

繪で讀むニウトンのオプスクーラ

上 田 稷

ニウトンの警咳に接するつもりで文學部の書庫からその小論文集オプスクーラを借り出して來たが全部ラテン語で書かれたもので仲々我々の齒が立たない。しかし一七四四年の出版さいふのだから字體も古めかしく、紙質も當時に行なはれた丁度日本紙を見るやうなもので、懐かしさの情は湧き立つ様なものがあるのである。その表題は

ISAACI NEWTONI, OPUSCULA MATHEMATICA,
PHILOSOPHICA ET PHILOLOGICA

こあつて即ち數學哲學及び言語學に關する小論文集さいふ譯である。第一卷の最初の扉にある通り三卷から出來てゐて、各卷が夫々數學、哲學及び言語學に關するものに別れてゐる。そしてカステリオン (J. Castillioneus) の編輯にかゝり一七七四年マルクム・ミカエレム・ボウスケ會社の出版するところである。

第一卷を繙くこ、先づこの編輯者カステリオンの序言が二十頁を費してをりそれに引續いてニウトンの傳記が誌されてあるが、その後の四百二十頁なるものが數學の問題によつて滿されてゐるのである。

無限項數式の解析

無限級數

四次曲線

差の方法

なごさいふ問題があり後の方にはニウトンから色々な人々に當てた手紙からの抜萃が出てゐる。尙ほニウトンと同じ頃に獨立に[微分學]を發見したライプニッツミオルデンブルグさいふ人の間に取り交はされた手紙さいふのも取り入れられてある。

第二卷を手にとるこ、忽ちヒラヒラこめられる頁々から我々に見なれた挿繪がのぞかれて、難解なラテン語から解放された心持ちがする。それにつけても繪は實に有力な萬人共有の文字であるこが今更らに痛感せら

れるのであるが、いでやこの繪を便りに論文集を讀むこゝにしよう。第二卷の劈頭に *Continens Philosophica* とあつて哲學の部門であるが、この哲學は所謂形而上學をさすのではなく自然科学をさすといふこゝはその目次からも窺ふこゝが出来るのである。即ち第一番目には *De Mundi Systemate* で「天に就て」こゝでもいふのであらうか。次には光學論 (*Lectiones Opticæ*) で第二卷の重なる部分を占めてをり、その後にはフィロソフィカル・トランスサクションに出た論文がまごめられてゐるのである。

この *De Mundi Systemate* なる部分は全く天文について述べたもので、最初に *Fixas in supremis Mundi partibus immotas persistere, & Planetas his inferiores circa Solem revoli;* といふ文章で始まつてゐるのである。「恒星は天に高く永遠の不動にあり、遊星は低く太陽の周りをまわつてゐる、………」と譯すべきなのであらう。第二十五頁のこゝには「遊星は太陽の周りを楕圓の軌道を描いてまわり、太陽への動徑は時間に比例したる面積を描く………」といふ我々には有名なケプラーの法則が掲げてあるのを見出すであらう。頁をめくるに従つて面白さうな脚註——脚註(フット・ノート)ではなくて側註が見出されるが、こゝでも私には一々見てゆく譯にゆかないのは實に残り惜しい次第である。

なほニウトンの有名なプリンチピアの第三卷は同じ表題の *De Mundi Systemate* といふのであつて、内容もいくらか相似た部分もあるけれども勿論全體は同じ譯ではないのである。例へばプリンチピア(一八七一年グラスゴー出版)の現象といふ題のこゝに、木星の衛星の回轉週期として

$1^d 18^h 27' 34''$; $3^d 13^h 13' 42''$; $7^d 3^h 42' 36''$; $16^d 16^h 32' 9''$.

とだけ與へてあるが、オプスクーラではその九頁のこゝにフラムステードの觀測からして

$1^d 18^h 28' 36''$; $3^d 13^h 17' 54''$; $7^d 3^h 59' 36''$; & $16^d 18^h 5' 13''$:

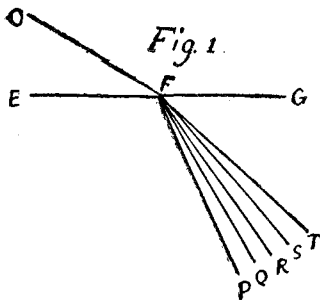
といふ値が書きならべてある。尙この時代には時間の分秒のために「'」[「''」]の記號を用ひ、反對に角度のために *min. sec* としたものと様に見られる様である。又プリンチピアには遊星から太陽までの距離として

Planetarum ac telluris distantie mediocres a sole.

	η	ψ	δ	θ	φ	ϱ
Secundum Keplerum	951000	519650	152350	100000	72400	38806
Secundum Bullialdum	954198	522520	152350	100000	72398	38585
Secundum tempora periodica	954006	520096	152369	100000	72333	38710

こあるのに、オプスクーラでは最初の Kepler 及び Bulliald の値をこしては同じものを掲げてゐるけれども ex temporibus periodicis collectae として 953806, 520116, 152399, 10000, 72333, 38710 といふ與へてゐるこいふ様な工合でこの様に似た部分もあるけれども全體をこしては全く内容を異にしてゐるのである。

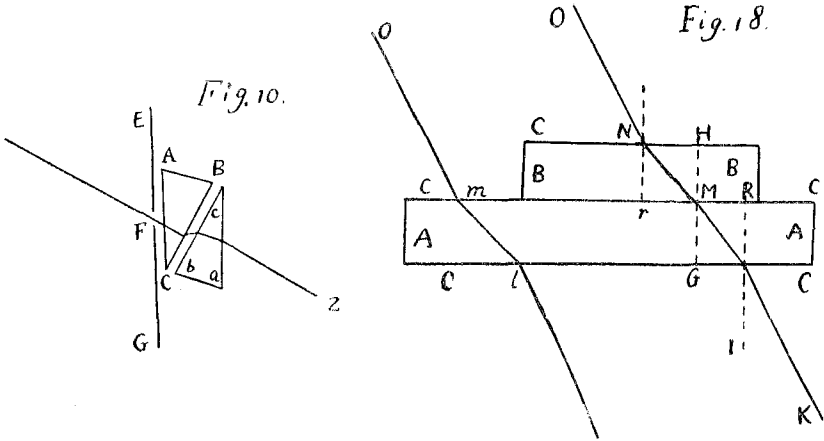
次に光學の部門を見るこ [ニウトンのルカシアン教授をこしてカンタブリ學院に於て一六六四年、一六七〇年及び一六七一年になしたる光學の講義] を表題せられてある。先づ Fig. 1. といふ圖がある。これはいふまでもなく



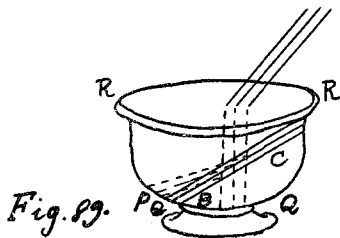
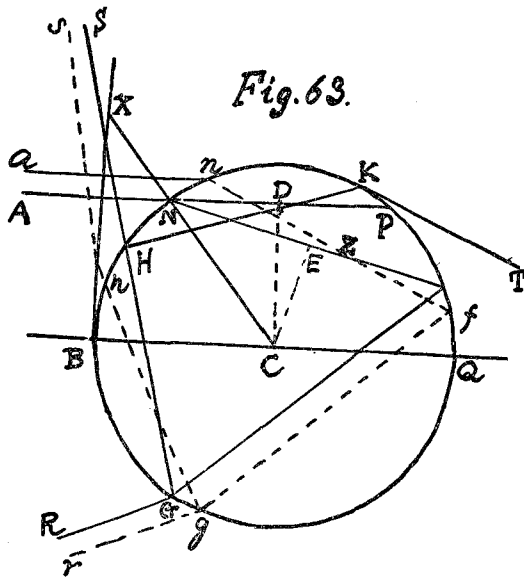
こ EFG といふ面にて境せられてゐる異なる物質に於て OF の方向に太陽の光りがくるこそれが方向を變へるこ同時に色々な光りに別れるこいふこを示すものである。太陽の光は七色に別れるこいふ風に一般に言ひ慣れてゐるけれども、この圖には

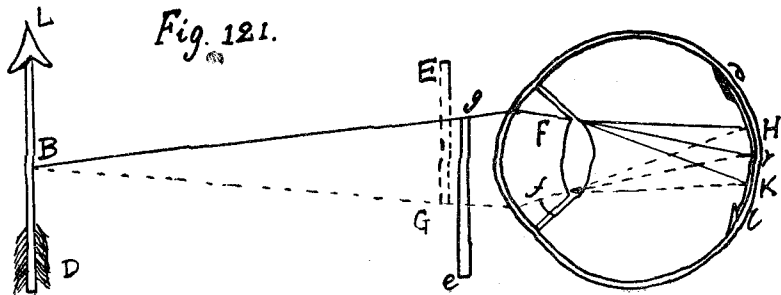
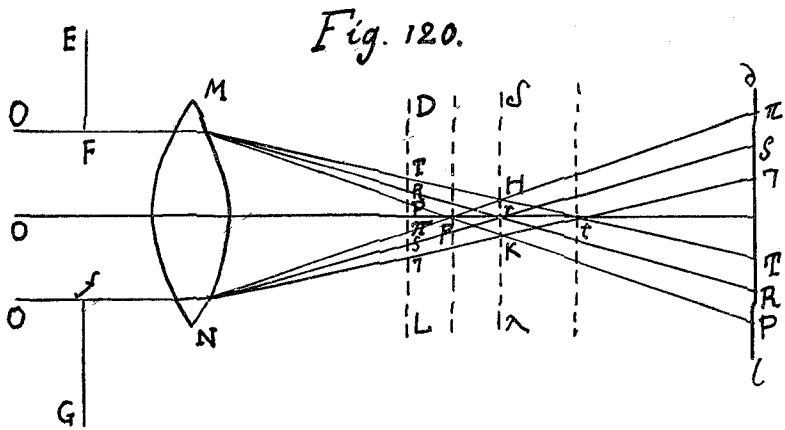
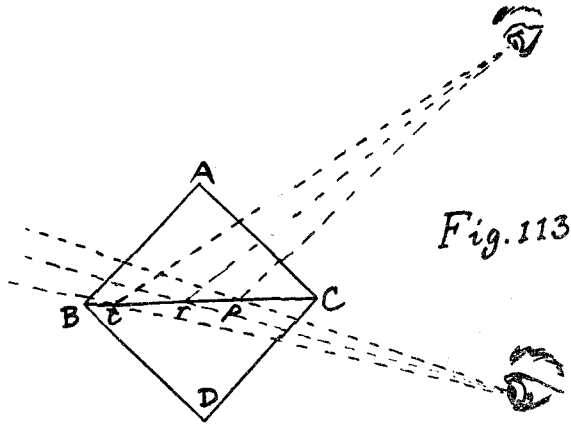
F から P, Q, R, S, T といふ五つの光りに別れるこを圖示したものゝ様に解せられるが本文にも rubrum, flavum, viridem, coeruleum & purpureum といふ五つの名前を擧げてゐるこは面白いこ思ふのである。即赤、黄、綠、藍及び紫といふ譯である。

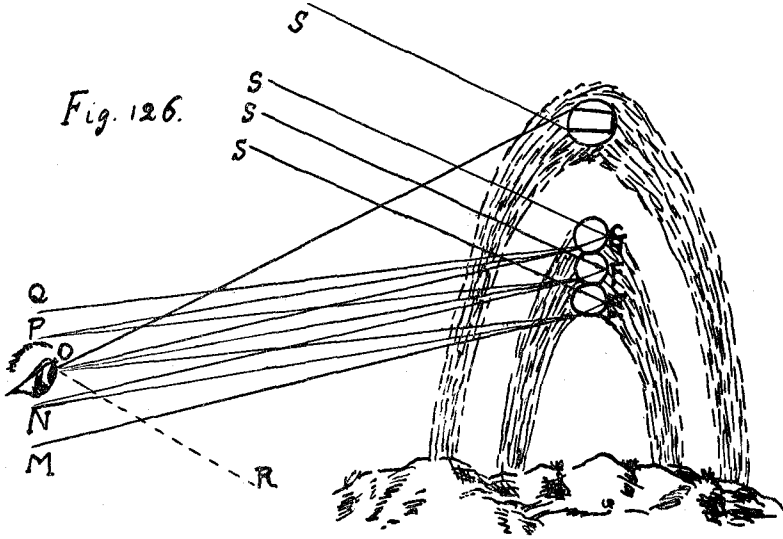
Fig 10 を見るこ、細隙を通つて來る光りが一旦三稜鏡(プリズム)に當つて又次の同形にして逆に置かれたプリズムを通過するこもこの平行光線になるこいふこを示したものゝ解せられるであらう。同じ様に平行平面を通過する光りは舊こ同じ方向に進み、その平行平面が何枚重ねてあつても同様であるこいふこは Fig 18 から知られるのである。



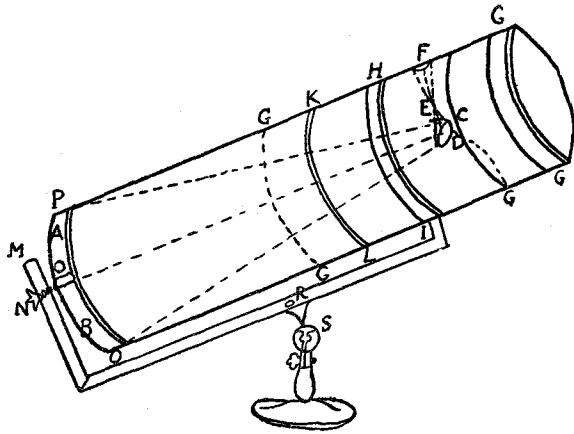
又次の圖も説明なしにそれぞれ、その意味を解釋するここが出来らう。







更に我々は望遠鏡の圖をば見落す譯にはゆかぬ。即ちニウトンは色消し
 レンズの考案が
 浮ばず、ために
 レンズには見切
 りを付けて反射
 鏡を作りその名
 前の冠つたニウ
 トン式反射望遠
 鏡を生み出した
 さいふ關係にあ
 るのだから。



その圖の説明の文を以て次の様に出てる。

AB は凹面鏡でその半徑が pollicum duodecim cum besse, vel tred-
 ecim. さいふのだから、一ポリクム・ニデキムと三分の二或は
 三デキムであるを解釋するのだらう。

CD は金屬鏡であつて表面は平らかで周圍は橢圓になつてゐる。

GD は鐵の板で金屬鏡 CD を支へてゐる。

F は接眼鏡で、上が平面で下へ凸面となつてゐる半徑はウンキアリス(ボリクムの十二分の一)か幾らかそれより小さい位である。

GGG は前方の筒でHIのところで廻轉しうる様になつてゐる。

PQKL は後方の筒で、それはPQに固定してゐる。

O はPQの穴でNでもつて支へに連絡してゐる。

さういふ工合に解釋してみると、現在の反射望遠鏡と大した差違は認められないであらう。

最後の方に至つて濛氣差(レフラクション)の表が掲げてある。濛氣差といふのは、地球を取り圍んでゐる空氣が外側へゆく程稀薄になつてゐるがために星から來る光りがその影響を受けて段々曲つて觀測者の目に入るのであるから實際星が見える方向と、星が事實上ゐる方向とは幾分の差がある譯で、その差を濛氣差と稱する。しかもその違ひは低い星を見るに大きくなるこそが理論上わかつてゐるのであるが、ニウトンはこれをさんな風にして導いたか知らぬが次の表をのせてゐる。

Tabula Refractionum Siderum ad Altitudines apparentes

Altit. app. Grad. min.	Refraction. min. secun.	Altit. app. Grad. min.	Refraction. min. secun.	Altit. app. Grad. min.	Refraction. min. secun.
0 0	33 45	16 0	3 4	46 0	0 52
0 15	30 24	17 0	2 53	47 0	0 50
0 30	27 35	18 0	2 43	48 0	0 48
0 45	25 11	19 0	2 34	49 0	0 47
1 0	23 7	20 0	2 26	50 0	0 45
1 15	21 20	21 0	2 18	51 0	0 44
1 30	19 46	22 0	2 11	52 0	0 42
1 45	18 22	23 0	2 5	53 0	0 40
2 0	17 8	24 0	1 59	54 0	0 39
2 30	15 2	25 0	1 54	55 0	0 38
3 0	13 20	26 0	1 49	56 0	0 36
3 30	11 57	27 0	1 44	57 0	0 35
4 0	10 48	28 0	1 40	58 0	0 34

4	30	9	50	29	0	1	36	59	0	0	32
5	0	9	2	30	0	1	32	60	0	0	31
5	30	8	21	31	0	1	28	61	0	0	30
6	0	7	45	32	0	1	25	62	0	0	28
6	30	7	14	33	0	1	22	63	0	0	27
7	0	6	47	34	0	1	19	64	0	0	26
7	30	6	22	35	0	1	16	65	0	0	25
8	0	6	0	36	0	1	13	66	0	0	24
8	30	5	40	37	0	1	11	67	0	0	23
9	0	5	22	38	0	1	8	68	0	0	22
9	30	5	6	39	0	1	6	69	0	0	21
10	0	4	52	40	0	1	4	70	0	0	20
11	0	4	27	41	0	1	2	71	0	0	19
12	0	4	5	42	0	1	0	72	0	0	18
13	0	3	47	43	0	0	58	73	0	0	17
14	0	3	31	44	0	0	56	74	0	0	16
15	0	3	17	45	0	0	54	75	0	0	15

勿論これ等の値は近頃使用せられてゐるものに比較すれば可なりの相違はあるけれども極く大體の値としては近似なものであるといつて宜しいのである。

最後の第三卷は「言語學」を標題せられてゐるけれども、これ亦所謂言語學ではない。あつめるところのものは年代學に關したものと觀測を題する部分からなつてゐるが、(しかも後の部分はゾーデルマンによつて英語からラテン譯せられたものであるが)殆んど繪がは入つてゐないのであるから、従つて私の繪のひろひ讀みは茲で終りを告げねばならないのである。

新月を歌へる (大山 督)

- ほんのりさ、赤き抱きて新月の、にひ妻のごさ差めるかな、
- ひさ知れず、そご微笑みて木隠れに、楚々たり新月戀ごころ見ゆ、
- そも頬か眉か瞳か、新月の、うひうひしくも光る面差し、
- ひめやかに、媚おくるらし日にやけし、ザイナースイよ、輝きまさる、