

越塚 誠一

Seiichi Koshizuka

東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 教授



略歴

1984年	東京大学工学部原子力工学科卒業
1986年	東京大学大学院工学系研究科原子力工学専門課程 修士課程修了
1986年	東京大学工学部 助手
1991年	博士（工学） 東京大学工学部 講師
1993年	東京大学工学部 助教授
2004年	東京大学大学院工学系研究科 教授（～現在）
2018年	日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会 委員長（～現在）

研究テーマ

数値流体力学、粒子法、V&V、物理ベースコンピュータグラフィックス、原子力工学

Present Positions: Professor of the University of Tokyo

History:

1984	Graduation from the Department of Nuclear Engineering, the University of Tokyo
1986	Master Degree from the Department of Nuclear Engineering, the University of Tokyo
1986	Research Associate of the Faculty of Engineering, the University of Tokyo
1991	PhD from the University of Tokyo Lecturer of the Faculty of Engineering, the University of Tokyo
1993	Associate Professor of the Faculty of Engineering, the University of Tokyo
2004	Professor of the School of Engineering, the University of Tokyo (-present)
2018	Chairman of Subcommittee of Computational Science Simulation and Engineering Design, Committee of Integrated Engineering & Committee of Mechanical Engineering, Science Council of Japan (-present)

RESEARCH AREAS

Computational fluid dynamics, Particle method, V&V, Physics-based computer graphics, Nuclear engineering

萩原 一郎 Ichiro Hagiwara

明治大学研究知財戦略機構特任教授



1972年3月京都大学工学研究科数理工学専攻修士課程修了。同年4月日産自動車入社。1996年3月同社退社。同年4月～2012年3月東京工業大学理工学研究科機械物理工学専攻教授。2012年4月以降明治大学研究知財戦略機構特任教授、先端数理科学インスティテュート副所長、所長歴任、自動運転社会総合研究所所員、東京工業大学名誉教授、天津大学名誉教授。日本学術会議会員、上海交通大学客員教授、華中科技大・南京信息大学兼職教授、ハルビン工業大学顧問教授を歴任。日本機械学会・日本応用数理学会・日本シミュレーション学会各名誉員、米国機械学会・自動車技術会・アジアシミュレーション連合各フェロー、工学博士。

Ichiro HAGIWARA received his BS and MS Degrees in applied mathematical engineering from Kyoto University in 1970 and 1972. Also he received his PhD in mechanical engineering from the University of Tokyo in 1990. He worked as a researcher at the research center of Nissan Motor Co., Ltd. from April 1st of 1972 to March of 1996. He worked as a professor Department of Mechanical Sciences and Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology(TIT) from April 1st of 1996 to 31st of March in 2012. And from April 1st of 2012, he is a professor at Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences(MIMS) of Meiji University and emeritus professor of TIT. He is also working as a professor at Meiji Institute for Autonomous Driving Social Research (MIAD). He is an Honorary member of JSME(Japan Society of Mechanical Engineers), JSIAM(Japan Society for Industrial and Applied Mathematics), JSST(Japan Society for Simulation Technology). And he is a fellow of ASME (American Society of Mechanical Engineers), JSAE(Society of Automotive Engineers of Japan) and AsiaSim Federation. He is also a member of Science Council of Japan(SCJ) since March of 2006. His current research is Computational mechanics, Origami-engineering and Autonomous driving engineering.

Manuel Théry マニユエル テリー



マニユエル・テリーは、物理学と化学を専攻するフランスのエンジニアです。パリのキュリー研究所 (Institut Curie) でミシェル・ボーネンの指導の下で博士号を取得し、その間、細胞の形状を制御するための微細加工装置を用いたセントロソームの位置決めメカニズムを研究しました。その後、腫瘍発生の初期段階における細胞の力学と極性を研究し、幹細胞の分化を研究しました。その後、ローラン・ブランショワンとチームを組み、再構成されたシステムにおけるアクチンフィラメントと微小管のネットワークの構造と力学を研究しました。グルノーブルとパリの両方にあるCytoMorphoラボの共同ディレクターを務めている。ERCのスタートアップ助成金とコンソリデーター助成金を受け、2019年にEMBOメンバーに選出されています。

Manuel Théry is a french engineer in Physics and Chemistry. He did his PhD at the Institut Curie in Paris under the supervision of Michel Bornens during which he studied the mechanism of centrosome positioning using microfabricated device to control cell shape. He continued this work by studying cell mechanics and polarity during early stages of tumour development and differentiation of stem cells. He then teamed up with Laurent Blanchoin to investigate the architecture and mechanics of networks of actin filaments and microtubules in reconstituted systems. They co-directs the CytoMorpho Lab, which is located both in Grenoble and Paris. He received ERC starting and consolidator grants and became elected as an EMBO member in 2019.

The contribution of microtubules and actin filaments in cell shape sensing and the definition of cell center 細胞のかたちのセンシングと細胞中心決定における微小管とアクチンフィラメントの寄与

The centrosome is the main organizer of microtubules and as such, its positioning is a key determinant of polarized cell functions. As indicated by its name, the default position of the centrosome is considered to be the geometric center of the cell. However, the mechanism regulating centrosome positioning remains unclear and often confused with the mechanism regulating the position of the nucleus to which it is linked. Here, we used enucleated cells plated on adhesive micropatterns to impose regular and precise geometrical conditions on centrosome-microtubule networks. Although frequently observed in this set up, the equilibrium position of the centrosome is not systematically at the cell's geometrical center, but can be near to cell's periphery. Centrosome positioning appears to respond predictably to the architecture and anisotropy of the actin network; the network which, rather than cell shape, constitutes the actual spatial boundary conditions to which the microtubule network is sensitive. We found that the contraction of the actin network defines a peripheral margin, in which microtubules appeared bent by compressive forces. The progressive disassembly of the actin network at a distance from the cell's periphery defines an inner zone where actin bundles were absent and where microtubules were more radially organized. The production of dynein-based forces on microtubules places the centrosome at the center of this zone. In conclusion, the spatial distribution of cell adhesions and the production of contractile forces define the architecture of the actin network; and it is with respect to this actin network that the centrosome-microtubule network is centered.

セントロソームは微小管の主なオーガナイザーであり、その位置は偏光細胞の機能を決定する重要な要素である。その名が示すように、セントロソームのデフォルトの位置は、細胞の幾何学的な中心と考えられている。しかし、セントロソームの位置を制御するメカニズムは不明であり、しばしば、セントロソームが連結されている核の位置を制御するメカニズムと混同されている。本研究では、接着性マイクロパターン上にプレーティングされた細胞を用いて、セントロソーム-微小管ネットワークに規則的かつ精密な幾何学的条件を課した。このセットアップで頻繁に観察されるが、セントロソームの平衡位置は、細胞の幾何学的中心ではなく、細胞の周辺部に近い位置にある可能性がある。セントロソームの位置は、アクチンネットワークの構造と異方性に予測的に反応しているように見える。我々は、アクチンネットワークの収縮は、微小管が圧縮力によって曲がって現れた周縁を定義していることを発見した。細胞の周縁からの距離でアクチンネットワークの漸進的な解体は、そこにアクチンの束が存在せず、微小管がより放射状に編成された内側のゾーンであることを定義している。微小管上のダイニンベースの力の生産は、このゾーンの中心にセントロソームを配置する。結論として、細胞接着の空間的分布と収縮力の生産は、アクチンネットワークのアーキテクチャを定義する。

柳原 大
Dai Yanagihara



東京大学大学院総合文化研究科 広域科学専攻生命環境科学系 教授
2018年度 - 2020年度: 東京大学, 大学院総合文化研究科, 教授
2015年度 - 2017年度: 東京大学, 大学院総合文化研究科, 准教授
2012年度 - 2016年度: 東京大学, 総合文化研究科, 准教授
身体運動の制御、学習・記憶、予測における脳の働きについて、分子・遺伝子レベルから個体（マウス、ラットおよびヒト）における行動レベルまで幅広く関連性を持って研究しております。研究方法としては、ニューロン活動などの電気生理学、高速度カメラを用いた運動学的解析、免疫組織化学、遺伝子発現解析、神経筋骨格モデルによる動力学シミュレーションが中心になります。現在の主要な研究テーマを以下に記しております。

Professor, Department of Life Sciences, Graduate School of Arts and Sciences, University of Tokyo

2018 – 2020: The University of Tokyo, Graduate School of Arts and Sciences, Professor

2005-2017: The University of Tokyo, Graduate School of Arts and Sciences, Associate Professor

2012 – 2016: The University of Tokyo, Graduate School of Arts and Sciences, Associate Professor

We are studying the functions of the brain in controlling physical movements, learning / memory, and prediction with a wide range of relationships from the molecular / genetic level to the behavioral level in individuals (mouse, rat, and human). Research methods focus on electrophysiology such as neuronal activity, kinematic analysis using high-speed cameras, immunohistochemistry, gene expression analysis, and dynamical simulation using neuromusculoskeletal models.

東大教養学部における身体運動・健康科学実習

Practice of Exercise and Health Sciences in the College of Arts and Sciences,
The University of Tokyo

東京大学教養学部前期課程における身体運動・健康科学実習における自分を知るための実践的授業の一部について紹介する。

I briefly introduce the practice of exercise and health sciences in the College of Arts and Sciences, The University of Tokyo. Our department is responsible for the compulsory Physical Education course in the first year. Physical Education is compulsory and must be taken during set time periods; as well as practical classes, there are also common courses for learning the scientific principles behind exercise to appreciate its importance. Research at the Department covers a wide range of topics, with focus on exercise physiology, neurosciences, biomechanics and sports medicine.



清水美穂は有機化学系薬学出身で、細胞からマウス、人の3階層を対象とし、跡見順子教授がバイオニアである分子シャペロンαB-クリスタリンを細胞適応の鍵分子として捉える身心一体科学教育・研究を推進する生命科学者です。北海道大学大学院薬学研究科で大塚栄子教授（核酸有機化学のバイオニア）の指導の下で薬学博士号を取得し、その間、末端にラジカル発生残基を有し糖部修飾および非ワトソンクリック型塩基対形成するオリゴヌクレオチドを利用した核酸の三本鎖形成により二本鎖DNAを配列特異的に化学切断する方法を研究しました。その後、日本学術振興会PDとして、米国テキサス州ヒューストンのテキサスA&M大学バイオサイエンス研究所（Dr. Robert D. Wells）でヒトの遺伝的神経筋疾患であるトリプレットリピート病におけるCGG,CTGリピート伸長メカニズムおよびベイレイ医学科大学（Dr. Henry F. Epstein）でアクチンの上流で働く筋緊張性ジストロフィータンパクキナーゼの細胞内シグナル研究をしました。また北大薬学部から基礎生物学研究所に移られた上野直人教授の下で線虫*C. elegans*をモデル生物とする遺伝子機能解析の手法も学びました。その後、JST ERATOおよびERATO-SORST黒田カイロモルフォロジープロジェクトにおいて淡水産巻貝*Lymnaea stagnalis*の左右決定因子を同定する研究にグループリーダーとして携わり、細胞骨格のうちアクチンが初期卵割の右巻決定に関係していることを明らかにしました。2010年より跡見順子教授の天然創傷治癒素材卵殻膜の細胞・身体健康効果に関する株式会社アルマードとの共同研究講座に参加、アンチエイジングにつながる細胞内外の線維タンパク質を介した抗炎症・抗線維化効果の解明にメカニカルストレス適応の観点から取り組んでいる。（業績等はResearchmapをご覧ください）

Miho Shimizu is a life scientist with a background in pharmacology and organic chemistry, and has been promoting BODY and MIND INTEGRATIVE SCIENCE education and research on the molecular chaperone αB-crystallin as a key molecule for cellular adaptation, which is pioneered by Prof. Yoriko Atomi. While earning her Ph.D. at the Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Hokkaido University under the supervision of Prof. Eiko Otsuka (a pioneer in organic nucleic acid chemistry), she studied methods for sequence-specific chemical cleavage of double-stranded DNA by triple-helix formation using oligonucleotides with radical-generating moiety at the ends and sugar modification and non-Watson-click base pairing. Subsequently, as a PD of the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), he studied CGG and CTG triplet repeat expansion mechanisms in the human genetic neuromuscular disease at the Texas A&M University Bioscience Institute (Dr. Robert D. Wells) in Houston, Texas, USA, and at the Baylor College of Medicine (Dr. Henry F. Epstein) to study the intracellular signaling of myotonic dystrophy protein kinase, which acts upstream of actin. In addition, she studied the functional gene study using *C. elegans* as a model organism under Professor Naoto Ueno, who was moved from the Faculty of Pharmaceutical Sciences at Hokkaido University to the National Institute for Basic Biology. She was a group leader in the JST ERATO and ERATO-SORST Kuroda Chiromorphology Project, and found that actin in the cytoskeleton is involved in determining the right-handedness of the early spiral cell division. She is participating in a joint research with Almado, Inc. on the cell-body health effects of eggshell membranes, and are working on elucidating the anti-inflammatory and anti-fibrotic effects via intracellular and extracellular fiber-forming proteins and αB-crystallin that lead to anti-aging from the perspective of mechanical stress adaptation. (See Researchmap for more information)

COVID-19緊急事態宣言下のステイホーム学生への身心一体科学プログラム: レジリエンスシャペロンを知るオンライン授業と自宅での臥位チューニング実践効果

COVID-19 BODY and MIND INTEGRATIVE SCIENCE PROGRAM for Stay Home Students under Declared Emergencies: online classes to learn about resilience chaperones and the effects of BODYFULLNESS IN SUPINE POSITION

世界保健機構（WHO）の定義において健康とは身体的だけでなく精神的にも満たされた状態をいう。災害やパンデミック状況下、若者は抑うつになりやすいことが知られているため、レジリエンスの育成が急務である。これらの課題は従来メンタルヘルスの領域で扱われてきたが、未病予防の学術的担い手として生命科学領域が貢献できることがある。自分自身の身体において、細胞の機能・生存に必須のかたちと接着を制御するチューブリン・微小管システムの世話役であり持続的なメカニカルストレスへの適応分子である低分子量HSPのひとつαB-クリスタリン(αB)である。αBは脳のグリア細胞および骨格筋では遅筋に多く発現し、様々な疾患に対して予防的に働く。αBは適度な運動や栄養で増やすことができるためセルフメディケーションシャペロンでもある。東京農工大学工学部では、前期の授業はすべてオンラインで実施した。新入生と3年生対象の身心一体科学授業Google Classroom登録者合計111人に対し、生きるとはどういうことかを生命科学で解く「細胞力」を高める（跡見順子著、論創社2018）を教科書指定し、4月に3回の自習課題授業の中で、コロナ関連資料を配布し、身心チューニング“仰臥で行う体幹体操”の方法を指導し、約2週間の実施課題とした。毎日の実施状況と気づきを問うGoogle formへの入力を求め、前後で身心の状態を問う主観的アンケートを実施した。その結果、体操の実施効果は身体面（腰背部痛の軽減や姿勢の改善）のみならず、やる気の醸成と自己の成長というメンタル面の改善にも及んだ。

Health, as defined by the World Health Organization (WHO), is a state of physical as well as mental well-being. There is an urgent need to develop resilience because young people are known to be more prone to depression in disaster and pandemic situations. Although these issues have traditionally been addressed in the field of mental health, the life sciences field can contribute in Mibyou (preventive medicine). Alpha B-crystallin (αB) is one of the low-molecular-weight HSPs that is a chaperon of the tubulin-microtubule system in the body, which regulates cell shape and adhesion essential for cell function and survival, and is an adaptor molecule to persistent mechanical stress and works to prevent diseases. αB is also a self-medicating chaperone because it can be increased by moderate exercise and nutrition. At TUAT, all classes in the first semester were conducted online. A total of 111 freshman and third-year students registered to BODY and MIND INTEGRATIVE SCIENCE PROGRAM Google Classroom and received a textbook titled "Enhancing Cell Power" (Yoriko Atomi, Ronsosha 2018), which explains what it means to be alive through life science. The participants were assigned to perform the BODYFULLNESS IN SUPINE POSITION exercise for approximately two weeks. The participants were asked to fill out a Google form to report on their daily performance and awareness, and were asked to complete a subjective questionnaire to assess their mental and physical condition before and after the exercise. As a result, the effect of the exercise was not only physical (reduction of lumbar pain and improvement of posture) but also mental improvement in terms of motivation and personal growth.

跡見 友章 Tomoaki Atomi



【現職】 杏林大学保健学部理学療法学科 教授

【学歴】

2003 東京衛生学園専門学校リハビリテーション科卒業

2016 首都大学東京大学院人間健康科学研究科フロンティアヘルスサイエンス学
域脳機能解析科学専攻 博士後期課程修了 (博士：健康科学)

【職歴】

2003～2007 横浜新都市脳神経外科病院リハビリテーション科

2007～2011 烏山田北整形外科リハビリテーション科

2011～2017 帝京科学大学医療科学部理学療法学科

2018～現在 杏林大学保健学部理学療法学科

【学歴】

Associate of science in Rehabilitation, Tokyo Eisei Gakuen College, 2003

Doctor of Health Sciences, Tokyo Metropolitan University, 2016

【職歴】

2003 - 2007 Yokohamashintoshi Neurosurgical Hospital, Department of Rehabilitation

2007 - 2011 Karasuyama Takita Orthopedic Clinic

2011 - 2017 Department of Physical Therapy, Faculty of Medical Sciences, Teikyo University of Science

2018 - present Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Kyorin University

身体機能評価から日常生活活動の改善を促す推論の構築～症例モデルを用いたフレームワーク～

Reasoning to improve activities of daily living by assessing physical function

- A Case Study Using the Framework Approach

多くの場合、医療・看護の専門家は、臨床推論の枠組みを設定し、被験者の日常生活動作（ADL）の低下を改善するために、実践的な方法で介入する。また、対象者は健康上の問題を抱えていることが多く、それぞれが異なる社会的背景を持っているため、臨床推論モデルは専門家の専門性によって選択された多くの変数によって構成されている。したがって、妥当性の高いモデルを構築するためには、推論のための様々な情報をどのように組み合わせるかを設定する必要がある。本報告では、リハビリテーションにおける理学療法の分野で一般的に用いられている、対象者の身体機能や医療的・社会的背景を限定された項目で設定する方法を参考に、身体機能の評価からADLを改善するための実践的な方法を構築する推論モデルを提示する。

In many cases, medical and nursing professionals are set a framework for clinical reasoning and intervene using practical methods to help subjects improve their decline in activities of daily living (ADL). In addition, subjects often have health problems, and each has a different social background, so clinical reasoning models are framed by many variables selected by expert's specialties. Therefore, in order to construct the model with high validity, it is necessary to set how to combine various information for inference. In this report, referring to the methods commonly used in the field of physical therapy in rehabilitation, a limited number of items were used to set the subject's physical function and medical and social background, we present a practical method to improve ADL by framing a clinical inference model.

江崎 禎英 Yoshihide Esaki

内閣府大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）

岐阜県出身 昭和39年生

東京大学 教養学部 教養学科 国際関係論 卒業



平成元年、通商産業省に入省。日米通商問題に携わった後、大蔵省に出向し金融制度改革を担当。その後通商産業省にて資本市場改革、外為法改正に取り組む。英国留学、EU（欧州委員会）勤務を経て、通商産業省に戻りIT政策を担当。この間、内閣官房にて個人情報保護法の立案に携わる。その後、経済産業省にて、ものづくり政策、外国人労働者問題を担当し、平成17年から地球温暖化問題を担当。平成24年から生物化学産業課長として再生医療を巡る法制度の改革に携わったのち、ヘルスケア産業課長を経て、平成29年から商務・サービスグループ政策統括調整官及び内閣官房健康・医療戦略室次長を務め、平成30年には厚生労働省医政局統括調整官も併任。令和2年7月に内閣府大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）に就任。

Born in Gifu Prefecture, 1964

University of Tokyo, College of Arts and Science, School of Arts and Science, International Relations

He joined the Ministry of International Trade and Industry in 1989. After working on Japan-U.S. trade issues, he was transferred to the Ministry of Finance where he was in charge of financial system reform. Afterwards, he worked on capital market reforms and amendments to the Foreign Exchange and Foreign Trade Act at the Ministry of International Trade and Industry. After studying in the UK and working for the European Commission, he returned to the Ministry of International Trade and Industry (METI), where he was in charge of IT policy. During this time, he was involved in drafting the Personal Information Protection Law at the Cabinet Secretariat. Later, at the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), he was in charge of manufacturing policy and foreign worker issues, and from 2005, he was in charge of global warming issues. From 2012, he was in charge of reforming the legal system surrounding regenerative medicine as Director of the Biochemical Industry Division, and after serving as Director of the Healthcare Industry Division, he served as Deputy Director-General of the Health and Medical Strategy Office, Cabinet Secretariat in 2017, and in 2018, he also served as Director-General of the Medical Policy Coordination Bureau, Ministry of Health, Labour and Welfare. In July 2020, he was appointed Deputy Director-General in charge of Science, Technology and Innovation, Minister's Secretariat, Cabinet Office.

「人生100年時代」の医療・介護 ーアフターコロナ/ウィズコロナを踏まえてー

Medical and Nursing Care in “the era of 100-year life spans” -in light of After Corona/With Corona

今回の新型コロナウイルスの感染拡大は、私たちがこれまで当たり前と感じてきたことを問い直す貴重な機会。人生100年時代の医療・介護では、「病気にならないよう健康管理に努め」、「仮に病気になっても重症化させず」、「治療や介護が必要になっても社会から切り離さない」ことが基本となる。世界で最も高齢化が進んだ日本においては、如何に最期まで幸せに「生ききる」かが重要なテーマであり、誰もが年齢や体力に応じて社会の一員としての役割を果たすことが出来る「生涯現役社会」を作ることが求められる。

The spread of the novel coronavirus is a valuable opportunity to reconsider what we have always taken for granted. In the 100-year life period, medical and nursing care services should be based on "managing a person's health so that he or she does not become ill, (prevention)" then "not allowing the disease to become serious" and "not disconnecting the person from society even if he or she needs treatment or nursing care". In Japan, which has the most aged population in the world, the important issue is how to live with cherish and content life until the end, and we need to create an "active aging society" in which everyone can fulfill their role as a member of society in accordance with their age and physical strength.

中村 仁彦
Yoshihiko Nakamura



東京大学大学院工学系研究科 上席研究員。社会連携講座「ヒューマンモーション・データサイエンス」担当。京都大学工学博士(1985)。京都大学助手、カリフォルニア大学サンタバーバラ校 (UCSB) 助教授・准教授、東京大学助教授、同教授を歴任。ロボティクス、バイオメカニクス、脳型情報処理の研究を行う。UCSB客員研究員、Collège de France 客員教授、IFTToMM President (2011-2015)。TUM Distinguished Affiliated Professor of Technische Universität München。Academy of Engineering Science of Serbia外国人会員。World Academy of Arts and Science、IEEE、日本機械学会、日本ロボット学会のフェロー。東京大学名誉教授

Yoshihiko Nakamura is Senior Researcher, Corporate Sponsored Research Program "Human Motion Data Science", RACE (Research into Artifacts, Center for Engineering), School of Engineering, University of Tokyo. He received Ph.D from Kyoto University in 1985. He held faculty positions in Kyoto University, University of California Santa Barbara, and University of Tokyo. Dr. Nakamura is Foreign Member of Academy of Engineering Science of Serbia, TUM Distinguished Affiliated Professor of Technische Universität München, Fellow of JSME, RSJ, IEEE, and World Academy of Art and Science, and Professor Emeritus of University of Tokyo

ヒューマンモーション・データサイエンス

Human-Motion Data Science

コンピュータビジョンなどのセンサ技術による人間の運動計測、運動解析、バイオメカニカル解析、運動の記号化・言語化、ならびにそれらの情報のデータサイエンスの基礎研究によって、スポーツトレーニング、リハビリテーション、ヘルスマニタリングなどの分野への社会実装を目指す研究を行っています。人間の身体や運動にかかわる情報については特有の学術課題があるにもかかわらず未だ技術の開発や体系化は十分とは言えません。人口構造の高齢化によって、健康で安全で生き生きとした社会を支えるための情報インフラストラクチャとしてヒューマンモーション・データサイエンスを社会連携講座として推進しています。

Sensor technology including computer vision extends the basic research about human by motion measurements, motion analysis, biomechanical analysis, motion semiotics, and their data science. We conduct human-motion data science research toward social implementation into sports training, rehabilitation, health monitoring, and so on. Informatics on human body and motion poses a unique scientific domain, but yet remains unsystematized and not fully developed. We started in University of Tokyo, Corporate Sponsored Research Program "Human-Motion Data Science" as a three-year research program supported by the five industries.

Yanxi Liu



Dr. Liu is a full professor of the School of EECS at Penn State University, trained in physics, electrical engineering, and computer science. With an NSF (USA) research-education fellowship award, she also spent one year at DIMACS (NSF center for Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science) before joining the faculty of Robotics Institute, Carnegie Mellon University for ten years. Currently at PSU, she is the director of the Human Motion Lab of Taiji (Tai Chi) for Health Research and co-directs the lab for perception, action and cognition (LPAC). A central theme of Dr. Liu's research is "computational regularity" with diverse applications in industry, robotics and human health research. She has been a visiting professor to ETH (2016- 2017), Tsinghua University (2015) and Stanford University (2013-2014). Her industrial collaborations with Microsoft and Google resulted in two granted patents on computational symmetry applied to urban scenes. More recently, Dr. Liu has served as a program chair for Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) Conference 2017, area chair for CVPR 2019, a program chair for Winter Conference of Applications of Computer Vision (WACV) 2019, the organizer of three international competitions on Computer Vision algorithms for Detecting Symmetry in the Wild (2017, 2013, 2011) and an associate editor for IEEE Transaction of Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI). Dr. Liu has been leading the novel research effort on "Taiji (Tai Chi) for Smart Health" using advanced technology, some recent results are reported in an ECCV 2020 paper entitled: From Image to Stability: Learning Dynamics from Human Pose.

劉博士は、物理学、電気工学、コンピュータサイエンスを修めたペンステート大学のEECS学部の正教授。NSF（米国）の研究教育フェローシップ賞を受賞後、DIMACS（NSFのDiscrete Mathematics and Theoretical Computer Scienceセンター）に1年間勤務の後、カーネギーメロン大学のRobotics Instituteの教授に10年間在籍しました。現在、カーネギーメロン大学では、健康研究のための太極拳人間運動研究室の所長であり、知覚・行動・認知研究室(LPAC)の共同所長を務めている。劉博士の研究の中心テーマは「計算規則性」であり、産業、ロボット工学、人間の健康研究における多様な応用が可能である。ETH（2016-2017年）、清華大学（2015年）、スタンフォード大学（2013-2014年）の客員教授を務めている。マイクロソフトやグーグルとの共同研究では、都市景観に適用される計算対称性に関する2つの特許を取得。さらに最近では、劉博士は、Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) Conference 2017のプログラム委員長、CVPR 2019のエリア長、Winter Conference of Applications of Computer Vision (WACV) 2019のプログラム委員長、Computer Vision algorithms for Detecting Symmetry in the Wild (2017, 2013, 2011)の3つの国際大会の主催者、IEEE Transaction of Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI)のアソシエイトエディターを務める。劉博士は、先端技術を用いた「スマートヘルスのための太極拳」に関する斬新な研究をリードしており、最近の成果のいくつかは、ECCV2020の論文で報告されている。「イメージから安定性へ：人間のポーズからの学習力学」と題したECCV2020の論文で報告されている。

Dancing with TURKs or Taiji (Tai Chi) with a Master?

TURKsと踊るか、師範と太極拳か

From gait, dance to martial art, human movements provide rich, complex yet coherent spatiotemporal patterns. We develop computational methods for motion perception from multimodal data. We also build constructive models and inverse dynamics from kinematics automatically. In this talk, I present a trilogy on understanding human movements:

Gait analysis from video data: A group theoretical analysis of periodic patterns offers both effective viewing angle categorization and human identification from similar viewpoints.

Dance analysis, synthesis and perception: we explore the complex relationship between human perception of dance based on motion capture, music, and Mechanical Turks data. Using a novel multimedia dance-texture representation, our machine learning-based method is applied and validated quantitatively for dance quality and dancer's gender perception.

Taiji (Tai Chi) movements understanding from kinematics to dynamics (mocap, video, foot pressure): we investigate Taiji sequences (5 min) performed by subjects from beginners to masters to understand the quantified relation between pose and stability.

歩行からダンス、格闘技に至るまで、人間の動きは、複雑でありながらまとまりのある豊かな時空間パターンを提供する。本研究室では、マルチモーダルデータからの運動知覚のための計算手法を開発している。また、運動学から構成的なモデルや逆動力学を自動的に構築する。本講演では、人間の動きを理解するための3部作を紹介する。(1)映像データからの歩行解析：周期的なパターンの群論的解析により、効果的な視野角の分類と類似の視点からの人物同定が可能となる。(2)ダンス分析・合成・知覚：モーションキャプチャー、音楽、メカニカルタークスのデータに基づいて、人間のダンス知覚の複雑な関係を探ります。新しいマルチメディアダンステクスチャ表現を用いて、我々の機械学習ベースの手法を適用し、ダンスの質とダンサーの性別認識について定量的に検証する。(3)太極拳の運動学から力学までの理解(mocap, video, foot press)：初心者からマスターまでの太極拳シーケンス(5分)を調査し、ポーズと安定性の関係を定量化して理解することを目的としている。

國吉 康夫 Yasuo Kuniyoshi

東京大学 次世代知能科学研究センター長・大学院情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻教授



略歴 1985年東京大学工学部物理工学科卒業, 1991年東京大学大学院工学系研究科情報工学専攻修了, 工学博士, 同年通商産業省工業技術院電子技術総合研究所研究員, 1996年~97年MIT人工知能研究所客員研究員, 2001年東京大学助教授, 2005年同教授. 2012~7年新学術領域研究「構成論的発達科学」領域代表, 2012年~理研BSI-トヨタ連携センター長兼務, 2016年~東京大学次世代知能科学研究センター長兼務.

身体性に基づく認知の創発と発達, ヒューマノイド全身行動のコツと目の付け所, 動的実世界知能, 人間型AIなどの研究に従事.

日本ロボット学会論文賞, 佐藤記念知能ロボット研究奨励賞, IJCAI (国際人工知能学会) 最優秀論文賞, ゴールドメダル「東京テクノ・フォーラム21賞」, 大川出版賞等受賞. 日本学術会議連携会員, 日本ロボット学会フェロー. 日本発達神経科学会理事長, IEEE, 日本ロボット学会, 人工知能学会, 情報処理学会, 日本赤ちゃん学会の会員. 主な編著書に「ロボットインテリジェンス」(共著, 岩波書店2006), 「身体を持つ知能」(共著, シュプリンガー・ジャパン2006), シリーズ「身体とシステム」(共編, 全6巻, 金子書房2001-2002), "Embodied Artificial Intelligence" (共編著, Springer, 2004), 「知能の謎」(共著, 講談社2004) など.

Yasuo Kuniyoshi received Ph.D. from The University of Tokyo in 1991 and joined Electrotechnical Laboratory, AIST, MITI, Japan. From 1996 to 1997 he was a Visiting Scholar at MIT AI Lab. In 2001 he was appointed as an Associate Professor and then full Professor in 2005 at The University of Tokyo. He is also the Director of RIKEN CBS-Toyota Collaboration Center since 2012, the Director of Next Generation Artificial Intelligence Research Center of The University of Tokyo since 2016, and an affiliate member of International Research Center for Neurointelligence (IRCN) of The University of Tokyo since 2018. He published over 300 refereed academic papers and received IJCAI 93 Outstanding Paper Award, Gold Medal "Tokyo Techno-Forum21" Award, Best Paper Awards from Robotics Society of Japan, IEEE ROBIO T.-J. Tarn Best Paper Award in Robotics, Okawa Publications Prize, and other awards.

身体の可能性を引き出し活用する適応創発知能 Emergent Adaptive Intelligence Extracts/Exploits Possibilities of the Body

古武術研究家の甲野善紀氏は, 毎朝起床すると自身の体と対話し, 新たな技を一つ発見するのだと語ってくれたことがある. 私の研究室の一連のロボット研究も, いかにして身体の特性を引き出し高度な技能に結実させるかを追及してきた. 分かってきたことは, 運動制御の教科書にあるように, 脳が動きを決めて抹消に指令を送って体を動かすという発想ではなく, 事前に動きを決めることなく, いわば「体に聞き耳をたて」立ち現れるパターンを捕まえて乗りこなしていく, といった発想である. 結合カオス系, スパイクニューロン, トランスファーエントロピー, 発達脳シミュレーションなどの道具立てでこの原理を明らかにしつつある.

Mr. Yoshinori Kohno, a renowned researcher of ancient Japanese martial arts once told me that every morning right after awakening, he has a "discourse" with his own body, discovering a novel skill. A series of robotics research in my lab. also explored how to extract the body characteristics and turn them into high level skills. We now understand that it is important not to resort to the classical scheme of motion control in which the brain plans a motion and sends instructions to the periphery to realize the motion. Rather, the brain should not specify any motion but "listen" to the body, capturing the emergent patterns and "ride on" them. By using coupled chaos systems, spiking neurons, transfer entropy measurements and simulation of developing brain, we have been revealing the above principle.

菊池 吉晃
Yoshiaki Kikuchi



医学博士、工学博士、東京都立大学名誉教授。日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同、計算科学シミュレーションと工学設計分科会、心と脳など新しい領域検討小委員会幹事。研究テーマは広く、「愛」(Biological Psychiatry 2008; Scientific Reports 2019), 「適応的記憶とノスタルジア」(SCAN 2015), 「身体的自己」('Hum Brain Mapp 2017; PLoS ONE 2014)、他。研究業績等は、ResearchGate

(https://www.researchgate.net/profile/Yoshiaki_Kikuchi)をご参照下さい。

Yoshiaki Kikuchi, D. Med. Sci. & Ph.D. is emeritus professor of Tokyo Metropolitan University and member of the Science Council of Japan (SCJ), Computational Science Simulation and Engineering Design Committee. He is interested in the neural basis of 'Love' (Biological Psychiatry 2008; Scientific Reports 2019), 'Adaptive Memory & Nostalgia' (SCAN 2015), Bodily Self ('Hum Brain Mapp 2017; PLoS ONE 2014), and so on. Please find out more about his study reports at his ResearchGate (https://www.researchgate.net/profile/Yoshiaki_Kikuchi).

「脳に内在する身体と重力」
Gravity and Body Represented in the Human Brain

地球上の全ての生物は常に重力下に在る。個体の維持が生物学の基本原理であるならば、あらゆる生物は重力に適応するための構造と機能を有しているに違いない。私たち人間も例外ではない。それどころか、個体の適応を超えて、いまや宇宙に旅立とうとさえしている。この企みは、Isaac Newtonによる重力への「気づき(awareness)」から始まった物理学の進歩によって可能となった。この「気づき」は、そもそも地球上で生きているあらゆる人間にも体験できたはずである。なぜならば、私たちの脳内には「重力の内部モデル」が備わっているからである。本講演では、単純な物理系を用いたfMRI研究の結果に基づき、物理的整合性が主観的「気づき」に至る脳内過程と「重力の内部モデル」について考察する。

All living things on earth are always under gravity. If the maintenance of an individual is the basic principle of Biology, then all living things must have the structure and function to adapt to gravity. We humans are no exception. On the contrary, beyond the human adaptation to gravity, we are still trying to depart from the earth into space. This plot was made possible by advances in Physics that began with Isaac Newton's "awareness" of gravity. All humans living on the earth should be able to experience this "awareness" because there is an "internal model of gravity" in our brain. Based on the results of our fMRI research using a simple physical system, I would like to discuss the neural process in which physical consistency reaches subjective "awareness" and the "internal model of gravity"

跡見 順子 Yoriko Atomi



自分が何をやりたいのか分からなかったが、お茶の水女子大学で人間の生物学を紹介され、以来半世紀人間とは何かを探求してきた。エアロビクス研究で教育学博士(東大)。教育学部助手、教養学部講師・准教授を経て、1994年より東京大学大学院総合文化研究科教授として運動適応について研究(「DNAから宇宙まで」)。体育実技・講義に研究を反映させるべく、2000年からサイエンスコース、2006年から「自分を科学する」授業の導入に奔走した。定年後は高齢社会を救う天然素材卵殻膜の細胞健康メカニズム解明、“すごい”細胞が生きる身体を洞察する日本の文化・身体技法を科学や教育に生かす身心一体科学を提唱。平成27年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞理解増進部門受賞(受賞課題「いのちを知り生かす身心一体科学の啓発と普及」)。2011年男女共同参画学協会連絡会運営委員長:「命と健康」シンポジウム開催(学術の動向「特集2「今、社会が科学者に求めること ソーシャル・ウィッシュュー「いのちと健康」からの提案・科学の成果を人間科学リテラシー構築に生かす『いのちのシステムを理解する科学と教育』,学術の動向 2012.6)。著書(単著)『「細胞力」を高める「身心一体科学」から健康寿命を延ばす』(編著)『骨格筋と運動』、『なぜなぜ宇宙と生命— 宇宙の中の生命と人間』(企画編集)、『人を幸せにする目からウロコ!研究』『女性が拓くいのちのふるさと海と生きる未来』『16歳からの東大冒険講座1 記号と文化/生命』他多数。1944年 茨城県生まれ。東大名誉教授(2007)。東京農工大学客員教授(2013)。

Born in 1944. Professor emeritus at the University of Tokyo (2007) and a visiting professor at Tokyo University of Agriculture and Technology (2013-). She was introduced to human biology at Ochanomizu University, and since then she has been exploring the nature of humans for half a century. Dr. in education (University of Tokyo Graduate School of Education). After working as a research assistant in the Faculty of Education, a lecturer and associate professor in the Department of Liberal Arts & Science, she became a professor in the Graduate School of Arts and Sciences at the University of Tokyo in 1994, where she researched exercise adaptation ("From DNA to the Universe"). She has been applying his research to physical education skills and lectures, and has been working hard to introduce science courses since 2000 and "Science for Self" classes since 2006. After retirement, she has been advocating the elucidation of the cellular health mechanisms of eggshell membranes, a natural material that can save our aging society, and the application of Japanese culture and physical techniques to science and education, which provides insight into the body where "amazing" cells live. She was awarded the Prize for Science and Technology, the Commendation for Science and Technology by the Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology in 2015 for the promotion of understanding of science and technology (the subject of the award was "Understanding and Spreading the Science of Mind and Body as a Unity to Know and Live Life"). In 2011, she chaired the steering committee of the Liaison Committee of the Gender Equality Studies Association, which held a symposium on "Life and Health" (academic trend "Special Feature 2: What Society Demands of Scientists Now"). She also held a symposium on "Science and Education to Understand the System of Life," which utilizes the results of science to build human science literacy, a proposal from the social issue "Life and Health", Academic Trends 2012.6). She is the author of many books (single-authored), "Increasing Healthy Life Expectancy from BODY-MIND INTEGRATIVE SCIENCE to Enhance Cellular Power" (edited), and many more. As a review of adaptive key molecules, Gravitational Effects on Human Physiology (High Pressure Bioscience, Chapter 29, 2015); Geroscience from Cell-body Dynamics and Proteostasis Cooperation Supported by α B-crystallin and Human will ~ A Proposal of "Body-Mind Integrative Science" (Heat Shock Protein 13, Springer Nature 2018).

身心一体科学が創発させる“良い姿勢” ～スポーツ・武道・日本の身体文化が細胞の自律性に働きかけて創られる“良き脳”

“Good Posture” Emerged by BODY-MIND INTEGRATIVE SCIENCE : The “Good brain” created by sports, martial arts and Japanese physical culture working on cell autonomy

どうすれば、しなやかで凛とした美しい姿勢を手に入れることができるのでしょうか？本講演では、「身体」と「細胞」の2つのレベルから紐解きます。**武術や日本の身体文化そして細胞も「丹田」(人では立位の重心、細胞では中心体)制御が核心です。**私が30年前に同定した抗重力筋の不活動で減少する分子シャペロン・ α B-クリスタリンは、細胞の丹田を制御する微小管線維を動的に維持し、身体の直立軸の維持に貢献しています。また、加齢で増加する精神疾患「コンフォメーション病」の予防にも貢献しています。私たちの体の動きは、細胞にとって機械的ストレス(MS)です。バランスを崩した姿勢や運動は、細胞にとって**悪いストレス**となり、膝や腰の痛みにつながります。**適切で正しい運動“は良いストレス”となり、ミクロとマクロの自律系を調整します。**本講演では、身体の歪みを正常化する触覚に導かれた仰臥位での「**体幹・下肢筋群**」(BODYFULLNESS IN SUPINE POSITION)のチューニングエクササイズを紹介します。**私の膝と腰の痛みの完全治癒過程から生まれたものです。**老若男女問わず障害のある方でも安心して行うことができ、自ら体と心を統合して良い姿勢と良い脳が生まれ尊厳ある人間の命が生かされます。**コロナ感染防止のためのステイホーム時の健康対策にもなります。**

How can you achieve a supple, dignified and beautiful posture? In this lecture, we will unravel it from the two levels of "body" and "cell". The core of martial arts, Japanese physical culture, and the cell is the control of the "tanden" (the standing center of gravity in humans and the central body in cells). The molecule chaperone α B-crystallin, which I identified 30 years ago, contributes to maintaining the upright axis of the body by dynamically maintaining the microtubule fibers that control the **tanden** of the cell. It also contributes to the prevention of conformational disease, a mental disorder that increases with age. Our body's movement is a mechanical stress (MS) for our cells. Out-of-balance posture and exercise are bad stresses for our cells and can lead to knee and back pain. **"Proper and correct exercise"** is a good stress and regulates the micro and macro autonomic systems. In this talk, I will present a series of exercises for tuning the "trunk and lower extremity muscles" (BODYFULLNESS IN SUPINE POSITION), guided by the sense of touch to normalize body distortion. It was born out of the complete healing process of my knee and back pain. It can be done with ease by people with disabilities, both young and old, and it integrates the body and mind on its own to produce good posture and a good brain, which will help to keep a dignified human life alive.

小山田 耕二 Koji Koyamada



小山田耕二は、現在、京都大学学術情報メディアセンター教授です。彼の研究対象は、モデリングとシミュレーションおよび可視化です。彼は、現在日本学術会議の会員であり、可視化情報学会（VSJ: Visualization Society of Japan）元会長、日本シミュレーション学会元会長です。彼は、1998年にIEMT/IMC優秀論文賞、2009年にVSJ貢献賞、2010年にVSJ優秀論文賞を受賞しました。彼は、1983年、1985年、1994年に日本の京都大学で電気工学の学士・修士・博士号を取得し、1985年から1998年まで、日本IBMに勤務しました。1998年から2001年まで岩手県立大学の准教授を、そして、2001年から2003年まで京都大学の准教授を勤めました。

Short bio:

Prof. Koji Koyamada is currently a professor at the Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University, Japan. His research interest includes modeling & simulation and visualization. He is a member of the Science Council of Japan, a former president of the Visualization Society Japan, and a former president of Japan Society of Simulation Technology. He received the IEMT/IMC outstanding paper award in 1998, the VSJ contribution award in 2009 and the VSJ outstanding paper award in 2010. He received his B.S., M.S. and Ph.D. degrees in electronic engineering from Kyoto University, Japan in 1983, 1985 and 1994, respectively, and worked for IBM Japan from 1985 to 1998. From 1998 to 2001 he was an associate professor at the Iwate Prefectural University, Japan. From 2001 to 2003, he was an associate professor at Kyoto University, Japan

Panel Discussion participant

川原 靖弘
Yasuhiro Kawahara



1974年群馬県に生まれる。2000年京都工芸繊維大学繊維学部応用生物学科卒。2005年東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻博士後期課程修了。東京大学大学院新領域創成科学研究科助手。2010年神戸大学大学院システム情報学研究科特命講師。東京理科大学総合研究機構客員准教授(2012年まで)。2011年放送大学大学院文化科学研究科准教授。博士(環境学)。専攻はシステム工学、環境情報学、移動体センシング

Born in Gunma prefecture in 1974. Graduated from the Department of Applied Biology, Faculty of Textile Science, Kyoto Institute of Technology in 2000. Completed the doctoral program at the Department of Environmental Studies, Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo in 2005. Assistant Professor, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo. 2010 Specially appointed lecturer at Graduate School of System Informatics, Kobe University. Visiting Associate Professor, Research Organization, Tokyo University of Science (until 2012). 2011 Associate Professor, Graduate School of Arts and Sciences, The Open University of Japan. Ph.D. (Environmental Studies). Majors are Systems Engineering, Environmental Informatics, Mobile Sensing

Panel Discussion participant