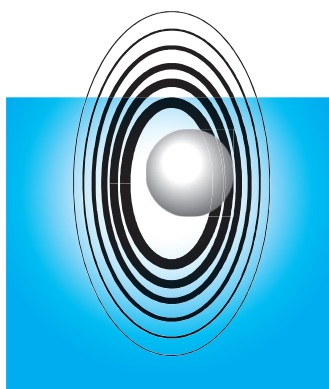


第 8 回応用物理学会 業績賞受賞者紹介

応用物理学会 第 8 回業績賞委員会 委員長 榊 裕之



応用物理学会の業績賞の選考も、今回で第 8 回を迎えている。今年度は、公募の案内を機関誌「応用物理」第 76 巻の 6, 7, 8 月号およびホームページに掲載し、候補者の推薦をお願いした。8 月 24 日に締め切ったところ、「研究業績」に基づく候補として 3 件、「教育業績」に基づく候補として 1 件の推薦があった。各候補者の研究業績、教育業績について、業績賞委員会で詳しく調査と吟味を行い、第 1 次および第 2 次の審査を慎重に進めることにより、2 件を業績賞の受賞候補者として選出した。この受賞者案は、12 月 19 日の理事会で審議され、最終承認された。この結果、濱川圭弘氏および廣瀬全孝氏 (50 音順) の両氏に、第 8 回応用物理学会業績賞 (研究業績) が授与されることとなった。

なお、授賞式は、2008 年春季学術講演会 (日本大学理工学部船橋キャンパス) の初日、3 月 27 日の夕刻、評議員会の直後に行われる。また、両氏の受賞記念講演も春季学術講演会の会期中に行われる。

第 8 回応用物理学会業績賞 (研究業績)

件名: **アモルファスシリコン系太陽電池の
先駆的研究**



受賞者: **濱川 圭弘**

濱川圭弘氏は、アモルファスシリコン (a-Si) 太陽電池の黎明期である 1970 年代後半から 1990 年代にわたって、変換効率を向上させるために一連の先駆的研究を行い、卓越した成果を達成してきた。中でも、同氏によるアモルファス太陽電池へのヘテロ接合の導入、アモルファス多接合太陽電池、アモルファス Si と結晶 Si とのタンデム構造の提案は、特筆すべきものである。

a-Si 太陽電池の開発当初、接合は a-Si のみからなる p-i-n 構造となっていたが、同氏は変換効率の制限因子が p 形 a-Si の光吸収にあるとの判断から、p 層に炭素を加えたアモルファス SiC (a-SiC) や微結晶 SiC ($\mu\text{c-SiC}$) を用いることを提案した。その後、これらのワイドギャップ材料の製膜技術や pn 制御技術を開発し、p 形 a-SiC と $\mu\text{c-SiC}$ 層の優れた窓効果を示す素子を実現し、その有効性を実証している。これらは、アモルファス Si 太陽電池にヘテロ接合を導入した先駆的研究であり、これを契機にアモルファス系ヘテロ接合素子の研究分野が大きく発展した。

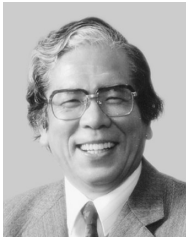
アモルファス Si 太陽電池の変換効率は 10 % 前後であるが、濱川氏は、変換効率を飛躍的に向上させるための新技術として、a-Si p-i-n 接合を二つ以上積層したアモルファス Si タンデム (多接合) 太陽電池を世界に先駆けて提案した。この提案が端緒となり、a-SiGe などのアモルファス Si 系合金に関する基礎ならびに応用研究が精力的に行われることとなった。

さらに同氏は、p 形、n 形の a-Si、 $\mu\text{c-Si}$ と結晶 Si とのヘテロ接合太陽電池や、アモルファス Si 太陽電池と結晶 Si 太陽電池とのタンデム構造も提案している。

濱川氏によるこれらの基礎研究の成果は、関連企業に活用され、高効率化、大面積化や生産性向上などのための技術開発や生産技術の進展を促した。その結果、a-SiC/a-Si 太陽電池、a-Si/a-SiGe 系 2 重および 3 重タンデム太陽電池や、a-Si/ $\mu\text{c-Si}$ タンデム構造薄膜太陽電池などの商品化が実現している。現在、a-SiC/a-Si ヘテロ接合は、実用化されているほとんどすべての a-Si 太陽電池に採用されている。また、低コスト・高効率 a-Si/ $\mu\text{c-Si}$ タンデム薄膜太陽電池は、次世代薄膜太陽電池の第一候補と目されており、太陽光発電産業としても開花しつつあるが、その根幹は、同氏の先駆的基礎研究により築かれたものである。

同氏は、このように独創的な着想を礎にして、一連の革新的なアモルファス Si 太陽電池の研究開発を推進し、世界を先導してきた。これらの素子構造や概念は、発表当時、誰も思いつくことのない斬新なものであったが、その後の技術の発展により多くが実現されてきており、濱川氏の業績は、太陽光発電領域の発展に多大なる貢献をなしている。

同氏の卓越した業績は、応用物理学会業績賞 (研究業績) にまことにふさわしいものである。



濱川 圭弘氏 略歴

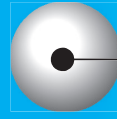
1932年 京都府生まれ
 1958年 大阪大学大学院工学研究科博士課程中途退学
 1958年 大阪大学工学部電気工学教室 助手
 1976年 大阪大学基礎工学部電気工学科 教授
 1991年 通産省産業技術審議会 新エネルギー技術開発部会
 太陽エネルギー分科会長

1992年 大阪大学極限物質研究センター センター長
 1995年 科学技術会議専門委員
 1996年 立命館大学理工学部 教授, 大阪大学名誉教授
 1998年 立命館大学 副学長, 学校法人立命館 副総長
 2000年 立命館大学総合情報センター長
 2003年 立命館大学総長顧問・教授

主たる表彰と受賞年
 World Renewable Energy Congress, Best Scientist Award (1992), 科学技術庁長官賞 (1994), IEEE William Cherry Award (1994), 紫綬褒章 (1995), 太陽光発電世界会議国際大賞 (2003)

第8回応用物理学会業績賞（研究業績）

件名:アモルファス半導体超格子とシリコン集積 化技術に関する基礎的・先導的研究



受賞者: 廣瀬 全孝

廣瀬全孝氏は、1960年代後半から半導体工学の研究に取り組み、とりわけシリコン系半導体の物性、プロセス、集積化に関する先導的研究を行い、シリコンテクノロジーの発展に大きな寄与をした。

同氏は、1984年に、原子が不規則に配列した2種類のアモルファス半導体超薄膜を交互に積層させて超格子構造を形成し、極薄井戸層でのキャリア閉じ込めを裏づける光学的・電気的特性を初めて観測した。また、二重障壁トンネル構造を作製し、アモルファス半導体超薄膜における電子状態の量子化を実証し、アモルファス半導体超格子という研究分野を開拓した。さらに、光励起や磁場印加を用いたアモルファスシリコン膜の低温成長や低温ドーピングの研究を進めた。モノシランを用いた微結晶シリコン膜のプラズマ成長においては、高水素希釈が有効であることを明らかにするとともに、結晶化度の関数として電気的・光学的特性がどのように変化するかを明らかにした。これらの成果は、その後のアモルファス半導体の研究に大きな影響を与えている。

廣瀬氏は、その後シリコン MOS トランジスタとその集積化に関する一連の先導的研究を行った。特に、MOS素子の極微細化の要となった膜厚1~4 nmの極薄シリコン酸化膜とその界面にいち早く注目し、界面単位の密度とエ

ネルギー分布、捕獲断面積を定量的に調べるとともに、極薄ゲート絶縁膜のトンネルリーク電流を系統的に評価・解析し、解析的な近似式で表すことが可能であることを示した。さらに、シリコン表面の増速酸化過程や水素終端(111)表面の layer-by-layer 酸化機構、界面の化学結合状態や界面ひずみ、極薄ゲート絶縁膜の劣化機構などに関し、基礎的・物理的な観点からの研究を推進し、極薄ゲート絶縁膜と MOS 界面の制御に向けた先駆的研究を行った。

同氏は、広島大学にシリコン LSI 試作ラインを持った集積化システム研究センター（現ナノデバイス・システム研究センター）を1986年に発足させ、1992年には当時の世界最小寸法であるゲート長70 nmのトランジスタの試作に成功し、その後も、極薄ゲート絶縁膜を有する極微細トランジスタの研究開発を進めるなど、集積化素子に関する世界有数の研究拠点としての実績を積み上げた。

廣瀬氏は、半導体工学分野における先導的研究と人材育成の両面において、優れたリーダーシップを発揮して、抜きん出た成果を達成し、半導体技術の発展の学術基盤を確立するうえで大きく貢献した。このように、同氏の卓越した業績は、応用物理学会業績賞（研究業績）にまことにふさわしいものである。



廣瀬 全孝氏 略歴

1939年 岐阜県生まれ
 1963年 名古屋大学工学部電子工学科卒業
 1963年 富士電機製造(株)入社(翌年退社)
 1970年 名古屋大学大学院工学研究科博士課程修了(電子工学専攻)
 1970年 広島大学工学部講師
 1975年 広島大学工学部助教授
 1976年 マックスプランク研究所(シュトゥットガルト)客

員研究員
 1982年 広島大学工学部教授
 1986年 広島大学集積化システム研究センター長
 1996年 広島大学ナノデバイス・システム研究センター長
 2001年 産業技術総合研究所 次世代半導体研究センター長
 2001年 半導体 MIRAI プロジェクト プロジェクトリーダー
 2006年 同プロジェクト Chief Science & Technology Officer

主たる表彰と受賞年
 第1回日本 IBM 科学賞 (1987), 第57回中国文化賞 (2000), 電子情報通信学会フェロー (2002), 応用物理学会論文賞 (2003), 応用物理学会フェロー (2007)

[第8回業績賞委員会]

委員長	榊 裕之 (豊田工大)	上田 修 (金沢工大)	小長井誠 (東工大)
副委員長	石原 宏 (東工大)	財満鎮明 (名大)	高田 進 (埼玉大)
委員	田島道夫 (JAXA 宇宙研)	大津元一 (東大)	一村信吾 (産総研)
	本間芳和 (東理大)	藤田静雄 (京大)	松尾由賀利 (理研)
	辻 伸二 (日立)	筒井哲夫 (九大)	幹事 岩瀬暢男 (事務局)
	岩崎 裕 (阪大)	大野英男 (東北大)	
	真壁利明 (慶応大)	岸田俊二 (NEC 特許技術情報セ)	