

JAXA の佐々木教授が資料 43-2(SELENE)の前半を説明し、加藤教授が後半(科学的成果)を説明した。説明に 12 分弱を要した。その後、20 分弱の質疑応答があった。

松尾委員長:2 番目のお話かな、中の鉱物成分が思ったのと違う。これは、月の成因とか云う観点から言うと、どう云う事に繋がるんでしょうか。

JAXA 加藤:あの、未だ、全球を完全に見てる訳じゃないので、また後で、あれは違っていましたと取り消す事になるかも知れませんが、マグマオーシャン説と云うのがアポロの結果で得られて居てですネ、其処で斜長石が最初に生まれ、マグマの海に浮いて居たって、斯う云う描図が描かれてんですけども、そう簡単じゃないよって云う事が少し分かって来たので、其処が組立て直しをするんだろうと思っています。未だ他のデータも、少し見えてるところを考えてですネ、そんな格好良いもんじゃなく、もっと複雑な成長の最初の事態のモデルを作り直すんだろうナと思っています。

池上:あの、一寸良いですか。私も色んなところで説明をする関係上関心を持って居りますけれど、で、一番最初の処のクレータから何時頃まで火山活動があったかって話で、今迄其方からのお話ですと、40 億年位に例のあの小惑星が沢山飛んで来たと、で、裏も表もクレータで一杯になったんだけど、表の方は地球がある為に表側の重力が、重いものが引っ張られて、で、火山が積極的に行われて、火山活動ってのは溶岩で以てクレータの跡は消しゴムで消す様な感じ

になる。そう云う理解で宜しい訳ですネ。

JAXA 加藤:そうです。

池上:地球のアレですか、いや、月の裏もですネ、火山活動が非常に盛んだった時代があったんですか。

JAXA 加藤:あの、火山活動。其れをまあ 35 億年位で終わってるって云う様に見た方が良いでしょう。

池上:で、其の前は表と同じ様に？

JAXA 加藤:いえいえ、矢張り裏側は

池上:やっぱり少ないと、重力分布からして。

JAXA 加藤:下からのマグマが出にくい状態に。表に比べたら出にくい状態。深い所にしかマグマが無いので、出にくい状態にあって、

池上:今回捕まえた此の黒い部分って云うのは、或る意味では裏にとっては珍しい話な訳ですか。

JAXA 加藤:従来は分からなかった、まあ 10 億年若いとこまで活動してましたよネって事ですから、何て言いますか、裏と表の二分性については逆に緩和してる現象を見つけたかなと云う風な。

池上:ああ、ハア、分かりました。

森尾:永久影があったと言うんですけど、其処には所謂氷は無かったって云う事ですか。

JAXA 加藤:あの、これは未だ其れはレーザ光だけです。多少反射率が違うんじゃないかとは思ってますけど、まあ其処まではキチンと決めて居りません。

森尾:未だ分からない？

JAXA 加藤: はい。先ず、今、其処迄は言って居りません。

森尾: それから太陽風が反射されたものが加速されるって云うのはどう云う理屈ですか。

JAXA 加藤: その理屈はホントは良く分かって居りませんが、其れはまあ此処には絵がありませんけども、エレクトロンがまあ一緒に有る訳ですネ。イオンとエレクトロンがあって、エレクトロンは軽いもんですから、其れが集中する。其のウェーク、集中した処に引き込まれる様な状態にしてプロトンが来る訳ですネ。イオンが、で、其れが当たって出て来た時に、まあ其のエレクトロンが作っている電場で以て加速されるって云うメカニズムですけども、あのまあ、何等か、形はキチッとしないといけないと思いますが、今んとこ事實はそう云う事ですと云う事です。

森尾: その、原子核が加速されてるって云う事は、其の辺に在るエレクトロンが反対向きに引っ張られてるって考える?

JAXA 加藤: そう云う事ですネ。動きは反対になってます。

森尾: 其のエレクトロンはどっかに、月の反射面に向かって行くって事?

JAXA 加藤: ええ、其れでなきゃいかん筈ですネ。

森尾: そうすと、月が段々マイナスチャージする、そんな事起こらない?

JAXA 加藤: まああの、スンカマミ(?)はどうでしょうか。

松尾委員長: 思ったより若かったと云うのは、更に言うとうどう云う意味があるんですか。どう思ってたのが悪かったのかと云う事なんです。

JAXA 加藤: 正直言って、若いと思ひ込んでた¹と思うんですよ。そんなに裏と表と中の構造自体が違ってる訳がないので、ただまあグラストの、岩石の、マグマの上に被ってるものが薄い厚いだけの話ですよネ。だからどっか割れりゃ出て来るのであって、中は同じように活動してる訳ですネ。だから、35 億年で裏は止まった、表は 10 億年でも未だ動いてたってのは、活動してた。まあ、逆に言えばそう思ったのが不思議なのではないか、そう思ってるんです。

野本: あの、太陽風のイオンの話ですけど、13 頁の処に「太陽風に含まれるヘリウム原子核は存在せず。」と云う事は、此のヘリウム原子核は月に残ったと云う風に考える訳ですか。

JAXA 加藤: 此れもそもそもプロトンも 1% 位しか反射して居りませんので、あとは打込まれています。ヘリウムも打込まれてますが、確かにディテクタとしてヘリウムも、此の絵にはありませんけれども、質量分析でヘリウムは見えないと言ってるんですネ。だからまあホントにそうなのか、弱いだけなのか、此れは未だ一寸解らないナと、私は思っています。ただ、メカニズム的にそう云う事があるのかナァなんて、良く分らないんですけども、色んな事を、今、未だ調べて貰って居ります。事実として質量分析器にヘリウムは殆ど見付かってないと云う事です。

野本: 私が聞きたいのは要するに、其のヘリウムが月面に残って

¹ 話の辻褄が合わない様に思える。「月の表は裏側より圧倒的に若いと思ひ込んでいた。」と云う事なら辻褄が合う。しかし、月の裏側が話題なので、随分回りくどい言い方である。

るとすればと云う、何か核融合がどうかこうとか云う話に一寸関係が。

JAXA 加藤: 其れはもうそうで、野本さんの仰る様に、アポロが持って帰った石の中から打込まれてるのが見付かっていますので、其れは十分メカニズムとして、中に打ち込むと云う事は有り得てると思います。ですからそれで、ヘリウム3と4の比が太陽風のもので行くと地球よりもっと3が多いと云う事になるんだと思います。

松尾委員長: 有りそうだと云う事になってるんですが、持って来てないんだから

JAXA 加藤: はい、はい、そう云う事ですネ。

松尾委員長: 間接的な表現。

池上: すいません、此れ、永久影と永久日照有りますよネ、此れは理屈の上では、斯う云うものはあっても不思議じゃないって云う事なんですか。

JAXA 加藤: そうです。まあ、月は自転軸が殆ど立って居りますので、何時も日が当たる、何時も日が当たらない場所がある²。

池上: ハアア、ハア。

JAXA 加藤: そう云う事で、極にはそう云う事が起り得ますので、其れを、

² 極付近で周りを山で囲まれている所は、何時も日が当たらない事は理解できる。しかし、極付近の最も高く尖った部分は、其の尖りの半分に日が当たり、半分は影になるのではないか。勿論、其のピークに立った人は、何時でも太陽を見る事が出来る。

池上: 其の仮説は何処が間違ってた³んですか。

JAXA 加藤: ええと、間違ってたものではないと思います。

池上: フーン。

JAXA 加藤: 兎も角 90 年代になるまで、極のを見た実例が無いもんですから、極の凸凹が分からなかった訳で、日陰なんて想像のしようが無かったんだと思います。

青江: Google の YOUTUBE で見られるってのは、此れはただで見られるんですネ。それでネ、Google にとっては良いコンテンツな訳ですよネ。あの、Google に対して JAXA は有償で提供? 無償で提供?

JAXA 佐々木: ええとですネ、契約は必要なんですけども、無償で提供してます。其れは逆に JAXA の宣伝になると云う観点で、JAXA の色んな成果を色んな人に知って頂くと云うメリットがあると云う事で、無償でやってます。契約は必要ですけども、無償ですネ。

青江: 例えば Yahoo と Google で二人呼んでネ、此のコンテンツ、高い方の値を付けた人に上げましようと言ったら、相当どちらも関心を示すんじゃないか⁴と。

JAXA 佐々木: ええと、僕は余り詳しくないんですけども、YOUTUBE てのは一番沢山の方がアクセスしてる共有サイトじゃないかと思うんですけども、一寸、Yahoo の方は祖父

³ どうして「間違い」と評価出来るのか理解出来ない。

⁴ 「宇宙商業利用」に執着する気持ちは理解できるが、世の中には無償ならば欲しいが有償だと欲しがらないもの、商品になりそうでならない物が数多く存在する。好例が此の傍聴記録である。

江さん、若しコメントがあればお願いしたいんですけども。

JAXA 祖父江:あの、YOUTUBE 側がですね、つい最近ハイビジョンのデータの配信サービスを始めてます。で、Yahoo の方は未だやってません。と云う事で「かぐや」のハイビジョンのコンテンツを、ハイビジョンの品質でダスと云う意味では、今は YOUTUBE しか出来ません。

青江:其処しか今ツールがないと。

JAXA 祖父江:はい。

池上:其れに関連して、一般の人に何処を見たら良いって言えば良いの? JAXA のホームページも良く出来てますよネ。これからじゃあアレですか、JP、YOUTUBE、今後?

JAXA 佐々木:色んな機会があると云う事だと思うんですが、YOUTUBE の場合は高品質な画像が、

池上:ああ、ハア。

JAXA 佐々木:比較的に簡単に取れると。世界での人が取れると云う事で、非常に強力だと思いますけども。

池上:じゃあ、此れを皆さんに PR すれば良いと。

JAXA 佐々木:そうですね。

青江:JAXA ホームページにアクセスが減る。

JAXA 佐々木:其れは画像だけですので、あと JAXA のホームページには説明とかですネ、他に其れとリンクした色々なサイエンスの成果が入ってますので、其れは其れでまた、専門的な知識が得られると云う事で、非常に一般性の有るものと、少しそう云う専門性の有るものと、そう云う使い分けと云う形だと思いますけど。

松尾委員長:其れ宇宙の推進には必要ないと思うけど、この際宇宙にそう云うものが、

青江:いや、と云うのはネ、僕はあるの、多くの人に見て貰うと云うのは非常に大切なこと。同時にかなりバリューあるんじゃないかと思うんですよ、経済的なバリューが。其れはちゃんと活かす様に、あの一、あんまり人が良いばかりでもないかんのじゃないか⁵と。其処は公共法人のですネ、考えても良い処じゃあないかと云う風には思うんですけどネエ。

JAXA 佐々木:ええと、其処は勿論そうなんですけども、ですから其れを更に商業に使うとか、其のコンテンツをですね、其の時は当然 JAXA と⁶、

青江:そうでなくて、

JAXA 佐々木:見るだけと。

青江:今、たまたま、品質の高い画像で以てやるのは YOUTUBE しかないと云う事だけど、其の内また大きなネットのですネ、まあ例えば Yahoo でもやりはじめますヨネ。其の時に、さっき言った様に、お金出す人居ると思うんですヨ。お金出す

⁵ 全く其の通りであるが、東南アジアや南米やアフリカに地球観測データを出す時になると、極めて人が良い取組方を助言する。富める者に対する場合と貧しい者に対する場合で使い分けしているのだろうか。外交と内政で分けているのだろうか。

⁶ 無償で配る場合と有償で配る場合で、著作権を初めとする知的財産所有権の範囲なり効力が違うと思っていないか。「個人的使用」が認められているだけで、有償でも無償でも不特定多数に渡す場合には所有権を侵害した事になる。

人居るんなら、其れで以て皆に見て貰えるんならそんな良い事ないですよネ。其れで良いじゃないかと。そっちの方を志向すべきじゃないかと。

JAXA 佐々木:あの一、多分。

青江:商業利用だけじゃなくてね。

JAXA 佐々木:はい、そう云った時に、先程祖父江さんが説明した様に、今の時点では YOUTUBE が一番良いと。で、多分そう云う**オファーがあった場合は、其の時点でもう一回考える**⁷と云う事だと思いますけども。

青江:うん、あの、まあ、ウンテイゾク(?)も続けて頑張って下さいネ。

JAXA 佐々木:はい。

森尾:此れ最後は高度 50 キロメートル位で、で、最後の最後は意図的にどっかに?

JAXA 佐々木:今の計画だと、最終的に決めてませんけども、50 キロメートルの円軌道に入れた後、高度 20、50 に入れると。あの、お手持ちの資料のですネ、補足の処の 18 頁なんですけども、其処に落下に至るまでの、高度の履歴、計画なんですけども、此れは最終的に運用チームとして「此れで行こう」と云う事になってませんけども、概ね此の方向で検討してると云う事なんですけども、20 キロ 100 キロに最終段

⁷ 此れでは対応を間違ふ危惧がある。予め対応の仕方を考えておく必要が有る。宇宙科学研究本部が日頃取り組んでいる事業の特性から、情報を公開する事を原則とする気風があると思う。JAXA の管理部署が考えるのが良いのではなからうか。

階には入れて、比較的突入角を大きくしておいて、まあ、衝突させると云うのが 8 月位までと云う事ですネ。

森尾:此れ一周 1 時間位ですか。

JAXA 佐々木:今と余り変らなくてですネ、2 時間位ですネ、はい。

森尾:イメージとして、非常に低高度で何周位回って落っこちるんですか。

JAXA 佐々木:何週と言いますと、何もしなくてと云う事ですか?

森尾:いや、コントロールして。つまり 20×100 キロメートルになってますけど、衝突直前は、例えば 5 キロ×100 とか、非常に低空飛行して非常に低空飛行して 2~3 回は回って降りられるのか、5 キロ位になったら何時落ちるか分からない状態になっちゃうのか、其の辺を一寸お聞きしたい。

JAXA 佐々木:基本的には軌道は決定出来ますので、予測出来ますので、最後の何周、或る、一寸今何処まで V を与えて落とすかと云うのは、数値も決めてませんけども、今言われたような、何周目に落ちるか分からないと云う状況は無くてですネ、基本的には何周目、あと 3 周目に落とすと云う V を与えて、3 周目、例えば月の表側で、日照か日陰かを決めたら、其方の方向に基本的には落とすと云う制御を行うと云う事になります。

松尾委員長:地球周りの挙動のイメージがあたりだと思ふけども、大気が無いから、どう云う様に落ちて来ると云う感じじゃないんですよ。起こる事は。

JAXA 佐々木:そうですね。

森尾:ただ、結構山が高いって言うか。

JAXA 佐々木:そうですね。まあ、其処は考慮しないといけないんで、或るリスクは有るんですけども、基本的に山が比較的少ないような所を近月点にすれば、大体狙った所に落とせると思ってますけども。

森尾:其の直前に得られるデータってのが、役に立つものが得られるのかどうか。

JAXA 佐々木:ええ、今、其れを議論してまして、ハイビジョンのデータを取るとかですネ、或いは磁場のデータを取るとか、幾つかトレード、候補がありまして、其れが、どれが最もサイエンスとして、或いはそう云う広報的役割として一番良いかと云うのを今検討中の段階です。また多分ご報告さして頂くと思ってますけども。

青江:見える訳。

JAXA 佐々木:あの、見えるかどうかは、衝突した時に光、発光しますから、通常は、其の残燃料が燃えて発光すると云うのが一つ有りますから。例えば SMART-1 の場合は、非常に大きな望遠鏡では、非常に稀でしたけども見えまして。ですからまあ、SMART-1 よりも結構大きいですから、今回のものは。まあ、落とし方によっては見えるんじゃないかなと期待してます。

青江:稀に見えるってのは？

JAXA 佐々木:稀にと云うのは、色んな望遠鏡で見たんですけども、確か 4 メータ径の望遠鏡で見えたと言う事で、余り小さいものでは皆さん見えなかったと云うのが SMART-1 の結

果だと思えますけど。

森尾:其れは日のあたってるところでしたか？

JAXA 佐々木:日陰だったと思います。日陰の方がですネ、下が暗くて、背景が暗くて、まあ、上に太陽光が若干通るような形にすれば見え易いと云うのと、あと光が其処でパッと付けば見易いって事で、日陰に落として、それで非常に大きな望遠鏡では見えた。まあでも、地上観測の場合は非常に天候が色々関係するんで、大きな望遠鏡準備しててもですネ、狙った時刻に晴れてないと見えないと云う様な、色んな事情が有りますので、狙った通りの成果は上げられない可能性がありますので、其処も考慮しないといけないと思ってます。

池上:「おきな」はですネ、交信用に使いましたよね、リレー衛星として。「おうな」さんはどうなってるんですか。

JAXA 佐々木:「おうな」はですネ、もう少し高度の 800 キロメートルなんですけども、低い所を回ってまして、円軌道に比較的近いんで、「おきな」は早く落ちるんですけども、来年の 2 月位に落ちるんですけども、「おうな」は、当初設計では 3 ~4 年、もっと延びると。で、実際に未だ計算してまして、最後どの位延びるかと言うのは、今後もう一寸検討してみますけども、未だ何年か、数年は少なくとももつと。

池上:でも、其れで取られた情報ってのは、我々は取れない訳ですネ。もう勝手に回ってるだけ。

JAXA 佐々木:ええ。「おうな」も「おきな」もそうなんですけども、其れは元々重力波観測用の電波源が搭載されてるだけで

すネ、其処には特に外部を観測するような装置が乗ってませんで、其れが回ってても、ものを観測すると云うのは中々難しいです。あとは、電波星との相対 VLBI を行なって、重力場の研究を更に続けるかどうかと云う事が出来るだけですネ。

JAXA 加藤: 今回のご説明しませんでした 5 つ目の条件付受理と云うのが其の成果であります。ですから、次回、機会があれば其れを説明させて頂く事になると思います。

松尾委員長: どうも有難う御座いました。