

平成15年度 石狩平野北部地下構造調査 第1回委員会

議 事 録(概要版)

日 時	平成15年4月25日(金) 10:00~14:00
会 場	札幌市消防局会議室
出席者	石狩平野北部地下構造調査委員会委員 笠原 稔 北海道大学大学院理学研究科教授 (委員長) 笹谷 努 北海道大学大学院理学研究科助教授 (副委員長) 鏡味 洋史 北海道大学大学院工学研究科教授 岡田 成幸 北海道大学大学院工学研究科助教授 岡 孝雄 北海道立地質研究所主任 札幌市消防局 御園生和義 防災計画担当課長 事務局 瀬野 輝光 札幌市消防局防災部防災課計画運用担当係長 瀧山 忍 札幌市消防局防災部防災課職員
議題	平成15年度反射法・屈折法地震探査測線について

<p>事務局</p> <p>笠原委員長</p>	<p>平成15年度第1回地下構造調査 第1回委員会を開催いたします。早速ですが笠原先生、お願いいたします。</p> <p>ではまず地質構造的な要素について、地殻変動も含めて検討されたまとめを岡先生からそのお話を伺って、次に平成15年度の地震探査測線についての合意を得られるよう取りまとめをやっていきたいと思ひます。もうひとつのねらいとしては、3年間の調査結果を十分生かすための方法についてもディスカッションする時間をとりたいと思ひます。まず最初に岡先生の方からお願いしませう。</p> <p>(以下、岡委員による当別層、西野層、材木沢層の性状や分布、地殻変動などについての説明あり。そのうちのいくつかを示す。)</p>
<p>岡委員</p>	<p>石狩低地帯は相対的には低重力ですから、地層が厚く在るわけで、その地層を調べることによって五百万年以降の時代でどういふ変動が起きたかということが解ります。しかし地下ですから直接確かめられませぬので、ボーリングのデータ他をあてにしていろいろ調べることになりませう。低重力部分で目につくのは、厚別から当別に抜けるあたりになりませう。</p> <p>札幌市さんの調査でもそうなのですが、この札幌の西南山地の重力の高い所から低い所がどうなっているのかが話題となっているということで、地質図は以前発行した後に手稲山とかあの辺も付け足しました。低地のところでは、だいたい今から千数百万年から七百万年位前の、もちろん今のような平野ではなくて半深海ですな、2,000~3,000m位の深さから400~500m位の深さの半深海の海に溜まった泥を主体とした地層です。</p> <p>ただし、定山溪のこの付近では火山活動が結構活発なので、そういうものがその間に挟まれるということで、小樽内川層、あるいはこちらの方では砥山層群と呼んでいる半深海に溜まった泥を主体とした堆積物です。その上が西野層という、だいたい七百万年から三、四百万年前までの地層です。浅海域で火山活動の層の噴出物と泥とか砂が互層するというような地層です。</p> <p>低地帯にはたくさんのボーリングのデータがあります。石油探査、石油開発ですな、特に茨戸油田とかそういう所でたくさん見られます。それから山の中では、鉱床調査とか、鉄建公団の一部ボーリングですとか、1,000m規模のボーリングがあります。</p> <p>地下水関連のボーリングは、深度50m位から深いものでは300m位までたくさんあるので、主にそういうものをつなげて、地下のだいたい2000mから地表までトータルでだいたいどのようになっているかという地質学的な解明を、今の時点で決定版を出さなければだめだということで進めています。要するに今まで深い所から浅い所までをトータルに示した人はいなくて、部分、部分だけ論じたり、自分で解明したつもりだったので、全体がどのようになっているかということをやっていないので、いろいろ混乱していたのです。</p>

岡委員	<p>それで、これはやはりどうしても整理しなければいけないと考えています。</p> <p>手稲の奥では金属鉱業事業団の900mのボーリングが行われていて、その記載では小樽内川層です。ただし、この小樽内川層は泥岩はほとんどなく、火山活動の噴出物とか、下から上がってきたマグマが冷え固まったようなものばかりです。このレベルでは定山溪層群とは言われていません。定山溪層群は当然この下にあります。</p> <p>少なくとも2,000mより下にいわゆる地質で言う基盤が来るでしょうし、定山溪層群の方は1,500m前後がどこかにあるかもしれません。</p> <p>次に、例の地震探査を今回やりました測線の断面図についてですが、地質図的には、藤野と硬石山の石英安山岩という下からマグマが上がってきて冷え固まった大きな冷え固まりのストック（岩株）というものがある、それは回りにドーム状の変形を与えていますね、小樽内川層とか砥山層群とも言いますが、それを通して豊平川沿いに構成がつながりますし、すすきのから札幌ファクトリーにつないでいったものがこの断面です。</p> <p>それで小樽内川層がこちらの方にぐっと出てくるということで、それで硬石山のこのデイスাইトが・・・、ここの断崖はほとんど泥岩一色です。火山岩類はあまり入らないですね。</p> <p>硬石山のドームのデイスাইトがこうきて、ここの泥岩がある程度溜まってある時にグニャッと上がってきて、熱いものですから回りを焼くというか変成を与える、熱変成というのですが、そうしますと、同じ泥岩も硬くなって黒っぽくなります。</p> <p>十五島公園にはそういうものがでています。藻南公園の河床はちょうど小樽内川層と西野層の境界層になっています。藻南公園の対岸に、昔、花魁淵と言われていたところ、あれは集塊岩層です。西野層も集塊岩層が起源です。</p> <p>ここは屈折法をやったときに盛り上がりの影響が出た箇所、ちょうど藻岩山の真下みたいな所になります。</p>
岡田委員	<p>ストックは直径が2kmくらいあるのですが、こちら方向に広がって円柱のような形でスポーンとなっているのですか。</p>
岡委員	<p>ドーム状になっていますから、やはり筒楕円形のものがスポーンとあるのではないかと思います。そういうものを含めて相対的に高重量域を作っていると見なければいけない、地質の方から言えばそういうモデルのケースになって、それでどうなのですかということになります。</p> <p>石狩丘陵の方の当別層と違って、非常に全体が粗っぽい地層が来てまして、北広島市の札幌寄りと言いますか北部の方ですね、それがちらちらと見えるのです。</p> <p>場所によって地層もかなり変わるので、西野層から単純に当別層が変わるというふうにあながち言えない部分があったりして、どうもこの辺はなかなか対比が難しい面があるので、もう少し調べていきたいと思えます。その上にくる材木沢層は、反射断面では西野層と斜交するような形で積み重なって、それは多分材木沢層だということで、それでボーリングのデータとも合っているようです。</p>

岡委員	<p>また、中川方面に向かって最近深いボーリングのデータがあるので、こちらを改めて整理をしたいと思っています。浅い第四紀の後半くらいの地層では、東苗穂の所で盛り上がりがあるようです。</p> <p>小樽内川層は場所によっては火山岩をたくさん挟むし、こっちへいくと泥岩になるし、西野層も同じように、そういうふうに火山活動が活発な札幌市側山中の方に行けば、そういう火山岩をたくさん挟む層になります。</p> <p>西野層が七百万年以降、五百万年とか四百万年その位はここが急に落ち込むような運動があったかもしれません、それによって手稲山もできましたし、そういうことと関係があるのかもしれませんが、例えば二百万年以降火山活動がおさまった以降は、やはり東の方が激しいし、あるいは月寒丘陵の方がそういう運動が激しいと見た方がいいのではないかと思います。</p>
笠原委員長	<p>札幌市域という一つの境界が必ずしも全体を捉えるためにいい境界ではないということをご理解いただけたと思います。やはりその周辺のことでも十分含んだ検討をしないと、いろいろな部分でいい結果にはならないということです。</p> <p>それはどこを測線にするかということですが。</p> <p>今、札幌市の地震観測ネットでは、前田、中沼、里塚、それでHSSという北大の4箇所でしたが、ネットがある意味では粗くて、それでその頃同時に民・学としての共同研究という形で継続していました。それから、その後札幌管区気象台の恵庭、MSK南新川に北大の観測井ができました。</p> <p>現在こういう観測態勢になっていますので、札幌市域の地震を観測する上では格段の進歩を遂げたと言えます。</p> <p>ここに示したのは1996年の4箇所の観測が動き出して以降、観測された全部の地に関してできるだけたくさんのデータを使って震源を決めるということをやった結果です。トータルとしては35しかないわけですが、最大の地震でもマグニチュード3を超えていませんでした。約5年間でこのくらいになりました。</p> <p>それで、震源の位置に関しては、北西 - 南東の方向ということと、もうひとつは今、岡先生が強調された、東部の方にある南北性の変動帯に対応するような、どちらに対応させてもいいような形に今のところはなっていますけれど、それでそのふたつを今後分けて、地震がほとんど発生していない場所がありますが、これを何にするかは今のところ明解な答はありませんが、今回の調査でもはっきりしてきたように大体地震基盤が3kmより深い所にあるという所が結果的には地震発生の可能性をもつ、能力のある地震発生層ということになると思います。</p> <p>ですからこれが今、一番いいデータということになります。</p> <p>これを材料にして、これまでの岡先生の話聞きつつ、少し議論していきたいと思っています。</p> <p>それで岡先生が作ってくれた西野層、材木沢層それから野幌層下部というものと合わせていくと、一種の三百万年以降のそれぞれの時代の地殻変動の図が見えているということが言えるかと思います。</p> <p>基本的には三百万年以降、東西圧縮の場であって、それで上下方向の変動からすれば、ざっと計算すれば二百万年でだいたい最大で1km位の変動値ですね。</p>

<p>笠原委員長</p> <p>鏡味委員</p> <p>笠原委員長</p> <p>岡委員</p>	<p>オーダーによっては0.5mm/yearくらい違うのですが、おおざっぱに見れば、1mm/year、つまりB級の活動例となります。</p> <p>もちろんその活動の若干の激しかったり小さかったりすることはありますが、ごく最近でいけばやはりB級くらいの変動をしていることだけは間違いのないと思います。</p> <p>それがある程度継続性があるということが認められるというのが、活動の変調なので、それにどう対応していくかということですが。しかし、やはり札幌直下ないしは近傍の変動帯と今の震源地というのはそれなりの対応を示しているということまでは言えるのです。</p> <p>ですから今日の議題はそのことを踏まえて、測線をどうとるかです。</p> <p>石狩低地帯は圧縮になっています。北海道全体というスケールで見ると、石狩低地帯は非常に大きな歪み圧縮があって、それは、全国的なものと比べると、今問題になっている新潟あたりにかけての状態とほぼ並ぶような大きさにはなるのです。</p> <p>もしも1cm/yearという圧縮の歪みがあるのならば、1年でわかってしまうのですから、観測するというのが非常に重要になるが、それが1mmだったとすれば1年ではわかりません。</p> <p>けれど、1年で変動が出なければ地震の繰り返し間隔は長くなるのですから、ある種の安心になるのですが。</p> <p>(この後、地殻変動と、先ほどの岡委員の話との整合性について議論があった)</p> <p>それでどうですかね、測線をどこにとったら効果的かという点は。</p> <p>ひとつはこの点線で示したSKがやったものの再解析をやるとすれば、その延長になってという含みもあるのだろうし、もともとその札幌市の三次元地下構造ということに生かせるためには、平行測線では三次元的な構造が解らないということもある。</p> <p>今年度の結果では、層序と速度が必ずしも一致しないということが出ていましたね。</p> <p>当然そうであれば同じ速度だと思っていたのだけれど、それではなくて、深さが効いているということでしたね。</p> <p>我々のイメージでいくと、六甲山と大阪湾の境界みたいなイメージだったのだけれど、全然そうではないですね。</p> <p>大きく見ると、定山溪の所を中心に陥没的な構造となっているでしょう。大カルデラ構造みたいな。</p> <p>当別層と材木沢層はかなり違います、片方は砂礫質で片方は泥岩質です。西野層と材木沢層はどうかというと、西野層の方もワサワサする火山質、砂礫質軟岩で、だからあまり違いはないです。</p> <p>境界層でもはっきり何か違いがなければ、あまり出てこないものです。</p> <p>これはやはり地質的な一つの時間の面を見て、地殻変動を出したいということで、どちらにしてもこの辺をはっきりさせたいですね。</p>
--	---

笹谷副委員長	<p>基盤にどれだけの起伏があるかということですね。山の影響がどう出るかというのがありますね。</p>
笠原委員長	<p>それを明確にするためには、このままでは不十分。</p>
笹谷副委員長	<p>今回も山の方には入っているのですが、要するに三次元的だとしたときに・・・。</p> <p>(この後も、地図を見ながら候補測線の位置についての議論が続き、平成15年度の調査測線は昨年度の測線に直行し、東米里付近から北西方向へ伸びるものとした。)</p>
笠原委員長	<p>トータルとして藻岩の問題は戻された問題として、別な方法も考えながらやらなければならない。</p> <p>そうしましたら今のところ地震探査は東西方向にやることにして、できるだけ中心部に。</p>
岡田委員	<p>もう少し市民に防災を身近に感じてもらういい機会だと思うのです。</p>
笹谷副委員長	<p>西野の扇状地で測線をとるのは難しいというところを、微動アレーでやろうというのが基本的なところであって、1回目の解析とか解釈に比べると、去年の反射の結果が出た結果として、微動の方の解釈ももう少し見直しが可能だというものが付けられるだけに、いいかもしれませんね。</p> <p>ただしこれは確かに市民全体にアピールする上で、ちょうどその中心地の所に微動観測点が1点もない。道庁のあたりとか、植物園あたりで微動を行うか。</p>
笠原委員長	<p>どうしても十分ではないことはあるにしても、この3年間としてやった上でこの問題を次につなげるようにすればいいでしょう。</p> <p>もうひとつの課題として、市民の防災に十分に寄与するというのが重要ですので、地下構造が解ればいいということが最終目標ではない、ということになっているので、これをどうやって公表するかということですね。</p> <p>京都は市民版で解りやすく作られていますね。</p>
岡委員	<p>それで、地質編と、もう一つつくるというのはどうか。</p>
事務局	<p>私の方は3年で終わりなのですが、また別な観点で要望して査定を受けるということになりますね。</p>
岡委員	<p>地質編はうちでやりますよ。</p>
事務局	<p>13年度概要版は作っています。14年度概要版も作ります。</p>
笹谷副委員長	<p>是非、札幌の今住んでいる所の形成史みたいなものを真ん中にして欲しい。</p>

笠原委員長	<p>他の結果も併せ込んで、これをもう少し専門的にもみて、つなげていきたいと思います。</p> <p>今回要案がコンサルから出されたとすれば、この中からあるものが抜粋されて出てくることと思いますが、でもある意味で大変かもしれないけれど。</p> <p>基本的には3年間の間で、各年度の概要版はその通り出てくるのはそれでいいでしょう、だけど、3年間を総合して、そしてもう少しどこに行ってもいいというものを作ってはどうでしょうか。</p>
事務局	<p>岡先生の構想の地質編の利用対象者というのは一般市民ですか。</p>
岡委員	<p>ちょっと専門も入ります。一般市民というよりは、専門家、一般の会社とかもありますね。深度2,000mまでなのだけど、100m,200m位から2,000m位までと思っているのです。</p>
笹谷副委員長	<p>表層については、地盤工学会というところが札幌市のボーリングデータをまとめていますよ。</p> <p>西野層の下から深い所、地震基盤のところまで行かないのだけれど、その中間がどうなっているのかということがやはり大事な気がします。</p>
事務局	<p>それで、先生のお考えとしましては、15年度の、多分最終年度になるかと思いますが、地質編もその中に取り込みたいというお考えですか。</p>
岡委員	<p>中頃というか、例えば6月,7月くらいまでには、1年後ちょっと後くらいまでには、今から確実になくてもそういう方向でプランを載せていただければ準備ができると思います。</p>
笹谷副委員長	<p>来年度はまだ交付金が続くので。今年度終わりならば追加で考えてもいい。</p>
事務局	<p>検討させていただきます。</p>
笠原委員長	<p>それでは、この3年間の中でももう少し最終年度として市民にアピールすることも含めて、何かしなくてもいいかということを経初に少し議論しておいて、それで15年度の成果公開とかいろいろなことを付けるにしても、やはりもう少し成果報告ということだけではなく、マスコミに聞いてもらうことも考えましょう。</p>
笹谷副委員長	<p>16年度の予算要求だけど、要求する都道府県が何件あるかによっても変わるから、出してだめかもしれないけれど、出さなかったら永遠にだめですよね。</p>
笠原委員長	<p>今日議論した中で、この場所は是非やった方がいいと、そういうふうな提案につながれば、それはもう申請してみることは意味がある。</p> <p>このパンフレットを見ましたが、このパンフレットでもこれだけの形にするのは結構大変ですが、15年度の中で作らなくてははいけない。</p>

岡委員	<p>やはりイメージの骨子というのは作らなければだめですね。 シナリオみたいなものを最低限は作って、それでこういうものを作るとコンサルに言わないとだめだと思います。 ただ素材はもう結構出てきてますから、新結果を待つまでもなく、準備はできると思います。</p>
岡田委員	<p>札幌の形成史だとか地質的に見た札幌の名所旧跡みたいなもの、あとはエンターテイメントをかなり盛り込んだような形でパンフレットを作って、シンポジウムなど開いて、このような調査もしてますよ、ということ公開して見せるとか、何とかウィーク、何とか月間というのを札幌で作ってもらって宣伝していくとかですね、少し長期的に、そういったことの調査、公開も含めて考えた方がわかりやすいだろうし、一生懸命やっているというのが伝わりますよ。結果だけ見せられても多分札幌市では「そうか」で終わってしまうんですね、やはり何をやっているかというところから、そのプロセスを見せた方がいいのではないかと思います。</p>
岡田委員	<p>防災週間か何か、防災週間となると先ほどの9月1日をからめた方がいいかと思うのですが。</p>
事務局	<p>先生の主眼は特に調査をしている状況や何かを活用して、そこで市民に対して公開するということがありますよね、例えばパイプロサイズが走っているところでこんな風に調査していますとかですね、多分今年工期の関係なのですが、ちょっと前倒しになっていつになるのか解らないのですが、それまでに今いただいた案を検討しましても、夏場までとかまでの短期間ではセッティングがちょっとし得ないかもしれません。</p>
笠原委員長	<p>14年度の結果が出た中間報告であるけれど、ここまで来ているということをやはり1回やらないと、最後の最後になって総まとめだと言っても、全然返ってこないかもしれないと言うことはありますね。 中間の発表をしなければいけない。終わった後も発表すると。 それでこれから論じていくシンポジウムも、どういう意向するかは別にして、考えなければならぬかと思っております。 それでは今日はこれくらいで。</p>
事務局	<p>本当にどうもお忙しい中お集まりいただきましてありがとうございました。今後ともよろしく願いいたします。</p>