**農業開發（**因2**）**

**關鍵詞:**

人類最早的文明，是從遊牧狩獵到農耕定居。種植業是人類物質文明的第一個大成就。六千年來，人類開發了約1,500萬km2的耕地(即15億hm2或225億畝)，其中絕大部份是從伐林獲得。人類獲得糧食和農產品，但使大片森林消失，森林捕碳能力大大減少。

農田作物雖也能吸碳，但吸碳能力遠非森林所及，而糧食被取去有效部分後剩下的腐爛稭稈，和水田起化學作用，又會產生一定數量的CO2和CH4(沼氣)。

估計因伐林為耕，大氣CO2增加約38億噸，人均0.54噸/年。

**農業革命伐林為耕，每年增加排碳38億噸**

最古老的埃及、中國、印度的早期物質文明，就是源自發展農業。從6,500年前埃及人在尼羅河下游利用河水泛濫之水肥進行種植，至今猶存。

人類文明之初，地球大部份是森林，聯合國糧農組織於1980年調查提出，在人類伐林之前，全球森林覆蓋率達2/3。世界銀行2000~01年報告稱人類之初的森林覆蓋率為50%，現在全球森林覆蓋率只有25%。人類數千年砍伐了全球森林的一半(50%或42%)。

 人類伐林墾殖，根本原因是凡有森林的地方，年降水均≧400mm，這是上帝(大自然)安排的。耕地種麥(一季)需水450~600mm，種玉米需水400~500mm，種水稲需水600~ 900mm，因此最早開發的耕地必然是林區，才能保證農業基本用水。全球大部份耕地都在降水≧400mm地區，少量的在降水≦400mm地區。以中國為例，中國是開發乾旱區耕地最多的國家，有1.8億畝在降水≦400mm地區，佔總耕地9%。因此全球1,500萬km2耕地，約有1,400萬km2耕地在降水≧400mm地區，也就是伐林為耕。

全球耕地人均0.2hm2/人(3畝/人)，總耕地225億畝。2013年生產谷物27.8億噸，薯類8.2億噸(以含熱量計算，折合成谷物1.8億噸)，油料10.2億噸。全球人均產谷物429kg/人/a，日均1.18 kg/人/d，能提供4,130kcal/人熱量，超過人體平均所需熱量2,500~3,000kcal/人/d。全球總平均不缺糧，但有部份地區發生饑荒，而另一方面全球糧食浪費十分嚴重，達三分之一。

伐林1,400萬km2，每年少捕碳約30億噸，谷物捕碳12億噸，料排碳1~2億噸，土地排碳佔全球總碳5~10%，以5%計為18億噸，正負相抵，農業開發每年增加排碳38億噸。

**兹將人類文明農業排碳的影響氣候變化的因素，折合成為「大氣含碳量變化」作定量分析，如下表：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 人口 | 排碳 | | 濃度 | 耕地 (估) | 農業碳 | | | **年增** |
| 總計 | 人均 | 總計 | 比例 | 濃度 |
| 單位 | 億 | 億噸 | 噸/人 | ppm | 億hm2 | 億噸 | % | ppm | **ppm** |
| 1750 | 7.9 | 30 | 3.3 | 240 | 約2.4 | 4.3 | 14 | 34 |  |
| **0.02** |
| 1950 | 26 | 120 | 4.6 | 320 | 約6.5 | 14 | 12 | 38 |
| **0.094** |
| 2014 | 70 | 350 | 5.0 | 400 | 約14 | 38 | 11 | 44 |
|  |