

目次

まえがき (ユージン・パーカー) i

著者によるまえがき v

監修者まえがき vii

図一覧 xiii

0章 概説 1

1章 不活発な太陽は氷山多発期を生む 10

1節 万年氷の下の遺物が物語る過去の気候変動 (10)

2節 小氷期における太陽黒点の消失 (12)

3節 太陽風の送風機の調子と気候変動 (16)

4節 氷山多発期 (17)

5節 躁うつ病の太陽 (21)

6節 氷期における気候の良い時と悪い時 (24)

7節 雲形成仮説を否定するペーアのデータ (27)

2章 宇宙線の冒険 31

1節 宇宙線の概要 (31)

2節 宇宙線の発生源のつきとめ (32)

3節 星の燃えかすから出るもの (34)

4節 宇宙線はあってもなくても良いものではない (37)

5節 母なる太陽はいかにして我々を守るのか (40)

6節 最後の2つの防衛線 (44)

- 7節 “あれを注文したのは誰だ” (48)
- 8節 直感の裏付け (49)
- 9節 ラシヤンブ磁極周回期への再移行 (53)

3章 光輝く地球は冷えている 56

- 1節 分かっていなかった雲 (56)
- 2節 雲による熱の出入りの抑制 (59)
- 3節 太陽と気候との間の見落とされていたつながり (61)
- 4節 幼稚で無責任な提案 (64)
- 5節 低い雲に驚くほどの一致 (66)
- 6節 太陽活動が活発化した時 (70)
- 7節 南極だけは雲で温暖化する (72)
- 8節 ペンギンは南極の寒冷化を知っていた (77)
- 9節 もっと単純に構えよ (80)
- 10節 炭酸ガスにはクールに対応しよう (82)

4章 雲の形成を呼びこむ原因は何か 87

- 1節 霧や雲の過去の形成実験 (87)
- 2節 海鳥の朝食の臭い (91)
- 3節 雲凝縮核の補給の必要性 (93)
- 4節 パナマ沖の低空での超微細粒子群の大量形成 (95)
- 5節 CERNでのカークビーの実験計画 (98)
- 6節 空気箱の地下室への設置 (103)
- 7節 瞬間に起こった極微細粒子の生成 (105)
- 8節 雲を作る種(シード)の種は電子である (110)

5章 恐竜が天の川銀河を案内する 115

- 1節 押し曲げられた石灰層 (115)
- 2節 鉄隕石に託された伝言 (119)
- 3節 各腕との遭遇による気候と生物の変化 (123)
- 4節 小さい恐竜を寒冷気候から守る羽根 (125)
- 5節 炭酸ガスについての議論 (128)
- 6節 天体望遠鏡の役割を果たす貝殻 (132)

6章 スターバースト、熱帯の氷、生命が変化するという幸運 136

- 1節 全球凍結 (136)
- 2節 星のベビーブーム (140)
- 3節 若い太陽は暗かったのに温暖だった矛盾 (145)
- 4節 炭素原子が示す生物生産性の拡大期と縮小期 (148)
- 5節 生物の変動性と宇宙線強度 (152)

7章 人間は超新星の子供か 157

- 1節 概説 (157)
- 2節 アフリカのサヘルが埃っぽくなった時 (160)
- 3節 石包丁と新しいあごの筋肉 (162)
- 4節 ハエ取り紙に捕えられた超新星の原子 (165)
- 5節 宇宙線による冬 (168)
- 6節 ミュンヘンの超新星の候補 (170)
- 7節 超新星の残骸の探査 (172)
- 8節 新しい知識の連鎖 (176)

8章 宇宙気候学のための行動計画 178

- 1節 宇宙線による気候変動の説明 (178)
- 2節 雲の分子機構の研究 (CLOUD) (180)
- 3節 この天の川銀河をもっと良く知るために (182)
- 4節 不可解なリズムで揺れる惑星 (186)
- 5節 地球の過去の気候をもっと良く知るために (188)
- 6節 荒れ狂う宇宙における生物 (190)
- 7節 太陽活動の盛衰を読み取る (193)
- 8節 今日の気候変動についての建設的な見解 (196)

9章 2008年における追記 — 炭酸ガスの温室効果は微弱である 201

- 1節 新しい実験と局所泡への取り組み (201)
- 2節 天の川銀河における宇宙線分布図の作成 (205)
- 3節 “以前とは全く異なる手合わせをしている” (208)
- 4節 破綻した炭酸ガス原因説 (213)
- 5節 小氷期の再来は御免だ (215)

出典 218

引用文献 222

解題 223

訳者あとがき 227

事項索引 231

人名索引 234

図一覧

- p.2 図1 宇宙線の増加は、雲の増加と地球の寒冷化を意味する。
- p.19 図2 氷山が落とした岩屑の存在は、劇的に寒冷な氷山多発期が存在していたことを物語っている。
- p.23 図3 最近の温暖期は、一連の穏やかな温暖期の内の最新のものでしかない。
- p.42 図4 太陽風の吹いている太陽圏は、多くの宇宙線を撃退する。
- p.46 図5 高エネルギーの宇宙線粒子が、地球の大気に衝突することにより、粒子のシャワーを生じる。
- p.52 図6 貫通性の高い宇宙線は、主に、星から非常に高いエネルギーを持ってやってくる粒子に由来する。
- p.68 図7 3種の高さごとの雲量の変化と宇宙線のカウントの変化との比較。
- p.75 図8 20世紀の南極の気候変動は、南極以外の気候変動とはちょうど逆の関係にあった。
- p.106 図9 デンマーク国立宇宙センターにおけるSKY実験装置。
- p.112 図10 宇宙線の即効作用により、雲凝縮核の形成を誘発する。
- p.117 図11 デンマークのモンスクリント島では、地球が非常に温暖だった時に石灰層が形成され、その石灰層がその後の寒冷化した時に、氷河のブルトラーにより押し潰された。
- p.122 図12 太陽が銀河系の渦巻き腕の中を周回中に、地球が受ける宇宙線の強度は変動することとなる。
- p.127 図13 1億2,100万年前の鳥の卵の化石が発掘され、その中の雛には羽根が認められた。
- p.133 図14 古代の気候のふら付きは、太陽のイルカ様の動きに結び付けられた。
- p.138 図15 木星の衛星エウロパは、亀裂の入った氷床に覆われており、全球凍結期の地球のようである。
- p.142 図16 2つの巨大な星の集集体同士の衝突により、赤外線があふれ出ている。
- p.149 図17 38億年前の岩の中の炭化した小球は、知られているものの内で最古の生物の痕跡である。
- p.153 図18 天文学から得たグラフと地質学から得たグラフが似ていることは、生物の生産性のバラツキが、銀河内の地球周辺の環境と宇宙線の強度によって変化することを示している。
- p.159 図19 グールドベルトは、爆発している星々からなる輪で、太陽と地球は、それらが発する宇宙線の攻撃を受けている。
- p.163 図20 丸石から作られた約260万年前の石包丁がエチオピアで見出された。これは、人間が作った道具として知られているものの内で最古のものである。
- p.173 図21 最近の超新星爆発で生じた放射性アルミニウム原子 (^{26}Al) が放射する γ 線。
- p.174 図22 グールドベルト内で約100万年前に起こった1つの超新星爆発は、2つの逃亡星をはじきだした。
- p.202 図23 ドイツのカールスルーエ研究センターにおけるAIDAエアロゾル発生装置。
- p.204 図24 我々を取り巻く局所泡は、宇宙線の詰まったビンである。

p.211 図25 グラフ同士の戦い、地球温暖化はすでに停止しているのか。

カラー口絵

- i, ii.* 太陽から噴出している大量のガス。
- iii.* 高エネルギーのX線放射。1つの爆発した星の残骸中から宇宙線が発生していることを示している。
- iv.* フィンランド上空の高層大気中に示された壮観なオーロラ。
- v.* ジェネーブのCERNにおける検出器により可視化された自然の宇宙線の軌跡。
- vi.* 人工衛星の赤外線映像を用いて作成された世界全体の雲の合成写真。
- vii.* 過去の気候変動に関する情報を得るための、グリーンランドの氷床中への掘削基地。
- viii.* グリーンランド氷床中の掘削穴深部への温度計のぶら下げ作業。
- ix.* デンマーク国立宇宙センターでSKYの実験中のヘンリク・スベンスマルクとジョン・オラフ・ペブク・ベダーセン。
- x.* 画家が天の川の印象を描いた絵。天の川の中心から離れた2つの渦状腕の間に、太陽とその惑星が存在することが示されている。
- xi.* スターバースト銀河M82から流れ出ている熱いガスの噴流。そのガスは大質量の星々の爆発的誕生によって生じたものである。
- xii.* 南極の上空を昇っている月。
全球凍結期には、熱帯の海岸もこのように見えたに違いない。
- xiii.* 短命の星々からなる近くの星団であるすばる星（プレアデス星団）。この星団から地球は、過去数百万年の間、気候を寒冷化させる宇宙線を受けていたかも知れない。