コスタリカ, タラマンカ山脈 Cerro Chirripó 周辺の氷河地形

清水 長正*

Glacial Landforms around Cerro Chirripó in Cordillera de Talamanka, Costa Rica

Chousei SHIMIZU*

I. はじめに

タラマンカ山脈は、コスタリカからパナマへかけて北西—南東方向に約150 km にわたって連なる、中央アメリカの脊梁である。山脈は、主に第三紀の花崗閃緑岩・花崗岩・はんれい岩および火山岩などからなる (Castillo, 1984)。最高峰は山脈のほぼ中央にある Cerro Chirripó (3,819 m, 9°29'N) で、そのほかにも3,000m 以上の高峰が多数ある (図1)。

近年、北アメリカ南部では、メキシコ中央部の諸火山における最終氷期から完新世の氷河作用に関して多くの報告がなされている (White, 1986)。いっぽう、中央アメリカのタラマンカ山脈では、Cerro Chirripó 周辺と、そこから約50km 南東に位置する Cerro Kámuk (3,549m, 9°16'N) 周辺にカルを主とした氷河地形の存在が確認されているが (Weyl, 1955a, b; Bergoeing, 1978 など)、国際的にはあまり報告されていないようである。今回、このうち Cerro Chirripó 周辺の氷河地形について、空中写真判読によって地形学図を作成する機会を得たので、低緯度地域における高山の氷河地形の一例として紹介したい。

II. 空中写真判読による Cerro Chirripó 周辺の氷河地形

図2に Cerro Chirripó を中心としたおよそ5×8 km の範囲の等高線図 (コスタリカ国 Instituto

Geográfico Nacional 発行の5万分の1地形図; “Cuerici” “Matama” “San Ishidro” “Dúrika” から等高線を抜き書きしたもの)、図3に空中写真判読によって今回作成した同じ範囲の地形学図を示した。以下、これらの図をもとに、その氷河地形について記載する。

Cerro Chirripó 周辺には20余のカルが発達する。カルは、Cerro Chirripó を中心として、北側の Río Chirripó Duchí 流域、東側の Río Ditkebi 流域、南側の Río Talari 流域、西側の Río Chirripó Pacífico 流域のいずれの方向の斜面にも分布する。このうち、北側の Río Chirripó

図1 Cerro Chirripó の位置

Fig. 1 Location of Cerro Chirripó

* 明治大学文学部地理学研究室 (非常勤)

* Department of Geography, Meiji University

図 2 Cerro Chirripó 周辺の等高線図
Fig. 2 Centour map around Cerro Chirripó

Duchi 流域は、長さ×幅2,040×1,420m の Valle Lagos のカール(3)をはじめとして、カール壁とカール底が明瞭で大規模なカールが並んでいる。東側の Río Ditkebi 流域は、カール壁とカール底が明瞭でない小規模なカール群からなっている。

南側の Río Talari 流域には、長さ×幅1,880×1,940m の大規模なカール(16)がひとつだけある。西側の Río Chirripó Pacifico 流域のカール群は、全体にカール壁とカール底は明瞭であるが、本流の谷頭にある Lagos Chirripó のカール

図 3 Cerro Chirripó 周辺の地形学図

Fig. 3 Geomorphological map based on air photo analysis around Cerro Chirripó
 1. horn, 2. glaciated col, 3. older cirque wall, 4. younger cirque wall,
 5. youngest cirque wall, 6. cirque floor, 7. cirque lake, 8. roches mouton-
 nees, 9. morain, 10. periglacial smooth slope, 11. talus slope, 12. lineament,
 13. land slide, 14. steep slope along the dissected valley, 15. stream, 16.
 cirque no.

(20; 長さ×幅1,950×1,060m)を除いて規模が小さい。カール壁の比高は、最も発達のよい Valle Lagos や Lagos Chirripó のカール壁で平均100~200m ほどである。

隣接するカールの間の稜線の多くはアレートを形成しており、Cerro Chirripó・Loma Encerrada・Cerro Laguna・Pico Noreste などホルンとなっているところもある。これらに対して、稜線がとくに低まるところでは、かなり丸みをもった凸型の横断面形をもつコルを形成しており、氷河が乗り越えた氷食コルとみられる。しかし、全体的には稜線はアレートを形成しているところが多いので、Cerro Chirripó 周辺全域に、過去に氷帽氷河が存在したことは考えられない。

また、部分的ではあるが、カール壁上端の遷急線の上に、比較的傾斜の緩い平滑斜面が発達する。これは、氷河の最拡大期にも氷河におおわれずに周氷河作用が卓越して形成された周氷河斜面である。

カール底には、モレーンはあまり形成されていないが、多数の羊背岩が存在する。羊背岩は、長さ・幅ともに200~300m 前後、高さ5~10m 前後の規模のものが多く、カール底末端やカール壁基部に列状または塊状に集中して分布する。Cerro Laguna や Pico Noreste の付近には、北東-南西方向のリニアメントが認められる。羊背岩も同方向に並ぶ場合が多く、これらは基盤岩(玄武岩: Bergoeing, 1978)の節理や構造などに強く支配されているようである。

Valle Lagos や Lagos Chirripó などのカール底には、その名が示すとおりのいくつかのカール湖がみられる。カール湖の周囲には羊背岩が発達しているところが多いので、大半は氷食による凹地の形成によるものであろう。

カールの下流側は、東側の Río Ditkebi 流域・南側の Río Talari 流域・西側の Río Chirripó Pacífico 流域では、急峻で谷密度の高い開析斜面に接している。いっぽう、北側の Río Chirripó Duchí 流域では、下流側に長さ1,000~2,000 m ほどのU字谷が連続する。これらのU字谷も、下流側は開析斜面にきられている。

以上の氷河地形の下限、つまり氷河地形と開析斜面との境界は、明瞭な遷急線となっており、それをはさんだ上下の斜面形態には著しいコントラストがみられる。

Valle Lagos のカール(3)の下流のU字谷壁(左岸側)には、比高10m 以上・長さ1,500m におよぶ堤防状のラテラルモレーンが存在する。U字谷とラテラルモレーンの存在から、Cerro Chirripó 周辺に発達した氷河は、カールから少なからず溢流し、一部では谷氷河となって流下していたことは確実である。同じく Valle Lagos のカールの末端付近には、主谷をはさんで対になるラテラルモレーンが存在する。

カール壁は、その明瞭度から、旧・新・最新の3期に区分した。旧期のカール壁は、かなり平滑化がすすんでおり、氷食をうけた後に長期間周氷河作用をうけたものと考えられる。新期のカール壁は、全体としてよく保存されており、北側の Río Chirripó Duchí 流域ではカールからU字谷壁に連続している。最新期のカール壁は、Valle Lagos や Lagos Chirripó などの発達のよいカール内の一部に分布する。

これらのカール壁やモレーンの分布から、Cerro Chirripó 周辺の氷河の消長は、以下のように要約されよう。

旧期は、Cerro Chirripó 周辺で最も氷河が拡大した時期であるが、現存する氷河地形はわずかで、その範囲は不明である。カール壁の平滑化がすすんでいることから、次の新期までの時間間隙はかなり長いと考えられる。また、この時期でも氷帽氷河が形成されることはなかった。

新期は、U字谷やモレーンの配列から、氷河がカールから下方のU字谷へ流下していた拡大期と、ほぼカール内に縮小してある程度停滞した時期に区分される。拡大期には、氷河は稜線の低所を越えて氷食コルを形成した。氷河地形の保存度やそれから復元される氷河の規模から考えて、これらは最終氷期中の一時期と推定される。なお、この氷河地形は最終氷期に形成されたという意見が定着しているが(Weyl, 1955b; Bergoeing, 1978; Castillo, 1984など)、いまのところ具体

表 1 Cerro Chirripó 周辺のカルー一覧
Table 1 Inventory of the cirques around Cerro Chirripó

no.	dorainage basin	cirques size (m)		direction of the cirques	altitude (m a. s. l.) of		
		lengths	widths		highest peaks on the cirque wall	cirque bottoms	moraines under the thorough
1	Río Chirripó Duchi (Valle Lagos)	750	550	NNW	3,760	3,540	3,340
2		1,400	920	NW	3,760	3,480	3,340
3		2,040	1,420	NNW	3,819	3,440	3,100
4		970	1,160	NNW	3,749	3,440	3,020
5		970	1,180	NW	3,620	3,400	3,020
6		650	480	WNW	3,580	3,380	3,020
7		760	850	N	3,600	3,380	—
8	Río Ditkebi	520	480	E N E	3,620	3,400	—
9		640	460	E	3,680	3,460	—
10		1,280	1,350	N E	3,749	3,360	3,100
11		500	330	E S E	3,600	3,480	—
12		960	570	E	3,720	3,420	—
13		680	430	S E	3,720	3,460	—
14		980	1,160	E	3,819	3,480	—
15		1,200	1,320	N E	3,690	3,300	—
16	Río Talari	1,880	1,940	S W	3,800	3,420	—
17	Río Chirripó Pacífico (Lagos Chirripó)	620	490	W	3,740	3,580	—
18		900	450	NW	3,760	3,420	—
19		820	680	NW	3,740	3,560	—
20		1,950	1,060	WNW	3,819	3,400	—
21		840	540	W S W	3,760	3,520	—
22		750	460	W S W	3,740	3,540	—
23		370	400	W S W	3,760	3,600	—

的な年代資料は得られていない。

最新期は、新期より氷河が著しく縮小し Valle Lagos や Lagos Chirripó のカル底の一部にのみ残存していた時期である。Weyl (1955b) が指摘したように、完新世にはいつからの氷河作用による可能性は考えられる。

III. カル底高度と氷期の雪線

表 1 に、Cerro Chirripó 周辺のカルについて、長さ・幅、方位、カル壁上の最高点の高度、カル底高度、U字谷の下方にあるモレーンの高度などを一覧にまとめた。高度数値は、すべて地形図上の標高点および等高線の読み取りによった。

カル底高度については、カル底末端の遷急線高度を基準とした。カル底がU字谷底に連続し、カル底末端がとらえにくいところでは、最低位の羊背岩が分布するあたりの高度をとった。

カル底高度は、個々のカルについてみればカルの大小にかかわるが、全体として、流域（およそのカルの方位）によって大きく異なっている。それぞれの流域内のカル底高度は、北側の Río Chirripó Duchi 流域で3,380-3,540m、東側の Río Ditkebi 流域で3,300-3,480m、南側の Río Talari 流域で3,420m、西側の Río Chirripó Pacífico 流域で3,420-3,600m である。これらを低い流域から並べると、東・北・南・西の順とな

表 2 中央アメリカ近辺の氷河遺跡下限 (Weyl, 1955 b を改変)
Table 2 Lower limits of the relict glaciation around Central America
(modified from Weyl, 1955b)

Region	Latitude	Lower limits of the relict glaciation
Volcanos' México	19° 30'N	3,200m
Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia	11° 00'N	3,400m
Cerro Chirripó, Costa Rica	9° 30'N	3,400m (3,300m)*
Cordillera de Bogotá, Colombia	5° 00'N	3,200m

* data from this paper

り、したがって、カール底高度は南北の差より東西の差のほうが大きいことになる。

Bergoeing (1978) は、Cerro Chirripó の大西洋側 (北～東側) にカールの発達が良いのは、カリブ海からの湿潤な貿易風による降雪のためとしている。このような気象条件は巨視的には存在するであろうが、稜線をはさんでの降雪が、氷河の涵養に影響するほど極端に異なっていたとは考えにくい。

一般に日射の角度が大きい低緯度地域においても、おもに東側斜面に影響する午前の日射より、おもに西側斜面に影響する午後になって気温が上昇したときの日射が、融雪を促し、西側斜面の氷河の涵養を抑制したことは十分に考えられる。さらには、太平洋側からの強風 (Bergoeing, 1978) によって、稜線の風背側となる北～東側斜面に多量の雪を蓄積したことも考えられる。むしろこれらが、東側・北側の流域でカール底を低めた要因であろう。

Weyl (1955b) は、中央アメリカを中心とした低緯度地域における、氷河遺跡の下限高度をまとめている (表 2)。そのうち、Cerro Chirripó では、カール底高度 (表 1) のおよそ平均的な値の 3,400m をあげている。過去の雪線を復元するひとつの方法として、周辺の最も低いカール底高度をもって雪線高度とする見解がある (野上, 1972)。この見解にしたがえば、Cerro Chirripó 周辺における最低位のカール底は、東側の Río Ditkebi 流域のカール (15) の 3,300m であり、これが最終氷期のタラマンカ山脈の雪線高度となろう。

野上 (1972) によれば、アンデス山脈の氷期の

雪線は、降水量分布の影響により、南緯 25° 付近で 5,000m 前後と最も高くなり、赤道付近でむしろ低下することが指摘されている。それが、北半球にはいって、Cerro Chirripó (およそ 9° 30'N) で、3,300m まで低下することになる。

ここで仮に Weyl (1955b) の氷河遺跡の下限高度 (表 2) を雪線高度と見立てることによって、南から北へ雪線の高度的変化を推定してみると、北緯 5° のボゴダ山脈 (コロンビア) で一旦低下し、北緯 10° 付近の Cerro Chirripó (コスタリカ) や Sierra Nevada de Santa Marta (コロンビア) で少しく上昇し、さらに北緯 20° 前後のメキシコ中央部では再び低下するといった傾向が現われる。

謝 辞

地形図・空中写真ならびに資料の閲覧にあたっては、コスタリカ国 Instituto Geográfico Nacional の Olga Segura Cárdenas, Christian Asch Quiros, Fernando Mesén Castoro 諸氏にお世話になった。厚く御礼申し上げます。

文 献

- Bergoeing, J. P. (1978): *La fotografía aérea y su aplicación a la geomorfología de Costa Rica*. Ministerio de obras públicas y transportes, Instituto Geográfico Nacional, San José, 123p.
- Castillo, M. R. (1984): *Geología de Costa Rica*. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 182p.
- 野上道男 (1972): アンデス山脈における現在および氷期の雪線高度からみた氷期の気候. 第四紀研究, 11, 71-80.
- Weyl, R. (1955a): Viaje del geólogo doctor Richard Weyl al Cerro de Chirripó en la Cordillera

de Talamanca. *Instituto Geográfico de Costa Rica, Informe Trimestral Enero a Marzo de 1955*, 7-13.
Weyl, R. (1955b): Vestigios de una glaciación del pleistoceno en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Instituto Geográfico de Costa Rica, Informe*

Trimestral Julio a Setiembre de 1955, 9-32.
White, S. E. (1986): Quaternary glacial stratigraphy and chronology of Mexico. *Quatern. Sci. Rev.*, 5, 201-205.

(1992年7月9日受付, 1992年9月7日受理)