

【特別推進研究】

研究課題名	日韓米独中における3レベルの市民社会構造とガバナンスに関する総合的比較実証研究
研究代表者	辻中 豊 (筑波大学・大学院人文社会科学研究科・教授)
研究の概要	より良い社会を目指して構成される現代の様々な政策は、厳しい財政状況や変動する社会経済環境の中、従来の政党・政府主導の限界を超えるため、多様な社会アクター(市民社会の諸組織・集団)との協働による政策形成や政策実施・フィードバックでの工夫が求められている。つまり政治と社会の諸アクターの相互作用としてのガバナンスが注目されているのである。本研究では、このような政治と社会の相互作用メカニズムを解明するため、日本の市民社会構造を包括的に調査し、米韓独中4カ国を中心とした国際比較と国内の地域間比較を行い、日本と各地域の特徴を明らかにする。本研究でいう構造とは市民社会組織全般を指し、特に伝統的な自治会などの近隣住民組織、業界団体や労組、農協など既存の社会団体、NGO・NPOなど新興運動体の3つのレベルに注目し、3レベルでの全国実態調査をもとに構造的パターンを析出する。研究成果は、西欧的な偏りをもつ市民社会概念をより普遍的に再構成するといった理論的なものから、地方分権改革が進展する国内での自治体ガバナンスへの政策的示唆やODAを通じた市民社会強化の方向性への政策的示唆など、学術的かつ現実的な社会貢献を展望できる。
研究者数・期間	7人(平成17年度～平成21年度)

研究課題名	アジアバロメーターを通じたアジア人の生活・規範・価値の実証研究
研究代表者	猪口 孝 (中央大学・法学部・教授)
研究の概要	アジアバロメーターは、アジアの普通の人々の日常生活について世論調査に基づいた研究計画である。アジアの普通の人々の日常生活についての貴重な世論調査データを作成する。東京大学やミシガン大学などのアーカイブに保存することにより、全世界でその成果を共有することを目的としている。 アジアバロメーターのホームページやソースブックを通じての入手も可能となる。1年目は南アジア及び中央アジア、2年目は東アジア、3年目は東南アジア、4年目は5つの主要国：日本、中国、インド、インドネシアとカザフスタンに焦点をあてる事によって、より詳細な分析が可能となる。これらのデータは、計画のそれぞれの段階で調査が行われた国の研究者によって分析される。 この研究を通じてアジアの経済発展、民主化、地域主義に対する理解を深めていくことを目指している。
研究者数・期間	9人(平成17年度～平成20年度)

研究課題名	発熱型荷電交換反応による時間的領域でのスピン・アイソスピン応答
研究代表者	酒井 英行 (東京大学・大学院理学系研究科・教授)
研究の概要	原子核の特徴的な励起モードであるスピン・アイソスピン応答は、核力を知る上で最も重要なものの一つである。これまでスピン・アイソスピン応答の研究は吸熱型荷電交換反応を使いなされてきたが、この反応は必然的に大きな運動量移行を伴い、高い励起エネルギーに位置するスピン・アイソスピン応答の研究ができなかった。我々は、内部エネルギーが高い不安定核ビームによる発熱型荷電交換反応を用いこの困難を克服する。これによりこれまで未開拓であった高い励起エネルギー領域(時間的領域)におけるスピン・アイソスピン応答の研究が可能になる。高分解能磁気分析装置(SHARAQ スペクトロメータ)を建設し、新たなスピン励起モードの発見をめざす。
研究者数・期間	5人(平成17年度～平成21年度)

【特別推進研究】

研究課題名	マイクロK温度領域における量子臨界現象の研究
研究代表者	鈴木 治彦 (金沢大学・大学院自然科学研究科・教授)
研究の概要	<p>絶対0度で磁場、圧力などの物理量を変化させて起こす相転移では量子ゆらぎが効いて特異な相転移が期待される。これを量子相転移と呼ぶ。量子ゆらぎが大きく効いている量子相転移および量子相転移近傍の状態がどうなっているかは未だ不明であり、現在の物性物理学の中心課題であり活発に研究されている。</p> <p>絶対0度には到達できないが、我々は出来るだけ絶対0度に近い温度、即ちμK領域において研究する。これは同様の研究で多くのところでなされている温度より二桁も絶対0度に近い。マイクロK温度で相転移を観測し、その相転移と古典的相転移との違いを明らかにし、また量子臨界点近傍の状態を明らかにする。</p>
研究者数・期間	3人 (平成17年度～平成21年度)

研究課題名	4次元空間中性子探査装置の開発と酸化物高温超伝導機構の解明
研究代表者	新井 正敏 (日本原子力研究所・中性子利用研究センター・中性子装置開発研究グループ・グループリーダー・主任研究員)
研究の概要	<p>1986年の銅酸化物高温超伝導体の発見は科学的にも工学的にも重大な出来事であった。その超伝導発現機構は、物質中の結晶格子振動に加え磁性が深く関わっているのではないかという指摘があったが、発見から20年近く経た現在でも機構の完全な解明には至っておらず、物性物理学上に例をみない超難題となっている。その機構解明に向けて、物質の結晶格子振動と磁性を直接観測することに不可欠な中性子散乱を用いた研究競争が世界中で行われている。一方我が国では、大強度陽子加速器計画(J-PARC)によって世界最強度のパルス中性子源が2007年から稼働を開始する予定である。本研究課題はその中性子源に従来の装置の100倍の性能を持つ測定装置を建設し、この難題の世界に先駆けた解決を目指すものである。</p>
研究者数・期間	9人 (平成17年度～平成21年度)

研究課題名	高周期14族元素の特性を生かした高次制御物質の創製と機能開発
研究代表者	吉良 満夫 (東北大学・大学院理学研究科・教授)
研究の概要	<p>炭素を中心元素とする物質群の化学は有機化学として長い歴史を持ち、いわば成熟した化学である。その成果を利用して、医薬品合成、合成高分子、機能性有機材料などに向けたさまざまな応用研究がなされている。一方、同じ14族の高周期元素であるケイ素やゲルマニウムなどを中心元素とする物質群の化学は比較的若い研究分野であり、基礎科学として現在急速に成長しつつある領域である。本研究ではケイ素を中心とする高周期14族元素の新しい化合物を創製し、これらの物性・反応を発見することによって、高周期典型元素の基礎化学を飛躍的に高度な化学に発展させることを目的としている。ここでの研究成果は将来的に、高周期14族元素の進んだ化学に基づいた、新しい優れた触媒や機能性材料を開発することにつながるものと期待される。</p>
研究者数・期間	3人 (平成17年度～平成20年度)

【特別推進研究】

研究課題名	量子ヒステリシスを示すポリ酸ナノ磁性体の開発と分子磁性
研究代表者	山瀬 利博 (東京工業大学・資源化学研究所・教授)
研究の概要	ごく最近、VO ²⁺ が3個V...V距離5.4 Åでほぼ正三角形に配位した [(VO) ₃ (SbW ₉ O ₃₃) ₂] ¹²⁻ は低温での高磁場パルスの下でスピンプラストレーション系特有のS=1/2↔S=3/2の磁化の跳びと量子ヒステリシスを示すことが見出した。これは単に新規分子磁性体の発見にとどまらず、Dzyaloshinsky-Moriya相互作用を実験的に示したモデルとして理論的にも重要である。本研究はこの発見を機に量子/古典の境界領域のナノスピנקラスターの分子磁性を総合的に理解するためスピンプラストレーション系を中心としたポリ酸を創製、構造化学を明らかにし、スピン間相互作用の実験的詳細を求め、分子磁性体の分子磁性の詳細を得ることを目的としている。このため遷移金属および希土類金属イオンなどの磁性イオンのノンコリニアスピン構造をもつ巨大ナノ(4 nm)リング、ボール、鎖状構造などのポリ酸を創製しスピン構造と磁気化学を求め新規単分子磁性体の基礎特性を明らかにする。
研究者数・期間	5人 (平成17年度～平成19年度)

研究課題名	濃厚ポリマーブラシの科学と技術
研究代表者	福田 猛 (京都大学・化学研究所・教授)
研究の概要	固体表面に密にグラフトされた高分子鎖は、分子鎖間の立体障害を避けるべく表面から垂直方向に延伸された分子集合系「ポリマーブラシ」を形成する。ポリマーブラシの構造・物性はグラフト密度に強く依存すると考えられるが、グラフト鎖の表面占有率が約10%から数10%に及ぶ「濃厚ポリマーブラシ」は、最近まで未知・未経験の分子組織であった。当研究グループは、リビングラジカル重合の利用により、長さの揃ったグラフト鎖からなる濃厚ポリマーブラシの合成に成功した。これら濃厚ブラシが、既知の低密度ブラシの単なる延長線上にない、独自で新しく多彩な構造・物性・機能を示す実験事実に基づき、濃厚ブラシの精密合成、構造・物性解析および機能開発・応用に関する研究を包括的かつ系統的に展開し、これに関連する新しい科学技術領域の確立を目指す。
研究者数・期間	5人 (平成17年度～平成20年度)

研究課題名	知識基盤形成のための大規模半構造データからの超高速パターン発見
研究代表者	有村 博紀 (北海道大学・大学院情報科学研究科・教授)
研究の概要	通信と情報技術の急速な発展を背景として、World Wide Web (WWW, ウェブ) が、現在、人間の情報処理能力をはるかに超えた人類史上最大の膨大な知の集積となっている。そのため、巨大なウェブから有用な知識を効率よくとりだすための技術が求められている。本研究では、来るべき知識集約的社会的基盤技術として、ウェブ空間に分散した膨大な知識断片を有機的に結合し、そこに内在する知識をパターンや規則としてとりだすことが可能な超高速半構造マイニングエンジン技術を研究開発する。さらに開発した半構造マイニング技術の理論的性能解析や、半構造マイニングエンジンを知識基盤形成に適用するための周辺技術の開発を行い、インターネット上での実証実験を行う。これにより、インターネット上の大規模知識基盤形成のためのアーキテクチャと実装技術を確認することを目指す。
研究者数・期間	4人 (平成17年度～平成19年度)

【特別推進研究】

研究課題名	先端ナノ材料学による原子炉鉄鋼材料の脆化・劣化機構の解明と制御・予測
研究代表者	長谷川 雅幸 (東北大学・金属材料研究所・教授)
研究の概要	我が国の電力の30%以上が原子力発電に依っている。現在、約30年前に設置された初期の原子炉は当初の予定稼働期間を越えようとしており、それらの安全性をより確実にすることは非常に大切である。本計画では、原子炉で使われている鉄鋼材料、例えば圧力容器鋼が脆く劣化する機構を原子レベルで解明する。そのために我々が開発してきた最先端の陽電子消滅法、さらには最近開発された新たな方式の3次元アトムプローブなどの先端的ナノ材料学手法を駆使する。さらにこれらの機構と脆化・劣化との関係を明らかにし、それらに基づいて材料の脆化・劣化が今後どのように進むかの予測、どのように対処すれば良いかの指針を得ようとする。
研究者数・期間	5人 (平成17年度～平成21年度)

研究課題名	1mm以下の解像力を持つ超高分解能半導体PET (：次世代型PET) の開発
研究代表者	石井 慶造 (東北大学・大学院工学研究科・教授)
研究の概要	PET (Positron Emission Tomograph) は、素粒子の性質 (粒子・反粒子消滅) を利用した最先端医療機器です。陽電子 (電子の反粒子) を放出する放射性同位元素で標識した薬剤を人体に投与して、陽電子・電子消滅で発生した2つのガンマ線 (光子) を体外で測定して、消費された薬剤の分布を画像化します。本プロジェクトでは、半導体検出器を用いると1mm以下の精度でガンマ線の検出位置が測定できることに基づき、1mm以下の解像力を持つPETを開発することを目的とします。これは、従来のPET (3mm～4mm) の分解能を一桁向上させます。このPETは、1mm以下の癌を発見し、癌撲滅に大きな貢献をすることが期待されます。また、動物実験を用いた分子レベルでの遺伝子治療技術の開発・新薬剤の開発にも貢献します。
研究者数・期間	10人 (平成17年度～平成21年度)

研究課題名	水素-表面反応基礎過程；スピン効果、反応ダイナミクス、及び星間水素分子の起源
研究代表者	並木 章 (九州工業大学・工学部・教授)
研究の概要	水素原子の表面での反応は、材料開発の工学分野や宇宙分野で大変重要になっており、その原理を知ることはこれからの科学・技術の発展の基礎となります。表面への水素原子の結合や表面吸着水素原子と結合して分子となって表面より脱離する反応はどのような原理に基づいて進行するのでしょうか。よく分かった水素原子ビームをよく分かっている表面に衝突させ、表面に吸着した水素原子や脱離する分子を直接測定する事により水素-表面反応の原理を明らかにします。その応用として宇宙にある膨大な数の水素分子が小さな氷の表面で生成されることを実験室での研究として示します。
研究者数・期間	6人 (平成17年度～平成21年度)

【特別推進研究】

研究課題名	精度保証付き数値計算学の確立
研究代表者	大石 進一 (早稲田大学・理工学術院・理工学部・教授)
研究の概要	von Neumann が計算機を発案した大きな目標は非線形偏微分方程式を数値計算により数学的に厳密な意味で解くことであった。皮肉なことに、数値計算の誤差を厳密に把握することが理論的及び技術的に難しいという理由で、現代に至るまで数値計算とは誤差の把握を行わないものであるというのが主流の考え方になっている。ここでは、数値計算の基礎となる線形系について、高速かつ高精度に精度保証付きで数値解を求める、本来的な意味での数値計算学を確立する。特に、超大規模線形系の精度保証付き数値計算を確立し、von Neumann の夢であった流体系非線形偏微分方程式の境界値問題等について、数値計算結果を基に証明する計算機援用証明法を確立し、その夢を実現する。
研究者数・期間	5人 (平成17年度～平成21年度)

研究課題名	興奮性シナプス伝達調節分子機構の生後発達変化
研究代表者	高橋 智幸 (東京大学・大学院医学系研究科・教授)
研究の概要	生後発達に伴うシナプスの機能変化と分子の消長との因果関係を解析し、これを通じて中枢シナプス伝達の分子機構を解明することを目的とする。様々な生後日齢のマウス、ラットから脳幹スライスを作成し、聴覚中継興奮性巨大シナプス・ヘルドのカリックスの前末端と後細胞を直視同定して同時ホールセル記録を行い、例えば特定分子の特異的活性化または不活性化物質を前末端内に注入して、シナプス応答、前末端イオンチャネル電流、小胞開口・回収速度に対する効果を解析し、これによってその分子のシナプス前末端における役割を同定する。更に前末端分子の免疫組織画像解析、ロックアウトマウス、内耳破壊手術を適宜併用して、未解決の問題が山積するシナプス前末端分子機構の研究を推進する。
研究者数・期間	5人 (平成17年度～平成19年度)

研究課題名	染色体の均等分裂と還元分裂の違いを作る分子機構
研究代表者	渡辺 嘉典 (東京大学・分子細胞生物学研究所・教授)
研究の概要	長い生命の歴史を通して、一般に生物は、複製されたゲノム (あるいは染色体 DNA) のコピーを正確に二つの細胞に均等に分配する「均等分裂」に依存して生命の継承をしてきた。一方、真核生物は、二つの個体のゲノムを混ぜ合わせて次世代を産生する有性生殖機構を手に入れたおかげで、ゲノムの多様性を獲得し、めざましい進化を遂げることができた。この有性生殖機構の確立のためには、ゲノムを混ぜることよりも、それによって倍加したゲノムを正確に半分にもどす、機構としてより複雑かつ精巧な「還元分裂」の獲得がボトルネックであったと考えられる。本研究では、均等分裂と還元分裂の違いを作り出す分子機構を解明することを目的として研究を進める。
研究者数・期間	1人 (平成17年度～平成21年度)

【特別推進研究】

研究課題名	A I Dによる抗原刺激依存性抗体遺伝子改編機構の研究
研究代表者	本庶 佑 (京都大学・大学院医学研究科・寄附講座教員(特任教授))
研究の概要	脊椎動物は病原体から身を守るために、無数の抗原に効率良く結合し、これを排除する多種多様な抗体を作る。このために、限られた遺伝子しか持たないヒトなどの生物では、抗原に出会ったリンパ球の中で抗体遺伝子が改編される。これには、抗原との結合に関わる領域の DNA の塩基を置き換える体細胞超変異 (SHM) と抗原の排除能に関わる領域の DNA をつなぎ換えるクラススイッチ組換え (CSR) とがある。1999 年、私達は SHM と CSR の両方に必須な酵素 AID を発見し、これが DNA の切断に関与することを示した。本研究では、①AID がどのような仕組みで SHM と CSR という異なるタイプの遺伝子改編を制御するのか、②どのようにして抗体遺伝子の切断を行うかを明らかにする。この研究によって、前世紀からの生物学の謎であった抗原特異的な抗体を作り出す仕組みが明らかとなる。
研究者数・期間	4 人 (平成 17 年度～平成 21 年度)

研究課題名	機能的神経ネットワークの構築と制御の分子メカニズムの研究
研究代表者	中西 重忠 ((財)大阪バイオサイエンス研究所・所長)
研究の概要	脳神経系は多数の神経細胞が神経ネットワーク(神経回路)を形成し、脳の機能は神経情報が神経回路の中で伝達される事によって生じる。本研究の目的は脳の機能が発現する時の神経情報伝達の基本原理を明らかにする事である。研究は運動系の小脳と大脳基底核を対象にして、第1に生後の発達期に見られる小脳の神経回路の構築が神経細胞の活動によってどのように制御されているのか、第2に小脳の神経回路の神経伝達が協調的な運動と運動記憶をどのように制御しているのか、第3に大脳基底核の神経伝達が運動のバランスと薬物依存の誘導にどのようにかかわっているのかを明らかにする。本研究は分子生物学、動物行動学、生体工学、電気生理学、形態学など種々の手法を駆使して多角的かつ融合的な解析を進める。
研究者数・期間	3 人 (平成 17 年度～平成 21 年度)

研究課題名	細胞死の分子機構とその生理作用
研究代表者	長田 重一 (大阪大学・大学院生命機能研究科・教授)
研究の概要	動物の発生過程で無用あるいは害となる細胞が数多く死滅する。また、成人においても、老化した細胞はアポトーシスにより死滅する。アポトーシスでは細胞や核が凝縮するとともに染色体 DNA が切断される。この過程にはカスパーゼと呼ばれるプロテアーゼ、カスパーゼによって活性化される DNase (CAD) が関与している。また、アポトーシス細胞はリン脂質 phosphatidylserine を細胞表面に暴露し、これをマクロファージが認識し貪食する。本研究ではアポトーシスの分子機構、マクロファージによるアポトーシス細胞貪食の分子機構を明らかにし、それらの過程の異常がもたらす疾患に関して検討する。
研究者数・期間	2 人 (平成 17 年度～平成 21 年度)

【特別推進研究】

研究課題名	細胞記憶を支えるクロマチンダイナミクス
研究代表者	広瀬 進 (国立遺伝学研究所・個体遺伝研究系・教授)
研究の概要	特定の遺伝子発現パターンが細胞分裂を経て、また分裂後も長期間にわたって維持されることを細胞記憶をいう、例えば、ある遺伝子は頭で、他の遺伝子は胸で、また別の遺伝子は腹で発現するといった <i>Hox</i> 遺伝子群の発現パターンは胚発生期にいったん確立されると細胞分裂を経て長期間維持され、それによって体の形づくりが決定される。このように細胞記憶は多細胞生物の発生において根源的に重要な役割を果たしている。本研究では、分子生物学と遺伝学の両面からのアプローチが可能なショウジョウバエを用いて細胞記憶のメカニズムを解明し、その普遍性をマウスを用いて検証する。
研究者数・期間	2人 (平成17年度～平成19年度)

研究課題名	プロテアソームの分子集合と多様性の解析
研究代表者	田中 啓二 ((財)東京都医学研究機構・東京都臨床医学総合研究所・副所長)
研究の概要	プロテアソーム (真核生物の ATP 依存性プロテアーゼ複合体) はユビキチン (たんぱく質に分解シグナルを付与する翻訳後修飾分子) をパートナーとするエネルギー依存性のたんぱく質分解装置である。この細胞内装置は、細胞周期・代謝調節・免疫応答・情報伝達・転写制御・品質管理・ストレス応答・DNA 修復など多様な生体反応の制御においてキー・プレイヤーとしての働きを担っている。われわれは四半世紀の間、プロテアソームとユビキチンが生命活動の制御に果たす多彩な役割について分子から個体レベルまで包括的に解明することを目指してきた。しかし、その詳細はいまなお多くの謎に包まれている。本研究では生命科学史上他に類を見ない巨大で複雑な酵素複合体であるプロテアソームの分子集合機構とその多様性について解明する。
研究者数・期間	1人 (平成17年度～平成21年度)