

# 図的表現の展開と知識マネジメント

## ——立方体の持つ情報表現力の開拓とその社会的活用——

斎藤 進也（立命館大学衣笠総合研究機構ポストドクトラルフェロー）

E-mail saitos@fc.ritsumei.ac.jp

稲葉 光行（立命館大学大学院政策科学研究科教授）

E-mail inabam@sps.ritsumei.ac.jp

### 要旨

本稿では、第一に、図的表現の展開を振り返り、その本来的意義を確認する。第二に、高度情報化社会、あるいはデジタル環境における図的表現の役割について考察した上で、今日的課題を明確にする。第三に、その課題に対するひとつの解として、われわれが開発する表現ツールを例にとり、立方体の持つ情報表現力の開拓とその社会的活用法について考察する。

### abstract

In this paper, the following topic is discussed. First, we focus on the history of schematic expressions and clarify the importance. Second, we consider the rolls of schematic expressions in the advanced information society. Third, we introduce a web-based expression system that is made by us. Moreover, we argue about the improvement of the ability to express in cubes and its social use.

### はじめに

高度情報化社会の進展は、あらゆる領域において「知」の蓄積や発信、あるいはアクセスのあり方をドラスティックに変容させている。例えば、アカデミアの世界では、論文、資料などの学術関連の"コンテンツ"は、その多くがデジタルデータとして管理され、さらにはインターネットを通じ世界中に流通するようになった。その一方で、新たな課題も浮き彫りになっている。すなわち、情報の流通量が日々拡大する状況下で、それらとどう対峙し、消化し、活用するのかということが、今、問われている。

この問題に対する解決策を考える上で最も重要なキーワードは、「認知的負荷の低減」である。つまり、多量の情報、あるいは複雑な情報を分かりやすいかたちでどう表現するかがここでの本質となる。むしろ、これは情報化の波により、近年いつそう明確化されてはいるが、昨日今日に生じた問題でもない。古今東西、認知的負荷を低減するためにさまざまな

方法が模索されてきた。「図的表現」はまさにその代表であり、太古の昔から人々の生活に密着した認知的ツールであった。

本稿では、第一に、図的表現の展開を振り返り、その本来的意義を確認する。第二に、高度情報化社会、あるいはデジタル環境における図的表現の役割について考察した上で、今日的課題を明確にする。第三に、その課題に対するひとつの解として、われわれが開発した表現ツールを例にとり、立方体の持つ情報表現力の開拓とその社会的活用法について考察する。

## 1 図的表現と社会

### (1) 図的表現の展開

図的表現は、図学、幾何学、芸術学などさまざまな領域と深い関わりを持っており、その目的も形態も多様である。ここでは、図的表現と社会の関わり

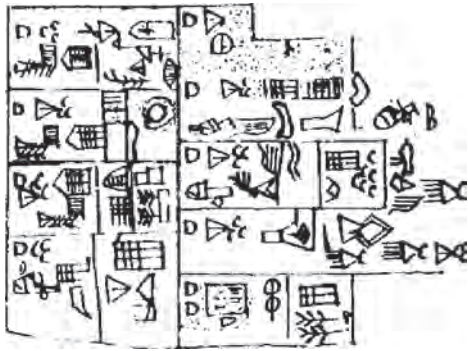


図1 シュメールの絵文字 (紀元前3200年)



図2 ナイル川の水量表 (紀元前2000年)

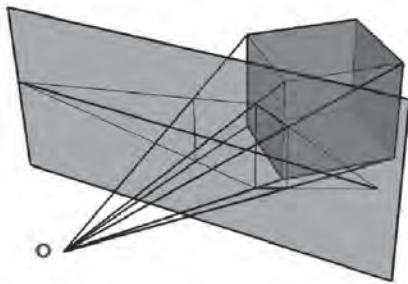


図3 透視図法

を簡潔に整理したい。

図的表現は、太古の昔より、人々の営みと密接な関わりをもっていた。先史時代の壁画や絵文字版などに描かれる表現は、思想や概念を表す象徴であり、絵的なものと図的なものの区別が明確ではない抽象的な記号表記であった(図1)。

図的表現における最初のパラダイムシフトは、古代エジプトにおいて、定期的に繰り返されるナイル川の氾濫の後に、耕地の境界線を引きなおすための測量術として幾何学的手法が発明された時に起こったといえる(図2)。

その後、幾何学的手法は、プラトンやユークリッドといったアカデミアの巨人によって純粋な数学的ディシプリンとして確立される<sup>1)</sup>。ここにサイエンスとしての図学が誕生したといえる。

第二のパラダイムシフトは、ルネッサンス期(14

—16世紀)にやってくる。フィリッポ・ブルネレスキやレオナルド・ダ・ヴィンチらに代表されるこの時代の美術家、建築家らは、透視図法の理論の確立に大きく貢献した。その後、透視図法は、絵画、建築、映画、アニメーション、コンピュータグラフィックスなど、視覚表現の分野で広く使用されることとなる(図3)。

そして、第三のパラダイムシフトは、1960年代以降、コンピュータによってもたらされる一連の革新である。

## (2) コンピュータと図的表現

### ① デジタル処理による変革

コンピュータによって、図的表現はアナログ(連続量)からデジタル(離散量)へと転換され、デジタルコラージュや3次元コンピュータグラフィックス(CG)といった新たな表現手法がつぎつぎに実現されていった。

この先駆けとなったプログラムのひとつとして、1962年にアイバン・サザランドによって作成された対話型図形処理システム Sketchpad が上げられる。

Sketchpad は、図形を自動的に描く描画プログラムであり、GUI、CG、オブジェクト指向の原点になるシステムとして、その後のさまざまな表現活動の発展に甚大な影響を与えた。

コンピュータがもたらした画像処理技術は、芸術表現の領域はもちろんのこと、CAD(Computer Aided Design: コンピュータ支援設計)にも応用され、機械や半導体の設計、服飾のデザインなどさまざまな領域における表現に大きな影響を与えた。

また、コンピュータによってさまざまな数学的モデルが再現可能になったことも図的表現の文脈において革新的な出来事であったとされる(淵上:2004a)。数学者であるマンデルブロートによって生み出されたフラクタル概念を援用した表現は、この代表といえる。この理論は、CGによって可視化されて大きく発展し、またCGの表現世界もフラクタルによって幅を広げた<sup>2)</sup>。

さらには、テレビゲームに見られるような遊戯性

を実現するインタラクティビティが図的表現に付与可能となったことも、コンピュータによってもたらされた特筆すべき革新だといえる。

## ② ネットワークと図的表現

前節において、デジタル処理による革新について言及したが、コンピュータがもたらしたドラスティブな革新がもうひとつある。それは、インターネットの登場によるコミュニケーション・パラダイムの転化である。現段階では、インターネットと図的表現が同じ文脈で議論されることはあまりないが、インターネットは確実にあらたな図的表現のプラットフォームになっており、不特定多数の人々にアクセスされることを前提とした、インタラクティビティを持つ図的表現が登場してきている。しかしインターネットと図的表現の関係は、そうした表層的なことがらよりも、さらにドラスティブな含意をもつ。

## ③ インターネット時代に必要新たな視点

インターネット社会の進展は、「情報の洪水」などと叫ばれるほど、「情報過多」な状況を生み出しているが、ここに対し、今後、図像表現の新たな置き取りがなされていくと考えられる。すなわち、「知を蓄積するデータベース」とそれらをつなぐ「ネットワーク」、そして図的表現の3者を統合することによって、WWW上の情報流通を前提とした認知的負荷の低減システムが現在必要とされていると考えられる。

学術的視点から述べると、インフォメーション・ビジュアライゼーション研究では、こうした変化をグローバル・インフォメーションストラクチャー(GII)の誕生と位置づけており、現在、表現を開拓する上で大きく3つ方向性が存在しているといえる。

第一に、サーバ上のデータベースにおける大量データを可視化する手法の開拓である。これは、インターネットの誕生がもたらした情報流通量の劇的な拡大に対応する最も基本的な表現開拓であるといえる。また、サーバに残される各種ログ(log)の解析手法にも援用され、WWWにおけるデータマイニング(情報発掘)、ナレッジディスカバリー(知識発見)といっ

た研究領域に貢献している。例えば、高田ら(2005)は、ログ情報の調査作業を支援するための情報ブラウザ「見えログ」を開発し、不正侵入などの異常事象を視覚的に発見しやすくするための研究を行っている。

第二の方向性は、ネットワーク上の情報の可視化に、ヒューマンインターフェース<sup>3</sup>の観点を取り入れるものである。ネットワーク上の情報の図化に留まらず、図に対話性を与え、新たな“気づき”を提供するという意味において、第一の方向性を一歩進めたものであるといえる。これに関連する研究としては、塩澤ら(1997)が開発する「納豆ビュー」があげられる。「納豆ビュー」は、大量の情報におけるノードとリンクを視覚化し、さらに、それらに操作感を与え、持ち上げたり、切り取ったりすることで柔軟な情報選択が可能となる。また、正統的なインフォメーション・ビジュアライゼーションではないが、地域の歴史や文化に関する大量の情報を、表現メタファーを用いて、対話的でユーザフレンドリーなブラウジングを支援する仕組みも開発されている。例えば、沖縄県の有形無形の文化財を対象としたデジタル・アーカイブであるワンダー沖縄(<http://www.wonder-okinawa.jp/>)では、銀河系のメタファーを用いて大量の文化情報を表現する「情報銀河」というブラウジングシステムが用意されている。

そして、第三の方向性は、GIIにおけるユーザー間相互行為のデザインと情報可視化を統合する試みであるといえる。これは、サイバースペース上での人々の協調活動を支援する「知識マネジメント」のための図的表現であるといえ、また、既に蓄積された情報を可視化するという視点に留まらず、協調的に情報を入力し蓄積する行為の支援も含めた可視化を志向するという意味において、第一、第二の方向性と異なる。「双方向性」というインターネットの特色が最も反映された図的表現といえるが、先行研究においてこうした観点を持つものは殆どみあたらない。

本研究では、第三の方向性における情報表現を「仕組みを持った表現」あるいは「表現をそなえたオンライン・アーカイブス」と定義し、以下にこれについて議論を深めたい。

なお、図4は、本章における議論を図化したものである。

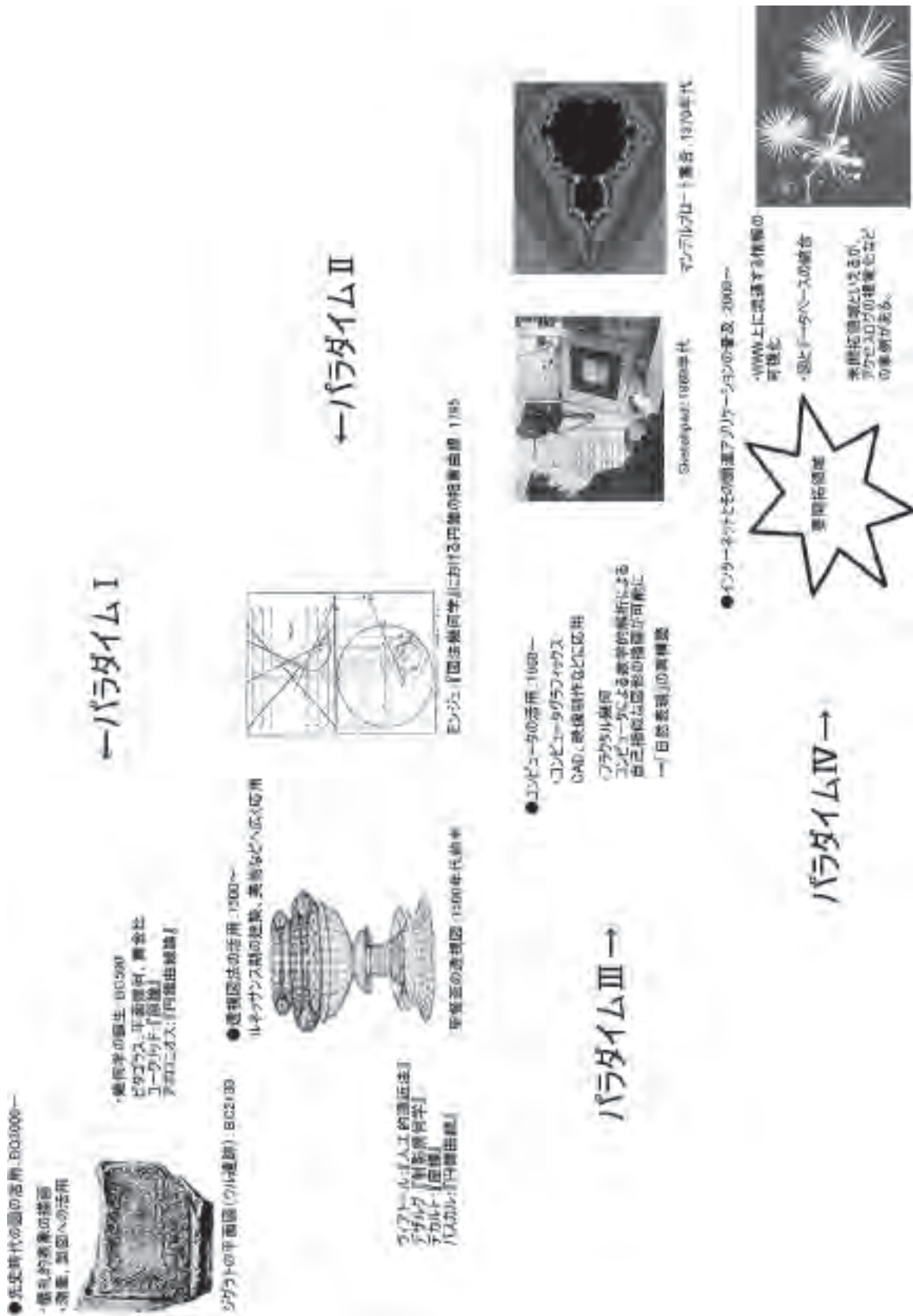


図 4 図的表現のパラダイムシフトと特徴的用途



### (3) 本研究の射程 —情報の「ビュー兼コンテナ」の開発を通じた認知的負荷の低減—

本研究の射程は、前節において提示した「仕組みを持った表現」あるいは「表現をそなえたオンライン・アーカイブ」といったコンセプトを具現化し、現代的意義を強く持った図的表現を提示することにある。ここでは、図的表現による認知的負荷の低減効果を上手く活用しうるデザインの考案が最大のポイントとなる。

それでは、図的表現をもちいた認知的負荷を前節で述べた「表現をそなえたオンライン・アーカイブス」といったフレームワークに援用するには、どのようなデザインや機構が必要になるだろうか。「表現をそなえたオンライン・アーカイブス」とは、換言すれば、情報のビューとコンテナを兼備するような機構ということになる。次章では、この機構のあり方を模索するとともに、“情報のコンテナとしての立方体”という観点から独自のシステムの提案をおこなう。

## 2 立方体の持つ情報表現力の開拓

本章では、上記の議論を踏まえ、立方体の持つ情報表現力を活用し、認知的負荷を低減する手法について具体的な考察を加えるため、筆者らが考案する仕組みを例にとり、具体的にどのようなかたちで認知的負荷を低減しうるかという点について独自の知見を提出する。

### (1) 立方体（キューブ）を採用する理由

まず、様々な表現形態あるいは図形があるなかで、なぜ立方体を採用するのかという点について論じる。

#### ① “親しみ”の活用

認知的負荷の低減を実現する図的表現を考える上で、“親しみ”は重要なキーワードとなる。直感的に親しみが感じられるデザインは、情報を認知する際に生じるストレスを低減させ、気持ちのよい閲覧や

鑑賞を支援するからである。キューブ（Cube）は、直感的に親しみを感じさせる造形の最たるものであるといえる。その魅力は、後述する造形や表現における利便性だけでなく、“キューブ”という発音、あるいは人々の間に共有されたイメージ自体にまでその源をもとめることができる。

巽孝之（2001）は、映画『2001年宇宙の旅』に関連させ、立方体の持つ魅力について、次のように述べている<sup>4</sup>。

それにしても、このようなハイパーメディア社会においていちばん眩惑を与えるモデルが立方体的（キュービック）なるものであることは、いったいどういうわけだろうか。

もともと、近代社会の最初のメディアは書物をもって成立したが、そのきっかけは、グーテンベルグ以降、活字自体が一つの立方体を単位とするきわめてキュービックなもの、本の形そのものもなぜかキュービックなものだ。

こういう形がなぜもっとも合理的に思えてしまうのか。その後の都市のイメージ、たとえば摩天楼がそびえるモダン都市も当然キュービックであり、そこから電腦空間内部にてネオン輝くデータ摩天楼までは、あまりにも近い。たしかに、400万年前にヒトザルがモノリスによる教育を施されたために、人類は宇宙空間への夢を紡ぎ続け、最終的には超進化への道を進むことになる、という仮説は、『2001年』の与えてくれたもっとも楽しい知的遊戯であった。しかし気がついてみると、わたしたちがこれだけキュービックなものに親近感を覚えつづけているというのは、ほんとうに人類史のどこかの時点で、立方体の美学をその集合的無意識へ刷り込まれたのではないかと、考え直したくもなっている。

巽孝之『「2001年宇宙の旅」講義』より

巽の指摘する立方体の美学に焦点を当て真正面から論じた書籍や研究は見当たらないが、実際、多くの企業が、商品意匠に応用していることから、その魅力は広く社会に共有されていると考えられる。図5

## キューブ

提供: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』  
(Cube から転送)

### キューブ (Cube)

- 正六面体(立方体)の意。
- ヴィンチェンゾ・ナタリ監督の映画。→キューブ (映画)
- 日産自動車で製造・発売している乗用車。→日産・キューブ
- パラバラになった各面の色を揃える立体パズル。→ルービックキューブ
- 任天堂のゲーム機。→ニンテンドーゲームキューブ
- アップルコンピュータのパソコン。→Power Mac G4 Cube(英語版)。
- サン・マイクロシステムズが販売していたサーバーの名前。**Qube**。
- ダイキン工業株式会社が販売するのレンダリングマネジメントシステムの名前。→Qube!
- TBSラジオの情報番組。→CUBE (TBSラジオ)
- プロダクション人力舎に所属していたお笑いコンビ。→CUBE(お笑い) 和田は鬼ヶ島に加入。
- **Radio<sup>3</sup>**(レディオキューブ)は三重エフエム放送(FM三重)の愛称。
- 芸能プロダクション。→キューブ (芸能プロダクション)
- テレビ西日本の報道系情報番組。→土曜NEWSファイル CUBE
- 大阪府立国際会議場(グランキューブ大阪)
- BENNIE Kのファーストアルバム。→cube (BENNIE K)
- CUBE(企業)、神戸北野の建築設計事務所。
- CUBE(バンド)、パンクバンド。
- CUBE(K5)、日本の電子音楽家。



図5 Wikipediaに掲載の「キューブ」関連項目一覧

は、オンライン百科辞典 Wikipedia において「キューブ」という単語を入力した際の検索結果画面である。ここからも「キューブ」が多様な文脈において意匠として使用され、広く親しまれていることが推察される。

本研究は第一に、キューブの持つ感覚的な親しみやすさに着目し、デジタル環境下でこれを活かす方法を模索するものであるといえる。

### ② 「積み重ね」と「空間把握」の兼備

フランク・ロイド・ライト<sup>5</sup>は子供時代に、玩具の立方体を積み重ねることで建物を考えていたという。そして、矢萩喜徳郎は、このライトの逸話に影響を受け、空間把握を身体化する方法として、角砂糖を手にしなが、抽象的立方体を一つの単位として想定し、それを積み重ねていくという方法を提示した(矢萩:2000)。つまり、ここでは、立方体は積み重ねることに適しており、さらに、空間を把握する方法として積み重ねるといふ行為が有効であるということが示唆されている。

本研究の問題意識に照らし合わせて言えば、「積み

上げる」とは、「情報の蓄積」であり、これは「情報コンテナ」の機能に対応する。また、空間把握とは「情報ビューア」の機能に対応するといえる。すなわち、ここでのライトや矢萩の発想を具現化させることで、情報の蓄積と把握を兼備するユーザーインターフェースの実装が可能になると考えられ、本研究ではこれに取り組むこととした。

### (2) KACHINA CUBE システムのデザイン

上記の議論をふまえ、われわれは「KACHINA CUBE (以後 KC と表記)」システムを開発した<sup>6</sup>。

KC をひとことで説明すると、多量の断片的な情報をひとつの立方体の中にコンパイルすることで、認知的負荷を低減するための仕組みである。データベース、インターネット、図的表現の交差する地点に照準を合わせることも、もっとも現代的インパクトのある仕組みを提供できるという本稿2章での議論を踏まえ、Webアプリケーションとして実装されている。また、KCの表現は、“オブジェクト(物体)としてのキューブ”の魅力を最大限に活用することを目指しており、統計解析ツール等にしばしば見られ

る単なる x,y,z の3軸にもとづくデータの3次元可視化とは根本的に異なるという点に注意が必要である<sup>7</sup>。KC表現では、3次元表現であるということよりむしろ、Web上の情報にある種の物質感を与える可視化を施し、物に触れるような感覚が得られることを重視する。

図6をみると、ひとつの立方体の中に、チップ状のオブジェクトが多数配置されているのがわかる。チップ状のオブジェクトは、本研究において「カルチュラル・フラグメント」（以後「フラグメント」と表記）と呼ばれるものであり、KCでは1件のデータが、ひとつのフラグメントとして可視的に表される。また、特定のフラグメントをクリックすることで、それに対応する情報が別ウインドウに表示される。

このようにKCでは、立方体の中にフラグメント（情報）を付置するという表現形態をとるが、この際、立方体がもつx軸とz軸で「マップ」を表し、y軸で時間を表す<sup>8</sup>。本研究では、時間とともに堆積された土の様相になぞらえ、この表現を「地層メタファー」（図7）と呼ぶ。

なお、現在のところ、x, z軸の「マップ」には、一般的な地図が設定される場合と、ユーザによって描かれた「概念マップ」が設定される場合の2パターンが想定されている。地層メタファーに基づく表現を用いることで、通時的認知と共時的認知が同時に得られる情報閲覧環境の実現が可能になると考えられる。また、付置されるフラグメントは、格納される情報の種類によって色分けされ（どの情報にどの色を割り当てるかは、ユーザが自由に設定できる）、一見して内容（種類）を把握できる。そして、情報ビューワーとして設定されたキューブは回転させることができ、様々な角度からみることができる。図8は、KCにおいてキューブが回転する様子を示しており、6つのスクリーンショットから構成されている。回転する際には、キューブ自体が一旦、石化するように灰色になり（図8上段）、そののち、任意の方向に回転し、ビューが灰色から透明に戻る（図8下段）。この時、フラグメントの配置や底辺のマップの方向は、回転に対応したものになる。

本稿2-(1)-②において言及したとおり、かつてフランク・ロイド・ライトや矢萩喜徳郎は、玩具や



図6 KCにおける3D情報ビューアー

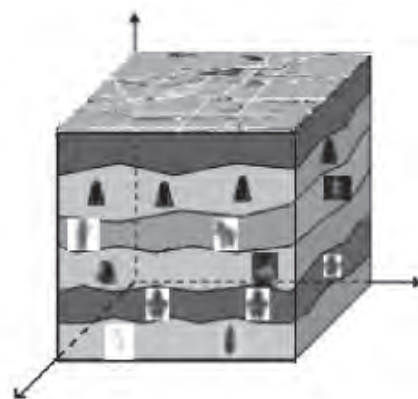


図7 地層メタファー

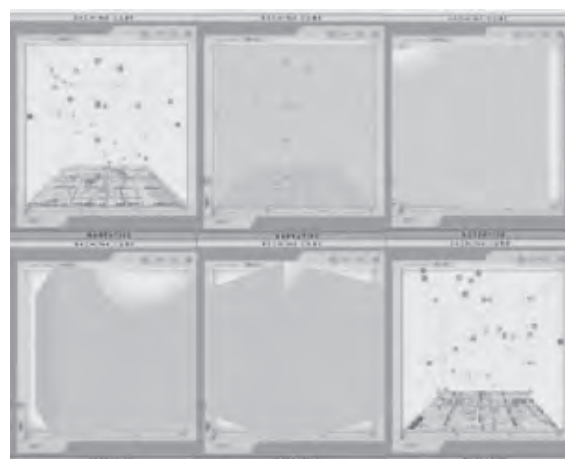


図8 回転

角砂糖といった立方体を積み重ね空間をイメージしていたが、同じ要領でKCでは、フラグメントを積み重ねることで、ある文化や現象の全体像を把握することができる。また、回転機能などと合わせて考えると、情報閲覧を行う際に、先に述べた、物体に触れ、









図12 裁判過程の可視化

テレビゲームのコンテンツ分析などに対し試験的な運用が行われている。

最も情報の格納が進んでいる裁判過程の可視化を例にとって、概念マップの使用方法についてみたい。この事例における概念マップは、サトウ(2009)が提唱するTEMという理論を援用して作成されており、実際にあったある殺人事件の顛末が図化されている(図11)<sup>11)</sup>。

12ある列において、最終的に“射殺”にいたる事件の顛末が表され、さらに、これを裁判プロセスと関連図けるため、3つある行において、検察側の主張パート(上部)、弁護側の主張パート(下部)、どちらにも該当しないもの(中央)という具合に区別されている。

そして、(概念マップの2次元を除いて)残る1次元は時間軸となるが、これには取り調べと公判の経過時間が割り当てられる。

この3次元フレームの中に、被告人ら7名の供述を格納した(図12)。結果として、大量の供述を認知的負荷の軽いかたちで閲覧、参照することが可能になる。

#### (4) 考察

##### ① 認知的負荷の低減効果

前述のとおり、KCには、一般的地図を用いるものと、概念マップを用いるものという大きく2タイプの使用パターンがあるが、いずれの場合においても、仮にKCを用いず、膨大な文字情報を一文一文丹念によんでいくことで同様の理解を得ようとするれば、多大なる認知的負荷がかかり、大変な時間を要する作業となることがユーザらの証言から明らかになっており、今後、科学的方法論を用いた厳密な検証をする必要があるだろうが、こうした利用者の声から判断するかぎり、認知的負荷を低減するためのKCを用いた表現の開拓は成功しているといえる。

##### ② 多量の情報を格納することで見えてくるもの

多量のフラグメントがひとつのキューブの中に格納された場合、それは何を表象するのか。むしろ、それは個別のケースによって異なり、ある地域の歴

史や文化である場合もあれば、ある裁判の全容である場合もある。

しかし、各事例において見えてくることからを抽象化して捉え、共通する部分を提示すると、それは大量の断片的情報から「事象全体の成り立ち」を表すビューが形成されていることがわかる。この観点からいうと、KCは特定領域への貢献に限定されるものではなく、広く知的生産活動に貢献しうる「メタリサーチ」<sup>12</sup>のツールとしての可能性を秘めているといえる。

### 3 おわりに

本稿では、第一に、図的表現の展開を確認した上で、インターネット時代におけるあり方について議論した。そして、現代社会における認知的負荷の効果的減低を考えた場合、従来主であった図法幾何学的な表現的開拓に留まるのではなく、「仕組みを持った表現」あるいは「表現をそなえたオンライン・アーカイブス」といった観点が重要になるのではないかという仮説を提示した。

第二に、「表現をそなえたオンライン・アーカイブス」という概念を具現化させる方法について論じた。そして、その実現のためには、情報の「ビューア」と「コンテナ」の二側面を兼備した機構デザインが有用であり、それを実現するためには、立方体の持つ情報表現力を活用すべきであることを指摘した。

第三に、立方体の持つ情報表現力を活用し、認知的負荷を低減する手法について具体的な考察を加えるため、筆者らが独自に開発するKCシステムを例にとり、具体的にどのようなかたちで認知的負荷を低減しうるかについて例示した。

今後の課題として、今回提示したフレームワークをより多くのフィールドに適用し、洗練させていくとともに、インフォメーション・ビジュアライゼーション研究等の関連領域において開発された各種表現手法との比較研究、および心理実験を実施するなどして、KCそのものの有用性を科学的に検証していく必要があるだろう。

また、KCをより実践的な仕組みにするため、ユーザビリティの向上も重要な課題といえる。具体的には、2Dモニター上において擬似的に3Dオブジェク

トを操作する際には、利用者に一定の認知的負荷がかかると考えられ、これを極力低減させ、より直感的に3Dオブジェクトを操作するための施策を練る必要があるだろう。

そして、将来的には、利用者の情報リテラシーの高低に関わらず、さまざまな領域において誰もが容易に利用できるような仕組みにしていきたい。

#### 〔謝辞〕

本研究を進めるにあたり、立命館大学文学研究科のサトウタツヤ教授、および同大学映像学部細井浩一教授、ならびに成城大学法学部指宿信教授より貴重なご助言をいただいた。ここに謝意を表したい。

本研究は、文部科学省グローバルCOEプログラム「日本文化デジタル・ヒューマニティーズ拠点」（立命館大学）の支援を受けた。

#### 〔注釈〕

- 1 数学的貢献の観点でいえば、紀元前500年ごろピタゴラスによって考案された平面幾何や黄金比なども図的表現に大きな影響を与えたといえる。
- 2 フラクタルの特徴のひとつである自己相似の考え方は、風景写真と区別できないほどのリアルな画像を作り出し、山脈のもつあがりのランダムなディテールが山肌の一部に短縮して使われることで、大接近にも耐えうる画像を可能にした（淵上：1998b）。
- 3 「インターフェース」は、「ハードウェアインターフェース」「ソフトウェアインターフェース」「ユーザインターフェース」の三つに大別できるが、ここでのインターフェースとは、ユーザインターフェースのことを指し、中でも、GUI (Graphical User Interface) のことを示している。
- 4 この異の主張は、他の論者によっても引用されることから一定のインパクトを持つものであることがうかがえる。例えば、この杉浦康平（1998）は、この異の主張を引用し、これに賛同するかたちで、「活字も書物も、そして都市も、またニューヨークのような都市のイメージからサイバースペースも、立方体的なものに収束する」と述べている。

- 5 フランク・ロイド・ライト (Frank Lloyd Wright、1867年6月8日 - 1959年4月9日) は、アメリカの建築家。アメリカ大陸と日本に多くの作品を残している。ル・コルビュジエ、ミース・ファン・デル・ローエと共に近代建築の三大巨匠と呼ばれる。
- 6 KCの諸機能に関する詳細や具体的操作方法などについては、斎藤・稲葉 (2004:2005) を参照されたし。
- 7 統計解析ツール等にしばしば見られる3次元可視化は、本稿1-(2)-②での議論でいうところの第一の方向性にあたり、KCの可視化は第三の方向性にあたる。
- 8 フラグメントを追記する手順を簡潔に述べると、ユーザは、まず、追加する情報のタイトルや説明を指定のフォームに記入する。次にキューブ内に配置された地図上の任意のポイントを指定した上で、追加する情報の内容に応じたカテゴリを選択する。このカテゴリ (色によって識別される) が指定される。そして、次に、追加する情報の内容に応じた年を指定する。  
そして最後に、投稿ボタンを押すことでフラグメントがデータベースに格納され、キューブ内にはフラグメントを示すオブジェクトが表示される。
- 9 本研究におけるOPPは、異なるいくつかの「ナラティブ」に登録されている複数のフラグメントのうち、地図座標と時間軸上のポイントの双方において一定の閾値内に設定された仮想的な領域のことを指す。この領域内に配置されているフラグメントは、(ほぼ) 同じ頃、(ほぼ) 同じ場所で生じた、あるいは存在した文化的事象であると言える。この機能が実行されると、「ナラティブ」の再生時に、同じOPP上に存在する (他の「ナラティブ」に属する) フラグメントが明示され、また格納されている情報が表示される。これにより、あるOPPに通ずる複数の径路を確認でき、特定の場所を多様な歴史的な脈から解釈することが支援されると考えられる。
- 10 一方で、図13は、図12と比べ、フラグメントと時間軸の対応が把握しにくい。
- 11 TEM理論に加え、浜田式供述分析の方法論も援用されている。このことから、裁判の供述分析にKCを用いる場合には、KTH(KACHINA TEM Hamada method) CUBEという呼称が用いられることがある。
- 12 ここでのメタリサーチとは、その研究を進めること

によって、個別具体的な研究課題が解決されるだけにとどまらず、広く人文社会科学における研究活動の効率化に通じるものを指す。人文社会科学における殆どの研究は多量の資料、テキストを扱い、それを整理し解釈するという作業が必須となる。今後、KCのユーザビリティや機能が向上することで、分野によらず多くの研究活動をサポートしようという意味で、KCはメタリサーチのツールといえる。

#### [参考文献]

- (1) 出原栄一：図の体系，日科技連，1986.
- (2) 淵上季代絵：自然の数理と発想，日本図学会編，美の図学，森北出版，1998a.
- (3) 淵上季代絵：フラクタル世界の様相，日本図学会編，美の図学，森北出版，1998b.
- (4) 中西亮：世界の文字，松香堂，1990.
- (5) Sutherland, Ivan Edward. Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communication System. New York: Garland Publishers, 1980.
- (6) 藤代一成，小島勲：ネットワーク時代のインフォメーション・ビジュアルイゼーション，日経サイエンス 27 (2), pp.28-31, 1997.
- (7) 高田哲司，小池英樹：見えログ：情報視覚化とテキストマイニングを用いたログ情報ブラウザ，pp.3265-3275 Vol.41, No.12, 2000.
- (8) 塩澤秀和，相馬隆弘，野田純也，松下温：切り取り操作による柔軟な情報選択ができるWWW視覚化，情報処理学会研究報告・HI，ヒューマンインタフェース研究会報告，97(43) pp.61-66, 1997.
- (9) Ben Fray，増井俊之監訳：ビジュアルライジング・データ・Processingによる情報視覚化手法，オライリー・ジャパン，2008.
- (10) 異孝之：『2001年宇宙の旅』講義，平凡社新書，2001.
- (11) 矢萩喜従郎：平面 空間 身体，誠文堂新光社，2000.
- (12) 吉武泰水，杉浦康平編：「めくるめき」の芸術工学，工作舎，1998.
- (13) 斎藤進也，稲葉光行：協調的なナラティブの蓄積による地域アーカイブ構築に関する研究，人文科学と



- コンピュータシンポジウム 2004 論文集, 情報処理学会, pp. 107-114, 2004.
- (14) 斎藤進也, 稲葉光行: 地域コミュニティにおけるナラティブの蓄積と共有のためのナレッジブルアーカイブ, アート・リサーチ, Vol. 5, pp. 217-225, 2005.
- (15) 斎藤進也, 稲葉光行: 地域の知を集める～協調的ナラティブの蓄積による日本文化アーカイブの構築, 情報処理学会研究報告 2008-CH-78(9), 情報処理学会, pp. 61-68, 2008.
- (16) サトウタツヤ: TEM ではじめる質的研究, 誠信書房, 2009.