

坐禅とセロトニン神経

Zen Meditation and serotonergic system in the brain

有田秀穂（東邦大学医学部 統合生理学）

要旨：坐禅の丹田呼吸法（自己の腹筋筋電図によるバイオフィードバック法）を実施すると、脳波に $\alpha 2$ 成分の増加、 θ 波の減少が出現し、大脳皮質活動の修飾が起こる。この α 波の出現は閉眼による脳波変化とは本質的に異なる。なぜなら、閉眼状態で丹田呼吸法を行うと、閉眼による α 波（ $\alpha 1$ 成分が主体）が6-7分で消失し、4-5分位から $\alpha 2$ 成分が新に出現するようになるからである。すなわち、大脳皮質の活動レベルを調節する二つの異なるルートが存在することになる。これに対応して、脳幹網様体賦活系には背側経路と腹側経路が知られている。背側経路はMagounらによって古くから知られているもので、脳幹網様体→視床非特殊核→大脳皮質の経路からなる。外界からの各種感覚刺激が脳幹・青斑核ノルアドレナリン神経で中継されて、大脳皮質全体を賦活化するシステムである。これが閉眼状態の α 波の出現に関係する。腹側経路はJonesらによって10年ぐらい前に明らかにされたもので、脳幹網様体→前脳基底部分→大脳皮質の経路である。Alzheimer病に関係する前脳基底部分のコリン作動性（Ach）神経が仲介する。このAch神経にセロトニンが作用すると、抑制されて脳波が徐波化する。丹田呼吸法の α 波出現に関与するのはこの経路で、中脳・背側縫線核セロトニン神経が中継する。

一方、セロトニン神経には次のような特徴がある。約60年前にセロトニンが発見された当時には、睡眠との関連が議論された。しかし、その活動が覚醒時に持続的に発現する特徴から、覚醒を演出する神経であることが確立された。覚醒時のインパルス発射を更に増強させるのは、呼吸・歩行・咀嚼のリズム運動であることが、動物実験で示された。このユニークな特性に着目して、丹田呼吸法がセロトニン神経を活性化させるという仮説を私は立てた。ヒトの脳内セロトニン神経活動を間接的に評価するために、呼吸法の前後で全血中セロトニン濃度を測定した。その理論的な根拠として、ラットの脳細胞外液セロトニンが血液脳関門にあるセロトニン・トランスポーターを介して血液側に放出される機構を生理学的実験で証明した。すなわち、丹田呼吸法の後で全血中セロトニン濃度が増えると言うことは、縫線核セロトニン神経の活性化によるものと解釈できる。セロトニン神経の活性化が、覚醒だけではなく、姿勢や心に与える影響についても併せて考察する。