

【書名】

Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies

【論文 01】

Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions

防災力ある社会の構築を目指した脆弱性評価：骨格概念と定義

【筆者】

Jeorn Birkmann

Academic Officer at UNU-EHS (United Nations University, Institute for Environment and Human Security), PhD in spatial planning

【要約】

論文 01 防災力ある社会の構築を目指した脆弱性評価：骨格概念と定義

本章の狙いは、「Vulnerability（脆弱性）の定義・査定・位置付け」であり、過去の多種多様な骨格定義に関して述べる。脆弱性を査定する指標体系の開発方法は、国際的には明確にされていないが、兵庫活動概要は、「災害が社会・経済・環境条件に与える衝撃を指標により調査すべき」と強調しており、持続的開発は三つの柱、「社会・経済・環境」によって支えられている。脆弱性に関する定義は文献により 25 以上あり、ProVention Consortium のウェブサイトには脆弱性と危険を評価する為の 20 もの解説書がある。脆弱性は多面性を有し、正確に定義できないが、脆弱性、危険源 (hazard)、危機 (risk) 対応力、の定義の紹介は脆弱性の系統化に有益であろう。

脆弱性という概念は 1970 年代、社会学者により危険源の危険性認識の対応法として導入・発展した。最も良く知られている脆弱性定義の一つは、International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR) において明確化されたもので、物理的、社会、経済、環境、の要因あるいは変化で決定される条件であり、危険源の衝撃によって公衆が受ける影響の増加としている。一方 United National Development Program (UNDP) は物理的、社会、経済、環境、の要因によって発生する人類の状態及び変化であり、危険源の衝撃によって発生する損害の予想と大きさと定義した。即ち ISDR は「公衆の影響受け易さの条件」、UNDP は「人類の状態と変化」とした。

脆弱性は多次的且つ個別的で、場所や社会集団で異なり、規模は時間、空間、個人・家庭・地域・等、分析対象により異なるし、変動的 (時間依存)、という考え (Vogel, O'Brien) もある。

社会的脆弱性は、「社会の脆さ」に限定するのではなく、収入、年齢、性別、等に関係した社会的不均一性も含み、都市化度・経済成長度等公衆の特性や構築された環境にも関わる (Cutter 他)。

Downing 他は社会脆弱性を特徴付ける以下の 6 つの属性を定義した。

- ・ 曝露される単位によって経験・予期される、圧力に対する個別曝露
- ・ 動的過程
- ・ 人的活動に依存
- ・ 社会・経済・政治・環境相互依存の組織に依存

性、暴露、摂動や圧力との相互作用をも強調する(図 1 の四番目の球)。脆弱性の多面構造への拡張は暴露、感度、感受、対処力、適応性、反応性などを表し、当初の物理的見地から、経済、社会、環境、制度など多様な問題を検討するようになった。図 1 は拡張化と同時に、異なる球が脆弱性の個別の骨格概念をも表している。以下順に、脆弱性に関する異なる分析法や体系を示す。

1. 脆弱性の二重構造 (図 2 Bohle)

脆弱性は内面の対処、即ち予期能力、抵抗力、危険源衝撃からの回復と、一方外面である危険や衝撃への暴露から成る。社会科学では「外部脅威に対する暴露とそれに対する対処能力」が脆弱性の二重構造と強調する。社会地理学や飢饉研究では、二重構造は外圧に対する暴露とその影響を受けた世帯、集団、社会の対処力の相互作用の結果が脆弱性であり、環境変化などの出来事に対する有害な社会反応の可能性と定義した。この概念では危険源への暴露と衝撃が脆弱性の基本要素であり、暴露は単なる空間的暴露を意味するだけでなく、権原理論や人間環境展望に関して方向性を持つ。又二重構造理論は、脆弱性が内面に定義される対処・対応能力無しには特定できないとし、暴露は社会・制度的特徴を有し、防護不能や社会秩序からの阻害などより大きな危険性を含む。

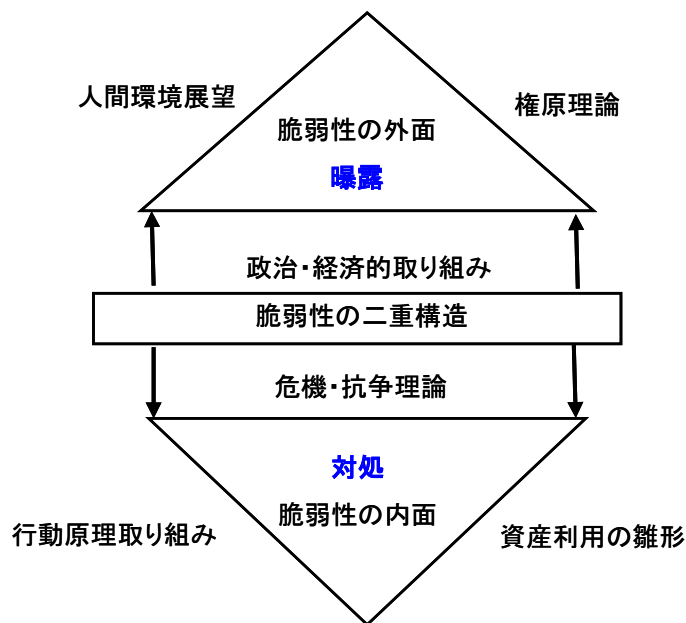


図 2 脆弱性の二重構造論

2. 持続的生計構成 (DFID)

本理論の基本要素は五つの生計資産(人間、自然、財産、社会資産、物理資産)と、衝撃、傾向、周期性として認識する脆弱性、生計方針・習慣を変えようとする影響力である。生計とは家計を増進

する手段であり、生計能力を含んで可視・不可視な資産である。生計の基本概念では、持続性とは天然資源の維持も含めた圧力・衝撃に対する対処力や回復力である。一方で本概念が強調していることは、行政あるいは民間組織における機構変更や、法律や文化などの過程が脆弱性に影響し、決定的に人々の生計資産に影響する。本概念では脆弱性逡減の為には地方・辺境に位置する組織を強化することが重要だとしている。又ありふれた援助や解決法によるのではなく、貧しい人々に注目し、人々や集団が日々の必要性から生まれる方法を準備することを中心目的としている。社会資本、財務資本等の異なる資本が柔軟に往来することが重視され、これら資本周辺の力関係が機構変更の力や過程同様或いはより深く検討されるべきとしている。本概念は単に肯定的結果しか説明せず、更にフィードバック過程は生計が環境に及ぼす結果を過小評価して「天然資源の持続的な利用」が飢饉、洪水、地滑り等の自然災害の規模と頻度を減少する重要な手段だとした。この人類・自然関係は防災論文の主役であり、5つの資産は他の取り組みの重要なチェック項目や目標になった。

3. 危険源と危機の構成における脆弱性 (図 3 Davidson, Bollin)

二番目の学派は、脆弱性を危険源と危機の関係の中の要素と考え、脆弱性、対処力、曝露を別個の特徴と捕えた。三種の取り組みがあり一つは図 3 に示した、災害危機の四要素即ち、脆弱性も危険源・曝露・許容度の一つとする考え方で、危機は危険源、曝露、脆弱性、許容度の合計としている。危険源は可能性と強度で、曝露は構造・人口・経済で規定され、脆弱性は物理的・社会的・経済的・生態的尺度を有し、許容度は対処力と密接に関係しているが、物理的発案、社会能力、経済能力、管理を包含する。二重構造理論に比べ、脆弱性は災害危機の一要素で、曝露、脆弱性、対処力を明確に区別している。図 4 は危機の三角形定義で、脆弱性、危険源、準備不足を三要素とした。

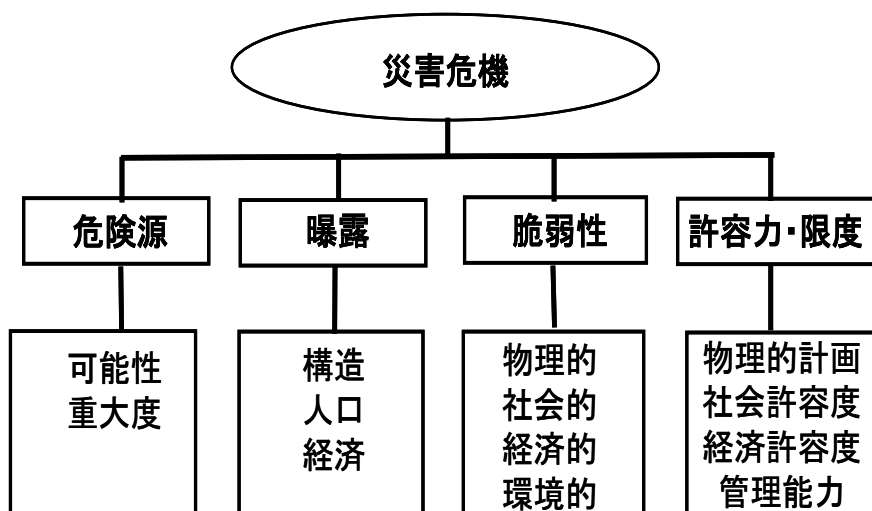


図 3 災害危機の骨格概念

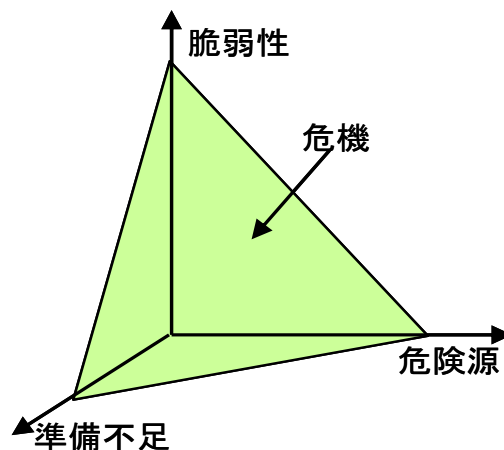


図 4 危機三角形

4. 災害危機低減の為の ISDR 枠組み (UN/ISDR)

この概念は脆弱性が危機を決定する基本要因と捕らえ、社会的、経済的、物理的環境から成るとした。脆弱性査定は効果的な危機査定の道具であり、前提条件である。本枠組みは、脆弱性分析、危険源分析、危機査定、初期警報・応答等危険源危機逡減において考慮すべき要点を示すが、脆弱性逡減が危機逡減を可能にするか否かは示していない。危機と脆弱性は直接的に逡減できず、一方脆弱性や危険源の様な危機要素と危機逡減手段が関連しなくても、初期警報、準備、応答が災害衝撃を逡減できるとする。更に曝露が危険源あるいは脆弱性の特徴か否かは応えていない。UN/ISDR 報告は Coping capacity (対処力) と Capacity (耐久力) を明確に区別している。耐久力は集団、社会、組織の中で実行可能な強度と資源であるのに対して、対処力は災害に対面する為に人々又は組織が資源や能力を利用可能な方法と定義している。災害危機逡減に関して可能性耐久力と適用耐久力の区別は、検討を要する。

5. 世界的環境変化共同体における脆弱性 (図 5 Turner)

より広い意味での脆弱性定義。災害危機に晒された共同体に対比して、曝露、対処応答、衝撃応答、適応応答、を明確に脆弱性の一部として定義している。本枠組みは又多くの攪乱・圧力源・圧力相互影響を説明しているし、他の幾つかの枠組みと異なる点は脆弱性を、より広く密接に人間－環境関係で検証している。又適応性を Resilience (防災力) が増加する要素と捕らえている。しかしフィードバックループの中で推進力と結果の区別は適当かどうか等の疑問は残る。

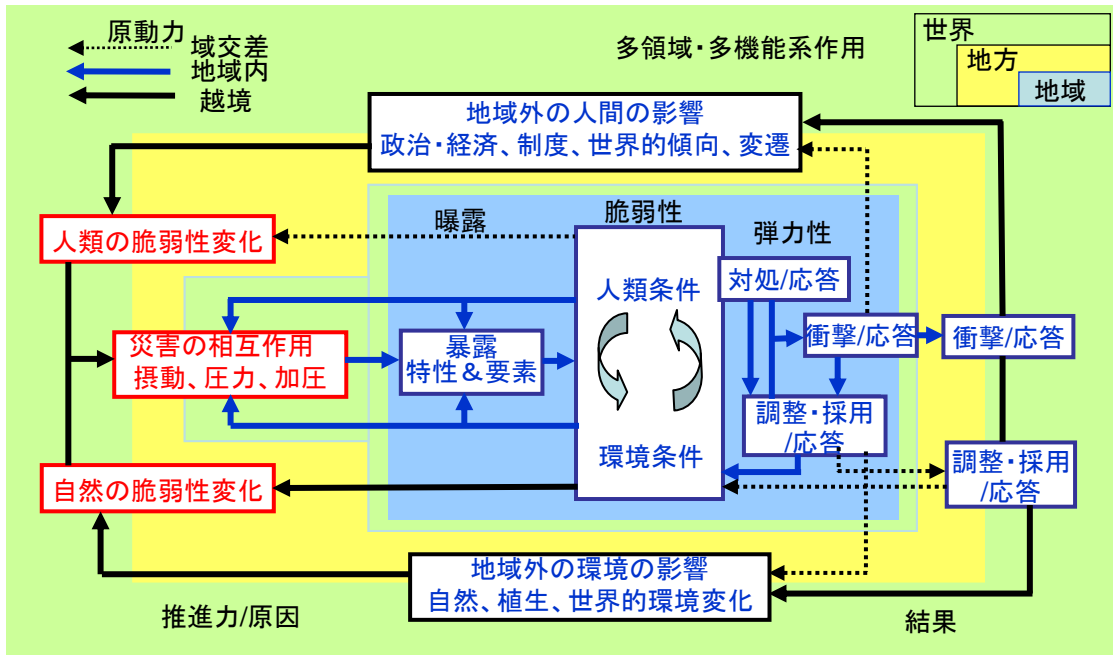


図 5

6. 玉葱概念 (図 6 UNU-EHS)

二つの概念、玉葱概念と BBC 概念を作り上げた。玉葱概念は脆弱性を、経済領域・社会領域に関して異なる危険源が衝撃を与えると定義した。洪水を例にとれば、実現軸と可能性軸があり、実現軸は洪水が経済領域に影響を与えて損害が発生し、衝撃が強ければ社会領域に巨大な被害をもたらして災害となる。経済資産は失われ、内部の社会領域の混乱は長期間の傷害と損失を生み、このモデルでは最初に脆弱性と関連する。

中心部の社会領域 (C1、C2、C3) には異なった耐久力が在り、洪水が災害をもたらした否かは影響を受ける社会の準備や対処力同様洪水その物の性質に依存する。C1 は社会領域が影響を受けても対処力を有するという事実を示すが、洪水に対処するには不十分な社会許容量な為に内部円の社会領域 C3 に加えられた洪水の衝撃が災害に陥らせる。玉葱概念は三種類の領域における損失・損害の可能性と危機や脆弱性の関連を述べており、脆弱性が経済損失、社会損失等の異なる損失区分を強調しようとした。

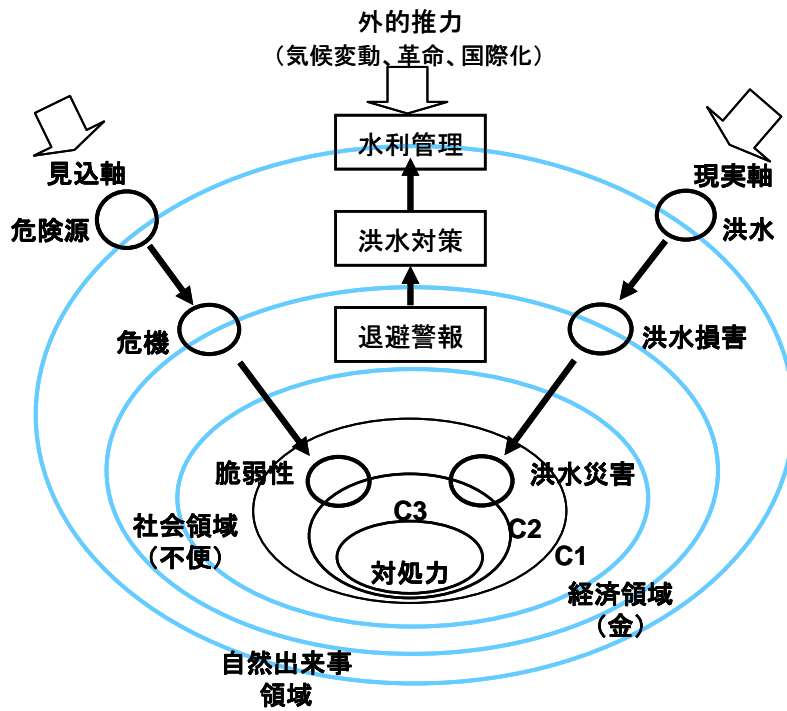


図 6

7. 圧力と開放モデル (PAR)

自然危機源が脆弱な人々に影響する際、どの様に災害が発生するかを強調している。この概念は脆弱性と災害可能性は一方で圧力を増加し、一方で圧力を開放する過程と看做している。本取り組みは以下の一般式に基づいている。

$$\text{危機} = \text{危険源} \times \text{脆弱性}$$

脆弱性は三段階— 根源原因・動的圧力・不安全状態—で進行する。根本原因は経済・人口統計・政治等の過程であり、力や資源が分配或いは拘わる基である。これらの根本原因は、訓練された警察や軍の管理や社会における力の分配など、すぐれた統治の課題と密接に関連している。動的圧力は、根源原因を不安定状態に変える全ての活動・過程を含み、流行疾病、急速都市化、暴動なども含む。不安定状態は人的脆弱性が示す一時的あるいは空間的特定な形態で、疾病に対する防疫の欠如とか、危機源地帯への居住、急速・重大崩壊傾向などを定義されている。有形・無形の資源へも取り組もうとしている。

総合的に考え、PAR モデルは重要な取り組みで脆弱性とその下にある推力を表す最高の概念骨組みと考えられている。災害時に寄与する根本原因や緩和状態を提案する際には特に有用であるが、急速な都市化や人口変動の様な動的圧力の根本原因と考えられるので、脆弱性や危機を低減

する努力は政治・経済体系の変更を含む。

8. 危機と脆弱性の評価に関する全体論的取り組み (Cardona)

脆弱性は脆弱性の複数の次元・面からを考慮に入れた曝露要素からなり、主として三種の脆弱性要素からなる。

- 物理的曝露と感受性で、大きな危機 (**hard risk**) であり危険源依存
- 経済社会の脆さで、小さい危機 (**soft risk**) で危険源依存ではない
- 対処や回復防災力の欠如で、小さい危機で危険源依存ではない

この骨格概念では脆弱状態は危険源領域にある物理的要素の曝露と感受性に依存し、他方で社会経済的脆さ、社会防災力や対処力の欠如にも依存する。この取り組みは指標或いは指数が脆弱性を分かり易い多くの学問領域の展望から脆弱性を計測すると強調するが、**hard risk**、**soft risk** の条件は不明である。危機評価を行う為の改良版全体モデルが提案され、**hard & soft risk** を再定義し、曝露と物理的感受性による物理的損害、社会経済的脆さや災害復興力の欠如など衝撃要素とした。

9. BBC 概念骨格 (図 7 Borgardi、Birkmann、Cardona)

BBC 概念は、先に議論された異なる要素を組み合わせたもので、未だ論争の余地はあるが幾つかの重要な点が述べられている。脆弱性を人類安全や持続的開発とどのように結びつけるか、災害危機評価の全体論的取り組みの必要性、持続的開発という文脈において環境悪化の測定の為の骨組みの開発に関するより広い議論の必要性、と言う三種類の議論から生まれた。BBC 概念は脆弱性分析が過去の災害衝撃分析や評価の不足分を超えている強調し、脆弱性評価を動的過程の中で見つめること、即ち脆弱性、対処力、脆弱性逡減手段を同時に注目する必要性を説き、図の様に、脆弱性を独立した特性としてみてはならない。

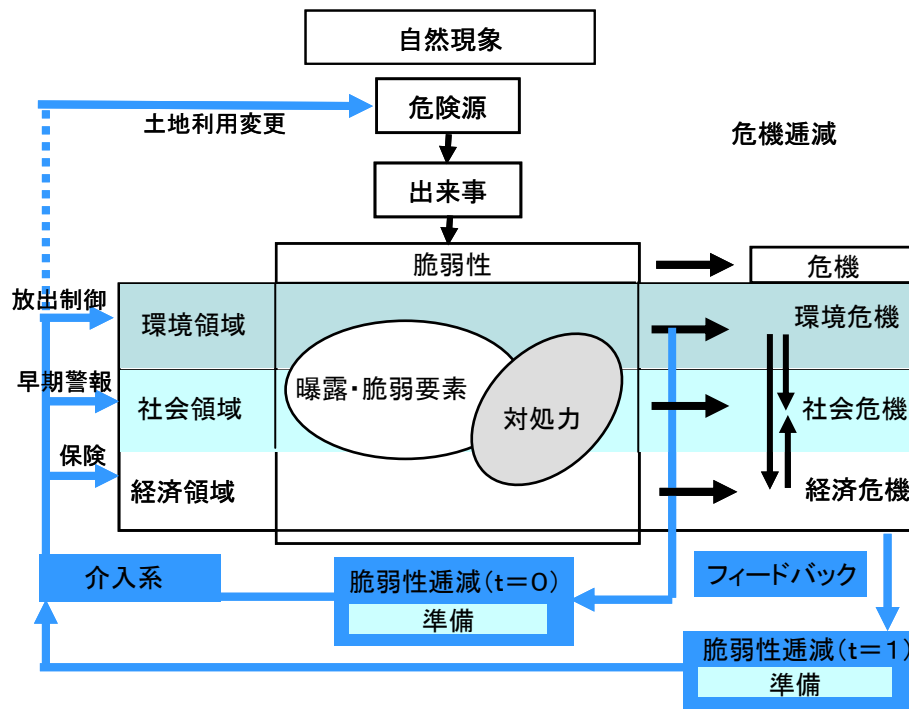


図 7

脆弱性を体系化する上で異なる概念並びに分析の取り組みは、少なくとも六つの学派に分けられる。「二重構造派(Bohle)」、「災害危機共同体(Davidson、Bollin)」、「世界環境変化共同体(Turner)」、「政治経済派(Wisner)」、「全体論(Cardona)」、「BCC 概念」である。

二重構造モデルは衝撃に対する曝露と衝撃への対処力が脆弱性であるとし、2 番目は災害危険共同体において、脆弱性を対処力と曝露から分離すること、3 番目の学派は脆弱性を広く定義し、曝露・感度・反応力・適応性を包含する。

第 4 学派は脆弱性・不安全条件を規定する根本原因と動的圧力を強調し、第 5 は総合的取り組みで、曝露と感受性、社会・経済の脆さや弾力性の欠如を考慮し、危機管理組織や活動を表す為に複雑な動的体系を用いた。第 6 学派は異なる学派の要素を取り入れて、脆弱性の評価を持続的開発の概念に繋げようとした。

脆弱性は危害・損害経験に耐える社会内部の条件を表すと言った異なる学派間に共通性はあるが、災害に対する判断等不確実性が残っている。

対処力は脆弱性の一部か別の特性か、脆弱性は曝露を含むか曝露は危険源と異なるか特徴か、危険源に依存、非依存の部分は脆弱性の何か、如何なる尺度や主題が脆弱性査定可能か、如何に脆弱性の根本原因を定義・計測できるか、国家・世界レベルの根本原因と地域脆弱性を決定する根本原因の違いはどの位か、防災力は脆弱性の反対かあるいは対処力を包含するか、脆弱性は人類脆弱性に先ず注目するかあるいは人類-環境脆弱性を見るのが適当か、危険源や発生した環境脆弱性は環境劣化とどのくらい離れているか、等等。

兵庫活動概要とか、UN/ISD 報告「危機と共存」、或いは UNDP 報告「災害危機の通減」、の様な国際宣言等においては、持続的開発の為には危機と脆弱性通減の統合の必要性を強調している。従って、危機と脆弱性通減の関連及び差異を理解する一方、他方で持続的開発を理解することが重要である。

兵庫活動概要は、「持続的開発の為には、災害危機通減の努力に向けて政策、発案、計画、が組織的に統合されなければならない」と言うのが国際認識である。持続的開発・貧困通減・健全統治・災害危機通減は互いに支援し合う目標である』と述べている。

「持続性の三角形 (Serageldin's 1995)」と、「持続的開発の卵 (busch-Luty 1995)」は、持続的開発論文の中の二つの学派である(図 8)。三角は、環境・社会系・経済を異なった軸とし、卵は階層構造と定義している。三角は主として世界銀行によって開発され、特に Local Agenda 21 などから広く反響を受けた。

一方卵は継続的生態科学を基礎としており、三者を明確な三次元の階層構造としており、目標を環境領域・社会・経済の適正なバランスに置く。

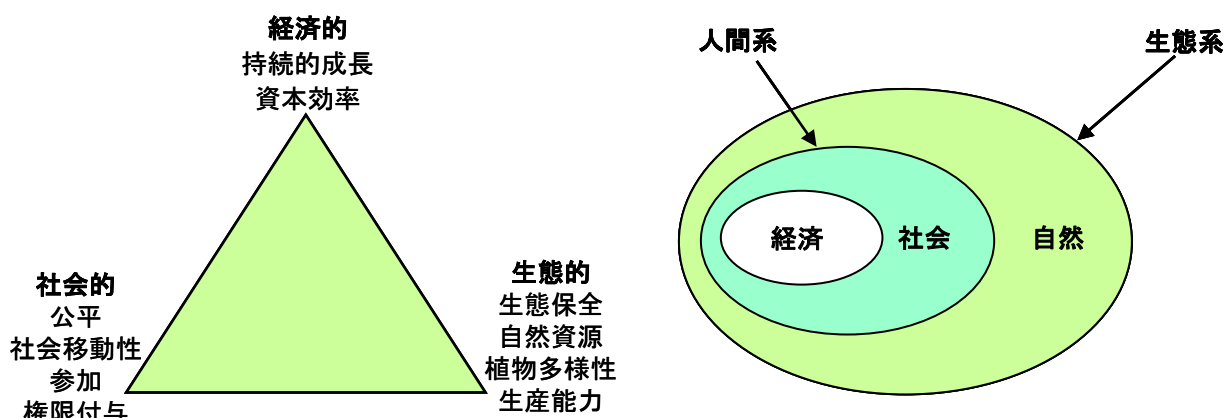


図 8 持続性三角形(左) と 持続性開発卵(右)

【要約は、レジリエンス協議会海外文献翻訳チームが担当した】