

【57】

氏 名 (本籍)	たけ 竹	だ 田	だい 大	すけ 佑	(茨 城 県)
学 位 の 種 類	博	士	(理	学)	
学 位 記 番 号	博	甲	第	3889	号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日				
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当				
審 査 研 究 科	数理解物質科学研究科				
学 位 論 文 題 目	A Classification of Irreducible Weakly Spherical Homogeneous Spaces (既約弱球等質空間の分類)				
主 査	筑波大学教授	理学博士	木 村	達 雄	
副 査	筑波大学教授	理学博士	竹 内	光 弘	
副 査	筑波大学教授	理学博士	山 口	孝 男	
副 査	筑波大学助教授	博士 (数学)	増 岡	彰	

論 文 の 内 容 の 要 旨

すべて複素数体上で考える。ある代数群 H の一般線形代数群 $GL(m)$ への既約表現と、 $GL(m)$ の放物型部分群 P を考える。この P が等質空間 $H/GL(m)$ に右から概均質に作用するとき、等質空間 $H/GL(m)$ を P -球等質空間という。そして等質空間 $H/GL(m)$ が既約弱球等質空間であるとは、ある放物型部分群 P が存在して、 P -球等質空間になることである。本論文では、この既約弱球等質空間の分類を行い、更にそのなかで有限個の軌道を持つものを分類した。等質空間 $H/GL(m)$ が既約弱球等質空間になることと、 $(H, V(m))$ が既約概均質ベクトル空間になることは同値で、さらにこれは等質空間 $H/GL(m)$ が $P(l, m-1)$ -球等質空間になることとも同値である。ただし $V(m)$ は $GL(V(m)) = GL(m)$ で定まる m 次元ベクトル空間をあらわす。既約概均質ベクトル空間 $(H, V(m))$ の分類は佐藤幹夫-木村達雄により 1977 年に完成されているので、問題は等質空間 $H/GL(m)$ が P -球等質空間となるすべての放物型部分群 P を決定することである。既約概均質ベクトル空間 $(H, V(m))$ が自明な概均質ベクトル空間ではないときは、大内氏や小澤氏により分類されており、 $(H, V(m))$ が自明な概均質ベクトル空間である場合の研究が本論文のひとつの主題である。この場合の難しい点の一つは、ある P の作用が概均質でないことを、実際に示すことである。これに関して本論文では有効な判定条件を得ている。その方針は、 P の作用による稠密軌道の存在をやさしい表現の概均質性に帰着させることである。これを証明するのに、木村-上田-吉垣による、ある概均質同値を一般化させている。そして $(H, V(m))$ が自明な概均質ベクトル空間である場合は、 P の作用で概均質になることが非常に多いために、その記述には困難が伴う。そこで新しい同値関係を導入することにより、それを可能にすることが期待されるが、本論文では、それに関する部分的な結果を得ている、等質空間 $H/GL(m)$ が P の作用により有限個の軌道に分解する場合の分類が、本論文におけるもう一つの主題である。これは P の作用が概均質であることよりも強い条件である。 P の作用で有限個の軌道を持つ等質空間 $H/GL(m)$ の多くは、有限個の軌道を持つ概均質ベクトル空間から得られる。それらは木村-笠井-保倉によって既に分類されている。しかし実際には、そこから来ない有限軌道を持つ場合がある。それらをすべて決定するために、本論文では旗多様体 $GL(m)/P$ の双対性に注目して研究を進め、その結果、有限個の軌道を持つ場合の分類の完成に成功した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

既約弱球等質空間の分類の研究は、何年か前から始まり、多くの人の努力で自明でない概均質ベクトル空間に付随した既約弱球等質空間の分類は出来ていたが、自明な概均質ベクトル空間に関連した既約弱球等質空間については行き詰っていた。本論文では、そこを打開し、既約弱球等質空間の分類を一応完成させたことは、学位論文として十分な価値があると認められる。さらに有限個の軌道をもつ場合が必ずしも有限軌道を持つ概均質ベクトル空間から来るとは限らないことを発見し、その場合も含めて分類を完成させたことは十分高く評価される。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。