



ディスカッサント 1

塚原, 東吾

(Citation)

神戸のSTS : スプリング8をめぐるサイエンス・ベースト・イノベーション研究と低線量被曝の
歴史研究:23-37

(Issue Date)

2021-02

(Resource Type)

book part

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90007911>



第一報告へのコメント

ディスカッサント 塚原東吾（神戸大学）

塚原：桑田敬太郎くん、非常に面白い発表をどうもありがとうございました。今回、桑田敬太郎くんは、SPring-8 についての分析をしてくれたんだけど、まとめると、スライド 2 のようになるかと思います。

SPring-8 っていうのは、放射光をつくるグループ、すなわち施設・設備を設置する側が、つくってかなり細かいところまで見る、そういった、設備自体の性能の向上をするグループと、いわゆるユーザの側のグループがある。コメンテータは、そのように理解しています。それで、今回の桑田くんの報告では、ユーザ側のエンピリカルな事例について、細かいケーススタディーズを二つやってくれたものと言えます。そのエンピリカル・ケーススタディーズの一つめは、タンパク質、データベース化の失敗を含む、創薬についての事例研究であった。

それからもう一つは、暗黒領域って、彼のレジュメでは書いてあるのですが、それまであまり使われない波長領域、それについて利用したタイヤ、すなわちゴムの分析でした。今日は、そのことについて、あまり詳しい説明はなかったですね。桑田くんは、特に言わなかったけども、SPring-8 は、うーんと小さいものを見るための施設なんだけど、そんな小さいものじゃなくて、もうすこし大きいところで見えたら、いろいろ見えて面白かったって話だったと思います。

そうですね、マルチスケールっていう意味でいうなら、今まで使われない「暗黒」だった領域で、ものを見ていったら、けっこう利用できた、というそういうことだったと思います。今日は、そういうケースについての報告を二つやってくれた。これらはそれぞれに、興味深いものでした。

それから理論枠組みも大体、二つあるというように思います。これは最初のセッションの説明で、松嶋先生から言われたように、最初に STS と MoT で共通のセッションを持ったのは、17 年前でした。よ

く似たような問題意識、そして理論枠組みで、それぞれ、技術について分析しています。ですが要するに STS と MoT は、近そうで遠い、もしくは遠くて近いのかもしれないところがある。今回、神戸でまた STS 学会が開催される

桑田敬太郎報告：スプリング 8 の分析

ユーザ・エンドでのエンピリカル（ケース）スタディーズ

- タンパク質 DB化の失敗
- タイヤ 暗黒領域の利用

理論枠組

- 社会物質性 Social materiality
- エコシステム キーストーンとしてのスプリング 8

ことになり、また一緒に、何か共通のテーマを見つけてディスカッションをする機会を作ってみた、というのが、今日の趣旨です。で、いろいろな事例や、問題枠組を、STS も MoT も対象としているんだけど、まあ、今日の桑田くんの報告には二つぐらい、キーワードがあります。

それはまず、「社会物質性」、つまり Sociomateriality という概念です。それから、「エコシステム」として、サイエンスとマネジメントをみている、そのような現場を検討しているというの、重要な理論枠組みだと思います。つまり、そのような観点から、技術と社会、企業と基礎科学について、検討しようという意識がある。その意味で、SPring-8 自体が、「キーストーン」である、とも言っていますね。これは、今日は彼発表で言わなかったけども、レジュメの中では「要石」っていうふうに翻訳していたりする。このキーストーン概念も、エコシステムとして、科学施設をみていく際の重要な理論枠組みです。今日は、この二つを理論枠組みにして、二つの事例を検討していった発表だと理解しています。

それと、もう少し詳しく、桑田くんの発表をまとめるうえで、すこしコメントを加えてみると、スライド3のようになります。それぞれの論点は、SPring-8 について、良い勉強になったし、なかなか面白いものだったと僕は思います。

それで、まずはいわゆる、イノベーションの「リニア・モデル批判」もしています。これは、決定論ではない。つまり、技術決定論でもないし、社会決定論でもない。それにまた、人間主義でもないということで、SPring-8 について、いろいろもっと柔軟に見ていこうと提唱しているわけです。つまり、要石、いわゆるキーストーン概念で、SPring-8 は見ることができると。

ただ、ここで小さなコメントですが、こういうエコシステムに関しては、本当にキーストーンという概念で適応していいのかなっていう考え方もあると思います。なぜなら、そもそも、キーストーンというのは生物学では「中枢種」という概念です。

どうも、エコって言うとなんかこう最近の流行りのようで、予定調和的な、「みんな仲良

サイエンス・ベースド・イノベーション・システムとしてのSP8：MOTのアプローチ

- リニア・モデルを批判。また決定論、非決定論でもない。
- SP8はキーストーンであり、それが中心（要石）となって、社会物質的なエコシステムが形成されている、という結論。

（小さい用語上のコメント）キーストーン、楔形の石。要石？ 生物学でキーストーン種は「中枢種」（主に少数の上位捕食者）のこと。エコは生存競争、捕食、

>>全体にソリッドな実証的アプローチと、手堅い結論。高評価できる。

くやってますよ」みたいな感じだけど、実は、生物学におけるキーストーンっていうのは中枢種、捕食者のことなので、どうも、違和感があります。つまり、主にキーストーンというのは、この場合、ある特定の種をさして、それは生態系の中のかかなり上位の捕食者

のことです。だから一般に、肉食で、食物連鎖の最終段階に近いところの種、例えば狼とか、その中で鷹とかです。だから、そいつがいなくなると全体崩れちゃうような種です。

だからキーストーンの捕食者って言うと、SPring-8 を捕食者かみたいな話になっちゃうからなんだか、そぐわないような気がします。これは、そもそもの想定で、その「エコ」って言うと、相互依存、相互扶助のようなイメージもあるのですが、実は、現実的なエコのシステムの中では、それぞれの種は、誰が食うか、食われるか、みたいな強烈な関係性もある。だからこれはちょっと注意して使っておいた方がいいような気がします。とは言ってもですね、この報告では二つの良い事例研究があった。これらは聞いている僕らにも勉強になったということで、なかなかソリッドな実証研究だと思います。それで、手堅い結論も出してくれるので、高い評価を与えて良いのではなかろうかと考えます。

ですが、「ここで終わったらいけない」っていうのが今日の話ですね。せっかくの STS と MoT の交流の機会として設定されているので、ちょっと今からはきついとことを言うかというのが、多分、今日のコメンテータ役を松嶋先生から仰せつかった理由だと思います。それで、サイエンス・ベースト・イノベーションシステムとかについて、MoT のアプローチに、STS から何が言えるか、ということで、(スライド4)に移ります。どういうことが言えるのだろうかと考えてみました。ここは、やっぱりシビアな批判者としていかなきゃいけないとなるとどの辺だろうと。

そこで、やっぱり指摘しなくてはいけないところは、STS の概念、もしくは思想史としてね、もしくは文脈の解析、科学と社会の界面で、その理論はどのような背景を持っていたのか、ということだと思います。こういうこと考えると、や

コメンテータの役割：シビアな批判者？ やや角度違いで、STSからMOTへ

- バラッドの解釈と応用について (1) 思想史、文脈の解析
- そもそもエコフェミからマテフェミに展開した人。
- その意味では、STS的にはハラウェイと同列 (アメリカ・カリフォルニア的背景)
- 物質 (自然) のエージェンシーを重視。アクターとして。
- この意味では、STS的にはラトゥールやカロンと同列 (フランスとの対抗関係?)

っぱりバラッドについての解釈を、もう少し、深めないといけないのだろうと思われま。バラッドは、もちろん切り取って使ってもいいのですが、僕は桑田さんが使っているの面白かったなと思ったけど、バラッドってどういう人かって言うと、この人はやっぱり物理学者だという側面から、科学と社会の関係に切り込んできた人なんです。だけど、もう一つ、重要な面があります。バラッドはフェミニストなのです。

そう、決定的にフェミニストで、バラッドの背景を見ていくと、この人は、アメリカのカリフォルニア系の人なんです。しかも、ダナ・ハラウェイらと同列な人である。それはフェ

ミニストの思想潮流の中でも、カリフォルニアのなかなかラディカルな社会文脈があることは見逃してはいけないと思っています。これは、いわゆるマテリアル・リアリズムの流れです。マテリアル・リアリズム、すなわち技術論におけるマテリアル・ターンっていうことが、背景に強くある。で、このマテリアル・ターンをどう見るか、ということで、この理論の使い道、使い勝手も変わってきます。この流れは、いわゆるエコフェミからマテフェミに展開したものです。ここで僕は、略称を使いましたが、エコロジカル・フェミニズムから、マテリアル・フェミニズムに展開したという思想的な展開、流れがあったということです。このように、バラッドを捉えなきゃいけないとしたら、バラッドの理論枠組みを SPring-8 を分析するときに、どう考えるのか。

というのは、今日、桑田くんが言っていたみたいに、マテリアル・ターンを迎えたフェミニズムも、やっぱ自然のエージェンシーを大事にする。つまり、自然っていうのは客体として、「僕らが操作するだけの対象じゃないんだ」っていうことになった。だから、自然の側から、もしくは機械の側から、もしくはこの SPring-8 の場合、装置の側から、なんかこうアクティブなエージェントとして立ちはだかってくる。人間中心でも、社会決定論でもないのです。そしてこの背景にあるのはアクター・ネットワーク理論 (ANT) だと考えた方がいいでしょう。そちらの方が、STS 的には、むしろ、主流かもしれません。

でも、ANT は、大したことないっていうふうに言うバラッドは、フランスに対してちょっと何か、言いたいんでしょう。ANT は、極めてフランス的な理論だからフランス寄りには、すこし牽制球を投げているアメリカ、それも西海岸・カリフォルニア学派のスタンスが読めます。つまり、そういうこと、いわゆる知性の政治学というか、イデオロギーの地政学的配置とかを考えるとね、僕はやっぱりバラッド見るときに、「うん、このあたりの機微があるな」ということを考えています。

それと、バラッドが物理学者であること、物理学的な比喩を社会的な問題に持ち込むことで、桑田くんが今日議論してくれた、だいたい決定論の否定っていうところについても、理論枠組みの問題としては、やっぱりかなり難しくて、スライドの5に書いたように、すこしコメントするべき点が出てきます。やっぱ今日物理の先生がその後二人お話しされるから恥ずかしいんですけど、物理学の歴史を見て一句なら、やっぱり決定論の拒否ということでメルクマールになっているのは、ハイゼンベルクの非決定論です。物理学の用語でいうなら、ハイゼンベルクの不確定性原理です。つまり、位置と運動量が同時に決まなんたってことで。

さらにもつれて言ったら何かというと、バラッドはもっと比喩的に、揺らぎとか、ブレのような意味で使っているという意味で、これを言い出したのは、やっぱニールス・ボーアです。そのデンマーク、コペンハーゲンのニールス・ボーアがね、量子スピンの問題で、この「もつれ」ということを言い出した。こういう、物理学者でないと難しい話かもしれないのだけど、要するに何が言いたいかって言うと、これは、ニュートン主義からの離脱ということです。マクロ的な科学史、そして科学哲学の歴史の流れから言うと、やっぱニュートン主義的機械論、そして決定論からの離脱、もしくはニュートン主義的決定論の限界の証明と

なっていたということです。

それはマテリアル・ターンだけではないということも重要です。つまり、思想史的には、基本には機械論の離脱があるんだけど、他にもいろんな離脱が実はあるってところが大事だと思います。そこで、やっぱりバラッドについて、そういう観点から見ていったら、どうなるだろう。じゃあ社会が決定することをバラッドが批判している、と言ったら、これはその背景には、ジェンダー論があるわけです、やっぱり。つまり、社会の常識とかね、社会的通念とかね、いわゆる性別役割分業とか、性規範とか、それに対して、「そういうものじゃないよ」ってところがやっぱり強調したいのでしょう。

バラッド（２） 決定論の拒否、そしてその 先は・・・

- そもそも、ハイゼンベルグの不確定性原理（位置と運動量は同時に決まらない）。ニュートン主義的（機械論的）決定論からの離脱。
- その上、バラッドは、ボーア的量子スピンの「もつれ」（entanglement）を様々に読み込んでいる。
- だが、決定論への批判・疑義にも色々なバリエーションがある。
- それを社会と物質、にパラフレーズできる、というのがバラッド。
- バラッドが重要視しているのは、ジェンダー的（社会的）決定論からの離脱でもある。社会からの離脱、言説的「回折」も。
- また経済的決定論（マルクス主義的な生産力決定論や、ケインズの政策介入による修正資本主義の開発主義的・経済成長信奉論）もある。>> MOTでは？
- さらに「科学主義的（合理主義的）決定論」もある。科学批判学、科学哲学。

あと決定論への批判という意味では、経済的決定論というものもある。これは否定されるべきものとして、マルクス主義的な生産力決定論があって、20 世紀の思潮の中では、強烈だったわけです。逆に言うならば、経済学や経営学の先生がたの前でお恥ずかしいんですけども、そこにはケインズだってね「政策介入によって成長するんだ」、という主張を貫いたわけで、それは、成長主義的決定論とも言えます。こういうような意味で、同様の決定論はいっぱいある。

ここで重要なのは、科学にだって決定論批判があることです。これは STS を、くっきりと特徴付けるものです。科学主義、科学批判っていうのはやっぱ、そのような科学における決定論からどう離脱するかを目指してるわけだから。だからこういうような、様々な決定論を考えて、バラッドのエンタングルメント概念で、その決定論を拒否する、っていう議論を進めようとするとき、やはり、もう少しいろんなバリエーションの中でのこの「ゆらぎ」という概念を考えていかないと、実はかなり難しい概念なんじゃなからうか。もちろん、物理的な厳密性を追求して、まさかボーアまでさかのぼってね、ボーアのスピンのについての数式を理解しろとは言わないんだけども。

あと二個あるんですが、バラッドを読んで期待するのは、物理学、もう少し、「古典物理学寄り」の概念として、「回折」っていう言葉が、MoT の分析の中で、どう使われるかです。

回折というのは、波がこうきてこうやって回っていくとか、そのような波動現象についての物理概念ですが、入射した光が、ある遮蔽や障害物の中へ、一定の角度でこういう風に入るときに、それはどんなふうに歪むか、そして後ろに回り込むか、とか、そういう波動についての諸現象を表現した概念です。

これについて、バラッドは、かなり、こだわっています。それで比喩的に色々と論じています。このスライド6にあるように、バラッドによると、「人間は外にいる観察者ではなく、語られている世界の中では、あらゆる認識は、「回折」として起こる。」と書いています。難しいですが、このように、認識と物理現象の解析がパラフレーズされている。つまり、バラッドは「回折は差異を作るためのマテリアルな実践である」とも言います。うーむ、何を言ってんだろう、難しいこと言うなと思うけど、まさに差異化を作るためのマテリアルな実践として、回折という物理学用語使っているわけですね。

バラッド(3) 「回折」 diffraction という概念

- バラッドによると、人間は外にいる観察者ではなく、語られている世界の中では、あらゆる認識は、「回折」として起こる。
- 「回折は差異をつくるためのマテリアルな実践である」
(Barad, Meeting, p.381)
- >>>まさに、「放射光（というマテリアルな実践による）diffraction」（とは何か？）という議論を期待できる（はず）。

そう、そこなんです。SPring-8は、まさに、回折で解析している。「カイセキ」という語についてのギャグのようになっちゃいましたが、放射光はまさにマテリアル実践だから、ここは、もうちょっといろいろな言えるかもしれないと考えているのです。つまり、SPring-8の分析で、バラッドが出てくるといとき、STSの研究者としての私は、このキーワード、つまり diffraction なんです、出てくると期待したのは。Diffraction、でも、桑田報告では出てこない。ですから、期待したんだけど、ちょっとこども、本当はもうちょっと出せるところだなと考えています。これは、僕はエンカレッジメントとして言っているのですが、STSからのないものねだりになっちゃうといけない。

じゃあ次のスライド7にいってみます。もうそろそろ時間もきてしまっているようですが、やはり、STSが問題にしたいのは、エージェントリアリズムってことなんです。エージェントのリアリズムとは、そうなったときにやっぱり、施設設置側は何考えてんのかとか、施設という物質的な存在をアクターとして読む、というのなら、それはどんなリアリズムで動いているのだろう、ということですし、ユーザー側の科学者たち、もしくはそこで実験をする側の「人間」や「モノ」、そして「予算」や「器具」がどう動いたか、というリアルでマテリアルな流れが知りたい。

つまり、設置した施設と違う意図で、ユーザーに使われちゃっているというわけでしょ、

今日の桑田報告のキモの一つは。これはやっぱ大事なことだと思いますし、これを発見していったことが、桑田報告の経験論的、つまりエンピリカルなメリットだとも思います。もしくは違うことで使える応用可能性ってことを論じたというのが、経営学的な知見なのかもしれない。非常に大事だと思います。

ですが、ここでもう一枚、重ねるといえるのか、もう一段、違うステップを加えて欲しいという意味で、言うならば、そこにあるエージェンシーとして何があったのかに、迫って欲しい。これは STS では、いわゆるラボラトリースタディーズです。つまり、ウールガーとか、ラトウールとか、言ってるように、そして実践したような接近戦が欲しい。つまりリアルなサイエンティストのプロセスとして、上流とか下流とか含めて、もう少し、「現場」でのリアリティ、そしてマテリアリティについての、ツッコミが欲しいと思います。

そういうところをやっぱ見ていかなきゃ、というか、詳しく見ていくことが良いんじゃないかなと思うのが、ここでのコメントです。もちろん、それは STS の中でも、なかなか

バラッド（４）エージェントのリアリズム

- ・「マテリアルな実践」としての放射光施設での試み

（ユーザー側だけではなく、施設の「設置側」の意図とのentanglementも、リアルに、エージェンシーを読み解けるのでは？）

- ・エージェンシー（主体）、アクターのラボ・スタの可能性。
- ・モチベーションと変容：ユーザー側の「結果」によるのではなく、サイエンスやテクニカルな「プロセス」の分析の可能性。
- ・もっとラボや決定過程の内側へ、「上流」や「下流」を含んだプロセスでの「回折現象」の検討へ。

困難だし、いわゆる「科学批判学」として、現代の科学技術のあり方の根本的な部分についての考察を及ぼすという場合、欠くべからざる視点ではないかと思っています。

ユーザーエンド

の結果は、こうい

うふうに分析できる、というのが、桑田報告でした。だけでも使う前から、そのユーザーはどう考えていたのか、もしくは使う側の意図みたいところ、すなわち、もう少し「内側」の事情やプロセスについても、もう少し「内偵」してみて、（科学人類学者なら、「パーティシパント・オブザベーション」というかもしれません）、入れて欲しいなあというのが、これからの期待です。

まあ、つまり、STS で言ったら、ちょっとしたラボラトリースタディーズで、後ろ側にどのような「回折現象」がみられるのか、決定論は、具体的な科学の現場では無効になっているとしたら、どのように無効化されているのか。だけどまあ、もちろん、文系の貴君がラボラトリーに入り込むのは大変だけど、経営学者として、ここまででもすごい面白い入り方をしたなど、僕は思ってるので、さらに解析率をあげて、焦点深度を深く取り、SPRing-8 に蛸集するサイエンティストたちのエコシステムを見抜いてくれることを期待しています。

最後になりますが、スライド8で列挙しておきましたが、ここでやっぱり確認しておきた

いことです、実は桑田くんだけでなく、原、松嶋、3名でこれに取り組んでこられて、発表してることです。この中では、かなり大胆なテーゼが述べられていたと僕は思います。実はプレプリントをもらったなら今日のトークと違う内容だったっていうこともあるので、やや、このあたりのテーゼについては、発表者3名での濃淡があるかと思われるのですが、いただいたプレプリントで言うとね、SPring-8の実践は、「科学の実践にも影響してる」と書かれています。テクノロジーだけではない。

さらに、科学研究のスタイルについても、「好奇心駆動型ではない」と言っている。サイエンスが、「装置駆動型だ」って言い抜いているのは、面白かったし、さらに実験器具がサイエンスの内容を決めちゃうというテーゼです。そういうスタイルがある、ということですね、ここでは。そうするとサイエンティストのクリエイティビティーとかはどうなるのか。

「要するに器具じゃん」っていった話になっちゃう。サイエンティストのやっていることは、器具依存的・文脈依存的で、創造的というより、適応的・応用的なものではないことになる。ここはジョン・ザイマンが、STS 的には言ってるような科学のスタイルの分類、すなわち Curiosity driven（好奇心駆動型科学）と Mission oriented（使命志向型科学）というサイエンスの分類、というか、枠組みの変容に、もう一つのスタイル、「型」がある、というテーゼを出したものだと考えられます。つまり、ザイマンのテーゼへ、もう一つの別の「型」を加えた、という意味で、大胆だなあ、と考えたわけです。

科学者は、curiosity に駆られて研究するのか。それともミッション、つまりある種の使命を受けてやるのか。つまり後者は、Problem solving とも言います。Problem solving、つまり問題解決型の科学なのか、Curiosity driven で、好奇心でやっている科学なのかと言う、これ、ジョン・ザイマンテーゼです。科学者が「名誉」（ノーベル賞とか、教授のポストとか）や、お金（一般に企業の科学者が個人的にではなく、会社の仕事として科学をやる場合）など、これらは一般に、「使命志向」だったり、「問題解決」の方だと考えていいでしょう。もちろん、個

人的な動機は、深く好奇心だったりするかもしれませんが、

その中で、「いやいや、桑田、原、松嶋は、『装置駆動型』という形を見出した」って、

桑田・原・松嶋の大胆なテーゼ

- ① 「科学の実践に影響」（桑田・松嶋論文、p.10） >>>テクノロジーだけではなく。
- ② 好奇心駆動型（curiosity driven）ではなく、「装置駆動型サイエンス」への転換が見られる。
- （桑田・松嶋、2019、p.44）

これは、いわゆる、Curiosity Drive と Mission oriented（使命志向型、もしくは Problem solving 問題解決型）という、ジョン・ザイマン的なモチベーション分類に、新たな一石を投じている。

今後、これらのテーゼを証明するためのより精緻な「エージェントのリアリズム」を検討されることを期待する。

そうすると、これ、「あ、これは面白い」、と思ったのです。つまり、そういうある種、既にマテリアルとしての「装置」が先にある。こういうテーゼを述べるとしたら、これ、STS 的に大変面白いことを、経営学の方から言ってくれていたのだ、というようにも、読めます。以上、この研究の将来は非常に楽しみです。ということで、桑田敬太郎くんの更なる研究に期待をしたいと思います。以上コメントでした、ありがとうございました。

ディスカッサントのコメントおよびチャットの質問へのリプライ（第一報告）

ディスカッサント塚原先生からのコメントの要約

- 桑田・松嶋（2019）が打ち出している、好奇心駆動型ではなく、装置駆動型サイエンスへの転換は、いわゆる、使命志向型もしくは問題解決型という、ジョン・ザイマン的な分類に、新たな一石を投じているのではないのか？
- バラッドの解釈と応用について、思想史および彼女の文脈を解釈する必要があるのではないのか？そもそも、バラッドはエコフェミニズムからマテリアルフェミニズムに展開した人である。その意味では、STS 的には、アメリカ・カリフォルニアの背景を持つダナ・ハラウェイと同列であるため、彼女を遡るべきではないのか？
- SPring-8 がキーストーンであり、それが要石となって、二つの対象的な社会物質的なエコシステムが形成されているという結論である。生物学でキーストーン種は「中枢種」（主に少数の上位捕食者）のことであるが、第一報告で述べられているエコシステムは、は生存競争、SPring-8 が捕食するということなのか？
- ハイゼンベルグの不確定性原理（位置と運動量は同時に決まらない）は、ニュートン主義的（機械論的）決定論からの離脱であり、その上で、バラッドはボアの量子スピンの「もつれ」（entanglement）を様々に読み込んでいる。だが、決定論への批判・疑義にも色々なバリエーションがある。それを社会と物質にパラフレーズできる、というのがバラッドの主張である。こうしたことから、バラッドが重要視しているのは、ジェンダー的（社会的）決定論からの離脱でもあるのではないのか？
- 今後の期待として、バラッドによると、人間は外にいる観察者ではなく、語られている世界の中では、あらゆる認識は、「回折」として起こるとしており、「回折は差異をつくるためのマテリアルな実践である」と述べているが（Barad, 2007, p.381）、まさに、「放射光（というマテリアルな実践による）diffraction」（とは何か？）という議論を期待できる。

チャットによる質問

- 桑田さんの最後の「もっと政治的戦略的知略的」になるべきなのは研究者なのか科学者なのか企業経営者なのか国策決定者なのか？全部だとしてもどこにキーストンがあるのか？人間ではなく SPring-8 という装置・マテリアルなのか？（Y. S.）
- 「装置駆動型」は Epistemic Culture でも主張されていたし、科学者からみれば当然のことでは？（K. H.）
- 好奇心があるからこそわざわざ新装置を使う。ということでは？（M. H.）
- 興味深い発表ありがとうございました。バラッドの Agential Realism（AR）では、物質性と spacetime は区分できないものと考えられると思うのですが、（ハラウェイの natureculture 概念の様に）、「エコシステム」はある程度の時間軸を持った様に思いま

す。Agential Realism で説明する「エコシステム」は従来の解釈とどのような違いがあるのか、もう少し伺えると嬉しいです（歴史・時間軸を AR でどのように分析できるのか）。また、もし可能出れば ANT との違いがどこにあると考えていらっしゃるか教えていただけると嬉しいです。どうぞよろしくお願い申し上げます。（N. M.）

- 装置駆動型と言いますが、結局のところ新しい装置ができれば新しい社会を作るというメタな技術決定論にならないのか。また、装置そのものも、そもそも誰が何のためにつくるのかという動機・目的の議論は必要ではないか。（K. K.）

塚原先生およびチャットにて、大変貴重なコメントをいただきありがとうございます。ごましました。

塚原先生におまとめいただいているように、ジョン・サイモンによる使命志向型と問題解決型というオーソドックスな問いに対して、装置駆動型を打ち出していけるかどうかが鍵になると改めて認識いたしました。チャットでは、科学者としては当然のことであるのではというご指摘をいただきましたが、正にそのとおりだと思います。ただ、サイエンティストの好奇心それ自体が、実は装置によって触発されたエージェンシーであるということに注目する点が重要になってくるのだと思います。

エコシステムに関しては、塚原先生およびオチャットからご質問が来ておりました。じつは今回、私達が用いた社会物質的エコシステムの概念は、経営学においてビジネス・エコシステム根付いた概念として用いておりました。これも、アナロジーとして誤用している可能性があるのですが、そこは今後の課題をさせていただき、今回は経営学のビジネス・エコシステムに根ざしてご説明させていただきます。具体的に、Iansiti and Levien（2004）では、今日のパーソナル・コンピュータの開発萌芽期のマイクロソフトとアップルに焦点を当て、ビジネス・エコシステムを論じています。マイクロソフトもアップルのBASIC 言語に倣いながら、プログラミング言語を協調的に開発してきましたが、他方で、プログラミング言語の開発が済むと、マイクロソフトは、ソフトウェア会社にウィンドウズ仕様のプログラム開発を容易にしたツールや技術を提供し、ウィンドウズをベースとした排他的なエコシステムを構築し、市場競争を通じてアップルをニッチ市場に追いやりました。このように、アップルを追いやったマイクロソフトはキーストン種であるとしております。しかし、このように理解すると、キーストンは、必ずしも強者の捕食者という意味合いではないのですが、結局は勝者になったイノベーター主体を意味することになると思っています。その点が、人間主義（humanism）を退けようとする本研究にとっても不十分な点であると考えております。

桑田・松嶋（2019）では、すでに既存のビジネス・エコシステムの限界を超えるために、アクターネットワーク理論（ANT）における必修通過点（obligatory passage point）の概念を用い、キーストンとしての物的存在に注目した試論を行いました。サイエンスの

エコシステムには、研究者や制度的な利害関係だけではなく、実験装置などの物的存在が決定的に重要になり、物的存在は、人的、制度的な交渉も、揺さぶりも、説得も受け付けず、強制的に異種混合のネットワークを安定化させる強力なアンカーになりうると考えられるからです。

しかし、それならば、本報告で分析枠組みとして利用したバラッドのエージェンシャル・リアリズム (AR) ではなくて ANT を援用すればそれでいいではないかというご指摘があらうかと思います。ただ、チャットでご指摘があった、AR と ANT の違いにもつながってまいります。この点について、私達は、ANT そのものというよりは、ANT を援用した経営学研究の限界に注目してまいりました。じつは社会物質性を議論した経営学者のオリコフスキーは、バラッドを援用する前に、ANT を援用した研究を展開しておりました (e.g. Orlikowski, 2000)。誤解を恐れず単純化して申し上げますと、人間と物質が根源的に絡み合った状態として技術的实践 (technology in practice) を概念化しつつも、他方では技術が固有に有する物的特性を説明する概念として技術的人工物 (technological artifact) を提示します。ただ、ANT の理論的ユニークさを考えた場合、こうした二分法的な概念化をするのではなく、例えば科学技術の物的特性についても、Pinch (2008) が言うように、物質性を識別する際の社会制度的な性格が刻み込まれた存在として把握できるはずです。ただし、ここでひとつ加えさせていただきますと、こうした ANT の概念的単純化は経営学者の誤読というよりは、STS の中でも起こっており、それゆえに原 (2018) が指摘するように特定の視野に限定されず、主体の役割にも配慮した広教会として、技術の社会的形成というパースペクティブが必要になったわけです。

じつは、ANT を援用したオリコフスキーも様々な批判の上で、上記の限界を自覚し (その限界点の認識が正しかったかどうかは別にして)、ANT の次に AR に注目することになりました (Orlikowski, 2007; Orlikowski and Scott, 2008; Feldman and Orlikowski, 2011; Scott and Orlikowski, 2012)。ただ、ここで問題なのが、オリコフスキーが AR の理論的含意を正しく理解できていたかということ、やはり概念のアナログ的な利用に留まっていた疑いが拭えないということです。塚原先生からもご指摘のように、もともと量子もつれはボーアが発した言葉ですが、その具体的内容はご存知のように、走査型電子顕微鏡によって観察された量子もつれ (一つの光の粒子が反対方向のスピンを持つ二つに分かれた時、その二つの粒子は離れたところにあっても完全に同期して振る舞う物理現象) の背後に何がしかの相互関係が観察できることを持ってエンタングルした状態と表現したに過ぎません。それは、オリコフスキーがアナログ的に「もつれている」と表現するよりは、ずっと明確な相互関係の法則性が観察されていたように思います。ただし、バラッドは、ボーアの量子もつれの概念規定の方法には批判的でもあり、量子もつれは、ボーアが量子の量子多体型系をどのような部分系として表現するかによるわけであり、観察実践自体にボーア自身が含まれていることを看過していることを指摘します (Barad, 2012, p.21)。バラッドの AR で強調すべきは、実験装置を単なる実験室の測定設備としてではなく、装置によ

って研究関心が喚起される研究者を含んだ実践として捉える点にあります (Barad, 2007)。つまり、「もつれている」状態を記述することでは断じてありえないことは、言うまでもありません。このことを理論的により明確化するためには、塚原先生がご指摘されたように、バラッドが拘った回折概念を深堀りするべきであるというご指摘を頂いたように思います。今後の課題とさせていただきます。

最後に、装置駆動型のサイエンス・ベースト・イノベーションは、結局の所でメタな技術決定論ではないのかという質問について、より記述モデルとしてのシンプルな回答と、方法論に踏み込んだよりこみいった回答の二つが考えられます。まず、端的に言えば、装置は人間の実践から独立した物的存在ではありません。バラッドの定義に現れていますが¹、物質的一言説的实践として装置を見ており、人間実践を変更する外部変数ではありえないからです。この考え方は、経営学でも、古くは Simon (1996)『システムの科学』で示された人工物概念としておなじみの考え方であると思います。彼もまた、人工物を「自然的でも人間的でもない」(pp. 6-7)としており、それは人間行動への影響を説明するような独立変数ではなく、経験的な観察対象として定位できることを指摘するわけです。

ただし、こうしたシンプルな言い方で、決定論を完全に避けられるわけでもないと思います。AR が批判する人間主義とは、どのような状態の記述であろうが、人間の認識や経験のうちから実在を説明するということを否定するという点です²。換言すれば、決定論の問題は、技術固有の特性と説明していることの中に、観察者による解釈を密輸入させている点に求められるように思います³。サイモンも、具体的な人工知能やコンピュータの説明になると、社会に影響するであろう (とサイモンが考える) 特性を技術的特性に織り込まざるを得ず、それが技術決定論者であるという批判につながってきました。しからば、そうした方法論上の問題を、装置概念がどのように解決しているのかという方法論の問題として、よりこみいった思考が必要になってくるのではないかと思います。

このような方法論を掘り下げるヒントとして、塚原先生が学説史的な観点からコメントいただきましたように、バラッドが依拠したダナ・ハラウェイのジェンダー論の含意を考えられるように思います。ジェンダー論の目的である、支配的な社会構造への批判を考えれば、ハラウェイがサイボーグ宣言を通じて、人間による支配的な社会構造からの解放を

¹ 「(1) 装置とは、単に実験室の測定設備ではなく、特定の物質的一言説的实践である。

(2) 装置は物質や意味を形式化し、現象を作り出すという意味で差異を作り出す。(3) 装置自体が、世界の物質的(再)構成であり、動的に再構成される。(4) したがって、装置は諸現象そのものである。(5) 装置は内的な境界を持たずに拡張可能な実践である。

(6) 装置は、特定の空間性、時間性に局所的に位置づけられることはなく、世界の構成と再構成を示している」(Barad, 2012. pp. 31-32)

² 思弁的実在論の代表的な論者の一人であるグレアム・ハーマンがエマニュエル・レヴィナスを批判した、人間による解釈を全て否定するという、人間中心主義 (anthropocentrism) とは異なっています。

³ このあたりの詳細な学説検討は、松嶋 (2015) をご参照ください。

もとめたように、バラッドもまた、ボーアの量子もつれを批判対象にしつつ、物理学者の認識プロセスを相対化した取り組みであると理解できるわけです。こうしたバラッドの方法論的な構え踏まえるならば、装置概念を供する AR の方法論は、ハイブリッドな実在する装置を準拠点にすることで、人でも、ものでも、組織でも、社会でもなく、それらに対する観察者視点を相対化する点が重要になるのではないかと思います。

ただし、方法論の問題として STS の議論を援用することにより掘り下げていく一方で、分析対象への介入を通じて、現実の社会活動に対して批判的であり続ける独自の研究実践が必要であるのではないかと考えております。経営学においても決定論的視座と批判されてきたコンティンジェンシー理論という視座について、その創始者グループの最後の末裔と言われるドナルドソンが、決定論とは単なる記述モデルではなく、企業の管理実践に介入する言説を作るために研究者が使う文法であるという主張を行っています。そこまで考えると、アナログカルにもつれていると説明するのでも、研究者自身を含んだ相互関係を記述するのではなく、相互関係を介入するために決定論的言説を作り出していくことにこそ研究者の実践であると考えべきなのかもしれません。バラッドの AR にそのような方法論的含意をもたせうるのかはわかりませんが、もともと具体的な経営実践への介入手段を探求していた MoT において、サイエンス・イノベーションにどのようなリサーチプログラムを持たれるのかを検討しなければならないかもしれません。

今後の課題とさせていただきます。

参考文献

- Barad, K. (2007) *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*, Duke University Press.
- Barad, K. (2012) *Agentieller Realismus: Über die Bedeutung Materiell-Diskursiver Praktiken*, Suhrkamp.
- Feldman, M. S. and Orlikowski, W. J. (2011) "Theorizing Practice and Practicing Theory," *Organization Science*, Vol. 22, No. 5, pp. 1240-1253.
- 原拓志 (2018) 「MAIS アプローチ：技術の社会的形成から社会現象の過程分析へ」『国民経済雑誌』第 217 巻, 第 3 号, 11-29 頁.
- Iansiti, M. and Levien, R. (2004) *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*, Harvard Business School Press (杉本幸太郎訳『キーストーン戦略』翔泳社, 2007 年).
- 桑田敬太郎・松嶋登 (2019) 「イノベーション・エコシステムの進化：科学技術イノベーションの経営学に向けて」『国民経済雑誌』第 220 巻, 第 5 号, 23-48 頁.
- 松嶋登 (2015) 『現場の情報化：IT 利用実践の組織論的研究』有斐閣.
- Orlikowski, W. J. (2000) "Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for

- Studying Technology in Organizations,” *Organization Science*, Vol. 11, No. 4, pp. 404-428.
- Orlikowski, W. J. (2007) “Sociomaterial Practices: Exploring Technology at Work,” *Organization Studies*, Vol. 28, No. 9, pp. 1435-1448.
- Orlikowski, W. J. and Scott, S. V. (2008) “Sociomateriality: Challenging the Separation of Technology, Work and Organization,” *The Academy of Management Annals*, Vol. 2, No. 1, pp. 433-474.
- Pinch, T. (2008) “Technology and institutions: Living in a material world,” *Theory and society*, Vol. 37, No. 5, pp. 461-483.
- Scott, S. V. and Orlikowski, W. J. (2012) “Reconfiguring Relations of Accountability: Materialization of Social Media in the Travel Sector,” *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 37, No. 1, pp. 26-40.
- Simon, H. A. (1996) *The Sciences of the Artificial, 3rd ed.*, MIT Press (稲葉元吉・吉原英樹 訳『システムの科学 第3版』パーソナルメディア, 1999年).