

일본 미야가세(宮ヶ瀬)댐 건설현장을 다녀와서

이 홍 래 (한국건설기술연구원 수자원연구실 선임연구원)

1. 머리말

우리나라의 수자원은 향후 부족현상이 심각하게 발생하리라는 염려는 많은 관련 전문가 뿐만 아니라 UN에서도 우리나라를 물부족 국가로 분류할 정도로 당면과제가 되었다. 따라서 정부에서는 수자원의 효율적 관리와 분배, 대체 수자원의 확보 등 다각적인 계획을 수립 중에 있다. 안정적인 수자원 확보를 위해 댐 건설이 피할 수 없는 방안이라면 해당 지역주민에 대한 적극적인 홍보와 상호이해와 협상을 통한 세심한 보상문제, 환경파괴를 최소화하는 방안 등 댐 건설에 관계된 모든 문제에 대한 상세한 계획수립이 필요하리라 사료된다.

따라서 댐 건설에 따른 환경손실의 최소화와 이에 대한 복구노력, 관과 지역주민이 오랜기간 동안 머리를 맞대고 산고 끝에 협의된 이주계획, 보상 및 지역개발방안, 댐을 중심으로 이루어지는 주민의 다양한 활동을 유도하기 위한 관계자들의 노력 등이 좋은 사례가 되어 일본의 다른 지역에서도 댐 건설의 대표적인 모델로 삼고 있는 미야가세(宮ヶ瀬)댐 건설사례가 내린천 댐건설에 따른 여러 가지 문제가 예상되는 우리 경우에 타산지석이 되지 않을까 하여 소개하고자 한다.

2. 사업의 개요

미야가세(宮ヶ瀬) 댐은 동경의 도심에서 약 50km, 요코하마(横浜)와 가와사키(川崎) 시에서 약 40km 정도 떨어진 나가와겐(神奈川縣)에 건설 중인 일본

최대의 중력식 콘크리트 댐으로 相模川の 지류인 中津川에 위치하고 있다(그림1 참조).

미야가세 댐의 건설목적은 홍수조절, 안정적인 하천유지유량 유지, 용수공급(130만m³/일) 및 발전(최대출력 24,200kW 및 1,200kW) 등이 있다. 댐 제원은 높이가 155m, 댐 정상부의 길이가 약 400m로 댐 체적은 200만m³에 이르며 최대방류량은 1,700m³/초이며, 미야가세 저수지의 총저수량은 1.9억톤 정도이다.

댐 건설계획이 1969년에 발표된 이후 댐 본체는 1991년 10월에 콘크리트 타설을 개시하여 1995년 10월에 담수가 시작되었고 이제 막바지 공사가 진행 중이다. 미야가세 댐 건설에는 대량의 콘크리트를 효율적이고도 경제적으로 시공하기 위해 일본이 세계적으로 자랑하는 RCD(Roller Compacted Concrete Dam)공법을 사용하고 있다.

또 경관이 빼어나 사람들이 많이 찾는 丹澤山 유역에 댐이 건설된다는 점에서 환경보전과 보호에 최대의 배려를 하였으며 댐 건설이 지역발전에 기여할 수 있도록 관과 지역주민이 협력하여 많은 노력을 시도하고 있음을 여러 곳에서 발견할 수 있다.

3. 수물주민의 보상교섭과 이전계획 개요

■ 수물주민 이전대책에 대하여

미야가세 댐 건설에 따라 다수의 지역 주민들이 이전하지 않을 수 없게 되었는데 이에 관련된 교섭은 이전 대체지 선정, 지역의 정비계획사업 및 댐하류부 지역 주민과의 교섭으로 각각 나누어 진행되었다. 수물

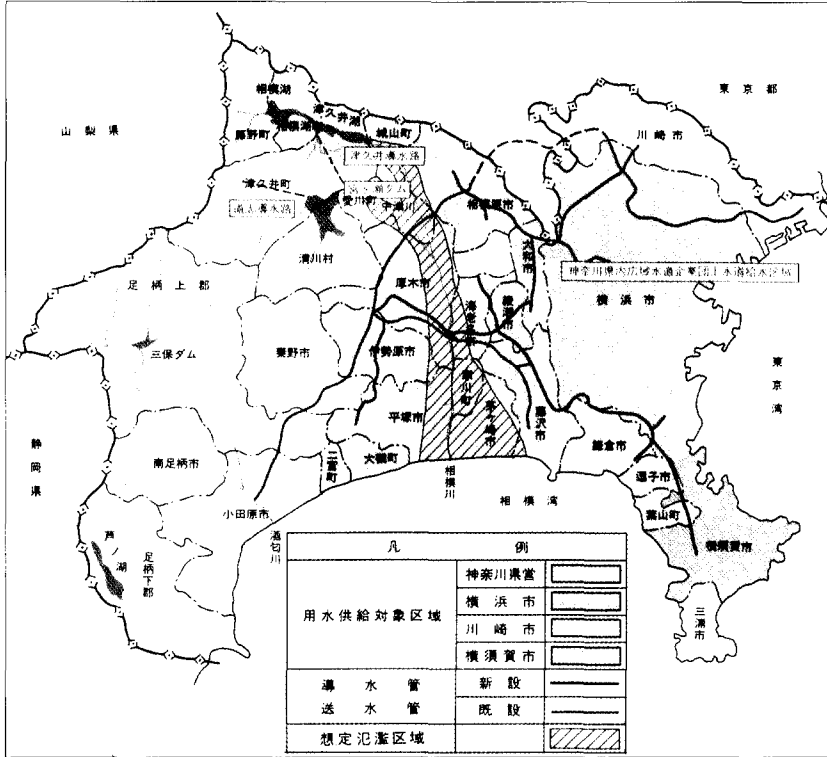


그림1. 미야가세 댐 위치도

지 면적은 4.9km²로 이전 가구수는 총 281호에 달하였다.

1975년 2월 건설성에서 미야가세 댐 종합시책을 제시한 바 이 계획에 집단 이전지 조성 계획이 포함되었다. 1976년 9월 주민에게 이전지에 관한 앙케이트 조사를 한 결과, 하류부에 위치한 아쓰기(厚木)시 나카오기노(中荻野)지구로 이전을 희망한 세대가 약 220세대, 호수 주변 A, B지구로 이전을 희망하는 세대가 60세대로 조사되어 이 3개 지구를 이전지로 결정하여 주민에게 제시하였다. 여기서 A, B지구는 이주주민의 의견을 존중해 A지구는 전원주택지구로 개발하고 B지구는 지역진흥계획에 의해 설치되는 관광산업지구로 개발하였다.

그러나 주민들은 쾌적한 삶을 살 수 있는 택지조성이 정말로 가능한 가하는 걱정이 있어 1977년 8월에 7개 항의 요구사항을 포함한 마스터 플랜의 조속한 제시를 건설성에 요구하였고 건설성은 이를 수용해 건

설성과 해당 지자체(현, 촌)가 하나가 되어 「집단이주지 조성 기본계획」을 검토하여 주택용지, 공공시설용지 및 도로용지 등의 계획을 시작으로 용지의 취득, 공사시행 방법 및 공공보상, 수원지역대책특별조치법(수특법)에 의한 정비계획사업, 정비관련사업과의 대응도 고려하여 구체적인 계획작업을 수행하였다.

1977년 12월 마스터 플랜과 함께 집단이주지 조성 기본계획을 제시, 이를 해당 지자체에 설명한 결과 기본적인 합의를 하였다. 1979년 3월에 아쓰기시 나카오기

노 이주지의 용지를 취득하여 조성공사에 착수하였고, 호수 주변의 A, B지구 조성공사도 본격적으로 착수하였고 수물지역내 묘도 공원을 조성하여 이전지로 합의하였다. 이 과정에서 이주지 토지 소유자로부터 승낙을 얻는데 많은 어려움과 시간이 필요했다.

그 후 1980년 9월 이주지 토지 배분기준을 합의했고, 1980년 12월 이주지 구획계획을 제시하여 1981년 8월에 이주지의 지가를 발표하고, 협의를 걸친 결과 합의를 도출하였다. 이주지가 설정에 있어서 수물지내의 택지가격과의 조정 및 생활재건에 필요한 경제적인 배려 등도 협의를 통해 고려하였다.

이주 후보지가 제시된 이래로 약 6년 간의 산고 끝에 1983년 4월 마침내 집단 이주지가 완성되었는데 최종적으로 저수지 주변에 남기를 희망한 주민은 저수지에 면한 2개소의 이전지에 포함 52호(주택전용의 A지구에 39호, 상업전용의 B지구에 13호), 나머지 대부분의 주민은 하류의 아쓰기시 교외에 있는 宮の

里(198호)로 이전하여 이미 새로운 생활을 시작하고 있다.

■ 정비계획사업에 대해서

1977년 3월 아오가와(清川村) 전역과 쓰쿠이(津久井町) 및 아이가와(愛川町)의 일부가 포함된 정비계획사업 계획이 발표되었는데 이 계획은 57개 정비계획사업, 29개 관련 정비사업 등으로 구성되어 있다.

수특법의 정비계획사업이 결정되기까지는 사업주체가 되는 아오가와촌, 쓰쿠이정, 아이가와정, 아즈기시 및 가나가와현 및 건설성이 상호 충분한 협의를 계속하여 방침을 결정하였다. 특히, 주민들로부터 공원, 집단시설, 스포츠, 레크리에이션 시설 및 보육소 시설 등의 건설에 대해 많은 요구가 있어, 이런 시설의 사업주체, 비용부담 문제 등에 대한 상호 협의를 통해 최종 방침결정에 이르기까지 각 시정촌 모두의 노력이 있었다.

약 200세대가 이주한 아즈기시의 나카오기노 지역은 지역개발사업에서 제외되기 때문에 별도로 아즈기시에 대해 생활환경과 사업기반 시설을 정비하여 생활의 안정과 복지향상을 도모하도록 수특법 사업으로 추진하고 있는데 이에 대한 주민의 이해와 협력을 얻기 위한 많은 협의회가 지금도 이루어지고 있다.

■ 아이가와(愛川町)와의 교섭경위에 대해서

아이가와정 강북지구는 미야세댐 본체 직하류에 위치하고 있기 때문에 주민은 댐의 안정성이 확인될 때까지 댐 건설을 용인할 수 없다고 주장하며 댐 지점 조사를 거부해 왔다. 이에 건설성은 주민과 및 이시고야(石小屋)지구 관광영업자(댐 지점 및 직하류 거주 주민)에 대해 댐의 필요성과 안전성을 이해시키기 위해 설득에 나섰지만 주민과의 협상이 쉽게 진행되지 않았다. 이런 상황이 장기간 계속됨에 따라 주민의 불만을 조기에 해소하기 위해 건설성 및 해당 현은 댐 건설에 필요한 지질조사 등을 실시하기 위해 1977년 10월 수용법 제11조에 근거 기초지질 조사를 수행하여 기술적 안전성을 확인한 후 1978년 5월 아이가와정 장에게 이시고야 지점에 댐 건설 내용의 홍보와 이

에 대한 협력 요청을 실시하여 아이가와정 강북지구 주민과의 협의회가 진행되었고 건설성과 지자체 현에 대해 댐건설 계획에 따른 지역주민의 요구사항이 제출되었다. 그 보상대상 지역은 多山支 지역으로 하며 주변정비 등에 대한 요구사항이 많아 협의를 통해 합의점을 도출하였다. 협상과정에 어려움이 많았으나 수물지역(아오카와촌)과 같이 일반보상, 공공보상, 수특법 등으로 1979년 3월에 요구사항에 대한 회담안 보고회를 개최하여 이에 대한 설명과 협력을 구한 결과 회담안의 실현이 약속되는 조건으로 조사가 진행되었다.

이에 따라 1979년 7월에 이시고야 지구 관광영업자와 조사협정서 조인이 이루어져 물건조사를 개시, 같은 해 10월 강북지구 소유지에 대한 용지물건조사 협정을 체결, 장기간 현안이었던 댐 하류지역 주민의 이해와 협력을 구하였다.

그 후 보상기준가격의 협의와 함께 수특법에 의한 지역정비계획의 구체적인 협의를 실시, 1984년 6월 보상기준이 타결되어 이시고야 관광영업자 및 강북지구 토지소유자와의 계약도 체결되었다.

쓰쿠이町の 일반 손실보상에 대해서는 1981년 8월에 조인, 같은 町の 도리이(鳥居)원지구는 1982년 12월에 尾根 지구는 1983년 1월에 각각 조인이 이루어졌다. 미야가세 댐 건설사업에 동반하는 어업보상이 相模川 어업협동조합 연합회와 1987년 3월에 최종적으로 체결됨으로써 75년 2월 미야가세 댐 종합시책이 발표된 이래 12년 간의 기난 긴 교섭은 주민과 정부 및 해당 지자체가 상호 이해와 신뢰를 바탕으로 마무리되어 1987년 11월 댐 본체 공사의 착수에 이르게 되었다.

4. 미야가세 댐 관련 공사

■ 수물도로의 이설 공사

댐 건설로 인해 수몰되는 도로는 총 연장이 약 27km이며 미야가세 저수지보다 높은 곳으로 옮겨 도로를 건설하였고 이 공사에는 미야가세 니지대교를

■ 일반기사

일본 미야가세댐 건설현장을 다녀와서

비롯한 약 100개의 다리와 16개의 터널공사가 포함되어 있다.

■ 댐 본체 건설

① 미야가세댐은 댐의 체적이 2,000,000m³로서 일본내 콘크리트 댐으로서의 최대의 체적이며 콘크리트용 골재는 댐지점 직상류에 원석 채취산을 정하여 여기서 채취되는 원석을 사용하였다.

② 원석 채취산에서 채취된 원석은 약 2km상류에 설치된 골재제조설비에서 골재로 생산되어 다시 댐지점으로 이동, 본체 우측에 있는 콘크리트 생산설비에서 시멘트, 물과 혼합하여 RCD용 콘크리트를 생산하여 이를 댐 건설에 사용하고 있다.

③ 공사는 댐건설 기술을 확보하고 있는 건설회사들로 구성하여 조인트벤처 형식으로 발주하여 실시하고 있다. 댐본체 공사는 24시간 3교대로 실시하고 있으며, 1조의 작업인원은 약 500명에 달하고 있다.

■ 기타 공사

미야가세 댐에서는 도로를 옮기는 공사와 댐 본체 이외에도 하류부에 건설되는 이시고야(石小屋) 부댐(높이35m, 중력식 콘크리트댐)과 미야가세 저수지와 道志川 및 相模川과 연결되는 2개의 도수로(연장 8km 및 5km) 등의 공사를 행하고 있습니다.

5. RCD 공법(Roller Compacted Concrete Dam Method)

■ RCD공법 선정이유

미야가세 댐은 체적이 2백만m³에 달하는 대량의 콘크리트를 효율적이고도 경제적으로 시공하는 것이 최대의 과제였다. 기존의 공법인 주상블록공법으로 시공하면 공사기간이 상당히 길어질 뿐만 아니라, 경제적으로도 불리하기 때문에 여러가지 면에서 새롭고 효율적인 시공법에 대한 검토를 실시해 그 결과 콘크리트 타설면에 단차를 주지 않고 수평을 유지하면서 쌓아 올라가는 전면 레이어 타설(면상시공)을 전체로 한 RCD공법(Roller Compacted Dam-Concrete

Method)을 채용하기로 하였다.

이 RCD공법은 일본 건설성이 세계에서 선구적으로 개발한 시공방법으로서 제로스럼프(Zero Slump)의 초경연 콘크리트를 진동롤러에 의해 콘크리트의 표면에서부터 차례로 다져가는 시공방법이다. 타설된 콘크리트를 봉상 바이블레이터로 내부에서 진동시켜 다져가는 종래의 시공법과는 달리 대부분의 장비가 기계화되고, 에너지 소비가 적으며, 공사기간의 단축과 경비 절감이 가능하며 작업상으로도 사각이 적어 안전성이 높은 시공방법으로 평가받고 있다.

■ 미야가세 댐의 RCD공법의 특성

미야가세 댐에 적용된 RCD공법의 특성은 세계 최초로 덤프트럭을 적재할 수 있는 인크라인의 도입, 새로운 시공기계(진동롤러, 충동롤러)의 도입, 2축 강제 개기믹서의 채용, 초지연체의 사용에 의한 콘크리트 품질의 유지 및 프리캐스트 틀에 의한 시공의 합리화 등을 들 수 있다(그림2 참조).

6. 지역진흥을 위한 계획

미야가세 댐에서는 댐 건설을 계기로 지역의 활성화를 꾀할 수 있도록 해당 지자체와 관계자 및 지역 주민이 연대하여 적극적으로 지역진흥을 위한 시책을 전개하고 있다.

■ 생활재건에 대한 노력

댐 건설로 인한 수몰지역 주민의 이주지는 건설성이 해당 지자체와 협력하여 조성, 정비하고 있으며, 그 중 한 예로서 B대체지는 「水の郷(미즈노사토 : 물의 고향)」이라고 명명하여 저수지와 수려한 경관을 이용한 관광단지 개발하여 레스토랑, 숙박시설, 다방과 토산품점을 일본식 고풍으로 조성하여 관광객을 맞이하고 있다. 특히 이 지역은 일본의 옛모습으로 개발하기 위해 건축과 개발지침을 정하여 전체의 조화를 꾀하고 있다. 또한 전망대와 홍보시설에 근무하는 사람은 우선 지역주민 중에서 희망자를 직원으로 채용, 교육을 통해 현장에 배치하는 등 지역 주민에 대

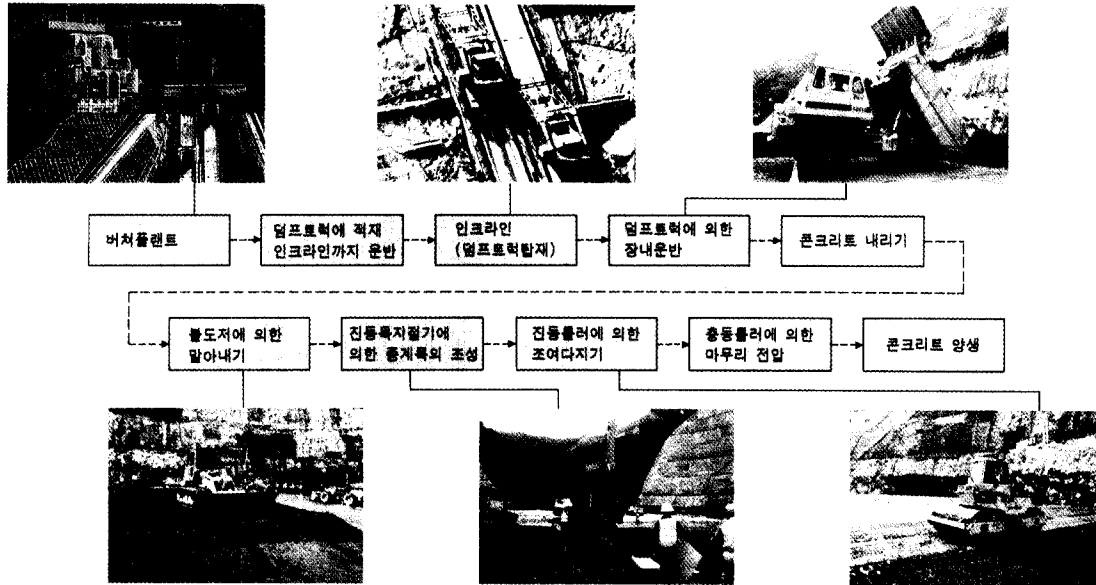


그림 2. 미야가세 댐 RCD공법 개요도

한 세심한 배려가 눈에 띄었다.

■ 각종 행사에 의한 활성화

미야가세 댐에서는 지역에 활력을 주고 한층 더 번화움을 연출하기 위해 갖가지 이벤트를 지역 사람들과 같이 공동으로 계획하여 실시하고 있다. 그 대표적인 것이 자생 전나무를 이용한 일본 최고의 크리스마스 트리 행사로서 이제는 성탄절을 전후로 갖가지 음악행사, 풍물행사 등이 실시되어 겨울에 가장 유명한 행사로 자리잡아 행사가 시작된지 7회째가 되는 1992년에는 35만명이 이 기간 중에 「水の郷」지역을 찾아왔다. 이밖에 카누와 슷불구이 등의 체험교실, 어린이들을 대상으로 한 모험교실, 저수지 주변을 일주하는 마라톤대회와 마운틴 바이크 등의 스포츠 이벤트 및 각종 콘서트 등 수십 종의 행사를 개최하여 많은 사람들의 참가를 유도하고 있으며, 이를 통해 주민에 대한 생활 토대의 조성은 물론 댐건설에 대한 배타적인 감정과 고향을 물속에 수장해야 했던 마음에 대한 보상을 시도하고 있다. 또한 지역주민의 관심과 참여를 이끌기 위한 행사로 골재에 이름을 적어 이를 댐공사에 사용하는 행사와 담수 개수식에서 수물주민을

대표한 사람의 연설과 이들의 감정을 서로 이해하려는 각종 행사를 준비하는 그들의 노력을 간과해서는 안될 것이다.

■ 댐 저수지 주변의 정비

미야가세 댐에서는 풍부한 푸른 숲과 어울리는 댐 주변 정비를 수행하기 위해 댐 저수지 주변에 거점지역을 정하여 물과 푸른 숲과 조화를 이루는 시설을 건설하고 있다. 주된 시설로는 댐 기념관, 야외음악당, 카누경기시설, 마운틴 바이크 코스, 데이캠핑장 등이 건설될 예정입니다. 또한, 댐을 널리 일반인에게 개방할 것을 고려하고 있으며, 댐 본체 안에 관광용 에레베이터(40인용)도 건설하고 있습니다.

7. 환경에 대한 배려

댐건설 계획단계부터 丹澤山 유역의 풍요로운 자연을 고려하여 댐공사가 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 갖가지 대책을 강구하였다. 또한 부득이하게 환경을 개변할 경우에도 가능한 원래 상태로 복원하기 위해 다음과 같은 노력을 하고 있다.

우선 댐건설 이전에 이 지역의 자연생태계를 조사하여 식생, 포유류, 조류, 양서류, 파충류 및 수생식물에 대한 조사를 실시하였다. 조류에 대한 조사를 예로 들면 1991년까지 36과 107종에 대해 조사하였다. 이렇게 조사한 동식물에 대한 보전과 복원계획이 적절히 수립되었는데 예로서 中津川과 尾戸川 계곡의 양안에 서식하는 희귀식물이 수몰되므로 이를 이식하여 보전하였고, 이 일대에「春の女神」이라 불리는 나비가 서식하는데 이 나비유충의 먹이가 되는 식물을 수몰 예정지에서 이식하였다. 또한 천연기념물인 사슴의 서식지 확보를 위한 노력과 이에 대국민 홍보를 위해 미야가세 댐의 마스코트를 사슴으로 정하여 각종 홍보물과 안내시설 등에 이를 활용하고 있다.

도로공사나 원석채취 등 댐공사로 인해 파손된 사면 절개지는 거의 수직에 가까운 지형에도 일본 토목연구소에서 개발한 다양한 공법으로 최대한 주변의 식생과 같은 종류로 사면식생을 하여 환경훼손과 생태계 파괴를 최소화하는데 노력하고 있으며, 사면식생에 적용된 다양한 공법을 실제크기로 정리하여 관광객들에게 홍보하고 있다(그림3,4 참조).

계류에 생식하는 식물과 수목에 의한 식생의 복원, 비오톱(Bio-top: 다양한 생물의 서식공간이라는 의미)의 건설에 의한 서식처 확보와 풍부한 환경의 복원 등에도 힘쓰고 있다. 예로서 댐저장된 물이 하류로 방류될 때 기존에는 표면수보다 온도가 낮은 아래 부분의 물이 하류로 방류되어 하류부의 수온변화로 자연생태계에 나쁜 영향을 끼쳤는데 취수구의 위치를 조절하여 이런 문제를 예방하고, 하류부에 연어서식처 보호와 낚시에 의한 주민 경제권 보호를 위해 일정량을 하류로 방류하여 하류부 하천의 생태계 변화를 최소화하는데 노력하고 있다. 그리고 다단식 취수탑을 댐 본체에 부착하여 시공한 것이나 댐 마루의 가로등도 돌출시키지 않고 모두 댐체에 부착하는 등 인공구조물의 돌출을 최소화하는데 노력한 흔적을 볼 수 있고, 댐관리사무소도 주변 시설물과 조화를 이루도록 색채와 디자인을 하는 등 댐과 주변경치가 조화를 이루도록 여러 가지 환경친화적 설계를 적용하였다(그림5 참조).



그림 3. 원석채취장의 사면녹화 복원모습과 홍보시설



그림 4. 미야가세 댐 직하류 양안의 사면녹화 모습



그림 5. 상류에서 바라본 미야가세 댐 전경
(중앙에 다단식 취수탑이 댐 본체에 부착되어 공사중인 것을 볼수 있다.)

8. 결 론

미야가세 댐 건설사업은 오랜기간이 소요되고 어려

움은 많았지만 일본에서도 지역주민과 관(건설성, 관련 지자체)의 성공적인 협상사례로 인식되고 있으며, 이런 노력으로 지역주민과 관이 함께 당면문제를 지혜롭게 해결하면서 이를 통해 모두가 애정을 갖고 이 댐을 건설하고 있음을 볼 수 있다. 인내를 갖고 민관이 서로 이해하며 산고 끝에 건설되는 이 댐에 갖는 그들의 자부심은 공학적인 면보다는 국민과의 화합으로 함께 댐을 건설하였다는 긍지를 풍기고 있다. 우리

도 댐 건설시 예상되는 분쟁과 감정에 의한 극한 상황을 사전에 차단하기 위해 이들의 오랜 계획과 준비성, 인내를 바탕으로한 교섭, 지역주민의 합의를 유도하기 위한 여러가지 노력과 이에 따른 지역주민과 합의를 통한 참여를 이끌어 내야할 것이다. ●

잠을 깬 사람에게 밤이 짧고, 피곤한 사람에게 십 리 길이 멀고, 참된 이치를 모르는 바보에게 인생이 길다. 만일 내가 이 인생을 다시 되풀이해야 한다면 내가 지내온 생활을 다시 살고 싶다. 과거를 후회하지도 않고 미래를 겁내지도 않을 것이니 말이다.

(몽테뉴-프랑스의 철학자)