

学会賞受賞記念

マイクロ波化学における電磁波効果 の解明と未来トレンド発信



Elucidation of electromagnetic wave effect and outgoing of
future trend in microwave chemistry

上智大学理工学部物質生命理工学科 堀越 智

(Sophia University, Satoshi HORIKOSHI)

〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1

e-mail: horikosi@sophia.ac.jp

1. はじめに

この度「マイクロ波化学における電磁波効果の解明と未来トレンド発信」という題目で日本電磁波エネルギー応用学会の学会賞の栄誉を賜り、第12回年会(北九州)にて受賞講演を行わせて頂きました。現在までの研究実績を支えていただいた皆様へ感謝申し上げます。また、推薦者の先生にも御礼申し上げます。この賞は、「理論の進歩、技術の発展、社会への貢献」の何れかが認められ対象者に与えるもので、おそらく私は「社会への貢献」に加え、学会設立への貢献が認められたものであると思っております。日本電磁波エネルギー応用学会は設立から12年が経過し、理事は学会や分野を「広める」仕事から、「飛躍する」仕事に代わりました。学会がちょうど次のステージに移行するタイミングでありますので、自分の役割も終えたと考え、学会設立から続けてきた理事職を2019年5月で辞職することを決めました。おそらく勤続功労賞の意味も含めて、選考委員会では2人の受賞者の1人として選んでいただいたものと思います。

本稿では、受賞講演内容を文章でまとめてほしいとの依頼でしたので、ストーリー性のないものになっておりますがご了承ください。

2. 若すぎる?

受賞講演の後、多くの方から辞職するには若すぎるのでは?とご意見をいただきました。12年という長さは長いとも短いとも考えられますが、実際にはそうではありません。日本電磁波エネルギー応用学会は、財団法人産業創造研究所マイクロ波応用技術研究会と日本電磁波応用研究会という基盤研究会があり、私は学生のころからマイクロ波応用技術研究会のお手伝いをさせていただいておりました。そういった意味では、アクティブメンバーとして19年以上運営を行っており、現理事を見ると自分と同じ経歴の方はいない、いわゆる「古株」になってしまいました。

3. マイクロ波の研究

マイクロ波の研究は1998年より始めたのを覚えております。当時、博士課程の学生でしたが、幸運にも修士学生のころに、多くの受賞経験や卒業に十分な学術論文数があったため、博士課程入学当時から卒業をあまり気にすることなく、研究に打ち込みました。このため、博士課程後半では、卒業後の研究テーマを模索することのできる

余裕がありました。このような考えは、学部生から研究指導を受けてきた Nick Serpone 教授(カナダ コンコーディア大学)から、研究者になる心得として、「研究内容は10年を1区切りとして、リスクを恐れることなく、新しい研究にチャレンジする」ことを教わっておりましたので、まさに「船を焼くコルテスのように」卒業後はキッパリと研究内容を変えることを決めていました。当時は、せっかく「光触媒」分野で有名人になったのに、なんだかわからない電子レンジの研究なんかなぜ始めるの?と国内外の先輩研究者から言われたものです。でも、研究者なら「なんだかわからない」から始めるのは当たり前と思い、忠告にあまり耳を傾けませんでした。光触媒の研究は卒業と同時にキッパリ辞め、マイクロ波化学の研究をスタートしました。それ以降、学生時代に様々な賞をいただいた学協会にもほとんど参加をせず、マイクロ波応用技術研究会シンポジウムおよび日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム一筋で研究報告を続けてきました。日本電磁波エネルギー応用学会をサブ学会と考えることなく、現在でも日本電磁波エネルギー応用学会が所属学会の中心として自分自身でも一般発表をするようにしています。

卒業後の研究がマイクロ波化学の研究に定着した理由には、装置面と教育面の幸運が重なったことも挙げられます。当時の日本ではマイクロ波化学の研究の知名度が全くなく、装置の不自由がありました。幸運にも四国計測工業株式会社製のシングルモード型マイクロ波化学合成装置(1号機)を研究室に導入していただけました。この装置を使って、昼夜を忘れて後輩と研究に没頭でき、1年後には触媒反応における非熱効果という論文を出せるだけのデータが集まりました。また、上述したマイクロ波応用技術研究会では、この分野の先導者である柴田長吉郎先生から「マイクロ波のイロハ」を、直々にご教授していただける機会に加え、加藤俊作先生が緻密に調べられた世界の情報を定期的にお聞きできる機会がありました。今日では情報収集が容易に行えますが、当時は

「世界を知る」ためには多くの時間を費やす必要があり、加藤先生のおかげで夢が詰まった研究のお話を色々お聞きすることができました。この研究会に参加するたびに研究意欲が向上し、懇親会に出ることなく研究室に戻り徹夜で実験をしたことを思い出します。「よき研究者」に囲まれて、当時の研究である、固体触媒反応におけるマイクロ波効果の解明に没頭した時期です。

4. 論文報告の苦しみ

マイクロ波化学に関する第1報目の論文を報告してから十数年の間に200報以上の論文と25冊の書籍を編著または著書として出版することができました。最近では、Scientific Reportのような複合領域を受け入れてくれる雑誌も増えましたが、まだまだ論文の投稿は悩みの種です。私たちの研究の多くは、「マイクロ波でしか起こらない現象」を追求したもので、化学系や環境系雑誌に投稿しても、マイクロ波の内容の審査が困難と、何度も別の論文誌を紹介される形で、Rejectされたことを覚えております。当時は、中身の重要性を理解できない、理不尽なエディターとよく怒ったものでしたが、自分が論文誌のエディターをやっている現在では、当時のエディターの苦勞がよく理解できます。マイクロ波化学の研究は、未だ学術的にも装置の標準化的にも確立されていないため、まさに横断的複合領域そのものです。これを広範囲に渡って審査できる研究者は世界でも限りなく少なく、現在でもそういった研究者に審査依頼が集中しています。優秀な査読者を増やすことも、この分野の価値を高め、研究の層の厚さを増すために必須であることを感じ、そのような若手育成に取り組んでいます。

5. メディア

メディアを通して、マイクロ波加熱の面白さを広める中で、セッカチな日本人には合致した加熱方法であることをよく感じます。また多くの視聴者はマイクロ波の加熱原理に興味を持っていることが分かりました。また、TVに出演すると多

くの反響があり、これが世間の考え方なのだと、非常に参考になります。どのような高度な技術であっても、最後は人の役に立つものにつながるため、視聴者の声は積極的に聞くようにしています。またこの声は、なるべく多くの研究者に届けるように心がけております。

波効果を制御できれば、産業応用を推し進めるトリガーとなると確信しています。20年目の学会に向けて、このようなお手伝いできればと思います。

6. 現在の興味

現在、マイクロ波化学の研究の興味の中心は、「半導体式発振器の未来」、「パルス GHz 帯の生命・生物・分子」、「新電磁波現象の共生」にキーワードを置き、新しい研究の開拓に挑戦しております。特に、マイクロ波と生物・生体の相互作用は面白く、これまでこの分野の研究の中心は「安全面」であったものを、マイクロ波の役割は私たちに役に立つエネルギーに変えたいと思っています。

7. 最後に

研究室に来客された方に、何でマイクロ波に興味を持ちましたか？と質問をすると、「マイクロ波独自効果」や「マイクロ波特殊効果」みたいなものがほんとにあると、何か新しい事ができる気がしていると、回答をいただきます。中には運よくそういう「もの・こと」に巡り合った研究者もおり、マイクロ波エネルギーの可能性に魅了され、より深い研究を続けられているにもかかわらず相談に来られる方もおります。その相談内容は、その「もの・こと」の原理・原則が解らないといったものです。これに対応するには、マイクロ波工学(歴史あるマイクロ波の学問分野)に加え、マイクロ波物理、マイクロ波化学、マイクロ波生物が融合した「マイクロ波サイエンス」に頼る必要があります。ただ、このような超融合型新学術領域を個人力行おうとしても限界があり、これこそ日本電磁波エネルギー応用学会がプラットフォームとなり、進めるべく使命の1つと思います。日本の技術・学問は間違いなく世界トップレベルであり、日本電磁波エネルギー応用学会であればこれを達成できると思います。これにより、電磁