

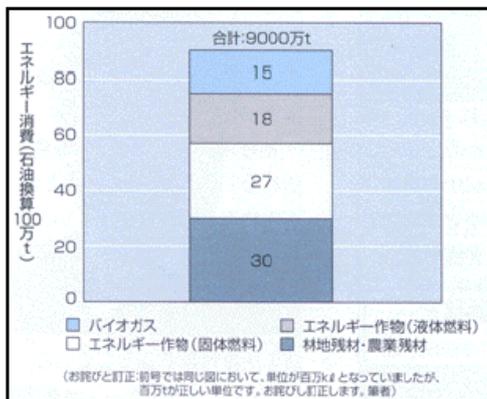
유럽의 바이오매스 이용(2) - 목질 바이오매스 동향

원료의 조달

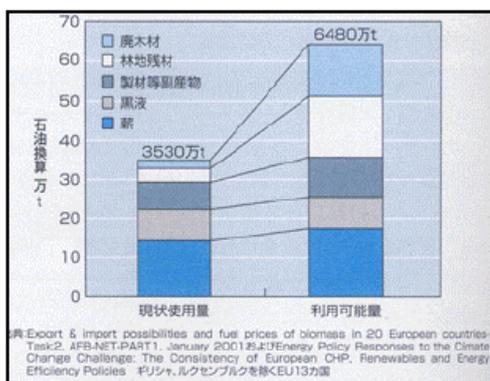
EU에서는 목질 바이오매스는 2010년에 3000만톤(석유환산)의 추가이용을 달성한다는 원료로(그림1) 전 호에서 소개하였고 새로운 분야로 상당히 중요하다.

바이오매스의 이용확대에는 2가지의 측면이 있다. 다시 말하면 「연료의 조달」과 「용도의 개발」이 필요하며 이 2가지의 면에서 목질 바이오매스에 대한 이용 상황을 소개하고자 한다. EU 각국에서는 이미 검은 액, 제조재료의 찌꺼기 등의 부산물은 대부분 이용을 다하고 있으며 2010년 목표치 달성에 임지잔재(林地殘材)와 폐목재의 이용이 요구되어지고 있는 상황이다(그림2). 그러나 양자중의 어느쪽이 중심이 되는 가는 각국의 사정에 따라 다르다.

[그림 1] EU의 바이오매스 추가이용계획(2010년)



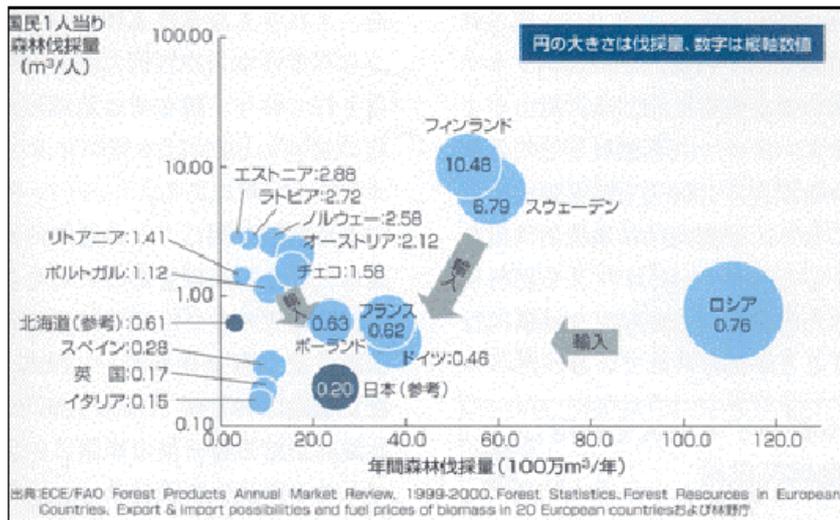
[그림 2] EU의 고품 바이오매스 사용량과 이용 가능량



임지잔재의 이용 국가별 사례

임지잔재에 대한 국가별 이용 여지는 그 절대적인 삼림 벌채량 보다 오히려 인구 1명당 벌채량으로 의론하여야 한다고 생각되지만 대체로 유럽 각국은 일본과 비교하여 1인당 삼림 벌채량이 많아 폴란드는 일본의 50배, 스웨덴은 34배로 삼림벌채의 부산물인 임지잔재의 이용여지도 이런 나라들보다 상당히 크다.(그림3)

[그림 3] 국가별 삼림 벌채량



이런 나라들의 에너지관련기업은 임지잔재의 이용을 향하여 적극적으로 대처하고 있는데 핀란드를 대표하는 종합에너지기업인 Pohjolan Voima(株)도 그 한 개사이다.

이 나라에서는 그 외의 지역과 같이 부산물은 이미 이용을 하고 있고 목질 바이오매스의 조달확대가 가능한 자원은 임지잔재로 한다.

이와 같은 상황에서 이런 국가의 정부에서는 임지잔재의 소비량 50만m³를 2010년까지 10배로 한다는 국가목표를 달성하였다. 이것과 보조를 맞추는 형태로 이 회사는 임지잔재를 이용한 발전설비를 적극적으로 건설하고 있으며 구체적으로는 2000년 이후 4억5000만 유로(약 570억엔)를 투자하여 세계 최대의 바이오매스 순환유동상 플랜트를 갖춘 Alholmens Kraft 발전소 설비(26만kW)를 포함하여 5개의 발전 플랜트를 건설하였으며 1곳을 더 건설 중에 있다.

최종적으로 보면 합계전력 41만kW, 열 출력 64만kW를 예정하고 있으며 그 결과 이 프로젝트만으로 70만m³의 임지잔재를 소비하여 현 상태의 국가 전체 사용량을 2배 이상으로 하는데 기여하고 있다.

폐목재의 이용국가 사례

1인당 벌채량이 낮은 국가는 건설발생 목재와 침목 등 폐기목재가 많이 존재하는 경향이 있다.(그림4) 폐목재의 이용은 유럽에서는 일본과 같이 역유상으로 처리비 수입을 내다보는 장점이 있어 예를 들어 독일에서는 목질폐기물은 1톤80마르크(약4800엔)등의 인수 예가 있다. 독일에서는 에너지관련기업이 목재를 발전과 열 공급에 이용하는 경향으로 MVV(Mannheim 지역을 거점으로 하는 대기업의 공익기업)도 그 중의 1개사이다.

독일은 연간 1000만톤의 폐목재가 배출되고 있고 2005년에는 법률개정에 따라 매립이 되지 않기 때문에 MVV는 폐목재를 이용한 3곳의 발전설비(합계5.5만kW)와 3개소의 지역열공급 설비(8600kW)의 프로젝트를 진행시켜왔다.

이 회사는 지역마다 폐목재 수집기업과 동맹을 맺고 20년의 조달계약으로 원료의 안정조달을 도모하고 있다.

반면에 현재 독일에서는 합계 70의 목질 바이오매스 발전 계획이 있기 때문에 목질 바이오매스의 공급핍박이 예상되어 바이오매스 조달 목표가 세워지지 않아 프로젝트를 중지하는 기업도 나오고 있다.

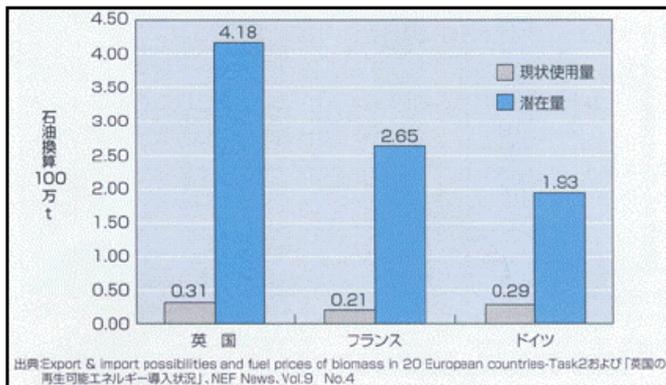
RWE 파워는 독일 최대의 전력회사이지만 이 회사는 연료확보를 이유로 2만kW의 프로젝트를 이미 중지하였다. 그리고 Shell(株)은 2010년까지 목질 바이오매스 에너지 공급으로 세계 최대 10%의 시장점유율을 획득한다는 장대한 계획을 가지고 있지만 바이오매스 연료의 가격고등의 예측으로 독일에서 계획했던 10kW의 프로젝트를 중지하고 있다.

EU지역 외의 무역 활발화

그림4에서도 알 수 있는 것과 같이 EU지역에서는 목질 바이오매스양의 제약으로 2010년의 3000만톤(석유 환산)달성은 각국의 국내만으로는 어렵기 때문에 목질 바이오매스의 EU지역 내외로 무역이 활발화 될것으로 예상되고 있다. 벌써 스웨덴에서는 석유 환산으로 연간60만톤(국내 목질 바이오매스 소비전체의 약10%)을 발트 3국과 필란드 등에서 덴마크는 7만톤(같은12%)을 발트3국, 독일, 스웨덴 등에서 수입하고 있다.

발트해 주변지역의 목질 바이오매스의 가격은 EU 여러 나라에 비해 낮으며(그림5) 장래적으로는 발트해 주변지역과 러시아는 EU의 목질 바이오매스의 공급국이 될 것으로 예상하고 있다.

[그림 4] 영국,프랑스, 독일의 폐목재 현사용량과 이용 가능량



용도의 개발

목질 바이오매스 용도개발에 관해서는 97년의 재생에너지 백서의 목표달성을 위한 행동계획으로서 「Campaign for Take-off(CTO)」가 작성되었다. 그 중에서 목질 바이오매스의 보급 전략을 2010년까지의 보급전략으로서 바이오매스를 연료로 한 열병합발전 설비로 1000만 kW를 달성하는 것과 가정용 지역 열 공급을 중심으로 한 바이오매스를 연료로 하여 열 공급을 100만호를 대상으로 하는 것을 들고 있다.

목질 바이오매스를 이용한 지역 열 공급

목질 바이오매스를 이용한 지역 열 공급을 확대하기 위해서는 지역 열 공급을 화석연료에서 바이오매스로 전환하는 것과 신설 바이오매스 이용 지역 열 공급확대라는 2개의 시책이 있다. 전자에 관해서는 EU전체의 가정 중에 벌써 10~15%는 지역 열 공급을 이용하고 있고 기존의 열 공급설비의 연료전환만으로 바이오매스화가 가능한 상황에 있다.

현실적으로 스웨덴에서는 탄소세과세를 배경으로 보일러 개조, 교환 등에 따라 화석연료에서 바이오매스 연료로 전환이 실시되고 있고 현재는 지역 열 공급의 연료 50%는 목질 바이

오매스의 상황이다.

그리고 신설에 있어서 계약의 부설에 큰 초기투자가 필요하지만 수요가가 많은 유럽에서는 경제적으로 성립될 가능성이 크다. 실제로 투자보조 프로그램 등도 있어 지역 열 공급의 보급율은 순조롭게 증가하고 있다(Euroheat and Power).

목질 바이오매스를 연료로 한 열병합발전

EU에서는 열병합발전의 설비보급은 지구온난화 대책중의 중요한 전략의 한가지이지만 열병합발전 설비 전반의 보급에 있어서 잘 진행되고 있지는 않다(Euroheat and power).

그 주요 이유는 유럽의 전력시장 자유화에 따라 전기대가 저하되고 그 결과 열병합발전 설비가 발전하는 전력의 가격경쟁력이 떨어진 데 그 이유가 있다.

바이오매스 이용 열병합발전에 있어서 전력자유화에 따라 외국에서 전기를 자유롭게 도입하는 것이 가능하기 때문에 정부가 자국의 전력업계의 경쟁력 유지면에서 전력에는 화석연료가 있어도 탄소세가 과세되지않고 바이오매스는 화석연료라는 불리한 조건이 없기 때문에 승부하지않으면 않된다는 상황에 있는 예가 많다.

스웨덴에서는 이 사례에 따라 목질 바이오매스를 이용한 전력의 비용경쟁력이 없기 때문에 발전설비를 보유한 유명한 베크쇼시의 열 공급회사에서도 현재는 전력을 판매하고 있지 않다.

그러나 이 문제를 잘 해결하고 있는 나라도 있다. 핀란드의 경우인데 발전에 관해서는 화석연료에도 탄소세는 과세하고 있지않지만 바이오매스를 사용하여 발전한 전력은 1000kWh당 4.0달러의 지원을 받고 있다. 그리고 독일은 재생 에너지법에서 바이오매스에 관한 비용을 커버하는 가격으로 충전하는 것이 가능하며 열병합 발전법에서도 같이 열병합발전 설비로 발전된 전력을 높은 가격으로 충전할 수 있는 법 제도가 정비되어있다.

고형 바이오매스의 가스화 발전 기술

목질 바이오매스 용도 확대를 위한 중요시책으로 EU각국은 고형 바이오매스의 가스화 기술의 대처를 적극적으로 하고 있다.

목질 바이오매스 가스화의 장점으로서는 ①가스터빈 등을 사용할 수 있고 소형이지만 높은 효율을 기대할 수 있다는 것 ②소형이지만 고효율의 전력과 열의 양자를 소비하는 수요가가깝게 설치할 수 있어 열병합발전을 할 수 있다는 것 ③천연가스와 석탄과의 혼소(混燒)의 형태로 기존의 설비를 이용할 수 있다는 것 ④연소의 전단계에서 가스의 그린화가 가능하기 때문에 NOx, Sox, 입자상 물질을 감소시킬 수 있다는 것이다.

첨단 가스화기술의 순환 유통상을 이용한 가스화 혼소는 지금까지 세계에서 4곳의 실적이 있고 그 안에 3곳이 EU이다.

핀란드 Kymijarvi발전소(1만kW), 오스트레일리아 Zeltweg발전소(발전용량 20만Kw), 네델란드 Amer발전소(8만kW)에서 중 2개의 설비가 실증시험을 마쳤고 벌써 활용화 되고 있다.

더욱이 진행되고 있는 기술로 바이오매스를 이용한 IGCC프로젝트는 3개소 모두가 EU이다. 스웨덴 Varnamo(7000kW), 영국 Eggborough(ARBRE,9000Kw)는 이미 실증시험이 끝났고 이태리 Cascina(8000kW)는 현재 진행중이다.

전 호에서도 다룬 ARBRE는 실패로 끝났지만 Varnamo의 프로젝트는 성공적으로 마쳤다.

그러나 활용화에 관해서는 구체적인 계획은 없지만 이 외에 고정상 기술을 이용한 비교적 소형 가스화 프로젝트는 많이 있지만 상용화의 예는 아직 적다.

일본의 시사

이상의 EU의 전개에서 앞으로의 일본에 있어서 바이오매스 이용의 시사할 몇 가지 들 수 있다.

① 유럽에서는 비교적 풍부한 목질 바이오매스, 열수요, 기존의 지역 열 공급 인프라가 있어 지역 열 공급시스템의 목질 바이오매스 이용 확대의 전제 조건이 갖추어져 있다. 일본은 유감스럽게 이 3가지를 다 갖추고 있지않다. 또한 경합기술로서 가정용 연료전지가 현실적으로 부상되고 있어 상당한 초기투자가 필요하고 장래적으로는 그 밖의 인프라의 이중투자가 될 가능성이 있는 지역 열 공급의 보급은 어렵다고 생각된다. 오히려 열수요가 있는 기업과 공적기관을 대상으로 한 바이오매스 이용 열병합발전 설비의 설치가 일본의 상황에는 맞을 것 같다.

② 임지잔재의 이용에 관해서는 일본의 1인당 삼림벌채량 다시 바꾸어 말하면, 임업규모는 작지만 소비자의 에너지포토폴리오의 극히 일부를 담당하는데 지나지않기 때문에 비효율적인 규모의 투자가 요구되어지는 산업구조상 문제가 있다.

따라서 임지잔재의 의미 있는 규모로서의 이용은 임업의 재생과 함께 진행시킬 필요가 있다.

③ EU와 같이 일본에서도 건설발생 목재 등의 폐목재의 이용이 진행되어 독일과 같이 공급이 꺾박되어 「빠름의 승리」와 같은 사태가 장래적으로는 일어날 가능성이 있다.

④ EU에서는 대규모의 가스화 프로젝트가 진행되고 있고 일본도 이런 분야에 접목시킬 필요가 있다고 생각한. 현재 일본의 발전용 석탄중 10%에 바이오매스를 섞으면 연간 600만톤의 바이오매스 수요가 발생한다. 당장은 폐 목재의 이용, 장기적으로는 시베리아 등에서 임지잔재를 수입할 것으로 생각된다.

다음 회에서는 미국의 바이오매스 이용 상황에 대해 소개하고자 한다.

<참고문헌>

「목질 바이오매스의 에너지이용을 생각한다」 활동보고, 목질 바이오매스 이용 연구회,
「바이오매스 산업 사회」原後雄太, 泊みゆき 공저

출처: 일본공업신문사 지구환경 7월호

바이오매스 동향 시리즈: 유럽의 바이오매스 이용(하)

저자: Fusion & Innovation Inc. director 浪江 一公