

村瀬 雅俊 (Masatoshi Murase)、1992年4月1日着任—現在

(1) 研究活動の概要

テーマ：10年以上にわたる長期的展望にたった生命システムの独創的・包括的研究

原著論文が極端に少ない理由：私の研究の特徴は、従来までの細分化した学問領域における分析科学を踏襲するのではなく、いくつかの分野にまたがる先端境界領域に目を向けて新たな統合科学を創造することにある。分析科学を推進するには、解くべき問題が明確であることが不可欠である。いくつかの条件の組み合わせを変更することによって、新たに解くべき問題を特定することができ、次々と分析科学を推進することは可能である。これに対して、統合科学を創造しようとする場合、さまざまな学問領域の知識を再構成する必要があり、しかも、どのような分野の知識に注目するかという点では、非常に独創性が要求される。さらに、それらを1つの全体として統合的に構築するには、個別の論文ではなく1冊の書物を執筆することが適している。これが、原著論文が少ない理由である。以下に、私の執筆した書物および、限られた原著論文が、どのような内容であり、また、どのような反響が現在でもあるかをまとめた。

I 著書：“The Dynamics of Cellular Motility” John Wiley & Sons 1992

期間：1980年～1994年

分野：生物物理学、数理生物学、理論生物学、非線形生命科学

内容：本書では、振動的筋収縮現象、神経興奮現象、鞭毛・繊毛運動現象を総合的に論じた‘細胞運動理論’を提唱した。方法論としては、数理モデルを構築し、計算機シミュレーションや非線形物理学の手法を駆使して、複雑な生命現象の背後に潜む単純な原理の解明を行った。こうした方法論による非線形生命科学の成果は、鞭毛・繊毛運動における時間・空間カオス的現象、ソリトンの波動現象、およびバースト的発振現象の発見を促すことになった。本書の9章では、非対称力学ポテンシャル上の分子モーターの挙動について理論的に解析を加えているが、このアイデアは現在では、ラテット機構の分子機構としてますます発展している。以下の書評では、本書の影響が長期的に続いていることが明示されている。

書評1：The emphasis of this book is on the ideas, the models and the results of simulations, ... It should, therefore, be useful to readers with a rather wide range of mathematical capabilities...; it is a desirable addition to the library of anyone with a serious interest in mathematical modeling of the motility of cilia and flagella, as there is no other equally comprehensive review.

By Professor Charles J. Brokaw

Division of Biology, California Institute of Technology

Bulletin of Mathematical Biology 55, 1020-1024 (1993)

書評2：Illustrated by over 200 illustrations and with 250 well chosen references the various chapters explain a number of highly interesting experiments... This book will not become outdated very quickly and as such it is highly advisable for research laboratories active in the field. As each Chapter can be read on its own, at the price required it seems a valuable investment and guarantees many good reading hours.

Cell Biology International 17, 713-714 (1993)

書評3：Dear Dr. Masatoshi Murase, I want to let you know that I have a very high opinion of your book “The Dynamics of Cellular Motility” published by John Wiley and

## 9. 教員の研究教育活動

Sons in 1992. I work in the field of cell motility for the last decade, and your book often was a source of inspiration for me as well as a great repository of study cases. Moreover, when I was a student more than 10 years ago, it was your book that excited me about the field of cell motility and made me choose it. I especially like the comprehensive treatment of the hydrodynamics of flagellar and ciliary beating and discussion of theories of muscle contraction. The book provides a bridge from physics and mathematics to modern biology of motile organisms and remains a rare and valuable filling in the gap between biology and quantitative disciplines. Again, thank you very much for writing such a great book; and my best wishes in your further work. Regards, Alex Mogilner 4/18, 2005

By Professor Alex Mogilner  
Department of Mathematics and  
Center for Genetics and Development,  
University of California, Davis

II 論文：“Alzheimer’s disease as subcellular ‘cancer’: the scale-invariant principles underlying the mechanisms of aging” Invited Paper. Progress of Theoretical Physics 95, 1-36 (1996)

期間：1985年～1996年

分野：基礎老化生物学、進化生物学、理論生物学

内容：本論文では、プリオン病・アルツハイマー病、さらにはがんや自己免疫疾患を含む老化現象を解明する理論を構築した。具体的には、C. ダーウィンが生物種の変容に着目して提唱した自然選択説に基づく生物進化論、および2人のノーベル賞学者のN.K. イエルネとF.M. バーネットが提唱した免疫系における自然選択説に基づく細胞進化論を統合して、‘生体内分子選択説’を提唱した。特に、狂牛病が1996年3月に一躍注目される以前に、その病原体であるプリオンの存在証明を本論文（1996年1月出版）によって、理論的に明示した点を強調したい。もちろん、この論文執筆当時は、プリオンに関して医学・生物学者はまったく関心を持ち合わせていなかった。ところが、実にこのテーマから、カリフォルニア大学のプルシナー教授が1997年10月にノーベル医学・生理学賞を受賞することになったのである。

評価1：カナダアルバータ大学理論物理学研究所 J. Tuszynski 教授からの客員教授の申し出

… you will be a guest professor of our Theoretical Physics Institute with all the privileges that go with it: an office, access to the Library and a computer system. I will try to organize extra financial support …. By the way, I know your book entitled “The Dynamics of Cellular Motility”. It’s a very good monograph Prof. Alwyn Scott brought to my attention when I visited him in Denmark. Your paper on Alzheimer’s is truly revolutionary and I’d really like to discuss these matters with you in more detail. Once again, I am very happy that you will be visiting our University.

1997/2/18, Professor J. Tuszynski

III 著書：『歴史としての生命－自己・非自己循環理論の構築』

京都大学学術出版会、2000年

期間：1992年～2000年

分野：統合生命科学、生命意味論、生命哲学

内容：本書では、生命の起源における分子進化あるいは発生や進化といった生命過程に顕

## 自己点検・評価報告書（平成17年9月）

著に見られる自己組織化現象に注目するばかりではなく、新種病原体の起源と進化、あるいは身体のさまざまな疾患の発生、さらには老化や死に至る自己崩壊現象をも含めて考察した上で、それらの諸現象を統一的に捉えるために‘自己・非自己循環理論’を構築した。

書評1：佐藤 文隆（京都大学名誉教授、宇宙物理学）

生命の複雑さの中にこそ単純さがあるという「過程還元論」に物理学者の魂をみる思いがするが、会社の月報のような論文書きに明け暮れるせわしない科学研究の現場に飽きたらずに、教養としての「ものの見方」をその中に求めようとする強い渴望が感じられ、いささか前のめりの思考展開もなかなか刺激的である。

書評2：木村 敏（京都大学名誉教授、精神医学）

なによりもまず、ご高説に全面的な賛意を表したいと思います。私が心の領域でつねづね考えていることを、身体の領域でこれ以上ないかたちで表現していただいたというのが、率直な印象です。心は身体（脳）の随伴現象などではなく、心と身体はともに生命の両様の表現として、相互のアナロジーでしかとらえられないものだと思っているのですが、このご本を読んでさらにその意を強くしました。貴兄の論旨は、わたし自身の表現でいうと、「もの」の観点から「こと」の観点へということになると思います。「もの」から「こと」への観点を変えれば、ダーウイニズムから今西イズムへ観点を換えることにつながるというのはわたし自身も考えていたことですが、それが遺伝子から細胞への観点変化にもつながるということは今度はじめてわかりました。わたし自身、はっきりした根拠もないままに遺伝子中心主義に対して抱いていたもやもやした疑念が、これではっきりしたように思います。

中村雄二郎さんという哲学者をご存知でしょう。私と共同監修で『講座・生命』のシリーズを出しているのですが、岩波書店から著作集を刊行中で、その一冊目の『かたちのオデッセイ』を改めて読んでみたら、これは貴兄のお仕事とも大いに重なる内容だと思いました。中村さんには貴兄の『歴史としての生命』が面白いということをお知らせしておきました。

書評3：中村 雄二郎（明治大学文学部名誉教授、哲学）

先日はご高著『歴史としての生命』お贈りいただき、ありがたく拝受いたしました。木村敏氏がたいそう感激して（わが意をえたものとして）貴著のことを教えてくれたのです。また、推薦の辞の著者、佐藤文隆氏も私が意思疎通している数少ない研究者なので、格別の巡り合わせを感じています。

書評4：津田 一郎（北海道大学大学院理学研究科、数学、教授）

村瀬理論の方法論について、「過程に対する isomorphism に立脚し宇宙に隠された統一性を掴み取ることで事物の起源を明らかにする新しい方法をあらゆるレベルの具体的な事例に基づく実践を通じて提示した」と言える。

## IV 論文：「こころの老化としての分裂病－創造性と破壊性の起源と進化」

『講座・生命 2001 Vol.5』 pp220-268, 河合文化教育研究所 2001年

期間：1996年～2001年

分野：統合認知科学、構成的認識論、生命意味論、生命哲学

内容：本論文では、統合失調症（精神分裂病）をはじめとする、認識過程の成立と破綻に着目し、J.ピアジェの発生的認識論とR.リードルの進化論的認識論を統合して‘構成的認識論’を提唱した。がんという身体レベルの疾患から得られた理想モデルを、心の領域に適用することによって、がんという理想モデルの適用妥当性が検証されたばかりでなく、認識過程という

## 9. 教員の研究教育活動

内的対象が科学的・理論的に解明可能であることを明らかにした。また、その究極の表現形式をマンダラの図式によって明示した。

書評1：木村 敏（京都大学名誉教授、精神医学）

村瀬氏はその著書『歴史としての生命－自己・非自己循環理論の構築』で、同氏のいう「自己・非自己循環理論」を主として生命論の観点から展開したが、本論はさらにそれを「こころの世界」にも適用し、それを「自然の世界と同じように科学的に探求」する糸口として、「分裂病の理解」について論じたものである。同氏によれば、両方の世界に共通する基本原理として、「内」と「外」の「相補性」ないし「対立的共存」が取り出せるという。この指摘は、分裂病を内なる自己と外なる他者の「あいだ」にかかわる病理として構想してきた私にとっても大きな示唆を与えるものである。

書評2：村田 純一（東京大学大学院、総合文化研究科、教授）

現代における生命科学の発展は哲学や思想の世界にも大きな影響を与えている。本書『講座・生命』は、中村雄二郎と木村敏という現代日本の思想界の大御所二人を編集者とする年報形式の論文集である。…特徴的なのは、具体的問題を可能な限り明確な理論として定式化しようとする傾向である。この傾向が最も顕著なのは、村瀬雅俊の論考である。村瀬は「自己・非自己循環過程」という独自の概念をもとに分裂病に関するひとつの明確な理論を提示しようとしている。  
図書新聞 2002年1月12日号

書評3：中村 雄二郎（明治大学文学部名誉教授、哲学）

本論は、京都大学出版会から刊行されて多くの人々の注目を集めた『歴史としての生命－自己・非自己循環理論の構築』の著者で、現代物理学の新鋭たる村瀬雅俊氏が、自己の立場を確認しつつ、新しい展開をはかったものである。

V 編著：『電磁波と生体への影響』物性研究 82, 45-193 (2004).

論文：『電磁波と生体への影響－作用機序解明をめざす統合生命科学』

科学・社会・人間 88,37-51 (2004)

期間：2001年～2004年

分野：統合生命科学、認知意味論、生命哲学、認識論

内容：生体は単に‘刺激’に対して反応するばかりでなく、‘刺激に対する反応’にも反応してしまう。つまり、単純な‘刺激への反応’から、より複雑な‘反応への反応’へと転換する。本論では特定周波数、特定強度の電磁波は、生体に働きかけて特定の生理活性作用を及ぼさうという‘電磁波ホルモン作用仮説’を提唱した。ここで重要な点は、環境認識のあり方に多様性があり、その多様な反応様式のなかに、いわゆる環境病が発症してしまう危険性も含まれてしまうことである。しかも、環境病の発症にあつては、認識過程自体に支障をきたすために、本人は自らの病的状態を認識することが極めて困難となる。こうしたいわゆる‘病徴不覚症’的病態が、環境因子の生体への影響に関する評価を難しくしている。

評価1：山口 幸夫（原子力資料情報室、代表、物理学）

『電磁波と生体への影響－作用機序解明をめざす統合生命科学』を大変興味深く読ませて頂きました。この問題についてずっと関心を持って、少しずつ勉強してきたのですが、御論文によって少しまとまって見えてきました。

評価2：山田 耕作（京都大学大学院理学研究科、物理学、教授）

村瀬氏の論文には、極めて重要な結論が導かれている。電磁波問題をこのように、学術的・学

際的に取り組んだ例はこれまでにあまりなく、特に認知科学と環境病発症の接点を、これまであまり注目されてこなかった研究成果をも取り込みながら科学的に論考している点に、物理学者として強い共感を覚える。細分化された先端物理学の潮流にあって、湯川秀樹の創設した基礎物理学研究所の創立理念—すなわち、基礎がぐらぐらしているような自然科学の研究に果敢に挑戦するという理念—が、時代を超えて息づいている。

以上のように、私はこれまで発生、進化、認識、老化さらには環境汚染病に至るさまざまな生命現象に対して、過程還元論に基づく理論的考察を行うことによって、統一生命理論の構築に必要な自己・非自己循環原理を探求してきた。方法論においては、現実を模倣するモデルを構築し、それを詳細に解析するという従来通りの手法はとらない。そのかわりに、現実の生命現象から基本単位を抽出することによって、理想生命モデルを探求するという手法を展開してきた。それによって、プリオンの存在が予見された。これは論文出版の翌年にカリフォルニア大学プルシナー教授のノーベル賞受賞の研究テーマとなった。さらに、最近では、統合的な環境生命科学の観点から、環境汚染病の発生と認識過程の相同性に注目しながら、基礎物理学研究所研究会を2003年から本年まで毎年開催している。最後に、本年春の日本物理学会第60回年次大会において行った私の招待講演の報告を以下に掲載しておく。

a 領域番号：13

b 講演題目：電磁場の生体への影響—作用機序の解明に向けた新たな視点—

c 講演者：村瀬雅俊（京大基研）

d 提案者：蛭名邦禎（神戸大発達科、教授）

e 報告：

電磁場の生体への影響については、これまで、疫学から影響に関するデータが出されても、細胞レベルでのメカニズムの解明が不十分であるため、しばしばその結果に疑念が付きまとい、場合によっては、異なる実験データ間に矛盾が見られたりした。講演者は、この問題に立ち向かうには、新たな視点から生命の基本的な理解を可能にする理論を打ち立て、それに基づいた統合的生命科学の立場からのメカニズムの解明が必要であることを主張した。

講演では、上記の立場の提示に続き、これまでの、疫学、生理学、細胞生物学などでの研究結果の紹介がなされ、(1)微弱なエネルギー密度での影響の存在(2)磁場によるイオンチャネルでのイオン流出(3)特定の振動数や強度のときに影響が現れる窓効果(4)神経細胞における電子の直流伝導特性の電磁場による変化(5)全く異なる振動数領域での類似の応答(6)刺激のタイムスケールにより非遺伝子的応答から遺伝子を介した応答への変化の「学習」との類似、などの事実が指摘され、これらを踏まえて、「特定周波数・特定強度の電磁波は、特定時間作用することによって生体にホルモン作用をおよぼす」という電磁場ホルモン作用説が提案された。その立場から、現代社会における種々の環境病発症と病徴不覚症が化学物質・電磁場複合汚染による可能性が指摘された。

電磁場の生体影響のメカニズムを解明することは、新たな生命理論の構築につながる重要な物理学上の課題であることを多くの聴衆に印象付ける講演であったと提案者は感じた。

## (2) 原著論文

1. 村瀬 雅俊

## 9. 教員の研究教育活動

こころの老化としての分裂病－創造性と破壊性の起源と進化  
講座・生命 5, 220-268, (2001) .

2. Masatoshi Murase Reconsidering the dynamics of cellular motility from a meta-physical perspective Prog. Theor. Phys. (to be submitted).
3. Masatoshi Murase The relationship between the onset of environmental disease and brain function J. Theor. Biol. (to be submitted).

### (3) 著書、総説等

1. 村瀬 雅俊  
電磁場と生体への影響－作用機序解明をめざす統合生命科学  
科学・社会・人間, 88, 37-51 (2004).
2. 村瀬 雅俊  
電磁場と生体への影響  
物性研究, 4月号, 45-193,(2004).
3. 村瀬 雅俊  
電磁場と生体への影響－作用機序の解明に向けて  
物性研究, 5月号, 57-212,(2005).

### (4) 国際学会での招待・依頼・特別講演

なし

### (5) 国内学会での招待・依頼・特別講演

1. 村瀬 雅俊  
電磁場の生体への影響  
日本物理学会第60回年次大会、領域13環境物理学、招待講演  
2005年3月23日～27日、東京理科大学野田キャンパス

### (6) 国内他研究機関での講義・客員等

- 立命館大学工学部物理学科、集中講義（統合生命科学）、2002年9月
- 立命館大学工学部物理学科、集中講義（構成的認識論）、2003年9月
- 奈良県立医科大学、特別講演（環境生命物理学）、2003年12月
- 立命館大学工学部物理学科、集中講義（統合認知科学）、2004年9月
- 琉球大学理学部物質地球科学、物理系集中講義（統合生命科学1）、2004年2月
- 東京都立大学大学院理学研究科、集中講義（生命物理学）、2004年6月
- 琉球大学理学部物質地球科学、物理系集中講義（統合生命科学2）、2004年12月
- 国際高等研究所、招待講演（進化における自己・非自己循環原理）、2005年6月
- 立命館大学工学部物理学科、集中講義（認知意味論）、2005年9月

### (7) 研究助成の受け入れ状況

なし

### (8) 国際共同研究、外国における研究教育歴

なし

(9) 国際会議の主催、組織委員

- 組織委員、International Workshop on Oscillation, Chaos and Network Dynamics in Non-linear Science, November, 2004, Kyoto
- 組織委員、The 20th Nishinomiya-Yukawa Memorial Symposium: Self-organized Structures and Dynamics far from Equilibrium: Part I and Part II, October, 2005, Nishinomiya and Kyoto.

(10) 国内研究会の主催

- 京都大学基礎物理学研究所研究会、電磁場と生体への影響、2003年5月
- 京都大学基礎物理学研究所研究会、電磁場と生体への影響－作用機序の解明に向けて、2004年6月
- 京都大学基礎物理学研究所研究会、電磁場と生体への影響－分子機構と総合評価の検討、2005年7月

(11) 学会ならびに社会における活動

- 出張授業、京都市立大枝小学校、2002年12月
- 京都大学高大連関公開講座、滋賀県立膳所高等学校、2003年5月
- 出張授業、京都市立小学校西京区、2003年8月
- 京都大学高大連関公開講座、奈良県西大和学園高等学校、2003年8月
- 出張授業、京都市立大枝小学校、2003年12月
- 京都大学高大連関公開講座、滋賀県立膳所高等学校、2004年5月
- 京都大学高大連関公開講座、滋賀県立膳所高等学校、2005年5月

(12) 教員が受けた賞など、あるいは、特記すべきこと

なし