

雪氷写真館 ⑫7 キリマンジャロの雪と雲海 / Snow and low-level clouds on Mt. Kilimanjaro



写真 1 Uhuru-Peak 周辺に発達するペニテント，高さは 30-50 cm.



写真 2 Uhuru-Peak 手前から見下ろす南稜のレブマン氷河.



写真 3 クレータ周辺に広がる雪原，遠方に北東稜の氷河が見える.



写真 4 標高 3800 m 付近のジャイアント・セネシオの群落とキリマンジャロ・キボ峰.



写真 5 標高 3000 m 以下に広がる雲海.



写真 6 雲霧林 (2500 m 付近) とその中に生息するクロシロ・コロンプス.

キリマンジャロの雪と雲海

キリマンジャロは南緯 3 度の赤道直下に聳える標高 5895 m のアフリカ最高峰である。数多くの研究者が氷河の縮小を指摘し、温暖化問題の象徴として扱われてきた (e.g. Kaser *et al.*, 2004 ; Thompson *et al.*, 2009)。インド洋を中心とした広域循環場が引き起こす東アフリカの乾燥化や水蒸気移流場の変調要因を解析する研究も進んでいる (Hastenrath *et al.*, 2007 ; Collier *et al.*, 2018)。消えゆく氷河を一目見るために、2018 年 8 月 16 日にウルフピークまで登攀した。この時撮影された風景を紹介する。

中腹から見上げると、南稜の西の頂きにわずかな青色の氷体が見えるにすぎない (写真 7)。しかし、巨視的に見ると、稜線から延びる複数の谷が目の前でサイドモレーンを形作り、最終氷期には巨大な氷河群が標高 4000 m 付近まで存在していたこと (Osmanson, 2004) を連想させた。Gilman's Point (標高 5685 m) にたどり着くと、内側のクレータは一面の大雪原で、多くの写真が語る“消えゆく雪氷圏”のイメージが払拭された。この夏は例年に比べて積雪量が非常に多いとの事。山頂および稜線の雪渓では、ペニテントと呼ばれるとがった雪庇集団が発達し、南稜線沿いでは太陽の経路に沿った東西の配列となっていた。日射量が多い低緯度高山帯の昇華環境で多重散乱により形成されるとある (Betterton, 2001)。登山客はこれを利用して山頂への縦列を組むことになる。朝 8 時というのに山頂は大渋滞で、極寒の中で記念撮影に 20 分も待たされた。5 日間の登攀期間中、午前中は毎日眼下に雲海が広がった。これもこの季節 (乾季) には珍しいという。雲海形成高度 (約 3000 m) 以下には野生動物が住む雲霧林が広がり、岩田 (2010) の解説にあるように、気候が育む生態系を学ぶにはお手本のような環境が揃っていた。局地循環の観点から森林帯と雪氷圏存続の関係を論じる研究もあり (e.g. Pepin *et al.*, 2010 ; Fairman *et al.*, 2011)、大気科学を専門とする私にとって、雲海形成過程とその長期変化に強く興味を持った旅であった。

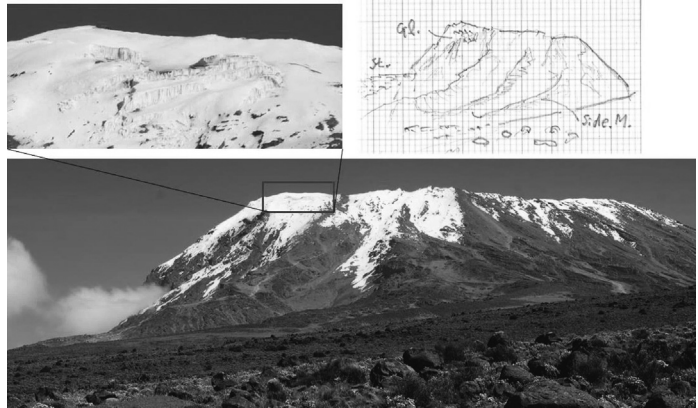


写真 7 標高 4000 m 付近からキリマンジャロ南斜面を望む。左上は氷河域の拡大、右上は現地でのスケッチ。

文 献

- 1) Betterton, M. D. (2001): Theory of structure formation in snowfields motivated by penitentes, suncups, and dirt cones. *Phys. Rev. E*, **63**, 056129.
- 2) Collier, E., Mölg, T. and Sauter, T. (2018): Recent Atmospheric Variability at Kibo Summit, Kilimanjaro, and Its Relation to Climate Mode Activity. *J. Climate*, **31**, 3875-3891.
- 3) Fairman, J. G., Jr., Nair, U. S., Christopher, S. A. and Mölg, T. (2011): Land use change impacts on regional climate over Kilimanjaro. *J. Geophys. Res.*, **116**, D03110, doi: 10.1029/2010JD014712.
- 4) Hastenrath, S., Polzin, D. and Mutai, C. (2007): Diagnosing the 2005 drought in equatorial East Africa. *Journal of Climate*, **20**, 4628-4637.
- 5) 岩田修二 (2010) : 赤道高山の縮小する氷河。立教大学観光学部紀要, **12**, 73-92.
- 6) Kaser, G., Hardy, D. R., Mölg, T., Bradley, B. and Hyera, T. M. (2004): Modern glacier retreat on Kilimanjaro as evidence of climate change observation and facts. *Int. J. Climatol.*, **24**, 329-339.
- 7) Osmanson, H. (2004): Quaternary glaciations in the East African mountains. *Developments in quaternary sciences*, Vol. 2, Part C, 139-150.
- 8) Pepin, N. C., Duane, W. J. and Hardy, D. R. (2010): The montane circulation on Kilimanjaro, Tanzania and its relevance for the summit ice fields: Comparison of surface mountain climate with equivalent. *Global and planetary change*, **74**, 61-75.
- 9) Thompson, L. G., Brecher, H. H., Mosley-Thompson, E., Hardy, D. R. and Mark, B. G. (2009): Glacier loss on Kilimanjaro continues unabated. *Proceeding of the national academy of sciences of the United States of America*, **106**, 19770-19775.