

平成16年度 石狩平野北部地下構造調査 第3回委員会

議 事 録(概要版)

日 時	平成17年2月21日（月） 10:00～12:00
会 場	札幌市消防局 2 F 会議室
出席者	<p>石狩平野北部地下構造調査委員会委員</p> <p>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 名古屋工業大学大学院工学研究科教授 岡 孝雄 北海道立地質研究所主任研究員</p> <p>札幌市危機管理対策室</p> <p>北村 英一 危機管理対策部長 濱岡 文典 危機管理対策部マネジメント担当課長</p> <p>事務局</p> <p>瀬野 輝光 危機管理対策課計画運用担当係長 瀧山 忍 危機管理対策課職員</p> <p>説明員</p> <p>阿蘇弘生，光井久，岡田信，星野治，萩野克彦，東中基倫</p>

笠原委員長	<p>これで最終委員会ということになりますので、今年度の調査結果に検討等を進めていきたいと思えます。それでは反射法地震探査解析結果についての説明からお願いいたします。</p>
説明員	<p><反射法地震探査結果の説明概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・今年、追加になった川下公園温泉ボーリングデータも含めて、H16反射断面の解釈を行った。 ・川下公園温泉ボーリングの地層区分は、付近のボーリング柱状図の記載内容や電気検層結果に基づいて再検討し、ボーリング報告書とは異なる解釈をした。 ・当別層基底を前回委員会時よりも若干浅くしたが、その他の解釈は前回委員会とほぼ同じ。 ・平成15年度反射断面のうち、第四系基底を岡委員の指摘に基づいて再解釈した（部分的に深くした）。 ・平成14年度の反射断面についても、第四系基底を岡委員の指摘に基づいて部分的に深く再解釈した。当別層の基底はもっと浅いところの反射面に対比される可能性もあるが、他測線に追跡していくと矛盾もでてくる。このあたりについては、今後さらに検討する必要があるとの岡委員の指摘があった。 ・この問題は、地層形成史上の観点から総合的に検討されるべき地質学的な課題であることと、現在までの調査で区分した地質構成は地層名が変わっても地層の層厚や連続性、工学的物理特性などは変わらないことから、ここでは反射波列の連続性と試錐データの従来解釈に従った地層区分を踏襲し、反射断面の当別層基底の解釈もこれまで通りということで、岡委員には了解をいただいた。
鏡味委員	<p>H14やH15の反射断面で当別層内に凝灰岩層などに対比される可能性があるとする反射面に色を付けているが、H16断面では見あたらない。</p>
説明員	<p>わかりました。入れておきます。</p>
笹谷副委員長	<p>基盤は反射断面で明瞭に見えているのですか。</p>
説明員	<p>見えているようなところもありますが、レイトレーシング結果をかなり参考にして解釈しています。基盤からの屈折波は、VP-1、VP-4走時曲線の測線端の方で5.5km/sに近い見かけ速度が現れています。</p>
岡委員	<p>H15反射解釈断面図で、当別層内に引いた黄色の線と当別層基底間の厚さが、沈降しているところで薄くなっているのは、少し不自然な感じがします。これは今年度、再解釈したのですね。</p>
説明員	<p>ご指摘のように、こちらでもおかしいと思うところもあります。ただ、昨年度はこのように引けなかったのですが、最も品質の良いH16反射断面から追跡してくると、このようになります。沈降部のところで薄くなっているのは、多分、下のものを削っているのではないかという気がしています。</p>
岡委員	<p>地層構成についてはテクトニクスとも絡むかもしれないし、まだ全てが解決したわけではなくて、今、議論したような問題はまだ残されているので、機会を見つけて解決をしていかなければならないと思えます。</p>

<p>説明員</p>	<p><屈折法地震探査結果，微動再解析結果は前回委員会と同じ></p> <p><重力データ再解析結果の説明概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブーゲー異常と基盤深度との関係図では，平野西縁部に位置する複数の微動点のデータが，その他のコントロール点のデータからはずれており，位置的にも区分けできる。 ・そこで平野西縁部と中央部とでは，別々の近似式を求め，これを利用して，最終的に地震基盤の等深線図を作成した。 ・これによると，地震基盤に想定した定山溪層群に到達していない山地部の盤溪井では，基盤深度が孔底深度よりも深くなるので矛盾はない。 ・昨年度と同じように，重力のモデリングを行った。山側の方には，基盤の上に平野部よりも密度の高いものをモデル化することで，計算値はほぼ観測値を説明できる結果となった。
<p>笠原委員長</p>	<p>第2層の密度2.4g/cm³のところと2.25g/cm³のところの境界線の位置には根拠があるのですか。</p>
<p>説明員</p>	<p>計算値が観測値に合うように設定しています。</p>
<p>笠原委員長</p>	<p>モデル断面をこの他に何本か作っていないのですか。三次元の構造を目指していったわけですから，何本か断面を切ってみると，場所によってはまだかなり調整の必要な部分がでてくるかもしれませんね。ここまでくれば，重力の三次元計算はできてしまいますね。検討してみてください。</p>
<p>説明員</p>	<p>わかりました。</p> <p><微動解析断面の説明概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・H14反射測線近傍断面：微動点No.25では，昨年度，第四系基底を第2層下面まで対比させていたが，反射断面の再解釈に伴い，第3層下面までに対比させた。 ・15年度反射測線近傍断面：微動点No.13では，昨年度，当別層を第4層，第5層に対比させていたが，反射断面の再解釈に伴い，第4層のみを対比させた。 ・東西断面3，南北断面4でも，地層区分が部分的に変更になった。 <p><地質モデルの説明概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・第四系基底等深線図：最深部が昨年度にくらべて豊平川側に少し移動し，深度も1000m程度から1200m程度になった。 ・当別層基底等深線図：最深部が昨年度にくらべて豊平川側に少し移動し，深度も3800m程度から3400m程度と少し浅くなった。 ・コントロールデータで補正した最終的な地震基盤面等深線図：昨年度とくらべて深い所が南の方に張り出してきたという形となった。コントロールデータの得られていない山地部については，昨年度よりも少し深くなった。 <p><物性値モデル></p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回委員会で報告した内容と同じ。 <p><S波速度，P波速度></p> <ul style="list-style-type: none"> ・直線近似式は昨年度とほぼ同じ。

説明員	<p><地震動シミュレーションの説明概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・用いた地震動観測点分布図，地震動は2003年9月26日の十勝沖地震を使用，基盤への入力波はHSSの観測データ ・観測波形（加速度，速度，トラバース成分に変換したもの） ・地震動シミュレーションの流れ ・地下構造モデル：層厚は今年度の微動再解析結果の値，S波速度は全35地点の平均値を使用 ・基盤下方からの鉛直入射，Q値は昨年度と同じ100 ・観測値と計算値の比較 <ul style="list-style-type: none"> ①波形の比較 <ul style="list-style-type: none"> 立ち上がりのところは概ね合っている ②フーリエスペクトル（S波初動から約10秒の範囲）の比較 <ul style="list-style-type: none"> 全体的な増減の傾向は似ている ③振幅スペクトルの比較 <ul style="list-style-type: none"> 0.1～1Hzでバンドパスフィルターを掛けている 全体的な増減の傾向は似ている ・応答スペクトルの計算結果 <ul style="list-style-type: none"> 加速度応答スペクトルでは0.5秒付近にピーク 速度応答スペクトルでは，かなり長周期で5秒付近がピーク 変位応答スペクトルでは，10秒くらいにピーク ・加速度，速度，変位それぞれの0.5秒，5秒，10秒に対して，減衰定数5%を仮定して，それぞれの応答スペクトルと各観測点での地震基盤深度をプロットした図を作成。おおざっぱな結果だが，加速度，速度，変位とも長周期になるに従って，相関が高くなる傾向が見て取れる。 ・基盤深度の変更による地震動への影響 <ul style="list-style-type: none"> 札幌震度計No.1（微動点No.16）と札幌震度計No.3（微動点No.26） 微動点No.16では，再解析によって基盤深度が約3000mから約4200mになり，微動点No.26では，基盤深度が約3500mから約4000mになっている。 理論波形，伝達関数とも昨年度とほとんど同じであった。
笹谷副委員長	<p>構造をチェックするという目的に対して，今回使った十勝沖地震は，40秒も継続時間があるので，今回解析してもらった内容は中途半端であり，適当ではなかったですね。昨年度使った青森県東方沖地震か釧路沖地震の方がメインの揺れが10秒位でおさまるので，そちらの方がよい気がします。1月29日の釧路沖がいいと思います。</p> <p>それから応答スペクトルの計算をしてもらったのですが，基盤構造との関係も調べてもらいたかったですね。それと応答スペクトルの計算結果図では，上に周期がきて，右にいくほど長周期に表示するのが普通です。</p>
説明員	<p>わかりました。そのように作り直します。</p>

<p>笹谷副委員長</p>	<p>それから応答スペクトル図の赤線は、観測データの訳のわからない平均的なものと入射波を合成して、それを微動観測点の下に入力して、地表の波形を計算して、それから応答スペクトルを計算するという、やらないわけではない手法ですが、そこまでやらなくても、基盤深度データに対して観測された、例えば10秒の値が構造の深さに応じてどうなったかという空間分布でよいと思います。</p>
<p>鏡味委員</p>	<p>応答スペクトル図で赤の線と青の線がずれていますね。</p>
<p>説明員</p>	<p>計算は合っているはずです。</p>
<p>笠原委員長</p>	<p>解析のフローチャートからいけば、伝達関数が求めた速度構造と観測された波形との比較で検証されなければならないということがまず一点、その検証の程度が先ほどの理論波形でいくと、赤線と青線のグループが笹谷さんが言うように、合っていないと言わざるを得ない。それは検証すべき地震のミスマッチだったということが指摘にあるわけだから、それは検討してもらわなければいけない。応答スペクトルというのは解析された地震基盤深度との間でどれだけ増幅されるかという平面的な分布図があればわかりやすい。</p>
<p>笹谷副委員長</p>	<p>この地下構造調査の総合解析の中でやるべきことは主に観測波形と理論波形の比較であり、あとの応答スペクトルの件は、基盤構造と札幌市の震度計ネットで揺れている様子がどう関係があるかということ調べるのが重要だということで、これはこの報告書の総合解析に載せるべきかどうかということは実はあまり言ってなかったのです。なくても良いとは思ってました。</p> <p>これは十勝沖地震時の長周期M8の時に、札幌市で長周期の揺れ方がどうなっているかということを見つめるということと、確かに基盤深度と関係があるという図ができるということを確認したかったのです。今のは構造をチェックするという意味では少しずれているのですが、構造を反映しているということにはなります。</p>
<p>笠原委員長</p>	<p>検証は今言った形でやってもらえない。その結果が良いとなれば、得られた地下構造からこういうことが見えますということです。それで実際には現実には2003年も十勝沖地震が起きたわけですから、実際の結果と構造を調査した結果とは、こんな程度にうまくいってましたということをつけ加えれば、非常にアピールできるでしょう。</p> <p>重力については、今後どのように考えていますか。</p>
<p>説明員</p>	<p>時間の問題もあるので、もう少し解析断面を増やして検討していきたいと考えています。</p>
<p>笠原委員長</p>	<p>重力的にも大きな構造を反映した速度構造が得られ、結構なところまでいったことは確かなことですから、微動で調べた速度構造が応答スペクトルに対してのしっかりした検証ができれば、一時的には今回の構造調査は成功したということができるわけですから、重力との関係というのは構造のいろいろな深さの構造の問題等が絡んでくる部分も残っていますが、それは次の問題ということで良いと思います。</p> <p>今日指摘のあった件について、少し検討してもらった上で、あとは報告書をまとめるということでよろしいでしょうか。それでは、これで第3回の委員会を終了します。</p>

