

(0)

臨床脳スポーツ医学の課題と展望

(国立西別府病院) 森 照 明

(アルメイダ病院) 佐 藤 智 彦

1. はじめに

「臨床脳スポーツ医学」という用語は筆者が初めて用いた造語であり、現在、この分野の確立と啓蒙・発展に力を注いでいる。近年のスポーツの普及には目覚ましいものがある。文部科学省や厚生労働省の推進方針もあり、健康スポーツ、生涯スポーツ、競技スポーツ、障害者スポーツなど、生活のなかにスポーツを導入し病気になる前に健康を維持しようとする試みが推奨されている。最近は、とくに中高年者、レディースのスポーツ参加が目立ってきており、生活習慣病の予防、改善などにおいても効果が上がっている。

スポーツが盛んになるに伴い、正しいスポーツ医学の知識が必要となってくる。幼児から高齢者まで年齢に合ったスポーツの種類、内容、強度、時間など適切な指導が必須である。正しく実施されないとかえって健康を損なう事態も生ずる。我々スポーツドクターの出番も増えてきている。

2. スポーツ医学

2.1 スポーツドクターの役割と現況

現在、スポーツに携わっている医師は日本医師会の健康スポーツ医、および日本整形外科学会公認、日本体育協会公認のスポーツドクターである。日本体育協会公認スポーツドクターは全国で約3,800名が登録活動しており、そのうち約2,600名は日本臨床スポーツ医学会に入会し、臨床スポーツ医学の実

践を行っている。スポーツドクターの役割は多い。スポーツを通して国民の安全、健康増進に努める、スポーツ医学の普及と実践、スポーツ医学の基礎的臨床的研究、競技スポーツにおける強化選手の育成など様々である。筆者は健康スポーツ医と日本体育協会公認スポーツドクターであり、1999年より日本臨床スポーツ医学会の理事・脳神経外科部会長を兼任している。

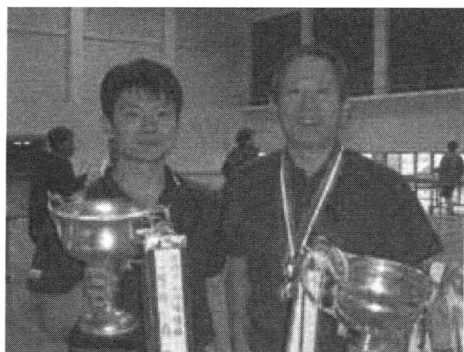
従来は「脳とスポーツ」と言えばスポーツ頭部外傷がほとんどであり、現在、筆者らが実施しているようなスポーツリハビリテーションのアプローチは稀であった。しかも、臨床においては「脳とスポーツ」の脳生理や機序についての報告も少なく、学問としても体系化されたものがなかった。スポーツリハビリテーションは、新しい分野としてこれから大きく発展する分野であると期待される。

2.2 筆者とスポーツ医学

筆者のスポーツ歴は卓球と共に歩んできた。中学、大学と卓球に明け暮れ、東日本医科学学生総合体育大会卓球部門では団体戦で2連覇し、関東から初めて東北地方、仙台に優勝カップを持ち出した。卒業後は恩師、故鈴木二郎東北大学教授に脳神経外科を学び、昭和57年には堀教授と共に大分医科大学に赴任し、教室づくりの一方で、健康のために卓球を再開した。

その後、大分県医師卓球連盟を創り、コメディカルを含む県医療チーム卓球選手権大会やジャパンメディカル卓球選手権大会を創設した。

50歳になった年には、大分県シニア代表で国体や



長男（左）も優勝し、親子優勝となる。
 図1 九州山口医師卓球大会優勝（2002年）

社会人選手権にも出場した。さらに九州・山口医師卓球大会優勝、全日本医師卓球大会準優勝、全九州教職員大会準優勝など学生時代より強くなり、全国に多くの仲間ができた。大学の卓球部顧問も引き受け、学生も全日本医科学生卓球大会に初優勝して日本一となり、開学以来の快挙と表彰された。

そのうちに自分達だけが競技を楽しむだけでなく、卓球を通して、医師としても少しは世の中に貢献したいという思いが芽生え、九州山口の医師仲間を中心にして日本卓球医学会議を創設し、活動を開始した。これが約10年前であり、スポーツ医学への出発点となった。平成9年にはさらに「脳とスポーツフォーラム21」研究会も立ち上げ、特別講演と症例発表を主催している。

3. 卓球リハビリテーション^{1,2)}

3.1 卓球リハビリテーションの発想

卓球を利用してリハビリテーションを行う、いわゆる「卓球リハビリテーション」の発想は前述の状況の中で約10年前に生れた。大分には筆者の1年後輩で同じ鈴木門下生の佐藤智彦先生が大分市医師会立アルメイダ病院の脳神経外科とリハビリテーション部長を兼任し、大活躍しておられた。リハの優秀なスタッフを育てており、彼に卓球リハビリテーションの共同研究をお願いした。

卓球は「安全に」、「いつでも」、「何処でも、たいした場所をとらず」、「老若男女誰でも」、「たいした時間も金もかからず」、「体力も要らず」、「気軽に取

り組み易い」、「ルールが簡単ですぐ上達する」、「遊び感覚でゲームが楽しめる」など自分でする do sports として優れた特徴がある。

さらに、「目を良く使う」、「反射やバランスが養われる」、「相手とコミュニケーションをとりやすい」などの利点も挙げられ、半身マヒ、言語障害などのハンディを持つ脳疾患患者の運動療法としての諸条件を満たし、最適のスポーツと考えられた³⁾。

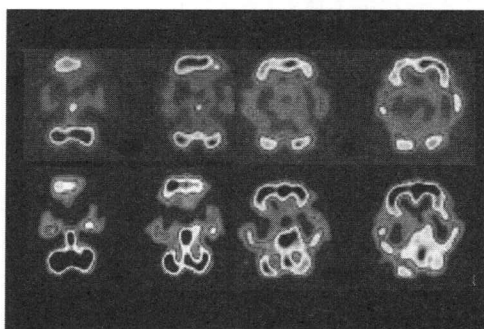
そこで、まず卓球に関して次の3項目

- I. 卓球と脳血流
- II. 卓球と前頭葉機能
- III. 卓球と脳リハビリテーション

について検討した。

3.2 卓球が脳血流におよぼす効果の検討

卓球が脳血流に及ぼす効果を脳血流 SPECT (single photon emission computed tomography) を用い検討した。対象はボランティア男子6名(競技選手1, 経験者4, 初心者1), 年齢は27—53歳である。脳血流測定法としてはトレーサーに^{99m}Tc—ECD (ethyl cisteinate dimer) 740 MBq を注射し、SPECT にて脳血流分布画像を得、Patlak plot 法で定量した。方法はまず安静時の脳血流を測定した。後日、卓上型卓球マシンを使用し、定位置に来る1分間約60球のピン球を相手コートに10分間スマッシュする動作を行わせた直後に脳血流を測定した。その結果、卓球負荷後に小脳・脳幹部(中脳, 橋, 延髄)に著明な血流増加が見られた者1名、やや増加3名、変化なし1名、減少1名であった。運動分野に



上段：安静時。下段：卓球負荷10分後。前頭葉、小脳、脳幹部に血流増加が見られる。

図2 卓球負荷脳血流 SPECT (50歳男性)

増加が見られた者は3名であった。

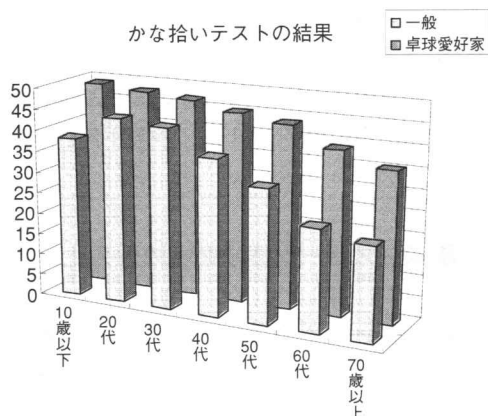
一定の条件下では、卓球の連続スマッシュ動作で椎骨・脳底動脈全域と内頸動脈の一部領域を中心に脳血流が増加することがわかった。一方、脳血流が低下した1名は、急激に運動を始めたため、顔面蒼白、気分が悪くなった者である。過度の条件下では脳血流はむしろ低下するため、ウォーミングアップは充分に行い、気分が悪くなればすぐ中止するなどの注意が必要であることもわかった。

3.3 卓球と前頭葉機能の検討

次に、前頭葉機能検査「かなひろい検査」を実施して「ボケ」度を分析し、卓球が中高年の大脳高次機能におよぼす効果を検討した。

対象は西日本を中心に卓球の試合に参加した一般卓球愛好者2,900名である。方法は、まず開会式終了直後に「かなひろい検査」用紙を配布し、一斉に2分間テストを実施後分析した。対照群は卓球をしていない256名である。その結果、年齢と共に正答数は減少するが、いずれの年齢でも卓球をしている人の正答数が多く、卓球愛好者では全年齢層で対照群に較べ統計学的に有意に「ボケ」度が少ないことがわかった。健康医学、予防医学としてのスポーツの重要性が言われているが、卓球は中高年のスポーツとしても適していると思われた。

かな拾いテストの結果



縦軸：取得点数。横軸：10歳から70歳代までの年代区分。後方の高得点群が卓球愛好家。

図3 卓球愛好家のかな拾いテスト分析

3.4 卓球リハビリテーション (卓球療法)

我々は卓球が運動療法としてリハビリテーションに応用できるのではないかと考え、大分市医師会立アルメイダ病院で実施されている通常のリハビリテーションプログラムの中に卓球療法を導入した。

現在までの症例は入院患者113例(男性76, 女性37), 年齢は25歳から84歳(平均年齢59.5), 疾患別内訳は脳血管障害88例, 脳腫瘍10, 頭部外傷10, 痴呆5である。

卓球の実施期間は1週間から10.5ヶ月(平均2.0ヶ月)である。立位可能な患者に対しては、通常の卓球台の高さ、車椅子患者に対しては卓球台を10cm下げて使用した。ピン球は直径44mmのオレンジラージボールを使用した。試技方法として初心者ピン球を転がし、ボールに当てるだけ、次に打ち返す方法から始め、慣れるに従いバウンドさせる方法、やがて一般的なワンバウンド方法から最終的にはラリーで行う方法へと段階的に訓練を進めた。

効果の評価には①運動機能、②手技の上達度、③ベントン視覚記憶検査、④長谷川式痴呆検査(HDS-R)、⑤自己評価式うつ尺度(SDS)を用いた。その結果、どの評価法でも予想以上の改善が見られた(図5~図9)。リハビリおよび卓球療法を行う前と行った後での運動機能を比較してみると、車椅子の患者42名は15名に減少し、独歩の患者が増加した(図5)。卓球試技技術上達度を比較してみると、訓練開始直後は「ころがし・あてる」だけであった患者のほと



左半身麻痺がある。転倒予防のためリハスタッフが後方に付き添っている。

図4 右脳血管性障害患者の卓球リハ風景

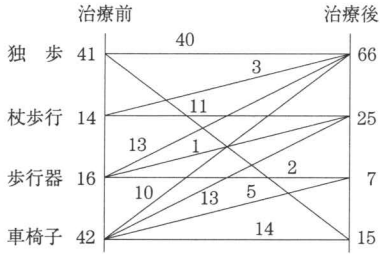


図 5 運動機能

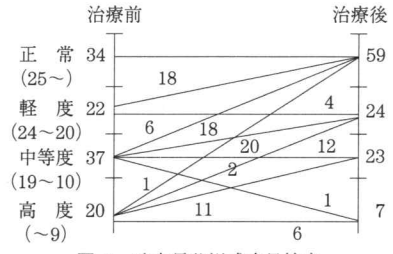


図 8 改定長谷川式痴呆検査

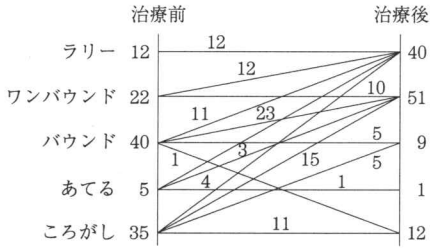


図 6 卓球試技技術上達度

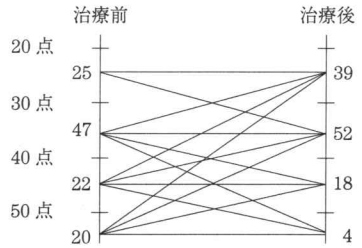


図 9 自己評価式うつ尺度 (SDS)

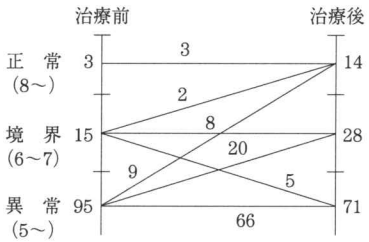


図 7 ベントンテストの正解数

らんどが、訓練後ではワンバウンドやラリーができるようになった (図 6)。ベントンテストおよび長谷川式痴呆検査においても、それぞれかなりの改善が認められた (図 7, 図 8)。高齢者はうつ状態になることが多いが、自己評価式うつ尺度でも、訓練前には 50 点以上であった高度なうつ状態患者 20 名が訓練後には 4 名に減少し、明らかな改善が認められた (図 9)。

以上により、卓球療法は運動機能の改善のみでなく、患者の注意力や集中力、持続力の向上にも効果があることがわかった。

リハビリにとって大きな障害因子の一つに意欲の低下が挙げられる。卓球療法は従来から行われてきた機能訓練に比べて、遊び感覚で楽しみながら行え

たことや患者の意欲を高め患者自身の動きが引き出せたこと、またボールを介してリハビリスタッフと患者との相互のコミュニケーションがスムーズになり、より訓練の意欲を引き出せたことなどの相加・相乗効果と思われた。図 10 は、アルメイダ病院脳神経外科リハビリテーションプログラムを示したものであるが、リハビリ訓練初期の第 II 期後半から卓球療法が導入されている。卓球療法の導入により、患者は意欲を示し通常リハビリにも良い効果が見られるようになっている。

今後の課題はこの卓球療法の単独効果をいかに厳密に評価するかである。卓球療法が他の運動療法と異なる特徴や作用機序についても検討する必要がある。

4. 臨床脳スポーツ医学領域の体系化

従来は「脳とスポーツ」と言えばスポーツ頭部外傷が中心であり、「臨床脳スポーツ医学」の分野はまだ充分な体系化がされていない。研究対象をまとめ、体系化する目的で、以下のごとく対象項目の分類の試案を作成した。

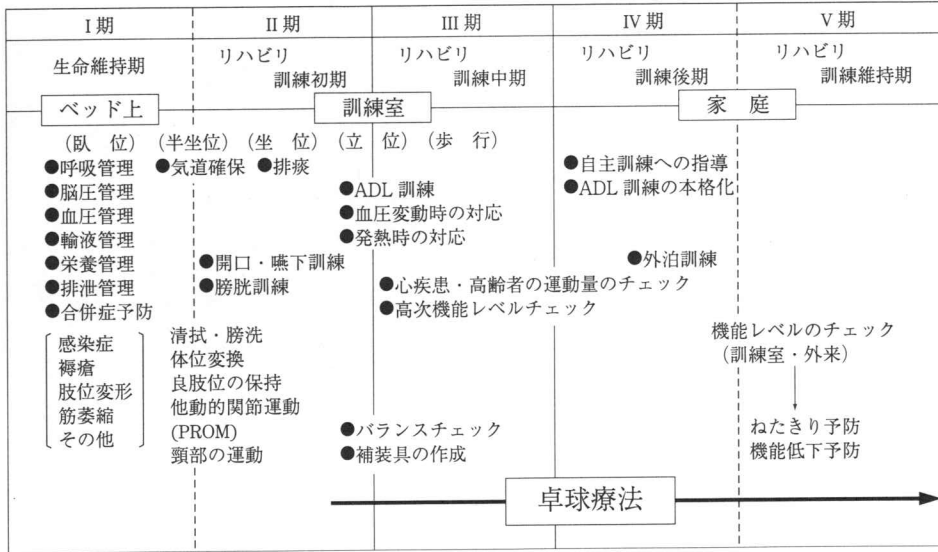


図 10 アルメイダ病院脳神経外科リハビリテーションプログラム

まず大項目

- I. スポーツと脳障害
- II. スポーツと脳の運動処方
- III. スポーツと大脳生理——機能解明と強化への応用——

の3群に大別した。

4.1 スポーツと脳障害

最も報告が多く、直接間接的にスポーツにより脳障害をきたした選手、患者を扱う分野である。

4.1.1 頭頸部外傷

ボクシング、アメフト、柔道、ラグビー、空手などのコンタクトスポーツやさらにスノーボードやスキーなどのスピードスポーツなどによる頭頸部外傷が対象となる。最近ではスノーボードによる頭頸部外傷が急増している。

4.1.2 意識障害

スポーツ中に起きる熱中症、低酸素血症、脳塞栓などが対象になる。通常はマラソンや夏期の屋外スポーツなどで起きるが、高温多湿の室内スポーツでも生じるので、注意が必要である。

4.1.3 内分泌代謝障害

スポーツ選手の無月経、やせ、骨粗鬆症などが対象になる。過激な運動をしている女子選手や減量を

強いられる選手などで問題となる。間脳、視床下部、下垂体系のホルモン分泌異常が関与しており、脳の分野である。

4.1.4 精神・心因性傷害

スポーツ選手のストレス、うつ、神経症などが対象になる。スポーツがストレスを解消する一方で、競技選手には多くのストレスがかかる。適切な助言、処置が必要である。

4.2 スポーツと脳の運動処方

脳疾患患者や健常人の脳に対する運動処方はまだ十分に検討されていない。運動の種類、強度、時間などについて方針を示していく必要がある。

4.2.1 脳疾患患者への運動処方

先天性疾患ではクモ膜嚢胞、てんかん、水頭症等が対象となる。クモ膜嚢胞はプロボクサーになれない。後天性疾患では脳血管障害や頭部外傷患者らのリハビリテーションや痴呆患者へのスポーツによるアプローチ等が検討項目として挙げられる。

4.2.2 健常人脳への運動処方

幼年者、高齢者など健常人についても脳への影響が問題となる。頭部に直接打撃となるサッカーのヘッドイングや剣道の面打ちの開始年齢や高齢者の脳に及ぼす影響など多くの課題がある。

4.3 スポーツと大脳生理——機能解明と強化への応用——

スポーツ時の脳の生理, 生化学, 代謝や循環動態, 神経機能について臨床的に検討する分野である。

4.3.1 精神・心理面アプローチ

スポーツ時の心理分析とメンタルマネジメントは多くの分野で重要である。

4.3.2 脳活性物質の検討

スポーツには, やせ, 無月経やランナーズハイなどに多くのホルモンや脳活性物質が関与している。髄液中濃度の解明も重要である。

4.3.3 脳循環・脳血流の検討

スポーツ負荷による脳循環動態の解明などがテーマである。我々の卓球負荷の脳血流の検討はこの分野である。

4.3.4 脳神経系に及ぼす効果の検討

スポーツは五感を刺激し, 発達させる。強化対策としても重要である。

視覚はスポーツビジョン研究会で良く研究されている。

4.3.5 脳代謝の検討

PET によるグルコース代謝, 脳酸素消費量などの研究が挙げられる。

4.3.6 神経・筋生理の検討

スポーツと神経・筋伝導速度やスポーツスキルなどの生理学は競技力向上にも貢献する。

5. 「脳スポーツ外来」新設

近年の急激な高齢化社会の到来にそなえ, スポーツの予防医学的な意義が認識され, 各地でスポーツが盛んになってきている。

地元大分県でも 2008 年に開催予定の 2 巡目国体を目指し競技スポーツにも力を入れている。

筆者は 5 年前から (財) 日本卓球協会のナショナルチームドクターを引き受け, 日本代表選手の健康管理と強化に当たってきた。世界卓球選手権大会にも帯同し(図 11), 選手の心理テスト, カウンセリングも実施している。昨年からはスポーツ医科学委員



図 11 世界卓球選手権大会(パリ)にスポーツドクターとして帯同(2003年)

長になり, 一層スポーツ医学研究に携わる機会が増加した。

地元大分県でも県体育協会や医師会のスポーツ医部会の運営委員, 卓球連盟, 空手道連盟のチームドクターも兼任し, 「メンタルトレーニング」や「こどものスポーツ」などの講演も増えた。さらに各種競技団体からの相談も多くなったので, 日本でも初めての試みと思われる「脳スポーツ外来」を開設することにした。

5.1 「脳スポーツ外来」開設の目的

脳スポーツ外来開設の目的は,

1. 脳スポーツ診療の確立
2. 選手および指導者の強化指導
3. 予防医学としてのスポーツの推進
4. 脳スポーツ医学の啓蒙と普及
5. スポーツスタッフの職場の確保と地位向上
6. 新患確保

などである。

5.2 「脳スポーツ外来」スタッフ

筆者の他に神経内科医 1, 循環器内科医 1, 臨床心理士 1, 管理栄養士 3, リハスタッフ 3, 検査技師 2, 薬剤師 2, 看護師 2, 医事職員 2 など合計 24 名態勢をとった。

5.3 診療内容

診療内容は,

1. スポーツ頭部外傷の診断・治療と復帰への指導, 予防教育
2. 脳メディカルチェック. 貧血, 神経学的検査, 頭部 CT など脳に関するチェック
3. メンタルマネージメント. 心理テスト分析とメンタルトレーニング, カウンセリングなど
4. 脳リハビリテーションスポーツ実施法の指導
5. 脳発達トレーニング指導
6. 脳疾患患者のスポーツ指導
7. 脳スポーツ栄養指導. 肥満, 拒食症等の栄養指導と治療. 減量指導
8. アンチドーピング教育
9. 中高年の脳スポーツ指導. ストレスやボケ予防対策

などである.

6. おわりに

筆者のスポーツ歴は卓球と共にあり, スポーツドク

ターとしての立場から「卓球リハビリテーション」の導入を試み, 種々の臨床テストを通じて, その効果を確認した. さらに, 卓球が血流や高次脳機能の改善に及ぼす効用に注目し, 臨床脳スポーツ医学という新領域を開拓した.

臨床脳スポーツ医学の発展のためには, 各科スポーツドクター, スポーツ心理士, 栄養士, 指導者らの多くの参加協力が不可欠であり, チームとして取り組むことが重要と考えている.

大分発の新企画が日本, 世界に大きく発展することを期待して稿を終える.

参考文献

- 1) 佐藤智彦, 森照明, 佐藤眞一: リハビリテーションにおける卓球療法の効果. 臨床スポーツ医学 15, 1297-1300, (1998).
- 2) 森照明, 佐藤智彦: 脳疾患患者への卓球リハビリテーション. 日本医事新報, No. 40233, 19-22, 33-36, (2001).
- 3) 森照明: 中高年の健康スポーツとしての卓球臨床スポーツ医学 16, 1078-1080, (1999).



CLINICAL BRAIN SPORTS MEDICINE

Teruaki MORI* and Tomohiko SATO**

**Nishi Beppu National Hospital*

***Almeida Memorial Hospital*

We are the first to introduce the name “clinical brain sports medicine.”, Previously a “brain and sports” category had been discussed only for sports head injuries. We have therefore attempted to systematize the field for research and to develop this field.

We introduced table tennis into brain rehabilitation ten years ago, and achieved good results. Table tennis is a safe and pleasant sport in which everyone makes quick progress without difficulties. It is the optimal sport for people of middle and advanced ages as well as for brain disease patients.

The following three points were examined through the table tennis exercise: brain blood-flow, brain high function, and brain rehabilitation.

The effect of table tennis exercise on brain blood flow was examined as follows: Six male volunteers played table tennis for 10 minutes and their brain blood flows were measured by SPECT (single photon emission computed tomography). An increase in brain blood flow was shown for four persons, no change for one, and a reduction for one. The increase areas were observed mainly on the cerebellum, brain stem, and frontal lobe.

The effect of table tennis exercise on brain function was examined as follows: A “KANA Pickup test” reflecting the grade of “dotage” was performed by 2,900 players who participated in the game of table tennis,

and the degree of “dotage” was analyzed. The results demonstrated that, in all age groups, the table tennis players gave many correct answers and had few degrees of “dotage” statistically compared with 256 persons who did not play table tennis.

The effect of table tennis exercise on brain rehabilitation was examined as follows: Table tennis rehabilitation was introduced into the rehabilitation of 113 brain disease patients. The average period was two months. They started with easy rolling-over play, then showed gradual improvement. The treatment effect was evaluated by motor function, the degree of progress of skill, Benton visual test, Hasegawa dementia scale (HDS-R), and self-depressed scale (SDS). The results demonstrated that improvement was found by every appraisal method in many cases. It was thought that table tennis treatment had an effect not only on improvement of motor function but on improvement in a patient’s attentiveness, concentration, and endurance.

For the purpose of performing brain sports medical treatment, we established the nation’s first “brain sports visitor” in June 2002, at the National Nishi Beppu Hospital. There are as many as 24 medical staffs there. I hope our “Oita project” will develop not only over Japan but also over the world.