

〔論 文〕

大分県内における高校水球選手のフィールドテスト

Field Test of High School Water Polo Players in Oita Prefecture

洲 雅 明

Masaaki Suga

1. 緒 言

スポーツ種目におけるフィールドテストとは、身体の機能面を測定する実験室テストと競技そのものが持つパフォーマンスとの中間に位置するテストである。そしてそのテストは、準備に時間がかからないこと、多人数を短時間で測定可能なこと、競技で行う動作を利用して測定することなどの理由で、スポーツ現場で実施されている有効なテストである。言い換えれば、フィールドテストは競技の特性を考慮して、競技フィールドや競技器具・用具を利用した簡便で実用性のあるテストである³⁾¹²⁾。

水球競技においても、(財)日本水泳連盟水球委員会が、競技能力を数値化し、選手の競技レベル及びコンディショニング評価の一助とする目的で、1997年に「水球パフォーマンステスト」を作成している⁹⁾。このテストにおいて、ナショナルチーム、大学1部及び2部リーグに所属する39名の選手を対象に行った結果は、競技レベルと高い相関関係が認められた¹⁰⁾。

水球競技は、相手ゴールにシュートをして得点を競い合うサッカー型の球技である。正式には、水深2m以上のプールに縦30m、横20mのフィールドを作り、6名のフィールドプレーヤーと1名のゴールキーパーが、7分を1ピリオドとして計4ピリオドのゲームを行う。交代要員は6名で、各ピリオド間には2分のインターバルがある¹³⁾。

ゲーム中選手は、足が水底に着かない状態で、ゲーム展開に従ってパス、ドリブル、シュートなど様々な速度で移動を行っている。実質50分に渡る1試合中の移動距離は、ポジションにより異なるが1200~2000mとされている。移動速度は、0.9~1.7m/secの中程度の速度が多く、それ以上の高速でダッシュを繰り返すことも行われる⁸⁾¹⁰⁾。低速や静止中の姿勢維持においては、巻き足やけり足と言われる立ち泳ぎが行われているが、これらの動作は、ゲーム中の攻防時の細かな移動としても大変重要な技術である⁸⁾¹⁰⁾。球技としては、投動作も重要な技術であり、スピード、コントロール、タイミングはパスやシュートの重要な要素である。スピードに関しては男子の全力投球時で60km/hour~72km/hourの速度が報告されている¹⁾²⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾。

このような競技特性を考慮して開発されたフィールドテストは、シャトルスイム、ポストタッチ、スプリント、遠投の4種目により構成される。これらのテストを実施することにより、その時の選手の調子やレベルを監督・コーチ、選手がチェックすることが可能である。また、シーズンを通して実施することで、選手の調子や体力・技術レベルの変動なども確認できる他、選手の発掘・選抜のために活用することも可能である³⁾⁸⁾。

大分県内の水球チームにおいても、上記の理由や目的で、フィールドテストを実施してい

る。洲ら（2001年）の研究⁶⁾では、4種目全てにおいて、県内高校生レギュラー組と控え組、県内高校生レギュラー組と全国高校トップクラスには、それぞれ統計的に有意な差が見られ、競技レベルと高い相関関係が認められている。しかし、年間を通じて同一チームの選手のパフォーマンスは比較検討されていない。

そこで本研究では、フィールドテストとして開発された「水球パフォーマンステスト」⁹⁾を実施して、年間におけるパフォーマンスの変化を把握することを目的とした。

2. 方 法

(1) フィールドテストの実施時期

テストは、平成13（2001）年10月から平成16（2004）年6月の3シーズン（以下それぞれ「02シーズン」、「03シーズン」、「04シーズン」とする）にわたり、新チーム結成後1～2ヶ月を経た10月（以下「オフ期」とする）と、トレーニングを積み試合期直前の6月（以下「試合期」とする）の年2回、計6回実施された。

(2) 被験者および分類

被験者は、平成13（2001）年度から平成16（2004）年度においてOS高校水球部に所属したレギュラーレベルの選手（以下「レギュラー組」とする）及び控えレベルの選手（以下「控え組」とする）の計52名であった。いずれの被験者も、年間を通じて週5日以上、1日3時間程度のトレーニングを実施していた。トレーニング内容は、本研究のためには統制されていないが、レギュラー組、控え組ともスイム、ボールスキル、ゲームなどであった。レギュラー組は、先発出場選手及び交代出場によりチーム力の低下なくプレーが可能な選手とし、控え組はそれ以外とした。なお、04シーズンは控え組に該当する選手が十分いなかったため、分析対象から除外した。各シーズンともオフ期に分類を行い、試合期も同様の分類で比較を行った。各シーズンともオフ期及び試合期両方のテストを実施した選手のみ分析対象とした。被験者の特性は表1の通りである。

表1 被験者の特性

測定時期	分類	人数	年齢(歳)	経験年数(年)	身長(cm)	体重(kg)
02シーズンオフ期	レギュラー組	8	16.5 (0.5)	1.0 (0.5)	171.13 (6.6)	68.93 (17.6)
	控え組	4	16.3 (0.4)	0.5	171.75 (6.4)	61.23 (10.7)
02シーズン試合期	レギュラー組	8	16.5 (0.5)	1.7 (0.5)	171.63 (7.0)	71.48 (16.6)
	控え組	4	16.4 (0.4)	1.2	172.25 (6.6)	63.23 (10.3)
03シーズンオフ期	レギュラー組	5	16.6 (0.5)	1.1 (0.5)	173.40 (8.0)	64.72 (6.5)
	控え組	4	16.3 (0.4)	0.8 (0.4)	168.50 (7.0)	61.10 (5.5)
03シーズン試合期	レギュラー組	5	16.6 (0.5)	1.8 (0.5)	173.60 (8.1)	68.00 (7.3)
	控え組	4	16.3 (0.4)	1.4 (0.4)	168.65 (6.9)	64.78 (7.1)
04シーズンオフ期	レギュラー組	5	16.8 (0.4)	1.3 (0.4)	173.20 (4.5)	66.16 (4.9)
	控え組	5	16.8 (0.4)	2.0 (0.4)	172.36 (5.0)	66.58 (3.8)
04シーズン試合期	レギュラー組	5	16.8 (0.4)	2.0 (0.4)	172.36 (5.0)	66.58 (3.8)
	控え組	5	16.8 (0.4)	2.0 (0.4)	172.36 (5.0)	66.58 (3.8)
レギュラー組全時期		36	16.6 (0.5)	1.4 (0.6)	172.36 (6.3)	68.07 (11.7)
控え組全時期		16	16.3 (0.4)	1.0 (0.5)	170.29 (6.3)	62.58 (7.9)
全時期		52	16.5 (0.5)	1.3 (0.6)	171.72 (6.3)	66.38 (10.9)

括弧内は標準偏差

(3) フィールドテストの内容

4 項目のフィールドテスト内容は、これまで高橋ら (1997) の研究⁹⁾¹⁰⁾、洲ら (2001) の研究⁶⁾で実施された内容と同じで、以下に示した。

1) シャトルスイム

選手の持久力を評価するため、シャトルランテスト⁴⁾をアレンジして山本ら (1995)¹¹⁾が作成したテストである。被験者はプールに10m 間隔で張られたコースロープ間を、合図に合わせて往復する。合図は、泳速0.8m/sec に相当する間隔からスタートし、約1分毎に0.05m/sec 漸増するようテープに録音されてある。被験者は次の合図までにコースロープにタッチし、水底に足を着かないで方向を変換する。これを繰り返し、合図に追いつけなくなったことが確認された時点でテスト終了とし、総シャトル数 (片道を1回でカウント) で持久力を評価する。

2) ポストタッチ

水中での移動の俊敏性を評価するためのテストである。被験者はゴール (幅3m、高さ0.9m) の内側に位置し、左右いずれかのゴールポストに手を触れた状態で用意する。スタートの合図で、水底に足を着かないでポストに交互に触れながらゴールポスト間を5往復し、要した時間を計測する。被験者は往復の際、ポストを押しったり反動を利用しないように留意する。

3) スプリント

水球競技に即した泳スプリント能力を評価するためのテストである。被験者はスタート地点に引かれたロープに後頭部を付けた状態で用意し、スタートの合図で壁を蹴らずに出足動作 (水中で横臥位をとり、前後に開いた脚を勢いよく挟む、いわゆる横泳ぎのあおり足動作) で泳ぎ始め、25m を通過するまで泳ぎ続ける。その際の5m、15m、25mの通過タイムを計測する。いずれも頭頂部分がそれぞれの地点を通過したタイムを計測する。

4) 遠投

水中での投能力を評価するためのテストである。被験者はスタートラインから出ないように、また水底に足を着かないように留意し、出来るだけ遠くにボールを投げる。ボールの落下地点までの距離を計測する。計測は3度行い、最高値を記録とする。

(4) 統計処理

それぞれの測定項目において、各シーズンのレギュラー組と控え組みの平均値を、オフ期と試合期で求めた。両者の平均値において対応のあるt検定を用いて差の検定を行った。なお有意水準は危険率5%未満とした。

(3) フィールドテストの内容

4項目のフィールドテスト内容は、これまで高橋ら(1997)の研究⁹⁾¹⁰⁾、洲ら(2001)の研究⁶⁾で実施された内容と同じで、以下に示した。

1) シャトルスイム

選手の持久力を評価するため、シャトルランテスト⁴⁾をアレンジして山本ら(1995)¹¹⁾が作成したテストである。被験者はプールに10m間隔で張られたコースロープ間を、合図に合わせて往復する。合図は、泳速0.8m/secに相当する間隔からスタートし、約1分毎に0.05m/sec漸増するようテープに録音されてある。被験者は次の合図までにコースロープにタッチし、水底に足を着かないで方向を変換する。これを繰り返す、合図に追いつけなくなったことが確認された時点でテスト終了とし、総シャトル数(片道を1回でカウント)で持久力を評価する。

2) ポストタッチ

水中での移動の俊敏性を評価するためのテストである。被験者はゴール(幅3m、高さ0.9m)の内側に位置し、左右いずれかのゴールポストに手を触れた状態で用意する。スタートの合図で、水底に足を着かないでポストに交互に触れながらゴールポスト間を5往復し、要した時間を計測する。被験者は往復の際、ポストを押ししたり反動を利用しないように留意する。

3) スプリント

水球競技に即した泳スプリント能力を評価するためのテストである。被験者はスタート地点に引かれたロープに後頭部を付けた状態で用意し、スタートの合図で壁を蹴らずに出足動作(水中で横臥位をとり、前後に開いた脚を勢いよく挟む、いわゆる横泳ぎのあおり足動作)で泳ぎ始め、25mを通過するまで泳ぎ続ける。その際の5m、15m、25mの通過タイムを計測する。いずれも頭頂部分がそれぞれの地点を通過したタイムを計測する。

4) 遠投

水中での投能力を評価するためのテストである。被験者はスタートラインから出ないように、また水底に足を着かないように留意し、出来るだけ遠くにボールを投げる。ボールの落下地点までの距離を計測する。計測は3度行い、最高値を記録とする。

(4) 統計処理

それぞれの測定項目において、各シーズンのレギュラー組と控え組みの平均値を、オフ期と試合期で求めた。両者の平均値において対応のあるt検定を用いて差の検定を行った。なお有意水準は危険率5%未満とした。

3. 結 果

フィールドテストの各項目における各シーズン及び各分類の平均値と標準偏差を表2に示した。

(1) シャトルスイム

シャトルスイムにおける各シーズン及び各分類の平均値と標準偏差を図1に示した。最高値は04シーズンのレギュラー組選手が記録した89回で、最低値は02シーズンの控え組選手が記録した17回であった。オフ期と試合期を比較すると、03シーズンのレギュラー組において統計的に有意な差 ($p < .01$) が認められた他は、同等もしくはわずかな上昇であった。

(2) ポストタッチ

ポストタッチにおける各シーズン及び各分類の平均値と標準偏差を図2に示した。最高値は03シーズンのレギュラー組選手が記録した13.29秒で、最低値は02シーズンの控え組選手が記録した23.82秒であった。オフ期と試合期を比較すると、各シーズン、各分類ともタイムが向上していた。統計的に有意な差が認められたのは、02シーズンのレギュラー組 ($p < .01$)、控え組 ($p < .05$) においてであった。

(3) スプリント

5m、15mの通過時間及び25mスプリントにおける各シーズン及び各分類の平均値と標準偏差を図3～5に示した。5m、15m、25mの最高記録はそれぞれ2.30秒(03シーズンのレギュラー組選手)、8.04秒(03シーズンのレギュラー組選手)、13.53秒(04シーズンのレギュラー組選手)で、最低記録は3.98秒(02シーズンの控え組選手)、11.30秒(02シーズンの控え組選手)、19.69秒(02シーズンの控え組選手)であった。5mの通過時間におけるオフ期と試合期を比較すると、各シーズン、各分類ともタイムが向上している。統計的に有意な差が認められたのは、02シーズン ($p < .05$) と04シーズン ($p < .05$) のレギュラー組であった。15mの通過タイムにおけるオフ期と試合期を比較すると、03シーズンの控え組でタイムが低下しているものの、他はタイムが向上している。統計的に有意な差が認められたのは、02シーズン ($p < .01$) と04シーズン ($p < .05$) のレギュラー組であった。25mスプリントにおけるオフ期と試合期を比較すると、03シーズンの控え組を除いてタイムが向上している。統計的に有意な差が認められたのは、04シーズンのレギュラー組 ($p < .05$) においてのみである。

(4) 遠 投

遠投における各シーズン及び各分類の平均値と標準偏差を図6に示した。最高値は04シーズンのレギュラー組選手の記録した27.3mで、最低値は02シーズンの控え組選手の18.3mであった。オフ期と試合期を比較すると、03シーズンの控え組で距離が減少しているものの、他は増加している。統計的に有意な差が認められたのは、02シーズンのレギュラー組 ($p < .01$) であった。

表2 フィールドテストの各項目の結果

測定時期	分類	シャトルスイム (回)	ポストタッチ (秒)	5m通過時間 (秒)	15m通過時間 (秒)	25mスプリント (秒)	遠投 (m)
02シーズン	オフ期	42.1 (17.6)	18.71 (2.19) *	3.28 (0.33) *	9.63 (0.77) **	16.17 (1.58)	20.1 (1.5) **
	試合期	42.9 (14.4)	17.27 (2.31)	3.06 (0.27)	9.26 (0.76)	15.83 (1.45)	22.0 (1.9)
02シーズン	オフ期	20.8 (3.9)	19.10 (1.45)	3.40 (0.12)	10.02 (0.22)	16.90 (0.47)	20.2 (2.2)
	控え組	21.8 (3.8)	17.48 (0.82) **	3.15 (0.41)	9.49 (0.61)	16.23 (1.01)	21.0 (2.9)
03シーズン	オフ期	54.6 (7.0) **	15.34 (1.08)	2.87 (0.27)	8.91 (0.52)	15.25 (0.91)	22.5 (2.0)
	試合期	73.6 (7.9)	15.13 (1.40)	2.77 (0.29)	8.70 (0.49)	14.81 (0.71)	23.0 (2.6)
03シーズン	オフ期	36.3 (6.6)	18.77 (2.02)	3.29 (0.30)	9.55 (0.53)	16.08 (0.68)	20.5 (1.3)
	控え組	42.3 (9.8)	18.50 (2.17)	3.20 (0.14)	9.71 (0.45)	16.37 (0.61)	19.8 (1.2)
04シーズン	オフ期	64.8 (22.2)	16.21 (2.65)	2.92 (0.20) *	8.89 (0.47) *	15.04 (0.79)	23.5 (1.5)
	試合期	64.6 (21.1)	15.11 (1.94)	2.77 (0.26)	8.62 (0.58)	14.66 (0.95)	24.1 (2.7)
	レギュラー組	54.7 (19.3)	16.58 (2.37)	2.98 (0.32)	9.08 (0.70)	15.41 (1.25)	22.3 (2.3)
	全時期控え組	30.3 (11.2)	18.46 (1.64)	3.26 (0.26)	9.69 (0.47)	16.39 (0.72)	20.3 (1.9)
	全時期全員	47.2 (20.5)	17.16 (2.33)	3.07 (0.33)	9.27 (0.70)	15.71 (1.20)	21.7 (2.3)

括弧内は標準偏差 * : p < .05 ** : p < .01

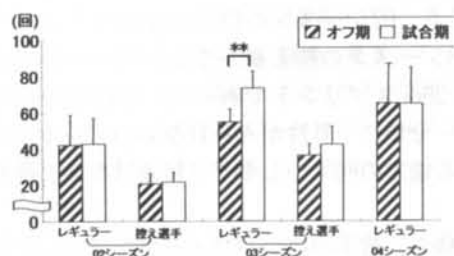


図1 シャトルスイムの結果

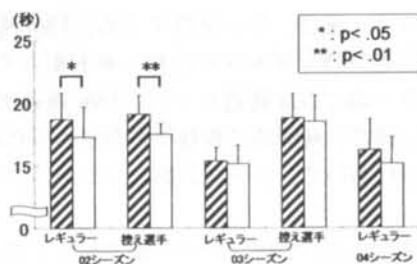


図2 ポストタッチの結果

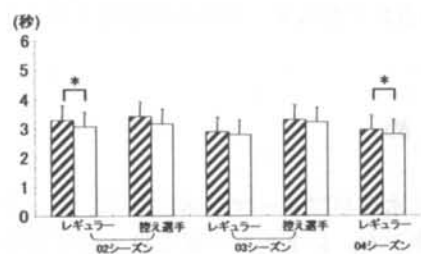


図3 5m 通過時間の結果

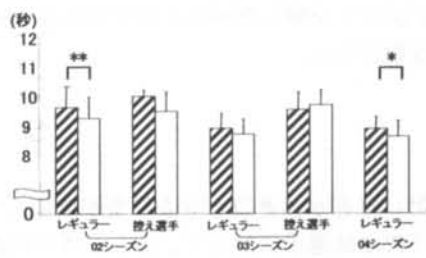


図4 15m 通過時間の結果

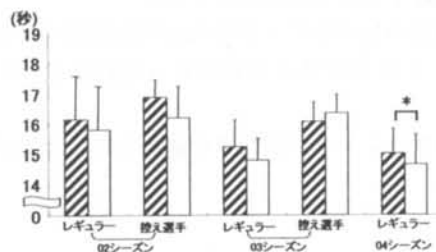


図5 25m スプリントの結果

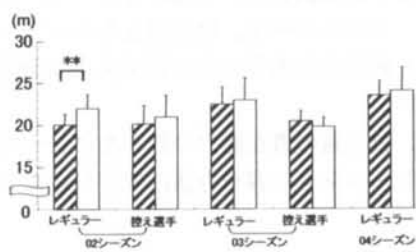


図6 遠投の結果

4. 考 察

本研究のフィールドテストでは、各シーズンにおける全選手を測定していないので、異なるシーズン間のパフォーマンスの比較は一概に出来ない。レギュラー組及び控え組に分類して、シーズン内におけるオフ期と試合期の比較を行った。その結果、3シーズンに渡り、測定項目の大部分において向上がみられた。これは、高校生の年代で水球の経験年数が少ない対象であれば、シーズン間（オフ期から試合期）のトレーニングによって、ある程度のパフォーマンスの向上が期待できることが示唆される。また、03シーズンのポストタッチ、04シーズンのシャトルスイム、04シーズンの遠投（いずれもレギュラー組）などオフ期に既にパフォーマンスの高い項目に関しては、試合期で測定値は向上しているものの、統計的に有意な差が認められなかったことから、トレーニング内容を検討する必要性が示唆される。控え組に関しては、測定値は向上しているものの、統計的に有意な差が認められた項目が少なかったことから、潜在的なパフォーマンスの低さが示唆されるが、今後はトレーニング内容や方法の検討も必要である。

各シーズン及び分類で有意な差が認められた測定項目は、02シーズンのレギュラー組がポストタッチ、遠投、5m通過タイム、15m通過タイム、02シーズンの控え組がポストタッチ、03シーズンのレギュラー組がシャトルスイム、03シーズンの控え組がなし、04シーズンのレギュラー組が5m通過タイム、15m通過タイム、25mスプリントであった。各測定項目とシーズン間で、統計的に有意な差が認められる時期・分類に一貫性がみられないので、4つの測定項目において、シーズン間のトレーニングによる能力の向上のしやすさに差はないと推察される。

本研究においては、フィールドテストでの測定値を、選手が持つパフォーマンスとして位置づけて、オフ期から試合期までシーズン内での変化を検討した。しかし、トレーニング内容や選手が試合で発揮したパフォーマンスまで検討がなされておらず、それらを検討することが今後の課題である。

5. ま と め

（財）日本水泳連盟水球委員会が実施している「水球パフォーマンステスト」を、大分県内の高校水球選手に対して、3シーズンに渡り実施した。レギュラー組と控え組に分類し、シャトルスイム、ポストタッチ、スプリント、遠投の4種目について、同一分類内のシーズン間（オフ期と試合期）で比較を行った。その結果、以下のことが示唆された。

- 1) レギュラー組、控え組ともシーズン内の各種目のレベルアップはある程度期待できる。
- 2) 統計的に有意な差が認められる測定項目は、シーズンにより異なり一貫性は見られない。
- 3) 控え組の潜在能力の低さ及びシーズン内でのレベルアップの低さが認められ、今後のトレーニング内容や方法に検討が必要である。

参考文献

- 1) Davis, T. and B. A. Blanksby : A cinematographic analysis of the overhand water polo throw, J.Sports Med. Phys. Fitness, 17, 5-16, 1977.
- 2) Feltner, M. E. and S. T. Nelson : Three-dimensional kinematics of the throwing arm during the penalty throw in water polo, J. Appl. Biomech., 12, 359-382, 1996.
- 3) 長谷川裕 : 「フィールドテストは信頼できる！」, コーチング・クリニック, 18 (6), 2004.
- 4) 文部省 : 新体力テスト, 2000.
- 5) 桜井伸二 : 投げる科学, 128-133, 大修館書店, 1992.
- 6) 洲 雅明, 高橋淳一郎, 南 隆尚, 高橋宗良, 藤本秀樹, 榎本 至 : 水球競技におけるフィールドテストの試み, 九州体育・スポーツ学会第50回大会抄録集, 82, 2001.
- 7) 高木英樹・本間正信・阿江通良・洲 雅明 : 水球競技におけるシュート動作の3次元的分析, バイオメカニクス研究, 261-266, 1990.
- 8) 高木英樹 : 水球競技における研究動向と競技力向上を目指した科学的サポートの現状, トレーニング科学, 14 (3), 139-146, 2003.
- 9) 高橋淳一郎, 藤本秀樹, 南 隆尚, 榎本 至, 高橋宗良, 小森康加, 若吉浩二, 河野一郎 : 水球競技のパフォーマンステストに対する科学的アプローチ, 水泳・水中運動研究, 13, 1997.
- 10) 高橋淳一郎, 藤本秀樹, 南 隆尚, 榎本 至, 小森康加, 高橋宗良 : 水球トップ選手の競技レベルとパフォーマンステストの関係, スポーツ方法学研究, 16 (1), 83-90, 2003.
- 11) 山本智志 : 水球におけるフィールドフィットネステストの試み, 筑波大学大学院修士論文, 1995.
- 12) 湯田 淳・青柳 徹 (対談) : 「勝つためのデータ分析」, 月刊トレーニング・ジャーナル, 26 (6), 29-34, 2004.
- 13) (財)日本水泳連盟 : 水球競技ハンドブック, 2001.