る。

東方ユダヤ人を中心にしたこの研究は、以上のような内容をもって完結しているが、欲を言えば、ユダヤ人問題そのものについての理論的要約と、脇役としての同化ユダヤ人への一層の照明が欲しかったが、それらはこの研究自体の価値を傷つけるものではなく、本書は問題意識、資料処理、文体のそれぞれにおいて卓越しており、授賞に値すると認められる。

理学博士深谷賢治氏の「微分幾何学の研究」に対する授賞審査要旨

幾何学は、この二〇年間に変貌を遂げながら大きく発展してきた。その発展を主導した研究者である深谷賢治氏は、トポロジーからシンプレクティック幾何学まで、幾何学の幅広い分野で大きな貢献をしてきており、その業績は国内はもちろん国際的にも極めて高く評価されている。

深谷賢治氏のこれまでの主要な業績は、

（1）多様体の崩壊理論の完成

（2）ゲージ理論、Floer ホモロジー理論の解明

（3）シンプレクティック幾何学

の三つに分けて考えることができる。以下に、各々についてその概要を述べる。

（1）多様体の崩壊理論の完成

伝統的な幾何学は個々の多様体の大域的形状の研究を目的とするが、七〇年代後半に、多様体の間に Hausdorff 距離と呼ばれる距離

を定め、多様体全体が一つの距離空間（Gromov-Hausdorff空間 $\mathcal{GH}$）をなすものと考えてその構造を研究する超大域的幾何学という分野が出現した（M. Gromov, 1981）。超大域的幾何学の中心的な問題は、Gromov-Hausdorff空間のコンパクト化の境界$\partial\overline{\mathcal{GH}}$に現れる空間の研究である。

多様体の無限列が、境界に属する空間に収束する状況を考える。多様体とその極限の空間の幾何学的関係を調べることにより、Gromov-Hausdorff空間$\mathcal{GH}$を組織的に理解することが可能になるというのが、この超大域的幾何学の研究手法であった。とくに多様体が次元の低い空間に収束する場合の研究が課題になり、これを多様体の崩壊という。深谷氏は多様体の極限として現れる空間は、直交群による多様体の商空間であること、さらに多様体の崩壊する方向はInfra-nilmanifoldと呼ばれる多様体と微分同相であることを見ぬき、崩壊現象を完全に解明した（[5, 6, 8]）。そして最終的に、M. Gromov氏、J. Cheeger氏との共同研究により、より広い枠内で崩壊理論を完成させた（[12]）。この成果はすでにいくつかの重要な応用を生んでいる（[10, 14, 16]）。

（2）ゲージ理論、Floerホモロジー理論の解明

A. Floer氏は一九八八年に無限次元のMorse理論を用いた三次元ホモロジー球面のインスタントン・ホモロジー群（Floerホモロジー群）を導入したが、深谷氏はその本質を解明し、それを一般の三次元多様体のFloerホモロジー理論に拡張した（[13, 17]）。更に、ホモロジー球面の連結和のFloerホモロジー群を計算するためのスペクトル系列を発見した（[19]）。多様体を基本的な多様体の連結和の形に表わして研究するのは幾何学の基本的な手法であり、このスペクトル系列は重要な貢献である。

これらの研究の背景には、Morseホモトピーの理論さらにその代数的枠組みであるA^∞カテゴリー理論の構想がある（[18, 21, 24, 33]）。

（3）シンプレクティック幾何学

深谷氏はシンプレクティック多様体のLagrangian部分多様体の交差（A. Floer, 1988）を記述する枠組みとしてA^∞カテゴリーの理論を提唱した（[18]）。

その後、M. Kontsevich（1995）がミラー対称性を単なる数値の一致をこえて、複素幾何に由来するカテゴリーと、シンプレクティック幾何に由来するカテゴリーの同値として定式化した際に、シンプレクティック幾何側（Aモデル）の対象となるべきものとして、A^∞カテゴリーの重要性を指摘した。今ではA^∞カテゴリーは深谷

カテゴリーと呼ばれ、活発な研究の対象となっている。

深谷カテゴリーは、Floer氏の研究の中では明確に意識されていなかったものから深谷氏が発見した概念であり、これは極めて重要な貢献であった。

シンプレクティック幾何学でArnold予想と呼ばれる予想は、シンプレクティック構造などの古典力学の背景となる状況においては、微分方程式の解の個数は位相的に規定されるよりももっと大きな下限を持つ、というものである。Floerホモロジーを適当な状況で定義できれば、Arnold予想は解決されることは既知であったが、負のChern数をもつ正則曲線の多重被覆の問題のために未解決であった。

シンプレクティック多様体のGromov-Witten不変量は、大まかに言って、与えられたホモロジー類の中にある正則曲線の数を計算することにより定められるべきものである。この不変量の構成問題もやはり、上述の「負の正則曲線の多重被覆」問題のために未解決となっていた。

深谷氏は小野　薫氏との共同研究により、この「負の正則曲線の多重被覆」問題を解決し、解の非退化性という仮定の下に、一般の閉じたシンプレクティック多様体の上の非退化なHamilton系に対するArnold予想を解決し、同時に、一般シンプレクティック多様体に対してGromov-Witten不変量を構成した（[28, 29, 30]）。これは重要な技術的貢献であった。

さらには、Lagrange部分多様体の対に対するFloer homologyの理論の構成など、重要な理論的貢献も行っている。

以上のように、深谷賢治氏は、この二〇年間の、幾何学全般にわたる大きな発展を主導した一人であり、世界第一級の研究者である。同時に、深谷氏は、日本の微分幾何学の発展を絶えず意識して、研究集会を企画したり啓蒙書を著すなど、若手研究者の育成にも熱心である。これにより、同氏の描く幾何学の雄大な構想は、氏の学術論文ばかりでなく多くの専門書、啓蒙書を通じて、若い世代にも大きな影響を与えている。

主要論文

[1] K. Fukaya, A finiteness theorem for negatively curved manifolds, J. Diff. Geom., **20** (1984), 497-521.

[2] K. Fukaya, Theory of convergence for Riemannian orbifolds, Japanese J. Math., **12** (1986), 121-160.

[3] K. Fukaya, On a compactification of the set of Riemannian manifolds with bounded curveture and diameters, in "*Curvature and Topology of Riemannian Manifolds*", Lecture Notes in Math., **1201** (1986), Springer, Berlin, 89-107.

[4] K. Fukaya, Collapsing of Riemannian manifolds and eigenvalues of Laplace operator, Invent. Math., **87** (1987), 517-547.

[5] K. Fukaya, Collapsing Riemannian manifolds to ones of lower dimensions,

J. Diff. Geom., **25** (1987), 139-156.

[6] K. Fukaya, A boundary of the set of the Riemannian manifolds with bounded curvature and diameters, J. Diff. Geom., **28** (1988), 1-21.

[7] K. Fukaya, A Compactness of a set of aspherical Riemannian orbifolds, in "*A Fete of Topology*", ed. by Y. Matsumoto, T. Mizutani and S. Morita, Academic Press, Boston (1989), 391-413.

[8] K. Fukaya, Colapsing Riemannian manifolds to ones of lower dimensions II, J. Math. Soc. Japan, **41** (1989), 333-356.

[9] K. Fukaya, Hausdorff convergence of Riemannian manifolds and its applications, in "*Recent Topics in Differential and Analytic Geometry*", ed. by T. Ochiai, Adv. Stud. in Pure Math. **18-I** (1990), 143-238.

[10] K. Fukaya, and T. Yamaguchi, Almost nonpositively curved manifolds, J. Diff. Geom., **33** (1991), 67-90.

[11] K. Fukaya, Collapsing Riemannian manifolds and its applicatión, in the Proceedings of I. C. M. Kyoto 1990, Springer (1991), 491-500.

[12] J. Cheeger, K. Fukaya and M. Gromov, Nilpotent structures and invariant metrics on collapsed manifolds, J. Amer. Math. Soc., **5** (1992), 327-372.

[13] K. Fukaya, Floer homology for oriented 3-manifolds, in "*Aspects of Low Dimensional Topology*", ed. by Y. Matsumoto and S. Morita, Adv. Stud. in Pure Math., Kinokuniya, Tokyo, **20** (1992), 1-92.

[14] K. Fukaya and T. Yamaguchi, The fundamental groups of almost nonnegatively curved manifolds, Ann. of Math., **136** (1992), 253-333.

[15] K. Fukaya, Nonpositively curved manifolds with small volume, J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, **40** (1993), 55-62.

[16] K. Fukaya and T. Yamaguchi, Isometry groups of singular spaces, Math. Zeit., **216** (1994), 31-44.

[17] K. Fukaya, Floer homology for 3-manifolds with boundary —abstract—, in "*Topology, Geometry and Field Theory*", ed. by K. Fukaya, M. Furuta, T. Kohno and D. Kotschick, World Scientific, Singapore (1994), 1-22.

[18] K. Fukaya, Morse homotopy, A^{∞} Category, and Floer homologies, in "*Proceedings of Garc Workshop on GEOMETRY and TOPOLOGY*", ed. by H. J. Kim, Seoul National University (1994), 1-102.

[19] K. Fukaya, Floer homology of connected sum of homology 3-spheres, Topology, **35** (1996), 89-136.

[20] K. Fukaya, Geometry of Gauge field, in "*Geometric Variational Problems*", ed. by S. Nishikawa and R. Schoen, Springer, Tokyo (1996), 43-114.

[21] K. Fukaya, Morse homotopy and Chern-Simons perturbation theory, Comm. Math. Phys., **181** (1996), 37-90.

[22] K. Fukaya, Symplectic S-cobordism conjecture —summary—, in "*Geometry and Physics*", Lecture Notes in Pure and Applied Math., Marcel-Dekker, **184** (1997), 209-220.

[23] K. Fukaya, Floer Homology, A_{∞}-Categories and Topological Field Theory (notes by P. Seidel), in "*Geometry and Physics*", Lecture Notes in Pure and Applied Math., Marcel-Dekker, **184** (1997), 9-32.

[24] K. Fukaya, Morse homotopy and its quantization, in "*Geometry and Topology*", ed. by W. Kazez, AMS/IP Stud. in Adv. Math., International Press, Hong Kong, **2** (1997), 409-440.

[25] K. Fukaya, Informal note on topology geometry and topological field theory, in "*Geometry from Pacific Rim*", ed. by A. Berrick, B. Loo and H.Wang, Walter de Gruyter (1997), 99-116.

[26] K. Fukaya, and Y. Oh, Zero loop open string on the cotangent bundle and Morse homotopy, Asian J. of Math., **1** (1998), 96-180.

[27] K. Fukaya, Anti-Self-Dual equation on 4-manifolds with degenerate metric, Geometric Analysis and Functional Analysis, **8** (1998), 466-528.

[28] K. Fukaya, and K. Ono, Arnold conjecture and Gromov-Witten invariant, Topology, **38** (1999), 933-1048.

[29] K. Fukaya, and K. Ono, Arnold conjecture and Gromov-Witten invariants for general symplectic manifolds, in "*Arnoldfest*", Fields Inst. Comm., **24** (1999), 173-190.

[30] K. Fukaya, and K. Ono, Floer homology and Gromov-Witten invariant over integer of general symplectic manifolds —summary—, in "*Taniguchi Conference on Mathematics Nara '98*", ed. by M. Maruyama and T. Sunada, Adv. Stud. in Pure Math., **31** (2001), 75-91.

解説論文

[31] 深谷賢治、負曲率多様体の有限性定理、数学 **36** (1984), 193-207.

[32] 深谷賢治、Riemann多様体に対するMargulisの補題、数学 **42** (1990), 146-160.

[33] 深谷賢治、モース理論と位相的場の理論、数学 **46** (1994), 289-307.

著書

[34] 深谷賢治、「ゲージ理論とトポロジー」（シュプリンガー現代数学シリーズ）、シュプリンガー東京、一九九五。

[35] 深谷賢治、「双曲幾何」（岩波講座、現代数学への入門一六）、岩波書店、一九九六。

[36] 深谷賢治、「電磁場とベクトル解析」（岩波講座、現代数学への入門一七）、岩波書店、一九九六。

[37] 深谷賢治、「解析力学と微分形式」（岩波講座、現代数学への入門一八）、岩波書店、一九九六。

[38] 深谷賢治、「これからの幾何学」、日本評論社、一九九八。

[39] 深谷賢治、「シンプレクティック幾何学」（岩波講座、現代数学の展開二一）、岩波書店、一九九九。

理学博士伊藤公一氏、理学博士岩村 秀氏及び理学博士木下 實氏の「分子性磁性体の研究」（共同研究）に対する授賞審査要旨

有機化合物を構成している分子では、電子が対を作りスピンを打ち消し合っているので、有機物は反磁性を示す。例外的に一個または二個の不対電子により常磁性を示す分子（フリーラジカル）の存在は知られていたが、多くの電子スピンが平行配列をとる強磁性体の実現は有機化合物では不可能と考えられていた。しかし一九六〇年代から「有機物に強磁性を付与する研究」が我が国に於いて伊藤公一、岩村 秀、木下 實の三氏を中心に理論および実験の両面から活発に展開され、有機磁性体構築の基盤が形成されると共に、世界に先駆けて有機分子強磁性体の実現に成功した。

有機分子が磁性を示すためには、スピンを持つ不対電子を数多く持つ必要がある。有機分子に多くの不対電子を持たせるには、多くの縮重した軌道が必要になる。伊藤公一氏は、有機物を構成する炭素原子の結合の仕方によって決まるトポロジー縮重に注目すれば、縮重の数に制限の無い分子をつくり得るとして、「分子のトポロジ