

高危険組織の構造統制と組織化*

— ノーマル・アクシデント理論と高信頼性理論の統合的考察 —

藤川 なつこ

Can organizations prevent accidents? There are two opposing viewpoints to the question. The normal accident theory takes the pessimistic view that complex systems with advanced technology cannot avoid accidents because of complex interactions and tight coupling. By contrast, the high reliability theory adopts the optimistic view that we can have accident-free systems by incorporating redundancies and a high reliability culture. Thus, in this paper, having compared the differences in the viewpoints underlying each approach and the important points at issue, we will examine the organized and organizing process in high-hazard organizations from the perspective of integration on the basis of Kishida's (1994, 2009) model.

I. はじめに

2011年、福島第一原子力発電所で発生した原子力事故は、企業の危機管理がいかに十全とはかけ離れたものであるかを露呈した。同時に、ひとつの組織事故¹⁾が社会にもたらす影響の大きさを我々に痛感させた。社会、企業、人間は、このような組織事故とどのように向き合っていけばよいのだろうか。また、経営組織論は、このような組織事故の防止にどのように貢献することができるのだろうか。

“組織は事故（アクシデント）を未然に防ぐことができるのか”という問いに対して、2つの対立する見方がある。一方は、Charles Perrowらが示すように、高度な技術を有した複雑なシステムにおいては、複雑な相互作用とタイト・カップリングによって事故が避けられないと考える悲観的な見方であり、他方は、Karlene H. RobertsやKarl

E. Weickらが示すように、冗長性や信頼性の文化の構築を通じて事故を未然に防ぐことができるかと考える楽観的な見方である。前者は、①組織事故の不可避性や原因究明に焦点を当てたノーマル・アクシデント理論（Normal Accident Theory: 以下NATと略記する）であり、後者は、②危険性の高い状況下で高い安全性の実績を残している組織の信頼性に焦点を当てた高信頼性理論（High Reliability Theory: 以下HRTと略記する）である。どちらも組織特性を分析対象としているが、NATは事故を引き起こす原因としての組織特性を明らかにしようとするのに対し、HRTは事故を防ぐ要因としての組織特性を考察しようとする²⁾。

本稿では、こうしたNATとHRTの違いは、単に、組織の失敗例に焦点を当てているか、成功例に焦点を当てているかの違いに起因するものとして終止するのではなく、根底にあ

*本稿は、平成23年度～25年度科学研究費助成事業学術研究助成基金助成金（若手研究B，課題番号：23730348）に基づく研究成果の一部である。

る視点の違いや重要な論点について明らかにした上で、両者を統合的視点から考察することを目的とする。したがって、まず、NATとHRTの対立点および関連性を明確にする。次に、岸田(1994, 2009)が提示するモデルを基に、両理論の分析対象である高危険組織(High Hazard Organization: HHO)の構造統制(Organized)と組織化(Organizing)について考察する。

組織事故を発生する可能性の高い高危険組織について、その構造統制と組織化のプロセスを明らかにすることは、不確実性の高い環境下で組織はどのように事故をマネジメントすればよいのか、すなわち、事故から学び、事故を防止する組織をどのように構築すればよいのか、という課題に対して何らかの解を提示することに繋がると考える。

II. 高危険組織研究の系譜

NATおよびHRTは、組織事故研究(組織が引き起こした事故の原因を解明し、防止策を考案しようとする研究)の一分野として位置づけることができる。組織事故研究の代表的なアプローチであるヒューマンエラー研究³⁾から遅れて1980年代半ばにNATが誕生し、そのNATに対する批判からHRTが1980年代後半に誕生した。この2つのアプローチは対立しつつ、相互作用して、発展してきた。

両者の共通点は、組織事故が発生した場合に社会にもたらす被害の大きい組織を分析対象としている点である。たとえば、原子力発電所や原子力空母、航空管制システムといった組織を想定している。相違点は、前述のように、組織事故の不可避性に関する見解である。NATは、高度な技術を有した複雑なシ

ステムでは組織事故は避けられない固有の特性であると考え。それに対し、HRTでは、事故の危険性が高い状況下でありながらも高い信頼性を保っている組織を分析し、組織事故は未然に防ぐことが可能であると考え。本節では、NATとHRTをそれぞれ概観した上で、2つのアプローチの根底にある視点の違いや重要な論点について明らかにする。

1. ノーマル・アクシデント理論

NATが誕生するきっかけとなったのは、1979年に発生したスリーマイル島(TMI)原子力発電所の事故である。TMIの事故発生後の政府の事故調査委員会による原因究明では、弁を閉めたままにした責任が誰にあるのかを特定するために多くの時間が費やされた。TMIの事故の調査に見られるように、事故の原因の約60%から80%がオペレーターのエラーに帰せられていたが、このことに疑問を呈したのがCharles Perrowである。

Charles Perrow (1925-) は、アメリカの社会学者であり、Joan Woodward (1916-1971) を承けて、技術を、機械と技能を含むより広い変換プロセスと定義し、技術的制約に直面した組織や社会が人間生活に与える影響を研究していた(岸田, 2012)。

このような研究背景のもとに、Perrowは、TMIでの原子力発電所事故の原因究明を、従来から行われてきたヒューマンエラーの視点からではなく、システムの視点から行った。TMIでの事故後、Perrowに対して政府から産業の信頼性に関する調査報告の要請があったが、Perrowはそれを断り、事故をもたらした組織的要因の解明に着手した。また、原子力発電所だけでなく、石油化学工場や航空産業、海難、ダム、核兵器、宇宙飛行、遺伝

子組み換えといったハイリスクなシステムの危険性に関する分析も同時に行い、TMIの事故から5年後の1984年に*Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*を上梓した。

その中では、人にとって死が避けられないのと同じように、システムにとってアクシデントは避けられない固有の特性であるとして、ノーマル・アクシデント、すなわちシステム・アクシデントの解明が行われている。ここで“ノーマル”という言葉は、アクシデントの頻発性や予測可能性の意味からではなく、システムにとって固有の性質であるという意味で用いられている。さらに、ハイリスクなシステムにおいて、アクシデントの不可避性をもたらす原因として、システムにおける2つの特性、①複雑な相互作用と②タイト・カップリング、に着目した⁴⁾。

まず、重要な概念であるシステムおよびアクシデントの定義について触れる。システムを4つの階層レベル、①部分、②ユニット、③サブシステム、④システム、に分割し、部分やユニット・レベルにおける混乱をインシデントと呼ぶ。それに対し、サブシステムやシステム・レベルにおける混乱をアクシデントと呼び、インシデントとアクシデントを区別した。すなわち、インシデントでは、ダメージが部分やユニットに限定されるのに対し、アクシデントでは、サブシステムやシステム全体における失敗により、システムの継続中の、あるいは将来に亘るアウトプットの中断や減少が余儀なくされる。

たとえば、原子力発電所においては、弁のようなシステムの最小の構成要素が“部分”に相当し、部分の集合が蒸気発生器のような“ユニット”を作り出し、さらに、蒸気発生

器と給水システムといったユニットの配列が二次冷却システムのような“サブシステム”となり、サブシステムの集合が原子力発電所のような“システム”となる。Perrowは、TMIの事故は、4つの失敗、すなわち①脱塩塔ラインの故障や計装用空気系への水の混入、タービンへの誤った信号、②補助給水貯蔵タンクから出ている配管の弁が閉められていたこと、③加圧器逃がし弁が開いたままで固着してしまったこと、④パイロット作動式逃がし弁の位置指示器が閉まっていることを示していたこと、の連鎖によって生じたシステム・アクシデントであり、オペレーターは気づくことはできなかつたと説明する。

このようなシステム・アクシデントは、3つの特徴を有する。第1に、ひとつひとつの些細な失敗（インシデント）が、タイトに連結されることで、システムは多元的な失敗の相互作用の結果（アクシデント）に遭遇する。第2に、アクシデントは、6つの構成要素、すなわちDEPOSE構成要素：デザイン（design）、設備（equipment）、手続き（procedures）、オペレーター（operators）、供給・原材料（supplies and materials）、環境（environment）の失敗の相互作用によってもたらされる。第3に、このような相互作用は、予期しえないだけでなく、危機的状況下においては、理解することもできない。

さらにPerrowは、上述した①複雑な相互作用と②タイト・カップリングというシステム特性を検討する。具体的には、相互作用を線形であるか複雑であるかという次元と、システム内部の要素のカップリングがタイトであるかルーズであるかという次元で分類し、2つの次元を組み合わせることで、システムを相互作用／カップリング・チャート（I/C

カップリングの分類を、権限の集権／分権と併せて分析を行っている（図2）。第1に、石油化学プラントのような線形のタイトリー・カップルド・システム（セル1）では、集権的組織が相応しい。第2に、原子力発電所のような複雑なタイトリー・カップルド・システム（セル2）では、タイト・カップリングでは集権的組織を要求するのに対し、相互作用の複雑さは分権的組織を要求するため、矛盾する要求が組織に存在する。第3に、ほとんどの製造業に見られるような、線形のルーサーリー・カップルド・システム（セル3）では、集権的組織あるいは分権的組織のいずれでもよい。第4に、大学のような、複雑なルーサーリー・カップルド・システムでは、分権的組織が相応しい。

		相互作用	
		線形	複雑
カップリング ルーサー	タイト	<ul style="list-style-type: none"> ・タイト・カップリングのための集権 ・（予期された、可視的な）線形の相互作用と適合性のある集権 	<ul style="list-style-type: none"> ・タイト・カップリング（疑いのない服従、即座の反応）に対処する集権 ・失敗の計画されていない相互作用に対処する分権（サブシステムに最も近いものによる注意深くゆるやかな調査） ・要求が相容れない。
	ルーサー	<ul style="list-style-type: none"> ・集権あるいは分権が可能。複雑な相互作用は少ない。他方、構成要素の失敗のアクシデントは、上や下から解決される。中樞の検査や伝統が構造を決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複雑な相互作用のための分権が望ましい。 ・システム・アクシデントの可能性があるので、ルーサー・カップリングのための分権が望ましい（人々が固有の代用や代替的経路を工夫するのを許す）。

(Perrow, 1984 より作成)

図2 危機に関連する権限の集権／分権

最後に、こうしたハイリスク・システムとともに生きることに対するPerrow（1984）の見解をみておこう。I/Cチャートでセル2に位置づけられたハイリスク・システムを、大災害をもたらす可能性と代替コストの観点から、3つのカテゴリーに分類し、以下のような政策的提言を行っている。第1に、大災害をもたらす可能性が高く、不可欠でないシステムは、廃止されるべきである。第2に、

大災害に繋がる可能性が高・中程度で、システムが不可欠である、あるいはシステムの予想される便益がリスクをとるだけの価値がある場合、制限を強化し、規模を縮小する。第3に、大災害の可能性が低く、自動制御が可能である場合、存在を許容するものの、再デザインや改善を進める。

こうしたPerrowの研究は、社会学の分野にとどまらず、政治学や経営学、心理学、工学、リスク・マネジメントといった広範な分野に多大な影響を及ぼした。その中でも、政治学者のSagan（1993, 1994, 2004）は、Perrowの研究を進展させ、NATとして確立させた。様々なインシデントやアクシデントの事例に対する考察を通じて、第1に、安全装置としての冗長性は、複雑性を増長し、それゆえアクシデントの可能性をかえって高めることに繋がる、第2に、ハイリスクなシステムでは、あいまい性の程度が高く、ゴミ箱プロセス（Cohen, March & Olsen, 1972）、すなわち不安定で不明確な目標、誤った理解、誤った学習、偶然の出来事、手段に関する混乱が、一般的となる、第3に、システム内の集団の関心が、安全性へのコミットメントを妨げる、ことを示した。

ノーマル・アクシデント理論の嚆矢であるPerrowの研究から明らかのように、NATでは、システムに固有の特性である複雑な相互作用とタイト・カップリングがアクシデントを引き起こす原因となるため、「アクシデントは避けられない」と主張する。

2. 高信頼性理論

1980年代後半、ノーマル・アクシデント理論に対する批判から高信頼性理論が誕生し、高信頼性組織に関する学際的な研究が行われ

た。こうした研究の背景として、1980年代には、インドのボパールにおける有毒化学物質の漏出事故 (1984年) やチェルノブイリ原子力発電所事故 (1986年)、スペースシャトル、チャレンジャー号の事故 (1986年) が発生しており、そのような事故の原因究明だけではなく、事故の防止策として事故を未然に防ぐ組織の特性を明らかにする目的があったと考えられる。

したがって、HRTは、事故の危険性が高い状況下でありながらも高い信頼性を保っている組織に分析対象を限定した、組織論の一分野である。Roberts (1989, 1990a, 1990b) は、原子力発電所や原子力空母、航空管制システム、配電施設、国際的な銀行といった組織を想定している。ひとつの事故が社会に与える影響が大きく、試行錯誤の学習が許されず、危険性が高い状況下にもかかわらず、事故を未然に防ぐことに成功しているような「高い信頼性」の実績をもった組織が、HRTでは研究対象とされてきた。

このように、HRTは、第1に、事故を防止する組織特性を解明しようとする。第2に、危険な状況かつ高い信頼性という条件を備えた組織に分析対象を限定する。つまり、HRTは、危険性が高い状況下で高い信頼性を保ち、事故の防止を可能にする組織の構築に資することを目標とする研究分野である。

さらに、HRTは、ノーマル・アクシデント理論に対する立場の違いから、2つの潮流に分けることができる。1つは、NATに対して、批判的な立場をとるバークレー・グループ⁵⁾を中心とした研究 (Roberts, 1989, 1990a, 1990b; Rochlin, 1986, 1989; Halpern, 1989; La Porte & Consolini, 1991) であり、もう1つはNATとHRTの対立に中立的な立

場をとるKarl E. Weickを中心とした研究 (Weick, 1987, 1989) である。それぞれについて代表的な研究を取り上げながら、詳しく見ていく。

高信頼性理論の1つ目の潮流である、バークレー・グループは、Perrowによって示されたシステムの事故の不可避性を反証すべく、高信頼性組織研究を創始した。バークレー・グループでは、研究開始当初、連邦航空局航空管制システム、パシフィック・ガス・アンド・エレクトリック・カンパニー、合衆国海軍原子力空母、を高信頼性組織の調査対象としていた。

HRTの嚆矢とされるRoberts (1989, 1990a, 1990b) によれば、危険な業務を遂行する組織の中でも、長期間に亘って高い安全性を保持している組織がある。こうした組織では、「大災害に陥りかねなかった事態に、どのくらい遭遇し、防ぐことができたか」という質問に対し、何万回といったレベルの回答が得られる。そのような組織は、Perrowの言うインシデントを何万回も経験しながら、アクシデントは発生させていないので、高い信頼性を兼ね備えた組織ということになる。したがって、技術的リスクと信頼性における分類 (図3) において、高信頼性組織は、セル3の右側、あるいはセル4に位置づけられる。

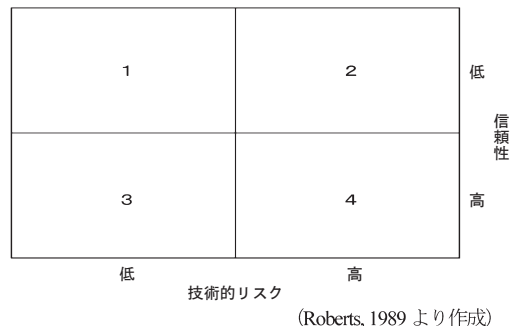


図3 技術的リスクと信頼性の関係

さらに、Roberts (1989, 1990a, 1990b) は、Perrow (1984) の研究において、逆機能をもたらす2つのシステムの特性、すなわち複雑な相互作用およびタイト・カップリング、を解決するための戦略やプロセスを示した。複雑性の要因となる①予期せぬ連鎖の可能性および②複雑な技術は「継続的なトレーニング」で対処が可能であり、③相容れない機能が相互作用する可能性は「機能を分離させる職務デザイン戦略」で、④間接的な情報源は「直接的情報源」で対処可能であることを示した。また、タイト・カップリングの特性である、⑤時間依存のプロセスと⑧稀少なスラックは、「冗長性」で、⑥オペレーションの順序の不変性は「階層分化」で、⑦目標到達への単一手段は「バーゲニング」で、対処が可能であることを示した。

その上で、高信頼性組織は、こうした複雑性とタイト・カップリングがもたらす負の効果を抑制する4つの特徴、すなわち①冗長性、②アカウントビリティ、③責任、④信頼性の文化、を有していることを明らかにした(表1)。

高信頼性理論のもう1つの潮流であるWeick (1987) は、「必要多様性」の問題に

焦点をあてる。すなわち、すべての潜在的危険性を有する技術においては、多様性の問題に直面する。多様性は、システム内に存在するので、それを制御しなければならない人の多様性を超越している。その結果、重要な情報を逃し、診断が不完全となり、対策が近視眼的となり、問題を減らすどころか、むしろ増幅しさえすることもある。この問題は、物語を奨励する文化によって軽減される。すなわち、これらの組織では試行錯誤の学習がほとんど許されないので、信頼性を維持するには、試行錯誤に替わる方法を開発しなければならない。したがって、Weickは、物語に価値を認める組織は、潜在的にはより信頼できる組織であると考える。また、システムの多様性と人間の多様性のギャップを減らす方法として、①直接のコミュニケーションを好む文化、②多種多様な人たちからなる作業グループ、を提示している。

また、Weickは、人間の意味づけの過程とそれを規定する組織文化の役割に着目する。Weick & Sutcliffe (2001, 2007) は、常に過酷な条件下で活動しながらも、事故発件数を標準以下に抑えている高信頼性組織には、次の5つの特徴が備わっていることを示した。すなわち①失敗から学ぶ、②単純化を許さない、③オペレーションを重視する、④復旧能力を高める、⑤専門知識を尊重する、という特徴である。さらに、こうした高信頼性組織の特徴は、マインド(複雑に組織化しようとする意志と能力)の高さに繋がると指摘する。すなわち、高信頼性組織では、「マインドをフルに働かせておくこと(mindfulness)」で、不測の事態を適切にマネジメントすることが可能となっている。したがって、Weick & Sutcliffe (2001, 2007) は、高信頼性組織

潜在的に逆機能をもたらす特性およびプロセス	逆機能を解決するために用いられる組織の戦略とプロセス	複雑性とタイト・カップリングの負の効果を減らすために用いられる戦略
複雑性 ・予期せぬ連鎖の可能性 ・複雑な技術 ・相容れない機能が相互作用する可能性 ・間接的な情報源	・継続的なトレーニング ・継続的なトレーニング ・機能を分離させる職務デザイン戦略 ・主要な直接的情報源	冗長性 アカウントビリティ 責任 信頼性の「文化」
タイト・カップリング ・時間依存のプロセス ・オペレーションの順序の不変性 ・目標到達への単一手段 ・稀少なスラック	・冗長性 ・階層分化 ・バーゲニング ・冗長性	

(Roberts, 1990b より作成)

表1 逆機能をもたらす特性とその解決策

では、マインドを高め、問題がまだ明確でない初期段階（インシデントの段階）で不測の事態を察知し、拡大を防ぐことにより、アクシデントを未然に防ぐことができると主張する。さらに、高信頼性組織であれ、企業であれ、あらゆる組織は、周囲の環境やそこに潜む危険に対する見方を、その組織文化から生み出すため、マインドを備えた組織文化を創造することが、不測の事態への対処に繋がると結論づける。

以上のように、高信頼性理論における2つの潮流の一つであるバークレー・グループでは、危険な状況下でも高い信頼性の実績を残す組織を取り上げ、その組織ではPerrow (1984) が示すシステムの逆機能を解決できていることを示す。他方、もう一つの潮流であるWeickは、人間の多様性の増大とそれを推奨する組織文化によって、システムの多様性に対処することが可能であることを示している。したがって、HRTでは、組織は、適切な行動と心構えを創り出すことによって、高度に信頼できる状態になりえ、システム・アクシデントの発生を防止することができる(Weick & Roberts, 1993) と主張されている。

3. ノーマル・アクシデント理論と高信頼性理論の比較

本節では、前節で明らかになったNATとHRTの特色を比較することで、2つのアプローチの根底にある視点の違いや重要な論点について考察する。

Perrow (1984) の研究を進展させた政治学者のSagan (1993) は、NATとHRTの対立の構図を明確にした。NATとHRTの間の対立する想定や主張、結論について、次のよ

うに整理している。SaganがまとめたNATの特徴は以下の7点である。第1に、複雑かつタイトリー・カップルド・システムでは、アクシデントは避けられない。第2に、安全性は、多くの両立しえない目標の一つである。第3に、冗長性は、往々にしてアクシデントを引き起こす。すなわち、冗長性は、相互作用の複雑性と不透明性を増加し、リスクテイキングを助長する。第4に、複雑性には分権化が必要とされるが、タイトリー・カップルド・システムには集権化が必要とされるという組織の矛盾が存在する。第5に、厳しい訓練や社会化、分離の軍隊モデルは、民主主義の価値観と相容れない。第6に、組織は、想像を絶するような、高度に危険な、あるいは政治的嗜好に合わないオペレーションを訓練することはできない。第7に、責任の否認や欠陥のある報告、歴史の再構成が、学習の成果を損なわせる。

それに対し、HRTの特徴は以下の7点にまとめられている。第1に、アクシデントは、優れた組織デザインとマネジメントを通して、防ぐことができる。第2に、安全性は組織の優先目標である。第3に、冗長性は、安全性を高める。すなわち、複製や部分的重複が、信頼できない部分を信頼できるシステムにする。第4に、分権化された意思決定は、思いがけない事態に対する現場レベルでの迅速かつ柔軟な反応を許すことが必要とされる。第5に、「信頼性の文化」は、現場のオペレーターによる一定かつ適切な反応を奨励することにより、安全性を高める。第6に、継続的なオペレーションやトレーニング、シミュレーションは、高い信頼性をもったオペレーションを創造、維持することができる。第7に、アクシデントからの試行錯誤の学習は、有効

であり、予期とシミュレーションによって補われることができる。

Sagan (1993) は、これらの要約を通して、危険な状況下にある組織の安全性に対する2つのパースペクティブの相違の核心について、次のように示している。HRTは、相互作用の複雑性とタイト・カップリングという構造条件が理論上、組織をアクシデント傾向にするというPerrowの根本的なロジックに異論を唱えてはいない。しかしながら、HRTでは、人間の活動 (agency)、すなわち文化やデザイン、マネジメント、選択が、危険な組織構造の圧力を無効にする、あるいは埋め合わせる、というビジョンをもつ。したがって、Perrowは安全性のグラスで1%の空白を見つけるのに対し、HRTは同じ安全性のグラスでも99%の完全さを見るという違いがある⁶⁾。

NATとHRTの間の根本的な違いは、HRTは複雑な相互作用とタイト・カップリングのシステムであっても、努力すれば実質的にアクシデントとは無縁のシステムになることができると信じるのに対し、NATはいかに努力しようとも複雑な相互作用とタイト・カップリングのシステムに固有の特性によりアク

シデントは避けられないと信じる点にある (Perrow, 1999)。

さらに、このようなNATとHRTの視点の違いを、①組織構造、②組織文化、③組織学習、④目標、といった組織特性の側面から横断的に比較することで、NATとHRTの立場を明確にする (表2)。

第1に、NATとHRTは、両者ともに組織事故と組織特性の關係に着目しているが、組織事故に対する立場が異なる。NATでは、複雑な相互作用とタイトリー・カップルド・システムの組織では事故は避けられないという悲観的な立場をとるのに対し、HRTでは、危険な状況下でも高い安全性の実績を残す組織があり、組織はアクシデントから無縁の組織になりえるという楽観的な立場をとる。第2に、組織構造に関して、NATでは、「タイトリー・カップルド・システム (Tightly Coupled System: 以下TCSと略記する)」の、失敗からの回復を妨げる逆機能の側面に着目するのに対し、HRTでは、高信頼性組織の特徴は、被害が他の部分に波及しないという「ルースリー・カップルド・システム (Loosely Coupled System: 以下LCSと略記する)」の有効性を示している。さらに、組織文化に関して、NATは、組織文化の機能に対して懐疑的であるのに対し、HRTでは、信頼性の文化やマインドを備えた文化が事故を防止する安全装置として有効に機能すると考える。第3に、組織学習に関して、NATでは、学習は障害や誤った学習により困難であると見るのに対し、HRTでは、Weick & Sutcliffe (2001, 2007) が高信頼性組織の5つの特徴のうちの一つに失敗からの学習をあげているように、失敗から学習することは可能であると考ええる。また、目標に関して、

	ノーマル・アクシデント理論	高信頼性理論
組織事故に対する立場	悲観論	楽観論
組織構造	タイトリー・カップルド・システムの弊害	ルースリー・カップルド・システムの有効性
組織文化	懐疑的	高い信頼性の文化
組織学習	学習困難	学習可能
目標	社会の安全性のためのシステムの危険性の排除	組織の信頼性顯示のための安全性の構築
合理性	社会、文化的な合理性	制約された合理性
パースペクティブ	マクロ・アプローチ	ミクロ・アプローチ

表2 ノーマル・アクシデント理論と高信頼性理論の比較

NATでは、社会の安全性のためにシステムの危険性を排除、削減することが目標であるのに対し、HRTでは、組織の信頼性を顕示するという目標のために安全性の構築を主張する。第4に、合理性に関して、NATでは、社会に埋め込まれた価値、すなわち社会的合理性を追求するのに対し、HRTでは、組織の限定された合理性を追求する(Perrow, 1999)。第5に、NATは、社会から組織事故を捉えるマクロ・パースペクティブであるのに対し、HRTは、組織事故を組織内部の人間や集団の視点から捉えるミクロ・パースペクティブである。

以上のように、NATとHRTの比較を通じて、両者の視点の違いを明らかにしたが、それらの特性の関係について検討する必要がある。したがって、次節では、岸田(1994, 2009)の提示するモデルを基に、両者を統合的視点から高危険組織(High Hazard Organization: HHO)として捉え、構造統制(Organized)と組織化(Organizing)の側面を考察する。

III. 高危険組織の統合的考察

前節では、NATとHRTが組織事故に対して対照的な捉え方をするアプローチであることを明らかにした。こうした組織の対照的なパラダイムの統合という問題に対して、岸田(1994, 2009)は、2つの統合の方法を提唱する。すなわち、階層(次元)による「共時的統合」と、正反対の因果関係を時間の循環によって統合する「経時的統合」である。

さらに、岸田(1994, 2009)は、システム(組織)を、上位システム(環境)と下位システム(個人, 集団, 部門その他)との関係

から統合的に捉え、上位システム(環境)→システム(組織)→下位システム(人間)と下位システム(人間)→システム(組織)→上位システム(人間)という正反対の因果関係からシステム(組織)は構成されることを示した。すなわち、組織(Organization)は、Organizing(組織化, 組織生成)とOrganized(構造化, 構造統制)からなり、OrganizingとOrganizedを繰り返しながら、組織は成長・発展(自己組織化, 段階的発展, 進化)するとした。Organizingの理論は、人間→組織→環境(Open&自然体系モデル)という因果関係をもち、典型はWeickの組織化の進化モデル(実現→淘汰→保持)である。他方Organizedの理論では、環境→組織→人間(Open&合理的モデル)という因果関係をもち、状況適合理論(Contingency Theory)が典型である。したがって、組織(Organization)は、①新しい組織構造の形成に向けて人々の活動を相互に連結する組織生成(Organizing)の側面と、②形成された組織構造が集合目的に向けて人々の活動を規制する構造統制(Organized)の側面から成り、この①②の繰返しを通じて、古い組織形態から新しい組織形態へと段階的に発展していくことを明らかにした。

このように、岸田(1994, 2009)は、組織には、主体決定論的傾向と環境決定論的傾向という対立する2つの力が働いていることを示している。また、Organizing(組織化, 組織生成)とOrganized(構造化, 構造統制)は、組織(Organization)によって共時的統合がなされ、組織の生成・発展のプロセスが示す、人間→組織(行動)→環境→組織(構造)→人間という因果関係の循環は経時的統合を示している。さらに、組織革新のプロセ

スでは、経時的統合と共時的統合が3次元で統合され、時間の経過とともに組織がらせん状に発展していくプロセスが示されている。本節では、こうした岸田（1994, 2009）モデルに基づいて、高危険組織における事故の発生、防止のプロセスを考察する。まず、NATが示すような事故を発生させる組織とHRTが示すような事故を防止する高信頼性組織を、高危険組織（High Hazard Organization: HHO）によって共時的に統合する（図4）。

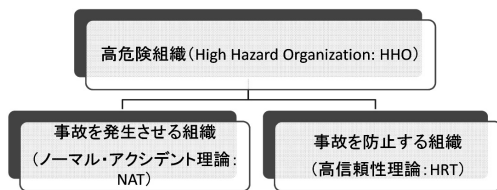


図4 ノーマル・アクシデント理論と高信頼性理論の共時的統合

次に、NATは組織事故をマクロからの環境決定論的視点から捉えるものであり、岸田（1994, 2009）モデルの構造統制（Organized）の側面と符合する。他方、HRTは組織事故発生の防止をミクロからの主体決定論的視点から捉えるものであり、岸田（1994, 2009）モデルの組織化（Organizing）の側面に対応する。したがって、組織事故の発生・防止のプロセスを、環境→組織→人間→組織→環境という因果関係の循環で捉えることによって、NATとHRTを経時的に統合することができる。

1. 高危険組織の構造統制

高危険組織の構造統制（環境→組織→人間）の側面に焦点を当てて分析する。

（1）環境

Emery & Trist（1965）は、全体環境の進化の4つの段階を識別している。すなわち、①静態的・散在的環境、②静態的・偏在的環境、③動態的・競争的環境、④激動的環境、の4つである。岸田（1985）は、この4段階を次のように要約している。第1に、静態的・散在的環境では、目標とその評価基準はほとんど不変でランダムに分布している。戦術と戦略の間に違いはなく、組織は単一、小規模な単位として存続することが可能である。第2に、静態的・偏在的環境では、戦略を戦術と区別する必要性が生じる。この状況下では、組織は、規模を拡大し、集権化された統制および調整に移行する。第3に、動態的・競争的環境では、同種のシステム、すなわち目標が同じ、あるいは関連がある組織が多数存在する。組織は、互いに競争相手を邪魔することによってチャンスを利用しようとする。戦略と戦術の間には、組織の反応の媒介物、すなわちオペレーションが生じる。統制は、それらが実施されるのを可能にするためより分権的になる。他方、安定性は競争者間に特定の協調関係を必要とする。さらに、第4に、激動的環境では、個々の組織は大規模化し、さまざまな面で組織同士の相互関連性が増大し、環境基盤そのものが変動する。組織は、価値の重要性を見極め、高めていく必要がある。

また、Duncan（1972）は、環境を、単一—複雑、静態—動態という2つの軸に沿って、①単純で静態的な環境、②複雑で静態的な環境、③単純で動態的な環境、④複雑で動態的な環境、の4つに分類した。環境の単純—複雑の次元は、意思決定の際に考慮される環境諸要因の数の多少および同質性の程度である。

環境の静態—動態の次元は、考慮すべき環境諸要因が、時間の経過と共に絶えず変化するか否かの程度で示される。

高危険組織が直面する環境は、Emery & Trist (1965) 全体環境の進化の4段階のうち、第2段階の静態的・偏在的環境に相当すると考えられる。このような環境の進化は、諸組織の相互依存性の増大を示している。また、Duncan (1972) の環境の4つの分類のうち、複雑で静態的な環境に相当すると考えられる。したがって、組織は、比較的緩やかな技術進歩、少ない競争の環境の下で、規模を拡大し、集権的組織を構築する。

(2) 組織

状況適合理論では、唯一最善の組織はなく、最適な組織は組織が置かれた状況に依存すると考える。

まず、Thompson (1967) は、不確定性をもたらす源泉として、技術と課業環境をあげ、環境が安定的な場合、技術的合理性を追求することを示した。したがって、高危険組織は環境からの影響を最少化した長連結型のテクノロジーに相当すると考えられる。

次に、Duncan & Weiss (1979) は、分割可・分割不能という次元を加え、環境を単純・複雑、静態・動態、分割可・分割不能という基準によって6つに分類し、それぞれの環境に適した組織構造を提示した。高危険組織は、このうち、複雑・静態・分割不能の環境に位置づけられ、職能部門制組織が相応しいと考えられる。

さらに、図2で示したように、Perrow (1984) は、相互作用とカップリングの分類を、権限の集権/分権と併せて分析を行っている。セル2では、複雑性とタイト・カップ

リングという両立しえない要求が存在することを示しているが、マトリックス組織のような二重性を管理する組織については、触れられていない。マトリックス組織では、激動的環境、複雑で動態的な環境に、妥当する組織構造として考えられる。

(3) 人間

中岡 (1974) は、技術的合理性の追求によってもたらされるコンビナートの大型化・システム化が、労働にもたらす影響を分析している。一つの装置に変化が起こった場合、装置が独立している場合には、変化が波及しないが、装置が結合されている場合にはすぐに変化が波及してしまう危険性を示している。すなわち、プラント・インテグレーションを通じて、安定には強いが変化には弱いシステムが構築されてしまうことを示す。したがって、事故が発生した場合、コンビナートの巨大さと合理性は、損害の巨大さに転化することを示している。また、オートメーションが進み、システムの安定性、信頼性が向上することが、現場の作業員を単調な労働へと追いやると同時に学習機会を減少させ、トラブルへの対処能力を低下させることを示している。

以上のように、高危険組織の構造統制(環境→組織→人間)の側面では、静態・複雑・分割不能という環境の下で、長連結型のテクノロジーの技術的合理性を追求し、職能部門制組織を構築し、作業員やオペレーションに従事する人々は計器の監視のような単純な作業に取り組み、学習機会と学習能力を低下させる。

2. 高危険組織の組織化

高危険組織の組織化（人間→組織→環境）の側面に焦点を当てて分析する。

（1）人間

Weick（1979）が提示した組織化の進化モデルでは、まず実現過程（enactment）において行為が行われ、次に淘汰過程（selection）においてその行為に対する意味づけによって認知が形成され、それが保持過程（retention）において記憶として蓄えられる。また、その保持された記憶は、次に生じる行為と認知に影響を及ぼす。すなわち、組織化の進化モデルでは、①先に行為（実現）が行われ、それに基づいて環境の意味づけ（淘汰）が形成される側面（行為→認知）と、②「実現環境（enacted environment）」（保持）が次に行われる行為（実現）と認知（淘汰）に影響を及ぼす側面（認知→行為）の両方が示されている。

Weick（1977）は、組織化のプロセスを説明する次のような興味深い指摘を行っている。すなわち、「私が（言ったことに相手が反応するの）を見るまで、私が考えていることを、どうして私に分かるのか。（How can I know what I think until I see what I say?）」という問いかけである。自らが行為をするであろうことに相手がどう反応するかを予測して行為を実行するという二重の相互作用が、組織化のプロセス（ミクロの創発性）の基盤となることを示している。このように、二重の相互作用を通じて、環境に対する意味づけ（認知）が行われ、実現環境が創出される。実現環境は、その後の行為と認知に影響を及ぼす。したがって、組織は後で自らを制約する環境（実現環境）をしばしば創り出し

ている（Weick, 1977）。

高危険組織の場合には、組織化のプロセスにおいて多義性の把持と除去（岸田, 1994）を通じて創出された実現環境が、現実の環境の複雑性を捉えられているかどうか、すなわち必要多様性（Weick, 1987）が、組織事故の発生防止の鍵となる。

（2）組織

まず、組織文化が組織事故の防止に貢献できるのかという問いについて考察する。HRTでは、HROを構成する特徴のひとつとして、信頼性の文化をあげている。すなわち、マインドフルな状態で環境の意味づけを行うことで、部分で生じたインシデントがシステム全体に波及するのを防ぎ、結果としてアクシデントを未然に防ぐと考える。このように、マインドフルな組織文化が、事故を防止する安全装置として有効に機能すると主張する。しかしながら、高度に分権化された組織でもこのような組織文化があれば組織は一枚岩となり、事故を防ぐことができるのであろうか。Perrow（1999）は、こうした組織文化への傾倒に苦言を呈す。組織事故を、文化の差異や悪条件のせいにするのは、真の原因究明から安易な説明に逃げることに繋がる。また、複雑な相互作用とタイト・カップリングのシステムでは、最善の文化であっても十分でないかもしれないと考える。以上のように、NATは組織文化の機能に対しては、懐疑的であるが、HRTでは信頼性の文化が事故の防止に有効に機能すると考える。

次に、事故発生時に、即興的に形成される組織について考察する。Thompson（1967）は、大規模な災害に襲われた際に出現するアドホック（ad hoc）な組織を、集成的組織

(synthetic organization) と呼び、その特徴を示している。平時の組織が突然の災害によって機能不全や負担過剰になったとき、集成的組織はただちに構造を作りあげ、調整された行為が手段的に合理的なものとなるようにさせる。このような集成組織がもつ特徴として、①達成されるべき事態についての参加者間の合意、②資源の獲得と利用に関する広範な自由、をあげている。したがって、集成的組織では構造の確立と業務の遂行とが同時に行われなければならない。きわめて高い不確実性の状況のもとで、集成的組織は、解決すべき全般的問題の本質と範囲、および関連する資源内容の本質と所在とを学習しなければならない。それと同時に、さまざまな構成要素を組み合わせて、相互に関連づけていかなければならない。

さらに、LCSのような組織を作り、組織内の横の関係を切断することによって、事故の全体への波及を防ぐことも可能である。岸田(1992)は、LCSを人間(下位システム)－組織(システム)－環境(上位システム)の3つのレベルの相互作用として次のように定義している。①下位システム(A, B)内部の連結はタイト、②下位システム間(A－B)の連結はルース、③下位システムの共通部分(A∩B)が組織(X)に与える影響は弱い。④組織全体(X)と環境(E)とのつながりはルース(環境が変化しても組織の全体構造は直ちには変化しない)、⑤環境部分(EA, EB)と下位システム(A, B)連結はタイト(環境部分に対して、それに対応する下位システムは敏感に反応する)、⑥部分環境間(EA－EB)の連結はルース、である。以上のように、LCSでは下位システム間の連結はルースであるため、部分の変化が組織全

体に波及しない。高危険組織の構造統制の側面では、環境変化に過剰に反応するTCSが構築されることを示してきたが、そのような組織では、事故が組織全体に波及するのを食い止めることが困難である。したがって、LCSに移行する(たとえば、事業部制組織あるいはプロジェクトチームを作って、本体組織から自律した行動が可能になるようにする)ことが一つの克服方法として有効であろう。

(3) 環境

組織化の側面における環境とは、「実現された環境」を意味する⁷⁾。したがって、この実現された環境が置き換わること、すなわち高危険組織における学習の特徴について考察する。

Weick & Sutcliffe (2001, 2007) は、高信頼性組織の5つの特徴のうちのひとつに失敗からの学習をあげている。すなわち、HR Tでは組織は学習することが可能だと想定する。他方、NATでは、学習は困難だと考える。その理由として、Perrow (1984) は、学習曲線の安定期に達していることをあげ、Sagan (1993) は、誤りを認め、学習することへの障害が生じることや誤った学習が行われることをあげている。

March & Olsen (1975, 1976) は、個人・組織・環境の3つのレベルから組織学習を体系的に捉えている。彼らが示す完全な組織学習サイクルは、4つの下位プロセスから構成される。すなわち、①諸個人がもつ認識や選好が、彼の行為に影響する過程、②諸個人の参加を含む行動が、組織の選択に影響する過程、③組織の選択が、環境の変動に影響する過程、④環境の変動が、個人の認識や選好に影響する過程、である。この4つの過程が繋

がることで、個人の信念①→個人の行為②→組織の行動③→環境の変化④→個人の信念という完全な組織学習サイクルが完成する。しかしながら、現実には、選好基準や因果関係、意思決定の参加者があいまいであるため、「組織化された無秩序 (Organized Anarchy) (Cohen, March & Olsen, 1972)」と呼ばれるあいまいな状況に陥り、組織学習サイクルは不完全なものにならざるをえない。したがって、March & Olsen (1975, 1976) は、完全な組織学習サイクルの中の繋がりの一ヶ所が断絶した4つの不完全な組織学習サイクル、すなわち①役割制約的学習、②傍観者の学習、③迷信的学習、④あいまいさのもとでの学習、を提示した。

このような不完全な組織学習に対して、NATであれば不完全さに着目し、学習は困難であると悲観的な見方をするのに対し、HRTは、不完全ながらも学習が行われている点に着目し、学習は可能であり、積極的に行うべきであるという見方をするであろうと予測される。

March (1991a, 1991b) によれば、組織学習には、既にもっている知識の「活用 (exploitation)」と、新しい知識の「探索 (exploration)」があり、組織の存続・発展には、この「活用」と「探索」の適切な組み合わせが求められる。しかしながら、組織は無意識のうちに「探索」を排除する傾向にある。なぜなら、「活用」の成功に比べて、「探索」が成功するかどうかは不確実であり、時間がかかり、空間的にも離れているからである。高危険組織の場合、構造統制の側面で示したように学習機会が極端に少なく⁸⁾、しかもインシデントが発生した場合、即時的な学習が求められる。したがって、往々にして、

未知の選択肢を「探索」する代わりに、既知の選択肢を「活用」し、問題に対処しようとする。しかしながら、「探索」よりも「活用」を推進することが、かえって事故の拡大を招く場合も多い。

さらに、高危険組織では、失敗が許されない環境にあるため、通常の試行錯誤の学習を行うことができない。構造統制において増大した複雑性に対処するためには、組織化における学習が必要不可欠である。但し、試行錯誤の学習が許されないので、試行錯誤の学習に代わる学習を通じて、複雑性を増大させなければならない。Weick (1987) は、試行錯誤の学習に代わる学習として、想像や代理経験、物語、シミュレーション、表象をあげている。これらに価値を置くことによって、組織は起こりうるエラーとその対処方法を学習することができると思う。

以上のように、高危険組織の組織化 (人間→組織→人環境) の側面では、人間は行為→認知のプロセスを通じて環境に対する意味づけを行い、集成的な組織を形成するが、多くの場合、そこでの学習は探索よりも活用が推進され、迷信的な学習のように現実の環境と無関連に行われる。

本節では、高危険組織の構造統制と組織化の側面を考察してきたが、高危険組織では、構造統制によってもたらされる複雑性や学習機会の減少が組織化を困難にさせる特性をもつことが明らかになった (表3)。

しかしながら、構造統制の側面のみが推進され、組織化の側面が弱められたままであれば、組織革新は生じえない。すなわち、高危険組織の場合には、想定外の事態に対処する

	構造統制 (環境→組織→人間)	組織化 (人間→組織→環境)
環境	静態的・複雑・分割不能な環境	即時的な学習 探索よりも活用を多用 迷信的な学習
組織	技術的合理性の追求 長連結型の職能部門 制組織 TCS	マインドフルな組織文化 即興的に形成される集 成的組織 LCS
人間	単調な労働 学習機会の減少	行為→認知 二重の相互作用 必要多様性

表 3 高危険組織のディレンマ

ことが困難となり、インシデントをアクシデントに波及させてしまう。したがって、社会に重大な影響を及ぼす組織を、事故から学び、それを防ぐ組織にしていくためには、NAT が示す構造統制（環境→組織→人間）の側面から組織事故を見る視点（マクロ・アプローチ）と、HRT が示す組織化（人間→組織→環境）の側面から組織事故を見る視点（ミクロ・アプローチ）を統合的に考察し、組織を進展させていくことが求められている。

IV. 結 語

本稿では、ノーマル・アクシデント理論と高信頼性理論の根底にある分析の視点の違いや重要な論点を明らかにした上で、岸田 (1994, 2009) が提示するモデルを基に、両者を統合的視点から構造統制と組織化の側面を考察した。

第 1 に、NAT は構造統制の側面に着目するのに対し、HRT は組織化の側面に注目していることを明らかにした。第 2 に、高危険組織は、平時には技術的合理性、安定性が優先され、TCS となるが、有事には不測の事態に対処する柔軟性、LCS が求められることを明らかにした。第 3 に、高危険組織は、その

特性から、構造統制が強められ、組織化が弱められる傾向にあり、それが事故の発生に繋がることを明らかにした。第 4 に、高危険組織のマネジメントには、平時と有事、安定性と柔軟性、効率性と信頼性、といった二重性の管理が強く要求されるが、それには構造統制と組織化のプロセスを通じて組織が発展していく必要があることを明らかにした。

最後に、今後の高危険組織研究の発展の方向性や課題として、主に次の 3 点を挙げることができる。第 1 に、二重性の管理を問題とする研究、第 2 に、Perrow (1999) が問題はリスクではなく、パワーである述べているように、リスクとの評定とそれに関わるパワーの問題を取り扱う研究、第 3 に、失敗も許されない危険な状況下におかれながらも学習し、即興的に偶発的な事故に対処する組織とそうした組織の組織一般への拡張可能性を探究する研究、である。

時代の進展とともに、組織は、技術的な合理性を追求し、高度の複雑性を有するようになったが、人間がそれに対処できる複雑性を持ち合わせなければ、組織事故は繰り返される。したがって、統合的視点から経営組織を捉えることが必要である。

謝辞

本稿の作成にあたり、名古屋大学における指導教官である岸田民樹教授よりご教示いただいた。記して心からの謝意を表したい。物事を一つの側面から見のではなく、多面的に捉え、それらの多元的なパラダイムを統合することで、部分と全体の関係（意味）を探究していくことが大切である、という岸田先生の教えが、現在も研究の骨格を成している。

注

- 1) Reason (1997) は、事故には、その影響が個人レベルで収まる事故（個人事故）と、その影響が組織全体に及ぶ事故（組織事故）の二種類があることを示した。
- 2) 高信頼性組織研究とは、一般にはHRTの方を指し、高信頼性組織研究は、組織事故研究と密接な関連性がある（高信頼性組織研究とその他の組織（企業）事故研究の関連については、谷口（2012）を参照されたい）。本稿では、組織事故研究の中でも、組織事故の発生原因あるいは防止要因を、組織レベルから分析するNATとHRTと的を絞りを、考察する。
- 3) ヒューマンエラー研究は、元来、ヒューマンファクターを研究対象にしてきたが、近年では、ヒューマンエラー研究の代表的な研究者であるReason (1997, 2008) に見られるように、分析対象を人間から組織まで拡大している。その結果、ヒューマンエラー研究と高信頼性組織研究の研究領域は、近接している。
- 4) Perrow は、後の Personal Note (Perrow, 2004) の中で、原子力発電所と自分自身が勤める大学との違いを考えていたときに、このような相互作用とカップリングに注目するという閃きが得られたと語っている。
- 5) 西本（2006）によれば、バークレー・グループとは、高信頼性組織研究を創始したアメリカ西海岸UCバークレー校に籍を置く研究者群を指す。そこには生みの親であるKarlene H. Robertsや政治学専門のTodd R. La Porte, エネルギー・資源政策を専門とするGene I. Rochlin, Paula Consolini, Jennifer Halpernなどが含まれている。また、Karl E. Weickがcorresponding memberとしてプロジェクトに参加しており、Charles PerrowやW. Richard Scottが調査研究コンサルタントとしてアドバイスを提供していた。
- 6) しかしながら、現実社会において取り組むべき問題は、1%の危険を重視するか、あるいは99%の安全性を重視するかの問題ではなく、1%を更

に下げながら（信頼性を高めながら）、それでも0%にはならないので、事故が生じたときの万全の対策を準備することである。

- 7) Daft & Weick (1984) によれば、組織化の進化モデルにおける狭義の学習は、保持過程に蓄えられた知識が置き換えられることである。
- 8) 高危険組織研究が対象とする組織には、原子力発電所や原子力空母、航空管制システムが含まれるが、学習機会を比較した場合には、原子力発電所では学習機会は非常に限られているのに対し、原子力空母や航空管制システムでは、パイロットや管制官は天候の変化といった環境変化に日々直面し、インシデントを経験する機会も多い。そのような日々の学習機会の差異が、アクシデントを未然に防止する能力の差異に繋がるとも考えられる。

参考文献

(1) 邦文文献

- 岸田民樹（1985）『経営組織と環境適応』三嶺書房。
- 岸田民樹（1992）「ルースリー・カップルド・システムと組織の生成」『経済科学』（名古屋大学）第39巻第4号，125-143頁。
- 岸田民樹（1994）「革新のプロセスと組織化」『組織科学』第27巻第4号，12-26頁。
- 岸田民樹（2009）「組織学への道」岸田民樹編著『組織論から組織学へー経営組織論の新展開ー』255-269頁，文眞堂。
- 岸田民樹（2012）「ペロー」経営学史学会編『経営学史辞典』第2版，357頁，文眞堂。
- 谷口勇仁（2012）『企業事故の発生メカニズムー「手続きの神話化」が事故を引き起こすー』白桃書房。
- 中岡哲郎（1974）『コンビナートの労働と社会』平凡社。
- 西本直人（2006）「HRO研究の現状と課題ー事故分析における研究対象の移行とHROー」『ICT業界にみる高信頼性組織（HRO）の現状と課題』JPCERTコーディネーションセンター。

(2) 英文文献

- Cohen, M. D., J. G. March & J. P. Olsen (1972), "A garbage can model of organizational choice," *Administrative Science Quarterly*, Vol.17, No.1, pp.1-25.
- Daft, R. L. & K. E. Weick (1984), "Toward a model of organizations as interpretation systems," *Academy of Management Review*, Vol.9, No.2, pp.284-295.
- Duncan, R. B. (1972), "Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty," *Administrative Science Quarterly*, Vol.17, No.3, pp.313-327.
- Duncan, R. & A. Weiss (1979), "Organizational learning: implications for organizational design," in B. M. Staw (ed.), *Research in Organizational Behavior*, Vol.1, JAI Press, pp.75-123.
- Emery, F. E. & E. L. Trist (1965), "The causal texture of organization environments," *Human Relations*, Vol.18, No.1, pp.21-32.
- Halpern, J. J. (1989), "Cognitive factors influencing decision making in a highly reliable organization," *Industrial Crisis Quarterly*, Vol.3, pp.143-158.
- La Porte, T. R. & Consolini P. M. (1991), "Working in practice but not in theory: theoretical challenges of high-reliability organizations," *Journal of Public Administration Research and Theory*, Vol.1, pp.19-47.
- March, J. G. (1991a), "Exploration and exploitation in organizational learning," *Organization Science*, Vol.2, No.1, pp.71-87.
- March, J. G. (1991b), 「組織のエコロジーにおける経験からの学習」 *組織科学*, Vol.25, No.1, pp.2-9.
- March, J. G. & J. P. Olsen (1975), "The uncertainty of the past: organizational learning under ambiguity," *European Journal of Political Research*, Vol.3, No.2, pp.147-171.
- March, J. G. & J. P. Olsen (1976), *Ambiguity and Choice in Organizations*, Bergen, Norway: Universitetsforlaget. (遠田雄志・アリソン・ユング訳 (1986) 『組織におけるあいまいさと決定』 pp.87-92, 有斐閣).
- Perrow, C. (1984), *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*, (1st ed.) Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Perrow, C. (1999), *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*, (2nd ed.) Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Perrow, C. (2004), "A personal note on normal accidents," *Organization & Environment*, Vol.17(1), pp.9-14.
- Reason, J. (1997), *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate Publishing Limited. (塩見弘監訳, 高野研一・佐相邦英訳 (1999) 『組織事故 一起こるべくして起こる事故からの脱却』日科技連).
- Reason, J. (2008), *The Human Contribution: Unsafe Acts, Accidents, and Heroic Recoveries*, Ashgate Publishing Limited. (佐相邦英監訳 (2010) 『組織事故とレジリエンス』日科技連).
- Roberts, K. H. (1989), "New challenges in organizational research: high reliability organizations," *Industrial Crisis Quarterly*, Vol.3, pp.111-126.
- Roberts, K. H. (1990a), "Managing high reliability organizations," *California Management Review*, Vol.32(4), pp.101-114.
- Roberts, K. H. (1990b), "Some characteristics of one type of high reliability organization," *Organization Science*, Vol.1(2), pp.160-176.
- Rochlin, G. I. (1986), "High reliability organizations and technical change: some ethical problems and dilemmas," *IEEE Technology and Society*, September, pp.3-9.
- Rochlin, G. I. (1989), "Informal organizational networking as a crisis-avoidance strategy: US naval flight operations as a case study," *Industrial Crisis Quarterly*, Vol.3, pp.159-176.
- Sagan, S. D. (1993), *Limits of Safety:*

高危険組織の構造統制と組織化

- Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sagan, S. D. (1994), "Toward a political theory of organizational reliability," *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol.2 (4), pp.228-240.
- Sagan, S. D. (2004), "Learning from normal accidents," *Organization & Environment*, Vol.17(1), pp.15-19.
- Thompson, J. D. (1967), *Organizations in Action*, New York: McGraw-Hill. (高宮晋監訳 (1987) 『オーガニゼーション・イン・アクション』同文館).
- Weick, K. E. (1977), "Enactment processes in organizations," in B. Shaw & G. Salancik (eds.), *New Directions in Organizational Behavior*, Chicago, IL: St Clair.
- Weick, K. E. (1979), *The Social Psychology of Organizing* (2ed ed.), Addison-Wesley. (遠田雄志訳 (1997) 『組織化の社会心理学』文真堂).
- Weick, K. E. (1987), "Organizational culture as a source of high reliability," *California Management Review*, Vol.29(2), pp.112-127.
- Weick, K. E. (1989), "Mental models of high reliability systems," *Industrial Crisis Quarterly*, Vol.3, pp.127-142.
- Weick, K. E. & Roberts, K. H. (1993), "Collective mind in organizations: heedful interrelating on flight decks," *Administrative Science Quarterly*, Vol.38(3), pp.357-381.
- Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2001), *Managing the Unexpected*, (1st ed.) John Wiley & Sons. (西本行功訳 (2002) 『不確実性のマネジメント』ダイヤモンド社).
- Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2007), *Managing the Unexpected*, (2nd ed.) John Wiley & Sons.

(四日市大学経済学部)