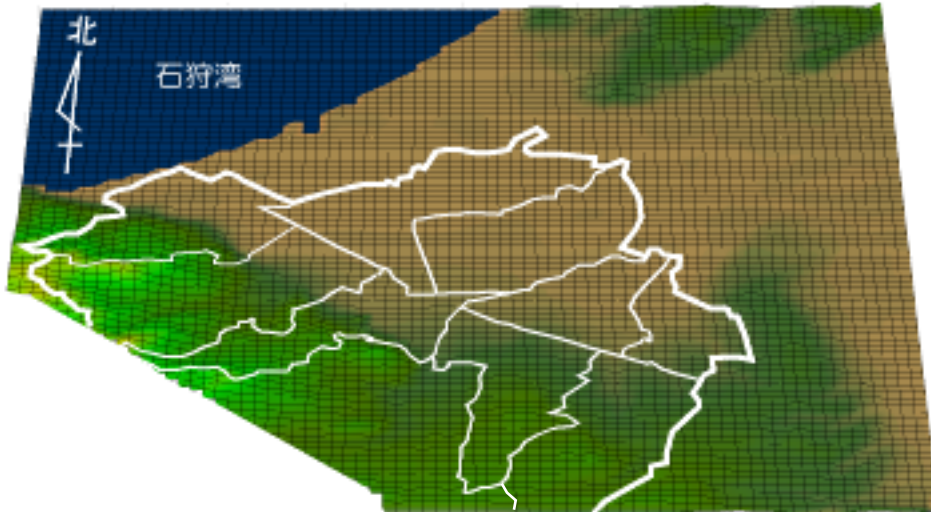


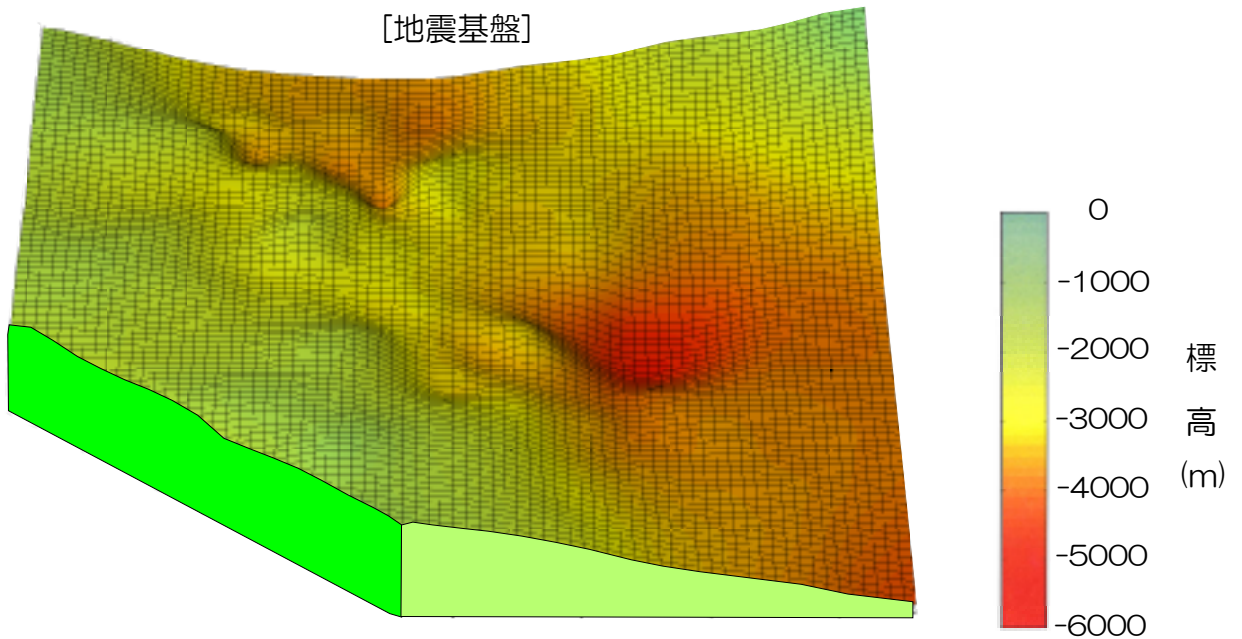
札幌の地下構造

[地 形]



人工地震を
起こす震動車で
地下を調べました

[地震基盤]



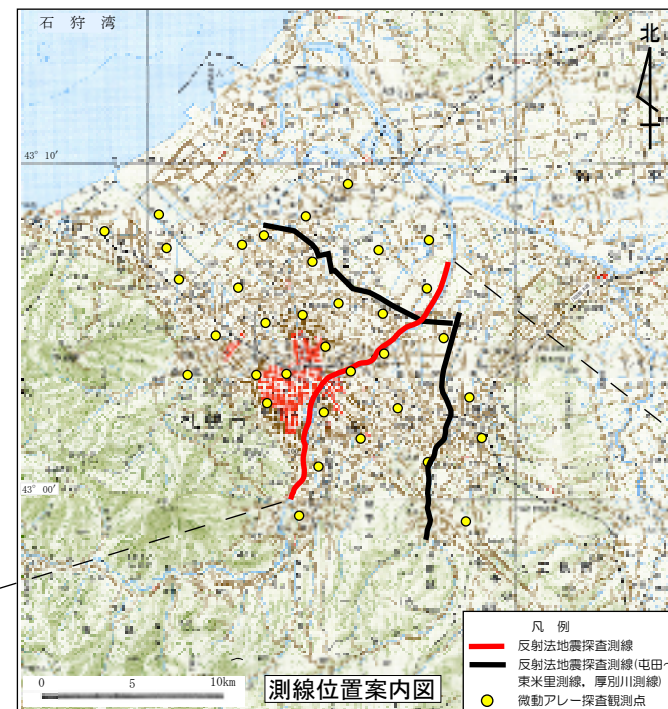
平成17年
札幌市

反射法地震探査結果 (豊平川測線)

豊平川に沿った地下の構造です。地震基盤（定山溪層群）は豊平川上流から下流に向かって次第に深くなっていきます。

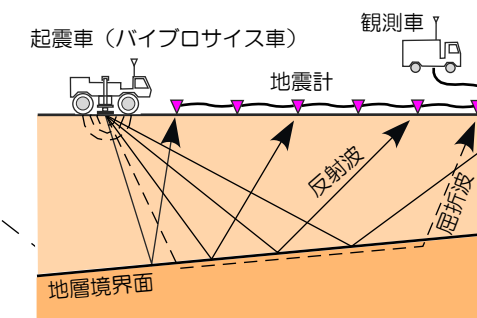
環状北大橋付近では、地震基盤やその上の地層に盛り上がり（しゅう曲）が見られます。雁来大橋の北側では、しゅう曲によって地層が大きく沈み込み、地震基盤の深さは 5,200m 程度と推定されます。

※しゅう曲：堆積当時水平だった地層が、地殻変動などのため波状に曲がる現象、または曲がった状態のこと

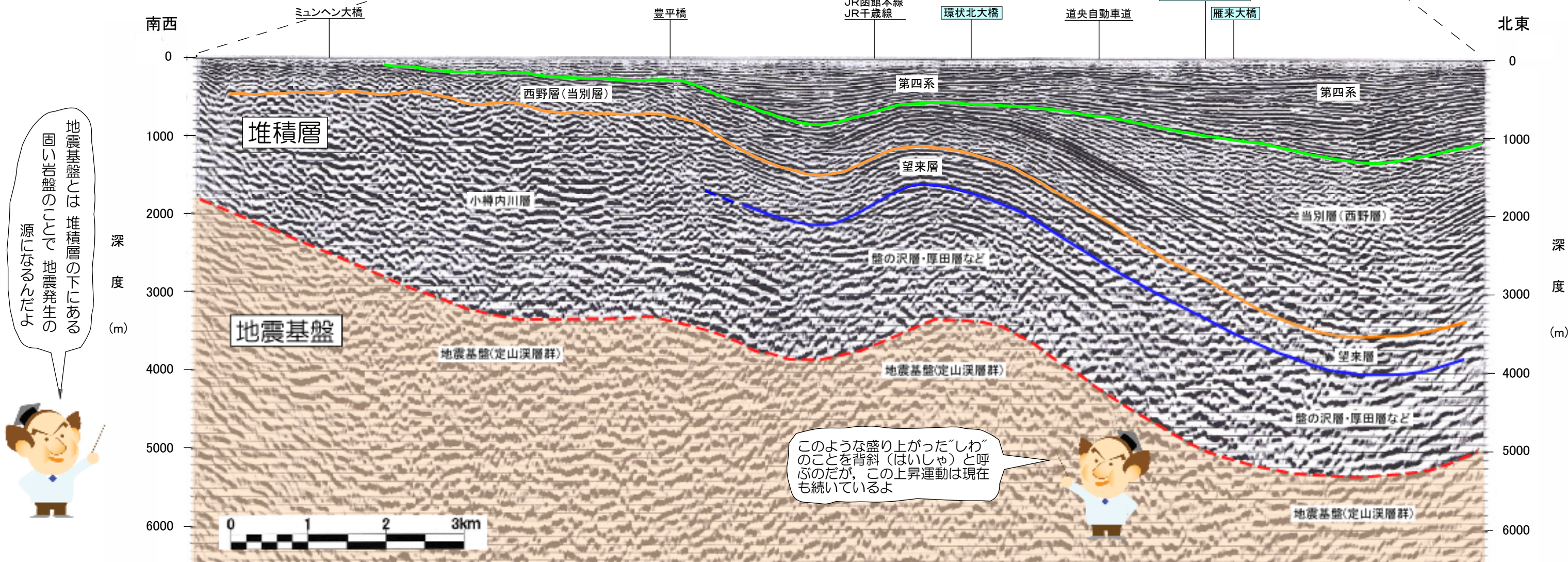


<反射法・屈折法地震探査>

地震探査は、人工的に発生させた振動を利用して、地下構造を調べる方法です。下図のように、起震車により地面をゆすって振動を地盤に送り込み、地層の境界などではね返って地表に戻ってくる反射波などを測定・分析することによって、地層の分布状況を調べます。



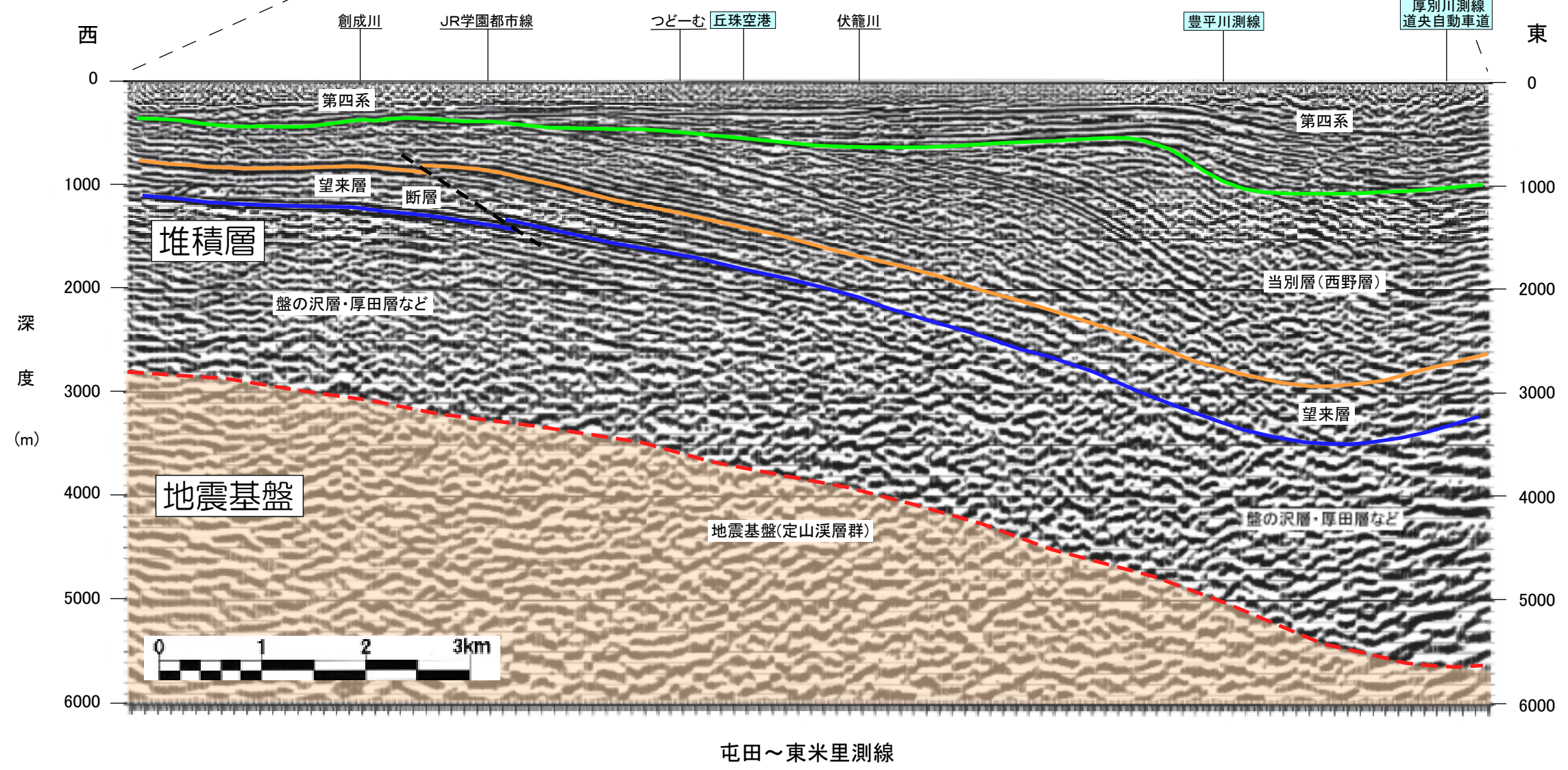
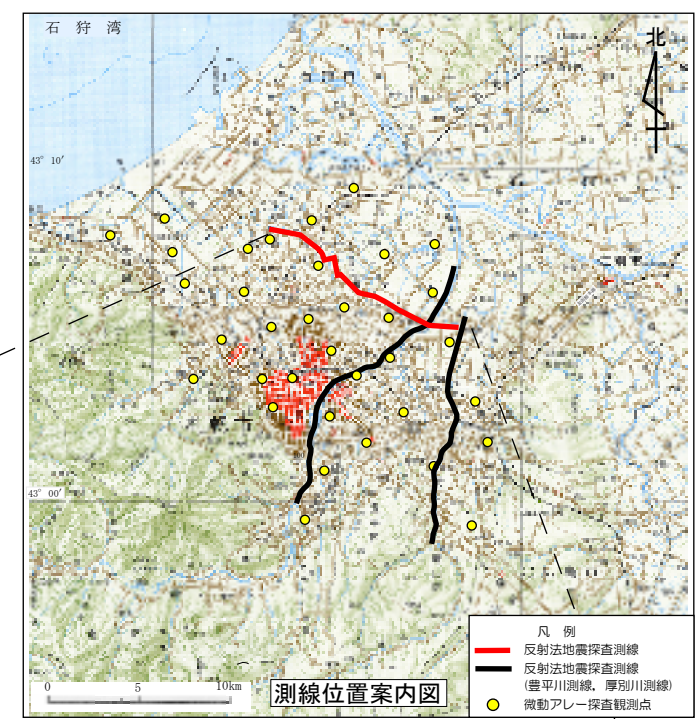
反射法・屈折法地震探査の測定概要図



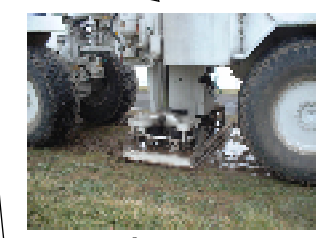
豊平川測線

反射法地震探査結果 (屯田～東米里測線)

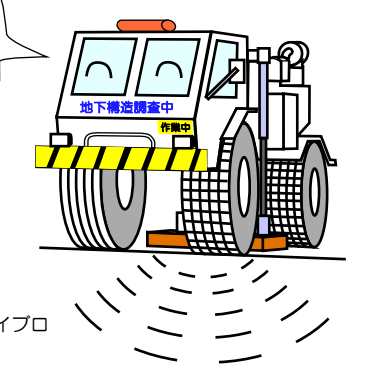
北区屯田から丘珠空港の横を通り、白石区東米里までの地下の構造です。地震基盤は、全体的に西から東に向かって次第に深くなっています。測線の東側では、しゅう曲によって、地層が大きく沈み込み、道央自動車道と交差する付近では、地震基盤の深さが5,600m程度と推定されます。測線の西側では、地層がずれていることから断層を推定しましたが、現時点では地震を発生させる活断層ではないと考えています。



<大活躍の震動君>



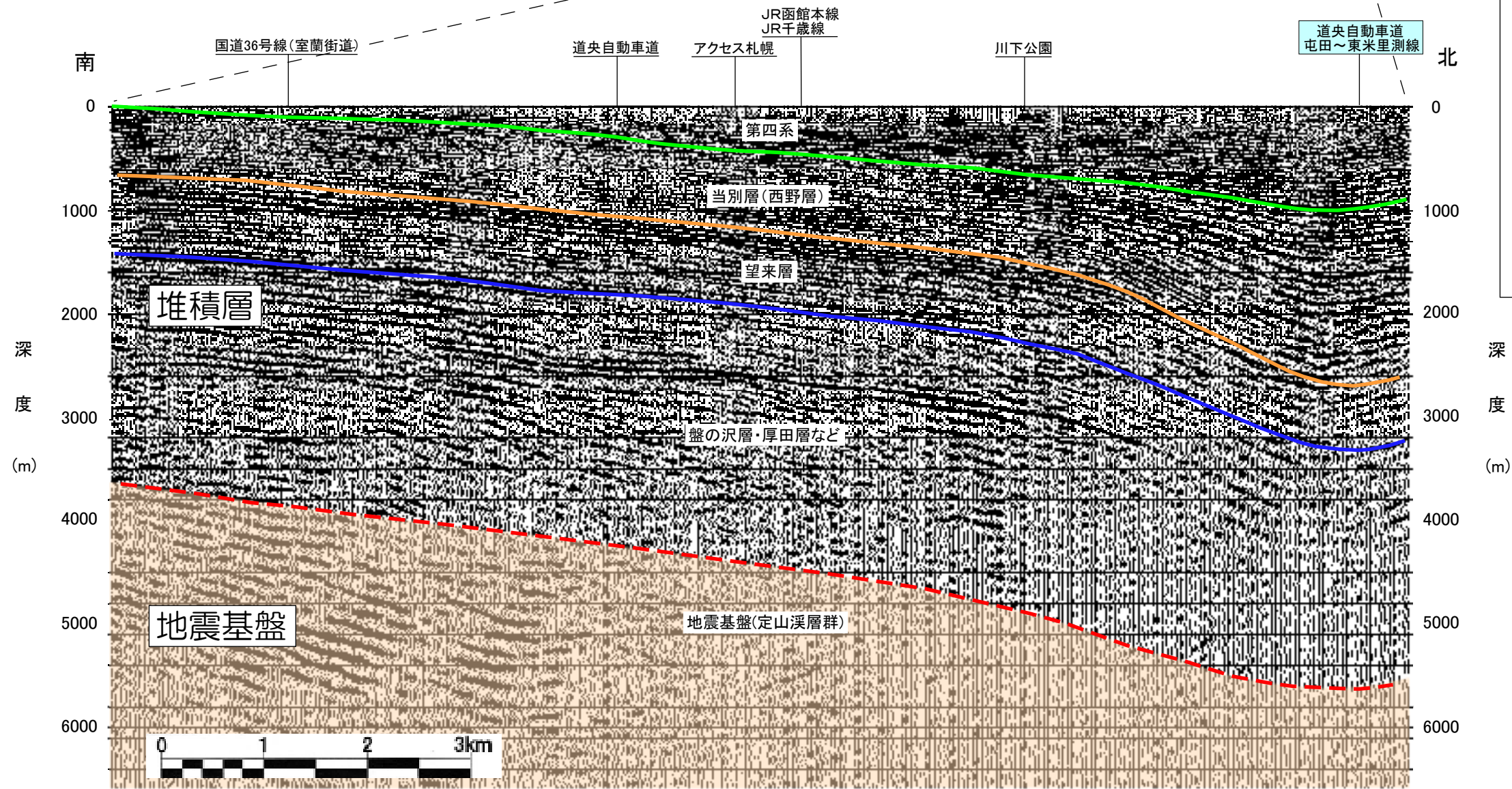
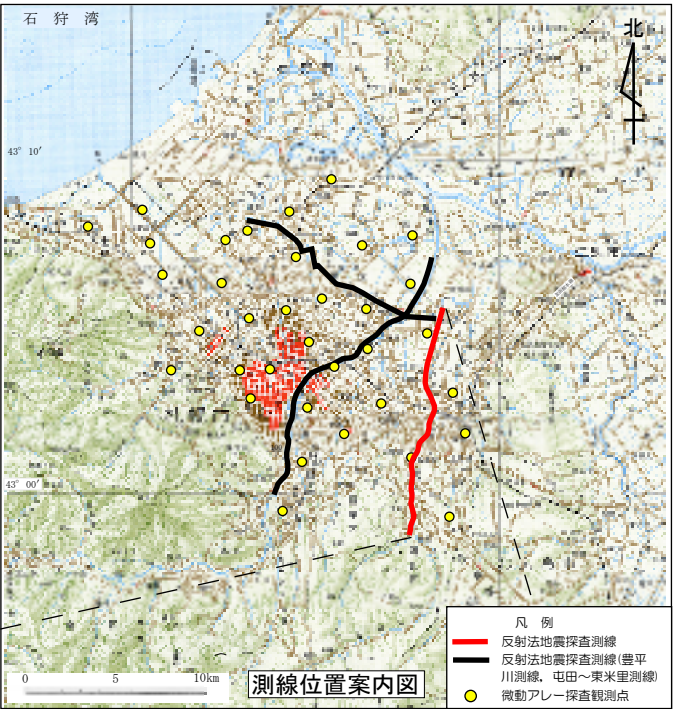
僕の写真だよ 重さは十八トン 日本に十台しかないんだ 今回の調査では 四台で協力して地面をゆらしたんだ 振動プレートをゆらして地面に 振動を伝えているんだ！



*) 震動君は、起震車(パイプロサイズ車)の愛称です

反射法地震探査結果
(厚別川測線)

ほぼ厚別川に沿って、清田区真栄から白石区東米里にかけての地下の構造です。地震基盤は、清田区真栄から白石区東米里に向かって、次第に深くなっていきます。とくに測線北側では、しゅう曲によって地層が大きく沈み込み、屯田～東米里測線と交差する付近では、地震基盤の深さが 5,600m程度と推定されます。



厚別川測線

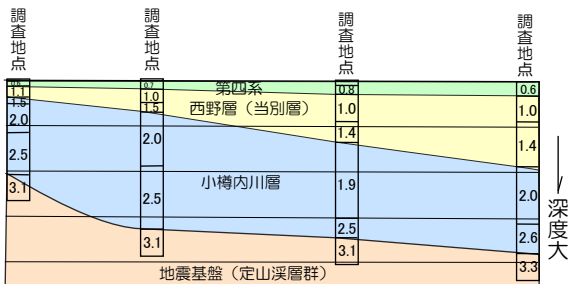
地震探査以外の調査は？

＜微動アレー探査＞

地面はたえずわずかに揺れています。このゆれは車や工場などの人工的なものや風・波浪などの自然によるものがあります。これらのゆれを地震計で測定・分析することによって、地下のS波（よこ波）速度の分布状況を推定することができます。



微動アレー探査の測定機器

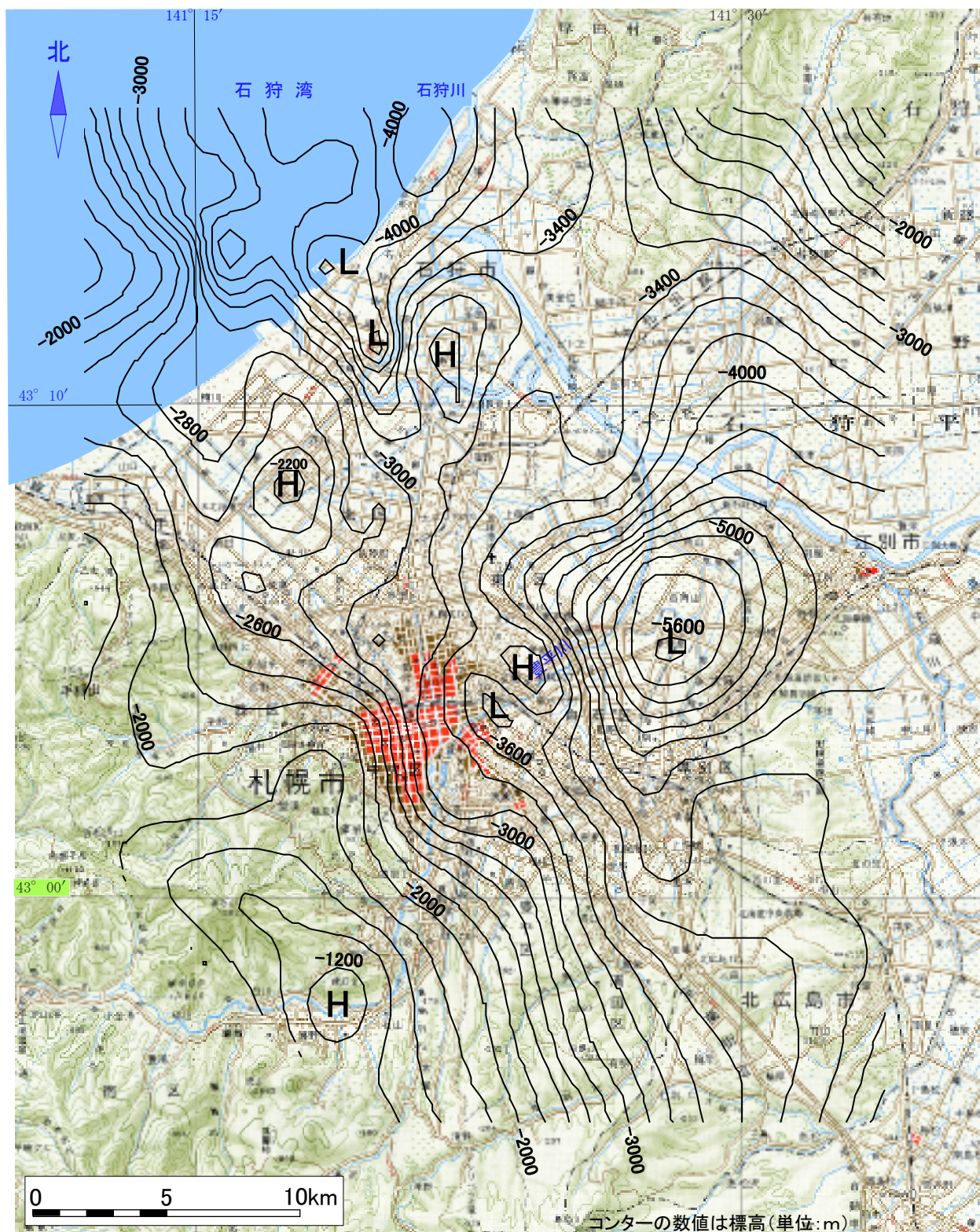


結果例(数字はS波速度: km/秒)

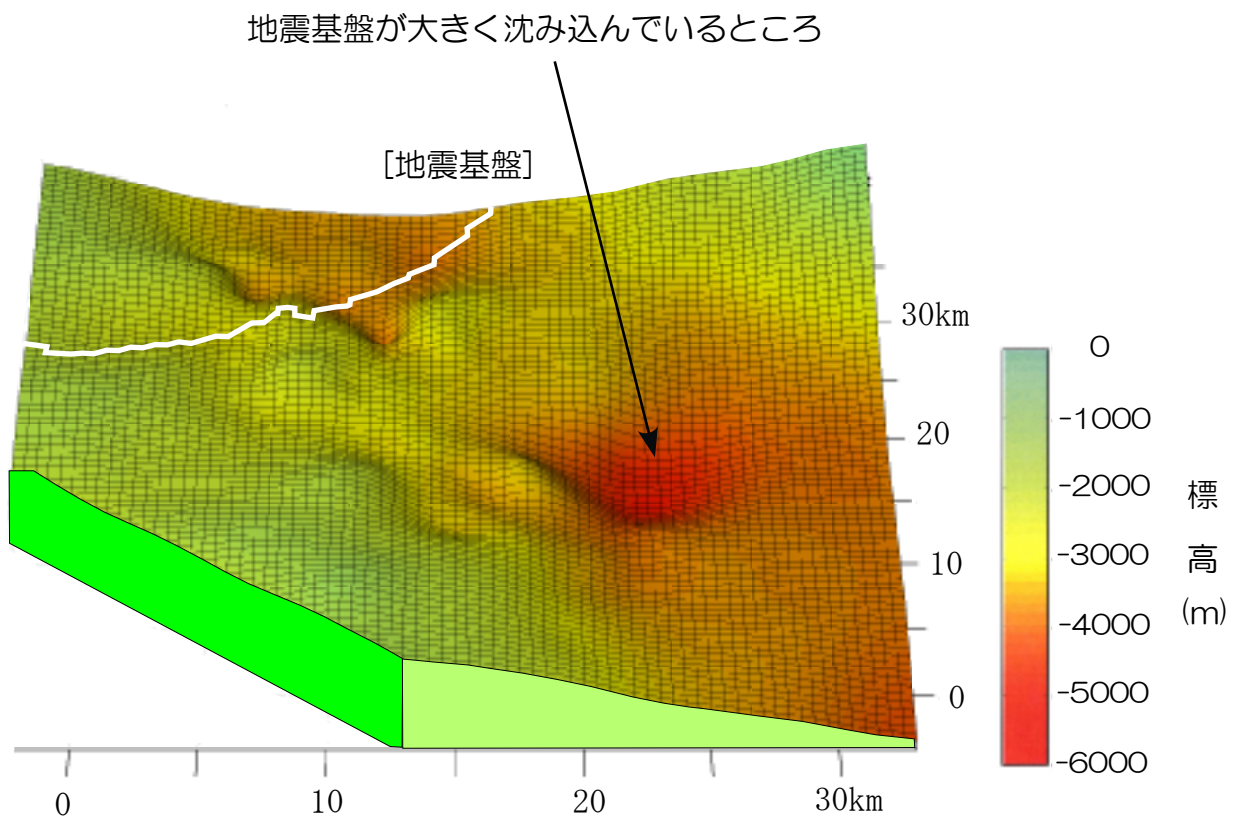
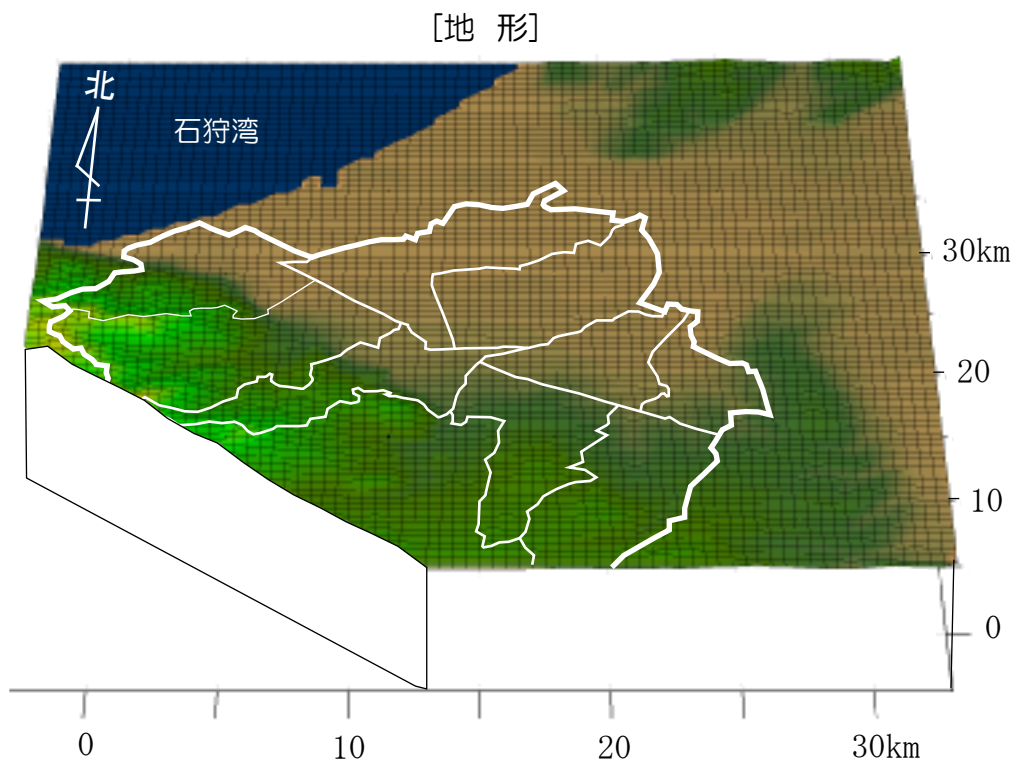
地震基盤

地震基盤とは、地震による被害想定に計算に必要な深いところにある固い岩盤のことです。地震基盤における地震波のS波（よこ波）速度は毎秒3,000m程度、P波（たて波）速度は毎秒5,000m程度とされています。これまでの調査から、札幌市域の地震基盤として、このような速度を示す定山溪層群という地層を想定しました。

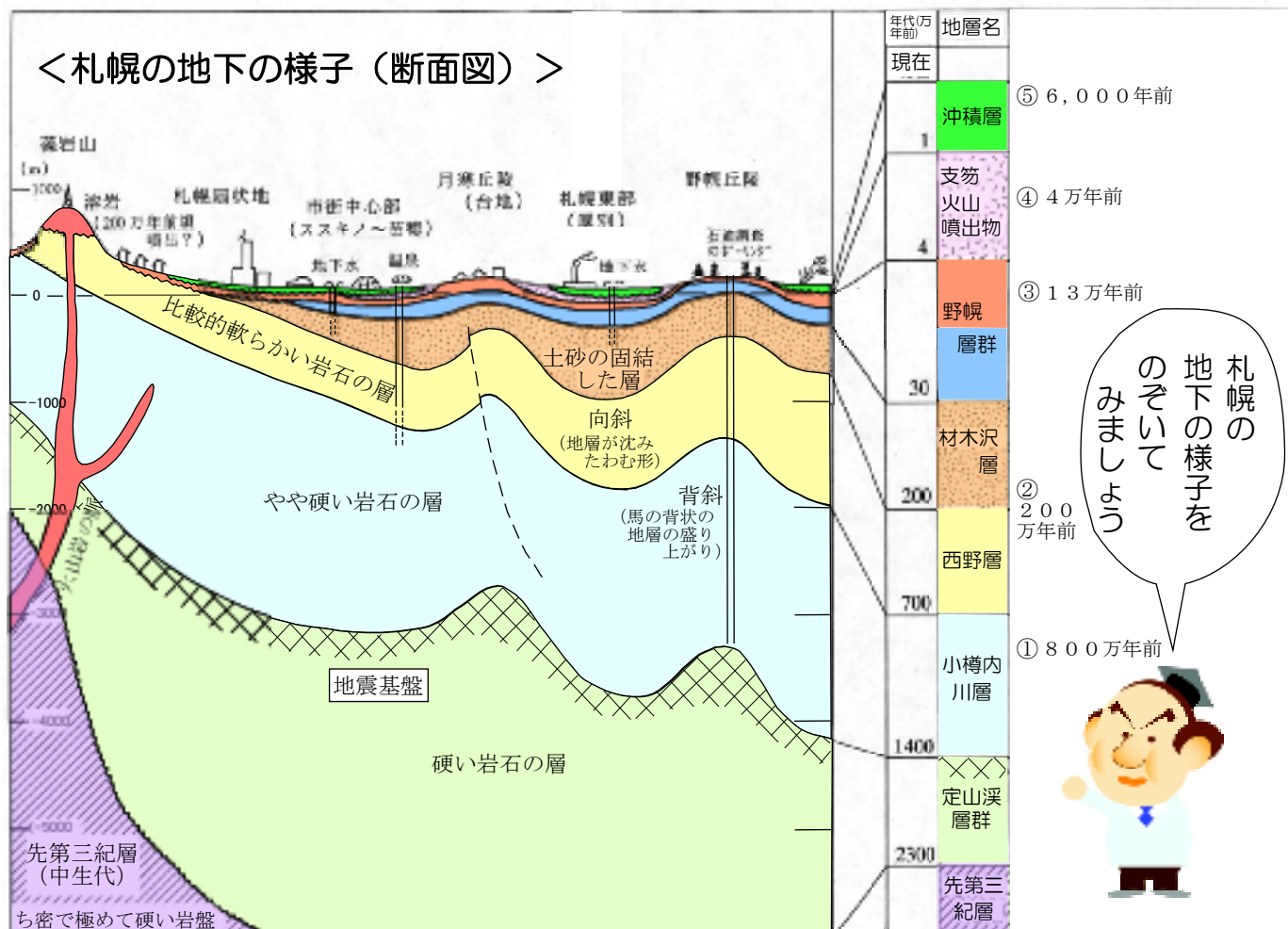
下図は地震基盤の深さがどの程度かを示したものです。地震基盤の最も深いところは白石区東米里付近になり、深さ5,600m程度と推定されます。地震基盤はここから周辺に向かって徐々に浅くなっていき、平野部と手稲山や藻岩山との境界付近では、深さ2,000m～2,400m程度になっています。



地震基盤（定山溪層群）の深さ



<札幌の地下の様子（断面図）>



① 800万年前（深い海と海底扇状地）

<札幌1,000万年史>

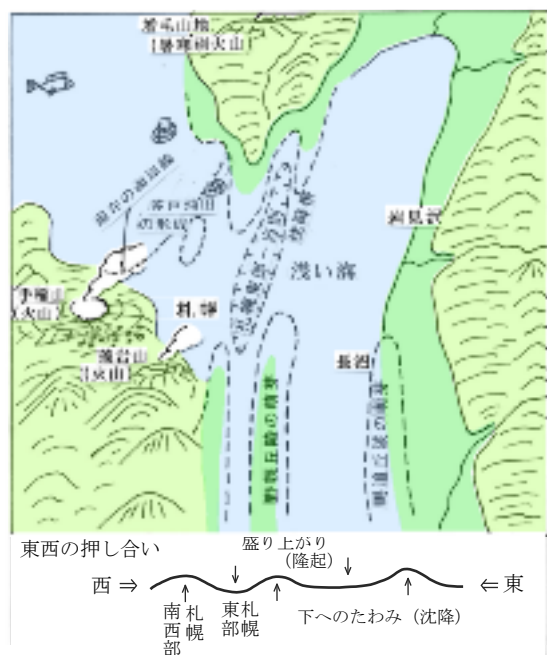
札幌付近のおおまかな地形や地質は、過去1,000万年の間に作られました。地球の年齢46億年を一日にたとえると、約3分間のできごとです。でも、この3分間に、手稲山などの西南山地が火山として噴火したり、東西からの押し合う力が働いたり、海水面が上がったり下がったり、巨大噴火によって支笏湖が誕生したり、多くのイベントがありました。

特に、300万年前から、日本海の東縁（サハリン～北海道西縁沖～新潟沖）で、東西からの押し合いが活発になり、札幌付近の地下構造の形成に影響を与えました。



800万年前の札幌は深い海の底でした。定山溪付近では火山活動があり、水中火砕流の堆積などによって札幌の地盤が形成された時期です。夕張・日高方面の山脈の川が海底扇状地を形成し、西へ広がっていきました。

② 200万年前（東西の押し合い進行）



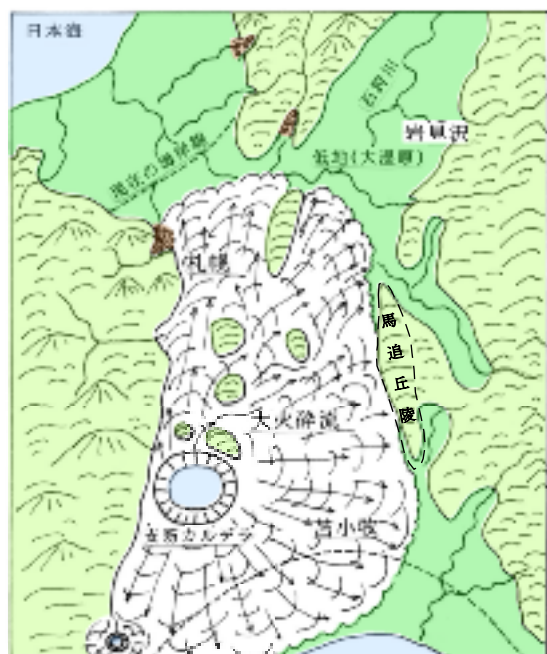
東西からのプレートの押し合いが活発化し、札幌付近でも地層に大きなしわができました。特に札幌東部～当別は大きく下がるしわにあたり、現在も下がり続けています。

③ 13万年前（石狩海峡）



北極・南極の氷の増減による海面の上昇と下降が繰り返されました。13万年前ころは海面が高く、石狩市から苫小牧市まで海が続いていました。

④ 4万年前（大火砕流）



苦小牧北西で巨大噴火が起き、大湿原となっていた石狩低地帯の中～南部は火砕流で埋めつくされました。これにより石狩川の流路が大平洋から日本海へ移ったとされます。

⑤ 6,000年前（縄文時代の温暖化）



6,000年前ころには海面は今より3mほど高く、札幌北部は内湾となりました。

このあと、海水面が下がって
現在の地形になったんだよ





ミュンヘン大橋近くでの反射法地震探査

平成7年兵庫県南部地震を契機に、山地と平野が会う神戸市のような都市における地震動の増幅による被害の増大が懸念されるようになりました。硬質の岩盤からなる地震基盤及びそれを覆う堆積層の構造と、地表面における強震動の特異な分布との関連性について全国的に調査研究が進んでいます。

札幌市も地震による市民の生命と財産に対する被害を分析し、より高度な防災対策を実施するため、文部科学省の地震関係基礎調査交付金を受けて、市街地の大半が立地している石狩平野北部地域を対象に、4カ年で地下の3次元的な地下構造を解明し、防災対策に活かすこととしました。

このパンフレットは、平成13年度から平成16年度にわたって実施した「石狩平野北部地下構造調査」の成果の概要をとりまとめたものです。なお、調査の実施にあたっては、下記の石狩平野北部地下構造調査委員会を設置し、助言と指導を受けました。

平成17年3月

石狩平野北部地下構造調査委員会

委員長	笠原 稔	北海道大学大学院理学研究科	教授
副委員長	笹谷 努	北海道大学大学院理学研究科	助教授
委員	鏡味 洋史	北海道大学大学院工学研究科	教授
委員	岡田 成幸	名古屋工業大学大学院工学研究科	教授
委員	岡 孝雄	北海道立地質研究所	主任研究員

札幌市危機管理対策室

〒064-8586 札幌市中央区南4条西10丁目

電話 (011)215-2090



さっぽろ市

02-P02-04-777

16-2-171