

## 解 説

## スポーツによる脳神経外傷の予防

田 島 正 孝\*

## はじめに

近年、スポーツによる体力増進、健康維持がさかんに行われるようになり、それに伴い、スポーツ医学の進歩は目覚ましいものがある。我国では、昭和55年に、関東労災病院にスポーツ整形外科が開設されて以来、今日では、スポーツ整形外科を標榜し、専門外来として診療に活躍している病院も増えつつある、愛知県でも阿久比町にスポーツ医科学研究所が設立され、スポーツに因る外傷および障害の診断、治療そして予防に関する業績が上りつつある。サッカーのグランパスエイトの小倉選手の膝の治療を行った横江清司先生もスポーツ整形外科専門医としてスポーツ医科学研究所で活躍しておられる。しかしながら、我国では、スポーツ脳神経外科を標榜し、専門外来として診療を行っている病院はまだない。また、スポーツ脳神経外科という言葉も今迄は、使用されていない。今後、スポーツ脳神経外科という言葉が広く使用される事を希望する。スポーツ脳神経外科とはどのような事をするのかというと、表1のようにな

表1 スポーツ脳神経外科

- |                      |
|----------------------|
| (1) スポーツ現場での脳神経外傷の診療 |
| (2) スポーツ脳神経外傷の予防     |
| (3) 脳神経外科の患者の運動処方    |

る。スポーツ脳神経外科の中でスポーツ現場での脳神経外科の診断と治療については、本誌の第7巻などに著者がすでに述べた<sup>2,3)</sup>。今回は、スポーツによる脳神経外傷の予防について、自験例を交え解説したい。

## 1. スポーツ脳神経メディカルチェック

日本ボクシングコミッションでは、1984年より登録全選手にCT検査を義務づけた。1996年からは、CTに代わってMRI検査が必要となった。これは、何ら自覚症状を示さない頭蓋内異常(脳腫瘍、脳血管異常、先天性疾患または異常など)をチェックするのが目的である。鈴木はこの目的の為にCTを173例行い、そのうち不適格と判定されたのは17例(約10%)であり、その内訳は、透明中隔のう胞8例、巨大脳槽7例、脳溝異常拡大1例、異常脳室左右差1例であったと報告している<sup>4)</sup>。その他の競技種目で、スポーツメディカルチェックでCTまたはMRI検査を義務づけているものは、我国ではない。

1994年7月、11歳の男子がサッカーの試合中に他の選手とぶつかり、脳振盪を起こして来院、神経学的検査では、特に異常を認めなかった。CT検査では、図1のように、右側頭葉のくも膜のう胞を認めた。母親には、プロボクシングの選手にはなれない事、アメリカンフットボールやラグビーの選手になる事も控えたほうが良いと話した。側頭葉のくも膜のう胞は、急性硬膜下血腫を起こしやすく、また脳梗塞のある側に慢性硬膜下血腫が出来やすいように<sup>5)</sup>、くも膜のう胞のある側に慢性硬膜下血腫を生じ易いといわれている。阿部

\* 田島クリニック(春日井市)



図1 右側頭葉くも膜のう胞

らは、アメリカンフットボールの大学、高校の選手183名にCTスキャンを行い、18名(9.8%)に先天性と思われる脳の形態異常を認めた。その内訳はベルガ腔を含む透明中隔のう胞7名、巨大脳槽4名、くも膜のう胞3名、脳室左右差3名、その他1名であったと報告している。そして安全対策として次の3項目を行った。①形態異常の存在を本人と家族に話をする。②プレイを許可するが、頭痛時、速やかに申告し、プレイを中止する。現場では申告しやすい雰囲気を作る。③頭から当たらない正しいプレイの方法を教え、頸部の筋力訓練を徹底的に行う。結果は、巨大なくも膜のう胞で頭痛を繰り返していた1人がドクターストップとなり、2人がトレーナーとなり、2人が自主的に退部し、残り13人がプレイを希望し、とくに問題は起こらなかったと報告している<sup>6)</sup>。CTで先天性の脳の形態異常が見つかった場合にどうするのかは、色々議論のあるところであるが、ある程度の大きさの側頭葉くも膜のう胞を有する選手はプロボクシングだけではなく、アマチュアボクシング、アメリカンフットボール、ラグビーでも選手としての参加を禁止すべきである。また、透明中隔のう胞、巨大脳槽、脳室左右差などの選手の経過は脳

神経外科医の下で、注意深く観察されるべきである。

CTまたはMRI検査をボクシング、アメリカンフットボール、ラグビー、柔道、スキーなど重篤な脳神経外傷を来し易い競技種目の選手に行うべきかどうかは、費用の問題もあり、議論のあるところであるが、頭部外傷後に、頭痛などの症状があれば、頭蓋内血腫が疑われなくても、積極的にCTまたはMRI検査を行うべきである。そして先天性の脳の形態異常があれば、注意深く経過観察すべきである。

## 2. 用具、施設の改善

頭部外傷を生じ易いスポーツでは、ヘルメットやヘッドギアを着用する事が多くなった。アメリカンフットボールはアイスホッケーなどと並んで防具の発達したスポーツである。アメリカの大学では、防具の修理点検の専門家を置いて、定期的に責任を持って管理している。日本では防具の点検は個人の責任に任されているところが大半で、中にはヒビの入ったヘルメットやエアークッションの壊れたヘルメットを平気で装着している選手もいる<sup>7)</sup>。図2はアメリカ人の頭部のCTと日本人のCTである。頭蓋骨の形の違いがよくわかる。



アメリカ人



日本人

図2 アメリカ人と日本人の頭蓋骨の形

アメリカ人に合せて作成したものをそのまま日本人が装着しているのは大きな問題を含んでいるように思われる。今後は、日本人の頭の形状にあった防具を積極的に開発していくべきである。また本場のプロも使用している重さのヘルメットをまだ筋力の未発達な高校生も使用しているのが現状である<sup>7)</sup>。

わが国のラグビーでは、高校、高専以下のプレイヤーに対して試合中にヘッドギアの装着を義務付けており、現在この活動については国際的にも評価され注目されている<sup>8)</sup>。落馬事故では、無帽時代には、脳損傷のために平均7日間の意識障害があったが、ヘルメットの改良により、数分程度の意識障害で済むように改善された<sup>9)</sup>。

競馬騎手では発泡スチロール製のヘルメットは芝生の上への落下では障害軽減に有効であった<sup>10)</sup>。

現在の学校およびスイミングスクールでは指導管理上の理由から、比較的浅い水深、最低80cmの水深というものが多い。身長の高い児童、生

徒あるいは成人がこのようなプールに不用意に飛び込めば頸髄損傷の危険性は高くなる。したがってわが国の現有プールの中では、水深が1m~1m20cmなければ、飛び込む事を控えるべきであろう<sup>11)</sup>。柔道ではショック吸収性の良い床、畳の開発が望まれる<sup>12)</sup>。

ボクシングでは、プロボクサーはジムでのスパarringにヘッドギア(平均重量380g)を付け、14オンスまたは16オンスのグローブを使用している。これは、スパarring中に受ける衝撃力を減弱させ、外傷を予防するため、確かにその目的は達せられるが、問題は重く大きいグローブでヘッドギアを付ける事により重くて大きくなった頭を打つ事になる。したがって当たらなくても良いパンチがあたり、脳に強い衝撃を与えることになる。より軽い小さなヘッドギアと、衝撃力の少ない小さな練習用のグローブの開発が望まれる。またマウスピースについては、口腔内損傷を予防するだけでなく、脳障害の予防にも役立つと考え

られ、瞬発力の必要なスポーツにおいては、大切な用具となりつつある。残念ながらボクシングでは4回戦選手は各選手共通のもの、10回戦選手で初めて、自分の口腔内条件にあったものを作成して使用しているのが現状である。どんな選手にも、自分の歯型に合わせたマウスピースの使用がのぞまれる<sup>13)</sup>。

スキーは現在、競技を中心にそのスピードが重視されており、事故が増加している。新しいbindingの開発は下肢の骨折を減少させたが、頭部外傷はむしろ増加している。このため頭部の防御(ヘルメットなど)が必要とされている<sup>14)</sup>。

ラグビーではヘッドギアの改良、つまりかぶっているだけというような薄っぺらなものではなく、頭周囲をとりまく部分を広く、厚手のものにすべきである。すなわち、クッションを大きくし、直達外力を少しでも減らす事である。また頭部に作用する直達外力を減らすにはグラウンドを柔らかくする事である。日本の学校のグラウンドなどは野球、サッカーなどの競技と共有なので、非常に硬く、ラグビーには向いていない。今後はできるだけ、多くのラグビー専用グラウンドを作り、そこに芝生などを生やす事が必要である<sup>15)</sup>。アメリカンフットボールが盛んなアメリカでは、芝のグラウンドが義務化されている。日本ではほとんどが土の硬いグラウンドで練習しており、頭から転倒した場合の危険度の差は大きいと思われる<sup>7)</sup>。

アイスホッケーでも、1974年を境にして、頸髄損傷が急増しており、高速での暴力的衝突の激化がその要因とされている<sup>16)</sup>。ヘルメットその他の防具について改善の余地がないか検討されるべきである。

アメリカンフットボールやボクシングでのヘルメットやヘッドギアの着用に関しては、これが回転衝撃をどれだけ防ぎ得るかに関しては反論もないわけではない。頭に偏心衝撃が加わった場合に運動方程式を立てると、脳の剪断力はバネ係数のルートに比例するので、バネ係数の小さい、すなわち緩衝能力のよく利いたヘルメットが有効である。しかし、もしヘルメットが重い場合には、慣

性モーメントが大きくなり脳の回転障害度は大きくなり、ヘルメットの緩衝能力を打ち消してしまう。したがってアメリカンフットボールとボクシングの場合には、ヘルメットやヘッドギアの効罪については、いまだ解決しているとはいえない<sup>10)</sup>。

しかしながら、高校生や大学生でスポーツによる死亡事故や重篤な後遺症が生じた場合は、必ずコーチや関係者を相手にした訴訟が起こると覚悟しないといけない現在では、軽くて頑丈なヘルメットやヘッドギアの開発が望まれる。

### 3. 練習方法および規則の改善

ボクシングでは、頭蓋骨に加えられる衝撃を減弱させる方策が必要である。この為には、重い頭蓋を支えている頸部筋を鍛えることで、頸部の固定を十分にしておいて衝撃を少しでも和らげる事が絶対的に必要である。減量に関しては、鈴木は通常の体重の10%以上か、または5Kg以上の減量は許可しないという方向で検討中であると述べている<sup>4)</sup>。無理な減量は体力の低下を招き、KO負けを生じやすく、頭部外傷を受けやすいので注意が必要である。WBC(世界ボクシング評議会)では世界選手権試合を15回戦から12回戦に変更した。これにより、重傷の頭部外傷の発生が少なくなると考えられる。

日本ボクシングコミッションの1992年のルールによると『ボクサーは試合終了後2週間を経過しなければ次の試合に出場する事はできない』また『KO・TKO敗されたボクサーは、原則として45日間を経過しなければ自動的に次の試合に出場することはできない』と規定されている。なお4連続負け、および3連続KO負け選手はCTなど精査を義務づけ、異常がなくてもコミッションドクターの許可があるまで試合を禁止している。このようなルールがボクシングにおける痴呆やパーキンソン様症状を主体とした、いわゆるpunch drunk syndromeの防止に役立つと思われる。

ラグビーでは、1984年インターナショナルボードが『明らかに脳震盪を起こしたプレイヤーは、その後少なくとも3週間はいかなる試合または練

習にも参加してはならない。その上、参加するにあたっては精密検査を受け、異常のない事を確かめなければならない。』とした。しかしながら、河野らは、アンケート調査を行い、脳震盪後のラグビー活動再開について誰から指示を受けたかを見てみると、医師が8%、自分の判断が75%であり、受傷後の医師によるフォローアップが十分でないとしている<sup>17)</sup>。門間らは、高校の体育の授業中にラグビーを行い受傷したのが、アメリカンフットボール、ラグビーの練習、試合中に生じた頭・頸部外傷136例中14例あり、玉石混淆の中で未熟な者ほど外傷を受けやすいことを考えれば、体育の授業中のタックルに関しては再考を要するとしている<sup>18, 19)</sup>。1988年からは各チームにメディカルサポーター制度（医師、または医務心得者）が導入された。この制度によって、安全確保のためであるならばレフリーの許可がなくても競技区域内に入ることが可能になり、プレイヤーの安全確保がさらにルール上強化されるようになった。1984年、スクラムは頭と肩が腰より低くならないように定められた。さらに最近では、相手の頸部、頭部もしくは肩の線より上へのタックルをする行為も嚴重に罰せられるようになった。これらにより、1986年以降ラグビーによる脳神経外傷は減少してきている<sup>19)</sup>。

アメリカンフットボールでは、国内の頭部外傷の発生率はアメリカの約2倍にも達すると予測されている。この要因には、技術上の問題と基礎体力、筋力の不足が上げられる。アメリカでは物心ついた頃から自然にフットボールに親しみ、段階を追ってコンタクトプレーなどの技術を習得し、同時にフットボールに必要な筋力も強化されてくる。日本では大学進学後に初めてフットボールを体験する選手が大半である。一つのチームに初心者から4~7年の経験者までが混在し、実力差、技術差があまりにもかけ離れている。また頸部周囲筋の筋力低下は明らかである<sup>7)</sup>。

山野らは、柔道での脳外傷で入院加療した10例の内9例が小、中、高の少年であり、少年は柔道の経験年数が浅く、受け身の習熟度あるいは技術

差のある選手間での練習法に問題があるとしている<sup>20)</sup>。広岡らは、柔道における頭部外傷の発生予防にはまず競技技術の向上はもちろんのこと、技術の未熟なものが安易に高度な技は行わないこと、決して自分自身を過信しない事が重要であるとしている。また、技術者、指導者など現場に従事しているものに対して十分な教育を行い、理解を得ることも重要であるとしている<sup>21)</sup>。ボクシング、アメリカンフットボール、ラグビー、柔道など格闘技では、頸部周囲筋の十分な鍛練と、技術差のある者同志の練習には特別な注意を必要とする。

### まとめ

スポーツによる脳神経外傷は、時に死亡例や身体障害1、2級の重篤な後遺症を残す症例がある。

そして、一旦死亡したり、重篤な後遺症を残すと、しばしばコーチや関係者を相手取り、訴訟が起こされる。関西でボートの練習中に水死した大学生の例では、大学でなくコーチ個人を相手に訴訟が起されている。であるから、スポーツによる脳神経障害の予防は重要な問題となる。今回は、スポーツ脳神経外傷の予防を、①スポーツ脳神経メディカルチェック、②用具、施設の改善、③練習方法および規則の改善の3項目に分け、主として、ボクシング、アメリカンフットボール、ラグビー、柔道など格闘技を中心に自験例を交え、解説をした。これらの3項目についても、いまだ結論の出していない問題も多く、また、スポーツ現場の関係者だけでは解決できない事も多く、今迄はスポーツ現場の関係者の経験だけで解決しようとする傾向であった。今後は、これらの3項目の分野にも、スポーツ脳神経外科医が積極的に参加して、動物実験も含め、多くの症例を集め、スポーツ脳神経外傷の予防に貢献する事を希望する。

### 【文 献】

- 1) 田島正孝：スポーツ脳神経外科について。脳神経外科 25：90,1997.
- 2) 田島正孝：スポーツによる頭部外傷。明日の臨床 7：25-31,1995.
- 3) 田島正孝(横江清司)：健康・スポーツの医学—外科，



- 98-105, 健帛社, 1996.
- 4) 鈴木敬: ボクシングでの頭部外傷と安全対策. 臨床スポーツ医学 2: 252-258, 1985.
  - 5) 田島正孝: 老人の慢性硬膜下血腫の保存的治療. 明日の臨床 7: 57, 1995.
  - 6) 阿部仁司, 宮坂敏幸, 戸谷重雄, 大平貴之, 萩野雅宏: アメリカンフットボール選手の頭痛について. 臨床スポーツ医学 10: 826-829, 1993.
  - 7) 下條仁士: 各競技における現状と対策—アメリカンフットボール. 臨床スポーツ医学 9: 1237-1241, 1992.
  - 8) 斎藤武利, 河野一郎, 江田昌佑: 各競技における現状と対策—ラグビー. 臨床スポーツ医学 9: 1231-1235, 1992.
  - 9) 平川公義: 今日のスポーツ医学—脳神経外科の立場から. 臨床スポーツ医学 1: 29-31, 1984.
  - 10) 平川公義: スポーツによる脳損傷. 臨床スポーツ医学 8: 147-151, 1991.
  - 11) 武藤芳照, 市原健一, 大沢良充, 田中伸和: 水泳の飛び込みによる頸椎・頸髄損傷. 臨床スポーツ医学 4: 997-1005, 1987.
  - 12) 広岡淳, 上原真一, 米田稔: 各競技における現状と対策—柔道による頭部外傷. 臨床スポーツ医学 9: 1248-1250, 1992.
  - 13) 阿部俊昭, 鈴木敬, 小山勉: 各競技における現状と対策—ボクシング. 臨床スポーツ医学 9: 1243-1247, 1992.
  - 14) 八塚如, 富田泰次: スキーによる頭部外傷の2例. 臨床スポーツ医学 4: 1023-1026, 1987.
  - 15) 外山幸正, 前田憲昭, 常深隼太郎, 矢沢竜一, 村田保男: ラグビーフットボールにおける頭部外傷について. 臨床スポーツ医学 2: 731-734, 1985.
  - 16) 秋野実, 河部弘, 河本俊, 鑑谷武雄, 山内亨: スケートによる神経外傷. 臨床スポーツ医学 4: 1013-1018, 1987.
  - 17) 河野一郎, 奥脇透, 村上純, 江田昌佑: ラグビーとスポーツ医学. 臨床スポーツ医学 2: 259-264, 1985.
  - 18) 門間誠, 大野喜久郎, 鈴木龍太, 正岡博幸, 浅野務, 成相直, 松島善治, 稲葉穰: ラグビーおよびアメリカンフットボールによる神経外傷. 臨床スポーツ医学 4: 993-996, 1987.
  - 19) 岸谷勲: 日本におけるラグビー外傷の統計. 臨床スポーツ医学 6: 863-868, 1989.
  - 20) 山野清俊, 杉山義昭, 藤井博之, 石倉彰, 富子達史, 駒井杜詩夫: 柔道における脳外傷について. 臨床スポーツ医学 4: 985-991, 1987.