

## 田崎一二 (Tasaki Ichiji) 先生を偲ぶ

中国科学院上海生理研究所元教授  
徐 科

世界的に有名な神経生物学者田崎一二先生は、2009年1月4日、享年98歳で、米国メリーランド州にてご逝去された。訃報は、いち早く浜松医科大学の寺川進教授から私にメールで知らされた。しかし当時、私は入院治療中のため電報で弔問することすらできなかった。田崎先生のご逝去1周年を迎え、一文を寄せさせて頂き、生前のご活躍を偲びつつ、謹んで哀悼の意を表したい。

田崎先生は1910年に福島県に生まれ、1934年慶應大学医学部を卒業された。卒業後、母校の生理学研究室の助手に着任され、同年に講師に昇進された。先生は、1939年に、30歳未満で、脊髓神経線維の伝導が、無髄神経線維の伝導と違って、ランヴィエの絞輪を経て跳躍的に伝えられる事を発見した。この跳躍伝導の発見は、直ぐに生理学者からの広い支持を受け、生理学および神経生物学の教科書に記載されることとなった。それ以来先生は超然として仕事を続けられ、多くの革新的な研究を展開して、大きな成果を修め、亡くなる直前まで研究を継続しておられた。先生は我々すべての研究者の模範である。

私は直接にしろ間接にしろ田崎先生と接触する機会が多かったわけではない。しかし、私の研究の道において先生の恩恵に浴することができたことは、生涯忘れられない。私は1948年から生理学分野の研究に従事した。1952年に元ソ連のパプロフ生理学研究所で修士課程に在籍した。その時、元レーニングラード大学で開講している神経生理学の授業を受けた。講義中に初めてTasaki Ichijiという名前を耳にした。当時の担当教授が、神経生理学における重大発見を講義する時には、必ず発見者を紹介して、更に発見者の業績を説明して

くれた。その中の一人であるTasaki Ichijiによる跳躍伝導の発見や、跳躍伝導説のエピソードが紹介され強く感銘を受けた。生理学を専攻している私は、あの時から田崎一二先生に憧れ、たいへん尊敬することになった。

帰国後、私は中国科学院に所属する上海生理学研究所に勤めることになった。1959年秋に研究所の方針により、海洋生物を主要な研究材料として、末梢神経の研究グループを設立した。海洋生物素材の探索の過程で、中国のクルマエビの内側巨大神経線維の伝導速度が80-200m/秒(潘世藩ら、科学通報、1961, 4: 51)であることを観察した。この巨大神経線維の高い伝導速度を解析するため、私はTasakiの「Nervous Transmission」という本を参考にした。脊髓線維の跳躍伝導に関する古典的な実験方法を採用入れ、中国のクルマエビの巨大神経線維における興奮伝導の解析を試みた。その結果、巨大神経線維に規則正しく分布している無髄鞘の分枝部および巨大シナプスの前膜が機能的絞輪であり、跳躍伝導の形式で興奮伝導を行うことを明らかにした。一方、1966年に、東京医科歯科大学の渡辺昭教授の生理学研究室の草野皓さんは、日本のクルマエビの巨大神経線維の伝導速度を測定し、90-210m/秒という結果を得た。その巨大神経線維の活動電位が、上記と同様に2種の機能的絞輪を基本構造として、跳躍伝導を行うことが判明した。これらの実験結果を踏まえ、私達は跳躍伝導についての研究計画を進めることにした。それが、私の跳躍伝導を研究する田崎先生の後継者の一人としてのスタートであった。

1960年代の初めに、私はSepiaの巨大神経線維の標本を用いて灌流実験を試みた。当時、灌流法

に関してはHodgkin法と田崎法が知られており、Sepiaの巨大神経線維の直径が比較的細いため、また、軸索も比較的硬かったため、田崎法を用いて巨大軸索の灌流実験を行うことにした。その結果、巨大線維の軸索原形質を排除することに成功したが、その後、残念ながら研究方針の変更により実験は中止された。しかし、私が研修学生に末梢神経生理学を講義する時には、重点的に田崎先生の“二定常状態説”を紹介した。このような仕事を経験することで、私はいっそう田崎先生の向上心と創造精神を敬服することとなった。

1980年に私は日本学術振興会の招きで、日本の数ヶ所の生理学研究部門を1ヶ月間訪問する機会があった。同年11月4日には仙台にある東北大学を訪問し、田崎先生の実弟である田崎京二教授と偶然お会いした。そして田崎京二教授のお計らいで、私は、突然、米国にいる田崎先生と電話でお話しすることができた。電話で私は、無脊椎動物のクルマエビの巨大神経線維にて、先生の古典的実験方法を駆使し、跳躍伝導という現象を発見したことを説明し、先生に感謝の意を表明した。私達の実験結果を聞いて先生は「Very good」とおっしゃって激励してくれた。それは私の一生にとって忘れられないことである。

1980年から1986年まで、私は訪問研究者として、国立岡崎生理学研究所の渡辺昭研究室で、毎年平均2-3ヶ月間研究する機会があった。そのとき、田崎先生の弟子でもある寺川進さんと一緒に、日本のクルマエビの腹部神経索中の多数の有髓神経線維に新型の絞輪を発見した。この絞輪が跳躍伝導の基本構造であることを証明し、跳躍伝導説を無脊椎動物のクルマエビにまで拡張することができた。また、私達は、クルマエビの巨大軸索の構造の特徴を利用して跳躍伝導説を全面的に実験で検証し、現在、それは神経線維の跳躍伝導の形を脊椎動物と無脊椎動物に同等に確立させる材料となった。残念ながらその時には、私はまだ先生にお会いする縁がなかったが、しかしこの共通の仕事を通じて、私はまた田崎先生の研究した分野に1歩近付くことができた。

2000年に念願の田崎先生に会うことができた。

それは、家内の梅鎮丹と一緒にワシントンで開催された国際神経科学大会に参加したときである。会場の中で私は、かつて文献で知っていた草野皓先生に偶然お会いした。初対面であったが、しかし意気投合し、旧知のようであった。私が田崎先生の実験室を見学したい希望を持つことを知り、草野さんの発案で田崎先生と私達夫妻を自宅と一緒に夕食に招待してくれた。私達夫妻は草野先生のお宅で田崎先生と初対面した。夕食中に、先生が喜んでおられる様子をはっきりと覚えている。特に、先生の英会話学習の経験や、モスクワで開催した1936年度国際生理学大会中で単一神経線維標本を製作したデモのこと、それから跳躍伝導実験のデザイン、及び、跳躍伝導の発見や論文投稿などについて話してくれた。私が先生の研究室を見学したいとお願いしたところ、あっさり受け入れてくれた。そして私達夫婦が見学に向かうと、先生は、Nobuko夫人に助けられながら、電気魚の神経を材料に、一心不乱に実験を行っていた。先生は、私が電気魚の発電器官に対して興味を待つことを知り、記念として2つの発電器官を私達にプレゼントしてくれたので、それを上海に持ち帰った。

最後に田崎先生にお会いしたのは、1997年に岡崎の生理学研究所で開催された渡辺昭教授の退官記念シンポジウムの時であった。先生はわざわざ日本に來られて、このシンポジウムに参加した。寺川さんと私が、無脊椎動物の跳躍伝導の発見に至る研究について発表し、改めて田崎先生から激励のお言葉を頂いた。会議期間中、私は何度も先生とお会いして、親しくお話しすることができた。

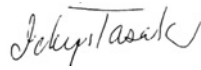
先生からの最後の郵便物を受け取ったのは、1999年10月17日のことであった。手紙の中で先生は、彼の親しい友人である張香桐先生の健康回復状況を尋ねられた。このとき頂いた手紙の中の言葉と田崎先生の直筆署名を記念としてここに載せたい。

Dear Prof. Xu,

Some time ago, when I visited Shanghai, I had an occasion to talk to Dr. Chang who used to

work in Rockefeller Institute in New York. I wonder whether he has now recovered from the injury he received during his visit to the United States.

Ichiji Tasaki



今、先生にお伝えしなければならないことは、張香桐先生は、2007年11月に、100歳の高齢にしてすでにこの世を離れました、ということである。まさに日本のイロハ歌の言うように：“我が世誰ぞ常ならむ？”

あなたの未入門の弟子として、謹んでご冥福をお祈りいたします。

(宋紅生 訳)