

数理解析研究所講究録 1725

準周期秩序の数理

京都大学数理解析研究所

2011年2月

RIMS Kôkyûroku 1725

Mathematics of Quasi-Periodic Order

June 21 ~23, 2010

edited by Shigeki Akiyama

February, 2011

Research Institute for Mathematical Sciences

Kyoto University, Kyoto, Japan

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

本集会の開催の経緯であるが、6月13日から18日まで札幌で開催された第11回準結晶国際研究集会(ICQ11)の数学関係のサテライト集会の開催可能性を、ICQ11のオーガナイズを手伝っておられた東北大学の多元物質科学研究所の藤田伸尚氏から打診されたのが始まりである。対応を東北大学の赤間陽二氏、筑波大学の森田純氏、高知大学の小松和志氏らと相談の結果、数理研の共同研究集会として認められれば各方面の方々の都合がよいであろうとなりRIMS共同研究集会「準周期秩序の数理」の名称で申請することとなった。幸いなことに申請は認められ、ICQ11の後の週の6月21日から23日までという最も都合のよい日程に数理研で開催することができた。その結果、集会には札幌からの連続日程でM.Baake, U.Grimm, F. Gähler, S.I.Ben-Abraham, J.Y.Lee, P.Zeiner, E.Harriss という準周期秩序の数学関連の錚々たるメンバーを招聘することができた。旅費に関しては、数理研はもとよりICQ11からも補助を頂いた。この場を借りてお礼申し上げます。

集会は多くのサーベイからなりこの分野への大きな刺激となった。また会場では活発な議論がなされ様々な情報交換が活発に行われた。この分野の研究者が日本に一度に会える機会は又となく極めて貴重であった。その様子的一端は、この講究録の内容を見ていただければ分かるのではないかと思う。

講究録について、外国からの参加者にも Non-refereed であるが仮説の提案や問題提起にも使うことができ関連する人々にとても役に立つと説明し、面倒であるがこの機会に原稿を出してほしいとお願いした。その結果、全員から快く原稿を頂くことができた。忙しい時期に講究録執筆に時間を割いていただいた各講師の方々に改めて感謝を申し上げたい。

最後に学習院大の中野史彦氏には外国人参加者の宿泊の案内他のお手伝いを頂いた。お忙しいところ大変有難うございました。

2010年12月末日

秋山茂樹

小松和志

Mathematics of Quasi-Periodic Order.

As a satellite workshop of "The 11th International Conference on Quasicrystal (ICQ11)", RIMS cooperative research meeting under this title will take place. This meeting is supported jointly by ICQ11 and RIMS.

Date: Date: 21 June - 23 June, 2010
Place: RIMS, 1F, 111, Kyoto University

Organizers:

Shigeki Akiyama (Chair) <Niigata Univ., akiyama@math.sc.niigata-u.ac.jp>
Kazushi Komatsu <Kochi Univ., komatsu@kochi-u.ac.jp>

(Update 14 June 2010)

Monday 21 June

- 14:00 - 14:30 Nobuhisa Fujita (Tohoku Univ.)
Point substitution processes for generating icosahedral tilings.
14:40 - 15:40 Franz Gähler (Univ. Bielefeld)
Topological invariants of aperiodic tilings.
15:50 - 16:30 Shelomo I. Ben-Abraham (Ben-Gurion Univ.) and Alexander Quandt (Ernst-Moritz-Arndt Univ.)
Aperiodic structures, order and disorder.
16:40 - 17:10 Tohru Ogawa (ISTA)
TBA

Tuesday 22 June

- 9:30 - 10:10 Edmund Harriss (Univ. Leicester)
Action at a distance? The mysteries of aperiodic tilings.
10:20 - 11:20 Michael Baake (Univ. Bielefeld) and Uwe Grimm (Open Univ.)
Diffraction theory of deterministic and stochastic structures (part I).
11:30 - 12:30 Michael Baake (Univ. Bielefeld) and Uwe Grimm (Open Univ.)
Diffraction theory of deterministic and stochastic structures(part II).
14:30 - 15:00 Tomonari Dotera (Kinki Univ.) and Junichi Matsuzawa (Nara Women's Univ.)
Hyperbolic Tiling on the Gyroid Surface in a Polymeric Alloy.
15:10 - 15:40 Fumihiko Nakano (Gakushuin Univ.) and Taizo Sadahiro (Kumamoto Pref. Univ.)
On a beta expansion with negative bases.
15:50 - 16:20 Hajime Kaneko (Kyoto Univ.)
On the complexity of the binary expansions of algebraic numbers.
16:30 - 17:00 Akio Hizume (Figurative artist, Ryukoku Univ.) and Yoshikazu Yamagishi (Ryukoku Univ.)
Stripes on Penrose Tilings.
17:10 - 17:40 Hiroko Hayashi (Kochi Univ.) and Kazushi Komatsu (Kochi Univ.)
Some observations on a substitution rule with singular vertex atlases.

Wednesday 23 June

- 9:40 - 10:20 Jeong-Yup Lee (KIAS)
When do substitution Delone sets have the Meyer property ?
10:30 - 11:10 Peter Zeiner (Univ. Bielefeld)
Coincidences, Colourings and Similarities.
11:20 - 12:20 Shunji Ito (Kanazawa Univ.) and Maki Furukado (Yokohama National Univ.)
The substitutions related to the Rauzy induction of 4-interval exchange transformations and tilings II.

準周期秩序の数理
Mathematics of Quasi-Periodic Order
RIMS 研究集会報告集

2010年6月21日～6月23日

研究代表者 秋山 茂樹 (Shigeki Akiyama)
副代表者 小松 和志 (Kazushi Komatsu)

目次

1. 点集合置換法による正二十面体対称準周期タイリングの作成 -----	1
東北大・多元物質科学研 (Tohoku U.)	藤田 伸尚 (Nobuhisa Fujita)
2. Topological invariants of aperiodic tilings -----	15
U. Bielefeld	Franz Gähler
3. Aperiodic structures and notions of order and disorder -----	28
Ben-Gurion U.	Shelomo I. Ben-Abraham
Ernst-Moritz-Arndt U.	Alexander Quandt
4. 3次元人の4次元新賞味法 -----	35
筑波大 (U. Tsukuba) / 科学芸術学際研 (ISTA) / 産総研 (AIST)	小川 泰 (Tohru Ogawa)
5. Aperiodic Tiles -----	41
U. Leicester	Edmund Harriss
6. Mathematical diffraction theory of deterministic and stochastic structures: an informal summary -----	55
U. Bielefeld	Michael Baake
Open U.	Uwe Grimm
7. Hyperbolic Tiling on the Gyroid Surface in a Polymeric Alloy -----	80
近畿大・理工 (Kinki U.)	堂寺 知成 (Tomonari Dotera)
奈良女子大・理 (Nara Women's U.)	松澤 淳一 (Junichi Matsuzawa)
8. $(-\beta)$ -展開の性質について -----	92
学習院大・理 (Gakushuin U.)	中野 史彦 (Fumihiko Nakano)
熊本県立大・総合管理 (Pref. U. Kumamoto)	貞廣 泰造 (Taizo Sadahiro)

9.	On the complexity of the binary expansions of algebraic numbers -----	106
	京大・理学 (Kyoto U.)	金子 元 (Hajime Kaneko)
1 0.	ペンローズタイルが生成する縞模様 -----	118
	龍谷大・理工 (Ryukoku U.)	日詰 明男 (Akio Hizume)
	"	山岸 義和 (Yoshikazu Yamagishi)
1 1.	Some observations on a substitution rule with singular vertex configurations -----	125
	高知大・理 (Kochi U.)	林 浩子 (Hiroko Hayashi)
	"	小松 和志 (Kazushi Komatsu)
1 2.	When do self-affine tilings have the Meyer property? -----	131
	KIAS	Jeong-Yup Lee
1 3.	Coincidences, Colourings and Similarities -----	137
	U. Bielefeld	Manuel J. Loquias
	"	Peter Zeiner
1 4.	Substitutions from Rauzy induction on 4-interval exchange transformations and Quasi-periodic tilings -----	152
	IML UPR-CNRS	Pierre Arnoux
	横浜国大・経営 (Yokohama Nat. U.)	古門 麻貴 (Maki Furukado)
	金沢大学・自然科学 (Kanazawa U.)	伊藤 俊次 (Shunji Ito)