



1-1 研究概要

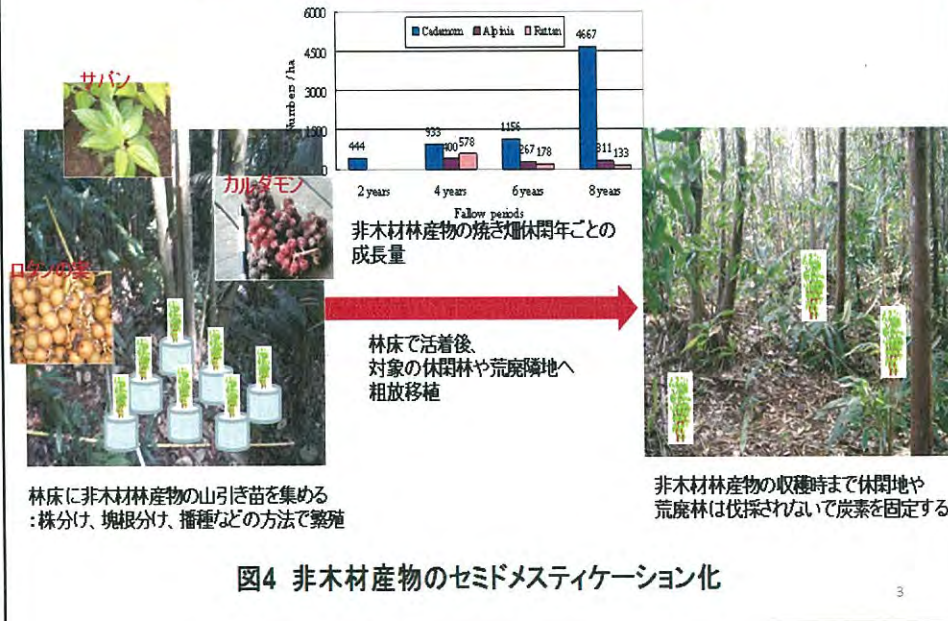
(1) REDD+において、天然林、二次林、焼き畑休閑林などを完全に荒廃地化させない、あるいは焼き畑ローテーション期間を確保するためには地域住民の森林生態資源に対するインセンティブが最も重要である。

(2) インセンティブは地域住民にとって森林資源の利用と直結していることから、ラオス・ルアンナムター県、エチオピア・南オモ県、ペルー・ウカヤリ州プカルパ県の各地域において、伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用実態を明らかにし、非木材林産物の持続的生産を目指すセミドメスティケーション化技術の開発を行う（アグロフォレストリーの導入）。

(3) 地域住民のセミドメスティケーション化に参加する方法をコミュニティ・フォレストリーシステムを基に検討する。

(4) その結果、カーボンクレジットがどれほど生まれるかを評価するとともに、斜面における土地利用をREDD+と生業において評価する。さらに、セーフガードの実施ガイドラインを策定する。（伝統的知識の尊重、生物多様性の保全、地域住民の参加）

1-2 研究概要（主たる方法）



3

本プロジェクトの研究体制

対象地
セーフガード

東南アジア・アフリカ・ラテンアメリカにおける熱帯植生の二次遷移過程（休閑林、荒廃林地、伐採跡地など）

伝統的知識の尊重

サブテーマ1 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価（*地域住民の伝統的知識の尊重）

生物多様性の保全

サブテーマ2 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発（*生物多様性の保全）
①植物生態資源のセミドメスティケーション化の開発
②動物生態資源のセミドメスティケーション化の開発

生態資源利用における地域住民の参加

サブテーマ3 地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討（*住民参加）

- ①移住・定着関係と生態資源利用における住民参加
- ②環境保全政策と生態資源利用における住民参加

地域住民のインセンティブとREDD+

サブテーマ4 地域住民のREDD+へのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価（*REDD+とセーフガードの実行システムの構築）

4

3-1サブテーマ1 : 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価

*様々な地域に、様々な森林資源の利用が
伝統的知識のもと利用されている



*ラオスにおける非木材林産物利用
リストと繁殖特性

種名	学名	増殖時期	用途
1. アナン	<i>Euterpe oerococa</i>	25, 12	楽器材(木)
2. アナン	<i>Phreatoma gongphorum</i>	24, 11	楽器材(木)
3. アナン	<i>Alseodermis coccoloba</i>	23, 11	楽器材(木)
4. アナン	<i>Musa sapientum</i>	20, 11	食用(バナナ)
5. アナン	<i>Carica papaya</i>	19, 11	食用(パパイヤ)
6. アナン	<i>Cordia alliodora</i>	16, 11	食用(ココナツ)
7. アナン	<i>Baccaurelia pinnatifida</i>	12, 14	食用(ココナツ)
8. アナン	<i>Artocarpus elasticus</i>	17, 9	食用(ココナツ)
9. アナン	<i>Artocarpus elasticus</i>	11, 11	食用(ココナツ)
10. アナン	<i>Artocarpus elasticus</i>	18, 4	食用(ココナツ)

Domestic name	Proline age	Scientific name	ATRADR	Lagaria	Utilization
1. Ace	ring	<i>Euterpe oerococa</i>	25	12	Fruit processing (high market value)
2. Cokoku	ring	<i>Phreatoma gongphorum</i>	24	11	Fruit processing (high market value)
3. Oku	short	<i>Alseodermis coccoloba</i>	23	11	Fruit processing and nuts
4. Hama	short	<i>Musa sapientum</i>	20	11	Banana fruit
5. Hama	short	<i>Carica papaya</i>	19	11	Banana fruit
6. Hama	short	<i>Cordia alliodora</i>	16	11	Banana fruit
7. Hama	short	<i>Baccaurelia pinnatifida</i>	12	14	Banana fruit
8. Hama	short	<i>Artocarpus elasticus</i>	17	9	Banana fruit
9. Hama	short	<i>Artocarpus elasticus</i>	11	11	Banana fruit
10. Hama	short	<i>Artocarpus elasticus</i>	18	4	Banana fruit

*ブラジルやペルーにおいては多くの果実が
ローカルの市場で売られている

Table 1. Fallow products regeneration in different fallow conditions in 2005

Fallow products	F0.1	F0.2	F2	F4	F7.1	F7.2	F15	F20	F30
Rattan	-	-	310 (4)	-	-	-	350 (5)	250 (3)	220 (2)
Bamboo	105 (1)	-	-	-	100 (+)	50 (+)	50 (+)	70 (-)	-
Broom grass	25 (3)	-	45 (+)	70 (5)	171 (1)	-	-	10 (+)	-
Alpinia	-	-	-	-	-	85 (+)	180 (2)	240 (1)	-
Cordia	-	-	-	-	-	-	-	90 (+)	-

*ラオスにおける非木材林産物の
採取時期と場所



*薪採集と焼き畑跡地
(焼き払い後の幹は薪に資源
しかも季節による休閑林再生が促される)



*既にグローバル市場で高値を付したココナツも
また、ラオスの自生地でもローカルな利用がなされている

サブテーマ1 : 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価

*遠隔地の農村では主収入は、農作物に依存して
いるが、複合生業の中で、副収入の中のNTFPs
は比重を大きくしている

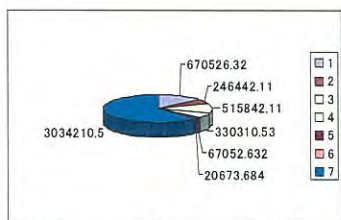


Fig.1 Annual income per household in Guinea
Total Income: 4,885,058FG (about US 1,136 d.)
1:Rice, 2:Crop, 3: Pig, Chicken, 4:NTFP, 5: Bush Animal,
Fish, 6:Fuel Woods, 7:Business, Others

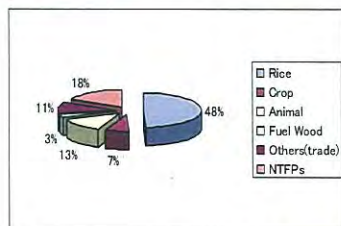


Fig.2 Annual income per household at Nam Ha V.
:2,771,428 Kip (about US 308 D., Max.7,000,000,
Min.50,000) (1) Rice:1,370,238, (2) NTFPs:485,592

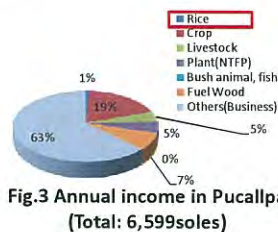


Fig.3 Annual income in Pucallpa
(Total: 6,599soles)

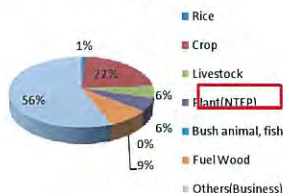


Fig.4 Annual income in Iquitos
(Total: 5,623soles)

3-2 サブテーマ2 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発①植物生態資源のセミドメスティケーション化の開発

***過剰な採取のため、有用な植物の枯渇に対して、アグロフォレストリーの一形態である二次遷移におけるセミドメスティケーションの試み（カブルンカシステム）：生物多様性の保全**

炭素固定量推定のためのプロット

植栽したカルダモン

写真1. 4年経った休閑林にカルダモンを植栽

図1. ラオス・ルアンナムター県でのセミドメスティケーションのデザイン(植栽密度:2500/ヘクタール)

写真2 カルダモンの繁殖効率における有性繁殖と栄養繁殖

(1) 対象地: 4年間後の休閑林
 (2) 処理: 林床植生を除去、樹冠下の植栽
 (3) 非木材林産物: Cardamon, Alpina, Sapan (山引き苗を利用)

サブテーマ2 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発②動物生態資源のセミドメスティケーション化の開発

***市場に出回る動物資源は遠隔地から、都市へ物流し、さらに外国へ輸出されている**

Fig 9 Trading settlements in Loreto province

Johnson(2001). Matsigenka, Peru

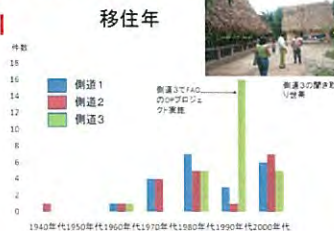
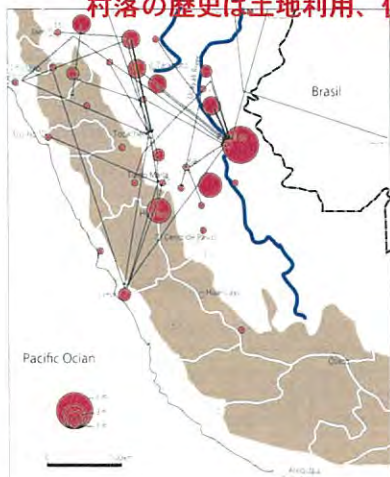
Photo 1 Peccary subsistence hunting in Amazonia ethnography

Stearns(1989, Yuzui, Bolivia)

Fig 10 Natural resource (animal) use model in Amazon

3-3サブテーマ3：地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討①移住-定着関係と生態資源利用における住民参加

***村落の歴史的背景（移住・在来）が住民参加のキーポイントである**
村落の歴史は土地利用、住民参加



サブテーマ3：地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討②環境保全政策と生態資源利用における住民参加

*** 住民参加におけるコミュニティ・フォレストリーのシステムは重要な形態（ネパールにおけるシステムは最も有効）**

	Nepal	Nepal	Thailand	Thailand
Location	Sundaranrai village, Pakara	Sikryshidpad village, Dolaka	Chonkelog village, Sai York	Phu Yau village, Rachaburi
Population		95 household		
Community Forestry Organization	Three villages's member, Committee consist of half women	Mix villages's member, Committee consist of half women and half	30 member of committee, All villagers	16 member of committee, All villagers
Established in			1999	2001
Relationship between Village and CF	Different	Diferent	Same	Same
Main activities	Agriculture, Forestry (NIFPs including fuel woods, medicinal plants), Fisheries	Extract the oil from Winter Green (<i>Gaetena fragratous</i>), Bio-Brick, Fuel woods, Cardamon, Bloom grass	Collecting NIFPs (Individual), Planting trees, Protect the fire	Collecting NIFPs (Individual), Enrichment Planting trees, Protect the fire, Bamboo culm production
Main target	Improve the forest, Poverty avation, Conservation of biodiversity	Improve the forest, Poverty Aviation, Conservation of Biodiversity	Improve the forest, Environment and Biodiversity Conservation	Improve the forest, Environment and Biodiversity Conservation
Adviser	LIBIRD	ANSAB, Australian Project	RFD	RFD
Financial support	CF G, LIBIRD	CF G, ANSAB	Siam Cement Group	No
Land owner	CF Group	CF Group	Village	Village
Other characteristics			Conservation of water balance	Conservation of water balance

*** ネパールにおけるコミュニティ・フォレストリーの特徴：個人主導（灌漑用水路建設）に基づいて、政府、地方政府、多くのNGOsが、教育や農業、林業行為に支援**
*** 単一の村落複数の村落や母親グループなどが関わるコミュニティ・フォレストリーグループによる森林管理が有効**



サブテーマ4 : 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価

* 休閑期間を伝統的な7年間周期 (現在は4年間周期になっている) に戻すことにより、国全体では、大量の3,993百万/Mg/yrカーボンクレジットが創出

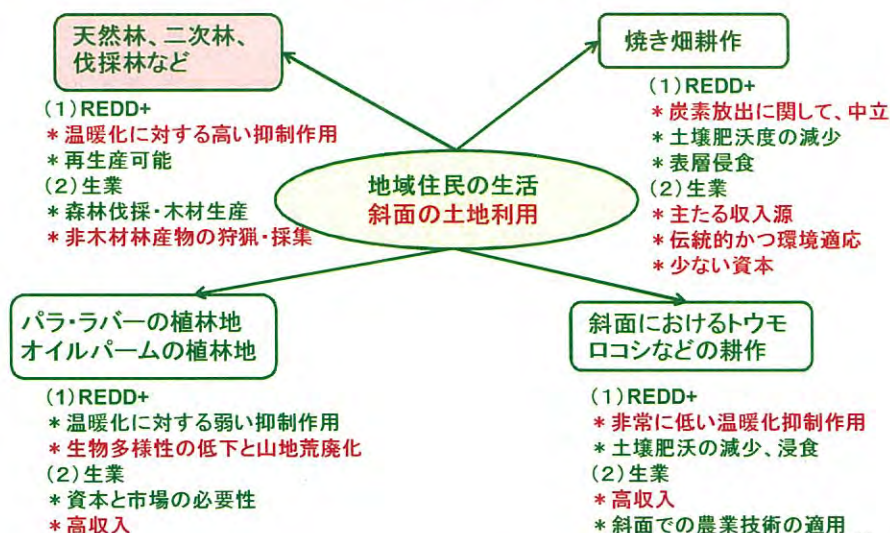


*炭素固定量の評価 (Kiyono et al. Predicting chronosequential changes in carbon stocks of pachymorph bamboo communities in slash-and-burn agricultural fallow, northern Lao People's Democratic Republic. J. For. Res. 2007; 12, 174-183)

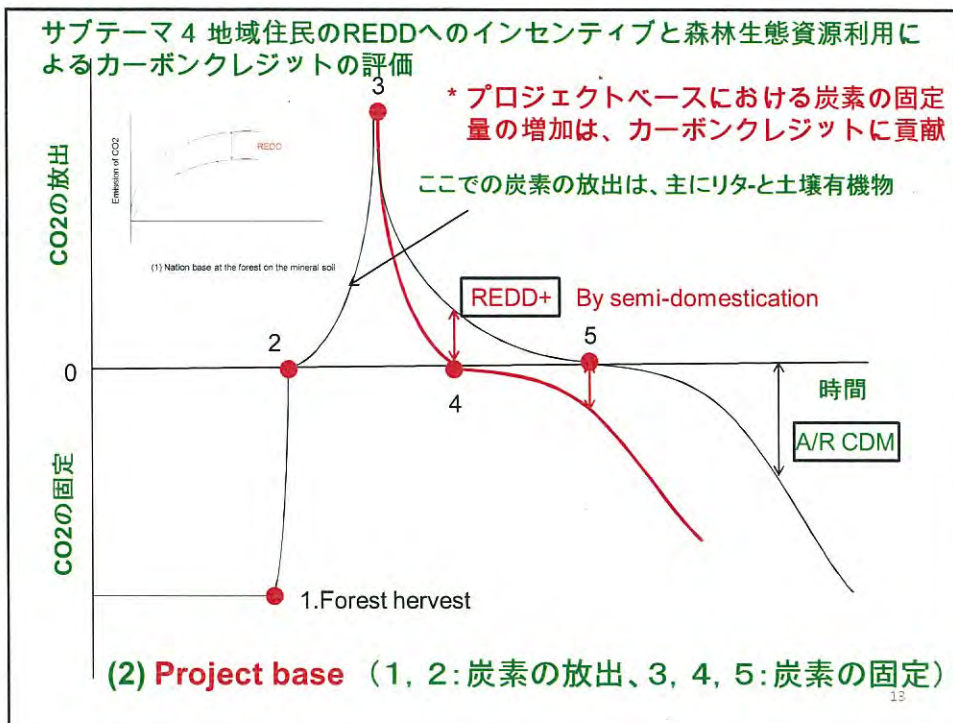
- (1) ラオスにおける炭素固定量の評価 (計算式は Kiyono et al. 2007)
 森林バイオマス = $4.71(BA) + 19.4$ -----①、落葉落枝量 = $0.2415 [\ln(Y)] + 2.6091$ -----②、枯死木 = $0.6471(Y) + 2.3165$ -----③
 炭素量 (森林バイオマス+落葉落枝+枯死木) = $15.378[\ln(Y)] + 11.815$ -----④
48.74/Mg/ha/yr
- (2) ラオスにおけるセミドメスティケーションによる経費評価
 売値: カルダモン(10,000-15,000/kip/kg), アルピナ(3,000/kip/kg), サッパン(800-1,000/kip/kg)
 苗木費用 = $100/kip \times 2,500$: 250,000/kip、労賃: 10,000/hr/kip、総労働時間: 25hr/ha、植栽コスト = $10,000 \times 25$: 250,000/kip
 カルダモンの推定収入 = $10,000 \times 0.1$ (estimated) $\times 2,500$: 2,500,000/kip
- (3) ラオス・ルアンナムター県で、経済のグローバル化による休閑期間の4年間の短縮を、そこでの植生回復期間の7年間に戻すこと、NTFPsをセミドメスティケーションを行うことで、住民に対するインセンティブが得られ、且つ、**48.74/Mg/ha/yr X 3years = 146.2/Mg/ha /3yr** のカーボンクレジット創出できる(衛星画像から、休閑林、荒地、伐採跡地を推定)
- (4) ルアンナムター県全体でのカーボンの蓄積は、**136,331,500/Mg/3yr (45.4百万/Mg/yr)**
- (5) ラオス国全体を拡大するとカーボンクレジットは**3,993百万/Mg/yr**

11

サブテーマ4 地域住民の生業にとってどのような土地利用形態が、天然資源の持続的利用と地球温暖化に効率的であるか？



12



本プロジェクトの研究成果(H22-H24)	
対象地 セーフガード	東南アジア・アフリカ・ラテンアメリカにおける熱帯植生の二次遷移過程（休閑林、荒廃林地、伐採跡地など）
伝統的知識の尊重	サブテーマ1 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価 <ul style="list-style-type: none"> *様々な森林資源の利用が伝統的知識のもと利用されている *首都からの遠隔地では収入はNTFPsに依存 *伝統的な森林資源の利用に、新たな商品作物が導入され、土地利用が変化
生物多様性の保全	サブテーマ2 熱帯林生態系資源のセミドメステイクーション化の開発 <ul style="list-style-type: none"> *過剰な採取のため、有用な植物の枯渇に対して、アグロフォレストリーの形態である二次遷移におけるセミドメステイクーションの試み（カブルカシステム：ブラジル） *市場に出回る動物資源は遠隔地から、都市へ物流し、さらに外国へ輸出されている
生態資源利用における地域住民の参加	サブテーマ3 地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討 <ul style="list-style-type: none"> *村落の歴史的背景（移住・在来）が住民参加を考える上で重要 *コミュニティーフォレストリーは住民参加における重要な形態 *ネパールにおける住民自らの共有林管理システムが最も有効
地域住民のインセンティブとREDD+	サブテーマ4 地域住民のREDD+へのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価 <ul style="list-style-type: none"> *セミドメステイクーション対象植物を選択、カブルカシステムを応用、コミュニティー・フォレストリーのシステムを採用 *休閑期間を伝統的な7年周期に戻すことにより、ラオス国全体では、約40億Mg/yrの大量のカーボンクレジットが創出 *斜面における土地利用において、森林の維持が最も重要であるが、焼き畑耕作は必ずしも炭素放出減とはならない

参考文献

- 1) Eva Wollenberg & Andrew Ingles wds. (1999) Incomes from the forest. Methods for the development and conservation of forest products for local communities. Pp.227. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- 2) Graham, D. et al. eds. 2000. Migration, Globalization and Human Security. Routledge. New York. Pp.222.
- 3) Grime, J.P. 2001. Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties, Wiley Pp417.
- 4) Kazunobu Ikeya, Hidefumi Ogawa, Peter Mitchell eds. 2009. Interactions between hunter-gatherers and farmers: from prehistory to present. Pp.280. Sebri Ethnological Studies 73. National Museum of Ethnology.
- 5) Khamleek Xaydala. 2009. Some species of non timber forest product in Luang Namtha province. Pp.64. JICA Village Revitalization Project in Luang Namtha Province.
- 6) Kobayashi, Shigeo. 2007. An overview of techniques for the rehabilitation of degraded tropical forests and biodiversity conservation. *Current Science*. Vol.11, 1596-1603.
- 7) 小林繁男. 2008. 森林に依存する人々の人間安全保障, 山林, 1491, 2-10.
- 8) Koen Kusters & Brian Belcher. 2004. Forest products, livelihoods and conservation, Case studies of non-timber forest products systems. Vol.1-Asia, pp. 365. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- 9) NAFRI & IUCN. 2000. Non-timber forest products with commercial potential in LAO PDR. Pp.120. FRC/NTFT/Technical Paper No.1.
- 10) NAFRI, NUoL, SNV. 2007. Non timber forest products in the Lao PDR. A manual of 100 commercial and traditional products. Pp.421. The national Agriculture and Forestry Research Institute. Vientiane, Lao. PDR.
- 11) 運野井茂雄, 村上勇介編. 2005. 現代ベールの社会変動. JACAS 連携研究成果報告7. Pp.314. 国立民族学博物館.
- 12) Page, E. et al. eds. 2002. Human Security and the Environment. Edward Elgar. Cheltenham. Pp.297.
- 13) Tilman, D. 1988. Dynamics and Structure of Plant Communities. Princeton Pp360.
- 14) Vedeld, P. et al. 2004. Counting on the Environment, Forest Incomes and the Rural Poor, Environment Economics Series Paper 98. Washington D.C. World Bank.
- 15) 山本紀夫編. 2009. ドメスティケーション—その民族生物学的研究—. 国立民族学博物館 Pp584.
- 16) 中尾佐助. 1976. 「栽培植物の世界」中央公論社 250pp.
- 17) Mgeni, A.S.M.: 1983. Bamboo wine from *Oxytenanthera braunii*. *Indian Forester* 109: 306-308
- 18) 伊谷樹一: 1995. 竹の酒ウランジ, 山本紀夫, 吉田集面編著「酒つくりの民族誌」, 八坂書房100-110
- 19) Inada, T., Kayambazinthu, D. & Hall, J.B. 2003. Morphology and Dry Weight Partitioning in *Oxytenanthera abyssinica* and *Oreobambos buchwaldii* culms. *Bamboo Journal* 20:44-51.
- 20) Eckholm, Erik P. 1976. *Losing Ground: Environmental Stress and World Food Prospects*. New York: W. W. Norton.
- 21) Ojha, Hemant. 2009. Civic Engagement and Deliberative Governance: The Case of Community Forest User's Federation, Nepal. *Studies in Nepali History and Society* 14(2): 303-334.