

ナノ界面プラズマとは:新しいプラズマ科学の潮流

The nano-interface plasma: A new trend of plasma science

九大院システム情報

○白谷正治

Kyushu Univ., ○Masaharu Shiratani

E-mail: siratani@ed.kyushu-u.ac.jp

ナノプロセスは、トップダウンとボトムアップに大別され、さらボトムアップは自己組織化とアセンブリに分けられる。プラズマ中では比較的低いガス温度中で活性原子・分子を大量に生成できることから、トップダウンとボトムアップのいずれにおいてもプラズマは基盤技術として広く用いられている。ナノ構造の作製はプラズマとナノ構造の界面で生じることから、その相互作用の科学基盤を確立することは極めて重要である[1-3]。このような見地で、日本では新学術領域研究『プラズマとナノ界面の相互作用に関する学術基盤の創成』が推進されている。この新学術領域をはじめとして、『ナノ界面プラズマ』に関して世界的に新しいプラズマ科学の研究が開きつつあり、従来のプラズマプロセスの枠組みを超える新しい可能性を示しつつある。そこでは、1) プラズマと固相・気相・液相・超臨界相との相互作用、2) 相互作用の揺らぎ等に焦点を当てた研究が展開されている。揺らぎには、時間的なもの、空間的なもの統計的なものがある。例えば、ナノ粒子のサイズ分布は統計的ゆらぎのひとつであり、制御が難しい。プラズマ中のナノ粒子間相互作用としてクーロン相互作用が支配的な場合が多く研究されているが、最近、新たにラジカルを介したナノ粒子間相互作用が顕在化する条件の定式化がなされた。この条件は、プラズマに接した基板上でのナノ構造形成等にも適用出来る汎用性がある。この相互作用を積極的に用いることでナノ粒子のサイズ分布を比較的容易に制御することが可能となる[4-7]。

講演では、ナノ界面プラズマに関する研究の現状と今後の課題について述べる。

【謝辞】本講演にかかわる研究の一部は、文部科学省新学術領域研究の助成を受けて行った。

【参考文献】

- [1] M. Shiratani, *et al.*, TENCON IEEE Region 10 Conf. Proc., XII (2010).
- [2] M. Shiratani, *et al.*, J. Phys. D **44**, 174038 (2011).
- [3] K. Ostikov, J. Phys. D **44**, 174003 (2011).
- [4] K. Kamataki, *et al.*, J. Instr. **7**, C04017 (2012).
- [5] K. Kamataki, *et al.*, TENCON IEEE Region 10 Conf. Proc., 1943 (2010).
- [6] K. Kamataki, *et al.*, Appl. Phys. Exp. **4**, 105001 (2011).
- [7] K. Kamataki, *et al.*, Thin Solid Films **523**, 76 (2012).

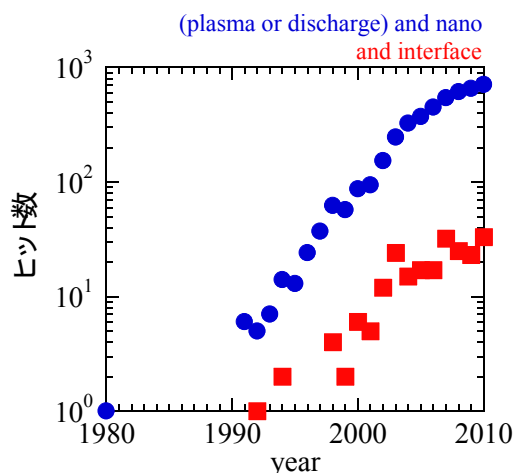


図 1: Web of Science 検索で” (plasma or discharge) and nano” のヒット数と” (plasma or discharge) and interface” のヒット数。