氏　　名	丹羽雅彦（にわまさひこ）
学位の種類	理学博士
学位記番号	論理博第1122号
学位授与の日付	平成3年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	THEORY OF G-CATEGORIES TOWARD EQUIVARIANT ALGEBRAIC K-THEORY （Gカテゴリーの理論，同変代数的K理論へ）
論文調査委員	（主査）教授 戸田　宏　教授 土方弘明　教授 丸山正樹

論文内容の要旨

群Gが作用する空間（G-空間）と同変写像（G-写像）を研究対象とする同変理論は，多くの人々によって研究され，それぞれの立場から目的に適したカテゴリーの上に同変理論の定式化が提唱されているが，それらの間には立場上の差異がある。

申請者丹羽雅彦は，これらを総括的に論ずるために，G-descent データをもつカテゴリーとしてGカテゴリーを導入してその上に同変理論を展開し，これまでに得られている同変理論の定式化はその特殊な場合と考えられることを示した。

申請論文は8つの§から成り，§1においてGカテゴリーの一般論がのべられ以下の§で種々のカテゴリーとの比較検討が詳細に論じられている。

G-空間Xは，$f_s(X)=sx$ $(s\in G,\ x\in X)$ について，$f_{st}=f_s\circ f_t$，$f_e=1_X$ であることから，Gを対象が1点（・）で射がGのカテゴリーとみて，函手 $\alpha: G\to Top$ と考えられる。これに対応する函手 $\alpha: G\to C$ を分裂函手，そのときのカテゴリーを分裂カテゴリーという。一方，Gの作用をホモトピーの意味の作用とするときは，$\alpha(st)$ と $\alpha(s)\circ\alpha(t)$ の間，$\alpha(e)$ と $1_{x(\cdot)}$ の間に自然変換がある。このようなものをlax函手といい，対応するカテゴリーをlaxカテゴリーという。これらの中間の立場にあるものとして，f_{st} と $f_s\circ f_t$ の間のホモトピー $H_{s,t}$ を指定し，良い条件 $f_e=1_x$，$H_{s,tu}\circ(f_s\circ H_{t,u})=H_{st,u}\circ(H_{s,t}\circ f_u)$ を考えたものに対応するのが G-descent データであり，そのときの函手 $\alpha: G\to C$ を pseudo 函手という。申請者は，このような G-descent データをもつカテゴリーをGカテゴリーと定義し，以下の議論の基礎とした。

§2では，descended カテゴリー $\Delta_G C$，Cartesian 函手の作る Ker D（$D\to G$ はファイバーカテゴリー）が定義され，その相互関係が調べられる（定理2,5)。§3では，群の準同型 $H\to G$ があれば，G-空間を自然にH-空間とみなせること，また，H-空間XからG-空間 $G\times_H X$ が構成されることに対応する，Gカテゴリーでの議論が展開される。

分裂Gカテゴリーで $\alpha(s)=id_{\alpha(\cdot)}$ をみたすものは自明なGカテゴリーと呼ばれる。§4では，自明なGカテゴリー，分裂Gカテゴリー，laxカテゴリーと，Gカテゴリーの相互関係が研究される。とくに，G

カテゴリーから分裂GカテゴリーをGiraudの構成で作り，それらの関係が調べられる（定理4,7)。

§5では，アーベルカテゴリー，完全カテゴリーに対応する概念をGカテゴリーの場合に拡張し，またQuillenのQ函手をも一般化した。分裂カテゴリーの立場では，これらの研究は代数的同変K-理論の研究上重要で，May，島川等による結果があるが，これに対応するものとして定理5,4が得られている。同変ホモトピー論は理論的にはGの作用に関してstrictであり，写像についてはホモトピーを許していて統一的ではないので，申請者の結果はより統一的といえる。

§6は有限群の誘導表現に対応する理論である。

§7では，カテゴリー O_G（対象は G/H，射は同変写像 G/H → G/K）について，函手 $O_G \rightarrow C$ を考える。ここでは，O_G カテゴリーと分裂カテゴリー，Gカテゴリーとの関連が調べられている。

§8では，その他種々のカテゴリーや函手の間の関係をのべている。

論文審査の結果の要旨

群が作用する空間と同変写像を研究対象とする同変理論は，位相幾何学において近年盛んに研究されている。この場合における，ファイバーバンドル論，ホモロジー論，ホモトピー論等は，それぞれの理論構成上一般的かつ便利であるという目的で，例えば同変ホモトピー論でG-CW複体を考えるように，その土台となるカテゴリーを適切に選ぶことが肝要となる。実際，Bredon，Frölich-Wall，Dress，Hauschild，Elmendorf，May，松本，島川等多くの研究者は，それぞれの立場から目的に適したカテゴリーの上に同変理論を提唱している。しかし，これらは目的上たがいに微妙な差異をもっている。

申請者丹羽雅彦は，離散群Gに対して，代数体または可換理論のGalois拡大理論を範として導入されたGrothendieckのGalois descentデータをもつカテゴリーという抽象的概念をもとに，新たにG-descentデータをもつカテゴリーをGカテゴリーと定義し，これを根拠として，上述の同変理論の定式化と比較検討し，それらを特殊な場合として，ある程度統一的に論ずることができるという簡明な視点を与えた。これは理論上の定式化の観点にとどまるとはいえ注目に価するものである。

とくに，代数的K-理論の同変化においては，申請者の概念G-descentデータをもつ完全カテゴリーは，従来のものに比べて，最も適切な場を与えたものといえるであろう。

参考論文8篇は，代数群，代数的K-理論およびカテゴリー論に関するものであり，いずれも申請者のこれらの方面に関する研究能力を十分に示すものである。

よって，本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。

なお，主論文及び参考論文に報告されている研究業績を中心とし，これに関連した研究分野について試問した結果合格と認めた。