

II-18

雪面におけるアルベドの時間変動について

長岡技術科学大学大学院 学生員 ○坂本和則

長岡技術科学大学大学院 学生員 橋本 大

長岡技術科学大学建設系 正 員 小池俊雄

長岡技術科学大学建設系 正 員 後藤 徹

1、はじめに

新雪のアルベドは、0.8 古い雪面では0.5 ぐらいの値とされる。¹⁾この値は、融雪等の放射収支にたいへん大きな影響を及ぼすことは広く知られているところである。今回、新潟県古志郡山古志村において、1990年3月4日～4月5日まで融雪観測を行い、アルベドの日変化のデータを収集することが出来たので、その解析結果について報告する。

2、観測内容

今回、山古志村に設置した主な観測機器は、湿度計、気温計、風向・風速計、全天日射計、散乱日射計、日射計(上下)、放射計(上下)、そして示差放射計である。観測の記録には、CTIサイエンスシステム社製のRAMバック式記録計を使用した。なお、観測データのサンプリングタイムは5分である。

3、観測結果および考察

(1)曇天の日のアルベドの変動について

得られた5分毎の観測値から、3日間連続した曇天日において、散乱日射量が支配的な(全天日射量と散乱日射量がほぼ等しい)もののみを選んだアルベドの変動を、図1に示す。散乱光のアルベドは、融雪の進行とともに連続的に低下しており、太陽高度の影響はあまり考えられないことが示されている。

(2)晴天日のアルベドの変動について

(a)直達光のアルベドの算出式

曇天日には、日射の成分としては、散乱のみであるが、晴天日はこれに直達成分が加わる。そのため、一般的には、直接直達光のみのアルベドを測定することは出来ない。ここで、全天日射量のアルベドには、下式のような関係があると考え、この式から α_0 を解くことで、直達日射量のアルベドを算出した。

$$\frac{\alpha_d \cdot I_d + \alpha_b \cdot I_b}{I_0} = \alpha_0 \quad (1)$$

ここで、 α_0 ： 全天日射におけるアルベド I_0 ： 日射計の日射量

α_d ： 散乱日射 // I_b ： 直達日射量

α_b ： 直達日射 // I_d ： 散乱日射量

I_b は、 I_0 と I_d との差から、また、直達光がある場合、 α_d を直接求められないので、その時刻の両隣の α_d の値より内挿して求めた。

(b)観測結果より求めた直達日射量のアルベド

完全晴天日であった3月22日と、晴れではあるが雲が出ていた3月21、23日の直達、散乱、全天日射量を図2に示す。また、21日、23日において散乱日射量が支配的である時刻のデータより散乱光のアルベドを算定し図3に示す。22日の推定データから、南中時付近でアルベドが最低になっていることより、直達光のアル

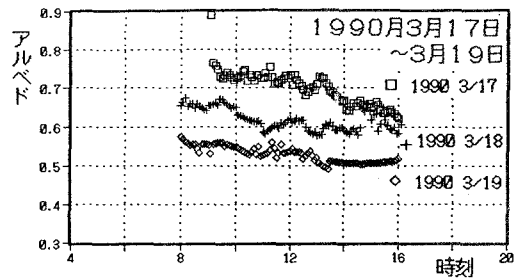


図1 散乱日射アルベドの時間変動

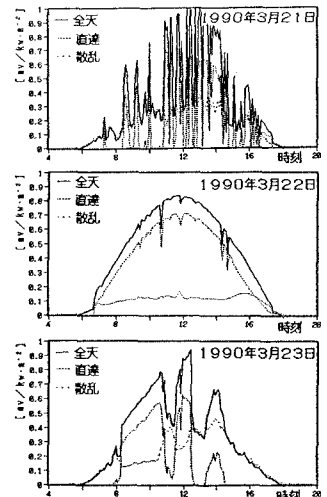


図2 日射量(全天・直達・散乱)の時間変化

ベドは太陽高度の影響を強く受けるという事がうかがえる。

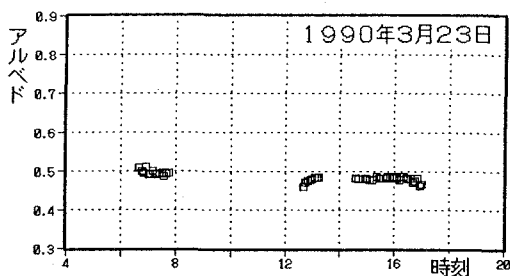
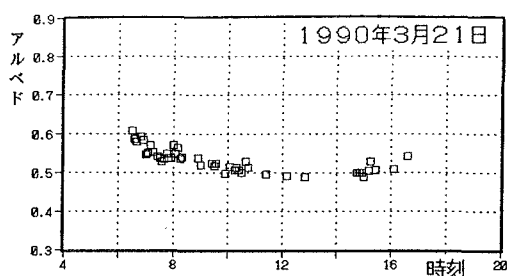


図3 散乱日射アルベドの時間変動

(C) 全天アルベドでの検証

ここで、3月23日について、全天アルベドで検証をおこなってみる。すなわち、 α_a は、両隣りの α_b から推定するものとし、 α_b の値は、先に推定した22日の各時刻の値を用いることとする。これらの、値を(1)式に代入し、観測値と比較したものが、図5である。

4、まとめ

今回の観測により、アルベドの変動については以下に示すことが確認できた。

- ・散乱アルベドは、融雪の進行とともに連続的に低下しており、太陽高度による影響はあまり考えられない。
- ・直達アルベドは、雲による遮断がなければ、太陽高度の影響を強く受け、南中時付近でアルベドが最小となる。
- ・全天アルベドは、式(1)で表される。直達アルベド α_b 、散乱アルベド α_a 。そして、散乱、直達日射量の大きさで決定される。普通、散乱はアルベド、日射量の変動とも小さい事を考えるとアルベドの変動には、直達成分の変動が大きな影響を与えていると考えられる。

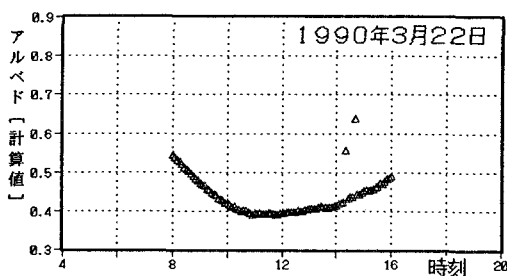


図4 算定直達アルベドの時間変動

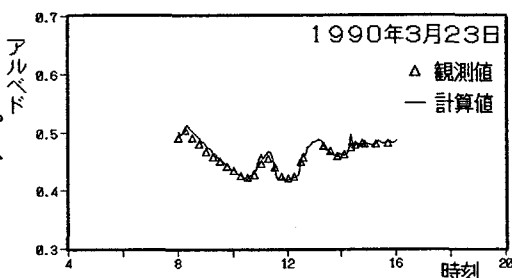


図5 全天日射アルベドの時間変動

従来から、雪面でのアルベドの変動の要因としては、雪粒子の粒経の変化が示めされている。17日～19日における散乱アルベドの連続的な低下はそのことを表現しているように思われる。今回の観測の解析から、変動要因としての雪粒子の粒経の効果を確認し、さらに、太陽高度、散乱日射量と直達日射量との比も変動要因になりうる事が示された。

<謝辞> 本研究は文部省「人間環境系」重点領域研究「寒冷都市における利雪・新雪計画のための環境指標」（代表、小池）による。また、観測のデータ収集においては、(株)CTIサイエンスシステムに御協力頂いた。ここに、記して謝意を表す。

<参考文献> 1) 竹内清秀・近藤純正 著

大気科学講座 1

東京大学出版会