

新テニスの科学

File No.49

ラケットの科学 / 2001年版

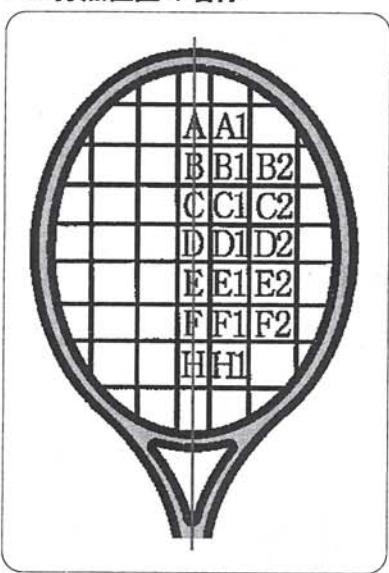
従来バランス型と超軽量型の性能比較 ④



構成、文・川副嘉彦
【埼玉工業大学】

監修・日本テニス学会

図7. 打点位置の名称



今回の説明や図において記号で示した打点位置は、上図のような配置となっている。ストリングス面の縦の中心線（長手軸）上の打点を上からA～H（面の中心はD）とし、それが横方向にズれていくにつれて、D1、D2となっていく。

先月号では、まず手に伝わる衝撃・振動とは、どのようなものかという基本的なところからスタートして、手（グリップ位置）に伝わる衝撃や振動が2種類のラケットでどのように異なるかを比較するため、宙づり状態にしたラケットでの比較まで話を進めた。

その結果を簡単に整理すると、超軽量型は、従来バランス型と比べると、ラケット面先端側の打点では残留振動が小さいが、根元側打点では初期のピーク値も残留振動の振幅も大きいということだった。また、ラケット面中心での打撃では、両ラケットともグリップ衝撃・振動は小

さい。今回のシリーズでは、「従来型の重量バランス」のラケット（以下・従来バランス型）と、近年多くなってきた「超軽量・トップバランス型」のラケット（以下・超軽量型／どちらも100平方インチ）の性能比較を詳しく行なってきた。今月はその最終回となるが、先月からお伝えしている「打球感」に関する性能の比較を、さらに深めながら、2種類のラケットの個性の違いについて考えていただきたい。

宙づりラケットにボールが衝突した場合

先月号では、まず手に伝わる衝撃・振

動とは、どのようなものかという基本的なところからスタートして、手（グリップ位置）に伝わる衝撃や振動が2種類のラケットでどのように異なるかを比較するため、宙づり状態にしたラケットでの比較まで話を進めた。

その結果を簡単に整理すると、超軽量型は、従来バランス型と比べると、ラケット面先端側の打点では残留振動が小さいが、根元側打点では初期のピーク値も残留振動の振幅も大きいということだった。また、ラケット面中心での打撃では、両ラケットともグリップ衝撃・振動は小

さかった。

ここでは、さらに補足として、ラケットを宙づりにした状態での「グリップに伝わる衝撃・振動に関するスウェートエリア」を、図12に示す。この図では、宙づりラケットのグリップ部に伝わる衝撃振動のピーク値が小さい打点エリアを示しており、ラケット上面の中心から根元側では、超軽量型のスウェートエリアが狭いが、中心から先端側では両者の違いはほとんどないことがわかる。

グリップに伝わる衝撃・振動の中身

また図13、図14、図15は、それぞれグリップに伝わる衝撃・振動について、衝撃成分、振動成分、衝撃振動ピーク値と成分ごとに分けて、代表的な打点B（先端側）、打点D（面中心）、打点F（根元側）において比較したものである（打点位置については図7参照）。ラケットは、超軽量型EOS100、従来バランス型PR0TO02。衝突速度は30m/sとした。これによると、超軽量型は、従来バランス型と比べると、ラケット面先端側打点では、衝撃成分がやや大きく、振動成分が小さい。したがって、衝撃振動のビ

新テニスの科学

File No.49

図12. 宙づりラケットの衝撃・振動に関するスウェートエリア

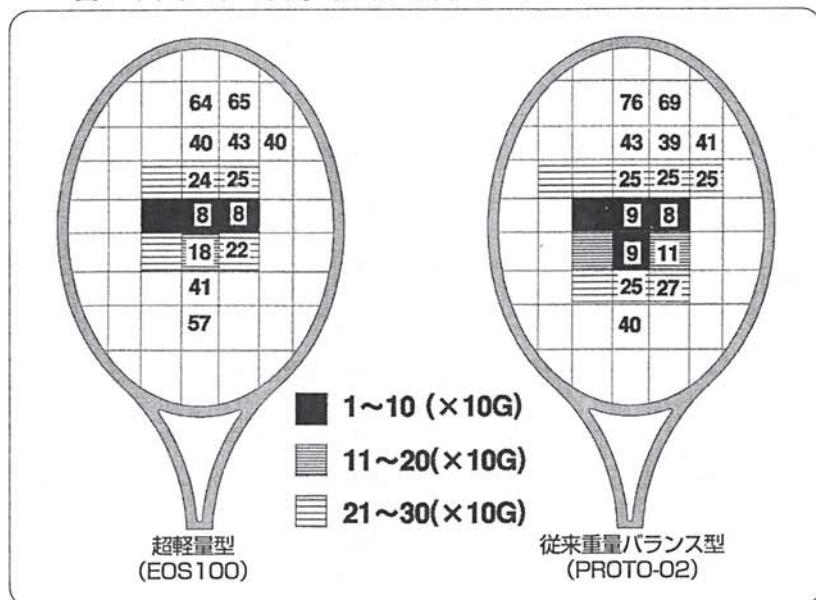


図13. グリップに伝わる衝撃成分の比較

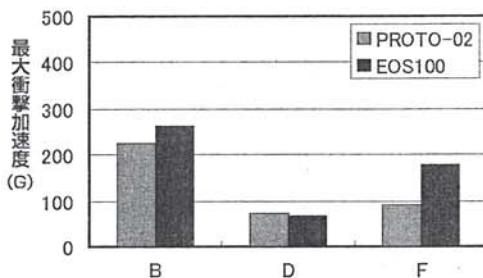


図14. グリップに伝わる振動成分の比較

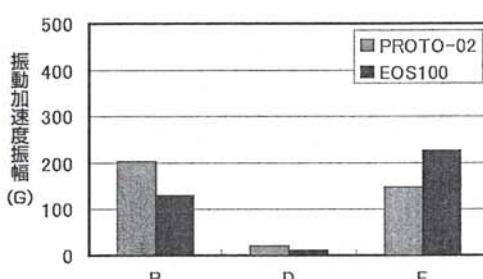
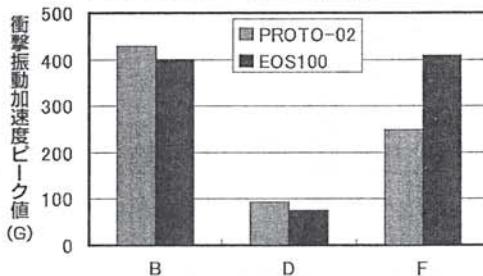


図15. グリップに伝わる衝撃振動ピーク値の比較



ーク値はやや小さくなっている。ラケット面根元側の打点では、衝撃成分が2倍ほど大きく、振動成分も大きい。したがって、衝撃振動のピーク値は1.6倍ほど大きくなっている。

実際にボールを打つたとき手首に伝わる衝撃・振動

ここまででは、ラケットを宙づりにした状態での比較であったが、ここからは実際に手でグリップ部を持った状態での衝撃・振動の伝わり方を比べていこう。すなわち、ラケットを持った腕の重量を考

慮したうえでの計算値であり、現実のグランド・ストロークでの打球感により近い結果が表れてくることになる。

実際、腕の分の重量を換算して調べてみると、重量の増加によって衝撃成分が低減され、手による減衰効果が残留振動成分の低減に大きく効いてくるため、宙づりラケットとは多少異なる結果が表わされてくる。

ちなみに、先に宙づりラケットでの比較を行なったのは、そのほうがラケット同士の違いが表われやすく、純粹にラケットの性能を比較するうえで、参考にしやすいからだ。

では、さっそくデータを比較してみよう。まず図16(次ページ)は、グラウンド・ストロークでボールを打撃したときに手首関節に伝わる衝撃振動の波形(握り)を示す。宇宙づり状態のラケットで、グリップ部に伝わる衝撃振動のピーク値が小さくなる打点エリアを示した図。ラケット面の中心から根元側では、超軽量型のスウェートエリアが狭くなっているが、中心から先端側にかけては両者の違いはほとんどない。

りの手の中心はグリップ端から70mm)である。(a)は超軽量型EOS 100、(b)は従来型PROTO-02。またボールとラケットの衝突速度は30m/秒で、これは上級者のグラウンド・ストロークでのラリースピードを想定している。

図中に示した各打点の位置は、図7で示したもので、ラケットの中心線上の打点B、D、F、そこから横方向に外れた打点B1、D1、F1、B2、D2、F2での結果を示している。

これを見ると、やはりグリップ部に換算された腕の重量が衝撃成分を低減している。手による振動の減衰効果が、残留振動成分の低減に大きく効いていることがわかる。そのことに関しては、先月号の図11と比べるとわかりやすいので、そちらを参照してほしい。

また、の中でも、超軽量型を使用したときの手首関節の衝撃・振動は、従来バランス型を使用した場合と較べて、先端側打撃でピーク値が小さく、根元側打

撃で大きくなっている。

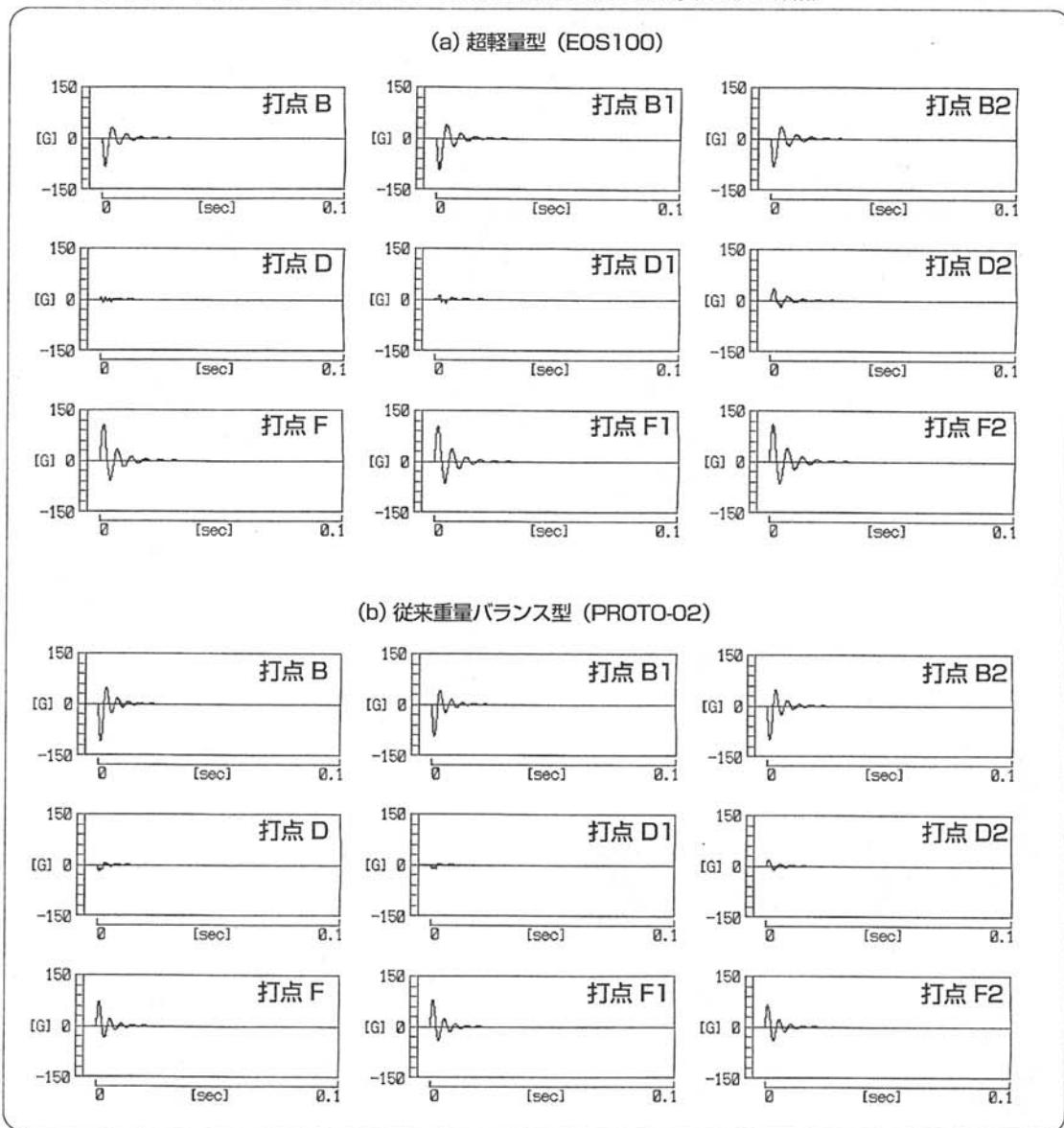
図17は、グラウンド・ストロークでボールを打撃したときに手首関節に伝わる衝撃振動ピーク値の比較である。ピーク値とは、インパクトの瞬間における衝撃の最大値と最小値の差のこと(先月号図6参照)、それとラケットの長手方向中心線上の打点との関係を示している。

(a)は超軽量型EOS 100、(b)は従来型PROTO-02で、ボールとラケットの衝撃速度は、図16と同じ30m/秒。またグリップ端から70mmに設定した。

超軽量型は、従来バランス型と比べると、ラケット面先端側打点ではピーク値はかなり小さく、根元側打点ではやや大きいという違いが出ている。

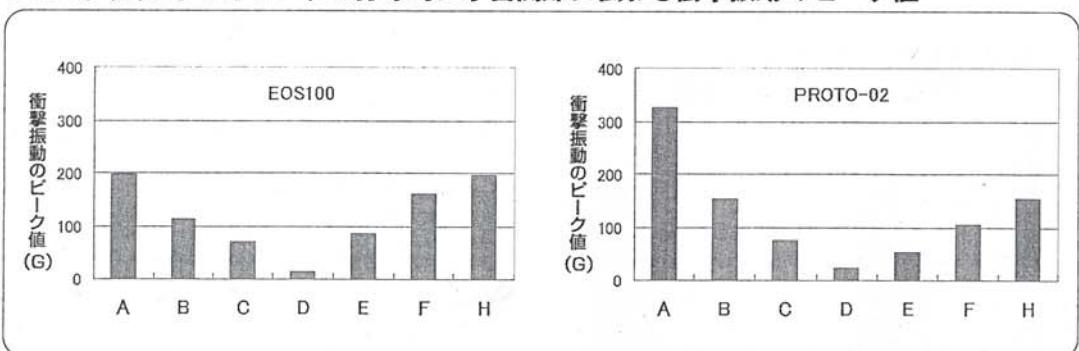
宇宙づり状態のラケットにおいて、上から衝撃成分(図13)、振動成分(図14)、衝撃振動ピーク値(図15)を3種類の打点で比較したもの。B、D、Fは、ラケットの縦の中心線上の打点(図7参照)で、衝突速度は30m/秒とした。超軽量型は、先端側打点において、従来バランス型よりも衝撃成分がやや大きく、振動成分が小さい。そして衝撃振動のピーク値はやや小さくなっている。

図16. グラウンド・ストロークの打球時に手首関節に伝わる衝撃振動の波形



グラウンド・ストロークにおいて、9種類の打点(図7参照)でボールを打ったときに、手首関節に伝わる衝撃振動の波形。ボールとラケットの衝突速度は30m/秒で、握りの位置は手の中心がグリップ端から70mmのところとした。先月号で紹介した図11(宙づりラケットでの同様の図)に比べると、手でラケットを持った分、衝撃振動のピークも、その後の残留振動もかなり小さくなっている。

図17. グラウンド・ストロークの打球時に手首関節に伝わる衝撃振動のピーク値



グラウンド・ストロークでボールを打ったときに手首関節に伝わる衝撃振動ピーク値の比較。またグリップを握る位置や衝突速度は図16と同じで、A～Hの打点は図7の通り。超軽量型と従来バランス型を比べると、ラケット面先端側と根元側の打点で、両者の違いが表されている。

図18は、手首関節に伝わる衝撃振動のピーク値が小さいエリアを示す。横軸はラケット面中心からの距離である。そして図19は、グラウンド・ストロークでボールを打撃したときに手首関節に伝わる衝撃振動のピーク値が小さい打点エリアを示す。すなわち、図12と同じく「グリップに伝わる衝撃・振動に関するスウェートエリア」ということになる。また、

ボールとラケットの衝突速度は、どちらの図も30m/秒である。これらを見ると、ラケット面の中心から先端側では逆にやや広くなることがわかる。

手首に伝わる衝撃・振動の中身

中心から先端側では逆にやや広くなることがわかる。これらを見ると、ラケット面の中心から先端側では逆にやや広くなることがわかる。

図20、図21は、それぞれ手首関節に伝わる衝撃と振動について、衝撃成分(図20)と振動成分(図21)とに分けて比較したものだ。また図22では、それらと比較するために衝撃振動のピーク値を示した。それぞれの図で、代表的な打点B(先端側)、打点D(面中心)、打点F(根元側)の数値を比較している。超軽量型は、従来バランス型と比べると、ラケット面先端側打点では、衝撃成

新テニスの科学

File No.49

図19. 手首に伝わる衝撃振動のピーク値が小さい打点エリア

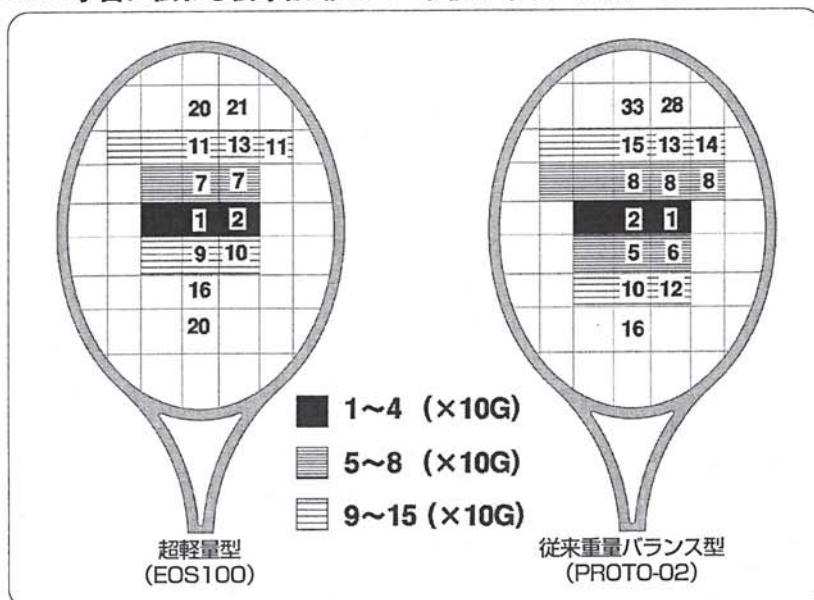


図20. 手首に伝わる衝撃成分の比較

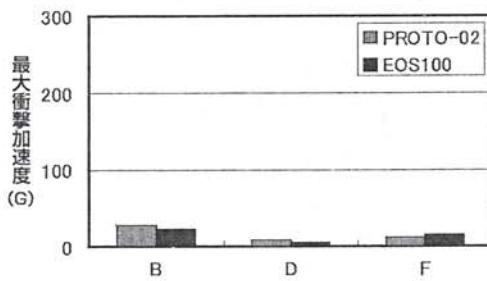


図21. 手首に伝わる振動成分の比較

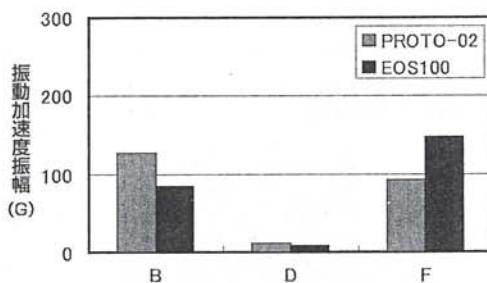
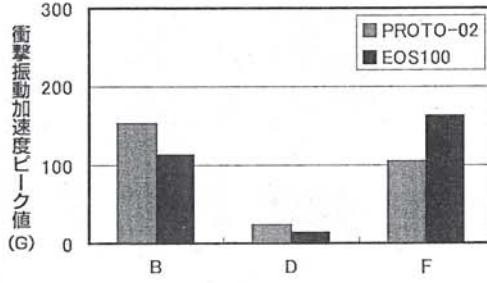


図22. 手首に伝わる衝撃振動ピーク値の比較



分がわずかに小さく、振動成分はかなり小さい。したがって、衝撃振動のピーク値もかなり小さくなっている。

ラケット面根元側打点では、衝撃成分はほとんど違いがないが、振動成分は超軽量型のほうが1・5倍ぐらいある。したがって、衝撃振動のピーク値は、超軽量型のほうがかなり大きくなっていることがわかる。

また、最近の超軽量型ラケットでは、グリップ上における“振動の節”(先月号参照)の位置が、握りの位置から離れる傾向にあり、グリップの軽いラケットほ

ど手に伝わる振動は大きくなる。

まとめ

以上の結果を簡単にまとめる、10平方インチの超軽量型ラケットを使用した場合、ラケット面の先端側で打つたときには、インパクトの瞬間のショック留振動の振幅もやや大きいことになる。

ただし、ラケット面の中心より根元側での打点では、超軽量タイプのほうがインパクトの瞬間のショックが大きく、残留振動の振幅もやや大きいことになる。

また、ラケット面の中心で打った場合には、両ラケットとも手に伝わる衝撃・振動は小さく、どちらを使っても明確な差はない。

したがって、超軽量型を選ぶか、従来型を選ぶか、どちらがだつただろうか。これまで、最近多くなってきた超軽量トップバランス型のラケットは、全体重量の軽さによって扱いやすさを実現しつつ、バランスを従来の重量バランス型と比較して、いかがだつただろうか。

このタイプは、全体重量の軽さによって扱いやすさを実現しつつ、パワー不足を補うというコンセプトで作られており、アマチュアプレイヤーの間では広く受け入れられている。だが、プロの世界ではどうかといふと、まだまだ従来タイプのほうが主流となっている。

バランス型を選ぶかということを考える場合、自分が先端寄りの打点で打つことが多いのかとという点も、ひとつ判断材料になるだろう。このことは、3、4月号で解説した“飛び”に関する性能を考慮しても、同じことが言える。

最後に

左●図13～15と同様の内容を、手で持った状態のラケット面で調べたもの。超軽量型は、先端側の打点で、衝撃成分がわずかに小さく、振動成分のほうがかなり小さいため、横軸の数値はラケット面中心からの距離を示している。

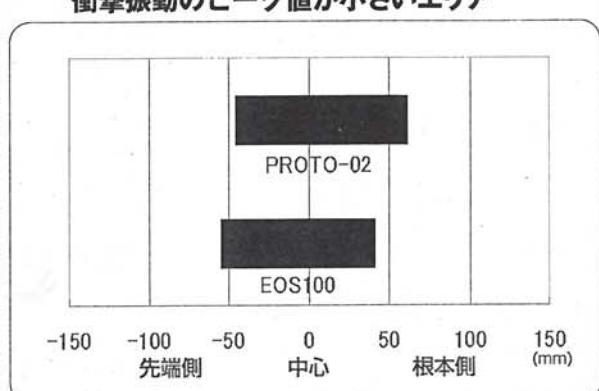


表1. トッププロが実際に使用しているラケットの重量

男子プレイヤー	ラケット	重量	バランス
A.アガシ	AA Titanium Radical (オーバーサイズ/ヘッド)	365g前後	33cm
A.ベラサテギ	Prestige Classic (ミッド/ヘッド)	352g前後	32cm
J.ビヨークマン	Hyper Prostaff 5.0 St (ミッドプラス/ウイルソン)	352g前後	32cm
S.ブルデラ	C-10 PRO (ミッドプラス/フォルクル)	352g前後	32cm
A.コレッチャ	Pure Drive XL (ミッドプラス/バボラ)	352g前後	33cm
T.エンクイスト	Ti Radical (ミッドプラス/ヘッド)	367g前後	32cm
G.イバニセビッチ	Prestige Classic (ミッドサイズ/ヘッド)	367g前後	32cm
R.クライチェック	RD Ti 70 (ミッドサイズ/ヨネックス)	383g前後	31cm
M.ノーマン	Prostaff 5.0 (ミッドプラス/ウイルソン)	367g前後	31cm
M.フィリポーシス	200G (ミッド/ダンロップ)	367g前後	33cm
M.リオス	RD Power 10 Long (ミッドプラス/ヨネックス)	367g前後	33cm
女子プレイヤー			
A.クッツナー	Hyper Hammer 6.3 (ミッドプラス/ウイルソン)	344g以下	33cm

トッププロたちが使用しているラケットのストリングス込みの重量を調べたデータ。ここに出てる男子選手の場合、全員が350g以上のラケットを使用しており、ウッド時代に比べれば軽くなっているが、アマチュアプレイヤーの軽量化傾向とは一致していない。また、バランスポイントはグリップエンドから重心までの距離を示している。Jay's Custom Stringingホームページより (<http://www.jcsnyc.com/>)

たとえば、サンプラスがフレームに重りを貼つて400g近い重さにしたラケットを使っているという噂があることに3月号で触れたが、Jay's Custom Stringing (アメリカの有名なストリングサービス会社) のホームページに掲載されているプロ選手のラケットデータによると、世界のプロが使っているラケット重量は全体的にけつこう重い。

川副嘉彦

【埼玉工業大学】

かわぞえ よしひこ 1944年長崎県生まれ。埼玉工業大学工学部機械工学科および大学院工学研究科システム工学専攻教授。工学博士。専門は、機械工学、人間支援システム工学、スポーツ工学で、近年はテニスや卓球のラケットの研究および人間の巧みさをコンピュータに学習させる研究などに尽力。本誌でも当連載で91年と93年に「ラケットの科学」を著し、96年にはテニスラケットに関する研究で日本機械学会賞を受賞。埼玉工業大学硬式テニス部部長、空手道4段、テニス歴は30年。



表1は、そこに掲載されているデータだが、ストリングスを張った状態でのラケット重量は、男子では全員が350g以上だった。女子選手のデータはほとんど載っていないが、クッツナー選手のラケットは、344g以下、バランスポイントは33cm以上である。つまり、アメリカの世界での超軽量化の傾向に反して、プロの世界ではまだまだ、フェイス面積が小さめの従来バランス型ラケットが主流になっているわけだ。

このような状況をみると、従来バランス型を選ぶか、超軽量型を選ぶかという問題に関しては、やはり身体的な条件、技術的な条件、プレイスタイルなどの違いを考慮したラケット選びが重要なと見えるだろう。

宣伝広告の受け売りで決めるのではなく、自分自身で納得がいくまで試し、でければ実戦でも使ってみて、性能を確かめてみてほしい。もちろん、障害が発生する危険の少ないものを選ぶべきなは言うまでもない。

go for it ! が、もっともっとあなたのテニスを楽しくします!



〒185-0012
東京都国分寺市本町2-9-12
オリエント丹野1F
営業時間 11:00~19:00 (木曜定休)

電話・FAX
042-320-7233
<http://www.ptrsys.com/sos/>

ストリンガー濱谷が、じっくりとカウンセリング。 張り方講習も承ります。

ゴーフォイット!はプロ、アマ問わず、ストリンガーのかけこみ寺です。ホームストリンガー、ショップストリンガー、またはストリングングを学びたいコーチの方などを対象に張り方の講習を承ります。ストリングング初心者コース、ステップアップコース、その他なんでもリクエストに応じます。料金は1時間¥5,000から。詳しくはお電話にてご相談ください。

「ストリング張り方ビデオ」

「ステップ1—初めての人でもラケットが張れる」、「ステップ2—あなたの張り方は間違えていないか」本体価格各¥3,900で好評販売中!



go for it!
ゴーフォイット!