様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成２１年３月３１日現在

研究種目：基盤研究(A)
研究期間：2005～2008
課題番号：17204006
研究課題名（和文）　部分多様体論における無限次元的方法による研究

研究課題名（英文）　Research on Submanifold Theory via Infinite Dimensional Methods

研究代表者
大仁田　義裕　（YOSHIHIRO OHNITA）
大阪市立大学・大学院理学研究科・教授
研究者番号：90183764

研究成果の概要（和文）：微分幾何学における部分多様体論は，ガウス以来の歴史の長い学問分野で，常に他の諸分野と関わりながら発展してきた．本研究課題は，有限次元および無限次元リー理論，幾何学的変分問題，可積分系理論，幾何解析等の分野と関わり，伝統的な方法を踏まえ無限次元的手法まで視点を広げて，部分多様体論の研究を広範かつ集中的に組織・推進した. 有限次元および無限次元等径部分多様体, ラグランジュ部分多様体のハミルトン変分問題, 調和写像と可積分系等を研究推進，新しい方法と結果を与えた．また，この研究領域における国際的な協力体制を整備し，若手研究者たちの活動も大いに促進した.

研究成果の概要（英文）：Submanifold theory in differential geometry has long history since Gauss and is always making progress in relations with other fields. Bearing relations to finite and infinite dimensional Lie theories, integrable system theory, geometric variational problems, geometric analysis etc., based on traditional methods and making our vision wider to infinite dimensional methods, this project has organized and promoted research on submanifold theory extensively and intensively. We promoted the research on finite and infinite dimensional isoparametric submanifolds, Hamiltonian variational problems of Lagrangian submanifolds, harmonic maps and integrable systems, etc. and we provided new approach and results. At the same time we improved the structure of the international cooperation and we greatly promoted the activities of young researchers in the area.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2005 年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2006 年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2007 年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
2008 年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
年度			
総　計	18,500,000	5,550,000	24,050,000

研究分野：数物系科学
科研費の分科・細目：数学・幾何学
キーワード：(A) 微分幾何

１．研究開始当初の背景

部分多様体論は微分幾何学において最も歴史が長く重要な分野の一つである．他の数学分野のみならず数理物理，情報科学など他の諸科学においても部分多様体の微分幾何学的構造は現れ，また部分多様体の微分幾何学

に新たな問題や研究手法を提供しており，興味は尽きない．可積分系理論，ゲージ理論，幾何学的変分問題等の観点から曲面・部分多様体や調和写像の研究で一定の成果を挙げてきたが，一層の発展が望まれた．

２．研究の目的

微分幾何学における調和写像，極小部分多様体などのような幾何学的な変分問題や可積分系理論的アプローチの研究に現れる有限次元から無限次元的手法の発展を促進する．

（１）対称空間への調和写像の空間の研究とループ群アプローチ．

（２）ゲージ理論的方程式やソリトン方程式の解のモジュライ空間の幾何構造の研究．

（３）ケーラー多様体のラグランジュ部分多様体とそのモジュライ空間の研究．

（４）可積分系による対称空間への調和写像論の研究．

（５）対称空間に関わる有限次元および無限次元部分多様体の研究．

３．研究の方法

研究期間を通じて，大阪市立大学数学研究所微分幾何学セミナーにおいて，研究課題に関する議論，情報交換を行った．海外の関連研究者たちを招聘し，専門的知識の提供，研究課題のレビューなど受けた．さらに，次のような国際研究集会，ワークショップを毎年開催し，本研究課題を推進した．

2005 年度:

・OCAMI 国際研究集会“Geometry, Integrable Systems and Visualization”, 2006.1.26-29. 大阪市立大学学術情報総合センター

2006 年度:

・LMS Durham Symposium "Methods of Integrable Systems in Geometry", 2006.8.11―21 (Durham, UK)

2007 年度:

・OCAMI 微分幾何学ワークショップ「部分多様体の幾何学における有限次元および無限次元リー理論的方法」, 2007.10.1-5，大阪市立大学.

2008 年度:

・OCAMI-KNU Joint Workshop on Differential Geometry and Related Fields “Submanifold Geometry and Lie-Theoretic Methods”, 2008.10.30-11.3，大阪市立大学.

・第 16 回大阪市立大学国際学術シンポジウム「リーマン面，調和写像と可視化」（2009.12.19-24，大阪市立大学学術情報総合センター）

・OCAMI-TIMS Joint Workshop on Differential Geometry and Geometric Analysis, 2009.3.9-10，大阪市立大学.

４．研究成果

調和写像と可積分系理論の研究に関しては，大仁田は，安藤直也，谷口哲也，宇田川誠一，守屋克洋，乙藤隆史らと協力して，古典的曲面論の未解決問題である Willmore 予想の可積分系アプローチに関して検討を進めた。また，対称空間の部分多様体と Hilbert 空間の無限次元等径部分多様体の研究に関して，小池直之が目覚まし研究の発展を与えている．本研究課題における主要成果であるケーラー多様体のラグランジュ部分多様体の研究 Hui Ma（中国・清華大学）について述べる。

ケーラー多様体にはめ込まれたコンパクトなラグランジュ部分多様体は，任意のハミルトン変形に対して，その体積の第１変分が零になるとき，**ハミルトン極小**と呼ばれる．ハミルトン極小のとき，さらに，任意のハミルトン変形に対して，その体積の第２変分が常に非負のとき，**ハミルトン安定**と呼ばれる．体積の第２変分作用素の核（＝線型化されたハミルトン極小方程式の解のベクトル空間）に属する各無限小ハミルトン変形が全体空間のケーラー多様体の正則キリングベクトル場から誘導されるとき，そのハミルトン極小ラグランジュ部分多様体は**ハミルトン剛性**をもつと呼ばれる．ハミルトン極小ラグランジュ部分多様体はハミルトン安定かつハミルトン剛性をもつとき，**強ハミルトン安定**であると呼ぶことにする．S で L の M における第 2 基本形式に対応する 3 次の対称テンソル場，α_H で平均曲率ベクトル場に対応する１次微分形式，即ち**平均曲率形式**,を表す．

単連結完備な複素空間形，すなわち，複素ユークリッド空間，複素射影空間と複素双曲空間形（階数１エルミート対称空間）の埋め込まれたコンパクトな $\nabla S=0$ なるラグランジュ部分多様体のハミルトン安定性を研究した（A.Amarzaya‐大仁田）.

複素 2 次超曲面 $Q_n(C)$は，実ベクトル空間 R^{n+2} の向き付けられた 2 次元ベクトル部分空間全体の成す実グラスマン多様体と標準的に等長同型である．これは，階数 2 コンパクト型エルミート対称空間になるなどの豊かな幾何学的構造をもつ．複素 2 次超曲面のラグランジュ部分多様体は，単位標準球面の超曲面幾何学と密接に関わる．単位標準球面内の主曲率がすべて一定な超曲面は，**等径超曲面（isoparametric hypersurfaces）**と呼ばれ，その研究は E.Cartan 以来長い歴史があり他の数学の問題への応用も含め今なお活発に研究されている。本研究も，等径超曲面論の応用の一つとしても注目されている。

B.Palmer の平均曲率形式公式から，単位標準球面の等径超曲面のガウス写像は，複素 2 次超曲面への極小ラグランジュはめ込みになることが分かる．

等径超曲面の相異なる主曲率の個数を g で表す．等径超曲面の構造理論（H.F.Münzner）によって，「g=1,2,3,4 または 6」で，「その主曲率 $k_1<\cdots<k_g$ の重複度 $m_1,\cdots,m_g$ は，$m_1=m_3=\cdots$，$m_2=m_4=\cdots$ となる」ことが知られている．さらに，単位標準球面に埋め込まれたコンパクトな等径超曲面の**ガウス写像** G の像（ガウス像）は，複素２次超曲面に埋め込まれたコンパ１クト極小ラグランジュ部分多様体になり，ガウス写像は位数 g の有限巡回群を被覆群とする被覆写像になることを示すことができる．n+1 次元単位標準球面に埋め込まれたコンパクトな n 次元等径超曲面を N^n，そのガウス像を $L^n=G(N^n)$ で表す．

問題．このようにして得られた複素２次超曲面のラグランジュ部分多様体 $L^n=G(N^n)$ が，どのようなラグランジュ部分多様体か？

命題（Hui Ma-大仁田）．単位標準球面のコンパクトな n 次元等径超曲面 N^n のガウス像 $L^n=G(N^n)$ は，単調かつ巡回的なラグランジュ部分多様体で，最小 Maslov 数は，$2n/g=m_1+m_2$ に等しい．

n+1 次元単位標準球面の等長変換群の単位元成分 SO(n+2)の連結コンパクト部分群の n 次元軌道として与えられる超曲面を，**等質**超曲面と呼ばれる．等質超曲面は等径超曲面である．また，複素 n 次元複素２次超曲面の等長変換群の単位元成分 SO(n+2)の連結コンパクト部分群の軌道として与えられる複素 n 次元複素２次超曲面のラグランジュ部分多様体を**等質**ラグランジュ部分多様体と呼ぶ．

命題（Hui Ma-大仁田）．等径超曲面 N^n が n+1 次元単位標準球面の等質超曲面であることと $L^n=G(N^n)$ が複素２次超曲面の等質ラグランジュ部分多様体であることは同値である．

W.Y.Hsiang - H.B.Lawson,Jr.の結果により，「単位標準球面内の等質等径超曲面は，階数２のコンパクトリーマン対称対（U,K）の線型等方表現の主軌道（最大次元の軌道）$N=K/K_0$ によって得られる」ことが知られている．この事実は，球面の余等質性１の変換群の分類により得られており，直接的幾何学的な証明を見つけることは未解決である．これらの分類表や主曲率等は高木亮一 - 高橋恒郎により正確にルート計算された．

単位標準球面内の等径超曲面は，すべて実代数的であることが知られている．ｇ＝1,2,3 のときは，等径超曲面はすべて等質になる（E.Cartan）．非等質な等径超曲面はｇ＝４のときのみ知られており，尾関英樹 - 竹内勝(1975,1976)によってクリフォード代数の表現を用いた構成が最初に発見されて D.Ferus，H.Karcher，H.F.Münzner(1981)によって一般化された（**OT-FKM 型等径超曲面**）．

ｇ＝４の等質等径超曲面で，

(U,K) =(SU(m+2),S(U(2)×U(m)))，m≥2

(U,K) =(SO(m+2),SO(2)×SO(m))，m≥3

(U,K) =(Sp(m+2),Sp(2)×Sp(m))，m≥2

(U,K) =(E_6,U(1)・Spin(10))

の場合もまた，OT-FKM 型等径超曲面である．

ｇ＝６の等径超曲面の等質性については，J.Dorfmeister - E.Neher，宮岡礼子の研究，ｇ＝４の等径超曲面の分類については，T.Cecil，Q.S.Chi，G.R.Jensen および S.Immervoll による研究がある。

我々の主結果の一つとして，これらの等径超曲面理論に基づいて，複素２次超曲面 $Q_n(C)$ 内のコンパクト等質ラグランジュ部分多様体の分類を次のように与えることができた．

定理（Hui Ma-大仁田）．L を複素２次超曲面 $Q_n(C)$ のコンパクト等質ラグランジュ部分多様体とする．このとき，単位標準球面 $S^{n+1}(1)$ の等質等径超曲面 N が存在して，次のいずれかが成り立つ：

（i）L は極小ラグランジュ部分多様体で，$L=G(N)$．

（ii）L は極小ラグランジュ部分多様体でなければ，L は $G(N)$ のある１径数の等質なラグランジュ変形族に含まれる．

（ii）の場合は，等質等径超曲面 N に対応する階数２のコンパクトリーマン対称対（U,K）が次の場合にのみ起こる：

(1) (U,K) =(S^1×SO(3),SO(2))，

(2) (U,K) =(SO(3)×SO(3),SO(2)×SO(2))，

(3) (U,K) =(SO(3)×SO(n+1),SO(2)×SO(n))

(4) (U,K) =(SO(m+2),SO(2)×SO(m)) (m≥3)．

それぞれの場合の詳細は，

(1) L は $Q_1(C)=S^2$ の小円または大円である．

(2) L は $Q_2(C)=S^2\times S^2$ の小円または大円の直積である．

(3) $L=K\cdot[W_\lambda]\subset Q_n(C)$ $(\exists\lambda\in S^1\setminus\{\pm i\})$，ここで，$K\cdot[W_\lambda]$ $(\lambda\in S^1)$ は，ラグランジュまたは等方的な軌道の S^1-族で次の性質をもつ：

(a) $K\cdot[W_1]=K\cdot[W_{-1}]=G(N^n)$ は $Q_n(C)$ の全測地的ラグランジュ部分多様体である．

(b) 各 $\lambda\in S^1\setminus\{\pm i\}$ に対して，

$$K\cdot[W_\lambda]\cong(S^1\times S^{n-1})/Z_2\cong Q_{2,n}(R)$$

は $Q_n(C)$ のハミルトン極小ラグランジュ部分多様体で $\nabla S=0$ を満たす．とくに，$\nabla\alpha_H=0$．

(c) $K\cdot[W_{\pm i}]$ は $Q_n(C)$ の等方的部分多様体で，$\dim K\cdot[W_{\pm i}]=0$ (1 点!)．

（4）$L=K\cdot[W_\lambda]\subset Q_n(C)$ $(\exists\lambda\in S^1\setminus\{\pm i\})$ ここで，$K\cdot[W_\lambda]$ $(\lambda\in S^1)$ は ラグランジュまたは等方的な軌道の S^1-族で次の性質をもつ：

(a) $K\cdot[W_1]=K\cdot[W_{-1}]=G(N^n)$ は $Q_n(C)$ の（全測地的でない)極小ラグランジュ部分多様体である．

(b) 各 $\lambda\in S^1\setminus\{\pm i\}$ に対して，

$$K\cdot[W_\lambda]\cong(SO(2)\times SO(m))/(Z_2\times Z_4\times SO(m-2))\cong Q_{2,n}(R)$$

は，$Q_n(C)$ のハミルトン極小ラグランジュ部分多様体で $\nabla S\neq 0$ かつ $\nabla\alpha_H=0$ を満たす．

(c) $K\cdot[W_{\pm i}]\cong SO(m)/S(O(1)\times O(m-1))$
$\cong RP^{m-1}$
は，$Q_n(C)$の等方的部分多様体である．
　われわれの主結果のもう一つとして，単位標準球面のすべてのｎ次元**等質**等径超曲面 N^n のガウス像 $L^n=G(N^n)$のハミルトン安定性を次のように決定することができた．
ｇ＝１: $N^n=S^n$ は大球または小球で，そのガス像 $G(N^n)=S^n$は強ハミルトン安定，実は，$Q_n(C)$の calibrated 部分多様体で，ホモロジー類で体積最小である．
ｇ＝２: $N^n=S^{m1}\times S^{m2}$ $(n=m_1+m_2, 1\leqq m_1\leqq m_2)$ は所謂クリフォード超曲面で，
　$G(N^n)=Q_{m1+1,m2+1}(R)\subset Q_n(C)$
は全測地的．
$m_2-m_1\geqq 3 \Leftrightarrow G(N^n)=Q_{m1+1,m2+1}(R)\subset Q_n(C)$は
ハミルトン安定でない．このときは，次元が小さい方の球面 $S^{m1}\subset R^{m1+1}$の２次の球面調和関数が $G(N^n)$の体積を減少させるハミルトン変形を与える．それ以外のときは，
$G(N^n)=Q_{m1+1,m2+1}(R)\subset Q_n(C)$ は，ハミルトン安定である．$m_2-m_1=2$ ならば，ハミルトン安定だが，ハミルトン剛性ではない．$m_2-m_1=0$ または１ならば，強ハミルトン安定である．
ｇ＝３ ：
定理（Hui Ma-大仁田）．もし g=3 ならば，$L=G(N^n)\subset Q_n(C)$は，強ハミルトン安定である．
ｇ＝６ ：
定理（Hui Ma-大仁田）．g=6 かつ等質ならば，$L=G(N^n)\subset Q_n(C)$は強ハミルトン安定である．
ｇ＝４ ：
定理（Hui Ma-大仁田）．g=4 かつ等質ならば，
（１） $L=G(N^n)=SO(5)/T^2\cdot Z_4$
は，強ハミルトン安定である．
（２）$L=G(N^n)$
$=U(5)/(SU(2)\times SU(2)\times U(1))\cdot Z_4$
は，強ハミルトン安定である．
（３）$L=G(N^n)$
$=SO(2)\times SO(m)/(Z_2\times SO(m-2))\cdot Z_4$ $(m\geqq 3)$
は，ハミルトン安定でない ⇔ $m\geqq 6$, i.e. $m_2-m_1=(m-2)-1\geqq 3$．もし $m_2-m_1=(m-2)-1=2$, i.e. m=5 ならば，ハミルトン安定だが，ハミルトン剛性はもたない，よって，強ハミルトン安定ではない．$m_2-m_1=(m-2)-1=0$ または 1, i.e. m=3 または 4 ならば，強ハミルトン安定である．
（４）$L=G(N^n)$
$=S(U(2)\times U(m))/S(U(1)\times U(1)\times U(m-2))\cdot Z_4$
$(m\geqq 2)$
は，ハミルトン安定ではない ⇔ $m\geqq 4$, i.e. $m_2-m_1=(2m-3)-2\geqq 3$.
（５）$L=G(N^n)=$
$Sp(2)\times Sp(m)/(Sp(1)\times Sp(1)\times Sp(m-2))\cdot Z_4$
$(m\geqq 2)$
は，ハミルトン安定ではない ⇔ $m\geqq 3$, i.e. $m_2-m_1=(4m-5)-4\geqq 3$．もし $m_2-m_1=1$, i.e. m=2 ならば，強ハミルトン安定である．
（６）$L=G(N^n)$
$=U(1)\cdot Spin(10)/(S^1\cdot Spin(6))\cdot Z_4$
は，強ハミルトン安定である．
　これらの結果から，次が得られた．
定理（Hui Ma-大仁田）．$(U,K)\neq(E_6,U(1)\cdot Spin(10))$のとき，$L^n=G(N^n)$がハミルトン安定でないことと条件$m_2-m_1\geq 3$ は同値である．
$(U,K)=(E_6,U(1)\cdot Spin(10))$のときは，
$m_2-m_1=9-6=3$ だが，$L^n=G(N^n)$が強ハミルトン安定である．
　これら研究に関連して，酒井高司，入江博，田崎博之，田中真紀子らは，コンパクト型エルミート対称空間の全測地的ラグランジュ部分多様体のタイト性の研究を進めている．

５．主な発表論文等
（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）
〔雑誌論文〕（計 10 件）

① Hui Ma, Yoshihiro Ohnita, On Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics and isoparametric hypersurfaces in spheres, Math.Z., 査読有, 261 (2009), 749-785.
② Yoshihiro Ohnita, On Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics obtained from isoparametric hypersurfaces, 数理解析研究所講究録, 査読無, 1577, 「部分多様体の微分幾何学およびその周辺領域の研究」(2008.6.23～25) RIMS 研究集会報告集, 2009 年 1 月, 111-125.
③ Yoshihiro Ohnita, Differential geometry of Lagrangian submanifolds and related variational problems, Proceedings of The 12th International Workshop on Differential Geometry and Related Fields, 12 (2008), 91-114, ed. by Y.-J. Suh, J. D. Pérez, Y.-S. Choi, Korean Math. Soc. and Research Group in Real and Complex Grassmann Manifolds. 査読無
④ Yoshihiro Ohnita, Stability and rigidity of special Lagrangian cones over certain minimal Legendrian orbits, Osaka J.Math., 査読有, 44 (2007), 305-334.
⑤ 大仁田義裕, 乙藤隆史, 宇田川誠一, Moduli spaces of complex Fermi curves and the Willmore functional, 数理解析研究所講究録, 査読無, 1527, 「部分多様体論のさらなる発展に向けて」(2006.7.10～12) RIMS 研究集会報告集, 100-127 (in Japanese).
⑥ Osamu Ikawa, Takashi Sakai, Hiroyuki Tasaki, Weakly reflective submanifolds and austere submanifolds,

J. Math. Soc. Japan 掲載予定，査読有.

⑦ Taro Kimura, Makiko Sumi Tanaka, Totally geodesic submanifolds in compact symmetric spaces of rank two, Tokyo J. Math., 査読有, 31, 2008, 421-447.

⑧ Taro Kimura, Makiko Sumi Tanaka, Stability of certain minimal submanifolds in compact symmetric spaces of rank two, Differential Geom. Appl., 査読有,27, 2009, 23-33.

⑨ Naoyuki Koike, Non-existenceness of equifocal submanifolds with non-flat section, Asian J. Math., 査読有, 12 (2008), 421-442.

⑩ Naoyuki Koike, Complex equifocal submanifolds and infinite dimensional anti-Kaehlerian isoparametric submanifolds, Tokyo J. Math., 査読有, 28 (2005), 201-247.

〔学会発表〕（計 19 件）

① 大仁田義裕, Hamiltonian stability of the Gauss images of homogeneous isoparametric hypersurfaces II,(with Hui Ma),日本数学会年会 幾何学分科会 一般講演,東大数理, 2009.3.26.

② Yoshihiro Ohnita, Differential geometry of Lagrangian submanifolds and Hamiltonian variational problems, 大阪市立大学数学研究所-台大数学科学中心共催国際ワークショップ「微分幾何学と幾何解析」, 2009.3.9-10（大阪市立大学), 2009.3.9.

③ Yoshihiro Ohnita, On Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics obtained from isoparametric hypersurfaces, 第 4 回中国-日本友好幾何学研究集会, 陳省身数学研究所 南開大学, 2008.12.23-26（天津, 中国）, 2008.12.23.

④ Yoshihiro Ohnita, On the deformations of certain minimal Legendrian submanifolds, I&II, 韓国・慶北国立大学 ミニ国際ワークショップ「多様体上へのリー群作用と関連分野」(2008. 11. 7-8),(I) 2008.11.7,(II) 2008.11.8.

⑤ 大仁田義裕,ラグランジュ部分多様体の微分幾何と関連する変分問題, 第 55 回幾何学シンポジウム(2008.8.22-8.25, 弘前大学), 全体講演, 2008.8.24..

⑥ Yoshihiro Ohnita, On the deformation of certain minimal Legendrian submanifolds, 国際微分几何会議, 中国科学技術大学数学系　北京師范大学, 2008.5.23-27(合肥, 中国), 2008.5.24.

⑦ Yoshihiro Ohnita, Differential geometry of Lagrangian submanifolds and related variational problems, 微分幾何学ワークショップ, 国立台湾大学臺大數學科學中心, 2008.4.1.

⑧ 大仁田義裕,On deformation of a 3-dimensional certain minimal Legendrian submanifold, 日本数学会年会 幾何学分科会 一般講演, 近畿大学, 2008.3.23.

⑨ Yoshihiro Ohnita, Differential geometry of Lagrangian submanifolds and related variational problems I&II, 韓国・慶北国立大学 ミニ国際ワークショップ「ラグランジュ部分多様体と関連分野」(2007.12.6-12.7), (I) 2007.12.6, (II) 2007.12.7.

⑩ 大仁田義裕,Hamiltonian stability of the Gauss images of homogeneous isoparametric hypersurfaces,(with Hui Ma)日本数学会秋季総合分科会 幾何学分科会 一般講演,東北大学,2007.9.21.

⑪ 大仁田義裕,Willmore conjecture and integrable systems (after M.U.Schmidt, I.A.Taimanov etc.), RIMS 研究集会「部分多様体論と可積分系および幾何解析とのつながり」(2007.7.11-13),2007.7.13.

⑫ Yoshihiro Ohnita, Homogeneous Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics and Hamiltonian stabilty, 中国・南開大学 陳省身数学研究所 学術講座(60 分講演), 2007.5.10.

⑬ 大仁田義裕,Classification of homogeneous Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics, (Hui Ma（中国・清華大学）と共同), 日本数学会年会 幾何学分科会 一般講演, 埼玉大学理学部, 2007.3.27.

⑭ Yoshihiro Ohnita, Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics and isoparametric hypersurfaces in spheres, 第 2 回中日微分幾何研討会（2006.12.16-18), 中国・昆明 雲南師範大学, 2006.12.17.

⑮ Yoshihiro Ohnita, On Lagrangian submanifolds in complex hyperquadrics and isoparametric hypersurfaces in spheres, 中国・復旦大学 数学科学学院 数学総合報告会, 2006.12.13.

⑯ 大仁田義裕,可積分系による Willmore 予想へのアプローチ（概説）I・II, 研究集会「部分多様体論・湯沢 2006」(2006.11.29-12.1), 湯沢グランドホテル, 2006.11.30.

⑰ 宇田川誠一, 乙藤隆史, 大仁田　義裕, Moduli spaces of complex Fermi curves and the Willmore functional, 数理研研究集会「部分多様体論のさらなる発展にむけて」 (2006.7.10-7.12), 2006.7.12.

⑱ 小池直之，対称空間内の等径部分多様体と無限次元等径部分多様体, 第 55 回幾何学シンポジウム，弘前大学，2008.8.24.
⑲ Hiroshi Iriyeh，On global tightness of real forms in Hermitian symmetric spaces，OCAMI-KNU Joint Workshop on Differential Geometry and Related Fields“Submanifold Geometry and Lie-Theoretic Methods”，2008.10.30 -11.3，大阪市立大学，2010.10.31.

〔図書〕（計１件）
①M.Guest, R.Miyaoka , Y. Ohnita (editors), Surveys on Geometry and Integrable Systems, Advanced Studies in Pure Math. 51, Math. Soc. Japan, 2008, 510 pages

〔産業財産権〕
○出願状況（計 0 件）
該当なし
○取得状況（計 0 件）
該当なし
〔その他〕関連ホームページ
http://math01.sci.osaka-cu.ac.jp/~ohnita/index.html

６．研究組織
(1)研究代表者
大仁田　義裕（OHNITA YOSHIHIRO）
大阪市立大学・大学院理学研究科・教授
研究者番号：90183764
(2)研究分担者
加藤　信（KATO SHIN）
大阪市立大学・大学院理学研究科・准教授
研究者番号：10243354
小森　洋平（KOMORI YOHEI）
大阪市立大学・大学院理学研究科・准教授
研究者番号：70264794
(H18 より研究分担者に追加する: 曲面の複素解析的手法による研究が必要なため)
酒井　高司（SAKAI TAKASHI）
大阪市立大学・大学院理学研究科・特任准教授（数学研究所）研究者番号：30381445
(H20 より研究分担者に追加する: リー理論的方法による研究の必要なため)
橋本　義武（HASHIMOTO YOSHITAKE）
大阪市立大学・大学院理学研究科・准教授
研究者番号：20271182（H20 より研究分担者に追加する：ゲージ理論の立場からの研究が必要なため）
Martin Guest（GUEST MARTIN）
首都大学東京・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：10295470
（H19→H20:連携研究者）
小林　正典（KOBAYASHI MASANORI）
首都大学東京・大学院理工学研究科・准教授
研究者番号：60234845
（H19→H20:連携研究者）
赤穂　まなぶ（AKAHO MANABU）
首都大学東京・大学院理工学研究科・助教
研究者番号:30332935　(H19 より分担者から外す:長期海外出張（イギリス）のため)
小池　直之（KOIKE NAOYUKI）
東京理科大学・理学部・准教授
研究者番号：00281410
(H19→H20 ： 連携研究者)
長友　康行（NAGATOMO YASUYUKI）
九州大学・大学院数理学研究院・准教授
研究者番号：10266075
（H19→H20:連携研究者）
小磯　深幸（KOISO MIYUKI）
奈良女子大学・理学部・教授
研究者番号：10178189
（H19→H20:連携研究者）
江尻　典雄（EJIRI NORIO）
名城大学・理工学部・教授
研究者番号：80145656
（19→H20:連携研究者）
橋本　英哉（HASHIMOTO HIDEYA）
名城大学・理工学部・教授
研究者番号：60218419
（H19→H20 ： 連携研究者)
田丸　博士（TAMARU HIROSHI）
広島大学・大学院理学研究科・准教授
研究者番号：60218419
（H19→H20 ： 連携研究者)
宇田川　誠一（UDAGAWA SEIICHI）
日本大学・医学部・准教授
研究者番号：70193873
（H19→H20 ： 連携研究者)
田中　真紀子（TANAKA MAKIKO）
東京理科大学・理工学部・准教授
研究者番号：20255623
（H19→H20 ： 連携研究者)
安藤　直也（ANDO NAOYA）
熊本大学・理学部・講師
研究者番号：50359965
（H19→H20 ： 連携研究者)
守屋　克洋（MORIYA KATSUHIRO）
筑波大学・大学院数理物質科学研究科・助教
研究者番号：50322011
（H19→H20 ： 連携研究者)
谷口　哲也（TANIGUCHI TETSUYA）
北里大学・一般教育学部・講師
研究者番号：10383556
（H19→H20 ： 連携研究者)
入江　博（IRIYEH HIROSHI）
東京電機大学・工学部・講師
研究者番号：30385489
（H19→H20 ： 連携研究者)