

日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書

Flux Emergence Workshop 2013

渡航先—フランス

期 間—2013年4月14日-20日

私はフランスのニースで開かれたFlux Emergence Workshop 2013に参加し、口頭発表を行いました。太陽表面には、強磁場で低温領域である黒点がしばしば観測されます。この強磁場は熱対流に伴って乱流的な太陽内部で生成され、その後、表面に出現すると考えられています。この出現過程は「磁束出現 (flux emergence)」と呼ばれ、本研究会のメインテーマとなっています。本研究会では、太陽対流層内部での磁場増強・浮上・さらにはそれに伴うフレアなどの突発的現象を観測的・理論的に議論しました。

私は“Flux emergence in the solar global convection calculation with the reduced speed of sound technique”という題目で口頭発表を行いました。観測的調査が困難な対流層内部では、数値計算による熱対流、またそれに伴う磁場生成のモデリングが強力な調査の手段です。これまではアネラスティック近似を用いていたために、その近似の破れる太陽表面近くの領域を扱えない、また解像度を増やすのが困難という問題がありました。しかし、私たちのグループが提案した「音速抑制法」はこれらの問題を解決することができます。この手法を用いて、全球殻を調査するための数値計算コードを開発し、かつてないほどに太陽表面に迫り、世界で最も解像度の高い太陽全球殻計算を「京」コンピューターを用いて達成しました。この数値計算では、実際に太陽表面で観測される「超粒状斑」を世界で初めて、太陽全球殻の計算で再現しました。そのうえで、本研究会での発表のため特に注目したのは、計算の中での磁束浮上

イベントです。対流層の中部ほどで、太陽内部にある大規模な速度シアによって増幅された磁場が、その磁気浮力と熱対流によって、表面近くに上昇し、特徴的な磁場構造をみせるということを見ました。今回初めて取り入れることが可能になった表面に近い領域では、密度・ガス圧の値が小さく、内部でできた強磁場の影響は極めて大きいものであるために、特徴的な浮上の過程を再現することができたと考えています。

私の発表は多くの人の興味をひくことができたようで、有益な議論を交わすことができました。研究会には、アネラスティック近似を使って研究しているグループの研究者も多数参加していたので、物理的なことから数値計算のテクニックに至るまで議論することができました。また、太陽表面領域のみを扱い、数値計算によって黒点の形成の調査をしている研究者とも議論をしました。私の計算では、まだ解像度が足りないために、実際の太陽表面に到達することはできていません。よって、表面のみを計算して、小スケールの熱対流の研究をしている方の意見は貴重です。議論では、太陽黒点の形成についてどこまで理解されているのか、まだ何が足りていないのかについて意見を聞くことができました。

ニースは海岸沿いの気候の温暖なすばらしい土地でした。夕食時は、若手の太陽研究者たちと街のレストランに繰り出し、充実した交流をもつことができました。最後になりますが、このような素晴らしい機会を与えてくれた早川幸男基金の関係者に心から感謝します。ありがとうございました。

堀田英之（東京大学日本学術振興会特別研究員）