

# 睡眠のメカニズムと睡眠 から見た過労死

2023年9月10日

(公財) 大原記念労働科学研究所  
千葉大学博士 (理学)  
佐々木 司

睡眠＝

睡眠の量と  
睡眠の質

睡眠の量 =

睡眠時間

# 睡眠の質 = 睡眠構築（中味） + 睡眠経過

睡眠構築では、徐波睡眠  
とレム睡眠の關係が大切。

# 入眠期－睡眠時の脳波活動

覚醒の開眼時（ベータ波優位）

覚醒の閉眼時（アルファ波優位）

入眠期（シータ波優位）

睡眠段階 1

睡眠段階 2

睡眠段階 3（デルタ波優位）

睡眠段階 4（デルタ波優位）

瘤波

紡錘波

K-複合波

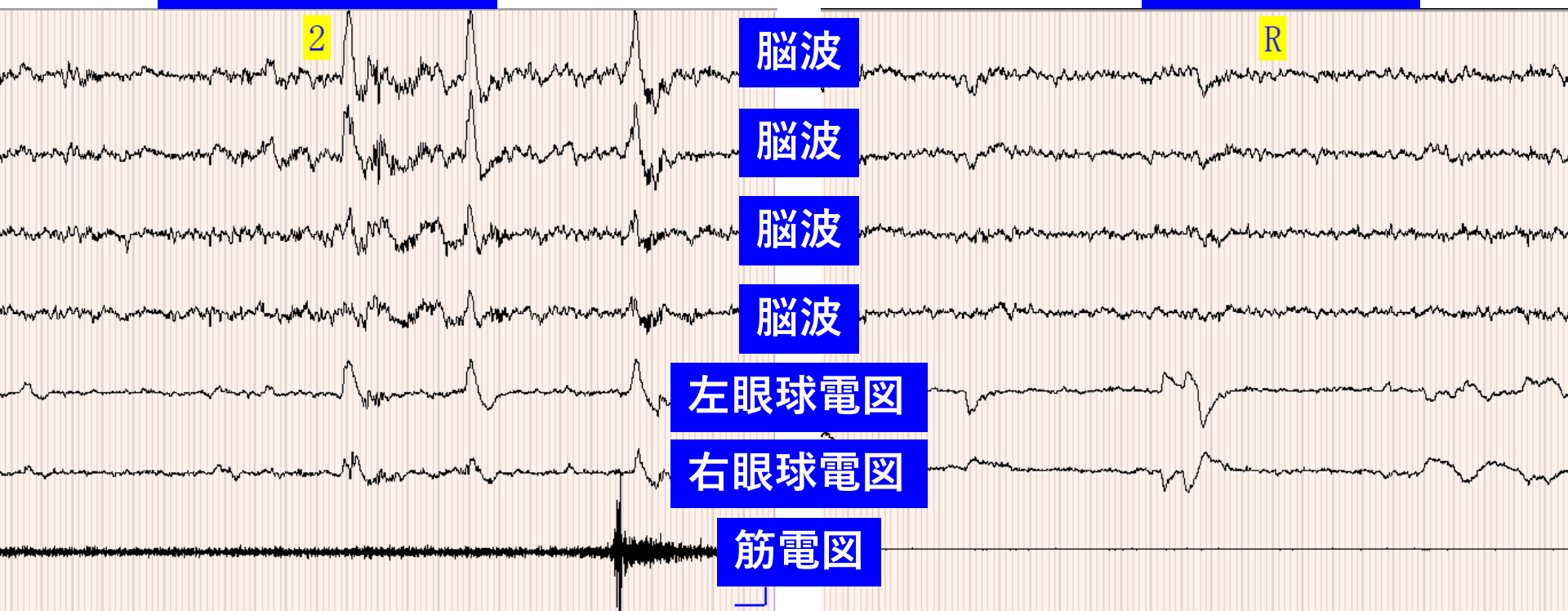
50  $\mu$ V

Jaspers ら, 1958

# レム睡眠の脳波活動など

睡眠段階 2

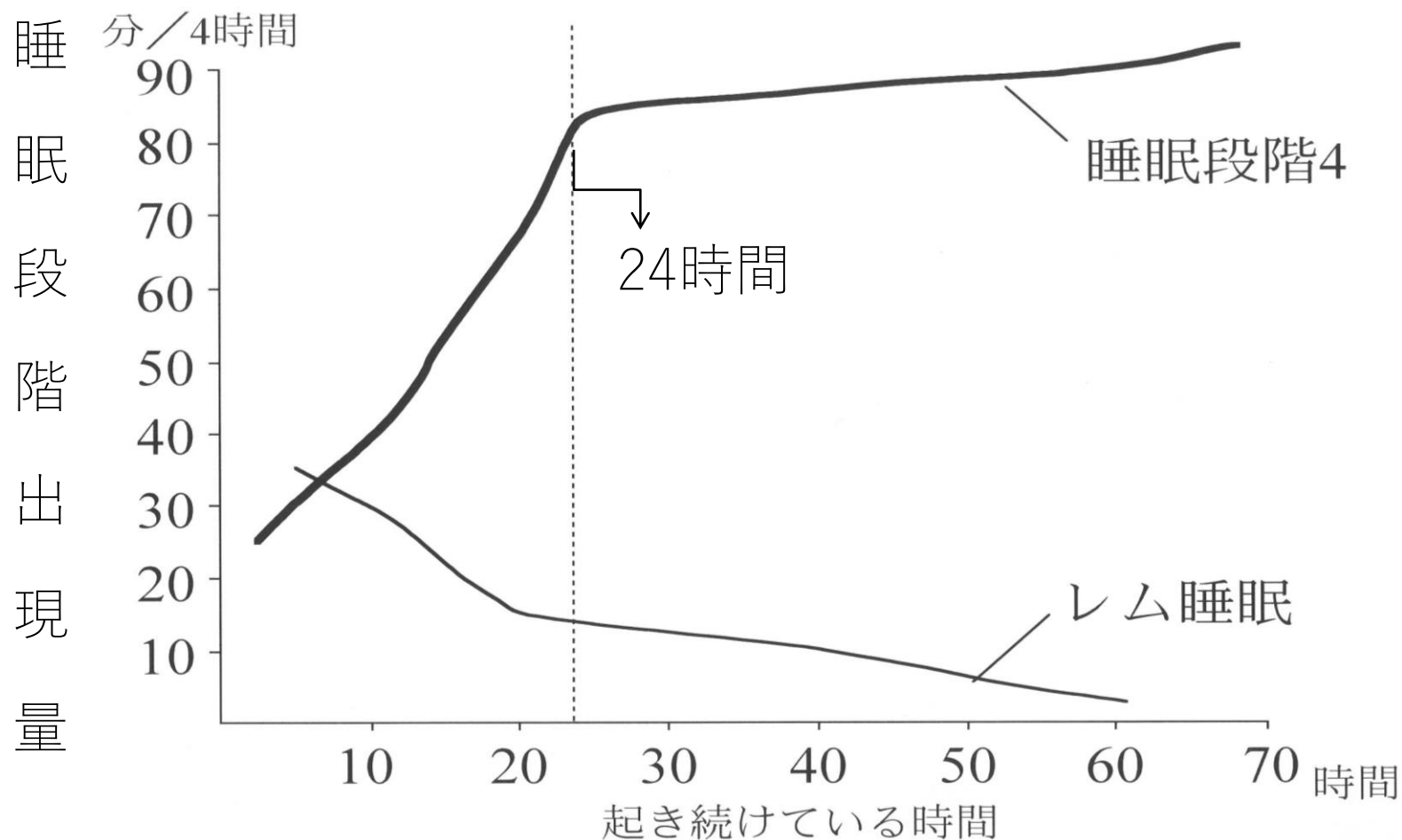
レム睡眠



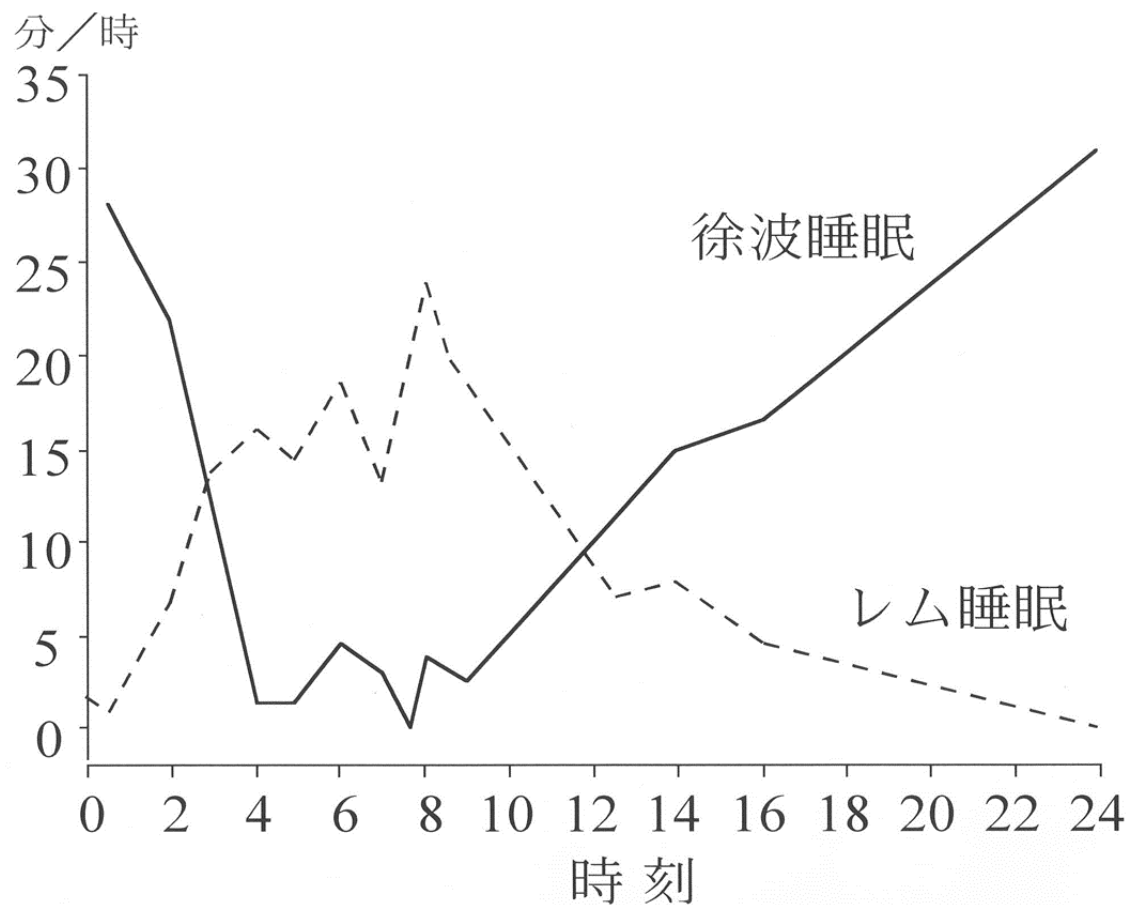
# 睡眠諸段階とその特徴

| 睡眠段階       |        |            | 特徴                                           |
|------------|--------|------------|----------------------------------------------|
| 覚醒         |        |            | $\beta$ 波 [14Hz~] , $\alpha$ 波 [8Hz~13Hz] 優位 |
| 睡眠の深さ<br>↓ | ノンレム睡眠 | 睡眠段階1      | $\theta$ 波 [4Hz~7Hz] , 瘤波が出現                 |
|            |        | 睡眠段階2      | 紡錘波 [12Hz~14Hz] が出現                          |
|            |        | 徐波睡眠 睡眠段階3 | $\delta$ 波 [~3Hz] が出現, 50%以下                 |
|            |        | 睡眠段階4      | $\delta$ 波が50%以上                             |
|            | レム睡眠   |            | 夢見睡眠, 自律神経亢進                                 |

# 徐波睡眠(S4)の出現様式

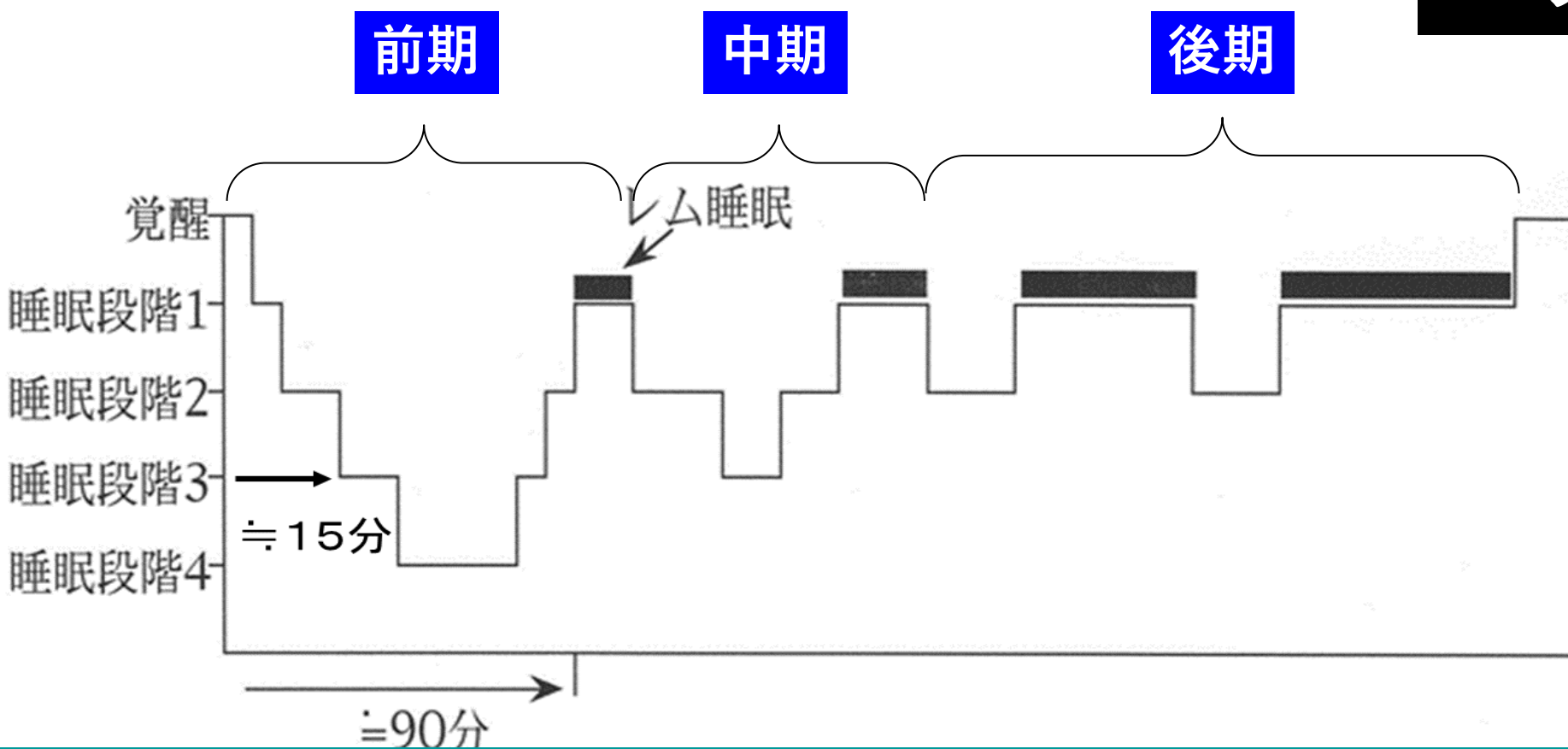


## レム睡眠の出現様式（時刻依存性）



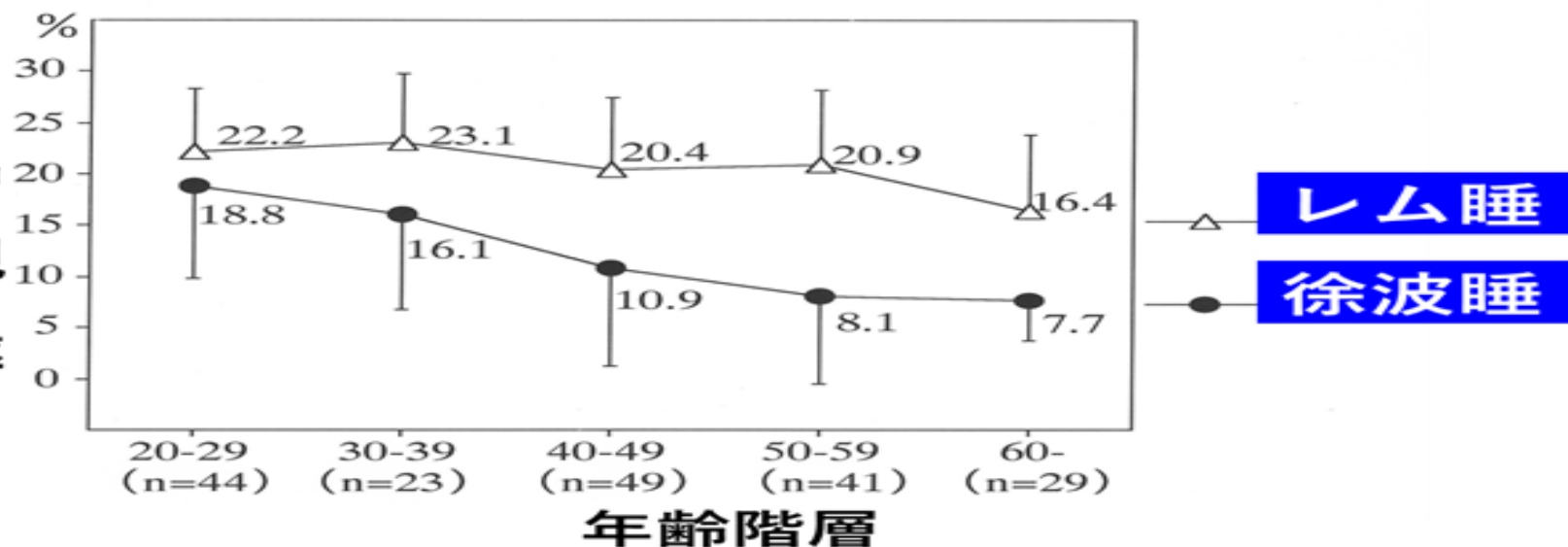
# 一晩の睡眠経過の特徴

一晩

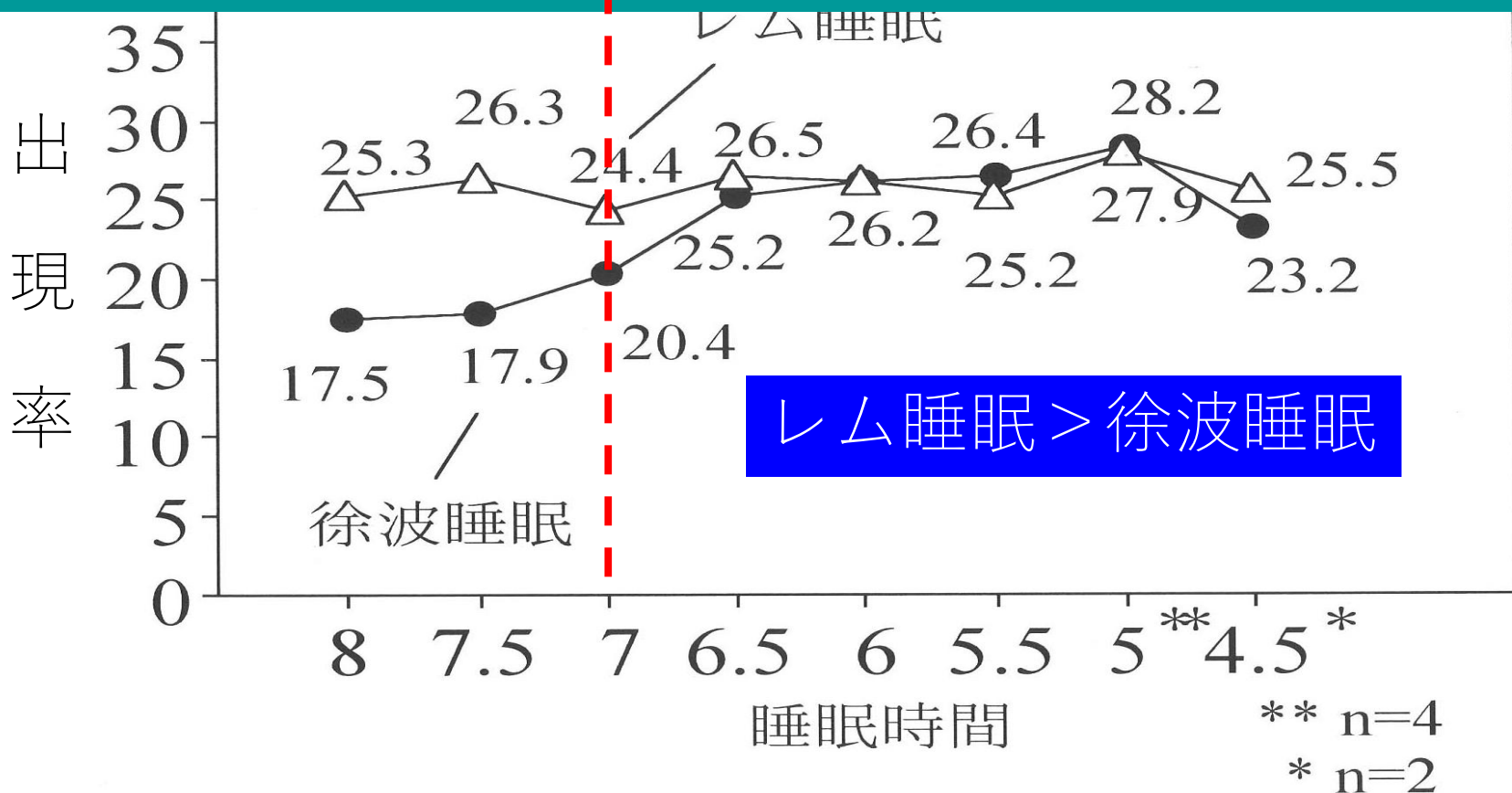


# 徐波睡眠とレム睡眠の関係（加齢の影響）

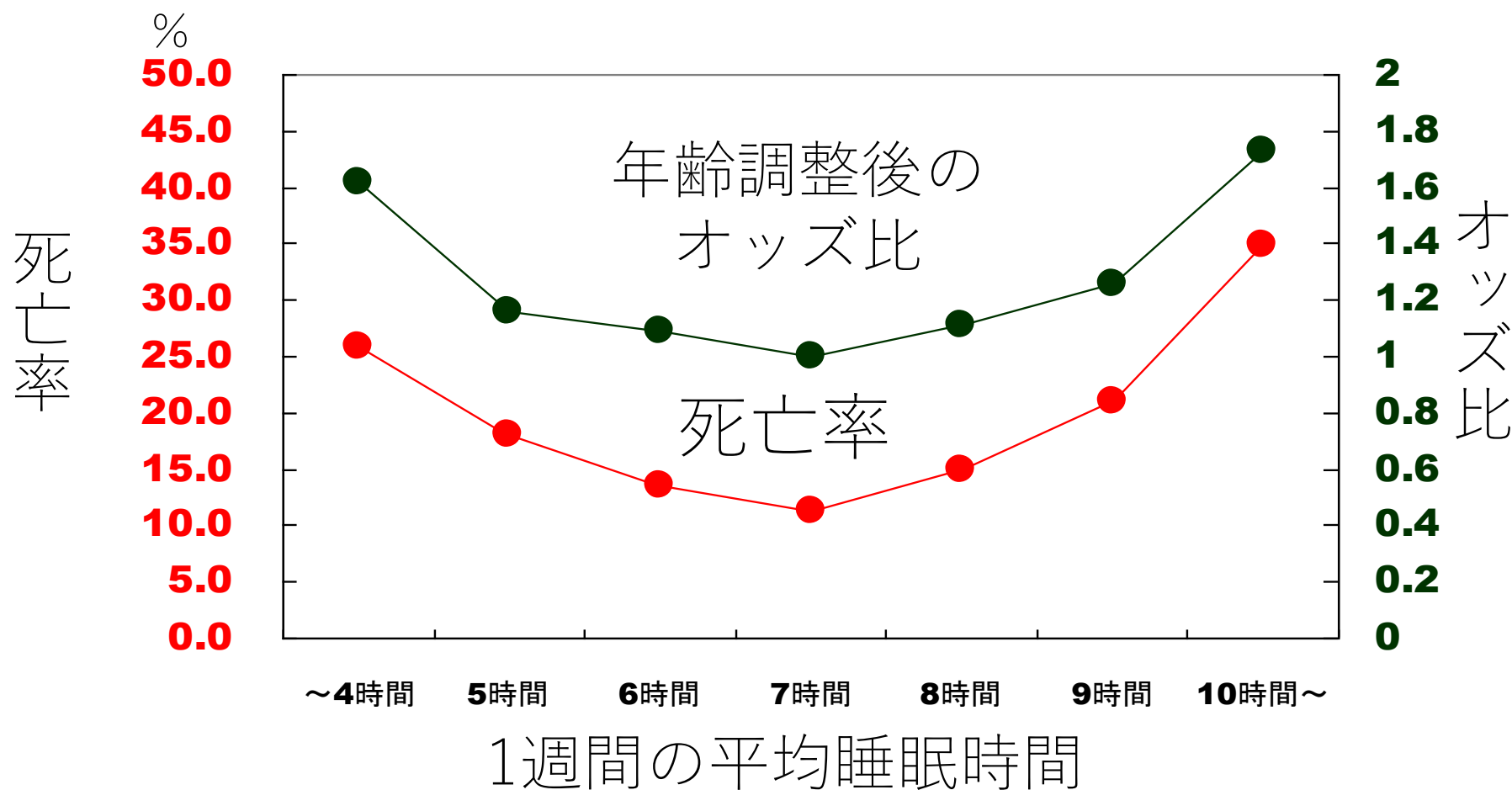
出現率



# 徐波睡眠とレム睡眠の関係（睡眠時間短縮実験）



## 邦人男性の睡眠時間と死亡率



# 睡眠時間と脳・心臓疾患リスク

睡眠時間

脳・心臓疾患リスク

5時間以下

大いにあり

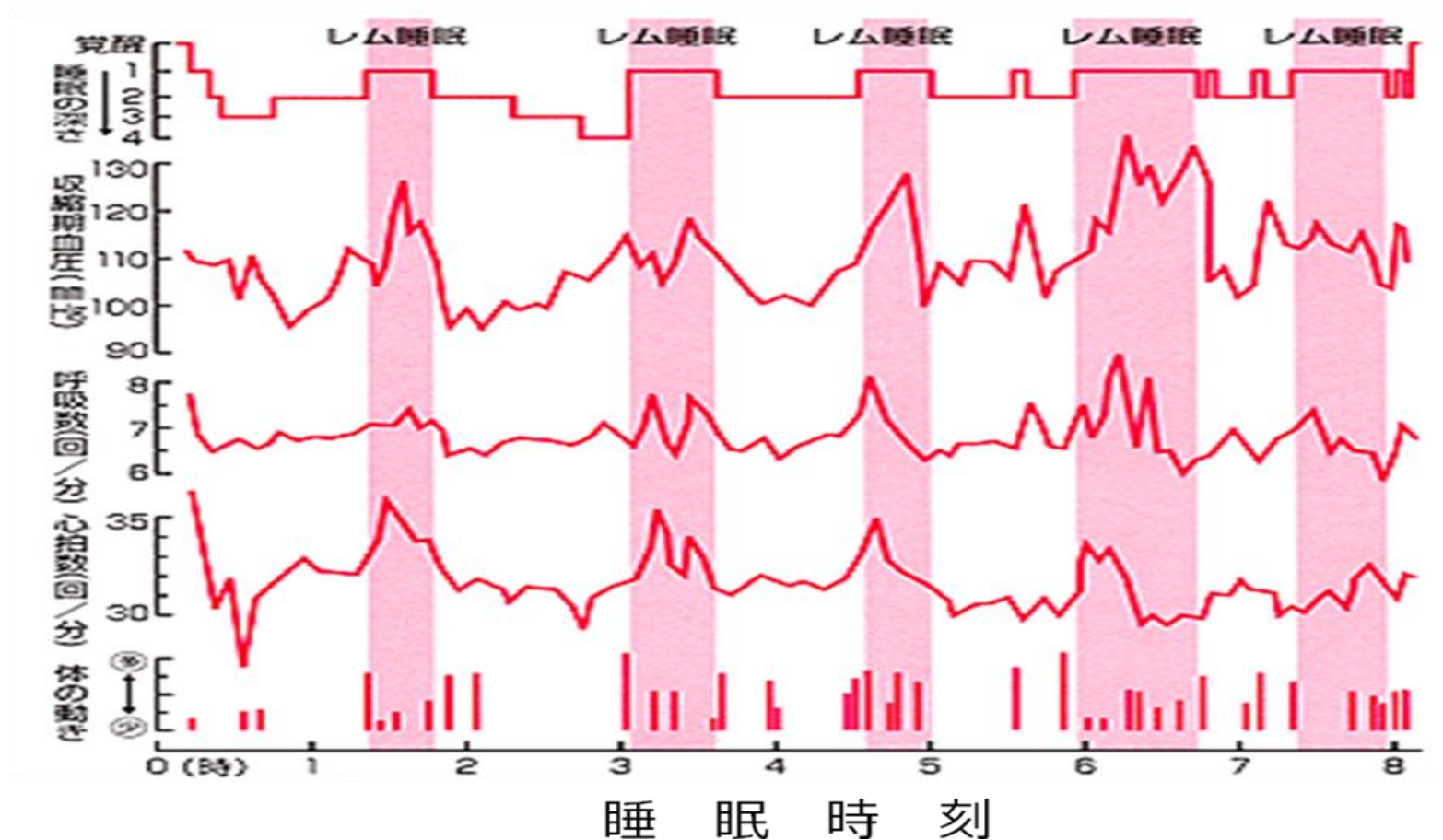
6時間

可能性あり

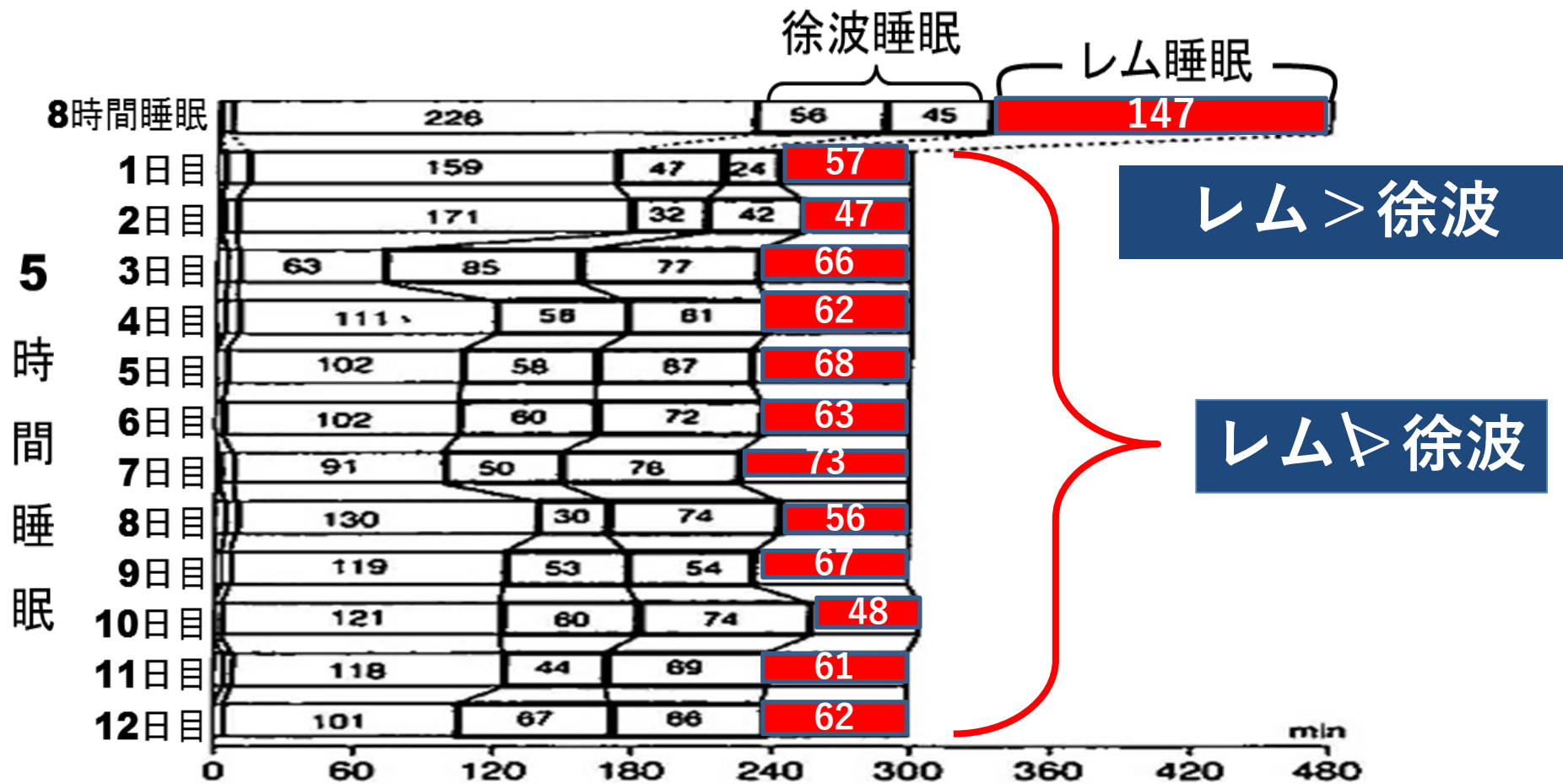
7時間以上

なし

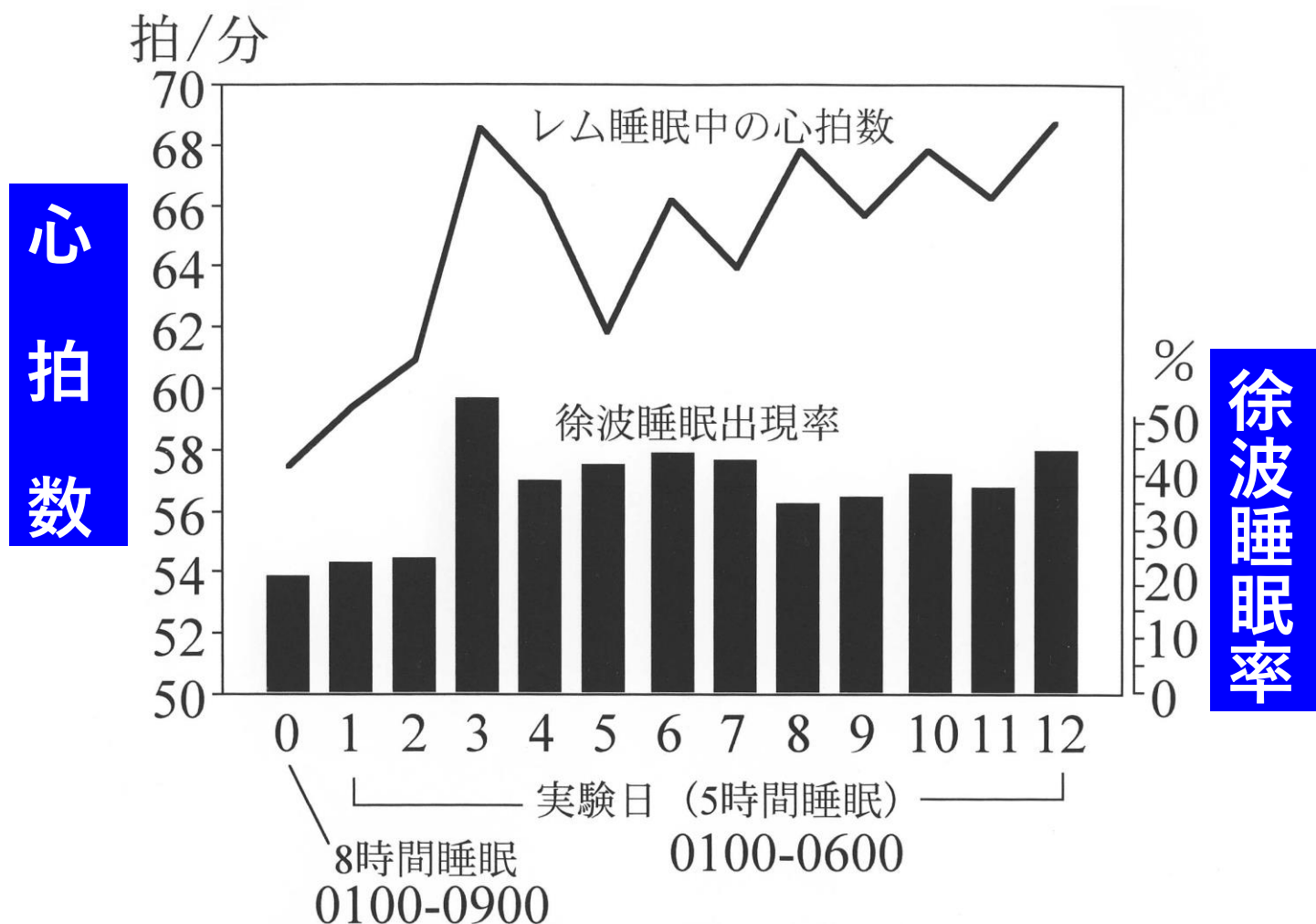
# レム睡眠と交感神経活動



# 5 時間睡眠 1 2 日間の睡眠構築



# 徐波睡眠が過剰だと交換神経が興奮

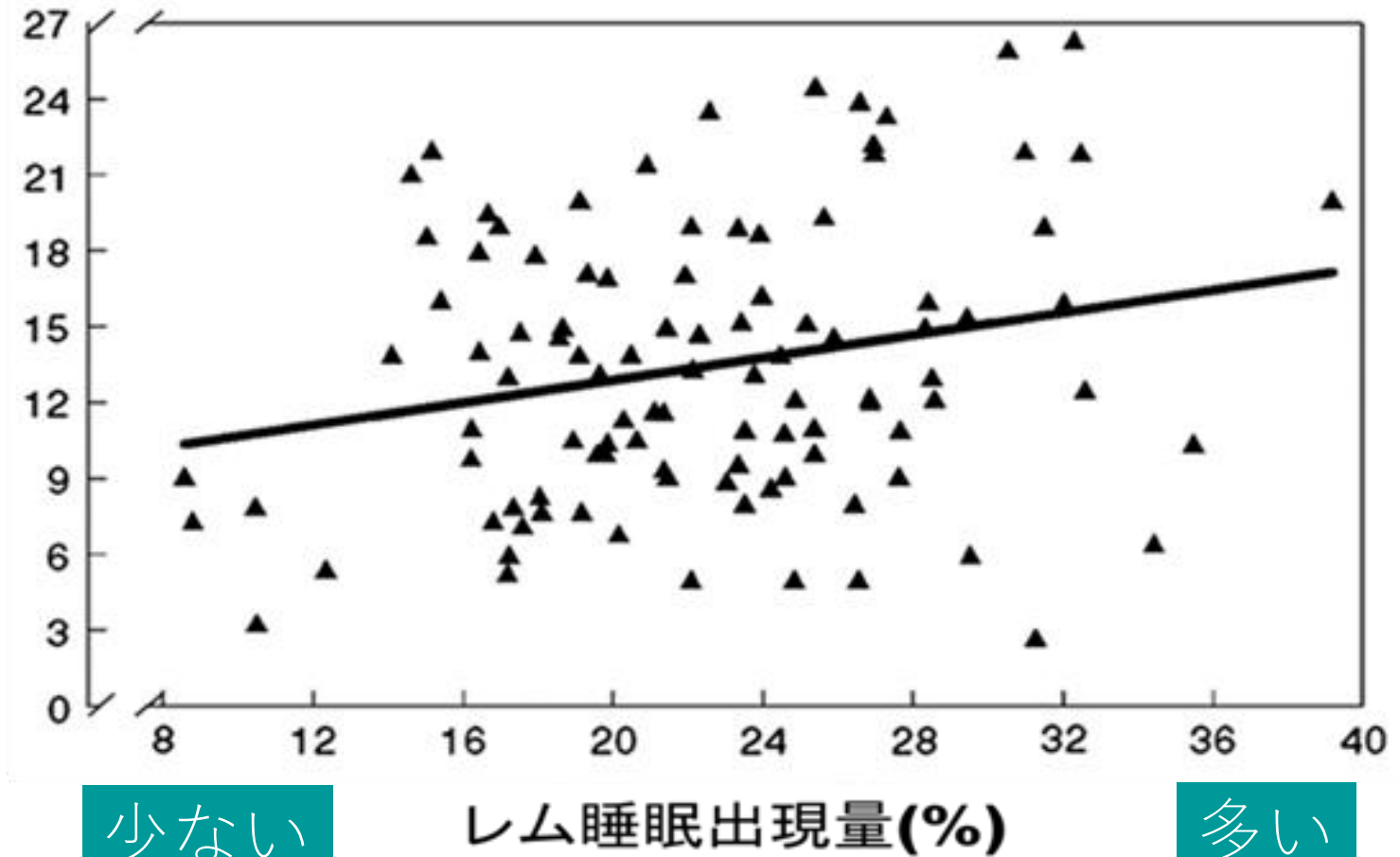


# レム睡眠が多いと動脈硬化を回避

正常

異常

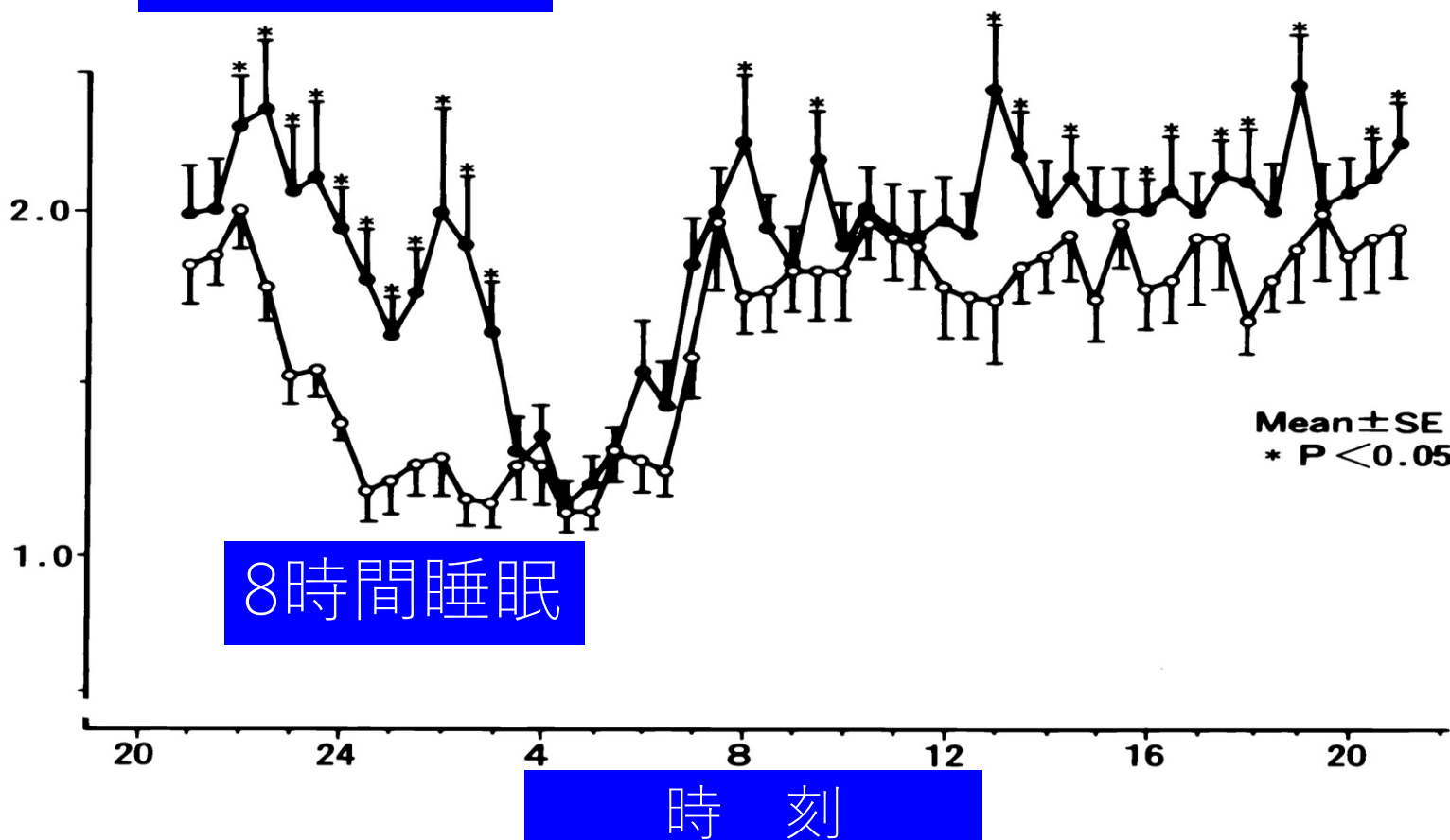
血流依存性血管拡張反応(%)



## 睡眠時間短縮と交感神経

3.6時間睡眠

交感神経活動



## 睡眠から見た過労死対策

- 1 . 睡眠睡眠は 7 ～ 8 時間確保する。
- 2 . 徐波睡眠を過剰に出現させ、  
レム睡眠を減少させる長時間労働  
（覚醒）を避ける。