

向井正(神戸大学)氏の質問に関して一補足

向井氏の質問は、さらに小さな粒子 $X=2\pi a/\lambda=1/10$ 、あるいは大きな粒子 100 (PPF;p10) では、 Q が小さい=効率が低い、ために“存在しても”見えにくいのではないか？ 光と赤外線という観測手法による選択が働いているのではないか？

という質問と理解しました。それはもっともな疑問で、私も折々考え続けてきた疑問です。

私の話の概要 微粒子、そのサイズ $a\sim 0.1\mu\text{m}=100\text{nm}$ は、現在の宇宙-銀河-星宇宙のエネルギーをもっともよく遠赤外に放射する/エントロピーを増大するサイズになっている。

主系列星-銀河の放射は $T\sim 3000\sim 30000\text{K}$ であり @ λ : 可視光で、パラメータ $X=2\pi a/\lambda$ が ~ 1 付近で相互作用がもっとも大きい ($a\ll 0.1\mu\text{m}\rightarrow$ レーレイ散乱となり、 $a) 0.1\mu\text{m}\rightarrow$ 幾何学的散乱吸収透過で、体積 V 増大のため、 $x=2\pi a/\lambda$ の両サイド $< 1/10$ and > 10 では重元素が“無駄”に使われる) という内容であった。

私の考え(答えではない)では、1) より小さな粒子は存在する 2) 大きな粒子(砂漠の砂や石ころのような)は宇宙空間には存在しない、である。

極/超微粒子は、私の PPF の後半 (p15 以降)。2) は、宇宙空間ではサイズを $\sim 1\mu\text{m}$ 以上に成長させるのは非常に困難=不可能ではないか？という憶測である。一旦、星形成(太陽系/惑星系)を経て、その中で星間微粒子(=重元素)を(その微小重力を使って)沈澱させて-微惑星->惑星->岩石を作る、という“手間暇”をかけた末、砂粒/石ころ $a\gg 1\mu\text{m}$ ができる。宇宙空間では、密度 and/or 時間が圧倒的に足りない(と推測する)。地上における岩石のでき方は、知られているように火山/堆積/変成と色んな活動や作用で容易にできる。地球という密度が凝縮される系-惑星にあるからであろう。では、巨大粒子 $a\gg \text{mm}$ が宇宙空間に本当に存在しない という“非”存在を証明することは不可能である(存在証明はできる; 例示すればよい)。