

森林資源現況與展望

行政院農業委員會

報告人：林務局局長李桃生

2015年9月10日

簡報大綱

壹、調查項目與方法

貳、我國森林資源狀況分析

參、森林資源變遷、與各國比較及檢討

肆、成果應用

壹、調查項目與方法

一、調查項目與方法

(一) 森林與林型面積

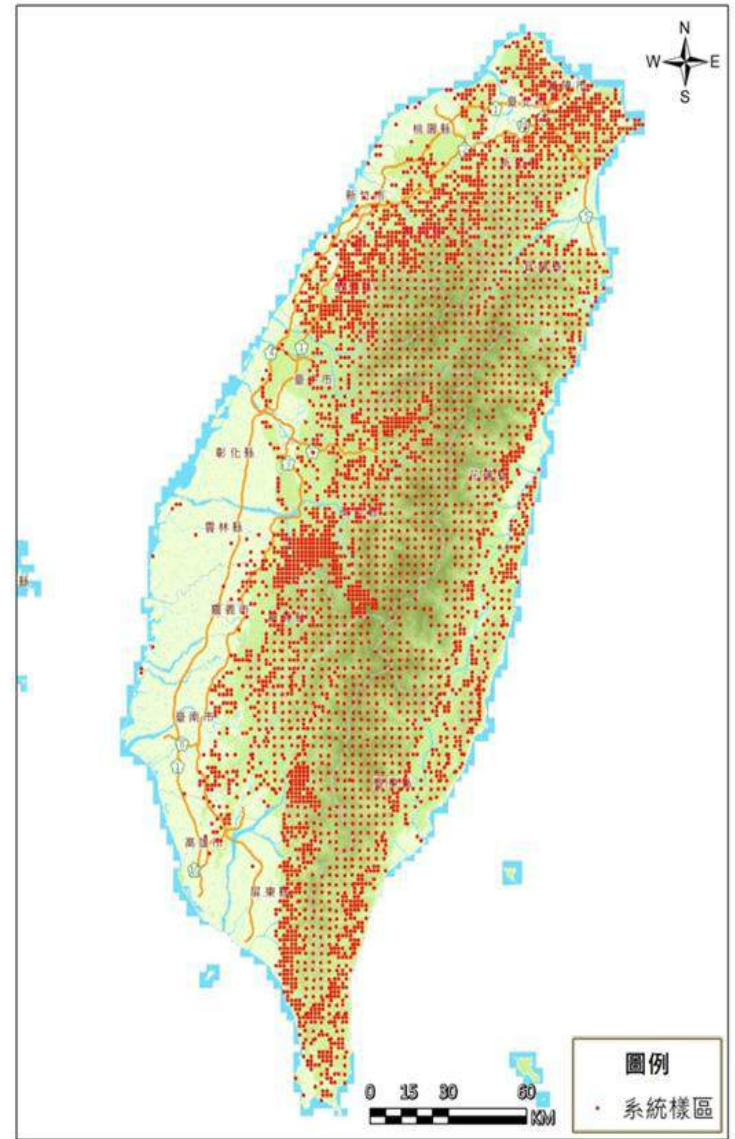
1. 運用高解析度(25公分)數值航照影像，以3D林型立體觀測儀判釋圈繪森林之林型、經營類別、主要樹種，並計算其面積，以GIS圖層管理。



2. 林型分為針葉樹林、針闊葉樹混交林、闊葉樹林、竹林、竹闊混交林、竹針混交林、待成林地等7類。
3. 經營類別則參考FAO的分類標準，依人類干擾的程度、集約管理情形、更新方式等面向，區分為以下5類：
 - 原生林 (Primary forests)
 - 經改造天然林 (Modified natural forests)
 - 半天然林 (Semi - natural forests)
 - 生產性人工林 (Productive forest plantations)
 - 保護性人工林 (Protective forest plantations)

(二) 森林蓄積

1. 為求客觀精確，實施現地調查，以系統取樣方式，設置0.05公頃之樣區計3,648個。
2. 調查人員以GPS導航徒步抵達設定之取樣位置，量測樣區林木之胸徑、樹高等參數，再依據不同樹種之材積式計算蓄積。



(三) 森林碳儲存

以地面樣區蓄積資料為基礎，依據IPCC「2006國家溫室氣體清冊指南」所建議之公式，並整合國內相關研究成果，確定轉換係數，據以計算森林碳儲存量。

IPCC森林碳儲存量計算公式：

$$C = A * V * BCEFs * (1+R) * CF$$

C: 碳貯存量

A: 林型面積

V: 單位面積材積

BCEFs: 生物量擴展係數

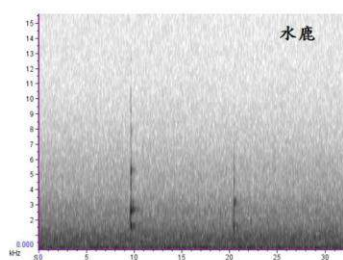
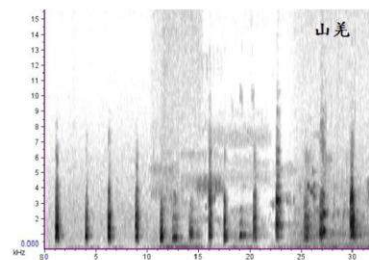
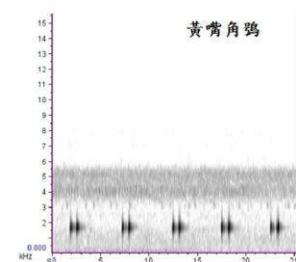
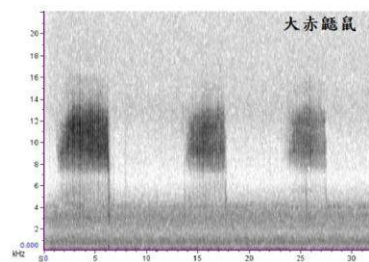
R: 根莖比

CF: 碳轉換係數

林型\係數	D	BEF	BCEF	R	CF
天然針葉林	0.41	1.27	0.51	0.22	0.4821
天然針闊葉混淆林	0.49	1.34	0.72	0.23	0.4756
天然闊葉林	0.56	1.40	0.92	0.24	0.4691
人工針葉林	0.41	1.27	0.51	0.22	0.4821
人工針闊葉混淆林	0.49	1.34	0.72	0.23	0.4756
人工闊葉林	0.56	1.40	0.92	0.24	0.4691
木竹混淆林	0.49	1.34	0.72	0.23	0.4756
竹林	0.62	1.40	-	0.46	0.4732

(四) 森林野生動物調查

1. 調查沿途目擊野生動物之個體、排遺或爪，即以數位相機結合全球衛星定位進行記錄，以獲取野生動物分布資訊。
2. 以定點、定時方式進行數位錄音，再經由人工判釋及聲紋比對等方式，分析種類及數量，獲取瀕絕或珍稀之物種的出現記錄。



二、調查期程

林務局總計投入62名人力參與調查，地面調查自97年中起至102年為止，航照林型判釋至103年為止。



期間遭遇98年莫拉克風災，目睹被崩塌地撕裂的大地，也增添調查困難度



執行過程中許多不為人知的艱辛



貳、我國森林資源狀況分析

一、森林面積

(一)總面積及覆蓋率

我國(含金門、連江縣)森林總面積達219.7萬公頃，森林覆蓋率為60.71%，人均森林面積為0.092公頃/人。

單位:公頃

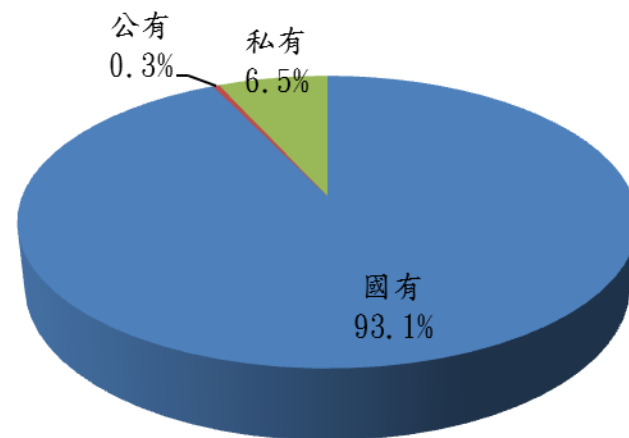
區位	總面積	森林覆蓋面積	覆蓋率
林地*	1,991,145	1,776,250	89.20%
其他土地	1,627,851	420,840	25.65%
合計	3,618,996	2,197,090	60.71%

*林地為符合森林法施行細則第3條定義之土地，包含編定為林業用地或適用林業用地管制土地、保安林地、森林遊樂區、都市計畫或國家公園範圍經認定為林地之土地。

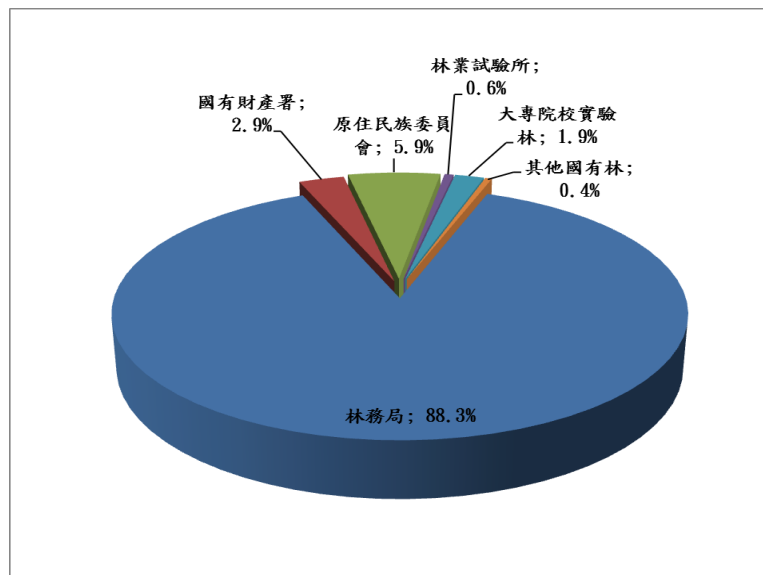
(二) 森林所有權屬面積

1. 依森林所有權屬區分，國有林占93.1%；公有林占0.3%；私有林占6.5%。
2. 在國有林中，以林務局管理之森林面積最大，佔88.3%，原民會所轄原住民保留地之森林次之，佔5.9%。

森林所有權屬面積比

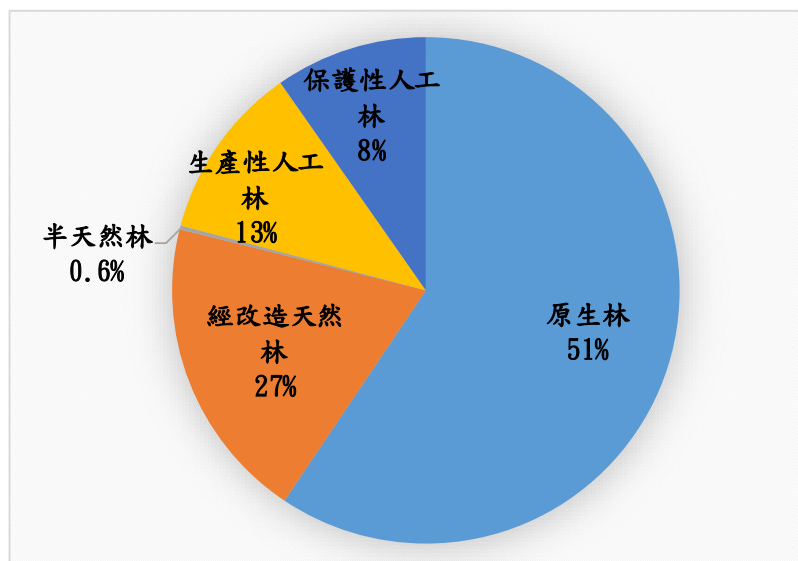
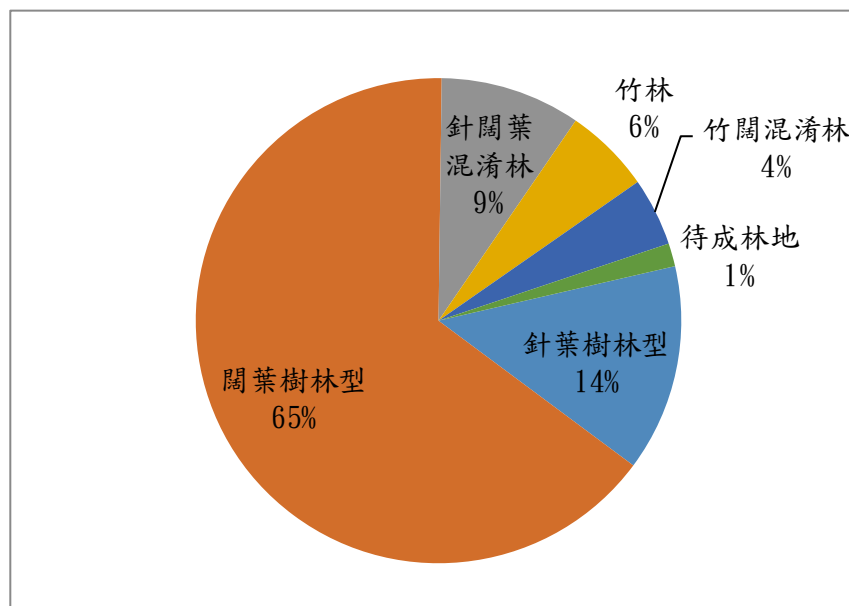


國有林管理機關面積比



(三)林型與經營類別

1. 林型分類以闊葉樹林為主，佔65%；針葉樹林佔14%，針闊葉混淆林佔9%。
2. 經營類別以原生林佔51%，經改造天然林(次生林)佔27%；人工林總計佔21%，其中生產性人工林佔13%，保護性人工林佔8%，



(四) 主要樹種面積

樹種		面積(ha)
天然針葉林	冷杉林	24,564
	鐵杉林	70,259
	雲杉林	7,952
	天然松類	62,968
	天然檜木林	26,240
	其它針葉林	17,087
天然針闊葉混淆林	針闊葉樹混淆林	112,970
天然闊葉林	闊葉樹林型	1,058,618
人工針葉林	檜木人工林	17,326
	松類人工林	24,922
	肖楠人工林	626
	柳杉人工林	29,002
	台灣杉人工林	3,132
	杉木人工林	6,216
	其它人工針葉林	4,852
人工針闊葉混淆林	針闊葉樹混淆林	49,625
人工闊葉林	台灣檫人工林	349
	光臘樹人工林	529
	相思樹人工林	8,733
	其它闊葉人工林	86,620
竹林	單桿狀竹	28,601
	叢生狀竹	43,102
竹闊混淆林	竹闊混淆林	66,082

二、森林蓄積

(一)總森林蓄積量約為5億2百萬M³，以闊葉林最多，佔54%，針葉林次之，佔28%。竹材計有12億4千萬桿。

林型	蓄積(萬m ³)
針葉樹林型	14,306
針闊葉樹混淆林	8,156
闊葉樹林	27,019
竹林	124,470萬桿
竹闊混淆林*	711
竹針混淆林*	11
總計	50,203

*竹闊、竹針混淆林僅採計林木蓄積

森林經營分類蓄積

經營類別	公頃蓄積 (M ³ /ha)	總蓄積 (萬M ³)
原生林	305.2	31,915
經改造天然林	168.0	9,332
半天然林	198.8	221
生產性人工林	220.6	5,726
保護性人工林	220.4	3,039

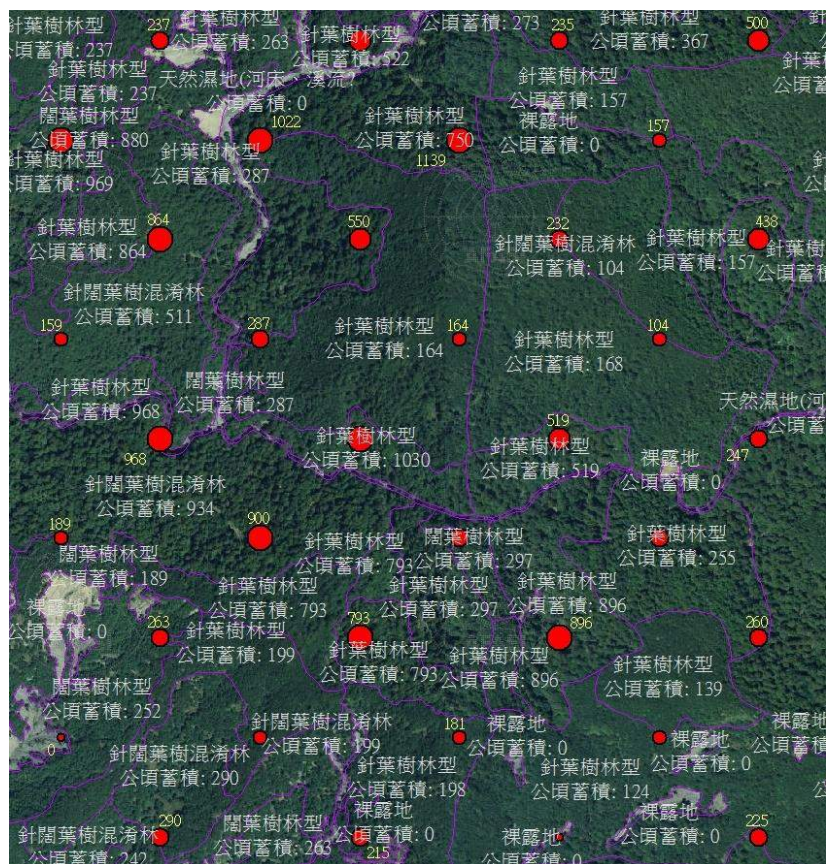
(二)以經營分類而言，原生林之蓄積量及單位蓄積量為最高，生產性人工林總蓄積量為5,726萬M³，每公頃蓄積為220.6 M³。

(三)以樹種而言，每公頃蓄積量以檜木746.6 M³最高，雲杉661.5 M³次之。總蓄積量以鐵杉4,167萬M³最高，檜木2,518萬M³次之。

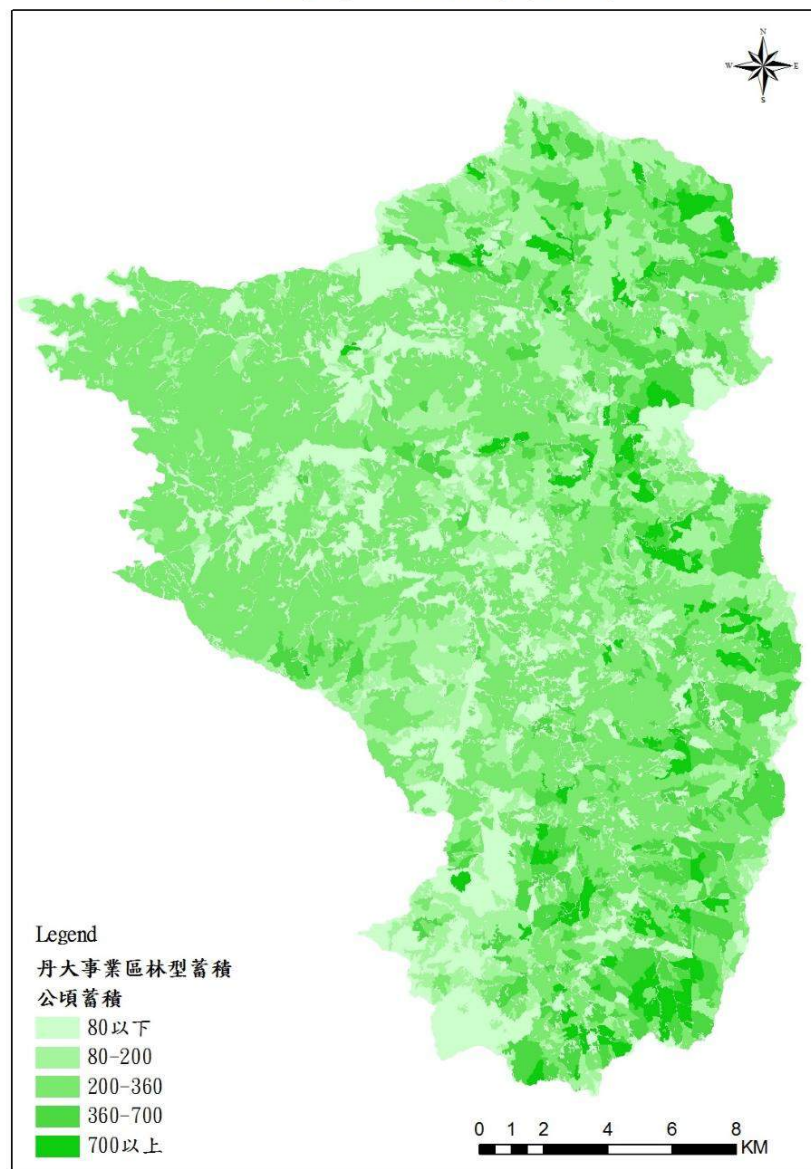
各主要樹種蓄積

主要樹種	公頃蓄積 (M ³ /ha)	總蓄積 (萬M ³)
冷杉	426.9	1,049
雲杉	661.5	525
鐵杉	595.3	4,167
檜木	746.6	2,518
松類	220.4	2,212
柳杉	345.6	769
杉木	210.7	215
相思樹	131.1	154

(四)藉由地面樣區與航測技術結合，建立空中材積關聯式，繪製森林蓄積分布地圖。



丹大事業區森林蓄積分布



三、森林碳儲存量

(一)森林碳儲量轉換為CO₂儲存量，約為7億5千4百餘萬公噸，其中以闊葉林型最高，約佔63%；針葉樹林型次之，佔21%；竹林、竹木混濬林則佔3.4%。

林 型	CO ₂ 儲存量 (萬公噸)
針葉樹林型	15,627
針闊葉樹混濬林	10,361
闊葉樹混濬林	46,899
竹林	1,463
竹闊混濬林	1,067
竹針混濬林	211
總計	75,418

(二)以主要樹種而言，鐵杉的CO₂總儲存量為最高，達4,928萬公噸，檜木次之，為2,399萬公噸，闊葉樹以相思樹357萬公噸最高；而每公頃儲存量以鐵杉767.1公噸最高。

樹種	公頃CO ₂ 儲存量 (公噸/公頃)	總CO ₂ 儲存量 (萬公噸)
冷杉	483.4	1,187
雲杉	686.6	627
鐵杉	767.1	4,928
檜木	715.4	2,399
松類	352.1	2,136
柳杉	452.1	647
杉木	421.2	244
相思樹	477.4	357
台灣檫	452.2	23
光臘樹	313.6	17

四、森林野生動物調查

- (一)於全島318個點位蒐集6,714小時之野生動物鳴叫錄音資訊，並建置100種指標性物種之聲紋樣版。
- (二)經聲紋比對已鑑定出台灣黑熊、台灣長鬃山羊、褐林鴉、橙腹樹蛙等28種保育類物種的分布紀錄。透過具座標資料之數位影像照片，將野生動物分布資訊展繪於地圖上。



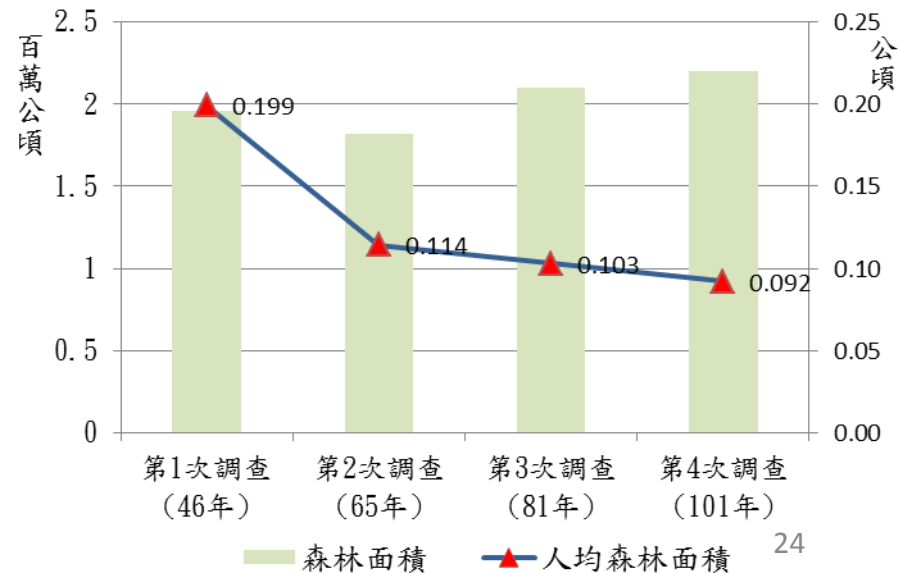
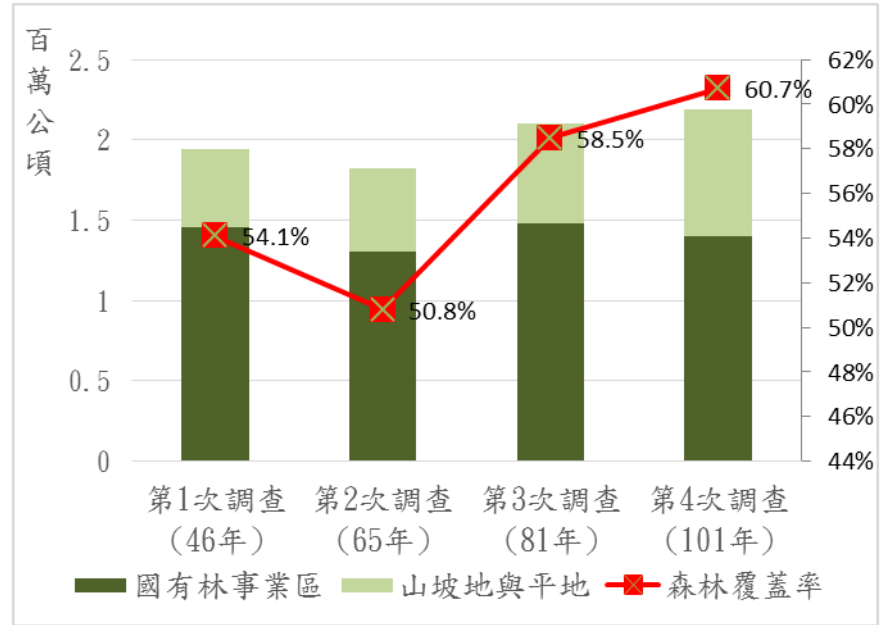
參、森林資源變遷、與各國比較 及檢討

一、歷次調查森林資源變遷

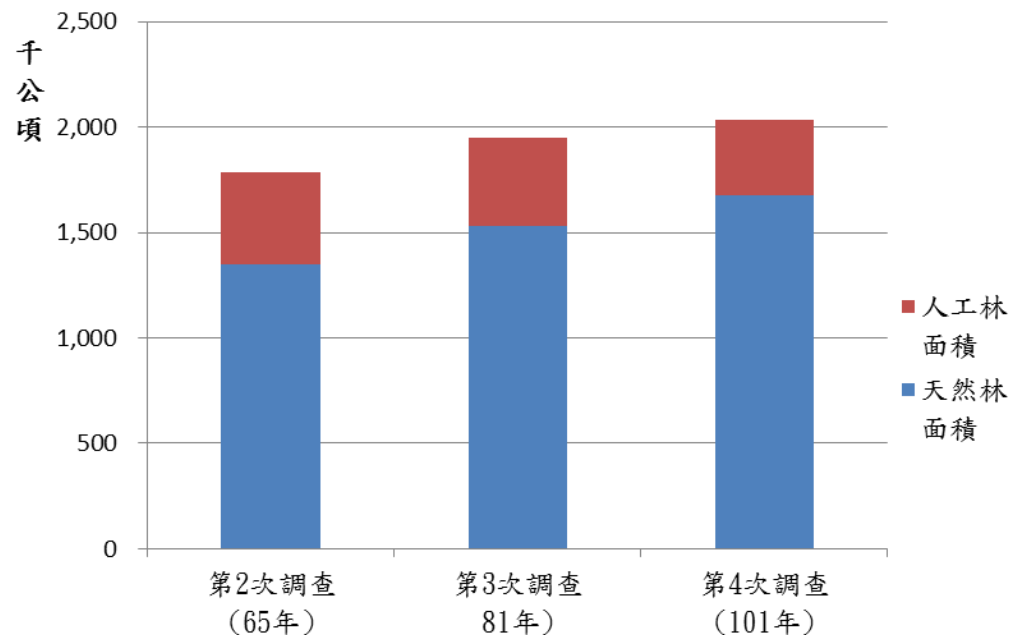
(一) 森林面積

1. 森林面積較前(第3)次調查增加8.3萬公頃，**覆蓋率從58.53%上升至60.71%**。增加的區位多在國有林事業區外的平地及山坡地。

2. 人均森林面積則從第1次調查(民國46年)之0.199公頃下降至本次調查0.092公頃，因人口數增加2.5倍所致。



3. 人工林面積較前(第3)次調查減少6.6萬公頃，部分人工林有逐漸退化、為次生林木入侵之現象。

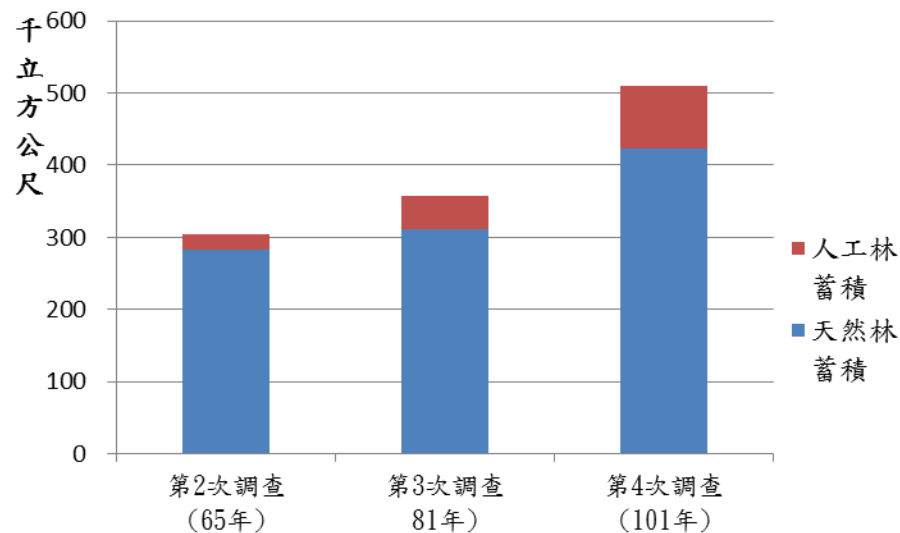
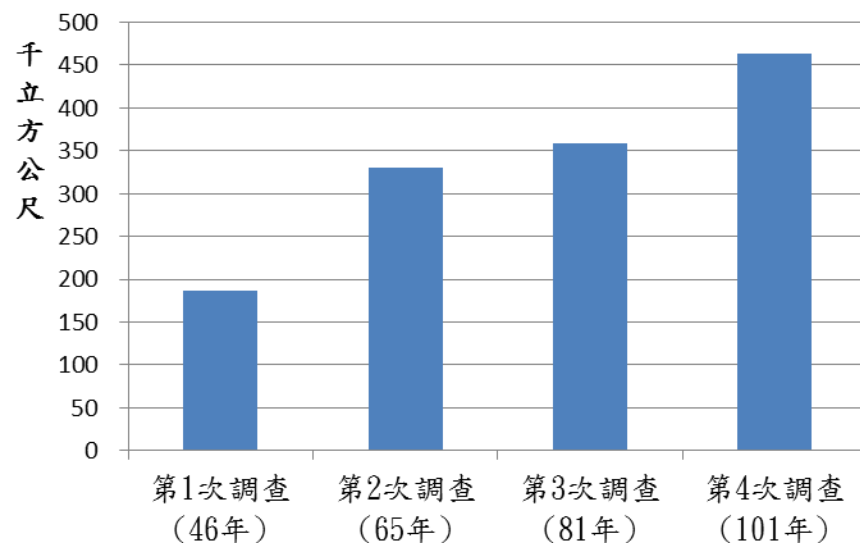


* 不包含竹林面積

**第1次調查並無天然林及人工林型之分類，故不列入比較

(二) 森林蓄積

森林蓄積呈現上升的趨勢，本次調查總森林蓄積量較第3次增加1.5億立方公尺，增加40.3%。其中天然林蓄積增加36.2%，人工林蓄積增加85%。



*第1次調查並無天然林及人工林型之分類，故不列入²⁶

二、各國森林資源比較

區域/國家	森林覆蓋率		人均森林面積		原生林所佔比例		受保護森林比例		公頃蓄積	
	%	排名	公頃/人	排名	%	排名	%	排名	m3/ha	排序
全球	30.3	-	0.624	-	-	-	-	-	109	-
台灣	60.7	33	0.092	183	51	26	52	9	228	19
中國大陸	20.3	139	0.145	144	6	83	12	72	89.7	108
日本	68.2	18	0.195	126	19	55	53	8	170.5	46
加拿大	33.6	91	9.721	5	53	15	8	86	106	83
美國	33.1	95	1.033	50	25	46	10	79	155	59
澳大利亞	21.3	137	8.135	6	3	94	18	53	-	-
瑞典	66.9	20	3.064	26	9	73	5	100	119	79
德國	31.7	100	0.134	148	0	112	25	34	315	6

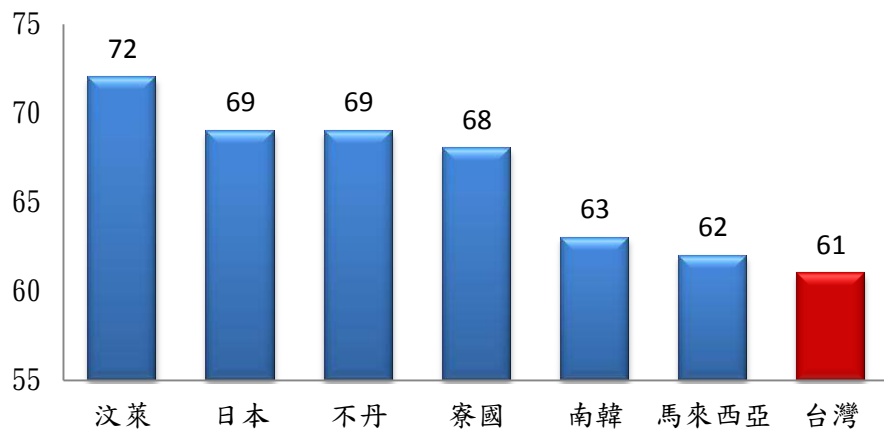
* 資料來源:FAO 2010年世界森林資源評估報告

**國家無提供該項調查資料者，不列入該項排名

亞洲國家森林資源排名

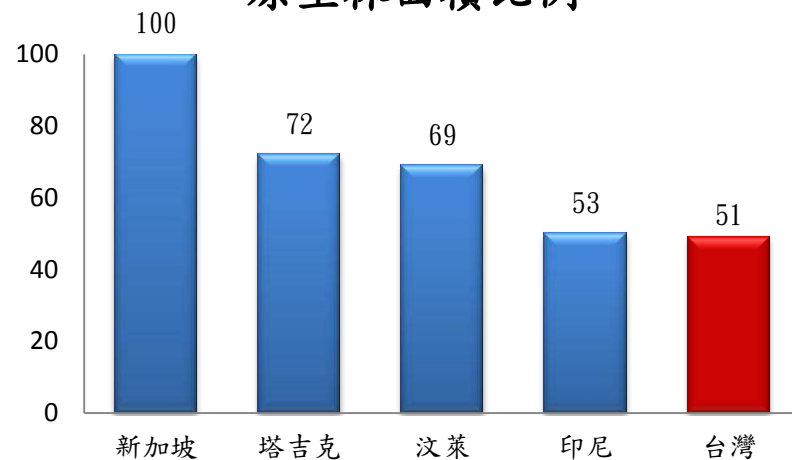
森林覆蓋率

單位：%



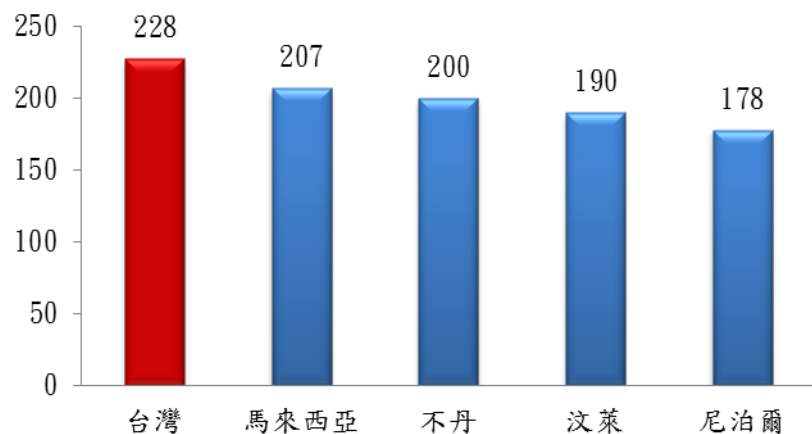
原生林面積比例

單位：%



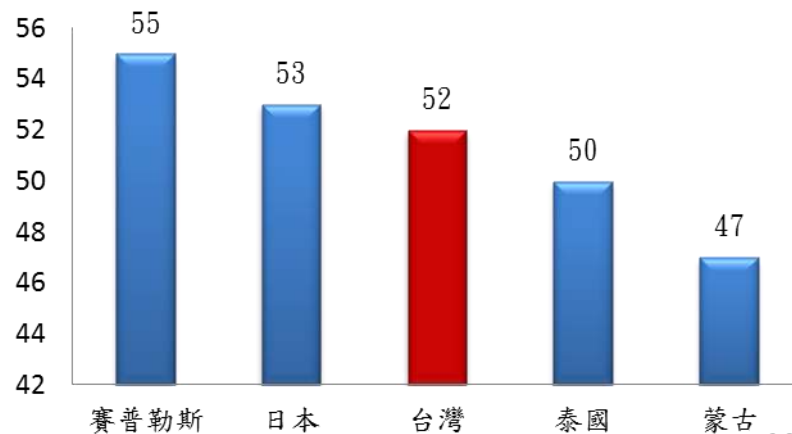
每公頃蓄積量

單位：m³/ha

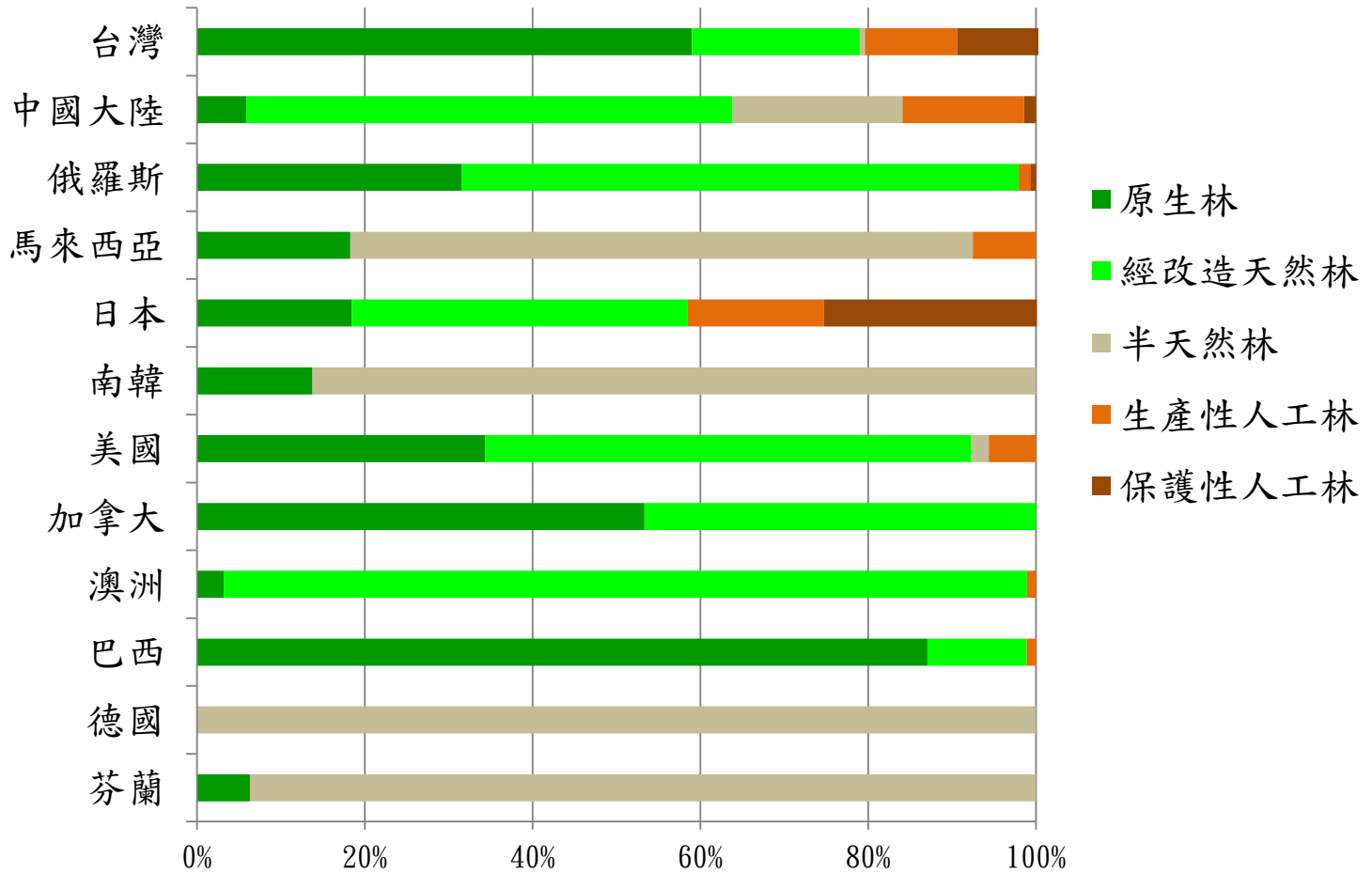


受保護森林比例

單位：%



森林經營分類之結構比例



三、總結及檢討

- (一)我國森林覆蓋率達60.71%，為全球平均值之2倍；森林每公頃蓄積達228立方公尺，於世界排名第19名，居於亞洲地區國家之首位，顯示我國森林覆蓋及林木蓄積而言，均屬良好。惟因人口密度高，人均森林面積僅0.09公頃，遠低於全球平均值0.6。
- (二)本次調查與前(第3)次調查比較，森林面積增加約8萬多公頃，主要增加區位在國有林事業區外之山坡地與平地，反映出過去推動獎勵造林以及山坡地開發管制之成效。然而可供新植造林土地有限，未來森林資源經營之重點，應從量(面積)的擴展轉變為質(蓄積)的提升，強化現有造林地撫育，提高森林質量，亦可提升碳匯功能。

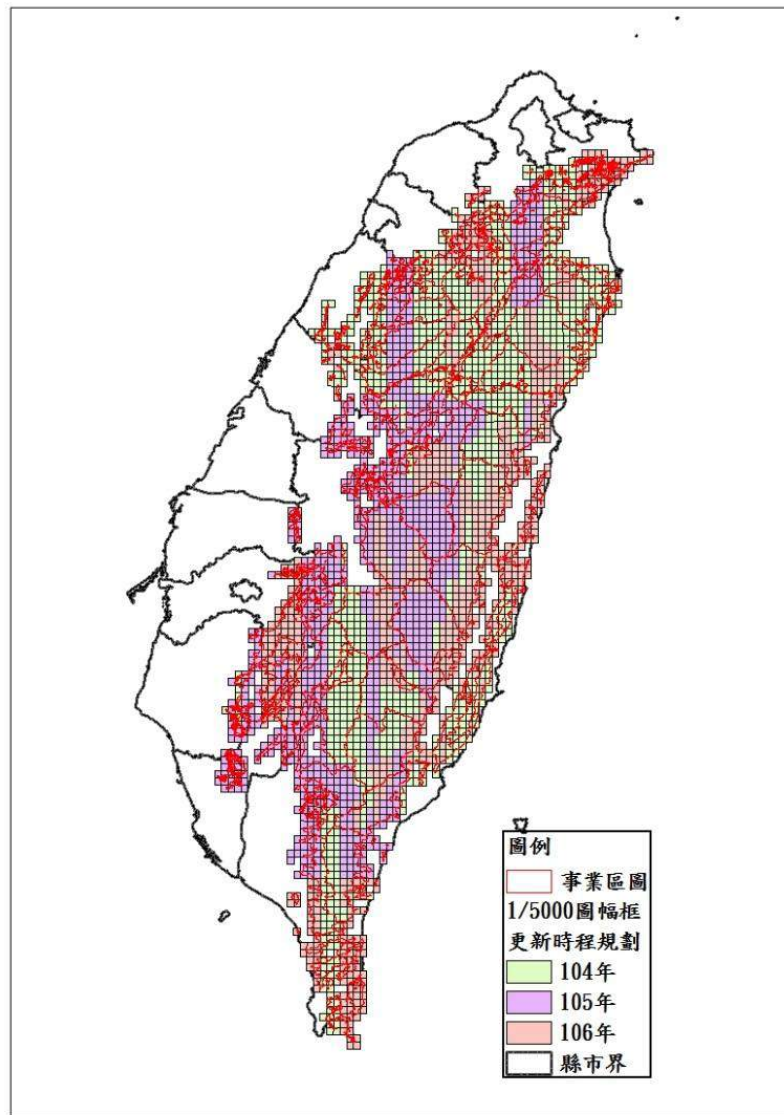
(三)人工林整體面積減少，目前面積約35萬公頃，其中生產性人工林，面積22萬公頃公頃，將是我國未來人工林產業發展的基礎。目前本會林務局已從國有人工林的清查作業、建立符合本土需求之作業技術體系及建立林產品追溯管理系統著手，落實人工林經營，推動人工林產業再生，創造綠色經濟。

肆、成果更新及應用

一、調查成果更新

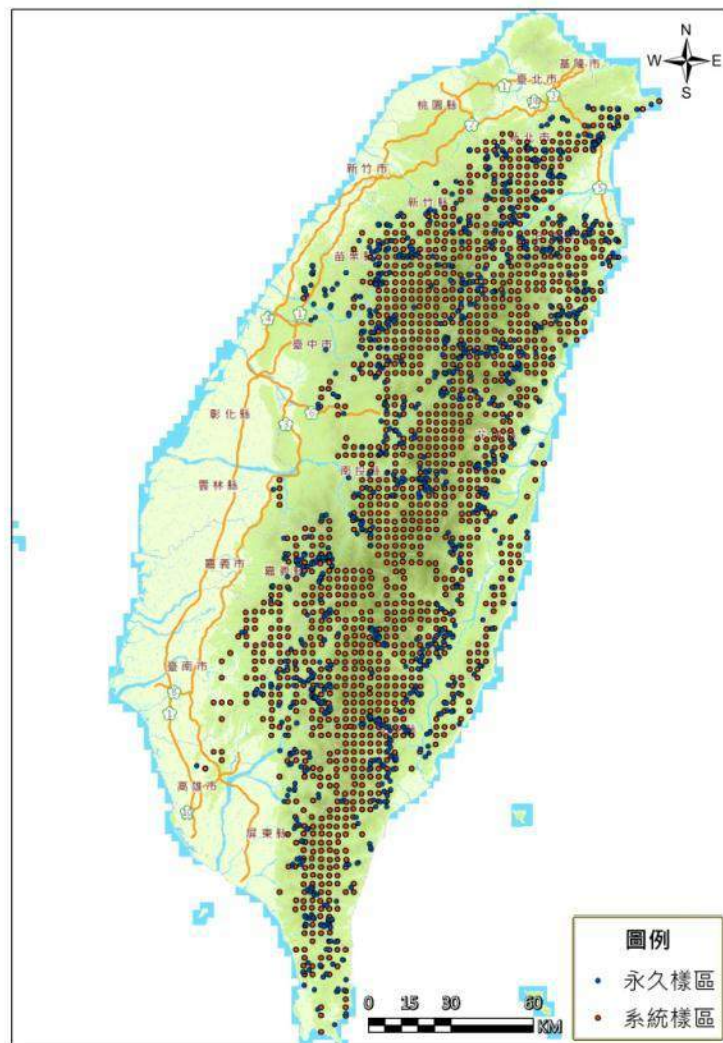
(一) 林型及土地覆蓋型圖更新

1. 每年依更新航攝影像之取得，即時分析比對新舊影像之差異，更新林型資訊。
2. 約5年內可更新全島林地林型及土地覆蓋型圖資訊，並可針對重點區域加強監測頻率。



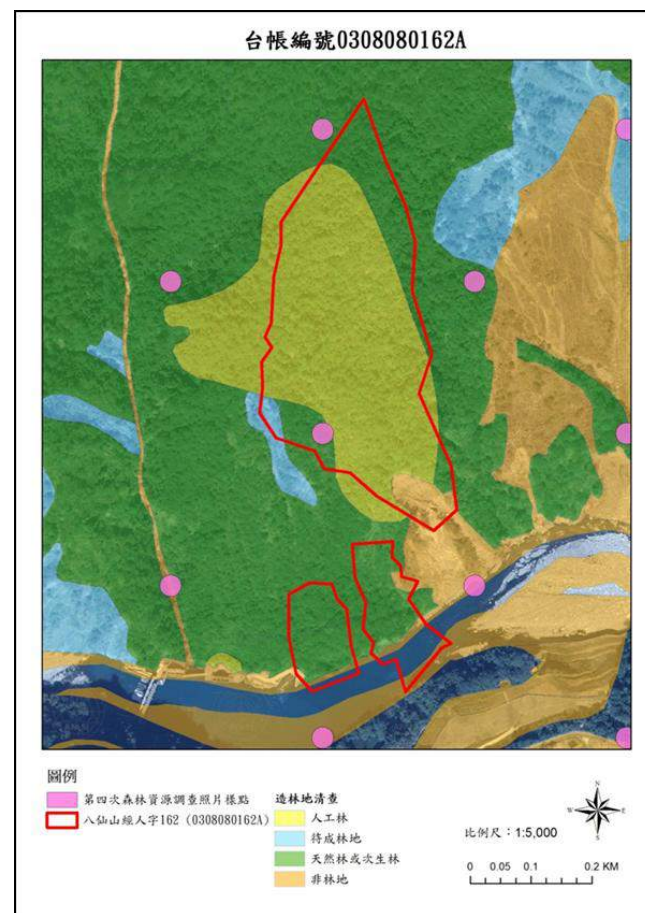
(二) 森林蓄積生長監測

依據其林型及代表性，篩選應長期複查之樣區，每5年複查1次，以持續獲取蓄積生長資訊。



(三) 森林資訊揭露與報告發布

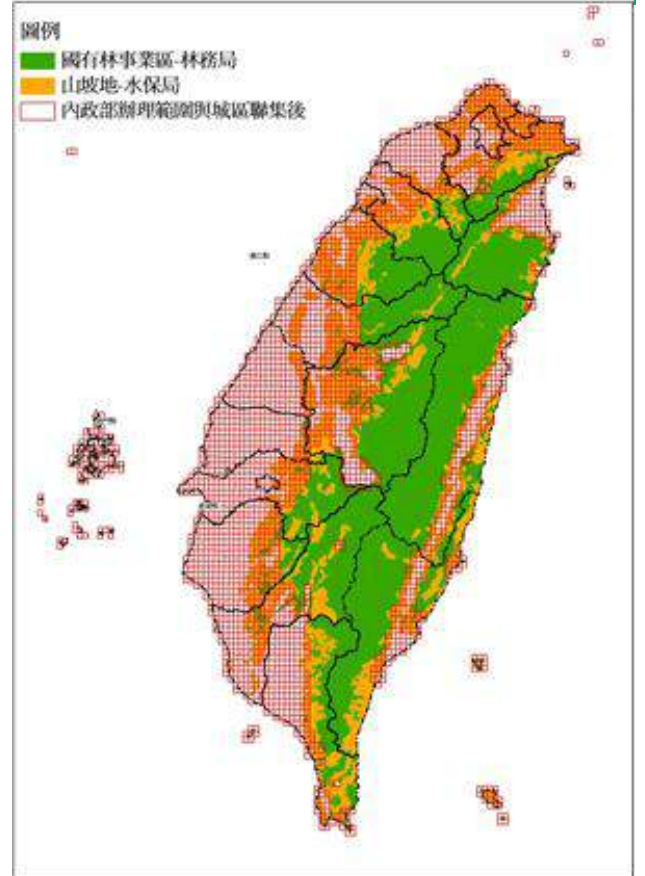
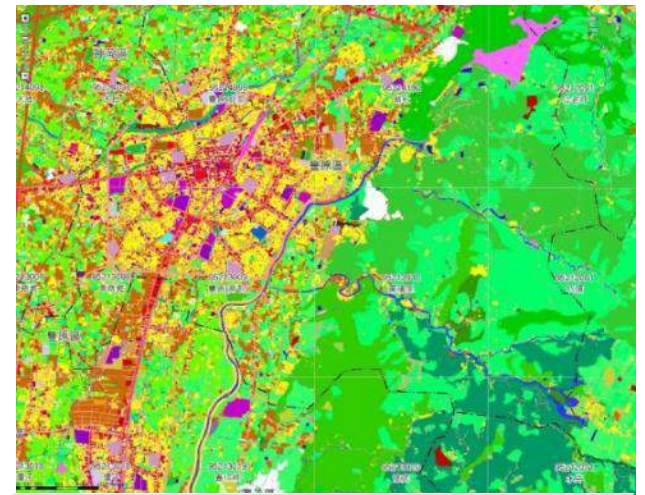
1. 參照各主要國家作法，每5年定期發布全國森林資源狀況之統計報告。
2. 藉由林地變異監測及現狀的掌握，可盤點前期森林經營計畫之成效，包括造林、復育、林政管理等各項工作是否有達成目標，並據以擬訂次期森林經營計畫。



二、成果應用

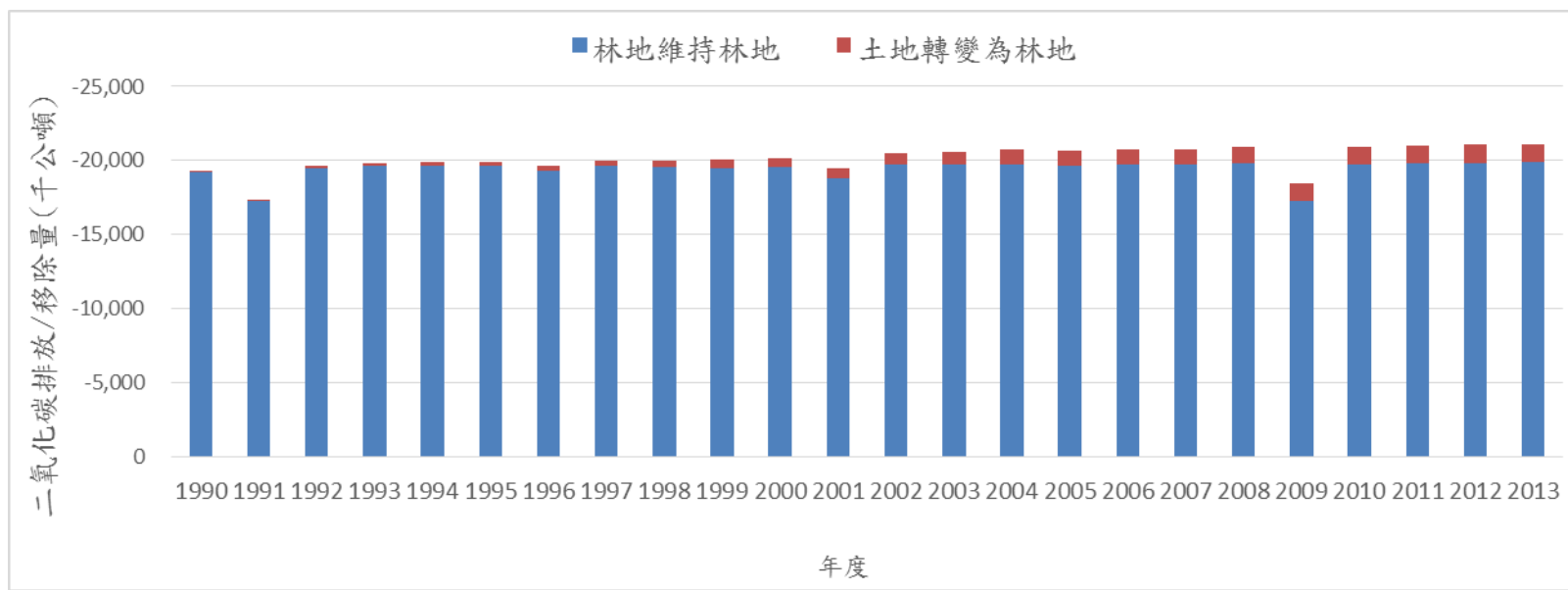
(一) 整合建立國土利用監測調查體系

森林為國土空間資訊的一環，本調查成果可納入國土利用調查整合機制，作為國土規劃及管理的參據。依據內政部規劃，未來國土利用調查將分由內政部及農委會以協作方式，就權責區域共同維護更新。



(二) 林業碳匯清冊

1. 我國「溫室氣體減量及管理法」甫於本(104)年7月1日奉 總統頒布，林業部門應定期提報排放(碳匯)量資訊、推動森林資源管理、碳吸收功能強化。
2. 透過兩次調查所得森林碳儲存量之差異，估算我國森林過去每年約可貢獻1,700-2,100萬公噸之CO₂移除量，未來透過持續性監測提高調查頻率，可更精確掌握森林碳匯變動。



簡報完畢