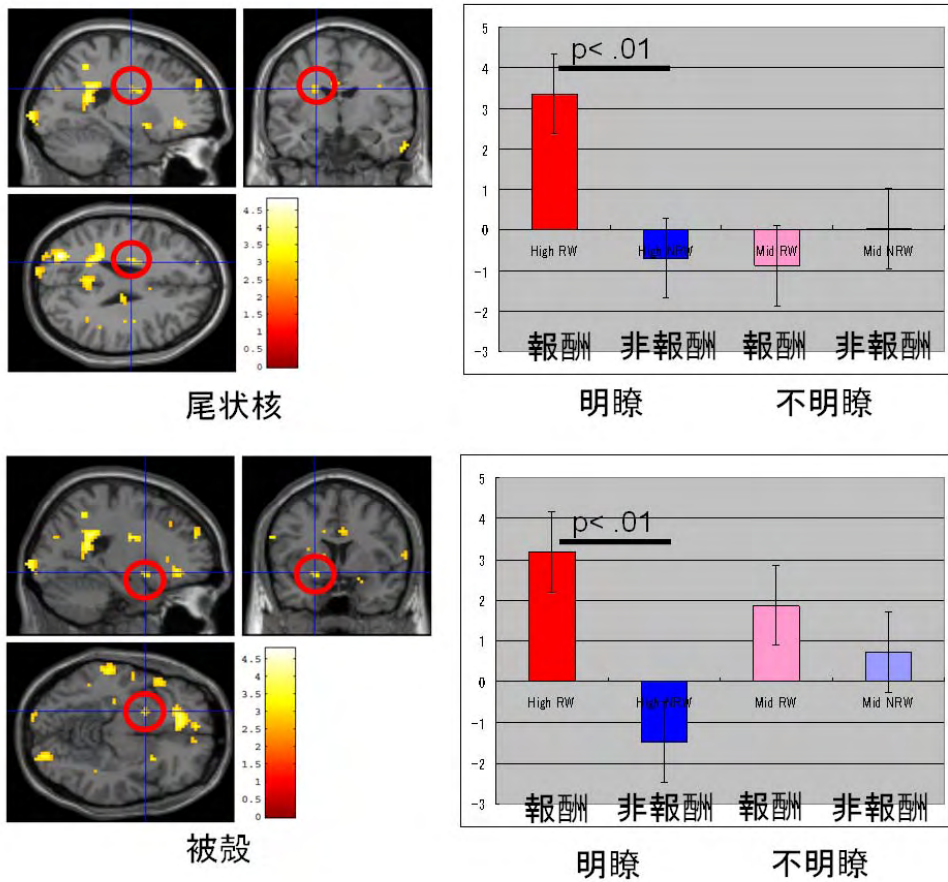


図表 2-8 実験結果 1

報酬課題時に刺激が明瞭な時に報酬方向の反応が非報酬方向の反応よりも有意に高い部位

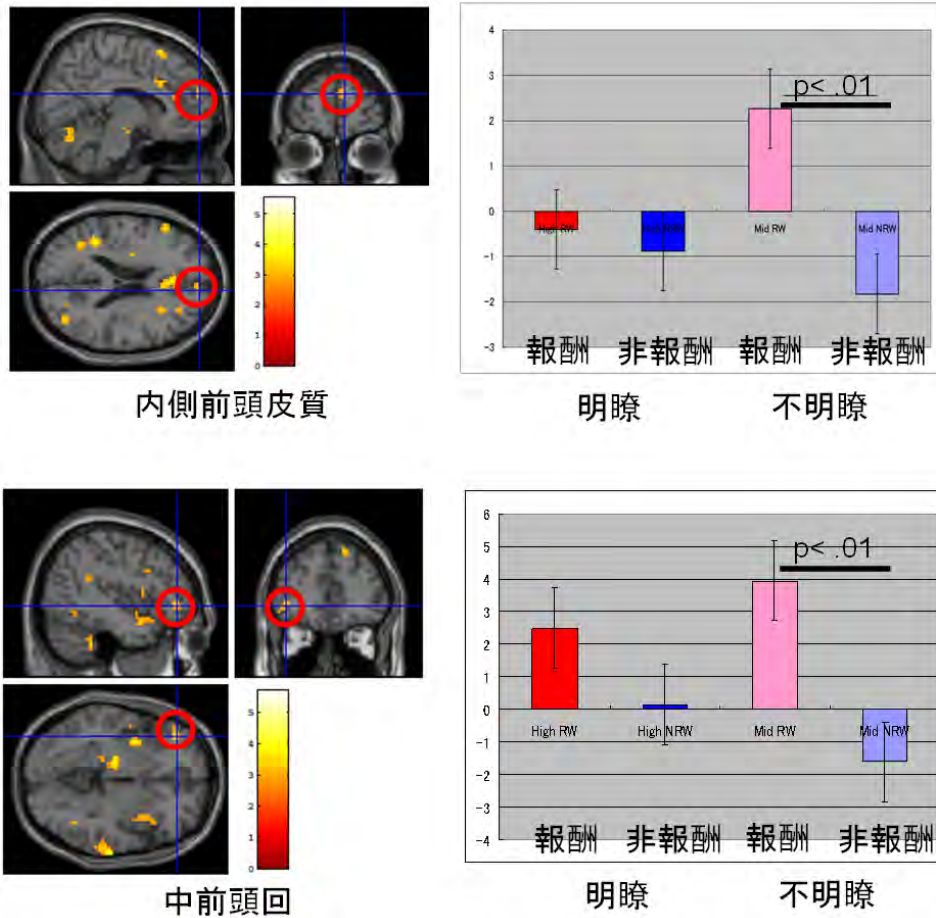


- ※ グラフの縦軸は脳の活動（アクティベーション）の強さを示す。
- ※ 「報酬」というのはプラスの報酬が得られる場合、非報酬というの報酬ゼロ円の場合である。
- ※ 明瞭というのはランダムドットの動きの一致度が 100%と高いとき。このときは自動的判断による処理（意思決定）が行われていると考えられる。
- ※ 不明瞭というのはランダムドットの一致度が 50%のとき。これは熟慮的思考を要求するパターンとして位置づけられる。

報酬課題時に、不明瞭な刺激な時に報酬方向と非報酬方向の反応を比較し、報酬方向の反応が有意に高い部分は内側前頭皮質と中前頭回であった。つまり、刺激が不明瞭な時は自動的判断では処理できないため、熟考的に判断していると考えられる。つまり内側前頭皮質と中前頭回は熟考的な報酬予測に関連している部位と解釈することができる。

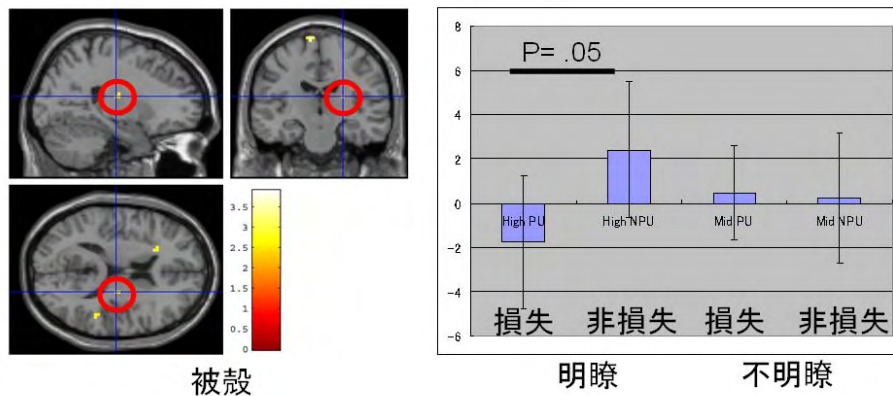
図表 2-9 実験結果 2

報酬課題時に刺激が不明瞭な時に報酬方向の反応が非報酬方向の反応よりも有意に高い部位



罰・損失課題時に、刺激が明瞭、非明瞭な時それぞれにおいて刺激の方向が損失方向と非損失方向の時の反応を比較したところ、損失時に非損失と比較し有意に高い部位は認められなかった。逆に、非損失時が損失時に比べ有意に高くなっているところは被殻であった。つまり、この実験条件では被験者にとって損失がない時を報酬と感じている可能性が考えられる。報酬課題での報酬予測時と同様に刺激が明瞭な時は基底核の活動が認められた。しかし、刺激が不明瞭な時に損失、非損失方向の反応が有意に違っている部位は認められなかった。

図表 2-10 実験結果 3  
 損失課題時に刺激が明瞭な時に非損失方向の反応が損失方向の反応よりも有意に高い部位



※ 「損失」というのはマイナスの報酬（お金を取られる）場合、非報酬というの報酬（損失）ゼロ円の場合である。

### (3) 実験から得られる知見と今後の課題

今回の実験では、刺激が明瞭であり自動的な思考により報酬予測ができる場合は尾状核、被殻といった大脳基底核優位な活動が認められた。また、刺激が不明瞭であり自動的な思考では処理できず熟考的思考を要する報酬予測の場合は、内側前頭皮質、中前頭回といった大脳皮質優位な活動が認められた。

これらの結果から、自動的報酬予測つまりモデルフリーでは大脳基底核が強く働き、熟考的報酬予測つまりモデルベースでは大脳皮質が強く働いていることが明らかにされた。無意識的（潜在的）な価値判断（モデルフリー）には大脳基底核を中心とした処理を行い、意識的（顕在的）な価値判断（モデルベース）には大脳皮質を中心とした処理を行っていると考えられる。今回罰・損失に特異的な脳部位が認められなかった。罰・損失課題については倫理的に十分に検討する必要があるが被験者がより損失を感じるようなパラダイムの作成が必要であると思われる。

### (4) 脳科学の活用に関する期待と課題

以上の検討とパイロット的な実験の結果をふまえ、社会的価値に基づいた行動を促すための制度設計に向けた脳科学の立場をまとめると、次に述べるとおりである。

近年の脳科学研究の進歩は、ヒトの心の理解に迫ろうとしている。特に、社会観・倫理観・経済観など、これまで人文社会科学の対象であったようなヒト特有の高度な観念にまで脳科学研究の対象は広がりつつある。脳科学的分析に基づくヒトと社会の理解は、それらにたいする我々の「常識」に影響を与え、社会的価値に基づいて意思決定する人間についてのより深い理解を助け、そして社会についての理解を変え、より良い社会を作るための制度作りに反映されることになるであろう。

最近の脳科学研究の成果は、私たちヒトは、生物として個体の生命維持を追及するヒト以外の動物と共通の神経システムと、ヒト特有の計画的思考・判断を産み出す神経システムの両者を併せ持つことを明らかにしつつある。この2つの神経システムは、ある時には協調して働くが、ある時にはお互いに対立する結果を招くこともある。たとえば、疲れた時に電車で座りたいと思わせるのは生命維持を追及する神経システムの指令であり、お年寄りに席を譲りたいと思わせるのは社会的判断を司る神経システムが働いた結果である。このような脳科学的理解は、どのような社会が我々にとって望ましい社会であるかを考える材料になると同時に、それを実現する制度はどのようなものであるべきかを考えるヒントになるであろう。

これまでの脳科学研究は、生物学的視点からの研究が中心であった。しかし、ヒトが作り出す社会や文化も脳の活動の結果である。今、欧米では神経経済学、神経倫理学といった脳科学と人文社会科学が結びついた新しい学際的脳科学研究が興隆をみせている。我々も脳科学の視点から社会や文化、それにこれらを支える制度について研究・議論することを急がなければならない。それが、より良い社会を作ることには貢献する可能性は極めて大きい。

しかし、同時に、脳科学研究の結果を拙速に制度設計に反映させることはあってはならない。中途半端な理解は過ちにつながるし、そもそも我々の社会制度は科学的事実にだけ依拠するものではない。脳科学的事実は我々の社会と制度を議論する上で極めて有用な材料となるが、社会制度は人類の長い歴史の上で蓄積されてきた経験と知識に裏打ちされるものであるし、多くの人々の共通理解の上に成り立っている。

ただ、人文社会科学と脳科学を融合させた新しいヒトと社会に関する科学の発展は急がなくてならない。そして、その成果を人々の議論の対象とし、人類共通の知識としてより良い社会の構築に役立てるための準備を始めなくてはならないと考える。

## 5. 制度設計に向けた考え方

ここでは、以上のような検討結果をもとに、環境配慮行動を促進するための制度設計に向けた考え方を提示し、この章の締めくくりとしたい。

### (1) 経済学、心理学に脳科学の視点を加えた異分野融合的な検討の必要性

環境配慮行動など、社会的価値に基づいた活動は、生活者にとってはそれ相応の負担がとれない、意識はしていても実際の行動にはつながらないという場合がしばしば生じている。こうした意識と行動との乖離のもとで人々の行動を促すためには、

意思決定のメカニズムについて経済学、心理学、脳科学を融合させた検討が求められる。

### ①経済学の立場

経済学は環境問題の制度設計に重要な役割を果たすことができる。例えば、「環境税」や「所得移転」などによって、国民一人ひとりの自主的な環境配慮行動に向けて金銭を超えたインセンティブを与える可能性がある。

### ②社会心理学や環境心理学の立場

社会心理学や環境心理学の立場からは、環境リスクや責任の帰属などによる「環境認知」によって目標意図を形成する視点から、制度設計を見直すことが考えられる。また、行動意図を形成する「社会的規範」や「費用便益評価」などに着目することも重要である。また、「誰もがやっている／行っていない」という「記述的な規範」と、ある行動が「ネガティブである／ネガティブでない」という「プロトタイプ・イメージ」の形成に働きかける視点も重要である。とりわけ、環境配慮という消費者市民自らの社会的価値にもとづいた行動を選択し実行しうる、つまり自分の社会的価値にコミットできる社会的機会を設けていくことも必要である。

### ③脳科学の立場

また脳科学の立場からは、「報酬」に基づく意思決定のメカニズムと学習に関する知見を積み重ねることによって、環境配慮行動を習慣づけたり、熟慮して選択したりすることを促すための方法を考え、制度や施策に反映させることが考えられる。具体的には、「意思決定」に関する「モデルフリー」と「モデルベース」の2つのモデルについて研究を積み重ねることにより、「価値観はどのようにして生まれるのか」、「価値観に依存した意識的な意思決定がどのように行われるのか」、あるいは「無意識の行動がなぜ生じるのか」、「無意識の行動をどう誘導したり抑制したりしていくか」という視点に立った制度設計への寄与が期待される。

先にみた事例検討などからは、制度設計や施策検討に向けて次のような仮説を立てることができよう。すなわち、環境配慮行動を喚起するためには強化学習モデルが有効に働くような方法を考えることが重要である。この点で、環境配慮行動を促すような学習や習慣づけについてはモデルフリーの意思決定を規定する報酬系に働きかけるような方法が、また制度的な設計については、モデルベースの意思決定（価値観に依存した意識的な意思決定）をもたらすような考え方が効果的であると考えられる。ただし、脳科学では価値の生成過程についてはいまだ解明されていない状況であり、上述の考え方も仮説の段階にとどまっている。

以上のような各分野における考えを基礎としつつ、それらの知見を総合化し、さらに異分野融合型の研究を展開していくことが望まれる。

## (2) 新たな制度設計の切り口

環境配慮型行動を促すための制度や施策は、(1)に述べたように、強制規制アプローチ、経済インセンティブアプローチ、社会的アプローチなどがある。また、それを働きかけのための動因としてみると、経済性と倫理性(社会性)、及びプラスの報酬とマイナスの報酬という2つの軸で整理することができる。また、その狙いとしては、環境行動の「習慣化」が重要である。

また、付け加えると、環境配慮行動の現状をみると、個人の意識や態度を変えるという「ソフトな方法」だけでは難しいと考えられる。そこで、規制や法律など構造を変革していく「ハードな方法」が必要である。

今後の制度設計や施策検討を行うにあたっては、こうした整理のもとに、<環境教育・学習活動>、<情報提供>、<規制措置>、<経済インセンティブに依拠した制度>、<社会活動としての取り組み>などそれぞれの手法について、経済学的、環境社会心理学的、脳科学的アプローチを総合化した検討を行うことが求められる。

最後に、以上のような考え方に基づいて制度設計や施策検討にあたっての切り口をあげると、次のとおりである。

- ・環境配慮行動は無意識に(自動的に)行っているところがあるので、それを抑制・逆転していく視点が重要である。
- ・「環境」に対する共感性を育み、内的規範を育成する(内的に価値観を持ってもらう)ことが重要である。
- ・多くの人が環境配慮的行動を望ましいと考えている、それが社会規範となっていると意識できる状況を作ることが必要である。
- ・また、環境配慮的でない行動が「よくない」、「かっこよくない」というイメージを普及することが必要である<sup>16</sup>。
- ・意図的な環境配慮行動をとらせるためには、行動場面でその望ましい行動を想起させるプロンプト(手がかり刺激)を効果的に呈示できる仕組みも必要である。
- ・環境配慮の社会的価値にもとづいた行動を実行しやすい機会を設定する、つまり社会的価値へのコミットメントを促すことができる状況を作ることにも必要である。

---

<sup>16</sup> 2 重動機モデルによれば、だれもがやっていないという記述的規範と、やっていない行動がわるくないというプロトタイプイメージの自動的喚起が環境配慮的でない行動を無意図的にとらせていると理解される。記述的規範はこの部分の対策が有効であるが、それとは別に、環境配慮的でない行動が「よくない」、「かっこよくない」というイメージを普及する必要がある、それに対応した対策が必要となる。たとえば、欧米ではスケボーによる本人および他者の公共の場所での事故が問題となっているので、危険なスケボーをして本人が転倒するという映像を繰り返し流すという公共放送がある。また、意図的な配慮行動をとるためには、行動場面でその望ましい行動を想起させるプロンプト(手がかり刺激)を効果的に呈示できる仕組み(例:フードマイレージや原産地表示など)も必要である。