

総合研究機構「ニュースレター」発刊に当たって

学長 竹内 伸



本学の「総合研究機構」は、異分野横断型研究、基礎から応用までの分野縦断型研究、産学連携研究など、さまざまなタイプの共同研究を活性化し、効率的かつダイナミックに研究を推進・展開するための組織として、2005年11月に発足した。本機構は、外部

研究資金を獲得して研究を推進する研究センター群、本学固有の研究費を基礎として共同研究を推進する研究部門群、企業との共同研究を推進する社会連携部および本学全体の研究活動を技術的な面で支援する研究技術部から構成されている。本学の約1/3の教員が本機構に関わっている巨大な組織である。

機構が発足してほぼ4年が経過し、本機構の活動はますます活発になり、現在では全体として約30におよぶ研究プロジェ

クトが活動しており、その中から注目すべき顕著な研究成果も数多く得られている。このような状況で、本機構の活動を広く周知し、本機構が催す各種研究会などの掲示板の役割を果たし、さらに特筆すべき研究成果を広く世の中に発信することを目的として、ニュースレターを発刊することにした。

このニュースレターの発刊は、公的資金を用いた研究についてはそれが有効に活用されていることの説明責任を果たす役割を持つと共に、それぞれの研究プロジェクトに関連のある学内外の研究者との交流を拓げるきっかけとなることが期待される。そのことが当該分野の共同研究を拡大し、研究の一層の発展をもたらす効果をもつとすれば望外の喜びである。ぜひ、ご関心のある方々から本学の研究活動について積極的にご意見を賜れば幸いである。

総合研究機構の目指すもの



東京理科大学は私立大学では希少価値の高い理工系総合大学であります。特に人材育成による社会貢献を考慮すれば、我が国随一と言ってよいでしょう。

ところで、近年、私立大学を取り巻く社会情勢は大きく変わりつつあります。国立大学が法人化されて以来5年間が経過し、我が国の大学は大競争時代に入ったということです。この傾向は日本だけではなく、世界においての競争が意識されています。その結果、「なり振り構わず」の様相を呈してきたと言ってよいでしょう。

皆さんお気付きだと思いますが、最近の競争的資金の募集は必ず国公私立大学に対し公募されていますが、国立大学の圧倒的優位は揺らぎません。政治も行政も私立大学の存在意義を強調していますが、現実には上で述べた通りと言ってよいでしょう。

私は政府の審議会等公的な場で、機会ある毎に、競争的資金の配分に際し、研究成果のみでなく人材育成実績を加味すべしであると主張しています。大学における教育には研究が不可欠

研究担当副学長 二瓶好正

であり、世界に通用する人材育成のためには第一級の優れた研究環境が不可欠であると考えるからであります。しかも、私立大学において研究環境を整えるためには、競争的資金の獲得が必須条件となるからであります。

タイムズ社による2008年世界大学ランキングによると、100位以内に我が国の大学は4大学あり、500位以内には29大学がランクされています。そのうち、国立21大学、公立3大学、私立は5大学あります。幸いに我が理科大学は378位にランク付けされ、早稲田大、慶應大、昭和大に次ぐものです。また、教員一人あたりの論文被引用数では優に100位以内とのデータもあります。

本学の総合研究機構は、約4年前に本学の研究活動の格段の活性化を目指して設立されました。当然のことながら、研究活動の活性化は大学院教育の水準を格段に高めることに繋がります。すなわち、総合研究機構の発展は、本学を研究大学としてだけでなく、質量共に兼ね備えた人材育成大学としての存在感を益々高めることに貢献するでしょう。つまり、総合研究機構の役割は、東京理科大学を世界に広く認知させることだと思います。

総合研究機構

総合研究機構 機構長 福山秀敏



東京理科大学総合研究機構は、東京理科大学における研究活動のより大きな発展を目指して、平成17年11月に10センター5研究部門の構成で発足した。

平成21年4月1日現在構成メンバーは「最先端の研究を推進する」11センター、「分野横断的横型研究を推進する」12研究部門、「学内外の壁を越えた連携研究を推進する」15社会連携部および「研究推進を技術面から支える」研究機器センターである。本総合研究機構の設置目的として

- *分野横断・融合と横型研究の活性化
- *基礎および応用研究の垂直統合による新分野の開拓
- *学内・外と国内・外の壁を取り払った共同研究の推進
- *教員人事の流動性・機動性の強化
- *社会との連携の強化
- *次世代の社会を担う創造性豊かで多様性に富んだ優れた人材の育成

量子情報物理の難しさ

研究担当理事 高柳英明



先ごろ新大統領のアメリカで、量子コンピューター研究のハード面に対して、単年度で約800万ドルの研究資金が投入された。わが国も、大型の研究プロジェクトが起こりそうな状況にある。量子情報物理とは量子コンピューターや量子暗号のような、量子情報を物理的に扱う学問分野であるが、ここではこの分野の研究を理解してもらう難しさについて述べてみたい。

筆者も非専門家向けの講演や説明会を何度も行ってきたが、そこでは量子コンピューター以前に、量子力学そのものの理解がどれ程難しいかを、味わってきた。量子力学が説明する、原子・分子の世界のトンネル効果や重ね合わせ状態は、日常生活からあまりにかけ離れているため、まるでSFのように楽しむか、理解に苦しむ方が大半である。量子コンピューターの基礎となる量子ビット素子として、私は長年スクイッド素子を研究してきた。この素子では低温で、超伝導金属のループに抵抗ゼロの永久電流が流れる。その際、電流が右向きに流れる状態と左向きに流れる状態が同時に存在する、いわゆる重ね合わせ状態が出現する。電流が右向きと左向きに同時に流れたら、互いに打ち消しあって消えてしまうではないか、と皆さんはさらに大きな

が謳われている。これらはどのひとつをとっても大きな課題であり目標達成は決して容易ではない。しかし明確な問題意識を持ったメンバー間の活発且つ率直な意見交換を通して実現する相互理解を基礎に、切磋琢磨・連携することによってこれらの目標は必ず達成されるはずである。その結果として世界的にみても理科大独自- Only in TUS in the world -と認められる研究活動の展開が期待される。

目標実現に向けて総合研究機構は一層の努力を重ねますので、関係各位のご理解ご協力よろしくお願いします。

疑問を持たれる。前者の状態は量子状態、聴衆の方が想像されているのは古典状態であるが、その違いを理解してもらうのはなかなか難しい。さらに人間が観測すると、状態は量子から古典へと変化してしまう、いわゆる観測問題がこれに加わると、理解はさらに困難になる。

だがこの分野に夢を持つ者として諦めるわけにはいかない。地道な講演会活動、さらには分かり易い本や教科書の出版は大事な活動である。だが最も効果的なのは、やはりこの分野から世界的な成果が出て、一般の方の高い関心を引くことであろう。その成果が日本から発信されることを期待したいし、日本におけるこの分野の高い研究活動を考えると、その可能性は今後十分にある。

東京理科大でも、総合研究機構の量子生命情報センターを中心として、量子情報研究の機運は盛り上がりつつある。しかし、いわゆるハードの研究はまだまだこれからの状況で、研究者の育成や研究施設の整備など、やらねばならぬことは山ほどある。この分野の一研究者として、また理科大における研究面を見る立場からも、大学内外の方々の一層のご支援をお願いする次第である。

ナノ粒子健康科学研究中心

センター長 武田 健

「ナノ粒子は第4の病原物質か?」ナノマテリアルの次世代影響

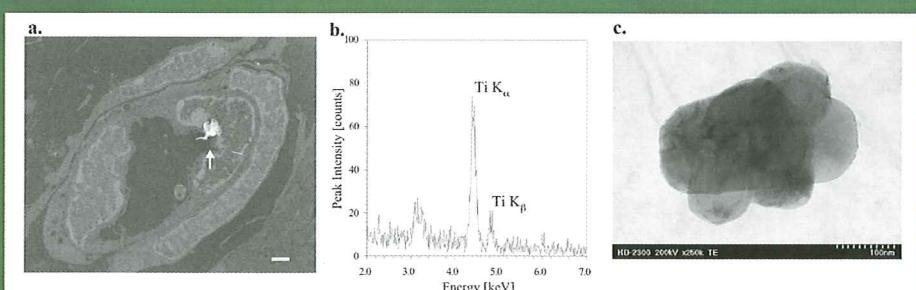
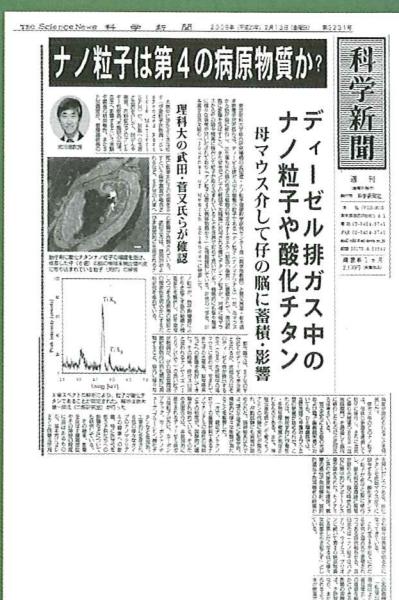
我々は、ディーゼル排ガス中の超微小粒子である「ナノ粒子(ナノマテリアル)」が、母マウスから胎仔脳に移行し、出生後も仔の脳の特定な細胞の特定なオルガネラ(細胞小器官)に蓄積されて、周辺細胞に影響を及ぼすこと、また安全だとして化粧品や光触媒に汎用される酸化チタンナノ粒子が、同様に母マウスから仔の脳や精巣に移行して粒子が取り込まれていることを世界で初めて明らかにした。機能的にも脳や精巣に様々な異常を見いだした。

都市圏では、浮遊粒子状物質の半分近くがディーゼル車由来とされるが、そのディーゼル車が排出するガスを妊娠中の母マウスに吸わせ、生まれてきた仔の生殖系、脳神経系などへの影響を検討してきた。その結果、排ガス由来と思われるナノサイズ(100ナノメートル以下)の黒い粒子状物質が、仔の脳血管周囲顆粒細胞内の消化顆粒に蓄積すること、脳内に様々な異変が認められることを発見した。脳の血管周囲に浮腫および小血管の閉塞が認められた。これらは、病理学的にび慢性・多発性微小梗塞と判定されるものである(菅又ら)。また、神経伝達物質として働くモノアミンの代謝に変化が見られ、行動試験にも異常が認められた。脳神経系以外では、雄の生殖系に組織学的、機能的に様々な影響が現れることを観察した。

一方で、最近ナノテクノロジーの基盤材料であるナノマテリアルの毒性の有無とその程度が、国際的に議論され始めている。そのためセンターでは、排ガス微粒子以外に、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、フラーレン、酸化チタンなど意図的、工業的に生産される他の様々なタイプのナノマテリアルの健康への影響、特に次世代を担う子供たちへの影響などについても研究している。

その結果、影響を及ぼす部位やその障害の程度に差はあるものの、基本的には排ガス微粒子と同様な所見を見出しつつある。酸化チタンを妊娠マウス皮下に投与すると、酸化チタンナノ粒子が産仔の脳に移行し、脳末梢血管周囲に異常が認められ、脳の特定の部位に集中的にアポトーシス像が認められた。モノアミン系の代謝異常も確認。網羅的遺伝子発現解析の結果からも様々な異常が明らかになってきた。得られた情報の一部は厚生労働省健康危機管理調整官に文書で健康危険情報として通告した。

これまでの研究から、ナノ粒子はバクテリア、ウイルス、ブリオンに続いて“第4の病原物質”と表現したくなるほど様々な病態を引き起こすことがわかってきた。ごく微量のナノ粒子がなぜこのような次世代影響をもたらすのか、大きなナゾ解きが待っている。



図の説明

- 胎仔期に酸化チタンナノ粒子の曝露を受け、成長した仔の脳嗅球末梢血管内皮に取り込まれた粒子(矢印)。
- X線スペクトルによる同定。
- 取り込まれた粒子の拡大電子顕微鏡写真。解析は鈴木健一郎氏(現センター・ポストドクタル研究員)。

火災科学研究センター

小林恭一

クラブ・サンティカの火災調査

2009年1月1日の未明、タイのバンコクにあるクラブ「サンティカ」(地上2階、地下1階 延べ1683m²)で、死者66名、負傷者263名を伴う火災が発生した。アジアで最近発生した火災としては、犠牲者の数が極めて多かったため、「先導的火災安全工学の東アジア教育研究拠点」として、「急速に近代化が進む東アジア諸国の防火安全対策の向上に貢献する」というプロジェクトの趣旨に鑑み、総務省消防庁の消防研究センターと合同で現地調査を行った。

[火災発生時の状況]

当日は、カップルで新年を迎える客など、屋内外合わせて約1000人の客が詰めかけていた。

この状態で新年のカウントダウンが始まり、ステージで花火が打ち上げられたため、天井付近の何らかの可燃物に着火したのが出火原因とされている。

[多数の死者が出た原因と問題点]

現地調査とタイ政府の建築指導部やバンコク消防局との意見交換の結果は以下のとおり

①建物の構造やプランニングは日本でも見られる程度のもの。



GCOEチームの調査状況(9月20日)
クラブ・サンティカ(バンコク)火災現場における

- ②避難路も多くはないが、日本の建築基準法に照らしても適法と推定。
- ③客席フロアが複雑な段差構造になっていたり、エントランスホールに上がる階段部分がボトルネックになっていたりしたことから死者を増加させた可能性は高いが、法律に基づく技術基準として解決することは難しい。設計者の目配りに負うところが大きい。設計者教育の問題と考えるべき。
- ④建築規制法に内装制限がなく、内装に可燃材料が用いられていたこと、特に天井の断熱材が極めて燃えやすい吹きつけウレタンだったことは、火災の直接の原因。
- ⑤劇場等の舞台部から出火すると、客の避難が困難なため、内装の不燃化、緞帳・幕類・大道具類の防炎化、消火設備の設置強化、定員管理と火の使用の制限が必要。

[タイ政府の対応]

タイ政府建築指導部では、当調査チームの指摘等も踏まえ、上記④及び⑤を中心とする技術基準の改正を行った。

「火災科学研究センター」が共同利用・共同研究拠点に認定

このたび、本学総合研究機構火災科学研究センターが平成21年6月25日付で文部科学大臣より共同利用・共同研究拠点として認定されました。火災科学研究センターは、平成20年度グローバルCOEプログラムに採択され、平成22年度には本センターを中心とした国際火災科学研究所も開設される予定となっています。今回の認定は、国私立大学から申請のあった中から、73拠点(私立大学では3拠点)の一つとして認定されたもので、今後より一層教育研究拠点としての発展が期待されています。

[認定内容]

拠 点 名 火災安全科学研究拠点

認定期間 平成21年7月1日～平成26年3月31日

本制度は、従来、国立大学の全国共同利用型の附置研究所や大学共同利用機関等を中心に推進されてきましたが、国全体の学術研究の更なる発展のため、国公私を問わず、高いポテンシャルを有する研究施設を共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣が認定する制度として平成20年7月より新たに創設された制度です。

文部科学省HP

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/06/1279611.htm

火災科学研究センターHP

<http://gcoe.moritalab.com/>