

カンボジアにおけるコミュニティ林業の生態的評価\*<sup>1</sup>

—コンボンチュナン州を事例として—

久保咲希子\*<sup>2</sup> · 加治佐剛\*<sup>3</sup> · 溝上展也\*<sup>3</sup> · カオ・ダナ\*<sup>4</sup> · 吉田茂二郎\*<sup>3</sup>

キーワード：コミュニティ林業, カンボジア

## I. はじめに

熱帯林の減少, 劣化は地球規模の環境問題として重要視されている。商業伐採を主体とする政府主導のトップダウンによる森林管理の限界が指摘され始めた1980年代以降, 地域住民の参加によるボトムアップ型森林管理, すなわち「コミュニティ林業」が多くの熱帯諸国で導入されるようになった(4)。FAOの定義によるとコミュニティ林業(Community Forestry: 以下, CFと略)とは, 地域住民の便益を増やすため地域住民により行われる林業活動を指し(1), 森林の回復・保全と貧困削減を目的として行われている。CFには, 村の状況と森林の特性や存在状況により様々な形があり, 特定の形が存在するわけではない(7)。そのため, 様々な事例研究を行い, CFが成功するための知見を得る必要がある。

ところで, カンボジアのCFはプロジェクト開始から16年が経過しているが, まだ初期の段階にある(5)と言われており, CFの可能性や課題を科学的に明らかにすることが求められている。人々のニーズを満たしながら, いかに植生回復を行うかが大きな課題であり(11), また, 地域住民にとっては, いつ, どこを, どれだけ利用できるか, 収入を得られるかが大きな関心事となっている。そのため, モニタリングを行い, 知見を地域住民にフィードバックすることが必要であるが(5), CFサイトでの森林植生動態に関する研究は世界的にもあまり行われていない。

そこで, 本研究では, 二時期の植生データを用いて植生変化を定量的に評価することを目的とした。

## II. 対象地と方法

## (1) カンボジアにおけるCFの概要

カンボジアの国土面積は約18.1万km<sup>2</sup>, 人口は1,339万人(2008年人口センサス)である。人口の約79%が農村部で生活し(3), 森林への依存度が非常に高い国である。カンボジアの森林は, 熱帯モンスーン常緑広葉樹林, 熱帯モンスーン落葉広葉樹林, 混交林, 浸水林, マングローブ林に区分される。1980年

代以降, 商業伐採, 違法伐採, 農地拡大などにより著しく減少し(6), 1965年に73%あった森林は2010年現在, 57%まで減少した(3)。

カンボジアでは, 1994年に最初のCFプロジェクトがスタートし, 2009年時点でCFの数は377である。州により偏りはあるものの, CFは国全域で展開している。カンボジアにおいて, コミュニティフォレストは国有林である。地域住民は経営計画をたて, その計画内容が森林局により承認されると, 森林を経営する権利が与えられる。また, 計画の範囲内で森林資源を収穫する権利が認められる。つまり, 商業伐採を行い, 収入を得ることが可能になる。

## (2) 対象地

研究対象地は, カンボジア中部コンボンチュナン州にあるSvay Bakav (SB) コミュニティとBoueng Kok (BK) コミュニティである。この2つのCFでは, 1975年以前は密林であったが, それ以後, 農地への転用などにより, 高木がない森林荒地となった。それぞれのコミュニティの概要を表-1に示す。BKでは2003年, SBでは1995年にCFがスタートしており, BKでは7年, SBでは15年が経過している(10)。

この2つのCFの運営ルールでは, 森林がまだ若いため, 枯死木以外の高木は伐採禁止となっている。また, 一部でアカシアやユーカリなどの早生樹を植栽しているが, ほとんどの樹種は天然更新により生育している。

## (3) 調査方法

第一回調査は2007年3月, 第二回調査は2010年1~2月に行った。プロット数は各CF8点, プロット面積は0.25ha(50m×50m)である。測定対象木のサイズによりサブプロットを設

表-1. コミュニティの概要

項目\コミュニティ名	Boueng Kok	Svay Bakav
CF開始年 (年)	2003	1995
森林面積 (ha)	109.3	71.2
人口 (人)	1073	2021
世帯数 (世帯)	212	435
CF参加世帯数 (世帯)	187	237
CF参加世帯率 (%)	88.2	54.5

\*<sup>1</sup> Kubo, S., Kajisa, T., Mizoue, N., Kao, D. and Yoshida, S.: Ecological evaluation of the community forestry in Cambodia—A case study in Kampong Chhnang province—.

\*<sup>2</sup> 九州大学大学院生物資源環境科学府 Grad. Sch. Biores. and Bioenvir. Sci., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

\*<sup>3</sup> 九州大学大学院農学研究院 Fac. Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

\*<sup>4</sup> カンボジア森林局 Forestry Administration, Cambodia

表-2. 林分構造

林分要素				BK		SB	
				2007	2010	2007	2010
本数密度 (本/ha)		DBH <10cm	実生	2046	902	2638	962
		DBH ≥10cm	萌芽	7018	11648	5430	4298
平均胸高直径 (cm)				11.6	12.1	12.2	12.8
平均樹高 (m)				6.6	6.6	9.0	8.6
胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)				0.58	2.13	7.14	10.46
材積 (m <sup>3</sup> /ha)				3.52	12.78	43.10	63.37
種数		DBH <10cm		86	74	70	74
		DBH ≥10cm		6	9	27	26
シャノン指数 (H')				4.27	4.60	4.10	4.27

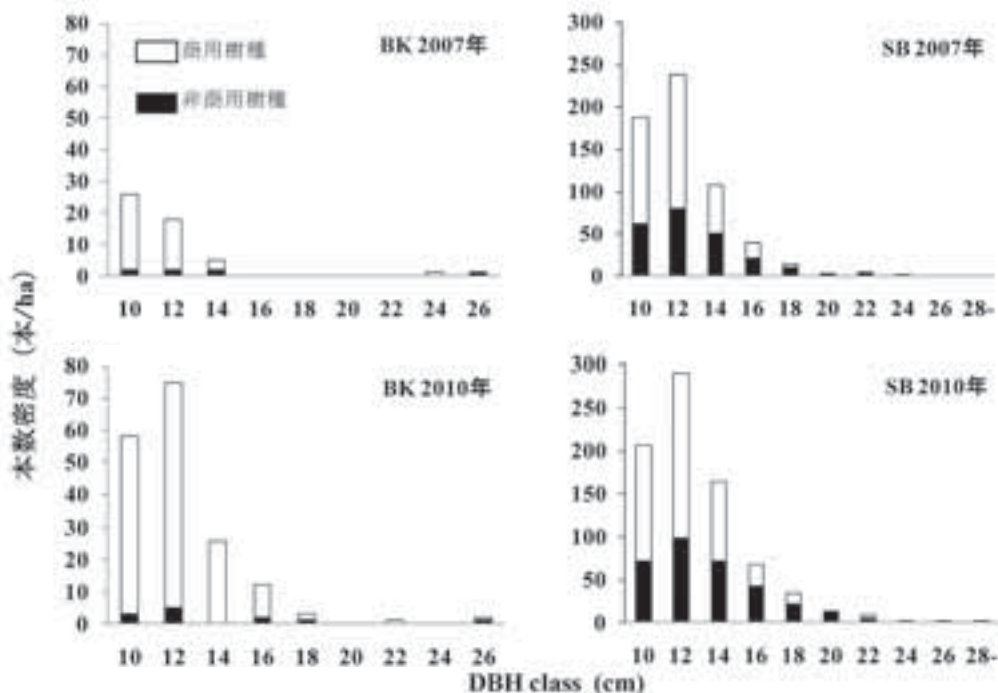


図-1. 直径分布

定し、胸高直径が10 cm以上の立木については、0.125 ha (25 m × 50 m) 内の全生立木を対象に樹種、胸高直径、樹高を測定した。同10 cm未満かつ樹高が1 m以上の立木については、0.0625 ha (25 m × 25 m) 内の全生立木を対象に樹種、個体数(実生と萌芽を区別)を測定した。

### Ⅲ. 結果と考察

#### (1) 本数密度

2007年、2010年における林分構造を表-2に示す。実生個体については、両方のCFにおいて本数密度が半数以下に低下していた。萌芽個体については、本数密度がBKでは上昇、SBではやや低下していた。また、実生個体と萌芽個体とを比較すると、萌芽個体が著しく多く、更新は萌芽によるものが多いことが示唆された。胸高直径が10 cm以上の立木については、いずれのCFにおいても本数密度が上昇した。本数密度の上昇に関しては、進界木の増加が考えられるが、低下に関しては、自然淘汰によるものであるかどうか、モニタリングを行い、要因を検討する必要がある。

#### (2) 直径分布

2007年、2010年における直径分布をそれぞれ図-1に示す。直径分布は、両方のCFにおいて二時期を通じて、10~12 cmの直径階に分布する個体が多かった。二時期の直径分布を比較すると、2010年の分布の方がより直径階の大きな階級へと遷移しており、進界を含む林木の成長が予想される。林木の平均直径は、BKでは11.6 cmから12.1 cmへ、SBでは12.2 cmから12.8 cmへ増加していた(表-2)。これは進界木の増加も含む見かけの増加量であるため、実際はより大きな直径成長があると考えられる。

#### (3) 胸高断面積合計・材積

胸高断面積合計はBKでは0.58 m<sup>2</sup>から2.13 m<sup>2</sup>に増加、SBでは7.14 m<sup>2</sup>から10.46 m<sup>2</sup>に増加していた(表-2)。材積はBKでは3.52 m<sup>3</sup>から12.78 m<sup>3</sup>に増加、SBでは43.10 m<sup>3</sup>から63.37 m<sup>3</sup>に増加していた(表-2)。材積の連年成長量はBKでは3.1 m<sup>3</sup> year<sup>-1</sup>、SBでは6.8 m<sup>3</sup> year<sup>-1</sup>であった。熱帯混交林の連年成長量は0.5~2.0 m<sup>3</sup> year<sup>-1</sup> (2)、特にカンボジアの択伐二次林においては1.1 m<sup>3</sup> year<sup>-1</sup> (9)であると報告されている。また、熱帯早生樹

表-3. 優占種

ローカル名	種名 学名	胸高断面積割合(%)	
		2007年	2010年
<b>Boeung Kok</b>			
Tbeng	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	77.0	77.0
Thlork	<i>Parinari anamensis</i>	14.4	6.6
Rokar	<i>Bombax anceps</i>	2.7	0.6
Pulthmor	unknown	2.7	0.0
Mrak	<i>Melanorrhoea laccifera</i>	1.9	9.3
Popel	<i>Shorea roxburghii</i>	1.4	0.0
Kokoh	<i>Sindora cochinchinensis</i>	0.0	3.0
Phchek	<i>Shorea obtusa</i>	0.0	1.6
Pakdouk	unknown	0.0	1.1
Trobeikprey	<i>Lagerstroemia floribunda</i>	0.0	0.4
Trosek	<i>Peltophorum ferrugineum</i>	0.0	0.4
<b>Svay Bakav</b>			
Tbeing	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	46.4	36.5
Popel	<i>Shorea roxburghii</i>	31.4	32.2
Kokoh	<i>Sindora cochinchinensis</i>	4.0	4.7
Mrak	<i>Melanorrhoea laccifera</i>	3.4	4.8
Thlork	<i>Parinari anamensis</i>	1.7	1.8
Rokar	<i>Bombax anceps</i>	1.4	0.9
Pring	<i>Syzygium</i> sp.	1.3	2.0
Accasia	<i>Acasia</i> sp.	1.2	3.6
Svayprey	<i>Mangifera foetida</i>	1.0	1.0
Trosek	<i>Peltophorum ferrugineum</i>	0.9	2.1
Sokrom	<i>Xylia dolabriformis</i>	0.9	1.0
Salatt	unknown	0.8	1.6
Rangphnom	<i>Pentacme siamensis</i>	0.6	0.9
Phchek	<i>Shorea obtusa</i>	0.6	0.7
Thnong	<i>Pterocarpus pedatus</i>	0.5	0.9
Trach	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	0.5	0.9
Kray	<i>Xylopi pierrei</i>	0.5	0.5
Talatt	<i>Vatica philastreana</i>	0.4	0.1
Preingkhchol	unknown	0.3	1.4
Troyoeung	<i>Diospyros helferi</i>	0.3	0.3
Kandol	<i>Careya sphaerica</i>	0.3	0.2
Mdenh	unknown	0.3	0.2
Komouthmarth	unknown	0.3	0.0
Sleing	<i>Strychnos nux-vomica</i>	0.2	0.0
Ambeingcharn	<i>Suregada multiflora</i>	0.1	0.6
Phaoung	<i>Calophyllum</i> sp.	0.1	0.2
Chhombork	<i>Irvingia malayana</i>	0.1	0.0
Chongkrom	unknown	0.0	0.2
Kampularchmorn	<i>Vitex</i> sp.	0.0	0.1
Unknown	unknown	0.5	0.8

木の連年成長量は  $7.0 \sim 24.0 \text{ m}^3 \text{ year}^{-1}$  (12), 特にカンボジアのゴム林においては  $9.3 \text{ m}^3 \text{ year}^{-1}$  (8) であると報告されている。様々な条件が異なるため一概には比較できないが, CF における連年成長量は, 熱帯混交林より大きく, 熱帯早生樹林よりは小さいということが示唆された。

#### (4) 種組成

種数に関しては, 増減がみられたが, シャノン指数に関しては, 両方の CF においてやや増加した (表-2)。胸高直径が 10 cm 以上の立木における各樹種の優占度を表-3 に示す。両方の CF において, 上位数種の優占度が非常に高く, Tbeng が最も多くを占めていた。また両 CF において, フタバガキ科の樹種が占める割合は BK において 2007 年に 78 %, 2010 年に 79 %, SB において 2007 年に 80 %, 2010 年に 71 % であった。

#### (5) 商用樹種

各直径分布における商用樹種の割合を図-1 に示す。2010 年において, 商用樹種が BK では個体数の 93 %, SB では 58 % を占めている。商用樹種に関してカンボジアでは, 伐採可能な最小直径が樹種ごとに定められており, 最も小さい種でも直径が 30 cm 以上でなければ商業用に伐採することはできない。現時点では直径が 12 cm 前後の個体が多いが, 将来これらが成長すれば, 収入が見込めると考えられる。伐採可能なサイズに達するまで, どれだけの年数を要するか, 今後, 解析・検討する必要がある。

## V. おわりに

本報告の結果から, 萌芽更新する個体が多いことが示唆されたが, 現在, 更新個体に対して管理は行われていない。今後, 適切な管理を行い, 成長を促進させていくための, 知見と実践が必要である。

両方の CF において胸高直径が 10 cm 以上の個体については, 本数密度, 胸高断面積合計, 材積のすべてにおいて増加しており, このことから植生は量的には回復しつつあることが示唆された。今後, 樹種レベルで細かく解析するなどして, 量と質の両面で植生が回復しているか否かを評価していく必要がある。

今後とも長期的にモニタリングを行い, 成長量の予測, 伐採可能量などを算出し, 住民が経営計画をたてる上で必要な情報を提供していくことが不可欠である。

## 引用文献

- (1) FAO (1978) Forestry for Local Community Development, FAO, Rome.
  - (2) FAO (2010) <http://www.fao.org/docrep/009/ae580e/ae580e00.htm> (2010. 10. 1 参照).
  - (3) FAO (2010) <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/> (2010. 10. 1 参照).
  - (4) Gilmour, D. A. and Fisher, R. J. (1991) Village, Forests and Foresters: The philosophy process and practice of community forestry in Nepal, Sahayogi Press, Kathmandu.
  - (5) Henry, S. *et al.* (2007) Forest governance in a state of transition. (Decentralisation and state-sponsored community forestry in Asia, 192 pp. IGS, Kanagawa), 5-30.
  - (6) 井田篤雄 (2004) 熱帯林業 59: 24-32.
  - (7) 飯田繁 (2001) 九大農学芸誌 56: 107-116.
  - (8) Kakada, K. *et al.* (2008) J. For. Plann. 13: 335-341.
  - (9) Kao, K. *et al.* (2010) 九州大学生物資源環境科学府博士論文.
  - (10) 九州大学 (2009) P&P 報告書.
  - (11) Ravindranath, H. N. *et al.* (2006) Int. J. Environment and Sustainable Development 5: 1-11.
  - (12) Rice, E. *et al.* (1998) Adv. Apl. Biodiver. Sci. 3: 1-29.
- (2010 年 10 月 23 日受付; 2011 年 1 月 13 日受理)