 86:33-37 (2011)
- [26] 「臨床医学の教育研究における死体解剖のガイドライン案」とその解説. 七戸俊明, 近藤 哲, 井出千東, 樋口範雄, 相磯貞和, 坂井建雄, 松村譲児, 吉田一成, 小林英司, 辰巳治之, 八木沼洋行, 菱川修司, 杉本真樹, 伊藤洋光, 今西宣晶日本外科学会雑誌 112:267-272 (2011)
- [27] 平成24年度 実践的な手術手技向上研修事業実施団体の公募について http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/topics/2012/09/tp0925-1.html
- [28] インターネット上の医療情報の質向上の為の社会的システム-インターネット医療協議会(JIMA)- 辰巳治之, 高橋基文, 水島 洋, 花井荘太郎, 吉原博幸, 西藤成雄, 三谷博明 医療情報学 19(Suppl) p778-779 1999
- [29] インターネットにおける安全な医療情報流通の為の社会的システムの提案JIMAのトラストプログラムとセルフ・アセスメント・コード 辰巳治之, 三谷博明, 西藤成雄, 花井荘太郎, 高橋基文, 水島洋. 医療情報学 21(Suppl) p603-604 2001
- [30] JIMA(日本インターネット医療協議会), その活動と将来: 高度情報化による医療の質向上を目指して, 辰巳治之, 大山博司, 西藤成雄, 春木 康男, 大掛 陽一, 三谷博明. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2001 Vol.7 p103-109 2001 ISSN 1345-0247
- [31] JIMA's Efforts to Improve the Quality of Healthcare Information on the Net - Backgrounds of JIMA Development - Tatsumi H. Mitani H 4th Annual Quality Healthcare Information on the Net Conference Ethical Codes and Principles Summit: Opportunities for Collaboration 2001 November 5-6, 2001 • Marriott Wardman Park Hotel • Washington, DC <http://www.ihealthcoalition.org/community/sessions-Tuesday-conf2001.html#S13>

- [32] インターネットの医療情報発信におけるJIMA(日本インターネット医療協議会)のトラストプログラム: プライバシーポリシ・セルフアセスメントセンターについて 辰巳治之、三谷博明、西藤 成雄、花井 莊太郎、水島洋、上出 良一 医療情報学 22(Suppl) p45-46 2002
- [33] 戦略的防衛医療構想の実現を目指して-NORTH, IHJ, MDX, JIMA, SSN-OSS, HI-SC-そして日本医療情報ネットワーク協会(JAMINA) 辰巳治之、中村正弘、高橋 歩、水島 洋、花井莊太郎、三谷博明、西藤成雄、上出良一、明石浩史、戸倉 一、大西浩文、山口徳蔵、西城一翼、穴水弘光、西陰研治、高木秀二、唐川伸幸、秋山昌範、永田 宏、木内貴弘、野川裕記、桜井恒太郎、井上通敏、開原成允、村井 純、田中 博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2004 Vol.10 p103-117 2004 ISSN 1345-0247
- [34] 医療を取り巻くインターネット1-日本インターネット医療協議会(JIMA)設立のバックグラウンド 辰巳治之 MEDICAL NOW 167 p4-5 2004
- [35] 医療を取り巻くインターネット2-JIMAトラストプログラムとeヘルス倫理コード 辰巳治之 MEDICAL NOW 168 p4-5 2004
- [36] 医学・医療分野における情報ネットワークの活用 :MDX Projectに期待するもの、辰巳治之 ITRC Technical Report ITRC(日本学術振興会産学協力研究委員会)シンポジウム論文集、p16-19 1998 ISSN 1343-3083
- [37] 将来の医療系ネットワークを視野に入れたNORTH/MDX(MeDical internet eXchange)の実証実験 河合修吾、辰巳治之、阿部 清秀 Proceedings of NORTH Internet Symposium '99 Vol.5 p41-45 1999 ISSN 1342-0690
- [38] 医学・医療のネットワーク化の現状と将来 -MDX(MeDical internet eXchange)プロジェクトのために- 辰巳治之、野川裕記、青木文夫、中村正弘、中橋 望、明石浩史 医療情報学 19(Suppl) p57-58 1999
- [39] NORTH/MDXにおける運用実験についての報告と将来の医療系ネットワーク「IPv6の運用実験」河合修吾、辰巳治之、阿部清秀、秋山昌範 医療情報学 19(Suppl) p63-64 1999
- [40] MDX(MeDical Internet eXchange)におけるIPv6化計画の全国展開への第一歩、宮司正道、明石浩史、水島 洋、秋山昌範、田中 博、小林悟史、表 雅仁、野川裕記、辰巳治之、医療情報学 20(Suppl) p838-839 2000
- [41] LinuxによるMDXv6構築実験 宮司正道、表雅仁、明石浩史、青木文夫、小林悟史、辰巳治之、医療情報学 21(Suppl) p721-722 2001
- [42] 新生MDXプロジェクト: ITRCとMDX2について 辰巳治之、明石浩史、宮司正道、青木文夫、水島洋、田中博、医療とコンピュータ 12(9) p2-14 2001
- [43] 戦略的防衛医療構想の実現を目指して-NORTH, IHJ, MDX, JIMA, SSN-OSS, HI-SC-そして日本医療情報ネットワーク協会(JAMINA) 辰巳治之、中村正弘、高橋 歩、水島 洋、花井莊太郎、三谷博明、西藤成雄、上出良一、明石浩史、戸倉 一、大西浩文、山口徳蔵、西城一翼、穴水弘光、西陰研治、高木秀二、唐川伸幸、秋山昌範、永田 宏、木内貴弘、野川裕記、桜井恒太郎、井上通敏、開原成允、村井 純、田中 博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2004 Vol.10 p103-117 2004 ISSN 1345-0247
- [44] ITRC:MDX分科会 医療系におけるIPv6活用プロジェクト 辰巳治之、戸倉 一、明石浩史、大西浩文、水島 洋、永田 宏、田中 博 ITRC Technical Report No.7, p43-59 2004 ISSN1343-3083
- [45] End User Computingのためのオブジェクト指向フレームワークの開発 加藤康之、辰巳治之、中村賢二、堀内 路雄 創造的ソフトウェア育成事業 中間成果発表論文集、創造的ソフトウェア育成事業編 p361- 367 1997 情報処理振興事業協会 1997
- [46] End User Computingのためのオブジェクト指向フレームワークの開発、辰巳治之、野川 裕記、加藤康之、中村賢二、堀内 路雄 創造的ソフトウェア育成事業 最終成果発表論文集 361- 367 p275-278 1998
- [47] An Application of End-User-Computing Environment for Visible Human Project. Nogawa H, Tatsumi H, Nakamura H, Kato Y, Takaaki E The Second Visible Human Project Conference 1998 p 99-100 1998
- [48] NORTH/MDXにおける運用実験についての報告と将来の医療系ネットワーク「IPv6の運用実験」河合修吾、辰巳治之、阿部清秀、秋山昌範 医療情報学 19(Suppl) p63-64 1999
- [49] 次世代インターネットプロトコル: IPv6と医療系への応用 辰巳治之、野川裕記、秋山昌範、田中博、水島 洋 インナービジョン 15(7) p14-17 2000
- [50] MDX(MeDical Internet eXchange)におけるIPv6化計画の全国展開への第一歩、宮司正道、明石浩史、水島 洋、秋山昌範、田中 博、小林悟史、表 雅仁、野川裕記、辰巳治之、医療情報学 20(Suppl) p838-839 2000
- [51] 北海道地域ネットワーク協会における次世代インターネットプロトコル(IPv6)利用実験における問題点、表 雅仁、宮司正道、明石浩史、水島 洋、秋山昌範、小林悟史、野川裕記、辰巳治之、医療情報学 20(Suppl) p840-841 2000
- [52] IPv6の医療への展開 辰巳治之、戸倉 一、明石浩史、大西 浩文、秋山昌範、水島洋、永田宏、田中博、インナービジョン 17(7) p 34-40 2002
- [53] 次世代のネットワーク技術-IPv6の医療応用の検討の為に、辰巳治之、明石浩史、水島 洋、秋山昌範、戸倉一、田中 博、医療とコンピュータ 13(1) p25-33 2002
- [54] 札幌・十勝IPv6医療系アプリケーション 辰巳治之、明石浩史、戸倉一、大西浩文、山口徳蔵、西陰研治、中山正志 ITRC Technical Report 2002
- [55] IPv6による北海道広域医療情報ネットワークのチャレンジ 戸倉 一、大西 浩文、明石 浩史、山口 徳蔵、西城 一翼、西陰 研治、中山 正志、辰巳 治之 ITRC Technical Report 24 p26-34 2002
- [56] 医療系におけるIPv6活用プロジェクト 辰巳治之、戸倉一、明石浩史、大西 浩文、水島洋、永田宏、田中博、ITRC Technical Report 24 p43-59 2002
- [57] IPv6ネットワークの医療応用についての検討 穴水 弘光、開原 成允、辻 良英、喜多 敏一、山田 恒夫、辰巳 治之、青山 友紀、浅野 正一郎、田中 博、宮原 秀夫、村井 純、南 政樹、矢崎 義雄、秋山 昌範、太田 昌孝、藤川 賢治、平原 正樹、野川 裕記、永田 宏 医療情報学 22(Suppl) p185-186 2002
- [58] 十勝地区におけるIPv6医療情報ネットワークの構築とその上での医療アプリケーションの運用実験 大西 浩文、明石 浩史、戸倉 一、山口 徳蔵、西城 一翼、西陰 研治、中山 正志、中村 正弘、中橋 望、今井 浩三、島本 和明、辰巳 治之 医療情報学 22(Suppl) p263-264 2002
- [59] FreeBSD4.5環境下でのIPv6ネットワークの構築 大江 洋介、金田 康秀、楠岡 英雄、井上 通敏、田中 博、辰巳 治之 医療情報学 22(Suppl) p187-188 2002
- [60] IPv6-IPv4トランスレーターの製作、表 雅仁、渋谷宏貴、西村泰輝、菅原増広、深川貴之、江口真史、堀之内 英、戸倉 一、辰巳治之、Proceedings of NORTH Internet Symposium 2003 Vol.9 p15-20 2003 ISSN 1345-0247
- [61] 次世代インターネットプロトコルIPv6の医療応用: 北海道広域医療情報ネットワーク実証実験を中心として 明石浩史、戸倉 一、大西浩文、山口徳蔵、西城一翼、木村眞司、山本和利、西陰研治、中山正志、辰巳治之 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2003 Vol.9 p50-61 2003 ISSN 1345-0247
- [62] 「次世代医療情報ネットワークの為に」JAMINAの活動とIPv6 Topological Addressing Policy 辰巳治之、戸倉一、明石浩史、大西浩文、水島洋、永田宏、田中博、西陰研治 ITRC Technical Report 27 p33-43 2003 ISSN 1343-3083
- [63] 情報革命による医療ルネサンス1:IPv6と意識改革、辰巳治之、戸倉 一、明石浩史、大西浩文、秋山昌範、水島 洋、永田 宏、穴水弘光、田中 博 新医療 2003年6月号 p147-150 2003

- [64] 遠隔医療におけるIPv6の応用検討 :十勝プロジェクトにおける実験結果および今後の課題- 戸倉 一、明石 浩史、大西 浩文、西城 一翼、山口 徳蔵、西陰 研治、中山 正志、辰巳 治之、秋野 豊明 医療情報学 23(Suppl) p546-547 2003
- [65] VGN医療系におけるIPv6活用の要となる位相空間アドレッシング・ポリシー 辰巳治之、中村正弘、高橋正昇、明石浩史、戸倉 一、大西浩文、西陰研治、和辻徹、唐川伸幸、森部泰昭、秋山昌範、開原成允、村井純、田中博 COMPUTERNETWORKLAN 252 p20-28 2004 ISSN1348-2378
- [66] ITRC:MDX分科会 医療系におけるIPv6活用プロジェクト 辰巳治之、戸倉 一、明石浩史、大西浩文、水島 洋、永田 宏、田中 博 ITRC Technical Report No?, p43-59 2004 ISSN1343-3083
- [67] IPv6による北海道広域医療情報ネットワークのチャレンジ 戸倉 一、辰巳治之、明石浩史、大西浩文、西城一翼、山口徳蔵、西陰研治、中山正志 ITRC Technical Report No?, p26-34 2004 ISSN1343-3083
- [68] VGN医療系におけるIPv6活用の要となる位相空間アドレッシング・ポリシー 辰巳治之、中村正弘、高橋正昇、明石浩史、戸倉 一、大西浩文、西陰研治、和辻徹、唐川伸幸、森部泰昭、秋山昌範、開原成允、村井純、田中博 COMPUTERNETWORKLAN 252 p20-28 2004 ISSN1348-2378
- [69] IPv6位相空間アドレスポリシーに基づくVGNによるバーチャルIXの実現 辰巳治之、新見隆彦、明石浩史、朝利敏光、戸倉一、石田朗、大石憲且、藤川賢治、大山義仁 医療情報学 28(Suppl) p840-841 2008
- [70] 立体(3D)画像伝送システムの構築とVGNネットワークの可能性の検討 朝利敏光、中島直樹、明石浩史、新見隆彦、戸倉一、大石憲且、原量宏、高沖英二、辰巳治之 医療情報学 28(Suppl) p627-628 2008
- [71] Virtual Global Network(VGN)技術による遠隔医療・生涯教育ネットワーク環境の改良。明石浩史、大石憲且、小林悟史、高塚伸太郎、朝利敏光、中村正弘、森崎龍郎、木村眞司、新見隆彦3、戸倉一、石田朗、辰巳治之、佐藤昇志。 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2009 Vol.15 p8-14 2009 (ISSN1345-0247)
- [72] 遠隔教育におけるVirtual Global Network(VGN)導入効果の客観的および主観的評価 明石浩史、小林悟史、大石憲且、高塚伸太郎、新見隆彦、朝利敏光、森崎龍郎、木村眞司、戸倉 一、中村正弘、石田 朗、美馬義亮、辰巳治之、佐藤昇志 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2010 Vol.16 p9-11 2010 ISSN1345-0247
- [73] NPO 札幌シニアネット <http://www.north.ad.jp/ssn/>
- [74] 小樽シリベシニアネット <http://www.north.ad.jp/oss/>
- [75] 医療クラウドとMDX・JAMINAプロジェクト-そのアプリケーションと情報薬の活用。辰巳治之、新見隆彦、高橋正昇、太田秀造、大石憲且、戸倉 一、中村正弘、三谷博明、木内貴弘、穴水弘光、田中 博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2012 Vol.18 p213-222 (2012) ISSN1345-0247
- [76] クラウド型周産期電子カルテと遠隔妊産婦健診。新見隆彦、遠藤 力、越田高行、柴田 正、鈴木 真、白戸智洋、原 量宏、辰巳治之 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2012 Vol.18 p11-20(2012) ISSN1345-0247
- [77] 戦略的防衛医療構想のための医療クラウド-「情報薬」による生命体とインターネット- 辰巳治之、新見隆彦、高橋正昇、太田秀造、大石憲且、戸倉 一、中村正弘、三谷博明、木内貴弘、穴水弘光、田中 博 Proceedings of JAMINA Medical Informatics Seminar p108-123 (2012) ISSN1349-2802
- [78] 医療クラウドとMDX・JAMINAプロジェクト-そのアプリケーションと情報薬の活用。辰巳治之、新見隆彦、高橋正昇、太田秀造、大石憲且、戸倉 一、中村正弘、三谷博明、木内貴弘、穴水弘光、田中 博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2012 Vol.18 p213-222 (2012) ISSN1345-0247
- [79] NPO 医療福祉クラウド協会 www.mewca.jp

災害時診療録運用・ 保全ネットワーク構築の試み

駒木 聡⁽¹⁾⁽²⁾、卯山慶裕⁽²⁾、経澤昌克⁽²⁾、池元 学⁽²⁾、池田裕之⁽²⁾、辰巳治之⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

(1) 特定非営利活動法人 医療福祉クラウド協会(MeWCA)

(2) メディオ・テック株式会社

(3) 北海道立大学法人 札幌医科大学 大学院医学研究科 生体情報形態学

(4) 特定非営利活動法人 北海道地域ネットワーク協議会(NORTH)

導入病院は、平成5年に開院し管内の連携病院へ出張外来として赴き、地域の医療・保健・予防・福祉のネットワーク向上に継続して取り組んでいます。

平成21年には救急医療の受入れの強化とへき地医療対策を推進している。また地域のかかりつけ医との連携を深め、平成22年に管内の『地域医療支援病院』として認可されている。

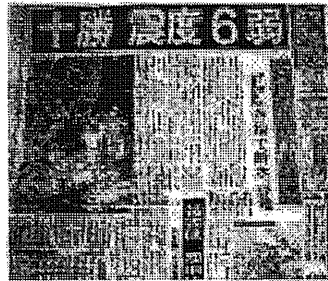
現在、『リハビリテーションセンター』の準備を進めており、在宅療養へ早期復帰する地域の支援拠点として、医師・セラピストを派遣する。

地域の診療連携の推進を行っているなか

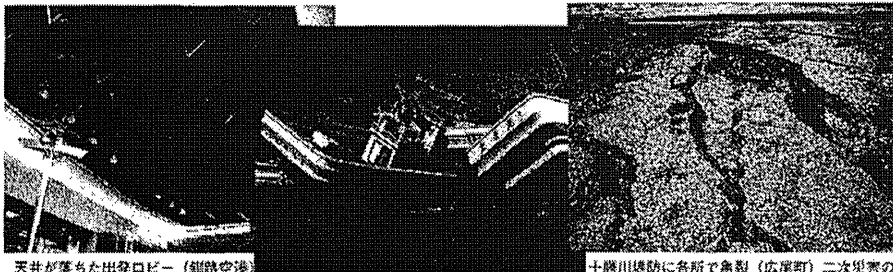
一昨年(2011年)の東日本大震災被災地において

診療録参照が極めて重要な事に直面した。

道内においては、十勝沖地震が1952年(M8.2)、1968年(M7.9)、2003年(M8.0)、道南においても震源の地震が発生し、昨日の帯広市で震度5の揺れがあった。



平成15(2003)年十勝沖地震



津波で乗り上げた船 (豊崎町・大津波)

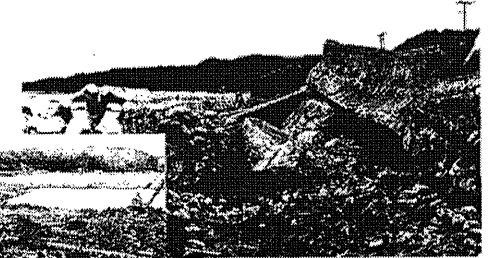
資料：防災システム研究所、東京臨海臨六本木

1993年7月12日
北海道南西沖地震(M7.8)

この病院グループは、診療録の共有供覧システムを導入する検討を始めました。



津波直後の津波で消防車と船が民家へ乗り上げた (青苗地区)



奥尻島の対岸にある北海道大成町(津波は堤防をも破壊する)



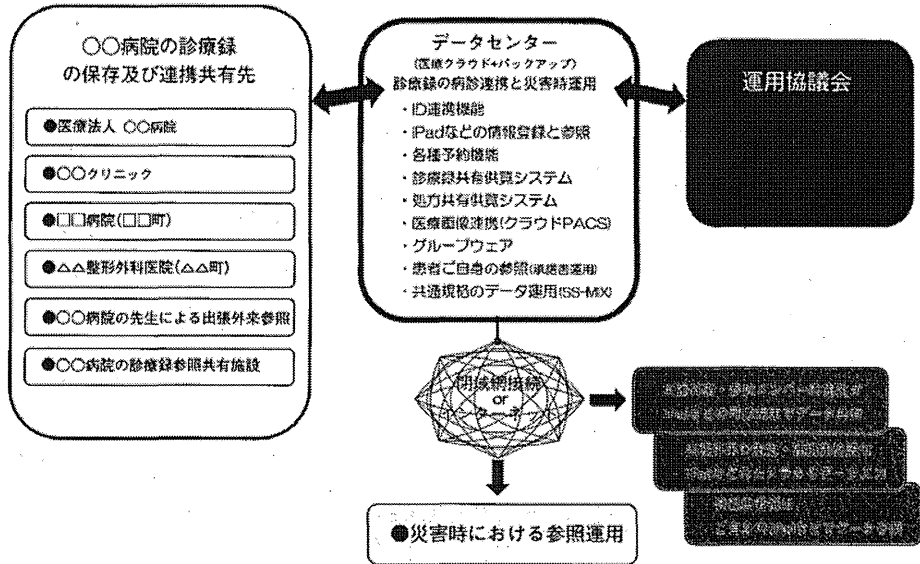
地震後の津波と火災で焼け野原になった奥尻町・青苗地区

資料：防災システム研究所、東京臨海臨六本木

本事業は北海道における自然災害に備え、グループ病院の「診療録保存」をデータセンターで行う。災害時にはグループ病院と地域で共有供覧できる医療クラウドの基盤構築を、NPO北海道地域ネットワーク協議会(NORTH)及びNPO日本医療情報ネットワーク協会(JAMINA)のアドバイスを受け、本年4月から稼働する計画となっています。

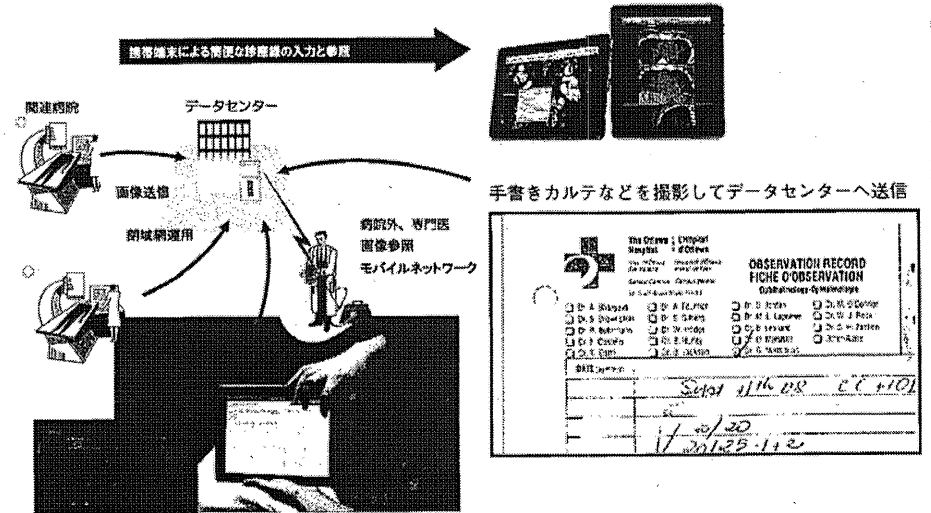
今回の厚生労働省医政局、医療情報連携・保全基盤推進事業における、診療録の標準化、IT化が進んでいないグループ施設のデータ取込、モバイル端末の導入などを推し進めている。

医療情報連携・保全基盤システム構成図

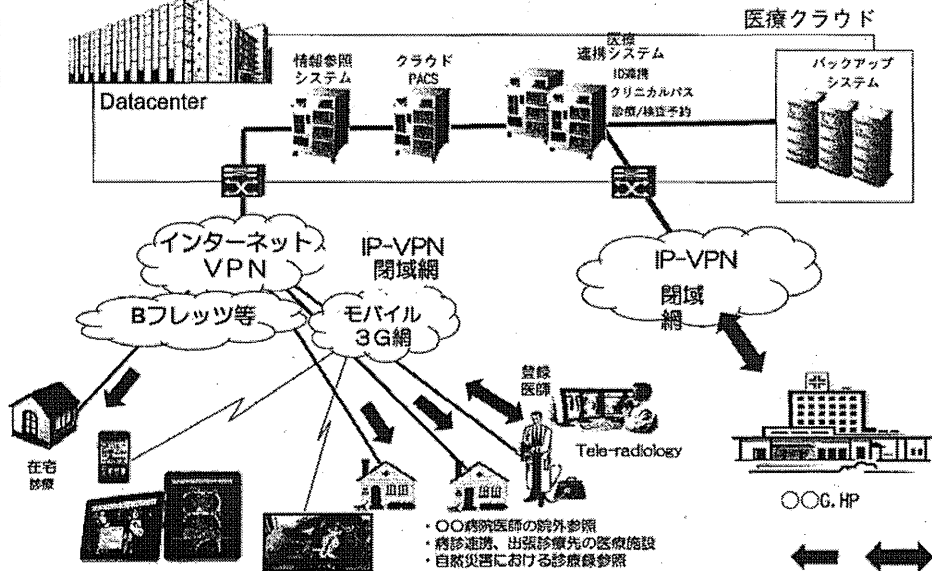


医療情報連携・保全基盤システム概要図

診療録取得はiPadなどのモバイル端末カメラから

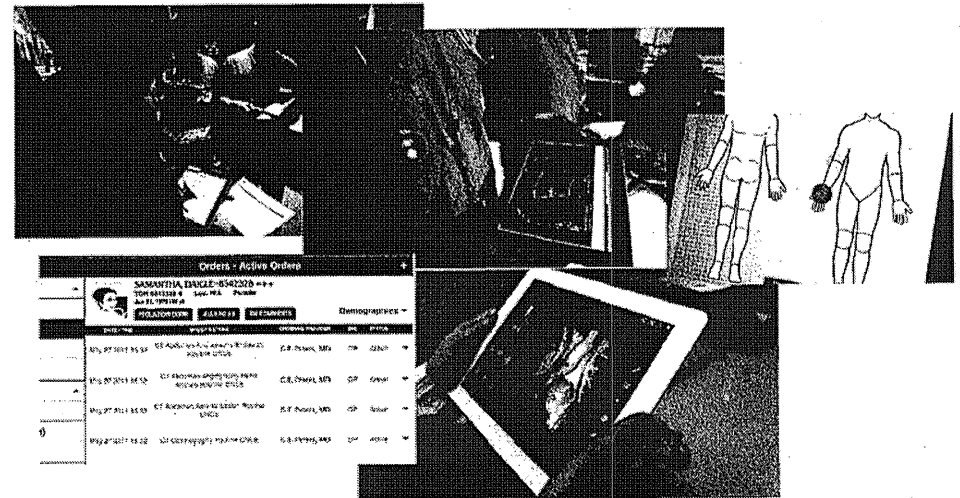


医療情報連携・保全基盤システム概要図



医療情報連携・保全基盤システム概要

iPadなどのモバイル端末活用



医療情報連携・保全基盤システムへ提供するポイント

- ★本事業は診療録をデータセンターで保全する。
- ★保全データは他施設間と共有し診療連携できるように標準化を推進している。
- ★ITC未導入の病院はモバイル端末のカメラ機能、及びDICOM Viewerを活用する。
- ★情報取得と連携、また運用操作を簡便にして、PCを使った経験の少ない関係者が使える。

「情報薬」と医療クラウド

— 次世代医療を目指して —

医療情報ネットワーク事始め

MDX から JAMINA、そして MeWCA へ！

辰口 治之^{†,§,§§,¶¶}, 新見隆彦^{†,§}, 高橋 正昇[†], 太田 秀造[†], 戸倉 一^{†,§}, 三谷 博明^{§§},
木内 貴弘[§], 田中 博^{§§}, 水島 洋^{§§§}, 穴水 弘光^{¶¶},
札幌医科大学・[†]大学院医学研究科生体情報形態学, [†]会津大学
[§]北海道地域ネットワーク協議会 (NORTH), ^{§§}日本インターネット医療協議会 (JIMA),
[§] 東京大学 UMIN センター, ^{§§} 東京医科歯科大学, ^{§§§} 国立保健医学科学研究所
^{¶¶} メディカル・グリッド ^{¶¶} JPNIC 理事 (非営利・地域担当)

春の夜の夢の如し、あっと言う間に25年が過ぎ去ってしまった。否、もっとだ。1982年のHP-9845B(図1.c)から、さらにその前の1979年のCASIO FX-502P(図1.a)、FX-9000P(図1.b)の出現から、戦略的防衛医療構想への芽生えはあった。そして拍車がかかったのは、1987年頃のジャパンパッシング。そのお陰で、海外製品を買うという条件付きで、大阪大学でも概算要求が、例年の3倍も認められた。当初の計画では、DECのVAXを購入しMUMPS¹を動かそうとしていた。たまたま友人が米留学から帰国し、これからはUNIX、Workstation、Internetだと助言をくれた。よく分からぬままSUN3-280(図1.d)を購入し、JUNET²につなぎ、Ehternetを医学部³に引き回し、シャープのSS-Netにて各教室からe-mailを使えるようにした。これらが、私をInternetへ、そして医療情報ネットワークへと引きずり込んだのである。

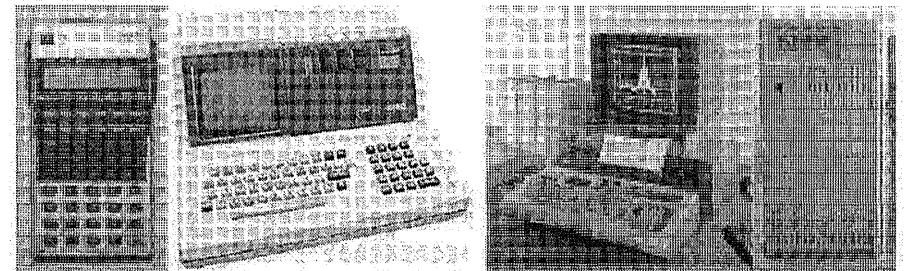


図1. a. FX502P b. FX-900P c. HP9845B d. SUN3-280

A はじめに

中之島にあった医学部を吹田キャンパスへ移転させるに際し、インテリジェント医学部にせよと号令をかけられ、新棟にはDouble Twisted Pairを張り巡らせる計画をした。Yellow Cable が

¹<http://ja.wikipedia.org/wiki/MUMPS>

²当時、工学部の中野秀男先生(現在:大阪市立大学名誉教授)がサポートしてくださった。

BGP4による衛星リンクと地上線の自動経路制御

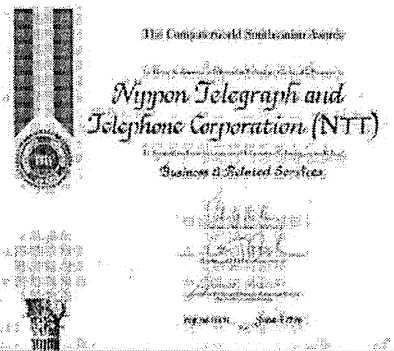
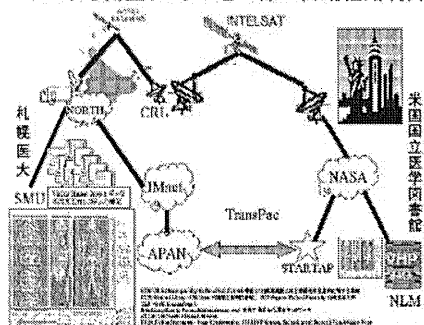


図2. 左: 情報G7による医療ネットワーク応用実験と
右: CyberFrameworkへの発展の元になったスミソニアン賞(加藤氏)

10base2になりかけていた頃に、Double Twisted Pairでのネットワーク構築は画期的であった。当時、大型計算機センターの新進気鋭の教授であった宮原秀夫先生³に「すばらしい」と評価いただいた。それは昭和の終わりであった。

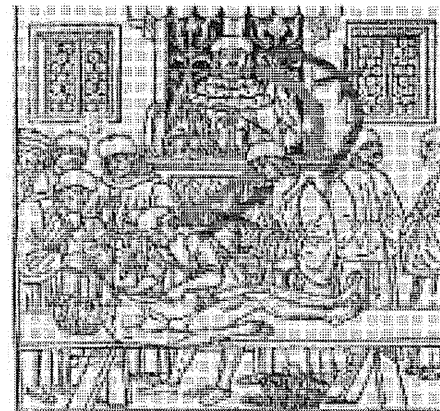
A.1 早すぎた?

私は、平成元年に札幌医大に移ったが、二日目には、JUNETに接続していた。いつも時代の先取りをしすぎるようで、その後、阪大の様子を聞くと、モジュラージャックにケーブルが嵌まらないという。コネクタをよく見ると、IEEEの規格では一回り大きくなっていたのであった。大変な失敗であったが、先進的すぎて、誰もこの失敗に気がついていない。新キャンパスに移転したあと、濱岡医学部長⁴を、恐る恐る表敬訪問したときには、この事については何も触れられず、むしろ助言を求められた。またもや、調子にのって「先生、これからはNeXTですよ!」と言うと、即英断され医学部の各教室にNeXTを導入された。その後、NeXT、SUNで脳を鍛えた大学院生が私の所に来てくれ、札幌医科大学附属情報センターを、日本一と雑誌で評価されるまで、発展させることができ、NASA-NLMとの情報G7(図2左)の仕事も成功裏に終えることができた。

A.2 やっぱり、早すぎた?

札幌医大では、逸早く、H5年には、インターネットに接続された情報処理教育用の白NeXTを入れ、SUNの1000MIPSマシン、RAID7、FDDIを導入、H9年には経産省の先進的アプリケーション育成事業にてSilicon Graphics社のOnyx、Gigabit Ehter (P550を15台)、そして世界最速のNetWarp(NTT製)を導入し、その後、MacOSXを130台導入したのがH11年⁵であった。当時は使い物にならなかったMacも、H23年には素晴らしく発展し、Apple社も時価総額世界一になり、iPhone、MacBook Retina、Mountain Lionも使える物になってきた。さあ、ICTの医療応用もこれからである。

³1989年に大阪大学基礎工学部教授、学部長、総長、そして情報通信研究機構理事(NECT)を歴任されている。
⁴任期平成5.8.20~平成7.8.25、元総長にIT化を運営していただき、中野先生のサポートが強力なのであった。
⁵5年後に、東大でもMacOSXを導入<http://www.apple.com/jp/education/profiles/tokyo-univ/>したようだ。



No job is finished till the paperwork is done!

図3. 高度情報化(IT活用)を説くのに、講演でよく使っていた絵
左:コミュニケーション(Mondino de LuzziのAnathomiaから)と、
右:紙のアウトプットの重要性を示す。

B MDXの前に: インターネットの事始め

個人的な発想から、多くの方々に参加いただき、MDX、MDX2研究会(医療情報ネットワーク相互接続研究会)から始まり、JAMINA(日本医療情報ネットワーク協会)、H25年にはMeWCA(医療福祉クラウド協会)へと大きく変身を遂げようとしている。そろそろである。時代はクラウドだ!このインフラとしてインターネットは非常に重要であり、これらの活動は、インターネットの事始めからであった。

B.1 夜明け前

昔(昭和の終わり)、もう二・三年たつと、インターネットの時代がくると講演し、「医療もネットワーク時代になる」と豪語していた⁶。あれは、1988年(昭和63年)7月21日だった。ソフトウェア技術者協会(SEA関西⁷)で、そして1989年(平成元年⁸)2月9日には、神戸大学医学部で講演させて頂いたのが懐かしい(図3)。

B.2 N1ネットとJAIN

平成になっても、なかなかInternetは広がらない。文部省もN1ネット⁹を推し進めるが、それはInternetではなく、日本独自のものであった。UMIN(大学病院医療情報ネットワーク)¹⁰も当初は

⁶情報化の重要性を物語るにこの絵が図4である
⁷<http://sea.jp/kansai/>, <http://sea.jp/>
⁸昭和は、1月7日まで。
⁹「N1」は、「日本1号」という意味で、世界に負けない品質の高い通信ができるプロトコルを目指していた。
¹⁰第二期システムからインターネット対応になった。 <http://www.umin.ac.jp/umin/history.htm>

N1 ネットで、どうもインターネットが広まる様子がない。その頃、科研費 (JAIN) により N1 ネットで X.25 の実験をしていた。しかし、N1 ネットが北海道に来ていても、北海道では X.25 の実験に参加している組織はなかった。そこで、JUS (Japan UNIX Society: 日本 UNIX ユーザー会) のシンポジウム (1989 年 7 月 11 日) に出かけて行き、インターネットのキーマンである村井純氏に、いろいろの問題点を指摘した。どうやらインターネットには言い出しっぺの法則みたいなものがあり、段々インターネット関連の仕事が回ってきた。

B.3 JCRN へ解剖学会が参加、そして JAIN

1990 年 9 月 28 日に、精密工学会の ISN オフラインミーティングで、「これからは、パソコン通信ではなく、インターネットです」と講演したら、東大の富山哲男先生から、JCRN (研究ネットワーク連合委員会: Japan Committee for Research Networks)¹¹ の話が舞い込んできた。

JCRN について説明を受けるために、何度か東北大の野口正一先生に電話すると、勘違いされて、科研費総合 A の研究班 (高度学術ネットワークの構築と高度応用技術の研究 1991-1992 年)¹² に組みこまれ、JAIN (Japan Academic Inter-university Network) を知った (参考資料 1)。

その後、解剖学会からは養老孟司先生のバックアップもあり、解剖学会も JCRN へ参加することになった [66, 67]。

B.4 N1 から SINET へ

文部省学術情報センター (猪瀬博所長) や UMIN を運営する東京大学医療情報部 (開原成允教授) へ、視察という名目で、インターネットの採用をお願い行ったのが、1990 年 (平成 2 年) 10 月 16 日であった。

猪瀬先生曰く、「日本の学術ネットワークは ISO の OSI でやることに協議決定された」とのことので、インターネットはダメだと言われた。「ええ！、インターネットを採用しない？、それは大変、日本は沈没しますよ」「是非、日本の将来の為にインターネットをお願いします」と懇願した。

平成 4 年になると、文部省が SINET の運用を初め、JAIN でも話題になった。野口正一先生や、石田晴久先生、釜江常好先生に勧められ、平成 5 年 2 月 5 日に、猪瀬先生の所にお礼に行くと共に、学会の抄録データをインターネットを使って集める実験の提案をした。すると、実験については快諾いただいたので、同時に、もう一つお願いをした。それは、自分の所は、インターネットがあるが、共同研究者のところにインターネットがないためメールのやりとりができない。是非とも、全ての大学へインターネットを引いてくださいと喚び出した。

この頃は、未だ、IP address や Domain name を、迅速に、かつ平等に、配布して管理・情報サービス (DNS や Whois) をするところが、組織化されていなかった。これでは医療系で使えない！日本ネットワークインフォメーションセンター (JPNIC) が設立されたのは、平成 5 年 4 月であった。

B.5 SINET の初の学会利用

学会の抄録データをインターネットで収集するという SINET 初の学会利用プロジェクトの Goサインを貰った帰り道で、インターネットプロバイダーを先駆的立ち上げた青村伸氏に電話をしたら、パソコン通信と SINET との間のメールは禁止になるという。猪瀬先生は、私のプロジェク

トを認めてくださったのに、これではプロジェクトを実行できない。びっくりしてのファックス (参考資料 3) を送った。

それから、数ヶ月後、相互乗り入れの実験が可能となり、商用ネットワークとメールのやりとりができるようになった。いつこの実験が終わったのか知らないが、普通にインターネットとして使えるようになった。次の年には、予算措置され、発足の大学で SINET を利用できるようになった。それでようやく、前述の学会の抄録データを集めるプロジェクトを成功裏に終わることができた [68, 69] [参考資料 4]。

これらの成果を、熱海での JAIN 研究会で発表すると、石田晴久先生が絶賛してくださり、その後、村井氏から電話があり、第二期の JCRN の幹事主任と、JPNIC の運営委員の仕事が回ってきた。

B.6 JCRN の活動と JPNIC 誕生 (参考資料 11)

JCRN は、コンピュータ・コミュニケーションが学術分野において研究活動の一つの重要な基盤であるとの認識に立ち、これを学術研究の発展に有効利用するために、関連した諸ネットワーク相互間の連携を図り、かつ、今後、国内における研究ネットワークのあるべき姿を学術団体の立場から提示することを目的としていた。また、CCIRN (Coordination Committee for Intercontinental Research Network) へ代表を送り出す母体ともなっていた。

前述の科研費総合 A の活動や JAIN (Japan Academic Inter-university Network)、そして JCRN の議論の中から、JPNIC (Japan Network Information Center)¹³ が平成 5 年に誕生し、安定した情報ネットワークのサービスを受けられるようになった。当初は、法人格もなく、かなりの部分をボランティアに依存していた¹⁴。

JPNIC は、IP アドレスやドメイン名を配布・管理・サービスする組織で、当初は、東大の大型計算機センターに居候していた。JPNIC のサービスがなければ、インターネットの発達は覚束なく、JPNIC ができてから商用プロバイダーも多く誕生しインターネットの普及に弾みがついた。

また、JCRN は大研高所から学術ネットワークのあり方を提言をするという使命から、総理府官邸に新設された高度情報化推進本部 (参考資料 5) へ意見書を提出 (参考資料 6)¹⁵ した。JCRN からは、delegate として JCRN の幹事会主任が JPNIC の運営委員を兼ね、JPNIC 会員の type A と type B の種別の判定を JCRN の幹事会で進めていた (参考資料 11)。

C MDX (医療情報ネットワーク相互接続研究会)

インターネットは、コンピュータが繋がっているネットワークではあるが、実は、これはコミュニケーションツールであり、人間のネットワークをさらに高度化する物なのである。ネットワークの為のネットワークではなく、人の為のネットワークでなければならない。その我々の究極の目的が、医療で使うということであった。

即ち、良い医療をタイミング良く提供出来る為のシステム作りである。これが MeWCA の目指すべき道である。

¹³当初は、JNIC という形だった。

¹⁴平成 25 年 4 月に、一般社団法人へ移行した。

¹⁵高度情報化推進本部へは、JCRN、JPNIC、個人として 3 通のメールを提出したが、返事はなかった。しかし、JPNIC の運営委員会には内閣内政審議官や科技術の人が意見を伺いに来てくれた。そこから省際ネットワークや、IPA の創造的ソフトウェア育成事業が始まったのではないかと考えている。この IPA のプロジェクトにより End User Computing である CyberFramework が出来た [21-23]。

¹¹www.snpmed.ac.jp/jcrn/

¹²http://kaken.nii.ac.jp/d/p/03302034_ja.html



図 4. 左:MDX構想のイメージ 右: IPv6 トポロジカルアドレッシングポリシー

C.1 科学技術振興調整費から始まったMDX

JPNICで科技厅との懇談会があった。その時の発言の効果があつたのか、世の中の流れか、省際ネットワーク (IMnet:InterMinistry Network) なるものが構築され、科学技術振興調整費による「省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究(平成7-9年度)」が実施された。一方で、がんネットワーク(国立がんセンター)や循環ネットワーク(国立循環器病センター)が構築され、インターネットの医療応用が進んできたが、これらのネットワークが相互接続されていない問題があった。医療系では無防備なインターネットは不安なのである。そこで、科学技術振興調整費の研究の延長線上に、医療情報ネットワーク相互接続研究会が組織 (MDX Medical Internet eXchange Project) された¹⁶ (図4左)。これが最初のMDXである。

C.1.1 ITRCのMDX分科会

日本のインターネットの発展の為には、JAINや、JAINコンソーシアムのような活動が必要と考え、日本学術振興会産学協力研究委員会として第163インターネット技術研究委員会 (ITR-C:www.itrc.net) を作るうとの釜江先生の提案で、一井先生が世話人となって、我々も協力し、平成8年に設立総会が開催(参考資料2)され、現在では第4期目である。そのなかにMDX分科会ができ、MDX研究会と連携して活動が行われている¹⁷。

C.2 そして、MDX2

平成12年頃に、MDXの事務局強化を図るため、穴水事務局長を迎えMEDIS-DCに拠点を置き、民間企業も参加し活動の幅を広げてきた。その成果の内の一つが、IPv6医療応用検討委員会

¹⁶http://www.med.shimane-u.ac.jp/jcni97/paper/115-220.htm
¹⁷今は、JAMINAはMcWCAとなり、MDX分科会はMINX分科会となって連携している



図 5. JAMINA 変遷を示すポスター: 2003年に設立されてから、今年で10年目

の開催で、そこからIPv6トポロジカルアドレッシングポリシーを策定し、JPNICオープンポリシーミーティングなどで、提案している(図4右)。

D JAMINA

平成15年ごろから、さらに活動の幅を広げようと、NPOの法人格をとってJAMINAとして10年あまり活動してきた(図5)。厚生労働科学研究費、総務省地域ICT、経産省などのプロジェクトを獲得し、多大な成果を上げてきた。その集大成が「日本版EHR」や「地域医療連携」などを含む、「戦略的防衛医療構想」である。

E 戦略的防衛医療構想

インターネットも、医療系ネットワークも、戦略的防衛医療構想 [SDMCI:Strategic Defensive Medical Care Initiative] (Ver.1.0 図6, Ver.2.0 図7, Ver.3.0 図8) も、すこし早すぎたのかもしれないが、時代は着実に我々の後ろを追いかけてきている¹⁸。何故なら、Ver.1.0は、H15-17年のNEDOのプロジェクトで行い大成功を取り、インテルを中心としたコンティニューアとして発展している。また、Ver.2.0は違法ともいわれながらも、情報業(図9)によりH24年度国のプロジェクトとしてスタートした(参考資料10)。

¹⁸いや、そのように仕向けているのかも知れない。



図 6. 戦略的防衛医療構想 ver.1.0

E.1 戦略的防衛医療構想 ver.1.0(図6)

良い医療を提供するために：患者・国民側のシステム(インターネット・ITフル活用)
 戦略的防衛医療構想(SDMCI: Strategic Defensive Medical-Care Initiative)とは、レーガン政権時の防衛政策のひとつであるSDI(Strategic Defense Initiative)を参考に、生体情報や医療情報のみならず、あらゆる情報を集め、その分析に基づきタイミング良く適切な処置をすることにより、医療系における重大事象(病気、医療事故、地域医療崩壊)が起きる前に、先手を打つ、或いはそれを根絶することを旨とする。

戦略的防衛医療構想のために神経系フィードバックのような社会的システムを実現したいと考えている。そのために科学技術を最大限に活用した、「ゼロクリック」による情報収集と、そのデータに基づいた「情報薬」の開発、そして適切な処方とタイミングの良い投与(「逆ナースコール」)が重要な三要素である。そして、それをコストをかけず無駄を省き実現するためには、ITをフル活用しないと困難で、それを支えるものがEnd User Computing(EUC)¹⁹で、それをバックで提供するものがクラウドなのである。

E.2 戦略的防衛医療構想 ver.2.0(図7)

良い医療を提供するために：医師側のシステム
 戦略的防衛医療構想とは、一大事が起きる前に、先手を打つことでそれを回避しようとするもので、SDMCI Ver.1.0は患者側のものである。この発展系のVer.2.0は、逆の医師側のものを考えている。即ち、未熟な医療技術による事故を防ぐために医療技術研修・研究センター設立を提案しているものである。現在の、医師不足、地域医療崩壊は、単に医師を増やすだけで解決する問題ではない。最近では、医療訴訟も増え、一方で医療技術を安全に身につける方法もない。2002年に慈恵医大青戸病院で「患者で練習!」と有罪判決がでて以来、専門医の資格を取るための審

¹⁹ここでは割愛させていただくが、文献[21-23]を参照されたい

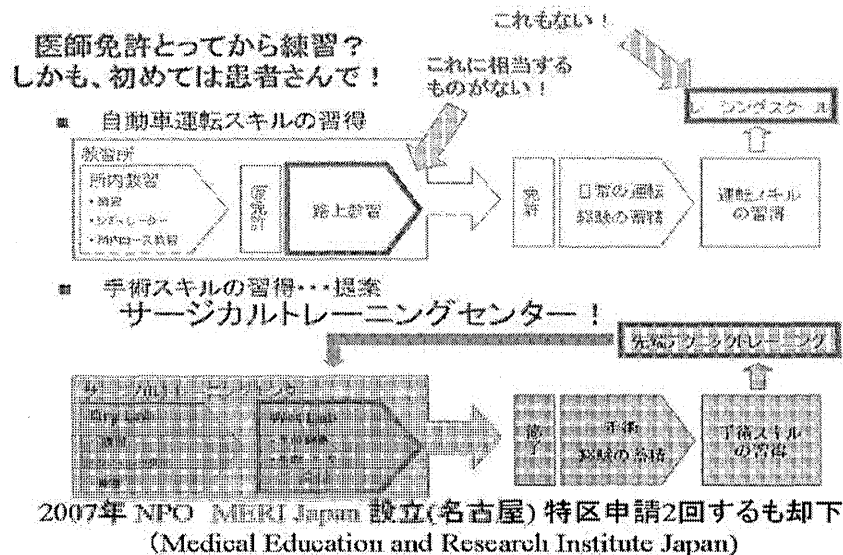


図 7. サージカルトレーニングの必要性

査は厳しくなったが、どのように腕を磨いたら良いか、方法が見あたらない。そこで、札幌医大では2003年からご遺体を使った手術研修を行なうことを始めた。

E.2.1 トレーニングの必要性

このサージカルトレーニングセンターの必要性は、図7の運転免許証の場合と対比すると分かりやすい。運転免許証の場合は、仮免許証を取得し路上訓練にでて、その後に試験に受かり免許をもらう。医師の場合は、国家試験に受かって免許証を取得してから実地訓練を受ける。しかも、On the Job Training(OJT)が普通である。言い換えると、先輩に指導してもらいながら初めては「患者さん」である。厳しい言い方をすると「患者さんで練習」させてもらっている事になる。我々は、安全安心医療確保の為に、献体されたご遺体で練習することを始めている。これがVer.2.0である。言い換えると、Ver.1.0がITを使ったVirtualな部分が多いのに対して、Ver.2.0は、実際の身体を使ったRealな部分が主体である。もちろん、Ver.1.0にもRealな物が必要であるし、Ver.2.0にもITをフル活用したシミュレーションやVODによるeLearningシステムなども重要である。

E.2.2 情報薬を投与!

このVer.2.0にも、実は「情報薬」は功を奏している。札幌医大では、この厳しい現実を篤志献体の会である白菊会の会員さんたちに十分説明することにより理解してもらい、自由意志により「新しい献体」に参加いただいている。厚労省の行政解釈によると学部学生の解剖教育用以外は、目的外使用になり違法だという。一方で、医療訴訟専門の弁護士に相談すると、最終的な判断は

情報の本質

・情報

Green (Blue)

(心 + 青) + 報 = 情報

心

青年: young man

pay back

青葉: green leaf

Inform, convey

情とは:【立心偏】に【青】 情とは:思い、本能、成長する、変わる

心が青くなる?: 心が変わる

報とは: 報(手報) + ひびきついた人 + 手

: 報いる: ~ に対してお返し: action or things

: 報せる: 伝える

情報薬

伝えて人の心が変わらなければ: 雑音

伝えて人の心を変えるものが: 情報

刺激!、信号!
S/N比 → 1 or 0

⇒ 神経系!
複雑な意味、反応
条件判断 (心、考え)

図 10. 戦略的防衛医療構想 ver.3.0

情報とは細胞(人の心)を動かす。物情報は薬になる

動という。「I was moved」というのは、決して移動しているのではなく、感動しているのである。

情報というものの根源を解剖して、その共通するところを抽出してみると、いろいろな物事の変化を捉え、それが情報となっている。即ち、変化が刺激となり信号となり情報となる。光の反射の強弱がコントラストとなり、画像、文字として処理され、その刺激(情報)が心を動かす。空気の振動、その疎密が音波となり、音楽となる。このように五感 + α を通じてのいろいろな変化が、情報となり細胞を興奮させ、心が動くのである。細胞を動かすことができ、初めて、それは情報と言えるのである。

F.2 薬とは?

毒は薬にもなるというのが、逆に、毒にもならないものは薬にもならない。即ち、細胞に影響を及ぼさないものは、薬にはなり得ないのである。また、薬は度が過ぎれば毒になる。単純に1 or 0 (薬が毒か)の話ではなく、程度問題である。従って、薬の場合、LD50(median Lethal Dose: 半数致死量)が測定され、投与した動物の半数が死亡する用量をいう。これは急性毒性の指標で、投与経路(経口、経皮、静注など)によっても大きく数値は異なる。また、毒と言われるものは情報伝達系に作用するものが多い。猛毒であるボツリヌスも、ウイルスによる毒性も、情報伝達系に影響を及ぼしていることが分かってきた。また、抗ウイルス作用、抗癌作用のあるインターフェロンも情報伝達機構に働く²⁰。

²⁰2012年度、札幌医科大学 藤井教授退官記念講演より

経済学の祖: アダム・スミス(国富論)

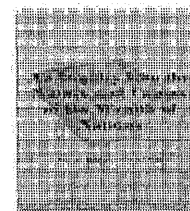
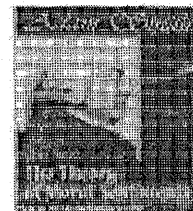
・ グラズゴウ大学: 道徳哲学の教授

— 人の心の動きを研究: 二大著書

— The Theory of Moral Sentiments(道徳感情論)

— The Wealth of Nations(国富論)

人類共通の財産
metalibriでfree
amazon \$0(\$2)



<http://metalibri.wikidot.com/title:theory-of-moral-sentiments:smith-a>

図 11. 情報薬としてのアダムスミスの道徳感情論 (お金は情報薬)

F.3 情報薬とは?

情報とは心(細胞)に影響を及ぼし、薬も細胞²¹に影響を及ぼす。言い換えると情報は薬になるということである。確かに、抗癌剤²²も、解熱剤も、細胞に働き、機能を制御する情報とみることができる。遺伝子治療も、まさしく情報による治療である。このような観点から、あらゆる刺激、情報を使って、細胞の機能を変化させ、健康に導こうとするのが、「情報薬」という発想である。以前、三菱ケミカルホールディングズが行った2008年のヘルスカアフォーラム(参考資料8)で、東大医科研の名譽教授の榑佳之先生(豊橋技科大学学長)に絶賛いただき、私の提案する「情報薬」を、小林喜光社長に商標登録して頂いた(参考資料9)。さらに今年度、情報薬をつかった新しいプロジェクトをプレスリリースすると聞いている²³。

F.4 お金は「情報薬」だ!

お金も、人の心に大きなエネルギーを引き起こす、一種の「情報薬」である。ある時には人の心の価値判断をA/D変換し、リアルにデジタルの数値で表し、それを人に伝え、そして人の心を動かす。即ち、神経細胞がある閾値に達し神経伝達物質を放出するように、その物が欲しいと思う心が、ある閾値をこえると、購入の決心をしたことになり、その価格に相当するお金を、伝達物質のように放出する。すると、店員は商品を包み手渡してくれるように心を動かす。しかし、PostSynaptic Potentialが閾値に達しないと、All or Nothingの法則に従い、action potentialが起きず、その商品を手渡してくれない。しかし、他の情報伝達系からの刺激で、相手の心の閾値を下げるができること、商品を手に入れることができる。これが、いわゆる「値切る」という行為で、どのようにしてその閾値を下げさせるかは、あらゆるメディアを駆使して行われる。

お金とは、細胞の集合体が自然発生させた「痛み」や「快楽」とは違って、人類が発明した「情報薬」ともいえる[18-20]。実際、株価が上がるだけで、為替レートが変わるだけで、うつ病から

²¹バイ菌も細胞である。

²²癌にたいする分子標的薬についてはNORTH Internet Symposium 2010で紹介した[13]

²³豊水副社長から

経産省：医療産業研究会

資料2

(委員) 伊藤 元重 東京大学経済学部長/大学院経済学研究科長

「医療産業研究会」について

平成22年9月10日
経済産業省
第一ビル502号

1. 趣旨
世界が経済産業に競争する中、我が国が優れた技術力を維持し競争力を持てるためには、後述の経済産業分野の拡大を図ることが不可欠とされている。中でも、医療・健康分野は、雇用創出、技術革新、総務省の関与が顕著に存在する分野であることも、我が国の高度化の観点から、我が国が医療産業の確立をより高度度の高い医療・健康分野への競争力向上が期待されていること。

そのため、中長期的な成長の持続可能性を高めることなど、政府の政策強化を図る方策として、産業界をリードし、経済産業省が推進する政策の推進を図る。本研究会は、産業界をリードし、経済産業省が推進する政策の推進を図る。

2. 主要な検討事項

上記検討事項は、医療の「産業化」の推進による医療産業の成長を促すこと、新しいビジネスモデルの創出や「マニフェスト」の考え方を踏まえて、以下に示すそれぞれの課題に対する研究会の議論を促進する。

- (1) 医療サービスの高度化・効率化
- (2) 医療サービスの産業化
- (3) 医薬品・医療機器等の競争力強化
- (4) 医療の国際化

3. 検討スケジュール

9月10日に初回の研究会を開催し、半年を目途に定期的に報告を行う。

(出席者)

副理事長(政府側)
岡原 成光 国高薬師社大学副学長/大学院長 (東京大学名誉教授)
川原 孝一 東京医科大学大学長 教授
柳地 真 防衛医科大学 副校長
吉田 浩之 札幌医科大学 教授
副理事長(産業界側)
江崎 一博 日本薬科協会 会長
土屋 了介 国立がんセンター中央病院 病院長
橋本 信夫 国立循環器病センター 院長
山本 修三 社団法人日本薬学会 会長

(出席者)

生野 俊明 キヤノン(株)研究開発部長
小松 研一 東芝メディカルシステムズ(株) 代表取締役社長
庄田 隆 日本製薬工業協会 会長
永山 浩 (株)バイオインダストリー協会 理事長
柳地 真 (株)アムニオ 代表取締役会長

(出席者)

坂口 清晴 国立循環器病センター 理事長
藤森 武一 (株)スポーツ健康産業団体連合会 会長
佐々木 英 (株)ジェイディービー 代表取締役会長
その他関係機関関係者

以上 <http://www.met.go.jp/press/20091010/000000011010.html>

図12. 情報薬による医療産業活性化：情報薬開発の為に医療産業研究会（2009-2010年経産省）

脱出できる人も多い。もちろん、逆もある。

そして「心」、即ち「考え方」や「感じ方」に影響を及ぼすのは、「感情²⁴⁾」²⁵⁾ だけでなく、「広告」、「約束」、「他人の視線(Peer Pressure)」、「権威」、「ブランド」、「宗教」、「法律」、「倫理・道徳・常識」、「愛」も「神」も、一種の「情報薬」となり、非常に大きな力となって人を動かす。「心」のなぞは深まるばかりである。経済学の祖であるアダム スミスは、同じようなことを考え、「国富論」以上に、この様な研究に生涯を捧げ「感情道徳論」を上梓している(図11)。

F.5. それで何をやるの？

細胞内、細胞間、ヒト間情報伝達系は、いったい何のために発達してきたのだろうか？ まったく視点を変え、枠を広げて考えてみる。それは生命体が生き伸びる為に、外界からの入力系として視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚を発達させ、これらの感覚器により生起された電気的インパルスをも、repellentとしての「痛み」やattractantとしての「快楽」等に変換する。これが生命維持の為に「情報薬」として、大きな効力を発揮し、心を動かし、人を動かす。そして、それは生物を、そして人類を快適に、そして幸せにするための大きなエネルギーとなるのである。即ち、痛みや快楽により、乗り越えられなかった壁も、乗り越えることができる。小林社長が提案されている「KAITEKI」^[70]も、この範疇で「情報薬」の役割である。

²⁴⁾気分、気持ち、情動、情懷；喜怒哀楽；喜び、悲しみ、怒り、諦め、驚き、謙遜、恐怖など

²⁵⁾これは個体内情報伝達系で処理され、これが色々なメディアを通じて他の人に伝えられる。

図13. 戦略的防衛医療：情報薬により日本の医療は変えられる！

G クラウドと情報薬

クラウド・コンピューティングとは、今のiPhoneやsalesforce.comに代表されるようにネットワークさえあれば、実体はどこにあるかわからないけれど、何でもできてしまうという、怪しげなムード満載のものである。従って、様々な人が色々なことを言い、煙に巻いている。一昔前の、マルチメディアのようで、文字中心だったパソコンが絵も音も扱えるということで、ブームになった。これはPartial Multimediaである。Full-Multimediaによるものが「情報薬」である。あらゆるメディアを駆使して、即ち人間の五感、第六感に訴え情報伝達をしようというものである。従ってクラウド、特に医療クラウドの中身は「情報薬」が、いかに効力を発揮するかにかかっている。実は、その「情報薬」を駆使しているのが、生命体であり、人間であり、社会である。

G.1 医療産業研究会

平成21年9月に、経産省で医療産業研究会(図12)が開催された。鳴り物いりの研究会で、わざわざ、研究会に二階大臣が挨拶に来られた。「委員にいらしていただき有り難うございます」とお礼の言葉を述べると、早速、大臣室に呼ばれた。そこには、TBS日曜劇場の「官僚たちの夏」のボスター(図13)が貼ってあった。そのドラマでは、通産省の大臣がかっこよく、後に、総理大臣となり、日本を大きく前進させた。あたかもその大臣の様に敗れた。「この医療産業研究会は、今後の日本にとって重要である。政権が代わっても、つぶされず、存続する。」

座長は、当時、東京大学経済学部部長だった伊藤元重先生であった。医療系の人が座長を務めるのではなく、経済学者が中心に医療を考えようと言うのは、誰の発想か知らないが、アダムスミスに似ている。実は、この研究会でヨーロッパ視察にいったときに、伊藤先生に教えて貰った本から、アダムスミスの道徳感情論に辿り着いたのである。「情報業」としてのお金、経済は非常に重要で、医療を産業として見て、国民も参加して取り組むことが重要なのに、日本では「赤ひげ」のせい、産業というとなにか抵抗があやうだ。まず、この心の壁を「情報業」で取り除くことも必要かもしれない。

我々は戦略的防衛医療構想を提案し、本当に良い医療をITを駆使して実現するとビジネスも成り立つとの主張をした。伊藤先生は、経済学立場から、大胆にも「日本の医療は変えられる(総合研究開発機構)」という本を上梓されていたので、二人で、戦略的防衛医療構想セミナー(図13)を開催し、広く多くの人に「情報業」を処方させてもらった。

G.2 そして医療クラウド

生命体が進化させてきた情報伝達系と医療の目的とは同一で、それを達成するためには高度情報伝達系が必須となる。そこで高度情報伝達系システムの一つである医療クラウドには、インフラ、コンテンツ(データベース:検査データ、カルテデータ、治療データ、EBMなどを含む)、そして、それをいかに使ってタイムリーなアクションを起こせるかというコンテキストが重要になってくる。色々な生体情報を収集し、それに基づいて病気になる前にフィードバックをかけ修正できる必要なアクションをタイムリーに起こす。これにより必要最小限の改善、治療をすることを実現するのが本物の医療クラウドである。それはまさしく「戦略的防衛医療構想」そのものである。

G.3 医療クラウド実現のために

医療福祉クラウド(モバイル環境を含んだ医療専用インターネット)実現のために、生命科学の成果を生かしNORTHと連携してMDX[24-35]、MDX2、JAMINAとプロジェクトを行ってきた。そしてIPv6 Topological Addressing Policy[36-52]、VGNによるVirtual IX[53-57]やJIMA(日本インターネット医療協議会)[58-65]、そしてmd.jpなるドメインなどにより、医療クラウド形成推進の一端をMeWCAとして担えれば幸いである。25年以上もかけて医療の情報化をやってきて、猪瀬先生の言葉「Festina Lente:ゆっくり急げ」が心にしみる(参考資料7)。

謝辞

この発表は、NPO医療福祉クラウド協会MeWCA(旧日本医療情報ネットワーク協会(JAMINA))、NPO日本インターネット医療協議会(JIMA)、NPO北海道地域ネットワーク協議会(NORTH)、国土交通省北海道局のプロジェクト、文部科学省科学研究費、厚生労働省科学研究費、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)、経済産業省(NEDO)のプロジェクト等の成果を含んでいる。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] 情報業とゼロクリック-戦略的防衛医療構想を支えるもの-ITとATのフル活用 辰巳治之、新見隆彦、中村正弘、高橋正昇、明石浩史、戸倉一、村井純、南政樹、三谷博明、田中博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2005 11 p33-42 2005 ISSN 1345-0247

- [2] ITとATを活用した情報業の開発 辰巳治之、新見隆彦、中村正弘、高橋正昇、明石浩史、戸倉一、大西浩文、村井純、南政樹、三谷博明、田中博 医療情報学 25(Suppl) p766-767 2005
- [3] 生活習慣病予防のための高度IT利用によるリアルタイム健康管理システムの開発-情報業、ゼロクリックによる戦略的防衛医療構想 明石浩史、戸倉一、中村正弘、高橋正昇、新見隆彦、辰巳治之 プライマリケア関連学会連合学術会議プログラム抄録集 p94 2006
- [4] 戦略的防衛医療構想実現に向けて-エビデンス技術と情報業の医療応用 辰巳治之、明石浩史、戸倉一、中村正弘、高橋正昇、榊 房子、新見隆彦、石田 朗、田中 博、穴水弘光 第2回エビデンス医療シンポジウム p57 2006
- [5] 生活習慣病克服のための情報業開発と処方による電子防医学: ICTをフル活用した戦略的防衛医療構想の実現に向けて 辰巳治之 第87回北海道医学会大会プログラム・抄録 p 5 2007
- [6] ゼロクリックによるホームヘルスケアシステムの実証実験-「情報業」の可能性と「戦略的防衛医療構想」 辰巳治之、明石浩史、新見隆彦、中村正弘、高橋正昇、榊 房子、太田秀造、石田 朗、和辻 徹 医療情報学 27 p 808-809 2007
- [7] 「情報業」による戦略的防衛医療構想-生活習慣病への新しいアプローチ-辰巳治之、新見隆彦、中村正弘、太田秀造、菊池 真、市川量一、二宮孝文、明石浩史、石田 朗 デジタルヒューマンシンポジウム2008 予稿集 p6-13 2008
- [8] 戦略的防衛医療構想 Ver2.0-情報業による医学教育改革から、現代医療の問題点解決を目指して 辰巳治之、新見隆彦、中村正弘、高橋正昇、若江盛泰、太田秀造、鈴木大輔、青木光弘、内山英一、明石浩史、戸倉一、石田 朗、大石憲見 Proceedings of JAMINA Medical Informatics Seminar 5 p 75-92 2008 (ISSN1349-2802)
- [9] 生物の進化と地域ネットワークの発達-情報業による戦略的防衛医療構想 辰巳治之 CSI公開シンポジウムFinal 講演資料 p15-48 2008
- [10] 生体データマイニングによる「情報業」の開発 佐々木慎吾赤司和博新見隆彦明石浩史辰巳治之魚住 超 第40回SICE北海道支部学術講演会 2008
- [11] 日本版EHRの実現のための地域ICTと情報業 新しい医療の展開を目指して 辰巳治之 日本医療情報学会 医療IT政策総合研究部会 日本版HER講演会 講演収録集 「オバマの医療IT政策と日本版HER」 p35-62 2009
- [12] 日本版EHRの実現のための地域ICTと「情報業」 新しい医療の展開を目指して 辰巳治之、新見隆彦、明石浩史、高塚伸太郎、中村正弘、二宮孝文、市川量一、菊池 真 Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 6 p59-92 2009 ISSN1349-2802
- [13] ICTによる情報業の開発-戦略的防衛医療構想の基盤になるもの 辰巳治之、新見隆彦、高橋正昇、太田秀造、戸倉一、明石浩史、穴水弘光、大石憲見、高木秀二、木内貴弘、田中博、中尾彰宏 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2010 16 p211-221 2010 ISSN1345-0247
- [14] 生命活動を支える「情報業」-情報業の開発と「戦略的防衛医療構想」- 辰巳治之 Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 7 p37-44 2010 ISSN1349-2802
- [15] 「情報業」の開発のためのシステム連携:地上波TV、携帯電話、そして電子カルテ 辰巳治之、新見隆彦、中村正弘、戸倉一、明石浩史 医療情報学 30(Suppl) p1012-1017 2010 ISSN1347-8508
- [16] 戦略的防衛医療構想と情報業 辰巳治之、新見隆彦、太田秀造、溝口照徳、高橋正昇、菊池真、市川量一、二宮孝文、戸倉一、穴水弘光、木内貴弘、田中博 電気四学会関西支部講演会論文集 p1-31 2011 39102
- [17] 情報業の考え方とその応用-戦略的防衛医療構想の基礎になるもの 辰巳治之、新見隆彦、太田秀造、溝口照徳、高橋正昇、菊池真、市川量一、二宮孝文、戸倉一、穴水弘光、木内貴弘、田中博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011 17 p167-178 2011 ISSN1345-0247

- [18] 健康増進への新しい展開：医学と情報科学の融合-戦略的防衛医療構想：「情報薬」による超予防医療 辰巳 治之, 新見 隆彦, 太田 秀造, 溝口 照信, 菊池 真, 市川 量一, 二宮 孝文, 中村 正弘 バイオメカニクス学会誌 35 p24-30 2011
- [19] 「情報薬」の分類とその応用：戦略的防衛医療構想の基礎になるもの 辰巳 治之, 高丸 博之, 新見 隆彦, 太田 秀造, 溝口 照信, 高橋 正昇, 菊池 真, 市川 量一, 二宮 孝文, 戸倉 一, 穴水 弘光 Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 8 p22-24 2011 ISSN1349-2802
- [20] 健康増進への新しい展開：医学と情報科学の融合-戦略的防衛医療構想：「情報薬」による超予防医療 辰巳 治之, 新見 隆彦, 太田 秀造, 溝口 照信, 菊池 真, 市川 量一, 二宮 孝文, 中村 正弘 バイオメカニクス学会誌 35 p24-30 2011
- [21] End User Computingのためのオブジェクト指向フレームワークの開発 加藤康之, 辰巳治之, 中村賢二, 堀内 隆雄 創造的ソフトウェア育成事業 中間成果発表論文集：創造的ソフトウェア育成事業集 p361- 367 1997 情報処理振興事業協会 1997
- [22] End User Computingのためのオブジェクト指向フレームワークの開発 辰巳治之, 野川 裕記, 加藤康之, 中村賢二, 堀内 隆雄 創造的ソフトウェア育成事業 最終成果発表論文集 361- 367 p275-278 1998
- [23] An Application of End-User-Computing Environment for Visible Human Project. Nogawa H, Tatum H, Nakamura H, Kato Y, Takaaki E The Second Visible Human Project Conference 1998 p 99-100 1998
- [24] 医学・医療分野における情報ネットワークの活用：MDX Projectに期待するもの 辰巳治之 ITRC Technical Report ITRC(日本学術振興会産学協力研究委員会)シンポジウム論文集. p16-19 1998 ISSN 1343-3083
- [25] 将来の医療系ネットワークを視野に入れた NORTH/MDX(MeDical internet eXchange)の実証実験 河合修吾, 辰巳治之, 阿部 清秀. Proceedings of NORTH Internet Symposium '99 p41-45 1999 ISSN 1342-0690
- [26] 医学・医療のネットワーク化の現状と将来 -MDX(MeDical internet eXchange)プロジェクトのために- 辰巳治之, 野川裕記, 青木文夫, 中村正弘, 中橋 望, 明石浩史 医療情報学 19(Suppl) p57-58 1999
- [27] NORTH/MDXにおける運用実験についての報告と将来の医療系ネットワーク「IPv6の運用実験」河合修吾, 辰巳治之, 阿部清秀, 秋山昌範 医療情報学 19(Suppl) p63-64 1999
- [28] MDX(MeDical Internet eXchange)におけるIPv6化計画の全国展開への第一歩 宮司正道, 明石浩史, 水島 洋, 秋山昌範, 田中 博, 小林浩史, 表 雅仁, 野川裕記, 辰巳治之. 医療情報学 20(Suppl) p838-839 2000
- [29] LinuxによるMDXv6構築実験 宮司正道, 表雅仁, 明石浩史, 青木文夫, 小林浩史, 辰巳治之. 医療情報学 21(Suppl) p721-722 2001
- [30] 新生MDXプロジェクト：ITRCとMDX2について 辰巳治之, 明石浩史, 宮司正道, 青木文夫, 水島洋, 田中博, 医療とコンピュータ 12(9) p2-14 2001
- [31] 戦略的防衛医療構想の実現を目指して-NORTH, IHJ, MDX, JIMA, SSN-OSS, HL-SC-そして日本医療情報ネットワーク協会(JAMINA) 辰巳治之, 中村正弘, 高橋 恭, 水島 洋, 花井荘太郎, 三谷博明, 西藤成雄, 上出良一, 明石浩史, 戸倉 一, 大西浩文, 山口徳蔵, 西城一翼, 穴水弘光, 西陰研治, 高木秀二, 唐川伸幸, 秋山昌範, 永田 宏, 木内貴弘, 野川裕記, 櫻井恒太郎, 井上通敏, 開原成允, 村井 純, 田中 博 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2004.10 p103-117 2004 ISSN 1345-0247
- [32] ITRC:MDX分科会 医療系におけるIPv6活用プロジェクト 辰巳治之, 戸倉 一, 明石浩史, 大西浩文, 水島 洋, 永田 宏, 田中 博 ITRC Technical Report No.7, p43-59 2004 ISSN1343-3083

- [33] NORTH/MDXにおける運用実験についての報告と将来の医療系ネットワーク「IPv6の運用実験」河合修吾, 辰巳治之, 阿部清秀, 秋山昌範 医療情報学 19(Suppl) p63-64 1999
- [34] 次世代インターネットプロトコル:IPv6と医療系への応用 辰巳 治之, 野川裕記, 秋山昌範, 田中 博, 水島 洋 インナービジョン 15(7) p14-17 2000
- [35] MDX(MeDical Internet eXchange)におけるIPv6化計画の全国展開への第一歩 宮司正道, 明石浩史, 水島 洋, 秋山昌範, 田中 博, 小林浩史, 表 雅仁, 野川裕記, 辰巳治之. 医療情報学 20(Suppl) p838-839 2000
- [36] 北海道地域ネットワーク協議会における次世代インターネットプロトコル(IPv6) 利用実験における問題点 表 雅仁, 宮司正道, 明石浩史, 水島 洋, 秋山昌範, 小林浩史, 野川裕記, 辰巳治之. 医療情報学 20(Suppl) p840-841 2000
- [37] IPv6の医療への展開 辰巳治之, 戸倉 一, 明石浩史, 大西 浩文, 秋山昌範, 水島洋, 永田宏, 田中博. インナービジョン 17(7) p 34-40 2002
- [38] 次世代のネットワーク技術-IPv6の医療応用の検討の為に 辰巳 治之, 明石 浩史, 水島 洋, 秋山 昌範, 戸倉一, 田中 博, 医療とコンピュータ 13(1) p25-33 2002
- [39] 札幌・十勝IPv6医療系 アプリケーション 辰巳治之, 明石浩史, 戸倉一, 大西浩文, 山口徳蔵, 西陰研治, 中山正志 ITRC Technical Report 2002
- [40] IPv6による北海道広域医療情報ネットワークのチャレンジ 戸倉 一, 大西 浩文, 明石 浩史, 山口 徳蔵, 西城 一翼, 西陰 研治, 中山 正志, 辰巳 治之 ITRC Technical Report 24 p26-34 2002
- [41] 医療系におけるIPv6活用プロジェクト 辰巳治之, 戸倉 一, 明石浩史, 大西 浩文, 水島洋, 永田宏, 田中博. ITRC Technical Report 24 p43-59 2002
- [42] IPv6 ネットワークの医療応用についての検討 穴水 弘光, 開原 成允, 辻 良英, 喜多 敏一, 山田 恒夫, 辰巳 治之, 青山 友紀, 浅野 正一郎, 田中 博, 宮原 秀夫, 村井 純, 南 秋樹, 矢崎 義雄, 秋山 昌範, 太田 昌孝, 藤川 賢治, 平原 正樹, 野川 裕記, 永田 宏 医療情報学 22(Suppl) p185-186 2002
- [43] 十勝地区におけるIPv6医療情報ネットワークの構築とそれ以上の医療アプリケーションの運用実験 大西 浩文, 明石 浩史, 戸倉 一, 山口 徳蔵, 西城 一翼, 西陰 研治, 中山 正志, 中村 正弘, 中橋 望, 今井 浩二, 島本 和明, 辰巳 治之 医療情報学 22(Suppl) p263-264 2002
- [44] FreeBSD4.5環境下でのIPv6ネットワークの構築 大江 洋介, 金田 康秀, 楠岡 英雄, 井上 通敏, 田中 博, 辰巳 治之 医療情報学 22(Suppl) p187-188 2002
- [45] IPv6-IPv4 トランスレーターの製作 表 雅仁, 渋谷宏貴, 西村泰輝, 菅原靖広, 深川貴之, 江口真史, 堀之内 英, 戸倉 一, 辰巳治之. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2003 p15-20 2003 ISSN 1345-0247
- [46] 次世代インターネットプロトコルIPv6の医療応用：北海道広域医療情報ネットワーク実証実験を中心として 明石浩史, 戸倉 一, 大西浩文, 山口徳蔵, 西城一翼, 木村眞司, 山本和利, 西陰研治, 中山正志, 辰巳治之 Proceedings of NORTH Internet Symposium 2003 p50-61 2003 ISSN 1345-0247
- [47] 「次世代医療情報ネットワークの為に」JAMINAの活動とIPv6 Topological Addressing Policy 辰巳治之, 戸倉一, 明石浩史, 大西浩文, 水島洋, 永田宏, 田中博, 西陰研治 ITRC Technical Report 27 p33-43 2003 ISSN 1343-3083
- [48] 情報革命による医療ルネサンス1:IPv6と意識改革 辰巳治之, 戸倉 一, 明石浩史, 大西浩文, 秋山昌範, 水島 洋, 永田 宏, 穴水弘光, 田中 博 新医療 2003年6月号 p147-150 2003
- [49] 遠隔医療におけるIPv6の応用検討：十勝プロジェクトにおける実験結果および今後の課題 戸倉 一, 明石 浩史, 大西 浩文, 西城 一翼, 山口 徳蔵, 西陰 研治, 中山 正志, 辰巳 治之, 秋野 豊明 医療情報学 23(Suppl) p546-547 2003