大阪公立大学 Osaka Metropolitan University　奈良国立大学機構 奈良女子大学 Nara Women's University　関西医療大学

配信先：大阪科学・大学記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会、奈良県文化教育記者クラブ

2026 年 11 月 19 日

大阪公立大学、奈良女子大学、関西医療大学

サッカーにおける瞬時の判断と脳活動の関係に迫る

～パス選択場面を模した課題で、反応時間と抑制機能に関わる脳活動との関連性を確認～

＜発表者＞

大阪公立大学都市健康・スポーツ研究センター　松竹　貴大講師、奈良女子大学　中田　大貴教授、関西医療大学　山口　由美子講師

＜概要＞

本研究グループは、男子大学サッカー選手　41　人を対象に、実際のサッカー場面に近い「Go/No-go　課題※1」を用いて、脳の働きと反応の速さ、体力、技術・戦術的スキルとの関係を調べました。また、視覚・聴覚・サッカー課題を実施し、脳波から事象関連電位（ERP）※2 の「No-go-N2・No-go-P3※3」成分を測定しました。その結果、サッカー課題では、反応時間が短い選手ほど、抑制機能に関わる脳活動（No-go-N2）が強く現れることが示されました。

本研究成果は、2026 年 10 月 19 日に国際学術誌「Frontiers in Sports and Active Living」にオンライン掲載されました。

＜ポイント＞

① サッカー選手における脳の抑制機能に関わる働きについて、実際のサッカー場面に近い「Go/No-go 課題」を用いて調査。
② 反応時間が短い選手ほど、反応の抑制に関わる脳活動（No-go-N2）が強く現れることを確認。
③ 脳波や反応時間、体力指標を組み合わせても技術・戦術的スキルを予測することはできず、サッカーの競技能力には多様な要因が関わることを示唆。



図.1：本研究のイメージ図

＜研究者コメント＞

サッカーでは、一瞬の判断がプレーの成否を左右します。その中で、「何をするか」だけではなく、「何をしないか」という判断も重要です。今回の研究は、こうした判断を支える脳の働きを理解するための一歩になると考えています。今後もサッカーの現場と研究を結びつけ、科学的な知見を選手の成長や指導に活かすとともに、サッカーの奥深さや魅力を科学の視点から発信していきたいと思います。



松竹　貴大講師

＜研究の背景＞

サッカーでは、走る速さやボールを扱う技術だけでなく、刻々と変化する状況を素早く把握し、適切なプレーを選択する判断能力が重要です。例えば、味方にパスを出そうとした瞬間に相手選手がパスコースに入ってきた場合、選手はその動きをとっさに止め、別のプレーを選択する必要があります。このように、状況に応じて不要な動きや反応を抑える脳の働きを「抑制機能」といいます。これまでの研究では、競技力の高いアスリートの抑制機能には特徴があることが報告されてきました。しかし、多くの研究では、単純な図形や音、身体への刺激などに反応する課題が用いられており、実際のスポーツ場面に近い複雑な状況で、脳がどのように働くのかは十分に明らかになっていませんでした。また、こうした脳の働きが、選手の体力や実際のプレーにおける技術・戦術的スキルとどのように関係するのかについても、不明な点が多く残されています。そこで本研究では、サッカーのパス場面を模した課題を用いて、判断に伴う抑制機能と反応の速さおよび体力や技術・戦術的スキルとの関係についても検討しました。

＜研究の内容＞

本研究では、男子大学サッカー選手 41 人を対象に、実験室での脳波測定と、フィールドでの体力測定および 4 対 4 のミニゲームを実施し、脳活動と反応時間、体力、技術・戦術的スキルとの関係を調べました。脳波測定では、「Go/No-go 課題」と呼ばれる、反応すべき場面（Go）と反応を止めるべき場面（No-go）を判断する課題を用いました。具体的には、画面に表示される緑色と赤色の丸によって判断する「視覚課題」、ヘッドホンから聞こえる音の高さによって判断する「聴覚課題」、サッカーのパス回し（4 対 2）を再現した画像から選手の位置関係を読み取り、指定されたパスを出すかどうかを判断する「サッカー課題」の 3 種類を実施しました。いずれの課題でも、選手は反応すべき場面では利き足で足元のスイッチをできるだけ速く押し、反応してはいけない場面では押さないようにしました。その間の脳波を測定し、判断や反応の抑制に関連する脳活動の指標である「事象関連電位（(Event-Related Potential：ERP）」、特に「No-go-N2」と「No-go-P3」に注目しました。また、体力測定では、30 メートル走による走速度の評価、Arrowhead Agility Test による方向転換能力の評価、Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 2 による間欠的持久力の評価を行いました。さらに、4 対 4 のミニゲームでのプレーを、パスやシュート、状況判断など 10 項目からなる評価指標「Game Technical Scoring Chart (GTSC)※4」を用いて、4 人の指導者が評価しました。

その結果、サッカー課題では、足による反応時間が短い選手ほど、反応の抑制に関連する脳波の成分「No-go-N2」が陰性方向に大きいことが認められました。一方、単純な図形や音を用いた課題では、統計的に有意な同様の関係は確認されませんでした。この結果は、サッカーのように複数の選手の位置関係を読み取りながら判断する場面においては、反応の速さと抑制機能が関連付けられる可能性を示しています。一方、脳波や反応時間、体力の測定結果を組み合わせても、ミニゲームで評価した技術・戦術的スキルを統計的に有意に予測することはできませんでした。このことから、素早い判

断に関連する脳の働きだけで、サッカー選手の総合的な技術・戦術スキルを説明することは難しく、実際のプレー中に選手が行う判断には、さまざまな要因が関わると考えられます。本研究は、サッカーの場面を取り入れた判断課題と、競技動作に関係の深い足による反応を組み合わせることで、脳活動と反応時間との関係を示した点に特徴があります。また、脳の働きと実際の競技能力との関係を理解するうえで、新たな手がかりを提供する成果となりました。

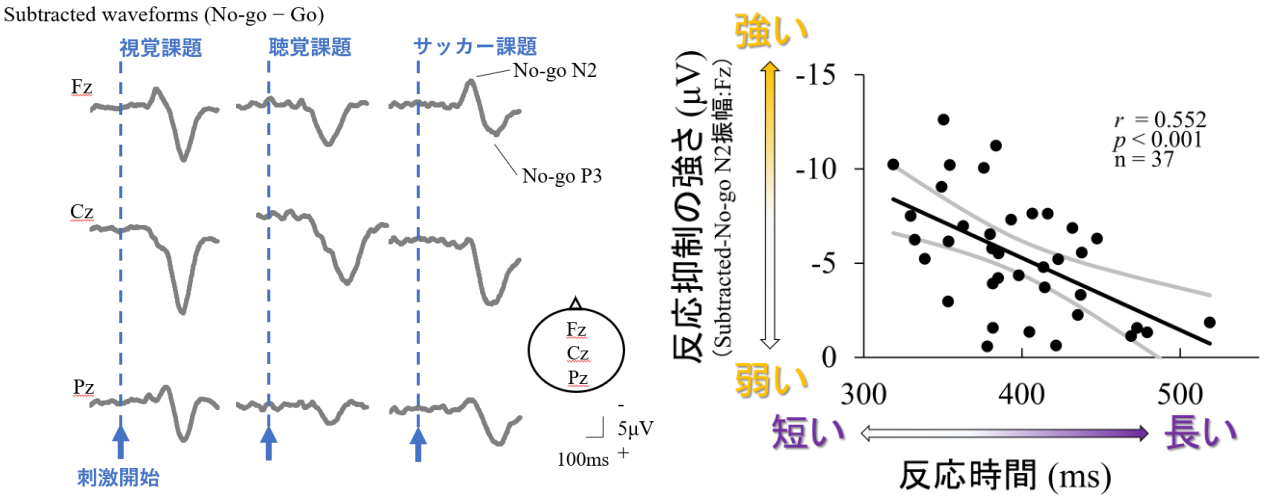


図 2:サッカー選手の反応抑制に関わる脳活動と反応時間の関係
※掲載論文の図を基に、著者が一部改変したものです

左図は、視覚・聴覚・サッカー課題において、反応を抑制する条件(No-go)から反応する条件(Go)を差し引いた事象関連電位の波形を示しています。右図は、サッカー課題における反応抑制に関連する脳活動(No-go-N2)と反応時間の関係を示しています。反応時間が短い選手ほど、No-go-N2 の振幅が大きい傾向が認められました。

＜期待される効果・今後の展開＞

今回の研究成果は、サッカー選手の判断能力を、反応の抑制に関わる脳の働きという視点から理解することにつながると期待されます。サッカーでは、体力や技術に加えて、周囲の状況を素早く読み取り、適切なプレーを選択する能力が求められます。今後、こうした脳の働きについて研究を進めることで、状況判断と身体の動きを組み合わせたトレーニング方法や、選手の能力を多面的に評価する方法の開発につながる可能性があります。ただし、本研究ではサッカー経験のない人との比較を行っていないため、今回確認された脳活動と反応時間の関係が、サッカー経験によって形成されたものなのか、あるいは課題に含まれる視覚情報の複雑さや判断の難しさなどによるものなのかは明らかになっていません。また、実験室で用いた静止画像による課題では、実際の試合で求められる動的な状況判断を十分に再現できていないという本研究の限界もあります。今後は、サッカー経験や競技レベルの異なる選手を対象とした比較や、より実際の試合に近い状況での検証を進めていきます。さらに、トレーニングによって抑制機能や反応の速さなどがどのように変化するのかを明らかにし、科学的根拠に基づく新たな評価方法や指導方法の開発を目指します。

＜資金情報＞

本研究は、日本学術振興会科研費基盤研究(C) JP25K14667 の支援を受けて実施しました。

＜用語解説＞

※1 Go/No-go 課題：特定の刺激が提示されたときには素早く反応し（Go）、別の刺激が提示されたときには反応を抑える（No-go）実験課題。反応時間や正確性を測定することで、行動の実行や抑制に関わる認知機能を調べることができる。

※2 事象関連電位（Event-Related Potential：ERP）：音や画像などの刺激が提示された際に生じる脳の電気的活動を、頭皮上の電極を用いて記録した脳波から抽出したもの。刺激が提示されてから数百ミリ秒以内に生じる脳の反応を捉えることができ、注意、判断、行動の抑制などに関わる情報処理過程を調べるために用いられる。

※3 No-go-N2・No-go-P3：反応を抑える必要がある場面で観察される、事象関連電位の代表的な成分。No-go-N2 は刺激提示後およそ 170～320 ミリ秒付近に現れる陰性の電位変化で、反応の抑制や葛藤の検出などに関係すると考えられている。一方、No-go-P3 はそれより遅い時間帯に現れる陽性の電位変化で、反応を抑えるための情報処理などに関連すると考えられている。

※4 Game Technical Scoring Chart（GTSC）：サッカー選手の技術・戦術的能力を評価するための指標。パス、シュート、ボールコントロール、状況判断、コミュニケーションなど 10 項目について指導者が評価し、選手のプレーを点数化する。本研究では、4 対 4 のミニゲームにおける選手のパフォーマンスを 4 人の指導者が評価した。

＜掲載誌情報＞

【発表雑誌】Frontiers in Sports and Active Living

【論文名】 Inhibitory event-related potentials during soccer-specific decision making in collegiate players

【著者】 Takahiro Matsutake, Hiroki Nakata, Yumiko Yamaguchi

【掲載 URL】 https://doi.org/10.3389/fspor.2026.1972760

【研究内容に関する問い合わせ先】
大阪公立大学都市健康・スポーツ研究センター
講師 松竹 貴大（まつたけ たかひろ）
TEL：06-6167-1199
E-mail：matsutake@omu.ac.jp

【報道に関する問い合わせ先】
大阪公立大学 広報課
担当：橋本
TEL：06-6967-1834

奈良女子大学 総務課 広報・基金係
TEL：0742-20-3220
E-mail：somu02@jimu.nara-wu.ac.jp

関西医療大学 入試広報課
担当：山田
TEL：072-453-8284
E-mail：jun.yama@kansai.ac.jp