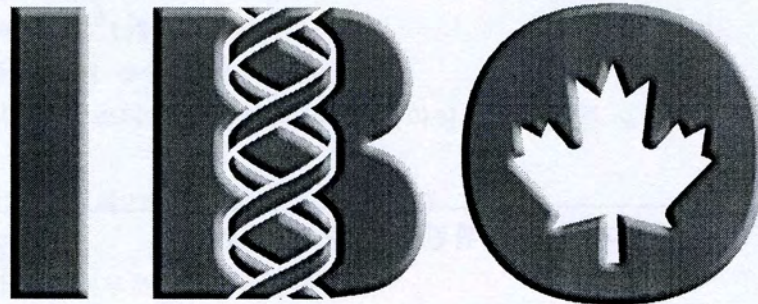


<부록 5> 제18회 국제생물올림피아드 실험 평가 문제

18th INTERNATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD

JULY 15 - 22, 2007

International Biology Olympiad



Saskatoon Canada 2007

실험 평가 1

동물형태, 분류와 생태

이 평가는 다음과 같은 3가지 과제로 구성된다.

- | | |
|--|-----|
| 과제 A: 두 가지 환형동물의 해부 | 26점 |
| 과제 B: 이원 분류키를 이용하여 두 가지 환형동물 동정하기 | 10점 |
| 과제 C: 10가지 기어다니는 벌레같은 동물(worm-like animal)의 구조, 몸의
체제(body plan), 생활방식(life style) 분류 | 27점 |

총점: 63점

총 실험 시간: 90분

일반 주의 사항

- ▶ 여러분이 적록색맹인지 알아보기 위해 시험 시작 전에 시험 감독관이 적색카드와 녹색카드를 보여줄 것이다. 두 카드의 색이 구분되지 않는 사람은 손을 들면 실험조교로부터 도움을 받을 수 있다.
- ▶ 시험 시작 전에 문제지를 자세히 읽는다.
- ▶ 각 과제와 질문에 할당된 점수를 고려하여 문제 푸는 시간을 적절히 배분하는 게 좋다.

과제 A와 관련된 중요한 정보

과제 A부터 시작해야 한다. 과제 A를 완료하면 손을 든다.

그러면 실험조교가 와서 여러분의 해부결과를 사진 찍고, 해부접시에 사인한 후 해부한 것

을 가져다 채점을 할 것이다.

과제 B, C와 관련된 중요한 정보

- ▶ 과제 B, C에 대한 답은 모두 제공된 답안지에 적어야 한다.
- ▶ 모든 답안지 페이지마다 4자리 학생번호를 적었는지 확인한다.
- ▶ 답안지에 동그라미를 표시할 때 제공된 연필을 사용한다.

과제 A. 환형동물 해부 (26점)

목표: 해양환형동물과 육상 환형 동물에서 핵심적인 특징들의 위치를 찾아낸다.

재료:

- ▶ 환형동물1이 담긴 해부접시(청색 스티커로 표지됨)
- ▶ 환형동물2가 담긴 해부접시(노랑색 스티커로 표지됨)
- ▶ 해부가위 1개
- ▶ 핀셋 1개
- ▶ 해부용 메스(칼) 1개
- ▶ 스티로폼판 위에 놓인 강철핀 20개
- ▶ 해부접시 안의 스티로폼판 위에 놓인 칼라핀 14개(붉은 오렌지색 2개, 청색2개, 노랑2개, 검정2개, 흰색2개, 핑크색2개, 녹색2개)
- ▶ 1회용 장갑 1쌍
- ▶ 해부현미경과 외부조명등 1개(1세트)
- ▶ 표본카드 2개(청색 스티커로 표지된 것 1개, 노랑색으로 표지된 것 1개)
- ▶ 표본을 축축하게 유지하기 위해 사용되는 물병
- ▶ 필통에 있는 15cm 자

주의사항: 해부를 시작하기 전에, 위에 나열된 재료가 모두 있는지 확인한다. 재료 중에 없는 것이 있으면 손을 들어 실험조교에게 알린다.

실험과정

1. 두 표본카드에 자기 번호와 이름을 적은 다음 옆에 놓는다. 여러분은 해부를 마치자마자 이 카드들에 반드시 사인을 한다.
2. 양손에 장갑을 끼고 표본을 덮고 있는 젖은 종이타올을 들어낸다.
실험하는 내내, 물통의 물로 자신이 해부하는 표본과 해부하면서 떼어낸 부분들을 축축하게 적신다. 이렇게 해야 해부생물의 몸 부분들이 건조해지지 않는다.
3. 각 동물의 외부 특징들의 차이점들에 주목한다. 즉, 환형동물1에서 각각 기관의 역할을 하는 구조들의 수 증가와 여러가지 기능을 담당하는 부속지(multifunctional appendages)들의 존재에 주목한다.
4. 환형동물1의 몸 중앙에서부터 옆다리 하나를 통째로 떼어낸다. 이 동물에서 옆다리들은 다리기능과 아가미기능을 한다. 동물학자들은 옆다리들의 세부 특징들을 가지고 환형동물에 속하는 종들의 차이를 구분한다. 각각의 옆다리는 배쪽 부분은 신경족(neuropodium)이라고 하고 둘로 갈라진 등쪽 부분은 등다리(motopodium)라고 한다. 각각의 등다리는 키틴질로 된 딱딱한 가지다리(족자;足刺;aciculum)에 의해 지지된다. 등다리와 신경족 각각에서 등쪽 돌기와 배쪽 돌기가 뻗어 나온다. 강모(剛毛;setae)들이 옆다리 너머로 확장된다.
5. 떼어낸 옆다리를 환형동물1이 담긴 해부접시의 한 구석에 제공된 핀으로 고정한다. 종

이 타올을 물에 적시고 그 위에 핀으로 고정해야 한다. 사용할 핀의 색깔은 다음과 같다.

▶ 신경족은 붉은 오렌지색 핀으로 고정한다. (2점)

▶ 등다리는 청색핀으로 고정한다. (2점)

* 이후 단계를 계속하기 전에, 옆다리를 물통의 물로 적시고 물에 적신 종이타올로 덮어 놓는다.

6. 각 동물을 등쪽이 위로 가게 펼쳐 놓는다. 강철핀 하나는 첫 번째 몸 마디를 관통하여 꽂고 마지막 몸마디도 다른 한 핀으로 고정하여 전체적인 위치를 잡는다.
7. 환형동물1의 체벽을 앞쪽 끝에서 아래쪽으로 3-5cm정도 갈라서 벌린다. 체벽을 신체 내부기관과 분리하여 체벽을 펼쳐 해부접시 바닥에 강철핀들로 꽂아 고정시킨다.
8. 환형동물2의 체벽을 앞쪽 끝부분부터 아래쪽으로 약 5cm정도 갈라 벌린다. 체벽을 신체 내부 구조들과 분리시킨다. 몸을 펼쳐 강철핀으로 해부접시 바닥에 고정시킨다.
9. 각 해부동물의 앞쪽 끝에서 해부를 시작하여 근육성 인두(pharynx)의 위치를 찾아낸다. 환형동물1에는 먹이 먹는 데 사용되는 턱들도 있다. 두 표본 모두 핀으로 다음 구조들을 고정한다.
 - ▶ 환형동물1의 인두를 노랑핀으로 고정한다. (2점)
 - ▶ 환형동물2의 인두를 노랑핀으로 고정한다. (2점)
10. 두 표본에서 소화에 사용되는 긴 관모양의 소장(작은창자)의 위치를 뒤로 가며 찾는다. 두 표본 모두에서 다음 구조물들을 찾아 핀으로 고정시킨다.
 - ▶ 환형동물1에서 소장을 찾아 검정핀을 꽂아 고정한다. (2점)
 - ▶ 환형동물2에서 소장을 찾아 검정핀을 꽂아 고정한다. (2점)
11. 환형동물 소화계의 또다른 주요 특징들을 환형동물2에서 볼 수 있다. 환형동물2의 생식 기관 바로 뒤에 부드러운 조직으로 된 먹이주머니(crop)와 더 딱딱한 조직으로 된 모래주머니(gizzard)가 있다. 환형동물2에서 다음 구조들을 찾아 핀으로 고정시킨다.
 - ▶ 환형동물2에서 먹이주머니를 찾아 핑크색핀을 꽂아 고정시킨다. (2점)
 - ▶ 환형동물2에서 모래주머니를 찾아 녹색핀을 꽂아 고정시킨다. (2점)
12. 두 환형동물 모두 폐쇄혈관계를 가지고 있는데, 심장은 관모양이고 등쪽혈관과 배쪽혈관을 가지고 있다. 두 표본에서 다음 구조물을 찾아 핀을 꽂아 고정시킨다.
 - ▶ 환형동물1에서 등쪽혈관을 찾아 흰색핀을 꽂아 고정시킨다. (2점)
 - ▶ 환형동물2에서 등쪽혈관을 찾아 흰색핀을 꽂아 고정시킨다. (2점)
13. 두 표본 모두 환형동물이지만 환형동물1은 암수딴몸이고 환형동물2는 암수한몸이다. 암수한몸(자웅동체)은 움직임이 느린 이 동물에게 한가지 이로운 점이 있다. 환형동물2의 앞쪽에 있는 내부구조들과 체벽에서 볼 수 있는 외부특징들을 살핀다. 환형동물2에서만 다음 구조물들을 찾아 핀을 꽂아 고정시킨다.
 - ▶ 환대(clitellum)를 찾아 흰색핀을 꽂아 고정시킨다. (2점)
 - ▶ 정낭(정액낭; seminal vesicle)을 찾아 붉은 오렌지색 핀을 꽂는다. (2점)
 - ▶ 수정낭(seminal receptacle)을 찾아 청색핀을 꽂는다. (2점)
14. 이 과제를 마치고 난 후, 해부한 표본들을 젖은 종이타올로 덮은 다음 손을 든다. 실험조교가 와서 해부한 결과를 사진 찍을 것이다. 실험조교와 여러분 두 사람 모두 여러분의 해부접시 표지에 서명한다. 여러분이 해부한 결과물은 여러분이 다음 실험시험장소로 이동할 때 가져다가 평가할 것이다.

과제B. 이원분류기를 사용하여 환형동물들을 동정하기(10점)

목표: 이원분류기를 사용하여 10가지 환형동물을 속(genus)수준까지 동정하기

재료: 10가지 환형동물그림(1-10으로 표지됨) 이 동물들은 모두 같은 방향으로 그린 것이다.

실험과정:

다음에 제시된 이원분류기를 사용하여 각각의 환형동물이 속하는 속을 동정한다. 답안지의 가장 적절한 원을 까맣게 채워 표시한다.

이원분류기

- 1a. 뚜렷한 뒤쪽 발판을 가지고 있다.....2번으로 가시오.
- 1b. 뒤쪽 발판이 없다.....3번으로 가시오.
- 2a. 몸의 뒤쪽 절반이 앞쪽 끝보다 훨씬 더 넓다.....넙적거머리속
- 2b. 몸은 리본처럼 생겼고 앞부분은 가늘다.....돌거머리속
- 3a. 뚜렷한 환대가 있다.....납시지렁이속
- 3b. 환대가 없다.....4번으로 가시오.
- 4a. 각 마디에 한쌍의 옆부속지(옆다리)가 있다.....5번으로 가시오.
- 4b. 각 마디에 옆다리들이 감소되거나, 변형되거나, 없다.....8번으로 가시오.
- 5a. 몸에 등딱지날개(dorsal scale; elytra)들이 있다.....얼굴예쁜이비늘갯지렁이속
- 5b. 몸에 등딱지날개들이 없다.....6번으로 가시오.
- 6a. 몸마디(체절)이 15개 이상이다.....7번으로 가시오.
- 6b. 체절은 15개 이하이다; 곤봉모양의 촉수가 한 쌍 있는 구전엽(口前葉; prostomium)이 있다.....Nerillidopsis
- 7a. 두 번째 마디에 긴옆다리 흡지가 한쌍 있다.....Tomopteris
- 7b. 두 번째 마디에 긴옆다리 흡지가 없다.....참갯지렁이속
- 8a. 다수의 촉수가 있다.....Neoamphitrite
- 8b. 촉수가 없다.....9번으로 가시오.
- 9a. 몸 중간 부분에 있는 옆다리들이 털달린 아가미로 변형되었다....검은갯지렁이속
- 9b. 몸은 명확한 부위들로 나뉜다; 앞쪽 끝은 여과섭식(filter-feeding)에 적합하게 변형되었다.....날개갯지렁이속

과제C. “벌레 같은 동물”의 형태와 기능(27점)

도입

다음에 제시되는 10가지 동물은 모두 일반적으로 관모양이고 “벌레같은” 몸체제로 볼 때 서식지나 외형이 닮은 것들이다. 과학적 훈련을 받지 않은 대부분의 사람들은 “벌레(worm)”라는 용어로 이 10가지 동물들을 기술하겠지만, 동물학적 지식을 가지고 있는 사람이라면 이 동물들이 실제로는 매우 다른 여러가지 문(phylum)에 속하고 “벌레 같은” 몸체제를 가지고 있어서 피상적으로 밖에 관련되어 있지 않음을 안다. 이 10가지 동물들은 그들이 살고 있는 특별한 환경과 생활방식에 적응된 구조적 특징들을 가지고 있다.

목표: 제공되는 사진들을 이용하여, 어떤 적응특징(형태)을 가지고 있고, 이러한 특징들이 그들이 사는 환경과 생활방식(기능)에 어떤 도움을 주는가를 결정한다.

재료:

▷ 10가지 동물에 대한 컬러사진판(A~J로 표지됨)

실험과정:

이 과제는 다음과 같이 두 부분으로 되어있다. 답안지 표에 답을 표시하시오.

1. 제1부에서는 6가지 특징(몸의 모양, 움직이거나 숙주에 달라붙는데 사용되는 구조, 먹이

를 먹는데 사용되는 구조, 소화관, 체절(몸마디), 감각기관의 구조) 각각에 대해 가장 적

합한 것에 표시하시오.

2. 제2부에서는 제1부에서 관찰한 것을 바탕으로 각 동물의 생활방식, 그 동물과 몸체제가

속하는 문(phylum)에 대해 가장 적합한 것에 표시하시오. 제1부와 제2부 각각 답안지의

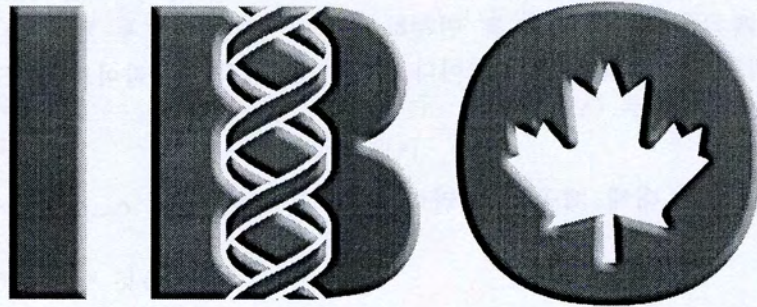
원에 답을 까맣게 칠하여 표시한다.

-끝-

18th INTERNATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD

JULY 15 - 22, 2007

International Biology Olympiad



Saskatoon Canada 2007

실험 평가 2

식물해부, 식물형태와 식물생리
시험책자1

과제 A: 식물 구조와 기관의 동정

16점

실험 시간: 20분

시험 책자의 모든 쪽 상단과 아래의 빈칸에 4자리 학생번호를 적으시오.

학생 번호	
-------	--

식물 형태

과제A. 파워포인트로 보여주는 이미지로부터 식물의 구조와 기관 동정 (16점)

이 과제에서는 슬라이드를 보며 이와 관련된 문제를 풀게 된다. 각각의 슬라이드는 두 번 보여준다.

처음 보여 줄 때, 첫 슬라이드는 45초동안 보여주고, 그다음 슬라이드를 45초 동안 보여 줄 것이다. 이렇게 16장의 슬라이드를 연속하여 한번 보여준다. 두 번째 보여주는 것은 답이 맞았는지 확인할 기회를 주기 위함이다. 이번에는 각각의 슬라이드를 15초씩 보여준다.

각각의 질문에 대해 제공된 답란에 답을 문자로(a, b, c.....) 쓰시오.

1. 이 슬라이드에서 볼 수 있는 육상식물의 뿌리와 어떤 토양 곰팡이 사이의 공생관계를 나타낸 것은?

- a. 균근 b. 균사체 c. 지의류 d. 뿌리털

답: _____

2. 이와 같은 잎맥은 어떤 식물집단에서 흔히 발견되는가?

- a. 뿔이끼류 b. 쌍자엽식물 c. 고사리류
d. 단자엽식물 e. 겉씨식물

답: _____

3. 여기에서 보여주는 줄기속의 통기조직은 어느 식물의 적응특성인가?

- a) 중생식물 b) 건생식물 c) 염생식물 d) 수생식물

답: _____

4. 이와 같은 잎의 단면을 가지는 속씨식물의 무리는?

- a) 단자엽식물 b) Lycopod c) 진정쌍자엽식물
d) 나무 e) 고사리

답: _____

5. 고사리의 포자낭균을 보여주는 이 사진에서 화살표로 표시한 구조의 배수성은 얼마인가?

- a) 3배수성 b) 2배수성 c) 반수성

답: _____

6. 쌍자엽식물 줄기의 횡단면을 보여주는 이 사진에서 'X'로 표시한 구조의 이름은?

- a) 줄기끝 분열조직 b) 액아/ 측아 c) 측화서
d) 측근/결뿌리 e) 잎의 원기

답: _____

7. 화살표가 지시하는 것은?

- a) 후벽조직 섬유소 b) 체관 요소 c) 도관 요소
d) 엽록조직 e) 후벽세포

답: _____

8. 화살표가 표시하는 구조의 기능은?

- a) 체관부로 곤충의 주둥이가 들어오는 것을 막는 것
b) 물관조직의 기계적 지지기능을 가지게 하는 것
c) 관다발 간 형성층의 형성을 개시하는 것
d) 위의 모두
e) 답이 없음

답: _____

9. 'X'로 표시된 조직이 만들어지게 하는 분열조직의 이름은?

- a) 관다발 형성층 b) 줄기끝 분열조직 c) 뿌리끝 분열조직
d) 코르크 형성층 e) 껍질눈/피목

답: _____

10. 배(먹는배)에 존재하는 이 세포는 갈갈한 느낌을 준다.

- a) 엽록조직 b) 공변세포 c) 관상요소
d) 후각조직 e) 후벽세포

답: _____

11. 이와 같은 잎차례를 가장 잘 표현한 것은?

- a) 돌려나기 b) 대생의 c) 마주나기 d) 어긋나기

답: _____

12. 정단조직에서 만들어진 호르몬인 옥신은 결가지의 성장을 억제한다. 이와 같은 현상을 무엇이라고 하는가?

- a) 원뿔 모양 b) 낙엽성 c) 정단 우성 d) 액생 우성

답: _____

13. 이와 같은 덩굴손과 가시는 진화상 어떤 구조의 변형인가?

- a) 잎 b) 가지 c) 결가지 d) 막뿌리 e) 모상체/세포사

답: _____

14. 다음 중 나머지 4가지로 분화될 잠재성을 가진 식물세포 유형은?

- a) 유조직 b) 반세포 c) 후각조직 d) 후벽세포 e) 관상 요소

답: _____

15. 식물의 배발생 사건이다. 화살표가 지시하는 구조는?

- a) 화사 b) 배젖 c) 심장형배 d) 배자루 e) 기저세포

답: _____

16. 이 식물은 어떤 무리에 속하는가?

- a) 속씨식물 b) 선대식물 c) 관다발식물 d) 양치식물

답: _____

-끝-

시험책자의 첫 장과 다른 모든 페이지의 상단에 학생번호를 적었는가?