

2010年5月19日

アジア太平洋研究科/松岡 俊二

smatsu@waseda.jp

http://www.waseda.jp/gsaps/mc_faculty/matsuoka/index.html

<http://www.f.waseda.jp/smatsu/open/>

テーマスタディ・戦略的環境研究（コア科目）

「環境問題と持続可能な社会：サステナビリティ学入門講座」第6回

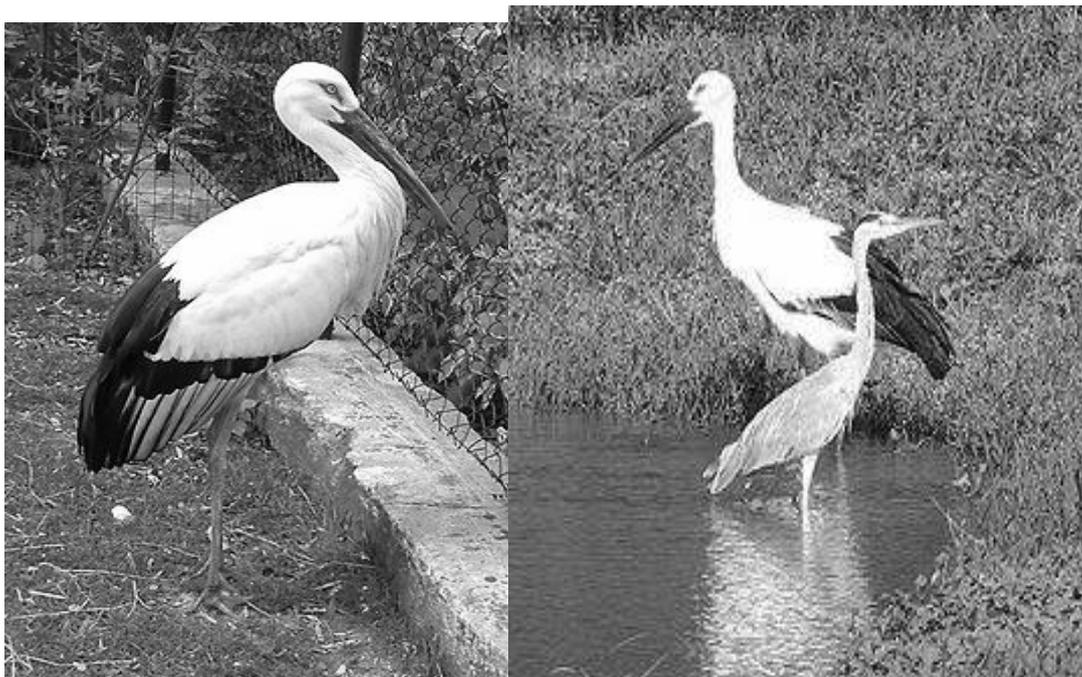
「環境問題の経済学」（松岡①）

1. 自己紹介

早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授。博士（学術）。専門は、環境経済学、環境政策論、国際開発協力論、国際環境協力論、政策評価論。

兵庫県豊岡市出身。京都大学大学院経済学研究科博士後期課程単位認定退学。広島大学総合科学部講師・助教授、広島大学大学院国際協力研究科教授を経て、2007年4月より現職。1996年マラヤ大学（マレーシア）客員教授。2000年アメリカン大学（アメリカ合衆国）客員研究員。2007・2008年度年鳥取大学乾燥地研究センター客員教授、2008年度から国連大学（UNU）コンサルタント、1998年から環境省砂漠化対処条約国内検討委員会委員など。

主な著作に、Matsuoka, S. ed. (2007), *Effective Environmental Management in Developing Countries: Assessing Social Capacity Development*, Palgrave-Macmillan, London、松岡俊二（編）(2004), 『国際開発研究：自立的発展へ向けた新たな挑戦』, 東洋経済新報社, 井村秀文・松岡俊二・下村恭民（編）(2004), 『シリーズ国際開発 第2巻 環境と開発』, 日本評論社, 松岡俊二・朽木昭文（編）(2003), 『アジ研トピックレポート No.50：アジアにおける社会的環境管理能力の形成：ヨハネスブルク・サミット後の日本の環境 ODA 政策』, アジア経済研究所などがある。



コウノトリの歴史と今

日本列島にはかつてコウノトリが普通に棲息していたが、明治期以後の乱獲や巣を架ける木の伐採などにより棲息環境が悪化し、1950年代半ばには20羽にまで減少してしまった。そのため、コウノトリは同年に国の特別天然記念物に指定された。コウノトリの減少の原因には農薬の使用や減反政策が言われている。その後、1962年に「特別天然記念物コウノトリ管理団体」の指定を受けた兵庫県は1965年5月14日に豊岡市で1つがいを捕獲し、「コウノトリ飼育場」（現在の「兵庫県立コウノトリの郷公園附属飼育施設コウノトリ保護増殖センター」）で人工飼育を開始。また、同年には同県の県鳥に指定された。

兵庫県ではコウノトリの人工繁殖に成功し、1992年4月22日には野生復帰計画が開始される。その後、コウノトリ飼育場では、近親交配を避けるため、何度か動物園やロシアからコウノトリをもらい受け、2002年5月5日には生育したものとあわせて飼育100羽を達成した。現在では豊岡市のコウノトリの郷公園周辺地域にコウノトリの生息可能な環境が整備されつつあり、周辺の農民も農薬の散布を控え、無農薬栽培に切り替える等の協力をしている。

2005年9月24日には世界初の放鳥（餌をとるなどの訓練をつんだ8羽の中から選ばれた、2～7歳の雄2羽と雌3羽の計5羽）が行われ、34年ぶりにコウノトリが大空に羽ばたくこととなった。その後2006年4月14日には自然放鳥したコウノトリの産卵が確認され、続けて18日目にも2卵目が発見された。しかし、残念ながらこれらの卵は孵化しなかった。翌2007年も放鳥個体による産卵が行われ、1つのペアから1羽が孵化した。2009年5月12日現在の野外に放鳥されている個体数は27羽、そのうち巣だった幼鳥は7羽である。

2. 講義の構成（松岡担当分）

第6回：松岡俊二「環境問題の経済学」5/19

第7回：松岡俊二「環境政策の経済学」5/26

第8回：松岡俊二「地球環境問題と国際環境協力」6/2

第9回：ゲスト・田中勝也（滋賀大学環境総合研究センター准教授）

「地球環境問題と国際環境条約の有効性」6/9

3. 開発と環境：人間活動（経済活動）と環境問題との関係

（1）環境クズネツ曲線（EKC）仮説：経済成長と環境汚染との関係

・クズネツ仮説：経済成長と所得格差の関係

・環境クズネツ曲線（EKC）仮説の意味・意義と問題点

経済成長（所得増加）→環境（汚染）悪化→転換点（Turning Point）→環境改善

→持続可能な開発（SD）

（2）転換点（逆U字）を形成する要因

1) Polluted and Clean 仮説

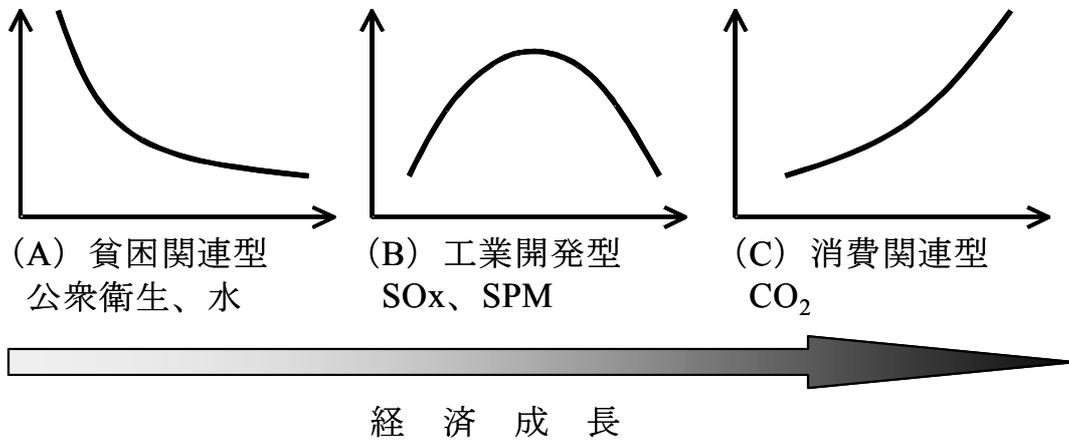
2) 汚染逃避（Pollution Heaven）仮説＋産業空洞化（Industrial flight）仮説、Leonard 1988

3) ポーター仮説（オフセット、イノベーション）、Porter 1991

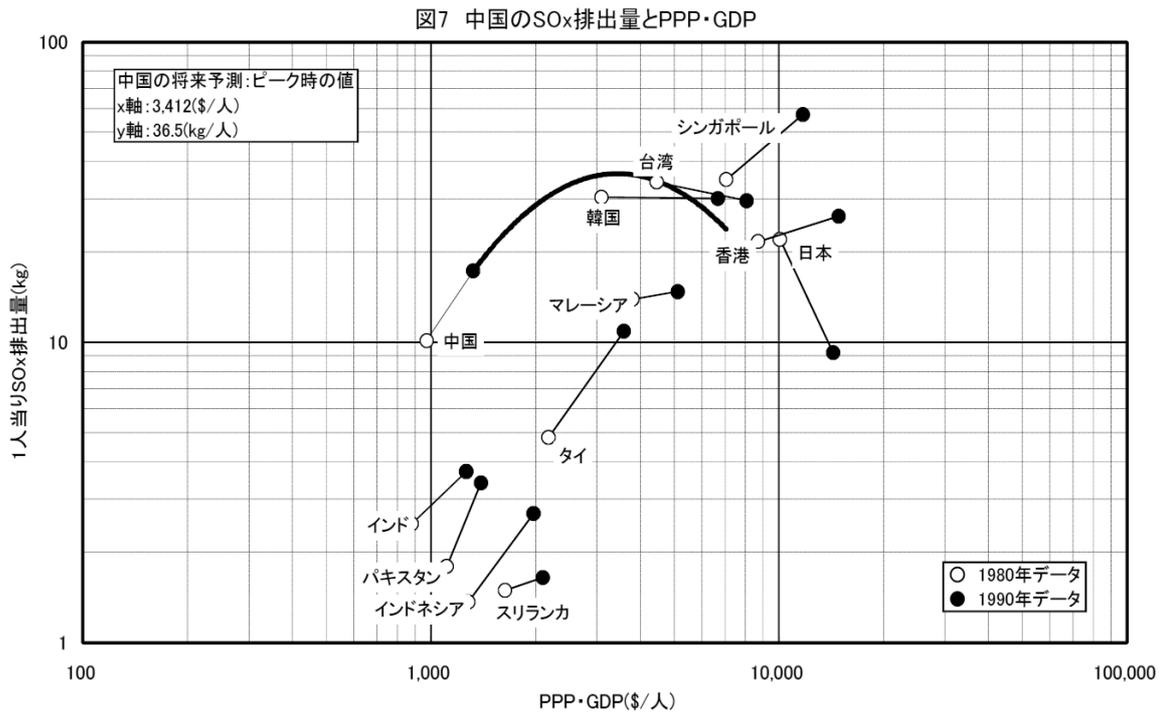
「適切に設計された環境規制は費用削減と品質向上につながる技術革新を促し、そのような技術革新によって企業は環境規制に伴う費用を相殺することが出来ると同時に、世界市場において他国企業に対して競争上の優位を獲得し、利益を得ることができる。」

・適切に設計された環境規制と何か→技術基準<排出基準<市場的手法

図1 経済成長と環境問題の類型



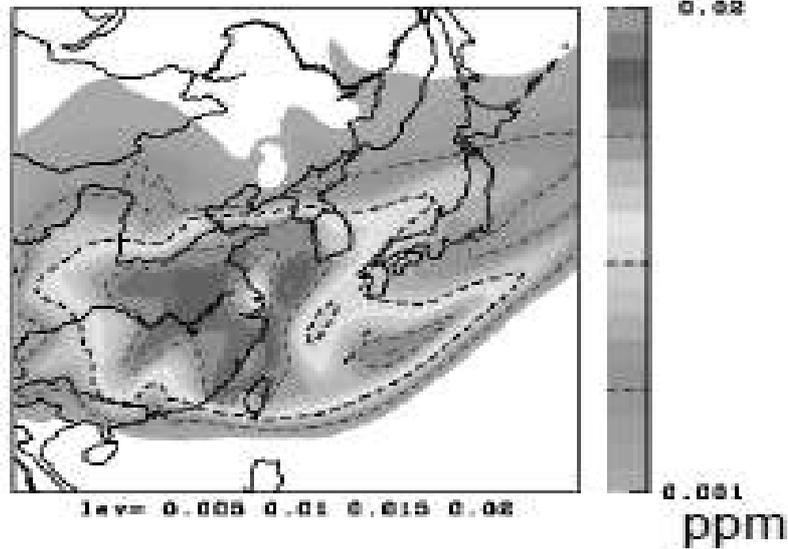
(出所) 松岡 (2004)、原図は Bai 他(2000)。



(出所) 松岡他(1998)より筆者作成。

1992年から2007年の中国の窒素酸化物排出量増加に伴う5月7日から9日のオゾン濃度の増加量

2007/05/07.00-2007/05/10.00



日本に沈着する硫黄酸化物(SO_x)の発生寄与度の見積もり(%)

実施主体	対象期間	発生源				
		日本	火山	中国	朝鮮半島	その他
世界銀行 (RAINS-Asia)	1990年	38	45	10	7	0
電力中央 研究所	1988年10月 ~1989年9月	40	18	10	16	1
大阪府立大学	1990年	37	28	25	10	0
山梨大学	1988年	47	11	32	10	0
中国科学院	1989年	94		3	2	1

(出所)市川(1998),『大気環境学会誌』, 33(2), A9-A18

4. 持続可能な発展・持続性の考え方

(1) 1987 Brundtland Commission

WCED (the World Commission on Environment and Development), (1987), *Our Common Future*, Oxford UP

“Sustainable Development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts:

■The concept of ‘needs’, in particular the essential needs of the world’s poor, to which overriding priority should be given; and

■The idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment’s ability to meet present and future needs” (WCED 1987, p.43)

(2) Steady State Economics, Stationary Economics:

John Stuart Mill (1948), *Principles of Political Economy*

「私は、資本と富の定常状態を、保守的な政治経済学者たちの多くが示すようなあからさま嫌悪感を持って見ることはできない。むしろそうした状態は、総じて、現在の状況を大きく改善するものだと考えたい。実を言うと私は、先へ先へと進もうとして苦闘することが人間の常態であり、互いを踏みにじり、ぶつかり合い、押し退け、足を踏みつけあうことが人類の最も望ましい天性であると考えている人たちが提唱する生活の理想というものに、魅力を感じていない。資本と人口の定常状態が、人類の向上の停止を意味するものではないことは、ほとんど言うまでもないだろう。」

Herman E. Daly (1977), *Steady-State Economics*

出所： "Towards Some Operational Principles of Sustainable Development," *Ecological Economics* 2 (1990) 1-6. And, Meadows, D. et. al. *Beyond the Limits*, Post Mills, Vermont: Chelsea Green Publishing Company, 1992.

「土壌、水、森林、魚など「再生可能な資源」の持続可能な利用速度は、再生速度を超えるものであってはならない（例えば魚の場合、残りの魚が繁殖することで補充できる程度の速度で捕獲されれば持続可能である）

化石燃料、良質鉱石、化石水など、「再生不可能な資源」の持続可能な利用速度は、再生可能な資源を持続可能なペースで利用することで代用できる程度を越えてはならない（石油を例にとると、埋蔵量を使い果たした後も同等量の再生可能エネルギーが入手できるよう、石油使用による利益の一部を自動的に太陽熱収集器や植林に投資するのが、持続可能な利用の仕方ということになる）。

「汚染物質」の持続可能な排出速度は、環境がそうした物資を循環し、吸収し、無害化できる速度を超えるものであってはならない（たとえば、下水を川や湖に流す場合には、水性生態系が栄養分を吸収できるペースでなければ持続可能とはいえない。」

(3) 環境容量 (Ecological/ carrying capacity)、余剰生産量モデル

Ecological/ carrying capacity root: MSY (MAC)、MEY

有力な持続性のルーツとしての環境容量 (Ecological/ carrying capacity) :

余剰生産量モデル：最大持続収穫量 MSY (MAC)、最大持続経済的収穫量 MEY

生物資源の成長曲線：時間 (t) と資源量 (ストック：X) との関係

資源量 (X) と成長量 (dx/dt)

収穫努力量 (E) と収穫量 (H=dx/dt) →MSY

総収入 TR は収穫量 (H) とその単位価格 (P) により、TR=PH

総費用 TC は収穫努力量 (E) とその単位費用 (W) により、TC=WE

TR と TC から MEY

1) 最大持続収穫量 MSY (MAC)、最大持続経済的収穫量 MEY

MSY > MEY → ストック量 (X) については XMSY < XMEY

環境容量モデル・余剰生産量モデルの前提

資源利用ルール→生物資源 (再生可能資源) を再生可能な範囲で最適 (最大) な利用量 (利用限度) を決定するルール

森林資源 (天然林・人工林)・漁業資源・牧草地

河川の浄化能力 (BOD5)、廃棄物の同化能力 (assimilative capacity)

2) MSY・MEY アプローチの条件：所有権 (利用権) の設定 (国有・私有・コモンズ)

私有制度：市場財：排除性 (監視費用が低い・フリーライドがない)

競合性 (技術的外部性がない)

市場価格による調整

「市場の失敗」

国有制度：公共財 (純粋公共財・準公共財) 非排除性・非競合性

権力・権威 (Police Power) にもとづく指令・統制 (CAC) による調整

「政府の失敗」

コモンズ (集団所有)：非排除性・競合性

権威にもとづく指令・統制(CAC)による調整

コモンズの事例：

日本の入会林野：日本の森林面積 2510 万 ha：国有林 31%、民有林 (私 58・公 11) 69%
入会林野 8.8% (1906)、7.3% (1966)

水利組合 (water users association)・土地改良区、漁業権

ヨーロッパ・アルプス共同牧草地)、インドネシアのサン (漁業資源の共同利用制度)

グローバル・コモンズ：

IWC (国際捕鯨委員会)：

1948 年設立・現在 88 カ国、1982 年商業捕鯨モラトリアム可決、1987 年日本調査捕鯨開始、1994 年南極海産サンクチュアリー設定

商業捕鯨枠の設定方式：1971/72 年まで BWU(Blue Whale Unit)規制：16,000BWU←過大

1974 年・新管理方式 NMP(New Management Procedure)：MSY・初期資源量に基づく MSYL の設定を目指した→初期資源量や自然死亡率などの科学的データが不足したため、科学的に信頼できる MSYL の算出が不可能であった。

1994 年・改訂管理方式 RMP(Revised Management Procedure)：目視調査と過去の捕獲統計から、一定の安全率 (科学的不確実性) を加味して決定する方式：1994 年：ミ

ンククジラ・平均 150 頭（最小 63 頭-最大 311 頭）→RMP を監視する制度である改訂管理制度 RMS への合意が出来ないため、商業捕鯨の再開は出来ず。

日本の調査捕鯨：2005/06-2010/11 年度：南極海：ミンククジラ 850 頭、ザトウクジラ 50 頭、ナガスクジラ 50 頭

2000 年-年度：北西太平洋：ミンククジラ 220 頭、ニタリクジラ 50 頭、イワシクジラ 100 頭、マッコウクジラ 10 頭

ICCAT（大西洋まぐろ類保存国際委員会）

1966 年条約、1969 年発効、現在 48 カ国

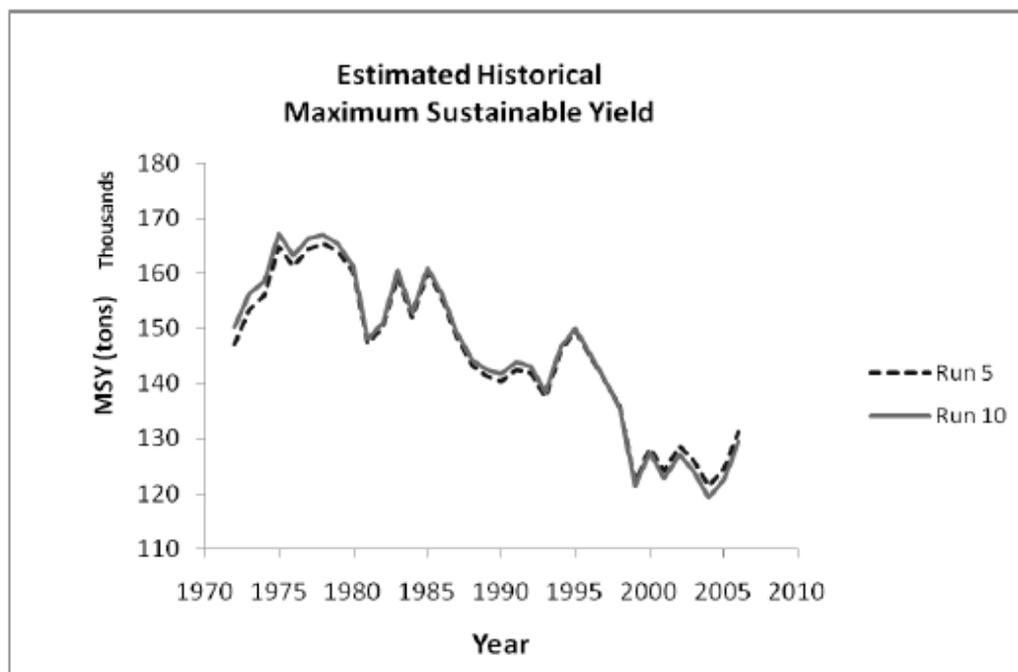
クロマグロ資源量は、未利用状態に比べて 15%へ激減している。

漁獲可能量（TAC）：東部大西洋クロマグロ、2008 年決定（2009 年決定）

2008 年：28,500t、2009 年：22,000t、2010 年 19,950t（13,500t）、2011 年：18,500t（未）

禁漁期：はえ縄 6/1-12/31、まき網 6/15 から翌年 4/15

漁獲証明書制度（IUU 漁業対策）、モニタリング



YFT-Figure 9. Estimates of historical MSY values for Atlantic yellowfin obtained through the age-structured model analysis, which considers the changes in selectivity that have occurred.

Source: ICCAT Report 2008-2009(II)

3) コモンズ論

「コモンズの悲劇」：Hardin, G.(1968), The Tragedy of Commons, *Science* 162, pp.1243-1248

ハーディンは、環境資源などの「コモンズ」は、利用者が私的便益のみを考慮した合理的行動をとると、コモンズ全体としては過剰利用となり、結果としてコモンズの崩壊が必然化するとした。←ハーディンは「コモンズ（共有資源）」と「オープン・アクセス」における資源（非コモンズ、自由財）を混同していたとの批判

ハーディンの主張の要点：環境・資源問題の根本は人口問題であり、人口抑制のために

は技術主義的手法は根本的限界があり、「自由の制限」＝「社会的強制」の必要性和そうした社会的強制を可能にする社会的規範 (social norms)・社会的制度 (institutions) の重要性を指摘した点。

コモンズの悲劇と囚人のジレンマ (prisoner's dilemma game)

一回限り (one shot) の非協調ゲーム：プレイヤーは「拘束性を持った契約」を結べない。
完全情報の仮定

囚人のジレンマにおけるペイオフ

	S2	L2
S1	5, 5	-1, 8
L1	8, -1	0, 0

2人の農民による、共同牧草地への放牧、

多くの家畜を放牧 (L) する戦略と少なく放牧 (S) する戦略

「第1の農民にとって、第2の農民がSを選択すると、自分はLを選択した方が3単位だけ利益を多く得られる。また、かりに第2の農民がLを選択しても、第1の農民にとってはSを選択したときの-1単位より、Lを選択した0単位の利得の方が大きく、Lを選択する。」

→均衡解 (ナッシュ均衡) は (0,0) →個人の合理性と社会の合理性の乖離

社会的合理性 (5,5) への可能性

協調ゲーム：拘束力を持った契約←監視制度、制裁や罰金制度→歴史上の「コモンズ」

非協調・繰り返しゲーム：社会的学習による協調行動、社会的割引率が大きくない

オストロム (Ostrom) の持続的コモンズ (CPR) の7 (8) 条件

Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons*, Cambridge UP

Ostrom, E. et al. (1994), *Rules, Games, and Common Pool Resources*, Univ. Michigan Pr.

- ①コモンズ (資源) の境界のみならずコモンズの構成員も明瞭に定義できること。
- ②時間・場所・技術等を定めたコモンズ利用ルール (appropriation rule)、労働や原材料の提供などを定めたコモンズ管理ルール (provision rule)、コモンズ地域特性 (local condition) が相互に関連していること。
- ③コモンズのルールの変更はコモンズ・メンバーの参加によって行われること。
- ④コモンズの資源状態、メンバーの行動が監視されること (monitoring Cost)。
- ⑤ルール違反に対する制裁は、違反の程度に応じてなされ、制裁額は違反から得られる利得より有意に多きいこと (sanction, penalty)。
- ⑥利用者間の利害の不一致を低コストで調整できる機構が存在すること。
- ⑦コモンズを組織し、管理する権利が、コモンズに属していない外部の政府機関等によって大きく侵害されないこと。
- ⑧各段階 (1 から 7) の必要に応じて、多層的な構造であること。