

第2期ドームふじ深層掘削 2006-2007 週間報告

第五週 (1月7日(日)から1月13日(土))

(概要)

基地生活も5週目に入り帰還準備が始まっている。

深層掘削は継続して実施している。スリップリングの問題は解決とまではいかないが、何とか使えている。ところで週後半から掘削した氷床コアから発生する切削チップより多量のチップ(?)がチップ室に収納して地上に回収される。岩盤付近からの水の流入であろうと考えられるが、いまだに氷掘削できている現状である。コア現場処理は、ほぼ当初の目的を終了し、機材の持ち帰り梱包や雪氷観測を実施した。将来の天文観測の候補地と期待されているドームふじ基地の立地条件を調べるためのラジオメータとドップラーソーダー観測は順調に続いている。

1. 天気概況(1月7日~1月13日)

一時的に止み間があったものの、期間中は毎日、雪(細氷)となった。雲は上層雲主体で、一部中層雲が観測された。7、8、9、11、13日に雪を、11日を除く6日間は細氷を観測した。13日に低い地ふぶきを観測した。視程は、10、13日に10km未満となった時間帯があった。

観測結果：平均気圧 608.1hPa、最高気圧 613.3hPa (12日)、最低気圧 602.5hPa (8日)、平均気温-35.8℃、最高気温-28.9℃ (7日)、最低気温-43.6℃ (13日)、平均風速 4.5m/s、最大風速 8.1m/s (13日)、最大瞬間風速 9.4m/s (13日)

2. 深層掘削

(概要)

掘削深 3032.61m、週掘削回数：17回、週掘削長：2.30m、平均コア長：0.14m

スリップリングに関しては、電流を流す時間を限りなく短くすることで、頻繁に交換することはなくなり、週後半からは予定が読める、余裕ある掘削が出

来るようになった。ところで週後半から掘削した氷床コアから発生する切削チップより多量のチップ(?)がチップ室に収納して地上に回収される。切削チップは氷の粒径が大きい、それとは異なる非常に細かな結晶からなる氷が多量に回収される。たぶん岩盤付近からの水の流入であろうと考えられるが、いまだに氷掘削できている現状である。スタックの危険は感じるが、出来るだけ時間の許す限り、掘削を続けるつもり。

1月7日(日)

掘削深 3030.41m、掘削回数：1回、掘削長：0.10m、平均コア長：0.10m

中継コンピュータを安定バージョンにする。CPU, IO, AD ボードについては、#1-2から#2に戻し、リレーボードに関しては#1-2から#1-1に戻す。スリップリングの軸内に発生する黒カーボン(?)に関しては、長時間、酢酸ブチルに浸かっ
ていてずっと350V通電されているので、だんだん蓄積されてきて、何らかの拍子にショートしてしまうのであろう。特にコアカットのときのショックで移動してショートするのであろう。そのため、ドリルコンピュータと中継コンピュータの通信状態が安定な組み合わせとし、出来るだけ中継コンピュータの電源を切ることで、黒カーボンの発生を落とすことを考える。また、スリップリングに対しても、黒カーボンが発生したとしても、ショートしないような工夫、あるいは電気接点が酢酸ブチルに直接触れないような工夫を試みる。

接地圧とケーブル張力をメモしながらドリルを下ろす。ところが、2382mで通信が途切れた。LPWのショート。地上に回収してスリップリングを分解したら、金属の丸いスペーサーが遊んでいた。まったくの人為的なミスであった。

<DF2-0874>

ドリルが液封液に入って、接地圧が安定した165m深から中継コンピュータの電源をOFF。ケーブル張力に注意しながら、前回の降下スピードと同じく2255mまで下ろす。それからは、電源ONにする。久々の掘削。接地圧39%で食いつき、最後は電源オーバーで終了。コアカットから再び中継コンピュータの電源を切る。コアカットも順調。地上にて10cmのきれいなコア採取。但し、コアトップの上に最近が多量のさらさらチップが載っている(今回は33cm)。どこから来るのか?

1月8日(月)

掘削深 3030.98m、掘削回数：3回、掘削長：0.57m、平均コア長：0.19m

コアトップのさらさらチップが、ドリル上昇時にチップチャンバーから流れ落ちている可能性が大きいので、外していた逆止弁を取り付ける。

<DF2-0875>

150m 深から 2900m 深まで、及びコアカット直前から地上まで中継コンピュータの電源を切る。掘削は最初モゾモゾしているが 35.5%で食いついて、30-40rpm, CL=40%前後で電流値 2A 程度、2 分程度がんばったが、最後は CL=40.2%で滑る。コアカットは 940kg で OK。地上にて今期最長の 28cm コア採取。チップ室には粗大さらさらチップが多量にあり、逆止弁の効果があった。

<DF2-0876>

中継コンピュータについては同様な扱い。掘削は 39.5%でくいつき、CL=41-42%, 2A, 30rpm にて 2 分弱、最後は滑って終了。地上にて 18cm コアとチップ室にさらさらチップ。

次の掘削準備で地上にてモーターテストを行おうとしたが、電流値が上がるのみで回らない。モーター・減速機・軸受けを取り外して、コントロール室でテストしても回らない。ドリル作業室にて分解。モーター・減速機は - 40 度台に冷えていたが、単独では回転する。その下の軸が回転が渋い。結局、減速機も交換すべく、もう一台の 1/100 を No. 4 モーターに組み付ける。軸シール（シャフトシール 2 枚、内圧面用シール 1 枚）を交換。耐圧室を開けたので、外圧面用シール 3 枚も交換。地上にて回転テストすると、温まっていることもあるが、軽く回る。

<DF2-0877>

接地圧を 50%以上あげても氷へ食いつかなかったのが 4 回続いた（これは地上にてコアトップに比較的大きな氷の欠片があって、これに刃が乗っかって滑っていたらしい）。5 回目にドリルの落下スピードを高くして CL=46%で食いつく。しかし、接地圧が高いまま掘削したためか、1 分程度で電流アップで掘削終了。コアカットは 1300kg 停止で自然に切れる。地上にて 11cm コア採取。電流アップのため、バレル逆転の逆止弁の締めができず、チップ室にはさらさらチップ（切削チップ）は少々のみ。

1 月 9 日(火)

掘削深 3031.17m、掘削回数：3回、掘削長：0.19m、平均コア長：0.06m

<DF2-0878>

コアカットが最後の RUN でうまくなかったので、へたっていたキャッチャーバネを2本交換。カッターも3枚交換してみる（同じすくい角45度）。

（掘削）接地圧36.6%でくいつく。CL=42%, 30rpm前後で2A維持で掘り進むが1分程度でスリップ終了。地上にて8cmコア採取。掘削終了後逆転しなかったためか、チップは泥状が多かった。

<DF2-0879>

前回と同じ仕様。（掘削）35.9%でくいつく。接地圧を低く保ったためか、30秒後、CL=36%で滑ってしまった。その後何度か食いつかせようとしたが、もう氷に食いつかない。地上にて5cmコア採取。

次のRUNでドリルを孔底まで下ろした3028.85mのところで、中継コンピュータがダウン。LPWとGNDがショートしている。あと5分もてば、掘削できたのだが残念。地上に回収し、スリップリング交換。最初は2-3時間かかっていたが、だんだん手際がよくなり、1時間で交換終了。

<DF2-0880>

（掘削）最初のトライで、3度接地圧をあげても食いつかない。4度目に早くドリルを下ろしてようやくCL=46%でくいつく。ケーブル繰り出しを止めて、切削が進むにつれて接地圧が下がるが、もともと接地圧が高かったためか、CL=43%に下がったところで電流オーバーで掘削終了。地上にて6cmコア採取。

1月10日(水)

掘削深3031.34m、掘削回数：3回、掘削長：0.17m、平均コア長：0.06m

<DF2-0881>

朝一で中継コンピュータをONにしたら300mAの予備ヒューズが飛んだが、LPW抵抗値には異常なかったので続行。下りは順調。CL35.9%で食いつく。20rpm, 2A, CL40%で掘削するが40秒ほどでスリップ。コアカットはOK。地上にて3cmのちびコア。

<DF2-0882>

カッターを新品にする。すくい角45度は再研磨が必要なので、すくい角40度(No.13,14,15)とする。着底後、ドリルモーターを回そうとするが、電流が上がるだけで、回転しない。もう一度着底させてトライすると正常な回転。CL=32%で食いつく。CL=40%まで20-30rpm, 2Aで掘り進むが40秒後にスリップ終了。地

上にて 6cm コア採取。

ところが、ドリルを地上に回収して、ワンタッチジョイントのピン位置を合わせるためにドリルモーターを回転させようとするが、回らない。いろいろ調査の結果、ウインチケーブルの内芯のうちモーターパワー (MPW) に使っていた 4 本の 1 本が GND とショート、もう 1 本の絶縁抵抗が他の線より一桁低い。ということで、2 本は使用不可になり、ぎりぎりの選択であるが、内芯 2 本で MPW を運用することとする。これで 7 本のうち 3 本使用不可になったが、ショートは抵抗値を見るとウインチケーブルの最下層近くで起こっているらしい。ケーブル巻き替えの必要が近いと思われるので、その準備を進めることとした。

<DF2-0883>

地上でのドリルモーターテストでは、地上供給が 218V のときケーブルを通じたドリルモーターへの供給電圧は 166V, 0.5A であった。(掘削)CL=38%で食いつく。バレル回転数を幾分高めようと、40rpm, 2A で掘り進む。40 秒経過後、たぶんアンチトルクはずれで 1.7A 安定切削不能で終了。特にドリルパワーの不足は感じなかった。地上にて 8cm コア回収。なお逆止弁が効果的に効いたのか、チップチャンバーに 65cm 長の粗い切削チップが入っていた。

1 月 11 日(木)

掘削深 3031.72m、掘削回数：2 回、掘削長：0.38m、平均コア長：0.19m

<DF2-0884>

順調な下ろし。ドリルの着底付近でウインチケーブルの最下層が見えるがスリップリング側で多少つぶれている。(掘削)接地圧 34.3%でくいつく。ケーブル繰り出しをゆっくりで、30rpm, 2A, CL=37%程度で順調掘削。120 秒後 CL=37.9%で電流オーバー掘削終了。久々の安定掘削。地上にて 23cm コア採取。チップチャンバーにはチップが多量。

<DF2-0885>

ドリル降下は順調。最初 2 回は食いつかない。孔底を再確認して 3 回目に CL=33.9%で食いつく。CL=35%, 2A, 30rpm で 80 秒ほど掘り進み、最後はスリップ (CL=36.3%)。地上にて 15cm コア採取。チップチャンバーには 90cm 長のチップ (?)

本日の 3 回目の RUN としてドリルを下ろして着底を確認してドリルモーターを回そうとしたら電流値のみ増大して回らない。仕方なくドリルを地上に回収

したが、コアバレルのチップ取入れ口に再凍結氷のような固まりがあり、凍り付いていた。これを引き出したらチップチャンバーに切削チップと見間違える多量の非常に細かな結晶粒が溜まっていた。まったくコアバレルを回していないのに多量の集団で、まったく切削チップとは異なっている。昨日の最後の RUN から掘削したコアの深さより多量のチップがチップチャンバーに回収されているなあ、と感じていたが、チップではなく、どこからか来た水の凍ったものらしい。岩盤との境界から「みずみち」に沿って来るのか、結晶粒界にいる水が浸み出してくるのか???

*予備ウインチケーブルを掘削場に下ろした。

1月12日(金)

掘削深 3032.07m、掘削回数：3回、掘削長：0.35m、平均コア長：0.12m

<DF2-0886>

ドリルの増し締め後、ドリルを孔内へ。下りは順調。接地圧 40.0%でくいつき、120秒間 30-35rpm, CL=41%, 2A で安定掘削。最後は電流オーバーで掘削終了。地上にて 22cm コア採取。チップチャンバーには全長 130cm の上部が白細雪、下部が切削チップ。コアトップには 23cm の硬黒雪。たぶん液封液（酢酸ブチル）と混合している水が析出した細かな氷ではないかと思われる。

<DF2-0887>

地上にて予備ヒューズ 300mA が飛ぶ。瞬間的に中継コンピュータからスイッチを入れたときに過剰電流がでているらしい。配線は異常なし。下りは順調。掘削最初は2回、食いつかない。3度目に接地圧 34.9%で切削開始。ところが回転が下がったので上げようとする間に電流アップで掘削終了。コアなし。

<DF2-0888>

カッターを交換（新品、すくい角 40 度）、コアキャッチャーとキャッチャーバネも交換。下りは数 RUN 前から 100m を超えて接地圧がスムーズに上昇する。いつもは液面を境にして接地圧が一度下がってまた上がる。これを理解するに、液面が 100m 近くまで上昇したようである。掘削は 35%で切削開始、30rpm, CL=36%, 2A で掘り進み、60 秒後、スリップで終了。地上にて 13cm コアと多量の切削チップと白いチップもどき。

本日から一日の RUN を 3 回以内に限定する。これは一晩置いて孔底内が安定し

ていると、朝一の RUN のように安定掘削可能だが、次第に孔内が乱れてきて、掘削が難しくなる。また、水の流入？氷の析出による、ドリルスタックの危険も増すためである。

1月13日(土)

掘削深 3032.61m、掘削回数：2回、掘削長：0.54m、平均コア長：0.27m

<DF2-0889>

100m を超えてから接地圧はやはりスムーズに上昇していく。下降は順調。接地圧 39.1% で切削開始。モーターパワー (MPW) への電源は 2 本線になったためか、地上で 305V 供給してもモーター入力 は 104V, 2.0A である。掘削は今期一番の安定。40rpm, CL=39-40%, 2A 前後で 200 秒継続し、最後はスリップで終了。地上にて何と 44cm の氷コア採取。切削チップと析出氷チップもどきは多量に回収 (あわせてチップ室に 142cm)。コアトップには昨日同様に周囲が黒く内部が白い細かな氷結晶が硬く 33cm 載っていた。掘削していない夜の間形成されたのだろうか。

<DF2-0890>

下りは順調。氷に食いつくまで 6 回上げ下ろしした。ようやく 7 回目に接地圧 36% で切削開始。接地圧高めの 46% で 20-25rpm, 2.2A 程度で 80 秒掘削後、電流アップで掘削終了。地上にて 10cm コア。このコアを観察すると、コアキャッチャの働いたところが外向きに膨らんでゆがんでいる。コアブレイクは 1200kg と普通であったが、塑性変形が簡単に起こるようになっている。コアトップには 18cm の白チップもどき、チップ室には全長で 84cm 入っていた。

本日は掘削用発電機の 500 時間点検のため、2run で終了。

3. コア現場処理

(概要) 積雪量観測, コアケース, コアチューブ, 大型ポリ袋の在庫確認, コア現場処理機器の一部撤去と梱包を行った。

<1月8日(月)>

雪温観測データロガーのデータ回収, 保守。

<1月9日(火)>

36本雪尺の測定, 保守.

<1月10日(水)>

国内輸送予定のコアにおんどとりを3つ入れる. コアケース, コアチューブ, 大型ポリ袋の在庫確認. 在庫数は丸コア用コアケース×2000ケース, コアチューブ×2000枚, 大型ポリ袋×800枚. コア最終貯蔵庫, コア処理場, コア一時貯蔵庫の3カ所におんどとり設置. 測定間隔は1時間.

<1月11日(木)>

コア現場処理機器(光学層位計測装置と電気層位計測装置)の撤去.

<1月12日(金)>

コア現場処理機器の梱包.

<1月13日(土)>

コア現場処理機器の梱包.