



Regional and temporal differences in brain activity with morally good or bad judgments in men: a magnetoencephalography study

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2021-10-20 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 平石, 博敏 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/00003912

博士（医学） 平石 博敏

論文題目

Regional and temporal differences in brain activity with morally good or bad judgments in men: a magnetoencephalography study

(男性におけるモラルの善悪判断に伴う脳活動の領域的時間的相違：脳磁計研究)

論文の内容の要旨

[はじめに]

モラル判断とは社会で確立された規範や価値に照らし合わせて行動を評価することである。悪のモラル判断に関する fMRI 研究では、前頭前野、上側頭皮質を中心に、社会性、感情、共感、心の理論、意思決定、報酬・罰の調整に関連する脳部位が活動したが、善のモラル判断に関する研究は少ない。脳波研究では、モラル情報は右半球上側頭回後部から前頭前野腹内側に向けて処理された。本研究では、脳波計よりも空間分解能に優れている脳磁計を用いて、善悪モラル判断時の脳活動を明らかにした。

[患者ならびに方法]

右利き男子大学生 11 名が実験参加同意書に自著で記入した。本研究は金沢大学医学倫理審査委員会（2016-430 (759)）で承認された。実験時、参加者はスクリーンに呈示された課題を見た。画面中央に注視点が 1000 ミリ秒呈示され、二人の人物の行動が描かれた 3 コマ漫画の最初の 2 枚が 500 ミリ秒ずつ呈示され、次に 3 枚目の絵が 1000 ミリ秒呈示された。次に一連の行動についてモラル判断を求める文章が 1000 ミリ秒呈示された。その後、注視点が 1000 ミリ秒出ている間にボタンを押しモラル判断を行った。課題遂行中の脳活動は 160 チャンネル全頭型脳磁計を用い 1 kHz で記録された。脳磁データは、前処理の後、3 枚目の画像呈示-200 ミリ秒前からの 1200 ミリ秒間を分析対象とし、正答試行のみ解析した。

[結果]

善、悪、平常の状況に対する正答率に差は無く、善悪のモラル判断でも反応時間に差は無かった。

564～810 ミリ秒間では、左側頭前方の 2 チャンネルを除く右半球でのチャンネルで活動は悪より善のモラル判断で有意に高かった ($p < 0.05$)。上記の左側頭前方 2 チャンネルは 664～734 ミリ秒間において、善より悪のモラル判断で活動が有意に高かった ($p < 0.05$)。

善のモラル判断では左側頭領域と右後頭領域において θ 波の活動が高くなり、右側頭領域と左後頭領域のチャンネルで δ 波の活動が高かった。悪のモラル判断では、左後頭領域において δ 波の活動が高くなり、右後頭領域と左半球の広範な領域において θ 波の活動が高くなった。

悪のモラル判断での近距離で高い相関を示すチャンネルペアはほぼ全て左半球に認め、左側頭極を含むチャンネルペア数は善よりも悪のモラル判断で多か

った。善悪のモラル判断両方における遠距離チャンネルペアは半球間のものもあったが、相関係数は低かった。機能的結合の数は時間と共に増え、左半球の結合は先に悪のモラル判断で見られた。

[考察]

左側頭領域前部に活動が限局された悪のモラル判断は単純なモラル判断や社会認知に関係し、右半球が広く活動した善のモラル判断は共感や意図に関係すると考えられた。

モラル判断の時間経過は、後頭葉から前頭葉に向けて処理された。左側頭極と右後頭領域の θ 波は善悪両方のモラル判断で見られ、他者の心を読む能力に関係すると考えられる。善のモラル判断では左半球の後頭葉から頭頂葉にかけてのチャンネルに続き、右半球中央部に掛けて θ 波が見られ、 δ 波は善悪両方のモラル判断で後頭葉に強く見られた。また、悪のモラル判断における強い θ 波と善のモラル判断における弱い δ 波は共に左の側頭葉前部と頭頂葉で認められたが、この δ 波もモラル情報想起に関連すると考えられる。以上から、モラル関連場面を見ることはフィードバックループ内のモラルの知識を想起し、状況に関わらず後頭葉内でモラルへの注意の処理が高まることを示唆している。

善悪双方のモラル判断で左側頭葉前部のチャンネル間で機能的結合が強かったことは、この領域がモラル判断に重要であることを示しているが、一方、側頭領域と前頭領域の強い結合は悪のモラル判断で見られた。時間周波数分析では、悪のモラル判断で左側頭領域と左前頭領域のチャンネルで θ 波が見られた。悪のモラル判断で活動が見られた前頭眼窩領域付近は単純なモラル判断、罰や報酬、感情に関連すると考えられる。以上から、善よりも悪のモラル判断では、報酬や罰などの要因の影響により側頭葉の限られた領域内での強い機能的結合が生じたと考えられる。

モラルには男女差があり、社会経験（年齢因子）も関連するため、同一年齢群の男性のみを本実験の対象とした。今後、性別や年齢を考慮した研究が必要である。

[結論]

悪のモラル判断は善の場合に比べ、感情や報酬・罰に関連する脳領域間の結合性が強く、特に左側頭部領域が活性化されたが、善のモラル判断は右半球で情動や心の理論に関連する幅広い脳領域が活性化された。また、時間周波数解析により、モラル情報処理の初期には善よりも悪のモラル判断に左半球が重要であること、悪のモラル判断時は早い段階で半球間よりも半球内の情報処理がより関与していることが示された。以上から、モラル的に負の状況をいち早く回避するため、悪のモラル判断では左側頭領域という特定脳領域において迅速な情報処理が必要であるということが示唆された。