

天文教育フォーラム
「トランス・サイエンス時代の天文学」
日本天文学会2015年度春季年会
2015年3月18日、大阪大学

トランス・サイエンス時代の天文学

——国際的視点・日本的視点——

海部宣男——

Alvin M. Weinberg, Science and Trans-Science 1974, Minerva 10 (2): 209-222

科学者がある課題について社会と向き合うとき、科学的な回答が出せないような課題が問題となる場合が増えている。
それがやはり科学に関わる課題である場合、それを「トランス・サイエンス」と呼ぼう。たとえば……

低レベル放射線の影響	(効果の測定・影響の確率予測の困難)
巨大地震	(非常に稀な巨大自然災害の予測の困難)
原子炉の破局的爆発事故	(人的ミスの重ね合わせの予測の困難)
技術の予測困難な発展	(社会と連動した技術の進歩予測の困難)
社会科学的トランス・サイエンス	(個々の人間の振舞い予測の困難)
価値判断や倫理が関わる科学的課題	(人々の価値判断の一致の困難)
Velikovsky事件(や進化論論争)など宗教と関わりがある科学的課題	
大規模汚染、地球温暖化などグローバル経済・政治が関わる科学的課題	
.....	

⇒ 科学者は、これらにどう対処してゆけばよいか。

政治家との協力(アドバイス機能など)はその一つだが……

科学者社会は、ますます公衆との対話を受け入れることになるだろう。

天文学には、「科学的な答が不可能な」課題はいくらもある。
宇宙は無限か？ 宇宙はどうやって始まったのか？ 等。

しかし、Weinbergの「社会に向き合った時」の課題としては、
天文学特有の切羽詰まった課題はそれほどなさそう:

強いてあげれば: UFO＝宇宙人論争
「人間原理」問題 (S. Weinberg et al.)

少し先には、いくつか予想はされる課題がある:

太陽系天体の開発問題 (小惑星資源利用、火星移住等)
SETIの進展に伴う文明論 (発生、継続、文明の本質・・・)

もう少し社会性に注目するなら:

光害の軽減と星空の保全・回復
迷信の克服、宗教との対話
科学への入り口としての天文学

など、多くの活動が行われている。・・・やはりこれが大事。

科学者の国際社会は、こうした問題にどう対応してきたか

1975年

アシロマ会議（組み換えDNAに関する国際会議）

ポール・バーグ(大腸菌遺伝子組換え, 1972)、J. ワトソン

⇒ バイオ・ハザード回避のための「生物学的封じ込め」
のガイドラインを策定

1999年

世界科学者会議ブダペスト宣言(科学と科学的知識の利用
に関する世界宣言)

国際科学者会議(ICSU)＋国連科学教育機構(UNESCO)

- ⇒
1. 知識のための科学
 2. 平和のための科学
 3. 開発のための科学
 4. 社会における科学と、社会のための科学
(Science in Society, and Science for Society)

環境問題にかかわる国際科学機関は、早くから活動

UN	国際連合
UNESCO	ユネスコ
ICSU	世界科学者会議
UNEP	国連環境計画 (1972)
SCOPE	環境問題に関する科学委員会 (1969)
WFP	国連世界食糧計画
WWC	世界水会議
IGBP	地球圏－生物圏国際共同研究計画
IPCC	気候変動に関する政府間パネル (1988)
CBD	生物多様性条約事務局
GBIF	地球規模生物多様性情報機構
IUCN	国際自然保護連合
WCMC	世界動植物保全監視センター
WWF	世界自然保護基金

国際天文学連合は、科学教育・科学の普及で国際的に寄与

1. 国際天文学連合「開発のための天文学10年計画」

IAU: Astronomy for Developments: 10 years plan

2010-2020-?

南アフリカにオフィスを置き、① 研究、② 教育、③ 普及、
の3テーマについて、毎年約20の計画を募集・実施。
東アジア、アフリカ、中米の「ノード」で地域活動を支援。

2. 天文学普及活動オフィス(OAO)

2012-

IAU の普及活動のオフィスを日本(国立天文台)に設置、
世界の「天文クラブ」の登録、グローバルイベントの支援等

3. そのほか、たくさんの世界的規模の活動がある

UNAWWE, IYL2015, Glob at Night, etc...

日本で起きた「公害事件」の主なもの

足尾鉍毒事件 - 古河鉍業 (現・古河機械金属)

四大公害病

1910年頃 イタイイタイ病 (カドミウム中毒) 三井金属鉍業

1956年 水俣病 (有機水銀中毒) チッソ

1965年 新潟水俣病 (有機水銀中毒) 昭和電工

1960年 四日市ぜんそく (空気汚染) 四日市市

1970年頃 光化学スモッグが注目されるようになった。

1988年 尼崎公害訴訟

2005年 アスベスト公害 - 尼崎市、クボタ神崎工場など

その後、日本全国でアスベスト公害問題。

[illegible]

新潟における水俣病展示会のポスター

知ることから始まる

Photo by YUKI KAWANO

日本における科学全般のトランス・サイエンスへの科学者の対応

「公害」事件

企業と一部研究者の癒着

3.11 原子炉事故

一部研究者の企業・政治との癒着

巨大地震・津波

学会の怠慢と対社会感覚の不足

科学者と政治

政治・社会と科学との乖離

社会からの科学(者)への信頼の低さ

科学者コミュニティ

日本学術会議

「信頼される科学者コミュニティ」への道は？

学術団体(日本天文学会など)

依然として「象牙の塔」的な感覚・・・？

天文学と社会

- 天文学では、なぜ普及活動が(国外でも国内でも)盛んか？

人間の自然認識において、宇宙(及び生物)に対しては、
根源的ともいえる直接的な関係性が想起される。

- 天文学には、「科学への大きな入り口」としての重要な役割。
(歴史的に見ても明らか)
- トランス・サイエンス問題とは、科学・技術への依存を深める
現代社会が直面する必然的課題。
「社会のための科学」が提起され、ますます重要になって
いるのも、同じ状況の反映である。
- その中で、天文学がどういう役割を果たしていくか。
(普及と教育活動への確信)

世界光年2015 開会式 1月19-20日 ユネスコ本部

IAUのブースは
とびぬけて質が高く、
実践的な展示でした



【付け足し】 トランス・サイエンス」の先駆者・実践者
寺田寅彦

寺田寅彦はポアンカレの『科学の方法』に触発され、科学における「偶然」の重要性を考えた。（→漱石『明暗』に直接的な影響）

『物理学序説』（1920～、未完） 第8章 「偶然」

- ・原因または条件となる箇条が限りなく多様な場合・・・結果は偶然。
- ・だが複雑さが完全なら、そこに自ずから一つの法則が成立する。
- ・中途半端な複雑さが一番困難。物理学者は簡単化して避ける。
- ・複雑でも、理由を知らぬという事は理由がないという事ではない。
研究すべき余地はいくらもある。

⇒ 金平糖、放電、墨流し、キリンの縞、などの一連の研究へ。

当時は（今でも）複雑で答えが出にくい課題として敬遠されてきた課題（トランス・サイエンス）でも、寅彦は挑戦できる分野と考えた。

寅彦の科学が社会との広い接点を持つことと、表裏一体をなす。