（財）日本陸上競技連盟
陸上競技研究紀要
第６巻, 122-125, 2010
Bulletin of Studies
in Athletics of JAAF
Vol.6,122-125,2010

混成強化部への科学的サポート
―得点分析からみた日本十種競技界の現状と課題―

持田尚[1)]　松林武生[2)]　松尾彰文[2)]　松田克彦[3)]　本田陽[4)]　阿江通良[5)]
1）横浜市スポーツ医科学センター　2）国立スポーツ科学センター　3）平成国際大学
4）中京大学　5）筑波大学

はじめに

本稿では，十種競技強化に資する基礎的資料として，「得点分析からみた日本の現状と課題」について報告する．

混成強化部では，ロンドンオリンピックへ向けた中期強化計画において，科学委員会との連携を謳った．特に，専門種目と混成選手の比較分析を要望として挙げている．そこで，科学委員会では，いままで蓄積してきた専門種目の科学的データと比較するために，十種競技選手の出場する競技会においてバイオメカニクス的研究活動を実施した．本稿に続いて，それらの活動に関する，次の２つを報告させてもらい，科学委員会混成担当部の 2009 年度活動報告とする．

- 十種競技選手のスプリント種目での走パフォーマンス分析（持田ら）
- 十種競技選手の走幅跳，棒高跳での跳躍パフォーマンス分析（松林ら）

―得点分析からみた日本の現状と課題―

【背景と目的】

本邦歴代十種競技選手で 8000 点を超えた者はいない．また，1993 年に金子宗弘選手が 7995 点の日本記録を樹立してから 17 年間，現在もなおその記録は更新されていない．その間に世界記録は 9000 点台へと突入し，日本十種競技界は世界から取り残されている感が否めないのが現状である．

しかしながら,現在日本トップ３の右代啓祐選手，田中宏昌選手，池田大介選手らは，それぞれ歴代３位（7856 点），４位（7803 点），５位（7788 点）に位置し，日本記録更新はもとより世界レベルへの飛躍が期待されている．

そこで，今一度，世界レベルからみた日本選手らの現況を明らかにすることで，十種競技強化に資する基礎的資料を得ることを目的とする．

【方法】

１.十種競技種目別評価表の作成と評価

最近の選手で，8000 点以上（8006 点－ 9026 点）の記録を持つ世界十種競技選手（以下 World-class とする）66 名のデータを元に,種目別５段階評価表，いわゆる世界基準による十種競技種目別評価表を作成した．その評価表を用い，日本歴代トップ選手について,種目ごとに評価した．元データは 2004 年度，2007 年度，2008 年度，2009 年度の公式記録より作成した．段階点は次の式より境界点を求めた．

$\overline{X} \pm k \times SD$ ・・・・・・・・（式１）

ただし，$\overline{X}$は平均値，SDは標準偏差，kは 0.5，1.5 である．

２．競技レベル別にみた種目別パフォーマンスの分布と下限ラインからみた強化課題の抽出

World-class66 名がもつ複数のパフォーマンス，延べ 160 名分のデータを元に，種目別記録の分布図を作成した．そこから競技レベル別にみた下限ラインを作成し，日本トップ選手における課題の抽出を試みた．下限ラインは，100 点ごとに区切った競技レベルごとに最低記録を求め，それぞれの最低記録を１次式に近似することで求めた．

【結果と考察】

１．日本歴代トップ選手の種目別記録と評価

表１は，世界基準による十種競技種目別評価表である．段階は評価が高い順に +2，+1，0，-1，-2 で

表１　十種競技種目別評価表 －世界基準－

n=66	100m	LJ	SP	HJ	400m	110mH	DT	PV	JT	1500m	
＋2	＜10.55	＞7.82	＞16.40	＞2.11	＜47.50	＜13.85	＞50.76	＞5.22	＞69.76	＜4'17	優れる
＋1	10.55 －10.79	7.82 －7.53	16.40 －15.31	2.11 －2.04	47.50 －48.52	13.85 －14.22	50.76 －47.02	5.22 －4.98	69.76 －64.01	4'17 -4'29	やや優れる
±0	10.79 －11.02	7.53 －7.25	15.31 －14.23	2.04 －1.98	48.52 －49.54	14.22 －14.59	47.02 －43.28	4.98 －4.74	64.01 －58.25	4'29 -4'41	標準
－1	11.02 －11.26	7.25 －6.97	14.23 －13.14	1.98 －1.91	49.54 －50.56	14.59 －14.97	43.28 －39.53	4.74 －4.51	58.25 －52.50	4'41 -4'53	やや劣る
－2	＞11.26	＜6.97	＜13.14	＜1.91	＞50.56	＞14.97	＜39.53	＜4.51	＜52.50	＞4'53	劣る
単位	sec	m	m	m	sec	sec	m	m	m	sec	

8000点以上（8004－9026点）66名のデータを元に5段階評価を作成。

表２　日本歴代トップ選手の種目別記録と評価

＜記録＞	総合得点	100m	LJ	SP	HJ	400m	110mH	DT	PV	JT	1500m
単位	点	sec	m	m	m	sec	sec	m	m	m	sec
1位 金子宗弘	7995	11.23	7.27	13.48	2.02	49.61	14.43	45.80	4.90	60.24	4'47.90
2位 松田克彦	7871	10.87	7.40	12.59	1.96	48.80	14.46	38.06	4.80	57.06	4'35.77
3位 右代啓祐	7856	11.53	6.87	13.61	2.02	50.88	15.23	45.26	4.60	73.82	4'37.65
4位 田中宏昌	7803	10.87	7.16	12.07	1.87	49.85	15.06	40.21	5.10	63.94	4'38.22
5位 池田大介	7788	11.16	7.09	13.43	1.87	49.28	14.90	39.72	4.60	63.73	4'22.39

＜評価＞	総合得点（点）	100m	LJ	SP	HJ	400m	110mH	DT	PV	JT	1500m
1位 金子宗弘	7995	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1
2位 松田克彦	7871	0	0	-2	-1	0	0	-2	0	-1	0
3位 右代啓祐	7856	-2	-2	-1	0	-2	-2	0	-1	＋2	0
4位 田中宏昌	7803	0	-1	-2	-2	-1	-2	-1	＋1	0	0
5位 池田大介	7788	-1	-1	-1	-2	0	-1	-1	-1	0	＋1

示した．その評価表を用いて日本歴代トップ選手を評価したものが表２である．2009年世界選手権ベルリン大会１位HARDEE選手（USA），８位GARCIA選手（CUB），16位MÜLLER選手（GER）の種目別記録と評価は表３に示した．

これらを概観すると，日本人選手らは全体的に-1，-2といった評価の低い種目が多くみられる．PV（棒高跳），JT（やり投げ），1500mについては全員-1以上の評価でありながら，SP（砲丸投げ）は全員-1以下の評価であった．他の種目の評価は個人ごとにばらつきがみられることから，PV(棒高跳)，JT（やり投げ），1500mの３種目は世界基準からみて日本人選手に共通する得意種目といえ，SP（砲丸投げ）は不得意種目といえよう．

8000点に近い記録を持つ金子選手は，-2の種目がなく，世界基準からみて大きく足を引っ張る種目がないレベルに達していたといえる．GARCIA選手，MÜLLER選手のように世界で16位以内の選手をみても，得手不得手はあるものの，-2に相当する種目が無いことからも，ひとまず日本人選手らは-2の種目を無くすことが課題の１つといえる．

右代選手で言えば，100mを11秒26以内，LJ（走幅跳）を6m97以上，400mを50秒56以内，110mHを14秒97以内にすることである．

田中選手で言えば，SP（砲丸投げ）を13m14以上，HJ（走高跳）を1m91cm以上，110mHを14秒97以内にすることである．

そして，池田選手では，HJ（走高跳）を1m91cm以上にすることである．

また，+2の種目を持つ選手は，世界トップ選手でも希少であり，そういった意味では，右代選手のJT（やり投げ）は大きな武器である．また，田中選手のPV（棒高跳）のように，ほとんど+2相当といった秀逸度の高い種目を持っていることは，不得意種目の補償となり強みといえる．池田選手の1500mも秀逸度の高い種目であり，得意種目と言えるが，これ以上そのパフォーマンスを高めていくことが好ましいかは一概に言えない．その理由については後述する．

２．世界レベルからみた日本トップ選手らの強化課題

図１に，十種競技レベル別にみた100m記録の分布と下限ラインを示した．分布を概観すると，十種競技同レベル内において，100mの記録には，ばらつきが大きいことが伺える．例えば，8200点台の選手には10秒53で走る選手がいる一方で，11秒34かかる選手がいるといった具合である．しかしながら，十種競技記録が高まるにつれて，それぞれ

表 3　2009 年世界選手権ベルリン大会ベスト 16 の種目別記録と評価

＜記録＞	総合得点	100m	LJ	SP	HJ	400m	110mH	DT	PV	JT	1500m
単位	点	sec	m	m	m	sec	sec	m	m	m	sec
1位 HARDEE(USA)	8790	10.45	7.83	15.33	1.99	48.13	13.86	48.08	5.20	68.00	4'48.91
8位 GARCIA(CUB)	8387	10.60	7.05	15.15	2.08	48.34	14.08	44.40	4.70	69.37	4'49.45
16位 MÜLLER(GER)	8096	11.01	7.35	14.93	1.99	48.20	14.59	41.21	4.80	57.40	4'33.02

＜評価＞	総合得点(点)	100m	LJ	SP	HJ	400m	110mH	DT	PV	JT	1500m
1位 HARDEE(USA)	8790	＋2	＋2	＋1	0	＋1	＋1	＋1	＋1	＋1	−1
8位 GARCIA(CUB)	8387	＋1	−1	0	＋1	＋1	＋1	＋1	−1	＋1	−1
16位 MÜLLER(GER)	8096	0	0	0	0	＋1	0	−1	0	−1	0

表 4　各種目で導き出した下限ラインおよび競技レベル別下限値

■下限ライン　y=ax+b　　y：種目記録　x：総合得点

	1日目得点	2日目得点	100m	LJ	SP	HJ	400m	110mH	DT	PV	JT
傾き(a)	7.88E−01	5.97E−01	−8.03E−04	1.12E−03	3.51E−03	2.62E−04	−4.29E−03	−1.80E−03	1.32E−02	8.25E−04	2.29E−02
定数(b)	−2419.05	−1060.98	17.89	−2.32	−15.91	−0.25	86.30	29.96	−69.91	−2.45	−137.43

■競技レベルごとの下限値

8000点台	3886	3715	11.47	6.68	12.20	1.84	51.97	15.53	35.33	4.15	45.58
8100点台	3965	3774	11.39	6.79	12.55	1.87	51.54	15.35	36.65	4.23	47.87
8200点台	4044	3834	11.31	6.90	12.90	1.89	51.11	15.17	37.96	4.32	50.16
8300点台	4122	3894	11.23	7.01	13.26	1.92	50.68	14.99	39.28	4.40	52.45
8400点台	4201	3953	11.15	7.13	13.61	1.95	50.25	14.81	40.59	4.48	54.73
8500点台	4280	4013	11.06	7.24	13.96	1.97	49.82	14.63	41.91	4.56	57.02
8600点台	4359	4073	10.98	7.35	14.31	2.00	49.39	14.45	43.23	4.65	59.31
8700点台	4438	4132	10.90	7.46	14.66	2.02	48.96	14.27	44.54	4.73	61.60
単位	点	点	sec	m	m	m	sec	sec	m	m	m

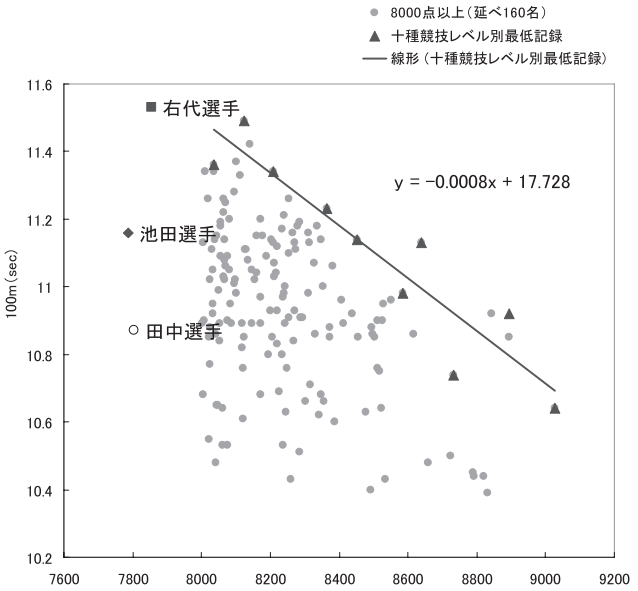

図１．競技レベル別にみた 100m 記録の分布と下限ライン

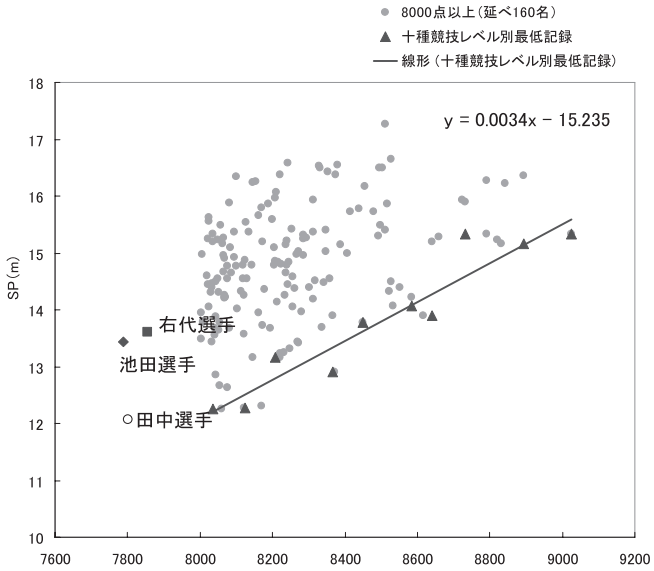

図２．競技レベル別にみた SP（砲丸投げ）記録の分布と下限ライン

の競技レベルにおける 100m の最低記録が良くなる傾向にある．つまりは，8300 点以上の選手らには 8200 点台にみられた最低記録 11 秒 34 より遅い選手は存在していないという特徴がみられた．同様の傾向が 1500m を除く全ての種目に観察されたため，各種目について下限ラインを求めた．

表 4 に，各種目で導き出した下限ラインの「傾き」と「定数」および競技レベル別下限値を示した．これをみると，右代選手の 100m（図 1），田中選手の SP（砲丸投げ）（図 2）が下限値以下となる．右代選手には JT（やり投げ），田中選手には PV（棒高跳び）といった，秀逸度の高い種目を持つ二人だが，下限値以下の種目があることは，ある意味それが 8000 点を超えられない制限要因となっている可能性がでてくる．その理由は，世界的に存在しないケースは，日本人の場合でも起こりにくいと考えたためである．

よって，右代選手は 100m では，どのような状況

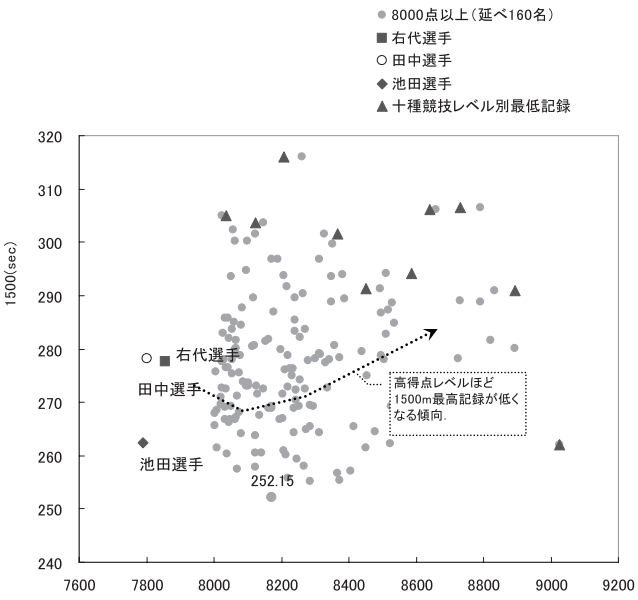

図 3．競技レベル別にみた 1500m 記録の分布

においても最低限 11 秒 47 を超えないレベルへ達することが求められ，さらに 11 秒 26 以内で走れるよう強化していくことが重要課題として挙げられよう．

田中選手は SP（砲丸投げ）において，最低限 12m20cm を下回らないレベルを確保しつつ，13m14cm 以上を目指すことが 8000 点へ向けた重要課題といえる．

さて，図 3 に十種競技レベル別にみた 1500m 記録の分布図を示した．1500m の場合，レベル別最低記録には一定の傾向が観察されなかった．最高記録においては，十種競技レベルが高いほど低くなる様子が伺え,他の種目と異なる傾向にあった．これには，生理学的なアロケーションが影響している可能性があり，記録分布傾向から 1500m パフォーマンスは上げても 260 秒程度が適当かもしれない．これが,「池田選手の 1500m パフォーマンスをこれ以上上げることは一概に好ましいと言えない」と前述した理由である．

まとめ

得点分析から日本十種競技選手の現状と課題について検討した．その結果，次の見解が示された．

①世界基準でみると，日本人トップ選手は，PV（棒高跳），JT（やり投げ），1500m が得意種目であり，SP（砲丸投げ）は不得意種目である．

② 8000 点以上の世界レベルへ達するためには，次の課題の解決が求められる．

＜右代選手＞

A．100m で最低限 11 秒 47 を超えないレベルに達すること．次に 11 秒 26 以内で走れるよう強化すること．

B．LJ（走幅跳）を 6m97cm 以上

C．400m を 50 秒 56 以内

D．110mH を 14 秒 97 以内

＜田中選手＞

A．SP（砲丸投げ）で最低限 12m20cm を下回らないレベルを確保する．次に，13m14cm 以上を目指す．

B．HJ（走高跳）を 1m91cm 以上

C．110mH を 14 秒 97 以内

＜池田選手＞

A．HJ（走高跳）を 1m91cm 以上

B．1500m のパフォーマンス向上は 4 分 20 秒程度までが適当と考える．4 分 15 秒より速くなるような体力特性では，生理学的に他の種目に負の影響を与えかねないため注意が必要．

謝辞

本報告に関連して，強化合宿中に貴重なご示唆を頂いた，混成部強化協力スタッフでトレーニングコーチの武井氏に感謝いたします．