

2014.6.6.-

δ Cephei

HD 213306 HR 8571

1. Basic Catalog Data

1) SYMBAD

HD 213306 HR 8571

(l, b) = (17.533, +59.541) (ステラナビゲーター : 便利)

FK5 coord. (ep=J2000 eq=2000) : (22 29 10.265, +58 24 54.71) (Optical)

Proper motions mas/yr [error ellipse]: 15.35 3.52 [0.22 0.18 0] A

Radial velocity: V(km/s): -24.00 [0.2]

Parallaxes mas: 3.77 [0.16] A

Spectral type: F5Iab:+B7-8 D

Fluxes (7) : U 4.71、 B 4.35、 V 3.75、 I 3.219、 J 2.75、 H 2.47、 K 2.35

・ 40" 離れて伴星が (2002、 AJ, 124, 1695)

・ 3 重星系か (Evans et al. 2013, AJ, 146, 93) --- $\log(L/L_{\odot})=3.27$, $T_{\text{eff}}=6700\text{K}$ に対応するのは $\log(R/R_{\odot})=32.4$ で、2250km。

2) BS catalog

v sin i = 9

8571 1D: B, 13v at 21" optical. AC CPM, C at 41", 6.30V, -0.03(B-V), -0.35(U-B), B7IV, RV -21k/s, vsini 135k/s.

8571 1SB: ADS 15987C, blue star whose secondary may have low mass about 0.1 solar. 0.89986 or 0.46458d, K 8.6 or 8.8k/s, V0

8571 2SB: -16.4k/s.

8571 1VAR: ADS 15987A, CDelta 3.48 - 4.34V, 5.366341d. Period varies. Prototype star Delta Cep, discovered by Goodricke in 1784.

8571 2VAR: Blue companion ADS 15987C is also var. and SB.

3) GCVS

Max: 36075.445

P: 5.366341

del Cep VB A (B 13.0m, 20.0", 285deg; C 6.10m - 6.37m, B7IV, 41.0", 191deg. P var. Max = 2393659.856 + 5.366438d*E (JD2372200 - 96900); Max = 2413960.73 + 5.366386d*E (JD2396900 - 2414050); since JD2414050 - see Table. All observations in the interval JD2373090 - 45000 are well represented also by the elements with a square term: Max = 2442756.490 + 5.366270d*E - 7d*6*10**(-9)*E**2 [08632].

2. ELODIE Spectral Data

HOP (long = 5d42m44s, lat = +43d55m54s)

AAVSO の周期 5.366266d を採用。epoch は GCVS に同じ

T_{eff} , $\log g$ (有効温度、表面重力加速度) :Takeda et al. (2013, MNRAS, 432, 769) から推定

No	Date	Time	MJD (JD-2400000.5)	Exp (s)	SN	phase	T_{eff}	$\log g$
1	1995.12.08.	18:26:09	50059.768160	600.7	137.2	0.06	6500	2.3
2	1995.12.09.	17:02:36	50060.710139	140.9	200.6	0.24	6050	2.2
3	1995.12.10.	17:01:16	50061.709213	300.9	337.9	0.42	5800	2.1
4	1995.12.11.	17:14:02	50062.718090	301.5	153.3	0.61	5650	2.0
5	1995.12.12.	17:09:43	50063.715082	300.8	74.3	0.80	5800	2.25
6	1995.12.13.	18:43:54	50064.780487	300.3	199.9	0.00	6590	2.35

1995	ELODIE spectrum	MJD	$\delta\lambda(5000\text{\AA})$	rad vel (g)	solar long	solar vel component	rad vel (heliocentric)
12.8.	19951208_0007.fits	50059.76816	+0.32	-19.0	255.87	+13.4	-32.4
12.9.	19951209_0008.fits	50060.71014	+0.19	-11.3	256.9	+13.5	-24.8
12.10.	19951210_0005.fits	50061.70921	+0.03	-1.8	257.92	+13.7	-15.5
12.11.	19951211_0005.fits	50062.71809	-0.13	+7.7	258.92	+13.8	-6.1
12.12.	19951212_0006.fits	50063.71508	-0.33	+19.5	259.93	+13.9	+5.6
12.13.	19951213_0014.fits	50064.78049	+0.34	-20.3	260.95	+14.0	-34.3

rad vel (g) = geocentric, -:blue shift, +:red shift

1995	ELODIE spectrum	MJD	phase	$\delta\lambda(5000\text{\AA})$	rad vel(g)	rad_vel(s)
12.8.	19951208_0007.fits	50059.76816	0.056	+0.32	+19.0	
12.9.	19951209_0008.fits	50060.71014	0.231	+0.19	+11.3	
12.10.	19951210_0005.fits	50061.70921	0.417	+0.03	+1.8	
12.11.	19951211_0005.fits	50062.71809	0.605	-0.13	-7.7	
12.12.	19951212_0006.fits	50063.71508	0.791	-0.33	-19.5	
12.13.	19951213_0014.fits	50064.78049	0.990	+0.34	+20.3	

3. 実視観測

同じ期間の実視測光観測データが AAVSO に登録されている。

phase の計算は GCVS が推奨する以下の式で行った。

$$\text{Max} = 2442756.490 + 5.366270d * E - 7d * 6 * 10^{**}(-9) * E^{**}2$$

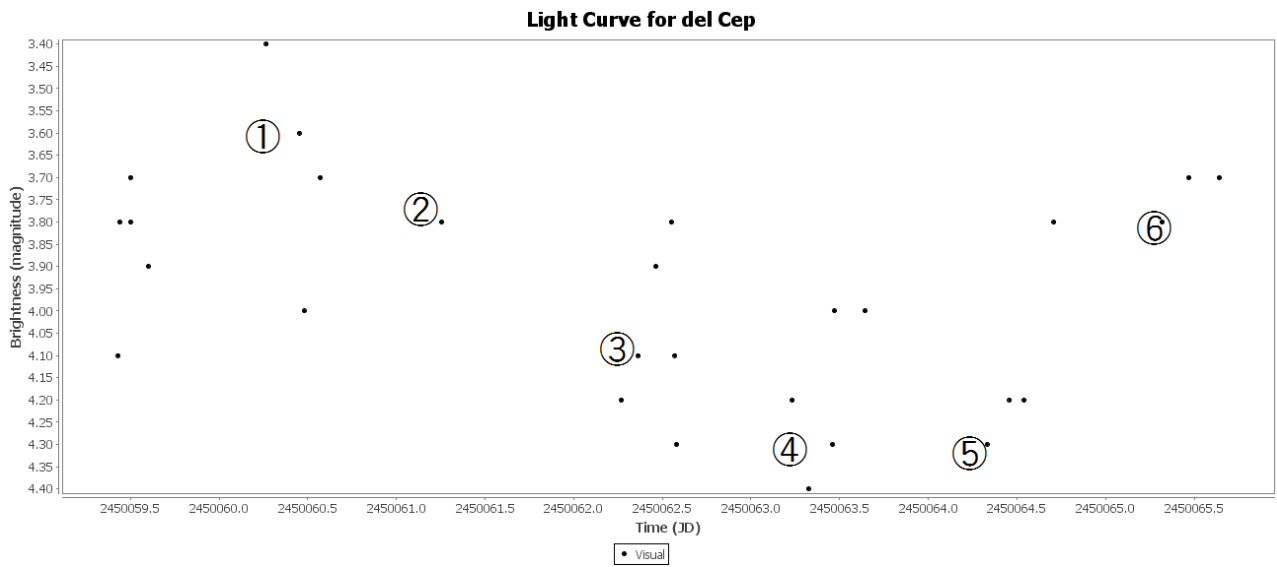


図 1. 変光曲線と観測時刻

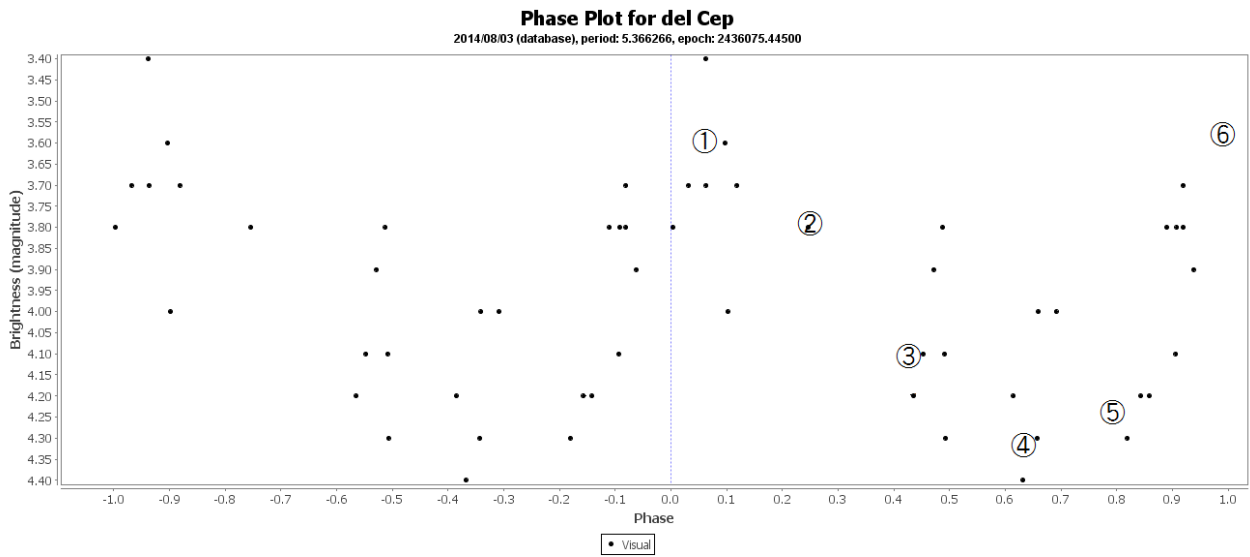
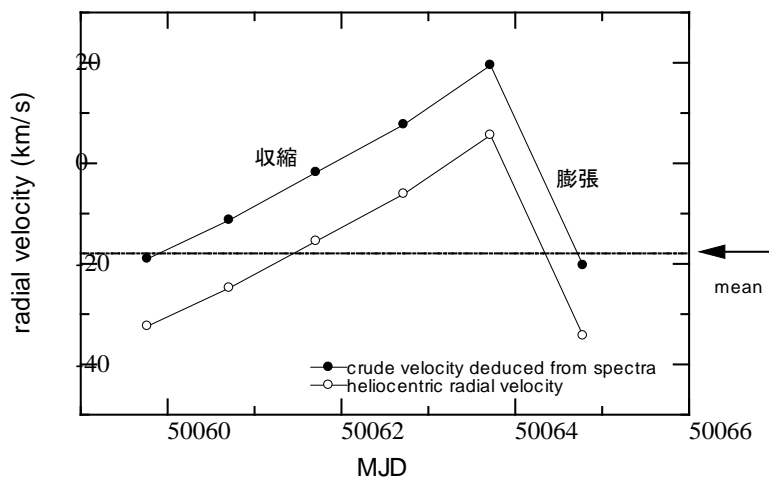
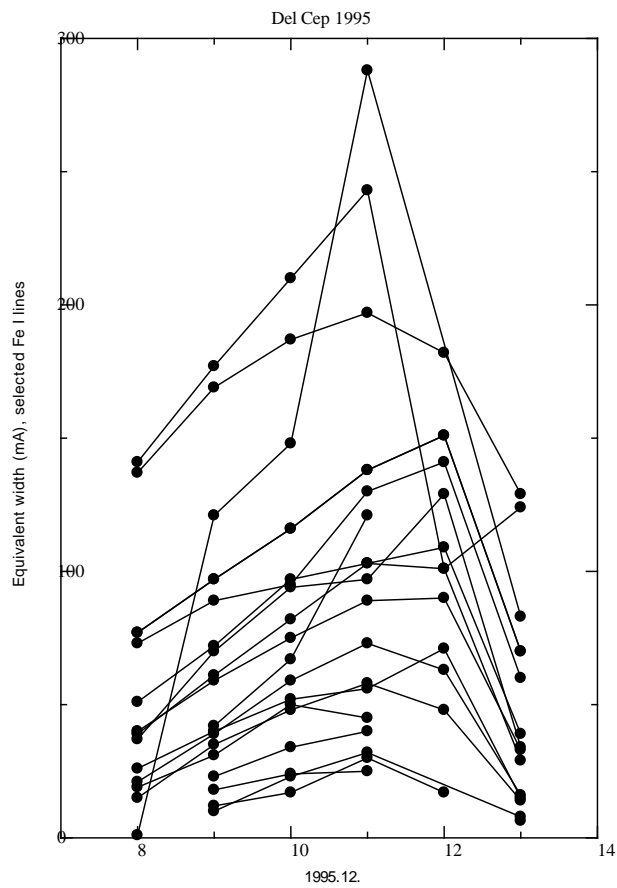


図 2. 位相と観測時刻



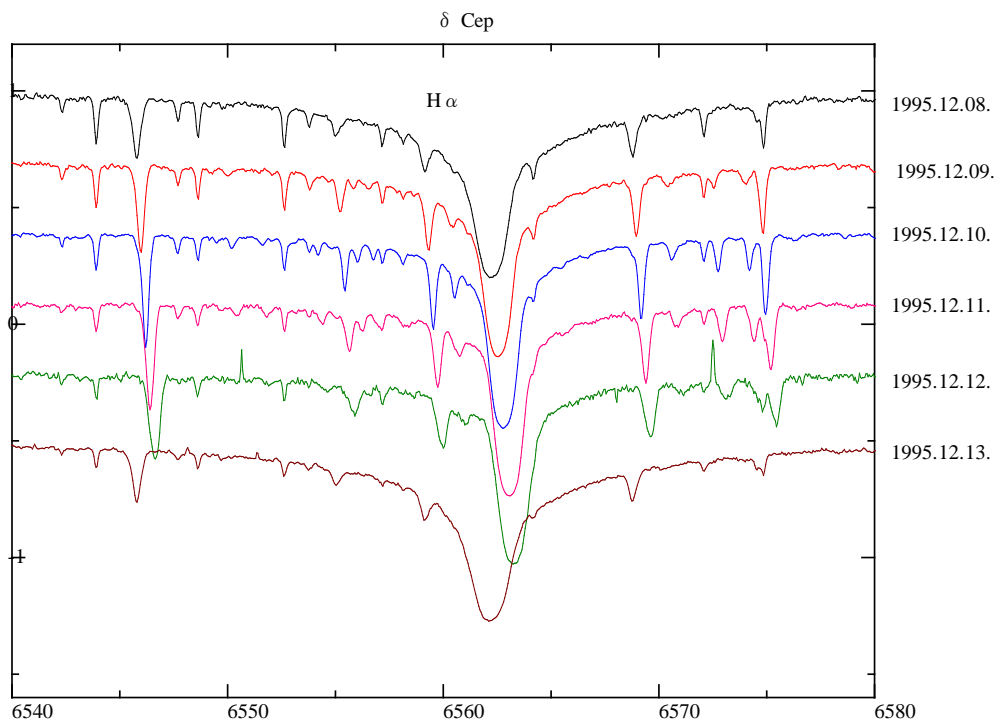
CDS データでは-24km/s となっているが、ここでは平均-19だ。

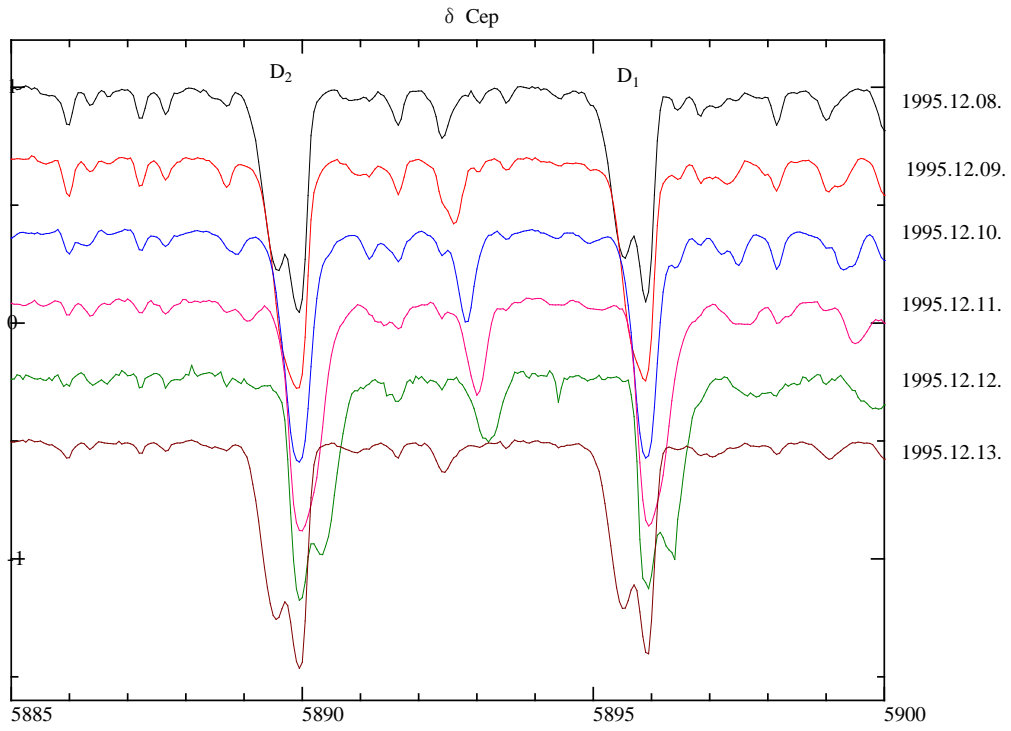


FeI 線の等価幅変化

12/10 のデータは nijiboshi を用いた hand measuring、他は ARES による自動計測

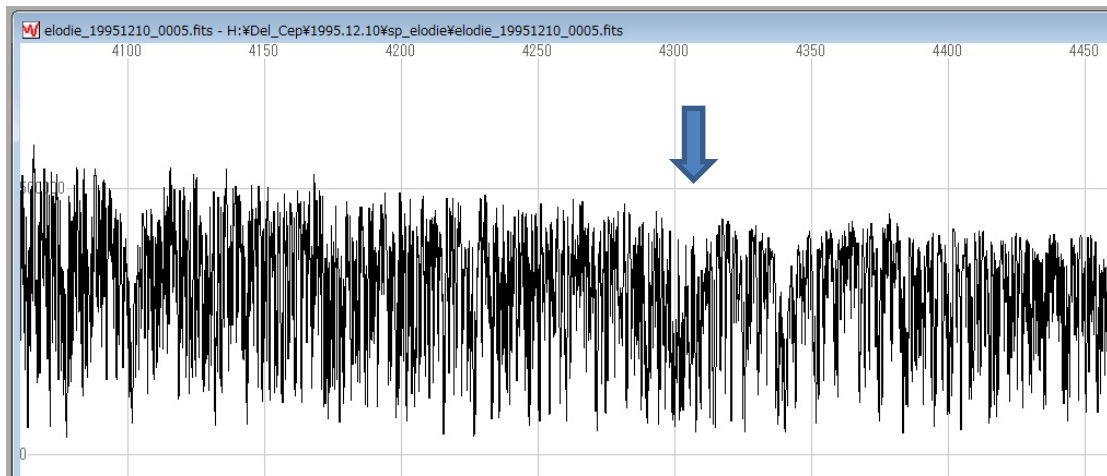
■spectrum – quick look



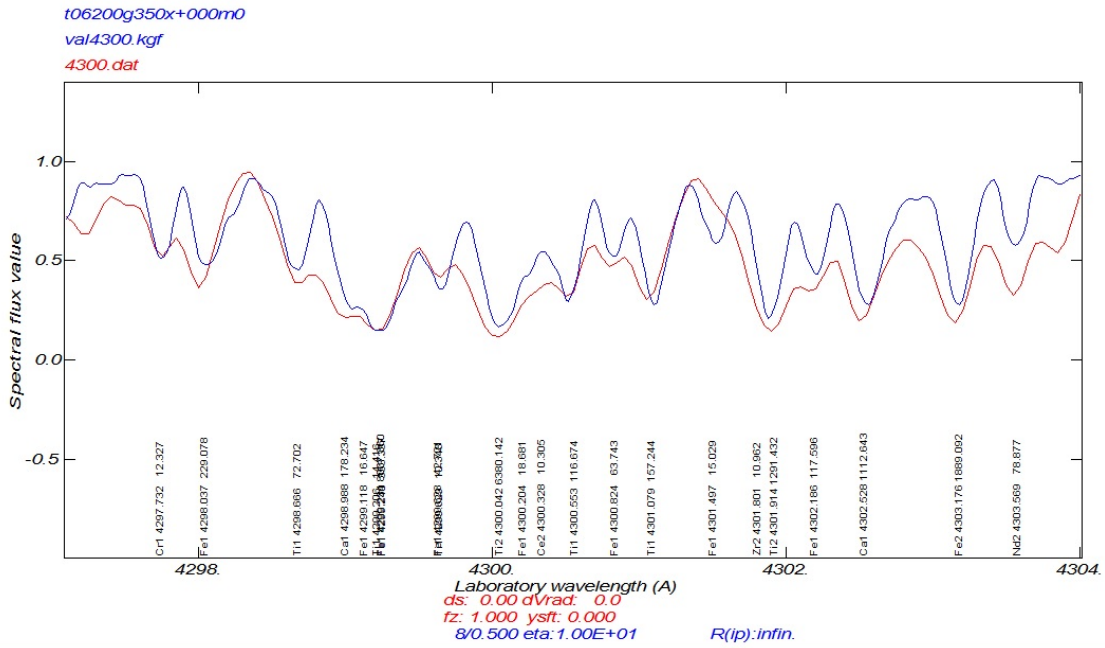


■ 1995.12.10.のスペクトル

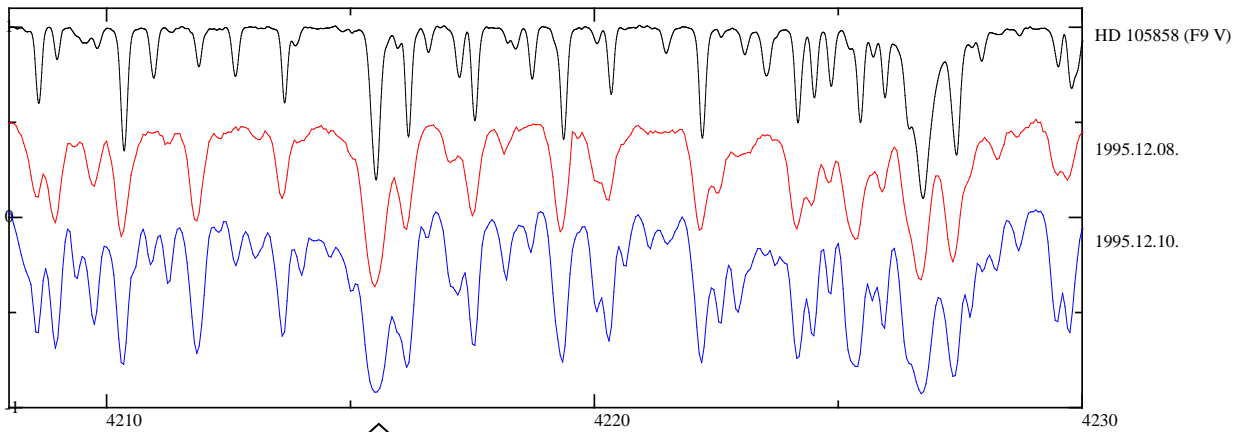
4300A に幅 10A ほどの強い吸収帯。12/10 の SP だけではなさそうで、共通。金属線が卓越。



It seems that iron group elements and REEs are enhanced by about +1.0 dex or moreover.



Sr II line at 4215.5Å is fairly stronger!

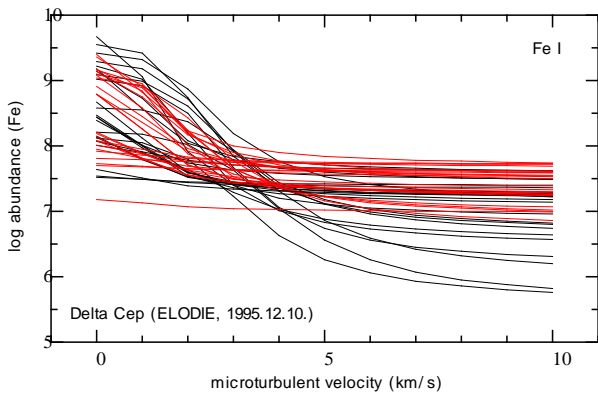


強いと思ったけど、+0.6 dex.

■ R E E lines are strong!

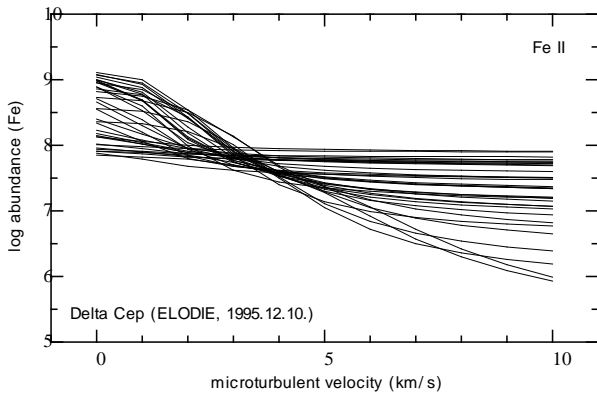
■ microturbulence 1995.12.10.

● Fe I



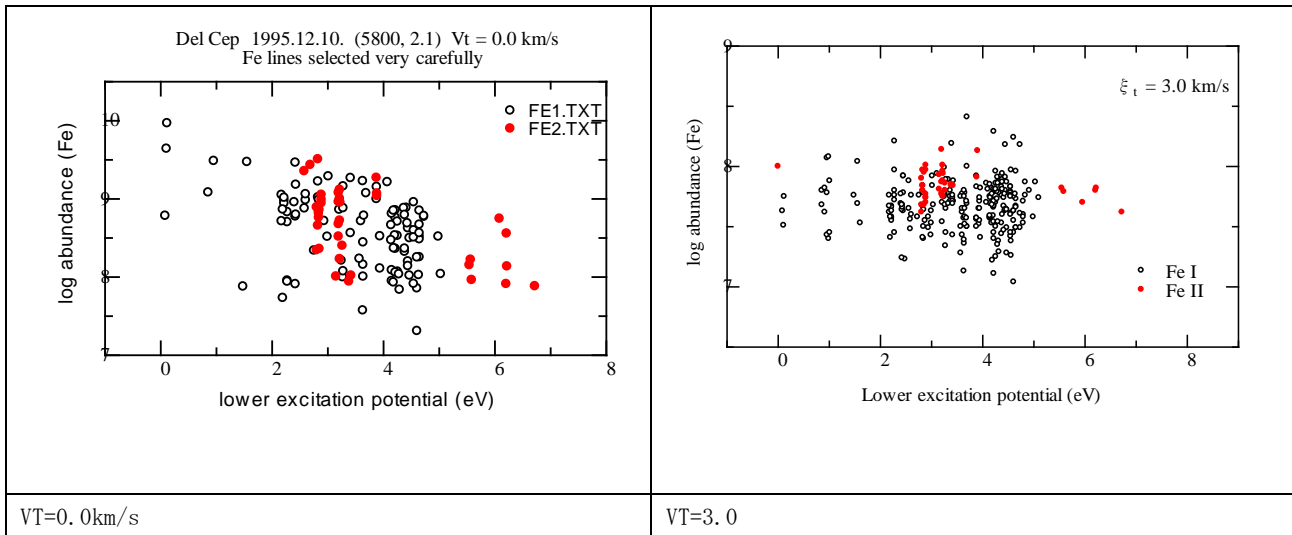
$V_T = 3.0 \pm 0.5$ km/s, $\log \epsilon(\text{Fe}) = 7.68$

● Fe II



$VT = 3.4 \pm 0.3$ km/s, $\log \epsilon(\text{Fe}) = 7.60$ (3.0 km/s なら 7.85)

■ EP-abundance relation



● 気になるのは異常に低い Fe I 線

26.00	6504.182	4.733	-0.125	29.0	6.30	太陽も弱い。gf おかしい
26.00	6730.291	4.913	-0.622	6.0	6.22	very very w 太陽も弱い。gf おかしい

他の星でどうなっているか、調べて。

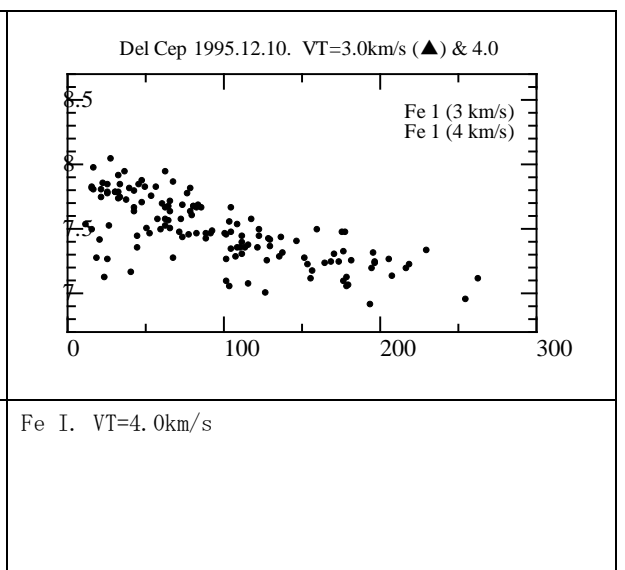
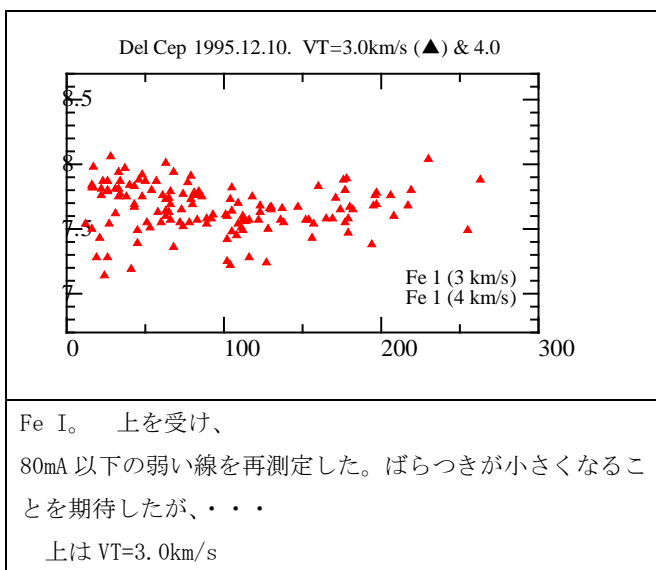
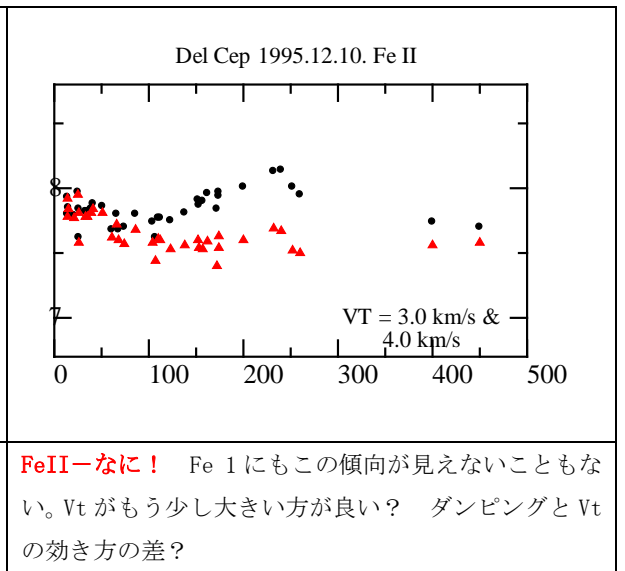
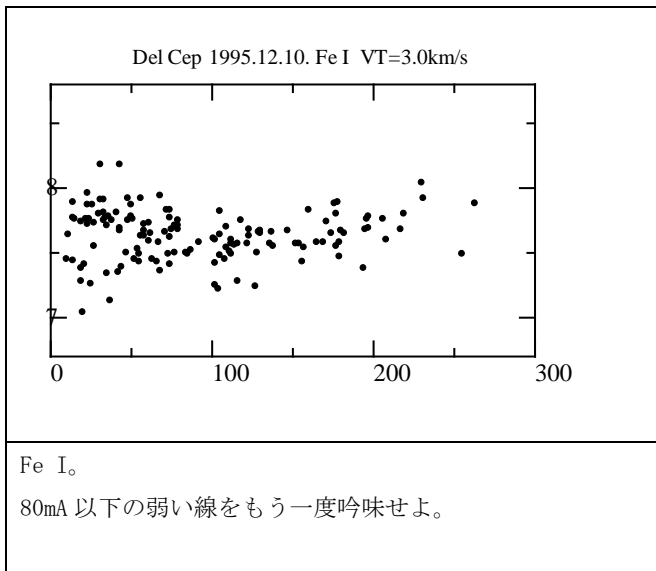
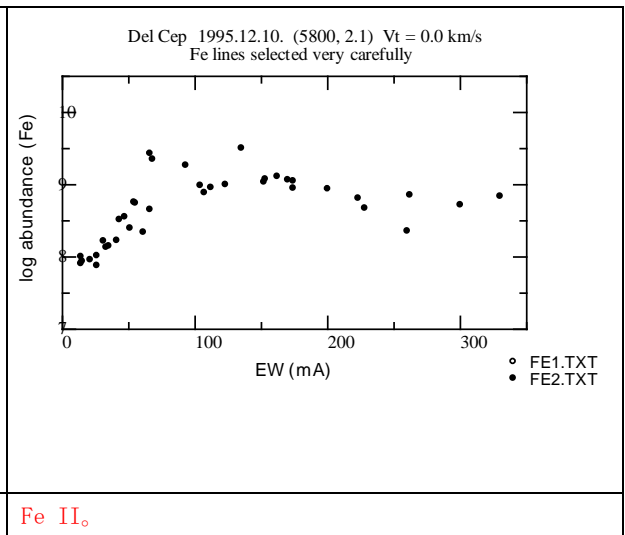
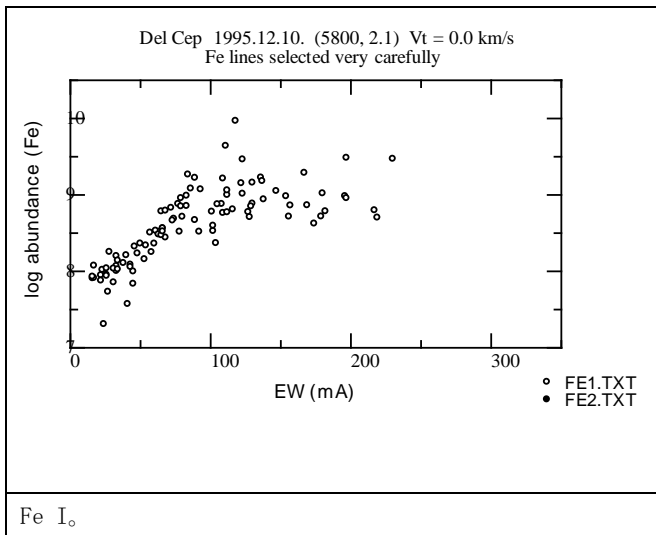
そして、さらに気になるのが

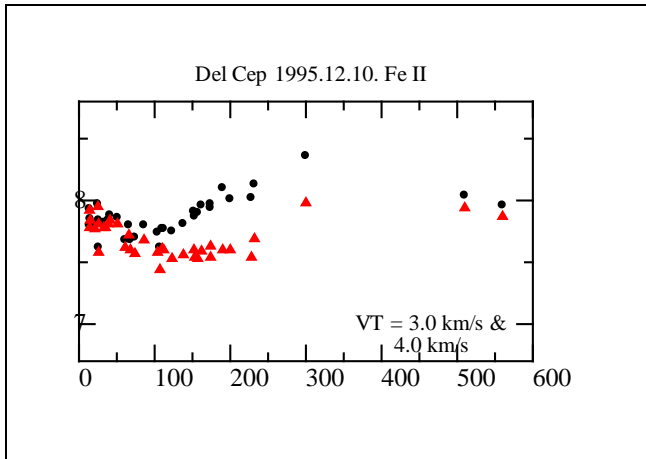
Fe I 6711.820 4.956 -0.880 - Wid99 = 40 mA, but it can be seen! - 太陽も弱い。gf おかしい

Fe I 6724.092 4.796 -1.328 - Wid99 = 28 mA, but it can be seen! - 太陽には見えない。gf!

以上のとおりなので、上の2本は EP relation には載せているが、最終的には削除。Vt からも。

■ EW-abund relation 2015.7.10.

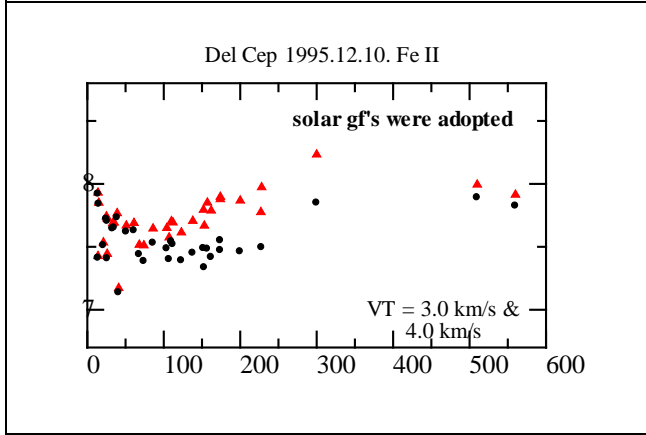




strong lines were re-measured.

傾向不変。太陽の場合、ウィングがとても効く。これを正しく考慮すると EW が大きくなる。Del Cep はそれほどでもないが、強い線には警戒！

また、Meylan et al. (1993, ApJS, 85, 163)のように Voigt にすると EW は 10%！ほど我々より大に。



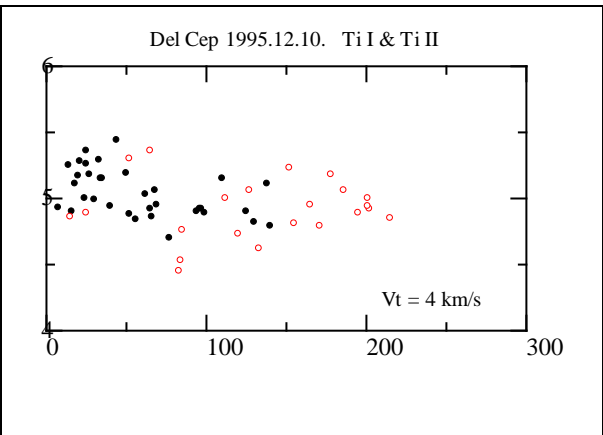
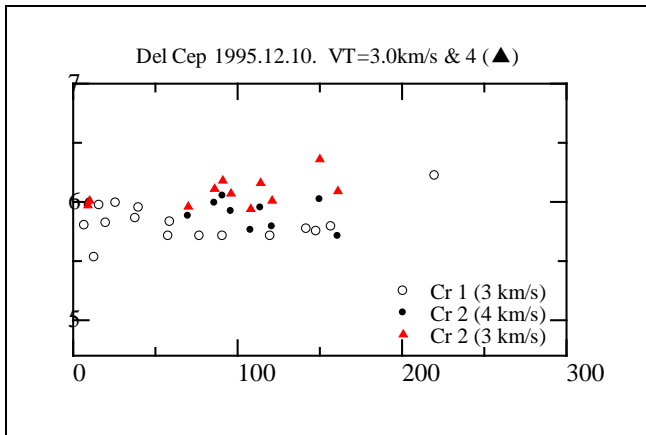
solar gf values を用いて。log ε (Fe) = 7.5.

苦勞して求めた solar gf values を用いたが、これが決して良いとは言えなかった。残念！！

傾向不変は確かめられた。

素直に VALD を使うことに。

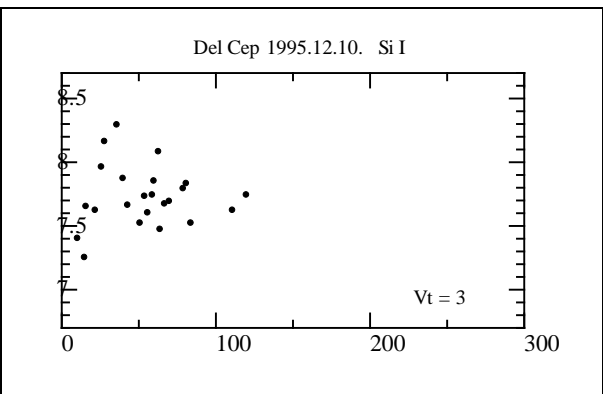
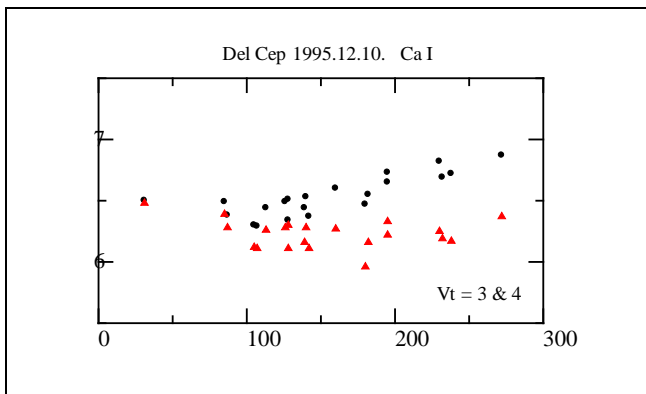
2014. 7. 28.



Cr は本数も少なく、傾向は見えない。

Cr1とCr2で microturbulence が違っているのが目につく

Ti I & II. stratified atmosphere の兆候が見えた！



Ca I。丁度良い Vt でどうなるか？

Si I。分散が大きく、傾向を見るのは困難。

■solar gf values の採用

published gf values の中には信用できないものが含まれている。そこで、solar gf values を採用することにも躊躇しない。