

「注意」の有無で 脳反応に大きな開き

第一次視覚野・聴覚野の神経応答が増幅

2008年6月12日プレスリリース

人はパーティー会場のようなにぎやかな場所でも、「注意」を向けた特定の人の話を聞き取ることができる。私たちの日常生活を取り巻く膨大な情報は、まず感覚器官でキャッチされ、その後、大脳皮質に送られて低次から高次にわたる領域で階層的に処理される。しかし、脳の処理能力には限界があるため、各情報を平等に処理することはできない。そこで脳は、注意を向けた情報を優先的に処理し、情報処理を効率的に行うと考えられている。これまで注意の影響を受ける最初の場所は、高次の知覚領野と考えられていた。しかし、脳科学総合研究センター 脳機能ダイナミクス研究チームは、注意が最初に影響を与えるのは、第一次視覚野や第一次聴覚野であることを明らかにした。この成果について、アルメニア共和国から来たVahe Poghosyan研究員に話を聞いた。

——目や耳などで受け取った情報は、脳でどのように処理されるのですか。

ポゴシャン：脳は受け取った情報をすべて均等に処理しているわけではありません。知覚処理の段階で神経活動を変調させて情報の選択を行い、より効率的に情報を処理しています。これまで、注意を向けると最初に影響を受けるのは、第一次視覚野や第一次聴覚野ではなく、より高次の知覚領野で、その影響が低次領野に広がると考えられていました。

——私たちが実感する注意の効果を教えてください。

ポゴシャン：がやがやとにぎやかなパーティー会場で、特定の人の話を注意を向けるとその話を聞き取れるというカクテルパーティー効果がよい例です。注意で神経活動が増強するためと考えられています。

——注意の効果を測定する装置を開発したそうですね。

ポゴシャン：これまで脳波計測(EEG)や機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を使っていましたが、それぞれの測定法には空間精度と時間精度に限界があり、注意に対する脳活動の反応時間と反応場所を同時に知ることができませんでした。そこで、私たちは時間精度がミリ秒レベルと優れている脳磁図(MEG)と、解析手法がより確かなMFT(Magnetic Field Tomography)を組み合わせて、高い時間分解能と空間分解能を兼ね備えた新しい手法を開発しました。

——どんな測定をするのですか。

ポゴシャン：大脳皮質での視覚と聴覚応答を測定しました。被験者に標的刺激、視覚の場合はチェックボードと顔の画像、聴覚の場合は低周波と高周波のトーンが、左右どちらかに出ることをあらかじめ画面で知らせます。例えば「左から画像(または音)を出します」と画面で知らせて注意を促し、左視野(あるいは左耳)に刺激を与えた場合はボタンを押す、右側に刺激を与えた場合は無視するという実験です。そのときの脳活動を計測しました。

——結果はどうでしたか。

ポゴシャン：劇的な結果が出ました。刺激を提示してから視覚は55~70ミリ秒、聴覚は35~45ミリ秒で第一次視覚野、第一次聴覚野の反応が始まります。注意の喚起によって、喚起しないときよりも反応が10~20%増幅したのです(図)。さらに増幅の反応が第一次視覚野から第二次、第三次、ほかの高次野へと順番に広がっていくことを明らかにしました。これまで考えられていた高次から低次へという順序が逆で、注意の神経機構モデルの再検討が必要になりました。高次機能障害が見られる認知症や統合失調症といった神経疾患などの新たな治療法の開発にも、やがてつながるかもしれません。

R

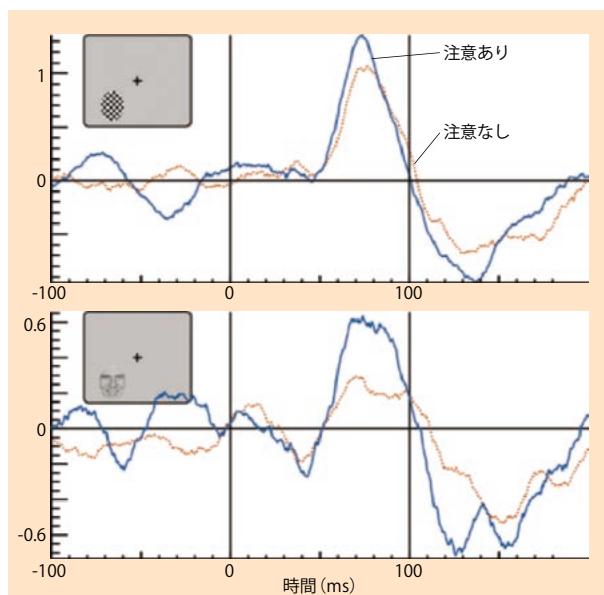


図 視覚刺激に対する空間的注意の活動

注意あり(青)となし(赤)のときの刺激に対する第一次視覚野での活動の時間的推移(上図: チェッカーボード、下図: 顔)。刺激提示後に現れる二つのピークの両方が注意によって増幅された。

●本研究成果は、米国の科学雑誌『Neuron』(6月12日号)に掲載されたほか、化学工業日報(6/12)、日経産業新聞(6/13)などに掲載された。