

An examination of modern cosmology with special theory of relativity

Kim YoungCheol kyceye@gmail.com

Because I felt paradox from the universe's age explanation from current cosmology, I have calculated the universe's age to compare with it based on special relativity. As result, I found another cosmology in spite they must converge when in the flat and the constantly expanding universe. The remarkable point is result of the special relativistic calculation seems as if an accelerating expansion than the current calculation. If the data analysis results are consistent with the calculation then they would correct an old error of cosmology, or if consistent with current cosmology then they would be important evidences of the unique point of the current cosmology. However, my theoretical conclusion is that my calculation is an examination for any kind cosmology for the case of flat and constant expansion. Therefore, the current cosmology must be verified its validity because this implies that the theory includes some unproven assumption.

현대 우주론의 우주의 나이 계산에 대해 역설을 느끼고 특수상대론적인 계산과 비교하고자 계산해 보았다. 그 결과 등속팽창하는 평탄한 우주에서는 현행 우주론이 특수 상대론으로 본 모습에 수렴해야 함에도 불구하고 하지 않고 다른 우주론이 되어 버림을 확인 하였다. 특징은 특수상대론적 계산이 현행 계산과 비교하면 가속 팽창인것 처럼 보인다는 것이다. 자료 분석 결과가 이 계산에 부합한다면 우주론의 오랜 동안의 오류를 바로잡게 될 것이고, 현행의 우주론에 부합한다면 현행 우주론의 특별한 점을 부각하는 중요한 증거가 될 것이다. 그러나, 이론적으로 결론을 내리자면 나의 계산은 어떤 우주론에 대해서건 평탄하고 등속팽창하는 경우에 대한 계산에 해당한다. 따라서 현행 우주론은 아직 입증되지 않은 그 어떤 가정을 암묵적으로 내포한 이론으로서 그 정당성을 다시 검증 받아야 할 것이다.

cosmology, special relativity, accelerating expansion, examination

1 Begining

Unfortunately, my English is not so good, so I attached Korean original text after English translation as reference

A discussion about a paradoxial problem of modern cosmology happened in a chatting. I pointed out a paradox of the current cosmological explanation, 13.8 billion light-years of observable universe size and the 13.8 billion years of universe's age. The source of the light reached 27.6 billion light-years away when the light from 13.8 billion light-years reached to us. He answered that it is actual official explanation, but I could not find any actual explanation about that phenomenon. Unfortunately, I do not have deep knowledge about current general relativity theory and cosmolog so I felt the necessity of compare calculation about the appearances of the expanding universe by the special relativistic and common-sense.

일상적인 대화중 우연히 현대 우주론의 역설 문제를 논하게 되었다. 관측되는 우주의 크기는 138억 광년이고 따라서 우주의 나이는 138억 년 이라고 이야기 되는데 이는 138억 광년밖에서 출발한 빛이 지구에 도달했을 때 쯤 그 빛의 원천은 276억 광년 밖으로 이동했을 테니 역설이라는 나의 지적에 대하여 현대 우주론의 결과로는 그렇다는 대화였다. 그러나 정작 그 역설의 해소 원리에 대한 설명은 마땅한 것을 찾을 수 없었다. 아쉽게도 나는 일반상대론 및 현행 우주론을 잘 알지 못하므로, 상식 및 특수 상대론에 입각하여 우주의 팽창을 관찰하면 어떻게 보일 것인가를 계산하여 결과를 비교해 볼 필요를 느꼈다.

The back ground postulates were simple.

먼저 그러한 계산을 위한 배경 가정은 소박 했다.

The first, big bang is a centerless explosion, and it looks like an observer centered explosion, to every observer who is settled relative to the cosmic microwave background in this universe.

첫째 빅뱅은 중심이 없는 폭발이며, 배경 복사에 대해 상대적으로 정지한 이 우주의 모든 관찰자에게 자신을 중심으로 한 폭발로 보인다.

The second, the centerless explosion is an explosion in a higher dimensional space, and the observed phenomenon in this universe is a projection of it.

둘째 중심이 없는 폭발은 고차원 공간에서의 폭발이며, 이 우주에서 관찰되는 현상은 그 폭발의 이 우주로의 투영이다.

The third, the projection to this universe of the explosion in higher dimensional, matches with the physics of this universe.

셋째 고차원의 폭발의 이 우주로의 투영은 특별한 이유가 없는 한 이 우주에서의 폭발의 물리학과 일치한다.

Simply speaking, I assumed that the observable universe is flat and constantly expanding, so that it is able to explain with common-sense and special relativity theory.

간단히 말해 지구에서 바라보는 우주는 평탄하고 등속팽창 하며 과학적 상식 및 특수 상대론으로 기술 할 수 있다고 가정 하였다.

And, I have used fact in the calculation that the apparent velocity and the actual velocity are different. From the observer's view, when sending light to the 1 second away position, he can see the shining things after 2 second, by the round-trip time of light. and when sending to the 2 second away, It takes 4 seconds to look the shining things. This is common-sense. When ruler have sufficient length and is installed in the space, and receiving the data of the light passing through, then the data transmission is done by speed of light, the apparent speed of light is half of real speed. By this phenomenon, it also requires 27.6 billion observing years to get 13.8 billion light-years distance place for the object moving in light speed, so it also points the paradox of the current cosmology theory. By the common-sense, the ruler can measure any object slower than light, so the apparent speed can be determined for every real speed.

다음으로 계산에서 이용한 현상은 겉보기 속도와 실제 속도는 다르다는 사실이다. 관찰자입장에서 1초거리 떨어진 곳에 빛을 쏘면 빛의 왕복 시간 때문에 2초후에 빛나는 것을 볼수있고 2초거리 떨어진 곳에 빛을 쏘면 4초후에 빛나는 것을 확인할 수 있다는 상식이다. 우주공간에 관찰자로부터 직선을 뻗어나간 충분한 길이의 자를 설치하고 빛이 어느 위치를 지나는가 하는 자료를 전송받으면 자료 전송 역시 광속으로 이루어지므로 겉보기 광속은 절반이 되는 것이다. 이 현상으로 보더라도 실제 광속으로 멀어지는 물체가 138억 광년 떨어진 곳에도 도달하는데 걸리는 겉보기 시간은 276억년이 걸리므로 역시 기존 우주론의 역설이 지적된다. 상식적으로 그러한 자는 빛보다 느린 어떤 물체도 측정 가능하므로, 겉보기 속도는 어떠한 속도에 대해서도 정의 할 수있다.

Let's begin calculation with this assumption and phenomenon. I searched redshift formula of the current cosmology to compare with result and found that it is describing the space such as an expanding medium. The result of the calculation will show the whether the concept of expanding space may be derived naturally from special relativity.

이러한 가정과 현상을 이용하여 계산을 해보기로 했다. 계산 직전 비교 대상이 필요해서 기존의 우주론적 적색편이 식을 찾아 보았는데 이 공간을 마치 어떤 매질처럼 다루며 그것이 팽창한다고 묘사하는 식이란것은 알게 되었다. 그 공간의 팽창이라는 개념이 특수 상대론으로도 부터 자연스럽게 유추 되는 개념인지는 계산 결과가 알려줄 것이다.

2 Calculation

Let speed of light c , real velocity v_r , apparent velocity v_l , distance l then, the apparent velocity is determined as dividing l by observed time of getting distance l . Thus,

광속을 c 실제 속도를 v_r 겉보기 속도를 v_l , 거리를 l 이라하면 겉보기 속도는 거리 l 떨어진 곳에 물체가 도달하는 것이 관측되는 시간으로 거리 l 을 나누는 것으로 정의 된다. 즉

$$\begin{aligned} \text{Eq0} : v_l &= l / (l/c + l/v_r); \\ \text{Eq1} : \text{solve}(\text{Eq0}, v_l); \end{aligned}$$

Eq2: solve(Eq0,v_r);

$$(\%o1) \quad v_l = \frac{l}{\frac{l}{v_r} + \frac{l}{c}}$$

$$(\%o2) \quad [v_l = \frac{c \cdot v_r}{v_r + c}]$$

$$(\%o3) \quad [v_r = -\frac{c \cdot v_l}{v_l - c}]$$

doppler formula by special relativity
특수상대론 적 도플러 식으로 부터

(%i4) r_dop : sqrt((c+v)/(c-v));

$$(\%o4) \quad \sqrt{\frac{v+c}{c-v}}$$

The apparent time speed of the moving away object is reciprocal of doppler redshift formula from the definition of frequency.

멀어지는 물체의 겉보기 시간의 속도를 구하면 이는 주파수의 정의로 부터 도플러식의 역이다.

(%i5) time_v:sqrt((c-v)/(c+v));

$$(\%o5) \quad \sqrt{\frac{c-v}{v+c}}$$

The doppler formula follows real speed, so substitute the velocity with apparent velocity to the formula, to get the doppler formula of apparent speed and apprent time speed.

도플러식은 실제 속도에 따른 것이므로 겉보기 속도의 정의를 위 식에 대입하여 겉보기 속도에 따른 도플러 식 과 겉보기 시간을 구하면 다음과 같다.

(%i7) 1/sqrt(1-2*v_l/c);
sqrt(1-2*v_l/c);

$$(\%o6) \quad \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2 \cdot v_l}{c}}}$$

$$(\%o7) \quad \sqrt{1 - \frac{2 \cdot v_l}{c}}$$

As assumption, universe expands constantly, so apparent distance is by multiply of the apparent velocity with the universe's age. And, as the maximum of apparent speed is the half of light speed, so it is rewritable to l which is relative distance from earth to the observable edge of universe. The doppler formula of apparent speed can be rewritten to that of the apparent distance, and the formula of apparent time speed is replaced with the formula which indicates the age of the observed place.

우주의 등속팽창을 가정 하였으므로 겉보기 속도를 우주의 나이에 곱하면 겉보기 거리가 구해진다. 그리고, 겉보기 속도의 최대치는 광속의 절반 이므로 위 식은 바로 관측 가능한 우주의 크기 척도의 지구로 부터의 겉보기 거리 l로 표현 할수있다. 겉보기 속도에 따른 도플러식은 겉보기 거리에 따른 도플러 식으로 변하고 겉보기 시간 식은 지구의 관점에서 본 그 지점이 얼마나 나이먹은 우주인가를 표현하는 식으로 변한다.

```
(%i9) doppler_s : 1/sqrt(1-l);
      sqrt(1-l);
```

$$(%o8) \quad \frac{1}{\sqrt{1-l}}$$

$$(%o9) \quad \sqrt{1-l}$$

these are the redshift and the age formula by special relativity.
이로서 특수 상대론적인 적색편이와 나이 식을 구하였다.

The redshift formula of current cosmology is as follow.
현행 우주론의 적색편이식은 아래와 같다.

```
(%i10) g_now/g_then;
```

$$(%o10) \quad \frac{g_now}{g_then}$$

Changing its shape as the distance from the earth.
이를 지구로부터의 거리 꼴로 바꾸면

```
(%i11) doppler_g : 1/(1-l);
```

$$(%o11) \quad \frac{1}{1-l}$$

It is unclear whether l is the actual distance or the apparent distance. Known as the actual distance in the current cosmology as mentioned in the introduction. There is no distinct concept of the apparent distance apart.

Putting by side, in all non-zero distance

이때의 l 은 실제거리인지 겉보기 거리인지 불분명하다. 서론에서 언급한 알려진 설명으로는 현행 우주론에서 실제 거리와 겉보기 거리는 같다. 겉보기 거리라는 개념이 따로 없다.

나란히 두면 0 이 아닌 모든 거리에서

```
(%i12) doppler_s < doppler_g;
```

$$(%o12) \quad \frac{1}{\sqrt{1-l}} < \frac{1}{1-l}$$

The structure seems quite resemble, but the value differences become bigger depending on the distance. The new formula was obtained by assumption of constant expansion, but it seems as if an accelerating expansion than the current formula.

Expanding two formula to Taylor series to compare the close range feature.

구조는 비슷하나 값은 거리가 멀어질수록 큰 차이를 보인다는 것을 알수있다. 새로운 식은 등속팽창 가정으로 구해졌으나 현행의 식과 비교하면 가속팽창으로 보임을 알수있다.

가까운 거리에서의 특성을 보기위해 두 식을 테일러 전개해 비교하면

```
(%i14) taylor(doppler_s ,l , 0 , 7 );
      taylor(doppler_g ,l , 0 , 7 );
```

$$(\%o13) / T / 1 + \frac{l}{2} + \frac{3 \cdot l^2}{8} + \frac{5 \cdot l^3}{16} + \frac{35 \cdot l^4}{128} + \frac{63 \cdot l^5}{256} + \frac{231 \cdot l^6}{1024} + \frac{429 \cdot l^7}{2048} + \dots$$

$$(\%o14) / T / 1 + l + l^2 + l^3 + l^4 + l^5 + l^6 + l^7 + \dots$$

The apparent distance l of the new formula is as follows in original.
새로운 식의 겉보기 거리 l 은 원래

$$(\%i15) \quad l = v \cdot l / (c/2);$$

$$(\%o15) \quad l = \frac{2 \cdot v \cdot l}{c}$$

So, it is well approximated to the non-relativistic Doppler formula at close range
이므로 가까운 거리에서 비상대론적 도플러식에 잘 근사한다

$$(\%i16) \quad \text{subst}(l = v \cdot l / (c/2), 1 + l/2);$$

$$(\%o16) \quad \frac{v \cdot l}{c} + 1$$

In the current cosmology formula, the size of the observable universe must be same to real size of universe. This implies a paradox.

기존 우주론의 식은 관측되는 우주의 크기가 실제 우주의 크기와 같은것으로 취급 되어야만 올바른 결과를 낸다. 이는 역설을 내포한다.

In close range, the Hubble constant h_c can be used to express non-relativistic redshift with distance.

허블 상수 h_c 로 가까운 거리에서 거리에 따른 비상대론적 적색편이를 표현할 수있다.

$$(\%i19) \quad h_c = \frac{v_r}{l_o};$$

$$1 + v_r/c;$$

$$\text{term1} : \text{subst}(v_r = h_c \cdot l_o, 1 + v_r/c);$$

$$(\%o17) \quad h_c = \frac{v_r}{l_o}$$

$$(\%o18) \quad \frac{v_r}{c} + 1$$

$$(\%o19) \quad \frac{h_c \cdot l_o}{c} + 1$$

In the special relativistic formula, l is calculated by dividing the distance by the apparent size of the universe. And, the apparent size of the universe is half of the real size i.e. $t_a \cdot c / 2$, so assign it to the approximation formula in the local area.

특수 상대론적 식에서 l 은 겉보기 우주의 크기로 겉보기 거리를 나눈값이다. 겉보기 우주의 크기는 실제 크기의 절반인 $t_a \cdot c / 2$ 이므로 국소적 영역에서 근사식에 대입하면

$$(\%i21) \quad l_o / (t_a \cdot c / 2);$$

$$\text{term2} : \text{subst}(l = l_o / (t_a \cdot c / 2), 1 + l/2);$$

$$(\%o20) \quad \frac{2 \cdot l_o}{c \cdot t_a}$$

$$(\%o21) \quad \frac{l_o}{c \cdot t_a} + 1$$

Obtain the age of the universe from the two formula
두 식으로 우주의 나이를 구하면

(%i22) solve(term1=term2,t_a);

$$(\%o22) \quad [t_a = \frac{1}{h_c}]$$

It is basically same with current cosmology. Interpreting this, the result says that the light from the near end of the universe has been regarded as departed 13.8 billion years ago, but in fact it has departed 6.9 billion years ago in earth time. However, the light is came from the beginning universe according to the age formula.

기존의 우주론과 같다. 이를 해석하면 우주의 끝 부근에서 관측되는 지구시간 기준으로 거의 138억년전에 출발했으리라 생각했던 빛은 사실은 69억년 가량 전에 출발한 빛이라는 결과이다. 그러나 출발점의 나이 식에 따르면 태초의 빛 임에는 변함없다.

(%i23) 1+z=sqrt(1-l);

$$(\%o23) \quad z + 1 = \sqrt{1-l}$$

Or

(%i24) 1+z=sqrt(g_now/g_then);

$$(\%o24) \quad z + 1 = \sqrt{\frac{g_{now}}{g_{then}}}$$

The result of calculation confirmed no internal contradiction, thus a new cosmology has born.
계산결과 내부적인 모순은 발견되지 않는 새로운 다른 우주론이 하나 탄생했음을 확인하였다.

3 Discussion

Beginning from simple postulate resulted in establishment of another different cosmology. One of them is wrong. The results are worrying.

처음 소박한 가정으로 출발했으나 결론은 다른 우주론이 정립되어 버렸다. 둘 중 하나는 틀린 것이 되는 것이다. 고민이 되는 결과 이다.

From the aesthetic point,

The wavelength of the light from beyond the horizon of the universe by the new formula is not defined because it become imaginary value which is a familiar form in relativity theory. However, the current cosmological form is lacking in that aspect.

미적인 관점으로 보았을 때,

새로운 식은 빛의 파장이 우주의 끝 너머에서 오는 광자에게는 허수가 되므로 정의 되지 않으며 이는 상대론에서 친숙한 꼴이다. 그러나, 현행 우주론의 식은 그 면에서 부족하다.

4 Conclusion

The new expression shows distinct redshift characteristic of apparently accelerating expansion than the current cosmological result. And it shows the brighter luminance of far galaxy, and bigger size of far galaxy.

새로운 식은 현행 우주론 기준으로 보았을때 가속팽창에 해당하는 적색편이 특성을 보이며 먼거리 별의 광도가 밝게 보이고 먼거리 은하가 크게 보이는 등 확연히 다른 특성을 보인다.

The whether of right or wrong will be determined by the analysis of observed data, In fact, the new expression is the direct application of Hubble's law and conventional physics, so it is an examination for any cosmology of flat and constant expansion universe.

어느 쪽이 옳은지의 판별은 관측 자료의 분석으로 결정될 일이나, 실은 새로운 식 쪽이 기존의 물리 법칙과 허블의 법칙의 즉각적인 적용으로서 어떤 우주론에 대해서건 평탄한 등속팽창하는 경우에 대한 검산 이다.

Therefore, it shows possibility of serious flaw in the current cosmology. The possibility of causes are various, and I do not know. But I suspect that the 'surface of balloon' model is not a good assumption for the centerless explosion.

따라서 현행 우주론에 심각한 결함이 있을 가능성이 크다. 원인의 가능성은 다양하고 나로선 알수없으나, 나는 현행 우주론의 풍선 표면의 물리학은 중심이 없는 폭발이라는 현상에 대한 옳은 가정이 아닌것으로 추측한다.

Created with [wxMaxima](#).