

2003년도 지구과학올림피아드 출제문항 검토와 새 방향 모색

충남대학교 지질학과 송무영 mysong@cnu.ac.kr

1. 2003년도 지구과학올림피아드 시행 개요

제1회 한국지구과학올림피아드는 중등부 3년, 일반고등부, 과학고부 등 3부로 나누어, 2003년 7월 13일, 국립중앙과학관(대전)에서 개최되었다. 각 시·도의 행정구역별로 지역대회를 거쳐 대표자를 중등부 2명, 일반고부와 과학고부는 각 1명씩 선발하되 인구분포를 감안하여 서울 등 4개 지역은 2배수로 배정하였으며, 전국대회에 출전한 대표자수는 일반고 18명, 과학고 18명, 중등부 34명 등이 최종적으로 실력을 겨루게 되었다.

지구과학올림피아드 시행 내용은 오전의 필답고사 12문항(지질 40%, 천문 30%, 대기 20%, 해양 10% 비중)과 오후의 심층문답(내용 비중은 동일)으로 구성되었으며, 이를 종합 평가하여 각각 대상 1명, 최우수상 2명, 우수상 3명, 장려상 약간 명으로 정하되, 동일점수가 발생할 때에는 동등하게 대우하고, 그 바로 아래 등급의 인원수를 그만큼 줄이는 방안을 따랐다. 다만 장려상 대상자는 전국대회에 참여할 수 있는 권한을 부여받아 우수하겠지만, 어느 정도 수준을 정하여 그 이상의 성적 취득자에게 한정하도록 하였다. 또한 수상자들의 지도교사는 동일하게 수상하게 되었다.

수상내용은 시상증서와 한국지구과학회 로고가 들어있는 메달로서, 대상은 금메달, 최우수상은 은메달, 우수상은 동메달, 장려상은 일반메달이 수여되었다. 제1회 지구과학올림피아드는 외부로부터 재정적인 지원을 전혀 받지 않고 시행되었기 때문에 경비가 필요한 부상은 수여되지 못한 것이 안타까운 일이었다. 수상자 발표는 성적을 면밀히 검토한 후, 7월 16일 전자메일을 이용하여 전국 지구과학올림피아드 준비위원들과, 출전했던 모든 수험자들에게 통보하였으며, 시상식은 한국지구과학회 정기총회(9월 22일) 석상에서 거행되었다. 기타 상세한 보고내용은 “함께하는 지구과학교육” 2권 2호(2003)에 소개되었다.

2. 2003년 지구과학올림피아드 성적분포

지역대회의 지구과학올림피아드 문항과 전국대회의 지구과학올림피아드 문항은 거의 비슷한 수준으로 출제되었다(한국지구과학회 홈페이지 자료실에 탑재). 학회에 적극적으로 참여하시는 교수들을 중심으로 1차 문항을 개발하였으며 고교와 중등부의 교육과정과 수준을 잘 파악하고 계신 일선 교사들의 참여를 거쳐 문항을 선정하고 다듬은 것이다. 지역대회용으로 개발한 문항들은 대구지역, 전북지역에 통보하여 동일한 시간에 시험을 치르게 하였으며, 강원, 부산지구는 자체의 심층문답으로 대표자를 선발하였고, 그 외의 다른 지역은 일반 과학경시대회와 연계하여 각 지역 대표자를 선발하였다.

전국대회에서 시행한 필답고사와 심층문답은 각각 100점, 50점 만점으로 평가하였으며, 필답고사의 경우 중등부 평균이 약간 높고, 그 외의 다른 부서의 필답고사와 심층문답은 성적이 좋지 않은 편이었다. 필답고사와 심층문답의 평균점수를 각 부서별로 보면, 중등부는 69.6점과 26.2점, 일반고부는 34.8점과 30.0점, 과학고는 48.2점과 32.4점 등이었다. 이들의 성적분포를 그래프로 표시하면 그림 2.부터 그림 3.까지와 같다. 횡축은 수험생의 일련번호이고, 종축은 각각 필답고사의 성적과 심층문답의 성적이다. 성적이 없는 부분은 결시생 때문이다. 전체 성적이 예상보다 저조한 원인을 알아보고 이에 대한 대비도 해야 할 것이다.

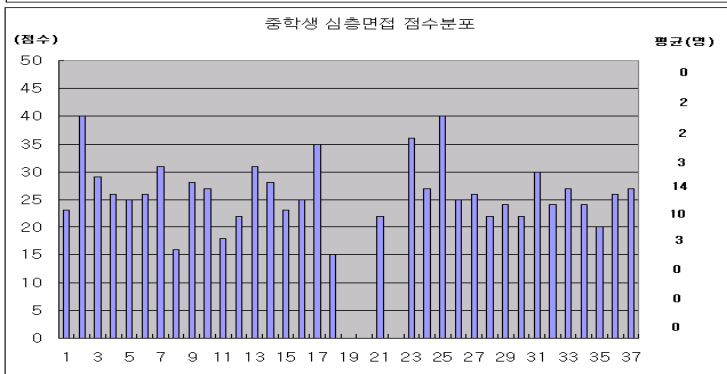
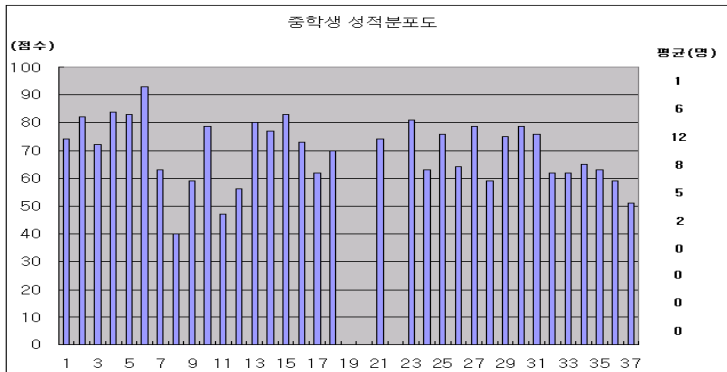


그림 1. 중등부 필답고사 및 심층문답 성적분포

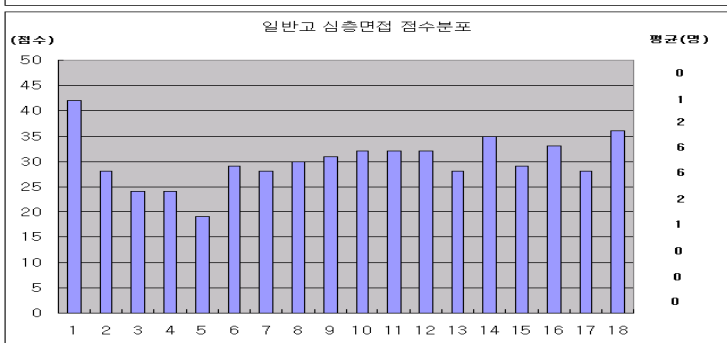
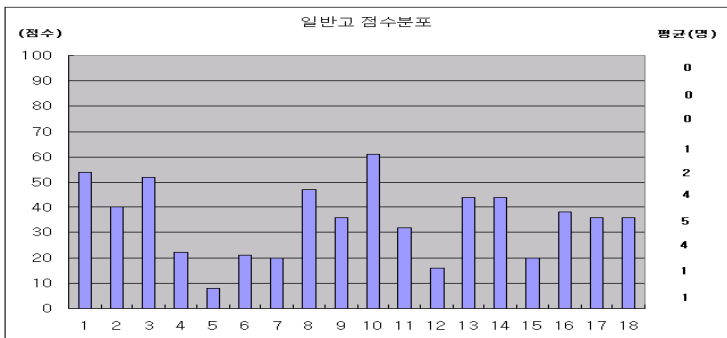


그림 2. 일반고부 필답고사 및 심층문답 성적분포

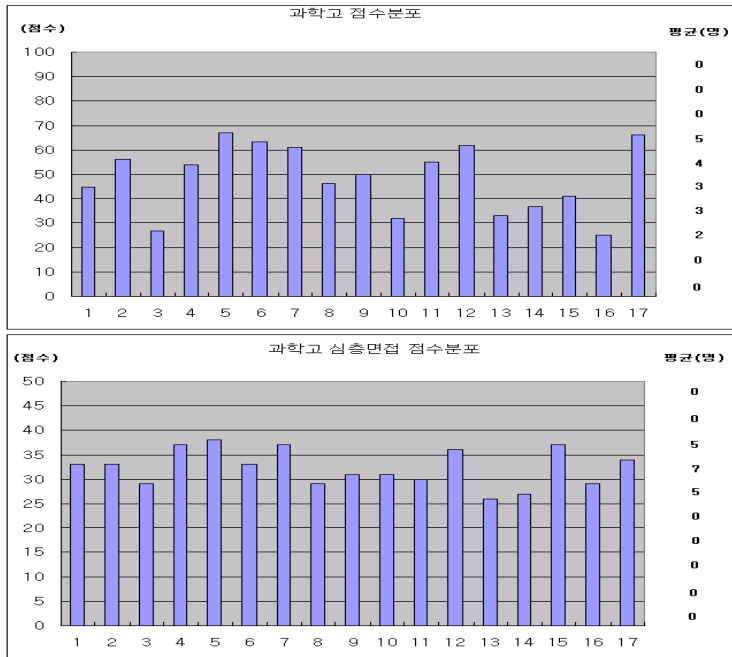


그림 3. 과학고부 필답고사 및 심층면접 성적분포

3. 지역예선 및 본선 문항 검토

지역예선 필답고사 문항이나 본선 필답고사 문항 모두 교육부 기준의 교과 내용분포를 따라 지질(지형, 지구물리) 40%, 천문 30%, 대기 20%, 해양 10%의 비중을 두었다. 이들의 문제 형태는 주관식이 70% 이상이 되도록 했으며, 가능한 한, 깊은 사색 없이 재수로 답안을 작성하는 일은 없도록 고려하였다. 또한 공개된 후에 문제의 결함이나 작은 오류라도 없도록 노력하였다.

각 문항들을 검토한 결과, 또 지구과학을 실제로 지도하는 교사들의 반응을 검토한 결과 다음 몇 가지를 정리해 둘 필요가 있었다.

- 1). 객관식의 경우 “맞는 답을 모두 골라라” 라는 문제는 현재의 중,고등 과정 분위기로 볼 때, 정확한 해당 숫자를 지적하지 않으므로 하자가 있다고 한다.
- 2). 문항에 따라서는 과학적 지식 없이도, 또한 활용 능력이 없이도 선행학습에 의해 배운 일이 있으면 무조건 답안을 작성하기 쉬운 문제들도 있었다.
- 3). 각 교과과정의 수준에 적합한가의 문제점이 간혹 있었다.
- 4). 창조적 능력의 평가에 얼마나 도움이 될 수 있을지 의문되는 문항을 전적으로 피하기도 어려웠다.
- 5). 지구과학의 특성, 즉 종합적이며 각 자연현상이 시스템으로 상호 연관된다는 사실을 강조하기가 쉽지 않았다.

이들의 몇 가지 예는 설명 중에 제시될 것이다.

4. 다른 자연과학분야 세계올림피아드의 문항 비교

다음은 화학올림피아드의 문제 하나를 발췌한 것이다. 대개 너무 어렵다는 것이 일반적

평가이며, 때로는 수준 높은 교사들도 정답을 제시하기 어렵다고 한다. 과거 십여 년 에 걸친 세계 과학올림피아드에서 점점 문항들의 난이도가 높아지고 있으며, 그에 따른 중고등 과정에서의 교육의 왜곡 현상도 일어나고 있다고 한다. 아주 우수한 학생들을 제외하면, 보편적 학생들에게는 점점 더 과학 분야에 흥미를 잃게 하는 원인인지도 모른다, 일부에서는 한국사회에 만연해 가고 있는 이공계 기피현상과도 무관치 않을 것이라고 주장하기도 한다.

제 33회 국제 화학올림피아드 문제 (2001년 7월 뭄바이): 인도 향료의 유기화학



생강은 음식의 맛을 내는 조미료로서 뿐 아니라 그 생약효과로도 잘 알려져 있다. 인도의 전통 의약 (Ayurveda)에서 생강은 소화기장애, 감기 등의 치료제에 여러 형태로 사용된다. 생강의 매운 맛은 생강이 가지고 있는 몇가지 화합물에 의해서 나타난다. 이들 중 대부분의 화합물은 겐가지 만이 다르게 치환된 방향족 화합물들이다. 이들 중 중요한 세가지 화합물은 Zingerone, (+)[6] Gingerol (이후로는 단순히 Gingerol 이라 쓰다), Shogaol 이다.

Zingerone	C11H14O3
Gingerol	C17H26O4
Shogaol	C17H24O3

1. Zingerone은 FeCl₃과 2,4DNP (2,4dinitrophenylhydrazine)시약에 양성반응을 보인다. 그러나 톨렌스시약(Tollen's reagent)과는 반응하지 않는다. 이 결과로부터, Zingerone은 다음의 작용기들을 가지고 있다: [맞는 것들을 고르시오.]

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| (a) 알코올(alcoholic hydroxyl) | (e) 에스테르(ester) |
| (b) 알데히드(aldehydic carbonyl) | (f) 알콕시(alkoxyl) |
| (c) 케톤(ketonic carbonyl) | (g) 불포화(unsaturation) |
| (d) 페놀(phenolic hydroxyl) | |

Zingerone의 ¹H NMR 스펙트럼에서 얻어진 정보는 표 1에 나와 있다. 표 2에는 관련된 정보들이 주어져 있다.

표 1 : Zingerone의 ¹H NMR 스펙트럼 데이터* <이하 생략>

물리분야와 생물분야도 비슷한 경향을 가지는 것으로 알려졌다.

5. 국제 지구과학올림픽피아드 전망

2003년 캐나다 캘거리에서 개최되었던 세계지구과학교육학회(IGEO)에서는 가능한 한 가까운 시기 내에 세계지구과학올림픽피아드를 개최하기로 하고 그 준비 소위원회를 발족시켜 준비에 들어갔다. 이의 발기는 주로 한국지구과학회의 지구과학올림픽피아드 성과에 의해 이루어진 것이다. 더구나 현재의 IGEO 부회장이 최근에 청주교육대학교에서 서울대학교 지구과학교육과로 옮긴 김찬중 교수이며, 올림픽피아드 준비 소위원회를 책임지고 있다.

우선 가능한 대로 동북아 수 개국이 참여하는 초기의 세계지구과학올림픽피아드를 시행해야 할 것이며, 점차 여러 국가 대표들이 참가하는 큰 대회가 되도록 해야 할 것이다. 현재 가장 열의를 보이며, 여건이 성숙된 나라는 타이완이고, 일본과 필리핀은 아직 여건은 어려우나 열의를 갖고 임하고 있다.

2005년부터 3년간은 UNESCO가 정한 “지구의 해” 라고 하며 이와 때를 맞추어 UNESCO 산하에 있는 국제지질학기구인 IUGS에서 관심을 보이는 것으로 알고 있다. 이들 국제기관으로부터 재정적 지원과 관심을 받을 경우, 머지않은 장래에 세계지구과학올림픽피아드의 결실을 보게 될 것이다.

6. 지구과학올림픽피아드의 지향방향

앞에서 지적한 대로 세계과학올림픽피아드는 지나칠 정도로 난해한 문제를 출제하는 경향이 있다. 이렇게 하여 우수한 천재들을 분별하는 것까지는 좋을 것이나, 그것이 인류사회에 어떻게 공헌할 것인지도 고려해 볼 일이다.

지구과학은 인류의 장래 운명을 좌우하는 지구환경 보존 및 지속적 개발이용과 직접적으로 결부되어 있다. 이는 천재 몇 명의 힘으로 해결될 문제들이 아니며, 가능한 한, 많은 시민들이 공감하고 이해해야 바람직한 방향으로 이끌어 갈 수 있다. 따라서 지구과학올림픽피아드는 많은 학생들이 흥미를 잃지 않게 하고, 지구의 변화 시스템을 정확하게 파악해 가도록 유도하는 방향으로 실시되어야 할 것이다.

이를 위해서는 우리 일상생활에서 시간개념, 공간개념, 대기, 해양, 천문, 토양, 암석, 지형, 지질 등 모든 지구과학 요소들의 상관관계를 정밀하게 이해하고 응용할 수 있는 능력을 갖추는가를 평가하는 방향으로 문항을 개발해야 할 것이다. 따라서, 선행학습의 정도를 파악한다든지, 지나치게 난해하면서도 응용가치가 없는 문항들은 피해야 할 것이다. 오히려 가능하면, 자연 그대로를 관찰하며 이해하고 응용할 수 있는가를 평가 기준으로 삼아야 할 것이다.

한국지구과학회가 아주 모범적인 지구과학올림픽피아드 준비를 철저히 해 둔다면 인근 여러 국가에서 이를 쉽게 활용하기도 할 것이며, 국제교류에도 큰 역할을 하게 될 것을 확신한다.