



# インドネシア西ジャワにおける 伝統的切替畑システムの変容

東京大学大学院農学生命科学研究科

大久保 悟

**talun** [インドネシア語]:  
*perennial crop garden or plantation*,  
 intentionally managed by human  
 either intensively or less intensively.

**Talun**は一つの土地利用  
 であると同時に、  
 一年生作物栽培と休閑を  
 繰り返す農業システム  
 (**kebun-talun system**)  
 の1フェーズでもある。

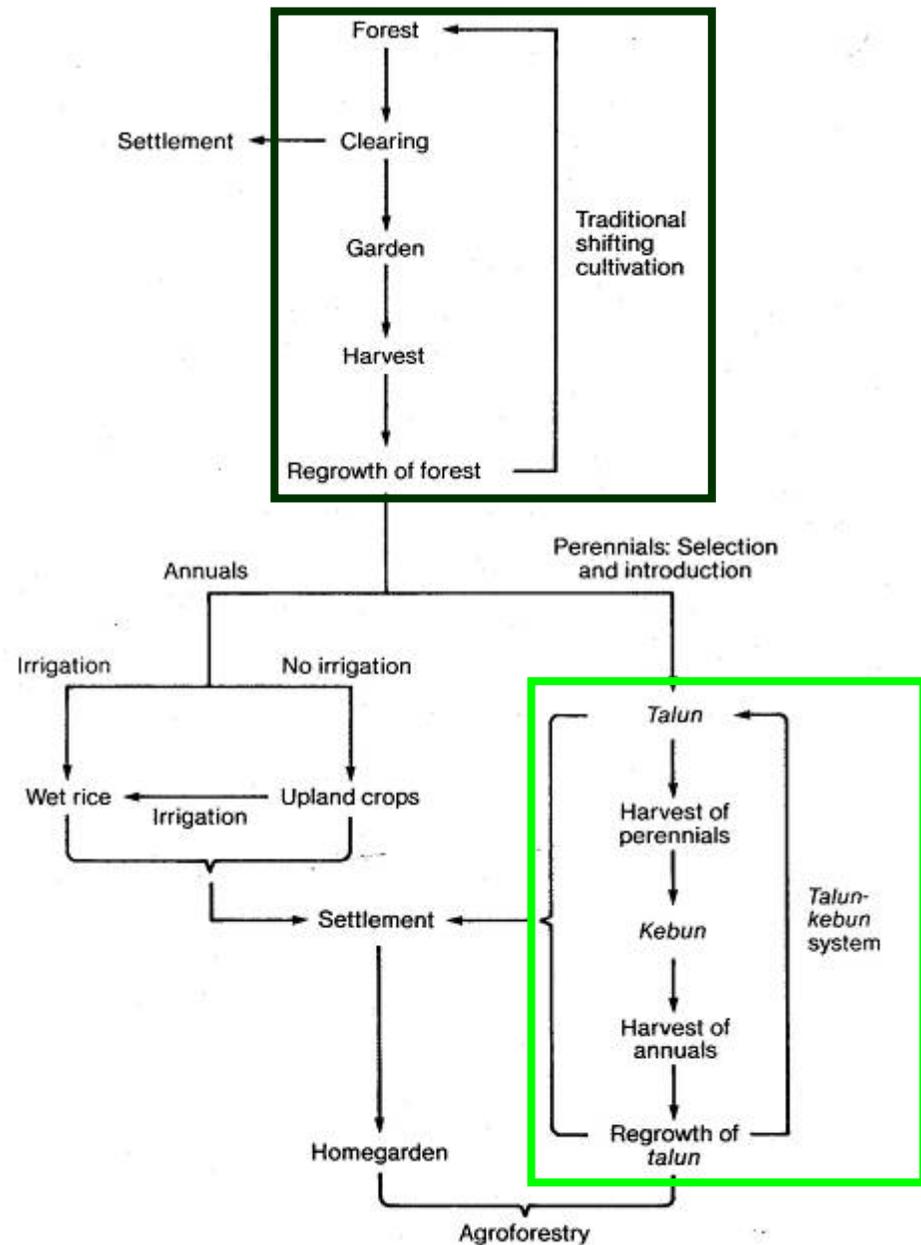
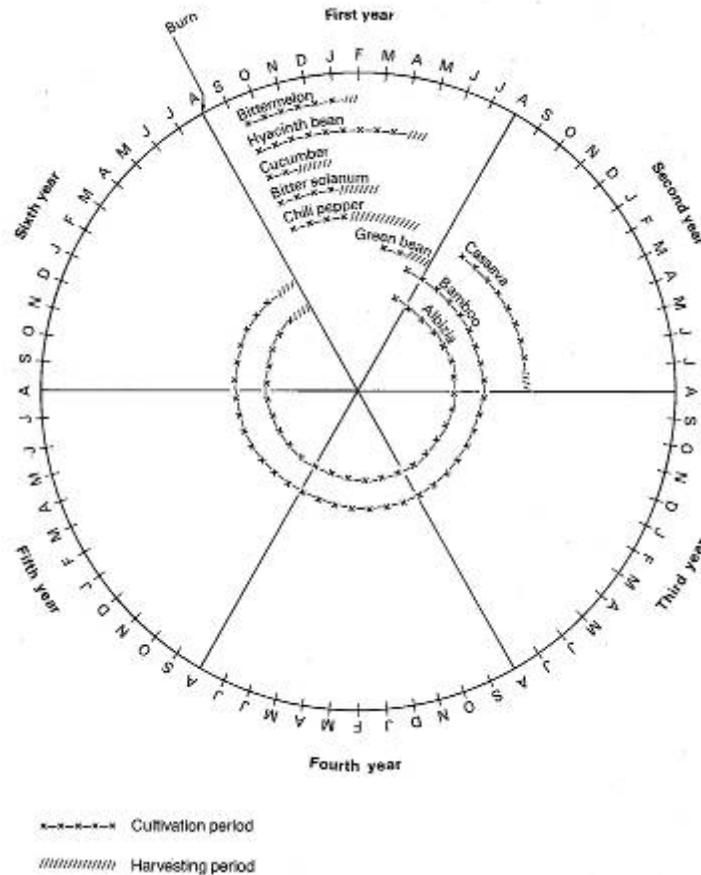


Figure 16.2. Evolution of rural ecosystem from the forest and the establishment of the village and agricultural land.

(Soemarwoto and Soemarwoto, 1984)

# Kebun-talunシステム： 伝統かつ効率性の高い切替畑

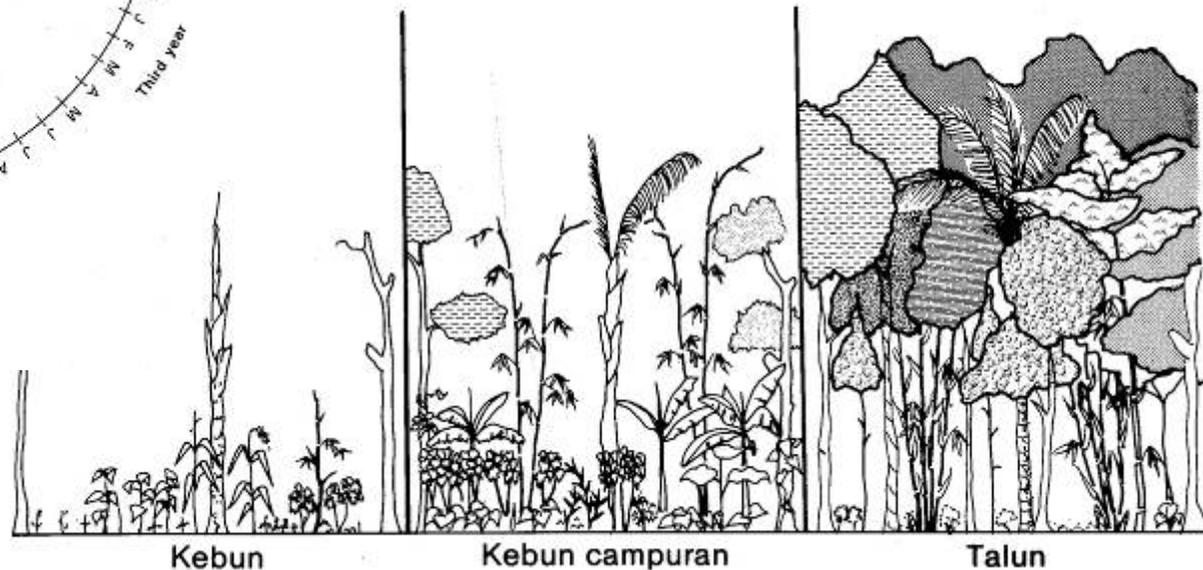
Figure 6.6. Cyclical Calendar for an Example of the *Kebun-Talun* System



Kebun-talunシステムの場合、talunのフェーズはタケ類を中心とした種構成になることが多い。

竹林を使ったシステムだと、2年耕作した後、4年程度で成熟した林と十分な地力を回復することが調査されている(Christanty et al., 1996)。

Evolutional Stages of the *Kebun-Talun* System



Source: Isnawan 1980.

(Christanty et al., 1986)

# 比較的閉鎖系の物質循環

Input–output balance of N, P, K, Ca, and Mg ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) over a 6-year *talun-kebun* rotation cycle, West Java, Indonesia

	Nutrient				
	N	P	K	Ca	Mg
<i>Inputs</i>					
Precipitation (6 years)	–	–	9.6	12.0	3.6
Biological N <sub>2</sub> fixation <sup>a</sup>					
First year cropping	47.0	–	–	–	–
Second year cropping	15.0	–	–	–	–
4 years of fallow	60.0	–	–	–	–
Fertilization	178.5	22.4	101.5	28.9	51.1
Total input	310.5	22.4	111.1	40.9	54.7
<i>Outputs</i>					
Losses in the burn	84.5	1.0	4.5	3.4	1.9
Soil leaching losses					
First year cropping	0.3	0.3	2.8	7.7	6.1
Second year cropping	0.2	0.2	3.7	6.8	5.9
4 years of fallow	0.2	0.3	3.0	9.9	5.3
Harvest removals					
First year cropping	281.9	15.4	101.9	15.4	22.7
Second year cropping	79.2	9.9	83.8	18.2	15.3
Mature <i>talun</i>	73.6	45.0	231.6	92.6	105.9
Removal of dead branches	10.2	4.3	16.5	3.8	3.0
Total output	530.1	76.4	447.8	157.8	166.1
Net difference	–219.6	–54.0	–336.7	–116.9	–111.4
Average annual input–output balance	–36.6	–9.0	–56.1	–19.5	–18.6

<sup>a</sup> Estimated values based on literature.

(Maily et al. 1997より引用)



**Bamboo talun**

*Bambusa* spp. と *Gigantochloa* spp.  
のタケ類3, 4種から構成される



**Bamboo talunの伐採**  
株を残し伐採。株に火を入れ、成長を制御する



### タケの利用

伐採したタケは、通常その場で加工し、蔬菜栽培用の支柱として市場に出す。タケの種類によって値段が異なる



1年目の耕作準備

タケを切ったのにまたタケが・・・



人力で3m程度のタケの柱を準備  
適当な大きさの丸太を使って、タケ柱  
を立てるための穴を用意、およそ  
50cm深、直径10cm強の穴を2m格  
子に作っていく

## タケ柱のその後

耕作1年目に栽培されるhyacinth bean (*Lablab purpurea* (L.) Sweet)に、3m程度の支柱が必要。写真のように、hyacinth beanと一緒にキュウリなどを混植することもよく行われる。





### 耕作2年目

2年目は、トウガラシが通常栽培される。パパイヤやバナナ、キャッサバなども混植される

## 耕作放棄直後

2年間の耕作が終わるころには、タケが成長始める。この畑では、jengjen (*Paraserianthes falcataria*)とコーヒーも休耕期間に栽培する模様





放棄(休閑)1年後  
すっかりタケに覆われ始めた



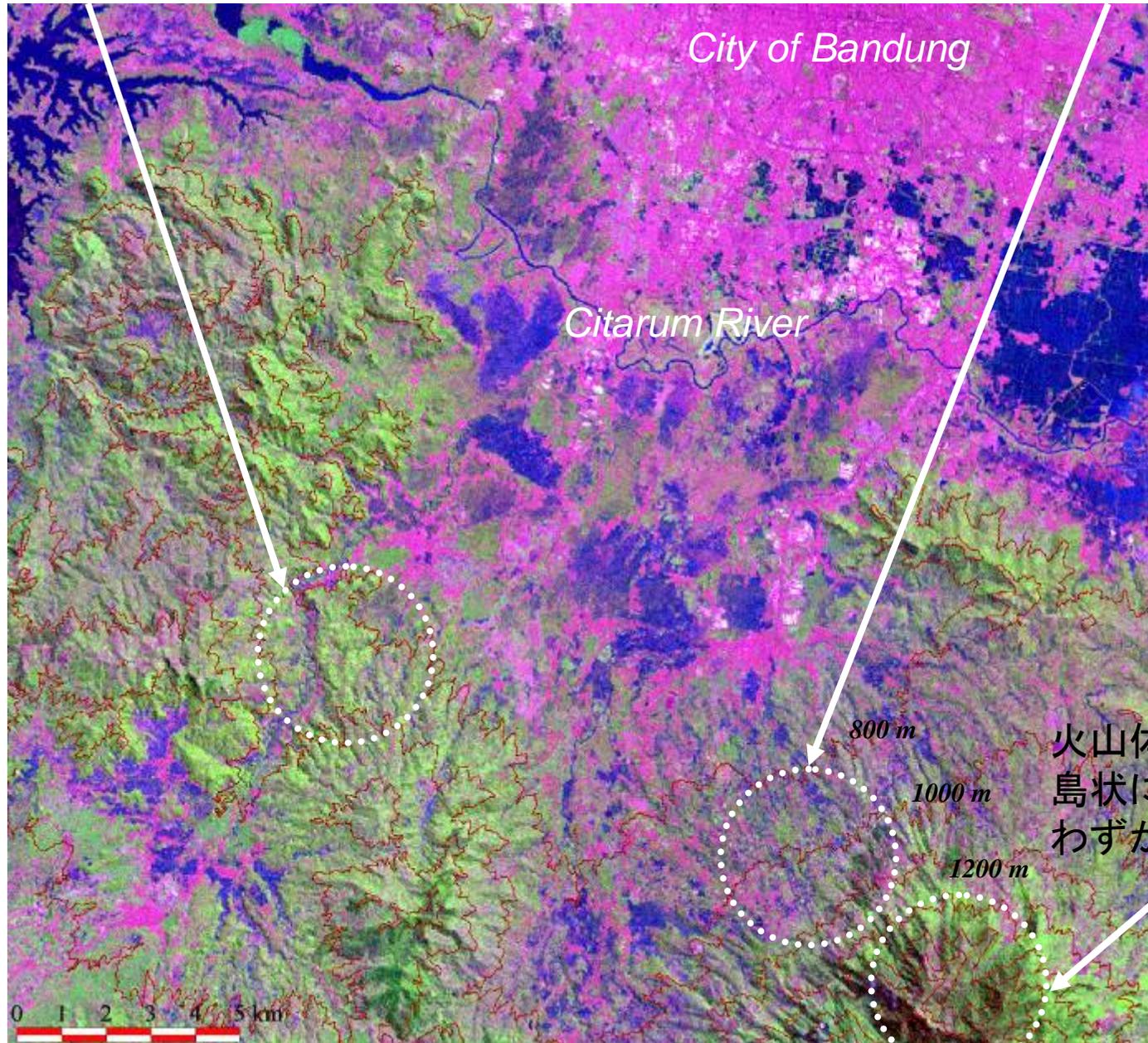
放棄(休閑)4年後  
すっかり元通りのタケ林



**Kebun-talun**が行われている風景  
短冊状に耕作地がみられる。

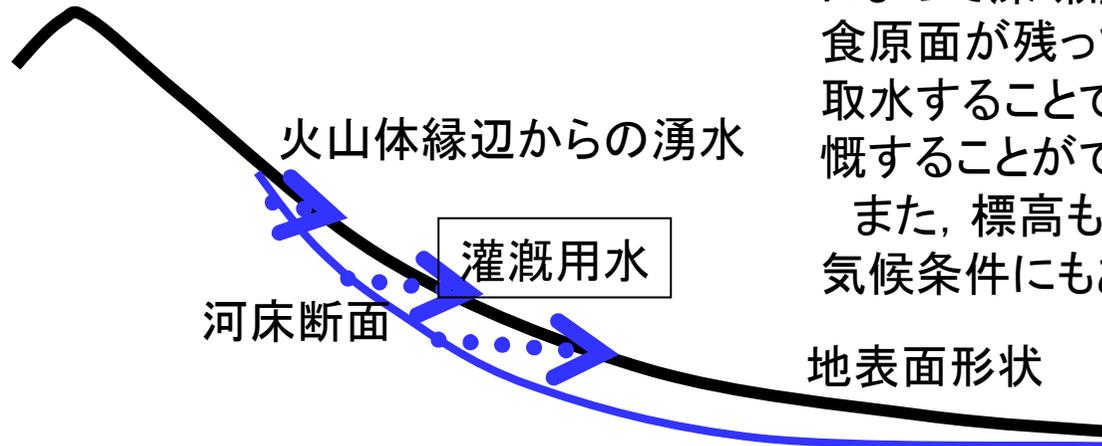
火山地外縁部の丘陵地帯：  
まだtalunのような樹林地が残る

火山地の山麓部分：  
ほとんどが耕作地化



火山体：  
島状に残された  
わずかな自然林

## ●火山山麓の場合

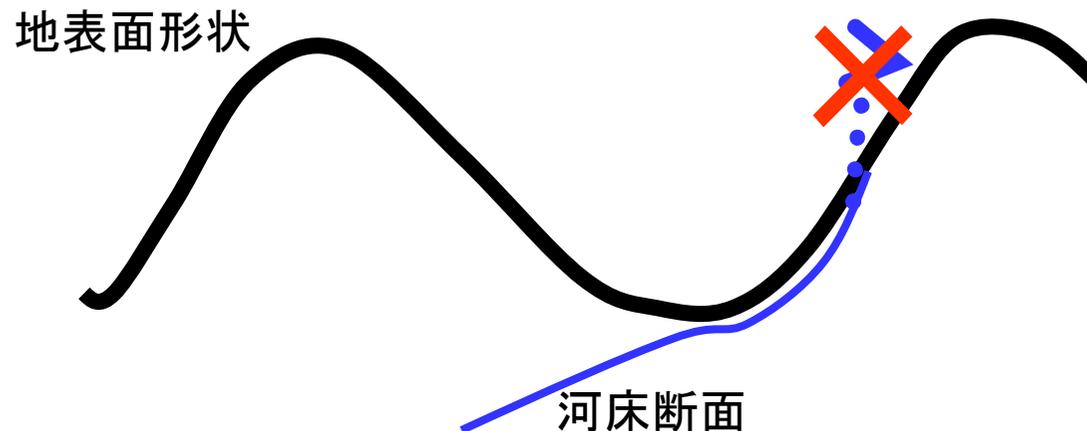


火山灰に厚く覆われた山麓地はいくつかの河川によって深く開析されているものの、緩やかな浸食原面が残っており、緩傾斜地。開析谷上部から取水することで、比較的容易に山麓段丘面を感慨することができる。

また、標高も高いため、蔬菜栽培などに適した気候条件にもある。

永年耕作地への転用

## ●丘陵地の場合



丘陵地は傾斜が大きく、かつ湧水地点は丘陵頂部より上部にあることはあり得ないので、比較的緩傾斜である頂部斜面を灌漑することはできない。

また、火山山地の外縁部に位置するため標高は火山山麓より低く、蔬菜栽培には適さない。

Talun自体の集約化

# 変わりゆく伝統的な土地利用： 集約化の道

- より高い収益性を求めて
  - Kebun-talunの集約的利用
    - プランテーション化
  - Kebun-talunの土地転用
    - 永年耕作地への転用
- 農業労働人口減少
  - Kebun-talunの粗放化・放棄
    - 果樹を中心としたMixed talun化
    - 竹林として放棄



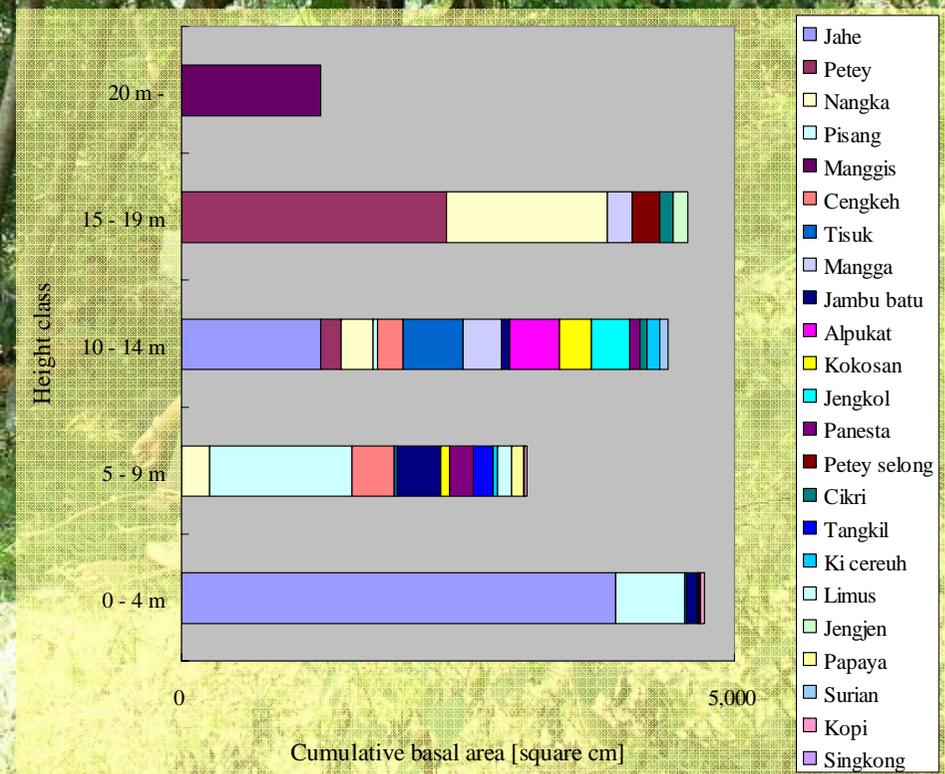


永年耕作地への転用: talunの面積減少



等高線を無視した耕作：土壌侵食の増大

果樹や材木種など多様な樹種から構成されるtalun





— 扇状地・沖積低地に接する水田の多い地帯

- 切替畑少ない
- Mixed talunやclove林が多い

— 谷密度の小さい丘陵斜面地帯

- 畑地とタケ林が多い  
→ 切替畑継続
- 畑地が卓越する場合も  
→ 定畑化

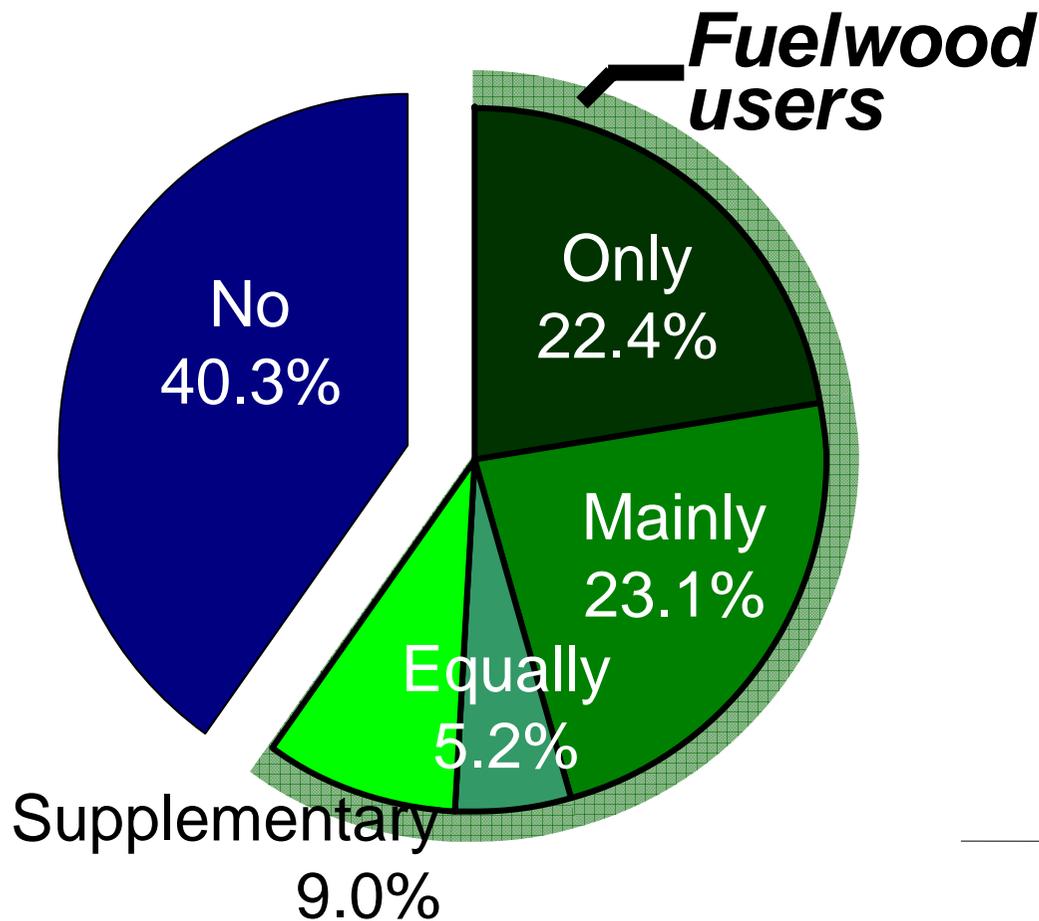
1 km

# KIsによるここ30年間の切替畑変化

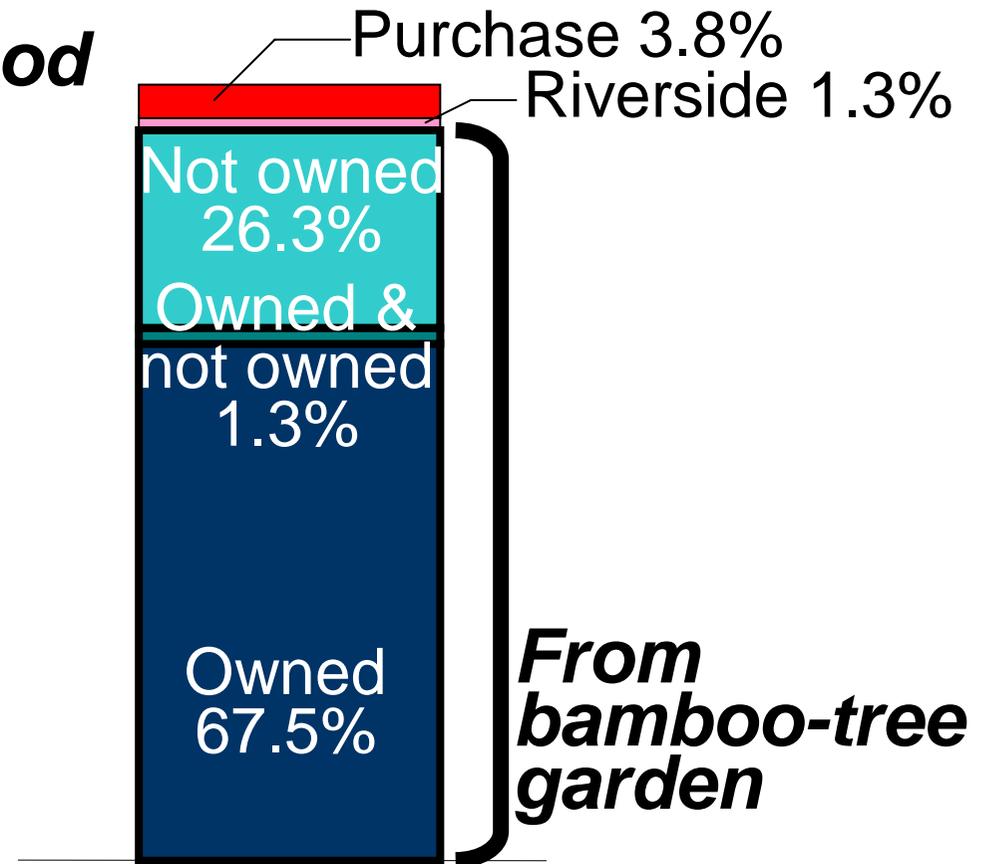
- 1970年代以前
  - 水田地帯に接する集落民の多くが広く丘陵斜面の土地を所有
    - 丘陵斜面に位置する集落は, 分益小作農・農業賃労働者の集落
    - 丘陵斜面地帯での農業形態はタケ林一切替畑
- 1980年代
  - 水田地帯に接する集落民の農業後継者不足
    - 遠隔地の農地区画は, 小作農へ管理委託(地主の分益率低下)
    - 高い収益性を求めてClove林への移行(比較的湿性地)
- 1990年代
  - 都市アクセスの良い水田地帯に接する集落における家内制縫製業の浸透と農業労働人口の減少
    - 経営面積の縮小, 余剰資金を得た一部の小作農が土地買収
    - 労働投入量の大きい切替畑の縮小, 区画面積の小さい集落近傍のMixed talun化(粗放管理と自家消費目的), 区画の大きい遠隔地でのタケ林放棄(タケだけを定期的に売却)
- 2000年代
  - 上記の加速化と, 丘陵斜面地帯の新規地主による切替畑の集落化
    - トマトなどの換金性の高い作物の浸透による, 伝統的な切替畑の作付体系の変化, 定畑化(耕作期間の長期化, 収穫期間が長く市場価格が低迷するroayの栽培面積縮小→長丈のタケ支柱の需要低下)

# 切替畑kebun-talunの変容による 生態・社会システムの変化

# ***Fuelwood provisioning as an important goods of the gardens***



**Fig 1. Energy source for household cooking (N = 134)**



**Fig 2. Main acquisition place of fuelwood (N = 80)**

# 土層中からの降下土壌浸透による排水量： 土地利用による違い

- 土壌水分・pFの計測とMVG透水係数モデルにより算出

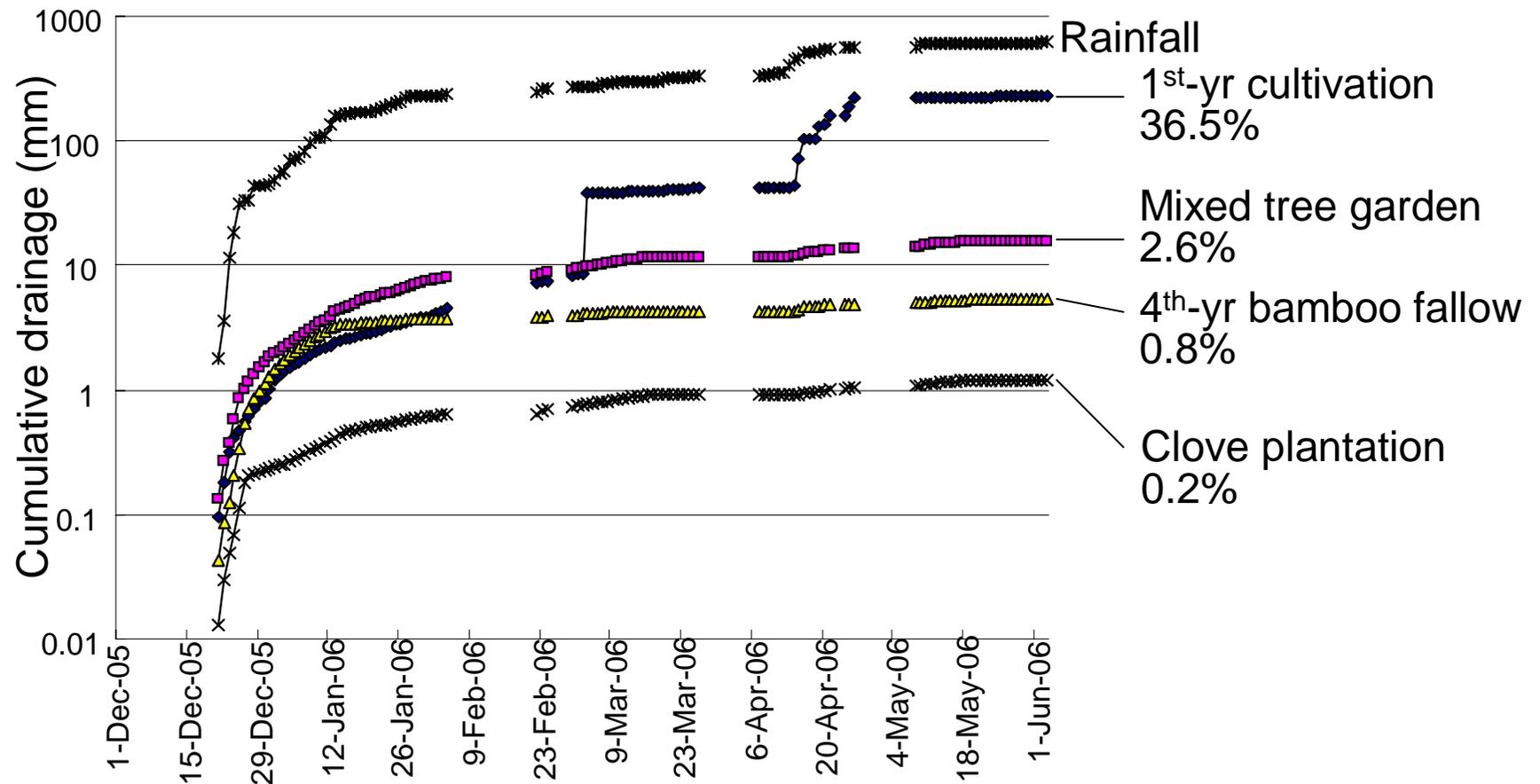
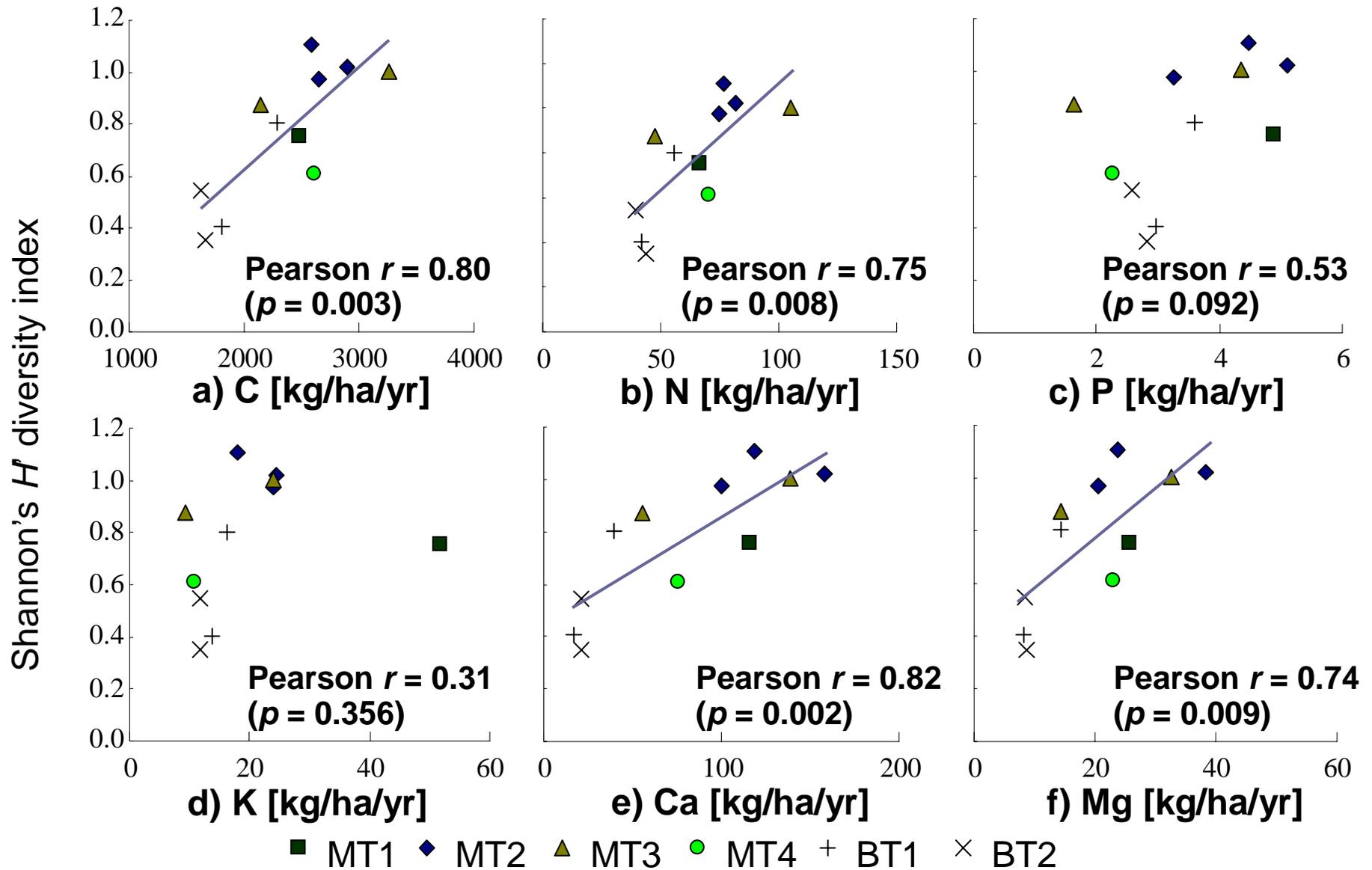


Fig. Difference of cumulative drainage below 0.8 m in four land-use types during the monitoring period (from 12 Dec 2005 to 1 Jun 2006). Percentage values under land-use types show relative amount of drainage against rainfall

# Nutrition characteristics of litterfall



# Kebun-talun変容をめぐる土地利用 動態の解明・モニタリング

- 時間的変動性のある土地利用形態
  - 一時期のスナップショットでは、切替畑か定畑かは判断できない。
    - Temporal-multiscene解析の必要性
- Definientsの必要性と可能性
  - Segmentationによる経営区画単位での解析が可能になるはず
  - 熱帯地域特有の多期作水田の分類支援になるはず
  - ランドスケープから農地区画(さらには樹木)レベルの multi-scale segmentationによる土地利用変動要因解析が可能になるはず(集落や村落, 社会経済地理, 自然立地を取り込んだ変動要因との関連性を把握できるはず)