

[質問]

- i 天文関係の記事を読んでいると、「C(炭素)やO(酸素)は重元素」という記述がしばしば見られます。一般の化学の知識では「CもOも軽い元素」と考えてしまいますが、いったい、どの辺から重いか軽いかというふうに分けているのでしょうか？ 感覚的なものなのでしょうか？
- ii 天文関係の記事でH(水素), He(ヘリウム), C(炭素), N(窒素), O(酸素)などはよく目にするのですが, Li(リチウム)とかBe(ベリリウム), B(ホウ素)などはあまり見かけません。実際, LiとかB, Beみたいな元素の存在率は低いのでしょうか？ これらの元素も水素から順番に核融合して合成されたのであれば, 原子番号の順番から考えると, 少なくともCやNなどと同じくらい大量に存在してはいけないと思うのですが。

星野 均 (神奈川県)

[回答]

結論からいうと、天文学では、炭素を含めてそれよりも重い元素を重元素、それよりも軽いもの、特に水素とヘリウムを指して軽元素という言葉を使います。リチウム、ベリリウム、ホウ素は非常に存在比が小さく、注目される場面は限られています。

宇宙のごく初期には、宇宙は超高温で、陽子と中性子とで満たされていました。核子(陽子と中性子の総称)が結合してできる原子核は、温度のエネルギーが原子核の結合エネルギーより大きいため、できない状態です。その後(といっても宇宙が生まれて数分後)、もう少し温度が低くなったところで、陽子2個と中性子2個で質量数4のヘ

リウムが合成されます。宇宙は陽子(質量数1の水素の原子核)とヘリウム原子核で満たされることになります。

次に期待される反応は、ヘリウム原子核同士の結合か、ヘリウム原子核と陽子の結合ですが、それでできる質量数8のベリリウムと質量5のリチウムはともに非常に不安定な原子核で、すぐさまもとに戻ってしまいます。そうこうするうちに、宇宙は膨張して密度も温度も下がってしまい、原子核合成は起こらなくなりました。つまり、宇宙の初期には水素とヘリウム以外はほとんど存在しなかったのです。

それよりも重い元素が合成されたのは、恒星の内部などで熱核融合反応です。恒星の中心で水素がヘリウムになり、ヘリウムの中心核ができます。ヘリウム中心核が高温高密度になると、ヘリウム2つの衝突でできるベリリウムが分裂する前に、もうひとつヘリウム原子核が衝突結合して、質量数12の炭素の原子核が生まれます。ヘリウム3個が同時衝突をするようなものです。これより重い元素は比較的簡単に作られています。

宇宙初期にごくわずかに作られたリチウムやホウ素の存在比を観測して、宇宙初期の元素合成のようすを探り、宇宙論の検証をしようという研究において、これらの軽元素が注目されています。

山岡 均 (九州大教養部)

訂正

天文月報第86巻2号の天体発見報の記事中の(右段上より4行目)J200.0はJ2000.0の間違いでした。お詫びして訂正致します。

編集委員	佐藤修二(編集長), 一本 潔, 梅村雅之, 奥村幸子, 谷川清隆, 堂谷忠靖, 半田利弘
平成5年2月20日	発行人 〒181 東京都三鷹市大沢2-21-1国立天文台内
印刷発行	印刷所 〒162 東京都新宿区早稲田鶴巻町565-12
定価 550円(本体 534円)	発行所 〒181 東京都三鷹市大沢2-21-1国立天文台内
	電話 (0422)31-1359