解　説

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[1, 2, 3 †]，新見隆彦[1, 2]，太田秀造[1]，溝口照悟[1]，菊池　真[1]，
市川量一[1]，二宮孝文[1]，中村正弘[4]
[1] 札幌医科大学大学院医学研究科生体情報形態学，[2] 北海道地域ネットワーク協議会（NORTH），
[3] 日本医療情報ネットワーク協会（JAMINA），[4] 札幌医科大学附属総合情報センター

要旨　戦略防衛構想 (SDI : Strategic Defense Initiative) では，IT をフル利活用しミサイルが飛んで来るのを逸早く察知して，その軌道を綿密にすばやく計算し，タイミングよく空中で破壊する。このことにより積極的な攻撃は行わず，究極の防衛を実現している。このことにヒントを得て，医療系で実現しようというものが，我々の提案している戦略的防衛医療構想 (SDMCI : Strategic Defensive Medica1-Care Initiative) である。 超予防医療としてのこの構想は，Ver.1.0 から始まり，現在では，Ver.3.0 に達している。これらを推進し実現する為の強力な武器は「情報薬」で，IT 及び情報科学との融合が，これからの 21 世紀の医療には必須のものとなる。その要素としてのゼロクリック，どこでも逆ナースコール，そして，ユビキタスセンサーネットワークの解説と、その応用例を示した。

キーワード：情報薬，戦略的防衛医療構想，ユビキタスセンサーネットワーク，ゼロクリック，逆ナースコール

1. はじめに

戦略防衛構想では（SDI:Strategic Defense Initiative），IT をフル利活用しミサイルが飛んで来るのを逸早く察知して，その軌道を綿密にすばやく計算し，タイミングよく空中で破壊する．このことにより積極的な攻撃は行わず，究極の防衛を実現している．このことにヒントを得て，医療系で実現しようというものが，我々の提案している戦略的防衛医療構想（SDMCI:Strategic Defensive Medica1-Care Initiative）[1-9] である（図 1）．超予防医療としてのこの構想は，Ver.1.0 から始まり，現在では Ver.3.0，に達している．これらを推進し実現する為の強力な武器は「情報薬」[10-17] である．そして情報化が進めば進むほど自然発生する「情報弱者」の救済 [18] と，発想の転換が是非とも必要である．

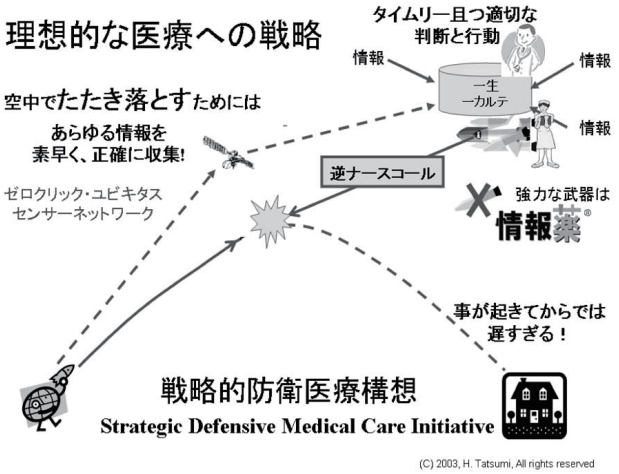


図 1　SDI の発想からの戦略的防衛医療構想（SDMCI）．強力な武器は「情報薬」である．

2011 年 3 月 8 日受付
† 〒 060-8556 北海道札幌市中央区南一条西 17
札幌医科大学大学院医学研究科生体情報形態学
辰巳　治之
Tel: 011-611-2111
E-mail: tatsumi@sapmed.ac.jp

・SDMCI Ver. 1.0: 患者側：IT フル利活用の超予防医療
・SDMCI Ver. 2.0: 医師側：医療技術向上の為のもの
・SDMCI Ver. 3.0: 情報薬の開発と応用に関するもの

2. SDMCI Ver. 1.0

IT 機器をフル利活用した超予防医療実現のために，ゼロクリック，ユビキタス・センサーネットワーク，逆ナースコールが必要である．Ver.1.0 は，患者側，未病者，そして健康な人のためのものである．病気になる前に，その予兆を逸速く IT を使って察知し，病気を防ごうとする理想的な医療の実現である．

2.1 ゼロクリック（Zero Click）

ゼロクリックとは，ひと昔前では「バカチョン」と呼ばれていた物に近いが，さらに automatically, autonomously and timely という発想がこのゼロクリックにはある．

時々ゼロクリックを嫌う人がいる．それは個人情報が知らぬ間に抜き取られると勘違いする人である．そうではなく，本人が情報を送ろうとしても現存のシステムでは非常に複雑な操作をしなければならない．意志決定した後を簡

単にしたいということであり，「ゼロクリック」とは象徴的な目標値である．

分かっていてもなかなかできない理由に，面倒くさい，痛い，辛い，難しい，高価である，限られた所でしか利用できないという色々なファクターがある．このような困難なファクターを取り除こうというのが，ゼロクリックの発想である．

2.2 逆ナースコール（Reversed Nurse-Call）

これは入院しているときに何かあれば，ナースコールのボタンを押して，看護師さんに来てもらうのと似ているが，異なる点はITをフル利活用することによって，「いつでも，どこでも」が実現でき，さらには患者さんがボタンを押すのではなく，自動的に情報が送られていて，逆にナースの方から先に「大丈夫ですか？」とコールがかかるようなシステムを想定している．これを分かりやすく「どこでも逆ナースコール」と命名した．意識的にボタンを押して（ワンクリックして）ナースを呼ぶのではなく，ネットワークに接続された生体情報センサーや健康管理機器からゼロクリックにより得られた情報をもとにして，判断するのである．根拠を示さないと心が動かない．即ち，これはEvidence Based Info-Medicine（事実に基づき作成された情報薬）であり，Super Tailor-Made Medicine（超個別化医療）の実現を目指すものである．

2.3 ゼロクリック・ユビキタスセンサーネットワーク用機器開発

「情報薬」開発のためには，ゼロクリックによるユビキタスセンサーネットワークが必要である．これにより，あらゆる生体関連情報を，素早く，簡単に集める．根拠も無く判断するのではなく，できるだけ多くの，多角的な，異なった種類の情報を集め，それに基づき的確な判断を行い，ITを使って人手をかけず，タイミングのよい逆ナースコールを実現する必要がある．インターネットと携帯電話の発達のおかげで実現可能になりつつある．当時，健康情報を集

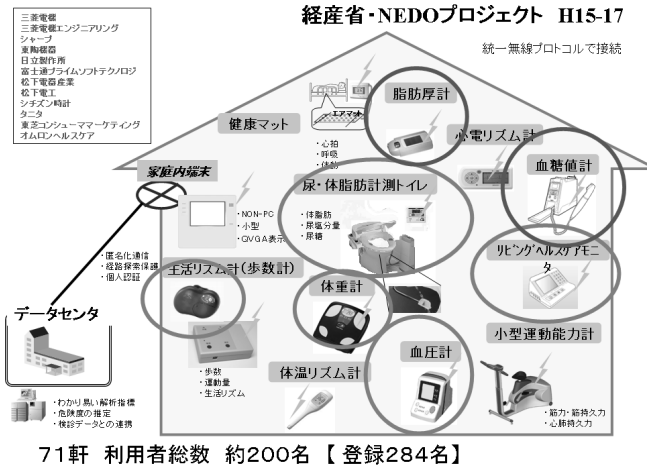


図2　SDMCI用のホームヘルスケアー機器の開発

めるネットワーク対応機器が少なかった．そこで，ゼロクリックを目指してH15-17年度のNEDOプロジェクトにて「ホームヘルスケアのための高性能健康測定機器開発」（図2）を行なった．

これらはセキュリティを確保し計測データをインターネット経由で自動的にサーバーへ送信するシステムとなっている．例えば，トイレで用を足すだけで，自動的に尿糖値が計測され，そのデータがデータセンターに送られ，その情報に基づき健康指導を行うものである．

2.4 頭脳系に作用させる「情報薬」の投与タイミング

「情報薬」は頭脳系に作用させ，人の行動変容を起こさせようとするものである．そして「情報薬」を処方する逆ナースコールが真価を発揮するには，心が動く内容の「情報薬」が必要で，且つ，それを与えるタイミングが重要である．

同じ「情報薬」でもタイミングを逸すると効果がない．それはあたかも，試験が終わった後で試験の問題が手に入っても役に立たないのと同じである．医療系における分かりやすい例もある．患者が死ぬ前に，その病気に効くという新薬の情報を手に入れるのと，患者が死んでから初めてその薬を知るのとでは大きな違いである．情報の内容は同じでもタイミングにより，心の動きや結果が大きく異なる．ノイズキャンセラー（図3）を見ても分かるように，タイミングがずれると雑音増大にもなりかねない．そうなるとそれは「情報毒」である．即ち，手遅れになることもあり，また，情報が早すぎて，役に立たないだけでなく，悪化させることもある．

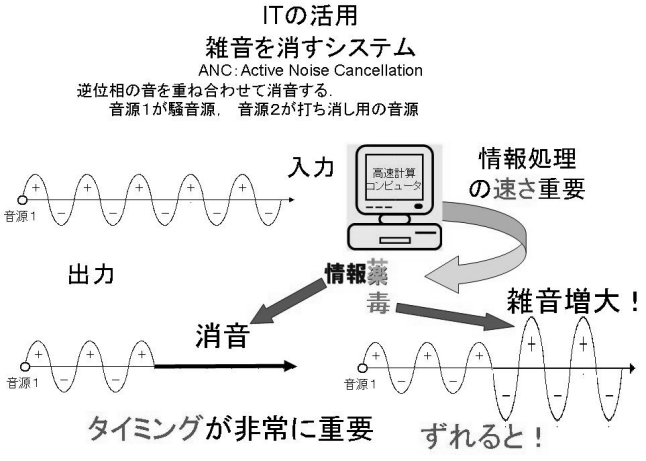


図3　タイミングによる情報薬と情報毒

これは転ばぬ先の杖ではない．転んでいないのに邪魔な杖を持って歩く必要はなく，転びそうになったときにタイムリーに杖が提供される．ITをフル利活用すると，Active Noise Cancellation Systemと同じように，医療の領域でも実現できるのではないかと考えている．

また，生活習慣になっていると，体に悪いと分かっていても，なかなか止められない．逆に，体に良いというのは分かっていても，なかなか続けられない．そこでタイミン

グの良い，分かり易い心に滲みる「情報薬」の組み合わせを頭脳系に与えることによって，行動変容を起こすことができるという仮説をもとに種々の実証実験を行った．

2.5 SDMCI Ver. 1.0 実現の為に（図 4）

例えば，小学校のころは健康手帳をつけていたのに，成人になるとだれもつけない．それは毎日記録をつけることは価値があると分かっていても，手間なのでだれも実行しようとしない．保健体育の時間に強制的に，体重を計測させられていたので継続して記録できたのである．大人になっても健康手帳をつけることが手軽にできると，健康維持管理に非常に役立つ．自動的に生体情報を記録できるのであれば一生継続できるだろう．そして，それらのデータに基づきタイミングよく情報を与えることにより，食習慣を改善できたり，楽しく運動ができたりすると，効率良く健康管理ができるのではないかと考えている．

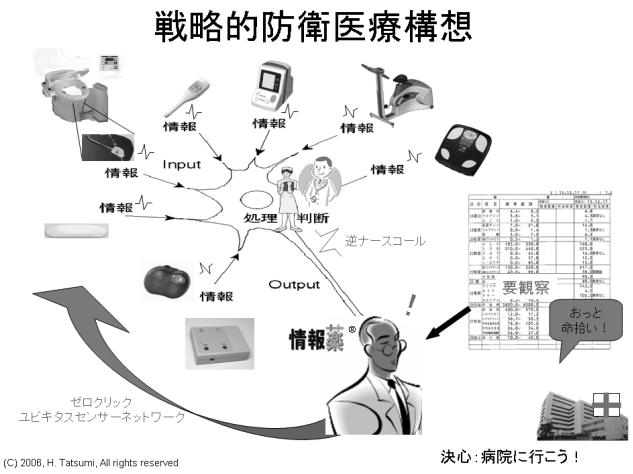


図 4　SDMCI 実現のためのホームヘルスケア機器利用イメージ

分かっているけどできない．この難題をどの様にして克服するのか．これは「心」の問題である．身体に良いことを継続して実践できないでいる．従って，単に生体情報を集め有意差を出すだけでは役に立たない．それで，様々な情報を分析し，それに基いた心を動かす為の「情報薬」開発及び処方を行い，非常に効果があった．

2.6 実証

2.6.1「情報薬」による生命誕生支援

2006 年 3 月 26 日出産予定，高齢初産（39 歳），流産を 4 回経験し，IgA 腎症の既往歴があり高肥満度 (BMI) であった．この実験は，NEDO のプロジェクトに準じたインフォームドコンセントを得て行った．体重（100g 単位の精度），血圧，尿糖，歩数を毎日計測することをお願いしたが，実際は毎日計測というのは努力目標で強制せず，適度な情報薬を処方することにより計測回数を高く維持できた．この症例は，もともと BMI が高く，体重管理に苦労した．イベント毎に，情報薬を作成し処方した．

被験者みずからが，自分の体重の変化を可視化してみることにより，サブリミナル効果があり，バイオリズム的な変動があるものの最初は安定した体重の推移を示した．また，尿糖がアナログ的な +，++ と表示されるのではなく，ディジタルの数値として示されることが効果的であった．100mg/dl 以上は異常といわれているという情報を与えておくだけで，780mg/dl という数値に驚き，次の日から冷蔵庫から甘いものがなくなったという．その後しばらくは，その効果があり体重増加が抑制された．しかし，出産までは色々イベントがありトラブルを起こすも，情報薬が功を奏し，無事，出産にこぎ着けた [11]．

2.6.2 「情報薬」による救命

前例の妊産婦の例と同じように，体重管理しているデータをうまく可視化し，被験者自らが見てもらうことにより潜在意識へ働きかける効果がある．単に数字を見るだけで，「情報薬」として機能するのである．今回開発したホームヘルスケア用の体重計は，100g 単位で計測できる優れものである．しかし，図 5 で分かるように上段のグラフは，1 メモリ 4000g のグラフでは変化に乏しく，この体重計の性能が活きてこない．しかし，下段のグラフでは 1 メモリ 500g で，日々の変化がはっきりと分かる．そうすると，潜在意識が働き微妙に自己調整をしている．そこには個人特有の生体リズムがあり，そのリズムの崩れたときに何かイベントがある．それを発見するためにも，いかにデータを分かりやすく見せるかが重要である．言い換えると Scientific Visualization がポイントとなる．

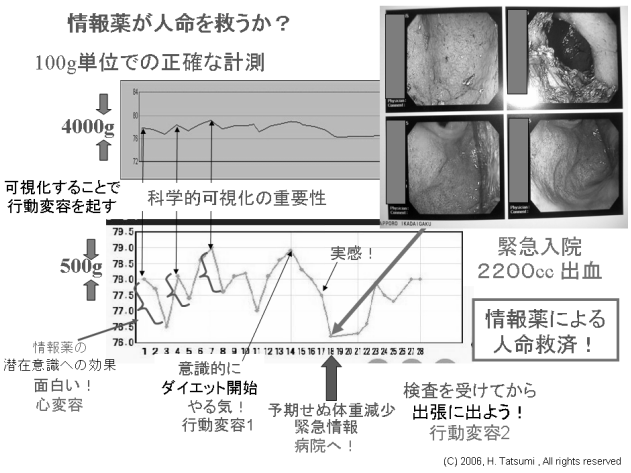


図 5 「情報薬」による救命の実例

このような体重増減のリズムを見ながら調整していたところ，いろいろな状況が重なり体重が増加してきたので，早い目に手を打つべく，今度は意識的にダイエットを開始するという行動変容が起きた．その後，効果がありグラフからも実感できる．しかし，それに引き続いて予期せぬ体重減少があった．この急激に下がった日は，僅かの自覚症状があったにも関わらず，「このぐらい大丈夫！」と無

理して出張しようと支度をしている時に，このグラフを見た．そこで心が動き検査を受けてから出張しようと決心した．旅行かばんを持ったまま受診したところ，上部消化管出血（2200cc）が発見されそのまま緊急入院となった．このとき，無理して飛行機に乗り再出血したらショック死していたに違いない．タイムリーな情報により命拾いをした例である．

3. SDMCI Ver.2.0（詳細は参考文献参照）

これは Ver.1.0 の対局にあるもので，患者側ではなく，医療者側である．良い医療を受ける，或いは，提供する，そして実現する為には，これは避けて通れない，医師の腕を磨くためのもので[19-26]，最先端の医療技術開発にも必要なものである．即ち，動物実験の次にくるヒトの体を使った実技訓練，研究開発である．この Ver.2.0 の詳細については割愛するが，現時点では，ご遺体を使った手術練習など，厚労省，文科省の見解は「違法」という．

今まで，三段論法は正しい物と考え，疑いもしなかった．しかし，局所的にみて正しくても，大局的には間違っていることがあることに気が付いた．科学は今まで，物を分解し，そして単純化し，単純系で考える事が多かったが，それだけではうまく行かないことも多く，「複雑系」として考える必要性が出てきた．特に，複雑系となると「情報薬」の威力は絶大で，現在，Ver.2.0 の問題を解決する為に「情報薬」を工夫して来た．そろそろ，その効果が発揮し始め，もうすぐ違法と言われずに医師たちが練習できる時代になるだろう．

4. SDMCI Ver.3.0

Ver.1.0 を実現する為にも，Ver.2.0 の為にも「情報薬」の開発と，その処方のタイミングが重要なのだが，実はどちらの問題も「心身」に影響を及ぼす幅広い概念の「情報薬」が重要である．そこでその開発と処方について研究を進めているのが Ver.3.0 である[10-17]．効力のある「情報薬」の開発は，言い換えると，究極のテイラーメイドの個別化医療の実現とも言える．

4.1 さらなる健康増進の為に：健康とは

健康増進と言うけれど，普通，身体の健康のみを指していることが多く，心の健康を忘れがちである．幸せと言うのは，心が健康だと言うことができ，これを忘れていると言うことは，幸せを忘れていると言うことで，非常に不幸である．もちろん，幸せ，或いは，快適については潜在意識で当たり前のこととして，意識されていて，ホメオステーシス（恒常性の維持）とは，無意識に，これを追い求めているのであるが，無意識の幸福とは，やはり不幸である．この逆がブータンの GNH（Gross National Happiness: 国民総幸福量）で 9 割と言う．これに比べ，日本は豊かな国で GNP（Gross National Product）が高いのに，それに比べ GNH は低くなっている．

身体と心は同じともいえるが，普通は分けて考え，心は「モノ」ではないのに別物として取り扱う．この「心」が感じる快適については，三菱ケミカルホールディングスの小林社長が，今後の社会は「KAITEKI」が重要なキーワードになると言い[27]，東京大学総長であった小宮山氏は「KAIZEN」についで，「KAITEKI」は世界語になると評している．身体の KAITEKI が健康で，もちろんこの場合は心の健康も含み，エネルギー・環境・人口などの問題解決も含めた「KAITEKI」が「幸せ」と言うことになろう．

心と身体の両者の健康が重要なのである．そして，その両者は，切り離すことができない．しかも，それらは単純系ではないのである．今までの科学は，事象を単純化することによって発達してきた．医学の基礎である解剖学もマクロ的に身体の構造を明らかにすることから始まり，さらにミクロへと進み，顕微鏡，電子顕微鏡が発明されて，そして現在では分子レベル，遺伝子レベルで研究が進められ，さらにディジタル化が進みコンピュータが各所に利用され，情報科学と相俟って進歩している．そこで，ポストゲノムのプロジェクトとして，人間の幸せを総合的に追い求めるためには，これらを統合した複雑系の極みである心も含め，情報科学の力を利用して健康増進を図る必要がある．それが「戦略的防衛医療構想」である．

今すでに世界最先端の長寿社会になっている日本で，さらに，よりよい健康を手に入れようとするには，今までと同じような方法論では限界があるだろう．即ち，違う発想，違う攻め方が必要になってきている．

4.2 「情報薬」による，さらに進んだ医療の実現

違う見方をすると，日本の社会では西洋医学を取り入れる以前に「養生訓」として，すでに意識されずに社会にとけ込んでいるものがある．ひょっとすると，そのおかげで長寿社会世界一になっているのかもしれない．それは，鍼灸や気功，漢方などで，日本社会では広く受け入れられており，結構，著名な医師たちが自分の健康の為に取り入れていることも多い．これで分かるように，西洋医学と東洋医学を同じ土俵で扱われることは殆ど無い．統合医療の大切さが叫ばれてはいるが，非常にマイナーな存在で，補完医療，代替医療という表現が先入観を持たせるのか，西洋医療以外をイメージしてしまい，本当の統合医療になっていない．

現在のいわゆる「医療」で手を尽くすことができないので，他のことをする医療を代替医療と理解される場合も多いが，移植医療も，再生医療も，遺伝子治療も，そして「情報薬」による医療も，究極の代替医療である．言い換えると最先端の（西洋・東洋を問わず，今までの代わりになりうる）医療，或いは，今の医療で足らない医療で，Yet Another Medicine（YAM）ということができる．即ち，別の一歩進んだ医療をも含んでいる．その一角を，今後「情報薬」が担うものと考える．

4.3「情報薬」とは

情報薬となりうるものは，

・細胞レベル：栄養素，ホルモン，神経伝達物質，薬，遺伝子等
・生体レベル：種々の刺激，言葉，文字，痛み（心 , 身体），良心の呵責，恐怖，愛等
・社会レベル：組織のプレッシャー，道徳，法律，宗教，愛，マスコミ，権威，貨幣，文化等

いわゆる「薬」を飲む代わりに「情報」を与えて，治療しようと言うのが，「情報薬」のわかりやすい説明（狭義）だが，我々の発想では，いわゆる「薬」も，もちろん，生体に対する「種々の刺激」なども情報薬（広義）に含めている（詳しくは文献 17 参照）．

4.3.1 情報薬としてのお金

インフラ，コンテンツの次にくるものは，コンテキストであると考え，コンピュータ及びネットワークを流れる情報の重要性，その活用の仕方に注目し，「情報薬」という概念を作った．ゲノム治療も，抗ガン剤も，痛みも，そして法律も愛も宗教も，すべて有効な「情報薬」で，それらは細胞，人の心を動かすものである．そして，人類の最大の発明物である「お金」も忘れてはいけない．お金は，人の心，社会を動かす「情報薬」の一つで，その学問が，医学とかけ離れた経済学と言える．東京大学の伊藤元重教授にヒントを頂き，再発見したのが，「国富論」で有名なアダム・スミスの「道徳感情論」であった．彼は，元々，心を研究する道徳哲学の大家で，ライフワークとして書かれたものが「道徳感情論」[28] であった．

4.3.2 心の共鳴から，経済学へ

道徳感情論は，行動の Propriety（固有性，妥当性）から始まる．そして，Sympathy（同情，共感，共鳴）について述べている．

例えば，貴賤善悪にかかわらずどんな人でも，隣にいる人が叩かれると，びっくりし痛いと感じる．ある意味では，視覚情報，聴覚情報，周りの雰囲気から，その感じが伝わり同じように感じる，或いはそれを想像できる．そして同じように喜びを感じ，悲しみを感じ，道徳を持っていて，心が動く．そして，報酬や罰のメリットとデメリット，物事の判断基準，美徳の性質，モラル哲学のシステムなどから，彼は，「国富論」を上梓したのだが，この心の動きの一部の活動が経済学であったのである．確かに，経済，株価の上下は，各人間の心の動きの総和であり，生体と同じく複雑系の極みである．

5．終わりに：ICT の医療応用

我々は，インターネットとは 20 世紀最大の発明で，人類を大きく飛躍させるものであると考えている．21 世紀では，これをフル利活用した医療応用として戦略的防衛医療構想 Ver 1.0（図 6）を実現できるのではと考えている．Ver. 2.0

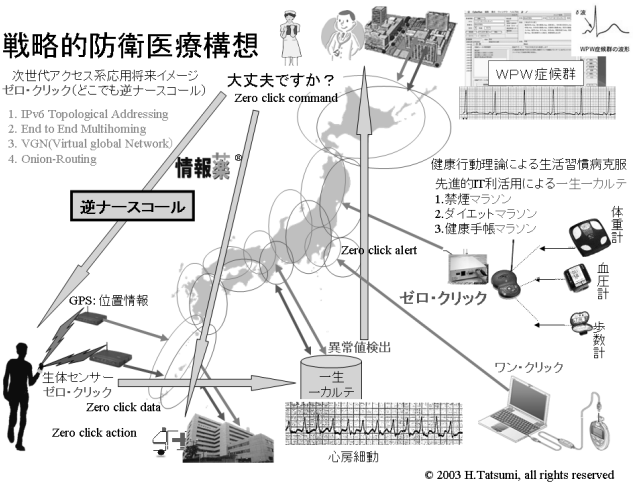


図 6　具体的な戦略的防衛医療構想の実現イメージ

では，さらに良い医師の育成を目指している．これら実現の為にも，「情報薬」の開発が重要であると「2008 年三菱ヘルスケアーフォーラム」で発表したところ，そのオーガナイザーで，ゲノム研究の大家である，榊佳之東京大学名誉教授（現在，豊橋技科大学学長）から，ゲノム医療の次世代は「情報薬」だと絶賛頂き，早速，「情報薬」として商標登録した．今後の発展が楽しみである．

謝　辞

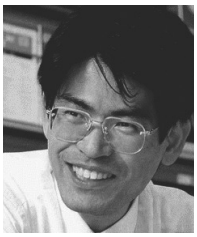
この発表は，国土交通省北海道局のプロジェクト，文部科学研究費，厚生労働科学研究費，総務省，経済産業省のプロジェクト等の成果を含んでいる．ここに記して謝意を表す．

参考文献

1) 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 : ユビキタス時代の健康管理「戦略的防衛医療構想」の実現をめざして , Computer \& Network LAN (ISSN1348-2378), 250, 7-14, (2004).
2) 辰巳治之 : 医療応用に求められるユビキタス技術とは , Computer & Network LAN (ISSN1348-2378), 252, 18-19, (2004).
3) 辰巳治之 , 中村正弘 , 高橋正昇 , 戸倉一 , 明石浩史 , 田中博 : 戦略的防衛医療構想の提案 - ゼロクリックによる逆ナースコール . 医療情報学 24(Suppl), 482-483, (2004).
4) 辰巳治之 , 新見隆彦 , 二宮孝文 , 市川量一 , 菊池真 , 中村正弘 , 明石浩史 , 戸倉 一 : 医療と IT(1) 医療における IT の可能性 - 戦略的防衛医療構想 . 札医通信 (ISSN1346-7859), 465, 2-5, (2006).
5) 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 : 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 . 第 2 回ユビキタス医療シンポジウム , 57, (2006).

6) 辰巳治之 : 次世代医療情報システムの展望 - 戦略的防衛医療構想の実現を目指して , 医学検査 (ISSN0915-8669), 57(4), 343, (2008).
7) 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 : 生活習慣病対策における新しいアプローチ - 戦略的防衛医療構想の実現を目指して , 臨床スポーツ医学 (ISSN-0289-3339), 25(2), 109-118, (2008).
8) 辰巳治之 , 明石浩史 , 新見隆彦 , 中村正弘 , 高橋正昇 , 太田秀造 , 二宮孝文 , 市川量一 , 菊池 真 , 高塚伸太朗 , 戸倉一 , 穴水弘光 : 札幌地区 - 次世代ホームヘルスケアーシステム - 戦略的防衛医療構想の実現に向けて , 三林浩二監修 : バイオテクノロジーシリーズ : ヘルスケアとバイオ医療のための先端デバイス機器 (ISBN978-4-7813-0120-4), 349-368, シーエムシー出版 , (2009).
9) Tamura T, Mizukura I, Kimura Y, Tatsumi H:Chapter 13, Designing Pervasive Healthcare Appplication in the Home, Ed. by Coronato A, Pietro GD :In Pervasive and Smart Technologies for Healthcare:Ubiquitous Methodologies and Tools, p282-294, PA, USA,Medical Information Science Reference, (2010).
10) 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 : IT と AT を活用した情報薬の開発 , 医療情報学 , 25(Suppl.), 766-767, (2005).
11) 辰巳治之 , 明石浩史 , 戸倉一 , 中村正弘 , 新見隆彦 , 二宮孝文 , 市川量一 , 菊池真 , 馬場剛 , 林卓宏 , 遠藤俊明 , 斉藤豪 , 大西浩文 , 伊藤洋輔 , 買手順一 , 浦信行 , 島本和明 :「情報薬」の開発 - 妊産婦の健康管理 , 医療情報学 , 26(Suppl.), 890-892, (2006).
12) 辰巳治之 , 明石浩史 , 二宮孝文 , 太田秀造 , 太田耕平 : 情報薬開発の基盤研究から応用まで , 医療情報学 , 26(Suppl.), 96-99, (2006).
13) 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 : 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」, 医療情報学 , 27(Suppl.), 808-809, (2007).
14) 辰巳治之 , 新見隆彦 , 明石浩史 , 高塚伸太朗 , 中村正弘 , 二宮孝文 , 市川量一 , 菊池 : 真日本版 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 , Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar (ISSN1349-2802), 6, 59-92, (2009).
15) 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 : ICT による情報薬の開発 - 戦略的防衛医療構想の基盤になるもの ,Proceedings of NORTH Internet Symposium 2010 (ISSN1345-0247), 16, 211-22, (2010).
16) 辰巳治之 , 新見隆彦 , 中村正弘 , 戸倉一 , 明石浩史 :「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 , 医療情報学 , 30(Suppl.), 1012-1017, (2010).
17) 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 : 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 , Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011 (ISSN1345-0247), 17, 167-178, (2011).
18) 辰巳治之 , 野川裕記 , 中村正弘 : マルチメディアによる医学・医療系における相対的情報弱者救済の試み , 電子情報通信学会 信学技報 SAT98-24 CQ98-13(1998-07), 7-12, (1998).(http://ci.nii.ac.jp/naid/110003273108/)
19) 辰巳治之 , 鈴木大輔 , 中村宅雄 , 青木光弘 , 内山英一 : 献体をつかった医療技術研修についての考察 , 日本解剖学会第 53 回東北・北海道連合支部学術集会 , プログラム・予稿集 , 51, (2007).
20) 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 , 三谷博明 , 木内貴弘 , 穴水弘光 : 戦略的防衛医療構想 Ver1.0 から 2.0 へ : グローバル COE の実現に向けて ,Proceedings of NORTH Internet Symposium 2008 (ISSN1345-0247), 14, 92-100, (2008).
21) 辰巳治之 , 鈴木大輔 , 中村宅雄 , 青木光広 , 内山英一 : 安全安心医療実現にむけて解剖学教室が果たす役割 , 解剖学雑誌 , 83(Suppl.), 152, (2008).
22) 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 : 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 , Proceedings of JAMINA Medical Infornatics Seminar (ISSN1349-2802), 5, 75-92, (2008).
23) 辰巳治之 , 藤宮峯子 , 鈴木大輔 , 青木光弘 , 内山英一 , 中村宅雄 , 松村博文 , 佐藤利夫 , 菊池真 , 新見隆彦 , 市川量一 , 二宮孝文 : 献体を用いた解剖学教育と医療技術研修における形而上学的諸問題の解決を目指して , 解剖学雑誌 , 84(Suppl.), 164, (2009).
24) 辰巳治之 , 藤宮峯子 , 鈴木大輔 , 青木光弘 , 内山英一 , 中村宅雄 , 松村博文 , 佐藤利夫 , 菊池真 , 新見隆彦 , 市川量一 , 二宮孝文 : 安全な最先端医療のための解剖教育と医療技術研修 , 解剖学雑誌 , 84(Suppl.), 51, (2009).
25) 辰巳治之 , 藤宮峯子 , 鈴木大輔 , 青木光弘 , 内山英一 , 中村宅雄 , 松村博文 , 佐藤利夫 , 菊池真 , 新見隆彦 , 市川量一 , 二宮孝文 : 医療教育情報センター構想：医学における解剖学の果たす役割 , 解剖学雑誌 , 85(Suppl.), 116, (2010).
26) Tatsumi H, Fujimiya M, Suzuki D, Aoki M, Uchiyama E, Nakamura T, Matsumura H, Kikuchi S, Shimmi T, Ichikawa R, Ninomiya T:A Latent Need for Strategic Defensive Medical-Care Initiatives (Ver. 2.0) : a new utilization option of donated cadavers for a solution of current medical issues in Japan, J physiol Sci, 61(Suppl.1), 247, (2011).

27) 小林喜光 : KAITEKI 化学 - サスティナブルな社会への挑戦 ,1-232, 阪急コミュニケーションズ , (2010).
28) Adam Smith: The Theory of Moral Sentiments (1759),1-411, Cambridge University Press.



辰巳　治之（たつみ　はるゆき）
'82 年山形大学医学部卒業，'87 年医学博士 (大阪大学) ，'85 年大阪大学助手，'93 年札幌医科大学教授 現在に至る．'90 年 JCRN 委員，'96 年 JPNIC 運営委員，'99-02 年札幌医科大学評議員・附属情報センター所長，'06-10 年 学長補佐・標本館長 , '93 年 NORTH 会長，'96 年学振第 163(ITRC) 委員，'99 年 JIMA 理事長，'03 年 JAMINA 副理事長 , 細胞・組織の形態学的研究，ICT の医学・社会応用に関する研究，日本解剖学会，日本顕微鏡学会，日本医療情報学会など．

新見　隆彦（しんみ　たかひこ）
'84 年創価大学法学部卒業，日本オラクル，ネットマークス，05 年札幌医科大学助手，解剖学・医学用語の多次元データベース，ICT の医療応用，NORTH 運営委員，日本解剖学会，日本遠隔医療学会，学振第 163（ITRC）．

太田　秀造（おおた　しゅうぞう）
'94 年東邦大学医学部卒業．医師免許取得．精神保健指定医 '98 年医療法人耕仁会札幌太田病院（'04 同院長）．2005 年札幌医科大学大学院医学研究科生体情報形態学研究生（現在まで）．内観療法学会．

溝口　照悟（みぞぐち　しょうご）
'00 年北海道鍼灸専門学校卒業．'07 年北海道ハイテクノロジー専門学校専任講師．'10 年札幌医科大学大学院生体情報形態学大学院生，コメディカル形態機能学会，全日本鍼灸学会．

菊池　真（きくち　しん）
'06 札幌医科大学保健医療学部大学院博士課程（後期）卒業，博士（理学療法学）．札幌医科大学助教．末梢性髄鞘における細胞接着タンパクの局在と機能の研究等に従事．日本解剖学会，日本神経科学学会，日本基礎理学療法学会の会員．

市川　量一（いちかわ　りょういち）
'90 年北海道大学大学医学部卒業，医学博士，現在　札幌医科大学講師，シナプス構築の形成と機能解析．日本解剖学会，日本神経科学学会，北米神経科学会，日本生物物理学会．

二宮　孝文（にのみや　たかふみ）
'79 年北里大学衛生学部卒業，'86 年医学博士，現在札幌医科大学准教授．'79 年佐賀医科大学，'83 年札幌医科大学医学部．末梢神経系の研究など．日本解剖学会，日本神経科学学会，米国神経科学学会，日本組織培養学会．

中村　正弘（なかむら　まさひろ）
'93 年札幌医科大学医学部卒業，'93 同大学助手，'10 年同大学附属総合情報センター助教．医療・医学研究教育システムの開発研究．日本医療情報学会，教育情報システム学会，日本解剖学会，日本顕微鏡学会．