

## 1. 女性アスリートと内分泌的諸問題

松田貴雄\*

### ●はじめに

女性アスリートの3徴はアメリカスポーツ医学会が2007年に改訂されたが、“low energy availability”についてようやく2年くらい前から「エネルギー不足」と訳されるようになってきた。「疲労骨折」は長期にわたる低エストロゲン状態により骨密度が減少しておきるものと考えられてきたが、好発年齢は16歳で、腰椎疲労骨折については14歳、初経開始から間もない場合も多い。好発年齢の中学生・高校生について婦人科ではほぼ調べられていない。今回疲労骨折をくりかえす女子高校生アスリートについて経過を観察することができたので考察を加えて報告する。

### ●思春期疲労骨折

そもそも成長期に生じる疲労骨折は、一般的に骨密度が上昇した骨に軽微な外力が繰り返し加わることによって生じるストレス疲労骨折と区別して考えるべきであろう。例えば野球肘では、成長期には骨軟骨障害、骨端線障害が生じるが、成人になると靭帯障害が中心となり、成長の度合いとともに障害発生部位が変化していく。成長期スポーツ障害としては1年間で最も身長が伸びる年齢（最高発育速度年齢、一般に「成長ピーク」と呼ばれる）の前後で、骨端線障害を含むスポーツ障害が好発する（図1）。女子の場合、男子より成長ピークが約2年早く、負荷が増加する前に成長スパークがきていたためにこれまで顕在化していなかったが、女子もスポーツ開始の低年齢化に伴い、これらの障害も含め強度が上昇しない状態の骨に対して生じる、「脆弱骨折」の可能性が増えた

ためと思われる。

### ●疲労骨折を多発した症例（図2, 3）

初診時高校2年で駅伝大会の前日に疲労骨折が判明した。それ以前にも2度の疲労骨折の既往があった。原発性無月経でエストラジオール(E2)は20pg/ml以下、黄体化ホルモン(LH)0.2mIU/ml以下といずれも検出感度以下の視床下部性で、骨密度も腰椎が成人最大骨量平均(Young Adult Mean:YAM)値の77.9%、荷重のかからない橈骨では62.9%と極めて低い値を示した。身長も両親からの予測身長より10cm以上も低く骨年齢も12歳であった。成長ピークが見られず、骨密度が上昇していないために生じた脆弱性がベースにある骨折と考えられた。栄養調査を行うとエネルギー不足があり食事指導を行い体重増加を促した。もともと極端な痩せではなく体格指数(BMI)は17.8であったが、順調に体重増加が認められ3ヶ月で4.8kgの体重増加、身長も2cm増加、BMIも19.0となり骨密度も腰椎87.6%、橈骨71.5%と著増した。しかしこの後練習を再開したところ、2か月間で体重が0.7kg減少、骨密度が82.5%、69.4%と低下することとなった。この間経皮吸収E2は投与していたもののLHは上昇せず、視床下部性無月経は継続していた。その後は体重増加することなく踵骨(シーバー病)、第2中足骨とその後部位を変えて生じることとなった。保護者、本人の同意のもとテリパラチド、デノスマブ、低用量ピルも併用したものの最後の大会を前にして恥骨疲労骨折が生じ最終的に競技継続を断念するに至った(図3)。

体重増加し骨密度は上昇したもののエネルギー不足は改善できず、骨端症を含む疲労骨折は防ぎきれなかった。

\* 西別府病院スポーツ医学センター

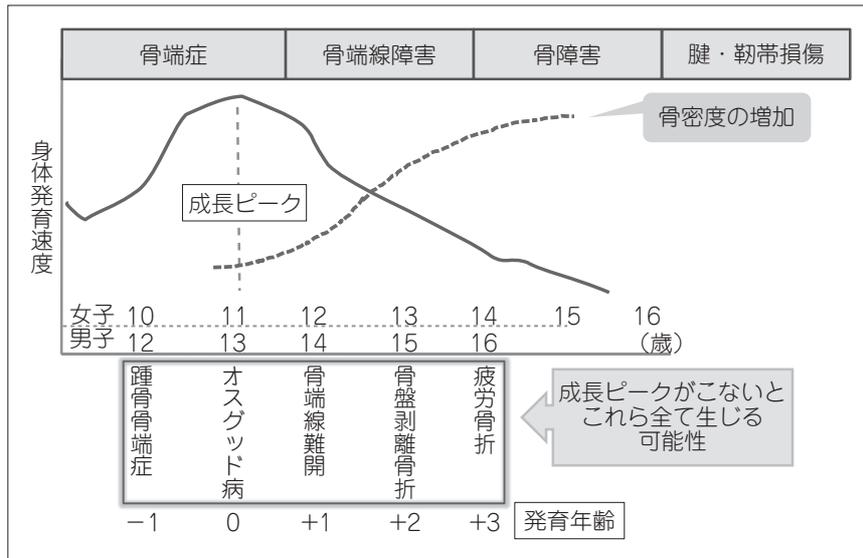


図1 成長ピークと生じやすいスポーツ障害，骨密度増加の関係（文献1より改変，加筆）

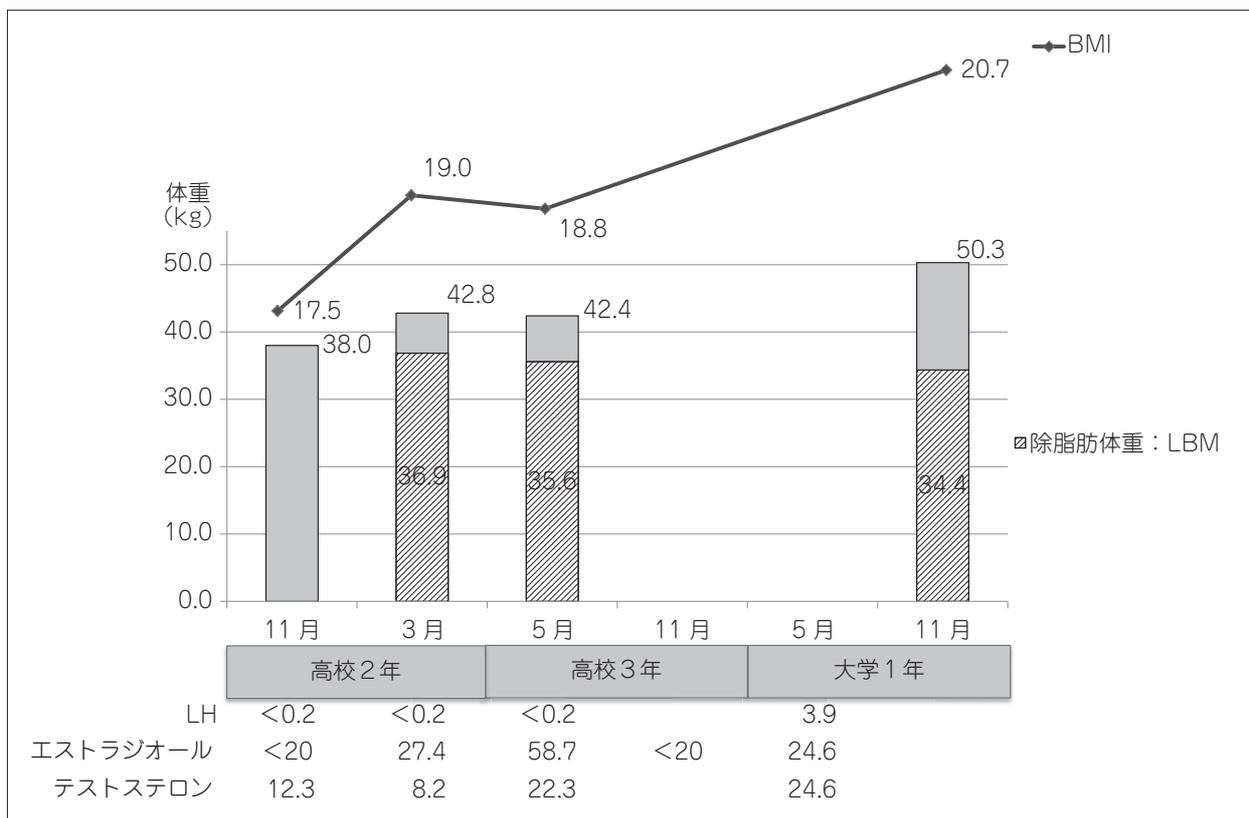


図2 疲労骨折を多発した選手の体組成変化とホルモンの変動

●視床下部性無月経でない症例

同じく駅伝選手で若年からやせがみられるにも関わらずスポーツ障害のない選手の例がある。初経は小学6年で，初診時中学1年ではBMI 15.4

と極端な痩せであった。指導により順調に体重増加により十分ではないもののそれなりの骨密度（腰椎 YAM 86.7%）を獲得した。高校に入り運動量の増加により，体重の低下がみられたがスポーツ障害は生じていない。注目すべきは初診時，LH

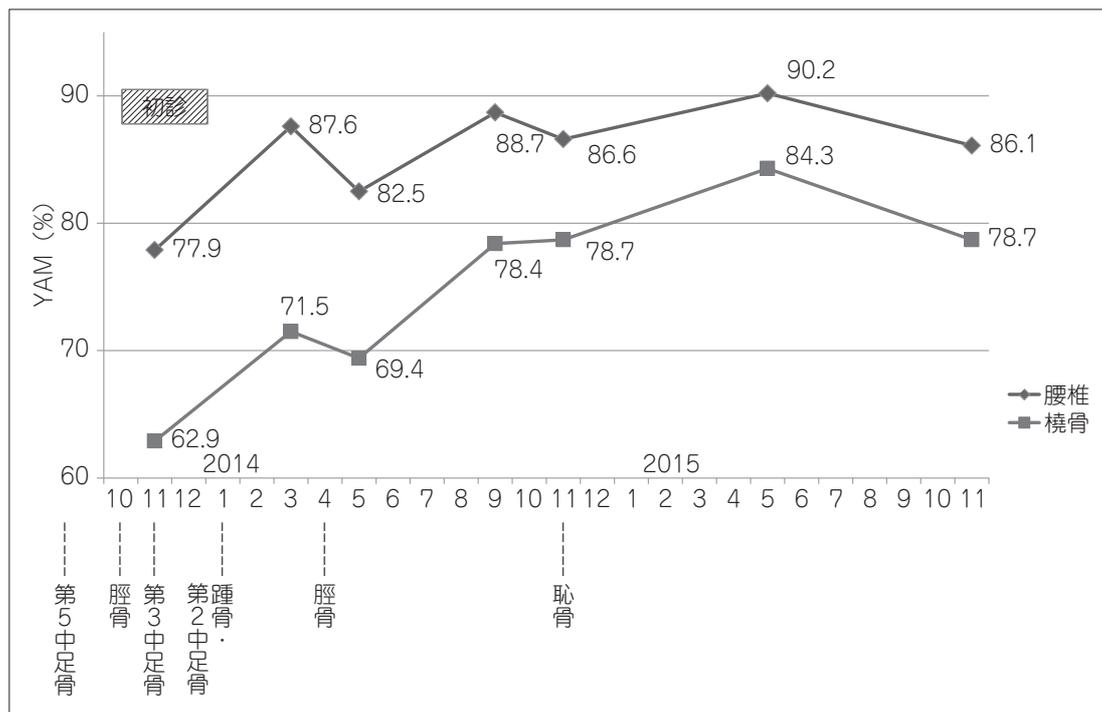


図3 疲労骨折を多発した選手の骨密度変化と疲労骨折

10.4mIU/ml, FSH 7.0mIU/mlに加えてテストステロン (T) が48.5ng/dlと高値であった。

無月経であったが視床下部性ではなく, LH/FSH 比が1.0以上で, T高値で多嚢胞性卵巣症候群 (PCOS) と考えられた。近年, PCOS については若年よりその病態を呈することが提唱されている。本邦においても高島ら<sup>2)</sup>が11~19歳の一般女性においてPCOSを呈するものはT高値を示すとされている (PCOS 29.2±15.4, 正常 16.4±7.2 ng/dl)。

### ●まとめ

これまで女性ホルモンであるエストロゲンとプロゲステロンの関与について調べられてきたが, Tという視点はあまりなかったように思われる。女性アスリートの3徴では, 視床下部性無月経が

取り上げられているが, まさしくLHが低いとT合成が得られないことは当然と言え, 間接的にエネルギー不足の指標となる可能性も示唆される。LHやE2は月経周期により変動があり, また低用量ピル内服によっても低値を示すことから指標として用いにくい。その点月経周期にほぼ影響されないTは栄養状態を反映する指標となりうると考えられた。

### 文 献

- 1) 内山英司：疲労骨折の疫学。臨床スポーツ医学 20: 92-98, 2003.
- 2) 高島正樹, 大石哲也, 辻本大治ほか：多嚢胞性卵巣症候群の頻度からみた月経異常・無月経を伴う思春期女性における内分泌的特異性の考察。産婦の進歩 52(6): 771-777, 2001.