

冬季チベット高原での水循環過程に関する研究課題

上野健一(滋賀県立大学環境科学部)、 田中健路(熊本大学)、 筒井浩行(東京大学)

Li Maoshan (CAREERI)

1. はじめに

チベット高原の積雪が周辺アジアモンスーンに果たす役割に関しては多くの統計的解析やモデル・客観解析データによる診断的研究が進められている。しかし、実際の陸面状態に関しては、高山氷河域での観測結果が多く、平野部における陸面状態の報告は少ない。

CEOP/CAMP/Tibet プロジェクトでは、通年の陸面状態の把握と衛星推定アルゴリズムの検証・改良を主目的として、1998年に実施された GAME/Tibet の観測網を再整備し、高原の南北断面に沿った 13 地点で自動観測を維持している。2004 年 2 月には短期間の冬季踏査により地表面状態と測器の稼動状況の把握を行った。本研究では、冬季踏査に基づくチベット高原の冬季地表面状態の特徴を示し非モンスーン期の重要性を指摘する。

2. 冬季の天候と降水

冬季高原は 4500m という高地寒冷圏でありながら晴天が卓越し、低緯度のため強い日射を受ける特異的な気候環境を有する。2003/04 年 11-2 月の積算降水量は 20-40mm となり量こそ少ないが、降水イベントは高原中央部で 7-9 回程度となり、月に数回は積雪が発生する。降水擾乱は一般に西から到来するトラフに依存すると考えられがちであるが、降水量そのものは中央-南東部からヒマラヤにかけて多く、冬季もベンガル湾方面からの水蒸気輸送が降水に寄与することが示唆される。AWS データによると、午後に風速の増加と雲の発生が卓越し、顕著な顕熱加熱が伺える。近年 10 年の気象台データで見る限り、大雪が報告された年が必ずしも多降水年ではなく、降水頻度および着雪の状況が“深い雪”の発生を左右する可能性がある。

3. 積雪層の特徴と等価積雪水量

東経 92E に沿った南北に走るチベット公路沿 19 箇所にて簡易気象観測を実施した。冬季も決して一様な積雪があるわけではなく、殆どの地点で非積雪域と積雪域が混在した。両者のバランスが顕熱の変動に重要な働きをもたらしていると考えられる。AWS 周辺ではフェンスや機材の影響を受けた顕著な吹き溜まりが見られた。残雪は数 10cm と薄く密度は比較的均一で、2-3 層の過去の降雪履歴を残している。強い温度勾配によるコシモザラメ化と地表面からの長波放射の影響をうけた構造が見られた。積雪被服率を考慮して算出した積雪等価水量は 7mm となり、積雪の堆積環境（傾斜面日射量や風速に依存した着雪量および再分配）が等価水量の大小を決める重要な要因と考えられる。

4. 熱収支変動と昇華量の推定

積雪深変化とアルベドから推定した被覆率変化から積雪等価水量の減少分を算定し、AWS 周辺に捕捉された積雪の昇華量を見積もったところ、積雪期間中は 0.5-1mm/d の値を得た。熱収支ボーエン比法によると、潜熱は積雪の発生に対応した増加が見られ、昇華量は、厳冬期平均で 0.04~0.20 mm day⁻¹ と見積もられた。地表面および地中温度を測定すると、数 m 範囲内でも裸地・草地・積雪域で 10 度近い温度差が見られる。積雪被覆率の変動を定量的に把握し、狭境で混在する積雪・非積雪域を統合したフラックス算定と、衛星から評価される地表面温度（例えば、奥、石川、2003 年、秋期気象学会）との対応を明らかにしていく作業が重要となるであろう。
※本研究の推進にあたっては、科学技術振興機構、CREST 研究費を使用しております。