

猿橋賞 News Letter 第6号 2022.11.01

一般財団法人 女性科学者に明るい未来をの会

一般財団法人女性科学者に明るい未来をの会代表理事は、石田瑞穂氏から中西友子氏にバトンが渡されることが2022年5月29日の評議員会で承認されました。

新会長のご挨拶



中西友子会長

この度、42年前に猿橋勝子先生が設立された「女性科学者に明るい未来をの会」の会長を拝命することとなりました。猿橋勝子先生は、ご存じの方も多いかと思いますが、女性研究者のパイオニアとして、大気中ならびに海水中の微量な放射性核種の分析を行い、米国に核実験による環境汚染を認めさせたことも含め、大きな功績を挙げられた研究者です。環境放射能研究への情熱を生涯貫いた方ですが、同時に女性研究者に少しでも光を当てたいという思いから1980年に猿橋賞を設立されました。猿橋先生は、女性科学者の持つ高い潜在能力を信じ、女性という理由によって十分に活躍できない女性研究者をこの賞によっていくらかでも励ましたいという強い思いを実現されました。

それからすでに42年が経ち、計42人の猿橋賞受賞者が誕生しました。これら受賞者の多くは、受賞後、活躍の幅が大きく広がり、その結果として文化勲章や紫綬褒章など多くの賞を受賞してきています。これらを含む数々の賞の受賞者の活躍は、猿橋賞がいかに大きな役割を果たしてきたかを示すもので、私共は大変心強く思っております。私事ですが、1978年に放射化学で博士号を修得した私にとって猿橋賞受賞者の変遷は自分自身の研究人生の展開をなぞるように感じております。1986年に男女雇用均等法が施行されるまでは社会における女性の立場は殆ど認められたものではなく、私たち研究者も同様でした。その後、歳月を経て少しずつ女性研究者の地位も向上してきているように思います。そういう意味では猿橋賞の持つ意味合いも少しずつ変遷してきたのではないかと考えられますが、まだまだこの賞の果たす役割は十分に高いものと考えています。よって、今後も当法人の活動が素晴らしい女性研究者の活動に少しでも貢献できればと願っている次第です。皆様方のこれからの更なるご支援、ご鞭撻をお願いいたします。

第42回猿橋賞贈呈式 2022年5月29日



石田瑞穂前会長 第42回猿橋賞受賞者

2022年5月29日(日)、学士会館において、第42回猿橋賞贈呈および記念講演、ならびに第40回、41回受賞者講演会が開催されました。第42回の受賞者は、東京工業大学理学院物理系教授の関口仁子(せきぐちきみこ)博士、受賞業績は「原子核物理学における三体核力の実験的研究」です。

続いて、コロナ感染拡大で延期されていましたが第40回受賞者の東北大学大学院理学研究科教授の市川温子(いちかわあつこ)博士と第41回受賞者の東京工業大学生命工学院教授の田中幹子(たなかみきこ)博士の記念講演が行われました。

コロナ禍で祝賀会を開催することは出来ませんでしたが、3年振りに対面開催となった贈呈式会場では、開会前から「お久しぶりです」という声が聞かれ、笑顔が溢れていました。記念講演では、座長の熱のこもったご紹介と、乗り越えて来られた苦難を冗談まじりにサラッと述べられる受賞者の言葉の対比が印象的で、積み重ねられた努力の大きさを感じました。また、講演の中で紹介された国内外の共同研究者とのやりとりや、会場で繰り広げられた異分野の研究者同士の熱いディスカッションに、「集まる」ということの重要性を再認識し続けた3時間でした。来年度は祝賀会も開催出来ることを願うばかりです。

(文責 一二三恵美)



第40回市川博士、42回関口博士、41回田中博士

第42回猿橋賞受賞者 関口仁子博士講演要旨

受賞研究題目 「原子核物理学における三体核力の実験的研究」



陽子と中性子（総称して核子）を非常に狭い領域に閉じ込め、原子核を形作る力を核力といいます。核力の主要な部分は、1935年に湯川秀樹によって提唱された、二核子間で中間子という粒子を交換する「二体核力」として理解されてきました。その一方、原子核の中では核子が密集していることから、三つの核子間に同時に働く「三体核力」の存在も1950年代から予想されていました。1957年には日本の藤田純一と宮沢弘成が三体核力の理論を発表し、その後もさまざまな理論が提案されてきました。しかしながら、三体核力の実験的な検証には長い年月を要し、2002年に発表した関口らの論文で初めてその存在が明確に示されました。これにより、三体核力の研究は、理論予想の段階から実験と理論の比較による定量的な議論の段階へと進む事になりました。

三体核力は二体核力に比べて極めて小さく、三体核力の検証には厳密な理論計算と高精度の実験の両方が必須です。1990年代後半、理論計算の進展により、核子と重陽子を衝突させる散乱実験（三核子系の散乱実験）において三体核力の効果が観測できる可能性が指摘されました。これを受け、関口らは核子あたりの入射エネルギーが135 MeVの陽子と重陽子との散乱実験を行い、二体核力の効果が小さくなる散乱方向の散乱断面積（注1）に三体核力による増加が見られる事を世界で初めて示しました。さらに、理化学研究所や大阪大学核物理研究センターにおいて、70～250 MeVの核子と重陽子との散乱実験を系統的に行い、三体核力の研究に大きく貢献してきました。入射ビームのスピンの注2がどのような影響を散乱断面積に与え、また、どのくらい散乱粒子に移行するかを調べるために、スピン偏極した（入射粒子のスピンを特定の方向に揃えた）入射ビームを使った散乱実験を行い、三体核力のスピン依存性が既存の理論では十分に説明できないことを示しました。最近では、陽子と ^3He 原子核との散乱実験（四核子系の散乱実験）によって、三つの陽子間に働くこれまでとは異なる種類の三体核力の探求を始めています。

関口は国際的な研究グループを率いて高精度の実験結果を積み重ね、三体核力の必要性和重要性を確立しました。現在、原子核物理学において「三体核力を含む核力から原子核を理解する」ことが共通認識となっています。三体核力は、天文・宇宙物理学の分野で2010年に初めて観測された、従来考えられていた上限値よりも大きな質量をもつ中性子星の理解などにつながることも期待されています。

（注1） 散乱断面積：入射粒子が標的粒子に散乱される確率を表す量で面積の次元を持つ。

（注2） スピン：素粒子が持つ固有の角運動量（方向を持つ）を表す量子力学の概念。

第40回猿橋賞受賞者 市川温子博士記念講演要旨

「加速器をもちいた長基線ニュートリノ実験によるニュートリノの性質の解明」



素粒子物理学は、“世界は、何でどのようにできているのか？” “そもそも、この世界（宇宙、時空）はどのようにできたのか？”をとことん理解しようとする学問です。私は、素粒子物理学研究者の端くれとして素粒子“ニュートリノ”の性質を調べることで、その理解を深めたいと思っています。現在までにさまざまな素粒子（と、今の所考えられている粒子）が見つっていますが、奇妙なことに、あるいは量子力学としては当然なことなのかもしれませんが、素粒子をその性質で分類しようとすると、ある性質では一つの粒子として分類されるものが、別の性質では複数の粒子が混合状態になってしまいます。この混合によって、さまざまな面白い現象が起きます。例えばニュートリノが種類を変えるニュートリノ振動現象、そしてまた粒子と反粒子の間の対称性（CP対称性）が破れるというようなことが起きます。

私が参加しているTokai-to-Kamioka略してT2K実験では、ニュートリノと反ニュートリノの間のCP対称性の破れを見つけることを目的に、茨城県東海村にあるJ-PARC加速器で生成したニュートリノを、約300キロメートル離れた岐阜県飛騨市神岡町にあるスーパーカミオカンデ検出器で測定しています。現在までの測定では、CP対称性の破れを示唆する結果、すなわち統計的な信頼度90%でCP対称性が破れているという結果が得られています。

そもそも、私たちの身の回りは、粒子でできた物質だけが存在していて反粒子でできた反物質はありません。そのような宇宙が出来上がるには、CP対称性が破れている必要があります。しかし、これまでに見つかったCP対称性の破れは、この宇宙を生成するには小さすぎます。この先、T2K実験あるいはその後継のハイパーカミオカンデ実験でさらに研究が進み、CP対称性の破れが見つかれば、それで宇宙に物質だけが残った過程が完全にわかるわけではありませんが、現在の物質を残すのに必要なくらい大きなCP対称性の破れを見つけたことにはなります。研究者として、まだ誰も知らない自然の秘密を見る場所に立ち会えるチャンスであり、ワクワクしています。この科学者にとってはたまらないワクワク感を共有できているT2K実験グループの仲間感謝しています。猿橋賞という素晴らしい賞をいただいたのも彼らのおかげです。

41 回猿橋賞受賞者 田中幹子博士講演要旨



「読脊椎動物の四肢の発生と進化に関する研究」

四肢動物の手足は、古代魚のヒレから進化したものです。ヒレから進化した四肢動物の手足は、生活様式に応じてその形をさらに多様に変化させてきました。私たちの研究室では、ヒレや手足を題材に、動物の体の形の進化のメカニズムを研究しています。

ヒトの手の骨は根元には1本の骨があり、体とつながっていますが、古代魚のヒレの根元には複数の骨があったとされています。サメのヒレには、この古代魚のヒレの特徴が残されています。私たちは、サメを題材に、ヒレの根元の骨が複数本から1本へと進化していったメカニズム

について調べました。その結果、ヒレから手への進化の過程では、ヒレの前側領域（親指側に相当する領域）よりも後側領域（てのひら側に相当する領域）が広がっていくことで、根元に1本の骨しか持たない手の形に近づいていくことを明らかにし、その原因となるゲノム配列の変化を同定することができました。

四肢動物の手足は根元の骨が1本になったことで、可動域は広くなりました。手足と比べてあまり複雑な動きのできないサメのヒレの場合、その筋肉は体幹部からまっすぐ伸びたような単純な構造をしています。一方、四肢動物の手足の場合、複雑な動きを可能にするための複雑な筋肉は、皮筋節から遊離した移動能力のある筋芽細胞（遊離筋）から作られています。そのため、遊離筋はヒレが手足へと進化する過程で、サメよりも進化的に新しい生物で誕生したとされていました。私たちは、この定説を覆し、サメのヒレの筋肉も遊離筋様な筋芽細胞からつくられることを明らかにし、バラバラな状態を維持できる期間が長くなることで複雑な筋肉をつくる上で重要であったということを示しました。

四肢動物の手足が多様に進化した背景には、発生中に指の間の細胞を取り除く「指間細胞死」という現象があります。「指間細胞死」は、羊膜類によって獲得された発生システムであり、両生類の手足が形づくられる際には、指間細胞死は起こりません。両生類では、指間の細胞を取り除くのではなく、指と指間の領域の細胞増殖速度の違いだけで指を分離したり、水かきを作ったりしています。私たちは、この「指間細胞死」という発生システムが羊膜類への進化の過程でどのようにして確立されてきたのかを調べました。その結果、この過程に驚くべき必須要素があることが明らかになりました。大気中の「酸素」です。私たちの研究成果は、「指間細胞死」という新しい発生システムは、動物が陸上に進出して大気中の酸素に晒されたことにより誕生したシステムであることを示唆していました。

猿橋賞受賞者ニュース

- ・第16回猿橋賞受賞者 川合 眞紀氏 文化功労者表彰（2021.11）学士院会員（2021.12.1）
- ・第20回猿橋賞受賞者 中西 友子氏 フランス国家教育功労章シュヴァリエ受賞（2022.1.24）
- ・第35回猿橋賞受賞者 鳥居 啓子氏 朝日賞（2022.1.28）
- ・第32回猿橋賞受賞者 阿部 彩子氏 日本学士院賞受賞（2022.3）
- ・第18回猿橋賞受賞者 西川 恵子氏 瑞宝中綬章受賞（2022.4.29）
- ・第28回猿橋賞受賞者 野崎 京子氏 紫綬褒章受賞（2022.4.29）

猿橋勝子先生関連出版物



- ・新潮社 波「翠雨の人」 伊与原 新 著

2022年1月号より猿橋勝子先生の科学者人生を連載中（毎月発刊）。書店でfree入手できます。

- ・汐文社 「科学者の伝記 猿橋勝子」

小学校図書館向けのセット書籍「自分の道を生きた女性たち」（全3巻）で、全15名の女性たちの功績、生き方を紹介する書籍が来春出版予定です。（左）

「科学者の伝記 猿橋勝子」では、猿橋先生が恩師三宅康雄先生の研究室で地球化学研究に出会い、実験装置を開発して科学者として成長して、第五福竜丸の船員が持ち帰った死の灰の分析を依頼され、日本付近の海水や雨水の放射能濃度の測定から核兵器禁止を訴えたことなどが分かりやすく綴られています。（文責 持田澄子）

第43回猿橋賞授賞式 令和5年5月28日（日）学士会館です。皆様のご参加をお待ちしております。

連絡先 〒171-0022 東京都豊島区南池袋二丁目49-7 池袋パークビル1F 一般財団法人 女性科学者に明るい未来をの会
Email: saruhashi2022@saruhashi.net HP: <https://saruhashisho.wordpress.com/>
会の活動を支える賛助会員を募集しています。皆様のご加入をお待ちしております。 詳しくはHPをご覧ください。