

## トスの高さや打点の精密な測定システム\*1

弓野憲一(弓野教育研究所)

## はじめに

各種のメディアが伝えるように、スポーツの世界にも人工知能が導入され始めました。ワールドシリーズで優勝したアストロズでは、通常のスタッフに加えて、脳科学者、心理学者、統計学者を交えて、練習をおよび試合対策を練ったと聞きます。イギリスのサッカー選手の養成にも、脳科学者の作った練習方法がとりいれられています。この先、テニスの練習や試合にも人工知能が取り入れられ、効率的な練習や勝ちにつながる戦術等が利用されるようになるでしょう。

日本人のトップ選手は、世界のトップ選手に比べると、どうしても体格や体力が劣ります。困難な事態を切り抜けるメンタルにおいても、弱さが見てとれます。そのことから、強力なサーブや正確なサーブによって短時間にサービスゲームをキープする割合が低くなります。必然的にサービスゲームのキープに多くの体力と気力を消費することになります。グランドスラムのように、5 セットマッチで勝ち続けるためには、サーブ力の弱さやメンタルの弱さは、大きなハンディとなってしまいます。

日本のトップ選手の育成にかかわるコーチや研究者は、優れた選手育成プログラムを展開しているフランスやアメリカ等から選手育成のノウハウを学び、日本の選手を世界のトップ水準に押し上げようと躍起です。しかし、体力・筋力あるいはメンタル等で劣勢の日本の選手が、世界の上位に食い込むことは、容易ではありません。13 歳からアメリカのジュニア育成プログラムに加入した錦織選手は例外中の例外と言えるでしょう。

日本の選手が今以上に、活躍するためには、何かが必要です。私は、テニスの半分を占めるサーブ力をジュニアの頃より、磨くことが大切と考えています。200km を超えるサーブをコンスタントに続けることはできなくても、大事なポイントで狙った地点に高い確率でファーストサーブを決めることができれば、サービスゲームをキープする確率が増します。

今回開発した人工知能を活用したこのシステムは、トスを正確に上げ、ねらった地点に切れのあるサーブを高い確率で打ち込む練習を効率的に実施できます。ジュニアの頃よりこのシステムを活用して、サーブ力の高い選手を育て、それらの中で才能に恵まれた者が、世界にチャレンジするという構図ができれば最高です。もちろん、普通の選手も毎回フィードバックされるトスの適切情報を手掛かりにしてサーブ力を伸ばし、困難な状況においても自己を信頼してプレーすることのできるファイティング・スピリットを伸ばして欲しいものです。

## システムの概要

このシステムは、比較的高速のコンピューター、マニュアル焦点カメラ、およびサーブ時の軸足の先に立てて、空間的な基軸を設定するために使う「ポール」から成っています。選手がトスを上げるとモニター上に映ったボールをコンピューターが追跡し、高さ座標(x,h)と打点座標(x,y)を実測します。このシステムを最初に使う時には、サービスコートに目標点めがけてサーブを 10-20 回打ちこみます。それらの中で最も成功したサーブ(本人およびコーチ等が判断)の**最適高さ座標**と**最適打点座標**を、システムに打ち込みます。最適高さ座標の上下と最適打点座標の前後に一定の幅をもたせ、「ok 幅」を設定します。この ok 幅は、初心者からプロ級者に向けて 10 段階で変化します[あなたのレベル]。そして練習を始めます。するとこのシステムは、打球直後に「あなたのレベル」と通過位置から「ok-ok」「高1-前1」「ok-後1」のように、トスの適切性を音声でフィードバックしてくれます。

## 打点(x)の基準から距離

モニター上の高さ座標(h)と打点座標(y)は、コート面をゼロすれば容易に決定できる。高さ座標(x)と打点座標(x)は、どのようにして決定できるのか。座標が架空にならないようにするためには、選手の体の一部を基準するのがよい。ここでは、トス時の軸足のつま先に垂直にポールを立て、モニターの垂直線と重ねた。こうすることにより、選手は打点(x)が、つま先から垂直に立てられたポール(基準)からプラスマイナス何センチの位置であったかを、確かめることができる。

## システムへの入力変数

1 このシステムを「Dr.Ken のトス練習システム」と名付ける。

①あなたのテニスレベル(6段階)、②最適高さ(Top\_h)、③最適打点(Hit\_x)、④練習回数、⑤トス情報待ち時間、⑦黄色のテニスボール追跡のための a)色相、b)彩度、c)明度をコントロールする6個の変数。

### トスのイメージトレーニング

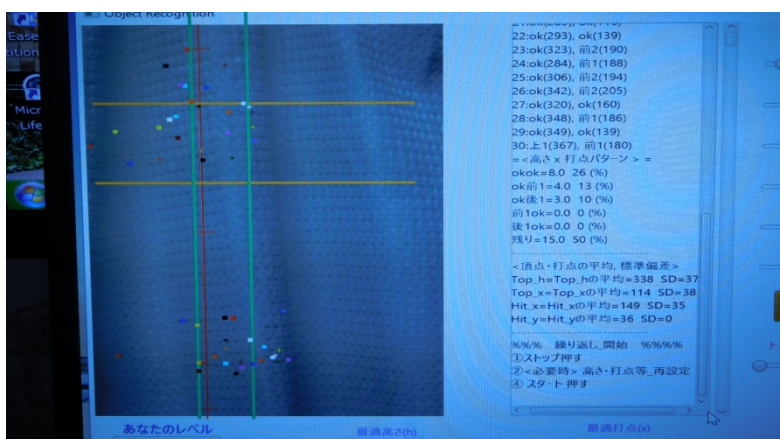
テニスの練習においてトスを安定させるために、通常、多くのサーブを打ちます。しかし、グランドストロークと異なり、サーブの練習は体力を消耗します。それゆえ、比較的少ない回数で、サーブ力を増す練習方法を探す必要が起きてきます。

トスは目標のない空に向かって上げるので、筋運動感覚に注目した練習が安定したトスを獲得するために有効と思われます。選手に、目をつぶってトスを上げる腕の動き・スピード・ボール放す位置・ささえる指の傾き等に注目させながらトスをあげさせ、その高さ(h)と打点位置(x)を予想させます。その後、実際の高さと打点を「ok-前1」のようにフィードバックします。サーブ練習の中に、体の負担の少ないこの種の正確なトス練習を多数回導入することで、短期間の内に正確にトスを上げるスキルが獲得されると期待されます。このシステムの有効性を確認するために欠かせない重要研究課題の一つです。

下図はシステムとボールの付いたボール、および結果の説明風景を示している



結果の表示: 高さと打点の座標は、下図のように表示される。右欄は、Top\_h の平均と SD、Top\_x の平均と SD、Hit\_x の平均と SD、Hit\_y の平均と SD がしめされている。オレンジ内および緑線内がそれぞれの ok 幅を示している。



研究課題: このシステムを使用することで新たに提議される研究課題には以下のものがある。

- ①トス精度の上昇と、ねらった地点にサーブが決まる確率は比例するか?
- ②トス精度を上げることで、切れのあるサーブが獲得できるか?
- ③トス精度を上げることで、打球の方向を隠した多様なサーブが獲得可能か?
- ④このシステムを使用することで、サーブスキルの獲得を加速できるか?
- ⑤このシステムと筋運動感覚イメージを使った練習は、効果的か?