

## 氷河観測における日本から送られる気象情報の取得方法

的場澄人 (北海道大学低温科学研究所)

中村一樹 (財団法人日本気象協会北海道支社)

樋口和生 (NPO 法人北海道山岳活動サポート)

### 1.はじめに

気象予測情報は野外観測を行う上で、短期・長期的な計画立案や行動遂行のために有用な情報であることは言うまでもない。特に厳しい条件下で野外観測が長期間にわたって行われる場合には安全管理の面においても重要な情報となる。しかしながら、これまでの山岳氷河や亜極域の氷河掘削観測においては、しばしば詳細な気象予報や現況情報を手に入れることなく観測が行われてきた。その理由は、氷河が存在する人間活動域から離れた場所ピンポイントの気象情報は現地では手に入りづらいこと、通信手段が限られるため日本から詳細な気象情報を手に入れることが難しいこと、現地での行動は現地のパイロットやカウンターパートの経験や都合にゆだねられることが多いこと、などがあげられる。

平成 19 年 5 月から 6 月にかけてロシア連邦カムチャツカ半島イチンスキー氷河で氷河掘削を主とした観測が計画された。この観測では、短い観測期間で山頂での氷河掘削と並行して、山頂から中高度地点まで氷河を下りながらの高度別積雪観測を計画した。したがって、短期間での効率のよい観測と行動が要求され、詳細な気象情報を取得することが必要不可欠となった。そのため、本観測では日本から観測地点のピンポイントの気象予測情報と周辺地域気圧配置を送信することを計画した。本報では、観測地点の気象情報の取得方法、観測地点への送信方法、実際の観測の概要について報告する。

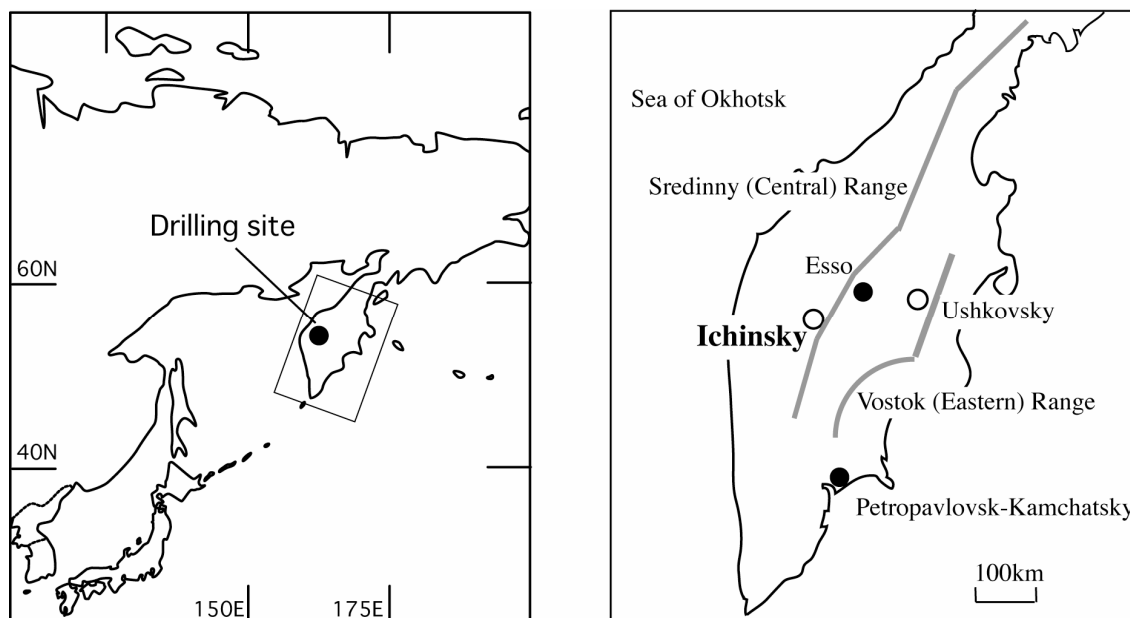


図 1 観測サイト

### 2. 観測の概要

本報で報告する氷河掘削観測は、総合地球環境学研究所のアムールオホーツクプロジェクトに

よって実施された。アムールオホーツクプロジェクトの目的のひとつはオホーツク海の豊かな生物生産性とアジア大陸から運ばれてくる鉄との関係を明らかにすることである。そのプロジェクトの中で氷河掘削の目的は、アジア大陸から大気を通して海に供給される鉄の経年変化を明らかにすることである (Narita et al., 2004)。

観測は平成 19 年 5 月から 6 月にかけて計画されたが、通関の問題や悪天のために延期され 8 月に改めて実地された (Matoba et al., 2007a)。観測はカムチャツカ半島のスレドニー山脈の最高峰イチンスキー山の頂上のカルデラを覆う氷帽上で行った (北緯 55° 41'、東経 157° 43'、高度 3595 m) (図 1) (Matoba et al., 2007b)。

### 3. 伝達する気象情報と送信方法

伝達する気象情報の内容を表 1 に示す。天候は当日 (現地の受信確認時刻から考えると前日) 22 時 (現地時間)、1 日後 (現地の受信確認時刻から考えると当日) 9 時～21 時 (現地時間) の予測、2 日後 (現地の受信確認時刻から考えると翌日) 9 時～21 時 (現地時間) の予測を送信した。観測地点の標高に相当する 700 hPa の気温、風速、風向と、地上の低気圧・高気圧の緯度、経度、中心気圧の情報は、当日 (現地の受信確認時刻から考えると前日) 13 時 (現地時間)、1 日後 (現地の受信確認時刻から考えると当日) 13 時 (現地時間)、2 日後 (現地の受信確認時刻から考えると翌日) 13 時 (現地時間) の情報を送信した。低 (高) 気圧の情報は北緯 40-70 度、東経 130-170 度の範囲に存在するものに限定した。

表 1 情報提供内容

	天候 <sup>1)</sup>	気温	風向 <sup>2)3)</sup>	風速 <sup>3)</sup>	高気圧位置	低気圧位置
当日	09Z の天候	0Z	0Z	0Z	0Z	0Z
1 日後	20Z～08Z 予測	0Z (24 時間後)	0Z (24 時間後)	0Z (24 時間後)	0Z (24 時間後)	0Z (24 時間後)
2 日後	20Z～08Z 予測	0Z (48 時間後)	0Z (48 時間後)	0Z (48 時間後)	0Z (48 時間後)	0Z (48 時間後)
備考		700hPa : 気象庁 GPV データより <sup>4)</sup>			地上 : 気象庁天気図より	

- 1) 降水有りの場合は標高差を考慮して雨雪を判定した。
- 2) 700hPa は現在標高 2900m 前後に相当し。気温減率 (-0.6°C/100m) から行動地点の気温を推定した。[山頂気温換算式]=[700hPa の気温]-[4°C]。
- 3) Kljuchi (56.31° N, 160.83° E) の 5 月中旬の高層気象観測によれば、700hPa : 2900m と山頂の風向はほぼ同じで、山頂の風速は 700hPa の約 1.1 倍のケースが多かった (0.5～1.7 倍のばらつきあり)。
- 4) 気象庁 GPV データは、気象庁 HP (<http://ddb.kishou.go.jp/grads.html>) を参考とした。

気象情報は、基になる情報が出揃うのが 11Z 時すぎ (日本時間 20 時、現地時間 24 時) のため、毎日 12Z～15Z 時 (日本時間 21～24 時、現地時間 1 時～4 時) の間に送信した。

送受信の手段は、ロシア国内に持ち込める機材が限られていること、現地で受信装置を常に受信状態にしておけないこと、現地と日本の時差と気象情報が揃う時間などを考慮し、イリジウム衛星電話のメッセージ機能を使うことにした。日本からの送信は、インターネットのイリジウム電話のウェブサイトへ書き込むことで行える。送られた情報は、現地でイリジウム電話の電源を入れたとき、メッセージを自動的に受信するようになっている。

メッセージ機能で送受信できる文字数は 1 通のメールあたり 160 文字と限られているため、送信する情報を簡素に記号化した。送受信に利用した記号と送信文の例をそれぞれ表 2、3 に示す。字数が多い場合は 2、3 通に分けて送信した。

表2 情報伝達用記号一覧

項目 (記号)	伝達情報	風向	角度	方位
気象 (W)	F (晴れ)、C (曇り)、S (雪)、R (雨)	1	22.5	北北東
気温 (T)	数字がそのまま気温 (摂氏)	2	45.0	北東
風速 (WS)	数字がそのまま風速 (m/s)	3	67.5	東北東
風向 (WD)	1-16まで16段階の表示 (右表参照)	4	90.0	東南東
低気圧 (L)	数字がそのままの値、移動方向は風向に倣う	5	112.5	南東
前線を伴う低気圧 (LF)	(北緯/東経/中心気圧/移動方向/移動速度)	6	135.0	南南東
高気圧 (H)	移動方向・速度は実況天気図のみ	7	157.5	南東
その他	Tel (電話ください) など	8	180.0	南
		9	202.5	南南西
		10	225.0	南西
		11	247.5	西南西
		12	270.0	西
		13	292.5	西北西
		14	315.0	北西
		15	337.5	北北西
		16	360.0	北

表3 送信文書例と送信内容

送信文書

6/2\*W/C,T-12,WS5,WD12,L45.8/135.8/985/1/12  
 +1\*W/S,T-10,WS3,WD10,L46.8/138.0/990  
 +2\*W/R,T-1,WS9,WD30

送信内容

6/2 : 天候曇り、気温-12度、南東の風 12m/s、低気圧 (北緯 45.8度、東経 135.8度、中心気圧 985hPa、北北東へ 12km/h で移動)  
 翌日 : 天候雪、気温-10度、東北東の風 10m/s、低気圧 (北緯 46.8度、東経 138度、中心気圧 990hPa)  
 翌々日 : 天候雨、気温-1度、南南西の風 30m/s

4. 氷河上での観測

5、6月に予定していた観測が失敗し、8月の観測では当初より観測内容を減らし、期間も短くしたため、気象情報の獲得がもっとも重要であった氷河を移動しながらの観測を取りやめることになった。そのため現地で気象情報を得ることのメリットを最大限に発揮する機会はなかったが、氷河へヘリコプターで向かう前の計画段階で気象予報の情報は大いに役に立った。特に現地の気象条件だけでなく、観測地点周辺の高気圧、低気圧の位置と移動速度を受信するように工夫したことは有効だった。課題としては、現地の朝に情報を受信した時点で送られてくる3日分の情報の初日分はすでに半日以上前の情報となり、予報値は翌日分しかなく、数日間にわたる観測の予定を立てる上では、送られてくる情報の期間が若干短すぎると感じた。

今回の方法は、送受信が非常に簡便で特別な費用もかからないため、有効な手段だといえる。今後予定されている氷河観測でも、この方法を改良して利用していきたいと強く感じている。

### 謝辞

気象情報の取得と伝達は、(財)日本気象協会北海道支社気象情報課の協力で行われました。深く感謝いたします。現地の観測はロシア科学アカデミー極東支部火山地震研究所との共同研究で行われました。この観測は総合地球環境学研究所アムールオホーツクプロジェクトにおいて実施されました。

### 参考文献

- Matoba, S. and Ichinsky glaciological expedition members (2007a): Ice core drilling at Mount Ichinsky, Kamchatka, Russia. In *Report on Amur-Okhotsk Project*, **4**, Shiraiwa, T. (Ed), Amur-Okhotsk Project, Kyoto, pp.191-200.
- Matoba, S., Ushakov, S. V., Shimbori, K., Sasaki, H., Yamasaki, T., Ovshannikov, A. A., Manevich, A. G., Zhideleeva, T. M., Kutuzov, S., Muravyev, Y. D. and Shiraiwa, T. (2007b): The glaciological expedition to Mount Ichinsky, Kamchatka, Russia. *Bulletin of Glaciological Research*, **24**, 79-85.
- Narita, H., Shiraiwa, T. and Nakatsuka, T. (2004): Human Activities in Northwestern Asia and their impact to the biological productivity in North Pacific Ocean. In *Report on Amur-Okhotsk Project*, **2**, Shiraiwa, T. (Ed), Amur-Okhotsk Project, Kyoto, pp.1-24.