薬学雑誌
YAKUGAKU ZASSHI
84 (10) 993 ~ 998 (1964)

UDC 615.778 : 576.852.211

155. 藤川福二郎, 平井邦夫, 中谷義熙, 今西きぬ子,*¹ 内藤益一, 津久間俊次*² :

結核菌に対する化学療法剤の研究 (第16報*³) Phenylthiourea

誘導体の合成ならびに抗菌作用について

Fukujiro Fujikawa, Kunio Hirai, Yoshihiro Nakatani, Kinuko Imanishi,*¹

Masukazu Naito, and Shunji Tsukuma*² : Studies on Chemothera-

peutics for *Mycobacterium tuberculosis*. XVI. Synthesis and

Antibacterial Activity on *Mycobacterium tuberculosis*

of Phenylthiourea Derivatives.

(Kyoto College of Pharmacy,*¹ and Tuberculosis Research Institute of Kyoto University*²)

A total of 93 kinds of compound were synthesized in order to clarify the relationship between the chemical structure of phenylthiourea derivatives and their antibacterial action against human-type tubercle bacilli H37Rv.

1) Carboxyl group introduced into the benzene ring, irrespective of their position of ortho, meta, or para, does not show any antibacterial activity.

2) Esterification of the carboxyl group introduced into the benzene ring showed no antibacterial action when a substituent is in the ortho-position, when R in R-NH-CSNH- -COOEt is an aryl, but showed antibacterial action when the substituent is in the para-position and when R is an alkyl group, although no great difference in the antibacterial action was observed with increasing number of carbon atoms in the alkyl group from 3, 4, to 6.

3) Thiocarbanilide with substituents in para- and para-prime positions showed antibacterial activity, while those with substituents in the two ortho or ortho and meta-prime positions had no such activity. Although the number of compounds examined was small, those with substituents in ortho and para-prime, two meta positions, or meta and para-prime positions seem to acquire antibacterial activity.

4) Some of the compounds of R-NHCSNH- show antibacterial activity according to the kind and position of the substituent R', although no great difference was found by the change of carbon number from 3,4, to 6 in the alkyl group R.

5) Phenylthiourea derivatives have no cross-resistance with INAH, PAS, or streptomycin.

(Received June 1, 1964)

phenylthiourea 誘導体が結核菌に対して *in vitro*, *in vivo* ともに有効で臨床実験でもかなり良好な成績をおさめているとの最近の報告がある。¹⁾ 一方 Mayer²⁾ 等によると含硫黄化合物に抗カビ作用の強いものが多いが、これらの中にはカビと近縁の結核菌にも有効なものがあろうと想定して検索をはじめ 350 種以上の thiourea について研究しつぎのものが *in vitro*, *in vivo* ともに有効であると報告している。

*¹ Yamashina-misasagi, Higashiyama-ku, Kyoto.

*² Shogoin-kawara-cho, Sakyo-ku, Kyoto.

*³ 第15報: 本誌, 83, 728 (1963).

1) L. Doub, L. M. Richardson etc.: J. Am. Chem. Soc., 80, 2205 (1958); J. C. Larkin: Am. Rev. Tuberc. 81, 235 (1960); F. Grumbach, N. Rist: Ann. Inst. Pasteur, 98, 373 (1960).

2) R. L. Mayer, et al.: Proc. soc. Exp. Biol. Med., 82, 769 (1953).

発表はみあたらない。著者らは phenylthiourea 誘導体の化学構造と抗菌力の関係を調べる目的で 93 種の化合物を Chart 1 に示すような過程にしたがって合成し結核菌に対する抗菌力試験を行なったので報告する。

合成方法：alkyl あるいは arylamine 類に二硫化炭素およびアンモニアを作用させて ammonium dithiocarbamate をつくり、これを硝酸鉛で分解して alkyl isothiocyanate あるいは aryl isothiocyanate を製し³⁾ これらに arylamine 類を加えて ethanol を溶媒として水浴中で加熱反応せしめ目的の phenylthiourea 誘導体を合成した (Chart 1)。なお carboxyl 基を含有する誘導体についてはいったん炭酸水素ナトリウム水溶液で処理して製したが *ortho* 体は反応中に大部分が脱炭酸を起こしているに反して *para* 体は脱炭酸を起こす割合が少なく *meta* 体は最も安定であった。また carboxyl 基含有誘導体を除きほかの誘導体の収量は定量的であった。

Chart 1.

抗菌作用：ヒト型結核菌 H37Rv 感受性株ならびにそれより作成した SM >300 γ/ml., PAS >50 γ/ml., INAH >50 γ/ml. 3 剤重耐性株に対する抗菌力試験を行なった結果は Table I のとおりである。なお実験方法は第10報⁴⁾ と同一方法によった。

TABLE I. Antibacterial Activities of Phenylthiourea Derivatives (MIC*⁴ in γ/ml.)

Compd.			Solvent ^{a)}	H37RvS	H37RvR ^{b)}
<div> </div>					
I	R = H		PG	>50	>50
II	CH ₃	(<i>o</i>)	"	>50	>50
III	CH ₃	(<i>m</i>)	"	>50	>50
IV	CH ₃	(<i>p</i>)	"	>50	>50
V	OCH ₃	(<i>o</i>)	"	>50	>50
VI	OCH ₃	(<i>p</i>)	"	>50	>50
VII	OC ₂ H ₅	(<i>o</i>)	"	>50	>50
VIII	OC ₂ H ₅	(<i>p</i>)	"	25	25
<div> </div>					
position of carboxyl radical					
K	R = C ₆ H ₅	(<i>o</i>)	PG	>50	>50
X	"	(<i>m</i>)	"	>50	>50
XI	"	(<i>p</i>)	"	>50	>50
XII	C ₆ H ₄ [CH ₃](<i>o</i>)	(<i>o</i>)	"	>50	>50
XIII	"	(<i>m</i>)	"	>50	>50
XIV	"	(<i>p</i>)	"	>50	>50
XV	C ₆ H ₄ [OCH ₃](<i>o</i>)	(<i>o</i>)	"	>50	>50
XVI	"	(<i>m</i>)	"	>50	>50
XVII	"	(<i>p</i>)	"	>50	>50
XVIII	C ₆ H ₄ [OC ₂ H ₅](<i>o</i>)	(<i>o</i>)	DFA	>50	>50
XIX	"	(<i>m</i>)	"	>50	>50
XX	"	(<i>p</i>)	"	>50	>50

*⁴ Minimum Inhibitory Concentration.

3) Org. Syntheses, Col. vol. I, 477 (1948).

4) 第10報：本誌，78，308 (1958).

XXI	$C_6H_4[CH_3](p)$	(o)	"	>50	>50
XXII	"	(m)	"	>50	>50
XXIII	"	(p)	"	>50	>50
XXIV	$C_6H_4[OCH_3](p)$	(o)	"	>50	>50
XXV	"	(m)	"	>50	>50
XXVI	"	(p)	"	>50	>50
XXVII	$C_6H_4[OC_2H_5](p)$	(o)	"	>50	>50
XXVIII	"	(m)	"	50	50
XXIX	"	(p)	"	50	50
XXX	C_3H_7	(o)	PG	>50	>50
XXXI	"	(m)	"	>50	>50
XXXII	"	(p)	"	>50	>50
XXXIII	C_4H_9	(o)	"	>50	>50
XXXIV	"	(m)	"	>50	>50
XXXV	"	(p)	"	>50	>50
XXXVI	$CH_2CH=CH_2$	(p)	"	>50	>50
XXXVII	C_6H_{13}	(p)	"	>50	>50

XXXVIII	R = C_6H_5	PG	>50	>50
XXXIX	$C_6H_4[CH_3](o)$	"	>50	>50
XXXX	$C_6H_4[OCH_3](o)$	"	>50	>50
XXXXI	$C_6H_4[OC_2H_5](o)$	"	>50	>50
XXXXII	$C_6H_4[CH_3](p)$	"	25	25
XXXXIII	$C_6H_4[OCH_3](p)$	"	25	25
XXXXIV	$C_6H_4[OC_2H_5](p)$	"	25	25
XXXXV	$CH_2CH=CH_2$	"	25	25
XXXXVI	C_3H_7	"	25	25
XXXXVII	C_4H_9	"	25	25
XXXXVIII	C_6H_{13}	"	12.5	12.5

XXXXIX	R = CH_3	R' = CH_3	PG	>50	>50
L	OCH_3	CH_3	"	>50	>50
LI	OCH_3	OCH_3	"	>50	>50
LII	CH_3	OC_2H_5	"	>50	>50
LIII	OCH_3	OC_2H_5	"	>50	>50
LIV	OC_2H_5	OC_2H_5	"	>50	>50

[o-m']

LV	R = CH_3	R' = CH_3	"	>50	>50
LVI	OCH_3	CH_3	"	>50	>50
LVII	OC_2H_5	CH_3	"	>50	>50
LVIII	OCH_3	OCH_3	"	>50	>50
LIX	OCH_3	OC_2H_5	"	>50	>50
LX	OC_2H_5	OCH_3	"	>50	>50
LXI	OC_2H_5	OC_2H_5	"	>50	>50

[o-p']

LXII	R = CH_3	R' = CH_3	"	>50	>50
LXIII	CH_3	OCH_3	"	>50	>50
LXIV	OCH_3	OCH_3	"	>50	>50
LXV	OC_2H_5	CH_3	"	>50	>50
LXVI	OCH_3	OC_2H_5	DFA	50	50
LXVII	CH_3	OC_2H_5	PG	12.5	12.5
LXVIII	OC_2H_5	OC_2H_5	"	12.5	12.5

[<i>m-p'</i>]					
LXIX	R = OCH ₃	R' = OCH ₃	"	>50	>50
LXX	OC ₂ H ₅	OCH ₃	"	>50	>50
LXXI	CH ₃	CH ₃	"	25	25
LXXII	CH ₃	OC ₂ H ₅	DFA	12.5	12.5
LXXIII	OCH ₃	OC ₂ H ₅	"	25	25
LXXIV	OC ₂ H ₅	OC ₂ H ₅	"	12.5	12.5
[<i>p-p'</i>]					
LXXV	R = CH ₃	R' = CH ₃	PG	25	25
LXXVI	OCH ₃	OCH ₃	"	25	25
LXXVII	CH ₃	OC ₂ H ₅	"	6.25	6.25
LXXVIII	OCH ₃	OC ₂ H ₅	"	12.5	12.5
LXXIX	OC ₂ H ₅	OC ₂ H ₅	"	3.13	3.13
LXXX	CH ₃	OCH ₃	DFA	25	25
[<i>m-m'</i>]					
LXXXI	R = CH ₃	R' = CH ₃	DFA	25	25
LXXXII	CH ₃	OCH ₃	"	25	25
<div style="text-align: center;"> </div>					
LXXXIII	R = CH ₂ CH=CH ₂	R' = CH ₃ (<i>o</i>)	PG	>50	>50
LXXXIV	"	OCH ₃ (<i>o</i>)	"	>50	>50
LXXXV	"	CH ₃ (<i>p</i>)	"	25	25
LXXXVI	"	OCH ₃ (<i>p</i>)	"	50	50
LXXXVII	"	OC ₂ H ₅ (<i>p</i>)	"	25	25
LXXXVIII	C ₆ H ₉	OC ₂ H ₅ (<i>o</i>)	"	>50	>50
LXXXIX	"	CH ₃ (<i>p</i>)	"	25	25
LXXXX	"	OCH ₃ (<i>p</i>)	"	25	25
LXXXXI	"	OC ₂ H ₅ (<i>p</i>)	DFA	12.5	12.5
LXXXXII	C ₆ H ₁₃	CH ₃ (<i>o</i>)	"	25	25
LXXXXIII	"	OC ₂ H ₅ (<i>p</i>)	"	12.5	12.5

Control: INAH 0.0313 γ, PAS 0.313 γ, SM 1.25 γ, TBI 12.5 γ

a) PG=propylene glycol, DFA=N,N-dimethylformamide

b) H37RvR=resistant to SM >300 γ/ml., INAH >50 γ/ml., PAS >50 γ/ml.

今回合成した化合物の構造とその抗菌作用との関係を総括するとつぎのようになる。

- 1) benzene 核に導入された carboxyl 基は *ortho*, *meta* および *para* の位置に関係なく抗菌力を示さない。
- 2) 導入された carboxyl 基を ester 化した場合 RNHCSNH- -COOC₂H₅ の R が aryl 基のときは *ortho* 位に置換基のあるものは抗菌力を示さないが *para* 位に置換基のあるものならびに alkyl 基のときは抗菌力を示すようになる。また alkyl 基の炭素数が 3, 4, 6 と変わっても抗菌力に大きな差が認められない。
- 3) thio-carbanilide においては *para* および *para'* に置換基のあるものは抗菌力を示し *ortho* および *ortho'* または *ortho* および *meta'* に置換基のあるものはほとんど抗菌力なく検体数は少ないが *ortho* および *para'*, *meta* および *meta'*, *meta* および *para'* に置換基のあるものは置換基によって抗菌力を示す場合もありうる。
- 4) R-NH- -CSNH- の場合置換基の種類ならびに位置如何によって抗菌力を示すようになる。また R=alkyl 基の炭素数が 3, 4, 6 と変わっても抗菌力に大きな差が認められない。
- 5) phenylthiourea 誘導体は INAH, PAS, SM に対する交叉耐性は全く見られない。

実 験 の 部

文献 3) にしたがって合成した arylisothiocyanate あるいは alkylisothiocyanate 0.01 mole および arylamine 0.01 mole を EtOH 5 ml. に溶解し還流冷却器を付し 1~1.5 hr. 沸騰水浴中で加熱し冷後水を加えて析出させた結晶を濾取し dil. EtOH または EtOH から再結晶した。なお carboxyl 基を含む誘導体については析出した結

晶をいったん炭酸水素ナトリウム水溶液で処理して脱炭酸化合物を除いてから dil. EtOH で再結晶して Table II に示すような phenylthiourea 誘導体を合成した。

TABLE II. Phenylthiourea Derivatives

No.	Compd.	m.p. (°C)	Solvent	Appearance	Formula	Analysis (%)					
						Calcd.			Found.		
						C	H	N	C	H	N
XII	1-(<i>o</i> -Tolyl)-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	175 (decomp.)	dil. EtOH	colorless needles	C ₁₅ H ₁₄ O ₂ N ₂ S	62.93	4.93	9.79	62.40	5.02	9.48
XIII	1-(<i>o</i> -Tolyl)-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	180 (<i>u</i>)	"	"	"	62.93	4.93	9.79	62.43	5.19	9.65
XIV	1-(<i>o</i> -Tolyl)-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	190 (<i>u</i>)	"	"	"	62.93	4.93	9.79	62.45	5.00	9.39
XV	1-(<i>o</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	180 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₅ H ₁₄ O ₃ N ₂ S	59.60	4.67	9.29	60.00	4.82	9.24
XVI	1-(<i>o</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	185 (<i>u</i>)	"	"	"	59.60	4.67	9.29	60.03	4.75	9.01
XVII	1-(<i>o</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	195 (<i>u</i>)	"	"	"	59.60	4.67	9.29	59.81	4.90	8.80
XVIII	1-(<i>o</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	182 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₆ H ₁₆ O ₃ N ₂ S	60.75	5.10	8.86	60.67	5.20	8.62
XIX	1-(<i>o</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	188 (<i>u</i>)	"	"	"	60.75	5.10	8.86	61.08	5.26	8.53
XX	1-(<i>o</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	192 (<i>u</i>)	"	"	"	60.75	5.10	8.86	61.05	5.10	8.75
XXI	1-(<i>p</i> -Tolyl)-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	180 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₅ H ₁₄ O ₂ N ₂ S	62.93	4.93	9.79	63.02	5.00	9.34
XXII	1-(<i>p</i> -Tolyl)-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	197 (<i>u</i>)	"	"	"	62.93	4.93	9.79	62.43	5.11	10.00
XXIII	1-(<i>p</i> -Tolyl)-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	208 (<i>u</i>)	"	"	"	62.93	4.93	9.79	62.84	5.33	9.51
XXIV	1-(<i>p</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	178 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₅ H ₁₄ O ₃ N ₂ S	59.60	4.67	9.27	59.39	4.61	9.00
XXV	1-(<i>p</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	198.5 (<i>u</i>)	"	"	"	59.60	4.67	9.27	59.37	4.68	9.00
XXVI	1-(<i>p</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	205 (<i>u</i>)	"	"	"	59.60	4.67	9.27	59.97	4.95	9.40
XXVII	1-(<i>p</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	180 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₆ H ₁₆ O ₃ N ₂ S	60.75	5.10	8.86	60.62	5.49	8.82
XXVIII	1-(<i>p</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	187 (<i>u</i>)	"	"	"	60.75	5.10	8.86	60.42	5.00	9.03
XXIX	1-(<i>p</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	200 (<i>u</i>)	"	"	"	60.75	5.10	8.86	60.74	5.29	8.95
XXX	1-Propyl-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	174 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₁ H ₁₄ O ₂ N ₂ S	55.45	5.92	11.76	55.45	6.08	11.36
XXXI	1-Propyl-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	196 (<i>u</i>)	"	"	"	55.45	5.92	11.76	55.75	6.11	11.80
XXXII	1-Propyl-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	200 (<i>u</i>)	"	"	"	55.45	5.92	11.76	55.21	5.88	11.40
XXXIII	1-Butyl-3-(<i>o</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	179 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₂ H ₁₆ O ₂ N ₂ S	57.13	6.39	11.11	57.56	6.56	10.78
XXXIV	1-Butyl-3-(<i>m</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	188 (<i>u</i>)	"	"	"	57.13	6.39	11.11	57.20	6.61	10.80
XXXV	1-Butyl-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	194 (<i>u</i>)	"	"	"	57.13	6.39	11.11	56.73	6.58	11.15
XXXVI	1-Allyl-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	188 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₁ H ₁₂ O ₂ N ₂ S	55.93	5.12	11.86	56.33	5.53	12.00
XXXVII	1-Hexyl-3-(<i>p</i> -carboxyphenyl)-2-thiourea	207 (<i>u</i>)	"	"	C ₁₄ H ₂₀ O ₂ N ₂ S	59.98	7.19	9.99	60.43	7.35	9.82

XXXVⅢ	1-Phenyl-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	89~90.5	"	"	C ₁₆ H ₁₆ O ₂ N ₂ S	63.99	5.37	9.33	64.35	5.25	8.96
XXXIX	1-(<i>o</i> -Tolyl)-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	154~155	"	"	C ₁₇ H ₁₈ O ₂ N ₂ S	64.95	5.77	8.91	65.35	5.55	9.32
XXXX	1-(<i>o</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	156~157	"	"	C ₁₇ H ₁₈ O ₃ N ₂ S	61.81	5.49	8.48	61.43	5.53	8.28
XXXXI	1-(<i>o</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	109~110	"	"	C ₁₈ H ₂₀ O ₃ N ₂ S	62.78	5.85	8.14	63.11	6.18	8.22
XXXXⅡ	1-(<i>p</i> -Tolyl)-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	145~147.5	"	"	C ₁₇ H ₁₈ O ₂ N ₂ S	64.95	5.77	8.91	65.40	5.92	8.83
XXXXⅢ	1-(<i>p</i> -Methoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	158~160	"	"	C ₁₇ H ₁₈ O ₃ N ₂ S	61.81	5.49	8.48	61.84	5.53	8.88
XXXXIV	1-(<i>p</i> -Ethoxyphenyl)-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	166~168	"	"	C ₁₈ H ₂₀ O ₃ N ₂ S	62.78	5.85	8.14	63.13	6.17	8.14
XXXXVⅠ	1-Propyl-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	92~93	"	"	C ₁₃ H ₁₈ O ₂ N ₂ S	58.63	6.81	10.52	58.73	6.85	10.10
XXXXVⅡ	1-Butyl-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	99~100	"	"	C ₁₄ H ₂₀ O ₂ N ₂ S	59.98	7.19	9.99	60.45	7.55	9.80
XXXXVⅢ	1-Hexyl-3-(<i>p</i> -carbethoxyphenyl)-2-thiourea	102~103	"	"	C ₁₆ H ₂₄ O ₂ N ₂ S	62.31	7.85	9.09	62.22	8.03	9.32
LXXXVⅢ	1-Butyl-3-(<i>o</i> -ethoxyphenyl)-2-thiourea	63~65	Ligroin	"	C ₁₃ H ₂₀ ON ₂ S	61.88	7.99	11.10	61.89	7.94	11.30
LXXXIX	1-Butyl-3-(<i>p</i> -tolyl)-2-thiourea	64~65	dil. EtOH	colorless plates	C ₁₂ H ₁₈ N ₂ S	64.84	8.16	12.60	64.95	8.42	12.50
LXXXXI	1-Butyl-3-(<i>p</i> -ethoxyphenyl)-2-thiourea	83~85	Ligroin	"	C ₁₃ H ₂₀ ON ₂ S	61.88	7.99	11.10	61.94	8.35	11.30
LXXXXⅡ	1-Hexyl-3-(<i>o</i> -tolyl)-2-thiourea	90~92	dil. EtOH	colorless pillars	C ₁₄ H ₂₂ N ₂ S	67.17	8.86	11.19	67.48	9.10	11.24

京都薬科大学, 京都大学結核研究所

〔薬 学 雑 誌〕
YKAUGAKU ZASSHI
84 (10) 998 ~ 1003(1964)

UDC 612.398.1

156. 中垣正幸, 古賀直文, 岩田修造, 寺田 弘: 水晶体タンパク質の分画とその性状^{*1}

Masayuki Nakagaki, Naofumi Koga, Shuzo Iwata, and Hiroshi Terada:

On Fractionation of Lens Protein and its Properties.

(Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University^{*2})

According to the results that the scattered light at the direction of 45° had two maximum points, the soluble protein of crude cortex was fractionated into three fractions; α_a (precipitate at pH 5.5), α_b (precipitate at pH 5.0 after α_a was removed), and β_c (supernatant after α_a and α_b were removed). The chromatographic pattern from DEAE-cellulose, electrophoresis diagram, and sedimentation diagram of each fraction were also studied.

(Received June 1, 1964)

白内障 (cataract) とは透明なる眼球水晶体が白濁化する症状であって, これは水晶体タンパク質の白濁現象によるものと考えられるが, その混濁機構については現在まだ明らかにされていない。しかし, その際, 白内障の

^{*1} 第13回日本薬学会近畿支部総会で発表 (1963).^{*2} Shimoadachi-cho, Sakyo-ku, Kyoto.