

小説「宇宙ヒストリア」(下)

石坂 千春

4. 酸素誕生！

…酸素原子は語り続けた。

「そもそも、きみがすむ地球は、太陽系の中にあつて、その太陽系は、広大な天の川銀河の片すみにある」

「天の川銀河って、天の川のことでしょ？たしか、太陽と同じような、自分で光り輝いている“恒星”が2,000億個もあるんじゃないかな？」

「そう。そしてその多くが、太陽と同じように、惑星を従えている」

「4,000個以上、太陽系以外の惑星が見つかっている、って聞いたことがあるわ」

太陽系じゃない、どこか別の惑星はどんな世界だろう…ヒストリアは思いを馳せた。

「そして、恒星の寿命は一つ一つ違う…」

恒星の寿命は永遠ではなく、重くなるほど短くなる。短いものなら数100万年、長いものは数100億年。そして太陽は…

「太陽の寿命は100億年、って聞いたことがある」

「そう。太陽は46億年前に生まれたと言ったね。だから、およそ50億年後に死を迎えるはずだ」

「太陽は寿命のちょうど真ん中へんにいるのね」

「そうだ。もし太陽が若すぎれば、太陽の表面でプラズマの嵐がしょっちゅう起きて、生命にとって危険な環境だ。逆に寿命が近づいた太陽は地球軌道くらいに大きく膨らんで、地球は今よりずっと暑くなり、海は干上がってしまうだろう」

ヒストリアは、海が干上がった赤茶けた地球を思い浮かべて、ブルッと震えた。

「すると地球は生命がすめない星になっちゃうのね」

「実は太陽はだんだん明るくなっているから、10億年後には、地球は生命生存可能ではなくなっているだろう」

「私は、太陽が生物にとって最適な時に生まれたってことね…」

「そう、これも奇跡だ。星はそれぞれの寿命があるし、その寿命のどの時点にいるかによって、惑星が生命にとって適した環境になっているかどうか変わるんだ」

生命に適していない惑星の方がはるかに多いことを思えば、地球が存在することは本当に奇跡的だ…。ヒストリアは心の底から感謝する。

「星の寿命ということ言うと、実は僕は太陽系にくる前、別の星にいた…」

「別の惑星に、ってこと？」

「いや、太陽よりもずっと重たい星の中だった…」

「それって、夜空に今も見える星？ねえ、どの星？」

「…今はもう無い。50億年前に爆発してしまったから…」

「爆発しちゃったの？無くなったってこと？」

「爆発したからこそ、ぼくは太陽系の材料に紛れ込めたんだ。その爆発は、とても激しいものだった…熱くて、ほとばしってて、とても眩しい…」

「そんな爆発の中にいて、だいじょうぶだったの？」

「なんとかね。ぼくはたまたま爆発する星の中でも、外側にいたから出てくることができた。でも、もしも、もっと星の奥深く、中心に近い部分にいたとしたら、別の種類の元素に変わってしまっていただろう」

「別の種類の元素？酸素じゃなくて、ってこと？」

「そう、原子の種類、つまり元素の多くは、星の中で作られたんだ」

「星の中で？どういうこと？」

「宇宙で一番多い元素は、なんだったか覚えているかい？」

宇宙で一番多いのは…たしか…「水素！」。

「そう、水素がすべての元素の『元』になる。星の中心部がその舞台だ。自ら光輝く星・恒星の中心部は、とても熱く、ギュウギュウに詰まっている。温度は最低でも800万度。太陽の中心部分は1,500万度だ」

今日の気温36度でさえ、ヒストリアは体が融けそうな感じがしていたのに…。

「そのくらい温度が高くないと、核融合が起きないのさ。核融合が起きているからこそ、温度が高いというべきか…」

ヒストリアは耳慣れない言葉に戸惑った。「核融合？」

「いくつかのパターンはあるけど、水素が4つくっついて、最終的にヘリウムが1つできる。これが最も基本的な反応だ。この水素核融合が起きると、莫大なエネルギーを生み出して星の光のもとになる。今、この瞬間も、太陽の中心部では、毎秒約5,000億kgの水素がヘリウムに変わっている。水素の核融合が起きている時間が、その星の寿命に相当する」

ヒストリアは大きな数が次々に出てくるので、今回は計算はやめておき、先を促すことにした。「それで？」

「核融合を起こしていた中心部の水素が無くなると、中心部は縮んで、さらにギュウギュウに詰め込まれ、温度が1億度を超えると、次はヘリウムが3つくっついて炭素ができる。そして、ついで、炭素にヘリウムがくっついて、いよいよぼく、酸素が作られる」

「あなたは星の中で作られたのね」

「そうだよ。太陽の数倍程度までの重さの星なら、ここでおしまいだけど、太陽より8倍以上重い星の場合には、さらに続きがある。核融合の燃料が無くなる→中心部が縮む→温度が上がり次の核融合反応が起きる→…って具合に進んで、酸素から窒素…マグネシウム…ケイ素…硫黄…カルシウム…そして最後に鉄ができる」

「ちょっと待って…速すぎる…」

「そう速すぎる。ヘリウムから先、炭素、酸素、ケイ素、鉄に進むにつれて反応はどんどん早くなる。ケイ素から鉄までは、たった1日だ…」

「たった1日で最後までいっちゃうの？それで、その後、鉄ができれば、どうなるの？」

「爆発する。鉄までできると、もう核融合ではエネルギーを生み出すことができないんだ。すると星は自重を支えられなくなって、一気につぶれる。まず中心部、鉄のコアが押しつぶされて中性子のかたまりになる」

「なんで？つぶれることと、爆発すること、全然ちがうような気がするんだけど？」

「鉄のコアは押しつぶされることで、電子が陽子に取り込まれ、中性子のかたまりになる。中性子のかたまりは、これ以上、つぶれることができずに固い芯となるんだけど、これが中性子星だ。そして中性子星ができる時、大量のニュートリノが出てくる。ニュートリノは星がつぶれる時に開放するエネルギーの99%を持ち出す。

外側から落ちてきたガスは中心部にできた固い中性子のかたまりに阻まれ、さらにニュートリノが後押しして、外側に跳ね返る…。これが『超新星爆発』だ」

「超『新星』っていうけど、新しい星じゃなくて、星の最期の爆発なのね…」

「そうだよ。超高速で吹き飛ぶガスの中に含まれていた原子たちが宇宙に広がって、別の星の材料になるんだ」

ヒストリアは怖くなってきた。太陽もいつか爆発するのだろうか…？

「太陽は最期に酸素を中心で作るけど、爆発しない。50億年後、太陽が寿命を迎えると、全体が大きく膨らんで、静かにガスが広がっていき『惑星状星雲』になる。そして、酸素ができた芯の部分は、小さな星『白色矮星』として残る」

ヒストリアは、酸素の話に、ふと違和感を覚えた。

「あなたは、酸素も、爆発するような星の中心部でできる、って言ったわよね。でも、あなたは、50億年前に爆発した星の『外側』にいた、とも言ったわ。これって、どういうこと？中心部にいたあなたが、爆発の前に、急いで外側に逃げてきた、ってこと？」

「ふふ、たしかに、中心部でできた酸素が外側にくみ上げられることもある。でも、ぼくが作られたのは、50億年前に爆発した星じゃなくて、もっとずっと前、135億年前のことなんだ」

ヒストリアは、さらに混乱した。135億年前…？

「天の川銀河が今みたいな形になる前、ずっと小さなガスのかたまりだったころ…。ぼくはそのガスのかたまりの中にいた。そのガスのかたまりには、宇宙で一番初めに輝いた星＝ファーストスターが爆発して散らばった成分も含まれていた」

5. 宇宙の始まり

「ファーストスター？」

「そうさ。ぼくは135億年前、宇宙で初めて光り輝いた大きな星・ファーストスターの

中で生まれたんだ。ファーストスターは、とても重く、質量が太陽の100倍くらいあって、とても明るかったけれど、寿命は太陽の1万分の1、たった100万年ほどしかなかった。宇宙の時間の中では、ほんの一瞬とも言ってもいいくらい短い。そして超新星爆発を起こして消えていった」

ヒストリアは眩しく輝くファーストスターたちを思い浮かべた。

「その前は星が無かった、ってこと？」

「そうだね。星どころか、ぼくの仲間の酸素も、炭素もケイ素も、もちろん鉄もなかった。水素とヘリウムだけだった。宇宙全体が星だった、と言ってもいいかもしれないね。ぼくが生まれる前のことだから、ぼくは見ていないんだけど…」

「あなたがあなた(酸素)になる前は、どんなふうだったの？」

「ぼくは陽子8個と中性子8個からできているんだけど、『酸素』原子になる前は、陽子12個と、ヘリウム原子核1個だった」

「…バラバラだったのね…。じゃあ、その前は？あなたは12個の陽子とヘリウム1個が合体してできたのよね？でも、その陽子やヘリウムは、初めからあったの？」

酸素がしばし沈黙した。

「…いや、そのころぼくはいなかった。だからぼくの記憶にあるのは、陽子のもものんだけど、それがすさまじいものなんだ…」

全く想像がつかなかったヒストリアは尋ねた。「どんなふう…？」

「もともと宇宙は陽子や中性子、電子がバラバラに飛び回っていたプラズマの状態だった。そして、それらの陽子や中性子は、光から生まれた」

「光から？」

「そう、すべてを生み出した強烈な光だ。温度にすると100兆度。まさに『光あれ！』。宇宙が光であふれた瞬間だ」

「それはいつのこと？」

「138億年前。それが宇宙の始まりだ。そして陽子も宇宙の始まりの1秒後には生まれていた！」

「ってことは、あなたの中の陽子は138億歳なのね！？」

「だけど、陽子が生まれた、ってことが、ほんとに奇跡だったんだ…」

「どういうこと？」

「138億年前、宇宙が生まれた。光があふれた。ただの光じゃない。すべてを生み出す光だ。その宇宙の始まりの光から、すべての物質の素が生まれた」

「物質の素…原子？」

「いや、原子を作る陽子や中性子の、そのまた素になったクォーク、物質の素だ」

「それがどうして奇跡なの？」

「始まりの光から生まれたのは物質の素だけじゃない。反物質も同じだけ生まれたんだ」

「反物質？」…ヒストリアはSFみたいな言葉に、思わず聞き返した。

「そう反物質。反物質は物質と出あうと、光となって完全に消滅する」

「光から生まれて、光に戻る…」

「物質と反物質は、必ずセットだ。光から物質と反物質は完全に同じ数だけ生まれなきゃいけない」

「でも、それじゃ、反物質でできた世界も、宇宙のどこかにあるの？」

「無い、たぶん」

「どうして？」

「生まれた反物質はすぐに物質とぶつかって光に戻ってしまったからさ。反物質は全部、消えてしまったんだ」

「だったら、物質の素も全部消えちゃったんじゃ？物質と反物質は全く同じだけ生まれたんでしょ？」

「ここが始まりの奇跡なんだ…。なぜか、そう、なぜか、物質の素は反物質よりも10億個に1個だけ、多かったんだ…」

「どうして！？」

「ぼくにはわからない。でも、とにかく、その10億分の1の奇跡で、物質の素が残った。これが今、宇宙を形作るすべてのもの、すべての原子の素になった」

ヒストリアは、10億個に1個だけ物質が残ったという話が、とうてい信じられなかった…。そんなのおかしい。そんなにうまく物質だけが残るなんて…。

6. 未来へ

「そうだね、だからこそ、奇跡なのさ。すべての物質の素になった陽子は宇宙の始まりの時、138億年前に生まれた。酸素原子としてのぼくは135億年前に生まれ、それから、宇宙のいろいろな場所を巡ってきた。

光の中、銀河の中、星雲の中、星の中、氷の中…、そして今、ぼくはきみの体の中にいる。ぼくは宇宙の歴史をすべて見てきたんだ…」

ヒストリアは酸素の旅を思い浮かべてみた。

138億年前、想像を絶するような光から陽子が生まれた。

3億年後、ファーストスターが爆発し、最初の酸素原子が飛び出した。

やがて銀河のもとはでき、天の川銀河も銀河のもとは合体しながら形づくられていく。

その片すみの星雲で恒星は何度も生まれかわる。星雲から恒星へ、恒星から星雲へ…。そして46億年前、太陽が生まれ、太陽系第3惑星として地球ができた。

38億年前、生命が誕生し、繁栄と絶滅を繰り返しながら、200万年前、人類が登場した…。

「私の中に、138億年の歴史がある…」

「138億年の旅の中で、ぼくがほんのわずかでも違う道筋を歩いていたら—そんな

る可能性は、それこそ星の数ほどあったのだけれど一ぼくはきみには会えなかっただろう」

「ここであなたに会えたことは、ほんとうに奇跡なのね…」

「そうだね…。でも、そろそろお別れだ…」

「え？お別れ？」

「言ったら、ぼくらは常に入れ替わっているって…。きみが吸った空気の中にぼくがいた。ぼくはきみの体の中に入って、ひと時、きみの命の炎を燃やした。でも、その役目が終わったんだ…。さあ、大きく息を吸って…吐いて！」

ヒストリアは、ゆっくり深呼吸をした。

「…ぼくは今、きみから出て、また旅を続ける…ありがとう、話を聞いてくれて。ぼくの声が聞こえるヒトを、ずっと待っていたんだ。ほんとうにありがとう…」

「こちらこそ。あなたが見たこと、体験したこと、聞くことができて、とても嬉しかった。ねえ、いつかまた会える？」

「残念だけど、たぶん、きみと再び出会うことは、もうないだろう…。ぼくは空気に交じり、水になり、鳥になり、空を渡り、魚になり、海を渡るかもしれない。人間の体に入ることもあるだろうし、いつかは石に取り込まれることになるだろう…地球上のどこかにはいる。でも、たぶん、きみに戻ることはない…。そしてはるか未来、50億年後、太陽の最期とともに、ぼくたちはみんな宇宙に返るだろう…」

ヒストリアは、宇宙138億年の長い時間の中で、今この瞬間が、またとない貴重な瞬間で、奇跡的なものであることを、強く感じた。

「きみという存在はずっと変わらない、ってきみは言ったけど、その材料である原子はおよそ1か月で全部入れ替わっている。きみは常に変わり続けている。そのすべての原子は宇宙138億年の歴史の中で、それぞれの長大な旅を経て、きみにひと時立ち寄って、そして去っていく」

「私に…ひと時、原子が立ち寄る…」

「島なんだ。きみは宇宙という永い時、広大な空間に浮かぶ島…。きみはゲンシたちのタビをツウジて、ウチュウとフカク…ムスピツイテイルンダヨ…」

酸素原子の声が小さくなり、やがて聞こえなくなった。

最後に声が聞こえた方向、空を見上げたヒストリアの目から一粒の涙がキラリと流れた。

「さようなら…」

ダレカ…ボクのハナシをキイテ…

ボクがミテきたコト…ボクがタイケンしたコト…

138オクネンのキオク…

(いしざかちはる:科学館学芸員)