

# CJK 대회 참가 및 기관방문 결과



전 승 업

한국방사성동위원소협회

## 1. 서론

우리나라 대표단(단장 : 한영성 협회장)은 모두 12명으로 구성하여 2003년 12월 3일부터 7일까지 4박 5일 동안 일본 동경에서 개최된 한중일 3국간 협력회의(당초엔 CJK Conference라는 명칭으로 시작되었으나 이번 회의에서 Congress로 개명키로 합의함)에 참석하는 한편 방사선관련 시설들을 견학하였다.

우리나라에선 12월초면 초겨울이라 앙상한

나무 가지만이 남아 있는데 동경은 지리적 위치 때문인지 가로수는 한창 노란빛으로 물들고 있었으며, 거리는 낙엽이 웅단처럼 덮여 있었다. 어느 곳은 아직도 나뭇잎이 푸른빛을 띠고 있어 이국적인 정취를 느끼게 하였다. 뿐만 아니라 오후 4시반 정도가 되니 벌써 어둠이 깔려 해가 지는 것조차도 별스런 일로 생각되었다.

우리가 묵었던 숙소는 동경에서도 유명한 제국호텔이라는 곳이었는데 우리에게겐 당연히 과분한 곳이었으나 고맙게도 한국대사관의 최광학 과학관의 특별한 배려로 저렴한 가격으로 묵을 수가 있었다. 우리 일행중 한 분은 이른 아침 안개가 짙게 깔린 호수에 백조가 물질을 하는 모습을 보고 마치 한 폭의 그림과 같다고 할 정도로 아름다움을 표현하기도 하였다.

이번 방일의 주요활동은 연례로 개최키로 되어있는 CJK Congress 참석과 일본원자력산업회의를 비롯한 3개 원자력 및 RI관련





단체가 공동 주관하는 「Forum on Radioisotope and Radiation Applications」에서 “한국의 방사선 및 방사성동위원소의 이용 현황”을 발표하고, 이어서 이틀간 지바현에 소재해 있는 방사선의학총합연구소와 토카이현 소재 일본 원자력연구소 그리고 지오다테크놀사 등 원자력 및 방사선관련 기관들을 방문하였다.

## 2. 방일활동의 개요

### 가. CJK Congress

이번 방일 목적중 가장 핵심이라고 할 수 있는 것은 CJK Congress에 관한 협의다. CJK Congress는 우리협회가 제안한 협력회의로 첫번째 회의가 지난해 11월 한국에서 일본의 Japan Radioisotope Association과 중국의 China Isotope and Radiation Association 관계자가 참가한 가운데 서울에서 있었으며, 당시 3국간의 공동 관심사와 동아시아 지역에서의 이용진흥을 위한 협력을 도모하자는데 의견을 같이하고 금년 제2차 대회를 일본 Royal Park Hotel에서 갖고 2003년 12월 6일에 정식으로 협력각서를 채

택하였다.

이날 한영성 회장은 먼저 인사말을 통해 Dr. Yoneho Tabata 일본아이소토프협회 부회장이며 Forum의 준비위원장이 개회사에서 언급한 우정의 중요성(Importance of Friendship)을 강조한 부분에 동감을 표하면서 우호증진과 협력을 확대하자고 강조하였고 다음은 우리협회를 소개하는 시간에 우리나라 원전이 18기가 현재 가동중인데 에너지 분야에서 원자력이 차지하는 비율이 40%에 달할 뿐만 아니라 영광원전 6호기의 경우 과거 1년간 무재해, 무고장 운전으로 세계의 유례가 없는 실적을 쌓아 기뻐했다고 설명한 뒤, 그러나 한국은 원자력사업이 원전위주로 발전하고 있는 불균형을 시정기 위해 정부가 2010년까지 7:3 비율로 방사선 및 RI이용진흥을 위해 여러 가지 정부가 취하고 있는 노력을 설명하였고, 정부의 도움으로 RI 진흥의 활성화가 기대된다고 설명을 하였다.

세부적 제안사항으로 첫째, 방사선기술의 협력을 위하여 대규모 연구시설 등 활용방안으로서 연구용원자로인 하나로, 포항광가속기, 향후 건설될 정읍의 양자가속기를 CJK 회원국 관계자가 공동으로 이용하는 것에 대하여 제안을 하였고, 둘째는 아시아 지역에는 상업용 RI생산시설이 없으므로 대부분 RI를 외국에서 수입하는 입장에서 의료용 선원의 안정적 공급을 목적으로 원자로 건설과제를 공동으로 협의·추진할 필요성을 강조하였다. 셋째로 한국은 2007년 6차 세계동위원소대회(ICI)를 서울에서 주최하는 것을 희망하였으며 중국과 일본은 ICI멤버에 속해 있으므로 한국을 지원해 줄 것을 요청하여 양국으로부터 협조 의사를 받아냈다. 특히 중국 대표



그림. 3국간 협력각서 서명 장면

핵심사업

로부터는 적극적 지원 의사를 약속 받았다.

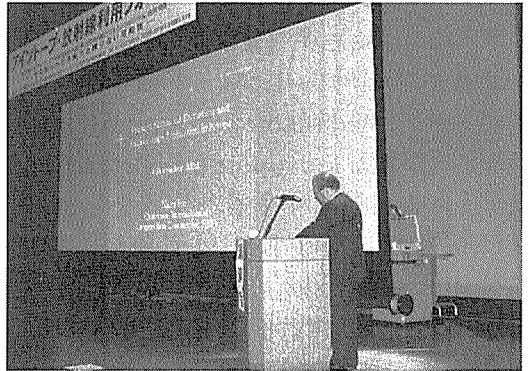
마지막으로 일본원산의 마찌부회장, 일본 원연의 사또이사, 일본핵의학회 혼다회장 그리고 지오다테크놀사의 호소다사장 등 여러분의 축하를 받고 보니 CJK 협력활동이 앞으로 잘 되어 나갈 좋은 징조(Blue light)라는 느낌을 말한 뒤 앞으로의 발전이 낙관시된다면서 잘 협력하고 발전시켜 나가자고 말하였다.

이번 회의에서 체결된 3국간 협정의 주요 내용으로는 공유된 이익과 동등성을 근간으로 3국간 협조강화 정기적인 3국 연례회의 개최 정보와 전문가 교환 워크샵, 강연회, 교육 프로그램 개발 협력등이 포함되어 있으며 이로써 동북아권에 있어서의 방사선 및 방사성 동위원소 유통 및 기술 정보의 교류가 더욱 원활하게 될 것이 기대된다.

한편, 본회의에 앞서 협정문안 검토와 앞으로의 발전 방향에 대해 사전 협의를 거쳐 본회의의 공식 명칭을 지금까지의 CJK Conference를 앞으로 크게 발전시켜야 한다는 우리측의 의견이 받아들여져 “Congress on Radioisotope and Radiation Utilization in Chian, Japan and Korea”로 명명키로 합의하였다. 또한, Organizing Committee를 구성하여 협정문안을 충실히 이행키 위한 RI이용 및 방사선 이용에 관한 3국간 실무적인 일부터 정책결정이 필요한 사항까지를 논의, 결정해 나가기로 하였다. 따라서 Organizing Committee Member와 접촉창구를 지정하여 연락하므로써 본격적인 협력업무가 시작되게 되었다.

#### 나. Forum on Radioisotope and Radiation Applications

동포럼은 일본원자력산업회의, 일본아이소토프협회, 일본원자력확회가 공동으로 매년 개최하는 연구발표회로서 전문가의 논문 발표와 함께 일반인을 대상으로 한 강좌 및 질의 응답 세션도 마련되어 다양한 프로그램이 운영되는 것이 인상적이었다. 2003년 12월 3일부터 4일까지 이틀에 걸친 진행 일정중 두 번째 날에 한·중·일 3국에 대한 자국의 방사선 및 방사성동위원소의 이용현황과 전망에 대한 발표 세션에서 우리측을 대표하여



허 남 국제협력위원장<그림>이 일본, 중국대표의 발표에 이어 “한국의 방사선 및 방사성 동위원소 이용 현황”에 대해 발표하였는데 청중들로 하여금 커다란 관심을 불러 일으키기도 하였다. 우리나라에서와의 발표장 분위기가 크게 달라 진지하고 유난히 집중되는 모습과 나이 고하를 막론하고 발걸음조차 조심해야 할 정도로 발표장이 조용했고 특히 발표기간중 내내 핸드폰소리가 한번도 울리지 않을 정도로 정숙한 분위기를 유지한 것을 우리는 본받아야 할 것으로 생각되었다.



이날 중국측의 발표자는 Prof. Dianhua Chen이 The Application of Radioisotope and Radiation Processing in China이라는 주제로, 일본측은 Prof. Emeritus Norio Kurihara가 Use of Radiation and Radioisotopes in Japan라는 제목으로 각각 발표하였는데, 일본의 경우는 조금 전문적이었다는 평가이다.

### 다. 산업시찰

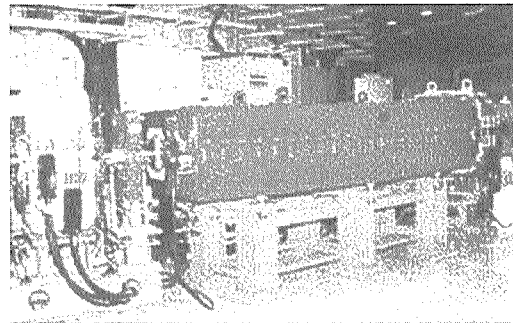
#### (1) National Institute of Radiological Sciences, NIRS(放射線醫學總合研究所)

NIRS는 동경에서 약 2시간 정도 떨어진 지바시에 있는 곳으로 규모나 시설로 볼 때 방사선의학의 메카라 할 정도로 훌륭한 시설을 갖추고 있었다.

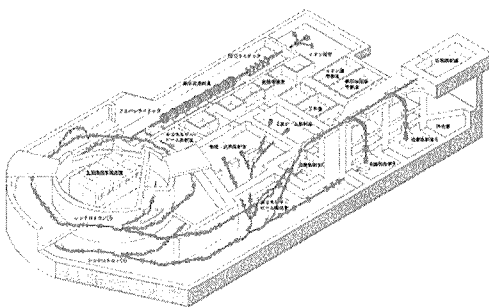
NIRS에서는 의료용으로 세계 최초의 중입자선 암치료장치(HIMAC: Heavy Ion Medical Accelerator Chiba)를 이용해, 1994년 6월부터 중입자선 치료의 임상을 시행하고 있었다.

중입자선 치료 시설<그림하>로서 CT, MRI 등 각종 화상 진단기가 있으며, 직선형 전자 가속기나 소선원 치료 장치등의 조사 장치

와 함께 치료 계획 장치, X선 시뮬레이터, CT 시뮬레이터 기능도 갖추고 있다. 주요 시설로서는 싱크로트론으로 약 800MeV/핵자(광속의 약 84%)까지 가속시킬 수 있는 주가속기가 있으며, 입사기(선형가속기)는 주가속기의 싱크로트론으로 가속하기 위해서는 RFQ와 알들키고라는 두 개의 선형가속기로 약 6MeV/핵자(광속의 약 11%)까지 가속시킬 수 있는 장치다.<그림하>



이와함께, 선형가속기로 치료에 사용하는 입자를 가속할 수 있도록 PIG형 또는 ECR형 이온원으로 원자를 이온화 하는 겹 이온원을 보유하고 있으며, 치료실로는 빔을 효율적으로 이용하기 위해서 3개의 치료 조사실을 갖추어 수직 빔, 수평 빔 양쪽 모두를 사용해 치료를 할 수 있었다. 특히 치료 조사실 B에서는 수평, 수직 양쪽 모두의 빔으로 함께 조사할 수 있는 것이 특징이었다.



#### (2) Japan Atomic Energy Research Institute(日本原子力研究所)

일본 동북부 토카이(東海)는 바로 끝없이 이어진 태평양을 곁에 두고 있고 무성한 나무 숲으로 조성된 단지내에 일본원자력연구소

[ 해외탐방 ]

(日本原子力研究所)가 자리 잡고 있는데 전국적으로 6개소(Kansai, Mutsu, Tokai, Nasa, Oarai, Takasaki)의 지소를 운영하고 있어 그 규모를 가히 짐작할 수가 있었다.

東海研究所는 1957년 설치되어, 원자력의 종합과학기술 연구단지로서 많은 연구 성과를 올리고 있으며 현재 중성자 과학연구, 첨단 기초연구를 비롯하여 원자력 이용의 기반을 지원하는 물질 과학연구, 에너지시스템 연구, 환경과학연구 등을 수행하고 있다.

연구로인 JRR-3, JRR-4 시설들을 견학(Tour)하였는데 중성자 빔을 이용하기 위한 여러 가지 설비를 갖추고 있었고 특히, 중성자 빔을 사용하기 위한 장거리(수십미터)유도장치는 우리나라에서 볼 수 없는 시설이었다.



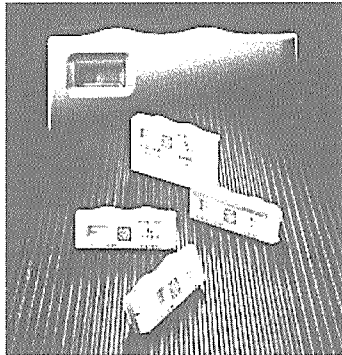
먼저 JRR-3<그림상 JRR-3 Reactor Room>의 주요기능은 열중성자 및 냉중성자를 이용한 Beam 실험 실리콘 반도체 생산 방사성동위원소 생산 등이다. 10MW의 JRR-3은 63도 일본산 1호로서 소화 37년에 임계에 도달했고 88년도에 개조하여 20MW로 출력을 증강하여 평성 2년에 임계에 도달한 원자로로서 일본에서는 국산1호인 만큼 일본인이 자랑으로 생각하고 있는 그런 시설이었다.

이와함께 JRR-4는 방사성동위원소 생산

의료 방사선 조사 차폐실험 원자로 엔지니어링 실험 원자로 연료 및 물질 방사선조사 실리콘 방사선조사 등을 수행하고 있다.

(3) Chiyoda Technol Co.(大洗研究所)

토카이(東海)에서 동경 방향으로 해안선 도로를 따라 약 40분 정도 달리면 오아라이(大洗)라는 곳에 닿게 된다. 어촌을 지나게 되었는데 집집마다 우거진 나무와 잘 정리된 마을이 새삼스레 깨끗이 정돈된 모습에 웃음이 절로 나왔다. 바로 이곳에 피폭선량 판독으로 유명한 지요다 테크놀의 大洗연구소와 유리선량계 판독시스템이 갖추어진 신축 건물이 자리잡고 있었다.



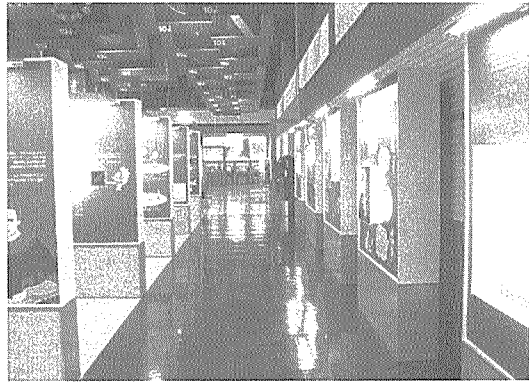
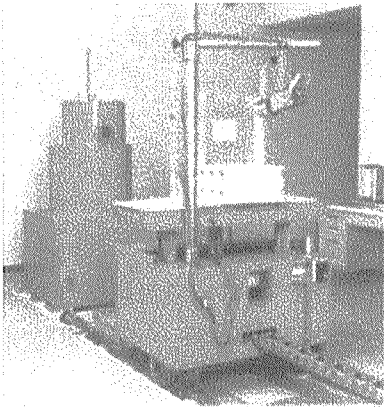
지요다 테크놀의 大洗研究所에서는 개인피폭선량 측정서비스와 방사선 교정사업을 수행하고 있는데 개인 피폭선량 측

정서비스는 일본내에서 약 60%의 시장율을 점유할뿐 아니라 세계 최고 수준을 자랑하고 있다. 3년전까지는 필름벤티와 열형광선량계 측정서비스를 하였으나 그 이후부터 모두 유리선량계 측정서비스로 전환하면서 개인 피폭선량 측정사업과 각종 표준선원을 비치하여 교정사업도 시행하고 있다. 선량판독은 지요다 테크놀에서 독자 개발한 전자동 시스템에 의해 측정되고 특히, 산량판독에서 부터 고객에게 배송 포장까지 모두가 전 자동화되



어 있는 것이 인상적이었다.

아울러, 각종선원을 구비한 교정시설<그림 감마선 조사장치>과 선량판독 시설이 함께 운영됨으로써 고품질 유지관리에 매우 강점



을 보유하고 있다고 생각이 들었다.

한편, 일본원자력연구소(東海研究所) 내에서 지요다 테크놀 RI생산 사업소가 설치되어 있는데 이곳에서 지오다사는 의료, 산업, 연구용 방사선원을 제조 판매하고 있다.

이것은 2000년 4월 일본원자력연구소가 민영화를 받아들임에 따라 선원의 제조 판매를 시작하게 된 것이며 東海 일본원자력연구소내에 사업소를 설치하여 연구소의 시설을 직접 사용하게 된 것이다.

#### (4) 原子力科學館

당초 예정에 없던 계획이었으나 우리측 요구에 따라 이바라기현에 있는 원자력과학관<그림 과학관 내부>에 들릴 수가 있었다.

이는 평소 우리 협회에서라도 방사성동위원소 및 방사선에 관한 전시관을 만드는데 관심이 있었기에 특별한 의미가 있었다.

전시 내용은 원자력을 이해하기 위한 기초

적인 일을 과학의 역사를 더듬으면서 설명하는 원자의 과학 코너와 원자력 전반에 대한 코너가 있어 패널이나 비디오에 의한 설명등 다양한 판넬에 의한 전시를 하고 있었다.

본관은 방사선을 눈으로 볼 수가 있는 전시물(Cloud Chamber), X선을 투과 해 물체를 확인하는「X선으로 본다」코너, 핵분열의 모습이나 연쇄 반응을 게임 감각으로 즐길 수 있는 전시물 등이 설치되어 별관에는 이바라기현의 환경 모니터링 상황이나 이바라기의 원자력 연구 최전선의 상황 등을 멀티비전으로도 방영하고 있다.

#### (5) Japan Isotope Association

(日本아이소토프協會)

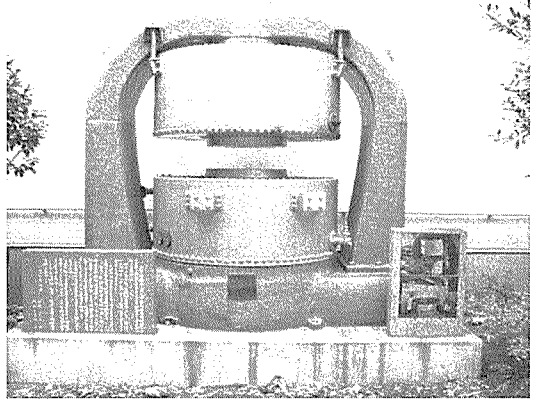
일본아이소토프협회는 동경 시내에 자리잡고 있는데 수십년된 고풍스런 건물을 가지고 있었다. 일본협회도 우리협회의 활동과 비슷한 점이 많았으나 다만, 풍부한 재정적 뒷받침으로 모든 것이 체계화 되었다는 것이 우리가 부러워 할만한 것이었다. 일본아이소토프협회의 주요 활동은 지식과 이용 기술의 보급·계발 연구개발과 방사선 장애 방지에 관한 조사 연구 동위원소의 안정공급 체계의 확립 폐기물의 집하, 처리, 보관 체계의 확립 등 연구

해외탐방

## [ 해외탐방 ]

용, 산업용, 의료용의 각종 RI의 안정 공급에 노력하는 것과 동시에 폐기물의 집하, 처리 사업 등이 매우 중요한 사업이었다.

부속기관으로 Takazawa Institute는 방사성폐기물 중앙집중 관리시설<그림>로 처리하는 소각, 압축 등 용적 축소성이 뛰어난 방법으로 안전하면서 효율적으로 처리 보관하고 있다.



이클로트론 중 1개가 연합군에 의해 동경만에 폐기되었고 방사선 과학연구가 일본에서 금지된 바 있다. 그러나 니시나 박사의 노력으로 1950년도에 처음으로 RI가 미국으로부터 수입되어 연구가 시작되었고 일본 시장의 일부 수준이나 핫셀 2기를 보유하여 의료·연구·산업용밀봉선원의 제조·공급 및 표지 화합물, 방사성 의약품의 공급등을 실시하고 있다.

이와함께, 전문인력 양성을 위한 다양한 교육과정 및 시설을 갖추고 있으며, 특히 교육 종류에 따른 실험 실습장비를 구비하여 전인적 교육을 실시하고 있었으며 38명 정도의 정원제로 운영하여 충실한 실습과 교육을 받을 수 있도록 하고 있다.

니시나 기념 이온가속기센터는 의학의 발전에 기여하기 위해 일본 원자 물리학자인 니시나 요시오 박사를 기념해 명명되었는데 의료용 소형 이온가속기를 이용해 양전자 핵종을 제조하거나 질병의 진단등 연구를 실시하고 있다.

코우카 연구소는 코발트 60에 의한 감마선 조사 이용의 개발과 보급을 위해 건설되어 의료용 도구, 포장재료 등의 멸균이나 고분자 물질의 개선에 관한 저선량 시험 조사 연구의 수탁, 기술자의 연수·양성 등을 실시하고 있다.

특이할 만한 점은, 니시나 박사에 의해 1937년도에 만들어진 일본 최초의 사이클로트론<그림>이 일본협회 청사내에 역사적 기념물로 전시되어 있었으며, 1945년 2개의 사

### 3. 방문성과

지난해 제1차 CJK협력 창립회의를 제안한 우리나라 입장에서 볼 때 이번이 일본에서 개최된 제2차 CJK 대회를 통해 정식으로 3국 간의 협력각서가 체결된 것은 큰 성과로 평가할 수가 있다. 그러나 포괄적 개념에서의 협력 약정이므로 향후 구체적이고 각국의 회원



및 협회가 상호 이익이 되는 세부적 내용까지를 발굴하고 실천해 나가야 하는 과제가 남아 있다. 특히, 방사선 이용관련 기관 방문에 있어서 지요다 테크놀은 중전 우리가 알고 있었던 개인피폭선량 측정이 필름뱃지에서 유리선량계로 전환된 것을 볼 때 우리나라가 아직도 필름뱃지를 보편적으로 개인선량 측정의 수단으로 이용되고 있으며, 정책과제로 열형광선량계(TLD)에 대한 연구가 지속되고 있는 가운데 시사하는 바가 크다고 생각된다. 이외에 일본은 원자력이용에 대한 홍보 노력이 각별해 보였으며 지금 우리나라의 이용진흥계획을 체계적으로 추진할 필요성에 비추어 볼 때 국민적 이해를 찾아 나가는데 중요한 경험이 되었을 뿐 아니라 우리협회가 홍보 노력을 가일층 해야 할 방향을 찾는데 보람을 느낀다.

내년도부터는 제3차 CJK협력회의도 “Congress on Radioisotopes and Radiation Utilization in China, Japan, Korea” 이라는 새로운 명칭으로 새롭게 출발하는 상황하에서 진전 여건을 봐가면서 3국을 비롯하여 점진적으로 이 지역의 참여 국가들을 확대해 나가자는데 공감대가 형성 되었으므로 이로 인해 육성 발전할 수 있는 터전이 마련되었다고 판단된다.

#### 4. 향후계획

내년도는 제3차 CJK Congress는 중국에

서 10월에 개최기로 결정하고 세부일정을 추후 중국에서 일본, 한국에 통보기로 하였으며 금번 체결한 협력각서를 기반으로 구체적인 실천 사항들을 발굴하여 Organizing Committee를 통해 단계적으로 실천해 나갈 계획이다.

2004년도 우리 협회에서는 방사선종사자 정보중앙등록센터의 출범을 앞두고 있으며 일본에서 개인선량계 측정분야의 선두 위치를 점유하고 있는 지요다 테크놀을 비롯하여 일본방사선영향협회 등 관련기관의 유기적 피폭기록관리 네트워크를 이해하기 위한 기반 마련과 상호기술 협정등 활발한 추진이 필요하다.

일본아이소토프협회는 이미 오랜 역사를 갖고 있어 막대한 예산을 확보하고 다양한 사업을 수행하고 있다. 특히 교육분야의 시설 및 운영현황을 보았을 때 교육 대상과 종류에 따라 실험 실습 도구를 비치하고 적정인원을 수용하여 체계적으로 교육에 임하고 있음을 보았다. 이를 통해 이론강의 위주의 교육을 탈피해야 할 때임을 느꼈으며 RI이용진흥계획에 따른 정부의 적극적인 관심과 지원이 필수적이라 생각된다.

그밖의 내용으로 중국에서는 제3차 CJK Congress를 대대적으로 개최 할 것을 계획하고 있는 만큼 다음번 회의에 우리측에서도 회원들 특히, 산업계, 연구계의 인사들이 많이 참여했으면 하는 바람이다. **KRIA**