

## 幾何学分科会における情報の共有化について

福岡大学理学部 濱田 龍義 (Tatsuyoshi Hamada)

Faculty of Sciences

Fukuoka University

### 1 序

ここでは、幾何学分科会で取り組んでいる研究情報の共有化について紹介を行なう。

まずは、幾何学分科会の公式ホームページについて、作られた経緯や現在の保守状況について述べる。

現在、私は日本数学会の幾何学分科会に所属しているが、幾何学分科会の公式ホームページの内容には直接関与していない。私が行なったことは幾何学分科会のホームページを公開するにあたって Web サーバとするコンピュータの選定や構築のお手伝いを少しさせていただいた程度である。しかし、幾何学分科会において公式ホームページの取りまとめをされている大仁田義裕氏（当時、東京都立大学、現在は大阪市立大学に所属）、現場で直接的に貢献をされている酒井高司氏の許可を得て、ここに紹介させていただくことにする。

私は、1993 年 4 月から 1997 年 3 月まで博士課程の学生として東京都立大学に在籍していた。そこで幾何学の研究に携わり、研究支援環境を構築する機会を得たことは現在の仕事とも決して無縁ではない。京都にて、同じように数学の研究支援環境を維持している方々と議論し、大変有意義な時間を過ごすことが出来た。これまでの歴史も踏まえて、ここに紹介する機会を与えていただき感謝している。

### 2 情報共有のあゆみ

幾何学分科会における情報共有のあゆみについて、ここでは紹介する。本稿では主に電子的な情報共有について述べるのであるが、その歴史を考えると微分幾何学文献センターの存在を語らざるにはおけない。

#### 2.1 微分幾何学文献センター

主催 東京都立大学 荻上 紘一（現在、学位授与機構）

時期 1987 年頃から 1996 年頃まで

内容 プレプリント情報

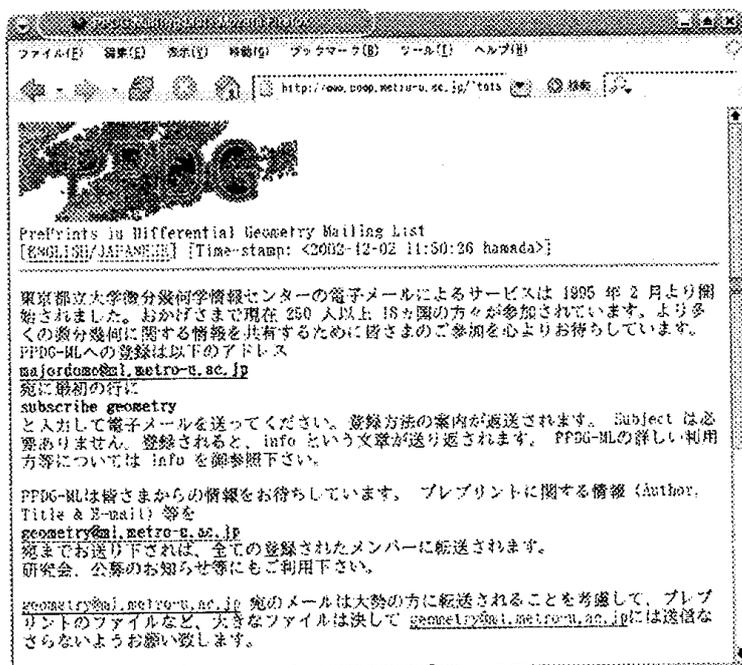
手段 郵便

当時、東京都立大学には日本国内を問わず、各国から微分幾何学に関連するプレプリントが集まっていた。そこで、東京都立大学の荻上紘一氏が中心となって微分幾何学文献センターを設立し、日本中に散らばる幾何学研究者に対してプレプリント情報を印刷、郵送するサービスを行っていた。プレプリント情報にはプレプリントの著者名と題名が印刷されていた。これだけの情報ではあるが、最新の情報を入手するためには主要都市の大学等、研究機関に行くしかない時代に、重要な情報源となっていたと思われる。

当時、東京都立大学には数名の幾何学専攻の大学院生が在籍していたが、土曜日のセミナーが終ると、ラベル印刷された宛先とプレプリント情報が印刷された A4 用紙をいただいて、全員で一枚一枚折り畳んで封筒に詰めて各地に発送していた。おそらく数十箇所を送っていただろうか。毎週と言うわけではないが、月に一、二度ほどのペースで送付していた。プレプリントに関する情報は送る度ごとに変動があった。1991 年から 1995 年までについては記録が残っている。例えば 1991 年に送られた情報の中で一番少ないものは 7 月 6 日に送られた 2 件、また、一番多いものは、1 月 26 日に送られた 20 件となっている。<sup>\*1</sup>

「微分幾何学文献センター」という立派な名称から、専属の事務員がいる組織のように思われていた方もあったようだが、実際は幾何学を専攻する大学院生が補助していた細々とした活動であった。時たま、プレプリントの複製依頼が無い込むことがあったが、無理のない範囲で対応していた。

## 2.2 微分幾何学情報センター



主催 東京都立大学 荻上 紘一 (現在, 学位授与機構)

名称 PrePrints in Differential Geometry

開始 1995 年 2 月

内容 プレプリント情報, 研究集会情報

手段 メーリングリストと Webpage

1994 年ごろになるとメールや Web 等のインターネット上の通信手段が研究上必要な道具として十分に普及してきた。当時、東京都立大学中村憲研究室では、TNT(Tools on Number Theory)<sup>\*2</sup>と RSNT(Reports of Seminars on Number Theory)<sup>\*3</sup> というプロジェクトが進行中であった。TNT は Web ページとメーリング

<sup>\*1</sup> <http://www.comp.metro-u.ac.jp/~tatsu/1991.html>

<sup>\*2</sup> <http://tnt.math.metro-u.ac.jp/>

<sup>\*3</sup> <http://tnt.math.metro-u.ac.jp/~nakamura/man/rsnt-guide.html>

リストを通して整数論のソフトとデータの共有を行なっており、また RSNT は整数論のセミナーの全国案内の為のメーリングリストとして情報公開を行なっており、現在にいたっている。この頃の経緯については「数学科・数学専攻における計算機関連分野の研究・教育」\*4に詳しく述べられている。

微分幾何学文献センターにおいても、これまで郵送で行なっていたサービスを電子化することが検討されていた。そこで TNT をモデルにして、PPDG(PrePrints in Differential Geometry) というサービスが開始された。PPDG という名称は荻上紘一氏の発案によるものである。筆者は PPDG の立ち上げに携わったのであるが、当時、メーリングリストを立ち上げるということについて技術的な知識が乏しく、仕事の遅さから心配をかけていたようである。

メーリングリストを立ち上げるにあたっては何種類か検討した結果、そのころ東京工業大学博士課程に在籍していた深町賢一氏が作成した fml\*5に行き着いた。当時、数学教室で所有していたワークステーション上にメーリングリストを設定する作業は私にとって初めての経験で、ずいぶん苦労したことを覚えている。それでも、日本語によるドキュメントが豊富に存在していたことに助けられて、どうにか 1995 年 2 月に開始するに至った。

1998 年ごろに教室のワークステーションが侵入されるというアクシデントに見舞われたことをきっかけに、東京都立大学情報処理システムに依頼し、Majordomo\*6に移行する。

残念ながら PPDG メーリングリストについては、現在のところ流量も減り休眠状態にある。将来的には Web ベースのインターフェースを備えたメーリングリスト Mailman\*7への移行を考えているが、様々な事情から未だ実行には移せないでいる。

## 2.3 幾何学分科会メーリングリスト

主催 幾何学分科会

管理者 名古屋大学 内藤 久資

開始 2001 年 8 月

内容 シンポジウム・研究集会情報、公募情報

手段 メーリングリスト

PPDG は、開設当初から海外との研究交流を目的としていたため、通常は英語でメッセージ交換を行っていた。しかし、国内においてシンポジウムや研究集会の情報、そして公募情報など、日本語を使用した情報交換の必要性は明らかであった。2001 年に名古屋大学の内藤久資氏によって幾何学分科会メーリングリストが開設される。同時に幾何学分科会の公式 Web ページが名古屋大学に開設される。現在、幾何学分科会メーリングリストはモデレータ制を採用している。不用意に送信された情報がメーリングリストを通じて広まらないように、審査を通過したメールだけが公に発送されるように設定されている。

メーリングリストサーバとしては fml 4.0 が使用されており、現在も名古屋大学の内藤久資氏によって管理されている。メーリングリストに流れたメッセージは全て保存され、キーワードを元に必要なメッセージを検索することが可能である。このシステムには日本語全文検索システム namazu\*8が用いられており、毎晩、デー

\*4 <http://tnt.math.metro-u.ac.jp/labo/INTRO/comp-98.html>

\*5 <http://www.fml.org/>

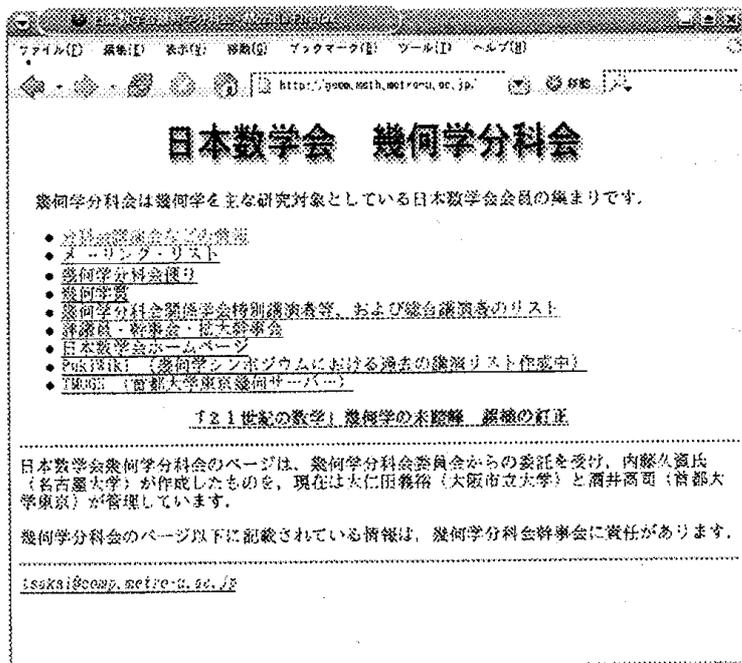
\*6 <http://www.greatcircle.com/majordomo/>

\*7 <http://mm.tkikuchi.net/>

\*8 <http://www.namazu.org/>

データベースが更新されている。

## 2.4 幾何学分科会サーバ



主催 幾何学分科会

管理者 名古屋大学 内藤 久資, 東京都立大学 大仁田 義裕, 東京都立大学 酒井 高司

URL <http://geom.math.metro-u.ac.jp/>

予算 平成 14 年度科学研究費補助金 基盤研究 (A)(1)

幾何学とトポロジーにおける可積分系の研究と計算機支援による実験と視覚化  
東京都立大学 Martin Guest

2003 年夏に幾何学分科会公式 Web ページが名古屋大学から東京都立大学の geom サーバに移設される。開設当初から現在まで酒井高司氏が専任の管理者として従事しており、サーバのアップデートや Web ページのコンテンツ管理を行なっている。酒井氏は Martin Guest 氏が研究代表者を務める科学研究費補助金で雇用されており、研究支援者として欠かせない人材となっている。

### 2.4.1 geom サーバ

ここでは、幾何学分科会の geom サーバ上に展開されている情報コンテンツについて解説をする。

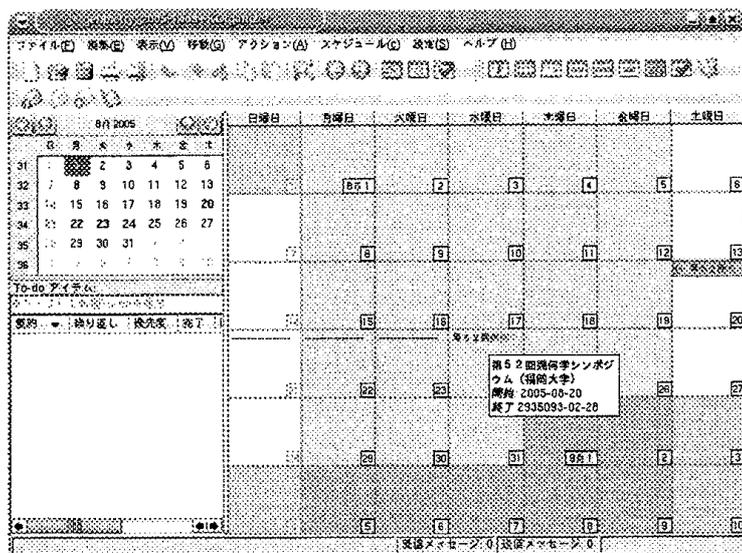
- 分科会講演会などの情報
- メーリング・リスト
- 幾何学分科会便り
- 幾何学賞
- 幾何学分科会関係学会特別講演者等, および総合講演者のリスト

- 評議員・幹事会・拡大幹事会
- 日本数学会ホームページ
- PukiWiki
- TMUGS

#### 2.4.2 分科会講演会などの情報

geom サーバでは、その年度に開催される各種研究集会の情報を公開している。過去の記録を参照すると、2002年度は19回、2003年度は30回、2004年度は37回に渡って大小様々な研究集会が日本各地で行なわれている。これに加えて大規模な集会としては日本数学会の秋季分科会と年会、そして夏の幾何学シンポジウムを挙げることができる。

geom サーバでは、研究集会に関する iCalendar スケジュールデータを公開している。これは、名古屋大学の内藤久資氏が作成された iCalendar スケジュールデータ作成スクリプトを利用して生成されている。iCalendar のスケジュールデータは Microsoft Outlook2000 以降、MacOS X の iCal, Mozilla Calendar, KOrganizer など iCalendar 形式 (RFC2445/RFC2446/RFC2447) をサポートするスケジュール管理ソフトウェアで利用が可能である。



電子的な情報公開を行なう際には、特定の環境に依存する固有の形式は避けた方が良い。オペレーティングシステムやアプリケーションに依存しない標準化された共有のフォーマットを用いることが重要だと我々は考えている。

#### 2.4.3 幾何学分科会便り

この頁では以下の項目について公開している。

- 幾何学分科会会則
- 幾何学分科会評議員選出方法について
- 幾何学分科会幹事会要項

日本数学会には全部で10分科会存在するが、2005年現在、ほとんどの分科会の公式ページにおいて、同様の項目が記されている。問題点があるとすれば、分科会ごとに様式や情報の質量が異なることであろう。情報公開に対する温度差もあり、慎重に議論が進められるべき課題と思われる。

#### 2.4.4 資料等

- 幾何学賞
- 幾何学分科会関係学会特別講演者等、および総合講演者のリスト
- 評議員・幹事会・拡大幹事会

現在、幾何学賞受賞者を始め、上記についての情報が公式に公開されている。このような内容は分科会で公式にサポートすべき項目であると思われる。中でも、小島守生氏による申請書「幾何学賞の創設の趣旨について」と、長野正氏による数学セミナー掲載記事「幾何学賞が創設された」が転載されており、非常に興味深い。

#### 2.4.5 「21世紀の数学」幾何学の未踏峰

書籍「21世紀の数学」宮岡礼子、小谷元子編（日本評論社刊）は第50回幾何学シンポジウム記念企画として出版された。出版の経緯については小谷元子氏による「幾何学分科会特別企画「21世紀の数学」出版の経緯」<sup>\*9</sup>に詳しい。経緯でも紹介されているように問題の公募、原稿の校正を geom サーバ上で行なった。問題の公募にあたっては冊子を作る際の便宜のため、 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$ によるスタイルファイル<sup>\*10</sup>が geom サーバで公開された。スタイルファイルは名古屋大学の内藤久資氏の手によるもので利用方法についても PDF 形式で公開された。応募者は  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$  スタイルファイルを用いても良いし、テキスト形式で提出しても良い。また、手書きによる郵送での応募も受け付けた。集まった原稿の校正については Web サーバ apache による基本認証を用いた。これは、問題提出者だけが出版される原稿を閲覧できるようにする措置である。

現在、「21世紀の数学」に関する誤植の訂正<sup>\*11</sup>が公開されており、読者へのサポートも geom サーバ上で行なわれている。

### 3 実験的な取り組み

以下に取り上げる Web ページは幾何学分科会の公式なサービスではない。あくまで個人の活動であり、実験的な取り組みである。公式なサービスというものは情報の信頼性に重点が置かれるため、どうしても最新の情報に更新することが難しくなる。実験的な取り組みの長所は即時性に重点を置いていることである。公式な情報発信源としての信頼性には劣るが、自由に情報を共有できる仕組みを実験的に提供することで、公式サービスにはない情報を補完できるのではないかと考えている。

#### 3.0.6 Wiki/PPDG

Wiki/PPDG<sup>\*12</sup>は geom サーバ上で動いている実験的なサービスである。Wiki とは、ハワイ語の“Wiki wiki”に語源を持つ言葉であり、“quick”の意を持つ。Web 上で共同オーサリングを素早く行なうサイトを構築するためのツールとして知られている。Wiki は誰でも自由に Web ページを構成、編集することができるシ

<sup>\*9</sup> <http://wwwsoc.nii.ac.jp/msj6/sugakutu/904/kikagaku.pdf>

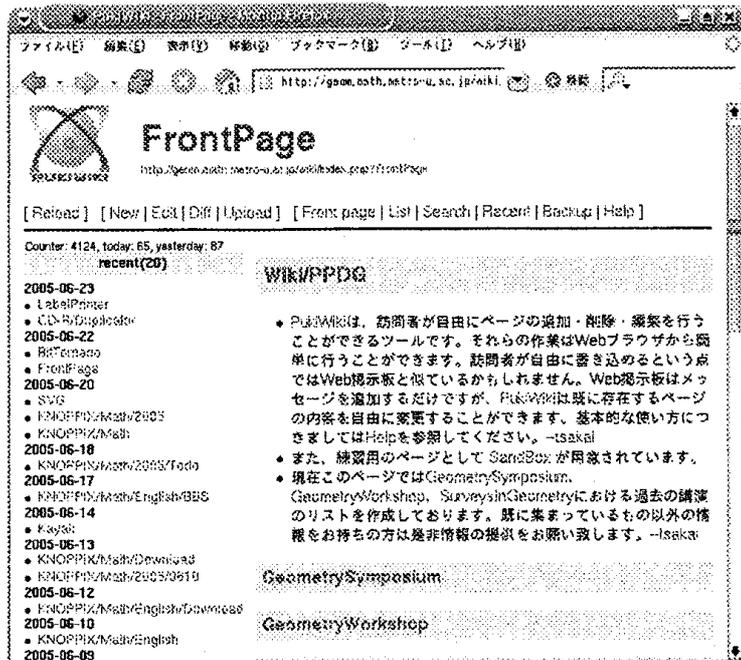
<sup>\*10</sup> [http://geom.math.metro-u.ac.jp/Problem\\_Session/geomprob.sty](http://geom.math.metro-u.ac.jp/Problem_Session/geomprob.sty)

<sup>\*11</sup> [http://geom.math.metro-u.ac.jp/Problem\\_Session/correction.html](http://geom.math.metro-u.ac.jp/Problem_Session/correction.html)

<sup>\*12</sup> <http://geom.math.metro-u.ac.jp/wiki/>

システムとして、研究室などの小規模なグループでの情報共有に威力を発揮している。

一般に Web ページを作成するためには HTML(Hyper Text Markup Language) を記述する必要がある。しかし、Wiki の場合には簡略化された規則に乗っかってテキストを記述すれば良い。TeX などよりも簡単な規則なので、仕組みさえ理解できれば、共有情報を迅速に構築できる。PHP<sup>\*13</sup>が動いている Web サーバさえあれば簡単に設置できるため、大学などの研究室で使用しているところも多い。



- PukiWiki
- KNOPPIX/Math  
ComputerAlgebraSystem, VisualizationTool, KnotTool, FractalTool, NumberTheory
- GeometrySymposium
- SurveysInGeometry

現在、KNOPPIX/Math プロジェクトを中心として、計算機代数システム、可視化ツール、その他、幾何学にとどまらず数学に関係する研究支援ツールに関する情報を収集している。

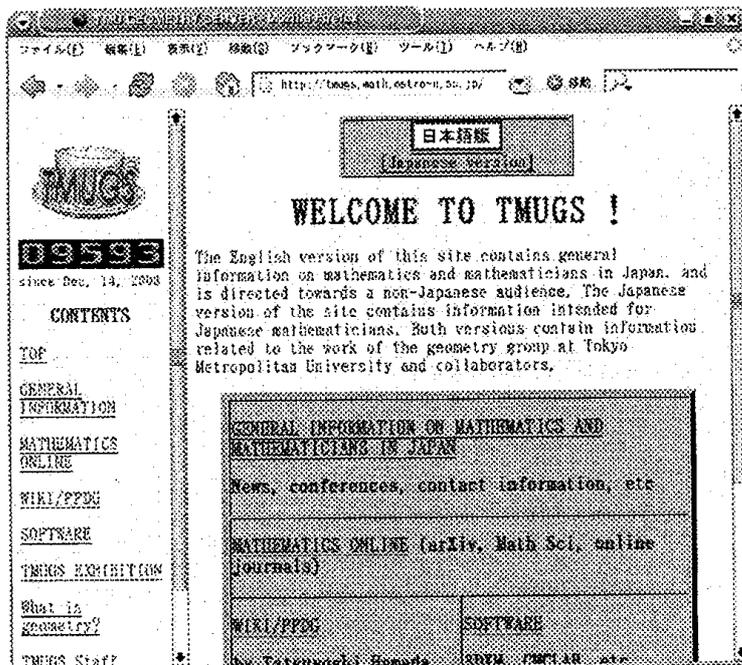
興味深い取り組みとしては、幾何学シンポジウムに関する過去の講演者一覧を作成する際に、この Wiki が使用された。これは第 50 回幾何学シンポジウムにおける小林昭七氏の講演で明らかになったことだが、1956 年に第 1 回幾何学シンポジウムが開催されて以来の過去の記録が残念なことに一部散逸していることがわかった。Wiki 上に公開されている講演者一覧は、小林昭七氏によって調査された結果を元に、塩濱勝博氏を始め、様々な方の資料提供を受け、整備されたものである。実際の入力作業については九州大学の大学院生数名の協力によって行なわれた。共同作業による情報公開に Wiki が用いられた良い例である。

現在、Wiki/PPDG において、共同作業としての情報公開は残念ながら行なわれていないが、迅速な情報の公開という意味では、十分な機能を果たしている。問題点としては、昨今の Wiki スパムの流行により、電子

<sup>\*13</sup> <http://www.php.gr.jp/>

メールと同じようにノイズの多い情報が書き込まれることがある。Wiki 本来の理念からは外れるので本意ではないが、一部の Wiki ページをパスワード管理下に置くなどの対策を施している。

### 3.0.7 tmugs サーバ



tmugs<sup>\*14</sup>サーバは、首都大学東京、幾何学グループによって管理され、様々な研究関連情報を公開している。英語による情報公開も行なっており、海外の方に向けて日本の数学に関する情報を提供している。提供している情報は次のようなものである。

- 一般情報
- 電子雑誌とデータベース
- ソフトウェア
  - 3d-ExploreMath
  - CMCLab
  - etc.
- TMUGS 美術館
  - 3d-ExploreMath
- What is geometry?
  - 「Energy of knots and conformal geometry」 今井 淳 (都立大学)
  - 「Conformally flat structure (共形平坦構造) とその仲間たち」 神島 芳宣 (都立大学)
  - 「ラグランジュ交又理論のフレアーホモロジー」 赤穂 まなぶ (都立大学)
  - 「Willmore 予想について」 安藤 直也 (熊本大学)

\*14 <http://tmugs.math.metro-u.ac.jp/>

“一般情報”には、首都大学東京で行なわれている微分幾何セミナーに関する情報や、関連する研究集会について記述されている。

“電子雑誌とデータベース”では、プレプリントサーバ arXiv, Google Scholar, MathSciNet, Science Journals(首都大学東京), Mathematics Journals (多元数理科学研究科図書室) 等へのリンクが張られている。中でも Science Journals は理学系雑誌へのリンク集でもあり、数学に限らず、物理、化学、生物学、地学なども網羅している。

“ソフトウェア”では幾何学に関連するソフトウェアとして Richard S. Palais による 3d-XploreMath や Nick Schmitt による CMCLab を紹介している。中でも 3d-XploreMath は数学的可視化プログラムとして完成度が高い。平面・空間曲線、曲面、微分方程式、フラクタルなどいろいろな数学的オブジェクトをグラフィックスで楽しむことができる。また、視点を変えて見たりパラメーターを変更することによって様々な実験を行なうことも可能である。各オブジェクトには、利用の仕方と数学的な解説が書かれた文書が添付されており、読みながらグラフィックスを見ることによって百科辞典的な使い方もできる教育的なソフトウェアである。

今後、3d-XploreMath による“TMUGS 美術館”の作成を予定しているが、現在のところは未完成である。

“What is geometry?” は大学 3,4 年次から大学院修士課程の学生向けに簡単に解説したものであり、非常に興味深い。それぞれ一線で活躍されている研究者による論説であるが、学生・大学院生たちの幾何学研究への関心を高め、優秀な大学院生を引き付け、研究を活性化するという意味でも、このような取り組みは今後増えていくべきものと思われる。

## 4 今後の課題

最後に情報の共有化に関連して、現在抱えている問題点について考えてみたい。特に身近な問題として研究集会に関する情報公開を中心に考える。

### 4.1 情報の保存

研究集会情報が Web ページなどに公開される理由としては参加者への便宜が考えられる。そのため、研究集会が終了すると Web ページ自体がなくなるケースが時々見られる。しかし、研究集会においてどのような講演が行なわれたかなどの情報は研究集会終了後も検索できる方が望ましいのではないだろうか。これまでのところ、数学における情報共有化の動きは、組織的なものでさえ、いや、むしろ組織的なものほど保守、運用の要員を確保することが難しく、個人の尽力に負うところが大きい。研究支援環境の充実には人的資源を要することが共通認識となれば良いのだが、残念ながら、もう少し時間がかかりそうな問題である。

### 4.2 情報の多言語化

研究集会の案内となる Web ページは明らかに年々増えているが、全ての研究集会において英語などの Web ページが公開されているわけではない。英語で書かれた Web ページは日本語を解さない研究者にも重要な情報源となっているはずなので、将来的に増やしていくべきであろう。これまでは、研究集会における講演題目の言語は講演者に任されてきたが、最近では徐々に両者を併記するケースが増えてきたように思える。あとから講演題目を講演者以外の人間が英訳することは不自然であるし、このようなことは準備段階から取り組むことが肝心と思われる。つまり、研究集会の代表者による呼びかけに負うところが大きいのではないだろうか。

### 4.3 情報の更新

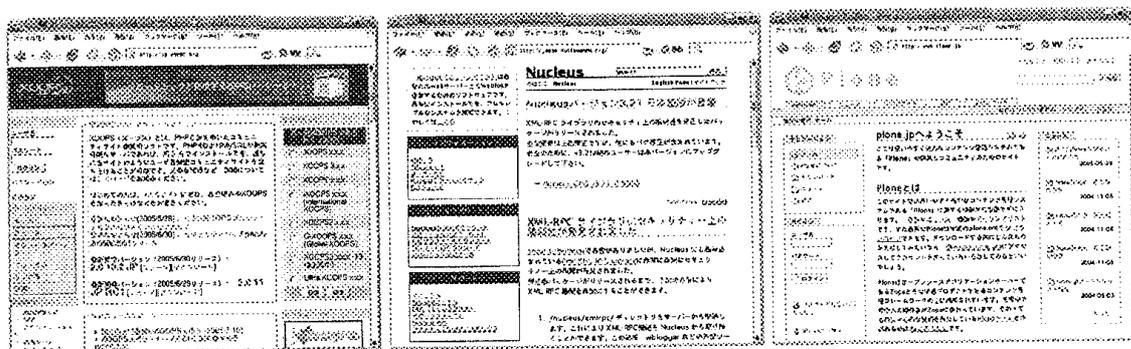
研究集会の情報に限ったことではないが、情報公開をしたは良いものの、更新が滞る場合が多々ある。様々な理由が考えられるが、やはり人的な要因が一番の問題であろう。しかし、人的資源というのは、ある程度までは金銭的に解決できる問題であり、研究支援については、組織的に解決していくべき問題ではないだろうか。少なくとも幾何学学科会においては、情報共有の必要性についての同意が得られているものと確信している。今後は、次の世代に引き継いでいけるような仕組み、すなわち、複数の管理者によるデータベースなどを用いた管理体制の構築も検討すべきであろう。

### 4.4 技術的な提案

最後に、情報公開に伴う保守、運用のコストを下げるための技術的な解決策について考える。

これまで、Web ページを作成するためには HTML(Hyper Text Markup Language) というマークアップ言語を習得する必要があった。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を使える方には特に問題ないものであるが、誰もが記述可能というわけでもなく、わざわざ覚えるのが億劫だという気持ちはわからなくもない。もちろん、Web ページ作成ソフトなどの手を借りて作成することもできるが、これはこれで一長一短のあるものが多く、見る側の立場にたって設計されたものが少ないのも事実である。また、手作業では大規模な情報を集めた Web ページの作成には不向きであり、データベースとの連携という意味でも不安が残る。

容易に想像されるように、このような問題は研究情報の発信に限ったものではない。そこで、最近注目されているのが CMS(Contents Management System) と呼ばれる環境である。有名なものでは、XOOPS<sup>\*15</sup>や Nucleus<sup>\*16</sup>、Plone<sup>\*17</sup>などが挙げられる。



CMS を用いることで、情報はデータベースに蓄積されるので、情報の肥大化により管理が複雑になるのを避けることができる。また、CMS は Wiki と同じように簡単に Web ページから編集することができるという利点を持つ。ユーザ管理機能も備えているので、公開情報を編集できるメンバーを限定することができ、この点は Wiki と大きく異なる点である。

情報の集約化を行なうことによって、研究情報の保存、維持管理の面からも十分検討に値する。例えば、研究集会の代表者各々が部分的な管理者となって、それぞれの研究集会情報だけを更新するということも可能である。

\*15 <http://jp.xoops.org/>

\*16 <http://japan.nucleuscms.org/>

\*17 <http://www.plone.jp>

また, CMSによっては多言語機能を追加できるものも存在する. ほとんどの CMSにとって多言語化は開発段階であり, まだ検討の余地が多分に残るが, XOOPS に関しては XOOPS Multilanguages, Plone に関しては LinguaPlone というモジュールが存在し, 今後に期待したい.

## 5 終わりに

普段, 様々な形で研究支援環境の維持に取り組んでいる方々と直接お会いして話をできたことは大変有意義であった. この研究集会を企画準備された北海道大学の行木孝夫氏と快く場所を提供して下さった京都大学数理解析研究所に感謝いたします.