FSTA'98に参加して

(Fourth International Conference on Fuzzy Set Theory and Its Applications)

室伏 俊明*

1998年2月2日～6日、スロヴァキア共和国のリプトフスキー・ミクラーシュで開催されたFSTA'98(Fourth International Conference on Fuzzy Set Theory and Its Applications)に出席してきました。この会議は1992年から隔年で毎回同じ場所で開催されているそうですが、前回参加したフランスのMichel Grabisch氏が今回ファジィ測度のセッションを企画するとのことで、彼に「数学的な内容の発表が結構あって、参加者があまり多くなく、とてもよい雰囲気の会議だから」と誘われ、参加することにしました。東欧にはファジィ測度を研究している数学者が比較的多く、昨年チェコの首都プラハで開かれたIFSA国際会議には何人も出席したようですが、私は参加しなかったもので、今回のこの会議は東欧の研究者たちに会うよい機会だとも考えました。

スロヴァキアは、1993年にチェコスロヴァキアからチェコと分かれて出来た国です。民族の歴史はかなり古いようですが、独立国としては生まれたばかりのため、まだ日本大使館がありません。チェコにある日本大使館が、スロヴァキアに関する業務も兼ねて行なっているそうです。また、入国にはチェコと同じようにビザが必要です。プラハでのIFSA国際会議に出席された方はご存知かと思いますが、チェコとスロヴァキアの大統領は、チェコスロヴァキア大統領だった建物を国を分けたのと同じように左右半分ずつに分けて、正面入口から見て左側がチェコ大使館、右側がスロヴァキア大使館となっています。

さて、日本からスロヴァキアへは直行便がない

ので他国経由になります。オーストリアの首都ウィーンから列車でスロヴァキアの首都ブラティスラヴァへ入るのが普通なのですが、私は成田からスイスのチューリッヒへ飛び(13時間)、チューリッヒからブラティスラヴァへさらに空路(2時間)というルートを取りました。そして、ブラティスラヴァからリプトフスキー・ミクラーシュまでは列車で4時間、そこから会場となっているホテルまでバスで20分です。成田からの移動だけでも延々20数時間の長旅なので、結局、往路も復路もブラティスラヴァに泊まりました。リプトフスキー・ミクラーシュは雪山と湖に囲まれたスキー・リゾート地で、ホテルの周りも裏手の小さなゲレンデ以外ほとんど何もないところです。外気温も1日中ずっと氷点下のホテルに参加者のほぼ全員が5日間缶詰になって合宿形式で会議が開催されました。

会議の参加者総数は87名でした。内訳は表の通りで、私以外は全員ヨーロッパ人でした。参加者の構成を見ると、国際会議と言うよりは欧州会議または中欧・東欧会議と言った方が合っているかもしれません。

会議では、25分間の通常の発表が74件、1時間の講演が11件ありました。発表には理論的な内容のものが多く、純粋数学と言ってよいようなものもありました。また、応用に関する発表も応用のための理論についてで、具体的な応用に関するものはほとんどありませんでした。数学的な発表は、 t -ノルムや m -コノルムもしくは擬加法や擬乗法などの演算に関するものが多く、ファジィ測度に関連するものも大抵、これらの演算に基づく分解可能測度が扱われていました。

発表の中で最も興味深かったのはGrabisch氏

Toshiaki MUROFUSHI

* 東京工業大学 知能システム科学専攻

国 名	人数
スロヴァキア	41
チェコ	17
ハンガリー	5
ベルギー	5
ポーランド	4
オーストリア	3
イタリア	2
スペイン	2
ドイツ	2
ユーゴスラビア	2
ギリシャ	1
フランス	1
ラトヴィア	1
日本	1
合 計	87

の“A Non-additive Representation Theorem in Multicriteria Decision Making under a Commensurability Assumption”で、Choquet 積分による多属性効用関数の表現定理を通約性の仮定の下で示すという内容でした。講演では、Grabisch 氏のファジィ測度の相互作用指標に関する“The Representation of Interaction by Fuzzy Measures and Its Axiomatic”と、スロヴァキアの Mesiar 氏の“Some Recent Developments in the Theory of Fuzzy Measures”が興味深いものでした。Mesiar 氏は、Grabisch 氏の定義した有限集合上の k 次加法的ファジィ測度の概念を、一般の集合上に拡張する一方法を提案していました。

私は初日に、菅野道夫、藤本勝成両氏との連名で、Choquet 積分の階層的分解について発表しました。新しい研究ではないのですが、「ヨーロッパではあまり知られていないので」という Grabisch 氏の勧めでこの内容にしました。その発表の後に、2日目のファジィ測度関連セッションの司会と、3日め夜の討論会“Non-additive Measures and Integrals: Theory and Applications”での話題提供を突然依頼され、事前に何も聞いていなかったもので慌てて準備しなければなりませんでした。

討論会の話題提供では、有限集合においては、 k 次加法性の概念と、Choquet 積分の階層的分解に現れる包除被覆の概念が本質的に等価であることを説明し、これらの概念によってファジィ測度モ

デルのパラメータ数を調節することができるので実際の応用に役立つだろうということを述べました。この討論会では数名から話題が提供されましたが、話題どうしがあまり噛み合わず、いまひとつ盛り上がりには欠けました。数学的な話題では、Mesiar 氏が提出した未解決問題「可算鎖条件を満たす任意の 0-1 可能性測度 $\Pi: B \rightarrow \{0,1\}$ は確率測度 $P: B \rightarrow [0,1]$ によって

$$\Pi(A) = \begin{cases} 1 & P(A) > 0 \\ 0 & P(A) = 0 \end{cases}$$

と生成されうるか?」が、私の昔の研究と関連するもので、興味深く思いました。

会議の内容はともかく、Mesiar 氏やユーゴスラビアの Pap 氏、ドイツの Sandre 氏らのファジィ測度研究者たちといろいろな話や論文の交換ができたのは収穫でした。彼らから、スロヴァキアの Šipoš 氏は今ウィーンの大学にいて多忙らしいこと、スロヴァキアの Dobrakov 氏が昨年末に亡くなられたことなど、他のファジィ測度研究者たちの話も伺いました。次ページの写真は、懇親会のときに皆で撮ったものです。

その懇親会は4日目の夜に開かれました。スロヴァキアのプロヴィチカというお酒—ジュニパー・ベリーという香草で香りをつけたブランデーのようです—で乾杯の後、各国から一人一言ずつのスピーチで始まりました(私も喋らされました)。会場では、地元の少年少女たちによる民族音楽の歌と演奏があり、盛り上がってくると参加者どうしでのダンスも始まりました。私は最後まではいませんでした。懇親会は明け方近くまで続いていたようです。

会議は、とてもゆったりした感じの良いものでした。通常の発表がしばしば2または3会場で並行に進められましたが、あわただしくはありませんでした。昼休みも長く、昼食後は皆、おしゃべりや、裏のゲレンデでのスキー、ホテルのプールでの水泳、付近の散策などをして過ごしていました。3日目の午後には、市内散策の後、市内のギャラリーで会議参加者によるクラシック・コンサートも開

くれました—Ričan 氏(スロヴァキア)と Grabisch 氏のピアノ連弾と, Hájek 氏(チェコ)のオルガンが印象に残っています。本当にとてもくつろいだ良い雰囲気の会議でした。誘ってくれた Grabisch 氏に感謝しています。

最後に、この記事に登場したファジィ測度の研究者たちを簡単にご紹介します。Grabisch 氏は、ファジィ測度の応用と、応用のための基盤理論の研究者です。文献[1]の第6章以降—これはファジィ測度の応用に関する非常に良いサーベイです—を執筆しています。最近では、Mesiar 氏らとともに Fuzzy Sets and Systems 誌のファジィ測度と積分の特集号[2]の編集もしています。この号には、会議での講演に関連する論文[3]も掲載されています。Mesiar 氏は数学者で、ファジィ測度だけでなく、 t -ノルムや t -コノルムに関する研究もしています。彼の提出した前述の未解決問題は、特集号の論文[4]にも載っています。Pap 氏も数学者で、擬加法や擬乗法に関連した研究もしており、分解可能測度に関する論文を先の特集号に書いています。また、彼はファジィ測度に関する数学書[5]も執筆しています。Sandre 氏は最近ファジィ測度の研究を始められた数学者です。Ričan 氏も数学者で、最近執筆した本[6]の一章を劣測度という特殊なファジィ測度の議論に割いています。Šipoš 氏と Dobrakov 氏については、解説論文[7]を参照してください。

懇親会にてファジィ測度の研究者達と：
前列左から室伏、Sandre 氏、Pap 氏、
Grabisch 氏、後ろは Mesiar 氏

参考文献

- [1] M. Grabisch, H.T. Nguyen, and E.A. Walker, Fundamentals of Uncertainty Calculi with Applications to Fuzzy Inference, Kluwer, 1995.
- [2] R. Mesiar, E.P. Klement, S. Weber, and M. Grabisch, eds., Special Issue : Fuzzy Measures and Integrals, Fuzzy Sets and Systems, vol.92, no.2 (1997).
- [3] M. Grabisch, k -order additive discrete fuzzy measures and their representation, Fuzzy Sets and Systems, vol.92, no.2 (1997) pp.167-189.
- [4] R. Mesiar, Possibility measures, integration and fuzzy possibility measures, Fuzzy Sets and Systems, vol.92, no.2 (1997) pp.191-196.
- [5] E. Pap, Null-Additive Set Functions, Kluwer, 1995.
- [6] B. Ričan and T. Neubrunn, Integral, Measure, and Ordering, Kluwer, 1997.
- [7] 室伏俊明, ファジィ測度とファジィ積分 — 非加法的集合関数とその積分 —, 日本ファジィ学会誌, vol. 6, no.6 (1994) pp.1083-1093.

[問合せ先]

〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259
東京工業大学 知能システム科学専攻
室伏 俊明
FAX (045) 924 5681
E-mail murofusi@fz.dis.titech.ac.jp