

이달의 항공상식

바이오 연료(Biofuel)

한국항공진흥협회 기술정보실



바이오 연료(Biofuel)

친환경 대체 에너지에 대한 시대적 요구가 높아지면서 새롭게 주목받고 있는 첨단 항공우주기술이 있다. 바로 미래 대체연료로 주목받고 있는 바이오 연료(Biofuel) 개발 기술이다. 신재생 에너지로 주목받고 있는 바이오 연료에 대해 알아본다.

바이오 연료에 대한 시대적 요구

현재 최대 화두 중 하나는 바로 지구온난화로 인한 이상기후 문제다. 먼나라, 남의 이야기가 아니다. 이미 우리나라도 태풍, 초가을 집중호우 등 기상이변으로 인한 직접적인 피해를 입고 있기 때문이다. 지구온난화로 인한 피해가 속출하면서 환경문제에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 지구온난화의 주범인 온실가스 배출에 대해서는 선진국을 중심으로 엄격한 규제가 준비되고 있다. 항공우주산업 분야라고 해서 예외는 아니다. 이미 유럽은 오는 2012년부터 항공기 온실가스 배출에 대한 규제에 합의했고 친환경 기준을 충족하는 새로운 연료에 대한 요구 역시 높아지고 있다.

바이오 연료란 무엇인가?

바이오 연료는 바이오매스(Biomass)로부터 확보할 수 있는 연료로 화석연료와는 다른 신재생 에너지다. 바이오 연료는 종종 바이오알코올과 바이오디젤을 지칭하는 말로도 사용되지만 보통은 식물, 해조류에서 동물 배설물까지 자연 상태의 모든 부산물에서 얻을 수 있는 에너지를 뜻한다. 아직까지 바이오 연료의 활용 범

위는 제한적이다. 화석연료와 같은 높은 에너지 효율을 기대하기 어렵기 때문이다. 바이오 연료의 제작 과정 및 획득 가격이 기존 화석연료에 비해 높다는 단점도 있다. 이러한 이유로 바이오 연료에 대한 수요는 그리 높지 않은 편이다. 오히려 산업화 속도가 더디거나 화석연료를 구하기 쉽지 않은 후진국에서 난방과 취사용으로 제한적으로 사용되고 있을 뿐이다. 그렇다면 왜 미래 대체에너지로 바이오 연료가 주목받는 것일까?

그 이유는 바로 바이오 연료의 연소과정에서 발생하는 이산화탄소가 기존 화석연료에 비해 낮기 때문이며 대기 내 이산화탄소 농도 증가에도 별다른 영향을 끼치지 않기 때문이다. 오히려 바이오 연료의 이산화탄소를 소모한다는 긍정적인 측면도 있다. 교토의정서(Kyoto Protocol)와 같이 지구온난화 방지를 위한 국제규제를 해결할 수 있는 대안으로도 긍정적인 평가를 받고 있다. 결국 시대적 요구로 인해 바이오 연료에 대한 국제적 관심이 높아지고 있으며 현재 지속적인 연구개발이 이루어지고 있다.

바이오 연료 개발, 어디까지 왔나?

현재 보잉과 에어버스를 필두로 세계 주요 항공우주산업체들은 바이오 항공연료 개발을 위한 협력관계를 유지하고 있으며 2011년 11월 미국에서 최초로 바이오연료(Biofuel)를 이용한 민항기 운항이 성공했다. 휴스턴 부시국제공항에서 해조류(algae)에서 추출한 바이오연료를 사용한 콘티넨탈 항공 소속 보잉 737-800기가 시카고 오헤어국제공항에 무사히 도착하였다. 물론 바이오 항공연료의 개발이 쉬운 것은 아니다. 항공료에 대한 엄격한 기준을 충족시켜야 하고 낮은 빙점, 엔진 동력 제공, 열 안정성을 갖춰야 하며 속성변화 없이 장기간 저장할 수 있어야 하기 때문이다. 또한 기존 제트엔진의 연료 시스템과 호환되어야 하므로 한 번에 완전히 대체 가능한 획기적 연료를 개발하는 것 보다는, 다른 연료들과 혼합 가능한 호환성 있는 연료를 개발해야 한다.

이처럼 많은 기술적 문제가 상존하고 있음에도 불구하고 바이오 연료 특히 바이오 항공연료 개발은 가시적 성과를 거두고 있다. 특히 이러한 성과가 단순히 바이오 연료를 만드는 것이 아니라 상업적으로도 충분히 경쟁력을 갖출 수 있는 수준에 근접하고 있다는 사실은 매우 고무적이다.

사실 화석연료를 대체할 수 있는 새로운 에너지에 대한 수요는 과거에도 존재해 왔다. 그러나 주로 에탄올과 같은 제1세대 바이오연료는 항공연료로 사용하기에 부족한 점이 많았다. 기존 화석연료보다 비용이 높고 제작과정이 복잡하다는 문제도 있었다. 현재 개발되고 있는 제2세대 바이오연료들은 처리방법, 원료 등을 바꾸어 제1세대 바이오연료의 문제점을 하나씩 해결하고 있는 상황이다.

바이오 연료, 어떤 장점이 있나?

전문가들이 손꼽는 바이오 연료의 가장 큰 장점은 바로 화석에너지는 갖고 있지 못한 장점 즉 안정적인 공급, 이산화탄소 배출량 절감, 경제성 등이다. 언젠가는 고갈될 수밖에 없는 화석연료에 비해 바이오 연료는 이론상 무한대의 공급이 가능하며 식량자원과의 연계성이 낮고 황무지 등을 활용할 수 있다는 장점이 있다. 초기의 공급 확대 단계만 잘 극복하면 환경보호는 물론 지하자원이 부족한 제3세계 국가에 새로운 대체자원으로 활용될 수도 있다. 이를 위해 현재 지역경제 및 지역 맞춤형 바이오 연료 개발 계획이 검토되고 있으며 바이오 연료의 원료가 되는 식물 재배과정에서 이산화탄소 흡수도 가능하다.

해조류의 경우에는 생산성이 가장 높고 같은 양의 연료를 생산하기 위한 토지를 많이 필요로 하지 않는다. 실제 대두는 1헥타르당 560리터를 생산할 수 있지만 해조류는 1헥타르당 무려 94,000리터나 생산이 가능하다. 현재 개발되고 있는 바이오 연료는 기존 내연기관 및 화석연료를 사용하는 엔진과 호환이 가능하도록 개발되고 있다. 상업성을 갖추고 있다는 뜻이다. 기술적 가능성이 아닌 가용성이 검증

된 만큼 이제 관건은 얼마나 많은 양의 바이오 연료를 생산해 가격 경쟁력을 갖추게 하느냐는 것이다.

바이오 연료의 미래

바이오 연료의 미래는 밝다. 일단 2011년이 되면 바이오 연료에 대한 기본적인 기준 즉 국제규격이 결정될 것이다. 이러한 국제규격이 결정되면 바이오 연료의 대량생산을 위한 본격적인 준비과정이 진행될 것으로 예상된다. 어떤 바이오 연료 소재를, 어떤 방법으로, 누가, 얼마나 생산하고 유통을 담당할 것인지 구체적인 논의가 진행될 수 있다는 의미다. 물론 검증과정이 필요하지만 바이오 연료를 선도적으로 도입하고자 하는 항공사들과 항공기 제작사들의 관심이 높은 만큼 바이오 연료 보급은 이제 시간문제다.

결국 바이오 연료는 이산화탄소와 같은 오염물질 배출 규제 압력을 받고 있는 항공산업 특히 항공운송 및 항공서비스 산업의 훌륭한 대안으로 주목받을 전망이다. 21세기에도 항공우주산업이 고속성장 한다는 전제 하에 바이오 연료는 2025년까지 전체 항공연료의 25% 이상을 대체할 전망이며 2030년에는 전 세계 항공기 중 30% 이상, 특히 신형 여객기 대부분은 바이오 연료를 사용할 것으로 전망된다.

출처 : 항공우주 가을호, (사)한국항공우주산업진흥협회, 2010