

# 「月惑星探査の来たる10年」第一段階パネルへの意見書

## (1) 意見提出先パネル

- 地球型惑星固体探査パネル
- 地球型惑星大気・磁気圏探査パネル
- 小天体探査パネル
- 木星型惑星・氷衛星・系外惑星探査パネル

## (2) 提案タイトル

土星の衛星Phoebeへの軟着陸と試料採取持ち帰り

## (3) 代表者の氏名・所属・連絡先

岡本健二・大阪府立大学総合教育研究機構・okamoto@granite.las.osakafu-u.ac.jp

## (4) 要約

地球型惑星での生命の発生を考えると、これらの生成初期の大気が二酸化炭素を主成分とすることが判明したので、太陽系にそもそもどのような有機物が元々存在したのかを知ることは非常に重要になってきている。この情報を地球型惑星から得ることは非常に難しいが、外側のもっと低い温度で生成した氷衛星たちでは有機物は普通に存在する。中でも土星の暗い衛星であるPhoebeでは、地球から最も近い場所での情報を得られる可能性が高い。この衛星は直径が214kmと小さいので軟着陸も難しくないと推察される。ただし私は地質学が専門なので、これがどの程度難しいのかは良く分からないので、工学系の専門家の意見を尊重する。Phoebeはおそらくどこに降りても有機物試料の採取は可能だと思われるので、簡単なボーリングをしてこれを地球に持ち帰る。これが不可能ならば現地でガスクロ等でどのような有機物が存在するかを簡単に分析する。

■ 本意見書の内容（テキストおよび図表）をパネルリーダー並びに事務局がパネル討論と各種報告書へ引用することについて承諾しますか？（いずれかに○）

- 承諾する  承諾しない

■ （上で「承諾する」に○をされた方のみ）引用時には協力者リストを付加する場合があります。協力者リストに氏名を公表することを希望しますか？（いずれかに○）

- 希望する  希望しない

# 「月惑星探査の来たる10年」 第一段階パネルへの意見書 補足説明

岡本健二・大阪府立大学総合教育研究機構・okamoto@granite.las.osakafu-u.ac.jp

## (1) 背景

アポロの月探査によれば、月は出来た直後に高温のため融けた事が判明している。月の ように小さい惑星でも生成直後に融けたとなると、それよりも大きい他の地球型惑星は どれも生成直後に融けたと考えるべきだろう。そうすると表面近くは摂氏2000度以上の 高温になっただろうと推定される。この様な高温では存在するH<sub>2</sub>Oは解離し 自由なO<sub>2</sub>を生成するだろう。するとこの自由酸素が 元々存在した微量であれ 有機物、あるいは炭素を燃やしてCO<sub>2</sub>にしてしまうだろう。実際にも金星、火星の 大気は98%がCO<sub>2</sub>であるし、地球も生成直後はそうであったと考えられている。

だとすれば我々の体を作っている有機物はどこから来たのか？ 地球型惑星の生い立ちを 上記のように考えると、地球型惑星そのものからその情報を得ることは難しいだろう。多くの人はその起源を彗星に求めているが、そこまで行かなくてもカイパーベルトにも その起源となれるような小天体はあるであろう。でもこれでもまだずいぶん遠い。

## (2) 何故Phoebe?

土星の最も外側を逆方向に公転しているPhoebeは土星本体とは起源を別にするもので、後に捕獲された衛星だろうと考えられている。ではどこから来たのか？ 土星の外側で候補と なり得るのはカイパーベルトであろう。つまりこれを探査することあるいはカイパーベルトを 探査することになっているのかも知れない。地球から最も近くに存在する「それ」と言えるかも知れない。

またこれは異常に暗い天体である。おそらくその原因は表面に炭素が多く含まれているためであらうと考えられている。炭素があるのなら他の有機物もある筈ではないか。外側の氷衛星に 多くの有機物が存在することはCassini-HuygensによるTaitanの探査で明らかになっているが、 Titanは大きいし濃い大気もあるので、そこから再帰還するのは難しい。

この衛星Phoebeは小さい衛星で大気もないので上陸及び地球への再帰還も比較的簡単だろう。また主体が氷であり柔らかいので、あるいはちょっと熱を加えれば簡単に水にして試料を 採取出きるだろう。

私自身は技術者ではないので実際にこれをどうやって実現するかは分からない。これはその種の専門家の仕事になるだろうと考える。