

# 東南アジアにおける木材生産の変化： 天然林から早生樹林業へ

2023/1/19

森林総合研究所 材木育種センター

鮫島弘光

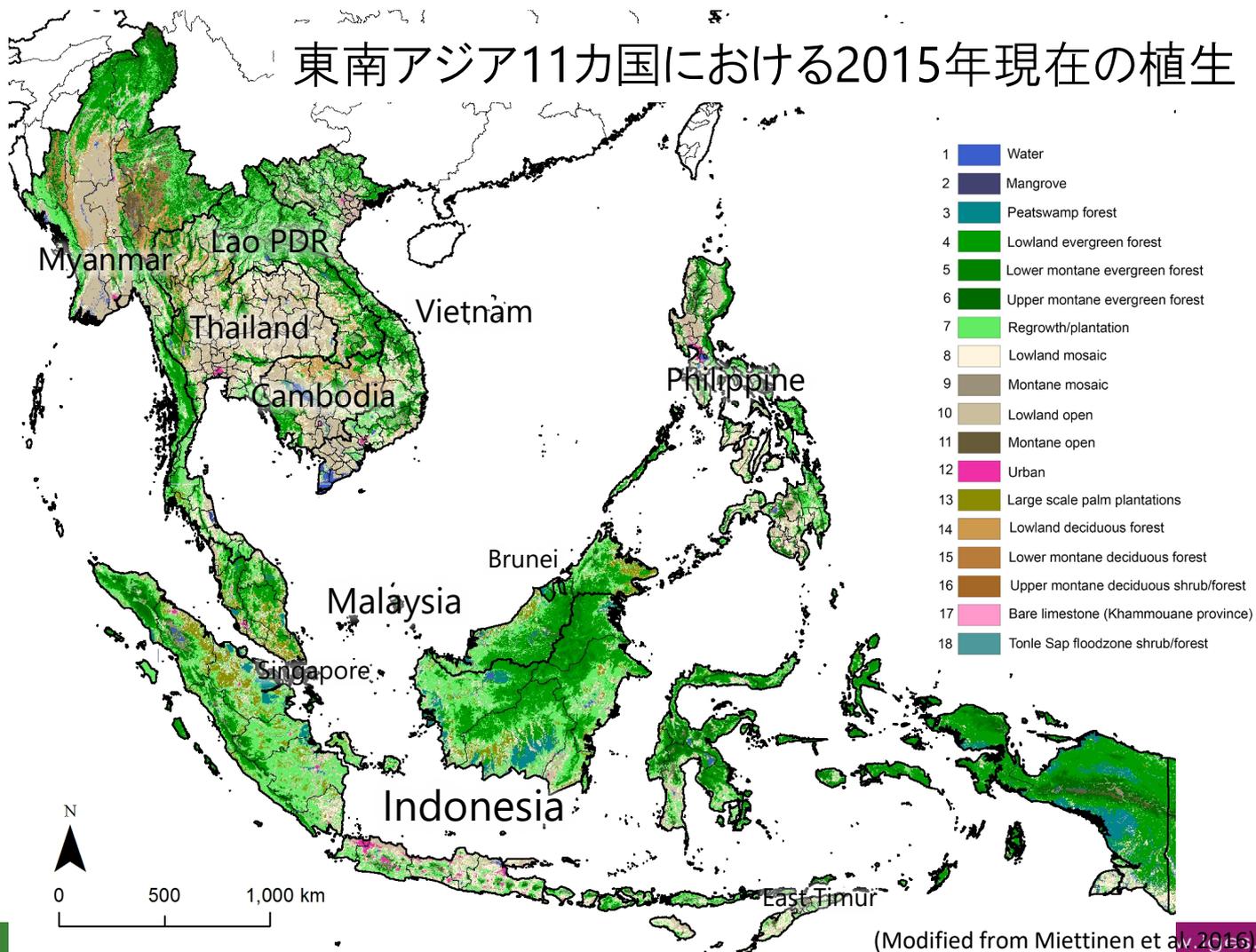
公益財団法人 地球環境戦略研究機関  
生物多様性と森林領域



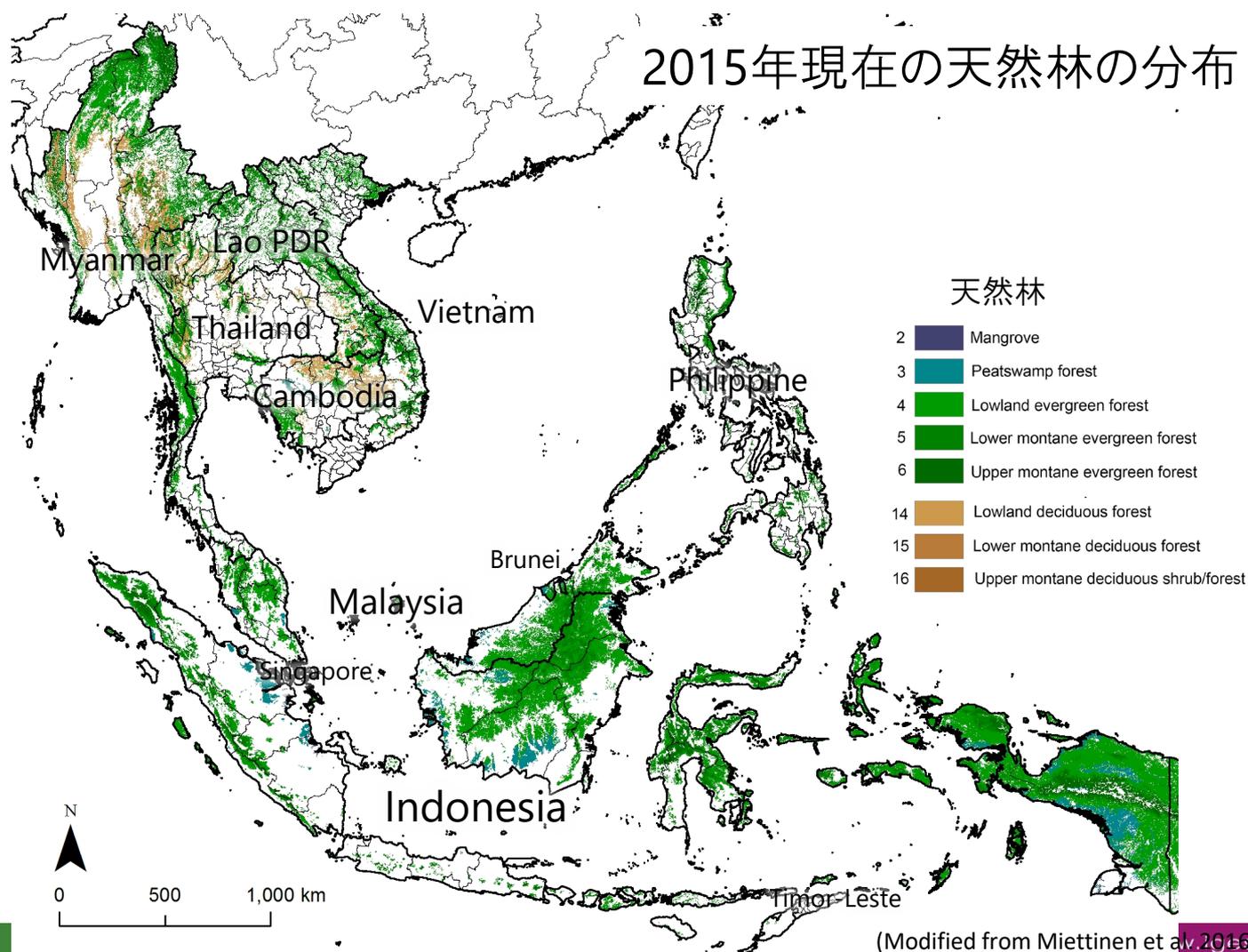
# 本日の要旨

- 東南アジア各国では、天然林は基本的に国有で、公社や事業権(コンセッション)を取得した民間企業による木材生産が行われてきた
  - 2000年代以降、国有天然林からの木材生産量減少に伴い、地域住民(小農)による、私有地(=国有林地外)における早生樹材生産が伸張
- ①インドネシア
  - ②ベトナム
  - ③フィリピン
  - ④タイ

# 東南アジア11カ国における2015年現在の植生



# 2015年現在の天然林の分布



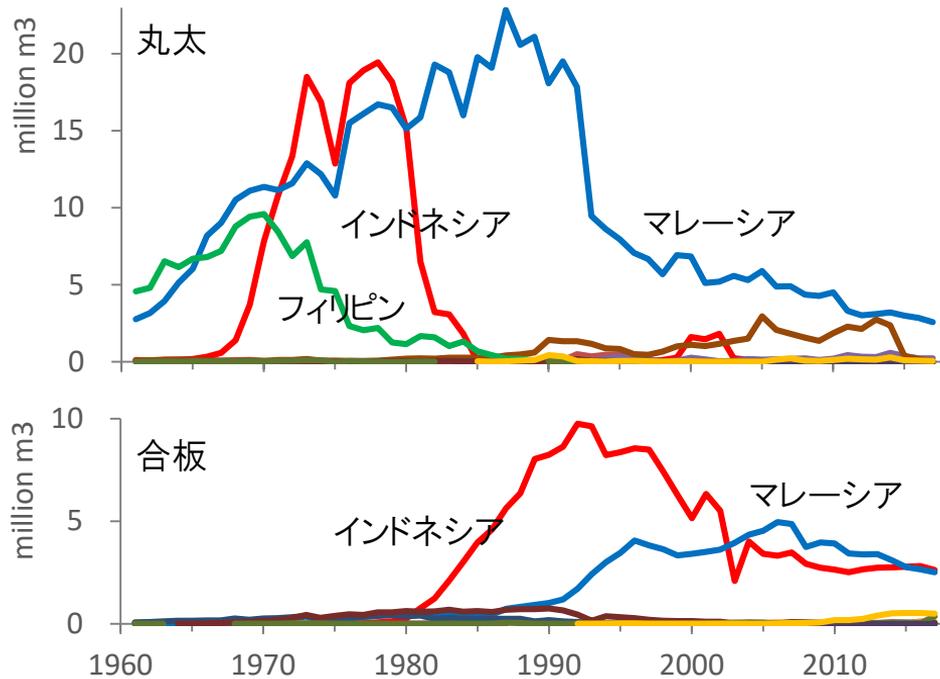
(Modified from Miettinen et al. 2016). or.jp

# 天然林択伐施業による木材生産



- フィリピン、インドネシア、マレーシアの天然林から、大量の木材が生産された
- 当初は丸太、後に主に合板に加工されて輸出(主に日本向け)された

東南アジア各国の輸出量推移



原生林が伐採された直後



Sarawak, Malaysia



ブルドーザーによる木材搬出跡

多くの択伐コンセッションでは天然林の劣化・減少  
→二次林化、資源の枯渇が進行してきた

原因

- 小径木までの伐採→次世代木の消失
- 収穫用ブルドーザーの無計画な進入による林床の破壊
- 短期での伐採の繰り返し
- 重複した単年度伐採許可の発行
- 違法な伐採の進入、農地化
- 森林火災

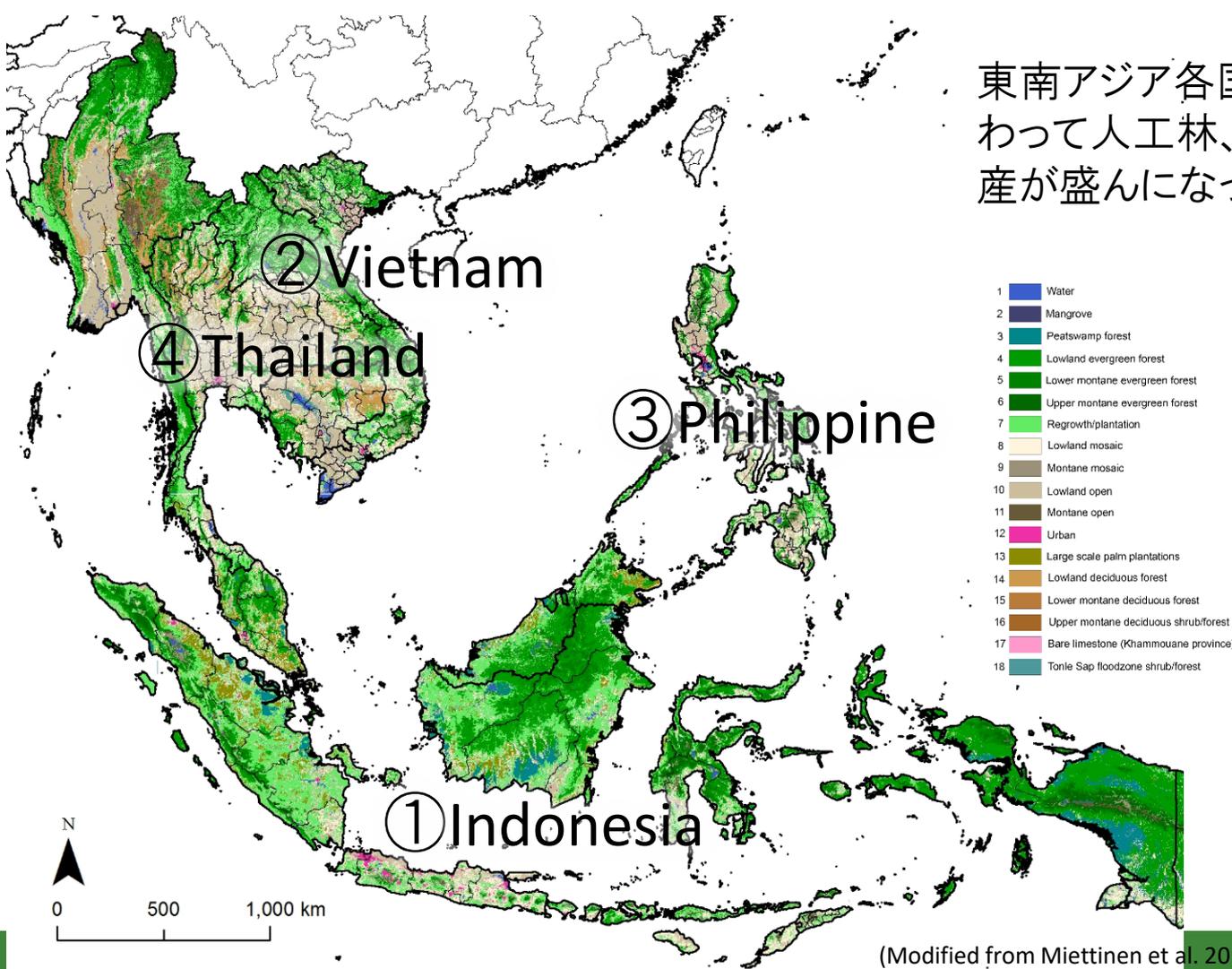


二次林化した生産林  
商用樹(メランティなど)の天然更新は困難



Sarawak, Malaysia

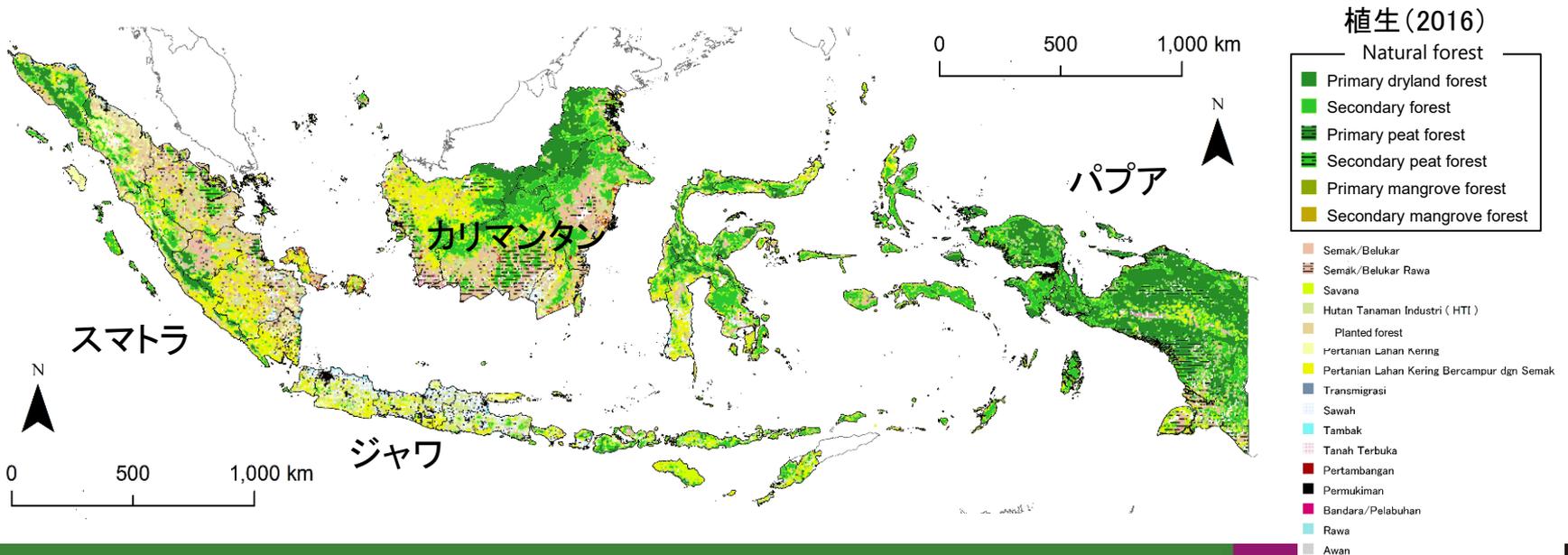
東南アジア各国では近年、天然林に代わって人工林、特に小農による木材生産が盛んになっている



(Modified from Miettinen et al. 2016)

# ①インドネシア

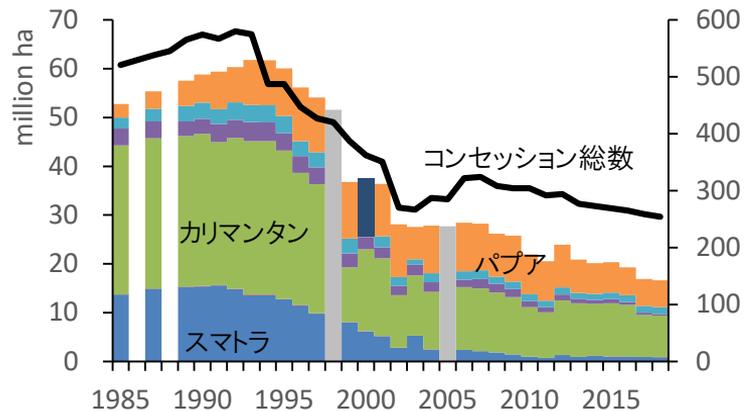
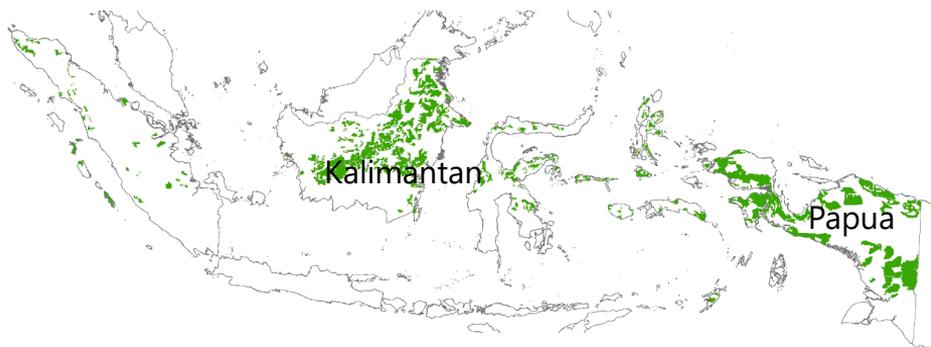
- ジャワ:インドネシア全人口の57%が居住。国有林地は少なく、私有地が多い。
- スマトラ、カリマンタン、パプア:広大な国有林地。林業コンセッション(天然林択伐、人工林プランテーション)として民間企業にリース



- 戦前からジャワではチーク育成林業(独立後は林業公社)
- 1968年スハルト政権成立以降、スマトラ、カリマンタン等で天然林択伐施業(民間企業のコンセッション)が導入
- 1990年代以降 スマトラを中心に早生樹人工林プランテーション拡大
- 1998-2002年頃 政治経済混乱期 違法伐採が横行
- 2000年代 国家荒廃地修復運動(GNRHL)展開
- 2000年代後半以降 ジャワを中心に住民林業による木材生産が増加

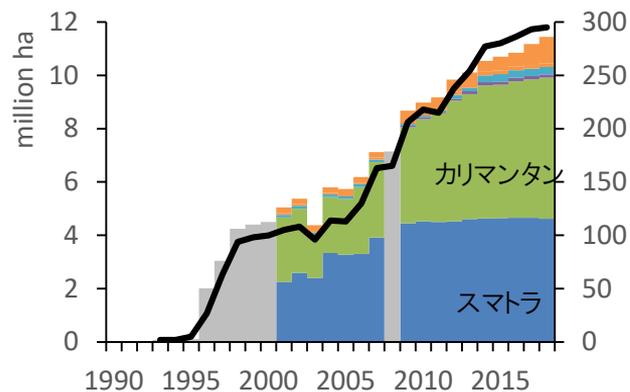
## 天然林択伐コンセッション

- ライセンス期間最長55年
- 1992年の最多時には国土面積の32%を占めた
- 90年代に大きく減少
- 2018年1664万ha(国土面積の9%)、操業率73%

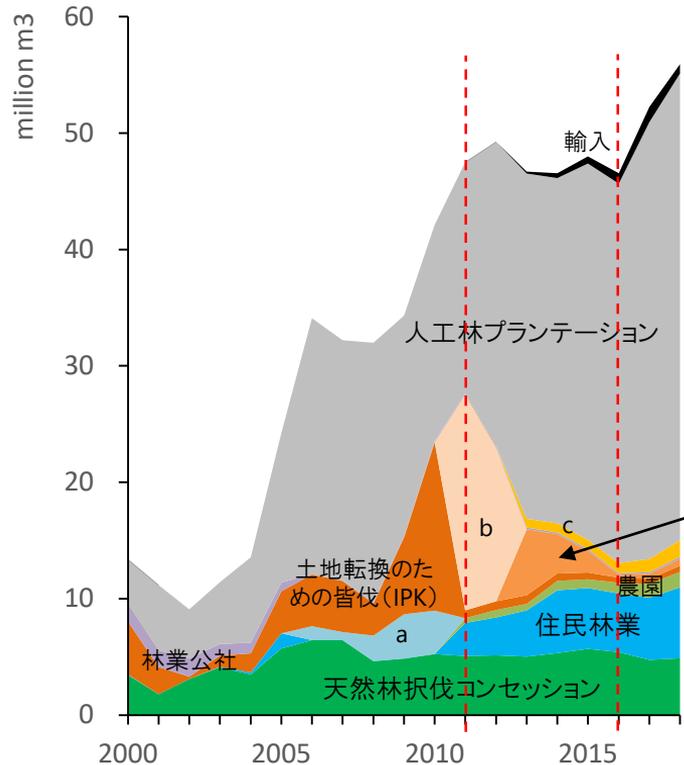


## 人工林プランテーション

- ライセンス期間最長60年
- 1993年に始まり、当初はパルプ用樹種だけでなく建材樹種の生産も目指されていた
- 2000年代後半以降増加
- 2018年1144万ha(国土面積の6%)、操業率31%



## 大規模木材加工事業者が入荷した 調達先別の原木量推移



出典: 林業省, 環境林業省各年統計から作成

- 人工林プランテーション: 2000年代後半から増加
- 天然林択伐コンセッション: 2000年代後半以降約500万m<sup>3</sup>で安定
- 住民林業: 2000年代後半以降増加し、天然林コンセッションからの木材入荷量を上回るようになる
- オイルパームや人工林プランテーション造成のための土地転換材: 2009-2013年の時期に多かったが、現在は減少

人工林プランテーション造成のための皆伐

「農園」 カテゴリーは2011-2018年のみ

「人工林プランテーション造成のための皆伐」と「輸入」は2013-2018年のみ

「住民林業」は2000, 2003-2005, 2011-2018年のみ

内容が異なる3つの時期の「その他」

a (2006-10): 住民林業など

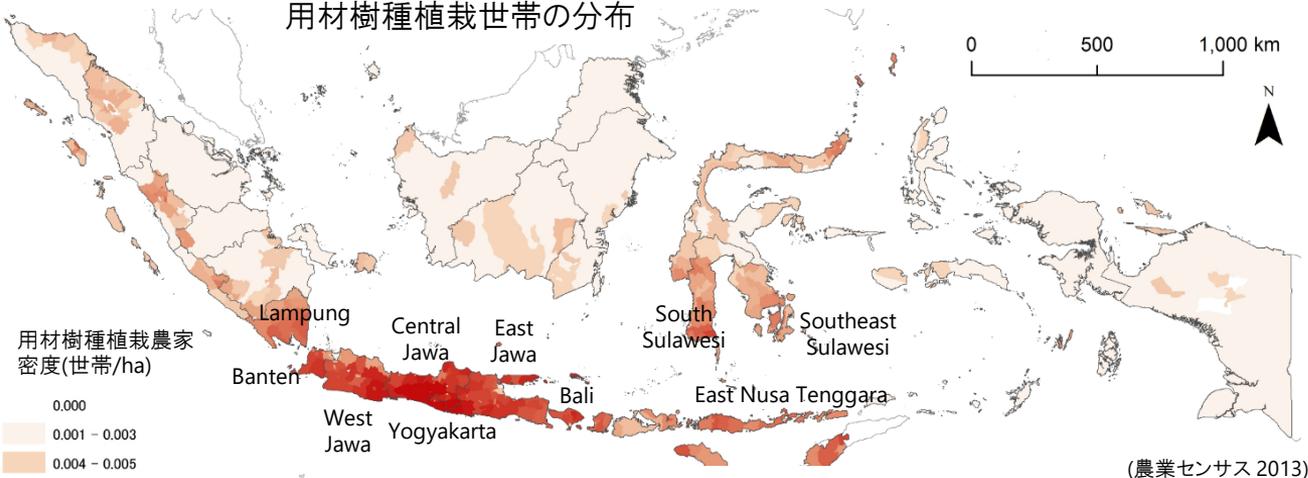
b (2011-12): 土地転換材など

c (2013-18)

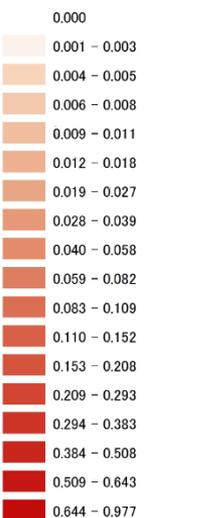
# 住民林業による木材生産

用材樹种植栽世帯数 / 農地所有世帯数  
 3.4 million / 24.1 million (2003)  
 →6.4 million / 25.8 million (2013)

用材樹种植栽世帯の分布



用材樹种植栽農家  
密度(世帯/ha)



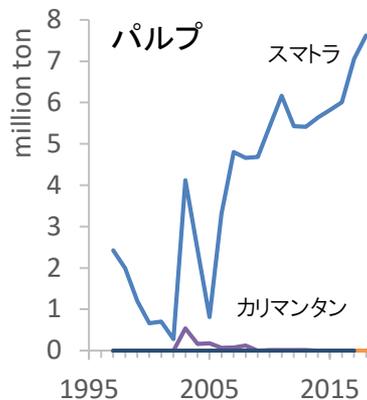
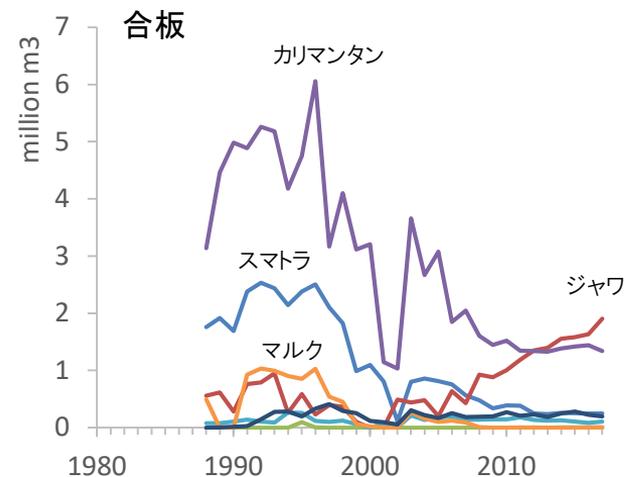
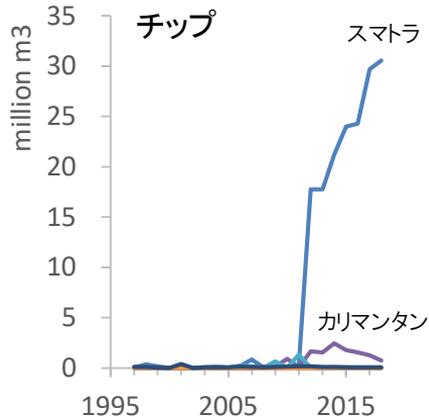
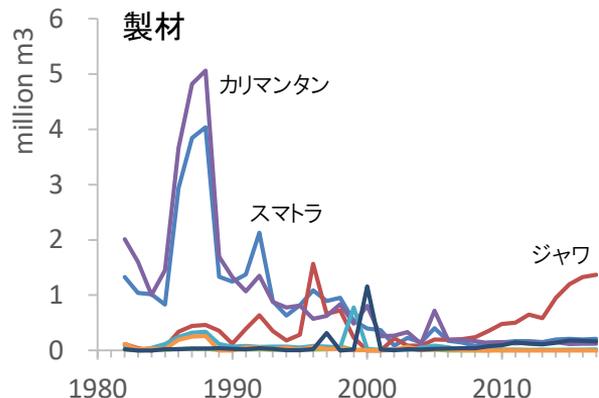
(農業センサス 2013)

- 小農による用材樹种植栽はジャワを中心に拡大しつつある
- 特に早生樹のファルカタ材は大部分が小農によって生産されている

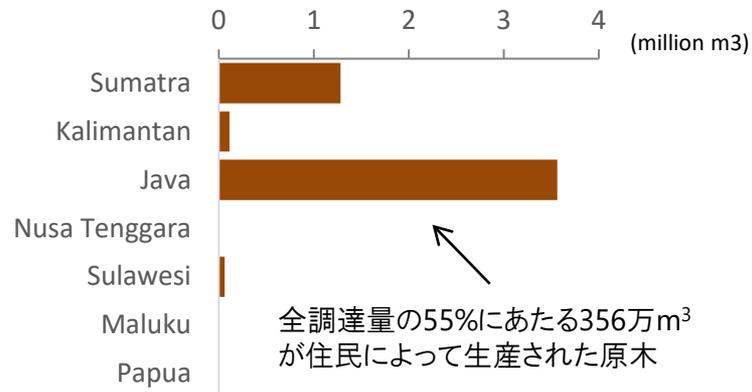
植栽樹種	植栽世帯数 (百万世帯)	植栽本数 (百万本)	小農による木材生産量推定値*(百万m3) (インドネシアにおける総生産量中の割合)
ファルカタ ( <i>Albizia falcata</i> )	2.8	328.8	2.46 (96%)
チーク ( <i>Tectona grandis</i> )	2.5	167.3	0.21 (46%)
マホガニー ( <i>Swietenia macrophylla</i> )	2.1	71.5	0.13 (76%)
アカシア ( <i>Acacia mangium</i> etc.)	0.6	46.9	0.55 (2%)

\* : 原木生産量総量－民間の産業造林企業による原木生産量 - 林業会社による原木生産量

## 地域別の木材製品生産量の推移



大規模工場(年間消費量6000 m³以上)が調達した、住民林業由来原木量 (2016年、工場所在地別)



- 2000年代以降、製材、合板の主要生産地はカリマンタン、スマトラからジャワへ移動
- ジャワの大規模工場では原木調達の半分以上が住民林業由来

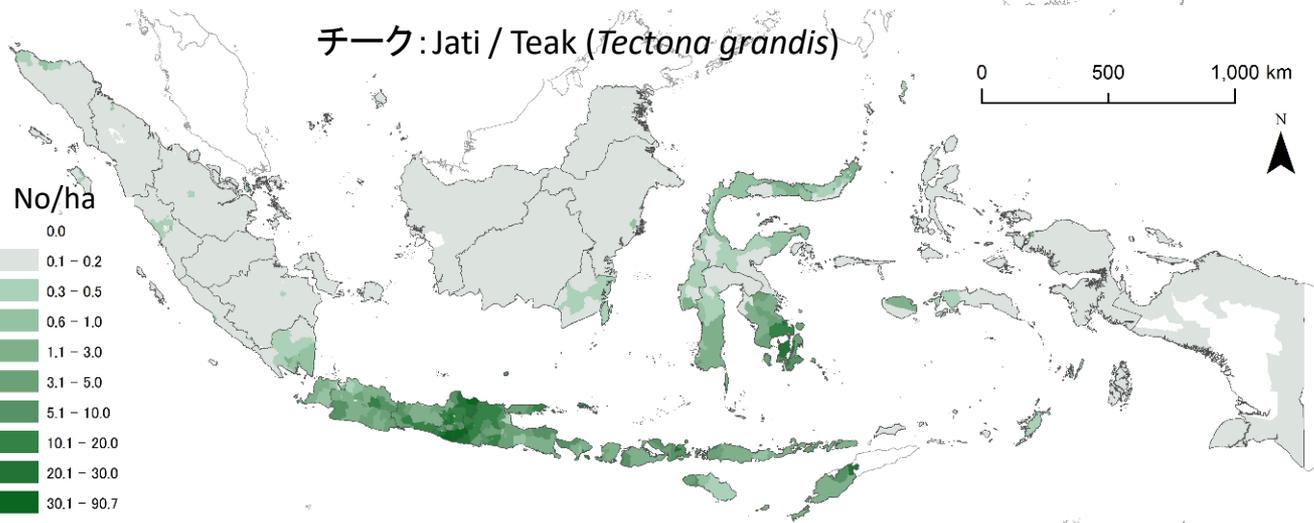
出典: 林業省, 環境林業省各年統計から作成

# 樹種別の住民による植栽密度

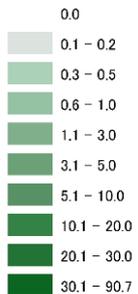
ファルカタ: Sengon  
(*Albizzia falcata* / *Falcataria moluccana*)



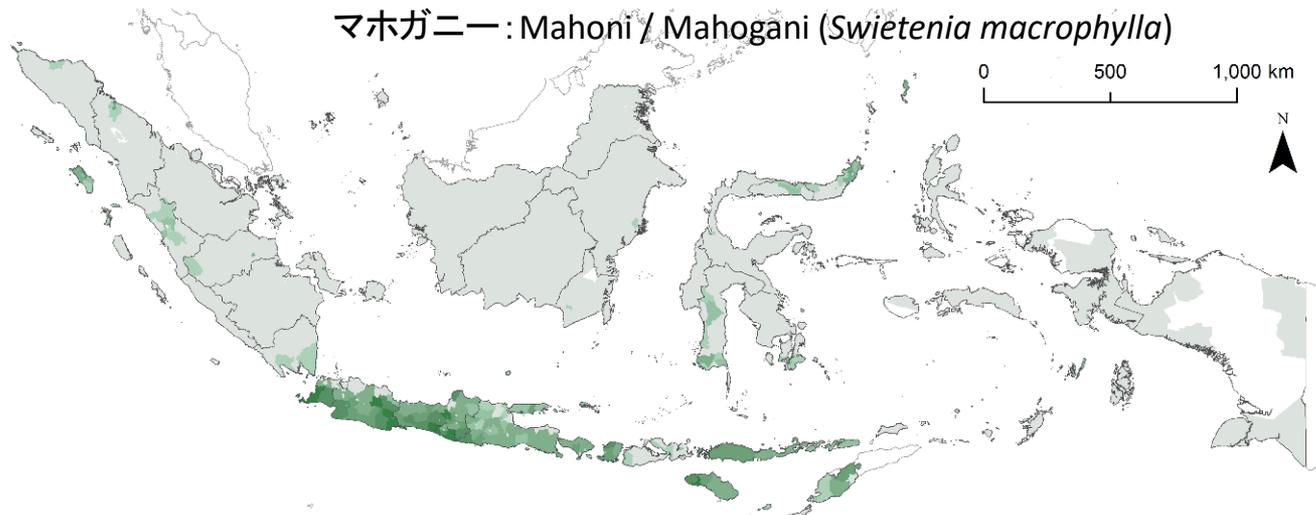
チーク: Jati / Teak (*Tectona grandis*)



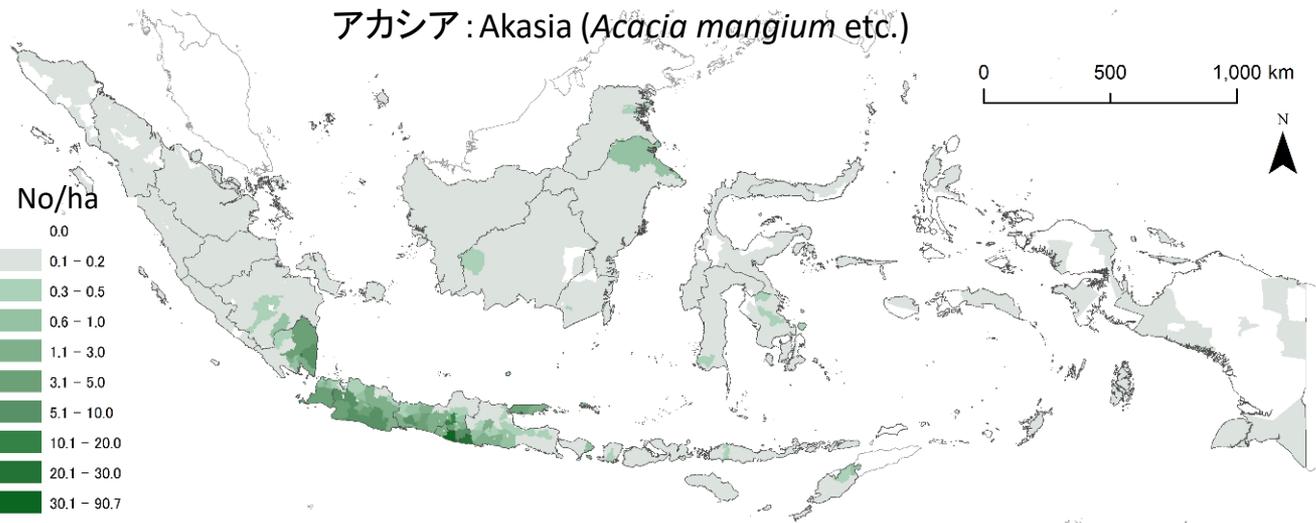
No/ha



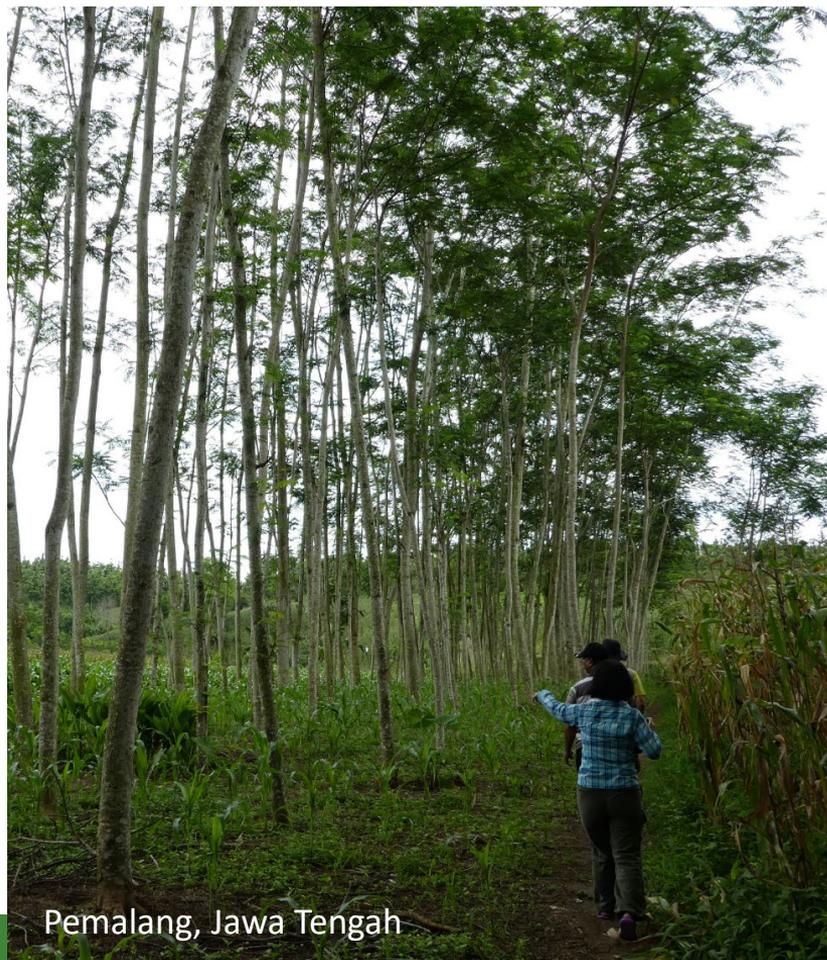
マホガニー : Mahoni / Mahogany (*Swietenia macrophylla*)



アカシア : Akasia (*Acacia mangium* etc.)



ファルカタ: Sengon (*Albizia falcata* / *Falcataria moluccana*)

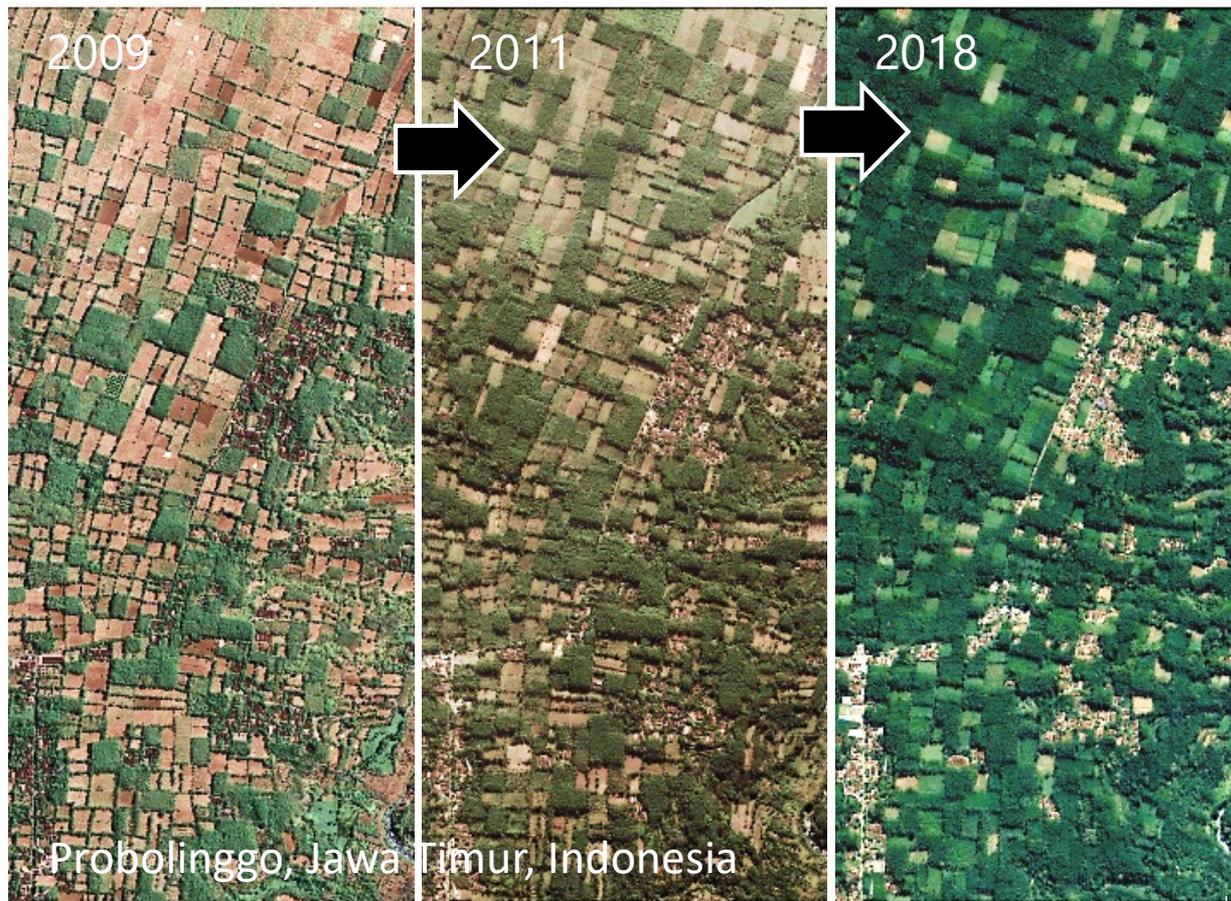


# Lumajang, Jawa Timur, Indonesia



出典：2018年3月撮影

## 東ジャワにおけるファルカタ栽培の拡大



- 1980年代以前からファルカタなどの植栽がされていたが、1980年代末からの「センゴニサシ」プログラム、「森林・土地修復のための国家運動」で植栽が拡大
- 1993年ごろからファルカタ材が合板などのパネル類の原料として使用できるようになり、合板製造事業者が集材、生産の促進
- 植栽後10年以内で収穫が可能
- 耕地(サトウキビ、赤玉ねぎ、陸稲など)の林地化が進行
- 工場ではなお供給量不足で、原木価格が上昇。カリマンタン、スラウェシ、マルクなどで住民に対するファルカタ種子の配布、栽培法の情報提供などを行っている



小規模単板製造工場  
→大規模工場で合板に加工

Probolinggo, Jawa Timur



大規模合板工場による集材

Surabaya, Jawa Timur



小規模製材工場  
→大規模工場でブロックボードに加工

Probolinggo, Jawa Timur

製品は日本へも輸出

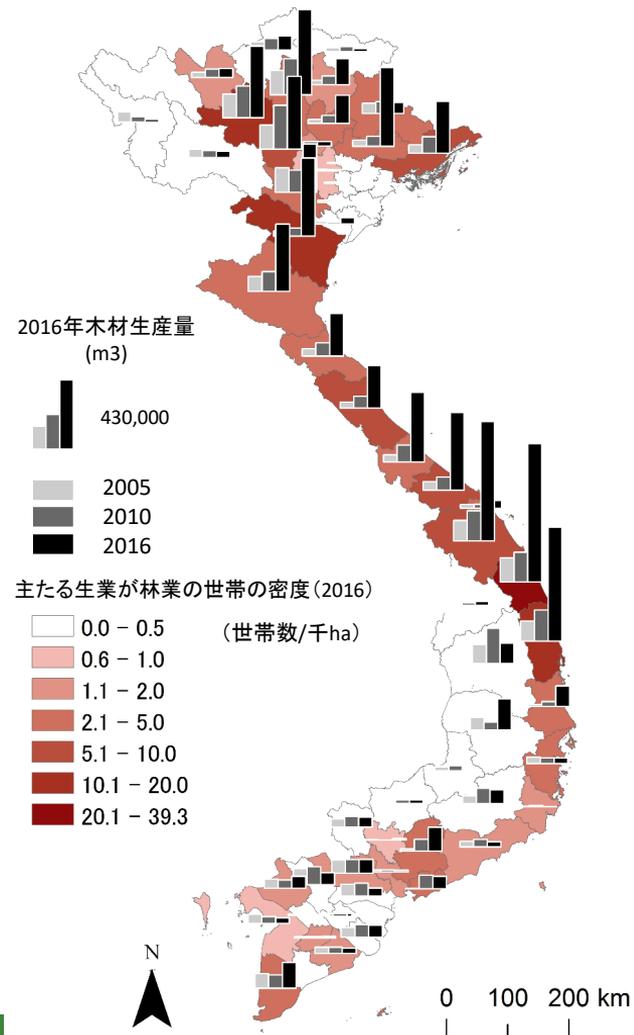
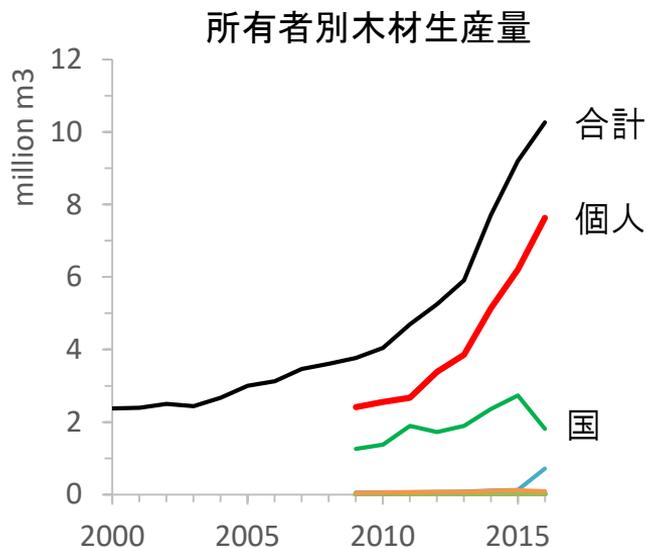


インドネシア産  
ファルカタ100%合板

## ②ベトナム

- ベトナム戦争(1960-1975)等による森林減少
- 1993年代 森林修復・造林国家プログラム(327、661プログラム)
- 2007年 林業開発戦略: 荒廃した保全林を生産林へ変更
- 2014年 天然林伐採禁止→国内の木材生産は全て植林木へ

- 2000年代後半以降植林木の生産量が急増
- 多くは私有林から(2016年7.6 million m<sup>3</sup>, 全体の74%)
  - ※小農による年間木材生産量を16-20 million m<sup>3</sup>と推定する文献も存在 (Nguyen 2018, Osborne 2017)
- 主たる生業が林業の世帯数が増加  
2万世帯(2001)→11万世帯(2016)



主な植栽樹種  
ユーカリ→アカシア

Yen Bai, Viet Nam (2018, Yamanoshita)

## 小規模単板工場



Yen Bai  
(2018, Yamanoshita)



## 小規模製材工場



Yen Bai  
(2018, Yamanoshita)

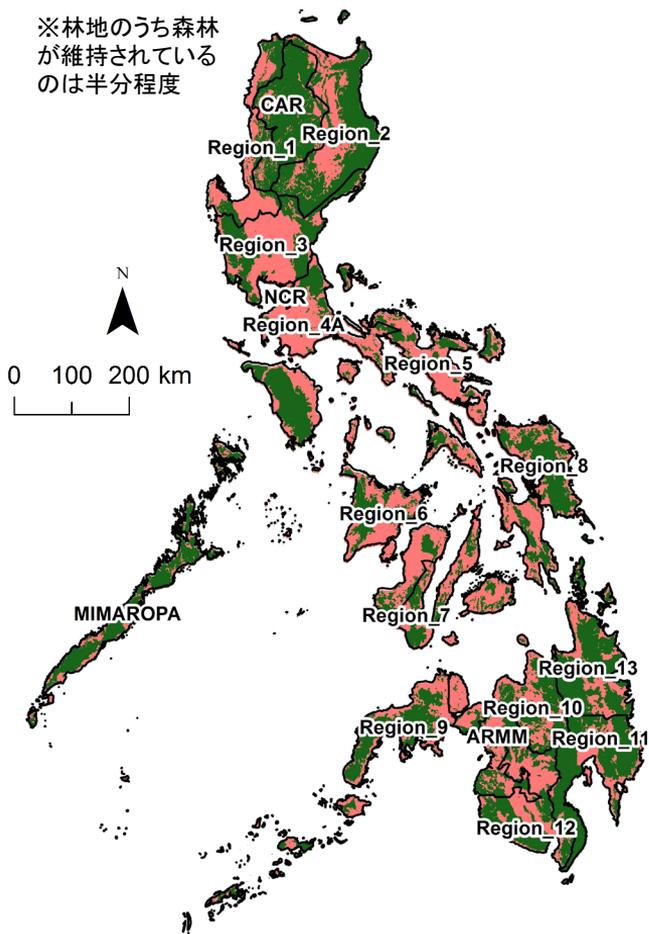


### ③フィリピン

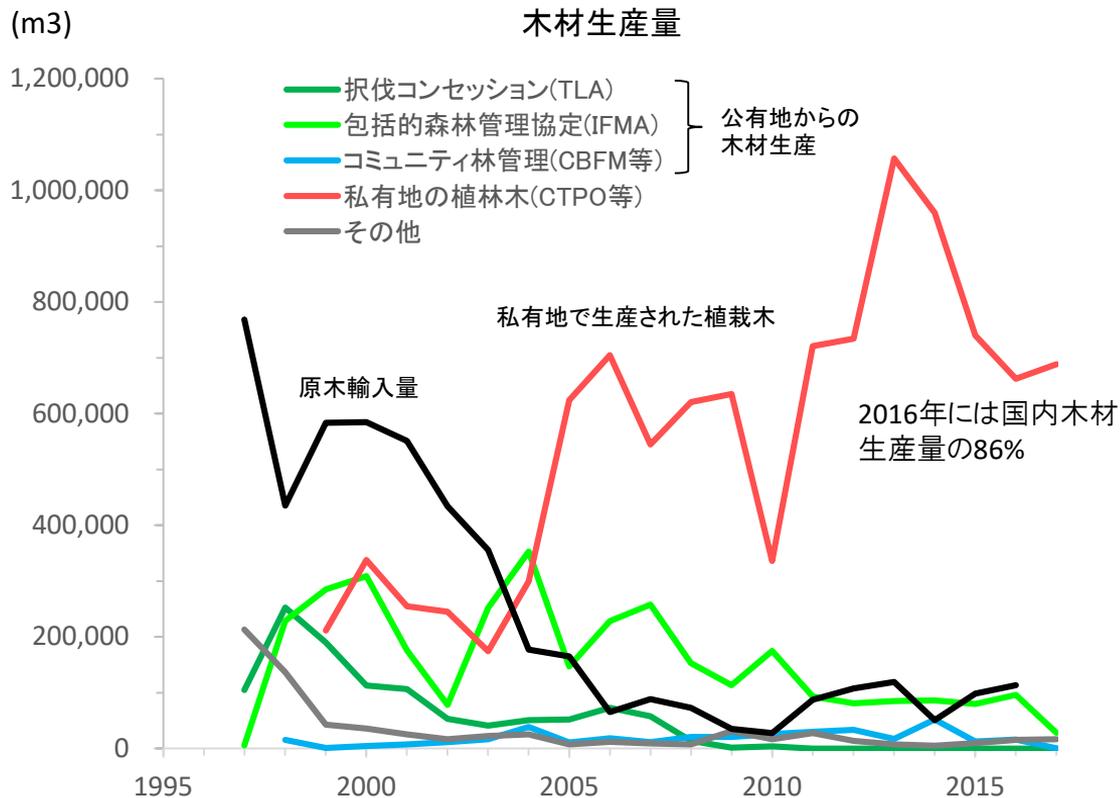
- 1950-60年代は世界最大の南洋材輸出国
- 過剰な伐採、低地からの移住などによって森林荒廃。森林面積は1988年が最低
- 1986年アキノ政権成立以降、全ての択伐コンセッションのライセンスがキャンセル
- 1999年 私有林材の登録、収穫輸送、販売に関わるガイドライン発行

- 林地 (公有地)
- 譲渡・処分可能地 (私有地)

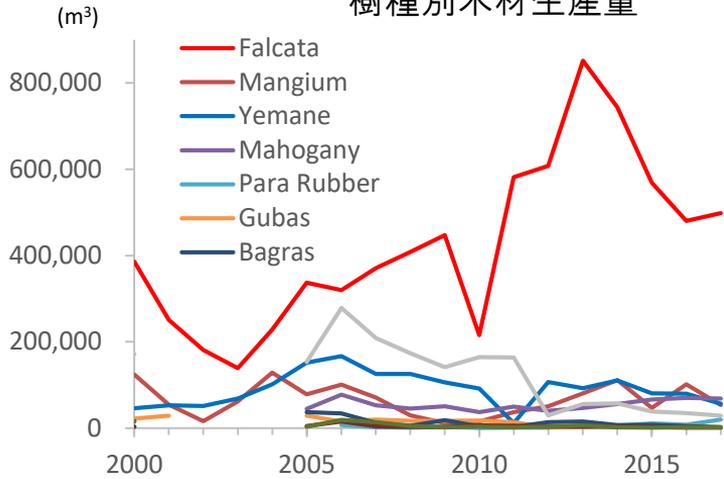
※林地のうち森林が維持されているのは半分程度



## 2000年代後半以降、木材生産の主体は公有地における天然林伐採から私有地における早生樹生産に転換

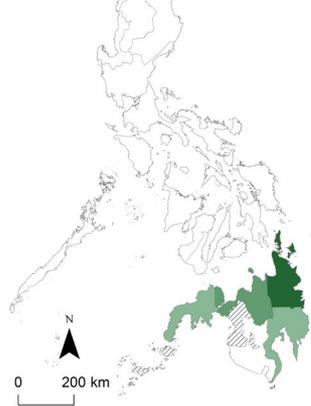


## 樹種別木材生産量



- 2017年 木材生産量の68%をファルカタが占める
- ファルカタ材生産はミンダナオ島Caraga地方に集中(90%)

ファルカタ: Falcata  
(*Paraserianthes falcataria*)



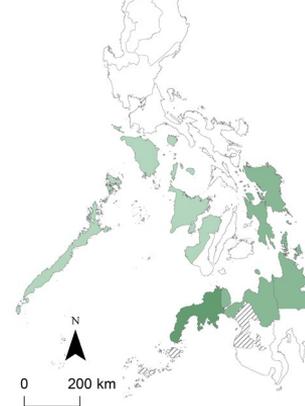
マホガニー: Mahogani  
(*Swentenia macrophylla*)



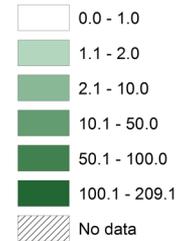
メリナ: Yemane  
(*Gmelina arborea*)



アカシア: Mangium  
(*Acacia mangium*)



面積当たり原木生産量  
(m<sup>3</sup> / 千ha)



Caraga地方のファルカタ私有林  
村周辺に植栽されている。

Carga Region, Philippine

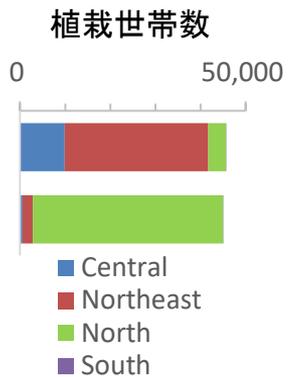
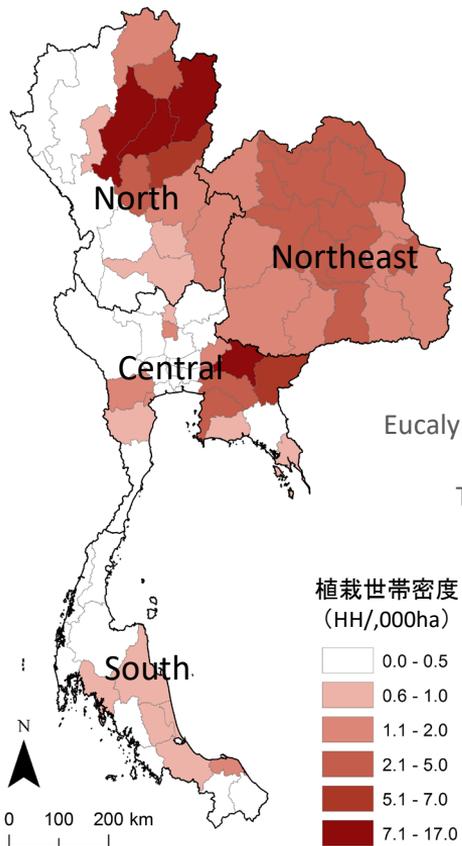
5-7年生で伐採  
製材工場、合板工場へ販売



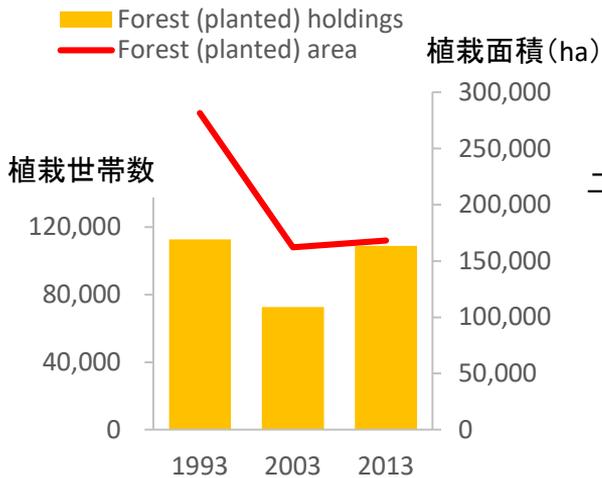
## ④タイ

- 戦前から国有林におけるチークなどの木材生産が盛んであった
- 1980年代 国有林地におけるユーカリプランテーション拡大→住民との紛争多発
- 1989年 南部で洪水→天然林伐採停止
- 1990年 国有林地内のユーカリ植林停止  
→紙パルプ企業は自社プランテーションではなく、小農が私有地に植栽したユーカリに依存
- 南部では小農によるゴム栽培が盛ん  
→廃材が家具などの原料として供給

## 2013年用材植栽世帯密度



■ タイでは紙パルプ用ユーカリ植栽が盛んだが、農業センサスによれば、用材樹種の植栽世帯数、植栽面積は過去20年間増加は見られない



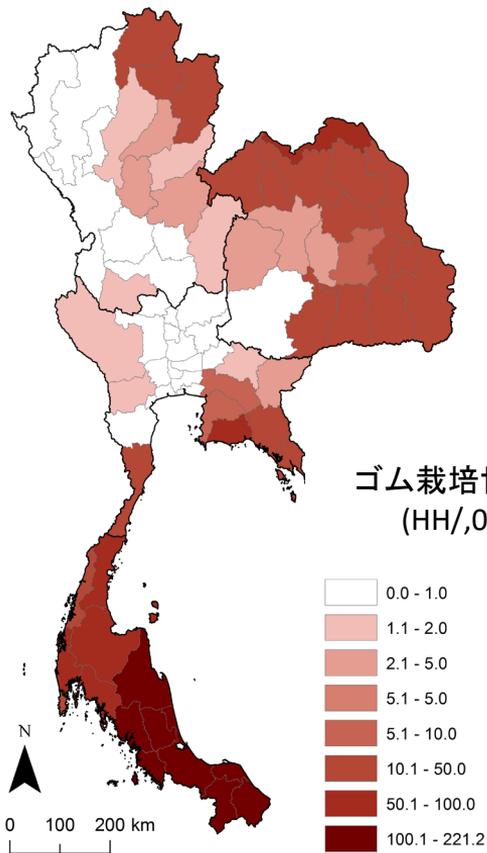
植栽世帯数 (2003→2013年)  
ユーカリ: 53 thou. → 45 thou.  
チーク: 26 thou. → 45 thou.

ただし、紙パルプ工場のパルプ消費量などから推定されたユーカリ植栽面積は農業センサスでの値よりもずっと大きい

- 348,927 ha (Mahannop 2004)
- 430,000 ha (FAO 2009)

ユーカリは伐採許可、輸送許可取得の免除樹種となっており、森林統計等の対象になっていないため、正確な値を知ることが困難

## 2013年ゴム植栽世帯密度

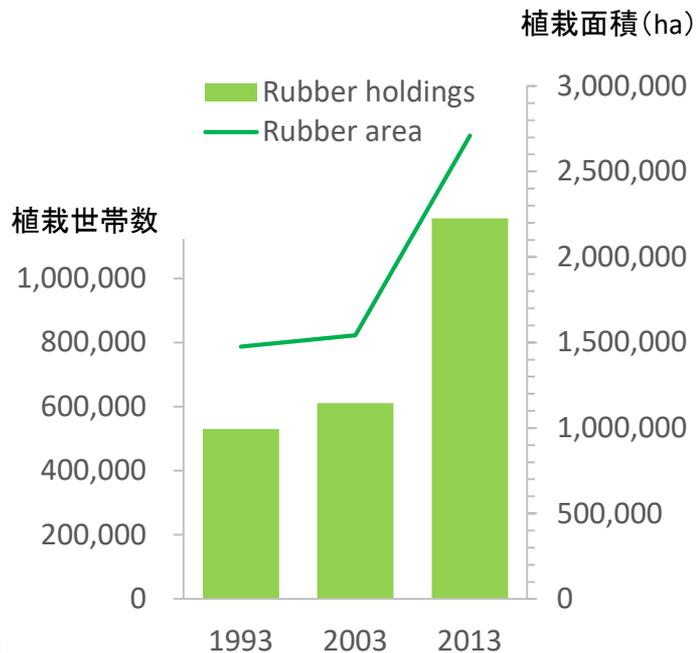


■ ゴム栽培世帯数は用材植栽世帯よりもずっと多い  
53万世帯(1993)→119万世帯(2013)

南部→メコン河沿いに拡大

■ ゴム廃材は輸出(主に中国向け)、国内製材・家具産業の原料

※ただし生産量の統計データは存在しない

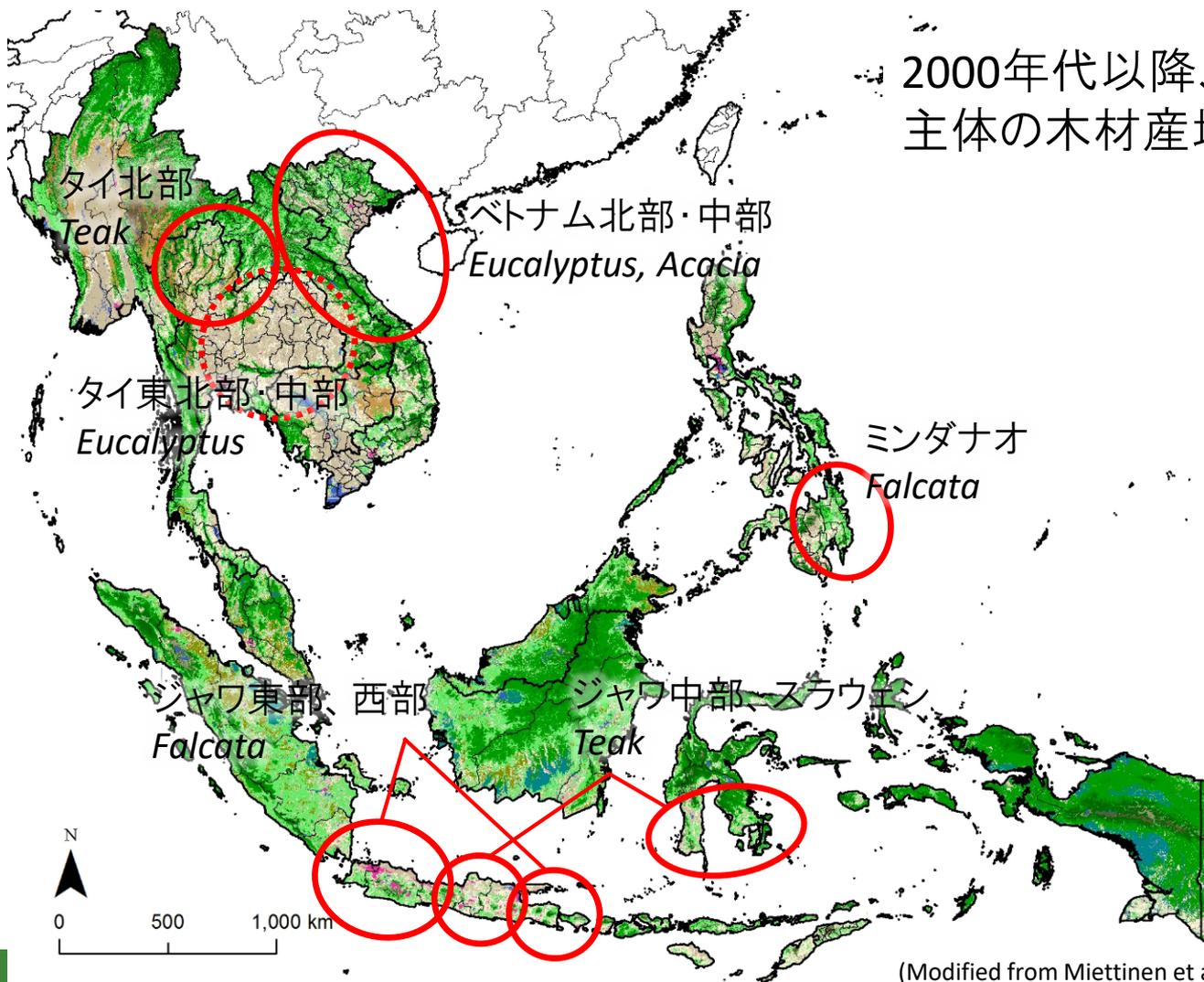


## まとめ

タイを除いた各国では、2000年代後半以降、用材樹種植栽世帯・その木材生産量が急増、天然林からの木材生産を代替しつつある

	植栽世帯数、植栽面積	原木生産量／消費量
インドネシア	■ 植栽世帯数増加 3.4 million (2003) → 6.4 million (2013)	■ 住民林業由来の原木消費量が2000年代後半に増加 2017年 5.3 million m <sup>3</sup> が国内大型木材加工産業で使われる
フィリピン	■ ファルカタ植栽: 20 thou.世帯 (2002)	■ 2000年代中盤に住民による原木生産量が増加 2016年 0.6 million m <sup>3</sup> が生産
ベトナム	■ 林業を主な生業とする世帯数増加 24 thou. (2001) → 109 thou. (2016) ■ 林業従事者のうち独立世帯増 74% (2006) → 94% (2016)	■ 2000年代後半以降、生産量が急増 2016年 私有林からの原木生産量7.6 million m <sup>3</sup>
タイ	■ ユーカリ植栽世帯: 45 thou. ?停滞? ■ チーク植栽世帯: 45 thou. ?増加?	王立森林局の年次統計では対象外 紙パルプ工場の消費量などから推定できるかもしれない

2000年代以降、東南アジア各地に住民主体の木材産地が形成されつつある

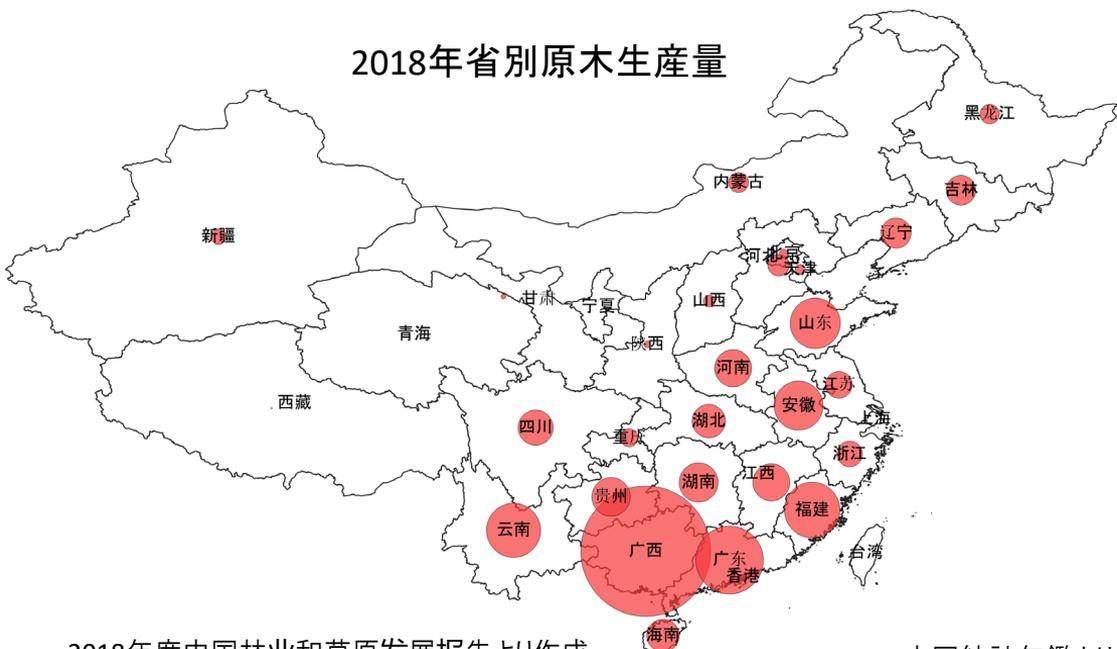


(Modified from Miettinen et al. 2016)

## 中国では・・・

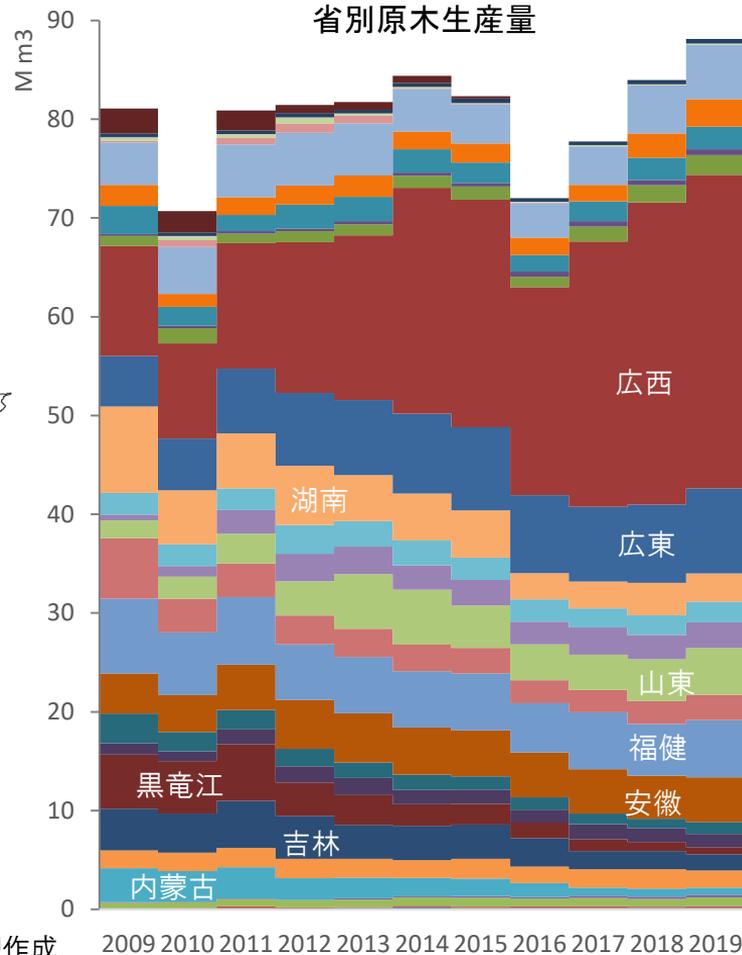
- 住民主体の早成樹栽培は中国でも急速に拡大(ユーカリ等)。主要な原木供給源となっている
- 日本へ輸出される合板、集成材の主な原料となっている

2018年省別原木生産量



2018年度中国林业和草原发展报告より作成

省別原木生産量



中国統計年鑑より作成

2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019