

第76回CIS研究所パートナー会議議事録（一般様用）

開催日: 2018年4月29日(日)
場 所: CIS会議室
担 当: 山本洋一
テーマ: スキーの話題(ゴースル)



会議風景

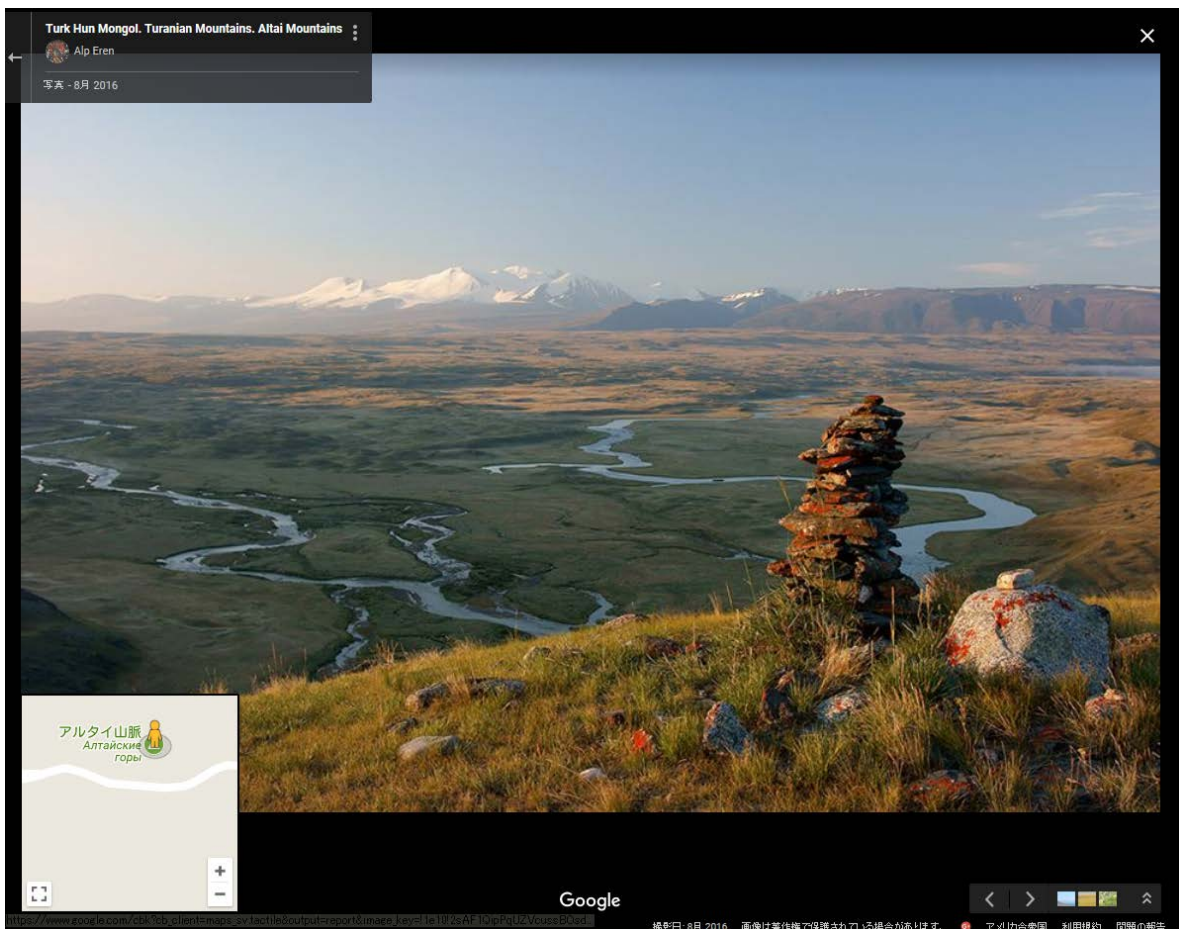
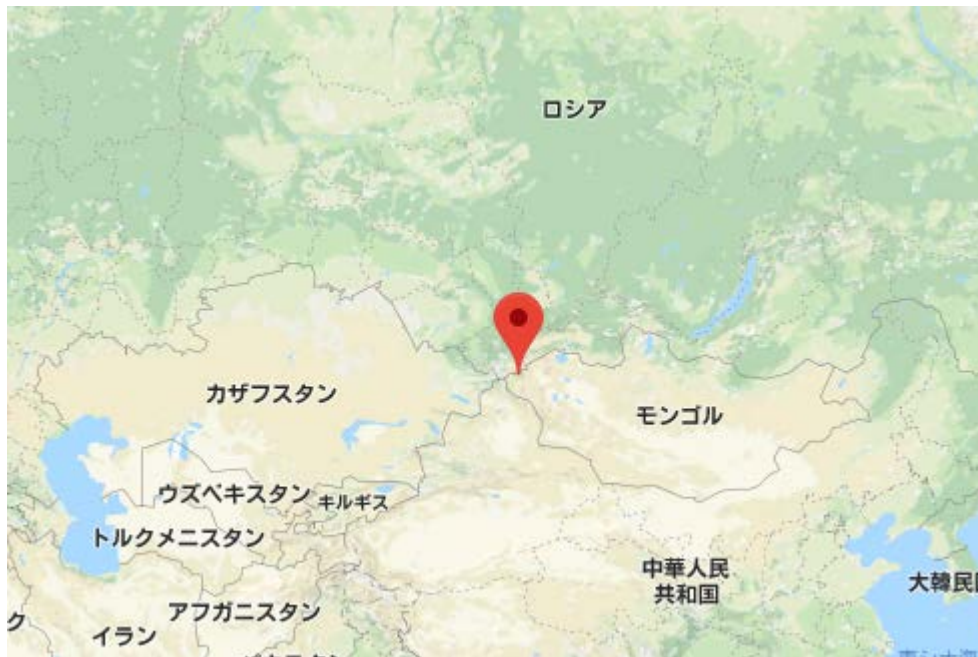
1) スキーの話題（ゴースル）

1-1) スキーの歴史

本題に入る前に、全日本スキー連盟の「スキー教程」とweb 状のデーターを引用した「スキーの歴史」から始める。

- 中国では、紀元前8000年ごろの壁画にスキー姿が確認されている。
 - ロシアでは、紀元前6000年ごろのスキーの遺跡が発掘されている。
 - スカンジナビア半島では、紀元前2500年ごろの壁画に狩りをする
 - 10世紀から11世紀にかけて、ヴァイキングがスキーを軍用に用いた。
- スカンジナビア半島で現在のスキーへと成長したと考えられている。

記録として残っている資料は、ロシア・モンゴル・カザフスタン・モンゴルと4か国の境界付近に横たわる、アルタイ山脈の岩絵群の中に発見されている。



<https://www.google.com/maps/@49,89,3a,77y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipPqUZVcussB0sdCf9jGJFuPFsRzALfcov9w33HB!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipPqUZVcussB0sdCf9jGJFuPFsRzALfcov9w33HB%3Dw203-h135-k-no!7i960!8i639?hl=ja-JP>

1-1-1) スキーの起源を物語る岩絵（出典：NATIONAL GEOGRAPHIC）

中国北西部のアルタイ山脈では数千年前から、スキーを使った狩猟生活が営まれてきた。アイベックスを狩る人間の姿を描いた古代の岩絵が、その歴史を物語る。

写真＝ Jonas Bendiksen NATIONAL GEOGRAPHIC

<http://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/article/20131126/374919/>



ハンターと思われるヒトがスキーを履いて弓矢を構えている岩絵が発見されている。

右の岩絵はモンゴル・アルタイ山脈岩絵群の中の一つである。この岩絵群はBC 11000年頃からAD 900年頃にわたって描かれたとされている。

その数は数千点におよぶ。

世界遺産なのだそうだ。

現在も毛皮スキーで狩猟をするトゥバ族が住んでいる、ロシア・トゥバ共和国の境界から約100Kmくらいの距離である。

アルタイ山脈はモンゴルでは西の端のバヤン・ウルギー県に位置する。

端ということは他の国と国境を接するという事で、その国はロシア、中国、カザフスタンの3ヶ国になる。

逆に言うと、この山脈により、人の行き来が遮断され国境を作ったということなのだろう。この岩絵は一人の人間と2匹の動物が描かれている。



人は弓を引き絞って獲物を狙っている。
獲物の角はやたらに長くて節くれだっている。

（出典：FC2ブログ <http://midomidotacnet.blog.fc2.com/blog-entry-158.html>）



BC2500 ◇ノルウェーで、この時代の石器で彫ったスキーをはいた人物画が1929年に発見されている（右の写真が石器時代彫刻スキー、ラダイ島発見、BC2500。人物が15cm、スキーの長さ35.5cm）



◇世界最古のスキー。1984年にソ連の首都モスクワ北西880kmのプスコフで、4千年前（BC2,000頃）のスキーが発見された。また5000年前のシベリアの壁画に、スキーが登場しているという。

「世界と日本の歴史 第1巻 原始 文明の誕生（鈴木 亮 著、大月書店 1987年発行）」より

http://skis-hijikata.o.o07.jp/ss_i/rekishi2.htm



1-1-2) 伝説のスキーヤー（13世紀・ノルウェー）

出典：<https://bushoojapan.com/olympic/2018/02/09/109943>



二人の勇者が反乱者の手から幼い王子（のちの名君ホーコン4世）を救出。王を殺し、幼い王子までも手に掛けようという追っ手から逃れるため、二人は吹雪の中55キロという距離をスキーで滑り抜けました。人々は彼らの勇気を讃えて、二人を「白樺の脚」と呼んだのです。

1-2) 日本におけるスキーの歴史

伝来は明治時代後期の1890年代：

1911年（明治44年）1月12日に新潟県中頸城郡高田町（現在の新潟県上越市）、オーストリア陸軍少佐（オーストリア＝ハンガリー帝国時代）のテオドール・エドレル・フォン・レルヒが陸軍第13師団歩兵第58連隊の営庭を利用し、堀内文次郎連隊長や鶴見宜信大尉らスキー専修員に技術を伝授した。（ウィキペディア）

- ・ 1月12日が「スキーの日」

ミスノ株式会社の直営店エスポーツミスノが制定（1994年（平成6年））。

1-3) 初期のスキー術
明治時代後期の1890年代



Theodor von Lerch in Japan

初期のスキー技術の特徴は、雪斜面を滑り降りるよりも雪面を横切るように移動する手段として、重視されていた。

一本杖は山側の雪面に押し当て、スキーはできるだけ横滑りを無くし雪面を斜め下方に押し出す。



1-4) 近代スキー技術

1950～60年頃

スキー用具の進歩とそれに見合うスキー技術の発達で、実用的な雪斜面をゆっくり降りる雪の山を日常の移動手段としての用途だけでなく、より高速で安全に降りる現在のスキー技術の元になる動きが発達した。中でも、スキーのずらしをコントロールする技術がクリスチャニア地方で開発された。（オスロの旧名がクリスチャニアで）この地方で発達したスキーのターン技術をクリスチャニアと呼び、頭に平行と付けば、平行ルターン、シュテムと付けば、山開きのシュテムターンという。



近代スキーの原点となる回転技術

その後、多くのジャンルの産業が発達するにつれスキーの材料開発も急速に発展した。この材料開発で、スキー板そのものだけでなく、スキー靴、ビンディング（スキー靴の留め金）、ストック（杖）、更にはスキー用のウェア、手袋、ヘルメット、ゴーグルなどの保護・安全用品の開発が進んだ。



1-5) 現在のスキー技術

全日本スキー連盟 教育本部 オフィシャルブック (参照)

【Book-1】教育本部事業カレンダー／スキー部事業開催要項／スノーボード部事業開催要項／安全対策部事業開催要項／クロスカントリースキー部事業開催要項／スキー指導者研修テーマ／スノーボード指導者研修テーマ／安全対策部研修テーマ／クロスカントリー指導者研修テーマ

【Book-2】2018年度全国加盟団体一覧／2018年度教育本部名簿／2018年度SAJ公認スキー学校申請校一覧／2017年度教育本部公認資格取得者名簿／2018年度各種申込書・願書等様式

【資料DVD】2018年度SAJ教育本部スキー指導者研修テーマ／スノーボード指導者研修テーマ／スキーパトロール研修テーマ／第54回全日本スキー技術選手権大会ダイジェスト

【規約・規程抜粋 教育本部諸規程】 定価：2,685円+税 発売：全国の書店で発売中



1-6) スキーゴーグル

ここからは、スキー用品の中で安全確保の用品の位置づけとなるスキー・ゴーグルについて考える。

1-6-1) 使用目的：

- ・木の枝やポールとの接触のような機械的衝撃から目を守る
- ・強い光や有害な紫外線から目を守る
- ・視界を確保する：
 - 1) 晴天で光が強く目を保護が必要なケース
 - ・雪眼炎を防ぐ 紫外線カット、NDフィルター
 - 2) 雨や雪の衝撃から目を守る、同時にメガネ等への付着を守るケース
 - ・ゴーグルタイプでいわゆるプラスチックレンズを使用
 - 3) 濃霧やガスで視界が遮られるケース（今回の話題）
 - ・ホワイトアウト
 - 4) 吹雪、地吹雪、霧で光が散乱されて全方向が真っ白になる
 - ・コントラストが低下し雪面の凹凸が醜い
 - 5) そのほか
 - ・ファッション、花粉を防ぐ 等

1-6-2) 紫外線防御

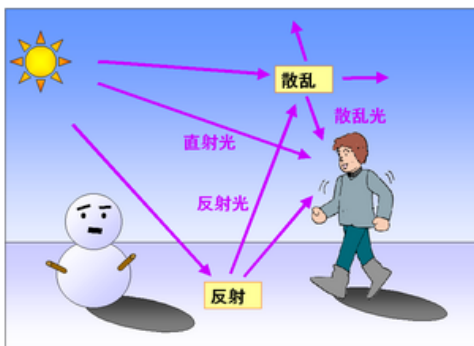
雪面上の紫外線は非常に多く、視細胞に破壊的ダメージを引き起こすとされている。ここでは、気象庁発表の資料を紹介する。

地表面の反射と紫外線

屋外にいる人は、上空から地上に向かう紫外線（太陽からの直射光と大気で散乱された光をあわせたいもの）を浴びるだけでなく、地表面で反射された紫外線も浴びています。UVインデックスはこのうち上空から地上に向かう紫外線の強度を示したものです。UVインデックスを利用する際に、実際に浴びる紫外線量には紫外線が地表面で反射される効果も含まれていることを考慮に入れる必要があります。

地表面での紫外線の反射の割合は、地表面の状態により下右表の様に大きく異なります。草地やアスファルトの反射率は10%もしくはそれ以下ですが、砂浜では25%、**新雪では80%にも達します**。さらに、地表面で反射された紫外線の一部は上空に向かい、大気等で再び散乱されて地上に向かいます。つまり地表面の反射率が大きいところでは、反射率が小さいところより散乱光も強くなっています。例えば、南極のように一面雪原の場合には、上空からの紫外線量（UVインデックス）は、反射と散乱の効果により雪がないと仮定した場合と比較して4~5割ほど増加することが分かっています。

上空からの紫外線に対して帽子や日傘の利用は有効ですが、地表面から反射してくる紫外線についても忘れずに、総合的な紫外線対策をとることが大事です。



| 反射率 | |
|--------|--------|
| 新雪 | 80% |
| 砂浜 | 10~25% |
| アスファルト | 10% |
| 水面 | 10~20% |
| 草地・土 | 10%以下 |

紫外線には、太陽から直接届く紫外線や空気分子やエアロゾル粒子に散乱されて届く紫外線の他に地表面で反射される紫外線があります。

地上に達する紫外線は、地表面によって反射されます。地表面の状態によって反射率は大きく異なります。

(出典：「紫外線環境保健マニュアル2015」(環境省))

1-6-3) シミュレーション

(省略)

1-6-4) 雪の反射率の計測

雪面の分光反射率は、地球温暖化、太陽エネルギー利用、気象学会そしてリモートセンシングの分野で広く研究されている。

論文に発表されている雪の分光反射(例1)

Spectral reflectance of solar light from dirty snow:
a simple theoretical model and its validation

A. Kokhanovsky

Institute of Environmental Physics, University of Bremen, O. Hahn Allee 1, 28334 Bremen, Germany

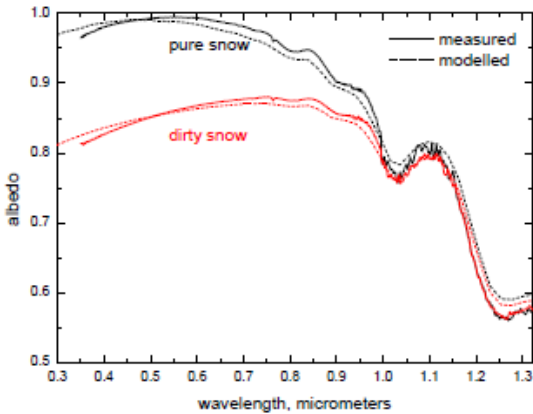


Fig. 2. The spectral dependence of snow spherical albedo at $c = 2.5 \mu\text{g g}^{-1}$ and $a_{\text{ef}} = 55 \mu\text{m}$. The results of calculations are given by broken lines. Solid lines represent experimental measurements for artificial snow composed of nearly spherical ice crystals (Brandt et al., 2011).

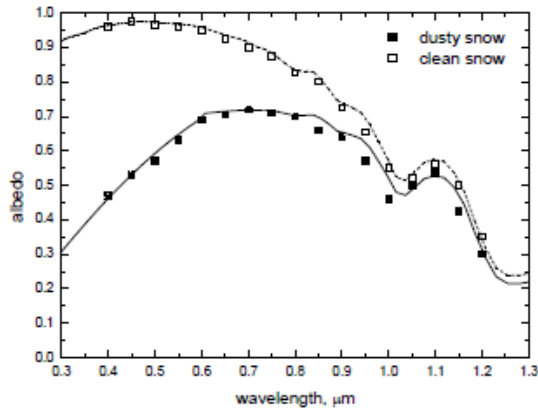


Fig. 3. The spectral dependence of clean and dusty snow spherical albedo at $c = 0.22 \text{ mg g}^{-1}$ and $a_{\text{ef}} = 400 \mu\text{m}$ (for clean snow), $a_{\text{ef}} = 450 \mu\text{m}$ (for dusty snow). The results of calculations are given by lines. Symbols represent experimental measurements (Painter et al., 2007).

出典：<https://www.the-cryosphere.net/7/1325/2013/tc-7-1325-2013.pdf>

論文に発表されている雪の分光反射(例2)

Snow Grain-Size Estimation Using Hyperion Imagery in a Typical Area of the Heihe River Basin, China

Shuhe Zhao 1,* , Tenglong Jiang 1,2 and Zhaojun Wang 2

Remote Sensing 2013, 5(1), 238-253; doi:[10.3390/rs5010238](https://doi.org/10.3390/rs5010238)

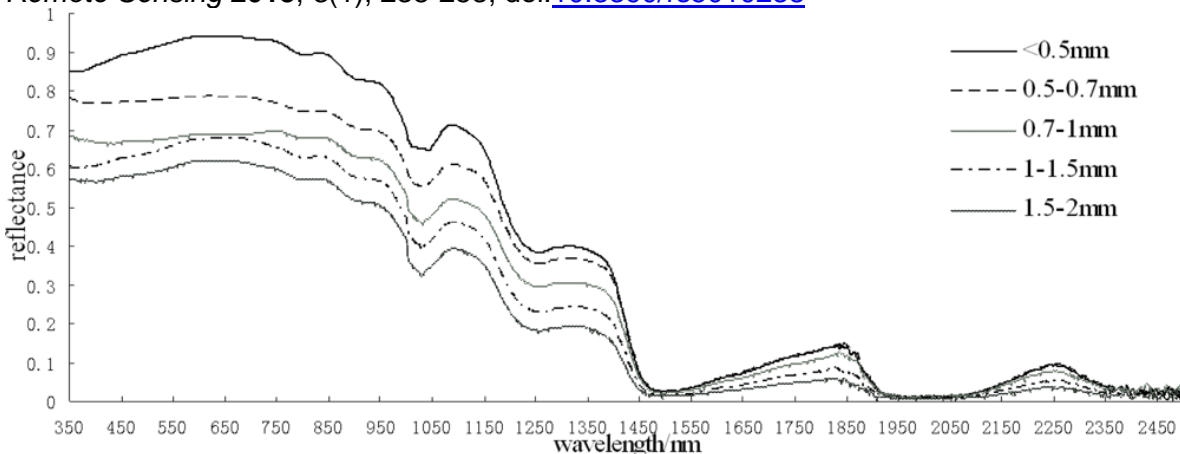


Figure 6. Variation in the spectral reflectance at different snow grain sizes.

It can be seen from [Figure 6](#) that the snow of different particle sizes had various spectral curves. In general, the snow with larger particle sizes had lower values of reflectivity. Whether in the visible or near-infrared region, the spectral curves of the different particle sizes obviously varied. However, a very small amount of strongly absorbent particles in the snow would decrease the snow reflectivity by 5%–15% in the visible region. In contrast, these particles barely had any effect on the snow reflectance when the wavelength was greater than 900 nm [15]. Therefore, to avoid this situation, we

must select a band in the near-infrared region.

出典：<https://pdfs.semanticscholar.org/8243/93f678c6f742a25a58db2defca620ca69e8f.pdf>

論文に発表されている雪の分光反射(例3)



Department of Geology
Aligarh Muslim University

Spectral Reflectance of Land Covers

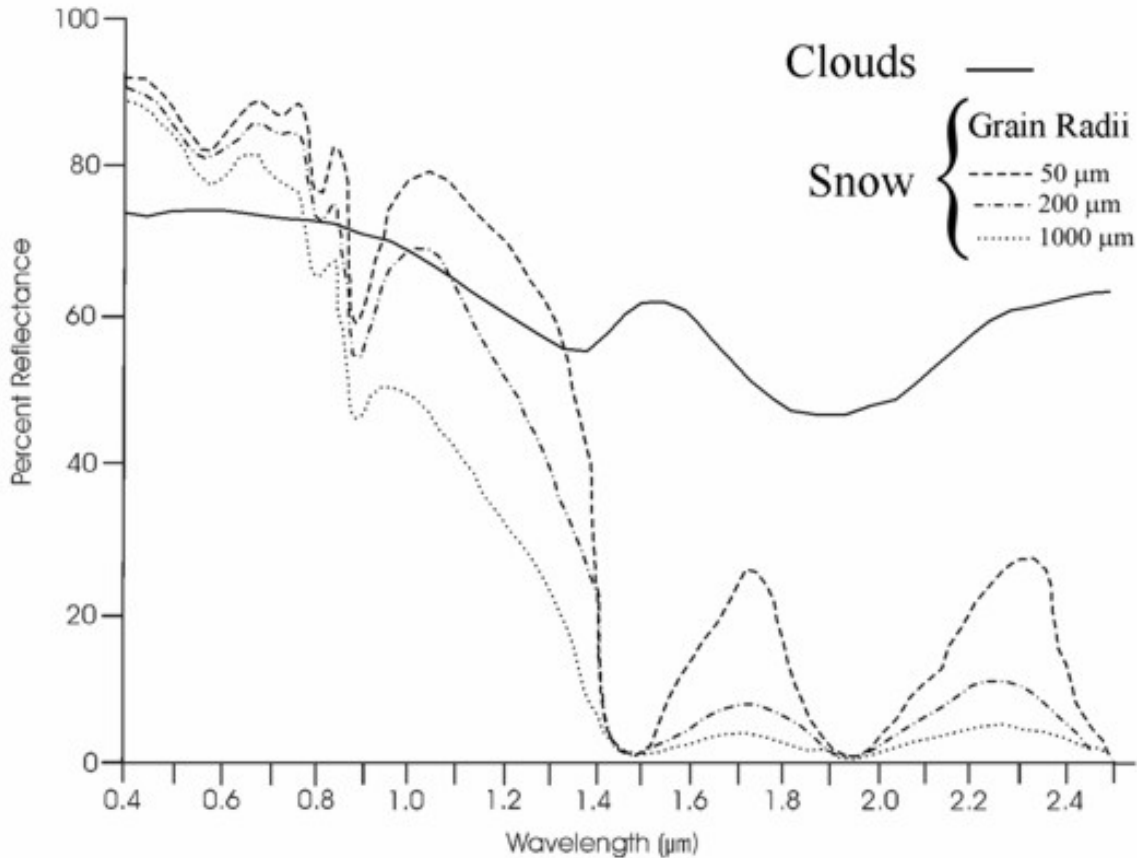


Fig 10 shows the spectral reflectance characteristics of clouds and snow. Snow shows variation in spectral reflectance according to the size of crystals.

出典：<http://www.geol-amu.org/notes/m1r-1-8.htm>

1-6-5) 結論

測定：

前述のリモートセンシング等の研究成果から、雪面反射率 $R(\lambda)$ を計測する必要性と共に計測方法も確立されている。しかし、より簡易法であたりを付けることが可能であることも理解できた。したがって、工業的な実務では諸研究者の実験法等を参考にできることは好ましい。

(詳細略)

2) 三分割法の概要

かねてより外部講師の依頼をしておりましたところ、市毛明様(元近畿大学教授)から「三分割法」についてその概要をご紹介いただけることとなりました。今回は時間設定の関係で、導入部分(プロローグ)を講義していただきます。

2-1) 3分割法とは？



- (1) 考えるテーマを3つのサブテーマに分解していくこと
- (2) 3分割階層構造図
- (3) 3分割法ワークシート

以下 次回以降に続く。

プロローグ部を伺い全員興味が有り、今後のパートナー会議で詳細をご講演お願いしました。

3) 今後の日程と講師依頼

| | | | |
|-----|----------|----|---------|
| 5月度 | 6月3日(日) | 講師 | 西村 靖紀 様 |
| 6月度 | 6月24日(日) | 講師 | 竹内 学 様 |
| 7月度 | 7月29日(日) | 講師 | 中尾 元一様 |

ホームページURL

<http://www.cis-laboratories.co.jp/>

以上