

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域報告書

# 科学技術と文化の融合領域の 研究をいかに推進するか？

ーオープンスパイラルモデルを中心にー



「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」研究領域では、科学技術と文化の融合領域の研究のありかたとしてオープンスパイラル研究モデルを提案し、その実践活動を行っている。本冊子は、そのオープンスパイラル研究モデルについてのこれまでの領域の活動をまとめたものである。

今ここで述べられているオープンスパイラル研究モデルは、まさにオープンスパイラルの途上にあるものであり、本冊子を読まれた方々のフィードバックにより、さらなるオープンスパイラルの高みへ昇っていくことを願っている。

戦略目標《平成 16 年制定》

「メディア芸術の創造の高度化を支える先進的科学技术の創出」

具体的な達成目標

独創的なメディア芸術を創造するためにメディア芸術制作者に先進的な表現手法等を提供するとともに広く国民全般が自己実現に生かすために容易にメディア芸術を制作し楽しむことを可能とするための先進的科学技术を創出する。

デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術 研究領域

研究総括：原島 博

本研究領域は、情報科学技術の発展により急速な進歩を遂げたメディア芸術という新しい文化に係る作品の制作を支える先進的・革新的な表現手法、これを実現するための新しい基盤技術を創出する研究を対象とする。

具体的には、コンピュータ等の電子技術を駆使した映画、アニメーション、ゲームソフト、さらにはその基礎となる CG アート、ネットワークアート作品等の高品質化（多次元化も含む）を目的とした映像や画像の入力・処理・編集・表示技術、インターフェイス技術、ネットワーク技術等に関する研究を行う。視覚や聴覚以外の感覚の表現をも可能とする人工現実感技術、現実空間と人工空間を重畳させる複合現実感技術等も含む。また、デジタルメディアとしての特徴を生かした斬新な表現手法の研究、快適性や安全性の観点から人間の感性を踏まえた表現手法の研究、物語性に優れた作品の制作を可能にする高度なコンテンツ制作手法の研究、誰もが自由にデジタルメディア作品の制作を効率的に行うことが出来るソフトウェア・ハードウェアに関する研究なども対象とする。

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域報告書

# 科学技術と文化の融合領域の研究をいかに推進するか？

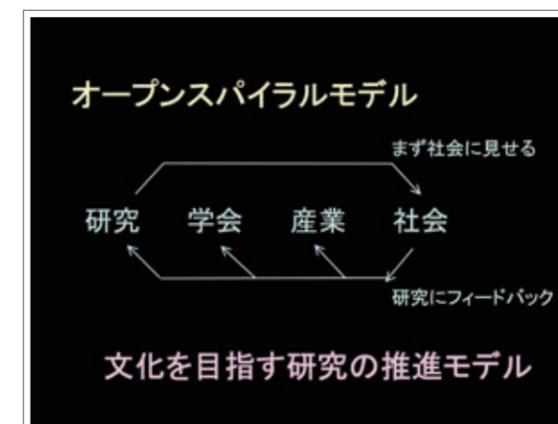
ーオープンスパイラルモデルを中心にー

## 目次

1. 総論：オープンスパイラル研究モデルとは
2. 活動記録
  - 1. 科学技術と文化の融合領域に関わる調査（2008.12）
  - 2. デジタルメディアの研究評価に関するワークショップ（2009.1.24）
  - 3. 「情報技術を文化へ」シンポジウム（2009.12.14）
  - 4. 第4回領域シンポジウム「予感研究所3報告」（2010.11.22）
  - 5. シンポジウム「かえり道のデザイン」（2011.2.9）
3. オープンスパイラル型研究実践事例
  - 1. 予感研究所
  - 2. 先端技術ショーケース
  - 3. 各研究チームによる取り組み

表紙：予感研究所3の風景

# 1. 総論：オープンスパイラル研究モデルとは



オープンスパイラルモデルとは、文化の創造を目指す科学技術研究の推進モデルとして提案しているものである。学会の論文発表だけを目的とするのではなく、研究を社会にオープンにして、そこでの意味や評価をフィードバックさせながらスパイラル的に研究を学として体系化していくことを特徴とする。

ここでは2011年2月22日にJSTにて開催された本領域の研究総括原島博による講演を集録する。

|  |
|--|
| <p>「<b>文化を目指す科学技術研究を推進する オープンスパイラルモデル</b>」</p> <p>講師：原島 博（東京大学名誉教授）</p> <p>於：JST 広報カフェ「オープンスパイラルモデル」</p> <p>日時：2011年 2月 22日（火）</p> <p>場所：JST CRDS（二番町）2F ホール</p> |
|--|

## 文化を目指す科学技術研究を推進する オープンスパイラルモデル

CREST「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域の総括をしている原島です。この領域は、CRESTの中ではかなり特殊です。研究の方法論をも検討しないと、成果をどのように評価しているか難しいところがあります。その一つとして現在、「オープンスパイラルモデル」と名付けた研究の推進方法の検討をおこなっております。まだまだ検討途中ですが、今日は、私どもが考えていることをお話して、皆さんのご意見を伺いたいと考えています。今日のこの場も、実は研究のオープンスパイラルモデルにおけるオープンの一環です。最終的にできあがってからお見せするのではなく、中間段階でお見せしていろいろなご意見を伺うということですので、よろしくお願ひいたします。

### 研究のオープンスパイラルモデルとは

まず、オープンスパイラルモデルとはどういうものなのか、イメージをつかんでいただきたいと思います。私が担当しているCRESTは、広い意味での文化を目指すことを考えています。文化は、人間の社会生活全般に関係しています。そのような文化を目指す科学技術研究では、今までの自然科学を中心とした科学技術研究とは異なる研究の推進モデルが必要になります。

これまでの研究モデルでは、簡単に言えば、まずは基礎研究をして、それを学会に発表します。その成果は学会に発表したものの独創性や信頼性、どのようなインパクトを与えたかで評価されます。自然科学の研究はこのような形でおこなわれます。一方で、技術となると、当然社会と関係してきます。その社会との関係は、いままでは産業の役割でした。学会等に発表された知見に基づいて、その製品化を通じて産業が社会へ貢献するというものです。従って、研究が社会とかわかるとい意味では、「研究→学会→産業→社会」という形の「リニアモデル」で推進されてきました。あるいは、「研究→学会」は研究機関が担当し、「産業→社会」は産業界が担当するという意味で、「分業モデル」と呼ぶこともできます。

それに対して、研究のオープンスパイラルモデルでは、研究はまずは社会と密接な関係を持ちます。研究、学会、産業、社会という単位で

考えると、研究はまず直接社会に見せて、その社会から研究ヘフィードバックさせます。これをぐるぐる回しながら研究を進め、成果が学術として体系化されたら学会に発表する。回しているときに、これは製品化に直接結びつくということになれば、ベンチャーを立ち上げて産業化して社会に貢献していきます。このように研究を社会とかかわりながらスパイラル的に回すことによって進め、成果を学会や産業界、あるいは社会に対して出していくというモデルです。

オープンスパイラル的な研究の推進は、今までも例はたくさんありましたが、しっかりしたモデルとしては体系化されていませんでした。それを見る形にしようということです。今日は、このモデルの背景と、これに関してどういう検討をしてきたかということを幾つかお話ししたいと思います。

## なぜオープンスパイラルモデルなのか

### まずは科学技術の歴史から

リニアな研究モデルには、自然科学を中心に確固とした歴史があります。従って、今ほとんどの研究はリニアなモデルで行われています。

その基本となっている学会という仕組みは、19世紀の「第二次科学革命」のときに制度として確立されました。そして、20世紀半ばに大きな変革がありました。それは、第二次大戦中にアメリカに登場した「プロジェクトとしての科学技術」です。これにより、科学は国家の存続のための重要な基盤となりました。戦後になると、軍民転換という形で国および産業界主導のプロジェクトが始まりました。こうして、科学者が自分の好奇心に基づいて行うボトムアップ的な研究から、国家あるいは産業界主導のトップダウンの研究へと変革していったのです。 1994年に、マイケル・ギボンズが科学には二つのモードがあるという「科学のモード論」を提唱しています。モード1は、科学者自らの好奇心に基づいて行う自己充足的な研究、いわばボトムアップ的研究です。これに対して、モード2は、国や産業界などからの要請を受けて行うプロジェクト型のトップダウン的研究です。20世紀の中ごろからモード2が登場して、「科学・技術」ではない「科学技術」という新たな分野が生まれ、それに対して国家および産業界が、それぞれの戦略として資金を出すようになりました。

### 科学技術研究の進め方

それでは、このような分野の研究はどう進めたらいいのでしょうか。モード1、すなわち科学者自らの好奇心に基づいて行う自己充足的な研究、特に自然を対象とする科学研究は、自然の知を蓄積することを最終的な目的としてきました。その知を蓄積する仕組みとして学会誌やジャーナルがあって、そこに論文を掲載することが研究者の使命だったのです。その論文の内容は、レフリー制度の下で品質管理されてきました。一方で、モード2、すなわち国や産業界などからの要請を受けて行う

プロジェクト型の研究は、どう進められてきたのでしょうか。この典型は軍事研究ですが、実はこれはオープンではないけれども、基本的にスパイラルモデルだったと思います。基礎研究と軍事という現場がすぐ隣にあって、学会への発表よりも軍事に役立つことが重視されました。研究と現場の間をスパイラル的につないでおこなわれた研究の成果は、結果として学会にも発表されて基礎科学に大きく貢献しました。戦後、日本でおこなわれた大型研究プロジェクトでも、目的は軍事ではなく産業振興ですが、同じような構造があったのではないかと思います。

### 探求型科学技術研究と創造型科学技術研究

それでは、科学秘術研究のなかでも、技術に近い研究はどのようなのでしょうか。技術研究の最終的な目的は、社会における人々の生活と文化の向上に貢献することであって、単なる知の蓄積だけが目的ではありません。しかし、私自身、教職についてから36年間工学部に在籍してきましたが、研究の目的は学会への論文発表でした。技術研究でありながら自然科学の方法論をそのまま借用してきたのです。

私は、科学技術研究は大きく二つに分けられるのではないかと考えています。一つは「探求型科学技術研究」です。自然科学はまさに探求型です。自然という現象が先にあるって、その自然を支配している法則を探求する。それを知として蓄積するのが自然科学であり、探求型自然科学です。これに対して技術は、その最終的な目標は探求ではなく、むしろ創造です。これは、「創造型科学技術研究」と呼ぶことができます。

これまでの科学技術研究はほとんどが探求型で、19世紀に制度ができた自然科学の方法論で推進されてきました。創造型の科学技術研究であるはずの大学工学部での研究もそうでした。なぜでしょうか。それは次のように説明できるかもしれません。

20世紀は大量生産の時代でした。それは産業界が担ってきました。大学では大量生産という形で社会に直接貢献することは絶対にできません。従って、大学は論文を書いて知を蓄積するという基礎研究の段階までを行い、その応用研究は産業界が行うという、先に述べた分業モデルが大前提だったのです。大学が担当する範囲が知を蓄積するところまでであれば、探求型の科学研究の方法論で十分やっています。大学の研究は、それが創造を目的としたものであっても、実は探求型の研究であったのです。

### 創造型科学技術研究には方法論がなかった

しかし、技術研究は本来、創造型研究のはずですから、これまでのような科学の方法論をそのまま借用していったよいかという疑問が出てきます。これまでの技術研究は、その基礎に自然科学があり、その応用としておこなわれてきました。少なくともその範囲では科学の方法論で進めることができ、技術に固有の方法論は必要とされませんでした。

ところが、技術が人の生活や文化を直接対象としたときに、それだけでは研究を推進することができないという問題がでてきたのです。私が総括をしているCREST領域がまさにそうなのですが、これまでの研究

方法論では限界が見えてきました。言い換えると、これまで工学の研究者が独自の方法論の構築をサボってきた付けが回ってきたのです。

要するに、技術研究が単なる科学の応用であったときは、科学の研究推進モデルでよかったけれども、技術研究が直接的に社会・文化への貢献を目指すときには、独自の研究推進モデルが要請されるということです。もう少し具体的に言うと、自然科学は自然の探求ですから、自然と対話しない自然科学はあり得ません。一方、技術は社会・生活に貢献することが本来の目的のはずですから、社会との対話を前提とせずに進んできたことが、むしろおかしいのです。自然との対話をしない自然科学があり得ないように、社会との対話がない技術研究というのは、本来はあり得ないはずです。今までは何とかやってきたけれども、それができなくなってきたということだと思ひます。

探求型の自然科学研究は、真理が一つであるということが大前提です。正しいか正しくないか、それを論文のレフリー制度によって保証します。真理が一つであるとすれば、真理は社会と対話しても変わりません。むしろ変に社会と対話すると、社会の方から真理が曲げられる可能性があるので、なるべく対話しない方がいいということになります。

一方で、創造型科学技術研究では、真理は必ずしも一つではありません。多くの選択肢があり得る中から、どれがいいか、どれが一番その時代に合っているか、人々に受け入れられるかは、社会や歴史が決めるのです。

### 論文のみを目的としてはベンチャーは育たない

さらに言えば、論文だけを目的とする研究では、社会に見せる必要がないので、どうしても社会と分離してしまいます。社会と分離した研究現場では、それを実用化しなさい、ベンチャーを作りなさいといっても、説得性がありません。実用化やベンチャーの起業は大変な手間と、正直に言って論文を書く方がはるかに楽なのです。特にここ10年間で、技術の分野でも論文数やインパクトファクターが重視されるようになりました。自然科学の方法論がそのまま入ってきたのです。かつ、若い研究者は任期制ですから、手間のかかることをやるよりも論文を書いた方がいいということになりました。一時期、ベンチャー起業が盛んに言われたことがあります。研究で生きようとする人にとっては効率の悪いことなのです。当然ながら、それは日本では育ちません。

一方、アメリカでは、少なくとも技術の分野はかなりオープンスパイラル的になっていると思います。学会に発表するよりも、すぐにネット上で公開してしまう、そこでビジネスにしてしまうという形が当たり前になっていて、それが評価される社会です。例えば、スタンフォードの二人の学生の検索エンジンの研究がもとになって、Googleができました。この検索エンジンの研究は恐らく論文になっていないと思います。日本では、論文にならないと研究は評価されません。ベンチャーは育ちません。Googleも生まれません。本来、技術に代表される創造型研究というのは社会に受け入れられて初めて意味を持つものなのですが、日本ではそれが研究の評価軸に入っていないのです。

<sup>[1]</sup> 総論：オープンスパイラル研究とは

## いまや科学技術研究は社会と無縁ではなくなった

社会との関係で言えば、今や科学技術研究が社会を無視することはほとんど不可能になりました。その理由として、1995年の科学技術基本法以来、科学技術研究に対して多額の国家予算が投入されるようになって、社会に対して説明責任を求められるようになったことがあげられます。研究者は社会とより緊密な関係を持つことが必要になり、科学技術理解増進というキーワードが、ここ1〜2年で急に重要視されるようになりました。実は、私は説明責任という言葉が好きになれません。責任というと、嫌々という感じがするからです。本来、説明することは知ってもらうことですから、嬉しいことであるはずです。責任があるから説明するのではなくて、むしろ説明することが喜びでなければいけないはずです。オープンスパイラルモデルは、社会に対して説明することを研究の必須条件にしてしまうモデルだと思っていただいて結構です。

## 創造型科学技術研究へ向けたオープンスパイラルモデルの提案

そのような社会さらには文化とかかわりを持つ創造型科学技術の研究は、どう進めたらいいのでしょうか。私たちは、とりあえずそれを「オープンスパイラルモデル」と名付けて体系化しようとしています。

### CREST 研究とオープンスパイラルモデル

オープンスパイラル的な研究の進め方は、まさにJSTのCRESTの研究領域で重要性が認識されてきました。私が担当しているCREST「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域では、恐らくほかの領域ではあり得ないことをやってきました。その一つが、2年ごとに開催してきた「予感研究所」という一般向けの展示の取り組みです。

このCRESTが発足したのは2004年ですから、2006年はまだ第3期が発足していないときに、第1期、第2期も含めてほとんど研究が進んでいませんでした。その2006年の5月のゴールデンウィークに予感研究所と名付けた展示を、お台場の日本科学未来館で開催しました。結果として、この展示スペースだけで2万人弱の入場者があり、未来館全体としても1日入場者の史上最多記録を作りました。その2年後、ちょうど夏休みが始まる7月26〜30日に予感研究所2を開催し、このときは1万2000人が入りました。そして、2010年のゴールデンウィークに開催した予感研究所3では、最も多い2万1000人の入場者がありました。研究者も含めて親子連れ、カップルなど、多彩な入場者でした。

この予感研究所は、研究成果発表会という位置付けではなく、研究そのもののプロセスとして行いました。研究成果発表会というのは「こういうものができました、素晴らしいでしょう」と見せることですが、予感研究所は研究のプロセスの一環ですから、研究プロジェクトが始まってすぐ開

いたということが重要なポイントです。研究成果が出てから開くのではなく、中間段階の研究を社会に見せることによって、それがフィードバックされて、研究がさらに推進される、そのような考え方で開催しました。

一方で、研究者の負担は大変なものがありました。何しろ、大学院生を中心とする研究者が、本来はそれぞれが遊びたい5月の連休をつぶして頑張ったのです。この頑張りをきちんと業績として評価する仕組みがないとかわいそうです。領域を運営する側に宿題ができました。

### 研究の新たな評価軸の要請

さらには、領域の中間評価のときに、JSTからこの領域における研究をどのように評価したらいいかという課題をいただきました。通常の領域ではすでに確立している研究の評価尺度に従って評価すればいいのですが、この研究領域は、新しい領域を立ち上げようとしているわけですから、研究の方法論や評価尺度をも一緒に研究することが必要になります。

実際、研究者に対してどういう形で評価をしてもらいたいかというアンケートをとると、論文が重要であることは誰もが認識していますが、それだけで評価されると、本当の意味での自分たちがやったことをアピールできないという意見が多数寄せられました。技術にもとづいて制作されたデジタルメディア作品は論文そのものには載りませんし、論文を読む人はそれを体験することができません。そうではなく、研究成果として制作したものを実際に触ってほしい。中にはインタラクティブな新しいシステムがあります。それを取りあえずメディアアートという形で表現したものもあります。

もともと「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」ということですから、その技術の成果は、制作された作品として表現されて当然です。それを文章だけの論文という形式だけで発表したのでは、その素晴らしさは分からない。展示やデモもきちんと研究の業績として評価してほしい。そういうことでした。

研究の「オープンスパイラルモデル」はこのような背景のもと、提案されました。これまでの研究のリニアモデルでは、論文発表という形で知を蓄積して、それを經由して産業、社会に結び付くわけですから、論文を発表しないということは、その後につながらないということを意味します。従って、論文発表が研究の目的になります。

これに対して、研究のオープンスパイラルモデルでは、予感研究所のように研究の中間段階をまず社会に見せて、その結果を研究にフィードバックする。これを繰り返していくことによって、研究が体系化したら、学会に発表する。あるいは、製品化の可能性が生まれたら産業化へ結び付けていく。論文の発表だけをして、それで評価をするということではなく、社会さらには文化にかかわる研究の場合は、このサイクルを回すことが本質なのだという立場にたっています。

### ソフトウェア分野ではすでにオープンスパイラルモデル

既にお気付きの方もおられると思いますが、このようなモデルに基づ

いて行われている研究は、すでに幾つかあります。自然科学研究は、自然の知を蓄積することが重要ですから、論文が「Science」や「Nature」に載るということが非常に重要なことかもしれません。

一方で、例えばソフトウェア分野はなかなか論文にはなりにくいところがあります。論文にしても、そこで言いたいことが言えない。むしろ、社会にオープンにして皆に使ってもらった方がいい。実際にソフトウェア分野は、昔はウォーターフォールモデルで開発がなされました。これは、滝が落ちていくように、要求仕様が一番上であって、設計、実装、検証、設置、メンテナンスという一方向でソフトウェアを開発していくというモデルでした。それが、あるときからスパイラルモデルに変わりました。これは、システムの一部であっても、それを設計、実装し、仮に組んだプログラムを顧客に示して、その顧客からのフィードバックを得て再検討を進め、これを繰り返すことによって、ソフトウェア開発を進めるというものです。簡単に言うと、β版を早く出して、それをフィードバックしながら開発していくというモデルがソフトウェア分野では当たり前になっています。

さらには、β版を出すことによって、そのフィードバックを自分のところだけに生かすのではなく、みんなでβ版を見せ合いながら開発を進めていくというLINUX開発モデルもあります。ある時期、大学でもソフトウェア研究者は論文が少ないのが問題だと盛んに言われました。しかし、論文だけ出している研究室よりも、実際に役立つソフトウェアを開発して公開し、それが多くの人によって使われている。そのような研究の方がはるかに社会に貢献しているのかもしれない。

デザインの分野でも、これからはユーザーと共に行うCo-Designが非常に重要なのだという話を聞いたことがあります。まさに使う人と一緒に開発していくというモデルです。

## オープンスパイラルモデルの課題

ところが、これを実際に推進していこうとすると、いろいろな課題が出てきます。オープンスパイラルモデルを本当に実現するには何か必要なのでしょうか。

### 研究をオープンにする仕組みと評価する仕組み

まずはオープンにする仕組み、つまり研究をどうやって社会に見せるかという仕組みをしっかり設計しないと何もできません。それにはいろいろな形があって、学会でのデモセッションも、単なる口頭発表やポスター発表ではなく、β版でもいいから実際に作ったものをみんなに見てもらおうという試みなのかもしれません。あるいは、既にあるミュージアム、日本科学未来館のようなところを活用して、予感研究所のように一般の人に見てもらおうという形もあるかもしれません。

ソフトウェアであれば、ネットワーク上でβ版を公開して、それを使っ

てもらう。それをフィードバックさせることによって、その次にもっといいものを作っていきます。こうしたオープンにする仕組みをどうデザインするかは、もちろん、それがどういう研究かによって変わってきます。

さらに重要なことは、オープンにして見せたことを、その研究者が属している研究機関などがどう評価するかです、これがないと、研究としての意味がなくなってしまいます。研究者の業績書や研究報告書などで、業績としてきちんと位置付ける必要があります。これはなかなか難しいことです。われわれは19世紀以来のシステムに慣れていますから、例えば展示を、査読付き論文と同じように業績としてどう位置付けるかという話になります。実際には、見せるということはすごく手間がかかりますから、これをきちんと評価しないとオープンスパイラルモデルは成り立ちません。

### 見せたものを研究にフィードバックする仕組み

さらには、見せたものをどのようにして次の研究に結び付けるかというフィードバックの仕組みが大切です。単にアンケートをとって「良かったです」という回答だけでは次の研究につながりません。フィードバックするための方法論の確立が望まれます。

考えてみれば、自然科学も自然を相手としたスパイラルモデルなのです。理論を作って自然で実験を行い、その実験結果をまた理論の方に戻すというふうに、自然との間でぐるぐる回しています。ここでは自然から得られたデータをどのように整理するか、実験結果をどう研究にフィードバックするかという方法論は、それなりにできています。例えば実験データの統計的な検定理論はその一つです。

創造型科学技術研究でも、それに相当する研究の方法論をしっかり確立していかなければいけません。社会にオープンしたものを、次の研究にフィードバックする方法論、フィードバックされたことを研究として体系化する仕組みです。こうして研究が体系化されてくれば、それを成果として学会に発表することもできます。あるいは、いい製品に結びつけば、産業に直接結びつくこともありえます。

### 予感研究所での試み

CRESTは現在進行形の領域です。ここで検討している研究のオープンスパイラルモデルを、一番身近なCRESTの研究プロジェクトの中で実験してみようということで、昨年5月の予感研究所3で、さまざまな試みをおこないました。通常のアンケート用紙配布によるフィードバックに加えて、ここでは、大きく分けて三つの仕組みを取りあえず用意しました。

まず会場の中で、研究者と来場者が直接交流する方法を考えました。ほとんどの研究者が5日間会場に来て、それぞれのコーナーで自分の研究を説明しています。あわせて、会場の中央に自分の研究を体系的に発表する講演会場を設けました。それを「予感ラウンジ」と名付けました。

二つ目は、来場者の反応を浮き彫りにするワークショップを開いて、その結果をその場所に展示・表現して、それをみなが見ることによって共有するというものです。それを「予感ウォール」と名付けました。

<sup>[1]</sup> 総論：オープンスパイラル研究とは

さらに、より広く来場者の反応を吸い上げて、その反応を会場だけでなくネットに上げて、それを共有する試みもおこないました。会場で自分が書いたものに対する研究者の答えがどうなっているか、家に帰ってから確かめることができるような、あるいは家に帰った人からTwitter等を通じて、「あれはこうだったよ」と言ってくれるような仕組みです。それは「Post-Visit Map」と名付けました。

実際の会場では、中央に柱だけがあって周囲からも講演の様子が見える「予感ラウンジ」を設け、奥の壁全体にワークショップ等における来場者の反応を展示する「予感ウォール」、そして入り口近くにポストイットに書かれた感想をネットにあげると同時に壁にも張る「Post-Visit Map」を設けました。

### さまざまなレベルのオープンスパイラルモデル

オープンスパイラルモデルにおける社会からのフィードバックの仕組みは、いろいろなレベルで考えられます。まずは、研究のどのレベルで社会からのフィードバックを求めるかによって、やり方が変わってきます。研究のアイデア段階、中間段階、そしてほぼ完成した段階もあるかもしれない。さらに言えば、誰からのフィードバックを期待するかによっても変わってきます。予感研究所では一般市民・子どもからのものが多かったのですが、例えば産業化を目指しているものであれば、業界の関係者に多く来てもらって、そこからいろいろな意見を求めるという方法もあるかもしれません。もちろん同じ専門の研究者から意見をもらいたいという場合もあるでしょう。今までの学会の研究会や大会は、研究を発表すると同時に、ある意味ではフィードバックを期待する場でもありました。つまり、研究の中間段階、ほぼ完成したものを同じ研究者に見せて、それからフィードバックを得るという仕組みだったのです。これを、もう少し広い形で、フィードバックの仕組みをデザインしようということです。

### オープンスパイラルモデルの効果

オープンスパイラルモデルに基づく研究は、見せるということにきちんとした効果がないと広まりません。

#### 直接的な効果

直接的な効果は、たくさん挙げられます。例えば、論文では表現できない研究がある。先述のメディアアートやインタラクティブなシステムの提案は、論文では表現できません。見せることによって、いろいろなフィードバックが得られて研究の推進に役立ちます。それによって、共同研究の相手が見つかるかもしれません。ソフトウエアであれば、β版公開によって研究のバグ取りができます。研究のヒントやアドバイスももらえます。

さらに、これは重要なことなのですが、相手からフィードバックがなくても、発表するというプロセスにおいて自分自身の中でフィードバックが起こります。本当に分かっていないと説明はできません。説明する

ことによって、次第に自分がやっていることが自分で分かってくるという意義があります。もちろん製品化を目的とした研究では、研究成果の市場調査があらかじめできるという利点もあります。

#### 間接的な効果

このような直接的な効果もちろんありますが、予感研究所の最大の成果は、むしろ間接的な効果でした。まず、学生への教育的効果が絶大でした。学生と一緒にそれにかかわった先生方は一様に「この5日間の学生の成長は素晴らしかった」と言っています。子ども相手に大学の実験室の装置を見せて、5日間動かすということは大変なことなのです。実験装置というのは、普通、VIPが来ただけで動かなくなります。それを子ども相手に5日間動かして、子ども相手に説明する。それを5日間続けることで、学生は成長します。つまり、優れたプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力のある研究者を育成できるのです。これは、論文だけを書いてはできません。ある会社の方は「うちに欲しい学生は、こういうところにいる学生だ。あのように子どもに自分がやっていることをきちんと説明できる人が欲しい」とおっしゃっていました。

さらに、子どもに見せるということは科学技術の理解増進に役立ちます。何しろ、一つの研究プロジェクトの展示に1回に2万人もの来場者があったのです。これは子どもたちへのメッセージである理科離れ対策に役立ちますし、さらには社会に対する科学技術の説明責任を果たすことにもつながります。

#### マイナスもある

一方で、もちろんマイナスの面もあります。このような展示は正直に言って大変な負担です。論文執筆よりも手間、時間、費用がかかります。また、見せてしまうとビジネスに不利になるので、見せない方がいいということも当然あるでしょう。企業秘密が外部に漏れるという意味で、見せることが常にいいというわけではないという議論もあります。不完全な製品公表は製造者責任を問われるので、完全にできあがってから社会に見せた方がいいという考え方もあるでしょう。オープンスパイラルモデルは、そのようなマイナスを補うだけの積極的な意味を持たなければなりません。それを明確に示していくことが、これからの課題です。

以上、私どもが検討している研究の「オープンスパイラルモデル」について簡単に紹介させていただきました。私自身は科学技術の流れについてこう考えています。20世紀前半の科学技術は軍事への貢献、後半は産業への貢献を目的としてきました。これに対して21世紀は文化の時代となります。そのような文化を目指す創造型の科学技術では、これまでの科学技術とは異なる研究推進モデルが必要となります。その一つが研究の「オープンスパイラルモデル」なのです。

ご清聴ありがとうございました。

## 2. 活動記録

科学技術振興機構における戦略的創造研究推進事業 CREST/ さきがけ「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」研究領域は、2004年10月に開始され、2012年3月に終了する研究プロジェクトである。研究は、チーム型研究 CREST12 チーム、個人型研究 さきがけ 16名が、それぞれの研究を行っている。

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」研究領域は、個々の研究課題を推進し成果を得るとともに、科学と技術の融合を目指す研究分野の今後の発展へ向けて、研究推進の方法や評価のありかたについて総合的に取り組む必要があり、活動が続けられた。その結果がオープンスパイラル研究モデルとして纏められた。以下は、これまでの活動の経緯である。

<sup>[1]</sup> 総論：オープンスパイラル研究とは

# オープンスパイラル研究モデルに関する活動記録

| 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 年度 |
|------|------|------|------|------|------|------|---------|
|------|------|------|------|------|------|------|---------|

**WG 活動**

科学と文化の融合を目指す「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」研究領域では、研究を公開することは重要な研究のプロセスの一つであるという考え方のもとに、研究開始の1年半後から、「先端技術ショーケース」、「予感研究所」を領域活動として取り組み開催してきた。また、そうした領域の独自性に対し、CREST、さががけの個別の研究に加えて、領域としての評価や科学と文化の融合のあり方について、「評価WG」、「領域将来構想WG」で取り組んできた。その結果を「オープンスパイラル研究モデル」として提言し、現在「オープンスパイラル研究WG」として、CREST 須永チームのものとして、新たな研究モデルの構築や、予感研究所3、かえり道のアトスペースなどの試みを行っている。

**領域評価 WG (2007年9月～2009年3月)**

**目的** ・2009年2月予定の領域中間評価に資するため、評価者並びに被評価者が共有できる評価軸の設定をすること。  
 ・本領域が、科学技術と文化の融合という全く新しいミッションを希求していることを踏まえ、科学と文化の融合の内容の具体的な方向性を見出すこと。

**メンバー** 原島博研究総括  
 為ヶ谷秀一、岩田洋夫、片寄晴弘、松井茂、桐山孝司、渡邊淳司、寛康明、山口真美、稲垣正久、中井祐輔

**会合** 8回 (2007.11.28、2007.12.11、2008.1.10、2008.2.1、2008.2.26、2008.3.18、2008.10.7、2008.11.4)

**活動** ・「科学技術と文化の融合領域の評価に係る調査」報告書 (2008.12)  
 ・デジタルメディアの研究評価に関するワークショップ (2009.1.24、東大工学部2号館)

**将来構想 WG (2009年4月～2010年3月)**

**目的** ・中間評価において求められた「研究の体系化と理論化」、「領域全体の運営体制の整備」に資するため  
 ・科学技術と芸術文化が、これからどのように融合していくか、さらにそれに向けて何をすべきかを、自由な立場で探り、それに向けた活動の企画をする。  
 ・領域総括を補佐するかたちで、今後の領域活動の方針策定などを行う。

**メンバー** 原島博研究総括  
 陣内利博、大谷智子、常盤拓司、鳥海希世子、橋本典久、松井茂、稲垣正久、中井祐輔

**会合** 12回 (2009.4.27、2009.5.18、2009.6.15、2009.7.8、2009.7.27、2009.9.14、2009.10.13、2009.11.10、2009.12.15、2010.1.12、2010.2.16、2010.3.1)

**活動** ・「情報技術を文化へ」シンポジウム (2009.12.14、東京ガーデンパレス)

**オープンスパイラル研究 WG (2010年3月～)**

**目的** 情報技術を中心とする科学技術と広い意味での市民文化・芸術の融合領域における研究の方法論、評価尺度、推進体制などに関して調査検討を進め、新たな研究モデルの構築を図る。  
 1) 市民文化・芸術に関わる科学技術研究を推進する新たな方法論の検討をおこなう。  
 2) 科学技術と市民文化・芸術に関わる研究の連携のありかたに関して検討する  
 3) 新たな研究モデルをCREST デジタルメディア領域の活動において検証する

**メンバー** 水越伸、大谷智子、常盤拓司、鳥海希世子、橋本典久、森田菜絵、稲垣正久

**アドバイザー** 原島博研究総括、陣内利博、中井祐輔

**会合** 10回 (2010.3.15、2010.3.29、2010.4.22、2010.8.13、2010.9.6、2010.10.5、2010.11.9、2010.12.8、2011.1.25、2011.2.22) (2010年度)

**活動** ・予感研究所3 (2010.5.1-5、日本科学未来館)  
 ・先端技術ショーケース「かえり道のアトスペース」(2011.2-2-13、国立新美術館)  
 ・JST 広報カフェ「オープンスパイラルモデル」(2011.2.22、JST CRDS会議室)



# 1. 科学技術と文化の融合領域の評価に関わる調査 (2008.12)

領域評価WG (2007年9月～2009年3月)は、領域中間評価 (2009年2月)に資するため、評価者と被評価者が共有できる評価軸を設定すること、および、文化と科学の融合の内容の具体的な方向性を見出すことを目的に結成されたWGである。領域関係者 (領域アドバイザー、研究者)に外部調査会社を加え、領域の研究者の意識調査や外部調査を行った。その成果を、「科学技術と文化の融合領域の評価に係わる調査」(一期)、および同(二期)の報告書としてまとめた。以下はその報告書の概要である。

## 科学技術と文化の融合領域の評価に係わる調査

### 領域研究の現状把握調査

領域の研究活動の現状を把握するために、各課題におけるアウトプット・アウトカムに関する調査が行われた。これは研究実施報告書をベースとする文献調査で、当時の領域における論文発表、講演、特許出願などの生産量は他のCREST研究領域と比較して遜色ないものであると報告された。ただし、国際的な論文発表については、その生産量は他領域の25～30%程度であり、一方で制作作品に対する受賞やワークショップ・シンポジウムといったイベント開催数は群を抜いて多いという特徴を有することが明らかにされた。

### メディア芸術の評価に関する国内外事例調査

メディア芸術の評価方法に関する事例調査が行われた。国内事例としては、関連学会の活動事例として「芸術科学会」「日本バーチャルリアリティ学会 (アート&エンタテインメント研究委員会)」「映像メディア学会」、教育分野の事例として「東京工科大学メディア学部」「IAMAS」、その他として「ICC」「インタラクティブ東京」、国外事例としては「Ars Electronica」「Center for Art & Media Technology Karlsruhe」「UCLA Arts & Science Center」「USC Digital Media Program」「Leonard」などの活動概要が紹介された。

### 科学と文化の融合における成果の方向性の調査

科学と文化の融合における成果の方向性にかんする領域研究者の意識調査が行われ、領域には以下のような傾向があることが明らかにされた。

1. 領域研究者は、既存の自然科学や工学における評価尺度と異なる視点を強く望んでいる (図1)
2. 領域研究者は、「科学技術」「産業」「芸術」「文化」「生活」のおよそ5つのカテゴリに分類できる評価尺度をつよく意識している (図2)
3. 領域研究者は、自然科学・工学における論文発表、学会発表と同様にメディア露出による評価を意識している (図3)

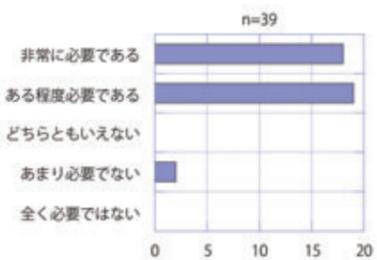


図1. 評価に対する志向性 (自然科学や工学における評価尺度と異なる視点は必要か? という問いに対して、択一)

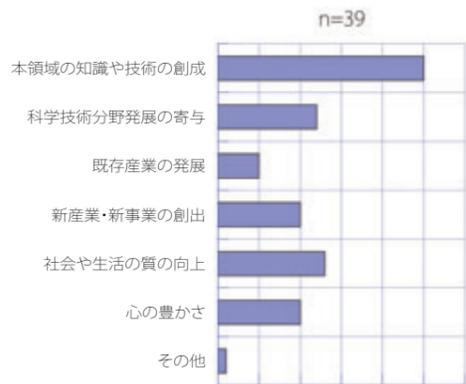


図2. 研究者が意識する評価尺度 (複数回答可)

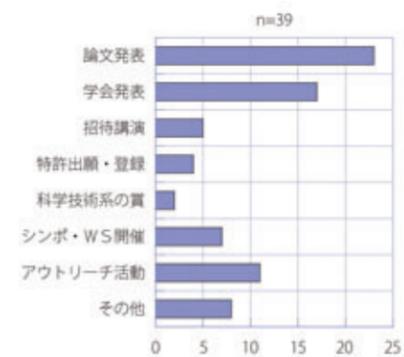


図3. 評価軸に対応するメディア・表現型 (複数回答可)

### 領域のふたつのプロフィール

第1期の調査で、領域研究者は全体として先に示した3つを意識する傾向があることがわかった。第2期調査を始めるにあたり、こうした意識は評価尺度に対する志向性の違いを反映するものと仮定し、この志向性が実際に存在するのか、どのような集団がこの志向性を示すのかを調べるために、第1期のアンケート調査データについてクラスタ分析を行った (図4)。

分析は (使用したデータがこの分析を目的としていないので) かなり粗いものであるが、領域研究者は「論文発表や学会発表など従来の科学技術の枠組みの中にある尺度」または「論文発表だけでなく講演やワークショップの開催など多様な尺度」を志向するふたつの集団に別れる傾向があることを示唆するものとなった。調査においては、前者を「科学技術系 (グループ1)」、後者を「芸術文化系 (グループ2)」と呼んで区別することにした (表1)。

表1. 領域のふたつのプロフィール

|                | 研究の目標                     | 希望する評価尺度                      |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|
| グループ1<br>科学技術系 | 技術的發展や技術的波及への寄与を重視        | 論文発表や学会発表など従来の科学技術の枠組みの中にある尺度 |
| グループ2<br>芸術文化系 | 技術的寄与と共に社会や生活の質の向上への寄与も重視 | 論文発表だけでなく講演やワークショップの開催など多様な尺度 |

研究領域に属する研究者には評価尺度に関する志向性においてふたつのプロフィールがあることがわかったので、図2、図3についてふたつのグループに属する研究者がいずれを支持するかを再評価してみた。その結果を図5、6に示す (上段: グループ1、下段: グループ2)。

領域研究者の評価に対する志向性がふたつに分かれることは、領域の研究課題募集時に研究者とアーティストが連携して研究チームを構成することを要請されていたことから、自然な結果であると思われるが、図5、6でも両グループの志向性が分離されて出現しており、表1にまとめた特徴とも一致することから、この志向性は領域研究者に固有であると考えられる。

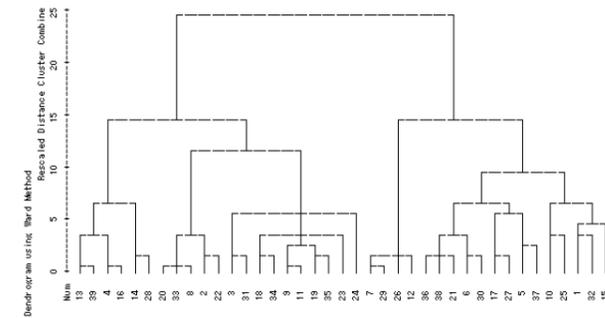


図4. クラスタ分析

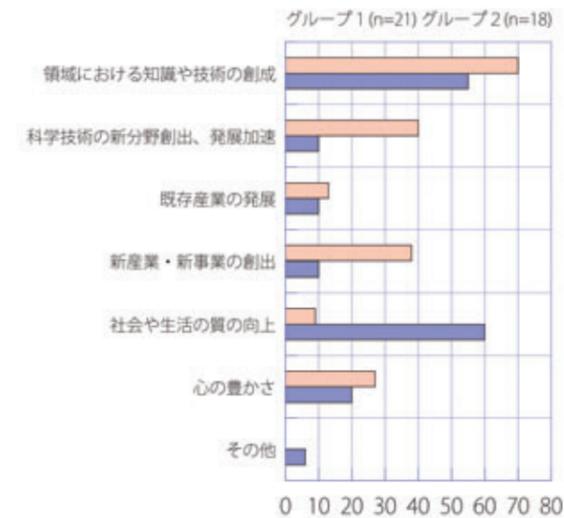


図5. 期待される評価尺度 (グループ1vs. グループ2、複数回答可)



図6. 評価軸に対応するメディア・表現型 (グループ1vs. グループ2、複数回答可)

## CREST マップ

ところで原島研究総括は領域デザインの考え方として CREST マップを作成している (図 7)。

CREST マップには研究領域には「芸術・文化」「科学・技術」「社会・産業」という 3 つの相が描かれている。先の領域のふたつのプロフィールは、このうちの 2 相に対応するものであるが、そのいずれもが「社会・産業」と切り離すことができない。では領域研究者たちは自らの立脚点を本来どこに置いているのであろうか。これを明らかにするために研究計画書記載の研究分野キーワードを尺度として双対尺度法による分析を行った。専門 / 関心領域からみた領域研究者たちの関係性は CREST マップと少なからず相似するもので、領域デザインと運営のバランスのよさを示すものと思われる (図 8)。

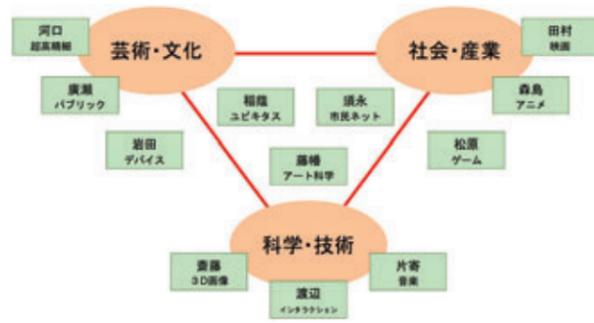


図 7. CREST マップ

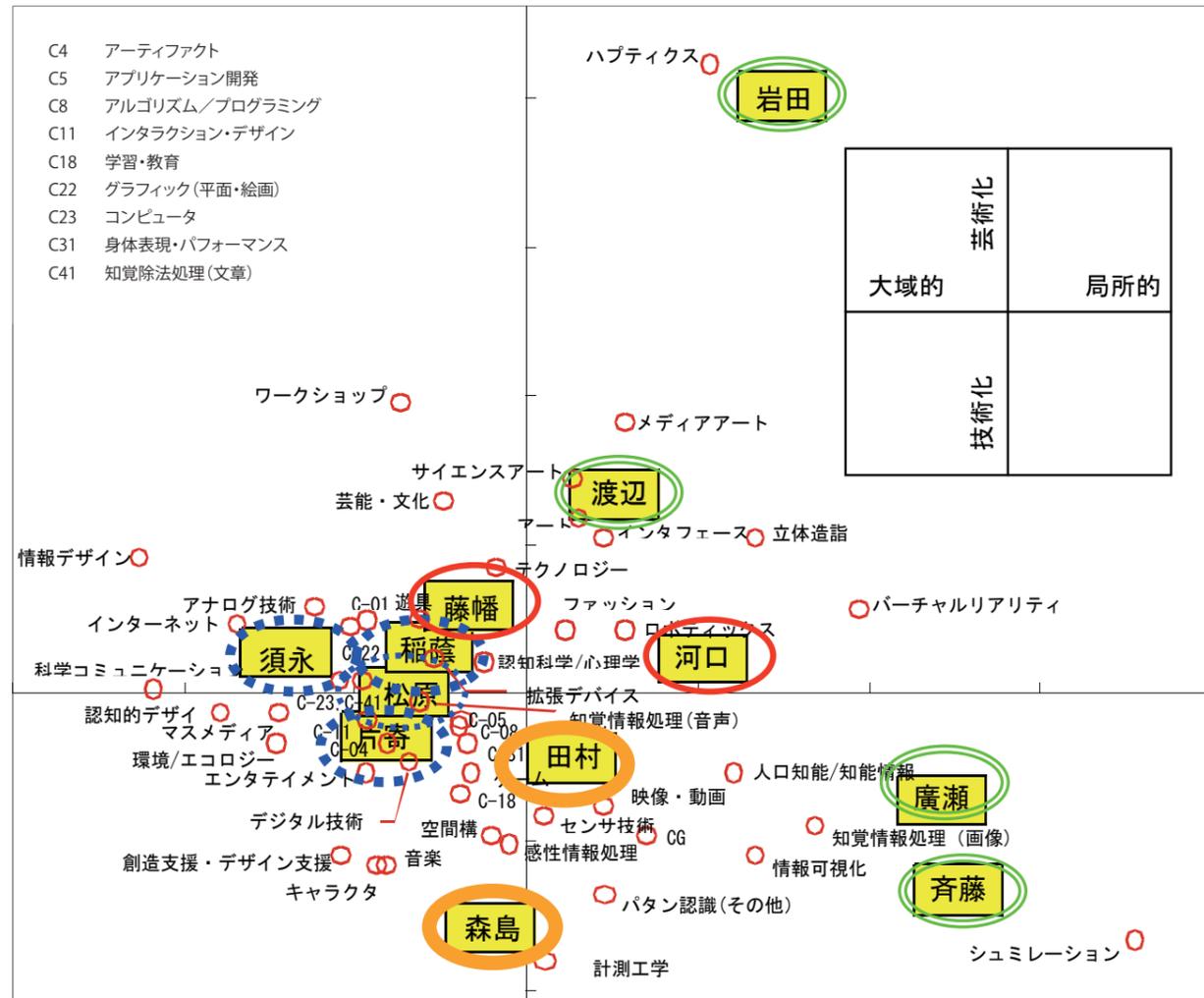


図 8. 双対尺度法による専門 / 関心領域マッピング

## 評価尺度に関する検討

2 期にわたる一連の調査活動において領域が志向する評価尺度が多数挙げられた。それらについて仔細に検討した結果、評価すべき時期に混乱が生じている点が気になった。そもそも評価は時とともに変容するものである。そこで時間の推移 (展開) による変化も考慮すべきではないかと考えた。たとえば論文の場合、学会誌に採録されること「中間評価」の対象に含まれるが、他の論文での引用論文賞の獲得などは時間差が生じるので、むしろ「事後評価」の対象となる。さらにその論文が社会的にどのような波及効果、影響をもたらしたか、などに至っては「追跡評価」などのより未来の評価対象となる。この考えにたつて、図 9 のような時間展開のケーススタディを行った上で評価軸の整理を行った (表 2)。

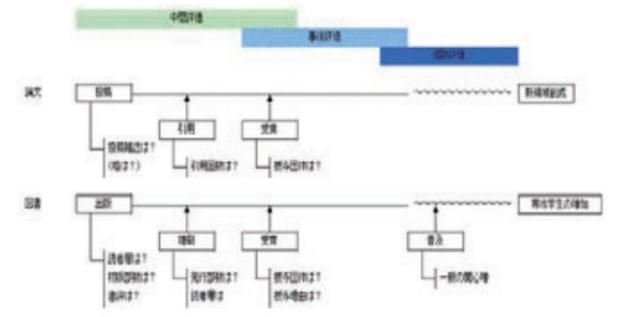


図 9. 評価尺度の時間展開

表 2. 評価軸の時間展開

| 評価軸                    | 評価項目          |                 | 評価時期       |            |                    | 評価内容                                 |
|------------------------|---------------|-----------------|------------|------------|--------------------|--------------------------------------|
|                        | 1次成果 (OUTPUT) | 2次成果 (OUTCOME)  | 中間<br>1-3年 | 事後<br>3-5年 | 追跡<br>8-10年        |                                      |
| 科学技術                   | 論文発表          |                 | ○          | ○          | ○                  | 発表数、媒体の権威 (インパクトファクター)、国内か海外か        |
|                        | 学会発表          |                 | ○          | ○          | ○                  | 発表数、学界の権威、国内か海外か                     |
|                        |               | 被引用             | ○          | ○          | ○                  | 引用数                                  |
|                        |               | 講演              | ○          | ○          | ○                  | 講演数、国内か海外か、招待講演か                     |
|                        |               | 受賞              | ○          | ○          | ○                  | 受賞数、賞の権威、国内か国際か                      |
|                        |               | 著作執筆            |            |            | ○                  | 出版数、売上                               |
|                        |               | 新研究領域創成         |            |            | ○                  | 論文数の増加があるか、学会・学科ができたか、助成プログラムが創設されたか |
|                        |               | 新たな知見の発見        |            | ○          | ○                  | コミュニティの中での同意・評価はあるのか、新たな資金獲得につながったか  |
|                        |               | 技術発展への貢献        |            | ○          | ○                  | コミュニティの中での同意・評価はあるのか、新たな資金獲得につながったか  |
|                        |               | 教育・人材育成         |            |            | ○                  | 人材の質・量の向上に貢献したか                      |
| 産業                     | 特許出願          |                 | ○          | ○          | ○                  | 出願数、新規性、権利の広さ、市場性、ライセンス料             |
|                        | コンテンツ発表       |                 | ○          | ○          | ○                  | 注目度、専門誌等の評価・取り上げ数、問い合わせ数             |
|                        | 技術展示・デモ       |                 | ○          | ○          | ○                  | 注目度、専門誌等の評価・取り上げ数、動員数、問い合わせ数         |
|                        | 技術WEB公開・DL    |                 | ○          | ○          | ○                  | サイト閲覧数、DL数、問い合わせ数                    |
|                        |               | 商品化・商品への適用      |            | ○          | ○                  | 当該商品の生産数、売上                          |
|                        |               | 作品販売            |            | ○          | ○                  | 販売数、売上                               |
|                        | コンテンツ制作過程の効率化 |                 | ○          | ○          | コスト削減量、時間短縮量、人員削減量 |                                      |
| 芸術                     | 作品発表          |                 | ○          | ○          | ○                  | 発表回数、発表媒体の権威、国内か海外か                  |
|                        | 芸術祭・フェスティバル参加 |                 | ○          | ○          | ○                  | 参加回数、会の規模、会の権威、国内か海外か                |
|                        | 作品展示・デモ       |                 | ○          | ○          | ○                  | 注目度、専門誌等の評価・取り上げ数、動員数、問い合わせ数         |
|                        |               | 作品制作への適用        |            | ○          | ○                  | 技術が利用された作品数、その作品の評価                  |
|                        |               | 作品制作過程の効率化      |            | ○          | ○                  | コスト削減量、時間短縮量、人員削減量                   |
|                        |               | 成果のrefer        |            | ○          | ○                  | refer数、referされた媒体とその権威               |
|                        |               | 新ジャンル創成         |            | ○          | ○                  | コミュニティの中での同意・評価はあるのか、作品数の増加          |
|                        | 以降の作品への影響     |                 |            | ○          | 影響を受けた作品数          |                                      |
|                        | 教育・人材育成       |                 |            | ○          | 人材の質・量の向上に貢献したか    |                                      |
| 生活・文化                  | 展覧会・展示会出展     |                 | ○          | ○          | ○                  | 出展回数、動員数、会の権威、国内か海外か、マスコミ等の反響        |
|                        | 技術WEB公開・DL    |                 | ○          | ○          | ○                  | サイト閲覧数、DL数、問い合わせ数                    |
|                        |               | 著作執筆            |            | ○          | ○                  | 出版数、売上、書評                            |
|                        |               | 一般の認知・アクセス向上    |            | ○          | ○                  | マスコミ・一般紙での取り上げ、問い合わせ数                |
|                        |               | 国民の表現力の向上       |            | ○          | ○                  | 技術利用者の増加、表現の多様化                      |
|                        |               | 新たな価値観の創生       |            | ○          | ○                  | 技術利用者の増加、作品鑑賞者の増加                    |
|                        |               | 感動・共感・楽しさを与える   |            | ○          | ○                  | 技術利用者の増加、作品鑑賞者の増加                    |
|                        |               | メディア社会への新たな視点創生 |            | ○          | ○                  | 技術利用者の増加、作品鑑賞者の増加、新ライフスタイル           |
|                        |               | 新しい暮らしの方向性提案    |            |            | ○                  | 技術利用者の増加、作品鑑賞者の増加、新ライフスタイル           |
|                        |               | 心の豊かさの醸成        |            |            | ○                  | 技術利用者の増加、作品鑑賞者の増加、新ライフスタイル           |
| 研究の進め方<br>(領域総括<br>業績) | 異分野交流         |                 | ○          | ○          | ○                  | どんな分野との交流か、参加者数は、交流の形態は、NIIは維持されているか |
|                        | コラボレーション      |                 | ○          | ○          | ○                  | どんな分野との交流か、参加者数は、交流の形態は              |
|                        | シンポ・ワークショップ   |                 | ○          | ○          | ○                  | 開催数、参加者数、コミュニティ・マスコミ・一般紙での反響         |
|                        | アウトリーチ活動      |                 | ○          | ○          | ○                  | 実施回数、実施形態、一般の認知・理解・リテラシーの向上に貢献したか    |

## 領域ワークショップにおけるアンケート

2009年2月に、調査・分析を報告すると同時に領域関係者で評価尺度について考えるワークショップを開催した。ワークショップでは一連の調査をもとに行った領域プロファイリングを話題として提供した。

ところでデジタルメディア領域はそもそも「科学技術と文化の融合」が意図されており、原島総括が「CREST マップ」として描くように「芸術・文化」「社会・産業」「科学・技術」の3つの相が織り込まれていることから(4)で示した領域プロファイルのふたつのグループの存在は予想可能なものであり、分析結果は妥当であると考えられる。

領域の状況として気にかかるのはむしろ織り込まれた3つの相が意図されたように状態として融合しているのか、融合過程にあるのか、単に混合状態にあるのか、あるいはいずれかの中間状態にあるのか、ということである。そこで尺度項目として研究領域キーワードを用い、専門・関心の計量を行うことでデジメ領域の研究者の参加性と融合状況を可視化することで、今後の領域デザインに資するようワークショップ当日にアンケートを行った(表3)。

アンケートで得られたデータは領域研究者の研究内容を一般化したキーワードに専門/関心で重み付けを行い、分析にもちいた。また自由記述欄を設け尺度項目を補完している。

アンケートはワークショップ当日の参加・不参を問わず回答を依頼した。研究代表者12名全員に加え、共同研究者、研究参加者、アドバイザー等を含め総計40名分を回収した。

図9にクラスタ分析の結果を示す。

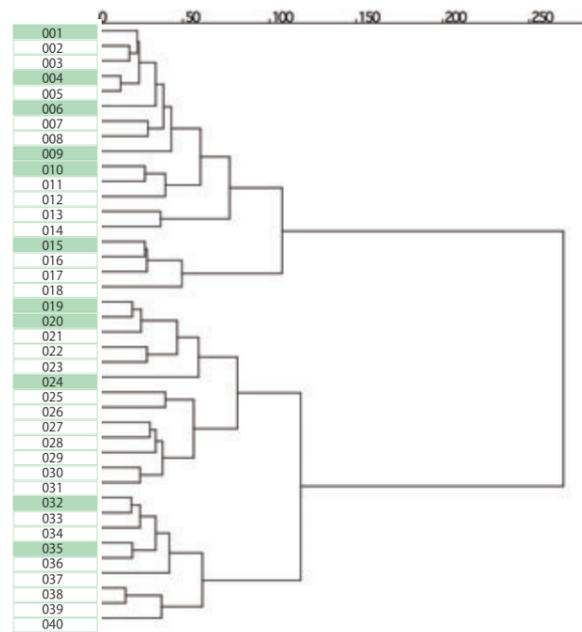


図10. クラスタ分析結果

先に示した図3のクラスタ分析結果は、おもに評価尺度そのものに対する志向性からみた結果であったが、ワークショップにおけるアンケート結果から得られた結果も領域研究者はおおきくふたつのグループに分離されている。いずれの結果においてもふたつのクラスタはデンドログラム上の距離が大きく離れており、研究領域は専門/関心領域(あるいは意識や志向性)が異なるふたつの研究者集団によって構成されていると考えて差し支えないであろう。なおこのふたつの属性については、研究代表者のみの分析結果と比較してみても、ほとんどほとんど変化がみられないことから、領域の本質的構造であると考えられる。

表3. ワークショップでのアンケート

| 4: 専門分野 3: 強い関心がある 2: 関心は普通である 1: 弱いが関心はある 空欄: とくに関心はない |                |
|---|----------------|
| アーティファクト  | サイエンスコミュニケーション |
| アート   | シミュレーション       |
| アナログ技術  | 情報可視化          |
| アプリケーション開発  | 情報デザイン         |
| アルゴリズム/プログラミング  | 人工知能/知能情報      |
| インターネット   | 身体表現・パフォーマンス   |
| インタフェース   | センサ技術          |
| インタラクション・デザイン   | 創造性支援/デザイン支援   |
| 映像・動画   | テクノロジー         |
| エンタテインメント   | デジタル技術         |
| 学習・教育   | 認知科学・心理学       |
| 音楽  | 認知的デザイン        |
| 拡張デバイス  | バーチャルリアリティ     |
| 環境・エコロジー  | 知覚情報処理(音声)     |
| 感性情報処理  | 知覚情報処理(画像)     |
| キャラクタ   | 知覚情報処理(文章)     |
| 空間構成  | パタン認識(その他)     |
| グラフィック(平面・絵画)   | ハプティクス         |
| 計測工学  | ファッション         |
| 芸能・文化   | マスメディア         |
| ゲーム   | メディアアート        |
| コミュニケーション   | 遊具             |
| コンピュータ  | 立体造形           |
| コンピュータグラフィックス   | ロボティクス         |
| サイエンスアート  | ワークショップ        |

## まとめ

ワークショップで公開したように研究領域が「科学技術系」「芸術文化系」といったふたつのグループに分極しているというのは極端な主張かもしれない。実際、アンケートの自由記述欄にはそのことを指摘するコメントも見受けられた。しかしながら研究領域は「科学技術系」「芸術文化系」を背景にする多様な人的資源を擁していることから、集団として「未分化な融合過程」にあると考えられる。調査の締めくくりであるワークショップでは、それぞれの領域に軸足を置きながらもその領域にとらわれず外に飛び出して活動しようとする研究者や表現者がいることが明らかになった。デジタルメディア領域はそんな彼らがコミュニケーションし、相互創出する場であるといえよう。

(文責: 中井祐輔)

## 2. デジタルメディアの研究評価に関するワークショップ (2009.1.24)

領域評価WGの調査報告「科学技術と文化の融合領域の評価に係わる調査」報告書をもとに、領域関係者59名により、融合領域としての課題・評価などの領域デザインについてのワークショップ(東京大学工学部2号館241教室)を行った。研究者の評価軸に対する意識分析から参加者を科学技術系、芸術文化系の2つのグループにわけ、それぞれのグループ討論を行った。以下は、そのワークショップの概要である。

### ワークショップ「デジタルメディアの研究評価」

日時: 2009年1月24日(土)

場所: 東京大学工学部2号館241教室

参加者:

【総括】 原島博

【領域アドバイザー】 秋山雅和、井口征士、舘暉、為ヶ谷秀一、土井美和子、馬場哲治、松原健二

【領域研究者】 有賀玲子、安生健一、安藤英由樹、石川尋代、稲隆正彦、岩田洋夫、奥乃博、寛康明、片寄晴弘、北原鉄朗、木村歩、草原真知子、工藤俊亮、栗林賢、クワクポリヨウタ、後安美紀、児玉幸子、斎藤英雄、島田悟、須永剛司、関根雅人、高井勇志、高橋征資、武笠知幸、田中浩也、谷川智洋、田村秀行、天目隆平、常盤拓司、西村拓一、羽倉弘之、橋田光代、橋本典久、長谷川晶一、八谷和彦、廣瀬通孝、古川正紘、星野准一、前田太郎、松井茂、松原仁、苗村健、三輪敬之、森博志、森島繁生、森山朋絵、矢野博明、山本倫也、横矢直和、渡邊淳司、渡辺富夫

【事務局】 稲垣正久、近藤務、佐々正、佐藤勝昭、澤田秀光、篠原譲司、島田健弘、中井祐輔、森健



### 融合領域はどこにあるのか

——わたしは科学技術系? 芸術文化系?

原島博領域総括による基本方針、JST領域担当(中井)による調査報告ののち、参加者(領域関係者)によるワークショップが行われることになった。ここでは、参加者自身の直感に従って、「科学技術系」「芸術文化系」の2つのグループに分かれてもらい、同2グループのファシリテータのもとで議論を進めてもらうことになった。

融合領域とは何か、自身の拠り所がそのどこにあるのかを構成メンバー自身が意識し、直面する課題、内在するジレンマなどを共有化して、これからの領域デザインを考えるため、テーマとして「領域評価」を取り上げた。

会場では、参加者約50名がP15表1による2グループに分かれ、それぞれの会場内に移動した。当初グループ1、2に対して3対7の割合になったが、原島領域総括の示唆により、4対6程度に調整した。2グループのファシリテータは次の通り。

グループ1: 片寄晴弘/関西学院大学教授

グループ2: 岩田洋夫/筑波大学大学院教授

両会場で掲げられたアジェンダは「各グループにおける成果のアピールポイント」とされ、現時点のものから目標とすべきものなどを議題とした。



## グループ 1 科学技術系のまとめ

ファシリテータ 片寄晴弘（関西学院大学教授）

### 困っていること

- 論文と作品とどちらを求められているのかわからない。いまもなお若手研究者が評価されるのは論文。論文は従来の審査方法だが、ここでの新しい研究は必ずしも論文という成果に落とせるわけではない。そこで悩んでいる。
- どちらかと言えば、商品に近い物までつくっている立場としては、論文だけの評価はつらい。
- 「作り込み」という点で、どこまでやればいいのか。作品の場合、同じものを別の展示などで出すこともあるが、そうになると、評価されないのではないかという怖れがある。
- 実際に作品ということろまでもっていけるかのは、この領域ならではのいいところだと思う。

### 『心の豊かさ』にどうつなげるか

- つねづね思っているのは、研究者自身が楽しんでいるかということ。自分が自信をもって提示できるものが重要。ただ、自己満足と言われかねない懸念もある。
- アウトリーチ活動をすると、何らかのフィードバックが得られるが、そういう時の参加者の笑顔で救われる。その笑顔の評価などはどうか。海外では「Aha!」体験を評価しているものもあった。
- 前回のアドバイザー会議で印象的だったのは、自分の専門分野には厳しいと指摘があったこと。科学技術系で言えばアート系の方は外部の視点で「面白そうだ」という評価となる。だが、それは悪いことではなく、甘いほうの意見をもっと重視したほうがいいのではないか。たとえばデバイスというものは、科学技術系では珍しくないが、アート系には面白く思える。そういう視点が重要。
- 大衆にどの程度喜んでもらえるかが重要。論文発表するのは大学の研究者としては当たり前の話であって、改めていう必要もない。
- 「心の豊かさ」とは、そもそも誰の心なのか。大衆の豊かさも重要だが、技術をアーティストに使ってもらい、そのアーティストに喜んでもらわなければ意味がない。
- 企業側の立場からステイクホルダーの分類で考えれば、クリエイターに喜んでもらうのは第一義的だが、株主＝国にも喜んでもらわないといけない。一般大衆がクリエイティビティを発揮して楽しめる時代になっているが、特定の天才だけでなく一般大衆に技術を一般化させていくのが我々の役目でもある。

### 成果の出し方

- 最近ではYouTubeなどで発信する人もいる中で、どう伝えていくか。
- 感覚インターフェースのように現場で体感してみないとわからないものもある。
- 領域開始時に掲げられた「科学と文化の異文化交流」は、お互い隣の芝生をみるように見ていた部分はある。ただ、つくったものを見てほしいと思っている人たちが集まっていると思う。
- 「予感研究所」などは来場者から非常によい反応を得たと思っているが、それをどう評価に採り入れるかというのができていない。そこがつかねれば、不安がなくなる。
- 学生の意見は、こういうことができると面白いという。素人のように考え、玄人のように進めるのが私たち。ロボットなどはそういうアプローチがとれそうに思われるが、実際に工学的な研究を形にするには、通常の研究機序が求められる。一般大衆に見せるには、わかりやすいアウトプットを求められる。そこに乖離もある。

### 「まとめ」前のフリーディスカッション

- 論文は何かが10%よくなったという従来の指標で表現できる。しかし、文化は価値判断の体系や生活様式に関わるもの。それを領域内で評価するには、「良い」「悪い」といった批評のリスト、批評集のようなものがあったもい。そこで「価値」が生まれるかもしれない。
- 若手の立場からすると、かりに大学で職を得るときに、何らかの専攻に応募することになり、どういう研究をしていたかでキャリアを問われるが、いまのこの領域では若干見えにくく、潰しがきかない状況に思われる。なので、この先はっきりとした分野として独立するような状況になってほしい。
- 大きな予算が領域に入ったことで、コンテンツや作品の質が上がったのは疑いない。
- 終わらせないために、手っ取り早いのは学会をつくってしまうこと。ただ、それだけでなしに、市民を巻き込んでいくことも重要。
- 領域を育てるには、やはり人を育成していくことではないか。人が育てないことには、領域も育たない。

### 求めたい評価軸

- 業界への影響。
- 商品として知れ渡るレベル。
- ビジョンの提案。

## グループ 2 芸術文化系のまとめ

ファシリテータ 岩田洋夫（筑波大学大学院教授）

- 科学技術と芸術では評価の仕方がまったく異なる。芸術の分野では作品の評価がすべてで、結果として社会に受け入れられたものが残る。これを融合したらどういう評価になるか。
- アーカイブの新しいシステムを考えている。基本的に、科学論文の強みは過去の成果の積み上げにある。アーカイブされた論文が引用されることによって、その知識が積み重ねられる。そういう確固たる基盤ができている。一方、芸術の世界には引用はない。みんながいいといったものが価値となる。芸術の世界にも積み上げができるような仕組みとして提案するのがアーカイブシステムだ。具体的には制作者のインタビューなどの語り、思想の部分——どういう考えてしたのかというアーティストコンセプトを論文のように参照可能なシステムに積み上げることができないか考えて構築している。
- アーティストは明確な基準がないので、大きい展覧会に出したり、キュレーター、批評家に評価してもらえることが一番うれしい。
- 古いタイプのアーティストは有名な批評家に評価されたりや大きな展示会に出展することに意味を見出すだろうが、デジタルアートはそれとはズレたところに評価を見出す部分がある。多角的な視点での評価が重要で、その軸が2本とか3本ではなく、8本とか10本くらいの軸になるのではないか。科学技術との連携という軸もあるだろうし、サロンからの評価もあるだろう。
- 評価される仕組みは批評家だけではなく、社会に知らしめることによって評価させるところを考えないと、いい作品も残らない。英語圏で作られた作品は日本より非常に有利で、日本人は自分の作品を海外からの質問に答えられない。作品が評価されるための仕組みを作らないといけない。
- デザインは社会化することが重要で、美術館で並ぶよりも価値があると考えている。デザインアートとデジタル芸術は違った価値を持って社会に一定層、浸透している。デザインを評価してもらう重要な視点は人々が使ったか使っていないか。使われて、その人の目的である作業を続けていけるかということにポイントを置いている。
- いかにお金が無駄に使われないようにという観点から見ると、いままでエスタブリッシュされた場に迎合する芸術の評価はあてにならなかった。評価の公正性を考えると、いままで考えたことがなかったと社会やさまざまなところでの取り上げられるほうが重要ではないか。閉じたエスタブリッシュされた中だけで判断するのは危うい。
- アカデミズムもアートも基本的な評価のやり方は変わっていない。新しいとか評価できるなにかがあるという評価で論文が採択され(1)、

- そのあとほかの人たちがどれくらい興味を持ってきてその分野が発展していくか (2)。最終的にはクローズドの専門家集団の外に飛び出していく (3) という3段階構造。だとすると、美術館のキュレーション、評論も第一段階で、それに影響されてさまざまな表現が生まれ、社会に受け入れられるというメカニズムは変わらない。モノサシの評価は違うが、評価のプロセスは似ている。
- ブログでトラックバックされて、いろんな記事があちこちに普及していくのは、インパクトファクターになりうるのではないか。論文のかたちではないが、あることが世界中の興味をひいて、世界中の人が話題にする。そうしてみんなが興味をもったものが、なんらかの形で社会に根付く、もしくは、作り手が想定していなかった形で使われるようになれば評価されたといえるのではないか。
- ファーストランク、セカンドランクの展覧会・作品展などアートにもランクはある。そこに入るのは名誉といえるが、自動的にそういう人たちに知られるわけではないため、周囲から押し上げる仕組みは必要。
- 科学技術から見て、芸術系のコミュニティは閉じている。キュレーター数人ではなく、多数決的に決まるようなものが必要ではないか。
- 新しい技術において、狭い領域の中だけの評価で国の税金の使い方は許してくれない。だからある程度知らない人にも評価してもらえるモノサシをどう作るかを考える必要がある。みんな既存のモノサシで評価してほしいと言っている。デジタルメディア、デジタルアートとなると一般の人はわかっていない。そのまま新しい分野を作ると、コミュニティは狭いものになってしまう。どういう尺度、どういう新しいモノサシを作るかを考えないといけない。
- システムが社会に根付いていることが認められれば成果になるが、タイムラグを考慮しないといけない。長い時間が経つ間にある作品に影響された別の作品が登場すると、十分効果がでたということになるだろう。そう考えると1サイクル10年くらいかかるのではないか。
- 子供はシンポジウムにくると夢中になって楽しんでくれる。それが20代になってメディアアートの仕事を志す人が出てくれば、それはいい評価になりはしないか。
- わが国のメディアアートに、国のサポートがあることは大きい。海外ではそういう援助がない国が多い。日本のメディアアートは世界的にも高く評価されているが、それは国のサポートがなければ無理だった。

## デジタルメディア領域の今後

デジタルメディア領域は、文化を支える創造型科学技術の創出に向けた画期的な戦略プロジェクトである。領域研究期間終了に向けてではなく、終了を超えての展望について研究総括がまとめた。

### ワークショップを終えて

ワークショップ「デジタルメディアの研究評価」の参加者は、領域の研究者ばかりでなく、領域に関心を持つ方々にも及び、最終的には60名を超えた。本領域の関係者が「研究評価」に対して日頃よりつよい関心をもっていることの現れであると思われる。

ワークショップのテーマは平成19年度より行われてきた「科学技術と文化の融合の評価にかかわる調査」で明らかになった領域の特性をもとに設定されている。調査を通じて、私たちのデジタルメディア領域は、JSTが展開してきたCREST事業がいわば「探求型科学技術」であるのに対し、「創造型科学技術」と自ら定義すべきであることがわかった。

この定義をひとたび受け入れてしまえば、領域研究者がこれまで直面してきた研究評価に関するジレンマ、たとえば「評価は必ずしも数値として表現できない」は、領域が成果を積極的にアピールし、世間にひろめることで対応可能な課題と捉え直すことができる。ワークショップ当日の議論は、これを再確認するため、まず研究者として領域のどこにスタンスをおいているかを自問することからスタートした。

議論の詳細は本編にゆずるが、今回のワークショップを通じて私たちは、デジタルメディア領域は既存の基準に沿った成果をあげるばかりではなく、「評価そのものさえ自ら創出しなければならない」という考えは共有できたであろう。

## デジタルメディア領域の今後

デジタルメディア領域は平成16年に発足した。以来5年が経過しようとしている。平成21年で、さきがけはすべて終了し、CRESTは第1期生が終了する。本研究プロジェクトをきっかけとして、メディア芸術の新たなコンセプトが提唱され、技術に基づく日本のメディアアート活動が国際的に注目されるようになった。コンテンツ制作現場と研究機関の連携が米国に比べ日本は遅れていたが、現場からも評価される基盤技術が活発化した。また、アートとエンタテインメントの基盤となる科学と技術の創成を目指す新たな活動が、技術のみならず芸術・文化サイドからも始まった。つまり私たちはまったく新しい研究領域を開拓してきた、ということである。

研究初期に総括が掲げたCRESTマップをあらためて見直してみると、研究資源がバランスよく配分、デザインされた領域であることがわかる。では私たちはこの領域をこれからどうするのか？

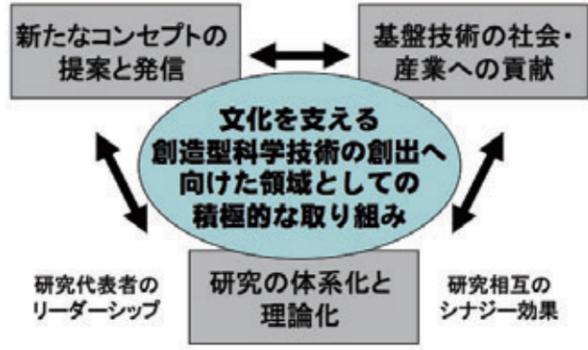


図1: デジタルメディア領域の課題

これからというのは領域終了へ向けてではなく、領域終了を超えてのことである。領域の研究期間もなかばを過ぎた今、私たちは領域の目標を「文化を支える創出型科学技術の創出」とすることができる。ならば私たちが今後取り組むべき課題は図1のように定められるのではないだろうか。この目標を達成するためには領域全体としての運営体制を強化する必要がある(図2)。

これまで以上にコミュニティとしての協力とコミュニケーションが必要になるであろう。そのための場も必要だ。今回のワークショップはその嚆矢であり、今後も継続的にワークショップを実施していく予定である。

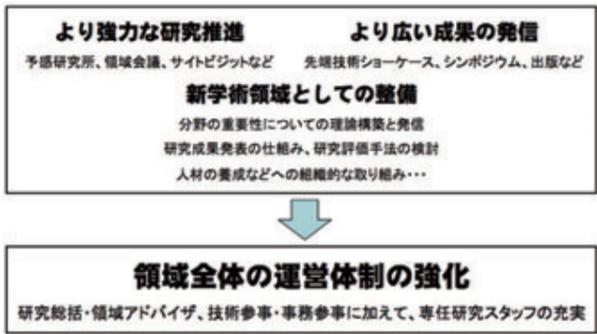


図2: デジタルメディア領域の今後運営の考え方について

(文責・稲垣正久)

## 3. 「情報技術を文化へ」シンポジウム (2009.12.14)

領域将来構想WG(2009年4月～2010年3月)は、「研究の体系化と理論化」、「領域全体の運営体制の整備」に資するため、技術と文化の融合にむけて何をなすべきかを自由な立場で探り、また領域活動に関し総括を補佐することを目的に、領域の若手研究者を中心に自発的な参加者を募り発足した。広い立場から研究の推進方法の勉強会などを行い、その成果の一部が「情報技術を文化へ」シンポジウム(2009.12.14)において、原島博研究総括から「研究のループモデル」として紹介された。以下は、その講演内容の抜粋である。

### 「科学技術は何処から来たのか？それは果たして文化になれるのか？」

講師：原島博(東京大学名誉教授)

於：領域シンポジウム「情報技術を文化へ」

日時：2009年12月14日(火)

場所：東京ガーデンパレス



これから「科学技術は何処から来たのか？それは果たして文化になれるのか？」というタイトルで講演させていただきます。このタイトルは今秋(2009年秋)行われたポールゴーギャン展「我々はどこから来たのか、我々は何者か、我々はどこへ行くのか」を参考にしたもので、「我々」を「科学技術」として、「どこ」という行き先を「文化」にさせていただきました。もう一つ、タイトルには含めませんでしたが、「我々(=科学技術)は何者か」という問題があります。この講演では、これも含めて考えたいと思っています。

この講演では、私は二つの問題意識を持っています。

実は、私は今年(2009年)の3月に東京大学を定年で退職して、3月2日に「メディアルネッサンスの時代を生きる」というタイトルで最終講義をさせていただきました。この最終講義の最後の10分間に、今から考えると話さなければよかったのですが、私の嫌いな言葉として「競争と評価」という二つを、はっきり挙げてしまいました。それまでの2時間近い講演よりも、この最後の10

分間に興味を持たれた方が多くて、言ってしまったからには、それがなぜなのかをきちんと説明しなければならない。それが今日の講演の一つのテーマであります。

もう一つとして、いま私は、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」の領域総括をつとめております。この領域のテーマがまさに「科学技術を文化へ」ということであります。このテーマについて、私なりの考え方を話しておくのも、領域総括としての責任ではないかと思いました。

この二つをあわせて今日の課題「科学技術はどこから来たのか？それは文化とどう関わりを持つのか」を設定致しました。簡単に言ってしまうと、「科学技術を文化へ」そういうことでございます。

### 科学技術はどこから来たのか？

#### 現在の制度の成り立ち

まず「科学技術はどこから来たのか」ということに関して、科学の歴史を簡単に復習しておきます。

科学という言葉は英語ではscienceで、もともとは知るということ、ラテン語のスキエンティア(scientia:知)に由来しています。これは信念(belief)とか意見(opinion)というものに対立する概念としてあったようです。このような用語自体は14世紀なかばに登場していますが、ギリシャ、ローマ時代にも、もともとあったようです。

ただ、いまのような科学、自然科学という形になったのはもっと後です。科学史の教科書によると、近代科学は、二つの科学革命を経て誕生し制度化されたと言われていています。

一つは17世紀の科学革命です。デカルトの方法序説(1637)哲学原理(1644)、ニュートンの自然哲学の数学的諸原理(1687)などが有名です。デカルト、ニュートンは、17世紀において自然哲学としての科学の方法論を確立しました。それは一言で言うと、「実験的方法に基づく実証的知識」で、このような形で自然哲学が位置づけられました。こうして、17世紀科学革命で自然哲学の方法

論が確立したのです。

二つ目の科学革命は、19世紀の第二次科学革命と言われているものです。まず、19世紀半ばに「科学者」なる名称が登場しました。それまでは科学者という言葉はありませんでした。名称がついたことは、科学がきちんとした専門の職業と認められたことを意味します。こうして、科学者が専門職業化し、これにともなって科学の専門分化がおこり、また高等教育機関にいても科学教育がなされるようになりました。

それと同時に、科学者の同業者団体として「学会組織」が整備されました。そこでは研究上の意見交換を行い、研究者の権益保護を行い、専門誌を刊行し、レフリー制度によって研究の品質管理がおこなわれました。まさに現在の学会の仕組みが19世紀に生まれたのです。これにより科学が制度化されました。現在に至るまで、科学の営みはこの制度のもとに推進されています。

この19世紀に築かれた科学研究は、自らの知的好奇心に基づく科学、すなわち、科学は知ることですから、科学者の自然を知りたいという欲求がまずあって、それに基づいて成り立ってきた科学でした。その意味で「アカデミズム科学」とも言われています。フンボルト理念に基づいて、科学のための科学を推進する象牙の塔として大学の意義づけがおこなわれたのもこの時期であります。

#### プロジェクトとしての科学技術

ところが「自らの知的好奇心にもとづく科学」は、その後大きく変容していきました。特に20世紀になって、それは知的好奇心ではなく、むしろ「社会からの要請に基づく科学」に変わっていきました。国家主導の科学技術の巨大プロジェクトの登場です。きっかけは軍事でした。第二次世界大戦中にアメリカで、戦争のために科学者を総動員するということが行われました。アメリカ政府に提案したのが当時MITのV・ブッシュでした。その提案に基づいて国防省に科学研究開発局ができ、ブッシュが局長に就任（1940）しました。有名なマンハッタン計画は、そのもとでおこなわれました。こうして、科学技術が国家プロジェクトとして位置づけられたのです。

その後、軍民転換という形で、戦争が終了して平和になった後も、科学技術の巨大プロジェクトは、国、産業界主導で続きました。第二次大戦終了直前に、ブッシュは、「科学―この終わりなきフロンティア」というレポートを出して、科学技術は戦時だけではなく、平和になっても国の基盤になると主張しました。これはブッシュ主義（1945）と言われています。

このような新たな形の科学技術プロジェクトの登場を背景として、マイケル・ギボنزは「科学のモード論」（1994）を著し、科学には二つのモードがあることを指摘しました。モード1は、「科学者自らの好奇心に基づいて行う自己充足的な研究」。すなわち科学者からのボトムアップ的な研究です。モード2は、「国・産業界から

の要請を受けて行うプロジェクト型の研究」でミッションに応えることが重要なトップダウン型の研究です。

#### 日本における科学技術の進展

以上、きわめて簡単に科学技術の歴史を紹介してきましたが、それでは日本の科学技術はどう推進されてきたのでしょうか、それを振り返ってみましょう。日本では明治以降、西欧に追いつき追い越せと国家主導の形でやってきました。戦前は富国強兵、戦後は産業振興がスローガンになりました。

戦後はある時期から、当時の通商産業省を中心にして、さまざまな国家プロジェクトが実施されました。国家プロジェクトという意味では、まさにモード2のプロジェクトであります。超高性能電子計算機（1966）、パターン情報処理（1970）、スーパーコンピュータ（1981）、第五世代コンピュータ（1982）、リアルワールドコンピューティング（1993）、このようなプロジェクトが走りました。

一方で戦後の産業界、特に電気産業界は、中央研究所体制というものを確立し、そこを中心に自前で研究開発力を強化してきました。ついでに付け加えれば、当時大学では、細々とモード1の研究を、わずかな研究費、例えば数十万円の科学研究費補助金でやっていました。その時代に比べると、今の若い研究者は、研究費と言う意味では桁が二つぐらい違う研究費をもらっています。当時からみればいまはうらやましい時代です。

ところが、1990年代から、科学技術の世界は大きく変容してきました。きっかけはいくつかあります。1980年代後半に、日本が経済的に強くなり、もしかしたらアメリカを抜くかもしれないと思われた時代がありました。日本がこれからナンバーワンになるのではないかも騒がれました。そのときに起きたのがジャパンバッシングです。日本はけしからん、基礎研究を全部アメリカに依存し、儲かる産業化のところだけをやっているのではないか、ちゃんと基礎研究にも資金をだせという圧力が外国からかかりました。いわゆる、「基礎研究ただ乗り論」です。

そして、その後日本ではバブルの崩壊がおこりました。ジャパンバッシングの時代は日本の産業界は強かったのですが、バブル崩壊後はその力を失いました。それが、ある意味ではその後の科学技術の研究に大きな影響を与えたのではないかと考えています。

バブルの時代までは、企業の基礎研究は、自前で、中央研究所で行ってきました。もともと企業というのは製品開発を目的としているのですが、それだけではなく、企業独自に基礎研究を行う資金があり、研究者も自分のところにおくことができました。大学に期待するのは、「卒業生をください。それだけで結構です。変な教育はしないでください。自分のところで教育しますから」、そういう時代でした。一方で、大学にとっては、期待されていないのですから、自由に好きな研究ができるという時代でもあったのです

ところが、バブルがはじけると、産業界は自分のところですべてすることができなくなりました。自分でできるのは製品開発の橋渡しだけになって、それ以上のことをする余裕がなくなってきたのです。研究資金がない。研究者も自分のところにおけない。そうすると国に対して、研究資金提供の圧力をかけだしました。バブルの時のジャパンバッシング、基礎研究ただ乗り論が追い風になったのかもしれない。

一方で、大学には遊んでいる研究者がたくさんいるではないか。それを使わない手はない、いままで大学はまったく役には立たなかった。これからは国から研究資金をたくさん出すから頑張って役に立つ研究をしなさい、研究成果は企業に反映しなさい、こういうことになりました。いわば産官学連携のトライアングル体制が作られたのです。大学はこのトライアングルに組み込まれてしまいました。いま大学にいて、このトライアングルに組み込まれることを拒否することは大変な勇気がいります。これに組み込まれなければ、研究資金を獲得することができないのです。

#### 現在の日本の科学技術研究政策

このような背景のもとに、日本の科学技術研究は、1995年頃に制度が整いました。ジャパンバッシングの批判に答えるためには、まずは、国が基礎研究に多額の研究資金を用意しないとけないということで、科学技術予算の増額が図られました。そして、それは元は国民の税金であるから、公平にしなければいけない。競争させなければいけないということで、公募による競争制度が導入されました。こうして国による「競争的研究資金」が生まれました。

それはまず「科学技術基本法」（1995.11.15）によって法律として制度化されました。それに基づいて「科学技術基本計画」（1996.7.2）ができて、以降5年ごとに更新されています。いま2011年からはじまる「第四期科学技術基本計画」の策定がそれぞれの省庁で行われています。また、このような科学技術政策を立案あるいは評価するために「総合科学技術会議」（2001.1.6）が、それまでの学術会議とは別に、トップダウン型で設置されました。

こういう形で競争的研究資金を制度化して、しかもそれに対して厳正な評価をおこなう。それは国民の税金を使うからには当たり前でしょう。そして成果を産業界にきちんとフィードバックする必要があります。「知の還元」です。一方で、産学官交流のために。大学も変わらなければいけません。もともと大学にはそれほどの数の研究者はいませんから、巨大な研究を受託するには、臨時雇用の研究員を備う必要があります。大学は若手研究者の任期制を導入し、政府のポストク1万人計画に従って、獲得した外部資金によって数多くの研究者を臨時雇用して研究を進めています。

#### 研究機関の対応

そうなるとその受け皿としての研究機関の組織も変わらざるを得ません。国から研究資金が出るなら、その研究を受託する一種の企業体として大学が組織整備をするということになってきました。折しも、大学・国研は市場原理・競争原理のもとで法人化（2004.4）され、国研は独立行政法人、大学は国立大学法人という形になりました。法人化されるということは、ある意味では、ひとつの事業体としての経営が要請されるということです。

その法人は外部資金の獲得が生命線です。外部資金の獲得に向けて活動をはじめましたが、多額の研究資金を受け入れても、それまでの大学の陣容ではとても研究はできません。大学の運営費交付金は少しずつ削られていますから、大学としての正規のスタッフを増やすことができません。研究スタッフを増やすことができずに、たくさんの研究費を受け入れるにはどうしたらいいか。臨時雇用の研究者を大量に雇えばいいのです。その仕組みができて、ポストクと称する臨時雇用研究者を大量採用しました。

臨時雇用ですから必ず任期がついています。かつ任期が終了したら必ずしも継続して雇用されず、外部資金が獲得できたら雇用するという形の体制が整備されました。このようにして、大学そのものが外部資金によって研究を進めるという、一種の研究受託会社になっていきました。

ある研究者は、アカデミック・キャピタリズム（大学資本主義）と表現しています。こういきると大学関係者は抵抗があるかもしれませんが、一方で、これはいまの大学の現状を表現するにはそれなりに適した言葉なのかもしれません。

#### 研究者の変化

一方、研究者はどう変わったでしょうか。

外部資金を得て、それに基づいて研究を行い、その成果を返していくのが研究者です。資金をもらって成果を返すというのは、社会でいえばいわば契約に基づく行為になります。。いままで研究者は、自分たちが契約しているという感覚はそれほどありませんでした。これからは研究者もそのような意識を持つべきであるということは、たとえば元東大総長の吉川先生が主張しておられます。「科学技術基礎研究において、研究者は社会的契約の履行者として存在していることを自覚すべきである」と。

それはその通りだと思います。契約の相手は、国・産業界です。国の資金の元は税金ですから国民が契約相手＝クライアントなのかもしれません。そのクライアントに対して契約するわけです。一般的にいえば、契約と言うのは明確な達成目標がないと成り立ちません。きつといい成果をだしますでは契約になりません。達成目標を明確に掲げることが要求されて、その目標に対する達成度で評価される

<sup>[1]</sup> 2. 活動記録

ことになります。このような仕組みが、科学技術研究においてできあがりました。

契約というのは、期間はそれほど長くとれません。せいぜい3年から5年です。その限られた研究期間で契約に対して成果を出さないと、契約を履行したことになります、しかも、成果はクライアントに直接役立つものでなければいけません。

### 研究の質の変容

そうすると研究そのものの質も変容してきます。3年、5年で成果がでる研究が求められます。これは応用研究だけでなく、基礎研究に対してもそうです。最近、極めて多額の研究費が基礎研究に対して補正予算でつきました。補正予算は経済の活性化が目的です。10年も20年も待つてはいられません。従って、基礎研究にかかわらず3年から5年で成果を出せという条件がつきました。

研究テーマの設定は研究者にとって命です。それぞれ研究者は自分の考えで研究テーマを設定しています。でも、研究資金が得やすい分野に自分の研究をシフトさせていくということにならざるを得なくなりつつあります。競争的資金の趣旨にあう研究をするという、だんだんと他力本願的な研究になります。

### 研究の評価

さらには、国からの研究資金ですから、成果は客観的に評価しなければならぬということで、必ず研究の評価を要求します。研究資金の配分を最終的に決めるのは国の官僚です。官僚は自分では研究の中身がわかりません。専門家に評価させて、評価の結果を数値で求めます。あるいは、数値を記号化したSABCDというような形の評価を要求します。研究成果の一覧を表にして相互比較するには、数値以外は参考になりせん、それだけで結構です。極端な言い方をするとそういう形になります。私自身は、評価に際して数値化にはかなり抵抗するのですが、客観性を保証し、国民への情報公開を果たすためには数値は必要ですと必ずいわれます。数値化=客観化とは、私には到底思えないのですが・・・。

さらには、論文数とかインパクトファクター、マスコミ等のナントランキングというものを重視する傾向が強まります。研究者もエフォート率という数値で管理されます。あるとき国からの依頼で時間外の業務についたら、私のエフォート率が100%を超えました。怒られました。書類上は時間外になっていなかったようです。

若手研究者は、さらに深刻です。任期後の地位が保証されていませんから、次の地位獲得に有利な研究に流れます。一方で、研究グループのボスは、外部資金が途絶えたら若手研究者を解雇することになりますから、そうならないように何とかして次の研究費を獲得しなければいけないという地獄に陥っていきます。

こうして科学技術研究は、基礎研究を含めて自由な知的活動から

管理された経済活動へ、応用だけでなく、基礎も含めてすべての研究活動がこのような形になってきました。理系だけでなく文系も含めた研究も、最近ではそのようになっていきます。さらに言えば、研究だけではなく、本来なじむはずのない教育も競争的資金によって実施せざるを得ない状況になってきました。そこでのキーワードが、いつも「競争と評価」なのです。

### 科学技術に対する時代からの要請

これはどこかがおかしいのではないかというのが、3月の私の最終講義の時に思わず言うてしまったことです。どこかがおかしいのであれば、それを変えなければいけません。しかし残念ながら、それは簡単なことではありません。むしろ私自身はこの傾向はますます強まると思っています。これから、科学技術に対して時代からさまざまな要請が来ます。それに応えていくためには、科学技術はそれなりの体制で臨まなければいけないからです。

その中で重要なのは、ひとつは地球環境問題でしょう。これからは、科学者総動員体制で地球環境問題に立ち向かわなければなりません。詳細は省略しますが、例えばローマクラブが1972年に行ったシミュレーションでは、20世紀は工業生産や人口増加が右肩あがりの時代だったけれども、21世紀はそんなことはない。このまま有効な施策をしないと、工業生産は壊滅的にも低下する。その理由は、ひとつは資源が有限であること。もうひとつは工業生産に基づいて地球温暖化を含めて汚染がひどくなることです。この汚染は工業生産に対して一定の時間遅れをもって大きくなり、これが工業生産を押さえつけるというシナリオです。

これに対して、しっかり対応しなければいけません。産業革命以降、近代科学は地球の資源を生産活動に転化する技術を人類に教え、人類は地球規模で経済開発をおこないました。その結果として地球環境問題が起きたのです。いま私たちは、経済開発と地球環境の持続というジレンマに陥っています。

ここにおいて、これを解決するのは、やはり科学技術しかないのではないかという期待が高まっています。科学者も、科学のための科学という考えを捨て、平和、社会のための科学でなければいけない。きちんと科学者として地球環境問題に対応しなければならない、そう叫ばれています。

### 研究体制の対応と課題

そうすると、これからは人類の非常時ということになります。このままでは地球が持続できません。科学技術の研究者は総動員体制で取り組むことが要請されます。そのために、研究予算の重点化、研究者の集中配備、いろいろなことがこれから起こるでしょう。

しかし一方で、困った事態も予想されます。地球環境問題の解決のための研究費も無尽蔵にあるわけではありません。逆に、国として

はこれから財政破綻が起こります。財政が破綻すると、簡単には研究予算を確保できなくなります。予算の獲得には、緊急性・必要性を中心に明確な説明責任が求められます。緊急性・必要性のない研究は容赦なく切り捨てられます。

さらには、いま大学は運営費交付金の削減によって基礎体力が低下しつつあります。臨時雇用研究員を確保するポストクという制度も、早晚破綻していくでしょう。確かに私の若いときに比べれば、若手の研究費は優遇されています。ポストク1万人計画の1万人という制度もそれなりに効果はあったのでしょう。でも、それは非常にマクロな意味での効果であり、ミクロに見たらすでにポストクは一部の分野に集中して、一方でその先のポストは用意されていないという意味で破綻しています。

こうして科学技術は、ますますさまざまな意味で非常時になっていきます。そうすると研究の管理がますます強まります。研究の効率を求めて、ロードマップに沿った研究が中心となります。自由な研究は、それをする余地がなくなってきます。研究に対する要請も短絡的になってきます。科学技術研究は今後ますます管理された体制の下で推進されるようになります。

ここでわざと「非常時」という言葉を使いました。正直言って、これから人類の非常時になると思います。一般に非常時というのは、国が戦争しているときの用語です。第二次大戦はまさに非常時でした。国民こぞってそれに向かいました。贅沢は敵であると言われました。おそらくこれからそうなる可能性があります。今日のテーマは「文化」ですが、文化なんて贅沢だと言われます。文化なんていうのは、余裕ができたときにやればいい。この非常時に、そのような悠長な研究をしていると、非国民ならぬ非研究者とか非人類とか呼ばれるかもしれません。

### 大学でやることとは

ここで改めて自問します。いまお話したような科学技術の流れは、時代の要請として仕方がないことなのかもしれません。でも、これが若き日の自分が夢見た研究の姿なのでしょうか。研究というのはもっとわくわくしてドキドキするものはずではなかったのでしょうか。

もう一度原点に戻って考えてみましょう。36年前大学院を出たときに、私は大学に残ることを決意しました。そのときに目指したのは一体何だったのでしょうか。そのとき企業に就職することも考えました。企業からも誘われました。けれども大学に残ることを決意したときに、私はこう考えました。大学に残ったからには、企業のできない研究をしよう、と。それはなにかというと、自分なりの新たな学のパラダイムを創出したい。そういうことでした。

## 学の新たなパラダイムを求めて

### パラダイム論からみた科学技術研究のありかた

この「学のパラダイム」というのは、それなりの固有名詞として、トーマス・クーンがパラダイム論として1962年に提唱したものです。その中で、彼は「科学は連続的に進歩するものではなく、断続的に変革するものである。言い換えると、科学というのは少しずつ進歩するものではなくて、階段状に進歩しているものだ。」とっています。より具体的には、科学とは、あるパラダイムのもとので通常科学として遂行されるルーティンワークである。パラダイムというのは、一定の期間それに基づいて研究できるような模範例である。それに対して通常科学は、それを規範として明確な目標とルールに基づいて実施されるルーティンワーク的な研究である。そういうことです。

たとえば私のももとの専門でいえば、シャノンの1948年の論文は情報理論というパラダイムを作りました。それに基づいて情報理論を専門とする研究者が生まれて、ルーティンワークと申しますと皆さんお怒りになるかと思いますが、シャノンの枠組みに基づいて通常科学としてやってきたのです。

しかし、パラダイムが提案されて、通常科学がルーティンワークとして遂行されても、必ず寿命があります。パラダイムでは解決できない変則事例が出現して、さまざまな代替パラダイムが提案されて、淘汰によって新パラダイムが生き残ります。そして新しい通常科学が生まれます。科学とは、この繰り返しなのです。

そう考えると、この観点から競争的資金に基づく大型研究は、明らかにルーティンワークです。明確な目標が決まっていて、それを達成することが求められます。すでにルールが敷かれていて、それに基づいて世界のトップ争いをする、それが競争的資金による研究プロジェクトです。まったく新しい研究パラダイムを作りだすことは期待されていません。ルーティンワークですから、5年やればある程度は必ず成果がでるでしょう。論文も発表できるでしょう。

新たなパラダイムを生み出す長期的視野の研究は、いまの競争的資金では非常に困難です。とすると、新たなパラダイムを生み出す研究はどうやって推進していけばいいのでしょうか。

### モード3という科学

そこで改めてクーンのモード1とモード2の研究を見直してみましょう。

モード1は科学者の個人的な好奇心のみで推進するものでした。典型は純粋数学です。役に立つこととは関係なく、自分自身の好奇心だけで研究します。役に立つなんて考えないわけですから、外部にクライアントがいない。評価も仲間内でやる。学会という中で閉じて

<sup>[1]</sup> 2. 活動記録

いる。言葉はよくないかもしれないけど、鎖国型科学です。

一方のモード2は、国家あるいは産業界など、上から要請されるプロジェクトとして推進されます。従って課題解決型になります。要請されて資金がでているわけですから、クライアントは自分たちの外側にいます。評価も自分たちの内部ではなく、外部評価が必要になってきます。これは、外からの要求に応える請負型科学です。

一般に科学はモード1とモード2に分類されていますが、ここで新たにモード3という科学は考えられないでしょうか。モード1とモード2の2つに分類するのではなく、思い切って別の形を考えてみましょう。モード1が鎖国型・自己充足型で、モード2が請負型・問題解決型だとすれば、鎖国は閉じていますし、請負型は輸入です。もうひとつ輸出があるかもしれません。発信型と言ってもいいかもしれません。与えられた課題を解決するのはなくて、自らビジョンを提唱して、それに基づいておこなう研究です。これは明らかにモード1とは違います。モード1は鎖国型で、外に対して発信することが目的ではありません。一方で、モード3はビジョンを自分で決めますから、請負型のモード2とも違います。このモード3は、ビジョン発信型、あるいはメッセージ発信型と呼べるかもしれません。

#### ウィル主導の科学

モード3の科学は、こういう見方もできそうです。モード1は、どちらかというトシーズ主導です。自由に科学として研究したものが種となって、それが色々なところで役に立ちますよというものです。一方のモード2は明らかにニーズ主導です。外からの要求に応えるものです。

これに対して、ビジョン発信型の科学は、ウィル（意志）主導であると言えます。他人から必要だと言われたからではなくて、自分が意志をもってこういうことをやりたい。それを積極的に発信していきたい、訴えていきたいというものです。そういう科学があってもいいのではないかと考えています。

最近、科学技術の説明責任が求められています。でも私は説明責任という言葉が好きになれません。説明責任というト仕方なく嫌々ながら説明しているという印象があります。それに対して、ウィル主導はむしろ説明そのものが本質です。発信が目的だから、説明することが楽しい、そういう科学です。

まとめますと、科学技術研究はいま外部からの管理姿勢が強くなっています。そのような時代だからこそ、研究者が自ら主体となり、単に外部からの要請により契約するのではなく、自らが主体となってビジョンやメッセージを発信する、自らの意志（ウィル）主導で研究を進めていく、そのような科学技術研究が求められているということです。

#### 歴史に責任を持つ科学

もう一つ重要なキーワードは「歴史に責任を持つ」ということです。科学技術にもこれが求められます。それでは、歴史に責任を持つとは一体どういうことなのでしょうか。

私は時々こういう発想をします。「いま」という時代はいまのまっただ中で考えてもわかりません。むしろ未来から振り返っていまの時代をみたほうがわかりやすいのではないのでしょうか。具体的には、例えば500年後の歴史家はいまの科学技術の発展をどう歴史書に記すでしょうか。科学技術は歴史の課題にきちんと答えているでしょうか。歴史の審判に耐えることができる科学技術という文化を、いま私たちは果たして築いているのでしょうか。

### 歴史を振り返り未来を考える

そこで100年、あるいは500年単位で科学技術というものをもう一度見直してみることにしましょう。以下、荒唐無稽な議論なることをお許しください。

#### 科学技術は未来の歴史書にどう書かれるか

いまの科学技術は、500年後の歴史にどう書かれるのでしょうか。具体的にイメージしてみましょう。かならず書かれることのひとつは1969年人類初の月面着陸です。これは画期的なことです。コロンブスのアメリカ大陸以上に画期的なことかもしれません。さらにいえば、今日のテーマである情報技術の分野では、1946年にコンピュータが誕生したこと、これも画期的なことです。ちょうど500年前にグーテンベルグの印刷技術の発明がありました。それはいまの歴史書に書かれています。それと同じようにコンピュータの誕生は、未来の歴史書にしっかりと書かれているはずです。

そして、もう一つ、あまり書かれたくはないのですが、次のような記述が未来の歴史書にあるかもしれません。「19、20世紀になって国家基盤（軍事技術）、経済基盤（産業技術）として発達した科学は、結果として核兵器を生み出し、地球温暖化をもたらし、人類の生存を脅かすようになった」と。

ローマクラブが1072年に警告したグラフには、ちょうど2000年を中心に工業生産の急激な山があります。それは20世紀に急成長して、21世紀に急激に落ち込んでいきます。まさにこれは一種のバブルです。20世紀後半から21世紀前半は工業生産のバブルの時代、21世紀後半はその後始末の時代というように書かれるかもしれません。

さらに未来の歴史書には次のような記述があるかもしれません。「20世紀はエネルギー、物質技術によって、地球を喰い潰した。21

世紀は生命技術によって人間を喰い潰した。」

これは笑い話ではありません、もしこのように本当になったら、それは明らかに科学技術の敗北です。科学技術は人類が生んだ悪魔であったと書かれるでしょう。

#### 科学が果たすべき役割

そう書かれないためにも、科学技術はこれからどうあるべきかという視点が重要になってきます。まずは科学技術が、そのような問題を引き起こしたということへの責任を取らなければいけません。責任を取らないでサヨナラをすることは許されません。人類の存続をかけて、地球依存のための科学技術が、いま緊急の課題になっています。そのために科学技術者を総動員する。これは重要なことです。それをやらなければ科学技術者は無責任だと言われてしまうでしょう。

しかし、問題はそれだけなのでしょうか。責任をとるということはそういうことだけなのでしょうか。地球を救うための科学技術は、もしかしたら単なる応急手当にしかならないのではないかと危惧します。もちろん応急手当は重要です。病気になって応急手当しなければ死んでしまいます。でも、長い目で見たら応急手当だけでは不十分です。必要なのは「体質改善」です。そうです。科学技術を生み出した近代という時代の体質改善をしなければ、人類は生き延びることができないのです。

#### 環境破壊の歴史

そういう観点からもう一度歴史を振り返ってみると、文明論的には明らかに歴史は繰り返しています。いま地球環境の破壊が騒がれていますけど、中世にも同じような環境の破壊があったのです。西洋史では、ヨーロッパ大陸での環境の破壊が中世の終わりにありました。

具体的には、中世という時代は、4世紀から10世紀のゲルマン民族、ノルマン民族の大移動からはじまりました。そして11世紀から13世紀に教皇権が強化され、かつ農業技術革命があって、いわば神の御旨のままに教会修道院が中心になって、ヨーロッパ大陸の大開墾が11世紀～13世紀に行われたのです。その結果、経済が活発化しました。いまヨーロッパ大陸にいけますとほとんどの土地が畑です。ところどころナントカの森と名前のついたところが点々とあります。昔は全部が森だったのです。それがこの時代に畑に開墾していったのです。当然ながら生態系は破壊されます。ペストが流行し、100年戦争が起こりました。いま中世というト暗いイメージがありますが、暗いのは中世の最後だけだったのです。

それと同じことを近代でも繰り返しているように、私には思えます。中世の民族大移動に代わって、近代は大航海時代という地球に飛び出していくところから始まりました。そして、キリスト教の神に代わって、科学が絶対なる神になって、その教えに基づいて産業革命がおこり、教会・修道院に代わって産業界が中心になって、地球規模の大開発を

行いました。中世はヨーロッパ大陸の大開墾でしたが、今度は地球規模で大開発をやってしまったのです。その結果、当然地球の生態系は崩れます。21世紀には、もしかしたらペストに代わるとうでもない病気が流行るかもれません。いつも私たちは危険にさらされています。100年戦争のような争いが起こるかもれません、まさに歴史は繰り返しているのですから。

#### 歴史に学ぶー近代はいかに築かれたか

中世は大陸のレベルで文明を築いて、そして終わりました。近代は地球規模で文明を築きました。その近代が文明論的には終わりに近づいているのです。そうだとすると、歴史に学ぶと言う意味では、歴史はそれぞれの時代の終わりをいかに克服して、次の新たな時代を築いていったのでしょうか。

たとえば、中世の時代が終わって、その次にどのようにして近代を築いたのでしょうか。実は、10年くらい前から私の愛読書は歴史書になりました。一所懸命勉強しました。果たして歴史は中世をどう克服して次の近代を拓いたのか。

私の手元にあった歴史書は、私が大学受験の時に勉強した歴史教科書です。その歴史教科書では、近代の初めになにがあったか。次のようなキーワードが並んでいました。ルネッサンス、地理上の発見、宗教改革。そしてその後近代合理主義の誕生です。近代は、このようにして築かれてきたのです。

これをいまにあてはめるとどうなるのでしょうか。たとえば地理上の発見。ある地域の生態系が破壊されたら、次の新大陸を求めて地理上の発見があります。中世が大陸の時代、近代が地球の時代だとすれば、次は自然に考えると宇宙です。少なくともSFはほとんど宇宙を予想しています。

そういうふうと考えてみたら、20世紀後半の宇宙ブーム、人類初の月面着陸は、次の宇宙の時代へ向けた新大陸の発見に相当するものだった、そのように未来の歴史書に書かれるかもしれません。コロンブスのアメリカ発見と同じ位置づけです。コロンブスのアメリカ発見は中世の終わりのできごとですから、人類初の月面着陸も、地球環境の破壊による近代の終わりの時代におきたと、歴史書に書かれるかもしれません。

さらに言えば、20世紀後半のコンピュータの発明も、もしかしたらエネルギーと物質を消費しない、情報新大陸構築のはじまりだったのかもしれない。そういう意味では地球温暖化と人類初の月面着陸、コンピュータの発明はみな関連しているのです。

#### 超克へのヒントールネッサンスと宗教改革

中世から近代の橋渡しは、ルネッサンスでした。それは、文芸復興から始まりました。具体的にはギリシャ・ローマの時代にあって、中世が忘れてきた文化をもう一度見直してみようとする動きです。

<sup>[1]</sup> 2. 活動記録

そこに中世を超克するヒントを見いだそうとしました。

それでは、その前の時代にあって、近代が忘れてきた文化とは、それは一体なんでしょうか。近代の直前の時代がルネッサンスだとすると、ルネッサンスの時代にあって、近代が捨ててきたものを探せばいいことになります。

レオナルド・ダ・ヴィンチがルネッサンスの代表だとすると、ダ・ヴィンチは万能の人でした。芸術家であるとともに科学技術の研究者でもありました。ところが、近代は、科学から芸術を引き離し、かつ科学において理系と文系を切り離しました。これをもう一度戻って考えてみるというのも、ひとつのヒントになるかもしれません。

もうひとつは宗教改革。これは、その時代をリードしていた指導原理そのものを見直そうということだと思います。これは大変なことです。宗教改革では血が流れました。それでは、近代の指導原理は何だったのか。近代の神は一体何だったのでしょうか。神が、絶対に疑ってはいけないものだとすれば、それは近代おいては科学の教えです。例えば、いまアインシュタインの相対性理論を否定すると言い出したら、その科学者は頭がおかしくなったと言われ、学問の世界から追放されます。まさにいま科学が、中世のキリスト教の神に相当するものになっています。

その宗教改革、いや科学改革がいま求められています。このように言うと、原島は科学を否定していると言われそうですが、中世の宗教改革は決して宗教を否定することではありませんでした。あくまで見直しなのです。むしろ本当の宗教の姿を追い求めたのです。科学も同じです。もう一度その本来の姿を見いだすことが、次の時代を拓くきっかけとなるのではと思っています。

こうして時代の区切り目には人間観、価値観の変革があって、次の時代の指導原理となる哲学が生まれました。いま申し上げたように、中世から近代の間では、まずルネッサンスがあって、ついで宗教改革。そして近代合理主義という思想が生まれて、それが近代を形成してきました。

考えてみると、古代から中世でも、時代の区切りに三大宗教が生まれています。紀元前 500 年に仏教が生まれ、紀元ほぼゼロ年にキリスト教が生まれ、紀元 500 年にイスラム教が生まれました。それによってヨーロッパの中世では、キリスト教が指導原理となりました。イスラム教、仏教も同じようにそれぞれの大陸の指導原理となりました。

### 科学技術を文化へ

いままさに近代を超える新たな思想哲学の登場が求められています。それは何か。もちろんそれはまだ誰もわかっていません。でもルネッサンスの時代は、まずは「文化」に注目しました。今という時代も、

改めて「文化」に注目してもいいのではないのでしょうか。ここで今日の講演の「それは文化になれるのか」というテーマとつながってきます。

#### 文化の定義

「文化」は、英語では Culture ですが、実は、これは相当に扱いにくい言葉です。定義がみな違います。文化財・伝統芸能を中心に文化をイメージする人もいるでしょう。例えば、日本の文化庁の担当分野は実際には広いのですが、外から見ると文化財・伝統芸能というイメージがあります。文化庁が文化省になったらまるっきり変わると思いますが・・。

伝統的なものだけでなく、現在進行形の芸術活動も文化です。あるいは、文化人類学者は特定の地域における生活様式すべてを文化としています。さらにはある年齢の方は文化包丁、文化住宅を想像するかもしれません。それだけ文化は色々な意味で使われています。

文化の定義を狭くし過ぎるとかなり限定されてしまいます。一方で文化人類学のように人の生活様式すべてとすると、何も言っていないと同じになってしまいます。

そこで、ここでは、やや狭くしてとりあえず「心の豊かさをもたらす人および社会の活動」と文化を定義することにします。心の豊かさですから、物質的な豊かさを目指す経済活動は当然対象外です。

#### 国民は心の豊かさを求めている

ここでは「心の豊かさとはなんだ」という問題には触れません。一方で、このような話をするときによく使われるデータがあります。内閣府が毎年実施している「国民生活に関する世論調査」で、その中に「これからの時代は心の豊かさだと思いますか」「依然として物の豊かさが大切だと思いますか」という設問があります。

それを見ると昭和 53 年くらいを境に、心の豊かさが物の豊かを凌いでいきます、最近では物の豊かさの約 2 倍。60%の人が、これからは心の豊かさの時代だと思い始めています。さらに平成 16 年の内閣府の「科学技術の社会に対する世論調査」があります。「今後の科学技術の発展は心の豊かさをも実現するものであるべきだと思いますか」という質問に対して、「そう思う」「どちらかというと思う」が実に 80% になっています。そうです。国民は、科学技術が心の豊かさをも実現することを望んでいるのです。

「科学技術を文化へ」、言葉は美しいのですが、そう簡単なことではありません。残念ながら日本では文化という言葉は当たり前ではありません。ヨーロッパでは、文化が重要だということは大前提で、ではどうするかという議論になることが多いのですが、日本ではまずはその重要性のアピールから始めないといけません。

さらに言えば、文化を生み出す科学技術研究は、果たしていままでの自然の解明をめざす科学研究と同じやりかたでいいのでしょうか。違うとすればどう推進すればいいのでしょうか。その道筋を示すこと

から始めないと、単に掛け声だけになってしまいます。

#### 地球環境問題と文化

まず、残念ながら西洋では当たり前だけど、日本では当たり前ではない、「なぜ文化が大切なのか」「なぜ心の豊かさが大切なのか」です。これは難しいですね。相手を見て言わなければいけません。相手が今何を大切だと思っているか、それをちゃんと見極めて言わなければいけません。もし相手が、地球環境問題が大切だと思っているとしたら、地球環境はどうでもいい、文化のほうが大事なんて言っては絶対にダメです。地球環境問題の本質的な解決を図るためにも、科学技術が文化を目指すことが重要だという言い方をしなければ効果はありません。

先ほど、地球環境を持続するための科学技術は重要だけど、それは応急手当による一時的な延命ではないのかと言いました。むしろ、体質改善に取り組むことが重要である。ではその体質改善とは何なのでしょう。これからの時代、地球温暖化を何とかして防ぐために、私たちのいままでの生活はそのまま続けられません。我慢しなければいけません。まさに我慢々々になります。短い期間だったら我慢できるかもしれません。それが 10 年、100 年、200 年続いたら絶対におかしくなります。我慢はそんなに長くできるはずがありません。

我慢が我慢でなくなるような仕組みを作らなければいけないのです。言い換えると、物質的には確かに我慢しているけど、もっと素晴らしいことがある。それに関しては引き続き成長している。物の豊かさではなくて、心の豊かさという意味ではいままで以上に豊かな社会になる。それが重要だという価値観にならなければ、これからはやっていけません。

心の豊かさをもたらす文化。それを可能にする科学技術をしっかり構築しないと、地球環境問題を本質的に解決して、次の時代を生きていくことにならないのです。

もちろん、何度も繰り返しますが、まずは応急手当としての地球環境問題への対応が大切で、科学技術予算も集中的につけなければいけません。人類存続のために必要です。でもそれだけではなくて、せめてその次のために、例えば消費税と同じ 5% 分を、次の時代を拓く文化のために充てていただきたい、そう言っています。

#### 高齢化社会と文化

もうひとつ、もっと近未来の話で、日本はこれから高齢化社会になります。その課題解決には文化が大切です。生命科学、医療技術の進歩により、人類の平均寿命は大きく伸びました。でも寿命だけが延びてみなうれいでしょうか。それが寝たきりだったら、全くうれしくないと思さん思うはずです。長生きをすればそれだけ人が幸せになるというのではなく、長生きをした後の高齢者の生活が生き

がいのあるものになる、それがセットでなければ医療技術でどれほど平均寿命が延びても意味がありません。生きがいは、セットなのです。そして、生きがいのある心の豊かな長寿社会を実現するためにも、文化は大切です。

経済が大切であると思っている人たちには、こう説得します。文化は、これからの経済成長に重要である、日本はこれから文化立国で、観光も含めてそれを中心にした経済にしないとやっていけません、と。でも軍事立国の次は経済立国、そしてその次が文化立国というのは、正直言って明治以来の 20 世紀的な発想かもしれません。

### 文化を目指す科学技術研究をどう進めるか？

では、文化を目指す科学技術研究をどう進めたらいいのでしょうか。

#### さまざまなアプローチ

それにはいろいろなアプローチがあります。とりあえず緊急性が高いのは、「文化の保存」でしょう。高松塚古墳、キトラ古墳など、貴重な文化遺産を後世へ向けてきちんと保存して残すことは、いまを生きる我々の責務です。保存にはアーカイブ化も含まれます。さらには文化をきちんと科学的な知として残すための「文化の解明」も重要です。

保存や解明はそれだけでは価値を生みません。国際社会や市民社会への「文化の発信」があって始めてそれが共有財産となります。文化の発信には、まずはデジタルミュージアム（ネットワークを活用したバーチャルミュージアムも含む）などの文化の展示や鑑賞体験技術の研究開発が重要です。さらには、これを未来へつながる国民の新たな価値観の創出へつなげること、これを文化立国としての我が国の将来へつなげていくことなどが期待されます。

これらに加えて、最先端の現代文化を生みだすための「文化の創造」に関連した研究開発も重要です。これはアニメやゲーム、映画などのコンテンツ産業振興の基盤技術ともなります。また、ネットワークを活用した市民発信型の「文化の共創」に関連した技術開発も注目されます。これは最先端の情報通信技術の進歩によって初めて可能になる 21 世紀型の新たな文化創造です。

その中のひとつ、文化の創造をサポートする科学技術のプロジェクトが、私が総括をしている CREST の「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域です。ただ、この研究は大変です。すでに確立された自然科学を中心とする科学技術の枠組みの中で試みですから、その前途は多難です。

応援団は沢山います。一方で厳しい意見もあります。たとえば、文化は科学技術の対象とは思えない、文系に任せておけばいい、文化を目指す科学技術は緊急性がない、余裕ができたときにすればよい。

<sup>[1]</sup> 活動記録

そもそも文化を目指す科学研究をどう推進して、どの成果を評価すべきかわからない。論文をきちんと書けるか・・・などなど、きちんと答えていかなければいけない課題は山積みです。

#### これまでのモデルでは推進できない

特に、文化を目指す科学技術研究をどう推進し、その成果をどう評価するか、これは大切です。これをしっかりしておかないと、研究が長続きしません。最近、もしかしたら、この分野の研究は今までとは根本的にかなり異なった進め方が必要なのではないかと思い始めました。実はそれが今日の講演のきっかけとなっています。

これまでの科学技術研究、特に大学における研究は、それが技術に近い研究であるとしても、基本的には自然科学の研究方法論や評価尺度をそのまま借用して進めてきました。具体的に言うと、研究室内でまず研究して、ある程度客観性が保証されたらそれを学会に論文として投稿する。そこまでが大学の研究の目標なのです。そのとき、投稿した結果は、論文誌のブランドとか、論文のインパクトファクターなどで評価されます。

これはサイエンス、理学における自然科学の研究方法論です。自然科学はこれでいいと思います。自然科学では真理はひとつですから、それを探求して自然の知を蓄積すればいいのです。一方で、技術は単なる知の蓄積ではありません。最終的には創造が目的になります。それにも係わらず、いままで工学部における技術研究は、自然科学の方法論を借用してきました。技術固有の研究方法論、評価尺度の構築を怠ってきたのです。そのツケが今回って来ているのではないかと思います。

科学技術を、(自然)科学に基づく技術と定義して、その中心は科学の応用なのだとすれば、このやり方でよかったかもしれませんが、ところが、科学ではなく技術を文化へ結びつけるとなると、対応できなくなります。言い換えると、いままで技術固有の研究方法論、評価尺度を構築してこなかったことのツケがまわってきたのです。

もちろん分野によっては学会でもそれを考えています。たとえば、情報処理分野では、ついこの間まではソフトウェアを研究として評価することは困難でした。ソフトウェアは論文になりにくかったからです。最近では、論文だけでなく、ソフトウェアを作ったということも評価しようという動きになっています。

そう考えると、もう一度原点に戻す必要があります。科学とは違う技術の原点は何でしょうか。もしかしたら、まずは手を動かすことかもしれません。頭だけで手を動かさなかったらモノづくりはできません。ところが、いままでの大学を中心とする技術研究、すなわち工学は、頭だけを使う研究が大部分でした。研究を学会に論文として発表することが目標だったからです。一方で、学会に発表された知に基づいて、実際に手を動かして社会に製品として出すのは、もっぱら産業界の役割でした。

つまりいままでは「研究→学会→産業→社会」というリニアモデルに基づいて研究が進められていたのです。このうち「研究→学会」が研究機関の役割、「産業→社会」が企業を中心とする産業界の役割でしたから、このような分業モデルを前提にすれば、それが技術の研究であっても、大学は自然科学の研究方法をそのまま借用しても、十分やってこれました。少なくともこれまでは。

#### 研究のループモデルの提案

技術の本質が手を動かすということであれば、手を動かしてから頭を使う工学研究とはどのようなものでしょうか。リニアモデルと同じく研究、学会、産業、社会を構成単位としたときに、まず手を動かすということは、研究をまず社会に出してしまうことです。少なくとも情報技術に関しては、いまはデジタル技術を使って、試作品を作ることは比較的容易です。ソフトウェアであつたら、ネットワーク上にそれを公開して使ってもらうことも可能です。

とすると、研究をまず社会に見せて、その見せた結果をフィードバックして研究に戻していく、そのような研究の進め方が可能になるかもしれません。まず、手を動かして社会に見せて、次にそれを研究に戻して頭を使うというモデルです。そしてまたそれを社会にだします。このようなループを繰り返して、研究が体系化されたら、それを学会に論文として投稿して記録に残します。あるいは製品化の可能性があるなら、自分で会社を作って起業してもいいでしょう。要するに、まずは研究と社会の間のループが中心になるモデルです。先ほどの研究のリニアモデルに対して「ループモデル」と呼ぶこともできるでしょう。

このようなことを考えることになったきっかけは、CRESTのあるグループ、そこはアート・デザイン系と工学系の研究者が一緒に研究を進めているグループですが、両者で研究の進め方が全く違うことがわかった、ということを知いたときです。どこが違うのか。アート・デザインの研究者は、まず手を動かして、その後を考える。それに対して、工学研究者はまず考えてから手を動かす、なかなか手を動かさない、そういうことのようなのです。確かに、アート・デザイン系はデッサンなどの手を動かすトレーニングができています。それに対して工学の研究者は、論文が目的となるから、まずは頭を使おうとします。アート・デザインにおける手を動かすということ、工学系における頭を使うということ、これがむすびつけば、研究のループモデルが構成されます。

#### 研究のループモデルで必要なこと

最近では学会でもデモセッションがあります。でも見せる相手は、同じ専門の研究者ですから、それには限界があります。ミュージアムのような一般社会に開かれた、子どもたちがくるところを活用して見せるということも必要でしょう。あるいはネットワークにあげて

見せてしまうというやりかたもあるかもしれません。ループモデルで研究を進めるためには、こういう仕組みもきちんと学問の世界が準備しないといけません。単に論文誌だけを発行すればいいというものではありません。

もちろん見せるためには、それを魅力的にしなければいけません。最近工学者がメディアアートに関心をもつようになっていきます。それは、研究を魅力的に見せるという意味でも重要だと思っています。もう一つ、見せたことをきちんと評価する仕組みも大切です。論文だけの評価ではなく、研究者の業績書、研究評価報告書などにおいて、社会に見せたことを重要な評価項目として位置づけなければいけません。研究を評価する人も、専門家だけでなく一般市民も評価者にすることも考えられます。さらには、その評価の結果をどのようにきちんとフィードバックするかが重要です。

#### 研究のループモデルの実施例 - 予感研究所

このシンポジウムを主催しているCRESTのこの領域では、もともと暗黙の裡にこういう考え方があって、かなり早い時期に一般の人に研究を見せる仕組みを用意しました。CRESTは2004年にスタートしていますが、はじまって1年半くらいは2006年5月のゴールデンウィークに日本科学未来館で「予感研究所」と名付けられたイベントを開催しました。入場者数は親子連れを含めて約2万人でした。そして、昨年(2008年)の7月に2回目の予感研究所2を開催しました。ちょうど子どもたちの夏休みがはじまったときでしたが、1万2000人の入場者がありました。一つの研究プロジェクトの発表会としては、2万人集まるというのは極めて異例です。

## まとめ

近年になってアカデミズムにおける科学技術研究は大きく変容しました。アカデミックキャピタリズムのもとで、市場競争原理に基づいた社会的契約としての研究活動が中心になりました。地球環境の危機を迎えて、この傾向がますます強まることは間違いないでしょう。ミッションオリエンテッドな研究。これは重要です。社会契約としての研究活動は正論です。でも正論だからこそ危ないところもあります。下手をすると研究を殺してしまう可能性もあります。研究者から見ればすべてが受け身の研究になって、研究の楽しさがなくなってしまうからです。

そのような時だからこそ、いま一度原点にもどって新たな学のパラダイムの創出を目指した科学技術研究が要求されます。それはビジョン・メッセージ発信型、ウィル(意志)主導型、そして歴史に責任を持つ科学技術研究です。長期的視野にたてば、いま近代の終焉を迎えて次の時代の新たな指導原理となる新たな形で科学改革

が求められています。

そこでのキーワードは、とりあえず-あえてとりあえずという言葉を使いますがー「文化」です。文化を目指す科学技術研究では、これまでの科学とは異なる新たな研究の推進モデルや評価尺度が必要になります。そのひとつとして研究のループモデルというものを提案させていただきました。

実はこのように科学技術の立場で文化が大切だと主張すると、本当に文化の研究をしている人からは、おそらく違和感があるかと思います。文化の関係者は、次のような批判をします。「文化はもともと聖なるものである。それを国家主義、資本主義、合理主義の手先である科学技術に犯されたくない。」

私はこのような文化の関係者の気持ちは、ある意味で科学技術の本質を突いていると思っています。これをしっかり乗り越えなければ、本当の意味で科学技術は文化になりません。実は、「情報技術を文化へ」あるいは「科学技術を文化へ」というこのシンポジウムのタイトルは、わざとあいまいにしてあります。皆さんはどちらに解釈されたでしょうか。一つは情報技術あるいは科学技術を文化に適用する、技術を使って文化をサポートするにはどうしたらいいか。そういう捉え方です。そしていま一つは、情報技術あるいは科学技術そのものを文化にするという意味です。

私自身は、最終的には情報技術や科学技術そのものが文化であったと、後世からきちんと評価される。そのようになってもらいたいと思っています。「文化はもともと聖なるものである。それを国家主義、資本主義、合理主義の手先である科学技術に犯されたくない。」この批判を本当に克服できたときに科学技術は真の意味で文化となれるのです。

これを結論として本日の講演を終わらせていただきます。

ご清聴ありがとうございました。

(文責・稲垣正久)

<sup>[1]</sup> 2. 活動記録

## 4. 第 4 回領域シンポジウム「予感研究所 3 報告」 (2010.11.22)

オープンスパイラル研究 WG (2010 年 4 月～)、は、「研究のオープンスパイラルモデル」を検討するため、CREST 須永チームの中に、領域将来構想 WG のメンバーを中心に結成された。その活動の一環として、予感研究所 3 (2010 年 5 月、日本科学未来館) において、研究のオープンスパイラルモデルのキーワードとなっているフィードバックについて 3 つの取り組みを行った。以下は、当該取り組みに関する第 4 回領域シンポジウム (2010 年 11 月 22 日) における報告の抜粋である。

|   |
|---|
| <p>「予感研究所 3 –アート＋テクノロジー＋エンタテインメント =?! あなたの予感⇄研究者の予感–」</p> <p>登壇者：大谷智子（東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリー特任研究員）</p> <p>小早川真衣子（多摩美術大学 CREST 研究員）</p> <p>常盤拓司（公立はこだて未来大学 CREST 研究員）</p> <p>於：第 4 回領域シンポジウム「表現の未来へ」</p> <p>日時：2010 年 11 月 22 日（月）</p> <p>場所：東京大学 竹田先端知ビル 5 階 武田ホール</p> |
|---|

※以下は常盤、大谷の発表を抜粋。小早川の発表は詳細を「オープンスパイラル研究モデルの調査・研究」報告書に掲載

### 予感研究所とは - 研究者が主導する一般へ向けた展覧会

予感研究所は、戦略的想像研究推進事業(以下、CREST)デジタルメディア領域の展覧会で、2006 年より 2 年ごとにこれまで 3 回、日本科学未来館において実施されました。日本科学未来館において実施されたのは、CREST も日本科学未来館も、科学技術振興機構の事業で、日本科学未来館は、科学技術理解増進事業を実施する機関で、最先端の科学技術について、日本の国内および世界に対してその面白さを知らしめていく役割を担っていることから、実施することになりました。

第 1 回目から 3 回目に共通している、大きな、そして予感研究所の特徴として、研究者自身による展示と研究成果の解説で構成されているということがあげられます。このような形—研究者による展示と解説によって構成されている—について少し踏み込んだ言い方をすると、一般向け、特に子どもを対象とする科学技術分野では、恐らく日本では最大、世界でも最大級の規模であろうと考えています。

3 回の展覧会について概要を少し説明します。第 1 回 (2006 年)、第 2 回 (2008 年) は参加領域がそれぞれ CREST のデジタルメディア領域だけでした。第 3 回 (2010 年、本年度) に関しては、CREST (デジタルメディア領域、共生社会)、ERATO (五十嵐デザインインタフェースプロジェクト)、さきかけ (情報環境と人) を含めた 4 領域が参加しています。展示の作品数は、第 1 回は 44 件、第 2 回は 45 件、第 3 回は 23 件で

した [1]。最終となる第 3 回は少なくなっていますが、これはデジタルメディア領域の研究チームで、終了した研究チームがあるためです。

ここで少し注目しておきたいことがあります。来場者数の推移に注目を見ると、来場者数が、第 1 回は 2 万人弱、第 2 回では 1 万 2000 人、第 3 回で 2 万人をちょっと超えるぐらいの規模でした。つまり、参加作品数は減っているが、来場者は増えている、特に最終年度は 2 万人以上が来場しています。これはどういうことかという、展示された研究の成果が注目を集めたということだけではなく、予感研究所という取り組みが、この 3 回のシリーズとして、社会に認知され、「予感研究所だから行こう」という流れになったのではないかと考えています。

報道についても一貫して、新聞、テレビ、ラジオ、ネットニュースなどでとりあげられました。第 3 回については、雑誌の取材等も入るとい形で、一般社会への広がりという観点から考えると確実に広がっていったと言えるでしょう。

### 研究とともに変化する予感研究所の狙い

ここで、予感研究所というのは、そもそもどういう狙いだったのかということについて少し考えてみたいと思います。

3 回の予感研究所をフェーズとして考えてみると、1 回目をふりかえて考えると、その全体のテーマは「紹介」という言葉で端的に表されるのではないだろうかと考えています。ここでいう紹介というのは、研究テーマの紹介、すなわち、このデジタルメディア領域というものがあるのだ、このような形で研究者が集って研究活動が営まれているのだ—というこの紹介です。また、同時に研究者の紹介、このように素晴らしい、面白い研究をしている人たちがいるのだ———というこの紹介も意識にはあったのではないかと考えています。実はこの研究者の紹介という点は、先ほどの研究者による研究紹介として具体的な展覧会の設計に反映されています。研究の紹介はすなわち研究者の紹介なのです。

第 2 回については、紹介という考え方をさらに継承し、そこに「評価」という概念が加わりました。これは研究領域として、「どのように評価されるのか」というところが、この領域の領域としての大きな課題となったためです。ここでいう評価というものは、社会からどのようにこの研究が評価されるのかということだけではなく、もう少し基本的な、研究と社会とのつながり方の問題であったと考えております。そこから、

一つ大きな研究の概念として「開かれた」研究というものが出てきました。開かれた研究というのは、この領域だけの問題ではなく、科学技術についてのいろいろな言説の中で社会に対してどのように基礎研究が開かれていくべきなのかという議論の中から立ち上がってきているものです。

第 3 回については、さらに評価の次の段階のテーマとして「対話」というテーマが立ち上がってきます。ここでいう対話というものは、第 2 回のテーマであった評価というものを契機とするもので、評価を単なる評価とするのではなく、評価から推進力を生みだしていくための仕組みにするためのものです。この推進力にするための対話が、実は本日のシンポジウムの最初原島先生のお話にあったオープンスパイラルの概念の展覧会の衣装概念になりました。

オープンスパイラル型の研究について少し説明をします。なお、オープンスパイラルモデルという言葉は、非常にたくさん意味が含まれてきてしまっていますが、基本的には研究テーマが立ち上がって、研究があって論文や発表があって、製品やサービスになって社会に還元されていくというリニアモデルに対して、研究のそれぞれのフェーズが、社会に照らし合わせて還元されていくという考え方です (p.3参照)。社会から研究への還元というのは評価になると考えています。

予感研究所というのはこの研究モデルの中でどこに位置していたのだろうかと考えていくと、やはり個別の展示物ということでは、研究と社会という部分をつなぐ矢印なのではないかと思っています。展覧会全体として見たときに、やはりテーマと社会がつながっているのがこれからの関係ではないかと考えております。

### 予感研究所 3 の目的と成果

前節でも述べたように、予感研究所 3 の大きな目的は「対話」です。特に研究者と来場者との対話を大切にしました。予感研究所という場では、研究者にとっては、来場者、すなわち、一般社会の声を直接聞き、直接話すことができます。来場者にとっては、ものに直接触れて、作った研究者の話を直接聞くことができる場です。

領域将来構想 WG では、この予感研究所という場を通じた研究者と来場者との対話を引き出すしかけとして、(1) Post-Visit Map、(2) 予感ウォール、(3) 研究者プレゼンテーション、(4) アンケート、そして、(5) 予感研究所のウェブと Twitter® の整備、の 5 つを試みました。これらの試みについて、簡単に説明します。(1) Post-Visit Map は、研究者と来場者のやりとりをリアルタイムに行うことができるしかけです。慶應義塾大学 SFC 環境情報学部 寛康明研究室、東京大学大学院情報理工学系研究科 苗村健研究室の協力により実現できました。通常の展覧会では、来場者の出展者へ質問は鑑賞後のアンケートへの記入が多く、来場者への返信はなかなか難しい場合が多いと聞きます。予感研究所では、会場に研究者 (出展者) がおり、直接対話だけではなく Post-Visit Map を介して、来場者が会場に滞在している間 (鑑賞中) に質問への回答が得られました。この Post-Visit Map は、研究者や来場者から

好評でした。(2) 予感ウォールは、会場の壁一面に設置された大きな用紙に、時系列に会期中のイベントの内容をリアルタイムに記したり、研究者・来場者の表情 (写真や描画) を貼ったりしたものです [2]。これは、会期中の出来事を第三者の視点で振り返り、来場者にとっては他の日の出来事を知ることができるため、研究者と来場者の対話の距離が縮まるしくみであるといえます。(3)研究者プレゼンテーションは、研究に実際に携わった研究者が来場者に向けて各人の子どもの頃や、研究への思いを話す機会です。最先端の研究の背景や研究者という職業を分かりやすく伝えることを目的としました。各回の聴講者も多く、質疑応答も活発であったことから、目的の大部分は達成されたと思われます。(4) 領域将来構想 WG の用意したアンケートの対象は、来場者、研究者、そして領域アドバイザーであり、対象別に 3 種類用意しました。来場者へのアンケートは過去 2 回の予感研究所との比較を目的とし、研究者や領域アドバイザーへのアンケートは、予感研究所 3 のテーマである「対話」や、予感研究所そのものについての意見を聞くことを目的としました (アンケート内容は「オープンスパイラル研究モデルの調査・研究」報告書に掲載)。(5) 予感研究所 3 では、開催内容を随時更新するウェブ (http://openspiral.jp/) と Twitter® のアカウントを用意し、インターネット上での「対話」も試みました。また、Post-Visit Map 運営を目的とした Twitter® アカウントは 2 つ取得し、来場者からのコメントや質問 (@yokanken) とそれに対する研究者の返信やつぶやき (@yokan\_kenkyusha) を対応させるようにしました。予感研究所広報を目的とした予感博士のつぶやき (@yokan\_hakase) も用意し、研究所内の様子を撮影した写真などを配信しました。各アカウントに多数のフォロワーがきましたが、「対話」レベルまで到達できなかった点は今後の課題の 1 つです (予感博士のつぶやきは http://togetter.com/li/19206 にまとめられています)。いずれのしかけも、研究者、来場者のやりとりがリアルタイムにでき、それぞれ手応えがありました。近年、研究成果を紹介する展覧会やテレビ番組は、増加している傾向にあります。予感研究所 3 も上述のようにメディアで紹介され、Twitter® 上でも「予感研究所に行ってみた方がいいよ」と呼びかけるものや、作品についてのコメントが多く見られました。我々将来構想 WG の取り組みは、研究者と社会との「対話」レベルには至っておらず今後の課題も多いですが、双方の「対話」の重要性について問いかけることはできたのではないかと考えております。

参考資料

[1] 常盤拓司, 橋本典久, 森田菜絵, 鳥海希世子, 大谷智子: 予感研究所 3 の報告, 日本バーチャルリアリティ学会誌, Vol.15, No.3, p.180. (2010) .

[2] 原田泰, 小早川真衣子, 敦賀雄大, 高見知里, 曾和具之: 展覧会でのドキュメント・ウォールの活用—日本科学未来館, 企画展『予感研究所 3』での『予感ウォール制作』, デザイン学研究作品集, 第 16 巻, 第 16 号, (in press) .

(文責：常盤拓司, 小早川真衣子, 大谷智子)

<sup>[1]</sup> 活動記録

## 5. シンポジウム「かえり道のデザイン」(2011.2.9)

領域で例年行っている文化庁メディア芸術祭協賛展として先端技術ショーケースにおいて、2010年度は「かえり道のアートスペース」をCREST 須永チームが開催した。作者から来場者へのメッセージだけでなく、来場者の思いや感動を作者へフィードバック(かえり道)するという展示システムである。今回の展示をテーマに、文化庁メディア・テーマシンポジウム「かえり道のデザイン」が開催された。以下は、同シンポジウムにおける討論の抜粋である。

### 第14回 文化庁メディア芸術祭 テーマシンポジウム 「かえり道のデザイン —アートと技術、社会をつなぐしくみ—

司 会：原島博（CREST 研究総括、東京大学名誉教授）

パネラー：小早川真衣子（情報デザイン、多摩美術大学）

八谷和彦（メディアアート、東京藝術大学）

渡辺富夫（メディア技術、岡山県立大学）

日 時：2011年2月9日（水）

場 所：国立新美術館 講堂



（原島） 皆さん、こんにちは。「かえり道のデザイン—アートと技術、社会をつなぐしくみ—」というテーマでお話しさせていただきます。最初に、今日お話しいただく方々を紹介したいと思います。

まず、小早川真衣子さん。情報デザイン、多摩美術大学となっていますが、メディア芸術祭の会場の最後の所で、先端技術ショーケース「かえり道のアートスペース」をやっています。その事実上のボスをしていらっしゃるの、今日はその紹介も兼ねてお話をお願いしたいと思います。

その次に、八谷和彦さん。皆さんご存じかと思いますが、僕自身、最初に PostPet で八谷君の名前を知りました。そして最初に会ったのが、バーチャルリアリティ学会ができたところで、10年少しぐらい前かな？

（八谷） はい。バーチャルリアリティ学会ができてすぐの年に、視聴

覚交換マシンという視覚を交換する作品の発表で。

（原島） 自分と相手と交換してしまうという。

（八谷） そうですね。そのデモをしました。

（原島） そのときに面白いなと思って、会わせていただきました。その後も PostPet などいろいろ、最近は空を飛ぶことかなりの執着を持ってやっておられて、今日もその話を少しご紹介いただきたいと思います。

最後に、渡辺富夫さん。メディア技術ということで、誰か技術を知っている人がいた方がいいなということで、渡辺さんに来ていただきました。それだけではなく、誰に行くかというときに、今日のような話を一番大好きなのは多分渡辺さんだろうと思います。最初にお会いしたのはもう20年ぐらい前でしたが、育児の研究会に属しており、そこでの関連で確かお会いしていますよね。そうしたら長い付き合いになって。渡辺富夫さん自身も腰が低いけれども、腰が低い作品を作っておられます。そういうことも含めて今日お話しいただければと思います。

### 「かえり道」をデザインする

（原島） まず、今日の趣旨を最初にお話しさせていただきます。もうご覧になっていますでしょうか、この下の階で「かえり道のアートスペース」というものを、まさにメディア芸術祭のちょうど出口の所、かえり道の所でやっています。先端技術ショーケースという、このメディア芸術祭と合わせて毎年やっている一連のものです。まだご覧になっていない方は、ぜひこれが終わった後に行ってみてください。

今回のテーマは「かえり道」です。この「かえり道のアートスペース」の名前は、結構僕は気に入っていて、いい言葉だなと思っています。何となくわくわくしますよね。学校に行くとき、職場に行くとき、朝は大体気が重いですよね。でも仕事が終わった、学校が終わった、これからかえり道だというだけでわくわくする。「一杯もうか」というのもあるし、若い人だったら「これからデートだ」というのもあるかもしれない。僕ぐらいの年代になると、このかえり道というのはだんだん天国へのかえり道という意味を持つのですが、それをどうデザインする

かという意味もあるかもしれない。

そういういろいろな意味があって、これだけで10回ぐらいシンポジウムができそうだなと思っているのですが、今日はやはりメディア芸術祭のシンポジウムですから、直接的には「美術館からのかえり道」をどうデザインするかということかと思います。これでもいろいろ面白いことが議論できるのではないかと思います。皆さん、これから美術館を出てかえり道に何をなさるか、思い浮かべてください。それを楽しくするにはどうしたらいいか。将来につなぐためにはどうしたらいいか。そういう話になるかと思います。

同時に、実はこの「かえり道」という言葉にはもう一つ意味があって、普通、美術館というと、何か作品があって、見せる側、見るが分かれていて、一方向的な話になるのですが、これからはそれだけではなく、むしろフィードバック、見た人から作者へフィードバックをする、あるいは美術館へフィードバックをする。まさに「行って戻る」という意味もあるのではないか。これからの美術館は必ずしも一方向だけではなく、戻り道の設計も重要なのではないかという意味もこの中に入っているということです。

### 求められるフィードバックモデルとは

（原島） では、そもそもどのような経緯でこのような発想が生まれたのかということをお話しします。実はこのメディア芸術祭でやっている先端技術ショーケースも、このシンポジウムも、主催は科学技術振興機構と文科省です。現在「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」というものが進んでいます。2004年度から始まって2011年度までなので、あと1年、来年3月に終わるものなのですが、そこでデジタルメディア作品、まさに文化を支援する科学技術、そういう研究が行われています。渡辺富夫先生も入っていますし、小早川先生は須永先生のグループ、八谷さんは岩田先生のグループとして活躍されています。

そこで3回ばかり予感研究所というものを開催しました。日本科学未来館で2006年のゴールデンウィークに開催したら2万人入った。2008年に夏休みが始まってすぐにやったら12,000人入った。

そして昨年、ゴールデンウィークにやったら21,000人入ったという、とんでもないイベントでした。実はこの予感研究所は、研究プロジェクトの中ではかなり重要な位置を占めていて、「予感研究所は研究成果発表会ではない。むしろ研究そのもののプロセスである」という位置づけになっています。結果の発表ではなく、中間段階の研究を社会に見せることによって、それがフィードバックされて研究がさらに推進されることが重要なのではないかということです。そして予感研究所もこの研究所が始まってすぐ2006年に開いたということがあります。

それをやっているうちに、やはり結構大変は大変なのですね。やはりこれをきちんと研究の推進モデルとして体系化しておかないと、「こんなことをやっている時間があったら論文を書いた方がいいよ」と研究

者は言います。そこで、研究のモデルそのものを見直さなければいけないのではないかということで、ここ数年議論してきました。考えてみると、今まで大学の研究は結構文化に関係することでも最終的にはやはり論文を書かないと駄目だなどと言われてきたのです。それはなぜかということ、恐らく何か分業があったのではないか。大学は研究を学会に発表する。それを社会で役に立てるのはある意味で産業界の役割である。従って、論文発表までが大学の役割だということで、これを「研究のリニアモデル」と名付けよう。「分業モデル」と言ってもいいかもしれません。しかし、それが今、だんだんと変わりつつあるのではないか。

場合によって、研究から学会に直接矢印が行くのではなく、社会に行く。つまり、研究をそのまま社会に出してしまうのです。そして、社会に出したものをまた研究にフィードバックをするという形でぐるぐる回すことが、これからの研究の、特に社会と密接に関係した研究の方向ではないか。ぐるぐる回しているうちに、体系ができてきたら学会に発表するし、ぐるぐる回しているうちに「これはものになりそうだ。金になりそうだ」というのであれば、会社をつくってもいい。そういうモデルがあってもいいのではないかというわけです。

恐らく八谷君などはむしろこのモデルだったのではないのでしょうか。PostPetは学会に発表していませんよね。

（八谷） 全然発表していません。

（原島） 発表していないよね。まず社会に出して。

（八谷） そうですね。完成する前から出していましたから。

（原島） 途中で出して、ぐるぐる回しているうちに出来上がって、そのうち何かバーチャルリアリティ学会からも注目されるようになった。

（八谷） そうですね。今は割とよくありますが、オープンβという、β版の完成版の一手前から出してフィードバックをもらってというようなことを割と早くからやっていたとは思いますが。

（原島） そうですね。ソフトウェア分野は結構早かったと思うのですが、やはりそういう発想がほかの分野でもこれからどんどん出てくるのではないかということで、それをオープンスパイラルモデルと名付けて、それをせつかくならば研究プロジェクトの中でいろいろ実験してみようということをご数年やってきました。

重要なのは、見せるのは楽だけれども、それをどのようにその次につなげていくか、研究につなげていくかという話です。昨年5月に行った予感研究所3には、2万1000人が入りました。そこで予感ウォール、予感ラウンジ、Post-Visit Mapという三つの仕組みをしました。予感ラウ

ンジは会場の真ん中で研究者が来場者に対して直接いろいろな発表をするもので、予感ウォールは来場者に見てもらったものを何かそこで作ってもらい、作ってもらったものを壁に張ってみんなで共有しているというもの。Post-Visit Map は、付せん紙にいろいろ書いてもらったものを会場にも貼るし、ネットにもそれを公開してツイッターでまたフィードバックを得るといった仕組みでした。

今回の「かえり道のアートスペース」は、ある意味ではこのうちの予感ウォールと Post-Visit Map をまとめて何か面白いものをさらに発展させてやってみようというものです。予感研究所では親子連れが多かったのですが、今回はそれなりにデザイン、絵を描くことができそうな来場者が多そうなので、もっと面白いことができるのではないかと期待もあってやったということです。



#### フィードバック

(渡辺) 研究をする者にとってみれば、作ったものをまずは皆さんに楽しんでもらう。展示を楽しむとありますが、ちょうど昨年10月のジェノバ・サイエンスフェスティバルで話をさせていただいて、予感研究所の「花っぱ」や「ペコッパ」ですね。バイオメタルは結構高いのですが、商品になるとすごく安くなるので、逆にその商品を買って、それを改良していろいろなものが作れるという、まさにオープンスパイラルモデルを使うとか、社会に出すことで安くなるので、それをまた使って次の研究に生かしていく。

まずは「共感」ですね。そして「驚く」「うれしい」というか、現場の生の声がかく聞ける。特に子どもの素直な反応。「これは駄目だ」と素直に言ってくれるのですね。「おもしろくない」「つまらん」など、その一言でぐっと来るのですが、また次の、まさに驚かせるようなものを作ろうという、自分にとってはすごくファイトがわくのです。そういう意味では、子どもというのはすごくいいインタフェースとか、子どもの評価というものをすごく大事にしたいなということで、岡山では「おもしろ体験でえ〜」など、いろいろな所で積極的に企画して、いろいろなものを展示して、その場で投げかけているという状況です。

小早川さん、「帰りのアートスペース」を僕自身も今日見させていただいて、「ああ、これは」というので、まさに共感するというか、逆に言うと、そのメッセージが制作者というか、その方に届くともっといいなと思ったのです。自分自身の感動ももちろんですが、何かそういう仕組みはないのでしょうか。



(小早川) 今回、本当にそこをやりたいと考えていました。日本科学未来館の予感研究所3の時も、展示している研究者からの次のフィードバックというものをうまく起こせなかった部分があったので、その反省点を踏まえて、計画の段階から展示者と連携するという案を考えました。ですが、今回は予感研と異なり、作品を展示するアーティストの方々が、そこでずっと立っているわけではなかったので、現実的には実現が厳しかったのです。ただ、内覧会等で展示者の方々がいらっしゃり、その方々が、作品のこころを頑張ったとか、自分はここをもっとやりたいのだというようなことを描いて貼っていく。それをまた来場者たちが見て、また自分でそれに触発されて描くことが起こっていましたので、今のところ、「かえり道のアートスペース」を媒体にしたインタラクション、それは間接的にですが起きていると見ています。

ただ、本当に（来場者と展示者の相互対話の循環）回せる仕組みというのは、今回のような（不特定多数の来場者が訪れる）イベントではなかなか実現が難しいなというのが率直な感想です。

(原島) 八谷君、アーティスト側からの見方として、アーティストが来場者の反応を気にするのは良くないという人もいるのでは？

(八谷) そうおっしゃられる方もいますが、僕自身は割とアンケートは好きですね。

(原島) 気になる？

(八谷) 気になるというよりも、アートにとって批評というのはすごく大事なもののなです。アートだけで成立しているわけではなく、や

はりクリティック、批評家がいるアート全体が革新していくようなところがあるのです。ですので、例えば僕も大学の先生になって講評などをします。だから日常的に講評はされているので、実を言うと、みんな何かアーティストは自分本位で自分勝手に作っていると思っているかもしれませんが、意外と批評されていることには慣れているんですね。



先日、山口晃さんという現代美術のアーティストの展覧会に行ったのです。同世代なのですが、非常にうまい絵を描く人で、そこにはポストイットが最後のコーナーに置いてあって、「山口さんへメッセージをどうぞ」というコーナーがあったのです。僕も感動していたからそこへ書いて貼ったのですが、1日だけで100〜200枚ぐらゐ張ってあって、これはやはりラブレターだなと思ったのです。みんな書いていることが熱いのです。山口さんに対して書いているから。すごく率直に言うと、小早川さんが気を悪くされると非常に申し訳ないのですが、僕は今回の「かえり道のアートスペース」は、批評や、あるいはラブレター的なところがなかったのが非常に残念だなと思います。

(原島) はっきり「〇〇さんへのラブレター」というコーナーを設けておくと、あそこに貼ってあげようということにはなったのかな。

(八谷) 先ほど渡辺さんもおっしゃいましたが、研究者にしてもアーティストにしても、やはり基本的にフィードバックは欲しいわけです。フィードバックのために書いてくれるとうれしいのですが、あれは全体に対してであったり、あるいは「私はこういうことを思っている」というもので、感想ではないですよ。表明ばかりで、そういうものが駄目だとは言いませんが、個別の作品に対する感想はなかったので、これは少し残念だなと思ったのがすごく正直なところでした。

恐らく個別のものにできなかった理由がきっとあるのだと思いますが、例えば最近そういう批評は美術雑誌だけではなく、ツイッターのハッシュタグなどで個別に返せるようになっているから、そこではすごく活発な議論が起きています。しかし、今回の「かえり道のデザイン」だと、全体に対しての感想は幾つかあったと思うのですが、フィー

ドバックとして作家がとらえられるもの、「〇〇さんへ」というものがそもそもなかったんで、それが少し残念だなと思いました。

一方で、ああいうシステムに対して使い道がないかという、決してそうではなく、むしろマッチングなのではないかと思っていて、何かあれがうまく使えるようなシステムもあり得るのではないかとも思ったのです。例えばアメーバブログで芸能人がたくさんブログを書いているのですが、あれは、ネガティブコメントやスパムコメントをスタッフが排除しているのです。そういうシステムでないと動かしにくいものもあります。「かえり道のアートスペース」の中では、人がセンサリングというか、属性を付けていたのですが、そこではじくこともできたりするので、ああいうシステム自体はむしろこういうメディア芸術祭のようなすぐたくさんの人たちが来ていて、個別に対応していいとか悪いとか言うものではない方にむしろ向いているのではないかと思いました。

もしもあそこで本当に、簡単なものでもいいからフィードバックをするのであれば、アナログでできないかなと思うのです。ポストイットでなくてもいいのですが。ギャラリーで美術作品を買ったりしたことがある人はいらっしゃいますか？ ほとんどいませんね。今日僕にギャラリーから8万円の請求書が届きました。鴻池朋子さんというすごくいい作家の作品を買ったのですが、ギャラリーに行くと、作品の下に赤いポッチが付いているときがあります。あれは買った人がいるということなのです。だから、あれを今回のメディア芸術祭でやってもよかったのではないかとは思いますが。1人1個ずつ渡して、一番多かった作品は文化庁が言い値で買い上げる（笑）。

(原島) 文化庁買い上げ作品（笑）。

(八谷) それぐらいのことをしてもいいと思います。そうするとやはりみんな真剣に選ぶし、ああいうたくさん作品が出ていると、やはり、僕も30分ぐらいでざっと見た点もあったから、どれを重点的に見ているのか分からなくて、クワクボ君の作品などはスルーしてしまうのですよね、人が並んでいたりすると。

(原島) やはり確かに人気のあるものほどスルーしてしまいます。

(八谷) やはり展示の状態ですごくいい作品と、ああいう見本市的な並べ方をされたときに、30分ぐらしかない人が見る作品は変わってきてしまうから、でもそこを、「いや、この作品はみんながいいと言っている」というようにする。「食べログ」などで星がいっぱい付いていたり、アマゾンのレビューなどはみんな参考にするではないですか。だから、そういうレビューシステムにはいろいろ発展形があると思っていて、今日の「かえり道のアートスペース」は、あれはあれで多分面白い応用があると思うし、メディア芸術祭にもそういうレビューシステム

を持ち込むのであれば、今回のあれではないのかもしれないと思いました。

(原島) 今回の「かえり道のアートスペース」はまさに実験プロジェクトですから、完成されたものを「これがいい」というよりも、むしろこういう所で実験して、一体何がそこで見えてくるかという。

(八谷) あれ自身が展示ですからね。

(原島) 展示だし、研究ですからね。今のお話は非常に重要なことなのですが、僕はプロセスの中でも参加したのだけれども、基本的にメディア芸術祭の中の一部としてやるよりも、それに便乗してやったわけです。そうすると、個別の作品に対してうんぬんということをするると、その前のネゴシエーションが大変なのです。結局それは今回はやらないで、もう少し一般的な形でやろうというのがあり、それから昔、自分の作品に対してコメントされると次の作品を作れなくなるから嫌だという人もいたのです。要するに、何か言われて「こんなふうには作つたらいいのではないか」と、実は自分が作りたと思っていたことを言われてしまうと作れなくなってしまふから、なるべく言われない方がいいという。

(八谷) なるほど。それはアーティストですか。

(原島) ええ。アーティストの方からあったので、結構難しいから、結果として出るにはいいけれども、こちらからそれを誘導するのは少し危険かなというのもありまして。

(八谷) いや、でもアーティストは意外と批評慣れしているし、むしろ何もレスポンスがないのが一番悲しいから、廣瀬先生の言った「アンケートが嫌い」というのは、単純なアンケートは多分好きではないと思うのですが、的確な批評などは大好きです。

(原島) 渡辺先生、研究の方はやはりフィードバックがあったらそれに越したことはないとか、どんどん欲しいという感じですか。

(渡辺) そのためにももちろん学会では発表していきますから、それはそうですね。

(原島) 学会で発表というのはそうですね。また、ああいう形でいろいろ見せるということは、やはり研究において役に立つかもしれないけれども、本当にメリットはどうなのだろう。論文を書くより大変ですよな。

(渡辺) はい。論文には正直言ってロボットというのは何編しかからないのです。ほとんどは大体CGで造って、検証実験をCGでしないと、ロボットはいろいろな遅延がありますから、よく考えれば、ロボットはパブリケーションはほとんどCG系のもので見せているのです。

(原島) 見せていても、それはやはり業績になる？

(渡辺) パブリケーションとしては、ならないですね。ただ、自分自身としては結構リズムが合うというのはすごく快樂というか、「これは本当に面白いんだよ」ということが、今は日本科学未来館に展示させてもらっているのですが、この「ペコッぱ」(※空気を読んでうなずいてくれる葉っぱのおもちゃ。渡邊研究室の研究成果「うなずき理論」をもとに商品化され市販された)のように、おもちゃになって各家庭に入ってくると、思いをすごく共有できるのです。そういう意味では、ペーパーなど、そういう意味での業績とは比べものにならないぐらい自分にとってはわくわくするとか、うれしいとか。

(八谷) 渡辺先生のプレゼンテーションを見ていて、すごく鍛えられているなど思ったのです。「ペコッぱ」もそうですし、あのうなずくロボットにしても、場数を踏んでいる感じがする。先生ご自身のプレゼンテーションもやはりすごくうまいし、そこはでも僕は、論文も大事だけれども、そこができている人は、あまり研究者やエンジニアや学校の先生に会ったことがないから、すごいなと思いつながら見ていました。

(渡辺) すごいメリットは、これが未来館に出ますね。学生さんとにかく3日間交代で参加してもらふ。そうするとその学生さんはすぐ就職がばっちりなのです。

(八谷) プレゼンテーションがうまくなるの！

(渡辺) プレゼンテーションとか、ちゃんと的確に研究の内容などをストレートに何回も何回も話をする。ですから、まさに臨機応変というのですか、そういう意味では、学生にとってはものすごく高い教育になっていると思います。

(原島) そうですね。予感研のときも企業のトップに近い方が何人かおられたのですが、みんなおっしゃっていたのが、「うちにこういうところでちゃんと子どもたちにも説明できる人が欲しいね」「論文しか書かない人よりも、きちんとこうやってコミュニケーションできる人が欲しいね」、それから予感研で5日間子どもたちが触っても動く、そういう経験を積んでいる学生が欲しいと、やはりそういう意味で教育的効果は抜群だったと思います。

(渡辺) 抜群ですね。

(八谷) 営業などは、普通クリエイターやあるいは設計する人からすると、割と軽んじられがちな職種なのですが、でも実はすごく大事なところなのです。やはり的確に説明する能力がある人が売るとあつという間に売れる商品も、説明が下手だと全然売れなかつたりするからです。鍛えられているというと、先ほどのやはり作品自体も鍛えられているので、人に見せてその反応の具合も多分チェックされているのですね。だからやはりそこはナンバーワンとか、受けた回と受けなかった回で多分差があると思うので、それをチェックするにはやはり数を見せるしか本当はないのですよな。

(八谷) 小早川さんに質問です。僕は先ほども言ったように、正直言うとしょいイベントとのマッチングがあまりよくないとも思ったのですが、一方ですごく可能性も感じていて、例えばああいうソーシャルグラフを作るものなどは、例えばFacebookやmixiアプリなどすごく相性が良さそうですね。だから「いいね」などの代わりに何か幾つかタグがあつて、あるいはそのタグも編集できてというような、SNS的なところに組み込んでいったりする計画などはないのですか。それで儲けたりしないのですか(笑)。

(小早川) 今回、展示運営している際に「実は、こういう展示をしている者なのだけれども、これ(かえり道のアートスペース)をやってくれないか」というようなお話も幾つかいただき、また「Twitterと連携しないの？」というお話もいただきました。そういう可能性はきっとあると思います。一方で、今回はメディア芸術祭の隣会場で書道展をやっていたのですが「あそこ(書道展)でこれ(かえり道のアートスペース)をやったらどうなるのだろう」といったご意見も多くありました。そうした場合は、きっと今のようなしつらえではないはずです。壁は真っ白ではない、カードはフィルムではないかもしれない、そういったことまでご意見をいただいています。もちろん、ネットワーク利用も可能性としてあるのですが、あくまで美術館などの様々な立場の人々と内容が集まる場所を使うということから、そちら(来場者と展示者の対話)を循環させていくというところを目指したいと思っています。

(原島) 今回のものは実験プロジェクトなので、見ている人、体験した人が、「自分だったらこうするのに」というものが出てくるのは、むしろいい話なのですね。これの八谷バージョンは一体何なのだろうというのものもあるし、書道展だとどういう形になるだろうといったように、いろいろな可能性を残していく。完結して、「これはもう完成品です」ではなく、やはりβ版という意味で面白と思います。やっている人は大変だから、もちろん何か「本当はこうした方がいいのではないか」と言われるとがくつと来るところもあると思うのですが、それはある

意味では非常に、そのように言ってもらえることがうれしいということですよな。

(小早川) そうですね。そういったご意見をいただけるのは本当にありがたいことです。ただ、「皆さんが思えるような可能性を残しておいたんですよ」ということが、自分たちの言い訳にならない具合に。ある程度は、自分たちの計画とそうではない部分を照らし合わせたいと思っています。私も小学校や中学校へ行ったりして、そういった(可能性をあえて残す)実践を行うことが多いです。その場合、やはり同じような意見がです。「自分だったらこうするのに」など。道具の機能について言う人もいますし、実践における考え方のこと言う人もいます。このような事態は、その実践において、私たちとの人たちとの間に、ある種の共感をつくり出せたということであり、それがまず「場」をつくるための第一歩かなと思っています。

(八谷) 見ていて思ったのは、いっぱいいろいろな色のマジックが置いてあったこともあると思うのですが、こういう紙に直接書いてもらうと、みんな割と絵を描くのですよな。ツイッターなどのハッシュタグだと、どうしてもやはりテキストベースの「自分はこう思った」という感想なのですが、やはり美術展などに行くと、みんな割と絵を描きたくなるのですね。だからその描いた絵をまた何かフィードバックするような仕組みには、あれはすごく向いていると思っています。例えば先ほど原島先生がおっしゃった、八谷展になったらどうするかという話だと、先ほどの「PostPetNow」だったら、Tシャツは比較的簡単に作れるので、1日1枚、誰かが描いたTシャツをアップロードするから使ってくださいというような。絵を描くということ、先ほど絵を描いたお子さんが、スタッフに絵を渡した後、「私の絵はいつスクリーンに出るんだろう」とじっと待っておられたというお話がありました。そう思う気持ちはすごくよく分かるのですね。だからあそこをうまく生かせばすごく面白くなる気はしました。

(小早川) そうですね。今、八谷先生がおっしゃったように、研究者やアーティストの方とダイレクトでなくても、きっとそういったインタラクションの起こし方があるのですね。私は、来場者と展示者が直接つながらなければいけないと思っていました。そのため、先ほど原島先生がおっしゃったように、(運営側の)ネゴシエーション部分でつまずいた後、つまずきっぱなしのような部分がありました。今後、フィードバックのためのいろいろな道を探りたいと思います。ありがとうございます。

(来場者より質問) 八谷さんからご指摘があったように、今の展示を僕も見たのですが、アーティストへのフィードバックがないのではないかと思います。もともとそういうアーティストへのフィードバック

を返すという視点が制作の段階にあったのでしょうか、なかったのでしょうか。それから、スタッフの方が恣意的にタグ付けされているというのであれば、作品がアーティストを特定できるものなどに対しては、アーティスト名などでタグ付けなどをして、何か返すようなことは考えていらっしゃるのかどうか、いかがでしょうか。

(小早川) 実は、計画当初は、来場者があのカードに自分の思いを描くのではなく、来場者が展示室へ行き、展示者と対話しながら展示作品をスケッチすることを考えていました。しかし、今回はそういったことができずに、今の形「かえり道のアートスペース」になりました。実際には、アーティストに対するメッセージや作品に対するコメントはカード全体の3分の1程度はあります。では、アートスペースのような場に、なぜアーティストが来ないのだろうか？というのが私の疑問であり課題です。「あのフィードバック（来場者の表現から得られる何か）が、なぜもっとこっち（研究者側）に来ないの？」とおっしゃる方が、予感研究所3の時の研究者の中にも何人かいらっしゃいました。しかし、フィードバックというのは、きっと自分で取りに行くものだと思います。だから、なるべくアーティストの人たちに積極的に取りに来てもらうような仕掛けを次はつくりたいと思っています。その仕掛けは、今回は不十分でした。実際には、展示を見てきた人が「この作品が良かったと思ったんだよ」と立ち寄ってくれることが非常に多かったのです。例えば、「エスパードミノ」（エンターテイメント部門、審査委員会推薦作品）を描きながら、「あれ、ちょっともう1回見に行くわ」と言って見に行き、戻って来てからまた描き加えた年配の男性がいました。その人は、自分が描いたカードを貼る場所を探しながら、壁の中にドミノ集団のような場所、それは「エスパードミノ」のファンでつくったような、ドミノが描かれたカードが集まった場所なのですが、それを見つけて「ああ、僕と同じように感じた人たちがいた」と言って、そこに貼ったのです。このようなことが、実際には起きています。これはフィードバックという話とは、また少し違うかもしれないのですが、このように作品や作者に対するものがあり、また、それが集まることで作品や作者のファン（コミュニティ）が形づくられるといった可能性がありました。今回、表現ネビュラ上のカードには属性情報として作品名や作家名が付与されていますが、せっかく付与された情報が会場やウェブサイトで閲覧できる表現ネビュラ上で、すんなりと提示されていないというのが現状でした。そのため、出展者（研究者やアーティスト）の皆さんには、来場者からのフィードバックが非常に分かりにくい状態になってしまいました。この部分は反省点でもあり、今後の課題です。

(来場者) 今、ウェブから見られたりはするのですか。

(小早川) はい。ウェブサイトの方で、パンフレットの下の方にアド

レス <<http://www.mediaexprimo.jp/kaerimichi>> が書いてあります。ぜひお家に帰ってから、ご覧になってみてください。一枚一枚のカードをちゃんと見ることができるようになっています。ありがとうございます。

(来場者より質問) この美術館はそれなりによく来るのですが、結構お年寄りが多いのです。今話しているような話は、皆さんは分かるのだけれども、例えば一人で来ているおじいちゃん、おばあちゃんは分からない。でも、美術が好きなのです。願わくは、こういうコミュニケーションとか、要は彼らに伝える、あるいは彼らからいろいろ聞く。どちらかというとな年寄りにとって寂しい時代になってきて、近代的な道具があって、わけの分からないものがいっぱい使われている。見ることができない。でもあの人たちはメッセージを待っていると思うので、だからそういう人たちにも使えるようなとか、今はもうどちらかというとなりふれた道具しか使いこなせていないので、もっといい道具を作って、みんなのコミュニケーションが活性化できるようにというのが、例えばそれが文化庁に対しても、日本の文化をどうトランスファーしていくのかという答えにもなると思います。

(原島) 分かりました。ありがとうございます。今の話は非常に重要なことだと私は思っていて、私自身、もう65歳を超えて高齢者になっています。やはりメディアアートの一つの特徴は、子どもたちも含めていろいろな人たちにわくわくしてもらおうということがあると思います。特定の、分かる人だけ分かってくれというのではなく、現代アートは結構そういうところがあるのですが、やはりそのようなことも重要なのではないかという気が僕個人的にはしています。

(八谷) そうですね。特にメディア芸術祭だとやはり若い人の作品が多いから、お客さんも若い人たちばかりになりがちなので、例えば平日の午前中などに「〇〇歳以上ウエルカムデー」のようなものをつくって、ちゃんとギャラリーガイドも付けて、ギャラリーガイドが何かツアーをするというようなものが本当はあってもいいかなと思います。同様にキッズデーもつくるとか。

(原島) メディア芸術祭の関係者の方はおられますでしょうか。非常にいいお答えでしたので、ぜひそれも含めて、これもフィードバック、かえり道だということで参考にしていただければと思います。長い時間、皆さま、ご登壇の3人の方、ありがとうございました。

(文責：稲垣正久)

## 3. オープンスパイラル型研究実践事例

## 予感研究所

領域の研究成果と取り組みを広く社会に訴えるために、予感研究所と名づけられた展示会を、2006年より隔年毎に日本科学未来館において実施している。CREST、さきがけの全研究者が参加し、2006年は5月のゴールデンウィーク、2008年は夏休みの始め、2010年は5月のゴールデンウィークにそれぞれ5日間開催して、40~50作品のデモ展示をおこなった。来場者は12,000~21,000人で、テレビ、新聞等でも大きく紹介されるなど注目を集めた。この試みの目的は、直接的には未来の科学技術を担う子どもたち（およびその親）も含めて、広く一般へ向けて研究成果をアピールすることであるが、本領域ではこれを単なる研究成果の発表会とするのではなく、それぞれの研究推進プロセスの重要なステップとして位置づけた。当初より領域として取り組むオープンスパイラル型研究である。



予感研究所 1

**期間** 2006年5月3日~5月7日  
**会場** 日本科学未来館（東京・お台場）  
**入場者数** 19,620人  
**展示作品** CREST：8チーム 29作品 さきがけ：9研究者 14作品  
 計 43作品



予感研究所 2

**期間** 2008年7月26日~7月30日  
**会場** 日本科学未来館（東京・お台場）  
**入場者数** 約12,000人  
**展示作品** CREST：16チーム 34作品 さきがけ：8研究者 17作品  
 計 51作品



予感研究所 3

**期間** 2010年5月1日~5月5日  
**会場** 日本科学未来館（東京・お台場）  
**入場者数** 20,759人  
**展示作品** CREST：7チーム 15作品 さきがけ：2研究者 2作品  
 他 CREST、ERATO 領域：3領域 7作品 計 23作品



オープンスパイラル型研究実践事例  
先端技術ショーケース



第1回 先端技術ショーケース  
- 未来のアート表現のために -

期間 2006.2.24 ~ 3.5  
会場 東京都写真美術館  
入場者数 17,389人

- 展示作品
- Shareloog (CREST 廣瀬チーム廣瀬 G)
  - SoundScopeHeadphone (さきかけ浜中研究者)
  - 透明人間・モザイク人間 サーモキー (CREST 廣瀬チーム苗村 G)

- ワークショップ  
シンポジウム
- アートとテクノロジーの融合 - その未来 -  
原島博  
岩井俊雄 (CREST)  
串山久美子 (さきかけ)  
稲蔭正彦 (CREST)  
池内克史 (CREST)



第2回 先端技術ショーケース'07  
- 未来のアート表現のために -

期間 2007.2.24 ~ 3.4  
会場 東京都写真美術館  
入場者数 17,436人

- 展示作品
- Saccade-based Display (さきかけ渡邊研究者)
  - Tablescape Plus (さきかけ算研究者)
  - ORIPA/Computational Paper Craft (さきかけ三谷研究者)
  - Pri/Pro (CREST 岩田チーム岩田 G)

- ワークショップ  
シンポジウム
- 『Pri/Pro』子どもワークショップ  
アートとテクノロジーの出会いが独創を呼ぶ  
- 未来のアーティストを育てるために -  
原島博  
藤幡正樹 (CREST)  
内田まほろ (科学技術スペシャリスト)  
廣瀬通孝 (CREST)



第3回 先端技術ショーケース'08  
- 未来のアート表現のために -  
MORE COMMUNICATION !

期間 2008.2.6 ~ 2.17  
会場 国立新美術館  
入場者数 14,713人

- 展示作品
- inter-glow (CREST 廣瀬チーム廣瀬 G)
  - 感情音声モーフィング (CREST 片寄チーム河原 G)
  - InteRobot (CREST 渡辺チーム渡辺 G)
  - 跳ね星 (CREST 岩田チーム児玉 G)

- ワークショップ  
シンポジウム
- クリエイター・アイデア・ショーケース  
アートとテクノロジーの融合  
- 何を生み出したか？何を生み出すか -  
原島博  
坂根巖夫  
鈴木康広 (CREST)  
久納鏡子 (メディアアーティスト)



第4回 先端技術ショーケース'09  
- 未来のアート表現のために -  
NEXT Dimensions

期間 2009.2.4 ~ 2.15  
会場 国立新美術館  
入場者数 35,000人以上

- 展示作品
- Magnetosphere (さきかけ串山研究者)
  - Panorama Ball Vision (さきかけ橋本研究者)
  - Shadow awareness (CREST 渡辺チーム三輪 G)

- ワークショップ  
シンポジウム
- ダンス・パフォーマンス  
テクノロジーを支える  
日本のメディアアートの魅力  
原島博  
岩田洋夫 (CREST)  
橋本典久 (さきかけ)  
森山朋絵 (CREST)



第5回 先端技術ショーケース'10  
- 未来のアート表現のために -

期間 2010.2.3 ~ 2.14  
会場 国立新美術館  
入場者数 34,000人以上

- 展示作品
- Device Art Toolkit (CREST 岩田チーム岩田 G)
  - Active Snapshot (CREST 森島チーム森島 G)
  - PVLX プロジェクト (CREST 廣瀬チーム苗村 G)

- ワークショップ  
シンポジウム
- 研究者プレゼンテーション  
∞の可能性を未来に  
- メディアと子どもたち -  
原島博  
岸啓介 (造形・CG作家)  
クワクポリョウタ (CREST)  
堤康彦 (NPO 法人代表)



第6回 先端技術ショーケース'11  
かえり道のアートスペース

期間 2011.2.2 ~ 2.13  
会場 国立新美術館  
入場者数 35,000人以上

- 展示作品
- かえり道のアートスペース (CREST 須永チーム)

- ワークショップ  
シンポジウム
- かえり道のデザイン  
- アートと技術、社会をつなぐしくみ -  
原島博  
小早川真衣子 (CREST)  
八谷和彦 (CREST)  
渡辺富夫 (CREST)



未来のメディア芸術を支える先端科学技術の可能性を、芸術分野の若手クリエイターに積極的にアピールするために、文化庁メディア芸術祭の協賛展（主催：文科省、JST）として2006年より毎年2月に実施している。文化庁メディア芸術祭は日本最大のメディア芸術の展示会で、その一角に展示コーナーを設け、3~4作品を紹介している。約10日間の長期の展示のなかで、多くの来場者（17,000人~35000人）やアーティストからのフィードバックが期待される、オープンスパイラル研究の実践の場となっている。

## 各研究チームによる取り組み

### 1. デジタルパブリックアートを創出する基盤技術

研究代表者：廣瀬通孝（東京大学大学院情報理工学系研究科 教授）

デジタルパブリックアートとは、パブリックアートの領域に高度なメディア技術を持ち込み、より豊かな表現の可能性をもとめるとともに、新しいメディアアートのジャンルである。屋外に置かれること、不特定多数の人々に見られるなど、アートとしての頑健さが求められる。

展示は、都市空間に人々をひきつける魅力を持った公共空間で行われた。



#### 「木とデジタルテクノロジーが生み出す新しい自然 -」

単なる自然のコピーではなく、木という言葉に象徴される「自然のエッセンス」を、あらためてデジタルという言葉に象徴される人工物で再構成。

期 間 2007年5月2～6日

会 場 スパイラル（東京・青山）

入場者数 約4,500名

#### 「空気の港-テクノロジー×空気で感じる新しい世界-」

様々な思いを抱いた人々が行き来する「空港」という場所を、視覚、聴覚、触覚を楽しませる場所、自らの日常を振り返る、心の奥底に潜んだ感情や記憶の扉をノックする「空気の港」に妥容させる。

期 間 2009年10月9日～11月3日

会 場 羽田空港第1、第2旅客ターミナル

入場者数 30万人（推測）



### 2. 映画制作を支援する複合現実型可視化技術

研究代表者：田村秀行（立命館大学情報理工学部 教授）

現実と仮想を融合する複合現実感（Mixed Reality; MR）技術を活用し、映像コンテンツ制作を支援する新しい事前可視化技術を生み出すことを目的とした研究である。映画制作の教育過程や商業映像の制作現場で活用される技術体系を目指している。そのため、研究で使用する撮影機材、セットなどは映画制作で使われるプロ仕様のもを調達し、さらにプロの監督・スタッフ・俳優が参加し映画制作を行い、その成果を研究にフィードバックしつつ研究を行った。



#### 短編映画『振り返り』での試用

事前にMR-PreVizしたシーンを、本物の俳優で本番撮影を実施  
殺陣師（中村健人氏）の振り付け、俳優（福本清三他）による演技



#### 短編映画『カクレ鬼』での本格的利用

劇場映画級のプリプロでMR-PreVizを本格利用（上映時間：約10分）

脚本・監督：齊藤 勇貴、主演（葵役）：佐津川 愛美



#### 映画『劇場版 怪談レストラン』（2010年8月公開）での利用

劇場映画のVFX事前検討用にMR-PreViz技術を活用  
自然特徴点追跡等の6自由度カメラトラッキングの利用  
約1時間での機材設置でランドマークDBの構築作業

CRESTの各チームでは、技術と文化の融合を目指す領域課題にそって、さまざまなデモ展示やアーティストとの協働による研究が推進されている。こうした研究の進め方や研究の評価のありかたを検討していく中で、オープンスパイラルモデルという考え方が生まれ出てきた。ここでは、一般の人、業界（映画界）、科学館、美術館を対象にした取り組みを例として紹介する。

### 3. デバイスアートにおける表現系科学技術の創成

研究代表者：岩田洋夫（筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授）

「デバイスアート」とは、近年の日本のインタラクティブアートの世界的興隆を背景として導き出された新しい概念で、メカトロ技術や素材技術を駆使し、テクノロジーの本質を見せる芸術様式である。かかる研究を推進するために「ガジェットリウム」という、常設展示室と研究室とベンチャービジネスの機能を合体した場を構想した。そしてその実践の場として日本科学未来館3階「メディアラボ」にデバイスアートの常設スペースを開設した。展示は、一期4ヵ月で8期の約3年間にわたり、プロジェクトの研究者・アーティストによる個展形式で行った。オープンスパイラルに研究を持続的・恒久的に進めるモデルと位置づけられるものである。



期 間 2008年4月24日～2011年3月31日

会 場 日本科学未来館3F常設展示室

入場者数 (参考) 未来館全来場者 約300万人（3年間）

|     |                      |                 |            |
|-----|----------------------|-----------------|------------|
| 第1期 | 2008/4/24～2008/8/31  | 表現する研究者たち       | 岩田洋夫【監修】   |
| 第2期 | 2008/9/6～2009/1/6    | 魔法かもしれない        | 八谷和彦       |
| 第3期 | 2009/1/21～2009/5/11  | 博士の異常な創作        | 岩田洋夫       |
| 第4期 | 2009/5/20～2009/9/28  | 微笑みトランジス        | クワクポリョウタ   |
| 第5期 | 2009/10/7～2010/2/8   | 感覚回路採集図鑑        | 安藤英由樹、渡邊淳司 |
| 第6期 | 2010/3/17～2010/6/14  | ジキルとハイドのインタフェース | 稲見昌彦       |
| 第7期 | 2010/6/30～2010/10/11 | ノック！ミュージック      | 土佐信道（明和電機） |
| 第8期 | 2010/12/1～2011/3/21  | 見えない庭           | 児玉幸子       |

### 4. 情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築

研究代表者：須永剛司（多摩美術大学美術学部 教授）

市民の表現をより豊かに持続的に育むことを目指した情報デザインの学際的な共同研究。プロの芸術家ではなく一般市民が日常生活の中で展開する表現活動を支援する基盤を創ることを目指している。デジタル・メディアを活用したさまざまな表現の創造・共有・交換のための、文化プログラムと技術システムを複合的に研究開発している。そこでは、パブリック(公共的)でコミュニティ(共同体的)なコミュニケーション空間の創出と構築を対象にした表現の研究が進められている。



#### 「Zuzie ワークショップ：科学の体験を描いてみよう」

- ・ソフトウェア表現ツールと表現活動プログラムを統合させた表現環境
- ・スケッチをもとに共同的な構成作品を創作する表現による学びの支援
- ・日本科学未来館、横浜市立馬場小学校、同青木小学校、他で実践

#### 「ケータイ・トレール！：放送における市民メディアの表現」

- ・携帯電話を表現の道具にするメディアリテラシーについての社会実践
- アルス・エレクトロニカ 2008、南海放送、和歌山放送、他

#### 「ドキュメント・ウォール：表現活動のリアルタイム記録」

- ・表現プロセスを視覚化し提示することによる、表現のふり返りの促進
- 日本科学未来館、他で実践



#### 「あいうえお画文」「メディア・コンテ」「表現ネビュラ」など

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域報告書

## 科学技術と文化の融合領域の研究をいかに推進するか？

ー オープンバイラルモデルを中心にー

< 研究総括 >

原島博

< 領域アドバイザー >

陣内利博

< 科学技術振興機構担当 >

中井祐輔

< オープンバイラル研究WG >

水越伸（CREST須永チーム共同研究者）

稲垣正久、大谷智子、鳥海希世子、橋本典久、森田菜絵（CREST水越グループ）

常盤拓司（CREST松原グループ）

編集・デザイン

三輪聡美

印刷

日生印刷株式会社

2011年3月22日



