

### 3D立体映像による湘南観光資源アーカイブの構築の研究\*

#### An Innovative Study of Archiving “Shonan” Area Cultural Heritage for Tourism using 3D Stereoscopic Imaging Method

高田哲雄、広内哲夫、平野雅道、羽倉弘之、海津ゆりえ、若林一平\*\*

Tetsuo TAKADA, Tetsuo HIROUCHI, Masamichi HIRANO, Hiroyuki HAGURA, Yurie KAIZU and Ippei WAKABAYASHI

Cultural tourism has become an important phase of the new age tourism. Attractively archiving cultural resources provide cultural tourists with an intellectual and practical guide especially to a performing aspect of the urban and rural culture. This study focuses on the 3D imaging of performing rituals, festivals and lodging accommodations.

“Shonan” is mainly the coastal region facing Sagami Bay extending from Kamakura and Enoshima, through Chigasaki and Hiratsuka, to Oiso and Ninomiya. This region has a fine view of Mount Fuji and “Shonan” beach. The Kamakura Shogunate have left a wide variety of historical and cultural heritage in “Shonan” area.

Minamoto No Yoshitsune (shortly “Yoshitsune”) is the younger brother of Minamoto No Yoritomo who is the founder of the Kamakura Shogunate. But Yoshitsune is a famous tragic general of Japanese samurai. He was named as an “enemy of the Emperor” by the shogunate, and finally betrayed by his patronage and forced to commit suicide “hara-kiri.” He is enshrined in Shirahata Shrine in Fujisawa.

Our research team successfully achieved a challenging 3D image recording of Shirahata Shrine “Kagura.” The chief priests of shrines related to and emerging from the Shinto religious or historical legend perform “Kagura.”

Another challenge is VRML technology. We have reconstructed Maita “Honjin” official accommodations for “Daimyo” warriors using VRML stereoscopic technology. Maita “Honjin” is official accommodations managed by Maita family in Fujisawa “juku” lodging spot.

#### 序 章 観光資源アーカイブの意義と湘南地区の歴史遺産 (若林&平野)

今日の観光は文化交流の時代に入ったと言われている。文化遺産のアーカイブ化は文化を志向するツーリストたちに知的かつ実践的なガイ

ドを提供し、ひいては観光事業の振興に貢献するであろう。

湘南地区は相模湾をのぞみ、鎌倉・江ノ島から藤沢・茅ヶ崎・寒川・平塚を経て、大磯・二之宮へと展開している。湘南地区は、西へは富

\*本研究は2007年度文教大学湘南総合研究所共同研究「HDカメラによる3次元撮影とその再現に関する研究」の援助を得て行われた。

\*\*高田哲雄 (文教大学湘南総合研究所研究員・文教大学情報学部教授)、広内哲夫 (文教大学湘南総合研究所研究員・文教大学情報学部教授)、平野雅道 (東海道五十三次藤沢宿可満くらや研究室・郷土史研究家・藤沢地名の会会員・交通史研究会会員)、羽倉弘之 (文教大学湘南総合研究所客員研究員)、海津ゆりえ (文教大学湘南総合研究所研究員・文教大学国際学部准教授)、若林一平 (文教大学湘南総合研究所所長・文教大学国際学部教授)

士・箱根という日本を代表する観光資源、東へは近代日本の発祥の地とも言うべき横浜へと連なっている。一方、歴史的にみると鎌倉幕府のまさしく「首都圏」としての広がりの中で豊富な歴史文化遺産を擁している。これらの遺産は世界遺産といえるだけの歴史文化的価値を持っている。

今日ほど世界遺産に対する注目をあつめていく時代は過去に例がない。環境破壊のひとつとして貴重な歴史文化遺産が消滅する危機が挙げられる。歴史文化が大きく見直されているのは経済生活が優先されてきた戦後日本の反省である。住みやすい環境は歴史文化の重く深い中身がないとおかしいのではないかと、問われている。ここでは地域を湘南に限ってとくに文化財について考えてみたい。

行政の指定した重要文化財については、顕在化され地域観光や歴史探索の場として利用される。湘南地域に伝承された神楽や囃子なども公開され目にする機会も多い。ここでの映像記録と保存は比較的容易であるが、内在化している文化財については地域の人々とのネットワークの構築が必要である。伝承している人々と新しい人々との連携が大切である。行政が拠点づくりの主翼を担っているのだが、湘南地域はどうであろう。同時に映像化していく作業と記録を保存し活用する拠点づくりも重要である。一度失った文化財と記録は、その復元には数倍の時間と努力がかかるといわれている。

3D立体映像の登場は、写真・音声・TV映像を総合し飛躍させた技術的変革である。従来の博物館・資料館は現地歴史遺産は現物で保全する、という大きく重要な役割をもつ。しかし都市化する地域では、その場所を確保することは困難である。とくに考古学的に発掘し復元保存するには地域開発と衝突する事態はしばしば起きる。一度失った無形民俗文化財を後世に残すことは至難の技である。これからの街づくりにおいてその調和をどうはかるかが、地域文化の大きな課題である。その一助として仮想世

界技術の手法は有効である。

湘南地域の現状・課題を整理しておきたい。

## 第1章 文化財の記録保存（平野）

### 1. 現実的な保存と課題

「湘南」という地名呼称は相模湾一帯の風光明媚な地方という情緒的範囲を示していて、神奈川県の上の地名でも行政単位の呼称ではない。一般的には葉山海岸から大磯海岸にいたる相模湾の海岸から富士山伊豆箱根・丹沢山塊が眺望できる地域を中国の故事にならって模写した風景を意味しているので、湘南地域をこの章では文教大学の湘南校舎を中心とした現在の市町村単位、藤沢市・茅ヶ崎市・寒川町に限定する。

まずは歴史文化財の保全の拠点を概観してみよう。3D映像の有効的活用を検討する上で、活用対象を湘南地区(藤沢市・茅ヶ崎市・寒川町)に絞り込むという発想は次の現実的な文化財保全という課題からも重要であると考えられる。三市とも人口規模や行政の財政的規模から、横浜市・川崎市など比較して地域の歴史・文化拠点=博物館・美術館などの公的保全研究機能が小さいか、全くない、いまはないが将来への方向としてはあるという特徴がある。要するに県庁所在地である横浜市と比較して人口・財政的規模が小さく歴史遺産保全には大規模な予算を組めないという前提である。平成19年の拠点を次表で簡単にまとめておく（○は「現に存在する」、×は「存在しない」を意味する）。なお図書館の機能は現状では「紙ベース」の保存が主体であり、音声や映像については課題としてはあるものの今のところ対象外の位置づけであるのでここでは触れない。

	博物館	自然歴史資料館	歴史文書館	美術館
藤沢市	×	×	○	×
茅ヶ崎市	×	○	×	○
寒川町	×	×	○	×

3自治体とも博物館がないのは共通しており、歴史資料館的役割は古文書保全研究を主体とした「文書館（もんじょかん）」が兼用しているのは藤沢市・寒川町である。文書館はないものの資料館として展示普及活動をしている茅ヶ崎市は、自然文化も含み総合的役割を持たせている。ここは湘南地区では唯一美術館を開設している。藤沢市は歴史民俗博物館の建設準備として専用

組織を教育委員会内にもっているが十数年経過し、建設計画はない。このように各市各様の取り組みで現在に至っている。この3行政は数年前に平塚市も含め「湘南市」として合併検討がすすめられたが、主に財政上の問題で、都市基盤整備・教育規模・福祉対策などには顕著な格差があるため検討はされたが合併には至らなかったことは記憶に新しい。

表1-1 湘南地区指定重要文化財一覧<sup>1</sup>

国=国指定文化財 県=県指定文化財 市=市街指定文化財

区分	藤沢市	茅ヶ崎市	寒川町	合計
重要文化財				
建造物	市=5		市=2	7
美術工芸品	国=7 県=9 市=19	国=1 県=1	市=12	49
無形文化財				
工芸技術	国=1			1
有形民俗文化財	県=1 市=22	県=1 市=14	県=2	40
無形民俗文化財	県=1 市=8	県=3 市=4	市=1	17
記念物				
史跡	国=1 市=8	国=1 県=1 市=3	市=3	17
名勝	県=1			1
天然記念物	市=9	県=3 市=4		16
伝統的建造物		市=1		1
合計	国=9 県=12 市=71 計 92	国=2 県=9 市=26 計 37	県=2 市=18 計20	149

1 建造物—歴史的構築物=道標・板碑・灯籠・鳥居など  
美術工芸品—絵画・彫刻・書籍・古文書など歴史資料  
無形文化財—芸能・工芸技術など  
有形民俗文化財—衣服・器具・家屋など  
無形民俗文化財—生活信仰行事などの風俗習慣・芸能  
史跡—貝塚・古墳・城址・旧宅など  
名勝—庭園・橋梁・溪谷海岸山岳など  
天然記念物—動植物・地質鉱物などで生息繁殖地を含む

〈参考資料〉『藤沢市文化財のしおり』平成13年版 藤沢市教育委員会、『国県市指定文化財一覧』茅ヶ崎市ホームページ 茅ヶ崎市、『指定重要文化財一覧』寒川町ホームページ 寒川町

映像アーカイブとしての機能は3行政とも文書・遺物の保全を第一義としているため余裕があればという期待感でしかなく、方向性も極めて乏しいものである。ましてこれから映像として記録するという取り組みはないと言ってよい。裏をかえせば過去の映像も収集するという努力はこれからの大きな課題である。

次に3自治体が行っている指定重要文化財について概観してみよう。指定重要文化財関連の資料から次表として数量的にまとめた。

総数量149点、重要文化財としているものの多くは古寺院などにある仏像絵画古文書類が約1/3 建造物含め56点を占める、有形無形民俗文化財 約1/3 58点。残り約1/3 34点が史跡・名勝天然記念物である。ここでの特徴としては建造物の点数が少なく合計 8点。古民家については藤沢市新林公園内の小池邸、茅ヶ崎市浄見寺にある和田家の2点だけである。歴史的景観の町並み建物群や近現代建築物については皆無という特徴がある。都市景観づくりでは重要な役割を果たす歴史的建物についてはほとんど調査されていないというのが現状である。また考古学遺跡の発掘調査は順次進め調査報告や展示企画はあるものの文化財として特定の保護対策や街づくりに生かされている例は乏しい。

文化財保護行政は特に重要であり、保護に際して、その所有者や伝承者・団体に対して保全にかかる修理などの費用の一部負担として行政的保護対策の対象とするものである。保護行政の対策がなくとも所有伝承している例は多く、顕在化している部分だけにスポットをあてていることに注目しなければならない。内在化しているものは未調査・未研究というだけで保護対象にしているものはまさに氷山の一角であることは論議を待たない。また調査研究をしないまま破却されたり散逸したりする事態は、数知れない。遺物について保存記録はあるものの現物はない、また記録もなく現存しないもの、現存するが記録がなく来歴が判明しないもの、などがある。無形民俗については地域の生活風俗や

信仰上の必要はなくなったが記録のあるもの、記録すらないものなど様々である。また建築物については都市化の影響から廃棄されるが写真図面などの記録のあるもの、そうした記録すらないものもある。

しかし現物はなくとも記録があって復元可能なものについては3D立体映像化しておくことは記録保存のひとつでもあり研究普及の意義からも重要である。現地で現物保全が不能の遺跡・古建築については調査研究データをもとにした3D立体映像復元がパソコンの処理能力の向上にともない可能になっている。過去蓄積された考古学的・建築学的・歴史学データは必要要件であるが、伝承・写真・絵画などの記録も重要である。

## 2. 無形民俗文化財の映像による保存

無形民俗文化財たとえば一神社や町内で素朴



写真1-1

に行事として行われてきた神楽舞などは、後継者がいない、地元で伝える人が高齢化しているののでいつ途絶えるかわからないという場面は数多くある。それは地元有志が存続しようとしている努力に行政が対応できないという場面でもある。では少なくとも定例的に行われる、たとえば神事やどんど焼きなどが現在も地元で行われているとしたら、都市化の激しい湘南地区では、映像化し後世に残す意味は重要といわなければならない。



写真1-2

筆者は代々藤沢宿に居住しているが、ドンド焼き・念仏講などは、付近の町内で3箇所も確認され素朴な信仰として今日に伝えられている。これらは行政が文化財に指定しようとしまいと地域の習俗としても定着しているので記録は十分可能である。ひとつの例を紹介しよう。毎年1月15日にこの湘南地区の各地で行われる民俗行事に「ドンド焼き」がある。場所により「左義長=さぎちょう」ともよばれ道祖神の祭りである。

町内の一角で正月の松飾りなどを焼き、その炎でいぶした「まゆ玉=紅白餅」をいただき無病息災を祈る行事である。この祭の原型ともいふべき護摩供養がある。藤沢市鶴沼にある蜜巖山普門寺は、真言宗の僧侶たちが不動明王の前で護摩を焚き母なる自然の火に感謝をささげ邪気を払い生命を呼び起こすものである。本堂前では僧侶たちが法螺をふき、四方へ矢を放ち信者たちの松飾りを焼く密教の行事である（写真1-1）。

この民俗行事は鶴沼地区で毎年行われ、僧侶たちの行列からはじまる一連の供養は町内の一角で正月の松飾りなどを焼き、巖かにも盛大である。これは地元信仰として定着し、寺の行事として恒例のものであるが、行政の文化財には指定されていない。この映像資料は、筆者はどこにおいても見ていない。地域の高齢化にともない後継者のないことが危惧される例を紹介し

よう。

藤沢市西富にある日限（ひぎり）地藏院では百万遍念仏講がある。毎年2月16日地藏供養ののち17メートルの長さ約600個におよぶ連続した数珠玉を、念仏を唱えながら順繰りに廻す、これは死者の霊が無事に極楽往生できるよう、先祖や仏様に家内安全などを祈るものである。

構成員は西富町内会の人々で、高齢化が進み若い世代の世帯も少なく継承が心配されている。この危機感から筆者がVTR撮影して供養の進行状況から読経や唱和の音声など映像記録として保管している（写真1-2）。

以上二つの例について、整理して検討してみたい。この民俗行事はその地域の信仰としての意味から積極的に開放しているわけではない。構成員はその信仰のために継承しているのであってイベント行事として広く呼びかけるような性格をもっていない。同心するものの集まりで、その構成員はそれが文化財的価値はどうか、というような判断基準も持たないのである。高齢化が進み信仰が廃れ継承されなくなる事態を危惧したとき、初めて人々へ伝えたい希望が生まれる。ある意味消極的ではあるが素朴な民間信仰は、そうした情緒的ベールに包まれているのである。そのため第三者にはその情報が伝わりにくいという側面をもっている。これが日本的な伝承の特色である。これらを発掘して顕在

化させるには地元同士の生活ネットワークや歴史探索グループからの情報が重要である。地元マスコミに伝承文化として掲載されるケースもあり、また寺院神社などの祭礼の情報から得ることもある。

近年、団塊の世代が定年をむかえ、居住地域周辺の自然歴史文化に触れたい、健康のため近場を歩きたい、ただ歩くだけでなく地域の歴史文化にも参加したいという希望者が実に多い。生涯学習講座など行政の取り組みは、当初一般教養を深めたいものからスタートしたが受講者のほとんどは住環境への愛着から地域の歴史文化を知りたいという傾向に変化している。それは老後の生活に深みと巾を持ちたいという知的希求からであるが、何よりも第二の故郷志向が根強いことに気づく。古い地元の人々と新しい居住者とのミゾ・トラブルは各地にある。いわゆる「よそ者」には冷淡に見えるのだが、これは安易に土足で踏み込まれたくないという現象から始まる。それはもっと伝統文化を理解して欲しい、キチンと心の問題として捉えて欲しいという警鐘である。こうした志向に行政の取り組みは十分に対応しているとは言い難い。そのあたりに気づいた探索クループの取り組みとその情報は貴重であり、その成果は今後の文化財の保全へのひとつのあり方だと思う。

無形民俗文化財に指定されていても、構成員の高齢化などにより若い世代にバトンタッチできていない事態もある。それらは映像資料として行政が保管している場合が多く記録として残っているものの、現在では再演できないというケースである。

無形民俗文化財は指定しているものも含め、地域で素朴に伝えられている、或いは地域住民の手で復活した行事などは都市化の進む湘南地域では貴重な歴史文化遺産である。高齢者による伝統的行事は近い将来に消滅する可能性が高い。その中で立位映像による記録保存は、継承できないことを前提すると最適な復元手法である。距離感・臨場感は従来の映像では得られな

いものである。その場にいる緊迫感は、文字・写真・音声・VTRでは表現力に限界のあるものである。

顕在化している行政の指定した文化財については、地域観光や歴史探索の場として利用される頻度も高く、神楽や囃子なども公開され目にする機会も多い。ここでの映像記録は比較的容易に可能である。内在化している文化財については地域の人々とのネットワークの構築が急務といえよう。伝承している人々との係わりは、何と云ってもそこに居住する新しい人々との心の連携が大切である。同時に映像化していく作業と記録を保存活用する拠点づくりも重要である。一度失った文化財と記録は、その復元に数倍の努力がかかる。3D立体映像の登場は、おおきな転換期とみていい。湘南地域で指定無形文化財など、候補を次に一覧にする。

〈茅ヶ崎市〉

- ①円蔵祭囃子 ②柳島エンコロ節 ③南湖麦打唄 ④芹沢焼米搗唄

〈藤沢市〉

- ①江の島囃子 ②遠藤盆おどり ③西富囃子 ④川名屋台囃子 ⑤藤沢とび木遣り唄 ⑥片瀬餅つき唄 ⑦白旗神社湯立神楽 ⑧葛原盆おどり ⑨下土棚祭囃子

文化財指定外

- ⑩遊行寺念仏おどり ⑪白旗神社ドンド焼 ⑫西俣野小栗判官絵解き

### 3. 仮想世界技術による保存

ここでは歴史遺産が今は現存していないが、過去の発掘や記録、諸研究の成果から復元できるものについて、多角度から見ることもできる仮想世界技術による保存について検討したい。先ず先行事例を紹介したい。

千葉県佐倉市にある「国立歴史民俗博物館」が『長岡京遷都一桓武と激動の時代』と題して平成19年10月に企画展示した例がある。展示図録に『パーシャル長岡京3Dマップ』として紹介記事がある。「長岡京」とは古代の都で8世紀

西暦784年桓武天皇が奈良の平城京より都を移し人心一新をはかろうとして造営移転しようとした都である。現在の京都府長岡京市にあたる。途中西暦794には不祥事件があり造営は中止され翌年現在の京都市に「平安京」として遷都したのである。図録には長岡京朱雀門付近の3次元CG画像とGIS（地理情報システム）で見た長岡京を中心とした周辺自然環境の画像が紹介されている。

この3Dマップはあらかじめ設定された静止画像から閲覧する人の意思であたかも歩行・飛行している感覚を視覚的に得ることが出来る。マップの地盤のデータは国土地理院の地図、建物は向日市文化資料館に展示されている長岡京の復元模型の設計図を基本情報として利用、さらに考古学的成果も盛り込んでいる。ジオラマ模型と比較するとデータの修正追加が比較的容易で、展示スペースも狭くてすむ、模型の劣化にも対応できるという利点も挙げられている。

この技術手法により一定のデータ（地図・設計図・発掘資料・復元模型など）が整えばパソコン上での復元が可能である。歴史遺産に対する地理学・建築学・考古学・歴史学の総合成果ということが出来る。各地の博物館・資料館などは現物の復元を展示するが、一建物内に入りきれない歴史的都市景観や町や村の復元にはジオラマ模型の展示となるが、場所をとってしまうという欠点があり、新しい研究成果に修正追加を加えるには作り直す必要も出てしまう。なによりも閲覧する人の興味から多角度から見ることができ、歩行・飛行・通り抜けも可能という手法はあたらしい角度からの発見・研究も期待できよう。博物館設備は特に都市部では用地確保が難しく大型の設備を用意しないと歴史的建造物などの収容もままならない、あるいは歴史的建物を復元したものの維持管理面で費用がかかりすぎて地方の行政財政を逼迫させる事態への朗報といえよう。この手法は歴史的建築物や町並みの復元展示手法として研究されていい。湘南地域で指定文化財などのうち、この候補に

あげられるものは次のとおりである。

〈茅ヶ崎市〉

②下町屋史跡の「旧相模川橋脚」②元町の茅ヶ崎市一里塚 ③堤の旧三橋家住宅 など

〈藤沢市〉

②新林公園内の旧小池邸 ②羽鳥の耕余塾 ③川名の神光寺横穴古墳 など

文化財指定外

④大鋸旧モーガン邸 ⑤善行の藤沢ゴルフ場とグリーンハウス ⑥大庭城址 ⑦渡内の福原家長屋門 ⑧西富の遊行寺 ⑨藤沢宿の町並み ⑩藤沢宿旧川上家土蔵群 など

〈寒川町〉文化財指定外①寒川神社 など

#### 4. 立体映像

無形文化財についての立位映像の記録保存については、先に述べたとおりである。ここでは天然記念物について検討したい。天然記念物とは動植物・地質鉱物でその生息地・繁殖地を含み学術上価値のあるものと定義されている。これらも環境の変化により消滅する危険性を孕んでいる。湘南地区にも文化財指定されている貴重な天然記念物がある。これらも現存している間に記録保存しておく、また広く市民に公表しその意義を伝えることも必要である。湘南地域で指定文化財などのうち、この候補にあげられるものは次のとおりである。

〈茅ヶ崎市〉

①小和田水嶋家タブノキ ②西久保成瀬家のモッコク ③柳島藤間家のキャラボク

④芹沢腰掛神社の叢樹

〈藤沢市〉

①渡内慈眼寺の混成樹 ②石川のウメ ③江の島植物園タイミンチク群など ④遊行寺の大いちょう ⑤台谷戸稲荷の森 ⑥常光寺の樹林

以上のようにこれからの仮想世界技術・立体映像技術は一部の大学で研究として進化し始めている。大学と地域とを結ぶひとつのアプローチとして文教大学情報学部の広内研究室におい

て一昨年から藤沢宿にあった「蒔田本陣」―江戸時代東海道宿場町藤沢宿にあった大名・公家の専用旅館―の復元に取り組んでみた。筆者所有の古文書類・ジオラマ模型・設計図があったので準備段階からこれらの資料が役に立った。

また藤沢市の無形民俗文化財に指定されている白旗神社の「湯立神楽」の立体映像の撮影も行った。これは藤沢市藤沢にある白旗神社―祭神は寒川比古命と源義経―で毎年10月28日に行われる伝統的の神事である。神官により継承され湯立神楽・鎌倉神楽などの名称で藤沢・鎌倉・三浦半島一円に分布している。神代神楽を源流とし鎌倉の鶴ヶ岡八幡宮の男神楽である。わかりやすく言うと男の神職が舞うという特色をもち、洗練された品格をもつ。この伝統神楽も神官の高齢化にともない後世への継承が大きな課題である。収録できた立体映像は、いつ断絶するかわからない貴重な資料である。<sup>2</sup>

## 第2章 「湯立神楽」のHDV 3D立体映像の制作（高田）

### 1. はじめに

アーカイブ研究の趣旨に基づき今回は藤沢市指定重要無形民俗文化財である白旗神社「湯立神楽」をテーマに収録および検証を行い2007年度「湘南発！産学交流テクニカルフォーラム」<sup>3</sup>にその成果を発表したので報告する。白旗神社の祭神は、もともと寒川神社の寒川比古命といわれており、「湯立神楽」は神職自らが演じる神楽として貴重な伝承文化である。多くの演目のなかで、特に“笹の舞”は大釜の熱湯に浸した笹の葉を参列者に振りまき、無病息災を願うことで地域の民衆からも永く親しまれてきたものである。これらの歴史的背景については主に郷土史研究家の平野雅道（本論文共同執筆）が得た知見、および白旗神社小方大次宮司なら

びに同社発行パンフレットに基づいている。

### 2. 制作プロセスの概要

民生用フルハイビジョンカメラ（デジタルテレビ放送の映像信号で走査線1080本のHDTV：High Definition TeleVision方式）が普及し低価格で入手できるようになってきた。今回湘南総合研究所共同研究でCanonHDカメラiVIS HG10<sup>4</sup>を2台購入し、立体映像（ムービー）制作を試みた。2台のカメラを被写体に向けて正確に固定し、ズームングや録画ボタン操作などのリモートコントロールをシンクロさせるためのCamera Plateを使用した。

したがって研究としては、その運用としての撮影計画や技術のプロセス、地域との連携等が、対象となる。しかしそのなかで特筆すべきは、神楽舞の現場撮影の動画像とスタジオでのレポーター撮影を後にバーチャル合成し且つ立体映像化を可能ならしめたことである。

しかしハードウェアや操作における技術的な問題はあっても、今回特に判明した点は全体の作業の流れ（ワーク・フロー）における手順の合理性に関してであった。次に1.プレプロダクション（制作準備）、2.プロダクション（撮影）、3.ポストプロダクション（編集）の順に報告する。

### 3. プレプロダクション

撮影班の一人が、前日に機材（三脚、脚立、レフ板、カンペシート）を搬入する。レポーターは情報学部広報学科高田ゼミ吉田夏織が担当。数回のリハーサルを事前に行い、当日現地でも収録した。

当初は舞を演じる御神職の氏名すべてを解説のセリフに反映する予定だった。しかし映像説明を優先するため、最終的にはエンディングタイトルに反映することとした。以下に演目（プログラム）を白旗神社Webページの解説より要

<sup>2</sup> 蒔田本陣の3D立体映像は、そのまま藤沢市経済部観光課へ寄贈することができた。

<sup>3</sup> 2007年12月7日（金）～12月8日（土）藤沢産業センター 6F 藤沢市産業振興財団主催「第6回 湘南発！産学交流テクニカルフォーラム」に湘南総合研究所として出展。 <http://con.s-cns.com/tech/>

<sup>4</sup> Canon iVIS HG10はキヤノン株式会社の登録商標である。

約する。<sup>5</sup>

- 湯立神楽次第（十一座）
- 一、打囃子（うちはやし）
  - 二、初能（はのう）
  - 三、御祓（おはらい）
  - 四、御幣招（ごへいまねき）
  - 五、湯上（ゆあげ）
  - 六、中入（なかいり）
  - 七、搔湯（かきゆ）
  - 八、大散供（だいさんく）
  - 九、笹の舞（ささのまい）
  - 十、弓祓（いはらい）
  - 十一、剣舞、毛止幾（けんまい、もどき）

#### 4. プロダクション

##### プロダクション・フロー

- I：カメラポジションの決定。本番前に、レポーター、準備風景なども撮影
- II：本番撮影。左右テープの記録を峻別して収納。撮影後、撤収作業。
- III：スタジオ撮影。ブルーバックによるレポーター解説のバーチャル撮影。

撮影は平成19年10月28日に行われた。図2-1は舞台と撮影位置のパノラマ撮影である。更に図2-2で示すようにこの関係をわかりやすくするためにCGによってその空間合成の関係を再現



図2-1 舞台と撮影位置のパノラマ撮影

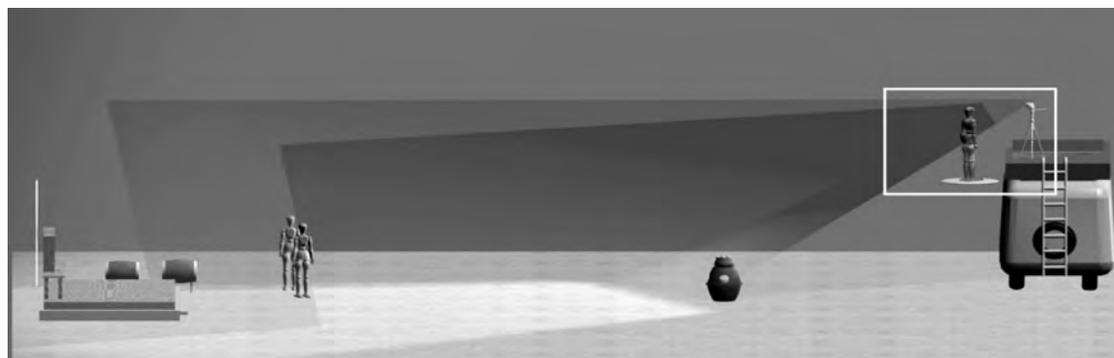


図2-2 CGによる空間合成関係の説明

<sup>5</sup> 白旗神社ホームページ（サイト管理者、佐藤弘弥氏）より引用（引用日2008.1.29）

してみた。収録時間はレポーター解説もいれて120分（ハイビジョン対応のDV60分テープを使用し中入（なかいり）でテープ交換した。）

神楽舞本番前にレポーターによる解説を現地でも収録。当初本殿前での収録を考えていたが車道の騒音が直接マイクに入ってくるために、羽倉弘之（共同執筆者）のアドバイスをを受け神輿殿側に回り撮影を行った。ロケ用の高精度単一指向性マイクはあるが、今回映像中心に考えていたために音声に対する準備は手薄であったともいえる。なお、当然ながら神楽舞本番でのレポーターによる解説は一切行わない。後のスタジオ撮影で解説を加え、舞台を背景に説明しているようにバーチャル合成している（図2-3）。合成技術についてはポストプロダクションの項目で説明する。なお、神楽舞の本番撮影はすべての演目について行った。



図 2-3 バーチャル合成画像

中入り時にはテープ交換が可能とのKTVのアドバイスを受け、途中テープ交換と点検を行うがそれ以外本番中はルーフラックの上で移動したり、ロケ車に乗り降りしたりするとカメラが完全に揺れてしまうので遠隔操作だけを可能にしてロケ車の下で監視することにした。ルーフ高=約2m+三脚&カメラ=1m、Total=3mカメラから舞台最後端までの距離約20m。カメラ機能としては最大にズームアウトしているので左右のカメラの角度はほぼ平行状態ではあるが少なくとも後方被写界深度あたりに輻輳点（左右の視線の交点）が寄るように微妙に調節した。なお、レポーターのスタジオ撮影も後で行

い神楽舞の現場撮影とクロマキー合成しているが、カメラ位置からのCG画像（図2-4）を再現してみた。

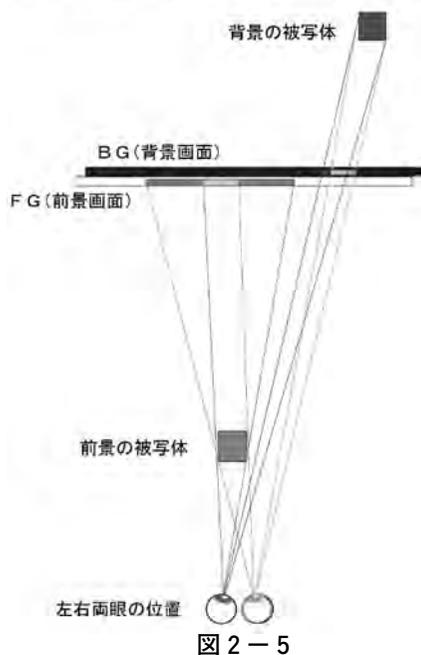


図 2-4 カメラ位置からのCG画像

画面は境内の西側から（カメラ視線の左側から垂直方向に）カメラポジションおよび舞台が含まれる範囲で再現している。カメラ視点からの視野ピラミッドは舞台後の背景まで含まれるが、この図では分かりやすくするためにとりあえず被写界深度の中心あたりまでを表している。簡略化したオブジェは左から舞台&しめ太鼓、演者、釜戸、レポーター、ロケ車&立体撮影カメラである。白線の枠で示したレポーターとカメラの位置関係はそのままスタジオでのバーチャル撮影を意味している。合成した映像だけから推測すれば実際にはレポーターの立ち位置は少なくとも150cmくらいの高さの踏み台の上に乗って話している形になる。スタジオ撮影では、最終的に現地撮影と合成することを考慮に入れライト・ポジション、カラーバランスおよび光源の質などを極力近似させた。合成後の背景＝神楽舞に自然と目がいくようにレポーターもやや俯瞰する形で撮影している。ただし実際には若干のズームもやっている。最終的に完成した映像は観客が水平位置で鑑賞することを前提としているために、カメラアングルにおけるローリング（レンズ軸による回転）が起きないように注意しなければならない。特にスタジオとの合成ではそれぞれのカメラアングルが基本的に一致しなければならないからである。なお神楽舞の撮影とスタジオでのレポーター撮影を

合成する場合のそれぞれの輻輳点の関係についても平面図（図2-5）で示した。

立体映像制作におけるパーチャル合成方法（平面図）



## 5. ポストプロダクション

ポスト・プロダクション・フロー

- I：現地撮影&スタジオ撮影×左右2台のハイビジョンカメラからの画像取り込み。
- II：現地撮影&スタジオ撮影の合成、クレジットタイトルおよびエンディングタイトルの作成。
- III：左右カメラ映像を二つのトラックに配置しシンクロさせ立体映像に対応したフォーマットで出力する。

撮影後の編集に使用した機材とソフト

SONY VAIO type R master VGC-RM70DPL4 DVgate：SONYオリジナルのデジタルビデオ編集ソフト<sup>6</sup>、NEC Lavie PC-LL850GD<sup>7</sup>、Adobe Premiere Pro 2.0 日本語版<sup>8</sup>

図2-6は実際の神楽舞の背景画像で、図2-7は合成編集中（クロマキー合成）の画像である。



図 2-6 背景湯立神楽舞台



図 2-7 クロマキー合成中

Premiere でクロマキー合成のエフェクトを次の手順で加えることができる。

- ①二つのビデオトラックのうちトラック1に背景画像（神楽舞舞台）トラック2に前景画像（レポーター）のシーケンスをそれぞれ配置する。
- ②エフェクトでビデオエフェクト/キーイング/クロマキーを選択してそのままトラック2のシーケンスにドラッグ&ドロップする。

<sup>6</sup> SONY, VAIO, DVgateはそれぞれソニー株式会社の登録商標である。

<sup>7</sup> NEC Lavie は日本電気株式会社の登録商標である。

<sup>8</sup> Adobe Premiere Pro 2.0 はAdobe Systems Incorporated（アドビシステムズ社）の登録商標である。本文中のソフト操作方法はPremiere Pro 2.0のHelpを参考にした。

③エフェクト・コントロールウィンドウを開く、ビデオエフェクト/クロマキーを開く。

④類似性、ブレンド、しきい値を、モニターを見ながら調整する。必要に応じてモニターの倍率を拡大して点検した方が良い。シーケンスの数箇所まで点検する。

今回のシステムでは撮影開始の冒頭から左右カメラとも1フレームのずれもなくスタートすることができるために二つのトラックにそのままムービーを配置するだけで済むが、万一左右カメラのムービーがシンクロしていない場合でも、音声信号が入っていれば音声トラックを利用してそれぞれのシンクロを調節することができる。

### 立体映像化のための操作

Premiereで立体映像化のためのエフェクトを加えることができる。(図2-8)

①二つのビデオトラックにそれぞれ左右のシーケンスをシンクロさせ配置する。

②エフェクトでビデオエフェクト/チャンネル/3Dメガネを選択してそのまま編集トラックの

対象となるシーケンスにドラッグ&ドロップする。(左右二つのトラックそれぞれに同じ操作を行うほうが確実である。)

③エフェクト・コントロールウィンドウを開く、ビデオエフェクト/3Dメガネを開く

④レフトビューとライトビューの画像をトラック番号で確実に指定する。

⑤side by side方式ではステレオペアを選択。インターレース方式ではインターレースを選択。参考までに笹の舞におけるside by side方式で作成した画像(図2-9)とインターレース方式で作成した画像(図2-10)を提示しておく。

今回は公開用編集のために最終的には三つの演目を選ばさせていただいた。笹の舞、弓祓、剣舞毛止幾の三目である。その理由としてはカメラポジションが舞台と釜戸の範囲を含む全体にパンフォーカスされていたので立体映像としては効果があるのではないかと思われたからである。この点について研究グループの中で、次回からはより演者に接近する形でフォローカメラをもう1セット用意する必要があるとの指摘があった。



図2-8 Premiere 操作画面



図 2-9 side by side 方式



図 2-10 インターレース方式

実際に編集してみてわかった編集プロセスの違いによる長所と短所

①左右それぞれのシーケンスを別々に構成してから、最後に全体を合成する。

Side by Side方式とインターレース方式の両方のファイルを作成する場合には向いているが、左右それぞれのシーケンスを最後にAdjustment（整合）する段階で困難を伴う。

②左右画像の統合を優先してから全体のシーケンスを構成する。

左右それぞれのシーケンスを先にAdjustする方が作業的には単純であり、操作ミスは少ないが、Side by Side方式やインターレース方式に対応させるためにはすべてadjustの段階からそれぞれの工程を2回踏まなければならない。したがって作業が倍加する。

なお、デジタル編集とはいえHDVに対応したさまざまな形式があり不用意に編集による変換回数を増やすことは画像の劣化（＝編集劣化）につながる可能性がある。したがって最初のキャプチャしたフォーマットからダイレクトに左右合成ができるように編集における入出力の回数を極力少なくする工夫をする必要がある。

### 第3章 「蒔田本陣」のVRML立体技術による復元（広内）

#### 1. はじめに

本論文第1章の執筆者（平野雅道）は、今か

ら10年ほど前に江戸時代の古文書から藤沢宿蒔田本陣を木工模型として復元した。以下の写真3-1がその復元された木工模型の写真である。



写真 3-1 復元した藤沢本陣の木工模型（撮影は平野）

そこで、本論文第3章の執筆者（広内哲夫：以降、筆者と言った場合は広内を指す）と筆者のゼミ学生達は、VRML技術を用いて木工模型を忠実に電腦模型に再現した。そして、筆者は、電腦模型を立体視（ステレオ）で閲覧できる方法を開発した。本論文はその概要の報告である。

## 2. VRMLによる蒔田本陣の復元

### 2.1 VRMLとは

VRML（仮想現実モデル化言語）とは、Web上で動作する3次元コンピュータ・グラフィックス（Web3Dグラフィックスと呼ばれる）の制作を可能とするものである<sup>9</sup>。VRMLで構築され、Webページに掲載された電腦模型は、閲覧者がマウス操作により模型の中に自由に入り込むこ

<sup>9</sup> 広内哲夫著『Web3Dグラフィックス－VRMLで創るバーチャルワールド』、ピアソン・エデュケーション、2001年。

とができ、まさにバーチャルな体験をすることが可能となる。

## 2. 2 蒔田本陣の復元手順

### (1) 本陣の復元方法

蒔田本陣の木工模型をVRMLによる電腦模型に移し替える訳であるが、作業は筆者のゼミ学生（澤田知里、下越克彦、平田周、松島愛、真弓清輝）が、文化財保存の立場から平野（第1章の執筆者）の指導を受けながら、忠実に行った。その手順は以下の通りである（⑨から⑪は筆者も作業に加わる）。

- ①木工模型を参考にして電腦模型の全体の配置図を描く。
- ②電腦模型の縮尺を決める。
- ③木工模型の各部分の担当者を決定する。
- ④各担当者は、担当部分の木工模型の壁面や上面を写真に撮る。
- ⑤各担当者は、電腦模型用に、担当部分の手作り部分の詳細な上面図を描く。
- ⑥全員で共通となる壁や柱、障子、襖等の寸法や色を決定する。
- ⑦各担当者は上面図から位置を定めて、VRML言語を用いて担当部分をソースコード化する。
- ⑧各担当者は、担当部分が完成したら、全体の配置図に合わせて本陣に統合する。
- ⑨本陣全体を対象にアニメーション（動き）を付ける。
- ⑩音声ナレーションとバックグラウンドミュージックを加える。
- ⑪電腦模型をホームページ化する。

### (2) 復元された蒔田本陣の姿（電腦模型）

復元された蒔田本陣の姿（電腦模型）を画像3-1と画像3-2に紹介する。この電腦模型は、音声によって内部の様子を自動的に解説している。この模型は、以下のホームページで閲覧することが出来る。

<http://www.bunkyo.ac.jp/~hiro/vrml/archives/honjin/>



画像3-1 本陣の上部からの眺め



画像3-2 本陣表門からの眺め

## 3. 「蒔田本陣」のVRML電腦模型の立体視化

### 3. 1 ステレオ化の原理

#### (1) ソフトウェア開発の経緯

3DソフトメーカーのBitmanagement Software (BS)社は、ステレオ化のためのVRMLビューアを提供しているが、そのビューアは、NVidia社等のグラフィックチップ（アクセラレータとも呼ばれる）を搭載したパソコンで作動し、指定されたステレオ仕様のディスプレイ装置を必要としている。この方式のもとでBS社のVRMLビューアを用いると、自動的に閲覧者はVRML電腦模型を立体視で眺めることが可能となる。しかも、閲覧はすべてリアルタイムかつインタラクティブに行われる。

しかし、この方式では、立体ディスプレイ装

置はともかくとして、定められたパソコンおよびステレオ化のソフトウェア（ビューアやドライバー等）の購入には、高額予算が必要となる。資金の潤沢な民間の組織では可能であるが、教育現場での導入は困難である。

そこで筆者は、パソコンの種類およびVRMLビューアを問わないステレオ方式を開発し、これをDual View方式と名付けた。この方式は、VRMLコンテンツをとりあえずステレオで楽しみたいという愛好家、あるいは教育現場で立体視の原理を教えるため、安価なステレオツールを探している教育者向けのものである。従って、完全なステレオ化を期待できるというものではない。また、すべてのコンテンツをこのDual View方式でステレオ化できると言う訳でもない。コンテンツの内容によっては、それなりの改良と変更を加える必要があることを付け加えておく。

## (2) Dual View方式

Dual View方式は、多くの液晶立体ディスプレイ装置がもつサイドバイサイド（左右分割方式）と呼ばれるステレオフォーマットを利用するものである。立体感は、眼の網膜に映る像が、左右の網膜で微妙に異なることから得られる生理的感覚である。この現象を応用したのが、サイドバイサイド方式であり、1画面全体が左右に分割され、左眼を通して見た画像（左画面）と右目を通して見た画像（右画面）が作られる。

Dual View方式の動作原理を以下に説明する。コンテンツ制作者は、左眼用の画像と右眼用の画像を用意する。この2つの画像には適切な視差が付けられているものとする。両画像を、HTMLのフレーム機能を用いて2フレームに分割した画面の左フレームと右フレームに埋め込む。VRMLビューアは実行開始すると、埋め込まれた左右画像の源になる2つのVRMLファイルを処理し、左右画像の同期をとってレンダリングを行い、立体ディスプレイ装置に表示する。Dual View方式は、「一般のVRMLビューアは左右の同

期をとりながらレンダリングする」という特性を利用している。このレンダリングの同期がズレると、立体視による閲覧は困難になる。筆者のテストでは、VRMLビューアの種類にも依存するが、比較的小規模のコンテンツであってパソコンの性能が高いならば、同期は問題なく取れるようである。

サイドバイサイド方式に基づいて作られるコンテンツは、左眼用フレームの画像も右眼用フレーム画像も単独では縦に間延びしたサイズになるが、立体ディスプレイ装置の入力フォーマットの切り替えスイッチをサイドバイサイドにすると、2フレームの画像が融合されて元の1画面のサイズの画像となる。ディスプレイ装置が偏光メガネ方式であるならば、閲覧者がここで偏光メガネを着用すると、立体画像を見ることが出来る。メガネを掛けずに立体表示画面を眺めると、左右2つの画像は水平方向に微妙にズレて二重に重なりあって見える。裸眼立体視方式では、閲覧する位置が合えば立体画像を認識でき、位置が合わなければ2つの画像は単に二重に見えるだけである。

## 3. 2 オリジナル・コンテンツに対する前提条件

Dual View方式は、既成のVRMLコンテンツ（これをオリジナル・コンテンツと呼ぶことにする）をそのまま、ほとんど手直ししないでステレオ化しようとするものである。ステレオCG閲覧ソフトは、自己のビューフラスタムの特性を変更するが、しかし完成品で商品であるVRMLビューアは、そのビューフラスタムを外部から変更するノウハウが公開されていない。この変更が成されないと、コンテンツによっては立体像が歪んでしまう。そこで筆者は、その代替策として、Dual View方式内部で歪みを除去する方法を開発した。しかし、その方法はどのようなVRMLコンテンツにも歪みを出さないで立体視化できる訳ではない。そこで、Dual View方式が適用できるオリジナル・コンテンツを次

のように限定することにした。

- ①オリジナル・コンテンツの仮想世界に動きがない。
- ②オリジナル・コンテンツの仮想世界に動きがある場合、その動きを単純なものとし、仮想空間のワールド座標系に対して平行に存在するローカル座標系において「そのx軸あるいはy軸あるいはz軸を回転軸として回転する動き」と「その各3軸に平行する直線的な動き」に限定する。

オリジナル・コンテンツに対するこの前提条件の設定は、厳しいように思われるが、筆者の経験では、初心者のインターポレータ（VRML機能の一つ）を用いたコンテンツの動きは、ほとんどがこの範囲に収まる。従って教育現場においては、この前提は問題ないと思われる。

### 3. 3 Dual View方式の仕組みに対する条件

オリジナル・コンテンツに対して前項の前提条件を設けたが、さらにDual View方式の仕組みに対しても条件を課す必要がある。その条件とは以下の通りである。

#### ①対話操作の禁止

左右両画面に描かれる画像に対して、閲覧者が通常（非立体視状態）のように対話操作を行うと、左右画像の同期が失われるので、対話操作（インタラクティブ性）を禁止する。

#### ②回転動作の追加

対話操作が許されないので、オリジナル・コンテンツに動きがなく静止している場合、閲覧者は、常に一方向からのみ眺めることになり、コンテンツの迫力は乏しくなる。そこでコンテンツを画面内で回転させ、自動的にコンテンツの全体を閲覧できるようにする。オリジナル・コンテンツにすでに動きが付けられていれば、回転動作は行わない。

### ③視線角度の制限

アバターが仮想空間内で物体を眺める視線はyz面に平行とし、かつ、その角度（これを視線角度と呼ぶ）の取り得る範囲は、水平に見る角度、および真上から見下ろす角度、の2つの角度が作る範囲とする。この制限を設けることによって、アバターの視点位置の設定は単純化する。

### ④立体像の歪み除去の簡易化

サイドバイサイド・フォーマットであることから、左右の画像における仮想空間のx軸はy軸の1/2に圧縮されるが、z軸を圧縮する値（これをz軸圧縮率と呼ぶ）は上記の視線角度に依存する。アバターの視線角度は水平方向から垂直方向の間の値となるが、その値の設定如何でX3Dコンテンツの立体像は歪んでしまう。しかし、このz軸圧縮率を適切な値に調整すると、像の歪みは除去可能である。そこで歪み除去の簡便法として、このz軸圧縮率を用いることにする。

## 3. 4 Dual View方式の実現

Dual View方式を実現するための手順の概略を以下に示す。プログラム面からの説明は、紙面の制約から割愛するが、詳しい内容については、(注)の文献を参照して頂きたい<sup>10</sup>。

### (1)「ステレオ実現ファイル」の作成

通常VRMLビューアは、最初に指定されたVRMLメインファイルを読み込み、その後メインファイルに記載されたVRML子ファイル、VRML孫ファイル・・・というように、芋づる式にVRMLファイルを読み込みながらコンテンツの内容をレンダリングしていく。そこでDual View方式では、最初にVRMLビューアに読み込ませるファイルをオリジナル・コンテンツのメインファイルではなく、Dual View方式で用意する「ステレオ実現ファイル」（VRMLで書かれた

<sup>10</sup> Dual View方式のプログラム面からの説明は、紙面の制限から割愛させて頂いたが、詳しくは筆者の刊行予定の書をご覧頂きたい。当該書にVRMLの後継規格であるX3Dによるプログラムを詳しく掲載する予定である。広内哲夫『X3Dグラフィックス-Web上で動く仮想世界を創る-』（仮称）、カットシステム、2008年（初夏発刊予定）。

ファイル)を読み込ませ、その後オリジナル・コンテンツのVRMLメインファイルを読み込ませることにする。

ステレオ実現ファイルに前項で述べたステレオ化のための条件をすべてVRML言語で記述し、この条件をオリジナル・コンテンツのレンダリングの前にVRMLビューアに与えることにする。ステレオ実現ファイルとして左眼用と右眼用を2個用意し、これらのファイル間で両眼視差を生じさせるパラメータを登録する。これらのファイルは7つのパラメータを持っており、コンテンツの特性に応じて作成するものである。

#### (2) 埋め込み用HTMLファイルと格納用フォルダの用意

左眼用と右眼用のステレオ実現ファイルを作り、このファイルをそれぞれ埋め込むための2つのHTMLファイルを用意する。そして、右眼用と左眼用のフォルダを用意し、各フォルダの中にステレオ化するオリジナル・コンテンツに必要なファイルをすべて格納する。そして、そのフォルダの中にステレオ実現ファイルと埋め込み用HTMLファイルを格納する。

#### (3) 起動用HTMLファイルの用意

起動用HTMLファイルを用意する。このファイルで画面を左右2分割するが、分割にはFRAMESETタグを用いる。その際、COLSアトリビュートで、立体感の奥行きを調整する。すなわち、画面は実質的に、左眼用と右眼用のフレームの分割ではあるが、画面の真ん中に微小幅で左右2分割した白色の帯(微小2フレーム)を用意するのである。この幅が奥行き感を調整するパラメータとなる。この起動用HTMLファイルの左右フレームには、(2)項で述べたコンテンツを埋め込んだHTMLファイルを埋め込むのである。

#### (4) 立体パラメータの調整

起動用HTMLファイルをクリックすると、画面は左右に2分割され、左画面には左眼用の画像、右画面には右眼用の画像が表示される。このもとで立体ディスプレイ装置のフォーマットをサ

イドバイサイドに切り替えると、立体表示される。立体感を定めるファクターとして、以下の2つを用意している。

- ①立体感パラメータ : この値が大きくなると立体感は強まる。
- ②奥行きパラメータ : 立体像を見やすくするパラメータ。この値を大きくすると、立体像は後に後退し、一般には見やすくなる。

立体感の感じ方は、コンテンツの作り方や内容によって異なり、また個人差もある。従って、コンテンツの内容および閲覧者の視覚特性に合わせて、このパラメータを調整する。

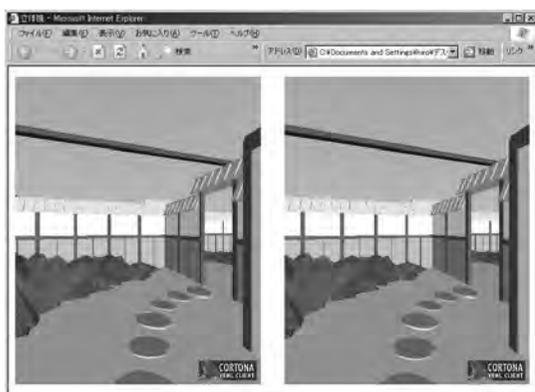
## 4 考察

VRML電脳模型として復元した藤沢宿蒔田本陣のステレオ化の画面を画像3-3に示す。用いたステレオ実現ファイルは、3.4項で示した内容に沿ってはいるが、それを改良したものである。実行パソコンは、WindowsXPマシンであるDELL社製Dimension4500Cである(パソコンの性能はそれ程高くない)。試用したVRMLビューアはParallelGraphics社製のCortona3Dビューアである(他にBS Contact、Octaga Playerでも実行可能であった)。立体ディスプレイ装置は、DTI社の裸眼立体視ディスプレイ装置(2015XLS)である。

左右両画像の同期は充分に取れていて、立体感も充分に感じられた。ただインターポレータの回転動作の際に、レンダリングのズレは多少発生したが、充分に高速のパソコンを用いれば、Dual View方式は実用に耐えられるものであることを確認した。

ここで述べたDual View方式は、左右の画像をVRMLビューアの描画機構が同期をとってレンダリングする特性を利用している。このため、VRMLのインタラクティブ性は犠牲になっている。しかし、立体視を趣味的に楽しみたい方には、Dual View方式でも充分であると思われる。

実際にDual View方式を試して分かったことで



画像3-3 蒔田本陣のDual View方式によるステレオ化

あるが、VRMLビューア（Flux Player）によっては、コンテンツが重くなると、左右画像の間で完全に同期が取れない状態になり、同期の僅かなズレが描画のズレとなって現れ、立体感の低下となる。これはVRMLビューアだけの問題ではなく、グラフィックチップとの相性も有るように思われる。

## 第4章 立体映像の効果（羽倉）

本章では、今回、撮影に利用された立体映像に関して、概略を説明し、その鑑賞の際の効果について述べる。

### 1. 立体視とは

立体視は、一般に普段の日常生活の中で普通に行われていることで、特別のことでないが、映像の世界では、立体視をするためには、それなりの工夫をしなければならぬために様々な表示技術が開発されてきた。

立体視は、眼の焦点調節機能、両眼の輻輳機能（注視する際に眼球を内側に寄せる機能）があり、その機能により、物理的な距離情報を得ている。また、両眼に入った少し異なる網膜像（両眼視差や運動視差）を頭の中で合成（「融像」という）し、さらに、その奥行きの手掛かりから、奥行き感（立体感）得ている。その奥行き

の手掛かりには、さまざまな要素があり、たとえば、明るさ、陰影、色彩、大きさ、重なり具合、動きなどの情報から、空間的な奥行きを知覚して、行動をしている。実際には、その画像の中から瞬時にその奥行き要素を捉えて、解釈し、手前のものと遠方のものとを識別し、次の行動をとっている。

## 2. 立体視の方式

印刷物や映像で立体視を行うには、上の眼の機能を活用する様々な機器が開発されてきた。ここでは、大きく分けて、「メガネ式立体視装置」と「メガネなし立体視装置」について主な方式を説明をする。今回撮影された映像は、そのどちらの方式でも見ることができる。

### 2. 1 メガネ式立体視装置

特別の立体視用の眼鏡をかける必要のある立体表示装置で、現在でも一般的な立体映画に採用されている。以下にその各方式について若干触れる。

#### (1) アナグリフ方式（通称：赤青メガネ方式）

通常、赤青の補色関係の色フィルタ（色ガラス、セロファン用紙でも可能）を眼鏡の左右にそれぞれの色のフィルタつけて映像を見る方式。映画や漫画などによく使われている。しかし、この方式では、フルカラーが作りにくくこと、色のマッチング（映像とフィルタの色）が難しい。しかし、スクリーンは通常のもので使用できるため、また家庭用のテレビやビデオでも簡単に立体映像を見ることができるといった簡便さで、時々、上映されたり、印刷物で利用されされたりすることがある。

#### (2) 偏光方式

魚釣りなどをするとき水面からの反射光を遮るために特別なサングラスをかけることがあるが、そこに使用されているフィルタが偏光フィルタである。このように特定の方向から来る光をさえぎる機能をもった偏光フィルタを立体映像に利用している。

2台のプロジェクタのレンズの前に遮る光の方向の異なる偏光フィルタを取り付けて、左右(両眼視差のある)画像を同時に投影し、見る側も、それに対応した偏光メガネをつけて、干渉するシステムで、この方式では、カラー画像をそのまま見ることができ、最近では、多くの立体映画がこの方式を採用している。今回の上映には、この方式が一つの方式として採用された。

## 2. 2 メガネなし立体視装置

特別の立体視用の眼鏡をかける必要のない(裸眼)立体表示方式は、テレビをはじめ、パソコン、携帯電話などに採用されている。以下にその各方式について若干説明する。

### (1) レンチキュラ方式(カマボコ型レンズ方式)

観光地などに行くと記念ハガキやカードに立体に見える写真などがあるが、これには蒲鉾(カマボコ)状の細長いレンズをスリット状に並べた画像の上に貼り合わせて、立体視ができるように工夫されている。このスリット状の画像を何本かに増やすことにより、回り込む様な奥行き感を感じさせる画像や動画を再現することができる。

### (2) パララックスバリア方式

平行に等間隔に並んだバリア(遮蔽)を使って、見える範囲を制限して、左右の画像の分離を行う方式である。その分離の方法は、レンチキュラーと原理的には同じであるが、レンズでないだけ、製作が容易で、最近では、液晶パソコンの画面上にもう1枚の液晶を重ねて、その液晶板に縦のバリアを表示して、その後ろの液晶にスリット状の画像を何枚か表示することによって、通常の画面と共有することができるようにしている製品もある。この方式をアクティブバリア方式と呼ぶ。この方式の携帯電話も開発されている。

### (3) ホログラフィ方式

ホログラフィは、究極の立体映像と言われ、上の裸眼立体方式に比して、画像の品質(解像

度)などを比較してはるかに良い画質を得ることができる。

ホログラフィでの画像の制作は、波長の単一のコヒーレント(可干渉)なレーザー光を使って、被写体のからの散乱光と参照光(ハーフミラーで分けられた光)がお互いに干渉した干渉縞を記録し、それを再生させる。

現在では、大量生産ができるようになり、ディスプレイのみならず、偽造防止のためにクレジットカードやお札や金券などにも使われている。

## 3. 立体視の表示効果

立体映像にすることによる効果は、今までの平面画面では理解しにくかったものを空間表現をすることによって、より理解を深めたり、理解しやすくなったりする意味で、エンターテイメントのみならず、教育現場や展示(博物館など)に使われることが多い。

特に展示の場合、展示物には触れることができないが、立体画像の中であれば、自由な方向に移動や回転をさせて、見ることができ、より臨場感のある画像を実現することができる。

バーチャルリアリティ(VR)では、立体視をしながら、映像の相手と会話(会議)をしながら、協調作業(コラボレーション)などを実現させることができる。このように相手が遠隔地にいても、現にそこにいるような状況で、自らも映像の中に取り込まれて、仮想空間の中での作業が可能となる。

最近の3D仮想世界(メタバース:セカンドライフ等)のように、すべてCGで構成された世界に現実的な世界を創り、そこに自分の化身(アバター)を配して、他のアバターとコミュニケーションができるようになったが、このような考え方はバーチャルリアリティにもあるものである。

## 4. 立体視の応用

立体視の機能を応用した分野は、その表現技

術（インターフェイス）の研究開発が進むにつれて広がっている。

これまで、立体写真（静止画）や立体映画（動画）と言ったエンターテインメントの分野での活用が主であったが、昨今では、医学、科学研究、アーカイブ（記録）など様々な分野で応用されている。今回の記録のように、無形文化財などを立体映像として保存することにより、より忠実に、その立体的な動きの記録ができ、後世への伝承文化の保存への利用ができる。

## 5. 立体視の今後

現在開発されつつある技術も含めて、さまざまな分野への応用が進められている。殊に、コンピュータの画像処理技術や国際的なネットワークの発展に伴って、これまで立体映像という大きなデータをパソコンなどの性能の向上で、誰でも扱えるようになり、尚一層、その利用可能領域が増えている。

今回のような3Dデジタルアーカイブは、サイトなどを通じて、全世界から閲覧ができ、その文化を世界の到る所の人達が享受することができる。現時点では、立体視のできるモニターが普及していないために、3D映像でも立体視して見ることは容易ではないが実験的には、衛星放送、デジタル放送で、立体映像放送を行っており、家庭のTV受像機、パソコンやモバイルでも、立体映像を見ることができるようになる。<sup>11</sup>

## 結 論—今後の展開（若林&海津）

第1章でも述べたように、文化財などの歴史文化遺産の継承は多くの地域が課題として抱えているテーマである。もちろん実物が動態保存されることがベストであることは言うまでもないが、実物が継承の危機にある時、または失わ

れた時、あるいは時空を隔てて再生する必要がある時に、人以外のメディアを利用した保存が議論される。本研究はその保存の一つの技術として、無形文化財および有形文化財の3D映像による記録を試みたものである。この取り組みの概要は先述したように、2007年12月7日、8日の2日間に亘り、財団法人藤沢市産業振興財団事務局のもとで、藤沢市と茅ヶ崎市が共催して、藤沢産業センターにおいて開催された「日大・慶応・湘南工科・文教・横浜国大／第6回産学交流テクニカルフォーラム—未来を近づける大学技術—」において公表した。

3D映像の制作実験を通して、無形文化財の記録映像撮影における視点の設定の方法（第2章）や、映像のもととなる資料の精度の向上（第3章）などの課題が把握されたものの、映像化は技術的に可能であることが明らかとなった。<sup>12</sup>

次のステップとして考えられるのは3点である。一つは映像化の対象とすべき資源のリストアップとそれらに関する資料の整理である。第1章にその候補が挙げられているが、湘南地域の史的・文化的バックストーリーを掘り起こしつつ対象を絞り込む必要があるだろう。もう一つは、映像データのアーカイブ化である。これには保存と活用双方の機能が含まれる。データをどのような形式でどこに保存し、どのように活用に供するかを検討することが必要である。三つめには、これらを進めるための体制づくりである。提案者である文教大学湘南キャンパスがプラットフォームとなり、研究者・自治体・地域住民・観光関連団体・博物館などを徐々に結んでいくことが必要であろう。

これらを通じて湘南地域の資源の掘り起こしや磨き上げを促進し、イメージ先行型観光地から奥行きのある観光地への脱皮を促すことをめざしたい。

<sup>11</sup> この項につき詳しくは尾上守夫、池内克史、羽倉弘之共著『3次元映像ハンドブック』（朝倉書店、2006）を参照。

<sup>12</sup> 本研究におけるVRMLの取り組みについては次の記事を参照。「藤沢宿・蒔田本陣：3次元立体映像で大名気分—文教大が再現／神奈川」2007/12/19, 毎日新聞。

## 謝 辞

湯立て神楽の映像収録にあたって特段の便宜をはかっていただいたばかりかご自身舞を演じられた白旗神社の小方宮司、当日舞いを演じられた大鋸諏訪神社の諏訪宮司、鶴沼神明の皇太神宮の関根宮司,そして鎌倉御霊神社の小林宮

司、の皆様にご執筆者一同心より感謝の意を表します。

湯立て神楽の映像収録にあたって神奈川テレビ放送のご好意により、右端ロケ車のルーフラック (roof-rack) 上にカメラを設営させていただいた。ここに厚く御礼申し上げます。