

ROOT

環境対策広報誌

2012.8
vol.24

特集 天然ガス自動車のこれから
低炭素型輸送の推進に向け
注目される「シェールガス」

「兵庫の名産品・マッチ」
潜在ニーズを呼び覚まし
マッチ文化に再び火を点す

できていますか？エコドライブ
続けよう！エコドライブ

●発行
社団法人 兵庫県トラック協会
〒657-0043
兵庫県神戸市灘区大石東町2丁目4-27
TEL078(882)5556 FAX078(882)5565
<http://www.hyotokyo.or.jp/>

●制作協力 株式会社 トライス

根を意味するROOT。生活の根底を支える
トラック輸送を彷彿とし、さらにROUTE(ルート)と
もゴロを合わせ親しみやすくしています。



環境に配慮して大豆インキを使用しています

安全・安心・環境にやさしいトラック輸送
HTA 社団法人 兵庫県トラック協会
〒657-0043 神戸市灘区大石東町2丁目4-27
TEL 078 (882) 5556 (代表) FAX 078 (882) 5565

低炭素型輸送の推進に向け 注目される「シェールガス」

現在の日本はエネルギーの半分近くを石油に依存しているが、その約9割を中東地域からの輸入に頼っている。しかし、近年の技術革新によって天然ガスの生産量が急増。広く世界に分布するとみられ、埋蔵量も豊富な「シェールガス」や、日本周辺でも採取可能といわれる「メタンハイドレート」の実用化が進めば、世界のエネルギー地図が大きく塗り替えられそつだ。もとより、運輸部門における温室効果ガス削減は、日本が国際社会の一員として取り組むべき緊急の課題。今こそ、天然ガス自動車の活用が、環境や安定したエネルギー供給のためにも必要不可欠な対策となりつつある。

世界が注目する シェールガスとは何か？

2011年3月の東日本大震災によって引き起こされた福島第一原子力発電所の事故の影響で、わが国の原子力発電所の脆弱性が明らかにになり、代替電源としての液化天然ガス（LNG）輸入量が急増している。

おりしも米国では、「シェールガス」と呼ばれる天然ガスの増産が急激に進んでおり、ヨーロッパのガス市場にまでその影響が及んでいるほどだ。

この「シェールガス」は、最近になって新しく発見されたガスではなく、成分も一般的な天然ガスと同じである。ただ、従来の天然ガスが浅くて柔らかい地層の中から掘り出されるのに対し、シェールガスは頁岩（けつがん＝シェール）と呼ばれる深くて硬い岩盤層の中に存在しており、採掘が困難かつ開発コストがかかるということから、注目を浴びるチャンスに恵まれなかったただけなのだ（図1）。

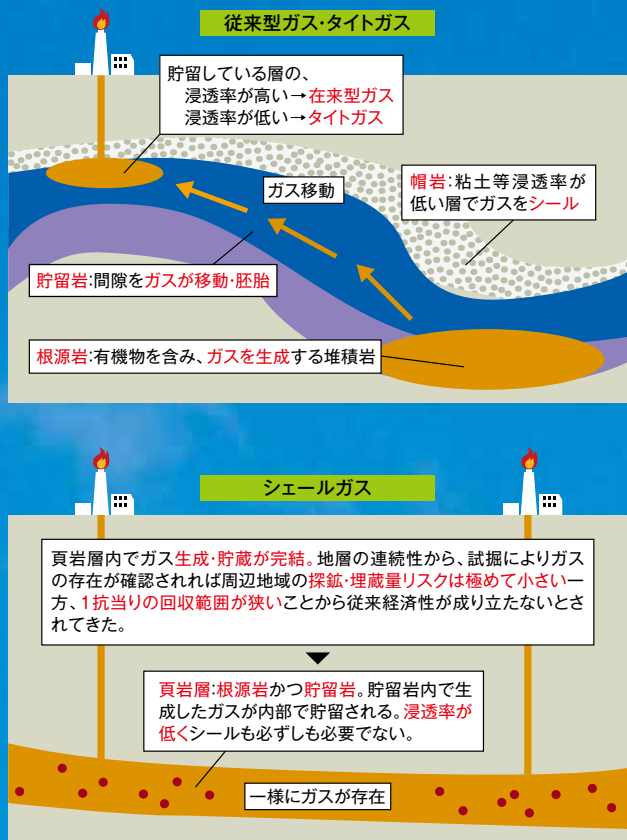
在来型の天然ガスは、地下の高い圧力がかかっている部分に集中して溜まっている。その貯留場所である「ガス田」を探し当てるのは難しいが、一度みつけてパイプを通すことさえできれば、あとは圧力差によってガスが勝手に噴き出てくる。

一方のシェールガスは、地層の広範囲に拡がって存在しているので、探し当てるのは難しくない。ところが、頁岩（シェール）が非常に硬くて採掘しにくいうえ、ガス濃度も低いため、仮にパイプが通ったとしても自動的に噴出するようなことはない。ガスの通り道をいくつもつくて吸い上げるような作業が必要とされるため、採掘コストが膨大になるおそれがあった。

ところが1990年代以降、米国の開発会社が、シェールの孔隙（すき間）やフラクチャ（割れ目）の中に含まれるガスを安全に採掘する技術を開発したことで、2007年には年間340億m³だったシェールガスの産出量は2009年には900億m³へと急増。しかも、かつて天然ガスが算出されていた場所の近くにシェール田があることが多く、すでに敷設されていたパイプラインで運搬することができた。この結果、アメリカはロシアを抜

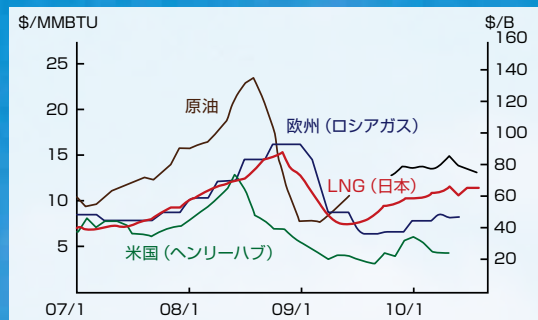
図1：在来型ガス・タイトガス・シェールガスの違い

タイトガスの生成・貯蔵プロセスは基本的に在来型ガスと同じだが、シェールガスはガスが生成する根源岩にそのまま貯留している。どちらも在来型ガスよりも浸透率が低い地層に貯留しているのが特徴。



出典：大阪ガス

図2：シェールガス革命による天然ガスの価格変動



出典：社団法人日本ガス協会

図 4：「GHG（温室効果ガス）プロトコル」の新たな動き

GHG 算定・報告の世界的なガイドラインである GHG プロトコルに、新たな基準「スコープ 3」が導入される。サプライチェーン・とりわけ輸送段階の CO₂ 削減の鍵となっていく。

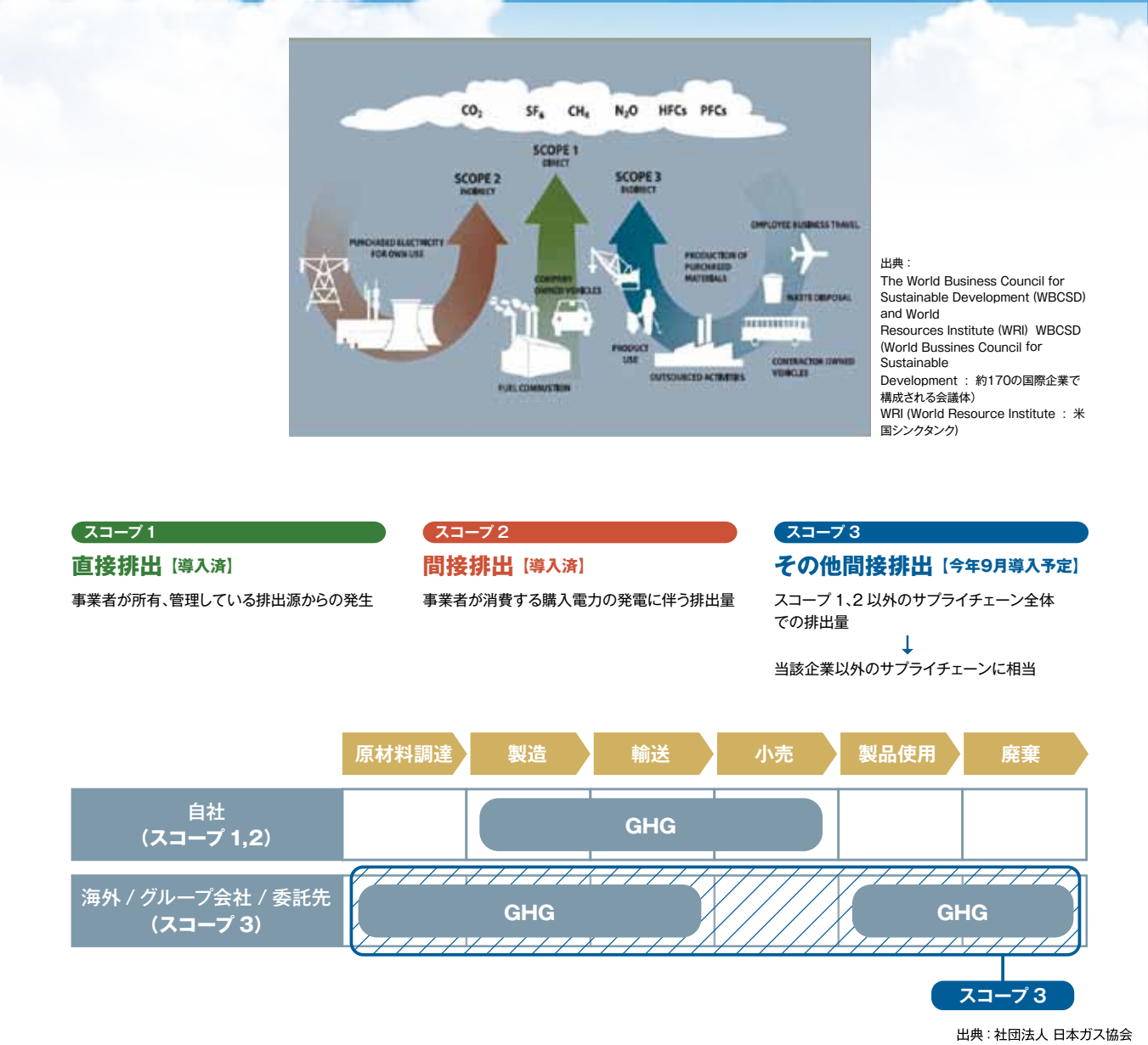


図 3：我が国におけるメタンハイドレート開発計画



いて世界最大のガス産出国となり、2008 年 7 月からわずか 1 年のうちに、アメリカ国内の天然ガス相場は 5 分の 1 へと急落した（図 2）。大阪ガス株式会社エネルギー開発部天然ガス自動車推進部長・竹内浩氏は、「シェールガスの採掘方法を確立したことによって、アメリカは国内需要の 90 ～ 100 年分以上を賄える資源を保有することに。これが一気に、エネルギー輸入国から輸出国に転換する可能性まで出てきたのです」と語る。

アメリカをエネルギー輸出のターゲットとみなしていた中東各国が影

響を受けたことはもちろん、EU に天然ガスを供給していたロシアやイランの外交力が相対的に弱まるなど、「シェールガス革命」の余波は、世界中にひろがっている。

では、日本やアジア周辺への影響はどうだろうか？

国際エネルギー機関（IEA）のチーフエコノミストによる「2030 年に向けた世界のエネルギーについて（2011 年）」とい

う講演の中で、中国によるエネルギー需要は、経済成長や人口増加、化石燃料に対する手厚い保護などが要因となって、今後も他国を引き離し、圧倒的な伸びをみせるだろうと予想されている。CO₂ 排出量が世界最大である中国が、他国からの批判を避けるために石炭への依存度を減らして天然ガスにシフトする可能性は高く、アジア諸国でも LNG 取引が活発になってくるだろう。

残念ながら、日本周辺にシェールガスが存在する可能性はほぼない。また、天然ガス消費量の約 94% をカバーしている輸入 LNG の価格変動

に関して、「ガス会社は、10 年以上の長期契約をベースに安定供給を確保」（竹内氏）しているため、スポット取引のようにシェールガスの供給による価格低下の恩恵を受けることは考えにくい。

しかし、2011 年 5 月には、三菱商事、中部電力、東京ガスならびに大阪ガスによって編成された団体が、カナダのシェールガス開発プロジェクトを共同で推進することを発表しており、将来的にはシェールガスを液化して日本へ輸入するという構想も浮上している。

また、シェールガスと同じように、開発コストの高さから採掘が遅れ、埋蔵されたままになっている「非在来型の天然資源」には、オイルサンド、コールベトメタン、オイルシェール、ガスハイドレートなどがあり、その量は国際石油技術学会の論文によれば、在来型天然ガスの 5 倍になるとい

う。これらの資源の中から、技術の進歩によって「在来型」に化けるものが出てきそう。実際、米国のエネルギー省では、2010 年 1 月にタイトサンドガスを在来型資源に振り替えたばかりである。

地下資源に乏しい日本でも採掘の可能性が高いのがメタンハイドレートである。

「現在は賦存状況の調査を終え、日本近海での産出試験を進めているフェーズ 2 の段階。計画通りに進めば 2016 年に最終評価が下されます（図 3）。商用ベースに乗るのは少し先になりそうです」（竹内氏）

というが、資源量は日本で消費される天然ガスの約 90 ～ 100 年分に当たるとの試算もあり、国産ガス資源として期待が寄せられている。

低炭素型輸送モデルに向けた「グリーン物流」という答え

天然ガスに注目が集まっているのは、資源量の潤沢さや価格の優位性だけが理由ではない。地球温暖化対策の推進に向け、世界中が非石油エネルギーへのシフトに積極的な姿勢を見せているからだ。

たとえば、アメリカのスーパーマーケットチェーン・ウォルマートは、2010 年 2 月に「2015 年までに、年間の CO₂ 排出量を 2000 万トン削減する」と発表して世間をあっと言わせた。これは、温室効果ガスの世界的なガイドラインである「GHG プロトコル」（図 4）に、「スコープ 3」という新基準が加わることを意識した動きと見て間違いないだろう。

GHG プロトコルによる CO₂ 排出量の算定は、3 つの範囲に分けて考えられている。まずは、直接排出（スコープ 1）と呼ばれるもので、工場で燃料を使ったり、作業車両を動かしたりするときに発生する CO₂ がこれに当たる。次の間接排出（スコープ 2）は、企業活動のために消費した電力の発電に伴って排出された CO₂ を見るもの。そして 2011 年秋から導入された「スコープ 3」は、原材料の採掘から製品の輸送、廃棄物の処理、社員の通

図 6：姫路～岡山ライン

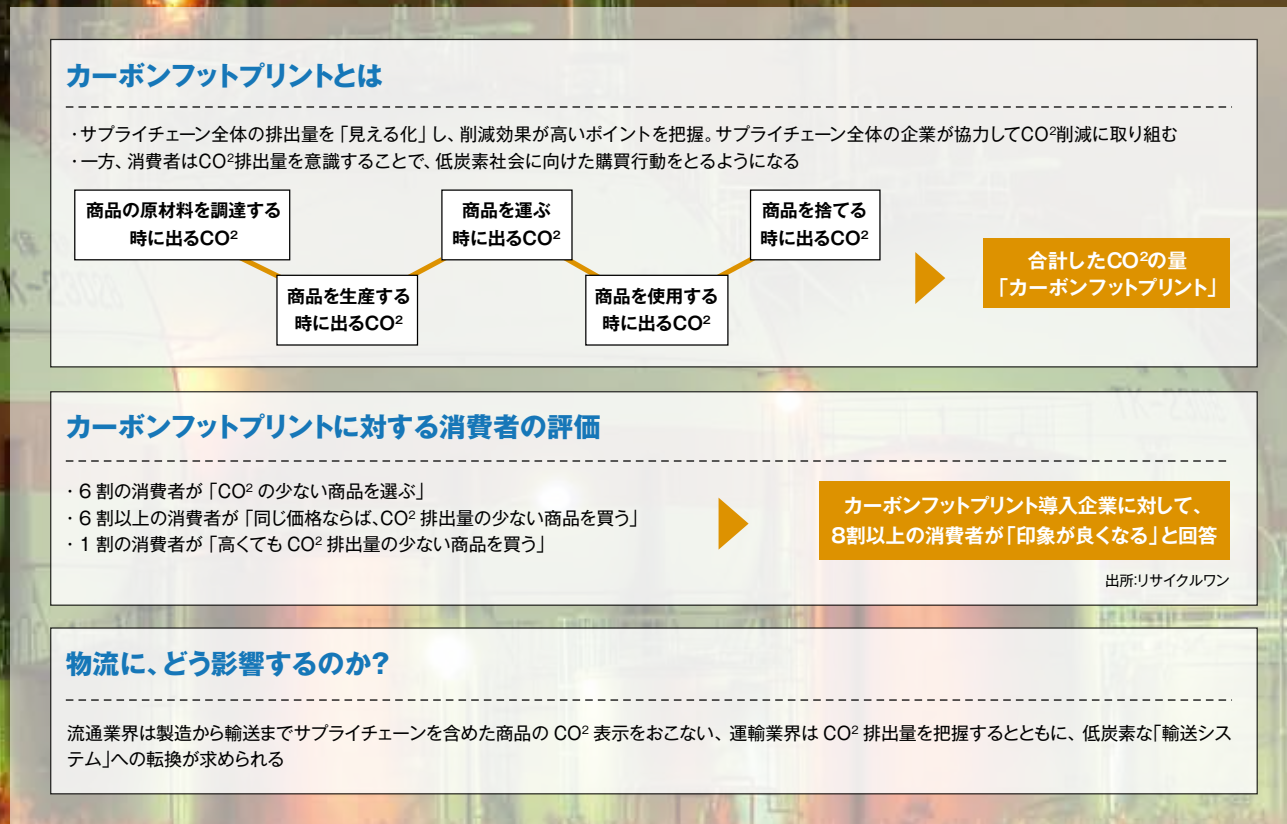
姫路～岡山間の産業用などのお客さまを中心に、天然ガスの導入を推進することでガス市場を拡大。



出典：大阪ガス

図 5：カーボンフットプリント 環境にて商品が選択される時代

生活のなかで消費するモノやサービスに対して、温室効果ガス排出量を表示する仕組み。CO² 排出量によって「商品」が選択される時代となりつつある。



出典：社団法人 日本ガス協会

を発生しないなど、環境に優しいエネルギーである。

2001年6月に関東、関西、中部圏を対象とした「自動車NO_x・PM法」が制定されて以来、天然ガス車（CNG）への注目度は徐々に高まり、東京、横浜、大阪、京都では都バス・市バス、ごみ収集車などにCNG車が採用され、都市型のモビリティ社会の中でも認知されるようになってきた。また、神戸市ではごみ収集車への採用や、下水処理で発生するバイオガスを燃料として供給するなど、エネルギーの再生、という側面でも効果を上げている。

民間企業でも、いち早くCNGの導入を進めて業績アップにつなげた例がある。大阪府の運送会社である株式会社エコトラックは、業界内でも天然ガス自動車活用の先駆者的な存在だ。1999年に「環境の時代」が到来することを見越して2台の天然ガストラックを導入。現在の保有トラック約80台すべてが天然ガス車に切り替わっている。

燃料が軽油からCNGに変わったことで燃料費が削減できたうえ、年間のCO₂排出量も大幅な削減に成功。「環境に優しい物流」を打ち出すことで、荷主からも厚い支持を受けており、長引く不況下にあっても年率30%という成長を続けている。

さらに、同業他社が原油価格の高騰に頭を悩ませたときも、ほぼ影響を受けることなく、順調に売り上げを伸ばし続けた。

「現段階では、国とトラック協会の購入費補助制度や税制優遇策があ

勤にいたるまで、すなわちサプライチェーンにおける「その他の間接排出」すべてを対象としている。「スコープ3」の数値を抑えるには、輸送段階でのCO₂削減への取り組みが重要なカギを握ることになる。

同様に、「カーボンフットプリント」(図5)もサプライチェーン全体での低炭素な輸送システムへの転換を促すものである。

「このような世界的な要請に応えるべく、経済産業省の『天然ガスシフト基盤整備委員会』において、天然ガス普及に向けてのインフラ整備など、具体策が検討されています」(竹内氏)。

本格的な普及に向けてインフラ整備も進行中

2011年3月末現在、日本国内の天然ガススタンドの数は約340カ所と伸び悩んでいる。一方で、天然ガスの販売量は右肩上がりに増えており、潜在需要を加味して考えると、インフラ整備が急務。ローリーによる輸送も即効性のある手法だが、大量の天然ガスを安全かつ環境負荷を抑えて輸送するには、パイプラインがより効果的だ。

「実はガスを、販売する事業者は全国に約900もあるのです。この点を線として結べば、特定の地域が災害に見舞われてガスを供給できない状況に陥っても、ネットワークを発揮してカバーすることができま

実際、昨年の東日本大震災では、



環境保全対策のカギを握るのはトラック業界における天然ガス車化と話す、大阪ガス株式会社エネルギー開発部 天然ガス自動車推進部長 竹内 浩さん

るものの、ランニングコストに関して大幅なメリットがないため、切り替えに踏み切るだけのインパクトを感じない業者が多いのだと思います。」(竹内氏)。

とはいえ、天然ガス車の普及が進むほどに生産量が増え、車体の価格が落ち着くことで、シェールガス革命でエネルギーのルールが塗り替えられれば、ガソリン車とのコスト比較の答えも変わるはず。なにより、荷主や社会全体からの「環境保全」の要請が高まることを考えれば、今こそが天然ガス車の導入に踏み切る絶好のタイミングなのかもしれない。

シェールガス、さらにはメタンハイドレートのような「非在来型の天然資源」が安定供給されるようになり、天然ガス活用への布石としてインフラ整備が進めば、運輸・物流部門における天然ガストラックの導入が、CO₂削減の切り札になることは間違いないだろう。

天然ガスはメタンを主成分とする無色透明の高カロリー可燃性ガスで、燃焼時に排出するCO₂やNO_xの量が石油に比べて大幅に少なく、酸性雨の原因となるSO_x(硫酸酸化物)

不況対策、差別化対策に天然ガス車が有効

津波被害で機能が停止した仙台市ガス局のLNG基地に代わり、新潟からの広域天然ガスパイプライン(約260km)を用いた代替供給を実施。その結果、復旧まで1年にかかるだろうといわれていた仙台市ガス局管内、塩釜ガス株式会社管内への供給を、わずか1カ月強で再開することができた。

現在、近畿圏では泉北製造所および姫路製造所の2拠点体制で天然ガスを供給しているが、2014年共用開始予定で、三重・滋賀ラインと姫路・岡山ラインの2つのラインの建設が進行中(図6)。

天然ガスの需要の伸びに 대응する供給能力の増強および安定供給体制を確立するとともに、天然ガスの潜在需要を掘り起こすのが狙いだ。天然ガスの活用が促進されることも考えられるからだ。



82歳の工場長が黙々と操るのは、昭和20年代に購入したマッチ専用の箱詰め機。メーカーがすでに廃業しているため、修理しながら使い続けている。1日に1〜2万箱のマッチ箱が完成。

神戸港と華僑のパワーで 生産と輸出の中心地に

1827年にイギリスで発明されたとされるマッチ。日本では1875（明治8）年に製造が始まったとされるが、その工程は現在もほぼ変わらない。

まず、「軸木」は多孔質で薬剤が浸透、乾燥しやすい輸入材のアスペンという木材を使用する。これに酸化剤、燃焼剤、調節剤、接着剤を調合した「頭薬」を付けて乾かせばマッチ棒が完成。一方で、イラストや文字を印刷した用紙を裁断し、折り曲げて外箱と中箱をつくる。両者を組み合わせた状態でベルトコンベアに流し、マッチ棒を充填したら、最後にマッチを擦る「側薬」を側面に塗って乾燥させれば出来上がりだ。

「アスペン」は、建築用材やバルブ用材としては使えない。雑木。なので環境破壊を招きにくい。箱には古紙を用い、頭薬は人体に無害な材料だけで出来ているので工場排水も汚さない。マッチはエコ商品なんですよ」と語るのは、（社）日本燐寸工業会の中川新一朗専務理事だ。同協会に所属する20社のうち半数以上が兵庫県下の企業。国内生産量でも、約1万3千マッチトン^{注1}（2011年）の9割を兵庫県が占める。

明治から大正にかけて、マッチ製造は国の輸出政策として盛んになり、乾燥の工程に適した気候に恵まれた

兵庫の名産品・マッチ

潜在ニーズを呼び覚まし マッチ文化に再び火を点す

明治から大正にかけて、マッチは生糸や銅と並ぶ三大輸出商品として神戸港から世界に運ばれていた。近年はライターなどの代替品に押されて生産量を減らしていたが、エコ・防災・文化といった側面から、再びその価値が見直されつつある。



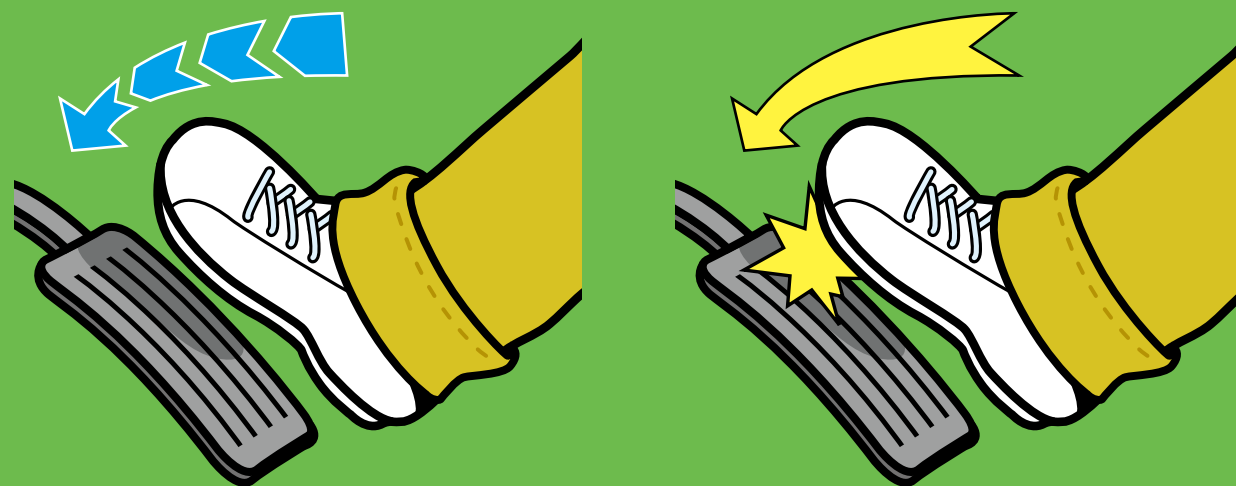
注1：並型マッチ（長さ56ミリ、幅37ミリ、厚さ17ミリ）×7200個分

エコドライブの第一歩

やさしい発進を心がけましょう。ふんわりアクセルでスタート

ジワッとゆっくり
踏み込む

グッと勢いよく
踏み込む



ポイント

最初の5秒で時速20キロが目安

車は発進する時に多くの燃料を消費します。
普通の発進より少し緩やかに発進するだけで燃費が10%程度改善します。
やさしいアクセル操作は安全運転にもつながります。
時間に余裕を持ってゆったりした気分で運転しましょう。



トヨタ君です

「平成24年度 環境と物流を考えるフォーラム」

～ 環境にやさしい物流に向けたパートナーシップ実現のために ～

日時 平成24年11月22日(木) 13:20～16:30 (予定)

場所 神戸海洋博物館ホール

神戸市中央区波止場町2-2 TEL078(327)8983
(市営地下鉄海岸線「みなと元町駅」から南へ徒歩約10分)
(JR・阪神「元町駅」から南へ徒歩約15分)
(神戸高速(阪急・山陽)「高速花隈駅」から南へ徒歩約15分)



2009年7月にオープンしたマッチの専門店。マッチの歴史や製造工程などを紹介するパネルや、マッチ箱を自分でデザインする体験メニューも準備。



マッチハウス「マッチ棒」
神戸市中央区中山手通 3-17-1
「北野工房のまち」2階
電話 078-221-5561



神戸の人気ゆるキャラ「ワケトン」のデザインマッチや、登山用・防災用として需要が高まりつつある「缶入りマッチ」などがズラリと並ぶ。



「お土産として買ってもらえるマッチを」と語る株式会社ナカムラ代表取締役社長 中村和弘氏

生き残りをかけた多角化と付加価値の高い商品づくり

神戸は、東京や名古屋と並ぶ生産地となった。「日本」の貿易港たる神戸の存在や、中国への絶大な影響力を持つ華僑の力も大きかったようです(中川氏)。

戦後は生活必需品として家庭に浸透するとともに、ホテルや飲食店などの名称やロゴが印刷された「広告マッチ」の需要も伸びたが、使い捨てライターが登場とともにマッチ市場は衰退していったが、ノベルティへの名入れ印刷、精密機器の組み立て、スポーツ施設の運営など、印刷技術や工場の敷地を生かして経営の多角化を果たした例も少なくない。

また、明治43年創業の株式会社ナカムラ(神戸市長田区)のように、デザインや利用シーンの提案により、新たな付加価値を創る企業も現れた。

同社の中村和弘社長は「消耗品としてではなく、お土産として買ってもらえるマッチをつくりたい」とアイデアを練るうち、神戸市のゴミ分別キャラクター「ワケトン」などを手がけるイラストレータ山崎秀昭氏と出会い、ラベルデザインを依頼。マッチ箱の両面に漫画を配した「2こまッチ」は、市の外郭団体が運営する「第1回神戸セレクトション」に選ばれ、通販サイトや百貨店の即売会に出品する機会を得た。5箱セットで500円という価格は、一般的なマッチの5倍以上だが、土産品としては手頃であり、かつ、マッチ

文化として伝えたい命を守る火、心を照らす火

マッチの総出荷量は、昭和48年に戦後最大の80万マッチトンに達して以降、長く右肩下がりを続けていたが、昨年わずかながら反転した。地震や豪雨などが連続したことで防災意識が高まったこともあり、実用面でマッチの存在が見直されつつある。(中川氏)

マッチ業界の次なる課題は、火を点す文化の伝承だ。たとえば仏前に線香を供えるときのように、気持ちを込めてマッチを握り、心の中で火を点すシーンがあることを若い世代に伝えるために。さらに、「日本文化として海外にも発信できる商品ができないかと企画しているところだ」(中川氏)。

マッチの総出荷量は、昭和48年に戦後最大の80万マッチトンに達して以降、長く右肩下がりを続けていたが、昨年わずかながら反転した。地震や豪雨などが連続したことで防災意識が高まったこともあり、実用面でマッチの存在が見直されつつある。(中川氏)

以来、アウトドアや災害時の利用を想定した防湿性の高い缶入りマッチや、軸の長さが通常の2倍あって口ウソクに着火しやすい「バースデーマッチ」などを、続々と世に送り出してきた。

意外な属性の方からの注文や率直な感想が、開発のヒントになっています(中川氏)。

に馴染みのない世代にとっては新鮮に映るようで、神戸北野のアンテナショップ「マッチ棒」でも売れ筋だ。「広告マッチ」無料の粗品だったものが、お金を出して買ってもらえる商品を持って、お客様と直に対話できるようになったのは大きな収穫。意外な属性の方からの注文や率直な感想が、開発のヒントになっています(中川氏)。