

## マラウイ森林レポート — 森林とマラウイ人の関係 —



マラウイ北部に位置するリビングストニアからの眺望

国際航業株式会社  
技術サービス本部 地理空間基盤技術部 基盤情報グループ 研究員 高主 知佳

### 1. はじめに

世界最貧国の一つであるマラウイ(Figure 1)は、天水に依存した農業が主要産業で、多くの人々がエネルギーを水資源・森林等の自然資源に依存した生活を送っている。マラウイでは2015年1月に大規模な洪水が発生した一方、2016年には局所的な干ばつが発生し、主食であるメイズが著しく不作に見舞われ世界食糧計画(World Food Program, WFP)から緊急食糧支援を受けた。森林環境の面では、炭生産を目的とした違法伐採が頻繁に発生し、一部の森林保護区では軍隊による炭生産を取り締まるパトロールが行われている。マラウイに住む多くの人々は、自然資源に依存した生活を送っており、気候変動による局所的な降雨や干ばつ等の自然災害に対して脆弱である。また、経済力が弱く海外からの支援に依存しているため世界情勢の影響を受けやすい。自然環境だけではなく、世界経済にも影響を与える気候変動は彼らの生活に大きな打撃を与える可能性がある。

このような背景の下、マラウイでは気候変動に対する関心が高まっており(Figure 2)、同

時に森林に対する関心も高くなっている。本稿では、2年間マラウイで青年海外協力隊員として森林保全活動に関わった筆者の経験をもとに、気候変動緩和策の一つである森林保全の観点からマラウイにおける今後の森林保全活動への提案を述べる。

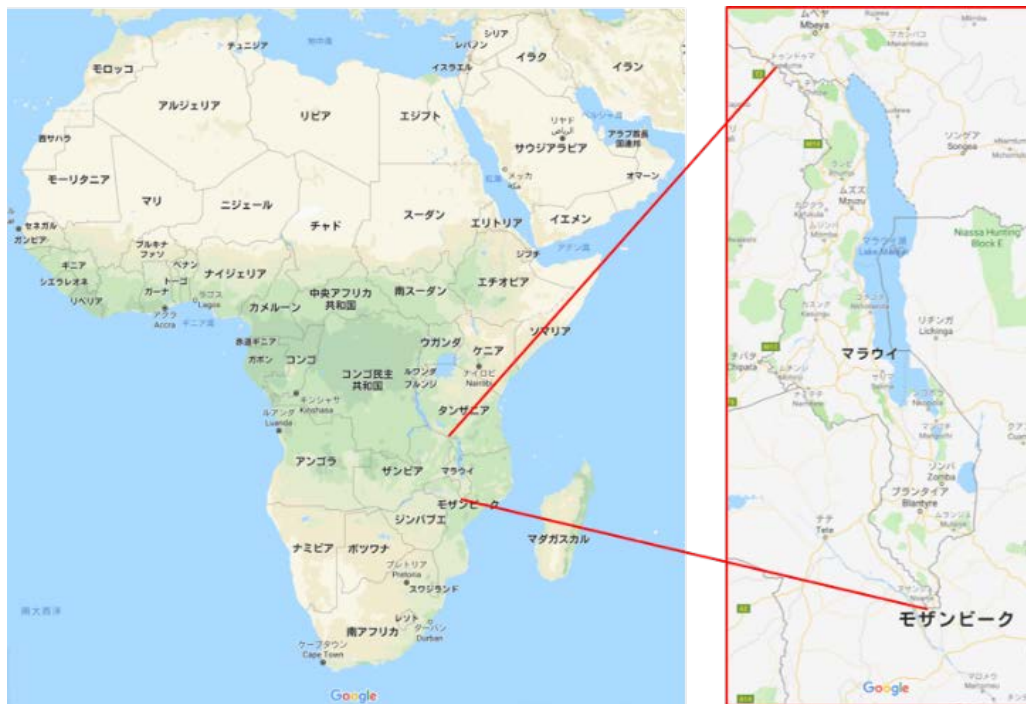


Figure 1 マラウイ位置図(Google Map より)

## ‘Climate change requires immediate action’

Enmanuel Muwamba © October 7, 2017

In 2015, Paris hosted COP 21 at which the Paris Agreement was adopted. What is the status of this agreement and how is

The historic pact to combat climate change brings all nations into a common cause to undertake ambitious efforts to combat climate change and adapt to its adverse effects. The agreement's central aim is to strengthen the global response to the threat of climate change by keeping a global temperature rise this Century well below two degrees Celsius above pre-industrial levels and to pursue efforts to limit temperature increase even further to 1.5 degrees Celsius. The Paris Agreement has 197 signatories.

A recent Global Climate Risk Index report ranked Malawi as the 3rd most vulnerable country to climate risk in the world meaning that the country is bearing the brunt of the adverse impact of climate change. What is Malawi's current and future vulnerability to climate change?

The last few decades, Malawi has experienced devastating effects of climate change such as floods, droughts and dry spells. The 2015 floods affected 15 districts in the country. About 1.1 million people were affected, 230 000 were displaced, 176 were killed and 172 were reported missing. It is believed that the 172 that were reported missing may have died as well. The total cost of losses and damages that governments incurred during these severe floods was estimated at \$1.2 billion.

マラウイは世界で3番目に最も気候変動に脆弱な国である。

In 2016, Malawi faced El Nino induced drought, which spanned across 24 districts in the country and affected a total of 6.7 million people. A food insecurity response plan amounting to \$380 million was prepared to provide assistance to the affected population.

From these statistics it is clear that climate change is real and requires immediate and urgent action in order to build the country's resilience against adverse effects of climate change. Climate change not only affects lives and livelihoods, but also erodes the socio-economic development gains that we have spent so much time and resources investing in.

Figure 2 気候変動について書かれた新聞(THE NATION, 2017. 10. 7)

## 2. 概要(国土、気候、経済)

マラウイはアフリカ南東部に位置する内陸国で、面積は約 118,480km<sup>2</sup>、北海道と九州の面積を合わせた程度の大きさである。2016 年時点、人口は約 1700 万人、人口増加率は年約 2.9%、人口密度は 188 人/km<sup>2</sup>でアフリカでは人口密度が高い国の一つとなっている。経済は主食のメイズや主要輸出品のタバコといった第一次産業に依存している。世界的なタバコ需要減少の影響から逃れるため多品種栽培を推奨しているものの、その効果は上がっていない。マラウイは典型的な天水農業を行っており、気候によって国の経済が大きな影響を受ける。また、経済は慢性的な財政不足に陥っていることに加え国家予算の約 40%は他国や国際機関からの支援金によって賄われている。電力供給源はほぼ水力発電に頼っており(98%が水力発電)、乾季になると停電が多発する。また、雨季においても流量が過剰となり発電のコントロールができず停電が発生する。近年は局所的な降雨はあるものの国全体の降水量が減少しているため慢性的な水不足に悩まされている。

## 3. 森林現況

### a. 森林率と森林減少

マラウイの森林率は調査機関によって異なる。例えば FAO が公表している森林率は 26.8%(2010年時点)、2012年に日本が実施した環境プログラム無償技術支援による調査では 20.4%(2010 年時点)(Figure 3)となっている。これらの数値に差がある理由の一つに森林被覆図を作成する際の森林の定義や分類手法の違い等が挙げられる。また国として定期的な森林被覆率調査が行われておらず、他国からの支援が入る際に森林の定義等が各機関で異なるため森林率にばらつきがある。

なお、森林減少率は年間 2.8%となっており(マラウイ政府公表値)、この数字は南部アフリカ開発共同体<sup>1</sup>(Suntan African Development Community、SADAC)では 2 番目に高い数字となっている。( <http://mw-nation.com/malawi-imports-charcoal-mozambique/> )

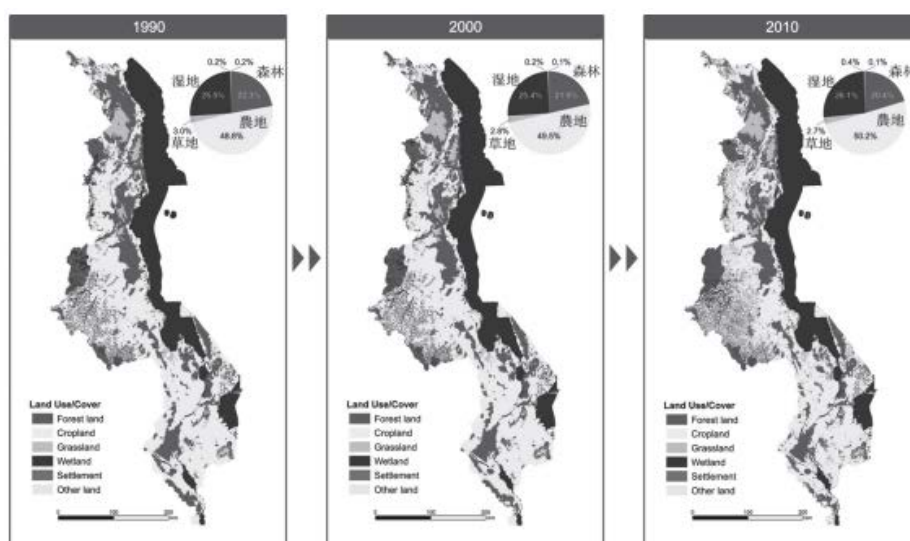


Figure 3 3 時期(1990 年、2000 年、2010 年)の LULUCF 図

出典：マラウイ国における森林資源マッピングプロジェクト(2013) アジア航測

## b. マラウイの森林管理形態

マラウイの森林は大きく 2 つの種類に分けられる。1 つ目は「森林保護区」、国内では 88箇所設定されており、所属形態としては日本でいう国有林に近い 2 つ目は「Customary Land」と呼ばれる森林保護区以外の森林で、住民が管理・利用の主体となっている森林であり、日本の入会山<sup>2</sup>に近く、所属形態としては県有林に近い。また、Customary Land 内にあ  
る比較的大きな森林は VFA(Village Forest Area)とよばれ、VFA ごとに森林計画が作成され住  
民主体の森林管理団体によって管理されることとなっている。森林保護区の管理費は森林局か  
ら拠出され、Customary Land の森林は各県の予算で賄っている(Figure4 参照)。しかしなが  
ら、EU からコミュニティ参加型森林管理<sup>3</sup>(Community Based Forest Management、  
CBFM)の支援があり、保護林であっても周辺住民への管理委託が進んでいる保護区もある。  
この他に、企業や個人が所有する Private Forest(主にプランテーション)がある。

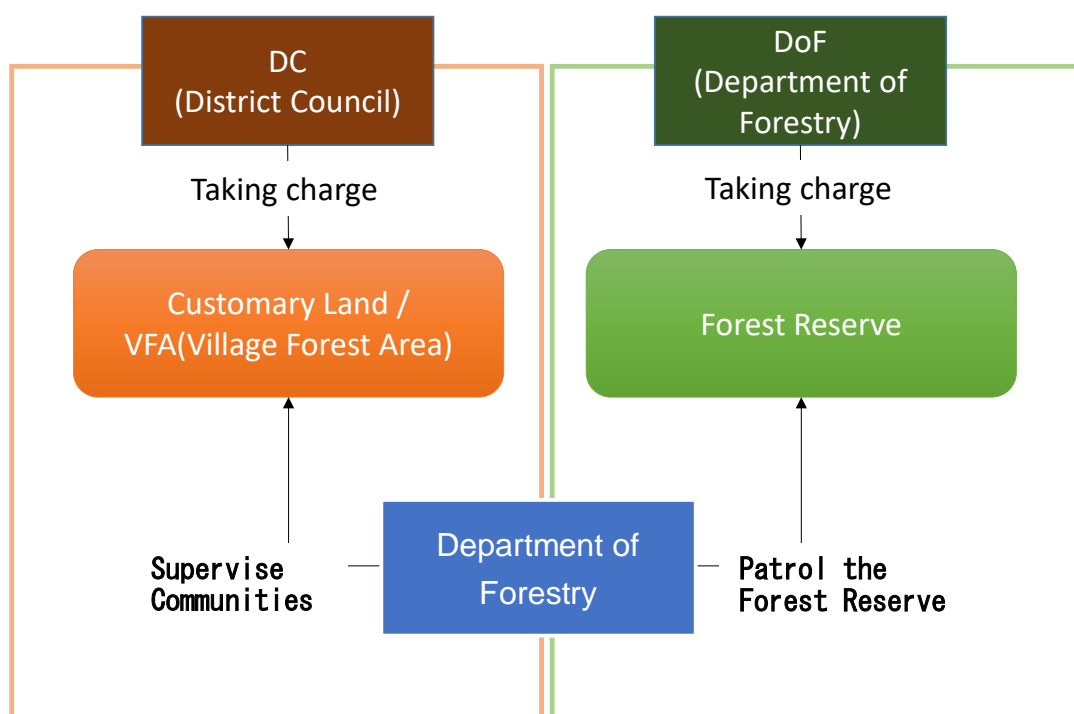


Figure 4 森林の管理組織図

<sup>1</sup> 南部アフリカ開発共同体 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/africa/sadc/gaiyo.html> 南部アフリカ諸国の人々の貧困削減及び生活向上のため、域内の開発、平和・安全保障、経済成長の達成を目的とし、経済統合・共同市場の創設及び紛争解決・予防等に向けた活動を行っている（南アフリカ、タンザニア、マダガスカル、マラウイ他 12 か国からなる）。

<sup>2</sup> 入会山とは地域内にある林産物等を共同使用収益することができる山地。

<sup>3</sup> コミュニティ参加型森林管理 <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2001-061.pdf> 参照

### c. エネルギーとしての森林と収入源としての森林

マラウイでは森林は人々の重要な生活資源となっている。マラウイにおける家庭の約97%が薪と炭を調理や暖房等の主要なエネルギー源として利用している。アメリカ合衆国国際開発庁(United States Agency for International Development, USAID)の支援を受けてマラウイ政府が作成した NATIONAL CHARCOAL STRATEGY<sup>4</sup> 2017-2027(以下 NCS とする)によると、マラウイにおける家庭の約 88%が薪を調理用エネルギーとして利用している。また、人口の約16.6%が都市部に住んでおり、その内の約 54%の人が炭を利用しており、主要な家庭用調理エネルギーとなっている。マラウイの統計局によると人口の10%が電力にアクセス可能であるが、消費電力の大きな調理機器はその内の 1%しかアクセスが出来ないとされている。筆者がマラウイで生活をした経験からもその状況は垣間見え、電力が利用できる地域は限られており、また設備が整っていたとしても、頻度の高い停電や利用料金が払えない等を理由に、仕方なく薪や炭を使っている人が多数いた。

森林は単なるエネルギー供給の源ではなく、重要な収入源としても大きな役割を担っている。地方の市場では、キノコや木の実の販売といった林産物関連のビジネスに多くの人々が関わっている。さらに、マラウイにおける炭生産はタバコ・茶の生産に次ぐ産業であり、マラウイでの炭市場は US\$40million の価値があるともいわれている (<https://www.southampton.ac.uk/engineering/news/2017/05/charcoal-burning-malawi.page>)。この炭市場に関わる人の数は多く、炭の生産者、運搬者、販売者など炭を中心としたビジネスが成立している。炭生産は初期投資が少なくてもできるため、低所得者層が始めやすいビジネスとなっており、特に貧困層にとって重要な現金収入源となっている(Figure 5)。



Figure 5 炭の内訳と生産された炭

<sup>4</sup> National Charcoal Strategy [http://www.afr100.org/sites/default/files/Restoration\\_Malawi\\_Charcoal-Strategy\\_lowq.pdf](http://www.afr100.org/sites/default/files/Restoration_Malawi_Charcoal-Strategy_lowq.pdf) 参照

#### 4. 森林減少のドライバー

マラウイにおける森林減少のドライバーは時代とともに変化してきている。以前は主に食糧生産のための農地拡大や重要な輸出作物であるタバコ等の商業農作物生産のための農地拡大にともなう森林伐採が挙げられていた。しかしながら、近年はこの他に、先に述べた薪炭生産が森林減少の原因として注目されている。

炭生産は、2007年の調査によると市場に出回っている炭の60%が森林保護区から、40%が Customary Land の森林から生産されている。炭生産の効率は10%~25%との報告があり(“Charcoal production and use in Mozambique, Malawi, Tanzania, and Zambia: historical overview, present situation and outlook”)、これは100kgの樹木から10kg~25kgの炭が生産されるという計算となる。炭の生産性は炭を焼くかまどや樹種に依存するといわれ、炭生産効率の高いかまどは開発されているが、高価であるため低所得者層には購入が難しく生産性の低いかまどを使って炭を作らざるを得ない状況である。その結果、炭の需要が高い事に加えて、生産効率が悪いため、伐採される森林の量が必然的に多くなってしまふ。また、質の高い炭となる樹木が優先的に伐採されるため、生物多様性の損失の面からも炭生産の影響は大きいといえる(Figure 6,7)。

炭生産は低所得者層の重要な現金収入源となっていることや高所得者層にとっても重要なエネルギー源となっていることから、単純に炭生産の規制を強化するという対処方法では効果がない。3.c.で述べたように、多くの人々が炭に依存した生活をしており、政府関係者であっても、地方出張に行った際に売られている安価な炭を購入している。マラウイ政府は軍隊によるパトロールのもと2015年頃から炭生産制限の強化に乗り出しているが、この規制が要因と考えられる炭価格の上昇が都市部で起きており、車等の移動手段がある人々は、価格が低い地方の炭を購入する傾向にある。また、一つの地域から収集可能な炭の量が減ったため、炭の生産地が分散するといった傾向も見受けられる。さらに森林保護区周辺に住む炭産業にかかわる住民と軍隊との対立が生じている。近年はマラウイ人だけでなく不法入国者による大規模な森林違法伐採も増えている。

2016年11月に35名からなる違法伐採グループ(モザンビーク人22名、マラウイ人10名、中国人1名、ポルトガル人1名)が逮捕された。逮捕者は重機を使って違法伐採を行っておりUS\$0.5millionの被害額となった。



Figure 6 森林伐採が起きた森林保護区



“貧困は森林強奪の言い訳にはならない”

Figure 7 貧困と炭生産に関する新聞記事

## 5. 森林保全に向けた取り組み

政府は国の重要課題の一つとして森林保全・環境保全をうたっており、英国国際開発省 (United Kingdom Agency for International Development, UKAID) や USAID、世界資源研究所 (World Resources Institute, WRI) からの支援によって、Table 1 に記載されている政策等の整備が進められている。

Table 1 整備されている森林環境政策等 (2017年6月時点)

Name	Published year	Author
the National Forest Policy (2016)	2016	Government
the National Climate Change Management Policy (2016)	2016	
the National Agriculture Policy (2016)	2016	
draft Malawi Biomass Energy Strategy (BEST)	整備中	
National Energy policy and SE4ALL Action Agenda. Revisions of the Forestry Act (1997)	1997	
National Energy Policy	整備中	
Revisions of the Forestry Act (1997)	整備中	

炭生産規制に関しては、軍隊による一部の森林保護区でのパトロールや軍隊と警察による道路での薪炭運搬規制が行われている。また政府は植林を促進する活動も行っており、12月頃から始まる雨季には各地で植樹祭が開かれる。政府は全ての国民が1本の樹を植えようと呼びかけており、これに呼応する形で、植樹の気運が各地で高まる。しかし、苗木の生存率が低いことが問題となっている。政府によると、①慢性的な水不足、②乾期に起きる森林火災の影響による苗木の枯死、③苗木植栽後の手入れ不足などを理由として挙げている。また、マラウイ森林研究所の元所長は、「主要作物であるメイズを優先的に植えるため苗木植栽時期が遅れ、樹木の成長に必要な水が不足することも要因である」と述べていた。こういった現状を踏まえてマラウイ政府は、苗木生存率を上げるための対策を実施しており、その結果一部の地域では苗木生存率が50%から90%に上昇している。

海外からの支援も様々である。USAIDはPERFORM<sup>5</sup>という温室効果ガス削減に係る5年プロジェクトを自然資源・エネルギー・鉱物省(森林局は本省に含まれる)と手を組んで実施している。さらに、ドイツ国際協力公社(German Society for International Cooperation, GIZ)によるクリーンクッキングストーブの普及支援(Energizing Development (EnDev) Malawi)、ノースカロライナ大学とマラウイ大学による改良パウラー<sup>6</sup>(チテテゾパウラー)に関する共同研究、民間コンサルタント会社による森林保全支援、日本国際協力機構(Japan International Cooperation Agency, JICA)によるザラニヤマ森林保全プロジェクト等、様々な国・機関がマラウイの森林減少対策にかかわっている。

<sup>5</sup> PERFORM Protecting Ecosystems and Restoring Forests in Malawi の略で USAID によるマラウイの森林や土壌資源をより効率的・公平に・持続的に管理していく事を目的とした5年プロジェクト  
(<http://cepa.org.mw/index.php/news/81-annual-program-statement-protecting-ecosystems-and-restoring-forests-in-malawi-perform>)

<sup>6</sup> 改良パウラー パウラーは日本でいう七輪のようなもので、炭を使った調理に利用される。改良パウラーは利用時の炭消費を削減する事が可能。チテテゾパウラーは薪用のパウラーであり、これを使う事によって薪の使用量を40%近く削減する事が出来る。



筆者がマラウイにて活動をしていた際は、各国の支援機関・企業は自然資源・エネルギー・鉱物資源省の直下にある森林局やその他の庁・省・局と協力しながら横断的に森林減少という問題に対して取り組んでいたが、援助機関同士の横断的な取り組みが少なく、どの機関が主導権を握るのか争っている印象を受けた。

以上に述べたマラウイの状況と2年間青年海外協力隊員として働いた経験を踏まえ、気候変動対策に鑑みた今後のマラウイの森林保全に関して個人的な提案を4つ挙げる。

## 6. 提案

### 1. 森林現況と資源使用量を踏まえての資源量管理の徹底

森林資源と人々の生活が切っても切り離せない状況では、森林資源の循環サイクルの管理が大切である。短期的な利益追求から持続的に森林利用が可能な量を住民が把握できるような仕組みが必要である。そのために、まずは森林定義をはっきりさせた上で森林資源量の把握と年間の森林資源利用可能量を概算し、地域ごとの森林利用可能量と持続的な森林利用の具体的な行動を住民に周知していく事が大切である。

### 2. 食料確保のための農業生産率向上とアグロフォレストリーの推進

人々は森林資源の大切さについて十分理解しており保全をしたいと思っているが、現金収入の獲得や食料確保が優先事項となっているため、森林保全活動は優先度が低く森林資源利用に歯止めがかからない。そこで、国際協力を介した企業からの支援を通じた、持続可能な農業生産の強化の取組が必要であり、また、アグロフォレストリーの推進による緑化活動と食糧生産の両立が叶う支援が大切である。

### 3. 薪炭生産と買い取り制度

薪炭はこの先数十年は主要なエネルギー源となるという予測から、マラウイの平地に薪炭用の植林地を作り、この植林地で伐採された樹木から作られた薪炭の認証制度と、国・企業による薪炭の買い取り制度又は優先販売を行うことによって、持続可能な薪炭利用が推進される。

一方、今後も人口増加が予測される中で、森林資源量とエネルギー利用量の需要と供給のバランスをとっていく事は困難である。そのため、持続的な薪炭利用を推進していくと同時に、太陽光や小水力発電などの再生可能エネルギー導入への投資も、森林減少を抑制する上で大切な手段となってくる。

### 4. 若手森林技術者の育成

マラウイの森林や動物を守りたいという思いを抱いている若者を専門学校・大学で多く見てきた。森林管理においてGPSやGISの利用は今や主流となっているが、それ

ら機材の不足や機材利用環境の維持が難しい。その結果、森林管理について新しい知識・技術を持った若者が十分に育ちにくい状況となっている。GPS や GIS を利用した森林管理は、森林管理計画や森林現状把握、意思決定の際に有効であることから、これらの知見と技術を利用して地域の人々と森林管理について考え、ファシリテートができる人材の育成が必要である。

## 7. おわりに

マラウイでは伝統的に多くの人々が森林資源を利用しながら生活をしてきた。しかし、人口増加や非持続的なエネルギー生産等によって森林の持続的な利用が困難な状況となっている。森林の利用を生活の一部としてきた人々の生活習慣を変えることは難しい。そのため、森林の利用を規制するのではなく、彼ら自身が主体的に森林の持続可能な利用を実践する仕組みを作ることが大切であると思う。

マラウイの人々は人懐こく明るく前向きな人が多い。同時に、国を発展させたいという若者、ビジネスを立ち上げて家族を養っていききたいという野心あふれる人々がいる。筆者が短期大学で GPS・GIS に関する授業を実施した際に、ある生徒から「マラウイは最初から貧しい国であったわけではない。諸外国から貧しい国といわれ支援を受けることに慣れてしまったから自分たちは貧しいと思い込んでいるだけ。自分はマラウイが真に発展する手助けを、森林管理を通して行いたい。」という話をされた。このような若者や国への思いを持った人々が学びの機会を得られるような国になってほしいと思う。

## Reference

The guardian (2017) “Illegal logging in Malawi: can clean cooking stoves save its forests?”

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/23/illegal-logging-in-malawi-can-clean-cooking-stoves-save-its-forests>

Southampton (2017) “We're informing energy policy in sub-saharan Africa”

<https://www.southampton.ac.uk/engineering/news/2017/05/charcoal-burning-malawi.page>

THE NATION (2017) “Malawi imports charcoal from Mozambique”

<http://mwnation.com/malawi-imports-charcoal-mozambique/>

Leo Charles Zulu (2005) “Community Forest Management in Southern Malawi: Solution or Part of the Problem?”

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08941920802039242>

Republic of Malawi: The Ministry Of Natural Resources, Energy And Mining (2017) “NATIONAL CHARCOAL STRATEGY 2017-2027”

[http://www.afr100.org/sites/default/files/Restoration\\_Malawi\\_Charcoal-Strategy\\_lowq.pdf](http://www.afr100.org/sites/default/files/Restoration_Malawi_Charcoal-Strategy_lowq.pdf)

70 IUCN (2017) “Malawi launches national restoration report”

<https://www.iucn.org/news/forests/201707/malawi-launches-national-restoration-report>

FAO (2013) “Atlas of Malawi LAND COVER and LAND COVER change -1990-2010-“

海外の森林と林業 No.86 (2013) 「マラウイにおける森林資源マッピングプロジェクト」

<https://www.jifpro.or.jp/cgi-bin/ntr/documents/NET8609.pdf>

A study of charcoal consumption, trade and production in Malawi (2007)

Kambewa, Bennet Mataya, Killy Sichinga, Todd Johnson

Making Charcoal production in Malawi sustainable (2016) Giel de Pooter

<http://stichtingstgabriel.nl/pdfs/>

[Making\\_Charcoal\\_production\\_in\\_Malawi\\_sustainable.pdf](http://stichtingstgabriel.nl/pdfs/Making_Charcoal_production_in_Malawi_sustainable.pdf)