

# アフリカ地域における天然資源の呪いに関する実証分析

## Empirical analysis of natural resource curse in Africa

制度設計理論(経済)プログラム  
08-13370 関勇太郎 Yutaro Seki  
指導教員 日引聡 Adviser Akira Hibiki

### 1 はじめに

近年、世界経済の成長に伴う資源需要のひっ迫を背景に「資源の呪い」に関心が高まっている。「資源の呪い」とは、資源の豊富さに反比例して工業化や経済発展が遅れる現象を指す経済用語である。1990年代以降、国家経済への波及効果が大きい石油・天然ガス・鉱物といった天然資源に大きく依存した国々を対象に、豊富な資源の存在がかえって国家の健全な発展を妨げる可能性を論じた文献群が登場し、新たなテーマとして研究者のみならず、政策決定者を含む実務家の間で広く知れ渡ることとなった。今後も資源価格の高止まりが予想される中で、資源の呪いは天然資源に恵まれた途上国の開発を考える際の重要なテーマの一つとなっている。

近年では Brunnschweiler と Bulte が 2008 年に天然資源の呪いというもの存在しないという結論を出している。分析対象は発展途上国 60 カ国とし、資源の豊かさの指標として今まで使われてきた GDP に占める天然資源の輸出比率が成長モデルにおいて内生変数であるとして問題提起をしている。この GDP に占める天然資源の輸出額を資源依存度と再定義し、天然資源の豊かさの指標としてその国の天然資源埋蔵量を新たに定義し用いている。資源依存度の内生性に対応するために操作変数法による推計を行うと、経済の成長に資源依存度は有意な影響力をもたず、その代りに資源埋蔵量の係数は正であるという結果が得られた。つまり天然資源が多いほど経済成長は促進されるという結論を統計的に導いた。本論文では上述の(Brunnschweiler and Bulte2008)を主に参考にしていく。本研究の目的は、以下の点において、先行研究を進展させることにある。

#### (i) 見せかけの相関

Brunnschweiler and Bulte(2008)においては紛争の変数を経済成長モデルに入れていないので成長モデルにおける資源埋蔵量の推計結果は紛争を通じた効果と直接の効果を合わせたものになっている可能性がある。この見せかけの相関の可能性を排除するために成長のモデルに紛争の変数を加え、紛争による要因をコントロールする。

#### (ii) 内生性によるバイアス

本論文では紛争の変数の成長モデルにおける内生性を考慮する。例えば観測できない国民の労働環境(就業時間など)が紛争と成長の両方とに相関する可能性がある。内生性バイアスに対応するために本論文では操作変数法による推計を行うこととする。操作変数として用いるのは山岳地帯の割合である。また紛争の変数の説明変数として資源依存度の変数を用いるがその変数も紛争モデルにおける内生性を考慮する。例えば観測できない政府の腐敗を表す要素などが紛争と資源依存度の両方に相関する可能性がある。操作変数としては緯度を用いる。さらに Brunnschweiler and Bulte(2008)で扱われているように資源依存度の成長モデルにおける内生性を考慮

する。同様に操作変数法による推計を行う。操作変数としてはまた緯度を用いる。

#### \_(iii) データの違い

(Brunnschweiler and Bulte2008)ではクロスセクション分析を行っているが、本論文では 1975 年～2009 年を 5 年ごとでまとめた 7 ペリオドを時間軸としたパネルデータ分析を行う。さらに(Brunnschweiler and Bulte2008)では世界中の 60 か国を分析対象としているが、本論文では特にアフリカ地域における資源の呪いの現状を把握するためにアフリカ地域の国に限定して、30 か国を分析対象として分析を進める。

## 2 モデルとデータ

### (1) 成長モデル

$$G(t, i) = \alpha_0 + \alpha_1 * RA(t, i) + \alpha_2 * RD(t, i) + \alpha_3 * Conflict(t - 1, i) + \alpha_4 * CV + \varepsilon(t, i)$$

$G(t, i)$  は国  $i$  のペリオド  $t-2$  から  $t$  までのペリオド内平均 GDP の成長率を示す変数、 $RA(t, i)$  は国  $i$  が保有する天然資源の価値を US ドルで測った資源埋蔵量の変数、 $RD(t, i)$  は国  $i$  のペリオド  $t$  における資源依存度を示す変数、資源依存度の定義は GDP における資源の輸出額が占める割合である。 $Conflict(t, i)$  は国  $i$  ペリオド  $t$  内で年間死者が 25 人以上出た国内紛争が 1 件以上発生した場合は 1、それ以外の場合は 0 をとる紛争ダミー変数。 $CV$ (conditioning variables)には  $open$  を用いる。 $open(t, i)$  は国  $i$  のペリオド  $t$  の輸出額と輸入額を GDP で割ったもの、つまり他国との貿易がどれだけ盛んであるかを示す貿易開放度の変数である。

### (2) RD モデル

$$RD(t, i) = \beta_0 + \beta_1 * RA(t, i) + \beta_2 * CV + v(t, i)$$

成長モデルと次に述べる紛争モデルにおける RD の内生性を考慮するために RD モデルを考える。CV は国の  $open$ 、 $latitude$ 、 $polity$  を用いる。 $open(t, i)$  は成長モデルで用いたものと同じである。 $latitude(i)$  は緯度であり時間を通じて不変の変数である。赤道に近いほど 0 に近い値をとる。この変数は気候に関する代理変数であり 0 に近いほど熱帯気候に近づくと考えられる。 $polity(t, i)$  は国  $i$  がペリオド内でどれだけ民主主義的な政治を行っているかを示す政治変数であり -10 ~ 10 の値をとる。値が大きいほど民主主義的である。 $v$  は誤差項である。

### (3) 紛争モデル

$$Conflict(t, i) = \gamma_0 + \gamma_1 * RA(t, i) + \gamma_2 * RD(t, i) + \gamma_3 * CV + u(t, i)$$

成長モデルにおける  $Conflict$  の内生性を考慮するために以下のモデルを考える。 $RA(t, i)$  は成長モデルで用いられたものである。 $RD(t, i)$  には(2)式から得られる  $RD(t, i)$  の推計値を代入する。CV は  $lngdp$ 、 $polity$ 、 $mountain$  を用いる。 $lngdp(t, i)$  は国  $i$  のペリオド  $t$  の最初の年の実質 GDP の  $log$  をとった変数である。 $polity(t, i)$  は RD モデルで用いたものと同じである。 $mountain(i)$  は国  $i$  の山岳地帯の割合であり時間を通じて不変の変数である。 $u$  は誤差項。今回紛争の変数として使用するデータは上で述べたようなダミー変数なので、推計モデルとしてプロビットモデルを利用する。

### (4) 修正された成長モデル

$$G(t, i) = \delta_0 + \delta_1 * RA(t, i) + \delta_2 * RD(t, i) + \delta_3 * PCD(t - 1, i) + \delta_4 * CV + \varepsilon(t, i)$$

RD には RD モデルで推計した RD の推計値を代入する。PCD には紛争モデルから求めた  $Conflict(t, i)$  の予測確率 PCD を代入する。紛争の影響のタイムラグを考慮して成長変数に対して 1 期前のペリオドの値を用いる。CV には  $open$  を用いる。 $open(t, i)$  は国  $i$  のペリオド  $t$  においてどれだけ他国との貿易に積極的かを示す変数である。 $\varepsilon$  は誤差項である。

### 3 分析結果と考察

#### 3-1 RD モデル

RDモデルは時間を通じて不変の変数である緯度が含まれているため変量効果モデルのみで分析を行った。

被説明変数	資源依存度		
サンプルサイズ	152		
グループ数	30		
Prob> chi2	0.0001		
	係数	有意水準	P> z
資源埋蔵量	0.288	***	0.001
貿易開放度	0.005	***	0.006
政治変数	0.257	***	0.003
緯度	-2	**	0.018
定数項	0.242		0.733

資源埋蔵量の符号は正に有意に働いており埋蔵量が増える  
と依存度も増える。貿易開放度と政治変数も共に符号は正に  
有意に働いている。貿易開放度は貿易拡大による資源輸出の  
増加、政治変数は民主化による国外からの信頼度の増加による  
貿易の拡大の影響を反映していると言える。緯度の符号は  
負に有意である。これは熱帯気候に近いほど湿度や気温の関  
係から新たな産業開発のための土地整備や設備投資に余計な  
資金がかかる。よって天然資源以外の産業の開発インセンテ  
ィブが減少し資源依存度が増加するという効果を反映してい  
る。

#### 3-2 紛争モデル

被説明変数	モデル1			モデル2		
	紛争ダミー			紛争ダミー		
サンプルサイズ	210			152		
グループ数	30			30		
Prob> chi2	0.0957			0.0311		
	係数	有意水準	P> z	係数	有意水準	P> z
資源埋蔵量	0.471	*	0.057	0.346	*	0.1
資源依存度				0.04		0.854
依存度推計値	-0.894		0.11			
政治変数	0.034		0.209	-0.007		0.78
1人当たりGDP	-0.291	**	0.047	-0.162		0.328
山岳地の割合	0.01	**	0.05	0.021	***	0.002
定数項	1.554		0.929	1.04		0.502

内生性の検定により紛争モデルにおける資源依存度の内生  
性は認められなかった。モデル1ではRD推計値を用いたが内  
生性の検定を受けて資源依存度をそのまま入れたのがモデル  
2である。モデル2において資源埋蔵量は正に有意に働いて  
いる。これは資源が紛争の引き金になっていることを示す。  
また山岳地の割合が正に有意に働いている。これは山岳地が  
多いほど反乱分子が基地として潜伏しやすくなる。また政府  
も制圧のための軍隊を送りにくく紛争が長引くという影響を  
示している。

#### 3-3 成長モデル

被説明変数	モデル1			モデル2		
	経済成長率			経済成長率		
サンプルサイズ	150			150		
グループ数	30			30		
Prob> F	0.0003			0.0003		
	係数	有意水準	P> t	係数	有意水準	P> t
資源埋蔵量	0.804	***	0	0.802	***	0
依存度推計値	-2.07	***	0	-2.04	***	0
1期前紛争ダミー				-0.224		0.115
1期前紛争予測確率						
貿易開放度	0.015	***	0.003	0.013	***	0.009
定数項	-1.154		0.296	-1.041		0.343

成長モデルは固定効果モデルで行った。ハウスマン検定に  
よる検定統計量は0.0182であった。内生性の検定により成長  
のモデルにおける紛争ダミーの内生性は認められなかった。  
しかし資源依存度の内生性は認められた。したがって紛争に

関する予測確率を用いた分析の結果は省略した。モデル1は  
紛争ダミーをモデルに入れずに推計した結果である。これは  
Brunnschweiler and Bulte(2008)と同じモデル構造である。  
資源埋蔵量は係数が正、依存度推計値は係数が負という結果  
が得られた。資源依存度の符号は資源部門以外の産業を crowd  
out する効果によって経済成長に影響したと考えられる。こ  
れは Brunnschweiler and Bulte(2008)の結果とは異なるもの  
である。資源埋蔵量の直接効果と依存度推計値を通じた間接  
効果から資源埋蔵量の総合的な影響は  $0.804-2.070*0.288=$   
 $0.208$  となっており正の影響を与えている。つまり資源の呪  
いは存在しないという点においては Brunnschweiler and  
Bulte(2008)と同じ結論に至る。モデル2はモデル1に1期前  
の紛争ダミーを入れたモデルである。資源埋蔵量と依存度推  
計値に関してはモデル1と同様の結果が得られた。また、残  
念ながら紛争の変数に関してもモデル1と同様成長に対して  
有意に効かなかった。資源埋蔵量の直接効果と依存度推計値  
を通じた間接効果からRAの総合的な影響は  $0.802-2.040*0.288=$   
 $0.214$  となりモデル1と同様にプラスの影響を与えている。

### 4 結論と今後の課題

#### 4-1 結論

今回、アフリカ地域に限定して成長モデルにおいて資源依  
存度と紛争の変数の内生性を考慮したパネル分析を行った結  
果、資源依存度は成長に負の影響を与えるという結果が得ら  
れた。これは先行研究の資源依存度は成長モデルに有意に効  
かないという結果と異なるものである。紛争の変数に関して  
は今回成長への影響は認められなかった。つまり紛争の変数  
をモデルに加えて紛争要因をコントロールしても資源埋蔵量  
の係数に変化はほぼ見られなかった。また最初に想定してい  
た資源の埋蔵量の3つの経路からの成長への影響は今回見る  
ことはできなかった。しかし、資源の埋蔵量と資源依存度の  
2つの経路からの成長への影響は見る事ができた。資源の  
埋蔵量は直接的には成長に正の影響を与え、資源依存度を通  
じて負の影響を与える。2つの効果は打ち消しあって総合的  
にみると資源の埋蔵量は成長に正の影響を与えているという  
結論が得られた。紛争の変数に関しては成長に影響を与え  
るという事は言えなかったが、少なくとも資源の埋蔵量が多  
いほど紛争が起こりやすいことはいえた。資源をめぐ  
る紛争が存在するという事は正しいといえる。また資源依  
存度は紛争の発生確率に影響を与えないという結果が得られ  
た。総合的にみると天然資源の埋蔵量というのは経済成長に  
プラスの影響を与える。以上から少なくともアフリカ地域に  
おいては Brunnschweiler and Bulte(2008)と同様、資源の呪  
いというものは実際には存在しない、というのが本論文の結  
論である。

操作変数に関して一つのモデルに対して1つの操作変数し  
か見つけられなかったので過剰識別検定を行うことができな  
かった。それぞれの操作変数が2段階目の推計モデルの誤差  
項と相関していないかどうかはまだ議論の余地がある。

### 5 主要参考文献

C. Brunnschweiler, E.H. Bulte, The resource curse  
revisited and revised: a tale of paradoxes and red  
herrings, Journal of Environmental Economics and  
Management 55 (3) (2008) 248-264