

—調査・資料—

“ス キ ー” に 就 て

—その製造及び強度—

(1)

春 田 淑 郎
小 野 寺 重 男

ま え が き

最近自衛隊用のスキーが各地方毎に発注が行はれる様になり道内数ヶ所のスキーメーカーの方々からスキー及び其の材料の試験依頼を受けたり、スキーに関する照会等があり、その重要性、研究の必要性を再認識した訳である。

このことは合単板、合成樹脂、金属等の新しい各種スキー木部材料、合成樹脂接着剤、赤外線、高周波等による乾燥技術、接着技術の進歩、塗料、後述の滑走面の新材料、滑走面の型式等々、物理学、化学、他の工業の著しい発達に伴つて、スキー製造も「勤、のみ」にたよる事なく、「スキーには「学、が必要になって来た」と言はれる事をしみじみと痛感させられたからである。

勿論吾々は、スキー製造に関してはズブの素人に過ぎないが、吾々の立場はスキーを雪質、スキー競技（技術の種類、個人差等を含めて、それら総てに通ずる。又はそれら個々の特殊な条件に係る原因を見出し、又それを科学的に理由づけ、製造技術の面で役立つ、いくつかの普遍性を追求する事にある。

スキーは素材、材料構成法、型等による強度（弾性）繰返し疲労、復元性及び之等の水及び温湿度特性を知る必要があり、一例をスキーの「柔らかさ」について述べるとスキー断面係数 I と弾性係数の積に反比例し、 I はまたスキーの幅を一定とすると、スキーの厚さの3乗に比例するので、スキーを薄くする必要が生じ、厚さを $\frac{1}{2}$ にすると柔らかさは8倍になるが、ス

キーに加わる力は、スキー断面の2乗に反比例するから同じ強さのスキーにするには4倍強い材料が必要になり、若しスキーの滑走速度が2倍になるとすると16倍強い材料が必要になる。この辺に金属、合成樹脂等のスキーの出現がありはしないかと思われる。

滑走面は従来平滑な事が常識であるのに世界的に有名なスキー（後述）の様に面がザラザラしてあつたりイボ状のものまでであると云う状態であり、摩擦係数の低い材料が出現してヒツコリー等よりも2~3倍から5~6倍も滑るスキーになっている。

スキーが何故滑るか等はボーデン博士の氷又は踏固められた積雪上の摩擦融解説の研究を初め、日本でも雪氷協会、北大低温科学研究所のレオロジー的手法を取入れた材料力学的研究が石田完、黒田、藤岡の諸先生によって行われて居る。

スキー製造指導行政には、北海道商工部、同工業試験場、製造技術に関しては、当所集成材研究室の南極探検用犬ソリ材料の製造研究を初め、スキーに関する試験、調査を重ねつゝあるので、資料の発表を順次行いたいと考えて居る。

本報告は著者等が文献を整理してまとめ上げたものであり、目次にしたがって発表しますが、文献のみは第一回巻末にのせる事にしました。

尚貴重なるスキー材、文献、図書等をお貸し下さつて御指導、御援助をいただいた川岸竹蔵氏、平沼芳雄氏（その外スキーメーカーの方々）に深尽なる謝意を表します。

目

次

I スキー材料について

- (1) スキー木部の発達
- (2) ワックスの役割
- (3) 単合板スキーの長所、短所
- (4) 金属スキー
- (5) 種々材質の板と雪との間の静摩擦

II 生産工程

- (1) 木 取 り
- (2) 乾 燥
- (3) 接 着
- (4) 塗 装

III 木材スキーの強度試験並に試験方法

- IV 結 論
- V 文 献

日本にスキーが紹介されたのは明治四十二年で、スイス人のハンズコラー先生が当時の札幌農科大学であった北大の稲田昌植氏達にスキーの話をしたのが最初であった。

I スキー材料について

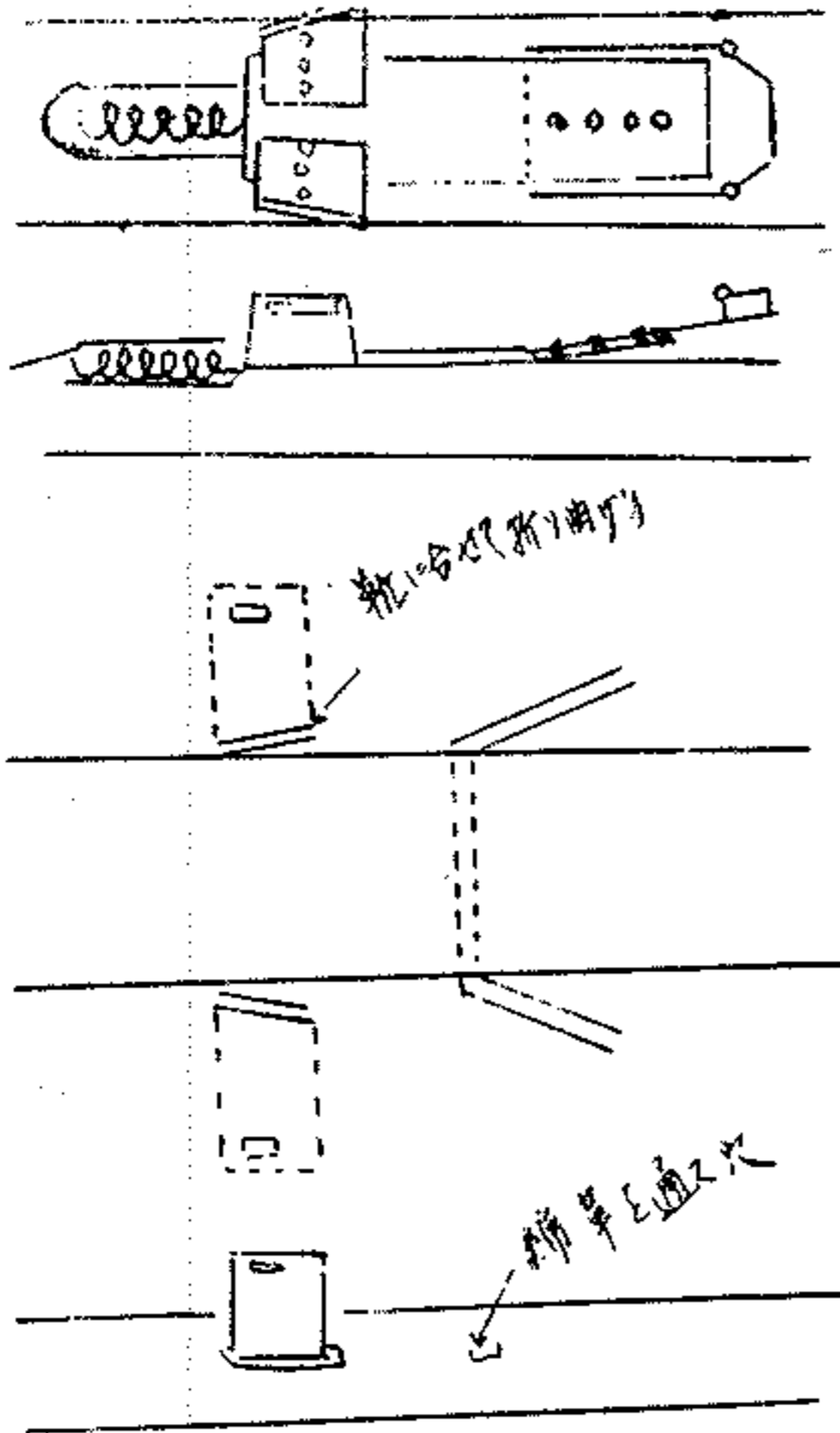
スキー材としてはサクラ、トネリコ、イタヤ、カバ、ムクエノキ、モミヂ、アカシヤ、ヒツコリー、ブナ等が用いられる。

(1) スキー木部の発達

日本のスキーの初期は単板で、スキーはアルパインスキーと云われ、バツケン(バネ)は左右自由に調節できる仕掛けになっており、その前にはスプリングが付き、後にはこれも自由に伸縮できる鉄板がついており、兵隊靴にでも自由に取り付けられるものであった。

大正十年頃、スキーもノルウエー式と云うスキーの靴台の下に横に穴をあけて鉄板を通し、この鉄板をスキー靴に合せて曲げる式に変わった。

第一図 3) がそのものである。



第一図 3) 上からアルパインスキー平面図、側面図、ノルウエー式平面図、側面図

スキー木部の種類にはその用途によって、一般スキー(山スキー或は滑降回転競技用スキー、レース用スキー、ジャンプ用スキー、夏山スキー(ソンメル・シ

ー)がある。

a. スキーの構造について

最近のスキー構造の外観上、一番目につく変化は、スキーの先端の突起がなくなった事である。

次に目立つものは、トップ、ヘンドの長さである。この長さは大体全長の18%から20%位が標準であった。この標準は近代の外国スキーが輸入される迄続き輸入後は10%から12%程度に短縮された。

スキー構造上最も大きな変遷としては、スキーの弾力性の問題である。この問題に最も大きな関係のあるものは、スキー材の合板技術の進歩、及びスキー側面の厚さと、スキー各部分の厚さの配分の問題である。

合板スキー出現以前のスキー材は、イタヤ、サクラカバなどが主で、高級スキーではアメリカンヒツコリーを輸入して原材とした。木取りの方法も種々あつて柾目、板目、追柾などの種類がある。

合板スキーは主としてスキーの重量を軽減するために行われ、表面と底面とにヒツコリーを使用し、その中にマツ類の軽い材を包み、オールヒツコリーのものよりもはるかに軽量になった。合板によってスキーの弾力、特にはね返りは単板よりはるかに強く成り、強度を増し、狂いは少く、微妙な弾力の配分、その他すばらしい性能を表す様になった。単板スキーが更に合板スキーが国内でできる様になってからでも、外国スキーを見てもっとも意外に感じられるのはスキーの強度の配分である。

単板スキーは、概して中央とその前後が厚く、足台は長いものが多く、その前後も比較的硬い。これに反して、接雪面の先端に近い部分と後端に近い部分は、薄くやわらかく、したがって体重をかけると第二図の様な形に成る。



第二図 3)

古いスキー(上)とフレキシブル・スキー(下)の荷重

b. 人工エッジ

人工エッジとして、スチールのほかにジュラルミンやセルロイドを取付け、又真鍮の短いのをサイドに取付けるようになった。幅は最初は8mmであつたが漸

次狭くなり、現在は6mm位になり、ニツジー一枚の長さも最初は35cmであったが漸次短く20cm位になり、特殊プラスチックと結合したL字形のエッジを取付けている欧米スキーもあるが、日本では現在まだそこまでできていない。第三図3)がそれである。

第三図 サイド、エッジ



c. デザインの変遷

単板スキー時代にはデザインは非常に単純で、多くは黒褐色黄褐色などのものや、木地のまゝを透明ラッカーで仕上げた地味なものであった。外国スキーが入る様に成つてからは尚一層美しさを増し、眼を見張るほどのものもある。古いスキーでは、ラックやラッカーなどを塗っていただけであった。しかし一昨年か昨年にかけて、表面もプラスチックを貼る方法のものも現れた。スキー底面の木地に、パラフィンやクリスターなどのワックスを焼付けたり塗布して、底面を保護する時代がかなり長い間続いた。現在の外国スキーのソールの処理は、その材料の多くがセルロイドを主にした合成樹脂系のものになった。

杖はシャフトの部分据りの部分リングに分れている。



スキーヤーの望む要件として、軽い事、バランスの良いこと、強く丈夫であること、シャフトは弾力のある事が求められる。現在スチールの杖は高級品に属しており、一般的には竹シャフトの杖が多い。竹には和竹、トキン竹、ハリ合せ竹がある。トキン竹は肉厚で丈夫であり、幾分重いけれども山スキーの人には喜ばれる。和竹は安いので一般的である。はり合せ竹は今の所スチールよりもやや弱い。(第四図3)

(2) ワックスの役割

a. 種類及び性質

ワックスを大きく分類すると次の三種となる。

- (A) 滑走面の基礎塗料、ベースワックス。
- (B) 単に減摩作用のもの滑降用、ダンヒルワツ

クス。

- (C) 減摩と摩擦増強作用のもの登降両用、クライミングワックス。

b. 性質

A類は塗料であるから、厳密にはワックスとはいえないが、滑走のための特殊な塗料であり、ワックスメーカーが造っている関係でワックスとして扱われている。

これは滑走面に硬質でなめらかな皮膜を作り、摩擦を小さくし、滑走面に耐久性をもたせる。

B類は減摩作用のみを目的としたもので、この種の代表的なものはパラフィンワックスである。

C類はシニタイングワックス、或はクライミングワックスなどと云われる登降両用のもので、雪質によって四種ほどに分れている。

c. ワックスの材料

物理的性質から原料を見ると、

- (一) 減摩要素主としてロウ類。
- (二) 粘性要素 樹脂質。
- (三) 稠性要素 油脂類。

(一)のロウ類には、鉱物性ではパラフィン、オゾケライト、セレシンワックスなどがある。動物性では蜜ロウ、鯨ロウ、硬化ロウ等がある。

(二)の樹脂質は、植物性として代表的な松脂類、ゴム類、木タール類、鉱物性では、石炭タール、ピッチ類アスファルトなどである。

(三)の油脂類は、鉱物性としては石油系の油脂で、各種の潤滑油、ワセリン等植物性としては主として不乾性油で、動物性脂肪類、では牛脂、豚脂、ラノリン等である。

(3) 単板スキー・合板スキーの長所、短所

単板スキーの長所

- (一) 悪雪、新雪に有利である。

短所

- (一) 硬いバーンでは、エッジが効かない。
- (二) 回転が不自由で不安定である。
- (三) 前後が薄いため寿命が短い。

合板スキーの長所

- (一) エッジを効かせやすいので、硬いバーンでも回転が楽である。
- (二) 回転性能が良い。
- (三) 寿命が長い。
- (四) 高速度に対して安定である。

短所

- (一) 悪雪や新雪にはトップ、バンドが短く硬いために乗り上げて回転が不自由である。

合板スキーはすべての面で単板スキーにすぐれている。単板の場合は材質によつて弾力がきまつていたが合板ではその弾力、強度、重量を自由に規整できる様になり、この点も合板スキーの大いに有利な点と云えよう。

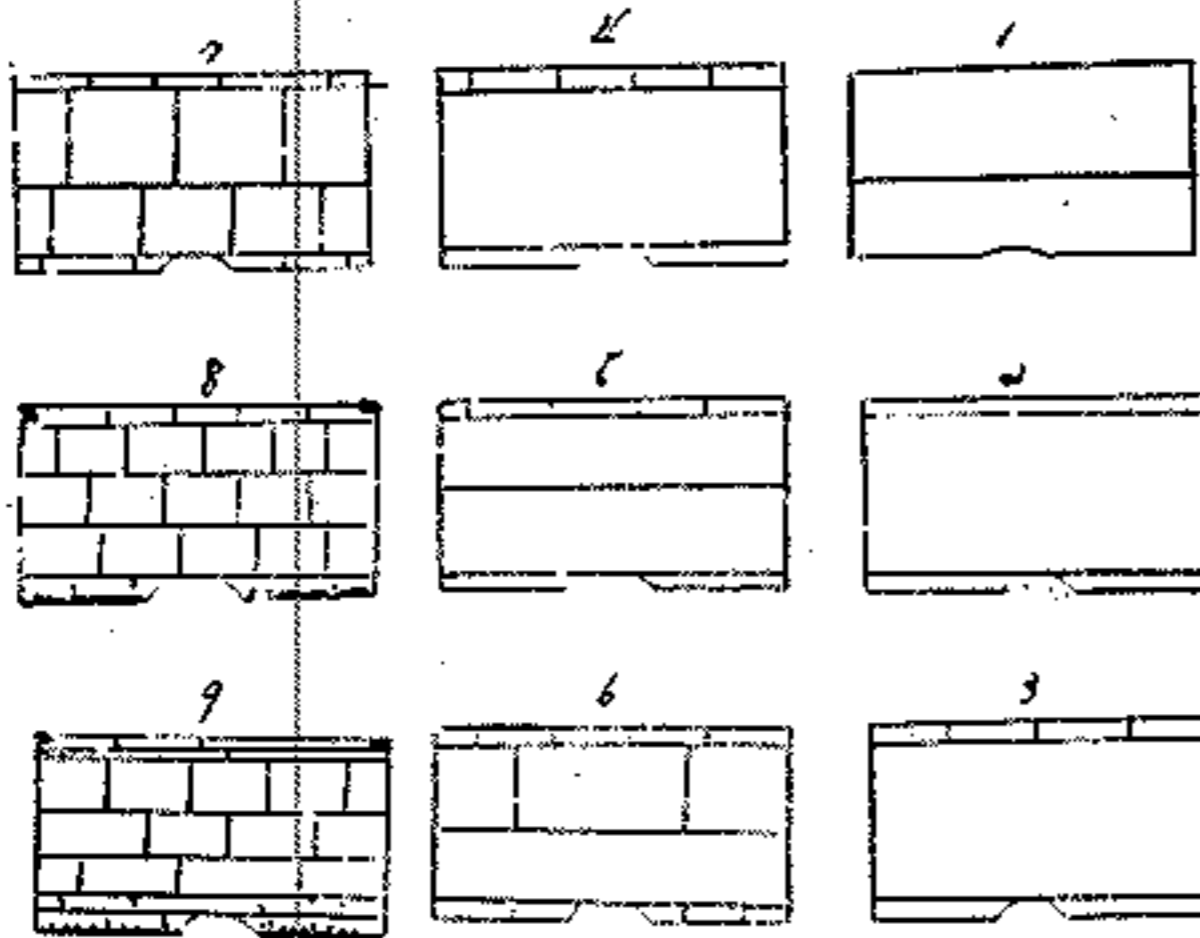
合板の材の組合せは第五図の通りで、貼合せ枚数が30枚になっているものも見られる。日本製の合板スキーは、材料の入手困難、価格の点等で、多くはナラ、ブナ、トネリコ、サクラなどを包み、両面も優秀なスキーの外はヒッコリーを使用しない。

又スキーの幅は、従来と現在とでは大して変りはない。スキーの前、中、後の幅の割合も従来は120mm位が標準である。大体中央が73mm内外のものが標準である。

長さは、従来身長約125%になっている。

トップバンドの長さは、従来は36cmから38cmであったが、現在は22cm前後が普通である。スキーの型は、単板スキー時代の初期には平型が作られ漸次丸型に変化した。現在は又平型全盛時代に変つて来た。

第五図3) 合板スキー (断面図3) の変遷



(4) 金属スキー

ついにスキーも木材のほかのものに手をつけ始めた。ヘッドというスキーアッテンフォーファー製のメタリックというスキー、これはともに金属を素材にしている。金属製、合成樹脂製ともにまだ試験期というところで、スキーヤーの多くがはいているという段階ではない。

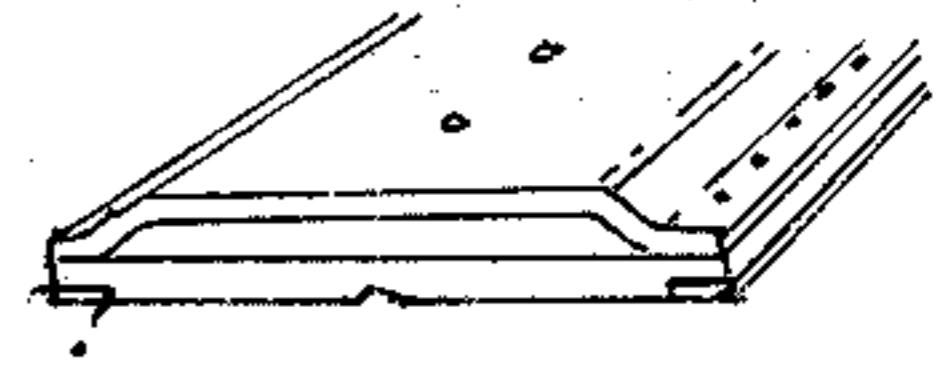
われわれがスキーに求めるものは、強度、柔撓性、弾性、復元性といった様なものだ。

a. 金属スキーの必要性

前に述べた通り、スキーに求めるものは強度、柔撓性、弾性、復元性といったものだといわれる。そのうち柔撓性、弾性はギャップを通過する際に必要ということになっている。スキーの速さが速くなると、僅かなギャップも人間に大きく響くことになる。それ故、

滑走速度が速くなればなるほど、スキーはやわらかにならなければならない。ところが速度が速くなればなるほど、何かの抵抗が生じた場合は大きい力加ふる。

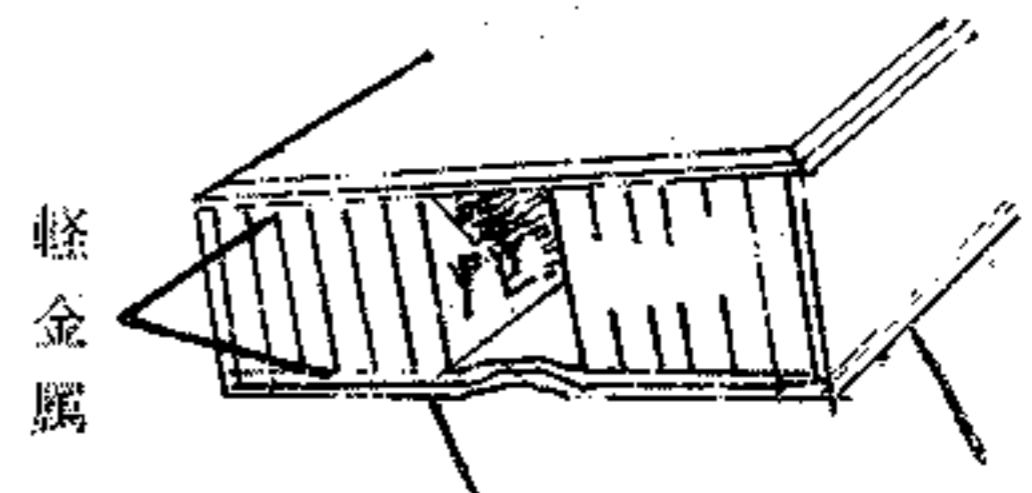
まえがきに書かれた理由によつて単材ではなくて合板にしたり又金属にして厚さを薄くする必要が起る。



○ ~ パツケンを取りつけるネジ孔

●● ~ 鋸 (沈頭鋸)

金属スキーアッテンフォーファーの断面底面にプラスチックの面があるのは他のスキーと同じ。



プラスチック スチールエッジ

金属スキーヘッドの断面真中の板を上下の金属で包んでいる

b. 滑走面の型式

値段の高いスキーの滑走面には、木ハダが決して出ていない。昔は木ハダが見えない様に塗装されていると、木理の悪いのを見せないためだと不評だったが、いまでは木ハダが見えると安スキーということに成っている。木ハダを被っているものは商品名「セロリックス」「セルタナソール」「グレーザイト」「テシポリット」「パレット」などという代物で総じてプラスチックと呼ばれるものである。セロリックスなどは薄板をスキーの滑走面に熱処理して貼りつける。パレットというのは、液体をハケで塗ったものでそれで滑るのである。昔は木ハダの出ているスキーにラックやラッカーを塗ったのだが、ラックを塗った場合とセロリックスを貼った場合を比較してみると、セロリックスの方がはるかに有利である。それはラックは一週間も滑れば取れてしまうが、プラスチックの場合は完全に殆んど永久的である。プラスチックなどで木ハダを完全に被うという事は、スキー材が水を吸う事を少なくし、木ハダが傷まないなどの利点がある。材が水を吸わないとスキーに狂いが出なくなる。スキーはなぜ滑るのかについて目下の所 イギリスのボーン博士が主唱した「スキーに接している雪の表面が摩擦によつてとけ、生じた水が潤滑剤として働いて滑

る」という説が圧倒的な様である。世界的に有名なスキーの滑走面を例にとろう。△エリクセン（ノルウェー）△ケスレー（オーストリア）△アツテンフォーファー（スイス）などがある。

エリクセン（ノルウェー）＝滑走面に貼られたセロリックスに16本もの細溝が作られ、溝のほかの平滑な部分もやや波形に仕上げられている。

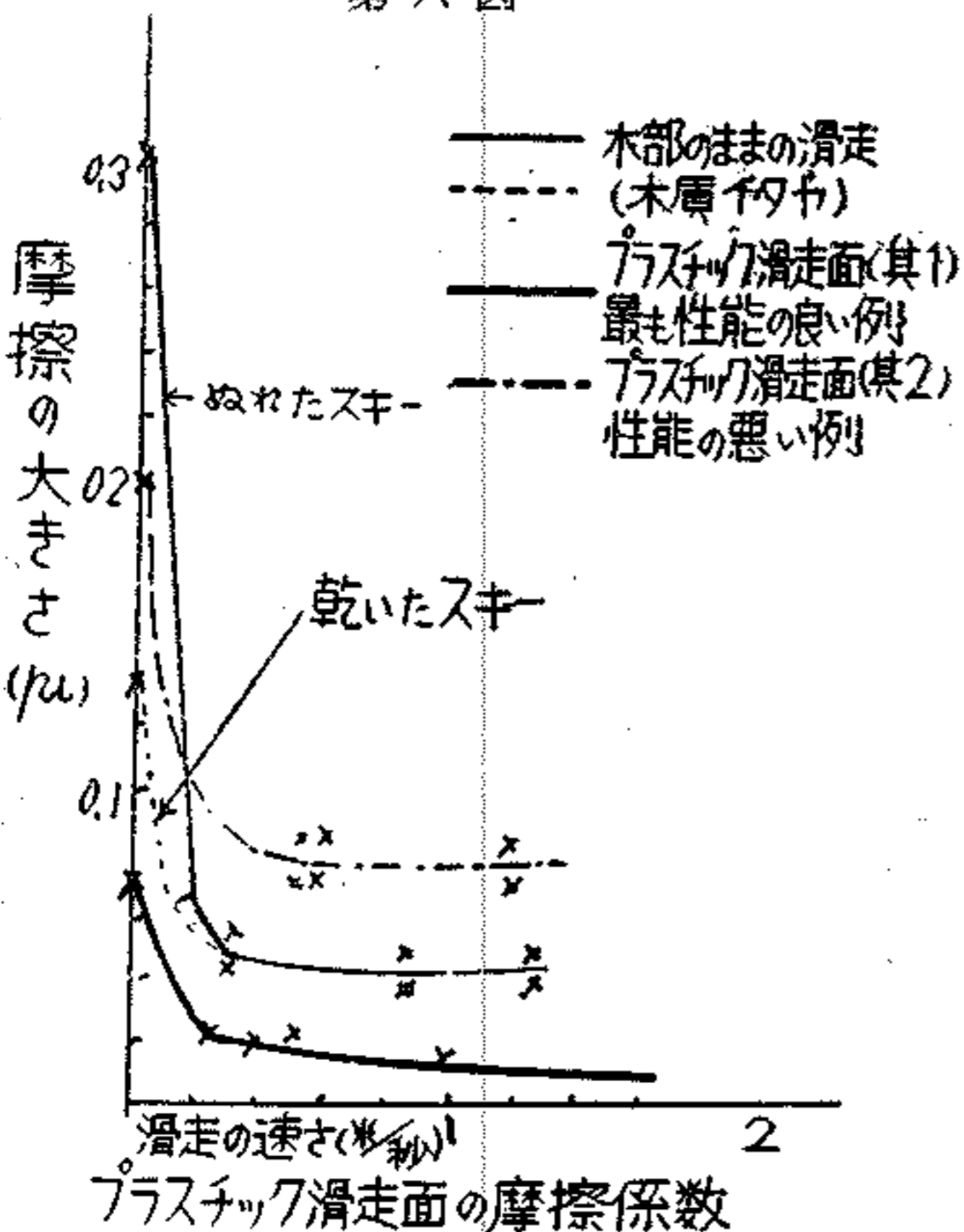
ケスレー（オーストリア）＝貼られた滑走面に意識的に引ツカキ傷の様なものを作り、面をザラザラにしてある。

アツテンフォーファー（スイス）＝貼られたプラスチック面に幾本もの細い線がつけられている。又軟式野球のボールの表面に見られる様なイボイボをつけたものもある。

その他クナイスル（オーストリア）、ダイナミック（フランス）などのスキーも滑走面を平滑に仕上げておらず、ことごとく意識的に傷をつけてある。この様に有名スキーの滑走面がデコボコしているのだから、われわれも考えを変えて滑走面は平滑でなくても良い、かへってデコボコさせるべきだ、というふうになりつつある。一体どうしてデコボコがよいのだろうか。スキー乗りは「滑走面を鏡の面の様にしておくと雪面との間に吸着作用が起り、スキーの滑りを悪くさせる」ある種類の雪質に入ると、スキーが雪面にびったり吸い着いて滑りにくい場合が往々にしてある。春先に新雪が降った場合には特に多いものだ。

c. 摩擦係数

滑走面の摩擦係数について、美津濃運動具店の技術
第六図



研究部で実験した成績によると、第六図2)の通りで現在使われているのは尿素系の合成樹脂である。

(5) 種々の材質の板と雪との間の静摩擦

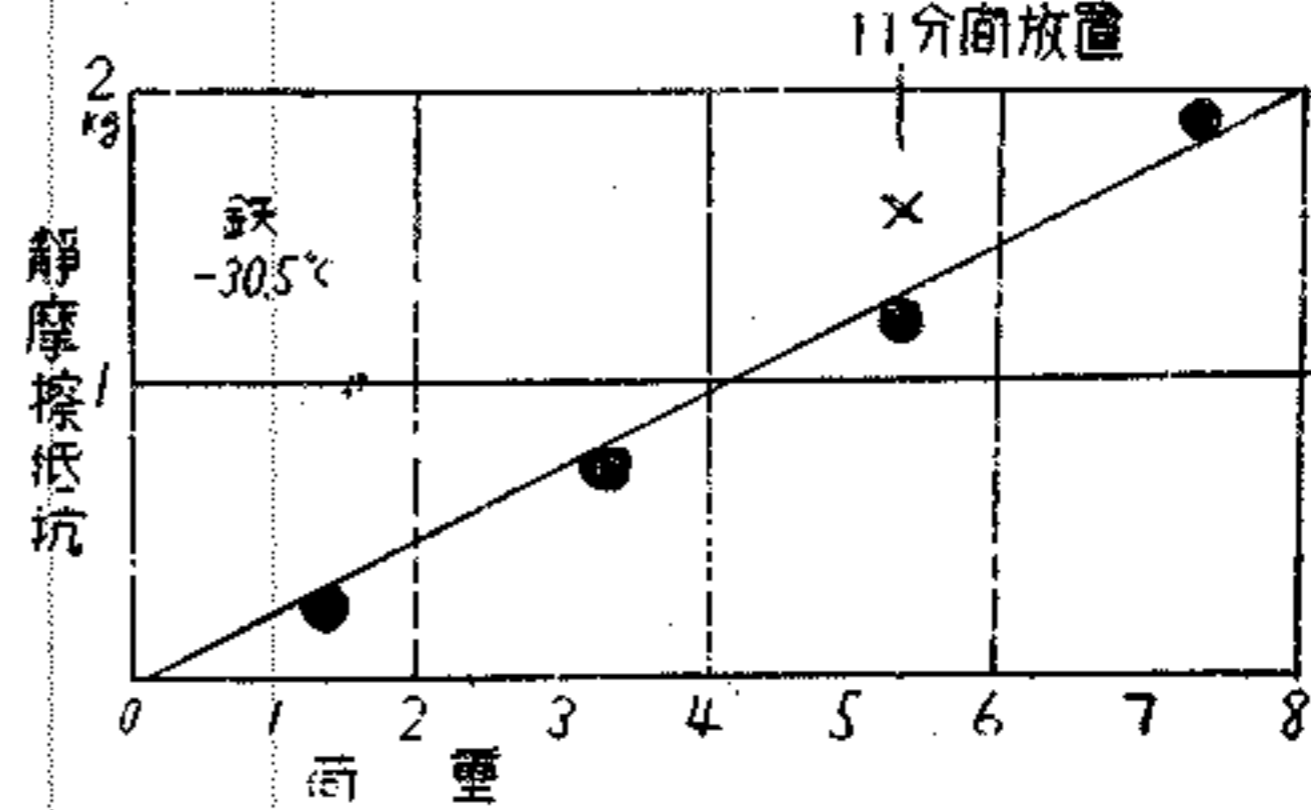
雪の性質は複雑で、温度、密度、内部構造雪粒の形大きさ等で非常に違うため、まだ十分な結果にはいたっていないが、野崎氏の実験例を述べる。実験に用いた材質の板は、ヒツコリ（柾目、板目）、鉄、アルミニウム、木にセルタナを塗ったもの、セルロイド、木にグラザイトを塗ったもの、テフロン、ポリエチレンである。

実験は -14.6°C 、 -25°C 、 -23°C 、 -30.5°C 、 -37°C の5つの温度の違う実験室で行った。

実験結果

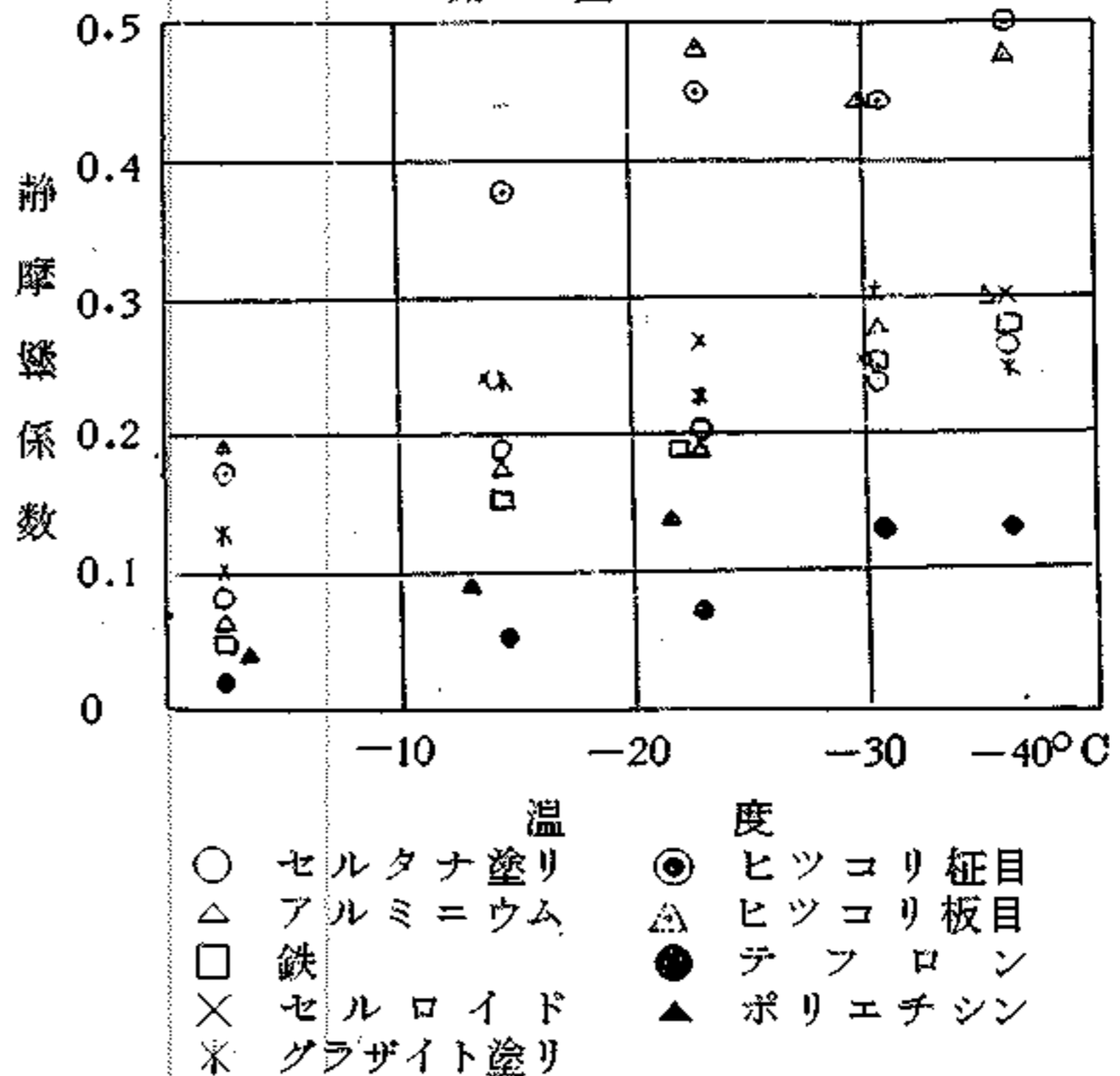
静摩擦は、物との接触を壊す一種の破壊現象で有り又力のかけ方の速さに影響される為、抵抗の測定値にかなりのばらつきがある。実験の平均値をとって荷重との関係をグラフに書いてみると第七図2)の様になる。

第七図



これは -3.05°C の鉄の板の例である。各点はほぼ直線上に分布し、この直線の傾斜から静摩擦係数が求められる。

第八図



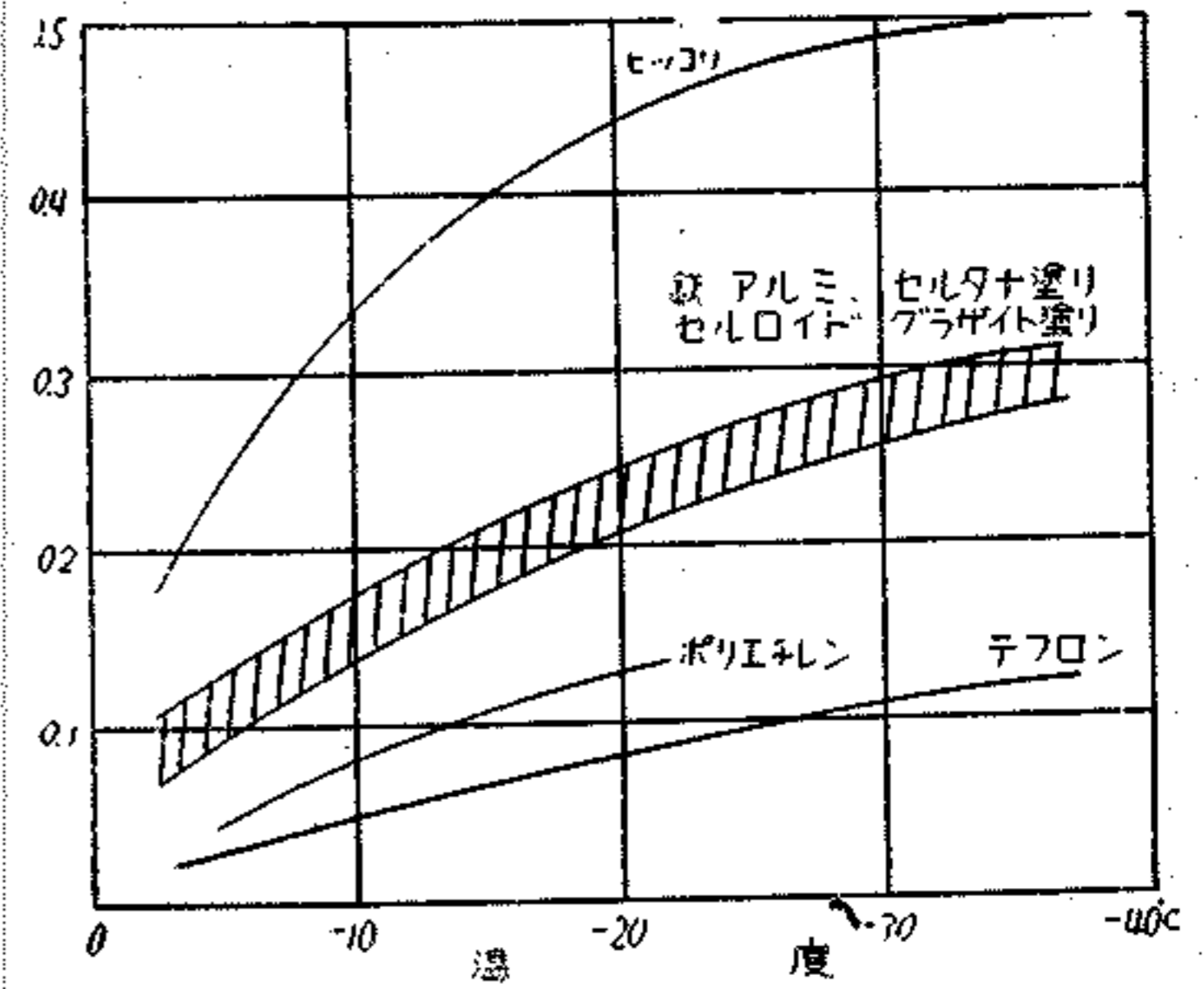
以上の様にして求められた、各材質の板と雪との間の静摩擦係数と、温度との関係を第八図(21)に示す。

第二図の測定点の配置からみると、材料から四つのグループに別れる様で、静摩擦係数の最も少ないテフロンが第一グループ、第二グループはポリエチレン、第三グループは鉄、アルミニウム、セルタナ塗り、グラザイト塗り、セルロイドである。最も静摩擦係数の大きいヒツコリ(杵目、板目)が第四グループである。

調べた材料を皆この四つのグループにまとめて静摩擦係数-温度の曲線を書いたのが第九図(21)である。

これらの曲線の特徴としては、いずれも温度が低くなるにつれて静摩擦係数が増して行く事があげられる。
(以下次号)

第九図



—指導所試験部—

文 献

- 1) • 木 下 是 雄 : 科学 7,77~22 (1956)
- 2) • 野 崎 壘 : 科学朝日 2,90~93 (1955)
- 3) : スキー講座 (1955)
- 4) • 丹 羽 恒 夫 : 指導所叢書No I (1954)
- 5) • 富田明政・神 和雄 : 指導所研究報告第5号 (1954)
- 6) • 森 滋 : 指導所月報 12,14~16 (1954)
- 7) • 吉 井 敏 夫 : 木材工業 4,2~5 (1956)
- 8) • 石 川 広 次 : 木材工業 4,6~9 (1956)
- 9) • 鳥 越 侔 : 木材工業 4,10~13 (1956)
- 10) • 堀 岡 邦 典 : 木材工業 4,14~18 (1956)
- 11) • 合板スキー生産技術の合理化 (新潟県高田工業試験場) (1954)
- 12) • 田 中 勝 吉 : 木材の加工と接着 (1943)
- 13) • 藤 林 誠 : 山林 1,59~64 (1935)
- 14) • 加 留 部 善 次 : 北海道林業会報 1,63~64 (1935)
- 15) : 北海道林業会報 No.9No.11 (1934)
- 16) : 青森林友 No.162 (1929)
- 17) : 東京営林局報 No.31 (1935)
- 18) • 産業工芸試験所商品分析スキー斑 : 工芸ニュース 9,25~28 (1956)
- 19) • 山本 孝・藤原卯吉・最新の高周波応用 (1949)
- 20) • 田 中 薫 : 赤外線技術加熱とその応用 (1952)
- 21) • 藤岡敏夫・木下誠一 : 極研時報 2 1~8, (1956)
- 22) • 林業試験場研究報告 : No.65,219 (1953)
- 23) • 林業試験場研究報告 : No.6259 (1953)
- 24) : 木材工業便覧 (1956)

“ スキー ” に 就 いて

その製造及び強度

(1)

春 田 淑 郎

小 野 寺 重 男

ま え が き

最近自衛隊用のスキーが各地方毎に発注が行われる様になり道内数ヶ所のスキーメーカーの方々からスキー及びその材料の試験依頼を受けたり、スキーに関する照会等があり、その重要性、研究の必要性を再認識した訳である。

このことは合単板、合成樹脂、金属等の新しい各種スキー木部材料、合成樹脂接着剤、赤外線、高周波等による乾燥技術、接着技術の進歩、塗料、後述の滑走面の新材料、滑走面の型式等々、物理学、科学、他の工業の著しい発達に伴って、スキー製造も“勘”のみにたよる事なく、「スキーには”学”が必要になって来た」と言われる事をしみじみと痛感させられたからである。

勿論吾々は、スキー製造に関してはズブの素人に過ぎないが、吾々の立場はスキーを雪質、スキー競技(技術の種類、個人差等を含めて、それら総てに通ずる。)又はそれら個々の特殊な条件に関係する原因を見出し、又それを科学的に理由づけ、製造技術の面で役立つ、いくつかの普遍性を追求する事にある。

スキーは素材、材料構成法、型等による強度(弾性)繰返し疲労、復元性及び之等の水及び温湿度特性を知る必要があり、一例をスキーの”柔らかさ”について述べるとスキー断面係数と弾性係数の積に反比例し、はまたスキーの幅を一定とすると、スキーの厚さの3乗に比例するので、スキーを薄くする必要が生じ、厚さを $\frac{1}{2}$ にすると柔らかさは8倍になるが、スキーに加わる力は、スキー断面の2乗に反比例するから同じ強さのスキーにするには4倍強い材料が必要になり、若しスキーの滑走速度が2倍になるとすると16倍強い材料が必要になる。この辺に金属、合成樹脂等のスキーの出現がありはしないかと思われる。

滑走面は従来平滑な事が常識であるのに世界的に有名なスキー(後述)の様に面がザラザラしてあったりイボ状のものまでであると言う状態であり、摩擦係数の低い材料が出現してヒッコリー等よりも2~3倍から5~6倍も滑るスキーになっている。

スキーが何故滑るか等はボーデン博士の氷又は踏固められた積雪上の摩擦融解説の研究を初め、日本でも雪氷協会、北大低温科学研究所のレオロジー的手法を取入れた材料力学的研究が石田完、黒田、藤岡の諸先生によって行われて居る。

スキー製造指導行政には、北海道商工部、同工業試験場、製造技術に関しては、当所集材研究室の南極探検用犬ソリ材料の製造研究を初め、スキーに関する試験、調査を重ねつつあるので、資料の発表を順次行いたいと考えて居る。

本報告は著者等が文献を整理してまとめ上げたものであり、目次にしたがって発表しますが、文献のみは第一回巻末にのせる事にしました。

尚貴重なるスキー材、文献、図書等をお貸し下さって御指導、御援助をいただいた川岸竹蔵氏、平沼芳雄氏(その外スキーメーカーの方々に)深尽なる謝意を表します。

目 次

スキー材料について

- (1) スキー木部の発達
- (2) ワックスの役割
- (3) 単合板スキーの長所、短所
- (4) 金属スキー
- (5) 種々材質の板と雪との間の静摩擦

生産工程

- (1) 木 取 り
- (2) 乾 燥
- (3) 接 着

る」という説が圧倒的な様である。世界的に有名なスキーの滑走面を例にとろう。 エリクセン(ノルウェー) ケスレー(オーストリア) アッテンフォーファー(スイス)などがある。

エリクセン(ノルウェー) = 滑走面に貼られたセロリックスに 16 本もの細溝が作られ、溝のほかの平滑な部分もやや波形に仕上げられている。

ケスレー(オーストリア) = 貼られた滑走面に意識的に引ッカキ傷の様なものを作り、面をザラザラにしてある。

アッテンフォーファー(スイス) = 貼られたプラスチック面に幾本もの細い線がつけられている。又軟式野球のボールの表面に見られる様なイボイボをつけたものもある。

その他クナイスル(オーストリア)、ダイナミック(フランス)などのスキーも滑走面を平滑に仕上げておらず、ことごとく意識的に傷をつけてある。この様に有名スキーの滑走面がデコボコしているので、われわれも考えを変えて滑走面は平滑でなくても良い、かえってデコボコにさせるべきだ、というふうになりつつある。一体どうしてデコボコがよいのだろうか。スキー乗りは「滑走面を鏡の面の様にしておくと雪面との間に吸着作用が起り、スキーの滑りを悪くさせる」ある種類の雪質に入ると、スキーが雪面にぴったり吸い着いて滑りにくい場合が往々にしてある。春先に新雪が降った場合は特に多いものだ。

c. 摩擦係数

滑走面の摩擦係数について、美津濃運動具店の技術

第六図

研究部で実験した成績によると、第六図 21)の通りで現在使われているのは尿素系の合成樹脂である。

(5) 種々の材質の板と雪との間の静摩擦

雪の性質は複雑で、温度、密度、内部構造雪粒の形大きさ等で非常に違うため、まだ十分な結果にはいたっていないが、野崎氏の実験例を述べる。実験に用いた材質の板は、ヒッコリ(柾目、板目)、鉄、アルミニウム、木にセルタナを塗ったもの、セルロイド、木にグラザイトを塗ったもの、テフロン、ポリエチレンである。

実験は - 14.6 、 - 25 、 - 23 、 - 30.5 、 - 37 の 5 つに温度の違う実験室で行った。

実験結果

静摩擦は、物との接触を壊す一種の破壊現象で有り又力のかけ方の速さに影響される為、抵抗の測定値にかなりのばらつきがある。実験の平均値をとって荷重との関係をグラフに書いてみると第七図 21)の様になる。

第七図

これは - 3.05 の鉄の板の例である。各点はほぼ直線状に分布し、この直線の傾斜から静摩擦係数が求められる。

第八図

温度	
セルタナ塗り	ヒッコリ柾目
アルミニウム	ヒッコリ板目
鉄	テフロン
×セルロイド	ポリエチレン
*グラザイト塗り	

(4) 塗 装
木材スキーの強度試験並に試験方法
結 論
文 献

日本にスキーが紹介されたのは明治四十二年で、スイス人のハンスコラー先生が当時の札幌農科大学であった北大の稲田昌植氏達にスキーの話をされたのが最初であった。

スキー材料について

スキー材としてはサクラ、トネリコ、イタヤ、カバ、ムクエノキ、モミジ、アカシヤ、ヒッコリー、ブナ等が用いられる。

(1) スキー木部の発達

日本のスキーの初期は単板で、スキーはアルパインスキーと云われ、バツケン(バツケン)は左右自由に調節できる仕掛けになっており、その前にはスプリングが付き、後にはこれも自由に伸縮できる鉄板がついており、兵隊靴にでも自由に取り付けられるものであった。

大正十年頃、スキーもノルウェー式と云うスキーの靴台の下に横に穴をあけて鉄板を通し、この鉄板をスキー靴に合せて曲げる式に変わった。

第一図 3) がそのものである。

第一図 3) 上からアルパインスキー平面図、側面図、ノルウェー式平面図、側面図

スキー木部の種類にはその用途によって、一般スキー(山スキー或は滑降回転競技用スキー、レース用スキー、ジャンプ用スキー、夏山スキー(ゾンメル・シー)がある。

a. スキーの構造について

最近のスキー構造の外観上、一番目につく変化は、スキーの先端の突起がなくなった事である。

次に目立つものは、トップ、バンドの長さである。この長さは大体全長の 18% から 20% 位が標準であった。この標準は近代の外国スキーが輸入される迄続き輸入後は 10% から 12% 程度に短縮された。

スキー構造上最も大きな変遷としては、スキーの弾力性の問題である。この問題に最も大きな関係のあるものは、スキー材の合板技術の進歩、及びスキー側面の厚さと、スキー各部分の厚さの配分の問題である。

合板スキー出現以前のスキー材は、イタヤ、サクラ、カバなどが主で、高級スキーではアメリカンヒッコリーを輸入して原材とした。木取りの方法も種々あって柁目、板目、追柁などの種類がある。

合板スキーは主としてスキーの重量を軽減するために行われ、表面と底面とにヒッコリーを使用し、その中にマツ類の軽い材を包み、オールヒッコリーのものよりはるかに軽量になった。合板によってスキーの弾力、特にはね返りは単板より遥かに強く成り、強度を増し、狂いは少なく、微妙な弾力の配分、その他すばらしい性能を表す様になった。単板スキーが更に合板スキーが国内でできる様になってからでも、外国スキーを見てもっとも意外に感じられるのはスキーの強度の配分である。

単板スキーは、概して中央とその前後が厚く、足台は長いものが多く、その前後も比較的硬い。これに反して、接雪面の先端に近い部分と後端に近い部分は、薄くやわらかく、したがって体重をかけると第二図の様な形に成る。

第二図 3)

古いスキー(上)とフレキシブル・スキー(下)の荷重

b. 人工エッジ

人工エッジとして、スチールの他にジュラルミンやセルロイドを取付け、又真鍮の短いのをサイドに取付けるようになった。幅は最初は 8mm であったが漸

次狭くなり、現在は6mm位になり、エッジ一枚の長さも最初は35cmであったが漸次短く20cm位になり、特殊プラスチックと結合したL字形のエッジを取付けている欧米スキーもあるが、日本では現在まだそこまでできていない。第三図3)がそれである。

第三図 サイド、エッジ

c. デザインの変遷

単板スキー時代にはデザインは非常に単純で、多くは黒褐色黄褐色などのものや、木地のままだを透明ラッカーで仕上げた地味なものであった。外国スキーが入るようになってからは尚一層美しさを増し、眼を見張るほどのものもある。古いスキーでは、ラックやラッカーなどを塗っていただけであった。しかし昨年から昨年にかけて、表面もプラスチックを貼る方法のものも現れた。スキー底面の木地に、パラフィンやクリスターなどのワックスを焼付けたり塗布して、底面を保護する時代がかなり長い間続いた。現在の外国スキーのソールの処理は、その材料の多くがセルロイドを主にした合成樹脂系のものになった。

杖はシャフトの部分据りの部分リングに分れている。スキーヤーの望む要件として、軽い事、バランスのよいこと、強く丈夫であること、シャフトは弾力のある事が求められる。現在スチールの杖は高級品に属しており、一般的には竹シャフトの杖が多い。竹には和竹、トキン竹、ハリ合せ竹がある。トキン竹は肉厚で丈夫であり、幾分おもいけれども山スキーの人には喜ばれる。和竹は安いので一般的である。ハリ合せ竹は今の所スチールよりもやや弱い。(第四図3)

第四図

(2) ワックスの役割

a. 種類及び性質

ワックスを大きく分類すると次の三種となる。

(A) 滑走面の基礎塗料、ベースワックス。

(B) 単に減摩作用のもの滑降用、ダンヒルワックス。

(C) 減摩と摩擦増強作用のもの登降両用、クライミングワックス。

b. 性質

A類は塗料であるから、厳密にはワックスとはいえないが、滑走のための特殊な塗料でありワックスメーカーが造っている関係でワックスとして扱われている。

これは滑走面に硬質でなめらかな皮膜を作り、摩擦を小さくし、滑走面に耐久性をもたせる。

B類は減摩作用のみを目的としたもので、この種の代表的なものはパラフィンワックスである。

C類はシュタイングワックス、或はクライミングワックスなどと云われる登降両用のもので、雪質によって四種ほどに分れている。

c. ワックスの材料

物理的性質から原料を見ると、

(一) 減摩要素主としてロウ類。

(二) 粘性要素 樹脂質。

(三) 稠性要素 油脂類。

(一)のロウ類には、鉱物性ではパラフィン、オゾケラライト、セレシンワックスなどがある。動物性では蜜ロウ、鯨ロウ、硬化ロウ等がある。

(二)の樹脂質は植物性として代表的な松脂類、ゴム類、木タール類、鉱物性では、石炭タール、ピッチ類アスファルトなどである。

(三)の油脂類は、鉱物性としては石油系の油脂で、各種の潤滑油、ワセリン等植物性としては主として不乾性油で、動物性脂肪類、では牛脂、豚脂、ラノリン等である。

(3) 単板スキー・合板スキーの長所、短所

単板スキーの長所

(一) 悪雪、新雪に有利である。

短 所

- (一) 硬いバーンでは、エッジが効かない。
- (二) 回転が不自由で不安定である。
- (三) 前後が薄いため寿命が短い。

合板スキーの長所

- (一) エッジを効かせやすいので、硬いバーンでも回転が楽である。
- (二) 回転性能が良い。
- (三) 寿命が長い。
- (四) 高速度に対して安定である。

短 所

- (一) 悪雪や新雪にはトップ、バンドが短く硬いために乗り上げて回転が不自由である。

合板スキーはすべての面で単板スキーにすぐれている。単板の場合は材質によって弾力がきまっていたが合板ではその弾力、強度、重量を自由に規整できる様になり、この点も合板スキーの大いに有利な点と云えよう。

合板の材の組合せは第五図の通りで、貼合せ枚数が 30 枚になっているものも見られる。日本製の合板スキーは、材料の入手困難、価格の点等で、多くはナラ、ブナ、トネリコ、サクラなどを包み、両面も優秀なスキーの外はヒッコリーを使用しない。

又スキーの幅は、従来と現在とでは大して変りはない。スキーの前、中、後ろの幅の割合も従来は 120mm 位が標準である。大体中央が 73mm 内外のものが標準である。

長さは、従来身長約 125% になっている。

トップバンドの長さは、従来は 36cm から 38cm であったが、現在は 22cm 前後が普通である。スキーの型は、単板スキー時代の初期には平型が作られ漸次丸型に変化した。現在はまた平型に変わって来た。

第五図 3) 合板スキー(断面図 3)の変遷

(4) 金属スキー

ついにスキーも木材のほかのものに手をつけ始めた。ヘッドというスキーアッテンフォーファー製のメタリックというスキー、これはともに金属を素材にしている。金属製、合成樹脂製ともまだ試験期というところで、スキーヤーの多くがはいているという段階ではない。

われわれがスキーに求めるものは、強度、柔撓性、弾性、復元性といった様なものだ。

a. 金属スキーの必要性

前にも述べた通り、スキーに求めるものは強度、柔撓性、弾性、復元性といったものだといわれる。そのうち柔撓性、弾性はギャップを通過する際に必要ということになっている。スキーの速さが早くなると、僅かなギャップも人間に大きく響くことになる。それ故、滑走速度が速くなればなるほど、スキーはやわらかにならなければならない。ところが速度が速くなればなるほど、何かの抵抗が生じた場合は大きい力が加わる。

まえがきに書かれた理由によって単材ではなくて合板にしたり又金属にして厚さを薄くする必要が起る。

o ~ バッケンを取りつけるネジ孔

~ 鋳(枕頭鋳)

金属スキーアッテンフォーファーの断面底面にプラスチックの面があるのは他のスキーと同じ。

金属スキーヘッドの断面真中の板を上下の金属で包んでいる

b. 滑走面の型式

値段の高いスキーの滑走面には、木ハダが決して出ていない。昔は木ハダが見えない様に塗装されていると、木理の悪いのを見せないためだと不評だったが、いまでは木ハダが見えると安スキーということに成っている。木ハダを被っているものは商品名「セロリックス」「セルタナソール」「グレーザイト」「テシポリット」「バレット」などという代物で総じてプラスチックと呼ばれるものである。セロリックスなどは薄板をスキーの滑走面に熱処理して貼り付ける。バレットというのは、液体をハケで塗ったものでそれで滑るのである。昔は木ハダの出ているスキーにラックやラッカーを塗ったのだが、ラックを塗った場合とセロリックスを貼った場合を比較してみると、セルロックスの方がはるかに有利である。それはラックは一週間も滑れば取れてしまうが、プラスチックの場合は完全に殆ど永久的である。プラスチックなどで木ハダを完全に被うという事は、スキー材が水を吸うことを少なくし、木ハダが傷まないなどの利点がある。材が水を吸わないとスキーに狂いが出なくなる。スキーはなぜ滑るのかについて目下の所イギリスのボーデン博士が主唱した「スキーに接している雪の表面が摩擦によってとけ、生じた水が潤滑剤として働いて滑