

内 容	目次	1頁
	本文	17頁
	圖面	2葉

秘

研究實驗成績報告

(秘) 第 1 號

「ノッキング」に関する實驗報告

「テトラエチル」鉛の影響に就て

附「テトラエチル」鉛及其の燃燒瓦斯の毒性

昭和五年九月九日

法分處
要通報
用後
後
報

海 軍 燃 料 廠

研究實驗成績報告(秘)第一號目次

1. 目 的	1
2. 成 果	1
3. 試 料	2
(1) 「テトラエチル」鉛	2
(2) 揮 發 油	2
(3) 「テトラエチル」鉛添加量	3
4. 實 驗 装 置	3
5. 實 驗 結 果	3
(1) 「テトラエチル」鉛添加の揮發油性狀に及ぼす影響	3
(i) 比 重	3
(ii) 發 熱 量	4
(iii) 分 溜 性 狀	4
(iiii) 自然發火溫度	5
(v) 最高有効壓縮比	5
(2) 運 轉 試 驗	8
6. 總 括	11
附 「テトラエチル」鉛及其の燃燒瓦斯の毒性	12

「テトラエチル」鉛實用實驗報告

海軍燃料廠研究部々員
海軍技師 秋 田 稔
海軍燃料廠研究部附
嘱 託 中 西 卓
同 技 生 小 西 治 市
同 技 生 杉 原 秀 夫

1. 目 的

「テトラエチル」鉛を揮發油に添加したる場合其の「ノッキング」防止の効力を確認し其の添加により得らるゝ最大發生馬力の増加及燃料消費量の低下を測定し實用上の性能判定の資料を得るを目的とす

2. 成 果

航空三號揮發油に「テトラエチル」鉛を添加せる場合燃料としての性能に及ぼす影響を確むる爲「リカード」式機械にて運轉試験を行ひたる結果最高有効壓縮比上昇は略添加量に比例し且機械壓縮比を各添加量に對し「ノッキング」を認めざる程度に調整せる場合最大發生馬力は略添加量に比例し毎時毎馬力に對する燃料消費量は添加量に逆比例して低下することを認めたり

3. 試 料

(1) 「テトラエチル」鉛

本實驗に使用せる「テトラエチル」鉛は軍需局より送附せられたるものにして米國「エチル・ガソリン・コーポレーション」にて製造販賣せるものなり「テトラエチル」鉛に少量の二臭化「エチレン」及着色劑加へたるものにして比重は 1.6305 (15°/4° C) なり 此の値より算出する時は其の成分は凡そ次の如し

「テトラエチル」鉛	98.2 % (容量)
二臭化「エチレン」	1.8 % (")
「アニリン」色素	微量

(2) 揮 發 油

本實驗に於て揮發油試料として當廠製油部に於て加州原油より生産せる航空三號揮發油を使用せり 其の一般性狀次の如し

比 重 (15°/4° C)	0.7399
分 溜 性 狀	
初溜温度 (15° C に於て)	44.6° C
60° C 迄の溜出量	1.5 (容量%)
70 "	5.0
80 "	13.0
90 "	28.0
100 "	45.0
110 "	62.0
120 "	77.0
130 "	86.0
140 "	93.0
150 "	96.0

160 "	97.5
總 溜 出 量	99.0
蒸 溜 殘 渣	0.7
蒸 溜 損 失	0.3
乾 点	163° C
發 熱 量 (カロリー/瓦)	11,297

(3) 「テトラエチル」鉛添加量

製造者により「テトラエチル」鉛添加量は容積にて揮發油の 1/1,300 を最大限として指定せり 本實驗に於ては其の効力比較の爲揮發油に對し夫々 1/1,300, 1/1,500, 1/1,700, 1/2,000 及 1/2,500 を添加實驗せり 此の割合は揮發油に對し夫々 0.077%, 0.067%, 0.059%, 0.050% 及 0.04% に相當す

4. 實 驗 裝 置

本實驗に於て運轉試驗は總て「リカード」式機械を用ひたり 本裝置に就ては從來屢々報告せられたる所なるを以て茲には之を省略す

[H. R. Ricardo, Internal Combustion Engine. Vol. II. pp 30-37. (1927 Eddition);
A. W. Juge, The Testing of High Speed Internal Combustion Engines pp 26-33.
Engineering 110 (1920) 325 ; The Automobileengineer, 11 (1921) 279-81.
昭和二年二月海軍燃料廠報告官房機密第八二〇號航空揮發油規格改正に對する準備
實驗報告 9-12頁]

5. 實 驗 結 果

(1) 「テトラエチル」鉛添加の揮發油性狀に及ぼす影響

(i) 比 重

揮發油に「テトラエチル」鉛を添加する場合比重の變化を算出するに次の如し

第一表 「テトラエチル」鉛の添加による比重の変化

「テトラエチル」鉛添加量	比 重
0	0.7399
1/2,500	0.7405
1/2,000	0.7407
1/1,700	0.7409
1/1,500	0.7410
1/1,300	0.7411

にして其の差は普通比重測定誤差の範囲内にあるものと認めらる故に本実験結果に於ては總て本計算値を用ひたり

(ii) 發 熱 量

「ベルテロー・マーラー」氏熱量計により實測せる結果揮發油發熱量 11,297「カロリー」/瓦. 「テトラエチル」鉛 1/1,300を添加せるもの 11,456「カロリー」/瓦. 1/1,500を添加せるもの 11,285「カロリー」/瓦にして添加による影響明かならず 略測定誤差の範囲内にあり且添加量極めて小なるを以て發熱量に大なる影響なきを推測せらるゝを以て本実験に於ける諸計算に對しては總て 11,300「カロリー」/瓦 なる値を使用せり

(iii) 分 溜 性 状

「テトラエチル」鉛の沸騰点は水銀柱 19 耗の下に於て 91°C. 190 耗の下に於て 152°C なるを以て揮發油蒸氣に伴はれ溜出するもの以外大部分は蒸溜殘渣として表はるべきものにして又二臭化「エチレン」の沸点は常壓の下に 131°C なるを以て揮發油と共に溜出すべきものなるも何れも其の混合割合極めて微量にして其の總てが一時に溜出或は殘留す

るも何れも實驗誤差の範囲内にありて其の影響を無視し得るものと考へらる 最大量 1/1,300 を加へたる揮發油の分溜試験を行ひたるも何等影響を認めず

(iii) 自然發火温度

砵石坩堝及電氣加熱を用ふる「イグニションメーター」により自然發火温度 462°C を示せる揮發油に其の 1/1,300 に相當する「テトラエチル」鉛を添加する時は其の自然發火温度は 518°C に上昇せることを認めたり 田中芳雄・永井雄三郎兩氏^(註1)は實驗の結果「テトラエチル」鉛を添加する時は其の自然發火温度を上昇せしむるも石油炭化水素に對しては温度上昇の程度著しからざることを報告し A. Egerton 及 S. F. Gate 兩氏^(註2)は揮發油に 0.25% の「テトラエチル」鉛を添加したる場合自然發火温度は 460°C より 542°C に上昇せることを報告せり Egerton 氏等の實驗に比し本實驗結果の遙かに小なる値を示せるは恐らく添加量の小なるによるものなるべし 之等の結果より「テトラエチル」鉛の添加は揮發油の自然發火温度を上昇せしめ従つて「ブレイグニション」の防止に効果あるものなることを認めらる

(v) 最高有効壓縮比

最高有効壓縮比は Ricardo 氏^(註3)の定義に従ふ時は燃料試験用特殊機關に於て 1,500 回轉の下に一定の條件の下に任意の燃料空氣混合比及任意の着火時に對して「ノッキング」を惹起せざる最高壓縮比を云ふ本實驗

(註1) 工・化 29 269 (大正十五年)

(註2) J. Inst. Petr. Tech. 13 251 (1927)

(註3) H. R. Ricardo, Internal Comb. Engine, Vol. II, 10 p

に於ては少しく其の意味を變じ一定條件の下に於て運轉を行ひ漸次壓縮比を上昇せしめ極めて輕微なる「ノッキング」を認めたる際に於ける壓縮比を以て有効最高壓縮比とせり従つて Ricardo 氏の示せる値に比し稍高き値を示すべきも斯く定義する方測定容易にして然も Ricardo 氏の値との差は極めて小にして恐らく實驗誤差の範圍内にあるものと考へらるゝを以てなり

測定の際に於ける運轉の條件は次の如し

機械回轉數	毎分 1,500	着火点	-30°
「スロットル」	全開	氣化器針狀弁	最大馬力に調整
吸入空氣溫度	30°C	冷却水出口溫度	50°C
發生馬力	全力	機械狀態	分解檢査直後

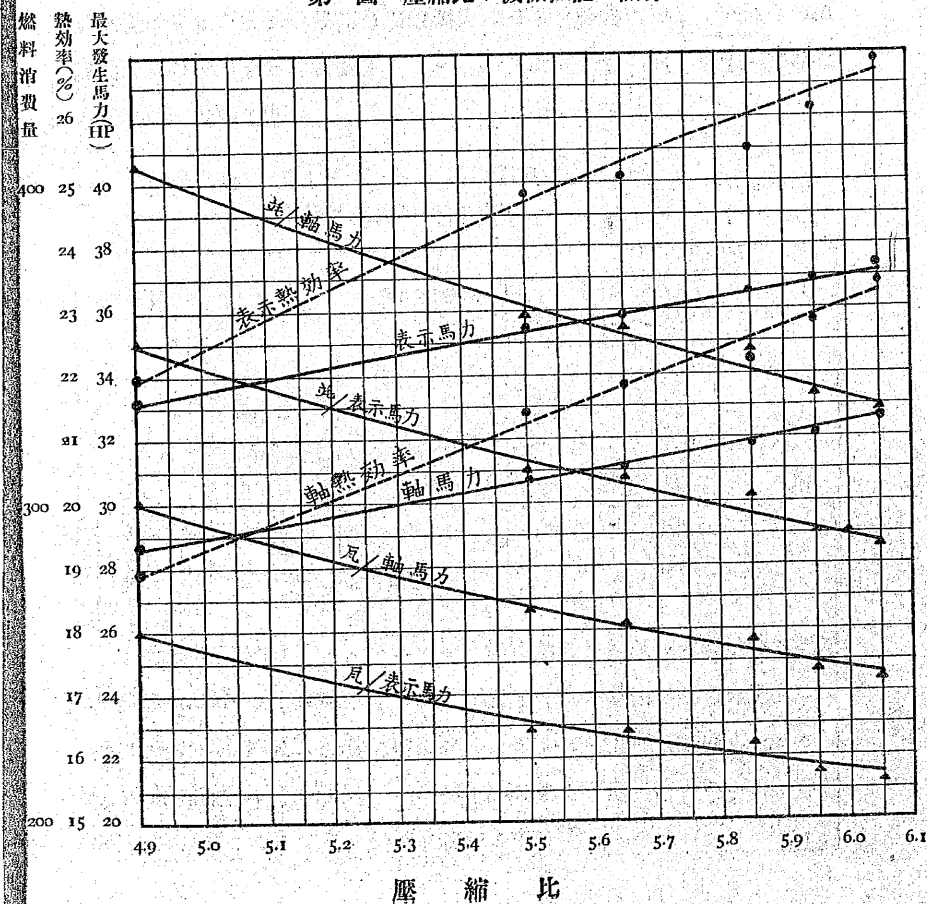
實驗の結果は次表に示せる如し

第二表 「テトラエチル」鉛添加による最高有効壓縮比の變化 (其一)

「テトラエチル」鉛添加量 (揮發油に對し)	最高有効壓縮比	同一効果を得る爲加ふべき「モーター ベンゾール」の量(揮發油 100 に對し)
0	5.28 : 1	0
1/2,500 (0.040%)	5.78 : 1	34
1/2,000 (0.050%)	5.93 : 1	46
1/1,700 (0.059%)	6.11 : 1	56
1/1,500 (0.067%)	6.23 : 1	68
1/1,300 (0.077%)	6.32 : 1	72

此の關係を曲線を以て表す時は第一圖の如くにして僅かに上方に灣曲せる曲線を示すも實用上の目的には殆んど直線と見做し差支なかるべし

第一圖 壓縮比と機械性能ノ關係



即ち揮發油の最高有効壓縮比は「テトラエチル」鉛の添加量に正比例して上昇するものと考へらる表中同一効果を得るに要する「モーターベンゾール」の量は揮發油 100 部に對し 1 部の「モーターベンゾール」を加ふる毎に壓縮壓 $0.5 \frac{\text{lb}}{\text{sq}}^{(註4)}$ を増加するものとして算出せるものなり性状を異にせる揮發油の最高有効壓縮比に對する影響を知るため種々の揮發油に其の 1/1,300 に相當する「テトラエチル」鉛を加へ實驗を行ひたる結果は次表の如し

第三表 「テトラエチル」鉛の添加による最高有効壓縮比の變化 (其二)

揮發油	「テトラエチル」鉛添加量	最高有効壓縮比	同一効果を得る爲に要する「モーターベンゾール」(揮發油 100 に對し)
A	0	5.1 : 1	—
◇	1/1,300	6.4 : 1	93
B	0	4.9 : 1	—
◇	1/1,300	6.15 : 1	86
C	0	4.7 : 1	—
◇	1/1,300	5.6 : 1	59

本表より見る時は「テトラエチル」鉛添加による揮發油の最高有効壓縮比の上昇程度は揮發油の種類により異り一定の關係を認め難し

從來發表せられたる實驗結果に於て「テトラエチル」鉛の「ノッキング」防止に對する効果は「ベンゾール」の約 935 倍「トルオール」の約 625 倍にして「ベンゾール」を主成分とする「モーターベンゾール」に

(註4) 海軍燃料廠報告 官房機密第八二〇號 航空揮發油規格改正に對する準備實驗報告 (昭和二年二月) 17頁

比し凡そ 900 倍程度なりと考へらる 本實驗の結果は 750~1,200 倍にして平均約 900 倍程度を示せり

(2) 運轉試驗

前項に記したる如く最高有効壓縮比は極めて良好なる條件の下に「ノッキング」の痕路を認めたる際に於ける壓縮比なるを以て實際運轉を行ふ場合に於ては運轉中に於ける輕微なる狀況の變化により「ノッキング」を惹起する機會多し故に「ノッキング」を全く惹起することなく安全に運轉を繼續し得る壓縮比を實用上適當なる壓縮比と認め本實驗に於ては最高有効壓縮比に相當する壓縮壓より 10 kg/cm^2 を減じたるものに相當する壓縮比を用ひ運轉試驗を施行せり 「テトラエチル」鉛の各添加量に對する有効壓縮比は次の如し

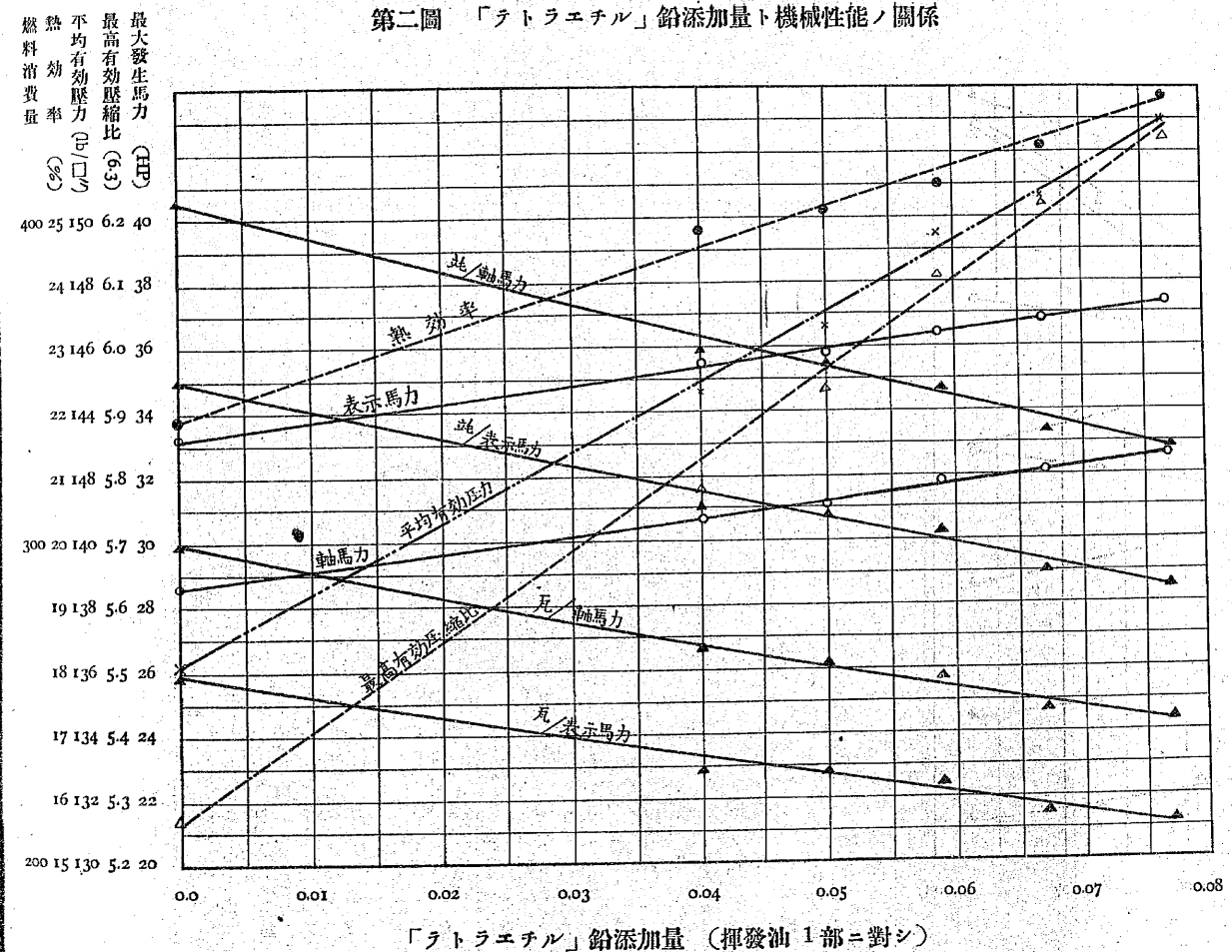
「テトラエチル」鉛添加量	壓縮比
0	4.95 : 1
1/2,500 (0.040%)	5.50 : 1
1/2,000 (0.050%)	5.65 : 1
1/1,700 (0.059%)	5.85 : 1
1/1,500 (0.067%)	5.95 : 1
1/1,300 (0.077%)	6.05 : 1

運轉試驗は常に同一條件の下に施行せり其の主なるもの次の如し

回 轉 數 毎分 1,500	着 火 点 -30°
「スロットル」 全開	氣化器針狀弁 最大發生馬力に調整
吸入空氣溫度 30°C	冷却水出口溫度 50°C

實驗の結果は第四表に示せる如くにして第一圖及第二圖は夫々此の結果を「テトラエチル」鉛添加量及壓縮比に對し「プロット」せるものなり

第二圖 「テトラエチル」鉛添加量と機械性能ノ關係



第四表 「リカード」式機械運転成績表

「テトラエチル」鉛添加量 (揮発油に對し)		單獨 (0%)	1/2,500 (0.040%)	1/2,000 (0.050%)	1/1,700 (0.059%)	1/1,500 (0.067%)	1/1,300 (0.077%)
壓縮比		4.95:1	5.50:1	5.65:1	5.85:1	5.95:1	6.05:1
最馬力 大發馬力 生	表馬力	33.2	35.5	35.8	36.5	36.8	37.4
	軸馬力	28.6	30.7	31.1	31.8	32.1	32.6
平均有効壓力 (lb/□〃)		136.2	144.6	146.7	149.5	150.6	153.0
燃料消費量	每馬力 每表示	瓦	260	229	228	224	215
	每馬力 每表示	瓦	350	310	308	302	290
	每馬力 每表示	瓦	300	266	262	257	247
	每馬力 每表示	瓦	406	359	354	347	333
吸入空氣溫度 (°C)		30.1	30.1	30.1	30.2	29.9	30.0
吸入混合氣 溫度 (°C)		16.9	17.0	17.1	16.8	16.7	16.6
燃料空氣混 合比 (燃料/空氣)		1:14.1	1:14.5	1:14.5	1:15.0	1:15.3	1:15.9
排氣瓦斯分析	溫度 (°C)	676	674	668	663	668	673
	炭瓦 酸斯	10.4	11.2	10.8	10.7	12.0	11.1
	炭瓦 酸斯	5.6	3.8	4.4	4.3	2.9	3.1
	炭瓦 酸斯	0.5	0.5	0.6	0.9	0.7	1.0
	炭瓦 酸斯	無色	無色	無色	無色	無色	無色
冷却水溫度 (°C)	入口	22.3	23.8	23.8	22.3	22.4	22.5
	出口	50.5	50.9	52.6	50.1	50.2	50.4

冷却水使用料 毎時毎表示馬 力 (馬)	16.0	16.5	18.2	15.0	15.4	15.1
潤滑油毎 時消費馬 力	瓦	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
潤滑油温度 (°C)	瓦	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
機械損失 (HP)		4.2	4.25	4.3	4.3	4.4
機械効率 (%)		86.3	86.6	87.0	87.1	87.2
表示熱効 率 (%)		21.9	24.8	45.1	25.5	26.1
軸熱効率 (%)		18.9	21.4	21.8	22.2	22.8
		23.4				

表中機械損失は機械運轉直後「モーターリング」により直接測定せるものにして表示馬力は軸馬力及損失より算出せるものなり 又容量による燃料消費量は何れも攝氏 15 度に於ける容積に換算せるものにして燃料空氣混合比は排氣の瓦斯分析結果より算出せるものなり 其の結果より明かなる如く概して混合氣は稍濃厚に過ぐる感ありて燃料の損失を來せり

本實驗に於ては最經濟的混合氣を得る如く調節せずして最大馬力を發生する如く調整せるを以て燃料消費料の稍大なるは免れざる所なるも本實驗結果より見るに氣化器針狀弁の調整稍不良なりしを認む 従つて完全なる調整を行ひたる場合に於ては燃料消費量は幾分低下し熱効率を上昇すべし

第二圖及第三圖を見るに最大發生馬力は「テトラエチル」鉛の添加量及壓縮比に比例して増大するものゝ如し 燃料消費量曲線は稍下方に灣曲し壓縮比大となれる場合熱効率上昇の割合低下する傾あり 第四圖に

示せる如く理論的熱効率も亦高壓縮比に上るに従ひ効率上昇割合を減ずるも本實驗の結果より見るに理論的効率に對する比較熱効率は壓縮比の上昇と共に低下することを示せり 然れども概して本實驗の範圍に於ては實用上最大發生馬力及熱効率は「テトラエチル」鉛添加量及壓縮比と正比例し燃料消費量は反比例するものと考へて大差なきものと認む

6. 總 括

以上實驗の結果を總合するに次の如し

(1) 規定量の「テトラエチル」鉛を揮發油に加ふるも其の比重・發熱量・分溜性状等に殆んど影響を與へず

(2) 「テトラエチル」鉛を加ふる時は揮發油の自然發火温度を上昇せしめ従つて「ブレイグニション」の防止に効果あるものと認む

(3) 「テトラエチル」鉛を加ふる時は揮發油の最高有効壓縮比を上昇せしむ添加量に對する其の上昇は實用上殆んど添加量に比例するものと考へて差支なきも其の割合は揮發油の種類により異なるものゝ如し

(4) 「テトラエチル」鉛混合揮發油を夫々相當する有効壓縮比の下に運轉する場合

(i) 最大發生馬力は「テトラエチル」鉛の添加量及壓縮比に正比例す

(ii) 燃料消費量は「テトラエチル」鉛の添加量及壓縮比の上昇に従ひ小となるも其の割合は添加量又は壓縮比の上昇するに従ひ稍低下するものゝ如し 熱効率も同様の關係を示すも實用上燃料消費量は「テトラエチル」鉛添加量又は壓縮比に反比例するものと考へて差支なし

附 「テトラエチル」鉛及其の燃焼瓦斯の毒性

1921年 T. Midgley, Jr 及 T. A. Boyd 兩氏が有機金屬化合物の「ノッキング」抑制作用あり特に「テトラエチル」鉛の効果の極めて著しきことを發見し 1922年 其の特許を得るや斯界に異狀の刺戟を齎し内火式機械及燃料に関する研究の方向を一變せしめ「ノッキング」及「アンチノック」に関する幾多の研究を促すに至れり「ノッキング」及「アンチノック」作用の本質に至りては尙鮮明ならずと雖も此の發見は内火式機械並燃料に附隨せる重大なる欠陥を除去する實用的方法の基礎を定めたるものとして兩氏の偉大なる功績に對し多大の敬意を表すべきなり

然るに 1924年 2月米國に於ては其の毒性に對し警告を發し然も不幸にして此の警告は適中し E. I. de Pont de Nemours & Co 及 Standard Oil Co. Bayway 工場等に於ける其の研究及製造に際し相當の注意を拂ひたるにも不拘從業者の多數に鉛中毒者を生じ Bayway 工場に於ては4名の死者をさへ出し爲に漸次其の毒性に對し注意を拂ひ「テトラエチル」鉛の使用を躊躇するに至れるを以て同年 10 月末日米國鑛山局は其の毒性に関する實驗結果を公表し此死は「テトラエチル」鉛の製造に際し生じたるものにして「テトラエチル」鉛は燃料に非ざることを力説せり 同報告は (1) 濃厚なる鉛化合物の製造及取扱 (2) 其の配給及揮發油との混合作業 (3) 「エチル ガソリン」の使用の三つの場合に於ける障害につき記述せしむ公衆衛生の見地より其の排氣瓦斯の毒性に就き主として實驗を行ひたるものゝ如く總計百餘頭の鳩、豚、鼠、家兎、犬及猿を日々一定時間一定濃度の「エチル ガソリン」排氣瓦斯を呼吸せ

(註5) Chem. Met. Eng. 31 713 (1924)

しめ8ヶ月間を經過せるも何等中毒の傾向を認めず之れ恐らく排氣中の鉛含有量の小なるによるものにして更に人体に就て觀測せる結果吸入せられたる排氣中の鉛の大部分は呼氣と共に再び排出せられたりと云ふ

1925年初めて「エチル ガソリン」使用に關する宣傳を開始するや米國諸新聞は“精神を錯亂せしむる瓦斯”なる誇張的題目の下に公衆衛生の立場より其の使用に反對の意を表せるも事實上二、三化學者間に犠牲者を出したる以外其の使用による鉛中毒の例を認めず

T. Midgley, Jr. ^(註6) 氏は一文を草し米國化學會に於て公表せり鉛化合物の人体に有害なることはよく知られたることなるも氏の調査及經驗に徴するに「テトラエチル」鉛の中毒症狀は一般の鉛中毒症狀と稍趣を異にし直接神經系統に障害を及ぼす毒物にして略次の順序に起るものゝ如し

- (1) 血 壓 の 低 下
- (2) 体 温 の 低 下
- (3) 脈 膊 の 減 弱
- (4) 不 眠 症
- (5) 体 重 の 減 少
- (6) 嘔 氣
- (7) 震 顫
- (8) 昏 睡

此の中第四以下に至りて初めて健康上の危險を導くに至るものにして其以前は中毒と稱すべき程度に非ずして容易に恢復し得るものなり 而して一般鉛中毒の症狀たる齒齦に於ける鉛の折出、胃痙攣及腕關節無力症等を認めず

「テトラエチル」鉛は蒸氣の状態にて呼吸により体内に入り又皮膚を

(註6) Ind. Eng. Chem. 17 827-8 (1925)

通じて吸収せられ得。然れども過去数年間の経験に徴するに「テトラエチル」鉛を使用する際手其の他露出せる皮膚に附着せる爲に中毒を起すこと少し之れ鉛化合物の皮膚上に推積する程度は遙かに其の除去せらるゝ程度より小なるによると云ふ

「テトラエチル」鉛の中毒は主として其の製造及濃厚なる液体の取扱の際に起り得るものにして 1800 倍の揮發油を以て稀釋せるもの即燃料として常用するものにありては二三想像によりて其の毒性を説けるものあるも動物試験に於ては其の健康に有害なる影響を與へ得ざりしと云ふ

「テトラエチル」鉛は其の毒性に於て昇汞の約 $1/20$ なるも不幸にして中毒作用の或る程度迄進捗するも何等其の徴候を表さず其の作用緩慢なる爲其の取扱者は自然不注意に流れ易く爲に却つて危険を導く懼あるものゝ如し

此の頃に至り始めて米國に「エチルガソリン」の移入を企つるに至り The Daily Chronicle 紙は「テトラエチル」鉛の添加に對し極めて有効にして光輝ある發見なりとして敬意を表はしたるも米國に於ては 300,000,000 「ガロン」以上の「テトラエチル」鉛添加揮發油を使用し何等其の使用者に鉛中毒の徴候を認めざりしにもかゝはらず公衆の反感により 1925 年 5 月 5 日「エチルガソリン」の販賣を自發的に放棄するの己むなきに至れり 依つて同月 20 日公衆衛生局 (U. S. Public Health Service) は「テトラエチル」鉛混合揮發油の小賣及一般的使用による障害の有無に關する調査を行ふ爲「ワシントン」市に委員會を組織し該委員會は各方面に於ける揮發油使用者及取扱者 280 名に就き詳細なる實驗を行ひたる結果^(註7)「テトラエチル」鉛混合揮發油を使用する自動車運転手

(註7) Ind. Eng. Chem. 18 112, 193-6 (1926)

は 2 ケ年間繼續後に於ても排泄物灰分中に鉛を認めず又血液中に鉛の痕跡を認むるもの殆んどなきも車庫等に於て自動車の修理及取扱に従事せるものに於ては排泄物灰分中の鉛及血球の鉛の徴候により鉛の吸収を認むるも鉛工場に於ける従業者に比し遙かに少なく約半ケ年に亘る試験期間の後に於て何等鉛中毒の症状を認め得ず 燃料として最も多量に「エチルガソリン」を使用せる方面に於ても二三ケ年の期間に於ては鉛中毒其他「エチルガソリン」の使用に基くものと考へらるゝ障害を認め得ず翌 1926 年 1 月 17 日附報告を以て若し「テトラエチル」鉛の配給及使用に對し適當の取締規定を設くるならば規定濃度 (揮發油に對し「テトラエチル」鉛 $1/1,300$) の「エチルガソリン」の使用を禁止すべき何等の理由を認め得ざりしも本實驗は尙詳細に長期間に亘り施行すべきものなることを結論せり其の結果 4 月取締規定發布せられ 7 月 1 日より再び「エチルガソリン」の販賣を開始せり

英國に於ては 1927 年 8 月 The Daily Chronicle 紙は Anglo American Oil Co. と Ethyl Gasoline Corporation の間に「エチルガソリン」の發賣に關し協定の成立せることを報じ嘗ては「テトラエチル」鉛に對し絶大の賞讃をなしたる同紙は其の毒性の理由により米國に於ては「エチルガソリン」は不必要なるものなりとして全く反對の意見を表明せるも翌 1928 年 1 月より「エチルガソリン」の販賣開始せらるゝに至り再び米國に於ける歴史を反復し其の毒性に對する調査委員會組織せられ次で「テトラエチル」鉛の使用は將來恐るべき結果を示すものなりとして Lord Buckmaster の反對運動を伴ふに至れり

本委員會の結果は尙明かならざるも以上の調査の結果を綜合するに濃厚なる「テトラエチル」鉛の取扱即主として揮發油との混合に對し充分の注意を拂ふ時は其の中毒作用の使用者に及ぼす影響は比較的輕微にし

て恐るべきものに非ざるものゝ如し

本實驗に於ける排氣瓦斯は氣化器の調整不良なることは已に記したる所なるを以て今比重 0.720 なる揮發油に 14.75:1 の混合氣により得らるゝ代表的排氣瓦斯の分析結果^(註8)より若し此の揮發油に其の 1/1,300 に相當する「テトラエチル」鉛を混合せる場合を假定し排氣中の鉛の濃度を算出するに次の如し

排 氣 分 析 結 果

炭酸瓦斯	13.3%	一酸化炭素	0.5%
酸 素	0.5%	「メ タ ン」	0.06%
水 素	0.18%	窒 素	85.46%

	重量(瓦)	容積(立)
1,300 瓦の揮發油より生ずる排氣量(乾燥瓦斯)	14,695	10,520.64
同 上 (水 分)	1,504	1,740.96
同 上 (排氣瓦斯總量)	16,199	12,261.60
1 瓦の「テトラエチル」鉛中に含有せらるる鉛の重量	1.01	

故に排氣中の鉛の濃度は重量にて約 1/16200 即約 0.0062% 弱にして約 12260 立の排氣中に極微粒の状態に於て約 1 瓦の鉛又は其の酸化物を混有することゝなる

Hempel 氏の動物試験の結果によるに空氣中の一酸化炭素の含有量 0.06% に至る迄は殆んど影響なきも 0.06% 以上に於ては 3 時間にして呼吸困難となり 0.12% に上れば 7 分間にて中毒を起し若し 0.29% に達する時は僅かに 2 分間にして死亡すと云ふ 前述の排氣に就て見るに一酸化炭素は容積にて其の 0.5% 重量にて約 0.47% 弱に相當し遙かに

(註8) A. W. Judge. The Testing of High Speed Internal Combustion Engines. (1924) p. 98.

致死量以上に昇れり 本排氣は良好なる状態の下にて生ずる代表的分析結果なるを以て氣化器の調整其の他稍不良なる状態の下に運轉せる際生ずる排氣中に於ては一酸化炭素の含有量遙かに大なる機會多し 然るに「テトラエチル」鉛を混有せざる揮發油を用ふる運轉に於て排氣管口附近にて數時間呼吸を経續するも異狀を認めざる事實は管口より出でたる排氣は直に其の附近にある空氣と混合し稀釋せらるゝものなることを示すものにして従つて「テトラエチル」鉛の濃度も同程度に稀釋せらるゝものと考へらる故に其の毒性は寧ろ一酸化炭素に及ばざるものと認め得

(昭和四年十一月九日稿)