

退任の挨拶

— 建学の精神「科学技術の進歩を真に人類の福祉と健康の向上に役立たせる」に鑑みて —

半田 哲郎

鈴鹿医療科学大学 前薬学部長

寄稿

退任の挨拶

— 建学の精神「科学技術の進歩を真に人類の福祉と健康の向上に役立たせる」に鑑みて —

半田 哲郎

鈴鹿医療科学大学 前薬学部長

キーワード： 界面コロイド化学, リポタンパク粒子, 臨床科学

要 旨

科学者としての私のキャリアは界面コロイド化学から始まりました（1969）。自然な成り行きで、そのキャリアは動物体内のコロイド粒子の生物物理化学に逢着いたしました（2012）。そこで、水溶液中の脂質—タンパクによる微小構造形成に焦点を当てて調査し、親水性—親油性バランスが動物のリポタンパク粒子のサイズ、形、動的平衡を決める上で重要な役割を担っていることを示しました（Fig.1）。半世紀にわたる大学の教育研究のなかで、技術や工業的知識の拡大は緊急な事ではなく、臨床科学、すなわち人々の体と心の病気や人々の社会と環境の不全を癒す科学を発展させることが、薬学教育において決定的に重要であることに気づきました。

平成 30 年 3 月末日に鈴鹿医療科学大学薬学部教授を退任いたしました。皆様のご支援で、8 年間本学の教壇に立つことができました。

私は昭和 40 年（1965 年）に京都大学薬学部に入學、49 年に博士課程を退學し、その後、京都大学薬学部、岐阜薬科大学、京都大学薬学研究科・薬学部、鈴鹿医療科学大学薬学部で物理化学、界面ナノ化学や製剤学などの教育・研究を行ってきました。大学院期間も合わせて 50 年間のアカデミー生活でした。

石川県の高校時代までは、野良仕事を手伝い農村の生活を過ごしてきました。18 歳で歴史の長い都市、京都に飛び込んだのです。農村共同体から近代的個人が集まる都市に投げ込まれたのです。ルネッサンスの諺どおり“都市の空気は自由”でしたが、個人主義の生活環境に移り、自分の立ち位置がわからなくなり、体重も 5 kg 以上減るといふパニック状態ではぼ 2 年間を過ごしました。それでも、これを機に自分や社会をじっくり考えてみようという意気軒昂な気分を残しておりました。そのときの難問は答えを得ることなく、今日に至っています。しかし混沌と迷いの中で心の平衡をなんとか保つことを学び、学部時代の後半からは熱力学や統計熱力学に興味を向け

ていくことができました。昭和 40 年代は、学ぼうとする学生を勇気付けてくれる時代でした。

私の研究は、恩師の中垣正幸先生の指導のもとで、界面の脂質単分子膜の電氣的性質、相平衡や相変化の調査から始まりました。脂質単分子膜は脂質 2 分子膜の半分の構造を持ち、肺胞表面では呼吸に、血漿中ではリポタンパクの生成に重要な役割を持つことを、後に明らかにしました。界面単分子膜の基礎研究は比較的順調に進み、その技術を持って米国滞在中も成果を出すことができました。米国化学会で発表しましたが、真剣な討論にも出会い衝撃を受けました。それまでは研究方向を楽観的に考えていましたが、帰国後は手詰り感を覚えるようになり、自信を失うような期間が続きました。そのなかで、脂質分子の構造とそれが集合して生成するナノ粒子（リポソーム、キューボソーム、デスクミセルなど）の構造の間の関係（動物体内の脂質ナノ粒子の動的平衡）を、X 線小角散乱、蛍光や NMR 分光法で調査しました。

ここで、図 1 に示す動物体内の脂質ナノ粒子の動的平衡（Dynamic Equilibrium Among Lipid Nanoparticles in Animal Body）について簡単に説明します。

脂質の一種、レシチン（PC）は水中で 2 分子膜

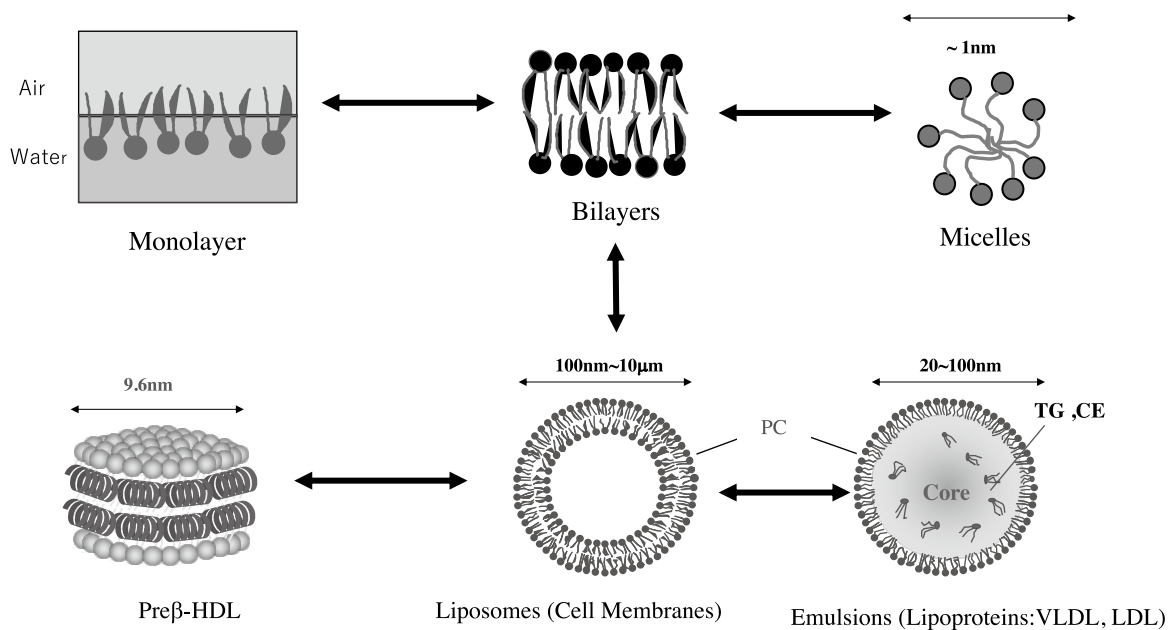


図 1. Dynamic Equilibrium Among Lipid Nanoparticles in Animal Body

(Bilayers) を形成します。2 分子膜から肺胞の気水 (Air/Water) 界面に単分子膜 (Monolayers) が拡張し、肺胞の形状変化を助け呼吸を促進します。2 分子膜は安定な閉鎖胞 (Liposomes, Vesicles) として細胞膜、細胞内構造、さらにエキソソームの形成に関わります。血漿アポリポタンパクにより細胞膜の一部が円盤状に切り取られると、コレステロールの恒常性を制御するデスク状リポタンパク $\text{pre}\beta\text{-HDL}$ (Nanodisk 9.6nm) が生成します。そして、細胞内の中性脂質 (TG: Triglyceride, CE: Cholesterylester) の液滴表面に PC 単分子膜が拡張し表面を覆うと、Lipoprotein (LDL, VLDL, Chylomicron など) のエマルジョンが生成され、これらは生体のカロリー、コレステロール、脂溶性情報伝達物質の全身輸送を担います。PC が特異的リパーゼにより lysoPC に変化すると球形ミセル化しますが、これは 2 分子膜の形態、機能、情報伝達に関与します。図中の全ての動的平衡には、PC 以外の脂質やアポリポタンパク以外の膜タンパク (省略) も関わっています。なお、キュボソーム (図には省略) は、人工的に調製されますが動物体内では今のところ見出されていません。

脂質ナノ粒子は製薬や食品企業の関心が高く、産学共同研究の機会もありました。また、血漿中のナノ粒子、キロミクロンや HDL の調査で、医学や生化学の皆さんと共にプロジェクトを展開出来ました。関連学協会で役員を務めることもありましたが、狭い専門を超えて科学の広がりを体験できたのは幸いでした。恩師、先輩に引っ張ってもらい、また後輩や学生に背を押してもらい、平成 10 年 3 月によく京都大学の定年を迎えました。

川西先生のお誘いがあり、4 月より鈴鹿医療科学大学薬学部の教壇に立つことになりました。こちらは創設 3 年目の 6 年生薬学部です。次世代実務家、新薬剤師の養成は新設学部では教員の教育・研究負担は大きいと想像していましたが、実際にはそれ以上でした。「学生が

低学年で 6 年後の出口をイメージし、辛抱強く学ぶことが出来れば成果が出る」と考え学部長を務めました。力不足のところもありました。新設薬学部の経緯は何例か見てきましたが、本学も、教職員の皆様の情熱と尽力により成果が現れると確信しています。それにしても、私の 50 年間は順風だけでなく、雨、風や失敗の連続でもありました。折々の自分の言動を振り返ると、未熟さと軽率さを思い出し恥ずかしさで赤面します。

さて、学生時代からの難問には答えを出せず過ぎていきます。近代科学の発展により私たちは“より早く、より高く、より遠くへ跳ぶ”術を得ました。数学・物理学的言語により自然を切り裂き、都合よく再配置し利用してきました。一方、色鮮やかなはずの自然や生活世界は、包容力のない言語により容赦無く白黒の世界に還元されつづけています。今や科学主義は一大宗教になりました。この事態はすでに 100 年前に“ヨーロッパ諸学問の危機——”として警告されました。科学の基盤、論理実証主義は完全ではなく科学と科学以外の区別が出来ないことがあるとされました。100 年後の今、私たちは AI・情報科学や細胞生物学・再生医療の発展、地球生存圏から宇宙への排熱の不全など、フッサールの警告の時代の何倍も重大な事態に直面しています。芸術・文学と自然科学の乖離は極まり、多産で豊かな生が喪失され、さらにこの危機に気づかないほど私たちは退化してしまいました。私の願うことは、科学に関わる多くの人が 200 年前からの科学と文化の歴史を振り返り、病んでいる自然と生活世界の治癒に尽くすことです。私は老いた科学の徒ですが、微力を出して過ごしたいと思います。

鈴鹿医療科学大学を退任するにあたり、その建学の精神「科学技術の進歩を真に人類の福祉と健康の向上に役立たせる」に鑑みて、学生や若い教職員の皆様にメッセージを届けることが出来れば幸いです。

平成 30 年 6 月 5 日

Retirement from SUMS

— A message in the light of the SUMS sprit —

Tetsurou HANDA

Former Dean, Faculty of Pharmaceutical Science,
Suzuka University of Medical Science

Key words: interfacial and colloidal chemistry, lipoprotein particles, clinical sciences

Abstract

My career of scientist started in the field of interfacial and colloidal chemistry (1969). As a matter of course, it arrived at the biophysical chemistry of colloidal particles in animal body (2012). I focused my interests on the structure formation in aqueous lipid-protein mixtures. The results demonstrated that hydrophilic-lipophilic balance plays important roles in determination of size, shape and dynamic equilibrium of lipoprotein particles in animal body (Fig.1). In a half century of my academic activity, I have slowly recognized that expansion of technical and industrial knowledge is not urgent and believed that development of clinical sciences to heal human physical, mental, social and environmental disorders, are crucial for the pharmaceutical education of young students.

略 歴

半田 哲郎 (薬学博士)

学 歴：

- 昭和44年 京都大学 薬学部 卒業
49年 京都大学大学院 薬学研究科 博士課程 単位取得退学
専門 物理化学, 生体界面化学

職 歴：

- 昭和49年 京都大学 薬学部 助手 (薬品物理化学)
54年 ウィスコンシン大学 博士研究員 (界面化学)
61年 岐阜薬科大学 助教授 (製剤学)
63年 京都大学 薬学部 助教授 (薬品物理化学)
平成 8年 京都大学 薬学研究科 教授 (製剤機能解析学)
18年 京都大学 薬学研究科 創薬化学専攻長
21年 京都大学 評価・点検実行委員長
22年 京都大学 定年退職, 京都大学 名誉教授
22年 鈴鹿医療科学大学 特任教授 (薬学部 物理系)
26年 鈴鹿医療科学大学 薬学部長
30年 鈴鹿医療科学大学 特任教授 退職

学会活動：

- 日本薬学会 (副会頭, 近畿支部長, 東海支部長), アメリカ化学会
日本膜学会 (会長), 日本化学会, 日本生物物理学会, 日本脂質生化学会,
粉体工学会, 日本油化学会, 日本薬剤学会, 物性物理化学研究会 (代表)
日本薬学会奨励賞, 国際膜学会 (ICOM) 銘板
日本学術振興会 (JSPS) 委員, 日本医療開発研究機構 (AMED) 委員
海外特別講演: パリ第6大学, ベルリン自由大学, ペンシルバニア大学, 国際膜学会

研究テーマ：

- 脂質単分子膜の相平衡に関する界面化学
血漿リポタンパク質の動的平衡に関する生物物理化学
コロイド物質に関する物理製剤学