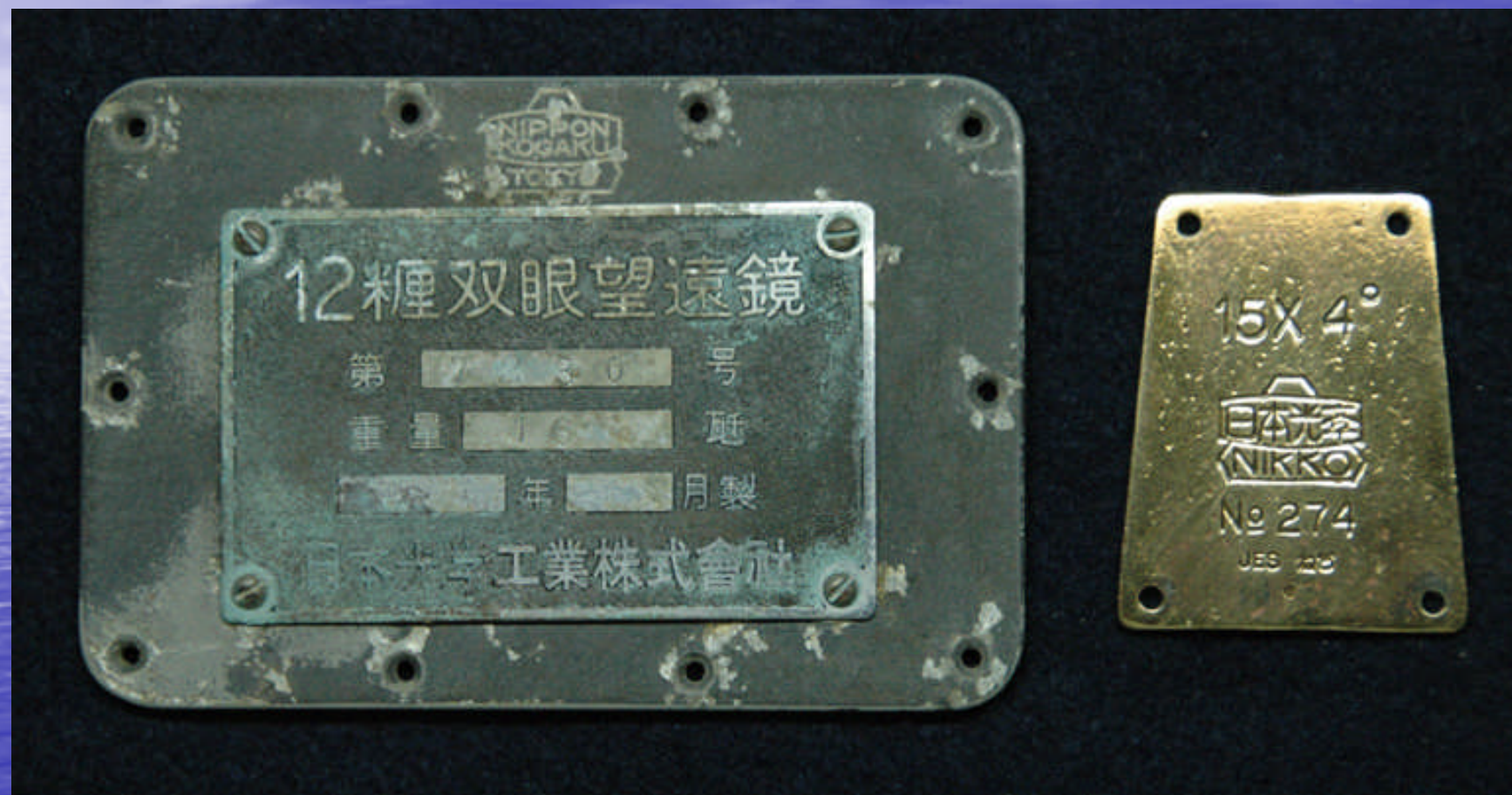


昭和時代前半までの大型双眼望遠鏡に関する  
光学的・機械的・歴史的研究



寺田

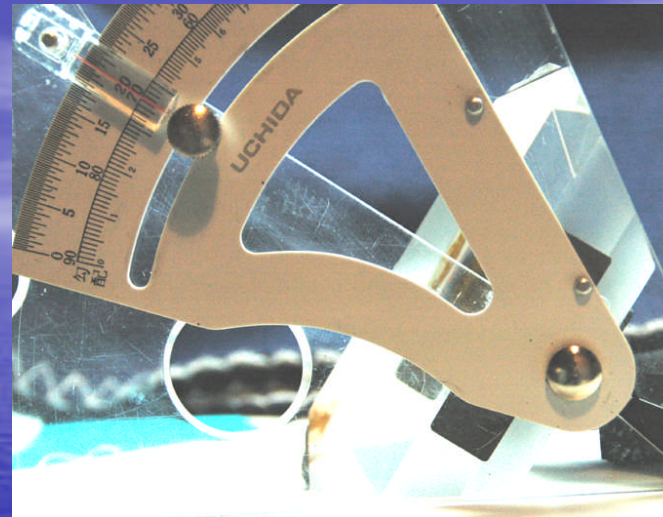
# もくじ

- はじめに
- 入手したサンプルとその概要
- 製造年代の推定
- 分解調査結果
  1. 機械的特徴の分析
    - 防水構造
    - 除湿機構と乾燥剤
  2. 光学的特徴の分析
    - 対物レンズ
    - 接眼レンズ
- 歴史的研究
  - 設計年代、設計者の推定
  - 双眼望遠鏡の種類一覧

# 入手したサンプルとその概要－1

## 1. 10.5纏 高角双眼望遠鏡

倍率	15 倍	
視野	4°	
対物レンズ	直径	105 mm
	焦点距離	525 mm
	錫箔分離式アクロマート	
	反射防止コーティング:なし	
プリズム	70° 偏角アミチプリズム	
	+目幅調整用平行プリズム	
接眼レンズ	出射瞳径	7 mm
	絞り径	37 mm
	焦点距離	35 mm
	見かけ視野	60°
本体重量	kg	



俯視角は70°



# 入手したサンプルとその概要ー2

## 2. 12糎 双眼望遠鏡

倍率	20 倍	
視野	3°	
対物レンズ	直径	120 mm
	焦点距離	600 mm
	スペーサ分離式アクロマート	
	反射防止コーティング(単層)	
プリズム	ポロⅡ型プリズム	
接眼レンズ	出射瞳径	6 mm
	絞り径	37 mm
	焦点距離	30 mm
	見かけ視野	60°
本体重量	16 kg	



## 製作年代の推定(10.5糎)

- 10.5糎

○92式等に同型機搭載の写真がある。

よって皇紀2592年=S7年以降

○“NIKKO 日本光孝”印はS25年以前

○平行プリズムに製作年月日記入あり  
(右写真)

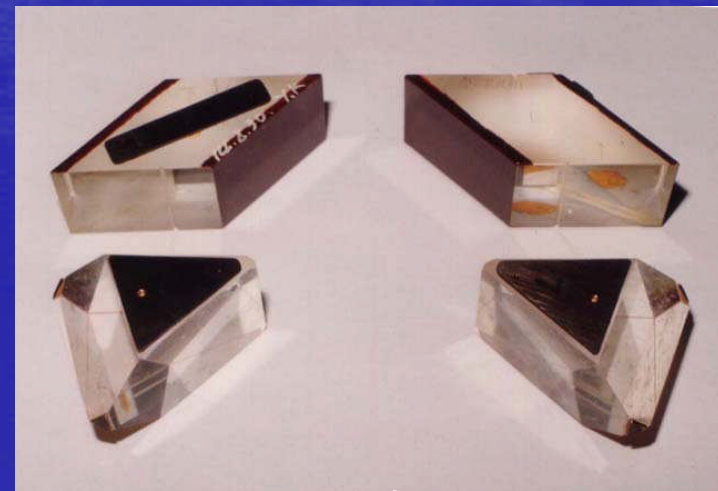
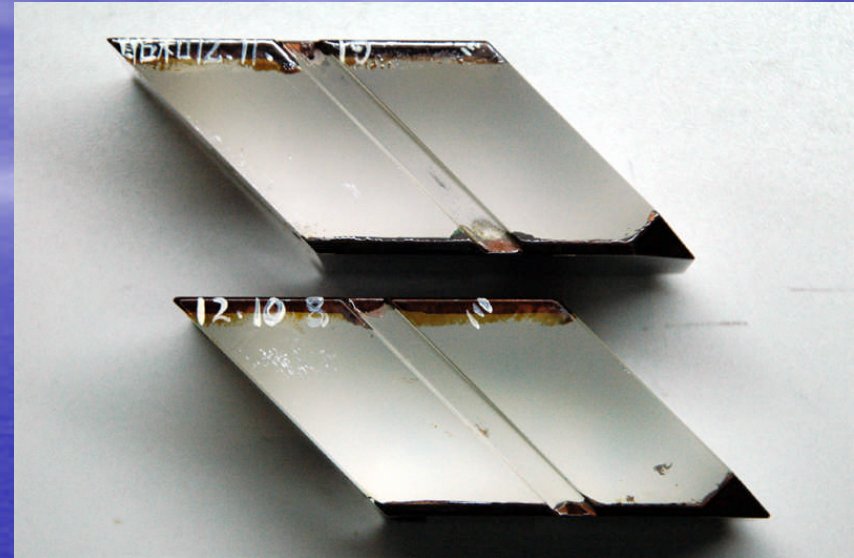
昭和12.11.19

12.10.8

よってS12-13年製と判明。

○他にもアルミ鋳物部品に全て  
12(山形マーク)通し番号  
の刻印(下図)。

この12もやはり昭和年号?



参考:西岡氏HPより

## 製作年代の推定(12糎)

- 製造年の刻印なし
- Nippon Kogakuマークより昭和25年以降
- Nikonマークではないので昭和50年以前
- 1983年 船舶・監視・天体観測用大型双眼鏡「20×120III」を発売。故にそれ以前
- 製造番号より、昭和37年の230台目??



## 機械的特徴の分析－その1

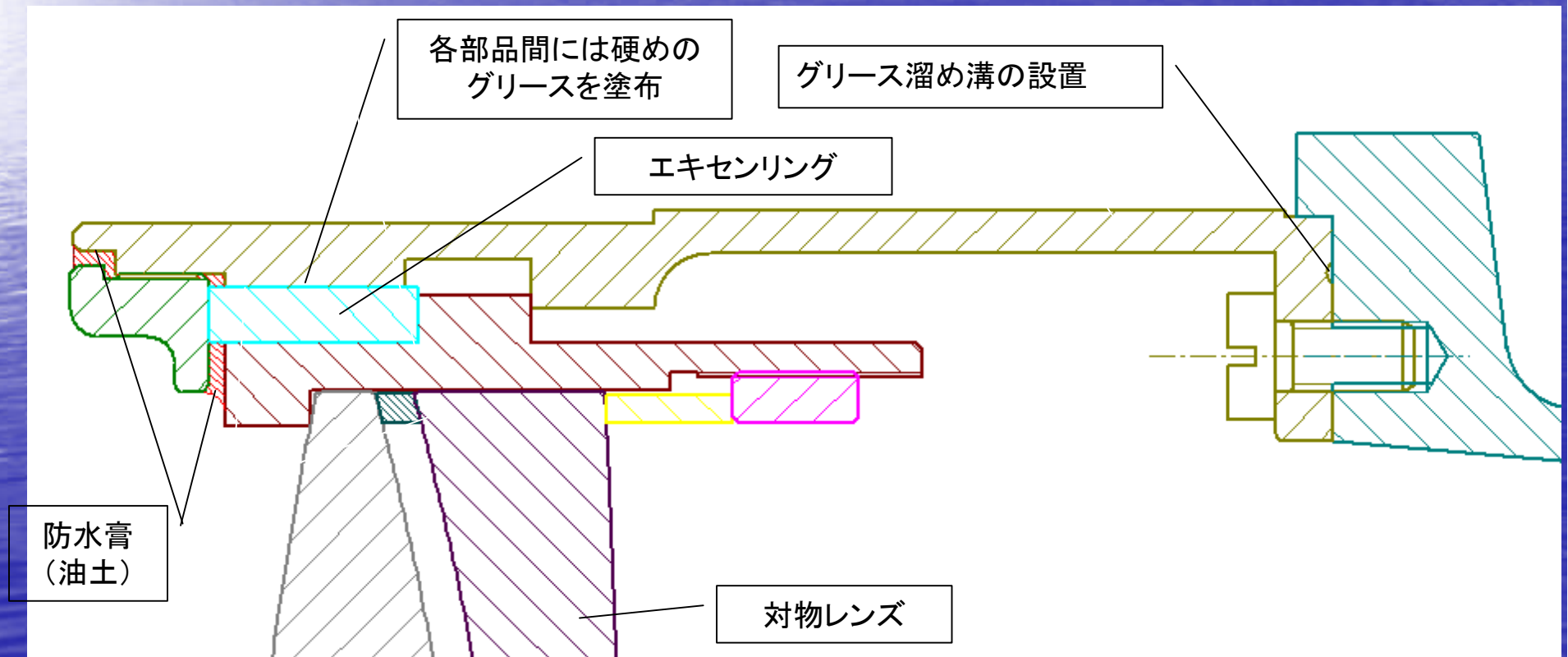
- 10.5纏 目幅調整機構  
鋼製バンドを八の字に掛けて左右の平行プリズムの倒れを等角化



## 対物レンズセルの防水構造(12糎)

船舶用であるから、徹底的な水分浸入経路の遮断がされている

- 現在の○ーリング適用以前の設計
- 防水膏・グリース・ワックスの適用
- 10.5糎もほぼ同様の設計



12糎 対物レンズセルまわりの断面図



## 対物レンズセルの防水構造(10.5糎)

接合部に硬いグリースを塗布し、迷路(ラビリンス)構造を設けて防水効果を増強

○対物セル

○平行プリズムケースとアミチプリズムケースのネジ接合部



鏡筒側



対物セル側

## 乾燥剤の使用と管理方法(12糎)

○乾燥剤が約100g(絹の黒い袋に入った50g×2袋)、銘板を蓋にした格納室に封入

○その状態管理のため、右側鏡筒内に、乾燥度検査紙(塩化コバルト紙)を設置

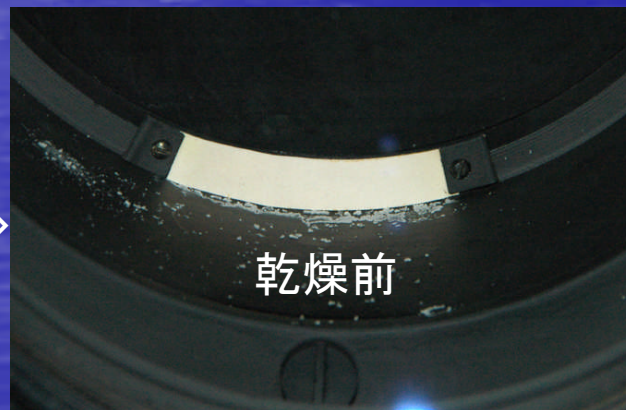


格納室内の乾燥剤袋

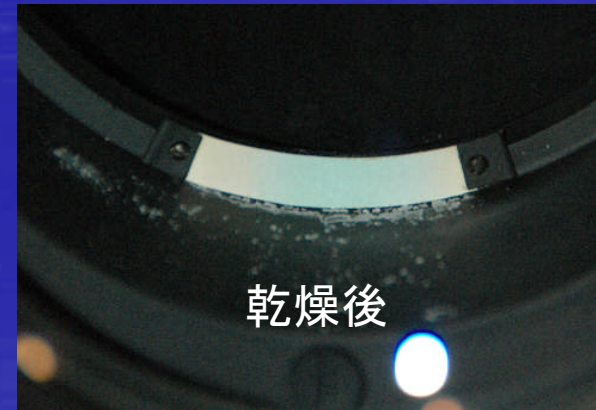


乾燥剤(シリカゲル)とその袋

乾燥度検査紙⇒



乾燥前

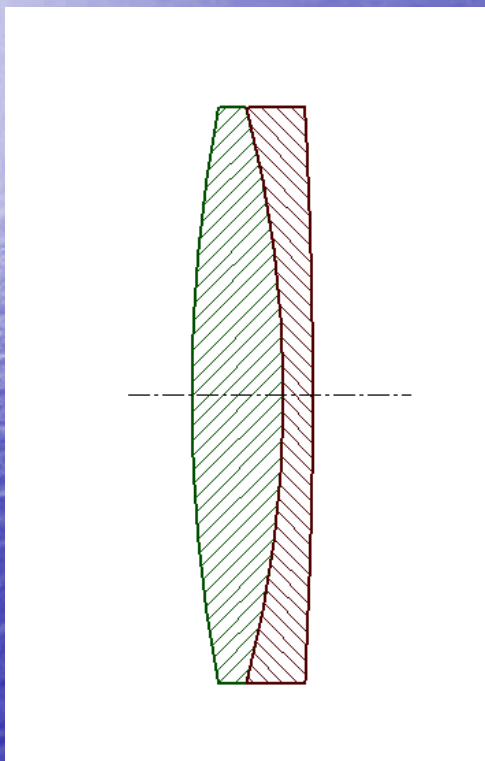


乾燥後

# 光学的特徴の分析－対物レンズ(10.5糎)

分解整備時にコリメータとスフェロメータで測定し、光学設計ソフトでシミュレート

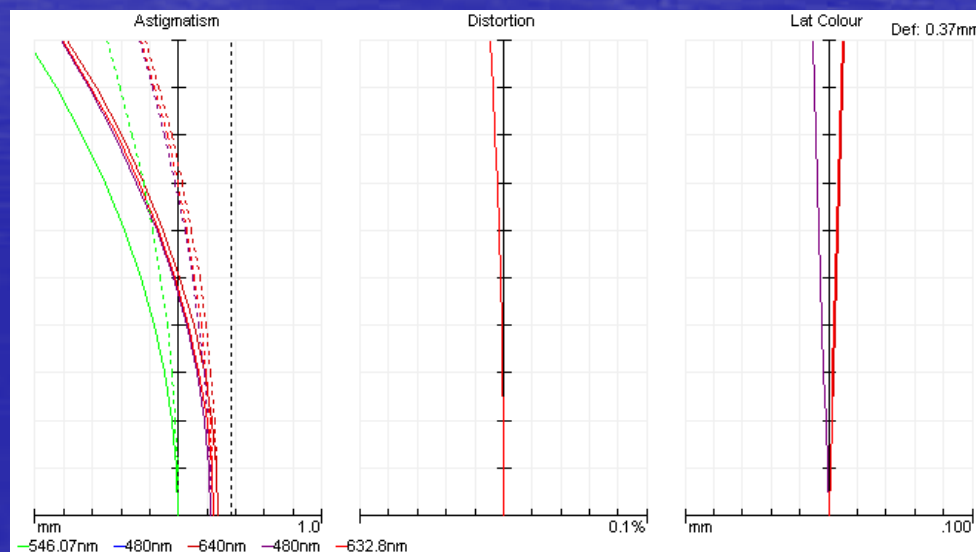
- 対物レンズ焦点距離:525mm
- F数 1:5
- 錫箔分離型1群2枚アクロマート



L1:  $r1 = 301.0\text{mm}$   $d=17.16\text{mm}$   
 $r2 = -215.5\text{mm}$   
硝材: BK7またはBK8

錫箔厚さ:  $d = 0.03\text{mm}$

L2:  $r3 = -216.5\text{mm}$   $d = 5.86\text{mm}$   
 $r4 = -948.0\text{mm}$   
硝材: F1

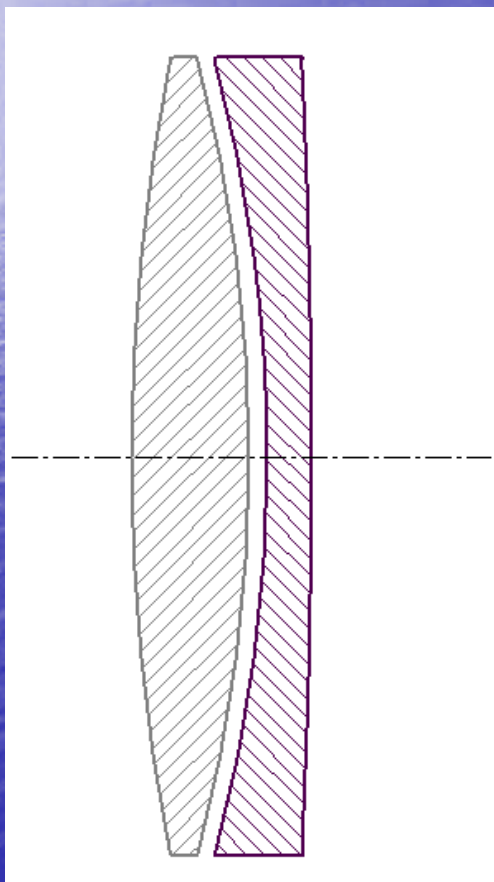


極めて一般的な設計・材料だが、アクロマートとしては優秀

# 光学的特徴の分析－対物レンズ(12糎)

分解整備時にコリメータとスフェロメータで測定し、光学設計ソフトでシミュレート

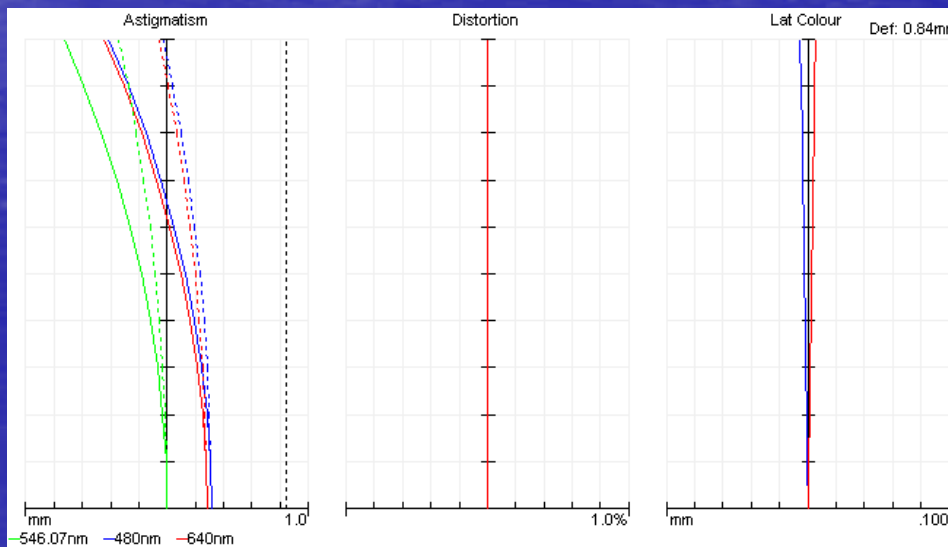
- 対物レンズ焦点距離:600mm
- F数 1:5
- スペーシング分離1群2枚アクロマート



L1:  $r1 = 322.9\text{mm}$   $d=18.32\text{mm}$   
 $r2 = -245.8\text{mm}$   
硝材: BK7またはBK8

スペーサ:  $d= 2.5\text{mm}$

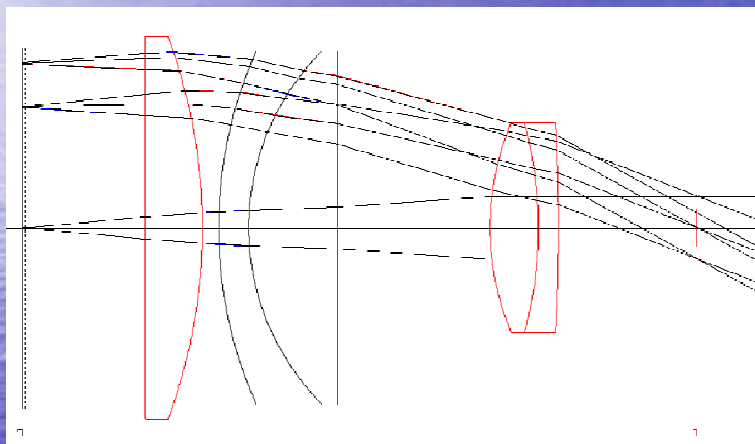
L2:  $r3 = -241.4\text{mm}$   $d= 7.1\text{mm}$   
 $r4 = -1219.6\text{mm}$   
硝材: F1



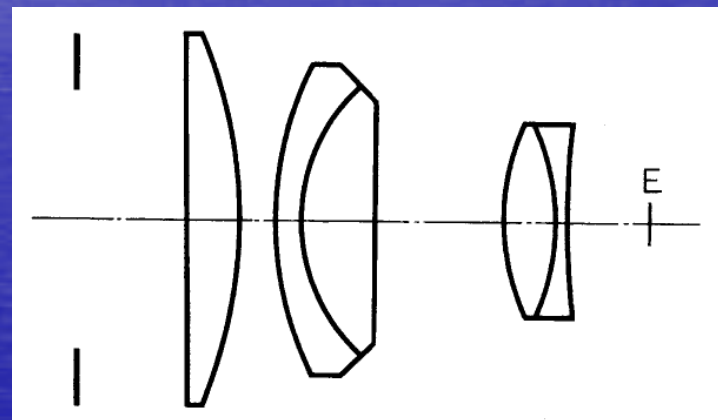
# 光学的特徴の分析－接眼レンズ(10.5/12糧共通)

分解整備時にコリメータとスフェロメータで測定し、光学設計ソフトでシミュレート

- 3群5枚
- 視野角:60°



※貼り合わせ面曲率は推定



日本光学特許1930-87139

吉田正太郎 新版 屈折望遠鏡光学入門より

# 歴史的考察

## 1. 設計年代の推定

大正10年 : 日本光学によるドイツ人技術者招聘

大正13年 : 海軍艦政本部による12糎鏡装備指示

(山田幸五郎回想)

より、大正10年前後と推定される。

## 2. 設計者の推定

設計者: 海軍技術研究所 海軍少将 山田 幸五郎

日本光学工業(株) 設計部長 砂山 角野

(ナハトラドイツ人技師の関与も推定される)

# 歴史的考察

双眼望遠鏡には非常に多くのバリエーションがある。下記はその一部

制式	機種		対物形式	接眼鏡形式	接眼鏡視野角	瞳径	視角	俯視角	プリズム形式	重量 (kg)
	倍率	口径(mm)								
六種高角双眼望遠鏡	6	60		Erfle	60	10.0	10.0	45	Schmidt/Rhomboid	
六種高角双眼望遠鏡	6	60		Erfle	60	10.0	10.0	60	Schmidt/Rhomboid	
	7.5	60		Erfle	60	8.0	8.0	45	Schmidt/Rhomboid	
	10	60		Erfle	60	6.0	6.0	60	Amici/Rhomboid	
	10	80		Erfle	60	8.0	6.0	0	Porro II	
	15	80	箔分離Ach F6	Erfle	60	5.3	4.0	0	Porro II	8/10
八種高角双眼望遠鏡	15	80		Erfle	60	5.3	4.0	45	偏角/Porro II	
八種高角双眼望遠鏡	15	80		Erfle	60	5.3	4.0	60		
八種高角双眼望遠鏡	15	80		Erfle	60	5.3	4.0	70		
	15	100	Cooke 3枚玉		60	6.7	4.0	0		
	20	100	箔分離Ach	Erfle	60	5.0	3.0	0	Porro II	
直立式十種双眼望遠鏡	5&20	100			60	20&5	12&3	0		
	15	105	箔分離Ach	Erfle	60	7.0	4.0	60	Amici/Rhomboid	
夜間用十二種双眼望遠鏡	15	120	F5	Erfle	60	8.0	4.0	0	Porro II	
	15	120	Cooke 3枚玉	Erfle	60	8.0	4.0	0	Porro II	
	15	120			60	8.0	4.0	45	Schmidt/Rhomboid	
九八式十二種双眼鏡	20	120	F5	Erfle	60	6.0	3.0	0	Porro II	16
水防式十二種双眼望遠鏡	20	120	F5	Erfle	60	6.0	3.0	0	Porro II	77
十二種高角双眼望遠鏡	20	120		Erfle	60	6.0	3.0	22.5	22.5偏角付PorroII/Rhomboid	
十二種高角双眼望遠鏡	20	120		Erfle	60	6.0	3.0	30	Amici/Rhomboid	
十二種高角双眼望遠鏡	20	120		Erfle	60	6.0	3.0	60	Amici/Rhomboid	
十二種高角双眼望遠鏡	20	120		Erfle	60	6.0	3.0	70	Amici/Rhomboid	
十二種高角双眼望遠鏡(探照灯用)	20	120		Erfle	60	6.0	3.0	45	Schmidt/Rhomboid	14-23
九七式十五種双眼鏡	20	150	箔分離Ach/Cooke 3枚玉		60	7.5	3.0	0	Porro II	
十五種双眼望遠鏡改	30	150	4枚 f870		60	5.0	2.0	0	Porro II	
十五種双眼望遠鏡II	35	150	f1050		60	4.3	1.7	0	Porro II	
十五種双眼望遠鏡III	18.8	150	Cooke 3枚玉f600		57	8.0	3.0	0	Porro II	
十五種双眼望遠鏡IV	25	150	箔分離Ach f750		62.5	6.0	2.5	0	Porro II	
	20&30	150	Cooke 3枚玉	タレット切替式	60	7.5&5	3&2	0	Porro II	36
直立式十五種双眼望遠鏡	20	150	F5		60	7.5	3.0	0	Porro II	
十五種観測鏡	20	150	F5		60	7.5	3.0	0	Porro II	
水防式十五種双眼望遠鏡	20	150	F5		60	7.5	3.0	0	Porro II	
十五種双眼望遠鏡(水雷用)	15	150	F4		60	10.0	4.0	0	Porro II	
	22.5&30	180	Cooke 3枚玉 F4.5	タレット切替式	60	8&6	2.7&2	0	Porro II	59
	33	200	Cooke 3枚玉 f1400	Erfle	60	6.1	1.8	0		113
	50&83	250		タレット切替式	60	5&3	1.2&0.7	0	Porro II	>135

出展: Outline of Japanese binocular production. by Peter Abrahams, [telscope@europa.com](mailto:telscope@europa.com) 及び寺田追記

The image features a blue gradient background. The top portion shows a sky with light, wispy clouds. A horizontal line, representing a horizon, separates the sky from a darker blue area below. The word "END" is centered in the middle of the image in a white, bold, sans-serif font.

END