

3.基調講演

「宙から見たモンゴル」 坂田俊文 東海大名誉教授

- ・ 坂田でございます。座ってしゃべらせて頂きます。最近皆さんと会ったりしゃべったりする機会が少なくなったんですが、たまたま色々な資料を調べていたら結構山になってまして、捨ててしまうのはもったいないと思っていたのですが、できる限りしゃべって皆さんに跡を継いで頂きたいと思います。モンゴルについては、最近ではあまり日本と変わらないような印象になってきているのですが、実は実際にはモンゴルのことをよく知らないのではないのでしょうか。特に人工衛星を使ったり、地上調査をやったりして、最近のアジア大陸の東側の中国、朝鮮半島、それからモンゴルなどが話題にはなるんですが、意外に知られていないようなことが多いと思います。できる限り日本の衛星を使ってこの地域の地理、地形を知り、その他、もっと大切なこと、この国々の歴史や文化についても色々知識が必要な時代になってきたのではないかと思います。
- ・ それでいわゆる我々が現在やっている衛星画像についてはできる限り幅の広い意味の情報を得るということで、単なる地理情報、地形情報、資源情報だけではなくて、幅の広い知識というか、情報の場としてリモートセンシングの技術の良さを是非知ってもらいたいのです。
- ・ それでたまたまモンゴルについて、だいぶ前から色々調べていて、ここに昔の記録があるんですが、1990年代初めにモンゴルがまだあまり人に知られていない頃、まず歩いてみよう。というのは衛星画像では見ている、航空機画像では見ている、最近では航空機画像は見えていないほとんど衛星画像になっちゃいましたけど、衛星画像で見ると地上を歩くのと何が違うのかということ、我々が歴史について知る時は地理情報について最近ではあまり勉強していないと思うのです。
- ・ ですから画像が得られて情報処理をした時に地理情報として現地を歩くというグラントゥールスをあまりしていない。特に最近全世界が様々な衛星で色々な画像が撮られるようになったのですが、実は肝心の現地に情報、グラントゥールス情報がほとんど知られていない。名前や場所など色々なことは知っているんですけど、その歴史や文化とか様々な背景についての情報がないということが気になったんです。これを機会にできる限り歴史、文化、あらゆる総合的な情報の場としてこのリモートセンシングを是非皆さんに使って頂くのが大事だと思いますので、そういう意味で年寄りの勝手な意見で申し訳ないけども、是非聞いて下さい。
- ・ それで実は本を随分書いたんですが、自分で書いた本が5、60冊ある中で幾つか選んだんですが、その中でカウントダウンという本が出てきました。実際にこの表題は「宇宙戦争への秒読み」ということで、これを書いた時代には必ず宇宙が次の世界戦争へのきっかけになり揉めるのではないかとということでこの本を書いたんですね。
- ・ これを書いた時にデンマークやスウェーデンの人達と色々な討議をしました。デンマークの人達の中には必ず世界戦争への動向が出るので、それについて常に監視体制

を取るには衛星以外にないのではないかと意見が出ました。衛星の戦いの時代が来るということで、共同執筆でそのグループと書いたんです。それがこのカウントダウンという本になったのですが、これは先にヨーロッパで出版されて、これを英文で読んだ人がいて驚いたんですが、これは翻訳して日本語で書いた本になります。もうひとつは「私たちのいのち」という本で、これは2000年にスペースシャトルを使って毛利さんが地球を周ったんですね。この時に周った回数は200回です。地球の対象地域の撮影高度が200kmなんです。

- ・ 200kmっていったい何だろうかという疑問があったのですが、実はNASAへ行って撮影計画を立てる時にNASAのグループ、国防省のグループとか色々なグループを歩いた時に200kmというのは結構重要なんです。今日はテーマとして200kmとなっていますが、軍事衛星はほとんど200kmですね。先ほどお見せしたカウントダウンという1960年代の初めに書いた本なんです、この時もアメリカとソ連の間の争いがあった訳です。その時ほとんどの衛星が200kmで飛ばしているんですよ。200kmの高度ですね。それ以来アメリカもソ連も軍事衛星の基本的になっている非常に多いデータは200kmのデータです。未だにそれも変わっていないのではないかと思うくらいのデータが出てきている訳です。
- ・ 後にそれを調査する計画があって調べたんですが、やっぱり200kmでした。そういう点で200kmは結構重要なのではないかと思います。
- ・ それからスペースシャトルが撮った画像は「私たちのいのち」という、こういう本があるんですが、スペースシャトルで撮った地上対象地域は全部解像力その他で合わせたのですが、これは200kmです。色々調べてみると、200km台で見ているのは非常に多くてですね、先ほど出たカウントダウンの本でも私が本を書いた頃に調べた時はアメリカとソ連の代理戦争をやった時代もほとんど200km台で撮っている訳ですね。そういう点で200kmというのは未だに大きなことがあるので、今日の研究会の対象として200kmを選んでいるのは非常に価値のあるようなことだろうと思います。
- ・ このようにして対象地域がなぜ200kmが良いのかということも後にあるのですが、1945年にフォンブラウンがドイツの中の研究グループとして、今日あるような宇宙開発の原型になるロケットを飛ばそうと、衛星を飛ばそうということでチームを作り、1945年の最後の頃に北ドイツから南ドイツへ逃避をしたんですね。その頃ドイツの中心になった宇宙開発のグループというのはバイエルン地方に逃げて来たんですね。そのバイエルン地方に逃げたフォンブラウンのグループをアメリカの軍隊とソ連の軍隊が追いかけてきました。それで最終的にはバイエルン地方、ミュンヘンの辺りですね。この辺りに散らばったグループを捕虜にしたんですが、半分のグループはアメリカへ、半分のグループはソ連へ連れて行かれました。結局戦後の宇宙の大きな課題となったソ連とアメリカとの戦いというのは実はこのフォンブラウンの引き連れていた部隊の半分ずつが2つの国へ分かれていったことにあります。結局現在でも基本的な2つのグル

ープ、ロシアとアメリカのグループの戦いが未だに行われている訳です。

- ・ 全世界がそれに影響されて、どちらかのサイドの宇宙開発へと広がっていった訳ですが、今ではもうヨーロッパの宇宙開発のグループはドイツ、フランスが中心になっていますし、あとはロシアのグループはロシアのグループでやってその競争が激しく行われている訳です。結局現在ぶつかっている所を見ると、やはりこの 2 つのグループの技術競争が未だに続いているということでもあります。
- ・ ここに書いてある「私たちのいのち」というのはこれはスペースシャトルを使って毛利さんが地上を撮影したんですが、この時にアメリカとして一番強く要望したのは撮影対象地域を、これはハイビジョンカメラでも撮ってあるんですが、対象地域が 200km です。非常に強く頑張って 200km を維持しろというようなことがあったんですね。それで今日出てきた 200km というのは重要な価値がある。従ってここに出てくる画像は、全部 200km で撮られています。標準的にこれが撮られた画像を使って、スペースシャトルで撮ったものが最初の頃はアメリカの中で特に NASA のグループは日本のハイビジョンカメラで撮ったものはあまり使わんと言っていたんですが、最終的にはこのハイビジョンカメラで撮ったものは価値があるということで標準化した。同時にこの 200km で撮ったものは今アメリカの空軍や何かでも色々な標準のパターンとして使っているケースが多いように聞いております。
- ・ 従って JAXA としてもこの 200km を選んだのは非常に国際標準的には価値のある映像が出てきます。この 200km のデータに沿って色々なデータが使われている訳ですが、これが皆さんの中に非常に価値あるものとして使われると思います。
- ・ さて、今日の一番の中心になるのは 1990 年代の初めに調べたモンゴルですね。このモンゴルについては昔から色々なデータがあるんですが、ほとんどロシアが押さえていたデータだったんです。特に外モンゴル、内モンゴルを考えた時にロシア側にサイドがあり、外モンゴルについては知ることができなかった。幸いにこの外モンゴルを調べてもいいというのはモンゴル科学アカデミーの許可があって、1990 年代に入って、1993 年に科学アカデミーとの調査で行くことができるようになりました。
- ・ それでその時の映像を皆さんに見て頂きたい。これはそのタイトルです (OHP 資料 2 ページ、3 ページ)。これが歴史的に言われるジンギスハーンがですね、世界を歩き回った時の移動車ですね (OHP 資料 4 ページ)。パオを台車に載せてそれを馬とかが持って歩くというやり方をしました。これが固定した所ですね。これが当初のモンゴルの宮殿です (OHP 資料 5 ページ、6 ページ)。これが想像された当時の始まりの頃になります。
- ・ これが調査に行った頃にあった宮殿の跡で (OHP 資料 7 ページ)、今はこれはないんですよ。これが調査地域全体です (OHP 資料 8 ページ、9 ページ)。モンゴルには有名な川が 3 つあります。その 3 つの川をモンゴルの言葉でゴルバンゴルと言い、アカデミーの名前で共同で調査を行うことになりました。ウランバートルを中心にこの

川の周辺にある山、だいたい 2500m 前後の山がありまして、そこに中心地帯があるということで科学アカデミーと調査を共同でやろうということになりました。この調査はここにある 3つの川の周辺にある山を中心に歩くということになりました (OHP 資料 10 ページ)。

- ・ 一番中心に流れている川の周辺にですね(OHP 資料 11 ページ)、部族が住んでいて、それ以外はほとんど草原になっていて、季節によってそこに移動して放牧をして戻って来るということになっている訳です。この川の周辺に、それから草原というのがモンゴルの財産ですから、モンゴルの形は蝶々のようになっていますが、蝶々の上半分がだいたい 3000m くらいで、1500m くらいになって、それから草原になっていくという形で見える訳ですね。それを今までの従来通りの調査より人工衛星でやると非常によく分かるということが出てきまして、それと流れる川に沿ってどういう草地在らばっているかが良く見える訳です (OHP 資料 12 ページ)。
- ・ これまでこの国をこういう形で調べたことがなかったので、色々なことが注目されてですね、この全体の上の方が高地です。下の方が草原が多いんですね。この上の半分はほとんど凍土です。上から叩いてくと 15cm から 30cm くらいになると突如として凍土になって固くなっています。木の根も横に伸びていくんですね。
- ・ それからもうひとつは雷がよく落ちるんですよ。下がアースがいいもんですから火災を起こします。年間多い時は大きな雷による火災が 80 回から 100 回くらい起きてですね、ある時モンゴル政府からの依頼で雷が落ちるのは衛星で見る以外にないから、色々なデータをくれと言われて協力をしたことがあります。
- ・ その所にジンギスハーンがどう生きてきたのかということが課題になって、それからどこで活躍してきたのかということが課題になりました。それでここにあったようなアカデミーが作った地図が、ここがモンゴル文化が分布している所だという所で、トータルで 3 年くらいかかって調査をしました。
- ・ その結果色々なことが分かってきてですね、ゴルバンゴル計画は非常に大きな価値が出てきました。これが当時作られた科学アカデミーの調査です。その結果、今まであまり知られていなかった、これは地形図がこういう風になっています。黒い所は森林地帯で、ただし森林地帯は下が凍土なので、せいぜい根が生えているのは 15, 6cm か 20cm の所で、雷が落ちやすいような所です。ジンギスカンの陵墓を求めてということですね、調査隊をやったんですね。
- ・ この調査隊、これはモンゴル軍が日本を攻めた時のもので、10 騎歴史的に残されている。10 騎の真ん中に乗っているのが僕なんですけど、この隊長を降ろして俺を乗せろと言って乗ったんですね (OHP 資料 13 ページ)。これをやったらこの次の日からウランバートルの町で「テレビでお前を見た」と言って有名になりました。古い時代には色々なことがあったんですが、こんな古い時代のことは別として全部調べることはなかなか大変でした。航空機も大変でした。それで空軍のヘリコプターを使って、これ

はロシア製のヘリコプターで、このヘリコプターでモンゴル全土を歩き回って色々な調査を行いました(OHP資料14ページ、15ページ)。これは地磁気の調査。それから電導度の調査。それからこういうような様々な調査をしました。中にはうるさい人がいて、電導度をもっと正確に測れと言われてたりしてですね、このような調査が始まりました(OHP資料16ページ、17ページ)。

- ・ こんなことで地形図とか、色々な物理的な特性と化学的な特性が段々分かるようになってくると詳細なデータが出てきました。今までこれは公にされてなかったんですね。問題は水分の足りない所、水分の多い所、少ない所が非常にはっきりしていて、それによって地形図が色々分かってきました。これはきりのないデータがたくさんありますので、こういうことでモンゴル全土を航空機とヘリコプターと、それから人工衛星で測りました。これをモンゴル科学アカデミーが調査資料にした訳ですね(OHP資料18ページ~21ページ)。
- ・ それで、意外なことがありました。雪の降った時に浮かび上がってきたのが昔の城の跡です(OHP資料22ページ)。これは今まで分かりませんでした。吹雪があつて、ちょうど凹凸の所に地形図が出てきました。これは衛星画像が使えるんじゃないかということで調べようということと、冬を調べることも結構重要だというようなことがあつてですね。こういう風にして画像が分かってきました。そうすると意外とフラットな所に墓がいっぱいあつて、その人が亡くなった時に自分の愛する山の方に足を向けて寝るということが分かったり、それから偉い人になると丸い墓を作つてその中心に寝るというようなことが分かりました(OHP資料23ページ~33ページ)。
- ・ それから墓ばかりいっぱい出てきました。石とか砂の土地ですから、こればかり残っています。建物の跡はあまり残っていません。偉い人の墓は高さのある珍しいケースがありました。今までこのことについてあまり調査されていなかったんですね。それでこの人工衛星で見るとというのは非常に価値があるということになりました。それから墓の形でその時代、身分のことが分かってくるということが出てきました。それからこれが非常に印象的なんです、自分の葬られた足の立てた方向に石を立てて、そっちが自分が一番大事にする山なんだというようなことがあつたり、墓の形態というのは重要だということが分かりました(OHP資料34ページ~44ページ)。
- ・ こんな訳で日本の科学アカデミーもモンゴルの科学アカデミーの人も全部集まつて、こういう形で、要するにモンゴルは今までになく人工衛星を使って調査をするという新しいやり方をしました。今まであまりこういうのは公開されてなかったものですから、今、モンゴルの人が相撲で来ていますが、意外に知られていないこととして、地形の問題、資源の問題、それから様々な環境の問題をこの衛星を使って調べようというのはモンゴルの科学アカデミーは我々がこれをやって以降はずっと続けているようです。
- ・ 意外にこういうことが知られていないということで、これからこの分野は新しい方向で分かるのではないかと書いていましたが、だいぶ時間が経ってしまいました。相

僕だけは有名ですけど、科学アカデミーの活躍というのはあまり知られていません。これを機会にヘリコプターと航空機、航空機と言っても軍用の航空機でロシアの戦略爆撃機を使って調査を行っています。僕は初めてロシアの戦略爆撃機に乗ったのですが、すごい精度のカメラで非常に精密に測って、その後あまり情報がありませんが、どこまでリモートセンシングを使ってこれからの国を調べていっているのだろうかということが私の気になっている所で、意外に知られていないこの国を、人工衛星を使って調べるということは、これから段々アジア地域では一般的になってくるのではないかと思います。そういう報告を皆さんに聞いて頂きたいと思ったのです。以上です。