

碩士學位 請求論文

運動種目別 身體分節 길이에 따른 運動能力要因
및 特性에 關한 研究

指導教授 吳 萬 元



濟州大學校 教育大學院

體育教育專攻

李 榮 洪

1994年 2月

運動種目別 身體分節 길이에 따른 運動能力要因 및 特性에 關한 研究

指導教授 吳 萬 元

이 論文은 教育學 碩士學位論文으로 提出함




1993年 11月 日

濟州大學校 教育大學院 體育教育專攻



李榮洪의 教育學碩士學位論文을 認准함

1993年 12月 日

審査委員長 金 成 贊 
審査委員 金 鐵 元 
審査委員 金 南 獅 雄 

目 次

I. 序 論	1
1. 研究의 必要性	1
2. 研究目的	3
3. 研究問題	3
4. 研究制限點	4
II. 文獻研究	5
1. 理論的 背景	5
2. 先行研究	13
III. 研究方法	18
1. 被實驗者	18
2. 測定項目	18
3. 測定方法 및 器機	19
4. 資料分析內容 및 方法	26
IV. 研究結果 및 論議	27
1. 運動能力 및 身體分節의 分析	27
2. 身體分節길이가 運動能力 要因에 對한關係	31
3. 運動能力 및 身體分節의 길이에 對한 要因分析	42
4. 運動能力要因 및 身體分節의 길이에 對한 各貢獻率	66
V. 結論 및 提言	69
參考文獻	71
ABSTRACT	77

List of tables

TableIII-1. Mean & SD of motor ability factors by events.	28
TableIII-2. Mean & SD segment length by events.	30
TableIII-3. Correlation matrix of segment length & motor ability of male's Taekwondo.	32
TableIII-4. Correlation matrix of segment length & motor ability of male's Athletics.	33
TableIII-5. Correlation matrix on the segment length & motor ability of female's Athletics.	35
TableIII-6. Correlation matrix on the segment length & motor ability of male's Judo.	37
TableIII-7. Correlation matrix on the segment length & motor ability of male's Swimmers.	39
TableIII-8. Correlation matrix on the segment length & motor ability of female's Swimmers.	41
TableIII-9. Factor loading pattern matrix on the motor ability of female's Athletics.	43
TableIII-10. Factor Loading pattern matrix on the motor ability of female's Swimmers.	46
TableIII-11. Factor loading pattern matrix on the motor ability of male's Swimmers.	48
TableIII-12. Factor loading pattern matrix on the motor ability of male's Taekwondo.	50
TableIII-13. Factor Loading pattern matrix on the motor ability of male's Athletics.	53
TableIII-14. Factor loading pattern matrix on the motor ability of male's Judo.	55
TableIII-15. Factor loading pattern matrix on the segment length of female's Swimmers.	57
TableIII-16. Factor loading pattern matrix on the segment length of female's Athletics.	59
TableIII-17. Factor loading pattern matrix on the segment length of male's Judo.	61
TableIII-18. Factor loading pattern matrix on the segment length of male's Athletics.	62
TableIII-19. Factor Loading pattern matrix on the segment length of male's Taekwondo.	64
TableIII-20. Factor Loading pattern matrix on the segment length of male's Swimmers.	66
TableIII-21. The contribution of motor ability & segment length factor by events.	67

I. 序 論

1. 研究의 必要性

스포츠 科學의 發達로 인해 體育 및 스포츠도 經驗 위주의 指導나 研究方法에서 탈피하여 科學的인 接近 方法을 이용한 좀더 다각적이고 심층적인 研究指導가 이루어지고 있으며, 身體의 發育發達は 生物學的 現象에 의하여 좌우되며, 특히 후천적 要因인 營養, 訓練, 環境 등 외적 조건에 많은 영향을 받아 運動不足(hypokinetic)과 肥滿(obese) 현상으로 抵抗力이 減少되기도 하고, 적당한 運動과 訓練을 통해 身體기능을 向上시킬 수 있다⁶⁶⁾.

人間은 遺傳的인 特性을 가지고 있지만 發育發達 과정에서 後天的 影響을 크게 받는 形態로서 長育(length), 量育(volume), 幅育(width), 周育(girth)과 形狀(shape)이 있다. 長育으로서 身長은 座高와 下肢長의 합으로 發育의 지표이며, 座高는 心肺 및 內臟 등을 둘러싸고 있는 胴통의 길이로 營養 상태를 나타낸다. 下肢長은 身長의 대소를 좌우하며 運動能力과 關係가 깊고, 量育에는 大腿 및 하퇴부의 피하지방후(skinfold thickness)등으로 體내의 지방량을 나타내어 칼로리의 과부족과 밀접하다. 周育으로서 大腿圍, 하퇴위는 筋肉의 현저한 發育의 차를 나타내고 發育한 筋肉은 더 큰 힘(power)을 발휘한다⁶⁷⁾고 보고되고 있다.

제 2 신장기에 있는 初中學生의 發育狀態를 파악하는 것은 건전한 일생을 보낼 수 있는 基礎를 提供할 수 있게 하고 選手는 장차 競技에서 최대의 기능을 발휘하도록 하며, 이를 위한 方法으로서 Elite 體育과 學校體育을 並行實施 하면서 成長發達에 따른 形態와 體力의 科學的인 測定 評價를 통하여 健康을 관리하고 우수한 選手 發掘과 訓練 및 體力 向上에 관심을 가지고 體格과 體力 그리고 運動能力에 대한 많은 研究가 활발히 進行되고 있다.

運動競技에 있어서 우수한 성적을 올리고 競技力을 向上시키기 위하여 各運動種目마다의 研究者들은 다양한 測定檢査에 의한 구체적인 體力과 體格을 評價하고 있으며, 人間の 能力은 계속 向上하는 과정으로 看做⁴⁷⁾하여 選手의 潛在力을 예언해서 미래 가능한 學校級別 種目에 따라서 要求되는 體格이나 體力 등 運動特性에 맞는 評價를 통해 訓練處方 및 選手選拔의 기준을 심도 있게 研究되어져야 할 것으로 思料된다.

身體의 發育發達상태를 評價하는 것은 健康의 중요한 尺度가 되며 選手選拔에도 많은 기여를 하기 때문에 各級學校 차원을 초월하여 汎國家的인 차원에 큰 비중을 두고 協力的으로 깊게 研究되고 있다.

體格, 體力要因은 選手들에 있어서 運動技能과 함께 競技力을 評價할 수 있는 중요한 要因으로서 體格은 어느 정도 先天的으로 결정되는 것이지만 體力은 訓練의 정도에 따라서 後天的으로 보강될 수 있는 요소인 體格, 技術, 戰略要因 등을 各種目的의 特性에 맞는 體力の 補強 및 增進을 위한 다각적인 方法을 모색해야 한다. 體格과 體力, 運動能力간의 일반적 關係에 대한 研究를 檢討해 보면 資料分析 方法에 따라 縱斷的(longitudinal) 研究와 橫斷的(crosssectional) 研究로 대별되며, 縱斷的 研究로서 우수選手集團의 運動技能 發達에 관한 研究²⁾²⁵⁾³³⁾와 일반학생의 體格 및 體力の 변화에 관한 研究⁴⁶⁾⁵²⁾⁸⁰⁾가 있으며, 橫斷的 研究로서 各種目別 選手의 身體形態 및 體力에 대한 比較研究²²⁾⁶⁰⁾와 一般學生의 發育發達에 관한 分析研究¹⁴⁾¹⁷⁾³⁷⁾⁵⁶⁾⁸³⁾⁸⁹⁾가 있고, 그 외에 選手集團의 體力構造 要因分析과 靑少年 및 大學生의 年齡增加에 따른 運動能力 要因分析³²⁾³⁴⁾⁶⁸⁾ 등 포괄적인 研究結果가 報告되고 있다. 그러나 運動 選手의 身體分節 길이와 運動能力에 初·中學生別로 運動選手의 運動種目別, 性別間에 身體分節 길이와 運動能力의 發育發達 傾向 및 因子構造(factor structure)의 변화과정에 관한 구체적인 研究는 거의 찾아 볼 수 없다. 따라서 特定選手群에 대한 評價方法으로서 심도 있는 研究 및 把握을 하여 현재 體力 수준을 근

거로 장래의 成就度를 把握하여 成長 가능한 選手들을 조기 발견하고, 적합한 種目에 배치함으로써 訓練의 結果를 극대화 하기 위한 研究 結果로서는 부족한 점이 있다고 생각된다.

따라서 本 研究에서는 運動選手들의 競技 形態로 볼 때 要求되는 身體分節길이와 運動能力構造는 다를 것으로 思料되어 運動種目別, 性別로 運動選手의 身體分節 길이와 運動能力的 特性, 運動能力 및 身體分節길이의 相關係數, 그리고 身體分節 길이가 運動能力에 미치는 影響과 各集團의 身體分節 길이와 運動能力에 要因構造의 特徵을 檢討하여 選手選拔이나 現場指導에 필요한 資料를 提供하는 것이 必要하다.

2. 研究目的

本 研究의 目的은 初·中學校 運動部 男女學生들의 運動種目에 따라 身體分節의 길이가 運動能力에 미치는 影響을 把握하고 男女間 各運動種目 集團에 따라 平均身體分節의 길이 및 運動能力的 差를 檢證하고, 各運動 種目別 身體分節의 길이에 따라 運動能力 要因에 어떠한 影響을 미치는 지를 分析하고, 各運動集團에 따른 運動能力 및 身體分節의 길이 要因構造의 特性을 밝혀 濟州道內 學生들에 대한 運動種目別 新人發掘 및 選手管理를 위한 基礎 資料를 提供하는 데 있다.

3. 研究問題

- 運動種目別 身體分節의 길이 및 運動能力的 男女別 特性은 어떠한가?
- 運動種目에 따라 身體分節의 길이가 男女別로 運動能力에 미치는 影響은 어떠한가?
- 身體分節의 길이가 運動能力에 미치는 影響이 運動種目別과 男女間的 有意한 差가 있는가?
- 各 運動集團에 따른 身體分節의 길이 및 運動能力에 대한 要因構造의 形態는 어떠한가?

4. 研究의 制限點

본 研究에서 얻어진 結果와 結論 다음과 같은 研究의 制限點내에서 이루어진 것이다.

- 研究의 對象者들은 濟州道 初·中學校 男女學生 中 運動選手群으로 하였다.
- 運動種目は 陸上競技(男,女), 跆拳道(男), 柔道(男), 水泳(男,女)의 4개種目이고, 男女 總 188名으로 하였다.



II. 文獻研究

1. 理論的 背景

1) 身體의 形態學的 및 運動 能力學的 概念

形態(structure)란 사람이나 물건의 近遠視의 特徵을 말하며, 人體의 경우에는 器官의 構造나 體格, 姿勢, 體型 등을 뜻한다. 體格(physique)은 生體의 骨格, 筋肉, 脂肪 皮膚 등으로 모양이 있는 身體의 構造를 말하고, 姿勢(posture)는 身體의 姿態를 形狀面(shape)에 서 본 것을 말하며, 體型(body type, somatotype)은 體質이나 環境, 疾病 및 營養 등의 傾向에 따라서 形成된 身體의 外形을 말한다.

形態計測은 身體부위의 크기나 모양을 보다 객관적으로 定量化(quantification) 하는 方法으로 生체를 대상으로 하는 生體測定(somatometry)과 體格을 대상으로 하는 頭蓋測定(cranimetry) 및 體格測定(osteometry)으로 나누어 진다⁷⁾. 이것은 身體의 發育發達을 評價하는 基礎로서 身體技能의 發達도 수반하기 때문에 중요한 測定項目이다⁹⁾.

形態의 測定에 의하여 體格, 스포츠, 職業適性 등 기능측면에 대해 예측이 가능하고 個人이나 選手集團 追跡 調査에 따라 發育發達을 이해하고 健康이나 運動處方의 基礎資料로 活用할 수 있다. 또한 한가지 項目만으로 評價하는 것이 아니라 2개 이상 項目의 總合, 즉 形態指數(structure index)에 의하여 評價하는 方法이 있다⁹⁾.

金基學(1992)⁹⁾과 高興煥(1992)⁷⁾은 形態發育因子로서 長育, 量育, 幅育, 周(圍)肉, 形狀 등을 들고 있으며 그 내용은 다음과 같다.

(1) 長育(length, height)

身體의 長幅에 따른 計測值로서 골격의 길이를 나타내는 것으로 身長, 座高, 上

肢長, 上腕長, 前腕長, 手長, 下肢長, 大腿長, 下腿長, 足高, 足長, 頸長, 胴長, 指極 등이 포함되며, 특히 發育期에는 身體的 作業 能力과 關係가 깊다. 이들 중 身長은 體格指數 산출의 基礎로 중요하고, 座高는 內臟器官을 둘러싸고 있는 몸통의 길이를 나타내는 것으로 生理學的 功能面에서 그 의미가 있다.

(2) 量育(volume)

身體의 量的 計測值로서 身體의 重量을 말한다. 체중과 피하지방후가 여기에 포함되며 일반적으로 칼로리(calorie) 소비량 환산의 基礎因子로 중요하다.

(3) 幅育(width)

身體의 장폭과 직각으로 교차하는 방향의 計測值로서 身體의 橫斷的 幅과 두께를 보는 것으로 견폭, 흉폭, 흉후, 요폭, 수폭, 족폭, 대퇴골단폭 등이 포함된다.

(4) 周育(girth)

周育 혹은 圍育으로 身體의 주위를 측정하는 것으로 骨格, 筋肉, 脂肪으로 형성된 곳의 굵기와 둘레, 크기(size)를 나타낸 頭圍, 脛圍, 胸圍, 臂圍, 上腕圍, 前腕圍, 大腿圍, 下腿圍 등이 포함된다.

(5) 形狀(shape, posture)

水野 등(1973)⁴⁸⁾에 의하면 자세(posture)란 의식하지 않고 그 사람이 취하고 있는 身體의 構造를 말하며, 척추의 굽곡도나 어깨, 가슴, 허리, 엉덩이(hip), 각형(0각, X각, 정상), 편평족 등이 포함된다.

이상과 같이 形態의 概念은 體格, 姿勢, 體型으로 규정하고 身體形態 測定因子로 長育, 量育, 幅育, 周育, 形狀이 있으며, 身體機能으로 體格이 발취되는 基礎的 영향을 말한다. 이들은 환경적, 유전적 영향을 많이 받으며, 특히 下肢形態는 후천적 영향을 많이 받기 때문에 성장에 따른 形態의 바른 測定과 評價는 건강과 運動處方, 選手發掘 및 訓練計劃에 基礎가 된다고 할 수 있다.

2) 體力の 概念

體力은 영어로 Physical fitness, Motor fitness, Motor ability, Motor capacity, Motor performance, Motor skill, Athletic ability⁵³⁾, 독어로 Leistungsahrgkeit, 불어로 Physical aptitude라는 용어로 사용되고 있다.

Cureton (1947)⁵⁵⁾에 의하면 身體適性이 좋다는 말은 병에 걸리지 않았다던가 건강진단에 통과한 것 이상의 뜻이 있는 것으로 훌륭한 치아, 좋은 시각, 청각, 정상적 지능 및 身體를 잘 조절하는 能力 및 능률의 저하없이 장시간 어려운 일을 할 수 있는 能力으로 정의 했고 Hettinger(1993)⁸¹⁾는 筋力, 持久力, 敏捷性의 세가지 요소를 조합하고 주로 行動體力을 강조했으며, McCloy 등(1954)¹³⁹⁾도 身體適性은 전체적성과 같지 않으며 감성적(Emotional), 정신적(Mental) 유기체의 적성을 포함할 필요가 없다고 했다. 또한 筋力이 있다는 것은 身體適性이 좋다는 것으로 말할 수 없다고 했다.

Kaprovich(1959)⁷²⁾에 의하면 筋肉은 運動이 要求되는 특수한 과제를 수행하기 위한 적응력으로, Nixon(1965)⁸⁵⁾은 개인이 과도한 피로없이 생활의 과업을 수행하고 다퉈을 비상시에 만족스럽게 대처할 수 있는 能力으로 정의 했으며, Cureton(1967)⁵⁸⁾내장기관의 상태, 體格, 運動適性, 感覺器官의 적성, 運動機能 등 身體的 能力이라고 했다.

豬飼(1968)³⁶⁾는 人間의 能力을 精神的 요소와 身體的 요소로 구분하고, 기관조직의 構造, 스트레스에 대한 抵抗力, 筋力, 持久力, 協應性 등 身體的 요소를 일반적인 體力の 요소로 규정하였다.

Ishiko(1970)⁶⁷⁾는 人間이 환경과의 關係로부터 심리를 일으키고 지속하며 효율적으로 조절하는 能力과 물리 화학적, 생물적, 생리적, 심리적 스트레스에 견디는 能力의 총화라고 표현했으며, 트레이닝의 관점에서 體力을 能力, 持久力, 平衡性, 瞬發力, 敏捷性, 調整力 으로 構成되는 基礎體力과 競技種目마다 要求되는 專門體

力으로 나누었다.

W.H.O(1967)⁹⁴⁾體力이란 주어진 상태에서 筋肉運動이 要求되는 작업을 수행하는데 필요한 能力으로 野口(1971)⁴²⁾는 피로없이 갑작스런 위기 사태에 충분히 적응할 수 있는 힘이나 에너지(energy)로서의 개인의 能力, Phillips(1979)⁶⁶⁾는 激烈한 身體活動을 합리적으로 수행하기 위한 能力, Johnson 과 Hirst(1980)⁷⁰⁾, Updyke과 Johnson(1970)⁹³⁾은 격렬한 筋活動을 要求하는 다양한 작업을 수행하기 위한 人間의 能力, 池上(1982)⁴⁰⁾은 人間の 활동이나 생존의 基礎가 되는 身體的 能力이라고 각각 정의하였다

金振元(1982)¹¹⁾은 能力이란 身體活動의 基礎가 되는 身體的 能力이라고 정의하고 이는 形態와 機能面에서 고려되어야 한다고 했으며, 朴喆斌와 申吉洙(1982)²⁰⁾는 外界의 스트레스(stress)에 대하여 생명을 유지하는 身體의 防衛力과 構造的으로 外界에 동작하는 행동력으로 정의했다. 蔡鴻遠(1991)³³⁾은 人間運行(human performance)을 실행하는 데 필요한 身體的 基礎的 또는 전문적 作業能力의 總合, 崔仁範(1991)³⁵⁾은 人間이 일상생활을 유지하는 데 필요한 모든 有機體的 能力이라고 각각 정의 하였다.

體力에 대하여 여러 학자들이 정의하는 개념에 따라서 그 構造를 分析하는 方向과 構成要素가 달라질 수 있다.

Cureton(1947)⁵⁵⁾은 體力의 構造를 기관의 상태, 體力, 運動適性, 감각기관의 적성, 運動지능의 5개 영역으로 구분하고 가장 기본이 되는 것은 기관의 形態로 자율 신경계와 循環係이며, 體力은 자세, 체중, 근, 지방, 골격, 체형이고, 일반적으로 협의의 體力, 즉 運動適性은 柔軟性, 筋力, 平衡性, 持久力, 敏捷性, 瞬發力 등 6개의 요소로 구분하였고, 감각기관의 적성은 후두, 청각, 미각, 運動감각, 씹기, 시각, 후각으로 구분하며, 運動知能은 球技運動, 맨손體操, 鬪技運動 등으로 분류하였다.

Larson(1951)⁷⁵⁾에 의하면 體力은 行動體力의 차원에서 筋力, 平衡性, 持久力, 敏捷性, 스피드(speed), 리듬, 協應性 등의 7개요소로 구분하였고, Nicks 및 Fleishman(1962)¹⁴⁶⁾의 體力의 構造는 筋力の 領域으로 첫째, 瞬發力筋力(explosive strength), 動的 筋力(dynamic strength), 靜的 筋力(static strength)으로 구분했고, 둘째 柔軟性, 스피드영역에는 伸展될 수 있는 柔軟性 (extensible flexibility)과 動的 柔軟性(dynamic flexibility), 방향 전환의 스피드(speed of limb movement)로, 셋째 정적, 동적 平衡性(static, dynamic balance)과 平衡性維持 (balancing object)로, 넷째 協應性的 영역으로 사지의 協應性(multi-limb coordination), 大筋活動의 協應性(gross body coordination), 다섯째 持久性的 영역으로 대별하여 보고했다.

Nixon (1965)⁸⁵⁾은 의학적인 관점에서 體力과 身體的 運動能의 관점에서 體力 및 人間 測定學的인 관점에서의 體力으로 크게 세요소로 분류하였으며, Updyke 및 Johnson(1970)⁸³⁾은 건강 적응 매개변수(health and parameters)와 運動 遂行 매개변수(motor performance parameters)로 분류하여 보고하였다.

Ishiko(1970)⁶⁷⁾와 松浦(1982)⁴⁴⁾는 體力을 활동력과 방어력으로 대별하여 人間을 환경과 관련시켜 體力에 정신적 요소를 포함시켜야 한다고 했으며, 猪飼 등(1973)³⁸⁾은 體力을 身體的 요소와 정신적 요소로 크게 大分하여 정신적 요소가 體力의 중요한 因子로 고려된다. 반면 池上(1982)³⁹⁾은 정신적 요소의 개념을 제외시키고 防衛體力의 한 要素로 대별하였다.

Meiograno (1974)⁸²⁾는 體力을 筋力, 筋持久力, 全身持久力, 敏捷性, 運動能力으로 나누고 運動能力을 다시 協應性, 敏捷性, 平衡性 등으로 구분하여 體力과 運動能力을 구분하였다.

Clarke(1976)⁵⁴⁾는 體力(physical fitness), 運動 能力(motor fitness), 일반 運動能力(general motorability)의 要素로 體力은 가장 협의의 영역에서 위치하고 있

으며, 이들 要因들은 건강한 기관과 적절한 영양 상태의 조건을 갖춘 복합적인 차원에서 다루었다. 이상을 종합하여 分析해 보면 학자에 따라 體力의 개념에 대하여 견해의 차이를 보이고 있지만, 體力은 人間의 활동이나 생존에 필요한 身體的 작업을 일반적으로 수행하는 能力 이상의 것, 즉 효과적으로 身體活動을 유지하는 能力을 의미한다고 할 수 있다.

體力의 構造와 요소를 살펴보면 19세기 초기에는 體力의 指標가 筋力에 있었던 반면 이후 차츰 심장기능을 수행으로 하는 身體機能의 효율성 정도로 바뀌어가다 오늘날에는 體力이 사회 활동에 적응해 가는 身體能力의 종합적인 人間能力을 의미한다는 보고⁴⁾와 같이 초기에는 주로 大筋活動의 일시적인 發現能力인 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 平衡性, 協應性 등을 중심으로 대별되었으나 점차 생리적인 현상과 정신적인 요소를 포함하는 환경과 人間の 關係에 있어 생명유지의 총체로 身體와 정신의 活動能力이라는 의미로 대별하고 있음을 알 수 있다.

3) 體格 및 運動能力의 關係

體格은 人間の 생육도 내지는 作業能力을 나타내고 있으며 해부학적으로 전신이라고 하면 발에서 머리까지를 포함한다고 했다²²⁾.

筋肉이 發達한 身體를 가진 體格의 유아는 일어서거나 걷기 能力이 그렇지 못한 아이들보다 조기에 發達하고 청소년은 뛰기(jump)와 달리기 등의 能力이 기록면에서 좋은 성적을 보여주었다고 보고했다⁶³⁾.

身體分節의 길이의 發育過程은 후천적인 영향을 많이 받으며 成長係數 중에서 가장 높은 수치를 나타낸다. 따라서 身長의 크고 작은 차이는 身體分節의 길이가 길고 짧은 차에 따르고, 앞은키는 유전적인 영향을 많이 받는데 비해 下肢長은 환경의 영향을 많이 받는다. 또한 身體分節의 길이가 길고 짧음에 따라 運動의 伸縮領域과 關係되어 運動能力과 밀접하고, 이 길이는 인체의 중심을 높게 하거나 낮

게하는데 같은 身長을 가진 사람인 경우에는 身體重心이 높을수록 순간적으로 몸을 움직이는 運動種目に 유리하다¹²⁾.

각종 스포츠에 대한 身體形態의 적성을 논할 때 比下肢長과 더불어 比下腿長, 比大腿長이 항상 문제가 되고 있다. 이것은 運動할 때 筋肉間의 어떠한 협응작용을 하는 것이 이상적인가라는 점에서 筋肉의 길이가 중요시 되기 때문이다. 이러한 體格의 測定値는 發育過程과 特性을 檢討하는데 중요시 되지만 좀 더 구체적인 關係를 알아보려고 할 때는 상대적인 측면에서 비교되는 形態指數(structure index)가 많이 活用된다⁹⁾.

이상과 같이 身體分節의 길이 形態는 후천적인 영향에 의하여 많은 변화가 있다. 특히 身體活動에서 몸을 적절히 전후 좌우로 운반할 수 있으며, 고저 대각선으로 이동시키고 평형을 유지 시키는데 중요한 역할을 하는 體格으로 동적인 적성이 크다. 작다, 있다, 없다 등의 문제는 스포츠에 있어서 매우 중요하며 運動能力의 基礎가 된다고 할 수 있다. 따라서 體力 및 體格이나 因子構造 등 運動 選手의 초, 중 運動選手別에 따른 體格의 發育 過程과 運動能力에 대하여 구체적으로 測定한 資料가 필요하다.



4) 體力과 運動能力

體力의 身體要素는 일반적으로 行動體力과 防衛體力으로 대별되고 있으며 運動能力과 關係를 가지는 요소는 行動體力이다. 行動體力의 기능면에는 筋力, 敏捷性, 瞬發力, 持久力, 平衡性, 協應性, 柔軟性 등이 있다.

筋力(strength or muscular strength)은 筋收縮에 의하여 발생하는 물리적인 運動에너지(energy)를 말하며, 人間の 身體運動을 포함한 모든 작업에 필요한 것으로서 19세기 초기부터 筋力 測定이 괄목할 만큼 발전했다. Larson(1940)⁷³⁾은 力量計(dynamometer)로 計測하는 筋力을 靜的인 筋力이라 하였으며, 최근에 이르러서는

動的 筋力(dynamic or action strength)을 파워(power or muscular power), 靜的 筋力을 단순히 筋力이라고 부르는 것이 일반화 되었다⁴⁷⁾.

敏捷性(agility)은 身體의 일부 또는 전신을 가능한 최대의 속도로 방향을 전환 하거나 이동시키는 데 필요한 能力을 의미하는데, 高興煥(1992)⁷⁾은 조절된 재빠른 동작으로 부드럽게 반응할 수 있는 能力으로, 金振元(1982)¹¹⁾은 몸을 재빨리 運動 하고자 하는 방향으로 바꾸는 能力이라고 각각 정의 했으며, 또한 스피드 訓練(speed training)을 함으로써 反應時間이 단축될 수 있다고 했다. 즉 蹴球選手의 손 또는 발의 反應時間에 대하여 행한 研究에서 규칙적으로 행한 실험군에서 불필요한 힘을 빼고 필요한 筋肉에 정확한 명령이 전달됨으로써 손과 발의 反應時間이 각각 0.087초, 0.116초로, 비실험군 0.064초, 0.0080초 단축되었다고 보고했다.

瞬發力에서 Barrow등(1966)⁴⁹⁾과 Fleishman(1972)⁶²⁾에 의하면 瞬發力(power)을 가능한 가장 빠른 運動比率로 筋收縮을 극대화 시킬 수 있는 能力, 폭발적인 행동으로 최대의 에너지를 산출하는 能力이라고 했으며, 運動 選手들은 물론 人間생활에 꼭 필요한 體力要因이라고 했다. 運動競技에서 키가 작고 단단한 選手가 거구의 選手를 상대로 힘이 아닌 재주로 절묘한 기술을 구사하는 것을 볼 수 있는데, 이것은 힘과 속도를 잘 이용한 瞬發力 때문이다.

kaneko(1970)⁷¹⁾는 파워(power)에서 에너지(Energy) 저장량을 기반으로 하는 筋肉과 에너지 반응속도를 기반으로 하는 筋收縮의 speed가 문제시 되는데, 단시간의 瞬發力은 중추신경의 집중력에 좌우되는데 비해 장시간의 지속적 power는 최대산소부채의 비율에 좌우되며, power training에서는 最大筋力の 35% 강도일 때 가장 효과적이다. 또한 power를 크게하기 위해서는 筋力の 요소와 筋收縮의 speed요소를 적당한 수준으로 조절하여야 한다고 했다⁶⁴⁾. 부하가 없이 맨몸으로 運動할 때에 瞬發力은 筋力이나 speed의 요소에 關係없이 어느 한 요소에 좌우되지만 부하가 있는 運動을 할 때는 筋력과 speed 두 요소를 적당한 수준으로 발휘하여야 하고,

power training을 計劃할 때도 두 요소를 먼저 진단해야 하며 하중을 전혀 부하하지 않은 상태에서도 동일 筋群에 대하여 最大筋力과 최대 speed 사이에는 아무런 相關關係가 없다고 보고했다⁸⁷⁾.

全身持久力(endurance)은 身體活動을 할 때 筋活動을 일으키게 하는 에너지의 生産界에 해당하는 것으로 호흡기능(respiratory function)과 순환기능(circulatory function)이 관여하고 있다. 運動競技에서 일정한 시간동안 피로없이 경기를 繼續한다는 것은 持久力이 있는 것으로 승리의 基礎가 된다.

平衡性은 運動競技에서 身體를 일정한 자세로 유지하여 스포츠 활동을 하게 하는 것으로 능률면에서 좋은 역할을 할 수 있는 能力이다.

이상의 體力要素에서 볼 때 스포츠 選手는 크고 작은 경기장에서 달리고, 뛰고, 차고, 던지며 상대방과 격렬한 몸싸움과 기술을 구사하는 전반적인 體力要素가 要求되지만 특히 敏捷性, 筋力, 瞬發力, 平衡性, 持久力要因이 더 필요하게 된다¹⁹⁾.

2. 先行研究



運動選手와 일반학생에 대한 基礎體力 및 體格의 發育發達에 대한 研究가 활발히 進行되고있다. 이러한 研究는 橫斷的 (cross-sectional) 研究와 縱斷的 (longitudinal) 研究로 大別 할 수 있다. 종단적인 研究의 대표적인 것으로는 아동을 대상으로 한 身體發育 研究²⁸⁾²⁹⁾⁹⁰⁾ 및 청소년과 대학생을 대상으로 한 研究¹⁶⁾³⁰⁾⁴³⁾⁸⁰⁾와 選手를 대상으로 한 研究²⁾³⁶⁾ 등을 들 수 있다. 특히 申吉洙(1984년)는 初·中·高等學校 男女 15,441명을 대상으로 한 한국인 청소년 성장 發達의 類似縱斷的 研究에서 9세까지는 성차에 關係없이 성장했으나 身長은 最大成長發育 연령이 남자가 13.07세, 여자는 10.83세로 여자가 약2年間 빠르며, 體重은 남자가 13.32

세, 여자는 12.48세로 약 1년이 더 빠르고, 座高는 남자가 13.19세, 여자는 12.05세로 체중과 마찬가지로 1년이 더 빠르며 14세 이후 부터는 남자의 체중증가율이 여자보다 큰 것으로 보고했다.

Seils(1951)⁹⁰⁾는 국민학생의 學年別 體力測定에서 瞬發力과 敏捷性은 학년이 올라감에 따라 運動機能이 向上되었으나 平衡性은 5학년보다 2학년이 우수한 것으로 보고했다.

Solley(1960)⁹²⁾는 初·中·高等學生의 體格과 體力의 發育發達過程에서 성장이 빠른 시기에 運動技能도 發達速度가 빠르며, 특히 학교급별에서 중학교 시기에 최대의 發育發達의 현상을 보였다고 보고했다. 이는 12세에서 13세경이 최대의 發育期라는 보고와 일치¹³⁾¹⁵⁾²¹⁾하는 것으로 사료된다.

姜相兆 등(1985)²⁾은 優秀選手 集團의 體力에 관한 종단적 研究에서 體格要因으로서 身長, 체중, 흉위, 體力에서 筋力要因은 握力, 背筋力, 脚伸筋力으로 분류했고, 筋持久力要因으로 윗몸일으키기, 瞬發力要因으로 수직뛰기(vertical jump), 50m달리기, 敏捷性 要因으로서 사이드 스텝(side - step)을 선정하여 각각 3年間에 걸쳐 研究한 結果 體格要因에서 체중이 매년 1Kg내의 변화폭을 나타냈고, 體力의 筋力要因에서 脚伸筋力과 背筋力은 매년 1-2kg증가하였고, 握力은 감소하는 경향을 보였으며, 瞬發力은 매년 증가하는 현상을 보였다고 했다.

崔人範(1991)³⁵⁾은 國技選手의 體格과 體力에 관한 研究에서 고등학생 및 대학생을 대상으로 복싱, 柔道, 跆拳道, 레슬링 種目에서 優秀選手로 판단되는 選手 各25명씩 총 100명을 대상으로 3年間 종단적으로 研究한 結果 國技種目別 體格要因 構造는 복싱, 柔道, 跆拳道의 경우 1가지 要因, 레슬링의 경우 2가지 要因構造를 보여 國技種目에서는 레슬링이 體格構造가 다소 분화되었다. 體力要因 構造는 크게 2가지 要因으로 집약되었고 이러한 要因은 복싱의 경우 持久力要因과 平衡性要因이 뛰어나며 柔道는 筋力과 持久力要因, 레슬링은 筋力과 瞬發力要因이 他 種目과 차

이를 보이는 것을 볼 때 各種目마다 특이한 體力構造가 존재함을 알 수 있고, 種目別 고유값에서 全體筋力의 경우 1차년이 88%, 2차년이 77%, 3차년이 85%이 비중을 보였고, 2차년도를 제외하면 跆拳道의 경우 차이가 없으며 복싱이 경우보다 훨씬 더 적은 비중을 차지했고 柔道보다는 더 큰 비중을 차지 했으며, 瞬發力은 1차년이 7%, 2차년이 12%, 3차년이 6%를 각각 차지하여 년도 별로 큰 차이가 나타났다. 또한 圖技種目別 體力構造의 차는 존재하였으며 그 公同要因 1에 집중적으로 적재되었다고 보고했다.

횡단적 研究의 대표적인 국내 研究로는 일반 청소년 및 대학생을 대상으로 體格과 體力의 發育 發達에 관한 研究¹⁵⁾²³⁾²⁵⁾³¹⁾와 體格과 體力의 相關關係 및 評價에 관한 研究⁶⁾¹⁰⁾²⁷⁾와 運動選手를 대상으로 運動技能에 관한 研究¹⁾⁵⁾¹⁸⁾ 및 體力과 體格의 要因分析⁵¹⁾⁵⁹⁾⁶⁰⁾ 등을 들 수 있으며, 국외 研究로 年齡別 體格發育에 관한 研究와 體力發達에 관한 研究가 있으며, 이 외에 選手들의 運動能力 發達에 관한 研究⁵⁰⁾⁵⁷⁾ 및 體力要因 分析에 관한 研究⁷⁷⁾ 등을 들 수 있다.

朴榮柱(1990)¹³⁾는 體格과 體力의 要因別 相關에 관한 研究에서 중학생 男女 400명을 대상으로 體格과 體力를 測定하여 關係를 조사한 結果 體格에서 身長은 13세까지는 여자가 크고 14세후로는 남자가 컸으며, 座高는 14세까지 별 차가 없으나 15세에서 남자가 5.59cm 정도 더 큰 것으로 나타났다. 體力에서 筋力과 瞬發力은 $r=0.639$, 瞬發力과 敏捷性은 $r=0.415$, 여자의 경우 筋力과 瞬發力이 $r=0.440$, 瞬發力과 敏捷性은 $r=0.480$ 으로 유의한 相關을 보였으나 持久力과 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 平衡性, 柔軟性과는 유의한 차를 보이지 않은 것으로 보고했다.

Mathews(1973)⁷⁹⁾는 국민학교 2학년에서 6학년 남학생 136명을 대상으로 Margaria-kalamen power test 성적을 조사 했는데 2학년이 $29.88 \pm 8.55 \text{kg. m/s}$, 4학년이 $47.24 \pm 10.82 \text{kg. m/s}$, 6학년이 $64.46 \pm 11.86 \text{kg. m/s}$ 로 연령단계에 따라 瞬發力이 증가 되었다고 보고했다. 下肢形態와 運動技能에 관한 研究에서 李明龍(1991)²⁷⁾은

중학생을 대상으로 하지부위와 수직뛰기 및 제자리멀리뛰기의 相關關係를 알아본 結果 족장의 길이, 下肢長에 비해 하퇴장이 긴 학생이 運動能力이 높다고 보고했다. 반면 비하퇴장과 瞬發力要因인 50m달리기와는 相關이 없다는 것으로 보고했다.

因子分析은 여러 개의 변수들이 서로 어떻게 연결되어 있는가를 分析하여 적은 개수의 새로운 因子를 추출해서 원래의 변수들이 갖고 있는 정보를 설명하는 多變量分析技法으로, 목적은 상호관련성 및 유형추출, 변수의 감축 변수간의 構造把握, 새로운 척도의 개발 및 탐색등에 사용한다고 보고했다³⁰⁾.

金基學³¹⁾등(1985)은 대학생의 일반 運動能力의 因子構造와 성차라는 研究에서 一般運動能力의 因子構造를 고찰해서 男女別로 어떠한 因子가 존재하는가, 그리고 그 因子構造에 있어서의 성차는 어떠한가를 檢討한 結果 남자는 9개, 여자는 11개의 因子가 추출되었으며, 因子의 유사성이 높고 같은 因子로 해석된 것은 靜的筋力, 동작완료속도, 持久力, 長育, 幅, 量育因子였다. 그 외 남자에서는 瞬發力因子, 大筋活動의 協應性因子, 靜的平衡性因子, 靜的柔軟性因子였다. 한편 여대생에서는 大筋活動의 協應性因子, 방향변환속도因子, 平衡性因子, 動的柔軟性因子로서 男女간에 동일하게 해석된 因子의 경우에도 因子의 유사성은 비교적 낮은 因子構造를 지니고 있어 男女間에 차이가 있음을 말해주고 있다고 했다.

鄭行道(1990)³²⁾의 因子構造 分析에서 대학생을 대상으로 競技種目的 特性和 기술 수준의 단계에 따라 펜싱, 사격, 중거리, 하키 選手의 體力構造 및 因子構造의 변화가 나타났으며, 특히 體力를 많이 要求하는 種目에서 因子수가 많이 나타났고, 基礎體力중에서 筋力을 많이 필요로 하며, 基礎體力의 바탕위에서 種目に 맞는 專門體力를 要求해야 한다고 보고했다.

崔敏東(1992)³⁴⁾은 運動能力 因子構造의 연령증가에 따른 변화라는 研究에서 27개 項目의 運動能力을 測定한 結果 중학교, 고등학교, 대학교 일반학생의 因子추출 수는 모두 9개로 같은 수가 추출되었으나 因子構造에서 차이가 나타났으며, 그 結

果로 因子의 추정식과 Test battery를 構成하여 評價尺度를 작성했다고 보고했다.

松浦(1983)⁴⁶⁾는 중학교 水泳選手의 體格 및 基礎體力에 대한 因子分析에서 여자는 量育과 周育 및 靜的持久力이 각각 독립적이나 남자는 복합적으로 차이가 있다고 했으며, 野口(1952)⁴⁵⁾는 중학생의 運動適性因子의 構造에서 성차를 檢討했으며, 직교인자해를 이용하여 남자 중학생은 敏捷性, 柔軟性, 瞬發力과 筋力의 3因子가 추출되었다고 각각 보고했다.

Jennett(1959)⁶⁰⁾는 20기의 敏捷性 테스트項目에 의한 因子分析的 研究에서 反應時間, speed筋力, 方向변화인 6개의 因子를 추출한 結果 筋力과 平衡性 2요소를 제외한 4개要因을 敏捷性 要因이라고 보고 했다.

Filippowitch 및 Turewskij(1977)⁶¹⁾는 要因 分析을 통해 아동의 運動能力構造가 연령증가와 규칙적인 訓練에 의하여 변화하는지에 관한 分析에서 運動技能(motor skill)要因수는 7-8세 集團에서 5개, 12-14세 集團에서 8개, 15-16세 集團에서 12개로 점차 증가하고 있으므로 연령이 낮을수록 통합적 양상을 보이고 있으며 籠球選手集團에서 10개 要因이 추출되었다고 보고했다.

이상과 같이 先行研究 結果를 比較分析하고, 고찰한 結果 本 研究에서는 運動選手를 대상으로 身體分節 길이가 運動能力에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해 運動種別, 性別에 따라 各 集團間의 身體分節 길이와 運動能力의 차이와 相互相關 및 要因構造의 特性을 밝혀, 各種目的 競技力 向上을 위하여 要求되는 身體分節 길이 및 運動能力特性을 分析檢討 함으로써 新人選手發掘 및 指導現場에 필요한 資料를 提供하는 데 기여할 것으로 사료된다.

Ⅲ . 研究方法

1. 被實驗者

濟州地域 재학중인 초등 4,5,6학년 男女 및 중 1,2학년에서 각종 시합에 참여한 적이 있는 選手 188名으로 構成했다.

本 研究 대상은 피실험집단의 標本에 대해 신뢰성을 고려하여 陸上競技(남:40명, 여:38명), 水泳(남:20명, 여:22명), 跆拳道(남:49명), 柔道(남:19명)로 총 4개種 目集團의 188명을 대상으로 測定하였다.

2. 測定項目

1) 身體分節길이要因

가) 全身길이要因: 身長, 座高의 2 個項

나) 上肢길이要因: 上腕, 前腕, 手長, 指極의 4 個項

다) 下肢길이要因: 大腿, 下腿, 足長의 3 個項으로 構成했다.

2) 運動能力要因

가) 筋力要因 : 握力左右, 背筋力, 腹筋力 4 個項

나) 瞬發力要因 : 서전트 점프, 야구공 던지기, 제자리 멀리뛰기의 3 個項

다) 敏捷性要因 : 사이드스텝, 往復달리기, 50m 달리의 3 個項

라) 平衡性要因 : 눈감고 외발서기의 1 個項

마) 柔軟性要因 : 체전굴, 체후굴, 체넘전좌우의 4 個項

라) 心肺持久力 : 오래달리기, 하바드스텝(3단계), 肺活量의 3個項

바) 筋持久力 : 턱걸이(남) 및 팔굽혀펴기(여)의 1 個項으로 構成했다.

3. 測定方法 및 器械

1) 身體分節의 길이 檢査

가) 身長

① 計測 要員 : 計測員, 記錄員

② 測定 道具 : 身長計, 보조대

③ 測定 方法

- 맨발로 身長計의 세움대에 등을 대고 직립 자세를 취한다.
- 발꿈치, 엉덩이가 세움대에 닿게 한다.
- 양팔과 양손은 자연스럽게 펴서 大腿에 대고 발뒤꿈치는 붙이고 양발 끝은 30 - 40 cm 벌린다.
- 머리는 정면을 향하도록 한다.
- 0.1 cm까지 計測한다.

나) 身體分節 길이

- 各 分節의 길이는 원위단과 근위단을 기준으로 測定한다.
- 各 分節의 길이는 1 mm 단위까지 測定한다.
- 족장은 앞발 끝과 뒤꿈치 끝까지 測定한다.

2) 運動能力 檢査

가) 筋力 要因

(1) 握力

① 測定 要員 : 計測員, 記錄者

② 測定 道具 : 握力計(Grip strength : strainingage, T.K.K)

③ 測定 方法

- 피검자는 양발을 어깨 너비로 벌리고 자연스런 자세를 취한다.
- 둘째 손가락의 제 2관절이 직각이 되도록 그 폭을 조절한다.

- 팔은 자연스럽게 내려뜨리고 악력계를 몸에 닿지 않게 한다.
- 피검자는 握力計의 문자판이 바깥쪽을 향하도록 모지와 나머지 4손가락 사이에 握力計를 잡고 최대한 힘을 발휘하게 한다.
- 좌우 교대로 실시한다.
- 0.1kg까지 計測한다.

(2) 背筋力(back muscle strength)

① 測定 要員 : 計測者, 記錄者

② 測定 準備物 : 背筋力計(T.K.K사)

③ 測定 單位 : 0.5kg 단위까지 計測한다.

④ 測定 方法

- 피험자는 背筋力計의 발위치 부분에 자연스러운 자세로 곧게 선다.
- 背筋力計의 손잡이를 잡았을 때 허리 각도가 120도가 되도록 손잡이 길이를 조절한다.
- 2번 실시해서 좋은 기록을 背筋力 測定値로 간주한다.
- 피험자가 筋力을 발휘할 때 무릎을 굽히지 않도록 한다.
- 일시적으로 강한 충격을 주지 않도록 사전에 충분한 주의를 주도록 한다.

(3) 腹筋力(윗몸 일으키기)

① 測定 要員 : 計測者, 記錄者, 補助者

② 準備物 : 抄時計, 매트

③ 測定 方法 : 피험자를 바르게 누인 자세에서 무릎을 직각으로 굽히게 한 다음 보조자가 발이 이지되는 것을 막는다.

④ 測定 單位 : 2분간 반복 회수를 기록한다.

다) 瞬發力 要因

(1) 서전트 점프

① 檢査 要員 : 計測員, 記錄員

② 測定 準備物 : 서전트 점프 메타(T.K.K사)

③ 測定 單位 : cm 단위로 計測한다.

④ 測定 方法

- 測定板에 측면으로 서서 듣는 쪽 팔을 들어올려 선 자세에서의 팔의 높이를 잰다.
- 점프메타에서 20cm 떨어진 위치에서 2중 구름없이 가능한 높이 뛰어 올라 測定板에서 손끝을 닿게 한다.
- 2번 실시하여 좋은 기록을 택한다.
- 서서 팔을 펼칠 때 팔꿈치를 굽히지 않고 수직방향으로 바로 뻗는다.
- 점프할 때는 2중 구름을 하지 않도록 한다.

(2) 야구공 던지기

① 測定 準備物 : 야구공, 줄자

② 일렬로 15명씩 서서 測定者의 신호에 따라서 던진다.

③ cm 단위 까지 기록한다.

(3) 제자리 멀리뛰기

① 測定準備物 : 줄자, 고르게

② 발구름판 위에서 구름을 한 뒤 최대한 멀리 뛴다.

③ 발구르기할 때 판에서 발이 이탈하거나 판 앞으로 발끝이 이탈할 시는 다시 실시한다.

④ cm 단위까지 기록한다.

라) 敏捷性 要因

(1) 사이드 스텝 檢査

① 測定要員 : 計測者, 記錄者, 補助者

② 測定準備物: 檢査場, 抄時計

③ 測定單位 : 횡수로 計測한다.

④ 測定方法

- 피험자는 중앙선을 중심으로 서서 무릎을 약간 굽히고 편한 자세를 취한다.
- 「시작」 구령에 따라 중앙선을 중심으로 좌, 우 1m간격의 기준선을 번갈아 넘으면서 사이드스텝을 계속한다.
- 최대한 민첩한 동작으로 20초간 실시한다.
- 중앙선을 중심으로 좌우 표시선을 정확하게 넘도록 지시한다.

(2) 往復달리기

① 測定要員 : 기록원, 計測員, 보조자

② 測定準備物: 초시계, 정사각형 물체 2개

③ 測定方法

- 거리가 10m 떨어진 곳에 정사각형의 물체를 2개 두고 출발이라는 신호와 함께 출발하여 2 물체를 원점까지 다시 가져오는 시간을 계속한다.
- 0.01초 단위까지 계속한다.

(3) 60m(남자), 50m(여) 달리기

① 測定準備物 : 抄時計, 출발신호기

② 測定單位 : 0.01초 단위까지 기록한다.

③ 크라우칭 스타트를 하게 한다.

마) 柔軟性 要因

(1) 체전굴

- ① 檢査 要員 : 계측원, 기록원
- ② 測定 準備物: 체전굴 계측기
- ③ 測定 單位 : 0.1 cm 단위까지 계측한다.
- ④ 測定 方法
 - 60-70cm 높이의 체전굴대 의자 위에 체전굴기를 설치한다.
 - 피험자는 그 위에 무릎을 편 자세로 서서 상체를 최대한 앞으로 굽혀 양손 끝으로 활동계를 밀어 내린다.
 - 2 초 이상 정지할 수 있어야 하며 0.1cm 단위로 계측한다.
 - 2 회 실시하여 좋은 기록을 체전굴 기록으로 간주한다.
 - 몸을 앞으로 굽힐 때 반동을 이용하지 못하도록 한다.
 - 밀어 내린 두 손끝이 일정하지 않을 때는 몸쪽에 가까운 손 끝을기준으로 계측한다.

(2) 체후굴

- ① 檢査 要員 : 계측원, 기록원
- ② 測定 準備物: 매트, 체후굴계측기
- ③ 測定 單位 : mm까지 계측한다.
- ④ 測定 方法
 - 매트 위에 복와위로 엎드린 상태에서 測定 要員의 신호와 함께 등체를 들어 올린 다음 정지하여 지면과 턱간의 길이를 測定한다.

(3) 체넘전

- ① 檢査 要員: 계측원, 기록원, 보조원
- ② 測定 準備物: 체넘전 측정기 및 봉

③ 測定 方法

- 피험자를 체념전기 중앙에 서게 한 다음 양팔 뒤로 붓을 걸친 다음 계 자리에서 서서히 동체를 회전시킨다.
- 최대로 회전시킨 상태에서 測定 要員은 추가 가리키는 각도를 읽는다.

바) 平衡性 要因

(1) 눈감고 외발서기

① 測定 要員: 계측원, 기록원

② 測定 道具: 초시계, 폭 20cm, 높이 30cm, 길이 50cm 나무판

③ 測定 方法

- 눈을 감은 후 나무에 외발로 올라선다.
- 양팔을 옆으로 수평이 되게 한다.
- 체중을 서서히 한쪽 발에 옮겨 「시작」이라는 신호와 함께 다른 쪽 발의 무릎이 90도가 되게 한다.
- 그대로 유지하여 최대 유지 시간을 초단위로 기록한다.

사) 心肺 持久力 要因

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(1) 오래달리기(남자 중:1,000M, 남자 국:800M, 여자 중:800M, 여자 국:500M)

① 檢査 要員: 계측원, 기록원, 보조원

② 測定 道具: 트랙, 출발 신호기, 호루라기, 초시계, 순위표

③ 測定 方法: 충분한 준비 運動을 한다.

- 피검자는 출발선에 스탠딩 스타트 자세로 출발 신호기의 신호에 의해 출발한다.
- 트랙을 통과한 회수를 피검자에게 정확히 알려 준다.
- 1개 조를 10명으로 하여 실시한다.

- 분초 단위로 기록한다.
- 결승선에 들어오는 대로 계측원은 순위 표시표를 피험자에게 나누어 준다.
- 피험자는 기록원이 순위를 부를 때까지 보관한다.

(2) 하바드 스텝 테스트

① 檢査 要員: 계측원, 기록원, 구령자

② 준비물: 體育館 스탠드

③ 測定 方法

- 스탠드 오르내리기 동작을 일정한 높이(350cm)를 1분간에 30회 오르내리는 비율로 5분간 구령자의 신호에 따라 실시한다.
- 충분한 준비 運動을 한 후 「시작」이라는 신호와 함께 계속 스탠드를 오르내린다.
- 「그만」이라는 소리와 동시에 스탠드에 앉게 한 뒤 1분 후 「測定」이라는 신호를 준다.
- 구령자의 「그만」이라는 신호와 함께 계측원은 맥박이 잡히는 곳을 찾는다.
- 찾으면 구령자가 「測定」이라는 소리와 함께 1분간 맥박수를 잰다.
- 다시 1분간 휴식을 한 뒤 같은 방법으로 맥박을 잰다.
- 맥박을 3회에 걸쳐 잰다.

(3) 肺活量

① 檢査 要員: 계측원, 기록원

② 準備物: 肺活量計

③ 測定 方法 : 피검자로 하여금 마우스 피스를 물게 한 다음 계측원의 신호와 함께 최대한 불게 한다.

아) 筋持久力 要因

(1) 턱걸이(남), 팔굽혀펴기(여)

① 檢査 要員: 계측원, 기록원

② 測定 方法

- 남자의 경우 의자를 놓고 철봉에 매달려 의자를 제거한 후 팔이 완전히 신전된 상태에서 당긴다.
- 반동을 주는 경우는 횟수에 넣지 않는다.
- 여자의 경우는 평평한 지면에서 앞드리게 한 후 어깨, 허프, 하지가 일직선이 되게 한 후 팔굽혀펴기를 실시한다.

4. 資料分析내용 및 方法

모든 산출된 統計値는 SAS(statistical Analysis System)로 處理하였다. 各 個人이 얻은 身體分節길이 및 運動能力의 各 項目別 및 要因別 基礎統計量과 各 性別, 運動種目別 差를 檢證하기 위해 ANOVA 檢證을 하였고, 各 要因間의 相關 關係를 把握하기 위해 Pearson 相關係數를 산출하였다. 또한 各 運動種目別 身體分節의 길이 要인과 運動能力 要因에 대한 特性을 把握하기위해 要因分析(factor analysis)을 하였다.

IV. 研究 結果 및 論議

運動 選手들의 身體 分節의 길이 및 運動 能力을 實施한 후, 이들 種目間의 差檢 證을 통해 有意한 差가 있는 지를 把握한 후 各 種目間, 性別 變因間에 따른 構造를 分析한 후, 現場에서 活用 可能한 基礎 資料를 提示하기 위해 本 研究를 實施하였다.

第 1 章에서는 本 研究의 必要性 및 目的을 敘述하였고, 第 2 章은 本 研究의 目的과 附合하는 基本 概念에 대해 文獻 研究를 하였으며, 第 3 章은 研究 方法에 대해 論하였다.

本 章은 身體 分節의 길이에는 各 種目 및 變因間 分析, 身體 分節의 길이의 相關 行列 및 要因 分析, 身體 分節의 主成分 分析에 의한 固有값 分析의 順으로 構成하였고, 運動 能力 分析에는 各 要因別 平均 및 ANOVA, 運動 能力의 主成分 分析에 의한 固有값 分析, 各 要因別 積載值, 種目別 要因 構造 分析의 順으로 構成하였다.



1. 運動能力 및 身體分節길이 分析

7個 運動能力要因(17개變因) 및 3개 身體分節의 길이 要因(9개變因)에 대한 種目別 및 性別의 平均에 대한 分析결과는 Table III-1과 같다. 運動能力要因의 경우를 보면 男子筋力要因(左右握力, 背筋力, 腹筋力)에서 현저한 차를 보이고 있는 種目은 陸上競技과 柔道로 다른 種目に 비해 平均의 差가 큰 것으로 나타났다. 특히 柔道の 경우는 陸上競技의 경우보다 더 큰차로 筋力要因의 비중이 큼을 알 수 있다. 이러한 결과를 볼 때 筋力要因에서 柔道, 陸上競技, 水泳, 跆拳道의 順으로 큰 비중을 두고 있음을 알 수 있다.

Table III-1. Mean & SD of motor ability factors by events.

Events Variables		Taekwondo	Athletics		Judo	Swimmers	
			Male	Female		Male	Female
Grip strength	Left	16.56± 5.24	** 23.13± 7.69	18.60± 5.29	*** 26.68±10.85	21.81± 7.92	17.50± 5.15
	Right	17.22± 6.41	** 24.52± 8.27	19.92± 5.94	*** 28.47±11.75	22.50± 7.31	19.09± 5.54
Back muscle.S		63.84±19.49	** 77.13±21.06	55.81±16.68	*** 93.57±27.84	** 74.81±20.85	55.13±12.50
Sit-ups		64.15±16.30	64.93±16.59	** 57.31±19.20	65.15±20.16	62.00±18.98	48.68±19.44
Surgent jump		28.54± 6.81	** 37.02± 8.81	* 30.42± 5.73	30.73±11.15	31.50± 9.86	24.36± 3.51
Baseball throwing		26.61± 6.52	** 35.45±10.55	19.92± 6.75	32.42± 9.30	31.68± 9.43	16.18± 5.76
Standing long jump		183.38±18.29	** 206.15±21.96	** 189.89±19.89	181.31±25.15	184.22±30.64	173.13±18.35
Side-step		25.81± 3.69	28.18± 3.73	26.68± 3.35	25.94± 4.53	26.09± 6.16	23.54± 3.58
Shuttle run		11.97± 0.62	11.32± 0.56	12.27± 0.72	12.30± 0.97	12.14± 0.89	13.06± 0.70
50m run		10.41± 1.23	* 9.28± 0.68	8.33± 0.62	10.71± 0.98	10.49± 0.90	9.33± 0.73
Closed eyes foot balance		** 15.27±14.28	13.73±13.79	18.86±15.94	11.79±15.28	10.97±11.23	17.84±17.19
Trunk flexion		14.09± 4.94	11.45± 5.04	15.21± 5.25	12.10± 5.11	12.68± 4.69	15.68± 6.26
Trunk extension		48.97± 6.31	47.88± 5.22	50.89± 4.90	50.63± 5.65	47.81± 6.63	50.63± 6.60
Trunk twisting	Left	79.95±11.79	75.27±15.71	84.28±10.10	** 82.42±13.90	76.63±14.79	81.59± 6.79
	Right	84.86±13.42	78.04±14.23	89.21±10.36	85.26±18.29	83.40±17.27	86.59±11.16
Long run		3.23± 0.23	3.05± 0.27	2.23± 0.55	** 4.20± 0.52	3.54± 0.41	2.50± 0.50
Harvard step	1	43.54± 6.27	* 39.52± 6.12	50.13± 7.55	44.00± 7.03	42.90± 5.45	49.22± 7.54
	2	42.11± 5.57	39.40± 5.87	46.68± 6.74	41.31± 6.69	42.18± 5.16	43.18± 5.75
	3	59.65±129.9	37.61± 7.96	44.15± 7.82	40.52± 6.09	37.92± 9.19	41.63± 6.88
Vital capacity		** 1.90± 0.60	2.48± 1.19	2.15± 0.42	2.78± 0.92	2.53± 0.76	2.20±0.58
Pull(push)-ups		1.68± 2.33	* 3.56± 3.00	** 62.44±12.62	1.73± 2.92	2.13± 2.14	52.09±19.78

p < 0.05 , ** p < 0.01, *** p < 0.001

女子의 경우 水泳에 비해 腹筋力에서 현저한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

瞬發力要因(서전트점프, 야구공던지기, 제자리멀리뛰기)의 경우 陸上競技 種目에서 다른 種目에 비해 현저한 차이를 보이고 있으며, 柔道, 水泳 및 跆拳道의 順으로 나타났다. 女子의 경우 역시 水泳에 비해 제자리멀리뛰기에서 현저한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

敏捷性要因(사이드스텝, 왕복달리기, 60m달리기)의 경우는 모든 種目에서 平均間의 큰 차이를 보이지 않았지만 60m달리기變因에서 陸上競技의 경우가 다른 種目에 비해 더 뛰어남을 알 수 있다.

平衡性要因(눈감고외발서기)의 경우 跆拳道 種目が 다른 種目에 비해 더 뛰어남을 알 수 있고, 陸上競技, 柔道, 水泳의 順으로 뛰어난 결과를 보였다.

柔軟性要因(체우굴, 체전굴, 좌우체넘전)에서 각 種目別 현저한 차이는 보이지 않았지만 柔道の 경우가 다른 種目에 비해 좌우체넘전에서 平均間의 차이를 보이는 것으로 나타났다.

心肺持久性要因(오래달리기, 하바드스텝, 肺活量)의 運動을 오래 지속할 수 있는 變因인 오래달리기에서 柔道の 경우 다른 種目에 비해 더 높은 값을 보여 오래달리기에서 柔道の 경우가 가장 저조한 성적을 보였다. 이외 다른 種目에서는 거의 차이가 없음을 알 수 있다. 회복의 정도를 나타내는 하바드 스텝의 3단계 측정값의 平均間의 차이는 없는 것으로 나타났다. 폐활량의 경우 跆拳道의 경우에서 가장 낮은 값을 보였고, 다른 種目間에는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

筋持久性要因(턱걸이, 팔굽혀펴기)의 경우 다른 種目과 비교할 때 陸上競技의 경우가 특히 뛰어남을 알 수 있고, 水泳, 柔道, 跆拳道의 順으로 각각 나타났다.

女子의 경우 陸上競技의 경우가 水泳의 경우보다 平均의 차가 크게 뛰어난 것으로 나타났다.

이상을 종합하면 筋力要因에서 男女모두 陸上競技, 柔道, 水泳, 跆拳道의 順으로 뛰어

난 결과를 보였고, 瞬發力의 경우 陸上競技의 男女집단이 다른 種目에 비해 더 뛰어난 결과를 보였고, 柔道, 水泳, 跆拳道의 順으로 各各 나타났다. 敏捷性의 경우는 跆拳道 및 陸上競技男子의 경우가 다른 種目에 비해 意味있는 差를 보였다.

柔軟性의 경우 柔道가 가장 뛰어났고, 跆拳道, 柔道, 水泳의 順으로 나타났다. 지구력 要因의 경우 柔道の 경우가 다른 집단에 비해 뒤떨어지고 있음을 알 수 있고, 그 외 種目에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 筋持久性要因에서는 陸上競技 男女選手의 경우가 다른 種目에 비해 현저한 차이를 보였고, 그 외 種目에서는 意味있는 차를 보이지 않았다.

身體分節길이(全身길이, 上肢길이, 下肢길이)에 대한 各 種目에서 平均値는 Table III-2와 같다. 全身길이(신장, 좌고)의 경우 陸上競技, 柔道, 水泳의 경우 平均의 差는 거의 없지만 跆拳道의 경우 다른 種目에 비해 현저한 차를 보였고, 크기의 順은 柔道, 陸上競技, 水泳, 跆拳道의 順으로 나타났다.

Table III-2. Mean & SD segment length by events.

Events Variables	Taekwondo	Athletics		Judo	Swimmers	
		Male	Female		Male	Female
Standing length	** 145.73± 8.84	153.22±10.10	151.50± 7.38	156.52± 8.88	152.13±10.47	150.13± 9.43
Sitting length	** 77.71± 4.18	81.53± 4.95	81.23± 4.23	84.47± 5.38	81.47± 5.36	81.04± 5.20
Length of upper arm	26.26± 1.98	27.71± 2.62	27.26± 2.02	** 28.73± 2.62	27.34± 2.34	27.13± 2.41
Length of forearm	20.17± 1.54	20.95± 2.06	20.63± 1.23	22.05± 2.09	21.39± 1.97	20.86± 1.52
Length of hand	16.20± 1.37	17.28± 1.51	17.10± 1.06	17.89± 1.59	17.34± 1.72	16.68± 0.99
Stretch of arms	143.08±10.03	150.31±11.37	149.81± 9.12	** 154.57±11.41	150.47± 9.60	147.90±10.64
Length of femoral	44.33± 4.26	46.80± 3.71	46.73± 4.02	45.94± 5.45	45.65± 5.05	46.95± 4.25
Length of lowerleg	41.71± 3.88	44.02± 4.52	41.63± 3.02	44.00± 4.42	43.73± 3.46	41.59± 2.88
Length of foot	22.62± 1.38	24.04± 1.89	22.63± 1.17	24.82± 1.46	23.47± 1.70	22.59± 1.05

* p < 0.05 , ** p < 0.01

上肢의 길이要因(상완, 전완, 수장, 지극)의 경우 各 種目間에 거의 차이가 없지만 柔道の 경우 가 다른 種目에 비해 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 下肢의 길이要因에서 모든 種目에서 平均이 유의한 차를 보이지 않는 것으로 나타났다.

이상을 요약하면 길이要因에서 各 種目別로 보면 全身길이에서 跆拳道를 제외하면 거의 차이가 없는 것으로 나타났고, 上肢의 길이에서는 柔道の 경우가 다른 種目에 비해 意味 있는 차이를 보였다. 下肢길이에서는 모든 種目에서 유의한 차를 보이지 않았다.

2. 身體分節 길이가 運動能力 要因에 대한 關係

運動 種目 및 性別에 따른 身體分節의 길이가 運動能力要因에 대한 相關을 分析하기 위해 Pearson 相關係數를 算出한 結果는 Table III-3-8과 같다. Table 에서 알 수 있듯이 身體分節의 길이要因은 遺傳的 影響을 많이 받는 要因이고, 運動能力要因은 運動의 種目 및 訓練의 程度에 따라 影響을 받는 後天的인 要因이다. 따라서 本章에서는 身體分節의 길이要因과 運動能力 要因間的 關係를 種目에 따라서 分析하고, 運動能力要因間的 相互 關係를 알아 보는 것이 意味 있는 것으로 判斷되어 分析했다.

1) 跆拳道 男子

Table III-3은 跆拳道 男子 選手의 身體分節의 길이가 運動能力要因에 대한 關係를 나타내고 있다.

跆拳道 男子選手의 身體分節의 길이要因이 運動能力 要因에 미치는 影響은 모두 $r=.40$ 이하의 相關을 보였으며, 身體分節의 길이 要因은 運動能力要因間에 상호의존성이 없음을 알 수 있다.

한편 跆拳道 男子選手의 運動能力 要因間的 相關關係를 보면 筋力要因과 瞬發力 要因이 $r=.97(p<.001)$ 로서 거의 完全相關에 가까운 關係를 보였고, 筋力이 증가에 따라 瞬發力 要因과 敏捷性要因이 증가함을 알 수 있다. 역시 瞬發力要因과 敏捷性要因間的 相關은 $r=.59(p<.001)$ 로서 다소 相關을 보였고, 敏捷性要因과 平衡性要因間的 相關은 $r=.54(p<.0$

1)로 逆相關을 보여 敏捷性이 증가할 때 平衡性要因은 逆으로 증가함을 알 수 있으며, 敏捷性要因과 筋持久性要因間의 相關은 $r = .54(p < .001)$ 로서 다소 相關이 있음을 보였다.

이상 跆拳道 男子 選手의 運動能力要因間+의 關係를 종합하면 筋力要因과 瞬發力要因間에 거의 완전한 相關을, 敏捷性要因과 다소 相關을 보였고, 敏捷性要因과 筋持久力要因間에 다소 相關을 보인 것으로 나타났다. 즉 跆拳道 남자선수의 경우 身體分節 길이要因과 運動能力 要因의 상호관련성은 의미있는 정도의 關係가 없음을 알 수 있고, 運動能力 要因의 筋力要因과 瞬發力要因에서 매우 높은 상관을 보인 바, 跆拳道의 경우 주요 運動能力要因은 것으로 나타났고, 跆拳道 選手의 훈련프로그램의 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 筋持久力의 4要因을 혼합병용하고 있음을 알 수 있다.

Table III-3. Correlation matrix of segment length & motor ability of male's Taekwondo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Body length		*** 0.94059	*** 0.92172	0.26821	* 0.30637	0.22323	-0.06291	* 0.31062	* -0.34957	-0.09207	-0.03445	-0.01139
2 Length of arm			*** 0.91145	0.28665	* 0.31403	0.18595	-0.05674	* 0.29635	* -0.32283	-0.12512	-0.08846	-0.00991
3 Length of leg				0.28577	* 0.30332	0.19081	-0.02005	* 0.30945	* -0.31463	-0.12829	-0.03474	0.02259
4 Strength					* 0.97322	*** 0.60227	* -0.34366	* 0.32391	* -0.39075	-0.07906	0.09804	0.43145
5 Power						*** 0.59979	* -0.36671	* 0.35006	* -0.40174	-0.07899	0.01494	0.45903
6 Agility							** 0.51044	* 0.22892	* -0.33964	-0.03234	-0.04176	0.54759
7 Balance								-0.01716	0.26553	0.35183	0.01968	-0.45203
8 Flexibility									-0.20143	0.14914	0.08361	0.10298
9 Long run										0.03718	0.28436	-0.43501
10 Harvard step											-0.01891	-0.03486
11 Vital capacity												-0.15709
12 Pull-ups												

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

2) 陸上競技 男子

Table III-4는 陸上競技 男子 選手의 身體分節의 길이가 運動能力要因에 대한 관계를 나타내고 있다.

陸上競技 男子 選手의 身體分節의 길이要因이 筋力要因, 瞬發力要因, 敏捷性要因 및 心肺持久力要因(오래달리기)에 미치는 영향은 각각 $r = .41(p < .05)$ 이상의 相關을 보였다.

Table III-4. Correlation matrix of segment length & motor ability of male's Athletics

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Body length		*** 0.94895	*** 0.90474	* 0.44897	* 0.42466	* 0.43829	-0.10031	-0.01357	** 0.49816	0.23679	-0.19006	0.15146
2 Length of arm			*** 0.92631	* 0.46820	* 0.45026	* 0.46702	-0.14761	0.06605	** 0.48377	0.16993	-0.18916	0.12345
3 Length of leg				* 0.40662	* 0.40712	0.37539	-0.06690	0.16972	* 0.45753	0.26001	-0.25524	0.08417
4 Strength					*** 0.96936	** 0.72767	** -0.49584	0.11004	* 0.41420	0.04251	-0.23537	0.16143
5 Power						*** 0.70066	** -0.47944	0.12030	* 0.34378	0.02882	-0.24818	0.18515
6 Agility							* -0.46398	-0.11248	0.23464	0.19162	-0.25833	0.19616
7 Balance								-0.06700	0.07350	0.08946	0.02497	-0.24864
8 Flexibility									0.12928	* -0.32598	-0.10286	-0.09580
9 Long run										-0.05511	-0.00649	-0.00835
10 Harvard step											-0.09101	* 0.34307
11 Vital capacity												-0.08107
12 Pull-ups												

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

한편 陸上競技男子 選手의 運動能力要因間的 相關關係를 보면 筋力要因과 瞬發力 要因이 $r = .96(p < .001)$ 로서 거의 完全相關에 가까운 관계를 보여 筋력에 증가에 따라 瞬發力

要因에서 역시 거의 직선적으로 비례하여 증가함을 알 수 있다. 筋力要因과 敏捷性要因에서 相關은 $r=.72(p<.01)$ 로 다소 높은 相關이 있고, 瞬發力要因과 敏捷性要因間的 相關은 $r=.70(p<.001)$ 로서 다소 높은 相關을 보여 筋力要因, 瞬發力要因 및 敏捷性要因間的 상호 의존성이 있음을 알 수 있다.

이상 陸上競技 男子選手의 運動能力間的 관계를 종합하면 따라서 身體分節과 運動能力間的 상호관계는 거의 없음을 알 수 있고, 運動能力要因間的 관계에서 筋力要因과 瞬發力要因間에 거의 직선적인 비례관계를 보였고, 筋力, 瞬發力, 敏捷性的의 3要因間的 상호 관련성이 높은 것을 알 수 있다.

3) 陸上競技 女子

Table III-5는 陸上競技 女子選手의 身體分節의 길이가 運動能力 要因에 대한 관계를 나타내고 있다.

陸上競技 女子選手의 전신의 길이要因으로 신장과 좌고변인이 筋力要因에 미치는 영향은 $r=.63(p <.001)$, 瞬發力要因에 미치는 영향은 $r=.55(p<.01)$ 로서 다소 높은 相關을 보였다.

上肢길이는 상완, 전완, 수장, 지극의 變因의 나타내는 길이要因으로 筋力要因에 대해 $r=.51(p<.01)$, 心肺持久力要因, 筋力要因에 대해 각각 $r=.51(p<.01)$ 로 다소 높은 相關을 보였다.

上肢길이는 상완, 전완, 수장, 지극의 變因의 나타내는 길이要因으로 筋力要因에 대해 $r=.51(p<.01)$, 心肺持久力要因, 筋力要因에 대해 각각 $r=.51(p<.01)$ 로 다소 높은 相關을 보였다.

따라서 陸上競技女子 選手의 전신 길이와 上肢길이 要因이 運動 能力 要因에 미치는 영향은 모두 $r=.50(p<.01)$ 이상의 相關을 보였으며, 筋力, 瞬發力, 心肺持久力要因은 上肢 길이와 全身길이要因間에 상호 의존성이 있음을 알 수 있다.

Table III-5. Correlation matrix on the segment length & motor ability of female's Athletics.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Body length		*** 0.90097	*** 0.73150	*** 0.62814	** 0.54597	* 0.46596	-0.17653	0.17066	* 0.34257	0.17715	* 0.40795	0.19687
2 Length of arm			*** 0.73725	** 0.51184	* 0.42681	* 0.34322	-0.18483	0.29625	* 0.35367	0.14689	** 0.51675	0.22313
3 Length of leg				* 0.37674	* 0.32103	* 0.45260	-0.18326	0.25626	0.28463	0.11044	* 0.33489	0.06931
4 Strength					*** 0.97303	*** 0.58788	-0.26434	0.03415	0.28079	0.08862	0.24902	* 0.35451
5 Power						** 0.57683	* -0.32045	0.43730	0.20551	0.09794	0.16935	* 0.40238
6 Agility							** -0.57184	0.29374	-0.10166	0.30872	0.07491	0.16738
7 Balance								-0.23445	0.31644	-0.30077	-0.16719	-0.26571
8 Flexibility									-0.07795	0.17634	0.22098	0.00943
9 Long run										0.15906	** 0.54152	-0.02547
10 Harvard step											0.10932	-0.16229
11 Vital capacity												-0.06540
12 Push-ups												

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

上肢길이는 상완, 전완, 수장, 지극의 變因의 나타내는 길이要因으로 筋力要因에 대해 $r=0.51(p<0.01)$, 心肺持久力要因, 筋力要因에 대해 각각 $r=0.51(p<0.01)$ 로 다소 높은 相關을 보였다.

따라서 陸上競技女子 選手의 전신 길이와 上肢길이 要因이 運動能力 要因에 미치는 영향은 모두 $r=0.50(p<0.01)$ 이상의 相關을 보였으며, 筋力, 瞬發力, 心肺持久力要因은 上肢 길이와 全身길이要因間에 상호 의존성이 있음을 알 수 있다.

한편 陸上競技女子 選手의 運動能力 要因間的 相關關係를 보면 筋力要因과 瞬發力要因이

$r=.97(p<.001)$ 로서 거의 완전 相關에 가까운 관계를 보여 筋力の 증가에 따라 瞬發力要因에서 거의 직선적으로 비례하여 증가함을 알 수 있다. 筋力要因과 敏捷性要因에서 相關은 $r=.58(p<.001)$ 로서 다소 相關을 보였고, 敏捷性要因과 平衡性 要因間的 相關은 $r=.57(p<.01)$ 로서 逆相關을 보여 敏捷性要因이 증가할 때 平衡性要因은 逆으로 증가함을 알 수 있다.

이상 陸上競技 女子選手의 全身길이 要因과 상지길이 要因에 대해 筋力, 瞬發力, 心肺持久力要因間에 다소의 상관이 있음을 알 수 있고, 運動能力要因間的 關係를 종합하면 瞬發力要因과 筋力要因間에 거의 완전 相關한 相關을, 敏捷性要因과 다소 높은 相關을 보인 바, 陸上競技選手 運動能力에는 筋力, 瞬發力, 敏捷性的 3要因이 주를 이루고 있음을 알 수 있다.

4)柔道 男子

Table III-6은 柔道 男子 選手의 身體分節의 길이가 運動能力 要因에 대한 關係를 나타내고 있다.

全身길이 要因과 筋力要因間的 相關은 $r=.69(p<.01)$, 瞬發力要因間的 相關은 $r=.58(p<.05)$, 心肺持久力要因(肺活量)間的 相關은 $r=.72(p<.01)$ 로 다소 相關을 보였고 平衡性要因間的 相關은 $r=-.64(p<.05)$ 로서 逆相關을 보였다.

上肢길이 要因과 筋力要因間的 相關은 $r=.62(p<.05)$, 瞬發力要因間的 相關은 $r=.57(p<.05)$, 心肺持久力要因(肺活量)間的 相關은 $r=.70(p<.01)$ 으로 다소 높은 相關을 보였고, 平衡性要因間的 相關은 $r=-.54(p<.05)$ 로서 逆相關을 보였다.

下肢길이 要因과 筋力要因間的 相關은 $r=.65(p<.05)$, 瞬發力要因間的 相關은 $r=.68(p<.05)$, 敏捷性要因間的 相關은 $r=.59(p<.05)$, 心肺持久力要因(肺活量) $r=-.57(p<.05)$ 로서 逆相關을 보였다.

따라서 柔道 男子 選手의 全身길이 要因, 上肢길이 要因, 下肢길이 要因의 모두가 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力(肺活量) 要因에 미치는 영향을 모두 $r=.50(p<.05)$ 이상의 相關

을 보였으며, 平衡性要因과는 모두 逆相關을 보여 身體分節의 길이要因과 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力(肺活量)要因間에 상호 의존성이 있음을 알 수 있다.

Table III-6. Correlation matrix on the segment length & motor ability of male's Judo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 Body length		*** 0.89948	*** 0.83560	** 0.69513	** 0.71166	* 0.58933	* -0.64125				** 0.72336		0.28454
2 Length of arm			** 0.66316	* 0.62881	* 0.57991	* 0.44553	* -0.54280				** 0.70199		0.15524
3 Length of leg				* 0.65696	* 0.68696	* 0.59162	* -0.57173				* 0.68312		0.27686
4 Strength					*** 0.97048	*** 0.82039	* -0.53441				*** 0.87689		* 0.60170
5 Power						*** 0.87552	* -0.59652				*** 0.81776		* 0.67917
6 Agility							* -0.68025				* 0.67304		*** 0.78402
7 Balance											* -0.53923		* -0.53777
8 Flexibility											* 0.10358		* 0.11934
9 Long run											* 0.53535		* -0.62278
10 Harvard step													* -0.56652
11 Vital capacity													0.41888
12 Pull-ups													

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

한편 柔道 男子 選手의 運動能力要因間的 相關 관계를 보면 筋力要因은 瞬發力要因間的 相關이 $r=.97(p<.001)$, 敏捷性要因間的 相關이 $r=.82(p<.001)$, 心肺持久力(肺活量)要因間的 相關 $r=.81(p<.001)$, 筋持久力(턱걸이)要因間的 相關이 $r=.60(p<.05)$ 으로 다소 相

關關係를 보였으며, 瞬發力要因 敏捷性要因간의 相關이 $r=.87(p<.001)$, 心肺持久力(肺活量)要因간의 相關이 $r=.67(p<.05)$ 로서 相關關係를 보였으며, 敏捷性要因은 心肺持久力(肺活量)要因간의 相關이 $r=.67(p<.05)$, 筋持久力(턱걸이)要因간의 相關이 $r=.78(p<.001)$ 로서 다소 相關이 있음을 알 수 있다. 筋持久力(턱걸이)要因과 各各 $r=.62(p<.05)$ $r=-.55(p<.05)$ 로서 逆相關을 보였고, 역시 平衡性要因과 의 相關을 보면 筋力要因, 瞬發力要因, 敏捷性要因, 心肺持久力(肺活量)要因, 筋持久力(턱걸이)要因의 相關은 $r=-.50(p<.05)$ 이하의 逆相關을 보였다.

이상 柔道 男子 選手의 運動能力要因과 身體分節길이와의 關係에서 全身길이要因과 心肺持久力要因간에 다소 높은 상관을 가지는 것으로 나타났고, 運動能力要因간의 筋力要因, 瞬發力要因, 敏捷性要因, 心肺持久力(肺活量)要因, 筋持久力要因間에는 다소 높은 상호관련성을 가지는 것으로 나타난 바, 柔道 男子 選手의 훈련프로그램이 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力, 筋持久力の 5要因에 의해 주를 이루고 있음을 알 수 있다.

5) 水泳 男子

TableIII-7은 水泳 男子 選手의 身體分節의 길이가 運動 能力要因에 대한 關係를 나타내고 있다.



全身길이要因과 筋力要因간의 相關은 $r=.75(p<.001)$, 瞬發力要因간의 相關은 $r=.74(p<.001)$, 敏捷性要因간의 相關은 $r=.53(p<.05)$, 心肺持久力(肺活量)要因간의 相關은 $r=.71(p<.01)$ 로서 다소 相關을 보였고, 平衡性要因간의 相關은 $r=-.78(p<.01)$ 로서 逆相關을 보였다.

上肢길이要因과 筋力要因간의 相關은 $r=.78(p<.001)$, 瞬發力要因간의 相關은 $r=.75(p<.001)$, 敏捷性要因간의 相關은 $r=.57(p<.05)$, 心肺持久力(肺活量)要因간의 相關은 $r=.70(p<.01)$ 로서 다소 相關을 보였고, 平衡性要因간의 相關은 $r=-.71(p<.01)$ 로서 逆相關을 보였다.

下肢길이要因과 筋力要因간의 相關은 $r=.78(p<.001)$, 瞬發力要因간의 相關은 $r=.77(p<.001)$, 敏捷性要因간의 相關은 $r=.58(p<.05)$, 心肺持久力(肺活量)要因간의 相關은 $r=.69$

($p < .01$)로서 다소 相關을 보였고, 平衡性要因間的 相關은 $r = -.69$ ($p < .01$)로서 逆相關을 보였다.

Table III-7. Correlation matrix on the segment length & motor ability of male's Swimmers.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 Body length		*** 0.93781	*** 0.89257	*** 0.75902	*** 0.74307	* 0.53300	** -0.78120			* 0.05405	** -0.46771	0.71082	0.40847
2 Length of arm			*** 0.90977	*** 0.78151	*** 0.75566	* 0.57702	** -0.71263			* 0.24317	** -0.02103	0.70519	0.43880
3 Length of leg				*** 0.78423	*** 0.77067	* 0.58123	** -0.67527			* 0.22285	** -0.02125	0.69143	0.28448
4 Strength					*** 0.98655	* 0.62192	*** -0.77710			** 0.22012	*** -0.03289	0.84654	0.62859
5 Power						** 0.67698	*** -0.76956			** 0.20365	*** -0.06002	0.80283	0.65200
6 Agility							** -0.66710			** 0.20803	*** 0.08669	0.26247	0.53336
7 Balance										* -0.27357	* -0.06200	0.40330	-0.50874
8 flexibility										* -0.51750	* -0.02485	0.08478	-0.11346
9 Long run											* -0.07017	-0.03621	0.10160
10 Harvard step												* -0.58444	-0.30678
11 Vital Capacity													* 0.63111
12 Pull-ups													

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

따라서 水泳 男子 選手의 全身길이要因, 上肢길이要因, 下肢길이要因 의 모두가 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力(肺活量)要因에 미치는 영향은 $r = .50$ ($p < .05$)이상의 相關을 보였으며, 平衡性要因과는 모두 逆相關을 보였으며, 身體 分節의 길이 要因과 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力(肺活量)要因間에 상호 의존성이 있음을 알 수 있다.

한편 水泳 男子 選手의 運動能力要因間的 相關 關係를 보면, 筋力要因은 瞬發力要因間

의 相關이 $r=.98(p<.001)$, 敏捷性要因間的 相關이 $r=.84(p<.05)$, 心肺持久力(肺活量)要因間的 相關이 $r=.84(p<.001)$, 筋持久力要因間的 相關이 $r=.62(p<.05)$ 로서 다소 相關을 보였고, 平衡性要因間的 相關이 $r=-.77(p<.001)$, 心肺持久力(하바드스텝)要因間的 相關이 $r=.66(p<.01)$ 로서 逆相關을 보였다. 瞬發力要因은 敏捷性要因間的 相關이 $r=.67(p<.01)$, 心肺持久力(肺活量)要因 間的 相關이 $r=.80(p<.001)$, 筋持久力要因間的 相關이 $r=.65(p<.01)$ 로서 다소 相關을 보였고, 平衡性要因間的 相關이 $r=.76(p<.001)$, 心肺持久力(하바드스텝)要因間的 相關이 $r=-.66(p<.01)$ 으로서 逆相關을 보였다.

敏捷性要因은 平衡性要因間的 相關이 $r=-.66(p<.01)$ 으로서 逆相關을 보였고, 筋持久力要因間的 相關이 $r=.53(p<.05)$ 으로서 다소 相關 있음을 알 수 있다. 心肺持久力(肺活量)要因과 筋持久力要因間的 相關은 $r=.63(p<.05)$ 으로서 다소 相關을 보였다.

이상 水泳男子選手의 全身길이要因과 筋力, 瞬發力, 平衡性要因에 대한 상호의존성은 매우 높은 관계를 유지했고, 運動能力要因인 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力要因의 상호관계는 매우 높은 것으로 나타났다.

6) 水泳 女子

Table III-8은 水泳 女子選手의 身體 分節의 길이 가 運動能力要因 에 대한 관계를 나타내고 있다.

全身길이 要因, 上肢길이要因, 下肢길이要因의 모두가 筋力要因, 瞬發力要因, 敏捷性要因, 心肺持久力(오래달리기, 肺活量)要因間的 相關이 $r=.50(p<.05)$ 이상의 다소 相關을 보였다.

따라서 水泳女子 選手의 身體分節의 길이 要因이 筋力要因, 瞬發力要因, 敏捷性要因, 心肺持久力要因에 미치는 영향은 모두 의미있는 상호 의존성을 가짐을 알 수 있다.

Table III-8. Correlation matrix on the segment length & motor ability of female's Swimmers.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Body length		*** 0.90541	*** 0.88691	* 0.61667	* 0.57422	** 0.67610	-0.20935	0.32274	* 0.53713	-0.12216	* 0.60434	0.21789
2 Length of arm			*** 0.89529	* 0.59977	* 0.55042	* 0.57245	-0.08974	0.12078	* 0.60244	-0.11909	* 0.50254	0.22241
3 Length of leg				* 0.61960	* 0.56350	** 0.70370	-0.37390	0.21997	* 0.55941	-0.01760	* 0.58191	0.40486
4 Strength					*** 0.97559	** 0.65212	-0.33456	0.29132	** 0.66963	0.13217	* 0.57856	* 0.45650
5 Power						* 0.59817	-0.36505	0.27007	* 0.59041	0.12398	* 0.53249	* 0.45803
6 Agility							* -0.42890	0.36250	0.37059	0.12697	* 0.56783	* 0.61208
7 Balance								-0.34250	0.10078	0.04468	-0.07712	* -0.56061
8 Flexibility									-0.05631	0.28987	0.12225	0.33313
9 Long run										-0.00502	* 0.56556	0.22436
10 Harvard step											0.20992	0.23042
11 Vital capacity												0.05119
12 Push-ups												

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

한편 水泳女子選手의 運動 能力要因간의 相關 관계를 보면, 筋力要因은 瞬發力要因간의 相關이 $r=.97(p<.001)$, 敏捷性要因간의 相關이 $r=.65(p<.01)$, 心肺持久力(600m 달리기 肺活量)要因간의 相關이 各各 $r=.66(p<.01)$, $r=.57(p<.05)$ 로서 다소 相關을 보였으며, 瞬發力要因은 敏捷性要因간의 相關이 $r=.59(p<.05)$, 心肺持久力 (500m 달리기, 肺活量)要因간의 相關이 各各 $r=.59(p<.05)$, $r=.53(p<.05)$ 으로 다소 相關을 보였으며, 敏捷性要因은 心肺持久力要因간의 相關이 $r=.56(p<.05)$, 筋持久力要因간의 相關이 $r=.61(p<.05)$ 로서 다소 相關을 보였고, 平衡性要因과 筋持久力要因간의 相關이 $r=-.55(p<.05)$ 로서 逆相關

을 보였다.

이상 水泳女子選手의 길이要因과 運動能力要因간의 관계는 다소 의미있는 상호관계를 유지했고, 筋力要因과 瞬發力要因은 거의 直線的인 비례관계를 유지했고, 敏捷性, 全身持久力間에는 높은 상호관련성을 가지는 것으로 나타났다.

3. 運動能力 및 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

運動種目に 따른 남녀 選手들의 運動能力 및 身體分節길이의 變因에 대한 독립적인 새로운 特性을 가진 變因을 추출하기 위해 要因 分析을 실시하였다. 要因分析 방법은 主成分分析(Principal component analysis)으로 회전방법은 主軸(principal axis), 四角(oblique) 및 直角回轉(orthomax)으로 反復分析 한 결과 各 要因에 대한 積載值(factor loading)가 거의 차이가 없음을 확인한 후 모두 主軸에 의한 결과를 分析하였다.

要因의 수는 위의 방법에 의해 반복 실시하여 나온 결과를 토대로 Engen치가 1.0이상을 分析하였고, 1.0이하의 상대적으로 그 크기를 비교하기 위해 運動能力要因의 수를 7개, 身體分節 길이要因의 수를 3개로 정하여 산출하였다.

1) 陸上競技 女子選手의 運動能力에 대한 要因分析

Table III-9는 陸上競技 女子選手의 運動 能力에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 7개 要因이 說明할 수 있는 變量의 百分율은 77.23%이고, Eigen값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 6개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 60% 이상으로 비교적 높은 값을 유지한 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值(eigenvalue)를 보면 要因 1이 5.51로 전체의 27.62%를 차지 했고, 제 2要因이 3.38로서 16.12%, 제 3要因이 2.72로서 10.35%, 제 4要因이 1.47로서 6.93, 제 5要因 1.31로서 5.86%의 說明 變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 5개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 66.89%로 女子 陸上競技 運動能力에 대한 積載值는 다른 4개의 要因 積載值에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는

것으로 나타났다.

Table III-9. Factor loading pattern matrix on the Motor ability of female's Athletics.

Factors Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	FactorIV	FactorV	FactorVI	FactorVII	Communal- ity
Grip. S(L)	0.81563	0.32533	-0.19011	-0.12148	0.04076	-0.13258	0.08024	.895596
Grip. S(R)	0.82559	0.41985	-0.01729	-0.04186	-0.07351	-0.13531	0.15856	.852292
Back. M.S	0.68847	0.38925	-0.20758	-0.05607	0.08711	-0.09019	0.00798	.768550
Sit-ups	0.37311	-0.39951	-0.34779	0.23786	-0.40201	0.17829	-0.11507	.536871
Sergent. J	0.90288	-0.08077	-0.05610	0.02780	-0.06454	-0.00349	0.03031	.764349
Baseball. T	0.53568	0.31405	-0.27598	-0.45568	0.19261	0.06232	0.26547	.644076
Standing. L. J	0.67350	-0.48440	0.07932	-0.02209	0.11516	-0.32147	-0.06555	.782002
Side-step	0.48492	-0.47285	-0.33111	-0.06285	-0.11387	0.07675	0.24281	.830953
Shuttle. R	-0.48676	0.55572	-0.07249	0.03364	-0.17265	-0.03010	0.59901	.854985
50m run	-0.61697	0.55029	0.14226	0.20405	0.17830	0.18949	0.11009	.726392
Balance	0.06368	-0.29534	0.24515	-0.39983	0.64592	0.22805	0.05415	.718776
Trunk. F	0.59205	0.37662	-0.11821	0.36804	0.29825	0.09113	-0.07020	.549220
Trunk. E	0.09226	0.24981	-0.17187	0.64044	0.19923	-0.43638	-0.05770	.795960
Trunk. T(L)	0.05043	-0.72186	-0.26621	0.25552	0.13975	0.08476	0.38057	.891428
Trunk. T(R)	-0.11824	-0.66028	-0.12162	0.47049	0.29493	0.04614	0.27436	.903492
Long run	0.29098	0.65709	0.15839	0.24618	-0.24618	0.36905	0.15064	.640864
Harvard. S1	0.41242	-0.12395	0.74165	0.09148	-0.31941	0.00372	0.05650	.918529
Harvard. S2	0.43597	-0.20962	0.83129	0.07477	-0.15298	0.02300	0.08171	.950953
Harvard. S3	0.32935	-0.25145	0.76166	0.09542	0.15013	0.15744	0.11221	.907901
Vital. C	0.36986	0.46680	0.11314	0.26615	0.35568	0.32372	-0.22565	.579121
Pull-ups	0.27362	-0.24875	-0.50319	0.03483	-0.16204	0.54515	-0.15407	.705091
Eigen. Var. *	5.51310	3.38086	2.722787	1.479699	1.31685	1.049318	0.901567	
comu. *	27.62	16.12	10.35	6.93	5.86	5.32	5.01	
	27.62	43.74	54.09	61.03	66.89	72.21	77.23	

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 악력, 배근력, 복근력이 筋力要因으로 서 복근력의 0.37를 제외하면 모두 악력(좌)가 0.81, 악력(우)가 0.82, 배근력이 0.68로 서 要因 2 및 要因 3에 비해 상당히 큰 정도로 積載함을 알 수 있다.

서젼트점프, 야구공던지기, 제자리멀리뛰기는 瞬發力 변인으로 모두 0.53이상의 要因 1에

積載되어 있고, 사이드스텝, 왕복달리기, 50m달리기는 敏捷性변인으로 왕복달리기 變因의 경우 要因 2에 0.55의 積載值를 보였고, 체전굴의 경우 要因 1에 -0.61의 높은 積載值를 보인 바 敏捷性的의 경우 要因 1과 要因 2에 집중적으로 積載되어 있음을 알 수 있다.

평형성의 경우 눈감고 외발서기 變因으로서 要因 5에서 0.64의 積載值를 보여 要因 3개가 차지하는 54%의 범위를 벗어나서 존재하므로 女子 陸上競技選手의 경우 要因積載의 분포가 다소 높음을 알 수 있다.

柔軟性 변인의 경우 체전굴, 체후굴, 체넘전의 變因으로 變因 체전굴과 체후굴의 경우는 전후 柔軟성을 나타내는 變因으로 各各 要因 1에서 0.59, 要因 4에서 0.64의 높은 積載值를 보였다. 동체의 회전정도를 나타내는 체넘전의 경우는 要因 2에서 各各 -0.72, 및 -0.66의 意味있는 積載值를 보였다.

心肺持久力 변인인 오래달리기의 경우 要因 2에서 0.65, 心肺持久力 要因의 하바드스텝의 경우는 모두 要因 3에서 各各 0.74, 0.83, 0.76의 높은 積載值를 보였고, 역시 心肺持久力 要因인 肺活量의 變因의 경우 2에 0.46의 낮은 積載值를 보인바 女子 陸上競技 選手의 경우 心肺持久力 要因은 要因 2에서 높은 積載現狀을 보였다.

筋持久力 要因인 팔굽혀펴기의 경우 要因 6에서 0.54의 意味있는 積載值를 보였다.

이상을 종합하면 女子 陸上競技選手의 要因 構造의 형태는 筋力 및 瞬發力 要因, 敏捷性 要因인 要因 1에 산재하여 적재되어 있고, 柔軟性的의 경우는 要因 1과 要因 2, 要因 3에 집중 積載하였고, 筋持久力 要因은 要因 6에 意味 있는 積載值를 보여주었다.

이상 陸上競技 女子選手의 要因構造는 크게 要因 1, 要因 2, 要因 3, 要因 4의 順서로 積載량을 보인 바, 運動 能力에 대한 要因은 要因 1과 要因 2, 및 要因 3으로 크게 대별되고, 여기에 積載된 運動能力 要因은 筋力, 瞬發力, 心肺持久力, 敏捷性的의 運動能力的의 要因이 우선적으로 적재된 要因構造임을 알 수 있다.

2) 水泳 女子選手의 運動 能力에 대한 要因 分析

Table III-10은 水泳女子選手의 運動能力에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 7개 要因이 說明할 수 있는 變量의 百分율은 80.51%이고, Eigen값이 1.0 이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 7개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 50%이상으로 비교적 높은 값을 유지한 것으로 나타났다. 各 要因別 固有值를 보면 요인 2의 2.31로 11.0% 要因 1의 6.83으로 11.0%, 제 3要因이 2.10로서 10.03%, 제 4要因이 1.80로서 8.60%, 제 5要因이 1.40로서 6.71%의 說明 變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 5개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 68.92%로 水泳女子 選手 運動能力에 대한 積載値는 다른 4개의 要因 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는 것으로 나타났다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 악력, 배근력, 복근력이 筋力要因으로서 모두 악력(좌)가 0.87, 악력(우)가 0.79, 배근력이 0.70, 복근력이 0.57로서 要因 2 및 要因 3에 비해 상당히 큰 정도로 積載함을 알 수 있다.

서젼트점프, 야구공던지기, 제자리멀리뛰기는 瞬發力 要因으로 모두 0.64 이상이 要因 1에 積載되어 있고, 사이드스텝, 왕복달리기, 50m달리기는 敏捷性 要因으로 사이드스텝 變因은 要因 5에 -0.57의 積載値를 보였고, 왕복달리기의 경우 要因2에 0.78의 積載値를 보였으며, 50m달리기의 경우 要因 7에 0.65의 積載되어 있음을 알 수 있다.

柔軟性 要因의 경우 체전굴, 체후굴, 체념전의 變因으로 變因 체전굴과 체후굴의 경우는 전후굴곡신전 柔軟性を 나타내는 變因으로 各各 要因 1에서 0.66, 0.57의 높은 積載値를 보였으며, 동체회전 정도를 나타내는 체념전의 경우는 要因 4에서 0.67, 要因 3에서 0.53의 意味있는 積載値를 보였다.

心肺持久力 要因인 오래달리기의 경우 要因 1에서 0.66, 心肺持久力要因의 하바드스텝의 경우는 모두 要因 3에서 各各 0.59, 0.69, 0.54의 積載値를 보였고 역시 心肺持久力 要因인 肺活量의 變因의 경우 要因 1에 0.68의 積載値를 보인바, 水泳女子選手의 心肺持

久力 要因은 要因 1과 3에서 積載現狀을 보였다.

筋持久力要因 팔굽혀펴기의 경우 要因 1에서 0.63의 意味있는 積載值를 보였다.

TableIII-10. Factor Loading pattern matrix on the motor ability of female's Swimmers.

Factors Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	FactorIV	FactorV	FactorVI	FactorVII	Communal- ity
Grip. S(L)	0.87747	0.26680	-0.19036	-0.11649	0.09345	0.03787	0.07392	.906580
Grip. S(R)	0.79343	0.28520	-0.11252	0.05286	-0.11564	0.04293	0.13699	.760301
Back.M.S	0.70739	0.24983	0.01895	0.14505	-0.07660	0.29651	0.20961	.721941
Sit-ups	0.57078	-0.29484	0.00071	0.25376	-0.29357	0.26657	0.00395	.634366
Sergent.J	0.64774	0.06768	-0.18254	-0.34420	0.48312	0.04749	-0.15903	.836888
Baseball.T	0.78513	0.02970	-0.16852	-0.19338	-0.19938	-0.19334	-0.19194	.797089
Standing.L.J	0.75951	-0.19574	-0.11333	-0.15608	0.15880	-0.10962	-0.10474	.700578
Side-step	0.53590	-0.21606	-0.08485	0.02008	-0.57507	-0.01298	0.39852	.831167
Shuttle.R	-0.39779	0.78435	0.13567	0.15005	0.06727	-0.13611	-0.05801	.840771
50m run	-0.29556	0.47122	0.20479	0.03070	0.22409	-0.25256	0.65666	.897491
Balance	-0.03951	-0.41478	0.22214	-0.37416	0.04823	0.47958	0.41250	.765431
Trunk.F	0.66110	0.11130	0.37354	0.44402	0.18300	0.06416	0.05639	.826912
Trunk.E	0.57774	-0.10820	0.32368	0.14169	-0.13351	-0.41812	-0.03908	.664510
Trunk.T(L)	0.25535	-0.30335	0.34024	0.67201	0.08772	-0.23395	-0.17750	.818521
Trunk.T(R)	-0.16774	-0.05727	0.53556	0.42299	0.15791	0.50673	-0.10507	.789909
Long run	0.66829	0.47474	-0.19432	0.28117	0.08872	0.09107	0.15705	.829634
Harvard.S1	-0.07227	0.29311	0.59693	-0.27460	-0.57064	-0.00481	-0.22289	.898202
Harvard.S2	0.25006	0.32287	0.69599	-0.47042	-0.09430	-0.06326	-0.03968	.885391
Harvard.S3	0.44789	-0.21407	0.54258	-0.36295	0.40390	0.02530	-0.03968	.837902
Vital.C	0.68869	0.34449	-0.07824	-0.06415	-0.03653	0.28920	-0.33557	.800784
Pull-ups	0.63874	-0.46663	0.19837	-0.01572	0.13327	-0.37542	0.19593	.862414
Eigen.	6.83428	2.31879	2.10595	1.805483	1.40887	1.254373	1.179020	
Var. %	32.54	11.04	10.03	8.60	6.71	5.97	5.61	
comu. %	32.54	43.59	53.61	62.21	68.92	74.89	80.51	

이상 水泳 女子選手의 要因構造의 형태는 筋力, 瞬發力要因은 要因 1에 집중하여 積載되어 있고, 敏捷性的의 경우는 要因 1과 要因 2, 要因 7에서 산재하여 積載되어 있고, 柔軟性的의 경우는 要因 1과 3과 要因 4로 산재하여 積載하였고, 心筋持久力 要因은 要因1,

• 要因 3에 집중 積載하였고, 筋持久力 要因은 要因 1에 意味있는 積載値를 보여 주었다.

따라서 水泳女子選手의 要因 構造는 크게 要因 1, 要因 3, 要因 2, 要因 4, 要因 7의 순서로 積載量을 보인 바, 運動能力에 대한 要因은 要因 1과 要因2, 및 要因 3으로 크게 대별되고, 여기에 積載된 運動 能力要因은 筋力, 瞬發力, 心肺持久力, 筋持久力, 柔軟性의 順으로 우선 적재된 構造를 보였다.

3) 水泳男子選手의 運動能力에 대한 要因 分析

Table III-11은 水泳男子選手의 運動能力에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 7개 要因이 說明할 수 있는 變량의 百分율은 89.69%이고, Eigen값이 1.0 이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 6개로서 各 變因들에 대한 최종추정치인 公變량의 값은 모두 50%이상으로 비교적 높은 값을 유지한 것으로 나타났다.

各 要因別 固有値를 보면 제 1 要因 9.93으로 전체의 44.43%를 차지했고, 제 2 要因이 2.69로 전체의 12.83%, 제 3 要因이 2.08로서 9.93%, 제 4 要因이 1.57로서 7.50%, 제 5 要因이 1.41로서 6.72%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 5개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 81.40%로 水泳男子運動能力에 대한 積載値는 다른 4개의 要因 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는 것으로 나타났다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 악력, 배근력, 복근력이 筋力要因으로서 모두 악력(좌)가 9.87, 악력(우)가 0.93, 배근력이 0.92, 복근력이 0.84로서 要因 2 및 要因 3에 비해 상당히 큰 정도로 積載함을 알 수 있다. 서전트점프, 야구공던지기, 제자리멀리뛰기는 瞬發力 要因으로 서전트점프의 경우 要因 1에 要因 3에서 0.67의 경우 要因 1에 積載値를 보였고 제자리멀리뛰기의 경우 왕복달리기 및 50m달리기變因의 경우 要因 1에 각각 -0.82, -0.91의 높은 積載値를 보인바 敏捷性의 경우 要因 1에 집중적으로 積載되어 있음을 알 수 있다.

Table III-11. Factor loading pattern matrix on the motor ability of male's Swimmers.

Factors Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	FactorIV	FactorV	FactorVI	FactorVII	Communal- ity
Grip. S(L)	0.87930	0.17096	-0.03623	-0.17653	0.10643	0.16659	0.02523	.874582
Grip. S(R)	0.93314	0.11295	0.01962	-0.14186	0.09043	0.13083	-0.02974	.930198
Back. M. S	0.92822	0.13995	-0.12348	-0.05834	0.03767	-0.08572	0.11112	.920940
Sit-ups	0.84743	-0.23950	-0.19730	-0.02738	-0.04584	-0.07167	-0.18760	.857613
Sergent. J	0.83383	0.06606	0.30730	0.21384	0.04262	0.08044	0.12590	.863941
Baseball. T	0.85458	0.22535	0.27341	0.06486	-0.09977	0.16005	-0.11131	.908010
Standing. L. J	0.57780	0.24965	0.67059	0.33685	-0.00250	-0.03936	0.03814	.962353
Side-step	0.47041	0.31992	-0.45490	0.30162	-0.16167	0.20136	0.33134	.798008
Shuttle. R	-0.82278	-0.18291	-0.08852	-0.04128	-0.02124	-0.14546	0.18507	.775828
50m run	-0.91922	-0.13603	-0.21630	-0.03500	0.01960	0.11978	-0.03505	.927448
Balance	-0.06995	0.49868	-0.10862	0.30136	-0.50735	-0.41819	-0.28865	.871793
Trunk. F	0.53515	0.45208	-0.31328	0.03589	0.15448	-0.16920	0.41364	.813785
Trunk. E	0.29323	0.11495	-0.50757	0.35970	0.29530	0.47259	-0.39070	.949390
Trunk. T(L)	0.24068	-0.86547	-0.05023	0.25470	0.26286	-0.02632	0.05942	.947681
Trunk. T(R)	0.31830	-0.67133	0.05023	0.45933	0.32324	-0.17622	0.08173	.907719
Long run	0.00083	-0.24176	0.54340	-0.51262	-0.21572	0.44235	0.05286	.861514
Harvard. S1	-0.69217	0.38814	0.07199	-0.18142	0.47211	-0.01846	0.02035	.891495
Harvard. S2	-0.49737	0.56783	0.04768	-0.11884	0.61590	-0.06226	-0.07947	.975720
Harvard. S3	-0.53838	0.30671	0.52562	0.49262	0.22341	0.12189	0.02117	.968093
Vital. C	0.78635	-0.05711	-0.26848	-0.40736	0.23419	-0.15760	-0.09560	.948456
Pull-ups	0.65765	-0.08824	0.35356	-0.21722	0.23141	-0.43046	-0.17109	.880599
Eigen. Var. % comu. %	9.33001 44.43 44.43	2.693350 12.83 57.25	2.085024 9.93 67.18	1.575699 7.50 74.69	1.41087 6.72 81.40	1.050522 5.00 86.41	0.689678 3.28 89.69	

평형성의 경우 눈감고 외발서기 變因으로서 要因 5에서 -0.50의 積載值를 보여 要因 3
개가 차지하는 67.18%의 범위를 벗어나서 존재하므로 水泳男子選手의 경우 要因積載의
분포가 다소 높음을 알 수 있다.

柔軟性 要因의 경우 체전굴, 체후굴, 체넘전의 變因으로 變因 체전굴의 체후굴의 경우
는 전후굴곡신전柔軟性を 나타내는 變因으로 各各 要因 1에서 0.53, 要因 3에서 -0.50의
積載值를 보였다. 동체회전정도를 나타내는 체넘전의 경우는 要因 2에서 各各 -0.86 및

-0.67의 의미있는 적재값을 보였다.

心肺持久力 要因인 오레달리기의 경우 要因 3에서 0.54, 心肺持久力 要因의 하바드스텝의 경우, H(1)이 要因 1에서 -0.69, H(2)가 要因 5에서 0.61, H(3)이 要因 1에서 -0.53의 적재값을 보였고, 역시 心肺持久力 要因인 肺活量變因의 경우 要因 1에 0.78의 높은 적재값을 보인 바, 水泳男子 選手의 경우 心肺持久力 要因은 要因 1에서 높은 적재현상을 보였다. 筋持久力 要因인 턱걸이의 경우 要因 1에서 0.67의 의미있는 적재값을 보였다.

이상 水泳男子 選手의 要因構造의 형태는 筋力 및 瞬發力要因, 敏捷性要因, 筋持久力 要因은 要因 1에 집중하여 적재되어 있고, 柔軟性的의 경우는 要因2, 要因1과 要因 3으로 산재하여 적재되어 있고, 心肺持久力 要因의 경우는 要因1, 要因3과 要因 5로 산재하여 적재되어 있고, 平衡性 要因은 要因 5에 의미있는 적재값을 보여주었다.

따라서 水泳 男子 選手의 要因構造는 크게 要因1, 要因3, 要因5, 要因2 순서로 적재량을 보인 바, 運動能力에 대한 要因은 要因 1과 要因 2 및 要因 3으로 크게 대별되고, 여기에 적재된 運動能力 要因은 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力, 筋持久力の 運動能力的 要因의 順으로 적재된 構造를 보였다.

4) 跆拳道 男子 選手의 運動能力에 대한 要因 分析

Table III-12는 跆拳道 男子 選手의 運動能力에 대한 各 要因別 變因이 적재된 정도를 나타내고 있으며, 7개 要因이 說明할 수 있는 變因의 百分율은 77.56%이고, Eigen값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 7개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 50%이상으로 비교적 높은 값을 유지한 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值를 보면 要因 1이 5.76으로 전체의 27.44%를 차지했고, 제 2 要因이 2.92로 전체의 13.93%, 제 3 要因이 1.92로서 9.16%, 제 4 要因이 1.84로서 8.77%, 제 5 要因이 1.42로서 6.80%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다.

TableIII-12. Factor Loading pattern matrix on the motor ability of male's TaeKwondo.

Factors Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	FactorIV	FactorV	FactorVI	FactorVII	Communal- ity
Grip. S(L)	0.78984	0.11630	0.45891	0.09903	-0.03486	0.21595	-0.13855	.924854
Grip. S(R)	0.80727	0.13828	0.37023	0.13670	-0.11007	0.24033	0.02490	.897050
Back.M.S	0.72535	-0.01189	0.32147	0.34482	-0.01484	-0.00749	-0.24947	.811036
Sit-ups	0.28535	0.24040	-0.53301	0.07758	0.53554	0.14804	-0.12850	.754570
Sergent. J	0.78026	0.15595	0.04644	-0.07158	-0.08881	0.13889	0.38347	.814623
Baseball. T	0.82692	-0.07803	0.08450	-0.19480	-0.17163	0.04591	-0.03612	.767834
Standing. L. J	0.79524	-0.08728	-0.02567	-0.18431	-0.00022	0.15175	-0.09056	.705882
Side-step	0.34980	0.29179	-0.11511	-0.25835	0.13657	-0.24786	0.54665	.666405
Shuttle. R	-0.50215	-0.21776	0.30989	0.43725	-0.13895	-0.28600	0.03342	.689021
50m run	-0.49053	0.34902	0.07549	0.40822	0.21306	0.99739	0.06564	.594429
Balance	0.17398	-0.29855	-0.27790	0.10417	0.54935	0.06441	-0.20490	.555401
Trunk. F	0.44162	0.23896	0.06338	0.04257	0.07512	-0.76534	-0.15325	.872823
Trunk. E	0.45667	0.15107	0.27566	0.15668	0.48356	-0.26253	0.43487	.823763
Trunk. T(L)	0.35874	-0.04504	-0.32570	0.67719	-0.22610	0.01273	-0.11881	.760783
Trunk. T(R)	0.18673	-0.01576	-0.19019	0.77368	0.12360	0.13399	0.23093	.756433
Long run	-0.50524	-0.11431	0.38803	-0.08235	0.24804	0.48242	0.22731	.771614
Harvard. S1	-0.20763	0.85579	0.13263	0.11394	-0.20303	-0.00226	-0.09623	.856550
Harvard. S2	-0.21656	0.93951	0.03574	-0.04161	-0.03904	0.03344	-0.11136	.947641
Harvard. S3	-0.22890	0.82052	-0.14870	0.00553	-0.03079	0.17567	0.00797	.779663
Vital. C	-0.08543	0.14171	0.54485	-0.16026	0.54313	-0.05516	-0.39778	.806190
Pull-ups	0.58036	0.22130	-0.52477	-0.21091	-0.00826	0.04600	-0.15469	.731765
Eigen.	5.76241	2.92475	1.923326	1.841113	1.42898	1.270762	1.136941	
Var. %	27.44	13.93	9.16	8.77	6.80	6.05	5.41	
comu. %	27.44	41.37	50.53	59.29	66.10	72.15	77.56	

이 5개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 66.10%로跆拳道男子運動能力에 대한 積載値는 다른 4개의 要因 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는 것으로 나타났다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 筋力要因의 경우 악력, 배근력, 복근력의 變因으로 악력, 배근력의 경우 要因 1에서 각각 0.78, 0.80 및 0.72의 높은 積載値를 보였고, 복근력의 경우 要因 5에서 0.53의 積載値를 보였다. 서전트점프, 야구공던

지기, 제자리멀리뛰기는 瞬發力 要因으로 모두 要因 1에 0.78이상의 높은 積載值를 보였으며, 사이드스텝, 왕복달리기, 50m달리기는 敏捷性要因으로 사이드스텝의 경우 要因 7에서 0.54, 왕복달리기의 경우 要因 1에서 -0.50, 50m달리기의 경우 要因 0.99의 높은 積載值를 보여 要因 3개가 차지하는 50.53%의 범위를 벗어나서 존재하므로 跆拳道 男子 選手의 경우 要因積載의 분포가 다소 높음을 알 수 있다.

平衡性要因의 경우 눈감고 외발서기 變因으로서 要因 5에서 0.54의 意味 있는 積載值를 보였다.

柔軟性要因의 경우 체전굴, 체후굴, 체넘전의 變因 체전굴와 체후굴의 경우는 전후굴과 신전 柔軟性을 나타내는 變因으로 各各 要因 6에서 -0.76의 높은 積載值와 要因 5에서 0.48의 낮은 積載值를 보였다. 동체회전정도를 나타내는 체넘전의 경우는 要因 4에서 各各 0.66 및 0.77의 意味 있는 積載值를 보인 바, 要因積載의 분포가 다소 높음을 알 수 있다.

心肺持久力 要因인 오래달리기의 경우 要因 1에서 -0.50, 心肺持久力 要因인 하바드스텝의 경우는 모두 要因 2에서 0.85, 0.93, 0.82의 높은 積載值를 보였고, 역시 心肺持久力 要因인 肺活量의 變因 경우 要因 3에서 0.54의 意味 있는 積載值를 보인 바 跆拳道 男子 選手의 경우 心肺持久力 要因은 要因 2와 要因 3에서 높은 積載 現상을 보였다.

筋持久力 要因이 턱걸이의 경우 要因 1에서 0.58의 意味 있는 積載值를 보였다.

이상 跆拳道 男子 選手의 要因構造의 형태는 筋力 要因 및, 瞬發力 要因 및 筋持久力 要因은 要因 1에 집중하여 積載되어 있고, 敏捷性 要因의 경우는 要因 1, 要因 6과 要因 7에 산재하여 積載되어 있고, 平衡性 要因의 경우는 要因 5에 柔軟性 要因의 경우는 要因 4, 要因 5와 要因 6에 산재하여 積載되어 있고, 心肺持久力 要因은 要因 1, 要因 2와 要因 3에, 筋持久力 要因은 要因 1에 意味 있는 積載值를 보여 주었다.

따라서 跆拳道 男子 選手의 要因構造는 크게 要因 1, 要因 2, 要因 6, 要因 5, 要因 4의 순서로 積載量을 보인 바, 運動能力에 대한 要因은 要因 1과 要因 2와 要因 6으로 크게

대별되고 여기에 積載된 運動能力要因은 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 柔軟性 心肺持久力の 運動能力要因의 順으로 적재된 構造를 가진 것임을 알 수 있다.

5)陸上競技 男子選手의 運動能力에 대한 要因 分析

Table III-13은 陸上競技 男子選手의 運動能力에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 7개 要因이 설명할 수 있는 變量의 百分율은 77.23%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 7개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 53% 이상으로 비교적 높은 값을 유지한 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值를 보면 要因 1이 5.80으로 전체의 27.62%를 차지했고, 제 2要因이 3.38로 전체의 16.12%, 제 3要因이 2.17로서 10.35%, 제 4要因이 1.45로서 6.93%, 제 5要因이 1.23으로서 5.86%의 說明變量을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이 5개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 77.23%로 陸上競技男子 運動 能力에 대한 積載値는 다른 4개의 要因 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值를 보면 要因 1이 5.80으로 전체의 27.62%를 차지했고, 제 2要因이 3.38로 전체의 16.12%, 제 3要因이 2.17로서 10.35%, 제 4要因이 1.45로서 6.93%, 제 5要因이 1.23으로서 5.86%의 說明變量을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이 5개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 77.23%로 陸上競技男子 運動 能力에 대한 積載値는 다른 4개의 要因 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는 것으로 나타났다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載된 정도를 살펴보면 악력, 배근력, 복근력이 筋力要因으로서 복근력의 0.45를 제외하면 모두 악력(좌)가 0.92, 악력(우)가 0.89, 배근력이 0.85로서 要因 2 및 要因 3에 비해 상당히 큰 정도로 積載함을 알 수 있다. 서전트점프, 야구공던지기, 제자리멀리뛰기는 瞬發力要因으로 모두 要因1에 서전트점프가 0.64, 야구공

던지기는 0.66, 제자리멀리뛰기는 0.84의 높은 積載值를 보였고, 사이드스텝, 왕복달리기, 50m달리기는 敏捷性要因으로 사이드스텝의 경우 要因 5에 -0.57, 왕복달리기와 50m달리기 變因의 경우 要因 1에 各各 -0.56 및 -0.74의 意味 있는 積載值를 보였다.

平衡性要因의 경우 눈감고 외발서기變因으로서 要因 7에서 0.51의 積載值를 보여 要因 3개가 차지하는 54%의 범위를 벗어나서 존재하므로 陸上競技男子選手의 경우 要因積載의 분포가 다소 높음을 알 수 있다.

TableIII-13. Factor Loading pattern matrix on the motor ability of male's Athletics.

Factors Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	FactorIV	FactorV	FactorVI	FactorVII	Communal- ity
Grip. S(L)	0.92092	0.00092	-0.05836	0.18129	0.08148	-0.06520	-0.01862	.895596
Grip. S(R)	0.89360	-0.03387	-0.04087	0.20067	0.01674	-0.10172	-0.00710	.852292
Back. M. S	0.85096	-0.08330	-0.01831	0.10953	0.13121	0.01120	0.08829	.768550
Sit-ups	0.45661	-0.34420	0.33591	-0.19435	0.07172	-0.22558	-0.05714	.536871
Sergent. J	0.64417	0.18015	-0.31542	-0.05260	-0.29190	0.20704	0.29431	.764349
Baseball. T	0.66152	-0.23932	0.11539	0.00558	0.22278	0.28568	0.06791	.644076
Standing. L. J	0.84579	0.17272	-0.12949	-0.08003	-0.04454	-0.08319	-0.68825	.782002
Side-step	0.38247	-0.05705	-0.10984	0.34728	-0.57490	-0.26117	0.38733	.830953
Shuttle. R	-0.56358	0.13299	0.14499	0.38041	0.25654	0.41476	0.34073	.854985
50m run	-0.74343	-0.10116	0.22015	0.32139	0.05016	-0.06581	0.06972	.726392
Balance	-0.11429	-0.14663	-0.16774	-0.37536	0.40635	-0.29090	0.51521	.718776
Trunk. F	0.44120	-0.23999	-0.05991	0.19026	0.10827	0.37067	-0.31827	.549220
Trunk. E	-0.01429	-0.40680	0.46565	0.20786	0.12650	-0.58612	-0.10341	.795960
Trunk. T(L)	0.11822	-0.47285	0.67905	-0.18873	-0.22366	0.24007	0.22242	.891428
Trunk. T(R)	0.19953	-0.58368	0.61611	-0.20795	-0.10473	0.28719	0.23273	.903492
Long run	0.36597	-0.26494	0.23420	0.49017	0.36128	0.01485	-0.10431	.640864
Harvard. S1	0.08128	0.83470	0.43670	0.09748	0.08730	-0.07498	-0.04172	.918529
Harvard. S2	0.17246	0.87456	0.37500	0.03468	0.01220	-0.03522	0.11470	.950953
Harvard. S3	0.20895	0.79033	0.46386	0.10958	-0.04359	0.00598	0.10256	.907901
Vital. C	-0.30607	-0.19694	0.24511	0.17037	-0.52177	0.02368	-0.29111	.579121
Pull-ups	0.25920	0.32319	0.30537	-0.60364	0.00578	0.05786	-0.26914	.705091
Eigen.	5.800288	3.385759	2.173302	1.456265	1.231256	1.117580	1.052949	
Var. %	27.62	16.12	10.35	6.93	5.86	5.32	5.01	
comu. %	27.62	43.74	54.09	61.03	66.89	72.21	77.23	

柔軟性要因의 경우 체전굴, 체후굴, 체넘전의 變因으로 체전굴의 경우 要因 1에서 0.44의 낮은 積載值를 체후굴의 경우 要因 6에 -0.58, 체넘전좌우의 경우는 要因 3에서 각각 0.67 및 0.61의 意味있는 積載值를 보였다.

心肺持久力要因 오래달리기의 경우 要因 4에서 0.49의 낮은 積載值를, 心肺持久力要因의 하바드스텝의 경우 모두 要因 2에서 각각 0.83, 0.87, 0.79의 높은 積載值를 보였고, 또한 心肺持久力要因인 肺活量의 變因 경우 要因 5에서 -0.52의 積載值를 보였다.

이상 陸上競技男子選手의 要因 構造의 형태는 筋力要因과 瞬發力要因은 要因 1에 집중하여 積載되어 있고, 敏捷性要因은 要因 1과 要因 5에 산재하여 積載하였고, 平衡性要因은 要因 7에, 心肺持久力要因은 要因 1, 要因 3과 要因 6에 산재하여 積載하였고, 筋持久力要因은 要因 4에 意味있는 積載值를 보여주었다.

따라서 陸上競技男子選手의 要因 構造는 크게 要因 1, 要因 2, 要因 3, 要因 4, 要因 7 순서로 積載量을 보인 바, 運動能力에 대한 要因은 要因 1, 要因 2와 要因 3으로 크게 대별되고 여기에 積載된 運動能力要因은 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力の 運動能力의 要因의 順으로 적재되어 있음을 알 수 있다.



6)柔道 男子 選手의 運動 能力에 대한 要因 分析

Table III-14는 柔道 男子 選手의 運動能力에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 7개 要因이 說明할 수 있는 變량의 百分율은 91.80%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 5개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 50%이상으로 비교적 높은 값을 유지한 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值를 보면 要因 1이 8.83으로 전체의 42.06%를 차지했고 제 2要因이 4.52로 전체의 21.53%, 제 3要因이 1.61로서 7.68%, 제 4要因이 1.35로서 6.43%, 제 5要因이 1.28로서 6.14%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 5개要因이 차지하는 누적치는 전체의 83.85%로 柔道 男子 運動能力에 대한 積載值는 다른 4개의 要因積載值에 비해 그

점유율이 차이가 크게 나타난 바, 5개 要因에 의해 거의 說明할 수 있는 것으로 나타났다.

各 變人別 各 要因에 대해 적재된 정도를 살펴 보면 筋力要因의 경우 X1과 X2는 要因 2에서 各 0.70의 적재치를, 배근력, 복근력은 要因 1에서 各 0.67 및 0.84의 높은 적재치를 보였고, 瞬發力要因의 경우 서전트점프, 야구공던지기, 제자리멀리뛰기는 모두 要因 1인에서 各 0.88, 0.64, 0.87의 높은 적재치를 보였다.

TableIII-14. Factor loading pattern matrix on the motor ability of male's Judo.

Factors Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	FactorIV	FactorV	FactorVI	FactorVII	Communal- ity
Grip. S(L)	0.69123	0.70044	-0.02454	-0.01139	-0.02150	-0.03735	-0.08424	.97809
Grip. S(R)	0.64474	0.70865	-0.00707	0.01534	0.07534	-0.02384	0.02354	.92494
Back. M.S	0.67064	0.50154	-0.13803	0.19451	0.12775	0.17569	-0.27801	.88265
Sit-ups	0.84128	-0.39092	0.04389	-0.00302	-0.22428	0.18329	0.09512	.95545
Sergent. J	0.88979	0.24004	-0.04439	-0.24717	-0.00318	0.10282	-0.11527	.93627
Baseball. T	0.64672	0.35198	0.18032	0.33240	-0.03561	-0.40556	-0.29379	.93719
Standing. L. J	0.87196	-0.19138	-0.13873	-0.05590	-0.08366	0.09140	0.19538	.87283
Side-step	0.75296	0.16049	-0.18053	-0.24178	-0.13805	0.40016	0.22602	.91402
Shuttle. R	-0.75231	0.11396	-0.25072	-0.14797	0.14775	0.10792	0.10974	.70923
50m run	-0.78366	0.15356	-0.28902	-0.00362	0.39475	0.14727	-0.06801	.90339
Balance	-0.12413	-0.29529	0.21497	0.64986	-0.08980	0.58227	-0.22580	.96921
Trunk. F	0.80679	0.15117	-0.27093	-0.14174	0.28350	0.01796	0.04270	.84977
Trunk. E	0.30752	0.07621	-0.22224	0.74343	0.29310	-0.11053	0.41604	.97366
Trunk. T(L)	0.18592	-0.49540	0.75858	-0.12991	0.24244	0.01345	0.03697	.93263
Trunk. T(R)	0.45918	-0.29274	0.53966	-0.09981	0.55018	0.03484	0.11048	.91386
Long run	-0.31891	0.70583	0.02968	-0.10691	0.52996	0.06864	-0.12379	.91310
Harvard. S1	-0.55538	0.68780	0.28738	-0.09489	-0.29443	0.12710	-0.10856	.98774
Harvard. S2	-0.39731	0.76891	0.30890	0.04647	-0.23312	0.09241	0.22264	.95910
Harvard. S3	-0.48917	0.71255	0.26978	0.10625	-0.16186	-0.14034	0.31421	.97571
Vital. C	0.76866	0.50400	0.26494	-0.02305	0.04036	0.14986	0.09242	.94821
Pull-ups	0.81238	-0.27010	-0.01633	0.03623	-0.16311	-0.27796	-0.05653	.84156
Eigen.	8.832730	4.521765	1.612158	1.350933	1.289905	0.945094	0.726120	
Var. %	42.06	21.53	7.68	6.43	6.14	4.50	3.46	
comm. %	42.06	63.59	71.27	77.70	83.85	88.35	91.80	

敏捷性要因의 경우 사이드스텝, 왕복달리기, 50m달리기는 0.75, -0.75, -0.78이 모두 要因 1에 높은 적재치를 보인바, 敏捷性의 경우 要因 1에 집중적으로 적재되어 있음을 알 수 있다.

平衡性要因의 경우 눈감고 외발서기 變因으로서 要因 4에서 0.64의 적재치를 보여 3개가 차지하는 71.27%의 범위를 벗어나서 존재하므로 要因積載의 분포가 다소 높음을 알 수 있다.

柔軟性 要因의 경우 체전굴, 체후굴, 체넘전 변인으로 체전굴과 체후굴의 경우는 전후 굴곡신전 柔軟性을 나타내는 변인으로 체전굴은 要因 1에서 0.80, 체후굴은 要因 4에서 0.74의 적재치를 보였고, 동체회전 정도를 나타내는 체넘전좌우의 경우 各各 要因 3에서 0.75, 要因5에서 0.55의 의미있는 적재치를 보였다.

心肺持久力要因이 오래달리기의 경우 要因 2에서 0.70, 心肺持久力要因의 하바드스텝은 모두 要因 2에서 各各 0.68, 0.76, 0.71의 높은 적재치를 보였고, 역시 心肺持久力要因의 肺活量의 경우 要因 1에서 0.76의 높은 적재치를 보인 바, 柔道男子選手의 경우 心肺持久力要因은 要因 2에서 높은 적재현상을 보였다.

筋持久力要因인 턱걸이 팔굽혀펴기의 경우 要因 1에서 0.81의 높은 적재치를 보였다.

이상 柔道男子選手의 要因構造의 형태는 筋力要因은 要因 1과 要因 2에 산재하여 적재되어 있고, 瞬發力要因과 敏捷性要因은 要因 1에 집중 적재하였고, 平衡性要因은 4에 柔軟性要因은 要因 1, 要因 3, 要因 4와 要因 5에 산재하여 적재하였고, 心肺持久力要因은 要因 1과 要因 2에, 筋持久力要因은 要因 1에 의미있는 적재치를 보여주었다.

따라서 柔道男子選手의 要因構造는 크게 要因 1, 要因 2, 要因 4, 要因 3의 순서로 積載量을 보인 바, 運動能力에 적재된 運動能力要因은 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力, 筋持久力の 運動能力要因의 順으로 적재됨을 알 수 있다.

7) 水泳 女子選手의 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

Table III-15는 水泳女子 選手의 身體分節의 길이에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 3개 要因이 說明할 수 있는 變량의 變分율은 90.79%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 2개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 公變량의 값은 모두 95%이상으로 매우 높은 값을 유지한 것으로 볼 때 各 要因別 變인이 갖는 積載值에 대한 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

Table III-15. Factor loading pattern matrix on the segment length of female's Swimmers.

Factor Variables	Factor I	Factor II	Factor III	Communal- ity
Standing length	0.98048	-0.11579	-0.03125	.991275
Sitting length	0.89477	-0.10054	-0.21128	.998488
Length of forearm	0.87682	-0.25467	0.19071	.987360
Length of upper arm	0.86133	-0.19419	0.31077	.997582
Length of hand	0.81110	0.39583	-0.35114	.997274
Stretch of arms	0.95101	-0.06047	0.15044	.956259
Length of femoral	0.79256	-0.47755	-0.14231	.997132
Length of lower leg	0.58430	0.62724	0.46265	.998631
Length of foot	0.79231	0.43216	-0.29156	.999898
Eigenvalue	6.432267	1.094646	0.643799	
Variance %	71.47	12.16	7.15	
Cumulative %	71.47	83.63	90.79	

各 要因別 固有值(eigenvalue)를 보면 要因 1이 6.43으로 전체의 71.47%를 차지 했고, 제 2要因이 1.09로 전체의 12.16%, 제3要因이 0.64로서 7.15%의 說明變량을 가지는 것으로 나타났다. 이 3개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 90.79%로 水泳 女子選手 身體分節에 대한 積載值는 제 1要因에서 차지하는 積載值가 71.47%를 차지하였고, 다른 2要因의 積載值에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 身體分節의 길이에 대한 要因은 要因 1로 거의 說明이 가능하다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 제 1要因에 차지하는 積載值가 0.5 이상인 變因은 신체분절길이를 모두 要因 1로 說明이 가능한 바, 전신의 길이를 나타내는 變因 신장, 좌고의 경우 要因 1에 0.98 및 0.89로서 상당히 높은 積載를 했고, 上肢의 길이를 나타내는 變因 상지길이의 경우 차례로 0.87, 0.86, 0.81, 0.95로서 역시 要因 1에 各各 높은 積載를 하고 있음을 알 수 있다.

下肢의 길이를 나타내는 變因인 하지길이는 要因 1에 0.79, 0.58, 0.79로서 各各 意味 있는 積載值를 보여주고 있다. 下肢의 길이에서 하퇴의 경우 要因 1에 0.58과 要因 2에 0.62의 분포된 積載值를 보여 水泳女子選手의 경우 하퇴의 길이가 두 要因으로 구분되고 있음을 알 수 있다.

이상 水泳女子選手의 身體分節의 要因積載值를 分析할 때 전신의 길이가 차지하는 積載值가 平均 0.93, 上肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.87, 下肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.72의 順으로 各各 나타났다.

따라서 水泳女子選手의 身體分節의 要因構造는 1개의 要因으로 압축할 수 있고 이는 身體의 局部길이가 다른 부분의 길이와도 밀접한 相關을 가지기 때문이라 생각된다. 水泳女子의 경우 要因 1로 거의 說明이 가능하고 또한 各 變因이 要因 1에 積載한 정도를 全身길이, 上肢길이, 下肢길이의 順으로 積載함을 알 수 있다.

8) 陸上競技 女子選手의 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

Table III-16은 陸上競技女子 選手의 身體分節의 길이에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있다.

3개 要因이 說明할 수 있는 變량의 백분율은 83.50%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 2개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 95%이상으로 매우 높은 값을 유지한 것으로 볼 때 各 要因別 變인이 갖는 積載值에 대한 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

Table III-16. Factor loading pattern matrix on the segment length of female's Athletics.

Factor Variables	Factor I	Factor II	Factor III	Communal- ity
Standing length	0.96625	0.06172	-0.00753	.981477
Sitting length	0.87382	-0.17197	-0.06244	.991385
Length of forearm	0.87735	-0.22960	-0.00370	.982199
Length of upper arm	0.82084	-0.04775	-0.14682	.988563
Length of hand	0.86199	0.03566	-0.22464	.998688
Stretch of arms	0.93155	-0.14498	0.02263	.912925
Length of femoral	0.66815	-0.27142	0.60150	.999079
Length of lower leg	0.61522	0.69269	0.33308	.998875
Length of foot	0.75390	0.25304	-0.30512	.998991
Eigenvalue	6.144823	0.728188	0.641838	
Variance %	68.28	8.09	7.13	
Cumulative %	68.28	76.37	83.50	

各 要因別 固有値(eigenvalue)를 보면 要因 1이 6.14으로 전체의 68.28%를 차지 했고, 제 2要因이 0.72로 전체의 8.09%, 제3要因이 0.64로서 7.13%의 説明變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 3개要因이 차지하는 누적치는 전체의 83.50%로 陸上競技 女子選手 身體分節에 대한 積載値는 제 1要因에서 차지하는 積載値가 68.28%를 차지한 바, 다른 2要因의 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 身體分節의 길이에 대한 要因은 要因 1로 거의 說明이 가능하다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 제 1要因에 차지하는 積載値가 0.5 이상인 變因은 신체분절길이로 모두 要因 1로 說明이 가능한 바, 전신의 길이를 나타내는 變因 신장, 좌고의 경우 要因 1에 0.96 및 0.87로서 상당히 높은 積載를 했고, 上肢의 길이를 나타내는 變因 상지길이의 경우 차례로 0.87, 0.82, 0.86, 0.93으로서 역시 要因 1에 各各 높은 積載를 하고 있음을 알 수 있다. 下肢의 길이를 나타내는 變因인 하지길이는 要因 1에 0.66, 0.61, 0.75로서 各各 意味있는 積載値를 보여주고 있다. 下肢의 길이에서 하퇴의 경우 要因 1에 0.61과 要因 2에 0.69의 분포된 積載値를 보여 陸上

競技女子選手의 경우 하퇴의 길이가 두要因으로 구분되고 있음을 알 수 있다.

이상 陸上競技女子選手의 身體分節의 要因積載值를 分析할 때 전신의 길이가 차지하는 積載值가 平均 0.91, 上肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.87, 下肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.67의 順으로 各各 나타났다.

따라서 陸上競技女子選手의 身體分節의 要因構造는 1개의 要因으로 압축할 수 있고, 陸上競技女子의 경우 要因 1로 거의 說明이 가능하고 또한 各 變因이 要因 1에 積載한 정도를 全身길이, 上肢길이, 下肢길이의 順으로 積載함을 알 수 있다.

9) 柔道 男子選手의 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

Table III-17은 柔道男子 選手의 身體分節의 길이에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타냈다.

3개 要因이 說明할 수 있는 變량의 百分율은 91.52%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 2개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 95%이상으로 매우 높은 값을 유지한 것으로 볼 때 各 要因別 變인이 갖는 積載值에 대한 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值(eigenvalue)를 보면 要因 1이 6.44으로 전체의 71.65%를 차지 했고, 제 2要因이 1.26으로 전체의 14.08%, 제3要因이 0.52로서 5.78%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 3개要因이 차지하는 누적치는 전체의 91.52%로 柔道 男子選手 身體分節에 대한 積載值는 제 1要因에서 차지하는 積載值가 71.65%를 차지한 바, 다른 2要因의 積載值에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 身體分節의 길이에 대한 要因은 要因 1로 거의 說明이 가능하다.

대퇴를 제외한 各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 제 1要因에 차지하는 積載值가 0.5이상인 變因은 신체분절길이를 모두 要因 1로 說明이 가능한 바, 전신의 길이를 나타내는 變因 신장, 좌고의 경우 要因 1에 0.96 및 0.92로서 상당히 높은 積載를

했고, 上肢의 길이를 나타내는 變因 상지길이의 경우 차례로 0.90, 0.83, 0.94, 0.93로
서 역시 要因 1에 各各 높은 積載를 하고 있음을 알 수 있다.

Table III-17. Factor loading pattern matrix on the segment length of male's Judo.

Factor Variables	Factor I	Factor II	Factor III	Communal- ity
Standing length	0.96656	0.13618	0.06474	.988366
Sitting length	0.92363	0.23871	0.07409	.994381
Length of forearm	0.90466	-0.09600	-0.21839	.995585
Length of upper arm	0.83085	-0.29175	-0.39463	.992732
Length of hand	0.94057	0.16146	0.00786	.972553
Stretch of arms	0.93449	0.01373	-0.20925	.992418
Length of feromal	0.20169	0.95232	0.02347	.999416
Length of lower leg	0.77088	-0.39649	0.38242	.999205
Length of foot	0.87145	-0.08489	0.34476	.982140
Eigenvalue	6.448363	1.267454	0.520605	
Variance %	71.65	14.08	5.78	
Cumulative %	71.65	85.73	91.52	

下肢의 길이를 나타내는 變因인 대퇴는 要因 2에 0.95, 하퇴, 족장은 要因 1에 0.77,
0.87로서 各各 意味있는 積載值를 보여주고 있다.

이상 柔道男子選手의 身體分節의 要因積載值를 分析할 때 전신의 길이가 차지하는 積載
值가 平均 0.94, 上肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.90, 下肢分節이 갖는 積載值가 平均
0.86의 順으로 各各 나타났다.

따라서 柔道男子選手의 身體分節의 要因構造는 1개의 要因으로 거의 설명이 가능하고,
身體分節길이의 要因에는 분류되지 않음을 알 수 있고, 柔道男子의 경우 要因 1로 거의
說明이 가능하고 또한 各 變因이 要因 1에 積載한 정도를 全身길이, 上肢길이, 下肢길이
의 順으로 積載함을 알 수 있다.

10)陸上競技 男子選手의 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

Table III-18은 陸上競技男子 選手의 身體分節의 길이에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 3개 要因이 說明할 수 있는 變량의 百分율은 92.33%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 2개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 95%이상으로 매우 높은 값을 유지한 것으로 볼 때 各 要因別 變인이 갖는 積載值에 대한 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值(eigenvalue)를 보면 要因 1이 7.48으로 전체의 83.15%를 차지 했고, 제 2要因이 0.55로 전체의 6.13%, 제3要因이 0.27로서 3.05%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다.

TableIII-18. Factor loading pattern matrix on the segment length of male's Athletics.

Factor Variables	Factor I	Factor II	Factor III	Communal- ity
Standing length	0.98329	0.00807	-0.08902	.984561
Sitting length	0.90886	-0.07801	-0.31461	.996972
Length of forearm	0.96156	0.01843	0.01821	.991213
Length of upper arm	0.88806	-0.04018	0.28961	.996715
Length of hand	0.92680	-0.03061	-0.17869	.994897
Stretch of arms	0.96965	0.01149	-0.02173	.963875
Length of feromal	0.78193	0.57437	0.11837	.999806
Length of lower leg	0.82071	-0.46024	0.11875	.999867
Length of foot	0.94517	0.02831	0.04017	.998222
Eigenvalue	7.483623	0.551693	0.274768	
Variance %	83.15	6.13	3.05	
Cumulative %	83.15	89.28	92.33	

이 3개 要因이 차지하는 누적치는 전체의 92.33%로 陸上競技 男子選手 身體分節에 대한 積載值는 제 1要因에서 차지하는 積載值가 83.15%를 차지한 바, 다른 2要因의 積載值에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 身體分節의 길이에 대한 要因은 要因 1로 거의 說明이 가능하다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 제 1要因에 차지하는 積載值가 0.5 이상인 變因은 신체분절길이를 모두 要因 1로 說明이 가능한 바, 전신의 길이를 나타내는 變因 신장, 좌고의 경우 要因 1에 0.98 및 0.90으로서 상당히 높은 積載를 했고, 上肢의 길이를 나타내는 變因 상지길이의 경우 차례로 0.96, 0.88, 0.92, 0.96으로서 역시 要因 1에 各各 높은 積載를 하고 있음을 알 수 있다. 下肢의 길이를 나타내는 變因인 하지길이는 要因 1에 0.78, 0.82, 0.94로서 各各 意味있는 積載值를 보여 주고 있다.

이상 陸上競技男子選手의 身體分節의 要因積載值를 分析할 때 전신의 길이가 차지하는 積載值가 平均 0.94, 上肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.93, 下肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.84의 順으로 各各 나타났다.

따라서 陸上競技男子選手의 身體分節의 要因構造는 1개의 要因으로 집약되고 分節의 길이에서 특정군으로 분류되지 않음을 알 수 있고, 陸上競技男子의 경우 要因 1로 거의 說明이 가능하고 또한 各 變因이 要因 1에 積載한 정도를 全身길이, 上肢길이, 下肢길이의 順으로 積載함을 알 수 있다.

11) 跆拳道 男子選手의 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

Table III-19는 跆拳道男子 選手의 身體分節의 길이에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 3개 要因이 說明할 수 있는 變량의 百分율은 91.55%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 2개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 95%이상으로 매우 높은 값을 유지한 것으로 볼 때 各 要因別 變因이 갖는 積載值에 대한 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值(eigenvalue)를 보면 要因 1이 7.22으로 전체의 80.26%를 차지 했고, 제 2要因이 0.66로 전체의 7.38%, 제3要因이 0.35로서 3.91%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다.

Table III-19. Factor Loading pattern matrix on the segment length of male's Taekwondo.

Factor Variables	Factor I	Factor II	Factor III	Communal- ity
Standing length	0.98480	0.02378	0.04583	.987600
Sitting length	0.91120	-0.11922	-0.04069	.997147
Length of forearm	0.91438	0.07083	0.21167	.995180
Length of upper arm	0.88613	0.14031	-0.11794	.995706
Length of hand	0.87584	-0.24600	-0.34388	.995570
Stretch of arms	0.96879	-0.00562	-0.03534	.949248
Length of feromal	0.81928	-0.35999	0.38639	.999497
Length of lower leg	0.72169	0.65575	0.06331	.999411
Length of foot	0.95091	-0.06446	-0.13033	.999518
Eigenvalue	7.223381	0.663784	0.352263	
Variance %	80.26	7.38	3.91	
Cumulative %	80.26	87.64	91.55	

이 3개 요인이 차지하는 누적치는 전체의 91.55%로跆拳道男子選手 身體分節에 대한 積載値는 제 1요인에서 차지하는 積載値가 80.26%를 차지한 바, 다른 2요인의 積載値에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 身體分節의 길이에 대한 요인은 요인 1로 거의 說明이 가능하다.

各 變因別 各 요인에 대해 積載한 정도를 살펴보면 제 1요인에 차지하는 積載値가 0.5 이상인 變因은 신체분절길이로 모두 요인 1로 說明이 가능한 바, 전신의 길이를 나타내는 變因 신장, 좌고의 경우 요인 1에 0.98 및 0.91으로서 상당히 높은 積載를 했고, 上肢의 길이를 나타내는 變因 상지길이의 경우 차례로 0.91, 0.88, 0.87, 0.96으로서 역시 요인 1에 각각 높은 積載를 하고 있음을 알 수 있다. 下肢의 길이를 나타내는 變因인 하지길이는 요인 1에 0.81, 0.72, 0.95로서 각각 意味있는 積載値를 보여주고 있다.

이상跆拳道男子選手의 身體分節의 요인積載値를 分析할 때 전신의 길이가 차지하는 積載値가 平均 0.94, 上肢分節이 갖는 積載値가 平均 0.90, 下肢分節이 갖는 積載値가 平均 0.84의 順으로 각각 나타났다.

따라서跆拳道男子選手의 身體分節의 요인構造는 1개의 요인으로 압축되고,跆拳道男子

의 경우 要因 1로 거의 說明이 가능하고 또한 各 變因이 要因 1에 積載한 정도를 全身길이, 上肢길이, 下肢길이의 順으로 積載함을 알 수 있다.

12) 水泳 男子選手의 身體分節의 길이에 대한 要因 分析

Table III-20은 水泳男子 選手의 身體分節의 길이에 대한 各 要因別 變因이 積載된 정도를 나타내고 있으며, 3개 要因이 說明할 수 있는 變량의 百分율은 91.77%이고, Eigen 값이 1.0이상의 값을 보이고 있는 要因은 모두 2개로서 各 變因들에 대한 최종 추정치인 공변량의 값은 모두 95% 이상으로 매우 높은 값을 유지한 것으로 볼 때 各 要因別 變인이 갖는 積載值에 대한 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

各 要因別 固有值(eigenvalue)를 보면 要因 1이 7.32으로 전체의 81.44%를 차지 했고, 제 2要因이 0.57로 전체의 6.42%, 제3要因이 0.35로서 3.91%의 說明變量을 가지는 것으로 나타났다. 이 3개要因이 차지하는 누적치는 전체의 91.77%로 陸上競技 男子選手 身體分節에 대한 積載值는 제 1要因에서 차지하는 積載值가 81.44%를 차지한 바, 다른 2要因의 積載值에 비해 그 점유율이 차이가 크게 나타난 바, 身體分節의 길이에 대한 要因은 要因 1로 거의 說明이 가능하다.

各 變因別 各 要因에 대해 積載한 정도를 살펴보면 제 1要因에 차지하는 積載值가 0.5 이상인 變因은 신체분절길이로 모두 要因 1로 說明이 가능한 바, 전신의 길이를 나타내는 變因 신장, 좌고의 경우 要因 1에 0.98 및 0.90으로서 상당히 높은 積載를 했고, 上肢의 길이를 나타내는 變因 상지길이의 경우 차례로 0.93, 0.84, 0.92, 0.97으로서 역시 要因 1에 各各 높은 積載를 하고 있음을 알 수 있다. 下肢의 길이를 나타내는 變因인 하지길이는 要因 1에 0.89, 0.73, 0.88로서 各各 意味있는 積載值를 보여주고 있다.

이상 水泳 男子選手의 身體分節의 要因 積載值를 分析할 때 전신의 길이가 차지하는 積載值가 平均 0.94, 上肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.91, 下肢分節이 갖는 積載值가 平均 0.84의 順으로 各各 나타났다.

TableIII-20. Factor Loading pattern matrix on the segment length of male's Swimmers.

Factor Variables	FactorI	FactorII	FactorIII	Communal- ity
Standing length	0.98542	-0.03141	0.00560	.994764
Sitting length	0.90217	-0.18538	0.02402	.998403
Length of forearm	0.93914	-0.04442	0.05081	.990430
Length of upper arm	0.84652	-0.34731	0.33915	.999382
Length of hand	0.92646	0.16176	-0.11527	.999899
Stretch of arms	0.97191	0.00013	-0.02087	.976643
Length of feromal	0.89853	-0.09832	-0.05411	.996906
Length of lower leg	0.73730	0.61962	0.23400	.998968
Length of foot	0.88981	0.07134	-0.40326	.999988
Eigenvalue	7.329199	0.578018	0.352235	
Variance %	81.44	6.42	3.91	
Cumulative %	81.44	87.86	91.77	

따라서 水泳男子選手의 身體分節의 要因構造는 1개의 要因으로 압축할 수 있고, 水泳男子의 경우 要因 1로 거의 說明이 가능하고 또한 各 變因이 要因 1에 積載한 정도를 全身 길이, 上肢길이, 下肢길이의 順으로 積載함을 알 수 있다.

4. 運動能力 및 身體分節 길이에 對한 各 要因別 貢獻率

이상의 種目別 運動能力 및 身體分節의 길이에 對한 要因 分析結果 各 變因별 各 要因에 적재된 정도와 貢獻率은 TableIII-21과 같다.

표에서와 같이 運動能力 要因분석에서 모두 7개 要因으로 분류되었을 때 全種目に 對한 평균 說明變인은 93.85%를 점유했으며, 모두 7개 變인으로 說明할 수 있는 신뢰도가 높은 것을 알 수 있다. 즉 가장 높은 평균 적재치는 柔道로서 99.23%로 가장 높은 說明력을 지닌 것으로 나타났다. 그 외의 跆拳道, 陸上競技, 水泳의 경우는 모두 92%이상을 나타내어 역시 높은 說明력을 가진 것으로 나타났다.

各 要因別 貢獻率을 보면 要因 1이 4개種目 모두 평균 40.55%로 전체의 과반수를 초과하는 적재치를 보였고, 要因 2의 경우 평균 19.07%로서 두번째, 要因 3이 11.32%로서 3

번째의 積載量을 나타낸 바, 이들 3개 要因에서 평균 70.94%로서 모든 변인의 고유치가 3개 要因에 집중적으로 적재되어 있음을 알 수 있다.

이중 제 1 要因에 柔道와 水泳의 경우 45%로서 가장 높은 積載量을 보여, 跆拳道 및 陸上競技의 35%의 경우보다 要因 1에 집중하여 적재된 量이 더 많음을 알 수 있다.

Table III-21. The contribution of motor ability & segment length to physical structure factor by events. (각 수치 : 백분율)

Events Variables		Taekwondo	Athletics	Judo	Swimmers	Mean
Motor ability	Factor I	35.38	35.77	45.82	45.23	40.55
	Factor II	17.96	20.88	23.45	14.02	19.07
	Factor III	11.81	13.40	8.37	11.73	11.32
	Factor IV	11.31	8.98	7.00	9.46	9.18
	Factor V	8.77	7.59	6.69	7.89	7.73
	Factor VI	7.80	6.89	4.90	6.44	6.50
	Factor VII	6.98	6.49	3.77	5.22	5.61
Var. (%)		92.23	92.62	99.23	94.32	93.85
Segment length	Factor I	87.67	86.12	78.30	83.76	83.96
	Factor II	8.06	8.09	15.39	10.18	10.43
	Factor III	4.27	5.79	6.32	6.06	5.61
	Var. (%)	100	100	100	100	100

제 2 要因의 경우 역시 柔道の 경우 23.45%로서 가장 많은 적재치의 비율을 보였고, 陸上競技의 경우 20.88%로서 두번째의 적재비율을 보인 바, 陸上競技, 柔道, 水泳의 경우 運動能力 要因이 要因 1과 要因 2에 집중하여 있음을 알 수 있고, 要因 3에서 要因 7의

경우 모두 약한 정도의 적재 비율을 보인 바, 要因 1과 要因 2의 공헌정도는 跆拳道의 경우 53.34%, 陸上競技의 경우 56.65%, 柔道の 경우 69.27%, 水泳의 경우 59.25%의 貢獻率을 보였다.

따라서 要因 1과 要因 2의 貢獻率은 柔道, 水泳, 陸上競技경기, 跆拳道의 順으로 나타난 바, 運動能力면에서 柔道の 경우 要因構造가 크게 要因 1, 要因 2, 要因 3, 要因 4의 順으로 積載量을 보인 바, 이들의 運動能力要因은 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力の 順으로 우선되어야 할 것으로 사료된다.

두번째 貢獻率이 높은 水泳의 경우 要因 1과 要因 2에 집중되어 積載量을 보여 要因構造가 要因 1, 要因 2, 要因 3에서 큰 비율로 적재된 바, 이들의 運動能力 要因構造가 筋力, 瞬發力, 心肺持久力, 筋持久力の 順으로 우선되어야 할 것으로 사료된다.

세번째로 要因 1과 要因 2에 높은 貢獻率을 보인 種目は 陸上競技로서 要因 1, 要因 2, 要因 3에서 큰 비율로 적재된 바, 이들의 運動能力要因 構造는 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力の 順으로 우선되어야 할 것으로 사료된다.

네번째로 要因 1과 要因 2에 높은 貢獻率을 보인 種目は 跆拳道로서 運動能力 要因은 크게 要因 1, 要因 2, 要因 6으로 다른 種目에 비하여 크게 분포된 정도를 보였으며, 이 種目の 運動能力要因 構造는 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 柔軟性, 心肺持久力의 順으로 우선되어야 할 것으로 사료된다.

身體分節의 길이 要因의 要因 1, 要因 2, 要因 3으로 분류했을 때 4개 運動種目 모두의 貢獻率은 100%로서 3개 要因에 의해 설명이 되어질 수 있다. 이 要因중 제 1要因이 공헌하는 비율은 평균 83.96%, 제 2要因이 공헌하는 비율은 평균 10.43%, 제 3要因이 공헌하는 비율은 5.61%로 각각 나타난 바, 身體分節의 길이 要因에서 運動種目별 要因構造의 특성은 분류되지 않음을 알 수 있고, 이는 特定 運動種目에서 오랜 經驗이 없는 관계와 아직 충분히 성장하지 않은 상태의 연령, 선천적인 신체국부의 길이가 全身길이에 비해 한다는 측면에서 種目別 身體分節의 길이의 분류는 곤란할 것으로 사료된다.

V. 結論 및 提言

本 研究는 濟州道 初·中學校 男女學生 中 運動選手群 188名을 對象으로 各 運動種目選手(陸上競技, 水泳, 柔道, 跆拳道)에 따른 運動能力 및 身體分節길이간의 關係 및 特性을 밝혀 運動種目別 新人發掘 및 選手管理를 위한 基礎資料를 提示하기 위해 着手되었다.

運動能力要因은 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 平衡性, 柔軟性, 心肺持久力, 筋持久力の 7개 要因의 19개 項目, 身體分節의 測定項目은 全身길이要因, 上肢길이要因, 下肢길이要因의 9개 項目으로 構成했다.

위와 같은 研究目的을 수행하기 위해 研究內容을 分析한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 運動能力要因에서 各 種目別 平均間의 差는 筋力要因에서 陸上競技男女, 柔道, 水泳, 跆拳道의 順, 瞬發力要因은 陸上競技男女가 다른 種目に 비해 有意한 差를 보일 정도로 뛰어났고, 柔道, 水泳, 跆拳道의 順, 敏捷性の 경우 跆拳道와 陸上競技에서 有意한 差를 보였다. 柔軟性 要因에서 柔道가 다른 種目に 비해 有意한 差로 뛰어났고, 跆拳道, 陸上競技, 水泳의 順, 心肺持久力要因에서 柔道가 가장 뒤진 것으로 나타났고, 그의 는 有意한 差를 보이지 않고, 筋持久力の 경우 陸上競技男女에서 현저한 差를 보였고, 그의 種目は 差를 보이지 않았다. 身體分節 길이에서 各 種目間 平均差는 上肢의 경우 柔道가 다른 種目に 비해 현저한 差를 보였지만, 全身 및 下肢길이의 경우 모든 種目에서 有意한 差를 보이지 않은 바 身體分節 길이要因에는 各 運動種目間 뚜렷한 特徵이 없었다.

2. 運動能力要因과 身體分節 길이상호간 相關은 跆拳道의 경우 身體分節과 運動能力간 에는 意味있는 關係는 없었고, 運動能力要因間의 關係에서 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 筋持久力の 要因間에 상호 밀접한 關係를 나타냈다. 陸上競技男女 및 跆拳道男의 경우 역시 運動能力과 身體分節間의 關係는 意味가 없음을 알 수 있고, 運動能力間의 相互關係를

分析한 結果 筋力, 瞬發力, 敏捷性의 3要因이 밀접한 相互關係를 가졌다.

柔道の 경우 全身길이要因과 心肺持久力要因間에는 아주 높은 相互關係를 가짐을 알 수 있고, 運動能力要因間的 關係는 筋力, 瞬發力, 心肺持久力, 筋持久力間 매우 밀접한 關係를 나타냈다. 水泳男女에서 全身길이要因과 筋力, 瞬發力, 心肺持久力間에 다소 높은 相互比例關係를 유지했고, 運動能力要因間的 關係에서 筋力, 瞬發力, 心肺持久力 要因間에 상호 높은 比例關係를 유지하였다.

3. 運動能力的 要因分析은 陸上競技男女의 경우 筋力, 瞬發力, 心肺持久力, 敏捷性要因 順의 높은 比率로 積載量을 보였고, 水泳男女의 경우 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力, 筋持久力 要因의 順으로 높은 비율의 積載量을 보였고, 跆拳道의 경우 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力要因 順의 높은 비율의 積載量을 보였으며, 柔道の 경우 筋力, 瞬發力, 敏捷性, 心肺持久力要因의 順으로 높은 積載量을 보였다.

따라서 各 種目마다의 運動能力 特性을 考慮하여 新人選拔 및 訓練을 해야할 것으로 나타났다.

身體分節 길이의 要因分析은 要因 1이 차지하는 비율이 種目間 平均 84%로서 身體分節의 길이要因에서 種目間에 뚜렷한 特徵이 분류되지 않았으며, 이 原因은 被驗者 年齡層이 충분한 成熟期가 아니고, 各 種目에 충분한 訓練의 經驗이 없기 때문에 形體的인 分類는 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다.

4. 運動能力要因의 貢獻率은 要因 1 과 要因 2에 대한 各 運動種目別 貢獻率은 柔道, 水泳, 陸上競技, 跆拳道 順으로 나타났다.

이상 分析結果로부터 얻은 結論을 볼 때 運動能力 要因의 경우는 各 種目마다 特徵을 찾을 수 있었지만 身體分節 길이의 경우 충분한 運動經驗 및 未成長으로 인해 뚜렷한 特徵을 찾을 수 없었다. 따라서 追後 研究에서는 濟州地域 엘리트 選手群 및 國家代表選手群을 對象으로 相互比較 檢討하여 더 뚜렷한 特徵을 찾아내어 濟州 新人發掘 및 選手管理를 할 基礎資料提供을 위한 研究가 되어야 할 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. 姜相兆(1982), 優秀選手 選拔分類 適正化 方案, 韓國教育開發院.
2. 姜相兆外 1人(1985), 優秀選手集團의 體格, 體力에 關한 縱斷的 研究, 韓國體育大學 附設 體育科學研究構造 論文集, pp. 1-10.
3. 姜相兆 外 1人(1985), 瞬發力의 要因構造, '86.'88올림픽 스포츠科學學術大會 組織委員會研究論叢, pp. 169-171.
4. 姜相兆外(1987), 國民體力評價研究, 韓國體育大學 體育科學研究所.
5. 姜信福(1983), 競技力 水準別 體力構造의 變化分析, 大韓體育會 스포츠科學研究所.
6. 郭正悟(1990), 足低形態가 運動能力에 미치는 影響, 慶北大學校 教育大學院 碩士學位論文, pp. 16-28.
7. 高興煥(1992), 體育의 測定評價, 延世大學校出版部, pp. 38-251.
8. 金基學外 1人(1985), 大學生의 一般運動能力의 因子構造と その性差, 體育學研究, 第 29卷 第4號, pp. 269-283.
9. 金基學(1992), 體育測定評價, 慶北大學校 體育科學研究所叢書 8, 螢雪出版社, pp. 125-614.
10. 金舜植(1985), 멀리뛰기 成績과 體格 및 體力要素와의 相關關係, 中央大學校 大學院 碩士學位論文, pp. 19-23.
11. 金振元(1982), 트레이닝 理論, 體育科學全書 5, 同和文化社, pp. 9-68.
12. 文教部(1973), 體育評價, 體育叢書 10, 體育叢書刊行會, pp. 111-151.
13. 朴榮柱(1990), 體格과 體力의 要因別 相關에 關한 研究, 朝鮮大學校 大學院 碩士學位論文, pp. 18-31.
14. 朴淳永(1972), 韓國青少年男女의 皮下脂肪厚測定에 依한 總脂肪量測定에 關한 研究, 中央大學校, 第 22卷, 第 5號, pp. 603-611.
15. 朴淳永(1976), 都市地域의 中高學生들의 皮下脂肪厚 測定에 依한 總脂肪量測定에 關한研究, 慶熙大學校 醫療大學論文集, 第 1卷, 第1號, pp. 23-30.
16. 朴淳永(1977), 韓國人의 成長發育과 標準體重值, 正常適應體重值에 關한 研究, 學術院 論文集, pp. 117-152.

17. 朴喆斌 外 1人 (1975), 月別體格 및 體力發達の 特性에 關한 研究, 스포츠科學研究報告書, 第 12卷, 第1號, 大韓體育會, p.91.
18. 朴喆斌(1979), 優秀選手의 競技種目別 體力比較研究, 스포츠科學研究報告書, 第6卷, 第1號, 大韓體育會, p.5.
19. 朴喆斌(1981), 運動適性, 體育叢書 12, 體育叢書刊行會, pp. 305-348.
20. 朴喆斌, 申吉洙(1982), 體力育成의 科學的基礎, 螢雪出版社, PP.9-20.
21. 朴必順(1987), 都市와 農村地域 青少年層의 體格과 體力에 關한 比較研究, 東國大學校教育大學院, 碩士學位論文, PP.14-23.
22. 宜炳基(1981), 體育測定 및 評價方法論, 高麗大學校出版部, PP.14-67.
23. 申吉洙 外 3人(1981), 韓國青少年의 身體發育經過에 對한 考察, 圓光大學校 體力科學研究, 第 4卷, PP. 5-17.
24. 申吉洙(1984), 韓國人 青少年 成長發達の 類似縱斷的 研究, 慶熙大學校 大學院 博士學位論文, PP.81-84.
25. 申吉洙(1991), 生體計測值에 依한 肥滿者의 體脂肪量에 關한 研究, 圓光大學校 體力科學研究, 第13卷, 第1號, PP.6-10.
26. 吳萬元(1988), 韓國代表級 핸드볼選手의 要因分析, 濟州大學校 論文集.
27. 李明覆(1991), 下肢의 形態와 運動技能에 關한 研究, 國民大學校 스포츠科學研究論叢10輯, PP.5-17.
28. 李星珍, 金光雄(1976), 韓國兒童의 縱斷的 研究計劃, 行動科學研究, 第 79號.
29. 李星珍外 4人(1978), 韓國兒童의 縱斷的 研究(V), 行動科學研究, 第 109號.
30. 李廷燮, 金成一(1980), 初中等學生의 身長發達에 關한 類似縱斷的 研究, 韓國教育開發院, 第 111號, PP. 1-11.
31. 林繁藏 外 18인(1983), 國民體力障 基準設定에 關한 研究, 서울大學校 體育研究所.
32. 鄭行道(1990), 技術類型, 體力要求水準別 體力要因의 構造 分析, 漢陽大學校 大學院 博士學位論文, PP. 40-41.
33. 蔡鴻遠(1991), 트레이닝 原理, 螢雪出版社, PP. 9-13.
34. 崔敏東(1992), 運動能力 因子構造의 年齡增加에 따른 變化, 釜山大學校 大學院 博士學位論文, PP.209-213.
35. 崔仁範(1991), 競技選手의 體格과 體力에 關한 研究, 國民大學校 大學院 博士學位論

文, PP.27-98.

36. 猪飼道夫(1968), 現代トレーニングの科学, 東京大修館書店, P. 12.
37. 猪飼道夫, 福永哲夫, 藤平田英彦(1969), 日本人青少年の身体組成の研究, 超音波法と比重法による, 東京大学教育学部紀要.
38. 猪飼道夫, 加藤橋夫, 前川峯雄(1973), 青少年の体格と体力, 東京杏林書院, P. 128.
39. 大和田國夫(1966), 學童の發育研究, 日本公衆衛生雑誌, Vol. 13, No. 9.
40. 池上晴夫(1982), 運動処方-理論と實際, 東京: 朝倉書店, PP. 12-20.
41. 野口義之, 運動適性因子の性差について(1952), 第一報, 九州大学体育学研究, 1-5, PP.1-12.
42. 野口義之(1971), 教師のための体育測定, 東京: 第1法規, P. 22.
43. 松浦義行(1967), 發育發達に關與する諸條件の検討, 體育學研究 17, PP.634-636
44. 松浦義行(1982), 體力發達, 東京: 朝倉書店.
45. 松浦義行, 出村慎一(1983), 水泳能力因子構造と性差-中學生水泳選手, 體育學研究 Vol. 72, No 4, pp. 287-299.
46. 松浦義行(1984), 形態發育運動力關聯, 日本體育學會第35大學報告書, pp.904-909.
47. 松田岩男, 小野三嗣(1969), スポーツ科學講座 9. スポーツマンの體力測定, 13版, 東京: 大修館書店.
48. 水野忠文, 猪飼道夫, 江橋慎四郎(1973), 體育教育の原理, 東京: 東京大學出版會, p.97.
49. Barrow, H.M. and McGee, R. (1966), A practical approach to measurement in physical education, Philadelphia : Lea and Febiger.
50. Brown, M. E., Mayhew, J.L. and Boleach, L.W. (1986), Effect of polyometric training on vertical jump performance in high school basketball players, int. J. sports med, Vol. 26.
51. Bucher, C.A. and Prentice, W.E. (1988), Fitness for college life, St Louis: C.V. Mosby Co, pp. 59-66.
52. Cleake, H.H. (1933), An objective method of measuring the height of the longitudinal arch of the foot. Research quarterly, Vol. 4, No. 3.
53. Clark, H.H. (1956), Application of measurement to the health and physical education, Prentice-Hall.

54. Clarke, H. H.(1976), Application of measurement to health and physical education, fifth edition, Prentice-Hall, pp. 99-174.
55. Cureton, T.K.(1947), Physical fitness, St.Louis : C.V.Mosby Co, pp. 55-64.
56. Cureton, T.K.(1951), The validith of foot print as a measure of vertical height of the arch and function efficiency of the foot. Research Quarterly. Vol. 40, No. 2.
57. Creton, T.K.(1960), Improvement in Physical fitness associated with a course of U.S navy underwater trainers with and without dietary supplements. Research Quarterly, Vol.34, No.4.
58. Cureton, T.K.(1967), Physiological fitness, St. Louis : C. V. Mosby Co.
59. Cureton, T.K. and Warren, G.L.(1990), criterion-referenced standards for youth health-related fitness tests, Research Quarterly, Vol. 61, pp. 7-9.
60. Donard, R.H. et al.(1969), Comparison of speed, strength and agility exercise in the development of agility, Research Quarterly, Vol.40, No. 1.
61. Filippowitch, V.J. and Turewskij, J.M.(1977), Ueber die prinzipien der sportichen orientierung von kinde und jungendichen in zusammenhang mit der altersspez ifischer veränderung in der strukturere Bewegungsfahigkeiten, Leistungssport. 8, pp. 503-508.
62. Fleishman, E.A.(1972), The structure and measurement of psychomotor, abilities, some education implication, The psychomotor domain, Washington D.C : Gryphon house, pp. 78-106.
63. Garn, S.M.(1966), In physical activity (G.L,Rarick, ed), New York : Academic Press.
64. Gray, R.K., Start, K.B. and Glenorross, D.J.(1982), A test of leg power, Research Quarterly, pp. 206-210.
65. Hettinger(1953), Arbeitspysiologie 15(2), p. 111.
66. Heyward(1984), V.H., Designs for fitness, Minnesota, Burgess, pp. 1-5.
67. Ishiko, T.(1970), スポ- ツからた, Tokyo : Iwanami Co, P. 22.
68. Jackson, A.s. et.(1969), Factorial analysis of selected muscular strength and motor performance test, Research Quarterly, Vol. 42, No. 2.

-
69. Jennett, C.(1959), An investigation of tests agility, un published doctoral dissertation, State university of Iowa.
 70. Jenson, C.R. and Hirt,C.C.(1980), Measurement in physical education and athletics,New York : Macmillan publishing Co.
 71. Kaneko, M.(1970), The relation between force, Research Journal of physical education, 14(3).
 72. Kaprovich, P.v.(1959), Physiology of muscular activity, Philadelphia :saunders co.
 73. Larson, L.A.(1940), Factor and validity an analysis of strength vaiabies and tests with a test combination of chinning, Dipping and vertical Jump, Research Quarterly, 11(4), PP. 82-96.
 74. Larson, L.A.(1947), A factor-analysis of some cardioascular-respiratory variables and tests, Reserch Quarter, Vol. 18, No. 2, pp. 109-122.
 75. Larson, L.A.1951), Measurement and education in physical health and recreation education, St Louis : C. V. Mosby Co.
 76. Larson, L. A. and Yocom, R.D.(1951), Measurement and evaluation in physical, health and Recreation education the C.V. Mosby Co, pp. 206-208.
 77. Liemohn, W.P. and Knapczyk,D.R.(1974), Factor analysis of gross and fine motor ability in developmentally disable, Research Quarterly, Vol. 45, No. 4, pp. 424-431.
 78. Linsay, J.E., Carter. J. E. and Lucio, F. D.(1986) , Body size, skinfold and somatotypes of high school and olympic wrestlers, The 1984 olympic scientific congress proceedings, Vol. 58.
 79. Mathewsm, D.K.(1973), Measurement in physical education, Philadelphia : W. B. Saunders Co, p. 151.
 80. Matsuura, Y.(1982), A study on changes in the factorial structure of motors ability along with the physical growth and development with longitudinals with different levels of strength, Research Quarterly, Vol,. 40, No.3, p.31.
 81. McCloy, C.H. et al.(1954), Tests and measurement in health and physical

education.

82. Melogano, J.Z.(1974), Total fitness, Iowa, kendul, Hunt Publishing Co.
83. Morrow, J. R. et al.(1979), The importance of strength, speed and body size for team success in women's intercollegiate volleyball, Research Quarterly, Vol. 50.
84. Nicks, D.C. and Fleishman, E.A.(1962), That do you physical fitness test measure? A review of factor analytic studies, Education and Psychological Measurement, 12(1), pp. 77-95.
85. Nixon, J.E.(1965), An introduction to physical education, philadelphia : W.B. saunders Co.
86. Philips, D.A.(1979), Measurement and evaluation in physical education, New York : John Willey and Sosn.
87. Rasch, P.J.(1949), Relationship of arm strength, weight and length to speed of movement, research Quarterly, Vol. 20, No.1, pp. 60-71.
88. Rummel, R.J.(1967), Understanding factor analysis, Jorunal of conflict Resolution, Vol. 11, No. 4, pp. 44-80.
89. Safrit, M.J. and Wood, T.M.(1987), The test battery reliability of the health related physical fitness test, Research Quarterly, Vol. 58, pp. 160-167.
90. Seils, L.G.(1951), The relationship between measures of physical growth and gross motor performance of primary-grade school children, Research Quarterly, Vol.22, pp.224-226.
91. Sinning, W. E.(1977), Body composition and somatotype of male and female Nordic skiers, Reserch Quarterly, Vol. 48. No.4.
92. Solley, W. H.(1960), Relationship of selected factors in growth derivable from age-height-weight measurements, Research Quarterly, Vol. 30. No.1 pp.92-99.
93. Updyke, W.F. and Johnson, P.B.(1970), Principles of modern physical education, health and recreation, New York : Holt Rinehark and Winston Co, pp.267-280.
94. W.H.O.(1967), Exercise tests in relation to cardiovascular function , report of a W.H.O. meeting, Grneva.

<ABSTRACT>

A Study on the Motor Ability Factor & Characteristics
according to Body Segments by Sports Events

Lee, Young-Hong

Physical Education Major
Graduate School of Education, Cheju National University
Cheju, Korea

Supervised by Professor Oh, Man-Won

The study was undertaken to present fundamental database to manage the athletes and choose new ones in each events, analysing the relationships and characteristics between motor abilities and body segments of 188 athletes(Athletics, Swimmers, Judo, Taekwondo) in elementary and middle school's male & female in Cheju-Do.

The factor of motor ability consisted of 7 factor and 19 items such as strength, agility, balance, flexibility, power, cardiovascular endurance, muscular endurance. The measurement item of body segments consisted of 9 items about the whole body length, arm length and leg length.

Analysing the above procedures, the results and conclusion obtained were as follows:

1. In the motor ability factors:

The average differences of strength factor was shown in order of Athletics, Judo, Swimmers, Taekwondo and those of power factor were shown in order of Athletics(it showed more significant differences than other), Judo, Taekwondo.

In those of agility factor, Taekwondo and Athletics showed the significant differences.

Those of flexibility factor were shown in order of Judo(it showed more significant differences than others) Taekwondo, Athletics, Swimmers.

Those of cardiovascular factor were shown in order of Judo(the lowest differences) and others did not significant differences.

Those of muscular endurance factor were shown in order of

Athletics(significant difference in male & female) and others did not showed significant differences.

2. In the length of body segments:

The average differences of arm length showed significant in all Events, but those of whole body & leg length did not show significant differences.

3. In the relationship between motor ability factor and length of whole body length, flexibility, muscular endurance had a close connection with each other.

Athletics in male & female and Taekwondo did not show a significant relationship and strength, agility, power had a close connection each others.

Judo showed a higher relationship between the whole body length and cardiovascular endurance, strength, power had a close connection.

Swimmer's male & female showed a some higher relationship between strength, agility, cardiovascular endurance and whole body length and cardiovascular endurance, strength, power had close connection.

4. In analysing the motor ability factors:

Athletics in male & female showed in order of strength, agility, cardiovascular endurance, Swimmers showed in order of strength, power, agility, cardiovascular endurance, muscular endurance, Taekwondo showed in order of strength, power, agility, cardiovascular endurance, Judo showed in order of strength, power, agility, cardiovascular endurance in factor loading value.

Being above results, training & choose athletes of each events in future should be considered according to its adopted motor ability factors.

In body segment length, all Events did not shown significant group in factor loading because of the inexperienced and adolescent physically.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education.

Cheju National University in partial fulfillment of Education in November, 1993.