

Discovery of Flat gravity based on Hubble's law added to Newtonian gravity

ニュートン重力に加えられるハッブルの法則に基づく Flat 重力の発見

Hyama Natural Science Research Institute, E-mail: s_hyama@yahoo.co.jp

Submitted on 25 Mar 2014 (v1), last revised 23 June 2014 (This version, v5)

Abstract

We know space expanding from the Hubble's law which Edwin Hubble and Milton Humason formulated first in 1929, and nearly 100 years passed, but Flat gravity caused by the expanding universe was covered in a short distance by Newtonian gravity according to inverse square law.

我々はエドウィンハッブルとミルトンフメーソンが 1929 年に最初に考案したハッブルの法則から拡大しているスペースを知っている、そして、ほぼ 100 年が過ぎた、しかし、膨張宇宙に起因する Flat 重力は逆二乗則に従ってニュートン重力によって短い距離でカバーされた。

It caused gravity anomalies such as the pioneer anomaly that a cause of the blue-shift indicating the slowdown to the sun direction is unclear as planetary probe Pioneer10-11 leaves the sun and the issue of galactic rotation curve which forms flat velocity distribution without rotational speed decreasing in galactic considerable penumbra known as physical unsolved problem.

重力異常（例えば惑星探査機 Pioneer10-11 が太陽を去って、太陽方向に減速を示している青方偏移の原因が不明である先駆者例外と回転速度が身体的な未解決問題として知られている銀河のかなりの半影部で減少しなくて平らな速度分布をつくる銀河の回転曲線の問題）を、それは引き起こした。

The expanding universe adds the expansion term that we broke in strain constant V_0 for recession rate $v = H_0 D$, and gravitational potential $-GM/r(1)$ of the Newtonian mechanics assuming the stationary universe is replaced to $-GM/r(1+v/V_0)$.

我々が後退速度 $v = H_0 D$ のためにひずみ定数 V_0 を使い慣らした拡張期間、膨張宇宙は加わる、そして、定常宇宙を引き受けているニュートン力学の重力ポテンシャル $-GM/r(1)$ は $-GM/r(1+v/V_0)$ に置換される。

The expansion term becomes constant $G_0 = GH_0/V_0$ which distance D and radius r canceled and total gravitational mass $M_0 = c^3 / (2GH_0)$ of the universe which can be observed affects specific potential constant which multiplied gravitational mass for the observation and becomes $-(G/r + G_0)M$.

拡大学期は距離 D と半径 r がキャンセルした一定の $G_0 = GH_0/V_0$ になる、そして、観測されることができる宇宙の総重力質量 $M_0 = c^3 / (2GH_0)$ は観察のために重力質量を増やした特定のポテンシャル定数に影響を及ぼして $-(G/r + G_0) M$ になる。

Flat gravity based on Hubble's law added to Newtonian gravity accords with the value of the gravity anomaly without assuming dark matter.

ニュートン重力に加えられるハッブルの法則に基づく平らな重力は、暗黒物質を装うことなく、重力異常の価値と一致する。

Introduction

There are physical open problem such as “Pioneer anomaly that a cause of the blue-shift indicating the slowdown to the sun direction is unidentified so that planetary probe Pioneer10-11 leave the sun”

「惑星探査機 Pioneer10-11 が太陽を去るように、太陽方向に減速を示している青方偏移の原因が未確認であるパイオニア例外」のような身体的な開放問題が、ある

① and “the galactic rotation curve problem that flat velocity distribution is made without rotational speed decreasing in a galactic penumbra”

そして、「平らな速度分布が回転速度が銀河の半影部で減少しなくて作られる銀河の回転曲線問題」

② which cannot be explained by the universal gravitation of the Newton theory.

そしてそれはニュートン論の万有引力によって説明されることができない。

Some theories to revise gravity such as “Modified Newton dynamics (MOND) to think to be asymptotic to reverse one vehicle (inverse proportion) of the distance like fixed star intervals if it becomes large-scale”

若干の理論は、「それが大尺度になるならば、恒星間隔のような距離の1台の車両（反比例）をバックさせる漸近であろうと思う変更されたニュートン力（MOND）」のような重力を修正することになっている

③ and “Modified gravitation theory (MOG) expands the theory of general relativity and calls the fifth field of force acts to gravity and the opposite direction, but because the work becomes small in a long distance, gravity grows big relatively, and a gravitational constant changes”

そして、「変更された重力理論（MOG）は一般相対性理論を拡大して、重力と反対方向に5回目の力の場行為を指令する、しかし、仕事が長距離で小さくなるので、重力は相対的に大きくなる、そして、重力定数は変わる」

④ for it is suggested.

そのために、提案される。

In addition, there is the dark matter hypothesis that the unknown dark matter which does not beam with only mass assumes an abnormal cause not a gravity anomaly

そのうえ、質量だけで放射しない未知の暗黒物質が異常原因を重力異常とみなさないという暗黒物質仮説が、ある

⑤, but rationale itself such as the fifth field of force or dark matter is undiscovered, and there are not decisive.

しかし、第5の力の場のような正当性自体または暗黒物質は、発見されていない、そして、そこで、決定的でない。

This paper assumes gravitational interaction by all gravitational mass of the universe which it can observe is the cause of the gravity anomaly assuming expanding universe.

本紙は、それが観測することができる宇宙のすべての重力質量による重力相互作用が膨張宇宙を引き受けている重力異常の原因であると仮定する。

At first I define the spatiotemporal evolution factor from Hubble's law

最初は、私はハッブルの法則から空間時間的進化要因を定める

⑥ and thereby explain them from the observation of the pioneer anomaly and the galactic rotation curve problem.

そして、それによって、先駆者例外と銀河の回転曲線問題の観察から、彼らを説明しなさい。

And finally, I speak a conclusion.

そして、最後に、私は結論を話す。

1. Definition of specific potential G_x

$v = H_0 D$ assumes speed (recession rate) that the heavenly bodies go away from observer and D the distance from observer to the heavenly bodies.

$v = H_0 D$ は、天体がオブザーバーから去る速度（後退速度）と D をオブザーバーから天体までの距離とみなす。

This proportional constant H_0 is called Hubble constant and decides recession rate of the current universe.

この比例定数 H_0 はハッブル定数と呼ばれていて、現在の宇宙の後退速度を決定する。

The value that is the most accurate as of 2013 by the observation of Planck is **(67.80±0.77 km/s/Mpc)**

プランクの観察によって 2013 年現在、最も正確である価値は、ある (67.80±0.77km/s/Mpc)

□.

This recession rate is divided in recession strain constant $V_0(m/s)$, and it is converted into recession strain e for the cosmic expansion.

この後退速度は後退ひずみ定数 V_0 (m/s) に分けられる、そして、それは宇宙膨張に対する後退圧力 e に変わる。

$$e = \frac{v}{V_0} = \frac{H_0 D}{V_0} \quad (1-1)$$

The relations of recession strain e and recession stretch Λ

後退重圧 e と後退の関係は、 Λ を伸ばす

$$\Lambda = 1 + e = 1 + \frac{H_0 D}{V_0} \quad (1-2)$$

These are expressed as the ratio of the transformation for the initial state of the spatiotemporal evolution.

これらは、空間時間的進化の初期状態のための変化の比率として表される。

And, are the recession of galaxies by the cosmic expansion and outbreak of recession strain and recession stretch in the place that does not expand inside and outside unification?

そして、宇宙膨張による銀河の後退と後退の発生は、統一の内外で拡大しない場所の重圧と後退範囲であるか？

I define the dimension that I multiply recession stretch by in gravitational constant and divided by distance as specific potential G_x .

私は、重力定数で後退伸縮性と乗算して、特定の潜在的 G_x として距離によってそれを分けた次元を定める。

$$G_x = \frac{G\Lambda}{D} = \frac{G}{D} + \frac{GH_0}{V_0} \quad m^2 s^{-2} / kg \quad (1-3)$$

specific potential $G_x(J/kg^2)$ × active gravitational mass $M(kg)$ = specific potential energy $G_x M(J/kg)$

特定の潜在的 GX (J/kg²) × 能動重力質量 M (キログラム) = 特性位置エネルギー GXM (J/kg)

specific potential energy $G_x M(J/kg)$ × passive gravitational mass $m(kg)$ = potential energy $G_x M m(J)$

特定の位置エネルギー GXM (J/kg) × 受動態重力質量 m (キログラム) = 位置エネルギー GXMm(J)

I define the dimension that I multiply by Hubble constant in gravitational constant and divided by recession strain constant V_0 as specific potential constant G_0 .

私は、重力定数でハッブル定数によって増やして、特定のポテンシャル定数 G_0 として後退ひずみ定数 V_0 によってそれを分けた次元を定める。

$$G_0 = \frac{GH_0}{V_0} \quad m^2 s^{-2} / kg, \quad J / kg^2 \quad (1-4)$$

I assume the above and will examine the open problem of the gravity anomaly by this specific potential and specific potential constant.

私は上記を引き受けて、この特定の可能性と特定のポテンシャル定数によって重力異常の開放問題を調べる。

2. Pioneer anomaly

Data of the short distance less than 20au from the sun is restored to the original state and is analyzed, and because abnormality above a certain level is a short distance, it is not a thing by the gravity, and there is a report that it is caused by thermal radiation

太陽から20au未満の近距離のデータは元の状態に戻されて、分析される、そして、特定のレベルを上回る異常が短い距離であるので、それは重力によるものでない、そして、それが熱放射に起因するというレポートがある

8.

It in this way became difficult to explain a Pioneer anomaly by modified gravitation theories such as MOND and MOG where gravity or a gravitational constant changed by distance.

このように、MONDのような変更された重力理論と重力または重力定数が距離によって変わったMOGによってパイオニア例外を説明することは、難しくなった。

In addition, it has difficult “opinion that a solar neighborhood does not have the dark matter”

そのうえ、それは難しい「太陽近傍が暗黒物質を持っていないという意見」を持つ

9 to explain Pioneer anomaly by a dark matter hypothesis.

暗黒物質仮説によってパイオニア例外を説明すること。

However, because direct measurement of position, relative velocity of the probe, physical quantity such as the acceleration is impossible, as for the major cause of the slowdown, there is not the conclusive evidence called the thing by the emission of the heat, and there are still arguments such as "affects the photon that space expands"

しかし、位置、調査の相対速度、加速のような物理量の直接測定が不可能であるので、減速の主な原因に関しては、熱の放出によるものと呼ばれている決定的証拠がない、そして、「スペースが膨張させる光子に影響を及ぼす」ような議論がまだある

10.

It is strange that there is not a gravity anomaly in heliosphere though we have an inexplicable problem only with the material which is visible like a galactic rotation curve.

我々が銀河の回転曲線のように見える材料だけの不可解な問題を抱えているけれども、重力異常が太陽圏にないのは奇妙である。

This paper thinks that Doppler blue-shift showed accumulation of slowdown to the sun's direction of pioneer by the flat gravity caused by the cosmic expansion.

本紙は、ドップラー青方偏移が宇宙膨張に起因する平らな重力によって先駆者の太陽の指導に減速の蓄積を示したと思う。

The drop of the wave speed of the per second with blue-shift $\Delta f(5.99 \pm 0.01 \times 10^{-9} \text{Hz})$ of the per second of frequency $f(2.29 \text{GHz})$

周波数 $f(2.29 \text{GHz})$ の毎秒の青方偏移 $\Delta f(5.99 \pm 0.01 \times 10^{-9} \text{Hz})$ による毎秒の位相速度の低下

11?

?

$$\Delta w = \Delta v = \Delta f \frac{c}{f} \cong 7.842 \times 10^{-10} \text{ m/s} \quad (2-1)$$

This is within the error of "ap(exp) = $(7.84 \pm 0.01) \times 10^{-8} \text{ cm/s}^2$ is our formal solution for the Pioneer anomaly that was obtained with the available data set."

これは、「ap (exp) = $(7.84 \pm 0.01) \times 10^{-8} \text{ cm/s}^2$ は、利用できるデータセットで得られたパイオニア例外のための我々の形式解である」のエラーの範囲内である。

11.

The slowdown (escape speed) of per second of Pioneer by Flat gravity is calculated from quantity of drop of this wave speed by a relational expression ($c^2 = w^2 + 2\phi$) of speed of light and wave speed in the gravitational field

Flat重力によるパイオニアの／秒の減速（脱出速度）は、重力場で光速と位相速度の関係式（ $c^2=w^2+2\phi$ ）によって、この位相速度の低下の量から計算される

12.

$$\begin{aligned}\Delta v_2 &= \sqrt{2\phi} = \sqrt{2M_s G \chi_0} = \sqrt{c^2 - w^2} \\ &= \sqrt{c^2 - (c - \Delta w)^2} \approx \sqrt{2c\Delta w} \cong 0.686 \text{ m/s}\end{aligned}\quad (2-2)$$

By formula (1-4) and formula (2-2) and “Solar mass $M_s=1.989 \times 10^{30} \text{ kg}$ ”
手法（1-4）と手法（2-2）と「太陽質量MS = 1.989×1030kg」によって

13 specific potential constant?

特定のポテンシャル定数？

$$G_0 = \frac{GH_0}{V_0} = \frac{c\Delta w}{M_s} \cong 1.182 \times 10^{-31} \text{ m}^2\text{s}^{-2}/\text{kg} \quad (2-3)$$

In formula (2-3), it may be said that specific potential constant G_0 is gravitational mass and a proportional constant for the blue-shift of per second.

手法（2-3）では、特定のポテンシャル定数 G_0 が重力質量と／秒の青方偏移のための比例定数であると言われるかもしれない。

Transform formula (2-3); and recession strain constant V_0 ?

手法（2-3）を変換しなさい;そして、後退ひずみ定数 V_0 ？

$$V_0 = \frac{GH_0 M_s}{c\Delta w} \cong 1,240 \text{ m/s} \quad (2-4)$$

The ratio of solar mass and gravitational mass “ $M_0 = c^3/2GH_0 = 9.187 \times 10^{52} \text{ kg}$ ” of the universe which we can observe

太陽質量の比率と我々が観測することができる宇宙の重力質量「 $M_0 = c^3/2GH_0 = 9.187 \times 10^5$ 2キログラム」

14?

？

$$\frac{M_0}{M_s} = \frac{c^2}{2V_0\Delta w} \cong 4.619 \times 10^{22} \quad (2-5)$$

In addition, it may be said that specific potential constant G_0 is a proportional constant of Flat gravity $G_0 M = M c^3 / (2M_0 V_0)$ to act on gravitational mass for the observation from total gravitational mass of the universe.

そのうえ、特定のポテンシャル定数 G_0 が宇宙の総重力質量から観察のために重力質量に作用するFlat重力 $G_0 M = M c^3 / (2M_0 V_0)$ 比例定数であると言われるかもしれない。

3. Galaxy rotation problem

By Newton theory the galactic rotational speed?

ニュートン論によって銀河の回転速度？

$$v_r = \sqrt{GM_g/r} \quad (3-1)$$

In specific potential G_X ?

特定の潜在的 G_X で？

$$v_t = \sqrt{G_X M_g} = \sqrt{(G/r + G_0)M_g} \quad m/s \quad (3-2)$$

Therefore, if the galactic rotational speed V_t and the radius r is decided, we can decide galactic gravitational mass M_g .

したがって、銀河の回転速度 V_t と半径 r が決定されるならば、我々は銀河の重力質量 M_g を決定することができる。

I applied it to figure 1 and figure 2 of the STELLAR HALO model of the following Milky Way galaxy

私は、それを以下の銀河系の STELLAR HALO モデルの図 1 と図 2 つに適用した

[15](#).

(because, it has Inner halo and Outer halo and spreads far and wide, it is in the curve that flat gravity is near?)

(それは Inner 後光と Outer 後光を持って、遠く広がる、そして、広く、平らな重力が近いのはカーブでである?)

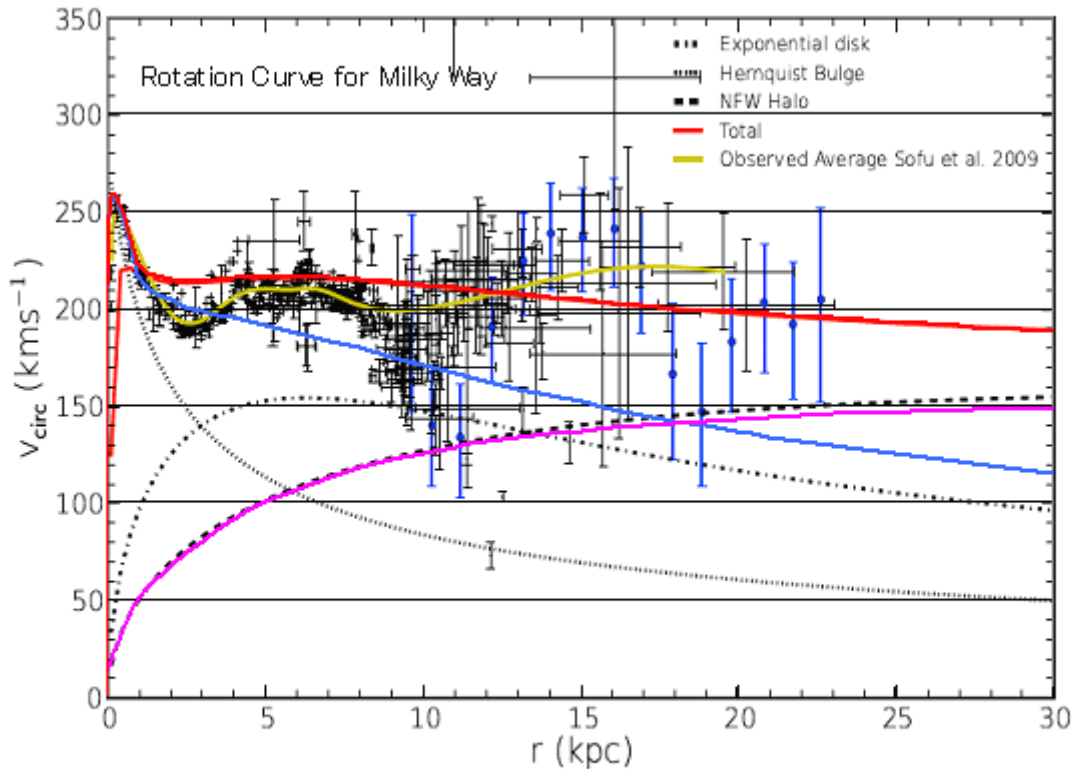


Figure 1. adjusted the rotation curve (red) by Total gravity to Figure 10 of "Kinematics of the Stellar Halo and the Mass Distribution of the Milky Way Using Blue Horizontal Branch Stars.", and the rotation curve (blue) by Newtonian gravity and the rotation curve (purple) by Flat gravity were added.

A curve of the dark matter which is Halo and Flat gravity curve almost accord, but a difference comes out as $r(\text{kpc})$ grows big.

Halo である暗黒物質のカーブと Flat 重力カーブはほとんど一致する、しかし、 r (キロパーセク) が大きくなって、違いは出る。

However, there is an example such as Abell 520 which is observed as if there is dark matter far apart from Disk and Bulge

しかし、まるで暗黒物質が遠くに Disk と Bulge は別としてあるように、観察されるアベル 520 のような例が、ある

¹⁶ which we cannot explain by a conventional dark matter hypothesis.

それを我々は従来の暗黒物質仮説によって説明することができない。

Because it touches an infinite distance, the flat gravity to add only Disk and Bulge to as a gravity source is out of the question in an example of Abell520.

それが無限遠に触れるので、Disk と Bulge だけを重力源としてに加える平らな重力は Abell520 の例で問題外である。

If there is Flat gravity, we are indifferent to dark matter.

Flat 重力があるならば、我々は暗黒物質に無関心である。

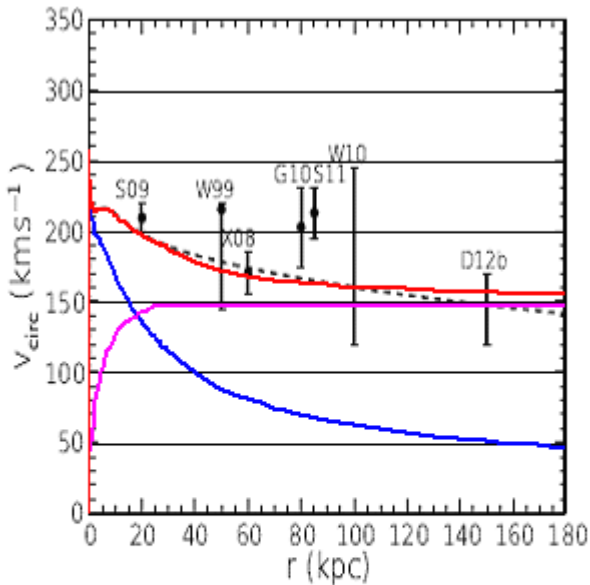


Figure 2. widened Fig. 11 of "Kinematics of the Stellar Halo and the Mass Distribution of the Milky Way Using Blue Horizontal Branch Stars." by the setting that gravitational mass M_g (approximately 100 billion times of Solar mass) of the Milky Way galaxy did not increase to from 30kpc to 180kpc.

Open problem	Microscopic	Pioneer anomaly	Galaxy rotation	Over Galaxy
Dark matter	Un known	Un known	explain	Un known
MOND	Un known	Un known	explain	Un known
MOG	Un known	Un known	explain	Un known
Thermal radiation	Un known	explain	Un known	Un known
Flat gravity	Un known	explain	explain	Un known

Summary Table.1

Conclusion

We have been adjusting distance and mass of the solar system with Kepler law and Newtonian mechanics.

我々は、ケプラー法とニュートン力学で太陽系の距離と質量を調節していた。

The ratio potential constant which I calculated from the abnormal acceleration level to the sun direction of the planetary probe Pioneer (external factors) is $G_0 = 1.182 \times 10^{-31} \text{ J/kg}^2$.

私が異常な加速レベルから惑星探査機パイオニア（系外因子）の太陽指揮まで計算した比率ポテンシャル定数は、 $G_0 = 2.626 \times 10^{-30} \text{ J/kg}^2$ である。

Galactic rotational speed with mass of approximately 100 billion times of the sun in this way amounts to " $v_g = \sqrt{G_0 M_g} \doteq 150 \text{ km/s}$ ".

太陽のおよそ 1000 億回の質量による銀河の回転速度は、「 $v_g = \sqrt{G_0 M_g} \doteq 150 \text{ km/s}$ 」にこのように達する。

This becomes the speed not to be able to cover in Kepler law and the Newtonian mechanics.

これは、ケプラー法とニュートン力学に土をかぶせることができない速度になる。

The gravitational potential is $-GM/r(1)$ in stationary universe, but influence of the cosmic expansion should be considered in the expanding universe like $-GM/r(1 + \text{expansion}) = -(G/r + G_0)M$ in all scales from a micro to the large scale structure of the universe.

重力ポテンシャルは定常宇宙の $-GM/r(1)$ である、しかし、宇宙膨張の影響はマイクロから

宇宙の大尺度構造まですべての目盛りで $-GM/r (1 + \text{拡大}) = - (G/r + G_0) M$ のような膨張宇宙で考慮されなければならない。

As for explaining all scales, the experience is inadequate for Flat gravity and a dark matter hypothesis and the modified gravitation theory.

すべての目盛りを説明することに関しては、経験は Flat 重力と暗黒物質仮説と変更された重力理論に不十分である。

However, Flat gravity has possibility to explain in all scales such as the micro-scale that may increase correction term in Newton gravity potential and the scale that is bigger than a galaxy.

しかし、Flat 重力には、すべての目盛り（例えばニュートン重力ポテンシャルで修正項を増やすかもしれないマイクロスケールと銀河より大きいスケール）で説明するという可能性がある。

It is important to pile up an experience level on various scales in expanding universe as we are based on Kepler law and Newtonian mechanics, and having repeated an experience level.

我々がケプラー法とニュートン力学に基づいて、経験の程度を繰り返して、膨張宇宙のいろいろな目盛りで経験の程度を積み上げることは重要である。

Acknowledg(e)ment(s)

I thank for Dr. Hubble of heaven that told the expanding universe and Nyanpan teacher of heaven that taught gravity.

私は、膨張宇宙を言った天国のハッブルと重力を教えた天国の Nyanpan 先生に博士に対して感謝する。

References

- ¹ Anderson, John D.; Philip A. Laing, Eunice L. Lau, *et al.* (1998). "Indication, from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses data, of an apparent anomalous, weak, long-range acceleration". *Physical Review Letters* 81: 2858–2861. [doi:10.1103/PhysRevLett.81.2858](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.81.2858). (arXiv: [gr-qc/9808081](https://arxiv.org/abs/gr-qc/9808081)).
- ² Zwicky, F. (1933). "[Die Rotverschiebung von extragalaktischen Nebeln](#)". *Helvetica Physica Acta* 6: 110–127. See also Zwicky, F. (1937). "On the Masses of Nebulae and of Clusters of Nebulae". *Astrophysical Journal* 86: 217. [doi:10.1086/143864](https://doi.org/10.1086/143864).
- ³ Milgrom, M. (1983). "[A modification of the Newtonian dynamics as a possible alternative to the hidden mass hypothesis](#)". *Astrophysical Journal* 270: 365–370.
- ⁴ Brownstein, J. R.; Moffat, J. W. (2006). "Galaxy Rotation Curves Without Non-Baryonic Dark Matter". *Astrophysical Journal* 636: 721–741. [arXiv:astro-ph/0506370](https://arxiv.org/abs/astro-ph/0506370). [Bibcode](#) [2006ApJ...636..721B](#). [doi:10.1086/498208](https://doi.org/10.1086/498208).
- ⁵ V. Rubin, N. Thonnard, W. K. Ford, Jr, (1980). "Rotational Properties of 21 Sc Galaxies with a Large Range of Luminosities and Radii from NGC 4605 (R=4kpc) to [UGC 2885 \(R=122kpc\)](#)". *Astrophysical Journal* 238: 471.

[doi:10.1086/158003](https://doi.org/10.1086/158003)

⁶ Hubble, Edwin, "A Relation between Distance and Radial Velocity among Extra-Galactic Nebulae" (1929) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Volume 15, Issue 3, pp. 168-173

7

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%8F%E3%83%83%E3%83%96%E3%83%AB%E3%81%AE%E6%B3%95%E5%89%87> - cite_ref-Planck2013_2-1Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results
Astronomy & Astrophysics

⁸ Turyshev, S. G., Toth, V. T., Kinsella, G., Lee, S. C., Lok, S. M., & Ellis, J. (2012). Support for the thermal origin of the Pioneer anomaly. *Physical review letters*, 108(24), 241101.

⁹ Bidin, C. Moni, et al. "Kinematical and chemical vertical structure of the galactic thick disk. II. A lack of dark matter in the solar neighborhood." *The Astrophysical Journal* 751.1 (2012): 30.

¹⁰ Kopeikin, Sergei M. "Celestial ephemerides in an expanding universe." *Physical Review D* 86.6 (2012): 064004.

¹¹ Turyshev, Slava G., and Viktor T. Toth. "The pioneer anomaly." *Living Reviews in Relativity* 13.4 (2010): 9-175.

¹² Hamaji, Shinsuke. "Equivalence principle of light's momentum harmonizing observation from quantum theory to cosmology." *International Journal of Physical Sciences* 8.38 (2013): 1885-1891.

¹³ [Astrodynamic Constants](#).

¹⁴ Helge Kragh (1999-02-22). *Cosmology and Controversy: The Historical Development of Two Theories of the Universe*. Princeton University Press. pp. 212. [ISBN 0-691-00546-X](#).

¹⁵ Kafle, Prajwal R., et al. "Kinematics of the Stellar Halo and the Mass Distribution of the Milky Way Using Blue Horizontal Branch Stars." *The Astrophysical Journal* 761.2 (2012): 98.

¹⁶ Mahdavi, Andisheh; Henk Hoekstra, Arif Babul, *et al.* (2007). "A dark core in Abell 520". *Astrophysical Journal* **668**: 806–814. [doi:10.1086/521383](https://doi.org/10.1086/521383). (arXiv: [0706.3048](https://arxiv.org/abs/0706.3048))