

## 固定層 마이크로 반응기에서의 폐木材 熱化學的 轉換 特性<sup>†</sup>

李仁求 · 李載區 · 金在浩 · \*李時勳

韓國에너지技術研究院

## Thermo-Chemical Conversion Characteristics of Wood wastes in a Fixed micro-reactor<sup>†</sup>

In-Gu Lee, Jae-Goo Lee, Jae-Ho Kim and \*See-Hoon Lee

Korea Institute of Energy Research, 71-2 Jang-dong, Daedeok-gu, Daejeon 305-343, KOREA

### 요 약

고정층 마이크로반응기를 이용하여 폐목재의 열화학적 전환에 영향을 미치는 운전 조건들-반응온도, 승온속도, 입도, 수분함량의 영향을 조사하였다. 사용한 시료는 소나무, 참나무, 아카시아, 은행나무의 폐목재칩을 사용하였다. 실험에 사용한 시료의 평균 수분 함량은 35 wt%이었으며 다른 바이오매스와 마찬가지로 회분함량은 0.5 wt% 이하로 나타났다. 시료들의 평균 발열량은 4,550 kcal/kg이었다. 열화학적 전환에 따라 발생된 생성물분포는 시료종류, 수분함량, 입도와 같이 시료의 물성에 따라 다소 달랐으며 평균적으로 액상 40 wt%, 고상 20 wt%, 그리고 기상 40 wt%를 보였다. 생성가스의 조성은 거의 모든 실험변수에 영향을 받았으며, 평균적으로 수소 40 wt%, 일산화탄소 30wt%이었으며 메탄은 10 wt% 정도이었다.

**주제어** : 열화학적 전환, 열분해, 가스화, 바이오매스, 합성가스

### Abstract

The effects of operation conditions, such as bed temperature, temperature rising rate, particle size, moisture content and so on, on thermo-chemical conversion of waste wood have been determined in a micro fixed bed gasifier. The samples were waste wood-chips such as pine, oak, acacia and ginkgo. The thinning timbers used as reactants in the experiments had 35 wt% moisture content, 0.5 wt% ash content and 4,550 kcal/kg heating value on a dry basis. A typical product distribution was a 40 wt% liquid, 20 wt% solid, and 40 wt% dry syngas. The syngas concentration was affected by operation conditions and average syngas concentration was H<sub>2</sub> : 40 vol%, CO : 30 vol%, CH<sub>4</sub> : 10 vol%.

**Key words** : Thermo-chemical conversion, Pyrolysis, Gasification, Biomass, Syngas

### 1. 서 론

폐목재와 같은 바이오매스를 리사이클링하여 에너지 자원으로 전환하는 방법으로는 생물학적 방법(혐기소화, 알콜발효 등), 열화학적 방법(가스화, 열분해, 액화방법 등), 물리적 방법(고형화, 추출 등)으로 나눌 수 있다<sup>1)</sup>. 특히 열화학적 방법은 반응시간이 매우 짧고 단위부피당 처리량이 높으며 공정 폐기물의 발생량이 매우 적은

장점을 지닌다<sup>2,3)</sup>. 열화학적 방법에서 가장 광범위하게 사용되는 것은 연소 방법이다. 그러나 최근에는 NO<sub>x</sub>, soot와 같은 대기오염물질의 발생과 에너지 밀도가 낮고 에너지 저장이 어렵기 때문에 열분해나 가스화에 대한 관심이 증가하고 있다.

실험실 규모의 소형 고정층 반응기를 이용한 목재 가스화 반응에 대한 연구는 유사 구조의 반응기 scale-up에 필요한 데이터를 확보하는 데에 필수적 과정이므로 다양한 연구가 진행되었다. Alen 등<sup>4,5)</sup>은 고정형 가스화 반응기를 이용하여 나무의 급속 열분해결과에 미치는

<sup>†</sup> 2005년 11월 15일 접수, 2005년 12월 22일 수리

\* E-mail: donald@kier.re.kr

온도영향을 관찰하였다. 400°C~1000°C 범위의 반응온도에서 얻은 열분해 생성물을 가스크로마토그래피를 이용하여 분석하였다. 그 결과 나무의 열분해는 주요 구성성분인 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스 그리고 리그닌에 따라 다르게 일어나며 외부에서 운전변수를 이용하여 반응정도를 제어할 수 있었다. Figueiredo<sup>6)</sup>은 나무의 열분해 생성물의 반응변수에 따른 생성량과 물성을 결정을 연구하였다. 이때 사용된 나무의 지름은 0.4 mm~2 mm이며, 반응온도는 300°C~900°C의 범위이었다. 생성된 가스들은 주로 CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>이며, 각 가스의 생산을 위해 속도상수와 활성화에너지는 반응물질에 대한 일차식을 가정하여 계산하였다. 그 결과 각 온도에서 생산된 열분해 생성가스의 조성을 이론적으로 나타내었고 발열량을 고려하여 최적의 열분해 온도를 600°C로 결정하였다. Encinar 등<sup>7,8)</sup>은 *Cynara cardunculus* L.의 열분해 실험을 통하여 가스발생량, 그리고 고형 생성물의 물성을 분석하였다. 이때 실험조건으로는 반응온도 300°C~800°C사이, 입자크기 0.4 mm-2 mm, 질소유량 100~300cm<sup>3</sup>/min, 초기 무게 2.5~10 g을 선택하였다. 이 조건하에 실험결과 입자크기, 질소유량 그리고

초기질량들은 영향력이 적었지만 온도의 영향은 컸다. 이때 생성되는 가스는 H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO 그리고 CO<sub>2</sub>이었다.

그러나 국내에서 발생하는 목재칩에 대한 연구는 거의 진행되지 않았으며 승온 속도, 운반가스의 조성 등에 대한 연구도 미비하였다. 따라서 본 연구에서는 국내에서 발생하는 목재칩을 이용하여 다양한 운전조건-시료의 수분함량, 입도, 반응온도, 승온속도, 최고온도에서의 반응시간(holding time), 운반가스의 종류-들에 대한 생성가스의 조성, 생성물의 조성 등을 분석하였다.

## 2. 시료 및 실험방법

Fig. 1의 고정층 가스화 반응장치를 이용하여 주요 반응조건에 따른 목재시료들의 열화학적 전환에 따른 특성을 분석하였다. 고정층 마이크로 반응기는 석영재 질로서 총 부피는 약 13 ml 이다. 반응기 내부에는 한 개의 thermocouple을 설치하여 실험기간동안 반응온도를 측정하였다. 반응기 가열은 반응기 외벽에 설치된 furnace를 통하여 수행하였다. Furnace는 온도 프로그램이 되어 있는 자동 제어장치에 연결하여 가열조건에 따

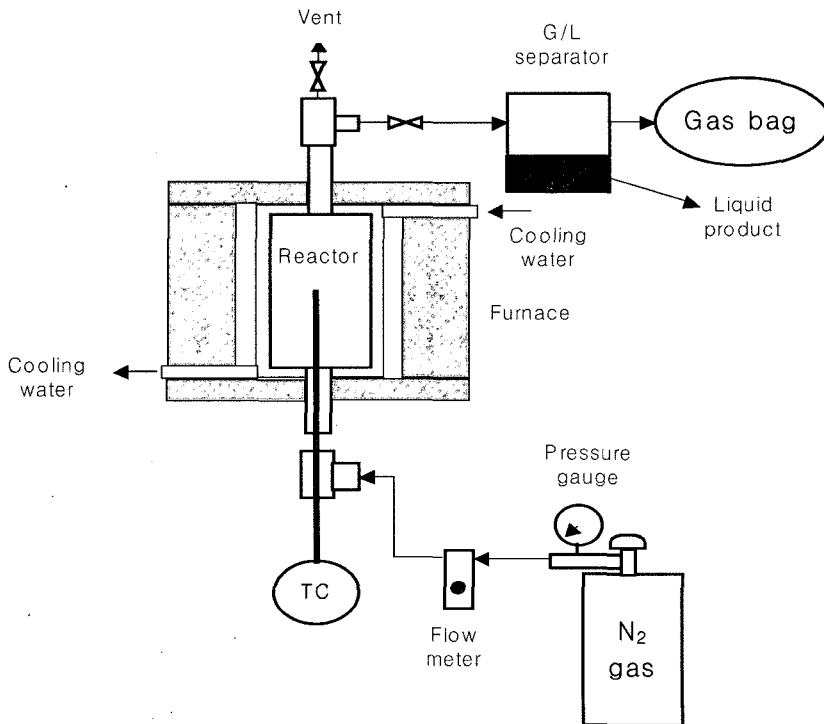


Fig. 1. Schematic diagram of fixed micro-reactor.

**Table 1.** Experimental parameter of thermo-chemical conversion of wood wastes.

parameter	range
sample name	pine, oak, acacia, ginkgo
moisture content, wt%	0, 10, 20, 40, 60
particle size, mm	0.42×0.42, 1×4, 2×8, 4×10
reaction temperature, °C	600, 700, 800, 900
temperature increasing rate, °C/min	20, 30, 40, 50
carrier gas	N <sub>2</sub>

**Table 2.** Proximate analysis and heating value of wood wastes

reactants	industrial analyses, wt%				heating value, kcal/kg
	moisture content	volatile content	ash content	fixed carbon content	
pine	42.1	82.93	0.26	14.76	4,600
oak	31.1	81.25	0.50	17.00	4,430
acacia	23.7	81.38	0.27	15.42	4,490
ginkgo	43.4	77.52	0.18	20.14	4,720

라서 운전하였다. 또한 냉각장치를 furnace에 설치하여 과잉 가열에 의한 목표온도와 현재온도 차이를 최소화 하였다.

실험은 다음과 같은 순서로 진행되었다. 각각의 목재 칩 시료(2 g)들을 고정층 마이크로 가스화 반응기에 넣고 모든 반응장치를 운전가능한 상태로 조립하였다. 상온에서 운반가스를 평균 70 ml/min 유속으로 반응기 하부에서 상부로 약 5분정도 유입하여 반응기 내부의 공기를 제거한 후, 미리 설정한 온도 프로그램에 따라서 반응기를 가열하면서 열화학적 전환 실험을 수행하였다. 반응온도까지 상승하는 동안에는 목재의 열분해 반응이 서서히 발생하며 600°C 이상의 고온에 다다르면 생성물의 가스화가 더욱 활발하게 일어난다. 실험이 완료되면 냉각수를 공급하여 furnace의 온도를 30°C까지 급냉시켰다. 열화학적 전환 반응이 일어나는 동안에 발생한 기상 및 액상 생성물은 운반가스에 의하여 반응기로부터 기액 분리장치에 유입되어 가스와 액상 생성물로 분리되었다. 액상 생성물은 분리장치에 저장되며 생성 가스는 성분분석을 위하여 gas sample bag에 포집되었다. 생성가스 포집은 150°C 이상의 반응온도부터 시작하였다. 실험의 운전변수 및 범위는 Table 1에 나타내었으며 실험에 사용한 시료의 공업 및 발열량 분석은 Table 2에 나타내었다.

생성된 가스는 5 L 부피의 gas sample bag에 포집하

여 gas chromatograph(Donam Instruments model no: DS6200)을 이용하여 각 성분에 대하여 정량 분석하였다. 각 운전조건에서 얻은 액상 생성물의 양은 매우 적었으므로 일단 각 무게를 측정된 후 공업분석, 발열량 측정을 위하여 모두 뚜껑이 있는 100 mL 유리병에 넣어 밀폐, 보관하였다.

### 3. 결과 및 고찰

일반적으로 유기물질의 열분해에 의한 가스화 과정은 크게 몇 단계로 나누어 생각할 수 있다. 첫 번째 단계는, 시료에 전달된 열에 의하여 고형분의 고분자 사슬이 끊어지면서 저분자량의 액상물질이 생성되는 반응이다. 처음 생성된 액상물질은 주어진 온도에서 매우 불안정하고 활성이 높아 빠르게 안정적인 물질로 전환된다. 이때 열이 계속적으로 충분히 가해지면 가스와 같은 저분자물질로 최종 전환되고, 전달된 열량이 충분하지 못할 경우에는 일부가 응축반응(condensation)에 의하여 고상 물질로 전환된다.

고정층 마이크로 반응기에서 열화학적 전환에 따른 생성물의 분포를 Fig. 2에 나타내었다. 목재의 성상에 따른 생성물의 조성을 비교하기 위하여 운전 조건-온도: 800°C, 승온속도; 20°C/min, 원료의 수분함량; 10 wt%; 원료의 입도; 0.5 mm 이하, 운반가스 N<sub>2</sub> 유속;

60-80 ml/min-을 동일하게 하여 실험하였다. Fig. 2에서 보면 고상 생성물은 시료에 따라서 18-22 wt%로 나타났다. 이는 Table 2에서 보듯이 시료의 고정 탄소와 회분이 다르기 때문이다. 액상 생성물은 35-43 wt%의 범위를 가졌으며 휘발분의 함량이 낮을수록 많이 발생하였다. 액상 생성물과는 반대로 기상 생성물은 휘발분의 함량이 증가할수록 증가하였다. 이는 휘발분에 포함되어 있는 타르 성분들이 고온에서 추가적으로 반응하여 기상 생성물로 전환되었기 때문이다<sup>9)</sup>.

반응온도에 따른 생성물의 분포를 조사하기 위하여 승온속도: 20°C/min, 원료의 수분함량; 10 wt%, 원료의 입도; 0.5 mm 이하, 운반가스 N<sub>2</sub>의 조건에서 소나무와 참나무 목재칩의 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 소나무의 생성물 분포는 반응온도 변화에 거의 영향을 받지 않았고, 참나무의 경우 반응온도가 증가함에 따라서 액상 생

성물 함량은 감소하고 가스 생성물 함량이 증가하는 것으로 나타났으며 이는 온도가 증가하여 타르 등의 생성물이 더 많은 분해를 통해서 가스상으로 배출되기 때문이다. 소나무의 결과는 기존의 급속 열분해에 의한 온도 영향의 실험결과<sup>9,10)</sup>와는 조금 다르며 이는 150°C 이상의 온도부터 생성물을 누적하여 포집하였기 때문이며 운반가스의 저유속 상향흐름과 낮은 승온속도(20°C/min)도 영향을 주었기 때문이다. 그러나 참나무의 결과는 기존의 실험결과와 유사하게 나타난 것으로 보아 생성물의 분포는 목재칩의 종류 또는 성상에 따라서 영향을 받는 것으로 보인다.

승온속도에 따른 생성물의 분포를 조사하기 위하여 다음의 운전조건: 온도; 800°C, 원료의 수분함량; 10 wt%, 원료의 입도; 0.5 mm 이하, 운반가스 N<sub>2</sub>에서 실험한 결과를 Fig. 4에 나타내었다. Fig에서 보면 승온속도가 증가할수록 목재의 종류와 상관없이 액상 생성물이 증가하고 가스 성분이 감소하였다. 이는 액상 생성물의 조성을 높이기 위하여 급속 열분해를 하는 기존의 결과<sup>9,10)</sup>와 일치되는 결과이며 빠른 승온속도로 인해서 기체상에서 타르 등이 추가적인 열분해가 일어나기 전에 반응기 밖으로 배출되기 때문이다.

열화학적 전환에 영향을 미치는 고체 입자의 특성을 분석하기 위하여 운전조건: 온도; 800°C, 승온속도; 20°C/min, 원료의 입도; 0.5 mm 이하, 운반가스 N<sub>2</sub>에서 고체 시료의 수분 함량만을 변화시켜 실험한 결과를 Fig. 5에 나타내었으며 동일 조건에서 목재칩의 입도만을 다르게 하여 실험한 결과를 Fig. 6에 나타내었다. Fig에서 보면 시료에 포함된 수분은 열화학적 전환 과

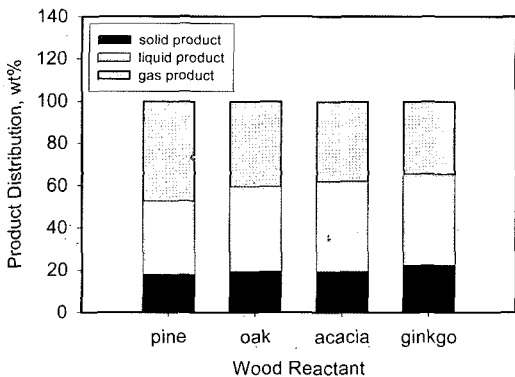


Fig. 2. Product distribution of thermo-chemical conversion of wood wastes.

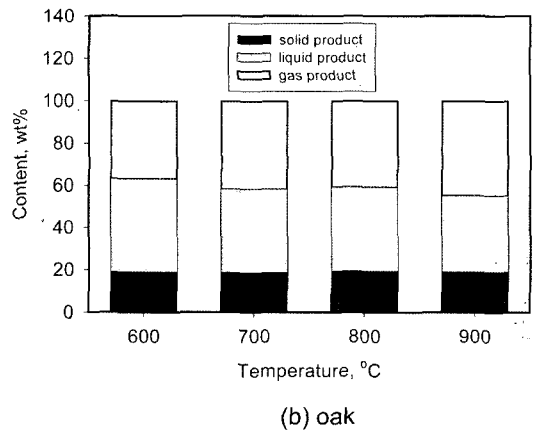
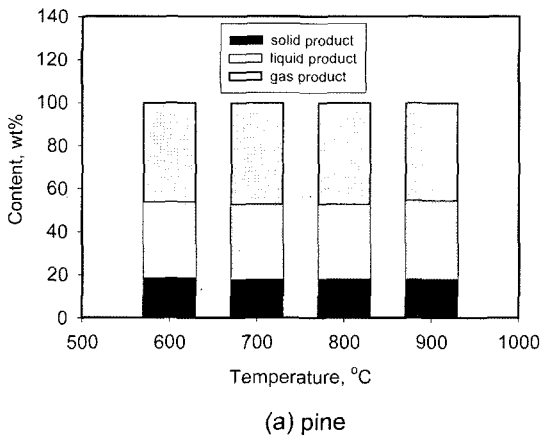


Fig. 3. Effect of temperature on product distribution.

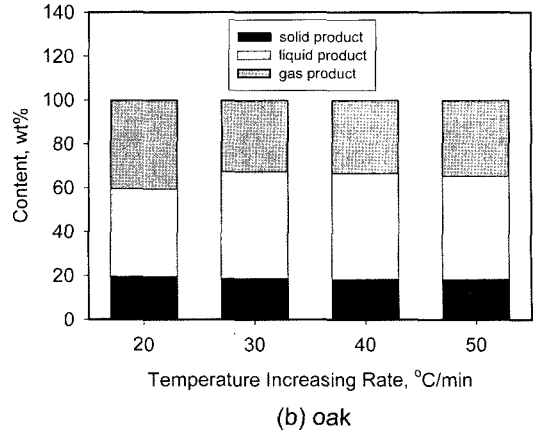
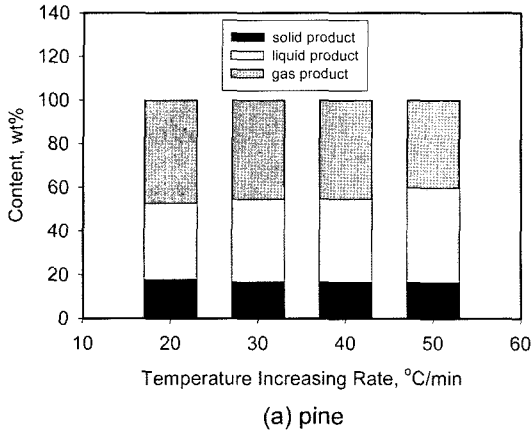


Fig. 4. Effect of temperature increasing rate on product distribution.

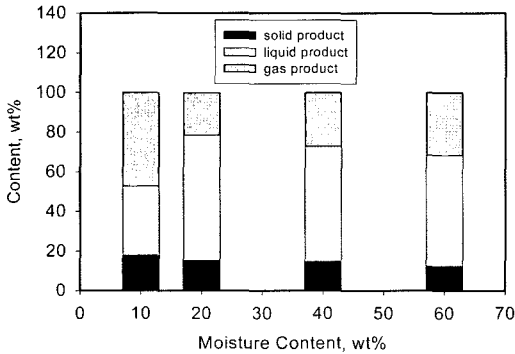


Fig. 5. Effect of moisture content on product distribution

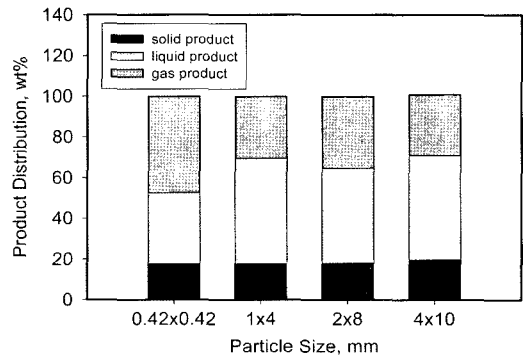


Fig. 6. Effect of particle size on product distribution

정에서 거의 액상 생성물에 포함되는 것으로 판단된다. 액상 생성물의 수분함량은 연료의 발열량에 큰 영향을 미치므로 액상 생성물을 연료로 사용하고자 할 경우에는 시료의 수분함량을 미리 제어할 필요가 있을 것으로 생각된다. 분쇄된 시료보다 1x4 mm 이상인 과립상 시료의 열화학적 전환 공정에서 보다 많은 액상 생성물을 얻었는데(Fig. 6), 이는 시료의 입도가 클수록, 즉 시료가 두꺼울수록 열전달속도가 느리기 때문이다. 이러한 현상은 전도에 의한 열전달 식인 다음과 같은 Fourier equation으로 잘 표현되며 기존의 결과와도 동일하다<sup>10)</sup>.

생성가스에 대한 GC 분석결과 주요 성분으로는 수소, 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄 등이었고, 그밖에도 에탄, 에텐, 프로판, 프로펜 등이 검출되었으나 이들의 총 함량은 모든 실험조건에서 3 vol% 미만이었다. 따라서 본 연구에서는 수소, 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄 등의 주요 생성가스의 성분들을 조사하였다. Fig. 7에는 운전조

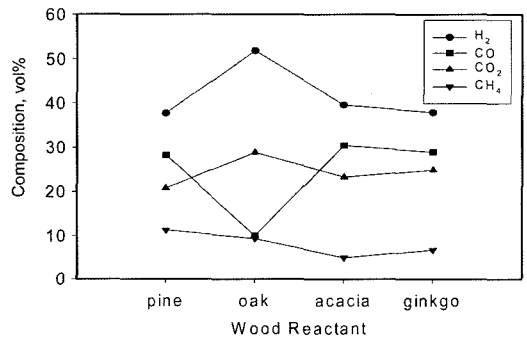


Fig. 7. Gas composition of wood wastes

건: 온도; 800°C, 승온속도; 20°C/min, 원료의 수분함량; 10 wt%, 원료의 입도; 0.5 mm 이하, 운반가스 N<sub>2</sub>에서 각각의 목재별 열화학적 전환에 따른 가스 조성을 나타내었다.

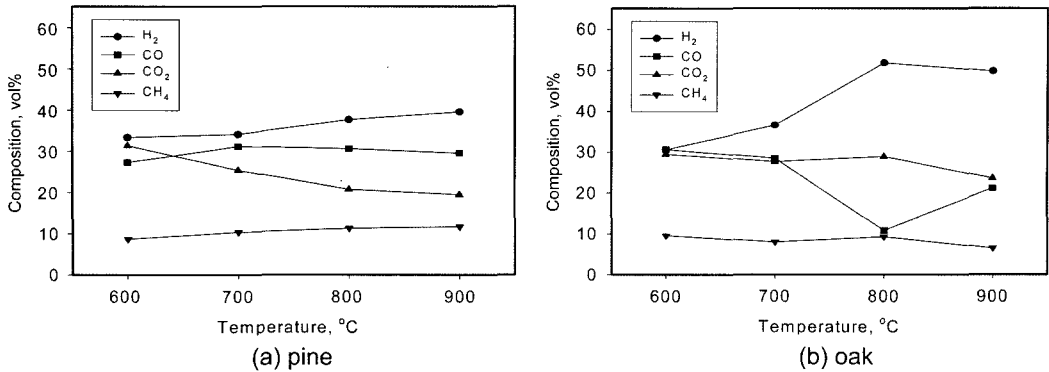


Fig. 8. Effect of bed temperature on gas composition.

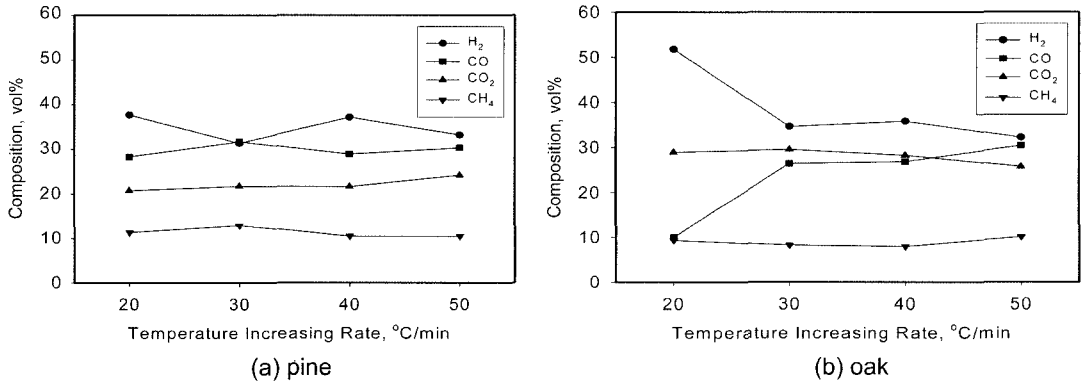


Fig. 9. Effect of temperature increasing rate of gas composition.

Fig에서 보면 참나무를 제외한 모든 시료에서 주요 가스의 조성은 유사한 값을 보였다. 수소의 조성은 40 vol% 내외였고 일산화탄소 함량은 30 vol%이었다. 이산화탄소는 일산화탄소보다 다소 낮은 함량을 보였고 메탄은 10 vol% 정도를 나타내었다. 생성가스의 수소와 일산화탄소의 함량이 높고 이산화탄소 함량이 낮기 때문에, 가스화 과정의 운반가스를 생성가스로 대체한다면 발생된 가스의 연료가치가 충분할 것으로 판단된다.

반응온도를 달리하면서 수행한 소나무와 참나무의 가스화 결과 얻은 생성가스의 조성을 Fig. 8에 나타내었다.

소나무의 경우, 반응온도가 높을수록 수소와 메탄의 함량은 증가하였고 이산화탄소는 반대로 감소하였다. 일산화탄소는 700°C에서 29 vol%로 가장 높은 값을 보였으나 온도에 따른 발생량 변화가 거의 없었다. 참나무의 경우에는 소나무와는 다소 다른 생성가스 발생경향을 보였다. 참나무 가스화 결과 발생한 수소의 함량은 반응온도가 높을수록 높은 값을 보였으며 최고 50 vol%

이상이었다. 이산화탄소와 일산화탄소 함량은 온도증가와 더불어 감소하였고, 메탄함량에는 거의 변화가 없었다. 전반적으로 생성가스의 발열량에 큰 영향을 미치는 이산화탄소의 함량은 활엽수인 참나무에서 다소 높게 나타났다.

생성가스의 조성에 미치는 승온속도의 영향(운전조건: 온도; 800°C, 원료의 수분함량; 10 wt%, 원료의 입도; 0.5 mm 이하, 운반가스 N<sub>2</sub>)을 살펴본 Fig. 9를 보면 소나무의 경우 대체적으로 승온속도가 높을수록 수소와 이산화탄소의 함량이 증가하였고, 일산화탄소와 메탄의 함량은 감소하는 경향을 보였으나 그 차이는 크지 않았다. 참나무의 경우에는 30°C/min 이상의 승온속도에서는 거의 일정한 생성가스 조성을 보였다. 이에 따라서 생성가스의 발열량도 실험범위의 승온속도에 큰 영향을 받지 않을 것으로 판단된다. 한편 시료의 입자크기가 클수록 생성가스 중 수소의 비율은 감소하였고 일산화탄소와 이산화탄소는 다소 증가하는 경향을 보였다(Fig. 10).

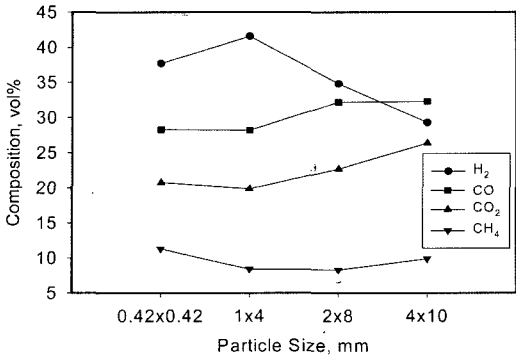


Fig. 10. Effect of particle size on gas composition.

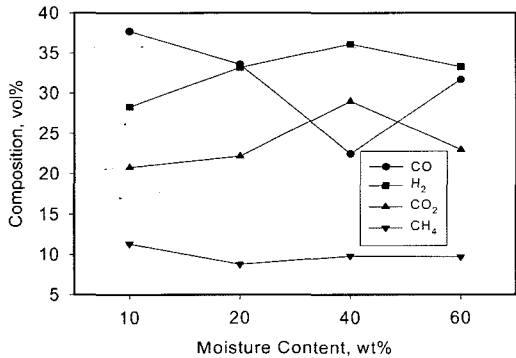


Fig. 11. Effect of moisture content on gas composition

시료의 입자크기는 생성물질의 성상에도 영향을 미치지만 시료 제조공정인 목재의 파쇄, 건조과정의 경제성에도 큰 영향을 미치므로 최적 입자크기를 선정하기 위해서는 다양한 변수를 고려하여야 한다. 또한 벌채한 목재시료의 건조는 많은 외부열을 필요로 하므로 가스화 공정의 경제성을 결정짓는 중요한 과정이다. 따라서 원하는 가스조성을 갖는 생성가스를 얻을 수 있는 범위에서 시료의 최대 수분함량 조건을 찾는 것이 필요하다. Fig. 11에 의하면 수분함량이 높아질수록 대체적으로 이산화탄소 함량은 증가하고 일산화탄소 함량은 감소함을 알 수 있다. 이러한 결과로 보아 고 수분함량 조건에서는 미약하게나마 다음과 같은 일산화탄소와 수분간의 water-gas shift 반응이 진행되는 것으로 판단된다.

#### 4. 결 론

고정층 마이크로반응기를 이용하여 주 · 간벌 목재의 가스화에 미치는 주요 실험변수의 영향을 조사하였다. 시료는 소나무, 참나무, 아카시아, 은행나무를 사용하였

고, 실험변수로는 반응온도, 승온속도, 입도, 시료의 수분함량을 선정하였다. 공업분석 결과, 시료의 평균 수분함량은 35 wt%이었고, 회분함량은 0.5 wt% 이하이었으며 발열량은 평균 4,550 kcal/kg이었다. 생성물분포는 시료종류, 수분함량, 입도와 같이 시료의 물성에 따라 다소 달랐으며 평균적으로 액상 40 wt%, 고상 20 wt%, 그리고 기상 40 wt%를 보였다. 그러나 반응온도, 승온속도 등과 같은 반응기 운전조건들은 생성물분포에 영향을 주지 못하였다. 생성가스의 조성은 거의 모든 실험변수에 영향을 받았으며, 평균적으로 수소 40 wt%, 일산화탄소 30 wt%이었으며 메탄은 10 wt% 정도이었다. 시료의 입도가 클수록 생성가스의 수소함량은 감소하였고 일산화탄소와 이산화탄소함량은 증가하였으며, 시료의 수분함량이 높을수록 수소함량은 감소하고 일산화탄소함량은 증가하는 경향을 보였다. 생성가스 조성은 반응온도, 승온속도 등의 운전조건에도 다소 영향을 받았는데, 반응온도가 증가할수록 수소함량은 증가하였고 이산화탄소 함량은 감소하는 경향을 보였다. 그러나 승온속도 영향은 소나무와 참나무에서 서로 상이한 결과를 보였다.

#### 참고문헌

1. 이시훈, 최영찬, 이재구, 김재호, 2004: 농임산 폐기물의 열분해에서 승온속도, 영향 연구, 한국폐기물학회지, **21**, pp.465-471.
2. 카본텍(주), 한국에너지기술연구원, 2003: 열화학적 처리에 의한 음식물 쓰레기 감량화 및 재활용 기술개발, 환경진흥원.
3. Ayhan Demirbas, 2001: Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals, Energy Conversion and Management, **42**, pp.1357-1378.
4. R. Alen, P. Oesch, E. Kuoppala, 1995: Py-GC/AED Studies on the Thermochemical Behavior of Softwood, J. Anal. Appl. Pyrolysis, **35**, pp.259-265.
5. R. Alen, E. Kuoppala, P. Oesch, 1996: Formation of the Main Degradation Compound Groups from Wood and Its Components During Pyrolysis, J. Anal. Appl. Pyrolysis, **36**, pp.137-148.
6. J. L. Figueiredo, C. Valenzuela, A. Bernalte, J. M. Encinar, 1989: Pyrolysis of Holm-Oak Wood: Influence of Temperature and Particle Size, Fuel, **68**, pp.1012-2224.
7. R. Bilbao, J. Arauzo, M. B. Murillo, M. L. Salvador, 1997: Gas Formation in the Thermal Decomposition of Large Spherical Wood Particles, J. Anal. Appl. Pyrolysis, **43**, pp.27-39.

8. J. M. Encinar, J. F. Gonzalez, J. Gonzalez, 2000: Fixed-Bed Pyrolysis of Cynara Cardunculy L. Product Yields and Compositions, Fuel Processing Technol., **68**, pp.209-222.  
 9. 한국에너지기술연구원, 2005: 농임산폐기물의 환경친화적

이용기술개발, 환경진흥원.  
 10. 이선훈, 유경선, 이시훈, 이재구, 김재호, 2005: 유동층 열 분해에 의해 생산된 바이오오일의 특성, 한국자원리사이클링학회 춘계학술대회, pp.196-202.



李仁求

- 1993년 서울시립대학교 화학공학과 공학사
- 1995년 서울대학교 화학공학과 공학석사
- 1995년 (주)쌍용정유 사원
- 1996년-현재 한국에너지기술연구원 바이오매스센터 선임연구원
- 2005년 한국과학기술원 생명화학공학과 공학박사과정



李載區

- 1981년 서울시립대학교 화학공학과 공학사
- 1992년 KAIST 화학공학과 공학석사
- 1997년 KAIST 화학공학과 공학박사
- 1984-1988년 제일제당(주) 사원
- 현재 한국에너지기술연구원 열공정연구센터 책임연구원



金在浩

- 1978 서울대학교 공업화학과 공학사
- 1980 한국과학기술원 화학공정공학 공학석사
- 1992 KAIST 화학공학과 공학박사
- 현재 한국에너지기술연구원 화석에너지 환경부장



李時勳

- 1996 한양대학교 화학공학과 공학사
- 1998 KAIST 화학공학과 공학석사
- 2003 KAIST 생명화학공학과 공학박사
- 현재 한국에너지기술연구원 선임연구원

### 학회지 광고게재 안내

격월로 년간 6회 발간되는 한국자원리사이클링 학회지에 광고를 게재하고 있습니다. 알찬 내용의 학회지가 될 수 있도록 특별회원사 및 관련기관에서는 많은 관심을 가지고 협조하여 주시기 바랍니다. 광고게재 비용은 아래와 같으며, 기타 자세한 내용 및 광고게재에 관해서는 학회로 문의하시기 바랍니다.

	칼라인쇄 (1회)	흑백인쇄 (1회)	1년 6회 게재 기준			
			칼라 인쇄		흑백 인쇄	
			일 반	특별회원사	일 반	특별회원사
앞표지 안 쪽	50 만원	30 만원	180 만원	140 만원	130 만원	100 만원
뒷표지 안 쪽	50 만원	30 만원	180 만원	140 만원	130 만원	100 만원
뒷표지 바깥쪽	60 만원	40 만원	200 만원	150 만원	150 만원	120 만원
학회지 안(내지)	30 만원	20 만원	100 만원	80 만원	80 만원	50 만원

※ Film을 주시는것을 기준으로 책정된 금액입니다.