

3月13日（土）10:10～11:10

一般発表

佐々木 敏、角田 和彦、星野 宏司（北星学園大学）
スキージャンプ人形の制作とその力学量

飯塚 邦明（株 東大能力研修舎）、渡部 和彦（広島スポーツ健康科学研究所）
プリンス・メロード メモリアル 多言語のスポーツ科学教育ウェブサイト

三浦 哲（新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター）
男女クロスカントリースキー選手の年齢ごとにおける
体力の発達および異なる競技レベルの比較

スキージャンプ人形の制作とその力学量

佐々木 敏 角田 和彦 星野 宏司

北星学園大学

Keywords: ジャンプ人形, 力学的特性, フォースプレート

はじめに

スキージャンプの踏切において、動き出しのタイミングを評価する際、同じ動きによって時間的な変動を比較することが必要である。このために同じ動きを再現できるジャンプ人形を作成し、これによりその運動を評価することも、実際のジャンプにおける運動の評価を考える上で重要と考えた。本研究では踏切における動きの特性を検討した。

方法

モデルの設計 (図1)

1. バネ：関節の動きは同じ強度の巻きバネを使用し、バネの変形が同じに成るように調整した。解放時に各関節にかかる解放力が一定となるように工夫した。
2. 材質：モデルは加工性の高い木製とし、これに動作部分である各関節（膝関節と股関節）が独立に動くよう設計し摩擦抵抗の減少をねらいベアリングを装着した。
3. クローチング姿勢の固定：2つの関節の屈曲が一定となる場所に固定する。固定具は、クローチング姿勢で足底の中心位置でほぼ垂直を保つように設計した。
4. 解放機構：固定された際に、固定具への重力方向へのバネ張力が最大で、水平方向には最小（ほぼフリー）となる。
5. スキー金具：幅1cm、長さ26cmのスキーの先端から約57%の所に金具を設置しお着脱できるように設計した。
6. テールへの重り：滑走スピードは約2m/s 程度なので、空中では人形に前転のモーメントが生じる。これを防止するために、テール側に相応の重りを付け、モーメントを相殺した。

結果

クローチングからジャンプににおける力の出力を図2に示した。スキーを装着した状態でのジャンプであるためにジャンプ時に完全には0値を採らなかった。ジャンプにかかる時間は0.047 secであった。

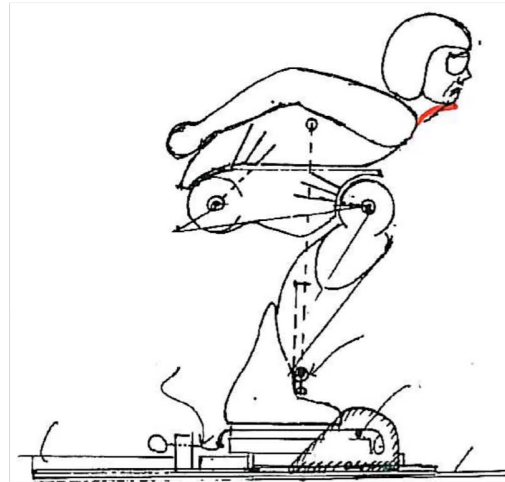


図 1.スケールモデルの設計図。膝関節と股関節にバネとベアリングがある。

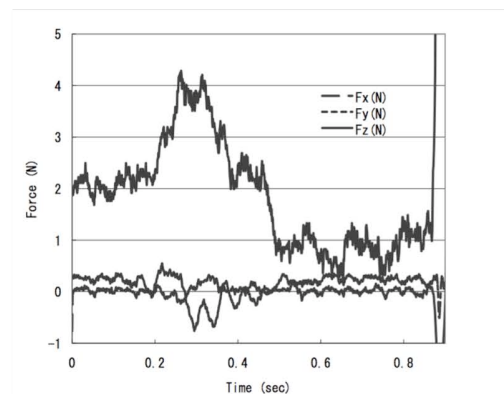


図2 ジャンプ時に発揮された3方向の力

プリンス・メロッド メモリアル 多言語のスポーツ科学教育ウェブサイト

飯塚邦明 (株 東大能力研修舎)

渡部和彦 (広島スポーツ健康科学研究所)

1998年の長野冬季オリンピックに際して、IOCの医事委員会のもとで冬季スポーツ科学教育が行った「スポーツ教育科学プロジェクト」の実現は、当時IOC理事であったベルギーのプリンス・メロッドに負うところが大きかった。オリンピックにおける教育プログラムはその後も継続されており、2010年に第一回が開催される「ユースオリンピック」では競技と並んで教育が大きなテーマに掲げられている。プリンス・メロッドの遺志を継いでスポーツ科学教育を続けていくために、今回、長野オリンピックの時にMウェブに展示した「スポーツ科学教育パネル」30枚をウェブサイトの載せるとともに、英訳版も作成した。

方法

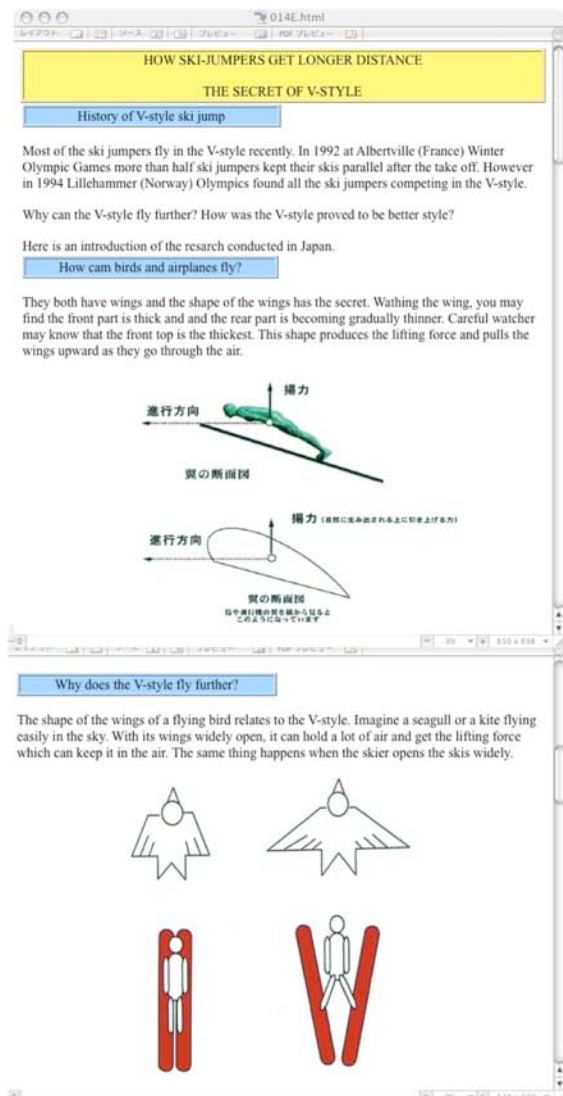
「スポーツ科学教育パネル」はA3サイズ程度に縮小したものが渡部氏の研究室に保存されていた。これらをスキャナーで取り込みデジタルデータにいただいたものを、冬季スポーツ科学教育のウェブサイト日本語版として掲載した。英訳版は、ウェブ検索しやすいように本文と写真・図表部分を分けて別途、レイアウトして、これもウェブサイトに掲載した。

結果と考察

スキャナーでとりこまれたままの画像は高品質で印刷にも十分であるが、ネットに掲載する都合上、データ量を

小さくしたため画質が落ちた。現在、掲載中の日本語版は画像データであり、モニターで見られるが、印刷すると文字がぼやける。もう少し、画質をよくするとともに、日本語での検索ができるように、文字データを改めて入力する必要がある。英語版は、検索できるはずであるが、今後、多くのの人にアクセスしていただけるよう、さらにサイトの構成を工夫する必要がある。

今回作成した英語版のページ



1998年長野オリンピック教育プログラムパネルの例



男女クロスカントリースキー選手の年齢ごとにおける 体力の発達および異なる競技レベルの比較

三浦 哲（新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター）

キーワード：クロスカントリースキー，体力の発達，競技レベル

【目 的】本研究では、クロスカントリースキー選手の体力の発達を13歳からの年齢毎に明らかにし、さらに年齢毎の県強化指定選手と地区選手の異なる競技レベルの体力を比較することで、競技力向上のためのトレーニング計画立案に役立てることを目的とした。

【方 法】対象者は新潟県健康づくり・スポーツ医科学センターで体力測定を受けたクロスカントリースキー選手延べ533名（男子336名（県強化指定136名含む）：年齢13.2～33.7才，女子197名（県強化指定99名含む）：年齢13.1～18.4才）であった。測定は2002年8月から2009年12月の間に行った。主な測定項目は身長，体重，体脂肪率，除脂肪体重，等速性脚伸展筋力（脚筋力），ローパワー（最大酸素摂取量：LP），ミドルパワー（MP，40秒平均パワー：P40，30-40秒平均パワー：P30-40）およびハイパワー（最大無酸素パワー：HP）である。脚筋力および各パワーの測定値を体重で除し，体重比を求めた。年齢毎，さらに県指定・地区選手のレベル毎の横断的な平均値を算出し，これらの平均の差の検定（t検定）を行った。

【結 果】年齢毎の統計的に有意または有意傾向であった項目では，男子は身長が13歳から14歳へと大きく増加し，体重，脚筋力およ

びLPが13歳から16歳へと大きく増加していた。P30-40およびHPは13歳から16歳へと増加または増加傾向であった。P30-40体重比およびHP体重比では15歳から16歳へと大きく増加していた。

女子では，体重，体脂肪率，脚筋力，P30-40およびHPが13歳から14歳へと大きく増加していた。LPは15歳から17歳へと比較的大きな増加をしていた。

年齢毎の県強化指定と地区選手の差について，統計的に有意または有意傾向であった項目では，男子は14歳および16歳の体重で県強化指定が重く，除脂肪体重も同じ結果であった。16歳では，脚筋力，脚筋力体重比，P30-40，HPおよびHP体重比は県指定選手が高いまたは高い傾向であった。17歳で体脂肪率が少なく，P30-40体重比およびHP体重比が高い傾向，18歳でHP体重比が高い傾向であった。16歳から17歳で筋力および無酸素性パワーに差がついていた。LPは15歳および18歳で県強化指定選手が高かった。

女子では，13歳では統計的な有意差はなかったが，14歳のLPで有意傾向であった。15歳では，体脂肪率，脚筋力，脚筋力体重比，LP体重比，P30-40体重比およびHP体重比で差が認められた。16歳で体脂肪率，右脚筋力，LP体重比およびHP体重比で差が認められた。17歳では体脂肪率で差が認められた。

表 1 男女クロスカントリースキー選手の体力の年齢間の平均値の差の検定

		等速性脚筋力60 deg/sec						ローパワー 最大酸素摂取量 30-40秒				ハイパワー 最大無酸素 パワー		
		左 伸展		右 伸展				平均パワー						
		身長	体重	体脂肪率	伸展 トルク	伸展 トルク比	伸展 トルク	伸展 トルク比	伸展 トルク	伸展 トルク比	伸展 トルク	伸展 トルク比	伸展 トルク	伸展 トルク比
		cm	kg	%	Nm	Nm/kg	Nm	Nm/kg	ml/min	ml/kg・min	W	W/kg	W	W/kg
男子	13-14歳間	**	**	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	**	n.s.
	14-15歳間	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	*	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	†	n.s.
	15-16歳間	†	**	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	**	*	**	**
	16-17歳間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	†	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	17-18歳間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	18-19歳以上間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
女子	12-13歳間	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	13-14歳間	n.s.	*	**	**	*	**	*	**	†	**	**	**	**
	14-15歳間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	15-16歳間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	†	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	16-17歳間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	17-18歳間	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

**：p<0.01，*：p<0.05，†：p<0.10



第 21 回冬季スポーツ科学フォーラム実行委員会