

# 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

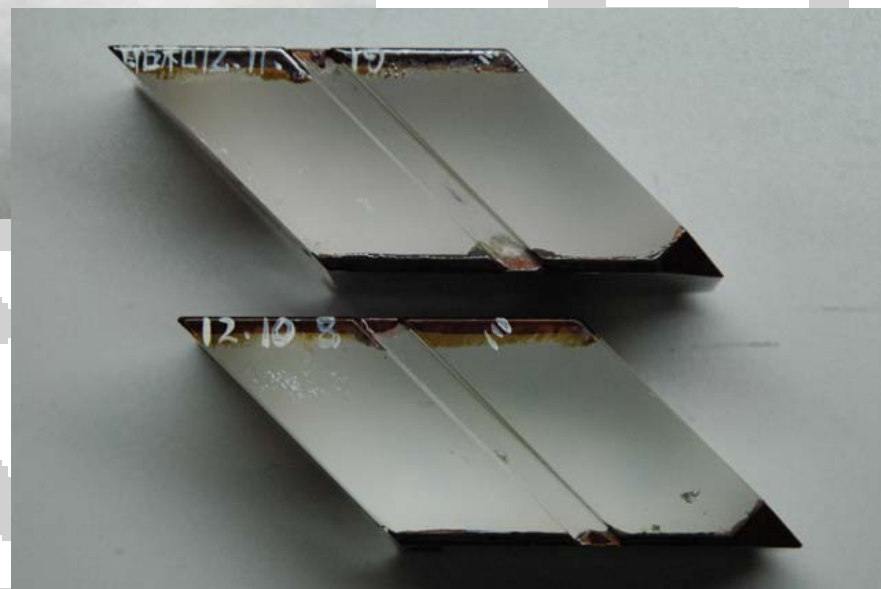
(整備前の状態)

# 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



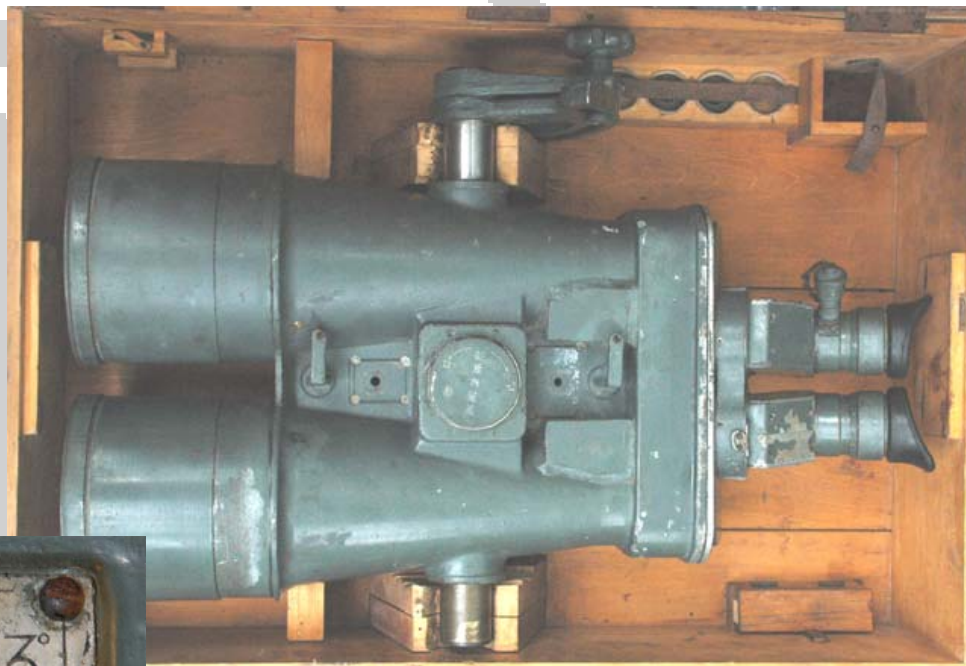
### 3.日本光学工業製 12 浬 45 度 高角双眼望遠鏡



#### 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



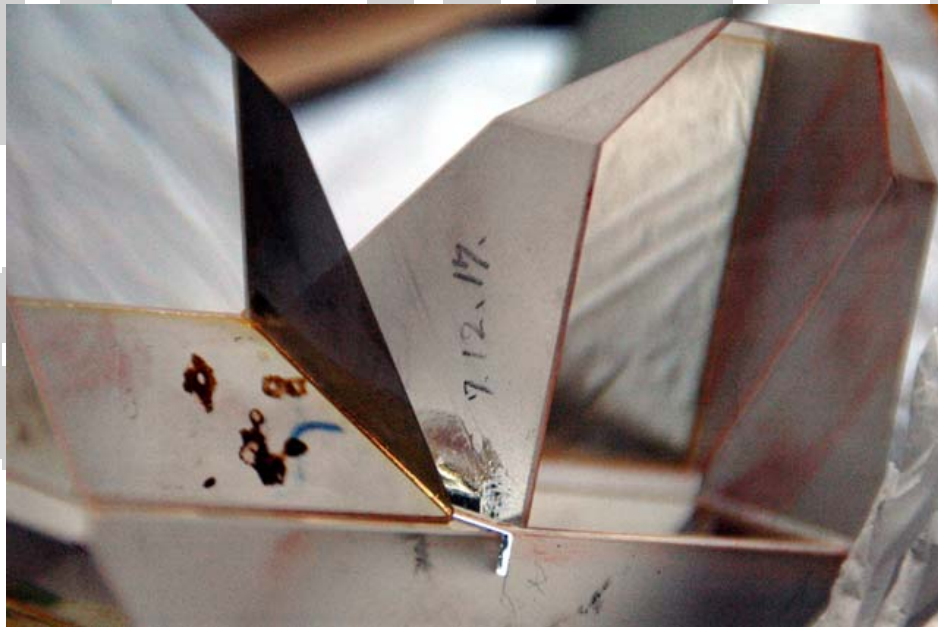


# 6. 日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡

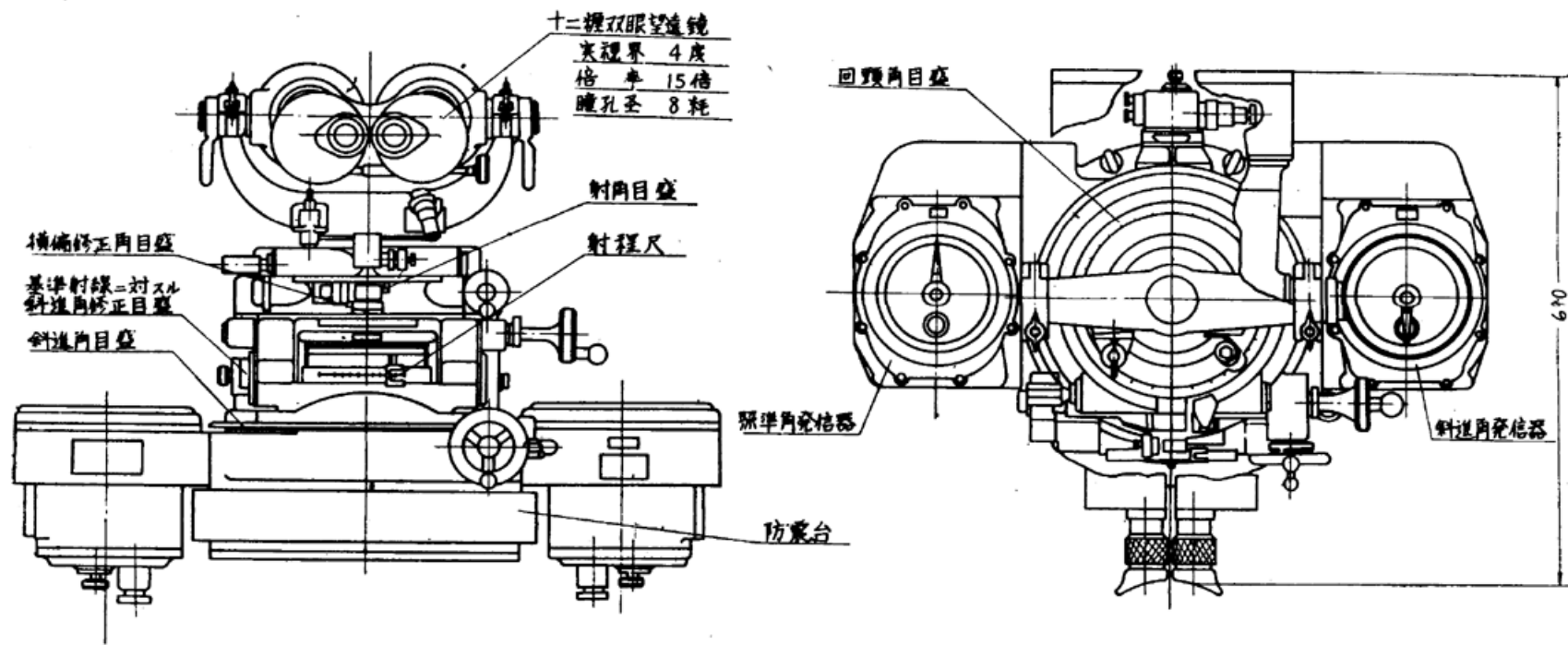


# 7. 日本光学工業製

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。

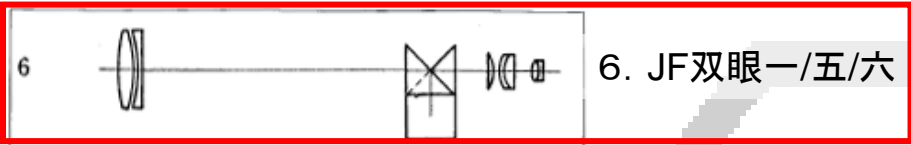
( JF双眼Ⅰ型の戦後型 興和の海上自衛隊向け)

6.日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡

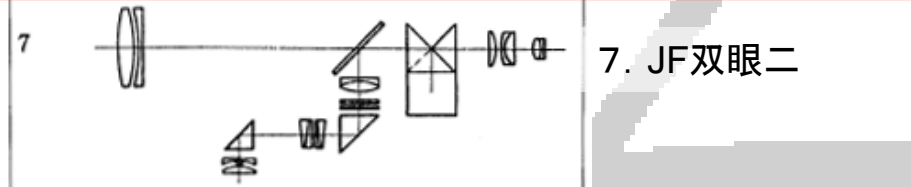
JF双眼Ⅰ型の戦後型 12糎双眼望遠鏡Ⅰ型 漁業など市販品

7.日本光学工業製 12糎 双眼望遠鏡 夜間用(水雷用)

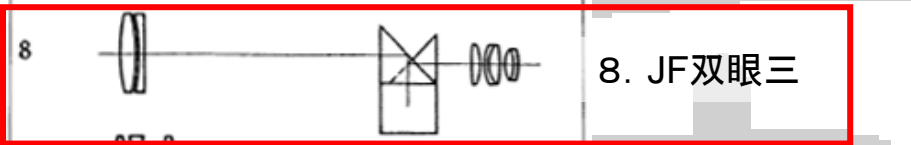
JF双眼Ⅲ型



6. JF双眼一/五/六



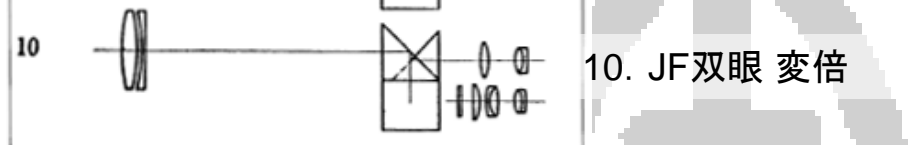
7. JF双眼二



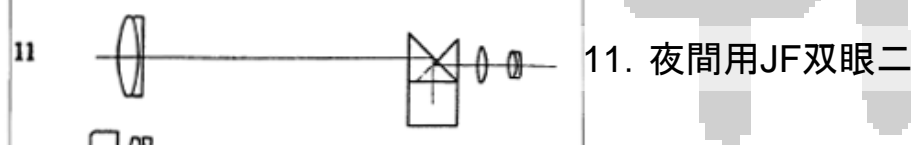
8. JF双眼三



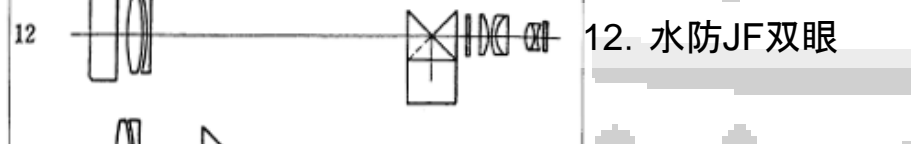
9. JF双眼四



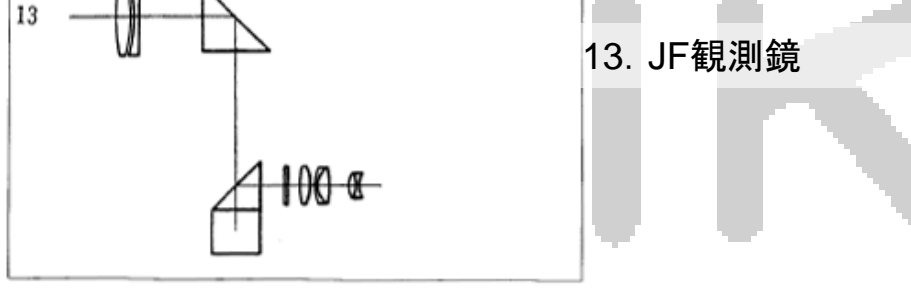
10. JF双眼 変倍



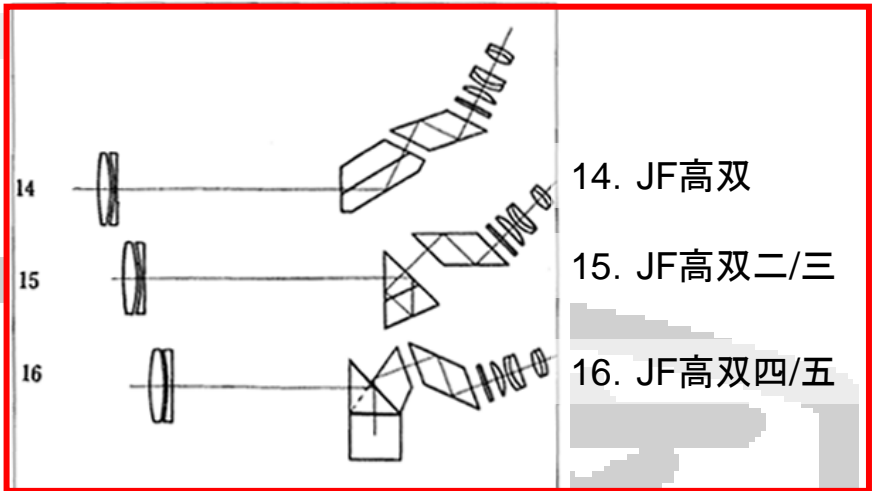
11. 夜間用JF双眼二



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)

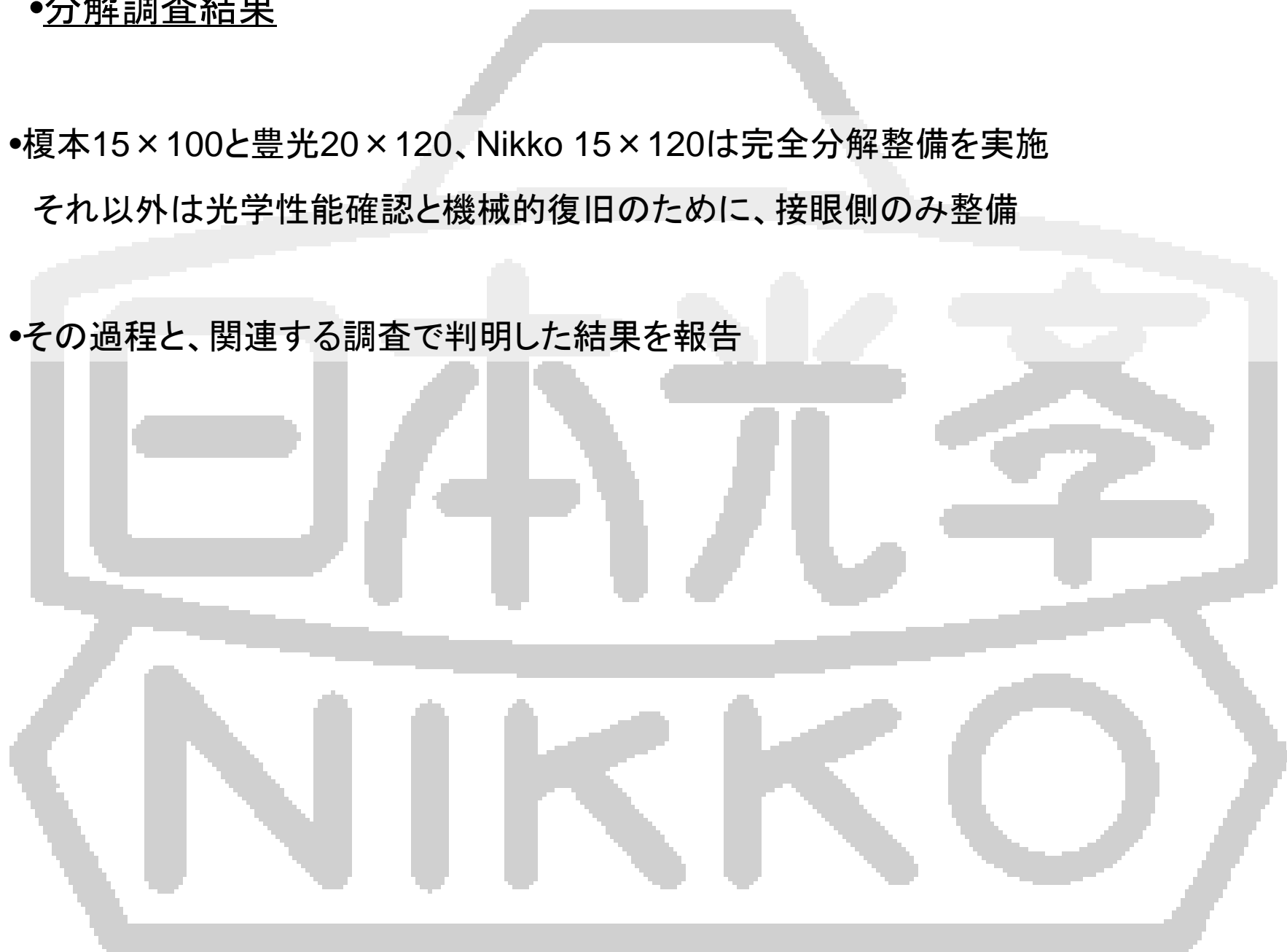
PorroⅡ型プリズムに鉛筆で年月日の記入あり(7.12.17)。昭和8年(1933年)製 製造番号114

## •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



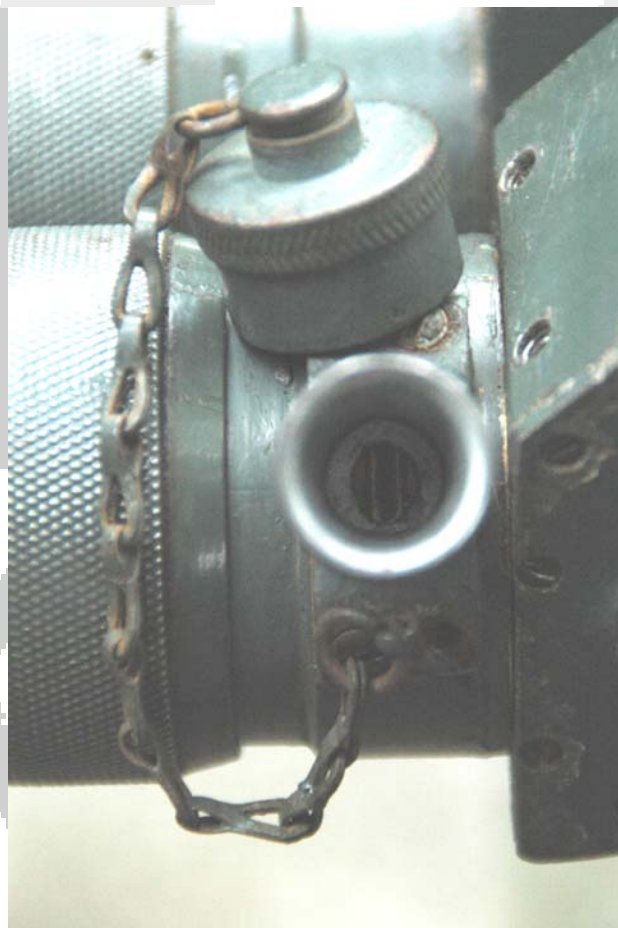
興和のベルト式目幅調整機構



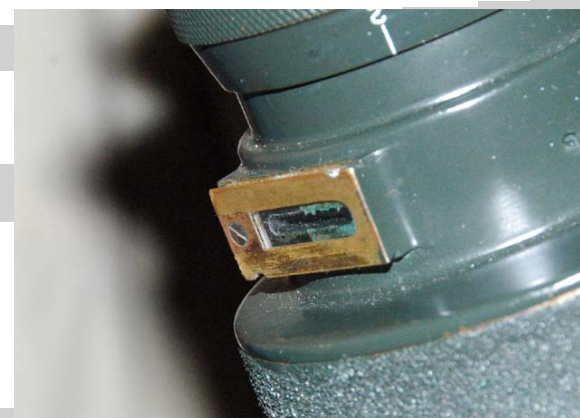
戦争最末期の片目式目幅調整機構

## 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



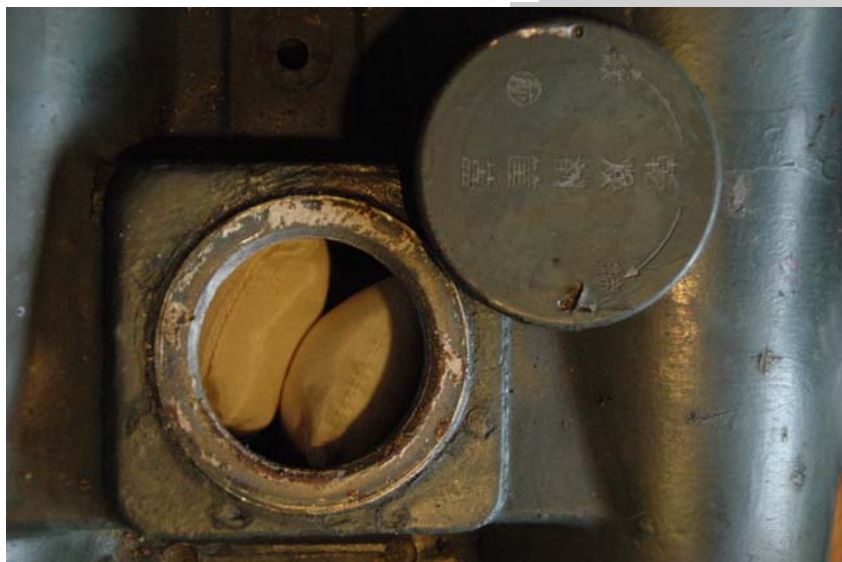
豊光付属の電球  
富士電機 20V-1CP  
海軍碇印付き  
点灯結果：  
20Vで0.1A=2W



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—

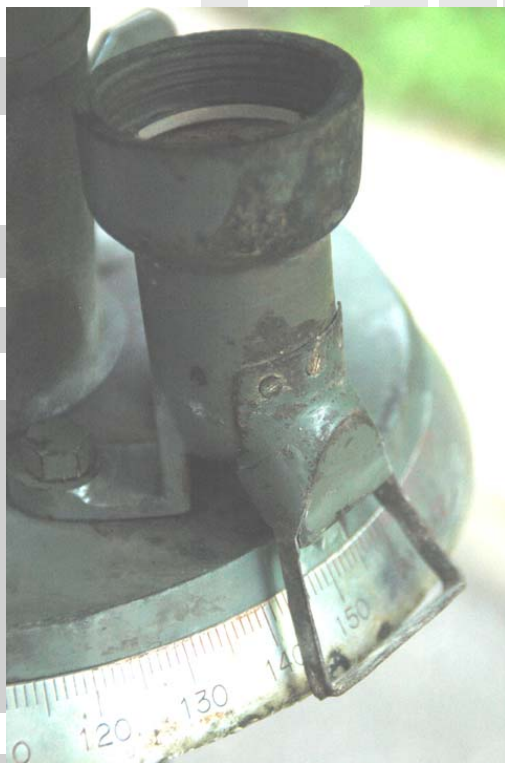
- 現日本光学・豊光・現興和の比較  
多少の形状の差はあるが、互換性は確保
- 赤または白ゴムは、夜間の怪我防止が目的？



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

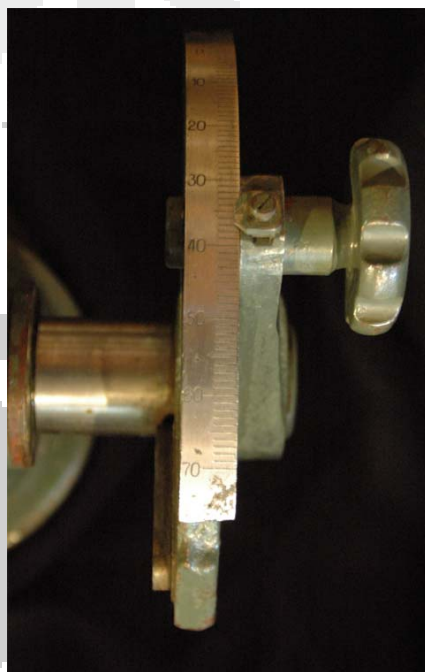
高角双眼が発達、右軸に高度目盛環を設置。指示標は本体四角軸に取付け

### ● 後期～現代型

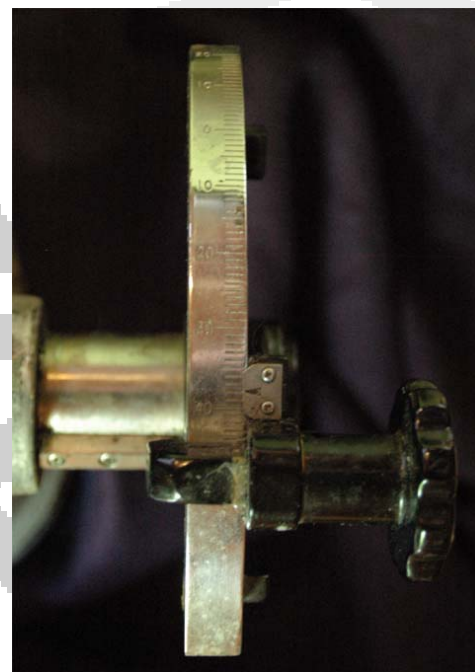
航空戦主体: 架台横溝/丸軸・指示標はテーパーピン位置決め型



初期型



中期型



後期～現代型

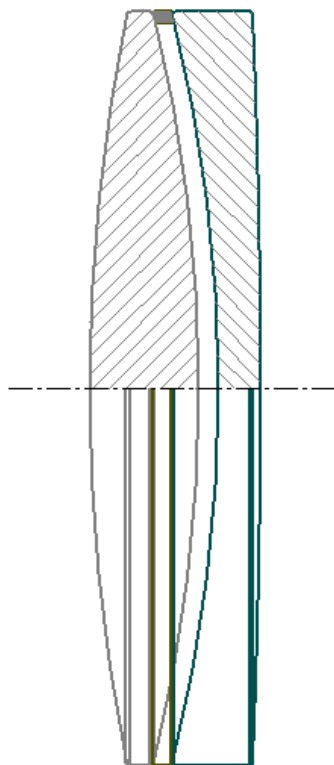




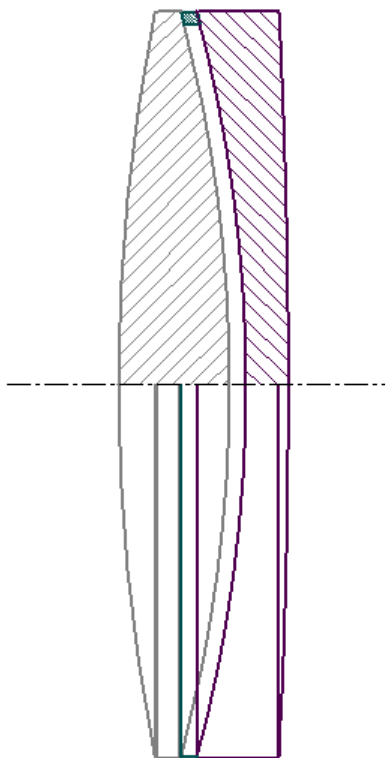
## 2. 光学的分析

## 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糎 水雷用



Nikon 12糎 I型

		Nikko 12糎 水雷用	Nikon 12糎 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

# 一 接眼レンズ形式の変遷一

- 今回の7機種は、全て日本光学 砂山角野氏特許の60度広視野接眼鏡
- 最初期型  
日本光学 砂山角野特許(Orion向け)のほぼ拡大
- 中期型  
生産性向上のために、R1、R6を平面に設計

昭和五年特許出願公告第七一〇號 第三類 一、透鏡及反射鏡

願書號昭和四年第九九七三號  
出願 昭和四年九月十七日  
公告 昭和五年二月二十四日

東京市赤坂區青山北町六丁目四十八番地 角 野  
東京市芝區三田豐岡町十二番地 山 野  
東京市芝區三田豐岡町十二番地 砂 野  
東京市麴町區丸の内二丁目二番地丸の内  
ビルディング七五七五六區 日本光学工業株式會社  
代理人 辨理士 曾 我 清 雄

## 廣視野接眼鏡

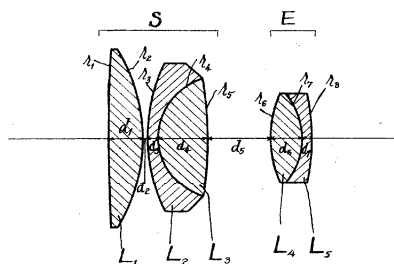
發明ノ性質及目的ノ要領

本發明ハ一枚ノ凸「レンズ」( $D=1.51 V=64$ )ト凹「レンズ」( $D=1.65 V=34$ )ニ凸「レンズ」( $D=1.51 V=64$ )ヲ曲率大ナル曲面ニ於テ密着セシメタル複合「レンズ」トテ前記凹「レンズ」ノ側ニ於テ接近セシメテ組合セテナル視野「レンズ」ニ對シ凸「レンズ」( $D=1.59 V=61$ )ニ凹「レンズ」( $D=1.65 V=34$ )ヲ密着セシメタル複合「レンズ」ヨリナル眼「レンズ」ヲ其ノ凸「レンズ」側カ視野「レンズ」複合「レンズ」側ニ在ル如ク配設シテナル接眼鏡ニ係リ其目的トスル處ハ視界七十度ノ廣角ニ互リテ影像ヲ鮮明ニ生セシムヘキ接眼鏡ヲ得ルニ在リ

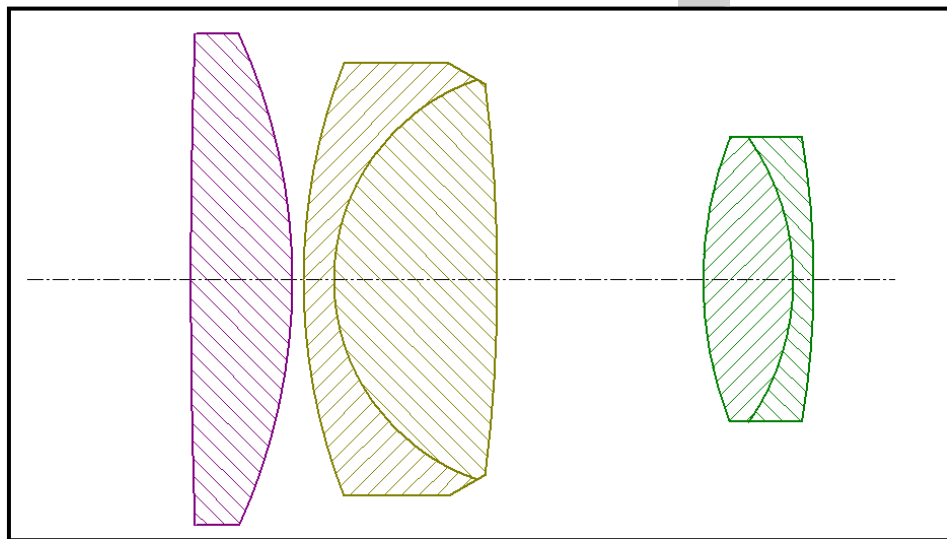
特許請求ノ範圍

本文ニ詳記シ且圖面ニ示セル如ク一枚ノ凸「レンズ」( $D=1.51 V=64$ )ト凹「レンズ」( $D=1.65 V=34$ )ニ凸「レンズ」( $D=1.51 V=64$ )ヲ曲率大ナル曲面ニ於テ密着セシメタル複合「レンズ」トテ前記凹「レンズ」ノ側ニ於テ接近セシメテ組合セテナル視野「レンズ」ニ對シ凸「レンズ」( $D=1.59 V=61$ )ニ凹「レンズ」( $D=1.65 V=34$ )ヲ密着セシメタル複合「レンズ」ヨリナル眼「レンズ」ヲ其ノ凸「レンズ」側カ視野「レンズ」複合「レンズ」側ニ在ル如ク配設シテナル接眼鏡

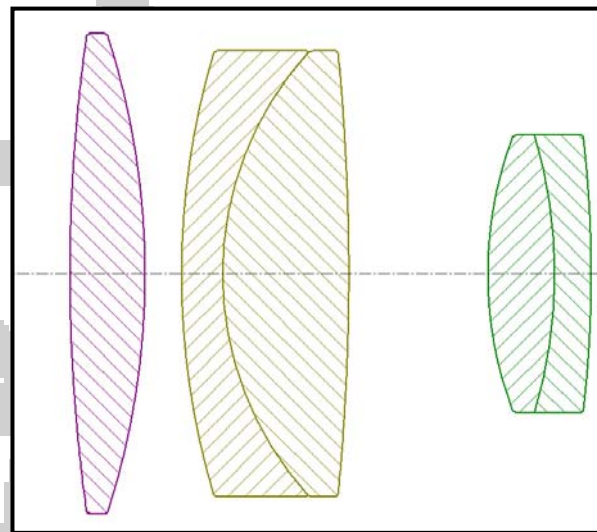
特許出願公告第七一〇號



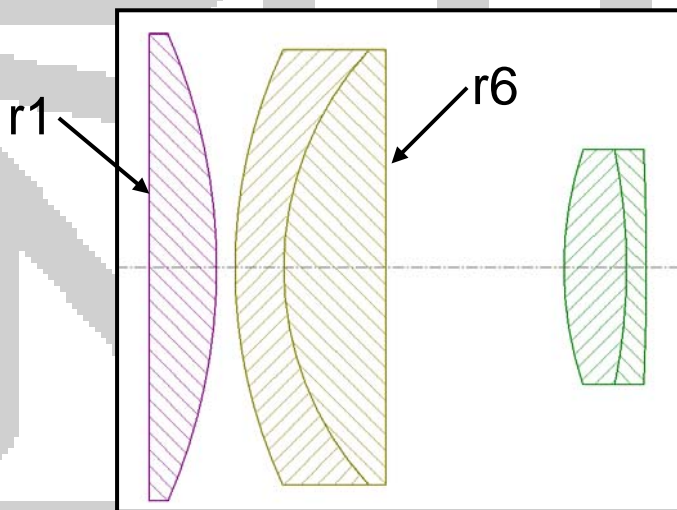
— 接眼レンズの変遷(続き) —



砂山特許 (f=35mmに変換)



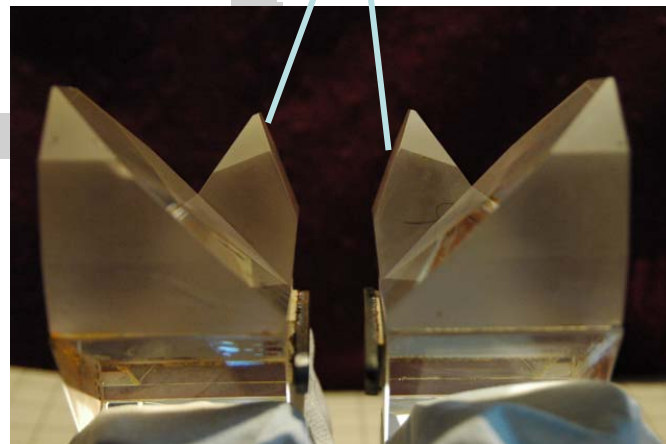
榎本光学15x105接眼  
(旧設計を踏襲している)



← Nikko15x105接眼  
(r1とr6が平面になっている)

# ープリズムー

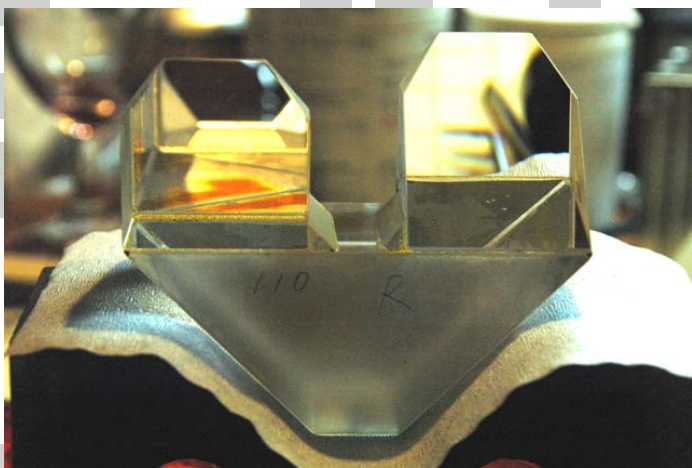
- Porro II プリズム形状の比較



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



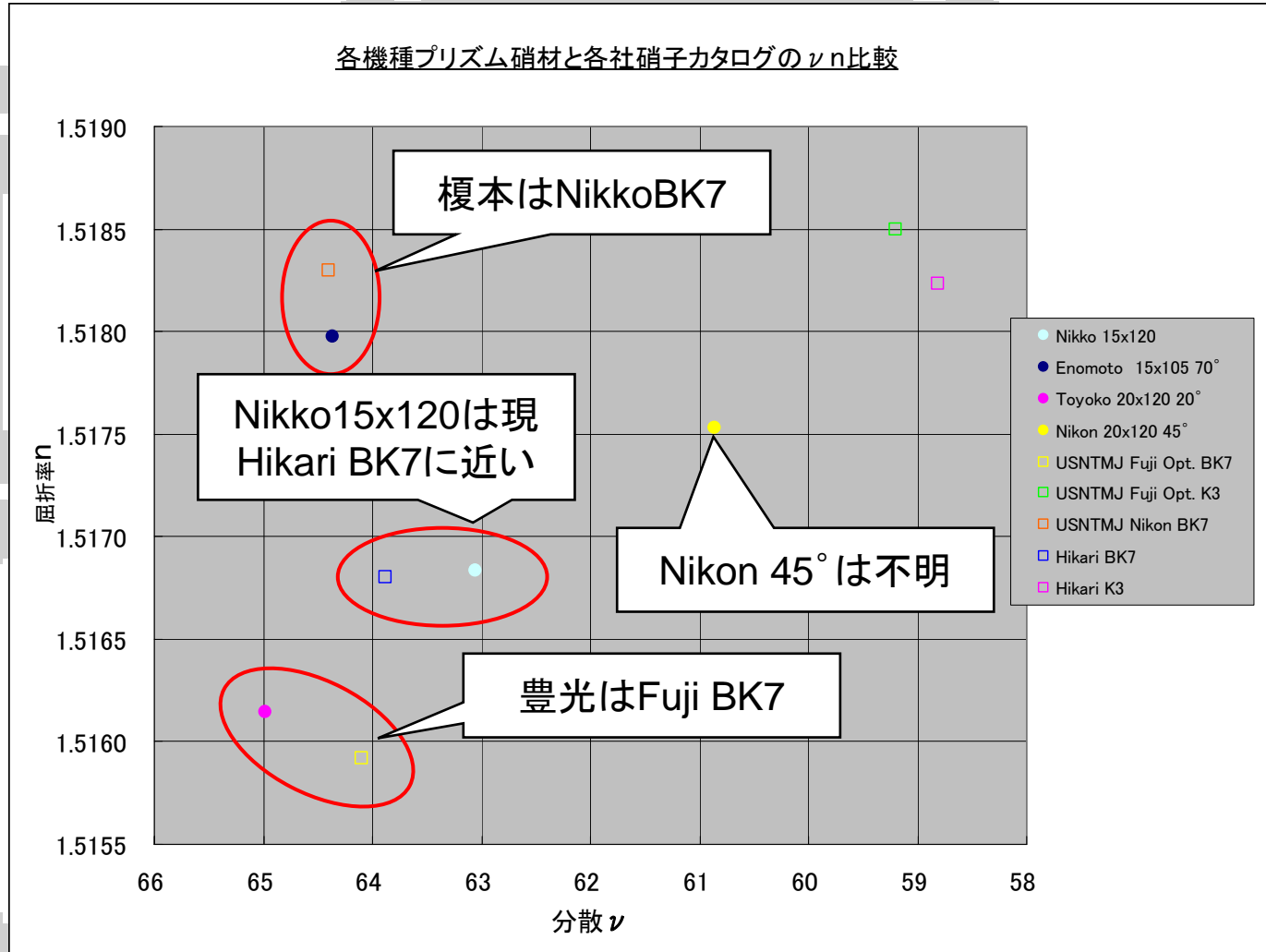
興和12cmの標準型ポロプリズム



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
$\nu$	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。