

# フロイントリッヒとアインシュタイン塔

横尾 広 光

〈杏林大学保健学部 〒192-8508 東京都八王子市宮下町〉

E. F. フロイントリッヒはアインシュタインの協力者で、ドイツのポツダムに太陽での重力赤方変位を観測するためのアインシュタイン塔を1924年につくって、アインシュタインの予言の検認につとめた。その装置と同じもの一式が三鷹の東京天文台に購入されて使われた。

アインシュタインの一般相対性理論は天文学的な方法でしか検証されなかったので、さまざまな観測から証明するのに尽力したドイツの学者が Erwin Finlay-Freundlich (1885–1964) である。フロイントリッヒはドイツのライン地方で1885年5月29日に生まれ、1910年にゲッティンゲン大学のフェリックス・クラインのもとで学位を取ってベルリン天文台の台員になった。ちょうどその時アインシュタイン (1879–1955) が一般相対性理論を建設中であり、若きフロイントリッヒは以後相対性理論に熱中する。第1次大戦敗戦後の1924年にベルリン郊外のポツダム天体物理観測所に太陽精密分光観測用の塔望遠鏡、いわゆるアインシュタイン塔をつくって<sup>1)</sup>、アインシュタインの予言した太陽表面の強い重力場での光の赤方変位の検証につとめた。同年にCN分子スペクトル線での赤方変位<sup>2)</sup>を出している。このツァイス製の同じ装置一式が三鷹に購入された。さらに1930年に変位の中心一周縁効果<sup>3)</sup> (図1)を出している。

しかし1933年、ナチスの追放令による亡命者の大群のなかで、彼はトルコのイスタンブール大学へと去り、さらに1937年プラハ、1939年スコットランドの聖アンドリュース大学へと移る。同大学を1959年に引退してドイツにもどり、1964年7月24日に亡くなった<sup>5), 6)</sup>。79才。

もうひとつのアインシュタイン効果を証明するために、フロイントリッヒは4回の日食遠征行をし

て、1929年スマトラ日食で太陽による光線屈曲の測定に成功した。1936年の北海道日食には来っていない。1936日日食では東北帝大の松隈らの観測<sup>7)</sup>がある。最初の1914年クリミア日食行は第1次大戦がはじまったため、ロシア側に一時抑留される騒ぎで終わった。その時には一般相対性理論による屈曲の半分の数値を予想していた。大戦直後にエディントンたちのイギリス隊が日食観測に成功し、それによってアインシュタインの名前が世界中に広まったのである。

重い星 (OB型星) 表面での重力赤方変位を、早期型星スペクトルの視線速度統計でのキャンベル項、いわゆるK項で証明できるとしたこともある<sup>8)</sup>。

彼の生きた世界動乱の時代は、量子論と相対論による物理学の革命と収穫の時代でもあった。かつてのゲッティンゲンの仲間たちは量子力学でつぎつぎと成果をあげたが、さらにすすんでアインシュタインの協力者として理論の天文観測的証明に挑戦したフロイントリッヒは、先駆的すぎたようである。

人は大望をいだいて学に志すが、皆が皆そろって大成功するわけでもない。しかし大望を抱くことは素晴らしいことではないのか。

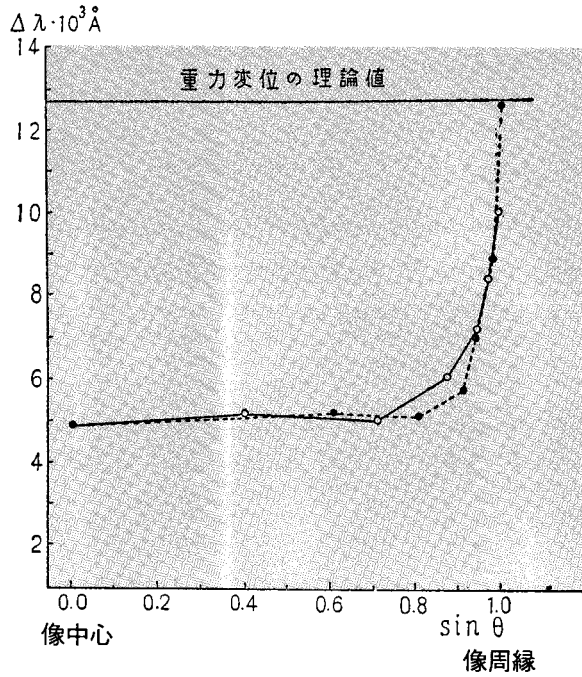
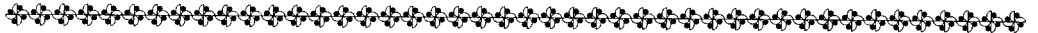


図1 太陽表面重力による赤方変位。白丸が1930年のフロイントリッヒによる測定。黒丸は1948年のM. G. Adamによる値<sup>4)</sup>。表面乱流の影響は周縁では効かないので、重力赤方変位は周縁で際立つ。また大気上層部ほど乱流が効かないから分子線で測るのが好ましい。

参考文献

- 1) Freundlich E., Das Neue Einstein-observatrium in Potsdam. Die Sterne 5, 33-41, 1925
- 2) Freundlich E., Z. f. Physik, 26, 102-105, 1924
- 3) Freundlich et al., Z. f. Astrophysik, 1, 43-57, 1930
- 4) インフェルト・シュポルスキー他著, 佐々木・森本他訳, 「アインシュタインと現代物理学」商工出版社, 1958, ギンツブルグ講演の章より, 105-154
- 5) v. Klüber H., Erwin Finlay-Freundlich AN., 288, 281-286, 1965
- 6) v. Klüber H., Erwin Finlay-Freundlich QJRAS, 6, 82-85, 1965
- 7) Matukuma T., Derivations of Einstein effect from eclipse observations of 1936. Nature, 146, 264-265, 1940
- 8) Freundlich E. F., Phil, Mag. 45, 303-319, 1954

**E. F. Freundlich and his Einstein Tower  
Hiromitsu Yokoo**

*School of Health Sciences, Kyorin University,  
Miyashita, Hachioji, Tokyo 192-8508*

Abstract: A German astronomer, E.F.Freundlich constructed Einstein Tower in Potsdam at 1924 and examined the gravitatal red-shift predicted by Einstein theory. The same Zeiss system in MITaka were used for the test of the Einstein effect. He tried another early astronomical tests for Einstein theory.