

新しい相分離現象から想像する大陸と海洋の形成過程

Pattern formation of fracture phase separation and its implications for structuring process of continents and oceans

小山 岳人^{1*}

KOYAMA, Takehito^{1*}

¹ 独立行政法人海洋研究開発機構

¹ Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)

複数成分の混合系における相転移現象に相分離現象 [1-3] あるいは不混和現象 [4] と呼ばれるものが有る。これは最初の混合状態から、温度、圧力などの条件変化により、いくつかの組成の異なる相に分離していく現象である。あらゆる物は混合物であることから、この現象はどのようなものにも現れうる、重要な現象の一つである。最近 2 成分の高分子溶液系において、粘弾性を発現する高分子の濃厚相に脆性破壊的挙動の現れるものが新しく見出され、破壊型相分離と名付けられた [5]。高分子濃厚相は、細い連結をもちながらも、紙を引きちぎった様な、いくつかのほぼ孤立した領域に分れた状態となっている。それらの領域の周囲は、溶媒濃厚相によって満たされている。それら個々の領域の外縁は、ガラスやコンクリート、岩石などの脆性物質の割れ目に現れる、独特の "ギザギザ" で縁取られている。その様子は、世界地図に見られるあの大陸と海洋のパターンに良く似ている。

一方、地球表面上の大陸と海洋の存在は、他の惑星には見られない特徴である。この二つは、具体的に 3 つの特徴をもつ。すなわち、1. 物質的特徴: 珪酸塩を主成分とする大陸地殻構成物質と水を主成分とする海水、2. 水平方向の特徴: 大陸と海洋の二つの領域とそれらを分ける形状、3. 垂直方向の特徴: 陸地部分と海底部分のバイモーダルな高さ分布、である。これらはどのようにして現れたのだろうか。興味深いことに、これらの 3 つの特徴がいずれも、二つの要素あるいは部分により表される。このことが示すのは、これら 3 つの特徴は、あるひとつの現象が発現した結果の別々の側面である、ということではないだろうか。

これらの地球表層における特徴の発生、発展過程の根本に、粘弾性や破壊的挙動の現れる破壊型相分離現象が深く関わっているのではないかというアイデアと、その現実での発現可能性について、簡潔に説明する。

参考文献

- [1] J. D. Gunton, M. San Miguel, and P. Sahni, Phase Transitions and Critical Phenomena (Academic, London, 1983), Vol. 8.
- [2] A. Onuki, Phase Transition Dynamics (Cambridge University Press, Cambridge, England, 2002).
- [3] H. Tanaka, J. Phys. Condens. Matter, 12, R207 (2000).
- [4] 川さき (山かんむりに奇) 智佑, 岩石熱力学-成因解析の基礎- (共立出版, 2006).
- [5] T. Koyama, Phys. Rev. Lett., 102, 065701 (2009).

キーワード: 大陸, 海洋, 形成過程, 相分離あるいは不混和, 破壊, 粘弾性

Keywords: continents, oceans, structuring process, phase separation, fracture, viscoelasticity