

燃料問題と無水酒精並其將來性

牟田邦基

牟田邦基氏は、明治二十八年長崎縣西彼杵郡矢上村に生れ、熊本第五高等學校を経て、東京帝國大學農學部農藝化學科卒業、大正十一年臺灣に酒專賣法施行せらるゝ、
酒專賣局技師に任ぜられて酒課に勤務、次で大正十三年專賣
局嘉義支局勤務となり酒精の製法及再製酒の製造に従事、昭
和四年總督府中央研究所技師兼專賣局技師に任ぜられ、醸造
微生物の研究に従事、次で昭和八年臺灣總督府財務局稅務課
の技師を兼任今日に至つてゐるが、此の間果進して高等官三

等從五位勳五等に陞叙されてゐる。



一、緒言

昨年迄本邦に於ける酒精の産額は廿萬石内外で、其殆んど全部は臺灣に於て糖蜜から製造せられ、其半は支那に輸出せられ、本邦に於ける需要額は僅かに十萬石内外に過ぎなかつた。而して無水酒精は僅かに年産二千乃至三千石程度で主として化學用に用ひられ其の製造も收得率が悪く従つて價格も高く五〇〇c.c.で壹圓六拾五錢であつた。然るに歐米に於ては世界大戰に於ける液體燃料の缺乏の體論に基き酒精の揮發油代用としての問題が検討せられ、揮發油中に二〇%内外の酒精を混入した方が却つて揮發油のみを用ふる場合よりも能率が良好であることが實績によつて明示せらるゝに至つた。

元來酒精は八〇%以上の濃度であれば何等揮發油等を混入する事なく、自動車は運轉し得らるゝのであつて、獨逸では大戰中此の種自動車を使用して居たのであつた。本邦に於ても昭和五年頃、本島の糖業聯合會で此の全く酒精によつて運轉する獨逸製の自動車を購入して中央研究所で運轉試験を行ひ其の成績は良好であつたのである。

然し現在に於ては揮發油に酒精を混入して使用した方が經濟であり、能率が良いので、揮發油中に酒精を混入して使用せらるゝ次第で、揮發油中に酒精を混入するとすれば後述する様に無水酒精

が必要である爲め無水酒精の時代が現出した理である。

一九二三年（大正一三年）には佛國に於て揮發油に一〇%の酒精を強制混入せしむる法律が制定せられ、次で伊、獨、チエツコ、アルゼンチン、ブラジル、其他一四ヶ國が之に倣つて強制混入の法律を發布したのである。此外英國、スエーデン等に於ても任意酒精混入の揮發油が販賣せられ、世界に於ける燃料用酒精の製造は極めて旺盛となつたのである。一面無水酒精の製造が約一四、五年前から佛國及獨逸に於て經濟的に簡易に工業化せらるゝに及び益々急激な發展を遂ぐるに至つた次第である。

本邦に於ける揮發油の需要高は昭和四年に於ては二八〇萬石であつたが、今日に於ては七〇〇萬石以上と推定せられ、今後益々其の需要高は増大せんとする傾向にある。而して其の約九五%は自動車燃料として使用され残りが航空機用或は化學工業用等である。而して揮發油の國內生産は其の需要額の一〇%に達しない。將來に於ても大なる増加は豫想出来ない状況にある。

茲に於て我國に於ても國防・國際貸借等の關係及農村振興の諸見地から昨年の第七〇議會に於て揮發油及酒精混用法案及酒精專賣法案の通過を見るに至つた次第であつて、本島に於ては既に酒精は專賣となつて居るが更に近く酒精令は修正せられ無水酒精に關する條項が加へられる豫定ださうである。

該法律に於ては揮發油に對し二〇%の酒精を混用することを目標として居るが、之を直ちに供給することは現在の國內の酒精生産能力から見ても全く不可能であるから、最初は五%位の混入から酒精生産高の増加に伴ひ漸次混入割合を増加し、七箇年後に於て略ぼ目標とする二〇%混入の域に達せんとするのである。

二、内燃機關燃料用としての酒精の價值

燃料としては炭素と水素が重要で、石炭・木炭等は炭素燃料の代表的なものであるが、之に水素が化合すれば一段と其の價值を増大するのである。水素含量の多い代表的なものは、アセチリン瓦斯、メタン瓦斯、石炭瓦斯、石油、揮發油、木精、酒精等である、然し純粹の水素、水素含有比の最大であるメタン瓦斯及不飽和のアセチリン瓦斯等は爆發の危險性が大きく、瓦斯體である爲め取扱に不便である。故に適當に水素と炭素とを化合せしめ取扱に便利にして用ひられるのである。

現在に於て理想的の内燃機燃料として用ひられて居るのはイソオクタン (C_8H_{18}) である。これは揮發油に似た液體であるが、全く化學的に其構造を異にして居る、これは石油を分解して其の小部分の成分から合成して造られるもので米國に於ては既に工業化して居るのであるが、本邦に於ては軍部以外に於ては製造せられて居ない。専ら飛行機用として用ひられて居る高級燃料である。

然し今後は大に研究せられて此の種内燃機関の高級燃料の製造が本邦に於ても發展せんとする形勢を示して居る。然しながら一面高能率のイソオクタンの如き高級燃料を必要とする反面に於て、液體燃料の需要は莫大で而も安價に豊富なる必要があるので、各方面に亘つて研究の歩が進められて居る。其等の主要なるものは次の様である。

(1) 石炭の液化法

(a) 石油のクラッキング及重合法

(b) カーバイトよりアセチレンの製造

(4) 醗酵法

(1) 石炭の液化——石炭或はコークスに高温・高壓のもとに直接水素瓦斯を追加する方法で、既に本邦に於ても工業化しつつある方法である。

(2) カーバイト法——コークスと石灰を電氣爐で加熱して炭化石灰(カーバイト)を造り之れからアセチレン瓦斯を造つて更に種々の化學的操作用の下にアルコール等の液體燃料を造るのであるが。

既に本邦に於ても他の化學藥品と共に液體燃料方面にも研究が進められて居る。

(3) 石油のクラッキング及重合法——天然重質油は原子配列上之を一旦加熱瓦斯化し、分解して、更に水素瓦斯を追加して液化し、パラフィン系統の化合物をオレフィン系統の化合物に變化せしむることにより、燃料價値のより大なる改造重質油が得られる。この操作を石油の *Cracking* 及 *Polymerisation* と稱せられ、出來た

改造揮發油を Polymer Gasoline 重合ガソリン或は航空ガソリン等と稱せられ、高級燃料として用ひられて居る。

(4) 醱酵法——澱粉質、砂糖、木材等を栽培植林の上、收穫して之に醱酵微生物を作用せしめて、アルコール類を造る方法である。

以上四方法中に於て(4)の醱酵法によるものが安全で、容易且つ經濟的で多量生産を期待し得るので、今日日本邦に於て大發展を遂行する計畫が樹立せられ臺灣に於ても重大問題の一つとなつたものである。

天然の揮發油は壓縮比が小で、従つて熱效率が少い。酒精は之に比し壓縮比が大で熱效率が高いのである。然し一定重量の發熱量は揮發油が大で酒精が小である。然しながら揮發油と酒精と或る割合に混合したものは一定容量の發熱量は揮發油單獨のものより却つて大となる。故に之等の長短を相補ふ意味で揮發油と無水酒精とを混用することにより、却つて何れよりも優秀な燃料が得らるゝ事となるのである。

以下此等の研究成績に就き數字を示して説明して見たい。

(1) 氣化 潜熱

酒精の如き液體燃料を内燃機關に使用する場合は豫め氣化する必要がある、此の氣化に要する熱を氣化潜熱と稱し、液體の種類によつて其の熱量を異にするのである。今酒精及其他の液體燃料に

關し其の氣化潛熱を比較すれば次表の通りである。

	氣化熱 (Cal/g)	氣化熱三蒸す 原料の温度まで
メチルアルコール	806	21°C
エチルアルコール	905	26°C
ブチルアルコール	2205	23°C

備考 メチルは市販ガソリンの重質成分。

即ち此の表に見る様に酒精の氣化潛熱はガソリンの主成分たるヘキサンに比すれば遙かに大である。従つて發動機起動の際は氣筒が冷たいし又蒸氣の壓縮に於ても氣筒充滿の度が小なる爲め、燃料の氣壓が發火し得る蒸氣を作り得る程度にまでなつて居ないので、普通の壓縮度のモーターではアルコールを以て運轉する際に冷たい時は起動し得ない。(丁度冷たい清酒には火がつかないが、御燭を強くした清酒には點火が出来る様なものである)然し酒精に氣化潛熱の低い、蒸氣壓の高い燃料を混じて置けば寒冷な場合に於ても起動し得る様になる。一旦發火燃焼が始まれば氣筒内も温度が上昇して来るから酒精も點火に必要な蒸氣壓を有する様になる。

(2) 發熱量

内燃機用燃料として其の發熱量は矢張り其の價値を決する最大要素である。今酒精及其他の發熱量を比較すれば次表に示す通りである。

燃料の種類	純 燃 料 量 (B. T. U.)	
	封 度 當 (1 lb. T. U. / lb. = 0.5556 Kcal/lb.)	ガ ロ ン 當
ア ル コ ー ル (無水)	11,645	92,450
メタノール (95%)	10,690	87,230
エタノール (90%)	9,800	82,010
メチル・アルコール	8,480	67,510
エチル・アルコール	14,675	105,460
プロピルアルコール	19,345	137,730
ブチルアルコール (ブチロール)	18,880	139,700
ペンチルアルコール	17,355	152,570

リカルド(Ricardo)の研究によれば次表の如くであるが、此の表によれば酒精單獨ではベンジンの七割五分位にしか相當しないが、一立當の發熱量はベンジン單獨よりもベンジン八〇に對し酒精二〇の混合燃料の方が幾分良い。

燃料	發 熱 量		燃料空氣化 (kg)	完全燃料の發熱量 (mkg/h)
	Cal/lb	Cal/h		

メソジ	10760	7370	1 : 15.2	408.0
メソジ (40)	9700	8610	1 : 13.2	401.5
メチルアルコール	6500	5240	1 : 8.9	400.0
メソジ 酒精 (80 : 20)	9920	7550	1 : 13.7	407.0
メソジメソジアルコール (60 : 40)	9715	7760	1 : 13.3	404.0

(3) 燃焼に要する空気量

完全燃焼に要する空気量は次表に記載する通りである。

1封度のメキサン	必要な空気量	15.57封度
◆ ガソリン	◆	14.30 ◆
◆ メソジ	◆	12.38 ◆
◆ アルコール	◆	9.10 ◆
◆ 炭性酒精	◆	7.90 ◆

ガソリン二封度が一四・三封度の空気を必要とするに反し、アルコールは九・一封度の空気で足る。即ちアルコールはガソリンよりも完全燃焼に要する供給空気量は少なくて済む。

(4) 壓縮比及熱効率

熱の有効利用率即ち熱効率は内燃機関に於ては壓縮率又は壓縮比に左右されるものである。壓縮

比の大なる程熱効率は大きである。而して此の壓縮比には燃料の種類により或る制限があつて總ての氣體は壓縮せらるれば自然に熱を發生するので、若し空氣との混合氣體が壓縮せられて其の氣體の着火點以上に上昇する時は着火以前に自然爆發して所謂過早着火を行ひ或は急激爆發を起すのである。従つて此の急激な作用によつて有効熱量の悉くは有効に機械的に轉換することが困難になる許りでなく、其際に生ずる強大な壓力に基く振動によつて機關の各部に損傷を與へる。而して酒精及其他の燃料の壓縮比は次表の通りである。

ガソリン	4.5 : 1 ~ 6.0 : 1
トルエン	6.0 : 1
トルエン及キシレン	7.0 : 1
エーテル (95%)	7.5 : 1

酒精の壓縮比はガソリン、ベンゼン、トルエン等に比すれば大である。實際はガソリン等に酒精を混用する方が有利であるとの理由は茲にあるのであつて、壓縮比の小なるガソリンに壓縮比の大なる酒精を混合することによつて熱効率の増進を圖るのみならず、過早着火による急激爆發を防止し、後述するオクタン價を増大するのである。尙普通の内燃機關を使用した場合に於ける九五%酒精の熱効率と壓縮比の關係を掲げると次の通りである。

混合比	燃 效 率
26:1	26.9%
50:1	32.5%
70:1	28.2%

前述の如く自然発火は必ず避ける可きものであることは勿論であるが、酒精其他の液體燃料の自然発火温度は次表の通りである。

種 類	燃 料 比 率 (比 重)	燃 料 蒸 汽 中 に 於 け る 自 然 発 火 温 度	空 氣 中 に 於 け る 自 然 発 火 温 度
酒 精	純 (比重0.817)	395°C	516°C
メ ン タ ー ン	(比重0.875)	566%	-
ガ ソ ー ン	(比重0.710)	272%	383%
油 漆	油(揮発油原料)	265%	405%

酒精はガソリンに比すれば自然発火点が高いから取扱上安全である。
次に燃焼には氣化された液體燃料と空氣との混合割合に適當な範圍があるのであるが、此の混合割合即ち氣化された液體燃料の最高濃度を示すと次の通りである。

混合気体中に於ける
蒸気圧 (容積%)

ガソリン	20—40
ペンゾール	2.7—6.3
酒精	4.0—13.6
アセチレン	3.2—52.2
エーテル	2.9—75.0

即ちガソリンに比べれば酒精は燃焼に對しては比較的、且つ其の範囲も廣
うである。

(5) 蒸気圧

酒精及其他の液體燃料の蒸気壓は酒精の蒸気張力を示せば次の通りである。

蒸気圧 (大氣圧の百分)

温度 (MMF)	酒精	ペンジン(C ₆ H ₁₄)	ペンゾール	ペンゾールI.} 混合 アムコールI.
0	12.2	46.3	26.54	49
20	43.7	122.5	74.66	106
30	78.0	188.6	118.24	117

温度	100% アルコール	90% アルコール	80% アルコール
0°C	12	13	—
30°C	44	39	—

次表に示す様にベンゾールと酒精との混合比 1:1 の場合高温度では略ぼ同等の蒸気圧を有するが低温に於ては酒精丈の蒸気圧よりも著しく高い。酒精を燃料として使用する際ベンゾールを混入することの大なる利益は此の理由に基くものである。

發動機起動の際は氣筒の内部が冷い又混氣の蒸氣の壓縮に於ても氣筒充滿の度が小なる爲、燃料の蒸気圧が發火し得る蒸氣を作り得る程度にまでなつて居ない。それ故に普通の壓縮度のモーターでは酒精を以て運轉する際に、冷たい時は混氣を豫熱しても起動し得ない。然し酒精に他に蒸気圧の高い燃料を混すれば寒冷な場合に於ても發火し得る様になる、一旦發火燃焼が始まれば氣筒内も温度が上昇して來るから酒精も點火に必要な蒸気圧を有する様になる。

蒸 氣 壓 力

温度	100% アルコール	90% アルコール	80% アルコール
0°C	12	13	—
30°C	44	39	—

40%	120	125	125
60%	280	240	340
80%	612	783	780
100%	1692	-	-

(6) 揮發油と酒精の溶解性

揮發油と酒精が混濁を生ずることなしに完全に溶解し合ふためには、揮發油の成分、酒精の含水量及び温度等によつて支配されるのであつて、酒精の含水量の少い程即ち酒精濃度の高い程揮發油に完全に溶解し易い。

水の添加量 (重量)	混 合 液		100 cc. 揮 發 油
	50 cc. 揮 發 油 50 cc. エ ン ツ ー ル	50 cc. 揮 發 油 50 cc. エ ン ツ ー ル	
0.0	-	5.45°C	-
2.0	-	2.80%	-
3.0	-	1.95%	-
3.5	-	1.45%	+
4.0	-	1.00%	+
4.5	-	0.59%	+

即ちベンゾール、アルコール混合液はヘキサン、アルコール混合液より比較的少量の水分を含有し得るが、低温度に於ては反対である。然し何れにしても兩混合液は或る温度に達すると必ず水を分離するが、アルコールとエーテルとの混合液は水を分離し難いもので、七〇%以上の強度のアルコールであれば一五度(攝氏)にては如何なる割合にエーテルを混和しても、水を分離しないものである。

酒精濃度が同一の場合はアルコール混合量の異なる程兩者の分離温度は低下する。遠藤水次郎氏によれば無水酒精はガソリンと如何なる割合でも混合し、九八%酒精は常温に於ては如何なる割合でもガソリンと混和するが低温では酒精混合比小なる場合は分離し、又九四%酒精はアルコール混合比大なる場合のみがガソリンと混合すると述べて居る。又西照周二氏は九九%以上の純度の酒精を二〇%程度に混合した混合液の溶解温度は零下五〇度(攝氏)に於ても分離しないと云つて居る。故に無水酒精の製造が未だ十分發達しない時期に於ては含水酒精とベンチンとを如何にしてよく混合せしむるか、問題であつて各種の安定劑(助溶劑)が研究發表せられて居るのである。

50	50	50
+	100	100
100	100	100

(7) 酒精混合燃料の吸濕性

酒精混合燃料が空氣中の水分を吸收すれば分離度が高まることになる。ロリエット(P. Lorient)は九九・九%酒精一割五分をベンチンに混合し共一七〇耗を高さ一六〇耗、徑三四耗、内容四五〇耗に入れ八〇%の溫度を有する部屋に蓋無しで長時間放置した。其結果一二日後に於て零下二五度(攝氏)で潤濁を生せず、二二日後では零下二二度(攝氏)で潤濁し、三三日で零下二〇度、三八日で零下二五度、四三日後には零下八度で潤濁した。

又遠藤永次郎氏は容量六立徑一八〇耗の硝子瓶に九八%酒精一割五分、エーテル二分及び航空用第三號揮發油八割三分との混合燃料五立を入れ徑三耗の硝子管を以て大氣と流通せしめ、約一箇月間室内に放置して分離溫度の變化を測定した結果冬期に於ては殆ど變化なく夏季に於ては零下四〇度より零下三五度に上昇した事を認めて居る。

(8) 酒精混合燃料のアンチノッキング性

内燃機關の熱效率は壓縮比の大なる程高くなるのであるが、壓縮比を餘り高くし過ぎると燃焼壓も高く又溫度も高くなり、之に耐へ得る様な機關の材料や製作の方で或る制限を受けることになる、尙又壓縮比をあまり高くすると機關の内部を叩く様な音を出す様になる、此現象をノッキング(Knocking)と稱して居る。

ノッキングが起ると機関全體が振動し、出力は低下し又機関は過熱せられる等色々の故障が起り終に機関を破壊に導く様になるのである。

ノッキングに對する壓縮比の限界は燃料の種類によつて差のあるものである。例へばベンゾールやアルコールは相當高い壓縮比でもノッキングの現象を現さないにも拘らず、ベンチン或はエーテル等は相當低い壓縮比で此現象を起し易いものである。アルコールの如くノッキングの現象に對し抵抗力のある性質をアンチノッキング性と稱する。

ノッキング性の表示法としては (1)トルエン價 (2)アニリン當量 (3)オクタン價 (4)ポンプ法其他自然發火溫度法、芳香族當量法等がある、然し今日専ら廣く用ひられて居るのはアニリン當量法とオクタン價法で就中オクタン價が最も普通に唱導せられて居て、今日液體燃料の急激なる進歩發展を來しつつあるのはこの燃料價値測定の尺度が正確になつたのが其の一因と稱せられて居る。

(9) オクタン價

一九二七年エドガー (G. Edgar: Ind. Eng. Chem. 1927, 19, 145) の提案した方法であつて、オクタン價とは一定迴轉條件の下で試料と同一のノッキングの度合を示すイソオクタンと正へブタンとの混合液中イソオクタンの容積%を基数で表はしたものである。イソオクタンは極めて高いアンチノッキング性を有し之に反し正へブタンは極めて低い、従つてイソオクタンのオクタン價は100

○であつて正ヘプタンのオクタン價は○である。オクタン價大なる程アンチノツキング性が高い譯である。このオクタン價測定法は測定用機關として種々の機關をもつて行ひ得て適用性は廣いが、現在では C. F. R. 機關 (Co-operative Fuel Research Committee's Engine) によつて測定するのが最適であるとされ且つオクタン價に依る表示法は最良とされて居る。

オクタン價 (Octane Number) 正 A. S. T. M. (American Standard for Testing Materials) と稱せられる。

正ヘプタンは Pinus Sabiniana の Pine oil から純粹なものを得、イソオクタンはイソブチルアルコール (Tertiary Butylalcohol) から合成して製造せられて居る。

以上の様にオクタン價は燃料の價値を測定するに重要な尺度ではあるが、然し唯だオクタン價が高いからとて必ずしも優良な燃料だとは稱することが出来ない。例へば次に各種ガソリン、アルコール及エーテル類のオクタン價を表示すれば次の通りである。

オクタン價	内地市販自動車用	内地航空機用	米國市販自動車用
分 析 者	五三一六八 諏訪氏	五八・八一七・一 遠藤氏	四〇一八六 米國礦山局

正	第	第	第	第	第
二	二	三	三	三	三
第	第	第	第	第	第
二	二	三	三	三	三
第	第	第	第	第	第
二	二	三	三	三	三
第	第	第	第	第	第
二	二	三	三	三	三

一〇六	九五	八一
-----	----	----

前表に見る様に普通のガソリンはオクタン價が低い、反之メチル、アルコールはオクタン價が高い、然しながらメチル、アルコールはガソリンと同等の力を出すに極めて多量を要するので液體燃料としてはガソリンに比し價値が少い理である。

(10) アニリン當價

一九三二年ローツェル等 (W. G. Lovell, Z. M. Campbell and T. A. Bayl: Ind. Eng. Chem., 1931, 53, 28) によつて提案された方法であつて、標準ガソリン (オクタン價五五) 中に一瓦分子の試料を溶解して一立となし之と同一のノツキングを表はす標準ガソリン及びアニリン混合燃料を定めてこの混合燃料一立中のアニリンの瓦分子數に一〇〇を乗じた値を以てアニリン當量とした。然しアニリンはガソリン成分の炭化水素ではなく又燃焼室内でタール狀沈澱を生ずる缺點があると稱して此表示法に反對する人もあるが、モル單位に於て論ずる故容量單位で表はすオクタン價よりも優れて居ると言はれて居る。

(11) 酒精のアンチノッキング的效果

既に幾多の學者が芳香族化合物よりもエチル、アルコールは一層有效なる結果を示すことを證明して居るが、茲にデューマノア氏 (Dmanois: Rev. Petr. 444, 1928, 1931) のオクタン價六五の航空機燃料に酒精を添加した際アンチノッキング性の増大割合をベンゾールのと比較して得た數字を示すと下表の通りである。

	オクタン價	アンチノッキング性	オクタン價
航空機用煤油	65.0	航空機用煤油 + 5%ベンゾール	66.5
同	68.0	同 + 10%	68.0
同	72.5	同 + 15%	69.5
同	77.0	同 + 20%	71.5
		同 + 30%	76.5
		同 + 35%	79.0

諏訪哲郎氏 (燃協誌 14, 1931, 昭10) はアルコールのアンチノッキング性はベンゾールの約二・七倍で混合氣温が高くなつた場合でもベンゾールの三〇%のものより酒精一五%添加の方が有利であると稱して居る。

(12) 酒精混合燃料の消費量及出力と加速度

酒精を揮發油に混和するに際し最も不利とされて居たのは低温度で完全に溶解しないことであつた。之は即ち従來使用して居た酒精は其純度が九四乃至九六%位のものでかなり含水度の高いものを使用して居たからである。然し最近に無水酒精の工業的製造法は躍進的進歩を爲し現在では九九・八%以上の純度の酒精を比較的安價に得ることが容易になつたため揮發油に酒精を混和した混合燃料が實用的價値を認めらるゝに至つた。

今茲に米國のアイオワ州大學のモヤール及パウスタアン (R. A. Moyar and R. G. Paustian) 兩氏は一二の異つた構造の自動車を使用し、平坦な一哩のコンクリート國道で逐轉試驗を行つた結果は次表に示す通りである。該試験に使用した燃料は中歐産礦油のベンジンと酒精一〇%との混合液である。

燃料消費量：燃料 1 Gall. 當りの噸數にて示す

自動車名 年製、片筒數	時速 (哩)		10		30		30		40		50		60	
	燃	料	R.	Sp.-B	R.	Sp.-B	R.	Sp.-B	R.	Sp.-B	R.	Sp.-B	R.	Sp.-B
フォード・ロー・ファスター - 1930(4)			27.5	28.6	26.5	26.6	24.1	24.6	21.9	21.6	18.7	18.4	—	—

車種	平均	0.8	1.0	1.0	0.2	0.4	0.1	0.1	0.7			
フォード・箱型 1931(4)	28.0	28.3	25.4	26.9	23.7	25.0	20.3	20.7	18.0	18.1	—	—
フォード・セグソン 1932(4)	22.6	22.8	23.2	23.4	21.5	21.5	19.3	19.7	18.1	18.5	16.0	18.0
フォード・箱型 1928(6)	19.0	20.3	20.3	23.1	21.3	22.2	19.7	21.9	17.5	18.5	—	—
スチューブナー・箱型 1933(6)	12.0	13.4	15.6	16.4	17.5	17.0	16.6	15.8	14.8	14.0	12.8	11.9
ブリュクス・箱型 1933(6)	20.5	24.3	19.3	21.8	18.6	19.9	17.5	18.3	15.5	15.5	14.5	13.9
ヒラック・セグソン 1927(6)	21.6	22.2	21.5	21.2	19.6	19.6	17.8	18.0	17.0	17.2	—	—
オーラソフ・乗合 1928(6)	23.7	22.5	21.0	21.0	18.7	17.3	15.6	15.9	14.5	14.5	—	—
オーラソフ・乗合 1928(6)	21.8	22.1	18.8	20.7	16.5	17.8	15.0	16.3	14.2	14.2	—	—
ハフソフ・セグソン 1931(8)	14.2	17.1	18.4	18.6	16.8	17.2	16.3	16.3	14.7	14.7	12.4	12.4
ヒラック・箱型 1931(8)	12.1	12.7	13.5	14.7	12.4	12.8	12.1	12.2	11.6	11.6	—	—
フォード・箱型 1932(8)	23.8	22.6	23.1	23.4	21.7	21.1	19.2	19.2	16.4	16.7	—	—
平均	20.7	21.5	20.5	21.5	19.4	19.6	17.6	18.0	15.9	16.0	13.9	14.0
アルコームのセグソン に対する優劣さ(%)	0.8	0.9	1.0	1.0	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
差	3.9	5.0	5.0	2.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

表中Hはエンジン、Spはアルコームの時

以上の結果から見れば自動車の型に依つて差異があるが、此混合燃料は運轉速度の遅い時に最良の結果を齎すものであることは上表の最下段の数字を見れば一見してわかるのである。

尙同氏等は運轉速度の加速及び上り勾配の地形に於ける出力の測定に關する試験を行つた、使用自動車は一九二九年型ハドソン、セダンで急勾配の丘陵に通じた長さ二八五米の道路に於て絞綱を開放して運轉を行つた。此試験の結果は次表の通りである。

出力と加速度表

車	斜	丘陵上に於ける 速度 (哩/時)	丘陵上に於ける 速度 (哩/時)	哩/時 差
H (A)	+	11.8	10.8	1.0
H (A)	+	12.0	12.5	0.5
H (A)	+	12.0	14.0	2.0
H (A)	+	12.0	14.5	2.5
H (B)	+	12.0	16.5	4.5
H (B)	+	12.0	17.0	5.0
H (C)	+	12.0	16.0	4.0
H (C)	+	12.0	18.0	6.0
H (D)	+	12.0	16.0	4.0
H (D)	+	12.0	17.5	5.5
H (E)	+	12.0	14.8	2.8

11 000	+	10% Sp.	120	165	+	↑
11 000			120	165	+	↑
11 000	+	10% Sp.	120	165	+	↑

三、内地大蔵省のアルコール工場の概要

大蔵省の黒野博士が発表して居らるゝ所は、昨年度内に運轉する工場は五工場であつて、何れも年産二萬石の計畫で其設計は全く同一ださうである。千葉縣稻毛町のアルコール工場の概要を左の通り示して居る。

千葉アルコール工場概要

- 一、工場起工 昭和十二年八月一日
 - 二、工場完成 昭和十三年三月二十五日
 - 三、工場の規模 無水アルコール年産二萬石
 - 四、建設費概算 九二八、四二八圓
- 内 譯
- イ、建造物 二九六、五四一圓
 - ロ、特殊設備(装置及機械類) 六三一、八八七圓

五、工場敷地 七、九四八坪
六、建 坪 延 二、四〇八・四三坪

内 譯

イ、廳 舍 三九・二〇坪

ロ、工 場 一、〇七九・五一坪

ハ、倉 庫 九四一・〇〇坪

ニ、雜建物 三四八・七二坪

七、電力及電燈設備 三六〇キロワット

八、製 造 方 法 アミロ法

九、蒸 溜 方 法 蒸溜機ハ一日一、〇〇〇石の蒸溜能力で脱木方法はベンゾール法

尙ほ参考の爲めに従來の糖法と、酸糖化法とアミロ法との利害得失に就ては、糖法は多量の副原料と多數の職工を要する爲に酒精の價格が餘程高くなる缺點がある。然し工場建設費は比較的安く出来る利點がある。酸糖化法は如何なる原料をも使用し得ると言ふ利點はあるが、耐酸性の機械を要し、此の機械が極めて早く腐蝕して不利益であると同時に危険性も多いと言ふ缺點がある、尙ほアルコールの生産費はアミロ法よりも少しく高くつく事を免れない。今前記三種のアルコール製造法のアルコール生産費の比較表を示せば次の通りである。

アルコール-石産生産費 (單位)

材 (切干甘藷)	法	法	酸糖化法
米	29,175	29,817	29,817
穀類	4,714	—	—
炭酸灰	2,244	—	—
肥料	215	—	—
設備	140	—	—
燃料費	—	262	262
電費	—	276	—
雑費	—	—	1,235
修繕費	—	—	296
賃借料	84	84	84
水	976	1,124	860
電力	6,184	5,720	5,718
他	500	500	500
雑費	2,257	1,675	1,850
人	1,427	1,749	2,554
員	2,896	3,613	4,273
計	1,740	1,740	1,740
計	52,582	46,560	49,209

備考 原料、石炭等相場に異動あるを以て大體の数字を現した一例である。尙原料物の代價を見ます。

四、民間工場の現状

政府は專賣法施行前一年間引續き業としてアルコールを製造した者に對しては既得權を尊重し之等に特許の權利を附與し、其他委託の制度をも設け積極的に増産計畫を進めて居る、現今内地に於て無水アルコールの民間工場の製造は昭和酒造株式会社、東亞酒精株式会社、理化學興業株式会社、神谷傳兵衛商店、帝國清酒株式会社の五會社があり、政府工場と同様に原料は主として甘藷、馬鈴薯を用ひて居る。一三年度の製造豫定高は約七萬石である。

次に内地に於ける製造のみでは到底需要の目的を達成し得ないのでは臺灣及南洋より之が移入を仰ぐ事となつて居る。特に臺灣及南洋に於ては製糖會社が廢糖蜜を利用するので、此の企業的價値は頗る大で其の發展も亦目覺しきものがある。大體臺灣からの内地移出高は昨年度内は約七萬石である。

以上を要約すると昨年度内地無水アルコール製造高は政府一〇萬石、民間七萬石、計一七萬石でこれに臺灣よりの移入を加へて二四萬石が七月一日より實行のガソリ半強制混入五%に備へられる譯である。

五、燃料としての無水酒精の將來性

以上の通り無水酒精は揮發油と二〇%程度混合することにより揮發油單獨使用する場合と何等相違なく寧ろ其以上の効率を以て使用し得て、而も國法によつて酒精の使用を強制せらるゝのであるから歐洲各國の前例より見て其の生産量の増加は大なる増進を期待し得るのである。

然し茲に酒精の缺點とする所は其分子構造中に酸素を含有し、其爲め重量に比し熱量が低いことである。故に今日に於ては燃料の能率の極めて重大な航空機用燃料としては、全く酸素を含有しないイソオクタンの如き高級燃料の製造が化學的合成法によつて研究せられ、既に工業化し航空燃料として用ひられて居るのである。本邦に於ても此の種高級燃料製造工業は發達するであらうが、地上用内燃機燃料の需要は莫大で而も安價なるを必要とする關係上其等は無水酒精の製造に影響を及ぼすことは殆んど無いと見て差支へあるまい。

黒野氏によればガソリンの需要見込は次表の通りである。

ガソリン需要見込 (単位一、〇〇〇石)

年	度	アルコールを混入すべき揮発油	アルコール混入率
昭和十三年	三	三、〇四六	五
昭和十四年	四	七、二二二	七
昭和十五年	五	七、八二五	一〇
昭和十六年	六	一〇、〇五四	一四
昭和十七年	七	一〇、七一九	一七
昭和十八年	八	一一、三八五	二〇
昭和十九年	九	一二、二一三	二〇

備考 揮発油需要量毎年一割増加と見込計算。

前記に示す如きガソリン量に十三年度無水アルコールを五%混入するとすれば約二〇萬石を必要とするのであつて

昭和十四年度	四七萬石	昭和十七年度	一四二萬石
◇ 十五年度	七一萬石	◇ 十八年度	一七六萬石
◇ 十六年度	一〇八萬石	◇ 十九年度	二〇〇萬石

この推定に依ると昭和十九年度は實に二〇〇萬石の無水アルコールを必要とするので、其製造は持越額一割として約二二〇萬石と言ふ莫大な數量に上る譯である。

六、結 言

無水酒精の本邦に於ける六・七年後に於ける需要額は年二〇〇萬石以上で内六〇萬石は臺灣に於て製造せらるゝ様に報ぜられて居る。

既に本島に於ては二〇萬石餘の酒精が廢糖蜜から造られて居る。然しこれは別として更に六〇萬石の無水酒精を製造するものとし、又假に甘藷のみから造るとすれば生甘藷約十八億斤を必要とする。現在本島に於ける甘藷の作付面積は一四萬甲餘であり生甘藷收穫高は二八億斤餘である。故に更に六〇萬石の無水酒精を製造する爲めには全島で四六億斤を生産する必要がある。現在の甲當全島の平均收穫高は一九、八六二斤であり、臺南州下の平均は甲當二四、七四三斤である。然し臺南州北門及曾文郡に於ては既に一甲當平均三萬斤を超過する收穫高を示して居る故に、本島に於て甲當平均三萬斤の收穫高をあげることは困難であるまいとの意見が多い。果して然らば現在の甘藷の作付面積のみを以てして今後五箇年或は七箇年後に於て四六億斤の生甘藷が生産せられ無水酒精六〇萬石九六度酒精二〇萬石計八〇萬石は生産可能であると稱し得らるゝ次第である。然しながら事實

に於ては製糖會社では甘蔗からも直接或は間接に製造するであらうし又干拓事業の發達或は山地開發等も行はれ又一面カツサバ等の栽培もありとすれば、無水酒精の増産計畫は遂行困難なものとは稱し得ない。

内地に於ては黒野氏の意見によれば甘藷栽培適地縣（北海道外三三縣）に於ける甘藷の反當收量は前三箇年の平均に於て三四〇貫、馬鈴薯二三五貫となつて居るが、今後品種改良、耕作方法の改善により平均反當三割増は容易と見て居る。而して其他の事情等より結局新規の増産數量を計算して、甘藷の方面に於て約五〇、〇〇〇萬貫即ち無水酒精約一五〇餘萬石分又馬鈴薯の方面に於て約二四、〇〇〇萬貫即ち無水酒精約四七萬石分合計一九八萬餘石分の原料が生産される計算となり即ち七年後に至り内地に於て製造すべき無水酒精數量一六〇萬石の原料として必要なる甘藷及馬鈴薯は今直ちに生産する事は容易とは言へないが相當の奨励施設を加へるならば數年後には生産をあげることが困難ではないものと想像されて居る。