

昭和時代前半までの双眼望遠鏡に関する光学的・機械的研究

—その2—

各社標本の比較と文献記載事項との比較検討



十二糎高角双眼望遠鏡

格 納 筐

第504号

重量34匁

昭和二十年二月

豊廠光学部製造

—もくじ—

- はじめに
- 入手したサンプルとその概要・機種の同定
- 製造年代の推定とその根拠
- 分解調査結果
 1. 機械的分析
 - 本体
 - 構造材料・目幅調整機構・レチクル照明機構・防湿機構・角付目当てゴム
 - 架台部
 - 構造材料・目盛照明機構・高度軸固定機構の種類と変遷
 2. 光学的分析
 - 対物レンズ
 - 12種の対物レンズ設計比較
 - 接眼レンズ
 - 型式の比較・レチクル照明機構の実例
 - プリズム
 - 形状の比較・硝材の同定
- まとめ

•はじめに

- 前回報告後に入手・または借用し、分解・修理した各機材の調査結果を報告。
- 特に、長江醤油味噌製造組合殿からと、ニコン研究会メンバーからの借用品は大変貴重な機会を提供いただき、感謝します。



長工醤油味噌製造組合殿 所有 10糎 高角双眼望遠鏡

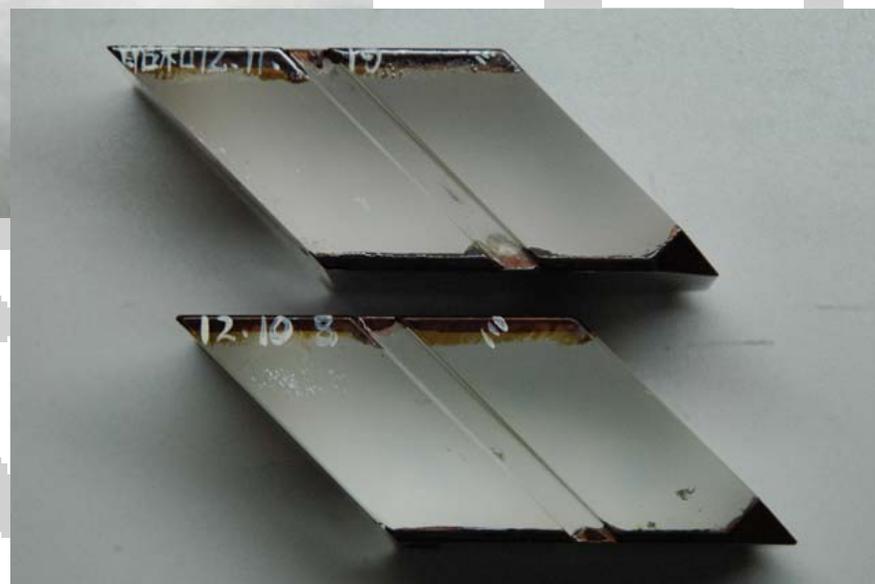
(整備前の状態)

1. 榎本光学機器製造製

10 糎 70 度 高角双眼望遠鏡(付属:日本光学工業製 架台)



2. 日本光学工業製 10 糎 70 度 高角双眼望遠鏡



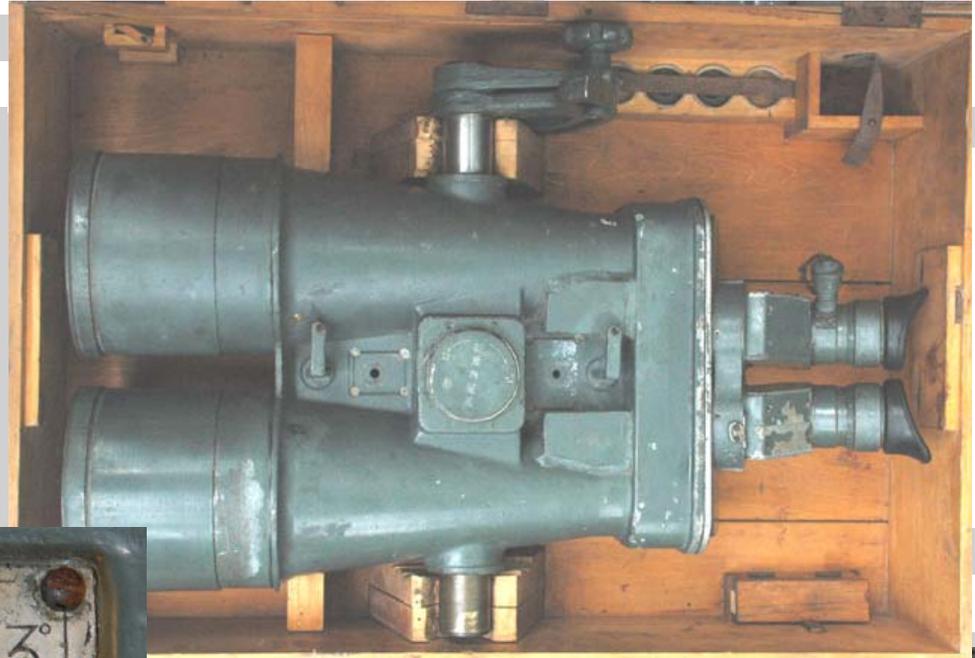
3. 日本光学工業製 12 浬 45 度 高角双眼望遠鏡



4. 豊川海軍工廠製

12 糎 20 度 高角双眼望遠鏡

(付屬: 日本光學工業製 三脚・架台)



5. 興和光器製造製
12糎 双眼望遠鏡

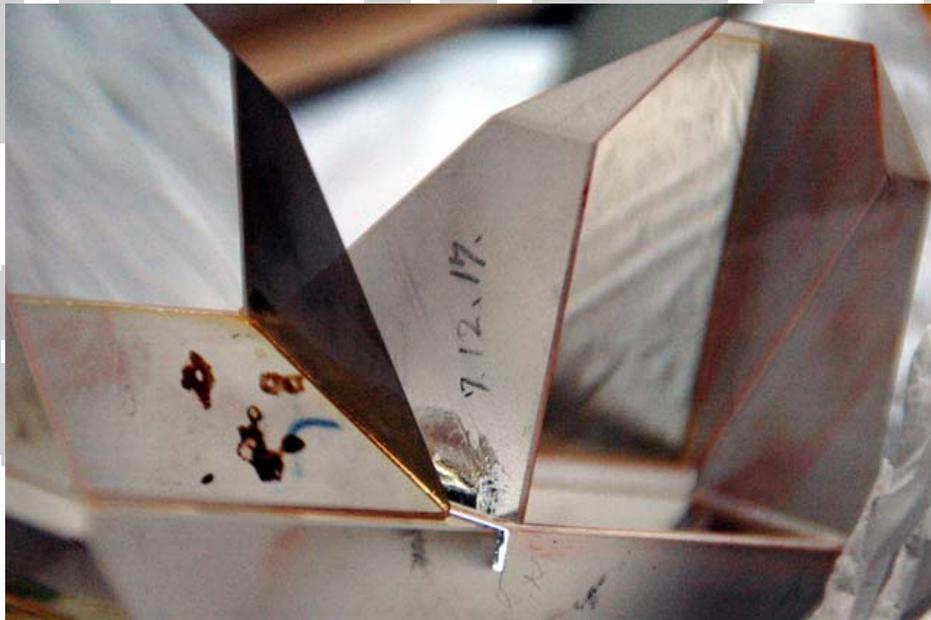


6. 日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡

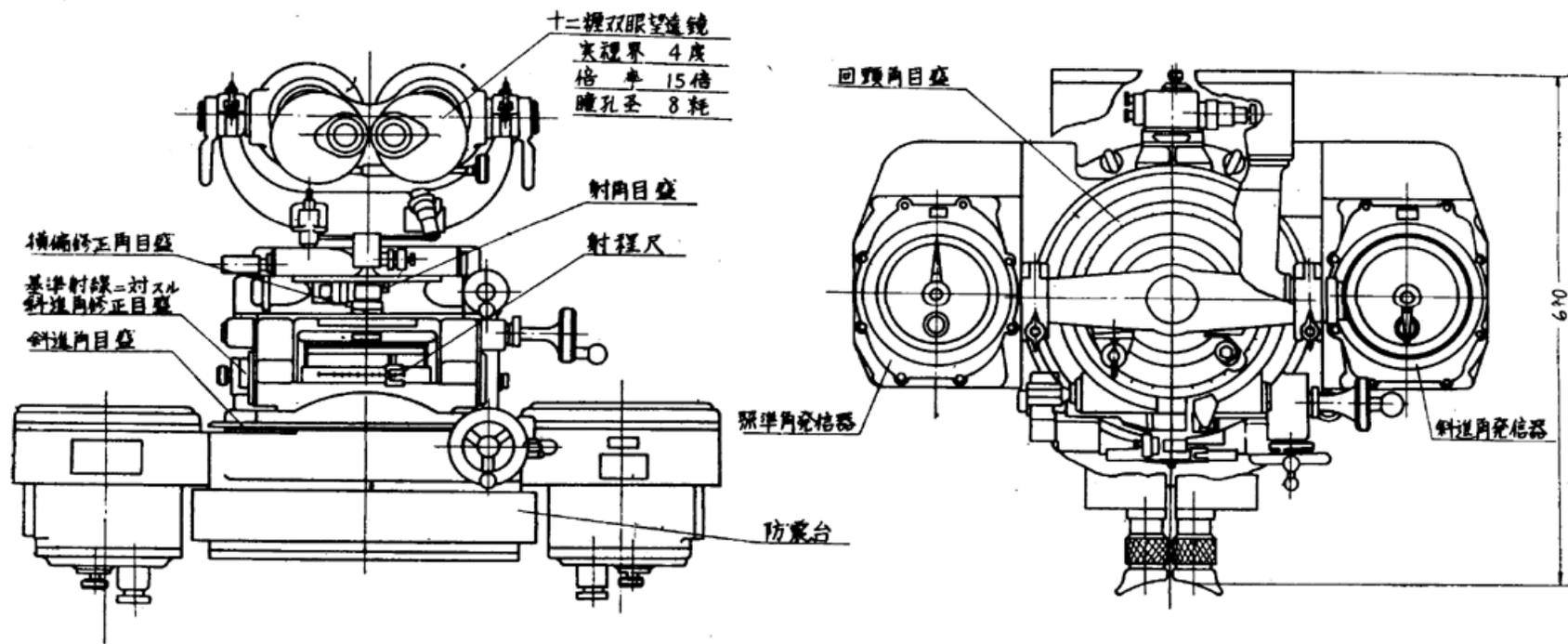


7.日本光学工業製

12糎 双眼望遠鏡 夜間用(水雷用)



—12 糎 水雷用の適用例—



第 133 図 九七式方位盤一型

•入手したサンプルとその概要・機種の同定

1.榎本光学機器製造製 10糎 70 度 高角双眼望遠鏡 (付属:日本光学工業製 架台)

JOG高双(八九式 10糎 対空双眼鏡)

2.日本光学工業製 10糎 70 度 高角双眼望遠鏡

JOG高双(八九式 10糎 対空双眼鏡)

3.日本光学工業製 12糎 45 度 高角双眼望遠鏡

JF高双Ⅱ型

4.豊川海軍工廠製 12糎 20 度 高角双眼望遠鏡(付属:日本光学工業製 三脚・架台)

JF高双Ⅳ型orⅤ型

5.興和光器製造製 12糎 双眼望遠鏡

銘板欠落しているが、目幅調整バンドカバー形状より 65式12cm双眼鏡と推定。

(JF双眼Ⅰ型の戦後型 興和の海上自衛隊向け)

6.日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡

JF双眼Ⅰ型の戦後型 12糎双眼望遠鏡Ⅰ型 漁業など市販品

7.日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡 夜間用(水雷用)

JF双眼Ⅲ型

6. JF双眼一/五/六

7. JF双眼二

8. JF双眼三

9. JF双眼四

10. JF双眼 変倍

11. 夜間用JF双眼二

12. 水防JF双眼

13. JF観測鏡

14. JF高双

15. JF高双二/三

16. JF高双四/五

12種双眼望遠鏡の種類

月刊天文2005年1月号 pp.
 中島 隆 Binoculars Old & Newより
 四十年史 日本光学工業株式会社 pp.447-455 より

●製造年代の推定とその根拠

1. 榎本光学機器製造製 10糎 70 度 高角双眼望遠鏡 (付属:Nikko製 架台)

本体他に刻印あり。長崎県 長工醤油味噌製造組合殿が戦前より保有。

製造番号:2011、本体部品刻印も”16”より昭和17年(1942年)製。

架台はNo.3925で、昭和14年(1939年)製

2. 日本光学工業製 10糎 70 度 高角双眼望遠鏡

Rhomboidプリズムに年月日、本体に刻印あり(既報) 神奈川県産。昭和12年(1937年)製

3. 日本光学工業製 12糎 45 度 高角双眼望遠鏡

Nippon Kogakuマークより昭和25年(1950年)以降～昭和50年(1975年)以前。

コーティングあり。

高角双眼望遠鏡を戦後製造した記述が四十年史pp.458にあり。

製造番号8015より、昭和33年(1958年)か?

4. 豊川海軍工廠製 12糎 22.5度 高角双眼望遠鏡 (付属:Nikko製 三脚・架台)

本体銘板に製造番号504号、昭和20年2月(1945年)製造と刻印。

豊川工廠壊滅の空襲(1945/8/7)の半年前。

架台部銘版に昭和14年(1939年)6月の刻印あり。

5. 興和光器製作所製 12糎 双眼望遠鏡

銘板なし。長崎県大村町産。佐世保海上自衛隊より出たものと推定。

コーティングあり。

6. 日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡

Nippon Kogakuマークより昭和25年(1950年)以降～昭和50年(1975年)以前。静岡県焼津産

コーティングあり。

1957年 船舶・監視・天体観測用大型双眼鏡「20×120Ⅱ」を発売。よってそれ以前(既報)

製造番号7230より、1957年製のⅠ型最終ロットか?

7. 日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡 夜間用(水雷用)

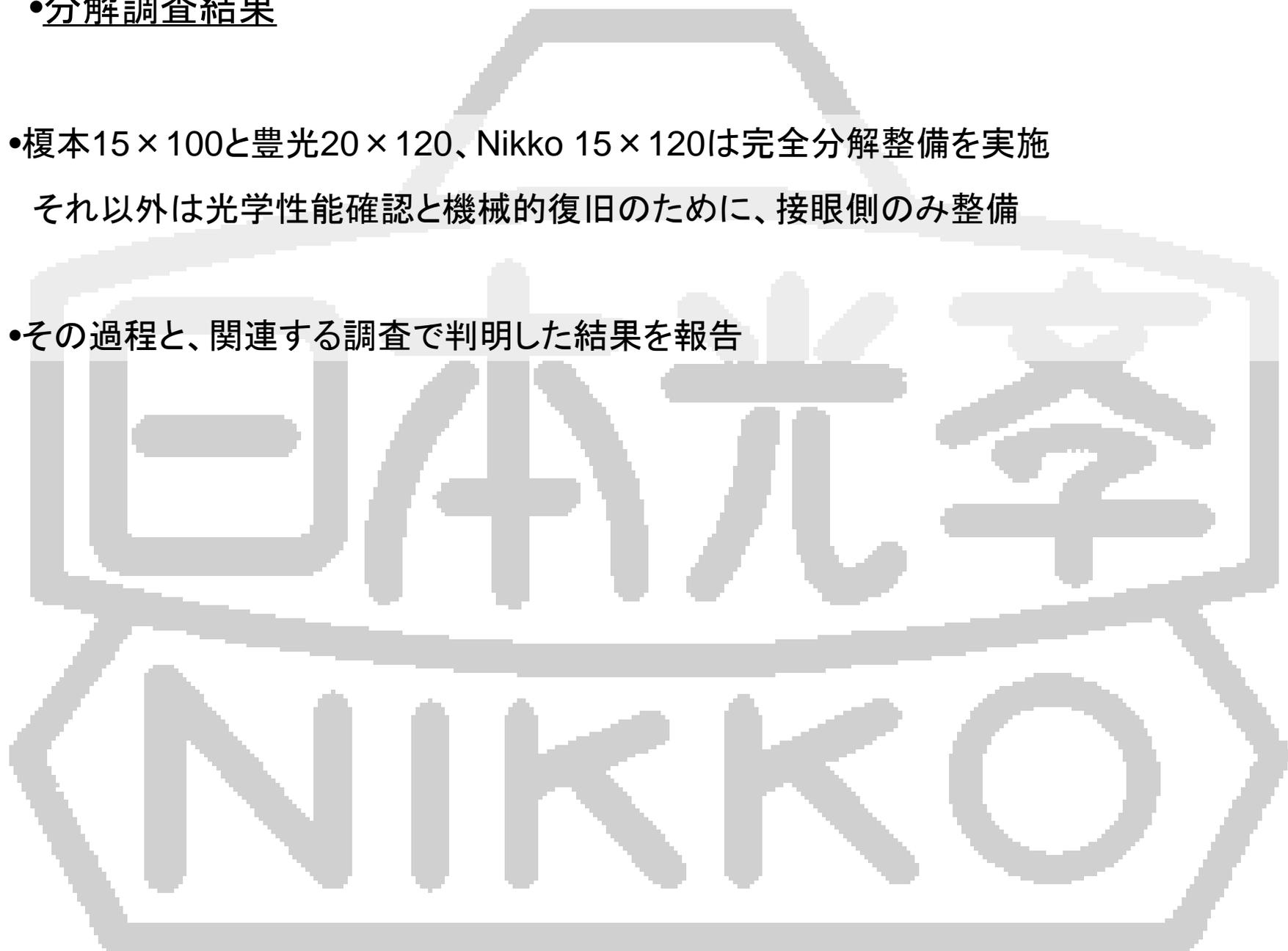
PorroⅡ型プリズムに鉛筆で年月日の記入あり(7.12.17)。昭和8年(1933年)製 製造番号114

•分解調査結果

•榎本15×100と豊光20×120、Nikko 15×120は完全分解整備を実施

それ以外は光学性能確認と機械的復旧のために、接眼側のみ整備

•その過程と、関連する調査で判明した結果を報告



The image features a large, light gray watermark of the Nikko logo. The logo consists of a stylized car shape with a trapezoidal roof. Inside the car's body, the Chinese characters '日產汽車' (Nissan) are written in a bold, blocky font. Below the car's body, the word 'NIKKO' is written in a similar bold, blocky font. The entire logo is centered on the page.

1.機械的分析

－ 本体 －

1.榎本光学機器製造製 10糎 70 度 高角双眼望遠鏡 (付属:Nikko製 架台)

接眼部付近の摺動部品は青銅製だが、他はアルミ製で薄く、加工精度高く軽量。

日本光学設計のコピーとしてかなりの部品互換性あるが、下記2と詳細比較すると、各部R取りなどに違い。

2.日本光学工業製 10糎 70 度 高角双眼望遠鏡

上記2と同型。部品の互換性も高い。

3.日本光学工業製 12糎 45 度 高角双眼望遠鏡

戦後製作したものと推定、戦時中の統一型の特徴(目幅調整がベルト式→レバー式など)が散見

4.豊川海軍工廠製 12糎 20 度 高角双眼望遠鏡 (付属:Nikko製 三脚・架台)

戦時中最末期のものだが、統一型ではない。銅合金部品は最小限、軽合金の品質も悪い。

露出しない部品には鉄系も多用。

5.興和光器製 12糎 双眼望遠鏡

戦後製作したものと推定するが擬革塗装あり疑問もある。統一型でない。

戦後現在も目幅調整機構は8の字バンド式。

6.日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡

戦後製作したものと推定。上記3同様、戦時中の統一型の特徴散見

7.日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡 夜間用(水雷用)

海洋での使用を前提、かつ戦時の物資窮乏以前の製品と思われ、青銅部品多い。

目幅調整ベルトまでりん青銅製。 本体のアルミ合金も厚く、非常に重い。

一目幅調整機構の変遷

時間順に並べてみると、生産性改善目的か下記変遷が読み取れる。

1.初期型:Nikko 15×120水雷用

目幅調整8の字ベルト+一体型銅合金製板金カバー+ネジ式目幅調整機構

2.中期型:15×100 高角 2台

目幅調整8の字ベルト+アルミ鋳物製カバー

3.後期～現在型(統一型):Nikon 20×120、同 高角

左右リンクロッド(通称 レバー式)

4.片目調整型:豊光 20×120 高角

ベルト式の構造も残っている。戦争最末期?

5.興和式

ベルト+分割式板金カバー



最初期のネジ式目幅調整目盛



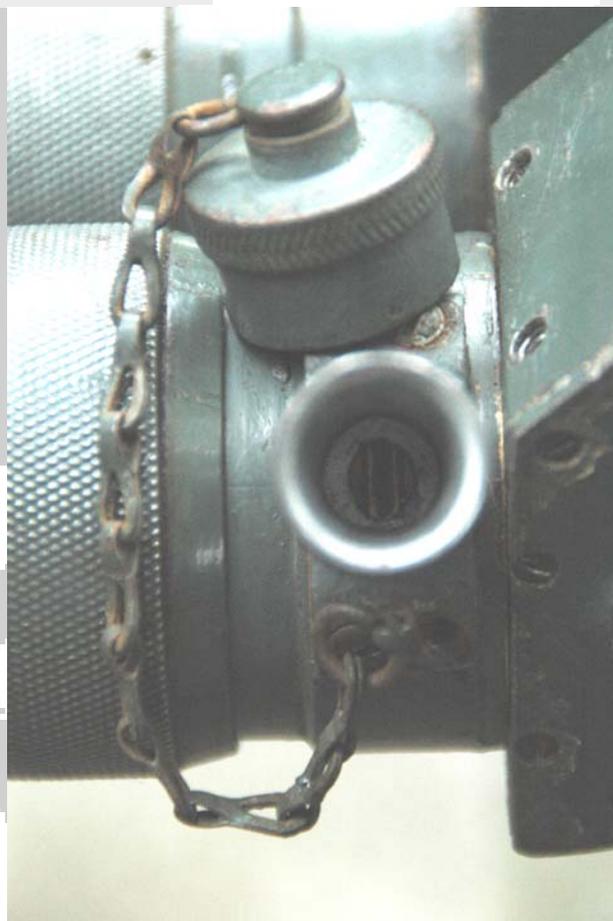
興和のベルト式目幅調整機構



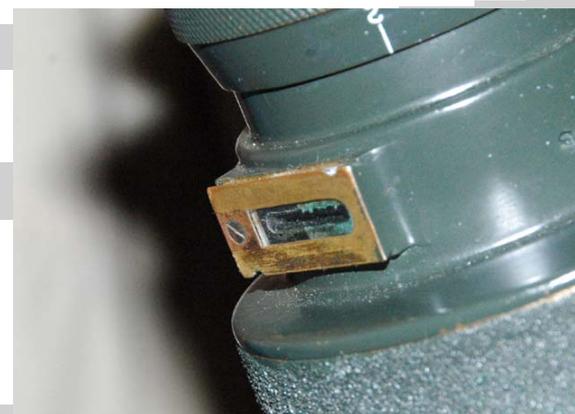
戦争最末期の片目式目幅調整機構

ーレチクル照明方法の調査ー

- 豊光12糶20度機にレチクル照明装置が付属
- 豊光機の収納木箱に、使用ランプが残存
- 12糶各機とほぼ互換性あり。
- 榎本・Nikko 15×100高角に、アリ溝による着脱式の取り付け部が残る



豊光付属の電球
富士電機 20V-1CP
海軍碇印付き
点灯結果：
20Vで0.1A=2W



榎本のアリ溝式
照明脱着機構

—防湿機構—

- 10糎には乾燥孔による換気機構が装備
- 水雷用を除き、12糎には乾燥孔に加え、乾燥剤収納部と塩化コバルト紙が装備
- 古い水雷用以降、乾燥剤による防湿機構強化が実施されたと推定



豊光の乾燥剤



Nikon 12糎の乾燥剤

NIKKO

—角付ゴム目当て—

- 現日本光学・豊光・現興和の比較
多少の形状の差はあるが、互換性は確保
- 赤または白ゴムは、夜間の怪我防止が目的？



日本光学製・豊光付属品・興和製の各目当てゴム

— 架台部 —

- 目盛照明機構
12糎の架台に水平目盛照明機構が付属
- 日本光学工業製12糎架台・三脚について
ステンレス開発以前なので、防食のために徹底的に銅合金を使用している。



— 高度軸構造の変遷 —

- 初期型

航空機発達前:両耳クランプ型

=高度目盛なく、水平方位のみ計測する艦隊砲撃戦用

水平方向にバランスが取れており、自動的にほぼ水平視軸が得られる。

- 中期型

航空戦主体: 架台縦溝/四角軸型

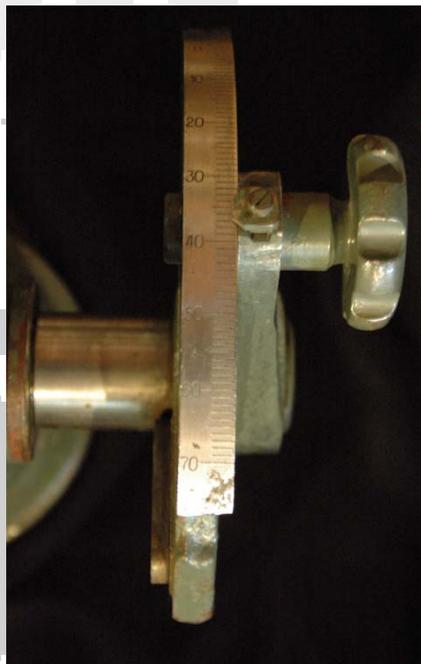
高角双眼が発達、右軸に高度目盛環を設置。指示標は本体四角軸に取付け

- 後期～現代型

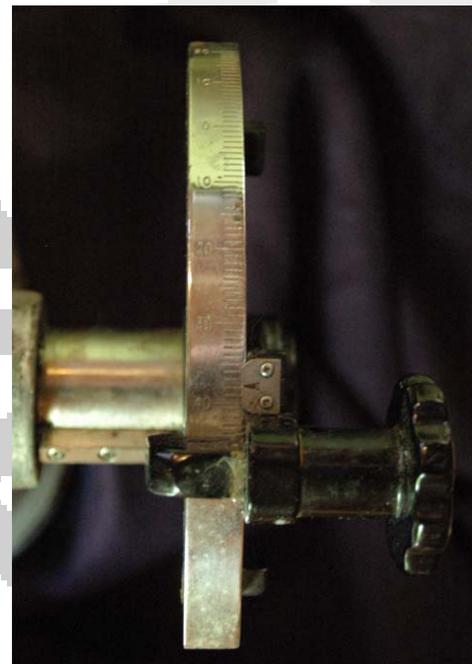
航空戦主体: 架台横溝/丸軸・指示標はテーパーピン位置決め型



初期型



中期型



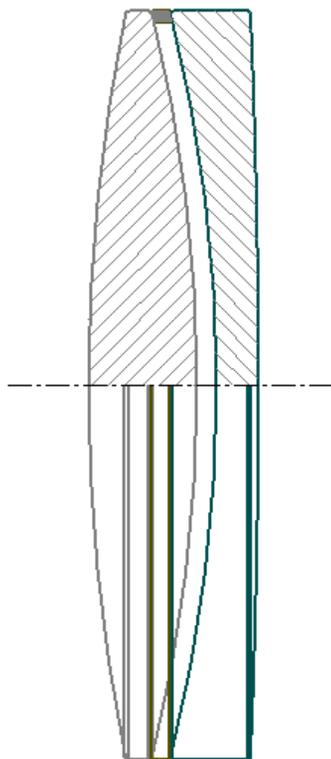
後期～現代型



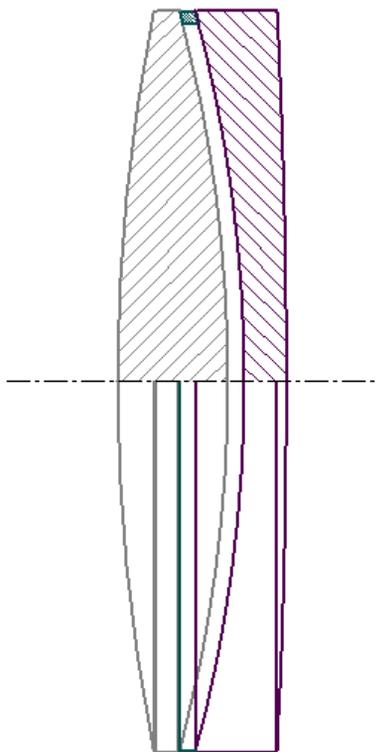
2. 光学的分析

ー対物レンズー

- 同じ設計の新旧2種(昭和8年水雷用vs昭和30年代製品)の設計比較



Nikko 12吋 水雷用

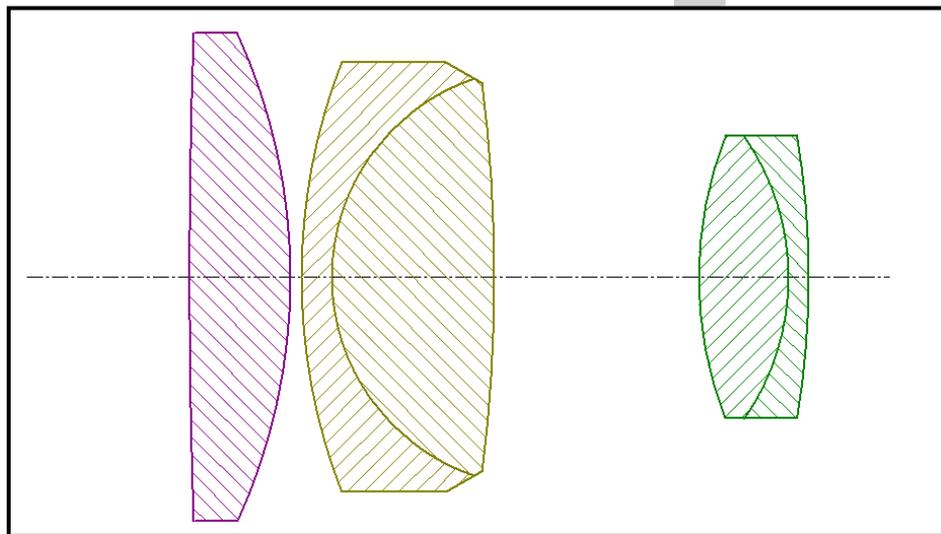


Nikon 12吋 I型

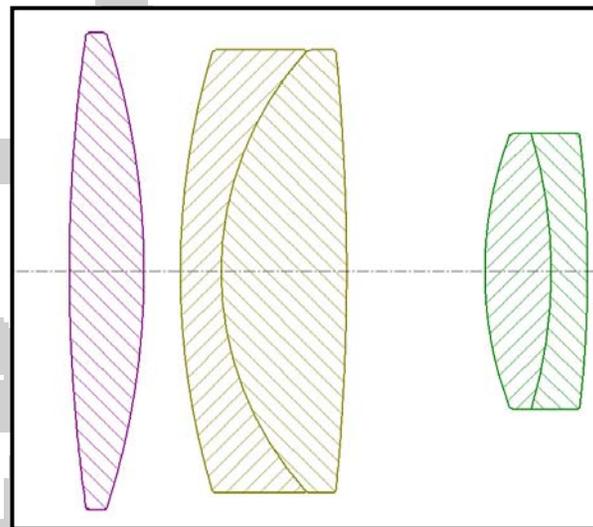
		Nikko 12吋 水雷用	Nikon 12吋 I型
L1	r1	314.29	322.89
	d1	18.21	18.32
	r2	-261.48	-245.81
	d2	2.85	2.80
L2	r3	-254.85	-241.38
	d3	7.20	7.10
	r4	-1428.64	-1219.59
	f1	276.11	270.92

12cm F5 アクロマートとしてほぼ同一の設計

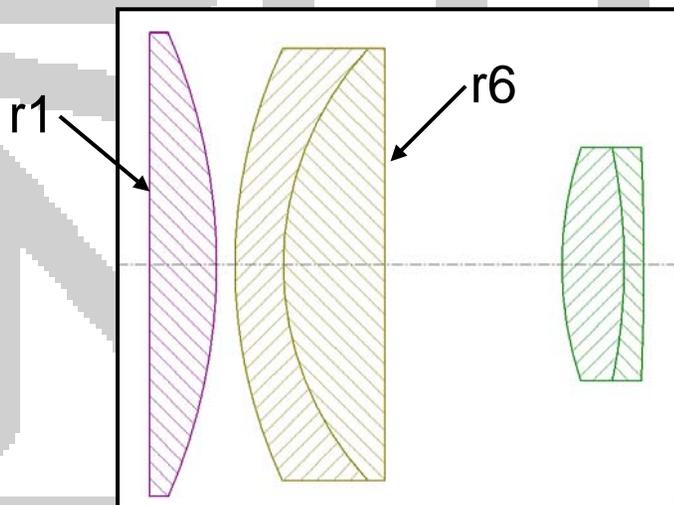
— 接眼レンズの変遷(続き) —



砂山特許 ($f=35\text{mm}$ に変換)



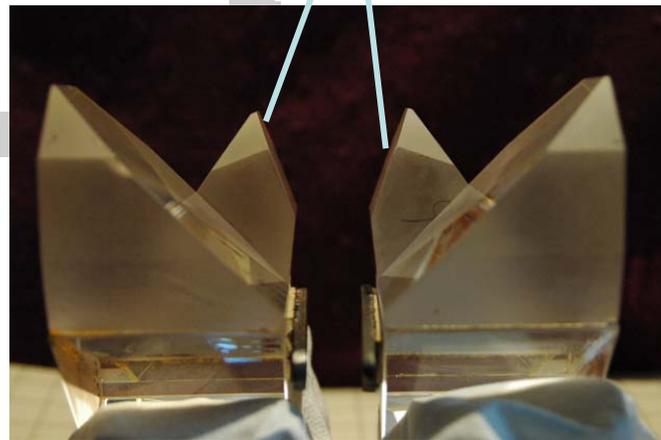
榎本光学15x105接眼
(旧設計を踏襲している)



← Nikko15x105接眼
($r1$ と $r6$ が平面になっている)

ープリズムー

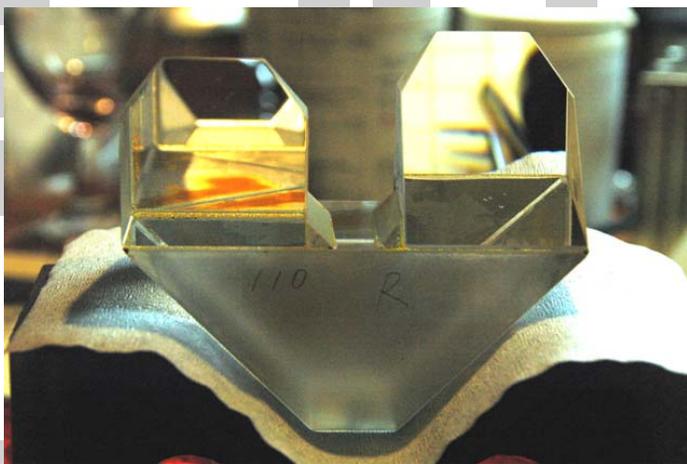
- Porro II プリズム形状の比較



この面が20°

豊光20° 高角のポロプリズム

左右の大きさに差



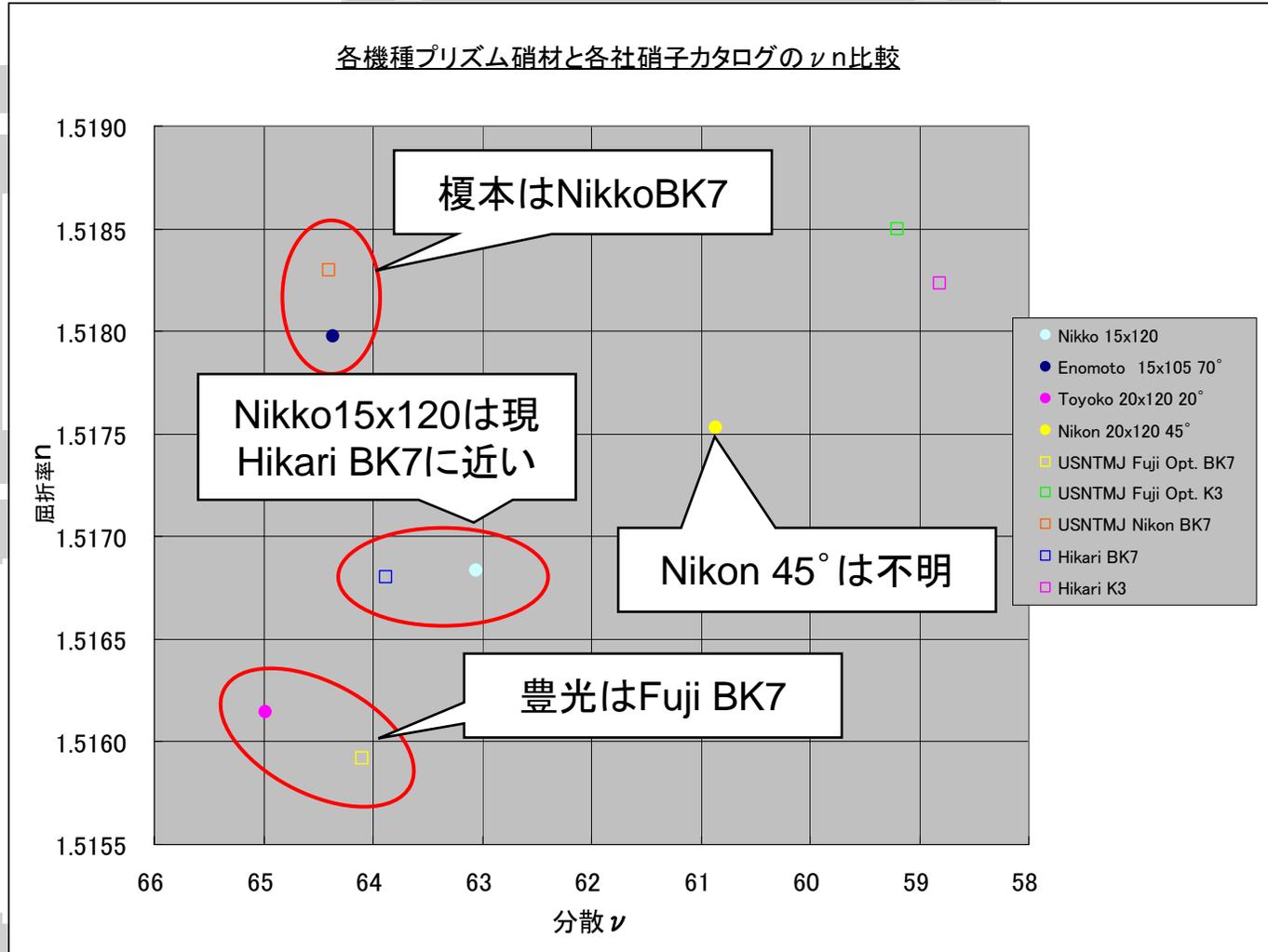
興和12cmの標準型ポロプリズム



12糶夜間用

プリズムのガラス屈折率を分光計で測定、分散を求め、硝材を同定

	Nikko 15x120	Enomoto 15x105 70°	Toyoko 20x120 20°	Nikon 20x120 45°	USNTMJ			Hikari	
					Fuji Opt.		Nikon	BK7	K3
					BK7	K3	BK7		
d(He)	1.5168	1.5180	1.5161	1.5175	1.5159	1.5185	1.5183	1.5168	1.5182
ν	63.05	64.36	64.98	60.86	64.10	59.20	64.40	63.88	58.82



まとめ

- 貴重な双眼望遠鏡の分解整備をもとに、各種文献にあった機種の特定制と製造年代の推定を実施。
- 年代による設計・使用材料の変遷を確認。
- 最近のマルチコート/アポクロ/松本式正立光学系等と比較すれば色収差・コントラストは当然劣るが、現代でも充分使用に耐える。



ご静聴 感謝します。