

羽倉氏の思い出

中嶋 正之

所属：神奈川工科大学情報工学専攻客員教授

東京工業大学&ウプサラ大学名誉教授

1. はじめに

羽倉弘之さんの逝去を悼んで、その思い出を述べさせて頂く機会を頂きまして、僭越ながら、友人、研究仲間、そして東工大社会人博士課程の指導教官として、その思い出を述べることにした。

2. 東工大社会人博士課程在学中の中嶋研究室での思い出

羽倉さんとの最大の思い出では、2003年4月から2006年3月まで、中嶋研究室において社会人博士課程の学生として在学した3年間の出来事である。研究内容は図1に全国大会への投稿論文を掲載するが、「3次元映像観察における眼精疲労」に関する研究であった。詳しい内容は、文献1を参照して欲しい。この研究を、さらに進展させ、IS&T/SPIE 18th Annual Symposium, Electronic Imaging SPIEに論文タイトル「Study of asthenopia caused by the viewing of stereoscopic images」としてプレゼンを行った。この論文は、現在、図2に示すようにSPIE Digital Libraryからダウンロードできる。そしてありがたいことに、検索したところ、多くの3次元映像

の疲労に関する研究論文に引用されている。しかし本論文は、しかし研究は話題のテーマであったが、当時としては、先端過ぎてまとめあげるには困難を極め最終的には博士の取得までにはいたらなかった。博士取得までいたらず本当に残念であったと本人も思っているに相違ない。しかし研究成果はさることながら、羽倉さんが在学当時の中嶋研には角文雄先生（元埼玉工業大学教授）、斉藤豪先生（東工大准教授）、高橋裕樹先生（電通大准教授）、橋本直己先生（電通大准教授）、野地朱真先生（尚美学園准教授）、張英夏先生（東京都市大学准教授）らが在籍しており、大変アクティブな時代であり苦しくも楽しい大学生活を共に送れたのではないかと信じている。そして特に深い思い出というか感謝したいことは、2004年にロスアンゼルスにおいてSIGGRAPHが開催された際であるが、開催期間中に偶然、中嶋の誕生日があった。その際にホテルにおいて、同行していた中嶋研の仲間にサプライズパーティを開催してもらったことである。これは全て羽倉さんの発案かつ推進のリーダーであったと聞き、中嶋誕生日を忘れず、海外においてこのような企画をして頂いたことは中嶋にとって忘れるこ

とができない思い出となっている。

2. 著書：ステレオグラフィックス&ホログラフィ執筆の思い出

羽倉さんは、歩ライド在籍時代の多分 1980 年頃から、安居院研究室に頻繁に訪問していた。というのも像情報工学研究施設において、ホログラフィのエキスパートである辻内研究室とは、隣あわせともいえるポジションにあり、辻内研訪問の際に安居院研にも寄り道(?)をしていたとも思える。そして我々の研究室は、3次元CGを専門としていたので、3次元映像生成とそのホロ表示は、一体との関係にあり、その話題での懇談が頻繁に行われていた。そして、一緒に3次元関連の本を執筆することになり、その結果誕生したのが、図3に示す著書：ステレオグラフィックス&ホログラフィである。本書は、1985年に開催された科学万博において3次元映像が話題となっていたので、その紹介も兼ねていた。また本書は表紙に、石井勢津子さんのホログラムを飾ってくれたことも特筆すべきことであった。おかげ様で、本書の共同執筆以来、安居院・中嶋研究室においてもホログラフィなどの3次元画像が研究テーマとなった次第であり、石井勢津子さんを博士課程の学生としてきてもらえるきっかけとなったのではないかとも思える。

3. その他もろもろの思い出。

羽倉さんとは、上記以外にも多くの思い出がある。例えば、ポラロイド退社後に、JCGLに勤務し、3次元アニメーションの仕事に従事する際に、関わったのが中嶋であったこと、また残念ながら会えなかった

が昨年に長野市の実家に訪問を試みたなど、多々あるが当日紹介したい。最後に、羽倉さんのご冥福を心よりお祈りしたい。長年、3次元の研究に従事されご苦労さまでした。

The image shows a screenshot of a SPIE Digital Library article page. The page layout includes a search bar at the top right, navigation links for HOME, PROCEEDINGS, and JOURNALS, and a breadcrumb trail: Proceedings Home > Browse Proceedings > by Conference > By Year > by Volume No. > SPIE Proceedings | Volume 6057 | Perceptual Image Quality and Applications >. The article title is "Study of asthenopia caused by the viewing of stereoscopic images: measurement by MEG and other devices" by Hiroyuki Hagura and Masayuki Nakajima. The page also includes a section for "From Conference Volume 6057" and an "Abstract" section. The abstract text is as follows: "Three-Dimensional (hereafter, 3D) imaging is one of the very powerful tools to help the people to understand the spatial relationship of objects. Various glassless 3D imaging technologies for 3D TV, personal computers, PDA and cellular phones have been developed. These devices are often viewed for long periods. Most of the people who watch 3D images for a long time, experience asthenopia or eye fatigue. This concerns a preliminary study that attempted to find the basic cause of the problem by using MEG and the other devices. Plans call for further neurophysiological study on this subject. The purpose of my study is to design a standard or guidelines for shooting, image processing, and displaying 3D images to create the suitable images with higher quality and less or no asthenopia. Although it is difficult to completely avoid asthenopia when viewing 3D

図2 SPIE 掲載論文

三次元映像観察による眼精疲労の基礎研究

THE FIRST STUDY OF ASTHENOPIA AFTER WATCHING STEREOSCOPIC IMAGES

羽倉弘之¹ 油井慶康¹ 中嶋正之¹ 大脇崇史² 武田常広²
 Hiroyuki Hagura¹ Yoshiyasu Yui¹ Masayuki Nakajima¹
 Takashi Owaki³ Tsunehiro Takeda³

東京工業大学 大学院 情報理工学研究科 計算工学専攻¹
 Graduate School of Information Science & Engineering, Tokyo Institute of Technology¹
 東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 複雑理工学専攻²
 Dept. of Complexity Science and Engineering, Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo³

1. はじめに

今までに、様々な三次元映像表示方式が開発されてきた。特に最近では、メガネを使う煩わらしさのない裸眼立体視の可能な表示装置が広く利用されるようになってきた。

しかし、裸眼立体視表示装置を用いても、長時間の観察による眼等に疲労を感じる人は少なくない。眼精疲労に関する研究は既に、様々な装置を利用して、検証実験が行われているが、決定的なものはまだない[1][3]。一般的に三次元映像を観察して眼精疲労が生じるのは、通常の観察と比べ、三次元映像を立体視するために目の調節と輻輳の位置の差異により、不自然な見方をする必要があり、それに慣れていない人が疲労を感じる人が多い。しかしながら、今まで行われて来た研究は、被験者の主観的、定性的な分析研究が主で、厳密な意味での定量的な分析はなされてこなかった。

そこで、本研究では実質的な眼精疲労が、眼および脳内において、如何に生じているかを検証するために、新たに開発された高性能のMEG(脳磁測定装置)を使用して、三次元映像を観察したときの脳内の反応を調べる予備実験を行う。

三次元映像観察によりある程度眼精疲労が生じるのは避けたいと考えるが、それを軽減するための映像制作に対するある種の指針を示すことができれば有用である。本研究の最終目標は、その基礎となる他覚的な測定結果を得ることにより、そのガイドラインを提案することにある。

2. 眼精疲労の測定

一般に、眼精疲労判定の視機能検査には、視力、視野、近点距離、焦点調節、角膜知覚、フリッカ値等様々な値を求める方法があるが、その中で比較的良く使用される検査手法は、フリッカ値による測定である。フリッカ値の低下が、眼精疲労の状況を示す指標になると考えられている。本研究では、MEGを使用すると同時にフリッカ値を三次元映像の観察前後に測定し、その眼精疲労の度合いを検証する。

3. フリッカ値測定と測定結果

フリッカ光の臨界融合頻度(CFF値)を測定して、その値の

4. EEG (Electroencephalography) と

MEG (Magnetoencephalography) [4]

最近、CT(Computer Tomography)やMRI(Magnetic Resonance Imaging)の目覚しい発展に伴って、脳の形態的な情報を詳細に得ることができるようになり、また、fMRIやPET(Positron Emission Tomography)等により、脳の機能的な変化に関しても把握できるようになってきた。一方、脳波(EEG)や脳磁場(MEG)の計測による脳の動的な測定が行われ、脳機能を別の側面から観察することができる。

5. MEG での手順と計測

実験の手順として、まず、MRIで、被験者の脳の詳細な形態情報を得る。次にMEGの計測データからある程度特定された、眼精疲労に関連する考えられる部位を確認し、MRIの三次元形態画像に同一被験者のMEG(下図左および中央)より得られた画像を重ね合わせることを試みる。(下図右: 模式図)



6. 実験結果

現在、その計測を進めている段階で、解析までには至っていないが、被験者に提示する画像および提示方法の工夫、反応測定法などの開発を行っている。

7. おわりに

フリッカ値によれば、三次元映像を観察後の眼精疲労はある程度確認できるが、脳内において疲労によりどのような変化が起きているかは、全く知見がない。まして眼精疲労に関連する脳内の部位を特定する研究は、今まで全く行われてこなかった。よって、三次元映像の観察による眼精疲労をMEGで他覚的計測を行うのは初の試みとなる。

図1 2004年の電子情報通信学会総合全国大会への投稿論文のコピー

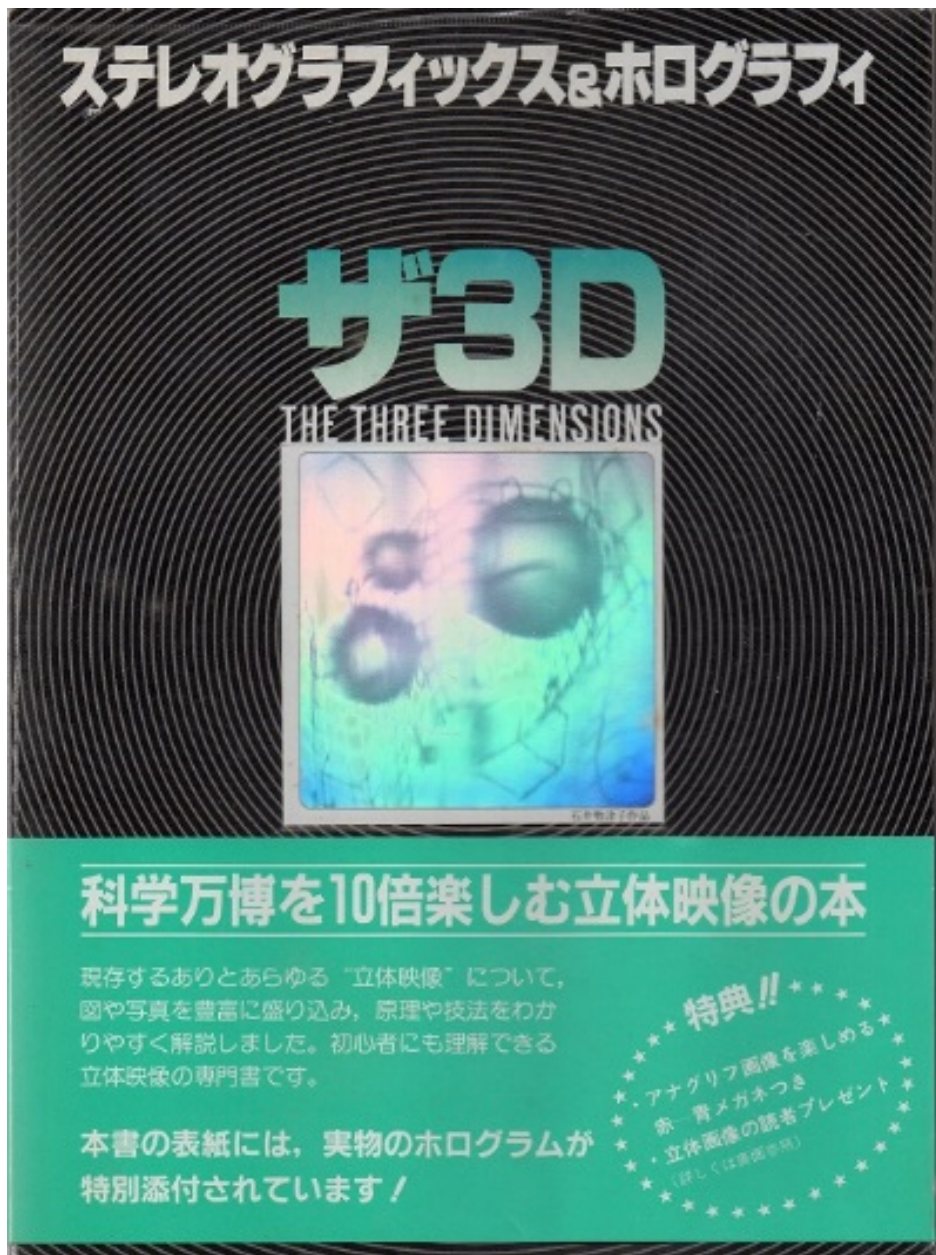


図3 著書：ステレオグラフィックス&ホログラフィの表紙