

<보 고>

제 6 차 국제 에크로자이트 회의  
(International Eclogite Conference) 참가 보고:  
일본의 삼바가와(三波川) 고압 변성대 답사

조문섭

서울대학교 자연과학대학 지구환경과학부

지난 2001년 9월 1일(토)부터 7일(목)까지 일본 시코쿠(四國)에서 열린 제6차 국제 에크로자이트 회의(IEC)에 일본 조직위원회의 초청으로 참가하였기에 간단히 보고한다. 이 회의는 매2년마다 전형적인 맨틀 암석인 에크로자이트 및 페리도타이트(peridotite)를 답사할 수 있는 곳에서 열려 온 국제회의로, 지난 95년도에는 중국의 초고압 변성대인 다비산 지역에서 열린 바 있다(조문섭, 1995). 이번 회의는 일본의 대표적인 고압 변성대인 삼바가와 청색편암-에크로자이트 변성대에 위치한 니이하마 시에서 열렸고, 스위스 E.T.H. 대학교의 Trommsdorff교수의 개회선언을 필두로 3일간의 심포지움과 이틀간의 답사여행이 시작되었다. 일본측 조직위원회는 교토(京都) 대학의 반노 교수를 필두로 10여명의 일본 변성암석학자들이 준비위원으로 대거 참여하였고, 교토 대학의 히라지마 교수, 나고야 대학의 에나미 교수, 그리고 시마네 대학의 타카수 교수가 총무로서 실질적인 일들을 맡아 진행하였다. 전세계 약 20개국에서 150여명이 참가한 이번 회의는 전반적으로 일본 사람다운 끈끈함이 돋보인 성공적인 회의였고, 각종 일본 후원단체의 재정지원아래 선진국다운 국제회의로 자리매김을 하였다.

니이하마란 도시는 약 30년전쯤 문을 내린 베시(Besshi) 구리 광산으로부터 1시간 되는 거리에 있는 에히메(愛媛)현의 조그만 시골도시이다 -- 참고로, 베시 광산은 채광을 위해 지하 1500m까지 내려가다 보니 지열로 인해 온도가 70도 이상에 달해 부득이 폐광하게 되었다고 한다. 니이하마에는 베시 광산을 약 300년간 운영하며 대기업으로 성장한 일본의 스미모토(住友) 그룹에서 시골에는 걸맞지 않게 좋은 호텔을 지어 놓았으며, 이 곳에서 머물렀던 쾌적한 1주일의 시간은 기억에 오래 남을 것으로 생각된다. 발표는 호텔에서 약 20분 거리에 있는 니이하마 과학전시관의 강당에서 진행되었다. 니이하마시의 외곽에 위치한 회의장은 매우 한적하여서 참가자들이 발표와 토의 및 정보교환에

집중할 수 있는 아늑한 분위기를 제공하였다.

학술발표회는 크게 7개의 주제로 나뉘어서 구두 및 포스터 발표로 진행되었고, 각 주제별로 현재 활발하게 연구를 수행하고 있는 전문가들의 주제발표와 함께 관련 연구자들의 발표가 이어졌다. 이들 큰 주제들은 실험암석학, 지구화학, 지구연대학, 구조 및 지구조모텔링, 열역학, 삼바가와 변성작용, 그리고 알프스, 중국, 러시아 등지에서의 사례연구로 구성된다. 구두논문 발표는 약 60편인 반면, 포스터 발표는 90편에 달했다. 참가자들의 면면을 살펴보면, 이름을 대면 알만한 학자들이 꽤 많이 참가했었는데 이들이 일본의 시골에서 열리는 회의에 참가한 이유가 무얼까 생각해 보았다. 아마도 일본의 국력 내지는 경제력을 은연중 반영하는 것이리라 생각이 된다 -- 세계적인 학자들을 초청하는데 드는 비용이 만만치 않았을 것이기 때문이다. 그리고 IEC 회의 바로 직전에 동경의 와세다 대학에서 열린 초고압(UHP) 변성작용에 대한 워크숍을 연계함으로써 80여명의 학자들이 두 회의에 모두 참가할 수 있도록 배려한 효과가 크지 않았을까 짐작해본다. 참고로 우리나라에서는 필자만이 참가하였으며, 10여명이 참가한 중국과는 큰 대조를 보였다.

3일간의 회의 발표 내용 중에는 필자가 전혀 접해보지 못했던 내용도 있어서 무척 흥미로웠다 -- 부끄럽기는 하지만, 우리나라에서 아직 에크로자이트가 보고된 바 없기 때문에 어찌면 모르는 게 당연하리라 위로 삼는다. 예를 들면, 초고압 변성광물인 코어사이트를 포함하는 에크로자이트의 산출지 숫자가 전세계적으로 계속 늘어나고 있으며, 시간적으로도 인도-파키스탄(히말라야)의 매우 젊은(43-45 Ma) 대륙충돌대로부터 남미 브라질의 선캠브리아 대륙충돌대까지를 포함한다. 따라서 지구의 진화과정에 대한 새로운 판구조론적 해석이 요구되고 있다. 또한 에크로자이트상 변성압력에 해당하는 60 km 이상의 깊이에서 슈도타키라이트(pseudotachylite) 즉 고지진(paleo-earthquake) 관련 단층

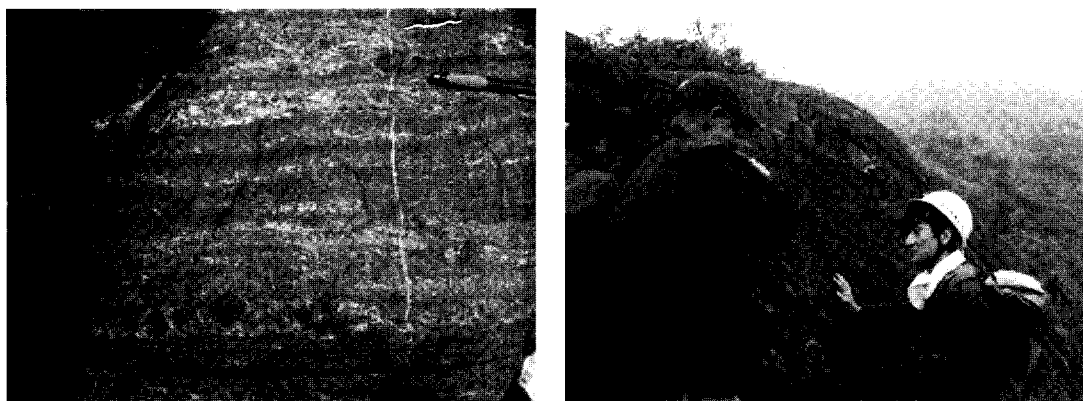


Fig. 1. (a) Quartz eclogite at top of the Akaishi mountain range. Prof. Takasu (right) and Prof. Liou (left) for scale; (b) Representative outcrop photograph of eclogite in the Seba region. Note large garnet porphyroblasts along partially-retrogressed layers. For further information and photographs, the readers are referred to the following web site: <http://ganko.eps.nagoya-u.ac.jp/iec2001/>

에 관한 야외증거가 노르웨이에서 발견되었음을 처음 알게 되었다.

삼바가와 변성대에 대한 연구로는 SHRIMP(고감도-고분해능 이온현미분석기) U-Pb 저어콘 연대가 그동안 알려져 왔던 약 80-90 Ma의 변성연대와는 달리 약 120-130 Ma를 지시한다는 동경공대 마루야마 교수 연구진의 결과 및 삼바가와 변성대 내의 에크로자이트와 다양한 초고철질암이 나페(nappe) 형태의 지구조운동에 의해 산출한다고 해석한 나고야 대학의 Wallis 교수 및 아오야 박사의 발표는 주목할만 하였다. 그밖에도 많은 연구 결과들이 발표되었으나 지면 관계상 자세한 내용은 생략한다. 한편 일본의 히다 변성대 주변에 해당되는 령에대(Renge belt; 소위 산군 변성대의 일부)에서 오카야마 대학의 쓰지모리 박사가 최근에 에크로자이트를 발견하였는데, 그 변성연대가 놀랍게도 히다 변성대의 250 Ma보다 더 오래되었다(>320 Ma)는 사실이다. 앞으로 우리나라의 옥천변성대와 관련지어 좀더 주의를 기울여야 할 부분이다. 필자가 발표한 임진강대의 변성진화에 대한 내용 역시 중국의 대륙충돌대와 대비하는데 필요한 뚜렷한 증거가 무엇이라는 질문 공세를 받았다. 향후 우리나라의 변성암 석학자들이 꼭 해결해야할 사항일 것이다.

야외학술답사는 두 번에 걸친 당일치기 답사로 진행되었다. 참가자는 1일짜리 세코스 중 두 코스를 택할 수 있는 기회가 주어졌으며, 필자는 두 번 모두 1500 m에 달하는 세바 지역(안내자: 나고야 대학의 Simon Wallis 교수 및 아오야 박사)과 아카시야마(赤色山) 지역(안내자: 교토 대학의 에나미 교수 및 시마네 대

학의 타카수 교수)의 두 코스를 택하였다. 멋모르고 따라 나섰던 야외답사를 통해 평소에 갖고 있던 한가지 의문이 풀렸다. 즉 삼바가와 변성대에 대한 많은 연구가 왜 아세미가와 계곡을 따라 주로 수행되었는지를 “확실히” 이해하게 되었다. 산세가 험준할뿐더러 가파르기 때문으로, 우리나라에서의 야외조사와는 비교가 안 된다. 특히 약 1400 m 고도에서 산출하는 초고철질암을 연구하기 위해선 상당한 체력이 요구됨을 알게 되었다. 노두에 다다르는데 무려 2-3 시간의 오르막 산행이 필수적이기 때문이다. 참고로 아카이시(赤色)는 맨틀암의 풍화작용에 의해 만들어진 특징적인 색깔로부터 기인한다는 설명을 부연한다. 또한 안개 자욱한 가파른 절벽에서 같이 포즈를 취했던 교토 대학 암석학연구실의 석사과정 대학원생(崔寬禎君; 일본이름은 히로요시 사이)의 동행은 큰 기쁨이었으며, 최근 또한 예기치 않게 고국에서 온 암석학자를 만났으니 당분간 잊지 못할 기억으로 남아 있으리라 생각한다.

두 번에 걸친 산행 야외조사를 통해 인상적이었던 점 중의 하나는 60세 이상의 암석학자들이 동반하는 모습이였다. 2시간여의 오르막 산행을 하며 묵묵히 땀을 닦아내는 노학자의 모습에서 지질학에로의 외길을 달려온 인생항로를 연상했다면 필자가 너무 감성적인 탓인가? 한편 10 kg 이상은 족히 되는 에크로자이트와 페리도타이트 시료들을 어깨에 걸머메고 내려오는 아카이시야마의 하산 길은 매우 조심스러웠다. 흐린 날씨 탓에 축축해진 산길은 젊은이들도 종종 넘어지게 만들고 있었다. 그러나, 나보다 느리게 하산하며 숨을 고르는 보빙 잔(B. Jahn) 교수가 있어서 덜 힘들었고,

아마도 잔 교수 역시 젊은 친구가 느린 걸음으로 동행하니 내심 덜 초조했으리라. 저무는 해를 바라보며 가파른 아카이시 산자락을 느릿느릿 내려오는 흥취 또한 컸음을 고백한다. 2시간 가까이 쉬지 않고 올라갔던, 가파른 산길이었기에 뿌듯함이 더욱 컸으리라. 무엇보다도 우리의 하산을 그림자처럼 뒤에서 지켜봐 주고 결국 놓쳐버린 버스 대신 수바루 4륜 승용차로 날쌔게(?) 호텔까지 데려다준 타카수 교수에게 감사드린다. 나중에 들은 바에 의하면 타카수 교수는 일본 암석학계에서 알아주는 자동차광이라고 한다.

일본 암석학계의 장래가 결코 어둡지 않음은 아오야 박사 및 쓰지모리 박사가 모두 서른이 채 안된 젊은이라는 사실에서 알 수 있다. 이들 젊은 학자들의 괄목할만한 성장은 필자가 미처 예기치 못한 변화로서, 적어도 일본 변성암석학계의 뿌리가 깊을뿐더러 학문후속세대의 양성에 성공했음을 알 수 있었다. 이들의 성공 이면에는 국가적인 전략뿐만 아니라 학계의 리더그룹에 의한 치밀한 기획과 끊임없는 노력이 자리잡고 있음을 간파할 수 있다. 일례를 들어, 영국 Oxford대학 출신의 Simon Wallis 교수를 지난 12년간 교토대학과 나고야 대학에 자리잡게 함으로써 논문작성의 국제화를 한발짝 앞당겼고, 동경공대의 마루야마 교수에 의해 대변되는 중견 지질학자들이 경쟁적으로 연구에 전

념하는 자세는 크게 본받을만하다. 과연 우리나라의 암석학계는 미래를 어떻게 준비하고 있는가 자문하게 되는 대목이다.

끝으로 이번 회의에 참여할 수 있는 기회를 제공해준 반노 교수와 이바라키 대학의 타기리 교수에게 사의를 표한다. 또한 우리나라가 슬로바키아와 함께 IEC의 정식 회원국으로 총회장에서 결의되었음을 밝힌다. 일본의 IEC 조직위원회에서 필자를 초청한 이유를 엿보게 하는 부분이다. 앞으로 우리나라에서도 에크로자이트가 발견되고, IEC 회의 석상에서 자랑스럽게 보고할 날을 그려본다. 참고로 2003년 6월에는 Norway의 코어사이트 산출지에서, 그리고 2004년에는 이탈리아의 플로렌스에서 열리는 IGC Meeting의 일환으로 알프스 지역에 대한 야외조사가 IEC 총회와 함께 열릴 예정이다.

### 참고문헌

조문섭, (1995) 중국의 대륙충돌대를 가다: 제3차 국제 에크로자이트 야외조사 심포지움(Third International Eclogite Field Symposium) 참가 보고. 암석학회지, 4(1), 88-90.

---

(2002년 3월 5일 접수, 2002년 3월 10일 채택)