

ISSN0535-1405



公益財団法人

日本国際医学協会誌

INTERNATIONAL MEDICAL NEWS

International Medical Society of Japan

Since 1925

目次

第421回国際治療談話会例会

時 / 平成 27 年 9 月 17 日 (木) 所 / 学士会館

司会 (公財)日本国際医学協会理事 近藤太郎 …… p2, 5(7, 9)

《第1部》精神科領域の話題から

【講演Ⅰ】精神疾患の美容外科的治療について

医療法人ユーロクリニック理事長 藤田博史先生 …… p.2(8)

【講演Ⅱ】双極性障害を数学的に解明する～無益回路亢進仮説～

中山病院 臨床研究部長 新谷太先生 …… p.3(8)

《第2部》

【感想】ITと物理学が変える『金融と医療』の世界

株式会社シーエムディーラボ 代表取締役社長 尹熙元先生 …… p.5(9)

※( )の数字は英文抄録の頁数

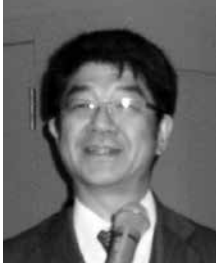
No.474

2015. November



◆◆◆◆◆ 第1部 ◆◆◆◆◆  
**精神科領域の話題から**

### 司会のことば



近藤 太郎 先生

(公財)日本国際医学協会理事  
**近藤 太郎**

平成 27 年 2 月に当財団の理事をお引き受けしました近藤太郎です。よろしくお願いいたします。

今回の国際治療談話会例会の企画を担当するにあたり、相談をしました高校時代からの数学好き仲間二人が、本日の講演Ⅱ・新谷 太先生と感想・尹 熙元 (ゆん ひょうおん) 先生です。「数学を通して語る」が今日のテーマでもあります。

新谷先生からの紹介で、同じ精神科領域の藤田博史先生に講演Ⅰをお願いしました。フランスのニース大学で研鑽を積み、ジャック・ラカンの精神分析に精通されているほか、東京都の小笠原諸島での診療など、10年にわたる僻地診療の経験もお持ちです。量子力学やホログラフィーを利用した精神分析を展開されています。

第1部、講演Ⅰは、藤田博史先生による「精神疾患の美容外科的治療について」を、講演Ⅱは、新谷 太先生による「双極性障害を数学的に解明する～無益回路更新仮説～」をお話しいたします。

第2部、感想は、尹 熙元先生による「ITと物理学が変える『金融と医療』の世界」です。数学、流体力学、物理学などを応用し、金融の仕事、医療検査機器の開発をされています。

### 講演Ⅰ

## 精神疾患の美容外科的治療について



藤田博史 先生

医療法人ユーロクリニック  
 理事長  
**藤田博史**

精神医学と美容外科学の双方にまたがる臨床を始めて17年になるが、その間に境界性パーソナリティ障害及び摂食障害が美容外科的手法によって軽快する症例を10数例経験した。本発表ではその構造論的治療メカニズムと実際の治療についての考察を簡単に紹介してみたい。

思春期にしばしば見られる衝動抑制の欠如や破綻によって生じる諸症状に関する構造論的仮説は次のようなものである。すなわち、精神分析、人類学などで取り上げられる構造の基本形において、構造の安定性はその構造面内の特定の要素が構造の外へ押し出され、排除されることによって保証されている。排除には下方排除(忌避)と上方排除(真理の生成)の2つがあり、下方排除された要素が逆転して上方排除されるということが起こる。フランスの精神分析医ジャック・ラカンが用いた記号を用いるならば、上方に排除された第3項は大文字のΦ(ファルス)、構造面は大文字のA(他者)で表わされる。Φとは、簡単に言えば、ヒトが発達の初期に原抑圧によって取り込んだ最初の言葉(正確にはシニフィアン)のことであり、Aとは、その後に取り込まれた言語のシステム全体のことであり、言語のシステムの構築において注目すべきことは、ヒトが言語を獲得する以前に強い下方排除が起こることである。フランスの思想家ジュリア・クリステヴァはこの強い下方排除の力を、母を排斥し忌避する力と

してアブジェクション（忌避作用）と呼び、忌避される対象をアブジェ（-φで表記）と呼んだ。つまりアブジェを排斥する下方排除に応じる形で上方排除が生じるのである。これが言語によって母子が切り離される事態であり、ラカン派の精神分析では象徴的去勢と呼んでいる。

以上の構造仮説に基づけば、境界性パーソナリティ障害あるいは摂食障害で生じている病態は次のように考えられる。すなわち発達初期（生後6ヶ月から18カ月の時期、ラカンのいう鏡の段階）に、母の欲望に強く拘束されてしまうと、アブジェクションが十分に機能せず、子は母を強く排斥し忌避することが困難となり（弱い下方排除）、それに応じて象徴的去勢もまた不完全なものとなる（弱い上方排除）。このような脆弱な構造を抱えたまま思春期を迎え、特に女性において、母親嫌悪の時期に同期して生じてくるのが境界性パーソナリティ障害や摂食障害であると考えられる。すなわち、思春期の女性の正常発達においては、母に対する部分的な嫌悪が生じ、それを契機として愛の対象が母から父的なものへと移行するのであるが、脆弱な構造を抱えた女性の場合、再び生じる過剰な下方排除（アブジェクション）に見合うだけの上方排除（象徴的去勢）が生じておらず、内から湧いてくる衝動に対して抑圧や抑制がうまく働かない。これが境界性パーソナリティ障害や摂食障害の基本症状、すなわち強い衝動に突き動かされて生じる症状（極端な母親拒否、拒食など）と同時に抑圧や抑制の失敗による一連の症状（リストカット、性的逸脱行動、ディソレキシアなど）を引き起こすことになる。ここで治療的介入にとって重要になってくるのは、不完全な象徴的去勢に対して事後的にこれを再構築させることができるのか、すなわち内なる衝動に対して事後的に抑圧や抑制をかけることができるのか、ということである。そして、もしできるとすればどのような方法によってか、ということが治療者にとって一番の関心事となる。この問題に対して従来の精神医学の経験が教えていることは、重症の境界性パーソナリティ障害や拒食症の治療は非常に困難だということである。精神医学的なアプローチ、すなわち精神療法や薬剤によるアプローチには限界があることを精神科医は知っている。ここで注目されるのが外科的な治療法である。例えば拒食症の場合、自ら望んできた豊胸手術を施行することに

よって拒食症の症状が劇的に改善する。わたしの経験では、境界性パーソナリティ障害のクライアントに対しても同様の治療効果を示すことがわかっている。

このような美容外科的介入による治療のメカニズムについては次のように考えることができる。すなわち、男性医師による外科的な侵襲は一種の父的介入であり、身体に直接メスを入れるという行為、すなわち現実的な去勢を施すことで「身体に痕跡が刻まれる」という原抑圧類似の効果が生じ、連鎖的に象徴的去勢が誘発されるのである。と同時に、例えば拒食症の場合、本来授乳の象徴である母の乳房を獲得することにより、自身が母の位置へと移動する。つまり思考を経由しない一連の「行為化 (mise en acte)」によって、自らが母の位置に移動し、拒絶する対象が消滅してしまうのである。境界性パーソナリティ障害や摂食障害に対する美容外科的な治療は、いくつかの条件（自ら手術を望んで来院すること、メンタルな治療効果について無知であること、医師はメンタルな治療効果について事前に説明せず、あくまでも外科医として関与すること、など）を満たせば、極めて有効な方法であるにもかかわらず、この分野の研究は世界的に見ても殆ど例がない。したがって、今後この分野の研究が進み、治療困難な症状で苦しむ多くの患者が、適切な外科的介入により短期間で治療へと導かれる日が少しでも早く来ることを願ってやまない。

## 講演Ⅱ

### 双極性障害を数学的に解明する ～無益回路亢進仮説～



新谷 太 先生

医療法人静和会 中山病院  
臨床研究部長  
新谷 太

双極性障害は、躁状態と鬱状態の病相が繰り返される精神疾患です。躁状態では「自分は何でもできる」

と気が大きくなり、次から次へとアイデアが浮かび活動性が増え、一日中しゃべりまくり、手当たり次第に色々な人に電話をかけるなどの行動が見られます。さらに、高額な買い物をしたり、性的行動の亢進で倫理的問題を起こしたり、様々な破壊的な逸脱行動を起こします。一方、鬱状態では、気分が滅入り、それまで楽しめていたことに全く興味が湧かなくなり、疲れやすく集中力や思考力が減退します。物事の決断が困難になり焦燥感を覚えます。さらに、眠れなくなったり、反対に過剰に寝てしまったり、食欲も減退したり逆に過剰になったりするため、体重が著しく減ったり、増えたりします。死について反復的に考え、自殺念慮や自殺企図、さらには自殺をする場合もあります。世界で6000万人が罹患していると推定され、発症から20年の間に6%以上の方が自殺で命を絶ちます。双極性障害の原因は、まだ完全には解明されていません。しかし、抗躁効果・抗うつ効果・再発予防効果があり、また、自殺を予防する効果もあって、使用の歴史が長く、有効性に関する科学的証拠もしっかりしている薬があります。それは「リチウム塩」です。日本では炭酸リチウム製剤が用いられています。リチウムがどのように双極性障害に効くのかはまだ解明されていませんが、その作用機序が分かれば、逆に双極性障害の発症メカニズムが理解できると多くの研究者が考えています。リチウムは通常1mEq/l前後の血中濃度で作用しますが、その濃度付近で阻害される酵素が少なくとも6つ知られています。そのうちの一つにフルクトース-1,6-ビスホスファターゼ (FBP) があります。この酵素は糖新生系の酵素の一つで、フルクトース-1,6-ビスリン酸 (F16BP) をフルクトース-6-リン酸 (F6P) に脱リン酸化します。解糖系ではホスホフルクトキナーゼ-1 (PFK) という酵素がATPを使って、F6PをF16BPに変えます。したがって、FBPとPFKが同時に活性化されてしまうと、基質と生成物が両酵素の間で空転しATPだけが消費されてしまいます。これを無益回路と呼びます。私は、2013年4月に双極性障害の機序を説明する仮説として「無益回路亢進仮説」をCINPという国際学会で発表しました。無益回路の亢進によるATP産生効率の変化が神経シナプスの伝達効率に影響を与える結果、双極性障害が起こるのではないかとこの仮説です。この仮説は、神経細胞の樹状突起にあるスパインという構造の中で起

こるエネルギー代謝とイオン流動や膜電位変化などを、数学的モデルを使って計算することで提唱されました。双極性障害を持つ人の脳では、スパインの数の減少や、細胞内カルシウム調整の異常が見られることが知られています。この仮説ではそうした異常をうまく説明することができます。また、リチウムはFBPを阻害することで無益回路の亢進を抑制し、ATP産生効率を変えることで効果を発揮することが予測されました。スパインの容積は0.1 fl (fは $10^{-15}$ ) と赤血球の1000分の1くらいしかありません。しかし、最近の急速な測定技術の進歩のお蔭で、スパインの数や大きさ、スパインの内部で起こるカルシウムイオンや膜電位の変化を高い時間空間分解能で測定できるようになってきました。近い将来、この仮説が正しいかどうか、実験によって確認される日が訪れることを期待しています。ところで、なぜ、我々は双極性障害の機序を知る必要があるのでしょうか？ひとつは患者さんのためにより優れた治療を提供するためという理由があります。一人でも多くの患者さんが、病気による苦しみから解放され安らぎを得ることができるよう医療者は努める義務があります。しかし、もう一つ大事な理由があると思います。それは、脳について、すなわち、私たち自身について「知る」ということです。病気のメカニズムを知ると同時に正常の仕組みを知ることもあります。正常と病気の境はどこにあるのか？それは絶対的な違いなのか？双極性障害の患者は、病気のみで苦しんでいるだけではなく、ただ「病気である」というだけで様々な社会的制約や差別・偏見を受け、スティグマに苦しんでいます。これは患者さんにとっては絶対的な壁です。その壁が見えないのは、自分が正常で正常な社会で住んでいると思いついて入っている「健常者」だからかも知れません。しかし、俯瞰してみれば、我々の社会の中にも、我々自身の中にも、沢山の異常や危険や不安があります。むしろ、社会の「段差」や「壁」を一番敏感に感じているのはスティグマを持つ人達であり、彼らこそが、我々の世界を前進させるヒントを与えてくれているのかも知れません。一体、正常と異常の境はどこにあるのでしょうか？障害者も健常者も一緒に住める壁のない安全な社会を作るためにも、我々はもっともっと我々自身について知らなくてはならないのだと思います。

## ◆◆◆◆◆ 第2部 ◆◆◆◆◆ 感 想

### 紹介

(公財)日本国際医学協会理事  
近藤 太郎

本日は、株式会社シーエムディーラボ 代表取締役社長 尹 熙元先生にご講演をお願い致しました。尹先生は慶應義塾大学工学部ご卒業後、証券会社にご勤務された後、慶應義塾大学工学部博士課程を修了され現在の株式会社シーエムディーラボを2007年に設立されました。

2012年には東京証券取引所と共同開発した高速・大容量データを可視化して数値も入手できる無料ウェブサービス「東証 Market Impact View」の開発に携われマスコミや投資家から注目を浴び話題になりました。

今回は、金融と医療という大切な分野を経営面からではなくITと物理学から教えて頂きます。

## ITと物理学が変える『金融と医療』の世界



尹 熙元 先生

株式会社シーエムディーラボ  
代表取締役社長  
尹 熙元

### はじめに

ITという単語はInformation Technologyの略語であり、当初は「インターネット」と「通信」に関わる技術を意味していたが、近年ではコンピュータ技術の総称として使われている。そのITが人の行動様式を含め、世界を変え始めている。今起こりつつある変化の本質を、『物理学』、『経済・金融』、『医療』というキーワードに照らし合わせて考察してみる。

### ITと物理学について

物理学は、その言葉の通り『物の理(ことわり)を学ぶ』ための学問分野であり、主には、「モノの構造」と「モノの動き」を調べることに焦点が当てられている。人々は昔から動きを観察し、その予測を試みてきた。ガリレオやニュートンが活躍した17世紀から18世紀には、「モノの動き」が運動方程式という体系にまとめられ、近代の科学文明を支える技術革新が勃興する。ニュートンは運動方程式を微分という概念で定式化した。その後、その後に続く様々な物理法則は微分方程式として記述されることになる。実のところ、すべての物理法則は微分方程式で書かれているといっても過言ではない。

その微分方程式を使って「モノの動き」を予測するためには、逆演算である積分をする必要がある。しかしながら、実務的な視点に目を向けると、現実の世界では積分できない事が多く、困難に直面する。この困難に対する新しい技術がコンピュータ・シミュレーションなのである。コンピュータ・シミュレーションは、方程式が逆演算(ここでは積分)で解けなくても、計算して将来を予測する技術として役立てようという試みであり、現在では物作りには欠く事できない技術となっている。さらには、コンピュータ・シミュレーションはカオスという新しい研究分野を生み出し、複雑系科学を展開するきっかけを作った。複雑系科学の本質は、微分として表現される局所的な振る舞いでなく、様々な要素が複合的に絡み合い、そして積みあがっていく積分的な全体像の振る舞いを素直に捉える試みである。

すなわち、コンピュータは計算という技術を使って、物理学に新たな世界を開いていたのである。

\* 数学の四色問題の証明もコンピュータが数学に新たな世界を切り開いた事例である。

### 金融と医療は人のための実学

金融はお金の融通を図ることであり、経済学の中の1つの分野として研究されている。経済学はマクロな視点とミクロな視点として分類されることが多く、そ

の体系はアダム・スミスから始まるとする見方が有力である。アダム・スミスが活躍した時代は、ニュートンの世界観が広く普及していたと言われており、アダム・スミス自身、ニュートンの影響を強く受けたということが歴史家によって指摘されている。そして、アダム・スミスに続く経済学者の多くは富の分配や流れを数理的法則（機械的な世界観）として捉えることに腐心している。その流れの中でマクロ経済学、ミクロ経済学、ゲーム論という分野が生まれ、金融研究の骨格を為すようになった。最近では経済物理学という研究分野も生まれ、経済を物の理でとらえる試みが始まっている。こうした様々な専門分野や学派が広がる状況において、実務としての取り組みを主題とする金融では、様々な分野の連携が欠かせない。すなわち、マクロやミクロの視点の連携が実務には必要不可欠なのである。

同様に医療においても臨床医学と基礎医学という2つの分野の連携は欠かせない。医療が高度な専門知識を要する業務であることは論を俟たないが、実務において、臨床医学だけで十分な知識という時代ではなく

なりつつある。その背景には、インターネットという情報の大海が有象無象の情報を垂れ流し、人を惑わす環境を作り上げてしまったという一因がある。

ITが作り上げた情報化社会は、金融と医療に、情報の収集ではなく、情報の選別を迫る点において全く同様の構図となっている。

### 今、起こりつつある変化

金融と医療の類似性を学術的な視点で捉えると、将来における研究という側面でのヒントが浮かび上がる。これまで記した通り、金融も医療も細分化して専門性を高めるスタイルが研究を進める上での常道であった。ところが経済や人体を「各部が相互作用する非平衡系」としてとらえる見方が有力となるに当たって、要素にその根源を求める要素還元的なアプローチでは、現象や事象をとらまえることが困難となりつつある。その困難に取り組む術が、ITであり、その事例が物理学におけるシミュレーションというIT活用術なのである。

発行人	石橋健一
編集委員	伊藤公一、浦部晶夫、市橋 光、北島政樹 近藤太郎、村上貴久、谷口郁夫、山田 明
編集事務	石橋長孝、長崎孝枝、福島香奈
発行所	公益財団法人日本国際医学協会 〒154-0011 東京都世田谷区上馬 1-15-3 MK 三軒茶屋ビル 3F TEL 03(5486)0601 FAX 03(5486)0599 E-mail:admin@imsj.or.jp URL:http://www.imsj.or.jp/
印刷所	有限会社 祐光
発行日	平成 27 年 11 月 30 日



# INTERNATIONAL MEDICAL NEWS

## International Medical Society of Japan

### Since 1925

November 30, 2015



Published by International Medical Society of Japan,  
Chairman, Board of Directors: Kenichi Ishibashi, MD, PhD

Editors: K. Ito, MD, PhD, A. Urabe, MD, PhD,

K. Ichihashi, MD, PhD, M. Kitajima, MD, PhD,

T. Kondo, MD, PhD, T. Murakami, PhD,

I. Taniguchi, MD, PhD, And A. Yamada, MD, PhD,

3F MK Sangenjaya Building, 1-15-3 Kamiyama, Setagaya-ku, Tokyo154-0011, Japan.

TEL03(5486)0601 FAX03(5486)0599 E-mail:admin@imsj.or.jp <http://www.imsj.or.jp/>

---

## The 421st International Symposium on Therapy

The 421st International Symposium on Therapy was held at the Gakushi Kaikan in Tokyo on September 17, 2015. Dr. T. Kondo Director of the International Medical Society of Japan (IMSJ), presided over the meeting.

### From The Topics Psychiatry Area Introductory Message from the Chair

T. Kondo, MD, PhD  
Director, IMSJ

I am Taro Kondo serving as a director for the foundation from February 2015. I am honored to work for such excellent foundation.

As a person in charge of the planning for International Symposium on Therapy this time, I

consulted with my two friends or Dr. Futoshi Shintani and Mr. Hiwaon Yoon who love mathematics since the high school years. Dr. Shintani and Mr Yoon will appear in the lecture II and the lecture impression respectively today. Today's theme will be "A talk through mathematics".

Introduced by Dr. Shintani due to practicing the same field, Dr. Hiroshi Fujita in a psychiatric field will appear in the Lecture I. He studied abroad at University of Nice, France and becomes an expert on the psychoanalysis of Jacques Lacan and also holds much experience of medical practices in remote rural areas/islands for 10 years such as Ogasawara islands of Tokyo prefecture. He conducts psychoanalysis with use of quantum mechanics and holography.

## Lecture I

---

### Several aesthetic surgical treatments for some mental disorders.

Hiroshi Fujita MD, PhD  
(The Euroclinique Medical Corporation,  
Chairman)

### No English Abstract

## Lecture II

---

### The Futile Cycling up-Regulation Hypothesis of Bipolar Disorder

Futoshi Shintani MD, PhD  
(Nakayama Hospital)

Bipolar disorder (BP) is a calamitous psychiatric illness. It repeats episodes of mania, which is characterized by pressured speech; an elevated mood or euphoria; a lack of need for sleep; enhanced sexual desire; racing thoughts; and sometimes psychosis including hallucinations and delusions; and of depression, which is delineated by psychiatric symptoms including reduced appetite; insomnia; easy fatigue; poor concentration; a decreased interest in sexual activity and in things that once were pleasurable; a feeling of worthlessness or guilt, and suicidal ideation. 60 million people are estimated to be suffering from BP throughout the world, and more than 6% of them commit suicide during 20 years from the onset. Although the anti-manic and anti-depressive efficacy of lithium has been established in the treatment of BP, why lithium is effective for the illness has not been elucidated. Lithium is known to inhibit fructose-1,6-bisphosphatase (FBPase) at a relevant therapeutic concentration. FBPase is an enzyme to catalyze the dephosphorylation of fructose-1,6-bisphosphate (F16P2) to form fructose-

6-phosphate (F6P), and it facilitates gluconeogenesis by circumventing the irreversible phosphorylation of F6P catalyzed by phosphofructokinase-1 with an expense of ATP. Simultaneous activation of both phosphofructokinase-1 and FBPase can cause a risk of energy loss due to a futile cycle between F6P and F16P2. Although cells equip extremely complex protective mechanisms in order to prevent the futile cycle, full blown built-in defence systems are not always set up in them. Lithium could attenuate the futile cycling by inhibiting the FBPase activity and could thereby contribute to prevention of wasted expenditure of ATP. Therefore, the efficacy of lithium might result from the cessation of the up-regulated futile cycling in BP, which is putatively attributed to the abnormally-increased activity of FBPase. In 2013, on the basis of these ideas, I proposed a hypothesis that some sort of impairment renders FBPase insensitive to the intrinsic inhibition by intracellular AMP and  $Ca^{2+}$  in the brain neurons of individuals with BP(1). Recent reports have revealed that dendritic spines of pyramidal neurons, whose structural remodelling has been regarded as a cellular basis of myriad brain functions including motivation, learning and memory, are reduced in the dorsolateral prefrontal cortices from individuals with BP. Using 'a neuronal futile-cycle model' based on the computational simulation that combines the kinetics of the glycolytic intermediates including ATP/ADP/AMP and the dynamics of the intracellular  $Na^{+}$ ,  $K^{+}$ , and  $Ca^{2+}$  as well as the membrane voltage, I tried to investigate the effects of the futile cycling between F6P and F16P2 on the changes in dendritic spine morphology and density. The model resulted in a prediction that energy waste due to the aberrantly-quick turnover rate between F6P and F16P2; i.e., ATP loss caused by the elevated futile cycling rate, leads to deconditioning of the energy bistability in the brain neurons and causes abnormal synaptic plasticity following the dendritic spines loss. Interestingly, the results indicated that low frequency



synaptic stimuli gave rise to an increasing tendency of the formation of new spines, whereas high frequency stimuli caused spine shrinkage and pruning due to excessive  $Ca^{2+}$ . As the futile cycling rate increased from 0 to 10%, these structural changes were more prominent; therefore, the more formation of new spines at low frequency stimuli and the more collapse of the existing ones at high frequency stimuli were shown. Considering that the growing of the dendritic spines contribute to the facilitative effects of synaptic transmission as well as a rise in the possible networks between neurons, increases in neurons with a higher density of spines might be related with the manic state of BP. Contrariwise, the increment of neurons with a fewer spines might be associated with the lowering of the brain functions such as motivation, learning and memory, which might represent the depressive state of the bipolar patients. The hypothesis well explains a mechanism responsible for switching between the manic and depressive states of BP by using two parameters; i.e., the futile cycling rate and the frequency of synaptic stimulation. Lithium is predicted to be effective for both the manic and depressive symptoms of BP by reducing the futile cycling via inhibition of FBPase. I am expecting the hypothesis to be proved by experiments with novel and audacious strategies in near future.

(1) Futoshi Shintani. The futile cycling hypothesis of bipolar disorder on the basis of computational analysis of inhibitory effects lithium on fructose-1,6-bisphosphatase. CINP Thematic Meeting on Pharmacogenomics and Personalised Medicine in Psychiatry: Jerusalem, Israel, April 22, 2013.

## Discourse

### Introduction of the speaker of discourse

T Kondo, MD, PhD  
Director, IMSJ

We asked Mr. Hiwaon Yoon as the president of CMD Laboratory Inc. for providing us a lecture today. Mr. Yoon found CMD Laboratory Inc. in 2007 after completing his doctor's course at the department of science and technology, Keio University where he also received his undergraduate degree previously and worked at the securities company. In 2012, CMD Laboratory Inc. received attention from media and investors when the company successfully accomplished the collaborative development with Tokyo Stock Exchange for a free web service called "Market Impact View for Tokyo Stock Exchange" which provides numerical values by visualizing high-speed/large capacity data. Mr. Yoon will be lecturing us the important fields such as finance and medical care from a viewpoint of IT and physics, not from business management aspects.

### IT and Physics may push up the Finance field and Medical field"

YOON Hiwaon, PhD  
CMD Laboratory Inc. , President

### Introduction

IT stands for "Information Technology" and originally means "Internet" and "Communication" in relation to technology, but it is now used for computer technology as a generic term in recent years. Such IT starts changing the world including a human behavioral pattern. We will be discussing emerging-nature in change at present with the consideration of keywords such as "Physics",

“Economics/Finance”, and “medical care”.

### **IT and Physics**

Physics is an academic discipline for “Learning a physical principle” exactly as stated, and it mainly focuses on searching for “Physical structure” and “Physical movement”. People have been observing a movement since early times and attempted to estimate such movement. From the 17th to 18th century when Galileo and Newton were actively playing an important role, “Physical movement” was summarized systematically as an equation of motion and then a technical revolution which has been supporting the modern scientific civilization was eventually emerged. Newton has formulated an equation of motion with a concept called differential calculus, but various physical laws later were described as a differential equation. In fact, it is not too much to say that all physical laws could be written by differential equation.

For predicting “Physical movement” with use of such differential equation, it is necessary to conduct integral calculus as an inverse operation. However, when paying attention to a practical perspective, integral calculus may not be often conducted in the real world and face a difficulty instead. A new technology which can deal with such difficulty is a computer simulation. In a computer simulation, even if an equation can not find a solution due to an inverse operation (or integral calculus here), it is an attempt to make an contribution to a predictive technology in future by conducting such calculation, and the technology currently becomes an indispensable basis in manufacturing. Furthermore, a computer simulation generated a new research field called “Chaos” and also created an opportunity for the development of complex science system. The nature of complex science system is not a local behavior expressing as differential calculus, but it

would an attempt to obediently comprehend an integral calculus-like behavior in total image while various factors could be compositely intertwined and accumulated. Thus, a computer has opened up a new world in physics by using a technology called calculation.

\*A proof of four color problem in mathematics is a case example where a computer has opened a new mathematical world.

### **Finance and medical care are a practical learning for people**

Finance is to accommodate someone with money and a study as one of the fields in economics. Economics is often categorized as a macro/micro-perspective, and it is broadly accepted that the system is originated from Adam Smith. It is said that the world-view of Newton was widely diffused during the period of Adam Smith, and historians pointed out that Adam Smith himself was strongly influenced by Newton at the time. A number of economists after Adam Smith have struggled to comprehend a distribution/flow of wealth as a mathematical rule (mechanical world-view). In such trend, the framework of monetary research was structured when the field of macro-economics, micro-economics, and game theory was born. It even attempts to comprehend economy through the principle of a thing recently while a research field called econophysics was created. When such various fields of expertise and schools are expanded, finance which mainly aims for practical work activities certainly needs to maintain a cooperation in various fields. Thus, a cooperation with macro/micro-perspective is indispensable in actual practice.

Similarly a cooperation between two fields (clinical medical care and basic medical care) will also be indispensable in medical care as well. It is needless to say that medical care is an occupation requiring highly

technical knowledge, but only the knowledge of clinical medical care may not be sufficient for actual practice in recent years. For such background, a mass of information called Internet becomes a cause to release vast amounts of information randomly to the public and eventually creates an environment to confuse people.

Information society created by IT provides a completely similar structure as requiring finance and medical care to select information, but not to collect information.

### **A change that is likely to happen now**

When we comprehend similarities between finance and medical care from an academic point of view, there could be a clue as an aspect of future research. As described previously, a style to strengthen expertise for finance and medical care through subdivision was an ordinary procedure to proceed the study. However, while a perspective that comprehends economy and human body as "Each part is a non-equilibrium system with interaction" becomes dominant, it is becoming more difficult to comprehend phenomena and events by a reductionism approach which seeks for the source from a factor. A way to deal with such difficulty is IT and the actual case is an IT utilization method as a simulation in physics.