

図4・6 ポラニーの科学の概念 (Miettinen, 1986 から修正)

ここで言いたいのは、もつと日常的な活動システムにおける拡張的な発達の移行と同じく、科学における発見も大部分は、すでに「あった」要素の総合と具体化によって達成される、ということである。メンデレーエフのケースにおいては、原子量がすでに知られていた。普遍的労働 (universal labor) としての科学は、強固な一般化を生み出す。しかし科学的発見のもつともダイナミックで革命的な側面は、それらが調整され、反論され、一般化され、応用される間に引き起こされる、予想だにしない疑問とアイデアにあるのだ。科学的創造の研究を行う心理学者や歴史学者は通常、創造的な個人に興味をもつ。そしてそうした研究者は、発達過程の主体がひとりや二人の個人的なものではなく、ひとつあるいは複数の集団的なものとなるやいなや、拡張的発達という進路を見失ってしまうのである。

メンデレーエフの創造的過程がその集約化の局面に至ったとき、図4・5の三角形の左の頂点の下

方に新たなルール（時間的制約）が加わった。新たなルールと以前からある道具のあいだの矛盾の解決を促すために、暫定的な新たな道具、つまりここでは一人トランプがスプリングボードとして一番上の頂点に現れた。これらの新たな前提条件が拡張的移行をもたらし、そこにメンデレーエフの行為の質的に新しい成果がある。それは、元素についての新しい特別な分類知識だけでなく、それらの全く新しい関係を理解するための一般の原理、すなわち周期律をもたらした。そしてこの成果は、新たな種類の一般的な道具へと移行され、最終的には質的に新しい化学研究の発展形態へと高められる。

この歴史的なタイプの活動と拡張的移行は、大学での研究の古典的な理念と呼応する。純粋な真実を求める個々の科学者の巧みさと無私の努力が、偉大な発見の背後にある原動力だと思われる。近年、マイケル・ポラニー (Polanyi, 1964) はこの種の移行を研究という仕事の永遠のモデルとした。ポラニーの活動としての科学の概念は、図4・6のように要約される。

このモデルの注目すべき特徴は、内的矛盾が欠如しているという点である。変化への圧力は研究活動の内的ダイナミクスの現れとしてではなく、外的脅威として見られている。

直接ポラニーを参照しながらジェローム・ラベッツは、「その側面のすべてにおいて、科学的探究は職人的活動 (craft activity) であり、非公式で、一部は暗黙の知識の集積に依存している」 (Ravets, 1971, p. 103; 強調は引用者) と結論づけている。

5 もうひとつの例——核分裂からマンハッタン計画へ

科学の産業化という事実に向面するとき、非歴史的な職人的ポジションをとるボラニーとラベッツは惨めなほど無力である。彼らが科学者に提供するツールは高いモラルである。特にラベッツの研究には、研究の産業化についてのきわめて正確な記述と科学的仕事の永久不変の職人的質に関する主張とのあいだに、著しい矛盾がある。

近年、「科学」を絶対的に望まじきもの、永久不変の真理の追究ととらえる理想像はひどく曇らされ、社会のおよび倫理的な数々の問題が、あらゆる方向から堆積してきた。(…)科学の産業化とは第一に、資本集約的研究の優勢と、その結果社会的にもたらされる、科学共同体内のごく一部への権力集中を意味する。それはまた、科学と産業との相互浸透も意味している。かつては(科学的、産業的という)異なった仕事のスタイルがそれぞれに適した行動様式と理想を保ちつつ共存することが可能であったが、今や両者の境界は取り払われてしまった。さらにそれは、ひとつひとつの研究の規模も、それらを全部合わせた総計も巨大化していることを意味する。そのため、共同体を結びつけていた非公式で個人的な関係のネットワークが失われてしまう。最後に、科学の産業化は、科学に不安定性をもたらし、産業と商業の世界に特有のものであった感覚、つまり、急速な、しかも統御できない変化が起こっているとい

う感覚を、科学のなかに持ち込むのである。(Ravetz, 1971, p. 31)

科学の産業化とは「ビッグサイエンス」(Price, 1963; Weinberg, 1967)つまり大規模な研究プロジェクトや高額な設備と複雑な組織を備えた研究所の躍進を意味する。

この変化「科学の産業化」は、根底的なものである。それは、独立の職能生産者が雇用労働を用いた資本集約的工場生産にとって代わられるという、かつて生産経済に起こった変化に匹敵するほどのものである。産業革命は社会に根底的な変化をもたらした。同じように、科学に現在起こっている変化もたらず社会的帰結も、詳細は比較できないにしても、それに匹敵するだろう。独立の喪失とともに、科学者の役割は次の三つのどれかに分化する。まず、上司の管理下で働く雇用者。次に、わずかな補助金で食いつなく、投資団体の委託研究者。最後に、投資団体との契約にもとづいて大規模な研究を行う集団や組織を管理する請負人。(Ravetz, 1971, p. 44)

もし、メンデレーエフの発見が例示している(そしてポラニーとラベッツによって理想化された)研究作業の歴史的タイプが職人的なものであるとしたら、この新しいタイプは合理化された研究と呼べるだろう。その第一の内的矛盾は、資本主義におけるあらゆる賃金労働の矛盾である。

そこでは、契約にかなう研究結果の生産によって利潤を上げる研究ビジネスが発展する。こういう事

業の管理者はまさしく企業家である。彼はいくつかの研究機関のさまざまな研究室と契約を結び、将来どこと契約を結ぶか、現行の契約はどうなっているか、あの契約は拡張を認めるべきか、あの契約の更新を許可すべきか、あの契約の内容は転換すべきか否か、などと考えをめぐらしつつ、ファイナル級じ一杯の契約書を巧みに操るのである。このような事業が営まれる研究製造工場では、研究領域は、真に優れた科学上の結果の生産にとつて必要な、地道な、骨の折れる、自己批判的な作業に適したものはなりにくい。それゆえ多くの、あるいはほとんどの、それどころかすべての仕事は、手抜きとなる可能性がある。とはいえ科学企業家は、コンセンサスにしたがつて研究を評価する独立した職能生産者の伝統的市場で活動するわけではない。仕事上の関係者を満足させている限り、あるいは少なくとも、そうした得意先が、契約を続けることによる損失よりも契約を解消したり打ち切ったりすることからくる個人的損失の方が大きいと信ずる限り、彼のビジネスは繁盛するのである。(Ravetz, 1971, pp. 55-56)

研究活動のもっとも顕著な新しい要素をあげるなら、次のようになるだろう。(a) 高額で複雑な技術的道具を要するため、国家的、軍事的あるいは産業的な資金調達が必要となる。(b) そういった道具は、新たに発見された自然法則の予期せぬ実践的応用を見いだすことを可能にし、そしてそのことが新しい種類の研究の対象と結果に対する要求を作り出す。(c) 結果として、研究共同体は、もはや自由な科学者からなる見えない集団 (invisible college) ではなくなり、研究者と企業家、そしてしばしば国家の行政官と軍隊の役人を含む巨大なプロジェクト、研究所ないし複合企業 (conglomerate) となる。(d) この共同体は急速に研究の主体を再編する。つまり、才能ある個人がプロジェクト

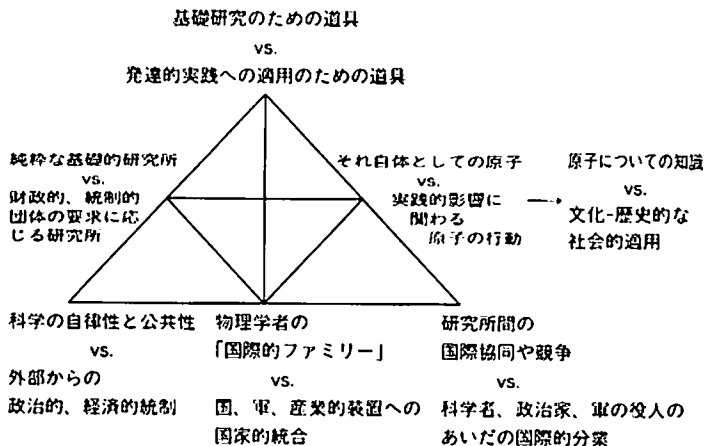


図4・7 罪のない最後の時期における原子物理学研究活動の第一の矛盾

や研究所の管理者にとって代わられる（個人の研究者は多かれ少なかれ匿名の役割を担う）。（e）共同体は新しい種類のルールの下に置かれる。特に、秘密と締め切り時間（pressing time）が課せられる（メンデレーエフの時間不足を思い起こしてもらいたい。これは今や制度化された特徴である）。（f）共同体はまた、新たな内的分業のもとに置かれる。それはとりわけ研究組織内の水平的な隔離化（計画と実行の分離）と垂直的な階層化を含んでいる。

合理化された研究作業の第一のそしてもっとも有名な例は、いうまでもなく、マンハッタン計画である。それには計一五万人が携わり、およそ二〇億ドルの費用が投じられた。この計画の歴史は多くの出版物に記録され、分析されている。なかでももっとも具体的で詳細なものは、ローベル

ト・エンク (Jungk, 1956) の「千の太陽よりも明るく——原子科学者の運命」である。これは核分裂の発見から原子爆弾・水素爆弾の開発と利用へと導いた過程で中心的役割を果たした一連の人々へのインタビューと、彼らの手紙にもとづいている。この拡張的移行の過程を簡単に追跡し、先の事例分析で採用した手段によって要約してみたい。

まず最初に1920年代から1930年代にかけて存在し花開いた、原子物理研究の最後の職人仕事の形態について述べたい(図4・7)。

図4・7の活動が職人芸としての科学の後期の発展形式を表していることは容易にわかる。主体はもはやひとりの個人ではなく、ひとりの傑出した個人に代表されリードされた、研究所である。分業は、研究所間の国際的な競争に支配されつつある。そしてもっとも重要なことは、道具が急速に高価になり複雑化していることである。

この活動システムにおいて、欲求状態はきわめて大きな不安定性かつ刺激として経験された。それを引き起こしたのは、アインシュタインの相対性理論に集約された一連の革命的な発見によって、古典物理学の世界観が崩壊したことである。キュリー夫妻、ラザフォード、そしてボーアは、それ以上分割できないと思われていた原子が実は分割できることを示しつつあった。指導的な物理学者のあいだで、彼らの研究は史上空前の力を抜っており、その力の解放はことによると重大な社会的帰結をもたらすという認識が、漠然とはあるがしだいに大きくなっていった。エンクは、ドイツのノーベル賞受賞物理学者、ワルター・ネルンストが1921年に書いた手紙を引用している。

私たちは、いかなければ綿火薬でできた島の上に暮らしているようなものです。しかしさいわい、この火薬に火をつけるマッチはまだ発明されていません。(Jungk, 1956, p. 16)

このタイプの研究活動の第一の内的矛盾は、基本的に個人の独立した形式による科学的仕事と、研究の道具、対象、そして結果がますます文化・歴史的に社会的な依存度を増し重要性を帯びるようになったこととのあいだの矛盾だといえよう。ユンク (1956, p. 12) が指摘しているように、すでに第一次世界大戦は実際、研究所が社会の悲惨な現実から無邪気に孤立していられた時代の基盤を突き崩してしまった。しかし、1920年代と1930年代の物理学者たちのあいだに沸き起こったきわめて創造的な動きは、一時的に彼らの独立性を強化したかのように思われた。

第二の矛盾と結果としてのダブルバインドは、二重の過程を経て生じた。まず第一に、1932年のチャドウィックによる中性子の発見、そしてそれに続く一連の実験の進歩が、研究者たちを原子分裂の入り口まで導いた。第二に、同時に政治という名のまったく異なった活動システムが研究活動に介入してきた。もともと強烈な介入はナチスからであった。最初は多数のユダヤ人物理学者に対する迫害として、後には基礎研究を軍事目的に従属させることとして。

同じ十二ヶ月のうちに、中性子が発見され(1932年2月)、ルーズベルトが大統領に選出され(1932年11月)、ヒトラーがドイツの政権を握った(1933年1月)とは、何という暗合であろうか。

(Jungk, 1956, p. 61)

第二の矛盾が生み出され、ダブルバンドへと先鋭化され、そして二つの波へと拡張的に解決された。第一の波は、1938年末のオットー・ハーンによる核分裂の発見へとつながった。第二の波は、1942年のマンハッタン計画の開始に帰結した。

第一の波においては、克服されるべき障壁はまだ、「純粹科学的」であり、メンデレーエフの障壁を思い起こさせる。

(…) 当時の物理学の概念にしたがえば、これまでえられたことのないような貫通力をもつ弾丸だけが、重い原子の核内に侵入してそれを分裂させることができるだろうということである。(…) そもそもまったく電荷を帯びていない中性子なら、重い弾丸を使って達成できなかったことに成功するにちがいないはずだという考えは、あまり空想的すぎて、とても信じられなかった。(Jungk, 1956, pp. 72-73)

メンデレーエフの場合、問題状況をダブルバンドへと先鋭化させた外部的（そしておそらく偶然的）要因は時間不足というルールだった。原子物理学者の場合、外部的要素はそれとはまた別のルール、すなわちナチスの民族政策というルールであった。

背景にあったのは、核分裂研究における二人の指導的な女性科学者、パリのイレネ・ジョリオ・キュリー夫人とベルリンのリーゼ・マイトナーとの競争であった。マイトナーは長年にわたってオットー・ハーンのもっとも身近な共同研究者であった。上に述べた障壁は、実際に、もしパリとベルリン・ダーレムの二つの研究所の発見と手続きが一緒になれば克服されうるものだった。しかしこの競

争がそれを不可能にした。つまり、ハーンはジョリオ・キュリー夫人の科学論文を読むことさえ拒否していたのである。しかし、1938年にナチス政府はマイトナーをユダヤの血を引いているという理由で逮捕しようとしたため、マイトナーは急遽ドイツから出国することになった。ハーンの新しい右腕となったシュトラスマンはジョリオ・キュリー夫人の新しい論文を読み、そしてハーンにその論文を読み聞かせて、それを理解するように強いた。

「それはハーンを雷のように打ちました」とこの共同研究者は述懐している。「所長は葉巻を吸い終わらせず、火のついたまま机の上に置き放しにして、私と一緒に実験室へ駆け下りていったのです。」(Jungk, 1956, p. 77)

ハーンはこうして新しい実験を開始し、原子分裂の基本的メカニズムを発見した。彼はその論文を1938年12月22日、急遽出版社に送った。しかしハーン自身が行った理論的一般化にはまだためらいがあった。一方、リーゼ・マイトナーはスウェーデンに移って独りで暮らしていた。彼女がハーンの手紙を受け取ったのは、ちょうど年若い親類でニールス・ボーア研究所の物理学者O・R・フリッシュをクリスマス休暇と一緒に過ごすため招待したときだった。それには新しい実験の革命的な発見が記されていた。マイトナーはフリッシュにその発見についての意見を文字どおり無理矢理聞かせた。これ以降の会話がマイトナーとフリッシュの共同論文(1939年2月のネイチャー誌)に帰結することになる。そこではハーンの実験による発見にもとづいて、適切な理論的解釈がなされていた。こ

うして核分裂の概念が生まれたのである。

第一の波において、ダブルバインドは、もつとも実り多き協同研究作業をバラバラにする、絶望的な社会的崩壊として経験された。マイトナーの移住はベルリンの研究所を深刻なまでに弱体化させた（いずれにせよ、この研究所の努力は決定的な点において誤った軌道の上ののつてはいたが）。そして競争関係にあったバリの研究所との共同研究は思いもよらぬものであった。この明らかなき詰まりのなかで、新しい社会的布置（二つの新しい二人組、すなわちハーンとシュトラスマン、マイトナーとフリッシュの、互いの間接的なコミュニケーション）がスプリングボードとして機能した。

言いかえれば、道具だけでなく、新しい間主観的な形成ないし再結合からなる社会的なスプリングボードも存在したといえよう。

他方、第二の波の矛盾は外部的な政治的・軍事的要素によって引き起こされた（ヒトラー政権）。それは物理学者の共同体のなかに入り込んできて、ハーンの発見を道具として利用し、そしてその活動の対象と結果を悪魔の力、すなわち核爆弾に転換するように脅迫した。言いかえれば、この矛盾は普通の主体（相対的に独立した研究所の研究者たち）と新たに出現したコミュニンティ（政治家と軍の役人の共同体に埋め込まれた物理学者たち）とのあいだで形成されたのである。そのパラドックスは、古い主体が侵入者を、他の少なくとも同等の力をもった侵入者を呼び込むことによって打ち負かそうとしたことであった。その試みとは、核爆弾を準備することによって核爆弾「の使用」を止めさせることであった。

それに続くダブルバインドは、よく知られたレオ・シラードと同僚たちの、ヒトラー・ドイツにお

ける核爆弾の準備の危険に対して实际的な行動をおこす必要性をアメリカ政府に納得させるための苦闘である（1939年4月に始まる）。

シラード、ウィーグナー、テラー、ヴァイスコップフは、アメリカ政府と接触できるまでに、まず内外の障害を克服しなければならなかった。ひとつには、彼らは大陸出身であったから、政府のあらゆる機関、特に軍部筋にはひどく信用がなかったのである。またいまひとつには、彼らのうちにはひとりも生粋のアメリカ人はいなかった。ウィーグナーを除いては、みなまだアメリカに来てからそれほどたっていないかったので、市民権を得ることもできなかったのである。

シラードとその仲間たちが、どうすれば実際に有力な政府筋と話し合うことができるかについて、いろいろ頭を悩ませているうちに、第三帝国ではすでに政府筋の了解と援助のもとに「ウラン問題」が研究されているという信頼すべき情報を受け取ったのである。これこそ、彼ら亡命原子学者たちの最悪の危惧を裏書きするものであるように思われた。（Jungk, 1956, p. 89）

1939年7月、シラードとウィーグナーはもうひとりひとりの平和主義者アインシュタインに会いに行った。彼の権威をもってアメリカ政府の目を覚まさせるためである。かなりの時間アインシュタインの家を探して車を走らせた後、シラードはとまどい、あきらめようと言った。この考え全体が、すべて重大な誤りであると。友人ウィーグナーは家を探し続けることを望んだ。ほどなくひとりの少年がアインシュタインの家を教えてくれた。そしてアインシュタインとの会話が当面のすべての疑いを

吹き飛ばしたのである。

このエピソードはダブルバインド状況とよく似た特徴をもっている。ここでもスプリングボードは社会的で会話的であった。矛盾は、ルーズベルト大統領領有の運命的な手紙を準備するという集約的な行為によって解決された。

その時に起こったことはよく知られている。実際、核研究と開発のための新しい軍事的・科学的産業的活動が計画され実際に設立されたのである。この計画は二つの連続する段階を踏んで着手された。第一は、1942年7月、ロバート・J・オッペンハイマーが、その当時「高速核分裂爆弾」と呼ばれていた新しい対象の最良の理論的モデルをスケッチするために組織された科学者の小グループの責任者に任命されたことである。第二は、1942年秋、オッペンハイマー教授、グローヴス将軍、ニコルス、マーシャル両大佐のグループが「二十世紀特急」という列車の中で落ち合い、中央集権化された「高等研究所」——新しい活動の来るべき共同体——の計画を練ったことである。事実、その列車に座っていたグループはそれ自体が、ひとつの社会的モデルないしミクロコスモスとして、すなわちロス・アラモスの共同体の前駆とみなすことができる。

ロス・アラモス、オークリッジ、そしてハンフォードという巨大な施設の指導者が、この活動の真の主体となった。それは、ロバート・J・オッペンハイマーよりもむしろグローヴス将軍であった。この仕事は極端な時間的制約と秘密保持というルールのもとでなされた。そして分業は、極度に区画化されていた。

表4・2 核分裂発見の継起的構造

矛盾	段階	ユンクによる内容
第一の矛盾 これまでの活動 の構成要素内	欲求状態	一般：自律的な研究形態 vs. 研究の文化-歴史的に社会的な依存性と重要性の増大 個人：ハーン&マイトナーとジョリオ-キュリーとのあいだの競争、その結果としての科学の行き詰まり
第二の矛盾 これまでの活動 の構成要素のあいだ	ダブルバインド	第一の波：新たなルールの侵入（ナチスの民族政策）vs. これまでの共同体（ハーンとマイトナーのグループ） 第二の波：共同体（物理学者ファミリー）に干渉してきた新しい政治的・軍事的要素（ヒトラー政府）vs. これまでの対象と結果（原子とそれ自体の知識）
	対象／動機の構成	第一の波：スプリングボードとしての新しい社会的-会話的布置（ハーンとシュトラスマン、マイトナーとフリッシュ） 第二の波：スプリングボードとしての新しい社会的-会話的布置（シラードとウィーグナーとアインシュタイン） 新たな対象：爆弾 新たな一般的モデル：最初に、核反応の理論、次に、最高の爆弾と「高等研究所」のモデル
第三の矛盾 これまでの活動 と与えられた新しい活動／動機 とのあいだ	適用 一般化	伝統的な自律的職人的研究 vs. 核施設における合理化された研究（それに加えて、両者を超えて創造された新しい行為）
第四の矛盾 新しい活動とそれに隣接する活動とのあいだ	活動2：	合理化された核研究と開発

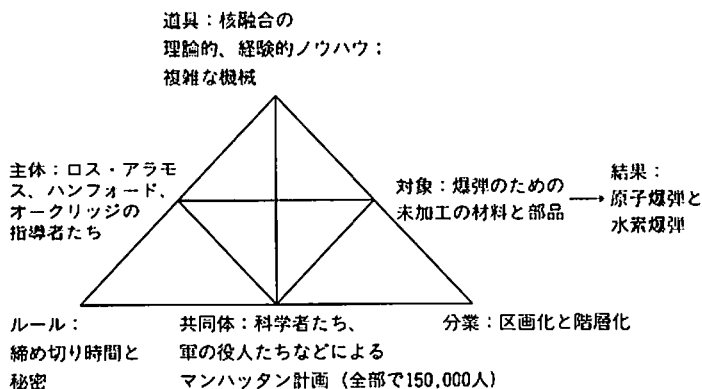


図4・8 核兵器の研究と開発における新しい活動の理念的構造

研究のどんな小さな部分的分野のまわりにも目に見えない壁を築いたので、Aの部門はBの部門が何を研究しているのか全然知らないという状態だった。結局「マンハッタン計画」が動員した総員一五万人中わずか一ダース足らずの者だけが、自分たちは原子爆弾を研究しているのだということを知っていたにすぎない。(Jungk, 1956, p. 122)

表4・2は核分裂の発見と最終的な原子爆弾の発見の継起的構造をまとめたものである。

適用と一般化の段階において、破壊的目的と秘密主義、合理化への研究の従属に対する物理学者の苦闘は、明らかに防衛的であるだけではなかった。それは創造された新しい要素もまた生み出した。しかしながら私は、合理化された核研究の新しい活動構造の内的矛盾の歴史的発展をこれ以上追求するつもりはない。ここでの主要な論点は、マンハッタン計画が歴史における偶然の出来事ではなく、合理化さ

れたビッグサイエンスの来るべきプロジェクトの原型であるということである。

その結果生まれた新しい活動システムの構造は、図4・8に示されている。それは合理化された科学の最初の主要な構造を、理念的に表している。

疑いなく、これはまだ科学である。ニールス・ボーア、エンリコ・フェルミのような世界の第一級の理論物理学者がロス・アラモスで働いていた。図4・8において、新しい活動システムは調和的で矛盾がないように見える。これは実際に、ドイツの降伏と最初の爆弾が実際に爆発する前の創造的熱狂の最高潮時に、指導的主体たちの目にそれがどのように映っていたかを表している。

マンハッタン計画につながる拡張的過程とそれに続いておきた矛盾は、新しい高度技術産業部門の創造のための、学問としての科学とビッグビジネスの結合からなる数多くのバリエーションにおいて再生産されてきたし、今もされつづけている。遺伝子工学の会社はこの点におけるひとつのケースである。これらの組織における時間に関連した矛盾が、最近ドゥビンスカス (Dubinskas, 1986) によって分析されている。

6 活動と拡張的移行の歴史的タイプ

活動の歴史的なタイプとして、合理化された科学は職人的なものとしての科学とはまったく異なっ

ている。職人的なものとしての科学においては、個人の科学者が新しい一般的モデル（自然法則、理論）を生み出し、それを科学者たちの共同体に「引き渡す」。対象／動機の構成の段階と適用と一般化の段階のあいだには明確な断絶がある（表4・1を参照）。この断絶は長い停止の形をとることさえありうる。つまり、新たな発見が最初は拒絶され、そしておそらくその科学者が死んだ後にはじめて、最終的に適用され一般化されることもある。

合理化された科学においては、時間という要素が本質的になる。新しい科学的生産物はすばやく市場に出されなければならない（それがどのような対象／活動のシステムであったとしても。図2・7を思い出してほしい）。

さらに、合理化された科学においては、活動の対象と結果は前もって決められるようになる。基本的なアイデアは要求されているものを生み出すことである。しかし、このことは、合理化された科学の方が、その新しい生産物の重大さを、そしてそれが科学活動それ自体の構造およびその対象／活動にもたらす転換を、いくらか無意識のうちにより多く自覚していることを意味するわけではない。反対に、区画化された階層的な分業のため、合理化された科学の参加者たち——リーダーも含んで——は、これらの転換を見通し、それらを左右することから効果的に遠ざけられている。このように、個人的行為からの質的に新しい活動形式への移行は、まるで時間が圧縮されたかのように急速にそしてドラマティックに生じるかもしれないせよ、この出来事の大部分は彼らの背後に隠れて、あるいは頭を通り越して進行するのである。ロバート・J・オツペンハイマーの個人的悲劇はこれを如実に証明している。

しかし、合理化された科学の内部には、まさにその始まりから、さらに緊急で実践的に差し迫った問題があった。

そういうわけで、たとえばロス・アラモスの中央計算局の所員たちの大多数は、その計算器でやる複雑な計算がいったい何に役立っているのか、長いあいだ見当もつかなかった。彼らは自分たちの計算の目的を知らなかったのだから、本当の関心もなしに仕事をしていたわけである。若い理論物理学者のファイマンの奔走で、ロス・アラモスで何を作り出そうとしているかをようやくこれらの人々に話してもよいということになった。そのためにこの部門の業績は著しく向上し、なかには進んで残業をする者さえ出たほどである。(Jungk, 1956, p. 122)

これは明らかに活動ルール破りである。ユンクはロス・アラモスのさらなる出来事を報告している。今度は、アメリカの実験物理学の先駆者のひとりであるエドワード・U・コンドンにかかわるものである。

コンドンはいくつかの大企業の顧問をしていて、一介の学究であるオッペンハイマーのもっていない生産問題に関する実地的経験をもっていた。またほかならぬこの実地的経験から、コンドンはすぐに、ロス・アラモスで「区画化」を貫けば必ず弊害を伴うだろうということを見抜いたのである。だから彼は一存で、個々の部門間に人為的に築かれた壁を取り壊した。グローヴスはこれを重大な不服従だと見

なし、これを機に、コンドンを他のポストに転じさせてしまった。(Jungk. 1956, p. 129)

合理化された科学——そして合理化された労働一般——の歴史は、同様の葛藤、すなわち仕事の動機づけと生産性の危機に満ちている。先の引用は、合理化された科学が生まれるのほとんど同時に、その内的葛藤からどのようにしてそれに対比される活動の歴史的タイプが生じるかを示している。それは人間的科学と呼べるだろう。

人間の研究においては、とりわけ分業が変更される。極端な階層化と区画化に代わって、相対的に自律した生産グループの組織ないし下部組織が形成される。この生産グループには意義深い、ときには挑戦的な仕事を与えられており、その仕事は全体的な特徴をもっている。そのグループは主に生産品全体の量と質に対して責任をもっている。その手続きは上から厳密に監督されるわけではない。それゆえグループ内では、階層性は最小限に抑えられており、協働とオープンなコミュニケーションが支持されている。グループのメンバーは高度な専門家としての個人であるかもしれないが、仕事の全体性とあらゆるところでの作業の進歩の意識を共有し維持するためにもろもろの対策がとられている。従属的な仕事は、プロジェクト作業の過程において柔軟に結びつけられたり、委任し直されたりする。活動の主体もまた変化する。合理化された科学においては、隔離化された個人の研究者が活動の主体としてのアイデンティティをもつことはきわめて困難である。人間的科学においては、管理者はこのアイデンティティを強く求める。各参加者の個人的関与がこのタイプの活動の鍵となる要素である。このように、主体は二つの異なる層をもつ。全体的な活動の管理と、この活動の機能的な単位として

のなかば自律的なグループである。

他方で、活動の対象、結果、道具そして共同体は、原理的に、合理化された科学のそれらと質的に異なるものではない。ルールでさえ通常はグループ内部でのみ変化する。全体としての活動の文脈において、グループ間の秘密主義と競争が一般的であることがよくある。そして時間的制約は合理化された科学におけるそれよりも厳しくなるかもしれない。

人間的な研究——そして人間的な仕事一般——は、明らかに二重の機能をもっている。それは、合理化された研究に対し争い対立する代替であり、同時に、合理化されたタイプの研究と共生するためにバランスをとり補い合う要素でもある。

トレーシー・キダー (Kiddier, 1981) は、「超マシン誕生」において、データ・ジェネラルにおける技術者たちのなかば自律的なグループによる新コンピュータ、MV/8000の開発過程を描写している。基礎研究の領域からの例ではないが、その過程は右に特徴づけた人間的なタイプの活動の要求を見事に満たしている。

また、キダーの記述は、合理化された研究にも人間的な研究にも共通して決定的な壁があることを証明している。このグループは質的に新しい機械（ニューモデル）の試作品を記録的な時間で生み出す。しかし適用と一般化の過程に入ったとき、グループは、リーダーも含めて、なす術を失う。販売部門とマーケティング部門の人間が引き継いだからである。このグループは突如としてアイデンティティを喪失し、そして崩壊し消え去ってしまう。この著作の終わりには逃げ場のない喪失感が漂う。ともかく、この主体はただの偽りの主体であった。自分たち自身の身近な未来も見通すことができず、こ