

# 規則の水平的不整合

## — 「常陽」第4次操業の事例分析 —

齋 藤 靖

### 1 はじめに

本稿の目的は、規則からの逸脱が生じる一つの論理を提示することにある。とりわけ「規則の水平的不整合」に着目し、逸脱行為を誘発するような規則の水平的不整合が生じる論理を詳細に展開する。また、この論理の適合事例として、1999年9月30日に臨界事故を引き起こした株式会社ジェー・シー・オーでの一つの逸脱行為を取り上げる。具体的には、中濃縮度の硝酸ウラニル溶液の再転換作業が初めて行われた「常陽」第4次操業での逸脱行為を明らかにした上で、その行為の背後に存在する論理を説明する。

規則からの逸脱行為が生じる理由として、規則を遵守することができるにもかかわらずしないという、行為主体の倫理感や道徳的な態度を問題視する議論が展開されることが多い。しかし、行為主体の倫理感や道徳的な態度の如何にかかわらず、現場の作業の観点から考えると規則を遵守することが困難な場合がある。この場合、元来、逸脱行為を抑制・防止し、実際の組織活動を統制するために存在する「規則」や「規則策定プロセス」に内在している特性それ自体が逸脱行為を促進してしまうという逆説的な論理が存在する点とりわけ重要である。本稿では、「常陽」第4次操業における発見事実から、規則間に生じる水平的な不整合がこの種の逸脱行為を促進する論理を仮説的に提示する。

論理の要点は以下のとおりである。規則間の水平的な不整合は、階層構造をなす諸規則の策定において、上位の階層と下位の階層とでは同一階層

内における諸規則間の相互依存性が考慮される度合いに相違が存在するために生じる。すなわち、上位の規則では、規則間の相互依存性の考慮される度合いが相対的に低くなりやすくなる一方で、下位の規則では、相対的に高くなりやすい。これは上位の規則と下位の規則では規則の策定の際に重視されることが異なることによる。上位の規則の場合はさらに上位の規則を厳密に遵守することが重視されるのに対して、下位の規則の場合は現場の作業を問題なく行えることが重視されるのである。

以下では、次の順序で議論を展開する。第2節と第3節では組織論における規則に関する既存の議論と関連づけながら、「規則間の水平的不整合」の観点から逸脱行為の論理を提示する。第4節から第7節は「常陽」第4次操業の事例記述に該当する。第4節ではJCOの事業概要と臨界事故の全体像について説明した上で、「常陽」第4次操業で行われた逸脱作業を説明する。第5節から第7節では規則間の水平的不整合の点から「常陽」第4次操業で行われた逸脱作業に至るプロセスについて検討する。最後に第8節では第7節までの議論を整理した上で、本稿の議論から導かれる若干の含意を述べる。

## 2 規則の機能不全

本節では、逸脱行為を規則の水平的な不整合の観点から理解するために、規則が機能不全を生じる理由について議論している既存の組織論研究を整理する。規則が機能不全を起こす理由には大きく分けて2つ存在する。第1に、規則に従うべき組織成員の問題である。第2に、規則策定者の問題である。

### 2-1 規則の機能

組織目標に向けた協業を達成するために必要とされる規則には、おもに統制 (control) と調整 (coordination) の2つの機能が存在する (March and Simon 1958)。第1に、規則は組織成員の行動の範囲を制限し、特定の状況において組織成員がすべきこと、あるいはすべきではないことを特定化す

る役割を果たす (Flamholtz et al. 1985; Johnson and Gill 1993; March and Simon 1958)。場合によっては、組織成員に対する行動をより厳しく統制するために、規則に賞罰を付帯させることがある。第2に、規則は相互依存的な下位タスク間の行動を調整する役割を果たす (Galbraith 1973, 1974, 1977; March and Simon 1958; Mintzberg 1979, 1981, 1983)。分業によって全体のタスクは複数の下位タスクに分割されるけれども、最終的にはそれらの下位タスクを統合しなければならない。その場合に、相互に関連している下位部門の成員と直接コミュニケーションを行いながら調整を行うことも可能である。しかし、関連している下位部門および成員の数が増大するにつれて、成員同士の直接的なコミュニケーションを行うことは困難になる。このような困難は、相互依存的な下位タスク間の行動を調整するための規則を事前に定めることによって解決される。

さらに、規則はこれら2つの機能を効率よく達成するための手段である (Galbraith 1973, 1974, 1977; March and Simon 1958; Mintzberg 1979, 1981, 1983)。規則が存在しない場合には、人間による統制や調整を行わなければならないが、タスクが複雑で組織成員が増加するにつれて人間による統制や調整には大きな費用がともなう。もちろん、規則が存在している場合には人間による統制や調整がまったく必要ないというわけではない。しかし、規則がまったく存在しない場合と比較すると、規則が存在する場合のほうが統制や調整をより効率的に行うことが可能になる。

## 2-2 規則の機能不全

以上のように、規則は統制機能および調整機能を効率的に果たすために必要不可欠なものである。しかし、規則が常にこれらの機能を果たせるわけではない。この点に関して沼上 (2004) の議論を参考に考えてみよう。沼上 (2004) によれば、規則がこれらの機能を果たすためには次の3つの条件を満足することが必要である。第1に、組織内にある規則が相互に整合的でなければならない。第2に、組織成員が規則どおりに行動しなければならない。第3に、事前に予想していなかった状況が生じてはならない。とこ

ろが、実際の組織においてこれら3つの条件のいずれも満足することが困難である場合が多い。

組織成員が規則から逸脱した行為をした場合、当該成員の倫理感や道徳的な態度の問題が指摘されることが多い。これは上で述べた3つの条件の中のとりのわけ第2の条件、すなわち組織成員が規則どおりに行動しなければならないという条件を満足しなかった例として考えて良いだろう。しかし、組織成員が規則どおりに行動しない理由をさらに検討する必要がある。理由として次の2つが考えられる。一つは、組織成員は規則を遵守することが可能であるにもかかわらず遵守しない場合である。もう一つは、組織成員は規則を遵守したくてもそれが難しい場合である。組織成員の倫理感や道徳的な態度の問題は、前者の場合、すなわち規則を遵守することが可能であるにもかかわらず遵守しない理由として指摘することができる。

しかし、組織成員が規則どおりに行動しない理由には、規則を遵守したくてもそれが難しい場合も存在する。この場合、規則を遵守しなかった組織成員は倫理観に欠けた存在であり、道徳的な態度に問題がある存在であると強く主張することは難しい。ここで、規則が機能するための3つの条件のうち、第1および第3の条件は、規則を遵守したくてもそれが困難である場合として考えることができるだろう。組織内の規則の間に整合性が存在しない場合には、ある規則を守ろうとするために別の規則を破らざるを得なくなる状況が生じる。また、規則は組織で起こりうる状況を事前にすべて考慮して策定することは原理的に不可能であり、事前に想定することができなかつた状況においては、関連する規則を破らざるを得なくなる場合が存在する。

### 2-3 規則策定者の「問題」か

組織成員が規則を遵守したくてもそれが困難であるこのような2つの状況のうち、組織内にある規則が相互に整合しないことが生じる理由についてさらに検討してみよう<sup>1)</sup>。この点に関して沼上(2004)では、その理由について次の2つの点があげられている。第1に、規則を分解していく過程で

ミスが発生するというものである。第2に、規則策定者が良かれと思って一部の規則に改善を加えるというものである。これらの理由は、規則の体系を考慮しなかったりミスをおかしたりする規則策定者の「問題」に規則間の不整合の原因を帰属させているという点で共通している。では、なぜこのような規則策定者の問題が生じるのだろうか。あるいは、そもそも規則策定者の「問題」として考えていいのだろうか。

### 3 規則の水平的不整合が生じる論理

本稿では、規則策定者の問題というよりも、「規則」および「規則の策定プロセス」に内在する特性から、規則間に不整合が生じる論理を明らかにする。具体的には、規則が本質的に持っている特性から考えた場合に、規則を策定する主体とその主体が埋め込まれている文脈を理解することが、規則の不整合の論理を理解する上で重要になることが指摘される。

#### 3-1 規則の特性

規則には、少なくとも次の3つの特性が存在している。第1に、規則には体系性（階層性）という特性がある（March and Simon 1958; Reynaud 2002）。組織には様々な規則が存在し、それら規則は独立に存在しているわけではなく、何らかの体系性（階層性）を持っている。組織では、特定の組織目標に対して垂直的および水平的分業が構築されている。組織内の規則についても、このような分業体系にしたがった規則の体系が構築されており、ヒエラルキーを構成している（March and Simon 1958）。これらの規則は、分割されてはいるものの、それぞれが完全に独立して機能しているわけではなく、相互依存関係にある（March and Simon 1958; Reynaud

---

1) 組織成員が規則を遵守したくてもそれが困難であるようなもう一つの状況である、事前に予想していなかった環境変化が生じるという点については、3-3の規則間の水平的不整合が生じる論理を展開する際に、その論理の中に組み込まれる。詳しくは3-3を参照されたい。

2002)。

第2に、規則には一般性（抽象性）という特性がある（Merton 1949; Reynaud 1996, 2002）。規則は、広範囲の個別具体的な事象に当てはめることができるものであり、個別具体的な事象から特定の性質や共通性、本質が抽出されたものでなければならない（Reynaud 2002）。このような特性によって、規則は長期間存続することが可能になるのである。

この規則の一般性（抽象性）という特性から、さらに規則の不完全性という第3の特性を導き出すことができる（Reynaud 1996, 2002, 2005）。規則の不完全性とは、規則が主体の行為を一義的に決定するわけではないという特性である。規則は、一般的（抽象的）であるためにそれ自身で何らか一つの解（組織成員の実際の行為）を与える（決定する）わけではない。解を発見する際に規則を解釈する自由度が行為主体側に存在するのである（Reynaud 1996, 2002, 2005）。

### 3-2 「主体」と「文脈」

規則が本質的に持つこれら3つの特性との関連から、規則を策定するプロセスを検討するために着目すべき重要な点を検討してみよう。まず、第1の特性が示すように、規則は体系性（階層性）を持っている。規則がヒエラルキーの体系を持っているということは、最上位の規則から実際の行為まで複数の規則が存在しているということである。では、最上位の規則が何かしら与えられたとして、そこから下位の規則がどのようにして策定されるのだろうか。

この点について第3の特性を敷衍すると、下位の規則はより上位の規則から一義的に導かれ決定されるわけではないと考えることができる（Reynaud 1996, 2002, 2005）。このような規則の不完全性・非決定性を主張しているBénédicte Reynaudは、主体による実際の行為とそれを直接的に導く規則との関係についてのみ議論を展開しているにすぎないけれども、規則が一般性（抽象性）という特質を持っていることも含めると、実際の行為を直接的に導く規則をさらに導くより上位の規則はより一般性（抽象

性)の高い規則である考えることができる。したがって、最上位の規則が何かしら与えられたからといって、そこから組織成員による実際の行為に至るまでの下位の規則が一義的、自動的に決定されるというわけではなく、下位の規則を策定する際に上位の規則を解釈する自由度が存在すると考えることができる。

ここで、規則を策定する際に上位の規則を解釈する自由度が存在するという見方を採用するならば、さらに次の2つの点を検討することが重要になる。第1に、解釈する規則策定「主体」の存在である。もし、下位の規則が上位の規則から一義的、自動的に決定されるのであれば、策定する主体の如何によらず同じ規則が策定されることになるため、策定する主体は問題にはならない。しかし、解釈の自由度が存在するという事は、同じ規則でも主体によって解釈が異なる可能性が存在することを意味する。したがって、誰が規則を策定するのかということが重要な問題になる。

第2に、規則策定主体が埋め込まれている「文脈」である。同じ規則でも主体によって解釈が異なる可能性が存在するのは、主体によって異なる文脈に埋め込まれているからである。あるいは、同一の主体であったとしても、時空的に異なる文脈に埋め込まれていれば異なる解釈をする可能性が存在するだろう。したがって、規則策定主体が誰かという問題に加えて、その主体がどのような文脈に埋め込まれているかについて検討することが重要になる。

### 3-3 水平的不整合の論理

以上の議論に基づいて、規則間に不整合が生じる論理、とりわけ本稿においては水平的な不整合が生じる論理を展開する。規則の水平的な不整合が生じる理由は、主に次の3つの点との関連で説明が可能となる。

第1に、最上位の規則から実際の行為に至るまでの間に存在する規則が、同一の行為主体ではなく複数の異なる行為主体によって策定されることが少なくないという点である。上位の規則については管理・監督レベルの行為主体が規則の策定に関与する可能性が高いのに対して、実際の行為に近

い下位規則の策定に関しては実際の行為を行う現場レベルの行為主体による関与の可能性が高い。あるいは、同一階層内にある複数の規則についても、それらの規則が異なる行為主体によって設定される場合がある。それは、それぞれの規則を策定する際に、関連する深い専門的知識が必要となる場合が存在するためである。

第2に、最上位の規則から実際の行為に至るまでの間に存在する規則が、同一時点において策定される場合は極めて少ないという点である。とりわけ下位の規則は上位の規則との関連から策定されることが多い。このことは下位の規則が上位の規則よりも時間的に後の段階で策定される可能性が高いことを意味する。あるいは同一階層内にある複数の規則についても、必ずしも同一時点で策定されるとは限らない。規則の階層の数が多く、同一階層内の規則の数が多くなるほど、各規則策定時点の時間的な差異が大きくなる。さらに、ある規則が一度策定されるものの、その後ある程度の時間が経過した後に改定されることもある。

第3に、上位の規則と下位の規則では、規則を策定する際に重視することが異なるという点である。上位の規則であるほどその規則よりさらに上位にある規則を厳格に遵守することを重視する可能性が高くなる。それに対して、下位の規則であるほど現場の業務や作業を行うことが現実的に可能であることを重視する可能性が高くなる。とりわけ規則の階層数が多い場合、すなわち最上層の規則と最下層の規則の離れている程度が大きい場合に、このような違いがより明確になる。なぜなら、規則の階層数が多いほど、上位の規則と下位の規則を策定する主体が同一の行為主体である可能性が低くなるためである。

これら3つの点から、規則の水平的な不整合が生じる論理は次のとおりである。階層構造をなす規則の策定において、上位の規則と下位の規則とは同一階層内における規則間の相互依存性が考慮される程度に相違が存在する。すなわち、より上位の規則では規則間の相互依存性の考慮される程度が相対的に低くなるのに対して、より下位の規則ではそれが相対的に高くなりやすいのである。とりわけ規則の階層数が多い場合にこの傾向が強



くなる。

これは、規則を策定する際に重視することが上位の規則と下位の規則で異なるためである。下位の規則を策定する場合、現場の業務や作業を行うことが現実的に可能になるように規則を策定する。複数のタスクから業務や作業が構成されていると考えると、実際に業務や作業が行われる場面ではタスク間が相互に密接に関連しているため、それに応じた形で規則が策定される。それに対して上位の規則を策定する場合にはさらに上位にある規則を厳格に遵守することを相対的に重視する。その主な理由として3つ考えることができる。第1に、上位の規則を策定する主体は現場の作業について十分な知識を持ち合わせていない可能性がある。第2に、上位の同一レベル内にある複数の規則が異なる主体によって策定される可能性がある。第3に、上位の規則が策定される段階では現場の業務や作業の詳細が確定していない可能性がある。

上位の規則と下位の規則のこのような違いによって、実際に現場での業務や作業が行われる段階になった場合に、上位の規則のすべてを遵守したいと考えていたとしても現実的にそれが不可能なことが起こる。すなわち、上位の規則のなかのある規則を遵守しようと考えた場合に同一レベルにある別の規則を遵守することができなくなるという、規則間の水平的な不整合が生じるのである。

#### 4 「常陽」第4次操業での作業

規則の水平的不整合による逸脱行為の適合事例として、本稿では1999年9月30日に臨界事故を引き起こした株式会社ジェー・シー・オー（以下、JCO）での一つの逸脱行為を取り上げる。具体的な事例分析を行うにあたり、本節では、JCOの概要および事故の全体像を述べた上で、「常陽」第4次操業で行われた問題の作業を明らかにする。

##### 4-1 JCOの概要と事故の全体像<sup>2)</sup>

JCOは住友金属鉱山株式会社（以下、住友金属鉱山）の100%出資子会社

として、1980年に日本核燃料コンバージョン株式会社という名称で設立された。JCOは、原子力発電用燃料製造の中間工程であるウラン燃料の再転換加工業務を請け負っていた。具体的には、前の工程であるウラン濃縮工程で濃縮された六フッ化ウラン ( $UF_6$ ) や粗八酸化三ウラン ( $U_3O_8$ ) を二酸化ウラン ( $UO_2$ ) に転換し、最終的な燃料を製造する企業に納入するという業務を行っていた。

臨界事故が発生したJCO東海事業所の転換試験棟は、JCOの前身である日本核燃料コンバージョン株式会社が、住友金属鉱山から設備や人員、技術などを引き継いだ施設である。1980年11月に濃縮度12パーセント（以下、%）のウラン粉末を製造するために核燃料物質の使用許可を取得し、1984年6月から濃縮度20%未満のウラン粉末やウラン溶液の製造も可能な加工施設に変更許可された。濃縮度12%のウラン製品は、原子力燃料の最終製品を製造する原子燃料工業株式会社や日本ニュークリア・フュエル株式会社を納入先としていた。それに対して濃縮度12～20%のウラン製品は、動力炉・核燃料開発事業団（現・国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、以下、動燃）を納入先とし、動燃が所有する高速増殖炉「もんじゅ」の実験炉である「常陽」で使用されていた。

JCO東海事業所内の転換試験棟で行われていた再転換加工では、イエローケーキとよばれるウラン精鉱を六フッ化ウランに転換して濃縮し、それを原子炉の燃料として使用可能な状態にするために再度二酸化ウランに転換する。JCOでは、固体状の六フッ化ウランのほかに粉末状の粗八酸化三ウラン<sup>3)</sup>を原料として再転換加工を行い、製品として二酸化ウラン（以下、二酸化ウラン粉末）や溶液状の硝酸ウラニル ( $UNH$ 、 $UO_2(NO_3)_2$ 、以下、硝酸ウラニル溶液) を製造していた。原料の違いや製品形態の違い

2) JCOの概要と事故の全体像については、『冒頭陳述書』2001.4.23のほかに、原子力安全委員会ウラン加工工場臨界事故調査委員会（1999）、原子力資料情報室（1999、2004）、『平成12年（わ）第865号判決』2000.3.3、JCO臨界事故総合評価会議（2000）、『実況見分調書』2000.2.18、『実況見分調書』2000.6.8、核事故緊急取材班・岸本（2000）、『検証調書（甲）』2000.2.10、『検証調書（甲）』2000.11.1、七沢（2005）、日本原子力学会「原子力安全」調査専門委員会（2000）、日本原子力学会 JCO事故調査委員会（2005）、臨界事故の体験を記録する会（2001）、清水（2000、2003）、『捜査報告書』2000.2.21、『捜査報告書』2000.5.8、『捜査報告書』2000.10.29、住友金属鉱山株式会社（1970）、館野他（2000）、梶田・JCO臨界事故調査市民の会（2003）、読売新聞編集局（2000）を参考にした。

によって転換加工工程は若干異なる。図1は、JCOの再転換加工工程を示したものである。二酸化ウラン粉末の製造は、加水分解工程あるいは溶解工程→溶媒抽出工程→沈殿工程→仮焼工程→還元工程→混合・均一化工程から構成されている。それに対して、硝酸ウラニル溶液を製造する場合には、還元工程ではなく再溶解工程が行われる。

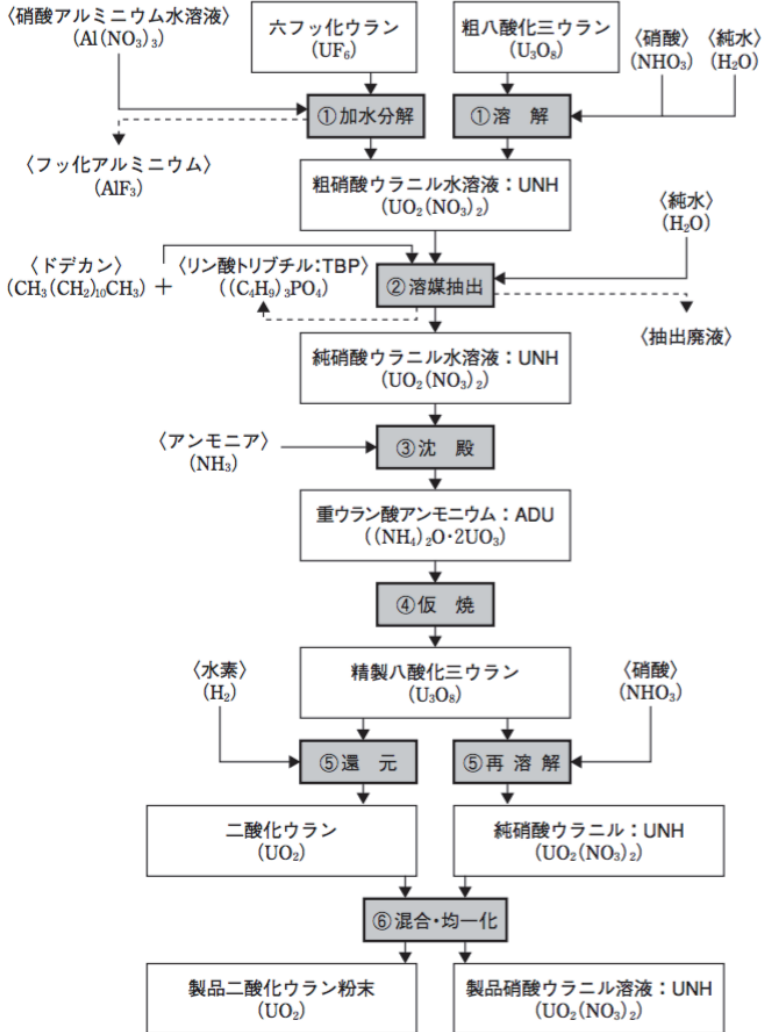


図1 JCOの再転換加工工程

出所：日本原子力学会 JCO 事故調査委員会（2005：4）および『捜査報告書』2000.10.29: 添付資料をもとに筆者が作成した。

臨界事故は、1999年9月30日にJCO東海事業所の転換試験棟において、現場作業者が正規の方法から逸脱した作業方法で硝酸ウラニル溶液の混合・均一化を行ったために発生した。この事実だけに注目すれば、事故当時の現場作業者の逸脱行為のみを問題にしがちになる。しかし実際には、高速増殖実験炉「常陽」向けウラン燃料の濃縮度が20%に引き上げられた直後の1985年に行われた「常陽」第3次操業から規則に違反した作業が行われ、臨界事故が発生した1999年の作業までに様々な逸脱が積み重ねられた。臨界事故は、長い期間にわたって顧みられることのなかった逸脱作業の積み重ねの結果として最終的に発生したのである。表1は、1985年以降に行われた「常陽」向けのウラン再転換加工の操業<sup>4)</sup>と、各操業における逸脱作業を示したものである。

JCOでは、取り扱うウランの濃縮度が20%に引き上げられる以前にも2度、濃縮度12%の「常陽」向けウラン燃料を製造している。「常陽」第1次操業、「常陽」第2次操業とよばれるこれらの作業は、住友金属鉱山から日本核燃料コンバージョンとして分離独立した1979年頃から濃縮度が20%に引き上げられることに決まった1983年頃の間に行われた。これらの操業は「常陽」の試験用燃料の製造という位置付けであり比較的少量生産でもあった。しかし、1983年以降は動燃からの需要がある程度定期的に見込まれることや、ウラン濃縮度が20%に引き上げられることになった。そこでJCOは転換試験棟の改造を行い、規制官庁である科学技術庁による審査を経て内閣総理大臣から認可を受けた後に「常陽」第3次操業が開始されることになった。本稿では、「常陽」第4次操業での作業について検討する。

- 
- 3) 八酸化三ウランはイエローケーキに含まれる一つの化合物である。この化合物はウラン化合物のなかでも最も化学的に安定しているため、JCOは六フッ化ウランとともに再転換加工の原料として使用していた。八酸化三ウランが化学的に最も安定していることの意味は、酸素が存在するところで加熱した場合に最も八酸化三ウランになりやすいということである。鉄を空气中に放置すれば徐々に酸化鉄になると同様に、ウランも空气中に放置すれば徐々に八酸化三ウランになることから、自然界では最も多く存在する化合形態であるといえる（『捜査報告書』2000.2.21: 添付資料）。
- 4) JCOでは、それぞれの操業に“「常陽」第4次操業”や“「常陽」第4次キャンペーン”という名称を使用していた。本稿では、“「常陽」第4次操業”という名称を使用する。

表1 JCOにおける逸脱作業の経緯

	溶解工程	溶媒抽出工程	沈殿工程	仮焼工程	再溶解工程	混合・均一化工程
第3次操業						
第4次操業						
第5次操業						
第6次操業						
第7次操業						
第8次操業						
第9次操業						

出所：原子力安全委員会ウラン加工工場臨界事故調査委員会（1999）および日本原子力学会 JCO 臨界事故調査委員会（2005）をもとに筆者が作成した。

注：表中の塗りつぶされているセルは逸脱が行われた工程であることを示しており、色が濃いセルは、それ以前の逸脱とは異なる逸脱が行われたことを示している。

#### 4-2 「常陽」第4次操業の概要<sup>5)</sup>

転換試験棟を改造し、加工事業の許可を受けてからから2度目の中濃縮度ウラン再転換加工作業となった「常陽」第4次操業の契約は、動燃との間で1986年3月15日に締結された。この契約では、原料として濃縮度18.5%の粗八酸化三ウラン約500キログラムウラン（以下、kgU）をドイツのNUKEM社から受け入れ、97%以上の収率<sup>6)</sup>で二酸化ウラン粉末を製造することが取り決められた。また、製造された二酸化ウラン粉末を1986年11月末日から1987年12月末日をめどに5回に分けて納入すること、契約金額は1億500万円であることなどが取り決められた。

ところが動燃は、1986年5月16日になって、製品形態に関する契約内容の変更をJCOに要請した。変更は、約500kgUの粗八酸化三ウランのうち200kgUを硝酸ウラニル溶液（ $\text{UNH}$ 、 $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ ）に、残りを二酸化ウラン粉末に再転換加工し、硝酸ウラニル溶液を先に製造して欲しいという内容だった。

5) 「常陽」第4次操業の概要については、伊東（2005）のほかに、日本原子力学会 JCO 事故調査委員会（2005）、『捜査報告書』1999.12.20を参考にした。

6) 収率とは、科学的手法によって原料物質から目的の物質を取り出す時に、理論的に取り出せると仮定した量と実際に得られた量との割合を指す。工業的には、収率のことを歩留まりともいう（松村1998）。

動燃からのこのような契約内容の変更要請の後、何度か協議を重ね、1986年10月24日には、ウラン濃度が380グラムウラン／リットル（以下、gU/ℓ）の硝酸ウラニル溶液を240kgU、二酸化ウラン粉末を260kgU製造する旨の変更契約を締結した。しかしその契約内容は再び変更され、最終的には1987年6月15日に、硝酸ウラニル溶液を295kgU、二酸化ウラン粉末を205kgU製造し、納期を1988年3月下旬とすることで契約が確定した。

原料である粗八酸化三ウラン約500kgUの受け入れは、合計3回に分けて行われた。JCOは1986年10月2日に約200kgU、1987年3月27日に約200kgU、1987年8月31日に約100kgUの粗八酸化三ウランを受け入れた。また、JCOではウランの再転換加工事業が認可されて最初の硝酸ウラニル溶液の製造になったため、動燃との間で溶液の仕様などについて協議を重ね、1986年7月14日に硝酸ウラニル溶液に関する加工仕様を確定した。再転換加工業務は1986年10月17日から開始され、硝酸ウラニル溶液の製造は1986年10月24日より開始された。

製品の納入についても、1986年3月15日に締結された契約内容から変更された。最終的に、硝酸ウラニル溶液の納入は1987年3月25日から1988年3月29日までの間に20回に分けて行われ、合計の納入量は296kgUだった。それに対して、二酸化ウラン粉末は1987年3月30日に約104kgUを、1987年8月27日に約86kgUを納入し、合計の納入量は190kgUだった。

動燃に納入された硝酸ウラニル溶液は、1987年8月から1988年5月の間に動燃のプルトニウム転換技術開発施設で混合酸化物（mixed oxide、以下、MOX）燃料に転換された。プルトニウム転換技術開発施設の10kgMOX施設では、JCOで再転換加工された硝酸ウラニル溶液と東海再処理工場から納入した硝酸プルトニウム（ $\text{Pu}(\text{NO}_3)_4$ ）が混合比（Pu/U）1でMOX燃料に混合転換された。混合転換された589kgのMOX燃料は、「常陽」MK-II第4次および第5次取替燃料製造用として使用された。

硝酸ウラニル溶液と同様に動燃へ納入された二酸化ウラン粉末は、1988

---

7) 富化度とは、MOX燃料（二酸化プルトニウム＋二酸化ウラン）に占める二酸化プルトニウムの割合を指す（日本原子力学会 JCO 事故調査委員会 2005: 21）。

年3月から1988年7月の間に動燃のプルトニウム燃料第二開発室で核分裂性プルトニウム (Pu) の富化度<sup>7)</sup> が約20%になるようにMOXと混合・焼結された。混合・焼結された燃料は、「常陽」MK-II第4次取替燃料製造用として使用された。

以上が「常陽」第4次操業に関連した一連の流れである。以下の表2に概要を整理する。

表2 「常陽」第4次操業の概要

1986年	3月15日	動燃との間で二酸化ウラン粉末を約500kgU製造する旨の契約を締結する。
	5月15日	動燃から契約内容の変更が要請される。
	7月14日	硝酸ウラニル溶液に関する加工仕様を確定する。
	10月2日	粗八酸化三ウラン約200kgUを受け入れる。
	10月24日	動燃との間で硝酸ウラニル溶液を240kgU、二酸化ウラン粉末を260kgU製造する旨の契約に変更する。 硝酸ウラニル溶液の製造を開始する。
1987年	3月25日	動燃に最初の硝酸ウラニル溶液の納入を行う。
	3月27日	粗八酸化三ウラン約200kgUを受け入れる。
	3月30日	動燃に二酸化ウラン粉末約104kgUを納入する。
	6月15日	動燃との間で硝酸ウラニル溶液を295kgU、二酸化ウラン粉末を約205kgU製造することで契約を確定する。
	8月27日	動燃に二酸化ウラン粉末約86kgUを納入する。
	8月31日	粗八酸化三ウラン約100kgUを受け入れる。
1988年	3月30日	動燃に最後(20回目)の硝酸ウラニル溶液の納入を行う。

出所：日本原子力学会 JCO 事故調査委員会（2005: 194-196）をもとに筆者が作成した。

#### 4-3 問題の作業<sup>8)</sup>

転換試験棟が改造されてから初めての硝酸ウラニル溶液の製造になった「常陽」第4次操業では、混合・均一化工程において問題となる作業が行われた。具体的には、「クロスブレンド」とよばれる方法で硝酸ウラニル溶

8) 「常陽」第4次操業における問題の作業については、伊東（2005）のほかに、『供述調書：FI』1999.10.30、『供述調書：FI』2000.5.16、七沢（2005）、日本原子力学会 JCO 事故調査委員会（2005）、『捜査報告書』2000.2.3 を参考にした。

液の混合・均一化作業が行われた。図2はクロスブレンド法の概要を、図3はクロスブレンドが行われた場所を示している。

クロスブレンド法は、再溶解工程を経て溶解塔から出された純硝酸ウラニル溶液4リットル（以下、 $\ell$ ）ずつを10個の4 $\ell$ ステンレス製容器（溶解液ストックsusビン、以下、susビン）に入れ、次に、それぞれのsusビンから別の10個のsusビンに10分の1ずつ移すことを繰り返し行う作業である。このような作業を行うことによって、各susビンの硝酸ウラニル溶液が均一化された状態になるのである。

以上のプロセスは、「常陽」第4次操業が開始される前にJCOが計画していた方法である。実際の操業では、7個のsusビンから別の10個のsusビンに0.65 $\ell$ ずつ移す作業が繰り返し行われた。具体的には、以下の6つのプロセスからなる作業が合計70回繰り返して行われた。

- (1) 溶解塔で純八酸化三ウランを溶解してできた純硝酸ウラニル溶液から、1バッチに相当する約6.5 $\ell$ をsusビンに入れる。
- (2) susビンから2 $\ell$ ステンレス製ビーカー（以下、ビーカー）に純硝酸ウラニル溶液を小分けし、それを連絡通路の床に置いた卓袱台風のテーブルまで運ぶ。
- (3) ビーカーから10分の1バッチに相当する0.65 $\ell$ の純硝酸ウラニル溶液をテーブルの上に置いたガラス製のメスシリンダーに移して計りとる。その際、メスシリンダーの目盛りで量を確認しながら純硝酸ウラニル溶液を移す。微量の調整はピペットで行う。
- (4) 連絡通路のタイルを目安に30センチメートルの等間隔で置かれている10本のsusビンの列から1本を取り上げ、テーブルまで運ぶ。
- (5) テーブル上のsusビンの入り口にストローを差し込み、メスシリンダーで計量された0.65 $\ell$ の純硝酸ウラニル溶液をsusビンに注ぐ。
- (6) susビンのキャップを締め、元にあった場所まで運ぶ。



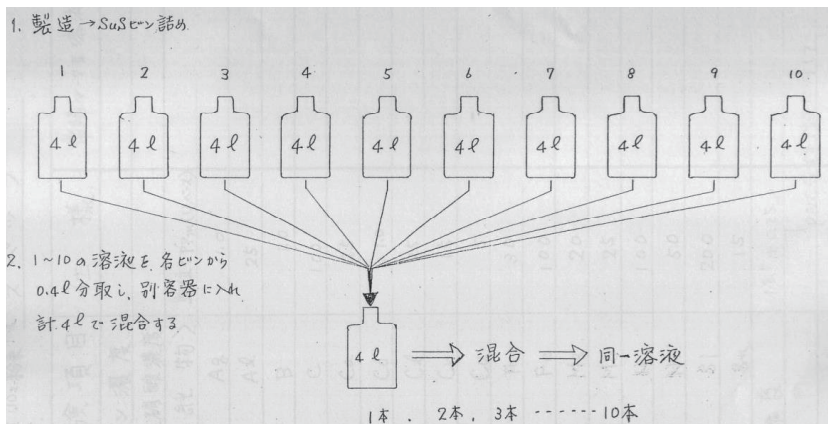


図2 クロスブレンド法の概要

出所：『捜査報告書』2000.2.3:添付資料。

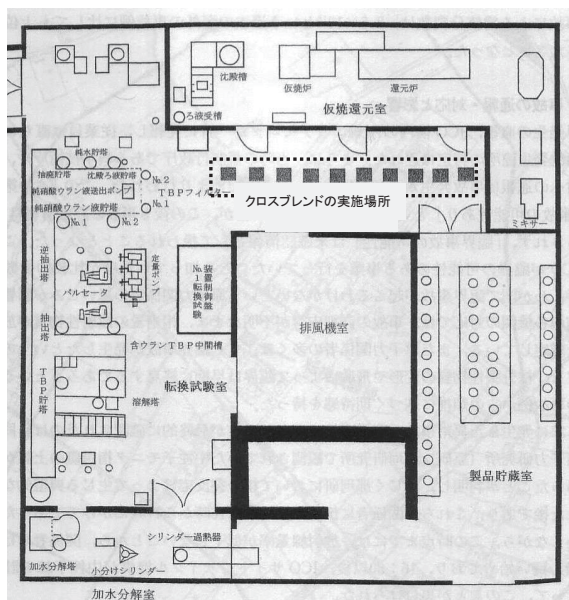


図3 クロスブレンドの実施場所

出所：日本原子力学会 JCO 事故調査委員会（2005: 5）に一部筆者が加筆した。

クロスブレンド法による混合・均一化作業は、臨界安全管理規則の観点から次の2つの点で問題となる作業である。第1に、クロスブレンド法は設備間の距離制限から完全に違反しないまでも、不適切な方法である。工程内で複数の設備を用いて同時にウランを取り扱う場合には、設備と設備を30センチメートル（以下、cm）以上の間隔で離して配置しなければならない。図3に示すように、「常陽」第4次操業では、連絡通路の床のタイルの間隔を目安に約30cmの間隔をあけてsusピンを並べ、作業を行っていた。しかし、クロスブレンドを行う際にはsusピンを何度も動かさなければならないため、常に30cmの間隔を確保することは困難である。また、susピンが床に固定されているわけではないため、地震などが発生した場合には容器間の距離が近くなったり、susピンが倒れて溶液が外へ出てしまうおそれがあったり、現場作業者が誤ってsusピンにつまずくことでウラン溶液が容器外へ出てしまう危険性がある。このような理由から、クロスブレンド法は、厳密には安全上認められる作業だということは難しい。

第2に、クロスブレンド法は質量制限に違反した作業方法である。「常陽」第4次操業では、クロスブレンド法を用いることによって混合・均一化工程で7バッチ弱（硝酸ウラニル溶液の量にして40ℓ、ウラン量にして約15.2kgU）の硝酸ウラニル溶液を取り扱った。これは、ウラン濃縮度が18.5%の場合の質量制限値である1バッチ2.4kgUを大きく上回る量であり、臨界安全管理規則に違反した作業である。なお、この7バッチ弱というウラン量は臨界事故発生時に作業者が取り扱っていたのとほぼ同じ量である<sup>9)</sup>。

以上のように、転換試験棟の改造が行われて最初の硝酸ウラニル溶液の製造となった「常陽」第4次操業では、2つの臨界安全管理規則、とりわけ質量制限から逸脱したクロスブレンド法による混合・均一化作業が行われた。では、なぜJCOはこのような逸脱作業を行ったのだろうか。以下では、クロスブレンド法による混合・均一化作業が行われることになった経緯について検討する。

---

9) 複数バッチのウランの取り扱い「常陽」第3次操業で実施されていたが、7バッチもの量のウランを取り扱ったのは「常陽」第4次操業からである。

## 5 質量制限の非現実性

JCOが「常陽」第4次操業の混合・均一化工程でクロスブレンドとよばれる作業方法を用いたのは、臨界安全管理基準のとりわけ質量制限を遵守することが実際の業務の点から考えて非現実的だったからである。具体的には、質量制限を遵守した場合、製品をJCOから動燃へ出荷するために必要となる手順の回数が多くなり、動燃から要求された発注量を、要求された期日までに納入することが不可能になってしまうのである。

以上の点を明らかにするために、本節ではまず、硝酸ウラニル溶液の製造後に行われる製品出荷までの手順を確認する。次に、「常陽」第4次操業に関してJCOと動燃との間で行われた事前打ち合わせの経緯を検討することによって、製品出荷手続に従いながら質量制限を遵守することが、実際の業務の観点から考えた場合に非現実的であったことを明らかにする。

### 5-1 製品出荷手続<sup>10)</sup>

硝酸ウラニル溶液の製造が終了してから製品を出荷する前までに、取り扱うウランの安全性や品質などの観点から各種の検査や分析が行われる。検査や分析を行うのは、おもに2つの理由からである。第1に、製品を出荷する際には、出荷先まで運搬する必要がある。運搬には公道が利用される。ウランのような危険な物質を、公道を利用して輸送するためには安全性が確保されていなければならない。そのために、出荷前の段階で安全性に関わる検査や分析を行う必要がある。第2に、製品の品質が発注先である動燃の求める品質を満足していなければならない。そのために、出荷前の段階で品質の検査を行う必要がある。

さらに、製品に関する各種の検査や分析が終了したあとには、それらの検査・分析データをもとに、行政庁に対して公道を利用するための各種申請手続が行われる。以下の図4に、製品が出荷されるまでの具体的なプロセスを示す。

---

10) 製品出荷手続については、原子力規制関係法令研究会（2005）のほか、『供述調査：LJ』2000.10.12、『捜査報告書』2000.6.6を参考にした。

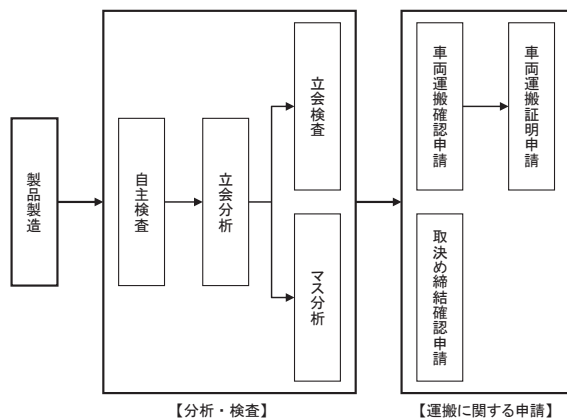


図4 製品出荷手続き

出所：『捜査報告書』2000.6.6 および原子力帰省関係法令研究会（2005）をもとに筆者が作成した。

溶解工程から混合・均一化工程までのプロセスを経て製造された硝酸ウラニル溶液は、製品出荷までに7つの具体的な手続を経て顧客である動燃に出荷される。それらは、①自主検査、②立会分析、③立会検査、④マス分析、⑤車両運搬確認申請、⑥取決め締結確認申請、⑦車両運搬証明申請である。①から④までのプロセスは検査および分析に関わる手続であり、⑤から⑦までのプロセスは行政庁に対する運搬申請に関わる手続である。

まず、硝酸ウラニル溶液の製造が終了した後に、JCOは動燃の要求どおりに製造していることを確認するため自主検査（①）を行う。具体的には、硝酸ウラニル溶液の濃度や遊離酸濃度<sup>11)</sup>、不純物の含有量などを調べ、溶液の組成が動燃の発注仕様を満足しているか確認する。本来であれば、自主検査を行わず、製造後すぐに発注者である動燃による立会分析・検査を

11) 遊離酸濃度とは、ウランを硝酸に溶解したあとに残留している硝酸の量を指す。硝酸が残留するのは、ある一定の温度を境にして硝酸にウランが溶けやすくなったり、あるいは溶けにくくなったりするという性質から生じる（『供述調書：LJ』2000.10.12: 11）。

行うだけでも問題はない。しかし、万が一発注仕様に適合しない結果が出た場合には、溶液を製造し直して再度立会検査を行う手間がかかることに加えて、品質面についてJCOの面目を失うことにもなるため、立会分析および立会検査の前に自主検査を実施していた。

自主検査の結果、動燃からの発注仕様に適合していることが確認できたら、JCOは動燃に対して立会分析（②）および立会検査（③）を依頼する。この依頼を受けて、動燃職員による立ち会いのもとで硝酸ウラニル溶液の秤量やサンプリングが行われる。また立会検査では、JCOの製造した硝酸ウラニル溶液が発注仕様に適合するものであるかを再度確認するため、ウランの濃度や濃縮度、重量などが分析される。その後、動燃に硝酸ウラニル溶液のサンプルが持ち込まれ、マス分析（④）が行われる。マス分析では、ウラン濃度や重量、ウラン235の含有率などが分析される。

一連の検査や分析で動燃による発注仕様に適合した製品であることが確認されると、製品の出荷が開始される。この段階で必要になるのがJCOから出荷先である動燃まで製品を運搬する許可を受けるための手続きある。

核燃料物質を運搬する際には、まず運搬確認証の交付を受けるための申請（⑤）を行わなければならない。申請は輸送容器を所有している動燃が行い<sup>12)</sup>、原子力安全センター（科学技術庁の指定運搬物確認機関）に車両運搬確認申請書と発送前検査結果を提出する必要がある。原子力安全センターでは、核燃料物質による災害の防止および核燃料物質の防護の観点から運搬にかかわる技術上の確認が行われ、問題がないと判断された場合には運搬確認証が交付される。

車両運搬確認申請は動燃が行うのに対し、JCOは取決め締結確認証の交付を受けるための申請（⑥）を行う。JCOは科学技術庁の原子力安全局核燃料規制課輸送対策室に取決め締結確認申請書を提出する。取決め締結確

---

12) 当初、輸送容器はJCOが開発・製造する予定になっていた。しかし、開発および製造には予想よりも多くの費用がかかるため、動燃が持っている輸送容器を用いることになり、車両運搬確認申請も動燃が行うことになった（『供述調書：FJ』2000.10.26: 33-35）。

認申請書には、運搬される核燃料物質に関する説明（核燃料物質の種類およびウラン量）や核燃料物質の運搬計画に関する説明、運搬にかかわる責任の移転（JCOから動燃への責任の移転）に関する説明が記載される。同対策室は申請書類の確認を行い、問題がないと判断した場合には、取決め締結確認証を交付する。

さらにJCOは、運搬証明書の交付を受けるための申請（⑦）も行わなければならない。申請では、運搬経路区域を管轄する都道府県公安委員会に運搬届出書と車両運搬確認申請書、運搬確認書を提出しなければならない。公安委員会は申請書類の確認を行い、運搬証明書を交付する。運搬証明書を受理した段階で、JCOから動燃へ硝酸ウラニル溶液を運搬することが可能になる。

## 5-2 質量制限の非現実性

「常陽」第4次操業の硝酸ウラニル溶液の輸送に関するJCOと動燃の事前打ち合わせが開始されたのは1986年5月だった<sup>13)</sup>。1986年5月29日に、JCOと動燃は硝酸ウラニル溶液の具体的な輸送スケジュールについて打ち合わせを行った。打ち合わせでは、まずJCOが硝酸ウラニル溶液の製造から出荷までの大まかなスケジュールを記載した溶液の出荷予定表を動燃に提出し、製品出荷の単位である1ロットを2.4kgUとすることを提案した。1ロットを2.4kgUとする根拠は、臨界安全管理基準の質量制限にあった。

JCOからの提案に対して動燃は、1ロットを2.4kgUとすることによる運搬スケジュールやその後の「常陽」用燃料の転換スケジュール、さらには動燃での「常陽」用燃料スケジュールや「常陽」の運転スケジュールなど、日本の原子力開発全体のスケジュールに与える影響に対して懸念を抱いた。2.4kgUの粗八酸化三ウラン粉末を動燃から要求されたウラン濃度380gU/l

---

13) 「常陽」第4次操業における硝酸ウラニル溶液の輸送に関するJCOと動燃の事前打ち合わせの経緯については、『供述調書：FI』1999.10.30のほかに、『供述調書：LJ』2000.10.12、日本原子力学会JCO事故調査委員会（2005）、『捜査報告書』1999.12.20を参考にした。

の硝酸ウラニル溶液に再転換加工した場合の溶液量は約6.5ℓになる。問題は、1ロットを約6.5ℓとした場合に、製品を出荷するまでの手続に相当な日数を要する点にあった。

動燃がこのような懸念を抱いたのは、硝酸ウラニル溶液の製造が終了してから出荷までに必要な手続を1ロットごとに行わなければならないためである。硝酸ウラニル溶液の運搬に関わる手続では、申請の際に提出する製品の品質データは1ロットごとのデータでなければならない。したがって、自主検査や立会分析、立会検査、マス分析についても1ロットごとに行わなければならないのである。ここで、同一量の製品を製造する場合、1ロットに相当する硝酸ウラニル溶液の量が少ない場合には、製品の検査や分析の回数、運搬にかかわる各種申請手続きの回数が多くなる。製品の検査や分析の回数、運搬にかかわる各種申請手続きの回数が多くなってしまうと、運搬スケジュールやその後の「常陽」用燃料の転換スケジュール、動燃での「常陽」用燃料スケジュールや運転スケジュールなど、日本の原子力開発全体のスケジュールに遅れが生じてしまう。以上の点について、JCOとの打ち合わせを担当した動燃のLJの供述調書には次のように記載されている。

#### 【申請手続きの回数について】

……車確申請（車両運搬確認申請）にはウラン235の量を記載することになるわけで、かならず動燃にサンプルを持ってきてマス分析を行うわけですが、これも車確申請には1ロットごとの濃度、重量、ウラン235の含有率を出さなければならないため、……1ロット6ないし7ℓでは何度もマス分析を行わなければならないのです。（『供述調書：LJ』2000.10.12:38、括弧内は筆者が加筆した）

#### 【スケジュールについて】

そのように6ℓないし7ℓごとに立会検査やマス分析を行っていたのでは、検査結果を得て車確申請できるようになるまでかなりの期間を要し、そのぶん輸送スケジュールが長くなってしまわないか

という不安を持ったのです。輸送に間があいてしまうと、その後の「常陽」燃料転換スケジュールが遅れることになってしまい、しいてはプル燃（プルトニウム燃料）の「常陽」用燃料スケジュールおよび「常陽」の運転スケジュールに支障がでることから、それを懸念したのです。（『供述調書：LJ』2000.10.12: 20-21, 括弧内は筆者が加筆した）

ここで、JCOの提案に従って1ロットを1バッチ（2.4kgU）とした場合に、出荷前の手続に必要な日数を考えてみよう。前述のように、硝酸ウラニル溶液の製造が終了してから出荷までには、自主検査、立会分析、立会検査、マス分析、車両運搬確認申請、取決め締結確認申請、車両運搬証明申請の手続がある。このうち、自主検査からマス分析までの手続には約10日必要である。また、これらの検査および分析結果に基づく車両運搬確認申請から車両運搬証明申請までの手続のうち、製品出荷の3週間前までに科学技術庁に対して取決め締結運搬申請を行わなければならない。結果として、手続き全体で約1か月を要することになる。

「常陽」第4次操業では、295kgUの粗八酸化三ウランを再転換加工して硝酸ウラニル溶液を製造した。1ロットを2.4kgUとすると、硝酸ウラニル溶液の検査や分析、および運搬に関わる各種手続を123回行わなければならない。硝酸ウラニル溶液の検査や分析に要する期間が約10日であり、少なくとも検査や分析が終了したあとでなければ運搬に関わる各種申請へ移れない。この点を考慮して295kgUの硝酸ウラニル溶液の出荷手続に要する日数を計算すると、最短でも1230日、1年を365日として年数に換算すると3.4年の期間を必要とすることになる。休業日や設備の点検・整備、そのほか何らかの原因によるスケジュールの遅れ、原料受け入れから硝酸ウラニル溶液の製造までの期間をも考慮に入れると、原料を受け入れてからすべての硝酸ウラニル溶液の出荷が完了するまでには、3年半から4年ほどの期間を要することは想像に難くない。

1ロットを2.4kgU（硝酸ウラニル溶液の量で約6.5ℓ）とした場合に、す



すべての製品の出荷を完了させるためには早くても3年半ほどの期間を必要とするのに対して、「常陽」第4次操業に関する契約では1年から1年半ほどの期間で二酸化ウラン粉末を含むすべての製品の出荷を完了させることが想定されていた。1986年3月15日に最初の契約を締結した時点では、製品の納期を1986年11月末日から1987年12月末日としていたのである。また、実際の操業でも1986年10月24日から硝酸ウラニル溶液の製造を開始し、1988年3月29日に最終的な製品の出荷を完了しており、1年半ほどの期間ですべての出荷を完了している。

このように、1ロットを2.4kgUとして操業を行うと、動燃が想定していた納期には明らかに間に合わない。つまり、1ロットの量を臨界安全管理基準の質量制限値である2.4kgUとした上で硝酸ウラニル溶液の製品出荷の手続を進めることは非現実的なことだったのである。このような理由からJCOは、「常陽」第4次操業において臨界安全管理規則の質量制限に違反したクロスブレンド法とよばれる混合・均一化作業を行うことになった。

## 6 クロスブレンド法の発案<sup>14)</sup>

1ロットを2.4kgU、硝酸ウラニル溶液の量にして約6.5ℓとすることを提案したJCOに対して、納期の遅れやそれにとまなう原子力開発全般のスケジュールに懸念を抱いた動燃は、1ロットの量を増やすことができないかどうかをJCOに申し入れた。それに対して、1986年6月9日にJCOは、複数バッチを混合することによって新たに1ロット40ℓとし、硝酸ウラニル溶液を混合・均一化する方法としてクロスブレンドとよばれる方法を提案した。ここで、以下の2つの疑問に答える必要がある。

- ① なぜ、1ロットを40ℓとしたのか。

---

14) クロスブレンド法の発案に至る経緯については、『供述調書：FI』1999.10.30のほか、『供述調書：FI』2000.5.16、『供述調書：FJ』2000.10.26、『供述調書：LJ』2000.10.12、『捜査報告書』2000.2.3、『捜査報告書』2000.6.6を参考にした。

- ② なぜ、「クロスブレンド」とよばれる硝酸ウラニル溶液の混合・均一化方法が考案されたのか。

### 6-1 1ロットの決定根拠

1ロットを40ℓとした第1の理由は、硝酸ウラニル溶液を輸送する際に使用される容器と関係がある。製品が二酸化ウラン粉末の場合は、JCOが所有する輸送容器を使用して製品の出荷を行っていた。同様に、硝酸ウラニル溶液に関してもJCOが新たに輸送容器を開発し、その容器を使用して出荷することを動燃から求められていた。しかし、開発費用の点からJCOは輸送容器の開発を断念し、動燃が開発した輸送容器を使用して硝酸ウラニル溶液を出荷することになった。

動燃はすでに1985年ごろから硝酸ウラニル溶液の輸送容器の製作を開始していた。製作は、動燃のLJと当時三菱マテリアル株式会社から動燃への出向者によって行われた。彼らは、改造することで硝酸ウラニル溶液を運ぶことができるようなウラン粉末輸送用の容器の型をいくつか選定した。選定された型の容器は、株式会社日本製鋼所で臨界解析<sup>15)</sup>や遮蔽解析<sup>16)</sup>、構造解析<sup>17)</sup>、熱解析<sup>18)</sup>、密封解析<sup>19)</sup>などの安全解析が行われ、最終的にUOX型とよばれる容器の使用が決定された。

硝酸ウラニル溶液の輸送で使用されることになったUOX型輸送容器の構

- 
- 15) 臨界解析とは、いかなる条件でも輸送物の未臨界性を保つことができることを確認するための解析である（『供述調書：LJ』2000.10.12: 12）。
- 16) 遮蔽解析とは、輸送容器の表面および表面から1メートルの範囲内において、放射線量が法律で定められている線量以下であることを確認するための解析である（『供述調書：LJ』2000.10.12: 12）。
- 17) 構造解析とは、落下時の衝撃や輸送中の温度などによって輸送容器が破損しないだけの強度があること、あるいは衝撃によって輸送容器の破損を防ぐ構造になっていることを確認するための解析である（『供述調書：LJ』2000.10.12: 12-13）。
- 18) 熱解析とは、輸送時の気温の変化や車両火災などに巻き込まれた場合の温度上昇に対する輸送容器の耐熱性を確認するための解析である（『供述調書：LJ』2000.10.12: 13）。
- 19) 密封解析とは、構造解析と熱解析の結果を用いて、密封状態で放射能が漏れる量を確認するための解析である（『供述調書：LJ』2000.10.12: 13）。

造を図5に示す。容器は、外部からの衝撃を吸収する外容器と、中性子吸収材が施された内容容器から構成されている。内容容器の中は上段と下段に分かれており、各段にsuuピンを5本ずつ収納することが可能になっている。

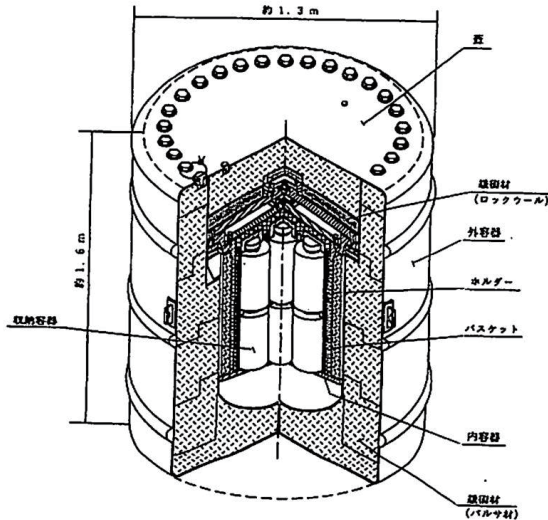


図5 UOX型輸送容器の構造

出所：七沢（2005: 46）。

JCOが新たに1ロットを40ℓに変更したのは、動燃が硝酸ウラニル溶液の輸送用としてこのUOX型の容器を製作したことが原因だった。前述のとおり、この容器には合計で40ℓの硝酸ウラニル溶液を収納することができる。JCO側はこの容器の収納可能な量に基づいて1ロットに相当する硝酸ウラニル溶液量を40ℓと設定したのである。この点に関して、動燃のLJと当時JCOの技術課長だったFJの供述調書には次のように記載されている。

【動燃：LJ】

硝酸ウラニル溶液の輸送容器については、JCO側にすでに4ℓのステンレス容器10本を収納するというのを伝えていたので、JCO側ではその輸送容器の容量を1ロットとしたほうが都合がよいだろうという

ことで、1ロット40ℓという提案をしてくれたものと思いました。  
(『供述調書：LJ』2000.10.12:23)

**【JCO：FJ】**

動燃が持っている輸送用容器は、1個の輸送用容器の中にステンレス製のビンが10本入るものであり、1本が4ℓなので、結局、1ロットのサイズが原則40ℓということになったのでした。(『供述調書：FJ』2000.10.26:35)

ここで、ウラン濃度が380gU/ℓの場合、硝酸ウラニル溶液40ℓに含まれるウラン量は15.2kgUである。濃縮度18.5%の場合は1バッチ2.4kgUであるので、15.2kgUは約6.3バッチに相当することがわかる。実際に40ℓ分の硝酸ウラニル溶液を製造する場合には7バッチ分の硝酸ウラニル溶液を製造することになる。この量は臨界事故発生時に取り扱ったウラン量に一致する。つまり、事故発生時に7バッチものウランを取り扱ったことの遠因として、動燃が制作した輸送容器に基づいてJCOが1ロットを40ℓとした点をあげることができるのである。

1ロットを40ℓとしたもう一つの理由は、溶液製造が終了してから出荷までの手続きに要する日数と関係がある。前述のように、1ロットを1バッチとした場合には、動燃側が想定していた納期から大幅な遅れが生じてしまう。それに対して、1ロットを7バッチ弱の量に相当する40ℓにすれば、それだけ出荷までの手続きに要する日数を短くすることが可能になるのである。この点に関して、動燃のLJとJCOのFJの供述調書には次のように記載されている。

**【動燃：LJ】**

……1ロットが40ℓとなれば、立会検査、マス分析の回数が減り、輸送にかかる期間も短くなって、良い考えではあると思いました……。  
(『供述調書：LJ』2000.10.12:24-25)

## 【JCO：FJ】

輸送容器に入れられる量が増えれば、それだけ車確申請（車両運搬確認申請）の手間が省けることとなります。（『供述調書：FJ』2000.10.26:32, 括弧内は筆者が加筆した）

具体的に、1ロットを40ℓとして295kgUの八酸化三ウランから硝酸ウラニル溶液を製造した「常陽」第4次操業の出荷手続きを計算すると、硝酸ウラニル溶液の分析・検査および運搬に関する各種手続きは20回、日数にして200日になる。この日数であれば、休業日や設備の点検・整備、そのほか何らかの原因によるスケジュールの遅れ、原料受け入れから硝酸ウラニル溶液の製造までの期間を考慮に入れたとしても、動燃が当初想定していた1年から一年半という納期を満了することが可能である。実際の操業でも、JCOは硝酸ウラニル溶液の製造開始から一年半弱の期間で20ロット分の製品の納入を完了させている。

## 6-2 クロスブレンド法

次に、「クロスブレンド」とよばれる硝酸ウラニル溶液の混合・均一化方法を考えなければならなかった理由について検討する。1ロットを40ℓとした場合でも、40ℓの硝酸ウラニル溶液の製造が完了した後に混合・均一化などせず、すぐに硝酸ウラニル溶液の分析・検査および運搬に関する各種手続きを行なうことも可能だったはずである。もしそれが可能であれば、その結果として製品出荷手続きの短縮化を達成することも可能だったはずである。にもかかわらず、動燃とJCOの双方において、1ロットごとに硝酸ウラニル溶液の混合・均一化の必要性を認識していた。この点について、JCOのFJの供述調書には次のように記載されている。

……1ロット40ℓの硝酸ウラニル溶液を均一化する必要が出てきて、その結果、当初考えだされたのが10本のステンレス製ビンに10分の1ずつ溶液を入れていき、これを繰り返してビンの中の硝酸ウラニル溶

液を満たし、結果的にピンのなかのウランを均一化するというクロスブレンドでした。（『供述調書：FJ』2000.10.26:35-36）

動燃とJCOの双方はなぜ溶液の混合・均一化が必要であると考えたのであろうか。この疑問に対する答えは、「常陽」第4次操業に関する「ウラン原料転換加工変更契約仕様書」（以下、契約仕様書）のなかの記述にある。契約仕様書には、ロットの定義およびサンプルについて以下のような記載がある。

#### 【ロットの定義】

ロットは化学的性質及びウラン濃縮度が均一である製品の納入の単位を言う。

#### 【サンプリング】

硝酸ウラニル溶液の各ロットから採取し、3分割後1個は甲の行う検査のため甲に送り、1個は乙が行う製品検査に供する。残り1個は保存試料として検査が確定するまで乙に補完する。

（『供述調書：FI』1999.10.30:添付資料）

契約仕様書によると、ロットは製品を納入する際の単位を表していることに加えて、1ロットごと製品の化学的性質やウラン濃縮度が均一でなければならないことが記載されている。また、運搬に関する各種手続きを行なうために必要となる製品の分析・検査データを得るための試料のサンプリングは、ロットごとに行なわれることが記載されている。つまり、運搬に関する各種手続きに必要な分析・検査データはロットごと採取されたサンプルから得られるわけである。ここでサンプルがロットの代表性を確保したものであるためには、ロットごとの製品の化学的性質やウラン濃縮度などが均一でなければならない。

もし、当初JCOが提案したように1ロットが1バッチであるならば、製品

の混合・均一化を考える必要はない。しかし、1ロットが1バッチを超える場合には混合・均一化を行なう必要が生じる。なぜなら、バッチごとに製品としての硝酸ウラニル溶液の品質が変わってしまうからである。現場作業者の一員として「常陽」第4次操業を行ったJCOのFIの供述調書では、バッチごとの製品の品質について次のように記載されている。

「常陽」第4次（操業）の硝酸ウラニル溶液製造の場合、1ロットは6バッチか7バッチに相当したのですが、各工程を経てできる精製済みの八酸化三ウランのウラン重量は各バッチごと若干異なりますし、同じ八酸化三ウランを同じ量の硝酸で溶解しても、その時のウランの温度などによって微妙に濃度が変わってしまうのです。（『供述調書：FI』2000.5.16:4、括弧内は筆者が加筆した）

バッチ間の品質の相違、およびそれによって生じるsusビン間での品質の相違という問題に対して、当時のJCOの現場作業者であるFIは硝酸ウラニル溶液の混合・均一化作業の必要性を認識した。そこでFIは当時技術部技術課長だったTGと硝酸ウラニル溶液の混合・均一化方法について話し合い、その結果、クロスブレンド法によって混合・均一化することに決めた。

混合・均一化作業としてクロスブレンド法が発案されたのは、以前からJCOで行われていた二酸化ウラン粉末製造の作業で類似の方法が用いられていたからである。この点について、『捜査報告書』にはFIの供述として次のように記載されている。

私がJCOの前身（である）住友金属鉱山株式会社の東海事業所勤務になった昭和52（1977）年6月ころに第1加工棟で勤務をした時には、低濃縮ウラン粉末燃料の製造の時には、燃料を均一化するためにクロスブレンド法を使っていたので、日本コンバージョン株式会社東海事業所になっても低濃縮ウラン粉末燃料の製造の時はクロスブレンド法を使っており、転換試験棟勤務になっても製品の二酸化ウラン粉

未燃料は、クロスブレンド方法で均一（化）しており、「常陽」第4次取替燃料の硝酸ウラニル溶液製造の時も二酸化ウラン粉末製造のときに使って濃度を均一にするためにクロスブレンド方法を真似て製品容器に小分けしていました。（『捜査報告書』2000.2.3: 3-4, 括弧内は筆者が加筆した）

混合・均一化作業のためのクロスブレンド法は、「常陽」第4次操業の9年前となる1977年の二酸化ウラン粉末製造時から採用されていた。図6に示されているように、二酸化ウラン粉末のクロスブレンドでは、二酸化ウラン粉末の入った10本の混合缶の各缶から10分の1ずつ粉末を取り出し、それぞれの粉末を別の10本の混合缶に投入することを繰り返す。この方法によって、10本の混合缶に入っている二酸化ウラン粉末の品質をすべて均一にしていた。図2との比較からもわかるとおり、使用される容器は異なるものの、硝酸ウラニル溶液のクロスブレンド法も二酸化ウラン粉末のクロスブレンド法も、混合・均一化方法としては同じ作業であることがわかる。以前から二酸化ウラン粉末の混合・均一化作業としてクロスブレンド法

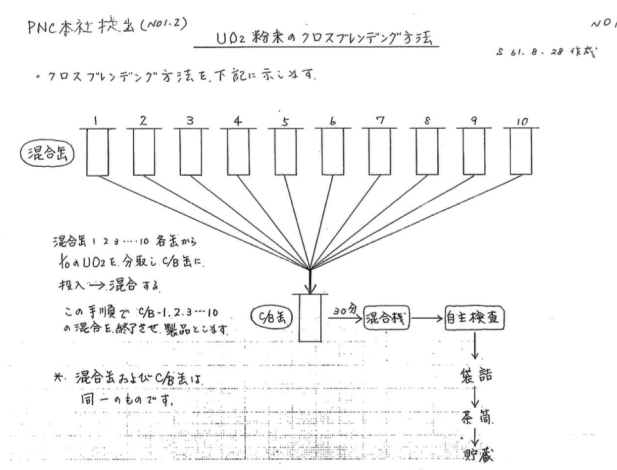


図6 二酸化ウラン粉末のクロスブレンド法

出所：『捜査報告書』2000.2.3: 添付資料。



を用いてきたFIとTGは、硝酸ウラニル溶液の混合・均一化作業が必要であるとの認識を持った際に、クロスブレンドとよばれる方法を用いればよいという発想を自然に持つに至った。FIの供述調書には、この点について次のように記載されている。

クロスブレンドの方法は、（FIとTGの）どちらが先に言い出したことであったか忘れてしまいました。粉末でやっていたことでしたので、ごく自然に出た話であったと思います。（『供述調書：FI』2000.5.16:5、括弧内は筆者が加筆した）

以上が「常陽」第4次操業において硝酸ウラニル溶液の混合・均一化としてクロスブレンド法とよばれる作業が行われることになった経緯である。

## 7 事例の解釈：規則の水平的不整合との関連から

第5節と第6節では、「常陽」第4次操業において、実際の製造および製品出荷手続、納期の点から考えて臨界安全管理規則を遵守することは非現実的であったこと、そのため、7バッチの硝酸ウラニル溶液をクロスブレンド法によって混合・均一化する作業が行われた経緯について明らかにした。そこで本節では、当該作業に関連する規則を整理したうえで、規則の不整合とその背景を明らかにすることで、「常陽」第4次操業における規則からの逸脱行為を解釈する。

### 7-1 関連する諸規則<sup>20)</sup>

JCOでの現場の組織活動と関連する規則は数多く存在する。しかし、とりわけ「常陽」第4次操業で行われた問題の作業（クロスブレンド法による

---

20) 関連する諸規則については、科学技術庁原子力安全局（1985, 1987, 1989, 1991）のほかに、科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室（1984）、『供述調書：LR』2000.5.26を参考にした。

硝酸ウラニル溶液の混合・均一化作業)との関連で重要となる規則を大まかに分類すると、「製造に係る規則」と「製品の運搬に係る規則」の2つである。クロスブレンド法による作業を行ったことは、これらの規則が相互に不整合を起こしていたことと関係がある。そこでまず、これら2つの規則の構造をより詳細に検討する。はじめに、第4次操業との関連で重要になる、製造に係る規則の構造を図7に示す。

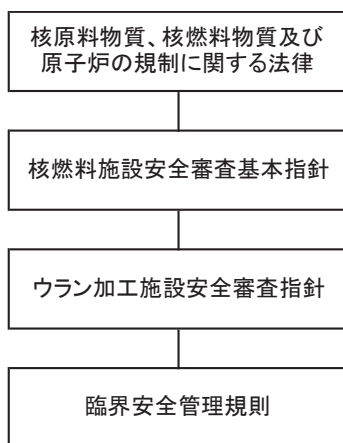


図7 製造に係る規則の構造

出所：科学技術庁原子力安全局（1985, 1987, 1989, 1991）のほかに、科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室（1984）、『供述調書：LR』2000.5.26をもとに筆者が作成した。

これらの規則のなかで製品の運搬に係る規則との間で不整合を起こしたのは「臨界安全管理規則」である。この規則は、1983（昭和58）年11月22日にJCOが科学技術庁に申請し、翌年6月20日に内閣総理大臣によって認可を受けた核燃料物質加工事業変更許可申請書（以下、変更許可申請書）の中に記載されている。変更許可申請書の「3. 変更後における加工施設の安全設計に関する説明書」において、20%未満の濃縮ウランに関する臨界安全管理規則が表3のように規定されている。

表3 濃縮度20%未満のウランに関する臨界安全管理規則

形状管理	沈殿工程以外の各工程で使用する設備は最大で直径175mm、厚み69mm、容量9.5ℓとする。
質量管理	各工程において取り扱えるウランの量を最大1バッチ(2.4kgU)とする。
1バッチ縛り	1バッチ分のウランが沈殿工程を出るまで、次の1バッチ分のウランを溶解工程に入れてはいけない。

出所：『供述調書：LR』2000.5.26: 添付資料。

変更許可申請書に記載された臨界安全管理規則は「ウラン加工施設安全審査指針（以下、安全審査指針）」に基づいて策定されている。安全審査指針は、ウラン加工事業の許可申請に係るウラン加工施設の安全審査を客観的かつ合理的に行うため、ウラン加工施設に対する安全審査上の指針として取りまとめられたものである。この指針の「VI 臨界安全」の指針10から12において、表4のような規定がなされている<sup>21)</sup>。

表4 ウラン加工施設安全審査指針内の臨界安全に関する規則

指針10 単一ユニットの臨界安全	核燃料施設における単一ユニットは、技術的にみて想定されるいかなる場合でも臨界を防止する対策が講じられていること。
指針11 複数ユニットの臨界安全	核燃料施設内に単一ユニットが二つ以上存在する場合には、ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、技術的にみて想定されるいかなる場合でも臨界安全を防止する対策が講じられていること。
指針12 臨界事故に対する考慮	誤操作等により臨界事故の発生するおそれのある核燃料施設においては、万一の臨界事故に対する適切な対策が講じられていること。

出所：科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室（1984）。

さらに、安全審査指針は「核燃料施設安全審査基本指針（以下、安全審査基本指針）」に基づいて策定されている。安全審査基本指針は、ウラン加工施設のみならず、プルトニウム取扱い施設やホットラボ施設、使用済燃料の再処理施設等、多種多様な核燃料施設に対して適用される指針である。安全審査指針と同様に「VI 臨界安全」の指針10から12において、同じ文章で規定されている。安全審査指針では各指針の下にさらに具体的な

21) ここでは、各指針の下位に存在する細目は省略する。

細目が記載されているのに対して、安全審査基本指針ではそれらが存在していない点が、これら2つの指針における違いである。

安全審査基本指針が適用される核燃料施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下、原子炉等規制法）」によって規定されている。具体的には、原子炉等規制法の第13条に掲げる加工施設および第44条に掲げる再処理施設、第53条に掲げる使用施設等<sup>22)</sup>が安全審査基本指針に適用される核燃料施設となる。

以上が製造に係る規則の構造である。次に、第4次操業との関連で重要になる、製品の運搬に係る規則の構造を図8に示す。

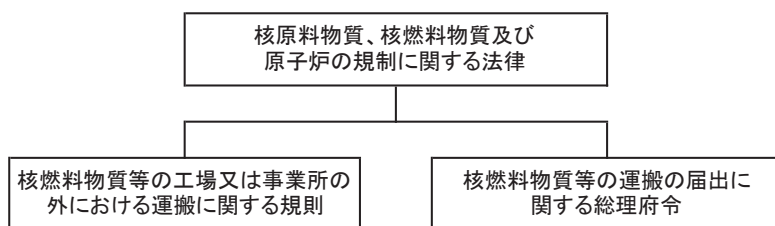


図8 製品の運搬に係る規則の構造

出所：科学技術庁原子力安全局（1985, 1987, 1989, 1991）をもとに筆者が作成した。

これらの規則の中で、製造に係る規則との間で不整合を起こしたのは、「核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則（以下、外運搬規則）」と「核燃料物質等の運搬の届出に関する総理府令（以下、核運搬届出府令）<sup>23)</sup>」である。図4に示した製品出荷手続のなかの運搬に関する申請と対応させると、外運搬規則は車両運搬確認申請および取決め締結確認申請と、核運搬届出府令は車両運搬証明申請と関連した規則である。

22) ただし、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第17条に定める核燃料物質に係るものに限る（科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室1984: 501）。

23) この規則は、現在の「核燃料物質等の運搬の届出に関する内閣府令」に相当する。

まず、運搬車両確認申請については、外運搬規則の第16条において、運搬に関する確認を受けようとする者は、確認申請書に必要な書類を添えて科学技術庁長官に提出しなければならないことが規定されている。また、同規則第17条に、科学技術庁長官が確認した場合に運搬確認証を交付することが規定されている。

次に、取決め締結確認申請については、外運搬規則の第17条の7において、特定核燃料物質の運搬に関する取決めの締結に関する確認を受けようとする者は、確認申請書の他に必要な書類を備えて、科学技術庁長官に提出しなければならないことが規定されている。また、同規則第17条の8に、科学技術庁長官が確認した場合には、確認証を交付することが規定されている。

最後に、車両運搬証明申請については、核運搬届出府令の第2条および第3条において、核燃料物質等の運搬の届出をして運搬証明書の交付を受けようとする者は、運搬届出証明書を当該運搬の経路である区域を管轄する都道府県公安委員会に、運搬開始の日の1週間前までに提出しなければならないことが規定されている。

以上の3つの申請に関連する2つの規則は、原子炉等規制法に基づいて規定されている。運搬車両確認申請に関連する外運搬規則の第16条と第17条は、原子炉等規制法第59条の2第2項に基づいて規定されている。ここでは、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物を工場等の外において運搬する場合に、総理府令で定める技術上の基準に従って保安のために必要な措置を講じなければならないことが規定されている。

また、取決め締結確認申請に関連する外運搬規則の第17条の7および8は、原子炉等規制法第59条の3および同条の3第2項に基づいて規定されている。ここでは、特定核燃料物質の運搬が開始される前に、当該特定核燃料物質の運搬に係る時期および場所その他の事項に関して、運搬について責任を有する者と受取人の間で交わされる取決めの締結について、総理府令で定めるところにより内閣総理大臣の確認を受けなければならないことが規定されている。

車両運搬証明申請に関連する核運搬届出府令の第2条および第3条は、原

子炉等規制法第59条の2第5項に基づいて規定されている。ここでは、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物による災害を防止し、特定核燃料物質を防護して公共の安全を図るために特に必要がある場合として政令で定める場合に該当する時は、総理府令で定めるところにより、その旨を都道府県公安委員会に届け出て、届出を証明する文書（運搬証明書）の交付を受けなければならないことが規定されている。

## 7-2 規則の不整合の背景<sup>24)</sup>

すでに述べたように、不整合を起こした規則は、製造に係る規則である「臨界安全管理規則」と、製品の運搬に係る規則である「外運搬規則」および「核運搬届出府令」である。「常陽」第4次操業における実際の作業を考えた場合に、臨界安全管理規則のうちの質量制限値（濃縮度が18.8%のウランを一度に取り扱うことのできる最大量である2.4kgU）を遵守しつつ、外運搬規則や核運搬届出府令を遵守して運搬するために必要な手続（運搬確認証や取決め締結確認証、運搬証明証の取得）を行うと、すべての製品の出荷が完了までかなりの期間を要することになってしまうのである。

このような規則の不整合が生じる背景として、製造に係る規則と製品の運搬に係る規則の相互依存性の考慮されている程度が低いことが考えられる。実際の現場の作業は、ある特定の納期に向けて原料の入荷から製造、製品の出荷までの一連のプロセスの作業がスムーズに行われることが求められる。したがって、現場の作業およびそれに近接する規則（契約仕様書や製造スケジュール表など）の場合には、一連のプロセス内の各作業の相互依存性が考慮されたうえで策定される。しかし、「臨界安全管理規則」と「外運搬規則」・「核運搬届出府令」との間ではそのような相互依存性が考慮されていなかった。

これらの規則で相互依存性が考慮されなかったさらなる背景として、第1

---

24) 規則の不整合の背景については、科学技術庁原子力安全局（1985, 1987, 1989, 1991）のほか、科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室（1984）、『供述調書：LR』2000.5.26、齋藤（2007）を参考にした。

に、規則の策定あるいは施行された時期と主体を検討する。臨界管理規則は、上述したように1984（昭和59）年6月20日に内閣総理大臣によって許可を受けた核燃料物質加工事業変更許可申請書のなかに記載されている。この規則は、JCOが策定し科学技術庁による審査を経て決定されたものである。さらに、この上位規則である安全審査指針および安全審査基本指針は、科学技術庁によって1980（昭和55）年に策定・決定された。それに対して、外運搬規則および核運搬届出府令は、1978（昭和53）年に総理府（現内閣府）によって施行された<sup>25)</sup>。製造および製品の運搬に係るこれらの規則にとっての最上位の規則となる原子炉等規制法は、1957（昭和32）年に科学技術庁によって策定された。

このように、各規則は異なる時期に策定されている。策定主体については科学技術庁が中心となる主体であるという点で共通しているが、策定期間が異なるため実際の策定者も異なっていた可能性がある。このような点が、製造に係る規則と製品の運搬に係る規則の相互依存性を考慮することを難しくさせていた可能性が高い。

第2に、これらの規則が、現場の業務や作業の実行可能性を重視するというよりも、さらに上位の規則に基づくことを相対的に重視して策定された点について検討する。まず、外運搬規則と核運搬届出府令では、当該規則が上位の規則に基づいている旨が記載されている。例えば、車両運搬確認申請に関連する外運搬規則の第16条と第17条の冒頭部分では、上位の規則である原子炉等規制法との関連性が記述されている。

#### 【外運搬規則第16条】

法（原子炉等規制法）第59条の2第2項……の規定により、運搬に関する確認を受けようとする者は、別記様式第1……による確認申請書

25) これら2つの規則については、施行主体を特定することができたが、策定主体まで特定することができなかった。ただし、主管省庁である当時の科学技術庁が中心的な策定主体である可能性が高い。

に、次の各号に掲げる書類を添えて、長官に提出しなければならない。  
(科学技術庁原子力安全局 1985: 436, 括弧内および傍点は筆者が加筆した)

【外運搬規則第17条】

長官は、法（原子炉等規制法）第59条の2第2項に規定する確認をしたときは、運搬確認証を交付する。（科学技術庁原子力安全局 1985: 436, 括弧内および傍点は筆者が加筆した）

同様に、取決め締結確認申請に関連する外運搬規則の第17条の7および8や、車両運搬証明申請に関連する核運搬届出府令第2条および第3条についても、それらの冒頭部分において上位の規則である原子炉等規制法との関連性が記述されている。

次に、臨界安全管理規則においては、この規則が上位の規則に基づいている旨が記載されているわけではない。しかし、この規則が策定された経緯を検討すると、上位の規則では安全審査指針を遵守することがより重視されていたことがわかる<sup>26)</sup>。

臨界安全管理規則は、JCOが転換試験棟の改造を行うことにともない、1983年に科学技術庁に申請書を提出するにあたって、当該申請書に記載される内容として策定された。策定にあたっては、科学技術庁核燃料規制課とJCOとの間で複数回やり取りが行われた。当初、改造された転換試験棟の作業工程に関しては質量制限と形状制限のみを課す予定になっていた。具体的には、最初の工程である溶解工程と形状管理を行うことができない沈殿工程では、工程にウランを入れる前にウランの濃度と液量を確認することで1バッチ最高取扱量以下に制限する質量管理を行い、溶媒抽出工程は形状管理のみを行うことにした。

しかし、科学技術庁による申請書の審査プロセスの中で、臨界安全管理規則についての問題が指摘された。問題は、作業工程中の全ての装置に2つ

---

26) 臨界安全管理規則の策定過程に関する以下の記述は、齋藤（2007）を参考にした。



以上の臨界管理がなされていない点にあった。この指摘は、上位の規則である安全審査指針の指針10および指針11における以下の細目に基づくものであった。

【指針10. 単一ユニットの臨界安全】

(6) 核的制限値の維持・管理については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないものであること。(科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室 1984: 537)

【指針11. 複数ユニットの臨界安全】

(4) 核的に安全な配置の維持については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の以上が、同時に起こらない限り臨界に達しないものであること。(科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室 1984: 538)

上記の規則を遵守することを重視した科学技術庁は、作業工程中の全ての装置に2つ以上の臨界管理を課すべきである旨の指摘をJCOに対して行った。とりわけ、形状制限を課することができない沈殿工程（沈澱槽）が問題視された。このような経緯から、沈澱工程においては質量制限に加えて、溶解あるいは加水分解工程に1バッチ分のウラン原料を送り込んでからそのウランが沈澱工程を出るまでの間に次の1バッチ分のウランを工程内に送り込むことを禁じる「1バッチ縛り」という規則を設定した<sup>27)</sup>。なお、臨界安全管理規則の策定プロセスにおいて、製品の運搬に係る規則との整合性について検討されたことはなかった。

---

27) しかし、転換試験棟の現実の作業において1バッチ縛りを遵守することは困難であり、転換試験棟改造後の最初の操業である「常陽」第3次操業からこの規則に違反した複数バッチ操業が行われた。「常陽」第4次操業でも複数バッチ操業が行われたが、本稿ではこの規則違反について検討しない。なお、JCOが1バッチ縛りの規則から違反した作業を行わざるを得なかった経緯については、齋藤（2007）を参照されたい。

最後に、臨界安全管理規則においても、あるいは外運搬規則や核運搬届出府令においても、これらの規則が策定された時点では、規則を遵守しながら現場の業務や作業を行うことが現実的に可能かどうかを考えることが困難だった可能性が高い。これらの規則は通常の商用原子炉に用いられる5%程度の低濃縮度ウランが用いられることが前提とされている。それに対して、「常陽」第4次操業で製造されたのは、濃縮度20%の硝酸ウラニル溶液である。

中濃縮度ウランを用いた本格的な製造は、転換試験棟を改造し、加工事業の変更許可を受けてから初めての作業だった。製品の濃度や不純物の量など最終的な製品仕様が決まったのは、動燃とJCOとの間で契約が成立した1987年6月15日である。ウラン濃縮度が高い場合、質量制限値は濃縮度が低い場合よりも小さくなる。結果として、1度に取り扱うことのできるウラン量や製品量が少なくなり、製品輸送のための申請手続き回数が増加することによって、最終的に全ての手続きが終了するための期間が長くなってしまったことが判明した。しかし、このような状況は規則策定時点において考慮することは容易ではなかったと考えられる。

以上のことから、臨界安全管理規則および外運搬規則、核運搬届出府令を策定するにあたり、実際の作業の実現可能性よりも上位の規則を重視していた可能性が高いと考えることができる。

## 8 まとめと若干の含意

本稿では、規則の水平的不整合という現象に着目して、規則からの逸脱が生じる一つの論理を提示した。規則から逸脱した行為に対しては、本来従わなければならない組織成員の倫理観や道徳的態度の問題として理解されることが多い。しかし、そのような理解がいかなる事例においても当てはまるとは限らない。現実の組織活動の観点から考えると、規則を遵守することが困難な場合も存在する。このような場合が存在する理由として、規則を策定する主体の問題を指摘する議論が存在する。ただし、規則を遵

守できない理由として規則の策定段階に着目すべきであることはたしかであるけれども、策定主体に問題があったと理解すべきだという既存の議論についてはさらなる検討の余地が残されている。

本稿では、規則に従わなければならない主体の問題や規則を策定する主体の問題というよりも、規則および規則策定プロセスに内在する特性との関連から現実の組織活動にはそぐわない規則が策定されてしまう論理を展開した。具体的には、階層構造をなす規則のうち、上位の階層ほど同一階層内における規則間の相互依存性の考慮される度合いが低いと、相互依存性の高い現実の組織プロセスに適用する際には、それらの規則間で不整合が生じてしまう。また、規則の水平的な不整合が生じるのは、規則の策定される時期や主体が異なっていたり、現実の組織活動よりもより上位の規則を重視して規則が策定されるためである。

JCOで行われた「常陽」第4次操業では、質量制限に違反したクロスブレンド法による硝酸ウラニル溶液の混合・均一化作業が行われた。これは、JCOにおける実際の製造および製品出荷手続、納期を考えた場合に、質量制限を守ることが困難だったためである。つまり、製造に係る規則を遵守しようとするれば製品の運搬に係る規則が遵守できず、後者の規則を遵守しようとするれば前者の規則が遵守できないという、規則間の不整合が生じたためである。背景には、これらの規則が策定された時期（や主体）が異なっていたり、より上位の規則を重視する一方で規則策定時において「常陽」第4次操業の具体的な内容を想定することが困難だったことがある。

最後に、以上の議論から提示できる若干の含意を述べる。本稿で明らかになった論理から導かれる最も重要な含意は、元来、逸脱行為を抑制・防止し、実際の組織活動を統制するために存在する「規則」や「規則策定プロセス」に内在している特性それ自体が逸脱行為を促進するという、逆説的な論理が存在するという点である。この含意は、さらに次の3つの論点を提示しうる。

第1に、逸脱という概念についてである。本稿の議論におけるように、逸脱を規則から違反することとして考えた場合に、逸脱であるか否かという

ことは客観的あるいは完全に科学的な根拠に基づいて決められるわけではなく、社会的な要因によって決められる側面も存在する。第3節で述べたように、規則は一義的かつ客観的に決められるわけではなく、規則を策定する主体およびその主体が埋め込まれている文脈に依存している。同じ規則だとしても、策定する主体や時期が異なっていれば異なった内容の規則が策定される可能性がある。したがって、実際の組織活動について、規則の内容次第でそれが逸脱であるか否かは変化する可能性が存在するのである。

第2に、逸脱行為が組織成員の法令遵守に対する意識に与える影響である。本稿で提示した論理によって規則から逸脱した行為を行わざるをえないような場合、現実の作業にはそぐわない規則であり、そのような規則は守るに値しないと意識が組織内で醸成されてしまう可能性がある。このような意識は、その後の組織活動においても継続して組織内に残り、さらなる逸脱行為を容認する可能性を高める。実際に、第4節の表1で示したように、本稿が事例分析の対象とした「常陽」第4次より後の操業においても度重なる規則からの違反が行われている。このような違反が組織内で容認されていた背景には様々な要因があるけれども、法令遵守に対する意識の低下という点も存在していた可能性が高い。実際にこの点について、転換試験棟の加工事業変更許可申請手続で臨界安全管理規則の策定に関与したJCOのNHは次のように証言している。

……今回の事故そのものの、直接的な原因になったとは私は考えておりません。ただ、遠因にはなったというふうには考えております。……加工事業許可というのは、その施設の事業の根幹をなすものですが、その根幹をなすところの許可の内容が、実際の操業とは離れたものであったと、合致してなかったということは、非常に、一番重要な、日本の国で言えば憲法ですね、憲法そのものに対して合っていないという操業にならざるをえなかったということで、一応、その実際そうかどうかはわかりませんが、その許可自身を軽視するというようなことがあったのではないかということですね。（『第3

回公判調書：NH』2001.6.4:49)

第3に、事故後の対応がもたらす悪循環の可能性である。多くの場合、何らかの事故が発生した際には、関連する諸規則の見直しが行われる。その場合、より厳しい規則が設定される可能性が高い。しかし、本稿で述べた逸脱行為の論理から考えると、このような規則の改善はさらなる逸脱行為を助長する可能性がある。とりわけ高い安全性が求められるような活動の場合、より上位の規則を厳密に遵守するような厳しい規則の策定が行われるはずである。このような規則が実際の組織活動には適していないからこそ逸脱した行為をせざるを得ないにもかかわらず、さらなる厳しい規則が課されてしまえば、それは現実の組織活動からさらに乖離するような規則になる可能性が高まり、逸脱行為が繰り返されてしまう可能性が存在する。

以上の含意に共通する根本的な問題は、普遍性（抽象性・一般性）と具体性の対立にあるといえるかもしれない。ある程度の普遍性や抽象性、一般性を持たざるをえない規則とそれが適用される主体における個別具体的な状況（における行為）に生じる齟齬は完全に避けることは困難である。なぜなら、個別具体的なすべての状況に適用可能な規則は、定義上規則にはならない。この点について、Bénédicte Reynaudは、規則の特性に関する説明のなかで、法律学の議論を参考に規則と判決（decision）との関係について以下のように述べている。

…… 規則が存在することによって、特定の問題に対する解決策を発見することが可能になるけれども、規則は詳細な解決策（判決）までは提示しない。……もし規則が詳細な解決策（判決）までも提供するということになれば、解決すべき問題と同じ数だけの規則が存在するはずである。しかしこのことによって、大陸法において判決と呼ばれる（規則とは）別の分類と、規則という分類の弁別性は破壊されてしまうだろう……。 (Raynaud 2005: 850-851, 括弧内は筆者が加筆した)

また、佐藤は、Max Weberによる形式合理性に関する議論との関連から、以下のように述べている。

マックス・ウェーバーの社会理論において、近代市民社会、それゆえに近代資本主義社会と、それ以前の、あるいはそれ以外の社会とを区別する最も重要なメルクマールは、形式合理性 (formale Rationalität) と実質合理性 (material Rationalität) との二分法的概念のうちに見出されるだろう。……現代社会学、とりわけパーソンズの内容概念に従えば、形式合理性は普遍主義 (universalism) として、実質合理性は個別主義 (particularism) として特徴づけられるが、しかしこの普遍主義としての形式合理性は、近代市民社会の基本的原理であり、その点において、それは近代市民社会の歴史的所産であることに注目しなければならない。(佐藤 1991:33)

……「近代市民法の形式性・抽象性は、いたるところにつらぬかれてゆく。それは、人間の具体的・社会的な生活から遮断したところに、したがって、人間の具体的感情をはなれたところに成立する論理的・理性的な規範である。この意味で市民法は、人間の恣意を排除することによって、同時にまた法としての非情さを、歴史上比類ないまでにはっきりとうちだしたといえる。」ウェーバーの合法的支配にもとづく合理的官僚制理論は、明らかに理念型として、形式合理性につらぬかれ、具体的な人間の感情を捨象した世界のうちに論理的に構築された概念体系である。(佐藤 1991:43-44)

このような普遍性 (抽象性・一般性) と具体性の対立をいかに止揚するか。今後、リスクガバナンスやリスクマネジメント、より広く近代的な組織の管理・運営を考えるうえで、この点は一つの重要な検討課題になるだろう。

## [参考文献]

(書籍・論文・資料)

- Flamholtz, Eric G., T. K. Das and Anne S. Tsui, 1985, "Toward an Integrative Framework of Organizational Control," *Accounting, Organizations and Society*, 10(1): 35-50.
- Galbraith, Jay, 1973, *Designing Complex Organizations*, Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Galbraith, Jay, 1974, "Organization Design: An Information Processing View," *Interface*, 4(3): 28-36.
- Galbraith, Jay, 1977, *Organization Design*, Reading, Mass: Addison-Wesley.
- 原子力規制関係法令研究会編著, 2005, 『2006年 原子力規制関係法令集』大成出版社.
- 原子力安全委員会ウラン加工工場臨界事故調査委員会, 1999, 『原子力安全委員会ウラン加工工場臨界事故調査委員会報告』科学技術庁.
- 原子力資料情報室, 1999, 『恐怖の臨界事故』岩波書店.
- 原子力資料情報室, 2004, 『臨界事故 隠されてきた深層: 揺らぐ「国策」を問いなおす』岩波書店.
- 伊東良徳, 2005, 「JCO操業実態および国の責任」JCO臨界事故総合評価会議『青い光の警告: 原子力は変わったか』七つ森書館, 7-62.
- JCO臨界事故総合評価会議, 2000, 『JCO臨界事故と日本の原子力行政: 安全政策への提言』七つ森書館.
- JCO臨界事故総合評価会議, 2005, 『青い光の警告: 原子力は変わったか』七つ森書館.
- Johnson, Phil and John Gill, 1993, *Management Control and Organizational Behaviour*, London: Paul Chapman.
- 科学技術庁原子力安全局監修, 1985, 『昭和60年版 原子力規制関係法令集』大成出版社.

- 科学技術庁原子力安全局監修, 1987, 『昭和62年版 原子力規制関係法例集』大成出版社.
- 科学技術庁原子力安全局監修, 1989, 『'89年版 原子力規制関係法例集』大成出版社.
- 科学技術庁原子力安全局監修, 1991, 『'91年版 原子力規制関係法例集』大成出版社.
- 科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室監修, 1984, 『原子力安全委員会安全審査指針集』大成出版社.
- 核事故緊急取材班・岸本康, 2000, 『検証ドキュメント 臨界19時間の教訓』小学館.
- 松村明監修, 1998, 『大辞泉 増補・新装版』小学館.
- Merton, Robert K., 1949, *Social Theory and Social Structure*, New York: The Free Press. (=森東吾・森好夫・金沢実・中島竜太郎共訳『社会理論と社会構造』みすず書房, 1961. )
- Mintzberg, Henry, 1979, *The Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Mintzberg, Henry, 1981, "Organization Design: Fashion or Fit?," *Harvard Business Review*, 59(1): 103-116.
- Mintzberg, Henry, 1983, *Structure in Five: Designing Effective Organizations*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- 七沢潔, 2005, 『東海村臨界事故への道：払われなかった安全コスト』岩波書店.
- 日本原子力学会JCO事故調査委員会, 2005, 『JCO臨界事故 その全貌の解明：事実・要因・対策』東海大学出版会.
- 日本原子力学会「原子力安全」調査専門委員会, 2000, 『JCOウラン加工工場における臨界事故の調査報告』日本原子力学会.
- 沼上幹, 2004, 『組織デザイン』日本経済新聞社.
- Reynaud, Bénédicte, 1996, "Types of Rules, Interpretation and Collective Dynamics: Reflections on the Introduction of Salary Rule in a Maintenance



- Workshop,” *Industrial and Corporate Change*, 5(3): 699-721.
- Reynaud, Bénédicte, 2002, *Operating Rules in Organizations: Macroeconomic and Microeconomic Analyses*, New York: Palgrave Macmillan.
- Reynaud, Bénédicte, 2005, “The Void at Heart of Rules: Routines in the Context of Rule-Following. The Case of the Paris Metro Workshop,” *Industrial and Corporate Change*, 14(5): 847-871.
- 臨界事故の体験を記録する会, 2001, 『東海村臨界事故の街から：1999年9月30日事故体験の証言』旬報社.
- 齋藤靖, 2007, 「規則の垂直的不整合：「常陽」第3次操業の事例分析」『西南学院大学商学論集』54(3): 95-150.
- 佐藤慶幸, 1991, 『官僚制の社会学〔新版〕』文眞堂.
- 清水洋, 2000, 『東海村臨界事故』一橋大学イノベーションセンター.
- 清水洋, 2003, 「ビジネスケース 茨城県東海村臨界事故：組織の危機管理」『ビジネスレビュー』50(4): 147-161.
- 住友金属鉱山株式会社, 1970, 『住友金属鉱山二十年史：創立二十周年記念』.
- 館野淳・野口邦和・青柳長紀, 2000, 『徹底解明 東海村臨界事故』新日本出版社.
- 槌田敦・JCO臨界事故調査市民の会編著, 2003, 『東海村「臨界」事故：国内最大の原子力事故・その責任は核燃機構だ』高文研.
- 読売新聞編集局, 2000, 『青い閃光：ドキュメント 東海村臨界事故』中央公論新社.

(刑事確定訴訟記録)

『冒頭陳述書』2001.4.23.

『第3回公判調書：NH』2001.6.4

『平成12年（わ）第865号判決』2000.3.3.

『実況見分調書』2000.2.18.

『実況見分調書』2000.6.8.

『検証調書（甲）』 2000.2.10.

『検証調書（甲）』 2000.11.1.

『供述調書：FI』 1999.10.30.

『供述調書：FI』 2000.5.16.

『供述調書：FJ』 2000.10.26.

『供述調書：LJ』 2000.10.12.

『供述調書：LR』 2000.5.26.

『捜査報告書』 1999.12.20.

『捜査報告書』 2000.2.3.

『捜査報告書』 2000.2.21.

『捜査報告書』 2000.5.8.

『捜査報告書』 2000.6.6.

『捜査報告書』 2000.10.29.