
学会創設25周年記念事業
BMFSA 学会 学会史

この学会史によって、BMFSA 学会が、どのような人達によって、どのように、組織されてきたかが、より具体的に、よりリアルに伝わってくると思います。このような歴史に関する秘話は、まさに、そこに居た人たちが語らないと真実性がないものです。

そうして語られたものを読むとき、我々は、あの場面に、その瞬間に、たとえ居合わせなかったとしても、血わき、肉おどる興奮を感じることができるのです。
過去をふりかえりつつ、将来のあり方を探る方策としても、すばらしい事業です。温故知新のたとえのように、昔を顧みること、学会の今後を考えることもできるのではないのでしょうか。
本学会史がすべての人の歴史的価値の高い貴重な財産になることと信じております。

目次

1. 証言編—歴史を語る

- | | | |
|---------------------------------|--|----------|
| 1. 学会誕生秘話 | 担当：山川先生、有田先生、
ザデー先生の学問への思い
(東京国際会議 ABC ホールでの講演 (訳)) を含む。 | 執筆中 |
| 2. 初期の学会について | 担当：水本先生、矢鳴先生 | 完成 (2p) |
| 5. 事務局から見た学会の歴史 | 担当：藪内先生 | 完成 (2p) |
| 6. On the roads of BMFSA | Elie Sanchez
特別寄稿 サンチェス先生、BMFSA 学会との関わり (写真を含む) | 完成 (11p) |
| 7. 英語セッションはどうして始まったか | 担当：中野 | 完成 (2p) |

個別の分野における歴史、学会活動

- | | | |
|---------------------------------|---------|---------|
| 8. 工学分野での学会活動の歴史 | 担当：畑先生 | 完成 (2p) |
| 9. 私と SOM そして BMFSA 学会 | 担当：徳高先生 | 完成 (3p) |
| 10. 情報工学分野での学会活動の歴史 | 担当：納富先生 | 完成 (2p) |
| 11. 感覚工学とバイオメディカル・ファジィ・システム学会 | 担当：渡邊先生 | 完成 (3p) |
| 12. BMFSA 学会のスポーツ科学研究はどうして始まったか | 担当：橋口先生 | 完成 (2p) |
| 13. 感覚工学分野 (聴覚コンピューティング) の経緯と展望 | 担当：吉田先生 | 完成 (3p) |
| 14. ファジィ理論を応用したソシオグラム分析 | 担当：山下先生 | 完成 (2p) |
| 15. 経済分野での学会活動 | 担当：藪内先生 | 完成 (2p) |

今の所、集まっている原稿は、36ページ。

この他に、執筆を依頼したい先生方

- 3. 2度にわたる年次大会開催を振り返って 担当：水本先生
- 4. 発展期を振り返る 担当：柴田先生
- 6. 国際交流—ベトナムでの学会 担当：矢鳴先生
- 7. 奄美での学会活動 担当：植田先生

個別の分野

医学分野、医療工学分野での学会活動

千葉先生、松浦先生、平野 英保先生、行正 徹先生、内宮律代先生

工学分野での学会活動

永松先生、金先生、持田先生、堀尾先生、斎藤先生、内野先生、王先生、市橋先生
吉田 香先生、 などなど。

歯学分野での学会活動	升井先生
東洋医学分野での学会活動	和辻先生
理学分野での学会活動	稲井田先生

2. 資料編 ○は、未稿のなかで、重要なもの

- 2.1 歴史 年表 (年月日、場所、行事名、責任者名、コメント)
担当：山川先生、稲井田先生

2.2 歴史 組織編

学会役員の表	担当：藪内先生	完成
雑誌編集委員などの表	追加 担当： 中野	完成

- 学会の賞＝ 功労賞、論文賞、若手奨励賞受賞者の表 担当：和辻先生
- 学会員数の変遷、 担当：柴田先生
- 発表論文数の変遷 担当：柴田先生

2.3 歴史 行事編

年次大会と研究会の歩み	担当：藪内先生	完成
研究会の開催、	担当：稲井田先生	
記念事業などの記述	担当：堀尾先生	

2.4 写真集 (出来るだけ皆が写っているもの、
歴史的に価値のあるものを、会員から募集して、選ぶ)

- 大会の記念撮影 担当：柴田先生
- HP アップの記念の写真 担当：柴田先生
- その他

2.5 年次大会プログラムの記録 担当：中野

2.6 バイオメディカルファジィシステム学会和文誌の記録 担当：中野

2.7 バイオメディカルファジィシステム学会英文誌の記録 担当：堀尾先生

完成までの日程は、以下のとおりです。

6月30日 各人の原稿の締め切り

9月30日 第一次の原稿で、全体を作成

12月の学会まで 第一次の校正本、
学会で、紹介

2013年 月 日 第2次原稿収集 (新たに執筆のお願いをした人)

年 月 日 第二校正

年 月 日 印刷製本

以上です。

初期の学会について

水本雅晴

大阪電気通信大学

矢鳴虎夫

東亜大学大学院

1. はじめに

本編は、学会としてスタートした頃の記事である。著者らは、本学会が日本ファジィ学会の1つの研究会として活動していたころから関係していたということ、正式の学会としての初期的活動をしたということから本タイトルに関しての記事を著作することになった。

2. 学会としてのスタート

2.1 正式な学会としてスタートするまでの経緯

今日のBMF SAの前身としてのBMF S研究会は、日本ファジィ学会のなかのファジィ理論の医療分野への応用研究会として発足し、その研究会は各地区で開催された。研究会は1988年から始まり、初代会長(1988~1991)は、川崎医療福祉大学の齊藤泰一先生が務められ、2代目会長(1991~1993)には九州工業大学情報工学部の山川烈先生が務められた。とりわけ、この山川会長時代の東京・ABC会館での第1回BMF S国際会議は、BMF S研究の意義を内外に轟かせた。そして、3代目会長(1993~1995)のバトンは、産業医科大学の北条暉幸先生に手渡された。

解剖学を専門とされていた北条先生は、当時、生体の解剖組織のファジィ表現研究に情熱を注がれていたが、年次大会以外にも、しばしば研究会を産業医科大学の「龍が池会館」で開催されて、ファジィ研究の普及に努められた。著者らも、この研究会に自分達の研究室の学生を引連れていき、学生の研究意欲の高揚に役立たせていただいた。

一方において、2代目の山川会長は、九州工業大学情報工学部の教授として活躍されると同時に、財団法人ファジィシステム研究所(FLSI, Fuzzy Logic System Institute)を設立され、1990年2年毎に、その研究所主催で、九州工業大学、日本ファジィ学会、神経回路学会などとの協賛で、九州工業大学情報工学部(飯塚キャンパス)で、「ファジィ理論と神経回路に関する国際会議」を開催された[1]。この数度に渡る国際会議を通じてBMF Sに関連する多くの研究発表がなされたことはBMF SAの歴史を語るうえで特筆に値する。

著者の一人矢鳴は、この国際会議で、教育へのファジィ理論の応用に関するセッションをオーガナイズさせていただき、早稲田大学の山下元先生をはじめ数人の方々にはファジィ理論の教育への応用に関する研究発表をしていただいた。この方々は現在、BMF SAの数学的研究分野で大活躍されており、重要な存在となられている。

上記のような経緯を経て、2回目の国際会議(1992年7月)[2]の頃から、BMF S関連の研究の将来性について意見が交わされるようになった。つまり、日本ファジィ学会のもとでの研究会から独立して、公的に認定された正式の学会としての活動したほうがBMF Sの将来性が高そうだというムードになった。そこで、このことが北条会長の主導のもとで検討されることになり、1993年12月、第6回年次大会の総会で、学会として正式に発足することが議決された。

こうして、正式に認定された学会のスタートを受けて、次の4代目会長は川崎医科大学の有田清三郎先生が務められることになり、事務局長は、著者水本(5代目会長)が務めることになり、そして著者矢鳴(6代目会長)が論文誌の編集長を務めることになった。副編集長は有田会長が兼務されることで、学会誌の刊行にむけて動くことになった。

2.2 論文誌創刊号の発刊

正式に認定された学会としての活動の1つは何といても、学会誌を発行することである。このため、著者矢鳴は、初代の編集長としての役目は、本学会の将来発展の意味において極めて大きいと痛感した。

創刊号発刊にあたってのおおまかな経緯をたどると、まずは以下の5項目を掲げて会員に到達することから始めた：

- *投稿論文の第1巻1号：とりあえずは、英文論文と和文論文を含めたものとした。
- *論文誌の名称の募集：医療とファジィというキーワードの他に総合的人間科学としても適応できる学会誌というイメージをとりつけるべく、応募してこられた名称を合成して、Biomedical Fuzzy and Human Sciences と命名した。

- *表紙の学会のシンボルマークの募集： 数個の応募マークの中から、近畿大学の濱田辰巳先生から応募されたものを、BMFSA標準のシンボルマークとした。このマークは、スタートしたばかりのBMFSAを「鶏のひよこ」のイメージで捉え、B.M.F.S.Aの5文字が、カオス解析で用いられるロジスティックカーブとして見事に織り込まれたマークである。
- *編集委員の依頼：上記の国際会議の参加者をも含め、BMFS関連の研究発表を積極的に行っている内外の研究者を対象にして、査読業務をしていただくことを前提にして編集委員を依頼した。
- *論文誌発行の時期を決め投稿依頼を全会員に通達： 1995年当時は現在のようにIT環境が整備されておらず、文書は郵送とファックスでというのが一般的であったため、会員への通達事務は著者水本のもとで行った。

などといったことを具体化していき、1995年7月、その創刊記念号[3]がめでたく発刊された。

この記念号には、ファジィ関係の内外の著名な先生方：（ファジィ理論創設者、カリフォルニア大学バークレー校のザデイ教授）、（マルセイユ大学医学部のサンチェス教授）、（日本ファジィ学会会長、明治大学の向殿正男教授）、（3代目会長、産業医科大学の北条暉幸教授）

の祝辞を取り込ませていただいた。更には、2代目山川烈会長のBMFS研究会発足前までの苦労話を織り込ませていただき創刊号としてふさわしい内容に仕上げた。

次の年、1996年の第2巻[4]も同じように、英文と和文を含めた論文誌として発行した。

一方において、活動を英文と和文に分けようという意見などが出はじめ、第3巻(1997年)[5]からは別々の論文誌とすることになった。つまり、1998年からは、英文誌編集長は故・喜多村直（当時、九州工業大学情報工学部教授）が、そして和文誌編集長は故・前田幹夫（当時、九州工業大学工学部助教授）が担当していただくことになり、BMFSAの名を学術誌を通じて内外に広めていただいた。（残念なことに、お二方とも若くして急逝された、本誌をかりて改めて、ご功績に感謝し冥福を祈らせていただく）。

参考文献

- [1] Fuzzy Logic Systems Institute; 'Proceedings of the 2nd International Conference on Fuzzy Logic and Neural Networks', IIZUKA'90
- [2] Fuzzy Logic Systems Institute; 'Proceedings of the 2nd International Conference on Fuzzy Logic and Neural Networks', IIZUKA'92
- [3] BMFSA, 'Biomedical Fuzzy and Human Sciences', Vol.1 No.1, July 1995
- [4] BMFSA, 'Biomedical Fuzzy and Human Sciences', Vol.2 No.1, August 1996
- [5] BMFSA, 'Biomedical Fuzzy and Human Sciences', Vol.3 No.1, September 1997

5. 事務局から見た学会の歴史

藪内 賢之

下関市立大学

[Original article]

(2009年 月 日 Accepted)

5.1 はじめに

ここでは、学会を会長と事務局、学会誌編集委員長、BMFSAにおける大きな出来事の3に分けて確認したい。ただ、他の章と内容が重複するため、ここでは簡潔に記す。

5.2 会長と事務局

BMFSAは1988年5月13日の研究会発会式に始まる。BMFSAでは、研究会発足から学会に移行した第10期まで会長あるいは会長経験者が事務局を担当していた。

役員構成について確認すると、第1期は会長1名、副会長2名の3名、第2期は会長1名、副会長2名、理事2名、監事1名の6名、第3期は会長1名、副会長2名、理事3名、監事2名の9名であった。第4期以降、すなわち、BMFSAが学会となった1993年頃からは現状と同じ会長1名、副会長2名、理事10名程度、監事2名、顧問数名という構成である。学会となった第4期以降は、役員の人数が増え、事務局を2期以上担当することが多い。

表 5-1: 歴代会長と事務担当者

	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第6期
会長	斎藤 泰一	山川 烈	北條 暉幸	有田 清三郎	水本 雅晴	矢鳴 虎夫
事務担当	斎藤 泰一	山川 烈	北條 暉幸	北條 暉幸	水本 雅晴	水本 雅晴
	第7期	第8期	第9期	第10期	第11期	第12期
会長	和多田 淳三	平野 英保	柴田 定康	中野 正博	中野 正博	稲井田 次郎
事務担当	和多田 淳三	和多田 淳三	和多田 淳三	藪内 賢之	藪内 賢之	藪内 賢之

5.3 学会史編集委員長

学会誌編集委員長と発行誌を確認するため、裏表紙に記載されている情報から表 5-2 を作成した。

表 5-2: 歴代編集委員長

英文誌			邦文誌		
編集委員長	在任時期	発行(巻)	編集委員長	在任時期	発行(巻)
矢鳴 虎夫	第4期	1-3巻	前田 幹生	第6期 - 第8期	1-5巻
喜多村 直	第5期 - 第6期	4-6巻	中野 正博	第9期 -	6巻-
玉木 明和	第7期 - 第9期	7-12巻			
和多田 淳三	第10期 - 第11期	13-14巻			
堀尾 恵一	第12期 -	15巻-			

英文誌は1995年7月の創刊であり、12巻まで年1号、13巻から年2号発行している。2012年6月30日現在、Webで公開され、印刷待ちの17巻2号まで含めると通算24号を発行するに至った。

邦文誌は1999年9月の創刊であり、9号まで年1号、10号から年2号発行している。2012年5月30日発行の最新号、14巻1号をもって通算17号まで発行することができた。

5.4 BMFSAの出来事

まず、BMFSAにとって、研究会発会、学会移行は重要な出来事の一つである。研究会発会式(1988年5月13日、川崎医科大学)から6年目となる第6回年次大会(1993年12月、福岡県立飯塚研究開発センター)の総会でBMFSAを学会にすることが承認された。10年目となる第10回年次大会(1997年10月、倉敷市芸文会館「アイシアター」)は10回記念大会として開催された。更に、研究会発会の20年目に開催した第20回年次大会(2007年8月、早稲田大学)では国際大会

(International Conference on Soft Computing and Human Sciences) を併設した 20 周年記念大会を開催した。これら節目となる行事には L. A. Zadeh 先生 (University of California), 故 浅居喜代治先生 (大阪府立大学名誉教授) をはじめとする諸先生方の参列を得てた。

広報・連絡手段として用いられる Web ページとメーリングリストは、いずれも 1997 年から運用している。学会公式 Web ページは白濱成希先生 (北九州工業高等専門学校) のご尽力により、1997 年 9 月に開設された。2003 年から和多田淳三先生 (早稲田大学), 2008 年 6 月からは宮本和典先生 (九州女子大学) のご尽力により、学会公式 Web ページを公開している。

学会メーリングリストについては水本雅晴先生 (大阪電気通信大学) のご尽力により 1997 年 8 月から運用が始まった。また、2009 年 9 月からは、宮本先生が管理する学会公式 Web ページでメーリングリストも運用している。

最後に、2011 年 4 月 28 日、日本学術会議から協力学術研究団体の指定を受けた。これは中野正博先生 (第 10-11 期会長, 純真学園大学) の尽力により実現した。学会組織, 学会活動, 論文などの総合的な審査の結果, 協力学術団体の指定を得ているため, BMFSA は学術研究団体として認められたことになる。このことは BMFSA らしく, 学術研究活動を継続することの再認識をする契機になった。

On the roads of BMFSA

Elie Sanchez

Marseille, France
elie.sanchez@univmed.fr

Dedicated to Profs. Takeshi Yamakawa, Seizaburo Arita and Taiichi Saito

Foreword

This is a non-technical paper describing my personal experience, following the roads of BMFSA, since the early years, getting around by lecturing and discussing at meetings, and supporting as much as I could the activities of its founders and of its members.

1. Historical background

My first mathematical Ph.D. studies at the Faculty of Sciences of Marseille, in the late 60's, were related to Boolean matrix equations. After it, I discovered fuzzy sets theory (the term 'fuzzy-logic' was not used until 1973-74) during a seminar of Prof. Arnold Kaufmann and of course after reading Prof. Lotfi Zadeh's 1965 original paper. I was quickly convinced of the strong potential of this theory and soon I developed a methodology for solving fuzzy relation equations, with an application to medical diagnosis assistance (Ph.D. in Human Biology from the Faculty of Medicine of Marseille.) Extended results were published in a 1976 paper: *Resolution of Composite Fuzzy Relation Equations* (Information and Control, 30, 1, 38-48, 1976.) Why was my application related to Medicine? – The reason was simply for in 1968 I got an assistant position at the Faculty of Medicine of Marseille, where I always worked.

In 1986 I met Prof. Takeshi Yamakawa, after he **developed the first fuzzy logic chip using PMOS technologies**. He presented it at FIP-84 (July 22-26, 1984), in Kauai, Hawaii – see figure 1. Since then we kept in touch. When he informed me on the creation of a learned society, the Biomedical Fuzzy Systems Association, BMFSA, I felt great interest and enthusiasm for it fitted my research work in applications of fuzzy sets to medicine and biology.



Fig.1. Yamakawa lecturing at FIP-84, Hawaii

2. On Fuzzy Sets

Concerning fuzzy sets, in my tutorial slides, from time to time I used to insert cartoons I draw, like in figures 2 and 3. Figure 2 is a reproduction of a transparency that I draw for my early lectures when I introduced fuzzy sets in China (following Kaufmann's lectures) and in Japan. The baldness of the human was supposed to recall somebody. The



Fig.2. Human reasoning versus computer reasoning





Fig.3. Crisp set versus Fuzzy Set

As introduced by Zadeh, fuzzy logic has many facets – see: L.A. Zadeh, *Is there a need for fuzzy logic?* Information Sciences, vol.178, 2751-2779, 2008.) The principal facets are: (a) the logical facet, (b) the fuzzy-set-theoretic facet, (c) the epistemic facet and (d) the relational facet. Most of the practical applications of fuzzy logic are associated with its relational facet. The logical facet may be viewed as a generalization of multi-valued logic. The fuzzy-set-theoretic facet, is focused on fuzzy sets. The epistemic facet is concerned with knowledge representation, semantics of natural languages and information analysis. The relational facet is focused on fuzzy relations and, more generally, on fuzzy dependencies. The concept of a linguistic variable, and the associated calculi of fuzzy if-then rules, play pivotal roles in almost all applications of fuzzy logic (cf. the biomedical example in section 4 below).

3. Memories of BMFSA meetings

In 1987, Profs. Takeshi Yamakawa, Seizaburo Arita and Taiichi Saito recognized the importance and the need of applying fuzzy systems to medicine. They pioneered the establishment of a new association, the BMFSA. The first BMFSA annual meeting was held in 1987 in the beautiful and charming city of Kurashiki (Okayama prefecture). It was attended by Profs. Lotfi Zadeh, Taiichi Saito, Takeshi Yamakawa, Seizaburo Arita, and myself, among many scientists, engineers, physicians and medical researchers.

The inaugural meeting of BMFSA was held nearly a quarter-century ago in Kurashiki (May 13, 1988), where I was pleased and honored to participate with Prof. Zadeh and the founding members of the association – see figure 4.



Fig.4. Inaugural Ceremony of BMFSA, at Kurashiki

I also participated to BMFSA annual meetings that took place at Kawasaki Medical School in 1989 and in 1990. Figure 5 is a photo taken at Suizenji Park in Kumamoto in February 1989. We all three travelled to Kurashiki to attend the BMFSA meeting.



Fig.5. Yamakawa, Sanchez and Zadeh, at Kumamoto
Figure 6 is a photo taken at Kurashiki during the BMFSA89 meeting.



Fig.6. Sanchez, Arita and Zadeh, Feb. 1989

Then I also lectured at the Biomedical Fuzzy Systems Seminar at Fukuoka (February 10, 1991) and at Tokyo (February 12, 1991). My lectures were interpreted into Japanese by Profs. Takeshi Yamakawa (see figure 7) and Tadashi Kitamura. Profs. George Klir and Hans-Walter Bandemer also lectured there. It was at that time that I served as President of the International Fuzzy Systems Association, IFSA (1989-91), and as such I strongly encouraged and promoted BMFSA.

At the International Conference on Biomedical Fuzzy Systems, at ABC Hall in Tokyo (February 13-15, 1991), I participated as an invited speaker, together with Profs. Lotfi Zadeh, George Klir, Ron Yager, Ramon Lopez de Mantaras and Hans-Walter Bandemer.



Fig.7. BMFSA seminar at Fukuoka

I also remember participating to the 9th Annual Meeting of BMFSA at Kurashiki (November 15-16, 1996), chaired by Prof. Seizaburo Arita. It was followed by the Kawasaki Medical School meeting on October 1997, organized by Profs. Arita (at that time he was President of BMFSA), Saito and Yamakawa. The photo in figure 8, showing Prof. Kiyoji Asai, was taken during BMFSA97. He was a great pioneer of Fuzzy Set Theory in Japan. It is with great regret and sorrow that I learnt that he passed away on April 25, 2012. I take this opportunity to express my deep respect and admiration to the prominent researcher and to the man for his always rich, wise and friendly conversations.



Fig.8. Prof. Kiyoji Asai during BMFSA97

In my last participation to a BMFSA meeting, I introduced *Fuzzy Logic in the Medical Semantic Web*. It was at Osaka (October 29, 2005), and it was chaired by Prof. Masaharu Mizumoto.

Finally, I have to congratulate all the organizers of BMFSA annual meetings. Concerning my experience, I have always been nicely and professionally welcomed, in a formal, but also friendly, atmosphere.

4. On Fuzzy Sets and Biomedical Systems

Let me illustrate a biomedical application of fuzzy sets diagnosis assistance (Elie Sanchez, *Fuzzy logic and inflammatory protein variations*, Clinica Chimica Acta, vol.270, issue 1, 31-42, 9 February 1998 – see also T. Yamakawa, *Medical Diagnosis Applications in a Linguistic Approach Using Fuzzy Logic*, BME, Vol.3, No.11, 1989 – in Japanese.)

In many cases, biologists use subjective or intuitive judgments. In fact they are not always capable of characterizing by valid reasoning, in simple terms, how they derive conclusions. This is due to the complex mental processes inherent in the nature of the cases to be diagnosed, or of the difficulty of recalling years of training and experience. In such problems, they can nevertheless express naturally their knowledge in terms of IF-THEN rules that we can capture and tune, using fuzzy sets.

Interpretation of biological analyses suffers from some arbitrariness, particularly at the boundaries of the quantities that are measured or evaluated. But, depending on:

- the measurement procedures of a given laboratory
- the epidemiologist
- the biologist
- or the clinician,

who manipulates and interprets measurements, but also on

- the nature of the population under study
- the conditions of 'physiological (biological) normality',

one has to commonly rely on fiducial limits.

This fuzzy logic based application is of special interest in the processing of borderline cases, allowing a graded assignment of diagnoses to patients. It is natural to consider propositions like '*Orosomuroid is elevated*' in which '*elevated*' is the result of the fuzzification of a crisp interval. Then, the model can be implemented with fuzzy if-then rules, acting on linguistic variables (as defined by Zadeh, and it is a notion that exists only in fuzzy logic) – see the 3 basic companion papers: L.A. Zadeh, *The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning, I*, Information Sciences, 8, 199-249, 1975; L.A. Zadeh, *The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning, II*, Information Sciences, 8, 301-357, 1975; L.A. Zadeh, *The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning, III*, Information Sciences, 9, 43-80, 1975.

The membership functions of the fuzzy sets, that express ANDed linguistic variables in the antecedent of the IF-THEN rules, are mostly non-triangular. They are tuned in terms of the shape, width and position according to a training set and working in close cooperation with biologists and physicians.

When information on medical knowledge from symptoms to diagnoses is established, assignment of diagnoses to patients can be processed using possibility measures (also introduced by Zadeh.) These possibility measures are again a fuzzification of a crisp process. For a given patient, the result of the diagnostic process is the assignment of a grade in interval [0,1] (following a 'min' operation, cf. ANDs) to all diagnostic groups, producing a ranking.

To refine the assigned diagnoses, it is possible to assign weights of relative importance, ranging from 0 to 1, on the linguistic variables of the antecedents of the rules. For example the inflammatory syndrome 'Vasculitis' is characterized in the rule involving *proteins* and their weights, as follows:

IF C3-complement fraction is (*lowered or normal*)^{0.1}
AND alpha-1-Antitrypsin is (*lowered or normal*)^{1.0}
AND Orosomuroid is (*elevated*)^{0.8}
AND Haptoglobin is (*very elevated*)^{0.3}
AND C-reactive protein is (*very elevated*)^{0.8}
THEN Vasculitis

5. BMFSA and biomedical applications

A few years after his 1965 paper, Zadeh was the first to propose applications of fuzzy sets to medicine and biology – see: L.A. Zadeh, *Biological applications of the theory of fuzzy sets and systems*, in: Proc. of Int. Symp. on Biocybernetics of the Central Nervous System. Boston: Little, Brown & Co, 199-212, 1969.

Considering fuzzy logic control, there are many applications in medicine and biology, for example in:

- Anaesthesia
- Monitoring
- Drug-delivery systems
- Pain relief neurostimulation
- Artificial heart
- Radiation therapy
- Implantable cardioverter defibrillators
- Real time analysis holter
- Rate modulated pacemaker

Here is the illustration of a fuzzy control rule (rate modulated pacemaker):

IF PAO2 ('Oxygen Partial Tension of Arterial Blood') is *NS* ('*Negative Small*')

AND IT ('Intra-Muscular Temperature') is *PS* ('Positive Small')
THEN PR ('Pacing Rate') is *PM* ('Positive Medium')

A good survey can be found in the paper: M. Mahfouf, M.F. Abbod, D.A. Linkens, *A survey of fuzzy logic monitoring and control utilisation in medicine*, Artificial Intelligence in Medicine 21, 27-42, 2001.

It is worth mentioning the work of Prof. Klaus-Peter Adlassnig and his group at the Medical University of Vienna, Austria, on the versions of CADIAG systems ("Computer Assisted DIAGnosis"), based on fuzzy logic. Medical information is derived from medical records taken from a hospital information system. The information is fuzzified and coded in terms of rules. The system uses fuzzy logical inference mechanisms to generate diagnostic information from a patient's condition.

As its name indicates, BMFSA which was originally related to 'Fuzzy Systems' has been enlarged to 'Soft computing'. For example, Prof. Yamakawa developed in 1991 the fuzzy neuron chip in BiCMOS technology for hand-written character recognition. In 1992 he also developed the chaos chip in CMOS technology. Basically, soft computing was defined in: Lotfi A. Zadeh, *Fuzzy Logic, Neural Networks, and Soft Computing*, Communications of the ACM, Vol. 37, Issue 3, 77-84, 1984. The principal constituents of soft computing are fuzzy logic, neural network theory and probabilistic reasoning, with the latter subsuming belief networks, evolutionary computing, including DNA computing, chaos theory and parts of learning theory. Note that the international official Journal of BMFSA is now called "Biomedical Soft Computing and Human Sciences", to combine biomedicine and human sciences, extended to soft computing.

Combination of Fuzzy Logic with Neural Networks offers the greatest number and variety of applications in medicine. The following edited volume presents a good survey of the field: Teodorescu, A. Kandel, and L.C. Jain (Eds.): *Fuzzy and Neuro-fuzzy Systems in Medicine*. CRC Press, Florida, USA, 1998.

6. Concluding remarks

Within BMFSA it has been produced fruitful events and high-quality original contributions, with many real-world applications. What will happen in the future?

"It is difficult to make predictions, especially about the future"

(among others) Niels Bohr, but also Albert Einstein, George Bernard Shaw, Groucho Marx, and it is a golden rule for economists.

As I wrote in my greetings to the first issue of the journal "Biomedical Fuzzy and Human Sciences" and to the Society on Biomedical Fuzzy Systems: *"Since the beginning, diversity,*

originality and increasing number of applications has reflected healthy symptoms in the development and the promotion of Fuzzy Systems in the Biomedical field." This is still valid nowadays.

The future of fuzzy logic or soft computing in medicine and biology will be closely associated with systems with high capabilities in intelligent human-like reasoning.

歴史の証言－英語セッションはどうして始まったか

中野 正博

純真学園大学・保健医療学部

約：私が学会長になった2008年の学会大会から、意識的に英語セッションを設けました。その時の私の考えを体験談をもとに、以下にまとめておきます。こうしたものも記録しておく後で振り返る時に価値があるものと信じております。

現在、英語は、色々な国際的場面で事実上の標準語です。英語が読み書きできることは最低限の条件で、さらに、英語が聞ける話せる力、つまり、会話能力が求められます。研究者は、海外に出張することがありますし、最近では海外からの訪問者も多い時勢で、これは、今後ますます増えてゆくことでしょう。厳しく言うと、直接英語で会話が出来なければ仕事も出来ないし生き残れなくなっています。

そういう状況を受けて、英語で授業をしている大学があったり、英語を職場の中の公用語に決めて、日本人同士であっても英語で話すことを義務化している所があったりと、会話能力の向上へむけてのさまざまな努力と工夫をしている企業や大学があります。

会話能力も、色々なレベルが考えられます。かなりのレベルの人なら、自由に英語で研究についての議論ができる、あるいは広い話題での世間話ができる、つまり TOIEC 900点以上くらいが最終目標でしょう。しかし、我々研究者の場合は、色々な場面のなかで、英語での学会発表が最初の関門でしょう。国際会議では、英語でしっかり発表ができ、その後の質疑応答にもきれいに答えられる。これができれば素晴らしいことです。じつは、いままでの日本人の英語発表では、外国人から、「英語がちっとも分からないから、何を言っているのか分からない」という批評をいただくことが多かったのです。英語での学会発表は、多くの日本人には、いつまでも高いハードルのひとつです。やはりかなりのレベルの語学能力が必要とされるからです。

英会話能力を習得するために、多くの人は、多大の努力と費用を費やします。個人的な話で申し訳ないですが、私自身もこれまでの30年間に色々な試みをやってきました。昔は、テープで英会話を聞きましたし、英会話の学校にも行きました。費用の高い個人指導もうけたことがあります。最近では「聞き流すだけで英語が話せるようになる」なんてうまい宣伝文句に乗せられて英会話のCDのセットを買っております。今でも、i-PODを使って、英会話を通勤時間中に聞いております。この様にいままでも多くの労力を費やしてまいりましたが、その割には、相当にうまくなったという実感がないのがつらい所です。こういう経験は、多くの日本人が持つものでしょう。

会話能力の一番良い学習方法は、現地で、本番を学ぶことではないでしょうか。つまり、研究者ならば、留学して毎週セミナーに出て討論に参加する、時には自分の番が当たって発表し、議論する。これを、1年間でもみっちりやれば、相当なレベルまですすむでしょう。しかし、皆がみな、こんな経験は持てないでしょう。

そこで次善の策として、せめて日本で本番に近い英語での学会発表を持つということです。

日本で、英語で発表することを練習して、本当に世界の舞台で発表すれば良いと考えました。実際にそういうふうにした人は私が知っている範囲でも、延べ人数で30人は下らないと思います。その意味では、この英語セッションを設けたことのねらいは成功していると言えると思います。実際に各年度の英語セッションの発表数を調べてみました。

工学分野での学会活動の歴史

畑 豊

兵庫県立大学大学院工学研究科

2. どのように、学会の中に入って来たか？

本学会のことは1995年にZadeh先生の研究室に行くまで全く存じ上げませんでした。当時、Zadeh先生の大学院の授業“BISCセミナー”で「3次元MR画像から脳領域を抽出する研究」の紹介をしたとき、Zadeh先生から「日本にファジィ論理の医療分野への応用研究を行う学会がある。有田教授が学会長なので、彼にコンタクトを取りなさい」と言われ、1996年に帰国してから本学会に入会させていただきました。

3. Zadeh先生の近況



この写真は2012年元旦の知人の家でのZadeh先生と奥様(Fayさん)の写真です。私は本年の4月に先生と奥様にお会いしました。以前の肉中心のお食事から、今は魚や赤ワインも食され、お元気なご様子に安心しました。Zadeh先生は、日本のファジィ技術及び産業全体に非常に注目されています。日本で一番調子の良いのはどの会社か？日本の経済や雇用状況はどうか？地震の影響や原子力発電は？と尋ねられ、日本のことを我が国のことのように心配されています。勿論USA、EU、全世界のことを心配されています。私が、Zadeh先生と直接お会いして感じることは、「今、解決しなければならない問題は、今、解決すべきである」ということです。科学技術の成熟を待つ余裕のない問題がたくさんあります。現在の科学水準では解くことが不可能な様々な問題、これらも、兎に角、解決しなければならない。この立場は医療現場の医師と同じではないかと思ひます。目の前に死にかけている患者さんがいる。この患者さんの正確な病気・状況は把握

できてはいない。それでも医師は何とか助けようとする。今の医療水準では人体のすべてを理解できてはいない。しかし、最適な方法ではないにしろ助けようとする。この考えはZadeh先生のファジィ論理の考え方と同じだと思ひています。人間中心の論理、最適でなくても迅速に安価で解を提供する。正確性を重んじて導出できない最適解より、現在の水準で導出できる解を大切にす。私はZadeh先生のこの考え方が最も大切だと思ひます。

4. 工学分野への期待

日本人は便利なものを作るのは非常に得意であり、様々な要素技術を融合させてより便利で快適なシステムを実現する能力に秀でていると思ひます。現在、医療健康分野での情報工学のキーワードとして、big data、sparse、compressive、portfolioが注目されています。医療健康関係のデータ量が爆発し、膨大なデータから価値をどのように見出し利用するか。個人にとって、社会にとって、価値のある実用的な知識、ルール、知見を発見し、実際に適用する。これによってより快適で便利な社会を構築する。更には、データで不必要な部分を剥ぎ取り、安価で高速な処理を可能にする。これによって、通常はほとんど変化しない膨大な健康状態のデータから、危うい異常状態となる兆しをリアルタイムにセンシングし、原因を見つけ改善する。これには「正常」と「異常の兆候」をどのように捕えるのかが問題となります。私はこの問題の解決のカギはファジィ論理ではないかと思ひています。

最後にZadeh先生の言葉：....Classes are assumed to be crisp, that is, have sharp boundaries. Let us refer to the tools which I use as Modality 1. ...

You should not assume that every problem that we are faced with falls into Modality 1, that is, can be solved through the use of traditional mathematics. Rigor and precision carry a price.

私と SOM そして BMFSA 学会

徳高 平蔵

(有)SOM ジャパン

5. はじめに

先般、山川烈先生、中野正博先生から BMFSA 学会から見た SOM 研究の発展と歴史の記述を依頼されたので当方が SOM 研究に入る過程を記述しながら見て行くことにしました。

2. SOM の世界へ

2.1 私と SOM その周辺

1990 年代始めには、階層型学習を化学分析スペクトルデータの解析に応用していたが、あまり良い結果は得られていなかった。その頃、玉川大学で開催されていた神経回路学会のポスターで N 社から来ていた外国人のポスターが自己組織化マップ(SOM)を使った研究結果を発表していた。その時、何か SOM の不思議な魅力に惹かれたのをはっきりと覚えている。まだ日本経済も華やかであり、その頃、色々なセミナーが盛んであった。大阪北千里のホテルでホップフィールドのニューラルネットワーク (ホップフィールド・モデル)、ザデーのファジィ、それにコホネンの自己組織化マップ(SOM) の解説のそれぞれの創始者によるセミナーがあった。全て同時通訳で行なわれた。SOM の通訳嬢の訳は素晴らしかった。彼女は特に SOM の研究者ではなく、通訳を頼まれた時には講演者の著書を数冊読むそうである。こうすれば、訳す言葉のニュアンスが大体つかめるそうである。彼女のおかげで SOM がぐっと私に近づいてきた。紆余曲折があつて SOM を中谷先生等が既に訳されているシュプリンガー・東京出版の「自己組織化マップと連想記憶」と言う本で勉強していた。さて、1994 年にコホネン先生が IIZUKA94 で特別講演をされた時、先生をつかまえて「今の本よりももっと工学志向の本を書いて下さいよ」と話し掛けると、「今、書いているよ。今年の 12 月には完稿する予定だ」その本が出たのは年が明けた 3 月である。「Self-Organizing Maps」である。個人的には、年末に大腸ポリープが見つかり、腹腔鏡を使った手術で切除するために入院した。入院した日は阪神大震災が起こった丁度その朝である。3 週間あまりの入院で 2 月終わりに退院した。4 月から翻訳にかかったが、最初は手術上がりで結構疲れていた。母親が 5 月に亡くなった。葬式の合間にも翻訳を続けたのはまさに親不孝である。翌年 6 月に日本語訳「自己組織化マップ」[1]が誕生した。我々が丹精込めて作成した本が世に出たのである。丁度本が完成した頃、化学分析の学会で話題提供と言う立場で SOM を紹介した。会が終わってから近くの寿司屋に出かけたが、この時、道すがら、当時の金属材料技術研究所の吉原一紘先生に色々質問された。まず SOM のイメージ的理解である。これを 2 人で色々な風に説明しあつた。寿司が来るのを待っている間も吉原先生は色々質問をされた。適当な紙が無かったので箸の紙ケースをきれいに広げ色々な化学スペクトルの形を書かれて「これらのスペクトルが SOM 上で区別出来ないだろうか？」と言う提案であつた。その紙をいただき、帰りの新幹線の中で色々考えた。そして思いついた。「そうだ、これは、横軸の測定エネルギー・ステップを各次元と取り、縦軸のスペクトル強度をデータと見れば、まさに多次元から 2 次元マップへの写像、SOM が使えるのではないか？」これが化学分析データへの使用の第一歩となつた[2]。1997 年にヘルシンキ工科大学 (現在の Aalto 大学) で開かれた第 1 回の SOM のワークショップ WSOM97 に招待講演で招かれた時にこの結果を主として日本での SOM 研究の動向を報告した[3]。また、この内容を「多次元情報の 2 次元可視化—自己組織化マップの応用」に徳高、岸田、藤村、著で出版した[4]。コホネン先生の著書の訳がきっかけで、その後、2 冊の翻訳を引き受けた。最初は G.ザブック(Deboeck)氏とコホネン先生編集の「可視化情報処理—金融・経済問題への自己組織化マップ(SOM)の応用」[5]と M.V.フッレ(Marc Van Hulle)先生の「自己組織化マップ(SOM) —理論、設計、応用」[6]である。丁度、その頃、鳥取市内で開催された産学の会合で、あるメーカーの研究者から提案されたチップマウンタの最適化の問題を SOM (巡回セールス問題を SOM 法で解く方法) で手がけた。卒業研究の学生、I 君の大奮闘のおかげで、わずか 3 ヶ月で結果が出た。これは大成功で、それまでパートのベテランの女性が 1 日かけて処理していたパーツを貼り付けた各リールの並べ方、マウンタヘッドへのプリント基板が乗っている x-y テーブルの動き方の最適化問題をほぼ瞬時に、そして彼女らが手におえない多数パーツ配置問題をもそれまでのソフトよりも抜群の最適化内容で処理できるようになったのでパートの 4 人の女性はリストラをされ別の仕事に就くようになったと聞いている。この内容も 2 章をかけて先の我々の書に詳述している[4]。WSOM97, WSOM99 と招待をコホネン先生より受けた[3, 7]。1999 年はコホネン先生が退官の年で招待者全員の発表論文が「Kohonen Maps」[7]として単行本で出版された。

2.2 私と BMFSA

その後、BMFSA (バイオメディカル・ファジィ・システム学会) の当時の会長、矢嶋虎夫先生[8]から、BMFSA 年次大会で、SOM に関する特別講演の依頼を受けた。SOM の医療方面への応用を紹介するよりの要請である。早速、コホネン先生に頼んで先生が整理されていたその方面の参考文献を利用させてもらい、医療分野への応用を紹介した[9]。このBMFSA 学会に参加することにより私自身、SOM の医療情報への応用に興味を持つようになり早速、BMFSA 学会に入会した。当時も今も学会発表のもう一つにファジィ学会がある。2001 年、日本大学船橋学舎でその全国大会が開催された。その最終日に昼迄は学会にしようと考えて主に医療情報関係の発表を聞いていた。その中でカオスを脈波解析に応用した研究成果[10]を活発に発表されている馬庭芳朗医師 (現在、BMFSA 学会、評議員) に出会った。発表を聞き終わって JR の船橋駅のホームに降りるとくだんの馬庭医師が一人ホームのベンチに座っている。電車が来た。2 人は乗った。電車は空いていたが私は馬庭医師の隣に座り、自己紹介がてら丁度持っていた私共の著であるファジィ学会誌への自己組織化マップ(SOM) の解説書をお渡しした[11]。東京までの間、色々とお話していると、馬庭先生は兵庫県大屋町 (現在養父市) の診療所の先生だと言う事である。そこは鳥取と兵庫県との県境にある氷の山の南斜面を下りた所である。冬期にそこを訪ねるのは大変だが 10 月に早速、学生を連れてお邪魔した。先生の所で SOM の解説をした。阪大からも脈波を研究されている先生方が参加された。馬庭先生は SOM に興味を持たれ、町民の健康診断の結果を利用した SOM による健康診断マップの作成と SOM の脈波への応用、この 2 点に絞って共同研究をしようと言う事になった。これが縁で先生は 2002 年 4 月より鳥取大学博士後期課程の学生に登録された。私が 2003 年に退職したので鳥取大学で SOM を研究テーマにされていた大北正昭先生[12]に主指導教官を頼み、馬庭先生は無事工学博士になられた。

2.3 有 SOM ジャパンの起業

SOM 法は今までに述べたように脳機能を模した情報処理の仕方である。このため、情報処理の分野だけではなく経済、土木、商業目的、言語学、データベース等あらゆる分野に応用出来る。我々もチップマウンタの最適化、医療情報処理への応用等に活路が出来てきたので、2003年退職後4月に有限会社SOMジャパンを立ち上げることにした。現在、既に退職された大北正昭先生と学生アルバイト氏の助けを得ながら以下の3つの柱で事業を進めている。SOM には大別して普通の SOM、これは4辺、4隅での学習が不連続である。次はトラス SOM、これは4辺での学習は連続するが、4隅での学習は不連続である。これらの不連続を解消したのが球面 SOM である。これらツールはお試し版として「自己組織化マップとそのツール」[13]に CDR に載せている。さて、球面 SOM は、最初、金沢工業大学の大藪又茂先生[14]が開発されたが、その修士を出た学生、N 君が鳥取大学の博士後期課程に入り、同時に学生アルバイトとして球面 SOM の商品化に寄与して頂いた。この技術により位相的に完全な学習結果から樹状図 (デンドログラム) が形成され、遺伝子情報の解析に威力を発揮している。第2の柱は馬庭先生と一緒に始めた脈波解析である。今までの方法は、加速度脈波の変曲点5点の数値解析でいわゆる血管年齢を判定していたが、SOM法では測定スペクトル全領域から特に変化のある先の5点を含む50点の波形を解析しており精度が格段に上がった。ただ、営業的には脈波センサーを外注に頼るのが難点である。第3の柱は製品としてはドクターメタボとして商品化している、医療情報の商品化である。これは皆様ご承知のように現在の厚生労働省の基準では、まず腹囲が基準値を超えているかどうか? 超えていれば、以下の空腹時血糖値、収縮時血圧、拡張期血圧、中性脂肪、善玉コレステロール(HDL)の5項目から2項目が基準値を超えていればメタボと判断される。しかし、このように数字を提示して超えているかないかで判断すると非常に危険である。ここに情報工学では SOM やファジィのようにデジタルで判断しないあいまい工学の出番がある。SOM法では基準値とそれから離れた大きな値 (頭切り値) を設定しその間を未病域としてきめ細かい評価をした。このためメタボ判定も従来法ではともすれば起きる見積り過ぎや見落としを大いに減らすことが出来、医療費の削減に結びつくと期待されている。この方法は現在、肝機能検査にも導入して成果が見られている。

2.4 SOM の研究発表会

さて、SOM のみの研究会は2つある。1つは1998年に岐阜長良川河畔で開催された第14回大会での懇親会で当時の会長、水本雅晴先生に「自己組織化マップの企画セッションを出して頂けないでしょうか?」とお願いしたら「どうぞどうぞ」と言われ、翌年から徳高が監修の役を引き受け、以降ファジィシステムシンポジウムでの自己組織化マップ企画セッションは続いている。今年、2012年は松江高専の加藤聡先生[15]が担当で企画されている。1999年の SOM 企画セッションで「独自の SOM 研究会を開きませんか?」と山川烈先生からの提案が有り、2000年からボランティ

アで自然発生的に場所は主に西日本を中心に3月に開催されている。今年2012年は3月19日(月)に岩国医師会病院で沖井明先生のお世話で成功裏に終了した。そこでは佐賀大学の和久屋寛先生を始め諸先生方が世話された。このSOM企画セッション、SOM研究会の各発表題目を含めた詳細はA4、25頁で既に整理されている。機会があれば是非とも発表したいものである。

3. まとめ

以上、筆のむくまま、当方のSOMとの出会い、BMFSA学会への入会、(有)SOMジャパンの起業まで、とSOM関係の研究会を記述させて頂いた。

参考文献

- [1] T. コホネン著, 徳高平蔵, 岸田悟, 藤村喜久郎, 訳: 自己組織化マップ, シュプリングァーフェアラク・東京株式会社 1996.
- [2] 山田初幸, Kwaw Obu-Cann, 藤村喜久郎, 徳高平蔵, 吉原一紘: 自己組織化マップ(SOM)の化学分析データへの適用, 第16回ファジィシステムシンポジウム講演論文集pp.413-416, 2000.
- [3] H.TOKUTAKA,: Condensed Review of SOM and LVQ Research in Japan, Proceedings of Workshop on Self-Organizing Maps(WSOM97), pp.322-329, 1997.
- [4] 徳高平蔵, 岸田悟, 藤村喜久郎: 自己組織化マップの応用—多次元情報の2次元可視化—, 海文堂出版株式会社, 1999.
- [5] T. コホネン, G. ザブック, 著, 徳高平蔵, 田中雅博, 監訳: 金融・経済問題における可視化情報探索—自己組織化マップの応用—, シュプリングァーフェアラク・東京株式会社, 1999.
- [6] M.V. フッレ(Hulle) 著, 徳高平蔵, 藤村喜久郎, 監訳; 自己組織化マップ—理論・設計・応用—, 海文堂出版株式会社, 2001.
- [7] Edited by Erkki Oja and Samuel Kaski, and H.Tokutaka, and K.Fujimura, as coauthors: Kohonen Maps, Elsevier Science, 1999.
- [8] 矢鳴虎夫, 白濱成希, 玉木明和, 廣田豊彦: 主観観測モデル理論に基づく感情表現, 日本ファジィ学会誌, 5巻, 4号, pp745-760, 1993.
- [9] 徳高平蔵: 自己組織化マップとその医療情報処理への応用の可能性, バイオメディカル・ファジィ・システム学会, 第13回年次大会講演論文集, pp.1-10, 2000.
- [10] Yoshio Maniwa, Eigo Yamauchi, Tadashi Iokibe : Establishment of New Medical Information by Development of the Accel eration Plethysmogram and Chaos Analytic System on Windows OS., 日本ファジィ学会 第10回インテリジェント・システム・シンポジウム講演論文集, 163-166, 1994.
- [11] 徳高平蔵, 藤村喜久郎: 自己組織化マップ(SOM)とその応用, 日本ファジィ学会誌, Vol.13, No.4, pp.345-355, 2001.
- [12] Masaaki Ohkita, Yoshinobu Sugano, Tomoyuki Miyano and Makoto Ohki: Obstacle detection by pattern matching of image templates based on the self-organizing map, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol.16, No.5, pp.463-471, 2004
- [13] 大北正昭, 徳高平蔵, 藤村喜久郎, 権田英功, 編: 自己組織化マップ(SOM)とそのツール, シュプリングァー・ジャパン株式会社, 2008.
- [14] Daisuke Nakatsuka and Matashige Oyabu: Application of Spherical SOM in Clustering, Proceedings of Workshop on Self-Organizing Maps (WSOM'03), pp. 203-207, 2003.
- [15] 加藤聡, 堀内匡, 伊藤良生: 自己組織化マップと情報量規準を用いたクラスタリング手法の提案, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol.21, No.4, pp.28-35, 2009.

情報工学分野での学会活動の歴史

納富 一宏

神奈川工科大学 情報学部 情報工学科

学会創設 25 周年おめでとうございます。私が BMFSA の年次大会に最初に参加させていただきましたのは、1998 年 11 月に開催された第 11 回年次大会からでした。早稲田大学人間総合研究センターに所属しておられた斎藤恵一先生（現、国際医療福祉大学）からお声掛けいただいたことがきっかけです。斎藤恵一先生は、早稲田大学理工学部電子通信学科・早稲田大学大学院理工学研究科・内山明彦研究室の OB であり、私の先輩にあたります。以来、現在に至るまで医療情報システム、Web アクセシビリティ、情報セキュリティ関連の共同研究を進めております。

'98 年当時は、ちょうど Windows98 が発売された頃で、ISDN によるインターネット接続が徐々に一般家庭にも普及し始めていた時代であり、大学における研究でも、インターネット技術を活用した応用情報システムの可能性を模索しながら、システム開発や実証実験などの研究が進んでおりました。最初に BMFSA の年次大会に参加した前年にあたる、1997 年 10 月には、ライフサポート学会の第 13 回大会に「ネットワークによる新しい医療情報システムの構築（第 2 報）—推論エンジンとハイパーリンクによる診断支援—」という研究発表を斎藤先生と連名で行っており、当時から、Web アプリケーション技術への研究指向があったことが思い出されます。BMFSA の年次大会では、やはり斎藤先生との連名で「WWWによる臨床症例データベース検索システムの構築—自然言語処理による検索機能の実現—」という発表を自ら行っており、当時、私の主たる研究分野であった自然言語処理（人工知能の応用分野）と、世間の注目度が高まっていたインターネット技術とを、ともに医療分野に応用することで、臨床症例データベース検索システムの構築を目指したということになります。

1999 年 3 月には、情報処理学会第 58 回全国大会で「自然言語処理とアソシアトロンを用いた疾患系分類」という発表を行っており、ニューラルネットワークの応用への指向が見られます。そして、2000 年には、日本エム・イー学会（当時）第 39 回大会で「自己組織化マップを用いた臨床症例データベース検索」の発表を皮切りに、情報処理学会や BMFSA において、臨床症例データベースを核とした応用システムの様々な側面について研究を進めました[1]。たとえば、システムのインフラとしては、現在の SaaS (Software as a Service) やクラウド・コンピューティング的な発想が可能となるように、最初から Web アプリケーションとしてのシステム開発を行っていました。このおかげで、検索システムのプラットフォームは特定の OS に限定されず、単純に Web ブラウザが動く環境であれば、問題なく臨床症例データベースの検索が可能でした。システム開発そのものも、Linux が普及しはじめていたこともあり、Unix 環境での C++ 言語を用いたシステム実装を行っていました。当時は、CGI 対応プログラムの開発言語として主流だったのが、スクリプト言語である Perl でした。しかし、この言語は、当時のシステム構成では搭載メモリが少なかったこともあり、実行速度に難があったため、スクリプト言語での開発ではなく、最初からコンパイラ型のオブジェクト指向言語である C++ 言語を採用したという経緯がありました。このことにより、オブジェクト指向言語による開発のメリットのひとつである、拡張性への対応が実現できたのではないかと考えています。

自然言語処理からニューラルネットに研究の関心が移ったのは、2000 年頃からです。最初のシステム開発では、アソシアトロンを使った疾患系分類を行っていましたが、すぐに自己組織化マップ (Self-Organizing Maps : SOM) の魅力に引き込まれました。徳高平蔵先生の本を斎藤先生から紹介されてから、すぐに Kohonen 氏の論文や関連論文を読み、同時に学習プログラムやマップ表示プログラムの作成を行っていきました。もともと情報工学分野におけるプログラム開発や応用システムの構築が専門ですので、大変興味深く、楽しみながら研究を進めることができました。研究室の大学院生や学部生も、こうしたシステム開発に関心を示し、率先してプログラム作りを手伝ってくれました。

情報工学の視点から、具体的な医療情報システムを考えた場合、アーキテクチャやプラットフォームの選定から、システムのコア部分のプログラム設計・実装・テスト・デバッグなどといった、一連の開発を進めていく中でも、やはり全体的な利便性や合理性の追求だけでなく、安全性・信頼性の向上についてもアイデアを具体化していくことが重要になります。特に、医療情報は非常にデリケートであり、情報セキュリティという観点が第 1 に考えられるべきだと言えます。

こうしたことをきっかけに、研究の興味の関心は、2つの方向性を持ちました。ひとつは、情報セキュリティというベクトルであり、もう一つは、インターネットの代名詞である Web を対象とした、ユニバーサルデザイン的な視点でのアクセシビリティとユーザビリティの向上というベクトルです。前者は、バイオメトリクス認証という人間の身体的特徴や行動的特徴に由来する情報をキーとした本人認証・本人照合を目的とする技術開発を行うことが目標となりました[2]。後者は、そもそも人間の視認性や可読性と呼ばれるものの定量的評価を行うことからガイドライン的

な指標となりうる評価モデルを構築することが目標となりました[3]。どちらも HCI (Human Computer Interaction) という分野でのテーマになります。そこで、これらを統一的に用いるための手段として、自己組織化マップを使うことにしました。Web の視認性に関する研究についても斎藤恵一先生からヒントをいただき、当時、東京電機大学に所属されていた齋藤大輔先生と共に Web セーフカラーを用いた配色と視認性に関する研究を行いました。私の研究室では、視認性のための刺激呈示と反応計測プログラムの作成を担当いたしました。その後、この研究は自己組織化マップを用いた分析システムと色補正システムに関する研究に発展していきました[4]。

現在、情報工学科の私の研究室で主たる研究テーマとなっているものを列挙すると、1) 自己組織化マップを利用した生体個人認証、2) ホームページの視認性 (見易さ) ・可読性 (読み易さ) の研究、3) e ラーニングシステム・授業支援システムの開発と運用評価、4) 臨床症例データベースの構築と運用、5) 医療情報システムの開発とユーザインタフェースの高度化、となります。自己組織化マップ (SOM) は研究室では最もポピュラーな研究手段となっており [5],[6]、その自由度の高さ、応用範囲の広さ、分析の手軽さ、直観的な表現力など、学生たちも大いに実感していることだと思います。

医療情報という部分に特化して始まった情報工学分野での活動ですが、現在はより幅広く人間とコンピュータとの接点について研究範囲を広げています。もちろん SOM だけでなく、ソフトコンピューティング分野でのアプローチを使っていくことが HCI を考える上で大変有効な手段となると考えております。現実の世界では、ICT (Information Communication Technology) を活用した情報サービスが我々の日々の生活の多くの部分を支えている時代となりました。人間とコンピュータとの接点について研究していくことがますます重要となってくることが考えられます。これからの BMFSA の情報工学分野の活動は、こうした分野を意識したものになるのではないかと信じて、大学での教育や研究に力を注いでいきたいと思っております。今後の学会の益々の発展を祈念いたします。

参考文献

- [1] 納富一宏, 斎藤恵一, 藤本哲男: 「WWW による臨床症例データベース検索システムの構築」, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.1, No.1, pp.35-45, 1999.09.
- [2] Kazuhiro NOTOMI, Toshimitsu YAMAGUCHI, Keiichi SAITO, Tetsuo FUJIMOTO: "A Personal Authentication with Keystroke Timing Patterns Based on Self-Organizing Maps", Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.7, No.1, pp.61-67, 2001.10.
- [3] Kazuhiro NOTOMI, Akiko HIRAMATSU, Keiichi SAITO, Masao SAITO: "A Fundamental Study on Visibility of Background and Character Colors at the Web Browsing", Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.9, No.1, pp.17-25, 2003.09.
- [4] 平松明希子, 納富一宏, 斎藤恵一: 「Web 利用時の視認性を考慮した自己組織化マップによる色補正手法の提案」, 電気学会論文誌 C(電子・情報・システム部門誌), Vol.125-C, No.6, pp.935-940, 2005.06.
- [5] 有賀千裕, 納富一宏, 斎藤恵一, 齋藤大輔: 「自己組織化マップと一対比較法による Web の可読性の分析」, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.12, No.2, pp.21-27, 2010.10.
- [6] 中山亮介, 納富一宏, 斎藤恵一: 「自己組織化マップを用いたジェスチャー認証 —複数マップによる分析と評価—」, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.13, No.1, pp.29-34, 2011.06.

感覚工学とバイオメディカル・ファジィ・システム学会

渡邊 志

静岡産業大学・情報学部

1. はじめに

本稿では BMFSA における感覚工学分野について概観することを目的としている。感覚工学分野の歴史はまさに BMFSA の歴史と一致しているといっても過言ではない。このような BMFSA の中心とも言うべき感覚工学分野についての概観を BMFSA の 25 周年にあたって、浅学菲才の著者がまとめさせていただくことは大変名誉なことであり、光栄に思っている。

このような思いの下、本稿の執筆については、著者に与えていただいた「修行」の一環と思い、以下の如くまとめてみた。

2. 感覚工学とバイオメディカル・ファジィ・システム学会

2.1 BMFSA における感覚工学分野の歴史

BMFSA の設立と同じといってもよいが、BMFSA における感覚工学分野の初見は、矢鳴虎夫 (BMFSA 第 6 代会長, BMFSA 学会誌初代編集長, 元九州工業大学, 現東亜大学) らを中心としてなされている。

このように導入された BMFSA における感覚工学分野の研究については、主には次のような事項があげられる。すなわち、矢鳴らが提唱してきた

1. 主観観測モデル理論に基づく感情表現
2. ”記号粒子蓄積型ニューロンモデル”に関する研究
3. ”コスモスダイアグラム”に関する研究

といったものに加え、著者らによる

4. Visual Analog Scale による主観定量と脈波解析との相関についての研究

といったような研究があげられる。

まず、1.については、心理学でよく知られている R.Plutchik[1]と P.T.Young[2]の理論を基礎にファジィ推論の手法を適用して提唱されたモデル理論[3]である。矢鳴らは BMFSA 設立以前よりこの理論に関する研究を進めていたが、BMFSA 設立後はこの理論を応用した研究について BMFSA において積極的に発表するようになった。代表的な業績には、吉田香 (九州工業大学) らによる”An Application of Frame Oriented Theory to Decision Processing and Evaluation of Psychiatric Diagnosis”[4], ”Image Retrieval System based on Subjective Interpretation”[6], あるいは、白濱成希 (北九州工業高等専門学校) らによる”A Basic Concept of Human Cognitive Model Based on Subjective Observation”[5], ”An Approach to Construct an Emotional Dialogue System Based on Subjective Observation”[7]などがあげられる。さらに持田信治 (流通科学大学) らによる”主観観測モデル理論を用いた文書検索に関する研究”[8], や”判断マトリックスを使用した内部状態モデル構築に関する研究” (BMFSA 和文論文賞受賞) [9]などが発表されている。

次に、2.について述べる。 ”記号粒子蓄積型ニューロンモデル”とは、従来のニューロンモデルでは重み付き加算として簡略されてきた化学シナプスにおける伝達物質による情報伝達に着目し、そのニューロン群を 1 つの処理ユニットとしてとらえ、記号粒子蓄積場を動的データベースとして取り込んだものである[10]。このモデルは、宮本和典 (九州女子大学) らによる”記号粒子蓄積型ニューロンモデルによるデータの特徴抽出”[11], 著者らによる”記号粒子蓄積型ニューロンモデルによる単楽音認識”[12]などというように応用されてきている。

そして、 ”コスモスダイアグラム”である。この理論は初出が 1991 年の BMFSA 国際会議[13] (矢鳴[15]は 1989 年から構想があったと述べている) と学会発足初の比較的早い時期になされている。その後、矢鳴らにより”Cosmos Diagram and the Applicability for the Expression of Dynamical Activity of Nervous System”[14]や”A New Concept for Expression of System Dynamical Activity and Nervous Processing Mechanism Based on Cosmos Diagram” (BMFSA 英文論文賞受賞) [15]のように発展してきている。

さて、著者らは別の角度で感覚工学の一分野に挑戦している。著者らは 2006 年ごろより”音楽聴取時の脈波による心拍変動解析”をテーマとして研究を進めてきた。著者らは、住環境で健康人を対象に、できるだけ平易に脈波測定と心拍変動解析ができるようにすることをコンセプトに研究している。この研究を追及することで、体温を測定するか

のように緊張度測定ができることを目的とし、そのことで人間の Quality Of Life (QOL) に寄与できるのではないかという思いを有している。そして、研究は緒についたばかりであるが、経験則を支持するような結果が客観値としての解析値より示唆されている[16][17][18]。最近ではスケール調査の手法である Visual Analog Scale を主観測定に適用し、脈波による心拍変動解析との相関を探るような研究を行っている[19][20]。

2.2 感覚工学分野のこれから

前節で述べた感覚工学分野の概観を踏まえ、この説では「感覚工学のこれから」を述べてみたい。

まず、これからは、矢鳴により提唱された

2.”記号粒子蓄積型ニューロンモデル”に関する研究

3.”コスモスダイアグラム”に関する研究

を応用していく研究が重要と思われる。例えば、著者は2.に関して、単楽音認識における有用性を確認している。したがって、和声や旋律といった部分にも応用し、人体内での音楽情報処理（音楽の入力とそれともなう人体からの出力：バイタルサインや主観評価といったこと）に関して寄与できるよう努力していきたいと思っている。

次に、3.については2.との応用を見据えたコンセプトが提案されてきている。それと合わせ、多次元にわたる人間の感覚を的確に表現できる一手段としての応用を考察していきたいと考えている。

また、著者が推進してきた分野である

4. Visual Analog Scale による主観定量と脈波解析との相関についての研究

については、今後も基礎データの収集や解析といったことを積極的に推進していく一方で、2.や3.の応用の可能性を探りながら研究を発展していければよいと考えている。

一方、感覚工学分野はここで挙げた事柄以外にも、さまざまな理論や手法の適用、それらの応用の発展性が大いに期待できる、進化し続ける分野であると感じている。著者自身も今までの理論や手法に限らず、新たな理論や手法で研究にまい進していきたいと考えている。

そして、BMFSA は様々な専門分野の研究者が所属している。そのことを最大限生かし、文理問わず、いろいろな角度から感覚工学に切り込んでいただければ…と淡い期待を抱いている。

3. おわりに

以上、不十分な部分もあったかもしれないが、著者なりに感覚工学分野の概観をしてきたつもりである。もちろん、これ以外にも数多くの素晴らしい業績があることも著者は理解している。そのようなすべての業績に対して敬意を表し感謝をしつつ、今後も様々な approach によって、感覚工学分野における新たな知見がたくさん出ることを期待する。感覚工学は今でも進化し続けている分野であるので、これからも「想定外」の理論や手法によって研究が進展していくことを強く感じている。

最後ではあるが、BMFSA の 25 周年に敬意と祝意を表明し、今後ますますの発展を祈る。また、著者も感覚工学および BMFSA の発展に微力ながら寄与していきたいと念じて、この稿を閉じることとする。

参考文献

- [1] Pulutchik, R. : The multifactor-analytic theory of emotion, Journal of Psychology, 50, pp.153-171, 1960.
- [2] Young, P.T. : Affective arousal , American Psychologist, 22, pp.32-40, 1967.
- [3] Yanaru, T. and Hirota, T. : Basic theory for subjective observation model and its applications, Proceedings of International Symposium on Fuzzy Systems (ISKIT'92), pp.5-8, 1992.
- [4] Yoshida, K., Shirahama N. and Yanaru, T. : An Application of Frame Oriented Theory to Decision Processing and Evaluation of Psychiatric Diagnosis, Biomedical Fuzzy and Human Sciences, Vol.1, No.1, pp.15-20, 1995.
- [5] Shirahama, N., Yoshida, K., Nagamatsu M. and Yanaru T., : A Basic Concept of Human Cognitive Model Based on Subjective Observation , Biomedical Fuzzy and Human Sciences, Vol.2, No.1, pp.37-44, 1996.

- [6] Yoshida K., Kato, T. and Yanaru, T. : Image Retrieval System based on Subjective Interpretation , Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.4, No.1, pp.65-74,1998.
- [7] Shirahama, N., Yanaru, T. and Miyamoto, K.: An Approach to Construct an Emotional Dialogue System Based on Subjective Observation, Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.5, No.1, pp.39-48, 1999.
- [8] 持田信治, 矢鳴虎夫 : 主観観測モデル理論を用いた文書検索に関する研究, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第8回年次大会講演論文集, pp.39-40, 1995.
- [9] 持田信治, 池添律代, 矢鳴虎夫 : 判断マトリックスを使用した内部状態モデル構築に関する研究, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.6, No.1, pp.10-16, 2004.
- [10] Yanaru, T. : Proposal of Symbolized Particles Store Type Neuron Model, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第9回年次大会講演論文集, pp.50-53, 1996.
- [11] 宮本和典, 矢鳴虎夫 : 記号粒子蓄積型ニューロンモデルによるデータの特徴抽出, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.6, No.1, pp.1-9, 2004.
- [12] 渡邊志, 蔭山逸行, 矢鳴虎夫 : 記号粒子蓄積型ニューロンモデルによる単楽音認識, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.12, No.2, pp.29-32, 2010.
- [13] Yanaru, T. and Hirota, T. : Expression of a Multiple Fuzzy Set Defined on Depended Coordinates System and Reducing Transformation to COSMOS-DIAGRAM, Proceedings of the International Congress of Biomedical Fuzzy Systems & the Third Annual Meeting of Biomedical Fuzzy Systems Association, pp.35-38, 1991.
- [14] Yanaru, T. : Cosmos Diagram and the Applicability for the Expression of Dynamical Activity of Nervous System, SCHS2007, pp.15-18, 2007.
- [15] Yanaru, T., Nakamura, T. and Miyamoto, K. : A New Concept for Expression of System Dynamical Activity and Nervous Processing Mechanism Based on Cosmos Diagram, Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.13, No.2, pp.17-26, 2008.
- [16] 渡邊志, 高上僚一 : 複数の健康人に吹奏楽曲を同時聴取させた場合の心拍変動, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.8, No.1, pp.41-48, 2006.
- [17] Watanabe, S., Yao, F. and Takaue, R. : Fundamental Study on Effects of Listening of Wind Band Music to the Changes of Blood Pressure and Heart Rate in Daily Living Environment, Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.12, No.2, pp.17-26, 2008.
- [18] 渡邊志, 高上僚一 : 同一吹奏楽曲の反復聴による心拍変動の解析, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.11, No.1, pp.57-60, 2009.
- [19] 渡邊志, 松本有二 : 情報スキルの定量的解析における Visual Analog Scale の活用, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.13, No.1, pp.57-62, 2011.
- [20] 渡邊志, 安形将史, 秋田谷研人, 小川勇人, 松本有二, 富田雅史, 近藤優輝, 武内諭右大, 森幸男 : Visual Analog Scale による不快音聴取時の主観評価と心拍変動解析との相関, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.14, No.1, pp.19-26, 2012.

BMFSA 学会のスポーツ科学研究はどうして始まったか

橋口 泰武

日本大学理工学部

1. 本研究者らのスポーツ科学（スポーツ心理）研究

本研究者らの研究分野は、体育・スポーツ心理学（日本体育学会，日本スポーツ心理学会）である。これまでの主な研究は，スポーツ選手の試合前のコンディションに関する研究であり，体操競技，スキー，剣道および弓道選手らを対象に，選手の試合前の生理的指標（血圧，心拍など）および心理的指標（緊張，不安，気分など）を用い，選手の試合前の生理・心理的コンディションと競技成績（パフォーマンス）について検討してきた。

その結果，体操競技，スキー，剣道および弓道選手ともに，技術（成績）レベルの高い選手と低い選手で，試合直前の心拍数や血圧には差異がみられ，先行研究からみると競技レベルの高い選手の方が試合直前において適度な生理的状态（水準）にあることを報告してきた。また，スポーツ種目によって，試合直前の生理的状态（水準）は相違すること，スポーツ種目それぞれによって適正な生理的状态（水準）があることを報告してきた。しかし，試合直前の生理的状态と心理的状态との関係には，曖昧な点も多く，有意な相関関係を実証するには至らなかった。このことは，データの分析方法や統計的な処理方法等が関係しているかもしれないと考えられた。

2. BMFSA 学会でのスポーツ科学の研究の始まり

これまでのスポーツでのパフォーマンスと生理・心理的状态の関係では逆 U 字理論が提唱されている。すなわち，スポーツ種目によって程度の差はみられるが，試合前の生理・心理的状态（自信，不安，緊張，興奮，覚醒，心拍など）の水準は高すぎても低すぎてもパフォーマンス（成績）は低下し，それらの程度が中程度の時にパフォーマンス（成績）は高くなると理解されている。

また，これまでのスポーツ科学関連の研究では，生理データと心理データは個別に処理され競技成績（パフォーマンス）との関係が論じられてきたようである。一般にスポーツ競技の成績は，試合前の生理的コンディションと心理的コンディションの相互作用によるのではないかと考えられている。本研究者らも生理的指標と心理的指標を加味した一つのデータ（一つに数値化された）とすることができないかについて苦慮してきた。その点を解決するために，ファジィ研究を手がけられていた，日本大学理工学部教授の稲井田先生（現 BMFSA 会長）にスポーツ科学研究（スポーツ心理学）の現状とデータ処理および統計処理の方法を含めて相談したところ，先生が参加されている，早稲田大学教授 山下 元先生を中心としたファジィ研究グループを紹介していただいた。山下 元先生を中心とするファジィ研究グループでは，教育学や社会学などの分野についてもファジィ推論を応用した研究が行われており，ファジィ推論を応用することによってスポーツ科学分野での問題を解決できるかもしれないとのことであった。そのようなことから，ファジィ研究会に参加させていただいたことが，本研究者らの BMFSA 学会におけるスポーツ科学分野の研究活動の始まりであった。

以後，スポーツにおける競技者評定（Z）は，試合前の生理的状态（X）と心理的状态（Y）の相互作用によって決定するという仮説（ $Z=f(X, Y)$ ）のもとに，逆 U 字理論を参考にしながら BMFSA 学会において，ファジィ推論（代数積加算重心法）を応用したスポーツ選手の競技者評定法の研究が始められた。

3. BMFSA 学会でのスポーツ科学（スポーツ心理学）の主な研究

<口頭発表>

2001 年 BMFSA (14) 年次大会，橋口泰武，稲井田次郎，金川秀也，山下 元

「ファジィ推論を応用したスポーツ競技者評定法」

2004 年 BMFSA (17) 年次大会，橋口泰武，箭内顯彦，山下 元

「ファジィ推論を応用したスポーツ競技者評定法：高校弓道選手を対象として」

2007 年 BMFSA (20) 年次大会，橋口泰一，橋口泰武，箭内顯彦，山下 元

「ファジィ理論を応用した競技者評定法：弓道選手の的中率にかかわる生理心理学的要因」

2009 年 BMFSA (22) 年次大会，橋口泰一，橋口泰武

「アーチェリー選手の競技成績にかかわる生理・心理学的要因分析」

2010年 BMFSA (23) 年次大会, 橋口泰武, 橋口泰一

「アーチェリー選手における試合前の血圧・心拍及び気分からの競技者評定の試み」

2011年 BMFSA (24) 年次大会, 橋口泰武, 橋口泰一

「ファジィ推論を応用した競技者評定の妥当性について」

<論文>

2010年 BMFSA 学会誌, 第12巻, 第1号, 29-36. 橋口泰一, 橋口泰武

「アーチェリー選手の成績(得点)にかかわる生理・心理的要因分析: 模擬試合の得点と試合前後の心血管系動態, 心理状態の関係」

2011年 BMFSA 学会誌, 第13巻, 第1号, 21-27. 橋口泰武, 橋口泰一

「アーチェリー選手におけるファジィ推論を応用した競技者評定の試み: 試合前の血圧気分からみた成績上位選手と下位選手の比較」

2012年 BMFSA 学会誌, 第14巻, 第1号, 37-43. 橋口泰武, 橋口泰一

「ファジィ推論を応用した競技者評定の妥当性についての一考察: 大学生アーチェリー選手の試合前の血圧・心拍及び気分からの検討」

以上のように、ファジィ推論を応用することによりスポーツ競技選手を評定することの可能性を報告してきた。今後、ファジィ推論の手法を用いてスポーツ科学の研究分野(体育学会, スポーツ心理学会等)でも積極的に発表を行っていきたいと考えている。

バイオメディカル・ファジィ・システム学会歴史

pp- (2011)

1

感覚工学分野(聴覚コンピューティング)の経緯と展望

吉田 秀樹

鹿児島大学・工学部・情報生体システム工学科

熊本、残暑、2007。ビル廃熱の中をさまよってICICIC 会場へようやく辿り着きました。座長は第10,11期 学会長の中野先生、たいへん丁寧にエネルギーにお世話下さいました。会場を後にする時にお声かけ下さいまして、厚かましくも、いつもの様に、ご研究室の見学をお願いしました。小生が北海道に赴任しましたのが2001年のこと、北見での隠遁生活も7年目を迎え、ちょうど展開の場を探しておりました。次の夏には中野先生と行正先生のお力添えをもちまして共同研究が実現しました。学会本の拙稿のタイトルとなりました「聴覚コンピューティング」も、中野先生から賜ったものです。学会員の先生方の温かなお蔭で今日がございます。今一度、心より厚く御礼申し上げます。

さて、拙研究の今後の展望について少しだけお話しさせて下さい。音声認識の研究が、マイコンやパソコンの販売時期と良く符合します。演算器の計算速度や少ない搭載メモリと云った強い制約の下でも信号処理が完結する様に、アルゴリズム (図中の①、②、③) が工夫されて来たのです。私共はコンピュータ本位 (反復演算) で実現した仕事を、今一度、生体のメカニズムを参考にして、生体機能本位のアルゴリズム (④、⑤、⑥) として組み立て直す試みに10年間従事しました。音声信号からどれだけの有益な情報を抽出できるのか (④と⑥)、逆に、コンピュータで抽出した情報からどの程度、生の音声と遜色の無い音声を復元できるのか (⑤) に挑戦しております。④ Fletcher の功績は、耳の特性を帯域通過フィルタを寄せ集めてモデル化したことです。この「聴覚フィルタ」はコンピュータ上で、例えばFIR フィルタ技術を使って容易に実現することができますが、これまでの研究の流れとしては、より厳密で精密な「聴覚フィルタ」モデルの完成に関心が集まりました。聴覚心理学の立場から構築されたモデルは、これより遅れて1960年に「基底膜の進行波説」として、生理学の立場からも裏付けられたこととなります。続いて1978年には内耳の振動センサーである「有毛細胞の入出力特性」が明らかとなり、1980年には聴神経の「位相固定発火」特性も報告されました。⑥ 極値サンプリング手法はこれらの知見に基づいて提案されました。1982年、聴覚心理学での「マスキング」特性の報告は、古くは1950年Egan & Hake にまで文献を遡ることができますが、耳から入力された情報を、重要な箇所と、聞き流す箇所に二分する上での重要なヒントを与えています。

それでは常々、混同しておりました情報圧縮ではなく、情報抽出について少し考えてみたいと思います。前者は数学の力を駆使して出力ファイルの容量を小さくする処理ですが、後者は云わば、一人一人異なる「声の設計図」を作成する作業に相当します。「声の設計図」とは聞き慣れない言葉ですよね。楽譜とどこが違うのでしょうか。楽譜であれば音の長さ、高さ、それに大きさが指定されているだけで、ピアノで弾いても、ギターで弾いても、聞き手にメロディを伝えることができます。しかし、ピアノの音色そのものを知らなければ、楽譜を見せてやっただけでは、ピアノの音色を教えることができません。声色と云うくらいですから、いろんな楽器の音色がそれぞれ違う様に、声に

も一人一人違った音色が割り付けられていると考えます。そうして、声色を人に伝えるには、今も昔も録音して実際に聞かせてみるしか他に手立てがありません。もし、声色や楽器の音色を紙に書き出すことができれば、ここが違うあそこが違うと目で追って、指で指して、音色(声色)の改造を検討できる時代がやってきます。コンピュータを好み

の人の声、抑揚、スピードそれに感情まで後から付け足して自在に喋らせることができる様にもなります(⑤)。それには耳や脳が、声のどの部分に着目して聞き分けているのやら、自分の耳や脳がしている通りのことを、コンピュータに模倣させてみたら如何でしょうか(④と⑥)。「それ、やってみたいですね。」と発音した時に、文字通り”Yes,

バイオメディカル・ファジィ・システム学会歴史

pp

-

(2011)

2

I will.”と字幕を出すところまでが音声認識です。どの程度やってみたいのか感情や体調の推定、発話者の特定に、話者の体格の予想と云った非言語情報の抽出までもが自ずと研究の範囲に含まれます。音色の研究も歴史は古く、1941年にまで文献を遡ることができました。定常的な音源であれば、機械的に合成し易いので、聴覚心理学での音色の表現法であります、美的要因(協和性やラフネス)、迫力要因(例えば、豊かさ)、および金属性要因(シャープネス)に大きく分類して、それぞれの度合いが算出されてきました。しかし、美的・迫力・金属性の三要因の度合いをコンピュータに入力しても、元の音色が再生できないのは自明です。音色をどの様に正確に伝えたものか、どの様にもれなく書き残したものか、音色とは未だつかみ所がないままで、皆さんの周りにあふれているのです。私共は生体の発する非定常的な音源(音声や鳴き声)についても、識別や合成の上で必要最小限となる構造を抽出して、図面に書き出していきます。

下図下段は視覚研究と聴覚研究の主な公表史になります。研究者人口はほぼ4:1で、視覚研究の方が直感的に分かり易いだけあって、はるかに多くの研究者による古い歴史を持っていることがわかります。その後、聴覚機器の50年を迎えて追いつけますが、1900年代の半ばからは、成果を交互に出している様子がわかります。順番からいけば

そ

ろそろ聴覚研究分野から、何やら新しい科学技術が出て来るかも知れませんね。

参
考
文
献

[1] 吉田秀樹：聴覚コンピューティング,ソフトなサイエンスで学ぶ先端科学 - 基礎と楽しい応用 -

ISBN978-4-89019-

911-2, BMFS 学会編, 日本理工出版会, pp. 204-237, 2009.

[2] 吉田秀樹、中野正博、行正徹ら：BMFS 学会誌, 10(2), 123-131, 2008; 10(2), 133-141, 2008; 11(2), 53-62, 2009; 11(2), 63-72, 2009; 12(1), 9-18, 2010; 12(1), 19-28, 2010; 12(2), 1-10, 2010; 12(2), 11-20, 2010; 13(1), 1-10, 2011; 13(1), 11-20, 2011.

[3] Yoshida, H., Nakano, M., Yukimasa, T., et al.: IJ-BSCHS, 14(1), 83-89, 2009; 14(2), 27-34, 2009; 15(2), 61-68, 2010; 15(2), 69-75, 2010; 15(2), 77-84, 2010; 15(2), 85-91, 2010; 16(1), 69-80, 2011; ICIC Express Letters, 6(6), 1581-1586, 2012.

[4] Yoshida, H., Nakano, M., Yukimasa, T., et al.: Proceedings of ICICIC2007, ICICIC2008 and ICICIC2011 in CD-ROMs.

電話(Bourseul 1854)

スピーカ(Reis 1861)

マイクロフォン(Bell 1876)

蓄音機(Edison 1877)

テープ(Poulsen 1898)

ラジオ(Fessenden 1900)

CD(Russell 1965)

音声認識 1970 ~

携帯電話(Cooper 1973)

フラッシュメモリ(Masuoka 1980)

ICレコーダ 1990 ~

音楽配信 1998 ~

VIDEO 1956 ~

ステレオスコープ(Wheatstone 1832) 画像認識(Lemelson 1954)

ホログラム(Denes 1947)

TV(Rosing 1911)

写真(Niepcce 1827)

PDP 1995 ~

有機EL 2000 ~

デジタルカメラ(Sasson 1975)

DVD 1995~

液晶 1978~

動画配信 1997~

② LPC

(Itakura & Saito 1968)

音声認識

⑥ 極値サンプリング

(pat.3682539, 2005)

⑤ 正弦波補間(Mc-

Aulay & Quatieri 1986)

④ FIR

(Fletcher 1940)

?

情報抽出

③ HMM

(Brown et al. 1970)

位相固定発火(Johnson 1980)

有毛細胞の入出力特性(Russel & Sellick 1978)

基底膜の進行波説(Bekesy 1960)

マスキング(Jesteadt 1982)

音色(Lichte 1941)

Time

① FFT

(Cooley & Tukey 1965)

聴覚

視覚__

ファジィ理論を応用したソシオグラム分析

Sociogram Analysis Applying Fuzzy Theory

山下 元
Hajime Yamashita

早稲田大学

Waseda University

ファジィ理論は、半世紀近く前にカリフォルニア大学の L.ザデー教授により提唱され、当初は制御や OR などの工学分野への応用を中心に発展した。

さて、筆者がファジィ理論に出会ったのは1980年頃であるが、この理論は心理学や教育学などの人間科学の分野にも応用できるはずであると考え、その研究を志した。その成果の幾つかとして、ファジィ理論をソシオメトリー分析、意識調査、教育評価などに応用することができるようになった。ここでは、それらの中から、本会の研究領域に関連するソシオメトリー分析について説明する。

1. はじめに

ソシオメトリー分析は、50年ほど前に心理学者のJ.モレノ博士が提唱した集団メンバーの関係を定量的に分析する社会測定法である。しかし、人間の心理状態には程度があり、少しくあいまいでもあるため、これを明確に図表などで表すことはかなり難しい。

このようなあいまいな人間関係や集団構造を調べるには、ファジィ理論を適用することが妙案である。つまり、ファジィグラフを応用して分析することにより、集団の特徴をかなり明確に表すことができる。

さて、ファジィ理論を応用したソシオメトリー分析については、日本ファジィ学会[1]をはじめ、関連学会で発表してきた。

その後、関西医科大学の有田清三郎教授や、九州工業大学の矢鳴虎夫教授の薦めにより本会の年次大会でも何回か発表[2]したので、ここではその概略について紹介する。

2. ソシオグラム分析

何人かの集団に、次のようなアンケート

{ $Q_i, 1 \leq i \leq p$ } を行うと、各質問についてそれぞれのメンバーが選択した相手を示す応答行列Rができる。

Q_i : 共同作業 B_i に参加するとき、同じグループになりたい人を順に書きなさい。

- ① 応答行列Rから、メンバー同士の友好程度を表すファジィグラフSと、メンバー相互の選考程度を表すファジィグラフFを求める。このファジィグラフFを、ファジィソシオグラムという。
- ② ファジィグラフSをクラスター分析し、分割樹形図Pをつくる。次に、分割樹形図Pから最適な小グループの状態を求める。
- ③ ファジィグラフFを近似N値分析 ($N \geq 3$) して、ファジィグラフFの近似N値グラフ F_N を求める。
- ④ ファジィグラフ F_N と③の小グループの状態を総合して、近似ファジィグラフ Φ_N を求める。これを、近似ソシオグラムという。

たとえば、図1のファジィソシオグラムの近似ソシオグラム Φ_4 は、図2となる。

近年、ソシオメトリー分析にファジィノードファジィグラフを応用する研究も進められている[5], [6]。

この解析法は、早稲田大学の上江洲弘明助教による方法であり、集団メンバーの信頼度も考えたより詳細なソシオグラム分析ができる。

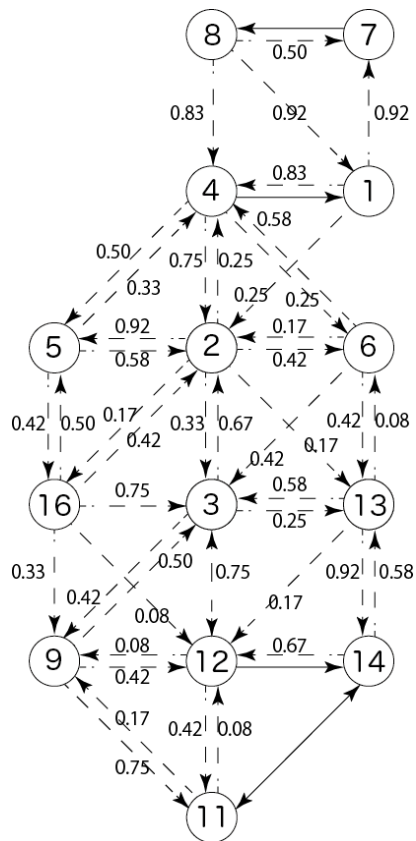


図1 ファジィソシオグラム

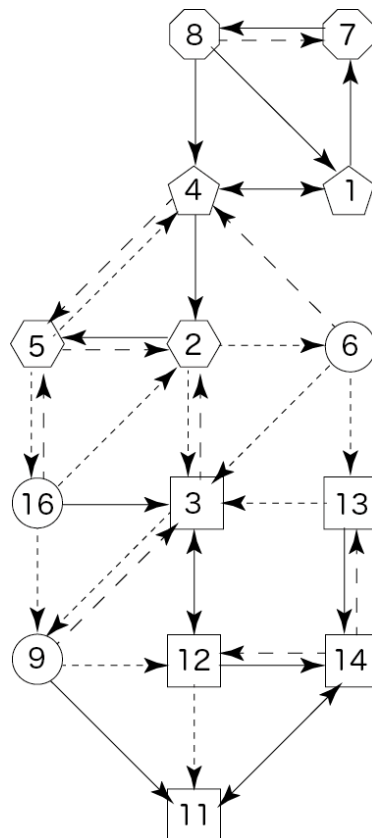


図2 近似ソシオグラム Φ_4

3. おわりに

本稿では、ファジィグラフを応用したソシオグラム分析について概説したが、より詳しくは参考文献[7]を参照されたい。

また、ファジィ理論をも含めてこのような研究に興味を持たれた人は、参考文献[3], [4], [8]を一読することをお薦めしたい。

特に、ファジィノードファジィグラフを応用した新しいソシオグラム分析については、参考文献[8]を参照されたい。

参考文献

- [1] 山下：ファジィ理論を応用したソシオメトリー分析，日本ファジィ学会大会，1989.
- [2] 山下：ファジィグラフを応用したソシオメトリー分析Ⅰ～Ⅲ，バイオメディカル・ファジィ・システム学会大会，1994～1996.
- [3] 洲之内，山下：ファジィ情報分析，共立出版，1995.
- [4] 山下，須田：ファジィ数学入門，森北出版，1997.
- [5] 上江洲：ファジィノードファジィグラフを応用したソシオメトリー分析，日本ファジィ学会誌，2002.
- [6] 上江洲，山下：ファジィノードファジィグラフの近似表現と応用，バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌，2003.
- [7] 山下：ファジィグラフを応用したソシオメトリー分析，ソフトなサイエンスで学ぶ先端科学，バイオメディカル・ファジィ・システム学会，2009.
- [8] 山下，瀧澤：ファジィ理論 - 基礎と応用 - ，共立出版，2010.

経済分野での学会活動

藪内 賢之

下関市立大学

1. はじめに

バイオメディカル・ファジィ・システム学会で発表された経済分野の論文は少数である。これらはマクロ経済分析、企業・産業分析、経済時系列分析、需要予測の4つに分類することができる。以下、これら4分類の概説をする。

2. マクロ経済分析

マクロ経済分析の研究については、G. Q. Zhao らによる中国と日本における経済成長の分析、C. J. Andreesski らによる時系列データを用いたインフレ時とインフレ後の比較分析である。これらは英文誌 Vol.13 No.1 を参照されたい。

前者は Dobb-Douglas 型生産関数を用いて、中国と日本の経済成長を分析している。生産関数は生産活動とそれに伴う生産物の関係を示すモデルである。ここでは、生産活動を資本と労働力、生産物を GDP としている。また、論文では Dobb-Douglas 型生産関数および ARIMA モデルを用いた両国間の比較を行っている。

後者は ARIMA モデルと ANN (Artificial Neural Network) モデルを用いてマケドニアのインフレ時の経済状態とインフレ後の経済状態を分析している。

3. 企業・産業分析

企業・産業分析分野の研究は大きく2つに分類できる。蔡らによるバイオ製薬産業分析、藪内らおよび和多田らによる情報産業分析である。それぞれ邦文誌 Vol.10 No.1, 英文誌 Vol.3 No.1, 第10回年次大会講演論文集などを参照されたい。また、これら順番に概説する。

前者はバイオ製薬産業の規模と投資行為と経營業績の関係を Mason と Bain らによる構造一行為一業績 (Structure Conduct Performance) 理論を用いて分析している。ここでいう構造は企業規模、行為は投資行為、業績は経營業績である。論文では2000年から2004年の上場バイオ医薬技術会社43社をサンプルとし、投資行為を目的変数、企業規模と投資行為を説明変数とした重回帰分析を行っている。

後者は2つあり、ファジィ主成分分析モデルおよびファジィデータのファジィ主成分分析モデルを用いた情報産業企業の分析である。2つのファジィ主成分分析モデルでは情報産業企業における1988年度業績の上位24社において、会計指標を用いた分析を行っている。まず、ファジィ主成分分析モデルによる分析では、企業全体に占める情報産業分野の営業利益を情報産業のメンバーシップ値とし、情報産業に属する度合いを考慮した分析を行っている。

次にファジィデータのファジィ主成分分析モデルでは、1990年から1994年の実績から会計指標をファジィ化し、分析している。このモデルでは1990年から1994年の状態すなわち企業の可能性がファジィデータで示す区間により表現されていると考えている。

4. 経済時系列分析

経済時系列分析については時系列モデルを用いた株価予測、ファジィクラスター分析による市場分析に分けることができる。これらについては第10回年次大会講演論文集、邦文誌 Vol.10 No.1, 第23回年次大会講演論文集などを参照されたい。

前者の株価予測は2つあり、松本らによるラフ集合を用いた株価予測、藪内によるファジィ自己相関モデルを用いた株価予測である。松本らは時系列データから値動きに関する知識を抽出し、株価予測のためのモデルを構築することを提案している。また、提案モデルを用いて、モデルの有用性を示している。

藪内はファジィデータから得られるファジィ自己相関係数を用いた AR モデルを提案している。また、提案モデルを用いた株価予測を行い、モデルの有用性を示している。

後者の論文は Zadeh のファジィクラスター分析および Ward のファジィクラスター分析を用いた国際証券市場分析である。

5. 需要予測

需要予測については、ファジィ推論法によるアパレル店舗の売上高予測、Yahoo! 台湾におけるオンラインオークションの成約に関する研究である。それぞれ邦文誌 Vol.10 No.1, 英文誌 Vol.3 No.1 を参照されたい。

一般に、店舗における売上は、気象に大きな影響を受けることが知られている。前者の研究では、売上に影響を与える気象要因を相関係数および分散分析により選択している。そして、提案するファジィ推論モデルによる予測結果と回帰モデルによる予測結果を比較している。

後者の研究は Yahoo! オークションにおける MP3 プレイヤーの落札可否をロジスティック回帰モデルおよび決定木で予測している。このモデルでは写真の有無、開始時の価格、即決価格の有無、週末効果の有無を説明変量としている。

6. おわりに

ここでは、バイオメディカル・ファジィ・システム学会で発表された経済分野の研究成果について概説した。ここで述べた経済学分野の論文は担当者の判断による分類であることを付け加える。

参考文献

- [1] C. J. Andeeski and P. M. Vasant: Comparative Analysis of Bifurcation Time Series, Biomedical fuzzy and human sciences, Vol.13, No.1, pp.45-52. 2008.
- [2] H. K.-huang, Y. T. H.-kuang and C. H.-yi: A Study of Online Auction in YAHOO! TAIWAN, Biomedical fuzzy and human sciences, Vol.13, No.1, pp.25-30, 2008.
- [3] S. Imai and J. Watada: An Approach to Realize Corporate Quality in IT Corporations, Biomedical fuzzy and human sciences, Vol.13, No.2, pp.43-50. 2008.
- [4] K. Moteki, K. Shinkai and H. Yamashita: Fuzzy Cluster Analysis on International Stock Markets, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 23 回年次大会講演論文集, pp.249-253, 2010.
- [5] 松本 義之, 和多田 淳三: ラフ集合による時系列データのトレンド分析, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.10, No.1, pp.26-32, 2008.
- [6] 松本 義之, 和多田 淳三: ラフ集合による 1 分足データからの知識獲得, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 23 回年次大会講演論文集, pp.155-158, 2010.
- [7] 中村 俊輔, 古殿 幸雄: 気象要因との関連におけるファジィ推論需要予測モデルの一考察, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.10, No.1, pp.26-32, 2008.
- [8] Z. G. Qing and F. Honggang: Economic Growth for China and Japan, Biomedical fuzzy and human sciences, Vol.13, No.1, pp.7-12. 2008.
- [9] 蔡 敏秀, 李 顯峰, 和多田 淳三: 日本バイオ製薬産業の分析, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.10, No.1, pp.116-121, 2008.

- [10] J. Watada and Y. Yabuuchi: Fuzzy Principal Component Analysis for Fuzzy Data, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 10 回年次大会講演論文集, pp.37-42, 1997.
- [11] Y. Yabuuchi and J. Watada: Fuzzy Principal Component Analysis and Its Application, Biomedical Soft Comp. & Human Sci., Vol.3, No.1, pp.83-92, 1997.
- [12] 藪内 賢之: 可能性 AR モデルによる Tick データ分析, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 23 回年次大会講演論文集, pp.159-162, 2010.

2.2 組織編

第1期 1985-1991

会長	斎藤 泰一	川崎医科大学
副会長	山川 烈	九州工業大学
	Elie Sanchez	Unviersite Aix-Marseille
事務局	斎藤 泰一	川崎医科大学

第2期 1991-1993

会長	山川 烈	九州工業大学
副会長	有田 清三郎	川崎医科大学
	島津 晃	大阪市立大学
理事	喜多村 直	九州工業大学
	北條 暉幸	産業医科大学
監事	高橋 誠	北海道大学
事務局	山川 烈	九州工業大学

第3期 1993-1995

会長	北條 暉幸	産業医科大学
副会長	有田 清三郎	川崎医科大学
	水本 雅晴	大阪電気通信大学
理事	喜多村 直	九州工業大学
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
	Park Mignon	韓国延世大学校
監事	斎藤 泰一	川崎医科大学
	山川 烈	九州工業大学
事務局	北條 暉幸	産業医科大学

第4期 1995.4-1997.3

会長	有田 清三郎	関西医科大学
副会長	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
理事	市橋 秀友	大阪府立大学

	喜多村 直	九州工業大学
	鳶 敏和	ダイダン(株)
	那須 郁夫	日本大学
	平野 英保	産業医科大学
	濱田 辰巳	近畿大学
	Park Mignon	韓国延世大学校
	藤岡 知昭	岩手医科大学
	矢鳴 虎夫	九州工業大学
監事	今井 義量	熊本学園大学
	島津 晃	大阪市立大学
顧問	北條 暉幸	産業医科大学
	斎藤 泰一	川崎医療福祉大学
	山川 烈	九州工業大学
英文誌編集委員長	矢鳴 虎夫	九州工業大学
事務局	北條 暉幸	産業医科大学

第5期 1997.4-1999.3

会長	水本 雅晴	大阪電気通信大学
副会長	濱田 辰巳	近畿大学
	鳶 敏和	ダイダン(株)
理事	矢鳴 虎夫	九州工業大学
	平野 英保	産業医科大学
	今井 義量	熊本学園大学
	市橋 秀友	大阪府立大学
	Park Mignon	韓国延世大学校
	那須 郁夫	日本大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学
	中野 正博	産業医科大学
	藤岡 知昭	岩手医科大学
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
	有田 清三郎	関西医科大学
監事	渋谷 正	鹿児島県厚生連健康管理センター
	喜多村 直	九州工業大学

顧問	北條 暉幸	産業医科大学
	斎藤 泰一	川崎医療福祉大学
	山川 烈	九州工業大学
英文誌編集委員長	喜多村 直	九州工業大学
事務局	水本 雅晴	大阪電気通信大学

第 6 期 1999.4-2001.3

会長	矢鳴 虎夫	九州工業大学
副会長	喜多村 直	九州工業大学
	柴田 定康	東芝メディカル(株)
理事	市橋 秀友	大阪府立大学
	鳶 敏和	ダイダン(株)
	中野 正博	産業医科大学
	平野 英保	産業医科大学
	藤岡 知昭	岩手医科大学
	Park Mignon	韓国延世大学校
	前田 幹生	九州工業大学
	升井 一朗	福岡医療短期大学
	山下 元	早稲田大学
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
監事	今井 義量	熊本学園大学
	吉田 香	九州工業大学
顧問	北條 暉幸	産業医科大学
	有田 清三郎	関西医科大学
	水本 雅晴	大阪電気通信大学
英文誌編集委員長	喜多村 直	九州工業大学
邦文誌編集委員長	前田 幹生	九州工業大学
総務	矢鳴 虎夫	九州工業大学

第 7 期 2001.4-2003.3

会長	和多田 淳三	大阪工業大学
----	--------	--------

副会長	柴田 定康	北里大学
	平野 英保	産業医科大学
理事	市橋 秀友	大阪府立大学
	玉木 明和	東亜大学
	千葉 恭久	帝京大学
	鳶 敏和	ダイダン(株)
	中野 正博	産業医科大学
	畑 豊	姫路工業大学
	前田 幹生	九州工業大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学
	山下 元	早稲田大学
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
	監事	喜多村 直
北條 暉幸		産業医科大学
顧問	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	矢鳴 虎夫	東亜大学
英文誌編集委員長	玉木 明和	東亜大学
邦文誌編集委員長	前田 幹生	九州工業大学
事務局	和多田 淳三	早稲田大学
第 8 期	2003.4-2005.3	
会長	平野 英保	産業医科大学
副会長	鳶 敏和	ダイダン(株)
	山下 元	早稲田大学
理事	市橋秀友	大阪府立大学
	喜多村 直	九州工業大学
	柴田定康	北里大学
	白濱成希	北九州工業高等専門学校
	玉木明和	東亜大学
	千葉恭久	帝京大学
	前田幹夫	九州工業大学
	升井一郎	福岡歯科大学
	増井重弘	法政大学

	吉田勝美	聖マリアンナ医科大学
監事	畑 豊	姫路工業大学
	中野正博	産業医科大学
顧問	矢鳴虎夫	九州工業大学
	和多田淳三	大阪工業大学
英文誌編集委員長	玉木 明和	東亜大学
邦文誌編集委員長	前田 幹生	九州工業大学
事務局	和多田 淳三	早稲田大学
第9期	2005.4-2007.3	
会長	柴田 定康	北里大学
副会長	中野 正博	産業医科大学
	斎藤 恵一	東京電機大学
理事	市橋 秀友	大阪府立大学
	白濱 成希	北九州工業高等専門学校
	玉木 明和	東亜大学
	千葉 恭久	帝京大学
	畑 豊	姫路工業大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学
	増井 重弘	法政大学
	山下 元	早稲田大学
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
監事	喜多村 直	九州工業大学
	前田 幹生	九州工業大学
顧問	和多田 淳三	早稲田大学
	平野 英保	産業医科大学
英文誌編集委員長	玉木 明和	東亜大学
邦文誌編集委員長	中野 正博	産業医科大学

事務局	和多田 淳三	早稲田大学
第 10 期	2007.4-2009.3	
会長	中野 正博	産業医科大学
副会長	斎藤 恵一	東京電機大学
	和辻 直	明治国際医療大学
理事	稲井田 次郎	日本大学
	千葉 恭久	ちば ENT クリニック
	永松 正博	九州工業大学
	畑 豊	兵庫県立大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学
	松浦 弘幸	国立長寿医療センター研究所
	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	藪内 賢之	下関市立大学
	山下 元	早稲田大学
	和多田 淳三	早稲田大学
監事	金 亨燮	九州工業大学
	持田 信治	東亜大学
顧問	平野 英保	福岡輝栄会病院
	柴田 定康	北里大学
事務局	藪内 賢之	下関市立大学
英文誌編集委員長	和多田 淳三	早稲田大学
邦文誌編集委員長	中野 正博	産業医科大学
邦文誌副編集委員長	金 亨燮	九州工業大学
邦文誌副編集委員長	斎藤 恵一	国際医療福祉大学

第 11 期	2009.4-2011.3	
会長	中野 正博	産業医科大学
副会長	斎藤 恵一	東京電機大学
	和辻 直	明治国際医療大学
理事	稲井田 次郎	日本大学
	植田 佳典	東洋大学
	千葉 恭久	ちばENTクリニック
	永松 正博	九州工業大学
	畑 豊	兵庫県立大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学
	松浦 弘幸	国立長寿医療研究センター研究所
	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	藪内 賢之	下関市立大学
	山下 元	早稲田大学名誉教授
監事	金 亨燮	九州工業大学
	持田 信治	流通科学大学
顧問	平野 英保	さくらクリニック博多
	柴田 定康	北里大学
	矢鳴 虎夫	九州工業大学シニアアカデミー
	山川 烈	九州工業大学
事務局	藪内 賢之	下関市立大学
英文誌編集委員長	和多田 淳三	早稲田大学
邦文誌編集委員長	中野 正博	産業医科大学
邦文誌副編集委員長	金 亨燮	九州工業大学
邦文誌副編集委員長	斎藤 恵一	国際医療福祉大学
第 12 期	2011.4-2013.3	

会長	稲井田 次郎	日本大学
副会長	藪内 賢之	下関市立大学
	和辻 直	明治国際医療大学
理事	植田 佳典	東洋大学
	斎藤 恵一	国際医療福祉大学
	永松 正博	九州工業大学
	堀尾 恵一	九州工業大学
	升井 一朗	福岡医療短期大学
	松浦 弘幸	国立長寿医療研究センター研究所
	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	山下 元	早稲田大学
	行正 徹	産業医科大学
	王 碩玉	高知工科大学
監事	金 亨燮	九州工業大学
	吉田 香	九州工業大学
顧問	平野 英保	さくらクリニック博多
	柴田 定康	北里大学
	矢鳴 虎夫	九州工業大学シニアアカデミー
	山川 烈	九州工業大学
	中野 正博	純真学園大学
事務局	藪内 賢之	下関市立大学
英文誌編集委員長	堀尾 恵一	九州工業大学
邦文誌編集委員長	中野 正博	純真学園大学
邦文誌副編集委員長	金 亨燮	九州工業大学
邦文誌副編集委員長	斎藤 恵一	国際医療福祉大学

第 13 期 2013.4-2015.3 (予定)

会長	松浦 弘幸	国立長寿医療研究センター研究所
副会長	行正 徹	産業医科大学
	藪内 賢之	下関市立大学
理事・監事	和辻 直	明治国際医療大学
	堀尾 恵一	九州工業大学
	王 碩玉	高知工科大学
	山下 元	早稲田大学
	斎藤 恵一	国際医療福祉大学
	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	永松 正博	九州工業大学
	植田 佳典	東洋大学
	内野 英治	山口大学
	高木 昇	九州産業大学
	吉田 香	九州工業大学
	石 岩	東海大学
顧問		
英文誌編集委員長	堀尾 恵一	九州工業大学
邦文誌編集委員長	中野 正博	産業医科大学
事務局		

表 1 : 第 1 期役員 (1988-1991)

会長	斎藤 泰一	川崎医科大学	事務局	斎藤 泰一	川崎医科大学
副会長	山川 烈	九州工業大学			
	Elie Sanchez	Unviersite			

		Aix-Marseille
--	--	---------------

表 2 : 第 2 期役員 (1991-1993)

会長	山川 烈	九州工業大学	監事	高橋 誠	北海道大学
副会長	有田 清三郎	川崎医科大学	事務局	山川 烈	九州工業大学
	島津 晃	大阪市立大学			
理事	喜多村 直	九州工業大学			
	北條 暉幸	産業医科大学			

表 3 : 第 3 期役員 (1993-1995)

会長	北條 暉幸	産業医科大学	監事	斎藤 泰一	川崎医科大学
副会長	有田 清三郎	川崎医科大学		山川 烈	九州工業大学
		水本 雅晴	大阪電気通信大学	事務局	北條 暉幸
理事	喜多村 直	九州工業大学			
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学			
	Park Mignon	韓国延世大学校			

表 3 : 第 4 期役員 (1995.4-1997.3)

会長	有田 清三郎	関西医科大学	監事	今井 義量	熊本学園大学
副会長	水本 雅晴	大阪電気通信大学		島津 晃	大阪市立大学
		吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学	顧問	北條 暉幸
理事	市橋 秀友	大阪府立大学	斎藤 泰一		川崎医療福祉大学
	喜多村 直	九州工業大学	山川 烈		九州工業大学
	鳶 敏和	ダイダン(株)	英文誌 編集委員長	矢鳴 虎夫	九州工業大学
	那須 郁夫	日本大学	事務局	北條 暉幸	産業医科大学
	平野 英保	産業医科大学			
	濱田 辰巳	近畿大学			
	Park Mignon	韓国延世大学校			
	藤岡 知昭	岩手医科大学			
	矢鳴 虎夫	九州工業大学			

表 5 : 第 5 期役員 (1997.4-1999.3)

会長	水本 雅晴	大阪電気通信大学	監事	渋江 正	鹿児島県厚生連健康 管理センター
副会長	濱田 辰巳	近畿大学		喜多村 直	九州工業大学
	鳶 敏和	ダイダシ(株)		顧問	北條 暉幸
理事	矢鳴 虎夫	九州工業大学		斎藤 泰一	川崎医療福祉大学
	平野 英保	産業医科大学		山川 烈	九州工業大学
	今井 義量	熊本学園大学		英文誌 編集委員長	喜多村 直
	市橋 秀友	大阪府立大学	事務局	水本 雅晴	大阪電気通信大学
	Park Mignon	韓国延世大学校			
	那須 郁夫	日本大学			
	升井 一郎	福岡医療短期大学			
	中野 正博	産業医科大学			
	藤岡 知昭	岩手医科大学			
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大 学			
	有田 清三郎	関西医科大学			

表 6 : 第 6 期役員 (1999.4-2001.3)

会長	矢鳴 虎夫	九州工業大学	監事	今井 義量	熊本学園大学
副会長	喜多村 直	九州工業大学		吉田 香	九州工業大学
	柴田 定康	東芝メディカル(株)		顧問	北條 暉幸
理事	市橋 秀友	大阪府立大学		有田 清三郎	関西医科大学
	鳶 敏和	ダイダシ(株)		水本 雅晴	大阪電気通信大学
	中野 正博	産業医科大学		英文誌 編集委員長	喜多村 直
	平野 英保	産業医科大学	邦文誌 編集委員長	前田 幹生	九州工業大学
	藤岡 知昭	岩手医科大学	事務局	矢鳴 虎夫	九州工業大学
	Park Mignon	韓国延世大学校			
	前田 幹生	九州工業大学			
	升井 一郎	福岡医療短期大学			
	山下 元	早稲田大学			

	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学
--	-------	------------

表 7 : 第 7 期役員 (2001.4-2003.3)

会長	和多田 淳三	大阪工業大学	監事	喜多村 直	九州工業大学
副会長	柴田 定康	北里大学		北條 暉幸	産業医科大学
	平野 英保	産業医科大学	顧問	水本 雅晴	大阪電気通信大学
理事	市橋 秀友	大阪府立大学		矢鳴 虎夫	東亜大学
	玉木 明和	東亜大学	英文誌	玉木 明和	東亜大学
	千葉 恭久	帝京大学	編集委員長		
	鳶 敏和	ダイダン(株)	邦文誌	前田 幹生	九州工業大学
	中野 正博	産業医科大学	編集委員長		
	畑 豊	姫路工業大学	事務局	和多田 淳三	早稲田大学
	前田 幹生	九州工業大学			
	升井 一郎	福岡医療短期大学			
	山下 元	早稲田大学			
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学			

表 8 : 第 8 期役員 (2003.4-2005.3)

会長	平野 英保	産業医科大学	監事	畑 豊	姫路工業大学
副会長	鳶 敏和	ダイダン(株)		中野 正博	産業医科大学
	山下 元	早稲田大学	顧問	矢鳴 虎夫	九州工業大学

理事	市橋 秀友	大阪府立大学		和多田 淳三	大阪工業大学
	喜多村 直	九州工業大学	英文誌	玉木 明和	東亜大学
	柴田 定康	北里大学	編集委員長		
	白濱 成希	北九州工業高等専門 学校	邦文誌	前田 幹生	九州工業大学
	玉木 明和	東亜大学	編集委員長		
	千葉 恭久	帝京大学	事務局	和多田 淳三	早稲田大学
	前田 幹夫	九州工業大学			
	升井 一朗	福岡歯科大学			
	増井 重弘	法政大学			
	吉田 勝美	聖マリアンナ医科大 学			

表 9 : 第 9 期役員 (2005.4-2007.3)

会長	柴田 定康	北里大学	監事	喜多村 直	九州工業大学
副会長	中野 正博	産業医科大学		前田 幹生	九州工業大学
	斎藤 恵一	東京電機大学	顧問	和多田 淳三	早稲田大学
理事	市橋 秀友	大阪府立大学		平野 英保	産業医科大学
	白濱 成希	北九州工業高等専門 学校	英文誌	玉木 明和	東亜大学
	玉木 明和	東亜大学	編集委員長		
	千葉 恭久	帝京大学	邦文誌	中野 正博	産業医科大学
	畑 豊	姫路工業大学	編集委員長		
	升井 一朗	福岡医療短期大学	事務局	和多田 淳三	早稲田大学

増井 重弘	法政大学
山下 元	早稲田大学
吉田 勝美	聖マリアンナ医科大学

表 10 : 第 10 期役員 (2007.4-2009.3)

会長	中野 正博	産業医科大学	監事	金 亨燮	九州工業大学
副会長	斎藤 恵一	東京電機大学		持田 信治	東亜大学
	和辻 直	明治国際医療大学	顧問	平野 英保	福岡輝栄会病院
理事	稲井田 次郎	日本大学		柴田 定康	北里大学
	千葉 恭久	ちば ENT クリニック	英文誌 編集委員長	和多田 淳三	早稲田大学
	永松 正博	九州工業大学	邦文誌 編集委員長	中野 正博	産業医科大学
	畑 豊	兵庫県立大学	事務局	藪内 賢之	下関市立大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学			
	松浦 弘幸	国立長寿医療 センター研究所			
	水本 雅晴	大阪電気通信大学			
	藪内 賢之	下関市立大学			
	山下 元	早稲田大学			
	和多田 淳三	早稲田大学			

表 11 : 第 11 期役員 (2009.4-2011.3)

会長	中野 正博	産業医科大学	監事	金 亨燮	九州工業大学
副会長	斎藤 恵一	東京電機大学		持田 信治	流通科学大学
	和辻 直	明治国際医療大学	顧問	平野 英保	さくらクリニック博多
理事	稲井田 次郎	日本大学		柴田 定康	北里大学
	植田 佳典	東洋大学		矢鳴 虎夫	九州工業大学シニアアカデミー
	千葉 恭久	ちばE N Tクリニック		山川 烈	九州工業大学
	永松 正博	九州工業大学	英文誌	和多田 淳三	早稲田大学
	畑 豊	兵庫県立大学	編集委員長		
	升井 一郎	福岡医療短期大学	邦文誌	中野 正博	産業医科大学
	松浦 弘幸	国立長寿医療研究センター研究所	編集委員長		
	水本 雅晴	大阪電気通信大学	事務局	藪内 賢之	下関市立大学
	藪内 賢之	下関市立大学			
	山下 元	早稲田大学名誉教授			

表 12 : 第 12 期役員 (2011.4-2013.3 予定)

会長	稲井田 次郎	日本大学	監事	金 亨燮	九州工業大学
副会長	藪内 賢之	下関市立大学		吉田 香	九州工業大学
	和辻 直	明治国際医療大学	顧問	平野 英保	さくらクリニック博多
理事	植田 佳典	東洋大学		柴田 定康	北里大学
	斎藤 恵一	国際医療福祉大学		矢鳴 虎夫	九州工業大学シニアアカデミー
	永松 正博	九州工業大学		山川 烈	九州工業大学
	堀尾 恵一	九州工業大学		中野 正博	純真学園大学
	升井 一郎	福岡医療短期大学		堀尾 恵一	九州工業大学
	松浦 弘幸	国立長寿医療研究センター研究所	英文誌		
	水本 雅晴	大阪電気通信大学	編集委員長		
	山下 元	早稲田大学	邦文誌	中野 正博	産業医科大学
	行正 徹	産業医科大学	編集委員長		
	王 碩玉	高知工科大学	事務局	藪内 賢之	下関市立大学

2.3 資料一年次大会と研究会の歩み

	事柄	会期	大会長	会場
1	研究会発足式	1985.05.13	斎藤 泰一(川崎医科大学)	川崎医科大学
	備考	L.A. Zadeh(Univ.of California), E. Sanchez(Univ. Aix-Marseille), 浅居喜代治(大阪工業大学)が祝辞を述べた.		
2	第 1 回年次大会	1989.02.16-17	斎藤 泰一(川崎医科大学)	川崎医科大学
	備考	一般講演 5 件(日本語)/基調講演 2 件(斎藤泰一(川崎医科大学), E.Sanchez(Univ. Aix-Marseille))/セッション 4 件(L.A.Zadeh(Univ.of California), 喜多村直(九州工業大学), 有田清三郎(川崎医科大学)(東京慈恵会医科大学)).		
3	第 2 回年次大会	1990.03.17-18	斎藤 泰一(川崎医科大学)	川崎医科大学
	備考	一般講演 9 件(日本語)/特別講演 1 件(日本語 喜多村正(九州工業大学))/英語の発表 3 件(L.A.Zadeh(Univ. of California), E.Sanchez(Univ. Aix-Marseille), R.L. de Mantaras(Center of Advanced Studies, University of Granada), Arita(Kawasaki Medical School), S.Preyssl(European Space Agency), R.R.Yager(Iona College)).		
4	第 3 回年次大会	1991.02.13-15	斎藤 泰一(川崎医科大学)	ABC 会館ホール(東京)
	備考	一般講演 29 件(英語)/特別講演 2 件(E.Sanchez(Univ. Aix-Marseille), G.J. Klir(State University of New York at Stony Brook))/デモ 1 件		
5	第 4 回年次大会	1992.05.07	山川 烈(九州工業大学)	九州寿会館(飯塚市)
	備考	一般講演 14 件(日本語 13 件, 英語 1 件)/特別講演 5 件(英語 3 件 G. Vachkiv(Kyushu Institute of Design), Univ. of Singapore), H.-N., Teodorescu(Center for Fuzzy Systems & A.I./I.P. Iasi), 日本工業大学, 林陽一(茨城大学))		
6	第 5 回年次大会	1993.02.03-04	島津 晃(大阪市立大学)	大阪メディカルホール
	備考	一般講演 13 件(日本語 12 件, 英語 1 件)/特別講演 4 件(野村裕(新阪急ビル診療所), 見昇(松下電器産業), 西脇安(ウィーン大学))/デモンストレーション 4 件		
7	第 6 回年次大会	1993.12.21-22	北條 暉幸(産業医科大学)	福岡県立飯塚研究開発センター
	備考	一般講演 18 件/特別講演 3 件(松岡清利(九州工業大学), 溝口佳寛(九州工業大学), 田中 隆夫(九州工業大学)). 総会で学会にすることが承認された.		
8	第 7 回年次大会	1994.12.05-06	市橋 秀友(大阪府立大学)	大阪府立大学
	備考	一般講演 29 件(日本語 27 件, 英語 2 件)/特別講演 2 件(松井章(奈良国立文化財研究所), 電話株式会社関西支社))		
9	第 8 回年次大会	1995.11.16-17	石川 富士郎 (岩手医科大学)	コミュニケーションギャラリー-LiRiO
	備考	一般講演 23 件(日本語 22 件, 英語 1 件)/特別講演 3 件(斎藤泰一(川崎医科大学), 北川 隆夫(九州工業大学))		
10	第 9 回年次大会	1996.11.15-16	有田 清三郎(関西医科大学)	倉敷市芸文会館「アイシアター」

	備考	一般講演 30 件(日本語 28 件, 英語 2 件)/特別講演 2 件(L.A.Zadeh(Univ. of California Aix-Marseille))		
11	第 10 回年次大会	1997.10.16-17	有田 清三郎(関西医科大学)	倉敷市芸文会館「アイシアター」
	備考	一般講演 42 件(日本語 38 件, 英語 4 件)/特別講演 3 件(日本語 1 件 原島博(東京大 L.A.Zadeh(Univ. of California), E.Sanchez(Univ. Aix-Marseille))/10 回記念記念撮影		
12	第 11 回年次大会	1998.11.07-08	水本 雅晴(大阪電気通信大学)	大阪電気通信大学
	備考	一般講演 38 件(日本語 34 件, 英語 4 件)/特別講演 2 件(長沢伸也(立命館大学), 石村学))		
13	第 12 回年次大会	1999.10.16-17	山下元(早稲田大学)	早稲田大学
	備考	一般講演 26 件(日本語 24 件, 英語 2 件)/特別講演 3 件(矢鳴虎夫(九州工業大学), N.H. Phuong(National Center for Natural Science and Technology))		
14	第 13 回年次大会	2000.10.28-29	矢鳴 虎夫(九州工業大学)	北九州テクノセンター
	備考	一般講演 36 件(日本語 35 件, 英語 1 件)/特別講演 2 件(徳高平蔵(鳥取大学), 石川聖)		
15	第 14 回年次大会	2001.10.27-28	畑 豊(姫路工業大学)	姫路工業大学
	備考	一般講演 36 件(日本語 36 件)/特別講演 2 件(津本周作(島根医科大学), 柳田敏雄(大))		
16	第 15 回年次大会	2002.10.19-20	玉木 明和(東亜大学)	東亜大学
	備考	一般講演 38 件(日本語 38 件)/特別講演 2 件(中澤淳(東亜大学), 平野英保(産業医科))		
17	第 16 回年次大会	2003.10.18-19	増井 重弘(法政大学)	法政大学
	備考	一般講演 35 件(日本語 34 件, 英語 1 件)/特別講演 2 件(菅野道夫(理化学研究所), 和)		
18	第 17 回年次大会	2004.11.13-14	大北 正昭(鳥取大学)	鳥取大学
	備考	一般講演 37 件(日本語 36 件, 英語 1 件)/特別講演 2 件(池村淑道(総合研究大学院大学))		
19	第 18 回年次大会	2005.10.29-30	水本 雅晴(大阪電気通信大学)	大阪電気通信大学
	備考	一般講演 33 件(日本語 31 件, 英語 2 件)/特別講演 3 件(吉田正樹(大阪電気通信大学 E. Sanchez(University of Marseille))		
20	第 19 回年次大会	2006.10.28-29	橋口 泰武(日本大学)	日本大学
	備考	一般講演 32 件(日本語 28 件, 英語 4 件)/特別講演 1 件(関根好文(日本大学))		
21	第 20 回年次大会	2007.08.02-05	山川 烈(九州工業大学)	早稲田大学

	備考	一般講演 49 件(日本語 49 件)/特別講演 1 件(石川聖二(九州工業大学))/ポスター54 件)/デモ 3 件		
22	第 21 回年次大会	2008.10.11-12	王 碩玉(高知工科大学)	高知工科大学
	備考	一般講演 62 件(日本語 53 件, 英語 9 件)/特別講演 2 件(筒井康賢(高知工科大学),)		
23	第 22 回年次大会	2009.10.10-11	植田 佳典(東洋大学)	奄美文化センター
	備考	一般講演 56 件(日本語 50 件, 英語 6 件)/特別講演件(坪山豊(坪山船大工店), 新宮)		
24	第 23 回年次大会	2010.10.09-10	行正 徹(産業医科大学)	産業医科大学
	備考	一般講演 94 件(日本語 70 件, 英語 24 件)/特別講演 1 件(泰羅雅登(東京医科歯科大)		
25	第 24 回年次大会	2011.10.29-30	内野 英治(山口大学)	山口大学
	備考	一般講演 81 件(日本語 60 件, 英語 21 件)/特別講演 1 件(藤澤健太(山口大学))		

敬称を省略させて頂きました。
た。