



**研究領域名** 質感認知の脳神経メカニズムと高度質感情報処理技術の融合的研究

**研究期間** 平成22年度～平成26年度（5年間）

自然科学研究機構・生理学研究所・教授 こまつ ひで ひこ  
小松 英彦

### 【本領域の目的】

人間は多様な質感の知覚を通して、現実世界の豊かさを実感するとともに、目の前にある事物の素材や状態など、生存に不可欠な情報を得ています。例えばどのような物体であるかを認識したり、表面の摩擦を判断して把持運動の制御に役立てたりします。また質感認知は快・不快の情動の生成と密接につながっており、物の価値判断にも大きく影響します。質感の情報は、視覚、聴覚、触覚などさまざまな感覚により得られると共に、例えば見ただけで触った感じが分かるというようにクロスモーダルな性質をもっています。

しかし、感覚刺激に含まれるどのような特徴が質感認知に用いられているかはよく分かっていません。視覚の場合、質感認知に関わる情報は物体の反射特性、三次元形状、照明環境が相互作用して作る複雑な高次元情報として画像に埋め込まれており、人間は容易にその情報を読み解くことができますが、それがどのような情報処理により実現されているかは、理論的にも脳科学的にもまだ多くが謎のままです。他の感覚においても状況は同じです。またそのような情報処理がどのような学習過程で獲得されるのか、どのように運動制御に用いられているのかも明らかではありません。これらの問題を理解するためには、質感の計測と合成を実現する工学、人間の知覚・認知特性を解明する心理物理学、神経情報処理を解明する脳科学の連携が不可欠です。本領域はこれらの分野の力を結集して、人間の質感認知のメカニズムに迫り、質感情報工学の発展を推進することを目的としています。

### 【本領域の内容】

本領域は A01（工学）、B01（心理物理学）、C01（脳神経科学）の三つの項目から成り立っています。A01 班では、自然画像処理やコンピュータグラフィクス（CG）、コンピューショナルフォトグラフィの理論とテクニックを使って広い範囲の質感画像刺激を体系的に作成し、忠実に刺激を再現する新たな呈示方法を開発します。また、画像から物体形状、反射特性、環境の光源分布を推定するインバースレンダリングの最新の手法を駆使して、新たな質感推定アルゴリズムを開発します。

B01 班は心理物理学的手法を駆使し、人間が視覚やそれ以外の感覚刺激に含まれるどのような特徴を使って素材を識別し、質感を認知しているのか、質感の学習がどのように行われているのかについて実験的に解明を進めます。また他の班と共同で質感の定量的測定や機械認識、質感コントロール技術の可能性を探ります。C01 班は、他の班との共同研究で得られる質感認知に重要な情報の理解の上に立って、脳科学の方法を駆使して質感認知に関わる脳内処理の解明を進めます。そこでは、質感認知に関わる情報が脳のどこでどのように表現されているのか、それらの情報が質感認知にどのように用いられているか、また情動とどのように結びついているのか、といった問題について動物を用いた生理実験およびヒトを被験者とした脳活動計測により究明します。

### 【期待される成果】

本領域の研究により、質感認知に関する情報が脳内でどのように処理され、情動に影響を与えたり行動に用いられるかといった質感認知のメカニズムについての基本的な理解が深まると考えられます。また人間が用いているヒューリスティクスや神経情報処理のメカニズムの理解は、インバースレンダリングの限界を超える質感推定アルゴリズムの開発や効率的な CG レンダリングや画像圧縮の発展に貢献すると考えられます。

本領域の研究により、質感の科学的な理解が深まり、質感の計測や操作、再現をより系統的に行えるようになると考えられます。質感は芸術や工芸にとどまらず、衣食住のあらゆる側面で物の価値と密接に関係しているので、広範なものづくり産業とも関係しています。私たちの領域の活動がこれら社会の広範な活動に寄与することができると思っております。

### 【キーワード】

質感：物体の材質や表面の状態についての感覚およびそれらの良し悪しについての印象