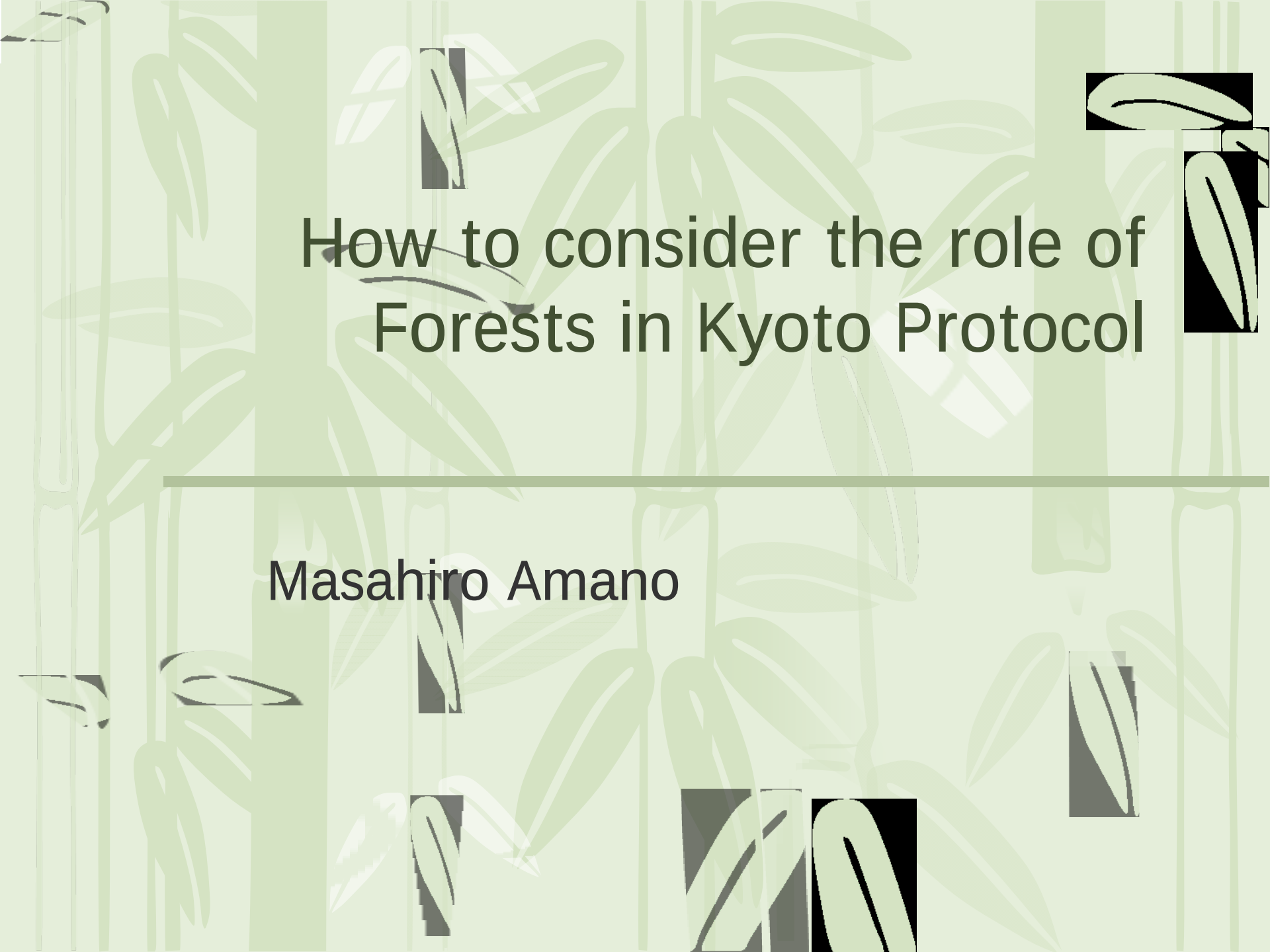


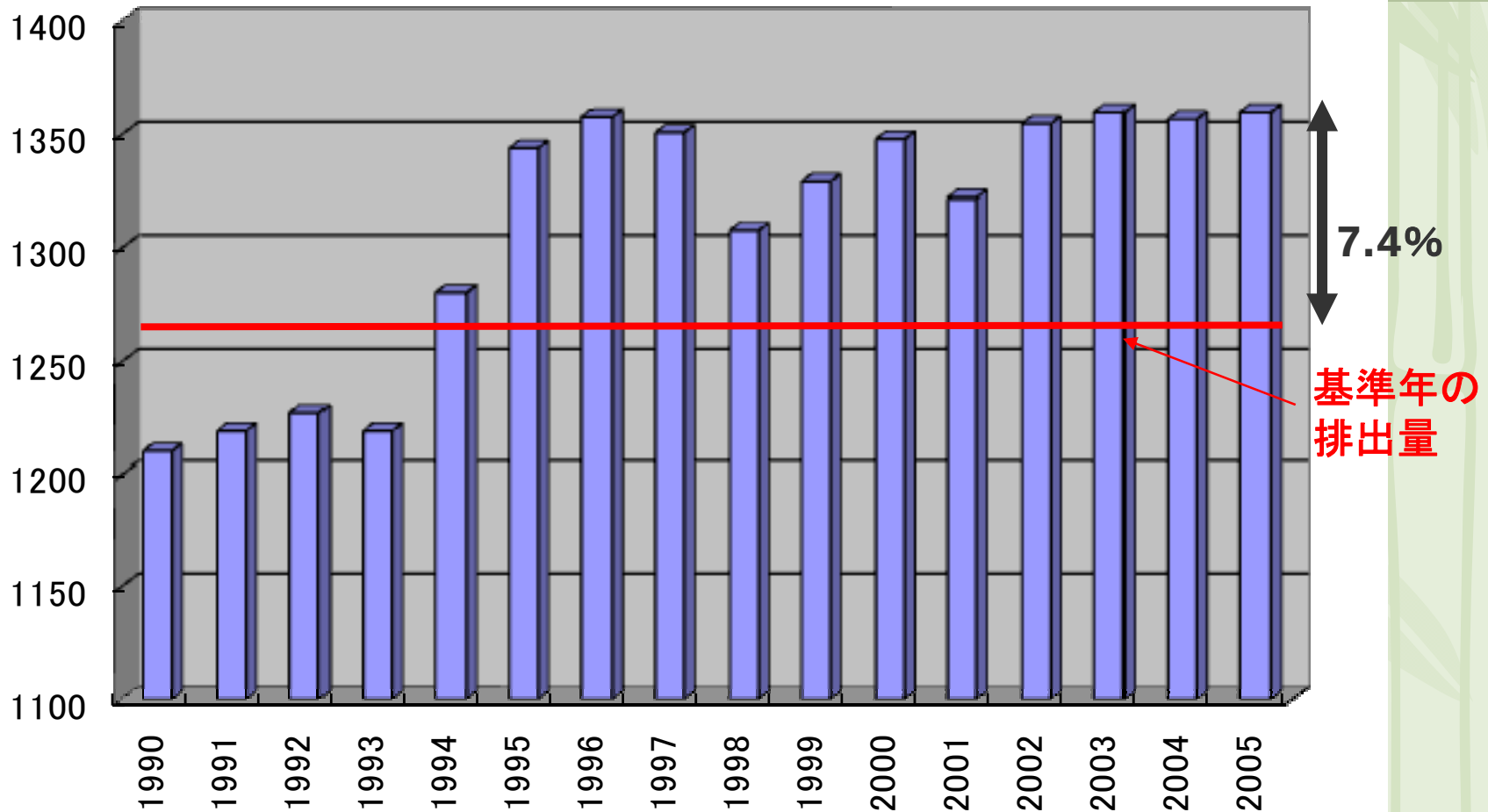


How to consider the role of Forests in Kyoto Protocol

Masahiro Amano

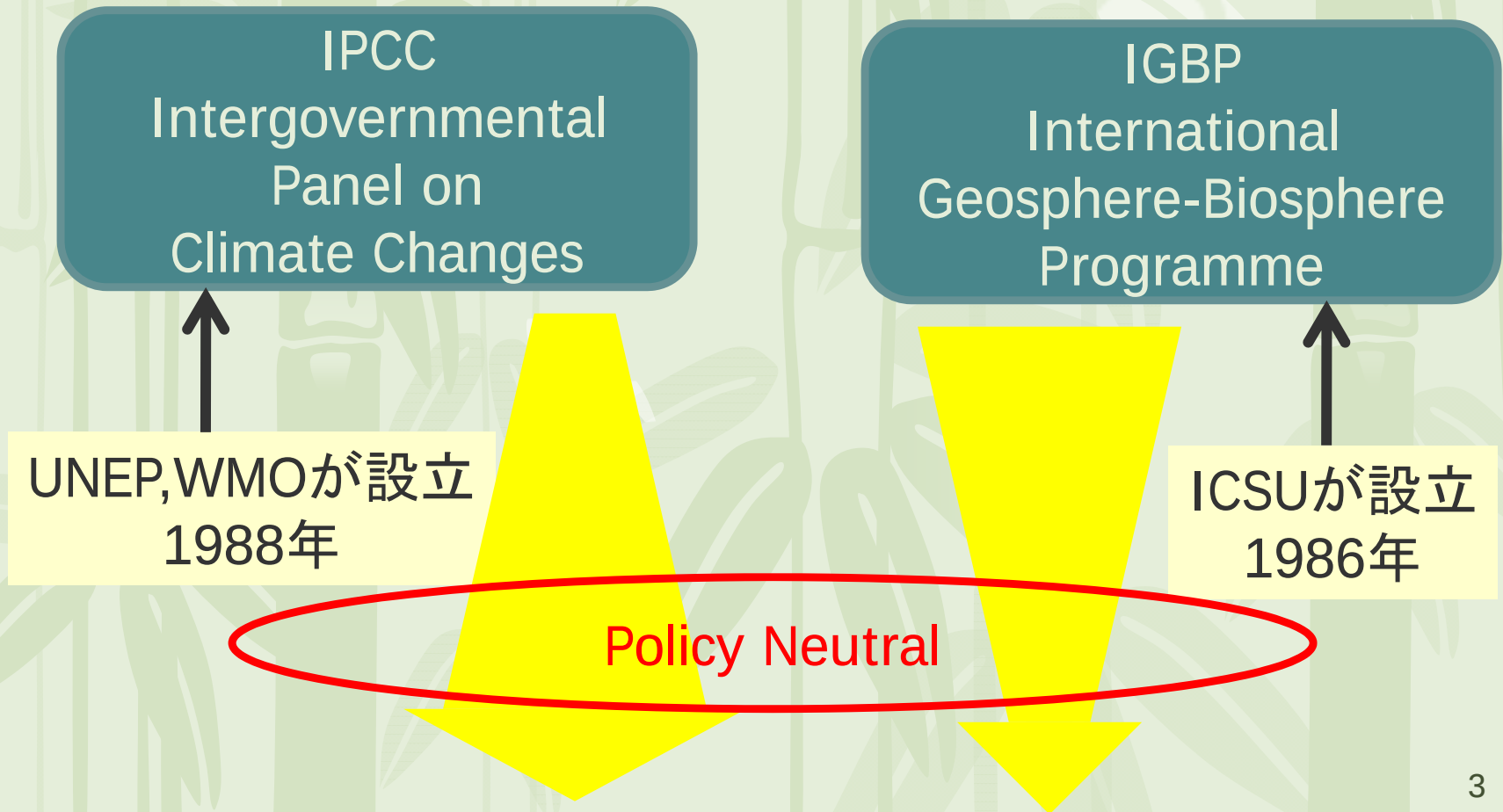
GHG排出量の現状

日本のGHG排出量

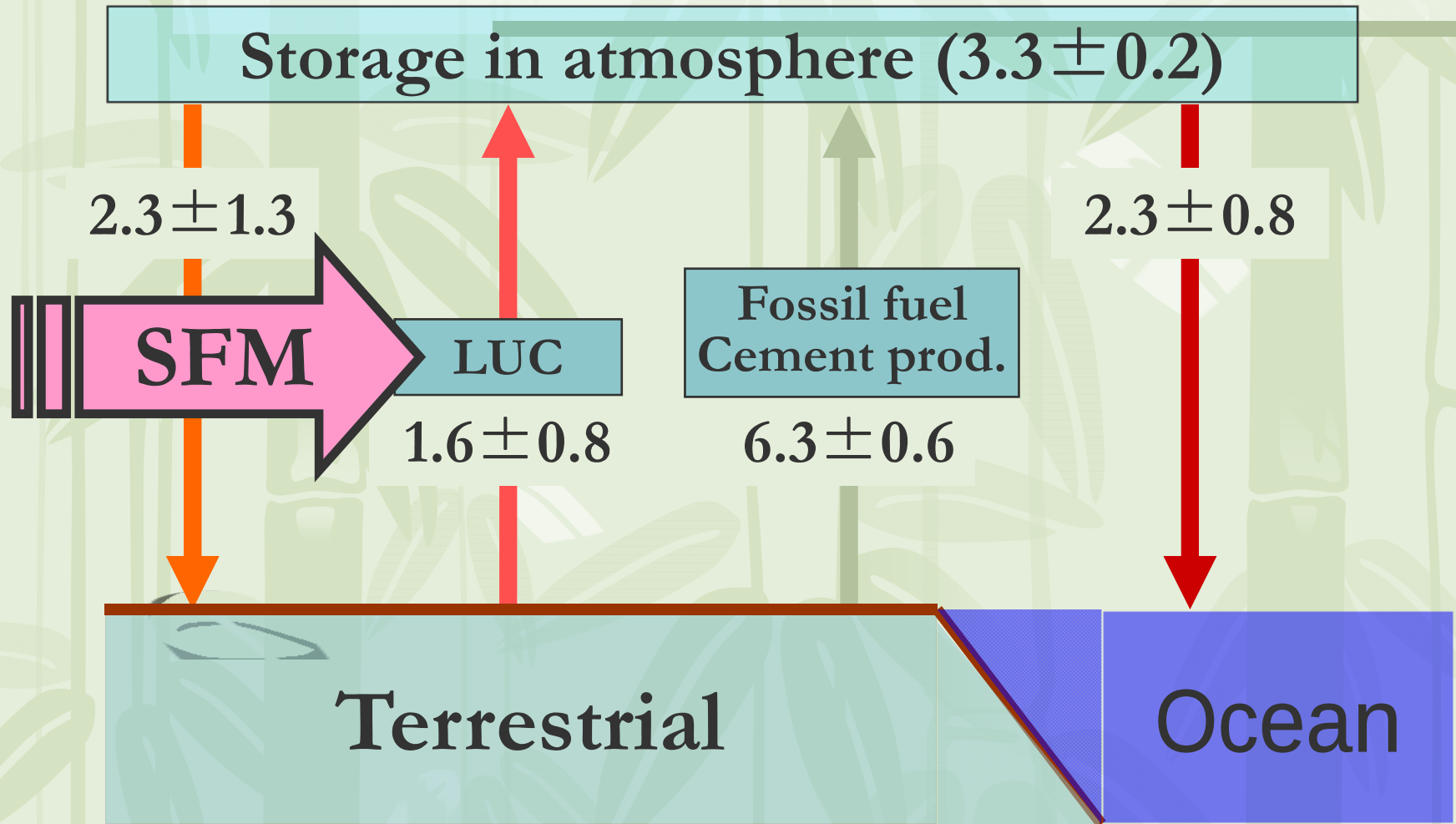


フロン関係のガスが含まれていない

地球温暖化と科学と科学



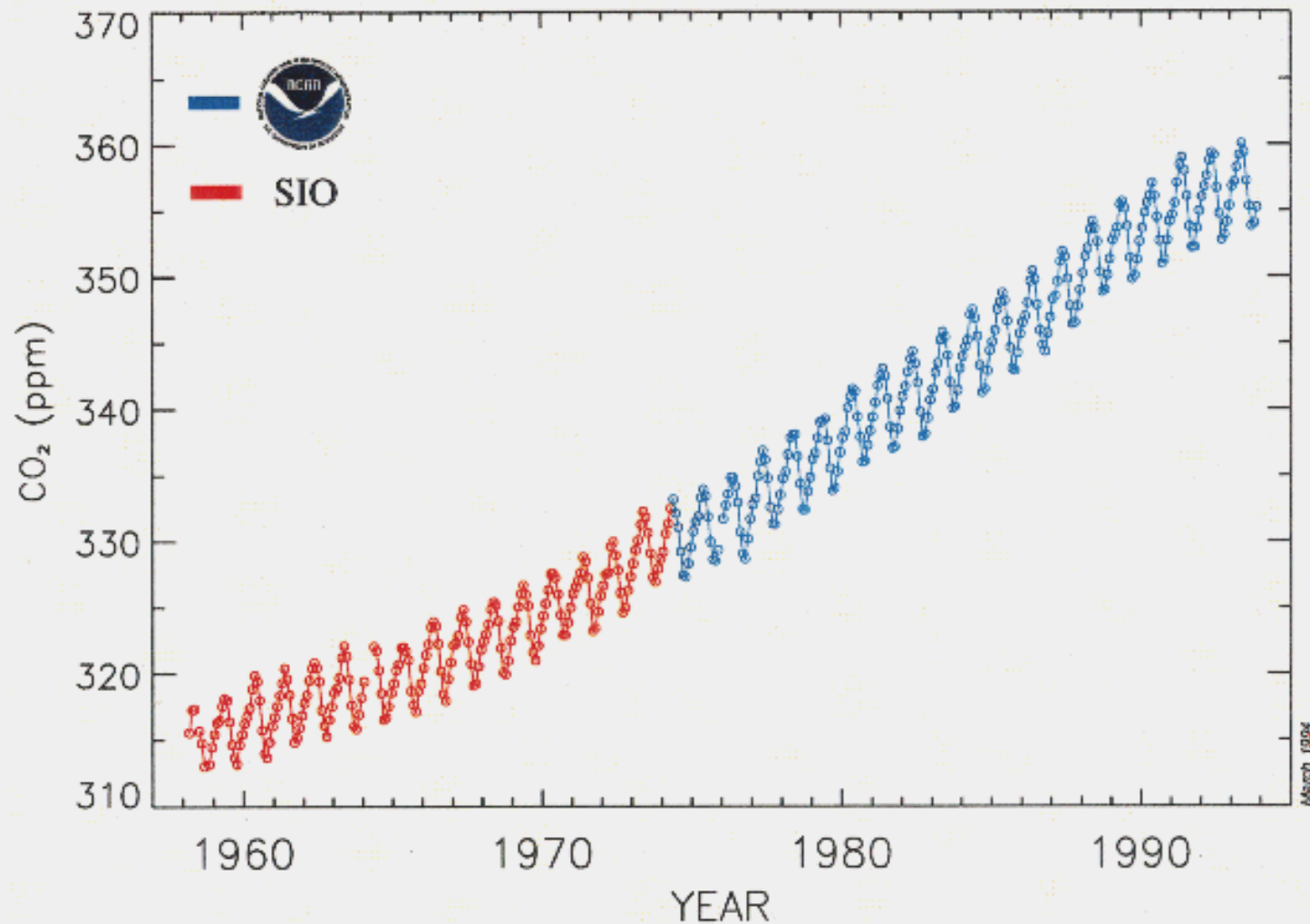
Average annual budget of CO₂ for 1989 to 1998 (GtC/yr)



Source : IPCC LULUCF Special Report (2000)

京都議定書に吸収源が取り込まれた背景

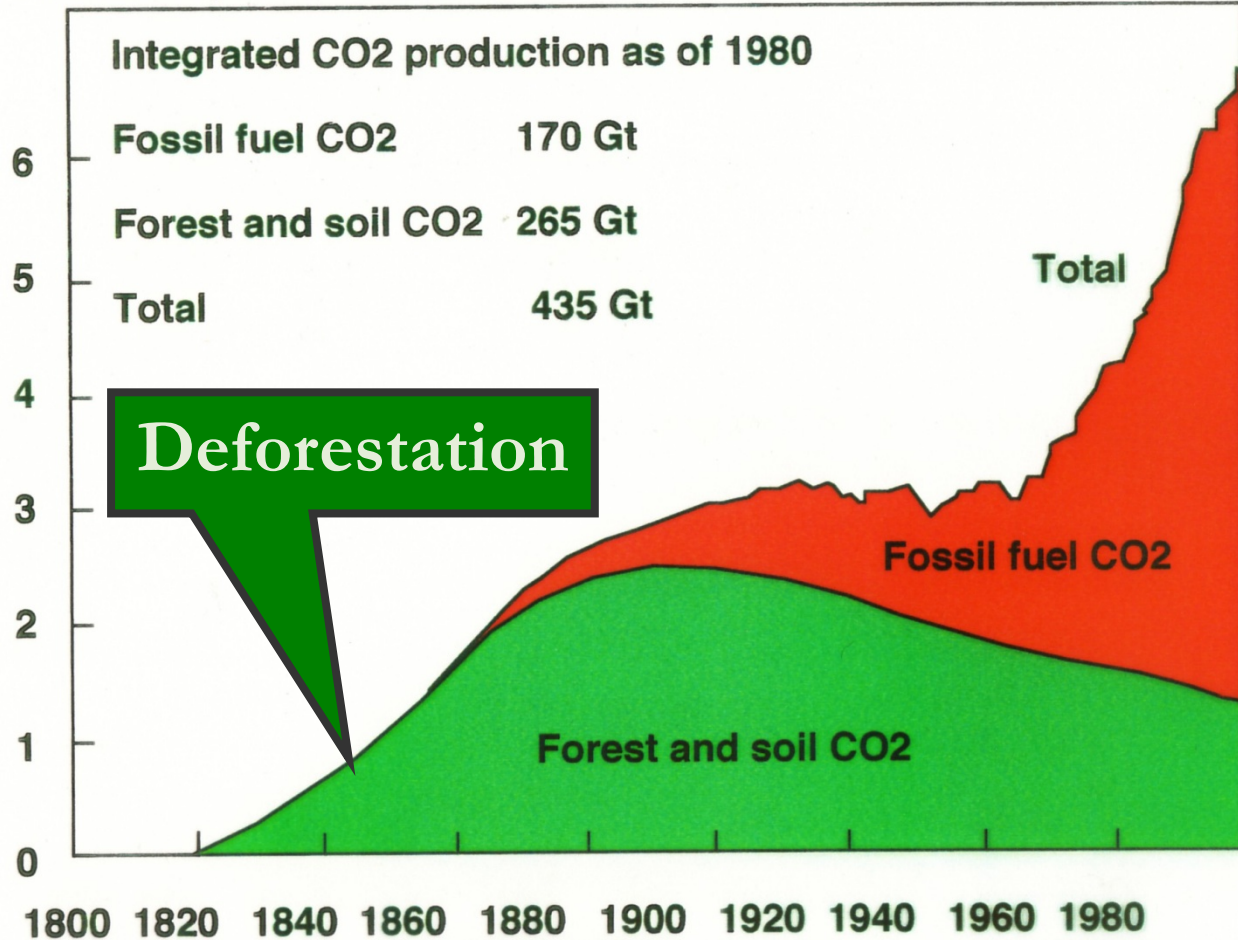
Mauna Loa Monthly Mean Carbon Dioxide



Atmospheric carbon dioxide mixing ratios. Data prior to May 1974 are from the Scripps Institution of Oceanography, data since May 1974 are from the National Oceanic and Atmospheric Administration. Principal Investigators: Pieter Tans, NOAA/CMDL Carbon Cycle Group, Boulder, Colorado. (303) 497-6678, and Charles D. Keeling, SIO, La Jolla, California, (619) 534-6001.

Historical Anthropogenic CO₂ Production

Annual CO₂ production (Gt/yr)



Historical Anthropogenic CO₂ Production

(after Bolin 1986)

温暖化による影響



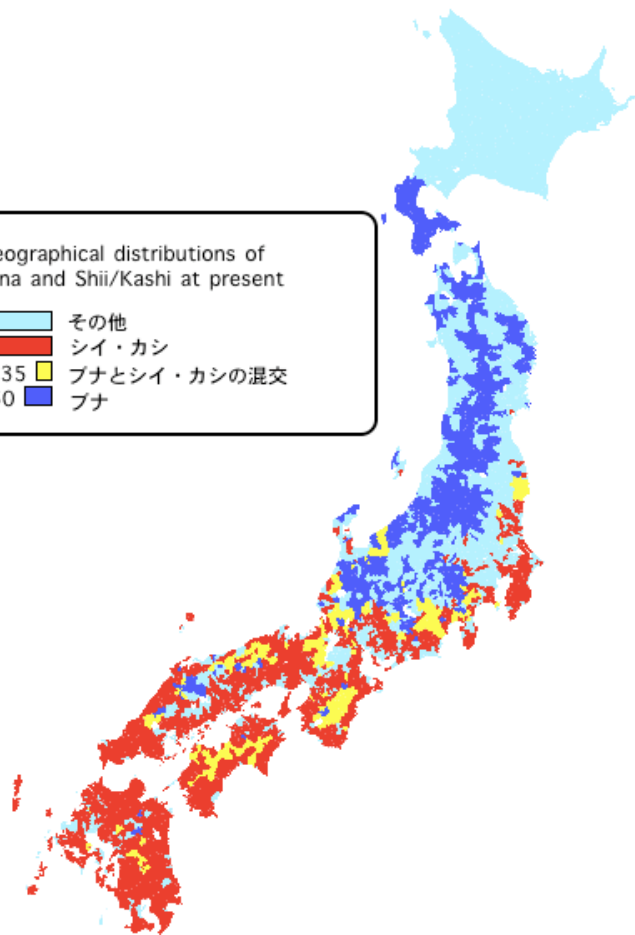
森林



温暖化防止に貢献

Geographical distributions of
Buna and Shii/Kashi at present

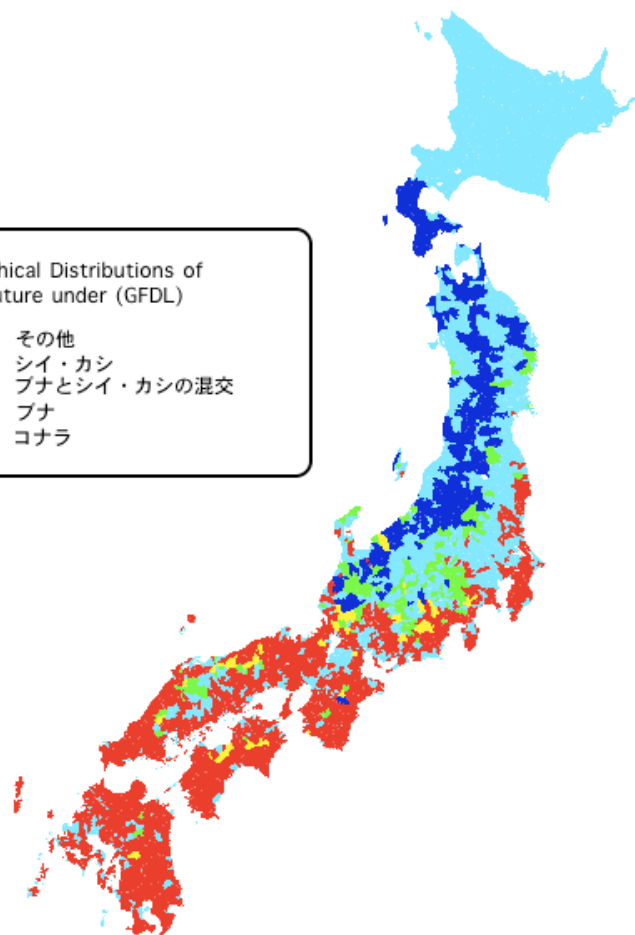
1471 その他
1188 シイ・カシ
135 ブナとシイ・カシの混交
350 ブナ



現在

Geographical Distributions of
in future under (GFDL)

1550 その他
1276 シイ・カシ
41 ブナとシイ・カシの混交
212 ブナ
145 コナラ



将来

主な広葉樹の樹種分布

温暖化による影響



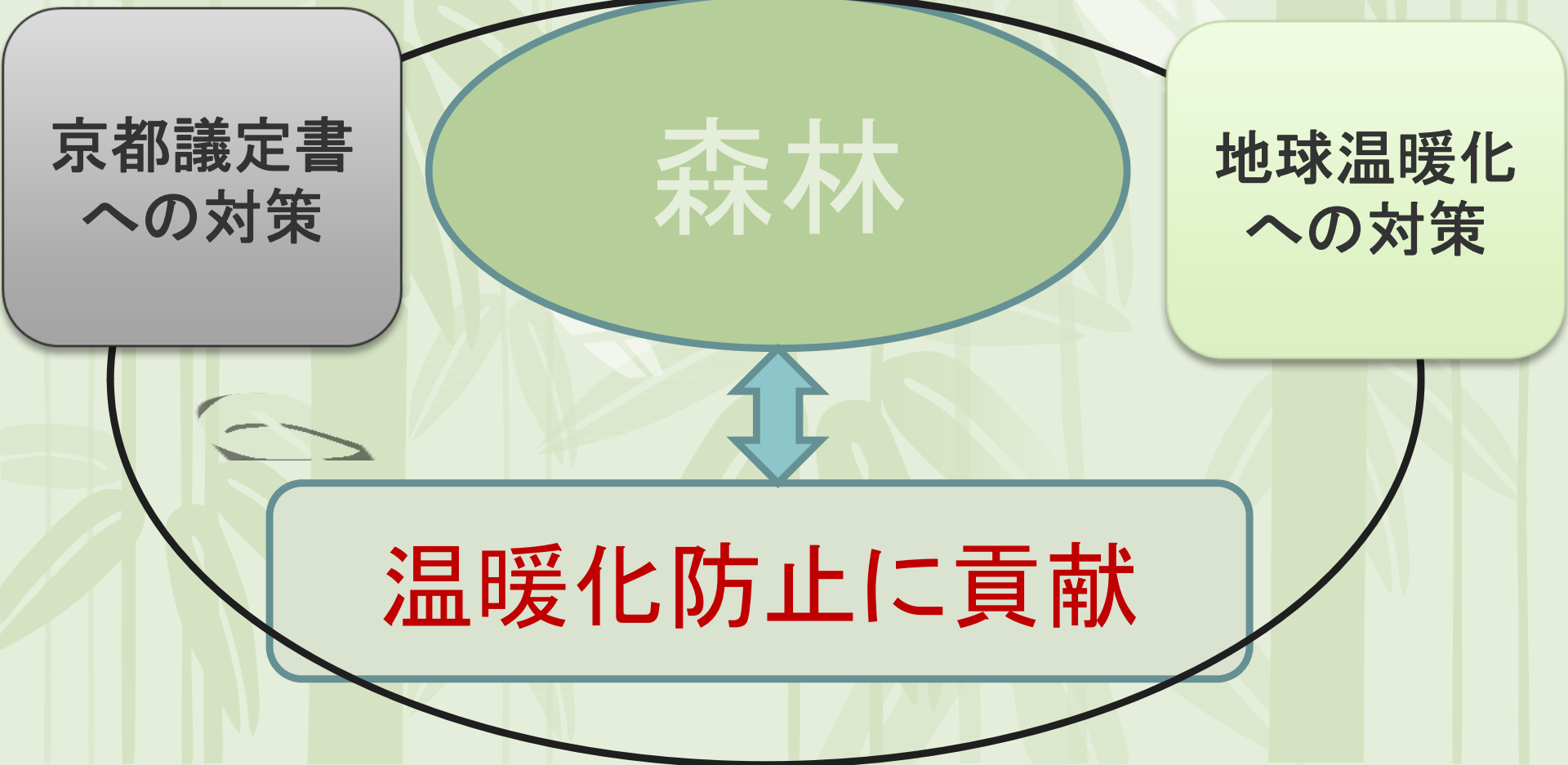
森林



温暖化防止に貢献

京都議定書
への対策

地球温暖化
への対策

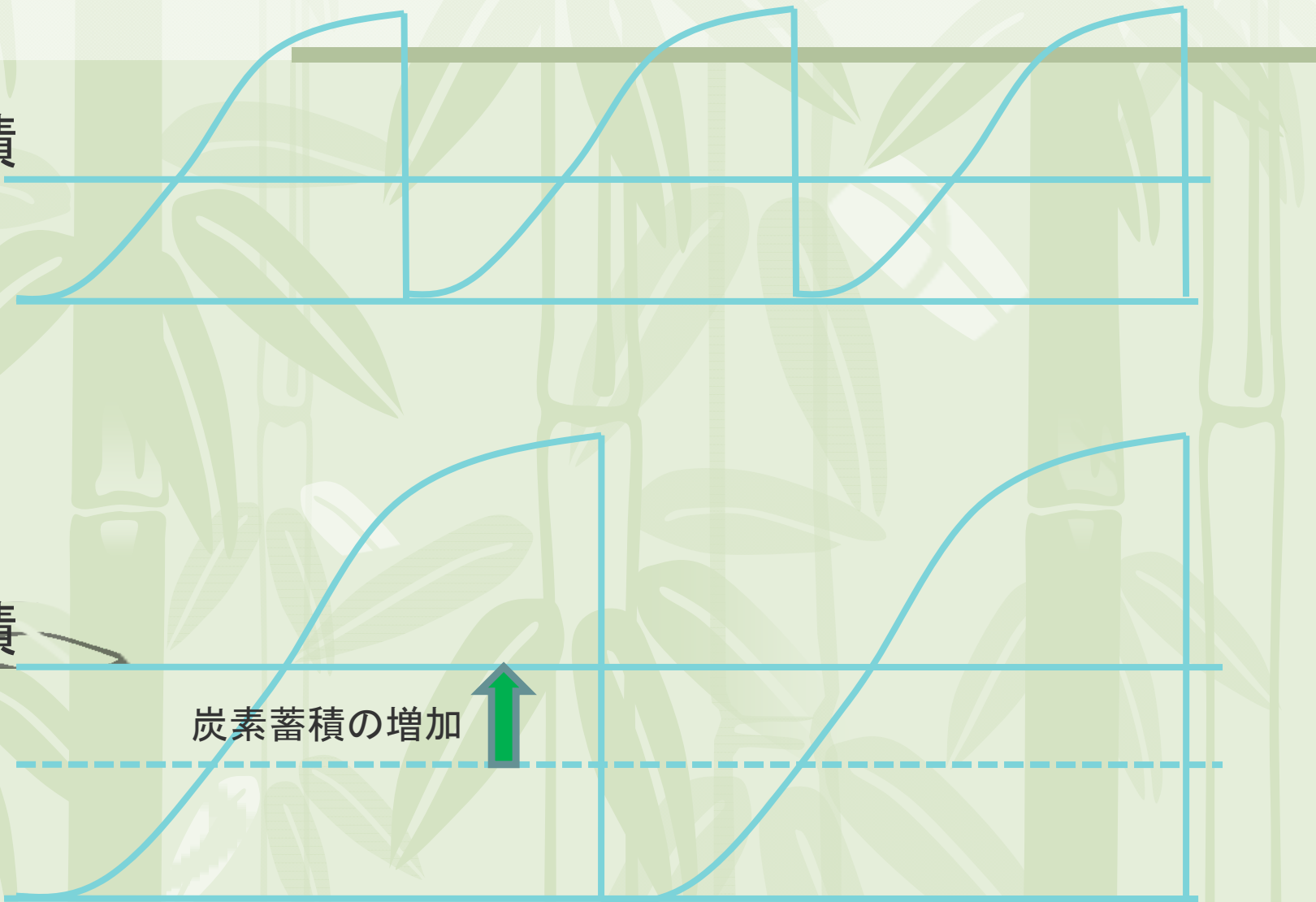


長伐期化

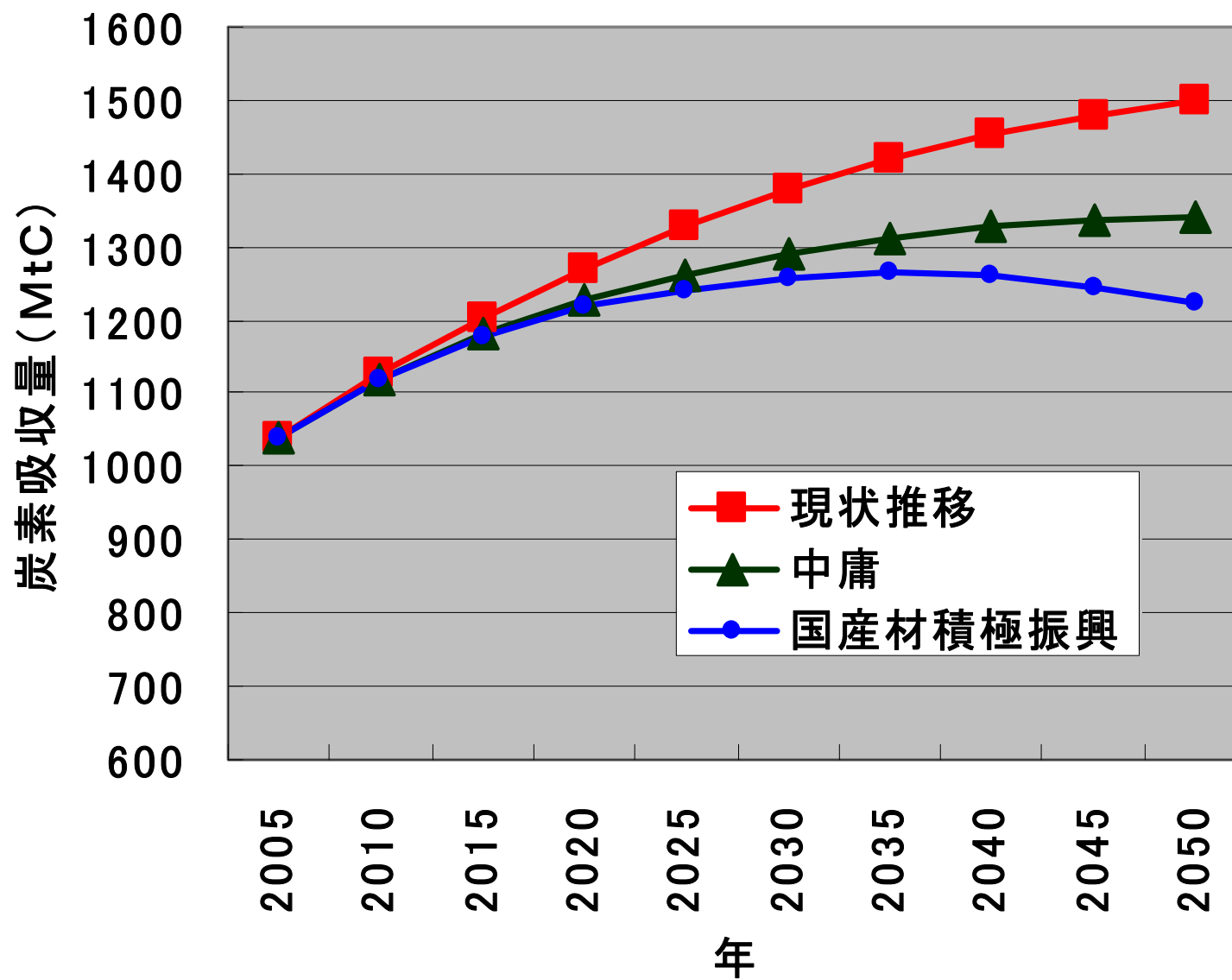
平均蓄積

平均蓄積

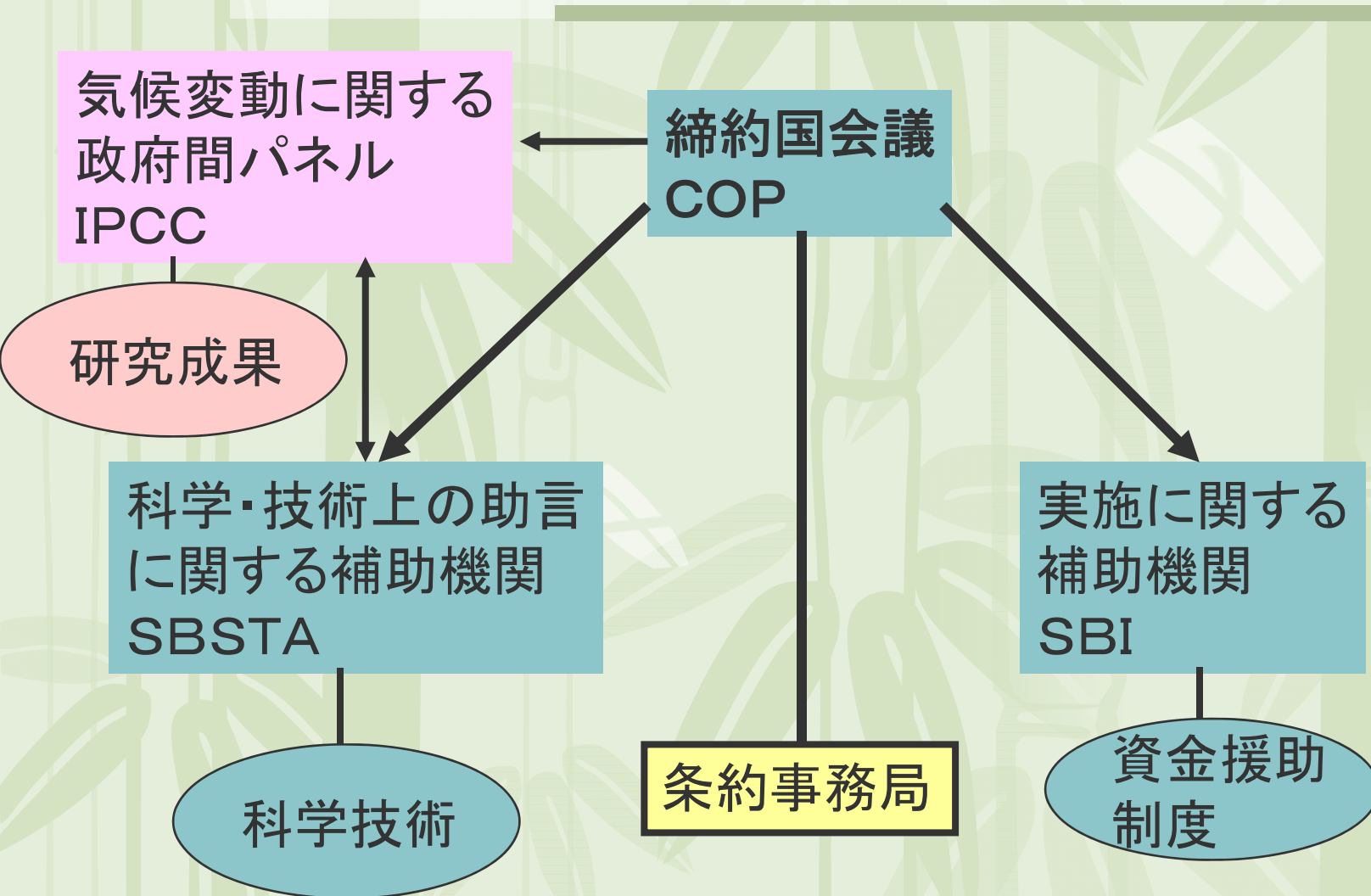
炭素蓄積の増加

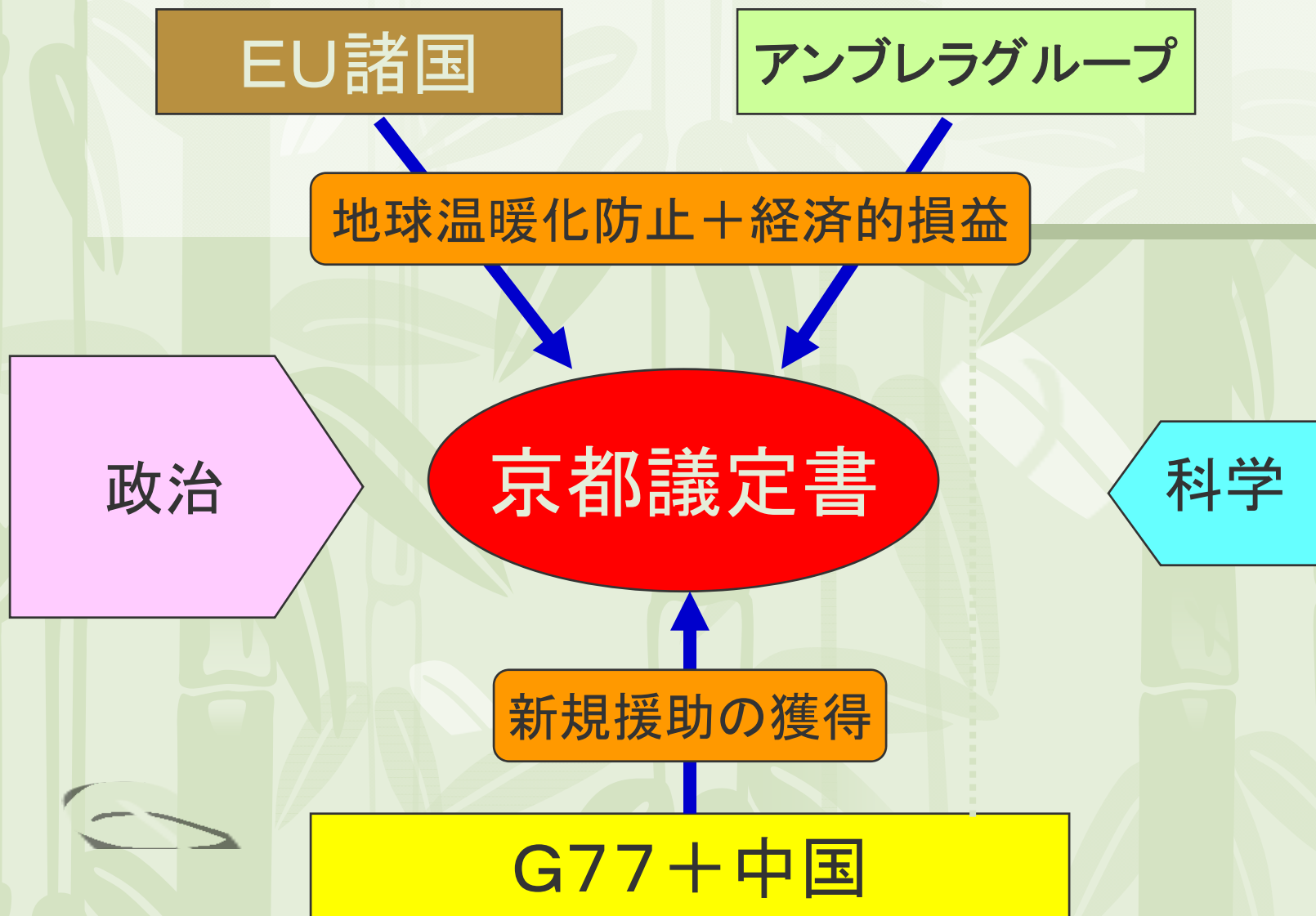


シナリオ別炭素吸収量



気候変動枠組条約の構成





各国は経済のグローバル化が進む中で他国との価格競争から、自国内だけに環境税(炭素税)を課す政策を打ち出しにくくなっている。

グローバルな環境税が必要となっている(ジョセフ・スティグリッツ)。

京都議定書3条4項の活動項目別炭素固定量

土地管理	対象面積Mha	2010年に活動が 想定される割合	炭素固定量 tC/h	2010年の炭素固 定推定量Mt
森林管理	1900	10	0.5	100
畑作管理	600	40	0.3	75
牧草地管理	1300	10	0.5	70
アグロフォレストリー	83	30	0.5	12
水田	4	80	0.1	<1
市街地管理	50	5	0.3	1

100Mt=2. 6%

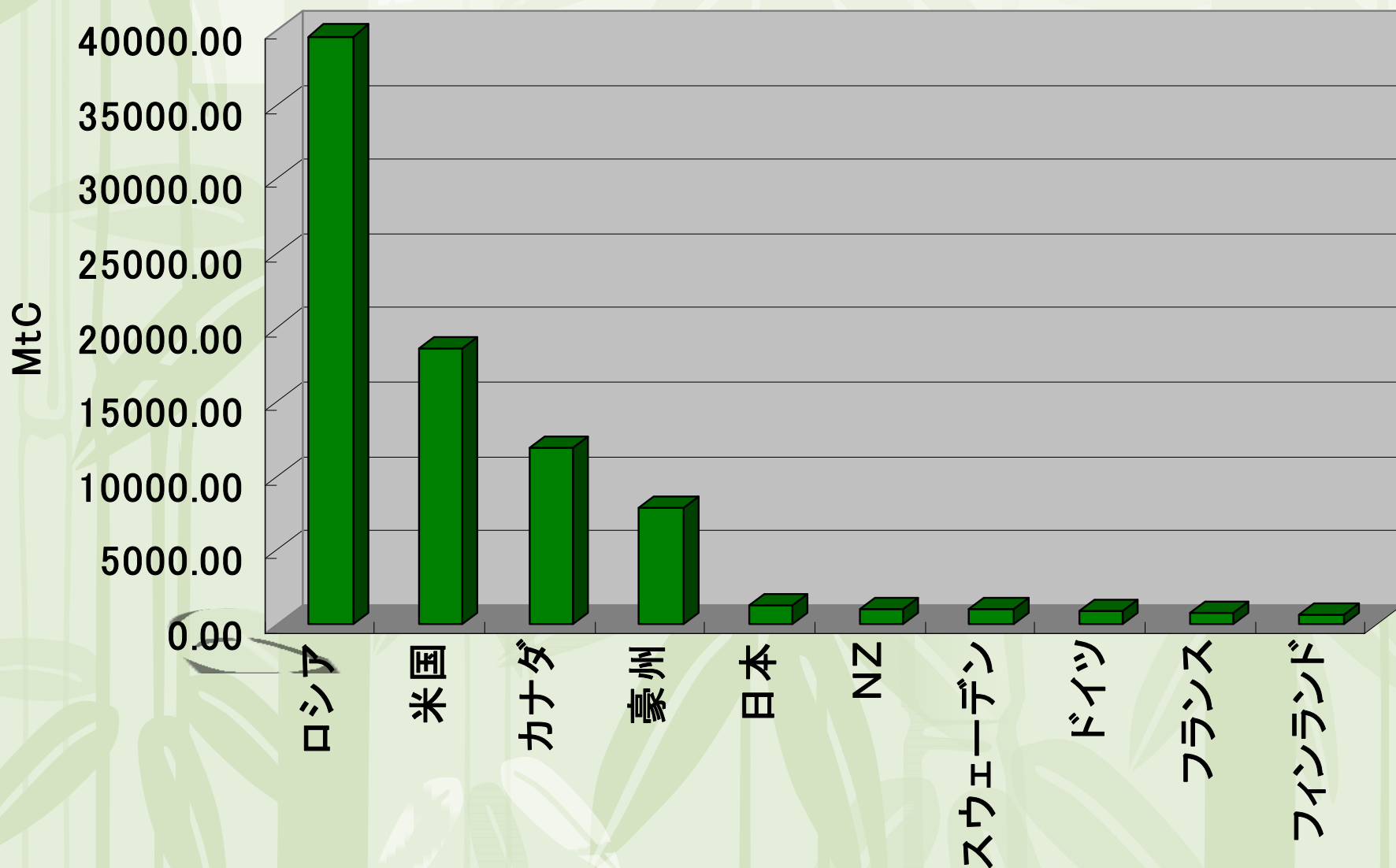
京都議定書に吸収源を取り込む意図は

エネルギー原料の
供給源



CO₂の吸収源

京都議定書附属書1の国で森林バイオマス中の炭素貯蔵量が多い国



京都議定書に吸収源を取り込む意図は

エネルギー原料の
供給源

消極的な伐採

積極的な伐採

CO₂の吸収源

温暖化対策としての森林の役割

主役の一つ



重要な脇役

京都議定書のクレジット有効期間と 森林の特性

京都議定書の
約束期間(5年)



クレジットを含む温暖化
対策手法と経済の関係

長期計画では経済の
概念とかけ離れる



森林は長期間かけて
ゆっくりCO₂を吸収

地球温暖化と森林減少・劣化の もつ共通性

- ❖ 空間的には全球規模の問題であり、時間的には将来の世代に影響が及ぶ
- ❖ 原因の特定が困難であり、加害者は不特定である場合が多い



(持続可能な開発)
問題を引き起こす現在の世代と影響を被る将来世代との公平性という観点で考える必要がある

Biological sequestration

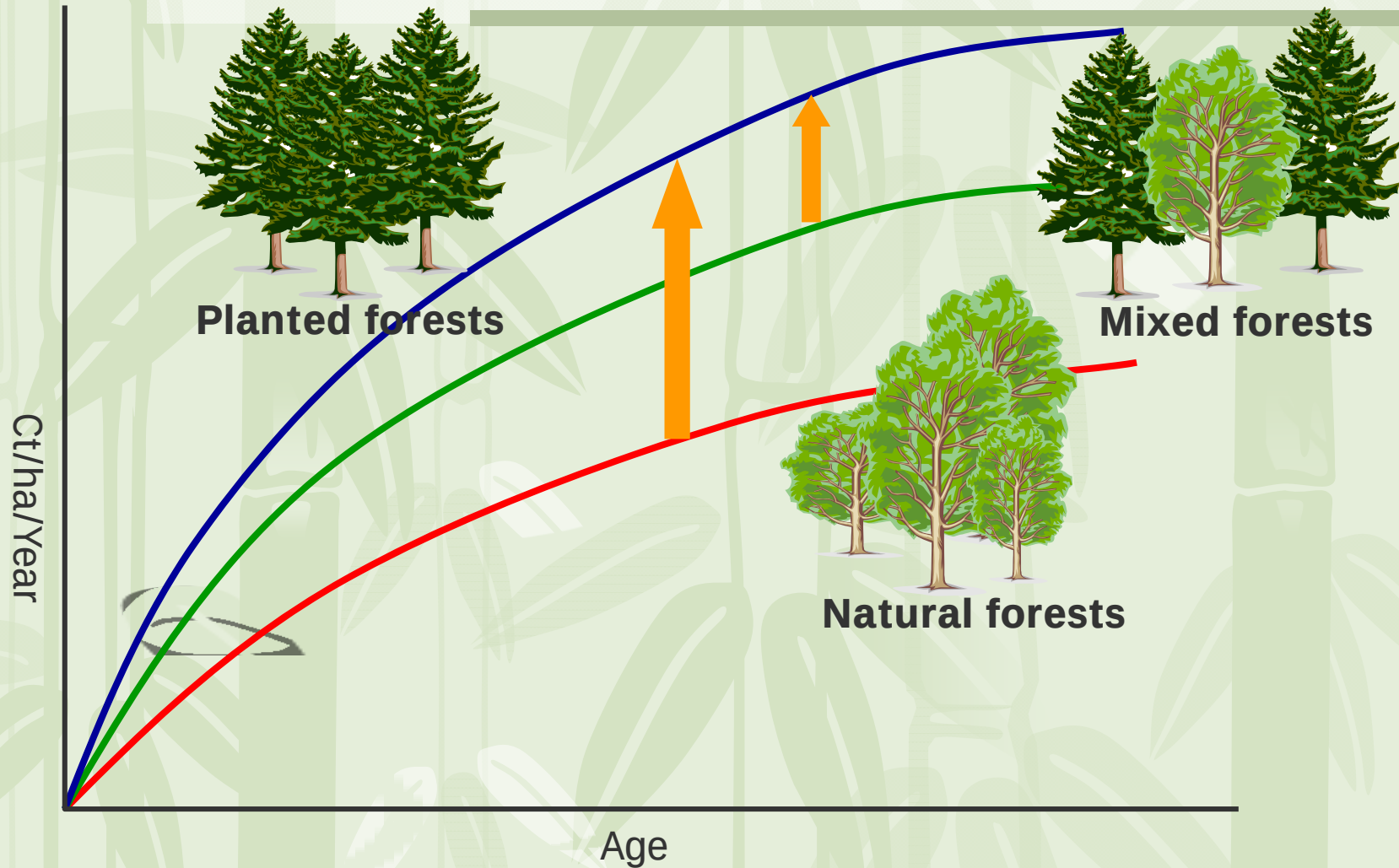
the most efficient the least-cost approach at present

Potentiality of CO₂ sequestration
2.7Gt/year at 100US\$
1.6Gt/year at 20US\$

Carbon sequestration of forests has limitation

Sinks function in a secondary role and give several decades until evolutions of industrial technologies

生長の早い樹種・品種への転換

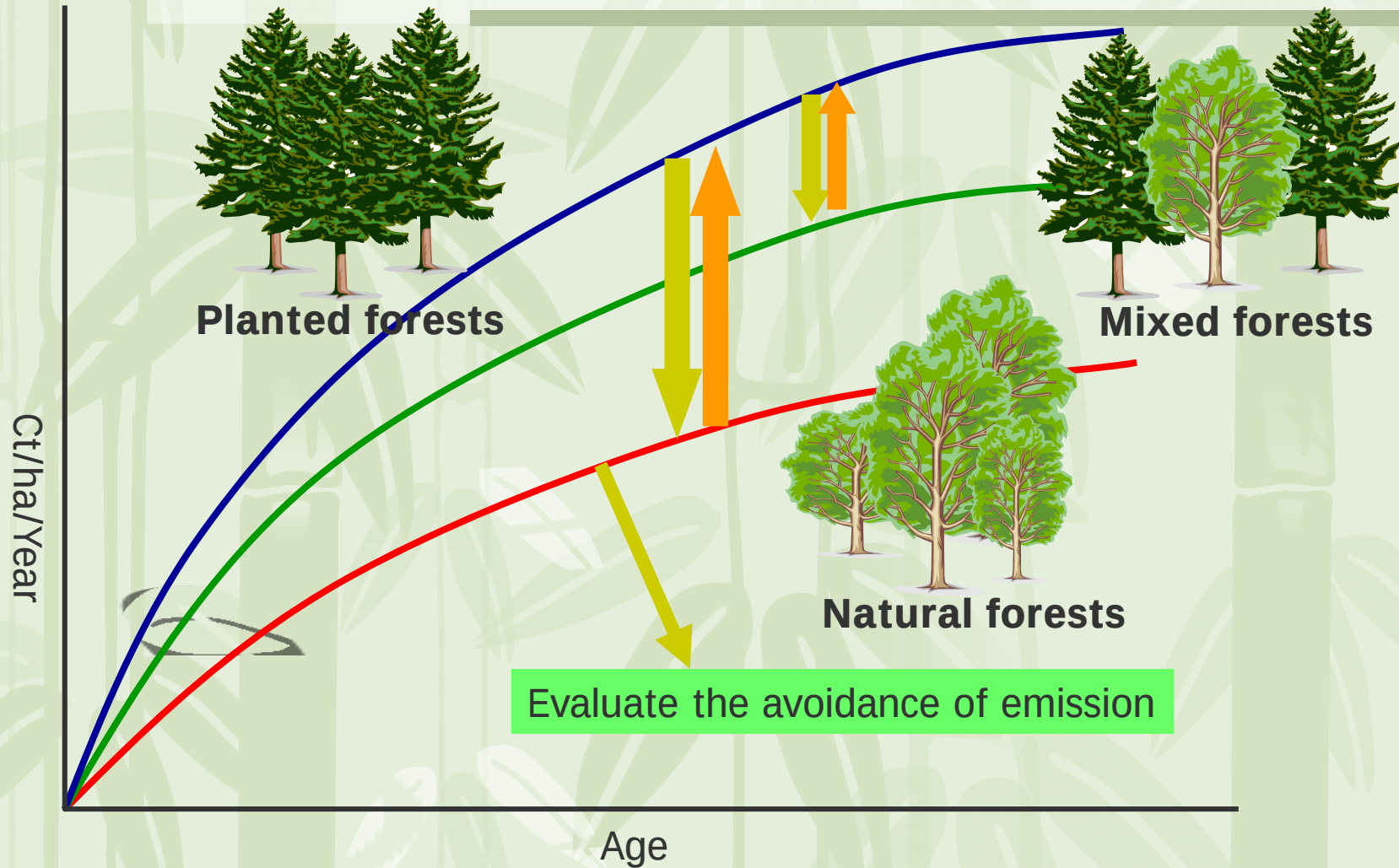


Carbon Sink



Biodiversity

Focus on Biodiversity



Forest contribution to global carbon cycles

Accounting system to satisfy multiple benefits of forests

SFM

Maintenance of forest health and vitality

Conservation of soil and water resources

Harmonizing all criteria

Maintenance of productive capacity of forest ecosystem

Maintenance of socio-economic benefits

Conservation of biodiversity

Compatible

Not compatible

Framework of 1st Commitment Period

❖ UNFCCC

- ❖ All Parties...shall...promote **sustainable management**...of sinks and reservoirs of all greenhouse gases...including biomass, forests....(Article 4)

❖ Kyoto protocol

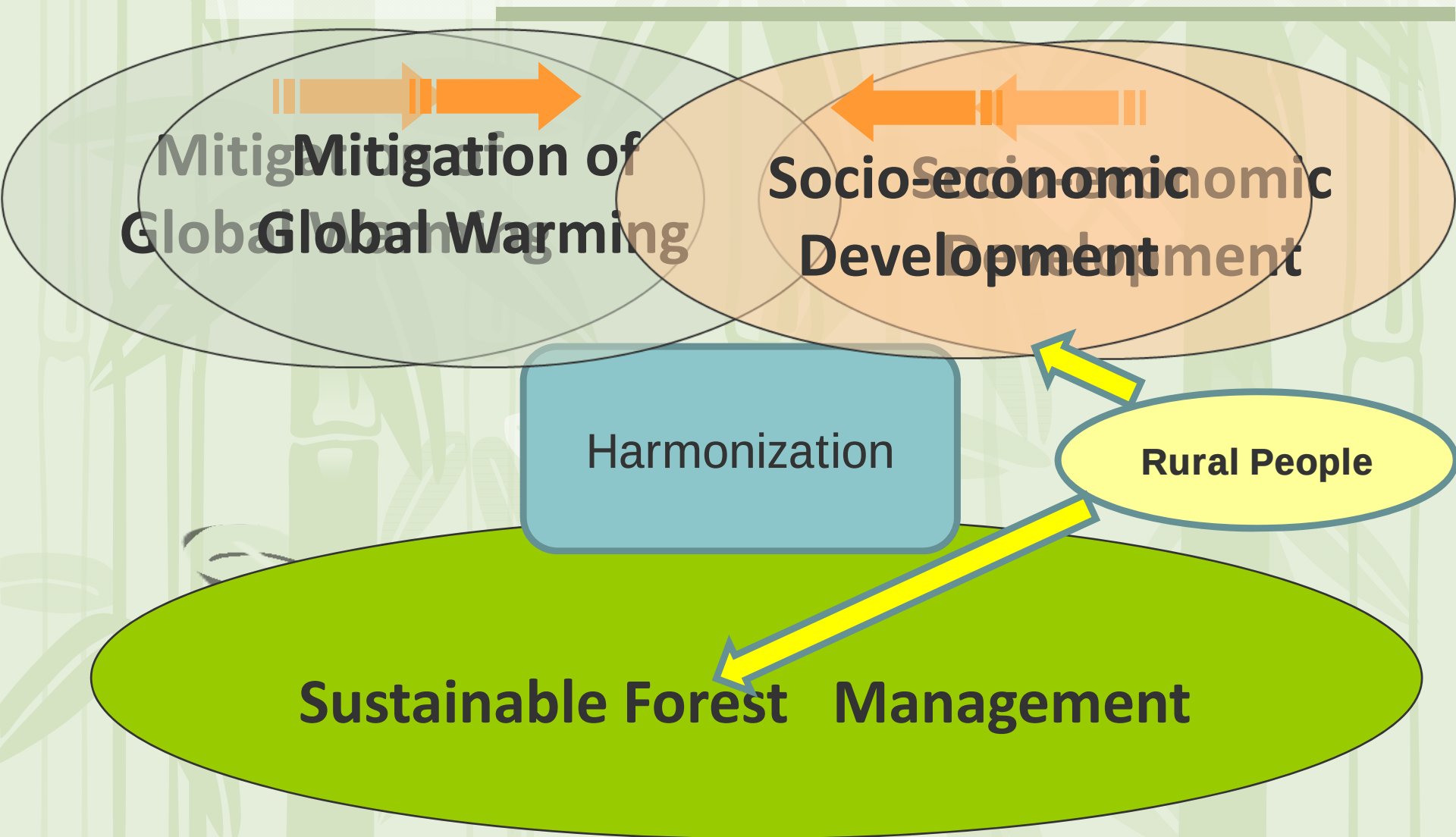
- ❖ Each Party included in Annex I ... shall ...implement and/or further elaborate policies and measures..., such as:....; promotion of **sustainable forest management practices**.... (Article 2)

Does the framework address quality of sinks?

❖ MARRAKESH ACCORDS

- ❖ For the first commitment period,...the additions to and subtraction from the assigned amount ...shall be equal to anthropogenic GHG emissions by sources and removals by sinks ...
resulting from afforestation, reforestation ... and forest management....(11/CP.7)
- ❖ 1st Commitment Period primarily concerns mass/flow of GHG (no test on Sustainability of Forest Management)

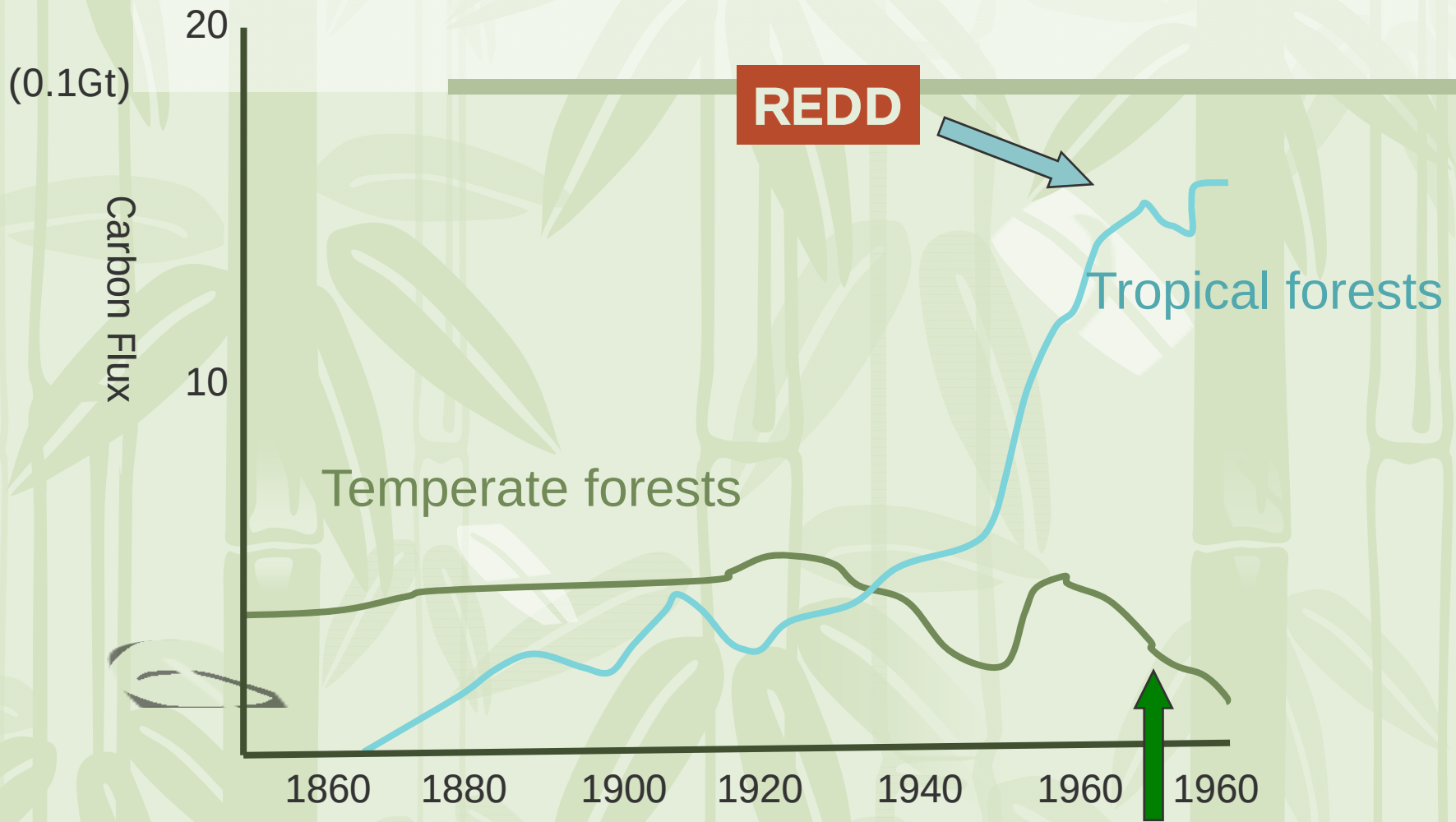
Harmonization of SFM and mitigation



森林・住宅部門の温暖化軽減機能

- ❖ 熱帯林を排出源から吸収源へ転換
- ❖ 森林バイオマスの蓄積を増加
- ❖ 長期的に使用する木材製品を増加
- ❖ 木材で他の原料を代替し炭素の排出を削減
- ❖ 森林バイオマスをエネルギーとして利用し、化石燃料の使用を節約

Carbon Budget of Regional Forest sector



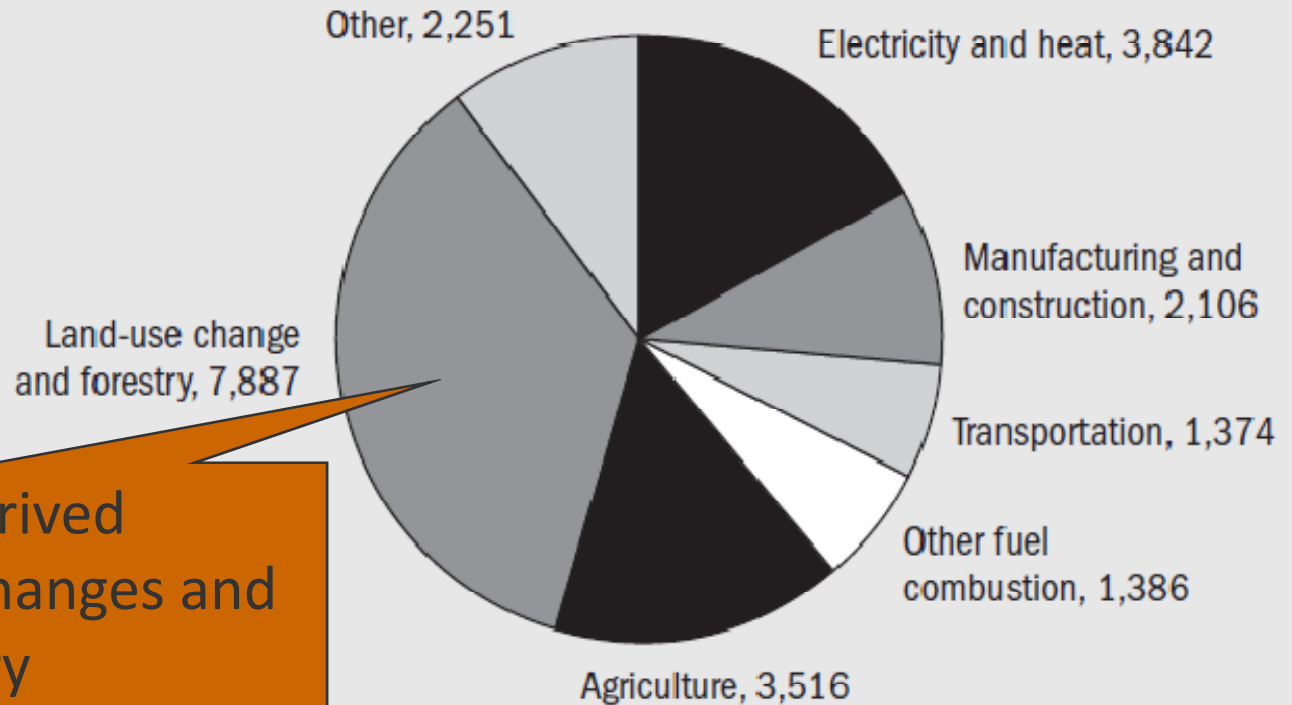
Based on Houghton and Skole(1990)

Enhancement of sequestration

REDD: Reducing Emissions from Deforestation and Degradation in Developing Countries

CO2 emissions in developing countries

Millions of metric tons



35% is derived
from land use changes and
forestry

Source: World Resources Institute.

World Bank, The little green data book 2007

Rural Area



Sequestration
Rural people oriented

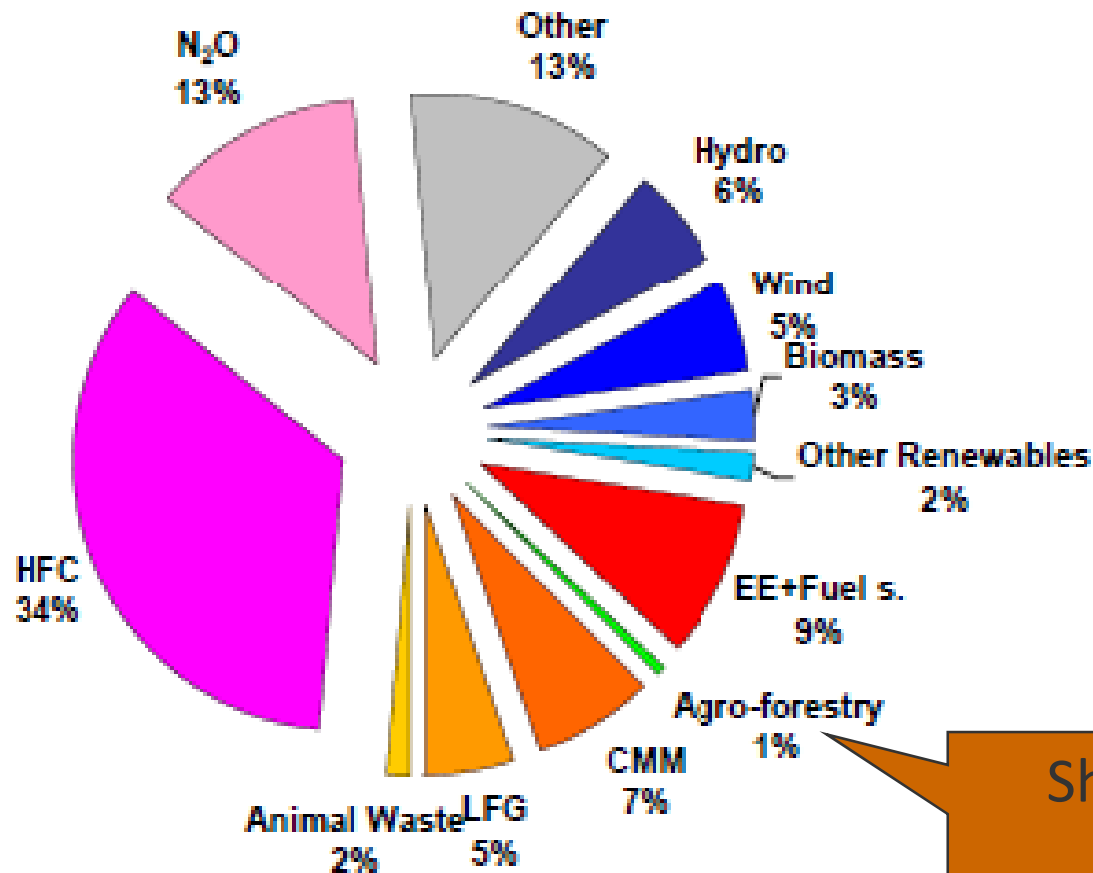
Urban Area



Emission Reduction
Enterprise oriented

CDM

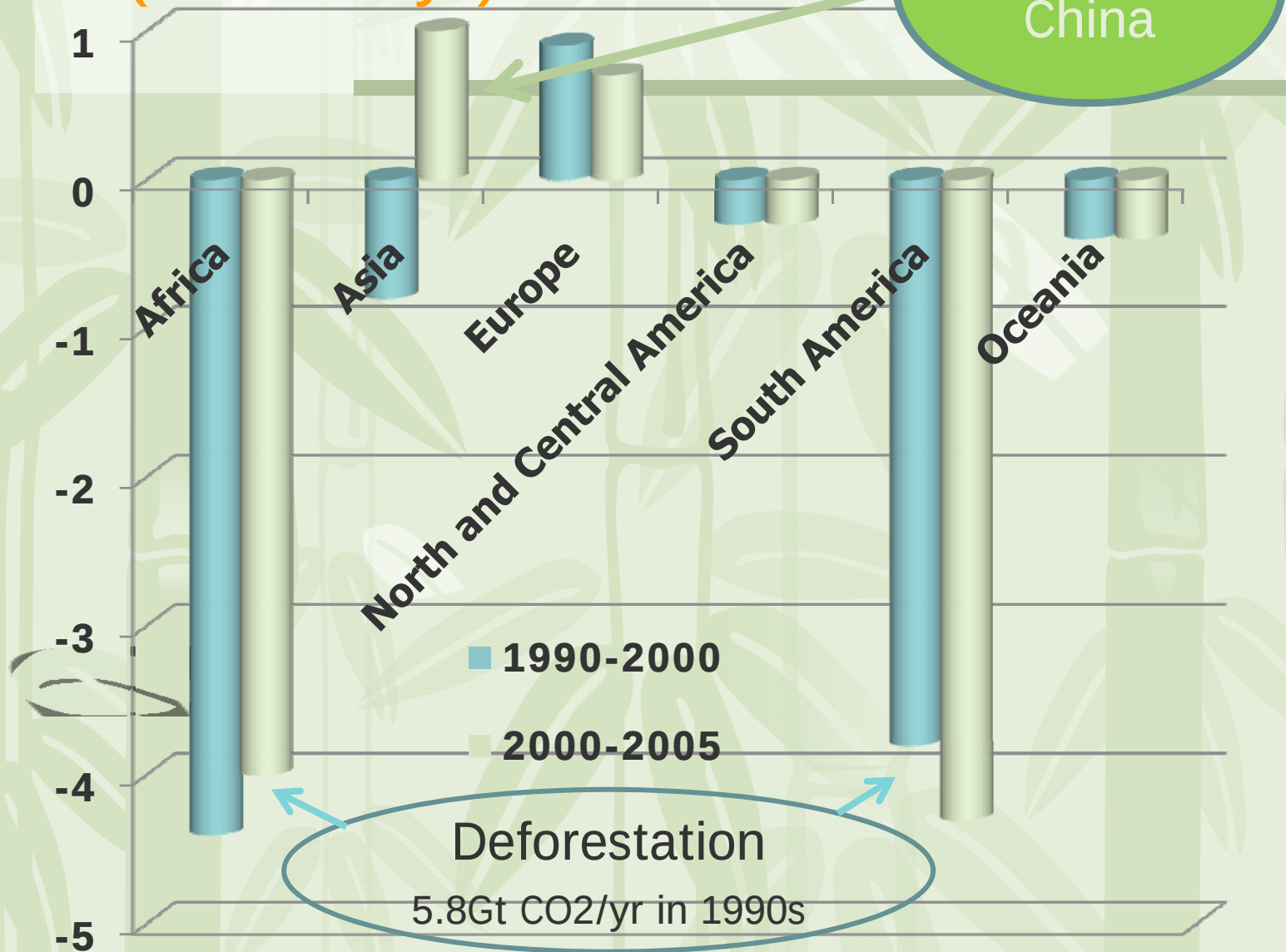
Share of carbon credits volume in classified CDM



Share of A/R CDM
is only 1%

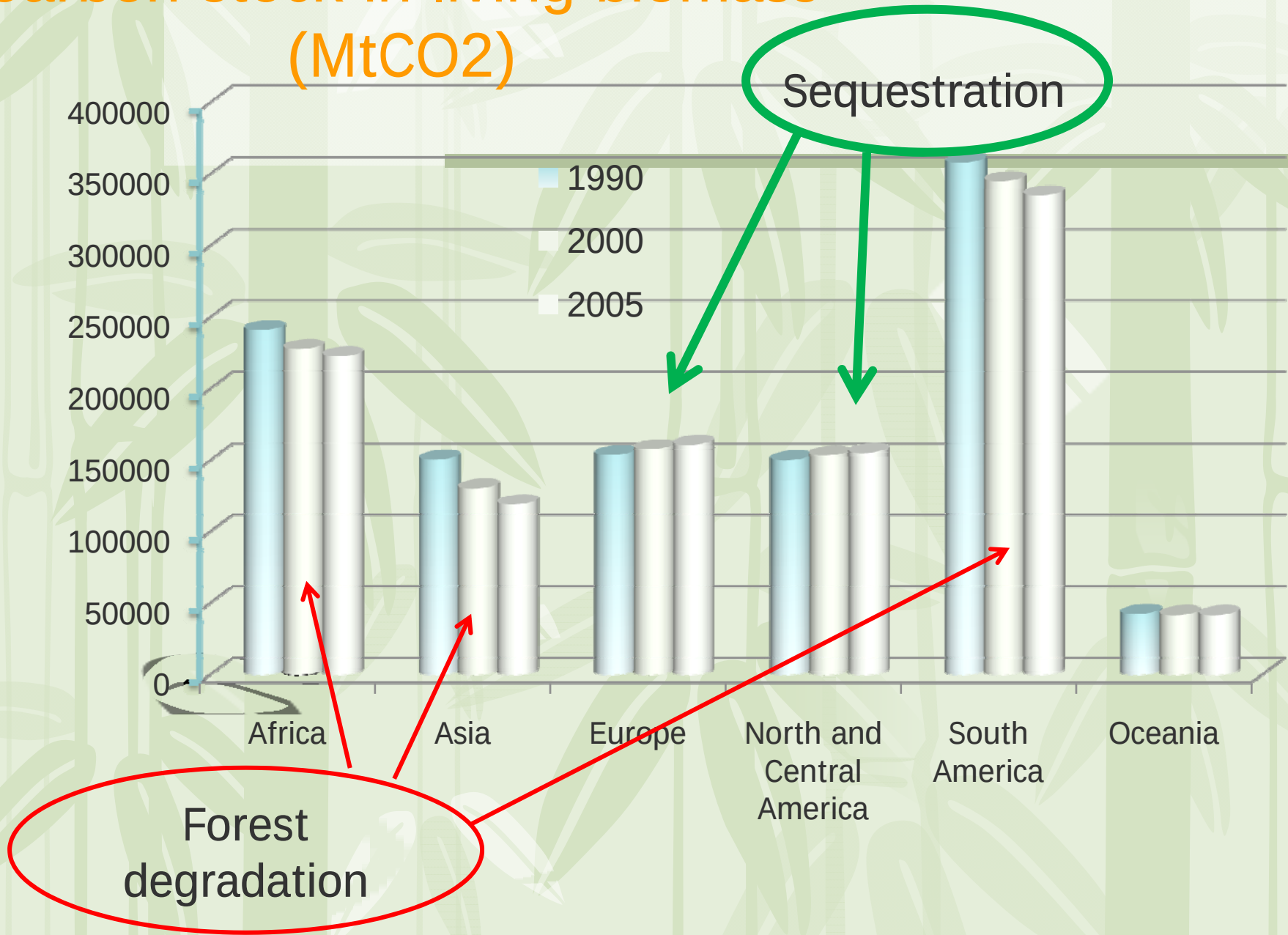
As a share of volumes contracted in 2006

Annual change of forest area (mill. Ha/yr)



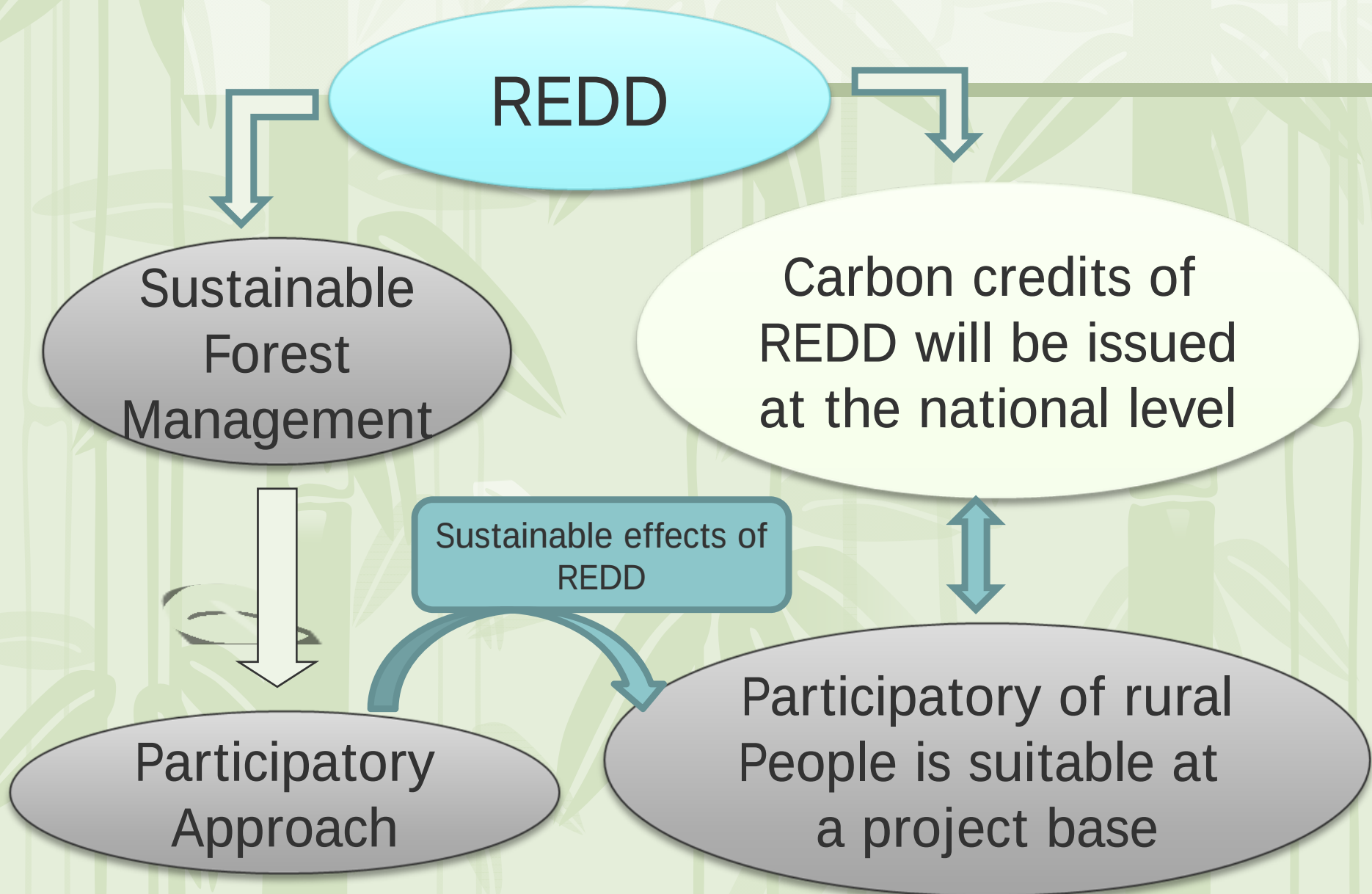
Source: FAO, Global Forest Resources Assessment, 2006

Carbon stock in living biomass (MtCO₂)

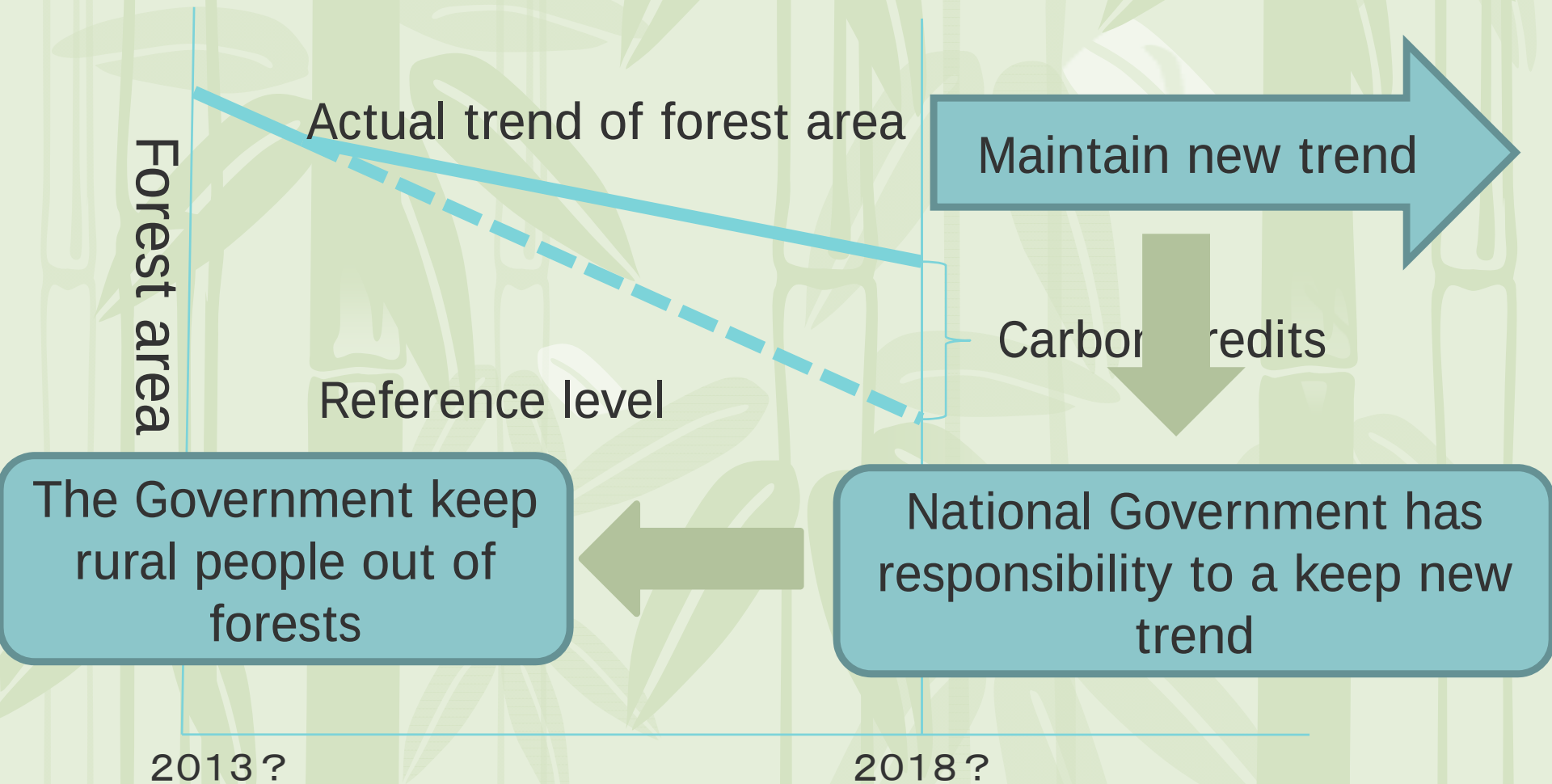


Source: FAO, Global Forest Resources Assessment, 2006

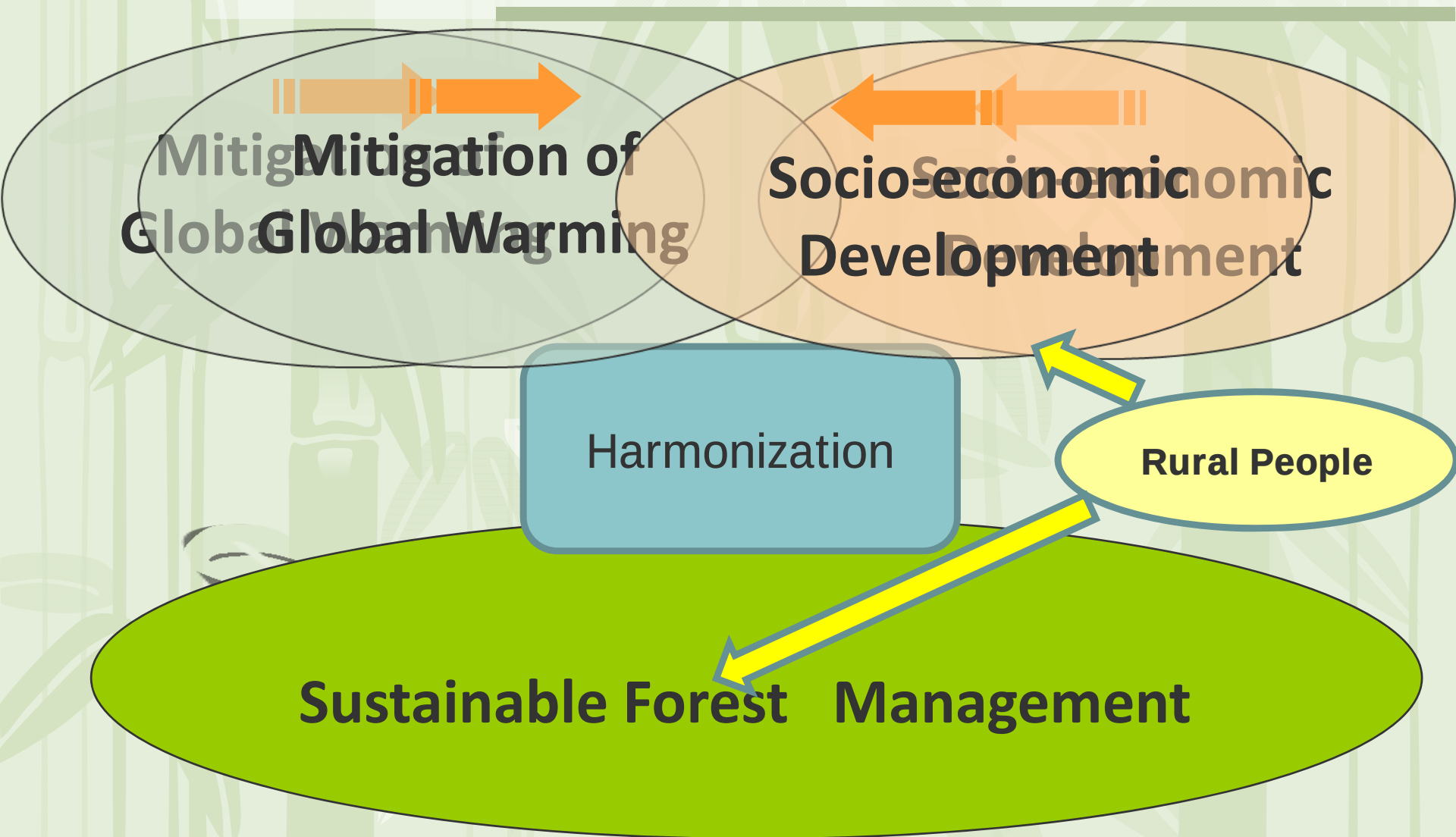
森林保全を持続性のあるものにするには



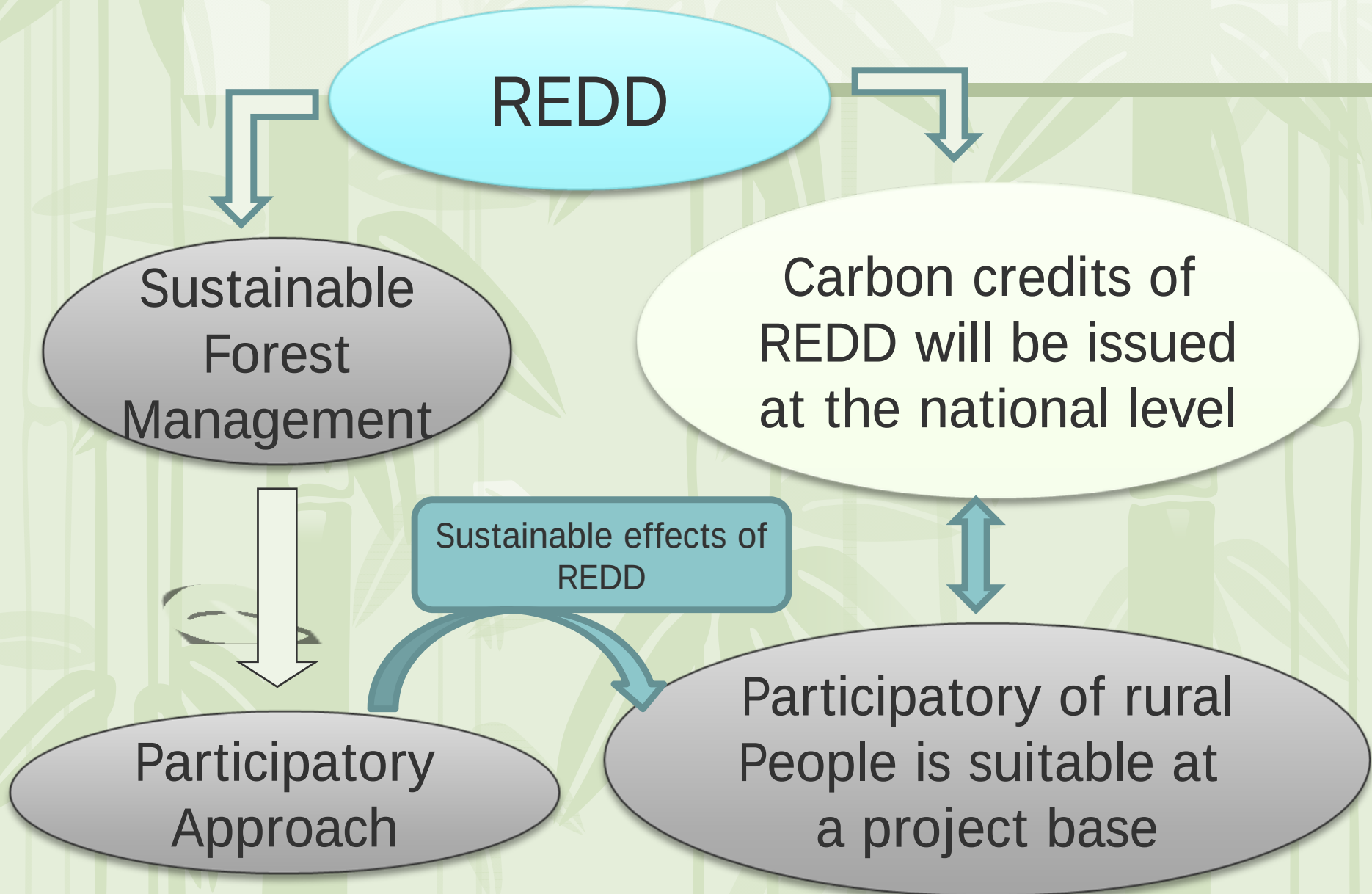
What happens after REDD which is not supported by rural people



Harmonization of SFM and mitigation



森林保全を持続性のあるものにするには



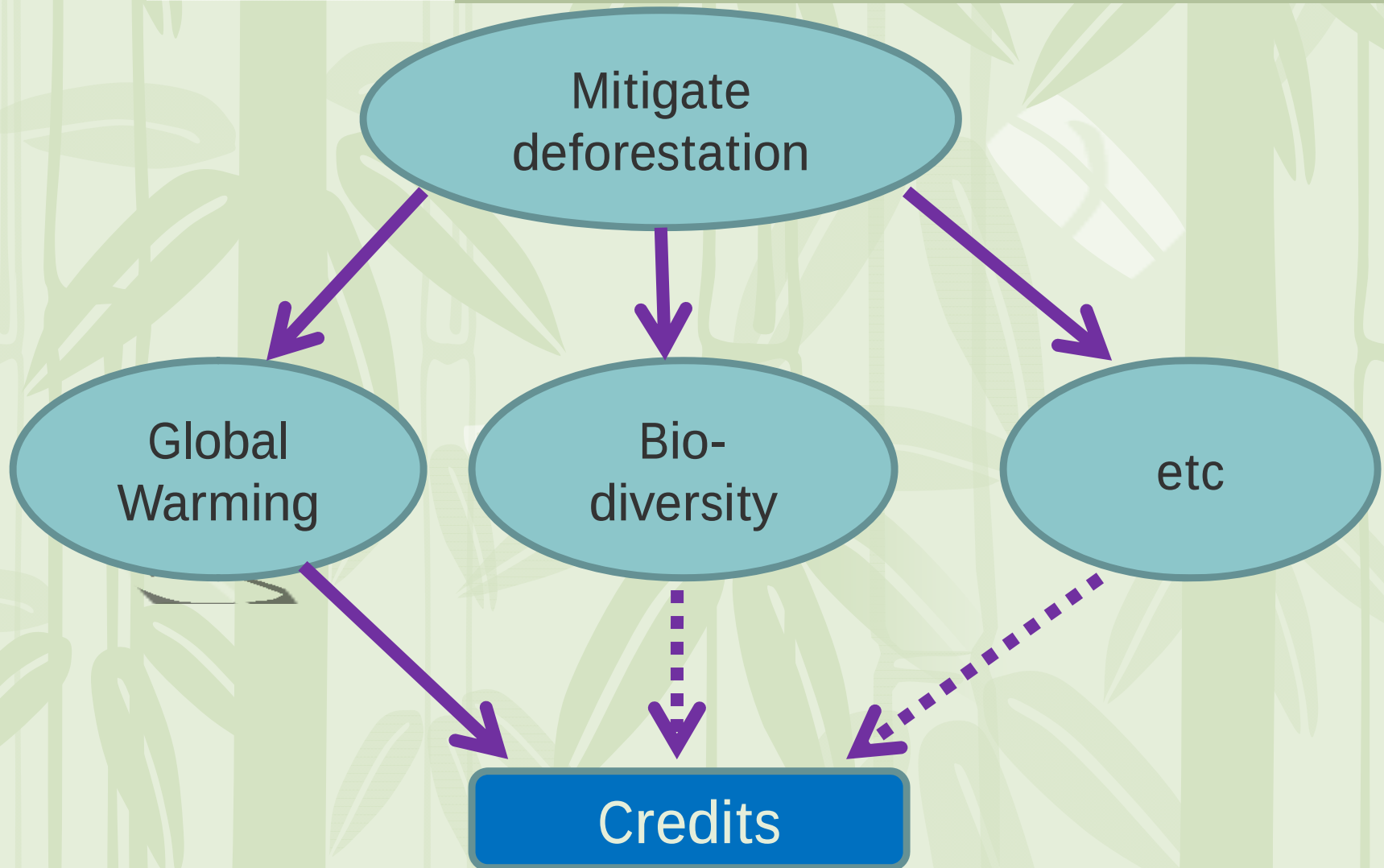
Top down or Bottom up

- ❖ Top Down approach gives forest conservation incentive to the Government through carbon credits allocated at the national level.
 - ❖ Fund injection, Human Development, Effective monitoring system, Observed by international society (Governance)
- ❖ Five or 10 years term (1 CP) is not enough length to confirm that deforestation or degradation are improved (Rebound)

Top down or Bottom up

- ❖ Forest conservation projects have not shown good results in case of top down approach (Sustainability)
 - ❖ Few experiences of success to reduce deforestation by policy measures.
 - ❖ There are many cases to stop deforestation at community level.

It is not suitable to evaluate forests from one aspect of its functions and services.



結論1

- ❖ 森林を工業的な炭素固定技術が開発されるまでの繋ぎ役として考えれば、炭素クレジットは、他の炭素クレジットと互換性がある方が望ましい。
- ❖ 現行の吸収源から得られる炭素クレジットは、この考え方を強調し過ぎている。
- ❖ 森林の長期的な炭素固定機能に適した炭素クレジットの取り扱い(クレジットの分割発行と森林の保全期間に対応した変動リスク)
 - ❖ 外部効果の内部化が炭素クレジット、排出権取引として実現した。しかし、長期的な観点から評価すべき森林の社会的便益の評価が歪む。

結論2

- ❖ 技術開発により地球温暖化は解決
 - ❖ 経済的インセンティブが重要
 - ❖ 木材生産とのトレードオフ
 - ❖ 木材のカスケード利用
- ❖ 生活様式を変えることにより地球温暖化は解決
 - ❖ 価値観の変革
 - ❖ 地域の住民の参画
 - ❖ 森林の環境的機能を重視した管理

結論3

❖ 京都議定書の約束期間

- ❖ 米国の包括的アプローチをベースにしたため、経済活動の枠組みの中で温暖化対策を論じている

- ❖ 森林の5年間の成長量は僅か

❖ 長期目標

- ❖ 経済と切り離した形で将来の温室効果ガス排出量を議論

- ❖ 森林は短期的な経済活動だけでは取り扱いを決めることができない