

睡眠と呼吸

菱川 泰夫

秋田大学医学部精神科学講座

Sleep and Respiration

Yasuo HISHIKAWA

Department of Neuropsychiatry, Akita University School of Medicine

1. 呼吸の調節機構

健康人では、血液中の酸素と炭酸ガス分圧を一定水準に保つためのフィードバック機構(代謝性調節系)によって調節されながら、睡眠中でも呼吸が行われている。この代謝性調節系は延髄に中枢をもち、血液中の酸素や炭酸ガスレベルに応じて反応する化学受容器や呼吸器系の固有受容器よりの入力をうけて活動している。さらに、呼吸には行動性調節系があり、この系は、会話や歌を唄うときのように、大脳や脳幹網様系からの入力をうけて呼吸を調節している。これらの2つの呼吸調節系は相互に作用を及ぼしあいながら、それらの出力は脳神経や脊髄神経の運動ニューロンの活動を介して呼吸運動を調節している(Bergerら, 1977)。

2. 睡眠・覚醒と呼吸リズム

覚醒時には行動性調節系の活動がたかまって、呼吸リズムが不規則になることが多い。NREM睡眠では、行動性調節系の活動が低下して、呼吸リズムは規則的になる。睡眠中は、生体のエネルギー代謝率が低下するにもかかわらず、血液中の炭酸ガス分圧は覚醒時よりもやや高くなる。これは、睡眠中には、代謝性調節系のセット・ポイントが覚醒時よりもやや高くなるためである。REM睡眠では、呼吸リズムは覚醒時のように不規則となる。これは、REM睡眠での急速眼球運動の発現に関係する脳内の活発な神経活動が呼吸調節系にも伝搬するためである。

3. 睡眠時に起こる呼吸の異常現象

さまざまな呼吸器疾患の際にみられる咳嗽や喘息発作は睡眠中にも起こり、睡眠障害の原因になることが

ある。肺胞低換気症には、肺に障害がある場合と、代謝調節系の中枢機序に何らかの障害がある場合があり、これらの肺胞低換気が睡眠中に増悪して、睡眠障害の原因になることがある。特に、後者の呼吸の中枢機序に障害がある場合は primary alveolar hypoventilation と呼ばれ、睡眠中に呼吸停止が生じ、窒息死する可能性が高く、そのような病態はオンディーヌの呪い Ondine's curse 症候群として恐れられている(Severinghausら, 1962)。この症候群の患者は、人工呼吸器の装着をうけなければ安心して眠ることはできない。最近では、横隔膜へのペースメーカー植込術も試みられている。

睡眠時の呼吸に関係した異常現象のうちで最も頻度が高いのは、寝ごと sleep talking といびき snoring である。寝ごとは、呼吸の行動性調節系の活動が睡眠中にたかまるために起こる現象である。いびきは、狭い気道を通る呼吸気流のために、その周囲の軟部組織が

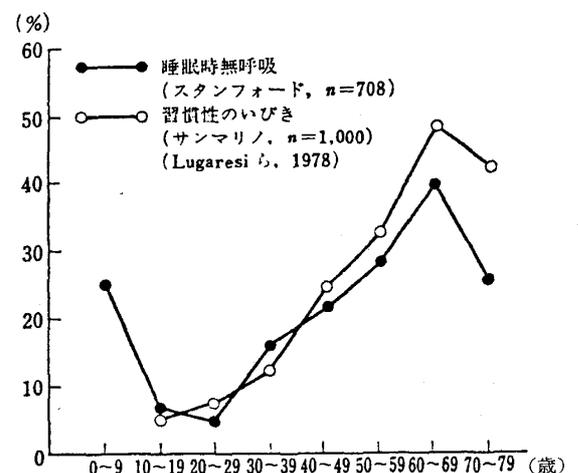


図1 睡眠時無呼吸、習慣性のいびきと年齢の関係

振動して発する音であり、次に述べる睡眠時無呼吸とも関係がある。いびきをかく人は高年齢になる程に多くなる(図1)。

最近になって注目された異常現象に、睡眠時無呼吸 sleep apnea がある。これは、10秒から1分間以上も続く無呼吸が、1晩の7~8時間の睡眠中に30回以上も起こる場合である。この現象は小児にもみられるが、高年齢になるほどに多くなり、50~80才の年台では、その10~30%にも達する(図1)。しかし、この現象が起っていることについては、その人自身はほとんど自覚していないという特徴がある。この睡眠時無呼吸が起ると、動脈血の酸素飽和度の低下と炭酸ガス分圧の上昇が起り、これらが化学受容器を介して脳幹網様系や呼吸中枢に刺激を及ぼし、覚醒反応が起り、呼吸が再開する。この呼吸の再開時に激しいいびきが起る特徴がある。睡眠時無呼吸の頻度が増して、夜間の睡眠障害(不眠)、その代償としての昼間の頻回の居眠り(過眠)や、その他の心身の症状を呈するようになった状態が睡眠時無呼吸症候群 sleep apnea syndrome である。

4. 睡眠時無呼吸症候群

この症候群は、睡眠障害に関する症状の特徴より、不眠タイプと過眠タイプに分けられている。不眠タイプは、夜間の中途覚醒が多いことによる慢性の不眠を訴えて医師を訪れる特徴があり、1晩の睡眠中の無呼



図2 ディケンズの小説“ヒックウィック・クラブの遺作”の挿し絵に登場するヒックウィック症候群の少年ジョー。

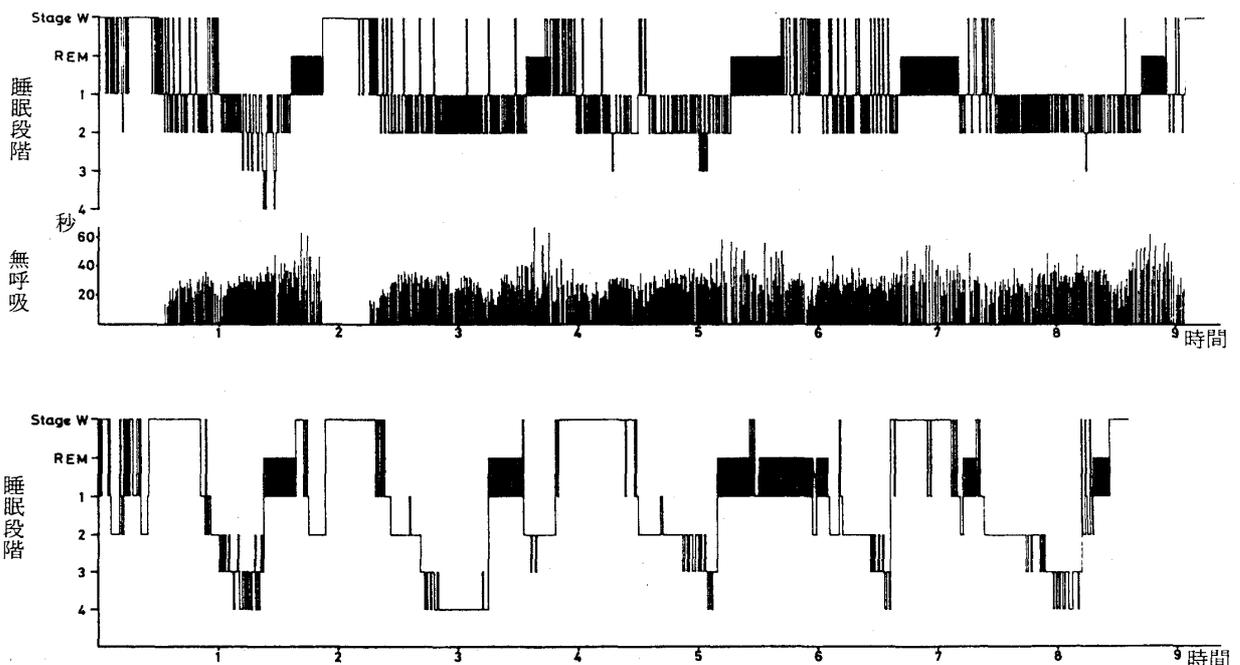


図3 睡眠時無呼吸症候群の患者における気管瘻形成術による治療前(上半分)と治療後(下半分)の夜間睡眠の経過図。治療前には無呼吸が頻回に起り、睡眠は浅くて不安定であるが、治療後は無呼吸は消失し、睡眠は深くなり、安定した経過を示している。

吸は数10回から100回余り達する。過眠タイプでは、無呼吸の回数が多く、数100回にも達することがあり、夜間の著しい睡眠障害を自覚せずに、昼間に居眠りを繰り返す特徴がある。これらの2つのタイプの睡眠時無呼吸症候群に共通した特徴として、睡眠時の頻回な無呼吸とそれによる睡眠障害以外に、激しいいびき、高血圧、心肥大、心不全、2次的赤血球増多、頭痛、夜尿、睡眠中の激しい体動などの身体症状を呈したり、易疲労性、易怒性、抑うつ状態などの精神症状を呈することが多い。病状が重篤になると、意識障害を示したり、脳や肺の血栓症、心不全などのために、睡眠中に突然死する危険がある。

この症候群は一般人口の0.1%近くにみられると推定されており、不眠タイプは60才以上の高齢者に多く、過眠タイプは小児にもみられるが30~40才以後に多い。過眠タイプのうちで著しい肥満を伴っている場合が、特に、ピックウィック症候群 Pickwickian syndrome と呼ばれている。この名構は、典型的な症状を呈していた人物が描かれていた C. Dickens の小説のタ

イトルにちなんだものである(Burwellら, 1956)(図2)。

睡眠時無呼吸の原因は、肥満、アデノイドや扁桃腺の肥大、下顎発育不全、咽頭部の筋活動を支配する神経障害などによって上気道が狭くなっているのに加えて、睡眠中には、舌筋や他の咽頭周囲の筋組織にも生理的な緊張低下が起こることが併さって、上気道の一過性の閉塞が反復して起こることにある。

治療としては、上気道の狭窄をきたいしている原因が明らかな場合には、その原因の除去が重要である。この方策を用いられない場合には、気管瘻形成術を行い、睡眠中は、そのバイパスを用いて呼吸させるのがよい。薬剤としては、三環系抗うつ剤、プロゲステロン製剤、acetazolamid なども有効なことがある。

これらの方法を用いて無呼吸が消失すると、夜間睡眠は深くて安定した経過を示すようになり、不眠や昼間の過眠についての訴えだけでなく、他の心身の症状にも著しい改善もたらされる(図3)。

(1985年5月18日受付)