

三宅和正

学歴

- 1971年 3月 横浜国立大学工学部応用化学科卒業
1976年 3月 名古屋大学大学院理学研究科物理学専攻博士課程単位取得退学
1979年 3月 理学博士（名古屋大学）

職歴

- 1976年 4月 日本学術振興会奨励研究員
1976年 8月 名古屋大学理学部物理学教室 助手
1987年 3月 名古屋大学教養部物理学教室 助教授
1991年 10月 大阪大学基礎工学部物性物理工学科 助教授
1994年 5月 大阪大学基礎工学部物性物理工学科 教授
1997年 4月 大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻 教授
2013年 4月 1日 公益財団法人 豊田理化学研究所 フェロー

個人情報

三宅 和正

2015.04.14

所属学会：

日本物理学会、アメリカ物理学会、日本物理教育学会、日本中性子科学会

主な役職・委員等の経歴：

- ・ 日本物理学会代議員
- ・ 日本物理学会大阪支部委員長
- ・ 日本物理学会領域8代表
- ・ 欧文誌“Journal of the Physical Society of Japan” Head Editor
- ・ 東京大学物性研究所評議員・人事協議委員・共同利用施設専門委員
- ・ 京都大学基礎物理学研究所運営委員・共同利用委員会委員
- ・ 物性委員会幹事
- ・ 学術審議会専門委員（理工系委員会委員）
- ・ 東京大学物性研究所国際レビュー（2005）委員
- ・ 強相関電子系国際会議（1999）組織委員・出版委員長
- ・ 磁性国際会議（2006）組織委員・出版委員長
- ・ 文部科学省COE「多元環境下の強相関電子相」（1998-2003）拠点リーダー
- ・ 日本学術振興会21世紀COE「物質機能の科学的解明とナノ工学の創出」（2003-2008）拠点リーダー
- ・ 日本学術振興会「産業応用をめざした新物質機能の設計と実証」に関する研究開発専門委員会（2011-2014）委員長

国際交流：

- ・ サセックス大学数学・物理学教室（ブライトン・英国）客員研究員（1981-1982）
- ・ マサチューセッツ州立大学（アマースト・米国マサチューセッツ州）
低温物理研究室 客員研究員（1982-1983）
- ・ ベル研究所（マレーヒル・米国ニュージャージー州）招聘研究員（1985-1986）
- ・ ジョゼフ・フーリエ大学（グルノーブル・フランス）招聘教授
（1988, 2000, 2001, 2006, 2008）
- ・ 量子複雑系に関する「日仏セミナー（2004）」、「グルノーブル夏の学校（2005）」
の日本側責任者
- ・ 強相関電子系国際会議（SCES 1999, 長野）出版委員長
- ・ 第17回磁性国際会議（ICM 2006, 京都）出版委員長

<原著論文>

A. 量子流体・超流動関係 (年代順)

- A1. “Angular Momentum in Superfluid $^3\text{He-A}$ at Finite Temperatures”
K. Miyake and T. Usui
Prog. Theor. Phys. **63** (1980), 711-714.
- A2. “Intrinsic Angular Momentum and Mass Current in Superfluid $^3\text{He-A}$ ”
M. Ishikawa, K. Miyake, and T. Usui
Prog. Theor. Phys. **63** (1980), 1083-1097.
- A3. “Hydrodynamics of Liquids with Intrinsic Angular Momentum – Case of $^3\text{He-A}$ –”
K. Miyake, H. Takagi, and T. Usui
Prog. Theor. Phys. **65** (1981), 1115-1129.
- A4. “Deviations from Dynamic Scaling – The Ultrasonic Attenuations in Liquid ^4He near the Lambda Point –”
K. Miyake
Prog. Theor. Phys. **66** (1981), 713-716.
- A5. “Spin Diffusion in a Two-Dimensional Degenerate Fermi Liquid”
K. Miyake and W. J. Mullin
Phys. Rev. Lett. **50** (1983), 197-200.
- A6. “Fermi Liquid Theory of Dilute Submonolayer ^3He on Thin ^4He Film – Dimer Bound State and Cooper Pair –”
K. Miyake
Prog. Theor. Phys. **69** (1983), 1794-1797.
- A7. “Exact Transport Properties of Degenerate, Weakly Interacting, and Spin-Polarized Fermions”
W. J. Mullin and K. Miyake
J. Low Temp. Phys. **53** (1983), 313-338.
- A8. “Mean-Field and Spin-Rotation Phenomena in Fermi Systems: The Relation between the Leggett-Rice and Lhuillier-Lal e Effects”
K. Miyake, W. J. Mullin, and P. C. Stamp
J. Physique **46** (1985), 663-671.
- A9. “On Quartet Superfluidity of Fermionic Atomic Gas”
H. Kamei and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **74** (2005), 1911-1913.
- A10. “Ginzburg-Landau Formalism for $2n$ -Body Condensation”
A. Tsuruta, S. Imamura, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **83** (2014) 094603-1-19.
- A11. “Intrinsic Angular Momentum and Intrinsic Magnetic Moment of Chiral Superconductor on Two-Dimensional Square Lattice”
A. Tsuruta, S. Yukawa, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **84** (2015) 094712-1-11.

B. 強相関電子系・超伝導関係（被引用回数（Web of Science）30回以上、年代順）

- B1. “A Model for Cooper Pairing in Heavy Fermion Superconductor”
K. Miyake, T. Matsuura, H. Jichu, and Y. Nagaoka
Prog. Theor. Phys. **72** (1984), 1063-1080.
- B2. “Superconductivity in the Dense Kondo System”
T. Matsuura, K. Miyake, H. Jichu, and Y. Kuroda
Prog. Theor. Phys. **72** (1984), 402-411.
- B3. “London Penetration Depth in Heavy Fermion Superconductors”
C. M. Varma, K. Miyake, and S. Schmitt-Rink
Phys. Rev. Lett. **57** (1986), 626-628.
- B4. “Landau-Khalatnikov Damping of Ultrasound in Heavy Fermion Superconductors”
K. Miyake and C. M. Varma
Phys. Rev. Lett. **57** (1986), 1627-1630.
- B5. “Heavy Fermion Aspects of Strong Electron-Phonon Coupling Compounds”
T. Matsuura and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **55** (1986), 610-621.
- B6. “Transport and Thermal Properties of Heavy Fermion Superconductors:
A Unified Picture”
S. Schmitt-Rink, K. Miyake, and C. M. Varma
Phys. Rev. Lett. **57** (1986), 2575-2578.
- B7. “Spin-Fluctuation Mediated Even-Parity Pairing in Heavy Fermion Superconductors”
K. Miyake, S. Schmitt-Rink, and C. M. Varma
Phys. Rev. B **34** (1986), 6554-6556.
- B8. “Anisotropic Pairing in Heavy Fermion Superconductors
– Its Origin and Effects on Transport Properties –”
K. Miyake
J. Magn. Magn. Mater. **63&64** (1987), 411-419.
- B.9 “Copper-Oxide Superconductor as Mixed-Valence Heavy Fermions
: Spin-Fluctuation Mediated Mechanism of Superconductivity”
K. Miyake, T. Matsuura, K. Sano, and Y. Nagaoka
J. Phys. Soc. Jpn. **57** (1988), 722-725.
- B10. “Relation between Resistivity and Effective Mass in Heavy-Fermion and
A15 Compounds”
K. Miyake, T. Matsuura, and C. M. Varma
Solid State Commun. **71** (1989), 1149-1153.
- B11. “Quantum Phenomenology for Heavy-Fermion Systems.
I. Formulation of the Duality Model”
Y. Kuramoto and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **59** (1990), 2831-2840.
- B12. “Itinerant-Localized Duality Model for Heavy Fermions
and Strongly Correlated Metals”
K. Miyake and Y. Kuramoto
Physica B **171** (1991), 20-29.
- B13. “Cooper-Pair and Bose-Einstein Condensations in Two Dimensions :
A Critical Analysis based on the Nozières and Schmitt-Rink Formalism
A. Tokumitsu, K. Miyake, and K. Yamada
Phys. Rev. B **47** (1993), 11988-12003.

- B14. “De Haas-van Alphen Oscillations in Superconducting States as a Probe of Gap Anisotropy”
K. Miyake
 Physica B **186-188** (1993), 115-117.
- B15. “Itinerant-Localized Duality Picture of Spin Fluctuations in High- T_c Cuprates: I. Nested Spin-Fluctuation Theory”
K. Miyake and O. Narikiyo
 J. Phys. Soc. Jpn. **63** (1994), 3821-3837.
- B16. “Resonance State Localized around Nonmagnetic Impurity with Unitarity Scattering in Two-Dimensional d-Wave Superconductor”
 Y. Onishi, Y. Ohashi, Y. Shingaki, and K. Miyake
 J. Phys. Soc. Jpn. **65** (1996), 675-678.
- B17. “A Theory of Anisotropic Semiconductor of Heavy Fermions”
 H. Ikeda and K. Miyake
 J. Phys. Soc. Jpn. **65** (1996), 1769-1781.
- B18. “Two-Channel Kondo Model as a Fixed Point of Local Electron-Phonon Coupling System”
 H. Kusunose and K. Miyake
 J. Phys. Soc. Jpn. **65** (1996), 3032-3042.
- B19. “Numerical Renormalization-Group Study of Particle-Hole Symmetry Breaking in Two-Channel Kondo Problem: Effect of Repulsion among Conduction Electrons and Potential Scattering”
 H. Kusunose, K. Miyake, Y. Shimizu, and O. Sakai
 Phys. Rev. Lett. **76** (1996), 271-274.
- B20. “Thermal Properties of Metamagnetic Transition in Heavy-Fermion Systems”
 Y. Aoki, T. D. Matsuda, H. Sugawara, H. Sato, H. Ohkuni, R. Settai, Y. Onuki, E. Yamamoto, Y. Haga, A. V. Andreev, V. Sechovsky, L. Havela, H. Ikeda, and K. Miyake
 J. Magn. Magn. Mater. **177-181** (1998), 271-276.
- B21. “Induced-Moment Weak Antiferromagnetism on the Itinerant-Localized Duality Model with Nested Fermi Surface: An Origin of Anomalous Behaviors in URu₂Si₂”
 Y. Okuno and K. Miyake
 J. Phys. Soc. Jpn. **67** (1998), 2469-2476.
- B22. “Model for Unconventional Superconductivity of Sr₂RuO₄: Effect of Impurity Scattering on Time-Reversal Breaking Triplet Pairing with Tiny Gap”
K. Miyake and O. Narikiyo
 Phys. Rev. Lett. **83** (1999), 1423-1426.
- B23. “Superconductivity of Ce-Based Heavy Fermions under Pressure: Valence Fluctuation Mediated Pairing Associated with Valence Instability of Ce”
K. Miyake, O. Narikiyo, and Y. Onishi
 Physica B **259-261** (1999), 676-677.
- B24. “Enhanced Valence Fluctuation Caused by f-c Coulomb Interaction in Ce-Based Heavy Electrons: Possible Origin of Pressure-Induced Enhancement of Superconducting Temperature in CeCu₂Ge₂ and Related Compounds”
 Y. Onishi and K. Miyake
 J. Phys. Soc. Jpn. **69** (2000), 3955-3964.

- B25. “Strong Coupling between Local Moments and Superconducting ‘Heavy’ Electrons in UPd_2Al_3 ”
N. K. Sato, N. Aso, K. Miyake, R. Shiina, P. Thalmeier, G. Varelogiannis, C. Geibel, F. Steglich, P. Fulde, and T. Komatsubara
Nature **410** (2001), 340-343.
- B26. “Anisotropy and Pressure Dependence of the Upper Critical Field of the Ferromagnetic Superconductor UGe_2 ”
I. Sheikin, A. Huxley, D. Braithwaite, J.-P. Brison, S. Watanabe, K. Miyake, and J. Flouquet
Phys. Rev. B **64** (2001), 220503-1-4(R).
- B27. “Huge Enhancement of Impurity Scattering due to Critical Valence Fluctuations in a Ce-Based Heavy Electron System”
K. Miyake and H. Maebashi
J. Phys. Soc. Jpn. **71** (2002), 1007-1010.
- B28. “Coupled CDW and SDW Fluctuations as an Origin of Anomalous Properties of Ferromagnetic Superconductor UGe_2 ”
S. Watanabe and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **71** (2002), 2489-2499.
- B29. “Enhanced Impurity Scattering due to Quantum Critical Fluctuations: Perturbational Approach”
K. Miyake and O. Narikiyo
J. Phys. Soc. Jpn. **71** (2002), 867-871.
- B30. “Realization of Odd-Frequency p -Wave Spin-Singlet Superconductivity Coexisting with Antiferromagnetic Order near Quantum Critical Point”
Y. Fuseya, H. Kohno, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **72** (2003), 2914-2923.
- B31. “Theory of a New Type of Heavy-Electron Superconductivity in $\text{PrOs}_4\text{Sb}_{12}$: Quadrupolar-Fluctuation Mediated Odd-Parity Pairings”
K. Miyake, H. Kohno, and H. Harima
J. Phys.: Condens. Matter **15** (2003), L275-L284.
- B32. “Signatures of Valence Fluctuations in CeCu_2Si_2 under High Pressure”
A. T. Holmes, D. Jaccard, and K. Miyake
Phys. Rev. B **69** (2004), 024508-1-11.
- B33. “Local Heavy Quasiparticle in Four-Level Kondo Model”
K. Hattori, Y. Hirayama, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **74** (2005), 3306-3313.
- B34. “New Aspects of Quasi-Kondo Physics: Two-Level Kondo and Strongly Coupled Local Electron-Phonon Systems”
S. Yotsuhashi, M. Kojima, H. Kusunose, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **74** (2005), 49-58.
- B35. “Theory of Quasi-Universal Ratio of Seebeck Coefficient to Specific Heat in Zero-Temperature Limit in Correlated Metals”
K. Miyake and H. Kohno
J. Phys. Soc. Jpn. **74** (2005), 254-258.
- B36. “True Meaning of ‘Localized’ f -Electrons Measured by dHvA Experiments in Ce-based Heavy Fermion Metals”
K. Miyake and H. Ikeda
J. Phys. Soc. Jpn. **75** (2006), 033704-1-4.

- B37. “Superconductivity Emerging near Quantum Critical Point of Valence Transition”
S. Watanabe, M. Imada, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **75** (2006), 043710-1-4.
- B38. “New Trend of Superconductivity in Strongly Correlated Electron Systems”
K. Miyake
J. Phys.: Condens. Matter **19** (2007), 125201-1-30.
- B39. “Valence Instability and Superconductivity in Heavy Fermion Systems”
A. T. Holmes, D. Jaccard, and K. Miyake
J. Phys. Soc. Jpn. **76** (2007), 051002-1-10.
- B40. “Magnetic-Field Control of Quantum Critical Points of Valence Transition”
S. Watanabe, A. Tsuruta, K. Miyake, and J. Flouquet
Phys. Rev. Lett. **100** (2008), 236401-1-4.
- B41. “Why the hidden order in URu₂Si₂ is still hidden - one simple answer”
H. Harima, K. Miyake, and J. Flouquet
J. Phys. Soc. Jpn. **79** (2010), 033705-1-4.
- B42. “Quantum Valence Criticality as Origin of Unconventional Critical Phenomena”
S. Watanabe and K. Miyake
Phys. Rev. Lett. **105** (2010), 186403-1-4.
- B43. “Roles of Critical Valence Fluctuations in Ce- and Yb-Based Heavy Fermion Metals”
S. Watanabe and K. Miyake
J. Phys.: Condens. Matter **23** (2011), 094217-1-11.

他、＜原著論文＞ 170 編

＜著書＞

1. 重い電子とは何か－電子相関の物理（岩波書店 2002 年 9 月）
2. 磁性と超伝導の物理－重い電子系の理解のために
（名古屋大学出版会 2013 年 3 月）佐藤憲昭氏（名古屋大学理学研究科）と共著
担当：第 6 章 6-6、第 7～9 章、第 10 章 10-4、付録 D, E
共同執筆：第 6 章 6-3、第 7 章 7-1

他、5 編

＜英文解説＞

1. “Peaceful Use of Plutonium: Unconventional Superconductivity in Correlated Electrons”
K. Miyake
JPSJ Online News and Comments [June 15, 2005]
2. “New Wave of Superconductivity in Correlated Metals”
K. Miyake
JPSJ Online News and Comments [December 10, 2008]
3. “Dual Metamagnetism, with and without Antiferromagnetic Order”
K. Miyake
JPSJ Online News and Comments [March 8, 2012]

研究成果の概要

三宅 和正

2015.04.14

これまでの主な研究成果は、量子液体、超流動、および異方的超伝導とそれに関連する磁性の理論的研究の分野で成されている。特筆すべき成果として、A) 強相関電子系の超伝導機構として反強磁性スピンゆらぎ機構を世界に先駆けて提唱したことと、B) それと相補的に、価数ゆらぎ（電荷移動ゆらぎ）により転移温度が反強磁性ゆらぎによるものより超伝導転移温度が倍以上に増強されることを指摘したこと、が上げられる。これらは室温超伝導の実現をめざすときに重要な指針となると考えられる。それ以外の成果も含めて成果の概要は以下のようにまとめられる。

1. フェルミ粒子系の超流動・超伝導において、とりわけ2次元系において、「クーパー対凝縮」と「2粒子分子のボース・アインシュタイン凝縮」とのクロスオーバーがどのように起こるかについての研究で先駆的な仕事を行った。（論文リスト A6）
2. 重い電子系をはじめとする強相関電子系超伝導体において、反強磁性スピンゆらぎに媒介される超伝導機構により「スピン1重項」の異方的超伝導状態が実現する可能性について初めて理論的に指摘した。これらの発現機構は重い電子系のいくつかの超伝導体、銅酸化物をベースとする高温超伝導体、低次元有機超伝導体、などで実現していることがその後明らかになった。（論文リスト B7）
3. 異方的超伝導体中での非磁性不純物の対破壊効果に関して新しい効果を発見し、その後強相関電子系超伝導の実験を分析してその超伝導の性質を決めるための一つの指針を与えるようになった。（論文リスト B6）
4. 強相関電子系の典型物質である重い電子系の電子状態についていくつかの興味ある結果を得た。たとえば、Kadowaki-Woods の関係が成立する原因が多体相関効果にあることを Kramers-Kronig の関係にもとづいて一般的に示したのが、論文リスト B10、強相関電子系における磁性や伝導を記述するには電子の遍歴性と局在性の2重性を取り込むことが不可欠であることを提唱し量子力学的現象論を提唱したのが、論文リスト B11、近藤半金属 CeNiSn の異常な性質の起源は結晶場効果であることを明確に示したのが、論文リスト B17、などである。
5. 高温超伝導を示す銅酸化物の性質の中で「擬ギャップ」とか「スピン電荷分離の様相」といった異常な振る舞いがネストした反強磁性ゆらぎに起因するとして矛盾なく理解できることを、遍歴・局在2重性モデルにもとづいて示した。（論文リスト B15）
6. 2.で触れたものも含めて、実験との関わりの中で、風変わりな超伝導発現機構をいくつも提唱してきた。たとえば、電子格子相互作用を用いても d 波超伝導が可能なことを指摘したのが、論文リスト B1、Sr₂RuO₄ の異方的ギャップのモデルを提唱したのが、論文リスト B22、UPd₂Al₃ の磁気励起子機構を提唱したのが、論文リスト B25、などである。
7. CeCu₂Ge₂ など重い電子系の一群の物質において Ce の価数が加圧により急激に変化することに伴い「重い電子系としては高温」の超伝導転移温度が出現することが「臨界価数揺らぎ」による新しいタイプの異方的超伝導機構で説明できることを五つの論文（論文リスト B23, B24, B31, B35, B36）で示した。