第Ⅰ部

地球外生命がいるとしたら、それはどのような生物か

論点① **極限生物に見る地球外生命の可能性** …… 長沼　毅　32

食べることをやめた動物　33　どっちが本体？　34　暗黒の光合成　36
「微生物の巣」を発見　39　地球の本体は地下にあった　44　水と熱さえあればいい　46　エウロパ探査の「秘密兵器」　48

論点② **光合成に見る地球の生命の絶妙さ** …… 皆川　純　51

寡黙な植物のダイナミックな内面　52　ふたつの部分からなる光化学系　53
ラン藻がいたからわれわれがいる　56　ふたつの反応中心の連携プレー　58
アンテナに求められる役割　60　「ステート遷移」というしくみ　61　偶然にわかった「答え」　65　電子の流れも変えていた　69　「ブラックホール化」する絶妙さ　71　やはり光合成こそ「命の大本」　74　知的生命体と生物学　75

第Ⅱ部

生命が誕生し、繁栄するには何が必要なのか

論点③ **RNAワールド仮説が意味するもの** …… 菅　裕明　78

生命のセントラルドグマ　79　「最初の分子」のジレンマ　81　リボザイムの発見　84　RNAをつくってやろう　87　画期的手法で次々にリボザイムが見つかる　89　RNAとアミノ酸が結びついた　92　仮説が示唆するもの　94

論点④ **生命は意外に簡単に誕生した** …… 山岸明彦　97

条件は40億年前に整った　98　最初の生き物の姿　101　生き物はわずか2億年で生まれた　104　生命の定義とは　107　最初の細胞と「プロテイノイド」　109　コピーするRNAと保存するDNA　112　系統樹からつきとめるコモノート　115　トーナメント戦による解析　118　私たちとそっくりな古細菌　119　生命が宇宙から来た可能性　121

論点⑤ **共生なくしてわれわれはなかった** ……重信秀治 124
多彩な生命を生みだす原動力 125 ミトコンドリアの衝撃 126 決定的証拠はDNAに 128 共生なくして真核生物は生存できなかった 131 アブラムシを大繁栄させたバクテリア 132 アミノ酸のギブ・アンド・テイク 133 極小のゲノムサイズ 138 生存に必須の遺伝子もない！ 140 美しいまでの共生関係 141 共生はゲノムに刻み込まれていた 143 地球外生命と共生 145

第Ⅲ部 **宇宙には生命誕生の条件はどれだけあるのか**

論点⑥ **生命の材料は宇宙から来たのか** ……小林憲正 148
アリストテレスからパンスペルミア説まで 149 化学進化の古典的シナリオ 151 アミノ酸の材料が足りない 154 スターダストから有機物が！ 156 ホモキラリティの謎 162 太陽系に広がる円偏光 164 ゼロと1の間を宇宙で探そう 166

論点⑦ **世界初の星間アミノ酸検出への課題** ……大石雅寿 169
電波で見る宇宙の姿 170 次々に見つかった星間分子 172 惑星をつくるガスには有機分子がたっぷりある 175 宇宙には糖や酢がある 178 アミノ酸検出への壁 179 ALMAにかかる期待 181 知的生命体との交通手段 183

第Ⅳ部 **宇宙空間に生命を探す**

論点⑧ **太陽系内に生命の可能性を探す** ……佐々木晶 186
彗星と惑星の探査 187 失われた「火星への興味」 190 話題騒然となった隕石 194 大洪水地形が示唆する水の存在 196 バレーネットワークと「二酸化炭素の謎」 198 堆積岩の発見と「白い筋」 201 エウロパ、タイタン、エンケラドゥスの地下海 204 大事なのはわれわれが滅びないこと 207

論点⑨ 宇宙には「地球」がたくさんある……田村元秀 209
議論にはデータが必要 210 系外惑星を見ることの困難さ 212 ドップラー法とトランジット法 214 ペガスス座51番星の発見 216 ケプラーの大きな成果 218 「ハビタブルゾーン」と真ん中の惑星 221 すばるの直接撮像 224 生命の指標を宇宙に探す 226 もし地球外に植物があったら 228 ドレイクの方程式が意味するもの 230

総説 いまわれわれはどのような地点にいるのか……立花 隆 233
サイエンスにおけるタブー 234 ケプラーが起こした大転換 237 SETI推進者の苛立ち 240 2011年の系外惑星発見ラッシュ 242 何がバイオマーカーになるのか 247 反証可能性と平凡原理 250

さくいん……254