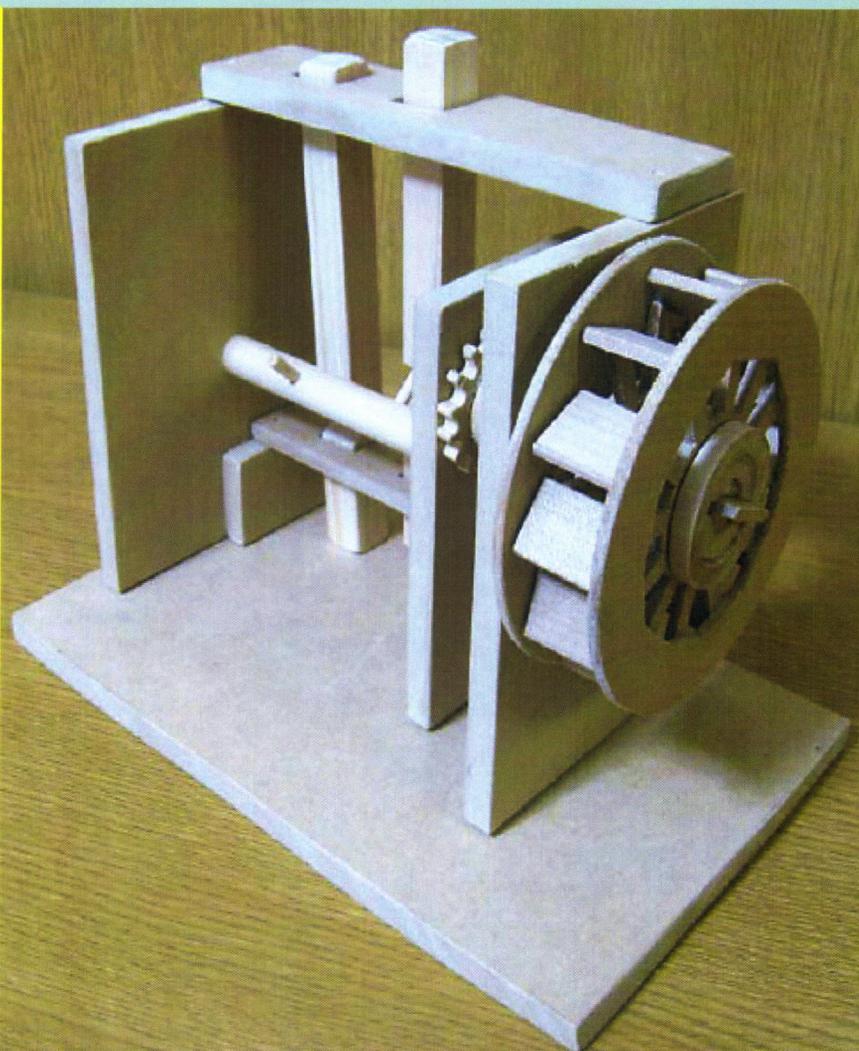


ISTA

会誌 第6卷・第7卷 合併号



平成28年3月

特定非営利活動法人

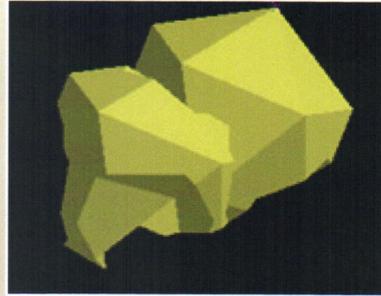
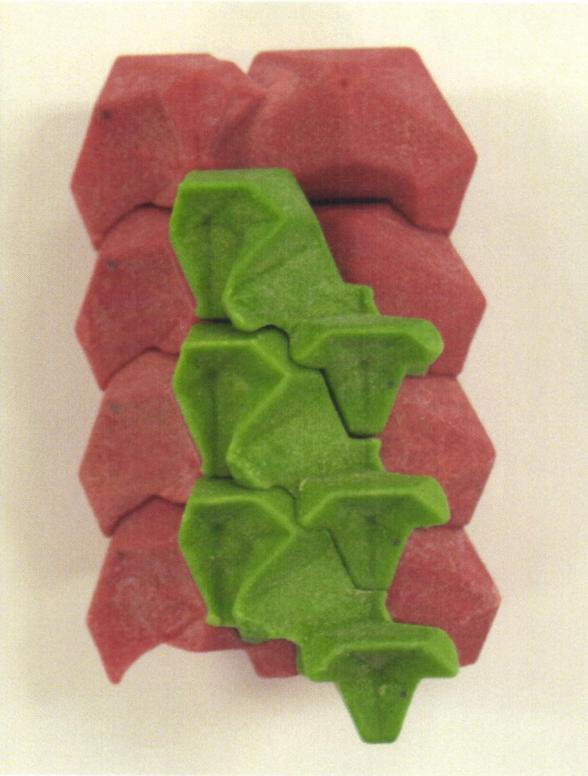
科学芸術学際研究所 ISTA

表紙の画像

木で組み立てられた水車の模型。昔朝霞市を流れる目黒川では水車が動いて、油搾りの動力源として使われていたという。朝霞市博物館では当時の水車を復元して展示している。ここに示した模型は水車を手回しで動かし杵が上下する仕組みを触って体験できる。

Science Art Gallery

立体エッシャー



CADで設計された象(上)と犬(下)

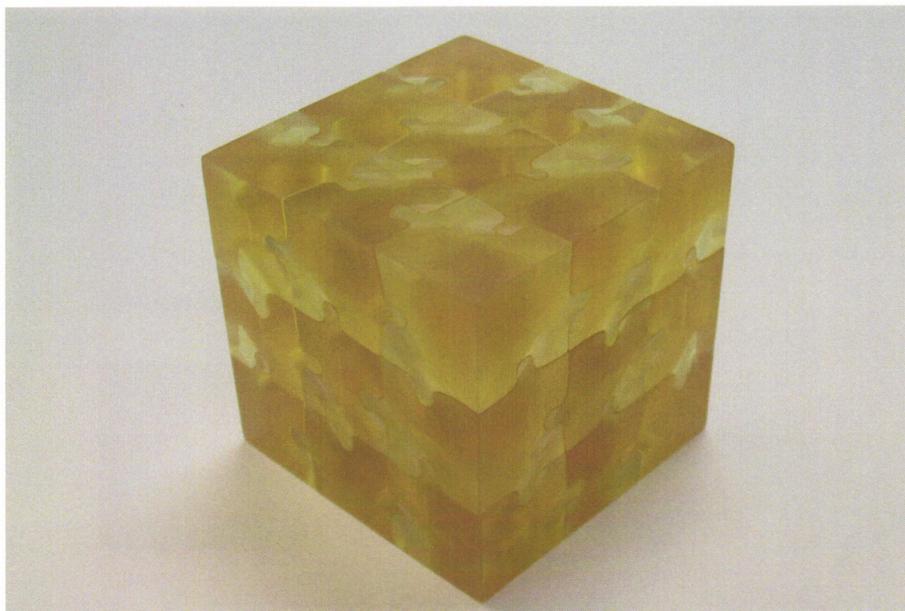
積層造形法で得られた象と犬のパッキング

エッシャー模様とは、動物や植物などのモチーフを周期的に並べて、モチーフ自身のみで隙間なく平面を満たす模様である。エッシャーが結晶学の知識を使って描いたイラストで、サイエンスアートのお手本のような作品である。ここに示す象と犬の立体は、エッシャー模様の立体版である。平面のエッシャー模様を描くのもなかなか大変であるが、立体は平面に比べてはるかに難しい。CADという主として機械設計用ソフトを利用すると、モチーフを描いてから、その隙間だけを取り出すことができるので、この性質を使って、一種の3次元プリンタである積層造形法という先端技術によってご覧のような2種類のキャラクターが誕生した。象と犬に見えるかな？ かなりデフォルメされた動物の立体像だが、隙間がなく周期的に並ぶという制約があるので、この程度のイメージが精一杯である。

渡辺泰成、村上佳子

Science Art Gallery

立体ジグソーパズル



立方体を $3 \times 3 \times 3$ の 27 個に切り分けるとき、表面をジグソーパズルのような線が現れるような切り方はあるでしょうか。その答えがこの立体ジグソーパズルである。6つの面すべてにジグソー模様が現れている。

飴色の透明な素材で作られているので、内部の様子が見えるであろうか。スライドさせることでばらばらにはずすことができる。個々のブロック同士はしっかりと噛み合っていて隙間はない。ジグソー模様の曲線はすべて違っていて互換性がない。表面に絵が描かれていないので、分解してから元に戻すのは意外と難しい。

池上祐司

第6巻・第7巻合併号 目次

アートギャラリー		渡辺泰成、村上佳子、池上祐司	口絵
巻頭言	NPO 法人イスタは、まだまだ若い	高木隆司	1
巻頭言	科学芸術学際研究所 ISTA 創立 10 年の歩み	渡辺泰成	2
追悼文	木村一字さんのご逝去を悼む	渡辺泰成	7
論文	3次元エッシャーパターン I 「ゾウとイヌ」 渡辺泰成、村上佳子、池上祐司、山澤建二		8
解説	植物の学名を知って、植物に親しむ (IV)	田中 學	12
論説・評論	つれづれなるままに、STAP 事件、博士号取得者の就職難	手嶋吉法	16
解説	-ART- 「表象の臨界」 -現在のアート制作活動の視点-	浅野千秋	19
解説	-中高生のためのサイエンスアート- ART MIX 「シトロエンの偉業」-20th のカーデザインとその周辺-	浅野千秋	20
解説	炭は大地となり廻り行き巡り来たり宿す 産 (うぶ) すな 長谷川千賀子、吉田富久一		23
解説	私の仕事紹介「縄文土器の修復について」	石原道知	26
エッセイ	サイエンスとアートとデザインについて	柴田美千里	33
活動報告	サイエンスアゴラ 2013	渡辺泰成	34
活動報告	平成 25 年度朝霞市生涯学習ボランティア活用推進事業 —ISTA 展	伊藤純子	37
活動報告	平成 26 年度朝霞市生涯学習ボランティア活用推進事業 —ISTA 展	伊藤純子	43
活動報告	「ポリドロンであそぼう」	伊藤純子	47
活動報告	「こおりの結晶ってどんなかたち？」	伊藤純子	48
活動報告	ISTA ビエンナーレ 2014 報告書	高木隆司	50

●平成 25 年度 活動アルバム	伊藤純子、小原廣久、渡辺泰成	56
●平成 26 年度 活動アルバム	伊藤純子、小原廣久、渡辺泰成	61
●会員のひろば		66
●編集後記		69
●会誌投稿規程		70

NPO 法人イスタは、まだまだ若い

イスタ理事長 高木隆司

NPO 法人イスタは、2004年4月に発足し、今年2015年4月には11歳の誕生日を迎えることになります。人間で言えば、やっと小学校の最高学年になったのですね。と言うことは、組織としてはまだまだ非常に若い—多少の反発を覚悟して言うと、幼いと言ってもよい。もちろん、ISTAの構成員には若手から年寄りまでいるので、会員同士で話し合いをするときは、かなり成熟した議論がなされる場合もあります。したがって、「組織として若い」と言うときの意味を述べておく必要があります。

一般に、若い人は自分の将来について夢をもちます。すなわち、自分の将来がどうなるのか決まっていない、あるいは決めていない。だから、自分の将来像を自由に描こうとします。こんな職業につきたい、あるいはこんな活動をしたい、など。しかし、夢を見ている間は、それには実感が伴わない。実際に希望する世界に飛び込んで苦しんだり喜んだりするうちに、だんだんと大人になり、実感が生まれてきます。イスタも設立の理念を設定して出発したわけですから、イスタのあるべき姿を言葉によって表現することはできません。たとえば、2014年度に朝霞中央公民館で開催したイスタ展のあいさつ文(高木作成)では、活動方針として次の2つを挙げました。

- A. 科学を皆様にとって楽しく親しみやすいものとする
- B. 科学と芸術を結びつけることにより新しい文化を創造する

しかし、上に述べた「実感」を伴っているかという点、・・・、今ひとつ足りない。

もっとも、このような疑問は若い組織にはありがちなものであり、失望する必要はありません。若い人が悩みながら自己確立するのと同じように、組織も悩みながら努力を重ねて確立していくものですから。それを遂行していく楽しみというものも、もちろんあります。最近数年のイスタの活動を振り返ると、この自己確立の努力が始まったように感じます。この勢いを絶やさないようするには、会員の皆様が積極的に新しいアイデアを出し、自由な(気楽で真剣な)討論を通してコミュニケーションを保つことが必要ですね。

科学芸術学際研究所 ISTA 創立 10 年の歩み

渡辺泰成

ISTA 元事務局長

科学芸術学際研究所 ISTA (The Specified Nonprofit Organization, Interdisciplinary Institute of Science, Technology and Art) は平成 16 年 8 月に朝霞市北原に NPO 法人として誕生しました。設立に至った経緯は、筆者が理化学研究所時代に開催した理研シンポジウム「サイエンティフィックアートの世界」と作品展示、伏見康治、小川泰らが主宰した「ARS の会」、高木隆司、石垣健らが主宰した「ARS の会」などが継続的に存在していたことにありました。これらの組織の多くは参加者が講師になって各自の創作活動を紹介や作品の展示あるいは講師を呼んでお話を聞くスタイルでした。本 NPO はこれらの活動を一歩進めて、サイエンティストとアーティストが一同に会し、異分野の協働により新しいサイエンスアートを創造する活動を基本にする一方、子どもや学生、市民に自然科学の仕組みをそれぞれの分野の専門家をお願いして出来るだけ分かりやすく解説してもらい、合わせて手作り工作などを体験してもらう体験学習を通して仕組みを理解して科学を楽しんだり、アートに応用したりする心を育む活動を進めてまいりました。大きな行事として科学技術振興機構 (JST) が主催するサイエンスアゴラ、地元朝霞市教育委員会生涯学習課が主催する ISTA 展とワークショップなどがありますが、その他地元の朝霞市博物館や新座の児童館などでも子どものワークショップを開催してきました。この地域では科学の NPO がほとんどないので時間をかけて地道に地域の文化活動に係わってゆきたいと思っています。今日まで ISTA の活動にご協力ご支援を頂きました諸団体および関係者各位に謝意を表します。

今後も皆様のご支援を引き続き賜りたくよろしくお願い申し上げます。(文中敬称略)

平成 16 年度

8 月：ISTA 設立；朝霞市北原

10 月：成果発表；“3D Escher Pattern” 6th Interdisciplinary Symmetry Congress and Exhibition, Budapest-Tihany Hungary

2 月：展覧会；【国際コロキアム】「サイエンスコミュニケーションのひろがり 一縫い目のない文化を実現するために」—協力企画展示 文部科学省科学技術政策研究所主催 (コクヨホール 品川)

交流会；「子どもに帰って科学と芸術を楽しむ」講演と実験 静岡自然を学ぶ会との交流 (静岡市女性会館アイセル 21)

3 月：市民講座；「物理を遊び、味わおう！」講演と実験 日本物理学会主催 (東京理科大学 野田)

展覧会；「まちづくり NPO 展」 「和光まちづくり NPO センター」と共催 (和光市中央公民館)

平成 17 年度

8 月：外部資金；NPO 本格化支援助成事業 (ステップアップ事業) 2 次審査パス助成決定

9 月：体験学習；「キャンパスで雲を色づけてみよう」(朝霞三中)

- 12月：ワークショップ；「雪の結晶を観察して、紙きり細工で雪の結晶を作ろう」（朝霞中央公民館）
展覧会；第1回 ISTA 展「サイエンティフィックアートの世界」展（中央公民館）、
ステップアップ事業・朝霞市教育委員会後援
- 3月：交流会；「静岡 自然を学ぶ会」と共催講演とワークショップ、ステップアップ事業
（静岡市女性会館アイセル 21）

平成18年度

- 通年：研究開発；「研究支援ツール及び体験学習教材としてのミクロンスケール試料拡大モデルの開発」理化学研究所との共同研究契約」締結
- 通年：研究開発；エッシャー模様作成ツールの開発（ISTA 事務所）
- 4月：外部資金；文化庁文化ボランティアモデル事業に「サイエンティフィックアートの世界」採択
- 5～7月：市民講座；「科学と芸術の関係から生まれる美しい造形」などの5件講演（川越福祉センター）東洋大学川越サテライト市民講座「形の科学・形の工学」
- 7月：ワークショップ；「水の渦巻きを作って観察しよう」（新座市栗原公民館夏休み自然科学たんけん隊）
- 8月：ワークショップ；「うごくふしぎなクマさんをつくろう」（朝霞市博物館夏休み体験学習）
ワークショップ；「錯視」新座市児童館セサミキッズファクトリー（新座市児童館）
- 12月：展覧会；第2回 ISTA 展「サイエンティフィックアートの世界」
朝霞市生涯学習体験フェア 朝霞中央公民館ギャラリー（文化ボランティアモデル事業）
ワークショップ；「雪の結晶をつくろう」新座市児童館セサミキッズファクトリー
- 1月：交流会・講演とワークショップ；「科学する心育てる知の泉」（理研脳科学東棟会議室）
理研、静岡自然を学ぶ会と共催（文化ボランティアモデル事業）
- 2月：交流会；文化ボランティア事例紹介「サイエンスアートの世界」国立女性会館ヌエック
文化庁主催、第2回文化ボランティア全国フェア交流会

平成19年度

- 通年：研究開発；「研究支援ツール及び体験学習教材としてのミクロンスケール試料拡大モデルの開発」理化学研究所との共同研究
- 通年：研究開発；エッシャー模様作成ツールの開発（ISTA 事務所）
- 8月：ワークショップ；「錯視」（新座市児童館 セサミキッズファクトリー）
- 11月：展覧会；「科学と芸術のコラボレート」作品展示 国際交流会館 独立行政法人科学技術振興機構主催「サイエンスアゴラ」
展覧会；第3回 ISTA 展「サイエンティフィックアートの世界」
形の科学会第64回シンポジウム「デザインの展開、ステート・オブ・アーツ」（神奈川大学横浜キャンパス）
- 12月：ワークショップ1；インドネシアの民族音楽ワークショップ「ガムラン音楽体験講座」
独立行政法人青少年教育振興機構「こどもゆめ基金」助成金事業
ワークショップ2；「雪の結晶を作ろう」（新座市児童館）

ISTA 事務所を朝霞台駅に近いマンションに引っ越した。

平成20年度

- 通年：研究開発；「研究支援ツール及び体験学習教材としてのミクロンスケール試料拡大モデルの開発」理化学研究所との共同研究最終年度
- 通年：研究開発；エッシャー模様作成ツールの開発（ISTA 事務所）
- 9月：展示；「カオスモス、サイエンティフィックアートの世界展」－科学と芸術の出会い
ワークショップ；「万華鏡」、「ハーバークラフト製作」、「錯視体験」、「墨流し」、「重力おもちゃ」、「カオスモスマシーン」、「プロペラート」共催：はまぎんこども宇宙科学館、ワークショップ協力：静岡自然を学ぶ会
- 11月：ワークショップ；「楽しい科学、科学をアートするワークショップ」、「錯視、雪の結晶、プロペラート」サイエンスアゴラ 独立行政法人科学技術振興機構主催（国際交流会館）
- 12月：ワークショップ；「雪の結晶を作ろう」（新座児童館）
- 3月：展覧会；第4回 ISTA 展「科学と芸術手をつなごう」（朝霞市中央公民館1階ギャラリー）
出版；ISTA 会誌創刊号出版

平成21年度

- 通年：研究開発；照明ランプの開発；90面体、花型300面体に対応する照明ランプ制作（ISTA 事務所）
- 5月：外部資金；平成21年度 NPO 活動促進助成事業（NPO チャレンジサポート事業）採択
ISTA サロン；「植物の学名を知り、植物に親しむ」講師 田中學（ISTA 事務所）
- 8月：ワークショップ1；「ポップアップ多面体」「万華鏡」チャレンジサポート事業（新座児童館）
ワークショップ2；「夏休み体験教室 in 朝霞」NPO 法人朝霞手をつなぐ育成会と共催、東京学芸大学、東洋大学理工学部、ライフデザイン学部企画（東洋大学朝霞キャンパス）
ISTA サロン；「視覚障害者の為の触れる立体模型を開発するプロジェクトの活動紹介」
講師：手嶋吉法（NPO 法人コーヒータイム会議室）
- 12月：ワークショップ；「雪の結晶成長シミュレーション」、「錯視」、チャレンジサポート事業（新座児童館）
- 2月：展覧会；「科学おもちゃの祭典」、第5回 ISTA 展「サイエンティフィックアートの世界」チャレンジサポート事業、朝霞市体験学習ボランティア推進事業（朝霞市中央公民館）
出版；「科学のおもちゃ図鑑」発刊（チャレンジサポート事業）

平成22年度

- 通年：研究開発；照明ランプの開発；90面体、花型300面体吊下げ型、卓上型ランプ制作（ISTA 事務所）
- 5月：ワークショップ；手作りおもちゃ「錯視」モリモリ子どもフェスタ（新座児童館）
- 7月：「夏休み体験教室 in 朝霞」NPO 法人朝霞手をつなぐ育成会と共催、東京学芸大学、東洋大学理工学部、ライフデザイン学部企画
- 8月：ワークショップ1；「錯視」新座児童センター科学講座（寺子屋）（新座児童館）
ワークショップ2；「水車を組み立てよう」夏休み体験学習（朝霞市博物館）

- 1 1月：展覧会；サイエンスアゴラ「これがサイエンスアートだ」（国際交流会館）
主催：独立行政法人科学技術振興機構
- 1月：展覧会；第6回 ISTA 展「サイエンスアートの森へでかけよう」朝霞市体験学習ボランティア推進事業（朝霞市中央公民館1階ギャラリー）

平成23年度

- 通年：研究開発；照明ランプの開発「花形300面体つりさげ型及び卓上型ランプ」照明の改良、立体エッシャー「紅葉樹林」の制作（ISTA事務所）
- 5月：ワークショップ；「顕微鏡で観察」（新座児童館：モリモリフェスタ）
- 8月：障がい児ワークショップ；「水の力と膜の不思議」朝霞手をつなぐ育成会と協力（東洋大学朝霞キャンパス）
ワークショップ；「錯視」（新座児童センター：科学教室「寺子屋」）
- 10月：ふれあいフェスティバル；「みずたまりん」（朝霞第四小学校跡）
- 11月：展覧会；サイエンスアゴラ「これがサイエンスアートだ 第2弾」（日本科学未来館）
展覧会；「これがサイエンスアートだ」（銀座ギャラリーAsk?）
障がい児ワークショップ；「空気の世界、流れの不思議」朝霞手をつなぐ育成会と協力（東洋朝霞キャンパス）
- 12月：あさか市民活動まつり；「みずたまりん」、科学おもちゃの販売（朝霞中央公民館）
- 2月：展覧会；第7回 ISTA 展「となりのサイエンスアート」、「ノーベル化学賞特別企画展」（朝霞中央公民館1階ギャラリー）
ワークショップ；「手のひら3D 視覚遊び」「雪の結晶切り紙細工」「水中のシャボン玉に虹の模様をつけよう」（朝霞中央公民館）
ワークショップ；「ポップアップブックをつくろう」（新座市児童館子ども科学教室）

平成24年度

- 通年：研究開発；照明ランプの改良、「箱根寄木細工型詰込みパズル」（ISTA事務所）
- 5月：ワークショップ；「虫笛を作ろう。振動ってなあに？楽器ってなあに？」（朝霞市膝折町内会）
ワークショップ・サイエンスショー・展示；NPOへパイストス協力（筑波西武ホール）
ワークショップ；「ピラミッド万華鏡をつくろう」（東芝科学館）
ワークショップ；「ポリドロンであそぼう」（新座児童センター・モリモリ子どもフェスタ）
- 5～9月：ワークショップ；サイエンスフェスタ（東芝科学館）
ワークショップ；「すけるはっぱをつくろう」（朝霞市膝折町内会）
- 10月：アートマルシェ；「科学折り紙一手作りダイヤモンド」の実演と販売（朝霞駅前ひろば）
- 11月：展覧会・ワークショップ；サイエンスアゴラ；「科学折り紙一手作りダイヤモンド」（日本科学未来館）
- 12月：展覧会；第8回 ISTA 展（朝霞市中央公民館）
ワークショップ；「科学折り紙一手作りダイヤモンド」（朝霞市中央公民館）
- 2月：ワークショップ；「すけるはっぱをつくろう」（新座児童センター・子ども科学教室）
遠隔ワークショップ；「錯視」（モンゴルウランバートル18番学校・学芸大学）

平成25年度

- 通年：研究開発；照明ランプの改良、「箱根寄木細工型詰込みパズル」の開発、「平面・立体車型パズル」の開発（ISTA 事務所）
- 5月：ワークショップ；「ポリドロンで遊ぼう」（新座市児童センター・モリモリ子どもフェスタ）
- 10月：あさか市民活動まつり；科学おもちゃの販売（朝霞中央公民館）
- 11月：展覧会・ワークショップ；サイエンスアゴラ「準周期パターンが拓げる新たなデザインの世界を体験！」（日本科学未来館）『リスーピア賞』受賞
- 1月：展覧会；第9回 ISTA 展（朝霞市中央公民館）
ワークショップ；「準周期パターンってなんだろう？」（朝霞市中央公民館）
- 2月：ワークショップ；「クルマッチパズル」（新座児童センター・子ども科学教室）

平成26年度

- 通年：研究開発；「箱根寄木細工型詰込みパズル」の開発（ISTA 事務所）
- 5月：ワークショップ；「ポリドロンで遊ぼう」（新座児童センター・モリモリ子どもフェスタ）
- 1月：展覧会；第10回 ISTA 展（朝霞市中央公民館）
- 2月：ワークショップ；「氷の結晶はどんなかたち？」（新座児童センター・子ども科学教室）
あさか市民活動まつり；科学おもちゃの販売（朝霞中央公民館）
- 3月：展覧会；第1回 ISTA ビエンナーレ（いりや画廊 上野）

木村一宇さんのご逝去を悼む

元事務局長 渡辺泰成

平成25年12月30日我々のNPOを支えて来られた元理事木村一宇さんが虚血性心不全で亡くなりました。享年73歳でした。彼はサイエンスアートのNPOを立ち上げた時、私がお願いして初代の理事になって頂きました。理化学研究所の重イオン加速器を使った「重イオン照射による高密度励起の研究」で1994年放射線化学会賞を受賞するなど輝かしい業績を挙げられました。地味でも体力がある実験を定年退職後も続けられ、安堵したのでしょうか、研究テーマの後継者が決まって間もなく他界されたということです。

私が彼を知ったのは、理研の1970年代前半後に起こった理研の労働争議で労組の委員長をされていたときです。1984年には2度目の委員長を務められました。現在、非正規雇用が社会問題となっていますが、当時も理研内ではこの問題が存在し、研究補助員の定員化を勝ち取った争議でした。その後も一時金などで差別賃金体制が続き、労組は労働委員会で勝利し、理研側がこれを不服として裁判を起こすなど和解が成立するまで長い闘争がありました。

一方、当時、物理学会で起こった物理学者の社会的責任の活動にも関与し、研究者として科学のあるべき姿にも関心を寄せていました。

私がサイエンスアートのNPO ISTAを立ち上げた時、肥大化し官僚統制が進んで個が失われていった理研のアンチテーゼとして、個を尊重するしなやかな組織をめざしたいと考え、広い視野を持つ木村さんに理事をお願いしました。彼は、ボランティア精神を評価しつつも、官民協働の際に民が官に取り込まれないように心構えも助言してくださいました。ISTAと「静岡自然を学ぶ会」との交流会にも、ガムラン音楽の楽器を車で遠く静岡まで運んで、縁の下で活動を支援してくださいました。

だいぶ昔のことですが、長野県富士見高原に理研のグループで別荘を借りていました。夏にこの別荘に木村さんがチェロを引っ提げてやってきました。別荘の隣には重要文化財乙事諏訪神社の社があり、本殿の張り出し部分が舞台のようになっていました。この社は無人で、たまに観光客が来る程度の静寂な森に囲まれていました。その舞台上でチェロの練習をしていた彼の姿が懐かしく思い出されます。自然の中で練習ができるこの環境がとても気に入っていたようで、自然と音楽をこよなく愛した彼の一面です。

ご葬儀の席上、ひろみ夫人が、亡くなる直前まで二世帯住宅への引越作業をしており、新居で就寝し、翌朝静かに息を引き取られていたと話されました。研究の若い世代への引継ぎと二世帯住宅の完成で人生の肩の荷が降りたのでしょうか。長い間、私たちを支えて頂き、本当にありがとうございました。ご冥福をお祈りいたします。

3次元エッシャーパターン I 「ゾウとイヌ」

渡辺泰成⁽¹⁾、村上佳子⁽²⁾、池上祐司⁽³⁾、山澤建二⁽³⁾

1) 千葉工業大学、(2) 帝京平成大学、(3) 理化学研究所

Abstract: A three-dimensional Escher-type solid title "An elephant and a dog" is obtained using 3D printer by CAD/CAM software. The object is built based on a set of overlapped regular icosahedrons that contain the cubic lattice inside. Two regular icosahedrons are chosen and sculptured so as to form the shape of an elephant. A sculptured elephant stacks to form a column. A set of a column is called elephant space. Using a space which is excepted elephant space, we built another column namely dog space in which a shape of dog is formed by dividing the dog column.

Keyword: 3D Escher-type solid, 3Dprinter, CAD/CAM

はじめに

立体エッシャーモデルとは、平面のエッシャー模様を3次元（立体）に拡張した造形アートである。我が国では別宮らの「金魚」[1]、神成の「ワニ」[2]の作成例があるがあまり知られていない。その制作過程は平面のように一般化が確立されているわけではないが、CAD/CAMのような設計ソフトと積層造形法という造形技術の進歩によって、試行錯誤的に造形が可能となった。正20面体に内接した立方体を並べて立方格子を作るとその表面は複合した正20面体が周期的に並ぶ。CADの特性を使って、正20面体配列からゾウとイヌのコラムを作成し、それぞれの立体を造形した。

1. 正二十面体を利用した基本戦略

まず、正20面体の内部に立方体が内接していることに注目して（図1-1）、内接立方体から作られた立方格子を内部に持つ正20面体の複合格子をつくり（図2-1）、正20面体がお互いに重なり合った立体の周期構造を使って3次元エッシャーモデルを作る方法を記す。そのフレーム構造（図2-1）とレンダリングした外観（図2-2）を示す。製作にあたっては、CADで設計し、粉末積層造形法を用いた。

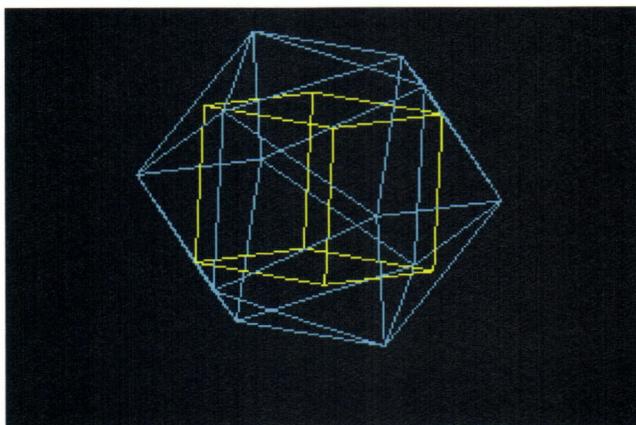


図 1-1 正 20 面体(青線)に内接する立方体(黄線)

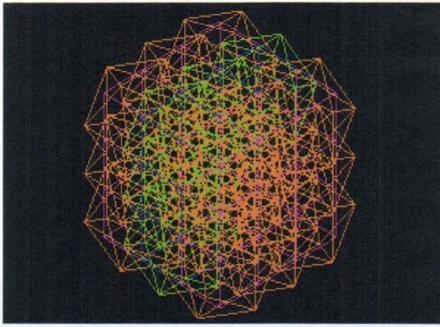


図 2-1 立方格子と正 20 面体複合格子

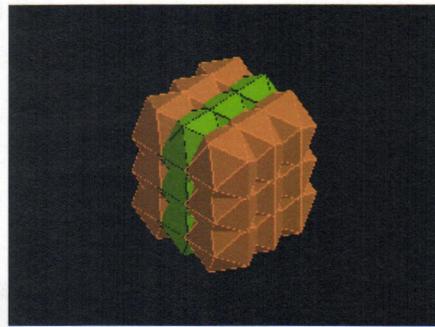


図 2-2 重なり合った正 20 面体の周期構造

2. キャラクタの造形

図 2-2 の茶色の正 20 面体配列からお互いに重なり合った 2 個の正 20 面体を取り出してゾウの形を彫刻する。図 3-1 は CAD で制作した一匹のゾウのフレーム、図 3-2 はレンダリングした一匹のゾウのイメージである。次に図 2-2 の茶色の正 20 面体配列を参考にして、加工されたゾウのイメージを配列してみる。図 4-1 は独立したコラムが周期的に並ぶように 4 匹のゾウを周期的に配置した図、レンダリングされた 4 匹のゾウの配列の真ん中の黒い部分の空隙にコラムができる。この配置は結晶学的には単位格子の中央と格子点に空隙が配置される構造で面心格子と呼ばれる。第 4 図はいずれも平面配置であるが、この上に周期的に同じ構造が積み重なることによって、4 匹のゾウはそれぞれコラム状に積み重なり、格子の中央と格子点にある空隙は紙面に垂直な方向にゾウとは異なる表面を持った周期コラムができる。このようにして、全空間は、ゾウのコラムとそれ以外のコラムに分割することができる。新しいコラムを等間隔に分割してゾウとは異なる動物を創造することはできないかが次の課題である。CAD の良い点は一つのオブジェクトの補空間（残りの空間）だけを取り出せる点にある。

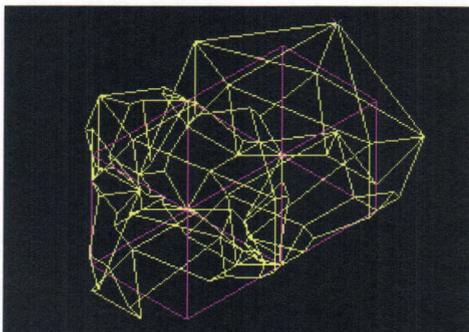


図 3-1 ゾウのワイヤースケルトン

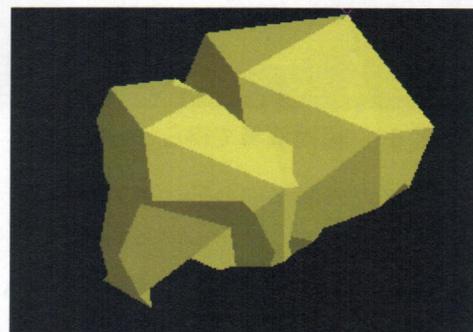


図 3-2 レンダリングしたゾウ

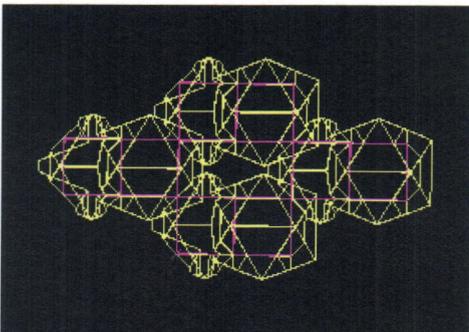


図 4-1 4 匹のゾウ集合のワイヤースケルトン

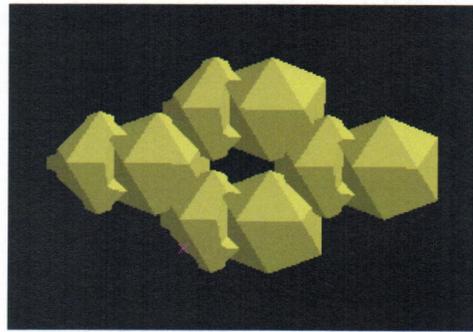


図 4-2 ゾウ集合体の中央の空隙がコラム

さて、ゾウの補空間を求めてみよう。全体は2種類の凹凸を持ったコラムで完全に充填しているので、CADの集合演算によってゾウの補空間を求めた。図5に示されたようなコラムから、このコラムが周期を持っていることが分かる。新しい動物のイメージを考えてこのコラムを周期的に分割すればよいが、ゾウの制作に比較してはるかに困難である。これを解決する手段として、一旦、イメージした動物を空隙ができるだけ少なくなるようにコラムを周期分割する。動物の特徴を出すためには若干の空隙許すことにする。次に空隙をつけたままゾウ空間に戻す。

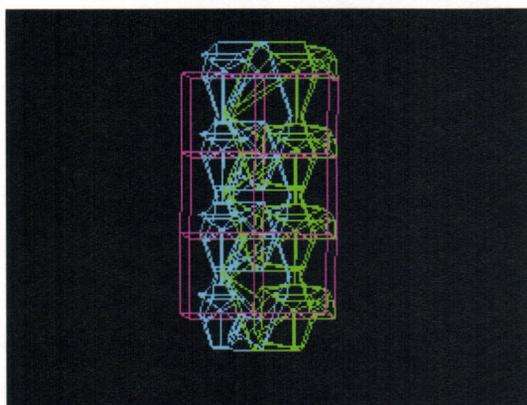


図 5-1 ゾウの補空間コラムワイヤーフレーム

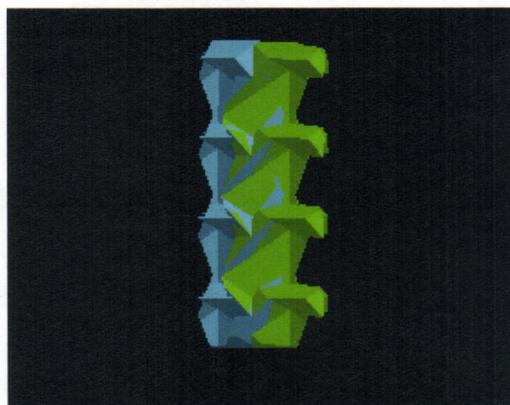


図5-2 図5-1のレンダリングコラム

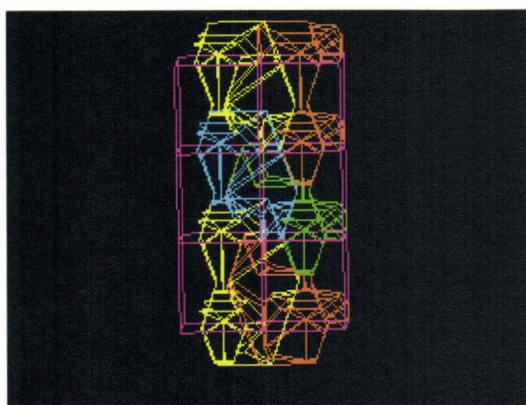


図 6-1 組換演算で得られたコラム

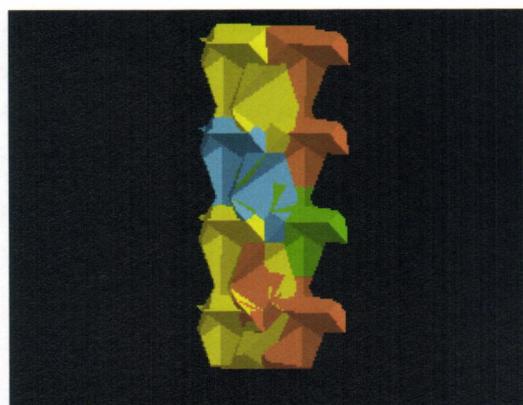


図 6-2 最終的に得られたイヌのコラム

その結果、ゾウの形が部分的に崩れるが、ゾウの補空間にある空隙が小さくなるように、かつゾウの形に差し障りのない程度にゾウの形を修正して、再び補空間を求める。このような操作の繰り返しはCADの組替演算と呼ばれ、両者が動物の形として認識できるまで続ける。図3、図4に示したゾウとの形は最終的に収束した形状を示してある。こうして最終的に収束したコラムの動物像を図6-1、図6-2に示す。得られた動物の形はイヌに似ているので、イヌと命名した。

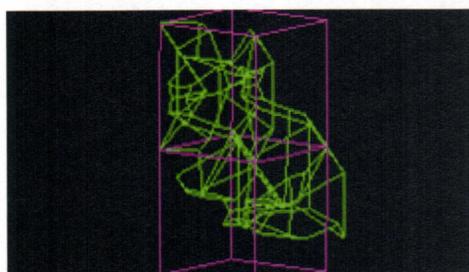


図 7-1 立方体コラム内のイヌのワイヤーフレーム



図 7-2 レンダリングしたイヌ

3. 検証：

本当にゾウとイヌは完全に隙間なく充填されているであろうか。これを確認するためゾウとイヌのパッキングを調べる。CADの画面上で正面図、立面図、側面図を表し、これを回転することによって、どの方向から見ても空隙がないことが確認される。

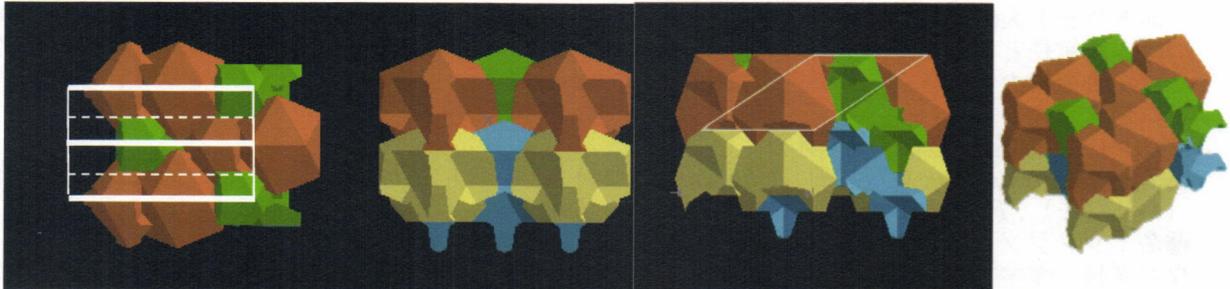


図 14 ゾウとイヌのパッキング 左から平面図、正面図、側面図、鳥瞰図 白線の枠は単位格子、点線は鏡を表す

4. 実体化

平面エッシャーパターンは印刷物で鑑賞可能であるが、立体の場合は、手にとって確かめないと実感が湧かない。実体化は粉末積層造形法を使って実現した。オブジェクトの立体の設計図から、積層造形のようにスライスしたデータに変換し造型機に送る。この方法は一種の3次元プリンタで、石膏（硫酸カルシウム）の細かい粉末層を造形ステージに一様膜に作り、

造形したいオブジェクトの断面部（スライスデータ）に糊を浸み込ませ、固化したら、ステージが下がって次に層を同様に処理する。造形が完成するとオブジェクトは粉末中にもぐっているの、掘り起こし、完成したオブジェクトが得られる。本稿は「かたちの創造の百科辞典」の執筆した内容に加筆したものである。



図 15 粉末法積層造形のゾウ（茶色）、イヌ（緑色）

参考文献：

- (1) "The World of Scientific Puzzle Art using Layer Manufacturing",
Yasunari WATANABE, Yuji IKEGAMI, Kenji YAMAZAWA and Yoshiko MURAKAMI
FORMA Special Issue 'Beauty of Formative Arts' Vol 21 No.1 pp37-48 (2006) .
- (2) "Building of three dimensionak Escher Pattern by Layer-manufacturing"
Yasunari Watanabe, Yuji Ikegami, Yoshiko Murakami, Kenji Yamazawa, Yoshinori Teshima.
Acta Crystallographica Vol A64 C634-635
- (3) 「立体エッシャーパターン」
渡辺泰成 かたちの創造の百科事典 丸善出版 136-137 ページ (2012)

植物の学名を知って、植物に親しむ (IV)

東久留米市：田中 學

① F. A. W. Miquel (1811 – 1871)

ユトレヒト大学植物学教授で、ブルーメ(C. L. von Blume)の後継者としてライデン 王立植物標本館館長となった。アジアの熱帯植物に詳しく、日本植物研究では西南日本産の暖帯・亜熱帯の植物研究に力を注ぎ、『ライデン植物標本館標本目録1, 日本植物』(1870)を著し、多数の日本植物を紹介した。

Miquel が命名した日本植物

属名...*Acanthopanax* (ウコギ), *Chamaele* (セントウソウ), *Keiskea* (シモバシラ), *Oplopanax* (ハリブキ), *Pseudopyxis* (イナモリソウ), *Rhamnella* (ネコノチチ) 等

種名：サクラソウ科 オオサクラソウ *Primula jesoana* Miquel

ウコギ科 ヤマウコギ *Acanthopanax spinosus* (L. f.) Miquel トゲのある

キク科 クサヤツデ *Diaspananthus palmatus* Miquel 掌状の

属名も Miquel の命名で、当属は日本固有属で 1 属 1 種

メギ科 ヘビノボラズ *Berberis sieboldii* Miquel

Miquel に献名された日本植物

ナデシコ科 フシグロセンノウ *Lychnis miqueliana* Rohrb.

ゴマノハグサ科 ムラサキサギゴケ *Mazus miquelii* Makino

学名に名を残す日本人植物研究者 1

小野蘭山 1729 – 1810

『花彙』(1759 – 1763) 島田充房との共著。草・木各 100 種の植物図と解説

サヴァチェにより仏訳された本：『KWA-WI, 日本植物学 花彙の巻』(1873)

『本草綱目啓蒙』(1803 – 1806) 明の李 時珍が著した『本草綱目』(1596)の注釈・講義録本。

岩崎灌園 1786 – 1842

『本草図譜』(全 96 巻 92 冊, 1830-1844) 約 2,000 種の植物を、自ら描いて記載する江戸時代最大の彩色植物図鑑。

飯沼慾齋 1783 – 1865

『草木図説』(草部 20 巻, 1856-1862) 日本最初のリンネ分類法(二十四綱分類体系)による植物図鑑。同書木部 10 巻は未完であったが、1977 年北村二郎編注で出版された。

宇田川榕菴 1798 – 1846

『善多尼訶経』(1822) わずか 1,178 文字の漢文経文の文体で、当時の西洋植物学の要点を簡潔に論じた異色の書で、その書名は植物学を意味するラテン語 **botanica** によっている。

『(理学入門) 植学啓原』(3 巻, 1835) 本草学ではない西洋植物学を、分類よりも形態や生理に重点を置いて説いた総合的な植物学書。

メギ科 トガクシショウマ *Ranzania japonica* (T. Ito) T. Ito

長野県戸隠山で発見された日本固有属で、この 1 種のみ日本人(伊藤篤太郎...

伊藤 圭介の孫)によって、1888 年初めて学名を与えられた植物

小野蘭山

(ロンドンの植物学雑誌に記載・発表された)

シソ科 ハルノタムラソウ *Salvia ranzaniiana* Makino 小野蘭山

モチノキ科 アカミノイヌツゲ *Ilex sugerokii* Maxim. var. *brevipedunculata*

(Maxim.) S. Y. Hu (水谷豊文) 助六

カヤツリグサ科 カンエンガヤツリ *Cyperus exaltatus* Retz. var. *iwasakii*

(Makino) T. Koyama

岩崎灌園

バラ科 ノウゴウイチゴ *Fragaria iinumae* Makino

飯沼慾齋

バラ科 ツルキンバイ *Potentilla yokusaiana* Makino

飯沼慾齋

キク科 アオヤギバナ *Solidago yokusaiana* Makino

ラン科 ショウキラン *Yoania japonica* Maxim.

宇田川榕菴

(和名：鐘馗ラン), 無葉緑腐生植物

変種名と種小名: *brevipedunculatus* (短い花柄をもつ), *exaltatus* (非常に高い)

学名に名を残す日本人植物研究者 2

伊藤圭介 1803 - 1901

Siebold 帰国の前年(1828)に, Thunberg の著書『日本植物誌』 (*Flora Japonica*, 1784) を伊藤圭介は Siebold から恵贈され, リンネの分類体系を学び, これを翻訳注解して『泰西本草名疏』を1829年刊行した. 生物分類の基本を「種」(species)という概念におくことを初めて日本語で示した. 宇田川榕菴の『(理学入門) 植学啓原』(1835)に先んじること6年である.

これが植物分類体系を紹介する日本で最初の出版物であり, 日本自然誌の近代化の第一歩である. Thunberg の『日本植物誌』の学名を alphabet 順に並べ, それに和名を付し対照させたもので, その付録にリンネの“雌雄蕊による二十四綱分類体系”を色彩図で解説した. ただ, リンネの体系順: 綱目順には植物名が配列されていないのは残念である.

シソ科 シモバシラ *Keiskea japonica* Miquel 伊藤圭介

関東以西~九州に分布する日本固有種. 冬, 枯れ茎に“氷の華”ができる.

ツツジ科 ヒカゲツツジ *Rhododendron keiskei* Miq. 伊藤圭介

明治以降: 日本人植物研究者

田中芳男 1838 - 1916

伊藤圭介に師事し医学・博物学を学び, 殖産振興, 上野科学博物館・動物園の創設に尽力した.

矢田部良吉 1851 - 1899

東京帝国大学創設(1877年)後, 13年を経て‘矢田部宣言’(‘A few words of explanation to European botanists’, 1890)を植物学雑誌(4巻44号)に発表して, 日本でも「種」の同定(記載・命名)ができるようになったことを宣言した.

アブラナ科 マルバコンロンソウ *Cardamine tanakae* Fr. et Sav. 田中芳男

アブラナ科 クモイナズナ *Arabis tanakana* Makino

ユキノシタ科 キレンゲショウマ *Kirengeshoma palmata* Yatabe 掌状の

1属1種の植物で, 日本・朝鮮・中国に分布する *Kirengeshoma* 属(キレンゲショウマ[黄蓮華升麻])は, 1890年矢田部良吉が日本人として日本で最初に発表した属名で, 和名をそのまま属学名にした.

サクラソウ科 ヒナザクラ *Primula nipponica* Yatabe

牧野富太郎 1862 - 1957

著書『日本植物志図篇』・『大日本植物志』・『牧野日本植物図鑑』のほか, 「植物研究雑誌」を創刊した. 日本人植物研究者で最も多くの日本産植物を記載・命名した. 彼が収集した標本の多くは首都大学東京(旧東京都立大学)牧野標本館に所蔵されている.

牧野富太郎が命名した属名: *Sasa* (ササ) [柴田圭太との連名]・*Hakonechloa* (ウラハグサ)・*Mitrastemon* (ヤッコソウ)・*Pseudosasa* (ヤダケ)・*Shibataea* (オカメザサ) 等

ヤマトグサ科 ヤマトグサ *Theligonum japonicum* Okubo et Makino

(和名: ‘大和草’の意) 日本にはヤマトグサ1種が産するのみ 本

州(関東以西)~九州に分布し, 北限は佐渡ヶ島

ユキノシタ科 シコクチャルメルソウ *Mitella makinoi* Hara 牧野富太郎

スミレ科 マキノスミレ *Viola makinoi* H. Boiss.

キク科 ホソバニガナ *Ixeris makinoana* (Kitam.) Kitam.

バショウ科 バショウ *Musa basjoo* Makino バショウ[日本名]

ツツジ科 ツガザクラ *Phyllodoce nipponica* Makino

スミレ科 ノジスミレ *Viola yedoensis* Makino 江戸の

ツチトリモチ科 ツチトリモチ *Balanophora japonica* Makino

ラン科 ホテイラン *Calypso bulbosa* (L.) Oakes 塊茎のある

var. speciosa (Schltr.) Makino 美しい, 華美な 本州中部の亜高山に稀産する. 1属1種

ラフレシア科 ヤッコソウ *Mitrastemon yamamotoi* Makino 山本 一の四国・九州に産する日本固有種. 属名 *Mitrastemon* は牧野富太郎の命名.

無葉緑の全寄生植物, 栄養体はまったく寄生植物の体内にあり, 花のみが寄主体を破って外界に現れる. 世界最大の花を咲かせる *Rafflesia arnoldii* R. Br. はこのラフレシア科に属する.

ヤッコソウ属は6種あり, いずれもブナ科植物の根に寄生し, ヤッコソウは

シイ属 *Castanopsis* (スダジイ・ツブラジイ) の根に寄生する.

キク科 ハマギク *Nipponanthemum nipponicum* (Franch. ex Maxim.)* Kitamura

海岸の崖や砂丘に生える亜低木(花期: 9~11月)

青森県から太平洋岸を茨城県那珂湊まで. 日本固有属で, 1属1種



ハマギク



ハマボウ

* 学名は不変のものではなく、調査・研究の進展や研究者の見解の相違などにより学名が変更になることがある。例えば、「種」の範囲設定の仕方に細分論者と合一論者とで見解の違いがある場合に、別の「属」や「新属」へ移される。

別属あるいは新属へ移す場合（組み換え）や階級の変更がある場合、種小名を変えることは不可で、前の種小名と組み合わせる。この場合、種小名の「最初の命名者の名（原著者名）」を（ ）で包み、その後ろに新しい組合せをした人の名を書く。（これも“先取権の原則”による）

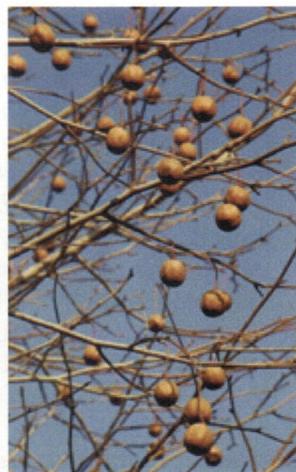
* **ex** (…による) 命名しても発表していないものを、他者がそれを（代わりに）記載を付けて発表したとき、**ex** を記してその次に発表者の名前を入れる

日本名起源の学名

属名	メギ科 ナンテン	<i>Nandina domestica</i> Thunb.
	ミズキ科 アオキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb.
	アブラナ科 ワサビ	<i>Wasabia japonica</i> (Miq.) Matsumura
種小名	アオイ科 ハマボウ	<i>Hibiscus hamabo</i> Sieb. et Zucc.
	バラ科 ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i> Sieb. ex Koidz.
	カキノキ科 カキノキ	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.
	ショウガ科 ミョウガ	<i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Roscoe
	ツバキ科 サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.
亜種名	サトイモ科 ウラシマソウ	<i>Arisaema thunbergii</i> Blume subsp. <i>urashima</i> Hara

最後に、話題性のある植物の学名と色彩を表す種小名のつく植物学名を紹介：

ハンカチノキ科 ハンカチノキ *Davidia involucrata* Baill. 総苞（片）をもつ中国南西部の山地：標高 2000m（雲南奥地）の森林にのみ自生する樹高 20m になる落葉樹。属名はこの植物の採集者：フランス人宣教師 A. David 神父(1826-1900) への献名である。1869 年最初に採集された。白色葉状の 2 枚の総苞片が顕著である。



ハンカチノキ：花と実

モクセイ科 ヒトツバタゴ *Chionanthus retusus* Lindl. et Paxton

別名：ナンジャモンジャ 微凹頭形の（葉先端に注目！）

属名：<g. chion(雪) + anthos(花) 樹上の白い花の塊を雪に譬えた

注意…属名を女性名詞扱いにする見解もある。

ゴマノハグサ科 キタミソウ *Limosella aquatica* L.

水(中)生のキタミソウは、樺太や択捉島など極めて寒冷なツンドラ地域に分布する植物で、国内では埼玉県越谷市周辺と熊本県江津湖などで確認されている。採集地が網走北見地方であったので、キタミ（北見）ソウの名がある。 1 属 1 種

ガンコウラン科ガンコウラン *Empetrum nigrum* L 黒い

var. *japonicum* K. Koch

ユリ科 ヒメサユリ *Lilium rubellum* Baker 帯紅色の

イチヤクソウ科 ベニバナイチヤクソウ *Pyrola incarnata* Fisch. 肉色の

ヒユ科 ノゲイトウ *Celosia argentea* L. 銀白色の



ヒトツバタゴ：花と実

植物の学名を学ぶ参考文献

牧野富太郎『牧野（新）日本植物図鑑』（1940, 1977）北隆館

巻末に属名と種小名の「学名解説」がある

大井次三郎著・北川政夫改訂『新日本植物誌 顕花篇』（*New Flora of Japan*, 1953）

至文堂。巻頭に「日本植物の概要」, 「日本植物調査研究史」, 「顕花植物の外形」,

「植物の分類と学名」の章が、巻末に「植物命名者表」がある

平嶋義宏『生物学名命名法辞典』（1994）平凡社, 『生物学名概論』（2002）東京大学出版会

豊国秀夫『植物学ラテン語辞典』（1987）至文堂

L. H. Bailey 『植物の名前のつけかた—植物学名入門』（1996）八坂書房

巻末の付表に「属名一覧」と「種の形容詞（種小名）一覧」があり、長母音・短母音の符号を付けている

W. T. Stearn, *Botanical Latin* (4th edition. 1993), David & Charles Paperback edition (546 ページ) は入手容易

つれづれなるままに、STAP 事件、博士号取得者の就職難

千葉工業大学 手嶋吉法

任期制研究者と研究不正

2014 年の 10 月下旬、NPO 法人科学芸術学際研究所（略称 ISTA）の会誌編集部から本稿の執筆依頼を受けた。筆者は理研と産総研で任期制研究員（細かくて恐縮だが、産総研では任期付き研究員と言う）として働いた経験があり、その経験を基に任期制研究者の実態と問題点について書けというものであった。この執筆依頼には、以下の様な前段がある。

2014 年 1 月末、理化学研究所はいわゆる「STAP 細胞」の発表を華々しくおこない、世間の注目を集めたが、発表直後から様々な疑義が指摘され、最終的に STAP 細胞の存在も含めて、STAP 論文の内容は否定された。発表直後は、「生物学の常識をくつがえす大発見」としてもてはやされたが、しまいには世界の三大研究不正の一つなどと言われる有様だ。

STAP 細胞研究の中心にいた若手研究者は、理研の任期制研究者であった。身分が不安定な任期制研究者であるがゆえに研究成果の発表を焦り、STAP 事件が起きた背景には任期制の問題があったのではないか。ISTA 会誌編集部は、そのような問題意識から筆者に原稿執筆を依頼してきたというのが筆者の理解である。

理研に限らず、様々な大学や研究機関で研究不正が発覚し、報道されている。不正には、個々の事案に特有の原因（近因）があり、しばしばその解明に注目が集まるが、このような事件を生み出す共通の原因（遠因）を把握し解消していくことが、将来の改善を考えるとさらに重要であろう。そのような観点から、「研究職が任期制であることが不正の温床となっており、研究職をパーマネントにすれば研究不正は激減する」と客観的に言えれば話は分かり易いのだが、そうではないだろう。任期制研究者であっても研究不正などしない人がほとんどだし、パーマネントの研究者であっても研究不正に手を染める人はいる。本質は、個人の倫理観の問題であり、「ばれなければ何をやってもいい」という考えの輩は、一定の割合で存在するのであり、これは研究者に限った問題ではなからう。

STAP 事件に見る新しい「査読」のあり方

STAP 論文を陥落させたのは、国際誌掲載後の世界中のボランティアによる「査読」であった。これは、インターネット時代のなせる業で、今後も「画期的な研究成果に対する徹底的なチェック」として非常に重要な役割を果たすであろう。「画期的な成果」が有名誌に発表された後、世界中のボランティアが、批判的な目でチェックする。重箱の隅をつつくような揚げ足取り的な指摘は大した問題ではないが、決定的な指摘がなされた場合は著者側がそれに対してきちんと答えられるか否かで、論文の命運（取り下げ）に関わってくる。

インチキや、あまりに杜撰な論文は、このような徹底的なチェックを受け、取り下げられるべきである。まともな論文であれば、猛批判を乗り越え、補強により、さらに良くなるだろう。

人生の真髓

任期制研究者という制度は、短期間で成果を出すことが求められ、じっくりと腰を据えた研究をしにくくなるのでよくないと感じる。しかし、インチキしてもバレなきゃいいというのは、任期制の問題ではなく、個人の生き様の問題である。子供の頃に親や教師から「嘘やインチキはいけない事」と教わるが、インチキは昔も今も無くならない。

大学生のカンニングも昔も今も無くならない。筆者は、大学での期末試験実施時、学生に「カンニングをしたら、停学や退学などの厳罰に処される。でも、厳罰を受けるからカンニングをするなど言っているのではないよ。自分の実力を試す為に試験を受けるのであって、カンニングして100点をとったところで、まったく無意味でしょう？だから、正々堂々とやろう。」などと言っているのだが、学生の心に届いているかわからない。

授業内容を理解することよりも、正々堂々とした生き方を身に付けることこそが、学問や人生における真髓のように思える。研究者に限らず、一般の人にとってもそれが真髓であることは全く同様であろう。ただ、真理を追究する立場である筈の研究者には、その辺をより一層厳しく肝に銘じて欲しいと思うし、一般市民もそう思っているだろう。

地動説を唱えたガリレオ・ガリレイは、宗教裁判にかけられて有罪を受け、地動説放棄の宣誓文を読み上げさせられた後、「それでも地球は動く」とつぶやいたと言われている。こういう失職の危機や生命の危機にさらされても屈服しない精神を持っている人が本当の研究者だと思う。

大学生に大学院博士課程への進学を勧められるか

STAP 事件の中心にいた若手研究者は、有名私大の大学院博士課程に進学し、海外の有名大学滞在中に博士論文をまとめ、その後、理化学研究所の任期制研究者となった。この若手研究者にとって、任期制のポストは通過点に過ぎず、将来的には安定した研究ポストを得たいと思っていたであろうが、研究不正の発覚によりその望みは完全に絶たれたと言える。

STAP 事件は別として、博士号取得者の就職難は、深刻な問題である。筆者は、理研在職中や産総研在職中に、博士号取得者が失職する場面を身近に見てきた。そのような失職した若手研究者の研究能力が劣っていたとは思わない。コツコツと研究をし、研究論文をコンスタントに発表してきた人でも失職する可能性があるのだ。

我々は、子供の頃、親や教師から「一生懸命勉強して良い大学に入れば、良い職に就くことが出来、高収入が得られ、幸せな人生が約束される」などと言われた。しかし、現実とは全く違っている。東大や京大などのトップ大学を卒業し、順調に博士号を取得した人が失職することも珍しい事ではない。親や教師の言うことを素直に信じ、一生懸命勉強して大学に合格し、さらには大学院にまで進学して研究に励んで博士号を取得したのに、就職すら出来ないなんて、こんな理不尽なことがあるだろうか。

筆者は、勤務している大学において学科の3年次主任任をしており、夏休み前までに進路ガイダンスを開催しなければならない。進路とは、就職または大学院進学である。大学院へ進学する場合、修士課程（2年間）と博士課程（5年間）の2つの選択肢がある。修士課程への進学を勧める事はどの学生に対してもさほどの躊躇なくできる。しかし、博士号取得者の就職難を考えると、成績優秀な学生に対しても博士課程への進学を勧めることは躊躇せざるをえない。文部科学省の大学院重点化政策により、博士号取得者の人数は2倍以上に増えたが、就職先（パーマネントの大学教員や研究機関の研究員）は増えていないのである。

創作童話「博士が100にんいるむら」

インターネットで、「創作童話 博士」などと検索すると標記のサイトが見つかる。紙芝居の様な形式で絵とお話が見られる。作者は不明である。文部科学省の大学院重点化政策により、日本では毎年1万人以上の博士号取得者が誕生する。その将来を端的に説明するお話である。

お話の要点はこうである。「毎年1万人以上誕生する博士号取得者。そのうち16%は医者になり、高収入。14%は大学教員（ただし任期制ポストを含む）。20%はポスドク。19%は会社員や公務員。7%は他分野で就職。16%は無職。残りの8%は行方不明か死亡。」

このお話は、科学技術立国日本を支える貴重な柱である筈の博士号取得者の多くが、就職できずに苦しんでいる状況を示している。無職と行方不明と死亡を合わせると約4分の1にもなる。このお話の基になっている統計データは出典がはっきりしていないが、平成24年度の学校基本調査を元にした「博士100人の村」が <http://life-science-project.com/1169/> にある。

かつては子供たちの夢として「末は博士か大臣か」などと言われたが、博士号を取得しても就職は難しいし、大臣は汚職等のイメージで子供たちの夢の職業ではないだろう。ただ、大臣はなるのは勿論大変だが、なれば収入は多い（ハイリスクハイリターン）。これに対し、博士はハイリスクローリターンと言えるだろう（少なくとも平均的には）。「博士号は足裏の米粒」などと言われる（つまり「取れども食えぬ」という意味）が、いつまでもそのようでは、科学者やエンジニアを目指して博士課程に進学する若者は減少していくだろう。科学技術立国日本の将来が危ぶまれる。

あえて楽天的なことは書かず、博士号取得者の厳しい現状を見つめながら本稿を閉じようと思う。博士号取得者の就職難の問題は解決していない。

-ART-
 「表象の臨界」
 - 現在のアート制作活動の視点 -

ビデオアーティスト 浅野千秋

現在、表象することの臨界を考えると・・・

*マルセル・デュシャン以降、あらゆるものが芸術となったといわれる。

時間の経緯から、後のアンディ・ウォーホルも類型として、現在では、フランソワ・カール等の表象がある。それらは、表象する事の臨界にポイントを置いている。

ただ、ファインアートから、現代美術（コンテンポラリーアート）へのシフトではなく、それらは同軸に存在している。そして、言える事は、デュシャン以降は、表象する者は、

“その作品よりも、制作者の行為・身振り（コンセプト・物事への反応）に、ポイント（重心）がシフトした”ともいえる。例えば、表象作品の賞を得る（選ばれた人が、審査をして選ぶ）事などは、現在では、もう、どうでもよい事のような気がするが・・・しかし、いずれにしても、生きている間に評価のすることは少ない。

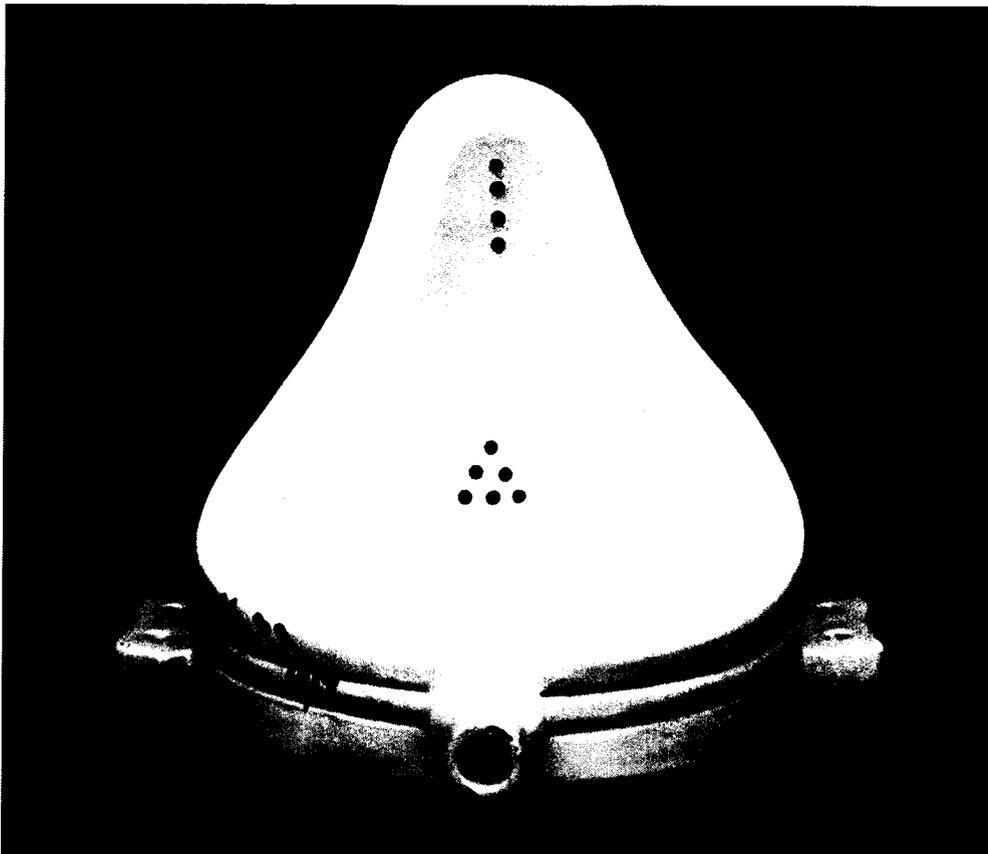


Fig. *泉(レプリカ): Marcel Duchamp (1887-1968) 引用: 現代デザイン事典2010 - p68 (平凡社)

- 中高生のためのサイエンスアート- **ART MIX**
「シトロエンの偉業」
- 20thのカーデザインとその周辺 -

東京工芸大学・コンセプター 浅野千秋

歯車作りから、始まったシトロエン社の創始者アンドレ・シトロエン (André-Gustave Citroën) は、1878年フランスのパリに生まれ、1913年、歯車工場を始めた。それは、現在のエンブレムにも生かされている。



Fig.1 シトロエンのエンブレム (山歯車)



Fig.2 創始者アンドレ・シトロエン

はじめてのライン生産方式を取り入れたヘンリー・フォードに、シトロエン社は、過大な影響を受け、コンベア方式 (ライン生産) の砲弾も製作した。第一次世界大戦後、自動車の製造を始める。この一元化されたライン生産方式は、後に、工業デザインに過大な影響を与えた。

フォード社 (アメリカ合衆国) のT型フォードに対して、ユーロ初の量産車 (低価格となる) シトロエン・タイプAである。

そして、クルマを大衆のものとした、タイプC5CVが登場した。



Fig.3 シトロエン・タイプA (1919)



Fig.4 シトロエン・タイプC5CV (1922)

そして、シトロエン社の偉業として、その多彩な技術挑戦と文化活動に、シトロエン探検旅行があげられる。

その1つに、アフリカ・アジアを制したハーフトラックによる探検旅行は、1922年から、各地を廻り、最大の難所であるヒマラヤ山脈は、5000m以上、 -40°C と過酷な条件であった。2班に分かれて進行するが、一方（ペイルート側から）は、分解して人力で運ぶが、結果、車を捨てる。また、もう一方（天津側）は、中国の内乱に巻き込まれ軟禁状態となる。しかし、彼らは、6ヶ月後に対面し、北京に戻った。途中、残念な事に、死亡者もだしたが、この次なる探検は、カナダ北西部にも至る。

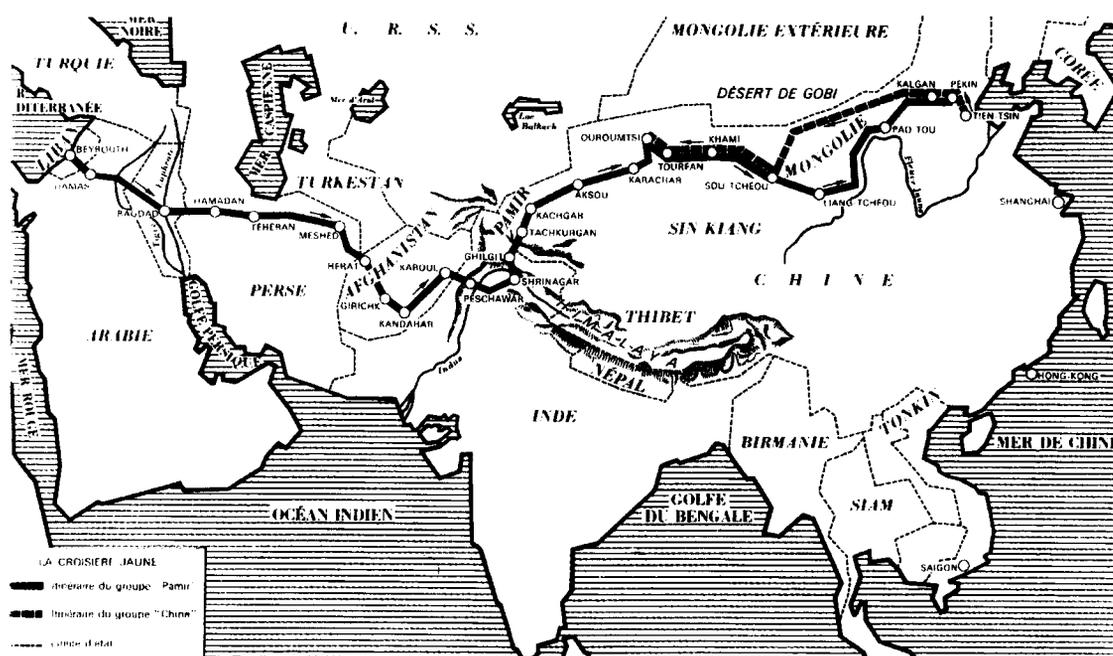


Fig. 5 シトロエン・ハーフトラックで、2つのルートに分かれて北京へ向かう。



Fig. 6 ハーフトラックは現地の人たちの協力で川を渡る Fig. 7 ヒマラヤ越え、この後解体し人力で運ぶ

これらは、企業の営利目的の広報活動ではない。

「その地の自然生態、文化を観察し、フィルム、標本に記録し、紹介する文化活動が、目的であった。空間を時間によって征服することの実現化である。」

シトロエン社は、車が、社会 - ヒト - 文化に過大な役割を果たす事を人々に訴えた。多々あるメーカーの中で、これだけ、車のワクから離れて、文化的な偉業の達成の例は、他にはないといわれる。

(註) 歴代のモデルは独創的な構造と先進的なデザイン



Fig. 8 シトロエン2CV(1948-合理的・斬新なシンプル構造)



Fig. 9 シトロエンDS (1955)

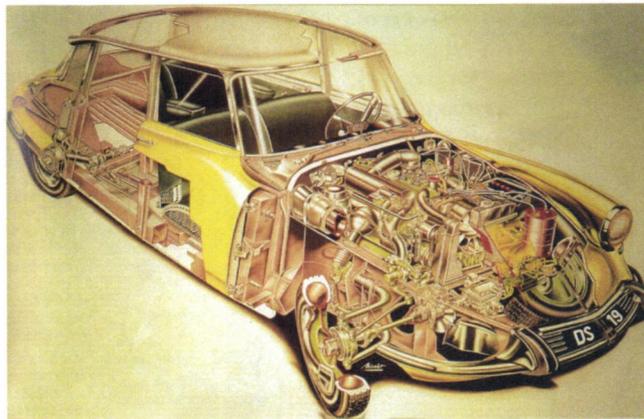


Fig. 10 シトロエン DS19 (油圧動力によるエア・サスペンションも特徴)



Fig. 11 シトロエン DS3 (2013モデル)

時代背景から：自動車発生の当時は、階段を歩く足のある自動車、また、キャラピラ形状（シトロエンのヒマラヤ越えのハーフトラック）等、多様な種類が存在した、そして、当時は、ガソリンと同じ位置づけに、電気自動車も存在した。

燃料精製の科学的な移行（化石燃料から、ガソリンの精製）の経緯にも、ガソリン車の発生とその後主流の存在となる要因は大きい。

*参考文献

- [1] シトロエン (ワールド・カー・ガイド) 編集 笹本健次 出版社: ネコパブリッシング (2002/07) (Fig. 1-6 引用)
- [2] シトロエン—革新への挑戦 John Reynolds (原著), 相原 俊樹 (翻訳) 出版社: 二玄社 (2006/03) (Fig. 7-10 引用)
- [3] TEPIA 一般財団法人高度技術社会推進協会
- [4] シトロエン・ジャポン (Fig. 11 引用)

炭は大地となり廻り行き巡り来たり宿す 産(うぶ)すな

社会芸術／長谷川 千賀子

吉田 富久一

炭焼きという技術は人間と自然との関わりのなかで、実は人間という生物の身の丈にあった「心地よい科学」、「化(ばけ)学」であり芸術であると思えてなりません。

火を使うことを知ってまもなく始まったと考えられる炭焼き。炭は世界各国に存在し、土、水、石、樹木といった材料、そして火と空気さえあれば誰でも炭焼きを始めることができます。炭について調べ始めると、日常の生活に寄与する燃料や肥料にとどまらず、金属の精錬には欠かせないものとして人類の青銅時代、鉄器時代をささえてきたことに改めて気づきました。多孔質である炭の吸着性、反応性は燃料特性の他、様々な生活に必要な産業に有用でした。土壌改良、消臭、水の浄化、研磨、調湿作用等、炭には自然の循環のすべてを回復していく力があるようです。炭の材料は植物素材に限らず、近年の研究・開発では炭素繊維に注目が集まり、金属に替わる宇宙時代の素材と期待されています。また、活性炭の原料としてパルプ工場やアルコール工場の廃液、廃タイヤ、廃プラスチック等があげられ、生産もはじまっています。

日本で盛んに行われてきたもみ殻野焼き(燻製炭焼)は、最も素朴な炭づくりのひとつです。その手法を使った私たちのアート表現もまた燻炭焼きの際に炭を焼き、粘土も焼けるのではないかという素朴な発想から生まれました。跡に有機肥料を残せるもみ殻野焼きアースワークや、日用品等のバイオ炭(低温炭)炭箱モバイル等、現場での展開を社会芸術[ユニット・ウルス]では行いました。(写真1、2)。炭を通して自然の循環・再生と炭の科学を学び、人間の技術のはじまりとして人々と分かち合う「創造性の共有」をアートとして捕えかたちに表現しようとしたものです。

アジアの集約農法では草木やもみ殻等の野焼きは大切な肥料づくりでした。日本でも昭和30年代初頭まで農耕の跡に残された麦わらや籾殻等の野焼き、そして炭焼きが盛んに行われたものです。そして言うまでもなく、私たちにとって炭は煮炊きと暖をとるための主要なエネルギー源でした。その頃(昭和29年の記録では)日本では自由貿易諸国の35%にあたる年間200万tの炭を生産していたといえます。これは戦後の進駐軍統制下であったしばらくの間、炭に日常生活ばかりか重工業を含めた産業再興の多くを負っていたものです。その後、石炭や石油が輸入されるようになり、天然ガスや石油、電気エネルギーに取って代わり、木炭の需要は急降下する一方、ひとりあたりのエネルギー消費量は爆発的に拡大します(エネルギー革命)。現在、先進国と呼ばれる国々で消費されている化石燃料は、今後シェールガスや新油田の開発があっても、その枯渇が30年後とも予測されています。また、後発国の工業化が進み需要が高まるにつれ、原油価格は上昇を続けています。そもそも石炭や石油等、化石燃料は三億年以上の長きにわたって地中に蓄えられた炭化物(炭素、炭)のことです。それをわたしたち人類は、200年にも満たない短期間で使いつくそうとしているのです。

こうした状況の中で、21世紀のキー・テクノロジーと目される炭、およびバイオ炭と呼ばれる300～400℃で焼かれた低温炭にフォーカスしたいものです。バイオ炭は従来の黒炭や白炭に比べて熱量が高く石油や石炭といった化石燃料に匹敵しています。また近年、木炭とその物質構造やエネルギー利用についての研究がすすみ、農林畜産業、工業、水産業での新しい用途が開発されており、今までに炭焼きに用いられなかった様々な素材によるバイオ炭が焼かれ、そこからは新しい製品開発が進められています。わたしたち社会芸術でもグループ(ユニット・ウルス/炭焼きアート)を組み、炭粘土や炭団(たどん)により造形活動やワークショップ(写真3、4)を行ってきました。また、意見交換や研究、実験、協働作業を通し、人間の社会と生態系との相互関係を考える有用性を求めた創造活動を推進したいと考えています。

地球上の緊急課題であるエネルギーと環境の保持の問題が取りざたされるなかで、わたしたち資本主義先進諸国の人々は僅かな間に、不活性炭素の堆積層として地下に固定されていた化石燃料を採掘

し燃焼させ、おおよそ3億年分もの二酸化炭素を空气中に放出してきました。人間が廃棄する様々な物質（食糧の残さ、家屋の廃材等）や本来地中にあった化石燃料（主に石油）でつくられるプラスチック等をも無害成分でつくり、消費した後は回収して炭に焼いて熱分解し炭素と気化物質に分け有害物質を取り除くことで、すべて土にもどすことができます。炭として土にかえせば、土壌に炭素を固定して肥料となり、微生物の住処(バイオリクター)として土壌を豊かにし、耕作物の豊作を導くことができる。結果的に二酸化炭素の量を押さえることになります。また、炭焼きの内燃法を用いさえすれば、繁った植林の間伐材や建築廃材からは、ほとんど口炊きで薪を僅かに燃焼する以外の燃料(外部からのエネルギー)を使わずに木炭というエネルギー物質を作ることができるのです。その木炭を河川や湖沼に投入すれば、炭の吸着作用とともに微生物の住処(バイオリクター)として分解作用を助け水質改善に機能します(写真5)。もちろん、炭を燃料にしての給湯や調理、暖房が有効であることは言う間でもありません。現在、生活残渣や建築残渣や廃材等が公共の焼却施設で処理されていますが、これを炭化処理して火力発電に用いれば、有害物質は無く二酸化炭素のみの排出になります。さらに、農作物を育てるビニールハウスに二酸化炭素を供給すれば、植物のみそれを吸収し分解、炭水化物に合成することで、酸素の生産ができるのですから有効な還元になります。そこでこれらのことを連携すれば、良好な環境サイクルが生まれるのではないのでしょうか。

そういった一連の動きを考え繋ぎ合わせる設計(デザインすること)が必要になります。様々に変容する事象を探求し究明することに科学があり、具体的に見えるかたちに造形することがアート表現に求められていることであろうと考えます。そしてさらに、里山の理念と結びついてのバイオ炭による炭焼きは、今日過疎化に喘いでいる地方の農村部と、これから少子・高齢化で崩壊を来す都市部の人々にとって再生の切り札として、資本主義経済の後に来るべき社会構築に向けて協働作業を通して地域で生活するのに必要な産業を興すことにも繋がるのではないのでしょうか。

アートの発信一炭は水、土、光、熱、形あるものすべてに結びついて変容する科学であり、私たちに創造性を喚起させてくれます。私たち社会芸術は、こうした創造性ある活動を人々と共有し、生きることによる有用な芸術としての推進を目的としており、科学芸術学際研究にも共にある主意に共感しつつ求めたいと思っているのです。



写真1 コスモ夢舞台/里山アート展2011(新潟 阿賀町豊実) / もみ殻野焼きアースワーク
 ■社会芸術/ユニット・ウルス
 吉田富久一 長谷川千賀子
 ■協力 佐藤賢太郎



写真2 “もみ殻野焼き”と現代アート: 現場展2013(埼玉 川越) / バイオ炭モビール
 ■社会芸術/ユニット・ウルス
 吉田富久一 長谷川千賀子
 ■市民参加
 ■協力 川越市美術館(田中晃)
 矢萩典行、松永康



写真5 コスモ夢舞台/里山アート展2010 (新潟 豊実) / 川に炭を沈める作品

■社会芸術/ユニット・ウルス
吉田富久一 長谷川千賀子
■協力 古山武夫



写真6 蔵と現代美術2012 (埼玉 川越) / 炭を使つてのエア・ワークと映像

■社会芸術/ユニット・ウルス
吉田富久一 長谷川千賀子
■子どもたち 市民
■協力 川越市美術館 (田中晃)
矢萩典行、松永康



写真3 蔵と現代美術2012 (埼玉 川越) / 子どもたちとの燻炭入りの植木鉢の野焼き

■社会芸術/ユニット・ウルス
吉田富久一 長谷川千賀子
■子どもたち 市民
■協力 川越市美術館 (田中晃)
矢萩典行、松永康

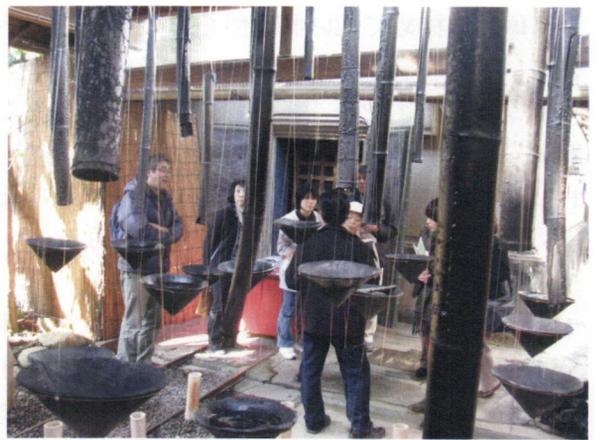


写真4 蔵と現代美術2011 (埼玉 川越) “新しい水” / 長い竹炭と炭粘土による水を濾過する作品

■社会芸術/ユニット・ウルス
吉田富久一 長谷川千賀子
■協力 矢萩典行

*参考資料: 主な発電と国別ランキング
(グローバルノート - 国際統計・
国別統計専門サイト 統計データ)

電力発電量

順位	国名	2011年	注
1	中国	4,715,716	
2	アメリカ	4,326,625	
3	ロシア	1,053,001	
4	インド	1,052,330	
5	日本	1,042,739	
6	カナダ	636,878	
7	ドイツ	602,419	
8	フランス	556,986	
9	ブラジル	531,758	
10	韓国	520,753	
11	イギリス	364,896	
12	イタリア	300,647	
13	メキシコ	266,837	
14	スペイン	269,045	
15	南アフリカ	259,576	
16	オーストラリア	252,572	
17	サウジアラビア	260,077	
18	イラン	239,705	
19	トルコ	229,393	
20	台湾	213,042	

原子力発電量

順位	国名	2011年	注
1	アメリカ	821,405	
2	フランス	442,353	
3	ロシア	172,941	
4	韓国	154,723	
5	ドイツ	107,971	
6	日本	101,761	
7	カナダ	93,589	
8	ウクライナ	90,248	
9	中国	86,360	
10	イギリス	68,980	
11	スウェーデン	60,475	
12	スペイン	57,731	
13	ベルギー	48,234	
14	台湾	40,522	
15	インド	33,286	
16	ニュージーランド	28,283	
17	スイス	25,710	
18	フィンランド	23,167	
19	ブルガリア	16,314	
20	ハンガリー	15,685	

再生可能エネルギー発電量

順位	国名	2011年	注
1	アメリカ	224,16	
2	中国	140,98	
3	ドイツ	114,88	
4	スペイン	66,01	
5	ブラジル	49,67	
6	イタリア	48,21	
7	インド	48,04	
8	イギリス	37,24	
9	日本	36,98	
10	フランス	23,94	
11	カナダ	19,10	
12	スウェーデン	18,74	
13	デンマーク	14,88	
14	ポแลนด์	13,86	
15	ポルトガル	13,85	
16	オーストラリア	12,28	
17	オランダ	12,15	
18	フィンランド	11,64	
19	ベルギー	11,39	
20	フィリピン	10,36	

私の仕事紹介「縄文土器の修復について」

石原道知

縄文土器について

縄文土器の不思議

筆者は縄文土器の修復を博物館からの委託で仕事としています。常々不思議に思っている点が2つあります。一つは今まで修復してきた土器のなかにそっくり同じ土器が一つも無いということ。二つ目は、なおかつ破片を見れば土器の制作時期が大雑把ではあるが把握でき、モノによっては地域も分るということ。縄文時代は大きく6期に別れています。各期の土器が持つ特徴は分りやすく、考古学者の小林達雄氏は『縄文土器大観4』（1989 小学館）の中で「縄文土器の様式と型式と形式」という論考で次のように指摘します。

「縄文土器を詳細に観察すると、二つと同じものではなく、ほかと区別される個性がみられる」
「個体間に極めて強い共通性を認めることができる」

私がはじめて火炎土器の魅力に気づかされた展示、大田区立郷土博物館で1995年10月から11月にかけて行なわれた特別企画展《火炎土器展》この展示解説図録の執筆者、加藤緑氏のコラムP65「火焰型土器の規範」によると。

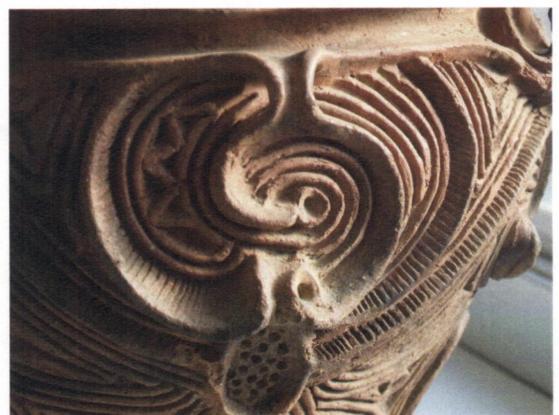
「火焰型土器をみると、きわめて共通する要素がみられることに気がつく・中略・各地で出土した火焰型土器を比べると、さほど大きな個体差がない。これらのことから、そこに強い規範が存在していたことが推定されているのである。」

土器制作の規範について、現代美術と比較した論考があります。今村啓爾氏は「縄文土器と芸術的創造」『考古学ジャーナル№597』（2010 ニューサイエンス社）という論文の中で「太陽の塔」で有名な縄文土器を美術作品として世の中に紹介した岡本太郎を引き合いに出し、火焰土器を部族の共通した公共的な形と指摘します。この論考では縄文土器は作者個人の個性の発現とは全く正反対の性質のモノであり、岡本太郎の言う情念の爆発のようなものとは本質が違うといえます。



▲写真1-1 石原が修復した縄文中期の土器
渋川市道訓前遺跡 JP-216 出土、高さ62cm

写真掲載協力：渋川市教育委員会



▲写真1-2 写真1の部分拡大写真

写真掲載協力：渋川市教育委員会

「岡本は縄文土器を日本民族の根源的で深層をなす芸術としてとらえた。氏の自由奔放で執拗な作品は縄文土器と通底するものがある。・中略・土器にありったけの情熱をたたきつける縄文人のイメージに重ねあわされた自分自身がある。しかし考古学研究者としての私には岡本がいただくような縄文人のイメージは乏しい。なぜなら縄文人は皆がそろってほとんど同じものを、作り方の決まりに従って忠実に丁寧に作ったことを知っているから。・中略・縄文土器は一般に強い規範とわずかに許された自由裁量のもとに作られている」

これらの指摘から文様作成には強い規範があると考えられます。私は修復作業中、文様を推定復元しますが欠損部分にどんな文様が来るのか考える時、感じるの強い規則性です。その規則性があるがため、推定復元が可能になり現代において発掘資料を分類することが可能になるのではないかと考えます。

縄文土器の規範とシステム

ここでは「強い規範」とは何か考えてみます。ドイツ人物理学者ヘルマン・ハーケン氏の著書『自然の造形と社会の秩序』のなかで次のように述べています。

「ここで、秩序形成の現象に一貫して存在するある顕著な規則性を指摘しておこう。それは、個々の要素があるみえない手によって動かされ、一方この手はこれらの要素の協同作用によって生み出されるというものである。このみえない手を、仮に**支配者**と名付けよう」

訳者の高木隆司先生によれば、ここで語られる「支配者」を次のように訳注で解説します。

「人間社会でいえば政府のようなものである。国民は政府に規制されるが、一方政府は国民によってつくられる。」

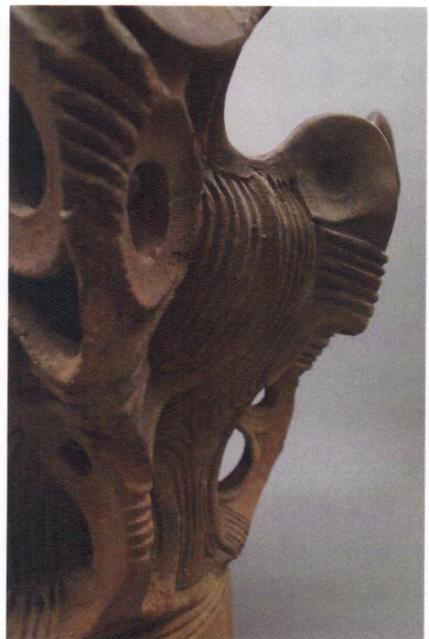
縄文土器の研究者の言う「強い規範」とハーケン氏の言う「支配者」が同じことを言っているのではないかと私には思えます。

どんな人間でもすでに目の前に存在する優れた作品の前では、その作品からの影響をまぬがれないと私は考えます。どのような天才でも先達がいなければ今の作品を作ることはできない。

縄文ではなく非西欧の民族の美術の話ではありますが、ニューヨーク近代美術館のウィリアム・ルービンは『20世紀美術におけるプリミティヴィズム』（淡交社）という展覧会図録の中で、ルネッサンス美術が古代ギリシャ美術を参照したように、マネやドガが浮世絵に魅了され、



▲写真 2-1 石原が修復した縄文中期の土器
渋川市道訓前遺跡 JP-14 出土、高さ 48cm
写真掲載協力：渋川市教育委員会



▲写真 4 写真 3 の部分拡大写真
写真掲載協力：渋川市教育委員会

ピカソがアフリカの部族美術から影響を得た。と指摘します。ただし、マネ、ドガ、ピカソなどの展開は、ルネッサンス美術とは違い、単純な影響関係であるとはせず「すでに始まっている展開を強化するもの」であったともいいます。この本の副題は「部族的なものとはモダンなるものとの親縁性」とし影響関係と親縁性との違いを序文で81ページにわたって論じます。

縄文の土器制作者も先達の作った土器をモデルとし制作するのではないか、先達の作った土器を模範形とすることを仮に「入力」とすれば「出力」は模範形のコピーにマイナーチェンジを加える「少し変える」そして、この出力された土器が今度は模範形となって次の世代に受け継がれる。繰り返し、ループして生成、再生産を繰り返すという一つのオートマティックなシステムが、後の世に岡本太郎が驚いた造形物となったのではないか。火炎土器は自動生成でつくられた造形物である、という仮説はたてられないものでしょうか。

一方で前述のルービンは前書のなかで次のように主張します。

「伝統的な〔部族美術〕は個人の創作行為の産物であるよりは、集合的な創作行為の産物であると良く言われる。そこでは、すでにでき上がった形式が繰り返し反復され、彫刻師個人が職人的技術を超えたものを新たに生み出すことはほとんどないというのである。しかし私は、〔部族美術〕との様々な関わり合いを通じて、優れた作品は才能ある個人によってのみ作り出されると確信している。」

この主張では先に結論づけた「オートマティックに制作される」に反対する感があります。しかし、私はこちらの意見にも実は共感します。本稿の写真で紹介した縄文土器は修復作業の実感からそうとうの土器制作達人であろうと思われまふ。そもそも才能のある人間しか土器制作者に選ばれない社会なのかも知れません。現代美術でもオートマティックでシステム的な技法で創作される作品がありますが、それらはまぎれも無く才能ある個人の優れた作品です。

自己撞着しているように思えますが、ここに時間（時代）と場（西洋、東洋などの地域）の問題を考慮してみたい。よく天才に対してあの人は100年早かったなどと言われます。言うまでもないことかもしれませんが私たちは物を認識する時にそれが何かという先入観、概念を知っていなければ認識できません。スマートフォンを江戸時代まで遡らなくとも携帯電話を見たことも聞いたことも無い人にはそれが何かを認識することはできないでしょう。もっと単純な道具、箸、やフォークなどについても同様でしょう。科学哲学の世界でも理論負荷性という問題が提起されていると聞きます。その物に対するイメージや概念には個人的、社会的、文化的背景が少なからず関与すると考えます。

影響と言う言葉をポジティブなイメージとして考えてみます。影響を受ける為には、上記のように、ある程度の「先見的な知」が必要となります。レヴィ＝ストロースのいうブリコロールです。そしてその「先見的な知」は実は自分の独創と想っていても前述ハーケン氏のいう時代と地域の「支配者」「みえない手」なのかも知れません。したがってルービンのいう「すでに始まっていた展開を強化するもの」とは優れた才能すなわち敏感に時代を先読みする創作活動と考えることができないでしょうか。現代と縄文を比較する場合、時代と場の違いを考慮することが異文化のモノを比較する場合の留意すべき点だと思われまふ。

同じものが無い

最初に紹介した小林達雄氏の指摘「そっくり同じ土器が一つも無い」ということについてアイヌの研究者からお知恵を拝借します。もちろんアイヌ人と縄文人が民族的にも時代的にも違うという点を先にはっきり申し上げたうえで、参考資料としての紹介です。口承文学の研究者である北海道大学の丹菊逸治氏からのご教示です。

谷本一之氏は『アイヌ絵を聞く―変容の民族音楽誌』（2000、北海道大学図書刊行会）の「自

分の歌」という論考のなかで、シベリアからアラスカ、カナダ、グリーンランドに居住する北方諸民族に共通する特徴として、個人が一人ずつに自分だけの歌をもっていることを指摘します。

「『自分の歌』は主に親族から与えられるが、思春期に自分で作ることもある。この場合多くは。親族の持ち歌の旋律を借り、その旋律に多少の変化をつけ、それに自分の歌詞をつけたものである。一般に父親の歌は息子に、母親の歌は娘に伝えられるが、息子がいない場合、父親の歌は、その父親の姉妹の男の子に伝えられる傾向がある」

さらに特定の自分だけの歌の存在は。

「他の親族から自らの親族の系譜を区別する機能を持って傳承されている」

と記されています。

縄文土器の文様の細かなマイナーチェンジはもしかしたら親族の系譜を表していると言説を立てることはできないでしょうか。類似していながら一点として同じものは無い、ということは、それは「自分の土器」ということではないだろうか。

前述の今村氏の指摘では新潟の火焰土器群は中期にあつて最も規範の厳しい土器群の一つではあるが、それでも細かなマイナーチェンジは行われていると述べます。

抽象化される形

縄文土器の文様は単純な形に解体していくと点と線、直線と曲線、○と△、など二項対立になっていることが多い印象です。具体的な自然を抽象化した図像だと考えられますが、記号化が進み元の姿は分らない、抽象化されたオブジェです。土偶や獣面突起、貝形土製品など例外はありますが、対象を写實的に扱った表現は少なく特に花は無いことも縄文土器文様の特徴の一つだと考えます。

このことから縄文の規範の一つとして「写実してはならない」があるのではないかと、魂が宿るとか神への不遜とか何らかの理由で。

数世代の縄文土器の作り手が少しずつ抽象化された文様にマイナーチェンジを繰り返して、再生産を行なう。その際もう一つの規範「同じものを作らない、他人のまねをしない」があれば、縄文土器のバラエティー豊かな造形が生まれた理由とはいえないでしょうか。



▲写真5 石原が修復した縄文中期の土器
渋川市道訓前遺跡Ⅱ区 JP-9 出土、高さ 75.5cm

写真掲載協力：渋川市教育委員会



▲写真6 写真5の部分拡大写真

写真掲載協力：渋川市教育委員会



▲写真7 写真5の修復中写真人物と比べると大きさを実感できる。

写真掲載協力：渋川市教育委員会

まとめると縄文土器制作時の規範は「模範形に忠実に作る」「同じものを作らない」「写実しない」となりそうです。最初に提示した2つの縄文土器の不思議、①同じ土器が一つも無い。②制作時期と地域が把握できる。これらは、我々人類が同じ顔を持つものがいなくても、人種は区別できることと少し似ているように思える。もしかしたら生物学からの援用もこの問題に有効かも知れない。明治時代日本に初めて欧米の考古学を導入し大森貝塚を発掘したモースの専門は動物学でダーウインの進化論も日本に紹介しています。

縄文土器の修復

縄文土器はほとんどの場合破損し欠損しています。完全な形で出土する例は極めて珍しく、このような出土品を埋蔵文化財といい展示し活用しようとすれば、復元し補強しなければ展示できません。しっかりしたように見える土器でも持ち上げた瞬間に崩れ落ちるといった事故もしばしば起きます。手にとる時は必ず土器の下部を支えるようにしなければなりません。留意する点は①非常に脆弱な物と認識すること。②考古資料でありながら美術作品、自然科学系の試料でもあり価値が他分野に渡ること。③発掘と同時に劣化が始まる。縄文土器は考古資料、科学的試料、美術作品。など見る人によって価値も問題点も増え、しかも同じものが存在しない、一点ごとに違った問題点のある土器に統一的な修復仕様は難しいと考えます。それでも縄文土器の修復について共通した項目として以下に紹介させていただきます。

修復の基本方針

修復で使われる材料は可逆性、つまり不要だと判断された時に溶剤等で溶解し除去することが可能な材料を選択します。数百年の伝統ある文化財、仏像や書籍や絵画などの修復については伝統的な技法が存在し、素材も天然素材の使用法が確立しているのですが、埋蔵文化財については修復が始まって半世紀ほどしかたっていませんので、技法がまだ定まっていません。従って、天然素材に含まれる不純物の影響が未知なため、それらが存在しない合成樹脂素材を使用することになります。特にアクリル、エポキシ、それから時々ケイ酸基の素材、保管時の緩衝材にポリエチレン、脱酸素剤、窒素ガスを使用することもあります。

汚損部分はクリーニングし、欠落部を復元し本来の形状に近づけます。修復後は保存管理に必要な強度と展示し一般に資料を公開することができる強度を保持できるように処置します。復元部分は判別可能になるように仕上げます。

工程

①解体

接合された破片を精査し、ズレのある部分は有機溶剤を注射器等で接合部に染込ませ旧修復の接着剤を溶解し解体します。このズレが原因で土器の器形が歪んでいることがあります。縄文土器はダイナミックな印象がありますが意外と繊細な文様がついている場合があります。接合部分のちょっとしたズレにより歪んだ形がその繊細さを見損なう場合があります。よって、なるべくズレを無くすよう努力するのが基本です。ただし、無理な解体で土器本体を破損させる恐れがある場合その部分については解体しません。というのも旧修復時の接着剤にエポキシ樹脂を使っている可能性があります。エポキシ樹脂は接着剤の中では比較的強力な接着力を持つから無理に解体すると土器を破損させるからです。エポキシ樹脂の除去は高温になると接着力が低下するため接合されている箇所を温風（最大450℃）加熱する。と同時に水を流し込む等の作業により接着力を弱めて慎重に剥離させます。

②洗浄

埃等をブローヤや柔らかいブラシ等で除去します。その際の用具や用材の使用順序は、柔らかいから硬いです。したがって、最初は空気、柔らかい刷毛、水、アルコール、アセトンと、強い溶剤はできるだけ使用しないようにします。

③接合・組立

破片を接合します。再修復を考慮し、溶剤で容易に溶解する材料（パラロイド B72、成分アクリル。補助接着剤としてセメダイン C、成分：セルロース・酢酸ビニル）を使用し出来る限り正確な接合を心がけます。パラロイド B72 は、粘りがあるため土器片の自重で接着面が伸び不整合が生じることがあります。特に夏の熱帯夜で夜間に土器片が動くことがある。セメダイン C は 5 分程度で強度が出て、B72 のようなことは無いけれど経年変化で硬化が進むと脆くなる印象があります。したがって、アクリル、セルロースの両素材を併用し作業を進めます。

④強化・整形

全体の形を違和感の無いようにエポキシ樹脂（アラルダイト 6504）で復元します。この樹脂を選択した理由は粘土性樹脂の中では比較的盛りが容易であるからです。この素材はエポキシ樹脂であるため、上述したように素材としては強靱で溶剤では取り外すことができません、機械的にグラインダー等で外すことになる為にグラインダーの歯が入ることを計算し復元材を充填していきます。

⑤補填 補彩

材料はアクリル製の絵具を使います。この絵具は乾燥すると強い皮膜を作り耐水性の堅牢な表面を作ります。基本方針に従い復元部を確認できるように仕上げます。絵具は、色によって堅牢さが違います。天然土系の顔料はおおむね良好な堅牢性を持っていて、このことと金属系顔料は放射線を利用した非破壊分析に影響を与える可能性があり、これを使用しないように色を選択します。以下絵具名●イエローオーカー：水和酸化鉄●バートシェンナ：酸化第二鉄●ローシェンナ：水和酸化鉄●バートアンバー：酸化鉄、マンガン●ローアンバー：酸化鉄、マンガン●ランプブラック：炭素 ●チタニウムホワイト：チタニウム

終わりに

縄文土器の復元の難しさは、どの時点で復元するかということです。考えられる時点とは、①出土の時点（現代つまり現状維持）②縄文人が埋納した時点③縄文人が使用していた時点④縄文人が土器制作した時点。④の時点で復元することはすなわち完形となります。縄文時代には土器を用いた祭祀、わざと重要な文様を剥がす行為が考えられています。（「文様を剥がされた土器」土肥孝・中東耕志・山口逸弘 1996 群馬県埋蔵文化財調査事業団『研究紀要 13』）このことと、完全な元の姿は推定できないため④には戻すことはほとんどありえません。

本稿写真 1 の土器は四つの大きな突起の一つと底部が欠損しています。その底部の破片が本体とは違う場所から出土していて、この土器も祭祀に使用された可能性があります。（「道訓前遺跡の焼町土器」『道訓前遺跡』長谷川福次 2001 北橋村教育委員会）このような土器は②の時点で復元するのが適当と思われる。

縄文土器の文様は複数単位の繰り返しが多くその一つが欠損している例が少なくありません。この場合残存した部分を参考に復元することが多いのですが、以上のように単純に復元しているのかどうか熟慮が必要だと思われます。

謝辞

写真の掲載について渋川市教育委員会から多大なご協力をいただきました。本稿を書く動機になるビデオをイスタの小原さんからご紹介いただきました。同じく、イスタ会員の柴田さん山内さん大内さんから多くのご指摘をいただきました。記して感謝いたします。

サイエンスとアートとデザインについて

柴田美千里

作品の発表をしたり、造形の仕事をすることになって30年が経ちました。

“美術”というからには、手を動かし、その過程の中で納得がいく考えなりが生まれれば
いいだろう、と思っています。

展覧会を開いて、人々に自分の作品を見てもらえればいいのか。

新しいメディア（表現手段）で『こんなこともできるんだよ。』と提示できればいいのか。

機能的で素敵なデザインで、人々の暮らしを楽しくできればいいのか。

売れる作品を作る、または作品が売れるような人になればいいのか。

社会に対して、作品を通して自分の考えを伝えられればいいのか。

これらをどのように考え、自分自身の中でバランスをとっていくかは、人それぞれです。
何に執着し、自分に課せられた義務も含み、工夫し、追い求めるかによるのではないで
しょうか。

私は、今は、自分が一番居心地がいい場所を、自分と周りの変化に応じて見つけ続ける
ことが大切だと考えています。それができないと“美術”に限らず、とても辛い思いをす
ることになり、折角楽しく苦しく積み上げてきたものが台無しになります。

“美術”は、スポーツのようなはっきりした勝ち負けはなく、上手くなればいいのかという
ものでもない。新しい技術に翻弄され、刺激を受けつつも、自分から生まれるものをそん
なに変えられるわけではない。世の中にとってすごく必要かといえば、そうでもなく、余計
なことと無くそうとすれば、湧き上がるように生まれてくる。

今は資本主義で価値が判断されがちだけど、お金になろうがなるまいが、自身（人）や周
囲（地球や宇宙）を追求し《サイエンス》、新しいものを手作りし《アート》、生き方を考
える《デザイン》のが人間なのかな、と思います。

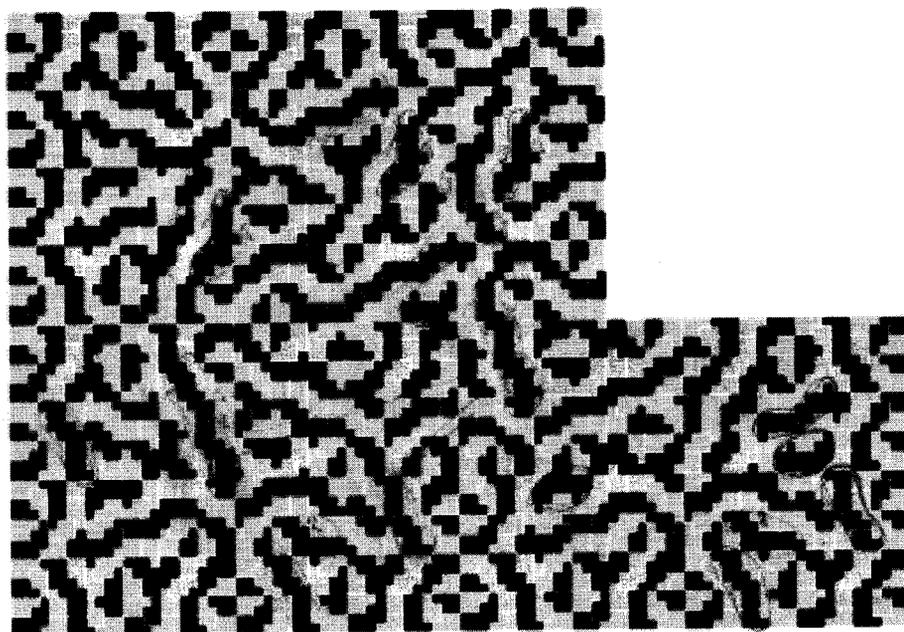
サイエンスアゴラ 2013

「伝える」とともに「つくる」へ広げる

渡辺泰成

2013年11月9日（土）と10日（日）の2日間、独立行政法人科学技術振興機構が主催するサイエンスアゴラ2013（メインテーマ：「伝える」とともに「つくる」へ広げる）に、ISTAからは、展示：「準周期パターンが拓げる新たなデザインの世界を体験!」、映像：「準周期パターンの動画」、ワークショップ「準周期パターンってなんだろう?」、（責任者：渡辺泰成：副責任者：中塚正彦）をとりあげました。昨年のサイエンスアゴラ2012「サイエンスとアートなおつきあい」に引き続き、今回で6回目の参加となりました。

採択されたISTAの企画は、A会場（日本科学未来館1階）の「人の流れ」のある賑わう場所（番号Aa-026）で開催されました。展示では、自己相似法で制作した準周期格子をなぞるだけでイラストが作成できる作品6点を展示しました。映像では、5回、7回～13回の回転対称を有する準周期パターンが中心から周辺に拡大する動画や、自己相似法で準周期パターンが拡大してゆく動画を上映しました。立体では準周期菱形300面体の格子を回転させる動画を上映しました。ワークショップでは、準周期格子を発生させる自己相似法という手法を用いました。実際には子供たちに平面の赤色のクルマ型のオリジナルピース（第0世代と呼び、愛称：クルマッチ）2個（右クルマッチ）と緑色のオリジナル鏡像体（鏡に映した像、左クルマッチ）緑2個のピースを渡して、自己相似拡大したパターン（第一世代）を作成してもらいました。これはフラクタルの概念の2次元版です。次に第一世代を自己相似集合させ第二世代を作る、このようにして次々に第4世代まで机上に作りますが、参加者は次々と第一世代を作っては、予め次の世代の枠を印刷した場所に置きます。緑の模様が普通の結晶のように繰り返しがなく、右に示すようにウネウネした模様が観察されるようになります。このようなパターンができるまでの自己相似の過程を壁にも展示しました。

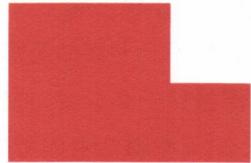


立体（3次元版）では、自動車型の木製チップを切り出し、8個のチップを組み合わせて自己相似拡大した立体クルマッチを制作しましたが、平面と違いチップ自体に鏡面があるので鏡像体は存在しません。そこで4個の赤の立体

クルマッチと4個の緑のクルマッチを制作して、平面クルマッチと同様、第三世代まで制作しました。8個の組み合わせの数は100通り以上もあるので、子どもたちには制作したクルマッチが新種であるかどうかを判定するプログラムを開発し、このプログラムで新種の判定をし、新種には認定証を発行しました。新種ができなくて認定証がもらえない子供が、くやしがつて認定証をもらうまで頑張る姿が印象的でした。会場の風景は活動アルバムに掲載しますのでこちらを見て下さい。

当日使ったクルマッチのオリジナル平面ピースとその鏡像体、その自己相似第一世代、立体クルマッチの赤と緑の図二世世代を下記に示します

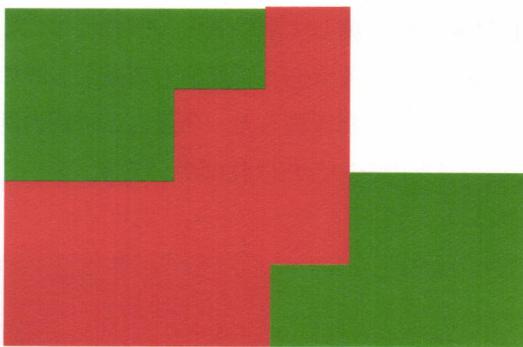
(平面)



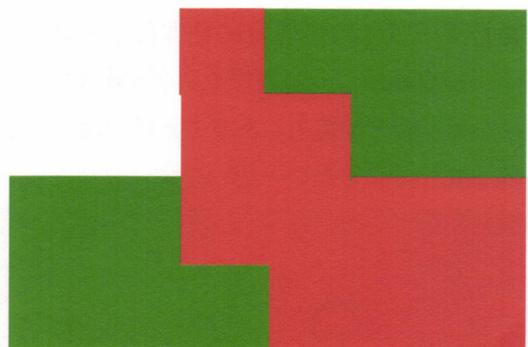
右クルマッチ



左クルマッチ

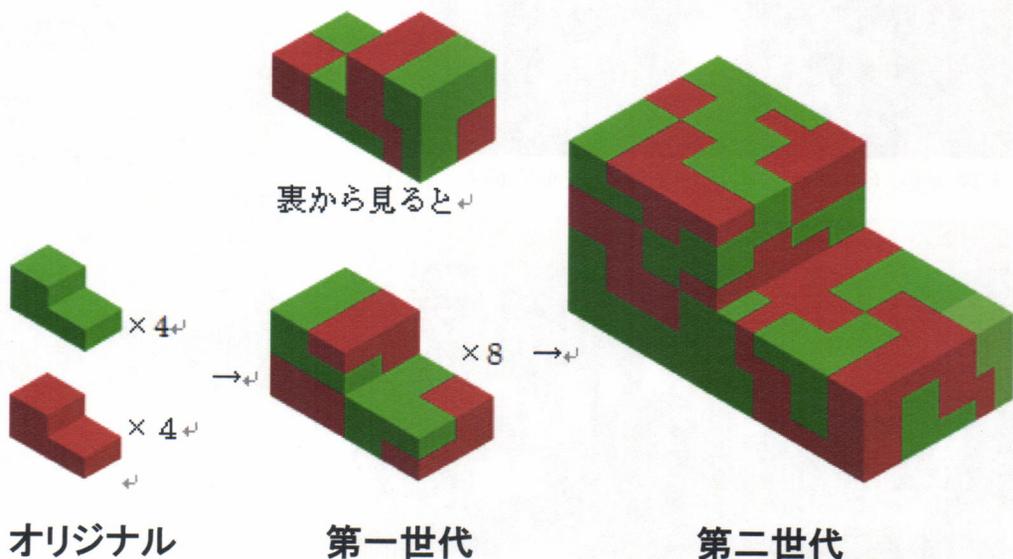


第一世代の右クルマッチ



第一世代の左クルマッチ

(立体)



なお、この企画はサイエンスアゴラ「リスーピア賞」をもらいました。「リスーピア」とはパナソニックが江東区有明に建設した「理科と数学」をテーマにした体験型デジタルネットワークのミュージアムの名称です。

リスーピア賞受賞理由：

「フラクタルが作り出す幾何的なデザインを、子供にもわかりやすいブロックを用いて紹介」となっていました。サイエンスアゴラから寄稿文の要請があり下記のような文を作成して送りました。

■リスーピア賞受賞にあたり提出した寄稿文

ISTA ではサイエンスとアートの交流を目指して、大人も子供も楽しく科学に親しめるような企画を実施してきました。今年は、科学的法則を応用したアート作品7点の展示、および小さなタイルや積み木から相似形の大きなタイルや積み木を作るワークショップを行いました。いずれも2011年度ノーベル化学賞を受けた準結晶研究からヒントを得たものです。来場者には非常に楽しんで頂き、それによって私たちも刺激を受けました。今回は、活動を評価して頂いたことに心から感謝しています。

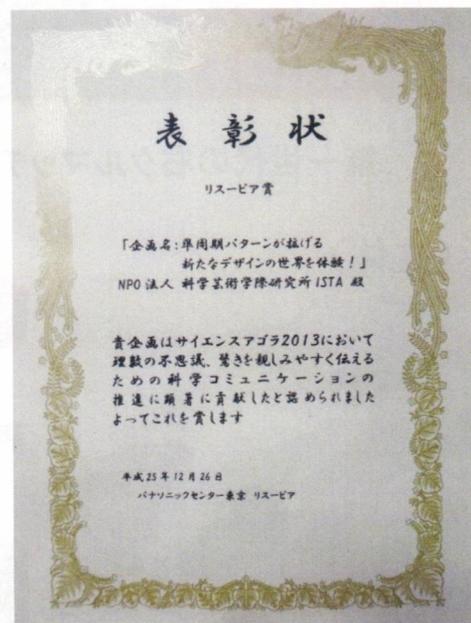
■授賞式は12月25日に日本科学未来館で行われ、高木理事長が出席して賞を頂きました。以下、理事長からの報告です。『授賞式で、日本科学未来館館長の毛利さんから、「科学も芸術も人間の文化だ。両方が協力しあうことは可能だ」というありがたい言葉をいただきました。今後もこの協力関係を続けていきたいと思います。みなさまからも、あたたかいご支援をいただければ幸いです。』



高木理事長（中央）と毛利日本科学未来館館長（左）



14団体の受賞者の記念撮影



リスーピア賞 賞状

平成 25 年度朝霞市生涯学習ボランティア活用推進事業 ISTA 展「見て聞いて感動！ワクワクハテナの波しぶき！！ 科学ーサイエンスーと芸術ーアートーの玉手箱」

ISTA 事務局 伊藤純子



朝霞市生涯学習ボランティア活用推進事業

ISTA展

見て聞いて感動！ワクワク？の波しぶき！！
科学ーサイエンスーと芸術ーアートーの玉手箱。

1月25日(土) 1月26日(日)
12:00～17:00 10:00～16:30
朝霞市中央公民館・コミュニティーセンター
1階展示ギャラリー

入場無料

子どもは大人があたりまえと
思っている所に注目したり、
初めて出会ったことに
「なぜ」を問ったりします。
そんな好奇心を思い出しませんか？
「科学が楽しく面白いものだと感じ、
豊かな心の芽生えるお手伝いをしたい」
それがISTAのサイエンスアート展です。

サイエンスアート展

開催期間
科学ワークショップ 1/26
「準周期パターンってなんだろう？」

…秩序を破ちながら繰り返す(周期性)がない不規則な模様。
ISTAオリジナルの模造/スリムや模造機木を使って、この不思議な模様の制作を試験しよう。
タイリングアートに挑戦のある大人の方の参加も歓迎します。

【日 時】1月26日(日) 午後1時～2時30分
【会 場】朝霞市中央公民館1F 展示室
【参加費】100円(送料別)
【備 考】当日会場において先着順(約千名)で受付いたします。
〇問い合わせ先 朝霞市教育委員会生涯学習課 048-463-2920

主催/NPO法人科学芸術学術研究所ISTA
朝霞市生涯学習ボランティア活用推進事業実行委員会
お問合せ ista-desk09@npo-ista.org

NPO法人 科学芸術学術研究所
ISTA
http://www.npo-ista.org/

平成 26 年 1 月 25 日(土)・26 日(日)の二日間、
恒例の「ISTA 展」を開催した。

25 日は午後から開催、26 日は終日開催とし、多くの
来場者を迎えた。子供を対象としたワークショップ
「準周期パターンってなんだろう？」は、26 日の午
後に 1 回、別室で開催した。

今回の ISTA 展では、常設の作品に加え、いままで
の ISTA 展では出展されていなかった写真や小説、寄
木細工、建築といった新しい分野の作品の出展も試み
た。

会場では、入り口近くに手に取って遊ぶことのでき
る展示作品をおき、会場に入りやすい雰囲気をつくる
よう工夫した。また、会場全体を明るいゾーンと暗い
ゾーンに分け、暗いゾーンには、映像作品や光を当て
ると美しい作品を展示するようにした。

また、別室で開催したワークショップ「準周期パターンってなんだろう？」とは別に、会場内
でも「縄文土器をつくろう」「科学おりがみーかけらっち」などのミニワークショップを開催した。
会場内のワークショップや、手にとって遊ぶことのできる作品、実際に体験をすることのできる
作品(コンピュータ作品・映像作品)など、参加型の展示作品が多かったためか、比較的長い時
間滞在する来場者が多かったように思う。一日では参加しきれず、2日連続の来場者もいたよう
である。

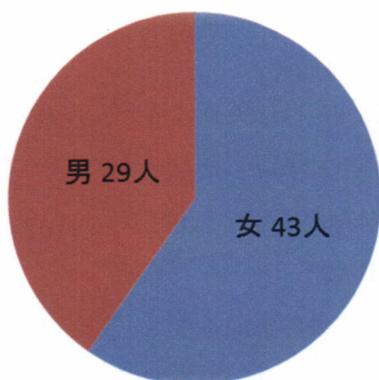
反省点・課題として、いくつかの作品において破損や紛失があったことが挙げられる。子供が
多く来場する ISTA 展においては、体験作品以外の作品で、特に壊れやすいものなどについては、
透明ケースに入れて展示するなどの対応も検討すべきかもしれない。

以下、来場者アンケートの集計結果からさらに考察をしたいと思う。

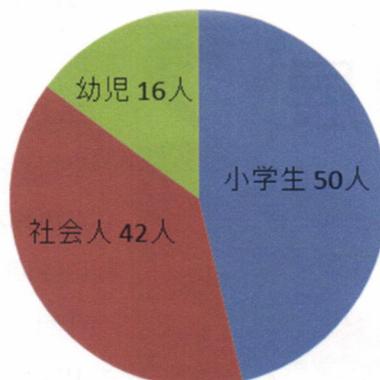
■アンケートについて

ISTA 展受付で、来場者に配布した。1人1枚だったり、1家族1枚だったりでしたが、65枚のアンケート用紙を回収した。1枚のアンケートに複数人が記入したり、すべての質問に答えてなかったりと、正確なものではないが、来場者の傾向をみるひとつの指標にはなったと思う。

1. 性別



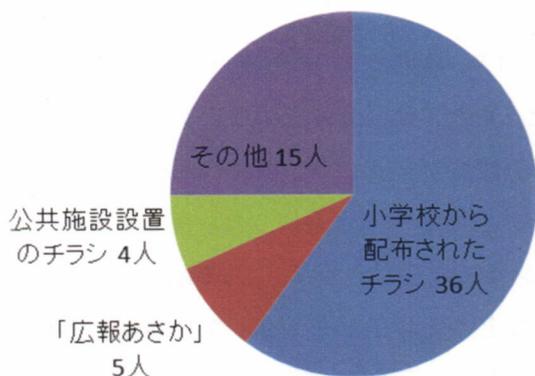
2. 年齢



幼児や子供に親が付き添って来場、のパターンが多かった。社会人の年齢の内訳は以下の通り(回答者のみの数)。

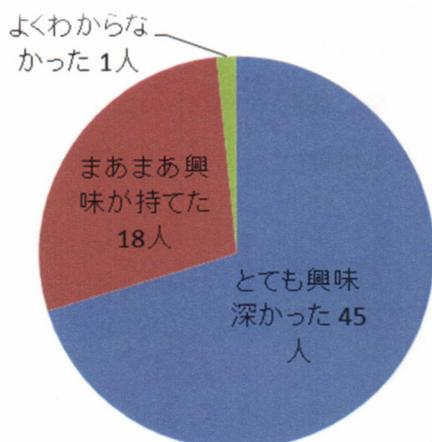
30代	8名	60代	2名
40代	16名	70代	4名
50代	1名	80代	1名

3. ISTA展を何でお知りになりましたか？



小学校から配布されたチラシによって知って、来場した方が6割を占めた。その他では、他の用事で公民館に来ていて、たまたま目についたので立ち寄ってみた、ISTAの会員から案内があった、などの回答が複数あったが、インターネット検索で興味を持ち、来場したという回答が1件あった。今後は、インターネットによる広報も重要かと思う。

4. ISTA展の作品について

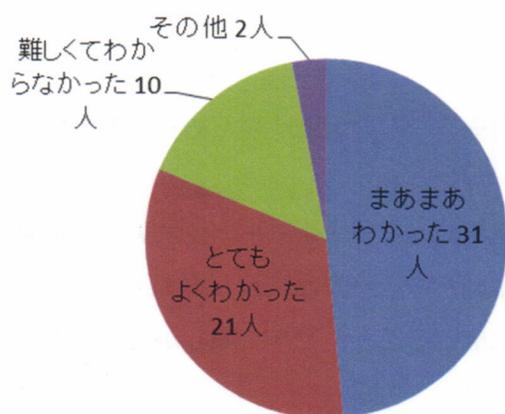


ISTA展の出展作品については、

ほとんどの人が興味を持ってくれたようである。

「よくわからなかった」というのは、友人と来場していた小学校1年生の回答だった。帰り際に「むずかしい……」と頭をひねって、受付にアンケートを提出していたのが印象的だった。

5. ISTA 展の作品説明（パネルや作者によるもの）はいかがでしたか。



ほとんどの方は、パネル等による作品説明も「わかった」と回答していたが、「難しい」の回答の中には、以下のような意見もあった。

- ・専門用語が多く、子供に説明しにくい。
- ・説明が専門的すぎる。
- ・子供同士で来たときはさっぱりわからなかった。
- ・説明にフリガナをつけてほしい。

6. 印象に残った作品や出展者は？

この質問に関しては、ほとんどすべての出展作品について名前が挙がり、来場者それぞれに興味のひく作品があったことがわかった。幅広い分野で出展作品を募った今回の ISTA 展であったが、来場者の幅広い興味を満たすことができたようである。

7. 「ISTA 展」全体についてご意見・ご感想をお書きください。

寄せられた意見・感想は以下の通り。

- ・大変良い企画だったと思います。
- ・すごく頭を使ってよかった。
- ・とても楽しかったです。
- ・子供が科学に接するいい機会だと思いました。
- ・子供向けに説明が書いてあると理解しやすいと思います。
- ・子供が初めて土器をつくることができ楽しそうでした。
- ・科学とアートと遊びが一つになっていて子供が身近に科学を感じるきっかけになりました。また開催されたら、絶対に来たいです。
- ・毎年楽しく参加しております。
- ・体験コーナーがたくさんありいいと思いました。
- ・イスタって、どんな意味ですか。
- ・クルマッチは、立体の方はとても難しくてなかなかできなくておもしろかったです。あそぼーるは、人に投げても怪我なく遊べてとても安心して遊べていいと思います。
- ・体験できるものは楽しい。
- ・小4の長男が興味を持ったので来ました。まだまだ難しかったですが、作ったりするのは楽しかったです。こういうコーナーがあると子供たちも興味をひくし、参加しやすいです。

- ・レベルが高かった。子供が興味を持ちたいが、難易度が高く近付ききれなかった。
- ・おもしろかった。
- ・すごかった。
- ・また来たいです。
- ・子供の興味のきっかけになればと思い、来ました。面白そうなものがたくさんありすぎて目うつりしました。
- ・とても楽しかったです。展示パネルの説明が子供には難しいと思います。小学校でチラシを配っていたので、子供が対象だと思っていましたが、対象年齢が中途半端な気がします。
- ・また来年も来たいと思います。楽しいいろいろな作品に触れることができ楽しかったです。
- ・また来年もやってほしい。結構子供も大人も楽しめました。
- ・少々難しかったようでした。
- ・クルマッチのワークショップに参加したかったが、当日既に定員オーバーだった。事前受付もしているようだが、小学校でもらったチラシには書いてなかったような・・・。

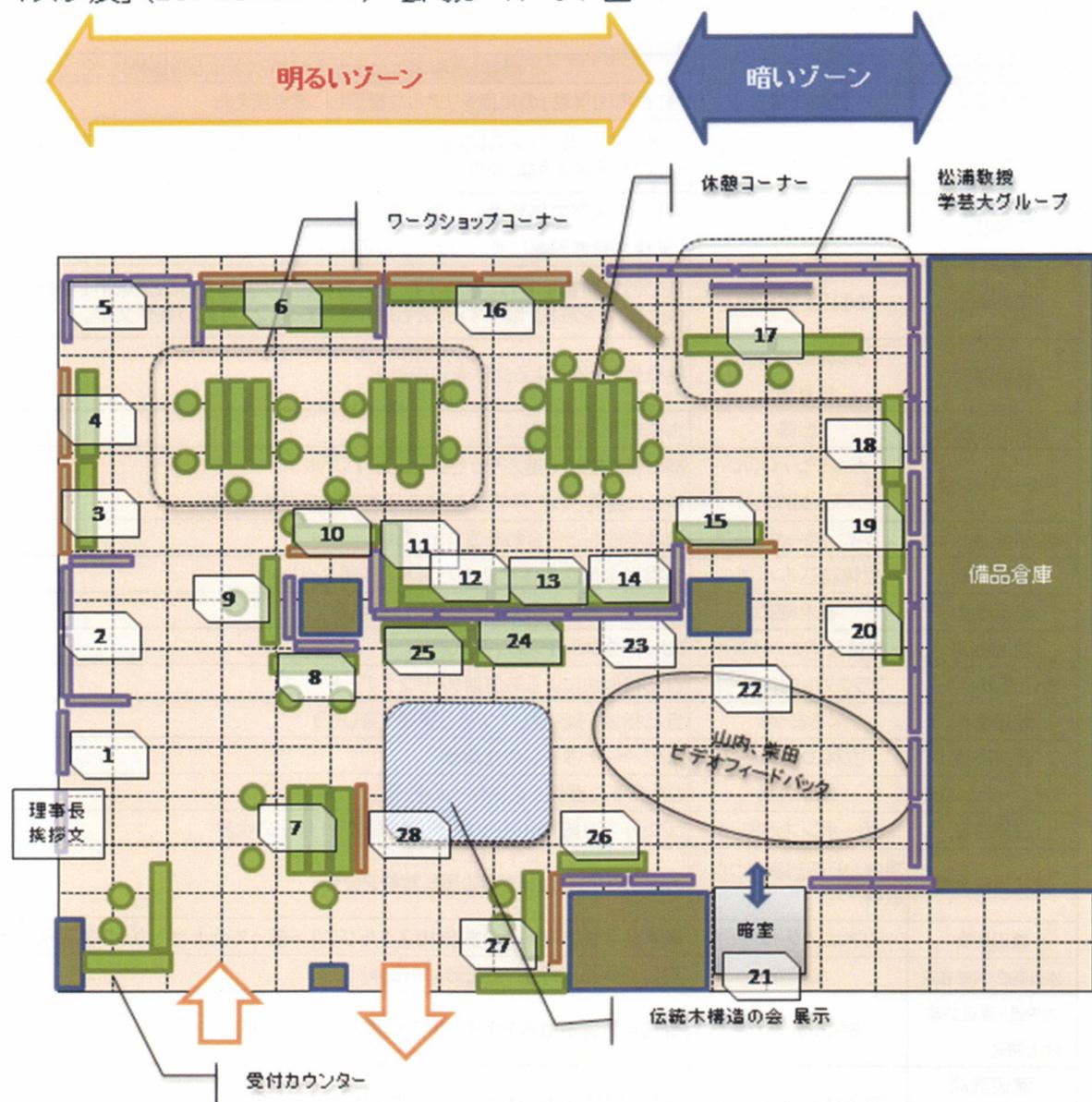
(アンケート結果から考えたこと)

作品・作品説明について多くは肯定的な意見だったが、少数の否定的意見に注目したいと思う。作品・作品説明について「わからなかった」という意見は、具体的には「子供には難解だ」というものだった。作品自体のみならず、作品説明パネルが難解すぎてわからないという意見や、そもそもフリガナがないため子供には読めない、という意見もあった。ISTA展は小学校に告知のチラシを配布しているため、子供向けのイベントと認識している来場者も多く、出展者と来場者に認識の相違があるように思う。ISTA展については、さまざまな年代層を対象として考えているが、実際は来場者の多くは子供あるいは子連れの家族であるため、特に説明パネルについては、表現方法や表示形式について考える余地があると思う。

ISTA展全体へのコメントには、たくさんのエールが寄せられた。ISTA展2度目、3度目のリピーターの方も何人かいらっしゃり、ISTA展が定着しつつあることも実感した。また来たい、という声もあったことから、リピーターが増えることも期待したい。毎年来てくださる方にも楽しんでもらえるようなISTA展を続けなければならない。

■「イスタ展」(2014.01.25-26) 会場レイアウト図

< 朝霞市中央公民館 1階ギャラリー >



n	出展者	展示内容	掲示
1	高木隆司	光琳墨流し	◎
2	水本伸樹	Daily Works シリーズ	○
3	田尻健二	写真	○
4	桜井晴也	「世界泥棒」	○
5	安来明宏	Student Apathy	◎
6	公公工房	土器	○
7	イメージ・ミッション	ガーデン・パスル/ペンタPON	△
8	渡辺泰成/池上祐司	レインボーキューブ	○
9	渡辺泰成	立方体詰め込みパズル	○
10	清水勇太	寄木細工	○
11	池上祐司	立体ジグソーパズル	○
12	渡辺泰成/学生	フラクタル成長アート	○
13	渡辺泰成	くるまっち	○
14	渡辺泰成	立体エッシャー	○
15	テレセッション協会	球形の馬	○

n	出展者	展示内容	掲示
16	石原正三	カーボンファミリー	○
17	松浦執研究室	現実と仮想現実をつなぐ教材	◎
18a	渡辺泰成	トリアンタダイヤモンド	○
18b	渡辺泰成/箕曲在道	紫陽花	○
19	山内啓司/池田美千里	動くモナリザ像	○
20	渡辺泰成/箕曲在道	300面体 インテリアライト	○
21	渡辺泰成/箕曲在道	空花緑(半球ドーム)	○
22	山内啓司/池田美千里	ビデオフィードバック映像の実験	○
23	大隅雄司	ビデオフィードバックの熟理解析	△
24	望月弘子	あそぼーる	◎
25	一瀬要	まちコミ掲示板	△
26	小林輝子	建築に関するパネル	△
27	打田純二	元気こしTEL?!	◎
28	伝統木構造の会	木造構造の模型	△
予備	渡辺泰成	フラクタル犬	○

■展示・企画一覧

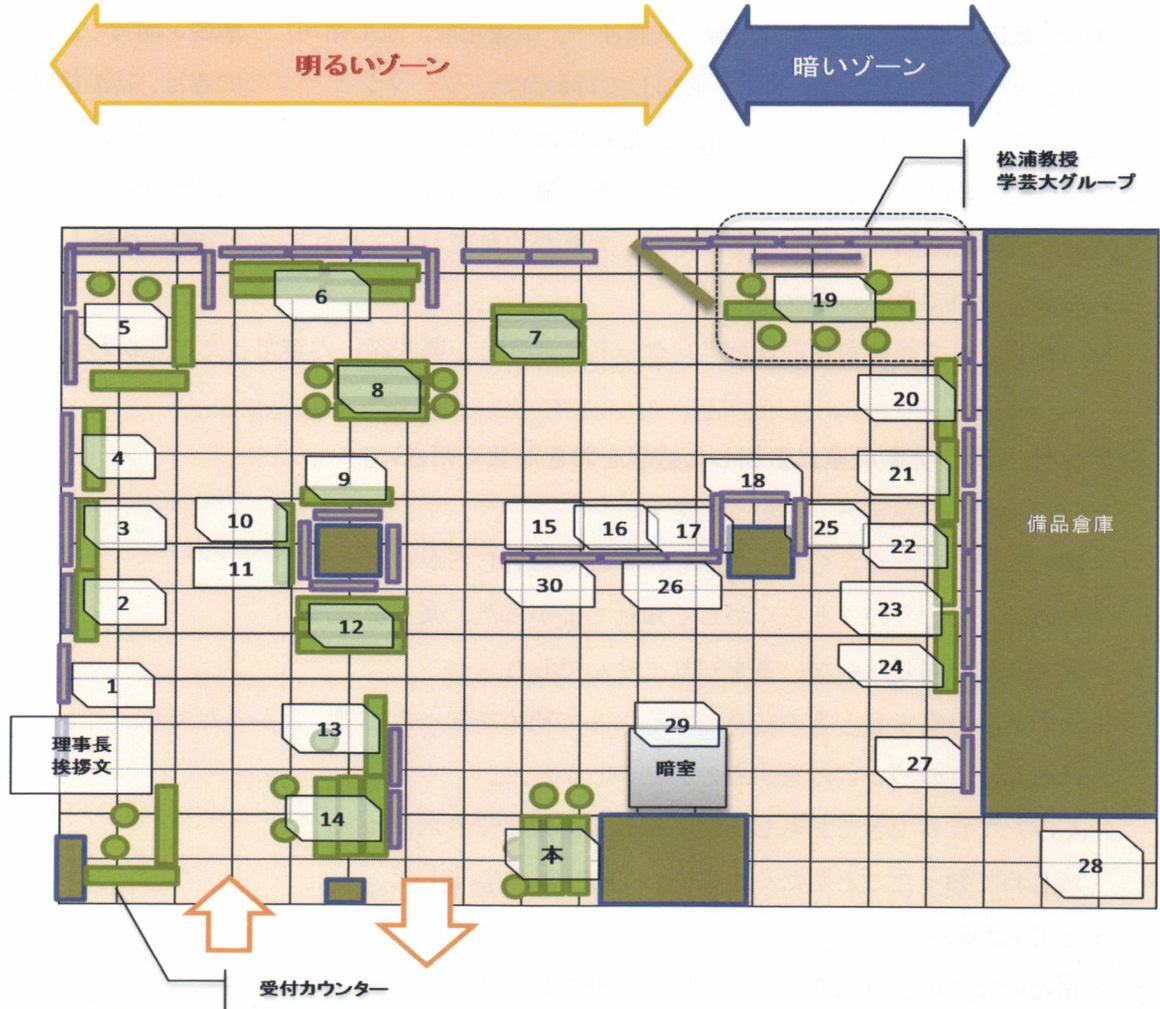
出展者名	出展内容	概要(出展者による作品解説/パネルから抜粋)
高木隆司	光琳墨流し	「紅白梅図屏風」の川面をリアルな墨流しに置き換えた
水本伸樹	Daily Worksシリーズ	半透明の絵画。シンプルな絵だけど、近くで見ると普通の絵じゃない。消しゴムのような、和菓子のような、ロウソクのような、そんな絵。
田尻健二	写真	「双子」: 人間の無意識の行為に表れるアートの可能性。 「王様」: 自然現象に表れるアートの可能性
桜井晴也	小説「世界泥棒」	第50回文藝賞受賞作。改行することを忘れ、漢字変換することを忘れ、会話文に「」をつけることを忘れ、戦争することも忘れてしまった21世紀の戦争文学。
安来明宏	Student Apathy (5月病)	積層化した網による立体表現の試み
公公工房	土器	土偶を焼いてみました
イメージミッション	ガーデンパズル ペンタドロン	庭に住む生物で遊ぶテッセレーションパズル 新たに発見された平行多面体の元素で遊ぶ立体パズル
渡辺泰成・池上祐司	レインボーキューブ	結晶学教材と色合わせ立体パズル
渡辺泰成	立体詰込みパズル	箱根寄木型立方体詰込みパズルと球面タイリング
清水勇太	寄木細工	重心を生かした寄木細工の新しい可能性
池上祐司	立体ジグソーパズル	3次元(立体)のジグソーパズル
渡辺泰成・学生	フラクタル成長アート	自己相似法による準周期タイリングアート
渡辺泰成	くるまっち	自己相似を繰り返してできる模様を楽しもう
渡辺泰成	立体エッシャー	エッシャーパターンの立体版
テッセレーション協会	球体の馬	ひし形十二面体から球体への拡張
石原正三	カーボンファミリー	ユニット折り紙'かけらっち'から知る原子・分子の世界
松浦執研究室	現実と仮想現実をつなぐ 教材	映像を利用したさまざまな理科教材を紹介
渡辺泰成	トリアコンタダイヤモンド	準結晶合金の姿をそのままクリスタルガラスを使って仕上げたガラス工芸品
渡辺泰成・箕曲在道	紫陽花	正12面体から得られる花形300面体
大内進・渡辺泰成 池上祐司	動くモナリザ像	視覚障害者用触るモナリザ半立体像の錯視への応用
渡辺泰成 箕曲在道	300面体インテリアライト	正12面体から得られるひし形300面体
渡辺泰成・箕曲在道	空花緑(半球ドーム)	準結晶に基づく多面体をフロアライトとして作成
山内啓司 柴田美千里	ビデオフィードバック映像 の実験	二重フィードバック映像: 二つのビデオフィードバック映像を重ねることで生まれる、新しい可能性(山内) 「イリュージョン～火焰土器の夢～」: ビデオフィードバック映像のでき方をヒントに火焰土器不思議な立体造形の謎を考察(柴田) 「透明ドームが結ぶ象」: ビデオフィードバック映像の正体が知りたくてスクリーンを透明半球体にしてみると・・・(柴田)
大隅雄司	ビデオフィードバックの 数理解析	ビデオフィードバックへの数学的アプローチ
望月弘子	あそぼーる	立方八面体の布ボール
一瀬 要	まちコミ掲示板	映像掲示板
小林輝子	建築に関するパネル	家づくりとは?
打田純二	元気にしTEL?!	プライバシーを最高に重視。助けを待ってる人を助ける。
伝統木構造の会	木造構造の模型	柔軟で堅固な継手・仕口で遊ぼう!

出展企画作品一覧

	氏名	作品名	作品概要
1	高木隆司	菜の花や	与謝野蕪村の俳句をポリノミオグラフの応用によって表現
2	イスタ10年史	ISTA10年史	ISTA10年の活動の紹介
3	渡辺泰成・箕曲在道	立体詰込みパズル	箱根寄木型立方体詰込みパズル
4	渡辺泰成	球体パズル	球体パズルをパソコンで映写
5	箕曲在道	ものをつくるということ	「ものをつくる」現場を会場内に再現
6	公公工房	楽しい楽しい発掘倶楽部	野焼き陶芸小作品
7	石原正三	錯視の折り紙モデル	錯視をテーマにした折り紙モデル
8	石原正三	かけらっち	おりがみかけらっちの実演
9	渡辺泰成・池上祐司	準周期多面体モーフィング	ひし形30面体からひし形90面体への転移を立体化
10	渡辺泰成・池上祐司	レインボーキューブ	結晶学教材と色合わせ立体パズル
11	池上祐司	立体ジグソーパズル	立体ジグソーパズル
12	イメージミッション	立体ペンローズパターン	菱形6面体でできた皿の上のブルック積。
		ガーデンパズル	庭で見かける生物がデザインされたテッセレーションパズル
		ペンタドロン	平行多面体(平行六面体、菱型十二面体、六角柱、切頂八面体、長菱形十二面)の元素をもとにした立体パズル
13	渡辺泰成	立体くるまっち	自己相似法を繰り返してできる模様を楽しもう
14	渡辺泰成	平面くるまっち	自己相似法を繰り返してできる模様を楽しもう
15	渡辺泰成・学生	フラクタルアート	自己相似法による準周期タイリングアート
16	渡辺泰成	フラクタル犬	自己相似性準周期ドデカゴナルタイルの犬の2世代模様
17	渡辺泰成	水着	準周期ドデカゴナルパターンの生地への応用
18	渡辺泰成	バンダナ	準周期ドデカゴナルパターンの生地への応用
19	松浦研究室	コンピュータ・イメージで拡げる やさしい力の実験	力の釣り合いや、重力のもとでの物体の運動についてのやさしい実験を、コンピュータで作った映像などを加えることでわかりやすくする 試みです。 小さなコンピュータが身の回りにたくさん組み込まれている現在、コンピュータで現実の生活を助ける様々な形が工夫されています。 予定しているテーマは、力の釣り合い、重力のもとでの物体の運動などです。
20	渡辺泰成	トリアコンタダイヤモンド	準結晶合金の姿をそのままクリスタルガラスを使って仕上げたガラス工芸品
21	渡辺泰成	紫陽花	正12面体から得られる花形300面体
22	渡辺泰成・箕曲在道	300面体インテリアライト	正12面体から得られるひし形300面体
23	佐竹 正雄	木の300面体	木製の300面体
24	渡辺泰成・池上祐司・ 大内進	動くモナリザ像	視覚障害者用触るモナリザ半立体像の錯視への応用
25	渡辺泰成・相馬 嵩	四季の彩り	準周期ドデカゴナルパターンの色彩装飾
26	福田 彩	宇宙に関する展示	「ALMA望遠鏡」
			「ほしがたり(秋の夜空)」
			「はやぶさをどんぶりに換算しよう！」
			「酸素のどこ」
27	柴田美千里+小堤製作所	ヤマウチ・エフェクトをすくおう(仮)	前回は展示したドームに映るヤマウチ・エフェクト(映像)をすくう遊びの装置の改良
28	縄文グループ(大内、 山内、柴田、小堤、石原(道)、大隅)	もようでつくったかたち	桂野遺跡の土器のレプリカにヤマウチ・エフェクト(映像)を映し、みんなでそのもようのかたちを考える。
29	渡辺泰成・	空花緑(立体ドーム)	準結晶に基づく多面体をフロアライトとして作成
30	伝統木構造の会	伝統木構造	伝統の技を生かした建物造りの紹介

■「イスタ展」(2015.01.24-25) 会場レイアウト図

<朝霞市中央公民館 1階ギャラリー>



n	出展者	展示内容
1	高木隆司	菜の花や
2	イスタ10年史	イスタ10年史
3	渡辺泰成/箕曲在道	立体詰込みパズル
4	渡辺泰成	球体パズル(パソコン映像)
5	箕曲在道	ものをつくるということ
6	公公工房	土器
7	石原正三	折り紙の錯視
8	石原正三	かけらっち
9	渡辺泰成	準周期モーフィン
10	渡辺泰成	レインボーキューブ
11	池上祐司	立体ジグソーパズル
12	イメージミッション	ペンタドロン他
13	渡辺泰成	立体クルマッチ
14	渡辺泰成	平面クルマッチ
15	渡辺泰成・学生	フラクタルアート

n	出展者	展示内容
16	渡辺泰成	フラクタル犬
17	渡辺泰成	水着
18	渡辺泰成	パンダナ
19	学芸大学・松浦研	コンピュータイメージで描けるやさしい力の実験
20	渡辺泰成	トリアコンタダイヤモンド
21	渡辺泰成	紫陽花
22	渡辺泰成・箕曲在道	300面体インテリアライト
23	佐竹正雄	木の300面体
24	渡辺泰成/池上祐司・大内進	動くモナリザ像
25	相馬 嵩	四季の彩り
26	福田 彩	宇宙に関するパネル
27	柴田美千里	ヤマウチエフェクト
28	縄文グループ	もようでつくったかたち
29	渡辺泰成	空花緑(立体ドーム)
30	伝統木構造の会	木造構造のパネル

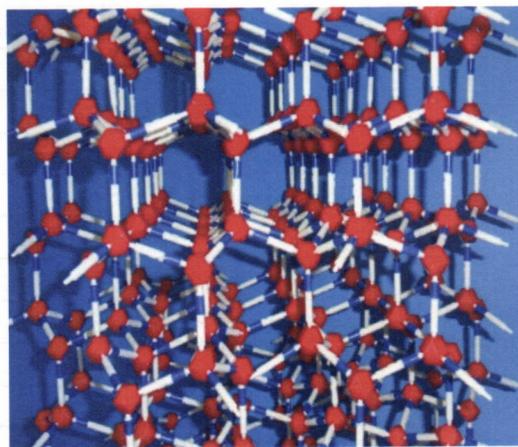
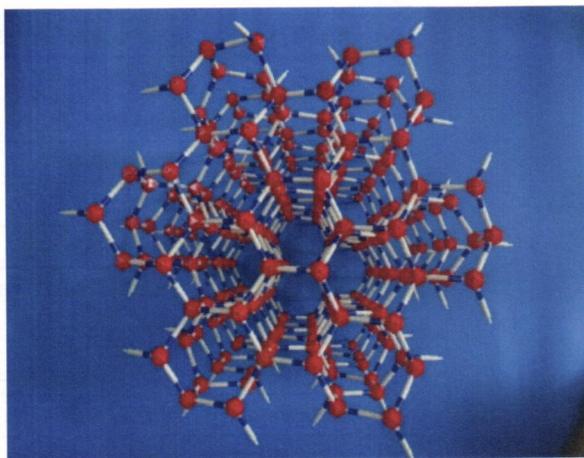
■ワークショップ

(講師：藪田 滋之　こども指導：加藤洋一、中塚正彦、池上祐司、 解説・助言：渡辺泰成)
ワークショップは 27 名の小学生が参加して行われた。ワークショップの内容は、結晶構造模型を使って、水分子から氷の結晶をつくり、最後には氷の結晶をみんなでどんどん規則正しくつなげていって雪の結晶にする、というものだった。難しい内容ではあったが、模型を使って水分子から氷分子、雪の結晶へとつなげていくと、大きな六角形があらわれること実際に体験し、視覚的にも見る事ができたと思う。

ワークショップ後に寄せられたアンケートをみると、興味深い内容だったことがわかる。

(アンケート)「体験教室に参加した感想をおきかせください」

- ・いろいろなことが学べてよかったです。
- ・難しいことがたくさんあったけど、すごくおもしろかったです。
- ・雪のけっしょうのことをくわしく知れてよかった、楽しかった。
- ・雪の結晶が同じ形がない事を知りませんでした。
- ・氷の結晶が集まると雪の結晶になるなんて初めて知ったので、よかったです。
- ・けっしょうのじっけんをするのがたのしかった。
- ・くみたてたりできておもしろかったので、またやりたかった。
- ・はじめて知ったことがたくさんあってびっくりしました。
- ・とてもわかりやすかった。
- ・また今度このような機会があったらやりたいです。
- ・六角形をつくることでどこにでもくつつくことがすごかった。
- ・雪のけっしょうはどうなっているかという題名だったから、氷の勉強しかないと思ったけど、水の勉強もできたからうれしかった。



「ポリドロンであそぼう」

伊藤純子

1. 概要

- 題目 : 「ポリドロンであそぼう」
新座児童センター モリモリこどもフェスタ
日時 : 2014年5月18日(日) 10:30 ~ 12:00
場所 : 新座市児童センター 学習室
主催 : NPO法人 科学芸術学際研究所 I S T A
対象者 : 幼児・小学生

2. 担当者

こども指導 : 池上祐司、中塚正彦、伊藤純子

3. 内容

ポリドロン(多面体をつくる科学おもちゃ・パズル)を使って、
子供たちに自由に「かたち」をつくらせる。

4. 成果

ポリドロンは、正三角形、正方形、正五角形など8種類の幾何学的な形のパズルで、色も赤・青・黄色・緑とカラフルであり、教室内のテーブルに広げた瞬間から子供の目をひいた。
子どもの自由な発想で出来上がった形は、多種多様で興味深かった。
子どもたちの「かたち」に対する興味をひろげるきっかけになったと思う。

「こおりの結晶ってどんなかたち？」

伊藤純子

1. 概要

- 題目 : 「こども科学教室 氷の結晶ってどんなかたち？」
日時 : 2015年2月7日(土) 10:30 ~ 12:00
場所 : 新座市児童センター 学習室
主催 : NPO法人 科学芸術学際研究所 I S T A
対象者 : 小学生 20名(申し込み制)
参加費 : 100円
持ち物 : はさみ

2. 担当者

- 講師 : 池上祐司
こども指導 : 小原廣久、柴崎謙一、伊藤純子

3. 内容

■結晶のできかたの説明

■ペットボトルで雪の結晶をつくる

(材料)・ペットボトル(350ml)

- ・発泡スチロール箱
- ・ドライアイス
- ・消しゴム(おもり用)
- ・糸
- ・ゴム栓(ペットボトルの口に合ったサイズ)
- ・水

(道具)・カッター・とんかち・軍手

(工程)① ペットボトルの中に水を入れて、よく振ってから捨てる。

② 糸に消しゴムのおもりをつけ、ペットボトルの中に入れてつるし、
ゴム栓でふたをする。

③ ペットボトルを発泡スチロールの箱に入れ、まわりに砕いたドライアイス
をいれる。

④ ペットボトルの中のつるした糸についてできる雪の結晶を観察する。

■雪の切り紙細工をつくる(雪の結晶ができるまでの間)

(材料)・折り紙

(道具)・はさみ

(工程) 折り紙を渡し、折り方・切り方を説明し、自由に切り紙細工をつくる。

■顕微鏡でできた結晶を観察(テレビモニターにもつなぐ)

4. 成果・感想・反省点

子供たちは、ドライアイス自体に興味津々で、準備の段階から盛り上がっていた。ペットボトルの中に結晶を発見した時は、とてもうれしそうでお友だち同士で見せ合いっこをしたりしていた。切り紙細工が思った以上に人気で、正六面体から切り出していく模様が多種多様で、自分オリジナルな模様が作れることが、とてもおもしろかったようだった。顕微鏡で、結晶を拡大してみたり、テレビに投影したりして詳細にみることにより、雪の結晶が六角形でできていることがよくわかったと思う。

反省点としては、時間配分がよくなかったのか、時間があまってしまったこと。

ワークショップの初めに、結晶の説明をしたが、低学年の参加者も多く、少し難しかったようで、モニター等で映像をみながら説明したほうがわかりやすかったとも思う。

5. アンケート（回答者16名）

おもしろかったことなんですか？

- ・雪の結晶をつくったこと。
- ・水が氷になったこと
- ・雪の結晶はほぼ六角形だということ
- ・おりがみで結晶をつくったこと
- ・ペットボトルに水の結晶ができたこと。
- ・実験
- ・結晶がそれぞれ違ったこと
- ・こおりのかたち
- ・徐々に雪の結晶ができたこと

むずかしかったところは？

- ・けしごむをいれるところ。
- ・はさみの使い方
- ・できた結晶がすぐ落ちてしまう。
- ・結晶ができるまで時間がかかる。
- ・全部
- ・ない
- ・揺らすと結晶が落ちてしまう。
- ・なぜ、六角形なのかの説明

そのほか

- ・雪と氷は別のものだと思ったけど、同じものだと知ってびっくりした。
- ・またやりたい
- ・楽しかった。
- ・テレビで結晶がみることができてよかった。
- ・つかれた
- ・おりがみで初めて結晶をつくって楽しかった

ISTA ビエンナーレ 2014 報告書

ISTA ビエンナーレ 2014 実行責任者代表 高木隆司

1. はしがき

ISTA ビエンナーレは、昨年度に開始した。その主旨は、「科学芸術学際研究所」というわれわれの法人の名称にもかかわらず、従来は科学のほうに偏った企画が多かったので、芸術を中心にした企画を加えようということであった。その企画と実行は、本執筆者、石垣 健氏、中塚正彦氏に任せられ、ISTA 事務局との協力体制でおこなった。

ところで、芸術と言っても、ISTA が主催するからには、いわゆるサイエンスアートを展示するものでなければならない。さらに、出展を呼びかけるためには、サイエンスアートという言葉をきちんと定義しておく必要があるであろう。なお、言葉というものは、世間で使われていくにつれて意味が変化する可能性があり、「サイエンスアート」もその例にもれないかもしれない。しかしながら、何かを始めようとするときは、用語の定義を与えるということが、主催者の意図を明確にするために必要である。

われわれが定義したサイエンスアートには、次のような2つの種類がある。1つは、自分で制作技術を開発しながらアートを制作したものである。したがって、すでに開発された技術を応用したものは、サイエンスアートには含めない。現在、近代科学を応用したアートの制作が多い。CG、レーザー技術、最近の3Dプリンターの応用などはその例である。これらは、メディアアートではあっても、ここで言うサイエンスアートではない。2つ目は、科学的な概念をアートとして表現したものである。この場合は、その表現技法は従来の技法に基づいていてもよい。これらに共通する要素は、制作において科学的思考（サイエンスマインド）が要求されることである。このことが、ISTA が企画することの意義を主張するものである。

展示作品の応募者は、ISTA 会員外も含めて15の個人、あるいはグループであった。そのうちの1つは、招待作品であった（水越のぶまさ氏）。展示会場は、地下鉄いりや駅の近くのいりや画廊にした。ここは、展示作品の量にちょうど合致する広さであった。

展示期間（2015.3/23-3/28）のうち初日の23日に、オープニングパーティー、およびギャラリートークをおこない、後者では水越氏、柴田美千里氏、および長谷川千賀子氏に依頼した。来場者数は、入口での署名の数では101名（出展者を除く）で、第1回目のビエンナーレとしては成功であったと言える。

ISTA ビエンナーレ
サイエンス・アートの饗宴

2015 3.23 mon.-3.28 sat.
11:30-19:30 最終日16:00まで
オープニングレセプション 3.23 mon. 17:30~
ギャラリートーク 3.23 mon. 18:30~

浅野千秋
石垣 健
大内公公
大川原恭樹
小堀製作所
柴田美千里
關口佳明
高木隆司
高橋翔子
高橋 望
田尻健二
坪谷彩子
長谷川千賀子
水越亘将
箕曲在道
山内啓司
吉川信雄
吉田憲久
渡辺泰成

いりや画廊 主催

100 LEONARDO DA VINCI
Diagram of the principle of man

NPO法人 科学芸術学際研究所 ISTA
ista-desk08@npo-ista.org
http://npo-ista.org

ISTA ビエンナーレのダイレクトメール裏面。出展者の一人、坪谷彩子氏によるデザインで、展示のポスターにも使った。

2. 展示作品の紹介

以下に、会場の全景、および各作品の詳細を写真を交えて紹介する。写真撮影は、本執筆者、および ISTA 役員の小原廣久氏による。ここでは、出展者の 50 音順で、出展者、□に続いて作品名、[]内に制作法、■に続いて制作の意図や感想を記す。会場では、これらの情報を含むパンフレットを配布した。

まず、展示風景を示す。左は奥から入口に、右は入口から奥に向かって撮影したものである。



浅野 千秋 □ Red London (Color as a concept!) □ Glimpse - Bruno Schulz. *In Asian road [キャンパス (S10/F10) 木材+アクリル+iPad / iPhoneのInstallation. 映像部分は、Adobe CC-After Effects Apple Final CutでフルカラーHD映像をモノトーン的、肉桂色のイメージにノンリニア編集]

■ 色彩の科学の同軸に、私的な色解釈が並ぶ？ 色は本来、私たちの側の問題ではないだろうか。色彩というと従来は、色彩の科学、可視光線の波長域や、色彩論等が思考された。ただ、モノトーンの写真に色彩を感じる、色彩は私たちの側の問題ではないだろうか。色が、意味論や情報を発信している訳ではない。ヒトは、その文化圏で、散りばめられた色彩の世界で、必然的に行き交っている。同様な事は映像にも当てはまる。



石垣 健 □ CONCOMITANCE — 共にあること

[多面体の面の向きを基準とした空間構成. 多面体の稜線上にフック状のジョイント構造を仕組み、テンションとコンプレッションで部材を連結し、構造を保持している.]

■ 物質性と精神性： 絵画のような平面表現は、面上に物質的に安定な絵の具を留め置くことで、情報が常時発信される。多面体のような立体表現も、構造が安定すれば、情報発信は持続する。だが、これらの織りなす空間性は、モノトーンであっても少々複雑だ。花のもつ感性的魅力の一端が、恐らくここにも見え隠れしているのだろう。



大内 公公 □ 誰を選択するのか？ Who in natural selecting? [自然土, 草木類, 低温焼成]

■ 生物進化上, ヒトは生存競争を優位に勝ち残る為に, 複雑に機能する「脳」そして「自意識」を獲得したと言われていました. 敵から逃れ獲物を獲得する為には, 確かに, 行動を予測し推論する優秀な脳は生存競争に有利に働いたかもしれませんが. しかし「自意識」はどうでしょう? ヒト以外の霊長類, チンパンジー, ボノボ, ゴリラ, オランウータン達は「自意識」を持つにいたらなかったために競争に負けてしまったのでしょうか? ヒトの「自意識」は非常に燃費の悪いシステムだと言われています. また高度な処理にかかる時間は意外な程長く, むしろ行動の効率を下げるまで言われています. 生存競争上不利になるかもしれないような因子の「自意識」を, ヒトはなぜ抱えているのでしょうか? ひょっとすると, ヒトの「自意識」は, ヒトのありあまるほど強力な脳の「余裕」なのかもしれません. 生存競争上, 特に必要があったわけではないけど, 在ってもさほど害にならなかった機能, ヒトだけに搭載されているめずらしい属性, それがヒトの「自意識」だというのはいかがでしょうか?



大川原 恭樹, 吉田 富久一, 長谷川 千賀子 (インスタレーション: 未来の過去・過去の未来)

大川原 恭樹 □ 土偶・豊穰の祈りと再生へー過去から未来へ [燻炭山と焼かれた土偶 素材: 素焼粘土, 燻炭, 灰]

吉田 富久一 □ 土器火鉢からの狼煙-過去となる現在 [土器火鉢 素材: 素焼粘土, 燻炭, LAN ターミナル炭, 灰]

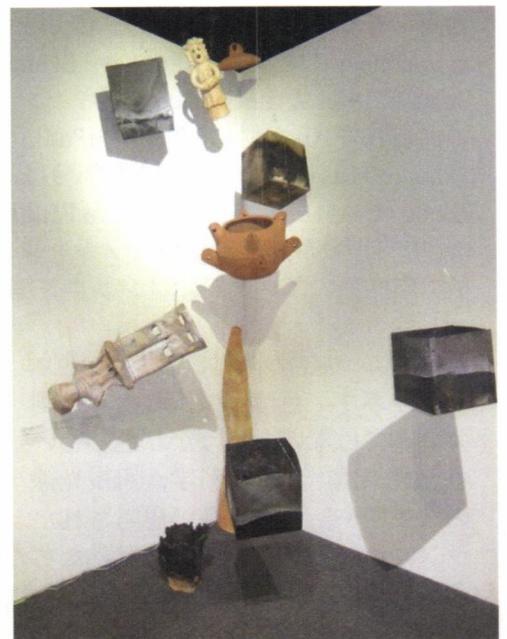
長谷川千賀子 □ 生物の自然・化学循環 [ブリキ缶での炭焼き 素材: 鉄, 粃殻, ゴム炭, 布炭, 灰]

■ 炭窯での焼成や野焼きを通し, 炭化と燃焼の相違に驚嘆した. 焚火は大きな熱と多くの二酸化炭素を放出し燃え, 跡に灰を残す. だが, 炭焼きは窯の中に詰めた炭材に着火すると熱分解を起こし気化物質を放出して発熱, 自ら分解を持続させ, 跡に固定炭素を残す. さらに, 粃殻の野焼きで燻炭が得られるとは. この不思議な事象への探求からコラボレーションは始められた. ここでは夫々が, 体験的な考察をもとに提案する「環境科学/創造」のインスタレーションである.

大川原恭樹: 粃殻山の中で焼いた素焼土偶. 粃殻の炭化の際に気化熱 (300~400°C) を発し, 自発的に炭化する. 引き続き燻炭の燃焼による発熱 (600 ~700°C) で, 粘土はメタカオリン化する. 土偶は燻炭焼ダクトとしての機能を併せ持つ.

吉田富久一: 土器の中で粃殻と一緒にLANターミナルを入れて焼く. 気化物質が煙となって抜け, プラスチック部は融解して鉢底で炭化, 分離した金属部が残される. 炭窯や野焼きで立ちのぼる煙は, 過去に狼煙 (通信手段) に使われた.

長谷川千賀子: 30cm立方のブリキ箱に衣類やゴムタイヤを入れ, 炭窯または粃殻と一緒に野焼き (燻炭焼き) したオブジェ. 炭材とした衣類には天然繊維の他, 化学・合成繊維も含むが, 炭となる. タイヤも同様に炭化した.



柴田美千里 □ 美脚椅子, インタラクティブ (参加型) アート
[シリコン製人体模型と椅子の組み合わせ]

■ 椅子に座ってお手持ちの携帯カメラで写真を撮れば, 「美脚写真」が撮れるトリックアートです。是非, ご参加いただき, 美脚なご自身の写真をおさめていってください。女優さんのようなポーズできめたり, 男性の方は, ギャップを楽しんでください。

作品価格: 「美脚椅子」600,000 円 (外税, 送料別) ・1 セット (内容—シリコン製の脚1対, 靴, スカート用の布, 椅子1脚) ・新品



關口佳明 □ Water work 2014 (額装8点) [水, アクリル絵具, 水彩紙]
□ Water work 制作装置 Water print [オリジナル制作装置の実物]

■ 「水の振る舞いに畏れと共に惹きつけられる。水の動き, 痕跡を写し取ることを試みる。遊ぶ心と共に」

2013年横浜のスタジオ・レジデンスの際に天に向けて噴射し制作するスケッチを描いた。試行錯誤の末に作品化した成果が今回の作品。限られた制作条件の下で制作する装置や手法を開発。固定ノズルの噴射の勢いを紙上の絵具に写し取る。ある時, 紙上に水の痕跡を発見。単純だが水によるミニマルなアートを見た。この手法による作品群が版画のモノプリントを想起させることから特に「Water print」と命名。現在はこの手法をさらに推し進め, 何が生み出されるかを追いかける。将来的には屋外噴水や消防ホース利用の制作パフォーマンスを夢想する。
作品価格: 「Waterwork2014」一点につき25,000 円 (額装込)



高木隆司, B. カランターリ □ 菜の花や □ 吾唯足るを知る □ 暫く映える昂る旭
[ポリノミオグラフ (複素数の代数方程式を数値的に解く際に現れるパターン) と書の合成]

■ ポリノミオグラフとは, アメリカの数学教授バーマン・カランターリが開発した特殊なCGであり, 複素数の代数方程式をコンピューターで解くときに発生するパターン



ンである。パソコンのモニター上で方程式の係数を与えると, パターンが現れる。今回の制作においては, 高木による書とその意味を彼に示し, その雰囲気をもつようなパターンを作ってもらい, 高木がそれらをフォトショップを用いて合成した。「菜の花や」では, そのパターンは宇宙に放出されるオーラとみなした。「暫く映える昂る旭」の漢字配置は, よく知られている「吾唯足るを知る」にならって高木が作ったものである。

作品価格: 「菜の花や」30,000 円, 「吾唯足るを知る」15,000 円, 「暫く映える昂る旭」15,000 円 (各々限定10部, 額装込)

高橋 翔子 □ うろこのうた [アニメーション]

■ 鱗といえば、アニメーション映画「メトロポリス」を思い出す。ゆうに10mはある巨大魚が水槽をゆったりと泳ぎ、体表の動きに合わせて鱗の重なり具合がおもむろに変化する。その動きは、規則的でどこか機械的。美しいほどに整った、自然の規則性を感じる。鱗は、10代から惹かれていたテーマだった。今回、鱗というテーマに挑戦するにあたって、引き合いにだすのもおこがましいが「メトロポリス」と同じアニメーションを用いた。(初めてのコマアニメ制作に何度も頭を抱えた。) 鱗の魅力が少しでも伝わることを願う。



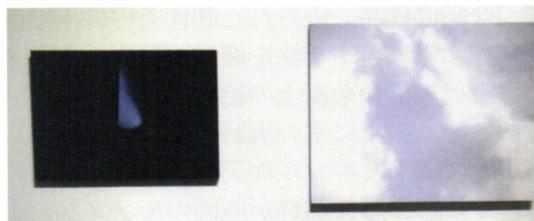
高橋 望 □ 無題 [老松, 松樹皮]

■ 非自然的な形状からなる自然をテーマとしました。非自然的な「生命の造形」を想像し、妄想以上、現実未満の「あなただけの科学」を発見していただきたい。身近にあるものを「ああだったら面白い…」「こうだったら面白い…」と想像する楽しさが伝われば嬉しいです。



田尻 健二 □ 無題 □ 無題 [Cプリント, 木製パネル]

■ 心理学の知見によれば、人間には意味が分からないことに対して不安を感じ、その不安を解消するために、自ら意味を構築する傾向があるとされている。その傾向を利用して、ロールシャッハテストにも似た曖昧な写真を提示し、鑑賞者に意味不明なことからもたらされる欲求不満の解消としての意味生成を促すことを試みた。



作品価格：全紙サイズー25,000円・限定10部、A3サイズー15,000円・限定15部

坪谷彩子 □ Layer Works series 2015 [コンピュータリソグラフィ/デジタル出力。2次元セルオートマトンを用いた簡単なルールによって生成された質感パターンを用いた面と、錯覚による色彩表現]

■ コンピュータリソグラフィの手法は、「コンピュータリソグラフィの試み」(佐竹邦子, 坪谷彩子, 高木隆司共著: 形の文化研究, Vo. 3, No. 1 2008年)で述べられたとおり、石版画の原画をもとに生成された様々な質感パターンを使って、細やかな色彩表現を実現する。今回は記憶の風景を、大胆な色の重なりによっておきる錯覚もたのしみながら、実際の風景と心象のはざまを旅するように描いた。



水越のぶまさ, □ 海想 招待作品

[素材は木(タモ材)を使用。組み込みで制作, ビーズワックスで仕上げ]

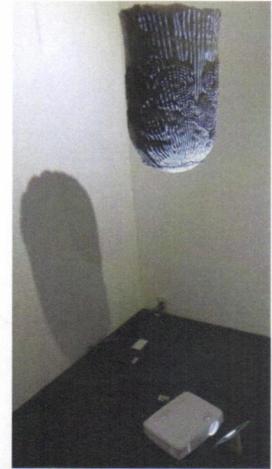
■ 生育環境や食物連鎖などにより進化した生物(魚)その独創的なフォルムや動きの面白さと、人類がものを動かすために作り上げたシンプルな機構そのものの美しさを一つの形にできればと、創作を創めテーマごとに使う機構を変えて、素材には木材を使用することで、なつかしい新しさが表現できればと。この作品はサンゴ礁の間をゆったりと泳ぐ魚をテーマにしました。



山内啓司, 大内公公, 柴田美千里, 小堤製作所

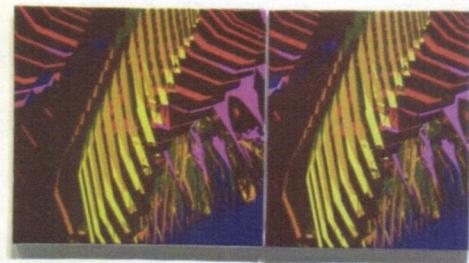
□ 模様で作った形 [縄文土器に、ビデオフィードバックの手法から作られた模様の映像を投影する]

■ ビデオフィードバック映像は、ビデオカメラで撮影した光をプロジェクターで投影し、それをカメラで撮影するというように、入力と出力が循環することで生まれるパターンである。それが縄文土器の様々な文様と奇妙に一致しているのは何故か、実物大の桂野遺跡の土器を作り、その上にフィードバック映像でできた模様を重ねた。縄文土器の文様は様々なパターンがあるが、その様式は精巧で非常に美しいものが多い。その形は何を表しているのか、光の現象であるビデオフィードバックと共通する美の法則を探る。



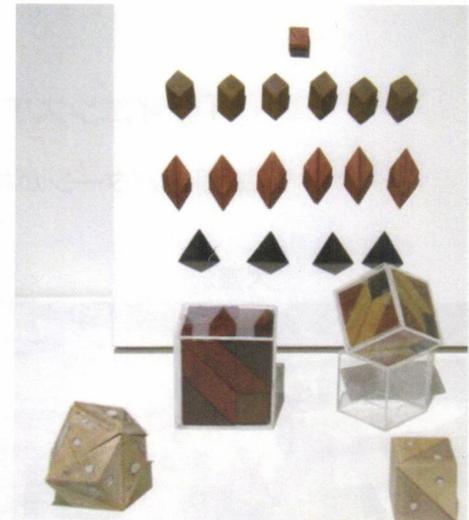
吉川信雄 □ 印象化石エネルギー1番 [UV インクジェット]

■ 私達は、この偶然の曲線のプロセスに対して、この曲線のシャッフルは、解釈し直すことで、ある種のトレモロ化を作り出す。これによって化石的イメージへ向かう。このトレモロ化のプロセスは、大きな実験的視覚が横たわっている。これによって、中身を知ることにある。



渡辺泰成, 箕曲在道 □ 和み [4回対称準周期格子の4種類の単位胞を利用して木目を使った箱根細工型立方体詰め込みパズル]

■ 準周期格子とは結晶格子の回転対称(1, 2, 3, 4, 6回)以外にも全ての回数の回転対称および鏡面対称を持つが周期性がない構造をいう。周期が無いため複数の単位格子があり、展示作品は4種類の単位格子(立方体, 正方形斜角柱, ひし形斜角柱, ひし形十二面体の1/8である二等辺三角形六面体)から成り立つ。単位格子はお互いに自己相似性があり準周期格子の特徴である。この性質を使い、立方体の中に4種類の単位格子を加工し美しい対称性を持つ隙間の無い詰め込みパズルを開発した。立方体のどの面も同じ模様ができ3回対称, 鏡面対称がある。素材は木目を持った単位格子を加工し制作した。どのパズル要素もお互いになじむので和風の箱根細工として「和み」という題名をつけた。



3. 終わりに

本執筆者にとって、ギャラリーで開く美術のグループ展を企画することは2度目の経験である。2011年度に、日本橋のギャラリーASKでISTA関係者の作品を展示したことがあったが、これはサイエンスアゴラに出展する作品のプレ展示であった。今回も無我夢中で取り組み、無事に終わってほっとしたという心境である。これも、本展示会に協力してくださった方々のおかげである。この機会に感謝の気持ちを表しておきたい。

2年後のISTAビエンナーレも、今回以上の成功をおさめることを願っている。おそらく、2016年度初頭にアナウンスが行われるであろう。2015年度は、じっくりと次の作品のアイデアを温めてほしい。なお、インドネシアろうけつ染めの作品(渡辺泰成氏との共同制作)の展示を計画されていた関根由希子氏は、健康上の理由で残念ながら出展を辞退された。次回の参加を期待したい。

平成25年度の活動アルバム

伊藤純子、小原廣久、渡辺泰成

新座児童センターワークショップ

「ポリドロンであそぼう」(5月)



「くるまっちパズル(2月)」



「サイエンスアゴラ」(11月・日本科学未来館)

「準周期パターンが拓げる新たなデザインの世界を体験！」

大盛況



小さな「くるまっち」からおおきな「くるまっち」へ



まずは小さな「くるまっち」をつくって・・・。

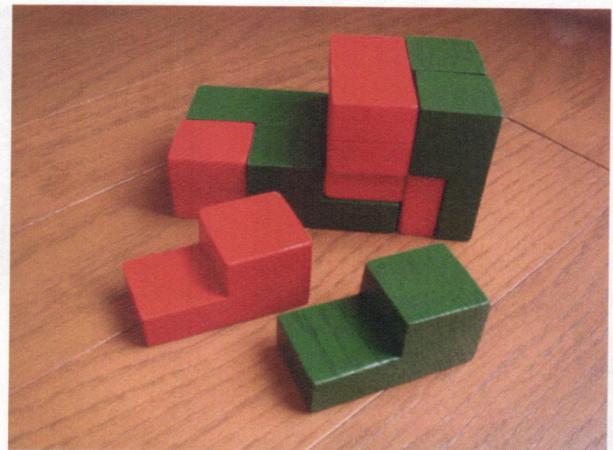
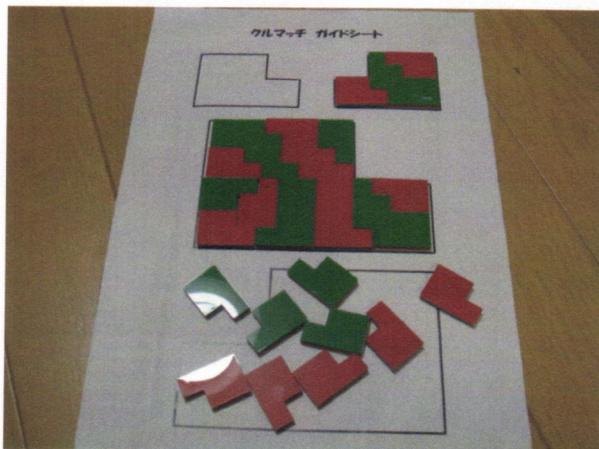


こちらは立体「くるまっち」



平面クルマッチ

立体クルマッチ



イスタ展(1月・朝霞中央公民館)

サイエンスアート展とワークショップを開催

会場看板



受付と中看板



サイエンスアート展

クルママッチ



かけらっち



縄文土器



300面体インテリアライト



まちコミ掲示板



映像を利用した理科教材



ビデオフィードバック



ガーデンパズル



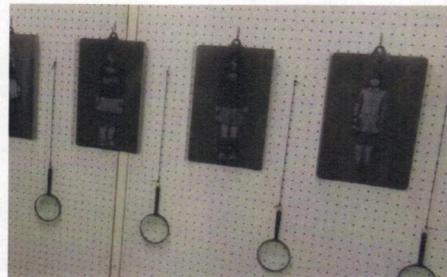
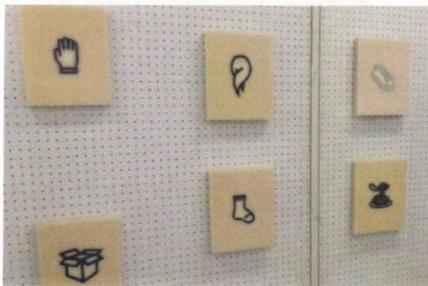
建築に関するパネル



元気にし TEL?



ISTA 会員以外の方の作品



※出展作品の中からいくつか抜粋させていただきました。

ISTA サロン(ISTA 事務所)

ISTA 会員の研究分野・活動などを紹介するプレゼンテーション

3月



2月



理事会・事務局会議

3月 理事会



2月事務局会議



イベント準備委員会(1月)



会費制の懇親会(3月)



平成26年度の活動アルバム

伊藤純子、小原廣久、渡辺泰成

新座児童センターワークショップ

「ポリドロンであそぼう」(5月・もりもりこどもフェスタ)

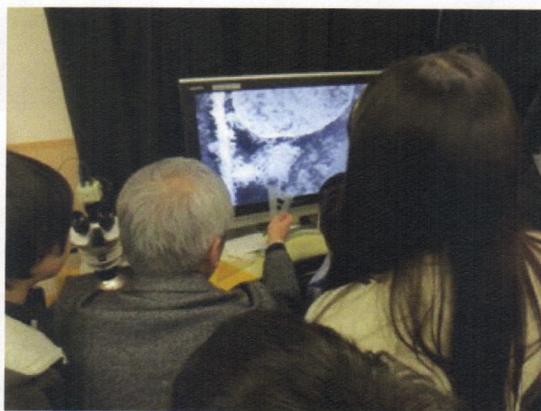
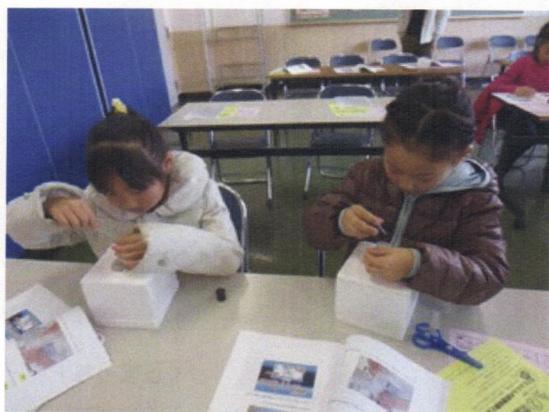
好きなかたちをつくってね



「氷の結晶ってどんなかたち？」(2月・子ども科学教室)

ペットボトルの中に糸をたらしませ

結晶を顕微鏡でみてみよう



雪の結晶のおりがみの説明をします

いろいろな雪の結晶ができました



イスタ展(1月・朝霞中央公民館)

サイエンスアート展とワークショップを開催

会場看板

中看板・受付



サイエンスアート展

「ものをつくるということ」



「木の300面体」



「もようでつくったかたち」



「発掘倶楽部」



「立体ジグソーパズル」



「くるまっち」



「準周期多面体モーフィング」



「立体ペンローズパターン」



※出展作品の中からいくつか
抜粋させていただきました。

ワークショップ「氷の結晶ってどんなかたち？」



あさか市民活動まつり(2月・朝霞中央公民館)

科学おもちゃなどを販売しました



イスタの活動を紹介するパネルの展示



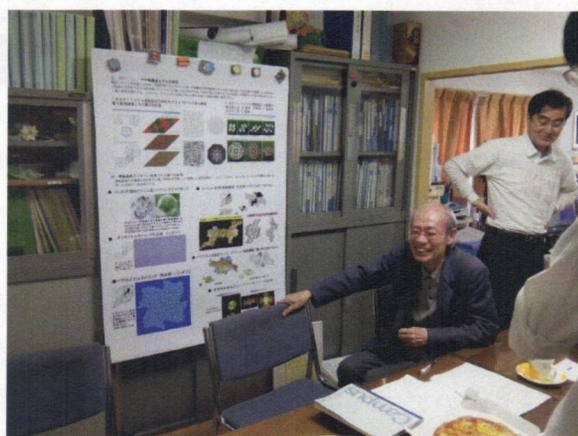
地元のラジオ局から取材を受けました



ISTA サロン(ISTA 事務所)

ISTA 会員の研究分野・活動などを紹介するプレゼンテーション

9月「くるまっち、海をわたる」(渡辺泰成)



理事会・事務局会議・打ち合わせ

事務局会議(6月)

事務局会議(8月)



ビエンナーレ打ち合わせ(2月)

会議後の会費制の懇親会(12月)





今号では、山内啓司さん、柴田美千里さん、高橋翔子さん、高橋望さんに、自己紹介をしていただきます。柴田さんと山内さんは、ビデオフィードバック映像という芸術に取り組んでいらっしゃいます。会誌第4巻第1号のアートギャラリーでは、この不思議な映像を紹介していただきました。高橋翔子さんは、イスタ展の会場装飾や児童館・公民館での子供対象のワークショップ、サイエンスアゴラの出展ポスターデザインなどを担当していただいた若い会員です。高橋望さんは翔子さんのご主人で、ご結婚後、ISTAに仲間入りされ、作品を発表していらっしゃいます。(高橋翔子さん・望さんは残念ながら2015年4月に退会されましたが、再入会の希望もこめてあえて掲載させていただきます)

山内啓司さん



もともと大学で油絵を専攻し、デッサンや風景画や抽象画、コンピュータでCGを描いていたのですが、プロジェクターで作品を発表する実験をしているうちに、たまたまビデオフィードバック現象に出会い(と言うより偶然出来てしまい)、その美しさに圧倒され、絵筆を捨てました。

浜松の古い町工場を改修して、映像を投影できるギャラリーを立ち上げ、その現象がなんであるか分からないまま、音楽やダンス、演劇などとのコラボレーションを美術表現として発表してきたのですが、芸術の枠に収まりきれないこの不可解な現象

が何であるのか、イスタの科学者達に出会うまで分かりませんでした。それが、現代物理学や数学の核心的な問題を含んでいて、単なる不思議な現象は、自然や宇宙や生命にまで繋がる、世界の本質まで照らし出すような現象であることが分かりました。

縄文土器にも同じような法則があることも分かり、アートとサイエンスは同じものを別の側面から見ているだけで、相互に関係し合い、決して別々に存在したり、単独で考えられるものではないことに気がつきました。美の不思議さは、同時に科学の不思議さでもあり、数学の美しさは、自然や人間の美しさとも重なっていて、すべて優れたアートは、サイエンスアートではないかと考えるようになりました。

それぞれの専門分野の枠の中で活動してきた人が、権威や肩書きを捨て、無報酬で、純粋に芸術と学問の発展のために集まり、互いに協力しながら探求している姿は、芸術や学問の理想であると思います。イスタの活動は、特定の科学者や芸術家のためだけではなく、広く一般の人や子供達にも向けられており、サイエンスアートの枠組みを超えて、社会や日常やコミュニケーション

ン、子供や一般人の教育など、すべての人間活動に広がり、次世代の未来を構築していく力になると信じています。

柴田美千里さん



平成 24 年より会員になりました、柴田美千里(みちり)と申します。

専門は立体造形、屋外にも置ける FRP(ファイバー強化プラスチック)製が主です。代表作は長野県にある美ヶ原高原美術館の頭のない“しまうま”という作品です。仕事は主人がやっている小堤(おつづみ)製作所(アミューズメントロボットの設計、制作、メンテナンス)の外注として、博物館の恐竜ロボットやヒューマノイドロボットの外装修理をしています。これからは、より作家と業者のいいところを合体させたような仕事をしていきたいと思っています。

ISTA に入ったのは山内啓司氏のビデオフィードバック映像の謎を解明するためです。2007 年に、郷里の静岡でのアート展で初めてその映像を見てから、その不思議さの虜になってしまいました。2008 年、知人の関口佳明氏が所属していた ISTA の分科会であるプンドポ会で、自分の作品について話す機会をいただきました。その場には ISTA の先生方もいらして、もしかしたらこの方々にお聞きすれば映像の謎がわかるかもしれないと思いました。以降、プンドポ会に参加するようになっていた 2010 年 6 月 10 日、私は高木先生に下記のようなメールをお送りしていました。

『(前略) 早速、作品をご覧くださいありがとうございます。私はこの山内啓司の映像が CG ではなく光の現象をとらえたものであることが、もしかしたら縄文時代の土器が立体の文様であることを解く鍵になるのではないかと思うぐらいすごいことだと思っています。炎の光の揺らぎのイリュージョンとかです。どうすればこの映像が捕らえられるのかは本人の説明がわかりづらくて私が理解できていないのでお伝えできません。ただこの映像を見てからはアートを鑑賞するように面白いというだけでなく一人でも多くの人に体感して欲しいと思ったのと、特に物理とかに詳しい方々に見ていただきたいと思うようになりました。(後略)』

このメールから 4 年、先生方や皆様のアドバイスを得ながら試みを重ねていく中、この現象が様々な分野で共通することがあることがわかり、みんなで考えることがこんなに楽しいことを、この歳になって初めて知りました。

いつも行動は“直感”を頼りにしているので、理由は後でついてくることが多いです。なぜ ISTA の会員なのか、正直、最近やっと確信を得たという状態ですが、すべてはつながっていました。ビデオフィードバック映像の謎解きは自身が持っていた大小の疑問をも解いてくれそうです。やはり判断は間違っていないでした。これからもよろしくお願い致します。

高橋翔子さん



はじめましての方も、お久しぶりの方も、こんにちは。高橋です。入会したときは結婚前だったので、旧姓の梅田から「梅ちゃん」と呼ばれています。福岡県出身、東京都練馬区在住。2013年に武蔵野美術大学をしっかりと5年で卒業しました。卒業後1年半、小中学生向けのデジタル教材のデザイナーとして働いておりました。現在は転職活動中です。

高校も文系で科学分野の専門的なことはさっぱりなのですが、オイル時計や地球ゴマといった科学おもちゃがとても好きです。そんな科学の仕組みを生かした面白いものづくりに興味があり

ます。ISTAへ仲間入りさせていただいたのも、科学おもちゃ作品の参考にと足を運んだ「これがサイエンスアートだ！」がきっかけでした。以降、会員の皆様に支えていただきながら「すけるはっぴ」のワークショップの企画とファシリテートや、イベントのお手伝いなどをさせていただいております。会員のみなさまの経験・制作物・発想法などは、芸術畑にいただけでは気づかなかったことも多く、お話をうかがうたびに、なるほどと刺激を受けてばかりです。

本年度からは、生け花を中心とした作品を制作をしている、夫の望（のぞみ）も会員となりました。今後はふたりとも作品制作をはじめ、会員のみなさんにも刺激を与えられるように活動できればと思います。今後ともよろしく願いいたします。

高橋望さん



はじめまして。高橋望（のぞみ）と申します。ISTAで活動している妻・高橋翔子の紹介で仲間入りさせていただくことになりました。

2012年 武蔵野美術大学 造形学部 空間演出デザイン学科卒業。生け花「池坊」を15年ほど学んでいることもあり、主に植物を使用した作品を制作しております。在学中からギャラリースペースにて、企画展示、個展（吉祥寺近辺ギャラリー）などに出展してきました。また池坊方面では、東京都美術館にて「池坊関東連合支部展」に数多く出展してきました。

現在、都内花屋にて花束やアレンジメント等を制作販売しています。

ISTAを知ったきっかけは、当時交際していた妻が「科学とアートっておもしろそう」と興味を持ち、参加したことです。日常での科学との関わりは、あまり意識したことがなく、デザイン、アート、植物関連に興味を持って活動してきました。そんな私ですがやはりワクワクという感情はジャンルを越えてやってくるもので、ほんのわずかではありますが、関わりを持たせていただくこととなり、たのしみです。

多くの刺激を受け、そしてISTAのみなさんにほんの少しでも刺激をあたえられるような関わりを持たせたらと思います。

編集後記

第6巻・第7巻合併号をお届けいたします。

平成25年、26年と続けて、会誌の編集が滞り、6巻・7巻合併号となりました。

発行が大変遅れてしまい、申し訳ありませんでした。

ご執筆いただきました皆様におかれましては、長い間原稿を寝かせることになってしまい、大変失礼いたしました。お詫び申し上げます。

イスタは、2004年に発足しました。巻頭言では、高木隆司理事長に11年目を迎えての言葉をいただきました。渡辺泰成さんには、イスタ10周年の歴史をまとめていただきました。追悼文は、イスタ創立時のメンバーで理事でもいらっしゃった木村一字さんへ、渡辺泰成さんが執筆されたものです。論文は、アートギャラリーでも紹介しました3次元エッシャーパターンについてです。解説は、バラエティに富んだ内容となりました。田中學さん（連載第4回）、浅野千秋さん、長谷川千賀子さん・吉田富久一さん、石原道知さん、みなさんから興味深い原稿をいただきました。手嶋吉法さんには、2014年に世間を騒がせた「STAP細胞問題」と関連して、研究者の現状等について、考察していただきました。柴田美千里さんには、ISTAのメーリングリストでも盛り上がった議題について意見をいただきました。活動報告は、25年度・26年度両方を掲載しています。26年度には、イスタ初の試みである「アート」を中心としたイベント「ISTA ビエンナーレ」を開催しました。ISTA ビエンナーレは、28年度にも開催を予定しています。活動アルバムも25年度・26年度両方を掲載しています。会員のひろばでは、山内啓司さん、柴田美千里さん、高橋翔子さん、高橋望さんに自己紹介をしていただいています。高橋翔子・望ご夫妻は既に退会されましたが、在会時には多くのイベントに関わっていただきました。

編集が遅れている間に、大変悲しいできごとがありました。

ISTA 創業者であり、当会誌の編集委員長でもいらっしゃった渡辺泰成さんが、脳出血による多臓器不全のため、平成27年12月27日、お亡くなりになりました。享年79歳でした。

数か月前より、めまい等、体の不調を訴えていらっしゃいましたが、12月には回復され、ISTAの会議にも出席されて、「会誌は1月には完成させましょう」とおっしゃっていた矢先のことでした。

会誌の編集・発行は私の宿題となりました。合格点をいただけたでしょうか。

渡辺泰成さんのご冥福を心よりお祈りいたします。

ISTA 会誌編集委員会（伊藤純子）

ISTA 会誌投稿規程

原稿のカテゴリー：

投稿者は、次のカテゴリーにしたがって、投稿をお願い致します。

- (1) 論文、技術報告、評論
- (2) サイエンスアートギャラリー
- (3) 解説、総説
- (4) 随筆
- (5) 書籍紹介
- (6) 活動報告、活動アルバム、コラム、トピック、会員のひろば、その他

査読：

- 原稿のカテゴリー (1) (2) の原稿に対しては読者をたて査読を行います。
下記のような点に留意して査読を行いますので、執筆者の方はご了承下さい。
 - i 原稿の内容が著者の選んだカテゴリーに適合していること
 - ii 明らかな間違いがないこと
 - iii 他分野、あるいは一般の読者に理解されるように、文章や図がわかりやすいこと
 - iv 原稿の書式が本規定の書式に従っていること
 - v 参考文献、他誌に掲載済みの記事の転載や引用には出典を明記すること。ウィキペディア、その他の URL を利用する場合は執筆者が明確な場合に限ること
 - vi 宗教団体、政治団体、暴力団などの紹介または宣伝など NPO 法で禁じられている内容でないこと、公序良俗に反しないこと、誹謗中傷などトラブルにつながるような内容を含まないこと投稿者は読者の候補を希望することができますが、読者は編集委員会が決定します。
読読結果は、編集委員が読者の報告を基準に基づいて総合的に判断し、訂正をお願いすることがあります。場合によっては受理できない場合もありますのでご了承下さい。
- カテゴリー (3) ~ (5) の原稿について、査読は行いませんが、編集部で基準を参考に審議します。文章、字句の訂正などをお願いする場合がありますのでご了承下さい。
- カテゴリー (6) の読者(会員)の投稿については、査読基準 vi に違反しなければ、原則としてそのまま掲載しますが、投稿者は、査読基準 vi の遵守と写真掲載など個人情報の保護に配慮をお願いします。

査読以前に、iv の基準に従っていない原稿は編集部で原稿を返却し、規定の書式に修正してもらうことがありますので、ご了承下さい。

著作権：

掲載が決定された原稿の著作権は ISTA に属しますが、著者は会誌の巻、号 年度 ページ等を記せば自分の原稿や図を自由に使用できます。カテゴリー (2) に掲載するアート作品の著作権を ISTA に渡したくない場合は、著作者に著作権があることを明記することができます。

原稿の書式：

- ・ カテゴリー（１）論文、技術報告、評論、（３）解説、総説の原稿

サイズ：A4 余白 上 30mm、左右 25mm、下 25mm

フォント：ワードでは MS 明朝

文字サイズ：

 タイトル：中央に 16 ポイント

 所属、姓名：中央に 14 ポイント

 原稿のサイズ 10.5 ポイント

カテゴリー（１）論文、技術報告、評論に限り、数行の英文アブストラクトおよびキーワードをつけて下さい。

原稿の長さ：5 ページ以内、5 ページより長くなる場合は、連載の形式をとることができません。

- ・ カテゴリー（２）サイエンスアートギャラリーの説明文

サイエンスアートギャラリーを口絵に掲載したい場合は、編集部で口絵の書式電子ファイルを送るので、1 作品 1 ページの例に倣って、タイトル、画像（jpg ファイルを張り付けたもの）、作品の説明文、制作者名を入れて下さい。

- ・ カテゴリー（４）随筆の原稿

（１）、（３）の書式に従いますが、長さは 1～2 ページでも構いません。

- ・ カテゴリー（５）書籍紹介の原稿

書籍紹介の記事は 1 ページ以内でお願いします。

- ・ カテゴリー（６）の「会員のひろば欄」などへの読者の投稿原稿は編集部で編集しますので、書式は特に定めません。

原稿の受付：

原稿受付は常時行っていますが、前もって原稿募集を会員に呼びかけることがある場合は締め切り日を通知致します。原稿は電子ファイルでお送り下さい。

メールの宛先：ista-desk08@npo-ista.org、ISTA 会誌編集係

本規定の適用：

本規定は、ISTA 会誌第 4 巻 1 号（発刊予定日 平成 24 年 3 月 31 日）より適用します。

その他

掲載に当たっては、その内容を読者（会員）が利用したい場合は必ず、著者の許可を取ることとを会員に徹底します。その他、不明な点がありましたら編集係までお知らせ下さい。

ISTA 会誌

平成 25 年度 第 6 卷

平成 26 年度 第 7 卷

平成 28 年 3 月 31 日 発行

編集・企画 特定非営利活動法人

科学芸術学際研究所 ISTA

〒351-0036

埼玉県朝霞市北原 2-5-28

鈴木第 2 ビル 211

Tel・Fax : 048-456-7271

印刷・製本 正陽印刷

定価 500 円

