

日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書 *COSMO-04—International Workshop on Particle Physics and the Early Universe—*

渡航先—カナダ

期 間—9月16日-22日

今回参加を許された国際会議「COSMO-04」は、今年の会議で第8回を迎える素粒子物理学および宇宙論に関する国際会議であり、今回も最前線の研究者が、世界各地から開催地のカナダ・トロントに集いました。

この会議は四つのセッションが平行に行われておりましたが、いずれの発表も可能なら全部聞いておきたいほど興味をひく内容でした。

その中で自分が特に興味をもち発表したセッションは、「Precision Cosmology」です。このセッションの主な対象は、最近目を見張るような成果を宇宙論にもたらしている CMB 等の観測と数値計算によって、宇宙論を発展させようとする研究です。私は、このセッションで、「Constraint of the Primordial Magnetic Field by CMB for Higher Multipole 1」という題目で、宇宙初期における磁場の CMB 初期揺らぎに対する重要な影響に関して発表してきました。ここで簡単なながら自分の発表内容を紹介します。WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) 等による詳細な観測データと数値計算によって、今まで知られていた宇宙論パラメーターのほとんどがほぼ決定しました。その確定した宇宙論パラメーターを用いた宇宙背景放射の数値計算は、十数 Mpc 以上のスケールの揺らぎに対して驚くほどの一致を見せていますが、しかし、CBI (Cosmic Background Imager) や ACBAR (Arcminute Cosmology Bolometer Array-

Receiver) 等によるより小さいスケールでの観測データ対しては十分な再現性を満たしていません。これは、大きいスケールでは宇宙背景放射の揺らぎに与える影響が小さいが、小さいスケールではその効果が無視できなくなる新しい物理課程の存在を示唆しています。そこで私は、小さいスケールで効果のある磁場に注目しました。宇宙論的初期磁場の宇宙背景放射に対する影響を自ら作ったプログラムによって、数値計算してみたところ、磁場は先の述べた新しい物理課程の資格をもつことが判明し、さらに宇宙論的初期磁場の上限を観測との比較によって計算したところ、現在の宇宙に換算して、1 Mpc において nG 程度であることを確認できました。この値は、等方収縮によって初期磁場が現在の銀河団に広がっている磁場の大きさである μG 程度になったという、一番簡単な初期磁場増幅シナリオに矛盾しない値です。今回の発表で、この私の研究に対して、重要な意見をたくさんいただくことができました。特に、元素合成の過程を詳細に取り入れることを提案され、最新の CMB 偏光成分観測の情報に触れることができたことで、自分の研究の将来性は大幅に広がったと思います。このように、この会議に参加して自分の研究や他の優れた研究に関して、さまざまな人と議論することができ、たいへん大きい成果を得ることができました。最後にこの国際会議渡航の補助を許していただいた早川基金に対し深くお礼申し上げます。

山崎 大 (東大・国立天文台)