

## ヒナの雌雄鑑別器

植村恒義・菅谷勝彦

従来のヒナの鑑別は、高度の熟練・指先の器用さで、獨得の感をもった鑑別師の特殊技能に頼っていたが、この鑑別器の出現により、素人でも僅かの練習で劣らぬ速度と100%の正確さで鑑別できるようになった。

## 1. まえがき

従来の鶏のヒナの雌雄鑑別法は、肛門内部の退化生殖器の形状により判別するいわゆる肛門鑑別法が専ら行われてきたが、この方法は非常に熟練と長年の経験を必要とする。このため専門の鑑別師が養成され、わが国獨特の技術として世界にその名を知られてきた。しかるに一昨年来木澤武夫氏により全く別の原理にもとづく鑑別器が考案された。これはガラス管を肛門より挿入し、直腸の奥にある卵巣または睪丸を腸壁を通して直接観察する方式で、100%の適中率をもち、肛門鑑別のような特殊技能を必要としない特徴を持つている。鑑別器自体は簡単なものであるが着想は非常に興味あるもので、この鑑別器の出現は養鶏界に非常な反響をよび、現在すでに製品化されて国内のみならず米國、南米、ならびに英國、ベルギー等歐洲諸國にも廣く輸出されている。

發明者木澤氏は戦時中航空關係の技術者であつたが、終戦後養鶏事業に従事し、孵卵器の改良等を行うと共に自ら鑑別作業を體驗してきたが、従来の鑑別法の缺點に氣付き、専門の機械技術を應用してこの鑑別器を考案したもので、従来工学關係の技術者からとかく無視されがちな農業の分野における盲點をついて成功した一例といつてよいであろう。

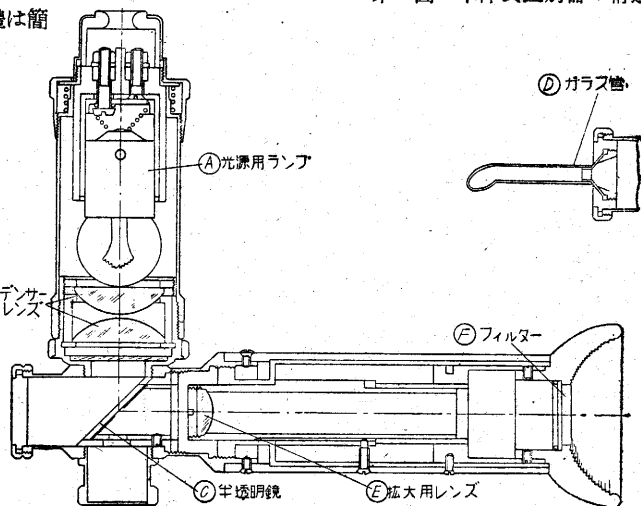
筆者はこの鑑別器の考案當初から同氏より種々相談をうけ、Fと26年度當研究所委託研究として、鑑別操作のヒナにおよぼす影響の測定、光學系の改良、寫眞撮影裝置の製作等の研究を依頼されてきたので、この鑑別器の簡単な紹介と共に、筆者の行つた研究について報告する。

## 2. 鑑別器の構造および特徴

第1圖および第2圖は木澤式鑑別器の構造の原理および詳細を示したもので、光源用ランプAより出た光はコンデンサレンズBで集光され、45°に傾けておかれた半透明鏡Cで直角に屈がつて、ガラス管D(徑3mm、長

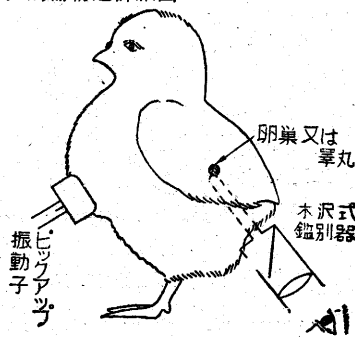
さ約25mm)の先端を照らす。この位置におかれた物体をレンズEで半透明鏡越しに2乃至3倍に擴大して觀察する。Fはコントラスト用フィルタである。ガラス管Dを第3圖に示すようにヒナの肛門より直腸内に挿入すると、第4圖のように雌では平たくやゝ大形の淡色の卵巣が、雄ではバナナ形をした黄色の睪丸が腸壁を透して見える。

これはすりガラスの背後にある物体は、ガラス面に押しつけられていれば、第1圖 木澤式鑑別器の構造

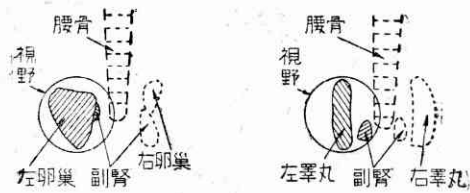


第2圖 鑑別器構造詳細圖

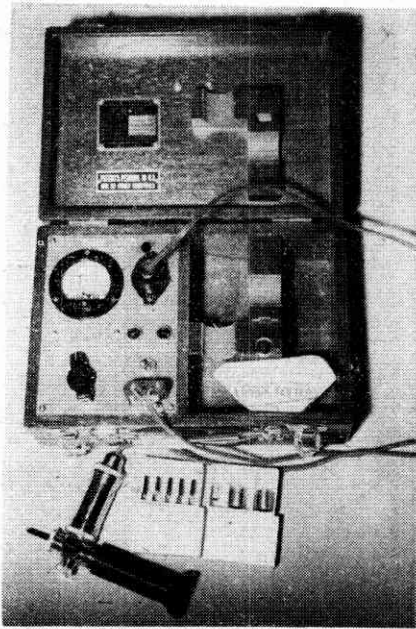
その形状がはつきり判るのと同一原理で、不透明な腸壁越しでも、相當鮮明に卵巣及び睪丸の形状や色を知ることができるわけである。このようにしてすぐ確實に雌雄が判明する。



第3圖 鑑別器挿入狀態



第4図 鑑別器の視野内に映る卵巢および睾丸



第5図 木澤式鑑別器の本體と電源部一式

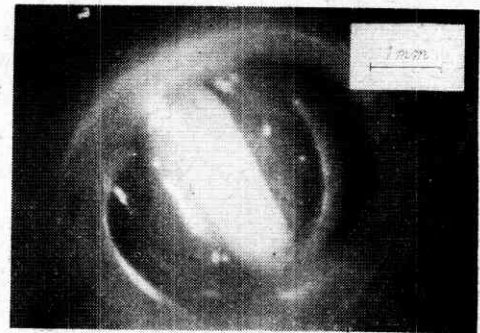


第6図 鑑別操作状況

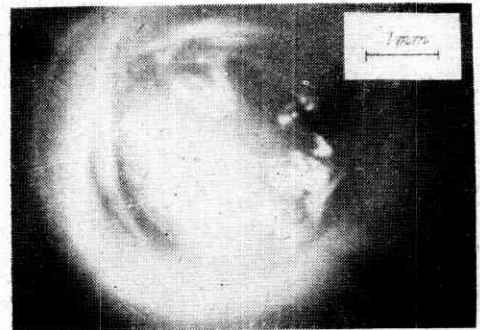
第5図は鑑別器本體と電源部一式の寫眞で、第6圖は鑑別操作狀況を示す。第7圖の寫眞は鑑別器の視野に映る睾丸(A)および卵巢(B)を示す。

この鑑別器による鑑別は、雌雄の識別だけならば數時間でできるようになり、一ヶ月程度の練習を行えば一時間 600羽以上の速度で、しかも 100% の適中速度で鑑別しうようになる。第8圖は練習時間と鑑別速度ならびに鑑別正確度との關係を示す。

木澤式鑑別器の肛門鑑別に優點を例擧すれば次の通りである。

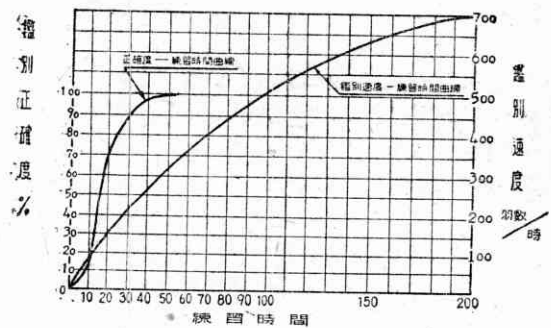


A



B

第7図 鑑別器の視野に映る睾丸(A)および卵巢(B)の寫眞



第8図 木澤式鑑別器の性能曲線

(1) 短時間に習熟できて、正確度は 100% である。鑑別速度も訓練で肛門鑑別にほとんどおとらない。

(2) 鑑別する目標物が大きく明瞭であるから、年齢からくる視力および勘の減退、或はその時の身體の調子等に左右されることがない。

(3) 単に雌雄の鑑別を行うだけでなく、睾丸卵巢の大きさ形状色彩をも知りうるから、ヒナのうちに成雞になつた場合の産卵性或は雄雞としての價值を豫想することが可能である。

(4) 雞だけでなく、アヒル、ウヅラ等の他の鳥の雌雄鑑別も容易にできる。

### 3. 鑑別操作のヒナにおよぼす影響について

從來の雞のヒナの雌雄鑑別法は指先で肛門を開張して排泄腔内の退化生殖突起部を露出させ、その形状の差異

を肉眼で観察して判別してきた。この方法による雌雄の分類はなかなか微妙で、退化生殖突起部の形状は雌雄によつて簡単に二種に分類し得るものではなく、種々の形状があり雌雄類似したものも少くないので、高度の熟練した鑑別師以外は 100% の確率は期待し難く、普通 95~98% 程度の確率である。なお開張操作は肛門を充血させ、ヒナに肉體的苦痛を與えて弱らせる缺點がある。

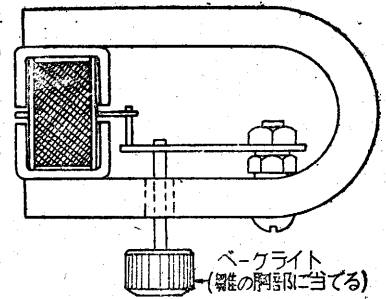
木澤式鑑別器はガラス管を肛門から腸内に挿入して腸壁を透して直接卵または卵巣を識別する。従つて 100% の確率が約束されるが、ヒナに與える肉體的苦痛もはるかに少い。孵化直後の特殊な肉體的條件に加えて將來に對する影響を考慮すれば、ヒナに與える肉體的負擔が軽減されるのは極めて望ましい。肛門を開張する従来の鑑別法に比べて、木澤式鑑別器による鑑別法がヒナに對して與える肉體的影響が少いことを證明する客觀的な方法として、心臓の鼓動、呼吸運動等による振動を胸部から機械的振動として取出し波形をオシログラフで記録し、後述のように木澤式鑑別器による鑑別操作のヒナにおよぼす影響は、従来の鑑別操作に比較してはるかに少いことを證明することができた。

#### 實驗方法および装置

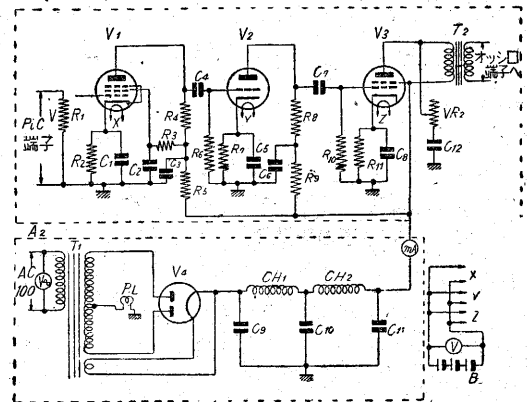
一般の動物實驗において心臓の鼓動を振動波形として取出すには、心臓に中空針を刺して血液を體外に導いてその周期的な壓力變化で振動板または振子鏡を振らせ、或は末梢部の血管を利用して同様の操作を行う方法が用いられ、また呼吸状態を波形的に記録するには、氣管内の氣壓變化を直接適當な装置に導くか、或は口鼻孔を完全に掩い、マスクの一部を記録装置に連結して呼吸による氣壓の變化で直接指針を振らせる方法等が用いられるが、それらの方法は被實驗體に相當の影響を與えるので現在の目的には適當でない。測定中ヒナに與える影響はほとんどなく、心臓の鼓動、呼吸等による振動を取出す具體的方法としては、ピックアップを直接胸に軽く押當てて受けた機械的振動を誘起電壓に變換する方法と、聴診器において人間の鼓膜に相當する部分をマイクロフォンの振動板におき換えた構造をとつて、ゴム管の一端をヒナの胸に押當て管内の空氣柱を媒體として音響的に取出す方法等が考えられるが、こゝでは實驗の便宜上前者の方法を用いた。鑑別操作中ピックアップの振動子を胸にあてて鼓動、呼吸等に相當する振動を取出し、ピックアップの捲線の両端に誘起される電壓を真空管によつて増幅し、増幅器の出力電壓を電磁オシログラフの電壓端子に入れて波形を記録する。同一のヒナについて肛門を開張する鑑別操作中および全く鑑別操作を行わない場合について同じ條件で波形を記録し、三者の結果を比較検討して、木澤式鑑別器による鑑別操作が従来の肛門を開張する鑑別操作に比べてヒナに與える影響が少いことを示した。この實驗に使用した電磁型ピックアップの構

造、増幅器の回路を第 9 圖、第 10 圖に示す。

この實驗はやはり振動測定の一例であるから、取出そうとする心臓の鼓動、或は呼吸音についてあらかじめ、その周期振幅



第 9 圖 マグネチックスピーカーの改造によるピックアップ



V <sub>1</sub> : 6Z6C6	R <sub>8</sub> : 50 kΩ	C <sub>1</sub> : 10 μF	C <sub>9</sub> : 16 μF
V <sub>2</sub> : 6ZDH3-A	R <sub>9</sub> : 500 „	C <sub>2</sub> : 0.1 „	C <sub>10</sub> : 16 „
V <sub>3</sub> : 6U42	R <sub>7</sub> : 8 „	C <sub>3</sub> : 16 „	C <sub>11</sub> : 24 „
V <sub>4</sub> : 6X80	R <sub>6</sub> : 300 „	C <sub>4</sub> : 0.1 „	CH <sub>1</sub> : 15 H
VR <sub>1</sub> : 500 kΩ	R <sub>5</sub> : 50 „	C <sub>5</sub> : 10 „	CH <sub>2</sub> : 30 H
R <sub>2</sub> : 1.5 „	R <sub>10</sub> : 500 „	C <sub>6</sub> : 8 „	C <sub>12</sub> : 2 μF
R <sub>3</sub> : 1.5 MΩ	R <sub>11</sub> : 420 Ω	C <sub>7</sub> : 0.1 „	P.L.: バイロ
R <sub>4</sub> : 250 „	VR <sub>2</sub> : 50 kΩ	C <sub>8</sub> : 10 „	ットランプ
T <sub>1</sub> : 一次 AC100V 50~60 ~			
二次 300 V × 2			

5 V  
T<sub>2</sub>: Out put トランス  
B: 6V 蓄電池 (フィラメント加熱用)

第 10 圖 増幅器配線

等の根本的な性質についてできる限りの考慮を拂つて理想的な検出部としての役割を果すピックアップと、忠實な増幅器を設計することがぜひ必要であるが、こゝでは良好な整流回路をもつ最大出力 3 Watt の音響用低周波増幅器を用い、手近なピックアップの中から適宜のものを選んで改造をほどこした。

第 10 圖において電源部 A<sub>2</sub>、増幅部 A<sub>2</sub> は一般の擴聲器、音響用増幅器と特に變つていないところは、フィラメントには交流音の防止上特に 6 Vol t の蓄電池から直流を供給し、V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub> のデカップリング回路のコンデンサーは交流電源に對する平滑の良好を期しておのおの 16 μF、8 μF を、また出力回路の Out put トランスは特に低い振動數に對して特性の低下を防ぐために 42 プッシュプル用の Out put トランスの一次側全部をプレート負荷に用い、二次側の捲数は一次側との適當な比を守つて能率を低下させないように考慮した。V<sub>2</sub> に高増幅率三極管 6ZDH-3-A を使用して低周波二段増幅に

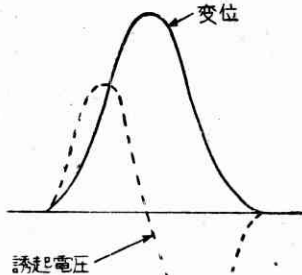
よる歪の増加を防ぎ  $VR_2$ ,  $C_{12}$  は濾波回路である。

### 実験結果および考察

(1) ヒナの胸部から取出される振動の内容について  
聴診器でヒナの胸から取出される振動音を聞くと、ほとんど他の周期的な音を伴うことなく心臓の鼓動が明瞭に分離して聞きとれる。次にヒナの胸に直接耳を密着させると鼓動音は一層顯著に聞きとれるが、その他に嚙りに随伴して生ずる高い振動音、膜の擦れ合うような特殊な摩擦音、痙攣による間歇的な衝撃音等、多様の音響的機械的振動が同時に感知されるから、この実験による記録結果は鼓動、呼吸を表す波形が單獨に記録されたものではなく複雑な振動の総和による合成波形になる。

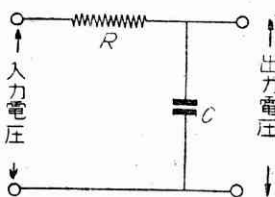
(2) 記録装置について この実験における記録装置は、(i) 振動子の運動を電増に換える装置(電磁型ピックアップ)、(ii) 真空管増幅装置、(iii) 電磁オシログラフの三部よりなるが、(i) (ii) の部分が記録された波形におよぼす影響について充分考慮する必要がある。

ピックアップ振動子の周期は測定しようとする振動の周期に従つて適合したものを用いねばならない。電磁型ピックアップでは振動子の運動速度に比例する電圧が誘起されるから、測定しようとする振動の變位を知りたい場合、誘起電圧を一回積分して考える必要がある。第 11 圖は振動子の變位とピックアップの誘起電圧の關係を示したもので、この誘



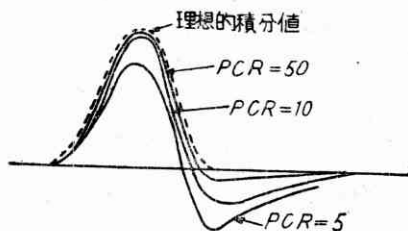
第 11 圖

起電圧を第 12 圖の積分回路の入力側に接続すると、 $P$  (振動の角周波数)、 $C$ ,  $R$  の積の値に應じて第 13 圖に示す積分値が得られるが、 $PCR = 50$  位ならばほぼ正確な積分値を與えらる。この実験において測定しようとする振動の  $P$  は、普通の工學的實驗における  $P$  の値に比較してはるかに大きく  $PCR$  の積を 50 以上に



第 12 圖

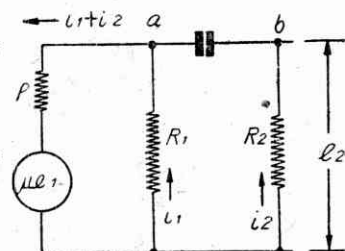
増幅回路は  $R$ - $C$  結合増幅であるから、結合容量  $C$  の値によつて特性はすべての振動に對して一様でない。 $R$ - $C$  増幅回路を第 14 圖の等價回路に置換え  $P$  を  $2\pi/T_P$ ,  $R$  は  $C$  を取去つて端子  $ab$  からみたこの回路の抵抗とすれば、 $PCR$  の積の値に従つて第 15 圖の増幅特性を示す。これから  $PCR$  を 50 以上にとれば、ほぼ完全な増幅特性を得ることがわかる。 $P$  が極めて小さい限り



第 13 圖

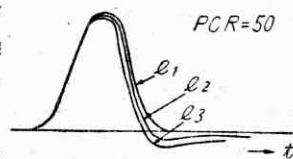
この程度の値をとらせることは難事でないから、(ii) については (i) ほど考慮する必要はない。

以上の諸因子を考慮に入れて第 16 圖に示すような記録結果の一例について考

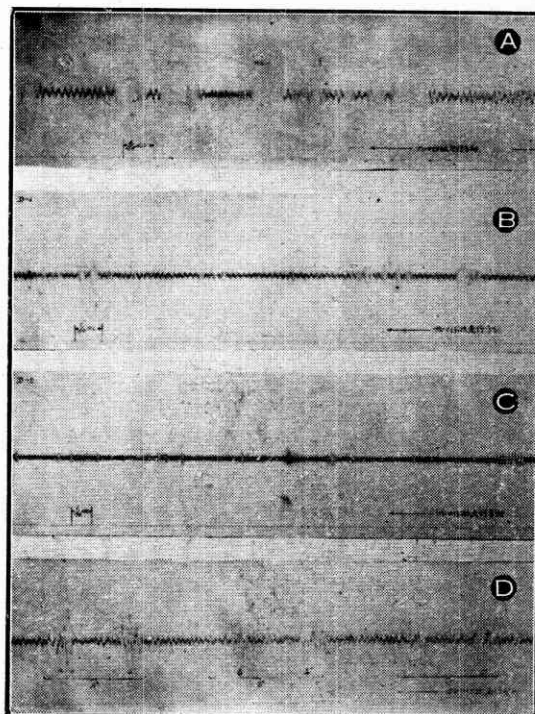


第 14 圖

察してみる。Aは鑑別操作を全然行わずに掌中に保持しただけの場合で、心臓の鼓動および呼吸による波動が小さい波とな



第 15 圖



A: 鑑別操作を行わない場合 C: 肛門閉鎖による鑑別中の場合  
B: 鑑別器で鑑別中の場合 D: 人間の心臓の鼓動の記録例

第 16 圖 記録結果の一例

つて現われており、途中數回大きく振れているのは轉りのための振動である。

Bは木澤式鑑別器による鑑別中の場合の波形で、やはり心臓の鼓動および呼吸による波動が小さい波となつて現われているが、その振幅はAに比して小さい。また轉りのための振動は回数もへりその振幅は小さくなつてゐる。Cは肛門開張による鑑別法の場合で、心臓の鼓動ならびに呼吸による波動は非常に小さくなつており、轉りのための振動もかすかにしか現われていない。

以上の三者を比較してみると、鑑別操作を全く行わない場合がヒナは一番元気で、心臓の鼓動も呼吸も活潑に行われているが、肛門開張による鑑別では、ヒナは相當弱つて心臓および呼吸運動は非常に微弱となり、轉りの聲も非常に小さい。木澤式鑑別器の場合はこの中間の状態を示しているが、他の多くの測定例からみると、むしろ鑑別操作を行わない場合の状態に近い。このように指先でむりに肛門をおし開いて観察する肛門鑑別法はヒナに相當の肉體的苦痛を與えて疲労させるが、細いガラス管を挿入する木澤式鑑別器では、ほとんど苦痛を與えず鑑別操作をしない場合に近しいことがわかつた。なおDは人間の心臓の鼓動の記録例を参考のためかかげた。

以上の測定は鑑別操作中のヒナの疲労状態だけを比較したものであるが、なおこの外鑑別操作がヒナに與える影響としては、成育後の産卵能力等に差異を與へはしないかという點が懸念されるが、木澤式鑑別を同一ヒナに反復數回實施したものと、肛門鑑別によるものとを飼育試験産卵調査を行つた結果全く差異がないことが判明している。

#### 4. 寫眞撮影装置その他

以上の實驗の外、次の項目に關する研究を行つた。

**寫眞撮影裝置**——卵巢および卵丸の形狀、大きさ等の記録をとる目的で、寫眞撮影裝置を試作した。光學系としては鑑別器の擴大用レンズをそのまま撮影用レンズとして使用し、接眼部分に顯微鏡用撮影装置と同様のものを取付け、ライカのボデーを用いて撮影を行う。生きたヒナについて撮影を行うため、肉眼で觀察しながら撮影できる必要があるので、レンズとカメラの間に45°に傾けた半透明鏡を入れ、傍よりのぞきながらシャッターをきれる構造にした。第7圖の寫眞はこの裝置によつて撮影した一例である。ペンダロを使用し1/10秒以内の露出で撮影できる。

**指導用2眼鑑別器**——練習指導のため同時に二人で觀察できるよう寫眞撮影装置と同様擴大用レンズと接眼部のフィルターの間に半透明鏡を入れ、眞横からと正規位置の二方向からのぞける指導用のものを製作した。

**光學系の改良**——倍率を10倍程度にあげるため、望遠顯微鏡の光學系にしたものを試作した。

また視野を擴大する目的でガラス管の先端部に小型凹レンズまたは凸面鏡をとりつけたものを數種試作し目下研究中である。

觀察すべき卵巢および卵丸は薄桃色の視界の中に乳白色に現われ、あまりコントラストがよくないので、接眼部にフィルターをいれているが、このフィルターについて最適のものを研究中である。

終りに臨み、種々資料を提供していただいた有限會社三榮産業ならびに研究に協力していただいた戸田健次氏に感謝の意を表する。(1952・7・7)

### 次 號 豫 告 (10月増大號)

#### “化學冶金特集號”

論 說 わが國の化學工業.....友田 宜孝

#### — 特 集 —

應化關係 食品の色.....友田 宜孝

中村 亦夫

吉弘 芳郎

苦汁中の有効成分の利用.....岡 宗次郎

硫黃の製鍊法の諸問題.....東畑平一郎

微量有機合成の研究.....永井 芳男

ペン記録ポーラログラフ... { 菊池 眞一  
仁木 榮次  
本多 健一

低温タール酸性油の

利用研究..... { 石井 義郎  
山下 雄也  
本柳 忠義  
西山美喜子

鹽化ビニルの

乳重合について... { 浅原 照三  
三浦 金吾

藥液注入法の藥液の研究.....今岡 稔

冶金關係 屑と滓と.....小川 芳樹

水マグより無水鹽化マグ

ネシウムの製造..... { 江上 一郎  
片山 忠三