

宇宙・地球・環境

について知っていてもらいたいこと

「21世紀を豊かに生きるための科学技術の智」

平成19年8月27日

於 日本学会議講堂

宇宙・地球・環境専門部会

宇宙・地球・環境科学の特徴

- 身の回りにおける自然現象が対象
- 不思議を感じ理由を知りたいと思うことから、文化としての地球観・宇宙観が発展
- 環境問題や災害軽減の不可欠な基礎として社会的役割を担う
- 科学的知識、科学的思考に人を誘う科学

構成

- 1. 気象・気候・海洋
- 2. 奇跡の星・地球
- 3. 星と宇宙
- 4. 太陽と地球

低気圧や前線で天気が悪いのはなぜ

低気圧や前線で天気が悪いのはなぜ

- 空気が上昇しているからです。
- 上昇する空気は「断熱膨張」で冷えます。
- 含まれている水蒸気は凝結して雲になります。
- 雲中の微小な水滴は衝突を繰り返して大粒になりやがて雨になって地上に落ちます。

気温はどのようにして決まるのですか

- 太陽から受け取るエネルギーと、地球が放射するエネルギーのバランスで決まります。
- 大気中の水蒸気や二酸化炭素は、可視光線を通し易く赤外線は通しにくい性質があります。
- 実際の平均気温(15度)は大気が無い場合の気温(-18度)にくらべて33度も高くなっています。
- この「温室効果」は地球の大気にもともと備わったものですが、化石燃料の消費など的人為的影響のために増加していると考えられています。

深層海流の時間スケールは何年位？

- グリーンランド東方で沈んだ海水はアフリカ沖を經由して、約2千年で北太平洋に達します。
- 一方、大西洋の表層には赤道から北に向かう海流ができて熱帯の塩分の多い水をグリーンランド沖まで運び、またヨーロッパを温暖にします。
- 海水の比重は塩分が多いほど高く、太平洋の水はロッキー山脈の西側に降る雨を集めるために塩分が薄められるので軽いので、深層海流の源になりません。

なぜ地球だけに水があるのですか

- 月よりも大きく、水分子を引き止めることが出来る大きさの重力があります。
- 金星にくらべて、太陽からの距離が遠いので、太陽から受け取るエネルギーが半分ほどであり、水が蒸発してしまいません。
- 火星にくらべて、太陽からの距離が近いので、水が氷になってしまいません。
- また、太陽が約100億年の寿命を持つ星なので、生命が進化するための時間を十分にとれます。

日本列島はどんな地質体で出来ていますか

- いろいろなところからの材料が集まってできた寄木細工のようなものです。
- 約4億年前頃の大陸地塊の破片（南部北上山地、阿武隈山地、飛騨外縁帯、黒瀬川構造体など）。
- 約2億年前から2千年前にわたる付加体（海洋プレートの表層の一部と海溝の堆積物が陸側に押し付けられたもの）。
- 1500万年以降に衝突付加された海洋性島弧（御坂山地、丹沢山地、伊豆半島など）。

太平洋周辺で地震や噴火が多いのはなぜ

- プレートが沈み込んでいるからです。
- プレートが滑らかに落ちてゆくのではなく、摩擦力で引っかかりながら断層運動を起こして行くたびに、歪みのエネルギーが解放されて地震が発生します。
- また沈み込むプレートが脱水して放出された水がマントルに染み込み、そのためにマントルの岩石が溶解してマグマになります。水蒸気の泡を含んでいるので、爆発的に噴火します。

生命史近年の5大ニュース

- ・ 奇妙な化石動物群再評価される
恐竜・マンモス絶滅の原因は？ —隕石の衝突
- ・ ヒト進化の道すじがわかってきた
- ・ 固い鉄・液体の石油・気体の天然ガス
—生成に生物が関与
- ・ 博物館—明るく・楽しい、参加の場

私達の血液中の鉄はどこで出来たの

私達の血液中の鉄はどこで出来たの

- 星の中です。
- ビッグバンのときに出来た水素とヘリウムが星を作り、星の中では核融合反応で鉄などの重い元素が出来ます。
- 星の寿命が尽きて超新星爆発を起こしたとき、これらの元素は宇宙に散らばります。
- 散らばった物質が集まって惑星を作るとき、その一部は生命体に取り込まれます。

遠くの天体までの距離はどうして測るの

- 太陽系近傍の3000光年程度迄は年周視差を使います。
- アンドロメダ銀河など近傍の銀河までの距離はセファイド型の変光星の明るさと変光周期の間に一定の関係があることを使います。
- さらに遠くの銀河までの距離は、Ia型とよばれる超新星の最大強度が一定であることを使います。

ビッグバン宇宙の証拠がありますか

- 遠くの(昔の)宇宙からくる宇宙背景放射です。
- ビッグバン宇宙が生まれてから、約1,000分の1秒で核子(陽子、中性子)ができ、1-3分で原子核ができますが、この時期には光は電子との相互作用が強く直進できません。
- 約38万年後に原子核と電子が結合して原子になって始めて、光は直進して宇宙を自由に飛べるようになります。
- この時期の光が宇宙背景放射として観測されるのです。

宇宙天気とはなんですか

- 地球周辺の宇宙空間の状態のことです。
- 太陽からは電磁波だけでなくプラズマがいつも流出しているので、太陽系はコロナのなかにあるといっても良い位です。
- オーロラやヴァンアレン帯はこのプラズマが地球の磁場の中で作りだす現象です。
- 宇宙天気予報は、太陽活動による宇宙空間の状態変化を予報して、宇宙空間におかれたインフラストラクチャーを安全に保とうとするものです。

宇宙・地球・環境科学の特徴

- 身の回りにおける自然現象が対象
- 不思議を感じ理由を知りたいと思うことから、文化としての地球観・宇宙観が発展
- 環境問題や災害軽減の不可欠な基礎として社会的役割を担う
- 科学的知識、科学的思考に人を誘う科学