

アコンカグアのペニテンテス群（Penitentes）とその造形メカニズム



アコンカグアではペニテンテスという雪の造形が多数見れた。尖塔は高いもので1m以上。ペニテンテスが見られたのは、BC周辺、C1直下、ボネーテ山麓で、いずれも4000m以上。左の写真はボネーテ山麓。この現象の造形メカニズムをまとめる。但し、P2記載のように、本現象は完全には解明されていないとされる。

発生条件：強い日差し、著しい乾燥、低温の条件が重なると発生。
メカニズム：尖塔部＝昇華が発生、昇華熱を奪い温度低下、熔解しない。
谷部＝昇華せず、日射により雪が熔解し、凹凸が促進。
名前の由来：スペインのカトリック教徒の三角帽子を被った懺悔者から。図1。

参照元
[laglog](#)
[氷河と雪氷圏の探索](#)

ペニテンテス内は昇華と熔解が起きる。
昇華は個体から気体になる現象

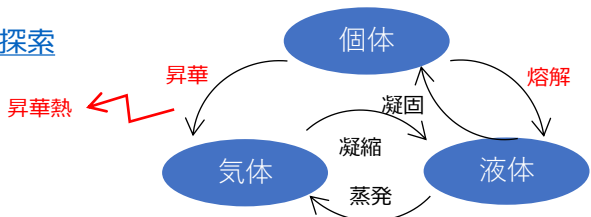


図1 カトリック教徒の三角帽子

図2 ペニテンテス内の体変化

ペニテンテスは尖塔が上に伸びるのではなく、谷部が掘り下げられてできる現象。

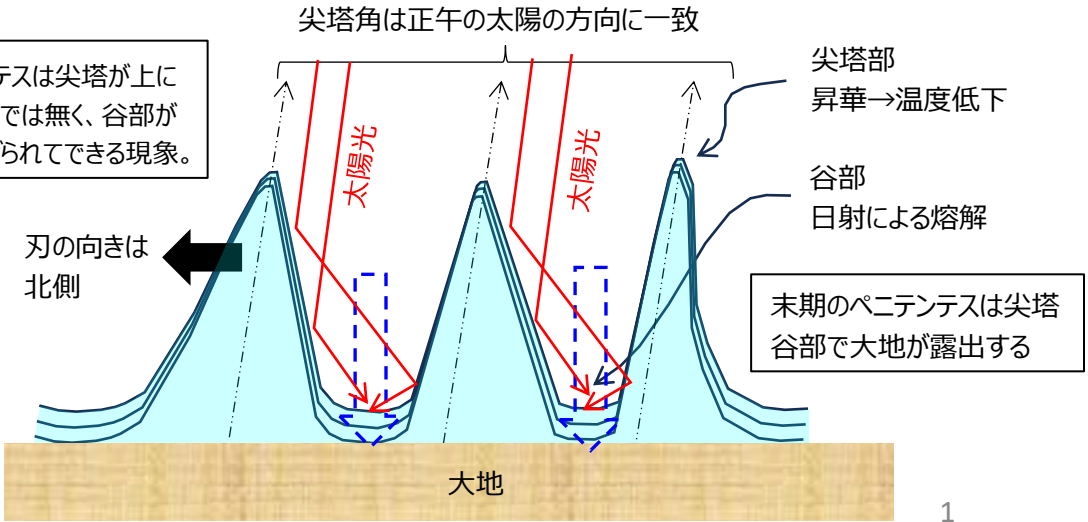


図3 ペニテンテスメカニズム

日本でペニテンテスが見れない理由

日本で雪が溶けるときに見られる凹凸は、基本的には融解がプロセスで、シュカブラ、風紋、風雪紋などもこの一種。気温が上昇し、雪が液体に変わり、重力や風で表面が削られ、なだらかな形になることが多い。日本の気候は比較的湿度が高く、昇華より融解が主なので、突起状にはなり難い。突起状にならないのは、乾燥度合い、日差しの強さが、アンデスほど極端でないことが影響。

ペニテンテスが形成されるプロセスは、完全には解明されておらず、例えば、ヒマラヤでも標高が非常に高く、乾燥していて日差しが強い場所（チベット高原の一部など）でペニテンテスに似た形が見られることがあるが、アンデスほど顕著ではない。このことから、土地の特徴が絡んでいると考えられる。

アンデスの高地は、火山性の土壌や岩石が多く、雪の下の地面が熱を吸収しやすい性質を持っている。それが昇華を加速させると考えられる。アンデス独特な環境がひとつ原因している可能性がある。



参照元 [白馬大雪渓](#)

冥王星のペニテンテス

参照元 [AstroArts](#)

冥王星の尾根は高さ約500mで間隔が数kmもあり、地球のペニテンテスよりもはるかにスケールが大きいものだが、この大きさは地球のペニテンテス形成と同じモデルから予測することができるという。さらに地形の向きや年齢も考慮すると、冥王星に見られる尾根はペニテンテスと考えられる。

「冥王星は地球よりもずっと寒くて大気が薄く、雪や氷は水ではなくメタンや窒素でできていますが、同じ科学法則が成り立つのです。ペニテンテスの形成には大気が存在が必要だと考えられますが、条件さえ整っていれば他の天体にも見つかるかもしれません」（Mooresさん）。

