

JAXAの中川プロマネが資料4-1-1(GCOM-C1評価表の意見に対する説明)を4分程で説明した後、千葉大の本多准教授が資料4-1-2(バイオマスの推定)を20分余りで説明した。その後、16分程の質疑応答があった。(バイオマス量の推定は赤と近赤外の2波長の測定値を用いて計算する。植物の種類によって計算式中の定数を変える必要があり、世界で最も多いカラマツのバイオマス量推定から始めた処である。バイオマス量そのものの推定精度は未だ低い、バイオマス量の変化量の推定は大変精度が良いと考えている。)

青江部会長: JAXA及び本多先生から追加的にご説明頂いた訳で御座いますけれども、ご質問等御座いますれば、宜しくお願ひ申し上げます。

廣澤: 二つありますが、一つは実際の其の角度ですね、有効に使える角度の範囲はどの位なのか、そう云う数値、お話になった事は分りましたのでお願ひします。もう一つは、カラマツの様な素性の良い木は分るんですが、例えば熱帯林の様な場合にも働くのかどうかと云う、其れも伺いたいです。

千葉大 本多: はい、先生が私の学生だったら困るなと思いましたが、有効な角度と云うのはセンサのゼニスアングル(天頂角)として50度近辺が非常に良いです。で、地上から見ると仰角が40度位と云う様な処で、一個の多角観測が出来ると非常に有効です。で、先生が仰った熱帯林と云うのは二つの点で非常に難しいと思っております。困難な点は、

先程示しました原理式、シミュレーションでやると400トン/ha位までは結構良い結果になっています。但し熱帯林で云うのは400トン/haを超えます。そうするとどうカンロ(?)が有るのかと云うのが一寸疑問です。出来ないと云う様な事は、研究者だから努力をすればできると思っておりますけど、まあ、一寸、中々厳しいなと思っております。と云うのは、熱帯林の大学の現地データが殆ど無い訳です。ですからやろうと思っても中々無い。但し、一度だけラジオコントロールヘリコプターをマレーシアのボルネオ島に持ち込んで、熱帯林の二方向性反射データを取りました。そうすると、熱帯林では普通の我々の温帯林、例えば先程のカラマツですと、樹冠の下に出来る、樹冠と樹冠の間隙に非常に暗い影が出来ます。其処の部分が大体樹冠の面積の8%位。で、草原だとそう云う黒い影が出来ませんから0%です。で、熱帯林ですと、樹冠が直径15メートルだとか20メートルになりますから、間隙が大きくて其処に出来る影の比率が17%18%。で、片やパームヤシみたいなプランテーションで測ると影が1%。何か此処ら辺の情報をうまく組み合わせると、ブレイクスルーが有るかなと云う感触を持って居りますけども、絶対出来ると、私は、此処では思っております。

多屋: 大変興味深い話伺いまして有難う御座います。伺いたいんですが、あそこに400トン/haって書いてありますけれども、其の量が良く分らないですけれども、具体的に、国内にも森林と云うのが散在していると思っておりますけれども、その辺の分析と云うものには使えるんでしょうか。

千葉大 本多:日本国内では十分使えます。多分 300 トン/ha。  
100メートル×100メートルの中に、本当に切り倒して、幹にして、乾燥させた時の重さを書いていますけども、日本国内だと3百数十トン/ha位が多分上限位になると思います。  
多屋:有難う。もう1点、宜しいでしょうか。あのー、例えば課題の所でも触れられて居たと思うんですけども、**人口が過密している場所に於いて人間が出すCO<sub>2</sub>と、森林、植生から出すCO<sub>2</sub>との、其の差と云うのはどの程度出来る<sup>1</sup>んでしょうか。**

千葉大 本多:あの、非常に難しいご質問で、あの、都市から出るのは一寸私は分らないんですけども、バイオマスが全部無くなる、要するに伐採をした状況になれば、過去、其の伐採する前のバイオマス自体の重さの大体 45%位が炭素になりますから、其の炭素にO<sub>2</sub>を付けちゃえば、其の分の二酸化炭素に変換できると思います。但し、その、都市は一寸、これでは出来ません。

多屋:はい、有難う御座います。

森尾:済みません、バイオマスの定義を教えてください。

千葉大 本多:申し訳御座いません、最初に言わないといけなかったんですが、その場所の本当のバイオマスって云うのは葉も枝も幹も、其れから土壌生物、或いは他のリンショウ

(?)植生なんかも入ります。但し、私どもが今やってるのは、大きな主木の幹の重さを計算してます。と云うのは、現地データを取る為に、林業の人達が林分形数法と云う方法を用いて居ます。で、其れが幹だけをやってます。で、林業で云う場合には、70センチ以上の高さのそう云ったものの量を言うそうです。

池上:そうすると、葉っぱは此れはカウントしていないと云う感じですか。

千葉大 本多:あの、はい。

池上:そうするとボリュームを見ておられる訳ですね。一応其れを幹に換算している。そうしますと、三乗になってるって云うのは、あれは距離のディメンジョンで三乗に、多分なってると思うんだけど、あの、体積にするのに。あれは、幹のが出て来るんですか。

千葉大 本多:あの、実は林業の人達もいっぱい計測をしていますし、我々も計測をします。葉っぱが付いている処の外形の大きさ、例えば底辺の直径とその樹冠の高さと、それから樹高と胸高直径。直径なんですけど、其れが非常にリニアな形で出て来ます。そうすると、まあ、係数は掛りますけれども、樹冠のボリュームを求めると、相当する値を出すと、樹高と樹冠にほぼ直せるような、線形に関係付けられる。

池上:そうしますと、其処に凄いノウハウって云うか、経験則がある訳ですね。其れを上手くアルゴリズムに変換しておやりになってるって云う。

千葉大 本多:はい。

<sup>1</sup> 質問の意味が分からない。此れは炭酸ガス濃度を測っているのではない事は説明されている。其れと、草木が成長する為に使われる炭素が、二酸化炭素の吸収 = 固定化に寄与する事を捉えている。

池上: ああそうですか。で、対応の単位はCO<sub>2</sub>なんですかね。トン/ha。

千葉大 本多: あの、いやあの、実はトン/haは乾物重量で御座います。あの、幹を乾燥させて水分を抜いてですね。で、出します。但し、植物体は大体セルロースで出来て居ります。で、セルロースの成分を見ると、大体45%が炭素になって居りますので、二酸化炭素に換算できる訳です。

森尾: 今ご説明になりました6頁のところで、斜め方向からと、直下から取るって云うのが一つのキーだと思うんですけどね。其のデータは、此の光の方向、光源の。実際の測定は軌道面上からの斜め方向と云う事ですね。

千葉大 本多: はい。

森尾: で、其れは、太陽を背にしているのか。要するに此の図面上では、

千葉大 本多: はい、ええとですね、

森尾: 其れ一定しているのかどうかと云う事だと思う。実際の測定。

千葉大 本多: 実際の測定はですね、ヘリコプターが点を取る時に、円弧を取って測定をしますけど、

森尾: 其れは分りましたけど、実際の衛星からの。

千葉大 本多: その、その、衛星からの、SGLIだと100秒以内に違う角度を撮りますから、そうすると100秒だとほんの少ししか太陽が動きませんから、殆ど一緒です。

森尾: だから、撮ってる時は太陽、背中なのか、

千葉大 本多: あっ、すいません。SGLIの軌道の時には、今は太

陽を前にして、逆方向です。撮ってるって云う事になります。但し、ホントは、ホントはこんな事を言うとJAXAの人に怒られますけど、私は後ろを見てほしいと云うか、太陽を背にして欲しいんですけども、一寸もう一度、(6頁の図を示しながら)実は此処の太陽を順行方向で見た時には非常に高くなります。で、逆方向に見た時にも低くなるんですけど、此処も上がって来ます。で、此処の上がってる部分は、横方向の上がってる部分とほぼ等しいです。で、此の横方向と云うのは太陽の光と直交してますから、今の衛星だと軌道の重なりを使ってますから、(指さしながら)此の方向の情報を使って解析して居ります。そうすると、こっちの方向でも非常に、あの、まあ、同じ様なシグナルは得られます。但し本当は太陽を背にして測る方向の方が非常に我々としては良い訳です。もう一本望遠鏡を付けて頂ければ、撮れるんですけど、そう云うと怒られますので、

青江部会長: どうも有難う御座います。

佐藤: 簡単な事ですけども、今仰った事はどうしても設計上出来なかったと云う事で御座いますか?<sup>2</sup>

千葉大 本多: 私は答えられないので、JAXAの方に答えて頂けると。

JAXA 田中: ええと、JAXAの田中です。一寸復習させて頂きますと、今まで本多先生の方で研究して頂いていて、こう云う、

---

<sup>2</sup> 軌道面に沿って前後に振るのだから、太陽の角度は決まっている筈である。



既に人工衛星データから、多方向観測するのは或る程度出来ている訳です。其れは此の絵で言いますと、此方のX軸方向を振ったデータは既に取られていて、其れを使って、今まで先生は研究されてきました。其れに対しまして、最後の頁に SGLI の、前回から説明させて頂いている、軌道方向の多方向観測と呼ばさせていただきますと、其れは此のY軸方向の成分が撮れる。見てお分かりになります様に、従来の衛星に比べると、此処の形を見ざるをえないのに対して、SGLI を使うと此方の形を見る事が出来る。で、此れが非常に私どもとしては優位性が有ると云う風に判断して、ご説明して居る処です。で、此の時に、それじゃあまあ、此方の面を撮る訳ですけども、こっち側から撮るとこっち側から撮るって云うのを、望遠鏡は駆動してるものですから、現実的には撮れるんですけども、こっち側から撮りたいユーザーの方々とこっち側から撮りたいユーザーの方々が同時期に要求を出されると、其れはまあ、リソースの取り合いになるので、現実的にまあ、調整が必要になります。そう云う話を多分本多先生はなさっている。そう云う風に理解して居ります。で、極論を言いますと、その、全ての方向、まあ、**360度見えるセンサを作ればあらゆる方向から観測できる<sup>3</sup>** 訳ですけども、其れは衛星設計上難しい事ですから、丁度こう云う前後に振りますよと。で、前を振る時と後ろを振る時

って云うのはユーザーさんのご要望に応じて調整している。そう云うメカニズムを考えて居ると云う状況です。

青江部会長: はい。

松尾: 今のお話を CO<sub>2</sub> の話に繋げようと思うと、あと、どう云う操作が残ってるんですか。

青江部会長: 吸排出。

松尾: 吸排出。

千葉大 本多: (12 頁のグラフを見せながら) バイオマスがどんどん増えて行くと云う事は、例えば、此処では8年で、2000年から2007年の8年間で、160トンから202トン位に、まあ、要するに40トンぐらい増えてる。で、40トンと云う事は、炭素の量にすれば20トン位、約半分位ですから、20トン位。で、5年間で此の状態を観測した処では、此処と此処の違いを、衛星では絶対量を正しくするって云うのは中々大変だと申しましたけど、差分を取る訳ですね。で、其の差分を原理式に戻ってください。(9 頁を見せながら) 差分は効いて来ます。植生帯毎に此処(常数「C」を指しながら)をはっきりすると、吸収分は非常に正しく求められます。此れをこまめに決めて行くと云う作業が残っていると思います。

松尾: 増加量からセルロースの中の比率で云うと、其の間に固定された分が判ると、そう云うお話?

千葉大 本多: はい。

青江部会長: 有難う御座います。(次の議題に進む)

<sup>3</sup> 全く異なる時間帯に同じ場所を様々な方向から撮ったデータを比べて、此の解析に役立つのか?