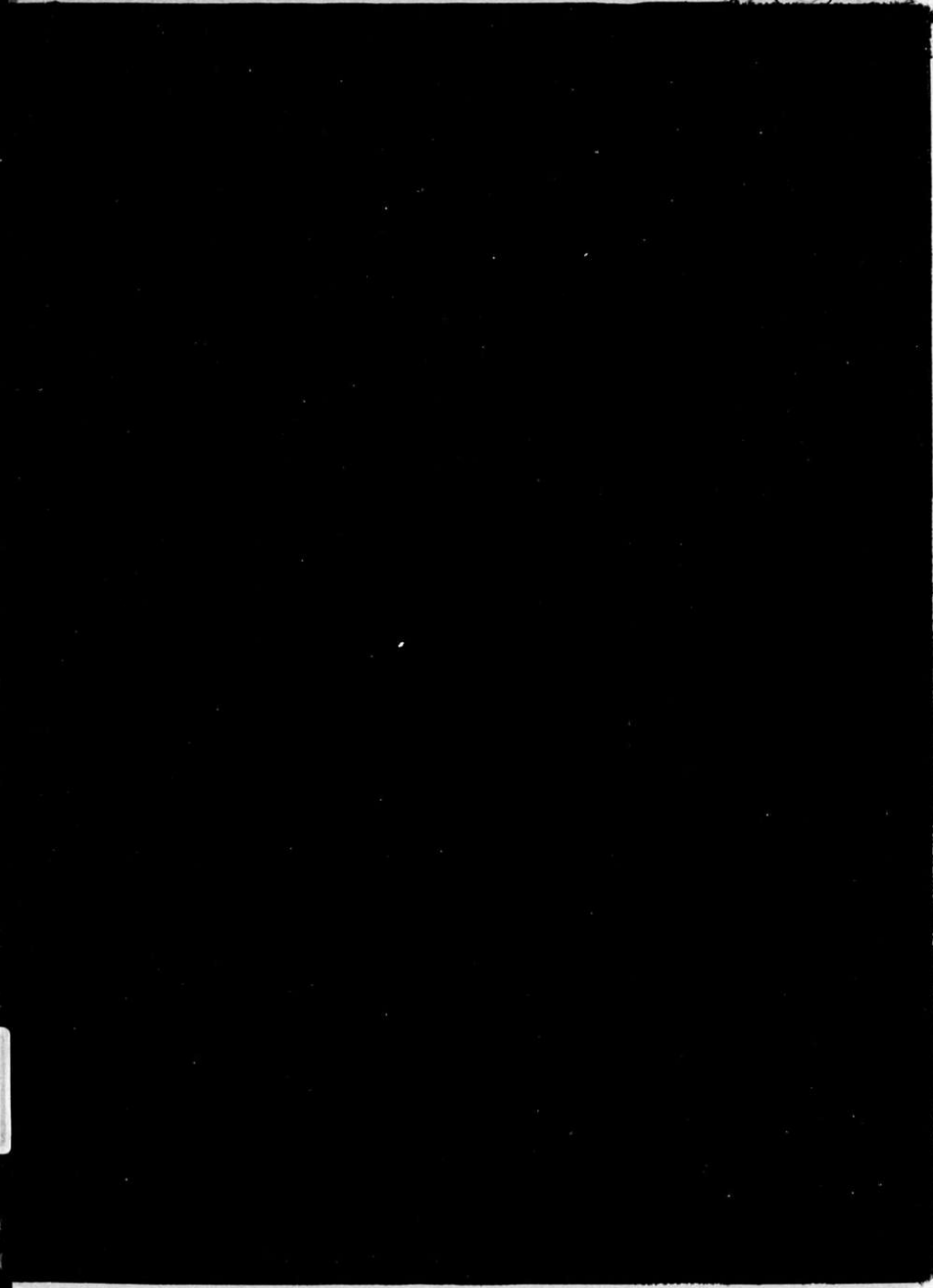




始



航空研究所
圖書
Cl. **XV**
Div.
No.

AERONAUTICAL RESEARCH
INSTITUTE, LIBRARY
—*—
No. **34583**

REPORT OF THE NATURAL GAS RESEARCH INSTITUTE,
GOVERNMENT OF FORMOSA. No. 1. Aug. 1937



臺灣總督府

天然瓦斯研究所報告

第壹號

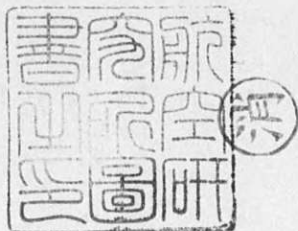


臺灣產石炭の液化試験

On the hydrogenation of the Formosan coals.

技師 小 川 亨
松 井 明 夫
妹 尾 英 孝

148
2117



No. 1.

(English Abstract from the Japanese original.)

On the hydrogenation of the Formosan coals.

By

Toru Ogawa, Rigakuhakushi

Akio Matsui

Hidetaka Senoo

Abstract.

There are no data about the hydrogenation for the Formosan coals and we have tried on the 12 samples of the representatives among those for the utilization of the hydrogen manufactured from natural gas.

Table 1 Analysis of coals

Sample	Moisture%	Volatile matters%	Fixed carbon%	Ash%	Property of coke	Colour of ash	Calorific value kcal/kg
Kehlung lump coal	2.2	47.9	48.9	3.5	caking	light yellow	7177
Kehlung powdered coal	5.7	46.6	40.9	10.1	caking	light yellow	6897
Kaisan lump coal	2.3	43.1	52.0	2.6	caking	dark orang	8083
Kodo lump coal	3.0	43.0	47.9	6.1	caking	light orang	7625
Kodo powd red coal	3.0	39.4	47.4	10.2	caking	light orang	7130
Zuiho lump coal	3.6	42.4	45.5	8.5	caking	yellow brown	7238
Zuiho powdered coal	4.3	43.6	49.8	2.3	caking	yellow brown	7832
Sekitei lump coal	3.4	44.0	47.5	5.1	caking	yellow dark brown	7490
Kiyama lump coal	1.5	40.2	46.4	11.9	caking	light brown	7299
Kiyama powdered coal	2.1	39.8	47.7	10.4	caking	light brown	7379
Sekiseki lump coal	5.9	45.0	45.2	3.9	not caking	brown	7222
Sekiseki powdered coal	5.9	41.9	44.1	8.1	not caking	brown	6757

Sample	Carbon%	Hydrogen%	Oxygen%	Nitrogen%	Sulphur%	C/H
Kelung lump coal	74.0	6.5	15.6	2.0	1.9	11.3
Kehlung powdered coal	78.9	6.4	11.2	2.0	1.5	12.2
Kaisan lump coal	82.5	6.9	6.8	1.5	2.3	11.8
Kodo lump coal	79.0	6.9	11.1	1.6	1.4	11.3
Kodo powdered coal	79.6	5.9	11.5	2.0	1.0	13.5
Zuiho lump coal	79.5	6.4	11.4	1.5	1.2	12.3
Zuiho powdered coal	83.4	6.7	7.0	1.9	1.3	12.5
Sekitei lump coal	77.6	6.9	11.7	2.0	1.8	10.5

Kiyama lump coal	82.1	6.8	7.3	1.6	2.2	12.1
Kiyama powdered coal	82.5	6.6	7.5	1.7	1.7	12.5
Sekiseki lump coal	71.5	5.7	18.9	1.7	2.2	12.5
Sekiseki powdered coal	80.9	6.5	9.6	2.0	1.9	12.2

Table II Conditions of liqulfaction

Sample	Reaction temp. °C	Max. temp. °C	Initial press. atm.	Finished press. atm.	Reaction time. hr.	Hydrogen consumed g.
Kehlung lump coal	425	425	92	59.2	1	1.8
Kehlung powdered coal	425	430	100	69.0	1	1.5
Kaisan lump coal	425	430	100	65.6	1	1.6
Kodo lump coal	425	425	100	66.1	1	1.6
Kodo powdered coal	425	430	95.5	69.0	1	1.4
Zuiho lump coal	425	425	100	67.8	1	1.7
Zuiho powdered coal	425	430	100	66.6	1	1.5
Sekitei lump coal	425	425	100	68.0	1	1.6
Kiyama lump coal	425	430	100	68.3	1	1.6
Kiyama powdered coal	425	430	99	70.7	1	1.6
Sekiseki lump coal	425	435	99	90.7	1	0.7
Sekiseki powdered coal	425	430	93	68.5	1	1.3

Table III Yields of products (for 50g. of samples)

Sample	Gas g.	Water g.	Oily Matter g.	Residual solid g.	Degree of Liqulfaction %
Kelung lump coal	4.3	7.0	33.0	7.5	70.0
Kelung powdered coal	5.2	6.3	30.0	11.3	71.0
Kaisan lump coal	5.0	4.5	38.0	7.0	79.9
Kodo lump coal	4.7	4.7	36.0	9.5	79.4
Kodo powdered coal	4.8	4.8	30.9	12.0	71.0
Zuiho lump coal	5.6	5.6	32.5	10.0	74.0
Zuiho powdered coal	4.6	5.5	35.7	8.0	76.5
Sekitei lump coal	5.1	5.7	32.7	9.5	71.6
Kiyama lump coal	5.1	3.9	32.0	10.5	74.0
Kiyama powdered coal	4.5	3.9	33.0	11.5	75.5
Sekiseki lump coal	5.8	6.8	15.8	22.5	35.0
Sekiseki powdered coal	5.6	6.7	24.6	16.0	57.0

From the data furnished by this tables it may be said that the degrees of hydrogenation for the Formosan coals are as same as the other Japanese coals have shown.

(Natural Gas Research Institute, Government of Formosa.)

臺灣産石炭の液化試験



川 亨
松井 明夫
妹尾 英孝

1 緒 言

臺灣に於ける炭田¹は新竹州下大安溪流域地域より北東海岸に達する一帯に亘り面積約1,500km²にして開發せられたる炭坑は現在の處基隆及臺北地方に限られ、全産額の90%は臺北州下に於て産出せらるゝ處なるも將來は漸次未開發の新竹州下の炭田地方に其の發展は及ぶものと考へらる。臺灣南部地方に於ける石炭の生産は同地方に幾多の製糖工場あり又高雄地方に於ては最近各種重工業工場の新設を見つゝあるに拘らず現在迄の調査の結果によるに餘り恵まれたりとは云ひ得ず、僅かに臺中州南投附近、臺南州下阿里山附近に厚さ0.5m内外の二、三層を作ふ小區域あるの外高雄州下新城並に里龍山附近、東海岸地方及澎湖島に成層せざる少量の泥炭を存するに過ぎず。

臺灣産石炭の炭質²に就ては臺北州下の猴硐及武丹坑地内のものゝ如く火山作用により炭化の促進せられ局部的に無煙炭化せられたるもの多少存するも他は總て瀝青炭又は褐炭に屬し、發熱量は比較的高きも含有硫黄分多く且つ硬脆弱風化し易く良質の石炭とは云ひ難し、從つて採炭も粉炭分多く普通採炭に於ける塊粉の比は2~3:8~7を示す。

臺灣産石炭の年産量³は大略150萬噸にして最近數年間に於ける年次別生産狀況及び昭和9年に於ける使用別數量下の如し。

臺灣産石炭生産量

年	數量 (噸)
昭和5年	1,598,728
昭和6年	1,421,544
昭和7年	1,354,995
昭和8年	1,533,103
昭和9年	1,520,926

臺灣島内石炭消費量 昭和9年

使用別	數量 (噸)
工場用	449,121
鐵道用	159,146

¹ 臺灣地質産産地圖及説明書(臺灣總督府)

² 臺灣總督府中央研究所工業部彙報第3號分析成炭彙報

³ 臺灣金屬業統計(臺灣總督府)

船 舶 用	370,662
該 炭 原 料	36,904
自家用其他	36,177
輸 出 船 用	251,123
輸 出	162,037
移 出	105,350
計	1,570,513

即ち需要の最も大なるは工場用のものにして而も製糖工業に於てはバカスを多量に燃料として用ひつゝありと雖も尙年々略 17~18 萬噸の石炭を同方面に消費しつゝあり、然れ共近年バカスはセロテックス又はパルプ原料として頗る需要量を増しつゝあり又同傾向は將來益々増大するものと考へらるゝ故バカス 3 噸を石炭 1 噸として換算なすも將來に於ける石炭の同方面への利用量は蓋し數十萬噸に達すべし、然して製糖工業の特性として製糖期間は約半箇年間に限らるゝ關係上石炭の同方面に對する需要は其の期間に集中せられ島内石炭の需給狀況にピークを呈する傾向益々増大せらるべし、而も前述の如く臺灣産石炭は貯炭に適さざるものあるを以て將來に於ける島内需給の圓滑を期する爲めには大量の石炭需要事業を起し需給に融通調和性を帯びしむるを要す。

石炭液化事業は最近代用液體燃料の一施設として問題化せられ既に朝鮮並に滿洲に於ては實施の域に到達せり、而して石炭液化事業の經濟的成否は生産費の大部分を占むる水素の價格に係ることは論を俟たざる處なるを以て臺灣に於ける天然ガスより生産せらるべき水素が水の電解又は水性ガスよりのものに比し遙に廉價なるべき可能性充分なる以上臺灣に於ける石炭液化事業は内地、朝鮮、滿洲に於けるものよりも有利に稼行し得るものと云ふを得べし、即ち臺灣に於ける石炭液化問題は天然ガス利用の見地より見るも又臺灣産石炭の需給の圓滑を計る上に於ても重要なものと考へらる、然るに臺灣産石炭が液化原料炭として適當なるものなりや否やに關する實驗結果の發表せられたるもの未だ皆無なるを以て臺灣産石炭が果して液化原料炭として適するや否やを確かむる爲め本實驗を行へり。

尙本報の一部は既に昭和 11 年工業化學會臺灣支部秋季例會に於て講演報告せり。⁴

2 試 料

試料採集個所は臺灣に於ける炭田中埋藏量の豊富なる 6 箇所を選定し、其等各炭坑の所有者なる基隆及臺灣兩會社より液化試験試料用として採取せられたる代表炭 12 種の送付を受け、當所に於て標準法により各試料を 30 目篩以下のもの 500 瓦を調製し飽和硝酸アンモン溶液を入れたるデシケーター中に貯へたり。

尙臺灣産石炭は前述の如く塊炭に比し著しく多くの粉炭を生産する關係上同一炭に就き塊炭

4 工化 40 (1937), 100

粉炭間の液化狀況に如何なる差異あるやを確かむる爲め同炭種に就き塊炭の各別の液化試験を行へり。試料の工業及び元素分析の結果は下の如し。

第 1 表 試 料 炭

試料番號	炭 名	産地名	會社名	炭 種	採集年月日
1	基隆二坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	塊 炭	昭 11. 7. 20
2	基隆二坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	水洗粉炭	昭 11. 7. 20
3	海 山 炭	臺北州海山郡	臺陽礦業	塊 炭	昭 11. 7. 20
4	鶯桐下層炭	臺北州七星郡	基隆炭礦	塊 炭	昭 11. 7. 20
5	鶯桐下層炭	臺北州七星郡	基隆炭礦	水洗粉炭	昭 11. 7. 20
6	瑞芳一坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	塊 炭	昭 11. 7. 20
7	瑞芳一坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	水洗粉炭	昭 11. 7. 20
8	石 底 炭	臺北州基隆郡	臺陽礦業	塊 炭	昭 11. 7. 20
9	木山三坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	塊 炭	昭 11. 7. 20
10	木山三坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	水洗粉炭	昭 11. 7. 20
11	石厝坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	塊 炭	昭 11. 7. 20
12	石厝坑炭	臺北州基隆郡	基隆炭礦	未洗粉炭	昭 11. 7. 20

第 2 表 工業分析結果

試 料	水分%	揮發分%	固定炭素%	灰分%	骸炭性狀	炭色	發熱量 Kcal/Kgr.
基隆二坑塊炭	2.2	47.9	48.6	3.5	粘 結	黃 白	7177
基隆二坑粉炭	5.7	46.6	40.9	10.1	粘 結	黃 白	6897
海 山 塊 炭	2.3	43.1	52.0	2.6	粘 結	濃 橙	8083
鶯桐下層塊炭	3.0	43.0	47.9	6.1	膨脹粘結	淡橙白	7625
鶯桐下層粉炭	3.0	39.4	47.4	10.2	膨脹粘結	淡橙白	7130
瑞芳一坑塊炭	3.6	42.4	45.5	8.5	粘 結	橙 茶	7238
瑞芳一坑粉炭	4.3	43.6	49.8	2.3	粘 結	橙 茶	7832
石 底 塊 炭	3.4	44.0	47.5	5.1	粘 結	黃 褐	7490
木山三坑塊炭	1.5	40.2	46.4	11.9	粘 結	淡褐白 斑 點	7299
木山三坑粉炭	2.1	39.8	47.7	10.4	粘 結	淡褐白 斑 點	7379
石厝坑塊炭	5.9	45.6	45.2	3.9	不粘結	褐 色	7222
石厝坑粉炭	5.9	41.9	44.1	8.1	不粘結	褐 色	6757
撫順大山炭	5.5	41.1	46.4	7.4	—	—	7200

第 3 表 元素分析結果

試料	炭素%	水素%	酸素%	窒素%	硫黄%	C/H
基隆二坑塊炭	74.0	6.5	15.6	2.0	1.9	11.3
基隆二坑粉炭	78.0	6.4	11.2	2.0	1.5	12.2
海山塊炭	82.5	6.9	6.8	1.5	2.3	11.8
猴洞下層塊炭	79.0	6.9	11.1	1.6	1.4	11.3
猴洞下層粉炭	79.6	5.9	11.5	2.0	1.0	13.5
瑞芳一坑塊炭	79.5	6.4	11.4	1.5	1.2	12.3
瑞芳一坑粉炭	83.4	6.7	7.0	1.9	1.3	12.5
石底塊炭	77.6	6.9	11.7	2.0	1.8	10.5
木山三坑塊炭	82.1	6.8	7.3	1.6	2.2	12.1
木山三坑粉炭	82.5	6.6	7.5	1.7	1.7	12.5
石厝坑塊炭	71.5	5.7	18.9	1.7	2.2	12.5
石厝坑粉炭	80.0	6.5	9.6	2.0	1.9	12.2
撫順大山炭	79.0	6.2	13.0	1.3	0.5	12.8

即ち粉炭は塊炭に比し灰分多く洗炭して高10%内外を含有し、又臺灣産石炭は概して硫黄含量大なり。

3 實 験

内容0.5 lの振盪式オートクレーブを使用し試料50 g 觸媒2.5 gを攪拌用の鋼球と共に装入し蓋の締付を行ひ二、三回低壓の水素を以てオートクレーブ中の空気を除きたる後100atm.の水素を充たし、一晝夜放置して全くガスの漏洩なきを確かめ電氣爐により加熱し、オートクレーブを振盪しつつ約2hr.にて所要の反應溫度たる425~430°Cに達せしめ1hr.其の儘に保ち毎5 min毎に壓力溫度を測定し壓力變化なきに至りたるを確かめたる後電流を断ち、振盪は溫度10°Cに下る迄續く。

反應終了後は其の儘一晝夜放置し、ガス試料を採取し、内容物はベンゾールを用ひて洗ひ出し、濾過し、可溶液と残渣に分ち、可溶液中の水分はLiase装置⁶により測定し更に180°C迄蒸餾を行ひベンゾールを完全に除きたる後残りの油分を秤量す。

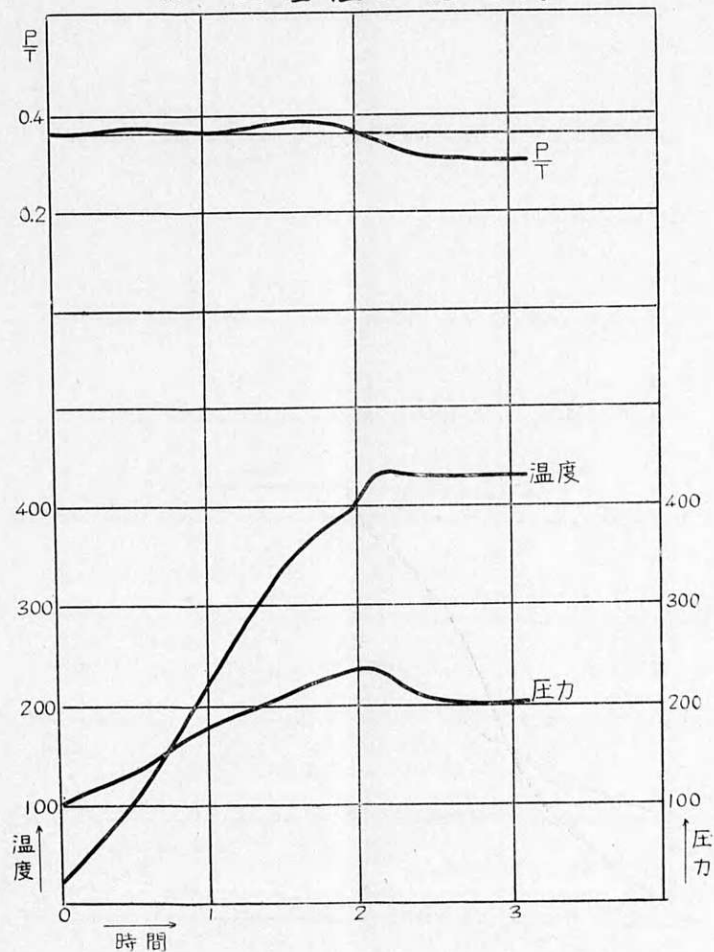
ガスの分析は普通のヘンベル法⁷を用ひたり。

下の第1圖乃至第11圖に示す曲線は各試料に對し豫熱時並に反應時に於ける溫度及壓力の變化を示すものにして、即ち各試料の液化狀況は略同様なるも貝石厝炭に於てはP/Tの價は反應後と云へども變化少く液化率の不良なることを示せり。

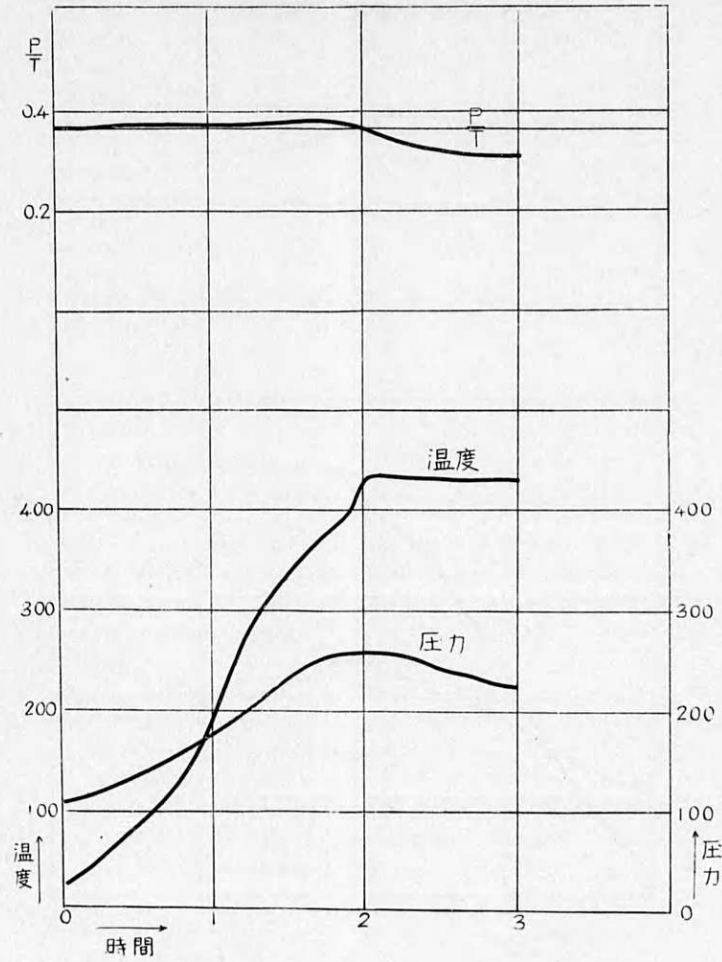
6 Berl-Lnngs:— Chemisch-technische Untersuchungs Methoden 8 anf. IV, 383

7 Dennis:— Gas analysis.

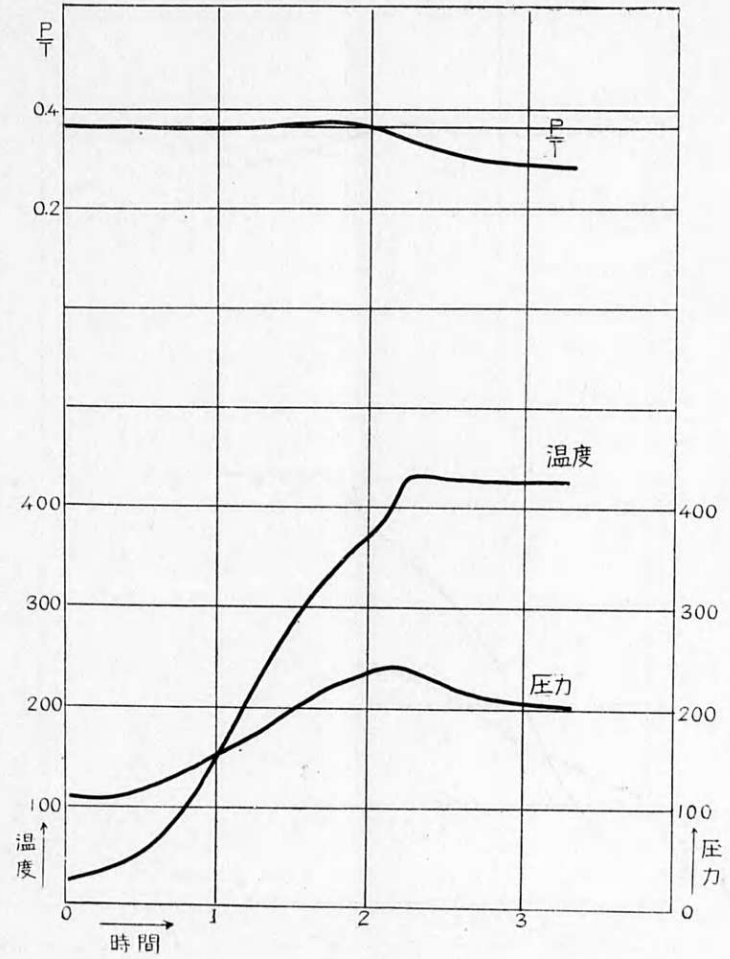
第一圖 基隆二坑塊炭



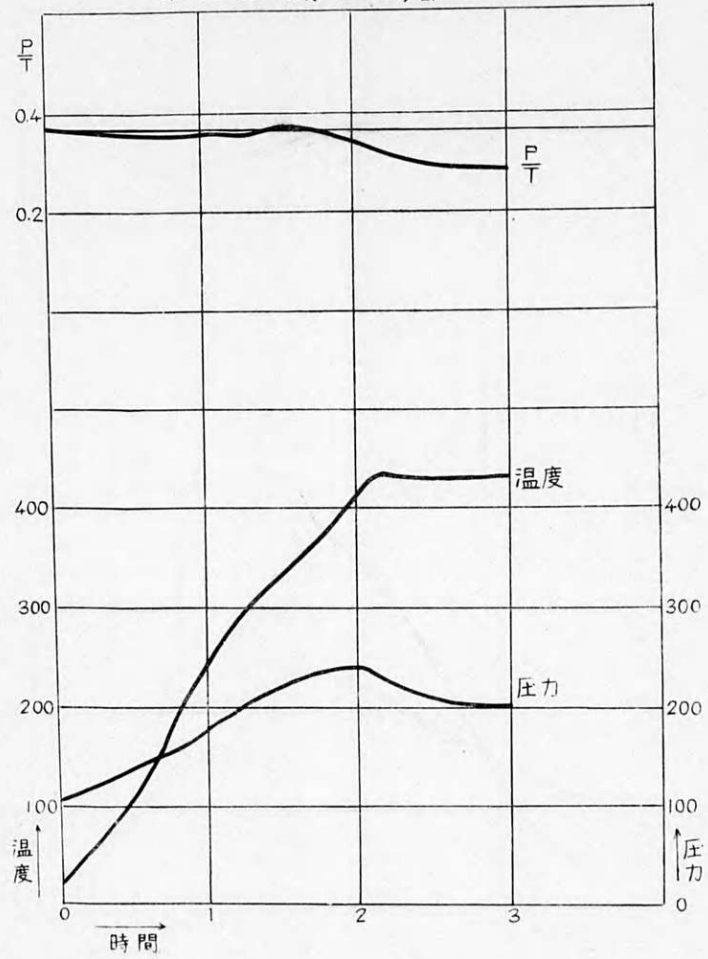
第二圖 基隆二坑水洗炭



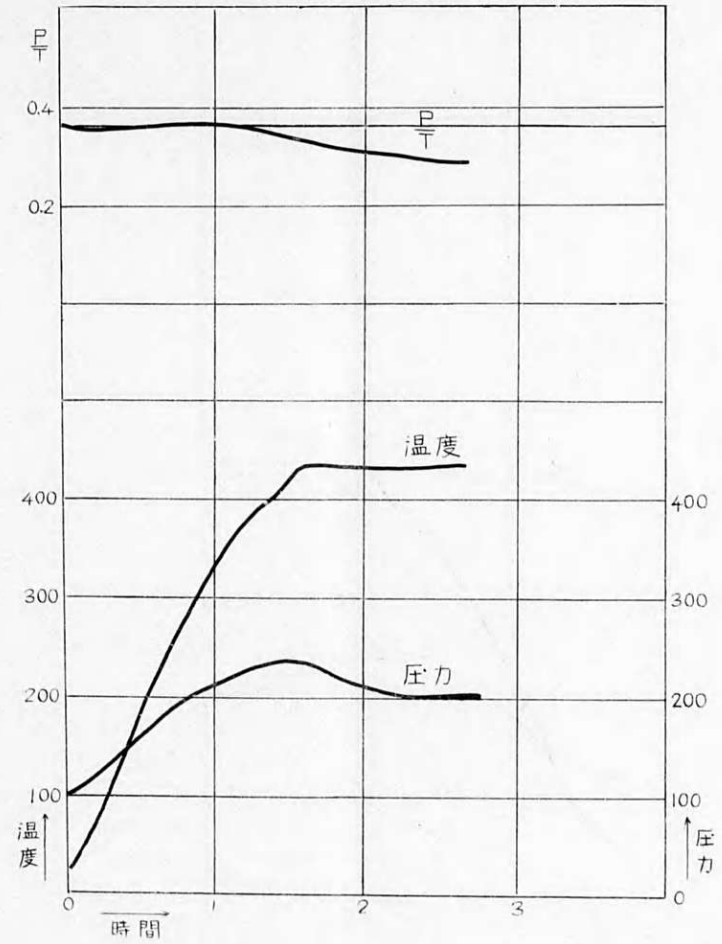
第三圖 海山炭



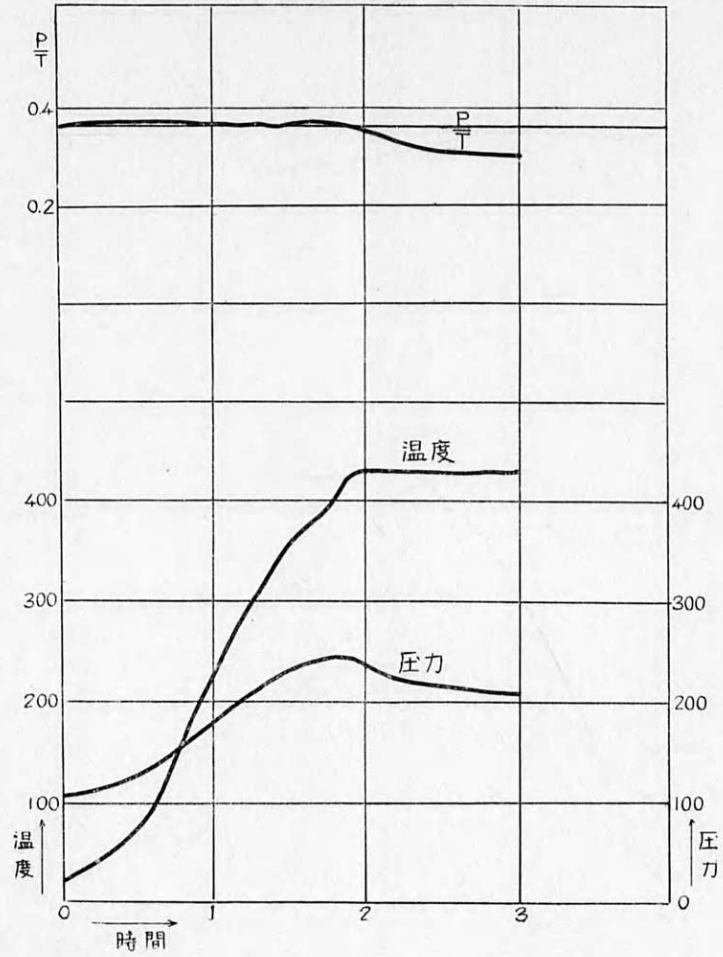
第四圖 猴硐下層塊炭



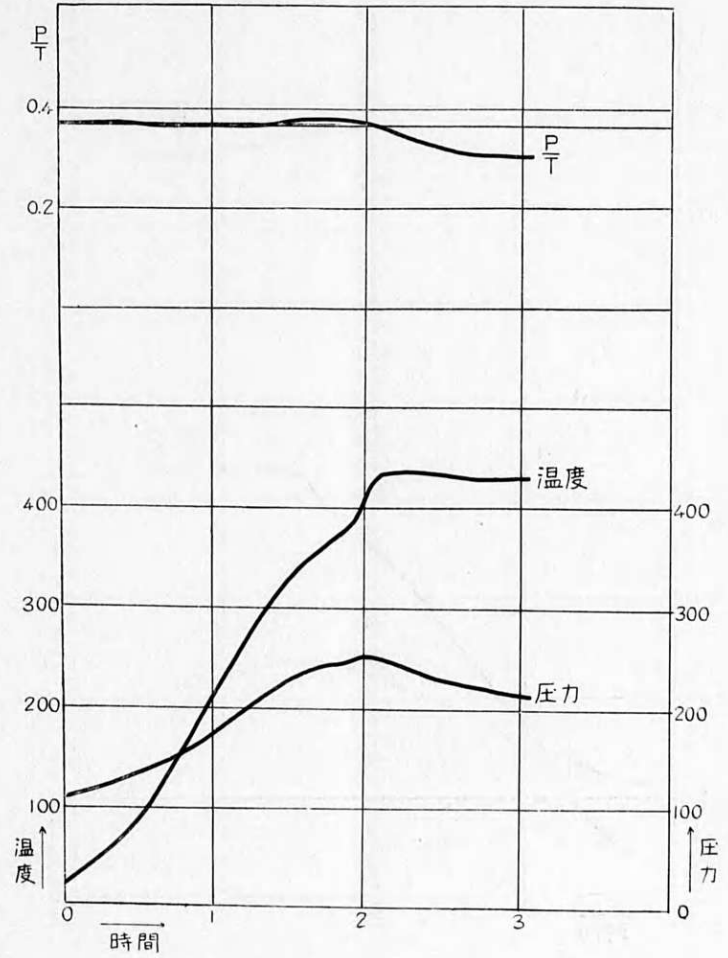
第五圖 猴硐下層水洗炭



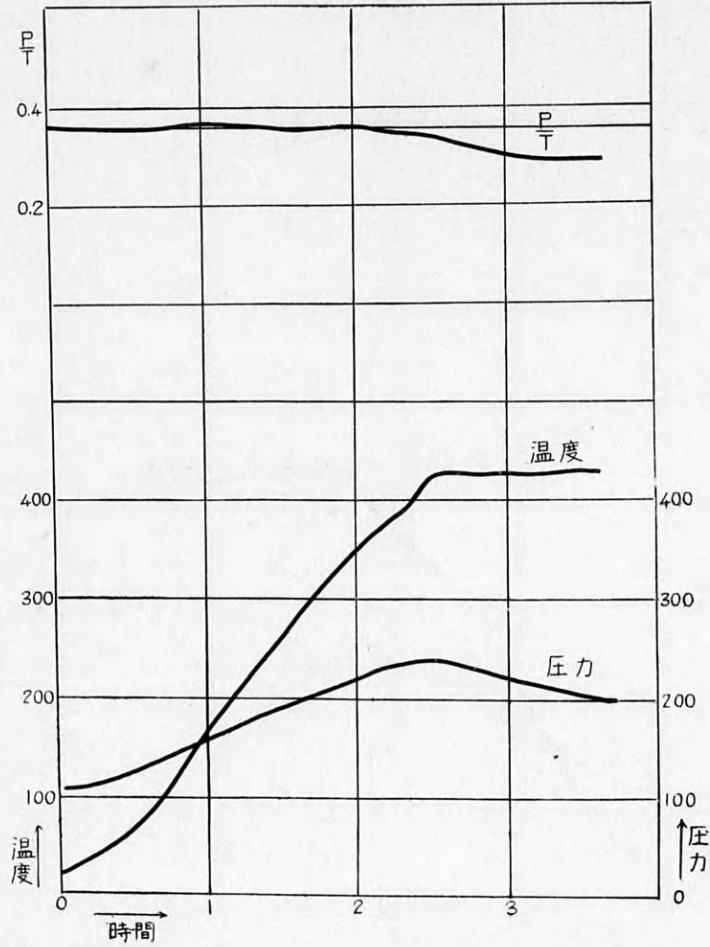
第六圖 瑞芳一坑塊炭



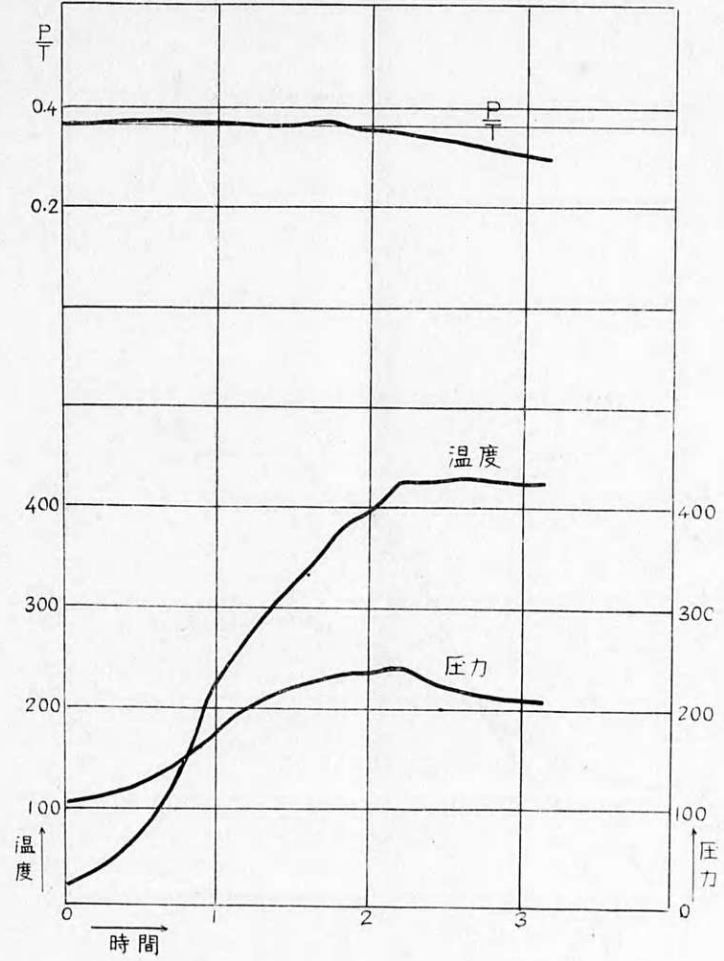
第七圖 石 底 炭



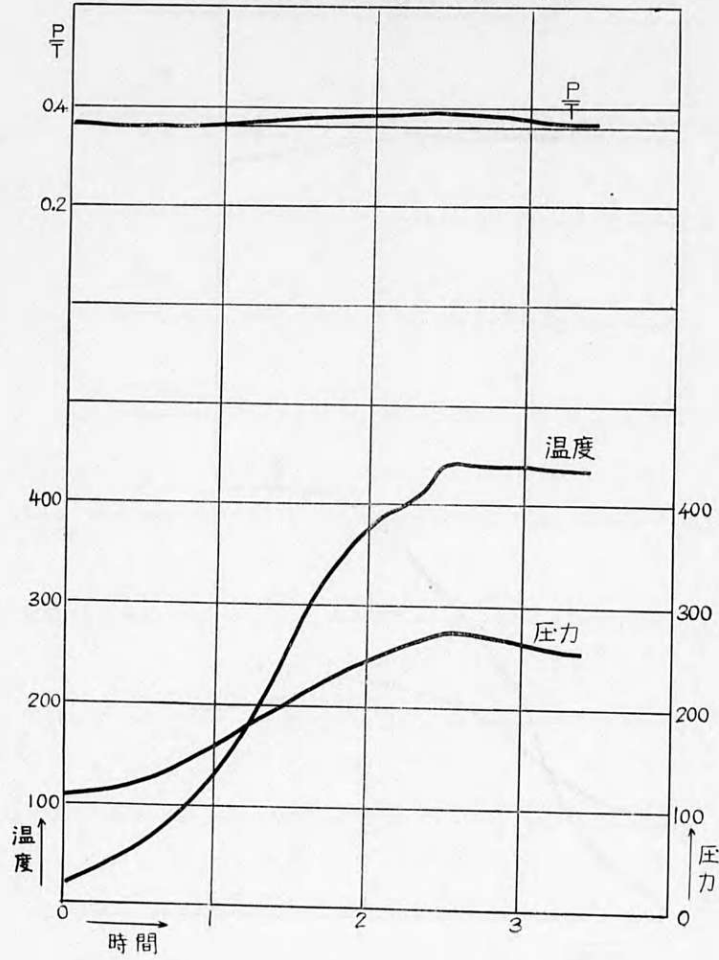
第八圖 木山三坑塊炭



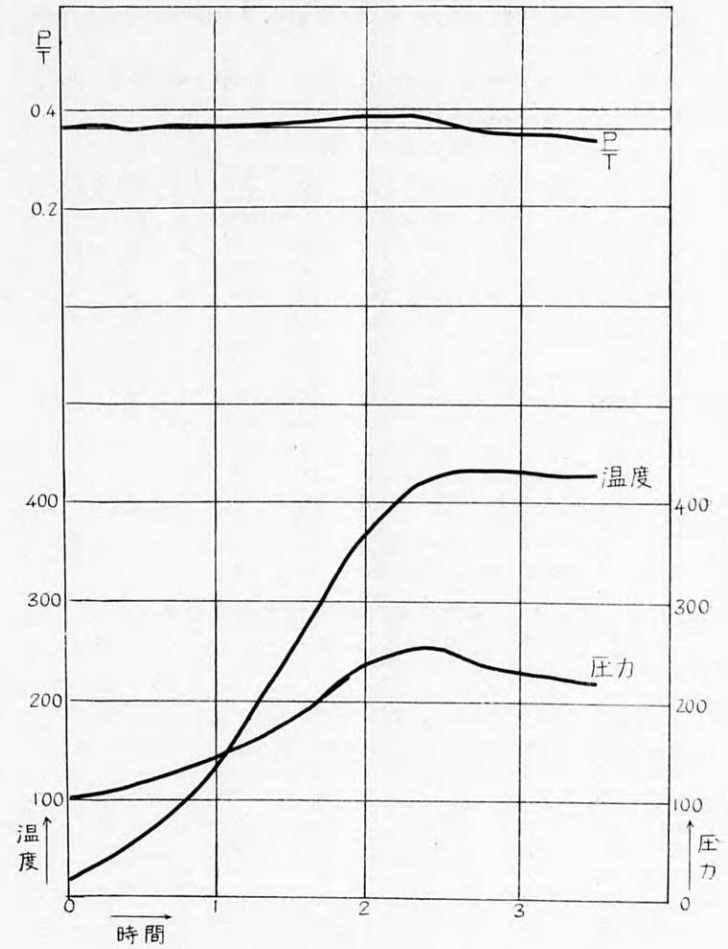
第九圖 木山三坑水洗炭



第十圖 石 厝 塊 炭



第十一圖 石 厝 未 洗 粉 炭



4 成 績

液化成績は塊炭及水洗粉炭に就きては其間大差を認め得ず、又産地別の成績に關しては石厝炭以外のものは略同一程度の液化率を示せり。

下に液化反應の諸件、反應後のガスの組成及び生成油の収量に關する成績表を掲ぐ、尙比較の爲め撫順大山炭に關する液化成績を列記したり。

第 4 表 液 化 條 件

試 料	反應	最高	初壓	終壓	壓力	最高	反應	豫熱	水 素
	温度	温度							
	°C	°C	O°C atm.	O°C atm.	O°C atm.	O°C atm.	hr.	hr.	g.
基隆二坑塊炭	425	425	92	59.2	32.5	250	1	2	1.8
基隆二坑粉炭	425	430	100	69.0	31.0	250	1	2	1.5
海 山 塊 炭	424	430	100	65.6	34.4	239	1	2	1.6
鶯嗣下層塊炭	425	425	100	66.1	33.9	237	1	2	1.6
鶯嗣下層粉炭	425	430	95.5	69.0	26.5	232	1	2	1.4
瑞芳一坑塊炭	445	425	100	67.8	32.2	240	1	2	1.7
瑞芳一坑粉炭	425	430	100	66.6	33.4	240	1	2	1.5
石 底 塊 炭	425	425	100	68.0	32.0	247	1	2	1.6
木山三坑塊炭	425	430	100	68.3	31.7	242	1	2	1.6
木山三坑粉炭	425	430	99	70.7	28.3	238	1	2	1.6
石厝坑塊炭	425	435	99	90.7	8.3	270	1	2	0.7
石厝坑粉炭	425	430	93	68.5	24.5	246	1	2	1.3
撫順大山炭	425	425	100	67.0	33.0	239	1	2	1.5

第 5 表 反應後のガスの組成 (容量%)

試 料	CO ₂	C _n H _{2n+2}	CO	H ₂	C _n H _{2n+2}
基隆二坑塊炭	0.8	0.6	0.8	88.0	7.2
基隆二坑粉炭	0.8	—	0.6	89.3	8.9
海 山 塊 炭	0.4	0.4	0.7	88.0	10.1
鶯嗣下層塊炭	0.4	—	0.6	87.0	9.8
鶯嗣下層粉炭	0.4	0.2	0.4	90.0	9.0
瑞芳一坑塊炭	0.8	0.6	0.8	83.1	9.8
瑞芳一坑粉炭	0.4	0.3	0.8	90.0	8.2
石 底 塊 炭	0.4	0.3	0.8	96.5	10.3
木山三坑塊炭	0.4	0.6	0.8	85.0	9.8
木山三坑粉炭	0.6	—	0.3	90.8	8.1
石厝坑塊炭	1.5	0.2	0.9	90.7	6.7

臺灣産石炭の液化試験

石厝坑粉炭	1.4	0.2	0.7	87.6	10.0
撫順大山炭	0.8	0.5	1.0	88.7	9.0

第 6 表 生成物の収量 單位g.

(石炭試料50gに對して)

試 料	ガ ス	水 分	油 分	固體殘渣	液化率
	g.	g.	g.	g.	純炭 %
基隆二坑塊炭	4.3	7.0	33.0	7.5	70.0
基隆二坑粉炭	5.2	6.3	30.0	11.2	71.0
海 山 塊 炭	5.0	4.5	38.0	7.0	79.9
鶯嗣下層塊炭	4.7	4.7	36.0	9.5	79.4
鶯嗣下層粉炭	4.8	4.8	30.9	12.0	71.9
瑞芳一坑塊炭	5.6	5.6	32.5	10.0	74.0
瑞芳一坑粉炭	4.6	5.5	35.7	8.0	76.5
石 底 塊 炭	5.1	5.7	32.7	9.5	71.6
木山三坑塊炭	5.1	3.9	32.0	10.5	74.0
木山三坑粉炭	4.5	3.9	32.0	11.5	75.5
石厝坑塊炭	5.8	6.8	15.8	22.5	35.0
石厝坑粉炭	5.6	6.7	24.6	16.0	57.0
撫順大山炭	4.5	3.9	33.0	11.5	71.1

第六表中固體殘渣はベンゼール不溶分を、油分はベンゼール可溶分を以て表はし、液化率は原料炭の全重量より水分及灰分を除き即ち純炭に對する油分の比を以て表はしたり。

5 結 論

本液化の成績より見て石厝炭の液化率は35% 未洗粉炭57%にして他試料に比し著しく劣れるも他は全部液化率70%前後にして撫順大山炭のそれに劣らず寧ろ二、三種のものに就きては優れたものあり。

即ち臺灣産石炭の大部分は液化原料炭として好適なるものなることを立證し得たり。

附記 本實驗試料の選定に入手に當り盡力せられたる總督府技師高橋春吉氏、竝に撫順大山炭試料を送付せられたる海軍燃料廠に謝意を表す。

These publications are issued at irregular intervals.

All communications relating these Reports should be addressed to the
Director of the

Natural Gas Research Institute, Government of Formosa.

本報告ハ不定期ニ發行ス

本報告ニ關スル照會通信ハ

新竹市臺灣總督府天然瓦斯研究所長ニ宛テラレ度

昭和12年9月25日印刷

昭和12年9月28日發行

臺灣總督府天然瓦斯研究所

印刷者 青 木 崑
臺北市八甲町一ノ六
印刷所 盛 文 社
臺北市八甲町一ノ六

終