

fMRIを用いた有権者の脳活動の計測

——選挙の接戦度に関する報道が有権者の認知に与える影響に関する実験研究——

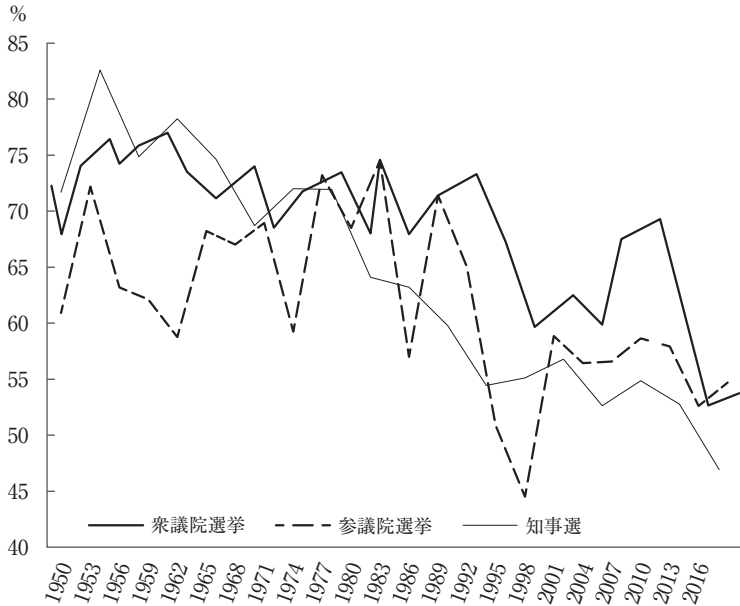
谷 口 尚 子

1. はじめに
2. 選挙の接戦度と有権者の投票参加
3. 実験の枠組み
3. 1 実験刺激
3. 2 fMRIを使った政治学実験
3. 3 fMRIを使った脳画像解析
3. 4 本実験のデザインと概要
4. 実験結果
5. まとめ

1. はじめに

代議制民主主義の「質」にとって、有権者の投票率の低下は望ましい現象とは言えないだろう。然るに我が国

図 1 我が国の衆議院選挙・参議院選挙・知事選の投票率の推移



出所：総務省資料から筆者作成

では、国政選挙でも地方選挙でも投票率が低下する傾向にある(図1)。こうした投票率低下の背景には、都市化等による社会的・地域的・人的環境の変化、政党や利益集団の組織動員力の低下、選挙の競争性・接戦度の低下、選挙制度・投票制度やその変更、日程の影響、有権者の政治関心・政治満足・政治信頼・有効性感覚の低下など、多様な要因があると指摘されてきた(蒲島一九八八：三宅一九八九：品田一九九二：三宅・西澤一九九七：小林二〇〇〇：三船二〇〇七、二〇〇八：飯田二〇〇九)。

このうち選挙の競争性・接戦度に着目して最近の投票率の動向を解釈すると、例えば衆議院選挙の投票率は二〇〇九年の民主党政権誕生時には高まったが、その後自民政権が復活して盤石になったために急落した、と見ることもできる。また知事選においては、相乗り・多選候補者の増加等によって有効な候

補者間の競争が阻害されていることが、戦後最低の投票率を更新する状況を生んでいると見ることが出来る。

このような選挙の接戦度が有権者の投票参加意欲に影響する可能性については、理論と実証の両面から検討が進んできた。著名な Riker and Ordeshook (1968) の整理によれば、 R (有権者個人の投票参加の利益) は、 P (自分の投票によって便益 B が得られる確率、自分の一票が選挙結果に与え得る主観的確率) $\times B$ (政党間期待効用差) $- C$ (投票参加のコスト) $+ D$ (投票参加自体の利益、民主主義を維持することの長期的利益や市民的義務の満足等) で表される。ここから、選挙で有効な競争が行われなければ (換言すれば、選挙前から特定候補者の当選がわかりきっているような状況では)、有権者は自分の投票参加の利益を見出しにくいと推論できる。

とはいえ、たとえ選挙がある程度接戦になったとしても、何万・何十万人もの有権者がいるような選挙区では、自分の一票が選挙結果を変える客観的確率の増加は微々たるものに過ぎない。したがって、なぜ接戦状況が有権者の「自分の一票が選挙結果に与え得る主観的確率」を高めるのかは、必ずしも明確になっていないとも言える。あるいは三宅 (一九九三) が解釈するように、政治関心や政治的有効性感覚が高い有権者ほど「自分の一票が選挙結果に与え得る主観的確率」を高く見積もる傾向があるのであれば、そもそも投票に行くような有権者において P 値が高いという逆の因果関係があるのかもしれない。それでは選挙の接戦度は、有権者の認知に何ら純粋な影響を与えないのであろうか。

そこで本研究では、有権者が選挙の接戦度に関する情報に接した時、彼らの脳の中でどのような反応が起きているかを観察する実験を行った。具体的には、異なる選挙情勢を伝える新聞の見出し文を有権者に読んでもらい、その間の脳活動を fMRI (functional magnetic resonance imaging: 磁気共鳴機能画像法) によって撮影した結果を報告する。

2. 選挙の接戦度と有権者の投票参加

さて、選挙の接戦度が有権者の投票参加に与える影響については、様々な方法で検証が行われてきた。マクロ的には、実際の選挙結果から接戦度（当選者の得票数の小ささ、あるいは当選者の得票数と次点者の得票数の差の小ささ等）を定義し、これが高い選挙区等では投票率も高くなっていることを確認した研究がある（Barzel and Silberberg 1973; 山田 一九九二等）。ただし小林（二〇〇〇）が指摘するように、選挙結果から接戦度を定義することには問題もある。投票率と接戦度は共変量に過ぎないかもしれないし、あるいは選挙緒戦において接戦度が低くても動員努力によって結果的に接戦度が高くなる等、内生性の問題も考えられるからである。

他方でミクロ的には、選挙前と選挙後に行った有権者に対する調査データに基づき、選挙前に認知された選挙の接戦度と投票参加の関係を確認した三宅・西澤（一九九七）の報告がある。表 1 に示されるように、選挙前に自分が支持する候補者が当落線上にあると認知していた人は、候補者の敗北を予測する人よりも、事後調査において「投票した」と回答する割合が幾分高いことがわかる。しかし、「投票した」と回答した人の割合が現実の投票率に比べて全般的に非常に高いため、事前に認知された接戦度別の投票参加率の差が小さいという課題がある。また、有権者がどういう情報や状況に触れて選挙の接戦度を認知したのか、特定しにくいという限界もある。

このように、実際の選挙やそれに際して行われた調査に基づく観察研究の場合、説明変数となる選挙の接戦度を研究者がうまく定義・設定できないという課題がある。そこで、選挙の接戦度と個々の有権者の投票参加意欲や投票参加確率との間の因果関係をクリアに検証するために、実験研究も行われるようになった。例えば Levine and Palfrey（2007）は、実験参加者の支持候補者や政策効用（B）を一定として、投票者の一票が選挙結果に影響を与える確率（P）や投票参加コスト（C）の大きさを変えた場合に、どの程度の投票率が達成され

表1 JES2・JES3の選挙前調査における有権者の主観的接戦度認知と選挙後調査における投票参加

	JES2 (1993 衆院選)	JES3 (衆院選)
自分が支持する候補者は当落線上なので自分が投票すれば当選と思う	98.1%	96.9%
自分が投票すれば支持する候補者は当落線上に浮かびあがると思う	95.7%	97.4%
自分が投票しなくても支持する候補者はギリギリで当選と思う	95.6%	95.6%
自分が投票しなくても支持する候補者はかなり強いので当選と思う	94.7%	97.3%
自分が投票しても支持する候補者の当選は難しいと思う	89.3%	94.2%

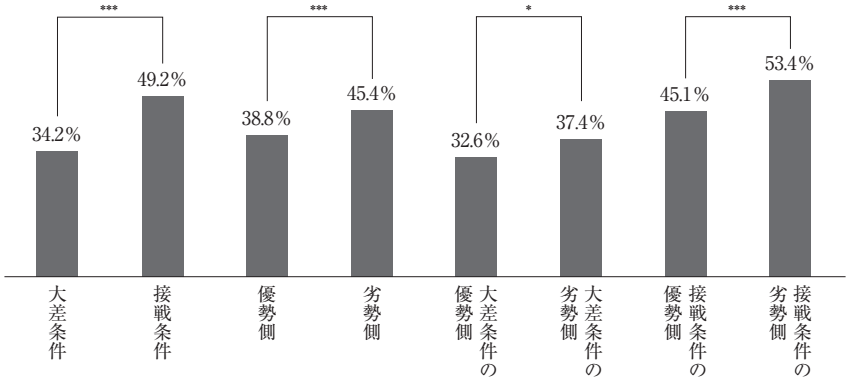
注：JES3 (2003 衆院選) における投票参加率は、投票日投票と不在者投票の合計。
出所：三宅・西澤 1997

るかを数学的に予測し、その予測に基づいて実験室実験を行った。その結果、選挙区人口（ここでは一実験あたりの実験参加者数）が小さい場合、実験参加者の一票が選挙結果に影響を与える確率が大きい場合（つまり選挙の接戦度が高い場合）、自陣営が劣勢である場合、個々人の投票参加コストが小さい場合に、実験参加者の投票参加確率が高くなり、全体として投票率が上がることを明らかにした。またこの数学的予測・実験結果・投票者の選択の不確実性を盛り込んだシミュレーションから、現実の選挙のように有権者数が多い場合でも、ある程度の投票率が達成されることを示した。

谷口（二〇〇八、二〇一一、二〇一三）はこの実験を日本で再現し、同様に接戦度が実験参加者の投票参加率を押し上げ、投票参加コストが投票参加率を低下させることを確認した。とりわけ図2のように、「接戦状況で劣勢」▽「接戦状況で優勢」▽「大差状況で劣勢」▽「大差状況で優勢」の順で、実験条件が実験参加者の投票参加率を高めることを見出した。

ただし、Levineらや谷口の実験室実験では、選挙の有権者数（実験参加者数）は多くて数十人規模であったため、参加者は自分の一票が選挙結果を左右する確率を客観的にも把握しやすかった

図 2 実験条件別の投票参加率の比較



出所：谷口 2013

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

図 3 選挙の接戦度（支持候補者の形勢）と投票意欲（「ぜひ投票に行きたい」）の割合

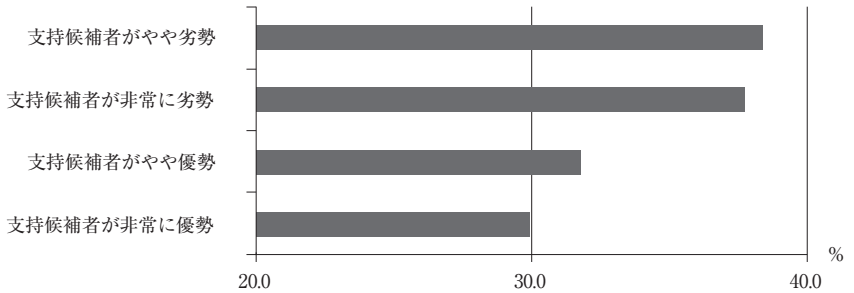
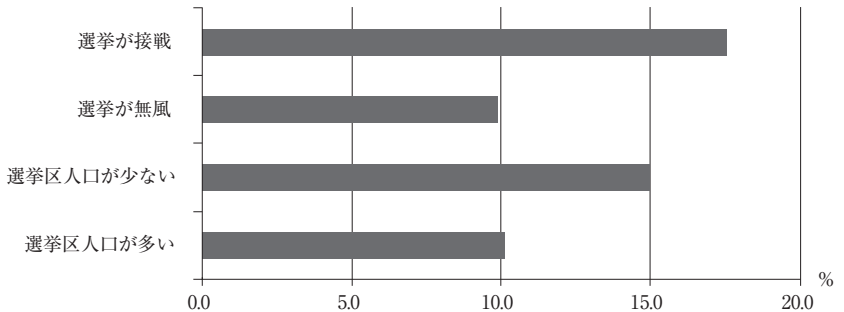


図 4 選挙の情勢（接戦／無風）及び選挙区有権者人口の大きさと主観的な 1 票の重み（「自分の 1 票が結果を左右するかもしれない」と思う人の割合）



と考えられる。実際の選挙でははるかに大勢の有権者が参加するため、こうした実験室実験の結果をどこまで一般化できるかという外的妥当性の問題が残った。

そこで、品田（一九九二）が架空の選挙における投票意欲を尋ねる調査を行ったことに倣い、全国の有権者を対象者とするインターネット調査を用いて、選挙の接戦度、自分の一票の影響力認知、選挙区人口規模、投票意欲の大きさの関係を調べた（谷口二〇一一）。その結果、支持候補者がやや劣勢な状況で回答者の投票参加意欲が高くなり、選挙の接戦度が高いほど、また選挙区人口規模が小さいほど、回答者が自分の一票の影響力を認知するようになる、ということがわかった。つまり架空の選挙における判断であっても、実験室実験の結果に似た傾向が見られたのである。本研究でも基本的に架空の選挙を想定して、様々な新聞の報道記事を実験参加者に読んでもらう実験を行う。

3. 実験の枠組み

3. 1 実験刺激

今回の実験刺激は、一九九六～二〇〇九年までの衆議院選挙の各選挙区に関する朝日新聞の情勢報道の見出しである。飯田（二〇〇七）によれば、大手新聞の情勢報道は有権者にとって選挙に関する判断を行う上での重要な情報源となっているという。典型的な見出しの表現や候補者名の並べ方が、情勢の優劣等を暗示しているとも指摘する。報道各社は選挙直前に世論調査結果の数字を出すことを控える代わりに、情勢報道の表現によって有権者に選挙情勢を理解する「手掛かり」を与えようとしているのだとする。実際、新聞各社は読者に「大差」を感じさせるよりも、「接戦」を感じさせようとしているのか、後者の表現の方が多い傾向にある。それは、「大

差」情報は投票を抑制してしまうのに対し、「接戦」情報は有権者の投票意欲を高めると、報道各社が考えているからかもしれない。

そこで本研究では、上述の情勢報道から「接戦状況で劣勢」「接戦状況で優勢」という状況に合う見出しを四〇個ずつ、「大差状況で劣勢」「大差状況で優勢」という状況に合う見出しを二〇個ずつ、合計二二〇個抽出し、実験参加者が「A候補」を支持するという想定で修正した(表2)。実験では、この一二〇個の見出しを実験参加者毎にランダムな順番で提示することとした。

3. 2 fMRIを使った政治学実験

本研究では、新聞の情勢報道の見出しを読んでいる間の実験参加者の脳活動の様子をfMRIによって撮像する。このようにfMRIを用いた政治学の実験研究は、二〇〇〇年代以降増える傾向にある。中村(二〇一一)の整理によれば、有権者の政治行動や意識に関する「合理的判断vs.非合理的(感情的)判断」論争や、感情的反応を伴う熱い認知(hot cognition)の研究において、脳神経科学の手法は新たな知見をもたらしているという。政治情報に触れた有権者は、理性を司る脳部位とは異なる脳部位が賦活(活発化)したという研究、また政治関心や党派性が強い学生の方がそうでない学生よりも、政治について感情的な思考をしていたという研究が紹介されている。さらにJost et al. (2014)のpolitical neuroscience(神経政治学)に関する包括的なレビュー論文も、fMRIを用いた手法が、有権者の認知・意思決定の中でもステレオタイプや人種偏見、党派的对立、性差、物質的利益供与による政治的支持など、アンケート調査等では扱いにくい比較的「生々しい」反応を計測するのに利用されているとする。

どのような候補者・主張・選挙キャンペーン等が有権者を惹きつけるかという点については、「Political

表2 実験刺激として用いる選挙情勢に関する報道記事の見出し

A候補が 大きくリード	大差優勢	A候補が 横並びの激しい戦いの中で やや優勢	備差優勢
A候補が 安定した戦いぶり	大差優勢	A候補が 激戦の中で ややリード	備差優勢
A候補が 優位に立っている	大差優勢	A候補が 「宿命の対決」で 一歩リード	備差優勢
A候補が 広く浸透	大差優勢	A候補が 逃げ切りに懸念	備差優勢
A候補が 優勢を保っている	大差優勢	A候補が 終盤戦にもつれこんで 半歩リード	備差優勢
A候補が 他を引き離している	大差優勢	A候補が 支持を集めて一歩リード	備差優勢
A候補が 独走の形	大差優勢	A候補が 横一線の戦いから 半歩リード	備差優勢
A候補が 盤石の戦いぶり	大差優勢	A候補が 後続を振り切り切ろうとしている	備差優勢
A候補が 有利な形勢	大差優勢	A候補が やや有利な情勢になりつつある	備差優勢
A候補が まんべんなく支持を集めている	大差優勢	A候補が あと少しで当選圏	備差優勢
A候補が 広く票を固めた	大差優勢	A候補が 激しい競り合いの中で やや先行	備差優勢
A候補が 手堅く先行	大差優勢	A候補が 激戦の中で わずかにリード	備差優勢
A候補が 情勢が明るい	大差優勢	A候補が 接戦を一歩抜け出す	備差優勢
A候補が 幅広い層の支持を得ている	大差優勢	A候補が 互角の激しい戦いから 半歩抜け出す	備差優勢
A候補が 選挙区全域で有力	大差優勢	A候補が 混戦から一歩抜け出す	備差優勢
A候補が 逃げ切る勢い	大差優勢	A候補が 頭ひとつ抜け出した	備差優勢
A候補が 非常に優勢	大差優勢	A候補が 接戦の中で わずかに先行	備差優勢
A候補が 余裕をもった戦いぶり	大差優勢	A候補が やや優勢	備差優勢
A候補が 大半の票をまとめた	大差優勢	A候補が 支持を固めてやや先行	備差優勢
A候補が 他候補を寄せ付けない勢い	大差優勢	A候補が わずかにリード	備差優勢
A候補は かなり厳しい情勢	大差劣勢	A候補が 懸念に追いかけられている	備差劣勢
A候補は 大きく出遅れている	大差劣勢	A候補が 激戦の中 追い上げている	備差劣勢
A候補は かなり苦しい	大差劣勢	A候補が 激戦で 逆転の可能性もある	備差劣勢
A候補は 勢いが見られない	大差劣勢	A候補が 混戦の中 追い上げる展開	備差劣勢
A候補は かなり苦戦している	大差劣勢	A候補が 追い上げ次第で 逆転の可能性も	備差劣勢
A候補は 伸び悩んでいる	大差劣勢	A候補が 逆転の可能性はある	備差劣勢
A候補は 浸透が弱い	大差劣勢	A候補が 激戦の中 追う展開	備差劣勢
A候補は 他に引き離されている	大差劣勢	A候補が 接戦を繰り広げ 必死に追う	備差劣勢
A候補は 他に水をあげられている	大差劣勢	A候補が 激しく追う	備差劣勢
A候補は 苦しい	大差劣勢	A候補の 今後の伸びが注目される	備差劣勢
A候補は 支持の広がりがいまひとつ	大差劣勢	A候補が 激しく追い上げている	備差劣勢
A候補は 票を固めきれしていない	大差劣勢	A候補が 激しく追い上げる展開	備差劣勢
A候補は 勢いがいまひとつ	大差劣勢	A候補が 接戦を繰り広げ 激しく追う展開	備差劣勢
A候補は 浸透していない	大差劣勢	A候補が 激戦の中 追い上げに懸念	備差劣勢
A候補は 遅れをとっている	大差劣勢	A候補が 必死に追い上げる	備差劣勢
A候補は 厳しい	大差劣勢	A候補が 必死に追っている	備差劣勢
A候補は リードを許す	大差劣勢	A候補が 接戦を繰り広げ 懸念に追う	備差劣勢
A候補は 伸び悩み気味だ	大差劣勢	A候補が 懸念に追い上げている	備差劣勢
A候補は 支持が広がっていない	大差劣勢	A候補が 懸念に後を追う	備差劣勢
A候補は 勢いがない	大差劣勢	A候補が 懸念に追っている	備差劣勢
A候補が 激しい競り合いの中で やや優位	備差優勢	A候補が 接戦の中で 懸念に追う展開	備差劣勢
A候補が 混戦からやや抜け出した	備差優勢	A候補が 懸念に追い上げる	備差劣勢
A候補が 互角の戦いから 一歩リード	備差優勢	A候補が 必死に追い上げている	備差劣勢
A候補が わずかの差でリード	備差優勢	A候補が 猛進している	備差劣勢
A候補が やや優位に立つ	備差優勢	A候補が 激しい競り合いの中で 猛進する展開	備差劣勢
A候補が 予断を許さない状況ながら やや先行	備差優勢	A候補が わずかの差で続く	備差劣勢
A候補が 接戦の中で頭ひとつリード	備差優勢	A候補が 支持拡大に懸念	備差劣勢
A候補が やや有利な展開	備差優勢	A候補が 激しい競り合いで 逆転の可能性も	備差劣勢
A候補が 激しい競り合いの中で 半歩リード	備差優勢	A候補の逆転は 今後の追い上げ次第	備差劣勢
A候補が やや優位に立つ展開	備差優勢	A候補が 激戦の中 追い上げる	備差劣勢
A候補が 互角の戦いから やや優勢になりつつある	備差優勢	A候補が 互角の激しい戦いの中で 追い上げる展開	備差劣勢
A候補が やや有利な情勢	備差優勢	A候補が 接戦の中で 追う展開	備差劣勢
A候補が 激しい戦いの中で半歩リード	備差優勢	A候補が 互角の激しい戦いの中で 猛進している	備差劣勢
A候補が 接戦の中でわずかにリード	備差優勢	A候補が 終盤戦で支持拡大に懸念	備差劣勢
A候補が やや優勢に戦っている	備差優勢	A候補が 接戦の中 必死に追い上げている	備差劣勢
A候補が 激しい競り合いの中で やや有利	備差優勢	A候補が 接戦の中 懸念に追っている	備差劣勢
A候補が 他にわずかに差をつけている	備差優勢	A候補が 激戦の中 必死に追い上げる	備差劣勢
A候補が 横並びの戦いから 半歩リード	備差優勢	A候補の追い上げ次第で 予断を許さない状況	備差劣勢
A候補が 接戦の中で やや先行	備差優勢	A候補が 激戦の中 必死に追う展開	備差劣勢
A候補が 互角の戦いから 頭ひとつ抜け出した	備差優勢	A候補が 激しく追い上げ 逆転の可能性を残す	備差劣勢

「Neuromarketing」の面からも需要があるらしい。二〇〇七年の New York Times 誌は、二〇〇八年大統領選挙の候補者に対する二〇人の有権者の脳の反応を計測した UCLA の研究を紹介している。日本では Kato, Ide, Kabashima, et al. (2009) が、大統領選挙におけるネガティブ広告がどのような影響をもたらすかを fMRI によって解析した。最近では、ポピュリズム的な選挙キャンペーンやネット広告等が有権者の怒りや不安を扇動し、支持に結びつけようとする政治手法の問題が懸念されており、有権者の脳活動の解析はそのような問題への接近にも役立つかもしれない。

3. 3 fMRI を使った脳画像解析

さて、MR (magnetic resonance) を利用した撮像装置は病院等にあるように、本来体全体を撮像できる機器であるが、fMRI を使った脳画像解析は特に、「MR 装置を利用して撮像し解析して脳機能を画像化するに至る一連の過程」と定義される(菊地他二〇一二)。fMRI では、「ボールド効果 (blood oxygenation level dependency: BOLD)」と呼ばれる原理で、脳が賦活(活性化)した可能性のある部位を検出できるとされる。ボールド効果のメカニズムは、まずある部位の神経細胞の活動が増加すると酸素消費量も増加する。すると酸素を含む赤血球であるオキシヘモグロビン(反磁性体)が、酸素を含まないデオキシヘモグロビン(常磁性体)に変化する。その直後に、神経細胞が消費しきれないほど脳血流量が急激に増大するため、オキシヘモグロビンが増大する。MR 信号はこの磁性体の変化に反応する。この流れから、神経細胞の活動が増加すると MR 信号が増強すると考えられている。

図5 本実験で使用したMR装置（GE社製、1.5T）と撮像画像の一部

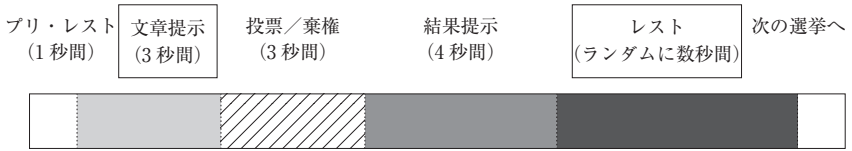


3. 4 本実験のデザインと概要

本研究は東京工業大学の全学倫理委員会審査の承認を受け、学内の学生を実験参加者として募集した。実験参加者は健康状態や既往歴等を考慮して選び、本実験では二〇名の成人学生についてのデータを解析する。実験前には実験参加者にインフォームドコンセント等の説明や事前アンケートを行い、実験後に事後アンケートや謝金（時給二五〇〇円）を支払う。fMRI実験では実験参加者はMR装置の中に横たわって固定されるので、その苦痛を考えて一時間以内で実験を終えるのが望ましいとされる。この時間的制約から、一回の判断に二〇秒程度を要する作業（選挙情勢報道を読んで判断する作業）を実験参加者に一二〇回行ってもらうこととした。この作業時間が合計で四〇分程度であり、その前後に解剖画像の撮像等を加えて、一時間以内で実験参加者を解放するようにした。

実験の流れは次の通りである。まず、実験参加者はMR装置内に横たわり、目の上に表示される実験説明文を読む。次に、実験開始を示す「プリ・レスト」画面が一秒表示され、続いて選挙報道の見出しが三秒間表示される（一二〇種類の選挙報道見出しがランダム化された順で提示されるが、その順番は異なる実験参加者間では一定である）。その後、実験参加者は三秒間で投票／棄権を手元のボタン操作で選び、四秒間ほど結果を見る。そして、画面中央に「+」が表示されるだけのレスト画像（脳活動をリセットする画像）を数秒か

図 6 実験の流れ (1 回の選挙についての判断)



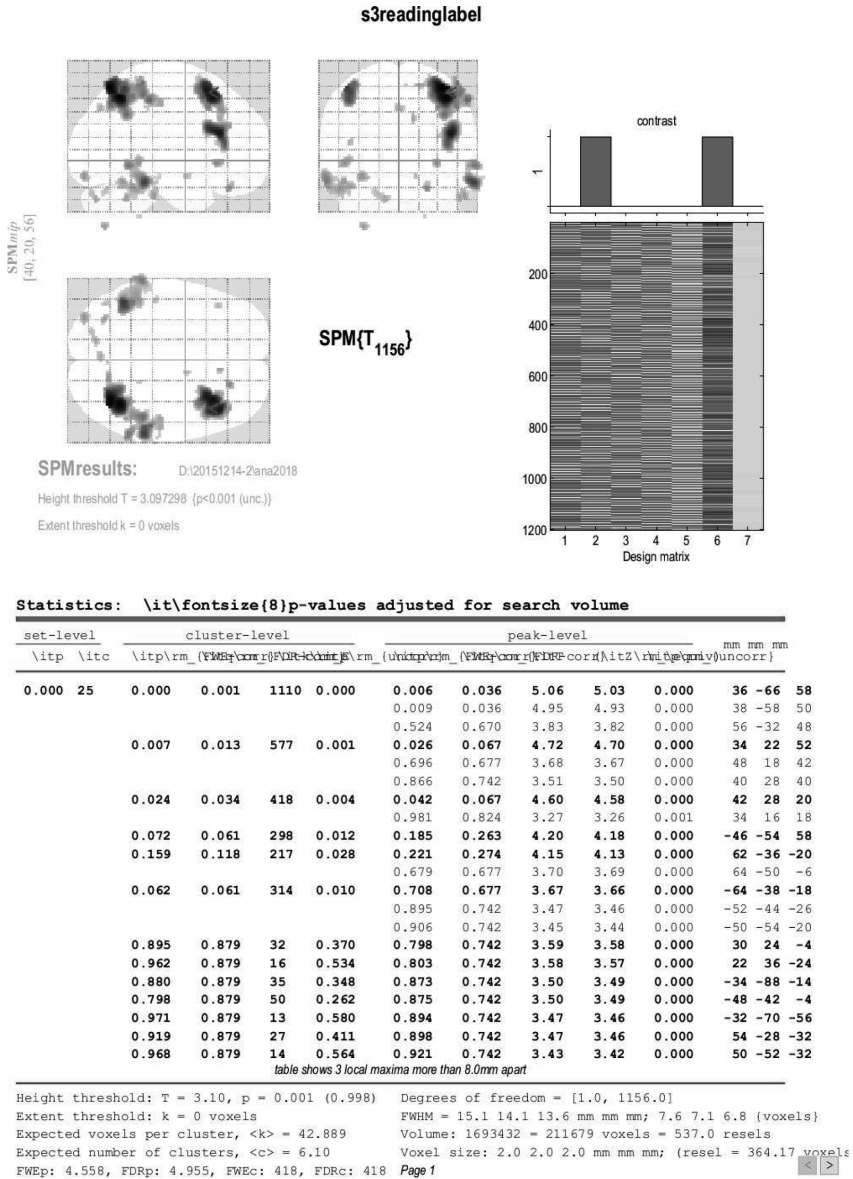
ら一〇数秒間見て、次の選挙報道を読むことになる。これが一二〇回繰り返し返される。この間、二秒毎に撮像を行う。本研究では、選挙報道が伝える接戦度が人々の認知に与える影響を調べたいため、選挙報道の文章提示の間(三秒間)に撮像された脳活動データと、何も文章を読んでいない時(レスト画像を見ている間)に撮像された脳活動データとの間で比較する分析を行う。分析には、汎用ソフトであるSPM12を使用した。

4. 実験結果

SPMで画像解析を行うと、ある作業を行っている時と行っていない時で、賦活量が統計的に有意に異なる部位が提示される。今回の実験刺激である選挙情勢は、谷口(二〇一三)の実験では「接戦状況で劣勢」√「接戦状況で優勢」√「大差状況で劣勢」√「大差状況で優勢」の順で投票参加確率が高まったことから、この順で情報の刺激ないし何らかの誘因が強まると考え、「接戦状況で劣勢」4「接戦状況で優勢」3「大差状況で劣勢」2「大差状況で優勢」1」という数値を与えている。したがって解析結果は、「接戦状況で劣勢」という情報を読んでいる時に、より活発化する脳部位を提示すると考えることができる。

図7は、二〇人の実験参加者データをまとめて解析し、有意に賦活した部位を示したものである。下の表の右端のXYZ座標が賦活位置を示しており、z値が大きいものから解剖学的な部位を同定すると、下頭頂小葉、中前頭回、ブローカ野の45野、下頭頂小葉、下即頭回であることがわかった。脳機能辞典等によれば、これらは順に、注意の集中、意思決定・行

図7 実験結果：賦活部位とその統計量



動計画、言語処理、行動のための認知の統合、視覚対象の把握に関連すると考えられている。文字情報を読んでいるのだから言語処理や視覚機能が活性化するのは当然として、同時に「接戦状況で劣勢」という情報を読んでいる時に、より注意や行動（投票？）への準備に関する認知が活性化することがわかった。

5. まとめ

本研究では、接戦の選挙で投票参加が促進されるという現象や理論に着目し、接戦を伝える情勢報道情報を受け取る際に有権者の脳がどのように反応するかを fMRI によって撮像する実験を行った。その結果、「接戦状況で劣勢」という情報を読んでいる時は、より注意が集中し、行動への準備に関する認知が活性化することがわかった。つまり同じような分量の文を読んでも、内容が「接戦の選挙」であれば、そうでない時よりも我々は注目するようである。

このことは、「接戦度が高まるほど自身の影響力を計算し始める」と解釈することもできれば、単に接戦というだけで注目度が高まるといった感覚的な反応と解釈することもできる。今後は実験参加者数を増やしながら実験と分析を続け、個人間の差異の統制や集団比較、また他の変数の影響等を検討したい。

謝辞

本研究を行うにあたって、赤間啓之氏（東京工業大学）、染谷芳明氏（慶應義塾大学）、竹本圭佑氏（大阪商業大学）から貴重な助言と協力を得た。記して感謝する。

参考文献

- Barzel, Yoram and Eugene Silberman. 1973. "Is the Act of Voting Rational?" *Public Choice* 16: 51-58.
- 飯田健 二〇〇九. 「投票率の変化をもたらす要因」『選挙研究』25(2): 107-118.
- 飯田良明 二〇〇七. 「新聞の選挙情勢報道の分析——第44回総選挙を事例として」『実践女子大学人間社会学部紀要』3: 19-42.
- Jost, John T., H. Hannah Nam, David M. Amodio, and Jay J. Van Bavel. 2014. "Political Neuroscience: The Beginning of a Beautiful Friendship." *Advances in Political Psychology* 35(1): 3-42.
- 蒲島郁夫 一九八八. 『政治参加』東京大学出版会.
- Kato, J., Ide, H., Kabashima, I., Kadota, H., Takano, K., & Kansaku, K. 2009. "Neural correlates of attitude change following positive and negative advertisements." *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 3: 1-13.
- 菊地吉晃・妹尾淳史・安保雅博・渡邊修・米本恭三 二〇一三. 『SfM&脳画像解析マニュアル』医歯薬出版株式会社.
- 小林良彰 一九八八. 『公共選択』東京大学出版会.
- 小林良彰 二〇〇〇. 『選挙・投票行動』東京大学出版会.
- 河野武司 一九九七. 「投票参加の合理的選択理論におけるパラドックスについて」白鳥令編『選挙と投票行動の理論』東海大学出版会.
- Levine, David K. and Thomas R. Palfrey. 2007. "The Paradox of Voter Participation? A Laboratory Study." *American Political Science Review* 101: 143-158.
- 三船毅 二〇〇七. 「投票参加理論におけるコスト——ダウンズモデルにおける投票コストと組織・動員」『選挙学会紀要』9: 103-138.
- 三船毅 二〇〇八. 『現代日本における政治参加意識の構造と変動』慶應義塾大学出版会.
- 三宅一郎 一九八九. 『投票行動』東京大学出版会.

- 三宅一郎・一九九三：「投票義務感」『公共選択の研究』21: 1-3.
- 三宅一郎・西澤由隆：一九九七。「日本人の投票参加モデル」綿貫讓治・三宅一郎編『環境変動と態度変容』木鐸社、183-209.
- 中村悦大：二〇一七。「有権者の政治的判断をめぐる研究動向——理性か感情か」『選挙研究』27(1): 5-15.
- New York Times. 2007. "This Is Your Brain on Politics." (<https://www.nytimes.com/2007/11/11/opinion/11freedman.html?ei=5070&en=0bbc8733db04e480&ex=1195448400&emc=eta1&pagewanted=all>)
- Riker, William H. and Peter C. Ordeshook. 1968. "A Theory of the Calculus of Voting." *American Political Science Review* 62: 25-42.
- 品田裕：一九九二。「候補者の当選（落選）予想と棄権」『棄権の実証的研究』50-58.
- 谷口尚子：二〇〇八。「『投票のパラドックス』の克服？——対戦型公共財供給ゲームとしての選挙に関する実験研究」日本選挙学会大会報告論文。
- 本選挙学会大会報告論文。
- 谷口尚子：二〇一七。「投票参加のダイナミクスに関する実験研究」日本政治学会大会報告論文。
- 谷口尚子：二〇一三。「投票参加に関する実験的研究」公共選択学会大会報告論文。
- 山田真裕：一九九二。「投票率の要因分析 一九七九—八六年総選挙」『選挙研究』7: 100-116.