

人造石油研究の広がり：日米開戦と及川海相，独の 航空機用ガソリン製造とPBレポート

三輪，宗弘
九州大学記録資料館

<https://hdl.handle.net/2324/7329787>

出版情報：The Journal of the Japanese Society for the History of Chemistry. 50 (4), pp.170-182, 2023-12-15. The Japanese Society for the History of Chemistry

バージョン：

権利関係：



シンポジウム

人造石油研究の広がり

——日米開戦と及川海相、独の航空機用ガソリン製造とPBレポート——

三 輪 宗 弘*

はじめに

石炭液化という研究テーマが私の修士論文の課題であった。このテーマは日米開戦にも関係したことで、幸運に恵まれ、技術史（化学史）、軍事史、経済史という分野を跨ぐ広がりを持った。日本では、ドイツで「石炭液化」によって戦時中の石油補給が行われたと信じられていたが、石炭液化は成功していないという着想の研究につながった。ドイツは「低温乾留」から得られるC4留分（ブタン、ブチレン、イソブチレン）を原料にして航空機用ガソリンを製造していた。

米国が1941（昭和16）年7月に日本軍の南部仏印進駐を受けて、日本の資産を凍結して、資金決済ができなくなり、事実上日米貿易は停止し、その結果日本は原油や重油を米国から輸入できなくなった。当時85パーセントが米国からの輸入であった。米国から石油の輸入ができなくなると、海軍の中で、1日1万KL消費していけば、軍艦や航空機を持っていたても、使えなくなる以上、早期に原油産出地帯である欄印を軍事占領して、石油を確保すべきであるという強硬論が勢いを得た。いわゆる対米強硬論の「ジリ貧論」である。一方石炭液化で石油を確保することで対米戦を避けるという臥薪嘗胆論もあった。及川古志郎海軍大臣や岡敬純軍務局長は戦争を避けるべく尽力したが、敗戦後は反対に開戦派であると角田順『太平洋戦争への道』（朝日新聞社、

1963年）から糾弾された。角田順の見方は、半藤一利、保坂正康により拡散された。多くの研究者が追隨した。拙書『太平洋戦争と石油』は、角田順およびその追隨者に対する挑戦状であった。

土井美二大佐（軍令部）の日記の中に、及川海相が人造石油の生産を促し、開戦を避けようとした記録があった。小生の研究にとって、大きな意義を持つことになった。技術と政策、それが開戦という意思決定に直結していたのである。

開戦に至る経緯に関しては、及川古志郎海軍大臣やコーデル・ハル国務長官への評価について再考を促す資料の発見に至った。研究や発想の裏付けを取るために、海外アーカイブ（米国国立公文書館、英国国立公文書館）での資料調査の積み重ねが、日本で欧米に比べると遅れているアーカイブや記録管理（レコード・マネジメント）へ目を向けることになった。私の研究がどのように広がっていったのか振り返りたい。これまでの研究を振り返っているの、話が多岐に渡り、あれもこれもと飛び回るが、研究の展開を語るということなので、お許しいただきたい。またこれまで書いた拙論や著書と重なっている点も諒とされたい。

1 人造石油と太平洋戦争開戦

——及川古志郎海軍大臣と臥薪嘗胆

古本屋で偶然遭遇した海軍燃料廠研究部の資料が基になって技術開発（特に触媒、攪拌法）については『化学史研究』に書き上げることができた¹⁾。当時大学院生でやっとの思いで購入したことを思い出す。古書目録からなくならずに売れ残ってくれたのも幸運だった。現在海軍燃料廠研究部の研究関連資

2023年4月21日受付

* 九州大学記録資料館

連絡先：miwa.munehiro.535@m.kyushu-u.ac.jp

料は九州大学附属図書館の「九大コレクション」で公開し、PDFで閲覧可能である²⁾。

及川古志郎海軍大臣が米国の対日石油禁輸に対して、石炭を原料にした人造石油で石油（重油、航空機用ガソリン）を製造して、対米強硬論者の唱える「ジリ貧論」（対米即時開戦論）という当時の「錦の御旗」に対峙して、日米開戦を避けようと「臥薪嘗胆」を模索した。その際に人造石油の生産ができるのかどうか重大な意思決定を下す争点となった。及川の避戦というスタンスは軍令部の土井美二大佐の『土井美二日記』が決定的な証拠となった³⁾。

「海軍大臣が軍需局長、兵備局長ヲ招致して『人造石油年産四〇〇万屯ノ計画ヲ至急立案スベシ。本件一切ノ批判ヲ禁ズ』今更此ノ期ニ及ンデ人石四〇〇万屯ハ正気ノサタトハ思ハレズ尚『四〇〇万屯完成迄ノ喰ヒツナギハ何トカ処置スベシ』ト物ヲ知ラナサ過ギルニモ程度アリ……此ノ事アルヲ予期シ吾人微力ナガラ出来得ル限りノ力ヲツクシ関係者ヲ教育シ米ノ石油禁輸即戦争ト決意スベシト申シ上ゲ決心ヲウナガセル次第なり」

及川海相は開戦の回避にありとあらゆる手を尽くしたと、資料を読む限りそのように私は感じたが、当時の多くの本では、及川海相は近衛への首相一任論などで厳しい評価を下されていた⁴⁾。

このような及川大臣に対する評価は、角田順の『太平洋戦争への道』（朝日新聞社、1963年）が決定的な役割を果たしていた⁵⁾。海軍のトップ（及川と岡敬純軍務局長）が若手の下剋上を放任して、海軍「第一委員会」の跋扈をゆるし、開戦に至ったという陰謀説である。小生、この及川大臣の評価に違和感を抱き、ご健在であった高田利種少将に手紙を書いたところ、お目にかかることになり、インタビューすることができた。これが縁で何度も高田少将にお話を伺うことができた。拙書『太平洋戦争と石油』の対米開戦経緯は当時海軍省軍務一課長であった高田利種（のち少将）から伺ったことから大きな示唆を受け書き上げることができた。軍令部二課長の栗原悦蔵（のち少将）も記憶力が正確であった。

当時海軍機関学校にインタビューして回った研究者はいなかったが、小生は海軍機関学校の同窓生や技術者を紹介され、次々インタビューした。例えば将官クラスで挙げるならば、森田貫一中将、榎本隆一郎中将、渡辺伊三郎少将、並河孝少将である。人造石油にとりわけ関係が深かったのは榎本中将と渡辺少将である。榎本中将には『人造石油とその政策』『回想八〇年』という著書があり、渡辺少将には『思い出の記』がある⁶⁾。森田中将は連合艦隊機関長であり、またバリックパパンの第百二海軍燃料廠長も歴任した。森田中将は連合艦隊機関長の時（当時大佐）に、山本五十六の下で真珠湾攻撃を立案した一人で、最初は片道爆撃であったが、山本長官が強く反対して、却下したとのことであった。山本五十六は「売られた喧嘩は買うんだ」と言っていたとのことであった。森田中将は所謂艦隊派であったが、山本、米内光政、井上成美とも親しかった。森田中将は三重県桑名市出身であり、小生が員弁郡（現在のいなべ市）の生まれで桑名高校の卒業生ということで、同じ桑名藩ということでお話を伺うことができた。森田中将の話から、山本、米内、井上の敗戦後の神話から距離を取れたのは大きかった。山本五十六の書簡集である『五峯録』は偽物であるに違いないと思うに至った。『五峯録』は原本が残っておらず、書き換えられ、東京裁判に提出されたのであった。昭和史の大家と高く評価されている半藤一利の書いたものは、角田順『太平洋戦争の道』に基づいており、山本五十六の書簡集を拠りどころにしている。事実ではないことが史実として受け入れられている現実を目の当たりにし、何を根拠に論じられているのか確かめることの大切さを痛感し、歴史家や研究者の書いたものを信じなくなっていたが、さらに拍車をかけることになった。角田順、後に半藤一利の著書と彼らの影響力を知れば知るほど、一次資料で確認し、裏付けをとらないと危ないとの思いを強くし、その後の研究に生きた。私が海外のアーカイブ、公文書館、図書館を訪問するようになったのは、一次資料で裏付けを取ることの大切さ、取らなければ通説に安易に追随することに陥る

と思うようになったからである。これがアーカイブやレコード・マネジメントへの関心につながった。インタビューもアイデアのヒントになった場合、裏付けを取れなければ、論文で使うことはなかった。記憶力が正確なインタビュアーとそうでない方もそれとなくわかるようになった。その落差も大きかった。もう一点インタビューの際に気を付けなければならないことは、本の知識で話すということがあるという点や結果を知っている後知恵が入り込むということである。本人には悪意がなくても、自分に都合のよいように解釈するのは、人間の性である。

2 暫定協定案とハル・ノート

話を転じる。英国国立公文書館 (The National Archives, TNA)、メリーランドの米国国立公文書館 (National Archives II) で対日資産凍結に伴う対日石油政策の経過やハル国務長官が暫定協定案で対日融和策を模索したが、対日強硬派 (モーゲンソー財務長官、アチソン国務次官、イッキーズ内務長官) の反対に直面し、所謂「ハル・ノート」を日本に提示して、日本に妥協の余地がないと判断され、日米開戦に至った。前述した「ジリ貧論」と密接にかかわっている。この点に関しては、詳細を書くことは本稿の課題ではないので、拙書『太平洋戦争と石油』(特に第三章と第四章)を紐解いていただければ幸いである⁷⁾。暫定協定案とハル・ノートのドラマチックな資料に遭遇した日は、土曜日であった。当日夕方ロンドンから日本に帰る日であり、英国国立公文書館は午前中だけの開館日であったが、パスポートを入れた上着を椅子に掛けっぱなしで退館し、ヒースロー空港行く前に、パスポートがないことに気づき、どこに置いたかと動転したが、椅子に掛けた上着に入れていたはずだと気づき、冷や汗タラタラで国立公文書館に戻り、閉じられたドアを叩き、守衛室で上着を受け取り、内ポケットの中のパスポートを確認することができた。資料の大発見で興奮が収まらず、上着を忘れて退館し、危うく帰国便に搭乗できなくなりかけた。こんなことがあっていいのか、という大発見に舞い上がったのだろ

う。歴史の通説「ハル国務長官は対日強硬論者」というのが如何に危ういのか、これまた思い知らされたのであった。英米のコミュニケーションギャップに何たることか驚き、論文の構想が溢れるように湧き出たのであった。

3 ドイツは石炭液化に成功していない ——PB レポートの裏付け

さて話を技術史に戻そう。石炭液化がドイツで成功していると日本では信じられていたが、ドイツが戦時中に成功したならば、なぜ今日石炭液化技術で大量生産できないのか疑問でならなかった。

表Iが示すように、満州撫順や朝鮮阿吾地で企業化した石炭液化は、戦時中の生産実績は皆無に近い惨状だった。日本での生産実績がないにもかかわらず、ドイツ空軍の燃料(軍需 13 万 5 千トン/月、1943 年)を賄うというだけの技術格差が日独であったのだろうか。戦時中に大量生産できていたなら、戦後石炭液化は商業生産が軌道に乗ったのではないのかという問題意識が根を張っていた。ドイツは石炭液化に成功していないのではないかというという仮説はごく普通の思い付きである。

最近見つけた資料を掲げよう。石炭ガス化の触媒研究をリードした喜多源逸京都大学教授の 1941 年 11 月 6 日の広島高等工業高校での講演「文化講義」である⁸⁾。

「一八六九年仏人ベルテローが石炭に直接水素を加え、二〇〇気圧摂氏四〇〇度で、石油を合成する事に成功し、之を烽火として各国が一斉に躍進したのである。特に目覚ましいのはドイツの EG 会社で、一九二七年重油から石油を作るのに成功してより後、褐炭、石炭を原料とし、今日では工業化に成功し年産二〇〇万噸を産すると云はれてゐる。我国に於ても海軍、満鉄が大いに活躍してゐる。」

朝鮮阿吾地で石炭液化に取り組んだ宗像英二は、石炭がコークス化するので、ドイツは高圧をかけて、石炭液化を行っていたと信じていた⁹⁾。技術選択(攪拌法とか触媒)を巡って、海軍、満鉄、日本

表Ⅰ 日本の人造石油生産実績

[単位 キロリットル]

	低温乾留	フィッシュ ヤー法	石炭液化	オイルシ ェール	合 計	オイルシ ェール占 有率%	企画院	達成率%
1941	49,180	7,695	—	137,776	194,651	70.8	300,000	64.9
1942	65,141	11,243	770	163,282	240,436	67.9	400,000	60.1
1943	90,473	15,397	—	160,141	266,011	60.2	500,000	53.2
1944	95,420	16,022	692	83,145	195,279	42.6	—	—
1945	21,153	3,986	—	16,526	45,682	36.2	—	—

出所 拙書『太平洋戦争と石油』35頁。

註1：金子，岡『本邦人造石油事業史概要』233頁より作成。

註2：企画院＝企画院の開戦後の人造石油生産見込み。

註3：達成率＝合計÷企画院×100〔%〕

註4：オイルシェール占有率＝オイルシェール÷合計×100〔%〕

窒素で見解の相違があったが、ドイツで石炭液化が成功しているということを信じていた。上に引用した喜多源逸と同じである。当時日本の応用化学の専門家は総じてドイツが石炭液化に成功していると信奉していた¹⁰⁾。

ドイツは成功していないのではないか、そうであればどのようにドイツは第二次世界大戦でオクタン価の高い航空燃料を生産して補給したのであろうか、という次の課題が浮かんた。ドイツは成功していないという裏付けを如何に得ればいいのか。この時に大きなヒントになったのが、米英の連合軍が敗戦直後のドイツの産業を調査したPBレポート¹¹⁾である。このレポートにはドイツの石炭液化、石炭ガス化が書かれているに違いないと思った。

PBレポートは国立国会図書館関西館に、米国議会図書館の所蔵するPBレポートのマイクロフィルムが所蔵されている。規格・レポートというところにレ点 (☑) を入れて、企業名や Gasoline で検索すればよいことが分かった（現在は、検索画面でAND検索を駆使すればヒットしてくる）。低温乾留で得たタールからC4留分（ブタン、ブチレン、イソブチレン）を合成させてイソオクタンを合成していることがわかってきた¹²⁾。「何ということだ」、当時の日本のトップ技術者（大学、企業、陸軍）・日本海軍の技術陣は「ドイツで石炭液化が成功していた」ことを前提にしていたが、一体何を考えてい

たのか、思い込みの怖さというものを思い知った。しかも石炭液化ではなく、低温乾留のC4留分からイソオクタンを合成していたのである。この経緯は拙論「ドイツの石炭液化成功物語と日本の技術選択の失敗——航空機用ガソリンを巡って——¹³⁾」、拙論「石炭液化とイソオクタン製造にみる日本の技術水準——米独の航空機用揮発油製造技術と戦時の技術移転¹⁴⁾」で詳しく論じた。海軍燃料廠研究部の顧問である東京帝国大学工学部の大島義清教授はイギリスやドイツで石炭液化のプラントが稼働していると、成功を信じ込んでいた。

表Ⅱは空襲を受ける前の1944年のドイツ石油生産量である。ドイツ国内で石炭から得られた液体燃料は年産500万トンがピークで、ドイツ占領地域を含めれば、ドイツ・オーストリアで産出される原油が200万トン、ルーマニアなどの原油が700万トンである。1944年8月の空襲後の生産高はわずか12万トンに急減し壊滅的なダメージを被った。

拙論「ドイツの石炭液化成功物語と日本の技術選択の失敗——航空機用ガソリンを巡って——」に書いたPBレポートについて、簡単に要約しよう。PBレポートは連合軍（米軍、英軍）が、枢軸国（ドイツ、イタリア、日本）の技術を調べた報告書が主である。

表Ⅲと表Ⅳは1947年のReport on the Petroleum and Synthetic Oil Industry of Germanyに依拠して

表Ⅱ 1944 年初期のドイツの石油生産能力

	年産額						合計
	水素添加	フィッシャー法	ドイツ、オーストリア原油の精製	褐炭・瀝青炭の蒸留	ベンゼン	ルーマニア、ハンガリーからの輸入	
航空機用燃料	1,900,000	—	—	—	50,000	100,000	2,050,000
自動車用揮発油	350,000	270,000	160,000	35,000	330,000	600,000	1,745,000
ディーゼル油	680,000	135,000	670,000	110,000	—	480,000	2,075,000
重油	240,000	—	120,000	750,000	—	—	1,110,000
潤滑油	40,000	20,000	780,000	—	—	—	840,000
その他	40,000	160,000	40,000	50,000	—	—	290,000

出所 PB レポート 88981

註 1：ベンゼンと訳したが、芳香族全般を指している。

註 2：hydrogenation（水素添加）という項目がある。

表Ⅲ ドイツ水素添加工場（1939 年）

工場名	主な原料	生産能力トン/年	生産高トン/年
Leuna（ロイナ）	Brown coal（褐炭）	440,000	440,000
Böhlen（バーレン）	Brown coal tar（褐炭タール）	155,000	155,000
Magdeburg（マクデブル）	Brown coal tar（褐炭タール）	145,000	145,000
Zeitz（ツァイツ）	Brown coal tar（褐炭タール）	170,000	170,000
Scholven（ショルフエン）	Bituminous coal（瀝青炭）	145,000	145,000
Welheim（ヴェールハイム）	Bituminous coal tar pitch（瀝青炭コールタールピッチ）	100,000	70,000
Gelsenberg（ゲルゼンベルク）	Bituminous coal（瀝青炭）	200,000	30,000

出所 PB レポート 88981

註 1：原料は英文表記にした。

作成した。1939 年と 1945 年の水素添加工場の原料が掲げられ、褐炭コールタール、瀝青炭コールタール、褐炭、瀝青炭が並んでいる。褐炭や瀝青炭を原料にしている工場では「アルキレーション」というプロセスが行われているが、石炭のガス化が行われていたという証左であろう。石炭はガス化されブタン、イソブタンを分留し、*n*-ブタンを DHD 法で脱水素させ製造した *n*-ブチレンとイソブタンとの合成（アルキレーション）によってイソオクタンを製造していたということである。水素は石炭のガス化によって製造されたことは言うまでもない。

CIO の作成したレポート GELSENBERG HYDROGENATION PLANT（後に PB1108）によれば、イソブタンは Scholven（ショルフエン）に送られ、イソオクタン製造に利用された。Scholven と

Geisenberg（ゲルゼンベルク）では瀝青炭を原料にしてガス化され、アルキレーションで高オクタン価の航空機用ガソリンを製造したのであろう。

FIAT FINAL REPORT 729（PB 33270）によれば、低温乾留タールはほとんどが水素添加工場（hydrogenation plant）に送られたと書かれている。低温タールの水添を hydrogenation という範疇に入れていることもわかる。FIAT FINAL REPORT NO.299：SUPPLEMENT REPORT ON THE RUHROL HYDROGENATION PLANT WELHEIM, RUHR（PB 1307）によれば、Welheim（ヴェールハイム）では原料の 70 パーセントが瀝青炭のコールタールピッチであり、残り 30 パーセントが重質油のタールオイルであったと記されている。

もう一点示す。CIO が 1945 年 7 月 17 日に作成

表Ⅳ ドイツの水素添加工場一覧 (1945)

工場名	製造方法	主な原料	ハイドロフォーミングの有無	アルキレーションの有無	生産能力 (トン/年)
ロイナ	水素添加分解	Brown coal and brown coal tar	○	○	620,000
ベーレン	水素添加分解	Brown coal tar	○	○	250,000
マクデブルク	水素添加分解	Brown coal tar	×	×	220,000
ツァイツ	水素添加分解	Brown coal tar	○	×	250,000
ショルフェン	水素添加分解	Bituminous coal	○	○	220,000
ゲルゼンベルク	水素添加分解	Bituminous coal	×	×	400,000
ヴェールハイム	水素添加分解	Pitch and tar	×	×	130,000
シュテティン-ペーリッツ	水素添加分解	Bituminous coal, pitch, tar and petroleum residues	○	○	700,000
リュツケンドルフ	水素添加分解	Petroleum residues and tar	×	×	50,000
ヴェセリング	水素添加分解	Rhine brown coal	×	○	200,000
ブリュクス	水素添加分解	Brown coal tar	○	○	400,000
ブレッヒハマー	水素添加分解	Bituminous coal	○	○	425,000
ムースビアバウム	ハイドロフォーミング	Petroleum naphtha	×	×	105,000
ルートヴィヒスハーフェン/ オバウ	ハイドロフォーミング	Petroleum naphtha	×	×	50,000
ハイデブレック	飽和	Higher alcohols	×	×	60,000
アウシュヴィッツ	飽和	Higher alcohols	×	×	24,000

出所 PBレポート 88981 より作成。

註1：原料は英文で表記した。

註2：ムースビアバウムの地名であるが、Moosbierbaum のこと。

した REPORT OF INVESTIGATION AND INSPECTION OF THE HIGH-PRESSURE HYDROGENATION PLANT ESPECIALLY FOR BROWN COALS AT WESSELING, NEAR COLOGNE, GERMANY によれば、Wesseling (ヴェセリング) では 22 パーセントが石油、残り 78% が「石炭」と記述され、「石炭」から得た原料として褐炭タール、高温乾留タールが明記されている。「石炭」とあるが、「石炭」を乾留して得られるコールタールを利用していることの裏付けになる。技術的な話になるが、2 段階であればディーゼル油であり、脱水素とアルキレーションを加味すれば 3 段階ということになり、オクタン価の高い揮発油が取得できる。

IG の化学技術者であったピア (Mathias Pier) 博士によれば、アルキレーションプラントは Leuna (ロイナ), Scholven, Stettin-Poelitz (シュテティン-ペーリッツ), Weseling に建設され、Blechhammer

(ブレッヒハマー), Bohlen (ベーレン), Brux (ブリュクス) は計画中であったことである。

BIOS のレポート 25 の THE GERMAN COAL TAR AND BENZOLE INDUSTRIES DURING THE PERIOD 1939-1945 (『ドイツのタール工業』) には以下のように書かれている¹⁵⁾。

「タール油類は、ドイツ特に Gelsenberg and Scholven で航空機ガソリン (aviation base stock) を製造するため直接水素添加処理に供せられた原料の一つであった。Gelsenberg では月 2,000~4,000 噸のタール油が処理された。」

「高温タールの 325℃ 以上の油分は概して低温タールの同じ油分よりも反応性が小で、容易には軽質物質に転化しにくい高分子化合物を含んでゐる。200 気圧の下の高い反応温度では、循環油中にアスファルト質の集積するのを防ぐことが出来ず、生成したアスファルト分を除去

することは、重油分を過大に炭キルン (carboning kilns) の方へ失うことになる。圧力を 700 気圧に高めることによって、アスファルト質の生成を防止することが出来、その複雑な組成 (complex components) は水素添加に好適であった。ドイツに於いてそのような方法で操業された工場は Stettin-Pölitz と Lutzkendorf にあった。

高温タールから得られた自動車揮発油はオクタン価 69 (CFR モーター法) であった。これに相当する航空機用揮発油のオクタン価は 73~74 であり、四エチル鉛を加えることによって 90~91 まで高めることが出来た。」

PB レポートは日本の化学メーカーが敗戦後、コピーを入手し、調べたとのことである。染料や医薬品などドイツが得意であったタール工業と関係のある企業が入手して分析したであろう。日本の石油化学企業は PB レポートを日本語に訳している。どの文献が訳されたのか、英文のまま関連技術のコピーを配布し、プラントの運用に生かしたのかについても今後の研究課題であろう¹⁶⁾。

PB レポートが日本でまた海外でどのように使われ、技術が伝播したのかについても関心を持っていたが、研究に取り組まずに今日に至っている。若い研究者に期待したい。敗戦直後ドイツでドイツ化学工業の調査に従事した技術者の個人資料は、分野により濃淡があるが、ロンドンの帝国戦争記念館で閲覧できる。PB レポートを読み、現地での調査メモを加味すれば研究をすすめることができるだろう。ドイツの技術が、PB レポートで丸裸になり、ノウハウや装置まで、強制的に公開された技術情報が世界中に拡散したことは、戦後の技術革新に大きな役割を果たしたであろう。この点に関しては今後研究が進むことを期待したい。

4 戦前・戦時中の航空機用揮発油の技術開発

紙幅にまだ余裕があるので、戦時中に日本がどのように航空機用ガソリンを製造したのかについて拙

論「戦前・戦時中の航空機用揮発油の技術開発——海外技術導入と独自技術——」、拙論「戦前期の航空機用揮発油の技術開発」に準拠して、簡明に紹介しよう¹⁷⁾。日本がドイツと全く異なる原料 (石炭でなく原油) で、航空機用ガソリンを製造したが、ドイツも日本も米国の航空機用ガソリン製造の技術をベースにしていた。オクタン価の高いガソリン製造技術は敵味方を超えて技術伝播 (移転) したという側面がある。

4-1 東亜燃料工業・中原延平の米国での技術導入

中原延平は 1939 (昭和 14) 年 9 月 6 日に米国に向かい、9 月 20 日サンフランシスコに到着し、翌年 3 月 1 日に帰国している。目的は導入する航空機用ガソリン製造法の決定と装置の購入である。様々な情報を収集して、フードリー接触分解法 (特許) を購入することを決めたが、米国務省の道義的禁輸によって、米国からの装置・図面・ノウハウの購入・取得 (すべての航空機用ガソリン製造法) が困難になった。その結果、フードリー法など米国の製造技術導入の道が絶たれた東亜燃料工業は、海軍の 96 式、98 式採用に方針を転換した。ここでは『中原延平日記』から海軍もフードリー法購入に積極的であったことを示す記述を抜粋しておこう¹⁸⁾。

資料 1: 『中原延平日記』抜粋

14.9.6 アメリカへ 9 月 20 日サンフランシスコ到着

14.11.4 海軍事務所ニテ中村大佐、豊田少佐外二名及び藤本、野村二氏ニ会ヒ、フードリー及び UOP ノ討議ヲナス。結局、現在トシテハ、フードリー以外ニ仕方ナシト言フコトニナル。海軍ハ今夜一応協議シテ本省ニ打電スル由。藤本氏モ遂ニ十分賛成シ、野村〔数雄〕氏ハ UOP ハ駄目ト見居レリ。UOP ノ 100 バレル・パイロット・プラントハ四日間運転シテ休止ノ由。

14.12.14 上西君ヨリ電話一東京ヨリ、仮契約

ヲ直チニナシ、本契約ヲ交渉スルコトヲ当局ノ了解ヲ得タリト言フ。（商工省、陸海軍省で4250000ドルの為替資金を準備して仮契約）浅野物産・久我氏ヨリ電話—米国政府ガフードリー、ケログ社ニ対シ、日本ニ航空ガソリン装置ヲ売ルコトヲ禁止スル内命アリタル由、シカゴヨリ聞ケリ。如何ト言フ。知ラズト答フ。

14.12.20 モラル・エンバーゴ（道義的禁輸）

前後するが、海軍はUOP社を通して航空機用ガソリン技術を導入していた。

海軍はUOP（Universal Oil Products）社の二つの技術に関心があった。1935年に大きな問題となった100オクタン価ガソリンの製造法であるイソオクタン製造技術である重合法（イソブチレンとブチレン）。もう一つはまだパイロットプラントのレベルであった接触分解法（固定触媒）である¹⁹⁾。

この点に関して簡潔明瞭に振り返っておこう。

海軍燃料廠の『作業経過』（昭和九年度版）には「アンチノック性大ナル航空燃料ノ要求切実ナルモノアリ 之ガ為愈々油類水素添加ノ工業的装置ノ建設計画ヲ立案シ同時ニ人材ヲ集メ陣容ヲ整ヘテ基礎研究ヲ急速ニ実施シ且半工業的実験ヲ基礎トシテ水素添加工場ノ建設計画ニ着手セリ²⁰⁾」と書かれているが、1939（昭和9）年、1935年に急速にオクタン価問題が取り上げられるようになった。これを受けて重油の研究から航空機用ガソリンおよび航空機用潤滑油の製造研究が海軍燃料廠の主たる研究になった。

接触分解法はフードリー法が商業生産に入っていたが、UOP法はまだ開発途上であった。前述したが、海軍や東亜燃料工業は実績のあるフードリー法の導入の意向であったが、昭和14（1939）年12月20日の道義的禁輸によって導入の道が閉ざされた。

周知のようにUOP社と日本揮発油は自動車ガソリンの製造法のダブス法特許権で提携していた²¹⁾。

4-2 戦時中の航空機燃料生産量

海軍の航空機用ガソリンに関する取り組みを渡辺

伊三郎（海軍少将、日揮）の『思い出の記』（非売品）、『日本海軍燃料史 上』から跡付けておこう²²⁾。

1930（昭和5）年にフォスター式蒸留装置と連続洗浄装置を新設して、航空ナフサの製造を行った。1932年1933年に三方式の分解蒸留装置（重油）が導入された。①クロス式 ②ジャイロ式（気相分解芳香族リッチの分解油を目標） ③94式（クロス式の難物である高圧反応筒を廃し、その代わりとしてコンベンションゾーンにソーキングコイルを置き、且つ過剰分解を抑制するため、アレスターを装備したもので海軍特許。日石のNNC式と同じ。

海軍が備蓄している重油から航空機用ガソリンを製造すればよいという発想である。「分解航空揮発油」（熱分解装置）には次の二点の問題点が表面化した。

- ① 加鉛効果が弱い（オクタン価80ぐらい）
- ② 貯蔵安定性が不安定（不飽和炭化水素が空気に触れ酸化してゴム質を生じる）

この致命的な問題を解決する方法として96式水素添加装置（起工：1936年6月10日 竣工：1937年3月25日）が考案され、分解蒸留装置三基を活用して分解揮発油を比較的低温低圧で水素添加して、年間2万キロリットルの航空機用揮発油（加鉛87、90）を得るというものである。不飽和炭化水素を水添することで除去し、ゴム質の生成を防ぐというものであった²³⁾。

1938年には98式水素添加装置を考案し、灯軽油を高温高圧下で水添分解する高圧水素添加装置で加鉛92の航空機用ガソリンプラントに取り組んだ。1939年9月竣工したが、試運転で成績不良であったが、触媒問題で目途が立ち、海軍燃料廠の他に東邦化学名古屋工場、東亜燃料工業、陸軍燃料廠にも採用された²⁴⁾。

前記した、固定触媒のUOP式接触分解法は、UOP社の図面や情報を参考にして、第二海軍燃料廠で2000バーレル/日の装置二基の建造に着手し、1944年1月に一基が完成し、年産1万キロリットル生産した。本家のUOP社は固定触媒でなく、流

表Ⅴ 1ヶ月平均重油・揮発油消費量（海軍）

[単位 万キロリットル]

	重油国内消費量	重油南方消費量	重油消費合計	揮発油国内消費量	揮発油南方消費量	揮発油消費合計
1941 年度	13.00	0.00	13.00	1.80	0.37	2.17
1942 年度	12.60	17.90	30.50	2.37	1.54	3.91
1943 年度	11.30	18.00	29.30	2.67	2.67	5.34
1944 年度	8.34	14.50	22.84	2.30	2.30	4.60
1945 年度	2.44	3.02	5.46	1.70	0.20	1.90
5ヶ年間月平均	11.11	15.27	26.38	2.54	1.99	4.53

出所 拙書『太平洋戦争と石油』184頁。

註1：海軍省軍務局『大東亜戦争中ニ於ケル我物的国力ト海軍戦備推移ニ関スル説明資料』より作成。

註2：1941年度は1941年12月6日から1942年3月31日まで。

註3：1945年度は1945年4月1日から同年8月15日まで。

動式触媒の接触分解でオクタン価の高い航空機用ガソリンを増産した²⁵⁾。第二海軍燃料廠ではアルキレーションもわずかであるが生産しているが、占領した欄印プラントからヒントを得て装置が建設された。

戦時中の生産については、表Ⅴ、表Ⅵ、表Ⅶに掲げた。表Ⅷには、戦時中のストックであるカルフォルニアから輸入した原油と戦時中占領して運んだ欄印からの原油の精製のデータを掲げた。日本が原油を原料にしたことがよくわかる。満鉄撫順で生産されたオイルシェールはセタン価の高い潜水艦燃料を補給した。

5 押収された商社資料と新たな展開

——調査レポートの刊行へ——

ハワイ真珠湾攻撃の後で、米国は日本企業（商社と銀行）の資料を接収した。この接収した商社の資料が米国国立公文書館分館に所蔵されていることがわかり、日米石油貿易の実態がわかるに違いないと思い、米国ワシントン DC に飛んだ。初めての訪米であり、資料調査であった。当時ストランド（Suitland）に分館があり、そこに接収文書は保管されていた。三井物産、三菱商事の石油の資料はあるのはあるのだが、石油貿易に関する資料が出てこない。どこかにあるに違いないと探し回ったが、論文が書けるような資料が出てこなかった。研究が空振りになりかかっていたが、ジェネラル石油がソコニー吸収合併される際、ジェネラル石油と三井物産

表Ⅵ 徳山第三海軍燃料廠生産実績

[単位 キロリットル]

Item	1941	1942	1943	1944	1945
航空機ガソリン 2	0	0	0	0	700
航空機ガソリン 1	0	0	0	0	100
航揮 92	100,000	12,000	100,000	0	0
航揮 91			100,000	130,000	6,024
航揮 87	50,000	80,000	90,000	120,000	7,760
航揮 85	20,000	22,000	24,000	40,000	
航揮 70	8,000	5,000	6,000	10,000	41
ガソリン 1	5,000	6,000	5,000	4,000	1,200
ガソリン 3			7,000	6,000	12
ガソリン 2	12,000	14,000	12,000	10,000	12
灯油 1	2,000	3,000	2,000	2,000	1,052
灯油 2	11,000	12,000	12,000	11,000	25
軽油	4,000	5,000	4,000	3,000	2,484
重油	348,000	38,000	42,000	32,000	5,000
四エチル鉛	0	90	130	180	0

出所 Navtec Japan X-38(N)-10, p.78.

註1：Naval Technical Mission to Japan

註2：航揮 92 はオクタン価 92 の航空機用揮発油。

註3：航空機ガソリン 1、航空機ガソリン 2 の内訳不詳。

註4：ガソリン 1、ガソリン 2、ガソリン 3 の内訳不詳。

との重油（石油）貿易に関する協定の見直しに関する資料があり、ライバル関係にあったソコニー（スタンダード石油ニューヨーク）と手を組まなければならないという複雑なテーマで拙論「三井物産とソコニーの揮発油販売契約の交渉過程——海外支店の

表Ⅶ 四日市第二海軍燃料廠生産実績（年産）

[単位 キロリットル]

年度		蒸留装置	重合水添装置	接触分解装置	揮発油水添装置	アルキル化装置
1941	原油処理量	190,000				
	航空機用ガソリン	28,500				
	自動車用ガソリン	4,325				
	灯油	6,640				
	重油	129,600				
1942	原油処理量	330,000				
	航空機用ガソリン	49,500				
	自動車用ガソリン	16,500				
	灯油	11,230				
	重油	243,900				
1943	原油処理量	107,000	95,000			
	航空機用ガソリン	16,050	7,990			
	クラクトガソリン		9,500			
	自動車用ガソリン	5,350	16,150			
	灯油	3,740	11,400			
	重油	87,300	38,000			
1944	原油処理量	10,000		5,000	3,000	4,000
	航空機用ガソリン	1,500		—	3,000	2,000
	クラクトガソリン	—		3,080		
	自動車用ガソリン	500		—		
	灯油	340		1,120		2,000
	重油	7,500		6,290		

出所 RG331, Box6954, Folder20

註1：蒸留装置には、96 水添装置と 98 水添装置も含まれていると思う。

註2：アルキル化装置と記したが、資料ではハイドロクラッキングとなっている。

註3：概数を把握されたい、区分が不明瞭な点がある。

表Ⅷ 原油精製量

[単位 キロリットル]

YEAR	第三海軍燃料廠		日本石油下松	
	蘭印	加州	蘭印	加州など
1942	0	550,000	16,300	22,200
1943	290,000	260,000	84,500	130
1944	240,000	226,000	69,600	0
1945	12,000	0	18,100	0

出所 prepared by the Shun Nomura office Navtec Japan

X-38(N)-10, Page7

註1 蘭印からの原油は第三海軍燃料廠に配送された。

註2 加州は米国から輸入された原油。

情報と提携の模索——」を書き上げることができ²⁶⁾、手ぶらで帰国という最悪の結果を免れ、なんとか論文という形でまとめたのでことで、米国国立公文書館での資料調査を継続することができた。満鉄のオイルシェールの設備の買い付けの話も付言す

ると、商社を通して、設備や機械を買い付けのために技術者が訪米すると、三井物産や浅野物産は技術者を案内し、機械メーカーの受注に食い込もうとした。その断片や片鱗の記録も出てきたが、どのような装置を買い付けたのかという決定的なものは出てこなかった。こちらは論文にまで至らなかった。

後に米国が押収した商社の資料（主に三井、三菱、大倉、浅野、安宅、山武）を司法省戦時経済局（ニューヨーク）が中心となり徹底的に分析し、米国で購入された機械が日本のどの企業に売却され（仲介した商社も）、どこに運ばれたのか調べ上げていることが分かった。押収された商社資料から日本の生産能力・製造能力を推測し、どの企業に戦略爆撃を行うのがよいのかという基礎資料にしたのであろう。この時作成されたレポートは米国国立公文書館Ⅱにあるのだが、後に米国戦略爆撃調査団の資料

の中にも多くのレポートが入っていることが分かった。米国戦略爆撃調査団の資料は敗戦後の調査だと思いついていたが、戦時中の調査も所収されていることに気づいた。米国戦略爆撃調査団の資料のマイクロフィルムは国立国会図書館憲政資料室にも所蔵されていた。マイクロフィルムをリール単位で複製して買い、プリントアウトして、それを版下として、『米国司法省戦時経済局対日調査資料集』（全5巻）というタイトルでクロスカルチャー出版（川角功成社長）から2008年に資料集として刊行することができた²⁷⁾。マイクロから版下を作成したことによってコストを大幅に引き下げ、出版コストと時間を大幅に節約することができた。マイクロフィルムから漏れた資料は補填し、脱頁の資料は原本に当たりなおした²⁸⁾。1937（昭和12）年ごろから1941年までの日本の米国での機械買付の実態がほぼ網羅できる²⁹⁾。100セット程印刷したが、完売したのはありがたかった。

商社資料の機械取引関係の記録は抜き取られていたものの、それを下にした米国司法省の「調査レポート」という形で目の目をみた。小生が期待した日米石油貿易に関する資料はなかった。おそらく石油に関する貿易関係の記録は、米海軍が押収して、分析したのだろう。私は米海軍の資料の中にないか探し回ったが、今現在見つからない。米海軍の調査レポートは極秘扱いにされ、そのままお蔵入りのかもしれない。石油が主な取引品目であった浅野物産に関してはほとんど何も残っていなかった。

押収された銀行の資料が日々の営業活動の記録であるのに対して、商社の記録は『考課状』という1年単位、半年単位で支店ごとおよび部門単位で総括されている。この考課状があるおかげで、商社関連の接収資料は論文になりやすいということもよく分かった。押収された邦銀の資料で論文が書けないかと考え、資産凍結や日本の資金の流れがわからないかと、資料を請求したが、日々の活動の細かい記録が膨大な量あり、論文を書くのは無理であった。おそらく比較的業務をまとめた類のレポートは、米財務省調査部門に押収され、金融関係や資金の流れの

分析に利用されたのかもしれない。

おわりに代えて

人造石油の技術問題は、米国の対日石油禁輸強化と資産凍結のため、石油の確保ということに関連し、日米開戦を大きく左右した。及川古志郎海軍大臣がジリ貧論という対米強硬論に対して、避戦の臥薪嘗胆論で対峙したことは本文で述べたとおりである。石炭から石油を製造するという人造石油は日米開戦決定の争点になった。技術史、軍事史、経済史が結びついた。

ドイツが石炭液化に成功しているというのが本当かどうか追求したが、PBレポートから石炭液化で航空機用ガソリンを製造していないということを裏付けることができた。私がインタビューした当時人造石油にかかわった技術者は石炭液化でドイツが航空機用燃料を製造していると思いついていた。

米国国立公文書館での押収した商社資料は、当初の狙った日米石油貿易に関する資料は抜き取られてなかったが、機械関係取引一覧の調査レポートの資料集を刊行することにつながった。江戸の仇を長崎で討つことができた。

日米開戦に関連して、暫定協定案からハル・ノートへのどんでん返しの資料に遭遇した。資料に基づく研究の大切さ、通説を疑い、一次資料で根拠を確かめる作業の大切さを何度も経験した。

海外アーカイブで資料調査の経験³⁰⁾が、アーカイブやレコード・マネジメントの関心につながり、九州大学統合新領域学府ライブラリーサイエンス専攻の立ち上げに関与することになった。アーカイブやレコード・マネジメントという分野は、陸上競技のトラックに譬えるならば日本と欧米は周回遅れというほど差がある。少しでも距離を詰められるように追いつきたい。現在熊本県の公文書の選別作業に従事しているが、全国の都道府県に一つのモデルを提供できるように努めたい。

付記

これまで筆者が書いた著作、論文に依拠して書いている。短くしているので、関心あらば、註の文献

を参考にされたい。

注

- 1) 拙論「海軍燃料廠の石炭液化研究——戦前日本の技術開発」『化学史研究』通号 41（1987）：164-175.
- 2) 九州大学の検索サイトで、海軍燃料廠研究部で検索されたい。93 点の PDF が表示される。
- 3) 筆者が最初に知ったのは、戦後戦史編纂資料の作成に従事された西村國五郎氏の聞き取り記録である。下記は西村氏の聞き取りの記録であるが、下記のとおりである。
「呉にあるドイツより買入れたアーマー用プレスを使って人造石油四〇〇万トン製造可能成装置をつくる計画を直ちに樹てろとの厳命あり、此れがため大和、武蔵が就工をおくれても可とのこと」
拙論「人造石油製造計画の挫折」『日本歴史』465 号（1987）：61-78 頁）を参照されたい。拙書『太平洋戦争と石油』（日本経済評論社、2004 年）29-30 頁。
- 4) 新名丈夫編『海軍戦争検討会議記録』（毎日新聞社、1976 年）176-80 頁。この記録は、原本から所々省略され、書き換えられているので注意されたい。服部卓四郎『大東亜戦争全史』（原書房、1965 年）は及川海相が御前会議（9 月 6 日、11 月 5 日）で開戦の決定をのりくりと引き延ばしていく様を描写している。『杉山メモ』でも及川古志郎の発言は開戦を回避しようとしていることがよくわかる。
- 5) 英語に翻訳されている。James W. Morley, editor, David A. Titus, Translator, *Japan's Road to the Pacific War, The Final Confrontation Japan's Negotiations with the United States, 1941* (Columbia University Press, New York) 1994.
- 6) 榎本隆一郎『人造石油とその事業』（会計分析研究所、1942 年）、榎本隆一郎『回想八十年 石油を追って歩んだ人生記録』（原書房、1976 年）、渡辺伊三郎『思い出の記』（非売品、1976 年）。
- 7) 前掲『太平洋戦争と石油』、第 1 章から第 4 章を参照されたい。
- 8) 喜多源逸「文化講義」、『広島高工報国団報』第八号、昭和 16 年 12 月 20 日発行。広島大学文

書館所蔵、請求番号：II-2-c-7

- 9) 宗像英二氏が石炭液化に若き日の情熱を注いだことがよく分かった。日本原子力研究所、自宅で熱弁をお伺いした。ご健在であれば、PB レポートを宗像氏にお渡しして、ドイツでは石炭液化は成功せず、低温乾留の C4 留分を合成して、航空機燃料を製造していたことを伝えたい。おそらく「そんな馬鹿な」という表情をされるのではないと思う。これは海軍のトップ技術者も同じであろう。戦後石炭液化の研究に取り組まれた北海道大学名誉教授武谷愿にも親切にしていたのだが、ドイツは石炭液化で製造していないという PB レポートの内容を伝えたら、驚かれるのではないだろうか。非売品の回想録をもう一点紹介したい。フィッシャー法に事務屋としてかかわられた石田亮一が書いた『石炭液化物語』（非売品、1990 年）である。国立国会図書館に寄贈されている。高圧に関しては註 15 を参照されたい。
- 10) 三井物産の渡邊四郎は「褐炭及び低温タールに水素添加」と書いている。渡邊四郎『人造石油と原料石炭』（丸善株式会社販売、1938 年）187-88 頁。その他に低温タールについて言及している書籍に次のものがある。加納吉彦『日本航空燃料史』（養賢堂、1956 年）41, 60-61, 144 頁。私家版であるが、市川新『人造石油政策の破綻と大島義清の葛藤』（非売品、2013 年）は大島義清が関係した事実を丁寧に跡付けている。金子幸男、岡雅一編『本邦人造石油事業史概要』（人造石油事業史編纂刊行会、非売品、1962 年）には基本的な資料がまとめられている。
- 11) 様々な連合軍の報告書が PB レポートに含められている。代表的なものに、BIOS (British Intelligence Objectives Sub-Committee) シリーズと CIOS (Combined Intelligence Objectives Sub-Committee) シリーズがある。連合国がおこなった日独の技術関係の調査は PB レポートの番号が付与されているケースがある。米海軍の報告書である Naval Technical Mission to Japan や Naval Technical Mission to Europe も PB 番号が付された。
- 12) 芳香族もオクタン価が高く、航空燃料として利用された。日本海軍は、芳香族は四エチル鉛を加えても加鉛効果がよくないとして、芳香族を使

- うということを選択肢に入れなかった。日本の海軍燃料廠で行われたのは、簡単にいうならば、分解ガソリンの高圧水素添加と軽油・灯油の水素添加で、オクタン価を上げるという技術で航空機用ガソリンを生産したということである。
- 13) 拙論「ドイツの石炭液化成功物語と海軍の技術選択の失敗——航空機用ガソリンを巡って」『経済史研究』12号（大阪経済大学日本経済史研究所，2009）63-80頁。
 - 14) 拙論「石炭液化とイソオクタン製造にみる日本の技術水準—米独の航空機用揮発油製造技術と戦時の技術移転」（松永典子，施光恒，吉岡斉編著『「知の加工学」事始め 受容し，加工し，発信する日本の技報』，新宿書房，2011年，126-48頁）。
 - 15) BIOS Surveys Report No. 25, *The German Coal Tar and Benzole Industries during the Period 1939-1945*, London, 1950. Prepared by A.L. Deadman and G.H. Fuidge. 丹治正平訳『ドイツのタール工業』（非売品，1953年）146-47頁。
 - 16) 日本タール協会から翻訳されたものは同上。『ドイツのタール工業』はCiNiiによれば，3大学で所蔵されている。
 - 17) 拙論「戦前・戦時中の航空機用揮発油の技術開発——海外技術導入と独自技術——」，文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「日本の技術革新——経験蓄積と知識基盤化——」第2回フォーラム報告4，2006年。拙論「戦前期の航空機用揮発油の技術開発」（Development of Aviation Gasoline Production in Pre-war Japan），特定領域研究「日本の技術革新——経験蓄積と知識基盤化——」第3回国際シンポジウム研究発表会論文集，2007年。
 - 18) 奥田英雄編集『中原延平日記（第一巻）』（非売品，1984年）202-317頁。
 - 19) 渡辺伊三郎『思い出の記』（非売品，1976年）407～11頁。
 - 20) 海軍燃料廠『作業経過』，<http://mars.lib.kyushu-u.ac.jp/mlbes/sagyo/1935.pdf>
 - 21) 『日揮五十年史』（非売品，1979年）2-17頁。
 - 22) 前掲，渡辺伊三郎『思い出の記』375-80，399頁。『日本海軍燃料廠史 上』（非売品，1972年）160-66頁，649-56頁。
 - 23) 同上『日本海軍燃料廠史 上』167-72頁。
 - 24) 同上『日本海軍燃料廠史 上』186-190頁。
 - 25) 前掲「戦前期の航空機用揮発油の技術開発」。
 - 26) 松本貴典編『戦間期日本の貿易と組織間関係』（新評論，1996年）第4章。
 - 27) 『米国司法省戦時経済局対日調査資料集』（全5巻，クロスカルチャー出版，2008年）の第一巻の「解説」を参照して，書いている。関心がある方は「解説」を読みたい。九州大学リポジトリで「解説」を公開している。
https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/12547/rg131.pdf
 - 28) 原本そのものが脱丁のモノもあれば，ミスで撮影しなかったために収録されていないものもあった。米国戦略爆撃調査団（USSBS）のオリジナル資料は，マイクロフィルムがあるため，米国国立公文書館Ⅱで原本を請求して手に取ることができない。米国国立公文書館のアーキビストのエリック（Eric）氏にお願いして，ページの欠落部分の確認をお願いした。USSBS（RG273）やGHQ文書（RG331）などは，日本の国立国会図書館の検索システムと米国国立公文書館の検索はほぼ同じであり，詳細に検索できる。自宅から検索できる。調査報告書の原本であるが，検索で「P. File」で調べるとよいことを生き字引のジョン・テイラー（John Taylor）博士から教えていただいた。RG165（Records of War Department General and Special Staffs）Entry79: P.File, RG60（Department of Justice）Entry285B, RG60 Entry230などに調査レポートは散在している。手書きの草稿は少ないが，RG131（Records of the Office of Alien Property 接収文書）Entry341: Records of the Japanese Research Projectに24箱ある。
 - 29) 3冊からなるNY362: *Report on Japanese Industry*をまず読みたい。1935年1936年の機械取引も拾われているNY360: *Reports on Industrial Purchases in United States from 1935-41 by 588 Japanese Concerns*もあわせて参照されたい。両レポートは『米国司法省戦時経済局対日調査資料集』の第1巻に収録した。
 - 30) 海外アーカイブでの資料調査のガイドラインとして刊行した，拙書『目からウロコの海外資料館めぐり』（クロスカルチャー出版，2019年）を紐解かれたい。