

②GNSSによる地殻変動推定における時間分解能向上のための技術開発

○委員長 それでは、次に②ですけれども、GNSSによる地殻変動推定における時間分解能向上のための技術開発について、まず国土地理院から御説明をよろしく申し上げます。

○発表者 御紹介ありがとうございます。宇宙測地研究室から当課題について説明をさせていただきます。

本課題は、GNSSによる地殻変動推計における時間分解能向上のための技術開発ということで、端的に言ってしまうと、キネマティックGPSという細かい時間分解能で位置を知る技術があるのですけれども、それを有効に活用できるようにしようという研究でございます。

背景としましては、国土地理院では、先ほど地震予知連とかそういう話も出ましたけれども、政府のいろいろな委員会等に、電子基準点によって地殻変動を監視して、その結果を出しているということでございます。

めくっていただきまして、スライド3です。そこで、国土地理院で電子基準点の地殻変動を監視するための解としてどういうものが用いられているかといいますと、これがその表ですけれども、この提案時には、スタティック解析と呼ばれる、例えば1日間位置が変わらないという仮定のもとで、1日1回の位置を出す。そういう解析手法で、いろいろな衛星の軌道とかが正確にわかって一番精度がいいF3解、若干精度は落ちるけれども、迅速な速報解、時間分解能がもっとも高いQ3と言われる迅速解、の3種類の解を用いて地殻変動を出していたということでございます。

ところが、スライド4ですけれども、東北地方太平洋沖地震の発生に対して、建議においてどのような課題を今後取り組んでいくべきかということが研究者の間で指摘されたわけですが、そこでは、過去の地震・火山噴火の過程を詳細に理解すること、つまり地震などの準備過程とかそういうところですが、それと、現況の地殻活動の的確かつ迅速な把握、その2つの大きな目標が掲げられたということでございます。この2つの目標はともに、時間分解能を今までの地殻変動よりも上げていく、なおかつ、迅速性が必要とされるということです。先ほどQ3解でも3時間から9時間後ということでありましたけれども、キネマティック解析は時間分解能が高いとともに、リアルタイムでキネマティック解析を行うこともできて、それは瞬時に解が出るということで、リアルタイムを含めたキネマティックGNSS測位を、国土地理院においても取り入れていくべきではないか、そういう問題意識があったということでございます。

スライド5です。そこで本研究では、まずキネマティックGNSS時系列を用いるのですが、これは時間間隔が短い解を出せるという技術ですが、そのかわりにノイズが大きいという問題があるので、なるべくノイズをまず小さくしようという目標が1つ、あと、実際にそういうノイズが小さくなった時系列を用いて、地殻変動の原因を推定するようなシステムをつくらう。その2つの目標を掲げてございます。

具体的な項目としては、下の(1)から(3)に書いている目標ですが、まず初年度に誤差の低減技術ということで、主にマルチパスと呼ばれる、直接アンテナに来ないで、地面とか物から反射した後に来る電波データが汚染される。その影響がキネマティックの場合は非常に大きいものですから、それを主に低減する技術を開発する。2番目に、その時系列を用いて、そこから地殻変動を精度よく抽出するというので、これは地殻変動がある程度広域に、観測点をまたいで観測されるという特徴を生かして、効率的に正確に地殻変動を抽出する手法を開発する。最後に、地殻変動を迅速に推定するようなシステムを構築するというので、これは地震が実際に起きたときに、すぐ地震のモデルをつくるものと、あと火山のようなゆっくり変動するものについて、その時間変動を追跡するというその2つのシステムをつくったということでございます。

以下、具体的にその成果を紹介させていただきますと、スライド6です。最初に、キネマティックGNSSの時系列の高精度化ということで、先ほど申しましたマルチパスの影響を低減するという事です。マルチパスというのは1つ特徴がございまして、地面の状態とか、あと建物とか、そういう観測点と建物の配置が一定でありますと、電波は決められた方角から来たものが物とかに当たってアンテナに来るということで、それは結構安定して誤差源になるということで、裏を返しますと、位置が既知だと思えば、その誤差を同定できるということでありまして、位相残差マップと書いていますけれども、ここの左下のように、衛星の方向ごとに誤差がどれぐらいになるかを1日ずつ解析で出してきていまして、それを例えば1年とか、そういうふうに足し合わせますと、標準的な誤差のモデルができるということでありまして、実際にこういうものをあらかじめデータから差し引くことで、この影響を除去できるのではないかとことです。

実際に右側のグラフで見ていただきますと、補正なしと書いている緑色とか黄色の非常に大きな揺らぎが見られる時系列がありますけれども、これが補正をすることによって、ほぼ一直線の黄土色と青色、補正ありというデータになるということで、下の統計を見ても、非常に改善効果が見られるということでございます。この手法の特徴としては、リア

リアルタイムでも同様に適用できるということで、リアルタイム解析のほうでも後処理解析のほうでも適用したということです。

一方で、こういう固定された地物でないもの、例えば木の場合ですと、木は葉っぱが生えて、どんどん夏場にかけて誤差が大きくなってとか、季節変動とかがあるのですが、そのような場合にはこの手法は使えないので、そういう場合には、そういう誤差源の方向から来る電波はそもそも使わないという代替手段がありまして、それも同時に実装してございます。

めくっていただきまして2番目、地殻変動シグナルの抽出手法の高度化ですけれども、先ほど申しましたとおりに、地震や火山活動による地殻変動は、複数の観測点で共通信号としてあらわれることがあります。このような信号を抽出する手法としましては、例えば、海洋学とか気象学とか、あと信号処理の方面でよく用いられている主成分分析とか独立成分分析とか、そのように呼ばれる統計手法がございます。このような統計手法を用いて、時空間的に相関があるパターンのモードの重ね合わせで測位解を表現できるということで、それで地震とか火山現象に関連するようなモードだけを抽出して用いることで、地殻変動が抽出できるということです。

実際にこれは実例がございまして、下の箱根火山周辺のGNSS時系列に適用した例がございます。箱根火山は2015年の春に噴火未遂といたしますか、非常に活動が活発になったのは御記憶の方もおられるかと思えますけれども、そのときにGNSSでどのような変動が見られたかが右の2つの図で示してございます。薄い灰色で描いているのがオリジナルの時系列なわけですけれども、これを独立成分分析で分解してみますと、青色の線になって、非常にばらつきが小さくなっていて、今2つのモードをお示ししてございますけれども、この場合は、それぞれのモードが東北地方太平洋沖地震以降の余効変動と呼ばれるゆっくりした変動と、あと2番目のモードが火山活動に起因する、ちょうど火山の噴気活動が活発化して、すわ、噴火かというときに非常に大きな変動を示すモードと2つに分解できるということで、地殻変動抽出に非常に有効であることが示されたということでもあります。これもモードをあらかじめ指定することでリアルタイムに用いることができるので、リアルタイムでもこれが適用できるということでもあります。

以上の手法を組み合わせまして、さらに地殻変動を推定するところをつけ加えまして、地殻状態を迅速に推定するようなシステムをつくったということもございます。これについては、先ほど申しましたとおり、地震の変動と、あと火山のようなゆっくりした変動と

2つつくっております、最初に地震のほうです。

これは測地観測センターと共同で構築したREGARDシステムがございます。この研究では、実際にリアルタイムのキネマティックGNSS時系列から地震のすべり分布を推定する部分を担当したということでございます。この問題意識としましては、従来、こういう地震の規模は地震波で検出するわけですが、地震が大き過ぎる、例えば東北地方太平洋沖地震のような場合ですと、地震計がサチってしまって、地震の規模を過小評価して、ひいては津波の予測が過小評価になってという事態が、東北地方太平洋沖地震のとき生じてしまったことがあります。一方、GNSSは、そういうサチってしまうことはないので、リアルタイムのキネマティックGNSSは、津波予測に重要ではないかということで研究が始まったものでございます。

実際にシミュレーションデータで調べてみますと、右の図にありますように、EEWという星で示している、M8ぐらいでサチているのが緊急地震速報の結果だったのですが、GNSSでやりますと、それが150秒ぐらいでM9という正しいマグニチュードを算出することができるということで、これは津波予測に非常に有効なシステムになるのではないかとということで、現在、関係省庁と実際に使ってもらえるように協議中であるということであります。

また、実際にこのシステムは、そういう海溝型地震以外にも内陸地震でも使えるということをお示しします。平成28年の熊本地震のときに、実際にこのシステムが実運用をされておりまして、それで断層が自動的に地震後すぐに決定されたということです。それが右側で示した干渉SARのデータを取り入れた最終モデル、これは精密なモデルですが、その中で一番大きく滑った部分を地震後すぐに、規模もほぼ同じ規模で推定できたということで、本システムの有用性が示されたということでもあります。

次にスライド10です。火山性地殻変動の迅速なモデル化ということで、これもリアルタイムGNSSの時系列から火山の力源、マグマだまりのようなものですが、その圧力とか深さとか、そういうものを迅速に逐次推定するようなシステムをつくったということでもあります。これにつきましては、火山ということで非常に地形がきつとか、あとはマグマだまりの形状が、普通は球を仮定するのですが、縦長だったりとか平らだったりとか、いろいろありますので、そういうのも全てモデル化できるようにしている工夫があることと、あとは先ほど時間依存インバージョンの話が出ましたが、こちら時間依存インバージョンを発展させまして、スナップショットでそれぞれ推定すると非常にば

らついてしまうのですが、時間的な相関を考えることで、非常に高い精度で推定できるような工夫をしております。

めくっていただきましてスライド11です。当初目標の達成度としましては、冒頭に申し上げた3つの目標、まずキネマティックのGNSS誤差を低減する、次に誤差が低減された時系列から地殻変動を高精度に抽出する、実際にそれを用いてモデル化を行うという3つの目標を掲げたわけでございますけれども、それぞれについて目標は達成されたということです。

最後、スライド12です。成果活用の見込みということで、最初、REGARDシステムにつきましては実際に現在稼働中でありまして、関係省庁と連携して、津波被害の軽減に活用してもらおうべく、現在調整中であります。

次に、このREGARDシステムは、例えば熊本地震でお示ししたとおりに、こういう津波を起こす地震に限らず、内陸の地震等でも地震後すぐに地震の描像が得られるということで、これは各種委員会への報告ということで、このシステムが活躍しているということでございます。

最後に、火山のものについては、現在、外注でシステムをちょうど構築し終えたというところですが、引き続き運用しまして、何かイベントがあったときには、地殻変動の監視と政府委員会への報告に活用するというところでございます。

以上で報告を終わらせていただきます。

○委員長 どうもありがとうございました。

それでは、測地分科会での議論について、主査から御報告をお願いします。

○委員 測地分科会の評価結果は資料2-4にあります。それから、今の発表にありましたように、まとめのスライドがスライド11と12にありますので、これを両方見ながら説明させていただきます。

まず成果ですが、本研究はリアルタイムキネマティック解析をする際の大きな誤差要因であるマルチパスというものを方位、仰角別に可視化して、それをマスクすることでフィルターをかけて誤差要因を取り除いたという方法です。それによって時系列解析の精度が非常に上がった。それを用いまして、さらにこれをリアルタイムに断層モデルや火山変動モデルを推定するようなソフトを開発して、それを実際に、特にREGARDシステムに組み込んで、それが熊本地震の場合にも成果を発揮したということで、誤差の評価、その除去、モデルの開発、実装ということで、全ての面において見事な結果を上げていると

思われます。

ただ、問題点は何かといいますと、特に火山の場合にリアルタイムの準備をしても、ひょっとしたら、火山には十分な空間分解能を提供するようなデータがないかもしれない。観測点がそれほどないかもしれないということで、それがリアルタイムに入ってこなければ、このシステムは宝の持ち腐れになってしまうので、火山の場合にちょっとそういう心配はありますけれども、ただ、研究そのものとしましては、当初の目標、達成度とも十分ではないかと思われます。

ただ、ちょっと細かな数字ですけれども、残された課題、11番のところです。当初ありました5分の時間ステップで5mmの時間分解能の地殻変動を抽出するのは、ここであからさまには出ていないのですけれども、ひょっとしたら、手法のもう限界なのか、それともまだ何か頑張ればできるものなのか、ちょっとわかりませんが、この数字に関しては、ちょっとまだ疑問が残るということです。ただ、全体としては非常に十分な達成度ではないかと思われます。

○委員長 どうもありがとうございました。

それでは、委員の皆様から御質問、御意見を。

○委員 ちょっと補足というか、マルチパスはマスクだけじゃなくて、時間変化するものはマスクするけれども、いつも同じものは、データとしては補正して使うのですよね。そのほうが、カバレッジがよくなるから測位解は強くなるということですよ。

○委員長 どうぞ御意見をお願いします、今はコメントだと思うのですが。

○委員 スライド7番で、地殻変動が共通信号としてあらわれるということですが、逆に共通の誤差としてあらわれる場合、そういう誤差要因がありますが、特に大気です。火山のような狭い地域だと、全体に対して大気が誤差要因を与えて、共通の誤差だけれども、それを共通のシグナルと見誤ることはないのか、そういう心配はどうでしょうか。

○発表者 確かにそういう事例もございます。要は、時間的にパターンが変わってくればいいのですけれども、例えば、先行研究で我々がそういう大気の研究をやっていたときにあったのは、特定の風向きによって山岳波が発生して、それが測位誤差になるという事例もあります。その場合は、そういう風が吹いたときに、同じパターンで誤差が起きるということで、そういうものは恐らくこれでひっかけてしまうことになると思います。それは逆に地域特性ということで、そういうものは除いて使うということをやると必要があるのかと思います。

○委員 スライド7の続きがスライド19にあると思うのです。第4モードは季節変化だと思うのですけれども、第3モードは何なのですか。大気とかそういったものなのですか。

○発表者 第3モードですか。高次のモードについてはまだ分析していないので、今後やっていきたいと思います。恐らくそういうものはこの地域に特徴的な誤差が原因だと思いますので、そういう誤差の分析にも使っていきたいと思います。

○委員 いや、だから、第4が季節変化ですごくきれいなのがあって、それよりも大きいので、何か意味があるのだろうなと思うのです。

○委員長 ほかにございますか。

○委員 大変いい研究だと思います。教えていただきたいのですけれども、世田谷のところでのマルチパスの誤差の補正をやられているのですが、例えばスライド15のところの上下変動で、数時間オーダーですけれども、変動が見られるのが残っています。これの原因はというと、精度を高めていったときに、こういったものがどう拾われて、それをどう処理するのかといったことについて教えてください。

○発表者 数時間の揺らぎが、スライド6の左下の部分で、位相残差マップと書いてありますけれども、ここで赤の点線で囲んで、非常に残差が大きい部分がございます。これは実際に建物があって、建物のへりを回ってくるようなそういう波で生じているのですけれども、そういうものは実際にずっと定常的にあるのですが、衛星の配置が徐々に変わっていきますので、それでちょうどこれぐらいの数時間周期の緩やかな変動は、定常的な誤差源があって、それを衛星の配置がどんどん変わってサンプリングしていくことによって出てしまうということがございます。これを実際に補正して、その部分をあらかじめ織り込んで測位解析をすることで、完全にゼロにはならないのですけれども、このような非常に何10cmという大きいものは補正できるということになります。

○委員 ありがとうございます。

○委員 報告ありがとうございます。すばらしい成果に驚いております。これも質問ですけれども、成功している要因に、それからスライド13にある問題点の中に計算負荷の増大があります。実際に計算を処理されて成果を上げられているわけですね。私がぱっと思いつくに、JAMSTECがスーパーコンピューターを持って、それは非常に有名になって、私は実際に見てきて、取材をしたことがあるのですけれども、国土地理院ってスーパーコンピューターのことは余り聞かないのですね。計算機のスペック、JAMSTECが計算機のスペックが必要だというのはよくわかるのです。大気と海洋の相互作用を計算するのは最大限のスペ

ックが必要ですが、国土地理院もそれに負けず劣らず必要なはずですが、余り聞かないのです。その辺の計算機の開発はどうなっているのでしょうか。問題はクリアされているのでしょうか。

○発表者 スパコンの利用はなかなか考えにくい部分があって、この場合は定常的にある程度の負荷のものが必要ということで、スパコンは非常に大規模なものを限られた時間ですぐやるということで、なかなか占有するのも難しいということですので、我々としては、利用は考えていないということです。

計算機につきまして、既存の計算機を組み合わせるわけですが、例えばこれで全国をやるのに10何台とか、そういうレベルで現状でも何とか1つの機関で賄える程度の計算機で実現できております。それにしても、計算機が多いのはメンテナンスもなかなか大変であるということで、これに関しましては、今同じく特別研究の枠で、精密単独測位法という手法でキネマティック解析をやると、負荷が減ることが知られているので、そういう手法も利用して負荷を下げられないかということも研究してございます。

○委員 特に計算機、ハードの拡充等は余り考えていないということですか。現時点で間に合っているということでしょうか。

○発表者 何とか回るレベルでは計算機は用意できるということがあります。それを超えますと、昨今では電力の問題とかいうこともございまして、できれば計算負荷をなるべく減らす方向で考えたいなということです。

○委員 なるほど。では、スライド13で言っている計算負荷の増大が問題になる。これに対処する方策はどういうことになるのでしょうか。

○発表者 現時点、REGARDシステムというのは、電子基準点全点を何とかリアルタイムで解析できているというシステムでございまして、現状でも計算機を積んで実現はできているのですが、それについて、測位のアルゴリズムを変えてより計算負荷の軽いものに変えて、若干精度は落ちるのですが、それで実用に耐えるものがないかということで今研究しているところでございます。

○委員 ありがとうございます。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。

○委員 1点目は、先ほどの御質問に対してのコメントです。観測点がふえたら、当然計算負荷は大きくなる。でも、計算幾何学の分野だったら、先ほどおっしゃったように、アルゴリズムを変えるのも1つの手でしょうし、分散処理とか並列処理をやってみたら随分

違って、処理速度も速くなる可能性もあると思うのです。そういう分野の知見を生かされてもいいのかなというのは思いました。特にスパコンがなくてもやっていける可能性があるのかなと思ったのです。

2点目は質問ですが、スライド3のところ、東北地方太平洋沖地震のところ、たしか津波予測に有効というお話をされたかと思うのです。このところについてもう少し説明を詳しくお願いしたいと思います。

○発表者 ありがとうございます。最初の分散処理に関して、測位の場合は、基線という、ある観測点とある観測点のペアで計算をして、観測点がふえていくと、組み合わせの分だけふえてくるということで、分散処理で言いますと、俗に「バカパラ」と呼ばれる、完全に1つの基線の単位で計算機に計算を割り振ってしまうことはできて、それは現状でもやっていることだと思うのです。だけれども、そもそも計算すべきものが観測点数のべき乗でふえてしまうことがございまして、そこが問題かなというふうには思っています。

○委員 いや、アルゴリズムのほうを変更してしまっ、耐えられるところまで精度を落とされてというのも1つの手だとは思っています。しかし、先ほど伺っていると、何とか分散処理でやれるのだったら、余り精度を落とさないでやる方法のほうがいいのかなとかちよっと思ったりしていたのです。それで先ほど再度コメントさせていただきました。

○発表者 ありがとうございます。そういう方向でも何かできることがないか検討したいと思います。

○委員 これは難しいですけれどもね。

○発表者 そうですね。非常にホットな分野でもございますし、ぜひやってみたいと思います。

あと、2番目の質問に関して、津波予測にこのシステムが有用であるという論拠ということですが、津波予測に関しては、まず地震の規模を迅速にすることが必要である。地震のタイプにもよりますが、基本的に規模が大きいほど津波が大きい。そういう経験則が成り立ちますので、規模を迅速に押さえることが必要であるということがあります。普通地震の規模は地震計で調べるわけですが、地震計の特性上、振り切れてしまう。地震計は細かい揺れをとるために置かれているものが多いので、大きな揺れが来てしまうと振り切れてしまうことがございまして、実際に東北地方太平洋沖地震のときには、M9というのは誰も想定していなかったことで、そういう大規模な地震で正確な地震の規模が出せるようには、システムがなっていなかったということがあります。

一方、我々、地殻変動ということで地震波を直接扱っているわけではないのですけれども、地殻変動のほうからも地震の規模を出すことができまして、それはそういう地震計のようにサチってしまう、過小評価することはない。そういった特性があるので、それでリアルタイムで地殻変動を調べて、それから地震の規模をすぐ出すことができれば、正しい地震の規模がすぐわかるということで、それを津波の予測等に活用していただければ、大きいものが来るよというのがすぐわかって、それで防災等に役立てていただけるということです。

○委員 そういう意味でしたか。どうもありがとうございました。

○委員長 ほかにございますか。

○委員 今の御質問とも関連するのですけれども、成果活用の見込みのところ、津波のほうは関係省庁と連携して活用されると書いてありますので、恐らく気象庁との調整が進んでいるのだろうと想像するのです。火山のほうについても、警報を出すのはやはり気象庁ですね。そういう意味では、気象庁との連携は、具体的に今後どういうふうに進めていくのかというビジョンがあれば教えていただきたいのです。

○発表者 現状の進捗度の問題だとは思いますが、REGARDに関しては、かなり長期間運用が行われていまして、その特性とかもわかっているということで、現在、さらにいいものにして、津波予測に使ってもらえるようにするというので、どういうものが必要なのかという具体的な調整に入っていると聞いております。

一方、火山のほうは、アルゴリズムは完成して、現在、システムを組み込んだということですが、実際のイベントでこういうものができたと、まだ実証は実際のイベントでできていないということで、引き続き我々の中で使って、それが本当に、例えば直前の変動の検知とか、そういうのに有効だということであれば、ぜひ気象庁と調整をしたいなと思っています。

○委員 ありがとうございます。

○委員 私も似たような質問だったので、迅速な火山変動のモデルをつくっていくには、データもそれなりに迅速に入っていないといけない。GEONETだけでは恐らく火山を全部解析するほどの分解能はないので、気象庁なりほかの機関のデータが頼りになると思うのですが、きょう示された箱根と三宅に関しては、GEONET以外のデータも使われていますね。こういうものが安定して入っていないと逐次モデリングにはならないので、その辺の見通しを、今と同じような感じですが、それを聞いたかったです。

○発表者 三宅の場合はまた別ですけれども、箱根の場合は、統合解析というシステムが地理院にはございまして、他機関のデータを若干の時間おくれでもらって、その後処理で位置を出すというスキームがあるので、若干の時間おくれを許せば、そういう他機関のデータも利用可能になるということです。リアルタイムに関しては、現状で先方の観測局がリアルタイムに対応しているかとか、そういう問題もあって難しいのですけれども、時間おくれを許せば、現状でも地理院に結構データが来ているということもありますので、そういう方向で、それを有効活用するという方法もちょっと考えたいなと思っています。

あとは、これが実際の成果を出すことが重要だと思っていまして、成果を出していけば、気象庁の観測点のリアルタイムデータが来る日もあるかなと思っていますので、引き続きフォローアップとしてこの研究は続けていきたいなと思っています。

○委員長 ほかにございませんでしょうか。

では、私から確認を1点、位相残差マップというのがつけられているのですけれども、これは電子基準点1個1個に位相残差マップが恐らくつけられているのではないかなと思うのです。今回はタイトルが地殻変動推定ということで、質問は、全ての電子基準点に対して位相残差マップはつけられているのかどうかということを確認したかったのです。

○発表者 それはもう整備されております。

○委員長 その場合に、このマルチパスというのは、これだけじゃなくて、例えば測量の分野をやっている、通常の測量業務をやっている方にとっても、マルチパスの要因、ここで言う位相残差マップは重要なデータになるのではないかなと思うのですが、これをそういう方たちのために公開していくという準備というのか、その考え方というのか、通常の測量業務でもマルチパスは強敵なわけですね。そのあたりは、今後どういうふうに使われていくのかなというのをお聞かせいただきたいなと思ったのです。

○発表者 位相残差マップを使った補正については、キネマティックで有効なのはいいのですけれども、測量の分野で、例えば絶対値のバイアスをもたらさないとか、そういうことについてはまだ評価が不足している部分がありまして、それは評価を引き続きやる必要があるということを思っております。うまくいきますと、これはアンテナの位相特性モデルと同様に扱えるものですので、アンテナの位相特性モデルを、電子基準点ごとに変えて提供するというイメージで使っていただくことは可能かと思えます。何より評価、ちゃんと測量の枠組みで有用かというよりは、おかしなことにならないかという評価をまずやる必要があるかなと思っています。

○委員長 もう1つは、位相残差マップの特性として、都市域と山岳域においては、かなり特性が違うのではないかなというのはあるのですけれども、恐らく大きなマルチパスが起きるのは都市域だけだと思うのですが、山間域と都市域でどのような違いがあるか、感想的なもので結構ですけれども、何か。

○発表者 主に都市域です。あとは、山岳域等でも、場所がなくて、そういう構造物のそばにつくってしまったとか、最適な開けた場所で、周りに何も無い場所だけで選点できていない部分もありますので、都市域のほうがある程度目立つのが多いですけれども、そういう山岳域においても、そういう場所の制約から、近傍に建物があったりとか、あと電線が上を通っていたりとか、そういうので異常が見られる点は見られます。

○委員長 ありがとうございます。

ほかに何かございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

では、どうもありがとうございました。御苦労さまでした。