



故カルヴァー氏の追憶

中 村 要

拋物線鏡の製造家として名聲のあつた、カルヴァー George Calver 氏は去る7月4日逝去された。氏は1834年の生れで7月22日第93回の誕辰を迎える筈であつた。尚ほ95歳になる未亡人を残したが、子息、親族等は全くない。

カルヴァーは Suffolk の Walpole に生れ、後製造を始めてから1904年まで Chelmsford 附近の一村落 Widford に住し、以後死に至るまで Suffolk の Halesworth 附近の Walpole に住んだ。

1859年佛のフォーコーによつて公表された鍍銀鏡は英のウイスG. With の努力によつて1863年より英の素人に使用されるに至つた。カルヴァーの仕事をした年は明瞭でないが、1862年すでに鏡の鍍銀法について研究して居つたらしく1867年には G. C. の假名で鏡面製造に對する彼の質問を見受ける事が出来る。此の頃には鏡面製造の詳細については殆んど知られてない。カルヴァーは屈折對物レンズの名家オルヴン、クラーク Clark トーマスクツツ T. Cooke マクドエル MacDowell 等と同じく光學方面の學問に優れた人ではない。Grimbsy に於ける一靴工より極めて貧しい方法で研究を始めた、然し此の頃の彼の質問によつて見るご何等まごまつた智識を持つて居なかつたが、當時の素人の熟練家 W. Parkiss, F.W. Newton 等から理論的方面(影試験法)や、種々の注意を受け充分の基礎を作つた。確かではないが最初に作つた鏡は10吋であつて種々の觀測を試み1874年の *Astronomical register* に彼は、木星の觀測に反射鏡の特色等を述べて居る。エリソン氏による1873年作のカルヴァー鏡があり、1874年から天文雜誌にカル

ザー鏡を見受ける所から見れば、製造を始めたのは此の頃であつたらしい。鍍銀鏡の開拓者ドレーパー H. Draper も親交があつた、1876年にはカルヴァー氏の知人、コンモン A.A. Common 氏に認められて18吋を作り、更に其の好成績の爲に1879年には36吋を作つたのである。此の36吋は試験的のものであつたとは言へ、反射鏡の製造及使用に重大な轉機を與えた。此の後ウイスに代つて圓熟せる技術を認められ、1926年まで作業を續けた。發明後僅か半世紀を餘り出でない鍍銀鏡に終始關係して60年間、同一作業を續けたゞけでも偉大なる事業である。

鏡面及レンズ製造の凡ての名家と同じくカルヴァーも觀測者であつた事も記憶すべき事である。又ウイスには知られてなかつた影試験法を知り得て居たので彼は極めて好都合であつた事は言ふまでもない。

カルヴァーの作つた鏡は極めて多い。此の數は知る事は出来ないが20吋以上の大口徑から擧げるこ。

1880年頃 Sir Henry Bessemer に50吋を作つて居る。此の鏡はベツセマーが自分の方法で急速に鏡を作り得るか否かについて試験的に行つたのでベツセマー自身の狀況の爲に成功したものでなかつた、完成後ベツセマーは自用にする事が出來ず、使用者を求めたが遂に不調となつて、マウンチングを終らないまゝ、現在は行方さえ明瞭でない。

カルヴァーは此れ以上のものを製造する技術も意志をも持つて居り James Lick が出した最大鏡の懸賞に對して8呎96吋を申出た事もあり、又若し米の製造家が彼を訪れたなれば井ルソン山の100吋の製造にも取りかゝる豫定であつた事さえ傳えられて居る。

次の鏡はリック天文臺のクロスレー36吋で1879年に作つたのであるが、1876年の M.N. 誌に、製造方法を述べ、製造が豫想以上容易であり、より大口徑のものも充分自信を持つて作り得べき事を述べて居る。コンモンが自己の考案をもつてフォーク型を採用し、現時の大口徑反射鏡マウンチングの原型を示し、最初にオリオン星雲の寫眞を得て星雲寫眞に開拓的の作業を行つたのも此の器械である。コンモンが5呎鏡(60吋)を作るに際して Crossley に賣却し Crossley は、米リック天文臺に寄贈して今尚ほ天體物理學研究の第一線に立つて重要な地位を占めて居る。カルヴァーは第二鏡を

數年後に作つたがクロスレー氏の許にある時、第一鏡は英の Sir H. Grubb 氏によつて鏡形が修正された。殆んぞ50年前に試験的の製造に此れ程成功して居る、此れ以外の大口徑鏡は1910年以上晩年の作で、

1914年頃 D'Esterre 氏に30吋を作つて居る。

1913年頃 Espin 氏に24吋を作つた、エスピン氏は此の大口徑鏡を二重星の發見及び測定に使用して居る。

1920年にエヂンバラ天文臺の24吋鏡を改作して居る。24吋は1870年に H. Grubb によつて作られたが最初から星像が悪く満足に使用されなかつた。此の改作後、試験の大家 Davis 氏によつて検査が行はれ、平面共に最も満足なものである事が發表せられた。

同1920年に24吋の新鏡を作つたが不幸焦點距離が僅かに短く前紀の器械では使用が出来なかつたので佛ムードン天文臺に行つて居る。

Worthington 氏の天文臺に20吋があり、H. Ellis の天文臺にも20吋がある。

18吋以下の反射は甚だ多い。18吋だけでも十數箇ある。

筆者は未熟である爲に充分な事は出来ないが、現在内地にある彼の作品を解剖して、其の技術を尋ねたい。

京大天文臺13吋カルバー鏡

口徑325ミリ、焦點距離294センチ f9

焦點比 f9 の純眼視鏡であり、此の能率は1926年の火星觀測に充分證明されて居る。

r	收差	暗室内の收差量は表の通りで鏡の中央に可なり大きな穴があるが斜鏡の影であるから問題でない。温度補正が適當に行はれて居るので星像は最も良い状態で、
145	-0.06	
130	+0.05	
113	+0.11	
99	+0.03	
85	+0.05	此れ以上のものが作り得ることも思へない。端を開放してシリウスに向けても星像は完全である。此れ程、鏡
70	-0.05	
54	-0.01	
39	-0.45	周が良好である。

(次號にクツク會社の12吋屈折ミカルバー13吋ミの比較検査を述べてカルバーの技術を證したい。

天文同好會倉敷天文臺32センチ鏡

此の鏡面は口径315ミリ、焦点距離249センチあつて G. Calver 108さいふサインがあり、硝子材は明らかに Cast disk で厚さは50ミリある。

此の反射鏡が京都に着いてから二回に渡つて地下室の定温の下で鏡面検査を行つた。

r	$\frac{r^2}{R}$	測定	収差	筆者は此れ程整形の完全な鏡は他に知らな
150 ミリ	0.00	0.00	-0.07	い、全く平坦な何一つ缺點の無い鏡面である。
138	0.70	0.43	0.00	鏡面で見える特長は明らかに故意に鏡の端
120	1.64	1.06	+0.08	が負修正がこつてあつて、収差をグラフにす
106	2.27	1.72	+0.07	れば、極めて平坦である。少なくとも製造者
94	2.75	2.42	+0.01	の驚くべき技術の現れである。
77	3.34	3.23	-0.04	筆者が此の鏡面を見たのは15號を終つてか
58	3.85	3.96	-0.10	らであるが16號から自分の製造方針が完全に一變し、今でも此の鏡面を手
49	4.12	4.35	-0.13	本として居る位深い感銘を與へた。
20	4.45	4.70	-0.13	

周邊及像の質から見れば京大13時にやゝ劣るが單に一箇の暗室内の試験對稱物として見或は製造者の技術云々に對しては實に驚くの外はない。

筆者は單に、此の光學面が人類の作り得る最善のものである事をのべて此の鏡面の完璧さを示したい。

但し不幸平面鏡が完全でない爲に(カルバー製に非ず)著しく能率を失つて居る事をおしでおきたい。

スコフイルト氏カルバー 8.5吋

サイン G. Calver 1888 F=7ft 2" f10.

1911年、ロンドン市のベーカーより輸入されたものである。機會を得て行つた測定では

r	$\frac{r^2}{R}$	測定	収差	鏡の端は完全であり、製造後拂り取つた程
99	0.00	0.00	0.00	完全である、鏡面の中央に可なり大きな山が
87	0.49	0.37	+0.01	見える。が製造者として中央の山は意にする
77	0.72	0.64	+0.02	必要はない、測定に見える通り端が最も完全
63	1.07	1.14	-0.02	な面をこつて居り、製造上の方針が明瞭であ
52	1.25	1.60	-0.09	る。
42	1.48	1.37	+0.03	
30	1.64	1.17	+0.09	
(15	1.77	0.67	+0.28)	

星像の完全、能率は同氏の観測上十分に證明されて居る。

筆者所有 6.6吋 カルヴァー

サイン G. Calver 1921 F=6呎 1817ミリ f12

カルヴァー晩年の作品として又長焦點鏡として腕の冴えを見せた作品である。

r	$\frac{r^2}{R}$	測定	収差	鏡面には測定を示す如く39ミリ帯に可なり
77	0.00	0.00	-0.03	著しい階段 Step があり、他に細い輪 Ring の跡もあり、甚だ堅いピッチで研磨されたものの様である。
67	0.39	0.21	+0.03	
59	0.70	0.52	+0.02	
45	1.07	0.96	+0.01	鏡面の端が再び完全であり、カルヴァー獨持の良好きであり、殊に此れ程の焦點にかわら
39	1.21	1.38	-0.07	
30	1.38	1.57	-0.08	
20	1.52	1.77	-0.09	

ず修正量の正確さ一般鏡面の整形に關しては、此の程度のものを作り得る技術者は他になからう。

平面は附屬してないが筆者がカルヴァー氏の死を聞いて最初同氏を記念する爲に最善の努力を費して29ミリの平面を作つた、しかもこれが自分の平面の100號であつた、切斷の爲多少狂つたが尙ほ20分の一波長の正確さである。

小山秋雄氏 5 $\frac{1}{4}$ 吋 カルヴァー

サイン G. Calver 1883 焦點距離 59吋 f12

筆者が英ベーカー會社より1927年に求め、第三高等學校學生の同氏に御譲りしたものでカルヴァー初期の作である。厚さ一時の美事な Cast disk が使つてある。鏡面には多少腐蝕の跡がある。

測定は行はなかつたが、長焦點鏡として美事な鏡面で、良好な周邊を有して居り、充分技術が示されて居る。

五箇の鏡面について言えば

カルヴァーの鏡は必ずしも缺點なしではない。鏡面の中央には缺點があつても、餘り注意を拂れてはない。然し鏡面の生命である。鏡周は最も正確に整形され、又修正量は極めて正確である。筆者はカルヴァー鏡の周帯が故意に負修正になつて居り、五箇の鏡に共通である事を注意しておきたい

此の事實は筆者が始めて指摘する所であり、温度補正の爲に故意に拋物線を外したものを考へる。

筆者の経験より見れば何れの鏡面も人類の手を持つて製造し得る最善のものであり、此の鏡面に非難の言葉を與えるものがあれば、彼は人間の能力の限度を無視せるものである事を言つておきたい。

鏡面の示す技術の冴えは數十箇の鏡を作つて始めて知り得る事である。

カルバーの鏡を知る人はカルバー鏡には不完全な鏡は存在しないといふに一致して居る。カルバーの作つた眼視鏡で一つにして實用上不完全にして知られたものはなく、製造者の名を信じて安心して求める事が出来ると言はれて居る。

一箇の完全な鏡を作る事は素人でも不可能な事ではない。然し鏡の總てが完全である事は全然異つた問題である。後者の爲には製造者の最も大なる技術と熟練を要する。

如何なる鏡でも他者が鏡面修正を試みたものは除いて、カルバーのサインのある鏡なれば信用して求めてよいと言はれて居る。

カルバーは鏡面検査には影のみを持つて行つた Zone test は行つて居ないが、彼の鏡の修正量(球面と拋物線の差)は最も正確なものである。1925年アマチュア連の希望によつて彼が正しい拋物線鏡の影を説明するまで。其の形狀を正確に説明し且つ畫き得る人は全くなかつた。影で凡てを判断し影のみで拋物線を區別し得る技能を有した人はカルバー氏一人であつた事はよく知られて居た。

カルバーの作つた鏡は大部分は眼視鏡であつた。眼視鏡の製造には彼に優つた技術者はない。W.H. Pickering 曰く、カルバーに等しい鏡を作る製造者はあるかも知れない。然し唯一人としてカルバー以上のものはない。又昨年末本場の英國に於て鏡面製作にカルバーに次ぐエリソン曰く、カルバーは多年信頼を得て居つたが、すでに老年の事である、近年二三の年若い製造者もあるが、カルバーに追従すべくもない。此れ等は専門家の彼に對する批評である。

即ち現在に於ては本場の英國に於ても彼の後繼者は見出されない。又至大の熟練を要する製作であるが爲、近い將來に於て彼程の技術者も現れそ

うにない。又此れは過去數十年に於ても事實であつた、彼の死は單に英國の損失のみならず世界の大きな損失である。

大口徑寫眞鏡に對しては著名な二三の工場ミリッテー氏の如き熟練者もあるが眼視鏡の比較的大なるものに對して信頼し得べき技術者はない。

カルプー氏は又、光學平面の製造に優秀な技術を持つて居た。反射用のニュートン平面で専門の光學會社を除いて箇人の反射鏡製造家としてカルプー以上の腕を持つて居る人はない。現在三箇のカルプー平面があるが何れも優秀なものである。例へば京大天文臺の33センチ反射鏡には短徑76ミリの橢圓形平面がついて居るが、此の平面は質に於て自分の知つて居る最善のものである。

昨年スコフィールド氏を訪問した時に、接眼鏡函の中から一箇の豫備平面を見出して早速、頂いて現在自分の6.5吋エリソンに自分の平面製造の規準として使つて居る。故人が自作の一品さへも疎にしまかつた事は明瞭である。

彼は鏡面製造に關しては開放的であつたとは言はれない。然し大多數の専門會社の守る様な絶對的の祕密さいふ様な事はなかつた。幾度か素人の質問に對して全經驗を投じた尊い記事を書くのを常とした。殊に1925年8月末 E.M. 誌拋物線の影に關して良好な記事を發表した、殊に1926年發行された Amateur telescope making 中にある 拋物線鏡の影が Best のものであると云ふ自信に對して Absolutely incorrect なる言葉で誤を指摘してポーター派を攻撃した如きカルプーを除いて不可能な事である。カルプーは鏡面研磨の方法について何等書残して居ない。傳へられる所によると總ての鏡を器械で磨いたとは知れて居るが、其の構造及、パラボラ化の方法については殆んぞ知れてない、たゞ1925年に機會があれば公表したいと言言したが不幸方法については何等傳へられなかつた、然し極めて複雑な方法をこつて居た事や大體の豫想は彼の作品を通じて想像出来る。

カルプーを知る人は彼が非常に勉勵家であつたと言つて居る。彼は晝夜食事の區別なく働いて、其の爲に健康を害して數箇月病の爲横はる事さへあつた。彼の1894年に發行した Hint on reflector (反射鏡手引) の一節に「自分の現在から居て得る成功は自分の倦まざる 忍耐と努力によるもので

ある。鏡面製造に多少の経験を有する人は誰れしも一個の鏡面を作る爲に要する勞力と殊に忍耐が如何に大なるものであるかよし了解されるのであらう。

カルプーが1925年バーカー Barker 氏に宛てた手紙の一節に「自分の仕事は完成された、自分の希望して居た事はよく成就された」と述べて居る故人の自己の作業に對する態度を知る事が出来る。

自分と故人との關係は深いものではない。最初交渉をもつたのは1924年の事であつたと思ふ。反射鏡の價格を問合はせたのに對して火星の衝までに着く様に電報さへ來れば8時半を送るこいふ丁寧な返事があつたので全く驚いて其の厚意を謝した事がある。老人の書いた手紙であるので文字が甚だ讀みにくかつたのを覺えて居る。

昨年になつて京大天文臺の十三吋、倉敷の12.5吋の製造年月を知る爲に手紙を書いた。此の時に自分は種々考へた未鏡面整形の難問題の解決の参考品として6.5吋鏡を依頼し且つ山本博士の御話もあつたので又ドーム内に、掲けておきたい爲に肖像を無心した、其の返事は次の様な事であつた。

Jan 8, 1927

Dear sir,

I thank you very much for your very kind and interesting letter. At the present time I am very ill with gastric trouble and I am very weak, but I have asked my man to write you at once, will write further when I feel better. It comforts me very much to know that now my work is done. It is appreciated by those who know to appreciate. I thank you for the little photo of the shadows and larger photo.. I will take the liberty to mention some parts of your letter in the E.M.. I can not trace the date or make of your instrument as they change hands often, but I see it is like Professor Pickering's. I am glad to say Professor Pickering is like you is very pleased with my work. With regard to the 6½" you kindly order I am glad to say although I could not now make one I have one in stock that I shall be pleased to put in your able hands. It has been made some years, I asked my man to hang it up and examine it, and make a sketch of it, which I now send and I think you will like it. As to price I have been selling since the war those at £10—10s—0 ten pound ten shillings. I will let you have it for £9 nine pounds. If you will say if it is suit you I will silver and send

it at once. I am glad to know you have considerable experience in optical work planes and mirrors. It is very interesting and your kind letter make me with. I was still able to work.

Yours truly

G. Calver

P.S. I will send you a photo of myself. It is one, one of my clients had the wish to have a photo in the act of examining his 12 $\frac{1}{2}$ " mirror, and this mirror is the very one that Professor Pickering now have.

短い手紙であるが鏡に対する製造者の態度がよく現れて居る。結局自分は鏡を依頼して5月始めに到着した、然し此れが故人の記念品にならうとは思はなかつた。鏡面の受取りを出した時に、種々の結果をのべて、カルバー鏡の持つ重要な秘密について問合はせた、然し不幸、此の名工の持つた、重大な秘密について解答を得る事が出来ず、死に共に失れた事を残念に思つて居る。

故カルバー氏の追憶の爲に、此の一章を E.M. 誌の

A Pioneer of astronomical mirrors 及びエリソン、スレード兩氏について或は E.M. 誌の1909年以後の記事、其他天文雑誌に散見する同氏の論文等によつて認めました。

此の記事は反射望遠鏡の智識の最後の一章とする豫定であります。

(反射望遠鏡の智識は約一年かゝる豫定であります各號の別刷が100部づゝとつてあります。完了後希望者に分ちますから申み下さい。)

花 山 山 天 文 臺

京都帝大天文臺のすぐ西側を市内電車が通ると言ふので、その影響をさける爲めに、微細な觀測をなす觀測部の一部を引越さればならぬ言ふことは二三年前からの問題のあつた。始め吉田山がよからうと言ふので第一候補地になつてゐたが、風雅保存と言ふ理由で駄目になつたが、京都の實業家中井氏外五名の組合の所有地山科の花山山頂の八千坪を同組合の好意によりて京大天文台に寄附される事になつた。六七月頃から天文台諸員が實地調査を行つてゐたが、いよいよ地域も確立したので、伏見工兵隊の好意により京都の巖上の近くから自動車路を九月末から起工する事になつた。山上天文台の工事は道路の出來次第着手するはずで來年の御即位式頃までには出來上る見込みである。花山山天文台が出来れば大津から京都に到る道中東海道線の汽車からまともに見えて、實際東海道線の一つの名所となるであらう。

フランスで撮った井ンネケ彗星



去る6月23日午後11時5分から同12時まで(グリニチ時刻)
佛國シュペシ天文臺に於いてケニセ氏が撮影したもの。