

## 長距離ランナーの鉄代謝と適正運動量

井本岳秋・西山宗六\*・澤田芳男  
熊本体力研究所\*, 熊本大学医学部小児科\*\*

### Iron Metabolism and the Optimal Exercise Level in Long-Distance Runners

Takeaki INOMOTO, Soroku NISHIYAMA\*, Yoshio SAWADA

*Kumamoto Institute of Total Fitness and Department of Pediatrics, Kumamoto University, Medical School\**

We have evaluated the distance of daily running and blood biochemical parameters to prevent anemia in long-distance runners.

Blood was drawn early in the morning after an over-night fast. On blood tests, serum iron, ferritin, RBC, Hb, Ht and UIBC were measured, and MCV, MCH, and MCHC were calculated.

The distance of running was expressed as the monthly distance run in all running at or above the jogging pace (km/month) irrespective of the intensity of running.

Case 1 : In 9 female runners on a company relay team with a mean age of  $19.7 \pm 3.2$  years, the relationship between the running distance and the number of days on which they sought for medical consultation (number of day of treatment) was examined. The number of days of treatment increased markedly as the monthly distance of running in early morning practice exceeded 200 km/month in a few runners. It increased markedly when the distance of running in the afternoon practice exceeded 450 km/month.

Case 2 : In a 17-year-old male, the serum iron, ferritin, and Hb levels decreased to  $45 \mu\text{g/dl}$ ,  $40 \text{ ng/dl}$ , and  $13.7 \text{ g/dl}$ , respectively, in the summer of the second grade in junior high school, when he noted weakness and poor performance. The ferritin concentration was maintained at  $150 \text{ ng/dl}$  or above until the second grade in high school due to treatment, but RBC and Hb showed marked decreases, and he lapsed into slump again. The patient had rested about once a month until that time, but he was instructed to rest every week. Oral administration of zinc was started, and observation is still continued.

---

\*所在地：熊本市清水町山室534番地 (〒860)

\*\*所在地：熊本市本荘1丁目1番1号 (〒860)

Case 3 : A adult female middle-distance runner showed increases in RBC and Hb as well as stabilized records by decreasing her athletic quantity from passing 25 years of age.

The above results indicate the long-distance runner to be in over-training. Decreasing monthly running distance to about one-third, 2-3 times a year may lead to keep normal iron metabolism. Limiting exercise quantity to such an extent results in no decrease in athletic power.

長距離ランナーに、貧血や下肢の痛みなどの自覚症状があらわれたとき、早期にランニング量を減らすと症状は軽減し自然に治癒することが多い。しかし、ランナーは体重が増えるので、容易に休養できない。一方、走行距離は同じでもスピードが違えば疲労感も異なるので、健康管理の指標として詳細に検討されることはない。

われわれは、長距離ランナーの鉄代謝と走行距離とのかかわりを縦断的に追究し、健康管理の上にとどのような意味があるのか検討した。

## 方 法

### 対象および方法

#### 1 プロフィール

症例1. 平均年齢 $19.7 \pm 1.5$ 歳の社会人女子長距離ランナー9人を対象に、1991年4月から1992年3月までの走行距離を観察した。また、この間の貧血や下肢痛など、いわゆるランニング障害を受診日数から評価した。

症例2. 年齢17歳、身長176cm、体重60kgの高校3年生男子は、中学3年生のとき九州大会3,000mで優勝している。高校から本格的なトレーニングをはじめますが、2年生ころからスランプに陥り現在に至る。

症例3. 年齢28歳、身長164cm、体重56kgの社会人女子中距離ランナーは、世界陸上競技選手権大会、アジア陸上競技大会日本代表の一人に選ばれた経歴を持つ。1989年に800mから3,000mまでの6種目に日本記録を出し、今も競技生活を続けている。

#### 2 採血方法と検査項目

血液は早朝空腹時に肘部皮下静脈から採取し、赤血球 (RBC)、ヘモグロビン (Hb)、ヘマトクリット値 (Ht)、血清鉄 (Fe)、不飽和鉄結合能 (UIBC)、Ferritin を定量した。

#### 3 運動量の計算

運動量は、走行距離で評価した。この距離は強度に関係なくジョギングペース以上のすべてのランニング量を合計したもので、1か月当たり走行距離 (km/月) で示した。

## 結 果

症例1 : 女子長距離ランナー9人の走行距離ならびに受診日数は、図1に示すとおりである。年平均

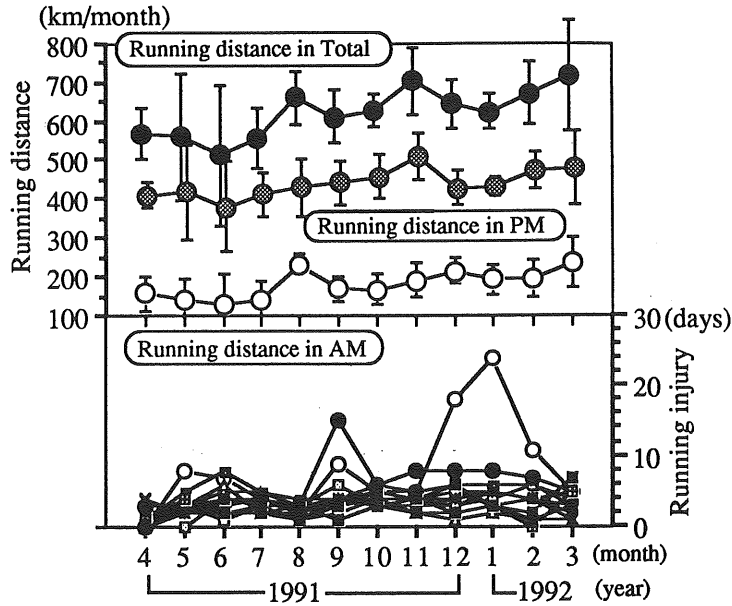


Fig. 1 Changes of monthly running distance and number of day of treatment (running injury) in a company female long-distance runner.

走行距離は $620 \pm 62$ km/月，早朝は $181 \pm 34$ km/月，午後は $439 \pm 35$ km/月である。1991年8月は強化合宿のため，早朝距離（ $231 \pm 26$ km/月）が年平均（ $181 \pm 35$ km/月）より22%増加した。すると翌9月に何人かの選手は足の痛みによる受診日数が増加する。同傾向は11月，12月にも認められる。これに対して，91年6月に $512 \pm 178$ km/月に減少すると，7月の受診日数も減少する。

症例2：本ランナーの母親は看護婦である。本人の健康管理のため，中学2年より毎月1回血液検査を行っていた。親の同意を得て鉄代謝関連のパラメーターをみると，図2に示すとおりである。中学3年1学期に近医にて鉄欠乏性貧血が指摘され，鉄の静注でFerritin濃度はすぐに回復する。2学期にはHb，RBCも回復し，九州大会に出場して3,000mで優勝している。

高校では，月間走行距離は500km/月に増加する。加えて自宅から学校まで約20kmの間を電車通学するが，自宅から駅まで，また駅から学校までの間を自転車で行くので，これに毎日80分を要する。この間，Fe，Ferritinは安定しているが，Hb，RBCは日々減少しスランプが続いている。

症例3：6年間のHt，Hb，1,500mスピードならびに走行距離は図3に示すとおりである。1989年8月16日に1,500mで日本記録を出した時の走行距離は332km/月である。Hbは同年6月21日に13.7g/dl，10月24日に12.6g/dl，12月5日に12.8g/dl，翌1990年1月12日に11.3g/dlと憎悪傾向，再び正常値に回復するまでに約1年を要する。

1992年，25歳を迎えるころより極度に疲労感があらわれはじめたので練習量を制限したところ，約2年前にだした記録に再び近づき，かつHbは高値安定する。

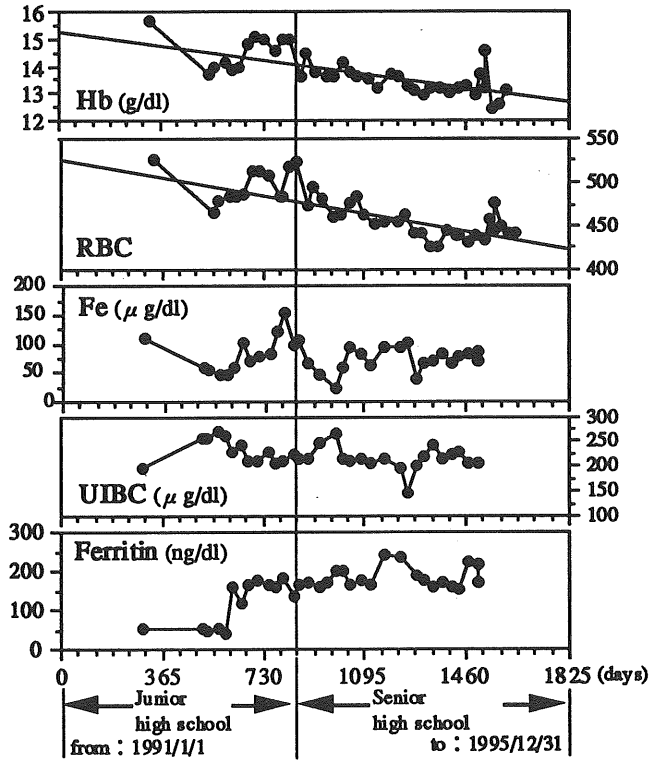


Fig. 2 Changes in blood parameters for a male long-distance runner.

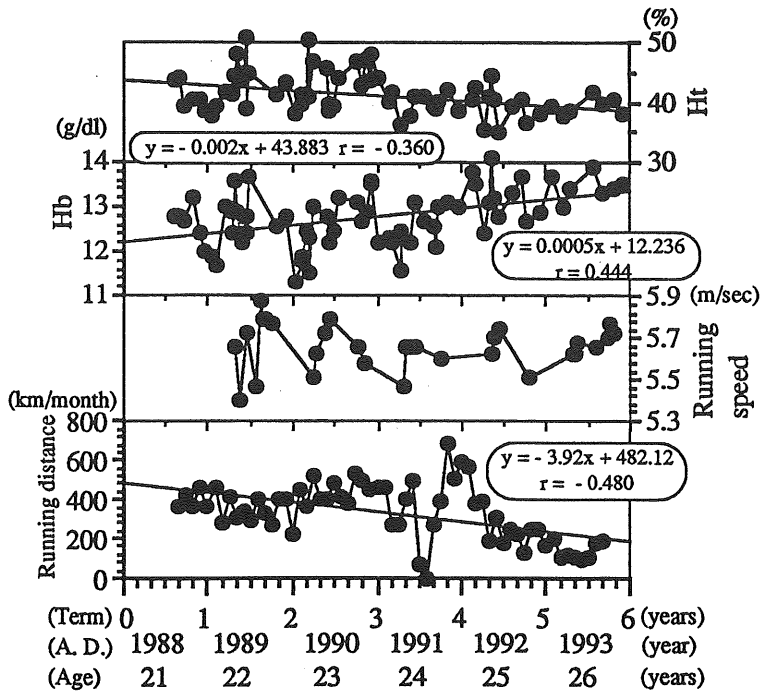


Fig. 3 Changes in blood parameters for a company female middle-distance runner.

## 考 察

長距離ランナーの運動量は、コーチや監督の間ではあまり重視されていない。その理由は、日々の走行距離を一律に評価し難い点にある。しかし、症例1は走行距離が増加すると1か月後のランニング障害も増える傾向にある。この距離を1日当たりにすると約1.7km/日、時間にして7分/日程度である。生理的限界を追究しているランナーの健康管理のポイントは走行距離を1日2km以内、時間にして10分程度減らすこと、また年2-3回、月間走行距離を200km/月まで減らすとランニング障害は回避できる可能性が示唆された。

症例2は中学で静養することなく鉄の静注だけで鉄欠乏性貧血が治癒してしまったことが、高校でスランプを早めた原因の一つではないかと考えている。また、毎日80分の自転車通学を運動の一部として認識しなかったことは盲点である。激しい運動は多量の発汗をとまうので、単一微量元素が選択的に不足するのではなく亜鉛など他の必須ミネラルも同時に枯渇する<sup>1)</sup>ことが知られている。本症例は、貯蔵鉄が安定しているのになぜRBC, Hbが選択的に減少するのか不明であり、ミネラルやホルモンバランスの追究を試みている。

これに対して、症例3は走行距離を減らすと鉄代謝パラメーターは約1年後に回復して、どの大会の記録も安定する。転機として、基礎体力が部分的に劣っているので、筋力トレーニングを導入し競技力を維持できた例である。

ランナーたちは、スポーツ障害をできれば避けたいと願っているに違いない。月間走行距離を年に2~3回、1/3程度に減らすと鉄代謝は正常に維持できるかも知れない。なお、この程度に練習量を減らしても、競技力は低下することはないと考えている。

## 文 献

- 1) 西山宗六, 井本岳秋, 中村俊郎, 東 明正, 松田一郎 (1994) Biomed Res Trace Elements 5 (3):