

## 私たちは壊滅的なグローバルリスクについて語り合う必要がある

ディビッド・コロウィッツ (訳 大谷正幸)

私たちの暮らしを支えるシステムは、ますます脆弱になっていて、  
束になって襲いかかってくる強烈な重圧にさらされている、  
私たちは備えなければならない。

中国では、人、モノ、サービスの流通が遅くなり、途切れている。すでに弱くなっている経済が今、人間の福祉と社会機能を維持するネットワークを通して、大きなショックを経験している。エネルギー消費は、経済活動および社会経済の複雑性の最も基本的な尺度となる。Carbon Brief (註 i) は、年末年始の2週間のエネルギー使用量が予想より25%低いと見積もっており、それはベネズエラの経済と社会が深刻な危機に直面した2012年から2018年の間のエネルギー使用量の低下に相当する(註 ii)。

経済の弱体化が長引くほど、被害は大きくなり、回復は遅くなる。CORVID-19が今すぐ終息したとしても、このショックは、債務、破産、購買力喪失として波及し、サプライチェーンのチョークポイントが回復の足を引っ張ることになるだろう。

もちろん政府は、信用や景気刺激策で企業と銀行システムをサポートするためにできる限りの手を打つだろうが、すでに過剰債務のシステムにさらなる負債を追加することになる。それは、未来の経済成長を抑制することになり、また、未来の金融危機の可能性を高めるので、どんな原因になるかはさておき、次のショックに対する国家の回復力の低下をもたらす。それはまた、政治的合法性を脅かし、さらなる不確実性を付加していく。

ウィルスだけでなく、サプライチェーン、情報および金融システムにも波及する感染がグローバル社会を介して伝播するにつれて、グローバルシステム全体に対する中国の重要性が鮮やかに示されている。新たな感染源の出現と封じ込め対策は、この伝染プロセスにおける付加的な源となる。複数の増幅しながら相互作用するカスケードプロセスの出現は、根本的な不確実性を生み出し、テールリスクの増大を伴う。経済モデルは、大規模なカスケード型ショックの構造をほとんど考慮しておらず、影響を過小評価するきらいがある。

このたびのショックは、ウイルス発生以前から回復力と適応能力を低下させていたグローバル経済を通して伝播している。弱くなっている経済成長、増え続ける債務、国内および国家間の緊張の高まり、気候変動と環境問題および資源制約と諸々の混乱によるショックの可能性の増大、こういったことすべてが、私たちはすでに不確実で危険な領域に入っていたことを意味している。国際通貨基金（IMF）の幹部であるクリスタリナ・ゲオルギエヴァによる 2020 年 1 月の警告は、グローバル経済は大恐慌に至るというものだったが、ほとんど驚きはなかった(註 iii)。もはや高まるばかりのシステム・リスクに警鐘を鳴らすことは、辺境のカサンドラの領分ではないのだ。

このたびの出来事が経済と社会に与える損害の程度はわからない。このショックは、衛生および医療システムへの影響に加えて、同時に、私たちの日常生活を営む上での社会・経済条件の複雑な関係をも危険にさらしている。私たちが当たり前だと思っていることは、システムの安定性への慣れでしかないのだ。この慣れがパンデミックの直接的および間接的な影響によって大きく攪乱されるほどに、さらなる混乱の可能性が大きくなる。このことは、ローカルからグローバルまで、あらゆる規模に当て嵌まる。その固有の不確実性は、私たちが依存関係の複雑さに関して無知であることと、そのような複雑な条件に行動的にも文化的にも適応してしまっていることを反映したもののなのだ。

世界的な成長の鈍化と金融危機の可能性の増大が予想され得る。プロセスの伝染が著しく加速し始めたとき、政府と中央銀行にも対応可能な量的規模には限界がある。景気刺激策は需要ショックに向けられるものの、供給サイドに対する有効性については限定的なものになるだろう。（世界同時金融危機のときの 2% の GDP 縮小に相当する）深刻なショックの後の安定化策を想定するならば、この先に待ち受ける激動の年に直面するや、社会・経済はますます回復力を低下させることになるだろう。

究極的には、手に負えないプロセスの伝染にもなり得る。そのような場合、サプライチェーンの伝染（広く浸透したものの供給、たとえば、重要なインフラストラクチャによるサービスへの影響を含む）は、グローバルに社会経済をまとめ上げることとその一貫性を著しく損ね始めるだろう。それが崩壊し、将来の見通しがより不確実なものになるにつれて、業績が悪化するばかりの金融システム（信用、銀行の支払能力、金融の安定性と透明性、取引先リスク）は、（正のフィードバックによって）サプライチェーンと金融システムとの相互伝染を繰り返しながら、さらにサプライチェーンを混乱させるだろう（註 iv）。

後半の結末はとても可能性が低いがあり得ないとも言えない。

上述した概要には 2 つの要因が示されている。1 つ目は、文明の構造、社会の脆弱性、伝染の可能性、そして究極的には崩壊に関係するものだ。2 つ目は、環境および社会経済におけるストレス因子が範囲と強度を増している一方で、多くの理由で社会がショックに対して回復力を失っているということだ。このことが意味するのは、壊滅的なシステム障害の可能性の増大と相俟って、継続的に世界が不安定化する時期に社会システムが突入している可能性があるということだ。私たちが今注意を向けていることは、上に挙げた要因によるのである。

## 依存性とシステム全体の脆弱性

私たちは、規模、複雑性、相互依存性、スピードという点において大きく成長した、奇妙な文明有機体とでもいうべきものの部分である。それは、進化するにつれて、成長、効率、自己安定化に向けて最適化していく。人、組織、企業、および国家は、部分においては計画を立てて影響を与えることができるが、その全体は多くの相互作用の新たな産物であり、時間とともに変化している。そして、誰もコントロールできない。この有機体の構造的および動的な特性こそが、社会の安定性、回復力、脆弱性、伝染プロセスに対する傾向、グローバルシステム全体の不安定化、崩壊のダイナミクスを規定しているのである。

どこにいようと、基本的なニーズを維持するための私たちの能力は、今では、あらゆる面でシステム全体に依存している。つまり、社会機能を維持する条件は目の届かない管理下にならないところに分散しているので、インフラストラクチャ、社会、あるいは国家が、回復力を完璧には持ち得ないことを意味する。

複雑性が社会的なショックを増幅する理由を理解するために、5人の異なる専門スキルを必要とする高度な手術が協調して行われている場面を考えてみるといい。1人の外科医だけでも欠いたならば、手術全体を停止しなければならず、手順の80%だけを執り行うというわけにもいかないのだ。企業、主要インフラストラクチャ、および公共団体にしても、全体のアウトプットにとって不可欠な夥しい数の特別な役割やインプットに依存しているため、この最弱リンクに対する脆弱性（リービッチの最少律とも呼ばれる）がより深刻なものになるのだ。そして、これらのアウトプットはまた、商品であれサービスであれ、他のビジネスやサービスへの必要なインプットでもあり得るから、不足や不具合が連鎖して、誰もが利用できる組織を閉鎖することにもなる。

社会は、都市と都市を結び世界を横断する複数の相互作用ネットワークに依存しているため、連鎖的な混乱に至る多くのルートを持つことになる。これは非線形性の一つの例であり、直接影響を受ける人や機能の数は比較的少なくても、システム全体にまで障害を引き起こしかねないということだ。しかも私たちの社会の活動のスピードによって、ジャストインタイム物流から金融取引まで、ショックは急速に次々と起こり得るのだ。

私たちは社会を生態系として考えることができるだろう。そこには要となるものがあって、構造を支えており、それによって社会は機能している。そのような要となるものは、重要なインフラストラクチャ（送電網、通信システム、上下水道、衛生システムなど）、金融システム、社会的紐帯、サプライチェーン、およびエンバイロメンタル・インプット（食料、油、水など <訳者註：<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/environmental-input>>）を含む。また、ここに挙げたものが相互に依存関係にあり、いずれかを取り除けば、他のものは転覆してしまうのだ。こういうことから、システム全体に及ぶ機能不全に向かう他の経路を理解することができよう。

送電網に影響を及ぼす、深刻な太陽嵐、自然災害、あるいは大規模なサイバー攻撃は、大規模な主要インフラストラクチャの機能不全に至る手段となる。米大統領の国家インフラ諮問委員会レポート 2018年版（註v）では、長期にわたる広域停電に対する米国の準備状況を調査した。当然、それは社会全体とライフラインの運営を損なうだろうというものだ。そして、グローバルシステム全体がネットワークであり、停電の影響を受ける地域の重要性に

依存しているのだから、グローバルな営みに影響が伝播し、グローバルシステム全体に及ぶ不具合を引き起こし得るだろう。その結果として、国際的な緊張の高まりがこのリスクに加わる。世界にとって高い重要度を持つ関係者間の大規模なサイバー攻撃や戦争というは、万人が巻き込まれる問題なのだ。心臓が肝臓と戦争を始めると、爪先までも問題に巻き込まれるように。

グローバルな金融システムもまた壊滅的リスクが大きくなる原因である。というのは、金融システムは商品やサービスの流れをつくるオペレーティング・システムだからだ。そのリスク要因はひどい過重負債だ（供給され得るよりもはるかに過大な将来の経済成長に対する債権がある）。金融政策の効果は低下し、国内における二極化と国家間の不和が強まるにつれて、金融システムは回復力を失っている。このことが、実際、パンデミックあるいはその他の壊滅的なショックによるサプライチェーンの伝染に対して一般的な脆弱性を増大させている当のものなのだ。金融システムは今、激化する気候変動と環境関連の影響、食料安全保障に対する多次元の脅威、重要な資源による制約の見通し、および社会政治的安定と紛争へのこれらのストレス因子のフィードバックの収束点にぶつかっている。グローバルな金融システムの崩壊は、壊滅的なパンデミックによる崩壊に似たものになるだろう。それは、金融システムとサプライチェーンとが相互伝染を繰り返すショックである。

ウィルスそのものによるパンデミック・リスクも高まっている。それは COVID-19 ではないかもしれないが、いつかどこかで、高い感染力と毒性のウィルスが出現し、私たちの種にとって壊滅的な結末をもたらす可能性がある。都市化、大規模な動物性食品産業、集約型輸送ネットワーク、広く普及したバイオテクノロジーの進歩、野生動物生息地への侵入と開発の増加、気候変動と環境異変の激化、および社会政治的不安定化、こういったことが件のウィルス出現の可能性を高めている。

## 不安定化の時代

COVID-19 ショックからの回復には時間がかかるだろう。加えて、さらなるパンデミックの波が発生する可能性がある。それは今年の後半には新たなストレス因子やショックの発生に寄与するかもしれない。たとえば、中国と他の地域（COVID-19 の影響）、オーストラリア（註 vi）（気候変動による干ばつ）、東アフリカ（気候変動の影響によるイナゴの異常発生）における農業生産の混乱は、今はまだ認識されていないけれど、他の気候変動の影響と相俟って、さらに悪化する可能性が高い（註 vii）。世界の食料品市場における主食となる農産物のコスト上昇は、貧困国では社会不安を引き起こし、国家破綻さえも引き起こす可能性が高く（註 viii）、グローバル・システムを通じて新たなストレスを生み出す。これは豊かな国でもストレスを増大させる。ますます多くの人々が何とか生きていこうともがきながら、COVID-19 の経済的影響に加えて世界経済が減速する影響を痛感することになる。可処分所得は圧迫され、経済と金融システムにさらなる負荷が掛かり、社会的緊張が高まることが予期される。これは推測に過ぎないが、しかし、無数の潜在的相互作用と無数の潜在的テールリスクがあるのだ。

来年、世界経済がどのような経路を歩むことになろうとも、既に気候変動の影響によって高まるリスクに直面しているのだから、さらに脆弱な経済および金融システムを後に残すことになるだろう（註 ix）。気候変動に加えて、多くのドライバーを抱えている世界的食料生

産へのリスクの高まりがある（註 x）。生物多様性の低下による社会経済的安定性への多面的な影響も加速している（註 xi）。気候変動の安全保障への影響が増す中で（註 xii）、社会の二極化と信頼の喪失が続いている（註 xiii）。あまり注目されず、多分に誤解されているが、手頃な価格での石油生産を維持する能力について懸念される深刻な理由もある（註 xiv）。

食料、石油、水、健全に機能する金融システム、社会のインフラストラクチャにとって（それらが生じたときの状況と比べて）安定した環境、および大規模な社会的な協力は、グローバルなシステム全体の安定性にとって、どれも重要だ。そして私たちは、あらゆる面でストレスが強まっていることに気づいている。さらに言えば、それぞれのストレスが、他のストレスをさらに圧迫する傾向を持っている。

これらのストレス因子は、脆弱さを増している文明ネットワークを通じて、ストレス因子自体の相互作用を強固にしている。社会は、システムの安定性に適応した依存性のシステムに縛り付けられており、相応の回復力の低下を伴っているために、リービッチの最少律に対しては脆弱だ。このような環境では、経済成長が損なわれ、社会経済的ストレスが増大しながら、ショックの衝撃度と頻度は増加する。このことが、新たなストレスやショックが迅速に様々な地域および世界へと伝染し、複合化し、同時危機となり、発生してしまうという条件をつくり出している。システム全体の不安定性、ボラティリティ、および不確実性は加速度的に増し、未来予測はますます悲観的なものになる。

その影響は、関連する転換点を有しており、ますます非線形的なものになりそうだ。千ユーロを失うことは、最初の千ユーロか最後の千ユーロかによって、異なることを意味する。ましてや家賃の支払いが遅れて立ち退きを迫られたとしたならば、そして家族が病気になり薬を必要とするようになったとしたならば、彼らは以前にはあなたを支えてくれたかもしれないが、友人であれ国であれ、参ったことに巻き込まれてしまうのだ。同様のシナリオは、あらゆる規模の社会システムについても描くことができるだろう。

既存システムに回復力を構築する必要性がますます明らかになるにつれて、棚卸資産、洪水対策、主要インフラの予備といったものに投資する能力は厳しさを増し、収入が落ち込み、手頃な資金調達手段が足りないかなくなっているのだから、材料を生産し調達する能力も覚束なくなる。さらに、ますますストレスがかかり、不安定になった状況では、既存システムを維持する必要と切望が、将来の回復力のための投資よりも優先されることになるだろう。

たとえば、私たちの食糧供給システムは非常に脆弱だが、大規模に回復力を高めようとするならば、食物価格が上昇してしまうのだ。しかも、生産と流通の制約によって食料価格がすでに高い場合、なおかつあるいは、収入が落ち込み、政府の介入能力がすでに低下している場合、食料価格にさらなるリスクを加えると、将来の危機をわずかに改善しようとして、現在の危機を潜在的にはさらに強化することにもなり得るのだ（食料価格はとても非線形的に社会的影響を及ぼす）。このような状況では、人々はますます目先のことに集中するようになる傾向がある。これは文明におけるロックイン現象の特徴であり、私たちの適応能力がさらに損なわれながら、複雑な依存関係のますます危険なシステムに閉じ込められるということだ。

長期にわたる低成長と衰退、社会経済的ストレスとボラティリティの高まり、非対称に下振れする不確実性の拡大、回復力と適応能力の低下、そしてストレス因子の増加は、壊滅的な金融システムの不具合へと至る条件をつくり出す。

このことが意味するのは、時間およびリソースを配備する能力の両方の観点において、最悪の事態を回避する準備をするための機会という窓が閉ざされようとしているということかもしれない。

## 何のための準備なのか？

ストレス、ショック、および大災害に対処する社会の能力は、主として歴史的経験によって形成される。これは、予期される被害のタイプ、可能性、および影響を組み入れて形成される。社会とインフラの回復力、広域政府と社会における緊急事態と備えについての想定規模と役割分担、および計画されて練り上げられたシナリオがカバーする範囲、といったことに関する能力である。

留意すべきは、政府、社会、および専門家コミュニティは、凝り固まった想定、世界観、サンク・コスト、分析上の慣習、および制度的なロックインと対立する場合には特に、変化しているパラダイムを認識することがしばしば遅いということだ。

広く浸透した社会的安定性の経験と慣習、社会的行動の構造的かつ動的な基盤が見えにくいこと、役に立たない経済的リスクモデル、および個別のストレス因子に対する縦割りで他部門と連携しないアプローチが示唆することは、社会が世界的規模の壊滅的なリスクをおそろしいほど過小評価しているかもしれないということだ。私たちは、あらゆるリスクを総合する視点から、変化し続けるリスク環境、すなわち、ますます脆弱になっている社会システムを貫ぬく、ストレス因子の拡大範囲と強度と、環境および社会経済システムとの相互作用（註 iv）を考慮する必要がある。

二つの広範囲にわたり同時発生する社会的リスクがあることを概説してきた。一つ目のリスクは、局所的で回復可能なものからグローバルで不可逆的なものまで、システム全体へと波及する不具合・機能不全である。要となるシステムが相互に依存しており、ひとまとまりになって不具合を生じ得るため、異なる危険要因あるいはそれらの組み合わせが同じ結果、つまり商品とサービスの流れの停止をもたらすのだ。したがって、危険が連関しないようにする備えというアプローチが有効であることが示唆される。大災害の計画、演習とシミュレーション能力、および配備が急務だ。

二つ目のリスクは、私たちは既にますます不安定化する時期に入り込んでいるということだ。角を曲がったところには良い時間はないかもしれない。このことは、社会の期待、政府および国家の能力に大きな挑戦を課すことになるだろう。理想を言えば、さらなる不安定化と潜在的な将来の大災害に対する準備を整えながら、今日の課題のいくつかに対処することは可能だ。たとえば、社会全体での準備というアプローチは、市民に心の準備をもたらすだろう。北欧諸国とバルト海諸国の例は、これこそ進路に値するという自信を与えるはずだ。賢明に振る舞えば、それは社会に影響を及ぼしている二極化を克服することにさえ貢献し得る。

## 結び

私たちは、未来が何をもたらすかを知らない。リスクとは、影響と可能性の尺度なのだ。上述した影響は壊滅的なものになり得る。不安定化と壊滅的なシステム全体に及ぶ機能不全の可能性は高まっている。そのことの重大さに対処する備えは明らかに不十分だ。私たちは、より優しい未来に向けて希望を持って働きかけることがで

私たちが属する生物種はめったに新たなリスクを予測して準備することはなく、それが今起こることだと期待するはずもない。私たちは、幅広い社会の賛同を当てにせずに、準備作業を前に進められるようになることを必要としている。そのような挑戦に正面から立ち向かうことが楽観できる営みになるだろう。それは明敏な政府、市民、社会組織、民間部門、慈善団体の結束を要求する。他には、重要なことも急を要することも、何もないのだ。

2020年3月1日

ディビッド・コロウィッツは、大規模かつ壊滅的なリスクを研究する物理学者で人間システムのエコロジストである。彼はジュネーブ・グローバル・イニシアティブ([www.genevaglobalinitiative.com](http://www.genevaglobalinitiative.com))のリスク応戦部門のディレクターであり、コロウィッツ・ヒューマン・システム([www.korowiczhumansystems.com](http://www.korowiczhumansystems.com))には彼の実績が掲載されている。

訳者・大谷正幸は、金沢美術工芸大学教授、博士（工学）。関連するテーマの研究実績として、訳書ドミートリー・オルロフ著『崩壊5段階説 生き残る者の知恵』（新評論）、論文「エネルギー供給の減少を伴う縮小社会に生きるための「変貌」」（<http://shukusho.org/data/Journal/No.1/1.otani.pdf>）などがある。

## 註

- i) <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-has-temporarily-reduced-chinas-co2-emissions-by-a-quarter>
- ii) <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-charting-tool-desktop.html>
- iii) IMF boss says global economy risks return of Great Depression.  
<https://www.theguardian.com/business/2020/jan/17/head-of-imf-says-global-economy-risks-return-of-great-depression>.
- iv) Korowicz, D. Trade Off: Financial System Supply-Chain Cross Contagion- a study in global systemic collapse. 2012 Feasta, The Foundation for the Economics of Sustainability.  
<https://www.korowiczhumansystems.com/publications>
- v) NIAC SURVIVING A CATASTROPHIC POWER OUTAGE: HOW TO STRENGTHEN THE CAPABILITIES OF THE NATION  
[https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/NIAC%20Catastrophic%20Power%20Outage%20Study\\_FINAL.pdf](https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/NIAC%20Catastrophic%20Power%20Outage%20Study_FINAL.pdf)
- vi) <https://www.reuters.com/article/australia-wheat/update-1-australia-says-2019-20-wheat-harvest-drops-to-lowest-in-12-years-idUSL4N2AI1RS>,
- vii) Zscheischler, J., Westra, S., van den Hurk, B.J.J.M. et al. Future climate risk from compound events. *Nature Clim Change* **8**, 469–477 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0156-3>

- viii) Marc F. Bellemare, *Rising Food Prices, Food Price Volatility, and Social Unrest*, *American Journal of Agricultural Economics*, Volume 97, Issue 1, January 2015, Pages 1–21, <https://doi.org/10.1093/ajae/aau038>
- ix) Bolton, P., Despres, M., Pereira De Silva, L., Samama, F., Svartzman, R. *The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change*. Banque de France. January 2020. <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>
- x) Mbow, C., C. Rosenzweig, L.G. Barioni, T.G. Benton, M. Herrero, M. Krishnapillai, E. Liwenga, P. Pradhan, M.G. Rivera-Ferre, T. Sapkota, F.N. Tubiello, Y. Xu, 2019: Food Security. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- xi) IPBES Global Assessment on Biodiversity and Ecosystem Services May.2019 <https://ipbes.net/global-assessment>
- xii) “The World Climate and Security Report 2020.” Product of the Expert Group of the International Military Council on Climate and Security. Authors: Steve Brock (CCS), Bastien Alex (IRIS), Oliver-Leighton Barrett (CCS), Francesco Femia (CCS), Shiloh Fetzek (CCS), Sherri Goodman (CCS), Deborah Loomis (CCS), Tom Middendorp (Clingendael), Michel Rademaker (HCSS), Louise van Schaik (Clingendael), Julia Tasse (IRIS), Caitlin Werrell (CCS). Edited by Francesco Femia & Caitlin Werrell. Published by the Center for Climate and Security, and the institute of the Council on Strategic Risks. Feb 2020. [https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2020/02/a-security-threat-assessment-of-global-climate-change\\_nsmip\\_2020\\_2.pdf](https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2020/02/a-security-threat-assessment-of-global-climate-change_nsmip_2020_2.pdf)
- xiii) *Public Trust in Government 1958-2019*. Pew Research 2019. <https://www.people-press.org/2019/04/11/public-trust-in-government-1958-2019/>
- xiv) Michaux, S. *Oil from a Critical Raw Materials Perspective*. Geological Survey of Finland. 2019. [http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/70\\_2019.pdf](http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/70_2019.pdf)
- xv) Korowicz, D., Calantzopoulos, M. *Beyond Resilience: Global Systemic Risk, Systemic Failure, and Societal Responsiveness*. 2018. Geneva Global Initiative. [https://389781d4-2000-4800-8ff2-c13e64a6aa0c.filesusr.com/ugd/94fdd9\\_d0ee5f5e0c264527ba423ad920a8bd5c.pdf?index=true](https://389781d4-2000-4800-8ff2-c13e64a6aa0c.filesusr.com/ugd/94fdd9_d0ee5f5e0c264527ba423ad920a8bd5c.pdf?index=true)