

ネパール航空写真データセット “Aerial photographs of glaciers in the Nepal Himalayas obtained during the Glaciological Expedition in Nepal (GEN) from 1974 to 1978” の公開

1. はじめに

近年の地球温暖化により山岳地域の氷河の変動が注目されている。中でもネパールヒマラヤ地域の変動に関しては観測データが少なく、議論されることが少ない。山岳地域全体を網羅する氷河変動を議論するためには、衛星画像や過去に作成された地形図をもとにした研究が必要である。近年において、衛星データを用いて氷河の形状を記載するプロジェクトが行われている (Raup *et al.*, 2000)。

1973 から 1978 年に名古屋大学を中心とした研究グループによるネパール山岳地域での氷河研究が行われた (Higuchi 1976, Higuchi 1977, Higuchi 1978, Higuchi 1980)。この研究プロジェクトは GEN (Glaciological Expedition in Nepal)

と呼ばれている。このプロジェクトは、ネパールヒマラヤ地域の氷河プロセス解明とこの地域の気候状態を解明するだけでなく、大きな目的として、ネパール全域の氷河インベントリの作成をかけた。ネパールヒマラヤ全地域で氷河インベントリの作成を行うためには、観測地域が膨大で地上観測では不可能だった。またこの時期は、氷河の形状を識別できる能力のある衛星画像の公開がなかった。そこで GEN プロジェクトでは、ネパールヒマラヤ地域を網羅する航空機観測により氷河地域の写真撮影を行った (Higuchi *et al.*, 1976, Fushimi *et al.*, 1980)。

本データセットは、1974～1978 年に撮影された約 12000 枚の航空写真のデジタルデータセットで

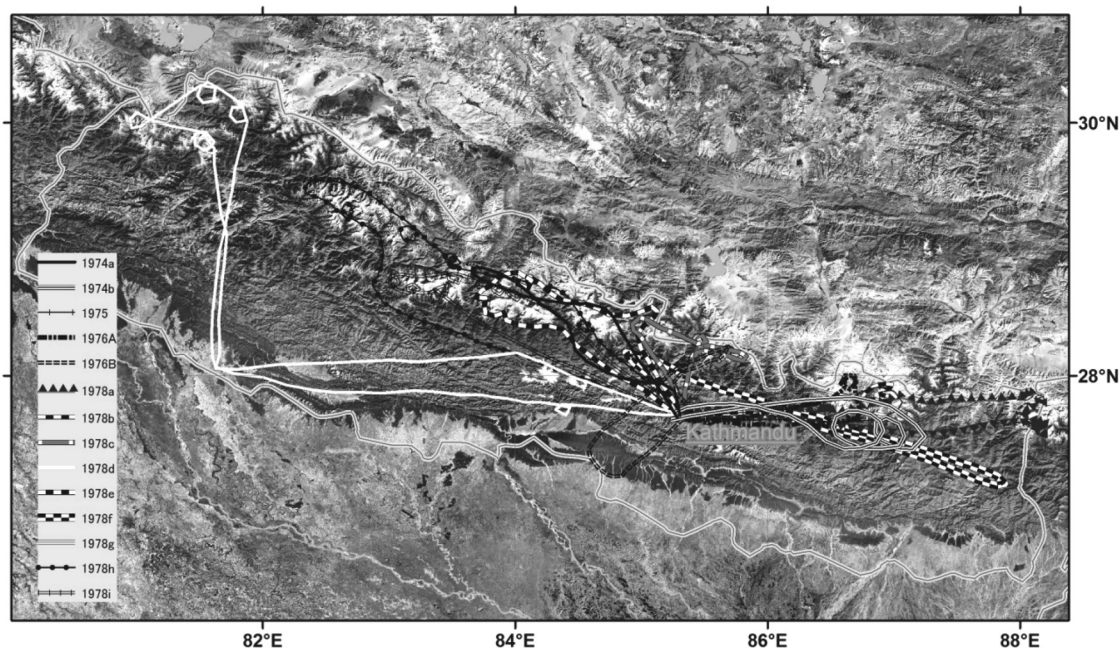


図 1 1974～1978 年の航空機観測のフライトコース

ある。これらのデジタルデータセットの原本は、雪氷学会氷河情報センターのもと、名古屋大学に保管されていた。これらの航空写真は、ネガフィルムやスライドフィルムとして保管され、あまり公開されることがなかった。しかしネガフィルムやスライドフィルムの状態では公開が困難であること、また長期保管によるフィルムの劣化が考えられ、雪氷学会氷河情報センターおよび名古屋大学の協力のもと、すべてのフィルムのデジタル化による公開を行うことにした。

近年において、1970 年代の LANDSAT 画像が公開されているが、衛星画像は、空間解像度が悪く、

氷河の形状や表面状態の詳細は判別ができない。しかし本データセットは斜め写真ではあるが 1970 年代の氷河の状態を高解像度で記載したものである。本データセットは 1970 年代の氷河の形状や表面状態の記述だけでなく、現在の氷河の衛星画像と比較することにより 1970 年からの変動を明らかにすることができる。このようにこれらのデータセットは、ネパールヒマラヤ地域における氷河変動を議論する上でとても有用なデータセットになる。

2. データセットの範囲

GEN プロジェクトでは、1974 年から 1978 年に

表 1 1974～1978 年にかけて撮影された航空写真のリスト、フライトコース、撮影日時、撮影地域、フライト時間、航空機の種類、各フィルムの枚数（BWN：白黒ネガフィルム；CN：カラーネガフィルム；CS：カラースライドフィルム）を示す。

Flight Name	Date	Flight Area	Flight Time (min)	Type of Aircraft	BWN	CN	CS
1974 a	21 Dec., 1974	Manaslu Himal, Dhaulagiri Himal and Annapurna Himal	--	Pilatus Turbo Porter	418		
1974 b	23 Dec., 1974	Khumbu Himal - Hong Himal	--	Boeing 727	1401		479
1975	30 Nov., 1975	Khumbu Himal - Hong Himal	--	Pilatus Turbo Porter	525	108	363
1976 A	4 Nov., 1976	Khumbu Himal - Rolwaling Himal	121	Pilatus Turbo Porter	375		259
1976 B	14 Dec., 1976	Langtang Himal - Siwalik Ranges	64	Pilatus Turbo Porter	250		
1978 a	27 Apr., 1978	Kanchenjunga Himal - Shorong Himal	180	Pilatus Turbo Porter	697		525
1978 b	18 Oct., 1978	Khumbu Himal	39	Pilatus Turbo Porter	306		87
1978 c	22 Oct., 1978	Ganesh Himal - Langtang Himal	168	Pilatus Turbo Porter	357		105
1978 d	15 Nov., 1978	Api, Saipal and Takpu Himal	382	Pilatus Turbo Porter	362	36	325
1978 e	16 Nov., 1978	Annapurna Himal - Ganesh Himal	130	Pilatus Turbo Porter	404	36	417
1978 f	21 Nov., 1978	Kanchenjunga Himal - Ganesh Himal	118	Hawker Siddeley 748	251		192
1978 g	11 Dec., 1978	Jugai Himal - Khumbu Himal	145	Pilatus Turbo Porter	388	128	183
1978 h	12 Dec., 1978	Kanjiroba Himal - Manaslu Himal	223	Pilatus Turbo Porter	790	270	504
1978 i	13 Dec., 1978	Dhaulagiri Himal - Manaslu Himal	179	Pilatus Turbo Porter	686	30	622

かけて計 14 回の航空機観測を行った (図 1)。これらの航空機観測はネパールヒマラヤ地域を網羅しておりその詳細を表 1 に示した。表 1 は航空機観測の日付およびフライトコースおよび取得された各フィルム毎によるデータセット数を示す。

3. データセット

すべてのデータは、フィルムの状態で保管され、フィルムは約 30 年以上経過したものであり、多くの劣化が生じていた。特にカラーフィルム (ネガ, スライド) において青色の減色がみられた。これらの劣化したものを含むすべてのフィルムをデジタル化した。デジタル化は、2L サイズ相当 (1500×2100 ピクセル相当) で解像度 300 dpi でスキャニングを行った。その後、カラーデータに関しては、画像解析ソフト (Adobe Photoshop) を用いてマニュアルで可能な限り色補正を行った。しかしフィルムに残る傷等に関しては補正を行わなかった。なお、これらのデータセットの位置の詳細の同定は行っていない。各データセットの撮影を行ったフライトコースは Higuchi *et al.*, (1976), Fushimi *et al.*, (1980) で示されており、各データセットは、フライトごとに整理した。またフライトコースの情報を GIS 上でデジタル化を行い、Google Earth 上で使用可能な KML フォーマットで記述を行った。またこの情報は、Google Earth 上でフライトのツアー (飛行機から見た Google Earth 上で行う、擬似的なフライト) を行うことも可能である。これらのフライトコース情報を用いて、おおよその撮影場所の特定も可能である。

4. 配布

これらのデータは 2012 年 3 月に DVD として配布するとともに、海洋研究開発機構が公開する寒冷圏データベース CrDAP ([\[stec.go.jp/acdap/\]\(http://stec.go.jp/acdap/\)\) から配布を行う。なお、DVD の配布は、CrDAP データサポート \(\[acdap@jamstec.go.jp\]\(mailto:acdap@jamstec.go.jp\)\) に連絡することで個別に対応を行う。](http://www.jam-</p></div><div data-bbox=)

謝 辞

今回のデータセットのデジタル化およびその公開に際して、日本雪氷学会氷河情報センターの許可を得た。またその作業の中で、総合研究大学院大学監事の渡邊興亞さん、名古屋大学名誉教授の上田豊さん、北海道大学低温科学研究所の白岩孝行さん、名古屋大学大学院環境学研究科の藤田耕史さんに多くのご助言をいただいた。また GEN プロジェクトに参加された多くの方々に敬意を表する。

文 献

- Fushimi, H., T. Yasunari, H. Higuchi, A. Nagoshi, O. Watanabe, K. Ikegami, K. Higuchi, T. Ohata and C. Nakajima, Preliminary Report on Flight Observations of 1976 and 1978 in the Nepal Himalayas. *Seppyo*, **41** (No. Special), 1980, 62–66.
- Higuchi, K., Outline of the Glaciological Expedition to Nepal. *Seppyo*, **38** (No. Special), 1976, 1–5.
- Higuchi, K., T. Iozawa and H. Higuchi, Flight Observations for the Inventory of Glaciers in the Nepal Himalayas. *Seppyo*, **38** (No. Special), 1976.
- Higuchi, K., Outline of the Glaciological Expedition of Nepal (2). *Seppyo*, **39** (No. Special), 1977, 1–2.
- Higuchi, K., Outline of the Glaciological Expedition of Nepal (3). *Seppyo*, **40** (No. Special), 1978, 1–3.
- Higuchi, K., Outline of the Glaciological Expedition of Nepal (4). *Seppyo*, **41** (No. Special), 1980, 1–4.
- Raup, Bruce H., H.H. Kieffer, T. M. Hare and J. S. Kargel, 2000 : “Generation of Data Acquisition Requests for the ASTER Satellite Instrument for Monitoring a Glaciers.” *IEEE Transactions On Geoscience and Remote Sensing* **38**, 1105–1112.

(独立行政法人海洋研究開発機構 矢吹裕伯)
(2012 年 2 月 15 日受付)