

Savoir sans Frontières

우주 이야기

안셀름 앙골루의 모험

Jean-Pierre Petit



번 역: 차지영

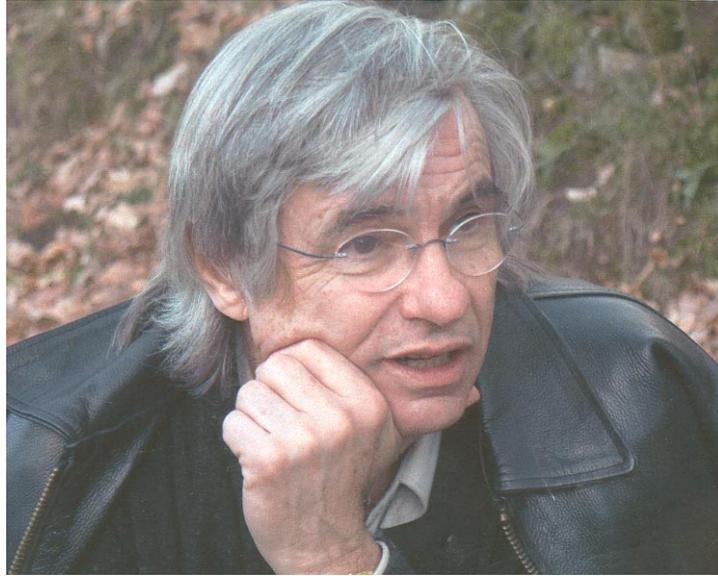
<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

사부아르 상 프롱띠에르

1901 년 협회법

Villa Jean-Christophe, 206 Chemin de la Montagnère, 84120 France

동호회장 : 장 피에르 뺏띠 **Jean-Pierre Petit**



전 Cnrs 천체 물리학 연구원장인 장피에르 뺏띠씨는 과학 만화라는 새로운 장르의 창시자로, 2005 년 20 여 편에 이르는 그의 작품들을 무료로 자신의 홈페이지에서 다운받을 수 있게 함으로써 일반인들의 이용을 가능케 하였다.

한편, 과학적, 기술적 지식을 무료로 세상에 널리 알리고자 하는 목적으로 사부아르 상 프롱띠에르(국경 없는 지식) 라는 동호회를 창시 하였다.

현재, 이 동호회는 기부금으로 운영되고 있으며, 이 기부금은 번역가들의

사례금 (150 유로)으로 쓰이고 있으며, 매일 수많은 그의 작품들이 이 사이트를 통해 전세계 언어로 번역되고 있다. (2005 년, 라오스어와 르완다어를 비롯해 18 개 국어)

현 PDF 파일은 상업적 목적이 아니라는 전제하에, 교사들의 수업 중에 일부 혹은 전체적으로 발췌되어 사용될 수 있으며, 또한, 시립도서관과 대학도서관에서 인쇄물이든, 컴퓨터 전산망이든 어떠한 형태로도 이용이 가능하다.

저자는 가장 읽기 쉬운 앨범(12 세) 컬렉션부터 작업을 시작하여, 현재는 문맹자들을 위한 « 음성 스피치 » 작업과, 외국어 학습을 위한 « 두 가지 언어 » 서비스를 위한 작업에 한창이다.

동호회는 수준 높은 기술용어를 모국어 수준으로 구사할 수 있는 번역자 발굴에 끊임없는 노력을 기울이고 있다.

2006 년 동호회의 재정자금은 새로운 번역가들을 위해 쓰여지고 있으며, 여러분의 기부금(Savoir Sans Frontière 앞 수표)을 기다리고 있다.



번역인 소개

차지영, 1979년 출생으로 현재 빠리에 거주 중이며, 부산외대에서 불어학을 전공하였고, 프랑스 Angers 대학에서 프랑스 문화·예술 국제 매니지먼트 석사 학위 취득하였음.

주한 불란서 회사와 주불 한인 기업 법인에서 통번역 및 법인장 비서로 일한 바 있으며, 불한 통번역 프리랜서로 활약 중.

SAVOIR SANS FRONTIERES 협회의 전세계 무료 지식 전달이라는 취지에 매력을 느껴 장 피에르 뺏티씨의 과학 만화의 한글 번역작업에 적극 동참하게 되었음.

LA TRADUCTRICE, CHA JI YOUNG

ji-young.cha@wanadoo.fr

Je suis née en 1979 et j'ai étudié le français à l'Université des langues étrangères de Busan en Corée du Sud avant d'obtenir un DESS de management international des arts de la France à l'ESTHUA d'Angers. Je réside actuellement à Paris et après plusieurs expériences professionnelles en tant qu'interprète et assistante de direction dans des sociétés coréennes je me suis lancée dans la traduction des bandes dessinées de Jean Pierre PETIT pour l'association SAVOIR SANS FRONTIERES. Je suis très heureuse d'avoir participé à cette diffusion généreuse du savoir, dans toutes les langues de la planète.

그 가설이 참일 필요는 없다.

혹은 참으로 보일 필요도 없다.

관측되는 것과 일치하는 계산 방식을
제공해 준다는 사실 하나만으로 충분하다.

오시안더 (*)



(*) 코페르니쿠스의 저서 <천체 회전에 관하여>의
오시안더의 서문

프롤로그

기원전 2000년 페르시아, 바빌론



우리의 주르반(ZURVAN: 무한신 시공)신께서 어느날
아들을 원하셨는데, 1000년 동안 기도를 하여...

그러니까, 주르반은
어떻게 쓰는 거야?



조용히 좀 해!
너 때문에 우리 다
온나겠어!



음... 음...!



결국 두 아들을
얻으셨는데...



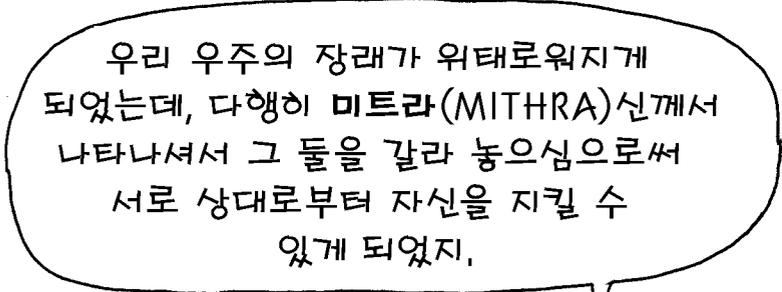
아후라마즈다(OHRMAZD)와
아리만(AHRIMAN)이었지,
아후라마즈다는 착한 아들이었고
아리만은 나쁜 아들이었어.



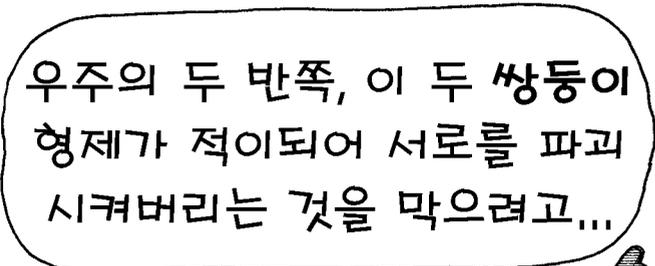
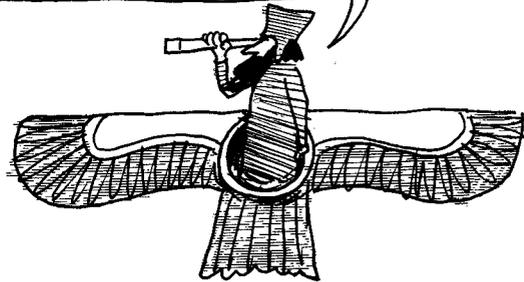
두 아들은 똑같이
힘이 셋는데,



들은 태어나자마자
격렬히 싸우기 시작했고
서로를 파괴하려했지!



우리 우주의 장래가 위태로워지게
되었는데, 다행히 미트라(MITHRA)신께서
나타나셔서 그 둘을 갈라 놓으심으로써
서로 상대방부터 자신을 지킬 수
있게 되었지,



우주의 두 반쪽, 이 두 쌍둥이
형제가 적이되어 서로를 파괴
시켜버리는 것을 막으려고...



그럼, 저 두 신들의 구역을
잘 표시해 두거라,



아리만은 스킨피온좌에
있는 안타레스 근처에
있어,



그리고 아후라마즈다는 그와
정반대 방향에 있지,
즉, 황소좌에
위치하고 있다,

아무래도 아리만과
아후라마즈다가 만난다면
끔찍하겠지....

그러게, 서로 저렇게 가능한 한
멀리 떨어져 있는게 천만 다행이야.

그래서 우리가 마음놓고 있을 수
있지, 하늘의 모든 별들도 제자리를
지킬 수 있고 말이지.

각자 하나하나
다 제자리에,

스승님이 그러시는데,
하늘에 대한 연구와 관찰만이
고요와 평화를 가져다 줄 수
있다고 하셨어.

게다가 미트라신이 지켜보고
계시니, 이 두 쌍둥이 우주 사이에
경계가 형성되고 있는셈이야,

그렇지만...

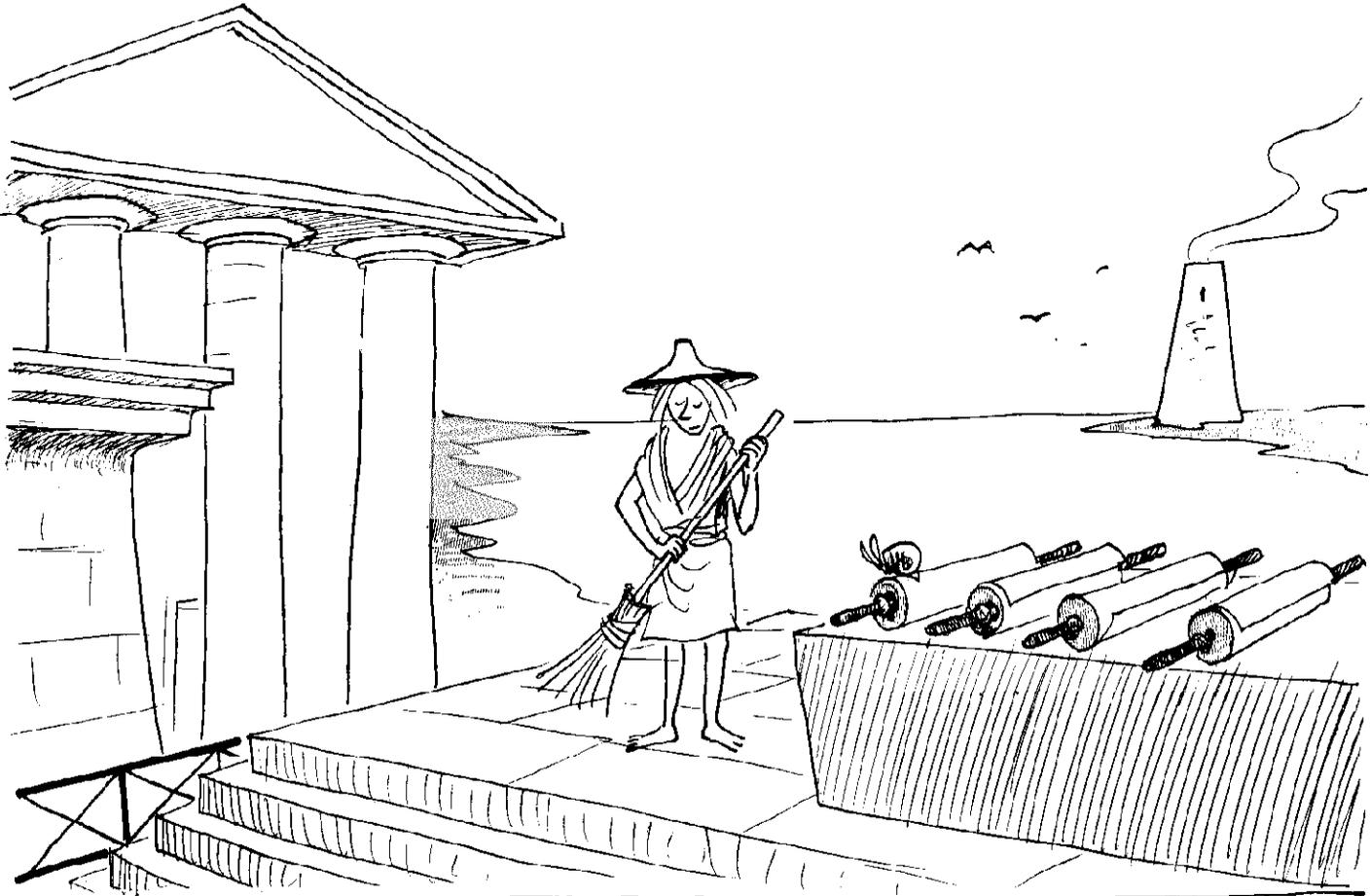


너 내말 듣고
있니?

어..어..

프톨레마이오스

고대 과학의 중심지, 알렉산드리아



알렉산드리아 도서관에
이렇게 자리를 잡을 수 있어 정말
행운이야, 그치, 티레시아스?

정말?
맘에 드니?

이곳은 우주에서 가장 아름다운
곳이야, 70만 권에 이르는
서적들이 있고, 아름다운 것들로
가득한 곳이야,

아, 내가 읽을 수만
있었더라면.....



유클리드도 읽을 수
있고 말이지, 듣자니까 그자가
기하학을 창조한 사람이라던데,



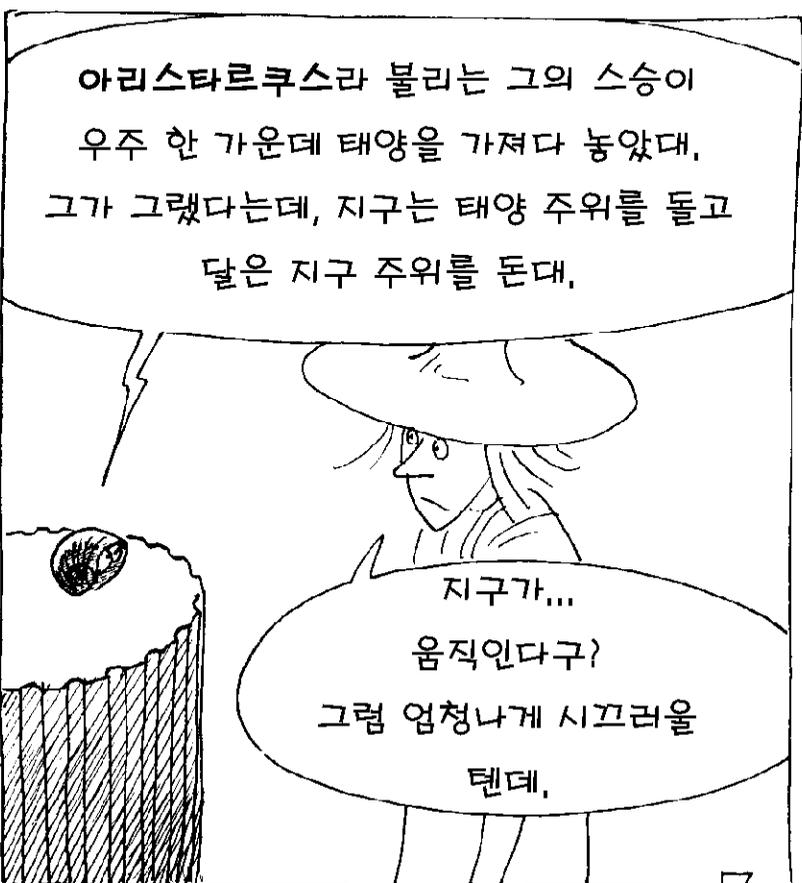
알렉산드리아의 학자들만이
모든것을 이해하고 설명할 수
있대.

그건 처음 듣는 소리가
아닌걸.

근데 티레시아스라는
이름은 어디서 유래된 거야?



그리스가 기원이야,
우리 선조들 가운데 한분이
기원전 3세기 경에
사모스 섬에 살았었다.



아리스타르쿠스라 불리는 그의 스승이
우주 한 가운데 태양을 가져다 놓았다.
그가 그랬다는데, 지구는 태양 주위를 돌고
달은 지구 주위를 돈대.

지구가...
움직인다구?
그럼 엄청나게 시끄러울
텐데.

생각을 해 봐! 다 궤변이야!
 너 배가 잠잠한 바다를 향해하고 있을 때 눈을 감고 있으면 배가 움직이고
 있다는 걸 느낄 수 있지?



아...
 아니,

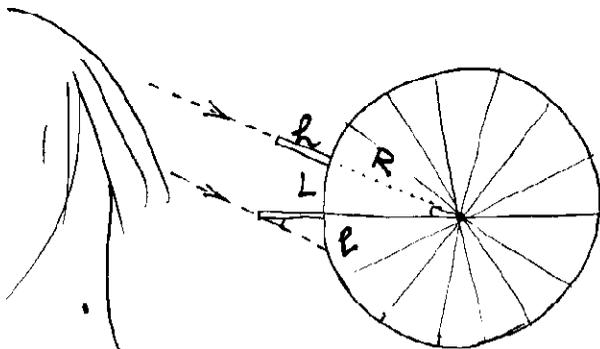
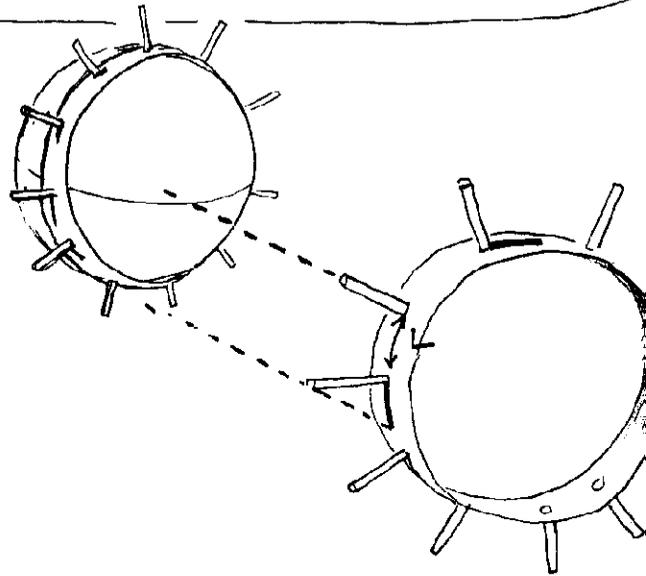
에라스토테네스가 이미 지구의 둘레까지
 측정 했다고, 단순히 지팡이의 그림자의
 길이를 재면서 말이야,

그건 간단해, 지구의 자오선 주위에 파피루스 띠를
 두르고 그 표면에 직각으로 막대기들을 꽂아주면 돼,
 이렇게 말이야,

어떻게?

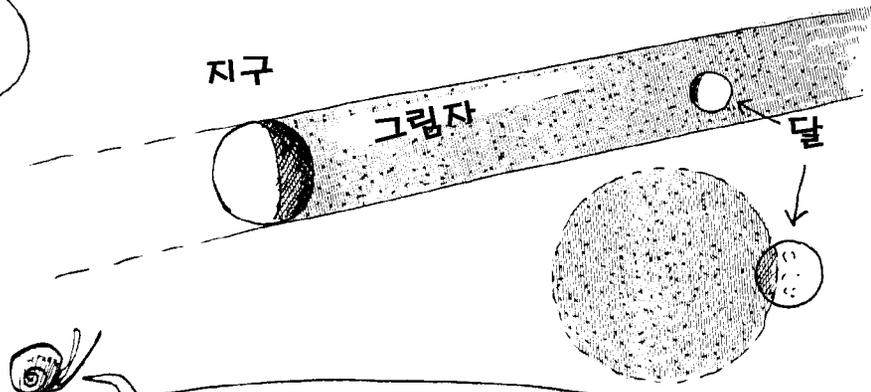
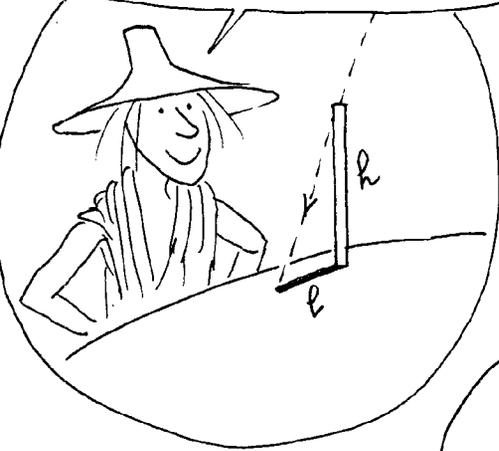


이 막대기 중 하나가 태양을
 가리킬 때면 그림자가 없어지지,



막대기의 그림자를 l 이라 할 때, 이 두 막대기 사이의
 거리 L 과 막대기의 길이 h 를 알고 있으면
 이 구형의 반지름 R 을 알아 낼 수가 있어,

아, 그렇구나,
이 현대 기하학으로
말이지,

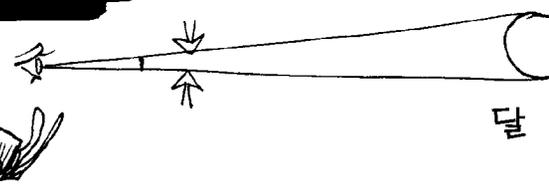


그 보다 더 대단한 건,
에라토스테네스가 월식을 관찰하면서
지구의 굴곡이 위성에 비춰져 드러나는 것을 보고
달의 크기를 큰 오차없이 측정할 수 있다는 걸
생각해 냈다는 거야,



단지 이 막대기와
방위각 만으로 발견한
거라구,

그리고 또 그는 눈으로 본
달의 각지름(*)을 이용해서
지구에서 달까지의 거리를
측정해 냈어,



그래도 지구의
움직임은 감지할 수
있지 않을까?



자, 이 분이 바로
프톨레마이오스씨!

* 물체가 보이는 각도

이제 제 천문학서 알마게스트가
거의 다 완성되어 갑니다.

지구가
움직이는 게
맞던가요?

사실, 그건, 잠시동안 제 머리속을
스쳐 지나갔던 생각이긴 한데...

그래서요,

말도 안되는 얘깁니다,
제가 증명해 보일테니
잘 보십쇼.

우리의 아리스토텔레스 스승께서
지적하셨듯이, 어떤 물체는 위를 향하고
또 어떤 물체는 아래를 향해 움직이죠.

그건 남득이 가는군요.

가벼운 물체는 위로 향하고
무거운 물체는 아래로
내려오지요.

크고 무거운 물체일수록 보다 더
강한 기운의 힘이 작용을 합니다.

그야 물론이죠!

해답은
거기 있었군요 ...

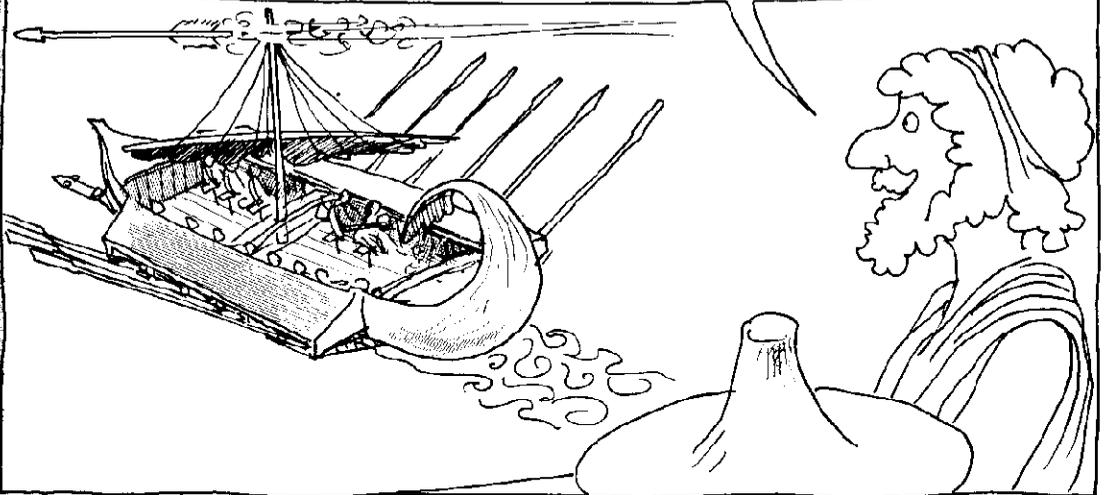
땅으로 끌어 들이는 이 힘의 영향을 받아 깃털과 돌이 아래로 떨어지는 겁니다.

돌이 깃털보다 빨리 떨어지는군요.

실험만이 유일한 판단의 증거이군요.

티레시아스,
조심해!

물체는 힘이 가해질 때에만 움직입니다. 그리고 이 힘은 물질이 전달해 주지요, 따라서 배가 노를 저을 때 물결이 배를 밀어주는 겁니다. 마찬가지로, 화살이 활에서 빠져나가는 것(*)도 같은 이치이죠.

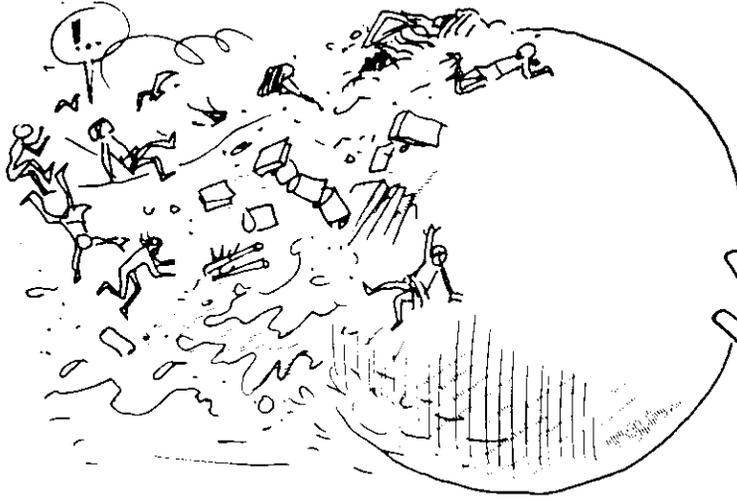


그러니까, 이것은 아리스토텔레스의 이론의 결과로, 말하자면, 지구가 움직일 경우에는 반드시 힘을 받게 된다는 결론이 나옵니다.

그렇다면, 한낱 죽음의 존재에 불과한 우리 생명체들도 이 힘을 받게 됩니다. 물론 그 힘의 크기는 덜 하긴 하겠지만, 왜냐하면 우리는 지구보다 더 약한 존재들이니까요.

(*) 프톨레마이오스도 아리스토텔레스와 마찬가지로 관성을 무시하였다.

결과적으로 지구가 앞으로 움직이면
우리는 뒤로 물러나 버리게 되죠...



그러니까
말도 안되는 거로군요....

지구의 움직임요? 처음엔 흥미로웠죠. 헌데, 분석을 해보니
너무도 터무니없는 논리로더군요. 안타깝게 말입니다....
격국, 천체는 가벼운 물체로 구성되어 있는 겁니다.

그래서 달이 공중에 떠
있는 거로군요.

플라톤이 말했듯이, 하늘에 떠 있는 것들은
완전하고 영원 불변한 것들이고,
달 아래, 땅과 가까이 있는 것들은
무질서의 세계, 즉, 카오스 속에
있는 겁니다.

하지만, 위로 올라가기만 하면,
모든것이 규칙적이고, 아름답고,
고급스러우며, 고요하고, 즐거운
것들로만 가득해.

플라톤이
그런말을 했다구?

그건, 그의
스타일이 아닌데...

이 아래 세계에선,
모든것이 불완전한 반면, 저 윗 세계,
하늘에 있는 것들은 경이롭게도 모든것이
완전하고, 매끈하며, 구형을 이루고 있죠.



원과 구로
어떻게 신을 해석하실 수 있습니까?

기하학적인 것만이 신을 정의할
수 있다는 것에는 동의 하시지요?
그러니까, 즉, 선, 면, 원, 구
말입니다.



당신을 그림자처럼 따르겠습니다.



선과 면은 반드시
끝이 있지요.

그 말이 맞아, 원과 구는
시작도 끝도 없다.
영원함, 즉, 신을 표현할 수
있는 유일한 것이다, 피타고라스가
한 말이야.



그러므로, 천체는 둥글다,
완전한 구로, 궤도에 따라
움직인다....



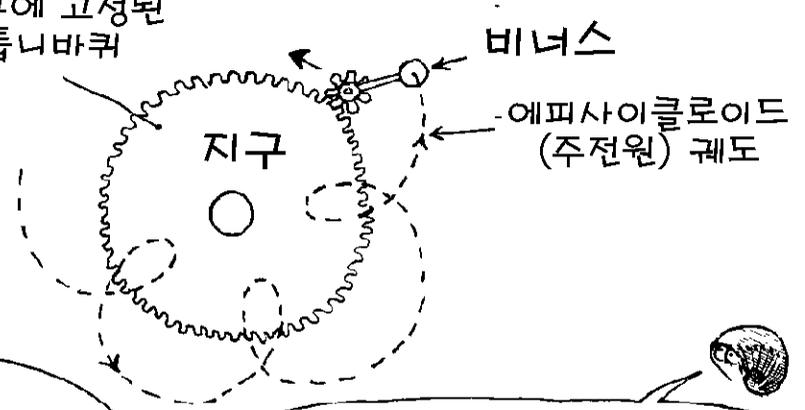
비너스



잠깐만요, 비너스의 궤도를 살펴보면, 이상한 움직임을 발견할 수
있습니다. 움직임을 늦어지면서 뒤로 후퇴한 후,
다시 앞을 향해 달립니다.
이건 전혀 원 궤도 움직임이 아닌것 같은데요.

제가 지금 막
그 비밀을 밝혀냈습니다.

지구에 고정된
톱니바퀴



비너스

에피사이클로이드
(주전원) 궤도

지구

그러니까, 비너스의 궤도는
원운동의 결합입니다.

에피(EPI)란 그리스어로
"외", "밖의" 라는 뜻이다.

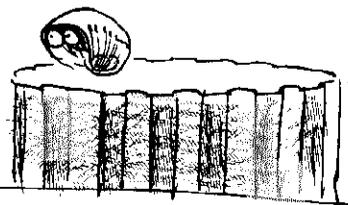
결국, 천체의 모든 움직임은 태양이건, 행성이건, 원운동이
중첩되면서 일어나는 겁니다.

놀랍군요!
그러면 그 역설이 맞아 떨어지는군요.



티레시아스,
넌 어떻게 생각해?

뭐, 내가 보기엔 끔찍할 정도로
복잡해 보이는데



만약 신이 세상을 창조하시기 전에 내게 물어 봤더라면,
좀 더 단순하게 만들라고 조언해 줬을거야.

아리스토텔레스 학파들의 주장이 맞아 떨어지고 프톨레마이오스의 모델이
약 16세기 간 정설이 되어 한동안 천문학의 모든 발전을 정지시켜
버리게 되는데, 15세기에는, 이 어긋난 논리로 천체의 움직임을
납득할 수 있게 설명하는데 서로 뒤얽힌 서클이
48개 이상이 필요했다.



.....그러다 1530년 발트해안 남단, 폴란드에서...

코페르니쿠스



한셀름! 지금 내방에서
무얼 하고 있는 게지??

아무것도요, 그냥 스승님의 서적들과 연구 논문들을 좀
보고 있었어요.

아리스타르쿠스에 관한 연구 노트를
보니 대단히 논리적이고 명확하네요,
이걸 언제 출판하실 계획이시죠?

원리:

- 1) 모든 천구는 하나의 중심으로 케도를 돌지 않는다.
- 2) 지구의 중심은 우주의 중심이 아니다. 단지 중력과 달의 케도의 중심일 뿐이다.
- 3) 모든 천구는 태양을 중심으로 돌며, 태양은 우주의 중심이다.
- 4) 행성들간의 거리는 무한하기 때문에, 결과적으로 지구와 태양의 거리는 아주 미세한 거리가 된다.
- 5) 천체의 움직임은 우주 자체가 움직이는 것이 아니라, 지구의 움직임으로 인한 것이며, 지구는 스스로 자전을 한다.
- 6) 태양이 움직이는 것처럼 보이는 이유는 지구가 모든 행성들과 마찬가지로, 태양의 주위를 돌고 있기 때문이다.
- 7) 행성들의 역행운동은 지구의 움직임으로 인한 것이며, 우주의 불규칙적 움직임등을 설명할 수 있다.

내가 뭘 할 거냐구? 우선, 그거나 이리 내놔!
지식은 그렇게 쉽게 얻을 수 있는게 아니야,
내가 만일 이걸 출판한다면, 얼마나 많은 적들이 생길지
알기나 해? 모두들 나를 이단자로 매도할 거라구.



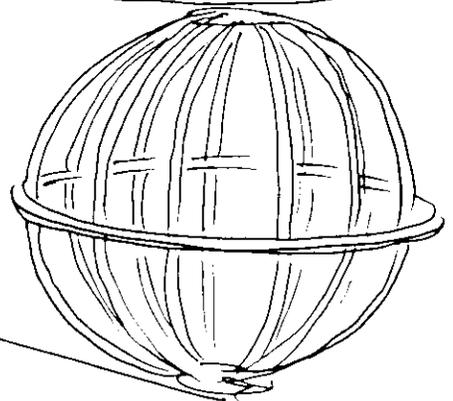
난 이 교회에
적들이 생겨나는걸
원치 않는단 말야,
특히 과학자들이랑은

오히려... 카포네의
주교님께서 스승님의 저서
들을 원하고 계시는 걸요.

이 녀석이 내 우편물까지
읽고 있었어 발칙한 놈....



그렇지만, 스승님,
세상의 기본을 바로잡는
다는건 중요한 거잖아요?



그래, 물론 너의 생각은 옳다만은, 여기 크라코비아는 평화롭고
살기 좋은 곳이야, 그러니까, 그걸 망치려 들지 말라구, 세상은 아직
진리를 알 만큼 성숙하지 않았단다.



코페르니쿠스는 사람들의 반응을 살피기 위해
그의 제자인 레티쿠스의 이름으로 자신의
연구 논문을 출판해 내기로 한다.

이렇게 하고,
만일 반응이 좋지 않으면,
난 레티쿠스라는 자를
모른다고 하는거야.

인생의 마지막 순간이 되어서야
코페르니쿠스는 레티쿠스에게
저서를 출판하도록 허락한다.
그 초판 인쇄본은 임종의 순간
침대 말에서 전달 받게 된다.



걱정스러웠던 코페르니쿠스는, 서문에서 이와같이 말한다.

옛 가설들이 더이상 조금도 사실임직해 보이지 않게 되었으니, 그 가설들 가운데 이 새로운 가설을 알려 두려는 바이다. 더욱이 이 신 가설은 보다 경이롭고, 이해가 쉬우며, 가장 조예깊은 천체 관측의 엄청난 보고가 될 수 있을 것이다.

허나, 어느 누구도 천문학에 관해서 확신할 수 없으므로, 누구도 가설에 관한, 명백함을 기대하지 않을 것이니, 여기 이 가설을 지나치게 진실로 받아들일 경우, 엄청난 혼란을 초래하여 이 모든 연구를 헛되게 만들고 말 것이다.

그냥 가설을 읽어서 보되, 너무 깊게 받아들이지는 말라는 말이군.



어쩌면 코페르니쿠스가 옳았는지도 모른다. 1600년, 코페르니쿠스가 죽은지 57년 후, 지오다노 부르노가 그의 이론을 주장하다가 화형에 처하게 된다.

나쁜 놈들, 세상에는 수백만의 태양이 있고 또 그만큼이나 많은 지구가 존재한다구.

저녁식 실컷 떠들게 내버려 두, 얼른 점화기나 이리 가져와,



티코 브라헤와 케플러

1600년 2월 4일, 덴마크





아, 찬물아 빨리 나오너라,

편히들
앉게나,



이야, 벽에 분수대를
갖고 계시네요,

그게 아니라, 수도라네,
내가 발명한 거지,



당장 먹을 것을
가져 오너라,

이건?...!



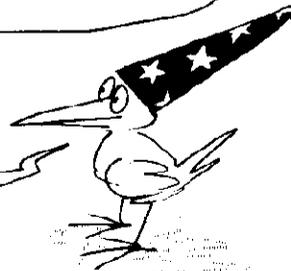
이건 내가 전화라고 이름 붙였지,
이 청각 도관으로 부엌을 연결할 수 있어,
이것 덕분에 하인들이 뛰지 않아도 되게
되었다네,

스승님, 아시다시피, 전 스승님께서 집대성하신 천체 측적법에
관심이 아주 많습니다,



아...천체...알겠네...
그건 차차 보도록 하세, 우선, 식사부터
좀 하고, 있다가 여자들을
보러가세,

기하학자이자, 아주 꼼꼼한
관측자였던 티코 브라헤는
안경이 없었던 이 시대에
당대 가장 유능한 관측자 였다,





사모님 말씀
이신지?

아니 여자들이라 말하지
않았던가, 처녀들 말이야,
과학과 여자는 좋은거라네,
하나가 부족하면 다른 하나가
충족해주지,

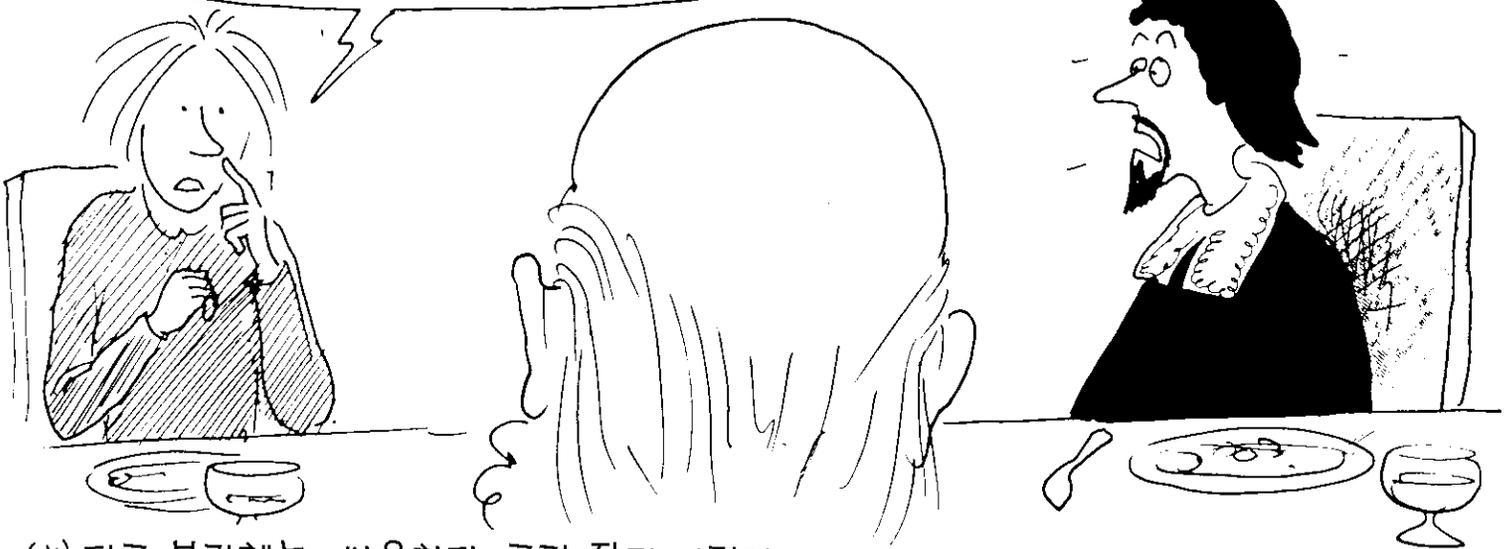


브라헤 스승님,
저....



왜 그러는가?
말해보게,

이런 말씀을 드려도 될지...
스승님의 은코(*)가 달아나
버렸네요?



(*) 티코 브라헤는 싸움하다 코가 잘려 버렸다.



내 코? 어 이런...
그러게 내 코 어디갔어?



혹시 완두콩 속에
떨어진게 아닐까요?

한스,
네가 우리 스승님의
심기를 불편하게
하는구나!



허허 자네, 맘에 들어, 우리 케플러 선생이
내 서재를 실컷 뒤지도록 놔두자구, 그리고 싫어
안달이 난 모양이니,
그럼, 우린 여자들이나 보러 가세,



와우, 정말 보물이군요!
얼마나 오래동안 정밀한
관찰을 하신겁니까...

아, 케플러, 역시 종이와 수를
절대 놓지 않는군.

여자들?

난 내 집사람도
감당 못하겠던데...

우리는 여자들이나
보러 가세나, 어때?

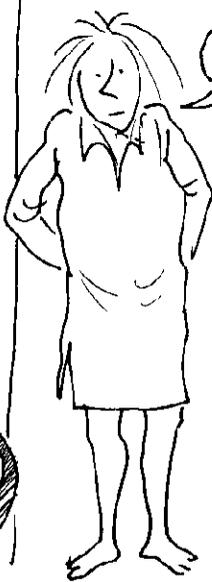
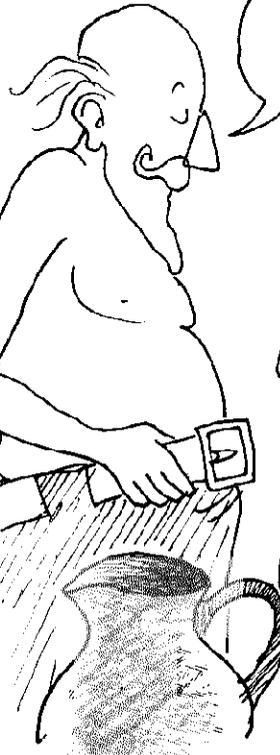


이젠 돌아들 가 보게나,
우리와 놀만큼 놀아 주었으니,

1572년 어느날, 난 별이 탄생되는 것을 보았다네,
첨엔 내 눈을 의심했지, 그리곤, 몇 개월 뒤 그 행성이
죽는 것도 보았다네. (*)

그럼 행성들이 영원하지 않다는 건가요!?

나도 그게 의문이야,
그 일은 완전히 날 혼란에 빠뜨려
놓고 말았어!



(*) 티코 브라헤가 관찰한 초신성



난...에...
행성들이 태양
주위를 돌고 있다고
생각해.

그럼...
지구는요?



지구가 돌면 편하겠지만,
그건 불가능해!

그거 아리스토텔레스의
주장 맞죠?



아니라네,
단순한 관찰로 부터 알게된
사실일 뿐이야.

자, 별들이 나뭇잎이나
저 언덕 처럼 멀리
흩어져 있다고
생각해 봐!



만일 지구가 움직된다면,
저 멀리 보이는 별들을 배경으로
가까이 보이는 별들의 움직임들을
관찰 할 수 있어야 돼.



그건 내가 머리를 움직일때
언덕을 배경으로 나무가
움직이는 것과 같은
이치이지.



별들이 수백, 수천만 개가 있다고
가정하고 계산을 해 봤는데..

아무리 엄청난 수라 해도
시차를 관찰할 수가 있어야
하는데, 아무것도 관찰할 수가 없어!

물론, 어떤 기상천외한 상상도 할 수 있어야 하지만, 현대, 이걸 도무지 말이 안돼, 지구는 요만큼도 움직임이 없다구!

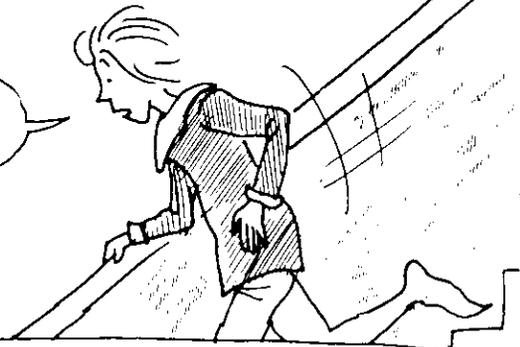


그러니까, 하늘이 움직인다는게 확실하지!

케플러는 덴마크 스승, 티코 브라헤의 집에 1년간 머물게 되는데, 어느날,



스승님



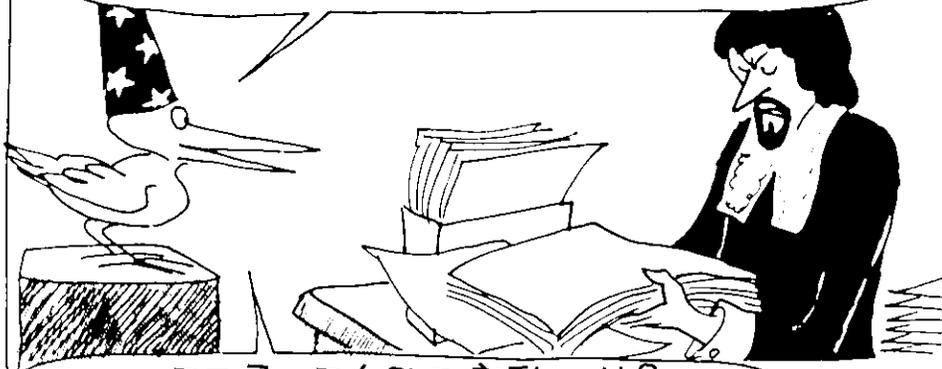
브라헤 경께서 지금 막 계산을 하시다가 운명하셨습니다.



계산...

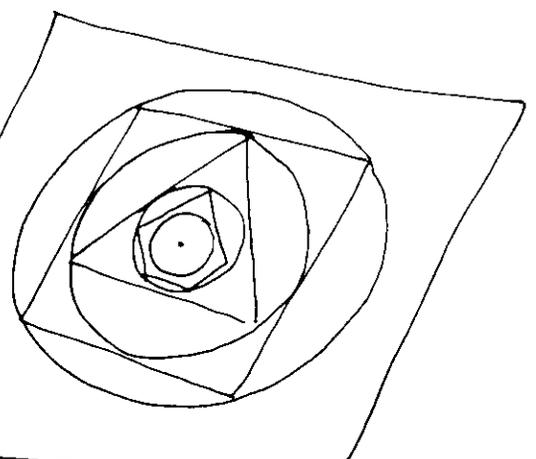
잘 됐군.

케플러는 당대 최고의 천체 관측자였던 티코 브라헤의 관측법을 오랫동안 계속해서 연구하였다.



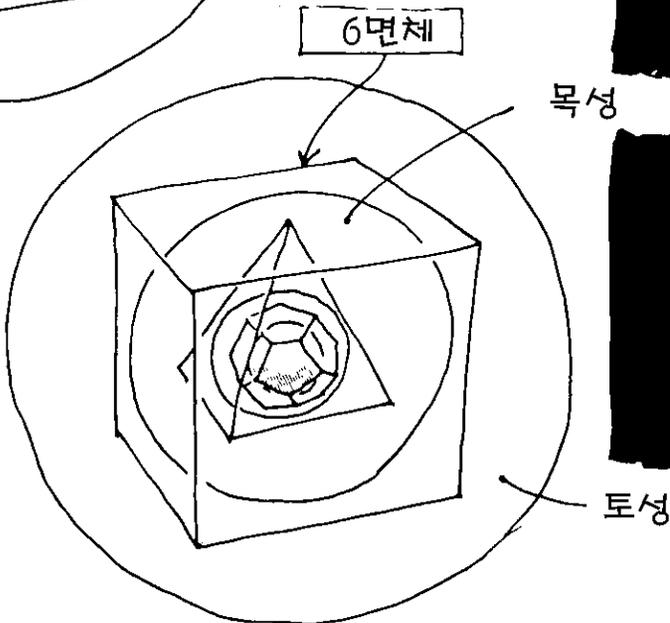
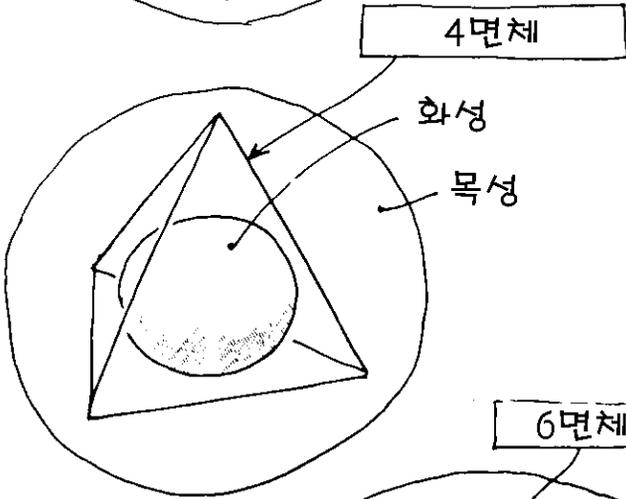
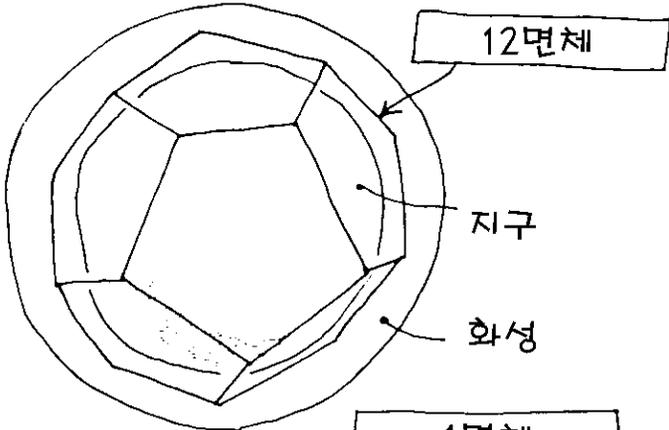
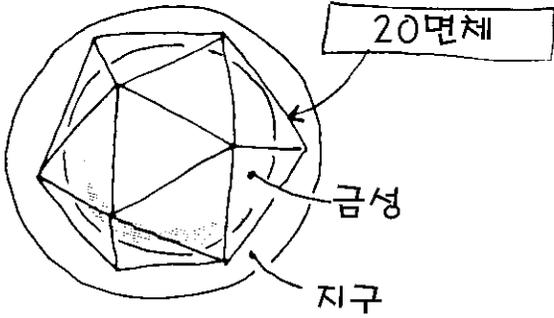
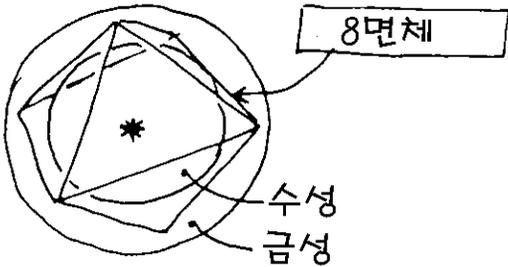
코페르니쿠스의 개화된 사상을 따르긴 했지만, 부분적으로 자신의 견해는 고수하였다.

한스, 코페르니쿠스가 옳았어, 태양이 우주의 중심이야, 확실하다구.



이것 봐, 이 원 속에 이렇게 내접하는 정사각형을 그릴 수가 있어, 그런 다음, 또 그 사각형에 내접하는 또 다른 원을 그리고, 그 원속엔 정삼각형, 그 다음엔 오각형...이렇게 계속 그리면...

행성들은 완벽한 존재로,
원심구의 형태로 움직인다.
물론 그 중심은 태양이고,



각각의 구에는 다면체가
내접하고, 그 다면체 속에
또 다른 구가 내접한다.
이렇게 계속 연결되어
있는데...

세계의 비밀은 바로,
6개의 행성의 궤도가 5개의 플라톤의
정다면체로 구성되어 있다는 거야,
난 이미 알고 있었어, 모든게 고리처럼
연결된 상태로 배열되어 있는거지,
난 정말 똑똑하다니까, 똑똑해...



또 여기 한 놈
헛다리 잡고 있구만!



스승님, 그럼 이게 다
브라헤 스승님께거 이룩하신 측정법
대로 인가요?



무슨 소리,
그거 보다 더
훌륭한 발견인데.

화성의 움직임에 관한
티코 브라헤 스승님의
측정법은 명확해, 하지만,
내가 그 계산을 백번도
넘게 해 봤는데, 어딘가
맞지않는 구석이 있어.

결국, 이 모든것은 화성이 원형 궤도가 아닌
타원 궤도를 돌고 있을 경우에만 가능한 것이지,
궤도 중심인 태양은 한쪽으로 치우쳐져 있고,



그러면, 그 환상적 원의 조화,
피타고라스의 정리, 그리고, 신성 중심
에 관한 아리스토텔레스의 저서,
이 모든게 의미없게 되는 거네요!!!

그렇지,
이제 그 모든건 다 끝났어,
프톨레마이오스의 원
그리고 그 나머지들...

하긴, 그건 나도
믿기가 어려워.

이것보라구, 타원궤도 위에선
속력도 일정하지 않은게 보이지,
화성이 태양 가까이 접근할때
속력이 빨라지고, 멀어질때
속력이 떨어져.

경찰? 피타고라스와
경찰이 무슨 상관이길래..

요하네스,
경찰이다!

우린 피타고라스라는 분을 모르오, 우린 당신의 어머니를
마녀 혐의로 체포하러 왔소, 님의 모친께서 묘약을 잘 못 쓰셔서
유리쟁이 야곱씨가 병이 났답니다.

결국, 가난뱅이 케플러에게 있어서 여자인 존재는 늘 골치거리일 뿐이었다.

폭풍이 일고 난 후, 우리에게 남겨진
가치있는 것이라곤, 과학에 길이 남을
연구에 매진하는 것밖에 없구나.

젠장, 되는일이
없군...

펜을 들고 받아 쓰거라.

친애하는 갈릴레이씨,
당신은 너그러우신
분이십니다.
귀하의 멋진 망원경 증
하나를 저에게
보내 주실 수
있으신지요...

갈릴레이

1623년 갈릴레이의 지지자,
교황 위르뱅 8세의 서재

이게 뭐야!
이 북쪽내기가 나한테
뭘 부탁한 거지?..

그래, 어디 좋은 소식은
없소? 갈릴레이 선생.

또 케플러씨한테 편지가 왔군요, 로마 소식과 함께,
거기선 얼간이들이 제 망원경이 그들의 증거물들의 형태를 왜곡 시킨다고
한다는군요, 글썄, 별들이 이중으로 보인다고 하네요,



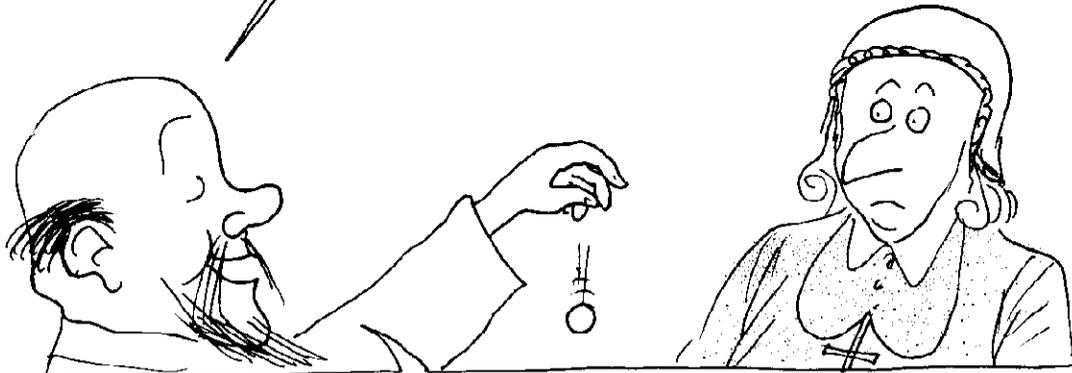
이중으로 보인다는데
놀라지 않으십니까?
그럼, 맨눈으로 볼때는 이중으로
안 보인다는 얘기인가?

갈릴레이, 쉬
누가 들으면 어쩌려고..

왜 끝이 이중이 되면 안되는 겁니까?
왜 성령을 통해 잘못된 세상을
만들어 내려고만 하고,
보이는 대로 세상을 보려하지
않느냐 말입니다.

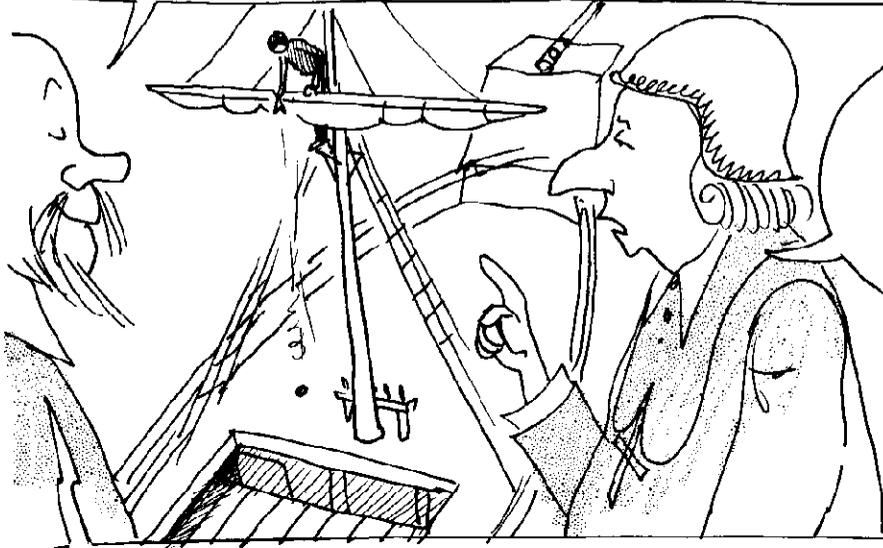


성령은 천문학자가 아니십니다!



예수회 수도사들은 얼간이들 이라고요, 그들은 지구가
돈다면, 바위를 떨어뜨렸을때 떨어뜨리는 자리 옆 자리로
떨어져야 한다고 주장하지요!!

그런데, 배를 타고 항해를 할때 바람이 없을 경우, 돛대위에서 바위를 떨어뜨리면, 그 바위는 돛대 바로 아래로 떨어집니다, 제가 확인해 보았죠,



또, 그들은 지구가 돌면, 원심력으로 인해 지구가 폭발할 거라고 말하던데요,



성하, 하루가 24시간이란 것은 알고 계시지요? 그러니까, 지구는 폭발하지 않을 만큼 충분히 느리게 돌고 있는 겁니다.

갈릴레이 선생, 냉정을 되찾으시오, 과학이란 신중하게 접근을 해야 합니다, 그건 단지 가설일 뿐이오,

가설이라구요?
교회가 좀 더 현대적일 순 없습니까?
전 지구의 움직임이 이 땅의 종교와
무슨 관련이 있는지 모르겠군요,



성경은 과학 학습서가 아닙니다!

뭐, 새로운 것 좀 발견해 내셨소?

달에는 산이 있고,
태양도 매독에
걸리더군요.

그게 무슨 소리 인가요?

달은 운석으로 가득찬 바위 덩어리
입니다. 그리고 태양은 얼룩 투성이구요.

제가 다 들었습니다.
이건 아주 큰 죄입니다.

에이,
예수회
수도사들...

그건 갈릴레이가 농담을 한
거라오, 단지 가설일 뿐이지.

태양과 달은 동급니다!

교황님은 분명히 저자의 말이 농담이 아님을
잘 알고 계십니다. 수학자들은 악의 원흉입니다.



당신들은 편협한 사고를 가졌소.

에구머니

성 아우구스티누스가 말씀하시길,
하늘에 묻기보다 신께 더 큰
기도를 올리는 것이 보다
참된 길이라하셨소.

저들은 아리스토텔레스가
지껍인 헛소리 때문에 눈이 멀어
저런는 겁니다. 그는 현재 일어나는
현상도 제대로 묘사할 수 없었던
신체 조건을 가지고 있었소.

좋아, 그렇다면,
수도사들에게 대항하겠다 이거지,
두고 보자구

갈릴레이, 당신이 너무 지나쳤소.
예수회 지도자들의 권력이 이토록 세니,
난 아무것도 할 수가 없대오.



어디, 이성이 이기나 무식함이
이기나 두고 봅시다.

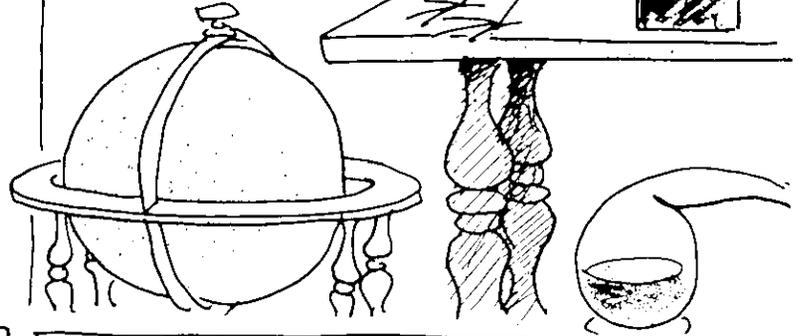


1633년, 갈릴레이는 대중들 앞에서 그의 모든
주장을 취소해야만 했다.

뉴턴

1690년 어느날 케임브리지에서

스승님?



대답이 없으시네...

뉴턴 경,
음... 음...

또 뭐가?

여기 부탁하신
....

수은염, 유황,
연백, 질소...

내가 뭘
부탁했길래?

됐어! 어서 그것들 이리 주고 나가 봐!

당대 최고의 과학자
뉴튼이 연금술을 연마
했던 사실을 몰랐단 말야?

마술책 대로 하면,
소량의 손톱 부스러기,
식초 1 스푼...

지금 뭘
만들고 계시는
거지?

아하하!
잘 되어 가는 것 같군!
난 이제 곧 세상을 정복하게 되었어!

으! ... 냄새.

안셀름!

이웃집 아가씨와
함께 있는걸 보았는데..

그 아가씨 아주
웃을 천박하게 입고 다니던데,

또 다시 그런일 눈에 띄지
않도록 하게!

네,
알겠습니다.

이 우아한
시대에 말이야...

그 라이프니츠 녀석
생각만 해도,....
뭐, 절대 공간이 존재하지 않는다구,

안셀름, 어서
물 1판인트 갖고와!

물 1판인트면...
양동이 1통이면
될까요?

이렇게 양동이를
밭줄에 매달아 놓고 힘껏
꼬아 준 다음,

손을 떼면...
처음엔, 양동이만 돌아가고
물은 가만히 있지,
표면이 평편하게,

그러다가 마찰로 인해
끌려가지, 원심력이 표면을
움푹 파이게 만들어,

그럼, 이렇게 양동이를 붙잡으면,
물은 관성 때문에 계속해서 돌아가게 돼,
표면은 계속해서 움푹 파이게 되고,
이해가나?



아니요,
전혀요.

멍청한 놈이 이 쉬운걸 못알아 들어?
우주를 담고 있는 그릇이 존재한다는
걸 보여주고 있잖아, 절대 공간 말일세,
이 절대공간, 즉, 별들이 존재하는 공간이
이 물을 담고 있다는 얘기가,
이 양동이기가 아니라,

여기서 본 바와 같이, 원심력은 물이 절대공간에 따라 움직일 때만
작용하는 거라구. 망할놈의 라이프니츠 자식,
그 녀석에게 편지를 보내야 겠어.



오오...라이프니츠가 보면
대단히 기분 나쁘겠는걸...

전지 전능하신 신께서는 천체를 진공속에
담아두셨습니다. 회오리로 가득한 공간이 아니라,
프랑스 철학자 데카르트가 우주를 찾잔으로
흔동한 것 처럼 말이오.



그럼, 천체들 사이에는..
아무것도 없다는 말씀 이세요?

그렇지, 아무것도 없는
허공이야.

허공...그래, 맞아,
'허공' 내가 발명해 낸 거야.

'무'와
흔동해서는 안돼.

그야, 당연하지.

중력은 거리의 제곱에 반비례
하며, 서로 연결된 천체를
지탱하지.

원심력

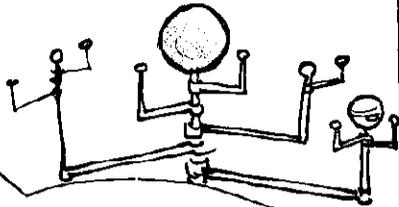
지구

달

중력

중력은 원심력과는 반대되는 성질로, 거리에 따라 다르게 반응하며,
이 힘에 의해 지구가 달을 지탱할 수 있는 거군요.

태양이 태양의 주위를 도는
행성들을 지탱하는 것도
마찬가지 원리이지.



난 정말
똑똑하다니까...

다들 너무 멍청해,
어느 누구도 본성적 직관을
받아들이려 하지 않아.



그런 주제에 감히 누굴
비판하려 드는거야! 다들 내가
짓밟아 놓고 말겠어, 알겠어?
모두 다!

아, 예, 예...

헬!

음....

어서 가서 소불
빵은 거나 가져와!

예, 나으리...

윌리엄 허셜과 비에르 시몬 드 라플라스

1802년 8월, 말메중 성에서

랑폴루씨, 어떻게 지내세요?



아리따우신 소피양과 함께라면 언제나
즐겁죠.

저기 제 1통령님
옆에 있는 분 라플라스
남작 아닌가요?

그렇군요....

근데, 저 분들 옆에 강한 영국식 억양으로 말씀하고
계시는 분은 누구죠?



천문학자 허셜입니다.
저쪽으로 가 봅시다.
저들의 대화가 아주
흥미로울 것 같군요.

허셜 선생, 라플라스 남작께 말씀 많이 들었소,
망원경을 제작 하신다구요, 지구와 태양사이 거리를 측정하셨는지요,
게다가 또, 우리 상상력과 다른 새로운 우주를 발견하셨다던데...



제 1 통령님, 우주는 우리가 생각했던 것 보다
훨씬 광대한 것으로 드러났습니다,
제가 관측한 결과, 수만개의 행성들의 성운으로 이루어진
우주섬을 관측해 보니, 그 빛이 지구에 도달하는데
수백만년이 걸립니다.

허셜씨가 완전히 우리의 세계관을 뒤엎들어 놓은 바람에,
이젠 그 중심이 어딘지조차 모르겠을 지경이오,
별들은 움직입니다, 태양도 마찬가지로 이구요, 은하계는 별들의 군단으로 된
커다란 원반을 형성하고 있으며, 모두 스스로 자전을 합니다.



간단히 말해, 세상은
변하고 있는 거로군요.



전 단지 조물주가
만들어 놓으신 광대한
우주의 경이로운
것들을 발견할 것
뿐입니다.

그러나 우리 모두가 이 모든것을 재정립하신 분을 알고 있죠,
그 분이 행성들의 궤도에 관한 마지막 비밀을 밝혀 내셨죠,
바로 수학자 라플라스 남작께서 이 경이롭고, 정확한 계산을
해 내셨습니다.

마침 말이 나왔으니 말인데, 라플라스씨, 뉴턴은
행성이 궤도를 이탈하게 되면, 신이 그들을 제 자리에
돌려 놓는다고 생각했다는데, 이에 대해 어떻게 생각하십니까?

제1통령님,
제 계산상에선
그 가정은 필요가
없었습니다.

허셜과 라플라스가 새로운 세상을
만들어 냈어.

그런데, 허셜에겐 뭔가
신기한 구석이 있어.

그게 뭔가요, 제1통령님?

그는 매우 평온한 생활을 누리고 있소, 아내와도 금술이 좋고
아들도 그의 연구를 잘 따르고 있고, 아무 문제 없이 잘 살고 있단
말이지요, 뭔가가 이상해,

그렇군요, 과학자들의 세계에선
아주 이례적인 경우군요!

앗, 실례하오,
저기 조세핀이!...

라플라스씨, 그러면,
은하계의 수십억개의 행성들
가운데 우리 지구와 같은
행성이 또 존재하리라
생각하십니까?

물론이죠,

다른 행성에도
생명이 존재하고
역사와 문명이 있지요.

허셜은 현대 천문학의 **성질적** 측면, 즉, 성운의 존재, 행성의 이동, 은하계의 구조, 태양의 이동 등을 발견하였다. 다음 세기에서야, 처음으로 그 **정확한 측정법**을 발견할 수 있게 된다.

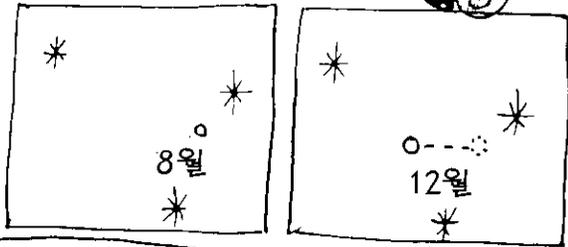
하늘!

1838년 독일의 베셀이 8월과 12월에, 2회에 걸쳐, 멀리 있는 행성들을 배경(시차)으로 백조좌 행성들의 위치 측정을 함으로써 11광년이라는 정확한 거리를 측정해 낸다.

8월의 지구 위치



61 백조좌



12월의 지구 위치

후에, 사진 덕분에 천공의 모습을 담아낼 수 있게 되었고, 또 한밤 중에도 보다 많은 빛들을 모아들일 수 있게 되었다.

자, 움직이지 말고!



1912년 헨리에타 리비트

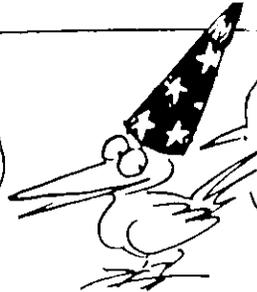


케페이드는 주기적으로 빛의 밝기가 변하는 변광성들이다. 시차의 원리를 이용한 거리의 측정법으로는 몇 십 광년까지만 정확히 측정할 수 있다. 그러나, 이 측정법은 가까이 있는 케페이드들의 경우, 별들이 발산하는 빛의 강도는 그 주기와 직접 연관되어 있음을 보여준다. 빛의 크기가 클수록 변광 주기는 길다.

이와같이, 케페이드로 부터 받은 빛의 양과 그 주기를 비교 측정함으로써 그 거리를 측정할 수 있게 되었지.



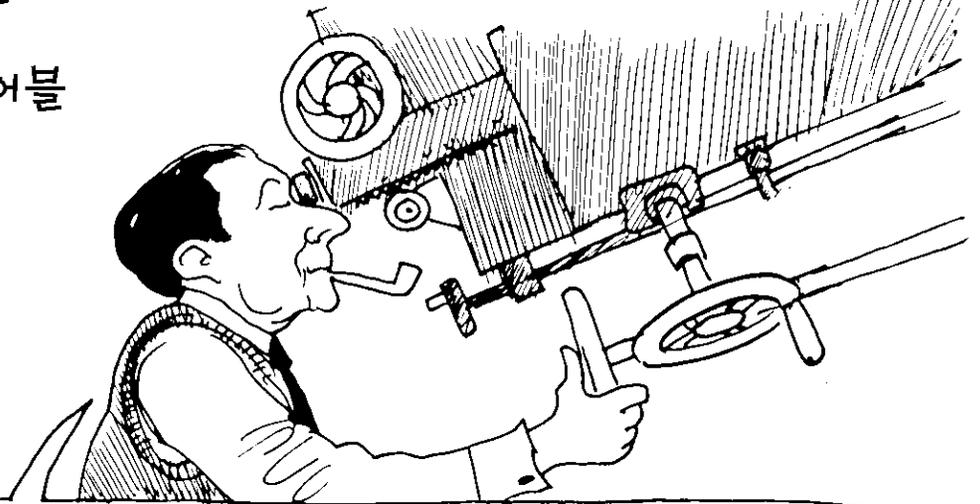
난 역시 똑똑해!



그러나, 아직도 많은 이들이 그 유명한 성운의 은하계 외부의 성질에 관해 의심을 품고 있다.

팔로마 스토리

1924년 미국 작가 허블



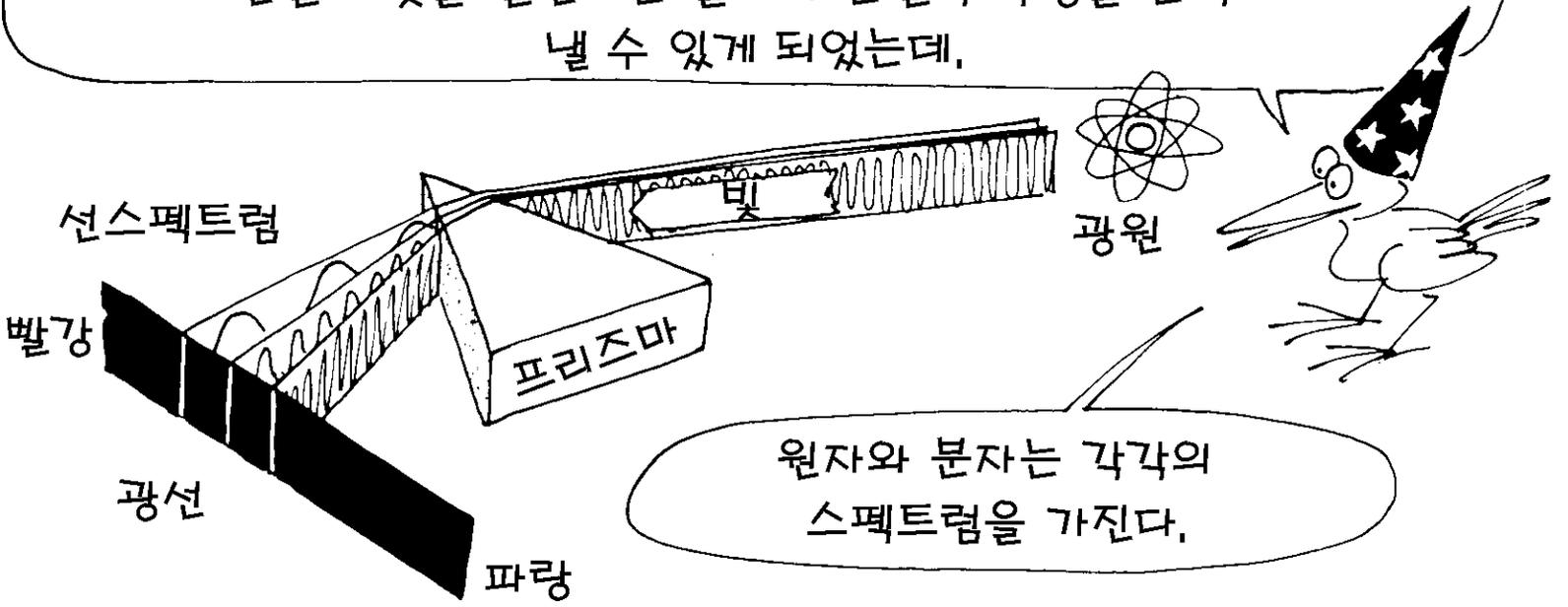
일이 잘 해결되었다네, 친구. 지금 막 내가 안드로메다 소용돌이 성운의 케페이드를 관찰해 냈어. 그러니까, 이 행성은 우리 은하계 외부에 있는 거야. 그 거리를 측정해 본 결과, 200만 광년이야.



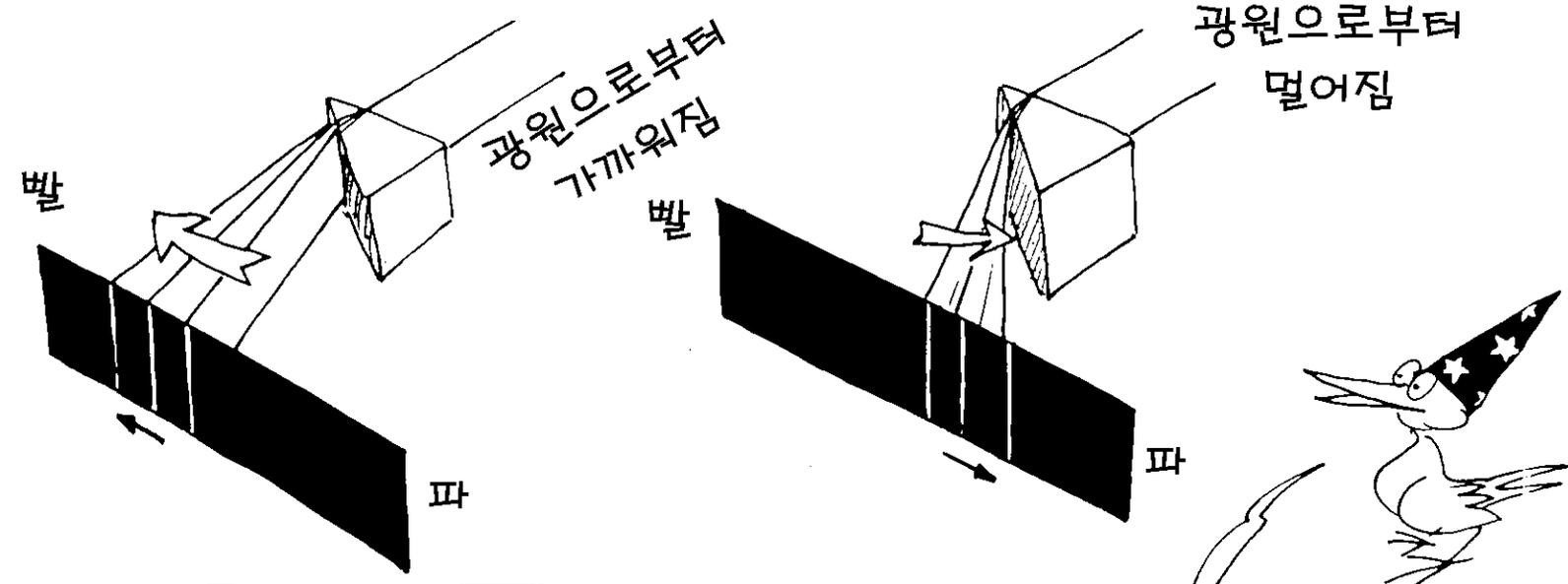
젠장!
파이프 담뱃대를
떨어뜨렸어!

팔로마의 천체 망원경은 100억 광년의 거리까지 관측할 수 있다.
현대 우주론이 그 야심에 걸맞는 탐구 장비를
만나게 된 것이다.

이 끊임없는 탐구에 또 다른 에피소드를 소개해 보겠다.
 1859년 이후 키르히호프가 천체 망원경에 스펙트럼(분광기)를
 연결해 빛을 발산하는 물체의 본질적 특성을 분석해
 낼 수 있게 되었는데,



원자와 분자는 각각의 스펙트럼을 가진다.



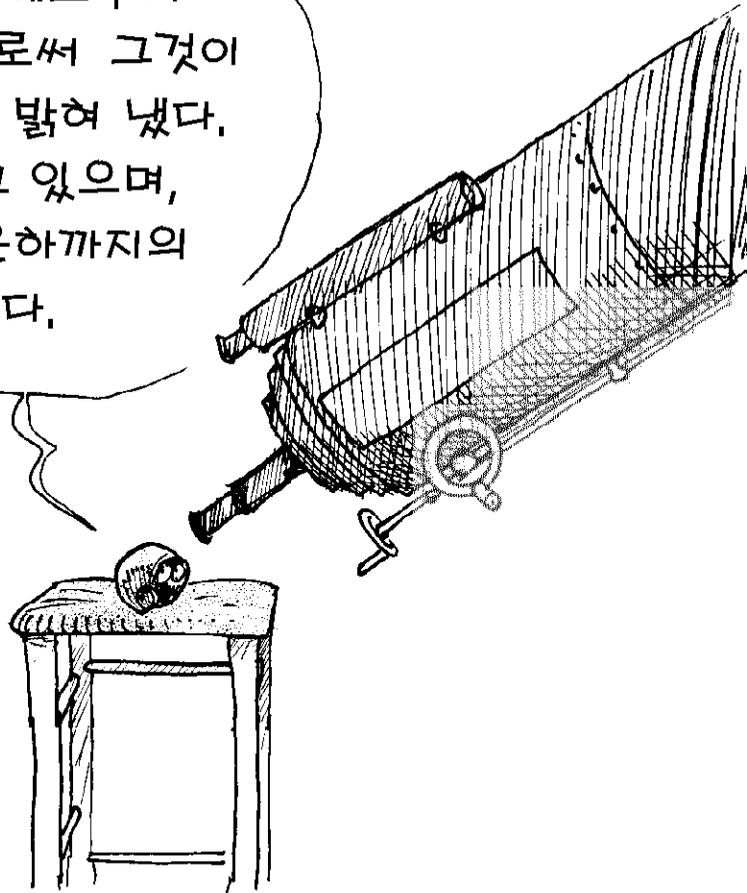
광원과 접근하는 속도로 움직이면, 스펙트럼의 광선은
 빨강(적색편이)으로, 후퇴하는 속도로 움직이면 파랑(청색편이)으로
 전이된다. 따라서, 스펙트럼의 분석은 광원의 화학적 성질뿐 아니라,
 광원과 관측자와의 상대속도까지 알 수 있게 해 준다.

빅뱅 편에서 보았듯이
 이를 도플러 효과라 한다.



허블과 휴메이슨은 저 먼 은하계로부터
발광되는 스펙트럼을 분석함으로써 그것이
붉은색으로 편향(적색편이)됨을 밝혀 냈다.
은하계가 지구로부터 멀어지고 있으며,
이 후퇴속도는 멀어지고 있는 은하까지의
거리에 비례한다는 것이다.

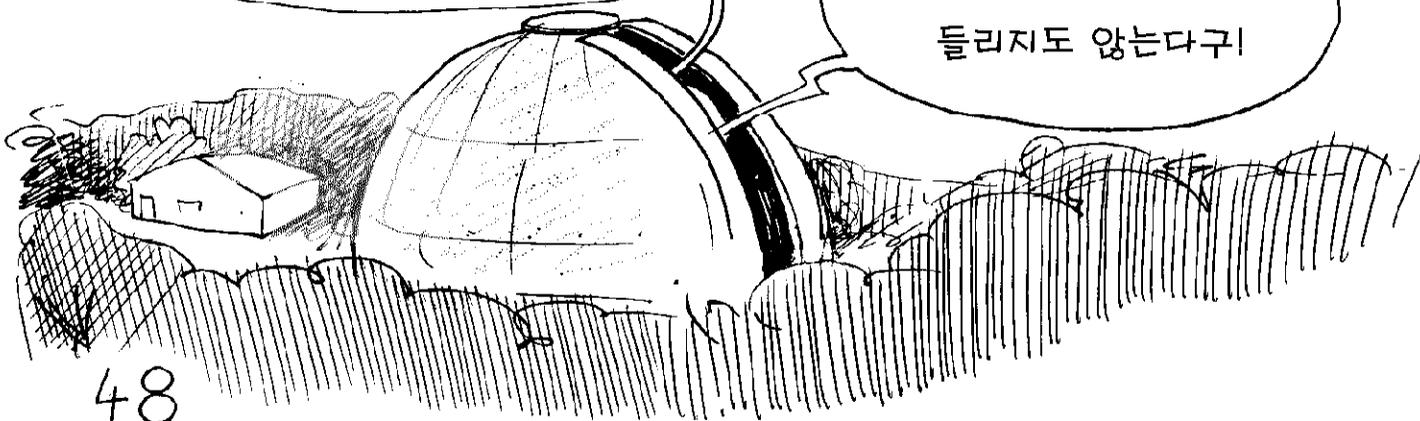
논리적으로, 우주의
탄생은 대폭발로
인한 것이다.

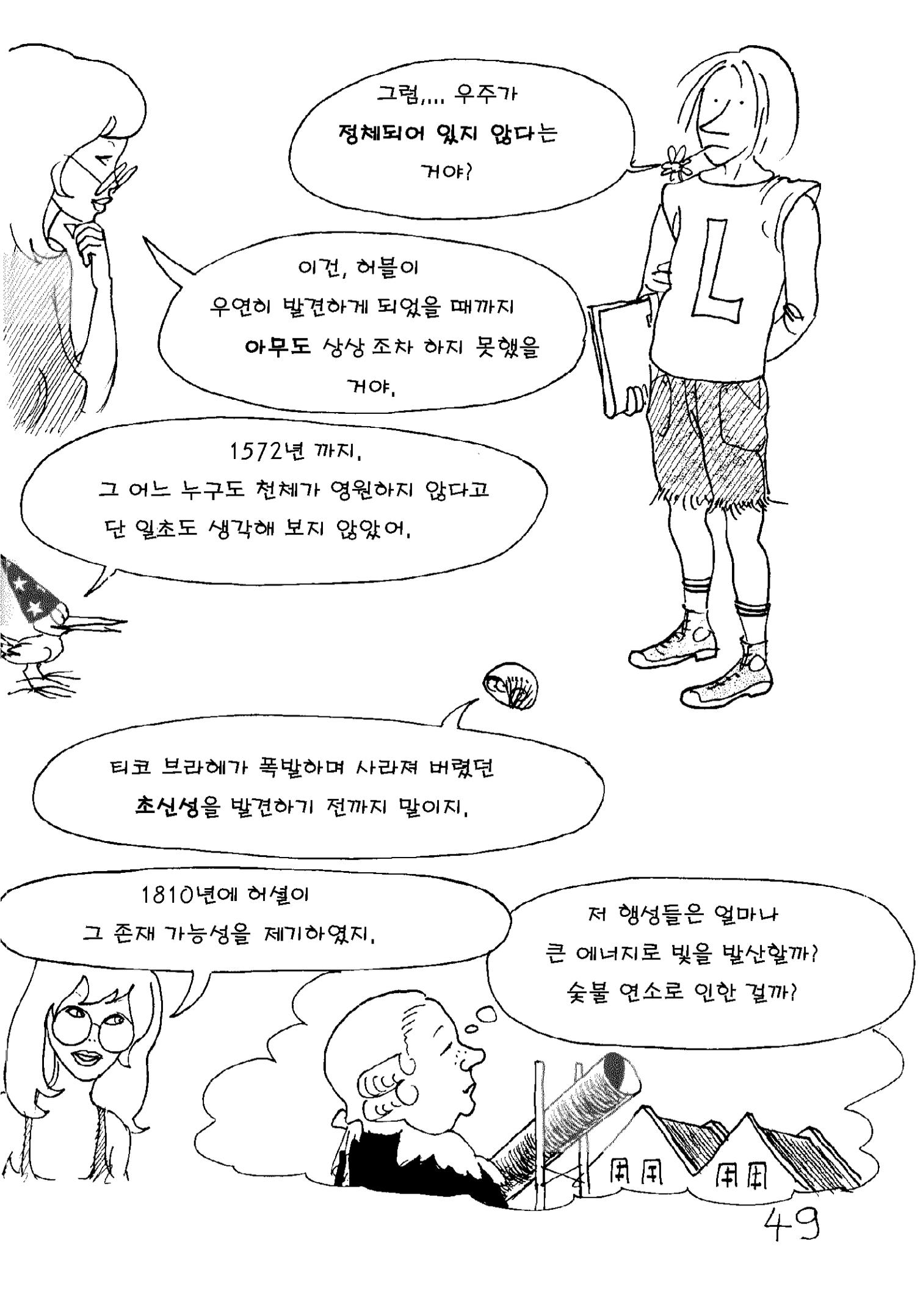


BIG BANG

은하계가 멀어지고 있어,
밀턴, 은하계가 멀어지고 있다구!

목소리 좀 낮춰, 에드윈,
그래봤자 은하계에선
들리지도 않는다구!





그럼,... 우주가
정체되어 있지 않다는
거야?

이건, 허블이
우연히 발견하게 되었을 때까지
아무도 상상조차 하지 못했을
거야,

1572년 까지,
그 어느 누구도 천체가 영원하지 않다고
단 일초도 생각해 보지 않았어.

티코 브라헤가 폭발하며 사라져 버렸던
초신성을 발견하기 전까지 말이야,

1810년에 허셜이
그 존재 가능성을 제기하였지,

저 행성들은 얼마나
큰 에너지로 빛을 발산할까?
숯불 연소로 인한 걸까?



자기, 저기 별 보이지...

응, 그런데?



저 별들이 어떻게 반짝이는지 아는 사람은 나밖에 없어.

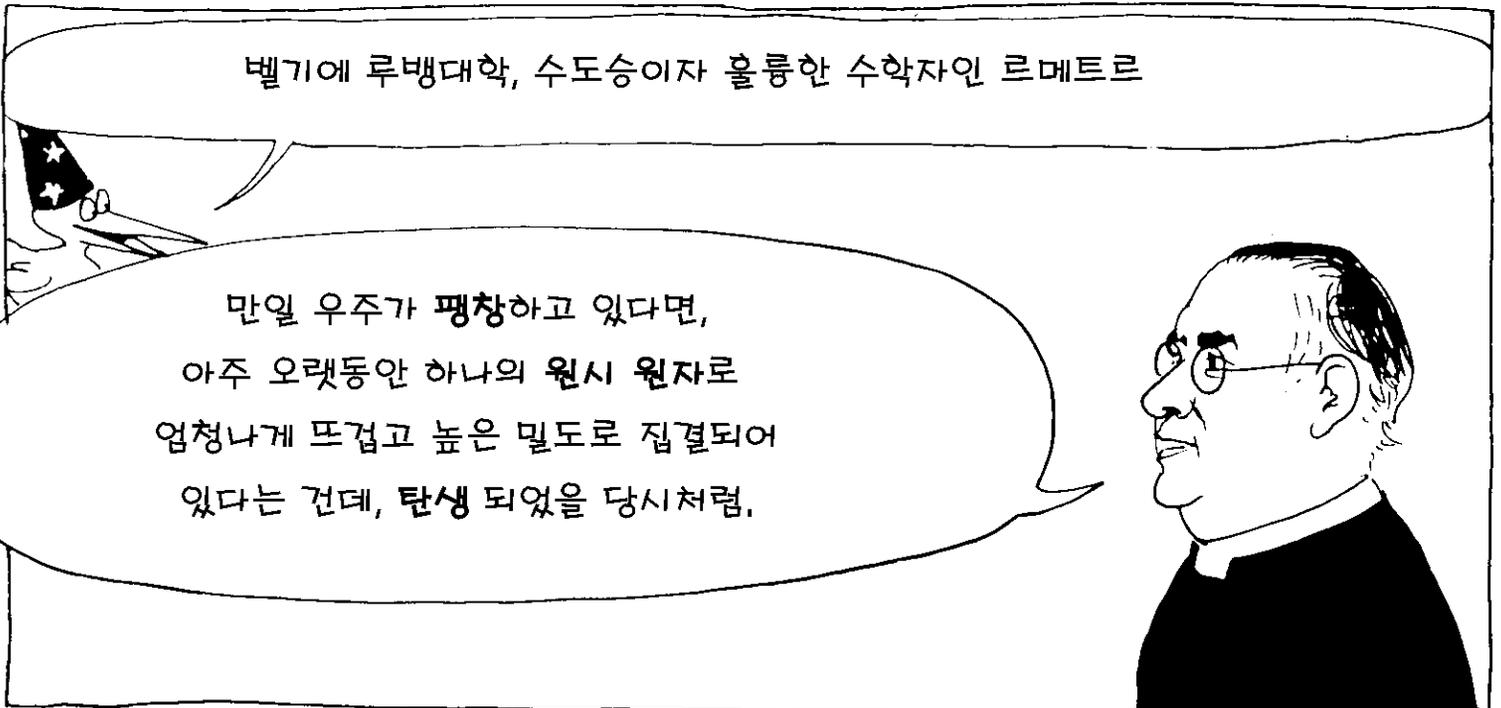


그런 헛소리나 지어내지 말고, 당신 앞가림이나 잘해!



베테가 원자폭탄처럼 작용하는 별들의 비밀을 발견해 낸 순간이었다.

왜그래? 내가 뭐랬다구?



벨기에 루뱅대학, 수도승이자 훌륭한 수학자인 르메트르

만일 우주가 팽창하고 있다면, 아주 오랫동안 하나의 원시 원자로 엄청나게 뜨겁고 높은 밀도로 집결되어 있다는 건데, 탄생 되었을 당시처럼.





그럼 성서에 나온 얘기가
사실이라는 거잖아!



날짜만 조금 수정을 하면,
창세기는 120억년 내지
150억년 전이 될거야.



케임브리지 대 프레드 호일이 이 주장을 맹렬히
반박하고 나섰다. 그의 주장에 따르면, 우주는
연속 창성의 현상으로 새로운 원자가
끊임없이 탄생된다고 한다.



호일은 과학의 모든 신학적 접근을 퇴치하는데
기를 기울였다.



교회 VS 과학

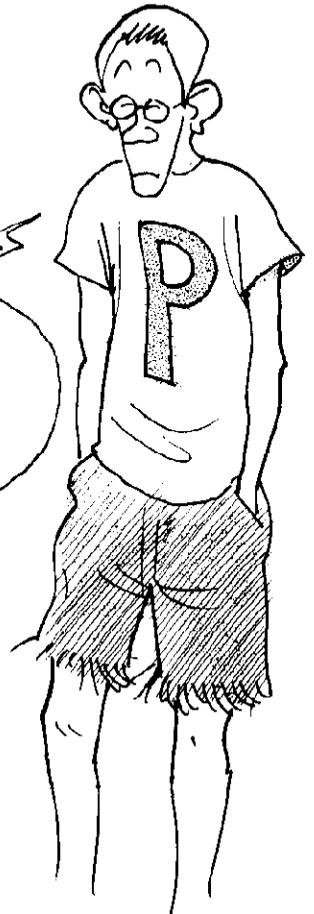
QUASARS (퀘이사: 준성)

1960년 미국, 캐서디나 관측소,

그린슈타인 박사는 토머스 매튜라는 학생을 맞게 되는데..



아주 놀라운 스펙트럼이군,
안 그런가, 토마스군...



내가 수년간 많은 스펙트럼을
봐 왔지만, 이런 발광 물체는 처음 본다구!

이렇게 적색 광선 속에만
일어나는 걸 보면, 도플러 효과가
아닐까요? 이를테면, 엄청난 후퇴 속력을
가진 수소라든가?

토마스군! 이런 엄청난 후퇴속도를 가지고 있다면,
후퇴속력은 광원과의 거리에 비례한다는 허블의 법칙에 따라,
아주 멀리 있다는 결론이 나오지,
그럴 경우, 은하계 보다 5만 배 적은 미세한 물체가 자신보다
100배가 더 큰 에너지를 발산할 거라구!

그럼 가 보도록...

그럴 줄 알았어...

전파 천문학도가
분광학에 대해
얼마나 알겠어...?

1년 후

마르텐 슈미츠가...

이보게, 그린슈타인,
이 "항성상 천체" 스펙트럼 좀 보게,
이 퀘이사들은 1년 전에 발견 되었지.

무슨 일인가, 마르텐.

이 네덜란드 내기
오늘 무지 조용하군...

이 수소 스펙트럼 말일세.

이걸 적색선에다
포개어 보면,

정확히 일치 해,



오늘이 내 일생
최고로 행복한 날이야.

이 물체는 20억 광년 떨어져 있고,
초당 4700km씩 떨어져 가고 있어.

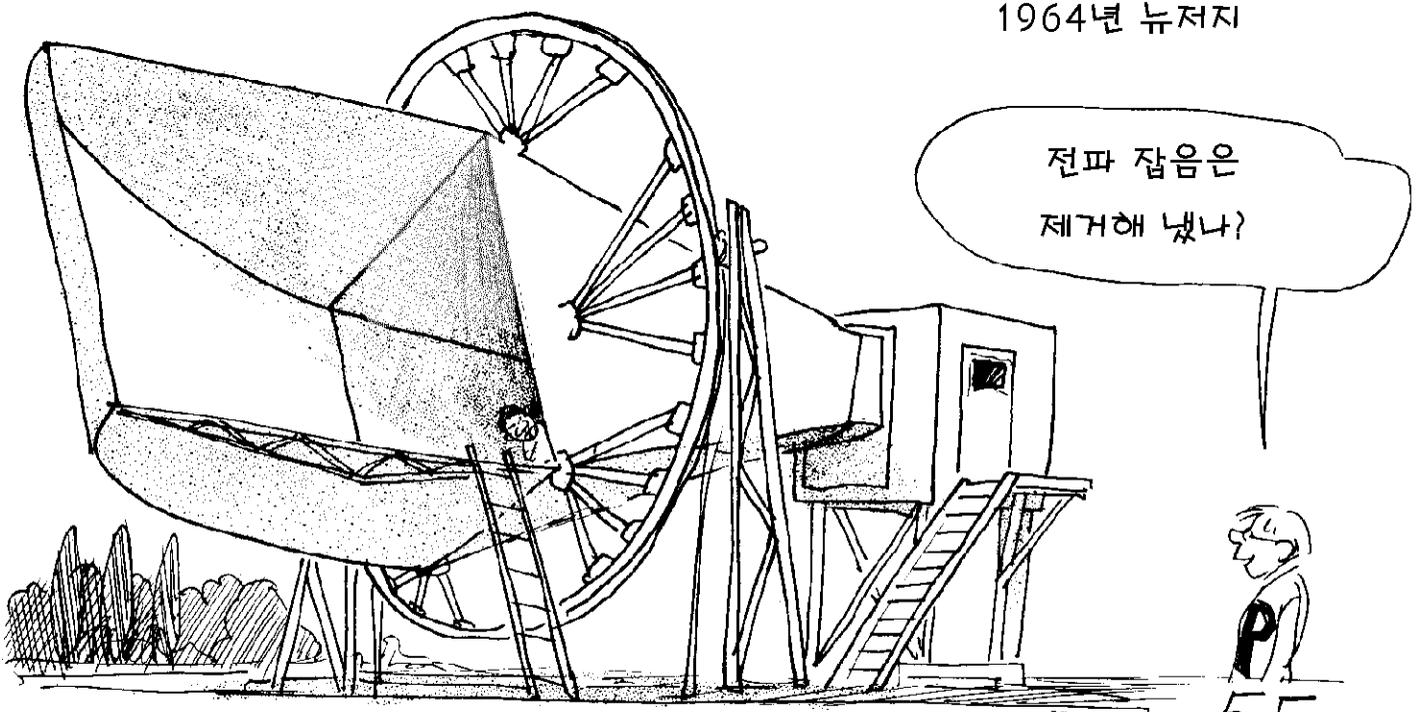
자네 그걸
어떻게 알았나?

행성보다 겨우 약간 더 큰 크기일 뿐인데,
은하계 전체의 에너지 보다 훨씬 큰 에너지를 발산하지.

어쩌다 우연히...

우주 배경 복사

1964년 뉴저지



전파 잡음은
제거해 냈나?



도저히 방법이 없어,
펜지어스가 접촉테이프로
틈새를 다 막았어.



혹시... 비둘기 배설물 같은것
때문은 아닐까?

그건, 아닐세, 월슨이 깨끗이
다 제거 했으니까,
변한게 아무것도 없어, 여전히
잡음이 들려, 정말 이상한 건,
등방성이라는 거지,
우주 공간의 어떤 방향으로 가도
여전히 잡음이 있어,



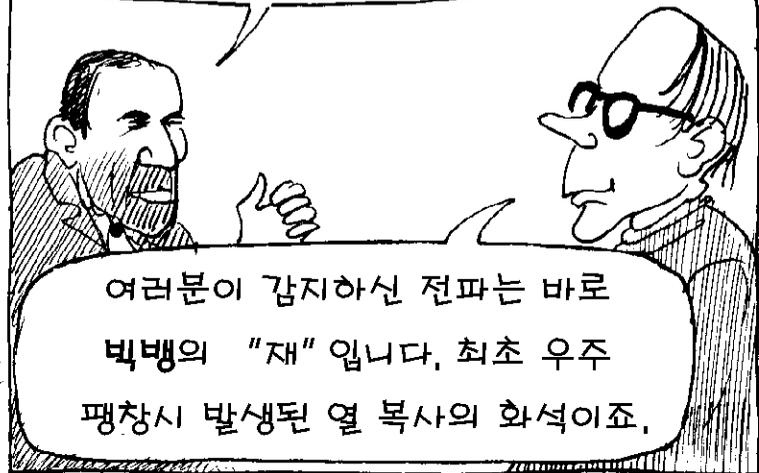
그러니까, 발원 물체는
어디에도 없다는 얘기로군.

내가 프린스턴 대 디키라는
친구를 소개해 주겠네, 이 친구는
그 잡음의 원인에 대해 알거야.

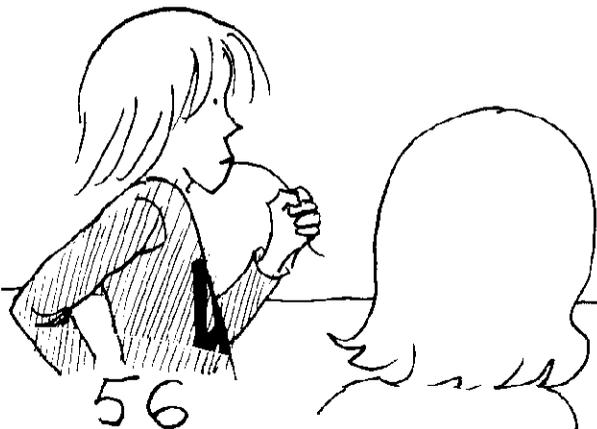


그래 바로 그거야.

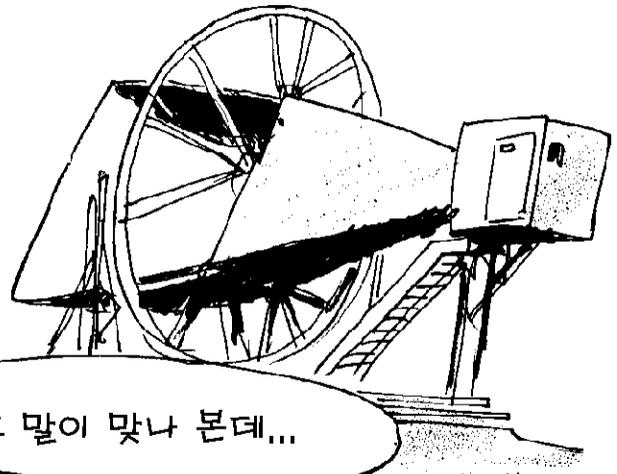
뭐가 바로 그거란 겁니까?



여러분이 감지하신 전파는 바로
빅뱅의 "재" 입니다, 최초 우주
팽창시 발생된 열 복사의 화석이죠,



그 말이 맞나 본데...



반물질은 어디로 사라진 걸까?

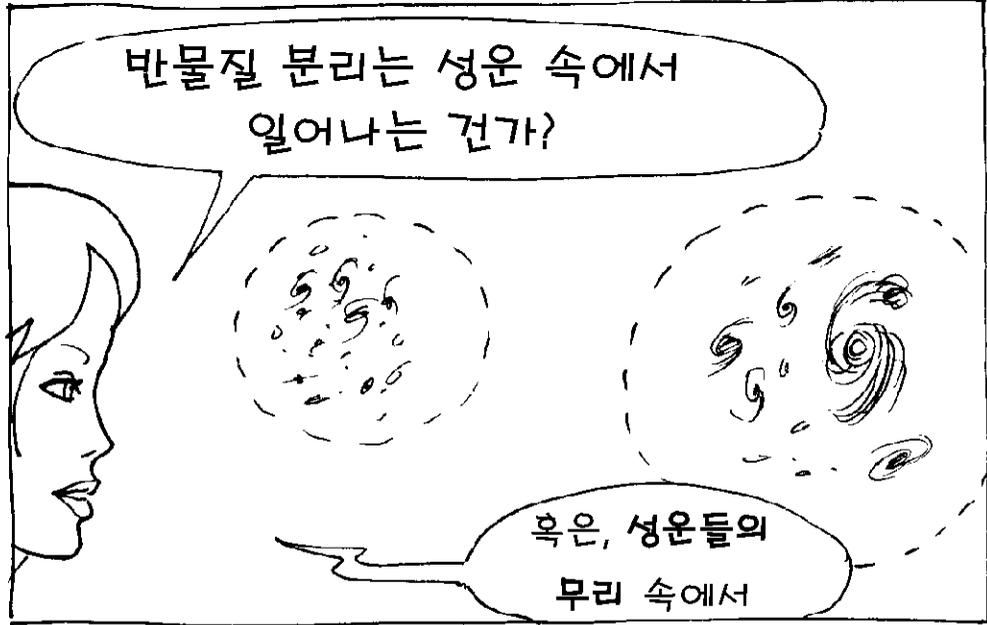


빅뱅이라 불리는 마술 속에는 당혹스럽 딜레마가 존재하고 있다. 최초 복사 시점부터 물질과 반물질이 생겨 났다. 그런데, 우주가 식으면서, 원자와 반원자가 서로 만나 반원자가 소멸되고 10억분의 1 만이 남게 되었다.(*)



전혀 아무것도,

그렇다면, 반물질은 도대체 어디에 존재하는 거야?



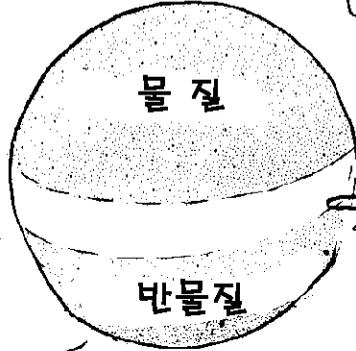
반물질 분리는 성운 속에서 일어나는 건가?

혹은, 성운들의 무리 속에서

(* 빅뱅편 참고

프로방스 대학의 장 마리 수리오 교수가
우주는 두 부분으로 나뉘어져 있다고
말했어.

우주는 이렇게 완전히
달려진 구형으로 되어있고,
3차원으로 된 일종의 초구형
형태지(*) 물질이 그 반을
차지하고, 반물질이 그
나머지 반구를 차지하지,



2차원
그림으로 보면

이 둘의 경계 구간에
물질-반물질이 만나 소멸되면서
무물질 공간이 생기게 돼,

그러니까, 우리는 물질만
존재하는 반구 어딘가에 있는 거야.



이 거리에서 무엇을 관측할 수
있나요?



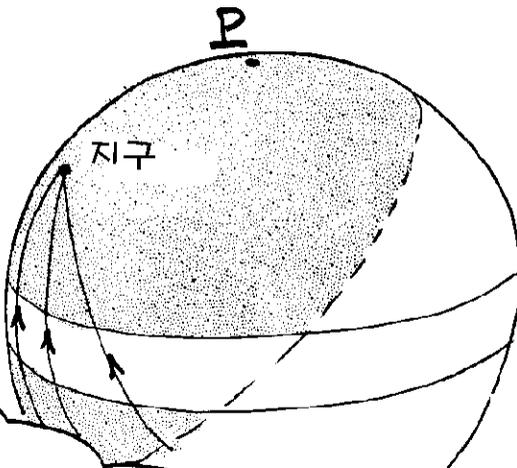
퀘이사들을
볼수 있지,

지구를 중심으로 이 윗부분이
세계에서 가장 성능이 뛰어난
망원경들, 150 광년 떨어져 있는
퀘이사 까지 관측할 수 있는
망원경으로 관측할 수 있는
모든 부분이지,

보다시피,
무물질 공간으로 된 경계
구간을 관찰 할 수 있어,
마찬가지로, 안티 퀘이사
들도 그 경계 너머로
관찰할 수 있을거야.

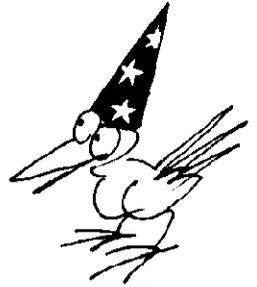
(*) 지오메트리쿰편 참고

그래서?



백좌의 방향으로 살펴보면

사수좌에는 150 광년 전부터 퀘이사들이
한동안 사라졌다가, 4억 광년 전 부터 다시
나타나는 것을 볼 수가 있어.

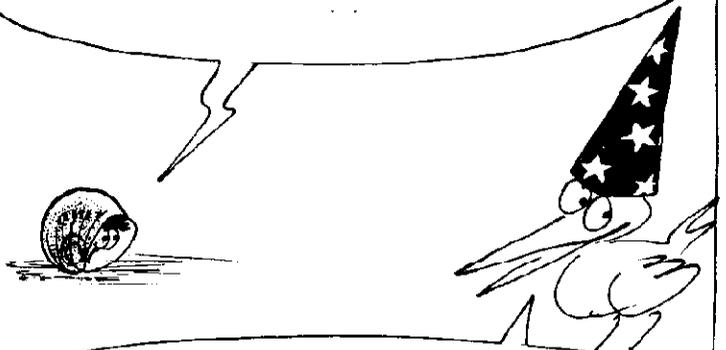


수리오 교수의 논리론, 그 이유는 적도 부근이 전멸되어
비어있기 때문이라는데, 그 거리는 5억 광년이라고 한다.

그 너머로
반물질로 이루어진
안티 퀘이사를
관측할 수 있을 거야.

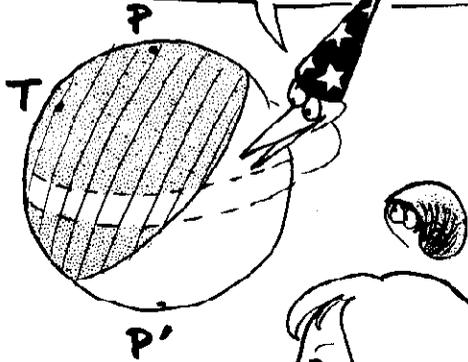


가장 멀리 관측되는
퀘이사 혹은 안티 퀘이사들은
150 억 광년 정도에 위치한다.



수리오 교수는 600억 광년으로
이 우주의 둘레를 계산하였다.

현재의 관측 수단으로 우주의
절반을 관측할 수 있다는
얘기지,



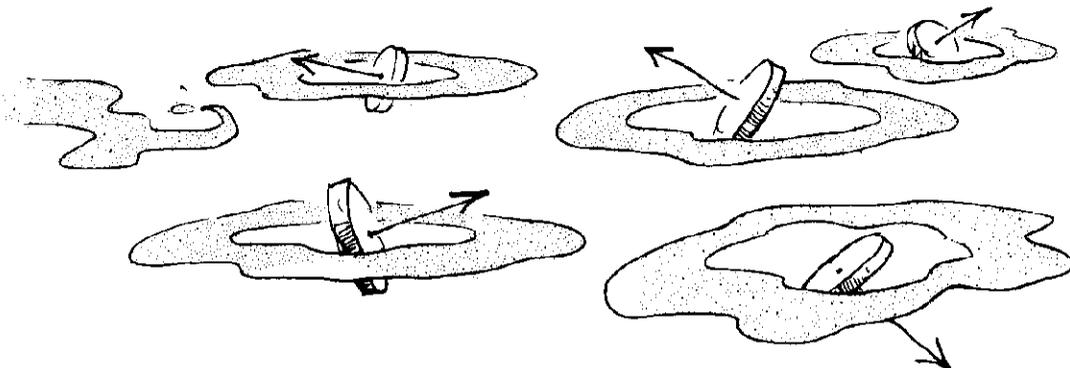
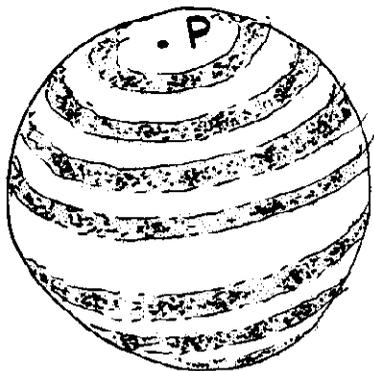
그러니까, 양극으로 이루어진
우주 형태는 절반이 물질로,
나머지 반구는 반물질로 이루어져
있고, 이 두 반구는 서로대립
되어 있는데, 다시말해, 3차원적으로 둘의
방향이 반대로 향하고 있다는 얘기로군.

20세기 초에 더이상 우주의
중심이 없음을 어렵게 결정지었지, 이 모델이
현실을 잘 반영한다면, 우주의 중심은 둘이라는
얘기가 돼, 그럼, 이 두 점에는 각각 누가 있겠니?

아후라마즈다와 아리만 밖에 없지 뭐, (*)

그리고 적도 지대는 ...미트라 신?

수리오 교수는 천문학 자료들을 조사하면서,
우주가 얇게 민 밀가루 반죽과 같다는 사실을 발견하게 된다,
2차원 그림으로 보면, 우주는 반죽처럼 이렇게 평행으로 쌓여 있는데,
성운들의 축은 대략 극축을 향해 있다.

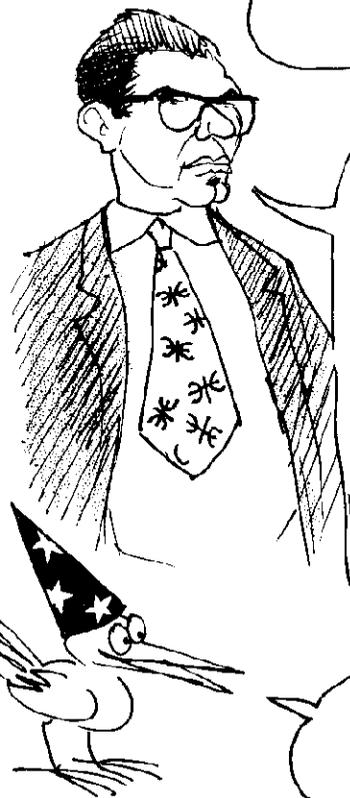


이 반죽은 납작한 성운 무리의 형태로 나타난다는 것이 최근에
발견되었다. 중심부의 축들은 전 방향으로 뻗어 있다.



쌍둥이 우주

연속 창성론의 몰락 후, 프레드 호일이
또 다른 이론을 들고 나오는데....

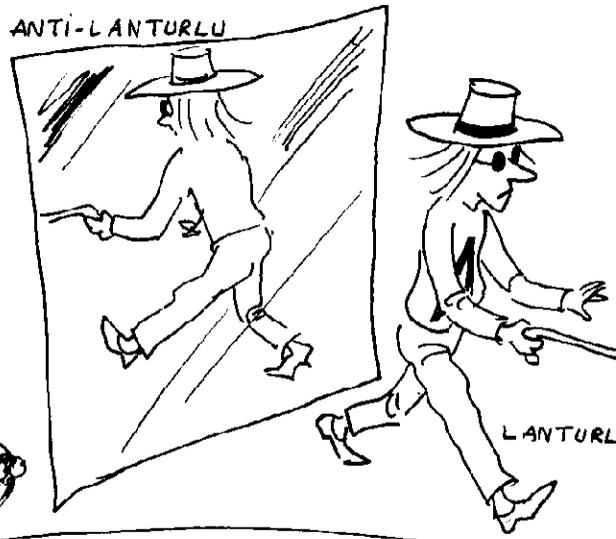


우리가 알고 있는 물질의 세계는 절반의 현실일
뿐입니다. 나머지 절반은 반물질의 세계로 쌍둥이 우주
속에 존재 하지요. 빅뱅 당시, 이 둘은 분리되어 각자의
세계를 구성하고 있습니다. 이 두 세계의 시간의 화살은
반대를 향하고 있습니다. 우리 세계의 미래는 쌍둥이
세계의 과거가 되는 것이고, 그 반대 경우도
마찬가지 이지요.

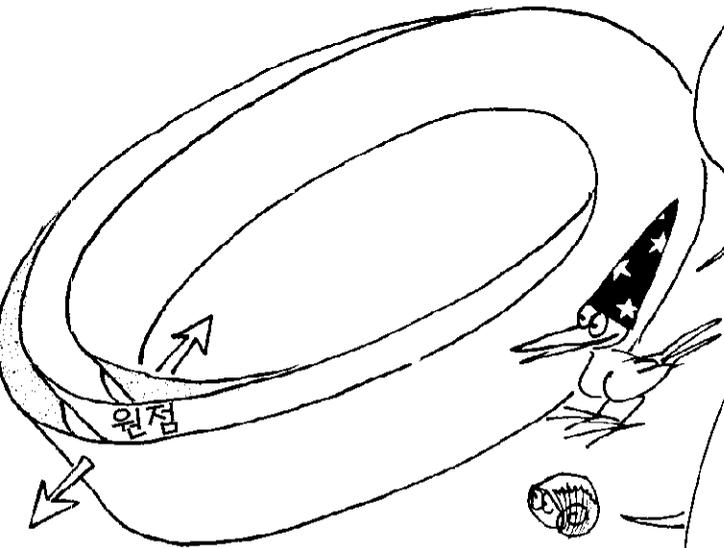
이러한 모델의 기하학적 배경은
어딘가 터무니 없는 구석이 있어.

이 두 세계는 공간과 시간의 "거울"과 같다. 두 세계 중 한쪽은 우나선 방향으로 돌고, 다른 한 쪽은 좌나선 방향으로 돈다. 한 쪽 세계에서 일어나는 현상은 다른 반쪽 세계에서와는 반대방향으로, 그리고 역행하는 시간으로 전개된다.

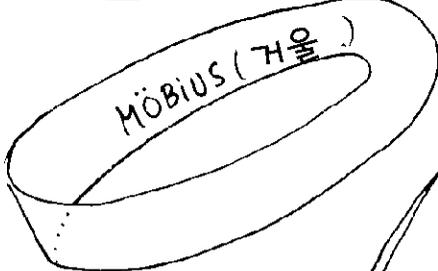
ANTI-LANTURLU



이 양면 테이프는 뱀비우스의 띠를 두번 재포장 한 것이다. 뱀비우스의 띠가 거울 이었다면, 이 양면 테이프는... 그 본래의 이미지가 되는 것이다



빅뱅은 태초에 원점인 면에 붙어 있던 테잎을 떼어내는 것과 같은 것이다. 그리하여 공간과 시간을 되돌릴수 없는 (4차원 뱀비우스의 띠) 원점(특이점)으로 서로 대립되는 두 세계가 쌍둥이를 이루고 있는 것이다.



반물질은 정반대 성질의 물질 이라는 거군.



외계인

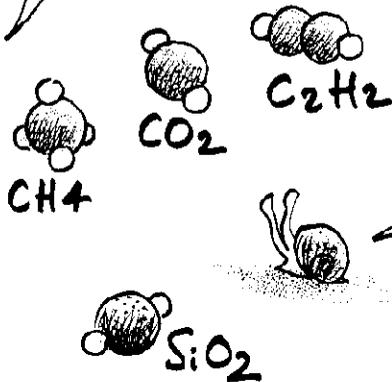
난 더이상
산타 할아버지를
믿지 않아.

왜 안 믿는데,
안셀름?

20세기 초 부터 우린
화학 원소의 수가
유한하다는 걸 알고 있어.

멘델레예브의 주기율표를 보면,
원자는 겨우 100개 정도 밖에 안 돼.

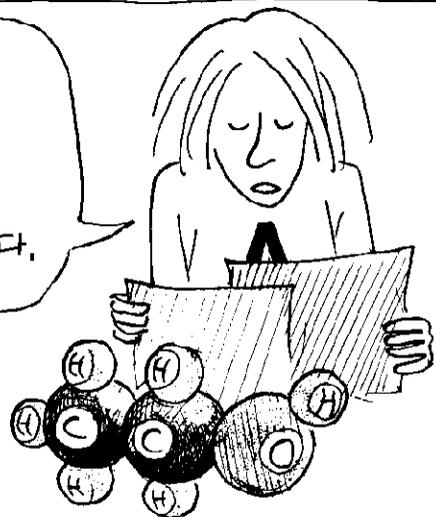
백여개의 원자로 다양한 분자를
구성하지, 탄소 원자를 주성분으로
하는 원자들은 특징이 있어.



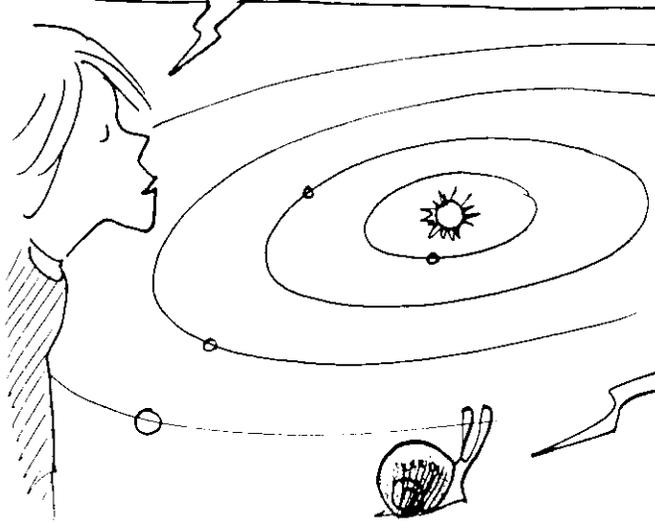
이들은 생존 가능할 정도로 제법
안정된 화학식을 갖고 있지만,
화학교환을 하기엔 불안정해,
규소도 역시 다양한 화합물을 생산
하지만, 규소의 화합물들은
생명의 주성분으로 쓰기엔
너무 안정하구.
식물은 이산화 탄소(CO₂)를 분해하면서
광합성을 하지, 그러나, 규소의
화합물인 무수규산(SiO₂)은 너무 안정한
원소여서 광합성이 불가능해.

자연의 상상력은 한계가 있다.
100개의 원자로 물질을 구성하기에 충분하고,
우리 은하계 처음부터 끝까지, 그리고 우주의
모든 은하계속의 유기 화합물 까지도 발견할 수 있다.

예를들어, 여기
에틸알코올의 분자처럼

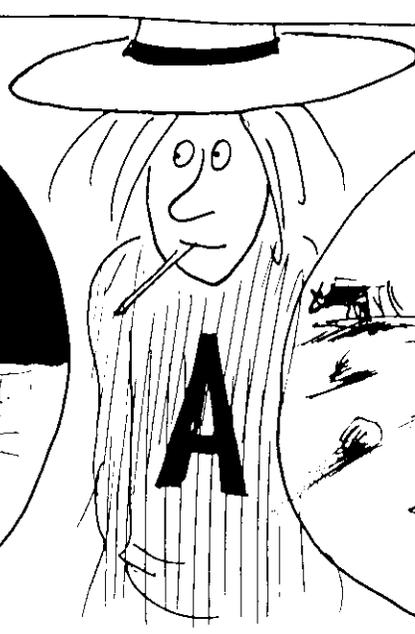
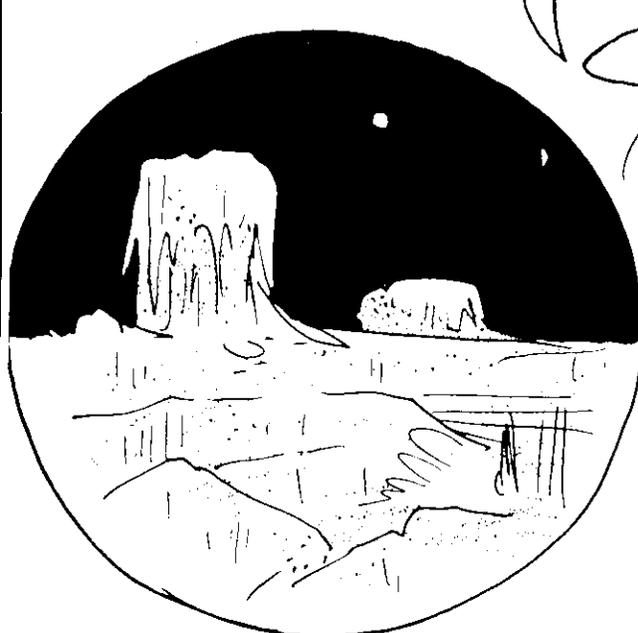


태양은 우리 은하계의 1천억개에 이르는 평범한 별들 가운데 하나 이고, 우주에는 우리와 이웃하는 수십억개의 행성계가 존재할 것이다.



컴퓨터 계산결과, 별 주변에 존재하는 먼지와 가스로부터 원시 행성계 원반이 구성되고 있음이 확인되었는데, 그 가장자리에는 토성이나 목성형의 거의 액체 상태인 큰 행성들로, 그리고, 별 가까이엔 단단한 소행성들로 구성된다.

대기를 가질 만큼 충분히 큰 덩어리의 행성이 있다면, 그 행성은 액체 상태의 물이 존재하는 얇은 고리 속에 위치 할 것이다. 왜냐면, 그 고리의 안 쪽에는 물이 수증기 상태로 존재 할테고, 그렇게 되면, 너무 뜨거워서 생물체는 "익어" 버리고 말것이다. 반면에, 고리의 바깥 부분에는 물이 얼음 상태로 존재하고 모든 생계수단도 동결되고 말것이다.



비록, 이런 조건들을 만족해야 한다 하더라도 생명은 우주 어디에도 있는 굉장히 일반적 현상임이 틀림없어.

내 계산에 따르면, 분명 우리 은하계에 10만개의 행성 가운데 하나 꼴로 적어도 하나쯤은 생물체가 살고 있고, 그 가운데 지능 높은 동물이 존재할 거야.

은하계에 100만여 개의 생명체가 있어!

어쩌면 은하계당 1조개의 생명체가 발달되어 있을지도 몰라.

알려진 우주 내 수십억개의 은하계가 존재한다면, 산타 할아버지는 하룻밤에 수천조에 이르는 아이들의 집을 방문해야 되는 셈인데...

그건 기술적으로 불가능하지!

이랴!

그래서 내가 더이상 산타를 믿지 않는단 거야.

교신

VOYAGER 우주선이 지금 막 천왕성을 통과했어. 10년 비행 끝에 태양계를 빠져 나왔어.



가장 가까운 별이 1만배 멀리 있어! 저렇게 가다간 10만년 후에나 도착하겠는걸!...

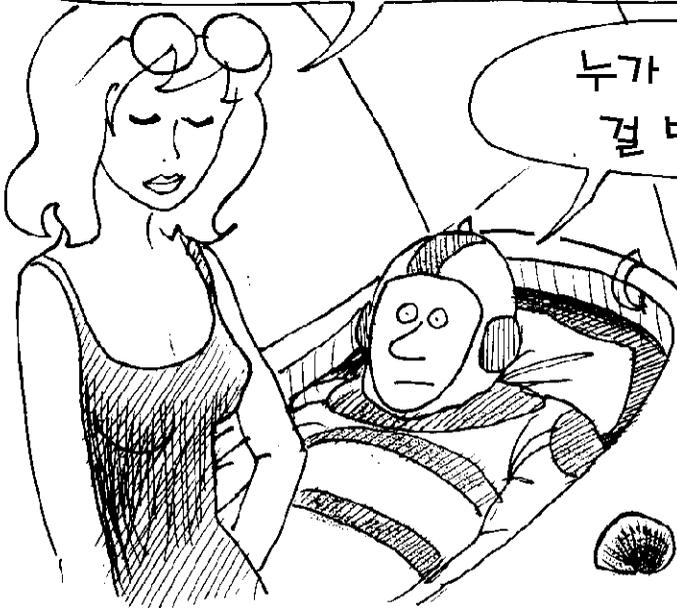
알버트 아인슈타인 이후로 광속 30만 Km/s 이상을 넘은 적이 없어(*).



지금의 속도로는 완전히 기어가는 거나 다름없어

수소 폭탄 추진 로켓은 가감속을 감안하면, 가장 가까운 행성에 도달하는데 40년이 걸린다고 해.

누가 우리더러 저기 가면 재밌는 걸 발견할 수 있다고 한거야?!

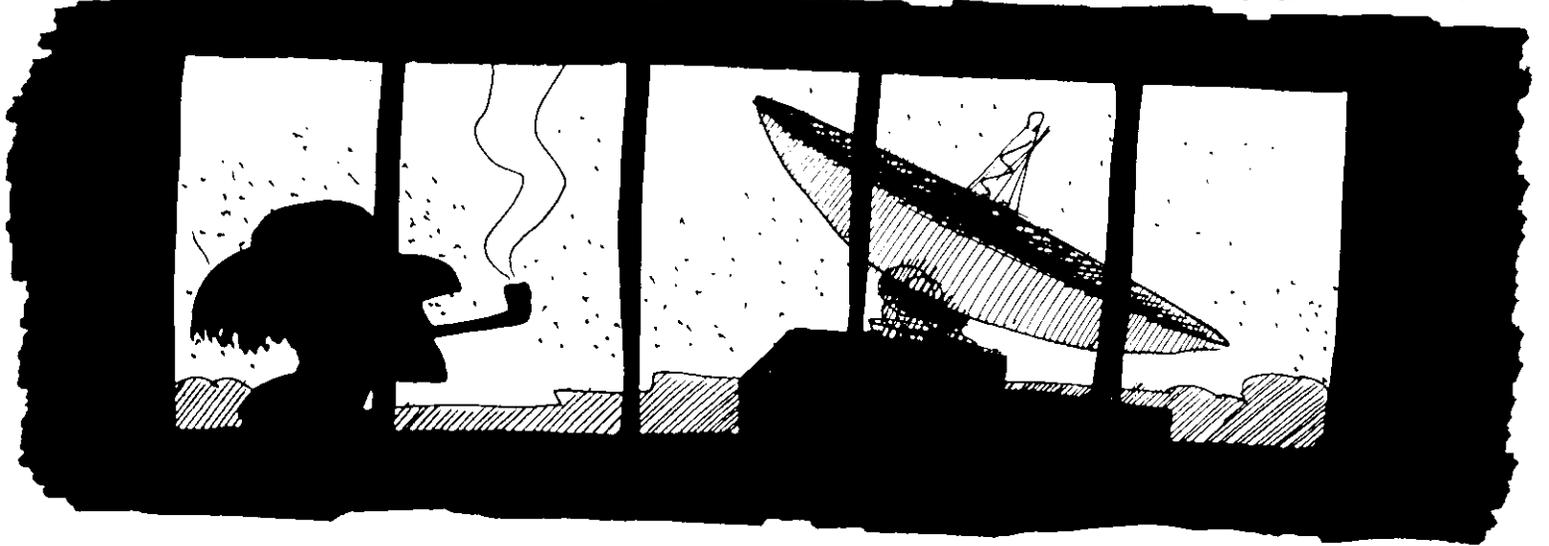


아무 의미 없는 비행이군!

전파원을 탐사하던 중...



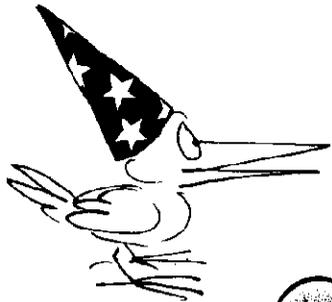
그 후로 계속해서 우발적인 교신 신호들을 탐사하고 있으며 지구도 밤하늘을 향해 수많은 교신 신호들을 보내고 있다.





교신이 없었던의 이유는 여러가지를 들 수 있는데, 첫째로, 생명 발달에 필요한 기간이 수십억년에 이르는데 비해 지식단계는 극히 짧은 기간이기 때문이야. 그러니 언제부터 지구 대기를 통과할 수 있는 최초 전파의 전송이 가능해 졌는지(1934년)는 말할 것도 없지.

우리 문명은 몇십년 남짓되는 기간 안에 자멸될 가능성이 높겠군.



만약 모든 사람들이 똑같은 방식으로 산다면, 1세기도 채 안되는 이 교신의 창은 이상하리만치 좁구나...

두 행성의 문명이 같은 단계에 있을 확률은 극히 적어.

다른 이유는, 전파 수단이 빛의 속도에 한정되어 아주 짧은 기간 지속되기 때문일 수도 있어. 더 빠른 수단이 생겨났을 수도 있지 않을까? 그래서 이렇게 전파가 조용한 걸지도...



수세대를 거쳤어도, 누구도 연기 신호를 보지 못했다. 그렇다면 저 언덕 너머엔 사람이 살지 않는다는 얘기군!

에필로그



역사 공부에 많은 도움이 되었어. 미래엔 어떤 일들이 일어날까?



별로 달라질 건 없을거야...

인간은 보이는 것과 지금껏 관측해 온 사실들에 기대어 서서히 우주의 본질적 양상들을 감지할 수 있게 되었어.



행성들 간의 거리와, 천체의 크기, 지구의 움직임, 그리고 이 우주의 숨소리....

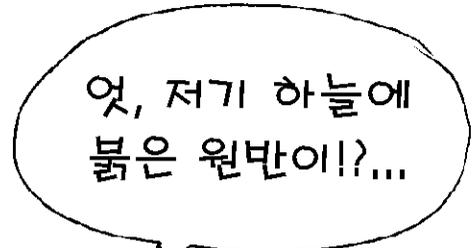
분명 우리가 상상하지 못하는 과학과 우주의 현상들도 있을거야. 완전히 우리 눈을 비껴가는 것들 말야.



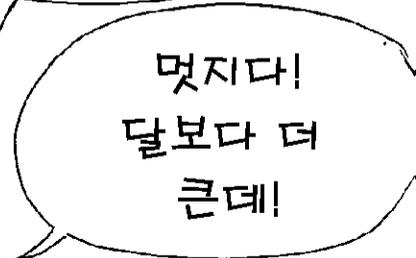
그보다 더한 건, 우리 눈을 찌르는 것들이지



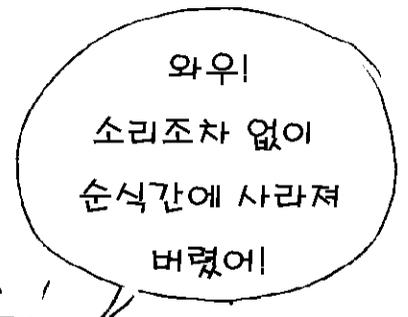
아주 흥미로웠어!



엇, 저기 하늘에 붉은 원반이!?



멋지다! 달보다 더 큰데!



와우 소리조차 없이 순식간에 사라져 버렸어!

현대 천체 물리학은 해결된
문제들 보다 해결해야 할 과제들이
더 많아.

티레시아스, 왜그래?
무슨일이야?

왜 숨어
버린거야?

조금전에 이상한
물체가 땅에 착륙하더니,
소리도 없이 수만킬로의
속력으로 사라져
버렸어.

소리도 없이?
말도 안돼!

여기 내가 몇가지
기록해 둔게 있어,
-빅뱅시 탄생한 반물질은
어디로 사라져 버렸나?
-퀘이사들은 어디서 에너지를
어디서 발생하는가?
-블랙홀은 어디로 가는가?

그건 물리적으로
불가능해!

어째서?

우주론의 발전은 항상 우주의
기하학적 관점의 발전과 연관되어
있었어. 모든 우주가 같은 시간 체계를
갖는다는 절대시간의 관념에서
벗어나는데 수천년이 필요했어.

생각해봐, 초음속 비행물체들은
모두 충격파를 발생해, 그 물체가 그렇게
빠른 속력을 냈다면 '뱅(BANG)' 소리를
들었어야 해(*)

그런데 넌
아무것도 못들었다고
했잖아.

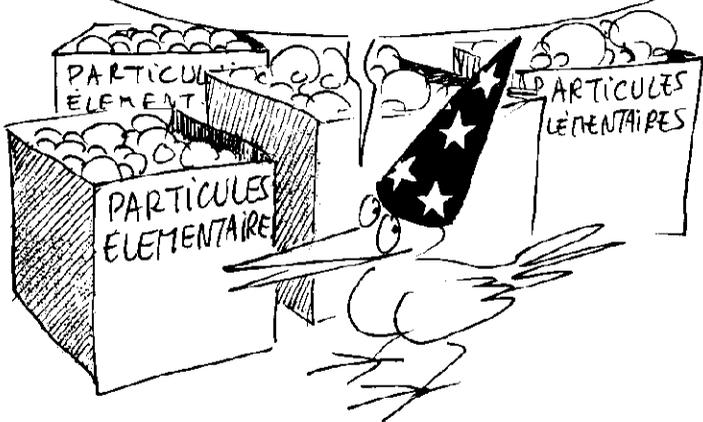
그리고 보니..
그러네.



이제는 우주가 4차원
(3차원; 공간+ 시간)의
세계이고 연속체라는 것이
확실했으니깐, 그것에
대해선 더이상 의문을
제기하지 않기로 한거야,
더이상...

우린 구멍튜브에 매달리듯 우리의
모델에 매달리고 있는거야, 그것이 우리를
구해 주리라 믿으면서 말이야,

맞아, 양자역학으로 묘사되는
현실이 프톨레마이오스의 원의 체계와
비슷하다는 의문이 들때가
있는게 사실이야,



너 혹시 최근에
...왜 그...
환각제 같은거
복용한 적 있니?

... 다들 한번씩 그럴 때가
있지....

나도 가끔
그래...

아닌데,,
분명히 봤는데..

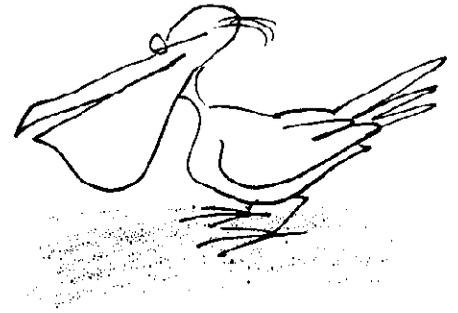
꿈일거야,
넌... 깨어있는 꿈을 꾸는데..



봤다고
믿는거지

여기서 오늘날의 10대 물리학적
현상을 가려내 봐,
1세기 전 물리학자들은 이 현상들을
고찰하는 것이 불가능하다고
했을거야.

내 친구 중에
정신과 의사인 친구가
있는데, 혹시 관심 있으면...



우주
해분열
비행
초전도
해융합
작

우주에 상대성 이론이 성립되는
여러개의 4차원 층이 있다면,
달리말해, 우리가 살고 있는 우주에서는
광속보다 더 빠른 속도는 존재하지
않으니까...

근데, 우주의 층을
어떻게 바꾸지?

또 시작이군!

끝