

氏名（本籍）	Koitsiwe Kegomoditswe（ボツワナ）
専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	工博 甲第 241 号
学位授与の日付	平成 30 年 3 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	工学資源学研究科・資源学専攻
学位論文題目（英文）	ボツワナの経済発展に対する鉱業部門のインパクト (The Impact of mining sector on economic development in Botswana)
論文審査委員	(主査) 教授 柴山 敦 (副査) 教授 石山 大三 (副査) 教授 藤井 光 (副査) 教授 今井 忠男 (副査) 学外委員 茂木 源人

論文内容の要旨

Mining have the potential to be an important source of income and driving force behind broader economic development. Yet, for many years resource endowed economies had been grappled with the notion that the possession of natural resources could be a curse. The latest commodity price super-cycle has inspired many including governments of resource endowed economies to think constructively about how to use their mineral wealth to benefit their citizens. The objective of this study is to examine the impact of mining sector on economic development of Botswana for the purpose of contributing to the discussion on developing a diversified economy.

Botswana's mineral-led growth is under threat as the government expects mineral revenues start decreasing in the next decade when diamond opencast mining will be replaced by underground mining due to depletion. Moreover, the base metal industry is struggling due to low commodity prices and high production costs. Apart from the expected decline in mineral revenues, the country's fiscal position has been adversely affected by the global economic crisis, a development that has led to a reduction in foreign exchange reserves, an increase in public debt and a cumulative budget deficit from 2009 to 2012.

The first aim of this study was to empirically investigate the dynamic relationships between mineral revenues, government expenditure and economic growth in Botswana. Mineral revenues are the main source of financing government expenditures and imports of goods and services. Increasing mineral revenues over the years have boosted public expenditures on social and economic infrastructure. In this study, we examine whether the government spending has enhanced the pace of economic growth or not.

In meeting this objective, vector autoregression and granger causality methods were used and data for 1994 - 2012. Overall results suggest that mineral revenues remain the principal source for growth and the main channel which finance the government spending. Furthermore, the results reveal lack of causality and little interaction between government expenditure and economic growth.

The second aim of this study was focused on examining the linkages between the mining and non-mining sectors. The results would show the level of economic dependency running from the mining sector to the non-mining (manufacturing and services) sectors and the extent to which different sectors benefitted from the mining export boom and vice-versa. Using vector autoregression and granger causality, the relationships between sectors were disentangled. The overall results showed that the mining sector has had a positive impact on other sectors in the economy. The empirical test results suggested that mining sector has been positively associated with growth in the manufacturing and service sectors. Services sector seems to have benefitted more from the mining sector than the manufacturing sector during 1976-2014. The direction of causality runs from mining to manufacturing and services, which implies that mining induces growth in both sectors and there is no causation from non-mining sectors to mining. The results indicate lack of backward linkages among the sectors, which is necessary for diversification to take place. Therefore the mining sector still is an enclave activity in the economy of Botswana.

The third aim of this study was to examine the determinants of copper prices. There is quite broad consensus that market fundamentals (physical and demand) explain commodity price fluctuations, particularly in the medium and long term. Yet, following the recent price boom, some dissent has arisen about the role played by the financialization of commodities and particularly, financial speculation. This study develops an empirical model for the copper market, consisting in an ordinary least squares with variables including both market fundamentals and financial speculations. Since the variables impact probably changes over time, the 23 years studied are divided into four periods (1993-1997, 1997-2005, 2005-2008, and 2008-2016) separated by three structural breaks related to the Asian Financial Crisis, Chinese boom and

financialization of commodity markets and financial crisis. The results indicate that financial speculation impact was significant only in 2005-2008, explaining the price increase in this period. Overall, the results indicate that not only fundamentals can explain copper price changes. The results support the conclusion that, for the purposes of modeling and most importantly forecasting, current models based only on the fundamentals cannot fully explain price dynamics which are shown to be, in general more complex than has been assumed.

As the conclusion, our study indicates that beneficiation of minerals (diamonds) is necessary to ensure robust fiscal position of Botswana and also to sustain economic growth and development. However, base metal beneficiation plan need to be carefully considered given the low prices and low-grade deposits.

論文審査結果の要旨

ボツワナはダイヤモンドに代表される鉱物資源に非常に恵まれた国であり、南部アフリカ諸国のなかでトップクラスの経済発展をとげてきている。そのため、資源を多く有する国のほうが経済成長が低い傾向があるとの“資源の呪い”の現象が起きていない例としてあげられることが多い。しかしながら、ボツワナにおいても近年はサービス産業の成長が著しく、さらに2020年以降はダイヤモンド生産が埋蔵量の枯渇のため減少することが予想されているように、鉱産物の輸出に依存する経済からの構造変化が起き始めている。本論文では、ボツワナにおける鉱業セクターが政府、経済あるいは他の産業部門に与えたインパクトを分析することで資源国における鉱業の役割を明らかにし、今後のボツワナの資源政策について提言している。また、今後の資源市場の変化をみるために、銅価格を決定する要因の分析を行った。これらの分析結果をまとめ全体的な提言を行っている。

第1章では、資源が豊富な国のほうが低い経済成長となる資源の呪いについての過去の研究のレビューを行い、またボツワナ経済の現状と課題についてまとめられ、研究目的を明確に述べている。

第2章では、ボツワナにおいて鉱業セクターの収入と政府支出、経済成長との関連性を計量経済学のVARモデルを用いて分析したところ、鉱業セクターは経済成長にプラスの影響を与えており、政府支出にはマイナスに作用していることを明らかにした。これは鉱業セクターからの税収が多いものの税収額に左右されない計画的な支出を行っているためであるとの解釈を加えている。

第3章では、産業部門間の影響とインパクトを測るために、ボツワナにおいて鉱業セクターが製造業とサービスセクターに与えた影響についてVARモデルを用いた分析を行っている。その結果、鉱業セクターは両セクターの成長に影響を与えていること、サービスセクターが製造業に影響を受けていること、製造業が製造業にネガティブに反応しているこ

とが分かった。特に鉱業がサービスセクターに与えている影響は大きく、金融面での取引からサービスセクターの収入の約 20%が鉱業に起因することを明らかにした。

第 4 章では、銅市場を対象に、1993 年からの約 25 年間の価格の動向をモデル化し、価格変動に影響を与えた要因を抽出し、さらに期間中の価格変化の構造変化点を特定することで 4 つの時期に分割して、それぞれの時期での価格決定要因を抽出した。その結果、資源ブームが始まる以前の 1990 年代は在庫量が要因になっているがそれ以降は影響がなくなり、代わって先物価格や石油価格、アメリカドル為替といった投機的あるいは世界経済の影響を受けるようになったことが分かった。

以上より、本研究は、ボツワナにおいて鉱業が経済成長と他の産業部門に正のインパクトを与えていること、また政府支出が鉱業からの収入の変動に影響を受けず計画的に執行されていること、他の産業から鉱業へのリンケージがなく、さらに投機的要素が銅価格に影響を与えていることが分かった。ボツワナ政府には鉱業収入のさらなる効果的な投資をもたらすルール策定と、鉱業より下流部門でのダイヤモンド・ベールメタルの付加価値を増加させる施策が必要なことを提言した。

これらの研究成果から、ボツワナを対象として資源国の鉱業セクターが国の経済や産業構造に与える影響を明らかにしたうえで鉱業政策への重要な知見を提言しており、工学的ならびに資源経済学的意義と役割は非常に大きい。よって本論文は、博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認められる。