

第二回(2009/5/22)「アクロスに至るまで」

(発表者)熊澤、(議事録担当)鈴木

概要

今回の会合は、核燃料サイクル開発機構(現在の日本原子力研究開発機構)の広報誌に掲載された、「アクロスで地下を見る」で紹介されている研究に至るまでの背景・歴史を熊澤さんから聞く、という趣旨のものでした。

熊澤さん自身の言葉によれば、

「地震学という分野の問題(金凡性:明治・大正の日本の地震学「ローカルサイエンスを超えて」(東大出版会)から、新潟地震を契機に出発した地震予知研究の挫折、神戸地震を契機にした地震予知計画の見直しと「サイクル」で紹介された研究のスタートなど、学問の進歩変遷沈滞などが、論理実証主義が頭だけで考える科学の様態とは全く違って、社会とのかかわりと研究者とその集団の心理、生態、苦悶と格闘の偶然の成り行きにいかにか翻弄されてきているか、その生なましい現場の実例と思えるのです。」とのこと。

戦争中日本はエネルギーを求めて中国や東南アジアに進出。

そのとき石炭・石油を採掘しにいった人たちのため、

日本の大学には多くの地質学科ができた。

しかし彼ら(geologist)はあまり研究トレーニングをつんでいなかった(山師)。

他方、地球物理学科は北大・東北大・京大・東大にしかなかった。

戦後、日本は植民地を失い、エネルギーをどうするかが問題になった。

原子力に目をつけた。日本でウランがとれるのは

岡山県・鳥取県の人形峠鉱床(こうしょう)と岐阜県土岐市の東濃鉱床の二つ。

前者はダメで、後者は埋蔵量日本一(でもダメだった?)。

品位(含有量のこと)が低い。

国策として探鉱。海外へ。アフリカ、カナダ、オーストラリアなど。

フランスとの競争があった。

日本はエネルギー(発電?)の30%を原子力に頼っている。

日本原子力研究所(原研、1956年設立)、物理学などしっかりやっている。

いろいろあって、国から「ほされた」が、学力は高いまま維持された。

動力炉・核燃料開発事業団(動燃、1967年発足)はたくさんお金が入ったが腐敗した。

ナトリウム事故隠ぺいで社会の糾弾を浴び、つぶれる。

(高速増殖原型炉「もんじゅ」のナトリウム漏洩事故)

1998年動燃は核燃料サイクル開発機構として改組された。

2005年10月、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構とが統合され、
日本原子力研究開発機構ができる。

1995年(平成7年)1月17日阪神・淡路大震災

地震予知は意味がないからやめろ、という空気。

科学技術庁→文部省への介入。

(理研、通産省についての話あり)

[後記:このころ音声ファイルを使っておらず、メモからおこしていたので
こういう箇所がしばしばあります。すいません]

アクロスができたのは、技術者のおかげ。

熊澤さんが夜間学校の工場でしごいて、新制度をつくってあげた。

彼らの恩返し。

(地震火山観測センターについての話あり)

名大「ふかおさんと優秀な若い子たち」と

東大「熊澤さんときっかけをつくった女学生」のいれかわり。

神戸地震前にプロジェクト始動。

お金が結構かかった。

- ・地震学会は日本が世界初
- ・物理学者・長岡半太郎(1865-1950)は地震予知には基礎研究が大事、
とちゃんと言っていて偉い
- ・金凡性「明治・大正の日本の地震学 ローカルサイエンスを超えて」
(東大出版会)は名著

熊澤さんは地震予知には新しいテクノロジーがいると考えた。

現場でデータをとればいいという抵抗があった。

(ギリシア、地電流、上田誠也についての話あり)

•E-defence。ビルをつくって、ゆすって、壊すという。

アクロスは断層解剖計。

野島断層、露出している。

ボーリング(穴を掘ること)する。

名大山岡さんと。

1996年4月にアクロス起動。

二人の outstanding な学者が出現(どちらもアメリカで活躍)。

•安芸 敬一(1930-2005)

Paul G. Richards とともに「Quantitative Seismology」

(邦題「地震学:定量的アプローチ」)を書く。

Aki-Richards と呼ばれ地震学の教科書のスタンダード。

•金森 博雄(1936-)

坪井忠二(1902-1982)(随筆家でもある)の弟子。

また坪井—竹内 均(1920-2004)—上田 誠也(1929)—熊澤 峰夫(1934-)

という系譜があるらしい(リベラル)。

しかし国内は研究が停滞した。

アクロスは地下を可視化・モニタリングする。

基礎研究が大事(論文を書けばいいというものではない)。国際性も。

後から見ればアクロスは計測技術と言える。

1999年ドイツで開発された *optique frequency comb* の技術に似ている。

その開発者は 2005 年にノーベル物理学賞を受賞。

(テオドール・ヴォルフガング・ヘンシュ(Theodor Wolfgang Hänsch、1941-)のことであるよう。

wikipedia に「光周波数コム(櫛)技術などのレーザーを用いた精密な分光法の発展への貢献」により、2005年のノーベル物理学賞をジョン・ホールとともに受賞」とある。)

1 フェムト(femto)メートル(=10のマイナス15乗メートル)の単位まで測れるとか。

応用に大きな役割を果たす。

それにあやかって(?) acoustic optique frequency comb と言ったりした。

動機は「不純」だが、新しいことをしたかった。

そのためには原理にまで遡って徹底的に考えることが大事。

それこそ本来哲学のやるべきことのはずだが、今の哲学は慣習化している。

[以下、掲示板への書き込み]

可能性・実現性の洞察者ということ (比屋根)

アクロスが生み出された偶然と必然の具体的な姿がおぼろげながら読み取れたような気がします。

科学の新しい分野の開発、研究分野や手法を切り拓くには、その可能性と実現性を洞察する人の存在と、実際にそれを実現できる人々や組織や仕組みの存在が必要なわけですね。(それは技術開発一般にもあてはまるわけですが。)

ただ、それを本当に個々めいめいの研究者や研究組織の思いつきに任せておいてよいのか、それだけではとても無駄が多くて不合理ではないか、資源(研究者の諸活動や資金)を合理的に投入すべきではないか、という考えは、学問全体を見渡して積極的に活動されている研究者には、不満を伴った問題意識として絶えず浮かんでくることだと思います。

科学技術社会論は、これを「科学の専門知と、社会的意思決定との狭間の問題」と位置づけて、その界面の問題に取り組む研究分野と考えるの研究活動の舞台なわけです。ですが、結論的にいうと、今はその解決策として「コミュニケーションが大事」という社会的意思決定の方に主に目が行ってしまっていて、科学論や技術論に関しては、それはそれぞれのディシプリン内部の問題として無関心なように思います。

でも、研究開発の実践者にとっては、コミュニケーションが必要、というだけではブレーキをかける方向にしかならない。社会的意思決定のための合理的な手続きを対象とするだけでは、全体としては非常に無駄の多いことになるかもしれないわけです。

問題は、まだ洞察の段階でしかない新しいプロジェクトに対して、どのように合理的な意思決定するかということであって、すべてに対して社会とのコミュニケーションを必要としているわけではない。また洞察の段階そのものも、もっと研究分野全体を見通した価値判断があれば、合理的に「洞察課題の予見」ができるのではないかと、というのが、熊沢さんの問題意識の1つではないかと思っています。

どのように(社会的に)行動するのが合理的か?という問題は、社会的手続きの問題よりも根本にある問題です。認識・洞察・行動、これ、とても哲学的な問題ですよね。ドレツキとか最小合理性なんていう問題もここに関わってくる。

また、科学の最先端というのが、科学の多面的な発展の中でどのように現れてくるのか?という問題もありそうです。理論面なのか、実験手法なのか、はたまた基本的なデータ収集が足りないのか?そういう科学の発展のメカニズムのようなものは、結局大きな意味での科学論・認識論上の問題とも言えるように思います。(私は、今の哲学のなかにすでに使える成果があるのかすら、まだ知りませんが。)

ということでアクロスという科学認識の実践行動を見直してみると、とても面白い哲学的課題が浮かび上がってくるのではないかと思います。

ギリシャ 地電流 上田誠也 (吉田)

本筋とは関係ありませんが、「ギリシャ 地電流 上田誠也」に関する簡単な説明です。記憶違いがあったら熊澤さんご指摘ください。

ギリシャでは、Varotsos らが地電流を測定して地震予知をしています。ただしもちろん批判的な人もいます。その初期の論文が、上田誠也先生が **editor** をしている **Tectonophysics** という雑誌に投稿されました。しかし査読で手こずっていたところ、上田先生の判断で掲載されました。以来、上田先生はこの方法に注目して、日本でもできるかもしれないと考えて、兵庫県南部地震後の理研のプロジェクトでこれを推進しました。ただ、結果的には日本ではうまく行っていません。日本の場合は、いろいろなノイズが多いのでもともと難しそうな感じはあります。

参考となる web page

<http://sems-tokaiuniv.jp/old/eprc/res/incede/incede-j.html>

http://www.geocities.jp/semsweb/Uyeda_VAN2008.html

ギリシャの地震予知の方法は、開発者である Varotsos, Alexopoulos, Nomicos の3名の頭文字を取って VAN 法と呼ばれています。

VAN/上田誠也/地震予知 (熊澤)

吉田さん補足ありがとう。

上田先生が、VAN 論文の **editor** として格闘しているころ、VAN の手書きメモのコピーなどを上田先生からもらって、集中的に検討して、一応の判断結論をだして、上田先生にメモを送った。

(1) 電磁雑音の大きい日本では、地震予知研究には使えないだろう。しかし(2)これま

で知られていなかった新規現象で、断固研究投資をすべきだ。私(地球電磁気学会の会員)もやりたい(3)局在する信号伝播チャンネルの存在と信号の実態追及が動面の課題。しかし上田先生は、熊澤は VAN に反対したと取ったみたいだった。

この研究のその後の流れは、それだけで科学史の研究課題として凄く面白いよ。研究者の心理・研究者集団の生態と詳しくは、いずれ。

比屋根さんのコメントにことよせて (熊澤)

未踏の課題に取り組む研究現場では、嬉しい興奮もさることながら、バカバカしい雑務や批判や、的外れの支援や僥倖や、面倒な人間関係や、幸せな出会いなどが混在する面妖な場での不合理な乱格闘技、みたいなものですね。私はこういう場での失敗と敗北の数の最も多い人間の一人ではないかとおもう。勿論上手く行った場合もあるから、生き延びてきている。

研究路線のとり方などは、科学史や関連分野にまたがるレビューをやって、直感もつきまぜて、戦略的に方法論を組み立てているつもりなのだ。しかし実態は、ほとんど、社会の状況、行政と研究者の境界に存在する理不尽な構造、周辺にいる研究者や学生諸君との出会いなど、偶然的要素に支配されているように思える。私の程度の人間にとって一番大きな影響を及ぼすのは、研究者(自分を含む)の心理と研究者大衆群の生態だと思える。合理的な科学論などは、隠れキリシタンの心中の願望の中にしかないように思える。

こういう試行錯誤的な研究の営みが莫大多数うようよしている中から、自然発生的に、自然淘汰的に、metabolism や metamorphism が起こる。科学や技術はヒトと言う面妖な存在と共生する面妖な生き物に見える。それを後追いで説明してみせる(例えばクーンやラトカシュ)のが科学論や、科学哲学なのでは、全くつまらない話だ。技術論も同様だ。

ごちゃごちゃした random trials の知的水準が高いことが、比屋根さんが指摘している「無駄の少ない」アプローチだと思う。それを先見的にデザインし、試行錯誤し、デザインにフィードバックする戦略研究が、科学哲学であってほしい。でも、理学者の理科離れや哲学者の哲学離れが目立つ。渡世の小技志向性はヒトとヒトの本姓だろう。われわれ=ヒトは地球生命の片割れだから、地球という場でのヒトと科学の共生、共進化の中に位置付けないと、事実で整合しなくなるから、科学哲学も健全でなくなるだろう。青木さんが「地球科学の哲学」と言った。私は、生命と地球の共進化の研究を進めてきた。だから、これは「の」でつながるのではなく、「と」でつながり、必然的に試行錯誤で変遷していくことになる。したがって「地球科学と哲学の共進化」が実態で、これがわれわれが行くところではなかろうか？哲学の独自性とか生き残りとか、そういう低次元のことを超えたわれわれの literacy のレベル向上という地味な営みが目的でありたい。

偶然自分は地球科学をやってきた。だから、地球科学と言うのではない。地球科学な

どを抹殺して、もう少し上の次元の能動的で知的な世界を目指したい。われわれ(子孫も含めて)が地球に住めるのは、1万年もあるのだろうか？多分そんなに持つまい。だから地球なんぞにこだわらないで、もっと広く考えようよ。

今、名古屋ポストン美術館で、ポールゴーギャンの展覧会をやってる。彼の最後の作品のタイトルは「われわれは何処からきたのか？われわれは何者か？われわれは何処へいくのか？」だ。これは優れた芸術家の感性のほとぼしりであって、科学者への問いではない。これを哲学的命題だというヒトもいるだろう。しかし、これはヒトビトにペツタリ付着している究極の問い(原罪みたいなもの)であって、われわれの将来に向けた生き残り、生き継ぎ戦略の設計施工に直結している。地球科学はただのダシだ。都城もフレーセンもダシだ。使い古された哲学なんて用語もくたびれている。これらを脱ぎ捨てて、もっと生き生きとした新しいものを探索捏造し、「われわれは創造をしに将来へ行く」と思えるようなことをしたいじゃないか。