

CZTS 系太陽電池の開発ことはじめ

Commemorative development story of CZTS-based thin film solar cells

長岡工業高等専門学校 電気電子システム工学科

National Institute of Technology, Nagaoka College

E-mail: hiro@nagaoka-ct.ac.jp

[はじめに]

CZTS は、研究開発当初より我が国が関わってきた数少ない材料の一つである。筆者らが 1996 年に初めて報告した変換効率は、僅かに 0.66% であった。筆者らは、製膜装置の改善と作製条件の最適化を継続的に図ることで、変換効率の向上に努めてきた。本稿では、「開発ことはじめ」として、筆者らが CZTS 研究を開始した経緯と研究環境の変化について紹介する。

[CZTS との出会い]

1994 年 6 月新潟大学で開催された太陽電池に関する講演会で、信州大学伊東謙太郎教授より CZTS 化合物半導体が紹介された。当時は、CIS 薄膜太陽電池への研究参加者が増加し、変換効率が 10% 以上へ急上昇し始めた頃である。ようやく 5% 台の変換効率と低迷していた筆者らにとって、「希少元素を含まない CZTS を研究することは、我が国にとって極めて重大な意義がある。」との講演内容は、研究方針を決定するのに十分なインパクトを持っていた。

[高専における CZTS 研究]

高専の卒業研究は、5 年生の 4 月から卒研発表会の 2 月までの正味 10 ヶ月程度と短い。5 年間の在学期間で大学レベルまでの専門教育を行うカリキュラム構成のため、研究期間を複数年とする余裕はなかったのである。春先には、毎年リセットされて配属されてくる学生に、ガラス基板の割り方、洗浄方法、真空機器の取り扱いなどを飽くことなく繰り返し伝授する

日々が続いた。2000 年、本校に専攻科が設置されると状況が一変する。単年度でリセットされていた学生がさらに 2 年間一つのテーマを追いかけることが可能となり、研究開発が加速されていく事となる。このような中で、「希少元素フリー薄膜太陽電池の高効率化」という研究テーマは、大学生に比べて 2 年早く研究を開始できる若い学生達にとって、大いに夢を掻き立てるものとして映ったようであった。

Fig.1 に、CZTS 系太陽電池に関する世界の発表論文数の推移を示す。1996 年から 2008 年までの論文数は、12 年間トータルで 31 本に過ぎない。しかし、2009 年以降では急激な増加を示し、現在では 3,300 本もの論文が発表されている。これは、筆者らの 2008 年の 6.77% の変換効率と、2009 年の活性組成の発表がきっかけとなり、世界中の多くの研究者が CZTS 研究に参入した結果である。

太陽電池研究を通して、高専のプレゼンスをさらに上げていければ本望である。

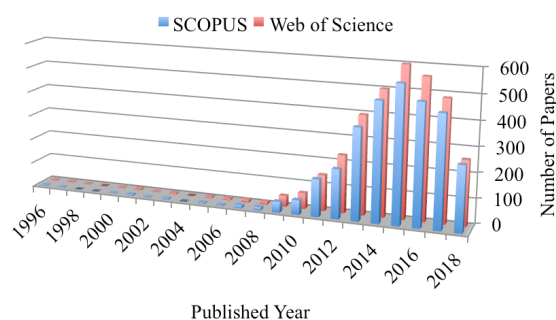


Fig. 1 History of the number of published papers.