

自著と
その周辺

SENESCENCE

Edited by Tetsuji Nagata

Nagata, T.: Chapter 14. Cell Senescence as Observed by Electron Microscopic Radioautography. *Senescence*. pp. 287-314.

A 5版850頁
定価 US\$200.00

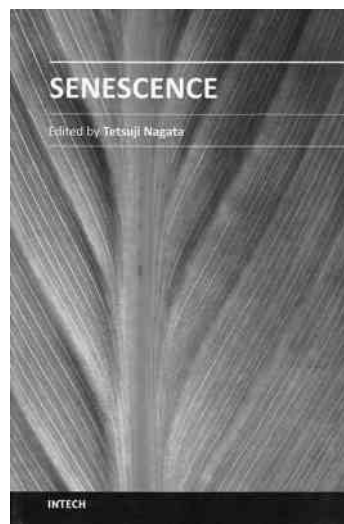
Nagata, T.: Chapter 15. Macromolecular Synthesis in the Digestive and Respiratory Systems. pp. 315-358.

Nagata, T.: Chapter 16. Macromolecular Synthesis in the Urinary and Reproductive Systems. pp. 359-386.

Nagata, T.: Chapter 17. Macromolecular Synthesis in the Endocrine, Nervous and Sensory Systems. pp. 387-438.

Published by INTECH, Rijeka, Croatia, 2012.

本書は英文で Senescence と題され、和訳すると老化であるが、クロアチアの医学書出版社 INTECH から発行された医学生物学研究者向けの専門書である。私が出版社からこの書の編集を依頼されたのは2010年の秋であった。最初は動物の老化を取り扱う予定で分担執筆者を選定したが、途中から植物も追加することにして分担執筆者を追加し、内容を植物、動物、ヒトの3部に分け、第1部植物は第1章から第8章まで、第2部動物は第9章から23章まで15章、第3部ヒトは第24章から第36章まで13章、全36章850頁からなる大冊となった。原稿は2011年秋までに集められ、2011年末から2012年春まで



編集にかかり、著者の一部には内容の追加、変更、訂正などを求めてさらに時間がかかり、最終稿を集めて印刷を始めたのは2012年夏となって、校正刷りが2012年秋から始始め、全章の校正が終わり、印刷が終わって発行されたのは、2012年末であった。分担執筆者は欧米豪アジア各国33カ国総勢120名に及んだ。

この書の標題は「老化」 senescence としたが、内容は細胞加齢 cell aging にも言及した。そもそも老化と加齢の両語は時には混同され、区別がつかずに使っているひともいるようであるが、厳密には加齢とは時間が経過することで、例えばヒトが一人生活し10歳の子供が20歳のおとなになることが加齢である。10歳から20歳になると身長も伸び、体重も増加するが、20歳から30歳になる加齢では、身長体重の増加はそれほど顕著ではない。しかし、このような若い時期の加齢では老化は顕著ではない。老化とは加齢に伴う形態的機能的な変化を意味し、20歳から30歳への加齢と30歳から40歳への加齢、40歳から50歳への加齢、50歳から60歳への加齢を同一人物について記録を比較すれば一目瞭然であるが、年をとるに従い、形態的には身長体重の増加が顕著となるとともに、機能的には40歳50歳頃から運動器、循環器、消化器、呼吸器、泌尿生殖器、神経感覚器など各器官系統の機能は低下するのが普通である。本書では、分担執筆者により異なるが、主として形態的に次いで機能的に老化について記載している。

本書の中で私自身は信州大学助教授時代以来永年（約60年）研究を継続してきた実験動物の各種組織における蛋白質、核酸、糖質、脂質等の巨大分子合成について記載し、私の担当した章は第14章から第17章までの4章である。原稿を書き始めたときには、これらの事項をすべてまとめて1章としたが、途中から出版社の要望により、各章はあまり長くないようにとの方針となり、私の分担部分を4章に分割した。その結果、最終的には第14章電子顕微鏡ラジオオートグラフィーにより観察された細胞老化、第15章消化呼吸器系における巨大分子合成、第16章泌尿生殖器系における巨大分子合成、第17章内分泌神経感覚器系における巨大分子合成の合計4章を分担執筆した。

これらの各章で私が取り扱ったラジオオートグラフィー (radioautography) は、最初は1950年代に物理学者によりレントゲン写真のように無機物の放射性物質の放射能をフィルムに記録する技術として始められ、次いで動物に放射性物質を投与してその体内に局在する様子を調べるため、動物学者により利用され、1960年代には一般的研究方法となったが、顕微鏡レベルでは低倍率の光学顕微鏡で観察できる程度であった。私は1955年に信州大学医学部を卒業して医学実地修練生 (intern) を1年間終了し、当時はそのあとで4月に医師国家試験を受験して医師免許を5月に取得し専門を決めたので、私は学生時代から興味を持っていた顕微鏡で人体組織を観察できることを楽しみにして、1956年4月から当時の第1解剖学教室 (主任尾持昌次教授) の助手に採用された。最初の1年間は助手として解剖実習 (局所解剖学) と組織学実習の学生指導に時間を取られ、自分の研究に手を出す余裕はわずかであったが、2年目からは教育に慣れ、時間的にも余裕ができて、次第に研究につきやす時間が長くなった。当時は教官が原則的には月曜日から金曜日まで朝8時半から午後5時まで、土曜日は午前半日が勤務時間で、土曜日午後と日曜日は休みであったが、私は毎週土日も朝8時頃出勤し、夜は7時頃帰宅して夕食をとりさらに8時頃から10時頃までは研究室に出て、夜10時過ぎに帰宅する習慣であった。当時の基礎棟を夜間に外から眺めると各階により電灯の明暗が異なり、どの教室が人がいてどこがないか一目瞭然であった。

私が研究にラジオオートグラフィーを利用するようになった動機は、昭和30年に解剖学の研究を始めた頃、細胞分裂の研究をするため、通常の切片標本によらず、組織を細胞に分離して、細胞分離永久標本作製し、薄切されていない丸ごとの細胞を観察する方法を開発していた際、細胞の結合にカルシウムイオンが重要であるという文献を見て、細胞を分離するためアルコール水溶液を利用する実験をしていた時である。放射性同位元素を利用してラジオオートグラフィーを行い、化合物の局在を観察するためにラジオオートグラムを作製した。その時に文献を頼りに最初はストリップ (strip) 法と呼ばれる写真乳剤膜を乾板から剥ぎ取って標本にかぶせる方法を試みたが、後にデIPPING (dipping) 法というカナダの Leblond 教授によって開発された標本を乳剤液に浸漬する方法を利用した。その後、電子顕微鏡によりラジオオートグラムを観察する研究を始め、昭和35年にワイアループ法 (wire-loop) を利用したが、これらの各種の方法を私が自分のアイデアを入れて改良し、デIPPING法は同時に数十枚の標本作製して定量的に比較したり、ワイアループ法は臭化銀単層膜の薄い薄膜の乳剤を超薄切片にかける技術を開発したりして、銀粒子の定量化を試みた。本書においても第14章でこれらの方法について解説した。これらの研究の結果、各種器官系の巨大分子合成が加齢と老化により変動する様子が読者に理解されることを期待したい。

以上、簡単に本書の紹介を試みたが、この書が世界各国の医学生物学研究者に老化と加齢に関する興味を喚起し、老化の研究の進展に寄与できれば著者として望外の幸せである。

(信州大学名誉教授 永田 哲士)