論文審査の結果の要旨

氏　　名　　中田　　文憲

中田氏は、(2,2) 型の自己双対計量をもつ 4 次元多様体を大域的に考察する研究を行った。

中田氏の論文はふたつの部分からなる。第一の部分は、次のふたつの先行研究を背景とする。

第一の先行研究: Dunajski-West は Killing ベクトル場の存在のもとで、簡約可能性を示した。ただし、彼らの定式化は、局所的なものである。Calderbank は Killing ベクトル場の存在の仮定を少し弱めて、α 曲面を葉とする葉層構造の存在のもとで、簡約可能性を示した。この結果も局所的なものである。

第二の先行研究: 一方、LeBrun-Mason は、(2,2) 型の 4 次元多様体に対するツイスター対応を、大域的な形で定式化した。その際 Zollfrei という仮定を設定することが、よい定式化を与えることを彼らは見いだした。LeBrun-Mason は、また 2 次元の射影構造に対するツイスター対応を大域的な形で定式化した。その際、Zoll という仮定を設定することが、よい定式化を与えることを彼らは見出した。

これらの先行研究をうけ、中田氏は、「大域的なツイスター対応」込みの簡約の定式化を行った。上述のふたつの研究の形式的な総合だけではこの総合はなし得ない。なぜなら、簡約に用いられる葉層構造は、ごく標準的な例においてすら、大域的には特異性を持つからである。

中田氏は、この標準的な例を範として、あるひとつの β 曲面に特異性が集約される状況を定式化した。この設定のもとで、大域的な簡約が、大域的なツイスター構造もろとも成立する、というのが中田氏の主定理である。

中田氏の論文の第二の部分は第一の部分を受けて、考察を、葉層構造のみならず、計量そのものにひとつの β 曲面にそって特異性をもった (2,2) 型 Zollfrei 計量に拡張した。この部分の主結果は、Petean による例をふたつ張り合わせることによる非自明な例の構成である。この例に対してツイスター対応は、具体的に Radon 変換によって記述される。

これらの研究は、(2,2) 型の自己双対計量の今後の研究の基礎をなす基本的な結果を与えている。よって、論文提出者　中田文憲　は、博士（理学博士）の学位を受けるにふさわしい充分な資格があると認める。