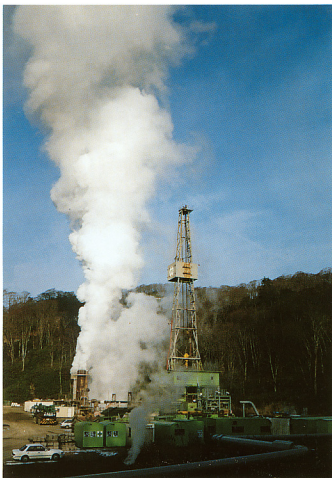


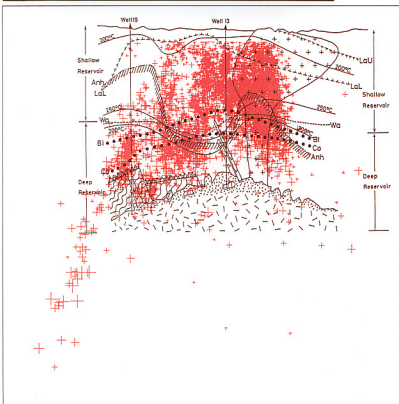
葛根田地域の深部地熱資源と新期花崗岩類









葛根田地熱地域の新期花崗岩類：葛根田地熱地域の地熱貯留層は約1,500 m以浅の浅部貯留層とそれ以深の深部貯留層とからなる。これまで浅部貯留層の開発が進められ50 MWの発電が行われているが、現在開発中の2号機では深部貯留層の開発が主体となっている。深部貯留層では新期花崗岩類の縁辺付近や内側が有望な地熱貯留層となっており、非常に優勢な地熱流体の噴出が確認されている。この新期花崗岩類は現在の地層温度が300～350℃ないしそれ以上で、地熱活動の熱源の一部になっていると推定されている。深部掘削井から得たコアの写真及びそれらの顕微鏡写真を口絵2～3ページに示す。

(地熱エンジニアリング 村松容一・土井宣夫・加藤 修)

葛根田地熱地域の微小地震の震源分布、加藤ほか(1993)の地質断面図に微小地震の分布を赤い十字で重ねて示す。(杉原光彦)



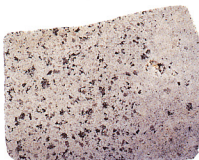
-  新第三系
-  新第三系の基礎礫岩
-  先第三系
-  鳥越ノ滝デイサイト (4.9 Ma)
-  トーナル岩 (古期花崗岩類)
-  花崗閃緑岩-トーナル岩 (新期花崗岩類)

Bi は黒雲母アイソグラッド
 Co, LaU, Wa, Anh はそれぞれ X 線回折分析で確認された重晶石、濁沸石、ワイラケ沸石、硬石膏の分布上限を示す。
 LaL は濁沸石の分布下限を示す。



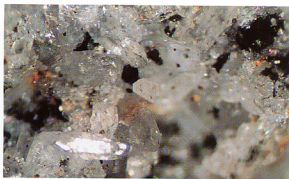
1. Well-20, 深さ 2883.9 m のコア

葛根田地域の典型的な新期花崗岩類であり、岩体の内側約 50 m で採取した新鮮な普通角閃石黒雲母トータル岩、新期花崗岩類はトータル岩、花崗閃緑岩、花崗岩、石英閃緑岩などからなる複合岩体と考えられ、熱変成作用をほとんど受けず、また熱水変質も非常に弱いことが特徴である。角閃石・黒雲母・カリ長石の K-Ar 年代として 0.14~0.34 Ma が得られている。写真の直下のコアに認められた晶洞石英に含まれる流体包有物の最低均質化温度からは、325℃の地層温度が推定されている。コアの下辺の長さ 3.8 cm。



2. (左) Well-21, 深さ 2568.3 m のコア

岩体の内部約 600 m で採取した新期の黒雲母普通角閃石花崗閃緑岩~優白質花崗岩で、漸移的な岩相変化を呈している。コアの横幅およそ 7 cm。



5. (上) Well-22, 深さ 2659.4 m のコア

深部地熱流体の主要な流入箇所に近い角閃石含有黒雲母花崗閃緑岩中の幅 1~数 mm の晶洞に発達する微小な水晶、現熱水系に近い時期の流体から生成したと考えられる。写真の横幅 6.7 mm。



3. (左) Well-19, 深さ 2761.0 m のコア

砂質粘板岩からなる先第三系に貫入する古期ひん岩岩脈で、幅 3 mm 以下の連続性に乏しい磁鉄鉱細脈が多数発達する。コアの最大横幅 6.5 cm。

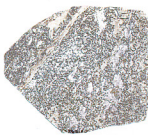
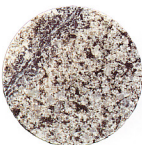


6. (左) Well-13, 深さ 2159.3 m のコア

源岩が異なる董青石黒雲母ホルンフェルス(写真左上側)と黒雲母董青石ホルンフェルス(写真右下側)の境界部に発達する幅約 2.5 cm の高角度の硬石音脈。硬石音は深部地熱貯留層の代表的な熱水性鉱物である。コアの横幅 10.0 cm。

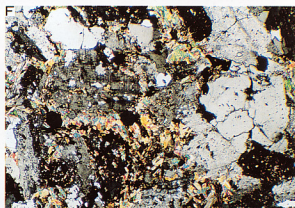
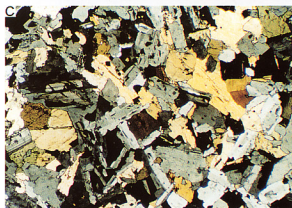
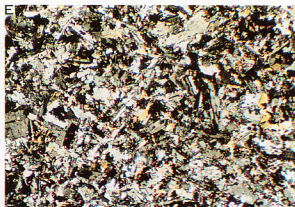
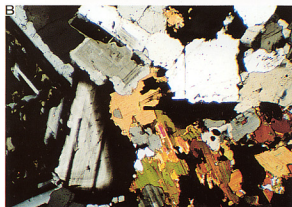
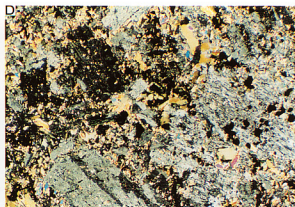
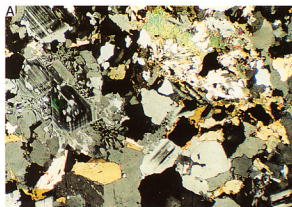
4. (右) Well-20, 深さ 2765.7 m のコア

古期貫入岩類はトータル岩、ひん岩などの小岩体からなり、新期花崗岩類の貫入による熱変成作用を強く受けていることが特徴である。写真は古期トータル岩で、この岩体付近も深部地熱流体の一流入箇所となっている。コアの直径 3 cm。



7. (左) Well-13, 深さ 2344.5 m のコア

本坑井で深部地熱流体の主要な流入箇所になっている黒雲母董青石ホルンフェルス(写真左上側)と岩相変化の激しい新期の普通角閃石黒雲母トータル岩ないし石英閃緑岩(写真右下側)の境界部の組織を示したもので、新期花崗岩類が貫入した後に硬石音脈が生成した様子がうかがえる。コアの最大横幅 5.3 cm。



葛根田地域における新期花崗岩類及び古期貫入岩類のコアの顕微鏡写真。いずれも直交ニコルで写真の横幅が2.5mm。

A. 普通角閃石黒雲母カミングトン閃石トータル岩(Well-19,2785.0 m)

B. 普通角閃石黒雲母トータル岩(Well-20,2883.8 m)

C. 普通角閃石石英閃緑岩(Well-19,2784.2 m)

D. トータル岩(Well-19,2501.0 m)

E. ひん岩(Well-19,2760.7 m)

F. トータル岩(Well-20,2765.5 m)

A~Cは新期花崗岩類で、熱変成鉱物や熱水変質鉱物は認められない。Aは新期花崗岩類の岩体内側数m、Bは前ページ写真1のコア直上で採取。また、CはAのコアに取り込まれたオートリスである。D~Fは古期貫入岩類で、熱変成作用により黒雲母・堇青石・直閃石などが生成している。Dは古期トータル岩の内側約100m、EとFは前ページ写真3と4のそれぞれ直上で採取。