

相変化記録研究会から Phase Change Oriented Science へ

奥田昌宏

相変化記録研究会は第51回応用物理学会学術講演会（1990年：平成2年秋季）のシンポジュームの1つとして「相変化形光ディスクの結晶化機構と消去比」の題目で盛岡の岩手大学で始まりました。このシンポジュームは日立の寺尾元康さんが仕切ってくれて、発表件数は7件でした。

パナソニックの太田威夫さんによると、光磁気記録と相変化記録の関係は「兎と亀の競争」で、光磁気の Kerr 効果は1877年、J.Kerr によって見出され、120年の科学的背景を持っていますから、競合関係にある光磁気ディスク技術を先輩として切磋琢磨し、相変化形光ディスクは進展して来ました。

（太田威夫：日本工業出版 光アライアンス第9巻、第9号 No98,8,08,05）

その時の相変化記録は1968年、S.R.Ovshinsky により提唱され、まだ30才の若い技術であり、科学的体系化はこれからという状況でした。

第2回は大阪で1991年(1月31日、2月1日)開催し、12件の発表がありました。

第3回は湯河原で開催し、発表件数は17件でした。それ以後、担当される委員の方の努力により、発表件数は20件~22件に推移し、今年の第23回を迎えることができました。この会を維持するために努力された、担当委員の方に熱くお礼申し上げます。

一方、最近相変化光ディスクワークショップでは、平成10年3月に刊行された「あゆみ第1版」に続いて、平成9年から平成22年までの活動成果を纏めて「あゆみ増補版」を発行されることになりました。

新しく刊行される「相変化光ディスクワークショップの歩み」増補版と上記の「相変化記録研究会のシンポジューム予講集」は相変化記録の研究資料として未永く重要視されるでしょう。

また、久保高啓先生の努力により、ヨーロッパで European/Phase Change and Ovonic Symposium が2001年に Saentis (Switzerland) でスタートし、それ以降、2003年 Lugano (Switzerland)、2004年 Balzers (Liechtenstein)、2005年 Cambridge (UK)、2006年 Grenoble (France)、2007年 Zermatt (Switzerland)、2008年 Prague (Czech Republic)、2009年 Aachen (Germany)、2010年 Milan (Italy)、2011年 Zurich (Switzerland) と続いています。

2010年代に入り、半導体メモリ (USB) 等の攻勢に立ち向かうため、相変化研究会の語名称を、PCOS (Phase Change Optical Information Storage) から、PCOS(Phase Change Oriented Science)に替えて、新しく再出発することになりました。この英文名になりますと、光メモリーに限定されず、広く相変化現象全体の研究が可能となり、興味ある研究題

目が出てくるものと楽しみにしたいと思います。

相変化記録研究会で印象に残る優秀な発表を沢山聞かせて頂き、感謝の念で一杯ですがその中で、特に印象の深いのは、Chair Dr.Yamada、K.Yusu で行われた PCOS2008 の Panel Discussion でした。

(December 4 and 5, Laforet Shuzenji Izu-City Shizuoka)

PCOS2008 Panel Discussion

◎Reflecting on the PCOS activities in the past

- Did the optical disc go well ?
- Did the optical disc have another possibilities ?

◎Technologies or standards derived from PCOS

- Rewritable optical disc
- Phase change RAM
- CD, PD, DVD and BD
- Phase transition mastering

◎How is the optical disc used for now and then ?

- What is the most candidate application in the future ?

◎Where is the PC technique going ?

◎Where is PCOS going ?

現在でも、もう一度やって頂きたいと思うほど、PCOS の将来について種々の意見がありました。この中で、回答が出たのは、PCOS の名前が Phase change Oriented Science に替わったのみです。

このように、メーカーの立場に立ちますと、研究投資と生産量、収益等難しいことが沢山あります。

最近で最もショックを受けているのは、地球温度の上昇と人口の関係した論文が多いことです。これに関して、「持続可能社会とエコイノベーション技術」と題して山本良一先生（東京都市大学環境情報学部特任教授、応用物理学会誌 80 巻 2011,p.661）が解説されています。

○4°C 上昇した世界（4°C 世界）では、世界人口の 10%以下しか生存出来ない。

（英国：Tyndall 研究センター所長 K.Anderson 教授）

本論文：Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications Phil. Trans. R. Soc. A2011 369, 6-19.

○4°C 世界の扶養可能人口は 10 億人以下（ドイツの Potsdam 気候インパクト研究所長 J.Schellinghuber 教授）

本論文：Tipping elements in the earth System PNAS Dec. 8, 2009, Vol.106, no.49,
20561-20563.

○今世紀中に平均海面水位は5 m上昇する可能性がある（米国 NASA の Goddard 研究所長の J.Hansen 教授）

本論文：Global Surface Temperature Change Reviews of Geophysics, 48 RG4004/
1-29.

これらを整理すると、今世紀中に平均海面水位は5 m上昇する可能性がある。この水位では、東京の中心地は完全に水没し、同様に大阪では生駒山の麓まで水没し、河内平野は無くなることになる。

一方、人口から検討すると、世界の人口を100億人とすると1/10の10億人となる。日本で計算すると、1億3000万人が1300万人となり、江戸時代の始めの人口が2000万人とされていますので、室町時代の人口になります。

長々と地球物理の話をしていますが、結論として世界の人口が現在の100億人から50億人（日本人としては、1億3000万人から6000万人）までは許されますが、それ以下になると各国の文化が亡くなると思います。

それで、研究会名がPhase Change Oriented Scienceとなったこともあり、また研究題目が地球物理に近いこともありますので、相変化光メモリと並行して地球相変化物理にも力を出して頂きたいと要望します。

例えば、昨年の論文発表を見て居ますと、

- Crystallization of glasses: the Avrami theory revisited K.Simakawaa
- Quantum chemical calculation for CVD process of GeSbTe A.Tachibana 他
- Structural investigation of Sb-based phase-change material T.Matsunaga 他
- The structure of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ and the mechanism of its rapid phase change S.kohara 他
- Engineering Meta-materials for Future Phase-Change Memory J.Tominaga 他

等優れた相転移に近い発表が多くありました。

優秀な光デバイスの開発と同時に、地球・人類を守るために、地球物理にも良い結果を出されるよう期待しています。