

様に努力している。即ち、スキーが平行であるか、交叉しているかの識別を求めている²⁴⁻²⁶⁾。写真とスキーの長さに関しては、スキーが写真の 1/3 位の大きさで、写真の中に 5 つ位の標識が横方向に入っていると、解析し易く、誤差が小さくなる。スキーが写真の 1/10 位になると、解析が困難になる。

7.6 雪面の状態

実験に用いられた雪面の大部分は、圧雪車で平らにされた雪面であった(図 22)。新雪等で凹凸が大きき時は、写真解析が難しい。

7.7 その他

上記の改良点は大きな解析技術であり、これらを実行すれば、図 9 や図 20 の様な滑降図を描く事が出来る筈である。しかし、ここでは述べなかつた小さな解析技術が、まだ沢山ある。それ等については、直接著者に問いあわせをして頂きたい。

§ 8. 紙面上に描くスキーの軌跡

雪面上の運動を写真の解析から再現する原理は、中心角 A_0 を求め、図 6 の幾何学的な図面を作り上げる事である。この論文では A_0 の求め方に、§ 4.2 のスキー長法と § 7.2 の標識法の 2 つを述べた。前者は雪面の凹凸の影響を受け易い。しかし、スキーの長さが写っている写真なら、原理的にはどれでも解析できるので重宝である。後者はスキーの近くの標識迄の距離を実測する為、 A_0 の精度が良い。

§ 7.2 の標識法を用い、§ 7.3 の写真の回転角と § 7.4 の L_1 の補正により、一連のスキー滑降図の誤差は随分小さくなり、実用的なスキー軌跡が得られる様になった。図 20 はプルーク・ボーゲンの軌跡²³⁾であり、2 重丸はカメラの位置を表している。図 22 は図 20 のスキー番号 6~22 の内、偶数番号のスキーを組合せた写真である。

我々が開発した解析法は、原始的である。センサーを使ってスキーの位置を測り、コンピュータに入れて…と助言する人がいた。

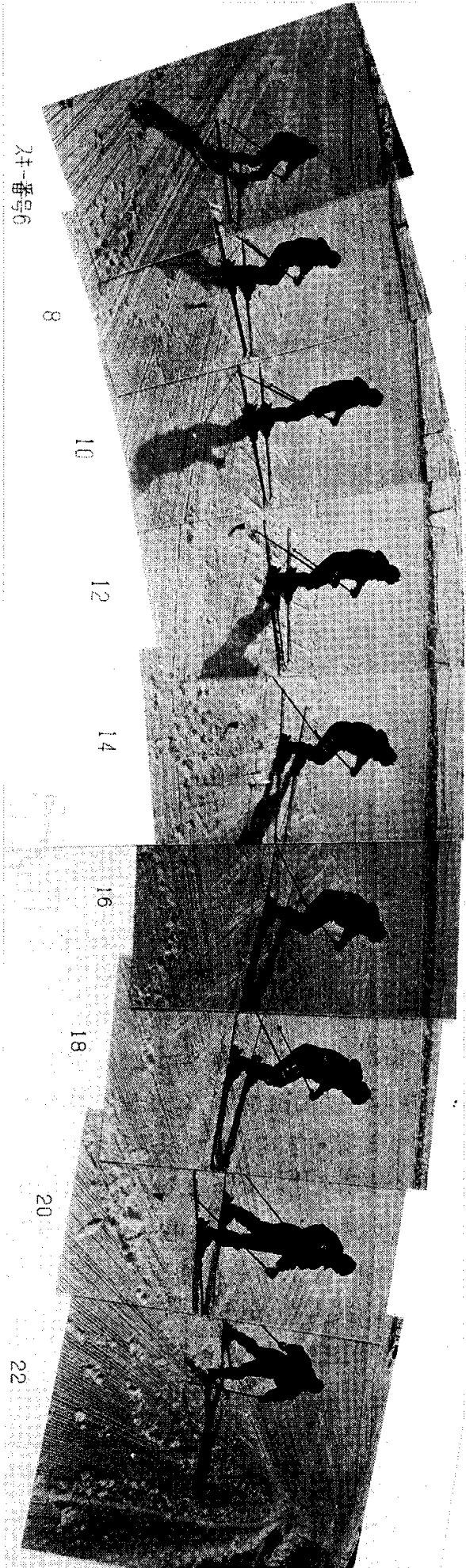


図 22. 図 20 の写真, 市野, 朴の木平スキー場. 1994,2,4.

我々が手作業(図 8 の解析)で行っている事をコンピュータ化すれば,入力が瞬時にでき,解析も瞬時にでき,スキー滑降の現場で役に立つ. 我々にとっては夢の様な話である.

§ 9. スキー研究の現在と未来

我々の研究は, § 2.1 で述べたティコ・ブラーエの段階である. これは科学の出発点である. 紙の上に,位置と時間を関数とするスキー運動を表す事が出来れば,そこから何らかの法則(例えば,我々が見つけた β_0 の法則の様な,スキー運動の中の規則性²⁾)が見つかり,運動機構(例えば,我々が見つけた回転意識²⁾)が少しずつ解明されていくであろう. ケプラーの法則,ニュートンの法則から宇宙構造が解明された様に.

多くの研究者により,スキーの振動,切削抵抗,スキーへの荷重,スキーヤーの関節の角度,足の捻り,腰の捻り等々の測定がされてきた. これらがスキーの動きと無縁の筈がない. そうであれば,スキーの動きの関数として表されるべきであろう. 上のデータの多くは時間の関数として出されている. それは,実験データを表現する易い方法の1つである. もし,データが位置,速度,加速度,摩擦係数等の関数として出されたなら,スキー運動の何かが解明される様な気がする. それらはスキー運動機構を見つける手懸りを与えてくれると思う.

§ 10. 結び

目の前を走り去るスキーヤーを,紙の上に記録する事は難しい. 紙上記録はスキー研究のうち,最も困難な仕事の一つの様である. § 2.2 で述べた様に,多くの研究者達が避けて通ってきた. 誰もやろうとしなかった. それはこの難しさの為だろう. 我々がスキー滑降写真からスキーの軌跡を描く事を考えたのは1984年であった. その論文²⁵⁾が出来上がったのは1995年であった. 10年間を費した.

謝辞 スキーのデータを取らせて頂いた,長野県熊の湯スキー場,山田牧場スキー場,岐阜県朴の木平スキー場の方々にお礼を申し上げます.

文献

- 1) 佐橋稔雄,市野聖治:日本スキー学会誌,9巻2号(1999)p179-184
- 2) 佐橋稔雄,市野聖治:日本スキー学会誌,9巻1号(1999)p67-77
- 3) 尾原和夫:日本スキー学会誌,3巻(1993)p119-130
- 4) 坂田敏行,古居健:日本スキー学会誌,5巻(1995)p187-196
- 5) 香川博之,米山猛,岡本明男:機械スポーツ工学講演論文集(1996)p140-144
- 6) 尾原和夫:日本スキー学会誌,7巻(1997)p79-88
- 7) 三浦望慶,三浦哲:日本スキー学会誌,8巻(1998)p143-151
- 8) 浦辺悦夫:日本スキー学会誌,5巻(1995)p59-66
- 9) 長谷川健二,清水史朗:日本スキー学会誌,7巻(1997)p134-144
- 10) 沢井達夫,村中貴幸:日本スキー学会誌,9巻1号(1999)p79-86
- 11) 池原等:日本スキー学会誌,9巻1号(1999)p229-232

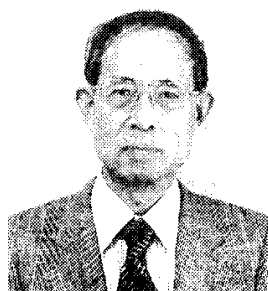
- 12) 北村康寿夫:日本スキー学会誌,1 卷(1991)p144-155
- 13) 清水史朗,長谷川健二:日本スキー学会誌,8 卷(1998)p153-157
- 14) 尾原和夫:日本スキー学会誌,2 卷(1992)p137-148
- 15) 米山猛,香川博之:機械スポーツ工学講演論文集(1996)p145-149
- 16) 坂田敏行:長野オリンピック,スポーツ科学論文集(1998)p105-111
- 17) 西脇仁一,萩三二,平田賢:日本のスキー科学,スキー科学研究会編,日立製作所(1971)p8-13
- 18) 多田憲孝,平野陽一:Sports Engineering,2(1999)p55-64
- 19) 木下是雄,筒井俊正,深見章,伊沢計介,谷田部善雄:日本のスキー科学,スキー科学研究会編,日立製作所(1971)p39-42
- 20) 池上康男,池上久子,安藤好郎,袖山紘:日本スキー学会誌,1 卷(1991)p41-48
- 21) 袖山紘,池上康男,池上久子,安藤好郎:日本スキー学会誌,4 卷(1994)p47-55
- 22) 新保正樹:日本のスキー科学,スキー科学研究会編,日立製作所(1971)p110-115
- 23) 佐橋稔雄,市野聖治:Jpn.J.Appl.Phys.29(1990)p1203-1208
- 24) 佐橋稔雄,市野聖治:Jpn.J.Appl.Phys.37(1998)p720-727
- 25) 佐橋稔雄,市野聖治:Jpn.J.Appl.Phys.34(1995)p674-679
- 26) 佐橋稔雄,市野聖治:Jpn.J.Appl.Phys.35(1996)p2377-2382
- 27) 市野聖治:カービング革命,スキー・ジャーナル(1999)

サシ トシ

佐橋稔雄

1937 年生

大同工業大学教授



イチノ ショウジ

市野聖治

1946 年生

愛知教育大学教授

