



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                  |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title            | 「ナノテクノロジーの食品への応用」をめぐる三つの対話：アップストリーム・エンゲージメントのための手法の比較検討                           |
| Author(s)        | 三上, 直之; 杉山, 滋郎; 高橋, 祐一郎 他                                                         |
| Citation         | 科学技術コミュニケーション, 6, 50-66                                                           |
| Issue Date       | 2009-09                                                                           |
| DOI              | <a href="https://doi.org/10.14943/38449">https://doi.org/10.14943/38449</a>       |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/39297">https://hdl.handle.net/2115/39297</a> |
| Type             | departmental bulletin paper                                                       |
| File Information | JJSC-6_004.pdf                                                                    |



論文

# 「ナノテクノロジーの食品への応用」をめぐる三つの対話

～アップストリーム・エンゲージメントのための手法の比較検討～

三上直之<sup>1</sup>, 杉山滋郎<sup>2</sup>, 高橋祐一郎<sup>3</sup>, 山口富子<sup>4</sup>, 立川雅司<sup>5</sup>

Research on Three Deliberative Methods in Food Nanotechnologies  
: Comparative Study for Upstream Engagement

MIKAMI Naoyuki, SUGIYAMA Shigeo, TAKAHASHI Yuichiro,  
YAMAGUCHI Tomiko, TACHIKAWA Masashi

## Abstract

This paper explores deliberative methods for the general public and experts to have meaningful dialogue and evaluate future technologies at the early stage of their scientific and technological development (upstream engagement). For this purpose, we planned and conducted an experimental dialogue event on the theme of applications of nanotechnologies in food. The event, named NanoTRI, consisted of three types of deliberative methods: consensus conference, group interview, and science cafe. Through this experiment we found that, by utilizing consensus conference and other deliberative methods, it is possible to incorporate various aspects of public values in decision making on nanotechnologies. We also found that a session without experts, group interviewing, is quite useful for seeking frank opinions of the participants while the other two methods are more suitable for provision of information or formation of definite opinions.

Keywords: nanotechnologies, applications in food, upstream engagement, NanoTRI, consensus conference, citizen panel, group interview, science cafe

## 1. 本稿の課題

ナノテクノロジーは、ナノ（100万分の1ミリ）メートルのスケール、つまり分子や原子のレベルで物質を制御、加工する技術である、従来の技術では達成できない新たな特性を生み出す可能性が期待されており、米国を始め、日本も含む各国政府が、ナノテクノロジーを国際競争力向上の鍵を握る技術と位置づけ、巨額の研究開発予算を投入している。ナノテクノロジーは、情報通信や医療、環境・エネルギーなどの多領域に劇的な技術革新をもたらす基盤技術として、現在最も期待される科学技術分野の一つと言ってよいであろう。一方で、その技術的な革新性や応用範囲の広さを反映して、様々な側面にネガティブな影響をもたらすとの懸念もある<sup>1)</sup>。そこで、研究開発のステップがまだ早期にある段階から、多様な利害関係者や市民に議論の場を開いていく「アップストリーム・

---

2009年7月30日受付 2009年8月31日受理

所 属 :1 北海道大学高等教育機能開発総合センター 2 北海道大学科学技術コミュニケーション養成ユニット

3 農林水産省農林水産政策研究所 4 国際基督教大学教養学部 5 茨城大学農学部

連絡先: mikami@high.hokudai.ac.jp

エンゲージメント」(upstream engagement), すなわち「上流での参加」の必要性が唱えられるようになっていく。

筆者らは今回、ナノテクノロジーの食品分野への応用に焦点を当て、コンセンサス会議、グループインタビュー、サイエンス・カフェという三つの市民参加の手法を組み合わせたイベント「ナノトライ〈NanoTRI〉<sup>2)</sup>」を実施した。本稿では、このナノトライでの議論の内容を紹介しながら、目指すアウトプットや参加者の数、専門家の関与、さらに所要時間や予算などのコストが異なる手法を比較し、その利点や課題を検討する。それにより、ナノテクノロジーに関するアップストリーム・エンゲージメントのための手法設計のあり方を考察する。

## 2. 背景

### 2.1 ナノテクノロジーと科学技術コミュニケーション

ナノテクノロジーに関して懸念される影響のうち、最も直接的なのは、ナノ材料、とりわけナノ粒子の人体に与える影響である。例えば食品への応用であれば、吸収効率の向上や食味の改善などの効果が期待されているが、その一方でナノ材料は、人体への侵入性や、反応性の高さなどから、人の健康や環境に対し、意図せぬ悪影響を及ぼす危険性が指摘されている。

ナノテクノロジーには、今後様々な方向で研究開発と応用が展開しうる「未来技術」の側面がある一方、化粧品や衣類、電化製品、サプリメントなど、ナノ材料を用いた製品がすでに数多く市場に出回っている現状もある<sup>3)</sup>。これらの製品の中には、「ナノ」をうたいながらその成分や効果の疑わしいものもあるだろうし、反対に、ナノ粒子を含むが、様々な理由からそれを明示していないものもある。医薬品や化粧品、食品などの形でじかに摂取したり肌に付けたりするものだけでなく、製品に使用されたナノ材料への接触、工場での製造・加工プロセスでの曝露も問題となる。ナノ材料の生体へのリスクの研究は、ここ数年でようやく本格的に取り組まれるようになっていく。多層カーボンナノチューブの発がん性を示唆する動物実験の結果も一部で出されているが、実験方法や結果の解釈、人間への有害性の推定などの点で、専門家の間でも見方が分かれる (i2ta 2009: 8-10)。

こうした狭義のリスク以外にも、ナノテクノロジーをめぐるのは、広範な社会的影響への懸念が表明されている。代表的なものとして、この技術が先進国と途上国との経済格差を拡大させてしまう「ナノデバイド」や、情報通信に応用されることによる監視の強化やプライバシーの侵害などへの懸念が挙げられる。人間の心身の増強 (エンハンスメント) や兵器への利用などの可能性も指摘されている。

こうした倫理的、社会的な論点は、いわゆるELSI (ethical, legal, and social issues) と呼ばれる問題群である。ELSIの研究が先行しているバイオテクノロジーと同様、ナノテクノロジーにおいても、この種の社会的、倫理的な問題のありかや、その取り扱いが研究課題となっているのである。もっとも、何が「社会的」「倫理的」な問題であるかは、ELSIの研究者や、ナノテクノロジーの研究開発に携わる研究者が一方的に決めるものではない。それは、社会の側が決めること、少なくとも研究者と社会との対話の中で見出されていくものである。バイオテクノロジーを中心に展開してきたELSI研究でも、当初は科学技術の側が社会的、倫理的な問題を引き起こすので、社会の側がそれをどう受け止め、歯止めをかけるかを考えるという枠組みだったが、近年は、社会の側が科学技術に対して問題を提示し、それに対して科学技術の側が答えを提供する、という「問題構成の逆転」が起きている、とされる (林 2009)。

つまり、ナノテクノロジーに関しては、人体や環境へのリスクをめぐるコミュニケーションはもちろんのこと、倫理的、法的、社会的影響を見定め、それへの対応を検討していくうえでも、研究

者と一般社会との間の対話が欠かせない。ナノテクノロジーは、科学技術コミュニケーションの重要なテーマであると言うべきであろう。

さらに言えば、ナノテクノロジーとは一体何であるのかということ自体、研究者の間ですら必ずしも合意が得られているわけではない。この分野に関わる研究者からは、ただ単にナノ構造を観察し、ナノサイズの物質を取り扱い、機器の小型化や集積度の向上を図るということは、ナノテクノロジーの本質ではない、と強調されることがある(阿多編著 2008: 10-13; 柴田 2008: 10)。ナノサイズだからこそ生まれる現象を生かした技術こそがナノテクノロジーであるとして、それを“True Nano”と呼び、他から区別する動きもある。こうしたことは、第一義的には研究対象をどのように定義するかという研究者の世界の議論だが、問題の核心はそこを越えた所にある。ナノテクノロジーの研究開発は巨額の公的投資を前提としており、どのナノテクノロジーを推進するのかは、先に触れた社会的、倫理的影響への対応とも絡んで、きわめて公共的なテーマだからである。こうした話題について、いかに討議の場を開いていくかも、科学技術コミュニケーションの課題であろう。

## 2.2 アップストリーム・エンゲージメント

とはいえ、研究開発や応用が進展しないと影響が実際に見えてこないような技術について、市民がどのように議論することができるであろうか。意味のある「参加」や「対話」をするには、まだ時期尚早である、という見方も当然あるだろう。しかし、逆説的であるが、ナノテクノロジーについて、現時点で市民参加によって議論する意義は、まさにこの「時期が早い」という点に存在するのである。実社会での応用の領域や方向性がこれから開拓されるべき段階にあり、それに伴う社会的な論争も顕在化していない現時点で参加の機会を開くからこそ、そこでのコミュニケーションは、研究開発や実社会での応用の向かうべき道筋に変化を加える実質的なものになりうる。

こうした早い段階での参加の意義を打ち出すコンセプトとして、ナノテクノロジーへの市民参加に関する議論では、「アップストリーム・エンゲージメント」(upstream engagement)が強調されてきた。直訳すれば「上流での参加」、すなわち「潜在的に論争を含む科学技術の話題について、研究開発の早い段階で、顕著な応用や社会的論争に先立って、影響を受ける人々の間で行われる対話や討議」(Rogers-Hayden and Pidgeon 2007: 346)のことである。

ナノテクノロジーの社会的影響について、2004年の時点で包括的に検討し、その後の議論に大きなインパクトを与えてきた英国王立協会・王立工学アカデミーの報告書によれば、ある技術(この場合はナノテクノロジー)に関して、アップストリーム(上流/川上にある)ということが言われる場合、そこには少なくとも三つの含意がある(RS/RAE 2004: 64)。第一は意思決定の側面、すなわち「技術の将来的な発展経路に重大な影響を与える意思決定がまだなされていない」こと。第二は技術がもたらす影響に関すること。ナノテクノロジーは「どのような社会的、倫理的な影響が生じるかが明確に見えておらず、依然として仮説の域を出ないか、あるいは他の技術との収斂(convergence)によって決まる」という状態にある。第三は社会的受容の側面。「ナノテクノロジーに対する一般市民の関心はきわめて低く、世論において主要な位置を占めるには至っていない」という状態にある。

今のところ、アップストリーム(上流)での参加の意義を強調しているのは、主にナノテクノロジーと社会との関わりを検討している研究者である。その立ち位置は、ナノテクノロジーの研究開発に近い研究者から、科学技術社会論(STS)など人文社会科学の視点や方法に依る研究者まで幅がある。ただ、その議論に共通する背景として、遺伝子組換え(GM)作物についての経験がしばしば持ち出される<sup>4)</sup>。そこには、GM作物の研究開発や市場への導入に際して、農家や消費者団体、環境団体などの利害関係者や一般市民とのコミュニケーションが後手に回ったことが、現在に至るまで論争と社会的対立が続く一つの要因となっている、という見方がある。ナノテクノロジーの社会的影

響に関する議論の根底には、「この失敗を繰り返すべきでない」という発想がある。

### 2.3 手法検討のポイント

ナノテクノロジーをめぐるアップストリーム・エンゲージメントの意義や必要性が以上のようにまとめられるとして、どのような参加の手法を用いれば、これらの意義や必要性を満たせるであろうか。

参加型テクノロジーアセスメントの代表的な手法であり、日本でも経験が蓄積されているコンセンサス会議（小林 2004, 2007）は、一つの候補として検討されてよいだろう。ただ、コンセンサス会議は、参加者である市民に、立場の異なる複数の専門家と対話した上で文章化された「提言」をアウトプットすることを求める手法である。ナノテクノロジーのように、「そもそものような社会的、倫理的影響が生じるかが明確に見えておらず、依然として仮説の域を出ない」（RS/RAE 2004: 64）状態にある技術に適用するには、困難も予想される。第一に、参加する市民にとっては、何かを「提言」する前提として、論点を絞り込むにせよ、意見をまとめるにせよ、想定される影響が「仮説の域を出ない」ものである以上、仮定に仮定を積み重ねたような、高度な思考実験を行うことが求められる。第二に、社会的な論争が顕在化していない、ということは、利害関係者が明確に現れていないということでもある。このことは、企画運営側にとっても、専門家パネルの構成や、情報提供内容の組み立てなどの面で、実際上のやりにくさをもたらす。

そこで、本稿で論じたいのは、アップストリーム・エンゲージメントの手法として、「提言」の作成を前提としない手法も合わせて活用する可能性である。（上記の難点を解決し、コンセンサス会議をアップストリーム・エンゲージメントに活用できるようにすることも、無論、一つの大事な課題である。これは本号に掲載予定の別稿で論じる。）

ナノテクノロジーに関する市民参加について研究した英国のNanotechnology Engagement Group (NEG) のレビューでは、欧米やオーストラリアなどでの市民参加の実践約20例が報告されている（Gavelin et al. 2007）。このレビューを見ると、コンセンサス会議など本格的な参加型TAの方法ばかりでなく、サイエンス・カフェや各種のワークショップなど、カジュアルな対話、参加の方法も様々に実践されている。本稿で探求したいのは、こうしたカジュアルなものを中心に、様々な対話の手法を組み合わせて用いるやり方である。

これらカジュアルな手法の多くは、コンセンサス会議が求めるような「提言」のアウトプットを前提としない。そのため、上に述べた思考実験の負担を参加者に要求することなく、専門家への直接的な疑問を幅広く自由に提示したり、参加者同士で意見や印象を率直に交わしたりすることが可能となると考えられる。情報提供に関しても、正確さや公平さへの配慮は当然必須であるが、コンセンサス会議で求められるような体系的・網羅的なものである必要はないだろう。対象とする技術をめぐって、参加者の反応や相互作用を引き出すことができれば十分である。情報提供の構成という点で、企画運営側にとっても取り組みやすさが増すはずである。

より積極的に言えば、ナノテクノロジーのように、影響評価において仮説的な側面が大きい技術に関しては、参加者による自由な問題提示や発話を行う余地を広く残した手法が、かえって潜在的な論点発見に有効性を発揮する可能性がある、とも言えよう。回数や時間、専門家の関与の方法などを変化させ、それが対話の内容にどのように影響するのか検討するような試みにも意義があるだろう。同一のテーマ、素材で異なる市民参加の手法を導入し、これを比較するような実験は、上記のレビューでも見当たらなかった。

日本の科学技術コミュニケーションの分野でも、コンセンサス会議に限らず、種々の対話、参加の手法の経験が蓄積されてきている。これらの中から複数の手法を選び、共通の話題を取り上げて



実施するような実践を積み重ねることにより、アップストリーム・エンゲージメントのための実現性のある手法構築の手がかりが得られると思われる。

### 3. 手法設計の実際

以上の背景を踏まえ、同一のテーマ、素材で複数の手法を導入し、比較しながら試行するイベントを計画した。運営に当たる筆者らの日程や予算の制約により、2008年9月から10月にかけて、2度の週末(4日間)を用いてイベント設計を検討することとした。

この時間の制約の中で、目指すアウトプットや参加者の数、専門家の関与、さらに所要時間や予算の異なる複数のイベントを行えるよう、スケジュールを組むこととした。手法の検討に加え、会議に参加する専門家との日程調整なども踏まえて、表1に掲げた市民パネル型会議(ミニ・コンセンサス会議)、サイエンス・カフェ、グループ・インタビューという三つの手法を用いることにした。これら三つを、「ナノトライ(NanoTRI)」という一連のイベントとして実施することとした。

この種の活動では、テーマとなる科学技術のトピックに関する情報提供を、正確かつ簡潔に、予備知識のない市民にも分かりやすく、社会的な対立を含む場合はそれぞれの立場も反映する形で行うことが求められる。情報提供の中身や表現方法は、コンテンツの専門家である情報提供者の側と、プロセスの専門家であるイベント企画側とが相談しながら作り上げていくのが一般的であろう。今回は、三つのイベントそれぞれに合わせた情報提供者や資料を準備することは、予算的にも、また企画者側のマンパワーの点でも困難であった。このため情報提供者や情報提供資料を、三つのイベントで共通化する方式を取った。すなわち、ナノトライ全体に共通する情報提供者(メインコメンテーター)を、(独)農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所のナノバイオ工学ユニット長で、農林水産省による研究プロジェクト「食品素材のナノスケール加工及び評価技術の開発」のリーダーを務める杉山滋氏に依頼し、三つのイベントでの基礎的な情報提供や、質疑への対応をお願いした。この情報提供に用いる資料に関しても、三つのイベントで共通して使用できるよう、筆者ら主催者側の要望を杉山氏に伝えつつ、パワーポイントでスライドを作成してもらった。

表1 「ナノトライ」で用いた三つの手法

|                           | 目的          | 結論 | 参加者                  | 専門家  | 所要時間              |
|---------------------------|-------------|----|----------------------|------|-------------------|
| 市民パネル型会議<br>(ミニ・コンセンサス会議) | 意見や判断の形成、提言 | 要  | 10～20人               | 出席   | 4～5日間<br>(今回は3日間) |
| グループ・インタビュー               | 多様な意見の抽出    | 不要 | 数人～10人程度             | 出席せず | 2～3時間             |
| サイエンス・カフェ                 | 気軽な対話       | 不要 | 数人～数十人<br>(100人以上でも) | 出席   | 1～2時間             |

表2 「ナノトライ」のスケジュール

| 日程 | 2008年9月6日(土)                                        | 9月7日(日)                                                        | 10月4日(土)                                                        | 10月5日(日)                                                  |
|----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 内容 | 【9:30～17:30】 ミニ・コンセンサス会議1日目<br>○知識の共有<br>○鍵となる質問づくり | 【9:30～12:30】<br>グループ・インタビュー<br><br>【15:00～16:30】<br>サイエンス・カフェ* | 【9:30～17:30】<br>ミニ・コンセンサス会議<br>2日目<br>○専門家からの回答と対話<br>○参加者同士の議論 | 【9:30～17:30】<br>ミニ・コンセンサス会議<br>3日目<br>○参加者同士の議論<br>○提言の作成 |

\*サイエンス・カフェの会場はJR札幌駅北口前のホテル内のカフェ。それ以外は北海道大学理学部の教室を使用。

なぜ、グループ・インタビュー、サイエンス・カフェ、市民パネル型会議（ミニ・コンセンサス会議）の三つを選んだのか。その意味を、「ナノトライ」の中での位置づけ、運用方法などの点から、少し詳しく述べておこう。

まず、グループ・インタビューは、ある事柄について多様な意見や反応を引き出すため、社会調査や市場調査などで多用される手法<sup>5)</sup>である。テーマや分野、実施者により、詳細な形式は様々である。今回のテーマに関連する分野では、ナノテクノロジー一般について市民の理解のありようを解明するために、産業技術総合研究所のグループが行った例がある（藤田・草深・阿部 2006）。グループ・インタビューの手法では、通常、年代や性別、職業、家族構成などの属性別にグループをつくり、グループ間での意見を比較することも行われるが、今回は、ミニ・コンセンサス会議やサイエンス・カフェとの比較に主眼を置いているため、そうしたグループ分けはせず、「一般市民」として公募した5人の参加者1グループで1回のみのセッションを行った。専門家が作成した情報提供資料を見てもらい、主催者側インタビュアーの司会進行により、正味約2時間にわたって自由に意見や感想を述べてもらう形式とした。メインコメンテーターの杉山滋氏など専門家は、インタビューには直接参加せず、イベントへの関わりは情報提供資料を通じた間接的なものとなる。サイエンス・カフェと同様に時間は限られているが、少ない人数で非公開のセッションを行い、インタビュアーが自由な発言を促すことから、市民から個人の感じ方なども含めた活発な発言があることを期待した。

つぎに、サイエンス・カフェは、カフェやレストランなどリラックスした雰囲気の中で、研究者を囲んで科学技術の話題について語り合うイベントである。1990年代後半に英国やフランスで始まり、日本でも2005年頃から広く行われるようになっていく。研究者の話題提供よりも、研究者と参加者の間の、また参加者同士の意見交換に重点を置くこと、気軽に語り合える雰囲気を生み出すために市民が日常的に集まる場所で開催することなど、共通するコンセプトはあるが、日本で行われているものに限っても、例えば参加者の意見交換にどの程度比重を置くかなどは、主催者により異なっている。今回は、JR札幌駅北口前のホテル内のカフェ（定員約30人）を会場とし、1時間半のプログラムのうち、ゲストスピーカー（メインコメンテーターの杉山氏）からの話題提供を約半分とし、残りの時間を質疑応答、議論に充てるという形式で行った。ゲストの話題提供は、先述の情報提供資料のパワーポイントを使って行い、主催者側のファシリテーターが全体の進行役を務めることにした。

最後に、市民パネル型会議である。ここで市民パネル型会議というのは、あるテーマについて、一般の市民10～20人が専門家の情報提供や質疑応答を通じて理解を深めながら、数日間かけて議論をし、全員で一定の判断や意見をまとめ、発表・提言するような手法である。コンセンサス会議はその典型である。このタイプの手法では、一般から集められた参加者が、専門家からの情報提供を受けつつ、科学技術の具体的なテーマに関してじっくりと話し合う。多様な背景を持つ市民の間に存在しうる対立の認識も含めて、まとまった意見や判断を得ることができる。また、会議に参加する専門家にとっても、情報提供するだけでなく、参加者から質疑やコメントを受け、それに対応することで、自分の研究テーマ、開発する技術などについて市民の反応を直接知ることができる。このタイプは、上に述べたように、対象とする技術をめぐって社会的論争が起きているという条件が欠けている場合に、本当に使えるのかという留保は残るが、最も本格的なアップストリーム・エンゲージメントの方法となりうる。今回は、この市民パネル会議として、日程および予算の都合から、参加者を10人に絞り、日程も3日間に短縮した「ミニ・コンセンサス会議」を企画、実施した。

## 4. 実施経過と結果

### 4.1 参加者の募集

ナノトライは、筆者ら共同研究のメンバーで構成する実行委員会<sup>6)</sup>と、北海道大学科学技術コミュニケーション養成ユニット (CoSTEP) が共同で主催した。運営には、CoSTEPの受講生も「対話の場の創造実習」などの授業の一環として加わった<sup>7)</sup>。参加者の募集は、三つのイベントについて同時に、札幌市内や周辺でのチラシ配布、北海道新聞への新聞広告、CoSTEPウェブサイトでの告知などによって、参加者を募った。ミニ・コンセンサス会議10人程度、グループ・インタビュー5人程度、サイエンス・カフェは30人程度を定員とし、サイエンス・カフェ以外の二つは、事前に申し込んでもらい、応募者多数の場合は、性別・年代のバランスを考慮しつつ抽選することにした。ミニ・コンセンサス会議とグループ・インタビューとの重複参加は不可とし、両方に関心のある人には、第一希望・第二希望の希望順位を付けて応募してもらい、抽選の際に考慮することにした。なお、ミニ・コンセンサス会議とグループ・インタビューの参加者には、北海道大学の規定に沿った謝金を支払うこととし、募集要領にその旨を明記した。

サイエンス・カフェにはとくに応募資格を設けず、当日自由に集ってもらい、先着順で参加を受け付ける形式をとった (資料代と飲み物代として参加費500円)。

表3 グループ・インタビューの参加者の属性

| 参加者 | 年代   | 性別 | 職業   |
|-----|------|----|------|
| A   | 10歳代 | 女性 | 大学生  |
| B   | 20歳代 | 女性 | 大学院生 |
| C   | 40歳代 | 女性 | 主婦   |
| D   | 40歳代 | 男性 | 教育関係 |
| E   | 60歳代 | 男性 | 無職   |

参加申込書に記入された内容に基づいて作成した。

2008年8月上旬から下旬までの約3週間の募集期間で、ミニ・コンセンサス会議とグループ・インタビューに対して計25人の応募があった。性別・年代のバランスができるだけ均等になるように配慮しつつ、ミニ・コンセンサス会議10人、グループ・インタビュー5人の参加者を抽選で選んだ。ほとんどの出席者が札幌市内在住者で、年代は20代から70代まで、職業は会社員・公務員や自営業、大学院生、パートタイマーなど様々であった。

### 4.2 グループ・インタビューの実施結果

以下本稿では、グループ・インタビューとサイエンス・カフェで話し合われた内容について述べる<sup>8)</sup>。これら二つのイベントには、ミニ・コンセンサス会議の「提言」や「鍵となる質問」(参加者が共同で作成する専門家への質問書)にあたる、明確な結論や中間総括がない。そこで、ミニ・コンセンサス会議との比較を念頭に起きながら、当日の録音やメモに基づいて、主な発言の内容を検討することとしたい。

グループ・インタビューは、2008年9月6日午前中に北海道大学で行った。インタビューでは、質問項目を整理した大まかなインタビューマニュアル<sup>9)</sup>を事前に用意しておいたが、実際には、話の流れに応じて、このイベントのテーマに沿った質問を臨機応変に繰り出しつつ、進行した。インタビューでは、まれに参加者同士で直接やり取りをする場面も見られたが、基本的には主催者側のインタビュアーが投げかける質問に対して、5人の参加者が応じる形で進んだ。実際のインタビュー



の話の流れは、おおよそ表4の通りである。

以下、この流れに沿って主な発言の傾向を見ていく。発言者名のアルファベットは表3(グループ・インタビューの参加者の属性)に対応している。

表4 グループ・インタビューの実際の流れ

| 内 容                          | 時間配分* |
|------------------------------|-------|
| 0. 自己紹介, 情報提供資料の説明など         | 30分   |
| 1. 情報提供資料を読んだ感想, 自由な意見       | 15分   |
| 2. ナノテクノロジーに期待すること, デメリット    | 15分   |
| 3. ナノテクノロジーに対するイメージ          | 15分   |
| 4. 「これだけはやめてほしい」こと           | 10分   |
| 5. 研究開発の方向性                  | 5分    |
| 6. ナノテクノロジーに期待すること, デメリット(再) | 20分   |
| 7. ナノテクノロジーの将来, 今後の展開の予測     | 15分   |
| 8. 感想, 終わりの挨拶                | 5分    |

\*5分未満の時間は切り捨てて表示した。

表5 メインコメンテーターの情報資料「食品とナノテクノロジー」の構成

|    |                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | ナノとは?<br>ナノとはどんな大きさか. 食品ナノテクノロジーの対象とする大きさ<br>ナノ化することで得られる特徴(表面積の増大, 生体内での挙動変化など) |
| 2. | ナノ食品の実例紹介<br>実際の製品の例(ナノ食品, ナノテクノロジーを利用した容器・包装など)<br>ナノ食品に期待されるもの                 |
| 3. | ナノの計測<br>原子間力顕微鏡(AFM) を利用したナノ計測                                                  |
| 4. | ナノ食品の安全性<br>有効性・安全性に関する研究の現状                                                     |
| 5. | ナノ食品の研究プロジェクト<br>農水省のナノテクノロジー食品プロジェクトの紹介                                         |

### 情報提供資料への感想

グループ・インタビューには専門家は出席せず、三つのイベント共通に作成された情報提供資料(内容は表5を参照)を事前に参加者に送付して目を通してきてもらった。そこで、インタビューの冒頭では、情報提供資料への感想を自由に発言してもらった。「専門的な情報が多くて難しい」(Aさん)、「こういうのは難しいな、よくわかんないなっていう印象」(Bさん)、「正直なところ、あまりわかりませんでした」(Eさん)など、一様に難しくわかりにくい、という感想が語られた。

その上で、ナノテクについて意見を一言ずつ述べてもらうと、Eさんが「賞味期限や保存期間の延長ができれば、それはちょっと画期的なことではないか」と積極的な意見を述べたほかは、4人ともが違和感や疑問、規制の必要性などを語った。その内容は、「安全性がはっきりしないまま出てこられたら気持ち悪い」「今別に危惧をしているわけではないが、今までの私たちの食文化が変わってしまうというのは感じた」(Bさん)、「危険であるかもしれないものをあえて使うことはない」(Dさん)、「遺伝子組換え(食品のように)嫌だと言って選ばないようになってしまっているのではないか

という恐れがある」(Cさん),「ナノが入っていますと表示するとか, 法律の制度はどうなのかとか, 社会科学的な立場からちゃんとしてほしい」(Aさん) などであった。

### ナノテクノロジーに期待すること

次に, ナノトライのメインテーマであるナノテクノロジーへの期待や, 食品にナノテクノロジーを応用することのデメリットについて発言してもらった。この論点については, 表5にあるように, 他の話題を間に挟みながら, 合計約35分間にわたって話が続いた。

期待としては, 「とってもおいしいものとか, あるいはとっても保存がきいて地震や災害時に使えるもの, あるいはとっても健康にいいもの」(Dさん) というように, 鮮度の維持や長期保存の可能性, 吸収性の向上, 栄養成分の保持などは発言の中で取り上げられ, 支持されていた。いずれも, 情報提供資料の中で「ナノ食品に期待されるもの」として挙げられている性質である。

#### 【鮮度の維持や長期保存の可能性】

「賞味期限が延長されればもっと捨てるものも少なくなって, 日本の自給率の向上にもしかしたらつながる可能性もあるのかな」(Aさん)

「私は食べ物を買うときに賞味期限が長いものは逆に買わない。なぜかという, 防腐剤がたくさん入っているから。それがナノの技術でできるのであれば逆に安全かなって思える」(Cさん)

「かりにいたたてのコーヒーが保持されて缶コーヒーとして飲めるのであれば, それはきっと飛びついていくであろう」(Dさん)

#### 【消化, 吸収性の向上】

「吸収のよいものとかはすごくいいものだと思う」(Bさん)

「消化, 吸収性の向上は, 例えばお年寄りとか赤ちゃんには良いんじゃないかなとは思う」(Bさん)

#### 【栄養成分の保持】

「栄養成分保持とかは, 良いと思います」(Cさん)

「おからの栄養分をそのまま残して豆腐が作れるとしたら, すごく興味深い」(Aさん)

「物そのものが小さくなるんだけど, 栄養とかカロリーとかが変わらないというものがあればいい」(Cさん)

#### 【その他新たな機能, 加工食品】

「もっと安い価格でダイエットできる食品ができればうれしい」「ジョギングするとか, プールで泳ぐとかすれば簡単なんだろうけど, そういうきついことをしなくても, やせられる方法があれば」(Eさん)

「加熱時間短縮食品に関しては, 例えば電子レンジが半分に済んでエネルギーの無駄が省けるのだったら, 地球温暖化の問題も少し解決できるといった期待はある」(Aさん)

### 要らないもの, デメリット

#### 【食感・食味の変化, 好まれない味の抑制】

一方で, 情報提供資料に「ナノ食品に期待されるもの」として例示されているが, 3人の参加者(いずれも女性)から, 明確にこれは要らないと否定されたものもある。「食感, 食味の変化」や「好まれない味の抑制」などである。

「食感とかの変化, 好まれない味の抑制, この辺はあまり要らないんじゃないかな。食感とか味とかっていうのは, 赤ちゃんの頃から培ったもので, それは別に変えなくてもいいんじゃないかなって」(Cさん)

『食感, 食味の変化』とか, 『好まれない味の抑制』なんかは, やっぱり今までの私たちが持って

きた食文化がたぶんすごく変わってしまうので、私たちがそれを受け入れたいと思ったときに受け入れた方が良くないじゃないか。私自身は食文化が人工的に変わってしまうことにすごく抵抗を覚えるので、このあたりはとくに一所懸命やる場所ではないと感じる」(Bさん)

「乳濁飲料の半透明化」について、「牛乳が半透明化すると、どうになってしまうのか、それはもう牛乳と言えるのかどうかとか、その必要性とか、ちょっと気持ち悪いなって思ってしまう」(Aさん)というのも、同じ系統の反応であろう。

Bさんは、この点を「食感、食味の変化」や「好まれない味の抑制」に限らず、もう少し一般化して次のように述べた。

「機能性がついたらお得感っていうのはある感じがするんですが、消費者が欲しくない機能はいらない。いる機能だけつけて欲しい」(Bさん)

### 【コスト、値段の上昇】

また、ナノテクを用いることで、「コストとか、値段が上がるのであれば買わない」(Cさん)など、食品の価格が上昇することへの懸念もデメリットとして語られた。

### 【食品自体への使用は避けてほしい、との意見も】

一人の参加者(Dさん)からは、できれば直接食品には使ってほしくないという意図から、「期待するもの」として次のようなことが語られた。

「ナノテクで作った粒子はあまり食品に入って来ずに、農薬を減らすとか土壌改良をするとか、そういうところで大いに使っていただければ」「ナノフィルターというものがあるんだそうで、そういうものを使えば安全な水ができるという、そういうものであればどんどん開発していけばいい」(Dさん)

「おいしい品種の野菜が自分でも育てられたら、などと思う。育てやすく、おいしいものができればいい。ナノテクがそういうことに間接的に役立てばいいが、こちらはこわがりで体にナノテクが入ったらどうなるのかな、と心配」(Dさん)

### ナノテクのイメージ：全員が「安全性」の問題に言及

インタビュアーが「せっかくですから、ナノ(テクノロジー)に対するイメージ、これは食品に限定するわけではございませんので、どうぞお話をうかがいたい」と投げかけ、ナノテクノロジーに対する印象を自由に語ってもらう方向に話を展開した。すると、先の期待やデメリットに関する反応にかかわりなく、全員が安全性の問題を挙げた。

「決して口に入るものだけではなくて、皮膚に塗るものも害になるので、化粧品なんかナノが入って、安全であればいいんですけども、私自身は化粧品は脱石油をしたものを使おうと思っているので、やっぱり安全性が気になります」(Cさん)

「化粧下地でナノ粒子を含んだのを使っていたのですが、知らなかった。表示がきちんとなされていなかったの。[会社のウェブサイト調べて]分かったときに、今少しづつ言われているじゃないですか、『ナノテク大丈夫なのか』って、だからちょっとやめようかなと思って、やめました」(Bさん)

「ナノをうたい文句にしているのは、きっとそれは良いことだと思うんですが、何に入っていて何に入っていないというのが分かんない状態も怖いですね」(Aさん)

Dさんからは、できれば直接食品には使ってほしくないという意見が、再び語られた。

「化学反応が短時間で起こるっていうのは毒にもなりうるんだろなっていうのは思います。ですから、重ねてですがあまり入ってほしくない気がします。きちっと勉強すれば良いとか悪いとか考えられるのかもしれないけれど、一般市民の立場ではナノテクはイメージでしか理解できないと

思います。イメージで食品を考えると、やっぱり天然の自然の食べ物を我々は尊重してきたと思いますから、できるだけそういったものを多く提供して欲しい」(Dさん)

Eさんだけは、ナノテクノロジーについて直接語らず、食の安全性の問題として、事故米の問題や、農産物への残留農薬の問題などに触れたり、「自分で作って自分で食べるのがいちばん安心」だから自身はある種の加工食品や弁当類はできるだけ買わないようにしている、と述べたりするなど、間接的に安全性への不安や疑問を表現した。

安全性に関わって、表示の重要性も指摘された。

「選ぶからには表示を信頼して表示が正しいことを前提にしないと本当に自分の意思で選択していることにならないので、安全性を考えたときに消費者が選ぶことのできる表示にすることが大事なんじゃないか」(Bさん)

「私の中の安全性というのは健康に対する安全性なので、添加物なんか入っていないものを選び選んでいますので、とくにナノとかになると、表示をちゃんとしていかないとはいけません」(Cさん)

## 研究開発の方向性

さらに、インタビュアーが「こんな研究がある〔と良い〕というのを、ちょっとよろしければ考えをお答えいただきたい」と展開し、研究開発の進めるべき方向性、テーマなどについても語ってもらった。

Dさんは、食肉の産地偽装事件に触れながら、「実際に食品がどこの由来のものなのかというのが突き止めることができる」技術に応用できないか、と述べた。また、「安全性を評価したいとなったときに計測技術がしっかりしていないと研究ができない」(Bさん)と、基盤技術としての計測技術の必要性を強調する意見もあった。

また、「日本では、みんなもったいないって分かっているが、食べ物を捨てている。だからそういうふうに使っていただけるような技術にお金をかけた方がいいんじゃないか」(Cさん)という提案もあった。

一方で、別の参加者からは、この分野の研究に資源を投じることへの疑問も語られた。「健康に対しては、いま物があふれている時代の中で、必要性がよく分からない。(中略)政府がここにお金をかけることより、もっと山積している問題がある」(Aさん)

## 将来の予測

最後に、ナノテクノロジーの食品への応用に関して、今後の展開の予測や感想を、一人ずつ話してもらった。

Aさんからは「安全性を調べる研究だけでなく、不安要素を調べる研究もしてほしいのと、何かあってからでは遅いというところがあるので、最悪のシナリオをちゃんと予想しながら危険が起こらないように考慮してほしい」との要望が語られた。その上でAさんは「ちゃんと研究がなされて証明されれば、社会的に広まっていく可能性もある」と述べた。Bさんも、遺伝子組換え食品・作物(GMO)と対比しながら、「こういう私たち一般の市民の声を聞くような催しをされている、といったところもたぶんGMOとは違うので、(中略)一般の人が安全性を分かるしくみを作っておけば、どれくらい広まるかというのは全然わかりませんが、社会にちょっとずつでも受け入れられていくんじゃないか」と、見通しを語った。Eさんも、GM食品を引き合いに出して、「生産性が上がっている程度、安定性が確保されるのであればGM食品の開発というのもやむを得ないんじゃないか」と述べ、ナノテク食品の場合も同様に考えていることを示唆した。

これに対してCさんは、「安全性が市民に分かれれば、例えば食品に関しても、どんどん売れていくんじゃないかと思うんですけども、そうでなければ売れない、伸びていかないんじゃないかなと思います」と、社会的に受け入れられない可能性もあるのではないかとした。Dさんは、ナノテク食品の機能が進むと、「限りなく薬に近い話になっていき、厳格に安全性を審査する方に移行せざるを得なくなってくるんじゃないか」とし、きわめて強い管理下に置かれる筋書きもありうるという考えを述べた。

### 参加者による評価

以上のように、グループ・インタビューでは正味2時間で、いくつかの論点について様々な角度からの感想や意見、疑問点などを聞くことができた。後日、参加者にインタビューの進め方や情報提供のあり方、手法の有効性などを尋ねるアンケートを行ったが、その中でも、「インタビューの進め方は、いかがでしたか」との質問に、5人全員が「適切だった」と答えた。また、「インタビューでは、あなたの考えを十分に話すことができましたか」という問いに、5段階で評価をしてもらったところ、2人が最上位の「十分に話すことができた」、残る3人も2番目の「ある程度話すことができた」を選んだ。グループ・インタビューという手法のこのテーマに対する有効性について聞くと、これも5人中4人が有効だと思ったと答えており、グループ・インタビューは、ナノテクノロジーへの上流での参加の手法として、十分に機能したと言えよう。

課題が残ったのは、専門家による情報提供や、専門家のセッションへの関わり方である。手法の有効性を尋ねた質問で、否定的な回答をした参加者はその理由として、「専門家に直接質問したり、意見を言ったりできないので、よく分からないまま議論しなければならないことに、若干不安を感じた」と書いた。情報提供資料は専門家が参加する他の二つのイベントと兼用で作られていたため、会場での補足説明がないと理解しにくい部分も含まれていたかもしれない。専門家が参加しないセッションでの情報提供の方法や、議論の進め方をどう考えればよいか、次章の考察で改めて取り上げる。

### 4.3 サイエンス・カフェ

サイエンス・カフェは同じく9月6日の午後に、JR札幌駅近くのホテル内にあるカフェで開催した。約20人が参加した。進行は、主催者側のファシリテーターが担当した。当日の大まかな流れは表6の通りであった。

メインコメンテーターの杉山滋氏が、情報提供資料に沿ってプレゼンテーションをし、その後、約30分間にわたって質疑応答を行うという流れで進んだ。研究者による話題提供約60分に対して、質疑応答約30分という時間配分は、サイエンス・カフェの相場に照らして、話題提供に偏りすぎているだろう。ファシリテーターは、プレゼンテーションが一定の区切りを迎えるごとに、会場の参加者に質問を促している。具体的には、15時30分に、1と2の話が終わったところで、また15時50分に3の話が終わったところで、杉山氏の話を中断している。しかし会場からは質問が出されず、結果として話題提供が1時間連続する形となった。

終了後のアンケートを見ると、声が聞き取りづらかったという記述が、16人中9人からあった。この会場でサイエンス・カフェを行うのは初めてであり、ホテル客室の騒音に配慮して、十分に音量を上げることができなかった。比較的長く続いたプレゼンテーションの間、参加者は話を聞き取りにくく、それにより質問しにくい面があったかもしれない。

ただ、プレゼンテーションが終わった後には、大小十数個の質問がほとんど途切れることなく続いた。質問は、表6にあるように、研究内容や製品、技術に関する事実関係を尋ねるものが大半であり、



グループ・インタビューで見られたような、率直な感想や意見の自由な表明はほとんど見られなかった。やり取りのパターンとしても、参加者が出した質問に、メインコメンテーターが一問一答で答えるという形が中心であった。

表6 サイエンス・カフェの流れ

| 時間     | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15:00～ | 導入、テーマの紹介など                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15:05～ | メインコメンテーターの自己紹介<br>プレゼン: 1. ナノとは<br>2. ナノ食品の実例紹介                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15:30～ | 3. ナノの計測                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15:50～ | 4. ナノ食品の安全性<br>5. ナノ食品の研究プロジェクト                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 16:00～ | 質疑応答、会場からのコメント(主な発言のトピック)<br>・ 白金名のコロイドの安全性<br>・ 安全性に関して合意がない場合の情報公開のあり方<br>・ 医薬品におけるナノテクの有効性<br>・ サプリメントと医薬品の関係<br>・ ナノテク食品とアレルギーとの関係<br>・ 白金が選ばれた理由<br>・ 顕微鏡で計測する際、針でなぞると形状を壊さないか<br>・ 天然のナノ食品の実態<br>・ ナノ化による有害物質の除去に関する研究<br>・ ナノ粒子の人体への影響、形状への配慮(アスベストからの連想)<br>・ 工業用と食品の違い、安全性 |
| 16:35  | 閉会                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 5. 考察とまとめ

科学技術コミュニケーションや関連する分野で、これまでよく用いられてきた三つの手法を組み合わせ、各々の長所を生かしつつ、「上流での参加」にふさわしい対話の手法を構築すること、それが本稿の課題であった。とりわけ、コンセンサス会議のように「提言」を求めるイベントを「上流での参加」に用いることの難点を意識し、提言のアウトプットを求めないカジュアルな対話方法を活用する可能性を検討した。それにより、専門家への直接的な疑問を幅広く自由に提示したり、参加者同士で意見や印象を率直に交わしたりすることを期待した。本章では、論文のまとめとして、以上の課題に照らして、グループ・インタビュー、サイエンス・カフェの実践について考察する。

ちなみに、ミニ・コンセンサス会議に関しては、詳細は別稿で報告するが、本稿でも触れたコンセンサス会議の難点に対応するため、テーマを「ナノテクノロジーの食品への応用」という技術の内容自体に置かず、「未来の食への注文」「わたしたちが食べたいもの（食べたくないもの）」という形で、市民の求めるもの、ニーズに焦点を当てて実施した。その結果、3日間の議論を通じて、メインコメンテーターの杉山氏を始めとする5人の専門家と10人の市民参加者とが対話し、最終的に、市民参加者の合意で提言文書をまとめることができた。

### 5.1 複数の方法を組み合わせる意義

ナノトライの実践が第一に示しているのは、コンセンサス会議のような市民パネル型会議と、性

格の異なる手法とを組み合わせることで、市民の意見や感想の多様な側面を明らかにしうる可能性である。今回の実践に即して言えば、比較的短い時間で、様々な感じ方や意見、反応を引き出したい場合はグループ・インタビューの方法が有効であることが示唆される。とくに専門家の目の前では出てきにくい、技術に対する率直な感想、発言が期待できる。

実際、グループ・インタビューとサイエンス・カフェの比較は、この期待を支持する結果となっている。グループ・インタビューでは、4.2節で見たように、インタビュアーの問いかけに反応する形で、参加者の感想が、個人的な体験や生活スタイル、価値観なども含めて、比較的にストレートに表明されている。一方のサイエンス・カフェでは、専門家への質問だけでなく、感想や意見も積極的に述べるよう促す形で進行されたのであるが、現実に参加者からなされた発言は、4.3節で見たとおり、専門家から情報・知識を引き出そうとする質問が大半であった。

ミニ・コンセンサス会議の場合も、グループ・インタビューと同様に、専門家の出席を伴わず参加者だけで議論する長時間のセッションがあった。しかし、コンセンサス会議方式の性格上、提言を文章化することが求められるため、グループ・インタビューほど、自由に発言ができないという制約があった。この点は、コンセンサス会議の事後アンケートで、多くの参加者が議論の時間不足を指摘していたことから示唆される。

グループ・インタビューでは、今回のセッションの観察が示すように、異なる立場同士がぶつかり合うことはあまりない。かりに参加者の中に対立する意見があっても、コンセンサス会議のように、それらを合意に向けてすり合わせるプロセスも存在しない。そのことにおそらく関連して、一人の参加者の中にある、一見矛盾した態度や立場が、比較的容易に表現されるのも、このやり方の特徴だと思われる。例えば、一部の参加者は、食べ物へのナノテクノロジーの応用に対して消極的な感情を示す一方で、「期待するもの」を問われて、具体的な食品にある機能が付加してほしい、という意見も述べていた。また、グループ・インタビュー参加者のアンケートを見ると、短時間ではあっても、しっかり聞いてもらえたという感覚が強かったことも特筆すべきポイントである。

以上を総合すると、ファシリテーターの進行の方法に依存する面が大きいであろうが、発言内容を細かく吟味されたり批判されたりする心配のない、安全な場をつくることができるのは、グループ・インタビューの利点だと言えそうである。ただ、コンセンサス会議のようにアウトプットとして明確な提言が出るタイプの活動と異なり、単なる「言いつばなし」に陥ったり、悪くすれば「ガス抜き」に利用されたりする危険性もはらんでいる。表明された様々な価値観や意見を、研究開発の方向性を決める場面にどのように生かしていくかが課題となろう。

また、サイエンス・カフェは、突っ込んだ議論を求めるという観点では、コンセンサス会議やグループ・インタビューには劣るが、今回のようにテーマについて包括的に語ることで専門家の参加が得られれば、一般の人向けの情報提供の手段としては、きわめて有効である。こうして、コンセンサス会議やグループ・インタビューと対比してみると、手軽さこそがサイエンス・カフェの最大の長所だということが改めて分かる。

アップストリーム・エンゲージメントのために用いる手法は、この三つに限られない。目指すアウトプットや所要時間、専門家の関与の方法など、条件の異なる様々な手法を試み、アップストリーム・エンゲージメントのための手法のカatalogをさらに充実させていく必要がある。

## 5.2 専門家が参加しないセッションでの情報提供

グループ・インタビューは、もともと専門家の出席を前提としないため、参加者とインタビュアーが確保できれば、1回1回のセッションは、比較的手軽に開催できることも強みである。ただ、その裏返しとして、情報提供の材料を丁寧に準備しておかないと、専門家に直接、質問すること

ができないだけに、4.3節の終わりで触れたように、参加者にフラストレーションが生じることもなる。この点は情報提供資料の整備にかかるコストの手当でも含めて、十分に留意しておく必要がある。

今回に限って言えば、メインコメンテーターにグループ・インタビューに出席してもらうことも、日程上は不可能でなかった。しかし、三つの手法を対比させるため、あえてグループ・インタビューには専門家の出席を求めなかった。一般に、グループ・インタビューを活用する場面で、つねにレファレンスとなる専門家の出席が得られるとは限らないから、専門家の出席を得ずに進めるという設定自体が間違っていたとは言えないだろう。

むしろ考える必要があるのは、専門家が出席しないセッションでの情報提供のあり方である。インタビューの冒頭で「資料が難しい」という反応が参加者から相次ぎ、またアンケートでも、「メインコメンテーターが作成した参考資料は、分かりやすかったですか」との問いに、二人の参加者が、4段階で下から2番目の「あまり分かりやすくなかった」を選んでいる。その一人は「素人には専門的すぎたのではないかと」、理由を答えた。

今回グループ・インタビューに提供された資料は、メインコメンテーターが自ら出席する他の二つのイベントと兼用のものとして準備された。メインコメンテーターには丁寧に資料を準備していただき、この点はグループ・インタビューの参加者にも高く評価されている。ただ、アップストリームでの参加であればあるほど、技術の内容について、参加者が的確な想像を働かせることは難しくなる。主催者側の設計上の反省として、専門家の出席を得ずに行うセッションには、より周到に噛み砕いた情報提供の手だてが必要であると言えよう。具体的には、情報提供資料に解説文を補足したり、理解しやすいよう要約版を作ったり、別途、映像資料を用意したりといった手間をかけることが考えられる。対話の場の創出のための資源配分という視点から言えば、専門家出席のためのコストが不要となる代わりに、情報提供手段の整備に資源を振り向ける必要がある、ということである。グループ・インタビューの手法を生かすには、情報提供手段がすでに整備されているか、新たに整備できるだけの条件が整っていることが求められる。

### 5.3 研究開発への関与

最後に触れておきたいのは、本稿の射程の外側、すなわち対話のための手法の周辺の問題である。アップストリーム・エンゲージメントの意味は、技術の将来的な発展経路に重大な影響を与える意思決定がまだなされていない時点での参加、という点にある。「上流」での市民参加型プログラムに実践的な意義があるとすれば、この発展経路やそれに影響する意思決定に「変化を加える」(場合によっては「支持を与える」かもしれないが)ことであろう。ナノトライに即して言えば、コンセンサス会議の提言や、グループ・インタビューでの様々な発言、サイエンス・カフェでの対話などが、食品ナノテクノロジーの研究開発の将来にいかなる影響を与えうるのか、という問題である。

そうした影響力を確保する手だてとして、ナノトライでは、杉山滋氏ら日本で食品ナノテクノロジーの研究開発の有力な拠点となっているグループに密着して、イベントの企画運営を進めた。このグループの協力を得ながら活動を進めることにより、イベントの実施に欠かせない専門家ネットワークの形成を促進することを狙うとともに、結果の活用の実質的な可能性も高めたいと考えたのである。これは、食品へのナノテクノロジーへの応用というプロジェクトの当事者を、そのアセスメントの過程に巻き込むことにより、評価結果がプロジェクトの展開に実質的に生かされるようにしよう、という戦略でもある。プロジェクトの当事者自身が評価に参加し、その評価プロセスから直接影響を受けるような設計であったという意味では、ナノトライは、(市民参加型TAであるという通常の意味に加えて)参画した専門家にとっても、「参加型評価」(三好・田中 2001)であったと

言うことができよう。

しかし、このような手法の有効性を現時点で判断するのは、それこそ時期尚早である。筆者らとしても、ナノトライの議論の結果が「ナノテクノロジーの食品への応用」というプロジェクトに生かされるよう、関係する研究者や学会、行政担当者などに対して、情報提供を行ってきている<sup>10)</sup>。本稿もまた、そうした情報発信の一つであるが、この評価活動が現実にもどのように活用されるか、今後の研究開発の動向を注視していきたいと思う<sup>11)</sup>。

## 謝辞

ナノトライの各イベントにご出席くださった参加者の皆様、メインコメンテーターの杉山滋氏を始めとする専門家の皆様に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。若松征男、藤田康元の両氏には、イベントの企画・設計、実施の各段階において、継続的に貴重な助言を頂戴しました。記して謝意を表します。

## 注

- 1) ナノテクノロジーのリスクや様々な社会的影響について広範に指摘した文献として、英国王立協会・王立工学アカデミーの報告書 (RS/RAE 2004) を参照。NGOの立場からのナノテクノロジーへの懸念の表明としては、ETC Group (2004) などがある。
- 2) 直接には「ナノテクノロジー〈Nano〉に関する三つの〈TRI〉イベント」を表すが、ナノテクノロジーへのアップストリーム・エンゲージメントが目指すべき方向性として、“Nanotechnology: Trust, Responsibility, and Integrity” の意味も込めた。ナノトライの詳細はウェブサイト (<http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/nanotri/>) を参照。
- 3) (独) 産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センターの編集による「ナノテクノロジー消費者製品一覧」 (<http://staff.aist.go.jp/kishimoto-atsuo/nano/index.htm>) には、日本で出回っているナノテクノロジーを利用した (とうたっている) 製品が、化粧品や衣類、電化製品、日用品、スポーツ用品、食品・飲料の6カテゴリーに分けて、398項目1041製品紹介されている (2009年6月30日現在)。米国のウッドロー・ウィルソン国際センターのナノテックプロジェクトのウェブサイトにも、ナノテック製品の一覧 (inventory) が掲載されている (<http://www.nanotechproject.org/inventories/>) 。
- 4) 英国王立協会・王立工学アカデミーによる報告書も、利害関係者および市民との対話を論じる章で、「GM作物・食品の経験からも分かるように、技術発展の潜在的な可能性を実現するうえで、市民の態度は決定的な意味を持つ」 (RS/RAE 2004: 59) と述べていた。
- 5) ある目的やテーマに沿った意見・情報を集めるため、対象を絞ってインタビューを行うという意味合いで、フォーカス・グループ・インタビューまたはフォーカス・グループと呼ばれることもある。
- 6) 実行委員は、杉山滋郎 (北海道大学、実行委員長)、立川雅司 (茨城大学)、高橋祐一郎 (農林水産省農林水産政策研究所)、三上直之 (北海道大学)、山口富子 (国際基督教大学)、河野恵伸 (農林水産省農林水産技術会議事務局) の6人である (所属は当時のもの)。この他に、アドバイザーとして若松征男氏、エバリュエーター (評価者) として藤田康元氏の参画を得た。
- 7) グループファシリテーター、書記などとしてナノトライの運営に参加したCoSTEP受講生は、佐藤道子、白田茜、花岡賀子、横川修、横田麦穂、畠山拓也、宮村謙一郎の各氏であった。
- 8) ミニ・コンセンサス会議の実施結果の詳細は、本号に掲載予定の別稿で展開するので、重複を避けるため本稿では触れない。
- 9) 事前に準備した質問項目は次のとおり。(1) ナノトライに応募した理由、(2) (ナノテックへの興味が多数の場合) 資料中の「ナノとは?」の説明についての考え、(食品やイベント自体への興味が多数の場合) 今の食品への要望、(3) 資料にあるナノテック食品の実例についての感想・意見、(4) (期待が多数の場合) この中で販売して欲しいようなものは何か、(不安などネガティブな感想が多数の場合) 資料中の「ナノとは?」の説明についての考え、または今の食品への要望 (上記 (2) で質問していない方を選択)、(5) ナノテック食品の安全性について、(6) あなたが望んでいる食品は将来ナノテックで作れると思うか。



- 10) ナノトライのような「上流」での対話イベントの結果が、研究開発の動向に生かされるための情報提供や広報の活動は、一般論として活発に行われる必要がある。ただ、そのような活動が、アップストリーム・エンゲージメントの観点から具体的にどのように行われるべきかについての議論は、別の機会に譲りたい。
- 11) 本稿は、科学研究費補助金基盤研究 (B) 「ナノ・フードシステムをめぐるガバナンスの国際動向とその形成手法に関する研究」 (課題番号: 21380135) および同若手研究 (B) 「科学技術の参加型評価手法の理論的基礎の解明および実用化支援ツールの開発」 (課題番号: 21700839) による成果の一部である。ナノトライは、科学研究費補助金基盤研究 (B) 「ナノテクノロジーが農業・食品分野に及ぼす影響評価と市民的価値の反映に関する研究」 (課題番号: 18380138) および科学技術振興調整費新興分野人材養成プログラム「科学技術コミュニケーター養成ユニット」の一環として実施した。本稿は、ナノトライの実践の文書記録や録音データ、フィールドノーツ等に基づいている。執筆にあたっては、これまでの共同研究の成果を踏まえて、三上が草稿を作り、筆者全員で内容を検討した。検討結果のフィードバックを受けて、三上が完成稿を作成した。

#### ●文献

- 阿多誠文編著 2008:『ナノテクノロジーの実用化に向けて：その社会的課題への取り組み』技報堂出版。
- ETC Group 2004: *Down on th firm : the impact of nano-scale technologies on food and agriculture*, ottawa: ETC Group.
- Gavelin, Karin, Richard Wilson and Robert Doubleday 2007: *Democratic technologies? The final report of the Nanotechnology Engagement Group (NEG)*, London: Involve.
- 藤田康元・草深美奈子・阿部修治 2006:「ナノテクノロジーと社会に関するフォーカス・グループ・インタビュー調査報告書」産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門。
- 林真理 2009:「ELSIの歴史から学ぶ:『歯止めの論理』は超えられるか?」科学技術振興機構社会技術研究開発センター編『「社会」のなかの科学技術:不確実性・社会的責任・ELSI』(「科学技術と社会の相互作用」第2回シンポジウム記録), 9-16. ([http://www.ristex.jp/eventinfo/pasrelative/web0511/img/2\\_Symposium.pdf](http://www.ristex.jp/eventinfo/pasrelative/web0511/img/2_Symposium.pdf))
- i2ta (Innovation and Institutionalization of Technology Assessment in Japan) 2009:「多層カーボンナノチューブに関するリスク評価・管理の最近の動向:厚生労働省による予防的対応を受けて (TA Note (技術の社会的影響評価) 01)」。
- 小林傳司 2004:『誰が科学技術について考えるのか:コンセンサス会議という実験』名古屋大学出版会。
- 小林傳司 2007:『トランス・サイエンスの時代:科学技術と社会をつなぐ』NTT出版。
- 三好皓一・田中弥生 2001:「参加型評価の将来性:参加型評価の概念と実践についての一考察」『日本評価研究』1 (1): 65-79.
- Rogers-Hayden, Tee and Nick Pidgeon 2007: "Moving engagement 'upstream'? Nanotechnologies and the Royal Society and Royal Academy of Engineering's inquiry," *Public Understanding of Science*, 16: 345-364.
- RS/RAE (Royal Society and Royal Academy of Engineering) 2004: *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*, London: Royal Society and Royal Academy of Engineering.
- 柴田清 2008:「『ナノテクノロジー』編集にあたって」『科学技術社会論研究』6: 7-12.