

始



No. 5. (Papers No. 51~57)

定日
239
March, 1938.

FISHERY INVESTIGATION

(Supplementary Report)

THE IMPERIAL FISHERIES EXPERIMENTAL STATION
TOKYO JAPAN

水産試験調査資料

第五號

(資料番號 51~57)

昭和十三年三月



13.5. 4

水 産 試 験 場

東京市京橋區月島三號地

定日
239

14.21

978

239

239

水産試験調査資料

目次

第五號 (資料番號 No. 51~57) 昭和13年3月

	頁
(51) 曳網類の網目試験に就て (其二) (Meshes experiments for towing nets. Part 2.) 「トロール」網の網目試験 (Trawl nets.)	1
(52) 網糸の腐敗と水温との關係 (The effect of water temperature on the putrefaction of netting cords)	8
(53) 養魚人工餌料試験、第十三報、(連絡試験)(On artificial food in fish culture. No. 13.) 鱒親魚養成用人工餌料試験 (其六) (Synthetic diet used in the culture of parent trout. Part 6.)	16
(54) 環境の相違する場所に於ける虹鱒親魚の養成比較試験 (On the comparative study in the culture of parent rainbow trout in the external difference of environment.)	18
(55) 「いわし」肉利用に關する觀察 (補遺) (Notes on the utilization of the Sardine-meat.)	26
(56) 植物性養魚人工餌料試験 (第二報) (A Study of vegetable feedstuffs in fish-culture. II) 食性による魚類消化管内菌叢に就て (Intestinal flora of fish and their feeding habit.)	32
(57) 「かつを」釣漁船の船綱を變形せる模型抵抗試験 (Model experiments on the resistance of Bonito fishing-boats to ascertain the effect of the making fine the entrance or the run.)	60



I 種
W



1200701361861

(51) 曳網類の網目試験に就て 其の二

(Meshes experiments for Towing Nets. Part 2)

「トロール」網の網目試験 (Trawl Nets.)

一、趣 旨

本邦に於ける底曳網漁業の状勢並に海外に於ける蕃殖保護方法実施の實狀に依りて觀るに本邦に於ても早晩「トロール」網並に機船底曳網の網目制限を考究せらるべきものと思料す。然るに本邦には未だ之に關する適確なる試験資料なく實狀を異にせる海外の事例を引用し得ざるは勿論なるを以て、本試験を遂行して稚魚の濫獲防止に必要な法規の設定取締の實施に關する資料を得、以て當該漁業の永續を圖ると共に一般蕃殖保護に資せむとす。尤も這回は豫備試験の域を脱する能はず更に之に基き本試験の徹底を期するものなり。

試験に關しては昭和7年度より模型試験及び手繰網による中間漁獲試験を行ひて水産試験調査資料第3號に發表し、昭和10年度より水産局及び地方水産試験場と連絡して異りたる海區に於て實施することとなり、手繰網に付ては當初山口、關東州、及び新潟の各水産試験場と連絡施行し、其の結果を第8回水産連絡試験打合會議の際發表せり。昭和11年度に於ては關東州、宮城及び福井の各水産試験場にて前回と同様の方法に依りて施行したり。「トロール」網に付ては昭和11年6月24日より同年7月14日まで漁業取締船初鷹丸(船長 仁平宣威)と協同し本場よりは技手 林壽參加して長崎縣五島沖合(祝言島西約十浬附近)に於て施行せるを以て茲に其の概要を記述す。(漁業表参照)

二、試験の經過

昭和11年 漁 業 表

月 日	VI, 27	28	29	30	31	1	2	3
曳網通番號	1	2	3	4	5	6	7	8
曳網番號	A/1	A/2	A/3	A/4	A/5	A/6	B/1	B/2
網目ノ大	8 ³	8 ³	8 ³	8 ³	8 ³	8 ³	9 ³	9 ³
網目ノ小	8 ³	8 ³	8 ³	8 ³	8 ³	8 ³	9 ³	9 ³
漁場位置	33°-02'.1N 128°-50'.8E	33°-0'.9N 128°-50'.0E	33°-02'.0N 128°-50'.5E	33°-01'.4N 128°-50'.4E	33°-01'.4N 128°-52'.2E	32°-59'.8N 128°-51'.4E	33°-01'.7N 128°-50'.5E	33°-02'.8N 128°-51'.7E
水深	95m	100	98	101	97	96	100	100
底質	sh	sh	fs	fs, sh	fs	fs	fs	fs
表面水温	23.0	23.0	23.0	23.0	23.1	23.1	23.5	23.6
底水温	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.2	17.2
天候	B.C	C	C	B.C	B	B.C	C	C
雲量	7	9	9	7	4	6	9	9
風向	SSE	SSE	SSE	SSW	SSW	SSW	WNW	WNW
風力	2	2	2	3	3	3	2	2
流向	S72E	S83E	—	—	—	—	—	N98E
流速(浬)	0.6	0.5	0	0	0	0	0	0.2
曳網ノ長さ(等)	160	165	165	165	165	165	165	165
曳網ノ開キ(度)	8	7	7	7	8	8	8	8
曳網方向	SW	NE	SW	E	SW	SSW	NE	N/W
曳網速度	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂
投網時 始	06-25	07-31	08-43	07-03	08-45	09-46	06-57	08-02
投網時 終	06-32	07-38	08-50	07-10	08-50	09-50	07-03	08-08
曳網時間	30m	30	30	30	30	30	30	30
揚網時 始	07-02	08-08	09-20	07-40	09-20	10-20	07-33	08-38
揚網時 終	07-07	08-13	09-25	07-46	09-28	10-27	07-40	08-45

Table with 10 columns (月, 日, #, #, #, #, VII, #, #, #6, #) and 20 rows of data including fishing gear details, location, depth, temperature, wind, and time.

Table with 10 columns (月, 日, #, #7, #, #, #, #, #7, #) and 20 rows of data, similar to the first table but with different gear configurations.

曳網番號B/1及B/3 (曳網番號7及9號)ハ漁獲片入リノ爲メ採用セズ依テソレヲ補フ爲メ曳網番號25、26ノ2回試験セリ。

三、試験の方法

試験漁網は「ヘツトロープ」の長さ44.24米(146尺)の「トロール」網を使用し之に附する囊網は仕切網を以て縦に二等分し各区分毎に漏斗網を設けたる特殊の構造とし、其の囊網部を左記4種として何れをも着脱自在と成せり。

- (A) 左右共8種(網目)とし、左を3割の縮結と成し右に縮結を施さざる囊網(縮結の差異に依る漁獲内容の比較用)
(B) 左右共同一の網目とし、各9種及び縮結3割を施したる囊網(左右区分に於ける漁獲高の誤差比

較用)

(C) 左右各3割の縮結とし、左を12種目右を9種目とせる囊網(網目寸法の差異に依る漁獲内容の比較用)

(D) 左右各3割の縮結とし、左を15種目右を9種目とせる囊網((C)に同じ)

漁獲物に付總數量及び各重要魚種毎に尾數、體長、體周、體重等を測定せり。

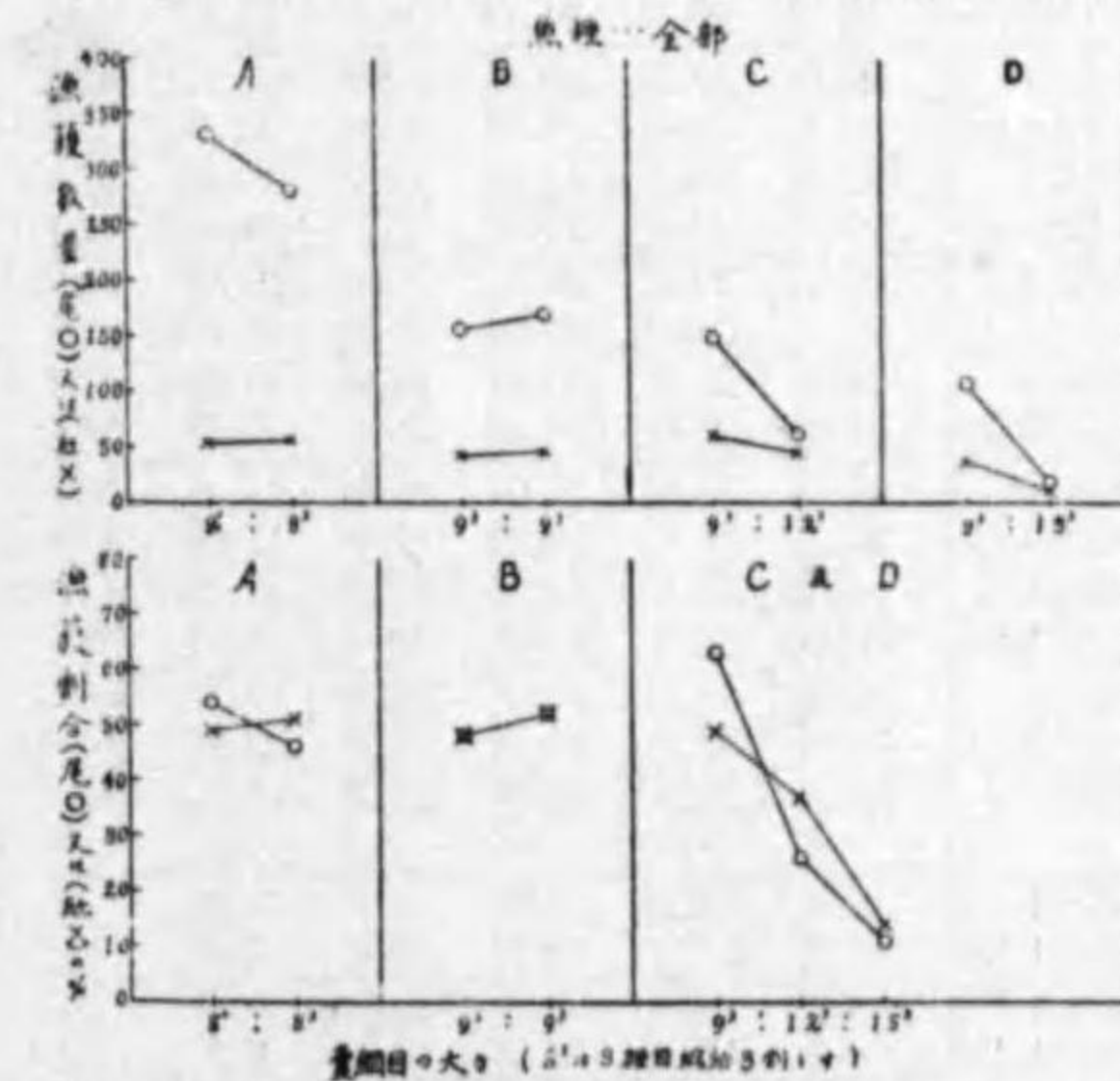
四、試験の結果

- (1) 網目の大きさに依る總漁獲數量の比較(第1表及び第1圖参照)
(A) 囊網

第1表 網目の大きさに依る魚種全部の漁獲數量比較表

Table with columns for fishing gear (囊網), net size (網目の大きさ), number of hauls (投網回数), and catch statistics (漁獲高) including total catch, average, and percentage.

第1圖 網目の大きさに依る1時間平均漁獲數量比較



2尾54.904瓦、後者は282尾56.961瓦にして其の割合は前者の1に對して後者は尾數に於て0.85一重量に於て1.04となり縮結に依りて漁獲尾數を減じたるも重量にて稍増加せるの傾向を示せり。

(B) 囊網

右囊網は472尾127.769瓦、左囊網は511尾139.538瓦にして1時間平均に於て、前者は157尾42.590瓦、後者は170尾46.513瓦となり其の割合は前者の1に對して後者は尾數に於て1.08一重量に於て1.09となり、尾數に於ても重量に於ても大差なく其の誤差率は平均約4%なり。

(C) 囊網

9種目の囊網にては446尾185.345瓦、12種目の囊網に於ては185尾137.694瓦にして、1時間平均に於て前者は149尾61.782瓦、後者は62尾45.898瓦となり其の割合は前者の1に對して後者は尾數に於て0.42一重量に於て0.74なり。

無縮結網には995尾164.713瓦にして3割縮結網に於ては846尾170.884瓦となり之を1時間平均に換算すれば、前者は33

(D) 囊網

9 綱目の囊網に於ては320尾 114.065瓦、15 綱目の囊網に於ては57尾 34.389瓦にして1 時間平均に於て前者は107尾38.022瓦、後者は19尾 11.463瓦となり其の割合は前者の1に對して後者は尾數に於て0.18一重量に於て0.30となれり。

(C) 及び(D)の結果を綜合して9 綱目を基準とし9 綱目、12 綱目及び15 綱目の漁獲割合を100分率を以て示せば第1 圖下段の如く總尾數に對し9 綱目のものは63%、12 綱目のものは26%、15 綱目のものは11%となり其の漁獲割合の減少は9 綱目より12 綱目

に至る間急にして、12 綱目より15 綱目に至る間緩となり、總重量に對しては9 綱目のものは49%、12 綱目のものは37%、15 綱目のものは14%にして其の漁獲割合の減少は尾數の場合に反し9 綱目より12 綱目に至る間の方12 綱目より15 綱目に至る間より緩となれり。

(2) 綱目の大きさに依る魚種別漁獲數量の比較(1)に於ける漁獲物中「えそ」、「れんこ」、「まだひ及びちだひ」、「あまだひ及びいとより」、「かながしら及びほうぼう」、「まとだひ」、「えい」、「こち」の8種別に分類の上比較すれば第2 表及び第2 圖の如し。

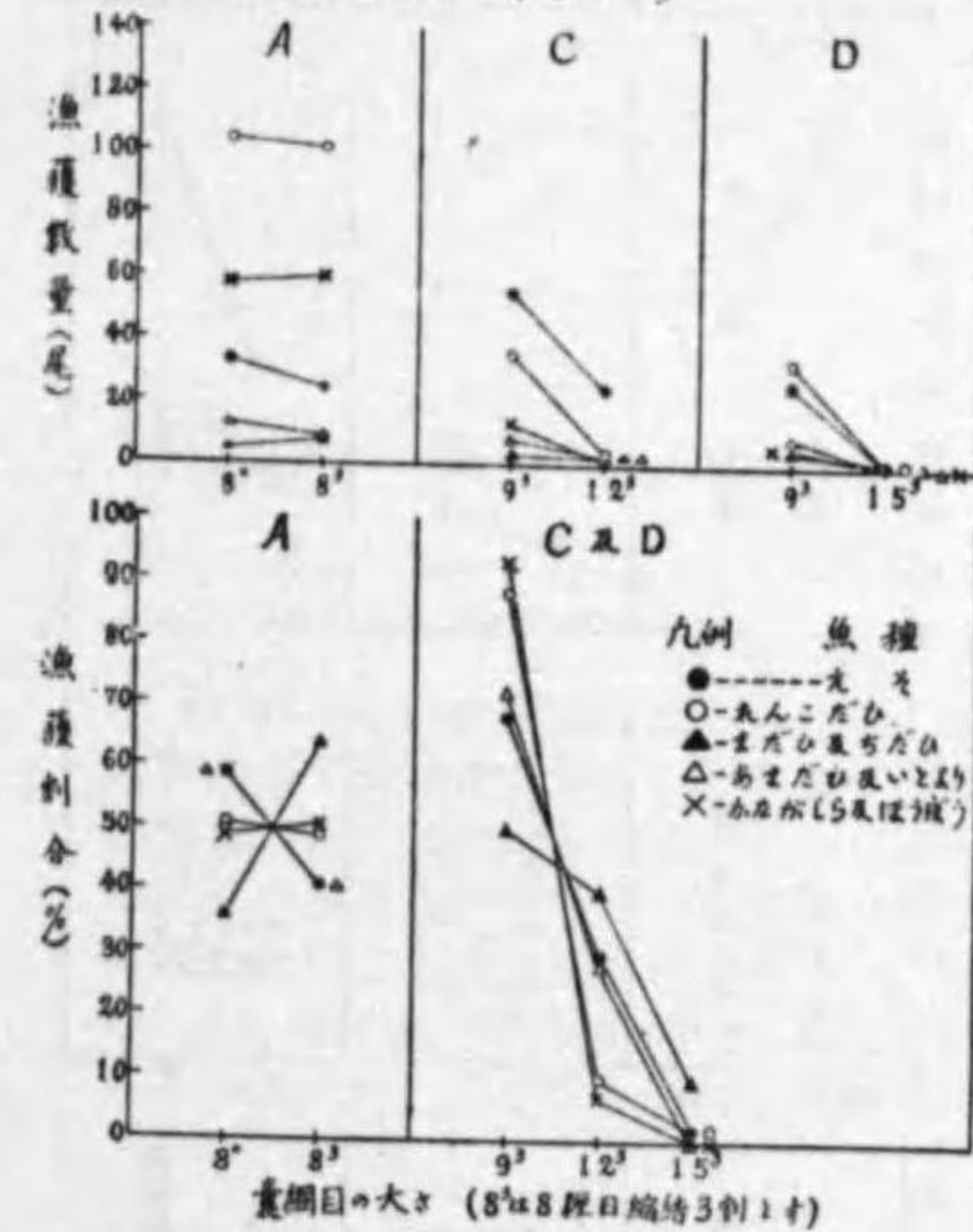
第2表 魚種別漁獲内容比較表 (其の1)

Table with columns for fish species (魚種), net type (囊網), net size (綱目の大きさ), and catch statistics (漁獲高, 體長, 體周, 平均體重). Rows include species like え, れんこ, たひ, またひ, あいとより, かながしら, etc.

第2表 魚種別漁獲内容比較表 (其の2)

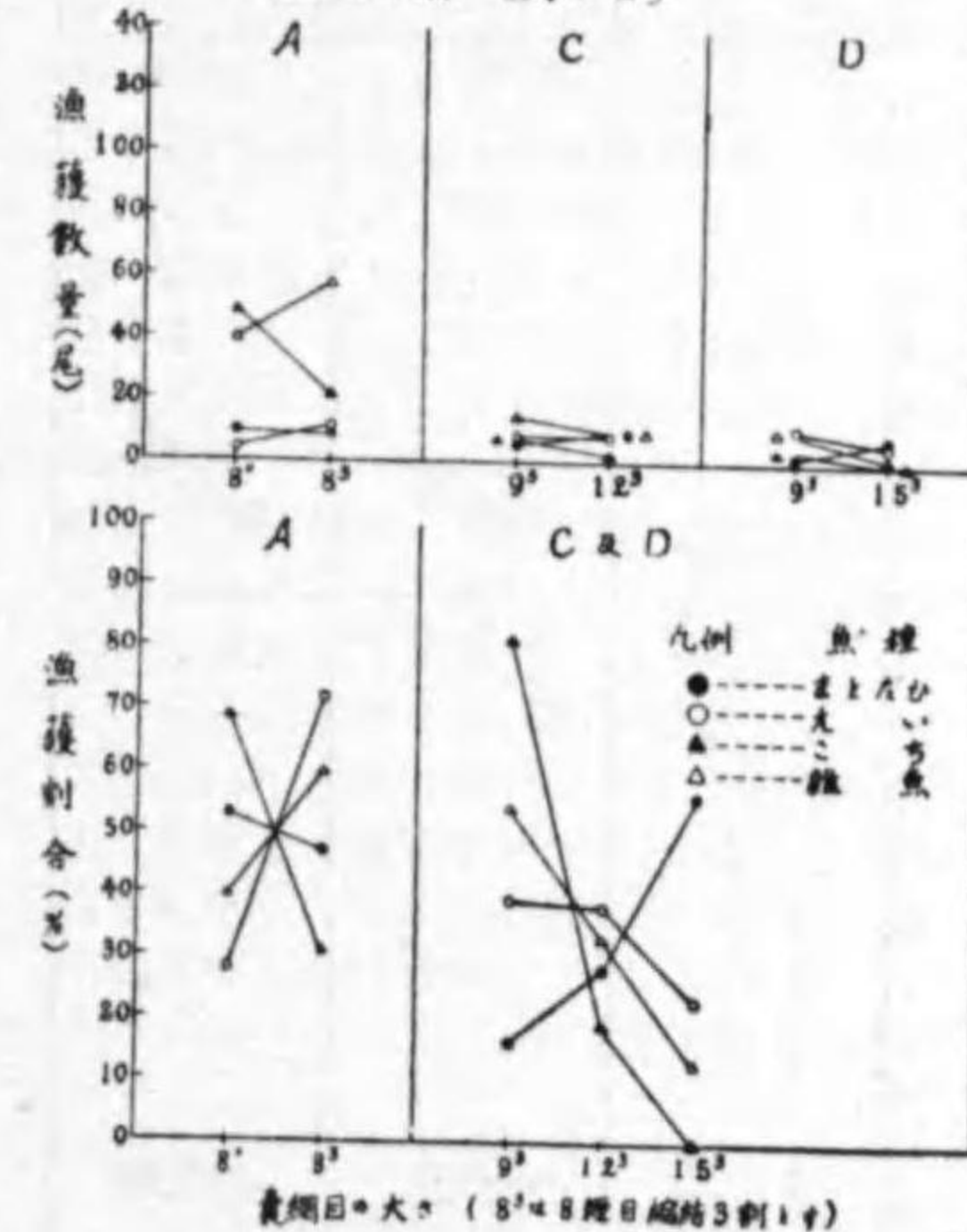
Table with columns for fish species (魚種), net type (囊網), net size (綱目の大きさ), and catch statistics (漁獲高, 體長, 體周, 平均體重). Rows include species like ま, と, た, ひ, え, い, こ, ち.

第2圖 綱目の大きさに依る一時間平均魚種別漁獲數量比較 (其の1)



(A) 囊網 無縮結囊網の漁獲割合1に對する3割縮結のもの漁獲割合は「えい」、「まだひ

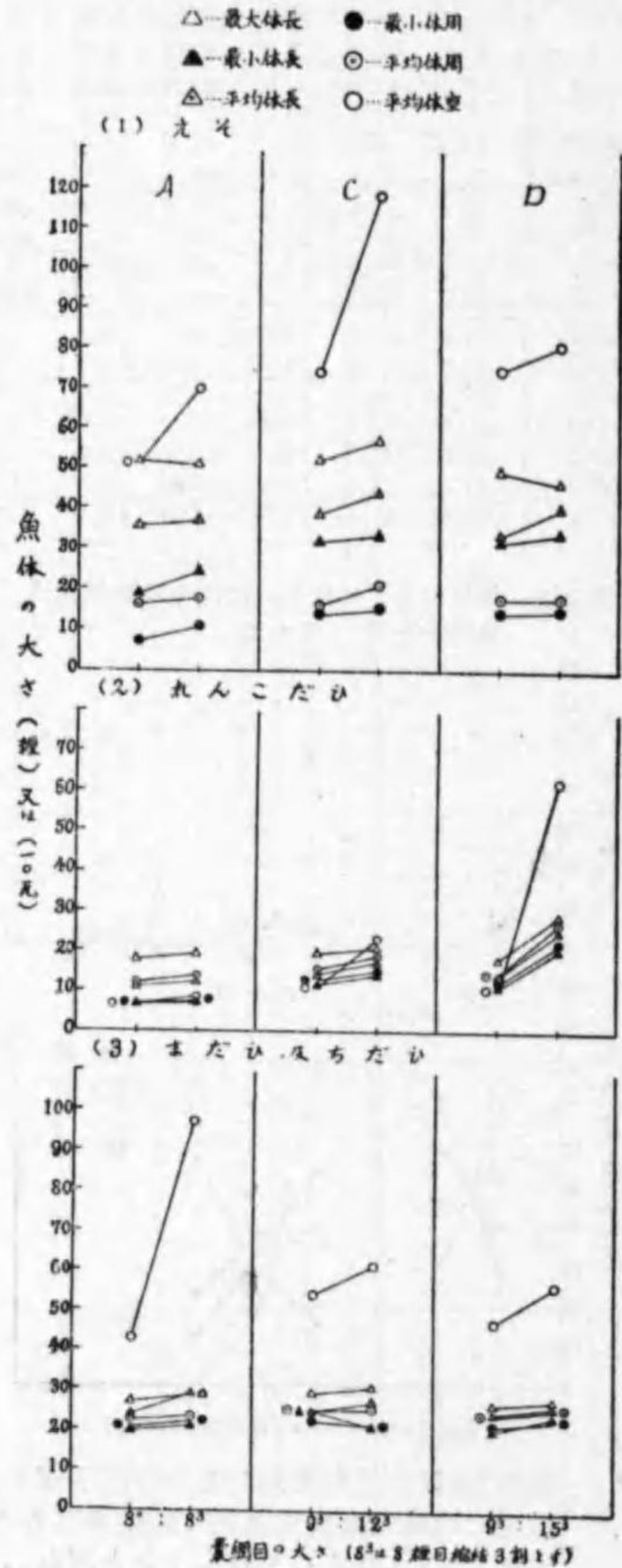
第2圖 綱目の大きさに依る一時間平均魚種別漁獲數量比較 (其の2)



及びちだひ」、「かながしら及びほうぼう」に於ては尾數並に重量共に縮結あるもの大にして、「れんこだひ」、「まとだひ、

「えそ」、「あまだひ及びいとより」、「こち」は順次小なり。「えそ」、「れんこだひ」に於ては尾數に於て小なれども重量に於ては無縮結のもの大となる傾向を示し、就中漁獲尾數に對する重量の大なる事は「まだひ及びちだひ」に於て顯著なり。

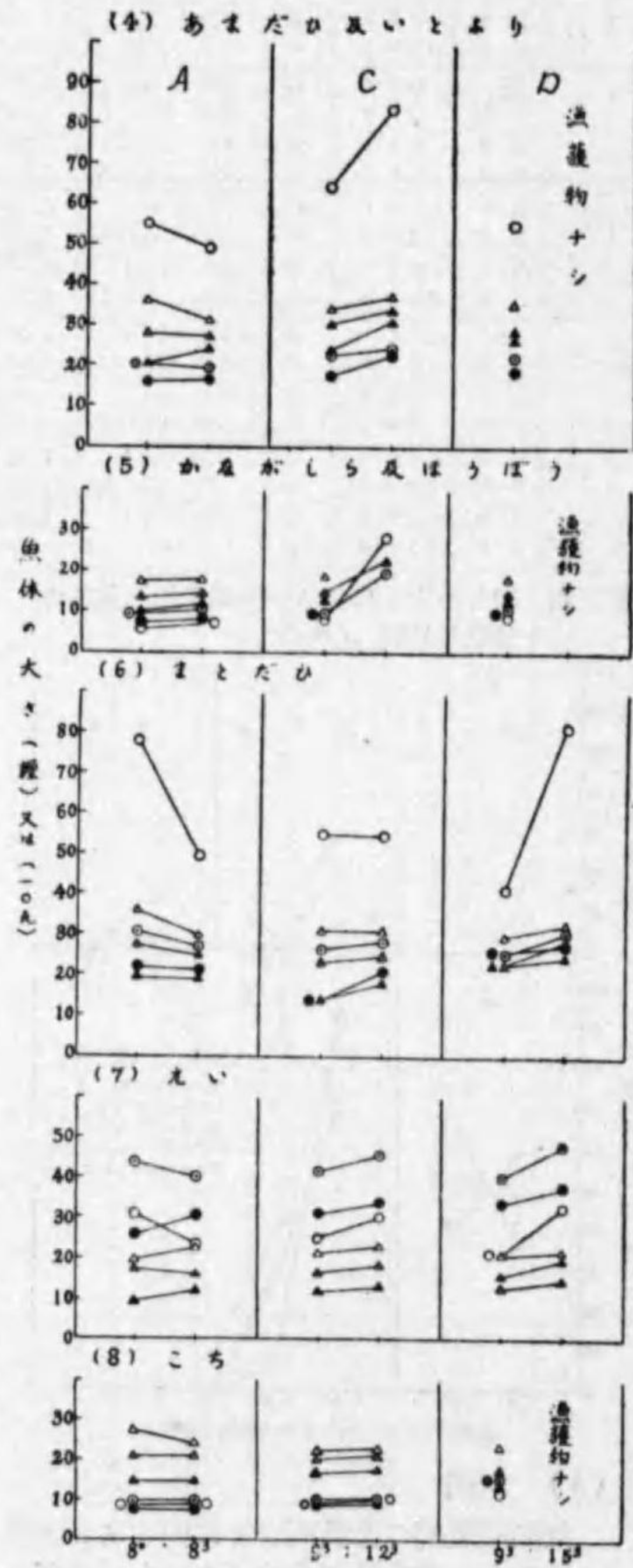
第3圖 網目の大きさと漁獲物の大きとの關係 (其の1)



(C) 囊網

9種目網の漁獲割合1に對する12種目囊網の漁獲割合は網目12種となれば、「まだひ」及び「えい」を除くの外何れも漁獲割合減少せり。然るに「えい」にありては尾數に於て少しく減少すれども重量に於て増加し、「まだひ」に至りては尾數

第3圖 網目の大きさと漁獲物の大きとの關係 (其の2)



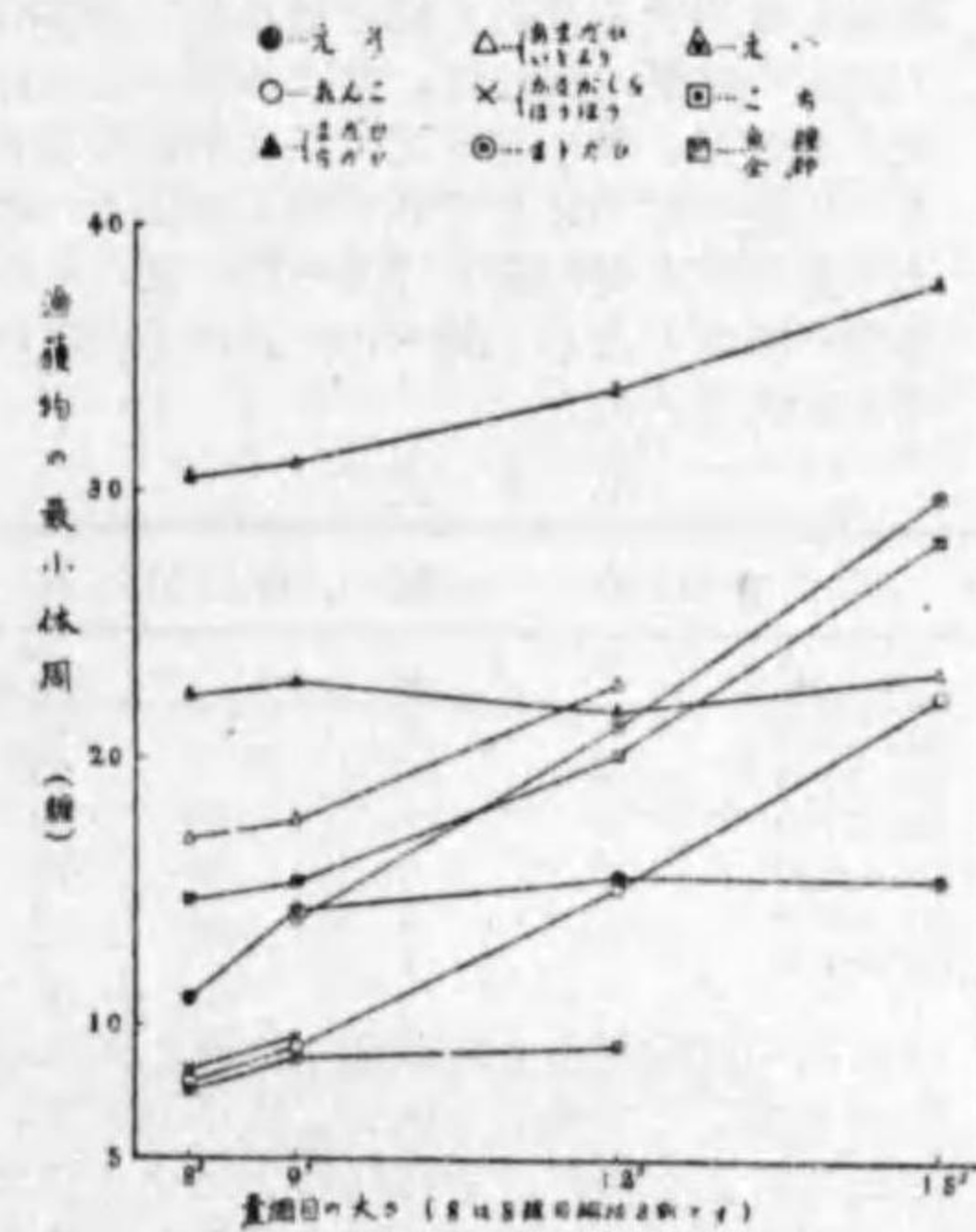
及び重量共に著しく増加せり。

(D) 囊網

9種目囊網の漁獲割合1に對する15種目囊網の漁獲割合は魚種に依りて漁獲割合の相異なる點及び其の順位は(C)囊網と略同様なれども15種目囊網は網目寸法過大なる爲め其の漁獲割合は「まだひ」を除くの外全部著しく減少し、「あまだひ及びいとより」、「かながしら及びほうぼう」、「こち」等は全く漁獲を見ず、而して「まだひ」に在りては(C)囊網に於ける場合よりも更に著しく大なる漁獲割合を示せるは注目すべき事實ならむ。

(3) 網目の大きさと漁獲物の大きとの關係 (第2表及び第3及び第4圖參照)

第4圖 網目の大きさと漁獲物の最小体周



A. B. C. D. の各囊網に漁獲されたる前述の各魚種に就き其の體長、體周及び體重を測定し、體長は平均並に最大最小(各1網毎に其の漁獲物中の最大なるものと最小なるものを採り各漁獲回数にて平均せるもの)を、體周は平均並に最小(體長と同様の平均値)を、體重は1尾當りの平均値を

算出して第2表及び第3圖乃至第4圖に於て各魚種別に各囊網に就き夫々比較對照せり。尤も漁獲尾數の多少に従ひ其の平均値に於て精粗あるを免れず、測定尾數多きもの即ち第4圖の魚種全部を取扱ひたるものゝ如きは比較的確實と認めらるゝも、(D)囊網の15種目に於けるが如く漁獲回数及び尾數僅少に過ぐるものは猶多くの資料を得るに非ざれば正確を期し難し。然れども本試験の結果より觀れば、大體に於て網目の大きくなるに従ひ漁獲魚の大きさも亦大にして其の大きさの差異は體重に於て最も顯著なり。

五、結論

本試験は要するに「トロール」網の囊網部の網目を縮結の有無に依る8種目と縮結3割の9種、12種、15種の各網目に於ける漁獲内容の變化並に漁獲物中主要魚種毎に其の數量及び1尾當りの大きさの變化を確めたるものなるも、漁獲回数6回3時間に過ぎず漁獲状況に偶然的結果と認めらるゝ點も亦尠からず、正確を期する上に於ては更に漁場を改め試験の回数を重ねるを痛感せらるゝも(1)囊網を左右に二等分して曳くも漁獲總量には双方の差異少なきこと、(2)囊網に縮結を施すは網目を擴大し同一寸法の網目と雖も縮結せるものは縮結せざるものに比し網目の大きさ大なるを以て其の結果も亦比較的大なる網目と略同様なること、(3)網目の大きさ大なるに従ひ漁獲數量を減ずるも其の減少する漁獲物は小魚にして、尾數の減少率は重量の減少率より大なること、(4)魚種別に於ても同様の現象を觀らるゝも「まだひ」に於ては之れに反し漁獲尾數、重量共に増加する特殊の現象あること、(5)網目の大きさに従ひ其の漁獲物中には最小寸法以上のもの殘存し、以下のものは逃避すること、等を確めたり。

以上の結果に依り網目の大きさと漁獲物の大きさ並に數量との關係を窺知せられたるを以て、將來本試験の完成は魚類の蕃殖保護に關し有效適切なる資料を得らるべしと確信せり。

(龜田精一、林壽)

(52) 網絲の腐敗と水温との關係 其一

(The effect of water temperature on the putrefaction of netting cords)

目次

趣旨

- I. 試験設備
 - (1) 恒温槽
 - (2) 張力測定機
- II. 試験材料
 - (1) 綿絲

趣旨

夏期は冬期に比し一般に漁網の腐敗著しく速やかなるを以て漁網の腐敗は海水の温度に大なる關係ありと信ぜらる。従て漁網の保存に就ては夏期は日乾、風乾、染換等を屢々行つて入念の手入と細心の注意が拂はれて居るが、冬期は一般に等閑に附されて居る傾がある。本試験は漁網防腐試験の一部であつて、漁網保存の参考に資せんが爲め、網絲の腐敗と水温の關係を究めたものである。即ち恒温槽内の水温を6階級に區別して之を一定に保たしめ其中に綿絲及び生絲を浸漬し、所定の期日に其破斷張力(以下單ニ張力ト稱ス)を測定し其大小によつて之等網絲の腐敗状態を觀察したものである。本試験實施に當り特に援助を與へられた源生技師橋本技手前野助手に深甚の謝意を表す。

I. 試験設備

(1) 恒温槽

本恒温槽は源生技師の設計に基き本場屋上水槽室内に掘付けたもので6ヶの水槽と冷凍機及び電熱器よりなる。各水槽は絶えず一方より新鮮なる水道の水が注入され、他方より同量の水が排水されて常に一定の水量を保ち水の腐敗を防いで居る。冷却は冷凍機の運轉により加熱は電熱に依り行はれレギュレーターの開閉によりて常に一定温度を保つて居る装置である。

(2) 張力測定機

張力測定機は横濱市、松井商會製1號型松井式油装置檢力計で、10c.m間の張力1.100瓦迄測定に使用可能に製作せられて居る。

II. 試験材料

本試験に使用せる網絲は綿絲100番手2子撚及び生絲21中3子12本合せの2種にて各絲の張力は次の如きものである。

(2) 生絲

- III. 試験絲の浸漬方法及び浸漬水温
- IV. 張力測定法
- V. 試験の結果
- VI. 摘要

(1) 綿絲

本試験に用ふる網絲は張力の均一なる事が最緊要事であるから極力品質を吟味したが細絲を使用せる爲め不動を免れない50本張力測定の結果に依れば、乾ける絲の張力は最大868瓦、最小568瓦にて3割強の差あり平均張力は709瓦であつた。各張力の撒布状態は第1表の通り700~750瓦のもの總體の32%を占め650~700瓦のもの之に亞ぎ30%を占めた。

第1表

張力	本数	百分比
550—600	2	4
600—650	6	12
650—700	15	30
700—750	16	32
750—800	9	18
800—850	1	2
850—900	1	2

次に同一試験絲を1時間清水に濕し50本の張力を測定して最大868瓦、最小608瓦、平均755瓦を得た之を乾時張力に比すれば平均張力に於て6分強の張力増加を示した尙各張力の撒布状態は第2表の如く650瓦より850瓦に至るものは殆んど同等に撒布し750瓦—800瓦のもの總數の24%を占めて最大であつた。

第2表

張力	本数	百分比
600—650	5	10
650—700	9	18
700—750	9	18
750—800	12	24
800—850	10	20
850—900	5	10

(2) 生絲

供試生絲は滞貨生絲の保管轉換を受けたるもので21デニール3子12本合せとし50本の乾時張力は最大912瓦、最小754瓦、平均855瓦であつて前記綿絲と同様50瓦毎の張力の撒布状態を検すると850瓦—900瓦のもの約半數を占め48%、800瓦—850瓦のもの30%にて綿絲に比すれば品質が極めて均一なる事が明瞭である尙之を第3表に掲げると次の通りである。

第3表

張力	本数	百分比
700—750	1	2
750—800	4	8
800—850	15	30
850—900	24	48
900—950	6	12

又上記生絲を1時間清水に浸漬し濡らしたるまゝ50本張力測定の結果は最大712瓦、最小644瓦、平均680瓦となり乾時の張力に比し平均張力に於て2割1分の減少を示した。次に張力の撒布状態は第4表に見る如く650~700瓦のもの90%を占めて乾時より更に張力の均一なる結果を得た。

第4表

張力	本数	百分比
600—650	2	4
650—700	45	90
700—750	3	6

III. 試験絲の浸漬方法及び浸漬水温

試験絲は綿絲、生絲共に順序よく木枠に巻き6個の水槽に浸漬した。各水槽は絶えず新鮮なる水道の水循環し水温は15度より30度の恒温を保たしめた各水槽の水温を掲ぐれば左記の通りである。

第5表

水槽番號	1號	2號	3號	4號	5號	6號
水温(攝氏)	15	18	21	24	27	30

IV. 張力測定法

試験絲は11月5日同時に各水槽に浸漬し綿絲は毎日、生絲は3日隔に取出し10本に付き各10個間の濡れたる絲の張力を測定し、12月16日終了した。

V. 試験の結果

(1) 綿絲

以上の方法により測定した成績は第6表の通りであるが、10本平均の綿絲張力を縦軸に浸漬日数を横軸にとりて之を圖示すれば第1圖の如く(1)張力減退する事最緩なるは水温15度の1號水槽内に浸漬せるものにして張力の減退最速やかなるは30度の6號水槽内のものなること、(2)温度高き水槽内のものは低き水槽内のものに比し一般に張力の減退する事速やかなること、(3)21度以下の水温に浸漬せる綿絲の張力減退は何れも割合に緩なるも24度以上の水温に浸漬せる綿絲の張力減退は著しく速やかなること、(4)18度21度の張力減退状態及び27度、30度の張力の減退する状態は夫々よく類似して居ること等を見る。尙各水槽に就て其状態を記述すれば次の通りである。

1號水槽 水温15度内の綿絲は張力の減退する事最緩にして特に浸漬後15日迄は極めて微々たるものである。即ち浸漬後第10日にて浸漬時張力の僅々7%第20日にて32%第30日にて半減し54%を減じた。

2號水槽 水温18度内の綿絲は前記15度内のものと同様浸漬日数の経過に従ひ徐々に張力を減じ浸漬後第10日にして17%第20日にして39%第30日にて82%を減じた。

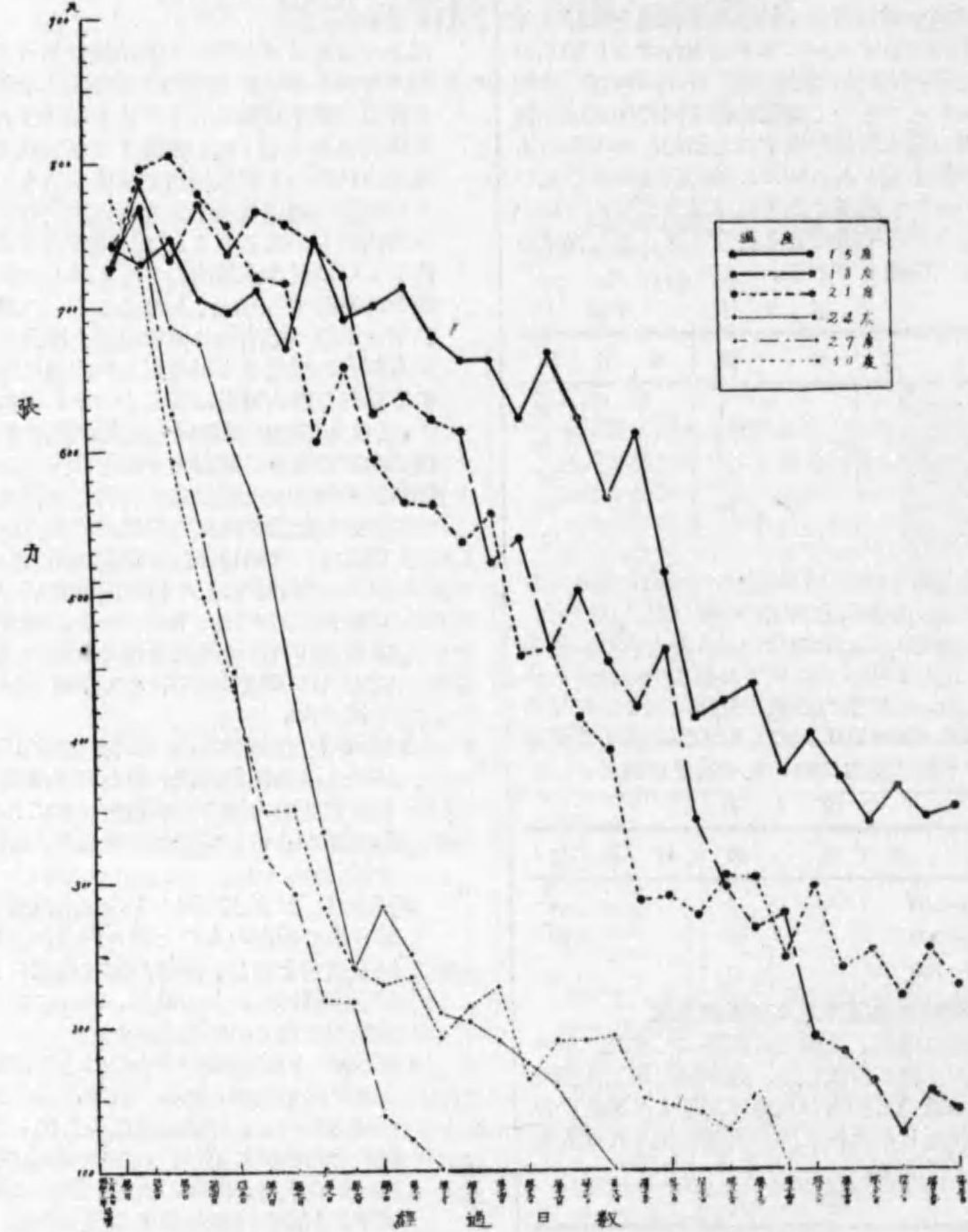
3號水槽 21度水槽内のものは浸漬後第15日迄は前記のものと略々同様の張力減退傾向を示し、爾後の腐敗は速にして浸漬第10日にして21%、20日にて半減以下となり61%を失ふた。

4號水槽 24度水槽内のものは之を前記3者に比すれば、極めて急速なる張力の減退を示し、浸漬後僅に5日にして既に19%を減じ第10日にて63%を減じた。この水温と21度の水温の限界は漁網保存上特に注意を要する點である。

5號水槽 27度の水槽内に於ては更に腐敗速にして第5日にて半減に近く41%の張力を失ひ第10日にて大半の張力を失つた。

6號水槽 30度内に於ては27度内のものと同様極めて急速なる腐敗を爲し浸漬後第5日にて既に42%の張力を失つた。

第1圖 浸漬水温を異にする綿糸張力比較圖



第6表 綿糸張力表
1 號水槽 (15°C)

経過日数	浸漬前	浸漬第1日	浸漬第2日	浸漬第3日	浸漬第4日	浸漬第5日	浸漬第6日	浸漬第7日	浸漬第8日	浸漬第9日	浸漬第10日
最大		824	856	824	818	890	802	786	832	786	820
最小		654	626	640	646	544	638	566	698	514	572
平均 (10本)		741	730	743	706	697	711	671	749	691	701

経過日数	浸漬第11日	浸漬第12日	浸漬第13日	浸漬第14日	浸漬第15日	浸漬第16日	浸漬第17日	浸漬第18日	浸漬第19日	浸漬第20日	浸漬第21日
最大	794	728	780	724	708	762	728	650	734	530	516
最小	596	642	504	604	502	522	544	502	506	444	248
平均 (10本)	714	680	663	663	622	668	621	566	611	514	413

経過日数	浸漬第22日	浸漬第23日	浸漬第24日	浸漬第25日	浸漬第26日	浸漬第27日	浸漬第28日	浸漬第29日	浸漬第30日	浸漬第31日	浸漬第32日
最大	524	512	482	498	420	408	494	430	476	336	310
最小	266	354	308	282	316	218	214	232	200	196	218
平均 (10本)	425	437	375	401	372	340	365	344	351	260	263

経過日数	浸漬第33日	浸漬第34日	浸漬第35日	浸漬第36日	浸漬第37日	浸漬第38日	浸漬第39日	浸漬第40日	浸漬第41日
最大	340	338	332	264	284	262	288	320	254
最小	210	202	164	160	196	94	168	106	166
平均 (10本)	255	268	244	215	230	198	224	232	202

経過日数	浸漬第42日	浸漬第43日	浸漬第44日	浸漬第45日	浸漬第46日	浸漬第47日	浸漬第48日	浸漬第49日	浸漬第50日
最大	276	252	248	250	186	212	178	154	126
最小	150	154	100	136	106	128	84	72	64
平均 (10本)	206	187	172	182	143	166	137	110	101

2 號水槽 (18°C)

経過日数	浸漬前	浸漬第1日	浸漬第2日	浸漬第3日	浸漬第4日	浸漬第5日	浸漬第6日	浸漬第7日	浸漬第8日	浸漬第9日	浸漬第10日	浸漬第11日
最大		846	900	816	880	854	872	858	810	830	758	776
最小		596	604	666	652	604	610	562	668	538	500	494
平均 (10本)		728	787	732	771	737	767	759	745	722	626	639

経過日数	浸漬第12日	浸漬第13日	浸漬第14日	浸漬第15日	浸漬第16日	浸漬第17日	浸漬第18日	浸漬第19日	浸漬第20日	浸漬第21日	浸漬第22日	浸漬第23日
最大	760	706	716	662	586	626	516	626	600	520	462	406
最小	506	544	286	418	308	302	338	174	334	198	114	156
平均 (10本)	622	614	522	539	463	502	453	422	461	344	296	267

経過日数	浸漬第24日	浸漬第25日	浸漬第26日	浸漬第27日	浸漬第28日	浸漬第29日	浸漬第30日	浸漬第31日	浸漬第32日	浸漬第33日	浸漬第34日	浸漬第35日
最大	442	288	294	252	200	228	224	172	156	146	100	84
最小	186	100	74	66	20	116	44	34	50	42	52	16
平均 (10本)	278	192	181	160	125	154	140	104	103	75	71	—

3 號水槽 (21°C)

経過日数	浸漬前	浸漬第1日	浸漬第2日	浸漬第3日	浸漬第4日	浸漬第5日	浸漬第6日	浸漬第7日	浸漬第8日	浸漬第9日	浸漬第10日	浸漬第11日
最大		764	900	886	900	814	798	818	808	738	742	646
最小		594	680	670	612	626	664	564	516	576	436	518
平均 (10本)		725	797	806	779	757	721	716	606	657	595	564

項目	経過日数 浸漬第12日	浸漬第13日	浸漬第14日	浸漬第15日	浸漬第16日	浸漬第17日	浸漬第18日	浸漬第19日	浸漬第20日	浸漬第21日	浸漬第22日	浸漬第23日
最大	730	644	688	546	596	546	482	386	422	334	446	380
最小	478	364	454	354	328	318	310	170	184	192	254	256
平均 (10本)	562	536	555	456	463	413	390	286	289	276	304	302

4 號 水 槽 (24°C)

項目	経過日数 浸漬前	浸漬第1日	浸漬第2日	浸漬第3日	浸漬第4日	浸漬第5日	浸漬第6日	浸漬第7日	浸漬第8日	浸漬第9日	浸漬第10日
最大		858	866	832	766	690	668	536	402	312	334
最小		640	630	516	610	518	506	280	262	174	208
平均 (10本)		728	770	688	676	610	555	438	334	239	280

項目	経過日数 浸漬第11日	浸漬第12日	浸漬第13日	浸漬第14日	浸漬第15日	浸漬第16日	浸漬第17日	浸漬第18日	浸漬第19日	浸漬第20日	浸漬第21日	浸漬第22日
最大	362	252	274	270	270	228	174	84	130	90	88	76
最小	198	174	150	130	78	66	88	24	54	4	4	2
平均 (10本)	249	209	203	190	174	157	126	52	87	42	44	17

5 號 水 槽 (27°C)

項目	経過日数 浸漬前	浸漬第1日	浸漬第2日	浸漬第3日	浸漬第4日	浸漬第5日	浸漬第6日	浸漬第7日	浸漬第8日
最大		836	872	732	638	542	366	326	268
最小		630	670	500	408	356	240	262	158
平均 (10本)		743	770	626	541	446	318	292	219

項目	経過日数 浸漬第9日	浸漬第10日	浸漬第11日	浸漬第12日	浸漬第13日	浸漬第14日	浸漬第15日	浸漬第16日	浸漬第17日
最大	264	190	190	130	144	64	78	76	56
最小	120	70	64	20	6	4	18	18	10
平均 (10本)	217	139	122	81	76	34	46	57	30

6 號 水 槽 (30°C)

項目	経過日数 浸漬前	浸漬第1日	浸漬第2日	浸漬第3日	浸漬第4日	浸漬第5日	浸漬第6日	浸漬第7日	浸漬第8日	浸漬第9日	浸漬第10日
最大		880	810	800	554	548	434	426	362	312	308
最小		638	644	526	470	372	176	274	226	176	170
平均 (10本)		775	724	594	499	437	350	351	282	241	229

項目	経過日数 浸漬第11日	浸漬第12日	浸漬第13日	浸漬第14日	浸漬第15日	浸漬第16日	浸漬第17日	浸漬第18日	浸漬第19日	浸漬第20日	浸漬第21日
最大	326	256	254	318	214	258	256	264	182	238	194
最小	144	136	102	140	126	138	148	126	100	80	66
平均 (10本)	234	191	214	228	164	191	191	193	150	145	140

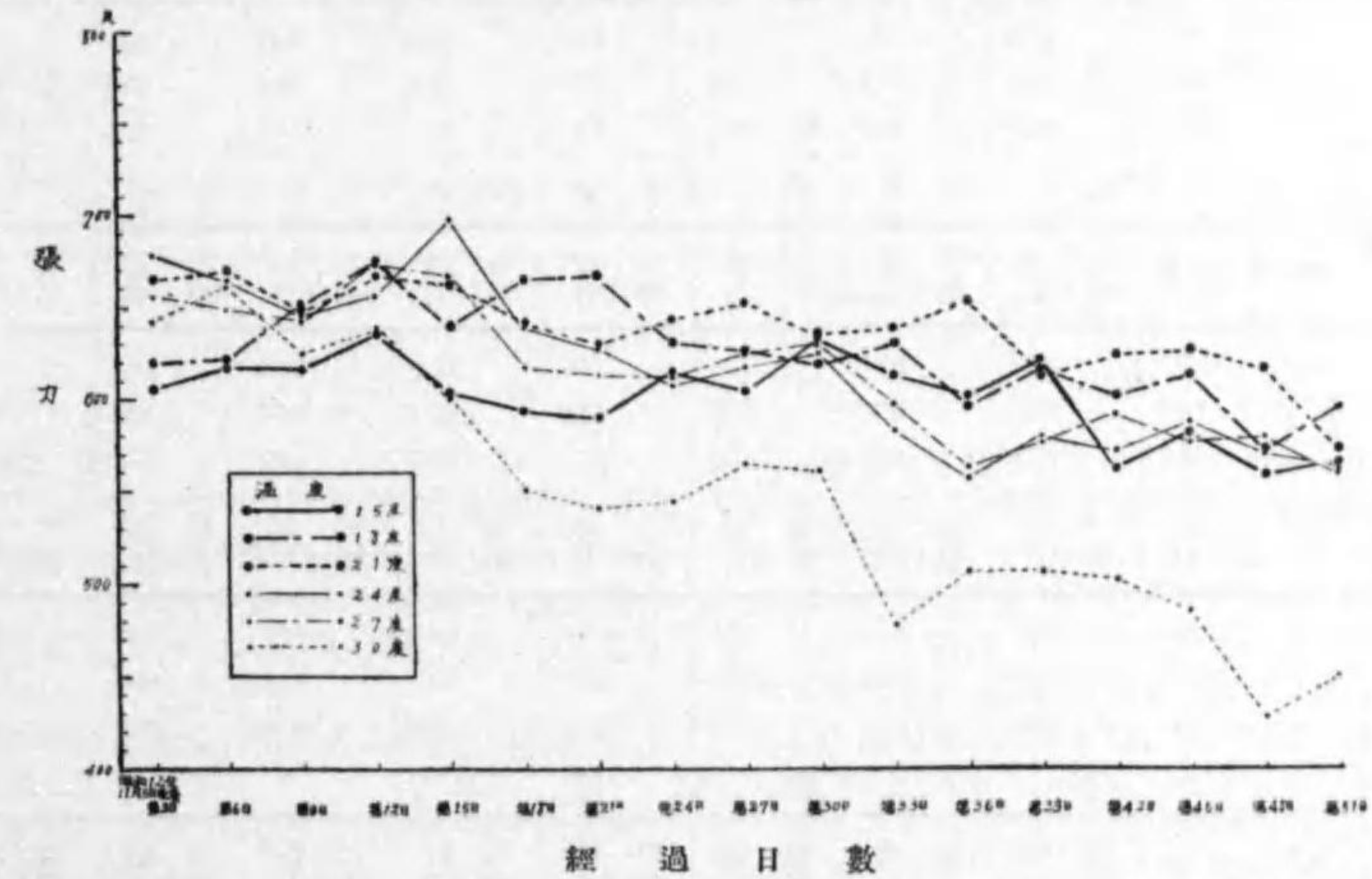
項目	経過日数 浸漬第22日	浸漬第23日	浸漬第24日	浸漬第25日	浸漬第26日	浸漬第27日	浸漬第28日	浸漬第29日	浸漬第30日
最大	168	224	134	138	126	134	166	112	84
最小	88	56	50	54	38	60	58	18	30
平均 (10本)	128	155	93	80	79	100	85	75	59

(2) 生絲

生絲は各水槽のもの何れも張力の減退極めて遅きこと第7表の通りであつて、浸漬後第51日にて張力半減するものなし。即ち浸漬日数に従ひ張力減退の状況を圖示すれば第2圖の如く15度より27度迄の水温に浸漬せる生絲の張力は極めて徐々に減少し、浸漬後50日餘にして僅に10~20%の張力を失ふに止り此中24度及び27度の水槽内生絲が

稍々張力の減退速なる傾向ありて、浸漬後第36日にて略々前者と同一の張力となる。第6號水槽たる30度内に浸漬せるもののみは前記各號水槽内の生絲に比すれば張力の減退速やかであるが、之を綿絲に比すれば、尙著しく緩である。即ち浸漬後9日より稍々顯著なる張力減退の傾向を示し、第21日にて20%第51日にて34%を減じた。

第2圖 浸漬水温を異にする生絲の張力比較圖



第 7 表 生 絲 張 力 表
1 號 水 槽 (15°C)

項目	經過日數	浸漬前	浸漬第3日	浸漬第6日	浸漬第9日	浸漬第12日	浸漬第15日	浸漬第18日	浸漬第21日	浸漬第24日
最大			628	646	664	758	622	608	672	638
最小			556	598	578	590	588	578	574	600
平均 (10本)			606	618	617	637	604	594	591	615

項目	經過日數	浸漬第27日	浸漬第30日	浸漬第33日	浸漬第36日	浸漬第39日	浸漬第42日	浸漬第45日	浸漬第48日	浸漬第51日
最大		614	662	636	632	642	598	610	584	592
最小		592	598	600	572	596	526	556	536	490
平均 (10本)		605	633	614	603	622	564	583	560	567

2 號 水 槽 (18°C)

項目	經過日數	浸漬前	浸漬第3日	浸漬第6日	浸漬第9日	浸漬第12日	浸漬第15日	浸漬第18日	浸漬第21日	浸漬第24日
最大			646	656	712	708	676	690	714	658
最小			580	576	624	562	584	626	634	594
平均 (10本)			620	622	651	676	640	666	664	632

項目	經過日數	浸漬第27日	浸漬第30日	浸漬第33日	浸漬第36日	浸漬第39日	浸漬第42日	浸漬第45日	浸漬第48日	浸漬第51日
最大		648	652	654	614	644	706	634	620	618
最小		598	892	614	566	600	574	584	528	576
平均 (10本)		627	620	632	597	617	603	615	575	598

3 號 水 槽 (21°C)

項目	經過日數	浸漬前	浸漬第3日	浸漬第6日	浸漬第9日	浸漬第12日	浸漬第15日	浸漬第18日	浸漬第21日	浸漬第24日
最大			704	708	692	738	702	668	668	728
最小			622	628	500	600	616	614	584	594
平均 (10本)			665	670	649	668	664	642	642	645

項目	經過日數	浸漬第27日	浸漬第30日	浸漬第33日	浸漬第36日	浸漬第39日	浸漬第42日	浸漬第45日	浸漬第48日	浸漬第51日
最大		688	660	654	754	644	648	656	648	598
最小		630	556	628	624	580	582	548	584	546
平均 (10本)		654	636	640	655	614	625	628	619	575

4 號 水 槽 (21°C)

項目	經過日數	浸漬前	浸漬第3日	浸漬第6日	浸漬第9日	浸漬第12日	浸漬第15日	浸漬第18日	浸漬第21日	浸漬第24日
最大			712	734	684	692	800	672	648	646
最小			650	620	616	616	662	618	600	542
平均 (10本)			678	664	647	656	698	640	628	608

項目	經過日數	浸漬第27日	浸漬第30日	浸漬第33日	浸漬第36日	浸漬第39日	浸漬第42日	浸漬第45日	浸漬第48日	浸漬第51日
最大		640	682	606	604	614	596	620	626	592
最小		580	594	506	536	548	474	556	528	518
平均 (10本)		619	626	584	558	580	574	588	574	564

5 號 水 槽 (27°C)

項目	經過日數	浸漬前	浸漬第3日	浸漬第6日	浸漬第9日	浸漬第12日	浸漬第15日	浸漬第18日	浸漬第21日	浸漬第24日
最大			684	754	684	718	692	648	644	650
最小			608	576	608	632	638	584	560	518
平均 (10本)			656	649	643	675	668	618	614	613

項目	經過日數	浸漬第27日	浸漬第30日	浸漬第33日	浸漬第36日	浸漬第39日	浸漬第42日	浸漬第45日	浸漬第48日	浸漬第51日
最大		644	682	628	622	620	640	614	612	586
最小		614	596	528	500	508	564	528	524	538
平均 (10本)		626	632	598	563	578	593	578	581	561

6 號 水 槽 (30°C)

項目	經過日數	浸漬前	浸漬第3日	浸漬第6日	浸漬第9日	浸漬第12日	浸漬第15日	浸漬第18日	浸漬第21日	浸漬第24日
最大			688	768	668	664	620	664	566	590
最小			562	534	578	608	582	518	522	510
平均 (10本)			642	661	625	639	601	550	541	544

項目	經過日數	浸漬第27日	浸漬第30日	浸漬第33日	浸漬第36日	浸漬第39日	浸漬第42日	浸漬第45日	浸漬第48日	浸漬第51日
最大		650	618	516	600	544	544	570	490	524
最小		538	506	394	428	482	460	414	386	400
平均 (10本)		565	562	478	507	507	503	485	428	451

VI. 摘 要

以上の試験に依り同一水質内に浸漬せる漁網の腐敗は水温と密接なる關係を有することが鮮明したが尙本試験の結果判明した漁網保存上特に留意すべき要點を摘録すれば次の通りである。
 1. 綿絲の腐敗は其浸漬せる水温の高低に依り著しき差がある。
 2. 綿絲の腐敗は一般に浸漬水温高き程速なる傾向がある。
 3. 21度以下の水温に浸漬せる綿絲は24度以上の水温に浸漬せるものに比すれば、張力の

減退著しく緩である。

- 30度の水中に浸漬せる綿絲は腐敗最も速やかである。
- 綿絲の腐敗は生絲に比すれば何れの温度内に於ても極めて速やかである。
- 27度以下の水温に浸漬せる生絲は殆んど類似の張力減退傾向を爲し極めて緩である。
- 30度に浸漬せる生絲は27度以下の水温に浸漬せるものに比し張力の減退特に速やかである。

(酒井森三郎、福原光義)

(53) 養魚人工餌料試験 第十三報 (連絡試験)

(On artificial food in fish culture No. 13)

鱒親魚養成用人工餌料試験 其六

(Synthetic diet used in the culture of parent trout, Part 6)

鱒親魚の人工餌料の優劣を比較せんが爲めに、各種の單獨餌料に就き試験したる第1回の報告は、既に水産試験調査資料第4號(資料番號

44) に掲載せるも、其の後施行の成績を次に報告せんとす。

第1表 餌料表

Table with 5 columns: 群の番號, 餌料の種類, 給餌時期, 給餌總量, 備考. It lists feeding details for four groups, including types like '生稚魚' and '人工混成餌'.

供試魚、飼育池、期間

木崎湖にて飼育したる虹鱒の、昭和11年春溯河して、第1回採卵に使用したる4年魚を選び雌魚29尾、雄魚20~7尾を混養して一群とし、0.9アール(約29坪)の池にて、昭和11年5月より翌12年4月まで飼育す。

減耗

第2表 減耗表

Table with 4 columns: 群の番號, 減耗數, 不明の減耗數, 減耗率. It shows the amount of feed lost for each group.

第3表 成長度調査表

Table with 12 columns: 群の番號, 放養(9/V) (尾數, 總重量, 平均重量), 中間調査(15/XI) (尾數, 總重量, 平均重量, 成長度), 捕揚(11/III) (尾數, 總重量, 平均重量, 成長度).

親魚は第3群を除きては(第3群は測定尾數少し)・雌魚は雄魚に比して、體形大にして、其

の體の大小に比して卵徑、卵重の大小、輕重を示すことは従前の試験に一致す。

第4表 親魚及び卵の測定平均値

Table with 12 columns: 群の番號, 雌 (全長, 體長, 體重, 卵數, 卵徑, 卵重, 測定尾數), 雄 (全長, 體長, 體重, 測定尾數). It provides average measurements for parent fish and eggs across four groups.

各群の内より卵の成熟せざる魚(無孕卵魚とも稱す。卵の成熟、未成熟の數は第6表に示す)を測定したるものは、第5表に示すが如く、大體に於て採卵し得たる魚よりは體形小にして、體重輕く、卵巢は未熟にして、卵粒の大き僅かに粟粒位に過ぎず、體腔内には脂肪の蓄積多く頭背部の體色概して青味を帯び、體側の虹形紅色帯は極めて淡く、腹部細く且つかたし。

第5表 無孕卵魚の測定平均値

Table with 4 columns: 群の番號, 全長, 體長, 體重, 測定尾數. It shows average measurements for infertile eggs.

産卵、孵化

前年の春第1回の採卵を爲したる親魚なれども、本春卵の成熟したる雌魚は85%強にして、他は前記の無孕卵魚なり。

各群を通じて見るに、孕卵數の多少は親魚の大きに比例することは明かにして、餌料中の成長に對する性分の優劣が、先づ魚の大きさに影響し、次で孕卵數の多少に及ぼすものと認めらるゝも、其の死卵數の多少及び稚魚の斃死數の多少等は、餌料中卵質に及ぼす性分の良否を示すものと考へられ、生雜魚を與ふれば最も良好の結果を齎し、人工混成餌料之に次ぎ、生飼を與ふるものは最も不良の結果となることは前年の試験に等し。

卵色は生魚餌料群は紅橙色を呈すれども、他群の卵色は帯緑黄色にして、其の卵膜は薄く、且つ破れ易し。

第6表 採卵及び孵化成績

Table with 16 columns: 群の番號, 採卵期前の雌數, 成熟したる雌數率, 採卵したる雌數率, 採卵總數, 平均死卵數, 平均死卵率, 孵化率, 孵化後2ヶ月間の稚魚の斃死數, 採卵1年前の數, 採卵1年前の數, 採卵1年前の數, 採卵1年前の數. It details the results of egg collection and hatching.

本試験の如く採卵期の1ヶ月前より雌魚100尾を飼育して、採卵孵化を爲す場合を假想して、前記の各表に掲げたる雌魚の成熟率、平均卵數、孵化率、稚魚の斃死率等の數率に依りて得らるる稚魚數を算出すれば、第6表に示すが如く生魚を餌料とするは最も理想的にして、人工混成餌料は之に次ぐこと亦前回の試験に合致す。而

して生飼餌料を初秋の頃より乾燥鮎と置き換へたる群は昨年は不良の結果なりしも、本年は稍良く、生飼餌料のみの欠を補ふが如き結果を得たるも、未だ斯る單獨餌料のみにては各種の混成餌料に及ばざること明かなり。

(木崎分場、川尻稔、畑久三、島立孫彦)

(54) 環境の相違する場所に於ける虹鱒親魚の養成比較試験

(On the comparative study in the culture of parent rainbow trout in the external difference of environment.)

緒言

木崎湖に於て虹鱒の親魚養成試験中、産卵期に當りて湖に注入する農具川口に鱒の群遊を認むる割合に、潮上する親魚数の少きのみならず、これを河口にて捕獲せんとするも、結水の爲め或は湖底の沈積物の爲め、又は在來漁具(例へば罾刺網、地曳網の如き)の缺陷等の爲めに、捕獲することに困難多く、尙湖河したる親魚の内には成熟十分ならざる間に潮るもの尠からずして、採卵するまでに長期の蓄養を要する等の支障ある爲め、著者等の考案したる給餌器を利用して、捕獲の容易なる時期に捕獲し、再び養魚池に放養し、給餌飼育しつつ採卵期の來るを待つ場合の結果を、比較試験せんとし、木崎分場内に於てこれを施行すると共に、幸長野縣長田技師の提案もありて、長野縣明科魚類増殖場の援助を受けて本試験を施行せり。

環境の相違と試験の内容に就き吟味すれば、次の諸事項が相重複混濁しつつあるを認めれども、これに就き各別に試験することは困難なる爲め、只斯る環境の相違を考ふる時は、これ等の影響も亦同じく相重り、相混するものと推想せられ、何れの影響が大にして、何れが小なりと云ふ事は判然せず、重復したる結果、或は互に相殺せられたる影響の現はれたるものもあるべしと考へざるべからず。

- 1) 木崎湖に於て産卵期まで飼育し、自然に潮上する虹鱒親魚と、同種の親魚を産卵期の數ヶ月以前に給餌器を利用して捕獲し、養魚池に放養して給餌飼育したる親魚との採卵成績の比較(比較場所(以下同斷に付略)……木崎湖、木崎分場、明科増殖場)。
- 2) この内養魚池にて飼育する期間の長短に因る影響(木崎分場)。
- 3) 水温の日々の變化及び季節的變化の多少、或は其の平均温度の高低等に因る採卵期の遅速及び採卵成績の比較(木崎湖、木崎分場、明科増殖場)。
- 4) 水温の關係上夏期又は冬期の給餌量の多少に因る影響(木崎湖、木崎分場、明科増殖場)。

5) 木崎湖に於ては天然餌料に鱒、琴蟲等の單獨餌料の補給に依り、養魚池に於ては木崎分場も明科増殖場も協定人工餌料を給與するに就き其の相違に因る影響(木崎湖、木崎分場、明科増殖場)。

6) 木崎湖に於ては別とするも、飼育池に於ては其の構造と水量の多少並に水質の相違に因る影響(木崎分場、明科増殖場の飼育池と排水路)。

7) 坪當放養量の多少に因る影響(木崎分場、明科増殖場の飼育池と排水路)。

8) 稚魚時代より親魚となるまで通じて養魚池にて飼育せる親魚と、或時期木崎湖にて飼育したるものとの比較(木崎湖、木崎分場、明科増殖場)。

供試魚
前記の試験内容の1及び3~6の供試魚は、稚魚時代より1年乃至1年半は木崎分場内に於て飼育し、これを一旦木崎湖の北岸の中間飼育所にて3~4月間飼育の後、木崎湖に放養せるものにして、養魚池内に於ては普通の人工混成餌料を與へ、中間飼育所及び木崎湖に於ては、天然餌料の不足を補ふ爲めに鱒、琴蟲の如き單獨餌料を與ふ。春秋の表面水温が適温なる時は表面にて給餌するも、表面水温の高き時は鱒の游泳層附近に垂下し得る給餌器に依りて給與す。本供試魚はこの給餌器を利用して捕獲したるものにて、其の年齢は不明なれども、從來の記録とこの時の解剖に依る生殖腺の發達程度の觀察に依り、大體に於て翌春(昭和12年の春)は親魚として第1回の採卵を爲し得べしと推想せらるる體形の魚を昭和11年6月21日より7月17日までの間に捕獲せるものを、各試験池に放養せるものにして、協定餌料を分與して試験に着手したるは7月30日なり。

坪當放養尾数は木崎分場 14~15 號池は約1尾半、明科増殖場の排水路は12尾、同養魚池は放養尾数の計數に誤謬ありしが如くにて不明なれども、4尾以上に相當するが如し。

第1表は前記の捕獲當時に斃死したる魚につき測定し觀察したるものの表なり。

第1表 試験着手當時の魚の大きさと生殖腺の状態

雌										雄									
全長	體長	體高	體幅	頭周	體重	生殖腺			内臓の状態	全長	體長	體高	體幅	頭周	體重	生殖腺	内臓の状態		
						左	右	卵粒の大きさ											
34.5	29.5	7.0	3.61	16.0	404	7.4	6.4	栗粒	脂肪多し、胃に琴虫充滿(112尾)	30.3	26.5	6.8	3.82	15.0	365	極めて細し	脂肪なし、胃空		
32.0	27.5	6.5	3.61	15.4	354	4.7	6.1	〃	脂肪多からず、胃に琴虫92尾	26.5	23.5	6.5	3.45	12.5	255	〃	脂肪多し、胃空		
29.0	25.5	6.7	3.15	16.0	267	?	5.9	〃	脂肪なし、胃空	35.0	30.5	7.0	4.60	16.0	453	〃	脂肪中、胃に琴虫充滿		
28.5	24.5	6.2	3.30	15.8	252	6.1	5.2	卵小	脂肪多し、胃に琴虫185尾蛹2個	27.0	23.5	5.5	2.98	12.4	200	長きも細し	脂肪なし、胃縮小、空		
29.0	25.0	5.4	3.27	12.0	245	5.3	3.5	ケシ粒	脂肪なし、胃空	30.0	26.5	7.0	3.90	15.0	340	〃	脂肪多し、胃擴大、蛹1個		
27.5	24.1	5.7	3.45	13.2	265	4.5	4.5	栗粒	胃空	?	27.0	6.0	3.45	13.5	280	〃	脂肪なし、胃縮小、空		
27.0	23.5	6.0	3.70	12.8	282	3.0	4.5	ケシ粒	胃に蛹、琴虫多し	?	26.5	6.5	3.05	13.5	307	〃	脂肪中、胃空		
29.0	25.5	6.0	3.25	12.7	262	4.5	5.0	〃	脂肪中位、胃空	?	22.5	5.8	2.68	12.0	199	〃	脂肪多し、胃空		
27.0	23.5	6.0	2.90	12.8	212	3.6	4.0	栗粒	脂肪少し、胃擴大、琴虫10尾	—	—	—	—	—	—	—	—		
26.5	23.5	6.0	2.90	12.3	217	3.5	3.2	〃	胃擴大、蛹4個	—	—	—	—	—	—	—	—		
28.5	24.5	5.5	3.40	12.8	250	5.5	5.0	〃	胃擴大、胃空	—	—	—	—	—	—	—	—		
28.5	25.0	6.0	3.25	13.2	275	5.7	7.0	〃	脂肪多し、胃縮小、空	—	—	—	—	—	—	—	—		
?	26.0	6.5	3.40	14.0	282	4.5	5.0	栗粒	脂肪多し、胃擴大、空	—	—	—	—	—	—	—	—		
?	26.0	6.5	3.05	13.5	307	5.5	6.2	〃	脂肪中胃擴大、空	—	—	—	—	—	—	—	—		
平均	28.9	25.2	6.1	3.30	13.7	276	4.9	5.1		平均	29.7	25.9	6.3	3.49	13.7	299			

試験内容2の供試魚は前記のものと同じ程度のものなれども、捕獲時期が11月21日より同29日までなる相違あるのみなり、この魚の測定は缺くも、同時期に施行したる標識放流試験魚の測定平均値(測定尾數330尾)は全長34.2cm、體長29.6cm、體重476gにして、この坪當放養數は約7尾餘に相當す。

試験内容7の供試魚は明科増殖場にて稚魚時

代より飼育せるもの、又は他の養鱒場より成魚となりたるものを移殖せるもの等を混じ、其の數約2,000尾なるに依り、坪當數は40尾に相當す。

飼育池

池の大きさ、注水量は第2表の通りにして、木崎分場と明科増殖場とは注水量の相違著し。

第2表 飼育池の構造及水量表

池名	幅		長		水深		面積	注水量	備考
	m	m	m	m	m	m			
木崎分場の池	3.63	27.27	平均	0.6	0.9	(約29坪)	200~500立/分	池は同形のもの二面宛を使用す	
明科の池	18.18	45.41	0.9~1.21	8.25	(約250坪)	3,360立/分(約2個)			
〃 對照池	9.09	18.18	0.76~0.9	1.65	(約50坪)	2,566立/分(約1.5個)			
〃 水路	2.72	27.09	0.84~1.06	0.79	(約24坪)	4,682立/分(約2.8個)			

水質は木崎分場のものに就ては水産試験調査資料第2號(資料番號19以下省略して資料第2號とす)に記載しあるも、明科増殖場の水質に就ては分析せし資料はなしと雖、同水は

犀川の浸透水が山葵田に湧出せるものと考へらる。

水温の比較表は第3表の通りにして、木崎分場、明科増殖場の飼育池水温は一定期間を通じ

ての平均水温、最高又は最低の平均値は大差なけれども、各月につき観れば相當大にして、これが日々の変化の大なる事亦同じなり(木崎分場の水温變化に就きては資料第2號参照)。

第3表 水温表 °C

Table with columns for month/year, water temperature (average, max, min), and location (Mizuki Lake, Mizuki 14-15, Mizuki 11-12, Miko Waterway, Miko Pond, Miko Reference Pond).

第4表 飼料表

Table showing feed amounts in grams for various locations (Mizuki 14-15, Mizuki 11-12, Miko Waterway, Miko Pond) across months 7-12 and a total.

△ 各月の記載量は製餌量其の儘の重量にして計の()内は之を乾燥量に換算せるものなり。
* 投餌せず。
◎ 明科の投餌量は放養量に比して少し。

減耗

明科増殖場に於ける放養尾数に計算の誤りありたる爲めか、又は他の群より混入したる(水

Table with columns for year/month, water temperature (average, max, min), and location (Mizuki Lake surface, Mizuki Lake middle, Mizuki 14-15, Mizuki 11-12, Miko Waterway, Miko Pond, Miko Reference Pond).

期間

前記試験内容の1及び3~6は昭和11年6月21日より捕獲を開始して、7月17日までに終り、其の間木崎分場及び明科増殖場に運搬放養を爲し、7月30日より兩者協定餌料を與へて試験に着手し、翌春採卵終了まで續行す(木崎分場は4月30日、明科増殖場は3月26日まで)。

試験内容2の長期の分は前記と同一なれども短期の分は昭和11年11月21日より同月29日までに、木崎湖にて給餌器に依り捕獲して、直ちに木崎分場内に移し、翌春採卵終了の4月26日まで續行す。

餌料

木崎湖にては琴蟲、魷の乾燥品を其の儘毎朝夕給與し、木崎分場及び明科増殖場にては、兩者協定によりて魷70、生蠶10、小麦粉10、麦芽5、米糠5の割合に混合する様に秤量し、先づその中の小麦粉と米糠とは熱湯にて糊となし、これに前記の残りの材料を加へ、且つ唐辛粉2、紫外光線照射大豆油2を添加して、攪拌の上肉挽器にかけて細粒とせるものを給與せり。

路に於て)爲めか捕獲の結果不明の増數ありたるに依り、確實なる歩止は不明なれども、第5表の如く明科増殖場に於ては木崎分場よりも歩止

の良好なるは明かなり。これ水温の變化少きことが主なる原因を爲すものにて既報の結果(資料第2號)を裏書せるものと考へらる。

第5表 減耗表

Table showing feed loss (飼育池, 放養数, 捕獲数, 減耗数, 減耗率, 調査の爲めの捕獲, 原因不明の増數) for Mizuki 14-15, Mizuki 11-12, Miko Waterway, Miko Pond, and Miko Reference Pond.

成長度

放養當時の魚體均一ならず、放養時期も等しからぬ群あるを以て、全群に就きての比較は爲し能はされども、近似條件の下にある7月30日より試験着手の群につき比較すれば、木崎分場の池に於ては1尾の平均増重量に於て優り、生産率(平均増重量を放養重量にて除す)は明科増殖場の水路最も良好なり。明科増殖場の池に於て比較的劣る成績となれるは、放養時に於ける放養尾数及び總重量に誤謬ありしに因るかとも考へらるる所あり、若しこの誤謬ありしものとせば、其が爲めに放養密度の増大のみならず給餌量の過少を來したる影響あるべし。

第6表 成長度比較

Table comparing growth (放養, 中間調査, 捕獲) for Mizuki 14-15, Mizuki 11-12, Miko 8, Miko Waterway, Miko Reference Pond, and Mizuki Lake.

◎ 木崎分場にては全部を捕獲して調査し、明科にては20尾宛を捕揚げ調査せり従つて平均に高低あり。
* 放養當時の報告に依るも捕獲の際は1,070尾ありしに依り誤りありしものならん。
△ 木崎分場、明科増殖場に於て放養せし魚より算出す。

生殖腺發達の狀況

虹鱒の採卵期に於て成熟卵を採卵する時には次年に成熟すべしと認めらるる卵巢に墨粟粒、或は其よりも稍大なる卵粒を肉眼にて認め得らるる程度に發達し居り、其が1ヶ年間に成熟し採卵し得るに到るを普通とし、其の發達の狀況に多少の遲速あり。又水温の高き所に棲息する魚は、低き水温の所のものよりも、早く成熟するは既に實驗せる所なり(資料第2號)。

春6~7月頃に解剖したる魚の生殖腺の狀態は、第1表に記載するが如き程度なれども、其の後明科増殖場の各飼育池にて毎月捕獲調査せる所にては、第7表の如く漸次發達する大體の過程を認めらる。但しこの間に於ても尙發達の遲速あり。これ等の發達程度は魚の年齢、成長の遲速等の爲めに遲速の生ずることは認め得べく、殊に後記する無孕卵魚の如きは體形、體重

に於ては、親魚として相當の大きさに達しながら卵の發達は全く遅れ、次年に到らざれば成熟し得難しと認めらるるものもあり。尙中には前年既に採卵し得たるものが、次年には再び採卵し得る程度に成熟せざるもの、或は全々成熟せざるべしと考へらるるが如き魚の存する事は、例年經驗するところなり。斯の如きは其の原因の如何なる爲めか不明にして、今後の研究に俟つべきものなれども、斯る無孕卵魚は成熟魚に比して、平均體形の小さな事は第8表の通りなれば、これが同年齡の魚とすれば母體の成長遅き魚は、生殖腺の成長發達も遅きを通例ならんかとも考へらるる所なれども、稀には成長の極めて良好なる親魚、殊に肥滿して、然も體腔内に脂肪の蓄積多き魚の無孕卵魚となり、或は未熟卵を有するものとなることあり。明科増殖場の水路に於ける魚は測定尾數僅少な嫌あり、水

量多く、流速の早き場所に於ては斯ることなきものと思ふれども、未熟魚の平均體重が採卵魚よりも重き結果となりしは、或はこの一例なるべきかとも考へらる。尙明科増殖場に於ても、木崎湖に於けるものにて、雄魚は採卵に使用

したるものよりも、使用し得ざりし魚の方が體形大なり、これ或は未熟魚と稱するよりも、既に成熟期を越したるものの混するものあるやも保し難し。

第7表 生殖腺發達の状況

Table with columns for date, pond, length, height, width, head circumference, weight, and reproductive organ details (left/right, egg size, etc.). Includes notes on fat content and organ appearance.

雄

Table for male fish with columns for date, pond, length, height, width, head circumference, weight, and reproductive organ details.

第8表 親魚及び卵の平均の大きさと卵數、孵化率

Table showing average size and egg count of parent fish and eggs, along with hatching rates across different ponds and dates.

採卵期間中に卵の成熟する魚の個體による遅速は、母體の大小に依りて差異なきが如く、木崎湖より湖上する親魚にて、養魚池にて或る1日に採卵し得る親魚にて、大小の混するを

るを認めらる、即ち木崎湖より湖上する親魚及び木崎分場の池にて飼育せるものは、採卵初期は大型なれども、明科増殖場の池にては3群とも全くこれと相反する傾向あり、但し雄魚にはこれを認め難し。

第9表 月別に依る親魚、卵の平均の大きさと卵數、孵化率

Table showing monthly averages for parent fish and eggs, including size, egg count, and hatching rates.

Table with columns for month (月), sex (雌/雄), and various measurements (測定数, 全長, 體長, 體重, 卵徑, 卵重, 卵數, 總卵數, 總死卵數, 孵化率, 採卵♀數, 測定數, 全體, 體長, 體重).

虹鱒の棲息場所によりて採卵時期に早晚の差あるは、其の水溫の高低に因る所多きは既に實驗せられたる所(資料第2號)にして、木崎分

第10表 採卵時期と採卵雌魚數の比較

Table showing comparison of spawning periods and female fish counts across different months and ponds.

* この中20尾とあるは尙多數の採卵を爲したるも其の内20尾を測定したるものなり。

産卵、孵化

親魚養成の目的は健全なる多數の卵を得るに在るを以て、健全なる雌雄親魚の數及び其の熟否の如何は、この目的に影響する所多く、雄の成熟期は概して、雌の成熟期よりも幾分早き傾向ありて、兩者の適期を得難きこと往々あり。

ども湖に於ける雌雄の湖上率不明なる現狀に於ては、これを爲し難くして、木崎湖に於ても放養時に其の區別を爲さずして放養しあるを以て本試験に於ては現在木崎湖に棲息する虹鱒の中より親魚を求むるの趣旨に依り、給餌器にて捕獲せらるるものの中より、相當の大きさの魚を選び採りたるのみなれば、雌雄の尾數は考慮に入れずして養魚池に放養せしものなり。

47%なり)、養魚池に於ても木崎湖に於ても、大なる差異を生ぜず。従つて湖より養魚池に親魚を移して成熟を促進せしむる事は大なる望をかけ難きが如し。

採卵前の總尾數に對する採卵雌の割合は、初冬木崎分場の池に放養したると明科増殖場の水路に放養したるとは略等しきも、春木崎分場の池に放養したる分は最も高率にして、明科増殖場の池に放養したるは最も低率となり、木崎湖より湖上したるものは中に在り。

卵魚にして、體形の割合に年齢若くして成熟せざるものか、或は他の原因にて成熟せざるものか不明に屬し、研究を要する所なるを以て、目下試験中なり。

雌の平均採卵數は普通、母體の大きさに比例するものなれども、木崎分場の池に初冬に放養したる群の卵數は體形の割合に比較的多數にて、明科増殖場にて稚魚より養成せられたる對照群は、體形の小さなにも因るべけれども卵數最も少し、これ或は放養密度の過大に因るには非ざるかと考へらる、(第9表参照)。

第11表 産卵、孵化成績表

Table showing spawning and hatching performance across different ponds and conditions.

親魚の優劣を明かにし、且つ其を比較するに最も便利にして、一般に比較標準とせらるる孵化率を第11表にて一覽するに、其の優劣の差は或る程度まで顯はれ、各々其の間に差別を生ずる理由の一部を推想せらるる所あるが如し。

にても、稚魚の時より同池にて飼育せられたる對照群の親魚は、採卵前6~7ヶ月前に木崎湖より移殖したるものに比して劣るは(對照54.5%、木崎より移殖61.5%)親魚飼育上に或暗示を與ふるものと考へらるべし。

摘要

既に述べたるが如く、各種の條件幅狭して、其の結果も重複或は相殺せられたる點あるべしと雖も、前記の諸點を綜合すれば大體に於て、次の事項を認め得べし。

- 1) 親魚を養成して健全なる卵を得るには、養魚池よりも湖の如き自然を利用するを理想とす。
2) 木崎湖の如き廣大なる地域にて、親魚の養成を爲す場合に、親魚の捕獲に困難ある時は晩秋又は初冬の頃、餌付捕獲を爲し、これを一旦養魚池に放養飼育して、採卵に供するを得策とす。
3) 2の養魚池に於ける飼育にても、可成自然に近からしめ、坪當放養數を少くし、適温範圍内の水を多量に流すを可とす。

筆を擱くに當り長野縣長田技師並に明科増殖場員諸氏の深厚なる援助を謝す。(昭和11年9月木崎分場。川尻稔、加久三丸山武男、武田一雄、島立孫彦)

(55) 「いわし」肉利用に関する観察 (補遺)

(Notes on the utilization of the Sardine-Meat)

次の表は昭和12年3月水産試験調査資料第4号(49)第53~76頁に掲載せし第9表中不足せる1~9月「いわし」魚體各部量及び比率を補ひ1ヶ年間に亘る之等の變化を窺知せんとする

魚體各部 The ratio of each portion to

Table with 13 columns: No. of Fish, Date, Fishing-ground, Whole length of fish (cm), Body-length (cm), Body-weight (gm), Total Quantity of edible meat (a), Ordinary-flesh (b), Chiai-flesh (c), Head (d), Inner-organs (e), Fatty muscle which cover (f), Vertebra & Caudal fin (g). Rows 1-32.

ものなり。

(説明)

概ね前回の説明と相一致するものなれども、良質魚は肥滿せるものと雖も、必ずしも血合肉部を増量せず、例へば9月魚の如し。又この場合朝鮮魚は内地のものに比し劣れる點あるも、肥滿魚は然らざるべしと推察せられ、三陸魚は

多脂にして血合多量なる點に於て著しき特徴を有するもの如し。尙ほ千葉縣水産試験場福岡技師の調査されたる「まいわし」の製造原料的研究」を掲載せる水産研究誌第31卷第4及び5號と同誌第32卷第4號とを参照さるれば之等の消息は一層明瞭となるべし。

(山本祥吉、増田 與)

重量比較 the body-weight of Sardin (1937)

Table with 12 columns: 皮部 (h), 肥滿度 (B), (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i), Remarks. Rows 1-32.

(56) 植物性養魚人工餌料試験 (第2報)

(A study of vegetable feedstuffs in fish-culture. II)

食性による魚類消化管内菌叢に就いて

(Intestinal flora of fish and their feeding habit.)

本試験第1報において右田花岡及び都筑三氏はキシラン及びアルギン酸の如きヘミセルロースの糖質としての栄養価値を澱粉と比較し、ヘミセルロースの消化率を向上せしめ得れば、餌料糖質として實用に供し得べき事を結論した。草食獣に於けるセルロース及びヘミセルロースの消化が主として腸内細菌によることは既に知られてゐるところである。茲に於いて細菌によりヘミセルロースの消化率を向上せしめ、その餌料化を圖らんとする目的の下に右田技師の御指示により著者等は先づ如何なる細菌を用ふべきかを知らんとし、食性による魚類消化管内の細菌叢の検索を行つた。食性と腸内細菌との關係については従來草食獣を対象とした研究が主として行はれてゐる。草食、肉食、雑食と天然に食性の異なる獸類に就いて行はれた腸内細菌の研究もあるが之は大腸菌属のみを対象としてゐる。併し人工的餌料によつて偏食飼養を行つた試験動物の腸内菌叢の研究は可成多數ある。

I 研究方法

食性を異にする魚類の消化管内菌叢の研究を行ふには、先づその食性の判然とした魚類を選ばねばならぬ。併し魚類の食性は陸上動物の如く判然と區別し難い。即ち成魚に於いて肉食の魚類が稚魚時代は草食であつたり、又成魚に於いて草食の魚類が稚魚時代は肉食であつたりする例が尠くない。而して殊に草食性魚類においては幼年時代成年時代共に草食性といふものは甚だ少い。唯成魚時代において草食性と稱す

第1表 供試魚消化管内の残留食餌(末廣氏)

Table with 4 columns: 食性, 魚名, 體長(cm), 食餌の種類. Rows include 動物性食餌をとるもの (うつぼ, あなご, なまづ), 植物性食餌をとるもの (あいご), 雑食性食餌をとるもの (めじな, ごんずい).

之等比較的に食性の明らかな魚類を以て、先づその消化管中の菌叢の状態を知り、それら分

べきものは2,3を挙げ得られる。之に反して肉食性の魚類は比較的多い。併し多くの魚類は動物性餌料を主とする雑食性である。著者等は多年魚類の食性と消化系について研究を重ねて居られる本場囑託末廣恭雄氏の御指示により最も妥當なものとして次の如きものを選んだ。

動物性食餌をとるもの……

- なまづ Parasilurus asotus(Linné)
あなご Conger myriaster (Brevoort)
うつぼ Gymnothorax kidako (Temminck & Schlegel)

植物性食餌をとるもの……

- あいご Teuthis fuscescens(Houtuyn)

雑食性食餌をとるもの……

- ごんずい Plotosus anguillaris Lecepède.

めじな Girella punctata Gray.

以上魚類の中なまづは千葉縣手賀沼の産で他は何れも東京帝國大學三崎臨海実験所附近において採取されたものである。なまづ、うつぼ、あなごは古來よりその食性を以て有名であり、それらの口器の形状、大きさ、胃の筋肉壁をみても肉食性であることは明らかである。あいごは内田氏(1932)もその成魚にあつては草食性であることを記載し、又めじなに就いては同氏(1931)は之は多く海藻を食するが動物質をも攝取してむしろ混食性であると述べてゐる。

試みに末廣氏が今回の供試魚類について調査下された攝取食餌の種類をあげると次の如く既述の關係が可成明らかになる。

離細菌についてその生産する酵素を検出し、更に食性の異なる魚類消化管中における菌叢の消

長を分離細菌の体外培養における拮抗作用によつて説明せんとした。最後に動物性、植物性餌料を以て偏食飼養せる和金を試験魚として同様の實驗を行ひ、消化管内への移入菌の生活可能性等を檢した。消化管内菌叢は動物の一定栄養物の量、腸内容水素イオン濃度、腸機能の狀態等に關係して變化することは知られてゐる。攝取餌料と魚類消化管内の反應について、Weinland氏は食餌の種類が主要な影響を齎すことを述べてゐる。併し消化管内の水素イオン濃度は食物の攝取状態及び消化状態によつて主要な影響を受けるため任意の時機に釣上げた任意の魚についてその消化管内の水素イオン濃度を測定することは全く無意味である。人工的餌料を以て偏食飼育した供試魚については如上の條件を吟味しつつ日を更めて實驗してみたいと思ひ、本研究に於いては刺愛した。

II 天然的に食性を異にする魚類の場合

1. 消化管内内容物の採取

可及的無菌的に消化管を取出すため魚の腹部

を酒精で清拭し肛門より鉗を入れて腹部を切り開き内臓をとり出し、胃と腸管は殺菌ペトリ皿内に納め、腸管は更に上中下の三部に分ち、夫々の部分の内容物は別々のペトリ皿内に壓出し殺菌硝子棒を以てよく混和しその中の約1gを殺菌せる小ペトリ皿に入れて秤量し之等を夫々10c.c.の生理的食鹽水中に移しよく混和して之を原液として以下の試験に用ひた。

2. 細菌の分離

i. 塗抹標本

腸菌叢の分布の大勢を知る爲め前記の内容物の原液を太口のピペットで1c.c.とつて9c.c.の生理的食鹽水に混入しよく振盪し、その1白金耳をスライド硝子上に平等に塗抹し、乾燥後石炭酸ゲンチアナ紫で染色し、アエリン油キロール等分液で脱色するグラム氏染色法の變法を以てグラム染色し、網目式マイクロメーターを顯微鏡の對眼レンズ内に入れて檢鏡し、一定區劃内の gram-positive, gram-negative の桿菌、球菌を分けてその概勢を見た。この實驗成績は第3表の如くである。

第2表 塗抹染色標本に於ける食性を異にする魚腸(胃を含む)内菌叢の變化

Table with 8 columns: 胃, 腸 I (十二指腸), 腸 II (中腸), 腸 III, 動物性食餌を攝るもの (うつぼ, あなご, なまづ), 植物性餌を攝るもの (あいご), 雑食性食餌を攝るもの (めじな, ごんずい). Rows show Gram stain results for various bacteria.

本實驗に於いて檢出された細菌は gram-negative の中等大桿菌、gram-positive 大小不同の桿菌、gram-positive の大小不同又は多くは楕圓形をなす球菌及び少數の gram-negative の球菌等である。この中 gram-negative の中等大桿菌は其の形態並びに後述の一般生物學的性狀から考へて大部分は大腸菌属に屬し、gram-positive の球菌は大部分所謂腸内連鎖桿菌と推定さ

れるものである。gram-positive の中等大桿菌は大部分所謂 Moro 氏の嗜酸桿菌であると考へられるがその数は少い。大腸菌属と考へられる gram-negative 桿菌が何れの場合においても大多數を占め、gram-negative 球菌及び gram-positive 桿菌の少數であるのは兩者共に好氣的に發育を示さないものが大部分を占めるためと考へられる。之を要するに gram-positive の中

等大桿菌は動物性食餌をとるものにあつては検出し得ず僅かに植物性及び雑食性食餌をとるものに検出し得るのみである。又 gram-negative 桿菌は一般に植物性食餌をとるものより動物性食餌をとるものの方に多數検出される如く考へられる。

ii. 稀釋培養法による各種腸内細菌の數的考察

a. 腸内容物の稀釋

前記腸内容物原液 1c.c. を 9c.c. の生理的食鹽水に混じて稀釋した液 1c.c. を更に 9c.c. の生理的食鹽水に混じ、かくの如く順次 10 倍宛稀釋して 1,000 倍迄とし之等の 1c.c. 宛を次の各菌屬別による培養法によつて培養して數の検出を行つた

b. 主要菌屬の検出法

1. 嗜酸菌の検出法

本實驗においては嗜酸菌に屬するものの中一般に及ぶ動物の腸管内に屢々存在する B. acidophilus を目標として検索した。即ち嗜酸菌の培養中他菌の發生を防ぐ爲め 0.3% 醋酸添加含糖寒天培養基を用ひ平板表面塗抹培養法を行つた即ち豫めベトリ皿に該培養基を流し込み固化した後、その表面をよく乾燥せしめる爲め 70°C に 20 分間乾燥器内に放置し次に前記原液の各稀釋液を乾燥した平板培養基上に滴下し Drigalski 氏硝子棒を用ひて平等に塗抹し 37°C に 48 時間培養後検査した。

本培養基上に發生する菌種は乳酸桿菌、腸内球菌、醗母菌、絲狀菌等であるが、この内醗母

菌及び絲狀菌は少數である爲別として乳酸桿菌と腸内球菌とが検出される、この兩者の識別は球菌の方が桿菌よりその聚落はやや大であり且つその透明度が悪いことから慣れば識別は必ずしも困難ではない。その判別の不明確の場合には檢鏡することとした。

2. 大腸菌屬検出法

本實驗においては廣義の大腸菌に屬する諸菌を一括して検するために培養基には遠藤氏培養基を用ひ培養は表面塗抹法に従ひ 37°C に 48 時間培養し發生した赤化聚落を検してその中、半透明、中等大圓形聚落を鈎菌した。

3. 嫌氣性菌検出法

本實驗においては動物の腸内において屢々検出されるものの中 Bac. Welchii 及び B. bifidus を主なる對象とした。Bac. Welchii 検出には前記原液 5c.c. を先づ 60°C に 30 分間重湯煎上において加熱し、冷後之に 5c.c. の殺菌生理的食鹽水を加へてその混合液の 1c.c. を Zeissler 氏含糖血液寒天平板に塗布し之を細谷式嫌氣培養法(水素置換法)にて培養する B. bifidus は原液を加熱せず、原液を前記の如く稀釋して、その 1c.c. 宛を醋酸添加寒天平板に塗布し、之も細谷式嫌氣培養法で培養した。

c. 菌聚落數測定法
各培養基上の菌聚落數の測定には山本氏の菌聚落計算盤を用ひた。

d. 實驗成績

本實驗の成績は第 3 表の如くである。

第 3 表 検出せる細菌數(腸内容物 1g 中)

		動物性食餌をとるもの			植物性食餌をとるもの	雑食性食餌をとるもの	
		うつぼ	あなご	なまづ	あいご	めじな	ごんずい
胃	B. coli と其の類似菌	15	25	0	0	0	15
	B. acidophilus	110	180	150	210	310	280
	B. bifidus	15	18	10	44	23	10
	Streptococci	13	0	0	28	17	18
	Bac. Welchii	0	0	0	0	0	0
	其の他細菌	20	19	13	13	5	11
	腸 I (十二指腸)	B. coli と其の類似菌	1,180	2,500	2,100	3,100	2,700
	B. acidophilus	16	23	15	170	260	0
	B. bifidus	7	3	19	13	0	0
	Streptococci	1,800	4,300	2,500	1,600	2,900	2,600
	Bac. Welchii	0	0	0	0	0	0
	其の他細菌	15	25	17	17	25	60

(前表續き)

		動物性食餌をとるもの			植物性食餌をとるもの	雑食性食餌をとるもの	
		うつぼ	あなご	なまづ	あいご	めじな	ごんずい
腸 II	B. coli と其の類似菌	2,300	5,600	4,200	1,800	2,100	2,900
	B. acidophilus	11	21	0	98	110	230
	B. bifidus	7	25	11	23	54	29
	Streptococci	3,120	4,300	2,500	3,500	1,800	2,900
	Bac. Welchii	11	18	25	13	10	7
	其の他細菌	250	10	280	3	0	130
腸 III	B. coli と其の類似菌	2,600	1,800	3,800	2,100	3,100	3,500
	B. acidophilus	11	3	0	123	11	93
	B. bifidus	5	11	0	0	17	0
	Streptococci	1,800	1,900	2,530	670	1,480	1,300
	Bac. Welchii	18	13	15	7	13	0
	其の他細菌	28	15	114	3	0	36

上表によつて食性の異なる魚類消化管内の菌叢の消長の概観は見る事が出来る。即ち動物性食餌をとる魚類の腸内においては上中下部を通じて B. coli 及びその類似菌、Bac. Welchii が多く之と反對に植物性食餌をとるものは B. acidophilus 及び B. bifidus が多い。Streptococci は動物性、植物性何れの食餌をとるものにおいても、多數検出されるが、寧ろ動物性食餌をとるものの方がより多數に検出される如く感ぜられる。

胃においては遠藤氏培養上に發育する細菌聚落は僅かであつて、その主なものは醋酸添加含糖寒天培養基に發育する B. acidophilus 及び B. bifidus と Streptococci が多數を占めてゐる。

iii. 各種細菌の分離

前項検出法によつて得た菌聚落を更に常法によつて分離純粹培養して得た菌株數は次の如くである。

第 4 表 純粹培養せる菌株數

		動物性食餌をとるもの			植物性食餌をとるもの	雑食性食餌をとるもの	
		うつぼ	あなご	なまづ	あいご	めじな	ごんずい
胃		8	6	6	7	8	8
腸 I (十二指腸)		9	8	7	9	10	6
腸 II		11	8	8	9	8	7
腸 III		12	10	7	7	7	8

上表に於いて同種魚類の消化管内に於いて検出された同種菌屬に屬する細菌はその生物學的性質は略々類似のものであるが、性質の異なるものは各菌屬の變種と見做し數へた。之等菌株に

便宜上うつぼ胃 1 乃至うつぼ胃 8 うつぼ腸 I 1 乃至うつぼ腸 19, 以下同様の様式で名稱を與へた。之を細菌の菌屬別に分類すれば次の如くである。

第 5 表 純粹培養せる菌株の菌層別分類菌株數

		動物性食餌をとるもの			植物性食餌をとるもの	雑食性食餌をとるもの	
		うつぼ	あなご	なまづ	あいご	めじな	ごんずい
B. coli と其の類似菌		12	8	3	4	4	5
B. acidophilus		6	5	3	8	9	4
B. bifidus		5	6	4	7	9	4
Streptococci		7	3	9	6	3	8
Bac. Welchii		3	3	3	2	2	1
其の他細菌		7	7	6	5	6	7

iv. 分離菌株の一般生物學的性狀
 a. B.coli 及び其の類似菌の一般生物學的性狀
 本菌屬に屬する菌株は遠藤氏培養基における赤化聚落を鈎菌したもので兩端圓味を帯びた中等大又は短桿菌で38菌株、9菌種が之に屬する。赤化聚落を外見的に3種に分けることが出来る。

1. 紅色のやや大圓を形づくりその中央部赤色なるもの (II, IV, V, VII菌種)
 2. 赤色の中等大の聚落を形づくもの (I, III, VI, VIII菌種)
 3. 薄紅色の中等大の聚落を形づくもの (IX菌種)
- 之等一般性狀を表に纏めると第6表の如くである。

第6表 B. coli 及び其の類似菌の一般生物學的性狀

菌種番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
所屬菌株名	うつぼ 胃 -1 うつぼ 腸II-2 あなご 腸I-1	うつぼ 腸I-1 うつぼ 腸II-1 うつぼ 腸II-2 うつぼ 腸II-3 なまづ 腸III-1 ごんずい 胃 -1	うつぼ I-3 うつぼ 腸II-4 うつぼ 腸III-1 あなご 腸I-2	うつぼ 腸I-2 うつぼ 腸II-3 あなご 腸II-1 あなご 腸III-1 ごんずい 腸I-1	うつぼ 腸II-5 あなご 腸I-2 胃 -1 あなご 腸III-1 あなご 腸III-3 あなご 腸II-1	うつぼ 腸III-3 あなご 腸II-2 うづぼ 腸III-1 あなご 腸III-2 ごんずい 腸III-1	あなご 腸I-1 あなご 腸II-2 あなご 腸III-1 めじな 腸I-1 ごんずい 腸II-1	あなご 腸III-2 なまづ 腸II-1 めじな 腸II-1 ごんずい 腸II-1	なまづ 腸I-1
芽胞	-	-	-	-	-	-	-	-	-
鞭毛	+	+	+	+	+	-	+	-	-
固有運動	+	+	+	+	+	-	+	-	-
グラム染色	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓦斯發生(含糖寒天)	+	++	++	++	+	++	++	+	+
ゲラチン液化	-	+	-	+	+	-	+	-	-
牛乳	凝固	+	+	+	+	+	+	+	+
	ペプトン化	+	+	+	+	+	+	+	-
馬鈴薯	+	+	+	+	+	+	±	±	+
Voges. 反應	-	-	±	-	-	±	-	-	±
Methylred 反應	+	+	-	+	-	-	+	+	+
インドール生産	+	±	±	-	-	±	±	+	-
硫化水素生産	+	+	+	+	+	+	-	+	+
硝酸加里還元	+	+	+	-	-	+	+	+	+
糖類分解作用	glucose	+	+	+	+	+	+	+	+
	lactose	+	+	+	+	+	+	+	+
	fructose	+	+	+	+	+	+	+	+
	saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+
	maltose	+	+	+	±	+	+	+	+
	mannitol	+	+	±	-	-	±	+	+
	dulcitol	+	-	±	-	-	-	-	+
xylose	-	-	-	-	-	-	-	+	
raffinose	+	-	+	-	-	+	-	+	
rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	+	

以上諸性質から考ふるに gelatine を液化する菌種は従来屢々魚型大腸菌として記載せられたものと考へられ、gelatine を液化しない菌種は主として B. coli communior に類似し (I, III, VI) 尙 B. coli communis (VII) B. aerogenes (IX) に類似するものもある。之等菌種を食性によつて分類することは困難であつて上表の如く入れ亂れてその所屬を異にしてゐる。即ち動物性食餌、植物性食餌、雑食性食餌をとる魚類消化管内に生棲する大腸菌屬を夫々食性によつて區別することは困難であると思ふ。朴氏も陸上動物の肉食、草食、雑食の三型の大腸菌を凝集

反應、亞セレン酸曹達、サハローゼの分解等によつて分類を試みたが絶對的條件の下では分類の困難なることを述べてゐる。

b. B. acidophilus の一般生物學的性狀

本菌屬に屬する菌株は醋酸加含糖寒天培養基上好氣性培養法を行つて發育した聚落を鈎菌したもので、7菌種34菌株が之に屬する。その形態は長さ7~8μ、幅0.3~0.8μの桿菌で時に絲狀をなすこともあるが多くは孤在するか又は數個連結するものである。寒天平板培養基上においては不正形、半透明、扁平の薄い聚落を形成する。その一般性狀は第7表の如くである。

第7表 B. acidophilus の一般生物學的性狀

菌種番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	
所屬菌株名	うつぼ 胃 -2 うつぼ 胃 -3 うつぼ 腸III-4 あなご 胃 -2 あなご 腸II-3 なまづ 胃 -1	めじな 胃 -1 あなご 胃 -2 あなご 胃 -3 めじな 腸II-3 ごんずい 腸I-2	うつぼ 腸I-4 うつぼ 腸II-6 めじな 胃 -3 あなご 胃 -3 あなご 腸I-3 なまづ 胃 -2	あなご 腸I-1 あなご 腸II-2 あなご 腸III-2 ごんずい 胃 -3	あなご 腸II-2 あなご 腸III-3 あなご 腸III-4	あなご 腸II-2 あなご 腸III-3 あなご 腸III-4	あなご 腸II-3 ごんずい 腸III-3	うつぼ 腸I-5 めじな 腸I-3 ごんずい 腸II-2 あなご 腸I-2
芽胞	-	-	-	-	-	-	-	
鞭毛	-	-	-	-	-	-	-	
固有運動	-	-	-	-	-	-	-	
グラム染色	+	+	+	+	+	+	+	
瓦斯發生(含糖寒天)	-	+	-	-	-	-	-	
ゲラチン液化	-	-	-	-	-	-	-	
牛乳	凝固	+	-	+	-	+	-	
	ペプトン化	+	-	-	-	-	-	
リトマス牛乳赤變	+	+	+	+	+	+	+	
馬鈴薯	-	-	-	-	-	-	-	
インドール生産	-	-	-	-	-	-	-	
硫化水素生産	-	-	-	-	-	-	-	
硝酸加里還元	-	-	-	-	-	-	-	
酸素に對する關係	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	
糖類分解作用	glucose	+	+	+	+	+	+	
	lactose	+	+	+	+	+	+	
	fructose	+	+	±	+	+	+	
	saccharose	+	+	+	+	+	+	
	maltose	+	+	+	+	+	+	
	mannitol	-	-	+	+	+	+	
	dulcitol	-	+	-	-	-	-	
xylose	-	+	-	-	-	-		
raffinose	+	-	+	+	+	+		
rhamnose	-	-	+	-	+	-		

本菌屬に屬する菌種はその性狀大同小異であつて Moro (1906) 氏の所謂 Bac. acidophilus と認められる。而して本菌屬は雑食性の魚類の消化管内からも分離されるが、主として植物性食餌をとる魚類の方にやや多數が分布する。その消化管内の分布状態は胃及び腸の上、中、下を通じて検出された。沖(1933)氏は淡水産魚類(鮎、鱒、鯉)及び海水産魚類(鯛、鯽、鰯)について、それらの腸内の嗜酸桿菌を研究し、B. acidophilus を分離し得、之は魚類腸管全體を通じて存在し、その一般生物學的性狀をみるに他の材料より分離された従来の菌種と同一であることを述べてゐる。著者等の分離した B.

acidophilus と見らるる細菌を沖氏の分離菌と比較するに殆んど類似してゐることを知つた。
c. Streptococci の一般生物學的性狀
本菌屬に屬する物は前記醋酸加含糖寒天平板上に發育する嗜酸桿菌である B. acidophilus と共に發育した聚落から分離したものである。原聚落には形の稍々異なるものもあつたが之等は何れも鈎菌し、檢鏡後取捨した。之等を分類すれば7種39菌株である。その主なる形態は圓形又は稍々長いランセット形である。大部分の菌は双連又は連鎖状である。寒天平板培養基にあつては中等又はやや小さい圓形聚落を形成し稍光澤あり、半透明の黄白色である。それら一般性狀は第9表の如くである。

第8表 Streptococci の一般生物學的性狀

菌種番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	
所屬菌株名	うつぼ腸I-7 うつぼ腸III-6 あなご腸III-6 あいご腸I-5 あいご腸II-7 ごんずい腸III-5	うつぼ胃-6 うつぼ腸II-8 うつぼ腸III-7 あなご腸II-6 なまづ腸II-5 めじな胃-7	うつぼ腸II-8 なまづ腸II-3 なまづ腸III-5 あいご腸I-6 あいご腸III-5 めじな腸I-8	あなご腸I-5 なまづ腸I-4 なまづ腸II-4 あいご腸I-7 めじな腸I-6 ごんずい腸I-8	うつぼ腸III-8 なまづ腸III-2 めじな腸I-7 ごんずい腸I-3 ごんずい腸II-6	なまづ腸I-5 なまづ腸III-3 めじな腸II-7 ごんずい腸I-2 ごんずい腸II-5 ごんずい腸III-6	なまづ腸III-4 あいご腸I-8 ごんずい腸III-4	
グラム染色	+	+	+	+	+	+	+	
固有運動	-	-	-	-	-	-	-	
連鎖形成	短	短	短	短	短	短	長	
牛乳凝	+	-	+	+	+	-	-	
ペプトン化	+	-	+	+	+	-	-	
ゲラチン液化	-	-	+	-	-	-	-	
馬鈴薯	-	±	±	±	±	+	±	
インドール生産	-	-	-	-	-	-	-	
硫化水素生産	-	-	-	-	-	-	-	
硝酸加里生産	+	-	-	+	-	-	-	
酸素に対する關係	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	
糖類分解作用	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol + xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin -	glucose + lactose + fructose - saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin +	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin -	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin -	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin -	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin -	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose + salicin + inulin -	
菌種名	St. faecolis	St. ignavus	St. liquefaciens	St. ignavus	St. faecolis	St. equinus	St. anhaemolyticus	

以上諸性狀から之等菌種群につき考へるに Streptococcus faecolis Andrews & Horder (I, V), St. ignavus Holman. (II, IV), St. equinus Andrews & Holman (VI), St. liquefaciens Orla-Jensen (III), St. anhaemolyticus Mandelbaum (VII) 等に類似してゐるが、此處では之を一括

して Dible 氏の所謂廣義の Streptococcus saprophiticus として取扱つてゆきたい。本菌屬は後段に述べる如くその發育 pH 域が廣範なためその分布範圍も廣い。

d. B. bifidus の一般生物學的性狀
本菌屬に屬するものは嗜酸桿菌分離の際に用いた醋酸加含糖寒天の平板培養を嫌氣的に行つた場合に分離し得た菌株群であつて、之をその聚落の形から二大別することが出来る。

A型: 聚落は圓形で中心は濃黄白色で周邊

稍々淡色で不透明のもの。

B型: 正円で稍々青みを帯びた聚落を形成するもの。

全菌種中 I-IV は A 型、V-VII は B 型に屬し、合計7菌種35菌株である。本菌屬細菌の一般的にみた形態は培養後短時日のうちには桿菌であるが、時間の経過と共に分岐状をなすに至る。今本菌屬の一般生物學性狀を纏めると第10表の如くである。

第9表 B. bifidus の一般生物學的性狀

菌種番號	I	II	I	IV	V	VI	VII	
所屬菌株名	うつぼ胃-4 うつぼ腸I-6 あなご胃-4 なまづ腸I-3 めじな胃-4 ごんずい腸II-3	うつぼ腸II-6 うつぼ腸III-5 あなご腸II-5 なまづ胃-3 あいご腸II-5 めじな胃-5	うつぼ胃-5 あなご胃-5 あなご腸II-4 なまづ腸II-4 あいご腸II-4 めじな腸II-5 めじな腸III-3	あなご腸I-4 あいご胃-4 あいご腸I-3 あいご腸II-4 めじな胃-6 めじな腸III-5	なまづ腸II-2 あいご腸I-4 あいご腸II-6 めじな腸II-5 めじな腸III-4	めじな腸II-4 ごんずい胃-4 ごんずい腸II-4	あなご腸III-5 めじな腸II-6 ごんずい胃-5	
芽胞	-	-	-	-	-	-	-	
鞭毛	-	-	-	-	-	-	-	
固有運動	-	-	-	-	-	-	-	
グラム染色	+	+	+	+	+	+	+	
瓦斯發生(含糖寒天)	-	+	-	-	+	-	+	
ゲラチン液化	-	-	-	-	-	-	-	
牛乳凝	+	-酸	+	+	-酸	+	+	
ペプトン化	+	-	+	-	-	+	+	
馬鈴薯	±	-	-	±	-	-	-	
インドール生産	-	-	-	-	-	-	-	
硫化水素生産	-	-	-	-	-	-	-	
硝酸加里還元	-	-	-	-	-	+	-	
酸素に対する關係	偏性嫌氣性	偏性嫌氣性	偏性嫌氣性	偏性嫌氣性	偏性嫌氣性	偏性嫌氣性	偏性嫌氣性	
糖類分解作用	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol + xylose - raffinose + rhamnose +	glucose + lactose + fructose - saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose +	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose +	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose +	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose +	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose +	glucose + lactose + fructose + saccharose + maltose + mannitol + dulcitol - xylose - raffinose + rhamnose +	
型名	A 型		B 型		B 型			

上表からみるに本菌属はその菌種間にA型、B型の差異は認め得られるも、それら兩型内においては差異は少く、その消化管内棲息意義もB. acidophilusほど重要性を持つてゐないため之を一括して Bac. bifidus (Tissier) Castellani and Chalmers と見做すこととした。

e. Bac. Welchii の一般生物學的性狀

本菌属に属するものは糞に Bac. Welchii の數量的觀察に用いたと同様、消化管内容物の原液を加熱したものをリトマス牛乳に加へ、この上にワセリンを重層して 37°C 一晝夜放置し、その所謂 Stormy fermentation を起してゐるものから1白金耳をとつて之を肝臓加糖寒天に平板培養し、その24時間培養のもの1白金耳を10c.c の生理的食鹽水中に入れ浮游液を作り之を Zeissler 氏の含糖血液寒天に塗抹し嫌氣的培養法を施して分離した菌株である。之に属する6菌種14菌株を含糖血液寒天平板上において見る時は、次の如き四型の聚落が見出される。

A. 圓形で中心は濃黄白色、周縁は齒状で

半透明のもの。

B. 類圓形で不透明黄褐色のもの。

C. 類圓形で周縁に半透明部のあるもの。

D. 類圓形で中心濃灰白色で周縁が不透明のもの。

本菌属に属するものは形態は比較的大きな桿菌で兩端は稍々鈍圓である。本菌属の芽胞については種々議論せられるものであるが、或条件下においては、確かに芽胞を形成するものらしい。Zeissler 氏は本菌の vegetative form は 60°~65° に 30 分間加熱する時は死滅する故に 70°C に 30 分間加熱し後之を肝臓肉汁に移し菌が發育すれば、加熱培養基中に芽胞の存在してゐたことを推斷し得ると述べてゐる。著者等は純粋培養菌株の浮游液の加熱を行ひ後之を肝臓肉汁及び含糖肉汁に移植したが、前者には發育を見たが後者には發育を見なかつた。即ちここでは芽胞は検出し得なかつたわけである。以下の一般生物學的性狀は第10表の如くである。

第10表 Bac. Welchii の一般生物學的性狀

Table with 7 columns (I-VI) and rows for Gram stain, motility, fermentation, and sugar utilization. Includes sub-rows for A, B, C, D types.

上表より見るに本菌属A型はBac. Welchiiの所謂第II型に類似する。竹下(1932)氏も鯖、小鯛、鮎、鯉につきその腸内嫌氣性菌を検し、Bac. Welchiiの所謂4型が分離されたことを報じてゐる。即ち同氏は第I型10株第II型28株第III型1株第IV型13株を分類した。同氏の分離菌(第II型)と著者等の分離菌とを比較するに略々類似して居る。

著者等の本菌属に属する分離菌種 B. C. D. 型は何れも Bac. Welchii の類似菌と考へられる。f. 其の他検出細菌の一般生物學的性狀

前項迄において相當数の菌株数を以て出現する菌属の一般的生物學的性狀を記載したが本項においては分離菌株数は少数ではあるが、從

來屢々動物腸管内より分離された例をもつような菌種について記載することとした。

本項に属するもの9菌種38菌株であつて、主として嫌氣的培養に際して發育したものを分離純粹培養としたものである。之等菌種は前項迄に述べた如く共通した性質を持つてゐない爲め第11表の如く纏めた。即ち偏性嫌氣菌2種、好氣性菌1種、他の6種は何れも通性嫌氣菌であつた。茲に注意すべきことは表にも見られる如く、前項迄の諸菌属においては同一菌種に属する菌株も食性によつて判然と區別出来なかつたが、本属においては各菌種が出現率少いたため2, 3の例は除き比較的明らかに區別せられてゐることである。

第11表 雜菌属菌株の一般生物學的性狀 (A)

Table with 4 columns (I-III) and rows for morphology, growth, and sugar utilization. Includes sub-rows for different media and conditions.

第11表 雜菌屬株の一段生物學的性狀(續) (B)

菌種番號	IV	V	VI	
所屬菌株名	めじな腸Ⅱ-8 あなご腸Ⅲ-7 めじな腸Ⅰ-10 ごんずい腸Ⅰ-4	うつぼ腸Ⅰ-9 あなご腸Ⅰ-6 あなご腸Ⅲ-10 ごんずい腸Ⅰ-5	うつぼ腸Ⅲ-12 なまづ腸Ⅰ-6 なまづ腸Ⅲ-7 ごんずい腸Ⅱ-8	
菌體の形態	中等大桿菌	大桿菌	大桿菌	
グラム染色	-	+	+	
芽胞	-	+(中央)	+(中央)	
鞭毛	+	+	+	
固有運動	+	+	+	
普通寒天斜面培養	灰白色の菌苔基質は螢光色を放つ	黄白色菌苔	灰白色の菌苔	
普通寒天平板培養	灰白色圓形聚落	圓形灰白色聚落、周縁平滑	不定形の小聚落	
含糖寒天斜面培養	灰白色菌苔	黄白色菌苔	灰白色の菌苔	
含糖寒天穿刺培養	穿刺線に沿ひ良好發育	穿刺線に沿ひよく發育す	穿刺線に沿ひよく發育す	
ゲラチン平板培養	圓形聚落中心灰色	圓形汚白色聚落	黄白色の聚落後液化する	
ゲラチン穿刺培養	漏斗狀に基質を液化す	徐々液化す、漏斗狀	液化する	
肉汁培養	潤濁、基質は螢光を發す	潤濁、沈澱を生ず	潤濁す	
牛乳培養	凝固せず	凝固せず	凝固	
馬鈴薯培養	灰黄色發育良好	汚白色菌苔	汚白色菌苔	
インドール生産	-	-	+	
硫化水素生産	-	-	-	
アンモニア生産	+	-	+	
硝酸加里の還元	+	-	+	
酸素に対する關係	好氣性	通性嫌氣性	偏性嫌氣性	
糖類分解作用	glucose	+	+	+
	lactose	+	+	+
	fructose	+	-	+
	saccharose	+	+	-
	maltose	+	+	+
	mannitol	-	+	+
	dulcitol	-	-	-
	xylose	-	-	-
	raffinose	-	-	-
	rhamnose	-	-	+
相當する菌種名	<i>Pseu. fluorescens</i> (Flügge) Migula	<i>Bac. tumescens</i> Zopf	<i>Cl. sporogenes</i> (Metchinikoff) Bergey et al.	
同上菌種と分離菌との相違點			硝酸鹽還元	

第11表 雜菌屬株の一般生物學的性狀(續) (C)

菌種番號	VII	VIII	IX	
所屬菌株名	あいご胃-6 あいご腸Ⅰ-9 めじな胃-8 めじな腸Ⅰ-9 ごんずい胃-8	あなご腸Ⅰ-7 なまづ腸Ⅰ-7 ごんずい腸Ⅰ-6	あなご腸Ⅰ-8 あいご胃-7 あいご腸Ⅱ-9 めじな腸Ⅲ-7	
菌體の形態	大桿菌	短桿菌	中等大桿菌	
グラム染色	+	-	+	
芽胞	+(中央)	-	+(中央)	
鞭毛	+	+	+	
固有運動	+	+	+	
普通寒天斜面培養	灰白色の菌苔	やゝオレンジ色がゝれる菌苔	菌白色の線狀菌苔	
普通寒天平板培養	不定形の小聚落	やゝオレンジ色がゝれる類圓形の聚落	灰白色の圓形聚落半透明	
含糖寒天斜面培養	灰白色の菌苔	やゝオレンジ色がゝれる菌苔	灰白色の聚落	
含糖寒天穿刺培養	穿刺線に沿ひよく發育す	穿刺線上部によく發育す	穿刺線に沿ひ良好發育瓦斯を生ず	
ゲラチン平板培養	黄白色の不定形聚落	黄白色の小圓形聚落	圓形灰白色聚落を生ず	
ゲラチン穿刺培養	液化せず	液化せず	穿刺線に沿ひ連點狀發育非液化	
肉汁培養	含糖肉汁に於てよく發育潤濁する	潤濁して皮膜を生ず	潤濁皮膜を生ず	
牛乳培養	凝固して瓦斯を出す	酸性となり凝固する	凝固せず酸性となす	
馬鈴薯培養	發育悪し	やゝオレンジ色の菌苔	灰白色の菌苔を生ず	
インドール生産	+	-	-	
硫化水素生産	+	-	-	
アンモニア生産	+	-	-	
硝酸加里の還元	+	-	+	
酸素に対する關係	偏性嫌氣性	通性嫌氣性	通性嫌氣性	
糖類分解作用	glucose	+	+	+
	lactose	+	+	+
	fructose	+	+	+
	saccharose	+	+	+
	maltose	+	+	+
	mannitol	+	-	+
	dulcitol	-	-	-
	xylose	-	-	+
	raffinose	+	-	+
	rhamnose	-	-	+
相當する菌種名	<i>Cl. butyricum</i> Prazmowski	<i>Fl. tremelloides</i> (Schottelius) Bergey et al.	n. sp.	
同上菌種と分離菌との相違點	インドール生産	ゲラチン非液化		

雑菌属に入れられたものは *B. megatherium* De Bary (I), *Serratia Marcescens* Bizio (II), *A. sinusum* (Wright) Bergey et al (III) *Pseudomonas fluorescens* (Flügge) Migula (IV), *Bac. tumescens* Zopf (V), *Cl. sporogenes* (Metschnikoff) Bergey et al. (VI), *Cl. butyricum* Prazmowski (VII), *Fl. tremelloides* (Schottelius) Bergey et al. (VIII), n. sp. (IX) 等であつた。この中 I, II, III, V, VI 等は主としてうづぼ、あなご、なまづ等の動物性食餌をとるものから多く分離され、IV, VII, IX 等は主として植物性食餌をとるものから分離された。(10)竹下氏は鯖、小鯛、鮪、鯉等の腸管から嫌気性細菌として前項の *Bac. Welchii* の外、*B. sporogenes*、及び *Cl. butyricum* 等を分離してゐるが之等は温血動物同様魚類にも相當多數存在することを述べてゐる。

3. 分離細菌の生産酵素

a. 検出方法

細菌の生産酵素は培養世代により又培養成分によつて、影響を受けることの甚だしいことは明らかである。余等是一般に従来行はれてゐる方法によつて 2, 3 の酵素につきての検出を行つた。

1. Amylase: Eijkman 氏法によつて行つた即ち肉エキス 10g, ペプトン 10g, 食鹽 5g, 可溶性澱粉 10g を水 1l. に溶かし反應を修正後寒天 20g を加へ、此の培養基を平板とし分離細菌を塗抹法によつて接種して 37°C に 24 時間放置した後ルゴール氏液を滴下する時は聚落の周囲は無色又は微褐色を呈し、澱粉の存在する部分は藍色を現はすため Amylase の生産及び其の強弱も推定される。

2. Xylanase: 無機鹽培養液 (水道水 1l. 中に磷酸アンモニウム 1.0g, 鹽化加里 0.2g, 硫酸マグネシウム 0.2g を溶かし、之に 1N NaOH 液を加へ pH 6.8~7.0 に調整したもの) 20c.c. に 0.2g の稻藪キシランを溶かし殺菌した後分離細菌を接種し 37°C に 30 日間放置した後之を中和して 3 倍容のアルコールを加へて沈澱するキシランを濾過除去し、濾液を蒸發濃縮して約 5c.c. とし、その一部をとつて Fehling's Solution でその還元力を推定した。

3. Alginate: 無機鹽培養基 20c.c. に 0.2g のアルギン酸曹達を加へ殺菌した後分離細菌を接種し 30°C に 30 日間放置した後鹽酸性アルコールを加へて未消化のアルギン酸を沈澱濾過しその濾液を中性にして蒸溜しその一部を以て前記同様

還元性をみる。

4. Cellulase: Schweitzer 氏試薬によつて精製した纖維をもつて 1% 浮游液を作るため之を前記無機培養基 20c.c. に混じ殺菌して分離細菌を接種し 37°C に 30 日間放置した後濾液を濃縮して之の一部につき還元性をみる。

5. Pepsin: Grützner 氏法を用いた。即ち Fibrin を細切して流水で洗滌し水分を除去した後 Carmin 色素液に浸して染色し、之を酵素液として分離菌の普通肉汁 7 日間培養に 0.5% の割合に鹽酸を加へたもの 10c.c. に 1.0g の割合に加へトルオールを少量混じて 37°C に 24 時間放置しその溶液の着色程度によつて fibrin の消化程度を推定した。

6. Trypsin: 之も Grützner 氏法を用いた。即ち前記 Carminfibrin を普通肉汁培養 (7 日間培養) に 0.1% の割合に炭酸曹達を加へたもの 10c.c. に 1.0g の割合に加へトルオールを少量混じて 37°C に 24 時間放置して、その溶液の着色程度によつて fibrin の消化程度を推定した。

7. Erepsin: 之には Cohnheim 氏法を行つた。即ち分離菌の普通肉汁 3 日間培養濾過液約 7c.c. に 1% ペプトン 3c.c. を加へトルオールを少量加へ 37°C に 24 時間放置した後消化液 3c.c. をとり出し、醋酸及び飽和食鹽水各 1c.c. を加へて煮沸して濾過し、その濾液に 0.1% 硫酸銅を 20% NaOH と共に加へて Biuret 反應を呈するや否やを検した。

b. 實驗結果

供試菌種としては主として動物性食餌をとる魚類より分離された *B. coli* 属 I, III, IV, *B. acidophilus* 属 I, III; *Streptococci* 属 II; *B. bifidus* 属 I; *Bac. Welchii* 属 I, III; 雑菌属 I, II, III, IV, V, VII 等及び主として植物性食餌をとる魚類より分離された *B. coli* 属 VII; *B. acidophilus* 属 II, IV, V; *Streptococci* 属 VI; *B. bifidus* 属 IV, V; *Bac. Welchii* 属 V; 雑菌属 IV, VII, IX 等を用いた。

この實驗結果をみるに、Amylase と認められるものは供試全菌種に於いて検出された。酸性溶液において fibrin を溶解する Pepsin と見做される酵素、アルカリ性液内において fibrin を溶解する trypsin と見做されるもの、及びペプトンを分解する Erepsin と見做されるもの等は *B. acidophilus* 属 V を除いては孰れのものも生産すると思はれた。この 3 種の酵素は雑菌属においては動物性食餌をとるものの方が植物性食

餌をとるものよりやゝその作用が強いように思はれた。

Xylanase, Alginate は動物性食餌をとる魚類から主として分離された細菌からは殆んど検出出来なかつたが、植物性食餌をとる魚類から分離された細菌の中、雑菌属 VI, VII は Alginate を、IX は相當強力な Alginate とやゝ弱い Xylanase を生産した。Cellulose を分解する酵素を生産する菌種は認められなかつた。従來 Xylanase 分解菌は土壤、厩肥、河泥、腐敗果實漬物、エンシレージ、腐敗肉等から分類されたが最近岩田(1936)氏は人間、牛、馬、羊、豚、兎、モルモット等の消化管中には強力なるキシラン分解菌の棲息することを報告し、就中牛、豚よりは強力なキシラン分解菌として新種 3 種を發見した。著者等の分離キシラン分解菌(雑菌属 VII)はその生物學的性状中岩田氏菌とやゝ類似の點あるも未だ同一種なりや否やは確ならず、尙今後の研究に俟つ。

4. 分離細菌の体外培養における拮抗作用と水素イオン濃度との關係

食性を異にせる魚類の消化管内から検出された細菌の比率が前記の實驗結果の如く、夫々異なるのは、その攝取せる飼料の消化管内に於ける分解による生産物の腸内細菌に對する態度及び食細残渣等に支配されるために生ずるものであつて、消化管内の分解生産物による水素イオン濃度の變化は直接には腸内細菌の相互間の拮抗作用上に重大な影響を及ぼすものである。細菌の拮抗作用に關する研究は實に多數の學者によつて行はれてゐる。

著者等は本節においては前節において食性を異にせる魚類消化管内より分離した細菌属の各代表的のものをを選び、種々 pH を異にせる肝片肝臓肉汁を用ひて混合培養を行ひ、夫等細菌相互間の拮抗作用に對する水素イオン濃度の影響を觀察した。

i. 供試菌株の發育 pH 域と至適 pH 域

a. 實驗方法

肝片入肝臓肉汁に鹽酸又は苛性曹達を加へて種々の pH 値を持つたものを作り、之に各菌を接種し 37°C に 72 時間培養して之を肉汁培養基に移植して、その液の濁濁状態からその發育の有無を定めた。

b. 實驗成績

各菌属の共通の發育 pH 域と至適 pH 域とは第 12 表の如くである。

第 12 表 供試菌株の發育 pH 域と至適 pH 域

菌株名	發育 pH 域	至適 pH 域	備考
<i>B. coli</i> 属	4.3~9.8	7.0~7.5	
<i>B. acidophilus</i> 属	4.3~9.2	6.0~7.5	
<i>Streptococci</i> 属	4.3~9.8	7.0~7.9	
<i>B. bifidus</i> 属	4.3~8.8	6.5~7.5	
<i>Bac. Welchii</i> 属	5.0~9.8	7.0~7.9	
雑菌属 I	5.0~9.8	7.0~7.5	
" II	4.6~9.8	7.5~8.8	主として動物性食餌をとる魚類より
" III	5.0~9.8	7.9	
" V	4.6~9.8	7.5~7.9	
" VI	5.0~9.8	7.5~7.9	分離された菌属
" VII	5.0~9.8	7.9~8.8	
雑菌属 IV	4.3~8.8	6.0~8.3	主として植物性食餌をとる魚類より
" VIII	4.6~8.8	6.0~7.9	
" IX	4.3~9.2	6.0~8.3	分離された菌属

上表を見る如く *B. coli* 属、*Bac. Welchii* 属はややアルカリ性にその至適 pH 域を有し、*B. acidophilus* 属、*B. bifidus* 属はやや酸性である。*Streptococci* 属は *B. coli* 属とその至適 pH 域は類似するも、その發育 pH 域は廣範圍である。以上菌属は各食性を異にする魚類から分離された場合に於いても差異はない。雑菌属に於いてはその發育 pH 域と至適 pH 域は區々である。主として動物性食餌をとる魚類から分離されたものは、その至適 pH 域は主として植物性食餌をとるものよりは幾分高いようである。

ii pH 値を異にせる培養基に分離細菌の混合培養を行ひたる場合の發育細菌の消長

a. 實驗方法

前項において實驗した如く *B. coli*, *B. acidophilus*, *Streptococci*, *B. bifidus*, *Bac. Welchii* 等諸属はそれら發育 pH 域及び至適 pH 域は被分離魚類の食性によつて菌属所屬の菌種間に殆んど差異を認め難い爲め、本實驗に於いては夫等菌属の夫々第 I 種を選び、雑菌属に於いては被分離魚類の食性の差異による發育 pH 域及び至適 pH 域の差の明らかなもので、且つ寒天平板培養基上において識別容易な聚落形成(色素形成菌の如く)を行ふものを代表として選んだ。先づ供試菌株を肝片肝臓肉汁 (pH 7.0) に 1 晝夜培養し、その各々培養基から 0.2c.c. 宛を殺菌ピベットを用ひて殺菌生理的食鹽水 5c.c. 中に入れ充分混和し、その混和液 0.2c.c. 宛を豫め準備しておいた pH 値を異にする肝片肝臓肉汁中に移植し 37°C に培養し、所定時日毎に 1 白金耳宛取出し、夫々菌属分離の際に使用した特異培養基を用ひて流込み法による平板上の聚落の多寡を推定して各菌種の消長を検した。此の際同時に肝片肝臓肉汁中の pH 値をも測定した

b. 實驗成績

第13表 pH 値を異にする肝片肝臓肉汁内に於ける發育菌種の消長

1. pH 4.3肝片肝臓肉汁内における發育菌種の消長

Table with columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日), and rows for B. coli 屬 I, B. acidophilus 屬 I, Streptococci 屬 I, B. bifidus 屬 I, Bac. Welchii 屬 I, 雜菌屬 II, and 混合培養基質 pH の變化.

2. pH 5.4肝片肝臓肉汁内における發育菌種の消長

Table with columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日), and rows for B. coli 屬 I, B. acidophilus 屬 I, Streptococci 屬 I, B. bifidus 屬 I, Bac. Welchii 屬 I, 雜菌屬 II, and 混合培養基質 pH の變化.

pH 4.3の培養基内に於いては acidophilus 屬の發育は盛んであるが、他の菌種は殆んど發育しない。只 Streptococci と雜菌屬 IX と B. bifidus 屬は初期に僅かに生存してゐるが、3日目からは B. acidophilus 屬に壓倒されて發育しない。

pH 5.4の培養基内に於いては初め B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus 屬及び雜菌屬 IX 等が發育するが3日以後 B. acidophilus が壓倒的發育を示すために他の發育菌屬も發育を阻止される。

pH 6.5の培養基内に於いては Streptococci が支配地位を占め5日目がその最盛期である。

3. pH 6.5肝片肝臓肉汁内に於ける發育菌種の消長

Table with columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日), and rows for B. coli 屬 I, B. acidophilus 屬 I, Streptococci 屬 I, B. bifidus 屬 I, Bac. Welchii 屬 I, 雜菌屬 II, and 混合培養基質 pH の變化.

4. pH 7.5肝片肝臓肉汁内に於ける發育菌種の消長

Table with columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日), and rows for B. coli 屬 I, B. acidophilus 屬 I, Streptococci 屬 I, B. bifidus 屬 I, Bac. Welchii 屬 I, 雜菌屬 II, and 混合培養基質 pH の變化.

5. pH 8.3肝片肝臓肉汁内に於ける發育菌種の消長

Table with columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日), and rows for B. coli 屬 I, B. acidophilus 屬 I, Streptococci 屬 I, B. bifidus 屬 I, Bac. Welchii 屬 I, 雜菌屬 II, and 混合培養基質 pH の變化.

B. acidophilus は初期に於いて餘り發育なく只培養基の pH 値がやや低下し始めた時に僅かに發現するのみである。雜菌屬 II は培養日数が経つに従つて基質の pH 値が上昇した時に發育を見る。Bac. Welchii は初日は僅かに發育を見たが2日目からは發育しなくなつた。

pH 7.5 の培養基内に於いては B. coli 屬と Streptococci 屬とか共に發育あり、初期に於いては Streptococci 屬の方が盛んに發育してゐたものか5日目より B. coli 屬の地位と逆轉する如く見えた。又雜菌屬 II は1日目に發育あつたが以後一時發育を中止して20日目及び30日目には發育をみてゐる。

pH 8.3 の培養基内に於いては培養初期においては Streptococci が盛んに發育したが中期以降においては B. coli 屬之に代り又 Bac. Welchii 屬は初期において少しく發育するが、後には B. coli 屬に壓倒されて發育は殆んどしない併し後期になつて再び發育良好となつてゐる。雜菌屬 II は初めは發育少いが徐々に良好に發育して来る。

pH 9.8 の培養基内にあつては Streptococci 屬を除いては發育するものなく、只後期に於いて雜菌屬 II が僅かに出現するのみである。此の場合培養基の pH 値は7.0となつて B. coli 屬の至適 pH 域になるのであるが、Streptococci の發育力に押されて發育力を阻止されたものと思はれる。之を要するに混合培養に於いては B. coli 屬は發育 pH 域は 6.0~9.0 であつて酸性側にあつては案外脆く發育を阻止される。B. acidophilus 屬はその名の如く pH 4.0~6.0 において腸内菌叢の何れの菌種よりも著しく發育力旺盛

6. pH 9.8の肝片肝臓肉汁内に於ける發育菌種の消長

Table with columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日), and rows for B. coli 屬 I, B. acidophilus 屬 I, Streptococci 屬 I, B. bifidus 屬 I, Bac. Welchii 屬 I, 雜菌屬 II, and 混合培養基質 pH の變化.

である。Streptococci 屬の發育範囲は廣く酸に對しては B. coli 屬よりは強いが pH 9.0 以下に於いては acidophilus に壓倒されて徐々に發育を阻止されるに至る。アルカリ性側に於いてもよく發育し他菌種の發育を阻止する。

B. bifidus 屬は pH 4.3~8.8 の發育 pH 域を有し寧ろ酸性側において發育旺盛であるが、他菌種との混合培養においては、その發育力は脆弱である。Bac. Welchii 屬は腸内菌叢の一としてかなり古くから認められてゐるものであるが、本實驗の如く體外培養中においては他の夫々至適 pH 域において旺盛な發育力を發揮する菌種に壓倒されて出現率は極めて少い。雜菌屬 II (Serratia mircescens) は主として植物性食餌をとる魚類消化管から分離されたもので、雜菌屬 IX (n. sp.) は主として植物性食餌をとる魚類消化管から分離された菌種であつて前者は後者に比しその純粹培養においては發育 pH 値はやや高く、夫々の至適 pH 域にあつては可成り發育力も旺盛であるが體外培養にあつては前記の B. bifidus, Bac. Welchii の如く他菌種によつて、それら發育力は大いに減殺される。本實驗においては雜菌屬中から2菌種のみを選択供試したが他の菌種の菌株にあつても B. acidophilus 屬, B. coli 屬, Streptococci 等の如き夫々各自に適する pH 域においては發育力旺盛なものと混合培養すれば、上記2菌種と同様の状態を呈すと思はれる。それは前節實驗において消化管より細菌分離を行つた際、それら雜菌屬菌種の検出の出現率からみても推定される。

5. 分離細菌の體外培養に於ける培養基成分の差異と拮抗作用との關係

前項に於いては分離細菌の拮抗作用をその培養基の水素イオン濃度の差異から實驗したのであるが、培養基の成分の差異も拮抗作用に大いに影響を來すことは明らかである。本項に於いては卵白及び葡萄糖を選び、之を次の如くして處理して肝片肝臓肉汁に添加して前項と同様、混合培養菌種を接種してその拮抗作用を檢した。

a. 實驗方法
蛋白(卵白)加肝片肝臓肉汁の製法、卵白末 0.5g を乳鉢で粉末とし之を 200c.c. の蒸溜水に溶かし炭酸曹達 5% 液を加へ pH 7.8-8.0 とし之を 100°C. 30 分間殺菌し、別に Liebig 肉エキス、ペプトン各 10g 食鹽 3g 水 1 立の組成を持つ肉汁(pH 7.1-7.2)を作り、之に前記の卵白水を 5% の割合に混合し 10 宛試験管に分注し肝片 3g 位のものを入れ 115°C に 15 分間殺菌し

て使用する。糖加肝片肝臓肉汁の製法、肝片肝臓肉汁は前記と同様、方法で作り之に1%の割合に葡萄糖を添加して100°C 30分間宛3日間殺菌して使用する。

b. 実験成績

第14表 蛋白加肝片肝臓肉汁に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 9日, 11日), and rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, 雜菌, and pH change.

第15表 糖加肝片肝臓肉汁に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 9日, 11日), and rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, 雜菌, and pH change.

第16表 日々實際給與餌料配合率(魚體100gに付)

Table with 6 columns: 魚區, 蛋白質偏食餌料, 炭水化物偏食餌料 (澱粉, アルギン, キシラン), 標準餌料, and rows for various nutrients like 蛋白質, 澱粉, 炭水化物, etc.

第14表において見る如く、蛋白加肝片肝臓肉汁に混合培養を接種して放置する時は、基質のpH値は段々アルカリ性に轉じて行き、各実験日におけるpH値の變化による混合菌種の消長を前項の類似pH値を有する培養基内における混合菌種の消長(第13表, 4.)と比較するに B. acidophilus, B. bifidus 屬及び雜菌屬Ⅱ等の菌株は何れの場合も發育を見ないが、本試験においては前項試験において發育しなかつた Bac. Welchii 屬雜菌屬Ⅱも夫々發育を見るに至つた之を考ふるに之等菌株の發育は蛋白の添加によつて齎されたものである。又第15表を見るに糖添加の場合は基質は 6.5, 5.8, 4.5 と日を経るに従つて酸性となり初期において發育した B. coli 屬, Streptococci 屬も後 B. acidophilus, B. bifidus 屬の發育によつて壓倒されて發育を阻止さるるに至る。而して B. bifidus 屬は前項の pH 値を異にした場合においては餘り良好な發育を見なかつたが、本実験に於いては B. acidophilus 屬に次ぐ發育状態を示してゐる。之も糖添加によつて發育が促進されたものと考へられる。即ち混合培養表における菌濃の消長に對して培養基の成分も亦水素イオン濃度の如く、それら菌株間の拮抗作用に影響を及ぼすものと考へられる。

III. 人工餌料によつて和金を偏食飼養した場合

著者等は前章において天然的に食性の異なる魚類の2, 3についてその消化管内における菌叢の状況、分離菌株の生産する酵素及び分離菌株間の拮抗作用等について研究を行つたが、之等天然に食性を異なる魚類についての實驗結果を人工餌料による偏食飼養の魚類の場合と比較するため、人工飼育に安易な和金(2年魚)を用いて次の如き偏食餌料を作り、之によつて飼育して消化管内の細菌學的實驗を行つた。

餌料の配合率は本試験第1報において右田技師等の決定せる基本餌料の配合法に基き、餌料熱量は何れの場合も總體重100gに對し3.1Calとして營養比は蛋白偏食餌料の場合は0.4炭水化物偏食餌料の場合は7.0、標準餌料の場合は2.1とした。之に餌料材料の水分、灰分、消化率を考慮に入れて實際に投與する餌料の配合割合は第16表の如くである。飼養期間は昭和12年5月10日より8月10日迄滿3ヶ月間睡鉢で飼養した。尙之と同時に初めの1ヶ月半は蛋白質

偏食餌料を與へ後の1ヶ月半は澱粉偏食餌料を與へ、又之と逆の飼養法を行つて變食の影響をも檢した。

1. 細菌の分離

i. 塗抹標本上における細菌の分布

前章に於けると同じく塗抹標本を作つて gram-negative 桿菌、gram-positive 桿菌、gram-negative 球菌、gram-positive 球菌に分けて、その分布状態を檢したその結果は第17表の如くである。

第17表 塗抹染色標本上に於ける魚腸内菌叢の分布

Table with 8 columns: 器管, 細菌種類, 餌料種類 (標準餌料, 蛋白偏食餌料, 澱粉偏食餌料, 蛋白偏食餌料後, 澱粉偏食餌料後), アルギン酸偏食餌料, キシラン偏食餌料, and rows for 腸I, 腸II, 腸III with Gram-negative/positive rods and cocci.

塗抹標本上に於いて觀られる gram-negative 桿菌は大部分大腸菌屬に屬するものと考へられ又 gram-positive 桿菌は Moro 氏の嗜酸菌、gram-positive 球菌は所謂腸内連鎖球菌と觀られることは前章天然的に食性を異なる魚類の場合と同じである。之等結果を餌料別に考ふれば gram-negative 桿菌は蛋白質偏食飼育魚に多く、gram-positive 桿菌は炭水化物偏食飼育魚に多い。尙 gram-negative 球菌は何れの食餌の場合に於いても殆んど觀られないが、之は主として好氣的にあまり發育しない菌種が大部分を占めてゐる爲とも考へられる。

ii. 稀釋培養法による各種餌料偏食飼養員の腸内細菌の數的考察

前章に記載したと同様の方法で各菌屬毎にべ

トリ-皿平板培養を行つて發育した聚落の數を測定した。その實驗成績は第18表の如くである

次表を前章の天然的に食性を異なる魚類消化管内の細菌數の變化と比較してみると、各種人工餌料を偏食せしめた場合の方が、腸内菌叢の分布状態はその變化が明らかに觀られる。即ち蛋白質偏食餌料を以て飼養したものは B. coli 類及び Streptococci, Bac. Welchii 等が炭水化物偏食飼養のものより多數檢出され B. acidophilus 及び B. bifidus は炭水化物偏食飼養の魚腸内から多數に檢出されてゐる。この分布状態の變化の明らかなことは人工的に飼養する場合は餌料の成分が限られて居り、他の種類の食物を偶然に攝取する機会がない爲であらう。又菌叢分布の状態を考へるに蛋白質を高度に給與す

第18表 検出せる細菌數(腸内容物1gにつき)

Table with 9 columns: Organism, Feed Type, Standard Feed, Protein Feed, Starch Feed, Protein Feed after Starch, Starch Feed after Protein, Arginine Feed, Casein Feed. Rows include I Intestine, II Intestine, and III Intestine with various bacterial species like B. coli, B. acidophilus, B. bifidus, Streptococci, Bac. Welchii, and others.

る時は、その消化管内水素イオン濃度は炭水化物を給與した場合よりも、その水素イオン濃度は高まり、Streptococci, B. coli, Bac. Welchii 菌属の如き割合 pH 値がやや高くとも發育し得る菌種がよく發育し、B. acidophilus, B. bifidus 属の如くその至適 pH 域の低い値を持つものは段々發育阻止されてゆく、之等の結果は前章天然的に動物性食餌をとるうづぼ、あなご、なまづ等にも見られたのであるが、白鼠犬等を飼育實驗した Hull, and Rettger, Torrey, 阪本氏等の研究結果も著者の結果と同様傾向をもつてゐることを示してゐる。澱粉、アルギン酸、キシラン等の如き炭水化物を高度に給與し飼育した供試魚にあつては、B. acidophilus, B. bifidus 等の如き培地の pH 値の相當低い場合に於いても旺盛に發育し

得る菌種が多數出現し、Bac. Welchii, Streptococci, B. coli 属等は減少を示してゐる。炭水化物偏食による供試魚の消化管内の菌叢中 B. acidophilus, B. bifidus 属の出現率大であることは天然的に植物性餌料をとるあいご及び雑食性ではあるが、主として植物性食餌をとるめじなの消化管内菌叢の分布状態と同様であつて、又 Torrey 氏、Cannon and McNease (1923) 兩氏、阪本氏等の研究結果も略々同様である。蛋白質偏食餌料を以て初半期飼育した供試魚を後半期澱粉偏食餌料を以て飼養する場合は、その消化管内菌叢の状態は澱粉偏食飼養魚の場合に類似して居り、又初半期に澱粉を以て後半期に蛋白質を以て偏食飼養した場合は、初めより蛋白質偏食飼育した魚の場合と略々類似して

ゐる。即ち變食後の飼養日数が少いならば問題外であるが、要するに消化管内菌叢の如きものも現在採取しつつある餌料成分の種類によつて影響を受けるのが最も大きい。

iii 各種細菌の分離

前項の如き腸内菌叢の分布を知り得たので本項においては腸内菌叢を前章に記載したと同様の方法で分離した細菌について記載する。分離された菌株を器官別に分類すれば第19表の如くである。

第19表 純粹培養せる菌株の器官別分類

Table with 8 columns: Organ, Standard Feed (C), Protein Feed (PI), Starch Feed (SI), Protein Feed after Starch (PII), Starch Feed after Protein (SII), Arginine Feed (A), Casein Feed (X). Rows include Intestine I (Upper), Intestine II (Middle), and Intestine III (Lower).

第19表に於いて同種餌料の供試魚の消化管内に於いて検出される同一菌属に属する細菌々株は之をその性質の差異によつて各菌種に分け又分離菌株は便宜上、その被分離魚の餌料と腸管の位置を示す名稱を與へるため、C腸I-1...C

腸I-3, PI腸II-1...PI腸II-3, SI腸III-1...SII腸III-4と呼ぶこととした。今分離菌株をその菌属別に分類すると第20表の如くである。

第20表 純粹培養せる菌株の菌属別分類菌株數

Table with 8 columns: Organism, Standard Feed, Protein Feed, Starch Feed, Protein Feed after Starch, Starch Feed after Protein, Arginine Feed, Casein Feed. Rows include B. coli, B. acidophilus, B. bifidus, Streptococci, Bac. Welchii, and other bacteria.

iv. 分離菌株の菌属所屬分布

分離純粹培養を行つた各菌株をその一般生物學的性狀から前章に記載した各菌属菌種の諸性

狀と比較照合して、その所屬を明らかにした。各菌属別に掲ぐれば次の如くである。

a. B. coli 属に属する菌株

第21表 B. coli 及び其の類似菌属に属する菌株名

Table with 9 columns: Strain Number, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX. Rows list various B. coli strains and their locations in the digestive tract.

第21表においても明らかである如く、食餌の種類によつて B. coli 属に属する菌種間の區別は困難であつて、種々の菌種に分離菌株が所屬してゐるの分かる。人工餌料を以て飼養した場合には天然餌料をとつてゐる魚類に比して B.

coli communior, B. coli communis 菌種に属する菌株が多い。ゲラチンを液化する所謂魚型大腸菌も、前二者に比較すればやや劣るが同じく存在してゐる。

b. B. acidophilus 属に属する菌株

第22表 B. acidophilus 屬に屬する菌株名

Table with 8 columns (I-VII) and 4 rows (菌株番號, 所屬菌, 株名, 本菌屬に屬するものはその分布状態は天然餌料をとる魚類から分離された菌種の分布と略々類似してゐる。菌種間にその性状中多少の差異

本菌屬に屬するものはその分布状態は天然餌料をとる魚類から分離された菌種の分布と略々類似してゐる。菌種間にその性状中多少の差異

第23表 Streptococci 屬に屬する菌株名

Table with 8 columns (I-VIII) and 4 rows (菌株番號, 所屬菌, 株名, 本菌屬に屬するものは天然餌料をとる魚類から分離菌され Streptococci 屬の菌種数より少い。菌種中、I, II, III, IV が最も多い。餌料の種類

本菌屬に屬するものは天然餌料をとる魚類から分離菌され Streptococci 屬の菌種数より少い。菌種中、I, II, III, IV が最も多い。餌料の種類

第24表 B. bifidus 屬に屬する菌株名

Table with 8 columns (I-VIII) and 4 rows (菌株番號, 所屬菌, 株名, 本菌屬に屬するものは菌種は4であつた。本屬も亦餌料の差による菌種別は確然とは認められない。

本菌屬に屬するものは菌種は4であつた。本屬も亦餌料の差による菌種別は確然とは認められない。

第25表 Bac. Welchii に屬する菌株名

Table with 8 columns (I-VIII) and 4 rows (菌株番號, 所屬菌, 株名, 本菌屬に屬するものも4種であるが、I, III がその代表的のものである。本菌屬は大體に於いて肉食をする動物の消化管より分離されるもの

本菌屬に屬するものも4種であるが、I, III がその代表的のものである。本菌屬は大體に於いて肉食をする動物の消化管より分離されるもの

第26表 雜菌屬に屬する菌株名

第26表 雜菌屬に屬する菌株名

Table with 8 columns (I-VIII) and 4 rows (菌株番號, 所屬菌, 株名, 本菌屬に屬するものは天然餌料をとる魚類から分離菌され Streptococci 屬の菌種数より少い。菌種中、I, II, III, IV が最も多い。餌料の種類

Table with 8 columns (I-VIII) and 4 rows (菌株番號, 所屬菌, 株名, 本菌屬に屬するものは天然餌料をとる魚類から分離菌され Streptococci 屬の菌種数より少い。菌種中、I, II, III, IV が最も多い。餌料の種類

第27表 雜菌屬に屬する菌種の一般生物學的性状

Table with 6 columns (I-VI) and 15 rows (菌體の形態, グラム染色, 芽胞, 鞭毛, 固有運動, 普通寒天斜面培養, 含糖寒天平板培養, 含糖寒天穿刺培養, グラタン穿刺培養, グラタン平板培養, 肉汁培養, 牛乳培養, 馬鈴薯培養, インドール産生, 硫化水素産生, アンモニア産生, 硝酸加里還元, 酸素に対する關係, 糖類分解作用, 相當する菌株名, 分離細菌との相違點)

雑菌属に属する菌種は天然飼料をとる魚類から分離された9菌種の中の5菌種と別に4菌種 Cl. alcaligenes Bergey et al., Cl. putrificum Bergey et al., Bac. vulgatus Trevisan, Bac. circulans Jordan 等が分離された。その一般生物學的性狀は第29表の如くである。

2. 分離細菌の生産酵素

人工的に各種食品を以て偏食飼育した魚腸内から新に分離された雑菌属について Amylase, Xylanase, Alginase, Cellulase, Pepsin, Trypsin, Erepsin 等の検出を行つたが Pepsin, Trypsin, Erepsin 等は何れの菌種にも存在する。その作用力はやや蛋白質偏食魚より分離された菌株において強いように思はれる程度である。Amylase, Xylanase, Alginase, Cellulase についてはその飼料によつて生産する状態が異なるため第28表に記すこととした。即ち蛋白質偏食魚から主として分離される菌株においては Amylase

第28表 分離細菌の生産炭水化物分解酵素

Table with 5 columns: 供試菌株名, Amylase, Xylanase, Alginase, Cellulase. Rows include 雑菌属 X, XI, XII, XIII and their respective enzyme activities.

は検出されたが、他の三酵素は検出されなかつた之と反對に主として炭水化物偏食魚から分離された雑菌株 XII (A腸 III-6, X腸 I-6) 及び雑菌 XII (X腸 III-5) は Xylanase を生産し、その中の雑菌 XII は Alginase をも生産することが分つた

3. 分離細菌の體外培養に於ける拮抗作用と水素イオン濃度との關係

i 分離菌株の發育域と至適 pH 域

前項同様、新に分離された雑菌属菌株の發育 pH と至適 pH を檢したがその結果は次の如くである。

Table with 3 columns: 菌種名, 發育pH域, 至適pH域. Rows for 雑 X, IX, XII, XIII.

ii pH 値を異にする培養基内における混合培養菌株の消長

新に分離された雑菌属 4 株を中心として B. coli, B. acidophilus, B. bifidus, Streptococci, Bac. Welchii 属の代表菌種を pH 値を異にする培養基内に混合培養してその拮抗作用をみたが

第29表 pH 値を異にする培養基に分離細菌の混合培養を行つた時の菌種の消長

1. pH 5.4 肝片肝臓肉汁内に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日). Rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, and 雑菌属 X, XI, XII, XIII.

2. pH 6.5 肝片肝臓肉汁内における發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日). Rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, and 雑菌属 X, XI, XII, XIII.

第29表 1~5 の如き結果を得た。

pH 5.4 の培養基に於いては B. coli, B. acidophilus, Streptococci, Bac. Welchii 等の消長狀況は天然飼料をとる魚類から分離された菌株の場合と同様である。雑菌属中 X, XI は發育せず、XII, XIII は初期においてのみ發育した。

pH 6.5 の培養基においては雑菌属 XII, XIII, 及び XI は初期においてのみ發育し、X は發育しなかつた。他は前章の場合と同様である。

pH 7.5 の培養基にあつては B. acidophilus, B. bifidus を除き何れも發育し、雑 X, XI は發

3. pH 7.5 肝片肝臓肉汁に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日). Rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, and 雑菌属 X, IX, XII, XIII.

4. pH 8.3 の肝片肝臓肉汁に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日). Rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, and 雑菌属 X, XI, XII, XIII.

育良好で B. coli 及び Streptococci と共に優越の地位を占めてゐる。雑 XII, XIII は上記の 2 株に比すればやや劣るが初期においては相當よく發育した。併し後期においては發育は阻止された。

pH 8.3 の培養基においては雑菌属の雑 X, XI 兩菌株は B. coli と共に最もよく發育し XII, XIII は Streptococci と共に之に次ぐ向 XII, XIII は末期には發育は阻止されてしまふ。

pH 9.8 の培養基においては Streptococci が最もよく發育し、雑 X は之に次ぎ、又 XI はその初期に於いてのみ發育し他は何れも發育せず。

以上、新に分離された雑菌属菌株の體外培養

5. pH 9.8 の肝片肝臓肉汁に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 20日, 30日). Rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, and 雑菌属 X, XI, XII, XIII.

に於ける拮抗作用と水素イオン濃度との關係をみるに雑 X, XI はアルカリ性側においてよく發育し、XII, XIII はやや酸性側においてよく發育する。之等を腸内常住の菌群と混合培養する時は XII, XIII は拮抗力弱く自己の發育 pH 域内の培養基にあつても他の菌群に壓倒されて發育は阻止される。併し X 及び XI は混合培養に際しても比較的自由に發育し殊に X にあつてはアルカリ性側にある培養基内においても Streptococci と並んで發育する能力を有してゐる。

5. 分離細菌の體外も培養における培養基成分と拮抗作用との關係

第30表 蛋白加肝片肉汁に於ける發育菌種の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 9日, 11日). Rows for B. coli, B. acidophilus, Streptococci, B. bifidus, Bac. Welchii, 雑菌属 X, XI, XII, XIII, and 基質 pH の變化 (培養前 7.2).

新分離細菌属の菌株を以て培養基の成分の異なるものに混合培養してその拮抗作用を観察した実験結果は第30表の如くである。蛋白加肝片肝臓肉汁内においては雑菌属を除いて他の菌株の消長は前章天然魚からの分離細菌についての実験と略々同様である。新雑菌属の添加によつても他の菌属へは殆んど影響はない。雑 X, XI は共によく發育するが XII, XIII は日が経つに従つて發育は阻止される。

第31表 糖加肝片肝臓肉汁に於ける發育菌属の消長

Table with 7 columns: 菌種, 培養日数 (1日, 3日, 5日, 7日, 9日, 11日), and 基質 pH の變化 (培養前7.2). Rows include B. coli 属 I, B. acidophilus 属 I, Streptococci 属 I, B. bifidus 属 I, Bac. Welchii 属 I, 雑菌属 X, XI, XII, XIII, and pH values.

糖加肝片肝臓肉汁に混合培養を行ふ時は初めの基質が中性であるため、B. coli, Streptococci, Bac. Welchii, 雑菌属菌株等がよく發育するが、そのため添加糖は分解されて基質は酸性となるため、上記菌群は段々と減少してゆき、之に代つて pH 値の低い培地においても發育可能な B. acidophilus, B. bifidus, 雑 XII, XIII 等が發育して来る。而してこの基質の變化後の pH 値と略々同様の pH 値を有する培地において發育し得なかつた菌種も、この試験においては發育を來たしてゐるが、之は基質の成分が水素イオン濃度の外に該菌種發育に資する物が存在するものと思はれる。

6. 生體消化管内における給餌餌料成分と移入分離菌との關係

本章第4節及び5節においては分離細菌を pH 値及び成分の異なる培養基内に於いて混合培養を行ひ菌株間の拮抗作用を研究したが、本節に於いては夫等菌株を人工的に偏食飼養しつつある供試魚に経口的に投與して、その消化管内

に於ける各菌株間の拮抗作用を實驗した。

i. 實驗方法

a. 供試魚飼育法と給餌餌料

本章48頁に記載せる如き特殊偏食餌料を徑約1尺5寸の硝子水槽中の供試魚(5尾)に給與し、水槽は日曜日を除いて日々洗滌し、換水して飼育する。飼育は昭和12年10月1日から豫備飼育を行ひ同月15日より1ヶ月間を本試験に充てた。この飼養魚に分離菌株(後述)を寒天斜面培養より3白金耳宛を10c.cの生理的食鹽水に溶かし細菌浮游液を作り水槽中に流し込み、この細菌浮游液は換水毎に新に注加することとした。

b. 供試菌株

B. coli I, B. acidophilus I, B. bifidus I, Streptococci I, Bac. Welchii I, 雑菌属 XII, (n. sp.) 及び雑菌属 XIII (Bac. vulgatus) 等を用いた。

c. 供試魚消化管内容物よりの添加菌種の検出法

前述の各種菌属分離法と同じく夫々種類の異つた培養基を用ひて添加菌種の検出を行つた。各水槽内の供試魚は添加菌株の浮游液及び給餌餌料を同様程度に攝取したものととして、水槽内の供試魚を1尾宛5日目毎にとり出し開腹して消化管内から内容物を取り出して培養を行つた本實驗に於いては腸管全部の内容物を稀釋して検出を行つた。

ii. 實驗成績

a. 各種餌料給與飼育中の供試魚消化管内の各種添加細菌の消長

第32表

1. 標準餌料を給餌飼育せる供試魚に各菌属を投與せる場合

Table with 6 columns: 検出菌種, 5日目, 10日目, 16日目, 20日目, 25日目. Rows include B. coli 属 I, B. acidophilus 属 I, Streptococci 属 I, B. bifidus 属 I, Bac. Welchii 属 I, 雑菌属 IX, XII, and 其他菌種.

2. 蛋白質偏食餌料を給與飼育せる供試魚に各菌属を投與せる場合

Table with 6 columns: 検出菌種, 5日目, 10日目, 16日目, 20日目, 25日目. Rows include B. coli 属 I, B. acidophilus 属 I, Streptococci 属 I, B. bifidus 属 I, Bac. Welchii 属 I, 雑菌属 IX, XII, and 其他菌種.

3. 澱粉偏食餌料を給與飼育せる供試魚に各菌属を投與せる場合

Table with 6 columns: 検出菌種, 5日目, 10日目, 16日目, 20日目, 25日目. Rows include B. coli 属 I, B. acidophilus 属 I, Streptococci 属 I, B. bifidus 属 I, Bac. Welchii 属 I, 雑菌属 IX, XII, and 其他菌種.

4. キンラン偏食餌料を給與飼育せる供試魚に各菌属を投與せる場合

Table with 6 columns: 検出菌種, 5日目, 10日目, 16日目, 20日目, 25日目. Rows include B. coli 属 I, B. acidophilus 属 I, Streptococci 属 I, B. bifidus 属 I, Bac. Welchii 属 I, 雑菌属 IX, XII, and 其他菌種.

5. アルギン酸偏食餌料を給與飼育せる供試魚に各菌属を投與せる場合

Table with 6 columns: 検出菌種, 5日目, 10日目, 16日目, 20日目, 25日目. Rows include B. coli 属 I, B. acidophilus 属 I, Streptococci 属 I, B. bifidus 属 I, Bac. Welchii 属 I, 雑菌属 IX, XII, and 其他菌種.

第32表諸表をみるに、蛋白偏食飼育魚において各種細菌の増減の變化を時間的にみるに、試験開始後明らかに減少してゆくのは B. acidophilus と B. bifidus である。Bac. Welchii は始めは B. coli と Streptococci に壓倒されて發育は阻止されるが、後期において漸次増加する雑菌属は何れも初期のみ發育して後期には發育は阻止される。

炭水化物偏食飼育の場合には初期5日目頃迄は菌属の分布は大して差異なく、10日目頃より B. acidophilus, B. bifidus が激増し、B. coli, Streptococci は徐々に減少し、B. Welchii は激減する。キンラン及びアルギン酸偏食飼養の場合には、雑菌属 IX 及び XII が蛋白偏食飼養の場合より發育良好の如く感ぜられた。本實驗においてみるに特殊餌料による偏食飼育の場合腸内菌属の變化の安定は何れの場合も10日目乃至15日目頃より始まるものと考へられる。

雑菌属 IX は植物性餌料をとる食性を有する魚類から主として分離され、XII は人工的にアルギン酸及びキンランを偏食飼養せしめた供試魚より分離された菌株であるが、生體消化管内拮抗作用試験において供試魚の蛋白質偏食飼養の際には10日目頃より消化管内における發育は阻止されるに反して澱粉偏食飼養の際においては初期より殆んど増減なく同一程度に出現し、キンラン及びアルギン酸偏食飼養の際には非常に多數検出され發育は良好である。即ちキンラン及びアルギン酸の偏食餌料は之等菌株に適せるものであつて、消化管内棲息の他菌属の排斥を受けることなく、發育するものと思はれる。このことは養魚上においても甚だ興味あることであつ

て、今キシラン及びアルギン酸の如きヘミセルローズを従来の澱粉に代へての糖質源養魚飼料とせんとする場合、その消化率を高める一方法としてかかるヘミセルローズを分解する強力な能力を有する菌株を與へんとする場合、先づ此種ヘミセルローズを以て最少10日間の豫備飼育を行ひ、次に該菌株を飼料と共に給與すれば効果を擧げ得るのである。

b. 各種飼料給與飼育中途における變食の供試魚消化管内添加細菌の消長に対する影響

次に供試魚に初半期(16日目迄)に於いては蛋白偏食飼料を與へ後半期には變食して澱粉偏食飼料を給與飼育し、又之と反對に初半期に澱粉偏食飼料後半期は蛋白偏食飼料と試験期間中途における變食が日々給與する添加細菌の消長に如何なる影響を齎すかを實驗した。その成績は第33表の如くである。

第 33 表

1. 蛋白質偏食飼料後澱粉偏食飼料中における腸内添加細菌の消長

飼料種類	蛋白質偏食飼料期間			17日 目變食	澱粉偏食飼料期間		
	5日	10日	16日		20日	25日	30日
検出菌種	5日	10日	16日	17日	20日	25日	30日
B. coli 屬 I	++	++	++	+	+	+	+
B. acidophilus 屬 I	+	-	-	-	+	++	++
Streptococci 屬 I	++	++	++	+	+	+	+
B. bifidus 屬 I	+	-	-	-	+	++	++
Bac. Welchii 屬 I	+	+	+	+	-	-	-

2. 澱粉偏食飼料後蛋白質偏食飼料中における腸内添加細菌の消長

飼料種類	澱粉偏食飼料期間			17日 目變食	蛋白質偏食飼料期間		
	5日	10日	16日		20日	25日	30日
検出菌種	5日	10日	16日	17日	20日	25日	30日
B. coli 屬 I	++	+	+	+	+	++	++
B. acidophilus 屬 I	++	++	++	±	-	-	-
Streptococci 屬 I	++	+	+	+	++	++	++
B. bifidus 屬 I	+	++	++	+	-	-	-
Bac. Welchii 屬 I	+	-	-	-	+	+	+

此の場合に於いても前項實驗と同じく變食後10日目頃より菌叢の分布が安定する。第33表1の場合においては B. coli, Streptococci は初半期において相當出現率も多かつたものが、後半

期においてやや減少するに反し、B. acidophilus, B. bifidus は初半期において發育阻止されたものが變食後の後半期においては増加をみてゐる。Bac. Welchii は初半期においては検出率僅かであるが發育したものが、變食の後半期においては殆んど検出されない。第33表の場合においては菌叢分布は略々前記實驗結果と反對になつてゐる。

IV. 摘要

天然的に食性の異つた魚類の消化管内の菌叢の分布、分離菌の拮抗作用について行つた實驗の結果と人工的に種々偏食飼料を作つて飼育した供試魚(和食)について同様の實驗を行つた結果とを比較して摘要すれば次の如くである。

1. 食性の異なる魚類の消化管内の菌叢の分布状態は攝取飼料によつて差異がある。即ち天然的に食性の異なる魚類にあつては動物性飼料をとるものは B. coli, Streptococci, 並びに Bac. Welchii 屬等が植物性飼料をとるものに比して多く之と反對に B. acidophilus, B. bifidus 等は後者の方に多い。之を人工的に種々偏食飼料した場合と比較すると略々同様のことが云へる。

2. 分離細菌の生産酵素は Amylase, Xylanase, Alginase, Cellulase, Pepsin, Trypsin, Erepsin 等について検出を行つたが Amylase は何れの菌屬においても殆んど之を生産し中でも B. acidophilus 屬のものはこの作用をやや強く、Pepsin, Trypsin, Erepsin 等は B. coli, Streptococci 屬等においてやや作用強かつた。Alginase は植物性飼料をとる魚類から分離された雑菌屬中の菌株及び Algin 酸偏食飼育魚から分離された雑菌屬中の菌株によつて生産され、Xylanase は Xylan 偏食飼育魚及び植物性飼料をとる魚類から分離された雑菌屬中の菌株において之を生産するものがあつた。Cellulase を生産する菌株は分離し得なかつた。

3. 分離細菌を体外培養によつて菌株間の拮抗作用を知るため、水素イオン濃度の異なる培養基並びに成分の異なる培養基に混合培養したが、水素イオン濃度によつて夫等菌株間の拮抗作用は大いに影響を受け、又成分の差異も水素イオン

濃度の場合同様菌叢の變化を來たすことを知つた。

更に分離細菌を人工的に偏食飼料しつある供試魚に飼料と共に日日投與してその生體消化管における拮抗作用を検したが供試分離細菌中植物性飼料を主として攝取する魚類及びアルギン酸、キシランを人工的に偏食せしめ、飼養した供試魚より分離された雑菌屬中の2,3菌株の他菌屬菌との拮抗作用をみるに蛋白質偏食飼養魚消化管中においては10日目頃より發育阻止され、之と反對に澱粉偏食においては發育に増減なくキシラン及びアルギン酸偏食の場合においては非常に多數検出される。即ちこの事實からみても如何に有力な特殊酵素を生産する細菌も之を單にその細菌の發育状況と關係のない飼料を以て飼養しつある魚類に投與するも効果なく、之等有力な細菌を利用せんとすれば先づ投餌料共の他によつて細菌の發育に好適な状況に魚を飼育して後投與せざれば効果を擧げ得ないことを明かにした。

終りに本研究に於いて終始御指導を賜つた本場技師右田正男氏並びに供試魚の選定、魚體解剖等において御助言を賜つた本場囑託末廣恭雄氏、特種培養基材料を賜つた傳研鐵本總吾氏に甚深なる感謝の意を表す。

文 献

1. 右田、花岡、都筑(1938); 水産試験場報告第8號、99.

2. 朴(1935); 千葉醫學會雜誌 13, 1822.
 3. Torrey(1919); J. med. Research, 39, 415.
 4. 加藤、井上(1934); 養魚研究所報告、Vol.5No. 2, 1, 21, 36; Vol. 7. No. 11,
 5. Cannon(1921); J. Inf. Dis., 29, 369.
 6. 阪本 Kendall and Haner(1924); J. Inf. Dis., 35, 77.
 7. 阪本(1933); 千葉醫學會誌 11, 1952.
 8. 末廣(1935); 動物學會誌 47, 346.
 9. 植田、岡田(1935); 日本水産學會誌 3, 275~280.
 10. 内田(1930); 岩波講座、生物學、魚類、圓口類、頭索類
 11. 内田(1932); 動物學雜誌 44, 309.
 12. Adam(1921); Ztschr. f. Kinderheilk. 29, 59.
 13. Weinland; Handb. d. vergl. Physiologie Bd. II. Hälfte I. 1066, 1911.
 14. 山本(1933); 衛生學傳染病學雜誌 28,
 15. 山口(1926); 國民衛生 3, 609.
 16. 木村、谷川(1933); 水産學雜誌、35號、213.
 17. Moro(1906); München med. Wochenschr. 2001.
 18. 沖(1933); 衛生傳染病學雜誌 Vol. 29, 48, 昭8
 19. 竹下(1932); # Vol. 28, 446, 昭7.
 20. 岩田(1937); 日本農業化學會誌 12, 587.
 21. # (1938); # 13, 978.
 22. Hull and Rettger(1915). Zent. f. Bakt. I Abt. Orig., II 75, 219.
 23. Cannon and McNease(1923); J. Inf. Dis., 32, 175.

(谷川英一、中村誠一)

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₂

曳航番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋
	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.
1	.381	.051	.360	.047	.373	.064	.378	.076	.375	.076
2	.441	.069	.436	.074	.436	.084	.437	.098	.450	.108
3	.502	.096	.495	.091	.506	.121	.514	.134	.514	.139
4	.556	.119	.560	.113	.582	.156	.585	.181	.584	.180
5	.631	.146	.634	.161	.645	.192	.634	.215	.658	.234
6	.714	.184	.697	.188	.718	.241	.706	.264	.726	.286
7	.798	.233	.771	.234	.781	.289	.773	.318	.795	.350
8	.874	.296	.837	.299	.843	.343	.850	.393	.864	.422
9	.937	.351	.904	.359	.909	.410	.914	.463	.917	.476
10	1.011	.436	.968	.430	.980	.508	.988	.581	.983	.582
11	1.088	.538	1.042	.508	1.045	.592	1.050	.661	1.049	.689
12	1.162	.673	1.114	.611	1.122	.747	1.132	.839	1.126	.890
13	1.238	.820	1.172	.737	1.192	.910	1.209	1.045	1.198	1.056
14	1.303	.978	1.245	.892	1.237	1.000	1.278	1.205	1.272	1.224
15	1.365	1.169	1.316	1.078	1.301	1.163	1.350	1.463	1.355	1.509
16	1.436	1.459	1.397	1.335	1.373	1.439	1.425	1.950	1.423	2.029
17	1.501	1.768	1.456	1.647	1.455	1.938	1.497	2.552	1.487	2.670
18	1.560	2.085	1.506	1.831	1.538	2.599	1.560	3.147	1.574	3.461
19	1.636	2.436	1.571	2.096	1.607	3.048	1.631	3.660	1.649	4.182
20	1.713	2.694	1.630	2.289	1.685	3.376	1.695	4.145	—	—
21	1.789	2.949	1.712	2.600	1.755	3.741	—	—	—	—
22	1.853	3.303	1.786	2.935	1.838	4.004	—	—	—	—
23	1.942	3.935	1.862	3.305	—	—	—	—	—	—
24	—	—	1.966	4.469	—	—	—	—	—	—

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₃

曳航番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋	速度 米/秒	抵抗 疋
	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.
1	.385	.058	.384	.054	.384	.069	.388	.084	.374	.077
2	.461	.081	.452	.078	.445	.091	.451	.107	.454	.109
3	.538	.109	.520	.099	.507	.120	.522	.140	.522	.142
4	.609	.139	.583	.128	.583	.156	.585	.178	.590	.189
5	.688	.175	.677	.180	.656	.199	.651	.220	.657	.234
6	.781	.226	.758	.228	.720	.235	.711	.269	.725	.280
7	.855	.284	.821	.272	.787	.283	.777	.315	.794	.343
8	.915	.330	.892	.332	.852	.343	.844	.377	.864	.414
9	.995	.411	.619	.360	.932	.421	.910	.447	.929	.480
10	1.046	.465	.993	.439	1.000	.513	.985	.551	1.009	.603
11	1.088	.518	1.073	.526	1.081	.636	1.046	.635	1.077	.695
12	1.158	.617	1.161	.667	1.144	.753	1.129	.796	1.142	.854
13	1.209	.706	1.230	.784	1.216	.892	1.217	.999	1.207	1.022
14	1.299	.880	1.315	.970	1.304	1.062	1.288	1.147	1.274	1.146
15	1.370	1.099	1.410	1.262	1.398	1.405	1.361	1.390	1.338	1.341
16	1.453	1.448	1.517	1.704	1.489	1.970	1.452	1.994	1.414	1.812
17	1.505	1.700	1.353	1.074	1.545	2.405	1.452	1.959	1.473	2.349
18	1.584	2.127	1.412	1.272	1.615	2.981	1.523	2.584	1.549	3.057
19	1.665	2.465	1.467	1.505	1.682	3.372	1.599	3.261	1.628	3.841
20	1.743	2.909	1.520	1.756	1.745	3.612	1.685	3.847	—	—
21	—	—	1.589	2.019	—	—	—	—	—	—
22	—	—	1.631	2.225	—	—	—	—	—	—
23	—	—	1.700	2.541	—	—	—	—	—	—
24	—	—	1.777	2.856	—	—	—	—	—	—

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₄

曳航番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸
	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.
1	.396	.059	.381	.051	.383	.064	.390	.076	.379	.079
2	.470	.081	.454	.078	.454	.088	.455	.100	.450	.105
3	.543	.105	.523	.105	.521	.122	.523	.137	.514	.143
4	.613	.135	.600	.135	.597	.162	.594	.175	.577	.174
5	.694	.171	.668	.172	.671	.202	.659	.218	.651	.223
6	.766	.207	.748	.216	.751	.255	.733	.271	.716	.274
7	.841	.258	.811	.262	.829	.317	.807	.333	.797	.343
8	.927	.333	.883	.318	.893	.374	.885	.409	.868	.412
9	1.010	.429	.947	.386	.961	.466	.952	.493	.926	.468
10	1.083	.511	1.024	.484	1.034	.582	1.022	.615	1.009	.621
11	1.112	.547	1.086	.550	1.111	.689	1.085	.698	1.079	.704
12	1.193	.686	1.183	.692	1.184	.839	1.152	.837	1.151	.872
13	1.270	.815	1.258	.846	1.245	.946	1.228	1.045	1.222	1.036
14	1.363	1.039	1.308	.944	1.330	1.154	1.302	1.169	1.302	1.208
15	1.446	1.355	1.386	1.180	1.394	1.375	1.387	1.499	1.366	1.429
16	1.528	1.729	1.444	1.376	1.482	1.911	1.461	1.934	1.447	1.951
17	1.602	2.046	1.522	1.691	1.501	2.077	1.530	2.484	1.499	2.433
18	1.671	2.296	1.595	1.968	1.584	2.593	1.607	3.006	1.574	3.055
19	1.747	2.560	1.684	2.314	1.657	2.885	1.703	3.678	1.646	3.690
20	1.815	2.877	1.769	2.661	1.735	3.333	1.740	3.817	—	—
21	1.890	3.363	1.863	3.052	1.826	3.623	1.728	3.801	—	—
22	—	—	—	—	1.816	3.641	—	—	—	—

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₅

曳航番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸	速度 米/秒	抵抗 噸
	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.
1	.370	.055	.356	.049	.369	.065	.361	.069	.380	.084
2	.436	.078	.423	.073	.437	.092	.428	.097	.439	.105
3	.513	.096	.482	.092	.507	.126	.496	.129	.511	.147
4	.580	.127	.552	.131	.587	.163	.568	.175	.576	.183
5	.656	.160	.616	.152	.652	.199	.625	.211	.648	.234
6	.721	.194	.684	.186	.727	.250	.690	.257	.721	.288
7	.792	.235	.764	.238	.803	.312	.767	.321	.783	.342
8	.860	.285	.831	.293	.884	.388	.834	.386	.869	.436
9	.930	.363	.900	.355	.941	.461	.897	.448	.930	.512
10	1.016	.464	.981	.456	1.012	.590	.975	.583	1.007	.668
11	1.083	.550	1.044	.535	1.093	.714	1.051	.703	1.084	.770
12	1.148	.681	1.130	.677	1.165	.894	1.136	.859	1.150	.949
13	1.208	.809	1.199	.828	1.213	1.037	1.197	1.061	1.237	1.204
14	1.297	.992	1.277	1.012	1.290	1.197	1.268	1.266	1.302	1.335
15	1.369	1.215	1.372	1.257	1.390	1.611	1.346	1.562	1.369	1.735
16	1.492	1.717	1.425	1.458	1.479	2.109	1.385	1.704	1.442	2.166
17	1.397	1.333	1.491	1.702	1.503	2.183	1.486	2.357	1.520	2.826
18	1.539	1.921	1.555	1.954	1.614	2.841	1.556	2.835	1.599	3.469
19	1.585	2.101	1.639	2.257	1.704	3.137	1.638	3.391	1.667	3.940
20	1.709	2.443	1.710	2.405	1.766	3.422	1.703	3.778	—	—
21	1.791	2.726	1.807	2.917	1.785	3.422	—	—	—	—
22	1.880	3.350	1.878	3.427	1.859	3.855	—	—	—	—
23	1.972	4.091	—	—	1.615	2.954	—	—	—	—
24	—	—	—	—	1.522	2.295	—	—	—	—
25	—	—	—	—	1.675	3.071	—	—	—	—
26	—	—	—	—	1.595	2.812	—	—	—	—

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₆

曳船番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.
1	.369	.059	.384	.058	.382	.068	.377	.078	.386	.078
2	.445	.075	.457	.080	.450	.092	.456	.115	.435	.107
3	.509	.103	.525	.108	.529	.126	.518	.141	.499	.147
4	.559	.120	.595	.135	.609	.169	.589	.183	.582	.188
5	.622	.149	.659	.164	.675	.208	.647	.232	.638	.230
6	.702	.185	.722	.198	.756	.262	.719	.280	.708	.274
7	.762	.219	.802	.254	.834	.324	.790	.337	.812	.362
8	.842	.277	.872	.312	.912	.400	.862	.401	.890	.452
9	.910	.334	.903	.343	.904	.401	.921	.471	.961	.550
10	.976	.409	.974	.422	.980	.511	1.003	.600	1.027	.648
11	1.042	.485	1.042	.509	1.038	.589	1.054	.681	1.099	.772
12	1.137	.621	1.114	.612	1.132	.746	1.135	.826	1.176	.982
13	1.199	.737	1.183	.721	1.197	.900	1.163	.901	1.166	.930
14	1.274	.867	1.257	.851	1.257	1.010	1.237	1.098	1.235	1.137
15	1.343	1.052	1.337	1.016	1.351	1.203	1.299	1.227	1.331	1.327
16	1.411	1.283	1.399	1.193	1.409	1.466	1.379	1.471	1.396	1.604
17	1.489	1.636	1.481	1.482	1.500	1.946	1.453	1.839	1.473	2.085
18	1.570	2.051	1.545	1.777	1.585	2.489	1.505	2.172	1.547	2.776
19	1.646	2.378	1.626	2.166	1.647	2.864	1.585	2.926	1.647	3.700
20	1.725	2.881	1.702	2.447	1.714	3.283	1.653	3.415	1.733	4.369
21	1.810	3.343	1.814	3.030	1.778	3.646	1.659	3.427	—	—
22	1.873	3.760	1.877	3.410	1.847	4.116	1.750	4.033	—	—
23	1.948	4.397	1.961	3.928	—	—	—	—	—	—
24	—	—	1.897	3.478	—	—	—	—	—	—

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₇

曳船番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.	速度 米/秒 Sp. m/s	抵抗 K.G.
1	.373	.045	.385	.053	.384	.062	.386	.076	.387	.080
2	.440	.066	.458	.079	.459	.088	.452	.100	.450	.106
3	.513	.091	.524	.102	.535	.127	.538	.146	.518	.143
4	.579	.118	.590	.132	.603	.158	.615	.191	.594	.186
5	.647	.149	.659	.160	.662	.188	.704	.253	.664	.232
6	.716	.185	.734	.204	.734	.240	.761	.297	.730	.281
7	.787	.224	.803	.250	.801	.284	.807	.339	.798	.341
8	.861	.276	.872	.306	.876	.354	.886	.419	.869	.415
9	.943	.359	.946	.387	.948	.436	.945	.503	.945	.513
10	1.019	.462	1.014	.486	1.009	.562	1.014	.641	1.013	.675
11	1.084	.548	1.087	.572	1.094	.670	1.080	.741	1.102	.784
12	1.151	.645	1.152	.677	1.163	.784	1.172	.913	1.177	.937
13	1.196	.715	1.232	.802	1.237	.948	1.242	1.069	1.244	1.118
14	1.282	.862	1.308	.961	1.300	1.073	1.324	1.260	1.317	1.265
15	1.343	1.040	1.389	1.143	1.313	1.296	1.396	1.570	1.397	1.552
16	1.433	1.278	1.457	1.358	1.449	1.552	1.468	1.893	1.481	2.108
17	1.516	1.592	1.540	1.602	1.499	1.875	1.547	2.462	1.491	2.213
18	1.603	1.840	1.617	1.846	1.577	2.246	1.613	2.933	1.555	2.671
19	1.664	2.014	1.699	2.036	1.653	2.659	1.683	3.284	1.634	3.203
20	1.743	2.351	1.710	1.111	1.729	2.830	1.769	3.641	1.703	3.624
21	1.835	2.689	1.792	2.344	1.802	3.154	—	—	1.782	4.038
22	1.941	3.430	1.861	2.806	1.887	3.636	—	—	—	—
23	—	—	1.952	3.509	—	—	—	—	—	—
24	—	—	2.006	4.161	—	—	—	—	—	—

第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M_s

曳船番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩
	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.
1	.356	.048	.376	.057	.372	.065	.376	.082	.410	.098
2	.420	.066	.450	.076	.444	.087	.446	.102	.494	.135
3	.489	.089	.530	.110	.523	.122	.520	.149	.579	.183
4	.561	.119	.594	.145	.589	.159	.600	.191	.654	.234
5	.630	.152	.663	.172	.652	.195	.670	.241	.734	.287
6	.698	.187	.745	.213	.726	.245	.745	.294	.795	.340
7	.776	.232	.816	.266	.795	.298	.817	.363	.864	.408
8	.852	.286	.882	.320	.867	.367	.895	.454	.944	.508
9	.924	.356	.920	.362	.932	.436	.985	.601	1.024	.675
10	1.016	.473	.955	.417	1.005	.563	1.055	.728	1.098	.794
11	1.074	.539	1.037	.527	1.084	.690	1.154	.895	1.175	.972
12	1.166	.680	1.098	.598	1.170	.845	1.213	1.052	1.253	1.167
13	1.222	.771	1.180	.740	1.145	.792	1.268	1.159	1.324	1.317
14	1.311	.923	1.240	.848	1.222	.950	1.318	1.301	1.401	1.557
15	1.373	1.057	1.324	1.027	1.285	1.058	1.386	1.481	1.477	1.944
16	1.444	1.300	1.404	1.208	1.353	1.238	1.473	1.881	1.549	2.571
17	1.538	1.631	1.506	1.509	1.441	1.535	1.548	2.363	1.529	2.389
18	1.640	2.029	1.570	1.793	1.509	1.886	1.611	2.797	1.615	3.109
19	1.676	2.167	1.505	1.546	1.579	2.344	1.716	3.415	1.695	3.701
20	1.762	2.533	1.608	1.961	1.654	2.752	1.791	3.927	—	—
21	1.833	2.863	1.663	2.247	1.735	3.073	—	—	—	—
22	1.888	3.137	1.732	2.387	1.785	3.251	—	—	—	—
23	1.994	4.146	1.840	2.913	1.842	3.692	—	—	—	—
24	1.948	3.605	1.936	3.434	1.847	3.718	—	—	—	—
25	—	—	1.710	2.328	—	—	—	—	—	—

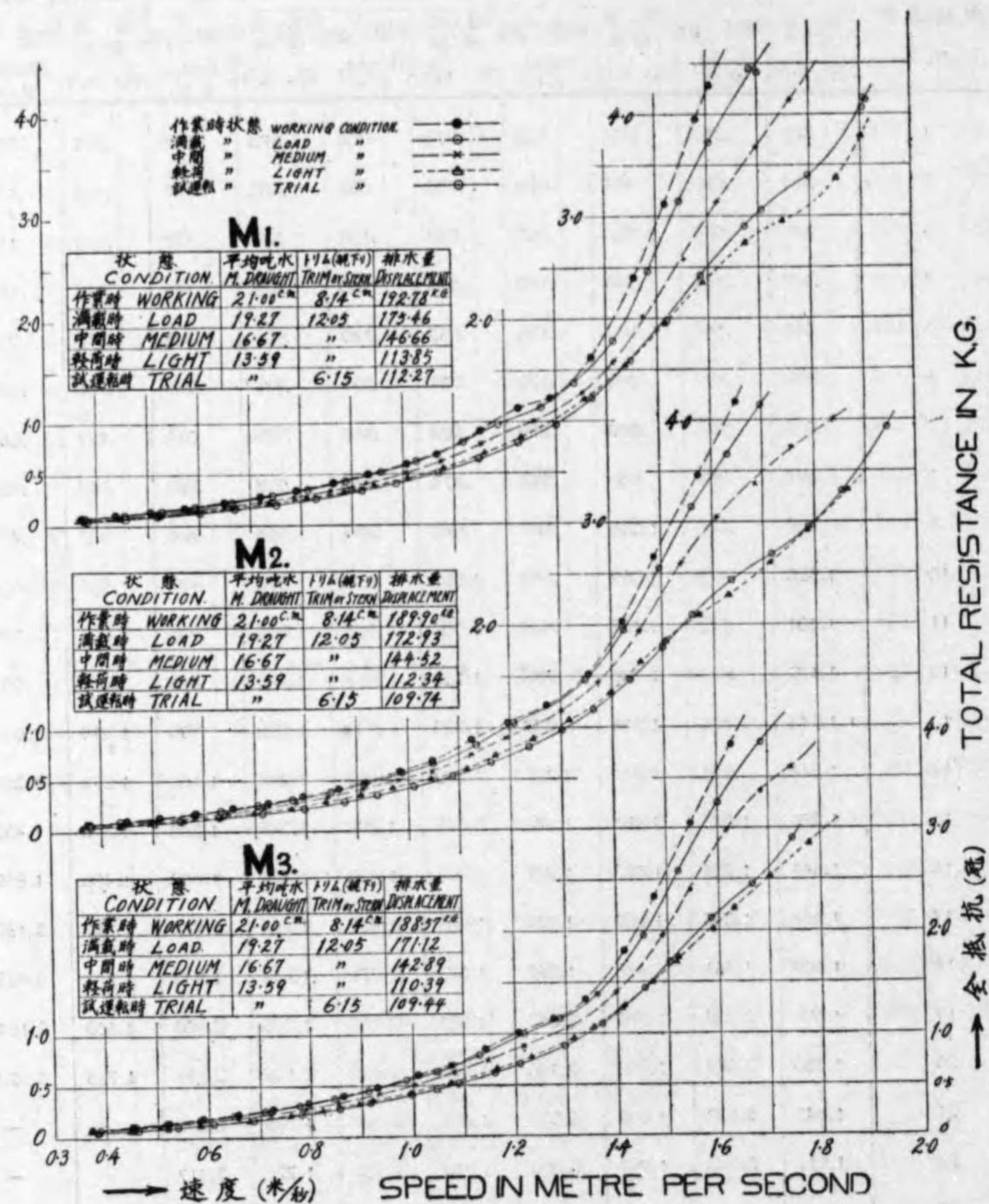
第3表 速度と抵抗

Table 3. Sp.~Resist. M₀

曳船番號 No.	試運轉吃水 Trial draft		輕荷吃水 Light draft		中間吃水 Medium draft		滿載吃水 Load draft		作業時吃水 Working draft	
	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩	速度 米/秒	抵抗 瓩
	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.	Sp. m/s	Resist. K.G.
1	.386	.053	.381	.053	.378	.056	.372	.076	.394	.088
2	.437	.060	.454	.073	.450	.088	.440	.100	.463	.116
3	.516	.085	.532	.107	.520	.120	.514	.137	.544	.157
4	.582	.111	.588	.132	.592	.160	.582	.176	.614	.198
5	.660	.144	.685	.176	.653	.189	.637	.206	.683	.248
6	.738	.189	.772	.229	.727	.239	.711	.260	.746	.296
7	.806	.223	.860	.299	.798	.287	.779	.313	.827	.368
8	.875	.280	.941	.384	.874	.361	.855	.388	.894	.438
9	.950	.360	1.010	.502	.947	.459	.916	.463	.932	.494
10	1.020	.475	1.097	.604	1.018	.611	.998	.634	.995	.652
11	1.101	.573	1.183	.742	1.088	.712	1.056	.745	1.076	.779
12	1.177	.691	1.256	.877	1.152	.813	1.143	.887	1.153	.921
13	1.244	.806	1.316	.957	1.222	.949	1.202	.994	1.219	1.074
14	1.316	.931	1.401	1.131	1.282	1.068	1.268	1.158	1.299	1.256
15	1.386	1.096	1.451	1.246	1.347	1.208	1.348	1.348	1.376	1.457
16	1.445	1.266	1.523	1.478	1.413	1.433	1.429	1.650	1.456	1.819
17	1.536	1.545	1.620	1.838	1.467	1.617	1.464	1.795	1.513	2.180
18	1.604	1.761	1.696	1.998	1.534	1.971	1.494	1.942	1.578	2.693
19	1.696	2.039	1.770	2.353	1.581	2.180	1.576	2.400	1.660	3.160
20	1.780	2.349	1.850	2.740	1.666	2.529	1.629	2.688	1.738	3.572
21	1.842	2.620	1.909	3.079	1.695	2.620	1.705	3.092	—	—
22	1.913	3.313	1.993	3.807	1.754	2.900	1.773	3.417	—	—
23	1.985	3.712	—	—	1.812	3.118	1.850	3.896	—	—
24	1.912	3.230	—	—	1.898	3.726	—	—	—	—

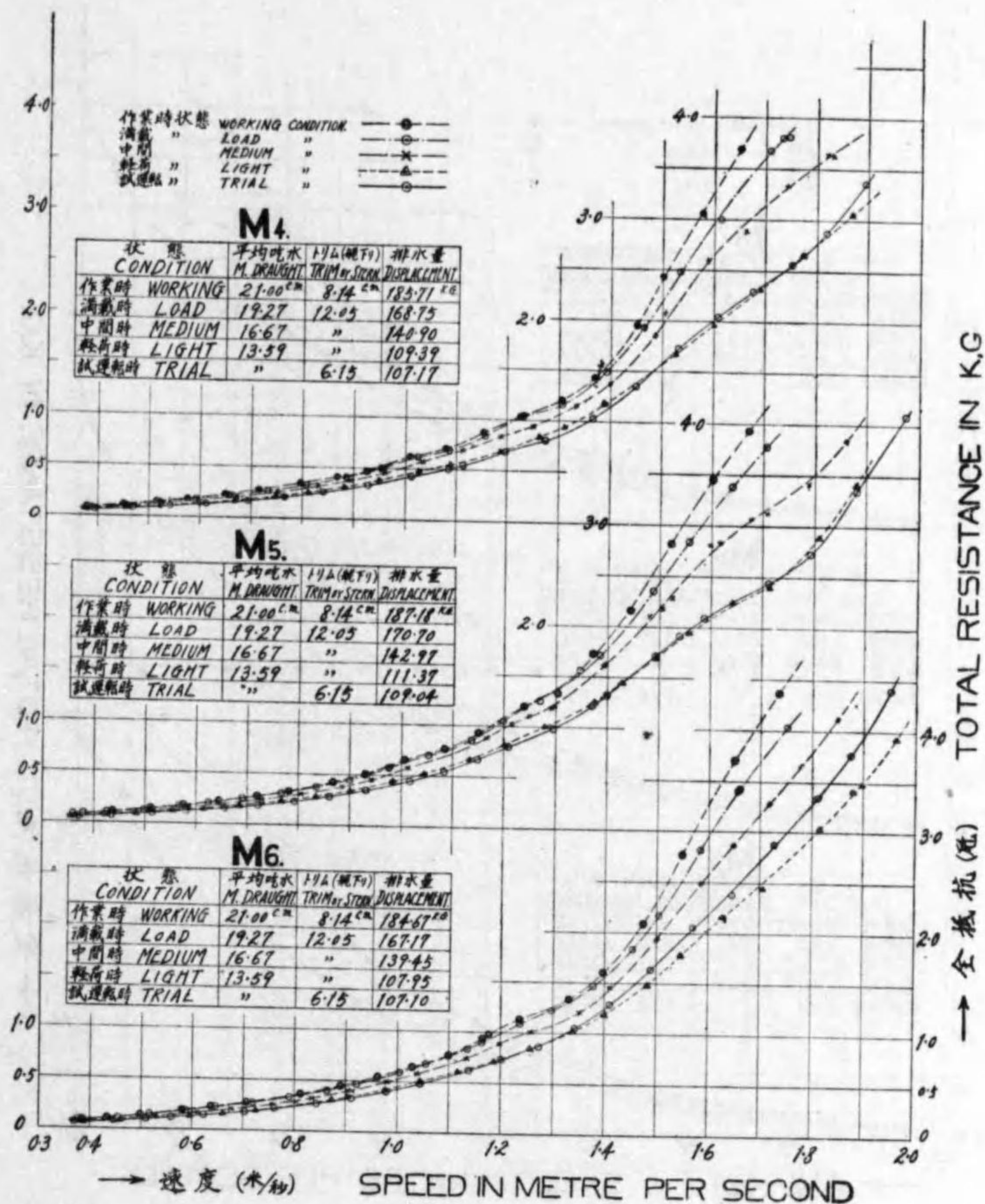
第3圖 各模型船の抵抗曲線(その一)

Fig. 3. Resistance Curves. I



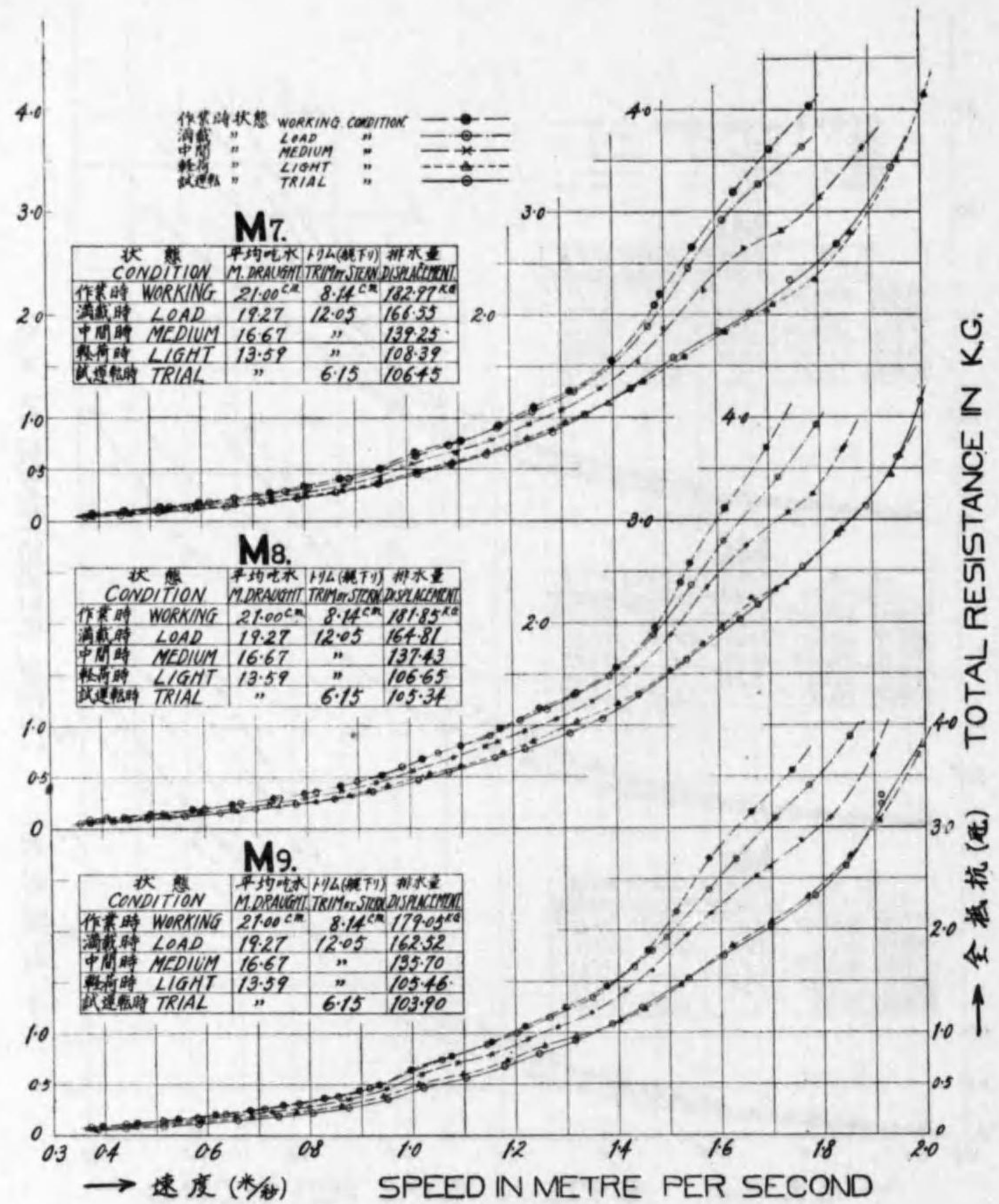
第3圖 各模型船の抵抗曲線(その二)

Fig. 3. Resistance Curves. II



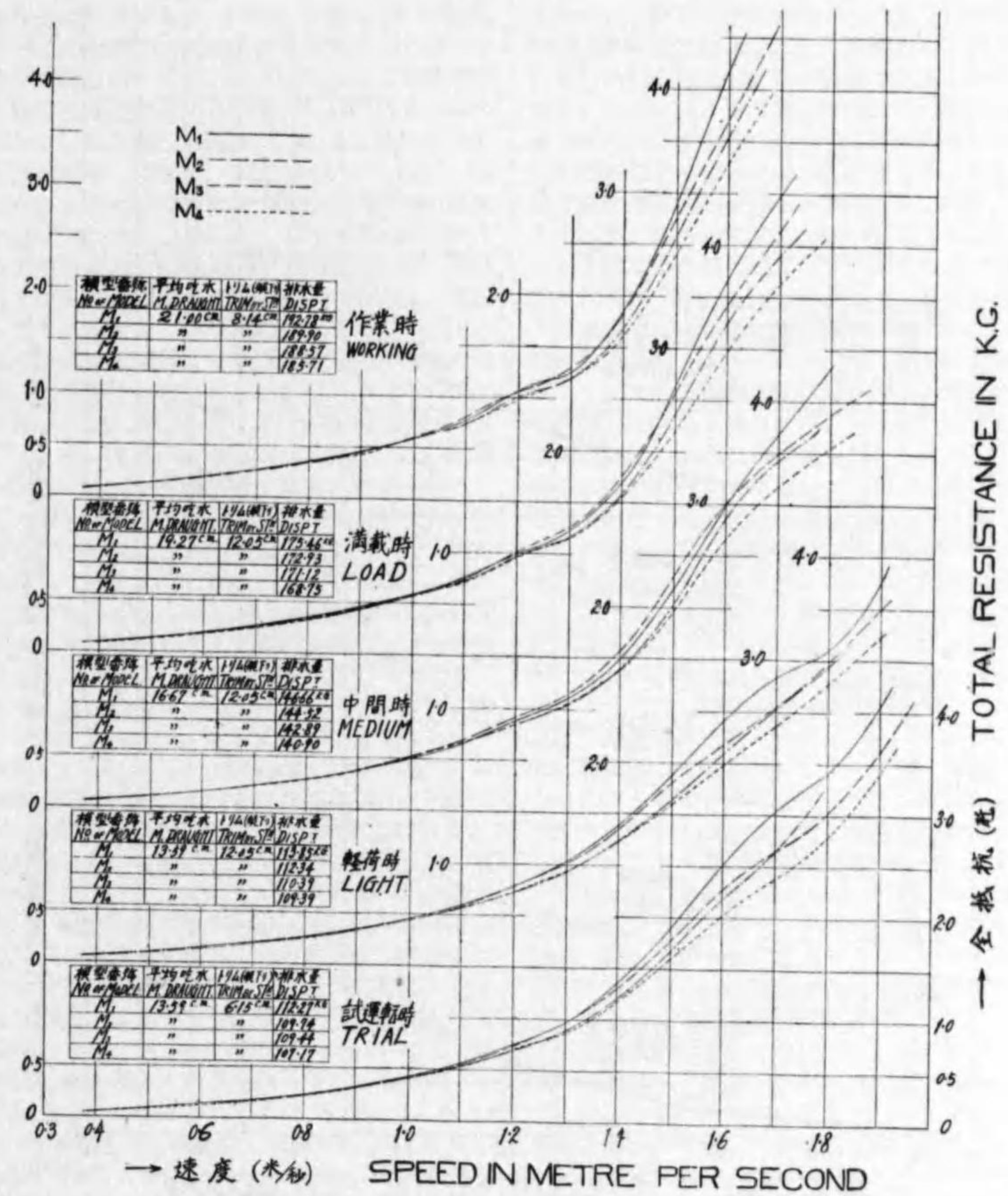
第3圖 各模型船の抵抗曲線(その三)

Fig. 3. Resistance Curves. III



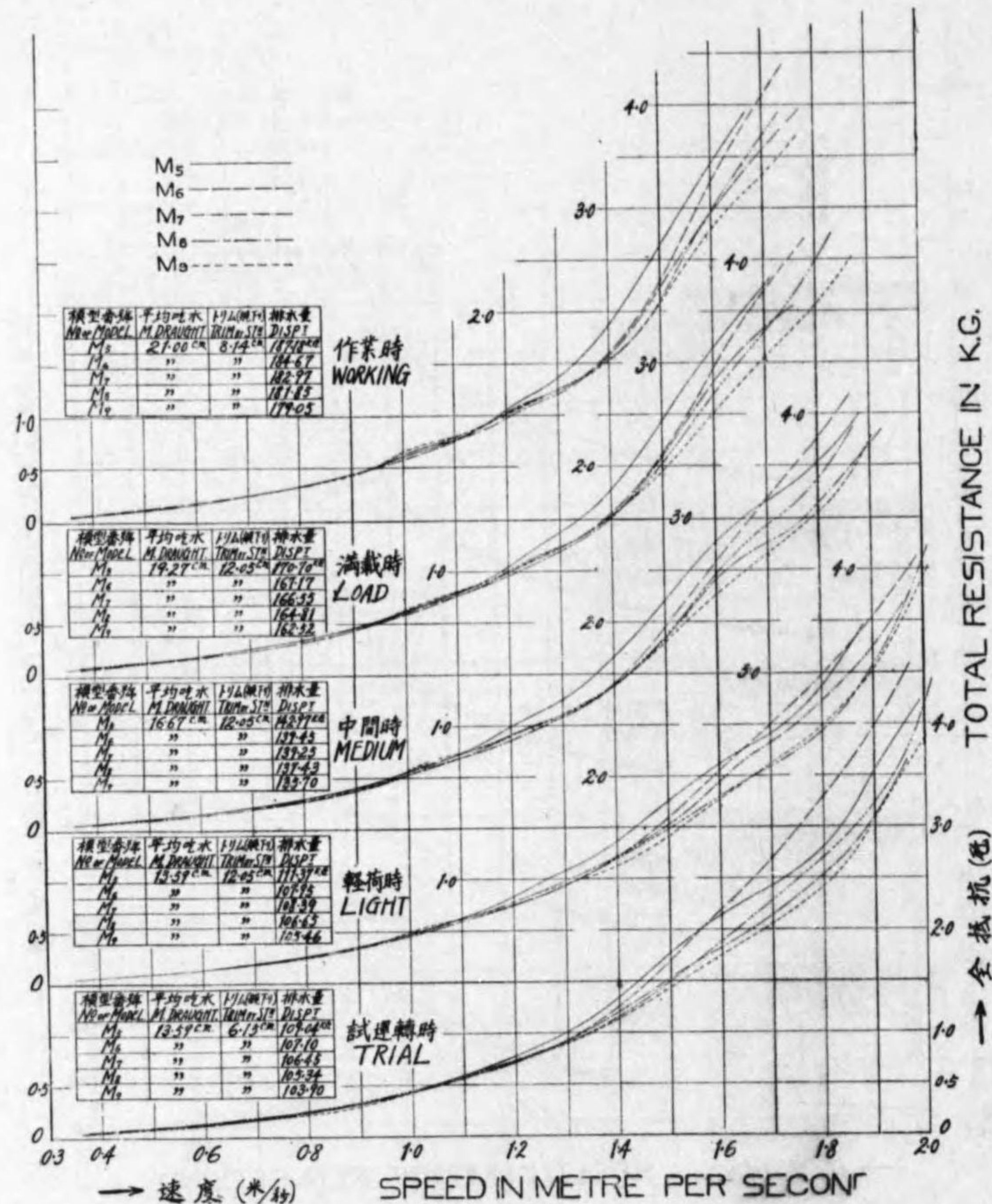
第4圖 各抵抗曲線の比較(その一)

Fig. 4. Comparison of Resistance Curves. I



第4圖 各抵抗曲線の比較(その二)

Fig. 4. Comparison of Resistance curves. II



よりは抵抗の少いことを表はして居るけれども目立って抵抗の少くなるのは1.1米/秒邊からそれより追々とその度を増し、1.4米/秒邊では10%、1.7米/秒邊で約12%も元型より抵抗少くなることを示して居る。

之れ以下の速度では M₂ よりも抵抗少であるが、之れ以上の速度では M₂ の抵抗より急に大になるばかりでなく、1.85米/秒邊で M₁ の抵抗と等しくなるか、或は之れを凌駕するであらうやうな勢を示して居る。M₄ の抵抗は實驗速度の殆ど全範圍に於て M₁, M₂, M₃ の抵抗よりも少であり、只1.2米/秒附近で M₂ より僅かに大なる抵抗を示して居る。1.4米/秒では約14%、1.6米/秒では約20%も元型 M₁ より減少せる抵抗を見せて居るが、實船としての之等速度に對する相應速度は、9.73 浬/時 (5.009 米/秒) 及び 11.121 浬/時 (5.725 米/秒) となるのである。漁船としての速度は、先づ現在の處 1.6米/秒以下の模型速度に相對應するものが、實船の普通速度であると見ねばなるまい。第4圖(その二)に就いて同じ條件に對する抵抗曲線を調べて見ると、M₃ は 1.0~1.35 米/秒で元型 M₁ (第4圖(その一)) よりも幾分抵抗が大になつて居り、1.4 米/秒以上の速度では急速に抵抗減少を示して、1.7 米/秒では20%以上も元型より少い抵抗を示して居る。然し實船の普通使用速度に相當するであらう處の 1.1~1.5 米/秒附近では元型よりも大體に於て大なる抵抗を示し、少い場合でも大した減少にならぬことは注意すべき事である。M₂, M₃ に比較しては、1.5 米/秒までは M₂ より大、約 1.57 米/秒までは M₃ よりも大なる抵抗を示して居る。M₄ に比しては、凡ての實驗速度範圍に於て抵抗大になつて居り、斯様な M₅ の如き變形は曳航抵抗を減少せしめる事、案外少いものであることを思はしめる。M₆ に就いて見ると、之れは 1.6 米/秒邊より低速度で M₂ より幾分少い抵抗を示し、M₃ よりは幾分大なる抵抗を示して居る。M₄ に比較しては、殆ど全實驗速度範圍で抵抗大となつて居る。そして此の M₆ は元型と M₄ 型との殆ど中間を走る曲線となつて居る。M₇ は、1.4 米/秒附近まで M₃, M₄ より幾分大なる抵抗を示して居るが、それ以上では相當減少して、1.6 米/秒~1.7 米/秒では約9%も M₄ より少くなつて居る。M₈ は、1.2 米/秒近くまで M₁ よりも大なる抵抗を示して居り、1.35 米/秒、位まで M₃, M₄ よりも大なる抵抗を示して居るが、それより大なる速度では之等より少くなり、1.3 米/秒~1.54 米/秒で

M₇ よりも少く、それ以上の速度では M₇ よりも大となるが M₄ よりは少で、M₇ と M₄ の中間を行く曲線となる。M₉ は船艙共最大20%の減幅を行つたものであるが、1.37 米/秒以下では M₄ よりも抵抗大で、それ以上の速度に於て他の何れの模型よりも抵抗少くなる。

輕荷吃水の場合以下順次、同様な觀察を進めて行くと、何れの吃水條件に於ても 1.1 米/秒~1.4 米/秒附近では M₃ の抵抗が豫想以上の大きい値を示し、好ましからぬ變形であることが思はれる。M₃ は、排水量の減少船細の場合よりも遙に大で、吃水條件に依つては船極細とせるものに匹敵する排水量減少ともなるが、以上の速度範圍で抵抗減少量が他模型に比して著しいものあり、變形として他の變形模型よりも好ましいものである様に見える。中間吃水及び重荷吃水に於て M₂ が 1.3 米/秒~1.4 米/秒を中心とする速度で M₁ よりも大になつて居ることは注目し値することと思はれる。その他第4圖を通觀して、1.05 米/秒附近に M₆ に對する抵抗曲線の所謂ハンプらしきものが、試運轉吃水に對するもの以外の何れの曲線にも見られることが目立つ。之れ程著しくはないが、M₇, M₈ 等にも同じ速度附近で幾分類似の曲線隆起を示す傾向が見られる。また減幅をなしたものは、船の長さが短縮したと同様の結果を示して、抵抗曲線のハンプやホローが船艙を削られる程度に應じて低速度に變位する傾向が認められるであらう。M₉ は 1.4 米/秒以上の速度では他の何れの模型船よりも何れの條件に於ても抵抗少くなるが、以下の速度では一般に他の模型よりも好ましくない形と云へやう。M₅ も M₆ も船を極細にしたものであるが、之れが減幅の施された部と元型のまゝの所とに凸起を残し造波作用を大にする爲め之れ等の抵抗大になるであらうかとも考へられるが、それ丈では 1.5 米/秒以上の高速度で、之れ等の抵抗著しく少になることが説明し難い。恐らく船の有効長とでも云ふべきものゝ變化する結果と造波作用との合成的結果と見るべきであらうと思ふ。

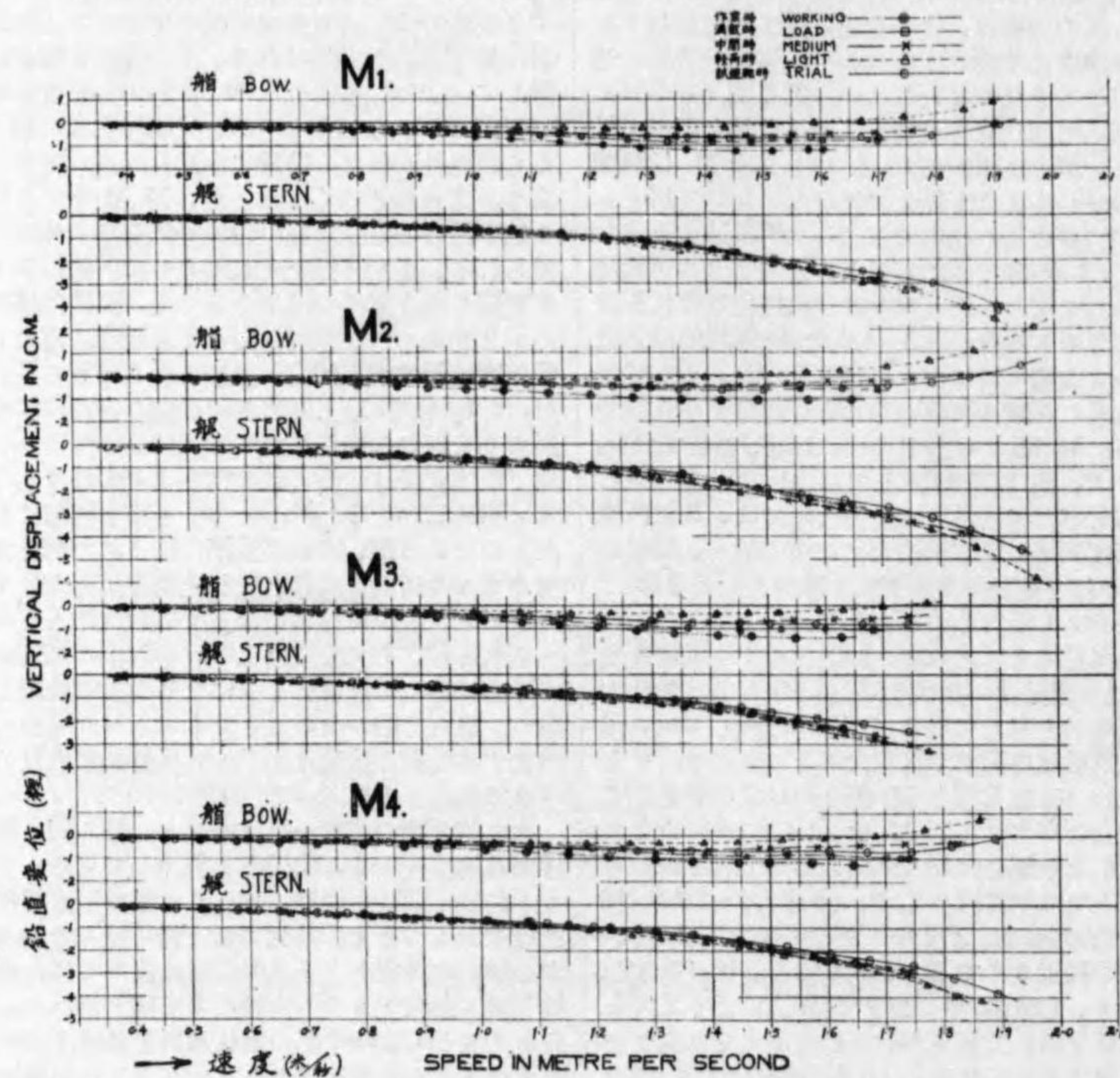
次に第3圖の速度~抵抗曲線と、第5圖に掲げた速度~トリム曲線とを對照して見る。トリム曲線と云つたのは、正しくは船艙鉛直變位曲線と云ふべきで、前回には左様に呼んで居るが、茲では便宜上トリム記録器に依りて得た曲線と云ふ意味でトリム曲線なる名稱を用ひる。只トリムと云ふ時は船の前後傾斜を意味するものであることは勿論である。此のトリム曲線は

船の中央横断面から各105厘の距離で記録測定された船幅各の鉛直変位である。抵抗曲線が速度の増すに連れて急に向上すると、それに相對應してトリム曲線が向下し、その間に明瞭な關係ある事は以前の報告にも述べた處であるが、でも明かに認め得るであらう。同じ條件では抵抗の大なるものは概して、船幅即ち全體としての下降も大であると云へる結果を示して居る。之れは排水量の異なるものは抵抗も大であり船全體としての下降も大であると見る事も出来、此の間の流體力學的機構も大體想像が出来やう。トリム曲線を通観すると、艀の下降は船の下降よりも大であり、各模型による下降は艀に於ける方には大差なく、船に於ける方は低速度

から既に模型に依る差異を示して、其大小不同が著しい。船は此の實驗では初めの低速度から或る速度まで速度が大になるに従つて下降の度を増して行くが、或る速度以上になると上昇を見る様になり、それが追々著しくなりて遂には始めの靜水中に於ける位置よりも高くなる。斯様な上昇を起す所の船の速度は、初めのトリムや吃水、又模型の形狀等に依つて異なることは當然だらうとは考へられる。何れの模型に於いても輕荷條件では、船の下降少く、其上昇の起るのも低速度から始まり、又靜水状態よりも高位になる事も他の條件の場合よりも低速度で起つて居る。之れに反して作業時條件に於けるものは船の下降最も大であり、實驗範圍では上昇を

第5圖 速度〜トリム曲線(その一) (頁から各105厘の位置に於ける上下變位)

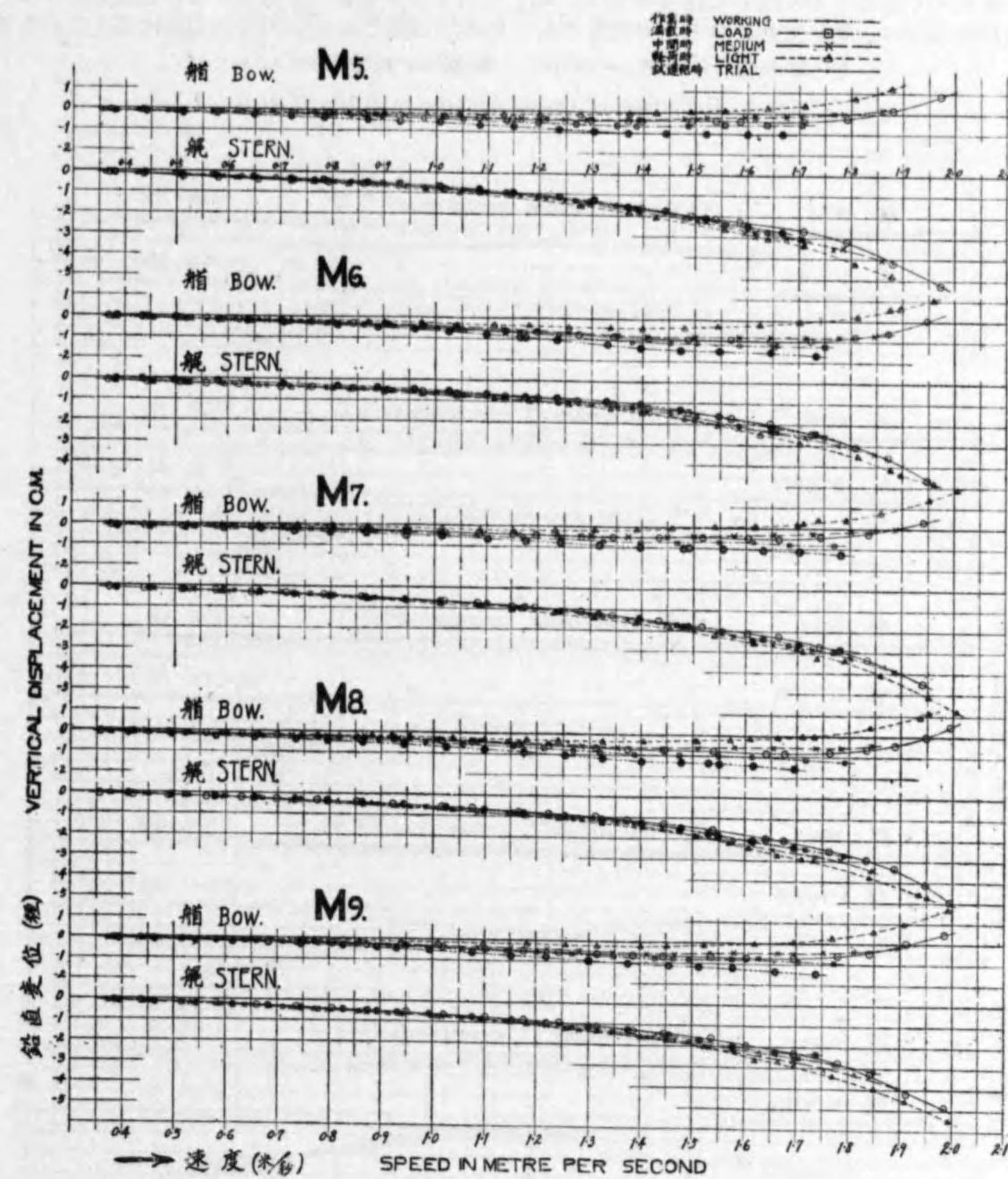
Fig. 5. Vertical displacement of bow & stern. (measured at the distance 105 cm from 頁) I



第5圖 速度〜トリム曲線(その二)

(頁から各105厘の位置に於ける上下變位)

Fig. 5. Vertical displacement of bow & stern. (measured at the distance 105 cm from 頁) II



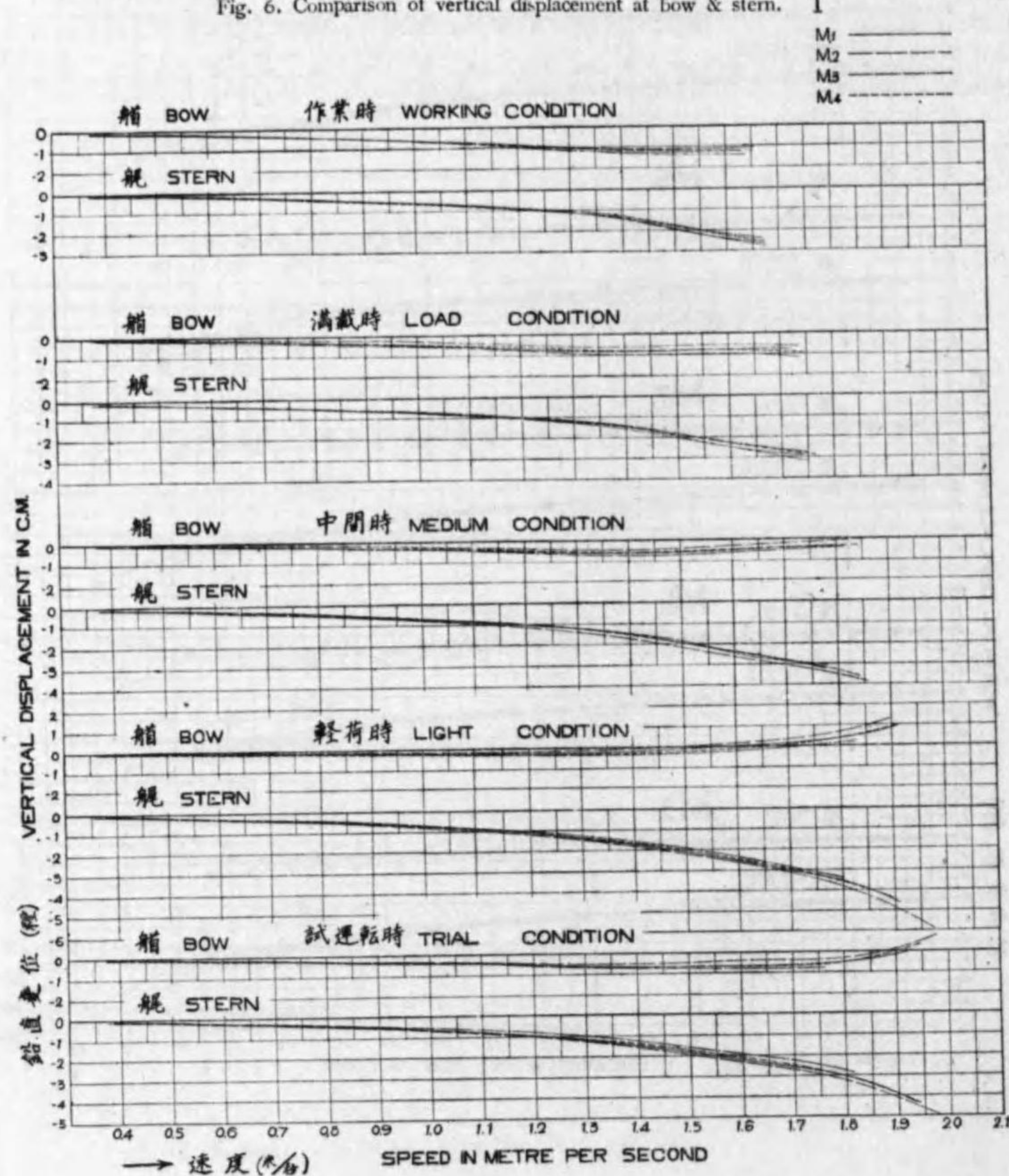
起す速度に達しなかつた位である。輕荷條件で船の下降少きは、排水量少い事や始めのトリムが大であつたことに依るであらうし、作業時條件では之れに反して、排水量大であり、始めのトリム比較的少である爲め、船の下降大なるを示したものであらう。艀の下降最も少いは試運転條件に於けるものであるが、之れは始めのトリム最も小なることに因ると見られやう。此の實驗範圍では、總じて始めのトリム大なるもの

のは速度を増すに従つてトリムを益々増大する傾向あり、始めのトリム小なるものは此の向傾少いと見られる。

又排水量の大なるものは速度と共にトリムが増大する程度少い様であり、またトリム變化の各條件に依る差異は、主として船が昇降する差異に依ると見られる。抵抗の著しく増大する所ではトリムも著しく増大するが、此の時トリムの増大は艀下りが主因である様に見えるのも注

第6圖 速度～トリム曲線の比較(その一)

Fig. 6. Comparison of vertical displacement at bow & stern. I



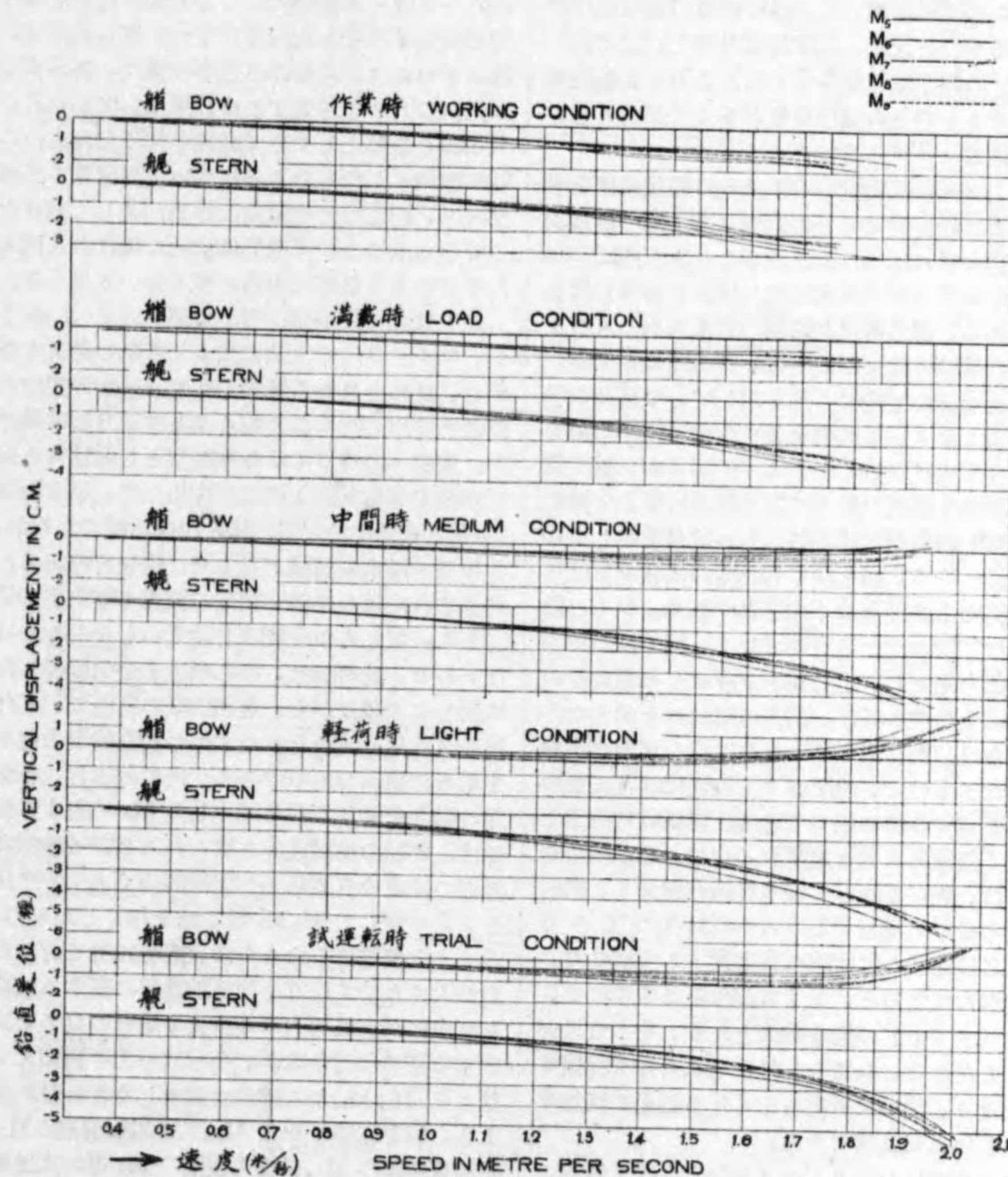
目に値しやう。

各條件毎に各模型のトリム曲線を比較検討する爲めに第6圖を作成したが、同圖(その一)に依つて見ると、模型 M₂ が何れの條件の場合でも他の模型に比して船の下降が最も少く、反對に艀の下降では首位なるを示して居る。即ち船を細くした事の爲めに船の下りは少くなり艀

の下降が大になつた事が見られる。之は船の後半の浸水部の周りに於ける水壓の減少が、船部に於ける水壓減少よりも効果的になる事を表はして居ると見られやう。此の現象は同圖(その二)に於ける M₅ の曲線でも見られる。即ち船を極細にした爲めに船の下降は少く、各模型中の最少を示し、艀の下降は反對に特に著しく大

第6圖 速度～トリム曲線の比較(その二)

Fig. 6 Comparison of vertical displacement at bow & stern. II



となつて居る。之れに對して艀を細くする場合は艀の下降を増し艀の下降を減少する傾向ある事は M_3 及び M_6 に對する曲線から現はれ、艀を細くした場合は速度増加に伴ふトリムの増大も明に少なくなつて居る。尙他の模型に就いても同じ因果關係を現はす傾向が認められるであらう。また第4圖(その二)の抵抗曲線と對照で見ると、試運轉吃水に於て M_5 の抵抗曲線が、 M_6 の抵抗曲線よりも1.6米/秒以上で著しく下つてゐる事に對照して、 M_6 の艀が他の條件に於けるものと比較して下降案外少く、之に對して M_6 の艀は他の條件に於けるよりも、他模型に對するものとの艀位置が下つて居るなど、また注目し値する事であらう。

以上の様な艀變形とトリムの變化或は全體としての鉛直變位等との關係は第7圖の横截面積曲線を見ればベーカー及びケントの兩氏が1913年に發表された論文に照して見て首肯し得る所がある。即ち兩氏が艀の肥えて居るもの、周りの流の状態に對しては、壓力曲線が艀に近い所で急に下降する壓を示して、減壓部の範圍が廣くなり、又周圍全體に對する減壓の總合的度合も大になることを述べて居るが、茲の實驗の結果も艀の肥えて居る程度に應じて減壓の範圍が艀端に擴がるらしい結果を示して居ると云へやう。艀を細くしたものは艀を下げる原動力たる減壓を少くする事であり、かくしたものは下降少くなる計りでなく、艀下降の釣合に變化を來たし、之を益々下降せしめ艀はその爲めに上昇する様な、偶力の現はれを示すことにならう。艀を細くせるものは此の反對の現象を見せるわけで、前記のトリム變化は凡て此の事を裏書する様に起つて居る。尙ほ茲に注意して置く價值ある事と思はれるのは、艀が細められれば、艀が下降して掃水容積が増加し、抵抗も之に従つて増加すると考へられさうであるが、之は速度の低い時に丈事實として現はれ、速度が大になると、トリムが大なるものには、揚力(リフト)の働きが大となり、その効果が著しくなると、全體としての吃水も掃水容積も少くなり、従つて抵抗も小くなる結果に到達するらしいと云ふ事である。

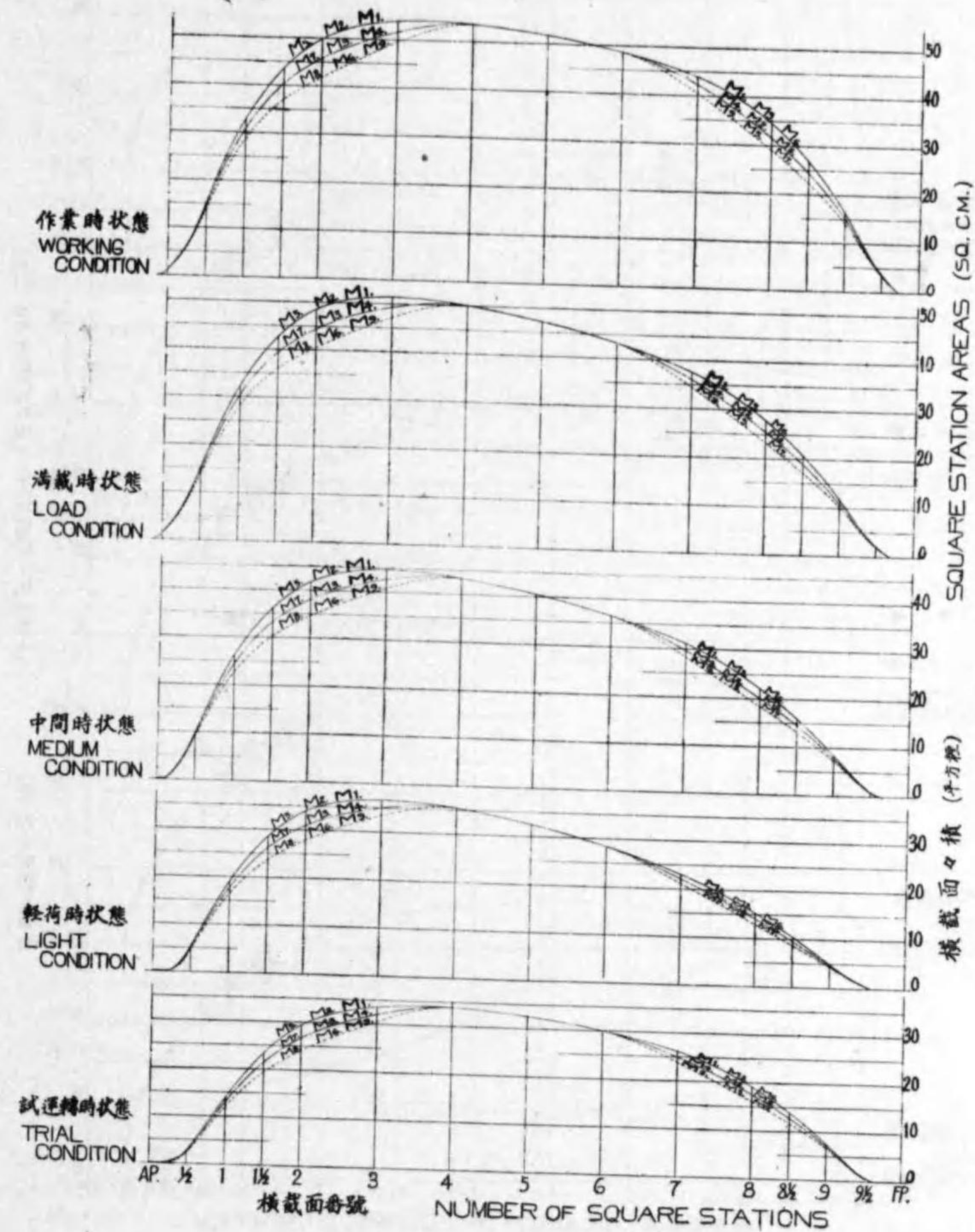
第8圖にはハーフガース曲線と名付けて横截面

と浸水表面との交はりの線の長さの半分を縦軸に採つた曲線を掲げてあるが、之も大體に於て第7圖と同様に船の周圍の壓力分布に對する推察に役立つものである。而して流線流束の集散の様態を察するには、此方が幾分便利であるかも知れない。ガース曲線から見ても艀の方でガースが減ぜられると艀の下降を來たし、艀の方でガースが減ぜられると艀の下降を見ると云へる。然し第7圖の横截面積曲線にしても第8圖のハーフガース曲線にしても流線や流束を唯一的に決定する様な表現にはなつて居らぬので、各ステーションに於ける之等の値は、各其丈では抵抗の大小を豫想するに効果少いであらう。只曲線を全體として見て艀を細くしたものの、特に極細にしたものなどに於いて異常なる凸處が残り、時としては造波の作用が著しく表はれるであらうこと、又渦動的抵抗の現はれる因をなすであらう事等は想像に難くないと思へる。

以上は凡て模型船に對して述べたのであるが、フルード氏の方法に依りて實船の抵抗を算出し、更にそれから速度(浬/時)一有效馬力の關係を算出したものを第4表及び第9圖に掲げた。實船への換算には各種船型とも海徳丸と同長の船であると云ふ假定を採用した。第9圖は第4圖と大體に於いて同様な曲線比較になるが、各模型で浸水表面積が異なるだけ幾分有效馬力に換算された後の比較が相互の關係を變化する筈である。然しその程度は勿論太いものではないので、此の圖は、寧ろ噸數を幾何減少したに對して大體ながら、幾浬/時の速度で、どれ程の有効馬力減少を來たすかの實際的概念を示す爲めに役立つものである。之に依ると、各條件の場合を通じて艀を細くした M_3 に對する曲線は、普通の使用速度と見られる8.5~10浬/時附近の速度で有效馬力が比較的少なくなつて居る。之に對して M_2, M_5 等の艀を細くしたものは、或は之を極細にしたものは、之等速度で有效馬力が大になつて居る。勿論推進器に關する試験をせずには行かぬが、今有效馬力の範圍丈で見ると M_2, M_5 なる變形は望ましくない様に見える。艀を極細にせる M_6 、又艀極細艀細の M_7 、艀細艀極細の M_8 、艀細共極細の M_9 等は高速度

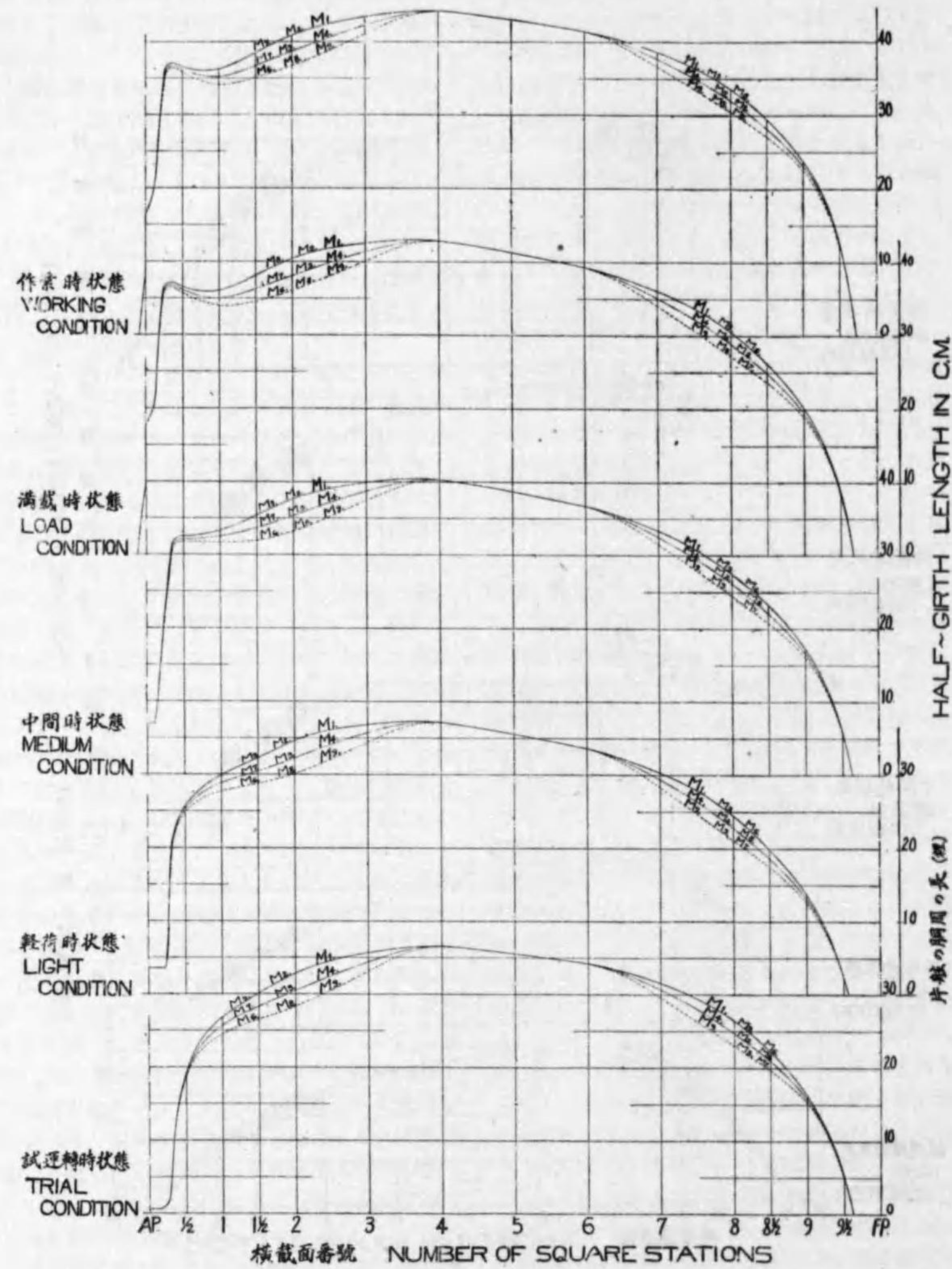
第7圖 横截面積曲線

Fig. 7. Sectional area Curves.



第8圖 模型船のハーフガース曲線

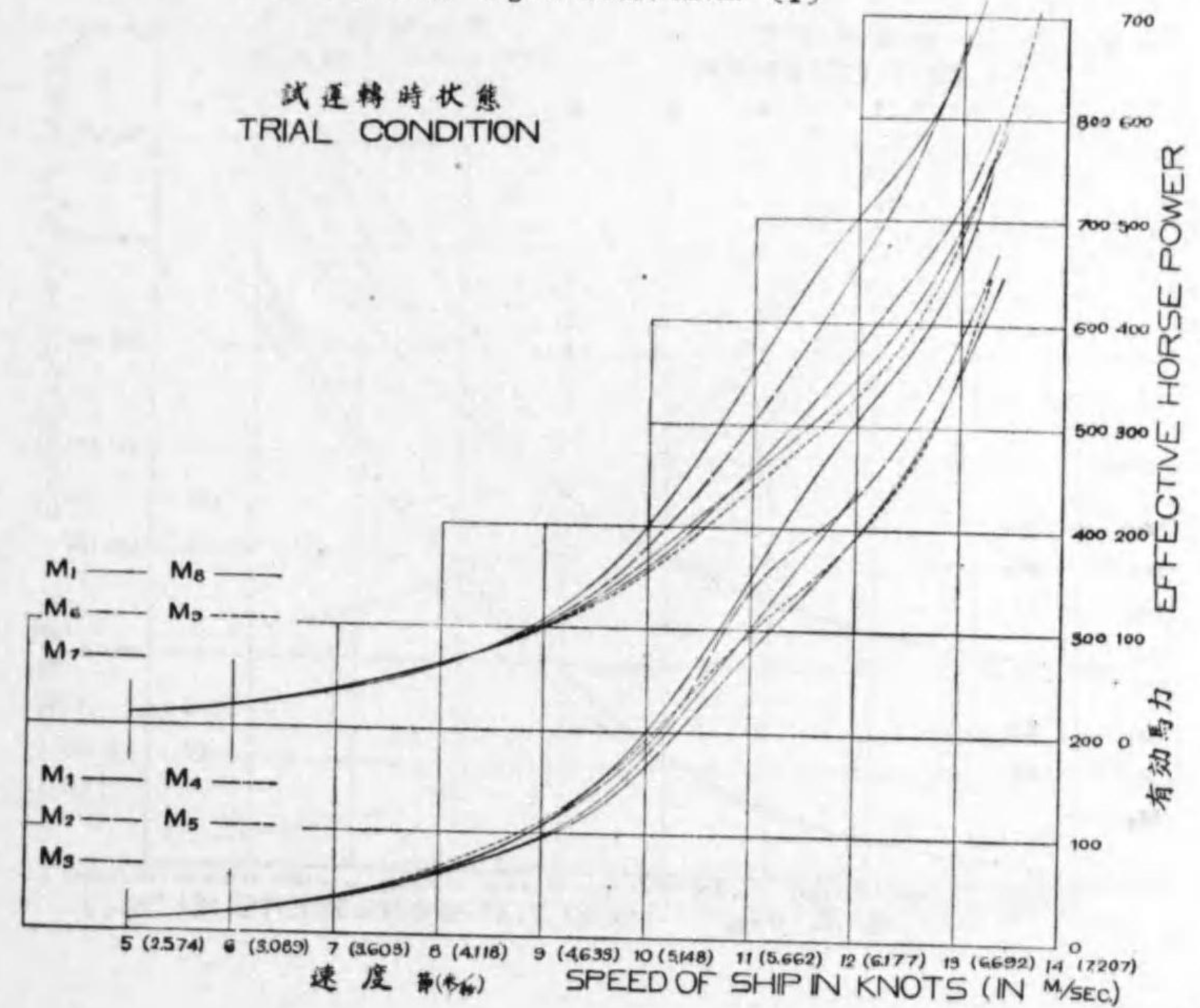
Fig. 8. Half girth curves of Model ships.



第4表 實船の速度に對する有効馬力 (附排水量1噸當り有効馬力)
Table 4. E.H.P. for actual ships. (& E.H.P./ΔTon)
(I) 試運転吃水 Trial draft.

船型 Type	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉
速度 Speed 米/秒(哩/時)									
m/s (k)	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP
1.431(2.778)	1.96	1.99	2.38	2.05	2.46	2.44	1.95	2.27	2.17
1.789(3.475)	3.46	3.38	3.77	3.65	3.66	4.09	3.01	3.76	3.13
2.147(4.171)	6.01	5.67	6.25	5.84	6.11	6.13	5.62	6.21	5.80
2.505(4.866)	9.89	9.25	10.06	9.29	10.48	10.11	9.43	10.75	9.13
2.862(5.560)	15.19	14.28	15.43	14.54	15.07	15.78	14.92	16.58	14.21
3.220(6.255)	23.36	22.13	23.58	22.74	23.99	24.03	23.51	24.26	19.94
3.578(6.951)	35.30	34.11	34.27	34.12	35.43	35.43	36.26	37.28	36.78
3.936(7.646)	51.06	50.83	49.21	48.79	53.81	52.55	53.11	54.32	52.73
4.294(8.342)	(0.2115)	(0.2154)	(0.2091)	(0.2117)	(0.2295)	(0.2282)	(0.2320)	(0.2398)	(0.2360)
4.651(9.035)	75.05	74.99	71.27	71.24	80.75	74.84	74.33	74.92	74.11
5.009(9.730)	(0.3109)	(0.3178)	(0.3029)	(0.3091)	(0.3444)	(0.3249)	(0.3248)	(0.3308)	(0.3317)
5.367(10.426)	110.57	109.93	99.81	96.85	114.93	106.38	103.69	102.06	100.87
5.725(11.121)	(0.4580)	(0.4658)	(0.4241)	(0.4203)	(0.4902)	(0.4619)	(0.4530)	(0.4506)	(0.4515)
6.083(11.817)	169.36	161.54	149.18	141.84	167.03	154.88	146.73	141.28	137.96
6.440(12.510)	(0.7015)	(0.6846)	(0.6338)	(0.6154)	(0.7124)	(0.6725)	(0.6411)	(0.6238)	(0.6175)
6.798(13.206)	260.60	241.54	227.34	214.71	238.22	229.72	204.57	197.79	189.76
7.156(13.901)	(1.0794)	(1.0236)	(0.9660)	(0.9316)	(1.0160)	(0.9975)	(0.8938)	(0.8732)	(0.8493)
7.514(14.602)	372.12	335.38	319.54	294.35	310.58	320.51	262.60	271.50	249.76
7.872(15.303)	(1.5413)	(1.4213)	(1.3577)	(1.2772)	(1.3246)	(1.3916)	(1.1473)	(1.1986)	(1.1180)
8.230(16.004)	480.86	412.53	410.42	370.87	372.87	427.14	326.74	351.62	312.10
8.588(16.705)	569.42	498.62	—	460.01	456.54	550.46	411.19	443.86	391.73
8.946(17.406)	719.25	633.85	—	599.06	619.85	706.02	539.17	563.22	537.65
9.304(18.107)	—	—	—	—	—	—	—	785.13	—

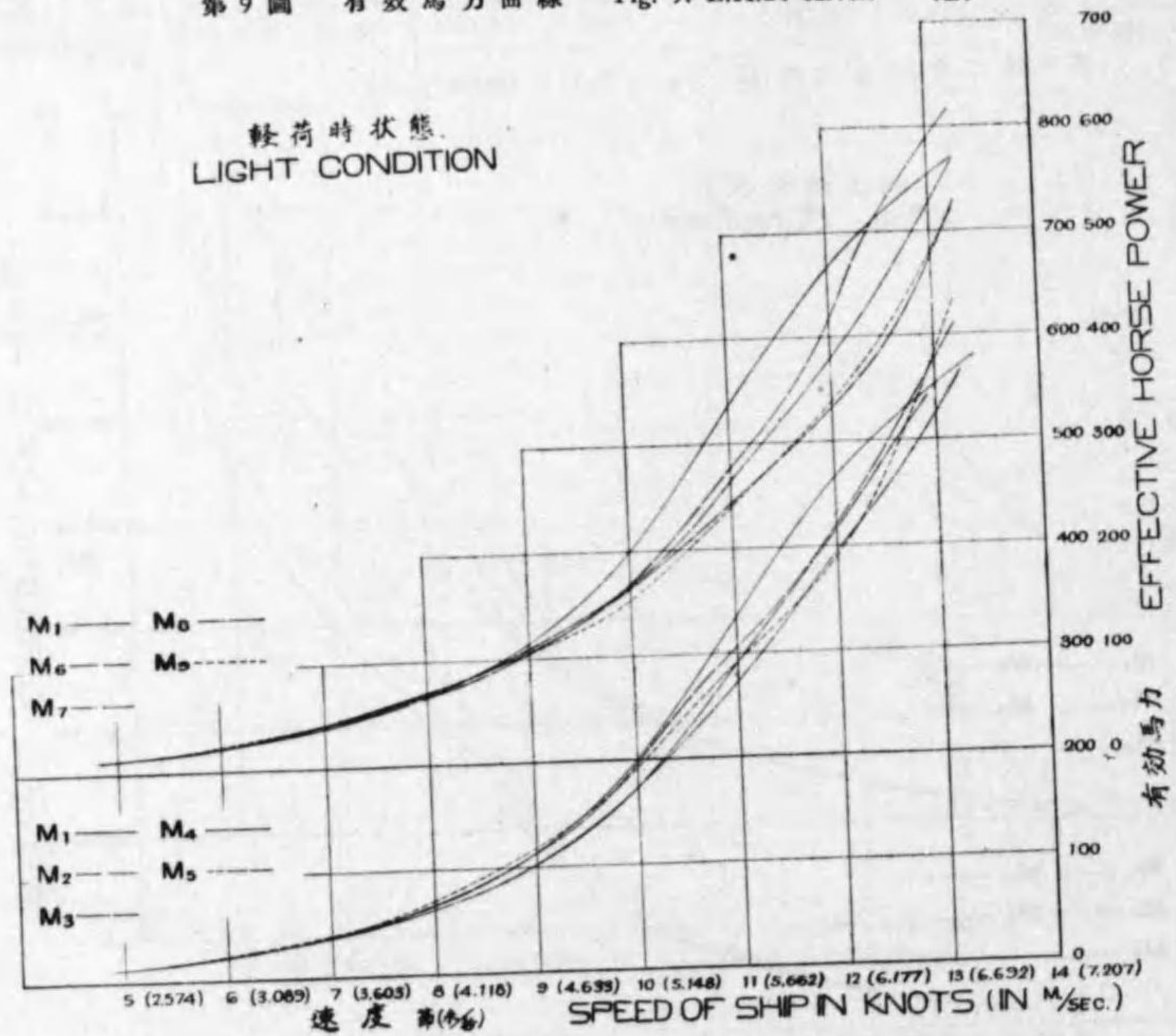
第9圖 有效馬力曲線 Fig. 9. E.H.P. curves. (I)



第4表 實船の速度に對する有効馬力 (2) 輕荷吃水 light draft.

速度 Speed 米/秒(哩/時)	船型 Type	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉
		HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP
m/s (k)										
1.431(2.778)		2.17	2.00	2.35	2.06	2.43	2.41	2.37	2.64	2.51
1.789(3.475)		3.88	3.35	3.84	3.72	3.73	3.91	3.74	4.24	4.01
2.147(4.171)		6.68	6.18	6.53	6.10	6.93	6.41	6.20	6.79	6.88
2.505(4.866)		11.34	10.71	10.54	10.55	10.93	10.52	10.13	10.74	10.83
2.862(5.560)		17.26	16.85	16.57	15.67	16.92	16.51	15.75	16.60	16.26
3.220(6.255)		25.23	26.39	25.43	25.13	25.90	24.61	25.08	26.12	28.48
3.578(6.951)		37.40	38.85	36.87	38.02	39.69	37.93	39.26	40.71	42.15
3.936(7.646)		55.06	52.30	52.76	53.56	57.74	55.23	55.45	58.13	57.90
		(0.2249)	(0.2165)	(0.2223)	(0.2277)	(0.2411)	(0.2379)	(0.2379)	(0.2535)	(0.2554)
4.294(8.342)		80.29	82.09	73.96	74.42	86.29	76.34	76.92	80.56	80.52
		(0.3280)	(0.3398)	(0.3116)	(0.3164)	(0.3604)	(0.3289)	(0.3300)	(0.3512)	(0.3551)
4.651(9.035)		116.93	115.55	104.35	105.85	121.87	105.94	106.93	111.65	107.22
		(0.4776)	(0.4782)	(0.4396)	(0.4500)	(0.5089)	(0.4564)	(0.4587)	(0.4868)	(0.4728)
5.009(9.730)		172.98	168.03	151.30	151.44	169.29	147.27	146.62	148.98	137.77
		(0.7067)	(0.6955)	(0.6374)	(0.6438)	(0.7069)	(0.6345)	(0.6230)	(0.6496)	(0.6076)
5.367(10.426)		255.41	249.54	220.27	214.45	236.32	211.61	196.78	202.17	189.34
		(1.0434)	(1.0287)	(0.9280)	(0.9117)	(0.9869)	(0.9116)	(0.8442)	(0.8814)	(0.8352)
5.725(11.121)		355.62	319.28	304.14	286.38	304.39	274.16	255.01	280.46	252.96
		(1.4527)	(1.3215)	(1.2813)	(1.2174)	(1.2711)	(1.2672)	(1.0940)	(1.2228)	(1.1156)
6.083(11.817)		445.68	397.02	392.92	366.78	369.61	385.99	316.52	358.47	320.58
6.440(12.510)		514.74	495.54	487.71	456.85	473.24	517.52	388.64	447.21	401.36
6.798(13.206)		569.02	612.81	—	—	—	—	—	—	—
7.156(13.901)		—	—	—	—	—	—	—	—	—

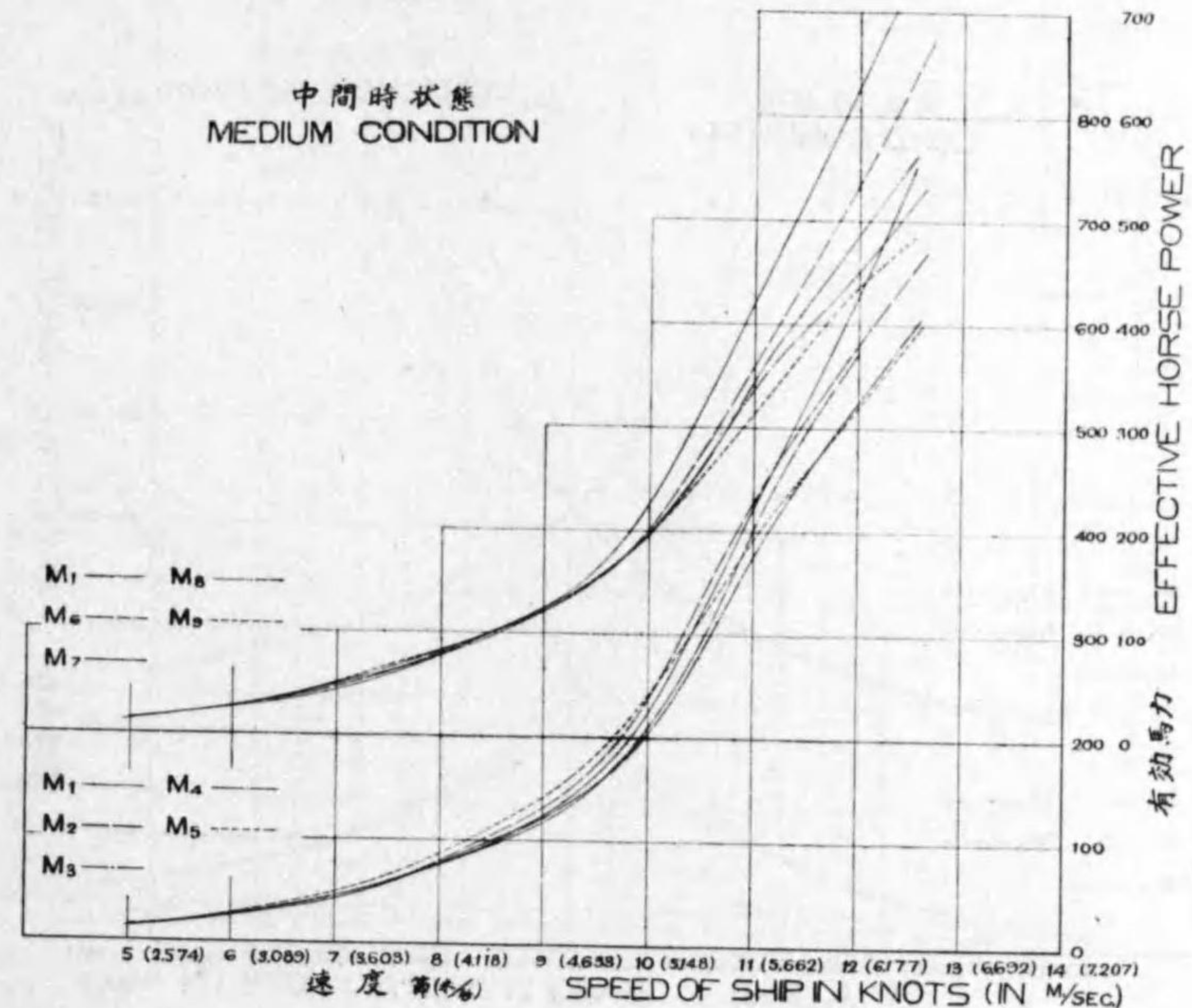
第9圖 有效馬力曲線 Fig. 9. E.H.P. curves. (II)



第4表 實船の速度に對する有効馬力 (3) 中間吃水 Medium draft.

速度 Speed 米/秒(哩/時)	船型 Type	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉
		HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP
m/s (k)										
1.431(2.778)		2.76	2.75	2.99	2.45	2.98	2.93	2.68	2.95	2.86
1.789(3.475)		4.61	4.23	4.87	4.64	5.16	6.06	4.67	4.66	4.79
2.147(4.171)		8.15	7.62	8.27	8.04	8.12	8.15	7.81	7.86	8.12
2.505(4.866)		12.35	12.70	12.60	12.89	13.20	12.93	12.25	12.94	12.60
2.862(5.560)		19.21	20.08	19.39	19.21	19.99	19.66	18.54	20.14	18.98
3.220(6.255)		28.36	30.41	29.15	29.02	30.18	29.89	28.70	30.39	29.61
3.578(6.951)		41.83	44.57	42.96	44.30	47.42	44.94	47.04	47.39	48.53
3.936(7.646)		62.26	62.45	62.44	63.54	69.00	64.24	65.51	68.79	70.43
		(0.1974)	(0.2010)	(0.2032)	(0.2097)	(0.2245)	(0.2142)	(0.2188)	(0.2328)	(0.2414)
4.294(8.342)		92.87	96.79	88.51	89.79	104.63	94.30	90.32	94.85	93.81
		(0.2945)	(0.3114)	(0.2881)	(0.2963)	(0.3404)	(0.3145)	(0.3017)	(0.3210)	(0.3215)
4.651(9.035)		126.13	132.95	118.96	121.74	143.35	122.60	122.65	125.05	125.05
		(0.3999)	(0.4278)	(0.3871)	(0.4017)	(0.4663)	(0.4095)	(0.4096)	(0.4231)	(0.4286)
5.009(9.730)		187.37	197.47	176.58	173.15	208.91	172.57	171.38	170.98	169.79
		(0.5941)	(0.6355)	(0.5746)	(0.5714)	(0.6796)	(0.5755)	(0.5724)	(0.5786)	(0.5819)
5.367(10.426)		301.44	316.58	277.65	268.75	301.19	263.56	250.26	248.74	243.00
		(0.9559)	(1.0187)	(0.9035)	(0.8868)	(0.9798)	(0.8789)	(0.8358)	(0.8417)	(0.8328)
5.725(11.121)		446.64	447.04	424.70	395.24	408.70	381.11	353.44	352.97	327.17
		(1.4163)	(1.4385)	(1.3820)	(1.3043)	(1.3295)	(1.2010)	(1.1805)	(1.2282)	(1.1212)
6.083(11.817)		589.20	554.12	544.45	499.66	495.62	501.63	429.21	460.27	411.85
6.440(12.510)		742.15	649.41	—	593.26	585.90	635.70	514.03	556.72	481.69
6.798(13.206)		—	—	—	—	—	—	—	—	—

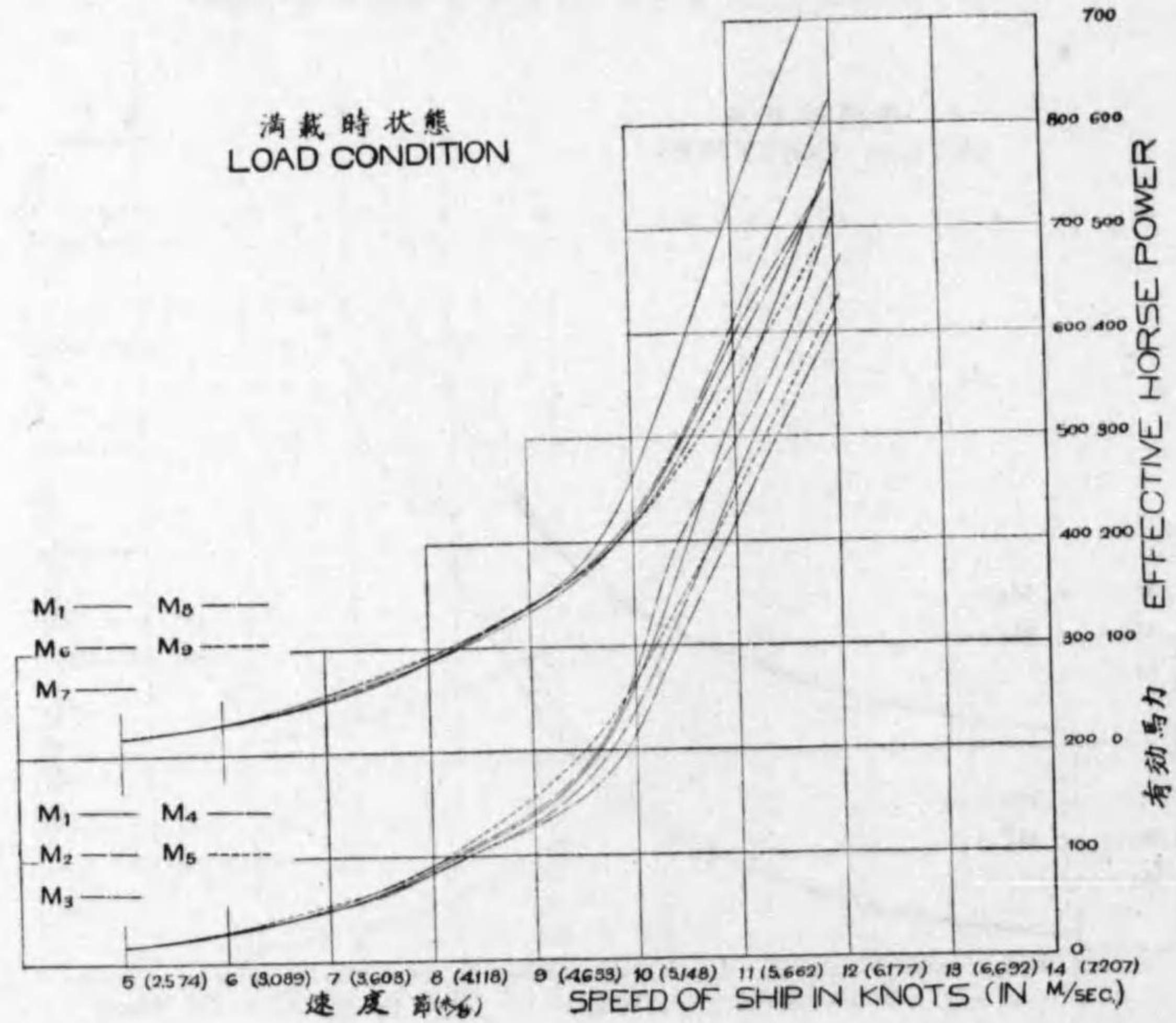
第9圖 有效馬力曲線 Fig. 9. E.H.P. curves. (III)



第4表 實船の速度に対する有効馬力 (4) 滿載吃水 Load draft.

Table with 10 columns (M1-M10) and 10 rows (Speed 1.431 to 6.440). Columns represent load draft conditions and rows represent ship speed. Values are in HP.

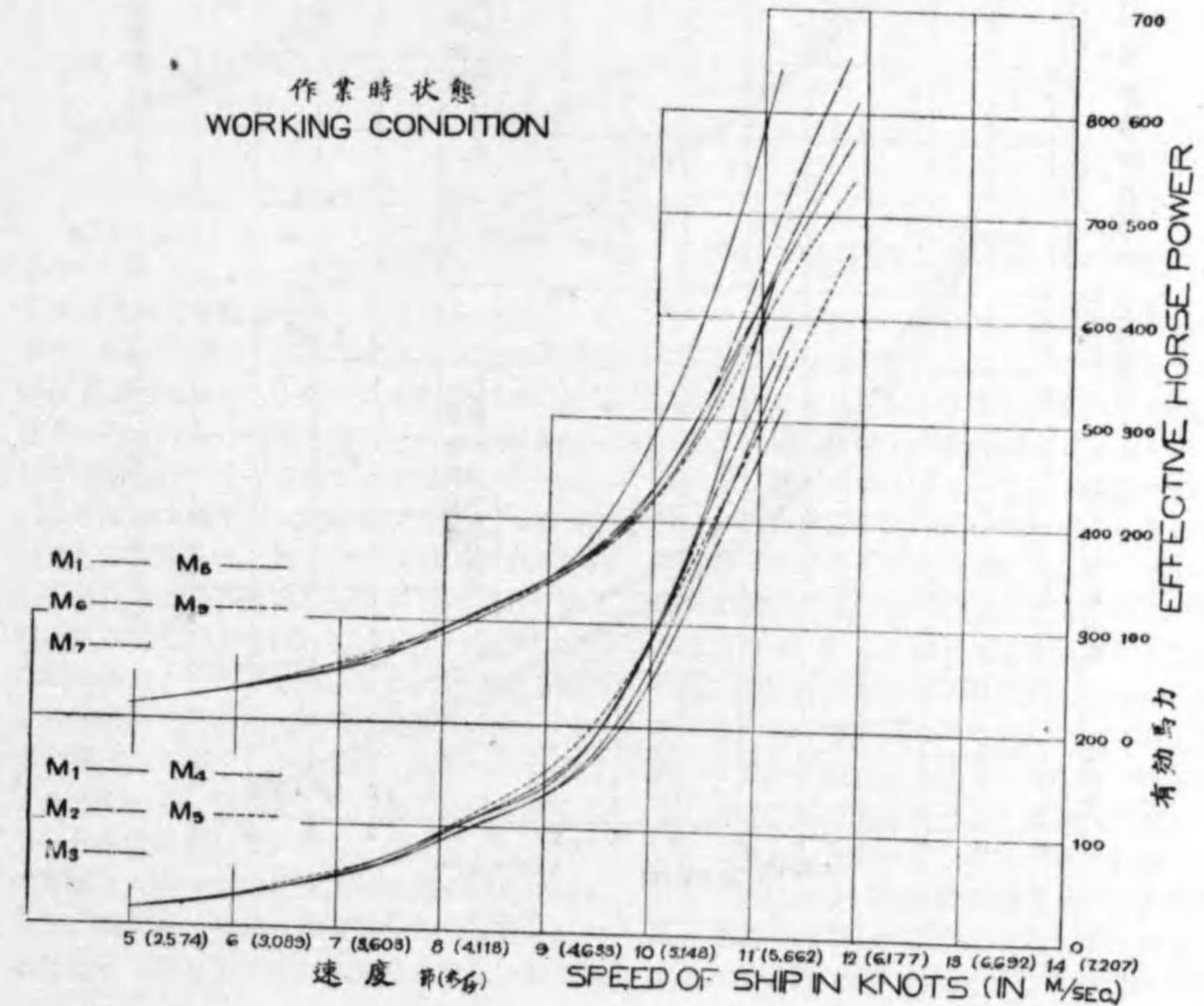
第9圖 有效馬力曲線 Fig. 9. E.H.P. curves. (IV)

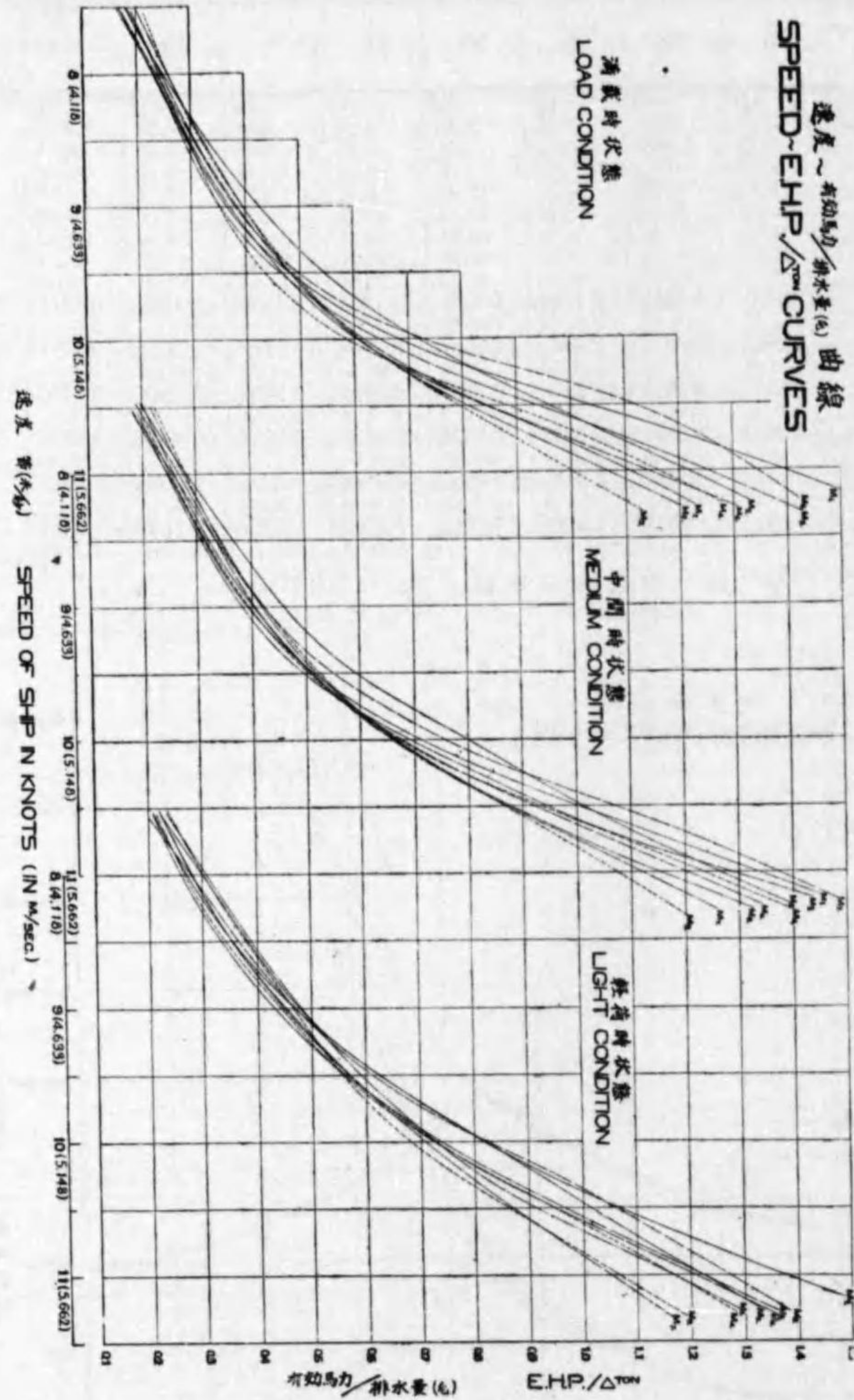


第4表 實船の速度に対する有効馬力 (5) 作業時吃水 Working draft.

Table with 10 columns (M1-M10) and 10 rows (Speed 1.431 to 6.440). Columns represent working draft conditions and rows represent ship speed. Values are in HP.

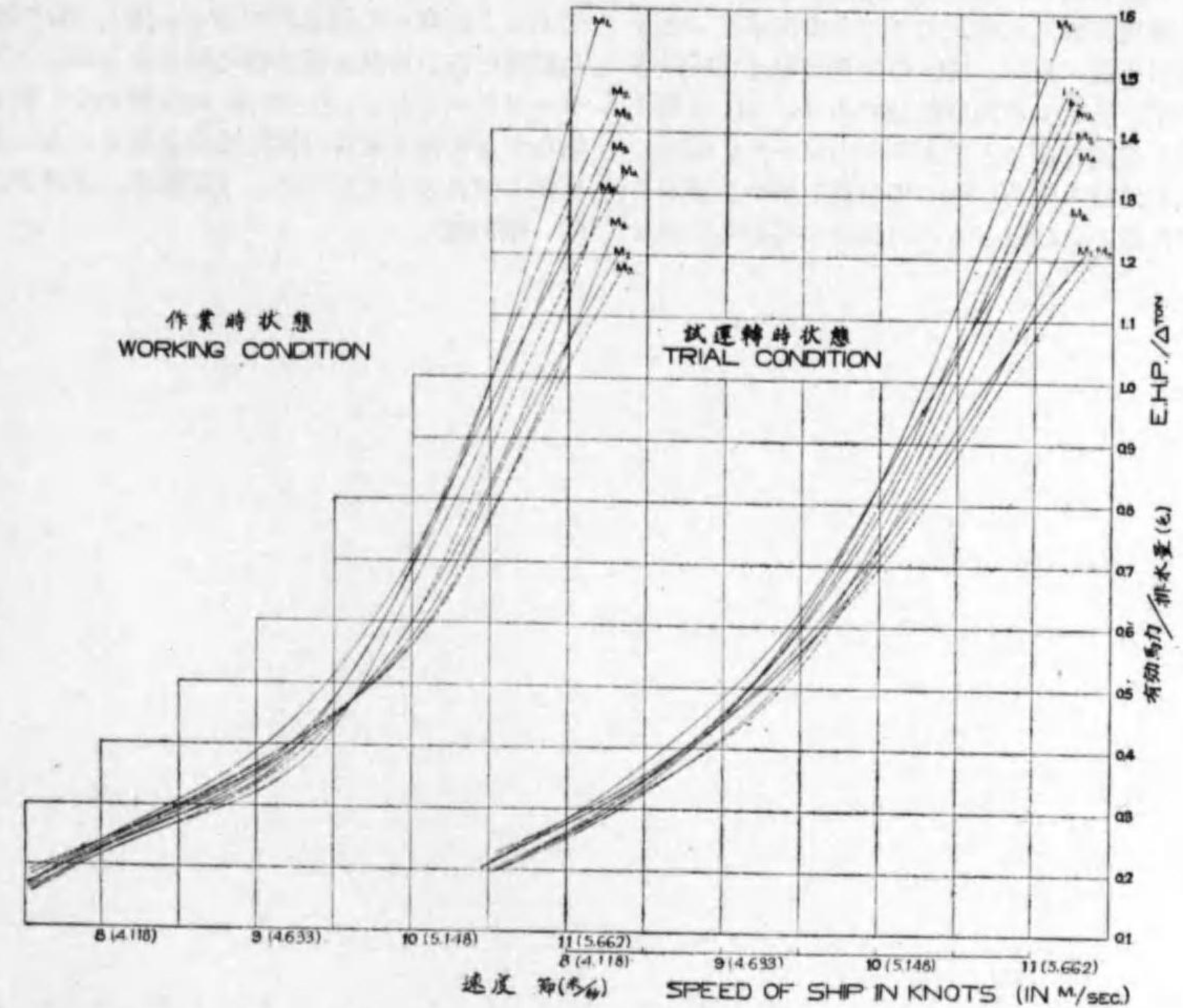
第9圖 有效馬力曲線 Fig. 9. E.H.P. curves. (V)





第10圖 排水量の1噸當りの有効馬力曲線 (その一) Fig. 10. E.H.P./ Δ TON Curves, I

第10圖 排水量の1噸當りの有効馬力曲線 (その二) Fig. 10. E.H.P./ Δ TON Curves, II



では有効馬力は比較的少くなり相互の差も生ずるが、8.5~10浬/時以下では之等4種共大體近似的の有効馬力を示し、特に9.1浬/時以下では元型 M_1 と大差ない有様であるから、船艫を細くして噸數を少くする丈損である様にも見える。以上は排水量が夫々異なる儘で比較してある。排水量が大なるにも拘らず有効馬力が少いと云ふ場合は單位の排水量に對する有効馬力の少くなる事は明瞭であるが、左様でない場合には此の間の消息が不明である。それで排水量1噸當りの有効馬力を算出して之を第4表中に()の中に掲げることとした。全速度に對して計算することを止め、實船としての使用範囲と見られそうな速度に對して丈計算したのである。此等の關係を大觀するに便宜な様に第10圖を作成したが、排水量1噸當りの有効馬力で比較を試みることも、満足すべき比較方法とは云へぬであ

らう。只或方面からの觀察に依る參考資料として貢獻する所はあらうと思ふ。即ち船なり艫なり此の兩者なりを肥やす事が作業上に便利であるとか、場席使用上の利益が大であると云ふ場合には、總馬力が大であつても1噸當りの馬力の少い方を選択するが結局の利益であると云ふ事も時々起りそうに考へられる。然し肥やす利益とか細らす損失とかの程度に依つて1噸當りの馬力が少いから採擇するを得策なりと云ふ譯に行かぬ場合がある事も考へねばならぬ。斯様な注意を以て第10圖を見る必要はあるが、此の圖でも9浬/時前後の速度で、 M_5 の1噸當りの有効馬力は他の模型のそれと比較して著しく少い方であり、 M_5 は著しく大なる値を持つて居ることが目立つ。その他の模型では吃水條件に依り速度に依り小になつたり大になつたり不定であるが、10浬/時以上の速度では M_6 が概し

て少い値を持つ。之れ等の結果から直にどの船型が優良であると判定することの出来ないことは前にも述べたが、 M_3 の如き變形は比較的多くの望を屬せしめ得る船型であり、 M_5 の如きはその反對であると云ふ事は出来やう。尙此の試験では或る定めに依つて艀繩を細める變形を採つた爲めに好ましくない異常の凸起が形成さ

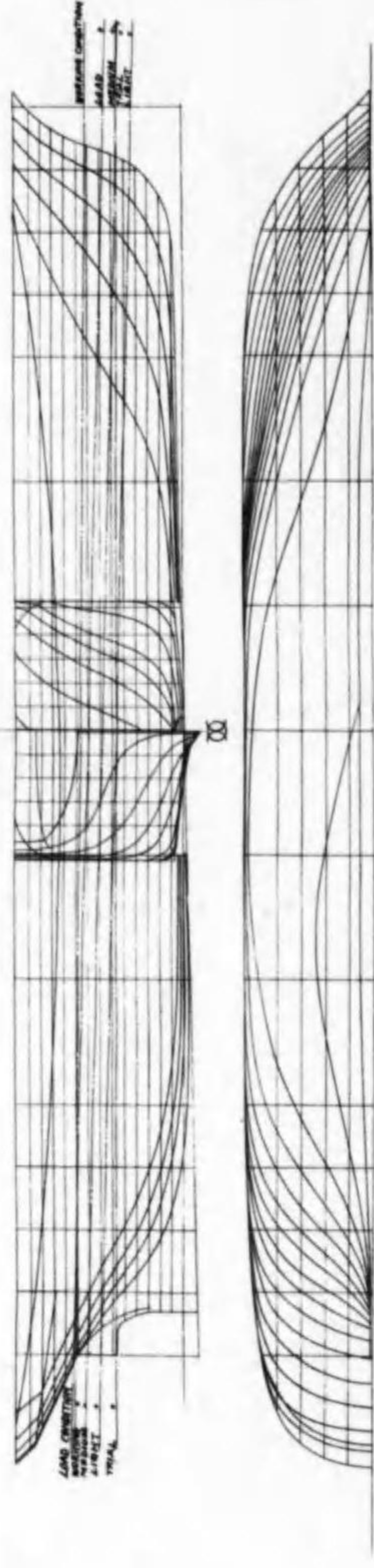
れ、その爲めに相當抵抗を増して居るだらうと云ふことは考へられる所である。若し M_5 や M_6 の船型に近い形狀を採り得る場合ならば、スクエヤーステーション S_4 や S_6 の凸部を少し削り均らす事に依り案外の抵抗減少を見ることがあるかも知れぬと思はれる。(佐藤兌、中村伊之助、栗田晋)



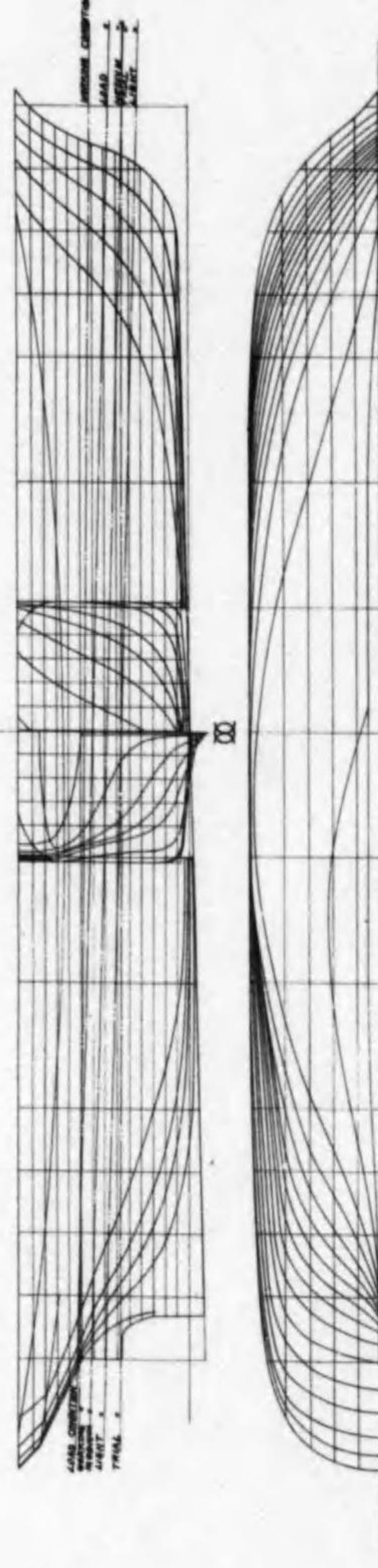
船型 M3, M4, M5, M6 の比較 (佐藤兌、中村伊之助、栗田晋)

第 2 圖 供試模型船線圖 その 1 Fig. 2 Lines of Model Ships I

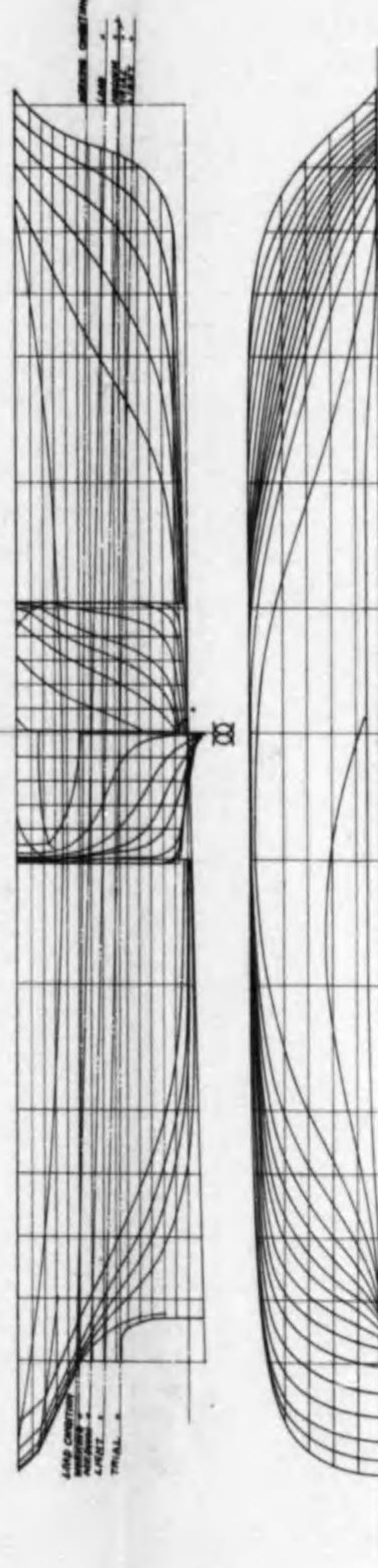
M5.



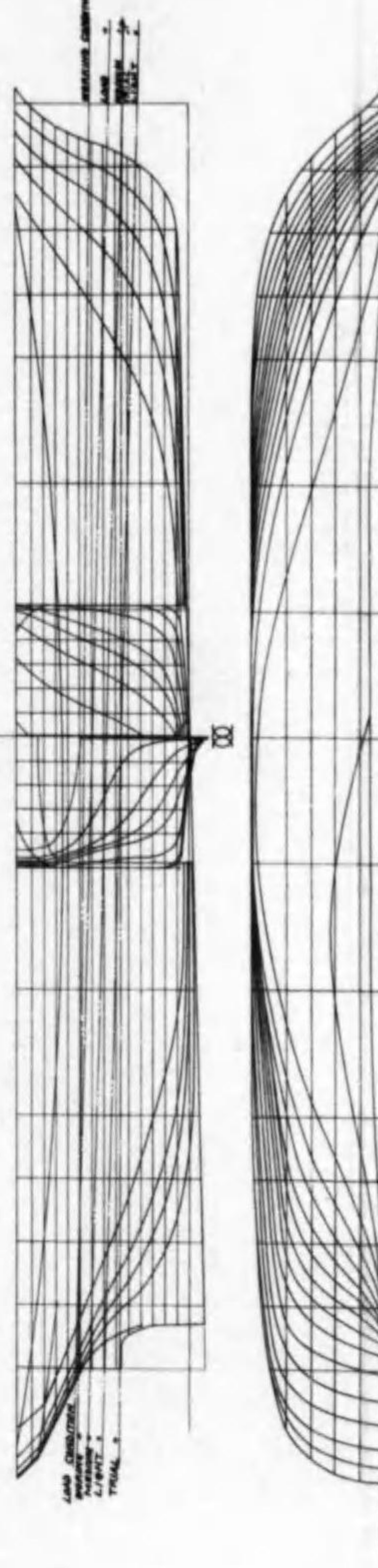
M6.



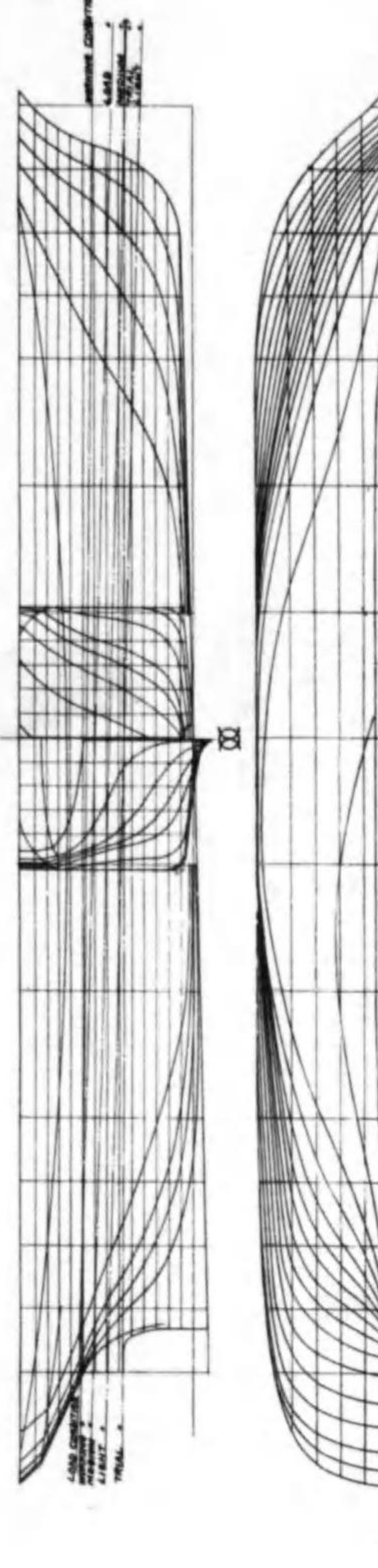
M7.

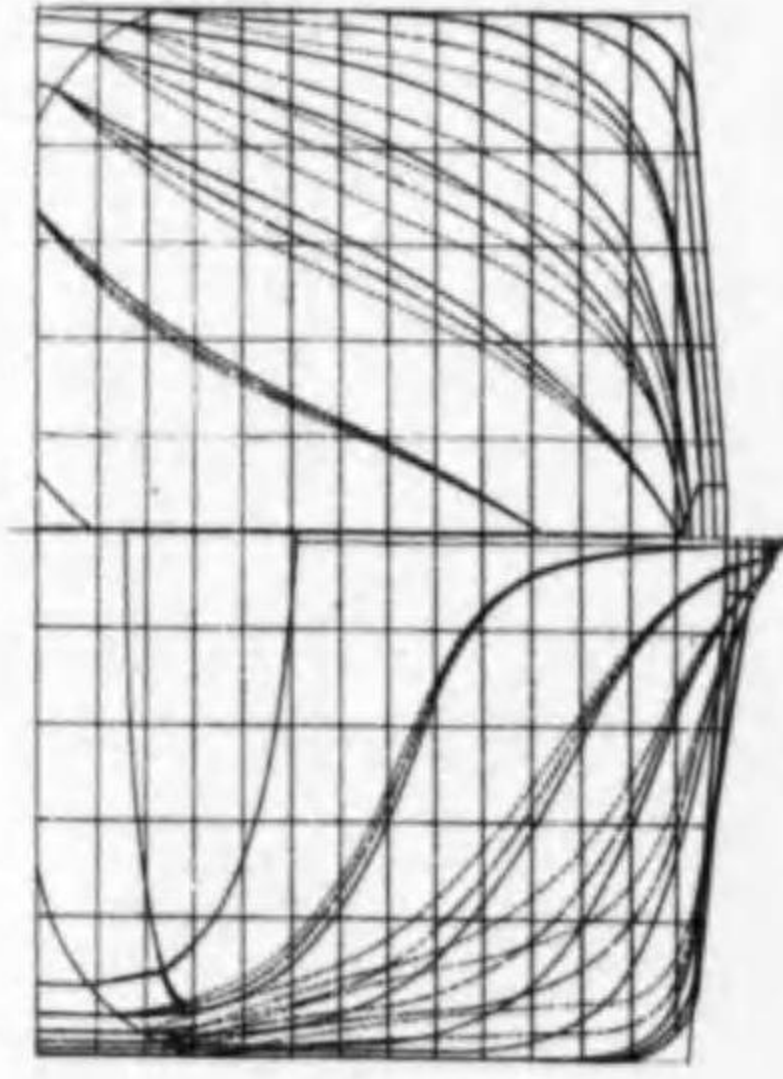


M8.

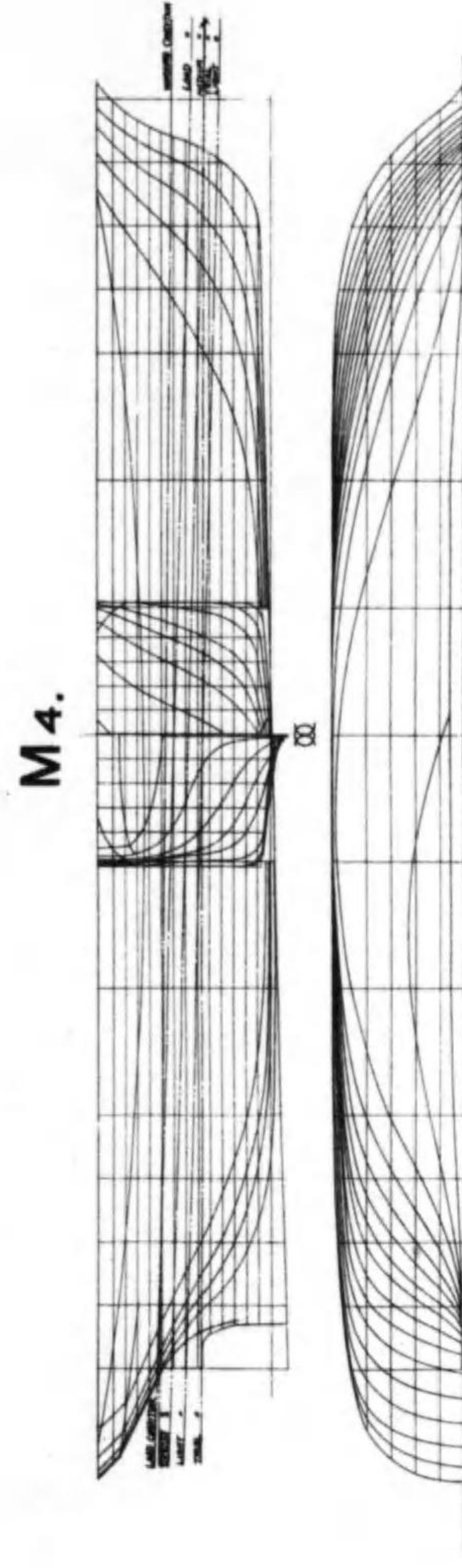
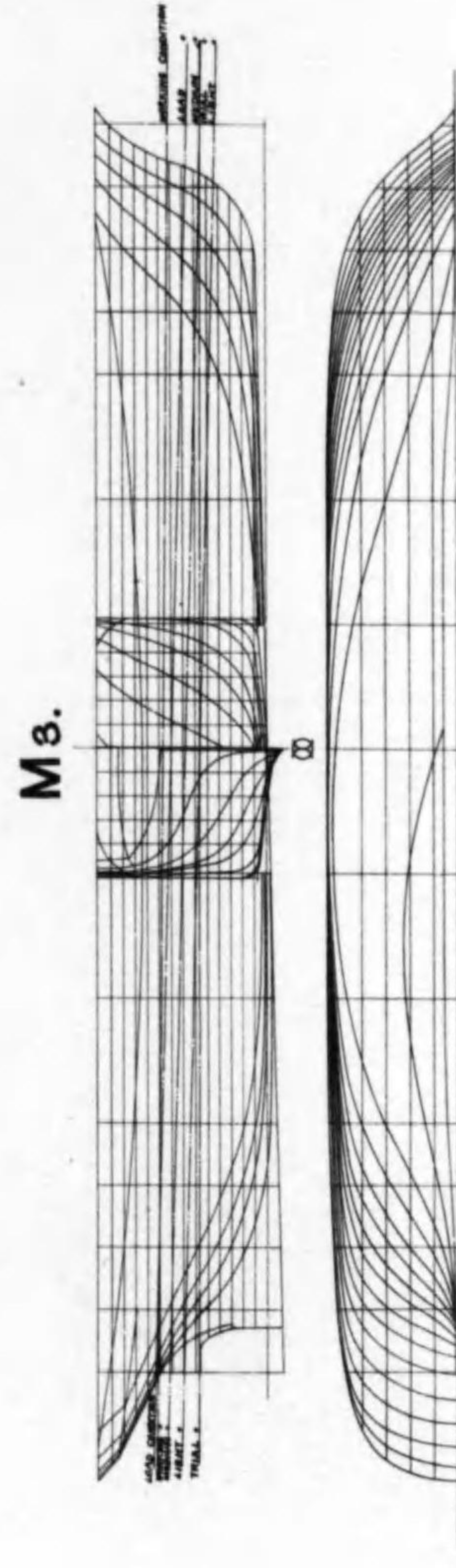
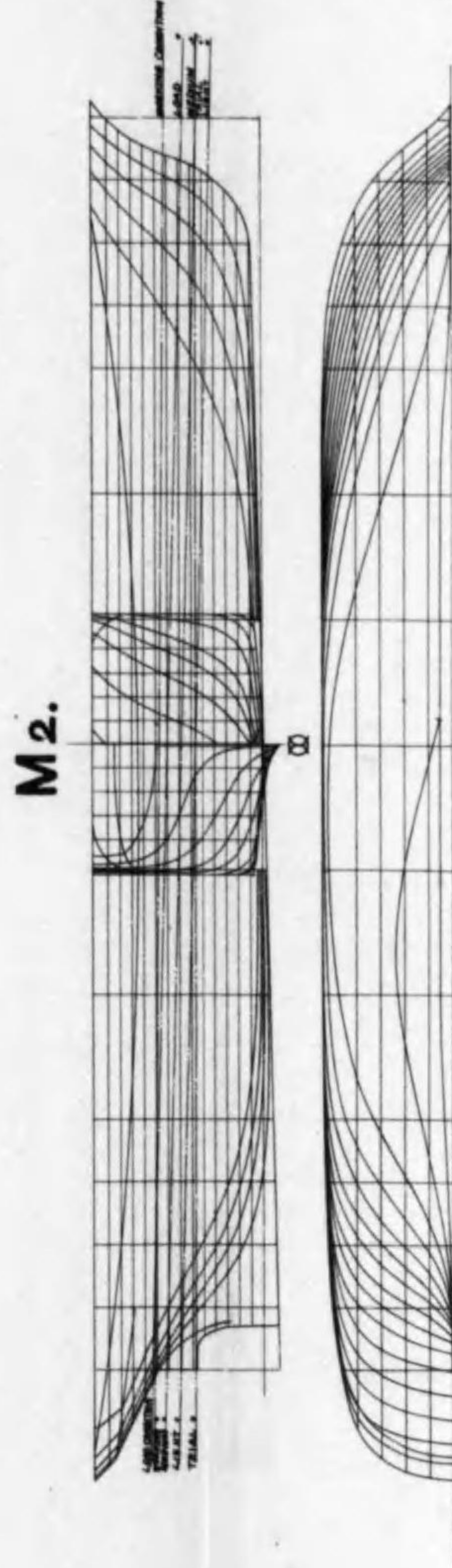
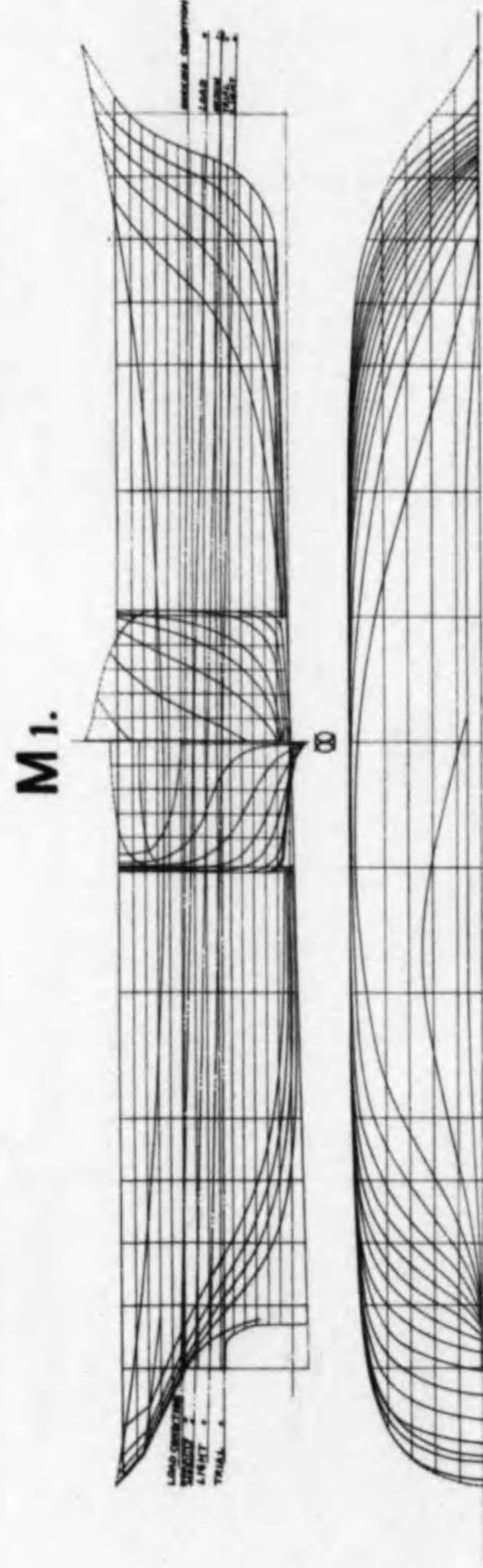


M9.





船	船名	船番號
1.	M1.	M1.
2.	M2.	M2.
3.	M3.	M3.
4.	M4.	M4.
5.	M5.	M5.
6.	M6.	M6.
7.	M7.	M7.
8.	M8.	M8.
9.	M9.	M9.



(I)

水産試験調査資料

目次

第一號 (資料番號 No. 1~14) 昭和9年3月

發刊の辭	頁
(1) 浮曳網曳航試験 (連絡試験) (An Experiment on the use of a Surface Trawl-net).....	1
(2) 振子式船體傾斜計及び同式ローリング・レコーダーに及ぼす波の水粒の軌道運動の影響に就て (The Effect of Orbital Motion of Water Particle on Pendulum Type Clinometer and Rolling Recorder on a Ship among Waves.).....	7
(3) 水産物冷蔵冷凍適温試験、第一報 (連絡試験) (On the Research in Optimum Temperature to Freeze Fish. I) 鱈及鯖の冷凍所要時間 (Time Required to Freeze Sardines and Mackerels in Air or in Brine.).....	9
(4) 月島煮罐詰製造法(特許第101,051號) (A New Process of the Canning of Fish)(Pat. No. 101,051).....	13
(5) 牡蠣に於ける硫黄分布状態 (Distribution of Sulphur in Oyster).....	15
(6) 魚肉蛋白質並に體液に関する物理化學的研究 (Physico-chemical Studies on Fish-muscle Proteins and Fluids.).....	19
(7) 臺南地方に於ける虱目魚、草蝦(うしえび)及蟹(のこきりがざみ)の養殖 (Culture of Bangos (<i>Chanos chanos</i>), Prawn (<i>Penaeus carinatus</i>) and swimming crab (<i>Scylla serrata</i>) in Tainan and vicinity, Formosa.).....	66
(8) 内水面利用現勢調査 (連絡試験調査) (Investigations of the present state in inland water aquiculture of Japan).....	67
(9) 養魚人工餌料試験、第一報(連絡試験) (On artificial food in fish culture. I) 鱒親魚養成用人工餌料試験、其一 (Synthetic diet for rearing parent trout. Part 1.) 餌料成分の 混合割合と成長、減耗、産卵、孵化等に及ぼす影響 (The effect of mixed proportion of food stuffs in the synthetic diet on the rate of growth, that of survival, the number of spawned eggs and that of hatched fry.).....	87
(10) 養魚人工餌料試験、第二報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. II.) 鱒親魚養成用人工餌料試験、其二 (Synthetic diet for rearing parent trout. Part 2.) 餌料に酵母 を添加する影響 (Effect on the rearing trout of additional yeast in the synthetic diet.).....	88
(11) 養魚人工餌料試験、第三報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. III.) 鱒稚魚飼育用人工餌料試験、其一 (Synthetic diet for rearing young trout. Part I.).....	89
(12) 養魚人工餌料試験、第四報(連絡試験) (On artificial food in fish culture. IV.) 鰻人工餌料試験 (On Artificial food stuffs for rearing eels.).....	101
(13) 養魚場の水質に関する資料 (On the water of Pisciculture).....	113
(14) 牡蠣(板市)木片附着器に就て (On the chip-collector of oysters.).....	125

(II)

第二號 (資料番號 No. 15~29) 昭和10年3月

	頁
(15) 締柏壓搾機の壓力測定機 (連絡試験) (A pressure Meter for Use in an Oil Cake.)	1
(16) 鮪水煮罐詰製造試験 (特許第 94,525 號) (連絡試験) (Experimental preparation of the fish for canning of boiled sardines.)	3
(17) 牡蠣油漬罐詰製造試験 (昭和九年特許出願公告第 3,122 號) (Experimental preparation of oyster for canning of oysters in oil.)	5
(18) 鱒の放養尾数の多少が成長、減耗、産卵、孵化等に及ぼす影響 (The influence of population-density on the rate of growth, survival, egg production and hatching in trout culture.)	6
(19) 木崎養鱒場に於て使用する飼育用水の水温、水質の相違が鱒の成長、減耗、産卵、孵化等に及ぼす影響 (The influence of temperature and the type of water at the Kizaki trout farm on the rate of growth, survival, egg production and hatching in trout culture.)	9
(20) 養魚人工餌料試験、第五報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. V.) 鱒親魚養成用人工餌料試験、其三 (Synthetic diet as parent trout food. Part 3) 餌料成分の混合割合が成長、減耗に及ぼす影響 (The effect of the mixed proportion of food stuffs in the synthetic diet on the rate of growth and mortality of trout.)	24
(21) 養魚人工餌料試験、第六報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. VI.) 鱒稚魚飼育用人工餌料試験、其二 (Synthetic diet in rearing young trout. Part 2.)	25
(22) 養魚人工餌料試験、第七報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. VII.) 鱒稚魚飼育用人工餌料試験、其三 (Synthetic diet in rearing young trout. Part 3.) 餌料成分の混合割合が成長、減耗に及ぼす影響 (The effect of the mixed proportion of food in the synthetic diet on the rate of growth mortality of trout.)	26
(23) 養魚人工餌料試験、第八報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. VIII.) 鱒稚魚飼育用人工餌料試験、其四 (Synthetic diet in rearing young trout. Part 4.) 乾燥肝臓と小麦粉との混合割合が稚魚に及ぼす影響 (The effect of the mixed proportion of dried liver and wheat flour on the rate of growth of young trout.)	27
(24) 養魚人工餌料試験、第九報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. IX.) 鱒稚魚飼育用人工餌料試験、其五 (Synthetic diet in rearing young trout. Part 5.) 餌料として豚肝臓を使用する場合に生の儘と乾燥したるものとの比較、(Comparative effect of raw and dried pig's liver as diet in rearing trout.)	27
(25) 海産シラスアユの養育方法 (連絡試験調査) (A method of rearing young "Ayu" (<i>Plecoglossus altivelis</i> , T. & S.) in the colourless fry stage.)	29
(26) 青木湖生産調査資料 (連絡試験調査) (Notes on the Research of Lake Aoki.)	36
(27) 武蔵丸其他の餌料鰹活込状況調査 (On the fish wells in the Musashi-maru and five other bonito fishing boats.)	69
(28) 漁船の長さ と 総噸數 (On the relation between length and gross tonnage of fishing boats in Japan.)	73
(29) 造波装置に依る波 (On wave producing by an apparatus in an experimental tank.)	81

(III)

第三號 (資料番號 No. 30~41) 昭和11年3月

	頁
(30) 曳網類の網目試験に就て (連絡試験) (Meshes experiments for towing nets.)	1
(31) かつを餌付不良原因調査、第一報 (連絡試験調査) (The reasons why the Bonito does not take to baits.)	14
(32) 浸水面積算出近似式の漁船への適用程度 (Accuracy of approximate formulae for calculating wetted surface area of fishing boats.)	16
(33) 供試模型船の大きさを替へたる抵抗試験 (Tank experiments on the resistance of fishing boat with four similar models.)	21
(34) 小鯖油漬罐詰製造試験 (Experimental preparation of fish for canning of small Mackerels in oil.)	45
(35) 南洋料理「マサケチャップ」應用かつを、まぐろ味付罐詰製造方法 (Experimental preparation of fish for canning of Bonito or Tunny in Masa-Catchup.)	46
(36) 節代用品製造試験 (Experimental preparation of Sardines or Bonito for substitute "Fushi" (Soup stock))	47
(37) 鯉の品種改良試験に就て (On the genetical experiments in Carp.)	48
(38) 養魚人工餌料試験、第十報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. X.) 鱒親魚養成用人工餌料試験、其四 (Synthetic diet as parent trout food. Part 4) 餌料に蕪菁菜を添加することが鱒の産卵孵化に及ぼす影響 (The effects of adding various proportions of "Kalurana" (<i>Brassica campestris</i> , L.) to a synthetic diet in rearing trout on the number of spawned eggs and hatched fry and on their general wellbeing.)	54
(39) 木崎湖群の理化學的調査資料、昭和4~9年 (The physical and chemical condition of lakes Kizaki, Nakatsuna and Aoki.)	56
(40) 海産稚鮎利用養殖試験調査成績 (昭和9年度、連絡試験調査) (The culture of young "Ayu" (<i>Plecoglossus altivelis</i> , T. & S.) in their colourless fry stage)	78
(41) 鱒族飼育改良試験成績、第一報 (昭和9年度、連絡試験調査) (Experiment in trout culture)	101

第四號 (資料番號 No. 42~50) 昭和12年3月

	頁
(42) 海産稚鮎利用養殖試験調査成績 (昭和10年度、連絡試験調査) (The result of the investigations of the culture of young "Ayu" (<i>Plecoglossus altivelis</i> , T. & S.) in their colorless stage.)	1
(43) 鱒族飼育改良試験成績、第二報 (昭和10年度、連絡試験調査) (Experiment in trout culture.)	15
(44) 養魚人工餌料試験、第十一報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. XI.) 鱒親魚養成用人工餌料試験、其五 (Synthetic diet used in the culture of parent trout. Part 5.)	31
(45) 養魚人工餌料試験、第十二報 (連絡試験) (On artificial food in fish culture. XII.) 鱒稚魚飼育用人工餌料試験、其六 (Synthetic diet used in the culture of young trout. Part 6.)	33
(46) 牡蠣 (廣島「まがき」及板浦「がき」) の白墨沈澱物に就て (On the chalky-deposits in oysters.)	36
(47) 廣島「まがき」と仙臺「まがき」との相違に就て (On the difference between "Ostrea gigas, Tumberg" from Hiroshima-wan and Matusima-wan.)	45
(48) 水中酸素定量に関する實驗 (Experiment on the oxygen titration of water.)	51
(49) 「いわし」肉利用に関する觀察 (Notes on the utilization of the sardine-meat.)	53
(50) 深海漁業現況調査 (Investigation of the present state of deep-sea fisheries.)	77

(11)

其五、(11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

昭和十三年三月二十五日印刷
昭和十三年三月廿八日發行

水 産 試 驗 場
東京市京橋區月島三號地

印刷人 川 橋 源 三 郎
東京市京橋區月島一ノ十四

印刷所 川 橋 仁 川 堂
東京市京橋區月島一ノ十四
(電話京橋3282, 0092番)

14. 2イ-978



1200701361861

第
5
巻

14. 21

978

終