



Title	The Lightcone Dualities for Submanifolds in the Sphere [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	姜, 楊
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11089号
Issue Date	2013-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/53908
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Jiang_Yang_review.pdf, 「審査の要旨」



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学） 氏 名 姜 楊 (Jiang Yang)

	主査 教 授	泉屋 周一
審査担当者	副査 教 授	石川 剛郎
	副査 教 授	大本 亨
	副査 准教授	古畑 仁

学位論文題名

The Lightcone Dualities for Submanifolds in the Sphere
(球面内の部分多様体の光錐的双対性)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

近年、ルジャンドル（または、ラグランジュ）特異点論を様々な幾何学へ応用し、新たな幾何学的不変量を発見し研究を推進すると言う事が盛んに行われてきている。その場合のキーワードの一つが、ルジャンドル双対性である。

当論文では、単位球面内の部分多様体について、ミンコフスキー空間内の擬球面間のルジャンドル双対性の観点から研究を行っている。単位球面はミンコフスキー空間内の光錐とド・ジッター空間と言う2種類の擬球面内に標準的に埋め込むことができる。ド・ジッター空間内の単位球面を考える場合はユークリッド空間内の球面幾何学のミンコフスキー空間内でのローレンツ擬球面幾何学への一般化、光錐内の単位球面を考えることは、メービウス幾何学の観点からの研究を行うことに対応している。当論文では、部分多様体として、2次元球面内の曲線、3次元球面内の曲線と n 次元球面内の超曲面という3種類について研究している。それらの場合に、2つの光錐間や光錐とド・ジッター空間の間のルジャンドル双対対応を考え、与えられた部分多様体の光錐内の双対超曲面を構成し、その特異集合として得られる焦点集合について研究を行っている。その結果、2種類の2次元球面の埋め込み方によって得られる双対超曲面と焦点集合は、ことなつた集合となるが、光錐から点集合の射影像は古典的に知られている曲線の縮閉線に一致することが示されている。さらに、3次元球面内の曲線の場合は焦点集合の射影は異なるように見えるが、さらに焦点集合の特異点集合を考え、その射影をとると曲線の単位球面内の縮閉線に一致することが示されている。このように、2次元球面内と3次元球面内では状況がまったく違うと言うことが当論文で初めて解つた。さらにその理由を調べるために、一般次元の球面内の超曲面の場合を考察し、2種類の焦点集合の球面への射影が一致すると言う事実を、ルジャンドル特異点論の応用により解釈し、2次元球面内の曲線の場合に焦点集合の球面への射影像が縮閉線となることの超曲面の場合への一般化と幾何学的意味付けを与えている。縮閉線や縮閉超曲面は、ユークリッド空間内の球面幾何学としてみると、双対性と言う観点からはほとんど研究されてこなかつた対象であるが、当論文は、時間軸を加えたミンコ

フスキー空間内の擬球面幾何学のルジャンドル双対性を考えることにより新たな解釈を与えている。これを要するに、著者は単位球面内の部分多様体の焦点集合及び縮閉（超曲）面に対して、ルジャンドル双対性に関する新知見を得たものであり球面幾何学、ローレンツ擬球面幾何学及びルジャンドル特異点論の応用に対して、貢献するところ大なるものがある。

よって、著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格ある者と認める。