

無着色性，非汚染性オゾン劣化防止剤 オゾノック33について (1)

光化学スモッグとは、上空で炭火水素(HC)と窒素酸化物(NOx)の混合ガスが紫外線に照射され、複雑な反応過程を経て、オゾン、パーオキシアセチルナイトレート(PAN)、アルデヒド類等が生成されたもので¹⁾、中性ヨウ化カリウム溶液からヨウ素を遊離する酸化性物質から二酸化窒素のみを除いたものとして定義されている。この光化学スモッグ発生の原因となる光化学反応を模式的に示したものが図1である²⁾。

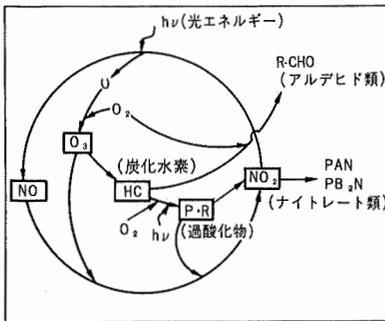


図1 光化学反応模式図

この光化学スモッグのうち、主成分であるオゾンの発生機構については、既に NOC 技術ノート No. 122, 124 で、Haagen-Smitt³⁾によるものを述べた。

このオゾン発生機構で重要な役目をはたすものが、窒素酸化物(NOx)であると言われて⁴⁾。

また、近年、石油、石炭等の燃料使用量の増加、および燃焼温度が高くなっているため、この窒素酸化物(NOx)の発生量が著しく高くなる傾向にある。

これらのことから、高濃度の光化学スモッグが発生することになる。したがって、この光化学スモッグのほとんどの成分であるオゾンも、高濃度となってきた。

このオゾンは衆知のように、タイヤ、ホース等のゴム製品の劣化に著しく影響を与える。そこで、ゴム製品にはある種のワックス(例、サンノック、サンノックN)、およびオゾン劣化防止剤(例、ノクラック810-NA、ノクラックAW、ノクラックNS-10-N)などを配合し、その劣化を遅延させることが、ますます必要となってきた。このオゾン劣化防止剤のうち、無着色性、非汚染性オゾン劣化防止剤として、弊社ではノクラック NS-10-N を市販しております。このノクラック NS-10-N につ

いては、既に NOC 技術ノート No. 88 で紹介した。

さらに、この無着色、非汚染性オゾン劣化防止剤の特殊タイプとして、弊社ではオゾノック33を市販しております。

今回は、このオゾノック33の性能についての実験結果を紹介する。

無着色性、非汚染性オゾン劣化防止剤

オゾノック 33

性 状

外 観 白色粉体

加 熱 減 量 5.0%

オゾノック33は変量しても、又ノクラック NS-6 との併用によっても、スコーチ(表1)、加硫速度(図2)、および加硫物性(表2)にさほど大きな影響を与えない。但し、ノクラック NS-6 は加硫物の耐熱老化性を向上させている(表2)。

耐オゾン性(表3)については、オゾノック 33, 2 phr 以上用いれば著しい効果が認められる。

実 験 オゾノック33の変量およびノクラック NS-6 との併用効果

1. 配合(基礎配合)

| | | | |
|----------------------|-----|------------|-----|
| SBR 1502 | 100 | 酸化チタン | 10 |
| 亜鉛華 | 5 | ジエチレングリコール | 2.4 |
| ステアリン酸 | 1 | 硫 黄 | 2.0 |
| ニブシル VN ₃ | 30 | ノクセラーDM | 1.5 |
| 白艶華 O | 50 | ノクセラー TS | 0.2 |

2. ムーニースコーチ試験

試験条件：JIS K 6300-'74 に準拠，ML-1，135°C

3. キュラストメーター試験

試験条件：試験温度150°C，ダイス#1(2mm厚)オシレーティング角3°，オシレーティング速度6cpm

表1 ムーニースコーチ試験結果

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 供試 試料 オゾノック 33 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | - | 2.0 | 4.0 | 6.0 | - |
| クラック NS-6 | - | - | - | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | - |
| t ₅ | 21'26" | 22'36" | 21'11" | 23'28" | 23'31" | 23'58" | 23'12" | 21'56" |
| t ₂₅ | 25'51" | 27'53" | 25'24" | 30'44" | 28'18" | 31'09" | 28'25" | 26'33" |
| t _{Δ10} | 4'25" | 5'17" | 4'13" | 5'16" | 4'47" | 5'11" | 5'13" | 4'37" |

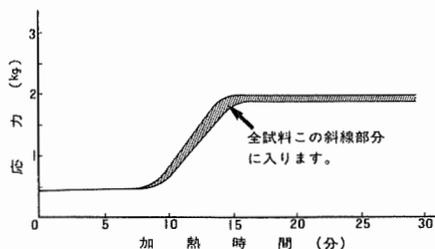


図2 キュラストメーター加硫曲線

4. 熱老化試験

試験条件：JIS K 6301-75に準拠。
試験管加熱老化試験機，老化温度：100℃
試験片加硫条件：150℃×20分

5. オゾン劣化試験

試験条件：JIS K 6301-75に準拠
試験機：オゾンウェザーメーター OMS-2 型（スガ試験機製）
オゾン濃度：50±5 ppm，試験時間：5時間
試験温度：40±1℃，試験片加硫条件：150℃×20分
試験片の形状：タンザク状 15×140×2 mm，
標準距離：80 mm
伸び：10, 20, 30, 40., 50%

表2 熱老化試験結果

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | |
|--|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| 供試材料 | オゾリック-33 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | — | 2.0 | 4.0 | 6.0 | — | | | | | | | | |
| | ノクラックNS-6 | — | — | — | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | | | | | | | | |
| 老化時間 (時) | | 変化率 | | | | | | | | | | | | | | | |
| T _B (kgf/cm ²) | 0 | 173 | — | 174 | — | 165 | — | 168 | — | 176 | — | 182 | — | 161 | — | 173 | — |
| | 48 | 157 | - 9 | 144 | - 17 | 151 | - 8 | 154 | - 8 | 157 | - 11 | 160 | - 12 | 150 | - 7 | 147 | - 15 |
| | 96 | 128 | - 26 | 141 | - 19 | 141 | - 15 | 138 | - 18 | 139 | - 21 | 144 | - 21 | 143 | - 11 | 145 | - 34 |
| E _B (%) | 0 | 720 | — | 750 | — | 740 | — | 750 | — | 750 | — | 780 | — | 760 | — | 700 | — |
| | 48 | 570 | - 21 | 550 | - 27 | 570 | - 23 | 570 | - 24 | 590 | - 21 | 600 | - 23 | 590 | - 22 | 550 | - 21 |
| | 96 | 510 | - 29 | 510 | - 32 | 530 | - 29 | 540 | - 28 | 540 | - 28 | 550 | - 30 | 560 | - 26 | 480 | - 31 |
| M ₁₀₀ (kgf/cm ²) | 0 | 15 | — | 14 | — | 15 | — | 13 | — | 14 | — | 14 | — | 14 | — | 15 | — |
| | 48 | 25 | + 67 | 25 | + 79 | 25 | + 67 | 21 | + 61 | 22 | + 58 | 25 | + 79 | 22 | + 57 | 23 | + 54 |
| | 96 | 24 | + 60 | 27 | + 93 | 25 | + 67 | 22 | + 69 | 22 | + 58 | 24 | + 72 | 22 | + 57 | 27 | + 80 |
| M ₃₀₀ (kgf/cm ²) | 0 | 23 | — | 24 | — | 22 | — | 21 | — | 21 | — | 22 | — | 21 | — | 24 | — |
| | 48 | 44 | + 91 | 50 | + 109 | 49 | + 123 | 41 | + 96 | 41 | + 96 | 42 | + 91 | 41 | + 96 | 47 | + 96 |
| | 96 | 52 | + 126 | 59 | + 146 | 55 | + 125 | 43 | + 105 | 43 | + 105 | 46 | + 109 | 45 | + 114 | 54 | + 125 |
| M ₅₀₀ (kgf/cm ²) | 0 | 44 | — | 43 | — | 41 | — | 39 | — | 41 | — | 39 | — | 39 | — | 48 | — |
| | 48 | 104 | + 137 | 112 | + 161 | 107 | + 161 | 96 | + 146 | 91 | + 122 | 98 | + 151 | 90 | + 131 | 113 | + 136 |
| | 96 | 120 | + 173 | 139 | + 224 | 127 | + 210 | 112 | + 187 | 107 | + 161 | 109 | + 179 | 105 | + 169 | — | — |
| | | 変化 | | | | | | | | | | | | | | | |
| H _s (JISA) | 0 | 65 | — | 66 | — | 65 | — | 64 | — | 65 | — | 65 | — | 64 | — | 65 | — |
| | 48 | 73 | + 8 | 74 | + 8 | 74 | + 9 | 70 | + 6 | 72 | + 7 | 72 | + 7 | 72 | + 8 | 73 | + 8 |
| | 96 | 74 | + 9 | 74 | + 8 | 75 | + 10 | 72 | + 8 | 73 | + 8 | 75 | + 10 | 75 | + 11 | 74 | + 9 |

表3 オゾン劣化試験結果

| | | NO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------|-----------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|---|
| 供試材料 | オゾリック33 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | — | 2.0 | 4.0 | 6.0 | — | |
| | ノクラックNS-6 | — | — | — | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | |
| 伸 び (%) | 10 | き裂なし | き裂なし | き裂なし | A-3 | き裂なし | き裂なし | き裂なし | B-3 | |
| | 20 | き裂なし | 〃 | 〃 | C-3 | 〃 | 〃 | 〃 | C-2 | |
| | 30 | A-3 | 〃 | 〃 | C-2 | 〃 | 〃 | 〃 | C-2 | |
| | 40 | A-3 | 〃 | 〃 | C-2 | 〃 | 〃 | 〃 | C-2 | |
| | 50 | B-3 | 〃 | 〃 | C-2 | A-3 | 〃 | 〃 | C-2 | |

引用文献

- 1) “現代用語の基礎知識” 自由国民社，1974年版，p. 390
- 2) 吉田：PPM，8，No. 7，42 (1977)
- 3) A. J. Haagen-Smitt：Ind. Eng. Chem.，44，1342 (1952)
- 4) 大北：ラバーダイジェスト，29，No. 9，2 (1977)
大内新興化学株式会社