

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2004年9月10日採択

|             |  |
|-------------|--|
| 申請者氏名       | 山崎 大(会員番号 4289)  |
| 連絡先住所       | 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台内 理論研究部                                       |
| 所属機関        | 日本天文学会   |
| 職あるいは学年(年齢) | D1   |
| 電子メール       | yamazaki@th.nao.ac.jp  |
| 渡航目的        | 研究集会での口頭発表   |
| 講演・観測・研究題目  | Constraint of The Primordial Magnetic Field from CMB at Higher Multipole $l$ |
| 渡航先(期間)     | カナダ(2004年9月16日～9月22日)  |

今回参加を許された国際会議「COSMO-04」は、今年の会議で第八回をむか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、今回もこの会議に素粒子物理学及び宇宙論を研究する最前線の研究者が、世界から開催地のカナダ・トロントに集いました。会期中のトロントは、雲一つない晴天が続き、湿度気温とも毎日が絶好の国際会議日和であり、午前、午後で会場移動必要なプログラムでありましたが、その移動さえも心地よく感じられる天気でした。

この国際会議は多くの参加人数のため、四つのセッションが平行に行われておりましたが、いずれの研究も世界の最先端を行き、可能なら全部聞いておきたいほど興味を引く内容でした。

その中で自分が特に興味を持ち、発表したセッションは、「Precision Cosmology」です。このセッションでは、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が、主な対象となっています。私は、このセッションで、「Constraint of The Primordial Magnetic Field by CMB for Higher Multipole  $l$ 」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。

ここで簡単ながら自分の発表内容の紹介します。WMAP(Wilkinson Microwave Anisotropy Probe)等による詳細な宇宙背景放射揺らぎの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の殆どがほぼ決定しました。しかし、その確定した宇宙論パラメータを用いた宇宙背景放射のシュミレーションは、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、CBI(Cosmic Background Imager)や ACBAR(Arcminute Cosmology Bolometer Array Receiver)等によるより小さいスケール、特に 1 Mpc 以下(銀河団以下)の揺らぎに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薄い、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、まず直感的に宇宙全体ではその総和は0になるのですが、小さいスケールで見ると効果のある磁場に注目しました。そして二点相関関数を応用して磁場の宇宙論的な扱いを可能にし、そ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、磁場は十分新しい物理課程の資格を持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、1Mpcにおいて nG 程度であることを確認できました。これは、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、 $\mu\text{G}$  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、重要な意見をいただくことが出来ました。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たり、最新の CMB 偏光成分観測の情報に触れることが出来たことで、自分の研究の将来性は大幅に広がったと思います。この様に、今回、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、様々な人と議論が出来、大変大きい成果を得ることが出来たと思います。

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。