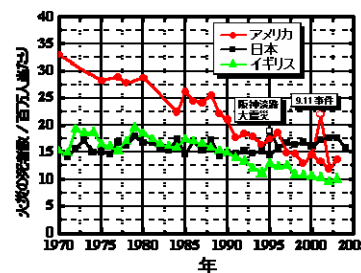


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	3. 高分子の機能
中項目	3-5. 耐熱性・難燃性
小項目	3-5-2. 難燃性

概要（200字以内）

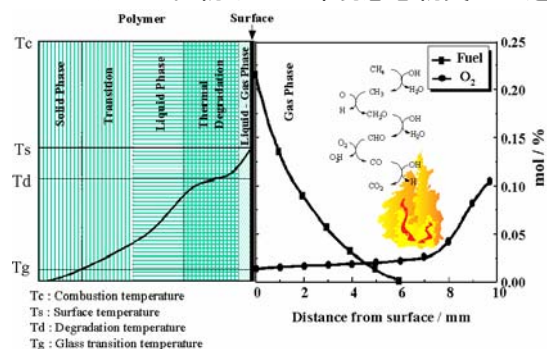
高分子材料は社会に大きな正の貢献をなすが同時に火災を発生させ損害を与える。特に先進国の中では日本だけが火災による犠牲者は増大している。高分子の難燃化は19世紀初頭から研究され、第二次世界大戦を機に現代的な方法が開発されてきた。高分子材料の燃焼は高分子そのものが燃焼するのではなく、分解生成物が気相で酸素と結合して燃焼が継続する。従って、気相におけるラジカル連鎖反応の抑制や分解生成物の気相への移動量の低減が主たる技術となる。また1960年代より炭素の難燃性に注目した研究も進んできた。



高分子材料が建築材料、輸送機器、電子電気機器に広く活用される為にはそれに伴う危険性の増大を防止する必要がある、今後、高分子材料の中心的課題の一つになると考えられる。

現状と最前線

1980年代より環境問題の関心の高まりと共にハロゲン化合物などの環境懸念物質の忌避が始まり、新しい燃焼抑制方法が求められている。また住宅などの密閉化に伴い気相における一酸化炭素や他の毒性ガスの発生、着火源から高分子材料への燃焼危険性などが注目されつつあり「規格に合格していれば良い」ということからより学問的基礎的な対応が求められている。また高分子廃棄物の焼却という点から使用時には燃えにくく焼却時には燃えやすいと言う相反する性能も求められている。現在の研究の中心は環境的に問題の少ない無機化合物を活用することと、高分子の熱分解の制御を行うことであり、アメリカ、ヨーロッパ、日本が開発の3軸と言われている。高分子科学全体では日本の研究開発が進んでいるが、安全安心分野についてはヨーロッパなどに比較して研究者が少ない傾向にあり、日本初の新規技術が無いのが特徴的である。ナノ粒子を用いたコンポジットはアメリカから1990年代半ばに発表されたが高分子材料の表面が水平になっている時だけに有効であり、2000年代前半はこの改良に関係する研究が多い。



<p>1. 気相に於ける反応抑制</p> <p>ハロゲンと酸化アンチモンに変わる気相におけるラジカル反応抑制が研究されているが代替物として優れたものは見いだされていない。ハロゲン、アンチモンの毒性についても見直されている。</p> <p>2. 炭化層の形成</p> <p>リン化合物の添加による炭化層の形成は高分子の種類が限定されることから全体の2割程度に止まる。またリン化合物の環境汚染に関してもチェックが行われている。イントメッセント系と言われる炭化層と泡沫の発生の相乗効果を期待する研究が有望である。</p> <p>3. 無機水酸化物の添加</p> <p>無機水酸化物を添加することによってポリオレフィンを含む多くの高分子の燃焼が抑制される。ただ燃焼を促進する要素を含んでいるために高分子が40部、無機水酸化物が60部のように高分子が材料全体としてはバインダーのように用いられる。</p> <p>4. その他の難燃剤</p> <p>その他の難燃方法としてはシリコン化合物、ホウ素化合物、窒素化合物などが利用されているが汎用にはならない。</p>

将来予測と方向性 (200字)

<ul style="list-style-type: none"> ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題 <p>火災の犠牲者の抑制がポイントで特に高分子材料を使用した電気電子機器の火災危険性を低減することが必要となる。このため環境と火災防止という環境・安全・安心がキーワードとして無添加系、微量添加系などが開発の中心となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題 <p>日本の火災による犠牲者の過半が焼死ではなく一酸化炭素中毒死になった。このような傾向は今後も続いていくので気相に於ける毒性ガスの発生を少なくする難燃性高分子材料が求められる。また安全性を高めるために一部の高分子だけが燃焼を抑制されているという現状から多くの高分子が難燃性を持つということが求められるようになるので、微量の難燃材料の添加が進むと考えられる。</p>
--

キーワード (5ヶ以内)

燃焼性、ハロゲン、一酸化炭素、延焼、安全

(執筆者： 武田邦彦)