

【45】

氏 名 (本 籍)	田 中 喜 代 次 (滋 賀 県)
学 位 の 種 類	教 育 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 197 号
学 位 授 与 年 月 日	昭 和 58 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
審 査 研 究 科	体 育 科 学 研 究 科 体 育 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	The Relative Role of Selected Physiological and Morphological Attributes to Success in Endurance Performance (持久性走パフォーマンスに関する生理学的・形態学的諸属性の相対的貢献)
主 査	筑波大学教授 教育学博士 松 浦 義 行
副 査	筑波大学教授 医学博士 池 上 晴 夫
副 査	筑波大学教授 医学博士 古 藤 高 良
副 査	筑波大学助教授 岩 崎 庸 男
副 査	筑波大学助教授 医学博士 江 口 実 美

論 文 の 要 旨

(1) 研究の意義・目的

持久的運動の成就に関する身体的制限因子のうち、生理的変量、形態的変量、またはこれらの複合的変量としての運動能力に関する研究は少くない。しかし、これらの研究のすべてが、個々の各変量と持久的運動の成就との関連を、それぞれ独立に検討しているものであった。したがって、持久的運動の最適単一変量及び最適変量群として様々な見解が示されており、一致した見解が見出されてはいない。かかる事情と、人間の運動成就のすべてに、人間の諸々の属性、変量の多くのもので程度の差はあるが関与していると考えられ、単一変量によって運動が成就されるとは考えられない。この事実から本研究は、これまでの研究で持久的運動の成就に有意な関与を示すと考えられる呼吸・循環機能変量、形態変量を取りあげ、持久的運動成就として中・長距離走を取りあげ、前述の諸変量の各々、変量群の各々の持久的運動成就への相対的関与度を検討せんとした。さらに、これらの検討から持久的運動とくに、中・長距離走能力の向上に基礎となる身体的変量を見出し、持久的運動成就能力トレーニングに役立たせることを目的とした。

(2) 方 法

詳細な文献研究から、形態変量として身長、体重、胸囲、上腕囲等 15 変量、身体組成変量とし

て皮下脂肪厚等 12 変量, 心臓形態変量として心臓正面, 側面の X-線像により 30 変量, 換気能力変量として肺活量, 最大換気量等 15 変量, 安静時呼吸・循環機能変量として心拍数, 一回拍出量, 心拍出量等 15 変量, および, 最大下作業時呼吸・循環機能変量 10, 最大作業時呼吸循環機能変量 16, 心機能(左室収縮時相)変量 12, 無酸素的作業閾値変量 22, 最大酸素負債能力変量 3 の計 150 変量をとりあげた。これらの変量を大学生, 高校生陸上競技(中・長距離走)部員 114 名(測定実施当時選手として活躍している者のみ)に 1978 年 7 月から 1982 年 3 月までの約 4 年にわたって実施し, 資料とした。これらの変量の測定方法を厳格に検討し, とくに循環機能の測定方法については, 方法の変遷を検討して, 正確性と実施可能性を考慮して最適と考えられる方法を採用している。かつ, 出来る限り, 測定値の信頼度を測定値の安定性の立場から検討し, 資料の信頼性を評価している。

得られた資料を因子分析, 重相関分析等の多変量統計解析方法を用いて分析した。

(3) 結果と考察

得られた資料から, 800 m, 1500 m, 5000 m, 10,000 m の成績(各個人の測定実施日前後 6 か月以内での最高成績)との相関, および条件変量相互間の相関を検討し, とくに, 条件変量相互間の相関行列に因子分析を適用して各種変量群をさらに変量下位群に分類し, 各変量下位群毎に持久的運動成就との関連をもって評価し, 800 m と 1500 m は長育変量群と, 10,000 m は幅育変量群に形態変量群の中では相対的に高い関連をしめていることを見出している。同様に換気能力変量群では体表面積当りの肺活量, 体表面積当りの最大換気量の 2 変量によって 5000 m と 10,000 m 走の分散の比較的多くが説明できることを見出している。安静時呼吸循環機能変量群では, 800 m, 1500 m, 5000 m 走とは座位心拍数が, 10,000 m 走とは酸素摂取量がそれぞれもつとも高い相関を示していた。これら各変量群毎に変量下位群を見出して, 変量の群化を行い, 各変量下位群との持久的運動成就との重相関係数の検討を行っている。これらの統計的処理から, 800 m 走運動成就是 400 m 走の成績と最大酸素負債量の 2 変量と 0.830 と高い重相関係数を示し, かつ, 形態 5 変量によっても 0.876 の高い重相関係数を得ている。かつ, 条件変量の関与度を相関係数の 2 乗の 100 倍で評価し, 800 m 走運動成就是, 上記 2 変量で 69.6% が, また形態 5 変量で 76.7% が説明され得るとしている。しかし, $AT - \dot{V}O_{2max}$ と $\dot{V}O_{2max}$ の 2 変量では 36.1% しか説明できないことを見出している。1500 m 走では $AT - \dot{V}O_{2max}$ と $\dot{V}O_{2max}$ の 2 変量で 64.0%, $\dot{V}O_{2max}$ と VE_{max} で 41.1%, と種々の 2 変量の組合せで関与度を評価しながら最適な 2 変量の組合せを検討している。5000 m 走, 10,000 m 走についても同様に検討し, $AT - \dot{V}O_{2max}$ と $\dot{V}O_{2max}$ が 5000 m 走では 63.5%, 10,000 m 走では 72.0% の関与度を示すことを見出している。かつ, 800 m 走で最大の関与度を示した 400 m 走の成績と最大酸素負債量の 2 変量の関与が 1500 m 走, 5000 m 走では, 33.8%, 15.1% に減少し, 10,000 m では全く関与度が評価できないほど低い事を見出している。

このようにして, 800 m 走と, 1500 m 以上の持久的運動に対する関与変量及びその関与度の差異を明らかにし, 運動の質的差異を示している。

以上の関与度の検討から, 持久的運動成就是条件変量の一次結合を仮定した場合 60~70% の予

が可能である事を見出し、本研究でとりあげた走運動成就の予測式を作製している。すなわち、800 m走では身長、体重、胸囲、脚長、大腕囲の5変量で重相関係数0.876であり、400 m走の成績と最大酸素負荷量の2変量で0.830であることから、形態要素の組合せがもっとも重要な制限因子となっているとしている。1500 m走では V_{\max} 、 $AT-\dot{V}O_{2\max}$ (ml/kg/min)と V_{AT} の3変量で0.916、5000 m走では $AT-\dot{V}O_{2\max}$ (ml/kg/min)、 $\dot{V}O_{2\max}$ (l/min)、 $AT-\dot{V}O_2$ (l/min)で0.841、10,000 m走では $AT-\dot{V}O_2$ (ml/min)、 $\dot{V}O_{2\max}$ (l/min)、 $AT-\%HR_{\max}$ 、 VE_{\max} の4変量で0.861であることを見出し、1500 m以上では呼吸・循環機能変量の組合せがもっとも重要な制限因子となっている事を明らかにしている。

最後に、以上の考察から重要な関与をしめすと考えられた変量の妥当性をさらに検討するため、21名の長距離選手に10か月間の持久性トレーニングを実施し、その結果、1500 m、5000 m、10,000 m走の運動成就成績と、重要と考えられた条件変量の両者において、有意な向上変化が見られた事を示し、本研究で抽出せられた諸変量の持久的運動成就に対する重要性の妥当性(concurrent validity)を検証している。

審 査 の 要 旨

これまでに報告された持久的運動成就に対する多くの制限因子のうち、形態、呼吸・循環機能、身体組成の3領域因子をとりあげ、各々の変量は相互に関連しながら、運動成就に関与しているとする現象により忠実な見方から、多変量統計解析の手法を用いて、これらの変量の相対的関与度を評価し、かつ、複数変量をもって持久的運動成就を説明することによって、より説明力の高い変量群を見出している。これらの変量の選択に当っては、各変量群毎に因子分析を行い、一方、測定方法についても詳細な検討を行い、妥当性、信頼性を厳格に検討している。この様な、厳格さは本研究の成果の合理性と妥当性を高めるものとなっている。800 m走運動と1500 m以上の長距離走運動とでは関与する変量の相対的関与度の明白な差のある事、各持久走運動成就が複数この変量で十分な精度で予測が可能であること、等々の新しい知見の多くを被検者と変量の両標本を適切に考慮しながら、統計的処理に堪え得る様に資料を確保して、導いている点は、従来これに類した研究では見られなかった点である。かつ、生理学的変量を統計的処理に堪えるほどの標本を用いた研究もまた、これまではきわめて少く、それだけ本研究は持久的運動成就に関与する条件変量の整理に大いに役立つ成果を挙げているといえる。さらに、ここで得られた知見の多くが直ちに運動練習場面に応用可能であると考えられ、実際的価値の高い成果をあげている。しかし、いささか、統計的処理の繁雑が見られなくはないが、それも、推論の客観性を保証させようとするためのものであり、本研究の評価を低めるものとはなっていない。また、得られた結果について、生理学的立場からの解釈をなお一層深めれば、本論文の価値が高まると考えられる点もあるが、これは、今後の研究の課題として、期待する事が適切と考えられ、本研究の成果は、本人およびこの領域における今後の

研究に多くの価値ある示唆を与えているといえる。

よって、著者は教育学博士の学位を受ける十分な資格を有するものと認める。