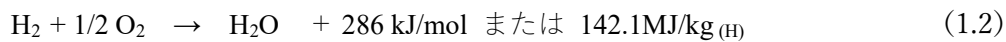
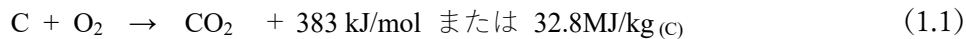


## 1. 燃料としての木材 (1)

### 燃焼は化学反応、元素組成で決まる発熱量

木材は炭素 (C) 約 50%、水素 (H) 約 6%、酸素 (O) 約 40 数%を主要元素とし、その他に微量の硫黄(S)や無機成分からなっている。このうち燃焼に関係するのは炭素、水素および硫黄である。ただし硫黄含有量は僅かで、実質的には木材の燃焼は炭素と水素の酸化反応と見なすことができる。

実際の燃焼反応は複雑であるが、仮に完全燃焼した場合の化学反応式は以下のように示され、燃焼により熱に加えて炭酸ガスと水が生成されることが分る。



燃料にとって発熱量は重要で、その値は燃料に含まれる C と H の組成率で決まり、以下の関係が知られている (Yin, C.Y., Fuel, **90**, 1128-1132(2011))。

$$\text{発熱量 (MJ/kg)} = 0.295 \times C \text{ の組成率 (\%)} + 0.825 \times H \text{ の組成率 (\%)} \quad (1.3)$$

因みに燃料の水素組成率は炭素組成率に比較して小さいため、燃料間での発熱量の大小は炭素組成率で大凡知ることができる。

- 図表 1.1 の C および H の組成率を式 (1.3) に代入して各原料の発熱量を計算してみよう。
- 木材の構成成分の炭素組成率はリグニンの 65%に対してセルロースやヘミセルロースは 43.5%と低く、発熱量もその順位となる。
- 木質系燃料の炭素組成率 (約 50%) は草本系より若干高いが、化石系に比べると著しく低く、それが燃料の発熱量に反映される。

図表 1.1 各種燃料の元素組成

原料		元素組成 (%)			
		C (炭素)	H (水素)	O (酸素)	S (硫黄)
木質系	木部	47-54	5.6-7.0	40-45	<0.05
	樹皮	47-51	5.9-6.3	36-43	0.02-0.20
草本系		43-48	5.8-6.4	41-46	0.1-0.15
化石系	石炭 (瀝青炭)	84	5.9	7.9	0.46
	灯油	85	11-13	1-4	—
	天然ガス	75	25	—	—