巻頭言

「電顕屋」がいた時代，そして次の 100 年

佐　藤　　馨

JFE テクノリサーチ

【電顕屋がいた時代】

「かつて電顕屋と呼ばれる人たちがいた．その言葉を知る人はもはやいない．」という短い話を 2013 年に作った（未発表）．2050 年に 100 歳になった研究者が書いた回顧録という想定である．電子顕微鏡を駆使する研究者はしばしば「電顕屋」と呼ばれる．心眼を持った素晴らしいスキルの電顕屋さん達がいた．2010 年頃から，電子顕微鏡活用が特別な「職人」を必要としない時代の到来を感じ，こんな話を書いてみた．

【技術の成熟の嬉しさと寂しさ】

容易に使える計測装置や医療の診断装置が増えている．電子顕微鏡の操作に熟練の技が不要になるのも必然の流れであろう．オペレータが狩猟者のようにデータを狩る時代は終わっていく．客観性を担保する上で，視野選択の行為自体が排除されるべきであろう．無人カメラで撮影した動物写真が邪道と批判された時代があったが，今日撮影者が介在しない自然のままの写真を否定する人は少ない．「箱」に格納された電子顕微鏡では遠隔操作が当たり前になり，蛍光板を覗きこんで観察したいというのはノスタルジアにすぎない．専門医が見抜けない癌を AI が見つけ出すというが，観察や分析の自動化だけでなく画像の解析でも AI 利用が一般化していくことは論を俟たない．

【かつての夢が実現】

二十歳代のとき，企業において材料開発を先導するために必要と考えた電子顕微鏡手法は今やことごとく実現している．電界放出電子銃，エネルギーフィルタはおろか球面収差補正器まで商品化された．電子顕微鏡用カメラの進歩で暗室での現像作業は過去のものとなった．私が電子顕微鏡大学で担当していた走査電子顕微鏡講義のテキストでも，フィルムを使用していたことの記述は削除した．複数の像検出器を搭載し，低加速電圧での観察も強化した走査電子顕微鏡がこれまでに観たことのない像を与えている．また，集束イオンビーム法を用いた試料調製は，従来は困難であった微細組織の観察を可能にした．その場観察の先に operando 観察も見えている．「乾いたスルメ」しか見えなかった時代は終わりつつある．

【産業界の同胞へのエール】

会社に入った頃，「電子顕微鏡は，材料のマクロな特性設計には役立たない．」，あるいは「電子顕微鏡は既知のことを説明するだけの道具だ．」などの敵意ある発言を浴びることがあった．マクロな特性を支配するミクロな因子の解明や経験的手法に依拠する材料開発者の予想を覆す発見で，電子顕微鏡に批判的だった技術者を仲間にすることができた．企業で target-driven な研究・開発を担う人間として，Big science である放射光や中性子の活用も推進してきた．入社前に誓った「科学と工学の架け橋」に近づけたことは喜びである．2018 年の日本顕微鏡学会学会賞（瀬藤賞）受賞講演の際に産業界の同胞への想いを述べた．「日本の製造業では，論文にはならなくとも日々数多くの電子顕微鏡写真と分析データが取られている．日本のものづくりを電子顕微鏡技術で牽引している研究者・技術者の方々と今回の受賞を分ち合いたい．」多くの人々が日本の顕微鏡学の発展を支えている．

【次の 100 年も挑戦は続く】

これからもやるべきことはたくさんある．使用している電子の波長に比べて電子顕微鏡の解像度は高くない．もっと大きな開き角で像形成を可能にしていくべきだ．日本顕微鏡学会が電子という名称を外したいま，電子以外の一次ビームを用いた顕微技術開発にも挑戦していく必要がある．最も小さなものを見てきた電顕屋は，今まで以上に視野を広げ，インパクトある成果を社会に発信していかねばならない．近年，新入社員に「年寄りの話は役に立たない．予測困難な時代に自分の頭で考えて行動してください．」とのメッセージを送っている．スマートフォンを使いこなせない年寄りの本音である．2031 年には電子顕微鏡の誕生から 100 年を迎える．若い方々には，「そんなことができるか！？」というくらいの crazy な発想で次の世紀を切り開いて頂きたい．

佐藤　馨（Kaoru Sato）
1981 年　東北大学大学院理学研究科修了
1981 年　日本鋼管（株）入社
1986 年～ 1988 年　英ケンブリッジ大学材料科学学科
1989 年　英ケンブリッジ大学より　Ph.D. 授与
2005 年　JFE スチール（株）分析・物性研究部長
2011 年　JFE スチール（株）主席研究員
2016 年～　JFE テクノリサーチ（株）フェロー
2012 年～ 2022 年　日本顕微鏡学会電子顕微鏡大学講師
2018 年～ 2019 年　日本顕微鏡学会監事
2018 年　日本顕微鏡学会学会賞（瀬藤賞）