

論文審査の結果の要旨

氏名 神崎 徹

本論文は9章からなる。第1章は、イントロダクションであり、本論文の研究対象となっている重い粒子の崩壊、特にニュートリノへの崩壊による初期宇宙への影響について、歴史的背景およびそれを研究する動機について書かれている。第2章は重い粒子の崩壊による様々な影響をまとめた後、崩壊によって生成される荷電レプトンや光子のスペクトラムが議論されている。

第3章以降が本論文の主要部分である。第3章ではビッグバン元素合成の理論及び観測と、そこから得られるエネルギー放出への制限がまとめられた後、ニュートリノ放出に対する制限が詳しく解析されている。第4章では宇宙背景放射から得られる制限がまとめられている。第5章では重い粒子の崩壊によって生成された光子やニュートリノが現在の観測から受ける制限について解析されている。

第6章では上の3～5章で議論された制限をまとめ、ニュートリノへ崩壊する粒子の初期宇宙における量に対して一般的な制限を与えている。第7章では、以上の解析を超対称性模型におけるスカラーニュートリノのグラビティーノへの崩壊に対して応用して制限を導いている。ここでは考えている模型が **thermal leptogenesis** と呼ばれるバリオン数生成機構と矛盾しない事を示しており、非常に意義のある重要な結果である。

第8章では、高エネルギーの光子/電子が宇宙のイオン化に及ぼす影響について議論し、その初期エネルギーのうちどれだけの割合が背景宇宙の熱エネルギー、励起エネルギー、およびイオン化エネルギーに転換されるかについて、数値計算と共に非常に詳しく解析している。宇宙膨張を取り入れて高エネルギー光子/電子の宇宙のイオン化への影響をこのように正しく解析したのは世界で初めての事である。また応用例として、暗黒物質の対消滅に対する制限が与えられている。今後も応用が期待される重要な解析である。

第9章は結論にあてられている。また Appendix においては、本論文で用いられた Boltzmann 方程式および断面積についてまとめられている。

なお、本論文第3章以降および Appendix は、川崎雅裕氏、郡和範氏、諸井健夫氏との共同研究に基づいているが、論文提出者が主体となって計算を完成し解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。(特に第8章は本論文で解析を大きく発展させている。)

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。