

기출의 파급효과 국어 LEET 선별
(독서 EXTENSION)

- 2주차 -

제작 : 박영호, 최지훈

[1~3] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

-2009LEET [5~7]

오늘날 우리는 법적인 문제에 있어서 사람들 사이에 합의가 있으면 당사자가 합의의 내용에 구속될 뿐 아니라 합의가 이행되지 않을 경우에는 당연히 소송을 통해 그 이행을 강제할 수 있다고 생각하는 경향이 있다. 하지만 합의에 관한 이러한 이해는 비교적 최근에야 생겨난 것으로 보인다.

로마의 법률가들이나 중세 영국의 판사들은 단순히 합의가 있었다고 해서 당사자가 합의의 내용에 구속된다고 보지는 않았다. 그뿐 아니라 합의가 지켜지지 않으면 곧 소송을 통해서 그 이행을 강제할 수 있어야 한다는 생각도 그들에게는 매우 낯선 것이었다. 왜냐하면 그들이 보기에 합의의 불이행으로 인한 손해를 구제하는 것과 합의의 이행을 강제하는 것은 확연히 구분되는 일이었으며, 소송은 기본적으로 전자를 위한 수단이었지 후자를 위한 수단은 아니었기 때문이다. 예컨대 로마의 법률가들은, 만일 당사자가 어떤 노예를 해방하기로 하고 돈을 받아 놓고도 그 노예를 해방하지 않고 있다면 받은 돈을 되돌려 주도록 하는 것으로 충분하며 굳이 그 노예를 해방하도록 강제할 필요는 없다고 보았다. 그들은 합의는 준수되어야 한다는 선협적인 전제로부터 출발하여 사태를 해결하려 했던 것이 아니라 단지 구체적인 분쟁에 대한 만족스러운 해결책은 무엇인가라고 하는 지극히 현실적인 물음에서 출발했던 것이다.

합의의 구속력에 대한 이 같은 인식에 변화가 발생하게 된 원인에 대해서는 여러 가지 설명이 있을 수 있다. 우선 합의를 하고 그것을 이행하는 과정에서 소송을 통해 구제될 필요가 있는 손해의 발생 가능성이 현저하게 증가했다는 점에 주목할 필요가 있다. 경제사 학자들의 연구 성과에 따르면, 16세기 중반까지 대체로 안정적이었던 영국의 물가가 16세기 후반 갑자기 상승 국면으로 바뀌었는데, 이러한 경제 지표의 변화 시점은 영국의 판사들이 소송을 통한 합의의 이행 강제도 가능하다고 입장을 바꾼 시점과 거의 일치하고 있다. 예를 들어 매매 계약을 체결하고도 매도인이 그 계약을 이행하지 않는 경우를 생각해 보자. 계약을 체결한 시점과 이행할 시점 사이에 목적물의 가격이 변하지 않았다면 매수인은 같은 가격에 다른 사람과 계약을 체결할 수 있지만, 가격이 상승했다면 비싼 가격에 계약을 다시 체결해야 하므로 가격 차이는 고스란히 손해로 이어지게 된다. 따라서 학자들은 경제 여건

의 변화가 소송 제도의 변화에 영향을 미쳤을 것이라 해석한다.

그러나 경제 여건의 변화만으로 모든 것을 설명할 수는 없다. ㉠ ‘형식의 옷을 입지 않은 합의만으로는 소권(訴權)이 생기지 않는다’는 로마법 이래의 원칙을 파기하려면 법리적 정당화가 수반되어야 했기 때문이다. 하지만 중세의 세속법 학자들은 그러한 정당화가 불가능하다고 여겼다. 다수의 영국 판사들이 소송을 통한 합의의 이행 강제에 반대했던 것도 비슷한 이유 때문이었다. 그들의 이러한 형식법적 사고방식을 과감히 뛰어넘는 데 필요한 힘은 교회로부터 나왔다. 중세의 교회법은 자연법적 색채가 강했으며, 교회의 윤리 신학자들은 오직 해야 할 것과 해서는 안 되는 것 그 자체를 양심의 법정에서 실질적으로 판단하고자 했다. 이러한 실질법적 사고방식은 이미 13세기 교황 그레고리우스 9세의 훈령 속에 ㉡ ‘합의는 어떠한 형식의 것이든 준수되어야 한다’는 조항으로 규정되었고, 결국 16세기 후반 영국 세속법의 변화에도 법리적인 정당화를 제공해 주었다. 이후 합의의 형식적 측면보다는 실질적 측면이 더 강조되었다. 즉 합의는 내용적으로 문제가 없는 한 당사자를 구속하며 그 이행은 강제될 수 있는 것으로 인식되기 시작했다.

16세기 후반 우여곡절 끝에 영국 법원의 공식적 입장이 전환되기는 했지만 판사들 간의 논란은 종식되지 않았다. 과거의 전통을 지지하는 판사들은 여전히 형식의 옷을 중요하게 생각했던 것이다. 합의의 구속력이 논란의 여지없이 당연한 것으로 받아들여지기까지는 200년 이상의 시간이 더 필요했다. 경제적 여건의 변화에 주목하는 학자들은 16세기 후반 이후 약 200년간 물가 상승이 지속적으로 이어지면서 합의의 이행을 강제하는 법 제도가 점차 당연하고도 정의로운 것으로 여겨지게 되었다고 주장한다. 하지만 우리는 19세기의 법률가들이 인간 중심적인 근대 철학에 기초하여 합의의 구속력의 근거를 새로운 관점에서 설명하고자 했다는 점에도 주목해야 할 것이다. 19세기의 법률가들은 합의의 구속적 성격이 인간의 자율성에서 도출된다고 보았다. 인간은 자율적 존재이기 때문에 스스로 합의한 바에 구속되는 것은 당연하다는 것이다.

1. 윗글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 로마 시대의 법률가들은 원칙에 따른 일관성보다는 현실적인 고려를 중시하였다.
- ② 중세 영국의 판사들은 기본적으로 소송을 손해의 구제 수단으로 여겼다.
- ③ 16세기 후반의 영국 판사들은 소송을 통한 합의의 이행 강제를 당연한 것으로 여겼다.
- ④ 중세의 윤리 신학자들은 윤리적인 관점에서 합의 준수 의무를 인정하였다.
- ⑤ 19세기의 법률가들은 근대 철학이 합의의 구속력을 설명하는 논리를 제공해 줄 수 있다고 보았다.

2. 윗글의 문맥에 따라 볼 때 ㉠, ㉡으로부터 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠은 합의의 내용에 따라 그것의 구속력 여부가 결정됨을 뜻한다.
- ② ㉠은 합의의 불이행만으로는 소권이 부여되기에 충분하지 않았음을 보여 준다.
- ③ ㉡은 19세기에도 통용된 법 원칙이다.
- ④ ㉡은 합의의 형식에 따라 그것의 구속력 여부가 결정되는 않음을 의미한다.
- ⑤ ㉠과 ㉡은 합의의 구속력 여부에 대한 판단 기준을 제공한다는 점에서 일치한다.

3. 윗글에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 제도 변화의 원인을 경제적 변인을 중심으로 설명하고 있다.
- ② 중심 개념에 대한 이해의 변화를 역사적 측면에서 기술하고 있다.
- ③ 중심 개념의 분석을 통해 그 단점을 보완한 새로운 개념을 제안하고 있다.
- ④ 중심 개념에 대한 오늘날의 통념적인 이해가 타당하지 않음을 논증하고 있다.
- ⑤ 과거의 사례에서 전범(典範)을 찾아 문제를 해결하기 위한 대안으로 제시하고 있다.

[1~3]

문장 단위 해설 - #1문단

오늘날 우리는 법적인 문제에 있어서 사람들 사이에 합의가 있으면 당사자가 합의의 내용에 구속될 뿐 아니라 합의가 이행되지 않을 경우에는 당연히 소송을 통해 그 이행을 강제할 수 있다고 생각하는 경향이 있다. 하지만 합의에 관한 이러한 이해는 비교적 최근에야 생겨난 것으로 보인다.

‘합의’에 대한 이야기를 하고 있습니다. 첫 문장이 겁니다. 하지만 이를 하나로 이해하실 수 있어야 합니다. ‘합의를 지켜야 한다’는 것이 핵심이에요. 그런데 ‘합의’에 대한 이러한 이해가 최근에 생겼다고 합니다. 그럼 뒤에서는 ‘합의’에 대한 ‘이전’의 이해를 제시해주겠군요. 이게 곧 화제입니다. ‘합의에 대한 과거와 현재의 이해 차이’를 이해해야 합니다. 둘 사이의 차이점은 당연히 잡아야겠죠?

오늘날 우리는 법적인 문제에 있어서 사람들 사이에 합의가 있으면 당사자가 합의의 내용에 구속될 뿐 아니라 합의가 이행되지 않을 경우에는 당연히 소송을 통해 그 이행을 강제할 수 있다고 생각하는 경향이 있다.

‘합의’에 대한 ‘오늘날’의 이해를 제시합니다. 내용 자체는 쉬워요. 문단 해설에서도 언급했듯, ‘합의는 지켜야 한다’라는 말을 하고 있어요.

‘합의의 내용에 구속된다 = 합의의 내용을 지켜야 한다’

**‘합의가 이행되지 않을 경우 소송을 통해 그 이행을 강제할 수 있다
= 합의의 내용은 강제로라도 지켜야 한다’**

이 포인트를 살려서 핵심을 단번에 파악해야 합니다. 당연히 합의를 하면, 합의한 내용은 지켜야 합니다. 합의의 구속력을 인정합니다. 아주 당연한 내용을 얘기하고 있습니다.

여기서 ‘오늘날’의 관점을 제시했으니, 그 이전(과거)의 관점이 등장할 수도 있겠군요. 만약 이 부분에 대한 내용이 나온다면 비교지점 잡아줘야겠죠?

해설 Comment

‘오늘날’, ‘고전’, ‘xx세기’, ‘전통’ 등과 같은 시간 표지가 등장한다면 시간순 서술이나 시대 간 관점 차이를 제시할 확률이 높습니다. 이 부분을 숙지해두시면 예측 독해를 할 때 훨씬 수월하실 거예요.

하지만 합의에 관한 이러한 이해는 비교적 최근에야 생겨난 것으로 보인다.

아주 중요한 문장입니다. ‘합의에 관한 이러한 이해’는 곧 ‘합의(의 내용)를 지켜야 한다’라는 말입니다. 그런데 이게 비교적 ‘최근에야’ 생겼다고 해요. 그럼 이전에는 합의에 대해 다르게 이해했다는 뜻이겠죠? ‘합의’에 대한 최근의 이해와 과거의 이해에 어떤 차이가 있는지 생각하면서 읽으시다. 이게 곧 화제입니다.

#2문단

로마의 법률가들이나 중세 영국의 판사들은 단순히 합의가 있었다고 해서 당사자가 합의의 내용에 구속된다고 보지는 않았다. 그뿐 아니라 합의가 지켜지지 않으면 곧 소송을 통해서 그 이행을 강제할 수 있어야 한다는 생각도 그들에게는 매우 낯선 것이었다. 왜냐하면 그들이 보기에 합의의 불이행으로 인한 손해를 구제하는 것과 합의의 이행을 강제하는 것은 확연히 구분되는 일이었으며, 소송은 기본적으로 전자를 위한 수단이었지 후자를 위한 수단은 아니었기 때문이다. 예컨대 로마의 법률가들은, 만일 당사자가 어떤 노예를 해방하기로 하고 돈을 받아 놓고도 그 노예를 해방하지 않고 있다면 받은 돈을 되돌려 주도록 하는 것으로 충분하며 굳이 그 노예를 해방하도록 강제할 필요는 없다고 보았다. 그들은 합의는 준수되어야 한다는 선형적인 전제로부터 출발하여 사태를 해결하려 했던 것이 아니라 단지 구체적인 분쟁에 대한 만족스러운 해결책은 무엇인가라고 하는 지극히 현실적인 물음에서 출발했던 것이다.

‘로마의 법률가’와 ‘중세 영국의 판사’는 곧 앞에서 생각한 합의에 대한 ‘이전’의 입장입니다. 예시와 재진술이 잘 등장하니 ‘합의(의 내용)를 지켜야 한다’는 ‘최근’의 입장과 잘 비교하면서 읽어야 합니다. ‘합의의 구속력’이 있다, 없다가 핵심이죠? 이 포인트를 살리며 읽어야 합니다.

로마의 법률가들이나 중세 영국의 판사들은 단순히 합의가 있었다고 해서 당사자가 합의의 내용에 구속된다고 보지는 않았다.

이 문장을 보고 바로 서술의 초점을 잡으셔야 합니다. ‘로마의 법률가’와 ‘중세 영국의 판사’는 바로 합의에 대한 ‘이전’의 관점에 해당하는 사람들입니다. 예네는 당사자가 ‘합의의 내용에 구속된다고 보지 않았다’고 합니다. 다시 말하면 ‘합의의 구속력을 인정하지 않는다’, ‘합의를 지키지 않아도 된다’는 말입니다. 이제는 이 과거의 입장에 대해 설명을 하겠군요.

여기서 차이점도 잡아야겠죠? 합의에 대한 최근의 이해와 극명하게 다릅니다. 최근에는 합의의 구속력을 인정한다, 합의를 지켜야 한다는 입장이었으니까요. 비교지점은 ‘합의의 구속력 여부’나, ‘합의 준수 여부’ 정도로 체크할 수 있습니다.

그뿐 아니라 합의가 지켜지지 않으면 곧 소송을 통해서 그 이행을 강제할 수 있어야 한다는 생각도 그들에게는 매우 낯선 것이었다.

재진술입니다. 합의의 구속력은 없다는 말이죠. 합의의 내용을 지킬 필요가 없다! 이 포인트를 잡고 읽으셔야 합니다. 심지어 ‘이행을 강제’한다는 어휘도 1문단에서 본 그대로 반복하고 있어요. 반드시 두 입장의 차이에 주목하면서 읽어야 합니다!

왜냐하면 그들이 보기에 합의의 불이행으로 인한 손해를 구제하는 것과 합의의 이행을 강제하는 것은 확연히 구분되는 일이었으며, 소송은 기본적으로 전자를 위한 수단이었지 후자를 위한 수단은 아니었기 때문이다.

차이점에 주목했다면 가볍게 납득할 수 있는 문장입니다. 이전의 입장에 따르면 합의는 반드시 지켜야 할 것이 아닙니다. 같은 맥락에서 이해하면 됩니다. 합의는 지켜야 할 것이 아니니까, 소송을 통해 ‘합의의 이행을 강제’할 필요는 없다는 거예요. 단지, 합의의 불이행으로 인한 ‘손해’만 구제해주면 된다는 입장입니다.

굳이 합의를 강제로 이행할 필요 없고, 손해만 구제해준다! 합의의 강제 이행을 당연하게 받아들이는 최근의 이해와는 차이가 있죠? 앞에서 잡은 비교지점을 바탕으로, 같은 맥락에서 이해합시다.

해설 Comment

그렇다면 현대의 관점은 어떨까요? 이 문장을 토대로, 오늘날에는 ‘합의의 불이행으로 인한 손해 구제 = 합의의 강제 이행’으로 본다고 이해할 수 있습니다. 오늘날의 관점은, 합의의 불이행으로 인한 손해를 보호하기 위해 합의의 이행을 강제하는 것이죠. 반면 과거의 관점은 합의의 불이행으로 인한 손해를 보호하기 위해 그 손해 자체를 원상 복구시키는 것이고요. 이 점에 주목해서 합의에 대한 현대와 과거의 관점 차이를 잡을 수도 있습니다.

예컨대 로마의 법률가들은, 만일 당사자가 어떤 노예를 해방하기로 하고 돈을 받아 놓고도 그 노예를 해방하지 않고 있다면 받은 돈을 되돌려 주도록 하는 것으로 충분하며 굳이 그 노예를 해방하도록 강제할 필요는 없다고 보았다.

예시입니다. 합의의 구속력은 없다, 합의의 내용을 반드시 지키지 않아도 된다! 이 부분을 반복하고 있는 겁니다. 합의의 내용을 강제로 이행하지 않아도 되니, '받은 돈을 되돌려 주도록 하는 것' 즉, 손해 구제로 충분하다고 보는 겁니다.

그들은 합의는 준수되어야 한다는 선협적인 전제로부터 출발하여 사태를 해결하려 했던 것이 아니라 단지 구체적인 분쟁에 대한 만족스러운 해결책은 무엇인가라고 하는 지극히 현실적인 물음에서 출발했던 것이다.

또 같은 말을 반복합니다. '구체적인 분쟁에 대한 만족스러운 해결책'이 곧 '손해 구제'입니다. '합의는 준수되어야 한다'라는 당위적이고 '선협적인 전제'보다는 당장 눈앞에 놓인 문제 해결이 더 중요했던 말이에요. 합의의 불이행이라는 문제를 합의를 강제로 이행하는 방식보다는, 합의의 불이행으로 인한 '손해를 구제하는 것'에 초점을 맞추는 것이죠. 앞서서부터 계속 보았던 포인트네요.

#3문단

합의의 구속력에 대한 이 같은 인식에 변화가 발생하게 된 원인에 대해서는 여러 가지 설명이 있을 수 있다. 우선 합의를 하고 그것을 이행하는 과정에서 소송을 통해 구제될 필요가 있는 손해의 발생 가능성이 현저하게 증가했다는 점에 주목할 필요가 있다. 경제사 학자들의 연구 성과에 따르면, 16세기 중반까지 대체로 안정적이었던 영국의 물가가 16세기 후반 갑자기 상승 국면으로 바뀌었는데, 이러한 경제 지표의 변화 시점은 영국의 판사들이 소송을 통한 합의의 이행 강제도 가능하다고 입장을 바꾼 시점과 거의 일치하고 있다. 예를 들어 매매 계약을 체결하고도 매도인이 그 계약을 이행하지 않는 경우를 생각해 보자. 계약을 체결한 시점과 이행할 시점 사이에 목적물의 가격이 변하지 않았다면 매수인은 같은 가격에 다른 사람과 계약을 체결할 수 있지만, 가격이 상승했다면 비싼 가격에 계약을 다시 체결해야 하므로 가격 차이는 고스란히 손해로 이어지게 된다. 따라서 학자들은 경제 여건의 변화가 소송 제도의 변화에 영향을 미쳤을 것이라 해석한다.

화제를 기억하면서 읽으셔야 합니다. 합의에 대한 인식이 변화했었죠? 그 원인을 설명하는 거예요. 예시도 있으니 충분히 이해할 수 있습니다. 합의의 구속력을 인정하지 않다가, 인정하는 방향으로 변했다는 포인트를 주고 읽으셔야 합니다.

합의의 구속력에 대한 이 같은 인식에 변화가 발생하게 된 원인에 대해서는 여러 가지 설명이 있을 수 있다.

'합의의 구속력에 대한 이 같은 인식 변화'가 무엇인지 단번에 이해하셔야 합니다. 합의의 구속력을 '인정하지 않는다' → '인정한다'로 변한 것이죠? 2문단에서 열심히 비교지점 잡았던 부분이잖아요. 화제이기도 하고요. 이제는 그 원인에 대해 설명하려고 합니다. 그럼, 어떤 원인으로 인해 '합의의 구속력을 인정하는' 방향으로 변했는지 이해해야 합니다. 이게 곧 이 문단의 서술의 초점입니다.

우선 합의를 하고 그것을 이행하는 과정에서 소송을 통해 구제될 필요가 있는 손해의 발생 가능성이 현저하게 증가했다는 점에 주목할 필요가 있다.

‘손해의 발생 가능성 증가’가 첫 번째 원인인가 봅니다. 이것까지만 읽고는 정확히 왜 원인인지 이해하기 어렵습니다. 이게 어떻게 인식 변화로 이어지는지, 뒷부분을 읽으면서 이해해봅시다. 참, 앞에서 원인이 ‘여러 가지’라고 얘기했고 여기서도 ‘우선’이라는 표지를 사용하고 있습니다. 그러므로 이것만이 원인이 아니겠다는 점은 미리 무의식적으로 생각하고 들어갈 수 있어야 합니다.

경제사 학자들의 연구 성과에 따르면, 16세기 중반까지 대체로 안정적이었던 영국의 물가가 16세기 후반 갑자기 상승 국면으로 바뀌었는데, 이러한 경제 지표의 변화 시점은 영국의 판사들이 소송을 통한 합의의 이행 강제도 가능하다고 입장을 바꾼 시점과 거의 일치하고 있다.

앗, 그런데 바로 설명해줄 줄 알았더니 물가 상승이 갑자기 제시됩니다. 물가 상승이 인식 변화의 시점과 일치하다고 합니다. 어렵지만 이 정보가 등장하는 맥락을 파악하셔야 합니다. 애도 결국은 ‘손해의 발생 가능성’, ‘인식 변화의 원인’을 설명하기 위한 맥락에서 등장한 정보일 거예요. 물가 상승이 앞에서 본 두 요인과 어떤 관련이 있을지 생각하면서 다음 문장으로 넘어갑시다.

예를 들어 매매 계약을 체결하고도 매도인이 그 계약을 이행하지 않는 경우를 생각해 보자.

다행히도 예시가 등장합니다. 중요한 건 ‘인식 변화의 원인’이죠? 이 포인트를 쥐고 예시를 읽으셔야 합니다!

계약을 체결한 시점과 이행할 시점 사이에 목적물의 가격이 변하지 않았다면 매수인은 같은 가격에 다른 사람과 계약을 체결할 수 있지만, 가격이 상승했다면 비싼 가격에 계약을 다시 체결해야 하므로 가격 차이는 고스란히 손해로 이어지게 된다.

여기서 이해하시면 됩니다. ‘물가 상승’이 ‘손해의 발생 가능성’, ‘인식 변화의 원인’이란 의미로 엮이고 있습니다. 내용 자체는 납득하기 어렵지 않아요.

예를 들어 볼게요. 내가 1000원을 갖고 있어요. 그래서 1000원을 주고 내가 갖고 싶은 물건을 사기로 합의를 했습니다. 그런데 갑자기 판매자가 잠수를 탐니다. 그럼 나는 물건을 사지 못하죠. 그래서 다시 사려고 보니, 그새 물가가 올라서 내가 사려는 물건이 1500원이 되었습니다. 그럼 나는 물건을 사지 못해요. 즉, ‘손해’를 입는 겁니다. 이렇게 ‘물가 상승’과 ‘손해 발생 가능성’이 엮이고 있습니다.

해설 Comment

그렇다면, 합의에 대한 인식 변화는 어떻게 이해할 수 있을까요? 일단 앞에서 본 내용부터 다시 정리할게요. 물가 상승과 손해 발생 가능성을 엮어서 이해했어요. 이런 식으로 합의의 불이행으로 인한 손해가 늘어난다면, 이를 구제하기 위한 소송도 늘어날 겁니다. 사회적으로 비효율적이죠.

즉, 합의의 불이행으로 인한 손해를 구제하기 위한 소송이 늘어나니까, 그냥 원래대로 ‘합의 자체를 이행시켜 버리자’고 결정하게 됩니다. 합의의 불이행으로 인한 손해를 굳이 소송을 통해 구제할 바엔, 합의를 강제로 이행시키는 게 좋으니까요.

이 내용을 문제 - 대안 구조로 받아들이셔도 좋습니다. 문제의 원인이 합의의 불이행입니다. 그러니까 이를 해결하기 위해 문제 요소(합의의 불이행)를 제거해버리는 것이죠.

“합의를 이행하지 않은 게 문제야? 그럼 합의를 이행시켜 버려!”

이런 느낌으로 납득해주시면 되겠습니다.

따라서 학자들은 경제 여건의 변화가 소송 제도의 변화에 영향을 미쳤을 것이라 해석한다.

네, 여기서 말하는 ‘경제 여건의 변화’는 ‘물가 상승’입니다. 이게 소송 제도 변화에 영향을 미쳤을 거라고 해요. 앞에서 본 대로 시기가 맞물리기도 하고, 손해의 발생 가능성과도 연결되니까, 이를 원인으로 꼽아봅니다.

참, ‘소송 제도의 변화’는 곧 ‘합의에 대한 인식 변화’와 같은 말이겠죠? 이전의 입장에 따르면 소송은 손해 구제의 수단이었지만, 그 인식이 변화했다는 것이 핵심이니까요.

#4문단

그러나 경제 여건의 변화만으로 모든 것을 설명할 수는 없다. ㉠ '형식의 옷을 입지 않은 합의만으로는 소권(訴權)이 생기지 않는다'는 로마법 이래의 원칙을 파기하려면 법리적 정당화가 수반되어야 했기 때문이다. 하지만 중세의 세속법 학자들은 그러한 정당화가 불가능하다고 여겼다. 다수의 영국 판사들이 소송을 통한 합의의 이행 강제에 반대했던 것도 비슷한 이유 때문이었다. 그들의 이러한 형식법적 사고방식을 과감히 뛰어넘는 데 필요한 힘은 교회로부터 나왔다. 중세의 교회법은 자연법적 색채가 강했으며, 교회의 윤리 신학자들은 오직 해야 할 것과 해서는 안 되는 것 그 자체를 양심의 범정에서 실질적으로 판단하고자 했다. 이러한 실질법적 사고방식은 이미 13세기 교황 그레고리우스 9세의 훈령 속에 ㉡ '합의는 어떠한 형식의 것이든 준수되어야 한다'는 조항으로 규정되었고, 결국 16세기 후반 영국 세속법의 변화에도 법리적인 정당화를 제공해 주었다. 이후 합의의 형식적 측면보다는 실질적 측면이 더 강조되었다. 즉 합의는 내용적으로 문제가 없는 한 당사자를 구속하며 그 이행은 강제될 수 있는 것으로 인식되기 시작했다.

앗, 그런데 이번에는 또 다른 원인이 제시됩니다. 그게 '법리적 정당화'입니다. 어떤 법리적 정당화가 수반되는지, 그것을 이해하면서 인식 변화의 과정을 이해해주시면 됩니다. 변화(차이점)의 내용 자체는 우리가 다 알고 있는 내용이니깐요!

그러나 경제 여건의 변화만으로 모든 것을 설명할 수는 없다.

서술의 초점이 바뀌고 있습니다. 이전에는 '물가 상승'이라는 경제 여건의 변화를 원인으로 꼽았습니다. 그런데 이것만으로는 합의에 대한 인식 변화를 설명할 수 없다고 합니다. 그럼 이번에는 어떤 요소를 바탕으로 설명할까요? 그걸 이해하는 게 이 문단의 핵심입니다.

㉠ '형식의 옷을 입지 않은 합의만으로는 소권(訴權)이 생기지 않는다'는 로마법 이래의 원칙을 파기하려면 법리적 정당화가 수반되어야 했기 때문이다.

비유적인 표현이 등장합니다. '로마법 이래의 원칙'이 곧 '형식의 옷을 입지 않은 합의만으로는 소권(訴權)이 생기지 않는다'는 것입니다. 여기서 로마법 이래의 원칙이 무엇인지 이해하셔야 합니다. '형식의 옷을 입지 않은 합의'만으로는 '소권'이 생기지 않는다고 합니다. 소/권은 소를 제기할 수 있는 권리입니다만, 어려운 단어이기 때문에 '권리' 정도로만 이해하셔도 충분합니다.

그렇다면 '형식의 옷을 입지 않은 합의'로는 권리가 생기지 않는다는 의미로 받아들일 수 있습니다. 즉, 형식을 갖추지 않은 합의는 법적 효력이 없다는 뜻이에요. 여기서 말하는 '권리(법적 효력)'가 무엇인지 생각해보자면, 구속력을 말하는 것이겠죠? 합의를 지켜야 한다! 이 말이에요. 결국 이 문장은, 합의의 구속력을 인정하지 않는다는 뜻입니다. 합의의 '내용'보다는 '형식'이 더 중요하다는 것이죠. 합의에 대한 이전의 관점입니다.

이 원칙을 '파기'하려면 '법리적 정당화'가 필요하다고 합니다. 만약 앞의 내용을 바로 이해하기 어려웠다면 이 문장을 보고서 맥락상 '로마법 이래의 원칙'이 곧 '합의에 대한 이전의 관점'이라고 이해하셔도 좋습니다. 화제가 '합의에 대한 인식 변화(차이)'였잖아요.

여기서 원칙을 '파기'한다는 것은 더 이상 원칙을 따르지 않는다는 의미입니다. 그럼 인식이 변한다는 말과 같으니깐요. 문장을 보더라도 '합의'에 대한 말을 하고 있으니 충분히 맥락상 이해할 수 있는 부분입니다.

아무튼 이러한 인식 변화를 설명하기 위해서는 '법리적 정당화'가 필요하다고 합니다. 경제 여건의 변화(물가 상승)이외의 요소가 제시되었습니다. 그럼 어떤 법리적 정당화가 인식 변화에 영향을 끼쳤는지 이해해야겠군요!

하지만 중세의 세속법 학자들은 그러한 정당화가 불가능하다고 여겼다.

'그러한 정당화'는 로마법 이래의 원칙을 파기하기 위한 법리적 정당화이죠? 즉, 합의에 대한 인식 변화입니다. 이게 불가능하다고 여겼대요. 그럼 대체 어떻게 법리적 정당화와 더불어 합의에 대한 인식이 변화했을까요?

다수의 영국 판사들이 소송을 통한 합의의 이행 강제에 반대했던 것도 비슷한 이유 때문이었다.

네, 그렇다고 합니다. 우리는 “어떻게 법리적 정당화와 함께 인식이 변했을까?” 이것만 머릿속에 집어넣고 넘어갑시다. 인식이 변했다는 것은 이미 1문단에서부터 등장했던 포인트 아니까요. 화제이기도 하고요!

그들의 이러한 형식법적 사고방식을 과감히 뛰어넘는 데 필요한 힘은 교회로부터 나왔다.

‘형식법적 사고방식’은 합의의 형식을 중시했던 이전의 관점입니다. 로마법 이래의 원칙 기억하시죠? 이를 ‘뛰어넘는 데 필요한 힘’은 곧 인식 변화에 필요한 ‘법리적 정당화’를 가리키겠죠?

중세의 교회법은 자연법적 색채가 강했으며, 교회의 윤리 신학자들은 오직 해야 할 것과 해서는 안 되는 것 그 자체를 양심의 법정에서 실질적으로 판단하고자 했다.

중세의 교회법과 로마법을 비교하면서 읽으셔야 합니다. 애는 ‘자연법적 색채’가 강했다고 해요. ‘형식법적 사고방식’과 어휘적인 차원에서부터 대조되는 느낌이 들죠?

아무튼 애네는 ‘해야 할 것과 해서는 안 되는 것’을 구분합니다. 이 문장을 화제와 엮어서 생각해야 합니다. 이 지문에서 ‘해야 할 것’은 무엇일까요? 네, 당연히 ‘합의의 이행’일 겁니다. 합의의 이행 그 자체와 연결될 가능성이 있군요. 합의를 이행‘해야 할 것’으로 보니, 합의의 구속력을 인정한다고 볼 수 있습니다. 이전의 관점은 그렇지 않았는데 말이죠. 핵심 떠올려주면서 읽어봅시다.

이러한 실질법적 사고방식은 이미 13세기 교황 그레고리우스 9세의 훈령 속에 ㉠ ‘합의는 어떠한 형식의 것이든 준수되어야 한다’는 조항으로 규정되었고, 결국 16세기 후반 영국 세속법의 변화에도 법리적인 정당화를 제공해 주었다.

물론 방금 언급한 포인트를 앞에서 떠올리지 못해도 괜찮습니다. 이 문장을 보고 이해하면 됩니다. 앞 문장을 화제와 엮어서 설명해주는 재진술 문장이예요.

‘이러한 실질적인 사고방식’은 이전의 관점 즉, ‘형식법적 사고방식’과 대비되는 개념입니다. 이에 따라 ‘합의는 어떠한 형식의 것이든 준수되어야 한다’는 조항이 규정됩니다. 즉, 형식과 무관하게 합의의 구속력을 인정하게 됩니다. 합의(의 내용)를 지켜야 한다는 입장이죠. 인식의 변화가 일어납니다. ‘법리적 정당화’와 함께 말이죠! 사실 말만 다르지 계속 앞에서부터 잡았던 차이점을 중심으로 지문이 전개되고 있습니다. 핵심적인 비교지점을 중심으로 이해하는 게 중요합니다.

이후 합의의 형식적 측면보다는 실질적 측면이 더 강조되었다.

네, 실질적인 사고방식에 따라 ‘합의의 내용’이 중요하다는 방향으로 인식이 바뀌었으니깐요. ‘실질적 측면’은 곧 ‘합의의 내용’입니다. ‘형식적 측면’은 ‘합의의 형식’이 되겠죠. 사실상 재진술 문장입니다.

즉 합의는 내용적으로 문제가 없는 한 당사자를 구속하며 그 이행은 강제될 수 있는 것으로 인식되기 시작했다.

물론 이 마저도 이해하지 못했을까봐 다시 한번 더 설명해 줍니다. 여기서도 합의가 ‘내용적으로’ 문제가 없다면 ‘이행은 강제’될 수 있다고 해요. 우리에게 익숙한 키워딩으로 반복해주시 여기서라도 핵심을 떠올리셔야 합니다! 합의에 대한 인식 변화(차이)! 회제 기억합니다.

#5문단

16세기 후반 우여곡절 끝에 영국 법원의 공식적 입장이 전환되기는 했지만 판사들 간의 논란은 종식되지 않았다. 과거의 전통을 지지하는 판사들은 여전히 형식의 옷을 중요하게 생각했던 것이다. 합의의 구속력이 논란의 여지없이 당연한 것으로 받아들여지기까지는 200년 이상의 시간이 더 필요했다. 경제적 여건의 변화에 주목하는 학자들은 16세기 후반 이후 약 200년간 물가 상승이 지속적으로 이어지면서 합의의 이행을 강제하는 법 제도가 점차 당연하고도 정의로운 것으로 여겨지게 되었다고 주장한다. 하지만 우리는 19세기의 법률가들이 인간 중심적인 근대 철학에 기초하여 합의의 구속력의 근거를 새로운 관점에서 설명하고자 했다는 점에도 주목해야 할 것이다. 19세기의 법률가들은 합의의 구속적 성격이 인간의 자율성에서 도출된다고 보았다. 인간은 자율적 존재이기 때문에 스스로 합의한 바에 구속되는 것은 당연하다는 것이다.

역시나 합의에 대한 인식 변화가 핵심입니다. 화제에 충실 하죠. 인식이 변화했지만 변화된 인식이 보편화되기까지는 오랜 시간이 걸렸다는 점을 중심으로 이해하시면 됩니다. 이와 관련하여 ‘근대 철학’이 등장하니 엮어주면서 읽어줘야겠네요. 내용도 간단하니 꼭 이해해주시면 좋겠습니다.

16세기 후반 우여곡절 끝에 영국 법원의 공식적 입장이 전환되기는 했지만 판사들 간의 논란은 종식되지 않았다.

여기서 말하는 ‘논란’은 당연히 ‘합의’와 관련된 것입니다. 아마 합의의 구속력과 관련된 내용이겠죠.

과거의 전통을 지지하는 판사들은 여전히 형식의 옷을 중요하게 생각했던 것이다.

‘형식의 옷’을 중요하게 생각했다는 말은 곧 합의의 내용이 갖는 구속력을 인정하지 않는다는 뜻입니다. ‘과거의 전통’을 지지하는 입장이라고 집어주기도 했으니 꼭 파악할 수 있어야 합니다. 비유적인 표현이긴 하지만 앞에서 본 표현이기도 합니다. 꼭 이해합시다.

합의의 구속력이 논란의 여지없이 당연한 것으로 받아들여지기까지는 200년 이상의 시간이 더 필요했다.

네, ‘논란’에 대한 재진술 문장입니다. ‘합의의 구속력’은 변화된 인식에 따른 내용입니다. 인식의 변화가 완전히 자리잡기까지는 오랜 시간이 걸렸대요.

경제적 여건의 변화에 주목하는 학자들은 16세기 후반 이후 약 200년간 물가 상승이 지속적으로 이어지면서 합의의 이행을 강제하는 법 제도가 점차 당연하고도 정의로운 것으로 여겨지게 되었다고 주장한다.

이 문장을 보고 새로운 내용이라고 느끼면 안 됩니다. 3문단에서 나왔던 내용을 요약해주고 있어요. 앞에서 합의에 대한 인식 변화의 원인으로 ‘물가 상승’을 꼽았던 것을 확인했습니다. 그 내용을 다시 한번 반복하고 있어요. 하지만 이걸 근본적인 원인이 아니기도 했죠.

하지만 우리는 19세기의 법률가들이 인간 중심적인 근대 철학에 기초하여 합의의 구속력의 근거를 새로운 관점에서 설명하고자 했다는 점에도 주목해야 할 것이다.

비슷한 흐름이 이어집니다. 이번엔 인간 중심의 ‘근대 철학’이 인식 변화에 기여했다고 합니다. 어떻게 기여했는지 이해하는 것이 중요하겠군요.

19세기의 법률가들은 합의의 구속적 성격이 인간의 자율성에서 도출된다고 보았다. 인간은 자율적 존재이기 때문에 스스로 합의한 바에 구속되는 것은 당연하다는 것이다.

다행히도 이번엔 바로 이야기해 줍니다. 합의의 구속력은 인간의 ‘자율성’에서 도출된다고 합니다. 근대 철학은 ‘인간 중심적’이라고 했죠? 그게 여기서 ‘자율성’으로 드러납니다.

이것만 파악하면 내용 자체는 쉽습니다. 인간은 자율적이니까, 스스로 합의한 것을 지켜야 한다! 아주 간단하네요. 자기 행동(합의)에 자기가 책임을 지라는 의미입니다.

#지문 총평

화제와 비교지점, 재진술이 중요한 지문입니다. 사실상 인문 지문의 전형이라 봐도 무방합니다. 1문단에서부터 제시된 비교지점이나 화제가 지문 뒷부분까지 계속 이어지고, 추상적이고 비유적인 표현들이 등장하지만 그 속에 숨은 핵심을 잘 파악하는 태도도 중요했습니다.

내용이 쉽지는 않지만 예시, 재진술을 활용해 이해하려고 하면 충분히 잘 읽을 수 있는 지문입니다. 비슷한 지문으로는 2022 예시문항 동일론&이원론 지문이 있으니, 같이 공부하시면 좋을 거예요.

1. 윗글의 내용과 일치하지 않는 것은?

정답 : ③

- 내용 일치 문제입니다. 화제이자 핵심적인 비교지점이 곧 합의에 대한 인식 차이였죠? 이 내용들을 중심으로 선지 판단해 봅시다.

① 로마 시대의 법률가들은 원칙에 따른 일관성보다는 현실적인 고려를 중시하였다.

→ 고마 시대의 법률가는, 합의의 구속력을 부정하는 입장이었습니다. 이에 따라 합의의 강제 이행을 부정했고, 손해를 구제한다는 '구체적인 문제 해결'에 관심을 뒀습니다.

#선지 포인트 : 관점 간 비교지점

② 중세 영국의 판사들은 기본적으로 소송을 손해의 구제 수단으로 여겼다.

→ ①번 선지와 같은 포인트를 묻는 선지입니다. 중세 영국 판사들도 합의의 구속력을 부정했고, 소송을 통한 손해 구제에 관심을 가졌습니다.

#선지 포인트 : 관점 간 비교지점

③ 16세기 후반의 영국 판사들은 소송을 통한 합의의 이행 강제를 당연한 것으로 여겼다.

→ 16세기 후반에 합의의 구속력을 인정하는 방향으로 인식 변화가 일어나긴 했습니다. 하지만 이 변화가 보편적으로 자리잡기까지는 200년이 더 걸렸다고 했어요. 5문단 첫 문장에서 판사들 간 논란이 계속됐다고 했고요. '당연한 것'으로 여겼다고 보긴 어렵겠습니다.

#선지 포인트 : 지문의 맥락 이해하기, 화제 중심 읽기

④ 중세의 윤리 신학자들은 윤리적인 관점에서 합의 준수 의무를 인정하였다.

→ '윤리적인 관점'은 곧 '해야 할 것과 하지 말아야 할 것'을 강조했던 교회법의 관점으로 이해할 수 있습니다. '양심의 법정'이라는 키워드에서도 이를 유추할 수 있죠. 이 교회법을 바탕으로 해서 합의의 구속력을 인정하는 방향으로 변화했습니다. 맞는 말이에요. 교황이 '합의는 어떠한 형식의 것이든 준수되어야 한다'고 규정을 만들기도 했어요.

#선지 포인트 : 화제 중심 읽기, 재진술 이해하기

⑤ 19세기의 법률가들은 근대 철학이 합의의 구속력을 설명하는 논리를 제공해 줄 수 있다고 보았다.

→ 5문단의 핵심 그 자체입니다. 인간 중심적인 근대 철학에서 자율성을 바탕으로 합의의 구속력을 정당화했습니다. 자율적으로 한 합의는 지켜야 한다! 이게 포인트였죠.

#선지 포인트 : 서술의 초점 잡기

2. 윗글의 문맥에 따라 때 ㉠, ㉡으로부터 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은?

정답 : ㉠

- ㉠ '형식의 옷을 입지 않은 합의만으로는 소권(訴權)이 생기지 않는다'
- ㉡ '합의는 어떠한 형식의 것이든 준수되어야 한다'

- 지문의 화제이자 비교지점 그 자체입니다. ㉠은 합의의 형식을 강조하면서, 합의의 내용이 갖는 구속력을 부정하고 합의의 강제 이행을 반대하는 입장이고 ㉡은 그 반대입니다. 합의의 형식보단 내용을 강조하면서 그 구속력을 인정했어요. 그러면서 강제 이행도 인정하는 맥락에서 이해했습니다.

① ㉠은 합의의 내용에 따라 그것의 구속력 여부가 결정됨을 뜻한다.

→ 정반대입니다. ㉠은 합의의 형식을 강조했어요. 문장 자체도 '형식의 옷'이 중요하다고 강조하고 있는걸요. 내용에 따라 구속력이 결정된다는 입장은 오히려 ㉡입니다.

② ㉠은 합의의 불이행만으로는 소권이 부여되기에 충분하지 않았음을 보여 준다.

→ 네, ㉠은 합의의 불이행만으로는 부족하다고 봅니다. 합의의 형식이 중요하다는 입장이었죠.

③ ㉡은 19세기에도 통용된 법 원칙이다.

→ 맞습니다. 합의에 대한 변화된 인식, 최근의 관점이 ㉡입니다. 그리고 이 관점은 19세기에 근대 철학과 함께 자리잡았죠.

④ ㉡은 합의의 형식에 따라 그것의 구속력 여부가 결정되지는 않음을 의미한다.

→ ㉡의 핵심 그 자체입니다. 합의의 내용이 갖는 구속력을 인정합니다. 문장에서도 합의는 '어떠한 형식의 것이든' 지켜야 한다고 합니다. 형식은 중요하지 않아요.

⑤ ㉠과 ㉡은 합의의 구속력 여부에 대한 판단 기준을 제공한다는 점에서 일치한다.

→ 맞습니다. 다만 ㉠은 형식을 ㉡은 내용을 중시한다는 점에서 차이는 있죠.

3. 윗글에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

정답 : ㉡

- 사실상 내용 전개 방식입니다. 이런 유형은 머릿속에 답이 있어야 해요. '합의'에 대한 인식 변화 과정을 살폈습니다. 이것과 비슷하게 말하는 선지를 골라주면 되겠습니다.

① 제도 변화의 원인을 경제적 변인을 중심으로 설명하고 있다.

→ '합의'와 관련된 법이 바뀌는 과정을 살폈습니다. 하지만 '경제적 변인'이 중심은 아니었죠. 물가 상승이 원인으로 지적되긴 했지만 충분하지 않았습니. 법리적 정당화, 근대 철학이 연이어 제시되었어요.

② 중심 개념에 대한 이해의 변화를 역사적 측면에서 기술하고 있다.

→ '합의'라는 중심 개념에 대한 '이해 변화'를 역사적으로 살폈습니다. 중세부터 근대까지 통시적인 흐름이 같이 제시되었어요. 정답입니다.

③ 중심 개념의 분석을 통해 그 단점을 보완한 새로운 개념을 제안하고 있다.

→ '합의'의 단점이나 그 대안 모두 제시되지 않았습니. 합의에 대한 인식 변화가 핵심인걸요.

④ 중심 개념에 대한 오늘날의 통념적인 이해가 타당하지 않음을 논증하고 있다.

→ 오늘날의 이해가 잘못됐다는 점은 제시되지 않았습니. 그냥 과거에서 현재의 이해로의 변화가 제시되었을 뿐입니다.

⑤ 과거의 사례에서 전범(典範)을 찾아 문제를 해결하기 위한 대안으로 제시하고 있다.

→ 문제점도 없었고 과거의 사례가 대안으로 등장하지도 않았습니.

[1~3] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

-2013 LEET [19~21]

수성은 태양계에서 가장 작은 행성으로 반지름이 2,440km이며 밀도는 지구보다 약간 작은 5,430kg/m³이다. 태양에서 가장 가까운 행성인 수성은 금성, 지구, 화성과 더불어 지구형 행성에 속하며, 딱딱한 암석질의 지각과 맨틀 아래 무거운 철 성분의 핵이 존재할 것으로 추측되나 좀 더 정확한 정보를 알기 위해서는 탐사선을 이용한 조사가 필수적이다. 그러나 강한 태양열과 중력 때문에 접근이 어려워 현재까지 단 두 기의 탐사선만 보내졌다.

미국의 매리너 10호는 1974년 최초로 수성에 근접해 지나가면서 수성에 자기장이 있음을 감지하였다. 비록 그 세기는 지구 자기장의 1%밖에 되지 않았지만 지구형 행성 중에서 지구를 제외하고는 유일하게 자기장이 있음을 밝힌 것이었다. 지구 자기장이 전도성 액체인 외핵의 대류와 자전 효과로 생성된다는 다이내모 이론에 근거하면, 수성의 자기장은 핵의 일부가 액체 상태임을 암시한다. 그러나 수성은 크기가 작아 철로만 이루어진 핵이 액체일 가능성은 희박하다. 만약 그랬더라도 오래전에 식어서 고체화되었을 것이다. 따라서 지질학자들은 철 성분의 고체 핵을 철-황-규소 화합물로 이루어진 액체 핵이 감싸고 있다고 추측하였다. 하지만 감지된 자기장이 핵의 고체화 이후에도 암석 속에 자석처럼 남아 있는 잔류자기일 가능성도 있었다.

2004년 발사된 두 번째 탐사선 메신저는 2011년 3월 수성을 공전하는 타원 궤도에 진입한 후 중력, 자기장 및 지형 고도 등을 정밀하게 측정하였다. 중력 자료에서 얻을 수 있는 수성의 관성모멘트는 수성의 내부 구조를 들여다보는 데 중요한 열쇠가 된다. 관성모멘트란 물체가 자신의 회전을 유지하려는 정도를 나타낸다. 물체가 회전축으로부터 멀리 떨어질수록 관성모멘트가 커지는데, 이는 질량이 같을 경우 넓직한 팽이가 훌쭉한 팽이보다 오래 도는 것과 같다.

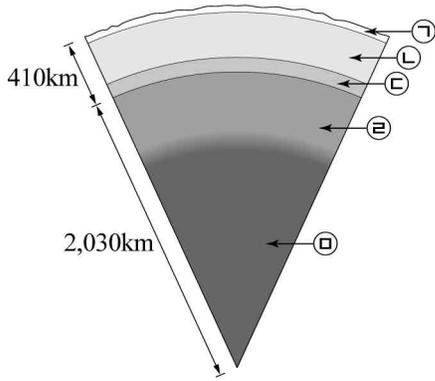
질량 M인 수성이 자전축으로부터 반지름 R만큼 떨어져 있는 한 점에 위치한 물체라고 가정한 경우의 관성모멘트는 MR^2 이다. 수성 전체의 관성모멘트 C를 MR^2 으로 나눈 값인 정규관성모멘트(C/MR^2)는 수성의 밀도 분포를 알려 준다. 행성의 전체 크기에서 핵이 차지하는 비율이 클수록 정규관성모멘트가 커진다. 메신저에 의하면 수성의 정규관성모멘트는 0.353으로서 지구의 0.331보다 크다. 따라서 수성 핵의 반경은

전체의 80% 이상을 차지하며, 55%인 지구보다 비율이 더 크다.

행성은 공전 궤도의 이심률로 인하여 미세한 진동을 일으키는데, 이를 '경도칭동'이라 하며 그 크기는 관성모멘트가 작을수록 커진다. 이는 훌쭉한 팽이가 외부의 작은 충격에도 넓직한 팽이보다 크게 흔들리는 것과 같다. 조석고정 현상으로 지구에서는 달의 한쪽 면만 관찰할 수 있는 것으로 보통은 알려져 있으나, 실제로는 칭동 현상 때문에 달 표면의 59%를 볼 수 있다. 만약 수성이 얇은 달갈처럼 고체라면 수성 전체가 진동하겠지만, 액체 핵이 있다면 그 위에 놓인 지각과 맨틀로 이루어진 '외곽층'만이 달갈의 껍질처럼 미끄러지면서 경도칭동을 만들어 낸다. 따라서 액체 핵이 존재할 경우 경도칭동의 크기는 수성 전체의 관성모멘트 C가 아닌 외곽층 관성모멘트 C_m 에 반비례한다. 현재까지 알려진 수성의 경도칭동 측정값은 외곽층의 값 C_m 을 관성모멘트로 사용한 이론값과 일치하고 있어, 액체 핵의 존재 가설을 강력히 뒷받침하고 있다.

과학자들은 메신저에서 얻어진 정보를 이용하여 수성의 모델을 제시하였다. 이에 따르면 핵의 반경은 2,030km이고 외곽층의 두께는 410km이다. 지형의 높낮이는 9.8km로서 다른 지구형 행성에 비해 작는데, 이는 지각의 평균 두께가 50km인 것을 고려할 때 맨틀의 두께가 360km로 비교적 얇아서 맨틀 대류에 의한 조산 운동이 활발하지 않기 때문으로 해석된다. 외곽층의 밀도(ρ_m)는 3,650kg/m³로 지구의 상부 맨틀(3,400kg/m³)보다 높다. 그러나 메신저의 엑스선 분광기는 수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없음을 밝혀냈는데 이는 매우 이례적인 결과이다. 왜냐하면 이는 맨틀에도 철의 양이 적다는 것이고, 그렇다면 외곽층의 높은 밀도를 설명할 길이 없기 때문이다. 이를 보완하기 위해 과학자들은 하부 맨틀에 밀도가 높은 황화철로 이루어진 반지각(anticrost)이 존재하며 그 두께는 지각보다 더 두꺼울 것이라는 새로운 가설을 제기하고 있다.

1. 수성의 내부 구조를 나타내는 아래 그림에서 ㉠~㉣에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① ㉠의 표면은 지구에 비해 높낮이가 작다.
- ② ㉠, ㉡의 밀도는 지구의 상부 맨틀보다 높다.
- ③ ㉢의 존재는 메신저의 탐사로 새롭게 제기되었다.
- ④ ㉣, ㉤은 황 성분을 포함하고 있다.
- ⑤ ㉢, ㉣, ㉤은 철 성분을 포함하고 있다.

2. 윗글에서 수성에 액체 상태의 핵이 존재한다는 가설을 지지하지 않는 것은?

- ① 자기장의 존재
- ② 전도성 핵의 존재
- ③ 철-황-규소 층의 존재
- ④ 암석 속 잔류자기의 존재
- ⑤ 현재 알려진 경도칭동의 측정값

3. <가정>에 따라 수성의 모델을 바르게 수정한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

2019년 수성에 도착한 베피콜롬보 탐사선의 새로운 관측을 통해 현재의 측정값이 다음과 같이 변화된다.

- 수성 전체의 정규관성모멘트(C/MR^2) 증가
- 외곽층의 관성모멘트(C_m) 감소
- 외곽층의 밀도(ρ_m) 증가

(단, 수성의 질량 M과 반지름 R는 변화가 없다.)

— <보 기> —

- ㄱ. 핵이 더 클 것이다.
- ㄴ. 경도칭동이 더 작을 것이다.
- ㄷ. 반지각이 더 두꺼울 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문장 단위 해설 - #1문단

수성은 태양계에서 가장 작은 행성으로 반지름이 2,440km이며 밀도는 지구보다 약간 작은 5.430kg/m³이다. 태양에서 가장 가까운 행성인 수성은 금성, 지구, 화성과 더불어 지구형 행성에 속하며, 딱딱한 암석질의 지각과 맨틀 아래 무거운 철 성분의 핵이 존재할 것으로 추측되나 좀 더 정확한 정보를 알기 위해서는 탐사선을 이용한 조사가 필수적이다. 그러나 강한 태양열과 중력 때문에 접근이 어려워 현재까지 단 두 기의 탐사선만 보내졌다.

핵심 키워드로 수성이 등장합니다. 그리고 수성에 철 성분의 핵이 존재할 것이라고 추측하며 이를 궁금해 하고 있는데요. 그래서 두 기의 탐사선을 보냈다면 문단을 마무리 하고 있습니다. 따라서 앞으로 두 기의 탐사선을 통해 파악한 수성의 핵의 성질에 관한 내용이 전개될 거라고 예상할 수 있겠죠? 이를 화제로 잡고 가는 것이 중요했습니다.

수성은 태양계에서 가장 작은 행성으로 반지름이 2,440km이며 밀도는 지구보다 약간 작은 5.430kg/m³이다.

수성의 정의와 속성이 제시되네요. 태양계에서 크기가 가장 작고, 지구보다 밀도가 약간 작습니다. 앞으로 수성에 관한 내용이 전개될 거라고 초점 잡고 정보만 받아들이고 넘어가면 되겠습니다.

태양에서 가장 가까운 행성인 수성은 금성, 지구, 화성과 더불어 지구형 행성에 속하며, 딱딱한 암석질의 지각과 맨틀 아래 무거운 철 성분의 핵이 존재할 것으로 추측되나 좀 더 정확한 정보를 알기 위해서는 탐사선을 이용한 조사가 필수적이다.

추가적으로 수성에 대한 정보가 제시되고 있어요. 수성이 핵심 키워드라는 것 정도는 가볍게 잡을 수 있겠죠? 수성이 지구형 행성이라고 합니다. 그러면서 지구형 행성의 예시로 금성, 지구, 화성을 추가적으로 제시해주었네요. 가볍게 체크하고 다음 내용을 확인할게요.

수성에는 암석질의 지각과 맨틀 아래에 무거운 철 성분의 핵이 존재할 것이라고 추측하고 있어요. 이 추측을 정확하게 파악하려면 탐사선을 보내 조사를 해야 한다고 합니다. 따라

서 앞으로 탐사선을 이용한 조사에 관한 내용이 전개되겠죠? ‘탐사선을 통해 얻은 수성의 핵에 관한 정보’ 정도로 화제를 잡고 이에 집중하여 다음 내용들을 읽어 봅시다.

그러나 강한 태양열과 중력 때문에 접근이 어려워 현재까지 단 두 기의 탐사선만 보내졌다.

화제를 공고히 한다는 느낌을 받으셨으면 좋겠어요. 앞으로 두 기의 탐사선을 통해 얻은 수성의 핵에 관한 정보가 제시될 겁니다. 따라서 뒷 내용을 읽을 때, 각 탐사선을 통해 어떤 정보를 얻었는지 정리하며 두 탐사선이 얻은 정보를 비교하는 태도로 독해하시는 게 중요합니다.

#2문단

미국의 매리너 10호는 1974년 최초로 수성에 근접해 지나가면서 수성에 자기장이 있음을 감지하였다. 비록 그 세기는 지구 자기장의 1%밖에 되지 않았지만 지구형 행성 중에서 지구를 제외하고는 유일하게 자기장이 있음을 밝힌 것이었다. 지구 자기장이 전도성 액체인 외핵의 대류와 자전 효과로 생성된다는 다이내모 이론에 근거하면, 수성의 자기장은 핵의 일부가 액체 상태임을 암시한다. 그러나 수성은 크기가 작아 철로만 이루어진 핵이 액체일 가능성은 희박하다. 만약 그랬더라도 오래전에 식어서 고체화되었을 것이다. 따라서 지질학자들은 철 성분의 고체 핵을 철-황-규소 화합물로 이루어진 액체 핵이 감싸고 있다고 추측하였다. 하지만 감지된 자기장이 핵의 고체화 이후에도 암석 속에 자석처럼 남아 있는 잔류자기일 가능성도 있었다.

첫 번째 탐사선을 통해 얻은 수성의 핵에 관한 정보가 제시되고 있는데요. 화제와 직결되는 내용이니 주의 깊게 파악해주시는 게 중요했습니다. 또한, 얻은 정보를 통해 기존의 이론과 연결하여 새로운 추론이 전개되는 흐름도 잘 이해하는 것이 중요했어요. 이 포인트를 기억하며 한 문장씩 읽어보겠습니다.

미국의 매리너 10호는 1974년 최초로 수성에 근접해 지나가면서 수성에 자기장이 있음을 감지하였다.

바로 화제에 관한 내용이 등장하네요! 첫 번째 탐사선(미국의 매리너 10호)을 통해 얻은 수성의 정보입니다. 수성에 자기장이 있다는 거네요. 화제를 놓치지 않았다면 '자기장'이 존재한다는 정보가 핵과 관련된 정보라는 것을 파악하셨을 겁니다. 이렇게 화제와 연결하며 독해하는 태도를 견지하시는 게 내용 이해에 큰 도움이 되니 공부하실 때 충분히 연습하시는 것을 권장합니다.

자기장 : 자기력이 작용하는 공간
자기력 : 자석과 자석, 전류와 자석, 전류와 전류사이에 작용하는 힘

비록 그 세기는 지구 자기장의 1%밖에 되지 않았지만 지구형 행성 중에서 지구를 제외하고는 유일하게 자기장이 있음을 밝힌 것이었다.

이를 통해 지구와 수성의 공통점을 파악할 수 있습니다. 지구에 비해 수성 자기장의 세기가 작기는 해도 두 행성 모두 자기장을 보유하고 있습니다. 또한, 수성과 금성, 화성 사이의 비교지점도 파악할 수 있네요. 전부 '자기장의 유무'입니다. 사소한 포인트이기는 하나, 비교지점이니 잡고 넘어가겠습니다.

지구 자기장이 전도성 액체인 외핵의 대류와 자전 효과로 생성된다는 다이내모 이론에 근거하면, 수성의 자기장은 핵의 일부가 액체 상태임을 암시한다.

수성과 지구의 공통점인 '자기장 존재'라는 정보를 가지고 수성의 핵에 관한 정보를 도출하고 있습니다. 수성의 핵의 일부가 액체 상태일 거라는 정보를 얻었네요.

이는 지구와 수성의 유사성을 가지고 도출한 정보입니다. 지구 자기장은 '전도성 액체인 외핵의 대류와 자전 효과로 생성' 되는데, 수성도 자기장이 있으니 핵의 일부가 액체일 거라는 거예요. 똑같이 자기장을 갖고 있는 지구의 외핵이 액체로 되어 있으니까요!

그러나 수성은 크기가 작아 철로만 이루어진 핵이 액체일 가능성은 희박하다.

수성이 크기가 작다는 것은 1문단에서 언급된 정보였어요. 이를 근거로 수성의 철로만 이루어진 핵이 액체일 가능성은 거의 없다는 추론을 하고 있습니다. 크기가 작은 것과 철로만 이루어진 핵이 액체일 가능성이 희박한 것에는 어떤 관계가 있는지 완벽히 이해하기에는 어려움이 있어요. 이런 정보는 정리하고 넘어가는 것이 좋습니다.

만약 그랬더라도 오래전에 식어서 고체화되었을 것이다.

수성의 철로만 이루어진 핵이 액체였다고 하더라도 이미 식어서 고체화되었을 거라는 내용이죠? 재진술 문장입니다. 따라서 이미 식어서 고체화되었을 거라는 추론의 근거도 수성의 크기가 작기 때문일 거예요.

따라서 지질학자들은 철 성분의 고체 핵을 철-황-규소 화합물로 이루어진 액체 핵이 감싸고 있다고 추측하였다.

위에서 얻은 추론을 토대로 새로운 추측을 도출하고 있는데요. 고체 핵은 철 성분이고, 이를 철-황-규소 화합물로 이루어진 액체 핵이 감싸고 있다고 추측하고 있습니다. 수성의 핵이 철로만 이루어져 있으면 설명이 안 되니 이런 추측을 하는 거겠지요?

그리고 핵의 일부가 액체일 거라는 추측은 그대로 이어지네요. 다이نام오 이론에 따르면, 수성에 자기장이 있다는 것은 핵의 일부가 액체 상태임을 암시해서 그런가 봅니다. 서술의 초점 놓치지 않으면서 넘어갈게요.

해설 Comment

지구 자기장의 경우는 지구의 외핵은 전도성이 큰 유체이기 때문에 핵 내부의 위아래 온도와 밀도 차이에 의한 대류운동 등으로 쉽게 움직일 수 있어요. 이런 유체 운동으로 외핵 물질이 이동하면 원래 있던 자기장의 영향을 받아 유도전류가 형성됩니다. 그리고 이 유도전류가 자기장을 만들어요. 여기서 중요한 점은 유체여야지만, 흐르는 운동으로 인해 유도전류를 만든다는 겁니다. 그래서 자기장이 형성되는 거예요. 근데 만약 핵이 고체가 되어버리면 흐르지 않겠지요? 즉, 유도전류가 흐르지 않아서 자기장 형성이 일어나지 않습니다. 그래서 수성의 크기가 작아 핵이 액체로 있을 수 없다는 추론을 했음에도 불구하고 액체 핵이 고체 핵을 감싸고 있을 거라고 주장하는 거예요! 수성에 자기장이 존재하는 것을 설명하려면 유체의 개념을 무조건 필요로 하니까요! 이러한 내용을 알고 있었다면 정확하게 이해하고 넘어갈 수 있었어요. 따라서 이런 지식이 없었다면, 단순히 “다이남오 이론에 따르면 수성의 핵의 일부가 액체로 되어 있어야 하는구나. 그런데, 수성의 크기가 작아서 철로만 이루어진 핵이 액체로 존재하기는 힘들니까 철 이외의 요소가 추가된 화합물로 구성되는 거구나!” 정도로만 파악하시고 넘어가셨어도 충분합니다.

하지만 감지된 자기장이 핵의 고체화 이후에도 암석 속에 자석처럼 남아 있는 잔류자기일 가능성도 있었다.

우선, 수성은 크기가 작습니다. 그래서 철로만 이루어진 핵이 액체 상태일 가능성은 희박하다고 했어요. 이를 바탕으로 한 추론이라는 점을 파악하셔야 합니다. 핵이 고체화되었다는 것을 전제로 하고 있기 때문입니다. 이렇게 (철로만 이루어진) 핵이 고체화 되고도 암석 속에 자석처럼 남아 있는 잔류자기가 우리가 파악한 수성의 자기장이라는 추론입니다.

잔류자기 : 자성을 가지는 물체에 의해 자화된 것이 자성을 가지는 물체가 없어지고도 자화를 유지하고 있는 것.

그리고 이러한 가능성은 위에서 보았던 다이남오 이론을 이용한 추측, 지질학자들의 추측과는 다른 양상을 보이고 있습니다. 핵의 일부가 액체일 거라는 추측을 부정하고 있어요. 그러면서도 수성에 자기장이 존재하는 이유를 보이고 있습니다. 추측 간 차이를 정리하고 넘어갈게요.

<다이남오 이론에 따른 추측>

지구와 수성은 자기장이 존재한다는 공통점이 있으니까 수성도 지구처럼 핵의 일부가 액체일 것이다.

<지질학자들의 추측>

수성의 철로만 이루어진 핵이 액체 상태로 있을 가능성은 희박하니까, 철 성분의 고체 핵을 철 이외의 요소도 추가된 액체 핵이 감싸고 있을 것이다. 즉, 수성도 지구처럼 핵의 일부가 액체일 것이다.

**<수성의 자기장이 잔류자기일 수 있다는 가능성>
수성의 철로만 이루어진 핵이 액체 상태로 있을 가능성은 희박하니까, 수성의 핵은 고체화되었을 것이다. 그리고 수성의 자기장은 잔류자기일 것이다.**

#3문단

2004년 발사된 두 번째 탐사선 메신저는 2011년 3월 수성을 공전하는 타원 궤도에 진입한 후 중력, 자기장 및 지형 고도 등을 정밀하게 측정하였다. 중력 자료에서 얻을 수 있는 수성의 관성모멘트는 수성의 내부 구조를 들여다보는 데 중요한 열쇠가 된다. 관성모멘트란 물체가 자신의 회전을 유지하려는 정도를 나타낸다. 물체가 회전축으로부터 멀리 떨어질수록 관성모멘트가 커지는데, 이는 질량이 같을 경우 넓적한 팽이가 훌쭉한 팽이보다 오래 도는 것과 같다.

두 번째 탐사선을 통해 얻은 수성의 정보가 제시되고 있습니다. 중력 자료로부터 얻은 수성의 관성모멘트에 초점을 두고 있는데요. ‘수성의 관성모멘트’ 역시 앞에서의 ‘자기장’처럼 수성의 핵과 관련된 정보겠지요? 화제 떠올리며 읽어주세요.

2004년 발사된 두 번째 탐사선 메신저는 2011년 3월 수성을 공전하는 타원 궤도에 진입한 후 중력, 자기장 및 지형 고도 등을 정밀하게 측정하였다.

두 번째 탐사선을 통해 수성의 중력, 자기장 및 지형 고도 등을 정밀하게 측정했네요. 화제가 ‘탐사선을 통해 얻은 수성의 핵에 관한 정보’였죠? 따라서 이러한 정보들이 수성의 핵과 관련된 정보일 거예요. 뒤에서 연결하여 설명해주면 놓치지 않고 체크해주는 것이 중요하겠습니다.

중력 자료에서 얻을 수 있는 수성의 관성모멘트는 수성의 내부 구조를 들여다보는 데 중요한 열쇠가 된다.

우선, 서술의 초점이 수성의 관성모멘트로 좁혀졌다는 것을 파악하는 것이 중요했어요. 수성의 관성모멘트가 무엇인지는 뒤에서 설명해줄 겁니다. 그때 파악해줄게요. 그리고 ‘수성의 관성모멘트’로 서술의 초점이 좁혀졌으니 ‘수성의 관성모멘트’가 수성의 핵과 관련된 정보일 겁니다. 어떻게 연결되는지 궁금해 하면서 넘어가는 것이 좋겠네요.

또한, 수성의 관성모멘트를 통해 ‘수성의 내부 구조’를 들여다볼 수 있다고 했어요. ‘수성의 내부 구조’에는 수성의 핵도 포함되겠죠? 따라서 확실히 수성의 관성모멘트가 수성의 핵에 관한 정보일 거라고 생각할 수 있겠습니다. 여러 번 말씀드리지만, 수성의 관성모멘트와 수성의 핵이 연관되어 있을 거라고 생각하고 넘어가는 태도로 독해하시는 게 매우 중요

합니다.

관성모멘트란 물체가 자신의 회전을 유지하려는 정도를 나타낸다.

관성모멘트의 정의를 제시해주고 있는데요. 자신의 회전을 유지하려는 정도여서 관성/모멘트. 이해하기 어렵지 않습니다. 그런데 이게 수성의 핵과 어떤 관련이 있는지는 아직 감이 오질 않네요. 넘어가서 파악해봅시다.

물체가 회전축으로부터 멀리 떨어질수록 관성모멘트가 커지는데, 이는 질량이 같을 경우 넓적한 팽이가 훌쭉한 팽이보다 오래 도는 것과 같다.

관계를 제시해주고 있습니다. 예시까지 이용하여 설명해주니 이해하기 큰 어려움은 없어 보이네요. 그런데 아직, 수성의 핵과 어떤 관련이 있을지 정확하게 파악하기는 어렵습니다. 따라서 뒤에서 파악해주겠다고 생각하면서 관계만 정리하고 넘어가겠습니다.

**물체가 회전축으로부터 떨어진 거리 ↑(넓적할수록)
- 관성모멘트 ↑**

#4문단

질량 M인 수성이 자전축으로부터 반지름 R만큼 떨어져 있는 한 점에 위치한 물체라고 가정한 경우의 관성모멘트는 MR^2 이다. 수성 전체의 관성모멘트 C를 MR^2 으로 나눈 값인 정규관성모멘트(C/MR^2)는 수성의 밀도 분포를 알려 준다. 행성의 전체 크기에서 핵이 차지하는 비율이 클수록 정규관성모멘트가 커진다. 메신저에 의하면 수성의 정규관성모멘트는 0.353으로서 지구의 0.331보다 크다. 따라서 수성 핵의 반경은 전체의 80% 이상을 차지하며, 55%인 지구보다 비율이 더 크다.

(정규)관성모멘트와 핵을 직접적으로 연결하여 설명해주고 있습니다. 즉, 화제와 직결되는 중요한 내용을 설명하고 있는 거네요. 이 부분을 잘 파악하는 것이 중요했습니다. 그리고 관성모멘트와 질량, 반지름 간의 관계가 수식으로 제시된 부분이나 수성과 지구의 비교지점이 등장하는 포인트도 잘 파악하는 것도 놓치지 않아야 했어요. 어려운 부분은 아니니 문장 단위 해설에서 다시 하나씩 확인해봅시다.

질량 M인 수성이 자전축으로부터 반지름 R만큼 떨어져 있는 한 점에 위치한 물체라고 가정한 경우의 관성모멘트는 MR^2 이다.

수성의 관성모멘트는 수성의 질량 X 자전축으로부터의 반지름의 제곱이네요. 질량과 반지름의 값이 커질수록 수성의 관성모멘트가 커지는 비례관계에 있다는 것까지만 잡고 넘어가겠습니다.

수성 전체의 관성모멘트 C를 MR^2 으로 나눈 값인 정규관성모멘트(C/MR^2)는 수성의 밀도 분포를 알려 준다.

수성의 정규관성모멘트를 수식으로 정의해주고 있습니다. 이게 수성의 밀도 분포를 알려준다고 하는데 이것만으로는, 아직도 수성의 관성모멘트와 수성의 핵이 어떤 연관이 있는지 파악하기 어렵습니다. 일단은 수식으로 정보를 제시하였으니 체크하고 넘어가고 뒤에서 파악해야겠어요.

행성의 전체 크기에서 핵이 차지하는 비율이 클수록 정규관성모멘트가 커진다.

드디어 관성모멘트와 핵이 연관된 서술이 등장했어요! 화제와 직결되는 부분이니 집중해서 읽어야겠죠? 관계로서 제시되었으니 정리하고 넘어가겠습니다.

행성에서 핵이 차지하는 비율 ↑ - 정규관성모멘트 ↑

메신저에 의하면 수성의 정규관성모멘트는 0.353으로서 지구의 0.331보다 크다.

두 번째 탐사선(메신저)에서 얻은 정보에 따르면 수성의 정규관성모멘트는 지구의 정규관성모멘트보다 크네요. 즉, 수성에서 핵이 차지하는 비율이 지구보다 크다는 겁니다.

따라서 수성 핵의 반경은 전체의 80% 이상을 차지하며, 55%인 지구보다 비율이 더 크다.

재진술 문장입니다. 수성 핵의 반경이 지구 핵의 반경보다 크다는 거죠? 당연하게 납득하셔야 하는 문장이예요.

해설 Comment

단순하게 보이지만, 깊게 생각한다면 두 가지 포인트를 파악할 수 있었습니다.

첫 번째는 사소하지만, 정규관성모멘트가 클수록 행성의 밀도가 낮다는 거예요. 우선, 정규관성모멘트는 수성이 지구보다 크다는 건 이미 확인했었죠? 그리고 1문단에서 수성의 밀도가 지구보다 낮다고 알려주었습니다. 앞에서는 수성의 정규관성모멘트가 수성의 밀도 분포를 알려준다고만 하였지, 관계를 제시해주지는 않았어요. 방금 말씀드렸던 정보들을 토대로 이 관계를 도출할 수 있었습니다.

정규관성모멘트 ↑ - 밀도 ↓

두 번째는 중요합니다. 정규관성모멘트와 핵의 관계를 알려주기는 했으나 이상함 혹은 의문을 느끼셨어야 해요. “그래서?” 같은 반응이 나오셨다면 이미 수준 높은 독해력을 가지셨다고 생각합니다.

분명 화제가 ‘탐사선을 통해 얻은 수성의 핵에 관한 정보’이기는 했어요. 하지만, 여기서 말하는 ‘얻고 싶은 핵에 관한 정보’는 ‘철 성분의 핵이 존재할 것으로 추측’한 것을 정확하게 판단할 수 있는 정보였습니다. 그런데 여기에서는 단순히 핵의 반경이 얼마나 되는가를 파악하고 있습니다.

따라서 “이 내용이 끝이 아니겠구나. 핵의 반경이 핵의 성분 같은 것과 관련이 있겠구나.”라고 파악해주셨어야 해요. 최소한, “첫 번째 탐사선에서는 얻은 정보를 토대로 핵이 액체일까, 고체일까를 이야기하고 있었는데 두 번째 탐사선에서는 핵의 분포를 이야기하고 있네.” 정도는 비교지점을 잡고 넘어가셨어야 합니다.

#5문단

행성은 공전 궤도의 이심률로 인하여 미세한 진동을 일으키는데, 이를 ‘경도칭동’이라 하며 그 크기는 관성모멘트가 작을수록 커진다. 이는 훌쭉한 팽이가 외부의 작은 충격에도 넓적한 팽이보다 크게 흔들리는 것과 같다. 조석고정 현상으로 지구에서는 달의 한쪽 면만 관찰할 수 있는 것으로 보통은 알려져 있으나, 실제로는 칭동 현상 때문에 달 표면의 59%를 볼 수 있다. 만약 수성이 삶은 달걀처럼 고체라면 수성 전체가 진동하겠지만, 액체 핵이 있다면 그 위에 놓인 지각과 맨틀로 이루어진 ‘외곽층’만이 날달걀의 껍질처럼 미끄러지면서 경도칭동을 만들어 낸다. 따라서 액체 핵이 존재할 경우 경도칭동의 크기는 수성 전체의 관성모멘트 C 가 아닌 외곽층 관성모멘트 C_m 에 반비례한다. 현재까지 알려진 수성의 경도칭동 측정값은 외곽층의 값 C_m 을 관성모멘트로 사용한 이론값과 일치하고 있어, 액체 핵의 존재 가설을 강력히 뒷받침하고 있다.

수성의 핵이 액체일 것이라는 추측을 뒷받침하는 정보들이 제시되고 있습니다. 단순히 수성 핵의 반경을 이야기하는 것보다 더 화제와 직결되는 내용이니 중요하게 읽으셨어야 해요. 그리고 이번에도 관계들이 등장하고 있으니 놓치지 않고 정리해주셨어야 합니다. 자세한 건 한 문장씩 읽으면서 확인할게요.

행성은 공전 궤도의 이심률로 인하여 미세한 진동을 일으키는데, 이를 ‘경도칭동’이라 하며 그 크기는 관성모멘트가 작을수록 커진다.

경도칭동의 정의와 경도칭동과 관성모멘트의 관계를 제시해주고 있습니다. 그리고 관성모멘트와 관련된 관계가 앞에 하나 더 있었죠? 함께 정리할게요.

관성모멘트 ↓ - 경도칭동 ↑
물체가 회전축으로부터 떨어진 거리 ↑ (넓적할수록)
- 관성모멘트 ↑

이를 토대로 관계를 다시 파악하면, 물체가 회전축으로부터 떨어진 거리 ↑ - 경도칭동 ↓ 이라고 파악할 수 있겠네요.

앞의 해설 Comment에서 말씀드린 부분 기억하시죠? 우리는 수성 핵의 성분이 궁금했어요. (액체인지, 고체인지) 따라서 경도칭동이 핵의 성분과 어떤 관련이 있을지를 궁금해

하며 넘어가겠습니다. 뒤에서 나오면 체크해줄게요.

이심률 : 원으로부터 벗어난 정도.
이심률이 클수록 더 납작한 모양의 타원이 됨. 원은 이심률이 0

해설 Comment

근데 왜 관성모멘트가 작을수록 경도칭동이 클까요? 관성모멘트는 '물체가 자신의 회전을 유지하려는 정도'였어요. 따라서 관성모멘트가 작다는 것은 물체가 자신의 회전을 유지하려는 정도가 작다는 것(=외부 변화를 그대로 수용한다는 것)입니다. 여기서 '외부 변화'가 경도칭동이죠? 이걸 그대로 수용하니까 행성에 많은 진동이 반영이 되는 거네요. 앞의 내용과 연결하여 생각하고 표현을 바꿔가며 내용을 정확히 이해하는 데에 있어서 좋은 관계라고 생각하여 자세히 설명 드렸습니다. 실제로 문제를 풀 때 알았다면 좋긴 하겠지만, 관계만 확실하게 체크하고 그대로 받아들이고 넘어가는 것도 무방합니다. (너무 깊은 사고를 요구하는 부분이기도 하고 이해하는 것이 지문 전체 흐름에 있어서 크게 중요한 것은 아니에요!)

이는 훌쭉한 팽이가 외부의 작은 충격에도 넓은 팽이보다 크게 흔들리는 것과 같다.

재진술 문장입니다. 그리고 위에서 봤던 예시와 똑같이 훌쭉한/ 넓은 팽이를 들어 설명해주고 있는데요. 연결해서 생각해주는 것이 좋겠죠? 훌쭉한 팽이가 넓은 팽이보다 관성모멘트가 더 작았죠. 따라서 훌쭉한 팽이의 경도칭동 크기가 더 클 겁니다. 여기에서는 더 크게 흔들린다고 설명해주었으니 "경도칭동이 크다는 것은 더 크게 흔들리는 거구나." 정도로 납득하고 넘어가면 좋겠습니다.

#참고 문장

물체가 회전축으로부터 멀리 떨어질수록 관성모멘트가 커지는데, 이는 질량이 같을 경우 넓은 팽이가 훌쭉한 팽이보다 오래 도는 것과 같다.

조석고정 현상으로 지구에서는 달의 한쪽 면만 관찰할 수 있는 것으로 보통은 알려져 있으나, 실제로는 칭동 현상 때문에 달 표면의 59%를 볼 수 있다.

뜬금없다고 느낄 수 있는 문장입니다. 대부분 실제로 문제를 풀 때, 이 문장이 왜 나왔는지 모르고 그냥 납득하고 넘어가셨을 것 같아요. 사실 그렇게 풀어도 아무 문제가 없었을 겁니다.

해설 Comment

이 문장은 '경도칭동'으로 인해 흔들리는 것을 부연 설명하고 있습니다. 우선, 조석고정 현상의 다른 말이 동주기 자전입니다. 이렇게 하면 느낌이 오시죠? 동/주기//자전이니 자전 주기가 같은 것입니다. 달과 지구의 자전 주기가 같아서 지구에서 달을 볼 때는 계속 같은 면만 보는 게 조석고정 현상입니다. 그런데, 칭동 현상 때문에 실제로는 그렇지 않아요. 즉, 달이 흔들려서 더 많은 부분을 볼 수 있는 겁니다. 이런 개념을 몰랐다면 문장의 존재 이유부터 알기 어려웠습니다. 따라서 이 해설도 그냥 이 문장이 이런 의미였다는 것 정도로만 받아들이시고 넘어가주세요.

만약 수성이 삶은 달걀처럼 고체라면 수성 전체가 진동하겠지만, 액체 핵이 있다면 그 위에 놓인 지각과 맨틀로 이루어진 '외곽층'만이 날달걀의 껍질처럼 미끄러지면서 경도칭동을 만들어 낸다.

'액체 핵'을 언급하고 있으니 수성 핵의 성분과 직접적으로 연결되는 내용입니다. 집중해서 파악해줄게요.

수성이 전부 고체일 때(수성의 핵이 고체일 때)는 수성 전체가 진동하지만(경도칭동이 발생하지만) 수성의 핵이 액체일 때는 핵 위에 놓인 외곽층(지각, 맨틀)만 경도칭동을 만들어 냅니다.(진동합니다.)

이런 식으로 괄호 안에 담긴 표현으로 바뀌서 생각하는 것이 중요했습니다.

따라서 액체 핵이 존재할 경우 경도칭동의 크기는 수성 전체의 관성모멘트 C 가 아닌 외곽층 관성모멘트 C_m 에 반비례한다.

앞에서 관성모멘트와 경도칭동의 관계를 정확히 파악했다면 이 문장은 당연하게 받아들여지셨을 거예요. 액체 핵이 존재한다면, 경도칭동은 외곽층에서만 발생하니 외곽층 관성모멘트에 반비례하겠죠.

현재까지 알려진 수성의 경도칭동 측정값은 외곽층의 값 C_m 을 관성모멘트로 사용한 이론값과 일치하고 있어, 액체 핵의 존재 가설을 강력히 뒷받침하고 있다.

현재까지 알려진 수성의 경도칭동 측정값이 외곽층의 관성모멘트를 사용한 이론값과 일치한다고 하네요. 수성의 핵이 액체로 구성되어 있다는 추측을 뒷받침하고 있습니다. 액체 핵이 있다면, 그 위의 외곽층만이 경도칭동을 만들어 낸다고 했으니까요! 즉, 다이내모 이론에 따른 추측과 지질학자들의 추측을 뒷받침하고 있는 거죠? 수성의 핵이 고체일 수도 있을 거라는 가능성과는 반대되는 근거네요. 이렇게 비교지점 잡고 넘어갈게요.

#참고 문장

만약 수성이 삶은 달걀처럼 고체라면 수성 전체가 진동하겠지만, 액체 핵이 있다면 그 위에 놓인 지각과 맨틀로 이루어진 '외곽층'만이 날달걀의 껍질처럼 미끄러지면서 경도칭동을 만들어 낸다.

#6문단

과학자들은 메신저에서 얻어진 정보를 이용하여 수성의 모델을 제시하였다. 이에 따르면 핵의 반경은 2,030km이고 외곽층의 두께는 410km이다. 지형의 높낮이는 9.8km로서 다른 지구형 행성에 비해 작은데, 이는 지각의 평균 두께가 50km인 것을 고려할 때 맨틀의 두께가 360km로 비교적 얇아서 맨틀 대류에 의한 조산 운동이 활발하지 않기 때문으로 해석된다. 외곽층의 밀도(ρ_m)는 $3,650\text{kg/m}^3$ 로 지구의 상부 맨틀($3,400\text{kg/m}^3$)보다 높다. 그러나 메신저의 엑스선 분광기는 수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없음을 밝혀냈는데 이는 매우 이례적인 결과이다. 왜냐하면 이는 맨틀에도 철의 양이 적다는 것이고, 그렇다면 외곽층의 높은 밀도를 설명할 길이 없기 때문이다. 이를 보완하기 위해 과학자들은 하부 맨틀에 밀도가 높은 황화철로 이루어진 반지각(anticrost)이 존재하며 그 두께는 지각보다 더 두꺼울 것이라는 새로운 가설을 제기하고 있다.

두 번째 탐사선을 통해 얻은 정보를 이용하여 수성의 모델을 제시하고 있습니다. 설명이 어렵지 않으니 받아들이는 데 문제는 없을 것 같네요. 그리고 특이한 점은 구조적 특이점이 발견 되어서 마지막 문단인데도 새로운 이론이 제시되고 있습니다. 이 부분을 잘 이해하는 것이 중요했습니다.

과학자들은 메신저에서 얻어진 정보를 이용하여 수성의 모델을 제시하였다.

여기서 '메신저에서 얻어진 정보'는 수성 핵의 반경이나 수성에는 액체 핵이 있다는 것 등을 말하는 거겠죠? 앞으로 수성의 모델을 설명해주겠습니다.

이에 따르면 핵의 반경은 2,030km이고 외곽층의 두께는 410km이다.

정규관성모멘트를 통해 핵의 반경을 알 수 있었죠. 핵 + 외곽층이 행성 전체이니 외곽층의 두께를 아는 것도 어렵지 않았을 겁니다.

지형의 높낮이는 9.8km로서 다른 지구형 행성에 비해 작는데, 이는 지각의 평균 두께가 50km인 것을 고려할 때 맨틀의 두께가 360km로 비교적 얇아서 맨틀 대류에 의한 조산 운동이 활발하지 않기 때문으로 해석된다.

우선, 외곽층은 지각과 맨틀로 구성되었었죠? 그래서 지각의 평균 두께를 통해 맨틀의 두께를 파악하고 있습니다. 맨틀의 두께가 360km면 얇은 편인가 보네요. 이러면 맨틀 대류에 의한 조산 운동이 활발하지 않다고 합니다. 즉, 높은 산이 생기지 않아요. 그래서 지형의 높낮이가 다른 지구형 행성에 비해 작습니다.

외곽층의 밀도(ρ_m)는 $3,650\text{kg/m}^3$ 로 지구의 상부 맨틀($3,400\text{kg/m}^3$)보다 높다.

수성의 밀도는 지구의 밀도보다 작았어요. 그런데, 수성의 외곽층 밀도가 지구의 상부 맨틀 밀도보다 높네요.

그러나 메신저의 엑스선 분광기는 수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없음을 밝혀냈는데 이는 매우 이례적인 결과이다.

수성의 외곽층 밀도가 지구의 상부 맨틀 밀도보다 높은데도 불구하고 수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없습니다. 이게 왜 이례적인 것인지에 대한 이유는 뒤에서 설명해주시 다음 문장에서 확인할게요.

왜냐하면 이는 맨틀에도 철의 양이 적다는 것이고, 그렇다면 외곽층의 높은 밀도를 설명할 길이 없기 때문이다.

수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없다는 것은 맨틀에 철의 양이 적다는 거네요. 수성의 맨틀에 철이 적으면 밀도가 높을 수 없어서 이상한 겁니다. 설명할 방법이 없는 상황이니 문제 상황으로 봐도 괜찮겠네요.

해설 Comment

철이 밀도가 높다는 것을 이미 알고 있었다면, 이를 바탕으로 쉽게 납득하고 넘어가셨을 겁니다. 하지만 철이 밀도가 높다는 것을 몰랐다면, 문장 구조를 통해 파악하셨어야 해요. “맨틀에 철의 양이 적다. 그래서 외곽층의 높은 밀도를 설명할 수 없다.”고 하고 있으니까요! 이 말은 철이 있어야 높은 밀도를 설명할 수 있다는 거겠죠? 이런 구조로 정보를 설명하는 구조의 문장이 평가원에 자주 등장하니 체크하고 가시는 것을 추천드립니다. 철이 밀도가 높다는 것을 알고 있었더라도!

이를 보완하기 위해 과학자들은 하부 맨틀에 밀도가 높은 황화철로 이루어진 반지각(anticrost)이 존재하며 그 두께는 지각보다 더 두꺼울 것이라는 새로운 가설을 제기하고 있다.

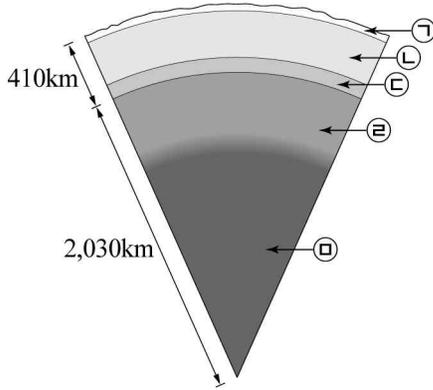
앞의 문제 상황에 대한 대안이 바로 제시됩니다. 하부 맨틀에 밀도가 높은 황화철로 이루어진 반지각이 지각보다 두껍게 존재할 거라는 가설이네요. 이런 가설을 제시하며 수성의 내부 구조를 설명하고 있습니다.

#지문 총평

매우 어려운 지문이었습니다. 우선, 해설 Comment에서 설명 드렸던 지식들 없이는 내용을 전부 이해하는 게 불가능했어요. 이런 지식들을 알고 있었더라도 추론하고 앞의 내용과 연결하며 독해하는 것이 매우 까다로웠습니다. 의외로 지문의 구조는 간단했어요. 수성의 핵이 철 성분이라고 추측하여 두 개의 탐사선을 보냈고 두 탐사선으로부터 얻은 정보를 중심으로 내용을 전개하였습니다. 화제를 중심으로 읽어나가면서 비교지점, 관계를 잘 잡았다면 그나마 수월했을 거예요. 배경지식을 필요로 하는 등 불친절한 문장이 있었음에도 화제를 중심으로 복잡한 내용들을 연결하며 읽는 연습을 하기에 좋은 지문이라 수록하였습니다. 꼭 복습하시면서 해설의 흐름을 따라 연습하시기를 바랍니다.

1. 수성의 내부 구조를 나타내는 아래 그림에서 ㉠~㉣에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

정답 : ㉡



- 수성의 내부 구조와 관련한 문제네요. 그림 속 ㉠~㉣이 각각 어떤 것인지 잘 파악하고 관련된 내용을 중심으로 선지를 판단하는 것이 중요하겠습니다.
- 우선, ㉠~㉣이 410km인 것을 보면 외곽층입니다. 그리고 ㉢, ㉣이 2030km이니 핵이겠네요. 우선은 이 정도만 파악하고 자세한 것은 선지 해설에서 확인하겠습니다.

① ㉠의 표면은 지구에 비해 높낮이가 작다.

→ ㉠은 외곽층 중 '지각'에 해당합니다. 지각이 맨틀 위에 있다는 것은 크게 어려운 배경지식이 아니라서 알고 계셨을 거라 생각해요. 혹시나 몰랐다면, 1문단에서 '지각과 맨틀 아래 핵'이라는 서술을 보고 파악하셨어야 합니다. 그래도 이 정도 지식은 배경지식으로 가져가주세요. ㉠의 표면 높낮이는 곧 지형의 높낮이를 의미합니다. 그리고 '지형의 높낮이는 9.8km로서 다른 지구형 행성에 비해 작다'고 했었죠? 따라서 적절합니다.

② ㉠, ㉡의 밀도는 지구의 상부 맨틀보다 높다.

→ 우선, ㉠은 '지각'입니다. 그리고 외곽층 중 하나인 '반지각'이 '맨틀' 아래에 있었죠. 따라서 ㉡이 '맨틀', ㉢이 '반지각'입니다. 그리고 ㉠, ㉡, ㉢이 외곽층이었어요. 일단, 수성 외곽층의 밀도가 지구의 상부 맨틀의 밀도보다 약간 높았던 것 기억하시죠? 그런데도 수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없었어요. 그래서 맨틀 아래에 밀도가 매우 높은 반지각이 있을 거라고 가설을 세웠습니다. 즉, ㉢이 외곽층의 밀도 중 많은 부분을 담당했어요. 따라서 외곽층에서 ㉢을 제외한 ㉠, ㉡의 밀도는 지구의 상부 맨틀보다 낮을 거예요. ㉢을 포함해도원래부터 차이가 크지 않았으니까요!

③ ㉢의 존재는 메신저의 탐사로 새롭게 제기되었다.

→ ㉢은 '반지각'이었죠? 이는 메신저의 탐사로 수성 외곽층의 밀도가 지구의 상부 맨틀의 밀도보다 높음에도 불구하고 수성의 화산 분출물에 무거운 철이 거의 없었어요. 그래서 맨틀 아래에 밀도가 매우 높은 '반지각'이 있을 거라고 가설을 세웠습니다.

④ ㉢, ㉣은 황 성분을 포함하고 있다.

→ 우선, ㉢은 '반지각'이었죠? '반지각'은 황화철로 이루어졌다고 했어요. 따라서 황 성분이 포함되어 있습니다. 그리고 ㉣은 '외핵'입니다. 지질학자들은 철로 된 고체 핵을 철-황-규소 화합물로 이루어진 액체 핵이 감싸고 있다고 추측했었죠. 따라서 ㉣에도 황 성분이 포함되어 있습니다.

⑤ ㉢, ㉣, ㉣은 철 성분을 포함하고 있다.

→ ④번 선지 해설로도 해결이 되는 선지네요. 우선, ㉢, ㉣, ㉣은 각각 '반지각', '외핵'이었죠. 각각 황화철, 철-황-규소 화합물로 이루어졌습니다. 따라서 철 성분이 포함되어 있겠네요. 그리고 지질학자들은 외핵이 철로 된 고체 핵을 감싸고 있다고 추측했었죠. 따라서 외핵 아래에 있는 ㉣이 고체 핵이고 철 성분을 포함하고 있습니다.

2. 윗글에서 수성에 액체 상태의 핵이 존재한다는 가설을 지지하지 않는 것은?

정답 : ④

- 수성에 대한 추측들을 묻는 문제네요. 수성에 액체 상태의 핵이 존재하지 않는다는 추측은 하나밖에 없었습니다. '하지만 감지된 자기장이 핵의 고체화 이후에도 암석 속에 자석처럼 남아 있는 잔류자기일 가능성도 있었다.'라는 문장을 통해 파악했었죠. 이를 묻는 선지를 정답으로 골라주시면 되겠습니다.

① 자기장의 존재

→ 첫 번째 탐사선을 통해 수성 자기장의 존재를 알고 '다이나모 이론'을 이용하여 수성에 액체 상태의 핵이 존재할 것이라고 했습니다. '다이나모 이론'이 지구 자기장이 전도성 액체인 외핵의 대류와 자전 효과로 생성된다는 거였죠. 그래서 수성에 자기장이 있다는 것이 핵의 일부가 액체 상태임을 암시한다고 했어요.

② 전도성 핵의 존재

→ '다이나모 이론'이 지구 자기장이 전도성 액체인 외핵의 대류와 자전 효과로 생성된다는 거였죠. 그래서 수성에 자기장이 있다는 것이 핵의 일부가 액체 상태임을 암시한다고 했어요. 즉, 지구와 수성이 유사하다는 것이니 수성의 핵의 일부가 액체 상태라는 것은 전도성 액체라는 거겠죠?

③ 철-황-규소 층의 존재

→ 이건 바로 앞 문제에서도 확인하기도 했습니다. 지질학자들은 철-황-규소 화합물로 이루어진 액체 핵이 존재할 거라고 보았어요.

④ 암석 속 잔류자기의 존재

→ 발문 해설에서 말씀 드린 내용을 그대로 담고 있는 선지네요. 수성의 자기장이 잔류자기일 수 있다는 가설의 주장은 "수성의 철로만 이루어진 핵이 액체 상태로 있을 가능성은 희박하니까, 수성의 핵은 고체화되었을 것이다. 그리고 수성의 자기장은 잔류자기일 것이다." 이렇게 정리하기도 했었죠.

⑤ 현재 알려진 경도칭동의 측정값

→ 현재 알려진 경도칭동의 측정값은 수성에 액체 핵이 존재한다는 강력한 근거였습니다. '다이나모 이론'에 따른 추측과 지질학자들의 추측이랑 공통점으로 잡기도 했었죠. 적절한 이유를 자세하게 해설하자면, 수성에 액체 핵이 존재한다면, 경도칭동은 외곽층에만 존재해야 했습니다. 그리고 현재까지 알려진 수성의 경도칭동 측정값이 외곽층의 값 C_m 을 관성모멘트로 사용한 이론값과 일치했어요.

3. <가정>에 따라 수성의 모델을 바르게 수정한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

정답 : ③

- <가정>에 따라 수성의 모델을 바르게 수정하는 것이기는 하나, 지문에서 제시된 관계들을 이용하여 적용하는 <보기> 문제네요. 따라서 지문에서 확인한 증감관계를 중심으로 <가정>에 맞게 적용하여 판단해주시면 되겠습니다.

—<가정>—

2019년 수성에 도착한 베피콜롬보 탐사선의 새로운 관측을 통해 현재의 측정값이 다음과 같이 변화된다.

- 수성 전체의 정규관성모멘트(C/MR^2) 증가
- 외곽층의 관성모멘트(C_m) 감소
- 외곽층의 밀도(ρ_m) 증가

(단, 수성의 질량 M과 반지름 R는 변화가 없다.)

—<보기>—

- ㄱ. 핵이 더 클 것이다.
- ㄴ. 경도칭동이 더 작을 것이다.
- ㄷ. 반지각이 더 두꺼울 것이다.

- 아래에 적혀있는 관계가 지문을 읽으면서 정리했던 관계입니다. 이를 통해 <보기> ㄱ, ㄴ, ㄷ의 적절성을 판단해줄게요.

관성모멘트 ↓ - 경도칭동 ↑

물체가 회전축으로부터 떨어진 거리 ↑ (넓적할수록)
관성모멘트 ↑

행성에서 핵이 차지하는 비율 ↑
- 정규관성모멘트 ↑ - 밀도 ↓

ㄱ : <가정>에 따르면 수성 전체의 정규관성모멘트가 증가하였습니다. 다시 말해, 행성에서 핵이 차지하는 비율이 증가했을 거예요. 그리고 수성의 질량과 반지름에는 변화가 없다고 했으니 수성의 크기는 그대로라는 것을 알 수 있어요. 따라서 핵이 더 커졌을 겁니다.

ㄴ : 수성에서는 외곽층에서만 경도칭동이 발생하기 때문에 외곽의 관성모멘트만 고려했죠. <가정>에 따르면 외곽층의 관성모멘트가 감소했습니다. 따라서 경도칭동이 증가하겠네요. 반비례 관계에 있으니까요.

ㄷ : <가정>에 따르면 외곽층의 밀도가 증가했습니다. 그리고 지각과 맨틀에는 철이 많지 않음에도 외곽층의 밀도가 높은 것을 설명하기 힘든 문제가 있었죠? 이 문제를 밀도가 높은 황화철로 이루어진 '반지각'의 존재를 통해 해결하였습니다. 즉, 반지각의 밀도는 외곽층의 밀도 중 많은 부분을 담당하고 있어요. 따라서 외곽층의 밀도가 증가했으니 반지각의 두께가 두꺼워질 거라는 것은 적절합니다.

해설 Comment

외곽층은 지각 + 맨틀(반지각 포함)인데, 왜 외곽층의 밀도 증가를 통해 반지각이 두꺼워졌을 거라는 것을 알 수 있을까요? <가정>의 마지막 조건(단, 수성의 질량 M과 반지름의 R는 변화가 없다.)을 통해 알 수 있습니다. 우선, 수성의 질량과 반지름의 변화가 없다는 것은 외곽층의 크기가 변하지 않았다는 것을 내포하고 있습니다. 외곽층이 커졌다면 그만큼 반지름이 커지고 질량이 커졌을 테니까요! 즉, 지각, 반지각이 아닌 맨틀, 반지각의 합(외곽층)의 크기는 변하지 않았습니다.

만약, 지각이나 반지각이 아닌 맨틀의 두께가 증가했다면, 그만큼 반지각의 두께가 줄었을 거예요. 그런데, 반지각은 외곽층의 높은 밀도를 설명하는 요인이었습니다. 따라서 반지각의 두께가 감소했다면(=밀도가 상대적으로 낮은 맨틀이나 지각의 두께가 증가했다면) 외곽층의 밀도는 감소할 수밖에 없습니다. 따라서 질량과 반지름의 변화가 없을 때, 외곽층의 밀도가 증가했다면, 반지각의 두께가 증가했을 겁니다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ