

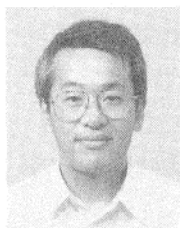


## 卓球ワークショップ

辻 裕\*

### 事の始まり

福井大学工学部の山本教授から電話があったのは、平成5年の夏も終わる頃である。山本先生は、流体運動の可視化を研究の専門としているが、知る人ぞ知る卓球狂でもある。親しくおつき合いしているので、卓球狂などといふ失礼な言い方になったが、山本先生は日本卓球協会の福井県の理事長も務めたほどで、国内外の試合や会議にも数多く出場し、流体工学の他に卓球を専門としていると言ってもおかしくない。北陸地方での卓球の公式試合の際、山本先生は国際卓球連盟の現会長である荻村伊智朗氏から卓球を科学的に分析する依頼を受けた。荻村氏は年輩の方には卓球の往年の大選手としてよく知られている。荻村氏の選手現役時代は華麗なドライブで数々の栄光を手中にし、当時のスポーツ界のスーパースターであった。最近では、日本オリンピック委員会の国際委員長として卓球に限らずスポーツの国際交流の面で幅広く活動している。山本先生が筆者に声をかけたのは、自分もまた下手ながらも健康のため時々卓球をすることと、専門の混相流研究の基礎として球の運動に関する実験や数値計算を行っていることによる。話があってから幾度となく打ち合わせをする内に、一度関係者が集まって意見交換する場を持ちましょう、ということになった。そこで平成5年10月28日、「卓球ボールの運動シミュレーションのワークショップ」と題する会



\*Yutaka TSUJI  
1943年6月20日生  
1966年大阪府立大学・工学部・航空工学科卒業  
現在、大阪大学工学部産業機械工学科、教授、工学博士、流体工学  
TEL 06-879-7315

を阪大工学部機械系会議室で開催する運びとなった。ついでに我が研究室でボールのコンピュータ・アニメーション画像を参加の皆さんに見せることになった。当日、山本先生や筆者のような力学サイドの研究者の他、スポーツ科学の専門家や卓球関係者が集まった。スポーツ科学サイドからは、新潟大学教授・川又宏司氏、福井大学教授・吉沢正伊氏、名古屋大学講師・蛭田秀一氏らが話題を提供した。卓球関係者としては、上記の荻村氏のほかに全日本チーム監督の高島規郎氏も出席した。この他、用具メーカーの人や朝日新聞記者、さらに学内の卓球愛好者の方もオブザーバとして参加した。

### テレビ放映の少ない卓球

ワークショップにおいて荻村氏が、なぜこのような話を我々に持ちかけたかについて述べた。氏によれば、卓球を楽しむ人の数というのは着実に増えている。自らプレーをする人の数でいえば、野球人口よりも多いという。ところがバルセロナ・オリンピックでのテレビ放映では、射撃やアーチェリーとならんで最も放映時間の少ない競技の一つとなっている。射撃やアーチェリーでは弾や弓がテレビに写らないので面白くないのはわかる。卓球の場合はどうか。一応、球は見える。しかし最近の一流選手の試合ではラリーが続かず、プレーがあっけない。この傾向は近年一層強まりテレビ放映での卓球のマーケティング価値が益々低くなっていると関係者は見ている。そういえば男子テニスも最近ではサーブで勝負がつくことが多く、ラリーの続く女子テニスの方が見ていて楽しい。自分で相当プレーする人にとっては、ノータッチ・エースは、そこに至る技術の修練がわかるので、それなりに感動的であるが、一般の視聴者にとって

は「ラリーがほどよく続いた後」、華麗でダイナミックなショットで勝負がつく方が面白い。バルセロナ・オリンピックで、卓球競技での観衆の歓声がどのようなプレーで大きかったかを調査したら、7回から8回のラリーが続いた後、ボンミスでなく鮮やかなショットで勝負が決まった時が最も歓声大きいという統計が出た。チームの応援団の歓声を除外してとった結果である。ところがラリーの平均回数は、サーブを1回に数えて3回から4回で、ラリーの平均所要時間は3秒から4秒という。この時間は一般の観客やテレビ視聴者には余りにも短い。この理由ははっきりしている。サーブの技術が巧妙になり、はた目にはつまらないミスで返球に失敗するか、精いっぱい返してもイージボールとなり、次に討ち取られる。また、選手の体力の向上によりボールのスピードが増し、一度決められると返せない。その結果ラリーは続かない。

### ルールの改正

卓球界では今に限らずラリー持続のための配慮は絶えずなされており、その度にルールが改正されている。例えば、現在、台の下からサーブを送ることが許されない。サーブを打つ瞬間を相手に見せないことを許すと、とても返球できないサーブが来るからである。ラリー中にラケットの面をすばやく変えて、球種の異なるボールを返す技術がある。この技術によって同じようなフォームから回転の異なるボールが打ち出されるので、相手のボンミスを引き、結局ラリーが続かない。そこで両面を使う場合、どの面で打っているかが相手にわかるようにラバーの色を面によって変えなければならないとする規則ができた。またプレーの前に相手のラバーを手にとって確認することが許される。その他、有機溶剤を使ってスポンジを一時的に膨らまし、スピードやスピンの増大がはかられたが、そのような有機溶剤が人体に有害であるという理由で、使用が禁止された。そのような措置はラリー持続の意味でも必要である。一方、カットを主体とした守戦型の選手が対戦し、互いに守戦にまわると、際限なくラリーが続けられ勝負がつかない。現在、長すぎるラリーを防止するため

促進ルールと呼ばれるルールがあり、レシーバが13回連続して返球をしたら、そのラリーで自動的にサーバは負けになる。従ってサーバーは攻撃しなければならない。このルールにより長すぎるラリーに対する対策はできている。問題はラリーが短くなる一方であることなのだ。

なんとかラリー数を増やすことができないか。そこで考えられるのは、ラバーの材質や厚さにどのような制限を加えればよいか、ということとボールの流体抵抗を増やしてスピードを押さえられないか、ということである。他にネットの高さや台の広さを変えることも考えられる。荻村氏自身は、同じ重量のボールやネットが過去70年以上も続いており、変更には慎重な立場を取っている。ネットの高さを変えることについて、このような話もワークショップで披露された。日本でも話題を独占しているサッカーでは、点が入ることが少なく、0対0のままPK戦に入ることは珍しくない。これはある意味では退屈である。ゴールを少し広くすれば、もっと点が入るのは確実である。ところが、話はそう簡単でない。サッカーは、公認のくじによって世界の多くの国々で政府や地方自治体の大きな財源となっている。この収益によってスポーツその他の経費が賄われているという現実がある。くじでは1点差、2点差、引き分けなどの予想をマークシートに書き込む方式が定着している。ここでゴールを広くし大差のゲームが続出するとくじのシステムが大きく変わり、大混乱が必定だそうである。従って安易にルールを変更できないのだ。

### ボールの重さ

筆者にはワークショップの開催前に具体的なテーマが与えられていた。そのテーマとは、現在、2.5グラムの球を2.45グラムにしたら、球の速度はどの程度変わるか、ということである。この問題をカットやドライブの回転をも考慮して計算で予測するのである。実は朝日新聞の橋本記者はワークショップの数週間前から筆者の研究室を度々訪れ話題やデータを集めていた。同記者はストーリーのあるまとまった記者名入りの記者を書くため、関係者を取材し、2.5

グラムから2.45グラムへの変更が国際レベルで議論されていることを知った。そこで変更した場合の差が定量的に明らかになるよう筆者に依頼したのである。その記者は11月5日の夕刊で「卓球・面白くしよう」の見出しで結構大きく掲載された。現に国際卓球連盟の会議では、重さの変更が検討されている。ドイツやフランスの委員は自国の研究者による計算結果をよりどころに意見を述べているが、日本では手持ちのデータがないため、何となくおかしいと思いつつも、日本の代表は一方向的に聞き役にまわらざるを得ないのだそうだ。

### シミュレーション結果

そこで、流体力学で知られている流体抵抗や回転揚力の公式を用いて軌道計算を行った次第である。この種の計算は野球やゴルフボールの場合、昔からなされており、別段新しいことは何もない。ただし計算結果に基づくアニメーション画像がその場で種々の角度から自由自在に見ることができるのは、最近の計算機およびその周辺機器の進歩による。計算の結果、相手が打った瞬間から打球が届くまでの時間に関して比較すると2.45グラムのボールは2.5グラムのボールに比べ1.7ミリ秒遅くなる。この結果に関しワークショップで面白い意見の食い違いがあった。筆者らは、この差は人間の知覚能力を越えているというのに対し、一部の出席者は一流選手ならば絶対にわかるというのである。室温が変われば空気の物性値が変わり、その結果、抵抗が変わる。上で述べた程度の差は、空気の温度が0℃なのか30℃かの違いで生じる差と同程度である。一流選手は0℃の時と30℃でボールの速度の差がわかるのか、と反論し論破した気になったが、よく考えてみるとこちらの意見も浅い。国際級の選手のボールスピードは

時速100キロメートル以上に達するが、その場合に相手の場所での2.5グラムと2.45グラムのボールの距離の差は4.7センチメートルになる。2.45グラムへの変更がラリーを持続させるほどの効果があるかどうかは怪しいが、一流選手にとって数センチは小さくはない。なぜなら彼らは現に数センチのオーダでコーナギリギリにボールをコントロールする技術を持っているのである。これに関連し、高島監督から実際にあった高地の国での失敗談が披露された、現地入りした日本チームの選手のボールは台を飛び出し入らない。高地では空気の密度が小さく球に対する空気抵抗が減るから低地での感覚で打つとボールは飛びすぎるのである。現地入りから試合までに十分時間を取らない日程で参加した日本チームは、空気抵抗の変化になれないまま試合にのぞみ惨敗したという。

### む す び

筆者の研究室では、互いに接触している数万个の粒子運動の軌道計算を行っている。それと比べると1個のボールの運動計算はきわめて易しい。しかし、深く考えると興味ある流体力学の問題にぶつかる。卓球のボールの中は空洞であり、そこに空気が入っている。球表面にスピンの加えられた場合、中の空気の運動が全体の運動にどのように影響するのか、これは未知の問題であろう。アトランタ・オリンピックを控えますますます多様になるスポーツの世界で卓球の人気がどのようになるのか、成りゆきが気になるところである。

荻村伊智朗氏は平成6年12月4日ご逝去されました。  
享年62才。ここに謹んで哀悼の意を表します。

