

제 6 주 고생물 자원(화석)의 관리방안

1. 강의 개요

■ 주요내용

- 본 강의에서는 고생물 자원(화석 등)의 의미, 중요성, 조사방법 등을 다룬다.
- 국외에서 고생물 자원에 대하여 입법 추진 사례 및 관리 현황을 개괄한다.

■ 단위 학습목표

- 화석의 개념 및 보존의 필요성을 인식한다.
- 고생물 자원에 대한 연구 자체보다는 환경영향평가에 필요한 사항을 주로 다룬다.
- 고생물자원의 보존하는 계획을 수립하는데 필요한 사항을 주로 다룬다.

■ 참고문헌

[1] 윤철수, 2001, 『한국의 화석』. 시그마프레스.

[2] 정창희, 1986, 『지질학개론』. 박영사.

[3] 고생물학회 홈페이지 (<http://edunet.knu.ac.kr/~psk/>)

- ※ 1) 이 강의 중 별다른 표시가 없는 경우 윤철수(2001) 「한국의 화석」 시그마프레스를 인용한 것임
- 2) 본문 중 [1, p23]는 참고문헌 [1]의 23페이지를 의미한다.

2. 용어의 정의

○ 고생물 자원(paleontological resources)

- 자연자원의 일부로서 지구의 과거의 생물학적 변화를 알 수 있는 모든 것을 말한다.
- 지질시대, 선사시대, 유사 이래 등으로 구분할 경우, 통상 화석은 지질시대에서 생성된 것을 의미한다.
- 고고인류학에서는 인간의 유해도 고생물 자원으로 분류한다.

3. 고생물학의 분야

- 고생물학은 흥미롭고 오래 지속되어 온 과거와 복잡하고도 희망찬 미래를 연결시키는 중요한 분야이다. 사람들은 대개 고생물학이 화석을 연구하는 분야라고 생각한다. 그러나 사실 고생물학은 화석 자체에 관한 것 외에도 많은 분야를 대상으로 한다. 전통적으로 고생물학은 다음 여러 소분야로 나눈다[3].
- 미시고생물 : 생물학적 분류와 관계없이 작은 크기의 화석을 연구하는 분야.
- 고식물학 : 식물화석을 연구하는 분야인데 조류(algae)와 균류 화석도 대상으로 연구하는 분야.
- 포자화분학 : 육지식물과 원생생물에 의해 생기며 살아있는 것과 화석 둘다를 망라하는 화분과 포자에 대해서 연구하는 분야.
- 무척추고생물학 : 연체동물이나 극피동물등과 같이 무척추 동물화석을 연구하는 분야.

- 척추고생물학 : 원시어류로부터 포유류까지의 척추동물화석을 연구하는 분야.
 - 고고인류학 : 역사시대 이전의 인류의 화석을 연구하는 분야.
 - 화석과정학 : 분해와 보존등 화석 형성에 관한 모든 과정을 연구하는 분야.
 - 생흔(生痕)화석학 : 흔적화석을 연구하는 분야.
 - 고생태학 : 화석이나 다른 방법으로 알려진 과거의 생태환경과 기후환경을 연구하는 분야.
- 고생물학은 고생태, 진화, 인류인 우리가 차지하는 위치 등을 추적하는 학문 분야
 - 고생물학은 생물학, 지질학, 생태학, 인류학, 고고학및 컴퓨터 과학등에 관한 지식을 망라해서 지구상의 생물이 출현한 이후에 새로운 종류가 출현하고 다른것은 멸종되어가는 과정을 이해하는 학문이다.
 - 따라서, 환경변화로 인한 지구상의 환경대응은 고생물학을 통하여 알 수 있다.
- 환경영향평가에서 매우 중요한 위치를 차지한다.

4. 화석의 정의 [1] [2]

- 지질시대로부터 보존된 생물의 유해·인상·흔적으로서 생물체의 구조와 행태가 인지되는 물체를 화석이라고 한다.
- 석탄과 석유는 생물의 유해이지만 생물의 구조를 파악할 수 없기 때문에 화석으로 분류되지 않는다. 그러나 석탄 중 생물구조를 간직한 것은 화석으로 분류된다.

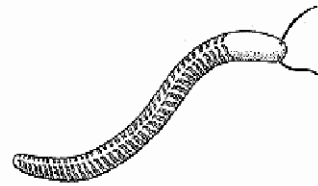
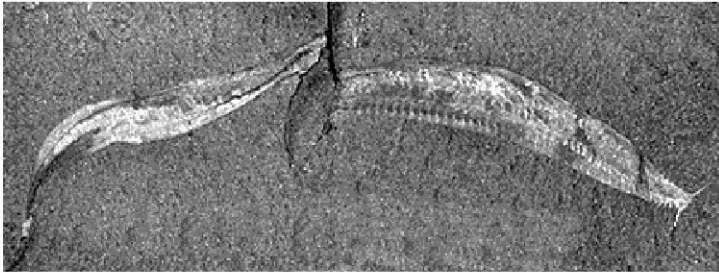
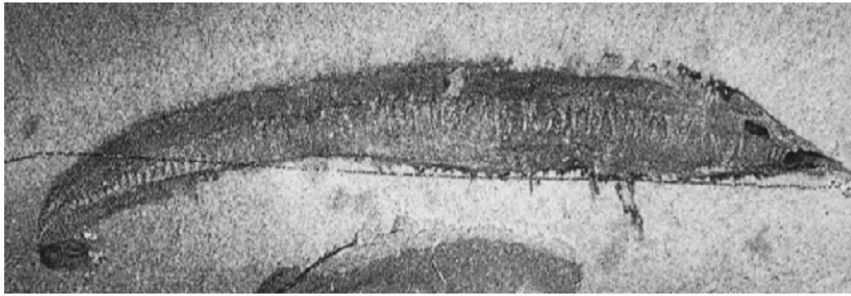
- 역사시대(지질시대 이후의 시대)에 살던 생물의 유해는 화석으로 보지 않고, 고고학적 유물 혹은 반화석(subfossil)로 간주하는 경향이 많다.

5. 고생물 자원의 중요성 [1, 머리말]

- 고생물 자원은 우리에게 중요한 메시지를 전해준다. 그들이 살던 당시의 시대와 환경을 말해주고, 생물이 진화하는 모습을 보여준다.
- 우리는 화석과 같은 고생물 자원의 채집과 연구를 통하여 지구 역사를 장식한 수많은 생물들의 모습을 상상하고 그 환경을 엮어내며 궁극적으로 지구의 역사를 실체에 가깝게 복원하는 것이다.
- 지구라는 행성에서 흥망성쇠를 거듭하면서 살아 온 다양한 생명체의 모습은 그 자체가 하나의 드라마인 것이다.
- 오늘날 인간이 이 땅에 존재하는 것은 분명히 그 옛날 원시척추동물의 조상인 척색동물 피카이아(Pikaia)가 있었기 때문일 수 있다.

○ 피카이아 (Pikaia Gracilens)

- 5억3천만 년전 캄브리아기의 해저에서 몸체와 꼬리 지느러미로 해저를 헤엄치고 다니던 평균 길이 4cm 인 육식동물이었다 (그림 1).
- 피카이아는 이와 발톱이 특별히 발달하지 않았으며, 척추동물은 아니다. 다만 오늘날 다양한 생물로 진화한 척색동물 문(門)의 선조로 생각된다. 우리의 직계조상이라고 할 직접적인 증거는 없지만 모든 척추동물의 선조로서 어찌면 우리의 먼 조상일 수도 있다.



<그림 1> 피카이아(화석).

속명: *Pikaia gracilens* (원시 척색동물)

(사진출처: John A. Long, 1995, 'The Rise of Fishes', The Johns Hopkins University Press. (<http://www.hao.ucar.edu/public/research/si/pikaia/pikaia.html>))

어원: *Pikaia gracilens* (pih-KAY-ah GRASS-ih-lenz) After Mount Pika, + gracilens (L.)= slender, thin.

(<http://www.nmnh.si.edu/paleo/shale/ppikaia.htm>)

- 고생물 자원은 지구의 자연사를 규명하는데 결정적인 역할을 하며, 특히 생명체의 진화, 번창, 멸종 등에 대한 중요한 연구대상으로서 가치를 지닌다. 고생물 자원으로 알 수 있는 지구환경은 다음과 같은 것이 있으므로 고생물 자원은 적극적으로 보존해야 할 대상이다 [2, p.419-421].

- 고지리도(古地理道)의 복원

- 육지 지역의 화석중 해발표고가 매우 높은 지역에서도 바다화석이 발견되는 경우가 많다. 히말라야 산맥의 해발 6,000m 지점에서는 신생대의 바다화석이 발견된다. 그러므로 신생대에는 그 암석은 바다환경이었다는 것을 의미한다. 또한 화석의

종류를 비교하면, 서로 연결여부를 알 수 있다.

- 고기후의 지시자

- 특정 생물은 고유한 기후에서 서식하므로, 화석의 산출로 고유한 기후의 상태를 추정할 수 있다. 우리나라도 열대, 아열대성 화석이 많이 발견되므로 매우 흥미있는 일이다.

- 진화론의 실증자

- 화석은 지질시대별로 다른 모양으로 변화한다. 진화론의 실제적인 증거이다.

- 지층동정의 재료

- 어느 시대를 대표하는 표준화석을 서로 떨어진 지역에서 비교하면 지층의 동일성 여부를 알 수 있다.

예) 삼척지방의 필석화석은 고생대의 오오도비스기와 사일류리아기에만 분포한다.

- 지질시대의 구분

- 동물군 천이의 법칙에서 언급한 바와 같이 화석동물군은 시대에 따라 다르므로 지질계통과 지질시대의 구분이 가능하게 된다

6. 화석의 명명법(학명 부여)의 이해 [1, p6]

- 화석은 그 표기가 복잡하여 일반인이 알아보기 어렵다. 그러나, 다음과 같은 규칙을 파악하면 이해하기 쉽다.

○ 명명 기준(표 1)

- 국제동물명명규약(IUBS 제20회 회의, 1979 채택)
- International Code of Zoological Nomenclature, 3rd (1985)

<표 1> 화석의 표기 방법

	속명	종명	명명자	부여년도
표현방법 (이탤릭체 혹은 밑줄 사용,라틴어)	<i>Endoceras</i>	<i>alticameratum</i>	Kobayashi,	1934
	<u>Endoceras</u>	<u>alticameratum</u>	Kobayashi,	1934
발음방법 (로마자 기준)	엔도세라스	알티카메라툼		
어원	<ul style="list-style-type: none"> • 남성 지명+ense • 여성 지명+ensis 	<ul style="list-style-type: none"> • 남성 인명+i • 여성 인명+ae 		

(예) Actinoceras=actin(영어의 ray;방사상) + ceras (영어의 horn; 뿔)
= 체관내부에 방사상의 도관이 발달되어 있다는 뜻

○ 화석의 학명 표기 실례

- Trigonioides jaehoi Yang, 1983

- 오재호 박사가 제공한 이때패 표본을 양승영이 1983년에 명명하면서 인명을 종명으로 사용하였기 때문에 jaeho+i 라고 하였다.

- Sactorthoceras makkolense (Kobayashi), 1934

- 강원도 영월군 중동명 막골이라는 곳에서 발견된 두족류 화석으로서, 속명 Sactorthoceras가 남성이므로 지명 막골(Makkol)에 -ense라는 어미가 붙었다.
- 저자명에 괄호를 한 것은 처음 기재될 당시(1927년) Orthoceras 라 판단하였으나, 그 후(1934년) 고바야시 자신이 다시 Sactorthoceras라는 속으로 전속(轉屬)시켰기 때문이다.

- Camarasauridae gen. et sp. indet.

- 경남 진양군 유수리의 하산동층에서 산출된 초식공룡의 이빨화석인데, Camarasauridae고(科)에 속하지만 그 하위 계급인 속과 종을 정할 수 없다는 뜻이다.

- Cycloceras sp. aff. C. chikunense (Kobayashi, 1972)
- 강원도 태백에서 산출된 두족류로서 aff.는 라틴어 affinis로서 ‘~에 유사하다’라는 뜻이다. 즉 Cycloceras chikunense와는 유사하지만 신종이 될 가능성도 배제하지 않는다는 것이다.

○ 학명에 대한 더 자세한 것은 [1, p5~10] 참조

7. 고생물 자원의 관련법 검토

- 화석은 문화재보호법에서는 매장문화재 중 **고생물자료**로 분류되어 있다(동법 제44조).

○ 고생물자료의 발굴 규정

- 매장문화재가 포장되어 있는 것으로 인정되는 토지 및 해저는 이를 발굴할 수 없다고 규정되어 있고, 다만, 다음의 경우에 문화재청장의 허가를 받은 때에는 발굴이 가능하다

(1) 연구의 목적으로 발굴하는 경우

(2) 건설공사(토목공사를 포함한다. 이하 같다)를 위하여 부득이 발굴할 필요가 있는 경우

(3) 건설공사 시행중 그 토지 및 해저에 매장문화재가 포장된 것으로 인정된 경우로서 그 공사를 계속하기 위하여 부득이 발굴할 필요가 있는 경우

- 환경영향평가에서는 사업의 계획단계에서부터 사전에 화석의 존재 여부를 파악하는 것이 필요하다. 화석이 지표에 노출된 경우에는 그 자체로서 보존 혹은 발굴보존 가치를 판단할 수 있지만, 매장되어 있는 경우에는 절개를 하였을 경우에만 노출이 되므로, 사전에 조사하여 화석의 매장의 가능성이 있다고 판단되는 경우는 절개지에 대한 관련전문가의 조사가 반드시 뒷받침되어야 한다.

8. 고생물 자원의 조사대상지역 선정 방법

- 화석은 지층을 따라 산출하는 것이 일반적이므로, 다른 지역의 지층에서 화석이 발견된 것이 알려져 있거나 충분히 가능성이 있을 경우 포괄적인 조사를 하는 것이 바람직하다.
- 따라서, 사업으로 인해 지형개변이 일어나는 주요 절개지의 전체구간, 성토구간, 토취장, 사토장 등을 모두 포함하여 조사한다.
- 또한 지형개변이 수반되는 교량의 교각 부분, 터널의 진출입구 및 상층부, 진입도로 개설구간, 수직갱 개설구간 등 모든 부수적 지형개변 지역을 다 포함하는 것이 좋다.

○ 화석의 산출여부에 대한 판단 흐름도

- 화석은 문화재로 분류되어 있어서 존재시 사업에 큰 영향을 준다. 문화재보호법에서는 문화재청장의 허가를 받아서 건설공사를 할 수 있도록 되어 있지만, 문제는 공사시 화석의 조사 규정이 없어서 대부분의 공사가 화석의 조사 없이 진행되고 있다.
- 고고문화재는 토양층에서 발견되지 않을 경우 더 존재하기 어렵지만, 화석은 암석 내에 존재하므로 다른 개념으로 접근할 필요가 있다.
- 따라서 화석은 <표 2>와 같은 단계를 거쳐서 필요한 조치를 취하는 것이 바람직하다.

<표 2> 화석의 산출여부에 대한 판단 흐름도 및 관련조치

단계	조치	행동	비고
1	-지질환경의 확인	-해당지역 지질도 확인 -변성암, 화성암, 퇴적암, 화산암 구분	-퇴적암과 화산암은 화석 산출 가능성 높음
2	-관련 서적의 확인	-지질도 -논문 -연구보고서 -전문서적	-한국지질도 -지질학회지, 고생물학회지 등 -학위논문 등
3	-지층의 확인	-화석 산출의 기록 확인 -현장 조사	-지층명을 검색 -전문가의 조사 참여
4	-화석의 존재 시 조치	-보존가치의 판단	-보존가치 있을 경우 사업의 조정 고려 -조정이 어려울 경우 공사시 조사·발굴보존 계획을 수립
5	-공사시 조치	- 화석 산출 가능성 있는 지역의 일반·정밀조사	-전문가의 조사가 바람직 - 필요시 보존조치

9. 고생물자원 관련 서적 [1, p.24-27]

※ 이중에는 우리나라의 화석 산출지에 대한 정보도 있음

-대한지질학회, 1999, 「천연기념물(화석·암석류) 및 공룡발자국 화석류 조사보고서」

· 천연기념물 중 지형·지질 및 중요한 화석, 밀양얼음골 등에 관한 연구자료

- 「한국지질도」(한국지질자원연구원 발간)

- 문화재청·자연유산보존협회, 2001, 「지질·광물문화재 자원조사보고서」.

· 희귀하고 학술적으로 중요한 화석, 광물, 암석 등의 산출지 또는 표본

- 백인성, 2000, 「마산시 호계리 공룡족인 학술조사보고서」. 부경대학교
 - 도로공사 절개지에서 발견된 공룡화석 · 한국의 공룡화석 산지 목록 제공(2쪽)
- 양승영(역자), 1996, 「한반도 초기 지질학의 연구사」. 경북대학교 출판부.
- 양승영, 1998, 「지질학사전」. 교학연구사.
- 양승영, 2000, 「한국공룡대탐험」. 명지사
- 윤철수, 2001, 「한국의 화석」. 시그마프레스.
 - 우리나라에서 산출되는 주요한 화석자료 제공
- 이상헌 · 전희영 · 윤혜수, 1997, 「화석」. 삼양문화사.
- 이용남, 2000, 「공룡대탐험」. 창작과비평사.
- 이하영, 1987, 「한국의 고생물」. 민음사.
- 허민 외, 1999, 「보성공룡알화석지 기초학술조사보고서」. 전남대학교 공룡연구소 · 보성군.
 - 단일 규모로 세계 최대의 공룡알화석지일 가능성
 - 중국대륙과 연계된 학술적 연구가치 지역
- 허민 외, 1999, 「전남도서 해안지역 지질환경연구」. 전남대학교 · 전라남도.
 - 전남 남서해안의 도서는 천혜의 경관을 지닌 자연사적 보고임
 - 해식동굴, 해저천연동굴, 기암절벽, 층리 발달된 퇴적층, 화석 등 자료 제공
- 김수진 외, 2000, 「해남공룡화석지 보존방안 학술연구」. 전라남도 해남군.
 - 공룡, 익룡 및 새발자국 화석(천연기념물 394호)

- 최영선, 1995, 「자연사기행」. 한겨레신문사.
- 우리나라의 유명한 화석산지 자료 제공

10. 국외의 화석관리 정책

10.1 화석관련 입법 추진 현황

- 미국은 자연환경의 다양성을 관리하기 위하여 여러 가지 법적·제도적 장치를 갖추고 있다.
- 특히 지질유산 중 생명의 진화와 고환경의 복원과 관련이 있는 화석에 대해서는 보전·관리하기 위한 관련법을 추진하고 있다.

○ The Fossil Protection Act(화석보호법, 1996)

(<http://www.cmnh.org/dinoarch/1996May/msg00167.htm> 2003.5.29).

- 화석의 상업적 거래시 관리정책의 수립을 목적으로 하였기 때문에, 대중의견의 미반영과 보존철학이 부족하다는 비판으로 현재 입법추진이 중단된 상태이다.

○ Paleontological Resources Preservation Act

(PRPA 2003, 고생물자원보전법,

(<http://thomas.loc.gov/>검색어: 'paleontological', 2003.5.30).

- 2003년 3월 6일에 상원에서 1차 논의되어 입안 중이고
- 2005. 2월 상원 공식 발의
- 2005년 7월 26일 상원 통과(만장일치)

(참조: <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=s109-263>)

- 이 법은 연방 소유토지에서 고생물자원의 통합보전과 관리정책을 수립하는 것이 목적이다.

- 이 법안에 대하여 연방의회가 고생물자원에 갖는 견해는

- (1) 고생물 자원은 비재생성 자원이며,
- (2) 고생물 자원은 대체할 수 없는 자연유산이고,
- (3) 일반인에게 교육적 가치를 가지나,

현재까지 통합관리정책이 없다는 것이 결론이다.

- 관련법인 Archaeological Resources Protection Act(ARPA 1979, 고고자원보호법)는 고생물자원을 보호대상에서 제외하도록 규정되어 있으며(16USC 470bb(1))

- National Historic Preservation Act(NHPA, 국가유적보전법)에는 고생물자원에 대한 정의가 없다.

- 각종 토지이용관련법에서는 화석을 보존하는 방안을 고려토록 하고 있으나 구체성이 부족하다.

- 따라서 화석의 중요성에 대한 인식이 필요하며, 과학적 이해의 증진, 보존관리의 도모, 고생물자원의 수집시 관리체계 확립 등의 필요성이 제기되었다.

10.2 미국 국립공원국의 화석 보호정책

-출처

http://www.aqd.nps.gov/grd/geology/paleo/surveys/ye;_survey/paleo.htm

- 미국 국립공원국(National Park Service, NPS)

- 화석을 비재생성 자원(non-renewable resources)으로서 적정관리를 위한 특별조치가 필요한 대상으로 인식하고,
- 미국의 연방토지 내의 고생물학적 자원에 대하여 지난 수십년 간 지속적인 관심을 가져왔다.
- 이에 국립공원국에서는 천연자원관리지침(Natural Resources Management Guidelines, NPS-77)을 마련하여 고생물자원관리계획(Paleontological Resources Management Program)을 시행 중이다.

- 국립공원국의 고생물자원관리계획의 목적은 다음과 같다.

- NPS 내의 고생물자원의 확인 조사
- 고생물자원의 중요성 평가
- 중요한 고생물자원의 사적가치(historical value)를 유지하기 위한 보호조치
- 고생물자원의 관리를 위한 연구

○ 국립공원국의 화석 관리지침의 내용.

- 화석의 불법 채취를 예방하고, 침식 등의 자연변화로 인한 손상 방지를 목적으로 하고 있으며, 보호(protection)의 의미를 다음과 같이 규정하고 있다.

- 현장에서 표본의 해석을 위한 보호막의 설치
- 현장에서의 안정화 작업
- 박물관용 표본의 수집, 준비, 전시 등
- 표본의 채취시 산출지와 주변의 지질환경의 정밀한 기록
- 학술적 가치(scientifically significant)가 있는 표본의 긴급한 발굴보존

○ NPS-77에 의한 화석산지의 특별관리조치.

- NPS는 화석산지로서 특별히 관리할 지역은 NPS-77의 특별관리조치계획에 의거하여 집중적인 관리를 하고 있다.

○ NPS-77에 의한 화석산지의 특별관리조치 내용

<표 3> NPS-77에 의한 화석산지의 특별관리조치 내용

조치	구체적 내용	비고
모니터링	이미 알려진 화석 산출지의 주기적 재조사	· 사진기록은 필수
순환적 조사	침식이 심한곳은 표면에서 새로운 화석이 나오는지 주기적으로 조사	· 정기 조사팀 운영
안정화/재매립	화석의 발굴 시기가 적절치 않을 경우 잠정조치로서 재매장을 함	· 화석 안정화는 고생물학적기법과 방법으로 달성가능
발굴	암석에서 화석을 분리하여 수집하는 것이 바람직한 관리조치임	· 과학적 중요성과 훼손, 도난 등의 위험성 고려하여 결정 · 화석발굴면허제 실시
출입제한	특정 산출지는 출입을 제한하여 관리	· 일반인 완전통제 · 연구나 안내원의 동반시 허용
순찰	중요한 산출지는 관리원의 주기적 점검	· 도굴방지 및 예방

○ 고생물자원과 고고학적자원의 관계

- 공원관리청은 고생물자원과 고고학적 자원을 구분하여 관리하는 것을 원칙으로 한다.
- 이는 고생물자원은 전형적인 자연자원이므로, 자연자원 관리정책에 따라 관리해야 한다는 취지이며,
- 고생물자원이 고고학적 유물과 함께 산출될 경우에는 고고학적자원보호법

(Archaeological Resources Protection Act, 1979)과 국립공원청의 문화자원 관리지침(NPS Cultural Resources Management Guidelines, NPS-28)에 의거하여 처리하도록 하고 있다.

○ 국립공원국의 화석관리 권고사항.

- 공원관리국은 화석관리 실효성 증진을 위하여

- (1) 고생물자원의 관리와 연구를 위한 전담인력 배치
- (2) 공원 내의 화석자원의 조사 및 모니터링
- (3) 고생물자원의 위해요소(자연침식, 붕괴, 훼손 등) 확인
- (4) 고생물자원 연구관리사업
- (5) 공원에서 고생물자원의 관리에 대한 교육을 준비하거나 2년마다 국립공원에서 제공하는 NPS 고생물자원관리훈련에 참가 등을 권고하고 있다.

○ 고생물자원관리계획의 조사일람표의 작성과 모니터링

- 고생물 자원을 관리하려면 고생물자원의 조사일람표의 작성과 모니터링이 반드시 필요하다. 따라서 <표 4>와 같은 자료가 기록·관리되어야 한다.

<표 4> 고생물자원 조사시 필요한 항목과 내용들

항목	필요정보	비고
산출지의 지리적 위치	-지형좌표(UTMs)	-지도에 표시
	-지리적 분포 범위	-GPS* 사용 권장
층서학적 정보	-층, 단위층을 표시	-년대도 파악
고생물분류학적 정보	-고생물학적 연구자료	-산출지 주변 연계
화석층의 퇴적환경	-주변 지질정보	-암상의 조사

*GPS : Global Positioning System (인공위성 자동 위치측정 체계)

- 고생물자원은 사진기록의 필요성이 있으며, 현장사진은 근접촬영 세밀도, 퇴적구조, 산출지의 일반적 환경 현황 등을 담고, 항공사진은 산출지의 지형현황을 파악

할 수 있는 정도(적정 축적사용)이면 된다.

- 자연침식은 고생물자원에 대한 위해요소 중 가장 심각한 사안이다. 특히 지표면에 노출된 것은 물리화학적 변화를 받아 파괴되기 쉽다. 따라서 침식 우려지역의 화석은 지속적인 재고조사와 관찰을 권고하고 있다.
- 주요 개발사업이나 사람들의 방문으로 인해 화석 산지는 계속 노출되므로 인간활동에 의한 발견 및 침식의 대비를 항상 하여야 한다.

● 화석으로 인한 공원 진입도로 노선변경 사례

- 1994년 Yellow Stone Park의 동측 진입로(East Entrance)상에서 중요한 식물화석의 발견으로 도로선형이 약간 변경되었으며,
- 이곳에서 발견된 sycamore leaves(큰 단풍나무 혹은 플라타너스 잎)는 보존상태가 양호하고 매우 큰 것이었다.
- 이곳의 화석은 에오신(Eocene)의 화산퇴적 기작과 고기후를 연구하는데 큰 도움이 되는 것이었다.

● Yellow Stone Park의 화석자원 보호계획 조치사례.

- 화석산지의 훼손은 주로 야만적인 파괴 행위(vandalism)로 이루어지므로, 화석지를 정확히 알려줄 경우에는 불법적 화석채집가들로부터 보호할 수 있는 방안을 강구하도록 하고 있다.
- 특히 도로를 개설하는 경우 방문객에 의해 화석의 훼손이 가속될 수 있으므로 적절한 조치를 취하는 것을 권고하고 있다.
- 지금까지의 보호계획 실시결과 단순한 순찰 초소 설치는 비효과적이며, 화석지로

의 접근성을 차단하는 것이 가장 효율적인 것으로 밝혀졌다(야영장, 접근로 폐쇄 등). 따라서 공원의 경계를 확대하여 ‘보호지역’을 추가하는 것을 시행하고 있다.

- 특히 효과적인 화석 보호를 위해,
 - 옐로스톤의 규화목과 다른 고생물 자원의 상업적 가치의 평가
 - 공원의 과거 고생물자원의 도난 혹은 훼손과 관련된 자료를 수집하여 검토
 - 화석 노출지에서 근무하는 인원에 대하여 고생물 자원의 보호에 관한 훈련 실시
 - 옐로스톤 지역의 연방토지에 있는 화석을 보호하기 위한 부처간 협의 도모
 - 현지 수석상점, 화석판매자, 기념품 점 등에 옐로스톤 소유물이 있는지 여부에 대한 비밀수사의 실시
 - 화석 도난 관련 수사관이나 검사의 조언 등을 참조하도록 권고하고 있다.

11. 화석산지 목록의 공개의 문제점과 대책

- 환경영향평가서에 화석 관련 사항을 작성하기 위해서는 화석에 관한 참고문헌, 지층명, 산출지, 연구자, 특징, 보존가치 등에 관한 정보의 취합 및 관리가 필요하다.
- 그러나 이러한 정보가 공개될 경우 훼손·도난·멸실 등의 우려가 있고, 아직은 화석을 보호하는 제도적 장치가 적절치 않다는 견해가 있어서 목록의 공개는 여전히 논란거리이다.

(끝).