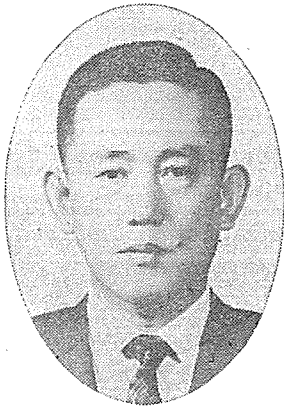


開發途上國의工業化努力에

새로운 次元에서 技術導入

教育人的 資源化·適材適所配置



崔 亨 燮 長官

- … 崔亨燮 科學技術處…○
- …長官은 6月 9日~12日 美…○
- …國 콜로라도州 Estes Park에…○
- …서 열린 世界發展을 爲한 技術者敎…○
- …育 國際大會에서 「開發途上國의 工業化…○
- …努力에 있어서의 工業研究의 役割」이라는…○
- …主題로 講演하였다 ……………○
- … 世界 35餘國에서 200餘名の 著名人士가…○
- …參加한 이 大會에서는 「技術教育이 國…○
- …家産業發展에 寄與할수 있는 方案」…○
- …에 對하여 討議가 있었다. 다…○
- …음 글은 崔亨燮 長官이 發…○
- …表한 講演의 全文이다…○
- ……………편 집 부……………○

韓國工業研究의 事例

본인의 논문인 “개발도상국의 공업화 노력에 있어서의 공업연구의 역할”에 대한 본인의 소견을 말씀드리겠습니다.

흔히들 개발도상국의 공업화 노력은 그들의 경제발전에 대한 정도라고 말하고들 있으나 여기에 반대 견해를 가진 사람들도 상당히 있는 것으로 압니다. 한 나라의 국가발전은 경제발전으로 시작되고 경제발전으로 끝나는 것이 아님은 사실입니다. 한 나라가 경제발전을 이룩하고 그 결과를 향유하는데는 그 이상의 것이 있는 것입니다. 여기에 대한 찬·반양론은 차제하고 본인이 말씀드리고저 하는바는, 특히 연구소의 조직 및 기능에 주안을 두고 개발도상국이 공업화를 달성하는데 있어서의 진로 및 다국면적인 공업

연구의 역할에 대해서 본인이 몸소 겪은 한국의 공업연구 사례를 들어서 이야기를 하겠습니다.

한국은 농경지와 인구 및 자연자원이 극히 불리한 조건하에 있으면서도 과거 10년간 매년 10%의 GNP 실적성장을 이룩했습니다. 한국의 수출신장은 1962년의 5,500만\$에서 1974년에는 45억\$로 크게 증가, 전 수출고가운데 공산품이 차지하는 비율은 1962년의 27%에서 1974년에는 90%로 상승했습니다. GNP에 대한 국내저축 비율은 1962년의 5%미달에서 1974년에는 20%로 신장됐습니다. 그러나 이와같은 광의의 경제적인 사정과는 달리 협의의 경제적 사회적 특히 제도적인 국면에서는 괄목할만한 진전을 이루지 못한 것은 사실입니다.

있어서의 工業研究의 役割

相剋交互的인 關係設定

基礎研究確立·應用研究能力向上

努力増大와 障礙物除去

제2차대전 이후 많은 나라들은 국민들의 소망에 부응하여 그들의 경제를 공업화하려고 노력하여 왔습니다. 그 결과는 모두가 낙관적이라고 할 수는 없지만 어떤 면에서는 이 개발과정이 정상적이라고 하겠습니다. 먼저 개발도상국의 공업화 과정을 보면 첫째로 정지상태에 있는 개발이란 수레를 많은 장애물이 있기는 하나 시동을 걸어 움직이게 하는 것입니다. 물론 개발이란 수레는 그 전망이 반드시 명확한 것은 아니며 또한 후발국가에 유리한 것만은 아닙니다.

오히려 현 여건을 개선하기 위해서는 우선 장애물 제거능력을 함양시키기 위한 적극적인 노력이 필요하다고 하겠습니다. 이러한 장애물 제거작업은 오랜 시간이 걸리는 것이며 공업화노력에 앞서는 작업이라 하겠습니다. 이와 같은 과정은 한번의 노력으로 끝나는 것은 아니며 방대하고도 힘든 일입니다. 이와같은 과정은 장애물 하나 하나를 제거해 가면서 이른바 후발공업국가로서의 이점을 최대한도로 이용, 점진적으로 능력향상을 도모해 가야 합니다.

이러한 개발노력이야 말로 노력증대와 장애물 제거라는 3중 효과를 가져 오고 이를 통하여 결실의 방향으로 나아갈 수 있을 것입니다.

대부분의 개발도상국의 공업화 노력은 경제적 차원을 초월한 자립에 대한 욕망 즉 정치·경제적인 이유로 부터 출발하고 있습니다. 어느쪽 이유에 치중하던 간에 공업화의 형태에는 여러 가지가 있습니다. 극단적인 형태의 하나는 무슨 수단을 쓰던지 공업화를 달성하려고 하고, 또 다른 형태는 경제체제의 변화에 따라 공업화를

추진하려고 합니다.

潜在力の 限界에 對한 理解

전자의 경우에는 국내 산업을 살리기 위하여 비 경제적인 방벽으로 보호하는 것이 필요하며, 후자의 경우에는 국내산업을 외국의 산업과 대결하게끔 하는 것이 필요합니다. 일반적으로, 전자의 경우를 고수하면 할수록 지속적인 공업화 달성에는 더 많은 시간을 요하는 것입니다.

개발도상국가에 있어서의 공업화의 방향설정은 공업화의 대상부분과 범위를 선정하는 일이라고도 말할 수 있을 것입니다. 이와같은 결정은 분명히 그 나라의 잠재력과 한계에 대한 이해의 바탕위에서 이루어 져야 합니다. 만약 그 나라가 공업화에 대한 풍부한 자연자원이 있는 나라라면 그 나라의 공업화의 방향은 인적자원이 적은 나라의 경우와는 달라져야 할 것입니다.

한국에서의 3차에 걸친 경제개발 5개년계획의 수행은 흥미로운 도정표를 제시하고 있다 하겠습니다. 제1차 5개년계획은 시작기, 제2차계획은 국내 경제토대를 강화해 가면서 국제경제 무대에 도전해 간 시기 그리고 현재의 제3차 계획은 국제시장에 전적으로 투신하는 시기라고 볼 수 있습니다. 이와 같은 방향설정은 산업계에 새로운 차원에서 더욱 새롭고 더욱 많고 더욱 질적으로 향상된 기술을 도입케 했습니다. 이와 같은 현상은 과학기술의 발전에 관한 한 다시 돌이킬수 없는 결점이었습니다. 그것은 자꾸 심해가는 국제 경쟁에 있어서 생활의 의미를 지녔던 것입니다.

경제발전에 대한 요건을 논하는데 있어서 교육을 받은 인적자원이 필수 조건을 이룬다는 명

제를 알가알부할 수는 없을 것입니다.

挑戰의 機會를 주어야

넓은 의미에서 한국은 이 경우에 해당합니다. 1945년까지는 전체인구의 불과 6%가 정식 학교 교육에 재적하고 있었으나 이 숫자는 급격히 증가하여 1974년에는 26%로 크게 상승했습니다.

개발행정부분에 종사하고 있는 사람들 가운데는 장차 2,30년간의 한국의 발전은 한국의 광범위한 토대위에 산 교육계획(제도)에 달려 있다고 말하는 사람들이 많습니다. 하지만 교육받은 사람들도 그들이 기능을 발휘할 수 있는 적절한 기구내에 들어가고 거기에 적합한 사회환경속에 있어야 만이 필요한 인적자원으로 화할 수 있습니다. 일반적으로, 한국의 교육제도는 경제적 사회적인 발전에 보조를 같이할 만큼 의욕적인 면을 보이지 못했습니다. 한국의 교육제도는 산업계가 필요로 하는 것을 생산해 내지 못했으며 오히려 사회 자체가 많은 과제를 안고 있음으로써, 교육받은 사람들로 하여금 스스로 공부하여 유능한 존재가 되게끔 하는 기회를 준 것이 사실입니다.

실례로서, 섬유공업과 조선공업 그리고 철강공업은 성공적으로 세계 시장에 칩투해 갈수 있었지만 이것은 학교교육이 유능한 엔지니어 들을 배출해 냈기 때문이 아니고 여사한 산업계가 수출가능성을 발견하고 그들의 잠재력이 발휘됐기 때문입니다. 물론, 교육은 중요하지만 개발도상국에 있어서 보다 중요한 것은 사회가 교육받은 사람들의 능력을 점진적이 아니고 비약적으로 높일 수 있는 도전의 기회를 마련해 주느냐 못주느냐에 달려 있다고 생각합니다.

經濟發展에 알맞는 關聯機構 必要

정규학교 교육 이후의 실사회와의 중간경제지대라고 할 수 있는 교육 과정에 의존한다는 것은 너무 요원한 일 같습니다. 따라서 당장 채택할 수 있는 단기적인 방법으로는 첫째, 교육과 산업 두가지 기능을 지니고 있는 종합적인 공업연구기관을 설치하는 일과 둘째, 교육과 공업 두가지 방향을 최선으로 설정할 수 있는 교육기

관을 아주 시초부터 창설하는 일입니다. 이와같은 두가지 형태의 어느 쪽이던 똑같이 학문적으로 산업적으로 지식의 축적을 도모하는 결과를 갖어올 것입니다. 그와같은 기관이 설치되고 제대로 운영될 때에는 학제와 산업계 두 부분이 굉장한 힘을 발휘하게 될 것입니다.

한국의 경우, 교육 및 산업전반에 대한 혁신의 의의를 인식하면서도 그와 같은 목표달성에 힘을 기울이지 않았읍니다. 그 까닭은 과거 우리가 걸어온 개발속도는 너무 빨랐기 때문에 옳기는 하나 너무 늦은 그와 같은 해결책을 시간적으로 기다릴 수 없었던 것입니다. 그러므로 우리들은 한국 과학기술연구소와 한국과학기술정보센터를 설치하여 제1단계 해결을 보충하기로 하였으며, 제2단계로 과학기술처의 지원으로 과학분야의 대학원으로 한국과학원을 설치하기에 이르렀읍니다. 한국과학원이 추구하는 바는 단순히 학문적인 "전당"을 만든다느니 보다는 한국의 경제발전에 알맞는 "관련기구"를 마련하자는 것입니다.

여기에서 본인은 잠시 개발도상국의 개발노력에 있어서의 해외 교육의 역할에 대해서 말씀드리기로 하겠읍니다. 여기에는 두 가지 전적으로 상반되는 견해가 있습니다. 긍정적인 견해는, 개발도상국에 들어오는 지식은 무엇이든 그 나라의 개발노력에 유증하다고 하는 일반론이라 하겠읍니다. 하지만 고등교육을 받기 위해서 외국에 유학한 사람들은 그나라 외국사람들과 똑같은 교육과정을 밟은 사람들입니다. 한국의 경우엔, 해외에서 고등교육을 마치고 취업하고 있는 많은 한국인 과학자들을 찾을 수 있었읍니다만 한국이 당장 필요하다고 인정한 부문에는 많은 사람이 있었던 것은 아닙니다. 다른 한 견해는, 해외교육이 그 자체로는 개발도상국의 발전에 기여하지 못한다는 부정적인 주장입니다. 이것은 지나친 일반론 같이 느껴지며, 해외에서 얻은 지식을 그 나라의 지식보고에 도입하여 활용할 수 있는 가능성을 인식 못하는 소치인것 같습니다. 물론 그 과정은 어렵습니다. 하지만 장래에 대한 통찰과 집요한 설득으로 다만 국내 인사들만을 가지고서는 베풀기 어려운 외국과의

격차를 좁히는 하나의 전환이 가능한 것입니다. 한국과학기술연구소(KIST) 운영의 초창기에 본인은 직접 그와같은 일에 참여했습니다. 예로서 물리화학자를 비롯하여 운활기술자 또는 금속기술자에 이르기까지 설득에 의한 새로운 것에 전환을 시도해 보았습니다. 이와같은 노력은 관계인사(연구관)들이 단지 그들의 연구보고서 두꺼워지는데 만족하느니 보다 산업계가 이용할 수 있는 그 무엇인가를 이룩하는데 가치를 발견하기 시작한다면 크게 성공을 거둘 수 있습니다.

우리가 처한 공업화노력에 있어서의 가장 두드러진 애로사항의 한가지는 필요한 인력 특히, 전문가 내지는 기술자 공급을 확보하는 일이었습니다. 부차적인 전문직 분야에서 많은 유자격 인원을 양성하는 일도 중요하지만 그들을 재훈련시켜 일하게 하는 일은 더욱 중요합니다. 좋은 보수만을 가지고는 이 문제를 해결할 수 없습니다. 보다 뿌리깊은 전통에 얽매인 가치기준도 시정되어야 합니다. 우리나라에서는 얼마전에 국가기술기능자 자격법을 공포했는데 이 법률은 기술자들의 법적지위 향상을 규정하고 있는 것으로 우리들은 이 법률이 기술 기능자들의 실생활에 좋은 결과를 가져 오기, 바랍니다. 이 법률이 의도하는 바는, 일반대중들의 기술 기능공에 대한 인식을 새로이 하고 그럼으로써 젊은 기술자들이 높은 사기와 프라이드를 가지고 기술직을 생업으로 택하도록 하려는 것입니다.

時宜에 알맞는 技術導入

공업화 노력에 있어서의 인력의 역할에 대한 이야기에 관련해서 잠시, 기술이식에 대한 문제를 살펴 보기로 하겠습니다. 이 선진기술의 이식은 긍정적으로 보든 부정적으로 보든지 일종의 신비성을 지닌듯 합니다. 긍정적인 견해란, 선진국에서 개발된 기술은 어떤 것이든 그대로 개발국에 도입되어 연구개발에 대한 필요성이 없어진다는 것입니다. 부정적인 견해는, 특정한 지역이나 상황하에서 개발된 기술은 특정한 조건에만 적용되며 따라서 그와같은 기술개발에 의존하는 일은 부질없는 것이며, 필요한 것은

아무리 경비가 복잡하고 많은 시간을 요하는 어려움이 있더라도 자체 개발을 해야 한다는 것입니다. 본인의 생각으로는 이와같은 견해는 물다 지나치게 편견적인 것 같습니다. 하지만 물다 일리는 있다고 생각됩니다. 따라서 두가지를 종합하는 것이 필요할 것입니다. 한국은 이 두 견해를 종합한 것을 택하고 있습니다. 즉, 국내의 연구개발을 최대한도로 격려하면서도 그와 마찬가지로 때로는 더욱 강력하게 해외로부터의 시의에 알맞는 기술도입을 강조하는 것입니다. 그러므로써 선정된 분야의 공업화는 엄청난 경비 부담없이 진행될 수 있는 것입니다.

첫째로 우리가 알아야 할 것은 기술을 도입하면 그만큼 수출도에 영향을 준다는 사실입니다. 한국과 일본의 경험에 비추어 수출이 경제발전의 중요요인이 되고 있는 개발도상국에 있어서는 기술도입과 공급은 필수적이며 경쟁 제품생산능력을 강화 관건적인 역할을 한다는 결론에 도달하게 됩니다.

다음에 유의할 점은, 적절한 기술 도입을 국내연구개발 활동이 활발할 때에만 촉진할 수 있다는 점입니다. 기술이식에 대한 필요성은, 기술이식을 역설하고 그 나라의 여건에 알맞는 선진된 기술선정에 협조하는 사람들이 있어야만 인정됩니다.

세계로, 필요한 해외기술을 선정하여 도입하려면 국내의 연구개발 능력이 있어야만 합니다. 그럼으로써 도입한 기술을 정확하게 평가할 수 있는 것입니다.

工業研究의 方向設定

다음에, 도입된 기술을 효과적으로 이용할 수 있는 능력과 시설을 갖춘 업체도 한정 돼 있습니다. 모든 산업체가 영세성을 못 벗어나고 있고 따라서 각 부분에서 새로운 개척을 시도해야 할 형편에 있는 개발도상국에 있어서 효과적인 도입기술의 활용문제는 더욱 긴박한 문제이며 개발도상국의 교육기관도 이 문제를 해결할 수 없는 것입니다.

도입기술의 효과를 제대로 거두기 위해서는 기술의 선정 소화 및 적용에 신기술 개발에 못

지 않는 노력을 기우려야 한다는 사실을 우리는 경험으로 체득했습니다. 이와 같은 의미에서 한국의 공업연구기관은 기술 의식의 효과를 보장하는데 있어서 중추적인 역할을 했다고 할 수 있습니다.

공업연구에 대한 적절한 방향을 설정하는데 있어서 특히 대부분의 개발도상국가들이 직면하는 여러 문제들을 해결 모색하는 데는 몇가지의 중요한 요인들이 있습니다. 즉, 연구기관의 부족, 공업연구 활동을 촉진할 수 있는 능력제고책 마련에 대한 법적근거, 그리고 더욱 중요한 요인으로 유능한 인력 부족을 들 수 있습니다. 물론, 연구활동의 방향 설정은 그 나라의 특성에 따라 다릅니다. 하지만 분명히 서로의 경험과 정보를 제공해야만 공통적인 요인이 있는 것입니다.

공업화과정에서 한국은 첫째로 독립종합공업연구기관인 한국과학기술 연구소를 설치했습니다. 둘째로, 공업연구를 위한 정보교환소의 강화, 셋째로 국내공업연구기관 활동을 진작 촉진시키기 위한 법률공포, 넷째로, 특정분야에 대한 단기대책으로 품질향상 및 제량원기 서비스 센터 설치 등을 실시했습니다. 장기 대책으로는 산업계를 지원하기 위하여 현재 국립공업표준시험소를 개편, 강화중에 있습니다.

相剋交互의인 關係設定

대부분의 개발도상국의 연구소들은 일반적으로 정부관할하에 있으며 이들 연구소들은 정부기구의 성격을 띠어 많은 경우에 소비자를 위한 생산활동에 기여해야하는 그들의 의무에 대한 인식이 희박했던 것이 사실입니다. 잠재적인 소비자 특히, 산업체들은 연구소의 연구활동 결과에 큰 관심을 갖지 않고 있습니다. 그 이유는 이들 기업체들이 연구소의 연구 결과를 무료로 제공받기 때문인것 같습니다. 업체들은 연구개발을 위해 직접 경비부담을 하지 않는한 무료로 제공된 연구결과를 그들의 생산활동에 이용하려고 하지 않는 경향이 있습니다. 그런 이유로 한국과학기술연구소(KIST)는 계약연구 제도를 채택했습니다. 이 제도에서는 연구개발 분야에서

도 시장의 원리가 적용되는 것입니다. 당초에 산업체가 많은 계약연구를 위탁하리라고 생각되지는 않았으나 그들에게 계약연구의 궁극적인 필요성을 인식시키기 위하여 재정적인 제택으로 유도하는 한편 연구원들에게는 산업체가 필요로 하는 연구결과를 내어 놓음으로써 산업체의 재정적인 투자를 유치할 수 있다는 말하자면, 상극 교호적인 관계를 설정할 필요가 있었습니다.

KIST는 계약연구기관임으로 정부기관에서는 찾아볼 수 없는 몇가지 제도상의 조치를 취해야만 했습니다. 첫째로, 연구개발실을 설치하여 산업체의 문제점 해결에 대한 방책으로서의 과학연구 개념 주입에 힘쓰고 산업체가 문제를 연구소에 제기하는 방법에 협조하도록 하였고, 둘째로, 연구활동업적에 따른 독립재산 회계제도의 채택, 셋째로, 관료주의적인 경직성을 배제함으로써 종합적인 연구방향을 설정하였습니다.

또한, 상당액수의 기금을 설치하여 KSIT로 하여금 장기적인 연구수행을 가능케 하고 그러므로써 연구소 자체의 지속적인 연구개발 능력을 도모할 수 있도록 하였습니다.

산업체가 비약적인 성장을 이룩함과 아울러 기술에 대한 수요도 거기에 따라 다양하게 증가하기에 이르렀습니다. 따라서 연구소도 각 산업분야에 알맞는 보다 광범위한 토대위에 설 필요가 생겼습니다. 그와같은 성격의 연구기관을 처음부터 설치한다는 것은 굉장한 일입니다.

基礎研究의 確立

그러므로 우리들은 KIST에 설치돼 있는 기존 연구실들을 이용하면서 필요에 따라 자체 연구기관에서 분화되어 나가도록 하고 있습니다. 이렇게 함으로써 분화된 연구소들은 KIST의 성장과정을 본 받을 수 있을 뿐만 아니라 흔히 새로운 연구기관에 결합되기 쉬운 관리리틀 본 받을 수 있는 이점이 있는 것입니다.

흔히들 공업연구는 응용연구만을 의미하는 것으로 알고 있으며, 따라서 학계로 부터는 기초연구를 무시한다는 비판을 면치 못하고 있습니다. 그런데 이 문제는 여러가지 이유가 있겠으나 공업연구원 자신들의 기초연구 범위와 잠재

력에 대한 이해부족에도 기인하고 있습니다. 실제에 있어서 그와같은 이해와 그와같은 접근태도 없이는 공업연구 자체가 큰 손상을 받을수도 있습니다.

우리가 한국의 경우에서 겪은 경험으로 비추어 보아, 공업연구는 기초연구를 포괄적인 하나의 요건으로 받아 드려야 할 것으로 믿습니다. 기초 연구는 궁극적으로 응용연구 목표에 기여하는 바가 큼니다. 여기에서 본인은 실례를 들어 다시 한번 “응용목표”라는 용어를 강조해 두고자 합니다. 그것은 목적 기초연구에 공업연구의 문호를 열어주는 열쇠가 되기 때문입니다. 이제 본인의 논문 가운데서 한가지 실례를 여러 분들에게 말씀드리기로 합니다.

초내열 합금강에 관한 이야기입니다만 벨브라든가 노즐 열교환기의 제작에 쓰이는 내열합금강의 수요가 커짐에 따라 과거 수입에 의존해 오던 그 합금강을 국내원료로 대체 개발할 생각을 했습니다. 그런데 이 연구는 크게 성공적인 케이스가 되어 망강기 초합금강의 시험생산단계에 들어가게 되었습니다.

생산과정에서 한 합금원소를 대체하기 위해서는 이 경우에는 망강을 니켈로 바꾸는 일이지만 우선 니켈기초 합금강 자체에 대해서 많은 연구가 필요했습니다. 연구과정에서 시효경화의 구조, 변형특성 등등에 대한 근본적인 연구는 금속물리학적 몇가지 발견을 할 수 있었습니다. 이 연구를 통해서 한 연구관은 박사학위까지 받았습디만 어쨌든 이 연구과정에서 새로운 기술을 얻게 됐으며 그 기술은 생산공장으로 이체되어 이용되고 있습니다.

戰略産業計劃樹立

본인이 이 실례를 들면서 말씀드리고자 하는

것은 공업연구는 여러 경우에 기초연구를 필연적으로 수반하게 되며 공업연구의 일부가 되어야 한다는 것입니다. KIST는 대체로 총연구고의 30%선까지 기초연구용으로 허용하고 있으며 이와같은 조치는 응용연구에 대한 연구소의 기초적인 능력향상에 기여한다고 말할 수 있습니다.

결론적으로 “공업화”라는 말 만큼 개발도상국의 경제발전을 대변해 주는 말도 없을 것입니다. 사실상 개발도상국의 경제계획자들은 “공업화”라는 용어를 “경제발전”과 동의어로 받아 들여 왔습니다. 하지만, 경제발전에 대한 주축으로서 “공업화”를 채택한 나라들도 공업연구에 대한 필요성을 잘 인식못하고 있습니다. 경제발전을 위한 뒷받침으로 뿐만 아니라 전략산업계획수립을 위해서도 공업연구가 중요한 역할을 한다는 사실을 인식하기 시작한 것은 아주 최근의 일이라고 생각됩니다.

개발도상국에 있어서의 공업연구소는 다만 가능한 명제일 뿐만 아니라 한 나라의 공업화를 달성하는데 있어서 불가결한 노력임을 말씀드리고자 합니다. 또한 공업연구는 제대로 수행하면 합리적인 목표수립에도 도움이 될 것입니다.

공업연구는 변천하는 공업발전 형태와 기술상의 조화를 이룩해 가는데 있어서 극히 유익한 수단이라고 할 수 있습니다. 또한 공업연구는 수행을 거듭해 감에 따라 연구원들에게 항상 변천하는 산업계와 많은 접촉을 가지게 함으로써 그들이 소속되고 있는 연구소의 진로설정에서 하나의 촉매적인 역할도 합니다. 많은 개발도상국가들이 지속적인 경제발전을 이룩하느나 못하느나의 여부는 전적으로, 그들이 어떠한 공업연구를 얼마나 많이 얼마나 빨리 할 수 있느냐에 달려 있다고 하겠습니다.

科學技術人의 總和로 國力培養하자!