

数理解析研究所講究録 1149

有限群の表現論およびその周辺

京都大学数理解析研究所

2000年4月

RIMS Kokyuroku 1149

*Representation Theory of Finite Groups  
and Related Topics*

April, 2000

Research Institute for Mathematical Sciences

Kyoto University, Kyoto, Japan

## まえがき

この講究録は 1998(平成 10)年 9 月 28 日 - 29 日 (2 日間) 京都大学数理解析研究所で開かれた研究集会「有限群の表現論およびその周辺」における講演の記録 (18 名中 14 名分) です。

旅費, 宿泊費等につきましては, その多くを京都大学数理解析研究所, 及び 文部省科学研究費 基盤研究 (A),(1) (課題番号 08304003 代表 八牧宏美 (熊本大学)) 「群論及び関連分野の総合的研究」から援助して頂きました。京都大学数理解析研究所と八牧宏美 教授には心より御礼申し上げます。

講演の内容は, 有限群のモジュラー表現論が中心で, 特にこの分野での現在の最大の関心事である アルペリン重み予想, デイド予想, ブルエ予想についての講演がありました。また, その他, 代数 (多元環) の表現論の話, 計算機を使っての有限単純群の話, 有限群のコホモロジーの話, また, 対称群, 代数群 (及びリー型有限単純群) の表現論の話などがあり, 大変実り多い意義深い研究集会になり, 非常に喜んでおります。

この研究集会の直接の動機となったのは, 日本学術振興会のプログラム 日独科学協力事業「有限群と代数群の表現論」(代表 川中宣明 教授 (大阪大学), G. ミツヒラー 教授 (ドイツ・エッセン大学)) にかからんで, そのドイツ側参加者の一部 4 名がこの時期に来日していたこと, にあります。18 名の講演者の方々, 並びに, この研究集会の開催に協力して頂いた多くの方々, また, 坂内英一 教授 (九州大学) には, 心より感謝致します。

最後に, 私の怠慢と長期海外出張が重なり, この講究録の出版が大きく遅れ, 皆様に御迷惑を御掛けしましたことを, ここに深く御詫び申し上げます。

2000(平成 12)年 1 月

千葉大学 理学部 越谷 重夫 (こしたにしげお)

## Preface

This volume is the proceedings (for 14 talks) of the meeting on "Representation Theory of Finite Groups and Related Topics" held at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University during 28–29 September, 1998.

The meeting and the proceedings were financially supported by the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University and the Grant-in-Aid for Scientific Research for the Ministry of Education, Science, Sports and Culture, Japan, through the arrangements by Professor Y. Yamaki, Kumamoto University (Grant-in-Aid for Co-operative Research (A), (1) No.08304003). We would like to express our great gratitude to the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University and Professor Y. Yamaki for their kind arrangements.

This meeting had eighteen talks, which were mainly on modular representation theory of finite groups, representation theory of algebras, finite group theory via computers, cohomology theory of finite groups and representation theory of symmetric groups, algebraic (Lie type) groups. We believe that it was so successful.

It was really nice that there were four German mathematicians in this area at that time in Japan who took part in the meeting and gave the talks. Actually, they were visiting Japan via the Japan-Germany Exchange Program sponsored by the JSPS and the DFG ("Representation Theory of Finite Groups and Algebraic Groups", Professor N. Kawanaka, Osaka University; and Professor G. Michler, Essen University, Germany). We would like to thank all the eighteen speakers for their contributions. We would like to thank also Professor Eiichi Bannai (Kyushu University) for his kind support.

We hope the proceedings would not have been too late, and would be useful and helpful for people who are interested in representation theory of finite groups and related topics though the proceedings is finally issued only in the new millennium, just one year before the new century.

January, 2000

Chiba University, Japan      Shigeo Koshitani (Editor)

有限群の表現論およびその周辺

研究集会

京都大学数理解析研究所の共同研究事業の一つとして、下記のように研究集会を催しますので、御案内申し上げます。

研究代表者 越谷 重夫  
(千葉大学・理学部)

記

日時: 平成 10(1998) 年 9 月 28 日 (月) 9:50 ~ 9 月 29 日 (火) 16:30

場所: 京都大学 数理解析研究所 4 階 420 号室  
京都市左京区北白川追分町  
市バス 農学部前 または 北白川 下車

プログラム

9 月 28 日 (月)

9:50 ~ 10:10 越谷 重夫 (千葉大・理学部)

An opening address, problems, and so on.

10:15 ~ 10:40 宇佐美 陽子 (お茶の水女子大・理学部)

Principal blocks with extra-special defect groups  
of order 27

10:45 ~ 11:10 渡辺 アツミ (熊本大・理学部)

Isotypies between blocks of finite groups

11:20 ~ 12:05 Burkhard Külshammer (ドイツ・Jena 大学)

Linear source modules

13:35 ~ 14:00 津島 行男 (大阪市立大・理学部)

On  $S_R((12))$ -blocks for a symmetric group

14:05 ~ 14:30 鋤崎 英記 (大阪大・理学研究科)

有限特殊線形群における Dade 予想  
(Dade's conjecture for finite special linear groups)

14:35 ~ 15:00 宇野 勝博 (大阪大・理学研究科)

Simple modules in the Auslander-Reiten quivers  
of finite group algebras

15:10 ~ 15:35 奥山 哲郎 (北海道教育大・旭川校)

Remarks on splendid tilting complexes

15:45 ~ 16:30 Gerhard Michler (ドイツ・Essen 大学)

A simultaneous construction of Janko's groups  
 $J_2$  and  $J_3$  inside  $GL_{85}(25)$

9月29日(火)

9:50 ~ 10:10 花木 章秀 (信州大・理学部)

Local subgroups and group algebras of finite  $p$ -solvable groups

10:15 ~ 10:40 佐々木 洋城 (愛媛大・理学部)

Extraspecial  $p$ -群を Sylow  $p$ -部分群にもつ有限群の  
コホモロジー環

(Mod  $p$  cohomology algebras of finite groups with  
extraspecial Sylow  $p$ -subgroups)

10:45 ~ 11:10 浅芝 秀人 (大阪市立大・理学部)

(森田型の) 安定同値から導来同値を導く一つの方法

(A method of inducing derived equivalences from stable  
equivalences (of Morita type))

11:20 ~ 12:05 Christine Bessenrodt (ドイツ・Magdeburg 大学)

Tensor products of representations of the symmetric  
groups and related groups

13:35 ~ 14:00 吉田 知行 (北海道大・理学研究科)

On crossed Burnside rings

14:05 ~ 14:30 吉荒 聡 (大阪教育大・教養学科)

$p$ -Constrained radical  $p$ -subgroups

14:35 ~ 15:00 兼田 正治 (大阪市立大・理学部)

$D$ -modules in positive characteristic

15:10 ~ 15:35 脇 克志 (弘前大・理工学部)

A note on decomposition numbers for  $SU(3, q^2)$

15:45 ~ 16:30 Gerhard Hiss (ドイツ・Aachen 工科大学)

On a question of Brauer in modular representations  
of finite groups

懇親会: 9月28日(月) 18時より コープ・イン・京都(京都市中京区  
柳馬場蛸薬師上ル, Tel. 075-256-6600) で懇親会を開きます。費用は5千円  
です。参加希望の方は 下記まで, e-mail または Fax, 電話で越谷(千葉  
大)宛, お申し込み下さい。大勢の方々の参加をお待ちしております。  
締切りは, 9月14日(月)です。

e-mail: [koshitan@math.s.chiba-u.ac.jp](mailto:koshitan@math.s.chiba-u.ac.jp)

Fax: 043-290-2733

Tel: 043-290-2712

## Representation Theory of Finite Groups and Related Topics

The following meeting will be held at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, Japan. Everyone who is interested in the topic will be welcomed. There is no registration fee!

Organizer Shigeo Koshitani

Department of Mathematics, Chiba University, Chiba City, 263-8522, Japan

E-mail [koshitan@math.s.chiba-u.ac.jp](mailto:koshitan@math.s.chiba-u.ac.jp)

<http://www.math.s.chiba-u.ac.jp/~koshitan/rims-eng.txt>

From 9:50, 28th September (Mon) ~ 16:30, 29th September (Tue), 1998

At Room 420, 4th Floor, the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, Japan

### Program

#### 28 September (Mon)

9:50 ~ 10:10 Shigeo Koshitani (Chiba Univ.)

An opening address, problems and so on.

10:15 ~ 10:40 Yoko Usami (Ochanomizu Women's Univ.)

Principal blocks with extra-special defect groups of order 27

10:45 ~ 11:10 Atumi Watanabe (Kumamoto Univ.)

Isotypies between blocks of finite groups

11:20 ~ 12:05 Burkhard Külshammer (Jena Univ., Germany)

Linear source modules

13:35 ~ 14:00 Yukio Tsushima (Osaka City Univ.)

On  $S_R((12))$ -blocks for a symmetric group

14:05 ~ 14:30 Hideki Sukizaki (Osaka Univ.)

Dade's conjecture for finite special linear groups

14:35 ~ 15:00 Katsuhiko Uno (Osaka Univ.)

Simple modules in the Auslander-Reiten quivers of finite group algebras

15:10 ~ 15:35 Tetsuro Okuyama (Hokkaido Kyoiku Univ., Asahikawa)

Remarks on splendid tilting complexes

15:45 ~ 16:30 Gerhard Michler (Essen Univ., Germany)

A simultaneous construction of Janko's groups  $J_2$  and  $J_3$  inside  $GL_{85}(25)$

**29 September (Tue)**

- 9:50 ~ 10:10 Akihito Hanaki (Shinshu Univ.)  
Local subgroups and group algebras of  
finite  $p$ -solvable groups
- 10:15 ~ 10:40 Hiroki Sasaki (Ehime Univ.)  
Mod  $p$  cohomology algebras of finite groups with  
extraspecial Sylow  $p$ -subgroups
- 10:45 ~ 11:10 Hideto Asashiba (Osaka City Univ.)  
A method of inducing derived equivalences from stable  
equivalences (of Morita type)
- 11:20 ~ 12:05 Christine Bessenrodt (Magdeburg Univ., Germany)  
Tensor products of representations of the symmetric  
groups and related groups
- 13:35 ~ 14:00 Tomoyuki Yoshida (Hokkaido Univ.)  
On crossed Burnside rings
- 14:05 ~ 14:30 Satoshi Yoshiara (Osaka Kyoiku Univ.)  
 $p$ -Constrained radical  $p$ -subgroups
- 14:35 ~ 15:00 Masaharu Kaneda (Osaka City Univ.)  
 $D$ -modules in positive characteristic
- 15:10 ~ 15:35 Katsushi Waki (Hirosaki Univ.)  
A note on decomposition numbers for  $SU(3, q^2)$
- 15:45 ~ 16:30 Gerhard Hiss (Aachen Tech. Univ., Germany)  
On a question of Brauer in modular representations  
of finite groups

There will be a party at a hotel KYOTO COOP-INN on 28th Sept.  
(Mon), during 18:00 – 20:30.



有限群の表現論およびその周辺  
Representation Theory of Finite Groups and Related Topics  
研究集会報告集

1998年9月28日～9月29日  
研究代表者 越谷 重夫(Shigeo Koshitani)

目 次

1 .	Tensor products of representations of the symmetric groups and related groups-----	1
	Otto-von-Guerick-Univ. Magdeburg    Christine Bessenrodt	
2 .	LOCAL SUBGROUPS AND GROUP ALGEBRAS OF FINITE $p$ -SOLVABLE GROUPS-----	16
	信州大・理                      花木 章秀(Akihide Hanaki)	
3 .	On a question of Brauer in modular representation theory of finite groups-----	21
	Aachen Tech. Univ.    Gerhard Hiss	
4 .	A note on the D-affinity of the flag variety in positive characteristic-----	30
	阪市大・理学                      兼田 正治(Masaharu Kaneda)	
5 .	A remark on $p$ -blocks of finite groups with abelian defect groups-----	34
	千葉大・理                      越谷 重夫(Shigeo Koshitani)	
6 .	A NATURAL EXISTENCE PROOF FOR JANKO' S SPORADIC GROUP $J_1$ -----	39
	Essen Univ.                      Mathias Kratzer Essen Univ.                      Gerhard O. Michler	
7 .	REMARKS ON SPLENDID TILTING COMPLEXES -----	53
	北海道教育大・旭川校    奥山 哲郎(Tetsuro Okuyama)	
8 .	MOD $p$ COHOMOLOGY ALGEBRAS OF FINITE GROUPS WITH EXTRASPECIAL SYLOW $p$ -SUBGROUPS-----	60
	愛媛大・理                      佐々木 洋城(Hiroki Sasaki)	
9 .	DADE'S CONJECTURE FOR FINITE SPECIAL LINEAR GROUPS-----	76
	阪大・理学                      鋤崎 英記(Hideki Sukizaki)	
10 .	On $S_n((12))$ -blocks for a symmetric group-----	80
	阪市大・理                      津島 行男(Yukio Tsushima)	
11 .	SIMPLE MODULES IN THE AUSLANDER-REITEN QUIVERS OF FINITE GROUP ALGEBRAS-----	83
	阪大・理                      宇野 勝博(Katsuhiro Uno)	
12 .	Principal blocks with extra-special defect groups of order 27-----	98
	お茶の水女大・理    宇佐美 陽子(Yoko Usami)	

1 3 . A Note on Decomposition Numbers for $SU(3, q^2)$ -----	114
弘前大・理工 脇 克志(Katsushi Waki)	
1 4 . On isotypies between blocks of finite groups-----	119
熊本大・理 渡辺 アツミ (Atumi Watanabe)	