

[体育・保健体育]

中学生クロスカントリースキー選手へのコーチング実践 －酸素需要度を指標とする雪上テストから得られた基礎的滑走能力を活用して－

瀧澤 慶太*・結城 匡啓**

1 はじめに

クロスカントリースキーは、左右のスキーを平行に保ちながら交互に前後させて進むダイアゴナル走法が特徴的なクラシカルテクニックと、スケートのように滑り進むスケATING走法が中心のフリーテクニックの2つに大別される。クロスカントリースキー選手はレースにおいて、エネルギー消費を長時間持続させながら坂道を登り、他の選手を追い抜き、フィニッシュまで滑走するため大きなスピードとパワーを発現させる必要がある¹⁾ (1985)。一流選手は、このエネルギー発現の間も増大する酸素需要に敏速に応じ、下り坂滑走中に余分な二酸化炭素を直ちに排除する能力を持っている。このことは、他のスポーツ競技種目の選手と比較して特に高い最大酸素摂取能力をもっていること²⁾ (1983)等の報告からもいえる。だとすれば、中学生クロスカントリースキー選手の指導にもあてはまるのではないか。一流選手同様に中学生においても精神面の指導だけではなく、有酸素的作業能²⁾など生理的機能強化の指導が重要であり、随時雪上テストを行い、基礎的滑走能力を測定・確認していくことの重要性を強く感じた。

2 研究の目的

(1) 問題の所在と研究の意義

① 雪上テストにおいて基礎的滑走能力を測定する意義

クロスカントリースキー選手における滑走能力の測定には、実験室においてトレッドミルを用いたランニングテストによるものが多い。しかし、クロスカントリースキーは上半身と下半身のコンビネーション動作であり、どちらのパワー出力も必要不可欠であるので、ランニングから得られるデータだけで評価することは信憑性が薄い。また、特別に設計されたトレッドミル上でローラースキーを用いて身体能力を評価することも行われているが、ローラースキーを使用できるトレッドミルは日本に極僅かしかないので、限られた人しか行うことができない。さらに雪上でのスキーとローラースキーでは、スキーの長さや重量が異なる。そしてローラースキーは機械的に後退しないとといった機能的な違いがある。これらのことから、雪上で実験的に滑走能力を測定することができれば、クロスカントリースキーに関する具体的な指標をもとに、滑走能力を評価できると考える。

また多くの場合、クロスカントリースキー選手における滑走能力の測定は、スキーシーズンに入る前あるいはスキーシーズン終了後に行われる。しかし、スキーシーズン中の競技会期間に近い時期に滑走能力を測定することができれば、競技会の結果と関連づけてレースを分析することができ、トレーニングへの示唆を与えることができると考えられる。

② 中学生を対象とする研究の意義

クロスカントリースキーの競技力向上に有用な知見を報告している研究の多くがトップ選手、あるいは成人を対象としたものである。中学生を対象に雪上テストを行い、基礎的滑走能力を測定した研究はない。中学生段階において将来につながる競技力の向上のためにも、雪上テストからトレーニング課題について明らかにしていくことが必要である。

また、全国中学校スキー2002年大会から男子の距離が10kmから5kmに、女子の距離が5kmから3kmに改正された。高校生の距離(男子15km, 女子10km)に変更はないため、進学すると距離が一気に約3倍となる。そのため中学一流選手が高校生になり、長い距離に対応できず競技成績の低下がみられることもある。逆に、中学生の時には目立った競技成績を残していない選手でも高校生になって優れた成績を上げることも多い。このような状況も踏まえ、雪上テストから基礎的滑走能力を測定し、中学生における適切なトレーニングへの示唆を得ることは必ず指導に生かせると考える。

* 十日町市立十日町小学校 **信州大学教育学部教授

(2) 先行研究

Larson³⁾ (2006) は全米学生スキー選手権大会優勝者を含む一流大学生選手9名を対象に、トレッドミルを用いてランニング、ローラースキーでのダブルポールおよびスケートイングによって生じる血中乳酸性作業閾値と心拍数の関係について調査している。その結果、ダブルポールとランニングおよびスケートイングを比較した時に、全てのステージにおいて平均心拍数には差がないが、ダブルポールにおいて高い平均血中乳酸濃度が見られたと述べている。

桑原ら⁴⁾ (1996) は中学生9名を対象に、ローラースキーおよび雪上スキーにおける模擬レース中の心拍数を測定し、ローラースキーと雪上スキーを比較することにより、トレーニング強度を設定する資料を得ようとした。その結果、ローラースキー、雪上スキーともに180bpm前後をスキーレース中の運動強度の指標として示すことができるとしている。さらに、レース強度に相当する負荷をトレーニング強度として設定する必要があると述べている。

このように、トレッドミルを用いた実験からは上半身の運動が滑走中の乳酸生成に影響していることが示唆されている。しかし、クロスカントリースキー滑走中のエネルギー消費について、雪上テストを行って明らかにしているものはない。また、模擬レースにおける生理的パラメータを用いてトレーニング課題を示唆する研究は行われている。しかし、雪上において滑走能力を測定し、大会レース中の心拍数を関連づけてトレーニング課題を検討している研究はない。

(3) 目的

本研究の目的は、雪上テストにおいて中学生クロスカントリースキー選手8名の異なる滑走速度におけるサイクル長、心拍数、血中乳酸濃度を3種類の動作様式で測定し、得られた結果と大会レース中の心拍数を関連づけることにより、中学段階のトレーニング課題について検討するとともに基礎的滑走能力を評価し、個に応じた指導に生かすことである。

3 研究上の問題

(1) 作業仮説

① 心拍数の測定に用いるハートレートモニターは、全ての被験者が年間を通してトレーニング時に装着しているため、パフォーマンスに影響しない。

② 競技会において、滑走順は事前の会議で決定するが、被験者は滑走順による競技成績への影響を受けなかった。

(2) 用語の定義

ダブルポール (DP)	下肢を固定した状態で、上肢と体幹の運動のみで行われる。
ノーポールスケートイング (NP)	ポールを浮かせた状態で、下肢の運動のみで行われる。
1 ストローク	ポールの接雪から離雪までをいう。NPの場合は、一方の脚が片脚支持で滑走を開始（他方のスキーが離雪）してから、離雪するまでをいう。
1 サイクル	DPの場合は、1 ストロークと同様である。NPの場合は、一方の脚の1 ストローク開始から、それに続く他方の脚の1 ストローク完了までをいう。

(3) 本研究の限界

① 研究方法に関する限界

ア 本研究の競技会および実験は屋外にて行われたため、降雪の影響や雪の状態、気温や雪温などの天候に関する影響を、レース中および全ての試技において一定にすることはできなかった。

イ 本研究では、競技会および実験において全被験者のスキーに同じグライドワックスを用いたが、スキーは選手各々のものであるため、スキー自体の滑走性については一定にすることができなかった。

② 一般化・普遍化に関する限界

ア 本研究における被験者は、中学校のクロスカントリースキー部員8名である。したがって、本研究から得られた結果を他の中学生や技能レベルの高い一流選手、成人スキーヤーにそのまま適応することには限界がある。

イ 本研究において競技会から得られた結果は、新潟県南魚沼市の欠之上クロスカントリーコースで得られたデータを分析したものである。したがって、この結果から得られた知見を高低差や傾斜度の異なる他のクロスカントリーコースにそのまま当てはめることはできない。

(4) 本研究の独自性

① これまでに滑走能力を測定している多くの研究は、夏期シーズンのローラースキーあるいはトレッドミルを用いたものであり、雪上において実験的に測定した研究はない。本研究では雪上テストにおいて基礎的滑走能力を測定しているため、各被験者のトレーニング課題を検討する上で、クロスカントリースキーにおけるトレーニングへの示唆をより明確に見出すことが可能であると考えられる。

② これまでにクロスカントリースキー選手の乳酸性作業閾値（Lactate Threshold：以下LTとする）を測定した研究は行われているが、その多くはトレッドミルを用いたランニングによる測定であり、雪上においてLTを測定した研究はない。本研究ではLTを雪上テストにおいて測定しているため、統一された条件下ではない中での数値であることを一定加味した上で、クロスカントリースキー選手の滑走能力を検討するにあたりより明確な生理的指標となり得る。

③ これまでのクロスカントリースキーにおける競技力向上に関する多くの研究は、成人あるいは競技レベルの高い被験者を対象としたものがほとんどである。本研究では中学生を研究対象としているため、ジュニア選手への発達段階に応じた指導を検討する上で役立つものと考えられる。

④ これまでの研究の多くは、横断的な研究により被験者のデータを相対的に評価しているものがほとんどである。本研究では、縦断的なコーチング実践を行っている中学生を研究対象としているため、コーチと被験者のやりとり、トレーニング方法や工夫、トレーニング日誌等の資料と合わせて検討することにより得られた知見は、各被験者へのコーチング実践に役立つものと考えられる。

4 研究方法

中学生クロスカントリースキー選手8名を対象に、雪上におけるクロスカントリースキー動作の滑走能力を測定した（実験1）。トレッドミル上のランニングテストにより有酸素能力を測定し（実験2）、競技会において男子（5 km）および女子（3 km）フリー競技における競技成績、レース中の心拍数、レース直後の血中乳酸濃度等を測定した（実験3）。研究を行うにあたり、被験者とその保護者には、本研究の目的と手順および測定に伴う苦痛と危険性について説明し、測定を行うことについて、書面において同意を得た。

これらの結果をもとに、陸上および雪上トレーニングでコーチングを行った。

(1) 分析対象選手（被験者）

十日町市立十日町中学校クロスカントリースキー部員全員にあたる、8名を被験者とした。

(2) 雪上テストにおける基礎的滑走能力の測定（実験1）

2008年1月27日および2月6日に、十日町市立十日町中学校グラウンドにおいて雪上テストを行った。3種類の動作様式により平地600mを異なる設定速度で滑走させ、基礎的滑走能力を測定した。

① 試技および撮影方法

平地300mの周回コースを設定し、ダブルポール（以下DPとする）、ノーポールスケータリング（以下NPとする）、スーパースケータリングの3種類の動作様式で600m滑走を行わせた。

② 生理的パラメータの測定

心拍数は、ハートレートモニターRS400（POLAR社製）を用いて滑走中の心拍数を5秒ごとに連続測定した。血中乳酸濃度は、各試技の滑走終了後（5分後）に簡易血中乳酸測定器ラクテート・プロ（アークレイ社製）を用いて測定した。

(3) 実験室における乳酸性作業閾値と最大酸素摂取量の測定（実験2）

2008年3月20日および4月12日に、新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター（新潟市）においてLT、最大酸素摂取量を測定した。以下、実験2の結果をRunとする。

(4) 競技会における滑走スピードと生理的パラメータの測定（実験3）

2008年1月16日に新潟県南魚沼市の欠之上クロスカントリーコースで開催された、第51回新潟県中学校スキー大会のフリー競技（男子5 km、女子3 km）を対象として行った。

(5) コーチング実践の評価

2008年1月5日および2009年1月5日に新潟県十日町市の十日町市吉田クロスカントリー競技場で開催された第22回（以下2008年大会とする）および第23回中越地区ジュニアクロスカントリースキー大会（以下2009年大会とする）クラシカル競技（男子5 km、女子3 km）の結果を比較して、1年間のコーチング実践を評価した。

5 実践と結果

ここでは、雪上テストにより明らかにした滑走能力の課題から、その後1年間の陸上および雪上トレーニングにおけるコーチング実践に適用しようとした試みのうち、ポーリング技術およびスケータリング技術を高めるためのコーチングについて、2008年3月に卒業した3年生を除き、顕著な3名を取り上げ、トレーニング日誌や測定値をもとに述べる。

(1) ポーリング技術を高めるためのコーチング

表1 C (K.M) におけるDP, NP, Runそれぞれの測定プロトコルと血中乳酸値

速度 m/s	C (K.M)		Run	
	DP BLa mmol/l	NP BLa mmol/l	速度 m/s	BLa mmol/l
3.0	1.40	1.40	2.3	1.40
3.3	1.30	2.40	3.0	1.30
3.8	2.30	2.20	3.7	1.80
4.3	6.20	4.90	4.3	4.40

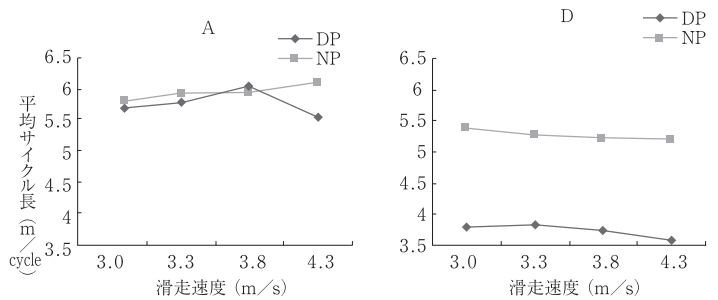


図1 A (Y.O), D (K.N) のDP, NPにおける平均サイクル長

① 基礎的滑走能力の測定

表1は、C (K.M) におけるDP, NP, Runそれぞれの測定プロトコルと血中乳酸値を示したものである。C (K.M) の4.3m/sにおけるDP, NPの血中乳酸値を比較すると、4 mmol/lを超えていた。しかし、NPの血中乳酸値は、4.9 mmol/lであるのに対し、DPは6.2mmol/lと、DPの血中乳酸値は極めて高かった。3.8m/sの速度におけるDPの血中乳酸値は、2.3mmol/lであることから、3.8m/sから4.3m/sの速度における血中乳酸値の増加が大きいといえる。このことは、3.8m/sの速度を超えると上半身が負荷に耐えられなくなり、血中乳酸が増加することを意味する。

本研究で用いた4 mmol/lの強度はOBLA⁵⁾とよばれ、運動時の血中乳酸濃度が4 mmol/lに達した時点を超えて最大乳酸定常とし、競技成績や運動強度と関連があることや、持久走時の至適走行スピードであることなどが報告されている。また、2 mmol/lの強度について小林⁶⁾ (2001) は、一般的にLTとOBLAの間にあるLTに近い指標であり、絶対的指標としての2 mmol/lはLTやOBLAのように生理学的機能の裏づけはないものの、LTに近い有酸素的トレーニング強度として利用することができることを述べている。これらの報告をもとにすると、C (K.M) にみられた4.3m/sの速度におけるDPの高い血中乳酸値は、C (K.M) がレースにおいておよそ4.3m/s速度の滑走において、ポーリングにおけるパフォーマンスが低下することを示すととらえられる。

図1は、A (Y.O), D (K.N) のDP, NPにおける平均サイクル長を示したものである。設定速度が最も小さい3.0m/sにおけるD (K.N) の平均サイクル長をみると、DP, NPそれぞれ3.8m/cycle, 5.4m/cycleであった。さらに、設定速度が最も大きい4.3m/sにおけるD (K.N) の平均サイクル長は、DP, NPそれぞれ3.6m/cycle, 5.2m/cycleであった。これらの結果から、設定速度の大きさに関わらず、DPとNPの差が大きいといえる。また、男子被験者の中で、実験3において最も競技成績の良かったA (Y.O) と比較すると、D (K.N) はDPとNPの差が大きいことがわかる。すなわちこの結果は、D (K.N) のスケーティング滑走中において、スケーティングよりもポーリングの貢献度が小さいことを示すものである。このように、ポーリングにおける滑走速度に対して血中乳酸値が比較的高いことや平均サイクル長が小さいことは、基礎的滑走能力としてポーリング技術に劣ることを意味するととらえられる。

② コーチング

これらのことから、C (K.M), D (K.N) はいずれも、雪上テストにおける基礎的滑走能力の評価より、ポーリング技術が低いことが明示された。そのため、C (K.M), D (K.N) へのコーチングでは、夏期におけるローラースキーのトレーニングで持久走を行う際、ダブルポールのみで行うことを重点的に取り組んだ。

写真1は、C (K.M) のトレーニング日誌を示したものである。11月8日のトレーニングでは、ローラースキーにおいて登り5 kmのタイムトライアル後、45分間を2セットの持久走を行った。また、11月14日のトレーニングも同様に、ローラースキーにおいて登り5 kmのタイムトライアル後、90分間の持久走を行った。C (K.M) は、11月8日、14日ともにタイムトライアル、持久走いずれもダブルポールのみで滑走した。

C (K.M) のトレーニング日誌には、11月8日、14日それぞれの感想に「今日のダブルポールはうまく肩から腕を使えていなかったで、今後注意していきたい。」「今日のダブルポールは前のダブルポールより肩をうまく使ってすることができたのでよかった。」と、滑走中の肩および腕への意識について記されていた。このように、夏期におけるローラースキーのトレーニングから、ダブルポール滑走の機会を多く取り入れ、ポーリングにおける滑走フォームの修正および上半身の強化に取り組んだ。



写真1 C (K.M) のトレーニング日誌

また、D(K.N) へのコーチングにおいても、夏期におけるローラースキーのトレーニングから、ポーリングの修正に取り組んだ。従来のD(K.N) におけるポーリングは、ポールを接雪してから押し切る局面において上半身の前傾がみられなかった。そのため、この局面において上半身の前傾を伴ったポーリングへ修正することに取り組んだ。

③ コーチング実践の評価

表2, 3はそれぞれ、C(K.M), D(K.N) の2008年大会および2009年大会における競技成績、レース直後の血中乳酸値、競技開始時の気象条件を示したものである。C(K.M) のゴールタイムを比較すると、2008年大会が16分41秒7であったのに対し、2009年大会では16分54秒9と、約13秒タイムが遅かった。

表2・3 2008年大会および2009年大会における競技成績、血中乳酸値、気象条件

表2 C(K.M)			表3 D(K.N)		
	2009年大会 (出場22名)	2008年大会 (出場30名)		2009年大会 (出場24名)	2008年大会 (出場18名)
順位	11	18	順位	17	13
ゴールタイム	16:54.9	16:41.7	ゴールタイム	19:27.2	19:47.2
1位との時間差	01:02.1	01:59.0	1位との時間差	03:29.5	04:01.4
上位10名の平均タイム	16:19.8±0.0002	15:18.6±0.0003	上位10名の平均タイム	17:12.5±0.0004	17:30.0±0.0007
レース直後の血中乳酸値	7.8mmol/l	10.4mmol/l	レース直後の血中乳酸値	7.2mmol/l	10.8mmol/l
天候	晴れ	晴れ	天候	晴れ	晴れ
雪質	普通	良	雪質	普通	良
雪温 (°C)	-0.2	-0.1	雪温 (°C)	-0.2	-0.1
気温 (°C)	5.0	5.0	気温 (°C)	5.0	5.0
湿度 (%)	85	66	湿度 (%)	85	66

しかし、C(K.M) は2008年大会よりも順位 (18位→11位) を上げるとともに、1位との時間差を1分59秒0から1分2秒1と、約57秒タイムを短縮した。また、D(K.N) は2008年大会が19分47秒2であったのに対し、2009年大会は19分27秒2と、20秒タイムを短縮し、1位との時間差も4分1秒4から3分29秒5と、約32秒タイムを短縮した。

さらに、C(K.M), D(K.N) それぞれにおけるレース直後の血中乳酸値を1年前と比較すると、C(K.M) は2008年大会が10.4mmol/lであったのに対し、2009年大会では7.8mmol/lと低下し、D(K.N) も2008年大会が10.8mmol/lであったのに対し、2009年大会では7.2mmol/lと低下していた。2008年大会と2009年大会における血中乳酸値の低下から、C(K.M), D(K.N) の競技力は向上したといえる。

以上のことからポーリング技術に課題のある選手に対し、ローラースキーにおいてダブルポールでの持久走や技術練習を重点的に取り入れ、ポーリングを改善したコーチング実践は、試合シーズンにおける競技力の向上に有効であった。

(2) スケーティング技術を高めるためのコーチング

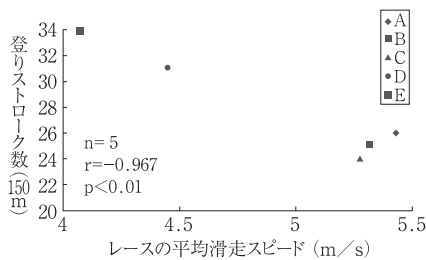


図2 男子におけるレースの平均滑走スピードと登りストローク数との相関関係

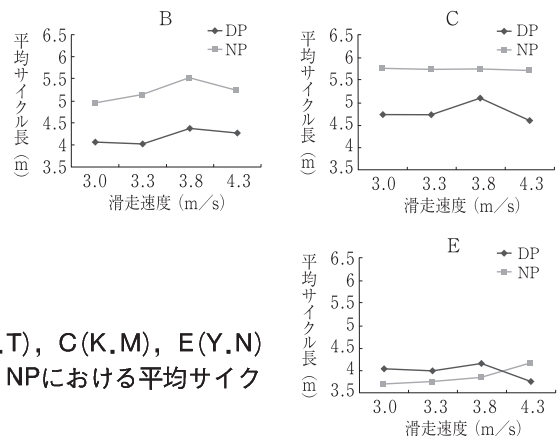


図3 B(N.T), C(K.M), E(Y.N) のDP, NPにおける平均サイクル長

① 基礎的滑走能力の測定

図2は、男子におけるレースの平均滑走スピードと登りストローク数との相関関係を示したものである。レースの平均滑走スピードと登りストローク数との間に有意な負の相関がみられた ($r = -0.967$, $p < 0.01$)。この中で、レースの平均滑走スピードが小さかったE(Y.N) のストローク数は、本研究における男子被験者の中で最も多かった。この結果は、E(Y.N) が滑走中にスキーに乗り込む時間が短いことを意味する。また図3は、B(N.T), C(K.M), E(Y.N) のDP, NPにおける平均サイクル長を示したものである。E(Y.N) のNPにおける平均サイクル長は、B(N.T), C(K.M) さらに図1で示した2名と比較すると非常に小さいといえる。NPの平均サイクル長が小さいことは、基礎的滑走能力としてスケーティング技術に劣ることを意味するととらえられる。

② コーチング

これらのことから、E(Y.N) は、雪上テストにおける基礎的滑走能力の評価から、スケーティング技術が低いことが明示された。写真2は、E(Y.N) のトレーニング日誌を示したものである。雪上でのトレーニングにおけるE(Y.N) とのやりとりの中で、滑走中に一方のスキーへ長く乗り込むことを重点的に取り組んだ。シーズン前半のトレーニングにおいて、フリーテックでノーポールの技術練習を行った。12月30日の感想に「基本練習では1本に長く乗るのが課題で、集中して取り組めてよかったです。」と、一方のスキーに長く乗り込むことへの取り組みについて記されていた。E(Y.N) はスケーティングにおいて脚を引きつけたときに、膝が極端に内側へ入ってしまうため、スキーに乗り込む局面で十分に乗り込めないことが課題であった。そのため、雪上トレーニングではノーポールでの技術練習

を多く取り入れ、スケーティングの改善に努めた。

瀧澤ら⁷⁾ (2008) は、フリー競技における登り動作を3次元分析した研究において、ウィークサイドスキーにおけるキックの後方成分を有効に生み出すことが必要であると述べている。E(Y.N) は本研究の対象競技会において登りストローク数が少ないことが明らかとなった。そのため、瀧澤らの報告をもとに滑走中はウィークサイドスキーのキックを強くすることを常に意識させ、登りにおいても1サイクルを大きくして滑走するように取り組んだ。

③ コーチング実践の評価

表4は、E(Y.N) の2008年大会および2009年大会における競技成績、レース直後の血中乳酸値、競技開始時の気象条件を示したものである。E(Y.N) のゴールタイムを比較すると、2008年大会が23分26秒7であったのに対し、2009年大会では22分32秒6と、約54秒タイムを短縮し、1位との時間差も7分40秒9から6分34秒9と、1分6秒短縮した。E(Y.N) のレース直後における血中乳酸値を1年前と比較すると、2008年大会が10.2mmol/lであったのに対し、2009年大会では9.5mmol/lと低下していた。2008年大会と2009年大会における血中乳酸値の低下から、E(Y.N) の競技力は向上したといえる。

以上のことから、スケーティング技術に課題のある選手に対し、雪上シーズン前半のトレーニングにおいてノーポールの技術練習を重点的に取り入れ、一方のスキーへ長く乗り込むことや、ウィークサイドスキーのキックを強くすることによりスケーティングを改善したコーチング実践は、試合シーズンにおける競技力の向上に有効であった。

6 まとめ

雪上テストにより、以下に示すように基礎的滑走能力が評価され、コーチング実践における成果として結実した。

- (1) 雪上テストにおける滑走能力の測定は、ランニングやローラースキーを用いた測定とは異なり、キック局面やポール接雪局面などの雪上スキー動作の特異性が反映されるため、クロスカンリースキー競技における基礎的な滑走能力の指標として有用であると考えられる。
 - (2) 雪上テストにおける滑走能力の測定は、ポーリング技術とスケーティング技術を評価する方法となり、選手個々のトレーニング課題を明確にする有効な手段となり得る。
 - (3) 雪上テストから見出された基礎的滑走能力の課題に対し、ローラースキーにおけるポーリングの改善や、雪上トレーニングにおけるスケーティングを改善したコーチング実践は、競技力向上に役立った。
- 以上の検討から、中学段階のクロスカンリースキー選手におけるトレーニング課題として、雪上テストにより明らかになった基礎的滑走能力の課題に対するスキー滑走技術向上へのトレーニングの必要性が示唆された。

【引用・参考文献】

- 1) Arnot, B. Robert and Charles. Gaines著, (中俣真知子訳) : スポーツセレクションークロスカンリースキーー, タッチダウン社, pp260-263, 1985
- 2) 宮下充正, 石井善八: 新訂運動生理学概論, 大修館書店, pp128-136, 238, 1983
- 3) ABIGAIL J. LARSON: Variations in heart rate at blood lactate threshold due to exercise mode in elite cross-country skiers, Journal of Strength and Conditioning Research 20, pp855-860, 2006
- 4) 桑原政司, 三浦望慶: ジュニア期におけるクロスカンリースキー選手の有酸素トレーニング強度, 日本スキー学会誌Vol.6 No.1, pp57-68, 1996
- 5) Sjodin B, Jacobs I: Onset of blood lactate accumulation and marathon running performance, International Journal of Sports & Medicine 2, pp23-26, 1981
- 6) 小林 規: 血中乳酸濃度 2 mmol/l時のローラースキー交互滑走の運動強度, 冬季スポーツ研究第3巻1号, pp19-25, 2001
- 7) 瀧澤慶太, 結城匡啓, 三浦 哲: 国内ジュニアクロスカンリースキー選手の男子10kmフリー競技における登り動作の3次元分析, 日本体育学会第59回大会予稿集, p154, 2008



写真2 E(Y.N) のトレーニング日誌

表4 E(Y.N)の2008年大会および2009年大会における競技成績、血中乳酸値、気象条件

	2009年大会 (出場24名)	2008年大会 (出場18名)
順位	21	16
ゴールタイム	22:32.6	23:26.7
1位との時間差	06:34.9	07:40.9
上位10名の平均タイム	17:12.5±0.0004	17:30.0±0.0007
レース直後の血中乳酸値	9.5mmol/l	10.2mmol/l
天候	晴れ	晴れ
雪質	普通	良
雪温(℃)	-0.2	-0.1
気温(℃)	5.0	5.0
湿度(%)	85	66