

수산 바이오매스 자원화 전략 액션플랜의 책정

후토와
(사)마린포럼21

바이오매스 이용·활용 사업은
수산업·어촌의 활성화를 목적에
두고 있으므로 경제성이
우수해야하는 것이 필수 조건이지만,
한편 지구 온난화 방지나 순환형
사회구축이라는 목적을 가지고 있어
경제성뿐만 아니라 탄소 고정 등
환경에 공헌하는가도 평가의
대상으로 검토하는 것이
바람직하다.

바이오매스의 이·활용에 대해서는 2002년 12월에 「바이오매스·일본 종합 전략」이 각의 결정되어 「종합 전략」에 근거해 지구 온난화의 방지, 순환형 사회의 형성, 농산어촌의 활성화, 전략적 산업 육성 등의 관점에서 바이오매스의 이용에 대한 제반대책을 강구해 오고 있다.

2005년도 농수성 예산으로 「바이오매스의 수집·변환·이용 시스템의 구축, 이의 활용의 고도화 등의 촉진」(정리: 농수성 대신관방 환경 정책과)이 있다. 이 예산은 「종합 전략」에 근거해 지역 전체 바이오매스의 종합적인 이의 활용에 관한 대처나 자원 순환형 커뮤니티 만들기를 추진하고자 하는 것으로,

1. 바이오매스의 고리 만들기 교부금
2. 바이오매스 플라스틱의 이용 촉진(모델 사업)
3. 혁신적인 연구·기술개발의 추진
4. 바이오매스 이용·활용의 활성화를 위한 대책 지원
5. 관련 대책의 5개의 주요 기둥으로 구성되어 있다.

「혁신적인 연구·기술개발의 추진」에 대해서는

바이오매스의 지역 순환 이용 시스템화 기술의 연구 개발, 여러 가지의 바이오매스 에너지화 효율의 향상, 고부가가치인 제품의 생산 등 바이오매스의 이용·활용의 촉진을 위한 연구·기술개발을 실시한다. 여기에서는 바이오매스의 다단계 이용, 신에너지 생산 실용화 기술개발, 목재 자원 순환 이용 기술개발 등과 함께 수산 분야에서는 특히 「수산 바이오매스의 자원화 기술개발 사업」과 「첨단기술을 활용한 수산자원 순환형 이용 기술의 개발」을 진행시키고 있다. 후자에서는 정제나 효소 발효 등의 첨단기술을 활용해 수산물 유래의 유용 성분을 이용한 식품 소재나 축산 사료로의 전환, 수산 폐기물을 이용한 에너지 이용 기술을 개발한다.

전자의 「수산 바이오매스의 자원화 기술개발사업」은 2003년도부터 5년 계획으로 실시중이다. 당초 3년간은 미이용한 어류와 해조인 은고등어와 다시마의 미이용 부분의 자원화를 위한 기초 기술개발을 실시해 2년간의 실용화를 위한 응용적 기술개발을 실시하고 있다. 과제구성은

- 은고등어 등 미이용 자원의 유효 이용 기술의 개발
- 다시마 등 해초류의 폐기물로부터 유효 이용 기술의 개발
- 수산 바이오매스의 실태 파악과 자원화 전략의 책정

모두 (독)수산종합연구센터에 수탁해 실시하지만, 3번째 과제는 (사)마린포럼21에 재위탁하였다.

「수산 바이오매스의 실태 파악과 자원화 전략의 책정」에 대해서는 본사업의 대상종 및 대상 후보종에 대한 분포 상태, 현존량 등의 실태를 파악하는 것과 동시에 자원으로서 활용하기 위한 시스템을 검토한다. 또, 자원화 가능한 바이오매스 스톡을 환경보전, 지역진흥 등의 새로운 시점에서 발굴해 종합적인 「수산 바이오매스 자원화 전략」을 책정한다. 거기서 마린포럼21에서는 2003년도에 학식 경험자로 구성된 검토위원회와

위원회 중에서 워킹그룹을 설치해 그 지도·조언으로 강연, 문헌·자료의 수집·해석, 앙케이트 조사를 실시했다. 실태 파악과 활용 시스템은 본 사업의 유효 이용 대상종인 은고등어류, 다시마 등의 미이용 부분 및 대상 후보종의 셋비늘치류의 분포 특성, 혼획(그물에 우연히 걸려 죽은 것)·채집 실태, 처리 실태 등을 해석함과 동시에 효율적 수집·저장·운반 방법 등 자원으로 활용하기 위한 시스템을 검토했다. 이와 같은 활동을 통해서 일단 전략 책정의 전단계로서 이번 3월, 마린포럼21에서 2004년도의 성과로 액션 플랜이 간행되었다. 액션 플랜은 「수산 바이오매스의 자원화 전략 검토와 액션 플랜의 책정」과 「수산 바이오매스의 실태 파악과 활용 시스템의 검토」의 2부로 구성된 내용 중 여기에서는 그 개략적인 내용을 소개하겠다.

「실태 파악과 활용 시스템의 검토」에는 사업 대상 미이용 자원에 대한 검토 결과를 진술하고 있다. 전 세계 바다에 고루 분포되어 있는 은고등어류는 마참치 연승 어업으로 혼획되지만, 왁스성분이 포함되어 1981년, 유독어로 지정되어 식품위생법에 의해 판매 및 거래가 금지되어 있다. 현재에도 낚시도구를 사용하는 어업에 의해 혼획되어 투기되고 있지만 가공 원료로 결정된 어획량을 확보하는 것은 곤란하고, 또한 왁스 성분의 분리나 으깬 어묵화가 가능한 것, 단가가 저렴한 경비를 위해 실용화하기에는 많은 곤란이 있다고 여겨져 왔다. 바이오매스로서 이익 활용 가능한 해초류에는 다시마, 미역, 김 등의 가공 잔재가 합계 약 5만톤(습중량) 외에 해안에 표착된 해조가 있다. 해조는 양식 기술이 있기 때문에 자원 작물로 대량으로 배양하는 것도 가능하고 원료로서의 가능성이 높다. 중층성 어류의 셋비늘치류는 저밀도로 넓은 범위에 분산 분포해 전 세계에 적어도 수억 톤이 있다고 추측되지만, 어업 생산성의 지견이 불충분하고 현재 곧바로 개발 대상으로 삼는 것은 시기상조로 여겨졌다. 바이오매스 이용·활용 사업은 수산업·어촌의 활성화를 목적으로 두고 있으므로 경제

성이 우수해야 하는 것이 필수 조건이지만, 한편 지구 온난화 방지나 순환형 사회구축이라는 목적을 가지고 있어 경제성뿐만 아니라 탄소 고정 등 환경에 공헌하는 가도 평가의 대상으로 검토하는 것이 바람직하다.

「자원화 전략의 검토와 액션 플랜의 책정」의 목적은 아래와 같다.

- I. 책정의 배경·목적
- II. 수산 바이오매스 이용·활용의 현상
 - 폐기물계 바이오매스
 - 미이용 바이오매스
 - 자원 작물
 - 유전자 조작·품종 개량 해초류
- III. 수산 바이오매스 이용·활용 기술과 과제
 - 바이오매스 생산·수집·저장·운반 등 기술
 - 매터리얼(material) 이용 기술
 - 에너지 이용 기술
- IV. 지역에 있어서의 기술개발 요구·시즈(seeds)
- V. 도입해야 할 신기술 및 기술 시즈와 기대되는 효과
- VI. 바이오매스를 이용·활용한 수산업·어업지역의 활성화 시스템 구축
- VII. 액션 플랜의 책정

I. 책정의 배경·목적에서는 「순환형 사회형성 추진 기본법」(2001년 시행), 「교토 의정서」(2005년 2월 발효) 등에서 언급한 수산 바이오매스의 가능성으로 혼획·투기 어패류, 폐각, 폐기 해조류 등 약 400만톤이 투기·매립·소각 등에 의해서 처분되고 있다고 했다. 이 때문에 본 사업에서는 이러한 수산 바이오매스를 종합적으로 활용해 지역 순환형·지속 발전형 사회를 구축하기 위한 요소 기술·종합화 기술을 개발해 새로운 전략적 산업을 창출하고 어업·어촌 활성화에 이바지 하는 「수산 바이오매스의 자원화 전략」을 책정하는 것을 목적으로 한다.

II. 수산 바이오매스 이용·활용의 현상분석에서는 폐기물계 바이오매스로 수산 가공잔재, 비식용 폐기 해초류, 가리비 폐각, 미이용 바이오매스로 선상 투기 바이오매스, 밀려온 해초류, 구제 불가사리류, 셋비늘치, 은고등어 등의 발생상황과 유효 이용방법이 검토되어 자원 작물에서는 농수성 프로젝트로 1980년대에 실시된 「바이오매스 변환 계획」 등이 소개 되고 있다.

III. 수산 바이오매스 이용·활용 기술과 과제에서는 가공잔재의 수집, 저장 등의 문제점이 연어나 미역류 예로 검토되었다. 매터리얼 이용 기술에서는 바이오매스에서 추출 가능한 고부가가치 성분이 조사되어 해조의 유산 발효에 의한 새로운 이용법의 전개에 대해 진술된 비료·사료의 이용 상황이 정리되고 있다. 에너지 이용의 검토 결과에서는 메탄 발효, 수소 발효가 적합하다고 여겨졌다.

IV. 지역에 있어서의 기술개발 요구·시즈에서는 홋카이도 미나미카야베(南茅部)정의 다시마 양식과 어업계 리사이클의 실태, 대량 발생하는 파래의 유효 이용, 해조를 이용한 타라소테라피, 네무로(根室)지역의 가공잔재 제로 에미션(zero emission-무배출 시스템)과 비료·사료의 제조가 소개되어 모델 지역의 다시마 가공잔재의 수집, 운반, 저장에 있어서의 경제성, 에너지 소비 등이 검토되었다.

V. 도입해야 할 신기술 및 기술 시즈라고 기대되는 효과로는 수산 분야에서 시급하게 도입해야 할 주요한 신기술 및 기술 시즈로서 아래의 6개가 거론되고 있다.

1. 해조류의 세포간 점착 다당류의 저분자화·당화(糖化) 기술
 2. 해조류의 발효 기술
 3. 해상 투기 어패류의 식량으로의 이용 기술
 4. 아임계수(亞臨界水)에 의한 물열처리 기술
 5. 저비용 수집·저장·운반 기술
 6. 종합적 단계적인 반응(cascade) 이용 기술
- 해조류 성분의 당화 기술이나 발효 기술의 진전은 대

규모 에너지나 메테리얼 이용의 길을 개척하는 것이다. 또 해상 투기어는 전세계에서 2,700만톤으로 추측되고 있어 그 유효 이용이 국제적으로도 중요 과제가 되고 있다. 상온·상압의 물과는 물성(物性)이 현저하게 다른 고온·고압의 아임계수에 의한 물열처리 기술이 주목받고 있어 수산 분야로의 도입이 기대되고 있다.

VI. 바이오매스를 이용·활용한 수산업·어업지역의 활성화 시스템의 구축에서는 종래 뿔뿔이 흩어져 시행해온 개개의 기술개발을 시스템으로 하여 종합화할 필요가 있다. 종합화하는 시점으로서 수산 바이오매스의 지산지소와 농림 축산 바이오매스와의 편성, 바이오매스를 이산화탄소로 되돌리기 전의 철저 이용과 다단계 이용을 도모하는 단계적(cascade) 이용의 개념, 바이오매스의 발생부터 이용까지 각 단계에 코스트 퍼포먼스의 추구, 시스템 전체에 이산화탄소의 흡수·배출이나 투입 에너지와 생산 에너지 등 환경 부하를 종합적으로 평가하는 라이프 사이클 어세스먼트(LCA) 방법 도입의 필요성이 높아지고 있다. 실제로 기능하는 비즈니스 모델을 조립하려면 어업자, 민간기업, 시험연구기관, 행정 기관과의 제휴가 불가결하다.

VII. 액션 플랜의 책정-수산 바이오매스를 핵으로 한 지역 순환형 사회의 구축-향후의 전략 책정의 지침이 되어, 또 긴급하게 실시해야 할 내용을 포함시킨 액션 플랜은 아래와 같이 정리되어 각각 개발해야 할 요소 기술 등이 붙어 있다.

1. 대상으로 하는 어업 지역의 선정
 - (1) 수산 바이오매스의 포텐셜
 - (2) 농림 바이오매스의 포텐셜
 - (3) 지역의 요구, 사회·경제구조, 실천주체 등
2. 수산 바이오매스를 핵으로 한 지역 바이오매스의 이용 활용 요소 기술의 개발
 - (1) 해조류의 세포간 점질 다당류의 저분자화·당화기술의 개발
 - (2) 메테리얼 이용 기술

- (3) 에너지 이용 기술
- (4) 최종 산물·폐수의 처리 기술
- (5) 지산지소를 목적으로 하는 바이오매스의 저비용수집·저장·운반 기술

3. 지역 순환형 사회를 구축하기 위한 종합화 기술의 개발과 검증

- (1) 수산 바이오매스를 핵으로 한 농림 수산 바이오매스의 종합적 단계적(cascade) 이용 기술의 개발
- (2) 환경 영향 평가를 위한 라이프 사이클 어세스먼트 방법의 확립
- (3) 코스트 퍼포먼스의 검토와 코스트 보충을 위한 사회경제 시스템의 검토
- (4) 어업 지역의 활성화 및 순환형 사회구축으로의 공헌의 검증

이러한 각각의 내용에 대해 2005년도 이후, 검토위원회를 중심으로 한층 더 구체적인 검토를 거듭하고 있지만 전략의 완성을 위해서는 기존 기술의 새로운 발전 외에 새로운 수법이나 참신한 발상의 도입이 기대된다. 

