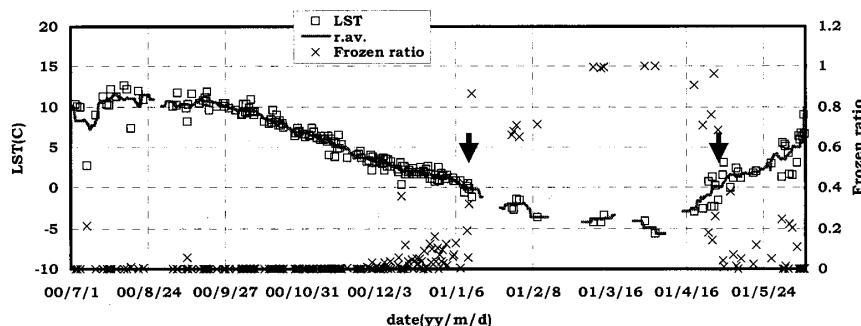


チベット高原上の湖の衛星データ解析

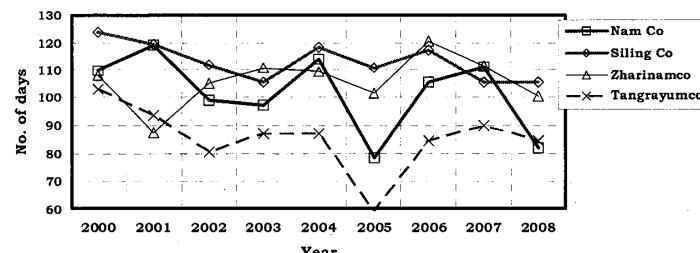
*萩野谷成徳(気象研)、藤井秀幸(JAXA)、徐健青(JAMSTEC)、桑形恒男、石郷岡康史(農環研)、康世昌(中国科学院チベット研)

はじめに チベット高原は大気-陸面相互作用を通じて大気循環や気候変動へ及ぼす影響が大きい。また気候変動に対して敏感に反応する地域である。近年高原上の湖の面積拡大や水位上昇などの気候変動が原因と見られる兆候が報告されている(Wu and Zhu(2008)、Wang et al.(2009))。このような地域での研究には湖の現地観測もさることながら広域観測を得意とする衛星データの利用が不可欠である。衛星データでは個々の湖の全体像を把握することができると共に現地観測と組み合わせることにより、より詳細な解析が可能となる(Haginoya et al.(2009))。本研究ではMODISセンサー搭載の衛星データを利用してチベット高原中央部にある湖を5つ抽出してその特徴を調べた。

データ MODISはTerra(2000年2月～現在)とAqua(2002年6月～現在)の2つの衛星に搭載され、それぞれ1日2回の観測がある。本解析では、



第1図 Nam CoのLSTおよび凍結面積率。矢印は結氷日(左)と解氷日。



第2図 凍結期間の年々変動。2000年の凍結期間は2000年12月～2001年5月のものである。

第1表 湖の特徴まとめ

lake name	lat N	long E	altitude	area	depth		結氷日	解氷日	凍結期間	日較差
					deg	deg	m	km^2	max	mean
Nam Co	30.7	90.7	4718	1980	>95	40-50	1月16日	4月27日	102±14	0.7
Siling Co	31.8	89.1	4530	1640	>33		12月21日	4月12日	113±7	0.9
Zharinamco	30.9	85.6	4613	985/1023	5.6	3.3	12月20日	4月5日	106±9	1.6
Tangrayumco	31.1	86.6	4535	825			1月14日	4月9日	85±12	1.4
Yamdrok	29.0	90.8	4441	730	59	20-40	12月21日	3月27日	97±7	7.5

(注)凍結期間は2000年～2008年の平均±標準偏差。日較差は2008/10/1-2008/12/31の平均値。Yamdrokの凍結期間は夜間のLSTから判定。

LP-DASSより配布されている表面温度データ(LST)とアルベドデータを使用した。水平分解能はLSTが衛星直下1km、アルベドは衛星直下500m。解析対象の湖の位置、面積、標高および深度は第1表の通りである。

解析方法 湖域のLSTデータ取得率が80%以上のものを抽出し、湖全体の平均LSTを求める。日中のLSTと夜間のLSTの差を日較差と定義する。各観測毎のLSTの時系列において19個の移動平均を求める。LSTの移動平均が初めて零度以下になる日を結氷日、零度以上になる日を解氷日と定義する。なお、各ピクセルのLSTが零度以下の総数が全有効ピクセル数に占める割合(凍結面積率)が0.4～0.6の時期に上記で定義した結氷日、解氷日が入っている。凍結期間は解氷日-結氷日で定義する。

結果と考察 LSTおよび凍結面積率の年変化例(第1図)、凍結期間の年々変動(第2図)、結氷日、解氷日、凍結期間および日較差(第1表)を示す。9月後半から凍結前までの期間のLSTの日日の変動は小さい。凍結期間のデータ取得率は悪い。凍結期間は100日程度である。年々の凍結期間はZharinamcoとYamdrok(図省略)以外は減少傾向に見える。なお、5湖周辺の気象台の年平均気温は1976-2005年の期間はいずれも増加傾向である。Yamdrok以外は周囲の地形が開け、湖も単純な形をしている。また日較差は2°C未満である。一方、Yamdrokは周囲を山岳地域に囲まれたダム湖で、入り組んだ複雑な形をしている。日較差は深度や透明度と関係がある。Yamdrokの大きな日較差の原因是今後更に検討する必要がある。

参考文献 Haginoya et al.(2009), SOLA, 5, 172-175. ■ Wang et al.(2009), J. Lake Sci., 21, 128-134. ■ Wu, Y., and L. Zhu(2008), J. Geogr. Sci., 18, 177-189.