

# 세계 우드펠릿 시장 동향\*

석현덕·김성주

현재 우드 펠릿은 국제 유가와 온실가스배출량 감축 문제를 해결하고, 정부의 '저탄소 녹색성장' 정책을 성공적으로 이끄는 데 있어 핵심적 역할을 수행할 에너지 중 하나이다. 본고에서는 우드 펠릿의 특성과 세계의 펠릿 생산에 대하여 살펴 보았다.

## 1. 우드 펠릿

### 우드 펠릿(Pellet)이란

우드 펠릿이란 목재 가공과정에서 발생하는 건조된 목재 잔재를 톱밥과 같은 작은 입자 형태로 분쇄 후 건조 압축하여 원통형의 작은 알갱이 모양으로 성형한 바이오매스 연료이다.

우드 펠릿이란 목재 가공과정에서 발생하는 건조된 목재 잔재를 톱밥과 같은 작은 입자 형태로 분쇄 후 건조 압축하여 원통형의 작은 알갱이 모양으로 성형한 바이오매스 연료로 최근에 북미나 유럽에서 가정용의 자동화된 난로나 보일러의 연료로 사용되고 있으며, 북유럽에서는 열병합발전소의 연료로도 많이 이용되고 있고, 최근 국내에서도 가정용·산업용으로 이용되기 시작하였다.

펠릿 연료는 기존의 나무 연료와 비교하여 단위 부피당 에너지 밀도가 높고 일정할 뿐만 아니라 취급이 용이하기 때문에 전 세계적으로 사용량이 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

\* 본 내용은 '산림바이오매스 확대보급과 산업화에 관한 연구'의 내용을 재구성하여 한국농촌경제연구원 석현덕 연구위원, 김성주 연구원이 작성하였다. (hdseok@krei.re.kr, 02-3299-4192, sjkim@krei.re.kr, 02-3299-4383)

표 1 우드 펠릿 연료 형태

지름	4~10mm
길이	지름의 3~5배
벌크밀도	600~750kg/m <sup>3</sup>
단위밀도	1~1.4g/cm <sup>3</sup>
부스러기율	0.5~1.5%
함수율	12% 이하
열량	4,500kcal 이상
재발생율	1.5% 이하
주요성분비율	질소 - 0.3% 이하, 염소 - 0.03% 이하, 나트륨 - 300 ppm 이하



자료 : '목재펠릿' 신재생에너지 기술세미나. 2008.

우드 펠릿 연료의 크기는 4~10mm로 길이는 20~50mm이고, 채적당 발열량 부분에서 무연탄(4,800~5,000kcal/kg)과 유사한 4,500kcal이상의 발열량을 지니고 있어 차세대 연료로 각광받고 있는 연료이다.

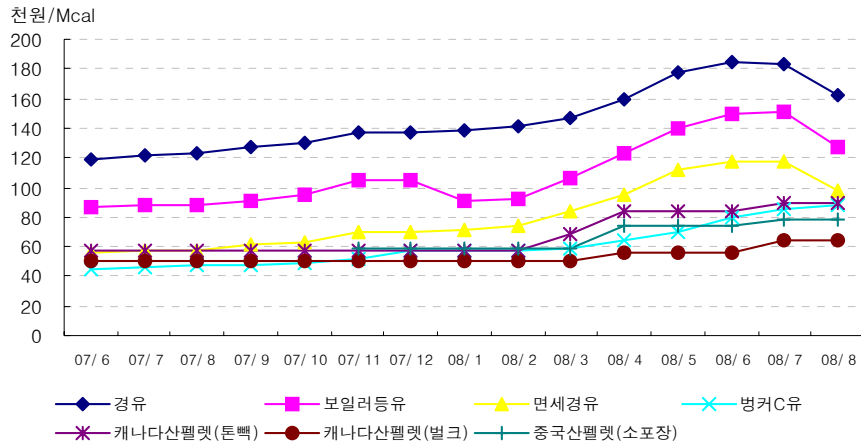
### 우드 펠릿연료의 장점

매장량이 한정된 기존의 화석연료 대신 매년 재생산이 가능한 목질계 연료인 펠릿을 이용할 경우 경제적·환경적 측면에서 이점을 가질 수 있다.

연료의 경제성이란 상대적인 경우가 많지만 펠릿은 경유, 보일러 등유, 면세경유에 비하여 펠릿의 Mcal당 비용이 저렴하여 경제적이다.

우드 펠릿연료는 다른 연료와 비교하여 경제적·환경적 측면에서 이점을 가지고 있다.

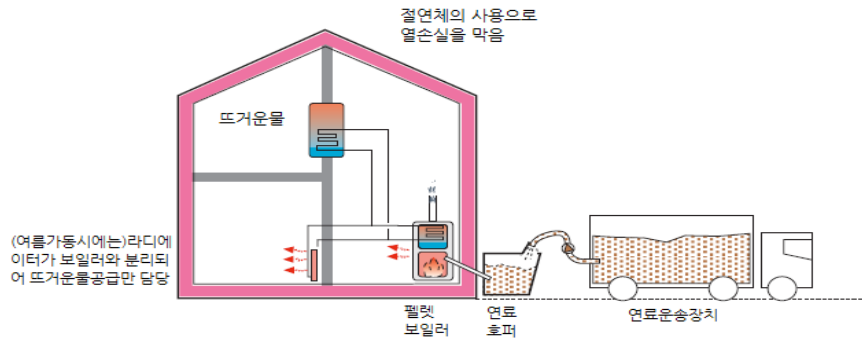
그림 1 펠릿 대비 난방유 비용



자료 : <http://www.petronet.co.kr>. 펠릿가격은 FnD International 자체 조사(해당일별 시장가격 적용)

또한 다른 생물학적 연료에 비하여 높은 에너지 밀도를 가지고 있어 같은 무게의 나무 장작에 비해 부피가 약1/2로 저장 공간이 매우 적게 요구되어 도시지역에 사용할 수 있는 연료이고, 규격화되어 생산되기 때문에 운송이 용이하여 매우 경제적이다.

그림 2 가정식 펠릿 설비 형태



자료 : A Report by XCO2 conisbee Ltd. 『Low Carbon Heating with Wood Pellet Fuel』.

우드 펠릿은 석유보다 비용이 저렴하고, 규격화 생산과 낮은 발화성으로 운송과 저장보관이 용이하며, 친환경적인 연료이다.

세 번째로 펠릿은 이동과 저장보관이 용이하다. 난방유와 가스는 저장과 운반상 폭발위험이 따르지만 펠릿은 발화성이 낮아 트럭과 같은 일반 운송차량을 이용할 수 있어 안전성을 갖추고 있으며, 낮은 수분을 가지고 있는 펠릿 연료는 장기간 보관이 가능하다.

네 번째로 친환경적 연료이다. 펠릿팅 과정에서 별도의 첨가제 없이 나무에 있는 리그닌 성분이 녹아나와 형태를 묶어주는 것으로 친환경적이며, 우드 펠릿 연소시 산성비의 주원인이 되는 황산화물(SOx)과 질소산화물(NOx), 일산화탄소 또는 먼지 등의 유독가스의 배출량이 적다.

## 2. 세계 우드 펠릿 시장

1970년대 전반과 1980년대 전반의 두 차례 석유위기를 겪으면서 석유를 대체하는 연료로서 목질펠릿의 높은 품질을 주목받아 펠릿 생산이 시작되었으나, 곧 석유가격의 회복으로 소비자들은 펠릿으로부터 멀어지기 시작했다.

1990년대에 들어서면서 지구온난화 방지 및 에너지안보 확보, 석유가격의 상승 등과 같은 문제가 서서히 부상하면서, 우드 펠릿 생산 활동은 다시 활발하게 움직이기 시작하였으며, 특히 선진국의 경우 정부가 나서서 여러 가지 장려책(보급계몽 활동, 기기도입보조, 탄소세)을 마련함으로써 펠릿 생산 활동은 급속히 성장하게

되었다.

전 세계적으로 펠릿생산 시설의 분포를 살펴보면, 유럽·북미·중국 및 동남아시아지역에 집중적으로 펠릿생산 시설이 분포되어 있다.

그림 3 세계 펠릿생산 시설 입지현황

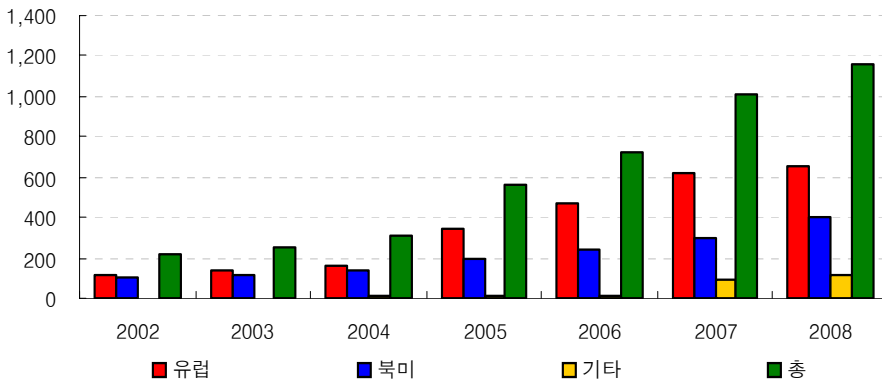


자료 : Pellet Base

세계 펠릿생산량의 추이에 대한 구체적인 통계자료를 살펴보면, 2000년에 약 150만 톤의 펠릿이 생산된 이후 유럽·북미를 중심으로 지속적으로 증가하여 2006년도에 약 700만 톤, 2007년도에는 약 1,010만 톤의 펠릿이 생산된 이후, 2010년도에는 전 세계적으로 약 1,500만 톤이 넘는 펠릿이 생산될 것으로 예상하고 있다.

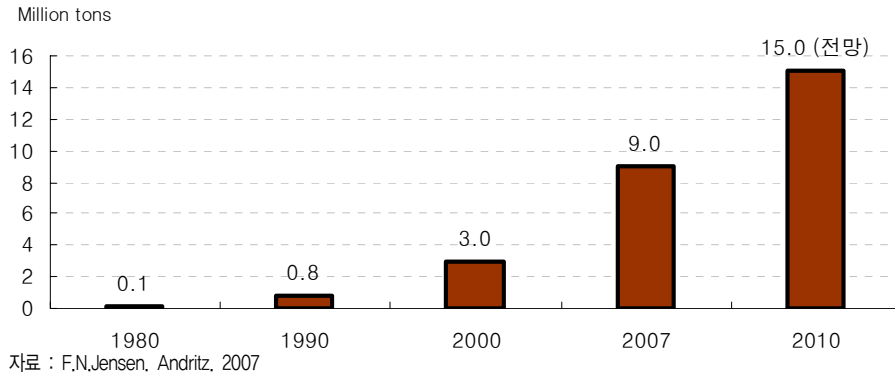
유럽·북미·중국 및 동남아시아 지역에 펠릿생산시설이 집중적으로 분포되어 있으며, 2010년도에는 전 세계적으로 약 1,500만 톤이 넘는 펠릿이 생산될 것으로 예상하고 있다.

그림 4 연도별 세계펠릿생산량 현황



자료 : John Swaan. 「Transportation and Handling BioEnergy, "Wood Pellets"」. 2nd international BioEnergy Conference and Exhibition 2006 의 통계자료 편집.

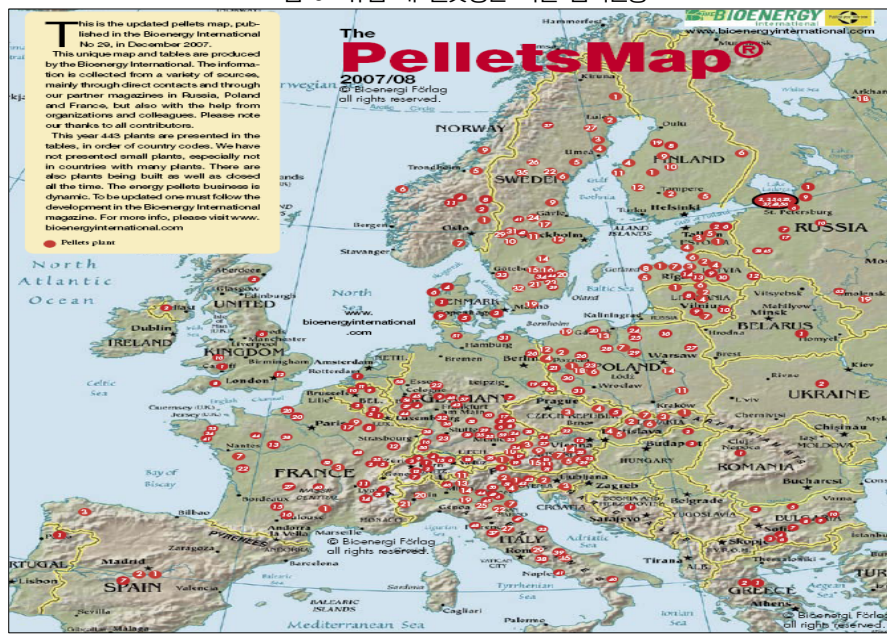
그림 5 세계펠릿시장 성장사나리오



### 유럽의 펠릿 생산

유럽은 스웨덴, 오스트리아, 독일 등을 주요 펠릿생산국으로 하는 세계 최대의 펠릿생산지역이며, 최근 들어서는 다른 지역에도 펠릿생산 시설이 지속적으로 들어서고 있는 상황이다.

그림 6 유럽 내 펠릿생산 시설 입지현황

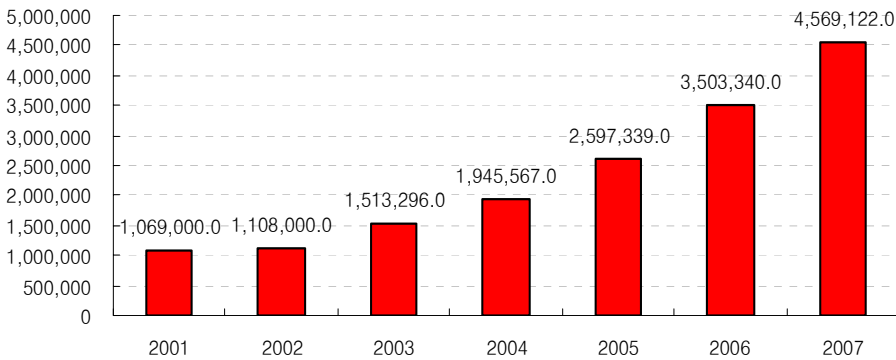


유럽 지역 내 전체 펠릿생산량 추이를 살펴보면, 2001년 약 107만 톤의 펠릿을 생산한 이후 꾸준히 생산량이 증가하고 있는 추세로 평균 21.1%의 증가율을 기록하며 2007년에는 약 460만 톤의 펠릿을 생산하였다.

유럽의 주요 펠릿 생산국은 스웨덴, 오스트리아, 독일 등이며, 2007년 약 460만 톤의 펠릿을 생산하였다.

그림 7 유럽의 연간 펠릿생산량 변화추이

생산규모 (ton/년도)

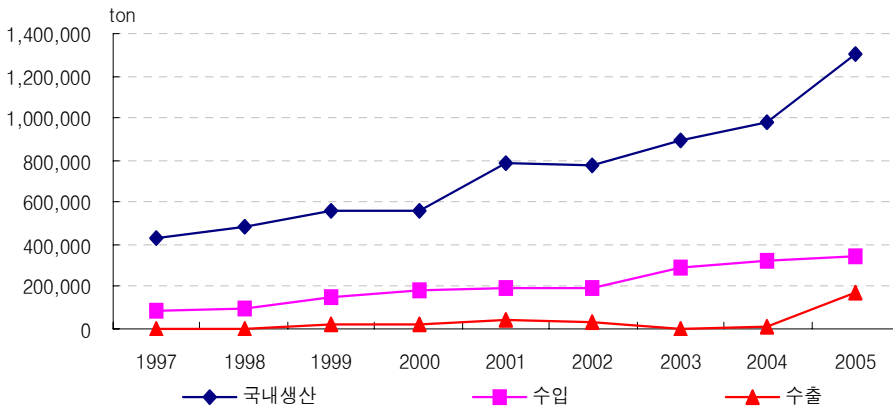


자료 : Pellets@las

스웨덴은 유럽 내 최대의 펠릿생산국으로서, 1982년 펠릿을 처음으로 생산하기 시작했지만 높은 생산비용과 수요부족 등의 문제로 인해 활성화되지 못하다가 1992년 스웨덴 정부가 화석연료에 대해 과세를 하기 시작하면서 스웨덴의 펠릿산업이 본격적으로 성장하기 시작하여 2008년 약 140만 톤의 펠릿을 생산한 것으로 추정되고 있다.

스웨덴은 유럽 내 최대 펠릿생산국으로 2008년 약 140만 톤의 펠릿을 생산한 것으로 추정되고 있다.

그림 8 스웨덴의 연간 펠릿생산량 변화추이



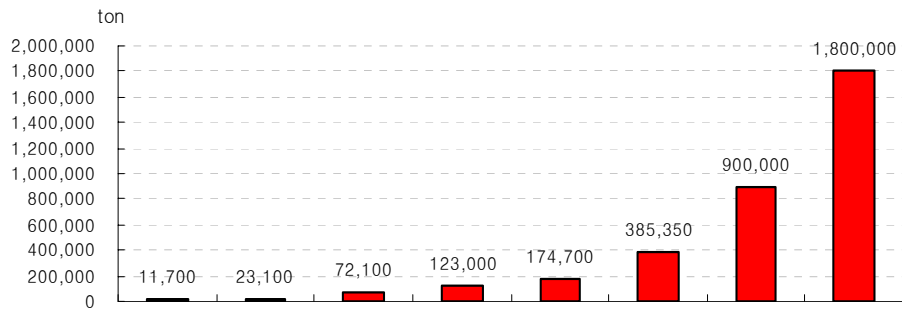
자료 : Energidalen, 2006

독일은 2008년 약 180만 톤의 펠릿을 생산한 것으로 추정되고 있으며, 독일 정부는 바이오연료 시스템에 대해 호의적인 입장을 가지고 있어 펠릿산업에 대한 많은 잠재력을 가지고 있는 나라이다.

독일은 얼마 전까지만 해도 상대적으로 펠릿생산량이 많지 않았으나, 최근 가스·석유가격의 인상으로 에너지 분야에서의 목재 사용에 대한 수요가 급증함에 따라 펠릿의 생산량도 자연스럽게 증가하여 2008년 약 180만 톤의 펠릿을 생산한 것으로 추정되고 있다.

바이오연료시스템에 대해 독일 정부가 호의적인 입장을 가지고 있으며 사용가능한 목재의 양이 많다는 점 등으로 인해 독일은 펠릿산업에 대한 많은 잠재력을 가지고 있다고 할 수 있다.

그림 9 독일의 연간 펠릿생산량 변화추이

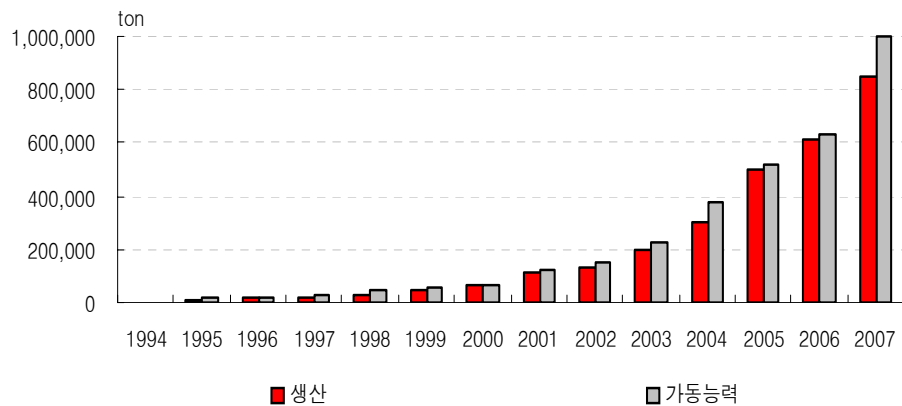


자료 : Christian Rakos, 「Production and market trends – an EU perspective」, proPellets Austria.

오스트리아는 2008년 약 30여개의 펠릿생산 시설이 가동 중이며, 연간 약 80만 톤의 펠릿을 생산하는 것으로 추정되고 있다.

오스트리아는 1997년 이후 펠릿시장이 급격히 성장하기 시작하여 2008년 약 30여 개의 펠릿생산 시설이 가동 중이며, 연간 약 80만 톤의 펠릿을 생산하는 것으로 추정되고 있다.

그림 10 오스트리아의 연간 펠릿생산량 변화추이



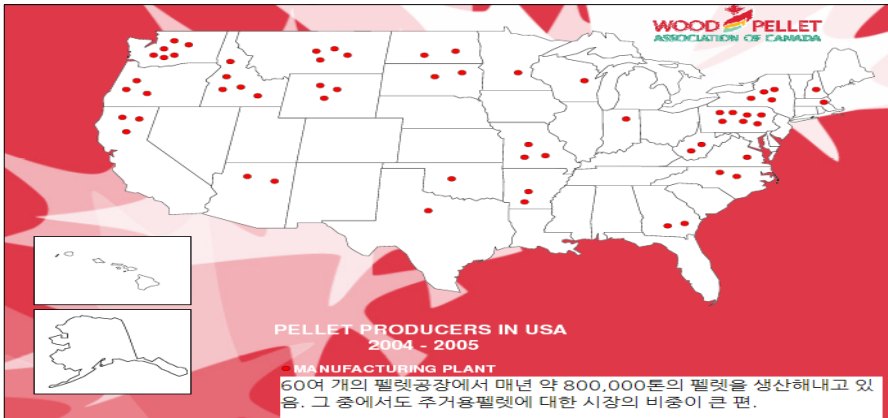
자료 : Austrian Energy Agency, 2007

## 북미지역의 펠릿 생산

북미지역의 주요 펠릿생산국은 캐나다와 미국을 들 수 있으며, 캐나다는 남서부·동남부 지역에 펠릿생산 시설이 집중되어 있고, 미국은 북서부·동부지역에 펠릿생산 시설이 집중되어 있다.

북미지역의 주요 펠릿생산국은 캐나다와 미국이며, 캐나다는 약 30여개의 펠릿생산 시설이 입지하여 2006년 140만 톤의 펠릿 생산 이후 지속적으로 생산량이 증가하고 있다.

그림 11 캐나다(위) 및 미국(아래) 내 펠릿생산 시설 현황



자료 : Wood Pellet Association of Canada, 2006.

캐나다는 2006년 140만 톤의 펠릿을 생산하였으며 그 이후에도 새로운 펠릿생산 시설의 건설과 기존 생산시설의 확장 등을 통해 2008년 약 200만 톤의 펠릿 생산을 추정하고 있다.

생산시설의 경우 1997년 이래 연평균 15.9%의 성장률을 기록하고 있으며, 2008년 약 30여개의 펠릿생산 시설이 입지하고 있다.



미국은 약 60여개의 펠릿생산 시설에서 약 80 만 톤의 펠릿을 생산하고 있다.

미국은 EU를 주된 타겟으로 플로리다 지역에 세계 최대규모의 펠릿생산 시설을 건설하는 등 공격적인 투자를 통해 점차 펠릿생산량을 늘려가고 있는 상황이며, 2006년 약 60여 개의 펠릿생산 시설에서 약 80만 톤의 펠릿을 생산하였는데 이는 지난 5년 간 무려 2배 이상으로 증가한 양이다.

중국에서는 2008년 약 40여 개의 펠릿생산 시설이 입지하고 있으며, 50여 개의 열병합 발전소 건설 계획을 세워 곧 세계 최대의 펠릿 생산국이 될 잠재력을 가지고 있다.

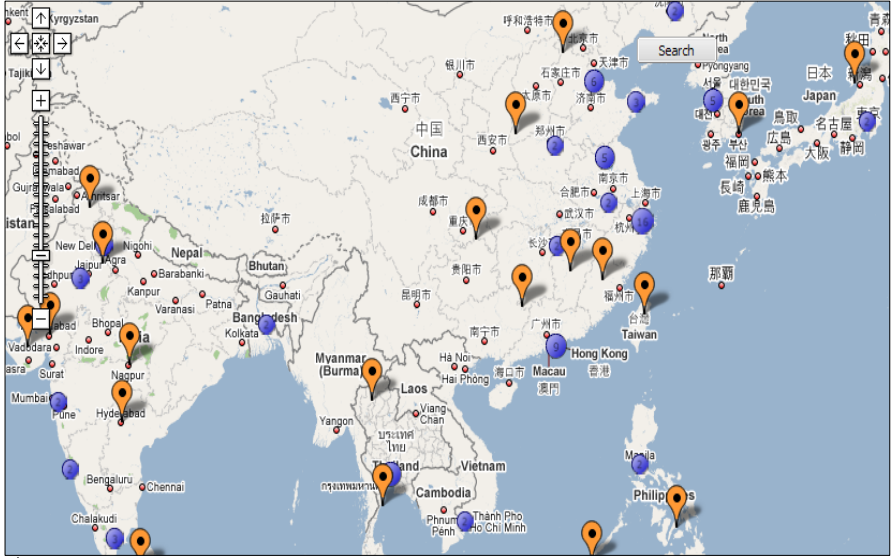
### 중국 및 동남아시아지역의 펠릿 생산

중국 및 동남아시아 지역을 보면, 중국의 동남부, 인도 서부지역, 태국 등지에 펠릿생산 시설이 집중되어 있다.

중국에는 2008년 약 40여 개의 펠릿생산 시설이 입지하고 있으며, 인도에는 최근 들어 많은 생산시설이 입지해 약 10여 개의 펠릿생산 시설이 입지하고 있다.

또한 중국정부에서는 이미 펠릿을 연료로 사용하는 50여 개의 열병합 발전소 건설 계획을 세우는 등 펠릿산업을 적극적으로 육성·지원할 계획을 세우고 있어 최근에 펠릿시장 진입으로 아직은 생산규모가 크지 않지만 향후 그 규모를 지속적으로 증가시켜 갈 것으로 전망된다.

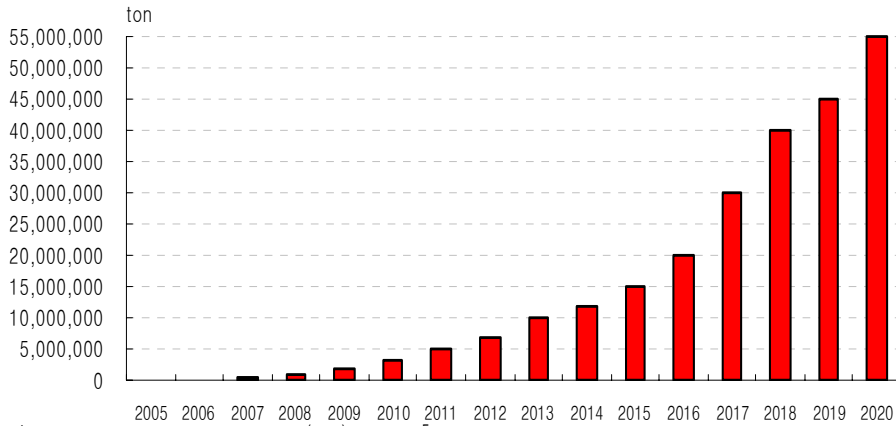
그림 12 중국 및 동남아시아 지역 내 펠릿생산 시설 입지현황



자료 : Pellet Base

중국에서는 2007년 처음으로 70만 톤 정도의 펠릿생산을 시작한 이후 2011년 500만 톤, 2013년 1,000만 톤, 2016년 2,000만 톤 등 매우 빠른 속도로 생산규모를 늘려가 곧 세계 최대의 펠릿생산국이 될 잠재력을 가지고 있는 것으로 전망되고 있다.

그림 13 중국의 향후 펠릿생산규모 예상추이



자료 : Malgorzata Peksa-Blanchard (ETA) et al. 「Global Wood Pellets Markets and Industry: Policy Drivers, Market Status and Raw Material Potential」 . 2007.11.

참고자료

‘목재펠릿’ 신재생에너지 기술 세미나. 2008. 한국임업신문.  
 저탄소녹색성장 시대를 여는 목질펠릿산업. 2008. 목질펠릿산업 발전을 위한 심포지엄. 충  
 북대학교 농업생명환경대학.  
 한국석유공사(<http://www.petronet.co.kr>)  
 A Report by XCO2 conisbee Ltd. 『Low Carbon Heating with Wood Pellet Fuel』.  
 Austrian Energy Agency. 2007.  
 Energidalen. 2006.  
 F.N.Jensen. Andritz. 2007.  
 John Swaan. 「Transportation and Handling BioEnergy, "Wood Pellets"」 . 2nd international  
 BioEnergy Conference and Exhibition. 2006.  
 The Bioenergy International. 2007.  
 Malgorzata Peksa-Blanchard (ETA) et al. 「Global Wood Pellets Markets and Industry: Policy  
 Drivers, Market Status and Raw Material Potential」 . 2007.11.  
 Peter Brand, VP Marketing and Business Development Pinnacle Pellet Inc. 2008.  
 Wood Pellet Association of Canada. 2006.