

産業安全研究所技術資料

TECHNICAL NOTE OF
THE RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SAFETY

1975

発火温度データ (第1集)

柳生昭三

労働省産業安全研究所

測定物質の目次

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. メチルアルコール | 2. エチルアルコール |
| 3. <i>n</i> -プロピルアルコール | 4. イソプロピルアルコール |
| 5. <i>n</i> -ブチルアルコール | 6. イソブチルアルコール |
| 7. <i>sec</i> -ブチルアルコール | 8. <i>tert</i> -ブチルアルコール |
| 9. <i>n</i> -アミルアルコール | 10. イソアミルアルコール |
| 11. <i>sec</i> -アミルアルコール | 12. <i>tert</i> -アミルアルコール |
| 13. ネオペンチルアルコール | 14. ジエチルカルビノール |
| 15. <i>n</i> -ヘキシルアルコール | 16. メチルイソブチルカルビノール |
| 17. 2-メチル-2-ペンタノール | 18. <i>n</i> -ヘプチルアルコール |
| 19. 4-ヘプタノール | 20. ジイソプロピルカルビノール |
| 21. <i>n</i> -オクチルアルコール | 22. <i>sec</i> -オクチルアルコール |
| 23. 2-エチルヘキシルアルコール | 24. 2,2,4-トリメチル-1-ペンタノール |
| 25. <i>n</i> -ノニルアルコール | 26. ジイソブチルカルビノール |
| 27. <i>n</i> -デシルアルコール | 28. ラウリルアルコール |
| 29. ミリスチルアルコール | 30. 7-エチル-2-メチル-4-ウンデカノール |
| 31. セチルアルコール | 32. ステアリルアルコール |
| 33. ギ酸メチル | 34. ギ酸エチル |
| 35. ギ酸 <i>n</i> -プロピル | 36. ギ酸イソプロピル |
| 37. ギ酸 <i>n</i> -ブチル | 38. ギ酸イソブチル |
| 39. ギ酸 <i>n</i> -アミル | 40. ギ酸イソアミル |
| 41. ギ酸 <i>n</i> -ヘキシル | 42. 酢酸メチル |
| 43. 酢酸エチル | 44. 酢酸 <i>n</i> -プロピル |
| 45. 酢酸イソプロピル | 46. 酢酸 <i>n</i> -ブチル |
| 47. 酢酸イソブチル | 48. 酢酸 <i>sec</i> -ブチル |
| 49. 酢酸 <i>tert</i> -ブチル | 50. 酢酸 <i>n</i> -アミル |
| 51. 酢酸イソアミル | 52. 酢酸 <i>sec</i> -アミル |
| 53. 酢酸 <i>tert</i> -アミル | 54. 酢酸 <i>n</i> -ヘキシル |
| 55. 酢酸 2-エチルブチル | 56. 酢酸 <i>n</i> -オクチル |
| 57. 酢酸 2-エチルヘキシル | 58. 酢酸 <i>n</i> -デシル |
| 59. プロピオン酸メチル | 60. プロピオン酸エチル |
| 61. プロピオン酸 <i>n</i> -プロピル | 62. プロピオン酸イソプロピル |
| 63. プロピオン酸 <i>n</i> -ブチル | 64. プロピオン酸イソブチル |
| 65. プロピオン酸イソアミル | 66. プロピオン酸 <i>n</i> -ヘキシル |
| 67. ベンゼン | 68. トルエン |
| 69. フェノール | 70. アニリン |
| 71. ニトロベンゼン | 72. 安息香酸 |
| 73. クロルベンゼン | 74. ベンジルアルコール |
| 75. 安息香酸メチル | 76. 安息香酸エチル |
| 77. 安息香酸 <i>n</i> -ブチル | 78. アニソール |
| 79. アセトフェノン | 80. サリチル酸メチル |

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 81. 無水フタル酸 | 82. フタル酸 |
| 83. イソフタル酸 | 84. テレフタル酸 |
| 85. フタル酸ジメチル | 86. フタル酸ジエチル |
| 87. フタル酸ジ <i>n</i> -ブチル | 88. フタル酸ジ <i>n</i> -オクチル |
| 89. テレフタル酸ジメチル | 90. 2,4-キシレノール |
| 91. 3,5-キシレノール | 92. 酢酸フェニル |
| 93. 安息香酸フェニル | 94. ベンゾフェノン |
| 95. シクロペンタン | 96. シクロヘキサン |
| 97. シクロヘキセン | 98. シクロヘキサノール |
| 99. シクロヘキサノン | 100. シクロヘキシルアミン |

発火温度データ (第1集)

柳 生 昭 三*

1. 緒 言

発火温度は物質の発火危険性の程度を温度であらわす特性値で、火災および爆発の予防上重要な数値であるが、可燃性物質全般についてはデータがまだ不備であり、現状では適切な予測方法もないので、今後も実測に頼らざるをえないと考えられる。しかも、発火温度は測定法による影響が一般に大きいので、測定結果をあらわすのに、測定方法、発火のおこる最低温度、温度と発火おくれ時間の関係などを明示する必要があるが、このような記録例は比較的少ない。

上記の現状から、著者は発火温度データの補充および整備の必要性を感じ、さらにはその推算法を探求するため、数年来基礎的物質についてその測定を行ってきた。そして、すでに測定物質の数は200を越え、その結果の検討により、物質の分子構造と発火温度の関係などがほぼ把握でき、さらに発火温度の予測もある程度できるようになった。これらの検討結果は別に報告するとして、発火温度の測定結果のうち、まずここに100物質についての主要データをまとめて報告する。

2. 測定方法

2.1 測定装置

純粋状態の可燃性物質には室温で液状を示すものが多いので、測定対象をおもに液体とし、これに一部の固体を含めた。したがって、液体および固体の発火温度測定に通常用いられる方法、すなわち一定温度の加熱容器に試料を投入して発火の有無をしらべる定温加熱法を採用した。装置は Zabetakis ら¹⁾が考案し、のちに ASTM, D 2155-63 T (1963) にとり入れられた

装置、および Scott ら²⁾の装置の両者を参考とし、これに著者の経験にもとづく若干の知見を加えて製作した。図1に装置全体を、図2に電気炉部分の詳細を示す。

電気炉中央部に測定容器の温度をできるだけ均一にするため、内径 9cm、厚さ 2cm の円筒状ステンレス鋼製ブロックを置き、その外周にヒータ (100V、1.2 kW のニクロム線またはカンタル線) をつける。鋼ブロックの内部には 200ml 容量 (実容積 250ml) のテレックスガラス製三角フラスコを磚子に乗せて固定し、これを測定容器とする。このフラスコは外気による頂部からの冷却を防ぎ、また繰り返し操作における燃焼生成物残渣のフラスコ内からの追出しを容易にするため、その上面を炉の上ぶたの上面より 3.5 cm 低くし、全体を鋼ブロック内部に収容した。フラスコをこのような状態で鋼ブロック内に置く場合、測定時にフラスコ内から放散した試料蒸気がフラスコ外のステンレス鋼表面で発火する可能性が考えられたので、あらかじめ発火おくれ時間の長い若干の試料 (シクロヘキサン、高級アルキルアルコール類など) について、フラスコ内外にセットした火炎デテクタで詳細に検討した結果、フラスコ外部で発火するような不都合はまったく生じなかった。

温度の測定はフラスコ外面の底部と上側部、および鋼ブロック内部の3箇所にアルメルクロメル熱電対 (ガラス繊維被覆、線径 0.6 mm) の測温部を密着させ、冷接点および切替スイッチを経て 10°C 目盛の指示温度計へつなぐ。このうち、フラスコ底面の温度を測定時の基準温度とする。これらの熱電対は裸のまま汚染雰囲気中で使用するので、漸次劣化することが考えられたが、比較的長期使用してもまったく指示の狂いをもとめなかった。しかし、ガラス繊維の被覆が漸次剥離してくるので、適宜新品と交換した。

温度の指示は、あらかじめ新品の熱電対を用い、水の沸点および亜鉛の融点 (419°C) によって狂いが無い

* 化学研究部

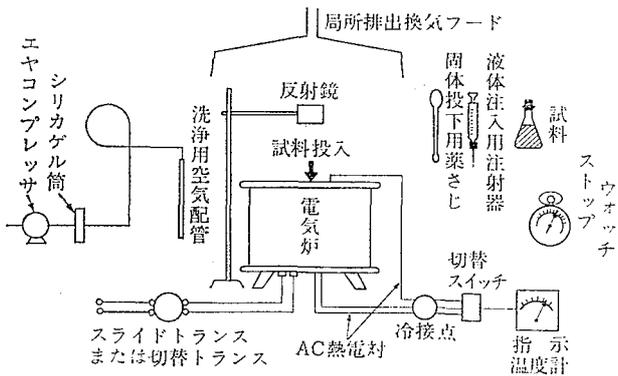


図1 発火温度測定装置および器具

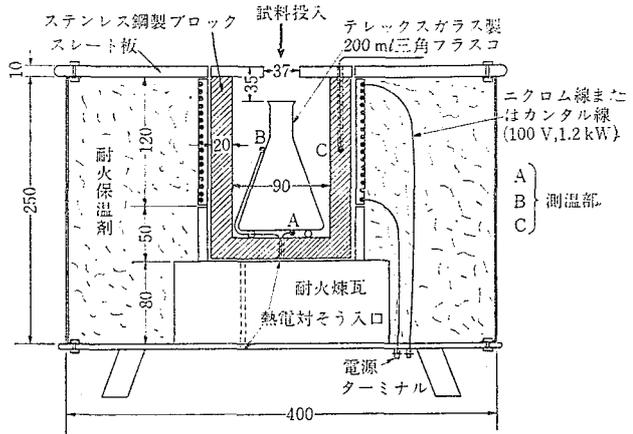


図2 電気炉および測定容器

ことを確認した。ついで、この条件下で特定の試料(たとえば試薬1級エチルアルコール)を温度指示検定用の標準物質として選び、このものの発火温度を測定して、温度と発火おくれ時間の関係図を精密に作製しておく。以後は必要に応じ、この標準物質の温度と発火おくれ時間の関係によって温度指示の検定を行なった。これらの操作から、各データの指示温度の誤差は5°C以内である。

さらに、フラスコ底外面温度を基準温度とすることの妥当性をしらべるため、鋼ブロック内にセットしたフラスコ中に亜鉛を入れ、その融点と指示温度の関係を検討した結果、2°C以内で一致した。

2.2 測定操作およびデータのとり方

測定操作およびデータのとり方は、おもに ASTM, D 2155-63 T (1963) の方法を参考とし、これに著者の経験にもとづく若干の改善を加えた結果、つぎの方法に決定した。

(1) 測定操作 電気炉に入電して、フラスコ底面温度を所定の値に上昇させる。測定温度付近に達したならば、フラスコ底面と側面の温度差が5°C以内となるようにスライドトランスまたは切替トランスで調節する。つぎに、精密注射筒(容量 0.5 ml または 1.0 ml)に注射針(皮下用 1/2, 針部の外径 0.6mm)をつけ、所定量の試料液体を採取する。このとき、注射針の有無が発火の有無、および発火おくれ時間に影響する場合もあるので、やむをえない場合を除き、注射針を用いて実験条件をそろえるように努めた。液が粘稠な場合、および試料量が 0.3 ml を越す多量の場合に注射針は使用できないことがあった。また、試料が室温で固体であれば、薬さじにはば一定重量を採取するが、この場合には液体のように一定量の精密な計量

は困難である。

測定するには、フラスコ底面の温度を読んだのち、試料を注射筒でフラスコ内にその上部より垂直に一気に注入する。このとき、注射筒のピストンを押し出すと同時にストップウォッチ(1回転 30sec, 0.1sec 目盛)を押し、発火するまでの発火おくれ時間を計測する。発火の有無はフラスコ内に発生する火炎を反射鏡により肉眼で観察して判定する。発火したときの火炎は、有機化合物では多くの場合赤黄色を示し、かつ同時に小爆音を伴うので、室内の通常の明るさのもとでも、発火の有無の判定は一般に容易である。ただし、一部の物質のある条件下では、火炎の色がうすく、かつ爆音も伴わないことがあり、この状態では発火の有無の判定が困難である。このような場合には、完全な暗所で火炎観察を行なうか、または細い熱電対と出力レコーダを組合せた火炎デテクタなどを用いる必要がある。また、最低発火温度における発火おくれ時間の長短は物質によりまちまちであるが、長いものでは数分に達するので、最初の測定で発火の有無を知るためには、少なくとも2~3分の時間の猶予を与える必要がある。以上により1回の測定が終了する。

つぎに、次回の測定の準備として、発火の有無にかかわらず、フラスコ内外の汚染ガスを新鮮な空気と置換するため、シリカゲル筒を通したコンプレッサからの空気ですでに十分に洗浄する。この操作によってフラスコは一時冷却するので、次回の測定までには10~15分の放置時間が必要である。この放置時間の間にフラスコの設定温度を徐々に上下して変化させる。フラスコ底面温度の変化は1°C/min以内とし、このとき鋼ブロックとフラスコ底面の温度差によって温度変化の目

安がえられる。また、とくに発火おくれ時間が1分を越すような比較的長い場合には、その時間中できるだけフラスコ温度に変化がないように注意する。このような操作を繰り返して、ある一定の試料量における発火の有無の限界温度を求める。

なお、比較的低温度で分子量の大きい試料を測定する場合、一般にフラスコ内面は、操作の繰り返しにより、漸次黒褐色の炭素質で汚染されてくる。このようなときには、毎回の空気洗浄をさらに十分に行なうか、または暫時放置後に再空気洗浄を行なうなどして、フラスコ内の揮発性成分を完全に除去するにすれば、多くの場合そのまま測定が続行できる。ただし、実験の再現性が悪い場合、またはフラスコ全体がかなり汚染された場合などには、適宜清浄なフラスコと交換する。フラスコ内残渣の追出しができず、毎回フラスコを交換しなければならない場合もある。炭素質で汚染されたフラスコを清浄にするには、650°C 付近に加熱した同型の他の電気炉中に 15 分程度放置すればよい。

(2) 最低発火温度の求め方 上記の発火の限界温度は、フラスコ中に注入する試料量により一般にかなりの影響を受けるものである。したがって、ある試料の最低発火温度を決定するためには、試料量を0.05~0.4ml の範囲内で 0.025ml 間隔で種々変化させ、それぞれの量における発火の限界温度を求めなければならない。固体試料の場合には、約 0.05g 間隔で量を変化させる。このようにして、まず試料量と発火限界温度の関係を求め、これを図3のようにグラフに発火限界温度曲線として表示する。このうち最低の限界温度がその試料の最低発火温度である。この最低発火温度は温度、試料量、発火おくれ時間の三つの数値で示される。

(3) 温度と発火おくれ時間の関係の求め方 同一温度でも試料量によって発火おくれ時間は異なる場合が多いので、温度とおくれ時間の関係を一義的に決めることは困難である。一般的には、おくれ時間の長い最低発火温度付近において、試料量の違いによるおくれ時間の変化が大きく、温度が上昇しておくれ時間が短くなると、この影響が漸次小さくなる。また、試料量の多い方がおくれ時間を短くする傾向があるが、最低発火温度を与える試料量が同一温度におけるもっとも短いおくれ時間を示す場合も多い。これらの経験的事実を考慮し、しかも温度とおくれ時間の関係を単純

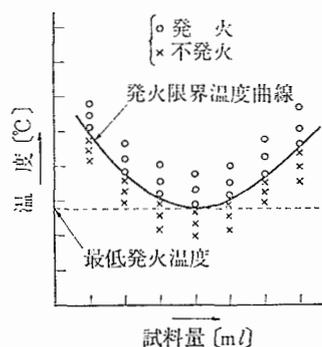


図3 試料量と発火限界温度の関係

にあらず便法として、著者は最低発火温度を与える試料量を用いて温度とおくれ時間の関係を求めることにしている。したがって、最低発火温度を決定したのち、このときの試料量により、最低温度から逐次温度を上昇させ、おくれ時間が 1.0 sec に達する温度までの温度範囲において温度とおくれ時間の関係を求め、これを図4のようにグラフに表示する。ここで発火おくれ時間 1.0 sec の温度を瞬間発火温度と呼ぶ。また必要に応じて、温度を下降させながらも測定を行なう。図4の関係は、温度に絶対温度の逆数、おくれ時間に対数の目盛を用いると、本稿中の多くの測定結果に見られるように、直線または1~2個の変曲点を持つ直線としてあらわされる。

以上の作業により、図3および図4の結果がえられたときに、その試料の発火温度測定は終了とする。

各物質間の発火温度を比較する場合、著者は最低発火温度、および図4から読みとったある同一おくれ時間(たとえば 5 sec, 1 sec など)の温度の両者をもって行なっている。

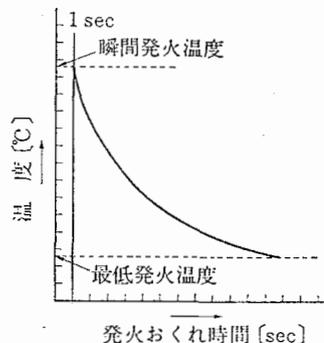


図4 温度と発火おくれ時間の関係

2.3 測定結果の表示方法

本稿では、各物質の発火温度の測定結果をつぎのようにあらわすことにする。

- 1) 試料：メーカー名と試薬の品位。
- 2) 測定条件：支燃性ガスの種類と測定時の圧力。

いずれも大気圧、室温下で空気中における測定であるが、気圧と室温の普通の変動では、測定値に実際上の影響はないので、その値はとくに記載しない。

3) 測定データ：最低発火温度(温度, 200 ml 三角フラスコに対する試料量, 発火おくれ時間の各数値を

示す。温度の表示は5°C単位とする。)

瞬間発火温度 (5°C 単位の温度を示す。)

試料量と発火限界温度の関係 (グラフで示す。)

温度と発火おくれ時間の関係 (対数グラフで示す。)

また、その物質に特有な現象があれば、それを記述する。

4) 従来の発火点データ：比較のため、従来の代表的発火点データを Nabert と Schön による数値表³⁾ および NFPA による数値表⁴⁾から引用して記載する。これらの数値は一般に最低発火温度を示している。

3. 測定結果

3.1 メチルアルコール [CH₃OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬1級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (440°C, 0.25 ml, 35 sec)
瞬間発火温度 (565°C)
- その他のデータは図5に示す。
- 4) 従来の発火点データ：455°C³⁾，463°C⁴⁾

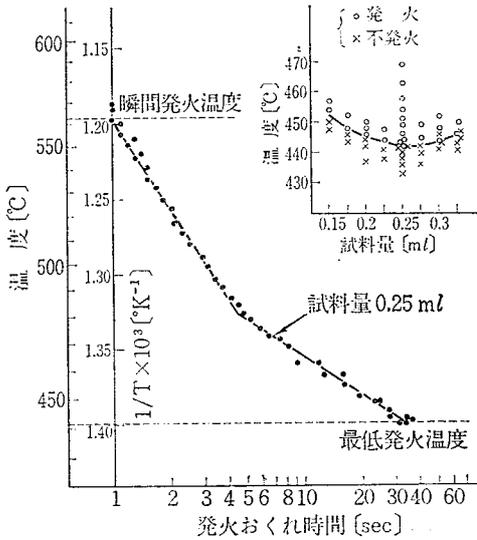


図5 メチルアルコールの発火温度

3.2 エチルアルコール [C₂H₅OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬1級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (400°C, 0.15 ml, 28 sec)
瞬間発火温度 (540°C)
- その他のデータは図6に示す。
- 4) 従来の発火点データ：425°C³⁾，423°C⁴⁾

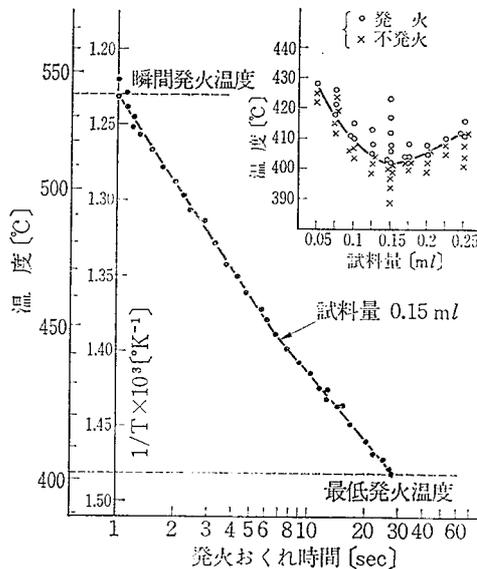


図6 エチルアルコールの発火温度

3.3 n-プロピルアルコール [C₃H₇OH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (400°C, 0.15 ml, 30 sec)
瞬間発火温度 (550°C)
- その他のデータは図7に示す。
- 4) 従来の発火点データ：405°C³⁾，372°C⁴⁾

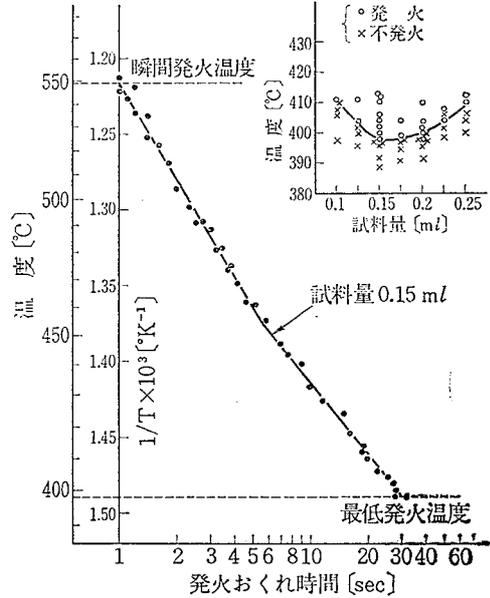


図7 n-プロピルアルコールの発火温度

3.4 イソプロピルアルコール [(CH₃)₂CHOH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (430°C, 0.175 ml, 18 sec)
瞬間発火温度 (555°C)
- その他のデータは図8に示す。
- 4) 従来の発火点データ：425°C³⁾，399°C⁴⁾

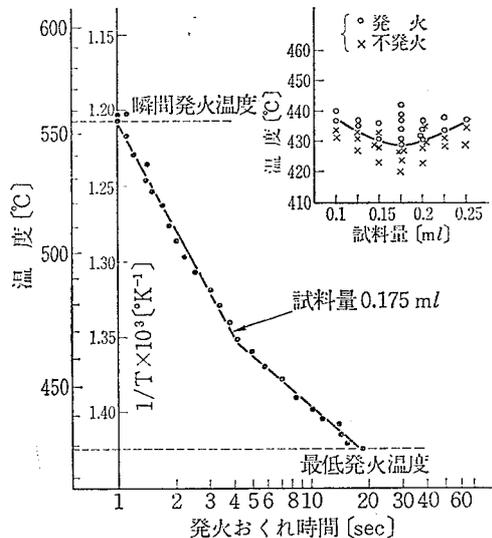


図8 イソプロピルアルコールの発火温度

3.5 *n*-ブチルアルコール [C₄H₉OH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (340°C, 0.125 ml, 25 sec)
瞬間発火温度 (530°C)

その他のデータは図9に示す。

- 4) 従来の発火点データ：340°C³⁾, 343°C⁴⁾

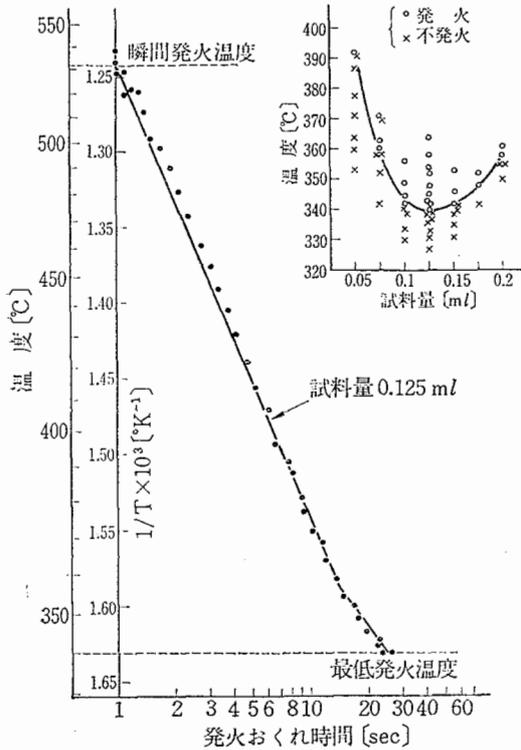


図9 *n*-ブチルアルコールの発火温度

3.6 イソブチルアルコール [(CH₃)₂CHCH₂OH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (405°C, 0.175 ml, 22 sec)
瞬間発火温度 (540°C)

その他のデータは図10に示す。

- 4) 従来の発火点データ：430°C³⁾, 426°C⁴⁾

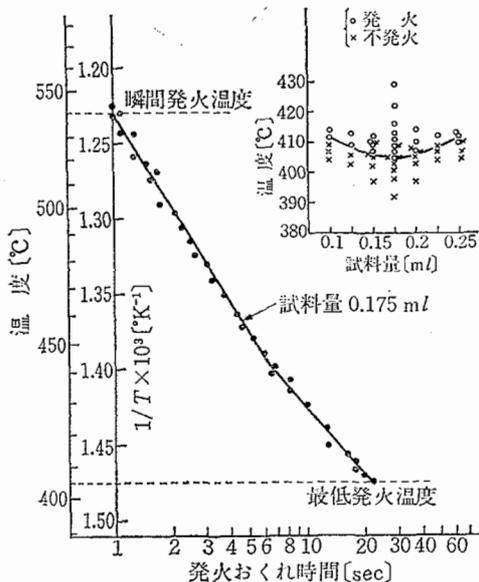


図10 イソブチルアルコールの発火温度

3.7 *sec*-ブチルアルコール [C₂H₅CH(OH)CH₃]

- 1) 試料：米山薬品，試薬 CP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (395°C, 0.175 ml, 19 sec)
瞬間発火温度 (540°C)

その他のデータは図11に示す。

- 4) 従来の発火点データ：390°C³⁾, 406°C⁴⁾

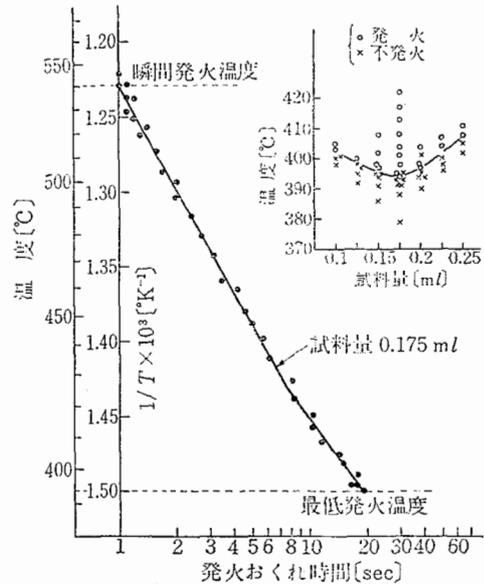


図11 *sec*-ブチルアルコールの発火温度

3.8 *tert*-ブチルアルコール [(CH₃)₃COH]

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
この物質は融点が 25°C のため，試料温度を 40°C 付近に保って測定した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (460°C, 0.125 ml, 15 sec)
瞬間発火温度 (625°C)

その他のデータは図12に示す。

試料量 0.125 ml では 500°C 以上で発火しない場合が多い。

- 4) 従来の発火点データ：470°C³⁾, 478°C⁴⁾

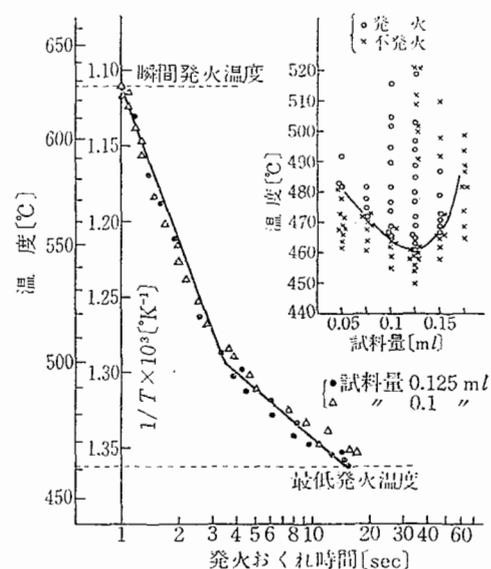


図12 *tert*-ブチルアルコールの発火温度

3.9 n-アミルアルコール [C₅H₁₁OH]

- 1) 試料: 米山薬品, 試薬 EP
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (300°C, 0.125 ml, 70 sec)
瞬間発火温度 (520°C)

その他のデータは図 13 に示す。

- 4) 従来の発火点データ: 300°C³⁾, 300°C⁴⁾

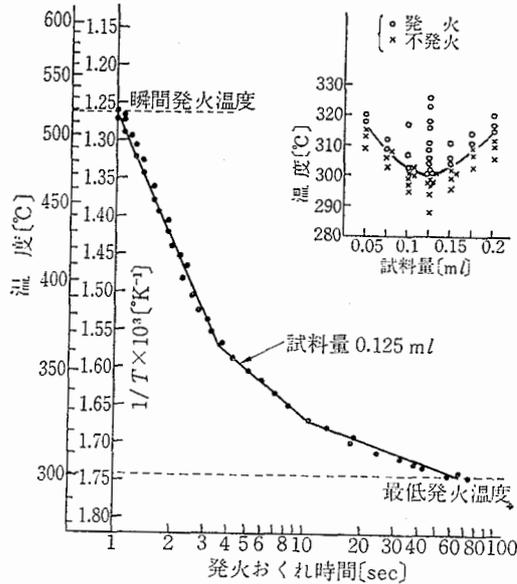


図 13 n-アミルアルコールの発火温度

3.10 イソアミルアルコール [(CH₃)₂CH(CH₂)₂OH]

- 1) 試料: 和光純薬, 試薬 1級
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (340°C, 0.125 ml, 15 sec)
瞬間発火温度 (525°C)

その他のデータは図 14 に示す。

- 4) 従来の発火点データ: 340°C³⁾, 347°C⁴⁾

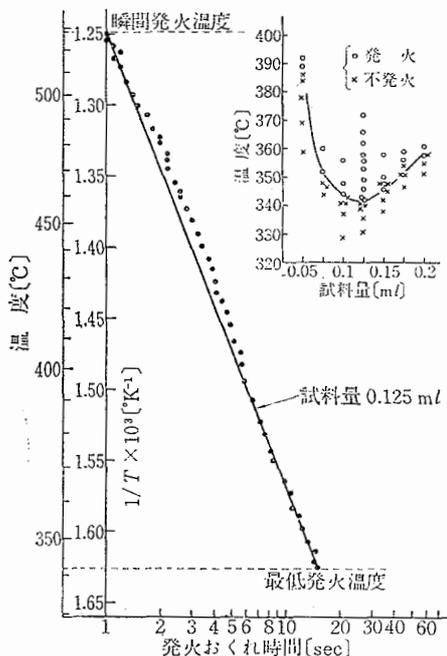


図 14 イソアミルアルコールの発火温度

3.11 sec-アミルアルコール [C₃H₇CH(OH)CH₃]

- 1) 試料: 和光純薬, 試薬
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (330°C, 0.125 ml, 18 sec)
瞬間発火温度 (530°C)

その他のデータは図 15 に示す。

図に見られるように, この物質の温度-おくれ時間線図は, 一部が通常の場合とは逆の右側にわん曲しており, このような傾向を示す物質は時々出現する。

- 4) 従来の発火点データ: 340°C³⁾, 343°C⁴⁾

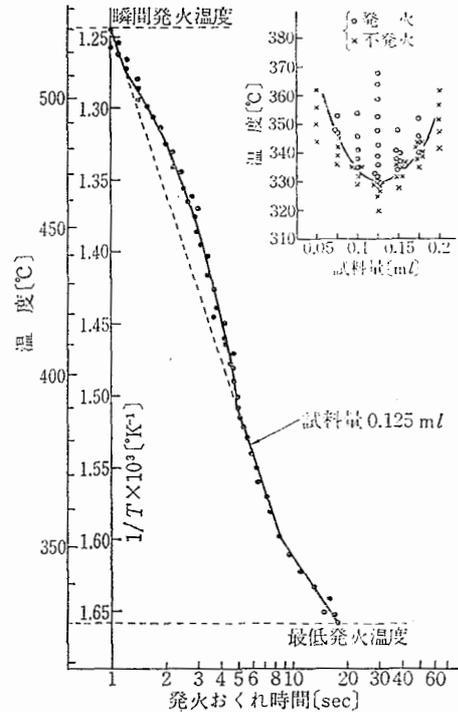


図 15 sec-アミルアルコールの発火温度

3.12 tert-アミルアルコール [C₂H₅C(CH₃)₂OH]

- 1) 試料: 和光純薬, 和光特級
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (410°C, 0.15 ml, 17 sec)
瞬間発火温度 (585°C)

その他のデータは図 16 に示す。

- 4) 従来の発火点データ: 435°C³⁾, 437°C⁴⁾

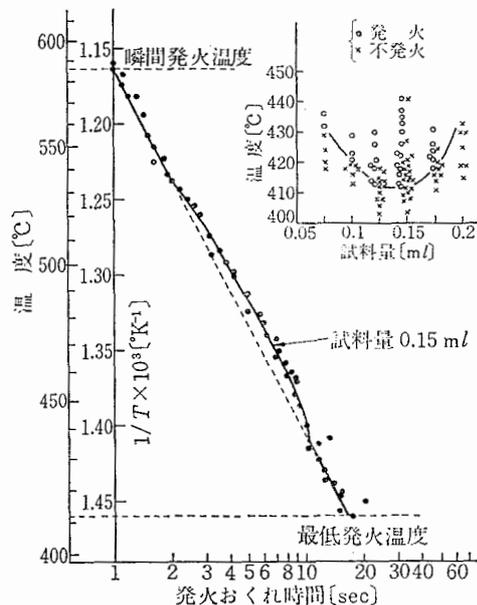


図 16 tert-アミルアルコールの発火温度

3・13 ネオペンチルアルコール [(CH₃)₃CCH₂OH]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
この物質は融点が 55°C のため，試料温度を 65°C 付近に保ち，注射針を外して測定した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (420°C, 0.125 ml, 22sec)
瞬間発火温度 (570°C)
- その他のデータは図 17 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

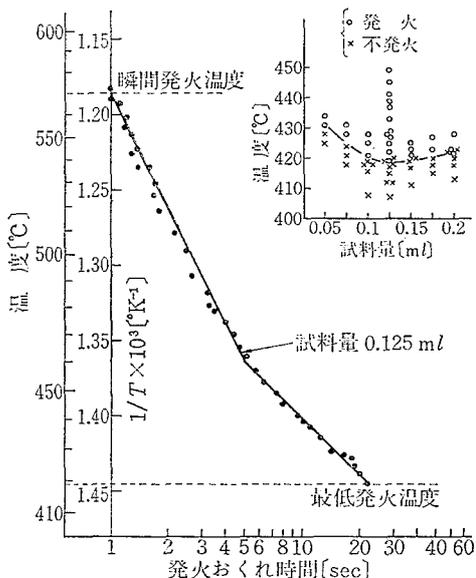


図 17 ネオペンチルアルコールの発火温度

3・14 ジエチルカルビノール [(C₂H₅)₂CHOH]

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (365°C, 0.125 ml, 21sec)
瞬間発火温度 (545°C)
- その他のデータは図 18 に示す。
この物質の温度-おくれ時間線図は，測定点のバラツキが 390~470°C の間で大きく，かつ右側にわん曲する傾向がある。
4) 従来の発火点データ：360°C³⁾

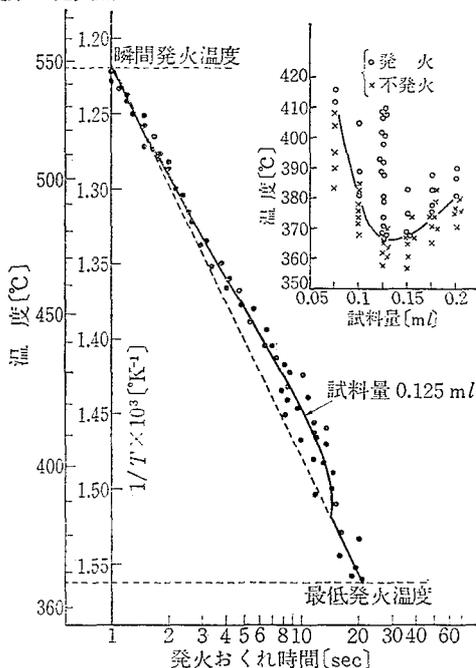


図 18 ジエチルカルビノールの発火温度

3・15 n-ヘキシルアルコール [C₆H₁₃OH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬 CP
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (285°C, 0.125 ml, 150sec)
瞬間発火温度 (465°C)
- その他のデータは図 19 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

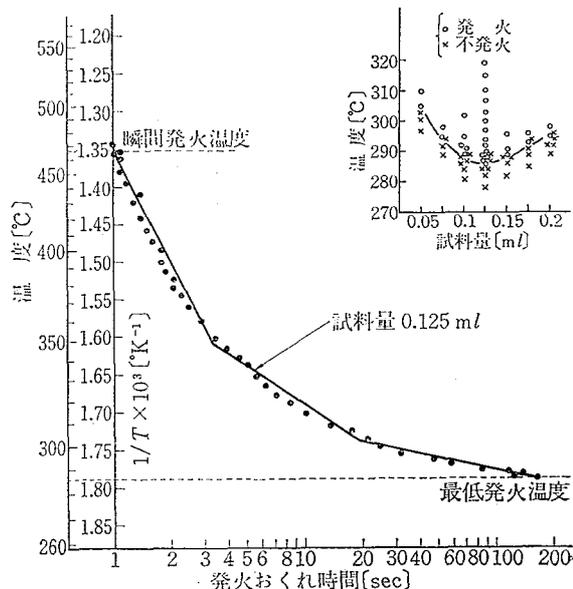
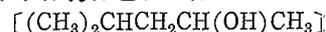


図 19 n-ヘキシルアルコールの発火温度

3・16 メチルイソブチルカルビノール



- 1) 試料：和光純薬，和光 1 級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (340°C, 0.125 ml, 9sec)
瞬間発火温度 (530°C)
- その他のデータは図 20 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

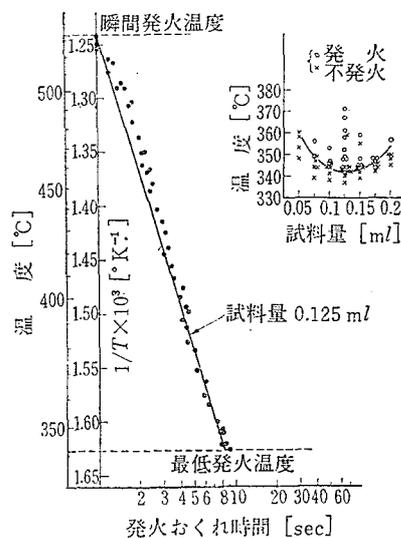


図 20 メチルイソブチルカルビノールの発火温度

3・17 2-メチル-2-ペンタノール
 $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{OH}]$

- 1) 試料: The British Drug Houses, Ltd., 試薬
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (415°C, 0.125 ml, 19 sec)
 瞬間発火温度 (570°C)
- その他のデータは図 21 に示す。
 4) 従来の発火点データ: なし

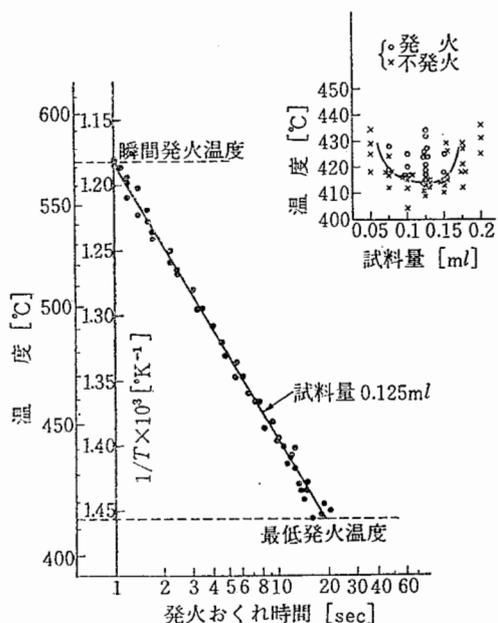


図 21 2-メチル-2-ペンタノールの発火温度

3・18 n-ヘプチルアルコール $[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}]$

- 1) 試料: 和光純薬, 和光特級
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (275°C, 0.15 ml, 290 sec)
 瞬間発火温度 (435°C)
- その他のデータは図 22 に示す。
 4) 従来の発火点データ: なし

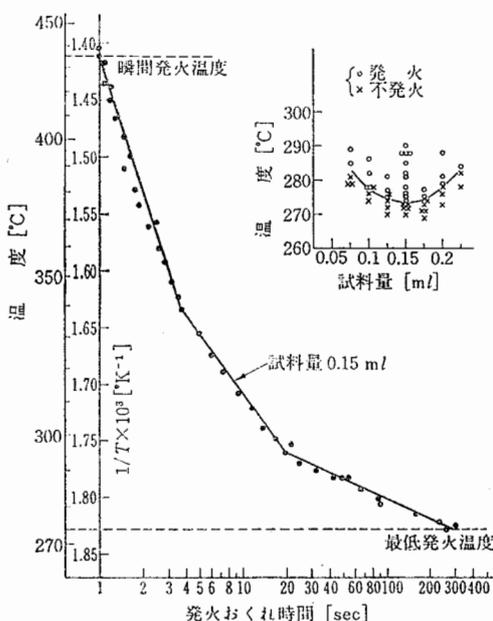


図 22 n-ヘプチルアルコールの発火温度

3・19 4-ヘプタノール $[\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}(\text{OH})\text{C}_3\text{H}_7]$

- 1) 試料: 東京化成, 試薬 GR
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (295°C, 0.125 ml, 50 sec)
 瞬間発火温度 (510°C)
- その他のデータは図 23 に示す。
 4) 従来の発火点データ: なし

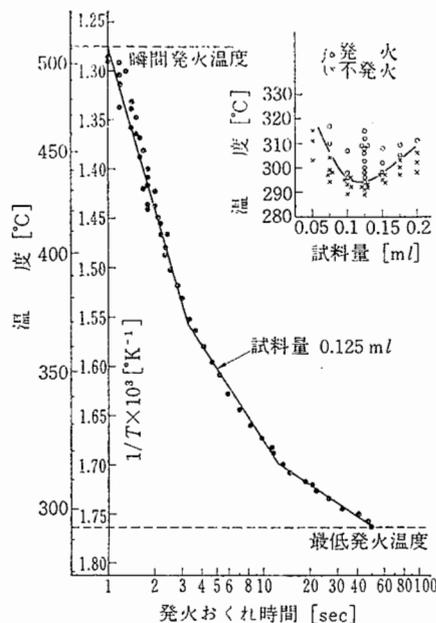


図 23 4-ヘプタノールの発火温度

3・20 ジイソプロピルカルピノール
 $[(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)_2]$

- 1) 試料: 東京化成, 試薬 GR
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (395°C, 0.175 ml, 21 sec)
 瞬間発火温度 (555°C)
- その他のデータは図 24 に示す。
 4) 従来の発火点データ: なし

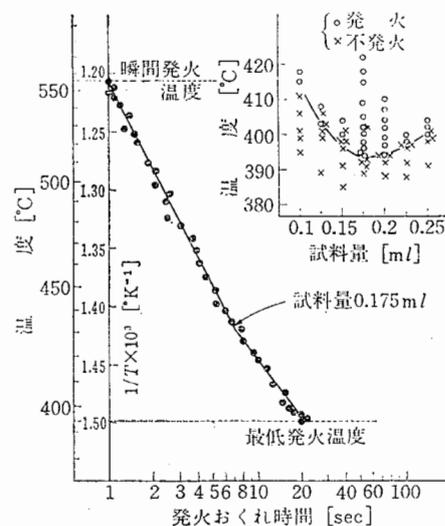


図 24 ジイソプロピルカルピノールの発火温度

3・21 *n*-オクチルアルコール [C₈H₁₇OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬 1 級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (260°C, 0.175 ml, 320 sec)
瞬間発火温度 (390°C)

その他のデータは図 25 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

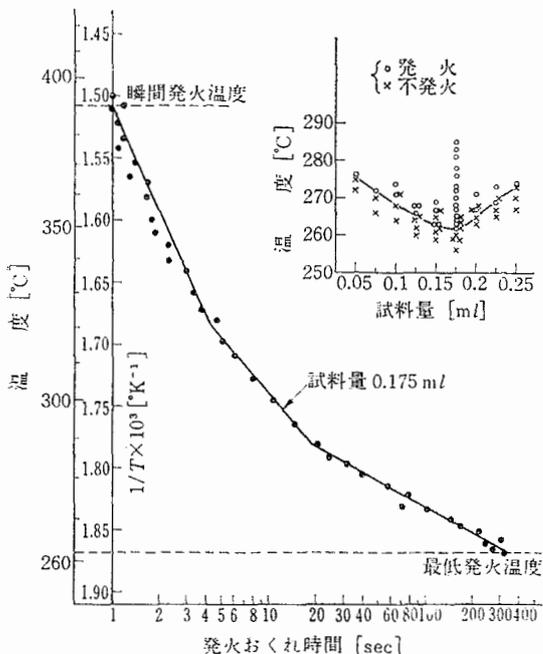
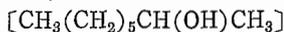


図 25 *n*-オクチルアルコールの発火温度

3・22 *sec*-オクチルアルコール



- 1) 試料：東京化成，試薬 EP；和光純薬，試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (265°C, 0.15 ml, 350 sec)
瞬間発火温度 (420°C)

その他のデータは図 26 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

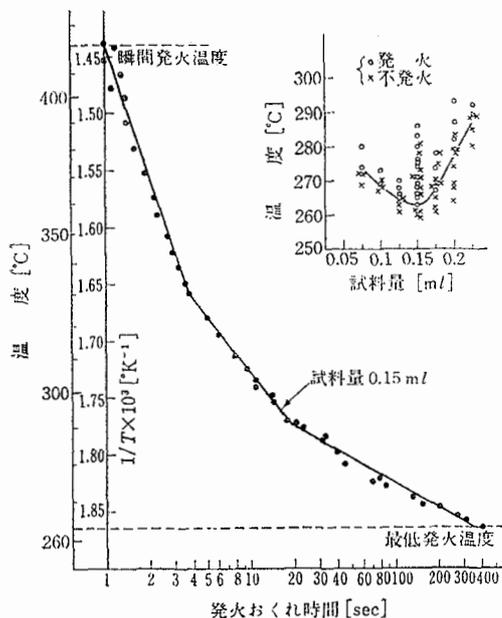
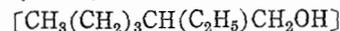


図 26 *sec*-オクチルアルコールの発火温度

3・23 2-エチルヘキシルアルコール



- 1) 試料：和光純薬，試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (270°C, 0.15 ml, 260 sec)
瞬間発火温度 (490°C)

その他のデータは図 27 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

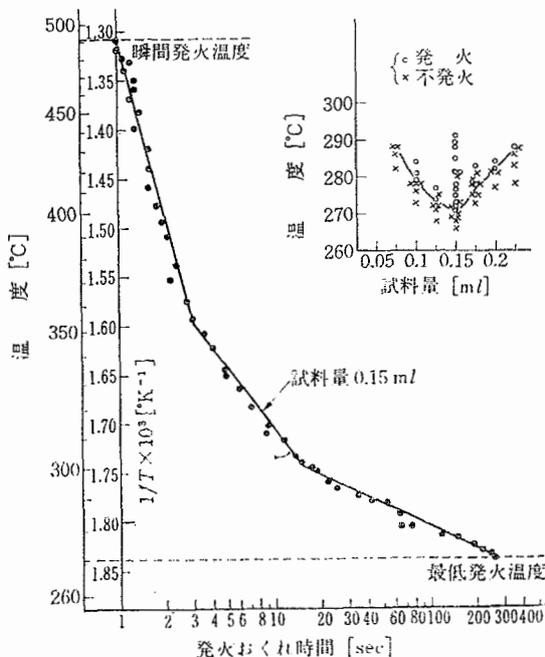
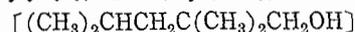


図 27 2-エチルヘキシルアルコールの発火温度

3・24 2,2,4-トリメチル-1-ペンタノール



- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (395°C, 0.15 ml, 29 sec)
瞬間発火温度 (550°C)

その他のデータは図 28 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

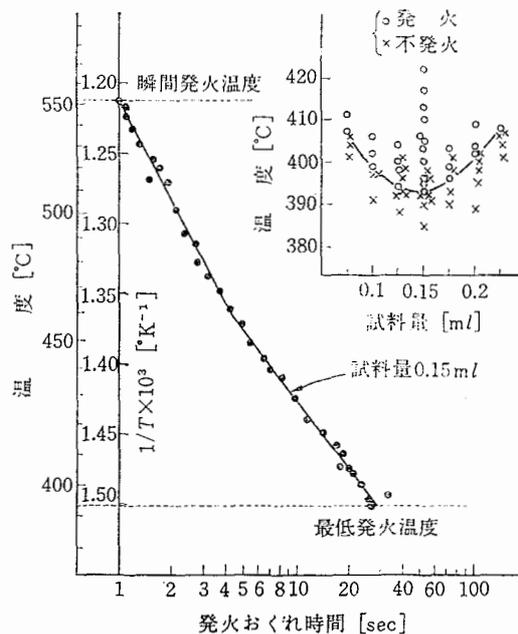


図 28 2,2,4-トリメチル-1-ペンタノールの発火温度

3・25 *n*-ノニルアルコール [C₉H₁₉OH]

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (260°C, 0.175 ml, 400 sec)
瞬間発火温度 (375°C)

その他のデータは図 29 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

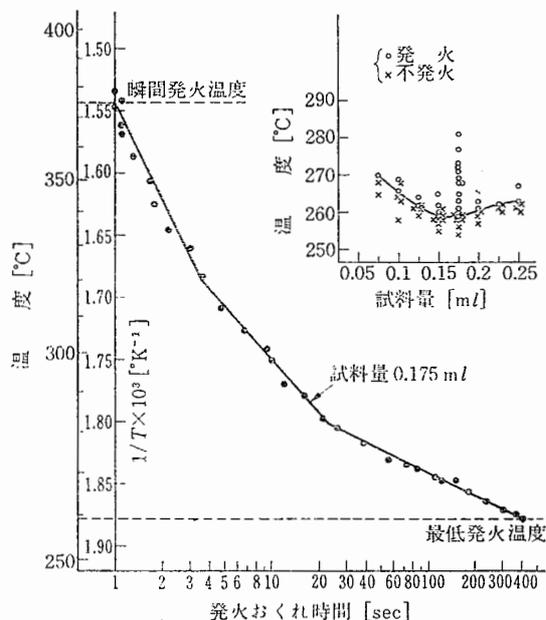


図 29 *n*-ノニルアルコールの発火温度

3・27 *n*-デシルアルコール [C₁₀H₂₁OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (250°C, 0.175 ml, 350 sec)
瞬間発火温度 (355°C)

その他のデータは図 31 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：285°C³⁾

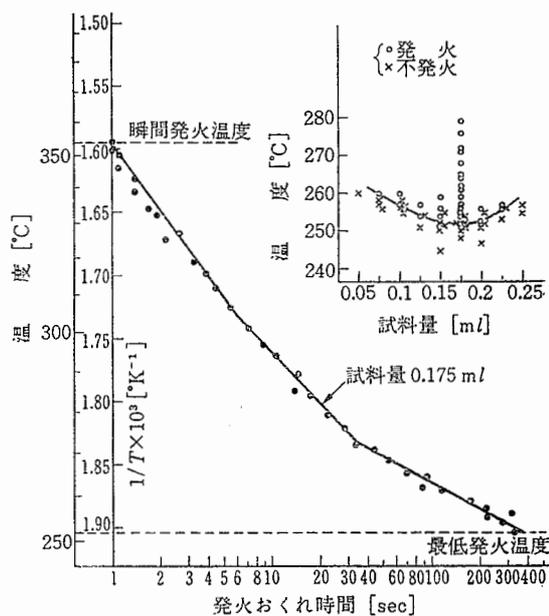
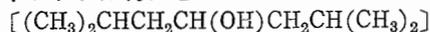


図 31 *n*-デシルアルコールの発火温度

3・26 ジイソブチルカルピノール



- 1) 試料：東京化成，試薬 CP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (300°C, 0.1 ml, 16 sec)
瞬間発火温度 (520°C)

その他のデータは図 30 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

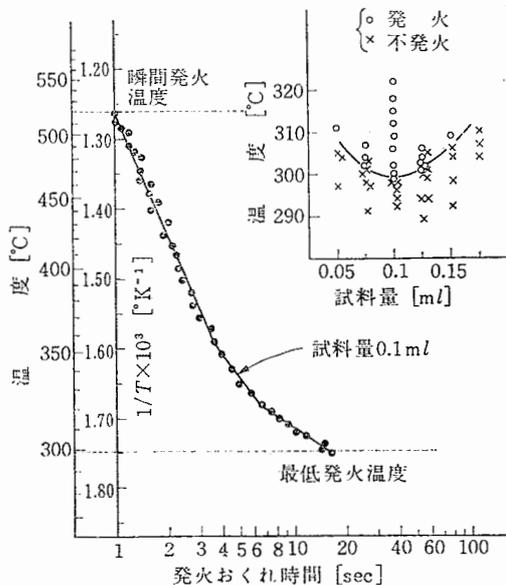


図 30 ジイソブチルカルピノールの発火温度

3・28 ラウリルアルコール [C₁₂H₂₅OH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬 EP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
この物質は融点が 24°C のため、試料温度を 40°C 付近に保って測定した。また、固体試料 (粉末) としても一部の実験を行なった。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (250°C, 0.175 ml, 250 sec)
瞬間発火温度 (350°C)

その他のデータは図 32 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

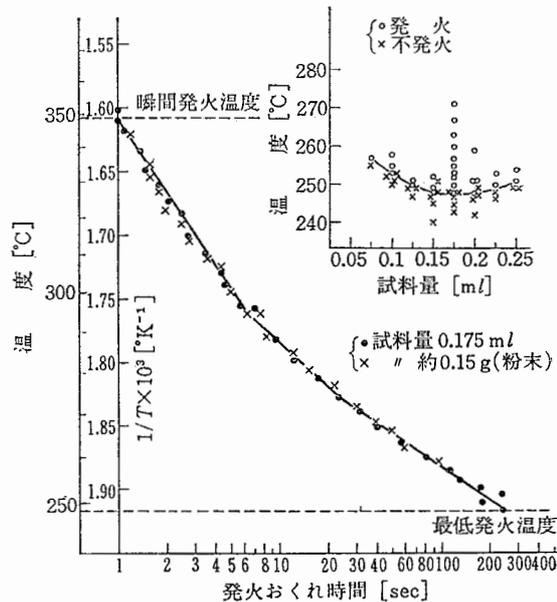


図 32 ラウリルアルコールの発火温度

3・29 ミリスチルアルコール [C₁₄H₂₉OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
この物質は融点が 38°C のため，試料温度を 50°C 付近に保って測定した。また，固体試料（粉末）としても一部の実験を行なった。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (240°C, 0.175 ml, 180 sec)
瞬間発火温度 (340°C)
- その他のデータは図 33 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

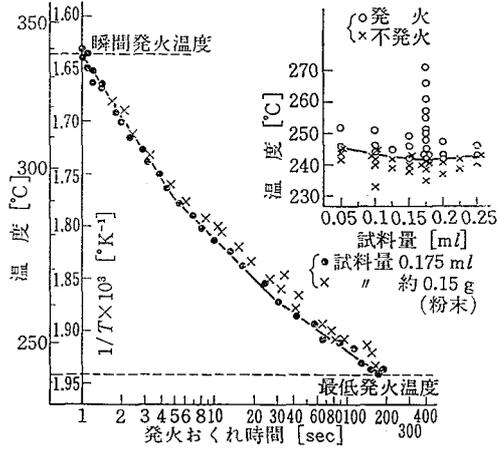


図 33 ミリスチルアルコールの発火温度

3・30 7-エチル-2-メチル-4-ウンデカノール [C₄H₉CH(C₂H₅)C₂H₄CH(OH)CH₂CH(CH₃)₂]

- 1) 試料：東京化成，試薬 EP
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料が粘稠のため注射針を使用せず。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (250°C, 0.1 ml, 170 sec)
瞬間発火温度 (415°C)
- その他のデータは図 34 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

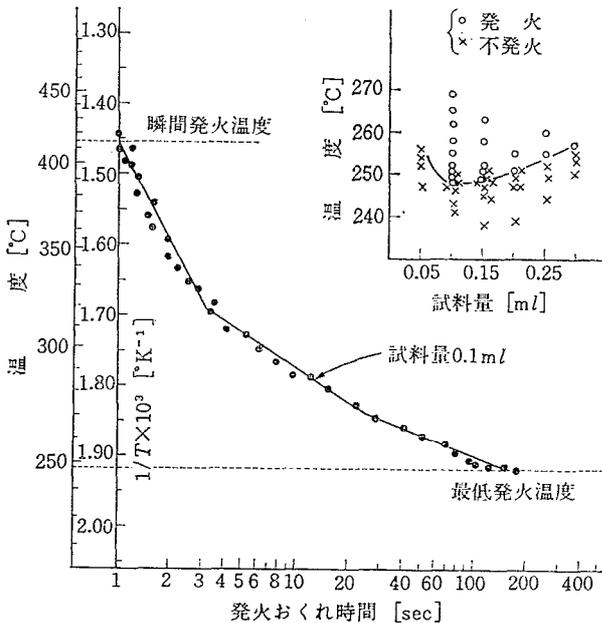


図 34 7-エチル-2-メチル-4-ウンデカノールの発火温度

3・31 セチルアルコール [C₁₆H₃₃OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (245°C, 約 0.15 g, 160 sec)
瞬間発火温度 (335°C)
- その他のデータは図 35 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

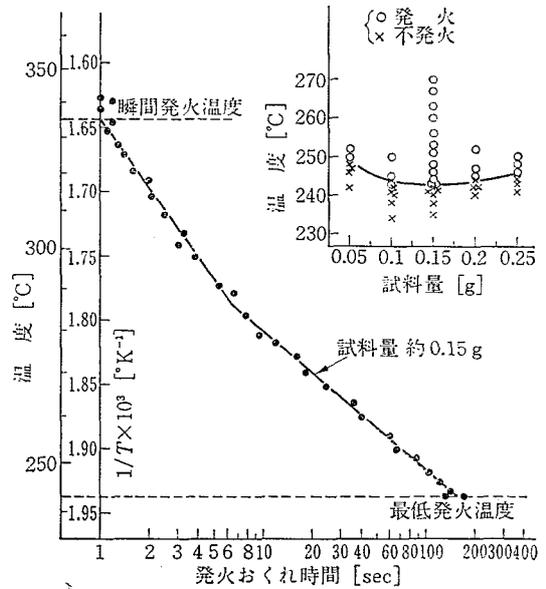


図 35 セチルアルコールの発火温度

3・32 ステアリルアルコール [C₁₈H₃₇OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬 1 級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (245°C, 約 0.2 g, 160 sec)
瞬間発火温度 (335°C)
- その他のデータは図 36 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

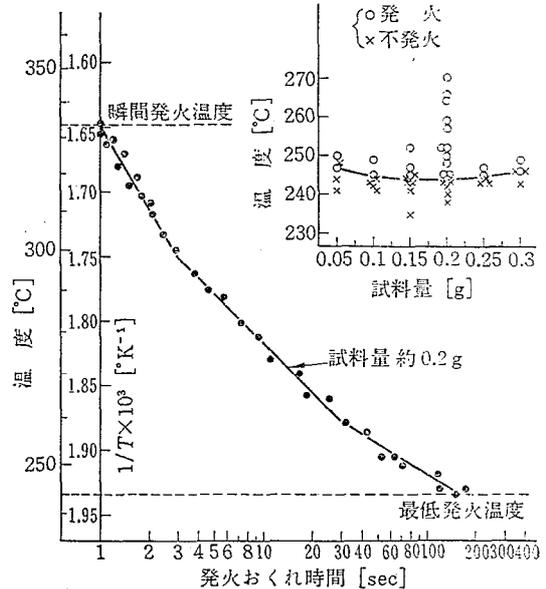


図 36 ステアリルアルコールの発火温度

3.33 ギ酸メチル [HCOOCH₃]

- 1) 試料: 和光純薬, 試薬特級
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (450°C, 0.275 ml, 11 sec)
瞬間発火温度 (575°C)
- その他のデータは図 37 に示す。
- 4) 従来の発火点データ: 450°C³⁾, 456°C⁴⁾

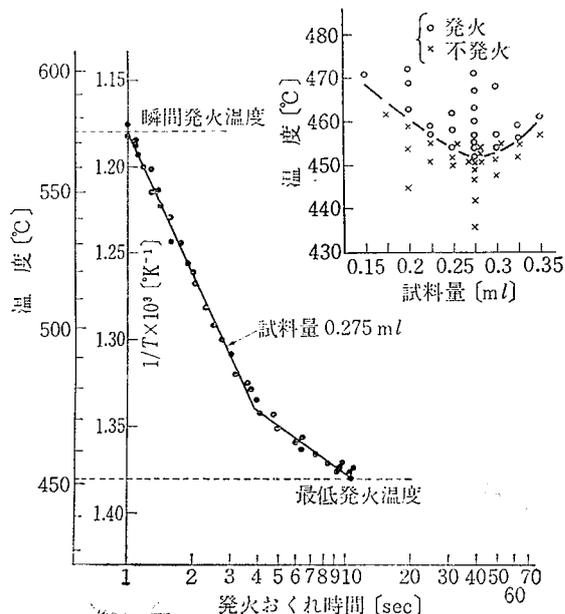


図 37 ギ酸メチルの発火温度

3.34 ギ酸エチル [HCOOC₂H₅]

- 1) 試料: 純正化学, 試薬
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (435°C, 0.2 ml, 24 sec)
瞬間発火温度 (585°C)
- その他のデータは図 38 に示す。
- 4) 従来の発火点データ: 440°C³⁾, 455°C⁴⁾

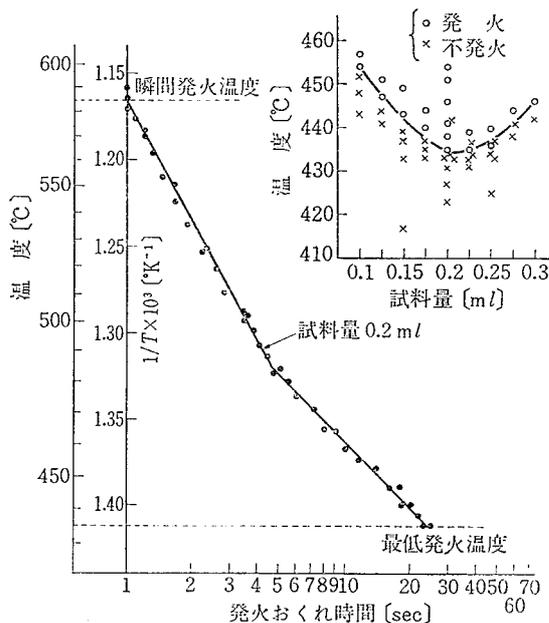


図 38 ギ酸エチルの発火温度

3.35 ギ酸 n-プロピル [HCOOC₃H₇]

- 1) 試料: 和光純薬, 和光特級
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (435°C, 0.15 ml, 16 sec)
瞬間発火温度 (575°C)
- その他のデータは図 39 に示す。
- 4) 従来の発火点データ: 450°C³⁾, 455°C⁴⁾

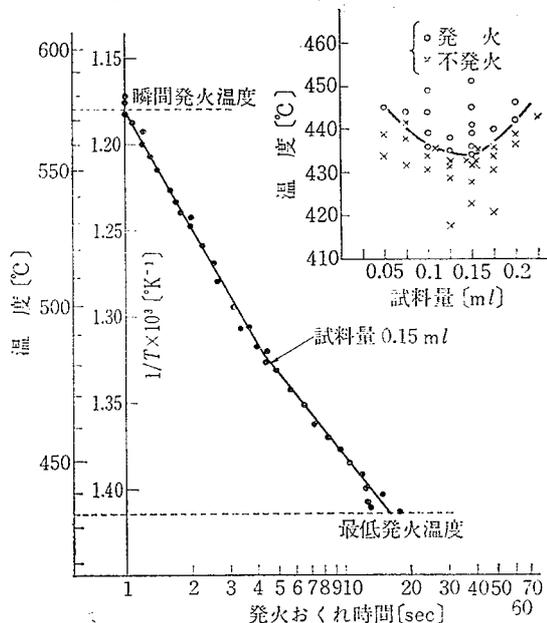


図 39 ギ酸 n-プロピルの発火温度

3.36 ギ酸イソプロピル [HCOOCH(CH₃)₂]

- 1) 試料: 東京化成, 試薬 EP
 - 2) 測定条件: 大気圧の空气中
 - 3) 測定データ: 最低発火温度 (440°C, 0.2 ml, 50 sec)
瞬間発火温度 (630°C)
- その他のデータは図 40 に示す。
- この物質は, 試料量 0.2 ml では 450°C 以上で, また 0.15 ml では 500~550°C の間で, 発火しない場合が多い。したがって, 一定の試料量で温度-おくれ時間線図を求めることができなかったが, 試料量のおくれ時間に及ぼす影響は小さい。
- 4) 従来の発火点データ: 480°C³⁾, 485°C⁴⁾

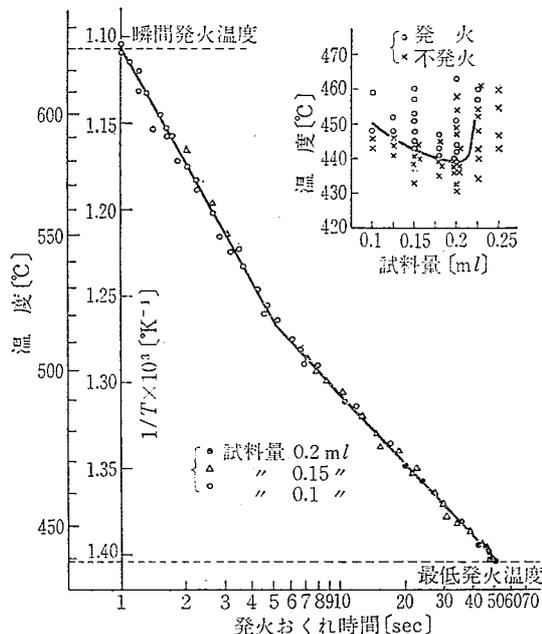


図 40 ギ酸イソプロピルの発火温度

3・37 ギ酸 *n*-ブチル [HCOOC₄H₉]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (285°C, 0.1 ml, 22 sec)
瞬間発火温度 (425°C)

その他のデータは図 41 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：320°C³⁾, 322°C⁴⁾

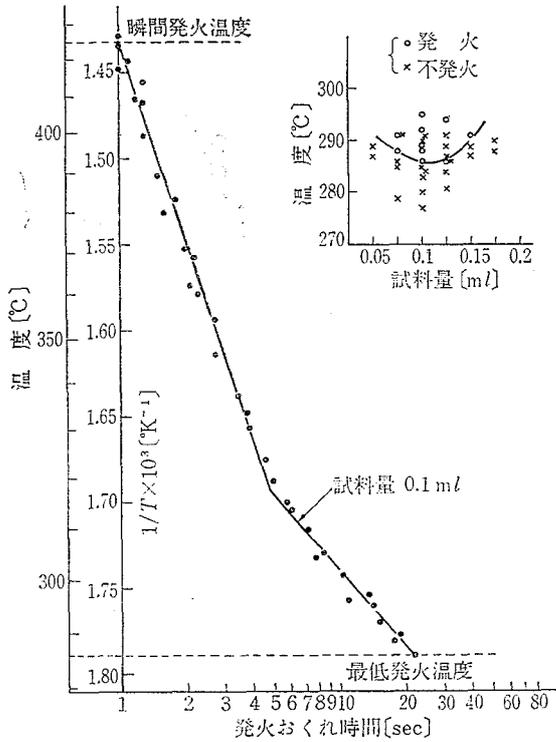


図 41 ギ酸 *n*-ブチルの発火温度

3・38 ギ酸 イソブチル [HCOOCH₂CH(CH₃)₂]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (425°C, 0.1 ml, 9 sec)
瞬間発火温度 (560°C)
- 4) 従来の発火点データ：320°C³⁾

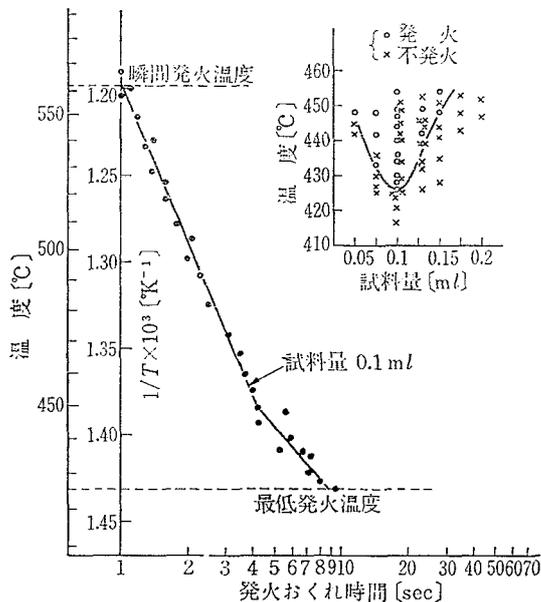


図 42 ギ酸 イソブチルの発火温度

3・39 ギ酸 *n*-アミル [HCOOC₅H₁₁]

- 1) 試料：The British Drug Houses, Ltd., 試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (265°C, 0.1 ml, 23 sec)
瞬間発火温度 (415°C)

その他のデータは図 43 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

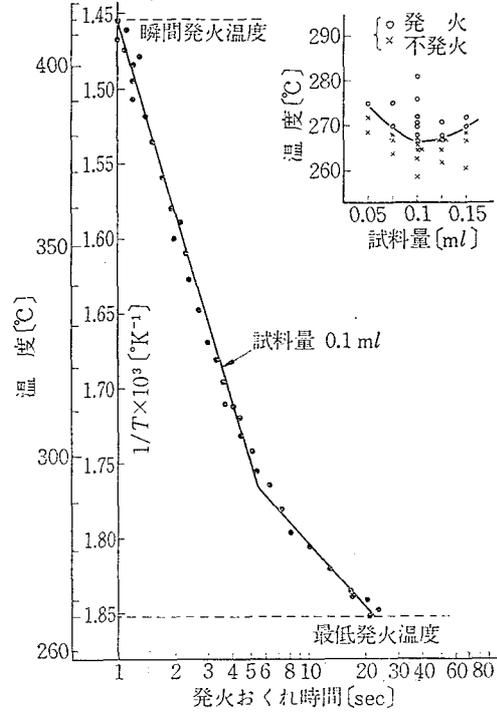


図 43 ギ酸 *n*-アルミルの発火温度

3・40 ギ酸 イソアミル [HCOO(CH₂)₂CH(CH₃)₂]

- 1) 試料：和光純薬，試薬；米山薬品，試薬 CP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (320°C, 0.1 ml, 8 sec)
瞬間発火温度 (505°C)

その他のデータは図 44 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：320°C³⁾

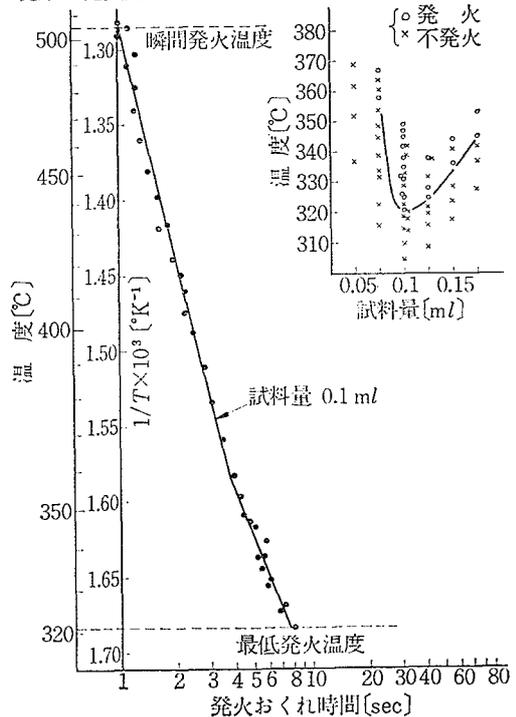


図 44 ギ酸 イソアミルの発火温度

3・41 ギ酸 *n*-ヘキシル [HCOOC6H13]

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (250°C, 0.1 ml, 34 sec)
瞬間発火温度 (370°C)

その他のデータは図 45 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

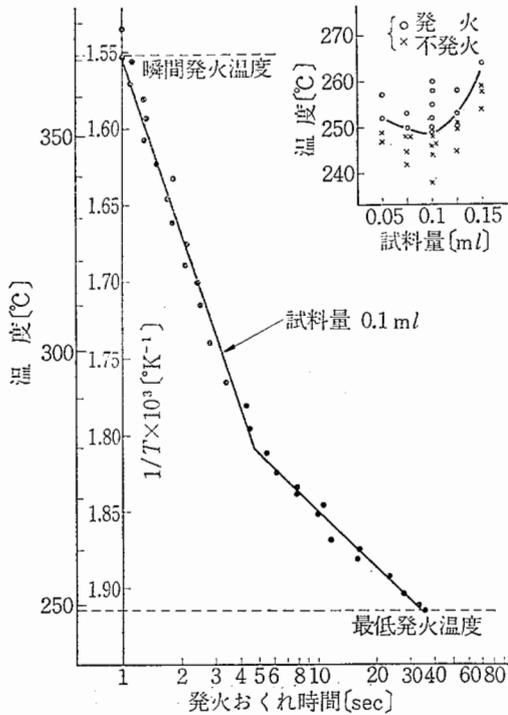


図 45 ギ酸 *n*-ヘキシルの発火温度

3・42 酢酸メチル [CH3COOCH3]

- 1) 試料：純正化学，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (475°C, 0.175 ml, 13 sec)
瞬間発火温度 (630°C)

その他のデータは図 46 に示す。

この物質の最低発火温度付近では、火炎の色がうすく、かつ爆音を伴わないので、完全な暗所における火炎観察で発火の有無を判定した。

- 4) 従来の発火点データ：475°C³⁾，502°C⁴⁾

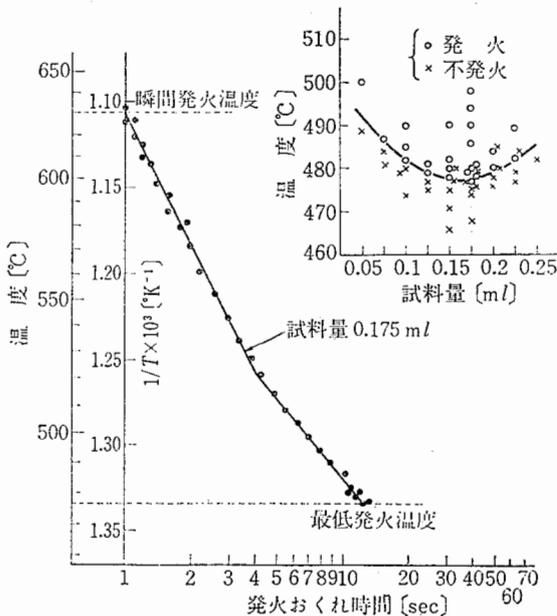


図 46 酢酸メチルの発火温度

3・43 酢酸エチル [CH3COOC2H5]

- 1) 試料：小宗化学，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (455°C, 0.125 ml, 15 sec)
瞬間発火温度 (610°C)

その他のデータは図 47 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：460°C³⁾，425°C⁴⁾

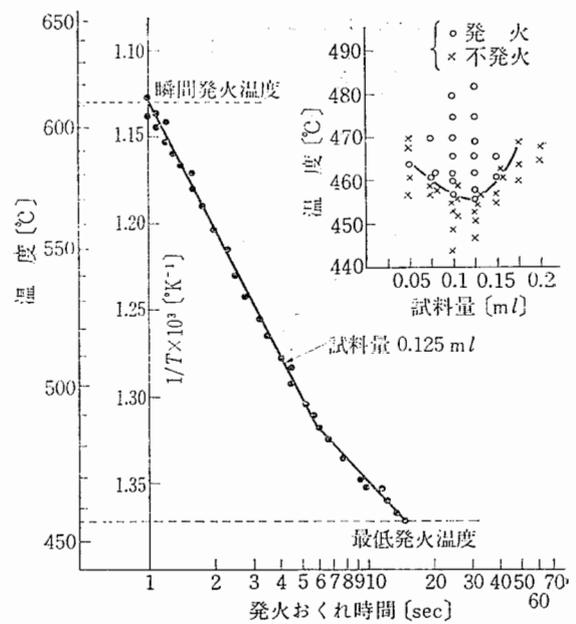


図 47 酢酸エチルの発火温度

3・44 酢酸 *n*-プロピル [CH3COOC3H7]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (435°C, 0.1 ml, 7 sec)
瞬間発火温度 (600°C)

その他のデータは図 48 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：430°C³⁾，450°C⁴⁾

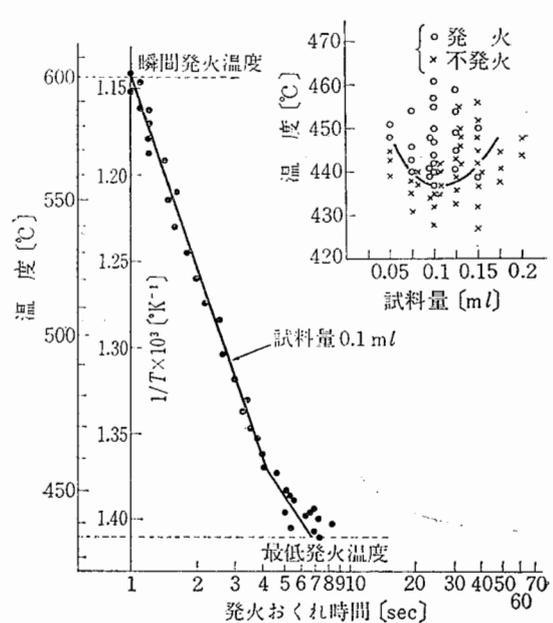


図 48 酢酸 *n*-プロピルの発火温度

3・45 酢酸イソプロピル [CH₃COOCH(CH₃)₂]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級；東京化成，試薬 EP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (425°C, 0.1ml, 22sec)
瞬間発火温度 (660°C)

その他のデータは図 49 に示す。
この物質の温度-おくれ時間線図は、460~590°C の間が右側に大きくわん曲している。この温度範囲では試料量を種々変えて約 80 回の実験を行なったが、図中の破線の位置には 1 回もプロットできなかった。
4) 従来の発火点データ：460°C³⁾, 460°C⁴⁾

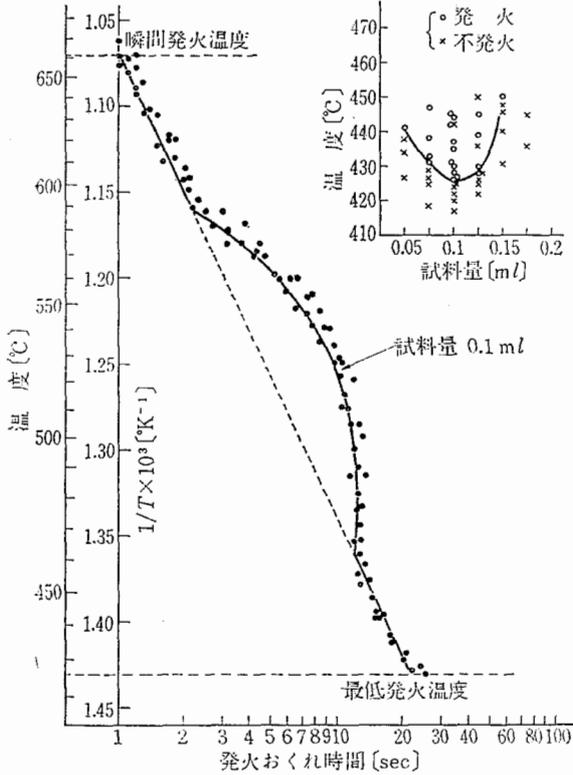


図 49 酢酸イソプロピルの発火温度

3・46 酢酸 n-ブチル [CH₃COOC₄H₉]

- 1) 試料：大阪有機化学，試薬特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (330°C, 0.1ml, 2.3sec)
瞬間発火温度 (500°C)

その他のデータは図 50 に示す。
4) 従来の発火点データ：370°C³⁾, 421°C⁴⁾

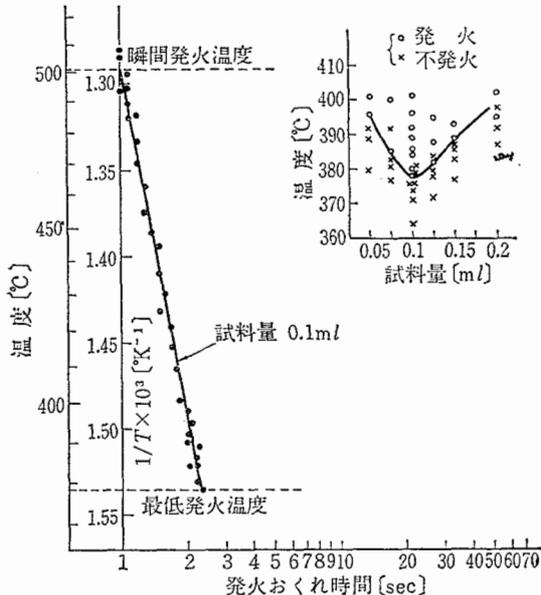


図 50 酢酸 n-ブチルの発火温度

3・47 酢酸イソブチル [CH₃COOCH₂CH(CH₃)₂]

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR；米山薬品，試薬 CP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (420°C, 0.1ml, 4sec)
瞬間発火温度 (590°C)

その他のデータは図 51 に示す。
4) 従来の発火点データ：420°C³⁾, 423°C⁴⁾

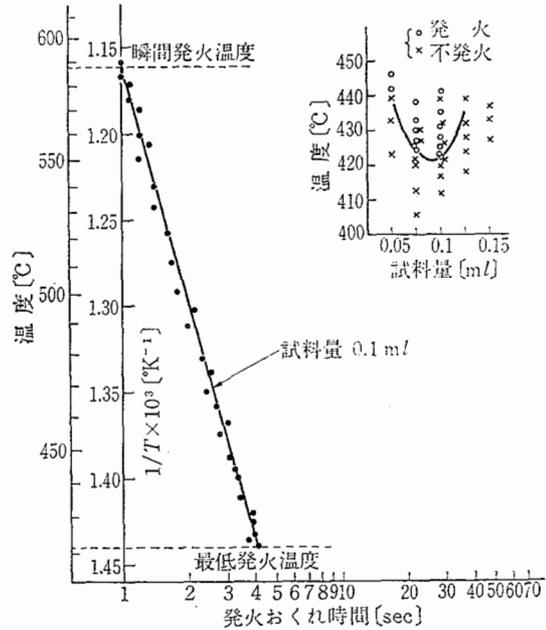
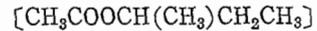


図 51 酢酸イソブチルの発火温度

3・48 酢酸 sec-ブチル



- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (410°C, 0.1ml, 12sec)
瞬間発火温度 (600°C)

その他のデータは図 52 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

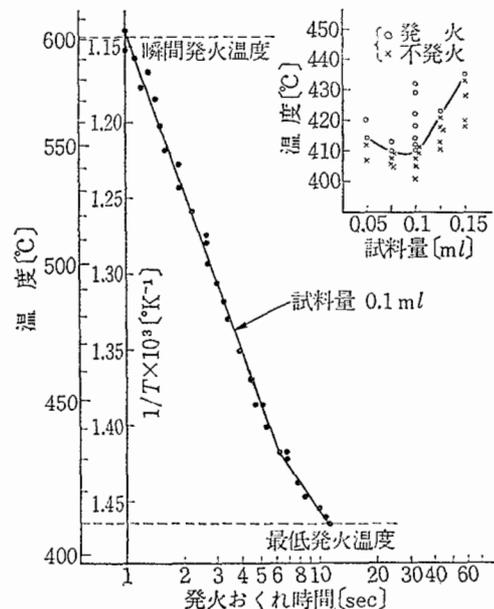


図 52 酢酸 sec-ブチルの発火温度

3.49 酢酸 tert-ブチル $[\text{CH}_3\text{COOC}(\text{CH}_3)_3]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (435°C, 0.15 ml, 50 sec)
瞬間発火温度 (660°C)

その他のデータは図 53 に示す。

この物質の温度-おくれ時間線図は，特異形態の一つで，酢酸イソプロピルの場合に類似している。

- 4) 従来の発火点データ：なし

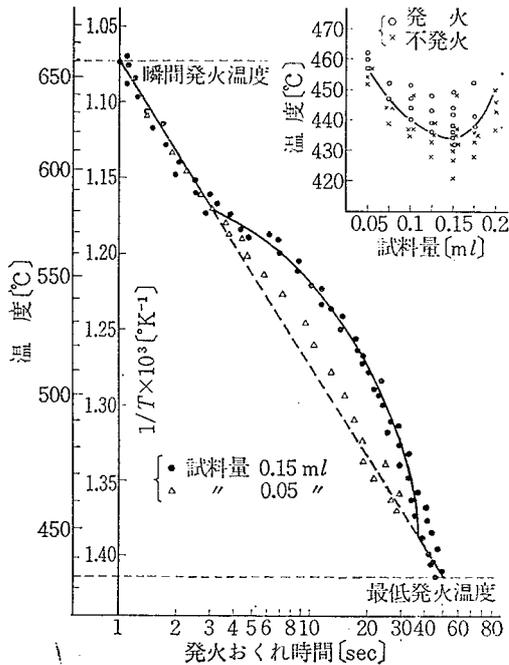


図 53 酢酸 tert-ブチルの発火温度

3.50 酢酸 n-アミル $[\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}]$

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (290°C, 0.1 ml, 3.2 sec)
瞬間発火温度 (390°C)

その他のデータは図 54 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：375°C³⁾, 379°C⁴⁾

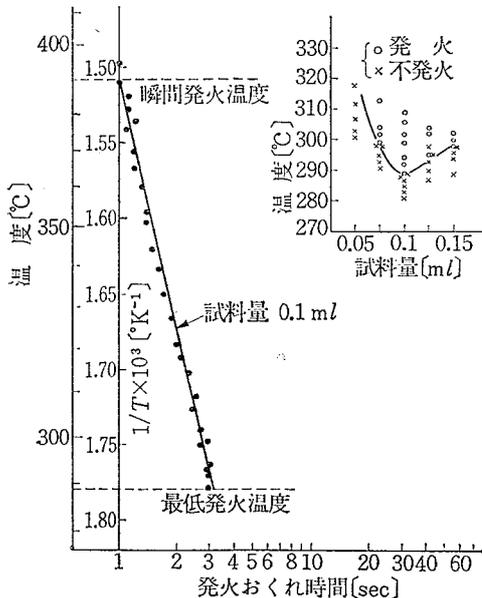


図 54 酢酸 n-アミルの発火温度

3.50 酢酸 イソアミル $[\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2]$

- 1) 試料：和光純薬，試薬 1 級；米山薬品，試薬 1 級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (370°C, 0.1 ml, 4.3 sec)
瞬間発火温度 (545°C)

その他のデータは図 55 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：380°C³⁾, 379°C⁴⁾

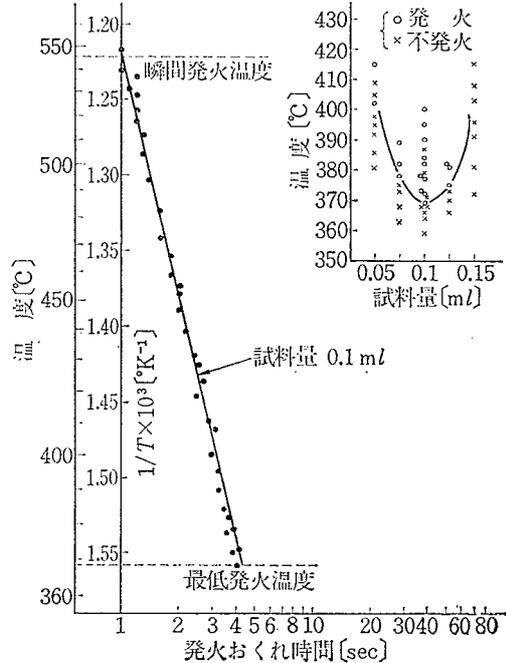


図 55 酢酸 イソアミルの発火温度

3.52 酢酸 sec-アミル $[\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3]$

- 1) 試料：和光純薬，試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (390°C, 0.1 ml, 4.0 sec)
瞬間発火温度 (540°C)

その他のデータは図 56 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

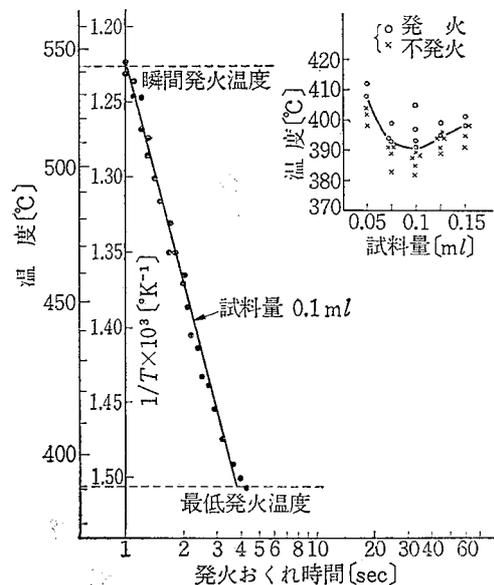


図 56 酢酸 sec-アミルの発火温度

3・53 酢酸 tert-アミル



- 1) 試料：和光純薬，試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (410°C, 0.1mL, 10sec)
瞬間発火温度 (570°C)

その他のデータは図 57 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

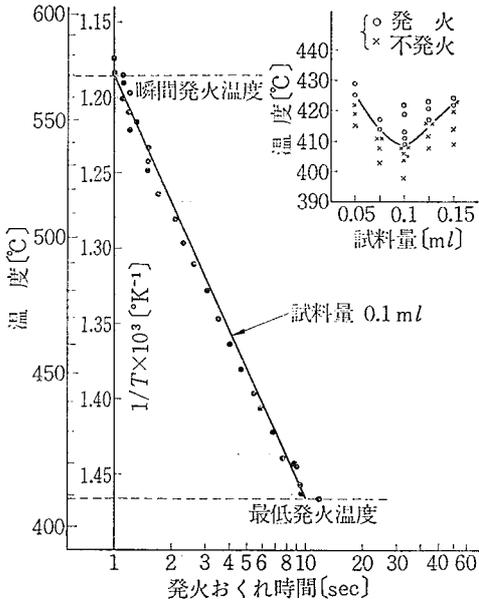


図 57 酢酸 tert-アミルの発火温度

3・54 酢酸 n-ヘキシル $[\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{13}]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 EP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (255°C, 0.075 mL, 9sec)
瞬間発火温度 (370°C)

その他のデータは図 58 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

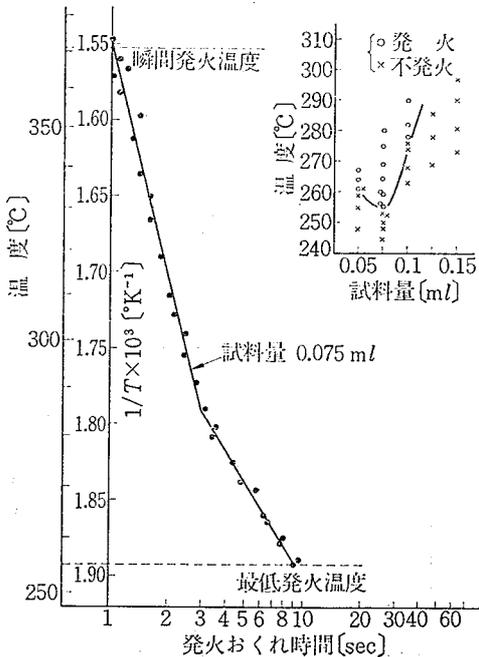
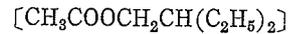


図 58 酢酸 n-ヘキシルの発火温度

3・55 酢酸 2-エチルブチル



- 1) 試料：東京化成，試薬 EP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (285°C, 0.075 mL, 5sec)
瞬間発火温度 (430°C)

その他のデータは図 59 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

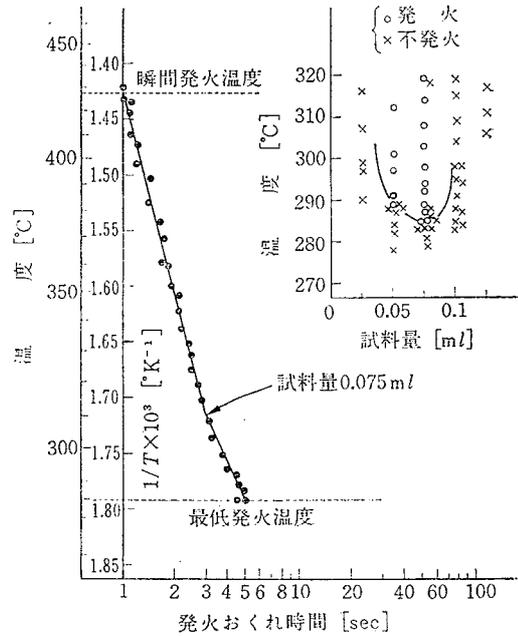


図 59 酢酸 2-エチルブチルの発火温度

3・56 酢酸 n-オクチル $[\text{CH}_3\text{COOC}_8\text{H}_{17}]$

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (220°C, 0.1mL, 28sec)
瞬間発火温度 (305°C)

その他のデータは図 60 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

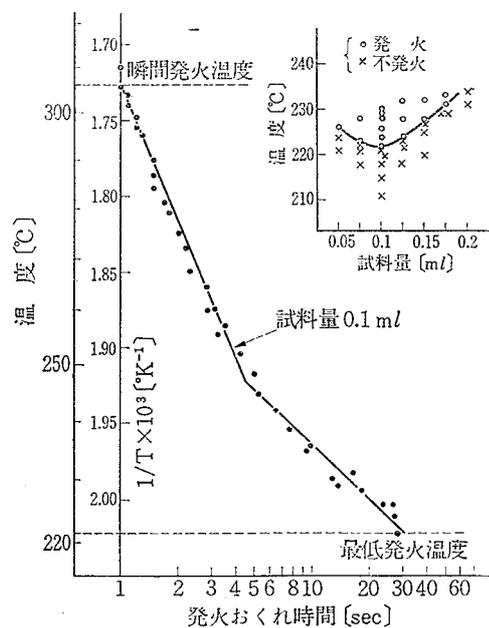
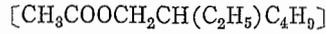


図 60 酢酸 n-オクチルの発火温度

3.57 酢酸 2-エチルヘキシル



- 1) 試料：和光純薬，試薬
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (230°C, 0.075 ml, 10sec)
瞬間発火温度 (330°C)

その他のデータは図 61 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

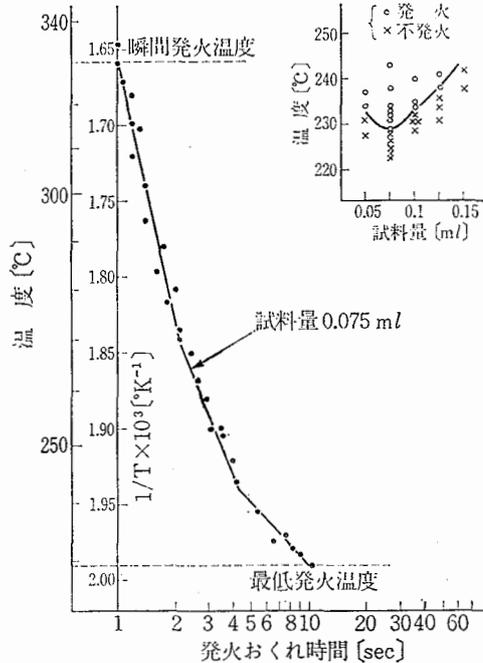


図 61 酢酸 2-エチルヘキシルの発火温度

3.58 酢酸 n-デシル [CH₃COOC₁₀H₂₁]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (215°C, 0.1 ml, 40sec)
瞬間発火温度 (295°C)

その他のデータは図 62 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

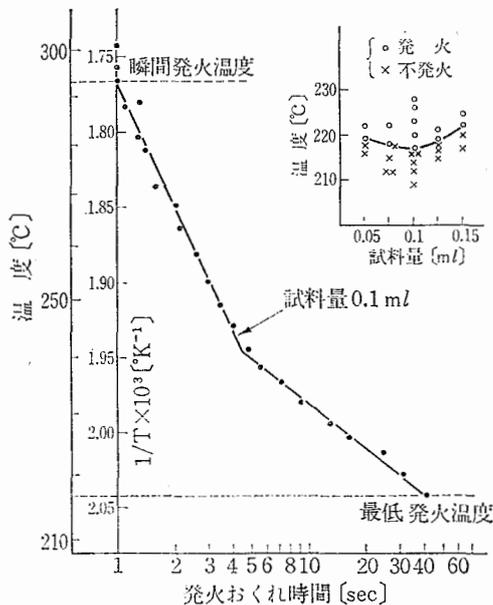


図 62 酢酸 n-デシルの発火温度

3.59 プロピオン酸メチル [C₂H₅COOCH₃]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (455°C, 0.15 ml, 50sec)
瞬間発火温度 (600°C)

その他のデータは図 63 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：465°C³⁾, 469°C⁴⁾

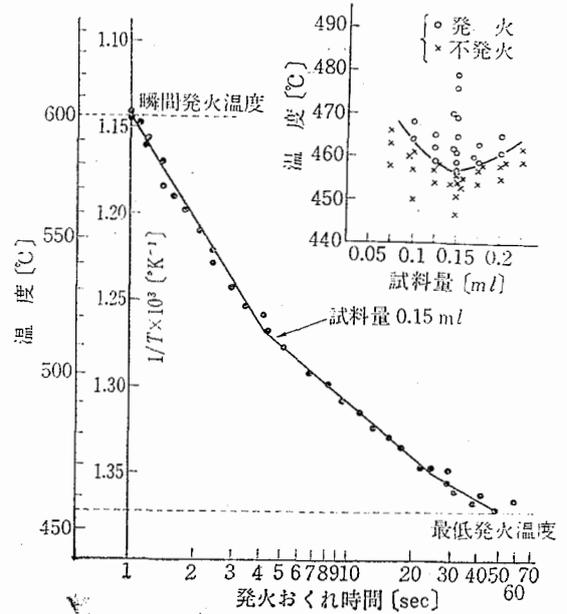


図 63 プロピオン酸メチルの発火温度

3.60 プロピオン酸エチル [C₂H₅COOC₂H₅]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (445°C, 0.125 ml, 32sec)
瞬間発火温度 (600°C)

その他のデータは図 64 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：475°C³⁾, 477°C⁴⁾

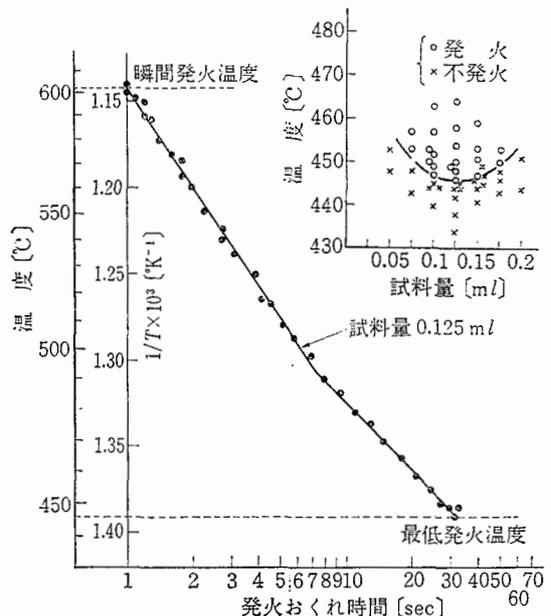


図 64 プロピオン酸エチルの発火温度

3・61 プロピオン酸 *n*-プロピル [C₂H₅COOC₃H₇]

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (430°C, 0.125 ml, 20sec)
瞬間発火温度 (580°C)

その他のデータは図 65 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

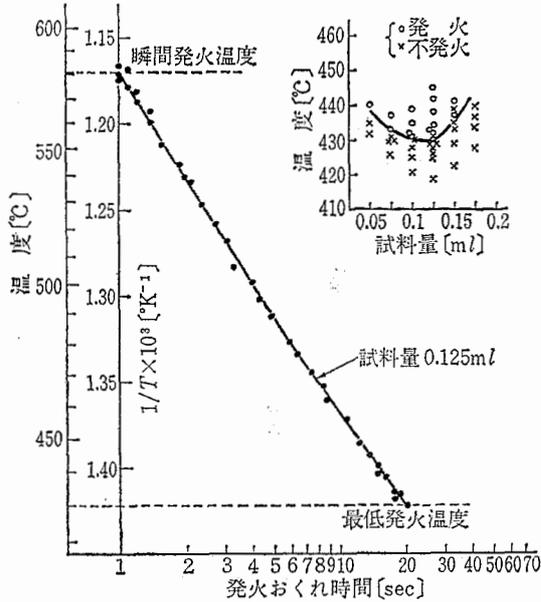


図 65 プロピオン酸 *n*-プロピルの発火温度

3・62 プロピオン酸イソプロピル [C₂H₅COOCH(CH₃)₂]

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (425°C, 0.125 ml, 21sec)
瞬間発火温度 (630°C)

その他のデータは図 66 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

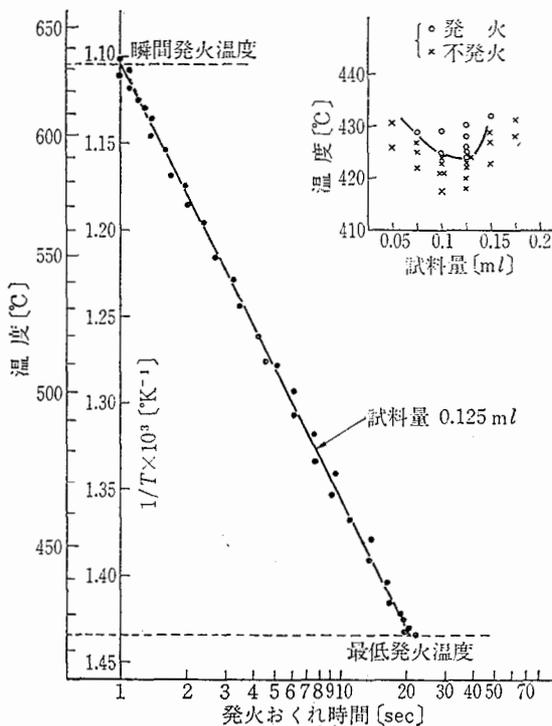


図 66 プロピオン酸イソプロピルの発火温度

3・63 プロピオン酸 *n*-ブチル [C₂H₅COOC₄H₉]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (385°C, 0.15 ml, 2.5 sec)
瞬間発火温度 (570°C)

その他のデータは図 67 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：425°C³⁾, 425°C⁴⁾

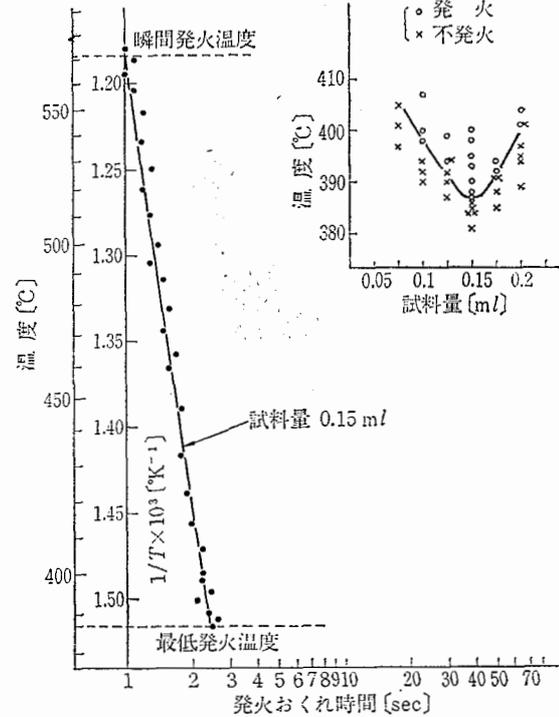


図 67 プロピオン酸 *n*-ブチルの発火温度

3・64 プロピオン酸イソブチル [C₂H₅COOCH₂CH(CH₃)₂]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (435°C, 0.125 ml, 16 sec)
瞬間発火温度 (580°C)

その他のデータは図 68 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

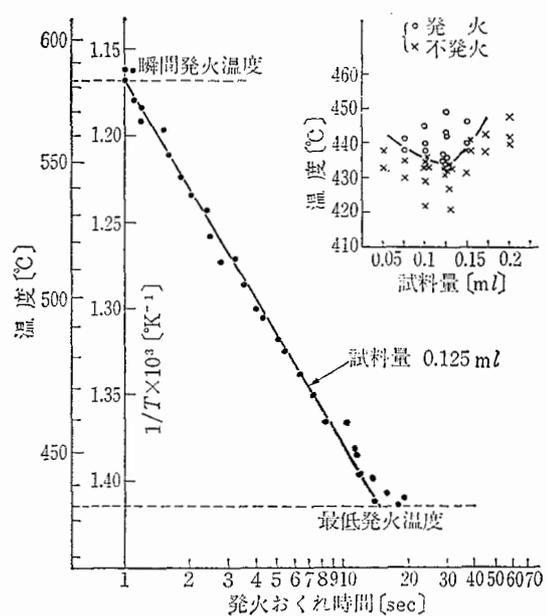
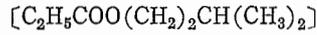


図 68 プロピオン酸イソブチルの発火温度

3・65 プロピオン酸イソアミル



- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (395°C, 0.15ml, 3.4sec)
瞬間発火温度 (560°C)

その他のデータは図 69 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

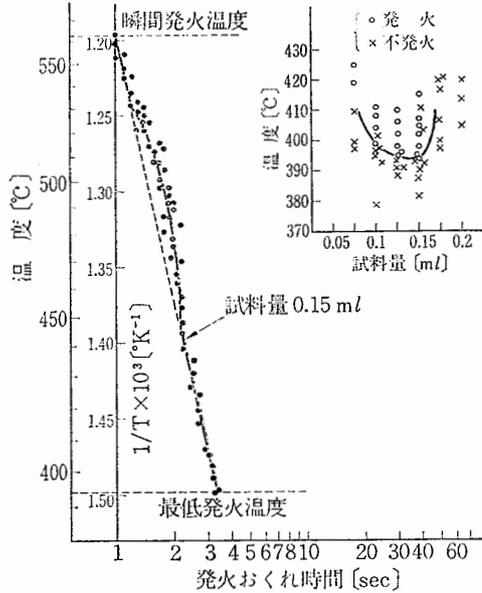


図 69 プロピオン酸イソアミルの発火温度

3・66 プロピオン酸 *n*-ヘキシル $[C_2H_5COOC_6H_{13}]$

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (260°C, 0.075ml, 7sec)
瞬間発火温度 (400°C)

その他のデータは図 70 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

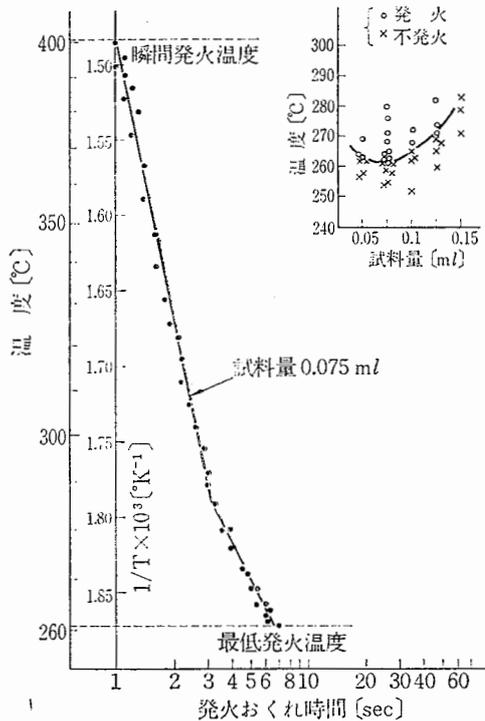


図 70 プロピオン酸 *n*-ヘキシルの発火温度

3・67 ベンゼン $[C_6H_6]$

- 1) 試料：和光純薬，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (575°C, 0.15ml, 55sec)
瞬間発火温度 (705°C)

その他のデータは図 71 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：555°C³⁾, 562°C⁴⁾

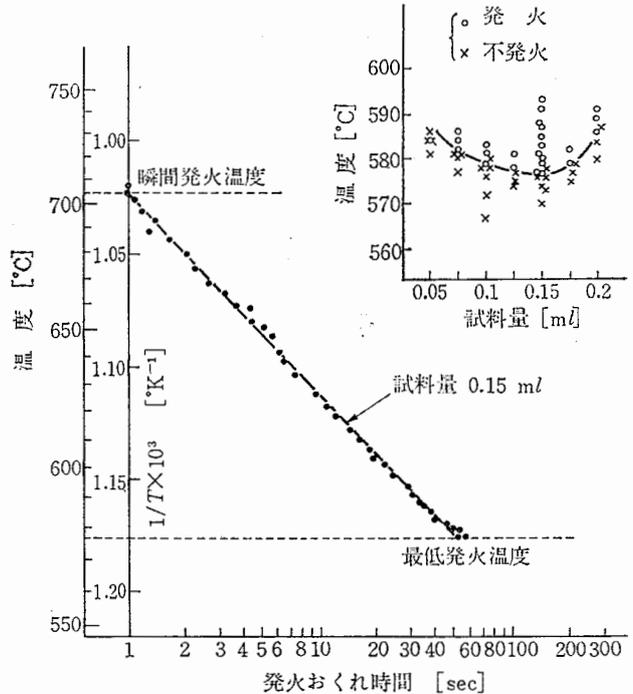


図 71 ベンゼンの発火温度

3・68 トルエン $[C_6H_5CH_3]$

- 1) 試料：和光純薬，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (545°C, 0.125ml, 75sec)
瞬間発火温度 (705°C)

その他のデータは図 72 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：535°C³⁾, 536°C⁴⁾

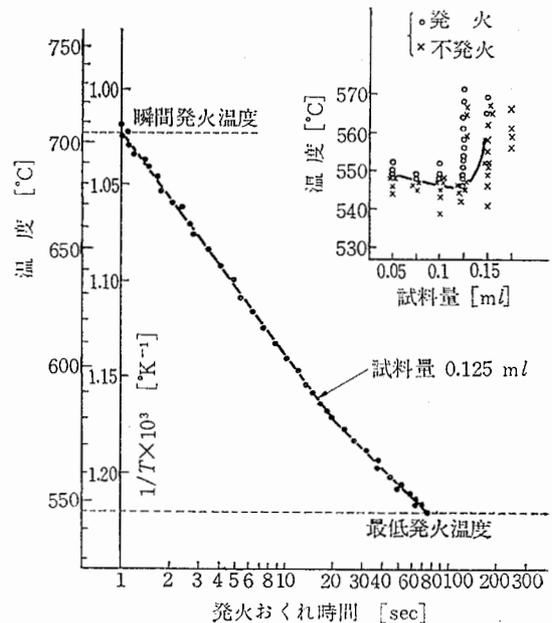


図 72 トルエンの発火温度

3.69 フェノール [C_6H_5OH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
この物質は室温で固体のため，試料温度を $60^\circ C$ 付近に保ち液として，注射針を外して測定した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 ($595^\circ C$ ， 0.075 ml ， 6 sec)
瞬間発火温度 ($690^\circ C$)

その他のデータは図 73 に示す。

- 4) 従来の発火点データ： $605^\circ C^3)$ ， $715^\circ C^4)$

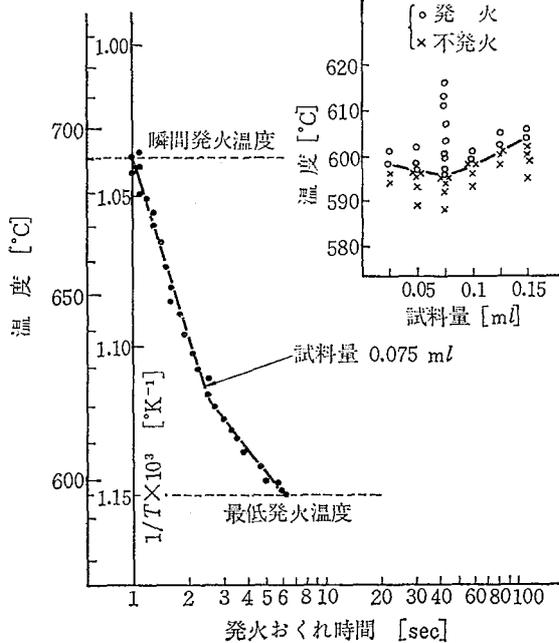


図 73 フェノールの発火温度

3.70 アニリン [$C_6H_5NH_2$]

- 1) 試料：和光純薬，試薬特級；米山薬品，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 ($585^\circ C$ ， 0.1 ml ， 6 sec)
瞬間発火温度 ($665^\circ C$)

その他のデータは図 74 に示す。

図に見られるように，この物質は全般にバラツキが大きい。一般に発火が sharp でなく，フラスコ内がわずかに赤くなったのちに通常の発火がおこる場合やフラスコ内が赤くなるだけで発火しない場合などがある。

- 4) 従来の発火点データ： $530^\circ C^3)$ ， $617^\circ C^4)$

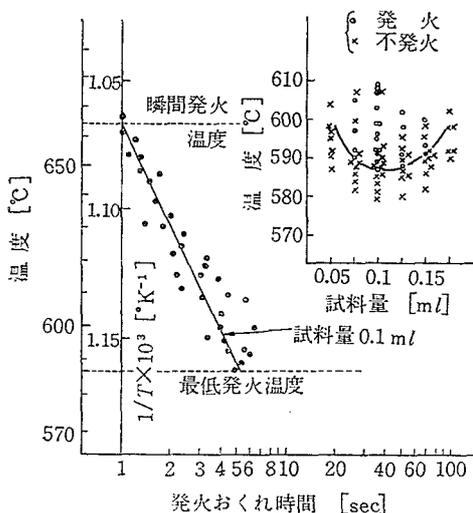


図 74 アニリンの発火温度

3.71 ニトロベンゼン [$C_6H_5NO_2$]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 ($490^\circ C$ ， 0.075 ml ， 23 sec)
瞬間発火温度 ($570^\circ C$)

その他のデータは図 75 に示す。

- 4) 従来の発火点データ： $480^\circ C^3)$ ， $482^\circ C^4)$

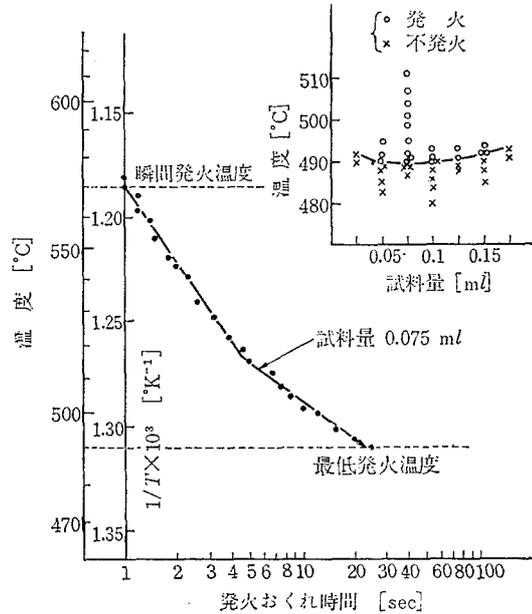


図 75 ニトロベンゼンの発火温度

3.72 安息香酸 [C_6H_5COOH]

- 1) 試料：米山薬品，試薬 EP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 ($590^\circ C$ ， $\text{約 } 0.125\text{ g}$ ， 7 sec)
瞬間発火温度 ($685^\circ C$)

その他のデータは図 76 に示す。

- 4) 従来の発火点データ： $570^\circ C^3)$ ， $574^\circ C^4)$

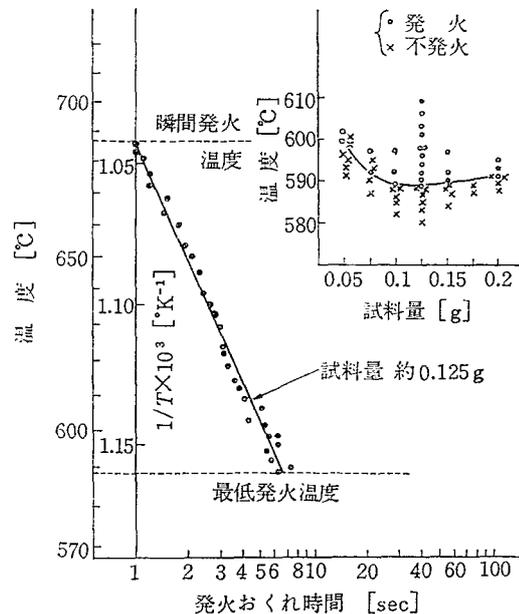


図 76 安息香酸の発火温度

3.73 クロルベンゼン [C₆H₅Cl]

- 1) 試料：和光純薬，和光1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (640°C, 0.125 ml, 10 sec)
瞬間発火温度 (730°C)

その他のデータは図 77 に示す。

この物質の最低発火温度付近では、一般に発火が sharp でない。すなわち、フラスコ内はわずかに赤くなるが、火災とは認めにくい場合がある。

- 4) 従来の発火点データ：590°C³⁾，638°C⁴⁾

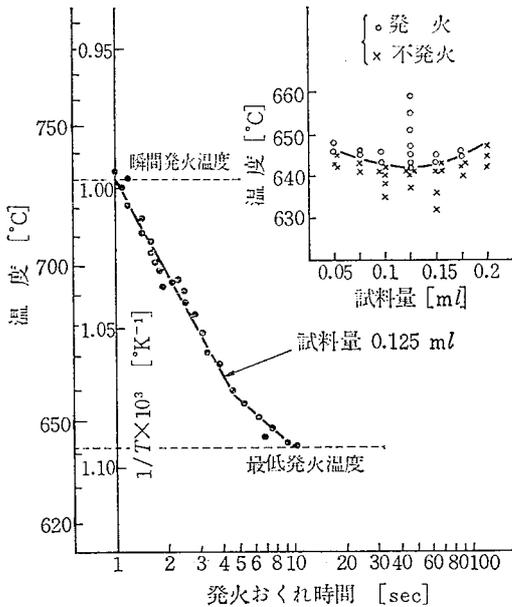


図 77 クロルベンゼンの発火温度

3.74 ベンジルアルコール [C₆H₅CH₂OH]

- 1) 試料：和光純薬，試薬特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (415°C, 0.175 ml, 15 sec)
瞬間発火温度 (560°C)

その他のデータは図 78 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：435°C³⁾，436°C⁴⁾

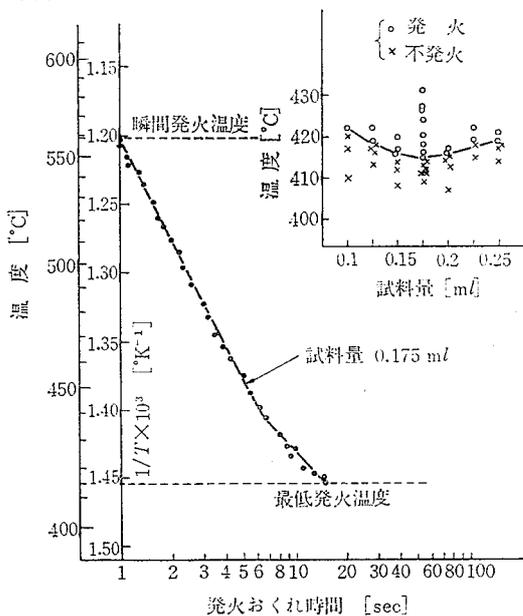


図 78 ベンジルアルコールの発火温度

3.75 安息香酸メチル [C₆H₅COOCH₃]

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (510°C, 0.1 ml, 60 sec)
瞬間発火温度 (660°C)

その他のデータは図 79 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

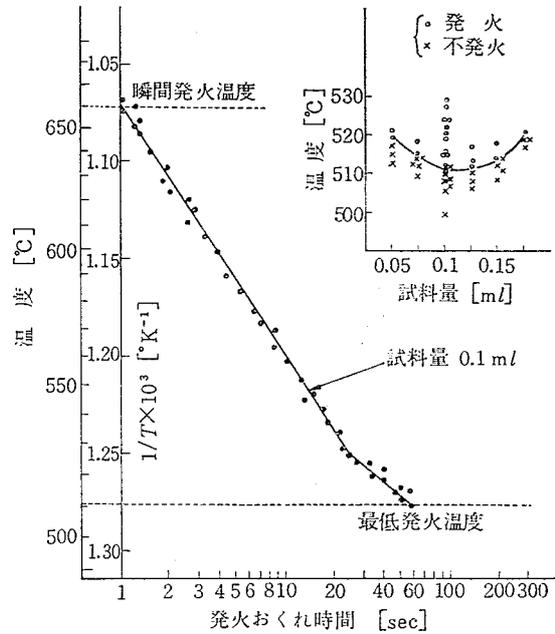


図 79 安息香酸メチルの発火温度

3.76 安息香酸エチル [C₆H₅COOC₂H₅]

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (480°C, 0.1 ml, 34 sec)
瞬間発火温度 (630°C)

その他のデータは図 80 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：490°C³⁾

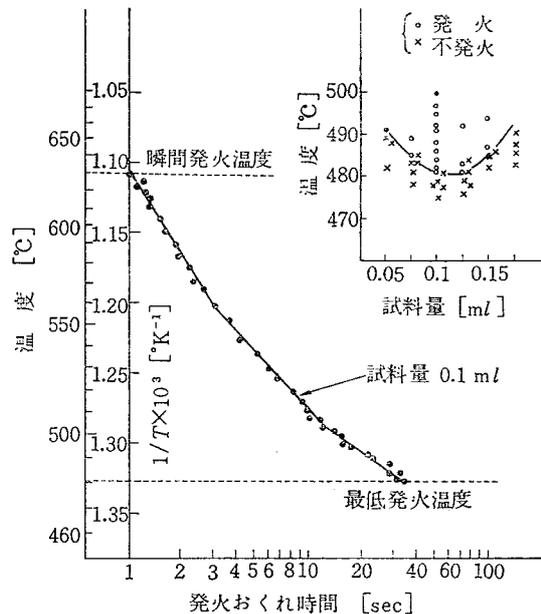


図 80 安息香酸エチルの発火温度

3.77 安息香酸 *n*-ブチル [C₆H₅COOC₄H₉]

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (435°C, 0.075 ml, 8sec)
瞬間発火温度 (580°C)

その他のデータは図 81 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

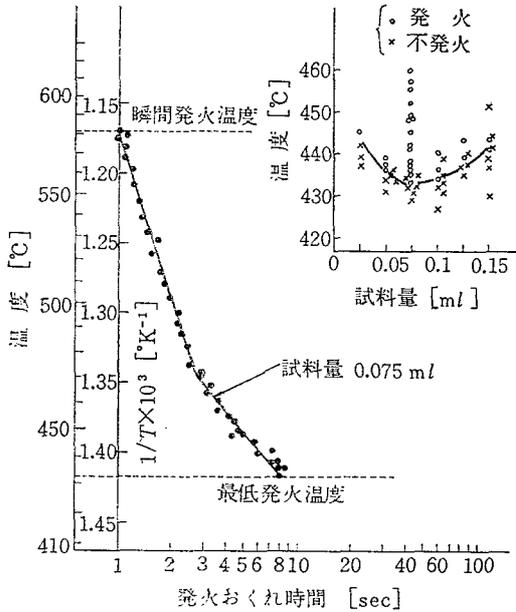


図 81 安息香酸 *n*-ブチルの発火温度

3.79 アセトフェノン [C₆H₅COCH₃]

- 1) 試料：米山薬品，試薬 1 級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (560°C, 0.1 ml, 16 sec)
瞬間発火温度 (670°C)

その他のデータは図 83 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：535°C³⁾, 571°C⁴⁾

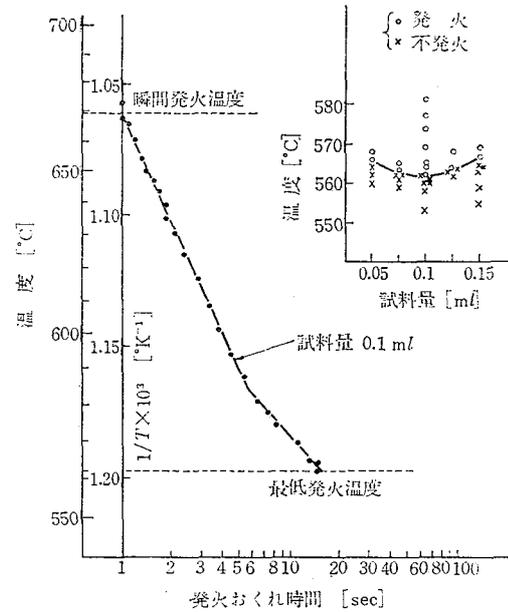


図 83 アセトフェノンの発火温度

3.78 アニソール [C₆H₅OCH₃]

- 1) 試料：和光純薬，試薬 1 級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (475°C, 0.2 ml, 21 sec)
瞬間発火温度 (590°C)

その他のデータは図 82 に示す。

試料量 0.2 ml では 480~550°C の温度範囲内で火炎が発生しても発音しない。

- 4) 従来の発火点データ：475°C³⁾

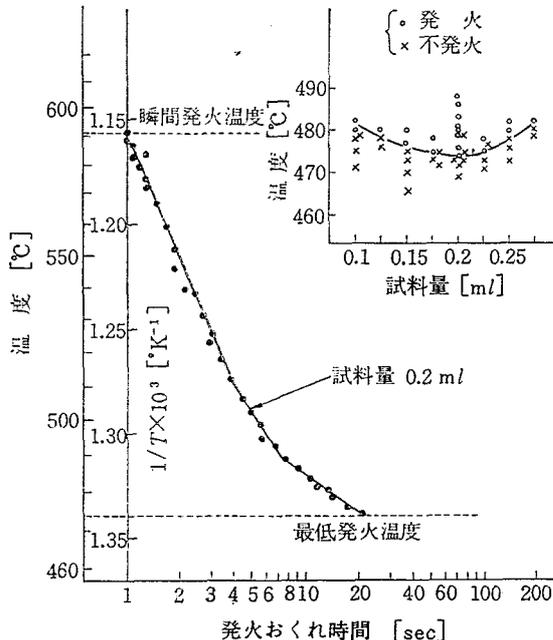


図 82 アニソールの発火温度

3.80 サリチル酸メチル [C₆H₄(OH)(COOCH₃)]

- 1) 試料：和光純薬，試薬 1 級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (470°C, 0.05 ml, 18 sec)
瞬間発火温度 (565°C)

その他のデータは図 84 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：450°C³⁾, 454°C⁴⁾

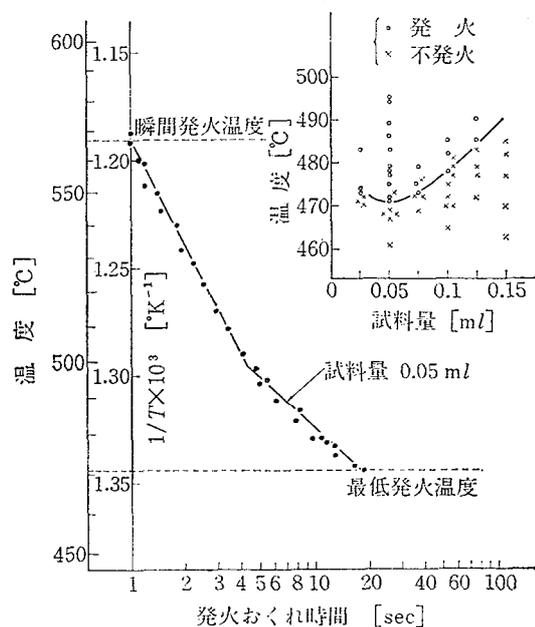


図 84 サリチル酸メチルの発火温度

3・81 無水フタル酸 [C₆H₄(CO)₂O]

- 1) 試料：米山薬品，試薬1級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (575°C, 約 0.075 g, 21sec)
瞬間発火温度 (655°C)

その他のデータは図 85 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：580°C³⁾, 584°C⁴⁾

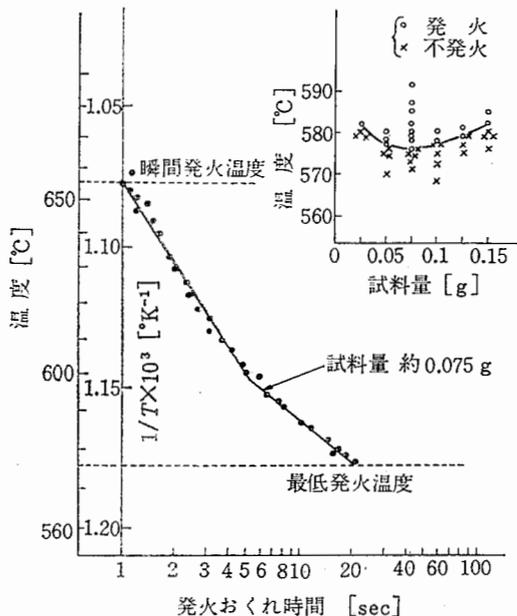


図 85 無水フタル酸の発火温度

3・83 イソフタル酸 [C₆H₄(COOH)₂]

- 1) 試料：東京化成，試薬 EP
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (570°C, 約 0.15 g, 12sec)
瞬間発火温度 (670°C)

その他のデータは図 87 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

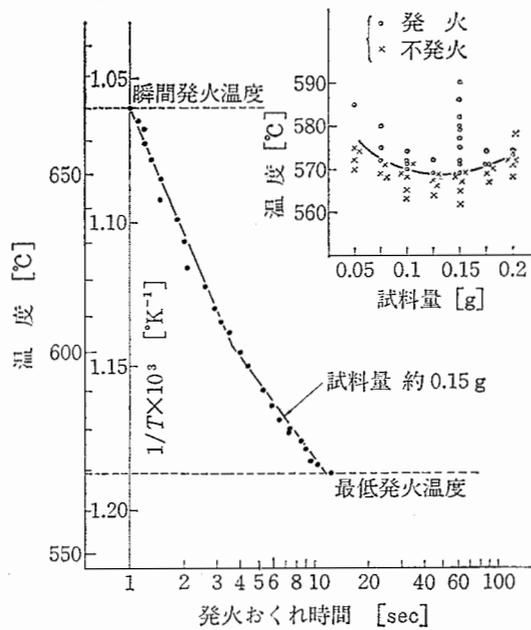


図 87 イソフタル酸の発火温度

3・82 フタル酸 [C₆H₄(COOH)₂]

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (590°C, 約 0.075 g, 16sec)
瞬間発火温度 (670°C)

その他のデータは図 86 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

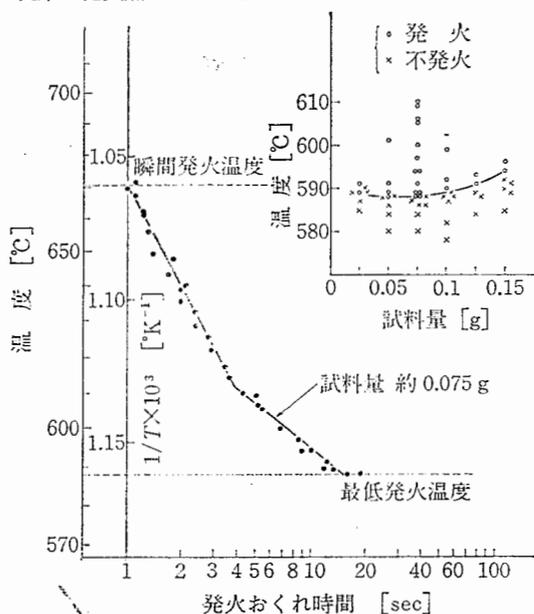


図 86 フタル酸の発火温度

3・84 テレフタル酸 [C₆H₄(COOH)₂]

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (580°C, 約 0.2 g, 12sec)
瞬間発火温度 (685°C)

その他のデータは図 88 に示す。

- 4) 従来の発火点データ：なし

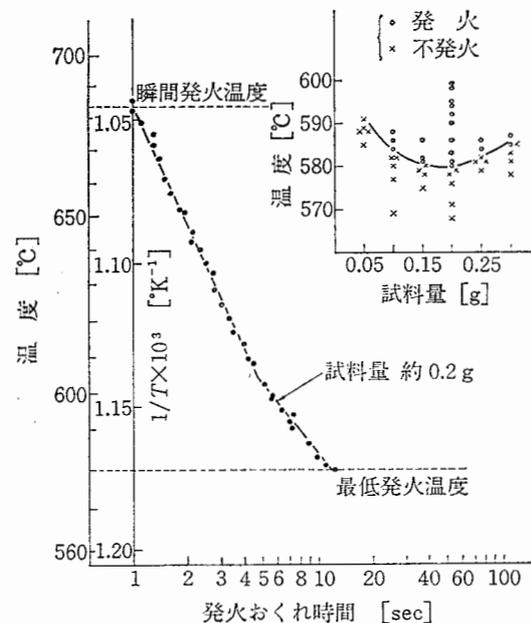


図 88 テレフタル酸の発火温度

3・85 フタル酸ジメチル $[C_6H_4(COOCH_3)_2]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR；大八化学，99.4%
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粘稠のため 60°C 付近に加熱して使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (480°C, 0.1ml, 25sec)
瞬間発火温度 (635°C)
- その他のデータは図 89 に示す。
4) 従来の発火点データ：555°C³⁾, 556°C⁴⁾

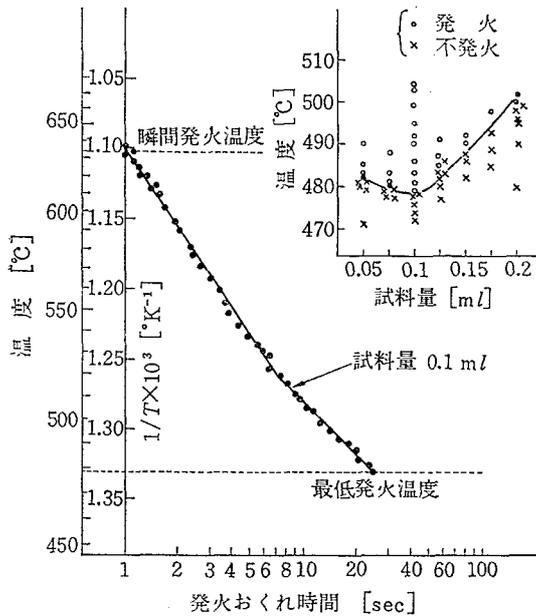


図 89 フタル酸ジメチルの発火温度

3・86 フタル酸ジエチル $[C_6H_4(COOC_2H_5)_2]$

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粘稠のため 50°C 付近に加熱して使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (450°C, 0.075ml, 12sec)
瞬間発火温度 (600°C)
- その他のデータは図 90 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

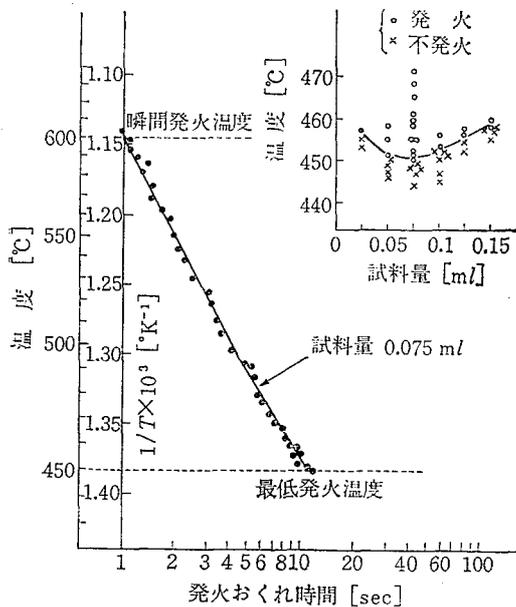


図 90 フタル酸ジエチルの発火温度

3・87 フタル酸ジ n-ブチル $[C_6H_4(COOC_4H_9)_2]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料が粘稠のため注射針を使用せず。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (400°C, 0.2ml, 3sec)
瞬間発火温度 (470°C)
- その他のデータは図 91 に示す。
図に見られるように，この物質の温度-おくれ時間関係は全般にバラツキが大きい。
4) 従来の発火点データ：400°C³⁾, 403°C⁴⁾

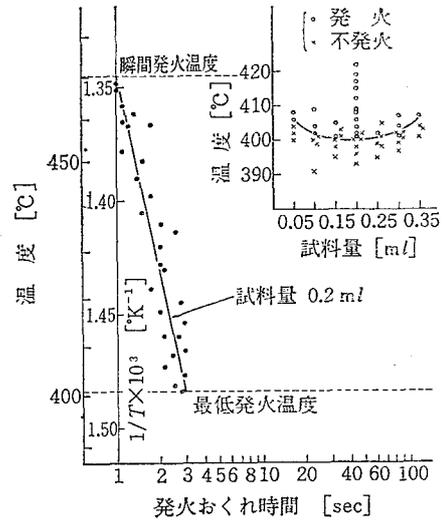


図 91 フタル酸ジ n-ブチルの発火温度

3・88 フタル酸ジ n-オクチル $[C_6H_4(COOC_8H_{17})_2]$

- 1) 試料：和光純薬，試薬
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料が粘稠のため注射針を使用せず。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (390°C, 0.3ml, 4sec)
瞬間発火温度 (450°C)
- その他のデータは図 92 に示す。
図に見られるように，この物質の温度-おくれ時間関係は全般にバラツキが大きい。
4) 従来の発火点データ：なし

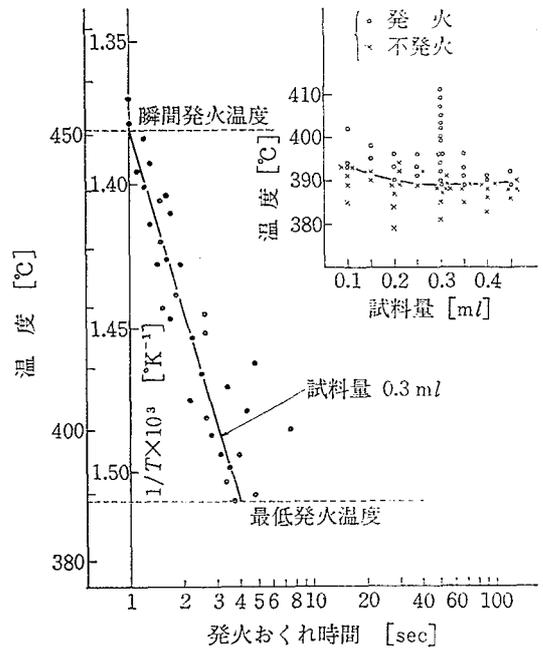


図 92 フタル酸ジ n-オクチルの発火温度

3・89 テレフタル酸ジメチル $[C_6H_4(COOCH_3)_2]$

- 1) 試料：和光純薬，和光特級
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (505°C, 約 0.15 g, 45 sec)
瞬間発火温度 (675°C)
- その他のデータは図 93 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

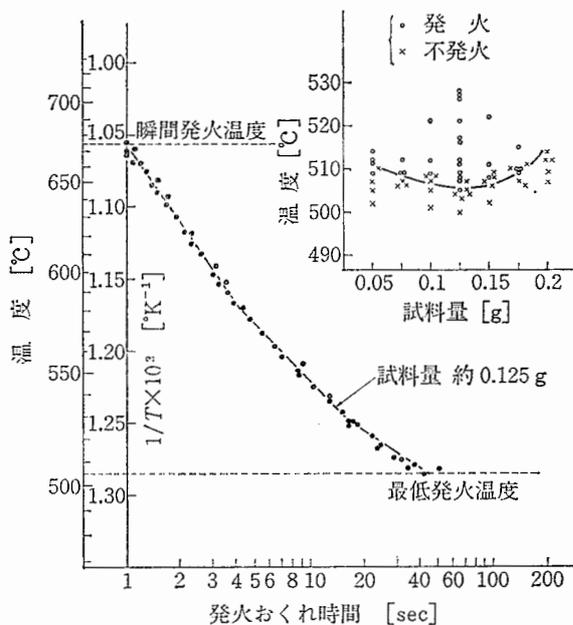


図 93 テレフタル酸ジメチルの発火温度

3・90 2,4-キシレノール $[C_6H_3(CH_3)_2(OH)]$

- 1) 試料：日本瓦斯化学，98.5%
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粘稠のため 60°C 付近に加温して使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (480°C, 0.075 ml, 7 sec)
瞬間発火温度 (585°C)
- その他のデータは図 94 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

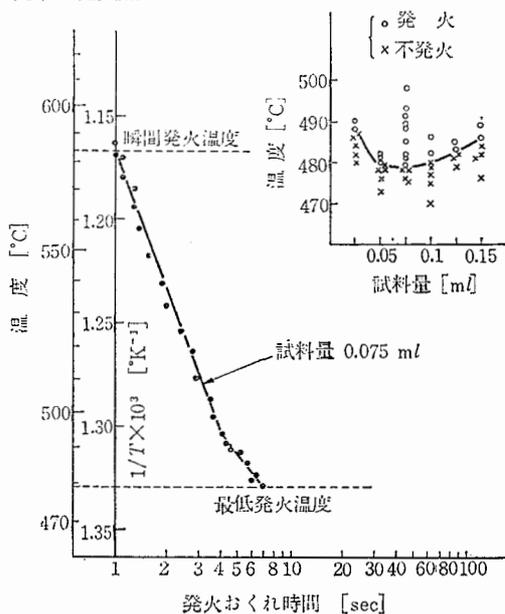


図 94 2,4-キシレノールの発火温度

3・91 3,5-キシレノール $[C_6H_3(CH_3)_2(OH)]$

- 1) 試料：日本瓦斯化学，98.5%
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (555°C, 約 0.05 g, 7 sec)
瞬間発火温度 (655°C)
- その他のデータは図 95 に示す。

この物質の最低発火温度付近では、一般に発火が sharp でない。すなわち、フラスコ内は赤くなるが、発音もなく、はっきり火炎と認めにくい場合がある。

- 4) 従来の発火点データ：なし

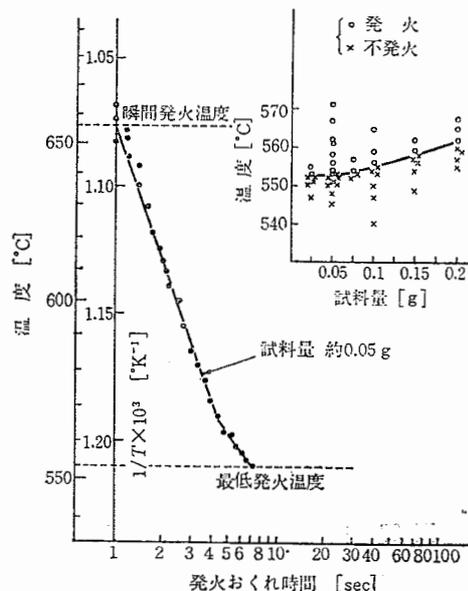


図 95 3,5-キシレノールの発火温度

3・92 酢酸フェニル $[CH_3COOC_6H_5]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 EP
 - 2) 測定条件：大気圧の空气中
 - 3) 測定データ：最低発火温度 (585°C, 0.05 ml, 11 sec)
瞬間発火温度 (675°C)
- その他のデータは図 96 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

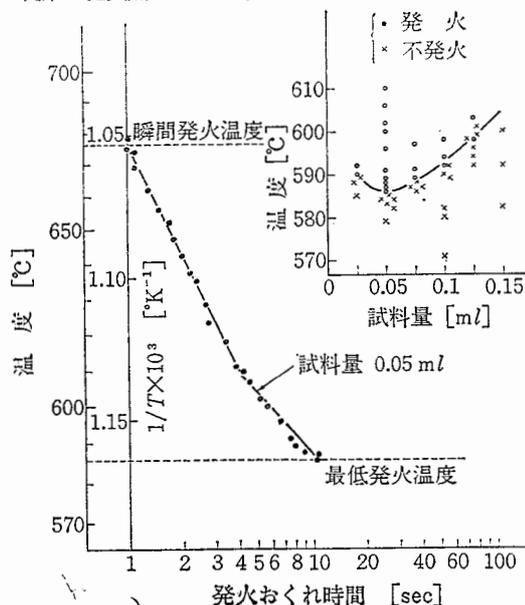


図 96 酢酸フェニルの発火温度

3.93 安息香酸フェニル $[C_6H_5COOC_6H_5]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (560°C, 約 0.15g, 16sec)
瞬間発火温度 (640°C)

その他のデータは図 97 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

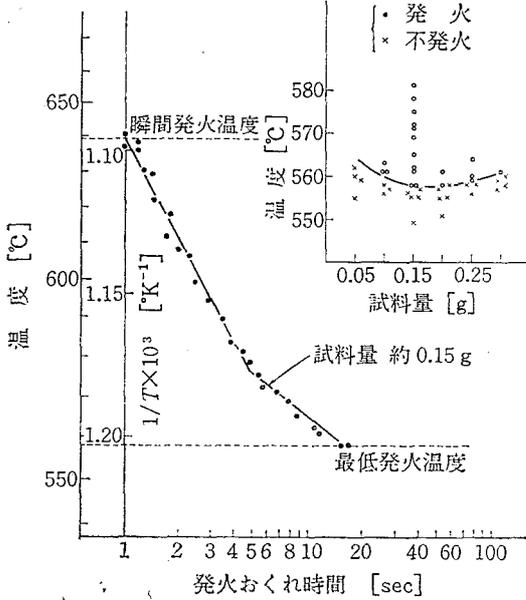


図 97 安息香酸フェニルの発火温度

3.94 ベンゾフェノン $[(C_6H_5)_2CO]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
試料は粉末として使用した。
- 3) 測定データ：最低発火温度 (560°C, 約 0.125g, 56sec)
瞬間発火温度 (710°C)

その他のデータは図 98 に示す。
4) 従来の発火点データ：なし

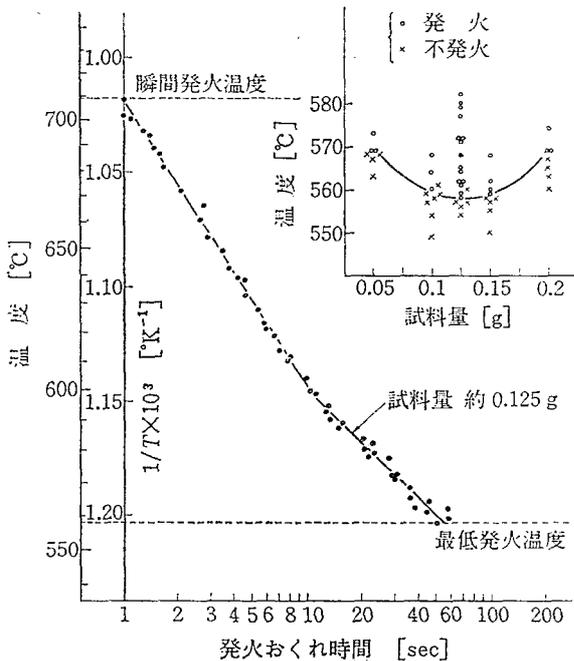


図 98 ベンゾフェノンの発火温度

3.95 シクロペンタン $[CH_2(CH_2)_3CH_2]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR (>99%)
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (320°C, 0.2ml, 15sec)
瞬間発火温度 (560°C)

その他のデータは図 99 に示す。
この物質の温度-おくれ時間線図はきわめて特異な形態をしている。
4) 従来の発火点データ：380°C³⁾

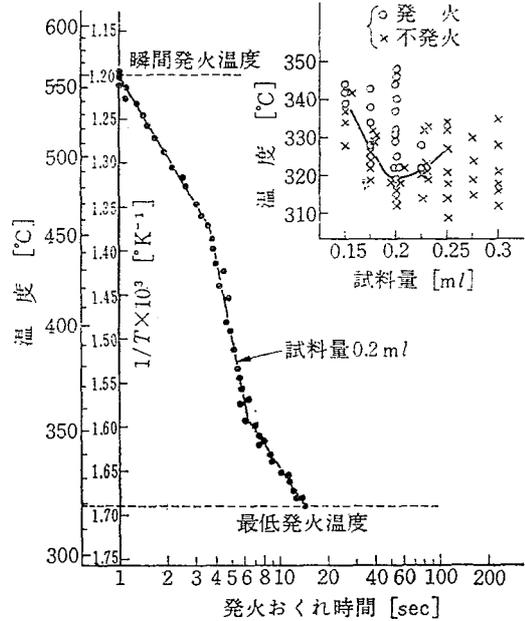


図 99 シクロペンタンの発火温度

3.96 シクロヘキサン $[CH_2(CH_2)_4CH_2]$

- 1) 試料：東京化成，試薬 GR (>99%)
米山薬品，試薬 1 級
- 2) 測定条件：大気圧の空气中
- 3) 測定データ：最低発火温度 (250°C, 0.5ml, 360sec)
瞬間発火温度 (470°C)

その他のデータは図 100 に示す。
発火おくれ時間の短縮につれて，試料量を次第に少なくしないと，発火しなくなる傾向がある。
4) 従来の発火点データ：260°C³⁾, 260°C⁴⁾

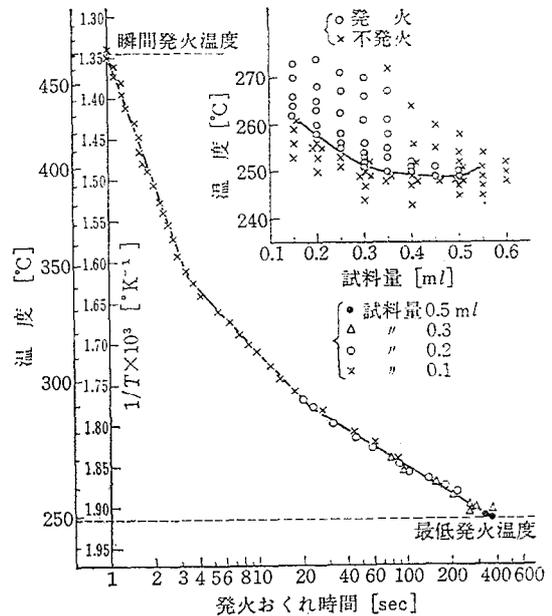


図 100 シクロヘキサンの発火温度

3.97 シクロヘキセン $[\text{CH}_2(\text{CH}_2)_5\text{CH}_2]$

- 1) 試料: 東京化成, 試薬 GR (>99%)
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (265°C, 0.175 ml, 150 sec)
瞬間発火温度 (425°C)

その他のデータは図 101 に示す。

発火おくれ時間の短縮につれて, 試料量を次第に少なくしないと, 発火しなくなる傾向がある。

- 4) 従来の発火点データ: 310°C³⁾

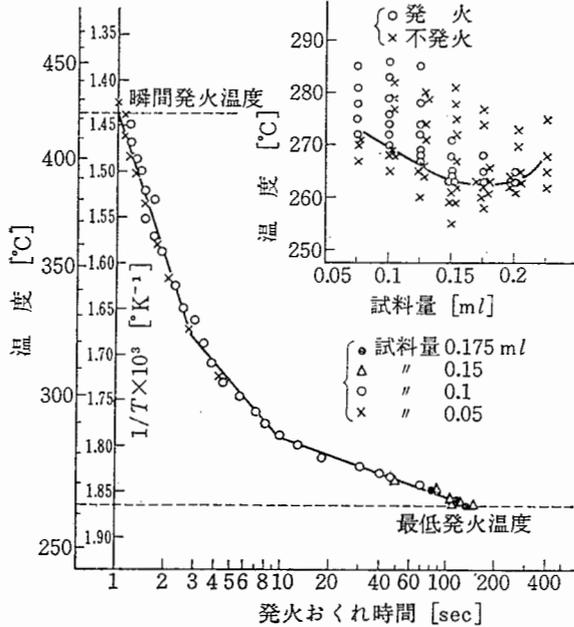


図 101 シクロヘキセンの発火温度

3.98 シクロヘキサノール $[\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{OH})]$

- 1) 試料: 米山薬品, 試薬 1 級
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
試料は粘稠のため 60°C 付近に加温して使用した。
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (300°C, 0.1 ml, 30 sec)
瞬間発火温度 (520°C)

その他のデータは図 102 に示す。

- 4) 従来の発火点データ: 300°C³⁾, 300°C⁴⁾

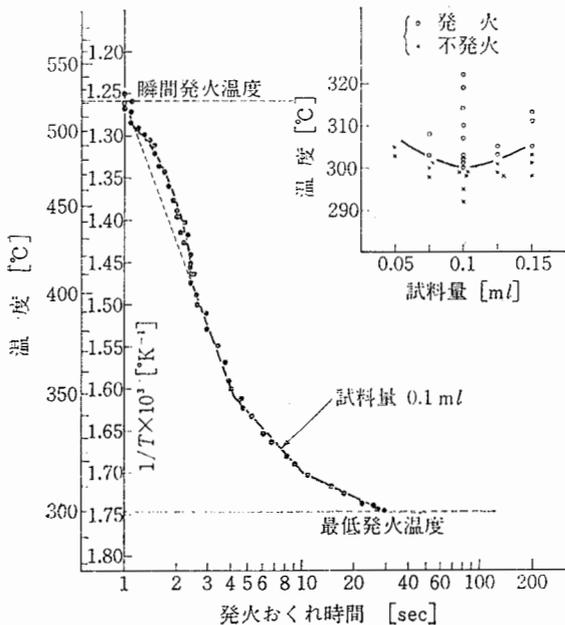


図 102 シクロヘキサノールの発火温度

3.99 シクロヘキサノン $[\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CO}]$

- 1) 試料: 米山薬品, 試薬 1 級
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (420°C, 0.1 ml, 14 sec)
瞬間発火温度 (570°C)

その他のデータは図 103 に示す。

- 4) 従来の発火点データ: 430°C³⁾, 420°C⁴⁾

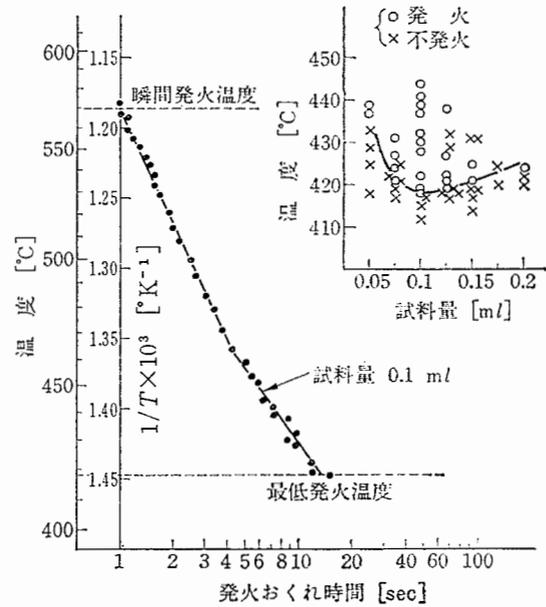


図 103 シクロヘキサノンの発火温度

3.100 シクロヘキシルアミン $[\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CHNH}_2]$

- 1) 試料: 和光試薬, 和光特級
- 2) 測定条件: 大気圧の空气中
- 3) 測定データ: 最低発火温度 (275°C, 0.15 ml, 120 sec)
瞬間発火温度 (475°C)

その他のデータは図 104 に示す。

- 4) 従来の発火点データ: 290°C³⁾, 293°C⁴⁾

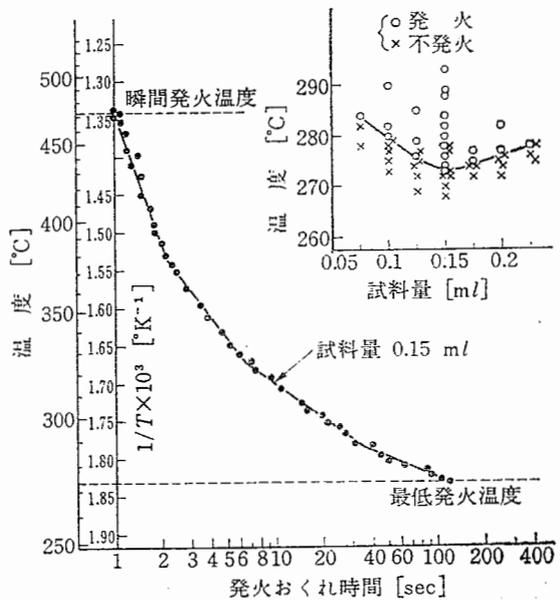


図 104 シクロヘキシルアミンの発火温度

付 記

本報告とほぼ同じ内容のものを安全工学, 11, 93 (1972)~14, 355 (1975) に連載発表したか, 安全工学協会のご好意により, その図面を複写して本稿に利用させていただいた。

(昭和 50 年 7 月 21 日受理)

文 献

- 1) M. G. Zabetakis, A. L. Furno, G. W. Jones : Ind. Eng. Chem., 46, 2173 (1954)
- 2) G. S. Scott, G. W. Jones, F. E. Scott : Anal. Chem., 20, 238 (1948)
- 3) K. Nabert, G. Schön : "Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe", Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, 2 Aufl. (1963)
- 4) Natl. Fire Protect. Assoc.: "Natl. Fire Codes", Vol.1, 325-12 (1964-65)

産業安全研究所技術資料

RIIS-TN-75-3

昭和50年11月20日 発行

発行所 労働省産業安全研究所
〒108 東京都港区芝5丁目35番1号
電話 (03) 453-8441(代)

印刷所 新日本印刷株式会社
