

第39回 西宮湯川記念賞



中間子論誕生記念碑(西宮市立苦楽園小学校 校庭)

贈呈式

《日時》2024年12月7日(土) 13:00~14:00

《会場》西宮市フレンテホール

—プログラム—

- あいさつ・・・西宮市長 石井 登志郎
- あいさつ・・・西宮湯川記念事業運営委員長 青木 慎也
- 選考経過報告・・・西宮湯川記念賞選考委員長 井岡 邦仁
- 表彰・・・受賞者 森本 高裕
- 祝辞・・・西宮市議会議長 八木 米太郎
- 受賞者講演・・・受賞者 森本 高裕

主催：西宮市・西宮湯川記念事業運営委員会

協賛：一般社団法人 日本物理学会

後援：京都大学基礎物理学研究所

湯川秀樹博士と西宮

湯川秀樹博士が、日本人として初めてノーベル賞を受賞された「中間子論」を提唱されたのは、西宮市の苦楽園にお住まいの時でした。

博士の「中間子論」の提唱から 50 年を経た 1985 年（昭和 60 年）に、博士の門下生の方々が中心となって、「中間子論誕生記念碑」を苦楽園小学校校庭に建立されました。その碑文には、博士の著書「旅人」から、「未知の世界を探究する人々は、地図を持たない旅人である」という言葉が刻まれています。

西宮市では、このことを契機に、中間子論が本市で誕生したことを、市民をはじめ内外に広く知っていただくとともに、文教都市西宮の誇りとしたいと考え、1986 年（昭和 61 年）から、「西宮湯川記念賞」をはじめとする「西宮湯川記念事業」を実施しています。

この事業を通じて、湯川秀樹博士の「真理を探究する心」と「平和への願い」が、市民生活や教育実践の中に一層強く継承されることを願います。

【湯川博士 略年譜】

明治 40 年（1907 年）	父琢治、母小雪の三男として東京麻布に生まれる（1 月 23 日）
昭和 4 年（1929 年） 22 歳	京都帝国大学理学部卒業
昭和 7 年（1932 年） 25 歳	京都帝国大学講師となる
昭和 8 年（1933 年） 26 歳	大阪帝国大学講師を兼ねる
昭和 9 年（1934 年） 27 歳	西宮市苦楽園の新居に居住 中間子の存在を予言。日本数学物理学会で講演、論文「素粒子の相互作用について I」（中間子論第 I 論文）を投稿
昭和 10 年（1935 年） 28 歳	同論文を日本数学物理学会欧文誌に掲載
昭和 14 年（1939 年） 32 歳	京都帝国大学教授となる
昭和 15 年（1940 年） 33 歳	西宮市甲子園口に転居
昭和 18 年（1943 年） 36 歳	京都に転居
昭和 24 年（1949 年） 42 歳	核力に関する中間子理論によりノーベル物理学賞を受賞する
昭和 30 年（1955 年） 48 歳	ラッセル・アインシュタイン宣言の共同署名者となる 下中弥三郎氏・茅誠司氏らと世界平和アピール七人委員会を結成
昭和 56 年（1981 年） 74 歳	京都下鴨の自宅で永眠（9 月 8 日）

西宮湯川記念事業

西宮市では、1986 年（昭和 61 年）から理論物理学研究者による「西宮湯川記念事業運営委員会」を組織し、西宮湯川記念事業を実施しています。

この事業は、次代の理論物理学を担う若手研究者（40 歳未満）の研究奨励を目的に、顕著な業績を挙げた方に贈呈する「西宮湯川記念賞」の他、子供から大人に至る市民の方々に基礎科学に対する正しい認識や科学する心を育てていただくための「西宮湯川記念科学セミナー」「西宮湯川記念こども科学教室」「西宮湯川記念こども課外教室 ～未来の科学者たちへ～」で構成されています。

なお、「西宮湯川記念理論物理学ワークショップ」は、2006 年度（平成 18 年度）より京都大学基礎物理学研究所にて開催されています。

第39回西宮湯川記念賞

2024年度(令和6年度)は、全国から研究14件の推薦がありました。

選考委員会(委員長:京都大学基礎物理学研究所 井岡 邦仁 教授)および運営委員会(委員長:青木 慎也 京都大学基礎物理学研究所 所長)にて審査の結果、森本 高裕 氏の研究が選ばれました。

受賞者

もりもと たかひろ
森本 高裕



昭和60年(1985年)出生
平成15年(2003年)甲陽学院高等学校 卒業
平成19年(2007年)東京大学理学部 卒業
平成21年(2009年)東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程 修了
平成24年(2012年)東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士後期課程 修了
平成24年(2012年)理化学研究所 古崎物性理論研究室 基礎科学特別研究員
平成27年(2015年)理化学研究所 創発物性科学研究センター 特別研究員
平成27年(2015年)カリフォルニア大学バークレー校 ムーア財団博士研究員
令和元年(2019年)東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻 准教授

受賞研究

「物質中の幾何学に駆動された非線形応答現象の理論的研究」

受賞理由

入射光に比べ2倍の周波数を持つ光が出射される高調波発生などの非線形光学現象の中で、物質への光照射により直流電流が誘起される光起電力効果は、私たちの生活にも欠かせないものになっている。例えば、太陽電池では半導体pn接合での光起電力効果が利用されている。近年、ペロブスカイトと呼ばれる物質群において、接合を用いない単一物質で高効率光起電力効果が発見され、それを説明するためにシフト電流と呼ばれる新しい概念が提案された。しかし、計算式が複雑なため、その物理的な描像を得るのが困難であった。

森本氏は、物質中の幾何学的概念にもとづき、フロッケ理論とケルディッシュグリーン関数法を用いて、非線形光学応答現象の理論を構築した。この手法はシフト電流の簡便な計算法を与え、また物理的描像も明確にした。すなわち、シフト電流は光による電子励起の際の電子位置のずれに由来し、そのずれが物質中の電子波の微分幾何的性質に起因することを示した。さらに、森本氏はこの定式化を用いて(1)シフト電流における電流と電圧との関係の計算、(2)励起子(電子と正孔との束縛状態)によるシフト電流の提案、(3)マルチフェロイック磁性体と呼ばれる特殊な磁性体でのシフト電流の提案、(4)フォノン(結晶を構成する原子の振動)によるシフト電流の提案、などの成果を上げ、その多くがすでに実験で検証されている。電氣的に中性である励起子が電流を担うことや、原子振動であるフォノンが電流を流すことは驚くべき結果である。この研究により、励起子・フォノンなど固体中の多様な励起子が光起電力効果を示すことが判明し、これまで光起電力効果と無縁だった低周波数の光による光起電力効果の存在が実証され、高効率の太陽電池の開発なども期待される。このように森本氏の非線形応答現象の理論は西宮湯川記念賞に相応しい業績である。

西宮湯川記念賞受賞者 一覧表

(受賞者の所属・職名は受賞時のものです)

年度	回	受賞者(敬称略)			研究テーマ
S61(1986)	第1回	東京大学教養学部	助教授	米谷 民明	「弦理論に基づく量子重力の研究」
S62(1987)	第2回	東京大学教養学部	助教授	水上 忍	「アンダーソン局在へのくりこみ群の応用」
S63(1988)	第3回	東北大学理学部	助教授	柳田 勉	「ニュートリノ質量と統一理論」
H1(1989)	第4回	京都大学基礎物理学研究所	助教授	小貫 明	「複合液体の動的理論」
H2(1990)	第5回 (5周年 記念)	①高エネルギー物理学研究所 物理研究部物理第1研究系 東京大学理学部 ②京都大学基礎物理学研究所	助 手 助 手 教 授	加藤 光裕 小川 格 中村 卓史	<受賞研究2件> ①(共同研究) 「弦理論の共変的量子化」 ②「数値的一般相対論」
H3(1991)	第6回	東京大学理学部	助教授	大塚 孝治	「相互作用するボゾン模型による 原子核の集団運動の研究」
H4(1992)	第7回	東京大学教養学部	助教授	金子 邦彦	「結合写像格子の導入による時空カオスの研究」
H5(1993)	第8回	アイルランド・ダブリン高等学術研究所 九州大学理学部	研究員 助 手	筒井 泉 原田 恒司	(共同研究) 「量子異常を含むゲージ理論の量子論」
H6(1994)	第9回	大阪大学理学部 お茶の水女子大学理学部	教 授 助教授	阿久津 泰弘 出口 哲生	(共同研究) 「可解統計力学模型に基づく結び目理論」
H7(1995)	第10回	東京大学大学院工学系研究科	助教授	永長 直人	「強相関電子系のゲージ場理論」
H8(1996)	第11回	高エネルギー物理学研究所 東北大学大学院理学研究科	助教授 助教授	岡田 安弘 山口 昌弘	(共同研究) 「超対称標準理論におけるヒッグス粒子の質量」
H9(1997)	第12回	筑波大学物理学系	助教授	初田 哲男	「核媒質におけるハドロンの動的構造の研究」
H10(1998)	第13回	広島大学大学院先端物質科学研究科	助教授	草野 完也	「電磁流体力学的最小エネルギー原理に 基づく太陽フレア発現機構の研究」
H11(1999)	第14回	東京大学大学院総合文化研究科	助教授	小形 正男	「一次元強相関電子系の研究」
H12(2000)	第15回	高エネルギー加速器研究機構	助教授	石橋 延幸	「境界を持つ共形場の理論および 行列模型による構成的超弦理論の研究」
H13(2001)	第16回	国立天文台理論天文学研究系	教 授	杉山 直	「宇宙マイクロ波背景放射ゆらぎの研究」
H14(2002)	第17回	カリフォルニア大学パークレー校物理学	教 授	村山 斉	「超共形不変性の量子異常による ゲージノ質量生成機構」
H15(2003)	第18回	東京大学大学院総合文化研究科	助教授	柴田 大	「連星中性子星の合体によるブラックホールの形成」
H16(2004)	第19回	理化学研究所中央研究所物性理論研究室	主任研究員	古崎 昭	「相互作用する一次元電子系における電気伝導の研究」
H17(2005)	第20回	東京工業大学大学院理工学研究科	助教授	白水 徹也	「ブレーン宇宙上のアインシュタイン方程式」
H18(2006)	第21回	奈良女子大学理学部物理科学科	助教授	肥山 詠美子	「量子少数粒子系の精密計算法の開発と ハイパー原子核への応用」
H19(2007)	第22回	東北大学大学院理学研究科	准教授	諸井 健夫	「グラビティノの宇宙論的影響の研究」
H20(2008)	第23回	千葉大学大学院理学研究科	准教授	笹本 智弘	「非平衡定常系における確率的模型の厳密解」
H21(2009)	第24回	東京大学大学院理学系研究科	講 師	平野 哲文	「相対論的流体力学に基づく クォーク・グルーオン・プラズマの研究」
H22(2010)	第25回	テキサス大学オースティン校天文学科	教 授	小松 英一郎	「宇宙マイクロ波背景放射を用いた初期宇宙理論の検証」
H23(2011)	第26回	大阪大学大学院情報科学研究科・理化学研究所生命システム研究センター 准教授・チームリーダー		古澤 力	「カオス力学系モデルによる細胞分化の理論的研究」
H24(2012)	第27回	慶應義塾大学理工学部物理学科	准教授	福嶋 健二	「ハドロン物質からクォーク物質への 相転移の理論的研究」
H25(2013)	第28回	京都大学基礎物理学研究所 イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校	教 授 准教授	高柳 匡 笠 真生	(共同研究) 「ホログラフィック原理を用いた量子もつれの研究」
H26(2014)	第29回	東京大学大学院理学系研究科	准教授	立川 裕二	「次元の異なる場の量子論の間に 成り立つ対応関係の発見」
H27(2015)	第30回	東京大学大学院工学系研究科	准教授	沙川 貴大	「情報熱力学の構築」
H28(2016)	第31回	理化学研究所仁科加速器研究センター 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻	専任研究員 講 師	日高 義将 渡邊 悠樹	「一般化された南部・ゴールドストーンの定理の確立」 ※共同研究ではない
H29(2017)	第32回	大阪大学大学院理学研究科	助 教	深谷 英則	「カイラル対称性の自発的破れと質量の起源の研究」
H30(2018)	第33回	立教大学理学部物理学科	准教授	小林 努	「最も一般的な単一場インフレーション宇宙論の構築」
R1(2019)	第34回	ペンシルベニア州立大学物理学科	助教授	村瀬 孔大	「高エネルギーニュートリノを軸にしたマルチメッセン ジャー観測に基づく宇宙粒子物理学の先駆的研究」
R2(2020)	第35回	京都大学基礎物理学研究所	助 教	塩崎 謙	「トポロジカル結晶絶縁体・超伝導体の分類理論」
R3(2021)	第36回	ペリメーター理論物理学研究所	教 員	吉田 紅	「量子情報理論に基づく ホログラフィック双対模型の構成」
R4(2022)	第37回	慶應義塾大学理工学部物理学科	准教授	山本 直希	「カイラル運動論の構築と応用」
R5(2023)	第38回	東京大学大学院理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際研究センター	准教授	仏坂 健太	「中性子星合体に伴う電磁波対応天体の理論的研究」
R6(2024)	第39回	東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻	准教授	森本 高裕	「物質中の幾何学に駆動された 非線形応答現象の理論的研究」