1999.1.18–22]

内部観測と高次元圏 Ver 99-2-9[1][2]

辻下　徹

EMAIL:tujisita@math.sci.hokudai.ac.jp

WWW:"http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~tujisita"

月曜日 序：内部観測, 数学における不定性

火曜日 圏論：基礎事項, 仮想対象, 随伴, モナド , 弱概念

水曜日 strict 高次元圏論：2-圏, 双圏,strict n-圏

木曜日 弱高次元圏論 I：n-ハイパーグラフ

金曜日 弱高次元圏論 II：n-弱ハイパー圏

文献

複雑系： 現状と展望 [CS:KT, CS:KI]. 生物学を重視した展望 [CS:O].

内部観測： 内部観測 (別名「存在論的観測」) についての徹底的考察は [IM:G1]. 内部観測の原点 [IM:Mat1]. 解説など [IM:G2, IM:Mat2, IM:Tj1, IM:Tn1]. 全く別の視点から内部観測に至ったもの [IM:Tn0]. 内部観測を考慮した研究の典型は [IM:Wit1, IM:Wit2]. ウィトゲンシュタインの研究の意義 [IM:G1, IM:Tn1]. プラスクワスの議論 [IM:Kr, IM:G2](解説 [IM:Tj1, IM:Tn2]). 数学における不定性 [IM:Hy, IM:Tj2, IM:Tn2]. [IM:V] は不定性を考慮した 徹底的研究例. 数論的代数幾何における内部観測の役割 [IM:Tn3].

圏論： 標準的教科書 [Cat:Mac] は最近改訂された。[Cat:BW] は計算科学向けだが概念の意義の説明がよい。[Cat:Bo] は圏論の現行の主要な道具を網羅的に詳しく解説 (第 3 巻はトポス理論) . [Cat:Man] はモナドに基づく代数的理論の教科書. [WnCat1:Mak1] は選択公理を使わない 圏論の再構成の試み.

strict n**-圏**： 2-圏の入門としては [SnCat:KS] が最適。他に [Cat:Mac, Cat:Bo, WnCat1:Tj1]. 2-圏での結合図式の定式化 [SnCat:Str1]. n-圏での結合図式の定式化の試み [SnCat:P]. n-圏についての自明でない例 (oriental) の研究 [SnCat:Str2] が高次元圏論の一つの原点。[SnCat:Le] は最近の包括的解説。ω-圏の圏としての性質は accesible category の理論 [Cat:MakP] からわかる [SnCat:Str2]。

[1]この資料の改訂版については "**FCS**/doc/tjst/991-tu.html" 参照, ただし**FCS** には参考資料直前にある文字列を代入する.

[2]Ver. 99-2-9 の変更点は主にリンクの修正

弱 n-圏： 双圏は [WnCat0:Be] で導入され、[WnCat0:Str] で深く調べられている。双圏の簡潔な定義は [Cat:Mac, Cat:Bo]. 弱 3 次元の定義 [WnCat0:GPS]. 弱高次元圏研究の break-through は Baez[WnCat1:Bae1, WnCat1:BD1] による発想の転換. Baez の系統では [WnCat1:Bae2, WnCat1:H, WnCat1:HMP1, WnCat1:HMP2, WnCat1:Mak1, WnCat1:Miy]. 入門的解説 [WnCat1:Tj1, WnCat1:Tj2]. Baez の方法で使われる operad(multicategory) については [SnCat:La, SnCat:Le], Baez の方法がプリミティヴに現われているもの ：monoidal category の積を普遍的性質でとらえる試み [SnCat:li]. 通常の n-圏の路線 (globular approach) は Batanin[WnCat2:Bat, WnCat2:Str3]. Grothendieck による n-stack のプログラムから発する代数幾何系統のもの [WnCat3:Bre, WnCat3:Si, WnCat3:Ta]. これまでの単出力という制限を外すことで高次元セルの記述を単純化したもの：Hypercategory[WnCat4:MT, WnCat4:Tj5]. 高次元群論の頁 [WnCat5:Bro]. 0-weak Hypercategory の例 [WnCat6:La, WnCat6:Mil1, WnCat6:Mil2]

以下の URL 中の**FCS** は"`http://fcs.math.sci.hokudai.ac.jp`"
または "`http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~tujisita`" に
EPRINT は"`http://xxx.yukawa.kyoto-u.ac.jp/abs/`" に置き換えて下さい[3]。

圏論関係の研究者情報は "`http://hypatia.dcs.qmw.ac.uk`",
最近のプレプリントは "`http://xxx.yukawa.kyoto-u.ac.jp/form`" で検索できる。

参考文献

[CS:KT] 金子邦彦・津田一郎「複雑系のカオス的シナリオ」朝倉書店 1996. ISBN 4-254-10514-2.

[CS:KI] 金子邦彦・池上高志「複雑系の進化論的シナリオ」朝倉書店 1998. ISBN 4-254-10515-0.

[CS:O] Y. Oono. Complex systems study as biology. to appear in International Journal of Modern Physics B, Vol 12 (1998). 大野克嗣「生物学としての「複雑系研究」1998.1.
("`http://www.affrc.go.jp:8001/dgc/DGCtpc/oono/oono.html`")

[IM:G1] 郡司ペギオ幸夫「 生命と時間、そして原生-計算と存在論的観測」現代思想 1994.9(142-163),1994.11(359-382),1994.12(313-330),1995.4(308-339),1995.5(254-267),1995.8(218-264),1995.12(254-267),1996.6(325-335),1996.9(156-181),1996.11(256-287).(目次："**FCS**/doc/mot/gunji.html")

[IM:G2] 郡司ペギオ幸夫「適応能と内部観測–含意という時間」,「複雑系の科学と現代思想- 内部観測」p98–231,1997.

[IM:Hy] Hyde, D. Sorites Paradox, in Stanford Encyclopedia of Philosophy.
`http://plato.stanford.edu/entries/sorites-paradox/`

[IM:Kr] ソール A. クリプキ (黒崎宏訳)「ウィトゲンシュタインのパラドックス」産業図書,1983,ISBN 4-7828-0017-7.

[IM:Mat1] Matuno K., Protobiology, Physical basis of biology, CRC 1989 (訳書 : 松野孝一郎「プロトバイオロジー」東京図書,1992, ISBN 4-489-00336-6).

[IM:Mat2] 松野孝一郎「内からの眺め」複雑系の科学と現代思想- 内部観測 p8–50, 1997.

[IM:Tj1] 辻下徹「生命と複雑系」.「複雑系の科学と現代思想- 数学」pp75-225. 青土社 1998, ISBN 4-7917-9145-2 .
("**FCS**`/doc/tjst/983-lcs.pdf`"(640K))

[IM:Tj2] 辻下徹「数学と複雑システム学の多様な関係」秋季日本数学会特別企画講演 .
(予稿,OHP:**FCS**`/doc/tjst/98X-gakkai.html`)

[IM:Tn0] 角田秀一郎「人理学」(1994 年版："**FCS**`/doc/people/tsunoda/jinri.pdf`"(791K), 改訂 99 年版準備中)

[IM:Tn1] 角田秀一郎「 2 つの系と自分」複雑系札幌研究会講演記録,1998.1
("**FCS**`/doc/tsunoda/tsunoda981.pdf`")

[IM:Tn2] 角田秀一郎「Russel の逆理の懐疑的解決」, 奈良女子大学人間文化研究科年報第 14 号掲載予定, 1998.7.
("**FCS**`/doc/tsunoda/tsunoda987.pdf`")

[IM:Tn3] . 角田秀一郎「数学と存在論的観測」、複雑系札幌研究会講演予定 1999.3 ("**FCS**`/kaken/993program.html`", 予稿を "**FCS**`/doc/tsunoda/tsunoda993.pdf`" に掲載予定)

[3]"`http://xxx.yukawa.kyoto-u.ac.jp/`" は e-print server `http://xxx.lanl.gov/` の日本でのミラーサイト.

[IM:V] A.S. Yessenin-Volpin. The ultra-intuitionistic criticism and the antitraditional program of foundations of mathematics, Intuitionism and proof theory, p3–45. Proceedings of the summer conference at buffalo NY 1968, eds A. Kino, J.Myhill, R.E. Vesley, North-Holland 1970.

[IM:Wit1] ヴィトゲンシュタイン全集 . 大修館書店 1976.

[IM:Wit2] アリス・アンブローズ編 (野矢茂樹訳)「ウィトゲンシュタインの講義。ケンブリッジ 1932-1935 年」.

[Cat:BW] Barr M. and Wells C.. Category Theory for Computing Science, 2nd ed.. Prentice Hall 1995. ISBN 0-13-120486-6.

[Cat:Bo] Borceux F. Handbook of Categorical Algebra 1,2,3. Encyclopedia of mathematics and its applications. Cambridge University Press 1994. ISBN 0-521-44178-1,0-521-44179-X,0-521-44180-3.

[Cat:Mac] MacLane S.. Categories for the Working Mathematician. Second Edition. Springer 1998. ISBN 0-387-98403-8.

[Cat:MakP] Makkkai M. and Paré. Accessible Categories: The Foundations of Categorical model Theory. Contemporary Mathematics Vol 104. AMS 1989.

[Cat:Man] E.G.Manes. Algebraic Theories. Graduate Texts in Mathematics **26**. Springer Verlag, 1976. ISBN 0-387-90140-X.

[SnCat:KS] Kelly G.M. and Street R. Review of the elements of 2-categories. Springer Lecture Notes in Math. Vol. 420 (1974), 75–103.

[SnCat:La] J. Lambek. Deductive sysmtes and categories II. Springer LNM 86, pp76-122, 1969.

[SnCat:Le] Leister T. Structures in Higer-Dimensional Category Theory. ("http://can.dpmms.cam.ac.uk/~leinster/POSTGOM.ps").

[SnCat:li] F.E.J.Linton. The multilinear Yoneda lemmas: Toccata,Fugue, and fantasia on themes by Eilenberg-Kelly and Yoneda.

[SnCat:P] A.J.Power. An n-categorical pasting theorem, Proc. Category Theory, Lecture Notes in Math 1488 (1991) 326–358.

[SnCat:Str1] R. Street. Limits indexed by category-valued 2-functors. Journal of Pure and Applied Algebra 8 (1976), 149-181.

[SnCat:Str2] R. Street. The algebra of oriented simplexes. Journal of Pure and Applied Algebra **49** (1987), 283-335.

[WnCat0:GPS] Gordon, R., Power, A.J. and R. Street. Coherence for Tricategories. Memoirs of the AMS No 558,1995. ISBN 0-8218-0344-1.

[WnCat0:Be] J. Bénabou. Introduction to Bicategories, in Springer LNM 40, Springer-Verlag, Berlin,1967, 1-77.

[WnCat0:Str] R. Street. Fibrations in bicategories. Caheirs de topoligie et geomterie differentielle, Vol XXI-2, 111-160 (1980).

[WnCat1:Bae1] J. Baez, n-Categories - Sketch of a Definition (letter from John Baez and James Dolan to Ross Street, Nov. 29, 1995; corrected version as of Dec. 3, 1995) "http://math.ucr.edu/home/baez/ncat.def.html"

[WnCat1:Bae2] John C. Baez, An introduction to n-categories, "http://math.ucr.edu/home/baez/ncat.ps".

[WnCat1:BD1] John C. Baez and James Dolan, Higher-Dimensional Algebra III: n-categories and the Algebra of Opetopes, Adv. Math. 135 (1998), no. 2, 145–206 ("**EPRINT**/q-alg/9702014").

[WnCat1:BD2] John C. Baez and James Dolan, Categorification ("**EPRINT**/math/9802029").

[WnCat1:H] C. Hermida, higher-dimensional multicategories - handwritten slides of talks presented at CT97 (Vancouver, July 1997) and the AMS Meeting, Montreal, September 1997, "http://www.math.mcgill.ca/~hermida/papers/n-cats".

[WnCat1:HMP1] C. Hermida, M. Makkai and J. Power. Higher dimensional multigraphs, Proc. of LICS 1998, 199-206.

[WnCat1:HMP2] C. Hermida, M. Makkai and J. Power. On weak higher dimensional categories. Preprint 1997. "**FCS**/doc/imported/makkai-multi.pdf".

[WnCat1:Miy] H. Miyoshi. A combinatorial definition of Baez-Dolan ω-category (abridged version), preprint, Mar 1997.

[WnCat1:Mak1] M. Makkai, Towards a categorical foundation of mathematics, talk at the Logic Colloquium in Haifa, 1995.

[WnCat1:Mak2] M. Makkai, Avoiding the axiom of choice in general category theory, J. Pure and Applied Algebra, 108 (1996) 109–173.

[WnCat1:Tj1] 辻下徹．北海道大学大学院理学研究科講義「高次元圏論 I」
1997/8 資料 “**FCS**/doc/announce/am97.html”.

[WnCat1:Tj2] 辻下徹「複雑系の数理–高次元圏論への招待」Computer Today, 1008.5 月号, サイエンス社.
(“**FCS**/doc/tjst/983-ncat-ct.pdf”(624K))

[WnCat2:Bat] Monoidal globular categories as a natural environment for the theory of weak n-categories. Adv. Math. 136 (1998), no. 1, 39–103

[WnCat2:Str3] R. Street. The role of Michael Batanin's monoidal globular categories, in: "Higher Category Theory" (editors E. Getzler and M. Kapranov) Contemporary Mathematics 230. AMS 1998, 99-116.
(“http://www-centre.mpce.mq.edu.au/papers/Norwestn.ps.gz”)

[WnCat3:Bre] Breen L. On the classification of 2-gerbes and 2-stacks. Asterisque 225, 1994.

[WnCat3:Si] C. Simpson. Limits in n-categories. (“**EPRINT**/alg-geom/9708010”)

[WnCat3:Ta] Z. Tamsamani. Sur des notions de n-categorie et n-groupoid non-strictes via des ensembles multi-simpliciaux, PhD. thesis, Universite Paul Sabatier, Toulouse, France, 1995.
(“**EPRINT**/alg-geom/9512006”)

[WnCat4:MT] H. Miyoshi and T. Tsujishita. Higher dimensional hypercategories. Preprint 1998.

[WnCat4:Tj5] 辻下徹．北海道大学大学院理学研究科講義「高次元圏論 II」
1998/9 資料 “**FCS**/doc/announce/am98.html”.

[WnCat5:Bro] Ronald Brown, Higher Dimensional Group Theory,
“http://www.bangor.ac.uk/~mas010/hdaweb2.htm”.

[WnCat6:La] Yves Lafont. Interaction combinators. preprint July 1995.

[WnCat6:Mil1] Robin Milner. The polyadic pi-calculus: a tutorial.
(“http://theory.doc.ic.ac.uk:80/tfm/papers/MilnerR/ppi.ps.Z”).

[WnCat6:Mil2] Robin Milner. Calculi for Interaction, preprint April 1995.
(“http://theory.doc.ic.ac.uk/imported/MilnerR/ac9.ps.gz”)