

文部科学記者会・科学記者会

厚生労働記者会・厚生日比谷クラブ 同時発表

2026年7月10日
横浜市立大学

仮名と漢字の書字障害には 異なる脳内ネットワークの障害が関与 —脳卒中後失語症 315 例の大規模解析で実証—

横浜市立大学大学院医学研究科 神経内科学・脳卒中医学の伊東 毅医師（大学院博士課程）、東山 雄一准教授、田中 章景主任教授（研究当時）らの研究グループは、横浜市立脳卒中・神経脊椎センター、横浜新都市脳神経外科病院、横浜南共済病院との共同研究により、脳卒中後の失語症でみられる日本語の仮名と漢字の書字障害には、それぞれ異なる部位の脳神経線維の損傷が関わっていることを明らかにしました。

本研究では、脳卒中後に失語症をきたした患者 315 名を対象に、MRI 画像と失語症検査データの大規模解析を行いました。その結果、仮名の書字障害は脳の背側に位置する音韻処理に関わる経路の損傷と、漢字の書字障害は腹側に位置する意味・語彙処理に関わる経路の損傷と、それぞれ強く関連することが示されました。本成果は、これまで主に症例報告や少数例の検討から支持されてきた仮名と漢字の神経基盤の違いを、大規模な脳卒中後失語症データにより裏づけるものです。今後、失語症の病態理解や、患者さん一人ひとりの症状に応じたリハビリテーション戦略の個別化につながることを期待されます。

本研究成果は、国際学術誌「Brain」にオンライン掲載されました（2026年7月1日）。

研究成果のポイント

- 脳卒中後の失語症患者 315 名の脳 MRI と言語検査を解析し、仮名と漢字の書字に関わる脳の神経線維を同定しました。
- 仮名の書字障害は音韻処理に重要とされる脳の背側の神経経路と、漢字の書字障害は意味・語彙処理に重要とされる腹側の神経経路の損傷と関連していました。
- これまで少数例の報告で提唱されてきた漢字と仮名の神経基盤の違いを大規模データで裏づける結果であり、失語症の評価やリハビリテーションへの応用が期待されます。

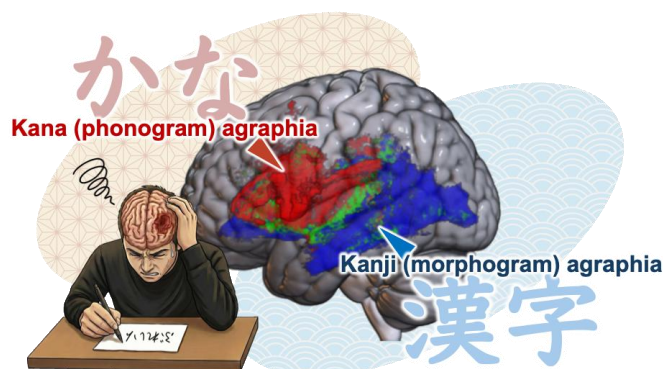


図1 仮名・漢字の書字に関連する大脳の神経線維（左半球）。脳卒中後失語症 315 名のディスコネクトーム解析の結果。仮名の書字障害は背側の経路（赤）、漢字の書字障害は腹側の経路（青）の損傷と関連した。緑は両者が重なる領域を示す。

研究背景

私たちが日常使う日本語は、「仮名」と「漢字」という性質の異なる2種類の文字を組み合わせて使う、世界でも特徴的な書記体系をもつ言語です。仮名は音をそのまま表すため表音文字とよばれるのに対し、漢字は意味を表すため一般に表意文字ともよばれ、字形が複雑で複数の読み方をもつ点が仮名と大きく異なります。

脳卒中などで脳の特定の部位が損傷すると、「仮名だけ」あるいは「漢字だけ」が書けなくなる・読めなくなることがあり、仮名では音韻処理に関わる経路、漢字では意味・語彙処理に関わる経路が相対的に重要であるとする「読み書きの二重経路仮説^{*1}」が提唱されてきました。しかし、その根拠の多くは症例報告や少数例での検討に限られ、脳卒中後の失語症全般に当てはまるのかは十分に検証されていませんでした。また、従来の解析手法では、損傷した部位そのものは捉えられても、脳の領域同士をつなぐ神経線維（白質ネットワーク）の障害を十分に評価することが困難でした。

研究内容

研究グループは、2016年から2024年までに横浜市内の3施設（横浜市立脳卒中・神経脊椎センター、横浜新都市脳神経外科病院、横浜南共済病院）で言語評価を受けた、脳卒中後の失語症患者315名を対象に、標準失語症検査（SLTA）^{*2}による仮名・漢字の書字課題の成績と、MRIで検出した脳の損傷部位との関連を解析しました。解析には、損傷した部位と症状を関連づける従来の手法に加え、損傷によってどの神経線維のつながりが断たれたかを推定する「Disconnectome解析^{*3}」を用いました（図2）。

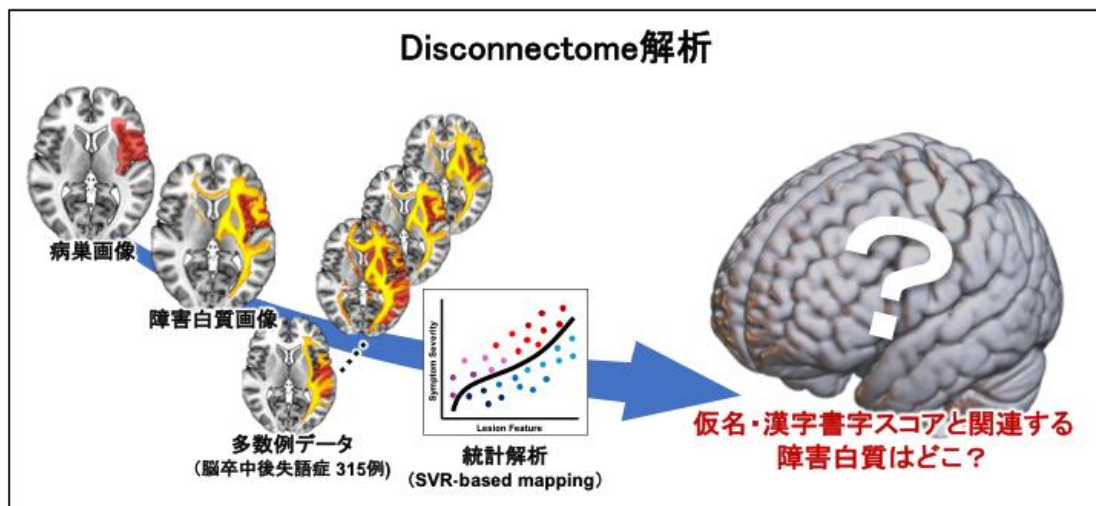


図2 研究手法の概要。脳卒中後の失語症患者315名のMRI病巣画像を、健常者178名から構築した神経線維地図に重ね合わせ、病巣により白質のつながりが離断された確率（Disconnectome）を推定する。得られた多数例の障害白質画像と仮名・漢字の書字スコアを、サポートベクター回帰に基づく症状マッピング（SVR-DSM）で解析し、それぞれの書字障害に関わる神経経路を同定した。

その結果、仮名の書字障害は、脳の背側を走り音韻処理に関わる神経経路（弓状束・上縦束など）の損傷と強く関連していました（図 3、赤）。一方、漢字の書字障害は、脳の腹側を走り意味・語彙処理に関わる神経経路（下前頭後頭束・下縦束など）の損傷と関連していました（図 3、青）。この「背側：仮名／腹側：漢字」という対比は、年齢や病巣体積、罹病期間、脳卒中の原因（脳梗塞か脳出血か）などの影響を調整した解析や、仮名・漢字相互の影響を調整した解析など、複数の異なる解析手法で一貫して認められました。

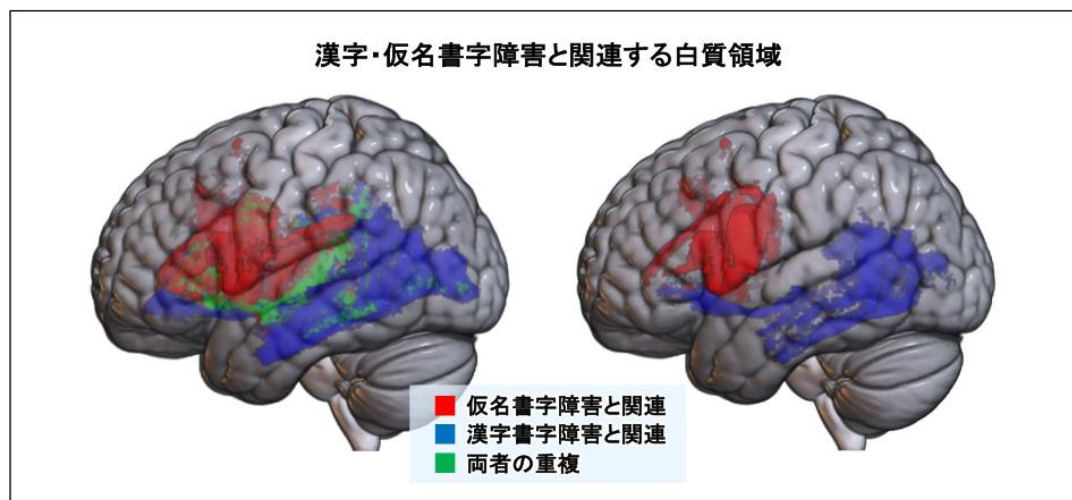


図 3 仮名・漢字の書字障害に関連する大脳の神経線維障害領域（左半球）。

左図は年齢・病巣体積・罹病期間・脳卒中の原因（脳梗塞/脳出血）・検査施設を共変量としてその影響を調整し Disconnectome 解析を行った結果を示す。右図は、さらに漢字・仮名の相互を共変量として解析することで、両者の差を強調した解析の結果を示す。仮名の書字障害（書き取り）は背側の経路（赤；左弓状束・上縦束・前頭斜走路）、漢字の書字障害は腹側の経路（青；左下前頭後頭束・下縦束）の損傷と関連していた。緑は両者が重なる領域を示す。

今後の展開

本研究は、仮名と漢字の書字障害に関わる脳内ネットワークが異なることを、脳卒中後失語症の大規模データにより示しました。特に、仮名では音韻処理に関わる背側経路、漢字では意味・語彙処理に関わる腹側経路の障害が重要であることが示され、これまで少数例の報告から提唱されてきた読み書きの二重経路モデルを支持する結果といえます。

一方で、本研究は仮名と漢字の書字障害を大きく背側経路・腹側経路の障害として捉えたものですが、同じ書字障害であっても、前頭葉、頭頂葉、側頭葉など損傷部位の違いによって障害の質が異なる可能性があります。今後は、より詳細な読み書き検査を用いた前向き研究により、仮名・漢字の読み書き障害の具体的な特徴と病巣・白質ネットワーク障害との関係を検討し、失語症の評価やリハビリテーションの個別化に役立てることを目指します。

研究費

本研究は、日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C) (課題番号：24K14353、研究代表者：東山 雄一)、および横浜市立大学 戦略的研究推進費 (SK2804、研究代表者：田中 章景) の支援を受けて実施されました。

論文情報

タイトル: Two scripts, two pathways: dorsal–ventral biases in post-stroke kana–kanji agraphia
著者: Takeshi Ito, Yuichi Higashiyama, Masayo Urano, Tomoki Imai, Tomoya Hamada, Mamiko Mori, Keisuke Morihara, Erena Kobayashi, Asami Saito, Yu Kitazawa, Yosuke Miyaji, Katsuo Kimura, Hiroshi Doi, Naohisa Ueda, Ken Johkura, Fumiaki Tanaka.

掲載雑誌: Brain (オックスフォード大学出版局)

DOI: [10.1093/brain/awag232](https://doi.org/10.1093/brain/awag232)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 横浜市立大学は、様々な取り組みを通じてSDGsの達成を目指します。



用語説明

- *1 読み書きの二重経路仮説：日本語の読み書きにおいて、文字の音韻情報を処理する「音韻経路」と、文字の意味や字形（語彙・正書法）情報を処理する「形態経路」という、性質の異なる 2 つの経路が存在するとする考え方。仮名は音韻経路への依存度が、漢字は形態経路への依存度が相対的に高いと考えられている。
- *2 標準失語症検査 (Standard Language Test of Aphasia: SLTA)：日本で広く用いられる失語症検査。「聞く・話す・読む・書く」の言語機能を総合的に評価する。
- *3 Disconnectome (ディスコネクトーム) 解析：個々の患者の脳損傷部位を、多数の健常者から得た神経線維の地図に重ね合わせ、どの白質経路のつながりが断たれているかを確率的に推定する解析手法。患者本人の特殊な MRI 撮像を必要とせず、脳のネットワークの障害を評価できる点が特徴。

参考文献など

- [1] Iwata M. Neural mechanism of reading and writing in the Japanese language. *Funct Neurol*. 1986;1(1):43-52.
- [2] Sakurai Y. Kanji (Morphogram) and Kana (Phonogram) Problem in Japanese Alexia and Agraphia. *Front Neurol Neurosci*. 2019;44:53-63.
- [3] 櫻井靖久. 読み書き障害の2重回路説の進展. *神経心理学*. 2018; 34: 2-8.