

# デュアルモード脳波測定装置で アルツハイマー型認知症をさらに早期発見へ

アルツハイマー型認知症は、世界中で何百万人もの人々に影響を及ぼしているにもかかわらず、最も解明が困難な疾患の1つである。それは脳内で発症し、行動的兆候や症状が見受けられる前に急速に進行することもある。

最近の開発では、アルツハイマー型認知症をさらに迅速かつ効果的に検出できることが明らかになった。米テキサス大アーリントン校(UTA)が率いるチームは、この病気を早期に非侵襲的に検出できるデュアルモード脳波測定装置の開発に取り組んでいる。米国立衛生研究所の助成金を受けて開発されたこの新技術は、広帯域近赤外分光法(bbNIRS)を使用している。これは、人間の脳における代謝、神経血管、血行動態の機能および活動を定量化できる非侵襲的測定技術である。大脳皮質の近赤外光の吸収と放射を利用し、多チャンネル頭皮脳波計(EEG)と組み合わせることで、人間の脳の電気生理学的活動を定量的にマッピングできる。

「この2年間、光学ヘッドバンドとドライ脳波計を同時に使用して、脳組織の光学特性を定量化できるように、新しいデバイスとデータ解析アルゴリズムの開発に取り組んできた」と、UTAの生物学教授で本研究の研究責任者であるハンリ・リュウ博士(Hanli Liu)は言う。

bbNIRSを使用すると、生体内のヒトの額における酸化シトクロムcオキシダーゼ(oxCcO)、酸素化ヘモグロビン(HbO)、総ヘモグロビン(HbT)の脳内濃度の変化を、優れた再現性と信頼性で定量化できると、同博士は述べている。さらに、CcOは細胞内エネルギー



ハンリ・リュウ博士(右)率いる研究チームは現在、近赤外分光法と脳波計を組み合わせたデュアルモード脳波測定装置を開発し、アルツハイマー型認知症をさらに迅速かつ正確に検出することを目指している(提供:テキサス大アーリントン校)

ギー代謝に必要な酸素の利用を促進するとともに付け加えている。

脳内の酸素化された血液は、血管生理学と血行動態を反映するため、脳の健康と密接に関連している。アルツハイマー型認知症患者の脳では、脳内oxCcO、HbO、HbTなどの神経生理学的パラメータが、正常な高齢者の脳と比較して変化または悪化している可能性がある。リュウ博士は、生体内で広帯域近赤外分光法を用いると、アルツハイマー病患者群と同年齢の対照群とを区別できることが、研究で発見されたと言う。

現在、アルツハイマー型認知症を検出する方法は、MRIやPETスキャンで行動を観察し評価することに頼っている。しかし、こういった技法は、特に初期段階に症状を特定するという点においては、それほど広く利用できるものではない。

「行動評価の弱点としては、定量的でないこと、早期発見の感度が低いことが挙げられる」と、リュウ博士は述べている。「一般的に、初期段階のアルツハイマー型認知症患者は、行動的兆候や症状を示さないものだ」。

アルツハイマー型認知症の脳は、解剖

学的、生物学的、病理学的なあらゆる側面で著しい変性を形成するため、そのような変性には、代謝、血行動態、電気生理学的活動の脳機能障害が必ず伴うものだ。

「当デュアルモードシステムは、リスクが高く影響が大きい、原理実証アプローチで、脳組織の分光法を用いて非侵襲的に測定することにより、神経生理学的特徴の重要な情報が得られることを実証する」と、リュウ博士は言う。

こういった特徴は、病気の特定と相互検証を行うためのデジタルバイオマーカーとして機能できる。また、アルツハイマー型認知症患者を異なる重症度で正確に検出するためにも使用される。最終的には、このチームの新しい装置を用いて、アルツハイマー型認知症のスクリーニングに使用できる神経生理学的バイオマーカーを特定し、さらに早期に、さらに迅速に、さらに正確に、軽度や中等度から重度の段階で検出することができるようになる。

同チームは、この研究によって、さまざまな段階のアルツハイマー型認知症の早期発見に不可欠なデジタルバイオマーカーを特定できるようになると見込んでいる。また理論上は、将来的にはこの新技術を他の脳の病気にも応用できると考えられている。

「この研究が成功すれば、さらに大規模な臨床試験を実施することができ、早期、迅速、低コスト、かつ正確に病気を特定できるデジタルバイオマーカーの検証と普及を図ることができる」と、リュウ博士は述べており、早期発見こそが効果的な治療の鍵になると指摘している。(Justine Murphy)