

競争力構築手段としての製品開発活動（上）

—Standard Oil Company (New Jersey) にみる
アンチノックガソリンの開発・投入プロセス—

坂 本 義 和

はじめに

- 1 前稿の成果と限界，本稿の課題
 - 2 カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発と投入
 - 2 1 カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発，投入の背景
 - 2 2 カリフォルニア産アンチノックガソリン開発の経緯
 - 2 3 カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発可能性
 - 2 4 新製品開発の技術的背景 ノッキングと自動車燃料に対する当時の認識
 - 2 5 新製品開発の技術的背景 アンチノック研究の進展とジャージー・スタンダードの認識
 - 2 6 ジャージー・スタンダードのカリフォルニア産原油調達状況
 - 2 7 カリフォルニア産アンチノックガソリン投入についてのまとめ
 - (以上，本号掲載)
 - (以下，次号掲載)
 - 3 「エッソ」の開発と市場投入
 - 3 1 「エッソ」の市場投入と「エチル」販売からの撤退
 - 3 2 「エッソ」の開発の背景と経緯
 - 3 3 新製品開発の技術的背景 分解ガソリンに対する認識状況
 - 3 4 新製品開発の技術的背景 アンチノック研究の進展とジャージー・スタンダードの認識
 - 3 5 ジャージー・スタンダードにおける分解ガソリンの生産状況
 - 3 6 ジャージー・スタンダードのメキシコ，南米諸国産原油調達状況
 - 3 7 「エッソ」投入についてのまとめ
- むすびにかえて ジャージー・スタンダードの競争力構築についての若干の示唆と今後の課題

はじめに

本稿はアメリカ石油企業であるジャージー・スタンダード (Standard Oil Company (New Jersey))¹⁾ の1911年のいわゆる解体後の企業行動に焦点を当て，同社の経営戦略について競

1) ジャージー・スタンダードについての概略を示すと，同社は1882年のスタンダードオイルトラスト成立に伴ってトラストの事業統括を目的として設立された。1892年にトラストの中心企業である Stan-

競争力の構築という観点から考察するものである。

周知のように、同社は100余年に渡ってアメリカ石油産業のみならず世界的なリーディングカンパニーとして君臨し続けている企業である²⁾。世界有数の有力企業であり続けていることは³⁾、同社が常に競争力を構築、維持、あるいは再構築してきたあらわれと言える。それゆえ競争力構築が企業の維持、発展を可能にするであろうという⁴⁾、企業の主体的行動に関する分析視角からすると、同社の経験は企業がいかにして競争力を構築し維持していくかの問題を提

dard Oil Company (Ohio) がオハイオ州によってトラスト構成企業であることを禁止されたことでトラストが解散となるが、これを受けてジャージー・スタンダードが1899年にトラストを構成していた各企業の持株会社となった。これは当時ニュージャージー州が、持株会社を法的に認めていた州であったためであった。これを契機としてスタンダードオイルという企業集団とジャージー・スタンダードは同義に扱われることとなった。それゆえジャージー・スタンダードという企業は、企業集団としての場合と傘下企業を含まない事業持株会社の場合との2つの意味を持つと言える。そこで本稿では、企業集団をあらゆる場合にはそのままジャージー・スタンダードと表記し、事業持株会社のみをあらわしたい場合は特に事業持株会社という語を加えることとする。

- 2) ハンナは株式時価総額を基準とした1912年の大企業ランキングと1990年のそれとを比較している。またスタインは資産総額を基準とした1917年、1929年、1945年、1966年、1977年、1985年の大企業ランキングを示している。両者とも、ジャージー・スタンダードが上位にあり続けていることを指摘している (Hanna, Leslie [1995], "Delusions of Durable Dominance or the Invisible Hand Strikes Back: A Critique of the New Orthodoxy in Internationally Comparative Business History 1980s", privately circulated (レズリー・ハンナ, 和田一夫 [2001], 『見えざる手の反逆 チャンドラー学派批判』有斐閣), Stine, G. Harry [1986], *The Corporate Survivors*, Scott Meredith Literary Agency, Inc. (G・ハリリー・スタイン [1986], 鳥羽欽一郎訳 『生き残る会社・消える会社 データにみるサバイバルの条件』TBSブリタニカ))。
- 3) 同社は1972年に社名を Exxon Corporation に変更している。さらに1999年、解体命令で分割となった子会社ニューヨーク・スタンダード (Standard Oil Company of New York), Vacuum Oil Company の流れを汲む Mobil Corporation と合併し Exxon Mobil Corporation となっている。近年の状況を *Fortune* 誌の大企業ランキングからみると、2001年版では収益額、利益額ともに世界1位 (*Fortune*, Vol.144, No.2, July 23, 2001, pp.F 1 - F 2), 2002年版では収益額で世界2位、利益額で世界1位である (*Fortune*, Vol.144, No.2, July 22, 2002, pp.F 1 - F 2)。
- 4) 本稿は、帰納体系としての歴史研究の役割として、理論負荷性の問題からは逃れられないとしても、既存理論の強化ではなく、新たな発見、新たな指摘に貢献すべきとのスタンスをとる。しかし、それでも考察を円滑に行うために最低限の概念規定は必要であると考えられることから、「競争力」という言葉について以下のような概念で用いることとする。

「競争力」とは企業の主体的な行動によって構築されるもので、競争をする際に役に立つであろう能力と規定する。それゆえ企業の維持、発展に必要なであろう能力と規定する。そして、それは主として企業内部の問題である。また競争をする際に役に立つと考えられる「競争力」を構築したとしても、実際の競争では相手がいることから必ずしも実際の競争において相対的に優位になれるとは限らない。それでも企業の維持、発展のために競争において優位に立つには、あるいは競争の場から脱落しないためには、「競争力」を構築する必要がある。

示する適切な事例と考えられる。

本稿は以上の理由から同社の解体後の⁵⁾ 経営戦略を競争力構築の観点から研究対象とするが、前稿の考察に引き続き⁶⁾ 研究開発活動、特に製品開発活動に着目する⁷⁾。具体的には、同社における最初の本格的な製品開発活動であったアンチノックガソリンの製品開発と市場投入に焦点を当て、前稿で十分に明らかに出来なかった以下に示す論点について検討を試みる。

こうした「競争力」は競争をする場合に役に立つ能力であることから、例えばコスト削減による「競争力」、新製品開発による「競争力」といった様に1つに限定されるものではなく、また例えばコスト削減による「競争力」、さらにそれにつながると考えられる組織運営による「競争力」といった様に多層的な概念として規定する。

- 5) 本稿が同社の解体後に焦点を当てる理由は、同社の競争力は解体以前と以後で幾分か断絶があったとみるためであり、現在まで続く同社の維持、発展は解体後の競争力構築が重要であったとみるためである。
- 6) 坂本義和 [2001], 「新製品展開における意思決定 Standard Oil Company (New Jersey) にみる製品開発と競争力の構築」『三田商学研究』, 第44巻第4号, pp.113-136.
- 7) 既に坂本 [2001] で指摘しているが、装置産業である石油企業において、生み出されるであろう競争力は、一見すると研究開発活動よりも事業拡張の動きの方が重要な意義を有していた可能性がある。換言すると、同社において研究開発活動は副次的な活動であった可能性がある。なぜなら、第1に装置産業ではコストの問題が何よりも重要であるため、第2に製品開発といっても精製製品の枠を超えなく、全く新たな市場を造りだすわけではないためである。

また同社の研究開発活動では生産量の拡大と生産性の向上を目的とした精製プロセス開発が主たる活動であり、精製プロセス開発は事業規模拡張の具体的方法とも言えることから、研究開発活動は事業規模拡張の動きに含まれるのではとの指摘も予想される。(同社の事業規模拡張の動きについては、坂本義和 [2000(a)], 「スタンダードオイルカンパニーニュージャージーにおける解体と再編過程」『三田商学研究』, 第43巻第2号, pp.67-87, 並びに坂本義和 [2000(b)], 「スタンダードオイルカンパニーニュージャージーにおける解体後の再拡張 精製部門における生産量の拡大と生産性の向上」『三田商学研究』, 第43巻第5号, pp.151-172を参照のこと)。

それでも本稿において研究開発活動、特に製品開発活動に着目する理由は、第1にジャージー・スタンダード自身が、当時において基本的経営方針として事業拡張と研究開発を並べて位置付けていたことによる (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol.5, No.6, May, 1923, p.14)。第2に特に製品開発活動についてみれば、既存事業の支援ではなく新事業の展開を念頭に置いていることから、事業規模拡張の動きに含まれることのない新たな競争力、あるいは従来とは多少とも異なる競争力を構築する可能性があるためである。そして本稿が扱うよりも長期的な視野に立った場合、同社にとって新規市場の開拓であった石油化学分野への進出は、この製品開発活動を通じた緩やかな移行によっていたと考えられるためである。すなわちより長期的な視点に立てば、同社における競争力の源泉としての製品開発活動は重要度が増加すると予想できる。この観点からすると、本稿は同社製品開発活動の萌芽期を研究する意義を有すると考えられる。

1 前稿の成果と限界、本稿の課題

前稿において明らかにした同社のアンチノック製品開発活動は、概観すれば次のようであった。

自動車の普及とともに自動車ユーザーの不満となっていたノッキング問題に対し、自動車産業、石油産業が研究に取り組み、その結果、ジェネラルモータース (General Motors Corporation) がいち早くノッキング抑制物質として4エチル鉛 (tetra ethyl lead) を発見し特許を得た。しかしジャージー・スタンダードも4エチル鉛を低コストで製造するプロセスを生み出したことから、ジャージー・スタンダードとジェネラルモータースは両社の有する優位性をより効果的にする目的で、1924年8月に両社による合弁会社エチル社 (the Ethyl Gasoline Corporation) を新設し、その新会社にアンチノックガソリン、製品名「エチル (Ethyl Gasoline)」の販売を担わせた。

しかしながら新会社設立から間もない1924年10月にジャージー・スタンダードのベイウェイ精油所 (Bayway Works) で4エチル鉛製造中に死亡事故がおき、それを発端として社会的な「エチル」への不安感が高まった。その結果、多くの州や都市で「エチル」の販売や使用を禁止する法律が可決され、エチル社も1925年5月5日に自主的に販売を停止した。すなわち製品自体の安全性に疑問が投げかけられたことにより、消費者からの期待が大きく、有望であった新製品の展開が、突然困難な状況に陥った。

ジャージー・スタンダードはこのような状況において、1925年の秋に「エチル」とは異なる独自のアンチノックガソリンを販売した。これはカリフォルニア産の原油から製造したガソリンであり、4エチル鉛を使用しない製品であった。さらに同社は、「エチル」に対する政府任命の調査委員会が引き続きの調査を要するものの「エチル」の使用を禁止する必要はないとの報告をした後である、1926年5月に4エチル鉛を使用しないアンチノックガソリンを製品名「エッソ (ESSO)」で販売を開始した。この「エッソ」の市場投入は「エチル」の販売再開が認められた後であったことから、同社の「エチル」販売からの事実上の撤退をあらわすものであったと言える。同社は、この「エッソ」の市場投入に際して、消費者が自動車の性能向上を求めて危険なイメージがついた「エチル」でさえ購入しようとしたことを考慮して、安全性が高く、使用方法に制限のないアンチノック製品は確実に大きな需要を獲得できると判断している。つまり同社はアンチノック製品市場の有望性と、他方で「エチル」のマイナスイメージを考慮し、「エチル」の製品イメージ回復に努めるよりも、新たなアンチノック製品を販売する方が高収益を望める製品展開になると判断して、「エチル」からの撤退と独自のアンチノックガソリンの展開を行ったと考えられる。

このような一連の動きをまとめると、同社の行動は市場変化に対する柔軟な対応であり、確

実に収益を獲得するための行動であったと解釈できる。それゆえ同社の経営戦略について競争力構築の観点から明らかにするという主題からすると、製品開発活動はやはり同社の競争力につながったと考えられよう。言うまでもなく、その構築されたであろう競争力は市場を考慮した柔軟な対応による確実な収益確保であったと指摘できる。

さらに、そのような競争上の強みと捉えることができる一連の行動について、収益の確保を重視するという同社の製品開発活動に関する基本方針⁸⁾からすると、その方針を念頭に置いた戦略的意思決定の結果であったとみることが可能である。すなわち同社のアンチノックガソリン開発活動は、収益確保を重視するという基本方針に沿った意思決定によって柔軟な対応を可能とし、収益を確実に獲得するという競争力を構築したと言える。

以上が前稿において明らかにしたアンチノックガソリン開発と市場投入についての概観とアンチノックガソリン開発活動による競争力に関する指摘である。しかしながら、そのような一通りの指摘に対して、詳細な考察がないままに上記の指摘を行うことはあまりに早計であるとの批判が予想されよう。すなわち同社のアンチノックガソリン開発活動に関して十分に明らかにしていない論点が未だ存在しており、一概には上記のように判断しきれないというものである。

言うまでもなくその検討を行うことが本稿の課題となるわけであるが、そのような未検討の論点としては以下の点が考えられる。まず、そもそも戦略的な意思決定を十分に明らかにしていないことがあげられる。すなわち戦略の意図せざる結果というものを考慮すると、同社の製品活動に関する基本方針と行動結果が同じ方向にあっても、戦略的意思決定が必ずそれらと一致していたとは言い切れない。

そこで詳細な考察が必要となるわけであるが、残念ながら取締役会議事録のような同社の意向を明らかにする決定的な資料を欠いているため、同社の戦略的意思決定を明らかにすることには制限がある。したがって意図せざる結果の問題を考慮した上での意思決定を詳細に検討すべきであっても、本稿では残念ながら、そうした考慮の喚起にとどまるにすぎない。すなわち

8) 同社の製品開発活動の方針について、チャンドラーによると社長であるティーグル (Walter C. Teagle) は同社に開発部門を発足させる際に、新製品開発が収益を向上させるとの主張を行っている (Chandler, Alfred D., Jr. [1962], *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*, The M. I. T. Press, pp.178-179 (A. D. チャンドラー Jr. [1967], 三菱経済研究所訳『経営戦略と組織 米国企業の事業部制成立史』実業之日本社, pp.185-186))。また開発部門の長であるハワード (Frank A. Howard) によると、産業における技術進歩には科学研究、開発、発明の3つの側面があり、ジャージー・スタンダードはこのうち既存の技術を適用する開発活動に大きな比重を置いている。そしてそれは同社において「研究開発組織 (R & D organization)」の意味の言葉として「開発部門 (Development Department)」が用いられている程であるとしている (Standard Oil Development Company [1945], *The Future of Industrial Research: Papers and Discussion*, pp.76-77)。ここから同社の開発部門が、研究開発全般において基礎研究よりも応用技術の獲得を重視しているとみることができ、この点からも長期的な視野よりも短期的な収益の確保に比重が置かれていたとみることができる。

同社の意思決定については、行動結果より単純に推測し、途中の意図せざる結果については考慮外にせざるを得ない。

意思決定の問題を以上のように消極的に克服しても、まだ未検討の論点が残されている。それは結果として市場変化への柔軟な対応につながったと考えられる開発活動がなぜ可能であったのかという、より具体的な問題である。すなわち行動結果としての1925年秋の新アンチノックガソリン投入、1926年春の「エッソ」投入が明らかになっているのに対して、そのプロセスについては十分に明らかにされていない。

このプロセスが明らかになっていないことから生じる論点としては、具体的には、「エチル」に多額の投資を行っていたことを前提として、「エチル」撤退後に改めてアンチノック製品開発を開始したのか、ならば「撤退」をどう決定したのか、あるいは「エチル」とは別の製品開発を「エチル」と平行して行っていたのか、またそうした行動はどういった状況において行われたのか、等があげられる。すなわちここでいうプロセスは同社の意思決定に大きく関連するものと言え、それゆえプロセスを明らかにすることは、依然として意図せざる結果の問題については考慮外にせざるを得ないが、同社の意思決定をより明らかにすることに近づくと考えられる。少なくとも行動結果を導いたと考えられる意思決定がどのような状況においてなされたかについて明らかにできる可能性がある。

それゆえ開発活動のプロセスに関する詳細な考察が必要となるわけであるが、こうしたプロセスを明らかにすることについては、上述のような決定的な資料の制約があっても同時代の政府文書、刊行物、雑誌等といった周辺的な資料を用いることによって、傍証の形ではあっても高い精度での推測を行うことが可能である。

したがって本稿では、アンチノックガソリンの開発と市場投入を十分に明らかにする目的から、同社の「エチル」撤退、自社開発アンチノックガソリンの投入といった一連の動きについて、そのプロセスを可能な限り明らかにすることが課題となる。そこで以下においては、1925年に市場投入した新アンチノックガソリンの開発とその背景、「エッソ」の開発とその背景に着目することで、同社のアンチノックガソリン製品開発プロセスについて考察を行う。

2 カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発と投入

2.1 カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発、投入の背景

はじめに「エチル」販売停止中の1925年秋に販売を開始した新アンチノックガソリンの開発と投入のプロセスについて考察したい。

1925年秋に投入された新アンチノックガソリンは以下のような製品であった⁹⁾。原料はカリ

9) 1925年投入の新製品については、*The Oil and Gas Journal*, Vol. 24, No. 18, September 24, 1925,

フォルニア産の原油を用いており、精製方式は分解プロセスではない、いわゆるストレートラソと呼ばれる通常の精製方法であった。また4エチル鉛は当然として、それ以外の添加物質も一切含んでいなかった。主要精油所の1つであるベイウェイ精油所の研究所で、ゆえに開発部門によると考えられるが¹⁰⁾、「エチル」を撤収した後に開発が行われ、ベイウェイ精油所で生産が行われた。価格は「エチル」と同様にレギュラーガソリンよりも1ガロン当たり3セント高く、メリーランド州ボルティモアとワシントンD. C. で販売が開始された。

このカリフォルニア産アンチノックガソリンの開発と市場投入が遂行された要因は4エチル鉛製造中の事故に端を発した「エチル」の販売停止にあったと容易に推測できる。というのは、自動車利用者の不満を吸収することで短期間のうちに大きな需要を獲得したと評される¹¹⁾アンチノックガソリンを販売できなかったことは、同社にとって、1度獲得しただけではなく以後さらなる伸びが見込まれる収益源を手放す事態を意味していた。それゆえ、同社は販売可能な「エチル」以外のアンチノックガソリンの製品展開を目指したと考えられるためである。

さらに、「エチル」販売停止後に、アンチノックガソリンの開発、販売を行った競合企業の動きも、ジャージー・スタンダードにカリフォルニア産アンチノックガソリンの開発と投入を促進させた要因であったと考えられる。そうした競合企業は「エチル」の危険性を逆手にとって、安全性を強調する製品展開を行っており、明らかに「エチル」の代替製品の座を目指した観がある。すなわちジャージー・スタンダードにとって、手を拱いて「エチル」の販売再開や再開後のイメージ回復を待つことは顧客の確保に出遅れることを意味していたと考えられる。

「エチル」の競合製品としては、シンクレア社 (Sinclair Consolidated Oil Company) が添加物質を含まない純粋石油製品として1925年6月に市場に投入した「Sinclair H C」があげられる¹²⁾。またガルフ社 (The Gulf Oil Corporation) も原油から直接製造し、化学物質を添加しない製品として、レギュラーガソリンよりも3セント高い価格、すなわち「エチル」と同価格で、「No Nox」を販売している¹³⁾。製品名「No Nox」には「no knock (= アンチノ

p.136, *National Petroleum News*, Vol.17, No.41, October 14, 1925, p.47, *The Oil Trade*, Vol.16, No.10, October, 1925, p.30。

10) 同社の開発部門はベイウェイ精油所を中心に活動を行っていたこと (*The Oil and Gas Journal*, Vol.24, No.14, September 27, 1925, pp.143-144), それ以前のアンチノックガソリン製品開発は開発部門によって担われていたこと (坂本 [2001(b)]), からほぼ間違いないと思われる。

11) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol.12, No.3, October, 1929, p.8.

また「エチル」は、名目だけを似せた粗悪な模造品が販売されるほど大きな需要を獲得していた (*National Petroleum News*, Vol.16, No.9, February 27, 1924, p.59, *National Petroleum News*, Vol.16, No.12, March 19, 1924, p.17)。そして「エチル」を販売できないジョバーは「エチル」を販売できる企業との競争に対して大きな脅威と感じていたと言われる (*National Petroleum News*, Vol.16, No.13, March 26, 1924, p.21)。

12) *Oil News*, June 13, 1925, p.661, *Petroleum Age*, Vol.15, No.12, June 15, 1925, pp.21-22, *The Oil Age*, Vol.22, No.7, July, 1925, p.23.

13) *New York Times*, July 11, 1925, *National Petroleum News*, Vol.17, No.28, July 15, 1925,

ック)」と「no noxious (=無害)」の意味が込められていたと言われ¹⁴⁾、「エチル」の代替を強く意識した製品であったことがわかる。さらに National Distillers Products Corporation によるガスオイルを原料とした新製品や¹⁵⁾、ステラー社 (Stellar Refining Company) による分解プロセスを用いて化学物質を添加しない「Stellarene」¹⁶⁾ が同時期に市場投入されている¹⁷⁾。

無論、実際には販売テリトリー¹⁸⁾ の関係で、オハイオ州で販売を開始したシンクレア社の「Sinclair H C」、ペンシルバニア州で販売を開始したガルフ社の「No Nox」、オハイオ州で販売を開始したステラー社の「Stellarene」はジャージー・スタンダードにとっての直接の競合製品になるわけではなかった¹⁹⁾。それでも、どの販売テリトリーであれ「エチル」の代替となり得る製品が立て続けに登場したことは、ジャージー・スタンダードにとって充分な脅威であったと考えられる。なかでもガルフ社はジャージー・スタンダードと同様に「エチル」の地域独占販売契約を結んでいた企業であったことから²⁰⁾、ジャージー・スタンダードに先駆けて

p.28, *The Oil and Gas Journal*, Vol.24, No.8, July 16, 1925, p.136, *The Petroleum Times*, Vol.14, No.345, August 15, 1925, p.260, *Oil News*, September 5, 1925, p.251.

14) *National Petroleum News*, Vol.17, No.28, July 15, 1925, p.28.

15) *Oil News*, July 25, 1925, p.88.

16) *National Petroleum News*, Vol.17, No.28, July 15, 1925, pp.17-28, *The Petroleum Times*, Vol.14, No.345, August 15, 1925, p.260.

17) 「Stellarene」は米国海軍航空局によって軍需用航空機燃料としての調査対象になっており、期待の高い製品であったと言えよう (*The Oil and Gas Journal*, Vol.24, No.5, June 25, 1925, p.54)。

18) ジャージー・スタンダードの国内販売テリトリーとしては、事業持株会社がニュージャージー州、メリーランド州、ヴァージニア州、ウエストヴァージニア州、ノースカロライナ州、サウスカロライナ州、ワシントン D.C., 子会社ルイジアナ・スタンダード (Standard Oil Company of Louisiana) がルイジアナ州、テネシー州、アーカンソー州、子会社ハンプル社 (Humble Oil & Refining Company) がテキサス州で販売活動を行っていた (Hearings before a Subcommittee of the Committee on Manufactures, United States Senate [1924], High Cost Gasoline and Other Petroleum Products, pp.4-14, p.158, 70th Congress, 1st Session, Senate, Document, No.61 [1928], Petroleum Industry: Prices, Profits, and Competition, United States Government Printing Office, pp.225-228, Dixon, D. F. [1967], "The Growth of Competition Among the Standard Oil Companies in the United States, 1911-1961", *Business History*, Vol.9, No.1, January, pp.1-19, Williamson, Harold F., Andreano, Ralph L., Daum, Arnold R. and Klose, Gilbert C. [1963], *The American Petroleum Industry: the age of energy 1899-1959*, Northwestern University Press, pp.493-503)。販売テリトリーに関しては、坂本 [2000(a)], pp.71-73 も参照。

19) それでもシンクレア社の「Sinclair H C」とガルフ社の「No Nox」は、上述の販売開始地域にとどまらず、それぞれの販売テリトリー内への販売拡大がうたわれており、両社のテリトリーとジャージー・スタンダードのテリトリーでは重複する地域があることから、ジャージー・スタンダードの直接的な競合製品になることが予想されたと見える。シンクレア社、ガルフ社の販売テリトリーについては、70th Congress [1928], pp.225-228 を参照。

20) *National Petroleum News*, Vol.16, No.13, March 26, 1924, p.21, Conference [1925], p.55. 1924年2月の *National Petroleum News* 誌によるとシンクレア社も「エチル」の販売契約を結んだとあるが (*National Petroleum News*, Vol.16, No.6, February 6, 1924, p.26)、その後、独占販売契約を結んだ企業の一覧にみるできない。

「エチル」の販売に見切りをつける判断を行ったと言え²¹⁾、それゆえ ガルフ社の動きはジャージー・スタンダードの判断に大きな影響を与えたと考えられる。無論、ジャージー・スタンダードがガルフ社をはじめとするこれら競合企業の情報を、製品開発、投入のどの段階で入手したのかはわからないが、どの時点であっても「エチル」販売に見切りをつけることを促進させた情報であることには違いない。

2.2 カリフォルニア産アンチノックガソリン開発の経緯

そこで、上述の新製品についての情報から開発プロセスに関する論点を導くことで検討を進めたい。

第1の論点は、新製品開発費用の問題である。これも資料的な制限により、カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発費用を明示することはできないが、それでもジャージー・スタンダードの高収益を記録していた当時の財務状況からすると²²⁾、よほどの額でない限り、それに必要な資金額の調達は難しくなかったと考えられる。しかしながら、資金調達の問題とは別に、経営陣が新たな製品開発に資金投下を認可するか否かの問題があったと考えられる。

なぜなら、同社はエチル社への出資を含むアンチノック製品開発への投資額をほとんど未回収のままであり²³⁾、たとえそのままでは「エチル」の顧客を失う状況にあったとしても、必ずしも成功するとは限らない新規の製品開発に着手することには社内にも異論があったと考えられるためである。それゆえ、こうした問題からすると、同社はカリフォルニア産アンチノック

21) 無論、既述したように、ジャージー・スタンダードはエチル社に出資しており、ガルフ社とは立場が大きく違ったことを考慮に入れねばならない。

22) 1924年の連結純利益は81,016,570ドルを記録し (Standard Oil Company (New Jersey), Annual Report for the year 1924, May 15, 1925), 1925年の連結純利益は111,231,355ドルを記録していた (Standard Oil Company (New Jersey), Annual Report for the year 1925, May 15, 1926)。

23) ジャージー・スタンダードのアンチノック製品開発費としては、アンチノックガソリン開発費、「エチル」流通、販売設備費、「エチル」製造プロセス開発費、エチル社への出資金、ペイウェイ精油所における4エチル鉛プラント建設費、が考えられる。その総額はわかり得ないが、エチル社への出資金だけで750万ドルを記録している (*The Oil Trade*, Vol.1, No.1, September, 1924, p.74, Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol.7, No.3, October, 1924, pp.10 11, 76th Congress, 1st Session, House Document No.468 [1939], Report on Motor Vehicle Industry, United States Government Printing Office, p.478, Gibb, George Sweet and Knowlton, Evelyn H. [1956], *History of Standard Oil Company (New Jersey): The Resurgent Years 1911 1927*, Harper & Brothers, p.541, Haynes, Williams [1983], *American Chemical Industry: the Chemical Companies*, Vol.6, Garland Publishing, Inc., p.152, p.400, Leslie, Stuart W. [1983], *Boss Kettering*, Columbia University Press, p.165, Robert, Joseph C. [1983], *Ethyl: A History of the Corporation and the People Who Made It*, University Press of Virginia, p.119)。そしてプラント製造中の事故までの時間を考慮すると、投資額のほとんどが未回収であったと容易に推測できる。

ガソリンの開発に際して、開発の成功に相当の自信があつて決断した、あるいは開発費用が非常に少額で済むことを念頭において決断した、との推測ができる。

第2の論点は、開発期間の問題である。上述のように、新たな製品開発は同社によって「エチル」を撤収した後に開始されたと言われるが、ジャージー・スタンダードの社史研究の1つギブ＝ノウルトンによると同社における「エチル」の撤収は1924年11月3日であつたとされる²⁴⁾。すなわち撤収後即座に開発が開始されたとしても、カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発期間は1年に満たなかつたと言え、4エチル鉛の発見と「エチル」の製品化に費やした時間に比べるとカリフォルニア産アンチノックガソリンの開発期間は非常に短期間であつたと言える²⁵⁾。

さらに新製品開発が必ずしも撤収直後に開始されたとは限らない。例えば、同社は社内報 *The Lamp* 誌1925年12月号で、「エチル」の安全性を主張している²⁶⁾。また公衆衛生局長官カミング (Hugh S. Cumming) によって関係者が召集された1925年5月20日の会議において、開発部門の長であるハワードが行つた発言からも垣間見ることができる。その会議では²⁷⁾、エチル社による1925年5月5日の自主販売停止²⁸⁾に引き続き、当局からの「エチル」販売停止が命じられるわけであるが、その場においてハワードは、「エチル」の使用に危険性があるとしても、石油の効率的消費を可能にするジェネラルモータース、ジャージー・スタンダードの努力である「エチル」の使用をあきらめるべきではないと発言している²⁹⁾。すなわち同社は、「エチル」販売再開、風評の払拭を望んでいたとみることができ³⁰⁾、「エチル」に代わる製品開

24) Gibb and Knowlton [1956], p. 542.

25) 4エチル鉛を発見したジェネラルモータースのケッターリング (Charles F. Kettering, Jr.) らがノッキング研究に着手した時から10年以上の歳月、4エチル鉛発見から「エチル」製品化まででも1年半以上を要している。

26) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 7, No. 4, December, 1924, p. 3.

27) 公衆衛生局長官による会議については、Conference at Public Health Service to Determine Whether or Not There is a Public Health Hazard in the Manufacture, Distribution or Use of Tetra Ethyl Lead Gasoline [1925], Fred H. Monk, Shorthand Reporter, *The Oil and Gas Journal*, Vol. 23, No. 50, May 7, 1925, p. 133, *Petroleum Age*, Vol. 15, No. 10, May 15, 1925, p. 21, Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 8, No. 1, June, 1925, pp. 3-4, *Industrial and Engineering Chemistry*, Vol. 17, No. 6, June, 1925, p. 552, *The Oil Trade*, Vol. 16, No. 6, June, 1925, p. 20, Vol. 16, No. 8, August, 1925, p. 61.

28) *The Oil and Gas Journal*, Vol. 23, No. 50, May 7, 1925, p. 133, Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 8, No. 1, June, 1925, pp. 3-4, *The Oil Trade*, Vol. 16, No. 6, June, 1925, p. 20.

29) Conference [1925], pp. 225-229.

30) ハワードだけではなく、ケッターリング等ジェネラルモータース側の研究者も「エチル」の安全性や、販売再開を求める主張を行っている (Kettering, C. F., Jr. [1925], "To Get Greater Efficiency in Motor", *The Oil and Gas Journal*, Vol. 24, No. 5, June 25, p. 24, pp. 113-114, Midgley,

発着手にも相当の時間を要した可能性が考えられる。無論、一方で「エチル」の状況回復を画策しつつも、他方で新製品開発に着手する可能性も充分にあり得ることから、「エチル」への固執が開発開始時期を明示する根拠とはなり得ないのも確かである。それでも推測通りならば、撤収後から開発着手までの時間が存在する程、開発期間はより短いものになったことになる。

第3の論点は、品質の問題である。これは、カリフォルニア産アンチノックガソリンの価格がレギュラーガソリンよりも1ガロン当り3セント高く「エチル」と同額であったことからの推測であるが、両製品が同額であったことからそれらがほぼ同等の品質を有していたと考えられる。すなわちジャージー・スタンダードは、上述のように非常に短い開発期間内に「エチル」と同等のアンチノック性を有した新製品の開発を可能にしたことになる。

無論、「エチル」が販売停止となり、市場がアンチノック製品を渴望している状況では、「エチル」よりも少々の低品質であっても同額での販売は可能であったかもしれない。またそもそもガソリンの品質は、他の消費財に比べると消費者には認識しづらいものであり³¹⁾、販売者側の情報に頼らざるを得ないという面もある。しかし、それらを考慮に入れたとしても明らかに「エチル」に劣る品質での販売は難しかったと考えられる³²⁾。それゆえカリフォルニア産アンチノックガソリンは「エチル」同様の品質を確保していたと考える方が自然であると思われる。

以上の3つの論点から、同社の新製品開発プロセスの具体的な姿を若干なりとも推測することができよう。すなわち、同社はカリフォルニア産アンチノックガソリンを、「エチル」撤収後の極短期間に、「エチル」と同等の品質である製品を開発成功の確信をもって、あるいは非常に低額の開発費をもって開発したと考えられる。

2 3 カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発可能性

しかし上述の論点が表示内容では断片的な情報に過ぎず、どのように新製品を開発したかに

Thomas, Jr. [1925], "Tetraethyl Lead Poison Hazards", *Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.17, No.8, August, pp.827-828, *Petroleum Age*, Vol.16, No.5, September 1, 1925, p.52, p.66, *The Oil and Gas Journal*, Vol.24, No.16, September 10, 1925, pp.104-106, *National Petroleum News*, Vol.17, No.32, August 12, 1925, p.42).

31) 上述したように、「エチル」販売開始直後から模造品が出回っている。その背景としては、「エチル」を販売したくてもできないジョバーの状況につけこみ、「エチル」と同質との触れ込みで卸売りを行った業者の存在が指摘されている (*National Petroleum News*, Vol.16, No.9, February 27, 1924, p.59, *National Petroleum News*, Vol.16, No.12, March 19, 1924, p.17)。すなわち消費者だけでなく、小売業者もガソリンの品質を確かめるすべがなかったと言える。

32) 消費者や小売業者とは異なり、大半の大企業はガソリンの品質を確かめる技術と設備を有しており、容易に品質の確認が行えたと言われる (*National Petroleum News*, Vol.16, No.12, March 19, 1924, pp.17-18)。それゆえ、もしジャージー・スタンダードが「エチル」に劣る製品を「エチル」と同様の品質として投入するとしたら、即座に競合企業から非難されることが考えられる。それゆえジャージー・スタンダードの立場からすると明らかに品質の劣る製品投入は不可能であった。

については十分に説明していない。むしろ具体的な姿を示すだけに、そのままでは、なぜそうした開発を遂行できたのかという疑問をより強めるだけの結果になると言えよう。それゆえ、開発活動の中心的問題である技術的側面に焦点を当てることで、開発プロセスについての更なる検討を加えたい。

上述の新製品情報からは、ジャージー・スタンダードが、当時の会社にとって既に流通経路を確保しているカリフォルニア産の原油を用いて、また既に保有しているストレートラン方式の精製技術を用いて新製品を開発したことがわかる。後に詳しくみるように、同社は1922年からカリフォルニア産の原油を購入し³³⁾、ガソリンの原料として用いていた。同時にカリフォルニアで精製されたガソリンそのものも購入していた³⁴⁾。またストレートランはいわゆる通常の蒸留方式であり³⁵⁾、特殊な精製技術を必要とするものではなかった³⁶⁾。換言するならば、同社はアンチノック新製品の投入に際して既存製品を改めて新製品として販売したと言えよう。

また、このように既存の製品を新製品として投入したとなると、新製品と「エチル」が同等の品質であったと考えられる点についても、新製品の投入に際して改めて品質の向上を行った可能性は低いことになる。したがって、こうした実質的に新たな開発が行われていない製品と「エチル」とが同品質であるには、次の状況が考えられるであろう。つまり、カリフォルニア産原油を用いたガソリンが実は「エチル」と同様のアンチノック性を有していたということであり、同社が何らかの理由でそれについて認識したことで、既存の製品を新製品とすることが可能になったという状況である。このような想定に従うならば、新製品開発に際しての開発のための時間も、新規の開発費用もほとんど必要としないことになり、開発は容易に遂行できたことになる。

したがって問題の焦点は新製品をなぜ開発できたのかではなく、いつの時点でカリフォルニ

33) Hearings [1924], p.138, *Oil Engineer & Finance*, Vol.6, No.106, February, 1925, p.80, Stocking, George Ward [1925], *The Oil Industry and The Competitive System: A Study in Waste*, Houghton Mifflin Company, p.110, Gibb and Knowlton [1956], p.475.

34) 70th Congress [1928], pp.207-209.

35) ストッキング (George Ward Stocking) は当時の一般的な精製方法の種類を3つに分類している。第1に原油成分の自然な分離を利用しその上澄みをすくうことでガソリンと灯油を生産する skimming, topping, 第2に最小限の化学変化のみで自然成分の分離が可能であり、ガソリン、灯油、燃料油、潤滑油の主要4製品が生産可能なストレートラン、第3にガソリンの抽出量を増大可能にする分解プロセス、であった (Stocking [1925], pp.238-240)。この分類で言えば降順に精製技術あるいは精製設備を必要とするものであり、最後の分解プロセス技術は当時特定の大企業のみが有している精製技術であった (70th Congress [1928], p.143)。

36) カリフォルニアで行われる精製は大半がストレートラン方式であった。これはカリフォルニアでは原油価格が安価であり、多額の設備投資費用を必要とする分解プロセスを用いるよりもストレートラン方式を採用する方が低コストで済むためである (*National Petroleum News*, Vol.18, No.7, February 17, p.48F)。

ア産原油を精製したガソリンが「エチル」と同等の品質であることを把握したのかになる。すなわち、ジャージー・スタンダードがそうしたアンチノックに関する情報を認識したということも明らかにできるのなら、上述の想定の情報性を高めることになるためである。

この場合アンチノックに関する情報を自社の研究開発によって得たか、あるいは外部からの情報によって得たかという差異は問題とならないであろう。情報源が何であれ、同社がそうした情報に触れていたことを明らかにすることで目的は達成できる。それゆえ自社の研究による場合であれば以前から情報を有していながら実行せず、かつ社外秘であったという場合も考えられることから、ジャージー・スタンダードの外部の世間一般において共通して認識された時点に着目すべきであると思われる。無論、そうした情報がジャージー・スタンダード以外の一般常識になっていたとしても、偶然、ジャージー・スタンダードがそれを感知しなかった可能性も捨て切れない。しかし同社の開発部門には石油産業の新技术に関する情報は当然としてそれに限らない分野の情報をも収集する情報課 (Information Division) が存在していたことから³⁷⁾、また1925年1月に石油企業、政府機関、大学の化学研究者が参加して結成された Petroleum Chemistry Committee に開発部門のメンバーであるジョーンズ (Carl Oscar Jones) を送り込んでいることから³⁸⁾、広範囲に認知された情報であれば高い確率で獲得していたと考えられる。そこで以下においては、出版された時点で広範囲な知識の共有化が行われたとみなすことができる石油産業専門誌ならびに専門書に着目することで、石油産業のアンチノックに関する研究動向を、すなわちジャージー・スタンダードがどの時点でカリフォルニア産の原油によるガソリンがアンチノック性を有していることを認識したかについて考察したい。

2.4 新製品開発の技術的背景 ノッキングと自動車燃料に対する当時の認識

最初に問題の焦点を絞り込む目的から、やや迂遠の観があるものの新製品投入当時における石油産業のノッキング並びにアンチノックに関する認識について確認したい。既述のように³⁹⁾、ジェネラルモーターズのミドグレイ (Thomas Midgley, Jr.) やボイド (T. A. Boyd) を中心としたケタリングの研究グループが「エチル」の開発過程においてアンチノック物質の存在を明らかにしたものの⁴⁰⁾、それは実験の結果に過ぎず、その化学的根拠までを体系的に把握

37) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol.2, No.3, October, 1919, p.7, Gibb and Knowlton [1956], pp.525-526.

38) Petroleum Chemistry Committee は the National Research Council の化学、化学技術部門として機能する目的で結成され、石油化学に関する情報の共有化を目指していた (*The Oil and Trade Journal*, Vol.23, No.34, January 15, 1925, p.32)。

39) 詳細は、坂本 [2001] を参照。

40) アンチノックに関する一連の論文としては、Midgley, Thomas, Jr. [1921], "Treatment of Motor Fuel to Suppress Knock in Engine", *National Petroleum News*, Vol.13, No.2, January 12, pp.33-40, Midgley, Thomas, Jr. and Boyd, T. A. [1922(a)], "Detonation Characteristics

していたわけではなかった。化学者や石油、自動車産業などの関連産業の技術者は様々な見解を主張しており、アンチノックに関して手探りに近い状態であったと考えられる。

一定の見解が存在しなかったことをあらわす最たる例は、ノッキングを計測する共通の基準が存在していなかったことである。ノッキングの度合いを計測する基準としては、1926年にエチル社の研究者エドガー (Graham Edgar) が発表し⁴¹⁾、現在においても用いられているオクタン価 (octane number) が最初の統一的な基準であるが⁴²⁾、それが一般化するまではそれぞれが独自の計測方法を用いていた。エドガーによるとノッキングを計測する方法として、ノッキングが生じるエンジンの圧縮比を記録し、最も効果的な圧縮比を探索するリカルド方式 (Ricardo method) や、4エチル鉛、アニリン (aniline)、ベンゼン (benzene) などを加えた基準燃料と比較する方法⁴³⁾、そしてミドグレイとボイドによって実用化されたエンジンに bouncing pin を取り付けて測定する方法⁴⁴⁾ が用いられていたとある⁴⁵⁾。

また1926年2月の *National Petroleum News* 誌は、ユニバーサル・オイル社 (Universal

of Blends of Aromatic and Paraffin Hydrocarbons”, *The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.14, No.7, July, pp.589 593, Midgley, Thomas, Jr. and Boyd, T. A. [1922(b)], “The Application of Chemistry to the Conservation of Motor Fuels”, *The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.14, No.9, September, pp.849 851, Midgley, Thomas, Jr. and Boyd, T. A. [1922(c)], “The Chemical Control of Gaseous Detonation with Particular Reference to the Internal Combustion Engine”, *The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.14, No.10, October, pp.894 898, Midgley, Thomas, Jr. and Boyd, T. A. [1922(d)], “Detonation Characteristics of Several Blended Motor Fuels”, *National Petroleum News*, Vol.14, No.27, July 5, pp.59 68, Midgley, Thomas, Jr. [1923], “Some Fundamental Relations among the Elements and Compounds as Regards the Suppression of Gaseous Detonation”, *Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.15, No.4, April, pp.421 423 を参照。

41) *National Petroleum News*, Vol.18, No.37, September 15, 1926, pp.17 18, *The Oil and Gas Journal*, Vol.25, No.17, September 16, 1926, p.147, Howard, Frank A. [1947], *Buna Rubber: the Birth of an Industry*, D. Van Nostrand Company, Inc, p.52, Robert [1983], p.142.

42) 燃料内におけるアンチノック性が高い性質のイソオクタン (iso octane) とアンチノック性が低い性質のノルマルヘプタン (normal heptane) との比率から計測するものであり、イソオクタンが10割である場合のオクタン価 100 がノッキングフリーを意味する。すなわちオクタン価が高ければアンチノック性が高いというものである。

43) アンチノック性を測る基準として、ペンシルバニア産のストレートランガソリンにベンゼンを加えた燃料が用いられ、そのベンゼンの割合が比較されるアンチノック性の度合いをあらわす指標であった (American Petroleum Institute [1935], *American Petroleum Industry: A Survey of the Present Position of the Petroleum Industry and Its Outlook Toward the Future*, The Lord Baltimore Press, p.96)。

44) Boyd, T. A. [1924(a)], “Relative Effects of Some Nitrogen Compounds upon Detonation in Engines”, *Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.16, No.9, September, pp.893 895 を参照。

45) Edgar, Graham [1927], “Measurement of Knock Characteristics of Gasoline in Terms of a Standard Fuel”, *Industrial and Engineering Chemistry*, Vol.19, No.1, January, pp.145 146.

Oil Products Co.) のエゴロフ (Gustav Egloff) とモレル (Jacque Morrell) が同年1月に開催された American Petroleum Institution の technical advisory committee において燃料に含まれる芳香族成分 (aromatics) の比較でアンチノック性を測る方法を提言していることを伝えている⁴⁶⁾。さらに1926年12月の同誌によると、同年12月に開催された American Petroleum Institution 年次大会の自動車燃料セッションにおいて、各社の代表がそれぞれのノッキング計測方法を述べている。例えばエドガーはオクタン価による測定方法、エゴロフとモレルは上述の芳香族成分から測定する方法、インディアナ・スタンダード (Standard Oil Company (Indiana)) の R. ウィルソン (R. E. Wilson) は独自に開発した特殊エンジンを一定の条件で用いて測定する方法、ジャージー・スタンダードのハワードはエンジンに bouncing pin を取り付け付けた自動車を実際に運転して測定する方法を用いているとしており⁴⁷⁾、関係する企業各社が独自の基準を有していたことがわかる⁴⁸⁾。すなわちノッキングの相対的な計測すら不可能であったことから、アンチノックに関する主張も厳密に言えば共通の認識下で行われていなかったと言えよう。

このように当時はアンチノックについて暗中模索の状況にあったと言えるが、それでも自動車燃料の優劣について広く受け入れられていた通説がなかったわけではない。エゴロフは、1925年12月と1926年6月に掲載された論文において、長年パラフィン基 (paraffin base) 原油あるいはセミアスファルト基 (semi asphalt base) 原油を用いたストレートランガソリンが優れた自動車燃料とされていたと述べている⁴⁹⁾。また1925年の *The Oil and Gas Journal* 誌によると従来慣習として比重 (gravity) を自動車燃料の主要な判断基準として用いていたとあり⁵⁰⁾、同様に1935年の American Petroleum Institute の報告書によると数年前まで比重が自動車燃料の格付け基準であったとある⁵¹⁾。

1925年に出版されたりリー (E. R. Lilley) の書によると、これら両説が矛盾していなかったことがわかる。原油はその性質からパラフィン基とアスファルト基に大別されるが⁵²⁾、この

46) *National Petroleum News*, Vol.18, No.5, February 3, 1926, pp.83-84.

47) *National Petroleum News*, Vol.18, No.50, December 15, 1926, pp.28-29.

48) ここから、オクタン価は1926年12月の時点でまだ共通の測定基準にはなっていないことがわかる。

49) Egloff, Gustav, [1925], "Straight Run Versus Cracked Gasoline", *The Oil and Gas Journal*, Vol.24, No.28, December 3, p.62, pp.92-98, p.62, Egloff, Gustav, [1926], "The Anti Knock Properties of Cracked Gasoline", *The Refiner and Natural Gasoline Manufacture*, Vol.5, No.6, June, pp.25-27, p.26.

50) *The Oil and Gas Journal*, Vol.24, No.27, November 26, 1925, p.60.

51) American Petroleum Institute [1935], p.96.

52) Dunstan, A. E. [1920], "Petroleum Refining", in Dunstan, A. E. ed., *The Petroleum Industry*, The Institution of Petroleum Technologists, p.168, *National Petroleum News*, Vol.15, No.41, October 10, 1923, p.59.

原油の性質と比重との関係を当時用いられていた比重尺度ボーメ比重 (Baume Gravity) からみると⁵³⁾, 図表2 2に示すように, パラフィン基がアスファルト基よりも高い度数となるた

【図表2 2 原油の性質とボーメ比重の関係】

性 質	ボーメ比重
パラフィン基	40 ~ 50 °
混 合 基	25 ~ 40 °
アスファルト基・ナフテン基	10 ~ 25 °

(出典) Lilley [1925], p. 7.

53) 比重を示すボーメ比重は水より軽い液体の比重をあらわす指数であり, 水が Specific Gravity 1.0000 = ボーメ比重10 °となる。計算方法は American Petroleum Institute で採用されている方法が Specific Gravity at 60 ° F. = $141.5 \div (\text{Degrees Baume at } 60 \text{ ° F.} + 131.5)$, Bureau of Standards で採用されている方法が Specific Gravity at 60 ° F. = $140 \div (\text{Degrees Baume at } 60 \text{ ° F.} + 130)$ である。したがって, 図表2 1が示すように, 度数と密度が反比例の関係となり, 実際にはアスファルト基がパラフィン基よりも重いことになる (Gill, Augustus H. [1923], *Automobile Gasoline : Its Dangers and Tests*, J. B. Lippincott Company, p.2)。

【図表2 1 ボーメ比重における度数とポンドの比較】

Specific Gravity at 60 ° F.	ボーメ比重 (B. of S. Modulus)	ボーメ比重 (A. P. I. Modulus)	1 ガロン当りのポンド
1.0000	10 °	10.0 °	8.328
0.9655	15 °	15.1 °	8.041
0.9333	20 °	20.1 °	7.772
0.9032	25 °	25.2 °	7.522
0.8750	30 °	30.2 °	7.286
0.8485	35 °	35.3 °	7.065
0.8235	40 °	40.3 °	6.857
0.8000	45 °	45.4 °	6.661
0.7778	50 °	50.4 °	6.476
0.7568	55 °	55.5 °	6.300
0.7368	60 °	60.5 °	6.134
0.7179	65 °	65.6 °	5.976
0.7000	70 °	70.6 °	5.827
0.6829	75 °	75.7 °	5.685
0.6667	80 °	80.7 °	5.549
0.6512	85 °	85.8 °	5.420
0.6364	90 °	90.8 °	5.296
0.6222	95 °	95.9 °	5.178
0.6087	100 °	100.9 °	5.066

(出典) Lilley [1925], *The Oil Industry : Production, Transportation, Resources, Refining, Marketing*, D. Van Nostrand Company, p.337.

めである。したがってパラフィン基、換言してポーメ比重の度数が高い原油を用いたストレートランガソリンが高評価を得ていたというものである⁵⁴⁾。

ただし、こうした基準に科学的な根拠はなく市場慣習にすぎなかったようであり、パラフィン基ガソリンへの否定的な見解も存在していた。ミドグレイは1921年の時点で既に、炭化水素中のパラフィンがノッキング傾向の高いことを示し、同じく炭化水素に含まれるナフテン (naphthenes), オレフィン (olefins), 芳香族はノッキング傾向が少ないことを明らかにしている。そしてナフテンを多く含むカリフォルニア産ガソリンはパラフィン基のペンシルバニア産ガソリンよりも高压に耐えられるとしている⁵⁵⁾。また1925年11月の *National Petroleum News* 誌によると、2、3年前に、すなわち1920年代初頭に、ケッターリングが石油産業の会合において、パラフィンはノッキングの要因であり自動車エンジンの発展に対する最も困難な阻害要因であると発言した、そして石油産業の化学者も自動車エンジンにとってパラフィンが困難な要素であると知っていた、とある⁵⁶⁾。すなわち既に1920年代初頭の時点で、パラフィン基ガソリンに対する否定的側面が報告されていたことになる⁵⁷⁾。

しかしながら一般的には、比重を基準にした通説が受け入れられたわけであり、こうした通説からすると、当時においてカリフォルニア産原油によるガソリンはアンチノックガソリン、あるいは優良燃料として認識されていなかったと言える。1923年の商務省年次報告書はアメリカ国内の原油生産地を7つに分け⁵⁸⁾ それぞれの地域のたまかな性質を評しているが、それによるとカリフォルニア地区で産出される原油はアスファルト基であるとされている⁵⁹⁾。無論、カ

54) Lilley, Ernest Raymond [1925], p.337.

55) Midgley [1921].

56) *National Petroleum News*, Vol.17, No.47, November 25, 1925, p.54.

57) またパラフィン基や比重を基準とした指標に反し、蒸留テストを基準としようとする動きもあった (*National Petroleum News*, Vol.15, No.8, February 21, 1923, pp.37 40, *National Petroleum News*, Vol.15, No.23, June 6, 1924, pp.34 36)。

58) アパラチアン地区 (Appalachian field : ニューヨーク州, ペンシルバニア州, ウェストヴァージニア州, ケンタッキー州, テネシー州, オハイオ州東部), ライマ・インディアナ地区 (Lima Indiana field : オハイオ州北西, インディアナ州), イリノイ, 南西インディアナ地区 (Illinois and south western Indiana field : イリノイ州, インディアナ州南西部), ミッド・コンチネント地区 (Mid continent field : カンザス州, オクラホマ州, テキサス州北部, ルイジアナ州), メキシコ湾岸地区 (Gulf coast field : メキシコからテキサス州南部, ルイジアナ州南部にかけてのメキシコ湾岸), ロッキー山脈地区 (Rocky Mountain field : ワイオミング州, モンタナ州, コロラド州), カリフォルニア地区 (California field : カリフォルニア州) の7地区としている (Department of Commerce, *Commerce Yearbook* [1923], p. 85)。

59) アパラチアン地区の原油はパラフィン基で軽質留分を多く含む, メキシコ湾岸地区やカリフォルニア地区はアスファルト基で重質留分を多く含む, ミッド・コンチネント地区はその中間からアスファルト基であったが東部の原油に比べて硫黄を多く含んでいた, としている (Department of Commerce, *Commerce Yearbook* [1923], pp. 85 86)。

リフォルニアは同じプールでも油井が異なれば原油の性質も異なる地域であったことから、全ての原油がアスファルト基とは言い切れない。それでも1924年に生産された原油の比重と生産地を示す図表2-3からもわかるように、カリフォルニアで生産される原油のほとんどが重質であった。

世間一般においてカリフォルニア産原油が重視されていなかったことをあらかず例として、1923年の *Lamp* 誌が最近に至るまでカリフォルニア産原油は精製向けとしては価値がなかったと記述している⁶⁰⁾。すなわちカリフォルニア産原油は自動車燃料として用いられる認識すらなかったと言え、少なくとも一般的には、カリフォルニア産ガソリンは優良燃料の概念から程遠い製品として認識されていたと言えよう。

2.5 新製品開発の技術的背景 アンチノック研究の進展とジャージー・スタンダードの認識

それでは産業内の共通知識としてのアンチノック研究動向を把握したい。それは上述のように、ジャージー・スタンダードがカリフォルニア産原油によるガソリンを優良なアンチノックガソリンと認識するための媒体としての意味を持つものである。

そこで石油産業専門誌、専門書に着目すると、上述のように、既に1921年の時点でミドグレイがカリフォルニア産ガソリンの優位性を明確に指摘していたことがあげられる⁶¹⁾。しかしながら、その時点では後に詳細にみるように東部市場にカリフォルニア産の原油が本格的に流通しておらずなじみが薄かったこと、またミドグレイら自身も研究の目的をアンチノック抑制物質の発見においておりカリフォルニア産ガソリンについて重視していなかったことから、特に注目すべき事項ではなかったようである。いわばアンチノック研究において解明された多くの事柄の1つにすぎなかったと言えよう。

本稿が問題とするような観点から、カリフォルニア産ガソリンのアンチノック性が明確に示されたものとしては、1924年の *National Petroleum News* 誌の記事をみることができる。まず3月発行の同誌は、ナフテンと芳香性を含むカリフォルニア産原油からのガソリンは自然のアンチノックガソリンであると明言しており、それゆえ太平洋岸諸州では「エチル」が販売される必要がないとしている⁶²⁾。また5月発行の同誌でも、詳細は解明されていないが炭化水素中のパラフィンがノッキングの要因であり、反対にナフテンはアンチノック性の傾向があり、それを多く含むカリフォルニア産ガソリンはアンチノック燃料となる可能性が高いとある⁶³⁾。これらの記事はミドグレイとほぼ同様の指摘であるが、少なくとも上述のように一般的にパラフィン基ガソリンが高品質燃料として扱われている状況において、将来的な可能性の示唆であ

60) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol.5, No.5, February, 1923, p. 21.

61) Midgley [1921].

62) *National Petroleum News*, Vol. 16, No. 13, March 26, 1924, p. 21.

63) *National Petroleum News*, Vol. 16, No. 19, May 7, 1924, pp. 25-27.

【図表2 3 1924年における重量別原油生産地と生産量】

比重	国内生産量	%	主要生産地		生産地別生産量
			州	地域	
43° 以上	19,895,242	2.8	ニューヨーク,ペンシルバニア,オハイオ	-	16,399,000
			オクラホマ	Garber	1,849,133
			ニューメキシコ	Hogback	81,800
			モンタナ	Cat Creek	1,565,309
41 ~ 42.9°	29,269,122	4.1	オクラホマ	Billings	190,866
			-	Greybull-Torchlight	12,380
			ワイオミング	Lance Creek	720,630
			コロラド	Craig	231,890
			オクラホマ	Tonkawa	22,413,740
			カンザス	Seeley-Westcott	1,914,610
			カンザス	Paulhamus-Agard	1,510,002
			カンザス	Potwin	195,442
			テキサス	Wortham	914,598
			テキサス	Currie	1,064,964
			コロラド	Florence	100,000
40 ~ 40.9°	12,098,553	1.7	オクラホマ	Blackwell	1,124,457
			オクラホマ	Stroud	3,716,661
			カンザス	Cowley County	2,266,340
			カンザス	Pixley-Teeter	644,817
			テキサス	Richland	3,417,502
			オクラホマ	Braman	176,469
			テキサス	Palo Pinto County	74,579
			テキサス	Pioneer	617,296
コロラド	Fort Collins and Scantering	60,432			
38 ~ 38.9°	83,845,995	11.6	インディアナ	-	936,000
			イリノイ	-	8,041,000
			オクラホマ	Cushing, Shamrock	8,743,287
			オクラホマ	Cromwell	10,296,711
			オクラホマ	Papoose (Wetumka)	3,521,925
			オクラホマ	Wewoka	3,213,152
			オクラホマ	Mervine and Ponca City	585,970
			オクラホマ	Deaner-Lyons, Okemah, Weleetka	2,305,905
			カリフォルニア	Rosecrans, Athens	611,432
			カンザス	Fox-Bush	1,280,435
			カンザス	Blankenship	459,070
			カンザス	Leon-Weaver	379,672
			カンザス	Russell County	232,266
			カンザス	Thrall-Burkett	2,535,680
			カンザス	Virgil	2,218,850
			カンザス	Sallyards	589,202
			カンザス	Rice Cauty	25,690
			テキサス	Burkburnett	6,893,767
			テキサス	Archer County	11,262,521
			テキサス	Electra	7,267,865

比重	国内生産量	%	主要生産地		生産地別生産量
			州	地域	
			テキサス	K.M.A-Iowa Park	1,423,867
			テキサス	Corsicana (light)	174,000
			テキサス	Petrolia	125,319
			テキサス	Wilbarger County	298,011
			テキサス	Caddo	2,239,768
			テキサス	Clear Fork	2,501,056
			テキサス	Gunsight	27,593
			テキサス	Ranger-Eastland	2,827,052
			テキサス	Callahan County	488,440
			テキサス	Regan County	1,060,793
			テキサス	Jack County	12,581
			ワイオミング	Pilot Butte	21,220
			ワイオミング	Rex Lake	27,300
			ワイオミング	Sipe Springs	77,174
			テキサス	Desdemona	1,141,421
36 ~ 37.9°	141,906,978	19.7	ワイオミング	Salt Creek	30,879,930
			オクラホマ	Burbank	30,805,856
			テキサス	Powell	33,274,449
			テキサス	Mexia	10,520,194
			ケンタッキー	-	5,917,520
			ワイオミング	Grass Creek	1,090,360
			ワイオミング	Osage	135,000
			ワイオミング	Rock River	1,160,700
			ワイオミング	Teapot Dome	900,370
			テキサス	Rising Star	37,730
			ワイオミング	Big Muddy	1,232,460
			オクラホマ	Cleveland, Keystone, Otoe and Jennings (Pawnee County)	4,385,541
			オクラホマ	Yale, Quay, Ingalls and North Cushing (Payne County)	2,414,235
			オハイオ	Lima and Central	5,333,000
			オクラホマ	Okmulgee and Muskogee fields	7,943,578
ルイジアナ	Caddo, DeSoto, Red River	5,605,136			
カンザス	Sluss and Smock	270,919			
34 ~ 35.9°	60,244,588	8.3	オクラホマ	Bristow	14,729,737
			オクラホマ	Osage County, outside of Burbank	16,332,645
			オクラホマ	Tulsa district	4,096,838
			オクラホマ	Brock	396,360
			オクラホマ	Duncan	2,857,544
			カンザス	Peabody, Elbing, Robinson, Augusta, Wilson-Dunkle, Douglas	5,102,115
			カンザス	Harvey County	50,062
			ルイジアナ	Haynesville	6,279,733
			ルイジアナ	Homer	2,774,935
			オクラホマ	Hambro	50,897
			ケンタッキー	-	1,115,835
			テキサス	Breckenridge	4,004,000
			テキサス	Shackelford County	1,203,726

比重	国内生産量	%	主要生産地		生産地別生産量
			州	地域	
			テキサス	Hutchinson and Carson County	284,403
			テキサス	Coleman County	62,409
			テキサス	Brown County	246,859
			ワイオミング	Mule Creek	178,200
			ワイオミング	Byron	17,160
			ワイオミング	Elk Basin	432,860
			ワイオミング	Ferris	28,270
32 ~ 33.9°	61,815,002	8.6	カリフォルニア	Santa Fe Springs	26,399,655
			オクラホマ	Hewitt	6,925,965
			オクラホマ	Graham-Fox	6,031,958
			オクラホマ	Walters, Comanche, Cement, Sayre	1,533,711
			カンザス	Florence-Urschell, Covert-Sellers, El Dorado, Towanda, Nuttle-Koogler	5,467,222
			オクラホマ	Bartlesville district	2,496,805
			オクラホマ	Eastern Bristow	2,526,520
			オクラホマ	Glenn Pool and Kiefer	3,595,756
			アーカンソー	El Drado	4,705,725
			ケンタッキー	-	369,845
30 ~ 31.9°	27,167,559	3.8	オクラホマ	Nowata and Chelsea district	2,229,726
			カリフォルニア	Dominguez	6,811,531
			オクラホマ	Healdton	6,039,451
			テキサス	Luling	10,688,178
			オクラホマ	Allen and Kilgore	178,258
			モンタナ	Sunburst	1,220,415
28 ~ 29.9°	7,798,950	1.8	カンザス	東部	4,520,753
			オクラホマ	Milroy	184,361
			ルイジアナ	Cotton Valley and Elm Grove	1,657,932
			アーカンソー	Stephens	858,007
			オクラホマ	Sholom Aleehem	222,097
			テキサス	Corsicana (Heavy)	107,800
27° 以下	276,691,229	38.0	カリフォルニア(14°以上)	-	196,240,499
			テキサス他	Gulf Coast and テキサス西部 (18 ~ 26°)	33,213,255
			アーカンソー	Smackover (19 ~ 24°)	42,147,720
			ルイジアナ	Bellevue	1,781,860
			オクラホマ	Robberson and Loco	2,092,282
			アーカンソー	Nevada (19°)	456,260
			テキサス	Mitchell County (24°)	446,663
			ワイオミング	-	312,690

(出典) *Oil and Gas Journal*, Vol. 23, No. 37, February, 1925, p. 21, p. 97 より若干の数値の修正のうえ作成。

っても、パラフィン基への否定的見解とカリフォルニア産ガソリンへの評価見直しが提示されたとみることができる。

さらに1925年になると、こうした認識の変化に関する記事をより顕著にみることができる。

1925年4月の *National Petroleum News* 誌は American Chemical Society の春季会合について述べており、その会合での報告内容を取りあげているが、その1つに、原油から直接アンチノック自動車燃料を開発することが密かに大きく進展しているとの記事がある⁶⁴⁾。記事に詳細はなく曖昧な情報に過ぎないが、それでもこの記事によって、少なくとも原油からアンチノック燃料を開発する可能性があるという情報が産業界内で認知されたと言えよう。

同年6月にはロンドンでの発行ではあるが *Oil News* 誌、そして *Petroleum Age* 誌が上述のシンクレア社による「Sinclair H C」の市場投入を伝えている⁶⁵⁾。特に *Petroleum Age* 誌の記事は、関連情報としてカリフォルニア産原油はナフテンを含み、カリフォルニア産ガソリンはアンチノック傾向があると述べている。

翌7月には *The Oil Age* 誌、*National Petroleum News* 誌、*The Oil and Gas Journal* 誌が同じく「Sinclair H C」、ガルフ社の「No Nox」、ステラー社の「Stellarene」の販売開始を伝えている⁶⁶⁾。「Stellarene」は次章で詳しくみる分解プロセスが用いられた製品であったが、同製品に関する *National Petroleum News* 誌の記事において、関連内容として、カリフォルニア産原油からのガソリンはナフテン族を多く含み自然のアンチノック燃料であることが知られていると述べられている⁶⁷⁾。

さらに8月には、*The Oil Age* 誌掲載のR. クロス (Roy Cross) の論文⁶⁸⁾、そしてロンドン発行ではあるが *The Petroleum Times* 誌⁶⁹⁾ がカリフォルニア産原油のアンチノック性について記載している。両誌ともに *National Petroleum News* 誌と同じく、同原油がアンチノック性の炭化水素を含むという見解を示している。特にR. クロスは、いくつかの種類の燃料との比較実験からカリフォルニア産ガソリンのアンチノック面での優位性を実証している。これによりカリフォルニア産ガソリンがアンチノック性を有しているという説が比較データとともに認識されたと言える。

上述のようにジャージー・スタンダードのカリフォルニア産アンチノックガソリン投入が1925年初秋であったことを考慮すると、以上のような情報が同社に、カリフォルニア産の原油を用いたガソリンがアンチノック性を有することの認識を促し、同社の開発状況に何らかの影響を与えたと考えられる。

あるいは、同社はカリフォルニア産ガソリンがアンチノック性を有するという情報が市場で

64) *National Petroleum News*, Vol. 17, No. 15, April 15, 1925, p. 17.

65) *Oil News*, June 13, 1925, p. 661, *Petroleum Age*, Vol. 15, No. 12, June 15, 1925, pp. 21-22.

66) *The Oil Age*, Vol. 22, No. 7, July, 1925, p. 23, *National Petroleum News*, Vol. 17, No. 28, July 15, 1925, pp. 17-28, *The Oil and Gas Journal*, Vol. 24, No. 8, July 16, 1925, p. 136.

67) *National Petroleum News*, Vol. 17, No. 28, July 15, 1925, p. 17.

68) Cross, Roy [1925(a)], "Gasoline Manufactured from California Crude Has Superior Quality", *The Oil Age*, Vol. 22, No. 8, August, pp. 11-12.

69) *The Petroleum Times*, Vol. 14, No. 345, August 15, 1925, p. 260.

認識され、一般化されたという認識を得た上で投入したとも考えられる。すなわち外部からであれ自社内からであれ、何らかの形でカリフォルニア産ガソリンに対する知識を既に有していたものの、市場がそうした情報を認識する以前に投入しても市場から高い評価を得られないことからあえて投入を行わず、以上のような産業動向を踏まえた上で投入を行ったと考えられる。いずれにせよ、同社は、カリフォルニア産原油を用いたガソリンがアンチノック性を有するという産业内で共通認識になったことに促されて、既存の製品であるカリフォルニア産ガソリンを新製品として「エチル」に代えて投入した、と考えて間違いのないと言えよう。

2.6 ジャージー・スタンダードのカリフォルニア産原油調達状況

それではジャージー・スタンダードのカリフォルニア産原油の獲得動向について確認したい。カリフォルニア産のガソリンを既に生産していたことが新製品投入の前提となっていることから、新製品投入プロセスについてより明快に把握できると考えられるためである。

既に触れているようにジャージー・スタンダードにおける最初のカリフォルニア産原油の調達は1922年後半であった。ティーグルは1922年12月に議会委員会向け聴聞会で、1日約12,500バレルをカリフォルニア・スタンダード (Standard Oil Company of California) から購入していると発言している⁷⁰⁾。同社はタンカー輸送によってその原油を獲得していたが、その航路はカリフォルニアのサン・ペドロ港からパナマ運河を利用することで太平洋から大西洋に入りバトン・ルージュ、チャールストン、ノーフォーク、ボルティモア、ニューヨークの各港へ向かうというものであった⁷¹⁾。ギブ＝ノウルトンの研究による図表2.4は、こうした同社のカリフォルニアの企業との取引における年間タンカー輸送量を示すものであるが、これによると1923年、1924年の輸送量が突出しているものの⁷²⁾、続く1925年、1926年も持続的に一定量を輸送、すなわちカリフォルニア産の原油、ガソリンを購入していたことがわかる。

〔図表2.4 事業持株会社ジャージー・スタンダードのカリフォルニア航路におけるタンカー輸送量
1922-1926年 [バレル]〕

	1922年	1923年	1924年	1925年	1926年
輸送量	994,000	24,863,000	20,723,000	5,043,000	3,677,000

(注) 事業持株会社所有タンカーと事業持株会社がチャーターしたタンカーの輸送量。子会社分は含まない。

(出典) Gibb and Knowlton [1956], p. 475.

70) Hearings [1924], p. 138.

71) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 5, No. 4, December, 1922, p. 21.

72) 1923年と1924年の輸送量が突出している理由としては、両年がカリフォルニア地区における供給過剰状態のピークであったことが第1に考えられる。それゆえジャージー・スタンダードに限らない東部市場全体への輸送量でも1923年、1924年突出している (Williamson, Andreano, Daum and Klose [1963], pp. 345-346)。

無論、タンカー輸送を用いたカリフォルニア産原油の購入は、ジャージー・スタンダードのみの行動ではなく、東部精製企業、メキシコ湾岸地区精製企業に共通の動きであった。1928年発行の連邦取引委員会の報告書によると、同時期に⁷³⁾ ジャージー・スタンダードを含む東部精製企業がカリフォルニアの石油企業からカリフォルニア産原油とガソリンを購入し始めた⁷⁴⁾。図表2-5は1924年と1925年のカリフォルニアからパナマ運河経由で東部の港への原油、精油製品の輸送量を示している。

【図表2-5 カリフォルニア産原油、精油製品のパナマ運河経由東部港への輸送量
1924 1925年 [バレル]

	1924年	1925年
原油輸送量	39,300,000	14,545,000
精油製品輸送量	5,315,000	14,032,000

(出典) *The Oil and Gas Journal*, Vol.25, No. 16, September 9, 1926, p. 115.

こうした動向の背景としては、*The Lamp* 誌が、パナマ運河の開通⁷⁵⁾、タンカーの積荷量拡大、第1次大戦後のタンカー需要減、カリフォルニア地区における供給過剰、メキシコ産原油の代替となる供給源の必要性を諸要因としてあげている⁷⁶⁾。しかしなによりも自動車の普及を前提として自動車燃料需要が増加している状況で⁷⁷⁾、図表2-6が示すように新油井開発によって1923年に産出量が倍増し供給過剰となったカリフォルニア地区が⁷⁸⁾、東部精製企業にとって

73) この報告書はカリフォルニア産原油の東部市場への進出を1922年ではなく1923年からとしている (70th Congress [1928])。

74) 70th Congress [1928], p. 102, p. 131, また同報告書は東部、メキシコ湾岸地区へのガソリン販売を行った主要カリフォルニア企業として、General Petroleum Corporation, Union Oil Company, Pan American Western Petroleum Corporation, カリフォルニア・スタンダード, Associated Oil Company, Shell Company, カリフォルニア・ペトロレウム社 (California Petroleum Corporation) をあげている。そしてこれら主要企業からガソリンを購入した主要企業としてジャージー・スタンダードに加えて Atlantic Refining Company, ニューヨーク・スタンダード, Pan American Petroleum & Transport Company, James B. Berry & Company, Seaboard Midland Petroleum Corporation, サン・オイル社 (Sun Oil Company), Carson Petroleum Company, Union Petroleum Company, Mexican Petroleum Corporation をあげている (70th Congress [1928], pp. 208-209)。

75) 1923年の最初の四半期においてカリフォルニアからパナマ運河を経由した海上輸送量の97.7%が石油であったとの記録があるように (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 6, No. 2, August, 1923, p. 23), 石油産業はパナマ運河による経済的影響を最も受けている1つと指摘されている (*Oil Engineering & Finance*, Vol. 6, No. 106, February, 1925, pp. 76-78)。

76) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 5, No. 4, December, 1922, p. 21.

77) 坂本 [2000(b)], pp. 153-154.

78) カリフォルニアの石油企業からみれば、1922年後半に油井開発状況から翌年の原油産出量を予測し同地区が供給過剰になると判断して、その打開策として東部地区への販売を開始したと言える。

【図表2 6 主要産地別原油生産量の推移 1920 1926年 [1000バレル】】

	1920年	1921年	1922年	1923年	1924年	1925年	1926年
アパラチアン地区	30,630	30,451	29,180	28,225	27,056	27,610	28,572
ライマ・インディアナ地区	2,407	2,404	2,269	2,404	2,287	2,120	2,030
ミシガン地区 (Michigan)						4	94
イリノイ、南西インディアナ地区	11,427	10,934	10,231	9,500	8,747	8,512	8,418
ミッド・コンチネント地区	250,111	258,461	310,992	348,460	375,479	424,331	423,867
メキシコ湾岸地区	27,682	36,371	37,117	33,271	28,569	33,112	45,275
ロッキー山脈地区	17,282	20,950	29,261	47,653	42,869	35,562	37,945
カリフォルニア地区	103,377	112,600	138,468	262,876	228,933	232,492	224,673
その他	13	12	13	18			
国内総生産量	442,929	472,183	557,531	732,407	713,940	763,743	770,874

(注) 1924年以降、ロッキー山脈地区はアラスカ地区 (Alaska) とユタ地区 (Utah) を含む。

(出典) Department of Commerce, *Commerce Yearbook* [1923 1927] より作成。

新たな、かつ好条件の供給源になったためと考えられる。

カリフォルニアからの原油供給が東部精製企業にとって好条件であった第1は、カリフォルニア原油価格が相対的に低価格であったことである。連邦取引委員会報告書によるとカリフォルニア原油価格は他地区に比べて東部精製企業が購入を決断するほど非常に低いものであったとある⁷⁹⁾。さらにカリフォルニア原油価格の相対的な低さは、東部精製企業の購入開始後においても変わらなかった。図表2 7はペンシルバニア、ミッド・コンチネント、ワイオミング州のソルト・クリーク、カリフォルニアの代表的な原油の価格比較を示すが、カリフォルニア産原油はほとんど最低の価格であったことがわかる⁸⁰⁾。

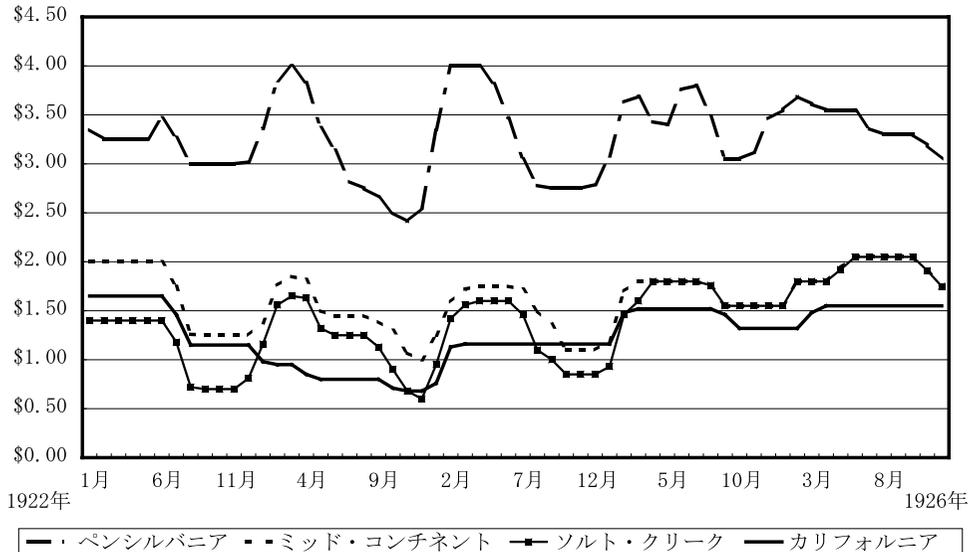
カリフォルニア産原油が低価格であった理由としては、当時の原油価格決定方式が大きく関係していたと考えられる。原油価格は市場の需給状況をはじめとして様々な要因によって決まると考えられるが、その主要因の1つとしてストレートランによる原油1バレル当りのガソリン抽出量が大きく関係していた。リリーによると、図表2 8が示すように、油井によって原油の質が異なる地区における原油価格は、原油の密度が低下するもしくはボーム比の度数が増加するのに比例して上昇するのが一般的であった⁸¹⁾。

79) 70th Congress [1928], p. 131.

80) 無論、以下でみるように原油価格は原油の性質に大きく依存するものであることから、比較対象としている原油の質すなわち比重をあらわすボーム比の度数が一定でないなら純粋な産地別の価格差を示す比較は一見不可能とも言える。しかし図表2 3が示すように各産出地域によって産出される原油の質は大きく異なることから、図表が示す比重の原油がそれぞれを代表する原油として比較対象とされたことは妥当である。

81) 原油価格決定方式として長年カリフォルニア地区で用いられており、1922年にミッド・コンチネント地区で採用されて一般化したと言われる (Lilley [1925], p. 338)。

【図表2 7 ペンシルバニア、ミッド・コンチネント、ソルト・クリーク、カリフォルニアにおける
1 バレル当りの原油価格の推移 1922 1926年】



(注) ペンシルバニアは潤滑油用, ミッド・コンチネントは33~35.9°, ソルト・クリークは33~35.9°, カリフォルニアは27°の原油が対象。

(出典) 70th Congress [1928], p. 129, p. 326, p. 328より作成。

【図表2 8 ボーメ比重と原油価格の関係】

オクラホマ, カンザス, テキサス		カリフォルニア	
ボーメ比重	価格	ボーメ比重	価格
28~28.9°	\$1.40	14~19.9°	\$1.25
29~29.9°	\$1.48	20~20.9°	\$1.27
30~30.9°	\$1.56	21~21.9°	\$1.30
31~31.9°	\$1.64	22~22.9°	\$1.33
32~32.9°	\$1.72	23~23.9°	\$1.36
33~33.9°	\$1.80	24~24.9°	\$1.40
34~34.9°	\$1.88	25~25.9°	\$1.44
35~35.9°	\$1.96	26~26.9°	\$1.48
36~36.9°	\$2.04	27~27.9°	\$1.52
37~37.9°	\$2.12	28~28.9°	\$1.56
38~38.9°	\$2.20	29~29.9°	\$1.60
39~39.9°	\$2.28	30~30.9°	\$1.64
40~40.9°	\$2.36	31~31.9°	\$1.68
41~41.9°	\$2.44	32~32.9°	\$1.72
42~42.9°	\$2.52	33~33.9°	\$1.76
43~43.9°	\$2.60	34~34.9°	\$1.80
44°以上	\$2.68	35°以上	\$1.85

(注) 両地域ともに1925年6月15日の1バレル当りの価格。

(出典) Lilley [1925], p. 339.

すなわちストレートランによって原油1バレルからガソリンをより多く抽出できる原油は高価格になるというものであり⁸²⁾、軽質留分を多く含みガソリンをより多く生産できるパラフィン基あるいは度数が高い原油は、ガソリン抽出量を望めないアスファルト基あるいは低度数の原油よりも高価格になるというものであった⁸³⁾。

カリフォルニア産原油は、上述の図表2-3が示すように大半がアスファルト基、低度数の原油であり、原油1バレルからストレートランで抽出可能なガソリンの量が他地区と比較して少なかった。例えば既出の聴聞会においてティーグルは、ジャージー・スタンダードが購入している原油のストレートランによるガソリン抽出量としてミッド・コンチネント産原油が22.5%であるのに対しカリフォルニアは15%と発言している⁸⁴⁾。すなわちカリフォルニア産原油はガソリンをそれ程多く望めない原油であったことから、他地区の原油と比較して低価格であったと言える。

しかしながらジャージー・スタンダードにとってみると、カリフォルニア産原油のガソリンを多く含まないという性質は技術力によって克服できるものであった。次章で詳しくみるように、同社はカリフォルニア原油を購入する以前からカリフォルニア産原油と同様にアスファルト基と言われるメキシコ産の原油⁸⁵⁾を調達しており、さらに自社独自の分解プロセスであるチューブアンドタンク・プロセス (Tube and Tank process) を開発する際には安価なメキシコ産原油の利用を考慮していた⁸⁶⁾。すなわち同社は、メキシコ産原油とほぼ同質であるカリフォルニア産原油をチューブアンドタンク・プロセスで用いることが可能であり、カリフォルニア産原油からでもガソリンを高収率で抽出可能であった⁸⁷⁾。これについては、ティーグルがメ

82) 言うまでもなく、当時においてガソリンが最も収益性の高い石油製品であったことによる。周知のように石油産業勃興以来、主要石油製品は灯油であり、ガソリンはその副産物に過ぎなかったが、自動車の普及とともにガソリンは主要石油製品となった。図表2-9は1920年代における石油製品価値の推移を示すものである。

83) 分解プロセスを用いればアスファルト基の原油からもガソリンを多く抽出可能であるが、アメリカ国内におけるガソリン総生産量に対する分解ガソリン生産量の割合は1925年で26%、1926年で31%にすぎなかった (70th Congress [1928], p.142, Sachanen, A. N. and Tilichyev, M. D., translated by Boehlingk, A. A., Brown, D. F. and Steik, K. T. [1932], *Chemistry and Technology of Cracking*, The Chemical Catalog Company, Inc, p.13)。それゆえ原油価格を決定する要因としては、ストレートランを用いた場合のガソリン抽出量が大きく影響していたと考えられる。

84) Hearings [1928], p. 138.

85) Lilley [1925], pp. 248-249.

86) Enos, John Lawrence [1962], *Petroleum Progress and Profits: A History of Process Innovation*, The M. I. T. Press, p.100, p.106 (J. L. エノス [1972], 加藤房之介, 北村美都穂訳『石油産業と技術革新』幸書房, p.107, p.113), 坂本 [2000(b)], p.116.

87) エノスはチューブアンドタンク・プロセスの利点の1つに重質分解が可能であることをあげている。しかしそのデータはないとしている (Enos [1962], p.113 (邦訳 [1972], p.119))。ちなみに1922年のデータとして、30.5%ボーム比重の原油を用いた場合、39%の抽出量であったとある (Enos [1962], p.112 (邦訳 [1972], pp.118-119))。

【図表2 9 石油製品価値の推移 1921 1927年】

			1921年	1923年	1925年	1927年
精油製品	ガソリン等	ドル	877,515,033	924,356,354	1,265,284,305	1,102,154,007
		%	50.7	51.5	53.2	51.4
	照明用油	ドル	151,594,503	146,941,897	161,880,676	147,925,073
		%	8.7	8.1	6.8	6.9
	燃料油	ドル	377,264,190	345,666,436	488,957,806	456,959,052
		%	21.8	19.2	20.5	21.3
	Partially	ドル	24,177,934	54,977,467	65,305,061	62,210,130
		%	1.3	3	2.7	2.9
	潤滑油	ドル	194,609,241	204,494,849	252,104,578	244,629,175
		%	11.2	11.4	10.6	11.4
	アスファルト	ドル	7,831,230	7,864,930	12,511,739	9,307,838
		%	0.4	0.4	0.5	0.4
	残余油タール	ドル	1,831,031	3,190,668	5,581,753	5,117,722
		%	0.1	0.1	0.2	0.2
	グリース	ドル	9,754,743	10,784,789	13,920,627	12,961,205
		%	0.5	0.6	0.5	0.6
	パラフィン	ドル	11,764,231	12,899,125	30,590,464	23,432,260
		%	0.6	0.7	1.2	1
	Acid	ドル	1,477,135	1,471,725	1,139,310	1,848,797
		%	0.08	0.08	0.04	0.08
アスファルト	ドル	16,647,461	23,338,914	30,460,927	37,884,108	
	%	0.9	1.3	1.2	1.7	
コークス	ドル	3,715,295	4,795,794	6,437,483	7,169,596	
	%	0.2	0.2	0.2	0.3	
その他	ドル	27,247,879	33,611,071	29,894,338	22,323,725	
	%	1.5	1.8	1.2	1	
その他製品, 原油等	ドル	22,010,251	19,306,068	12,587,489	8,725,815	
	%	1.2	1	0.5	0.4	
総計	ドル	1,727,440,157	1,793,700,087	2,376,656,556	2,142,648,503	

(出典) Department of Commerce, *Biennial Census of Manufactures* [1924 1930] より作成。

キシコ産原油の代替としてカリフォルニア産原油を購入していると述べていること⁸⁸⁾、また東部において大量のカリフォルニア産原油が分解プロセスに用いられていると述べている⁸⁹⁾ こと

88) *Oil Trade Journal*, Vol. 15, No. 3, March, 1924, p. 28.

89) *Oil and Gas Journal*, Vol. 24, No. 38, February 11, 1926, p. 30, *National Petroleum News*, Vol. 18, No. 7, February 17, 1926, pp. 48c 48f.

からも推測できよう。すなわち同社は、原材料として相対的に低価格であるカリフォルニアの原油を用いてガソリンを多く生産することで収益性を高めることが可能な状態にあり、この理由からカリフォルニア産原油の獲得を行ったと言える。

東部精製企業にとってのカリフォルニア産原油が生み出す好条件の2つ目は、輸送価格が相対的に安価であったことである。繰り返しているように、カリフォルニアから東部への輸送はパナマ運河経由のタンカー輸送に依存していたが、国内の他の原油生産地からの輸送はパイプラインが一般的であり、東部精製企業はカリフォルニアを除く国内生産地をほぼ包括するパイプラインシステムを用いて原油調達を行っていた。こうした2つの輸送方式においては、タンカー輸送が比較的安価な方法であった。連邦取引委員会報告書によると、1927年4月の例ではあるが、ミッド・コンチネントから東部へのパイプライン輸送価格が1バレルにつき96セント、カリフォルニアから東部へのタンカーのチャーター輸送価格が1バレルにつき90セントとあり⁹⁰⁾、タンカー輸送が相対的に低価格であったことがわかる。無論、両方式ともに時期により変動があり⁹¹⁾一概に言い切れない、また圧倒的な差があるわけではないが、それでも少なくとも原油価格の格差も含めて⁹²⁾パイプライン企業が厳しい競争に直面していたことは確かである⁹³⁾。

90) 70th Congress [1928], p. 38.

91) ミッド・コンチネントにおける原油購入、パイプライン輸送の最大手企業であるプレーリー社 (The Prairie Oil & Gas Company) の輸送料金を例としてみると、同社は1922年11月22日以降、一律の輸送料金を止め、原油の比重によって価格が異なる方式を採用している。変更時では比重28[°]以下の場合90セント、33~34.9[°]が1.25ドル、35~37[°]が1.6ドル、39[°]以上が1.8ドルであった (Hearings [1924], pp. 153-154)。さらに、これら比重別の価格が時期により変動した。

92) 1923年10月の例をみると、カリフォルニア産の原油26[°]は原油価格が1バレル67セント、収集費と積荷費が22セント、タンカー輸送費とパナマ運河使用費が90セント~1.05ドルで合計1.77ドル~1.94ドルであった。他方、ミッド・コンチネント産の原油33[°]以下は原油価格が90セント、仲介費が10セント、収集費が20セント、パイプライン費が76.75セントで合計1ドル96.75セントであった (*National Petroleum News*, Vol. 15, No. 41, October 10, 1923, p. 22)。つまり輸送費その他ではミッド・コンチネントがカリフォルニアよりも安価であるが、原油価格ではカリフォルニアがより安価であり、合計でもカリフォルニアがミッド・コンチネントよりも安価であったことがわかる。ちなみに両地区の原油の比重が異なるが、既に指摘しているように、それぞれが両地区を代表する原油と考えられることから、問題はないと言える。

93) パイプライン企業の状況を示す顕著な例としては、1923年にジャージー・スタンダードなどの東部精製企業がプレーリー社からの購入を一時的に停止し、購入を再開しても購入量を減らしたことがあげられる (Stocking [1925], pp. 110-111, *The Oil Trade*, Vol. 16, No. 11, November, 1925, pp. 17-18, 70th Congress [1928], pp. 131-132)。また東部精製企業がメキシコやカリフォルニアから大量に原油を購入していることで、パイプライン企業の収益が落ちているとの指摘が行われている (*Oil Engineering & Finance*, Vol. 6, No. 106, February, 1925, pp. 79-80)。こうしたミッド・コンチネントから東部に至るパイプラインは解体命令によって分割されたジャージー・スタンダードの旧子会社によって運営されており、ジャージー・スタンダードも解体直後からしばらくの間、原油調達に大きく依存していた。それゆえタンカーによる原油調達の増加とパイプライン依存の低下は、同社における旧来的な事業遂行方式からの脱却とみることができよう。詳しくは、坂本 [2000(a)]。

このタンカー輸送に関してジャージー・スタンダードの動向をみると、同社は当時において国内最大と称される⁹⁴⁾ 船団によって⁹⁵⁾ 輸送業務を行っていた⁹⁶⁾。さらに *Lamp* 誌によると、カリフォルニアからの輸送には世界最大のタンカーであった21,257トンの John D. Archbold 号⁹⁷⁾、Wm. Rockefeller 号、その他にも15,000トンクラスといった積荷量の大きいタンカーを用いることで輸送コストを下げるとある⁹⁸⁾。したがって同社の場合、外部組織のチャーター輸送を用いた場合よりも遥かに低いコストで輸送可能であったと想像でき、パイプライン輸送と比べてより安価な輸送が可能であったと考えられる。

限られた資料からではあるが、1925年前半における実際にニューヨーク港までの輸送を担った船舶を示したのが図表2 10である。同図表はロンドン発行の *Oil News* 誌に掲載されたロイズ保険の公式発表からジャージー・スタンダードの所有と考えられる船舶に着目し⁹⁹⁾、その中でカリフォルニアからニューヨークへの航行記録を有する船舶から作成したものである¹⁰⁰⁾。それゆえロイズ保険に保険をかけた船舶のデータのみ依存していること、そしてそのデータの

94) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 9, No. 1, June, 1926, p. 9.

95) 1923年には事業持株会社が48隻、合計544,000トン、子会社が42隻、合計353,000トンのタンカーを有していた (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 6, No. 5, February, 1924, p. 6)。1924年はカリフォルニア産原油が減産となったため10隻を売却しており、事業持株会社37隻、合計450,000トン、子会社が37隻325,000トンであった (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 7, No. 5, February, 1925, p. 8)。1925年は事業持株会社35隻、合計429,000トン、子会社が47隻、合計440,000トンであった (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 9, No. 1, June, 1926, p. 20, Standard Oil Company (New Jersey), Annual Report for the year 1925, May 15, 1926)。

96) 1924年においてジャージー・スタンダードの船舶はカリフォルニア輸送の目的でパナマ運河を211回利用したとの記録がある (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 7, No. 5, February, 1925, p. 18)。

97) Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 6, No. 6, April, 1924, p. 12.

98) John D. Archbold 号、Wm. Rockefeller 号は140,000バレルを輸送可能であり、サン・ペドロ～ニューヨーク間を42日間で航行可能であった (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 5, No. 4, December, 1922, pp. 21-22)。また1923年当時で世界最大のタンカーであった John D. Archbold 号はサン・ペドロ港にて1時間で25,000バレルを積むことができ、最大積荷量140,000バレルを6時間以内で積むことが可能であった。降ろす場合は1時間で10,000バレルであった (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 6, No. 6, April, 1924, p. 12)。

99) ジャージー・スタンダード所有の船舶として51隻を確認した。

100) ジャージー・スタンダードにおいてタンカーでニューヨークに輸送される原油は基本的に主要精油所の1つでニュージャージー州にある(ニューヨーク港にある)ベイヨンヌ精油所 (Bayonne Works) で荷降ろしされた。ベイヨンヌ精油所は世界最大の石油積荷ターミナルを有していたと言われる (*The Oil and Gas Journal*, Vol. 24, No. 14, August 27, 1925, p. 143)。カリフォルニア産アンチノックガソリンが生産されたとされるベイウェイ精油所は、同じニュージャージー州でベイヨンヌ精油所の近くにあった。両精油所は8マイルの距離で立地しており (Standard Oil Company (New Jersey), *The Lamp*, Vol. 2, No. 5, January, 1920, p. 15)、10～12マイルの距離のパイプラインで結ばれていた (Hearings [1924], p. 148)。

【図表2 10 ジャージー・スタンダードにおけるカリフォルニア輸送船舶 1925年1 6月】

船舶名	Jan.3.1925	Jan.10.1925	Jan.17.1925
A. C. Bedford	New York to Baton Rouge		New York to Baton Rouge
Charles Pratt		Baton Rouge to New York	New York to Texas City
E. T. Bedford	Los Angeles to New York	Los Angeles to New York	Antofagasta to Talara
F. Q. Barstow	Baton Rouge to New York		New York to Baton Rouge
Gerge H. Jones	New York to Los Angeles	New York to Los Angeles	
James McGee		New York to Texas City	
John D. Archbold	New York to Los Angeles		Los Angeles to New York
Standard	New York to Baton Rouge		New York to Baton Rouge
Wm. Rockefeller	Los Angeles to Newark	New York to Baton Rouge	
船舶名	Jan.24.1925	Jan.31.1925	Feb. 7.1925
A. C. Bedford	Baton Rouge to New York	New York to Tampico	New York to Panama
Charles Pratt		New York to Texas City	New York to Texas City
E. T. Bedford		Antofagasta to ///	Antofagasta to ///
F. Q. Barstow		New York to Baton Rouge	New York to Tampico
Gerge H. Jones	New York to Los Angeles	Los Angeles to New York	Los Angeles to New York
James McGee	/// to New York	New York to Baton Rouge	New York to Baton Rouge
John D. Archbold	Los Angeles to New York	Los Angeles to New York	Baltimore to Los Angeles
Standard	Baton Rouge to Charleston	Charleston to Baton Rouge	New York to Baton Rouge
Wm. Rockefeller	New York to Baton Rouge	Baton Rouge to New York	New York to Los Angeles
船舶名	Feb.14.1925	Feb.21.1925	Feb.28.1925
A. C. Bedford		Los Angeles to New York	
Charles Pratt	New York to Texas City	Los Angeles to New York	Los Angeles to New York
E. T. Bedford	Charleston to New Orleans	Charleston to New Orleans	New York to Los Angeles
F. Q. Barstow		New York to Tampico	Baytown to Los Angeles
Gerge H. Jones	Los Angeles to New York		Los Angeles to New York
James McGee	Baton Rouge to New York	New York to Texas City	New York to Texas City
John D. Archbold		Baltimore to Los Angeles	Baltimore to Los Angeles
Standard		New York to Baton Rouge	New York to Baton Rouge
Wm. Rockefeller		New York to Los Angeles	Los Angeles to New York
船舶名	March.7.1925	March.14.1925	March.21.1925
A. C. Bedford	Los Angeles to New York		Baltimore to Tampico
Charles Pratt	Los Angeles to New York		Charleston to ///
E. T. Bedford	New York to Los Angeles		New York to Los Angeles
F. Q. Barstow	Baytown to Los Angeles	Los Angeles to New York	Los Angeles to New York
Gerge H. Jones	Los Angeles to Hamburg	Hamburg to Panama	
James McGee	New York to Texas City	Texas City to ///	
John D. Archbold	Los Angeles to Bayonne	Los Angeles to Bayonne	Los Angeles to New York
Standard		Baton Rouge to New York	New York to Baton Rouge
Wm. Rockefeller		Los Angeles to New York	New York to Los Angeles
船舶名	March.28.1925	Apr.4.1925	Apr.11.1925
A. C. Bedford		Tampico to Colon	Tampico to San Francisco
Charles Pratt	New York to Texas City		New York to Texas City
E. T. Bedford		Los Angeles to Panama	
F. Q. Barstow		New York to Baton Rouge	
Gerge H. Jones	Hamburg to Panama	Hamburg to Panama	
James McGee	Los Angeles to New York		Los Angeles to New York
John D. Archbold	New York to Los Angeles	New York to Los Angeles	New York to Los Angeles
Standard	New York to Baton Rouge	Baton Rouge to New York	
Wm. Rockefeller	New York to Los Angeles		Los Angeles to New York

船舶名	Apr.18.1925	Apr.25.1925	May.2.1925
A. C. Bedford	Los Angeles to Fall River	Los Angeles to Fall River	
Charles Pratt	New York to Texas City		New York to Baton Rouge
E. T. Bedford	Texas City to New York	New York to Baton Rouge	
F. Q. Barstow	New York to Baton Rouge	New Orleans to Charleston	Galveston to New York
Gerge H. Jones	Hamburg to Los Angeles	Los Angeles to Bayonne	
James McGee	Los Angeles to New York	New York to Texas City	
John D. Archbold	Los Angeles to New York		Los Angeles to New York
Standard	New York to Los Angeles	New York to Los Angeles	Los Angeles to Bayonne
Wm. Rockefeller		Los Angeles to New York	New York to Los Angeles
船舶名	May.9.1925	May.16.1925	May.23.1925
A. C. Bedford	Los Angeles to Fall River	////to New York	New York to Texas City
Charles Pratt		New York to Baton Rouge	Baton Rouge to ///
E. T. Bedford	New York to Baton Rouge	Baltimore to Texas City	Baltimore to Galveston
F. Q. Barstow	Galveston to New York	Baltimore to Montreal	Baltimore to Montreal
Gerge H. Jones	Los Angeles to Bayonne		Los Angeles to Hamburg
James McGee	New York to Texas City		Texas City to New York
John D. Archbold	New York to Baton Rouge		New York to Baton Rouge
Standard			New York to Los Angeles
Wm. Rockefeller		New York to Los Angeles	Los Angeles to Charleston
船舶名	May.30.1925	June.6.1926	June.13.1925
A. C. Bedford		New York to Texas City	
Charles Pratt		Baton Rouge to Buenos Ayres	Campana to New Orleans
E. T. Bedford	Galveston to Charleston	New York to Texas City	New York to Texas City
F. Q. Barstow	Montreal to Texas City		Montreal to Texas City
Gerge H. Jones	Los Angeles to Hamburg	Hamburg to Panama	
James McGee		New York to Texas City	
John D. Archbold	New York to Los Angeles	New York to Los Angeles	New York to Los Angeles
Standard		New York to Los Angeles	New York to Baton Rouge
Wm. Rockefeller		Los Angeles to Charleston	Los Angeles to New York
船舶名	June.20.1925	June.27.1925	
A. C. Bedford	New York to Texas City		
Charles Pratt		Campana to New Orleans	
E. T. Bedford	New York to Texas City	Texas City to Charleston	
F. Q. Barstow	New York to Texas City		
Gerge H. Jones	Hamburg to Panama	Hamburg to Houston	
James McGee	New York to Texas City		
John D. Archbold	Los Angeles to New York	Los Angeles to New York	
Standard		New York to Baton Rouge	
Wm. Rockefeller	New York to Los Angeles		

(注) 日付は、雑誌発行日。それゆえそれぞれ日付より数日前の航行記録をあらわしている。

(注) ///は判読不明。

(出典) *Oil News*, January 3, 1925 ~ June27, 1925より作成。

中でのジャージー・スタンダード所有についての確認に制限があるが¹⁰¹⁾、それでも同社のカリ

101) ジャージー・スタンダードによる所有かどうかの確認作業は、主に *The Lamp* 誌に掲載された同社の船舶名に依拠した。しかし同誌にすべての船舶名が掲載されていたわけではなく、また注95で示したように同社のタンカー数は売却などによって減っているが、そうしたジャージー・スタンダード所有ではなくなった船舶名を確認できなかったことから不完全と言わざるを得ない。

フォルニア取引におけるタンカー輸送を垣間見ることはできよう。

最後に、こうしたジャージー・スタンダードのカリフォルニアからの原油調達について新安チノックガソリンの投入時の状況を確認すると、1923年9月にカリフォルニア・ペトロレウム社から3年間に渡り360万バレルの供給を受けるとの報道がされている¹⁰²⁾。1925年3月には数万ガロンのカリフォルニア産ガソリンを購入した¹⁰³⁾、また年末にはカリフォルニア企業と1926年分の購入契約を行った、との報道がされている¹⁰⁴⁾。ロサンゼルス・ベイズン・フィールド (Los Angeles Basin fields) での生産量の伸び悩みもあり¹⁰⁵⁾、上述の図表2-4が示すように最終的には1924年から輸送量を減らすものの、引き続き購入を行っていたことがわかる。

以上のようなジャージー・スタンダードのカリフォルニア産の原油獲得動向をまとめると、同社は自動車燃料需要に対応するために、供給過多にあったカリフォルニア地区から原油とガソリンの購入を開始した。その目的はガソリンを多く抽出可能とするチューブアンドタンク・プロセスの原材料として用いることであった。そして同社にとって、カリフォルニア産原油の利用は原油価格、輸送価格が相対的に安価という利点があったというものであった¹⁰⁶⁾。それゆえ同社がカリフォルニア産アンチノックガソリンを投入する際には、カリフォルニア産原油を十分に調達できる状態にあったとまとめられる。

2-7 カリフォルニア産アンチノックガソリン投入についてのまとめ

以上、「エチル」販売停止後におけるカリフォルニア産アンチノックガソリンの開発と市場投入プロセスについて考察を行ったが、指摘したように、このプロセスは、カリフォルニア産原油によるガソリンはアンチノック性が高いという最新の研究動向を認識したことによる、既存のカリフォルニア産ガソリンの新製品化であったと考えられる。したがって同社は、上述のように、原材料コスト、原材料調達コストが比較的安価である原材料を用いてレギュラーガソ

102) *National Petroleum News*, Vol. 15, No. 37, September 12, 1923, p. 24.

103) *The Oil and Gas Journal*, Vol. 23, No. 43, March 19, 1925, p. 24.

104) *Oil News*, November 21, 1925, p. 661, *The Oil Trade*, Vol. 16, No. 12, December, 1925, p. 17.

105) *The Oil and Gas Journal*, Vol. 23, No. 51, May 14, 1925, p. 115.

106) カリフォルニア産アンチノックガソリンの場合は、本章の最初で触れたようにストレートランによる製造であったことから、原油価格が相対的に安価であっても、ガソリンを1ガロン製造するためのコストが低かったとの断言はできない。なぜならストレートランではカリフォルニア産原油のガソリン抽出量が相対的に低率であるため、一定量のガソリンを得るためには、抽出量が高い原油を用いる場合よりも多くの原油量を必要とするためである。それでも、上述のようにミッド・コンチネント産原油との抽出量の差は10%以下であり、それ程の影響があったとは考え難い。また輸送コストの相対的な低さを考えると、ストレートランで用いるとしても、やはりその原料コストの利点は大きいものであったと考えられる。この見解においては、対象をジャージー・スタンダードに限っていることから、すなわち分解設備を既に有していることから、前出の注36とは異なり分解設備投資に関するコストは考慮していない。

リンよりも高価格である高付加価値製品を生産可能にするという非常に好都合な状況を積極的に活用したと言える。同社はカリフォルニア産原油を分割プロセスの原料というアンチノックとは異なる目的で調達していたわけであり、同原油がアンチノック製品につながることは同社にとって意図せぬものであったに違いないが、同社はカリフォルニア産原油に対する認識の変化という状況変化に最善の対応、すなわち既存資源の積極的な活用を行ったと言える。

カリフォルニア産アンチノックガソリンの開発と市場投入プロセスをまとめると、同社は競合製品の出現によって「エチル」に代わるアンチノックガソリンを投入せざるを得ない状況において、当時の研究動向の変化に既存資源の活用という柔軟な対応を行うことで、化学物質を添加しないというイメージ上のメリットに加え、数々のコスト上のメリットを獲得できる新製品投入を行ったと言えるであろう。

(次号に続く)