



# 簡介日本林業在防止地球溫暖化所採對策

文 ■ 王槐榮 ■ 林務局退休副局長

自 2005年2月16日起京都議定書正式在國際上生效後，世界上各已開發國家均非常重視地球持續溫暖化所帶來暨引發之各種災害。根據國際氣候變化論壇（Intergovernmental Panel on Climate Change）2001年4月所發佈資料，地表氣溫自1861年以來100年間平均上升約 $0.6^{\circ}\text{C}$ ，照此持續至2100年時地表氣溫預測將較1990年時上升 $1.4^{\circ}\text{C} \sim 5.8^{\circ}\text{C}$ ；地球海平面水位將升高 $0.09 \sim 0.88 \text{ m}$ 。又據日本氣象廳調查之結果，20世紀一百年間，日本之平均氣溫上升了 $1^{\circ}\text{C}$ ，其中東京都之氣溫卻上升了 $3^{\circ}\text{C}$ ；該國吉野櫻之開花期自1989年到2000年平均提早約3.2日，又秋季槭樹紅葉變紅之期間，自1953年至2000年平均約遲延2星期。地球之溫室效應如此持續向前推進時，因氣候異常往往在某局部地區發生極端乾旱或豪大雨帶來洪水之嚴重災害。在熱帶地區因農產品生產之需要大量開發土地，引起生態系之變化，帶來熱帶疾病並且蔓延，對於人類生活將帶來頗大危害與威脅，因此對於地球之溫室效應，忝為地球村之一份子，吾人很難置之度外。讀者大眾皆知，造成地球上氣溫日漸上升之最主要原因為大氣中二氧化碳、氮氣、沼氣（Methan）濃度日漸上升所致，其

中二氧化碳含量於1750年代為280 ppm，到2000年時其含量已超過365 ppm，主要造成之原因為18世紀後半期，產業革命後以工商業開始逐漸發達所致，今後人類在地球上持續無限制排放二氧化碳及各種廢氣，到了本世紀末，二氧化碳之含量可能將上升為目前之兩倍，屆時大氣溫度亦將隨之上升，勢所難免。

森林為吸收二氧化碳，淨化空氣，最有效而且可循環不息之再生資源，其面積佔日本全國面積之67%，即2,512萬公頃。為達成京都議定書所定，以1990年為基準年，明文規定該國排放二氧化碳量應減少6%。為達成此一目標，該國農林水產省於2002年制頒「地球溫暖化對策推進大綱」，以及制頒「地球溫暖化防止十年對策概要」，以為推行其國內二氧化碳減量之法規依據。依上列推進大綱所定目標，二氧化碳排出量應減少1990年時之6%，其中之3.9%納入為森林應吸收之二氧化碳量，至於其他二氧化碳應減量分別由石化原料之替代品，新能源之開發暨革新的各種工業技術等方面分擔。為了能達到以森林之有效合理經營來達成吸收及貯存二氧化碳之既定目標，該國採取下列五大政策同時進行：

## 一、健全森林之經營

過去未植樹或已植樹經營不善之森林，均應加以植樹並合理經營，間伐應加強推行，複層林之營造應加強推展，對於從事林業之工人應加以職業訓練並設法確保。

## 二、保安林之適切管理與經營

對於全國之保安林應依保安林施業法之規定合理經營，保安林之治水、治山工作尤應加強。

## 三、加強木材及木質材料之推廣利用

木構家屋之推廣及公共建設規定多使用木質材料，促進林業生產活動之活絡。

## 四、喚起全民參加植樹造林

加強森林的環境教育，鼓勵人人參與植樹造林。

## 五、強化碳吸收量之報告及驗證體制

森林資源調查與資訊管理之一元化，並導入GIS技術。

為推行上述政策，該國之林野廳採取三階段逐步進行，為擴大宣傳森林吸收碳量，該廳著由各森林管理局、署，以森林志工加強宣導森林之多樣利用與森林環境教育等。其三階段之第一階段由2003年至2004年，本階段除了通令全國進行強化森林經營效率外，就是確立森林吸碳量之檢證及報告之準備工作。第二階段由2005年至2007年，本階段工作為評鑑及修正第一階段實施之成果，並提出檢證報告。第三階段自2008年至2012年止，本階段為評鑑與修正前兩階段實行成果，並持續監控森林吸碳量，即落實森林經營以達林業方面吸碳量之目標。

對於以上三階段之進行，其全國都、道、府、縣均訂有「森林吸收源對策推進計畫」針對加強森林之合理經營，間伐之促進，保安林之加強經營，治山、治水之落實執行，加強推展木建築及公共設施使用木材之推廣等均訂有評鑑，成果與落實執行之步驟。🌱

附註：為使讀者明瞭計算吸收二氧化碳量之依據，茲引用日本之資料列舉於下：

1. 以日本全國平均，林木每生長 $1\text{ m}^3$ （蓄積）約可吸收 $0.7$ 噸之二氧化碳。

2. 該國50年生之人造林杉木（直徑 $26\text{ cm}$ ，樹高 $22\text{ m}$ ）平均一株約貯存 $190\text{ kg}$ 之碳量，同樣一株杉木，一年約吸收 $14\text{ kg}$ 之二氧化碳。

3. 人工造林平均一公頃以 $1.77$ 碳噸（CT）計算，天然林平均一公頃以 $0.90$ 碳噸計算。

該國預計在公元2010年，人工造林面積可達 $1,160$ 萬公頃，天然林為 $1,350$ 萬公頃，天然林中可以列出計算吸收二氧化碳者僅約 $590$ 萬公頃，故人工林、天然林合計為 $1,750$ 萬公頃可以計入吸收二氧化碳之面積。

4. 人類日常生活一年約排放 $320\text{ kg}$ 之二氧化碳；自家用小汽車約排放 $2,300\text{ kg/年}$ 、輛；一個家庭（4人）一年排放 $6,500\text{ kg/年}$ 。

5. 就樹種別之吸收碳而言，針葉樹人工造林之吸碳量較闊葉樹造林木之吸碳為多，林齡在 $15\sim 25$ 年時吸碳量最高，之後隨林齡之增高吸碳量逐年減少，林齡達75年以上時，每公頃每年之吸碳量僅 $1$ 噸左右。