

スキーにおける不整地直滑降動作の習熟過程の研究

—滑降スピードを変化させた場合の動作の観点から—

北村潔和・堀田朋基

(1998年10月20日受理)

Study of Learning Process of Postural Changes over a Hump during Straight Run Skiing – from the Viewpoint of Postural Changes Correspond to Change of Speed—

Kiyokazu KITAMURA and Tomoki HORITA

キーワード : 不整地, スキー, 習熟過程, スピード, 動作変化

Key words : hump, ski, learning process, speed, postural change

1. 目 的

これまでに、スキーで不整地（いわゆるコブ：以後はコブとする）の斜面を直滑降する動作が、初級者、中級者、上級者といった技術レベルの異なる被検者を対象に検討されてきた^{1,2,4,5,6)}。技術レベルの異なる被検者に、同じコースを滑降させた動作の比較では、技術レベルによる動作の違いを明らかにできても、スキーで滑降できなかった被検者が、どのような経過を辿って、その動作に習熟していくかは分からない。

著者ら³⁾は、スポーツの技術を指導するためのヒントの多くが、その技術の習熟過程を明らかにすることによって得られるとの考えから、スキーにおけるコブのある斜面の直滑降動作の習熟過程について検討した。そして、最初にコブを越える動作は、被検者個々にまちまちであるが、僅か4-5回の滑降練習によって、被検者に共通して、足関節、膝関節、股関節の屈曲や伸張が大きく、速く、タイミングよく行われるようになることを指摘した。

ところで、実際にスキーを楽しむ場合は、いつ

も同じスピードで、同じ形状を持ったコブを滑降するのではなく、様々なスピードで、様々な形状のコブへ進入することが考えられる。したがって、次の興味は、練習によって獲得された動作が、先のような課題が新に発生した場合、どのように変わり、再びどのように獲得していくかであろう。しかし、著者ら³⁾の先の報告では、これらに触れていない。本報告では、コブを越える練習を行い、上級者に似た滑降動作になったところで、コブまでの助走距離を延ばして、コブへの進入スピードを高めた場合に、その動作がどの様になり、さらに練習を重ねることによってどの様に習熟していくかに着目して検討した。

2. 実験方法

実験方法の詳細は、先に報告した「動作と筋電図からみたスキーにおける不整地直滑降の習熟過程の研究：富山大学教育学部紀要48号」に示した³⁾。ここでは概略を示す。

被検者は男子大学生2人である。これらの被検者は、スキーを履くのは初めてであったが、雪の

降る地方で育ったことから、雪が滑るなどの感覚は獲得していたものと考えられる。しかし、実際にスキーを履かせて歩かせてみると、平地を歩くことができなかった。

実験では、2人の被検者に同じスキー靴とスキー板（長さ190cm）を使用させた。

滑降練習用のコースは、平均斜度10度のよく踏み固められた平坦な斜面に、2つのコースを作成した。1つは高さ0.55m、長さ2.6mのコブが1つあるコース。他の1つは、そのコースに平行して、先と同じ形状を持った2つの連続したコブのあるコースである。

これらのコースを練習のために滑降した順序は、表1に示した。いずれの被検者も、コブから5mの地点からの滑降を5回繰り返して、6回目にコブから10mの助走距離で最初の滑降を行った。その後は表1に示したように、被検者の技術の習熟度に応じて、助走距離や滑降コースを選択して滑降練習を行わせた。なお、助走距離やコースを変える判断は、検者が被検者の滑降動作を観察して行った。

滑降にあたっては、2人の補助者が被検者をスタート地点まで連れて行き、コースに正対させ、補助の手を離すことで行った。また、被検者の恐怖心を取り除くために、斜面の下部は水平な平坦地で、自然にスキーが止まることや、補助者が支えて転倒を防いでくれることを説明した。

なお、滑降練習の開始にあたっては、被検者に上級者がコブの斜面を滑降するのを見せたのみで、特別な指示、特に技術的な指示は行わなかった。

これらの滑降練習中の全ての試技を、高速度ビ

デオカメラ（nac, HVS-200）を用いて、真横から毎秒200コマで撮影した。得られたビデオから、10コマ間隔でスティックピクチャーを作成した。そのスティックピクチャーを基に、頭頂部、腰、膝、足首の移動軌跡図を描いた。また、股関節、膝関節、足関節の角度を求めた。

3. 結果と考察

表1でも明らかなように、本研究の滑降練習は、コブまでの助走距離が5mと10mでコブが1つと2つあるコースを、被検者の習熟度に応じて行わせた。2人の被検者に共通していることは、最初に5mの助走距離でコブ1つのコースを5回滑降し、6回目に10mの助走距離で最初の滑降を行ったことである。その後の練習は表1に示した通りで、被検者でまちまちであった。

図1は5m、図2は10mの助走距離でコブ1つのコースを滑降した際のスティックピクチャーを、練習経過に沿って被検者別に示したものである。実際の滑降順序では、図1の4番目のスティックピクチャーの次に、図2の1番目のスティックピクチャーが入ることになる。

10mの助走距離で最初に滑降したスティックピクチャーを、5mの助走距離で滑降したスティックピクチャーと比べてみると、5mの助走距離で滑降した、最初のスティックピクチャーとよく似ていた。すなわち、被検者Kでは、5mの助走距離での1回目の滑降で見られた、腰が前方に折れ、頭部が腰よりも前に出た特徴が、被検者Mでは、

表1 練習内容

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 被検者 K | | | | | | | | | | |
| 滑降回数 | 1-5 | 6-8 | 9-11 | 12-15 | 16-17 | 18-22 | 23-24 | 25-28 | | |
| 滑降コース | A | A | B | A | B | B | A | A | | |
| 助走距離 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | | |
| 被検者 M | | | | | | | | | | |
| 滑降回数 | 1-5 | 6-8 | 9-11 | 12-13 | 14-15 | 16-18 | 19-20 | 21-23 | 24-26 | 27-28 |
| 滑降コース | A | A | B | A | A | B | B | A | A | A |
| 助走距離 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 |

A：コブ1つの斜面， B：コブ2つの斜面， 5：5m助走， 10：10m助走を示す

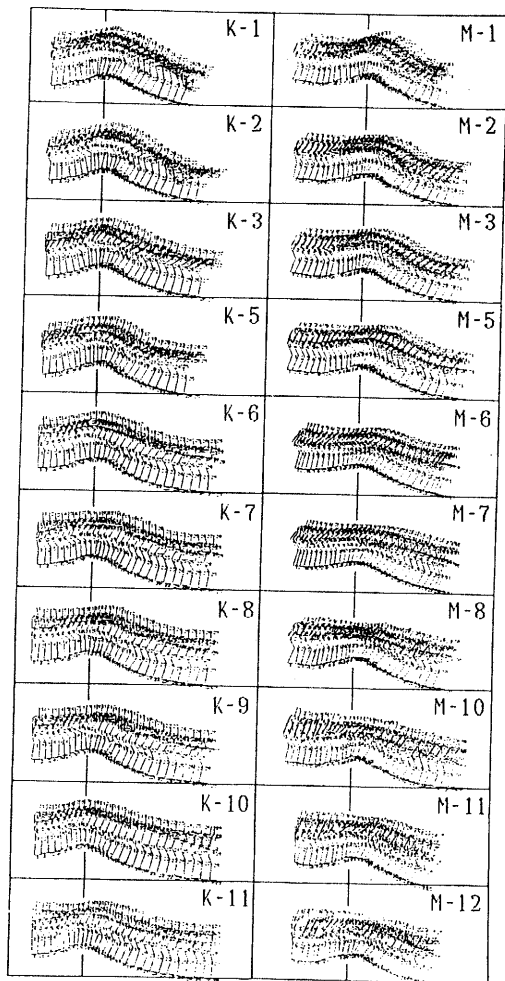


図1 5mの助走距離で滑降した時の被検者KとMのスティックピクチャーを練習経過に沿って示した。図中のアルファベットは被検者、数字は滑降回数を示す。

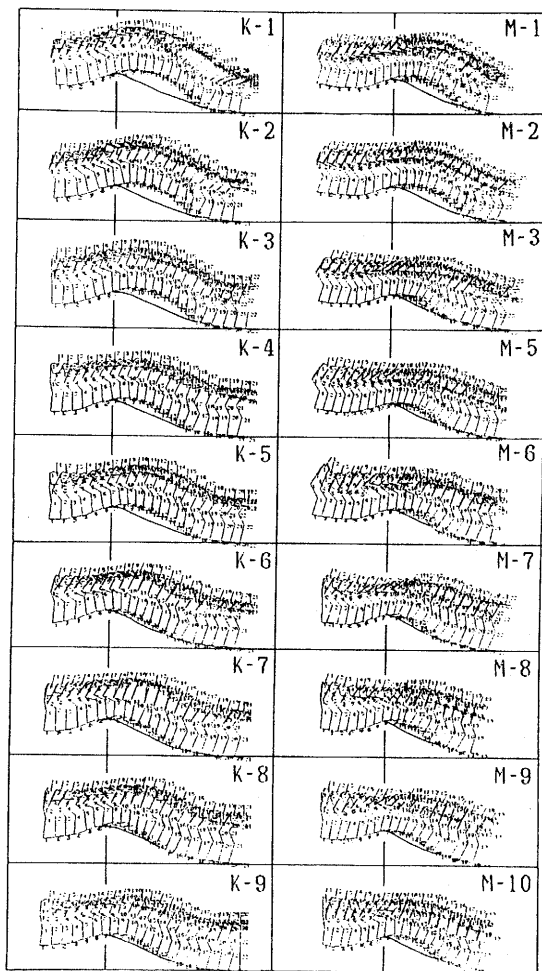


図2 10mの助走距離で滑降した時の被検者KとMのスティックピクチャーを練習経過に沿って示した。

腰が後ろに引けた、いわゆる後傾した姿勢のままコブを越える特徴が、10mの助走距離での1回目の滑降で見られた。これらのことは、高いスピードでコブへ進入するといった新たな課題に対して、それに対応する動作は、被検者固有のものであることを示している。

袖山ら⁶⁾は、初級者、中級者、上級者がコブを越える際の頭頂部、腰、膝の移動軌跡について検討している。それによると、初級者の頭頂部、腰、膝の移動軌跡は、コブの凹凸に平行したのに対し、上級者のそれらは、コブの無い斜面に平行した移動軌跡を示すことを報告している。また、

北村と堀田³⁾は、コブの斜面の滑降練習によって、身体各部位の移動軌跡が、コブの凹凸に平行した軌跡から、コブの無い斜面に平行した軌跡に変わること明らかにしている。

図3は被検者M、図4は被検者Kの10mの助走距離で滑降した1回目、5回目、被検者Kについては10回目、被検者Mについては9回目のスティックピクチャー（上段）と、頭頂部、腰、膝、足首の移動軌跡（中段）、さらには股関節、膝関節、足関節の角度変化（下段）を示したものである。スティックピクチャーと身体各部位の移動軌跡でも明らかのように、コブへの進入スピードを高めた

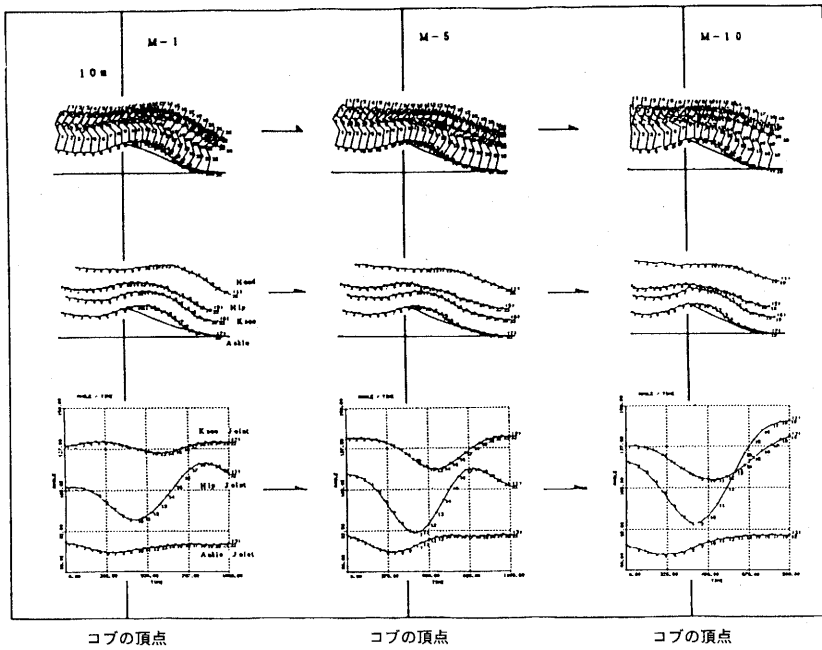


図3 被検者Mが10mの助走距離で滑降した時のスティックピクチャー（上段），身体各部位の移動軌跡図（中段），下肢関節の角度変化（下段）を練習経過に沿って示した。

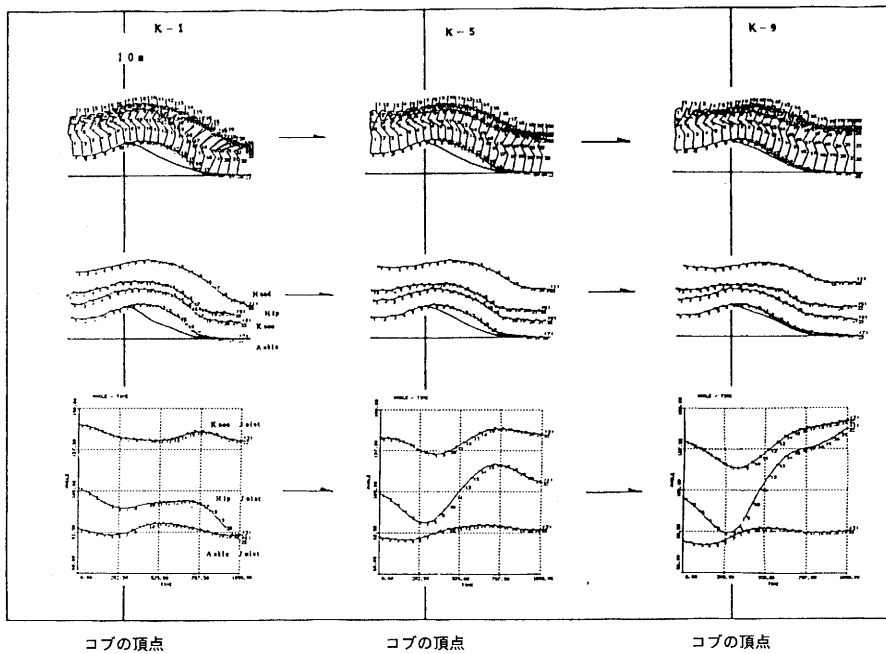


図4 被検者Kが10m助の走距離で滑降した時のスティックピクチャー（上段），身体各部位の移動軌跡図（中段），下肢関節の角度変化（下段）を練習経過に沿って示した。

1回目の滑降では、身体各部位の移動軌跡は、2人の被検者ともにコブの凹凸に平行した軌跡に変わり、滑降練習によって、その軌跡が再びコブの無い斜面に平行した軌跡になることが認められた。袖山ら⁶⁾、北村と堀田³⁾らの結果を考え合わせると、コブへ進入するスピードが変わっても、コブを越える動作は、頭頂部、腰、膝の移動軌跡がコブの無い斜面に平行な軌跡に変化するように習熟すると言えよう。

袖山ら⁶⁾、北村と堀田³⁾は、頭頂部、腰、膝の移動軌跡がコブのない斜面に平行した軌跡になるには、足関節、膝関節、股関節の屈曲と伸展が、コブの斜面に合わせてタイミングよく行われる必要があることを示し、コブへの進入スピードが低く、コブを飛ぶことなく越えることができる場合は、足関節はコブの上り斜面、股関節はコブの頂点、膝関節はコブの頂点を越えてから最大屈曲することを明らかにしている。これに対し、5mと20mの助走距離でコブを越える実験を行った袖山ら⁶⁾は、コブへの進入スピードが高まると、コブを飛んで越え、そのときの股関節の最大屈曲はコブの頂点を越えてから、膝関節は股関節が最大屈曲した後に最大屈曲することを報告している。

本研究では、コブへの進入スピードが高くなり、コブを飛び越えるようになると、被検者Mの足関節は、コブの上り斜面、股関節はコブの頂点を越えてから、膝関節は股関節が最大屈曲した後に最大屈曲した。一方、被検者Kの各関節の最大屈曲のタイミングは、5m助走距離でのそれらと同じであった。コブへの進入スピードが高まり、コブを飛んで越える場合の股関節や膝関節が、コブの斜面に対してどこで最大屈曲するかについては、被検者数を増やして、さらに検討する必要がある。

また、袖山ら⁶⁾は、上級者は初級者や中級者に比べてコブを飛ぶ距離の短いことを報告している。この要因の一つとして、初級者ではコブの上り斜面での股関節と膝関節の屈曲と伸展の大きさ、速さが滑降スピードに合わせて調節されていないためとしている。本研究では、練習によってコブを飛ぶ距離が短くなった。2人の被検者ともに滑降練習を重ねることによって、各関節の屈曲と伸展幅が大きく、速くなった(図3、図4の下段)

ことを考えると、このような各関節の動きが、コブへ進入することによって生じる上向きの力を吸収することになり、コブを飛ぶ距離を短くしたものと考えられる。

以上のことから、コブを越える動作が上級者のそれによく似た時点で、コブへの進入スピードを高めると、その動作は初めてスキーを履いて、最初にコブを滑降した動作に戻る。しかし、さらに練習を重ねることによって、コブを越える動作は、各関節の屈曲と伸展が大きく、速く、タイミングよく行われようになり、頭頂部、腰、膝の移動軌跡が、コブの無い斜面に平行した軌跡に変化した。したがって、コブへ進入するスピードが高くなっても、コブを滑降する動作は、頭頂部、腰、膝の移動軌跡が、コブの無い斜面に平行するように変化することによって習熟されるといえる。

しかし、本研究ではコブの数と助走距離(コブへの進入速度)を変えて練習させ、また技術的指導を行わなかったことから、どのような練習課題や指導方法が、コブを越える動作を獲得するのに有効かについてはさらに検討する必要がある。

文 献

- (1) 堀田朋基ほか：スキーの連続したコブ越え動作に関する研究—コブとコブの間の動作について—。富山大学教育学部紀要，36：7-14，1988。
- (2) 池上久子ほか：スキーにおける不整地での滑走動作と姿勢安定範囲について。総合保健体育科学，8：7-15，1985。
- (3) 北村潔和，堀田朋基：動作と筋電図からみたスキーにおける不整地直滑降の習熟課程の研究。富山大学教育学部紀要，48：1-8，1997。
- (4) 小林規：不整地滑降のバイオメカニクス。J. J. Sports Sci.，1：422-432，1982。
- (5) 清水史朗：スキースキルの習得に関する研究(3)—凸斜面直滑降の動作分析—。福井大学教育学部紀要 第IV部 芸術・体育学(体育学編)，11：1-9，1977。
- (6) 袖山紘ほか：不整地直滑降における姿勢変化について。東海保健体育科学，1：65-72，1979。