【114】

氏　名（本　籍）	牧（まき）　野（の）　良（りょう）　平（へい）（福島県）
学位の種類	理　学　博　士
学位記番号	博　乙　第　279　号
学位授与年月日	昭和60年10月31日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	数学研究科
学位論文題目	**The structure of QF－1 algebras** **（QF－1多元環の構造）**
主　査	筑波大学教授　理学博士　太刀川　弘　幸
副　査	筑波大学教授　理学博士　宮　下　庸　一
副　査	筑波大学教授　理学博士　児　玉　之　宏
副　査	筑波大学教授　理学博士　杉　浦　成　昭

論　文　の　要　旨

中山の準Frobenius環（＝QF環）は非単純多元環の中で最も興味ある多元環の一つであるが，1948年R. M. ThrallはQF環の満たす特徴ある三つの性質を数え挙げ，それぞれの性質を満足する多元環をQF－1，QF－2，QF－3と名付けた。任意の忠実加群の二重可換子環がもとの環自身になるという条件を満たすF－1環という。そしてQF－1多元環のイデアル論的特徴付を与えること（これをThrallの問題と呼んでいる）は最も難解な問題の一つである。QF－1多元環の研究の第一歩は1958年森田紀一氏の次の成果により進められた。QF－1多元環上の直既約加群は極小忠実加群により生成されるか余生成される。第二の発展はD. R. Floyd（1968年）による可換QF－1多元環はQF環になるという結果である。そしてCamillo，Fulle，Ringel，Dlab等によるbalanced環の活発な研究が開始されたが，再び難解な問題が残されたまま10年間此の方面の研究は発展がなく今日にいたっている。牧野良平氏による本論文はこの10年間の空白を埋めるにたる充分な内容と秀れたアイディアを含んでいる。

37年間のQF－1環の研究の歴史において無限表現型QF－1環はQF環以外に見出すことが出来なかった。すなわちそれ等は極小忠実加群を有限個しか持たなかった。本論文8節において著者はDonovan－Freislichの結果を利用して無限個の極小忠実加群をもつQF－1多元環を構成している。第1節にはその証明に必要な彼自身によるLemmaが用意されている。

C. M. Ringelは1973年根基の2乗零のQF－1多元環は局所余局所多元環になることを証明した。

またこれまで研究されたQF環でないQF－１環はすべて局所余局所多元環であった。

著者は２～６節において局所余局所多元環に対するThrallの問題の解決を与えている。特に第４節において任意の極小忠実加群がbalancedになる多元環（弱QF－１多元環）の構造定理を第３節において導入した正規極小忠実加群のbalancedness及び２単列な原始左イデアルの或る部分イデアルの特徴付を用いることによって与えている。また５，６節におけるイデアル論的QF－１の特徴付の十分性の証明にはSerre classφに対するφ－入射包絡$E_{\varphi}({}_{A}A)$のbalancednessやFullerのLemmaを利用してのEφ(${}_{A}$A)から正規極小忠実加群への変形などが論じられており，著者の力量及び独創性をうかがうことが出来る。

審　査　の　要　旨

本論文においては局所余局所多元環に対するThrallの問題が解決されている。QF多元環を除くとき、これまで研究されたQF－１多元環はすべてこのはんちゅうに属していることから此の業績は極めて一般的なものといえる。しかも特徴付はイデアル論的であり，与えられる多元環に対しすべて検証出来る条件である。そして証明は森田，Camillo，Fuller，Dlab，Ringel，太刀川の諸定理を駆使し，加えるに正規極小忠実加群のbalancednessへの帰着など独創的な概念および方法の導入によって完成をみている。更に無限個の極小忠実加群を持つQF－１多元環の存在を示すなど，これまで解答不可能と思われていた難問を解決している。従って同研究分野に貢献するところ極めて大であるといえよう。

よって，著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。