

最速のターン行うための技術のかなめ

富山県黒部市 尾原味夫

1. はじめに

競技スキーにおいては、テールを横に押し出すことは禁物であり、「スキーをずらさないようにして細いシュプールを描く」ことが勝つための不可欠の条件とされている。しかしながら「どうすれば細いシュプールが描けるか」を指導者に尋ねてみても納得できる回答は得られない。オリンピックや世界選手権の実況放送の際に、オリンピック経験者の解説の言葉に耳を傾けてみても、何らのヒントも得られないという思いが募る。

そこで筆者は自分自身でその答えを見出すことを思い立って、ターンの力学的な理論の研究に着手した。それは20年前のことであるが、数年後には一つの結果を得て「スキーロボットによるターンの理論」として本研究会の第2回の大会（富山大会）でも発表を行っている。その理論からは細いシュプールを描くための舵取り期における技術のかなめが明らかにされる。しかし、その準備の段階としての切り換え期においてスキーの横ずれがあると理想的な舵取り操作はできなくなる。

今回の発表では、真の意味でのターンの技術のかなめは切り換え期にあることを示し、新たに見出した切り換えのメカニズムについての研究結果を示したい。

2. ターンの基礎理論—ターンの原理（詳しくは当日お配りする資料をご覧ください）

「スキー・スキーヤー系が曲線軌道を辿るのはどのような作用によるのか」というターンの原理については“たわみ説”や“サイドカーブ説”があるが、それらの作用はターンの主因となりうるものではない。たとえばサイドカーブに頼るだけではターンの弧を深くしたり、浅くしたりという弧の調節はできない。ターンというのはそんなものではなく、スキーを捻り回すことによる作用が主因と考えるべきである。筆者は捻り回すことによってスキー板にどんな力がかかるのかを探るためにスキーロボット（SS系の模型）を作り、圧力センサーとパソコンを用いた測定を行って一つの結論を得た。その要点は次のとおり。

- ① サイドカーブやたわみがあってもスキーを捻り回さなかったらターンにならない。
- ② 脚部が真っ直ぐに（鉛直に）立っている時、スキーを捻り回してもターンにならない。
- ③ 傾いた脚部によってスキー捻り回すと前半部の抗力は後半部の抗力より大きくなり、ターンの原動力となるSS系の自転運動が引き起こされる。（圧力センサーのデータで実証）
- ④ ロボットの構造から前後の抗力差を表す式 $Fr = I \sin \alpha$ が導かれ、減速の程度の大小が推定できる。競技の場面ではその値とタイム差との間に密接な相関関係が確認される。

3. 最速のターンを行うための舵取り期でのかなめ

筆者が探り当てたターンの原理から導かれる最速のターンのかなめは「脚部が十分に傾いてからスキーを回旋させる」「スキーの回旋はスキーの前半部が斜め内側に向かって雪面を切るようにする」ことである。ただしこれは“舵取り期”におけるターンのかなめである。スキーの前半部は内へ内へと動き、それに伴って前半部には必然的に大きな圧力がかかるので雪面に食い込み横ずれはしない。また前半部が内へ内へと切り込むことによってスキーの向きが変わるので、深回りターンでもその分だけ後半部の外側へのずれは小さくて済む。その結果が細いシュプールとなるわけである。シュプールが細いほどブレイキ作用が小さくなるのは自明の理といえる。

4. ターンの切り換え期にこそ「真の意味でのターンの技術のかなめ」がある

「脚部が傾いてからスキーを回旋させる」という理屈がわかったとしても、それを実行することは容易ではない。一般のスキーヤーはバランスを保ちながら脚部を傾けるためにスキーを横に押し出すのが常である。それに対して世界のトップクラスの選手にはスキーを横に押し出さないで、スキーを真っ直ぐに進めながら自然に脚部を深く傾け、その後勢いよくスキーを回すという動きが見られる。それは普通のスキーヤーから見れば異質のターンといった感じがする。それでは日本の代表選手はどうだろうか。佐々木、皆川といった代表選手の滑りをビデオでつぶさに観察すると、世界のトップクラスの選手によく似た滑りをしていようであるが、わずかながらテールの押し出しが見られ、それが減速につながり、タイムの遅れとなっていることが確認される。それが女子の代表選手となると、一般のスキーヤーと同じような強いテールの押し出しが見られ、スラロームでは1本で3～4秒の遅れとなっている。テールを押し出さないようにと努めてもそれは困難であり、それが直接的にタイムの遅れにつながるということである。

それではスキーを押し出さないで脚部を傾けるにはどうすればよいのだろうか。それにはターンを終える瞬間の身体やスキーの動きをうまく利用して、真っ直ぐに進むスキーの上を上部（重心）が斜めに横切るような動きを作り出すことがかなめとなる。そのような技術を習得するには長い時間と相当な練習量を要するものと思われるだろうが、そのメカニズムが分かればその技術を習得するための指導法を確立することは容易であり、誰でも短時間でその技術が習得できるものと筆者は考えている。

メカニズムの詳細については当日お配りする資料をご覧ください。