



Title	戦時期・戦後復興期日本の熱管理運動・熱管理政策
Author(s)	小堀, 聡
Citation	大阪大学経済学. 2006, 56(2), p. 40-69
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/16325
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

戦時期・戦後復興期日本の熱管理運動・熱管理政策*

小 堀 聡

はじめに

1937年の日中戦争勃発以降、日本では総力戦遂行能力に対する危機感の高まりをうけ、科学技術政策や科学的管理法の普及を通じた技術水準向上・量産体制構築への取り組みが本格的に展開された。そして、この時期の経験が「戦時生産の非合理への反省」を伴いながら戦後にも継承されたことは、たびたび指摘されてきた通りである¹。

本稿はこの問題意識を受け継ぎ、戦時期の経験およびその戦後への継承がエネルギー節約技術の普及運動・普及政策でどのように展開されたのかを論じる。戦時期の量産体制の構築において、入手可能な資源の不足は最も大きな制約の一つであったから、侵略などを通じたエネルギー資源の確保とともにエネルギー利用効率の向上が試みられたのは、いうなれば当然のことであった。なかでも注目したいのが、熱管理—工場におけるエネルギー原単位の低下を追求する技術—である。日中戦争前には1920年代の大

阪に端を発する燃焼指導—燃料消費者の燃焼効率の改善を促す政策—が、いくつかの地方自治体・地方能率団体によるエネルギー節約運動・節約政策として展開されていた²。これが戦時期には熱管理運動・熱管理政策へと発展し、戦後復興期にはより一層強化されるようになる。51年の熱管理法制定はその象徴であった。

以下では、まず第1節で商工省燃料局が1938年に燃焼指導を開始し、それがより包括的にエネルギー節約を追求する熱管理の指導へと発展したことを明らかにする。ついで第2節ではアジア太平洋戦争期における熱管理運動・熱管理政策の経過をおさえた上で、工場において熱管理がどの程度遂行されていたのか、それに対して政策当局がどのような認識を抱いていたのかを検討する。第3節では復興期の熱管理運動・熱管理政策の特質を具体的に論じる。

これらを通じて、本稿では戦時期の資源制約のもとで熱管理がどのような歩みをたどったのか、そして戦後復興期に何が反省され何が継承されたのかを明らかにしたい。なお、末尾に1950年代の熱管理政策について補論を付した。

1. 熱管理政策の始動

(1) 商工省燃料局による燃焼指導の開始

1929年10月に煤煙防止・燃料節約を目的として辻元謙之助ら大阪府立産業能率研究所の燃焼指導部（39年3月に大阪府立工業奨励館の下に移動）が開始した燃焼指導は、30年代前半を通

* 本稿作成に関する資料収集では、(財)省エネルギーセンターおよび(社)日本能率協会の方々に大変お世話になった。記して謝意を表したい。また、本稿の作成に際しては、(財)松下国際財団による研究助成を受けた。

¹ 準古典的な作品として、廣重徹『科学の社会史—近代日本の科学体制』中央公論社、1973年、中岡哲郎「戦中・戦後の科学的管理運動—日本能率協会と日科技連の活動に沿って」(上, 中, 下)(大阪市立大学『経済学雑誌』第82巻第1号, 第3号, 第83巻第1号, 1981年5月, 9月, 82年5月)。近年には、佐々木聡『科学的管理法の日本的展開』有斐閣、1998年、沢井実「戦争と技術発展」(山室建徳編『日本の時代史25 大日本帝国の崩壊』吉川弘文館、2004年)など。

² 小堀聡「戦間期日本における『燃焼指導』政策の展開」(政治経済学・経済史学会秋季学術大会、2005年10月29日)。

じて東京・京都・大連など他の主要都市でも実施されるようになった³。そして日中戦争勃発後、石炭需給の逼迫が進展すると、商工省もこれに乗り出す。「燃料国策」の本格的な実施を目的として37年6月に設立された燃料局が38年8月から職員・嘱託職員による燃焼指導を開始したのである。「石炭ノ選択, 燃焼方法, 熱ノ利用方法, 燃焼設備ノ管理等」への「指導ニ依リ多量ノ石炭ヲ節約シ得ル」というのがその根拠であった。

当初、商工省の燃焼指導は「中小工場ニ於ケル石炭ノ消費節約ニ主力ヲ注⁴」いでいた。これは、1931年に商工省臨時産業合理局生産管理委員会が「大企業ハ一般ニ燃料ノ合理的使用方法ニ相当ノ注意ヲ払ヒ、中ニハ見ルベキ成績ヲ実現シ得タ例モアルケレドモ、大多数ヲ占メル中小企業ニ至ツテハ、燃料使用上ノ欠陥ニヨル浪費ハ蓋シ莫大ナルベシ⁵」と判断したのと同様、問題の所在を専ら中小企業に見出していたからであろう。だが、翌39年8月になると次第に大工場も指導対象とするようになった。石炭販売取締規則の制定により、配給統制が一般炭を含む全面的なものになったのがその背景であった。

燃料局の指導は原則として工場単位で、これが難しい場合は一定地域内の工場をまとめて指導していた。指導対象の決定は、各地域内の汽缶協会・工場協会・同業組合などから地方庁経

由で燃料局に指導申込をさせ、地方庁の意見を斟酌した上でなされた。指導期間は原則として一単位に1週間で、人員は主任指導員と助手1名・汽缶士1名であった。

商工省の燃焼指導員には大阪府立工業奨励館・燃料研究所など燃焼方法の改善に取り組んできた機関や昭和石炭・日満商事など石炭販売会社の技術者が採用された(表1)。1938年の燃焼指導開始当初の嘱託職員は木村季治・藤原利市・山崎喜一郎の3名のみであったが、指導

表1 燃料局の燃焼指導員

氏 名	肩 書
春日進	燃料研究所と兼務
百武寛	技師
〈嘱託〉	
木村季治	日満商事(1940年6月時点で東京支社分析室長)
木村貞蔵	元大阪府警察部工場課技手, 昭和石炭研究所
辻元謙之助	大阪府立工業奨励館嘱託
鶴見志津夫	昭和石炭研究所長
日野義則	昭和石炭
藤原利市	大阪府立工業奨励館技師
吉澤作造	海軍機関学校卒, 元燃料廠平壤鉱業部長, 海軍少将
山口光夫	大阪府立工業奨励館技師
山崎喜一郎	燃料研究所嘱託, のち大陸科学院に移動したため鶴見と交代

資料) 鶴見志津夫「石炭の合理的使用に就て」(『燃料及燃焼』1940年9月), 堀亮三(日満商事石炭部参事)「満洲に於ける石炭消費節約運動と其の効果に就て」(『日満支石炭時報』第7号, 1940年10月)37頁, 『日満支石炭時報』第2号, 1940年6月, 518-19頁, 『燃料及燃焼』1949年8月号(藤原利市君追悼号), 柳原博光「熱管理の回想」(関東信越熱管理協会『熱と経営』第1巻第1号, 1952年4月), 春日進「燃焼指導(東京)」(『燃料及燃焼』1954年11月号附録〔創刊満20年記念特集号下巻(燃焼編)〕), 木村貞蔵「熱管理7周年と煤煙防止」(『熱と経営』第4巻第1号, 1955年1月), 大阪府立産業能率研究所『能研50年史』同研究所, 1976年, 海軍歴史保存会編『日本海軍史』第10巻, 同会, 1995年, 『大阪府職員録』, 『商工省職員録』。

註) 春日進は1944年初めに召集され, 柳澤定男技官・磯野太郎事務官に交代している。多賀高秀「終戦前後の民間熱管理運動の思出」(『熱と経営』第4巻第1号, 1955年1月)。

³ 以下, 断りのない限り, 小堀, 前掲報告, 百武寛(商工省燃料局技師)「燃焼指導と熱管理の経過」(『燃料協会誌』第229号, 1941年10月), 辻元謙之助「熱管理法(大阪府生産能率指導員養成所第一期生養成講義資料)」大阪府生産能率指導員研修所, 1944年5月10日(大阪府立産業能率研究所『熱管理関係(旧資料)』綴, 大阪府公文書館所蔵), 春日進「燃焼指導(東京)」(『燃料及燃焼』1954年11月号附録〔創刊満20年記念特集号下巻(燃焼編)〕)。

⁴ 以上の引用は, 燃料局長官「石炭ノ燃焼指導ニ関スル件」1938年8月10日(百武, 前掲「燃焼指導と熱管理の経過」878頁)。

⁵ 臨時産業合理局生産管理委員会『燃料節約』1931年3月(日本工業協会発行, 1932年)4-5頁。

範囲を拡大するため順次増員された。40年の鶴見志津夫の講演によると、彼は藤原と連れ立って年間150以上の工場を調査し、うち22～3工場は6～10日間くらいかけたとのことである。

「先づ最初の二日間位は工場に行つて工場のやつて居られるところを当方で何等干渉せずそのまゝの結果を調査し、それから四日間位は色々探つて見ます。斯うしたらあゝなつた、あゝしたら斯うなつた、といふので後の三日四日は吾々の理想的と思はれる方法で焚いて見る」ことで、7～25%、平均13%の燃料消費量の節約が実現したらしい⁶。

また指導範囲の拡大を進めるため、商工省の指導員の増枠に加えて、各道府県庁でも燃焼指導を実施させることが政策課題となる。1939年度以降、燃焼指導に必要な経費は燃料局だけではなく道府県庁の分も予算に計上されるようになった。これにより、各道府県庁では係官を設置するとともに燃焼指導に必要な計器（オルザット・ガス分析装置、CO₂計、温度計、通風計）がひと通り備えられるようになった。係官には主として警察部労政課のボイラー検査官が兼任していた。

ボイラー検査官が燃焼指導員に充てられたのは、彼らが東京・京都など一部地域ではすでに煤煙防止・燃料節約を目的とした燃焼指導や汽缶士の養成に従事していたからであろう。だが、こうした事業は一部の先駆的な府県に限定されていたし、しかも1930年代後半になるとこれら地域の指導員に対しても、「火夫を養成する立場に置かれる人としては甚だ物足りない気持がいたします、斯うなりますと京都などでは養成する人をまづ養成しなければならない⁷」といった不満が発せられていた。

そこで燃料局は1939年9月以降、地方の燃焼

指導員を養成するための講習会を毎年約1週間実施する。講習会は実習を交え、その講師には燃料局の職員・嘱託が就いていた。

以上のようにして1938年以降本格的に開始された燃焼指導は、40年度には燃料局で200件弱、地方庁を合わせると1,000件を超えるまでになった（表2）。

（2）燃焼方法の指導から熱管理の指導へ

1930年代末葉までの燃焼指導はあくまでも燃焼方法の指導であり、燃料の管理や蒸気の管理、保温などには殆ど関心が払われていなかった。しかも、指導対象設備はボイラーが中心で、平炉・金属加熱炉といった工業炉への指導は手薄であった⁸。だが、石炭統制の全面化により指導範囲の拡大が進み、従来は指導が不要と考えられていた大規模工場でも更なる燃料節約が求められるようになるにつれ、燃焼方法の改善だけでは節約に限界があることが明確に意識されるようになる。

この変化を分かりやすく示しているのが1941年10月の『燃料協会誌』第229号に掲載された燃料局嘱託木村季治の「石炭の合理的節約と工場欠陥の改善」である。以下、やや長くなるが

表2 燃焼指導工場数

		燃料局	地方庁	合計
年次	1938	217	0	217
	39	177	230	407
	40	192	926	1,118
年度	40	191	903	1,094
	41	171	759	930
	42	105	530	635

資料) 東栄二『戦時経済と燃料国策』1941年、産業経済学会、488～89頁、春日進（燃料局技師）「燃焼指導の成績について」（『燃料及燃焼』1943年5月号）6～7頁。

註) 春日によると、41年度以降の指導件数の漸減は、指導の重点を次第に大規模工場へと移動させたためである。

⁶ 鶴見志津夫「石炭の合理的使用に就て」（『燃料及燃焼』1940年9月）49頁。

⁷ 財津令蔵（京都織物常務取締役）談（「石炭消費節約座談会」（『燃料及燃焼』1937年9月号）62～63頁）。

⁸ 小堀、前掲報告。

その内容を紹介したい。まず冒頭で、木村は「焚焼の改善のみで石炭節約の効果を挙げ得るであらうか」と自問する。これに対する答えは次のようなものであった。

「汽缶士が如何に優秀であつても通気力不足の汽缶や損傷した儘のストーカでは、石炭を効率よく焚焼することは当然不可能である。更に燃焼設備に欠陥が無く、焚方も巧妙で、少量の燃料で豊富に蒸気を発生させても、送汽管の保温は不良であり、各所の接ぎ手やヴァルブから蒸気が洩れて居て、甚だしい蒸気の浪費をしては何の甲斐もない。…（中略）…焚焼の改善、燃焼設備の補修、蒸気の有効利用は、石炭節約の鼎足をなすもので何れも不可欠である。」

燃焼方法の改善のみに注目してきた従来の指導のあり方を暗に自己批判し、燃焼だけではなく設備の保全や蒸気の管理も重要であることを強調しているのである。

それだけではない。木村はさらにこう続ける。「此の三つが^{ママ}跛にならぬやう、常に熱の発生も熱の利用も相並行して、最高の能率を發揮するやうに指揮監督すること」が大切であり、「之が熱管理なのである」と。そして、これら全部の監督は、「小さい工場」では工場長だけで可能で、「少しく大きい」工場では「蒸気方面と焚焼方面とに各々熱管理の責任者を」置くだけで事足りるが、「もつと大きな工場で組織が複雑になれば、それでも不十分であらう」。そこで、工場幹部の責任の下、つぎのような体制を整えるべきだと結論づけた。

「熱管理制を布いて、一方には専任者を置いて日常の熱管理に努め、成績の測定、記録、整理を行ふと共に効率向上の調査研究に当らしめ、一方には燃料や補修材料の購入に当る購買係、人員の整備を司る人事係、焚焼に従事する汽缶係、設備の補修に当る修理係、蒸気を使用する各係等石炭の節約に関係ある各部門を網羅した委員会を組織し、各部の密接

なる連絡と融和とを計ると共に、衆知を集め全工場一致協力して欠陥の改善、効率の向上に当らしめる必要がある。」

従来まで燃焼方法の技術としてのみ考えられてきたエネルギー節約技術が、蒸気の管理・設備の改善など工場内エネルギーの有効利用全般を対象とするものに拡大されたことは、エネルギー節約が「カン・コツ」ではなくより精密な技術として、また燃焼作業員だけではなく工場全体が組織的に身につけるべき技術として考えられるようになったことを意味する。そして、このような技術の精密化・共有化は、計器の採用・エネルギー節約を目的とする工場内組織の編成として具体化された。こうした技術領域の拡大にともない、「熱管理」という用語が使用されるようになっていくのである。

では、熱管理の語源・発想はどこからきたのであろうか。これに関して鶴見は、熱管理は「私の不用意の呼称」で、「当時なんとか管理と『管理』が流行語になっていましたので、何かの会合で私が『熱管理』と発言したのが終に一般語になつたのだと回想している⁹。

現在のところ、この信憑性について確たる証拠は見出せていない。ここでむしろ特記しておきたいのは、熱管理という呼称が鉄鋼業において、より特定するならば鞍山の昭和製鋼所において既に使用されていたという事実である。1939年7月の『燃料協会誌』第202号には「昭和製鋼所に於ける余剰ガス利用現況及び熱管理作業に就て」という論文が掲載されている。筆者は同製鋼所の技師、福井眞である。この論文で、福井は鉄鋼一貫の製鉄所におけるエネルギー消費の特質について以下のように述べている。

「石炭を節約せんと欲するものは石炭そのものの、節約は元より更に進んでは其の変形物で

⁹ 鶴見志津夫（住友石炭鉱業顧問）「7周年に際して」（関東信越熱管理協会『熱と経営』第4巻第1号、1955年1月）7頁。

ある汽力、電力、水道、ガス等の使用量を節約せねば其の目的を完全に遂行することが出来ません。／茲に於て石炭の節約は単なる節約ではなくして全工場に行き互れるエネルギーの節約となり、管理となり、之を為す為には燃焼の指導改善、各機関の効率増進、作業の改善等を行つて、最小のエネルギー使用量を以て最大の生産を為さねばならぬのであります。此の為には現場の作業を改善する研究機関も必要であると同時に、又感覚によらず計器類によつて作業を行ふ習慣を附することも亦必要な事柄であります。」（／は改行を示す。以下同様）

このようにエネルギーの節約に関する作業が広範に存在するなかで「合理的に作業を導き設備を改善し最小のエネルギーを以て最大の生産をなし以て石炭を節約する」ことを目的として昭和製鋼所に設立されたのが、福井を所長とする熱管理所であった。1933年に創設され35年に完成した熱管理所は、計測管理や遠距離作動方式を採用し、次の4部門から構成されていた。第1に余剰の高炉ガス・コークス炉ガスの回収・洗浄・配給や蒸気の配給を行なう配給係、第2に熱管理計画の作成や計器類の修理・巡察を担当する計器係、第3に燃料や熱管理の研究試験を行なう技術係、第4に記録紙の計算・整理や統計・報告を担当する整理係である。業務が余剰ガスや蒸気の配給にも及んでいたため、その人員は数百名に達していた¹⁰。複雑かつ系統的な作業のもとで多量のエネルギーを消費する鉄鋼業だからこそ、熱管理への組織的な取り組みが開始されたのである。

こうした活動は昭和製鋼所の独創ではなく、ドイツ鉄鋼業に起源があった。第1次世界大戦

でルールが占領されると、ドイツ鉄鋼業では石炭の供給が落ち込むなかで生産を維持することが課題となった。この対策として各製鉄所に設立されたのが熱管理所（Wärmestelle）である。熱管理所の業務は、エネルギー消費状態の測定、それに必須である計器の据付・整備、蒸気の管理などで、これらを通じた製鉄所内のエネルギー消費効率の改善を目的としていた。南満洲鉄道（満鉄）本社は1928年春に福井をドイツに留学させ、一連の熱管理技術を日本でいち早く模倣することに成功したのである。提唱者は伍堂卓雄であった¹¹。

昭和製鋼所の熱管理は『燃料協会誌』や日本鉄鋼協会の活動などを通じて知られるようになる¹²。また、大阪の燃焼指導を牽引し、後に燃料局嘱託に就任する辻元も、1935年の8月18日に昭和製鋼所を見学して「『ウエルメステルレ』の熱管理に関し旧知小柳津中将（元本協会煤防委員）（元大阪都市協会煤煙防止委員で昭和製鋼所動力部理事の小柳津正蔵—小堀注）より詳細なる説明を聞き得る処多く、圧延工場のガスバーナ、瓦斯発生炉のポーキング、散炭炉の燃焼等、其の他有益なる資料を頂戴」しており、37年の講演会でも昭和製鋼所の熱管理を紹介

¹¹ 福井眞「熱管理黎明期に於ける追憶と発想」（記念誌編集委員会編『熱管理25年のあゆみ』近畿熱管理協会、1972年）53頁。なお、鞍山製鉄所が満鉄から分離され、昭和製鋼所に買収されたのは1933年6月のことである。昭和製鋼所銑鉄部編『昭和製鋼所廿年誌』同社、1940年、18-20頁。

¹² 「幸にして熱管理は成功を収め、昭和10年代に至って鋼1トン当たりエネルギー消費量が日本全国の製鉄所中最低となった。学者、技術者等の来訪者が多数に達した。センターの活動状況、研究班の出動状況等一日の作業を映画に撮影して鉄鋼協会、各大学の会合に於て講演を行なった。此の時代が最も愉快な時期であり忘れる事が出来ない」。福井、前掲「熱管理黎明期に於ける追憶と発想」56頁。1938年10月15日に大阪で開催された日本鉄鋼協会第17回研究部会第1回燃料経済部会のプログラムには「熱管理に関し高炉、平炉、管理設備実況映画 昭和製鋼所提出」とあり、福井も出席している。日本鉄鋼協会「溶鉱炉熱勘定研究会報告（I）」（『鉄と鋼』第27年第9号附録、1941年9月）。

¹⁰ 福井眞、前掲「昭和製鋼所に於ける余剰ガス利用現況及び熱管理作業に就て」673頁、同「諸外国の熱管理状況」（近畿熱管理協会『熱管理資料』第1号、1948年）10頁、同「我国熱管理の歴史と集中管理方式」（『熱管理資料』第73・74合併号、1962年11月）5頁。

介していた¹³。そして、燃料局関係の講習会で扱うテーマも、汽缶・燃烧を中心としたものから工業炉や廃熱利用なども含めた熱管理全般に及ぶようになり、鉄鋼や計器メーカーの技師、大学教授など燃料局外部からも講師が招かれるようになった¹⁴。燃烧指導は単なる燃烧方法の指導から熱管理の指導へと発展を遂げたのである¹⁵。

以上からわかるように、エネルギーの節約に精密かつ組織的に取り組むという燃料局の考えは、1930年代半ばには昭和製鋼所の熱管理によって既に実現され、広まりつつあった。つまり、鶴見の回想が事実だったとしても、彼の「不用意の呼称」が受け入れられるだけの土壤が、鉄鋼業を源泉として成長しつつあったのである。そして、辻元など燃烧指導に長年携わってきた燃料局の技術者たちは、鉄鋼業における熱管理を他業種にも波及させる役割を果たした。すなわち、燃烧指導とのちの熱管理政策との間には、技術の面で明らかな飛躍がある一方で、この飛躍を実現させた担い手は連続的なものであった。彼らが燃烧以外の技術者との連携を強化し、技術を吸収することで、より広範囲の指導が可能となるような熱管理の専門家・専

門家集団が戦時期に誕生したのである。

(3) 熱管理委員会の勧奨

工場内に熱管理の組織を編成する際に燃料局の技術者が勧めた形態は、部局の新設ではなく熱管理委員会の制度化であった¹⁶。昭和製鋼所よりも工場が小規模であること、工場委員会・無駄排除委員会など同種の組織が工場管理で既に採用されていたことを考えると妥当な判断だといえよう。燃料局は1940年度以降、各道府県を通じて「燃烧—設備—蒸気及び熱使用者と之を統括管理する首脳者との三角錐の形で組織された熱管理委員会」の設置を主要工場に勧奨する。熱管理委員会の設置基準は石炭の年間使用量による場合が多く、その量は500t以上（宮城・秋田・長崎）、800t以上（埼玉）、1,000t以上（愛知・滋賀・鳥取・岡山・香川）、3,000t以上（神奈川・兵庫）と府県によってまちまちであった。41年10月現在で組織済みなし組織中の府県数は28で、工場産報の一部として具体的な活動をしているところが多いと伝えられている。また、燃料局の直接の慫慂によって設置されたケースや、それ以前に自発的に熱管理組織が設置されたケースもあった¹⁷。

2. 戦時期の熱管理運動・熱管理政策

(1) 熱管理政策の本格化

石炭需要の急速な増勢に対応するため、1941年以降、政府は石炭増産運動を度々繰り返していく。こうしたなか、42年10月3日から挙国石炭確保運動が開始される¹⁸と、これに歩調を合

¹³ 辻元謙之助「煤煙防止と燃烧改善とを目的とせる満鮮行脚」（『大 阪』第11巻 第10号、1935年10月）110—11頁、同「石炭の合理的使用法に就て」（『燃料及燃烧』1937年9月号）34—58頁。なお、謙之助の女婿で汽車製造取締役を務めた辻元徳三は、「福井先生は実に日本で最初に熱管理を身をもって行なわれた最初の方」と評している。辻元徳三「近畿熱管理協会25年の回顧」（記念誌編集委員会、前掲『熱管理25年のあゆみ』）217頁。

¹⁴ 春日、前掲「燃烧指導（東京）」365頁、「日本能率協会 会報」（『日本能率』1943年11月号、76頁）。

¹⁵ 木村季治、前掲「石炭の合理的節約と工場欠陥の改善」が掲載された『燃料協会誌』（「燃烧指導特集号」）の巻頭言には「現在一般に云はるゝ、燃烧指導」は燃料節約指導を意味し、實質に於て広く燃料管理、燃烧管理、発生熱管理、余熱管理の熱管理全般に互る指導たるものが漸次認識される様になり」とある。燃烧指導の含意が変化しつつあり、それとともに熱管理という表現が使用されるようになったことが見てとれる。

¹⁶ 以下、百武、前掲「燃烧指導と熱管理の経過」885—86頁。東栄二『戦時経済と燃料国策』1941年、産業経済学会、488頁も参照。

¹⁷ 百武、前掲「燃烧指導と熱管理の経過」885頁は、例として大東紡織・片倉製糸・日本製鋼所室蘭製作所・日本鋼管・川崎製鉄・日亜製鋼を挙げている。

¹⁸ 北海道炭礦汽船編『石炭国家統制史』日本経済研究所、1958年、321—23、348—94頁。

わせて、熱管理を通じた燃料消費の節約がさらに強調されるようになった。

1942年10月28日に燃料局は「全国熱管理委員会設置要綱」で7点の政策目標－①熱管理の普及徹底による燃料の合理的有効使用，②官民の一致協力による燃料の消費節約の強化，③工場の自発的創意工夫に基く熱管理，④熱管理技術の向上並に相互活用及公開，⑤産業の特殊性，設備の特殊性等に応じた熱管理の徹底，⑥燃料配給と熱管理との関係強化，⑦最低適性燃料の標準量配給－を掲げ，これを実現するために，主要工場の熱管理委員会の連絡・指導機関として各道府県や統制団体に熱管理委員会を設立することを決定した¹⁹。これら地方庁・統制団体毎の熱管理委員会は何れも関係工場間の技術の公開・相互交流の促進，関係工場への熱管理診断の実施とともに，製品別や設備別の標準燃料消費量の調査をその活動目的としていた。そして商工省は各委員会を指導・監督するとともに各委員会の調査結果から燃料の原単位計算を実施し，これを配給政策に反映させようとした。

道府県熱管理委員会は各地方庁管内の中小工業や「地方的産業」を指導対象とし，「設備の特殊性に基く熱管理を実施するのが其の最大の目標であつて，相異なる産業が一設備を対象として其の操業法を多角的に研究し，調査し，之を公開して相互に活用すること」を活動目的としていた。その人事は原則として委員長に道長官・知事または産報会長，副委員長に警察部長および経済部長，幹事に労政課長で，委員には各地方の中心的な工場の技師・地方庁関係官・地方燃料配給統制機関の関係者が就任した。また，近県の熱管理委員会をまとめた組織として地区別連合熱管理委員会の設置も勧奨され，少なくとも関西では実現した。

一方，統制会等熱管理委員会は「産業の特殊

性に応じた熱管理の徹底」を図ることが目的であった。そのためには，「同一産業の各関係者が各々の専門的技術を公開し，之を相互に活用」することが必要と考えられ，「診断指導班を組織し，出来得る限り多数の，而も設備に於ても，作業状態に於ても標準的な工場に対してこれが診断指導を行ひ，其の結果を以て他の工場の指導に資する様にする事」が期待された。委員長は「重要産業統制団体の所属会員，組合員等の役職員中適当なる者及学識経験者」が予定され，実際にはおもに統制会の技術部長が就任した。統制会等熱管理委員会の設立は1943年3月以降とくに促進され，同年9月までには単位当たり燃料消費量が比較的少ない機械工業関係の統制会を除いて概ね結成された（表3）²⁰。

燃料局はこのように熱管理の連絡・指導機関の組織化を進めるとともに，熱管理を啓蒙するための宣伝行事や査察を実施する。

まず1942年11月16日から1週間，商工省・企画院の主催で燃料週間を実施し，燃焼だけではなく貯炭や熱・蒸気の有効利用なども重視して熱管理の促進を図った。また，期間中の11月20日には熱管理が優良とみなされた63工場が表彰された²¹。

ついで翌1943年度には戦時熱管理非常強化期間が閣議決定される²²。これは，「大東亜戦争完遂上絶対的要請タル石炭ノ確保対策ノ一環トシ

²⁰ 以上，榎原勉（商工省燃料局総務課長）「熱管理の強化」（『燃料及燃焼』1943年6月号）6－7頁，「全国道府県に熱管理委員会設置」（『燃料及燃焼』1943年3月号）108－09頁，「関西2府3県に聯合熱管理委員会を組織」（『燃料及燃焼』1943年8月号）61頁，「各統制会内に熱管理委員会設置方針を燃料局に於て決定」（『燃料及燃焼』1943年4月号）51－55頁。

²¹ 辻元，前掲「熱管理法」10頁，春日，前掲「燃焼指導（東京）」366－68頁。

²² 以下，軍需省「戦時熱管理非常強化期間実施要綱」，同「戦時熱管理非常強化期間実施細目」以上，1943年11月15日（以上，『戦時熱管理非常強化期間実施要綱・細目等』綴，東京大学経済学部図書館所蔵），化学工業統制会熱管理委員会「査察実施工場熱管理計測器類調査集計表」1944年2月調査（東京大学経済学部図書館所蔵「石川一郎文書」G3）。

¹⁹ 辻元，前掲「熱管理法」6頁，春日，前掲「燃焼指導（東京）」368頁。

表3 統制会等熱管理委員会一覧（1943年9月14日現在）

団体名	熱管理委員長名および肩書		連絡者・事務担当者名および肩書	
鉄鋼統制会	里村伸二	技術部長	有吉能武	技術部加工課長
石炭統制会	山川良一	生産部長	鶴見志津夫	
鉱山統制会	吹原彌生三	生産部長	小坂玄伍	生産部次長
セメント統制会	河野通祐	理事長	浅野忠	技術部第一課長
金属工業統制会	杉浦稠三	圧延技術部長	鍵山俊造	技術部第三課長
車輛統制会	橋本新助	技術部長	蓮井還	技術部第二課長
自動車統制会	未定		稲田龍三郎	生産部施設課長
鉄道軌道統制会	高井信一	理事	渡邊幸義	第二技術部次長
日本発送電	小田島精作	火力発電部次長		
日本耐火煉瓦統制	加藤孝治	技術部長	池田彦一	技術部
石油精製業協議会	木村乾	日本石油	土田保三 福島嘉雄	生産部長 生産部工作課長
帝国燃料興業	内田正次郎	技術部長	賀田立二	
日本陶磁器工業組合連合会	出石於菟彦	専務理事	船木辰造	
帝国瓦斯協会	下村明	顧問	長谷川孝三	
日本硝子工業組合連合会	法○盛耕	常務理事		
産業機械統制会	未定		小林正一郎	技術部次長
軽金属統制会	安生浩二	生産部長	和田貞吉	生産部
化学工業統制会	岸本肇	企画局長事務取扱	山本和信	企画局
護謨統制会	田中胖	技術部長	樋口櫻吾	技術部
皮革統制会	増井諤司	技術部長	山本茂一	技術部研究課長
油脂統制会	丸山勉	油脂技術部長	齋藤雄介	資材部調整課長
綿スフ統制会	有元憲	技術部長	長井正貴 神崎清	技術部主事 資材部
絹人絹統制会	島村芳三	技術部長	吉村正利 平田勝四郎	技術部指導課長 技術部技師
羊毛統制会	伏原湛一郎	技術部長	石田宗治	技術部技師
麻統制会	森周一	技術部長	鈴木不二	技術部
電気機械統制会	未定		木村浩	技術部
精密機械統制会	未定		片山芳春	技術部第六課長
造船統制会	未定		竹山筍蔵	参事
日本鑄物工業組合連合会	未定			

資料）燃料局「統制会等熱管理委員会及協力団体調」1943年9月14日（東京大学経済学部図書館所蔵「戦時工作機械関係資料」、『熱管理委員会』綴）。

註）1. ○は判読不能。

2. 精密機械統制会熱管理委員会は1943年12月21日に結成された。委員長は備藤三郎（技術部長）である。「精密機械統制会熱管理委員会結成式並同委員会議事録」1943年12月21日開催、「精密機械統制会熱管理委員会委員名簿」（前掲『熱管理委員会』綴）。

テ…（中略）…石炭需給ノ逼迫ヲ消費面ヨリ急速且強力ニ打開スルト共ニ戦力物資生産増強ノ飛躍的向上ニ寄与」することを目的として43年12月15日から翌44年3月31日にかけて実施された。

戦時熱管理非常強化期間の骨子は次の5点であった。第1に熱管理査察推進班の結成であ

り、巡回調査を通じて熱管理の改善を促すことが期待された。第2に主要工場に石炭の節約目標を課したことである。石炭を年間1万t以上使用する工場ないし統制会会員の全工場に対し、1944年2～3月中の石炭節約予定量を軍需大臣に届け出させ、「経営首脳者ノ責任ヲ以テ之ガ目標達成突破ニ邁進スルコト」を義務づけ

表4 「戦時熱管理非常強化期間」(1943年度実施)における熱管理査察の件数・成績

熱管理査察推進班の区分	査察工場数	成 績					
		甲		乙		丙	
		工場数	%	工場数	%	工場数	%
中央	191	25	13.1	88	46.1	77	40.3
統制会	1,330	267	20.1	659	49.5	389	29.2
都道府県	2,464	359	14.6	1,426	57.9	623	25.3
合計	3,985	651	16.3	2,173	54.5	1,089	27.3

資料) 山口傳(軍需省燃料局総務課長)「今次の統制会等に依る熱管理指導実施に就て」(『燃料及燃焼』1944年9月号)3頁。

註) 1. 「査察工場数」と「成績」欄の「工場数」の合計とは一致しない。

2. 燃料協会は、中央熱管理査察推進班の査察工場数は193で、「年間石炭換算消費量が2萬t以上で生産増強上特に緊要な」工場を巡回したと記録している。燃料協会編「昭和19年度に於ける重要な燃料関係事項」(『燃料協会誌』第265号, 1945年1・2・3・4月)20-21頁。

た。「石炭節約予定量ニ付テハ少クトモ節約率一割ヲ下ラザルコト」とされた。第3に工場見学・研究発表会などを通じて熱管理技術を交流することが明記され、第4に欠陥の補修を進めることが挙げられた。そして第5は計器の普及であり、燃料局によるパンフレット作成や査察工場における計器の設置・破損状況の調査が行なわれた。

以後たびたび繰り返された熱管理査察が初めて大々的に実施されたのはこの戦時熱管理非常強化期間中のことであった。熱管理査察推進班には、①軍需省・日本能率協会・燃料協会などから組織された中央熱管理査察推進班、②都道府県熱管理委員会によって組織された都道府県熱管理査察推進班、③統制会熱管理委員会を母体とする統制会熱管理査察推進班の3つがあり、それぞれが重複しないようにしながら工場の熱管理状況を査察した。

同様の査察は戦時中あと2回実施されている²³。まず1944年秋には、戦時熱管理非常強化期間で未調査・成績不良の工場を都道府県及び統制会等の熱管理委員会が査察した。統制会では44年10月以降2ヶ月間、前回の査察で熱管理が不十分だと判断された工場のうち年間の石炭換算燃料消費量が5,000t以上で北海道以南に位置する工場に対して指導することとなった。また45年冬にも強化期間が実施されたが、これは空襲の激化により所期の成果を収めるのは非常に困難であったと伝えられている。

以下では1943年度の戦時熱管理非常強化期間での査察規模・内容についてみていきたい。査察件数は、当初「統制会ニテハ二、三千工場ヲ中央ニ於テハ百五十工場ヲ其ノ他ハ各都道府県ニテ受持ち而シテ全体トシテ二、三萬工場ヲ今期中ニ査察スル予定²⁴」であったと伝えられるが、実際には全体で4,000弱、うち中央は190余であった(表4)。査察では燃料消費量や主要な欠陥の調査のほか、「工場熱管理状況」「工場熱管理委員会ノ運営」「工場首脳者ノ熱意」「現場職員現場員ノ注意技術」の4項目についてそれぞれ評点が付けられ、のちに優秀な工場の表

²³ 以下、燃料協会編「昭和19年度に於ける重要な燃料関係事項」(『燃料協会誌』第265号, 1945年1・2・3・4月)21頁, 同「昭和20年度に於ける主なる燃料関係事項」(『燃料協会誌』第268号, 1946年1・2・3月)29頁, 山口傳(軍需省燃料局総務課長)「今次の統制会等に依る熱管理指導実施に就て」(『燃料及燃焼』1944年9月号)4頁, 「熱管理指導実施要領」(「石川一郎文書」G3), 燃料局「潤滑及熱管理必勝強化期間実施要綱案」1945年1月15日, 軍需省「潤滑及熱管理必勝強化期間実施細目案」1945年2月14日(以上2点, 『熱管理強化期間中ニ於ケル成績調査表等』綴, 東京大学経済学部図書館所蔵)。

²⁴ 春日進発言(「精密機械統制会熱管理委員会結成式並同委員会議事録」1943年12月21日開催〔東京大学経済学部図書館所蔵「戦時工作機械関係資料」, 『熱管理委員会』綴〕)。

彰が実施された²⁵。

査察件数・日程・人員を化学工業について示したのが表5・6である。件数は中央が45工場、統制会が40工場あり、これらを中央は一日1工場を2～5人で、統制会は一日1～3工場を1～3人でそれぞれ巡回していた。指導内容を磐城セメント四倉工場の例でみると、チェックポイントは石炭の購入・貯炭から燃焼、廃ガスの使用状況など一通りに及んでいたが、査察にかけられた時間は休憩を含めてわずか4時間半であった(表7)。当初の燃焼指導が1工場に1週間かけられていたのに比べると、非常に粗いものであったことがわかる。事実、燃料局の担当官も「査察は僅か1日に一つか或ひは二つの工場をほんの上面を眺めまして気付いた点につきまして色々御注意申し上げるといふやうな程度²⁶」であると認識していた。ただし、各査察官は短時間にせよ複数の工場を巡回しているから、熱管理における平均的な技術水準や成功事例ないし問題点を把握し、それを指導に活かすことは可能となったであろう。なお、査察班には民間工場の技術者も参加しており、たとえば大日本麦酒の高木誠技師は福岡「県の汽缶部門の熱管理査察推進班員として…(中略)…日本発送電の戸畑と名島の大規模な工場をはじめと致しまして食料品工場の約10工場、製糸工場の約7工場、燃糸工場の4工場、その他或は機械部分品工場等、大体大中小工場合せて30有余の工場を査察²⁷」することができた。査察は高

木に他社の技術を持ち帰る機会を与えたのである。

また1942年3月に創立された日本能率協会も熱管理の発展に取り組み、診断・講習会や熱管理査察の結果報告会などを実施した。熱管理診断は伴義定燃料研究所長を班長とするもので²⁸、43年10月の日本鋼管を手始めに日本製鉄・関東電化に対して行なわれた。とはいえ、当時華々しく実施されていた能率診断に比べると地味な存在であった(表8)。

(2) 戦時期における熱管理の成果

本項では、燃料局が掲げていた熱管理の理念が戦時期にどの程度達成されていたのかを明らかにしたい。

まず、資材の入手状況について、燃料局が熱管理を進める際にとくに重視していた計器を中心に確認しておく。代表的な工業計器メーカーの生産額の推移を確認すると(表9)、何れも絶対額では増加しているものの、日中戦争勃発以降、その割合は兵器に対して著しい低下をたどった。しかも、海外からの輸入は1937年以降困難となり、国内で生産された計器もその過半が石油精製業向けであった²⁹。このため、熱管理の現場では「オルザツトの液がなくなりました処品物がなくてそれを購入出来ず、又シーメンスのCO₂メーターの電池がなくなつてこれにも弱りました³⁰」,「日立の計器を買つたのですが、一回使つたきり何かの都合でそれが損じまして使へなくなりました。そこで度々メーカーの方へ之が修繕方を交渉してゐるんですが資材の関係とか人手の関係があるんでせう一向に直

²⁵ 燃料協会, 前掲「昭和19年度に於ける重要な燃料関係事項」20-21頁, 「戦時熱管理強化期間中統制会等ニ於テ措置すべき事項」別紙(「第二表 熱管理査察推進班報告書」), おそらく軍需省燃料局作成, 作成日不明(前掲『熱管理委員会』綴)。

²⁶ 石坂善五郎(軍需省燃料局総務課長)「兎も角燃料を節約する気持になれ」(「戦時熱管理非常強化期間熱管理査察報告会記録(その1)東京都の分」)『燃料及燃焼』1944年8月号)16頁)。

²⁷ 高木誠(福岡県熱管理査察推進班員, 大日本麦酒技師)「石炭産出地の特殊事情を考へて」(「戦時熱管理非常強化期間熱管理査察報告会記録(その2)福岡市の分」)『燃料及燃焼』1944年9月号)27頁)。

²⁸ 日本能率協会『10年間の足跡』同協会, 1952年, 55頁(日本能率協会所蔵)。

²⁹ 山武ハネウエル『山武ハネウエル七十五年史』同社, 1982年, 75頁, 96-98頁, 横河電機製作所編『計測器ひとすじに—横河電機の50年』同社, 1965年, 93-94頁。

³⁰ 新美仙松(大同製鋼)談(「燃焼技術員座談研究会記録」)『燃料及燃焼』1943年1月号)71頁)。

表 5 中央熱管理査察推進班査察計画（軍需省化学局関連）

	班区分	企業名	工場名	査察日	班 員 名
1	—	江戸川工業所	東京	—	—
※ 2		横浜ゴム製造	本社工場	—	
3		旭硝子	鶴見	—	
4		保土谷化学工業	保土谷	—	
5		東京芝浦電気	川崎本工場	—	
※ 6		日本高炉セメント	川崎	—	
7	愛知第一	矢作工業	名古屋	2.23	軍需省：(菱沼[勇][燃料]局長), (石坂[善五郎][総務]課長), 春日(進)技師, (○澤技師), 藤井技手, (地方燃料局)/県庁係官
※ 8	—	日本碍子	名古屋	—	—
9		日本油脂	武豊火薬工場	—	
※10		浅野セメント	大阪	—	
11		大阪窯業セメント		—	
12		日本染料製造	春日出	—	
※13		武田長兵衛商店	本社工場	—	
※14		旭硝子	尼崎	—	
15		鐘淵工業	高砂化学工業	—	
※16		大日本セロイド	網干	—	
※17	青森・岩手	磐城セメント	八戸	3.09	軍需省：齋藤(永吉)技師, 藤井技手/技術院：金子技手/県庁係官
18		東北アルコール工業	八戸	3.10	
19		日東化学工業	八戸	3.11	
20	秋田	東北肥料	秋田	3.18	軍需省：辻元(謙之助)嘱託, 富田嘱託/県庁係官
21	群馬	関東電化工業	渋川	3.18	軍需省：(石坂[善五郎][総務]課長), 伴(義定)(燃料研究所)所長, 賀田立二/技術院：橋本元次郎/県庁係官
22	福島	日本水素工業	小名浜	2.12	軍需省：伴(義定)(燃料研究所)所長, 野口(清)技師, 鶴見(志津夫)嘱託, 木村嘱託, 山本嘱託/県庁係官
※23		磐城セメント	四倉	2.19	
24		保土谷化学工業	郡山	2.21	
25	新潟	信越化学工業	直江津	3.22	軍需省：(磯野[太郎]軍需官), 春日(進)技師, 椎名技手, 地方燃料局/県庁係官
26		日本曹達	二本木	3.23	
27	富山・石川	日本曹達	高岡アルミ	3.23	軍需省：石坂(善五郎)(総務)課長, 藤原(利市)嘱託, (佐藤技手)/県庁係官
28		日本鉱業	富山	3.24	
29	愛知・岐阜	日本合成化学工業	大垣	2.24	軍需省：辻元(謙之助)嘱託, (荻島[英]技師), 富田嘱託/県庁係官
※30	三重・滋賀・京都	日本石油綿盤工業	彦根	3.09	軍需省：藤原(利市)嘱託, (椎名技手)/県庁係官
※31	岡山・広島	小野田セメント	阿哲	2.26	軍需省：(兒玉[幸太郎]軍需官), 藤原(利市)嘱託, (吉岡軍需官), (藤井技手), 地方燃料局/県庁係官
※32		帝国化学工業	岡山	2.28	
33		帝国染料製造	福山	2.29	
34	山口	宇部曹達工業	宇部	2.02	軍需省：木村季(治)嘱託, (平沢技手)/県庁係官
35		宇部興産	宇部窒素工場	2.03	
36		東洋曹達工業	富田	2.05	
※37	四国	日本油脂	徳島	2.15	軍需省：(野口[清]技師), 藤原(利市)嘱託, 西園寺(治)軍需官補/県庁係官
※38		共和レザー	徳島	2.16	
39		住友化学工業	新居浜	2.19	
40	福岡第2	旭硝子	牧山	2.23	軍需省：伴(義定)(燃料研究所)所長, (磯野[太郎]軍需官), 新村(唯治)技師, 齋藤(永吉)技師, 地方燃料局/県庁係官
41		日本化成工業	黒崎	2.24	
※42	福岡第3	日本タイヤ製造	久留米	3.01	軍需省：鶴見(志津夫)嘱託, 木村嘱託, 地方燃料局, 賀田立二/県庁係官
43		東洋高圧工業	大牟田	3.03	
44		三井化学工業	三池染料工業所	3.04	
45	南九州	日本化成工業	熊本	3.28	軍需省：木村季(治)嘱託, (小林[滋]技手)/県庁係官
46	新潟	電気化学工業	青海	3.24	軍需省：(磯野[太郎]軍需官), 春日(進)技師, 椎名技手, 地方燃料局/県庁係官
47		大日本セロイド	新井	3.25	
48	南九州	昭和農産化工業	八代	3.30	軍需省：木村季(治)嘱託, (小林[滋]技手)/県庁係官
49		日窒化学工業	延岡	3.31	

資料) 佐藤敬二(化学工業統制会考査部工務課)「中央熱管理査察推進班査察結果報告聴取概要」1944年5月(東京大学経済学部図書館所蔵「石川一郎文書」G3), 軍需省燃料局「中央熱管理査察推進班査察実施計画(2月及3月)」作成日不明(『熱管理強化期間実施要綱・細目等』綴, 東京大学経済学部図書館所蔵)。

- 註) 1. ※は化学工業統制会会員工場ではないもの(窯業・ゴム製造業など)。
 2. No. 46～49の各工場では査察予定が取り消された。査察日・班員名は計画段階のもの。
 3. 括弧でくくられた人物は予定。上記のほか「軍監察官, 監理官, 関係官庁より参加スル予定」とある。
 4. 班区分, 査察日, 班員名のうち一は不明。おそらく1月中に実施されたものと思われる。
 5. 人名・役職名のうち括弧内は『商工省職員録』1943年5月10日現在, などより補った。○は判読不能。

表6 化学工業統制会熱管理委員会査察推進班査察実施状況

	班区分	企業名	工場名	査察日	班 員 名		
1	東北	帝国マグネシウム	酒田	2.14	石川陸一郎	長島正夫	
2		鉄興社	酒田大浜	2.15	〃	〃	
3		昭和電工	廣田	2.17	〃	〃	
4		呉羽紡績	錦	2.19	〃	〃	
5	中国四国	昭和曹達	坂出	2.14	津田清一	佐藤敬二	照井總治
6		徳山曹達	徳山	2.16	〃	〃	
7		東洋高压工業	彦島工業所	2.17	〃	〃	
8		チタン工業	宇部	2.18	〃	〃	
9	関東	日東化学工業	横浜	2.17	坂駒 雄	森田久男	
10		東京瓦斯化学工業	横浜	2.17	〃	〃	
11		日本航空化学工業	末広	2.17	〃	〃	
12		大日本化学工業	川崎	2.18	〃	〃	
13		昭和電工	川崎	2.18	〃	〃	
14		鐘淵海水利用工業	長井	2.19	〃	〃	
15		電気化学工業	本所	2.22	〃	〃	
16		旭電化工業	尾久	2.22	〃	〃	
17		保土谷化学工業	王子	2.23	〃	〃	
18		日本鋳業	王子	2.23	〃	〃	
19		日本染料薬品製造	志村	2.24	〃	〃	
20	近畿	廣栄	放出	2.21	佐藤敬二		
21		東洋木材防腐	大阪	2.22	〃		
22		由良精工	小雑賀	2.23	〃		
23		大日本セルロイド	堺	2.24	〃	武田岩尾	
24		鯛生産業	大阪	2.25	〃	〃	
25		由良化学工業	尼崎	2.25	〃	〃	
26		多木製肥所	本社工場	2.26	〃	〃	
27		大阪瓦斯	西島	2.28	〃	〃	
28	九州	九州化学工業	本社	2.22	塚田博美	中島顯誠	
29		日本曹達	九州	2.23	〃	〃	
30		日本染料製造	鶴崎	2.24	〃	〃	
31		電気化学工業	大牟田	2.26	〃	〃	
32		日本鋳業	鏡	2.27	〃	〃	
33		日本窒素肥料	水俣	2.28・29	〃	〃	
34	北陸東海	昭和電工	鹿瀬	2.25	倉園清市	川久保健生	坂田晃次
35		昭和合成化学工業	鹿瀬	2.25	〃	〃	〃
36		東洋合成工業	新潟	2.26	〃	〃	〃
37		日本カーバイド工業	魚津	2.28	〃	〃	〃
38		中越電気工業	滑川	2.29	〃	〃	〃
39		大同化学工業	武生	3.01	〃	〃	〃
40		昭和曹達	名古屋	3.03	〃	〃	〃

資料)「化学工業統制会熱管理委員会査察・実施工場名・月日・推進班員一覧表」(作成日等不明,「審議室査査部工務課」印あり),佐藤敬二・石原辰由(化学工業統制会査査部工務課)「化学工業統制会熱管理委員会査察推進班工場査察実施結果報告抜萃」1944年7月(以上,東京大学経済学部図書館所蔵「石川一郎文書」G3)。

表7 磐城セメント四倉工場における熱管理査察

日程	1944. 2. 20
時間割	10時 査察開始 11時 現場検討 13時 諮問再開 14時 講評 14時半 終了
諮問事項	1. 石炭配給, 品質, 使用量問題 2. 配炭設備, 荷役問題 3. 入荷石炭検量問題 4. 節約予定率 5. 吹込空気温度廃瓦斯問題
現場検討場所	1. キルン炭貯蔵場 2. キルン部, 石炭部 3. ボイラー部, 発電部 4. 工具浴場
注意事項	1. キルンクーラー冷却水利用考究の件 2. 工具浴場, ボイラー投炭法考究の件 3. 工具浴場蓋開放しありたるための注意

資料) 井上清 (磐城セメント四倉工場製造課長)「熱管理強調期間中に於ける実際の運動」(『燃料及燃焼』1946年8月号, 31頁)。

註)「講評は概して良好であつたが, 正午交替工員のため昼間よりボイラーを焚き浴場の蓋を除去致しておきたるものを係員の説明不足にて『夕方使用すべきものを今より蓋を開放の儘にしおくは不注意なり』との注意を受け, 又念入りに新聞紙上地方版に此の点のみを特に強調し折角の当工場の熱管理状況に関し誤った批評を記載せられたのは笑話でなく真に残念であつた」。同上, 31頁。

しに來て呉れません。…(中略)…計器ですが, これも只今のやうな時節ではなかなか手に入り難い³¹⁾といった事態が生じていた。

こうした資材の入手難に対応するために一部の企業がとった対策は, 自社における計器のメンテナンス技術を向上させることであった。たとえば, 日本油化工業は自社工場で使用する計器の製造元である山武工業に計器の補正・修理方法の実習を依頼し, 養成を終えた人材で計器係を組織した³²⁾。

「(計器係には一小堀注) 全工場に計器類の

設置及び管理等を分担させまして, 係員が毎日現場を廻つて圧力計などは月に1回, 標準圧力計, 温度計, 重量計などは月3回, 日を定めましてその誤差, 故障がないかといふことを調べてをります。その場で誤差とかいろいろな故障がありました場合は係員がなほす, どうしてもなほせないといふやうなものは製作所へ頼んで修理をして貰つてをります。」

また八幡製鉄所でも「現有計器を補充して行くことも却々難しく簡単に修理できないのでありますが, 私の方としては非常に沢山の計器を取扱つてゐます為にどうしても修復しなければ管理方面も却々難しい情勢にありますのでどうしても計器の修理を自発的にやらなければならぬ」という状態に陥った。このため, まずは「計器会社と連絡を取り会社から出張して貰ひその場で直るものは直して戴き更に難しいのは計器会社に送つて直して貰ふといふ事にしたのでありますが, それでも思ふやうにならない」。そこで, 「計器の取扱い並に修理技術の習得のために講習会を開いて技術者に対する講習と工員に対する講習を数回」開催するとともに, 八幡から計器会社に人員を派遣して3ヶ月から6ヶ月の期間講習を受けさせた。さらに, 1944年には島津製作所から3人を囑託として受け入れ, より本格的な計器修理工場の建設を開始する。また, 釜石製鉄所でも計器会社での長期実習を通じて同様の体制を整えた。

八幡・釜石では計器の修理を工場内である程度自立して実施し, 計器を安定的に稼働できるようになった結果, 作業部門別に原単位目標を設定することが可能となった。八幡では熱管理委員会が, 洗炭・製鉄・製鉄・製鋼・圧延・動力関係・運輸その他など主な作業現場ごとに「所要熱量の目標を定めこれ以上使用燃料を増さない目標の90%以内で作業するといふことに取定めた」。また釜石でも, 工場別・製品別に60種類以上の燃料節約目標を決定するととも

³¹⁾ 田中榮一 (大同製鋼) 談 (前掲「燃焼技術員座談研究会記録」61-62頁)。

³²⁾ 磯恒 (日本油化工業汽缶係長) 発言 (前掲「熱管理査察報告会記録 (その1)」43頁)。

表 8 日本能率協会の熱管理関係業務

時 期	内 容
1942. 12. 1～11	燃焼指導員養成。大阪府工業奨励館と共催。一級汽缶士の燃焼技術の指導訓練。参加者55名（80名より選考）。
1943. 7. 23	第1回熱管理研究会。議題は「熱管理診断指導打合に関する件」
10. 7～10. 9	第1回日本鋼管熱管理診断
10. 13～20	加熱炉技術員指導講習会（東京）。加熱炉作業主任者250名参加。
10. 20～28	汽缶部門熱管理講習会（大阪）。汽缶取扱主任級以上の者100名参加。
11. 8	日本鋼管熱管理診断発表会。軍需省燃料局、鉄鋼統制会、日本鋼管より参加。 ※「丁度日本能率協会が某製鉄工場の能率診断もやり熱管理診断もやるという機会があつて、その両方に参加したその最終の結果発表の時の光景であるが、能率診断の方はその工場の社長以下幹部以下関係者がズラリと並んだ処え、商工大臣以下関係局課長等が参列して行はれたのに反し、熱管理診断の方は工場の現場で、技術部長以下僅に7～8名の関係者が待ち受けている席に、中央熱管理委員会の伴委員長（正確には、熱管理査察班の伴義定班長一小堀注）以下が臨んで卓を挟んで相対しながら結果の発表を行ふといった具合で、誠に対蹠的な光景が今尚眼底にハッキリと残っている」。
11. 16	燃焼合理化専門講演会（大阪）、会衆300名
12. 6～11	発生炉職長指導講習会（大阪）、ガス発生炉作業経験3ヶ年以上の者40名参加（限度）。
1944. 1. 7, 1. 21	熱管理診断発表会。日本製鉄富士製鋼所、吾嬭製鋼所の熱管理診断結果報告。 ※戦時熱管理非常強化期間中の熱管理査察に参加。
1. 27	熱管理査察発表研究会（熱管理査察の報告発表、相互発表研究会、東京）。以下、2.19（仙台）、2.26（名古屋）、3.2（広島）、3.12（福岡）、3.13（八幡）、3.26（富山）、3.29（熊本）。
9. 21～22	熱管理指導講習会（富山）、9.24～25（金沢）。
12月下旬	関東電化渋川工場の熱管理診断 ※「当時計器など工場には殆どなかつたので、診断する人々が当時の燃料研究所の計器を担いで丁度富士山の強力のような格好で、渋川の町からゾロゾロと歩いて工場に行つた」。
1945. 1. 13	熱管理技術指導打合会
1. 22	空襲下の汽缶対策打合会
2. 19	昭和20年度の熱管理査察について意見交換
2. 24	関東電化の査察結果発表
11. 16（15?）	第1回中央熱管理委員会。『復興工場熱管理指針』の編集が議題に。
1946. 1	『復興工場熱管理指針』発行
3. 14	第4回中央熱管理委員会、電気ボイラーについて
4. 19	第5回中央熱管理委員会、本年度熱管理行事について
1947. 1. 7	第7回中央熱管理委員会、石炭危機突破熱管理強化対策について協議
2. 13～15	復興工場熱管理技術講習会（東京）。『復興工場熱管理指針』を中心に熱管理規則の説明を加える。
3. 27	現場従業員から募集した熱管理の標語の審査
5. 21～23	熱管理用計器取扱並修理講習会（東京） ※2月と5月の講習会は「何れも来会者は連日350名から370名に達して、浜松町の工業奨励館講堂は収容しきれず、多数は立つたまゝ聴講していた。こんなことは戦時中は勿論、協会が出来てからでも嘗てなかつた現象で、当時如何に工場が戦後の復旧に悩んでいたかが判る」。
7. 1	質疑応答を中心にした熱管理研究会
8. 12～15	甲種熱管理士予備講習会（熱管理士試験準備のための講習会、東京大学）。以下、10.4～7（金沢）、10.8～9（直江津）、11.4～8（仙台）、11.20～23（札幌）。
11. 29	低質燃焼講習会（金沢）
1948. 5. 13～16	熱管理技術講習会（弘前）
8. 3～8. 7	熱管理士試験準備講習会（仙台）。東北熱管理協会と共催、80名参加。

資料）多賀高秀「終戦前後の民間熱管理運動の思出」（関東信越熱管理協会『熱と経営』第4巻第1号、1955年1月）、『日本能率』各号。

註）カギ括弧内の引用は、多賀、同上。

表 9 主要計測器メーカーにおける品目別生産額の推移

〈北辰電機〉										
期間	工業計器	海軍兵器	陸軍兵器	工作機械	合計					
1	1934.9～35.1	567,500	1,350,959	101,205	0	1,452,164				
2	35.2～36.1	865,295	1,006,659	157,431	0	1,164,090				
3	36.2～36.5	301,513	350,235	54,371	0	404,606				
4	36.6～37.5	1,004,778	1,085,299	185,271	0	2,375,348				
5	37.6～38.5	2,951,798	983,214	131,611	0	1,114,825				
6	38.6～39.5	3,452,290	1,657,783	434,817	0	2,092,600				
7	39.6～40.5	3,122,996	2,676,818	1,092,450	370,483	4,139,751				
8	40.6～41.5	3,501,652	4,248,171	600,819	1,046,426	5,895,416				
9	41.6～42.5	3,942,862	6,495,897	943,018	2,390,176	9,829,091				
10	42.6～43.3	3,616,614	5,483,784	936,931	2,810,433	9,231,148				
11	43.4～44.3	4,976,299	12,487,108	4,830,479	5,766,651	23,084,238				
12	44.4～44.9	842,377	12,612,211	4,210,154	2,638,491	19,460,856				
13	44.10～45.3	4,326,311	10,876,883	4,204,098	5,035,141	20,116,122				
〈横河電機〉										
年度	工業計器	航空計器	磁気探傷器	オシログラフ	一般回転計	磁石発電機	点火栓	電気標準具	合計	
1935	221,900	300,500	172,000	187,000	29,600	0	0	0	689,100	
36	403,450	490,700	207,000	304,000	48,000	0	0	0	1,049,700	
37	536,600	785,400	240,000	395,000	68,000	750,000	300,000	0	2,538,400	
38	592,000	1,326,000	24,000	378,200	74,000	1,600,000	950,000	0	4,352,200	
39	677,300	2,062,500	42,000	454,300	102,000	2,950,000	1,700,000	0	7,310,800	
40	687,800	4,370,100	18,000	520,000	94,200	3,700,000	2,100,000	0	10,802,300	
41	732,000	7,521,900	58,000	680,000	126,000	4,600,000	1,800,000	0	14,785,900	
42	825,200	12,478,500	92,000	850,000	127,600	4,650,000	3,300,000	576,600	22,074,700	
43	810,750	17,285,000	298,500	894,600	144,500	7,150,000	3,900,000	5,189,400	34,862,000	
44	1,116,000	24,558,000	1,084,400	923,000	206,800	11,840,000	8,636,800	5,766,000	53,015,000	
45	—	11,165,000	850,000	449,600	237,600	7,620,000	3,567,800	—	—	

資料) 北辰電機製作所「鈦工業関係会社報告書」、横河電機製作所「報告書」作成日不明 (東京大学経済学部図書館所蔵「鈦工業関係会社報告書」)。

註) 北辰電機:

第3期・第4期は資料焼失のため、第13期は決算未了のためそれぞれ推定額。

資料では、工作機械の生産は「第5期」からとなっている。

第4期の品目別と総計額が一致しないが、そのままとした。

横河電機:

1945年は8月までの生産額。

1945年のうち、工業計器は記載なし、電気標準具は「戦災不詳」。

に、単位当たり熱量の使用実績を毎月計算し、これを関係者に配布した³³。

このように、一部企業では計器の稼動を安定化することにより、資材の不足という制約をある程度克服することができた。そしてこのことは、熱管理委員会を通じて部門別に目標原単位を設定することを可能にし、燃料局が掲げた組織的な熱管理を実現したのである。

組織的な熱管理は、工場の熱管理委員会を通じた連絡体制の強化や技術水準の向上といった形でも実現した。たとえば、「熱管理委員会が出来ましてから我々の仕事は非常にやりよくなりました。委員会が要求するものはまづ何でも上の方は聞いて呉れる。…（中略）…毎月各係の役付の人々と一般の従業員との間に懇談会を開きまして意志の疎通を図り仕事の改善に資し」たり、「工場ノ首脳者初メ熱管理委員ハ熱心ニ各部門ニ於ケル熱管理自己診断ヲ行ヒ詳細ナル計画ヲ樹立シ委員会ニ於テ之ガ実行並ニ現場員ノ指導督励ヲ」行なう（徳山曹達）といった事例が報告されている³⁴。

では、こうした成果はどの程度一般的だったのであろうか。手始めに1943年度の戦時熱管理非常強化期間中の成績を確認したい。まず、節約達成率については、菱沼勇燃料局長が軍需省局長会で「期間中一割ノ節約ヲ維持シタ」と報告しており、燃料協会も軍需大臣指定の大口消費工場における44年2・3月の製品単位当たり熱消費量は前年の同期間に対して平均18.8%の節約であり、「一割を突破したことは確実であ

る」と伝えている。だが、両者ともに熱管理の現状については満足していない。むしろ不満であった。菱沼は、一割程度の節約は「少シ注意スレバ容易ニ出来ル。遣り方ニ依ツテハ更ニ二割、三割ノ節約モ十分可能ト思ヘル」と述べ、また燃料協会も「概して良好とは云ひ難く、寧ろその成績不良な工場事業数の予期以上多数であることが明白となった」と総括し、優良な工場は全体の15%程度と伝えた³⁵。実際、査察結果を見ると（前掲表4）過半が乙、四分の一が丙の評定を付けられており、中央熱管理査察推進班の査察工場に至っては4割が丙という低評価であった。先にみた成果は一部工場に限られていたようである。これはなぜか。

まず挙げられる要因は炭質の低下である。たとえば日本発送電（日発）の場合、非常強化期間中の対前年同期間の発電量当りエネルギー節約率は-0.27%で逆にやや悪化したが、その大きな要因は設計仕様から隔絶した熱量の石炭を消費せざるをえないことであった³⁶。

また、計器についても、先ほどの事例のように計器会社の技術者を招いて修理方法を身に付けさせるといった長期的な投資を行ないうる企業は極めて限られていよう。事実、八幡の計器工場建設計画を聞いた鶴見は、「お願いですがその修理班を早速完成して戴き八幡に持込めば直るといふ処まで行つて戴きたい」と発言している。近隣の他工場では同様の取り組みが不可能だからこそ、こうした過剰な期待を寄せたのである³⁷。

³³ 以上、田中末蔵（日本製鉄製鉄所燃料課長）発言（前掲「熱管理査察報告会記録（その2）」33-35頁）、島津製作所編『島津製作所史』同社、1967年、335頁、尾林武衡（日本製鉄釜石製鉄所技師）「鉄鋼一貫工場の熱管理」（『燃料及燃焼』1945年7・8・9月号）。なお、八幡の計器工場の完成は1948年頃であった。

³⁴ 池田研吾（三菱重工業名古屋航空機製作所）談（前掲「燃焼技術員座談研究会記録」73頁）、佐藤敬二・石原辰由（化学工業統制会査査部工務課）「化学工業統制会熱管理委員会査察推進班工場査察実施結果報告抜萃」1944年7月（『石川一郎文書』G3）。

³⁵ 「局長会報記録」1944年4月27日開催（原朗・山崎志郎編『軍需省関係資料』第5巻、現代史料出版、1997年、766頁）、燃料協会、前掲「昭和19年度に於ける重要な燃料関係事項」21頁。

³⁶ 電力局「発電用石炭ノ質及量ノ改善ニ依ル航空戦力ノ増強」1943年12月9日（原・山崎、前掲『軍需省関係資料』第3巻、413-22頁）、日本発送電株式会社熱管理委員会「熱管理強化期間中ニ於ケル成績調査表」1944年5月10日（前掲『熱管理強化期間中ニ於ケル成績調査表等』綴）。

³⁷ 鶴見志津夫発言（前掲「熱管理査察報告会記録（その2）」35頁）。

さらに、技術水準向上の企業努力に対して冷水を浴びせたのが熟練労働力の軍への応召であった。先述の日本油化では、計器係を発足させた後に「最近応召とか入営とかさういふことのために大分人がなくなりまして現在また各現場から選抜いたしまして山武工業さんをお願いして実習を3ヶ月程いたしてをる³⁸⁾」羽目になっている。また、「悪いところを工具の方に説明するにしましても自分だけが判つてをるので今日や昨日入つて来た素人の工具なんか捕へてこれを説明するのは困難といふか結局意味が通じない³⁹⁾」といった声も聞かれた。実際、熊本県の熱管理指導官は「中量消費部門」における熱管理の結果が良好ではなかったとして、8つの特質を挙げたが、うち冒頭に掲げた3つ—①本県熱管理指導先任者の応召に依り積極的に実地指導が出来なかった事、②熟練せる汽缶士の応召、徴用等に依り未熟者を補充したる結果熱管理知識及焚焼技倆の低下したる事、③助手の不足に依り労働条件の強化せられたる為合理的な焚焼操作を行ひ得なかつた事—は労働力を軍に取られたことに起因していた⁴⁰⁾。

こうした事態は企業内に蓄積された技術水準を低下させるだけでなく、各企業の熱管理への投資を抑制する方向に作用したことが推測できる。企業内で育成した熟練労働力を突然喪失する確率の上昇は、熱管理の費用対効果の悪化を予想させたであろうから。査察では増産中の工場で熱管理の成績・関心が悪く、熱管理委員

会も活発ではないことがしばしば指摘されたが⁴¹⁾、これは上述の状況下では限られた資源を増産に向けるほうが利潤を増大できると判断されたからであろう。このため次のような身分格差も温存された⁴²⁾。

「私の方の会社は軍需工場である関係から只今の状態では兎も角少しでも多くの製品を作らねばならぬとあつて直接品物を作る工具が大変大切にされ、その原動力である処の、むしろ根本的な働きをしてゐる汽缶部関係の工具は粗末にせられると云ふ傾向があります。之を呼ぶにも工場関係の工具は之を直接工と云ひ汽缶部の工具を間接工と称してゐるやうな状態です（笑声）」

以上から分かるように、八幡など一部企業では資材制約をある程度克服し、職場横断的な熱管理を実現していた。だが、一般的にみると、炭質の低下・資材不足・応召に伴う熟練労働力の喪失が熱管理の制約として厳然と存在していた。これらは熱管理の技術水準の維持を困難にし、熱管理投資の費用対効果を悪化させていた。とくに熟練労働力の応召は戦時下と復興期との決定的な違いであった。いくら理念がまっとうであったとしても、日本の戦時経済下ではその実現は極めて不十分なものに終わらざるをえなかったのである。

(3) 政策当局の対応

こうした状況に対して政策当局としてなしたことは何だったのであろうか。法規的措置や罰則・報償によって熱管理へのインセンティブを高めるべきだとの意見は当時から出されてい

³⁸⁾ 前掲、磯恒発言、43頁。

³⁹⁾ 中村好美（京都製鋼宮製鋼所発生炉係長）発言（前掲「熱管理査察報告会記録（その1）」44頁）。

⁴⁰⁾ 宮原満弘（熊本県熱管理指導官）発言（「戦時熱管理非常強化期間熱管理査察報告会記録（その3）熊本市の分」〔燃料及燃焼〕1944年10月号〕20-21頁）。他の5点は、④資材の入手難に依り保温、蒸気漏洩の補修、ドレーン回収等に支障を来したつゝあり、⑤蒸気の使用部面に於て熱の有効利用に対する積極的協力を欠く、⑥経営者及首脳部に於ける熱管理に対する理解と知識の不足、⑦貯炭方法並に貯炭場の設備不十分、⑧焚焼管理特に底質微粉炭焚焼に関する研究の不足であった。

⁴¹⁾ たとえば、「増産ヲ盛ニヤツテ居リ（生産指数ガ二・三倍トナル）雑然トシテ居リ、保温ナキ場所多シ」（保土谷化学郡山工場）、「本工場ハ製品ノ増産ニ追ハレ、原料資料ノ入手ニ努力ヲ傾ケ居ルタメ熱管理極メテ悪シ」（東洋高圧彦島工場）など。佐藤・石原、前掲「化学工業統制会熱管理委員会査察推進班工場査察実施結果報告抜萃」。

⁴²⁾ 石原登（中島飛行機小泉製作所）談（前掲「燃焼技術員座談研究会記録」58-59頁）。

た。一つは「お恥しい話ですが、燃焼関係の計器と云ふものが一つもない。…（中略）…話しの判らぬ幹部にいくら云つたつて駄目だと思ひますので、斯んな場合当局の命令で以て計器を付けるやうに命じて貰ふやうな方法があればよい⁴³」といった発言や、「燃焼の調節に必要な計器類は汽缶の附属品として法規によつて定め、これによつて燃料節約を行ふべき⁴⁴」というように、計器など必要な資材の設置を義務化すべきとの主張である。これは資材の供給状況を考えれば到底実現しえない政策であった。

もう一つは「石炭の配給量を決定されるに当りましては、…（中略）…熱管理の状況を織込んだ所謂技術に立脚し配給をなさる必要があるのじゃないか⁴⁵」というように燃料配給の際に熱管理の状況を報償ないし罰則として加味すべきとの意見であり、燃料局が統制会等熱管理委員会を組織した際、原単位計算を実施してその結果を配給に反映させることを政策課題に挙げていたのは先述した通りである。1943年度の戦時熱管理非常強化期間で、燃料局は「燃料配給ニ資スル為原単位ヲ定メテ（節約目標の一小堀注）基準トスルコト⁴⁶」としていた。だが、原単位計算を徹底しえたのは、日発⁴⁷のように生産される品種が少ない場合や、先にみた鉄鋼大手のように計器の使用体制が整備されているような場合に限られていたであろう。何よりも燃料局自身が、原単位を定め難い場合は全燃料消費量ないし全消費熱量で代替してもよいと指示していた⁴⁸。事実、精密機械統制会は当初から

「原単位計算ニ依ル基準算出方法困難ナルヲ以テ判明スルモノノミニ付行フ⁴⁹」と消極的態度を示し、化学工業統制会でもその熱管理査察推進班が査察した40工場で原単位計算を実施したのは11工場にとどまっていた⁵⁰。管見では、原単位計算の結果を報償・罰則として配給に反映させた証拠は存在しない。たとえ成し得たとしても一部業種だけだったであろう。

また技術者育成の充実化という政策も考えられよう。これについては汽缶士制度の強化や汽缶以外の人材育成の必要などが指摘されていた。汽缶士制度については免状の発行を厳格化すべきとの意見のほか、その階級を現状の2段階ではなく3段階以上に細分化すべきとの意見が30年代後半から既に出されていた⁵¹。汽缶以外の人材育成については「汽缶に比し炉の操業は幼稚」であり、「汽缶の方はご承知の通り汽缶士の免許制度がありまして、燃料のこと、或ひは焚焼の事につきましては可成りの知識を持つてをられる訳ですが、炉の方の人はさういつた点がどうも欠けてゐる⁵²」という指摘がなされ、辻元も「燃焼技師と云つた人々を作ること考へねばなりません⁵³」と発言していた。だが、結局戦時中は資格制度の充実は実現せず、講習会を定期的を実施するにとどまっていた。

このように何れの政策も行使できないなかで、結局のところ政策当局は現場や工場幹部の熱管理に対する意識改善を訴えるほかなかつ

⁴³ 同上、59頁。

⁴⁴ 上甲道春（講習会講師、財団法人東邦産業研究所技師）談（前掲「燃焼技術員座談研究会記録」59頁）。

⁴⁵ 高木、前掲「石炭産出地の特殊事情を考へて」30頁。

⁴⁶ 春日進発言（前掲「精密機械統制会熱管理委員会結成式並同委員会議事録」）。

⁴⁷ 日本発送電株式会社熱管理委員会、前掲「熱管理強化期間中ニ於ケル成績調査表」は各火力発電所における kWh あたり消費熱量を算出している。

⁴⁸ 前掲「戦時熱管理強化期間中統制会等ニ於テ措置すべき事項」別紙。

⁴⁹ 備藤三郎（精密機械統制会熱管理委員長）発言（前掲「精密機械統制会熱管理委員会結成式並同委員会議事録」）。

⁵⁰ 「化学工業統制会熱管理委員会査察実施工場燃料消費量一括表」おそらく同委員会作成、作成日不明（『石川一郎文書』G3）。

⁵¹ 前掲、田中榮一談、61頁、前掲「石炭消費節約座談会」61-63頁。

⁵² 木村貞蔵（軍需省嘱託、日本石炭技師）「まだまだ改善の余地あり」（前掲「熱管理査察報告会記録（その1）」21頁）。

⁵³ 「石炭消費節約座談会」（『燃料及燃焼』1937年9月号）61-63頁。

た。1943年度の査察後、熱管理の問題点として燃料局は、①現場作業で技術的にうまくないこと、②生産増強に追われて工場幹部の熱管理に対する意識が低いことを挙げており⁵⁴、①についてもその原因を熱意の不足に結びつけるのが査察官の間では一般的であった⁵⁵。「計器は熱管理に必要なだが計器がないから熱管理が出来んといふことぢやいかんと思ひます。計器がなければ計器の足らんところを補ふだけの技術を向上させる、これだけの熱意が欲しいと思ふ⁵⁶」といった具合に、資材・熟練労働力の不足を解決できないなか、原因のすべてを現場作業に帰したのである。

とはいえ、このような「熱意の不足」という発言は単なる精神論的な訓示ではなく、具体的な問題点の指摘を伴ったものであった。たとえば、蒸気・排熱の漏洩、貯炭場など燃料管理の不備、計器の未活用などである⁵⁷。つまり、燃料局の技術者たちは査察の際に種々の工場を見比べることを通じて、当時の熱管理が有していた問題点を個別・具体的に把握していたのである。

工場幹部の意識に関連して問題視されたのが工場の熱管理委員会の活動状況であった。たとえば、熱管理委員会に「どういふことをおやりになりましたかといふと、はてなといふやうな具合でまだ1度も委員会をやつたことがない…（中略）…一向連絡したやうなところもない⁵⁸」のがあることや、「只職場だけの熱管理委

員会では何等の意味もない…（中略）…幹部の熱意がまだ不十分だといふことは私の見た工場の少くとも半分以上にさういふ傾向が見受けられ」ることが指摘された⁵⁹。

結局、熱管理を改善するには「工場幹部ノ熱意ヲ第一トシ、ソノ陣頭指揮下ニ常識的ノ欠陥（蒸気の漏洩や貯炭場の乱雑など一小堀注）ヲ早く直スコト必要ナリ」というのが燃料局の結論であった。だが、これを解決するための有効な政策をとることはできず、「講習会ヲ開催スルモ聴講者ニ実行力ガ伴ハザル場合多キ故、上層部ノ人ニ熱管理ニ対スル認識ヲ深メテ貰ヒタシ」と嘆息するのみであった⁶⁰。具体的に問題点を発見することができたものの、その対策を政策として具体化することはしなかったし、またできなかったのである。これは戦時期日本の技術政策・科学技術政策全般に通底する限界かもしれない。とはいえ、これら戦時中に発見された問題点は戦後にもそのまま技術者たちのなかで深く意識され、政策の方向性に大きな影響を与えていくのである。

3. 復興期の熱管理運動・熱管理政策

（1）熱管理士資格の創設と民間熱管理団体の設立

敗戦から3ヶ月後の1945年11月16日、日本能率協会は第1回の中央熱管理委員会を開催する。委員長に伴燃料研究所長のほか、戦時中に活躍した技術者が活動の中心を担った⁶¹。以後、中央熱管理委員会はパンフレット作成・講演会開催を行ない、敗戦直後の熱管理運動の中

⁵⁴ 菱沼勇（軍需省燃料局長）発言（前掲「局長会報記録」1944年4月27日開催、766頁）。

⁵⁵ たとえば、石坂善五郎（軍需省燃料局総務課長）「兎も角燃料を節約する気持になれ」、春日進（査察官、軍需技師）「総じて熱意が足りぬ」（以上、前掲「熱管理査察報告会記録（その1）」）。

⁵⁶ 春日進発言（前掲「熱管理査察報告会記録（その1）」44頁）。

⁵⁷ たとえば、前掲「熱管理査察報告会記録」における各査察官の発言を参照。

⁵⁸ 鶴見志津夫（軍需省嘱託、日本石炭研究所長）「自覚の足りぬ工場当事者」（前掲「熱管理査察報告会記録（その1）」30頁）。

⁵⁹ 春日、前掲「総じて熱意が足りぬ」26頁。

⁶⁰ 佐藤敬二（化学工業統制会考査部工務課）「中央熱管理査察推進班査察結果報告聴取概要」1944年5月（「石川一郎文書」G3）。

⁶¹ たとえば、1947年2月の復興工場熱管理技術講習会の講師には、柳澤定男・鶴見志津夫・木村季治・木村貞蔵らが就いた。「事務局便り」（『日本能率』1947年2月号）31頁。

心的役割を果たすこととなる（前掲表8）。

そして翌1946年に石炭不足が深刻化を極めると、これを打開するため、供給側には傾斜生産、需要側には熱管理の強化がそれぞれ政策として実施される。46年12月、政府は「石炭危機突破熱管理強化対策要綱」を閣議決定し、「増産対策に呼応し、熱管理強化対策を樹立すると同時に、直に全国的熱管理強化運動を展開し、全産業を通じ五乃至一〇%の節炭、即ち年間約二〇〇万匁に相当する消費面に於ける石炭増産を図」ることを掲げた⁶²。「消費面に於ける石炭増産」なる表現を見ただけでも、戦時期と同一の理念の下で熱管理に期待が寄せられていたことが窺える。この要綱の骨子は8点あり、①標準的な石炭消費量の確定、②熱管理成績を勘案した配炭の適正化、③関連資材器具の確保、④熱管理責任者制の確立、⑤熱管理士の養成、⑥熱管理実施状況の監査指導、⑦燃料研究所を中心とした熱管理研究の充実、⑧民間熱管理運動の助長、であった。そして、46年度第4・四半期を「石炭危機突破熱管理強化期間」と定め、燃料研究所・日本能率協会などと協力した啓蒙・宣伝活動や、山元消費・肥料工業・大口消費工場への監査指導などが計画された。

この要綱は復興期を通じた熱管理政策の骨子にもなるのだが、本項ではひとまず④・⑧に注目したい。④熱管理責任者制の確立では、熱管理規則を公布施行し、「不足量以上の石炭を消費する工場事業場に一定の資格を有する主任熱管理士を置き、熱管理に関する一切の事項を担当させること」が述べられた。また、⑧民間熱管理運動の助長では、「熱管理強化の重要性に関する啓蒙宣伝を徹底するとともに、民間の熱管理団体の設立を促進しその運動を助長」する

ことが掲げられた。順にみていこう。

熱管理者責任制を具体化したのが1947年2月に商工省令として公布された熱管理規則である⁶³。熱管理規則によって、石炭を年間1,000t以上消費する甲種熱管理指定工場には甲種熱管理士から、同500t以上1,000t未満消費する乙種熱管理指定工場には甲種ないし乙種熱管理士からそれぞれ主任熱管理士を選任し、熱管理業務に当らせることが義務化された。熱管理士を国家資格とすることで、熱管理技術者の技術水準を向上させるとともに、その地位を高め、熱管理への関心を集めようとしたのであろう。

熱管理規則は日本国憲法の制定により省令を法律に根拠づける必要が生じたことをうけ、臨時物資需給調整法に基づくかたちで1948年1月に新たに公布される。この時同時に、主任熱管理士を熱管理主任に名称変更することや、熱管理指定工場長に当該工場の熱管理状況を商工大臣に報告する義務を課すことなどの改正がなされた⁶⁴。

つぎに、民間熱管理団体の設立について検討したい。1947年6月15日に石炭庁管理局に設置された熱管理課⁶⁵の初代課長、富松四郎は次のように回顧している⁶⁶。

「私は熱管理課長を拝命した当初から、熱管理の仕事は決して役所が唯単にヤレヤレといつて宣伝しただけでは駄目である。何となれば熱管理は実行が第一である。如何に高遠な理想を持ち優秀な技術を持つていても、それが実行に移されなければ熱管理の成果が挙らないのである。工場事業場においてこれを実行せしめるためには、役所の力でなく民間か

⁶³ 「熱管理規則」1947年2月12日。

⁶⁴ 「熱管理規則」1948年1月21日。

⁶⁵ のち、熱管理課は1948年5月10日に配炭局に、49年5月25日に省庁再編に伴い資源庁石炭管理局（50年4月25日に炭政局に改称）にそれぞれ移動した。産業政策史研究所『商工省・通商産業省行政機構及び幹部職員の変遷』同研究所、1977年。

⁶⁶ 富松四郎「熱管理理想の記」（1）（『熱管理』1952年5月号）12頁。

⁶² 「石炭危機突破熱管理強化対策要綱」1946年12月27日、「石炭危機突破熱管理強化期間実施要領」（国立公文書館所蔵）。作成中心者は燃料研究所長の伴義定であった。多賀高秀「熱管理の沿革」（『熱と経営』第4巻第1号、1955年1月）30頁、「日本能率協会会報」（『日本能率』1946年2・3月号）31頁。

ら盛り上がった力の結集が必要である…（中略）…と考えていた。」

「民間から盛り上がった力の結集」の方法こそが、石炭危機突破熱管理強化対策要綱でも謳われていた民間熱管理団体の設立であった。その設立目的には「熱管理に対する国民的関心を昂揚し技術の相互活用を図り政府の熱管理施策に協力するため⁶⁷⁾」とある。熱管理運動の活性化を通じて、技術交流のみならず工場幹部らの熱管理への関心を喚起することが極めて重視されていたのである。

当時、事業者団体法が問題となっていたことと運動の発展性とを考へて、富松は地域ごとに団体を結成させることにし、各地方商工局を通じて、また春日進ら熱管理課の職員も全国を廻って、個人・団体を会員とする民間熱管理団体の設立を呼びかけた。そして、この呼びかけに応えるかたちで、熱管理の調査研究・指導・宣伝・啓蒙活動を業務とする熱管理協会を各地方商工局の管轄に対応させて設立することとなった。一番乗りは、やはり燃焼指導発祥の地・大阪で、1947年11月21日に近畿熱管理協会が設立された。ついで48年1月15日には関東信越熱管理協会が設立され、ここに日本能率協会から多賀高秀の転出とともに熱管理業務が移動される。最後は48年8月3日設立の北海道熱管理協会であった。そして、各地の熱管理協会の連絡や政府との調整機関として中央熱管理協議会が48年11月16日に設立された⁶⁸⁾。

以上から分かるように、戦時期に問題となった2つの「熱意の不足」－技術の低水準と工場幹部の関心の低さ－を同時に解決する方策として、熱管理士資格の創設と民間熱管理団体の結成が実現したのである。そしてこれらを有効に機能させるための前提条件こそが、技術者・熟練労働者がもはや召集されないという大きな変化であった。

(2) 熱管理監査および資材メーカーの育成

熱管理者や熱管理委員会に実行力がないという指摘や、幹部に熱管理に対する理解が不足していることへの嘆きは熱管理士制度の発足後もしばしば表明されていた⁶⁹⁾。そこで政策当局は技術水準の向上と同時に熱管理への関心を高めるための政策を展開する。

復興期以降も継続的に行なわれたのが、熱管理指定工場から提出された報告書をもとに、その集計結果や熱管理の優秀事例・費用対効果（熱管理への投資金額とそれによってもたらされた石炭節約量・節約金額、燃料原単位向上の程度）などを機関誌上で公表することである。復興期にはとくに低品位炭の燃焼技術についての交流が頻繁になされた。

また1943年度の戦時熱管理非常強化期間で実施された査察を模した取り組みが戦後再び実施される。まず、46年度の石炭危機突破熱管理強化期間では四日市の陶磁器、長野の蚕糸など各地方商工局ごとに対象を設定して、熱管理の査察が行われた（表10）。

ついで1948年から52年にかけて実施されたのが業種別特別監査指導である。これは、特定業種の監査を同一時期に一斉に行なうもので、各

⁶⁷⁾ 富松、前掲「熱管理理想の記」(3)（『熱管理』1952年7月号）20頁。1947年9月1日の石炭庁庁議に提出した「熱管理協会設置要項」からの引用として記載されている。

⁶⁸⁾ 富松、前掲「熱管理理想の記」(1)12-13頁、記念誌編集委員会、前掲『熱管理25年のあゆみ』14頁、工業技術院編『熱管理のあゆみ－熱管理法施行15周年記念』中央熱管理協議会、1966年、40-55頁、九州熱管理協会『熱管理25年の歩み（創立25周年記念誌）』同協会、1973年、20頁、通商産業省産業合理化審議会管理部会生産管理分科会編『熱管理』日刊工業新聞社、1956年、66頁、日本能率協会、前掲『10年間の足跡』48頁。

⁶⁹⁾ たとえば、多賀高秀「中央熱管理協議会に望む」(2)（『熱管理旬報』第31号、1948年11月30日、省エネルギーセンター所蔵）、阿原秀一（旭化成延岡工場熱管理主任）「熱管理委員会の実行性」(『熱管理旬報』第43号、1949年5月20日)。

⁷⁰⁾ 春日進「ゴム工業の熱管理監査について」(『熱管理』第3集、1949年1月) 5頁。

表10 石炭危機突破熱管理強化期間における監査指導

地方商工局	対象産業	地 区	期 日
名古屋	陶磁器	四日市	1947.1.14～ 1.31
東京	進駐軍関係	東京附近	1.15～1.31
東京	蚕糸	長野附近	2月上旬
大阪	進駐軍関係	大阪附近	2月中旬～ 下旬
広島・四国	製塩業	瀬戸内海沿岸	2月中旬～ 下旬
仙台	繊維工業		3月上旬
札幌	山元消費	石狩、釧路	3月下旬
福岡	山元消費	筑豊	4月

資料) 多賀高秀「熱管理の沿革」(『熱と経営』第4巻1号, 1955年1月) 33頁。

企業の同一産業内での比較や各産業全体における熱管理の特質の把握を目指して実施された⁷⁰。調査は16業種1,204工場におよんでおり、52年度末の指定工場数は1,617であるから、その約四分の三が監査を経験していたことになる(表11)。監査では工場全体における熱管理の雰囲気や燃料の受入から熱利用まで一通り4段階で評点をつけたうえで、各業種における平均的な燃料原単位の把握も試みられた(表12)。この業種別特別監査指導の結果は随時『熱管理』・『熱管理旬報』誌上や結果報告会などで公表され、概況だけではなく優良事例や代表的な欠陥の紹介が詳細になされた。また、毎回優良工場が表彰されており、なかには化学工業のように全工場の成績が公表されたケースもあった⁷¹。このように業種ごとに熱管理の特徴を公表することは、工場間の競争心をあおり、熱管理技術や工場幹部の熱管理への関心を高めるのに寄与できたのではないと思われる⁷²。

復興期における監査指導の戦時期と違う特徴は資材の斡旋を監査と関連づけて実施したことであった。「優秀工場は大臣表彰をすると共に生産原局と連絡し、或は商工局において報償用として生産命令を増加したり、石炭の増配をしたり⁷³」するほかに、熱管理用資材の斡旋で優遇することが決められたのである。熱管理用資材は1948年6月15日の指定生産資材割当規則における産業別の割当区分で、大分類「石炭鉱業」のなかの中分類「熱管理」として特掲され、経済安定本部の物資需給計画に織り込まれることとなった。49年度の計画では、銑鉄・鋼材のほか鉄鋼二次製品・カーバイド・耐火煉瓦などが配分された。割当に当たっては業種別特別監査において「熱管理面より特に施設又は装置の改造を必要と認めた場合には、その工場に対し『熱管理』資材を割当て」、その際、監査結果が優良な工場に対してはなるべくその工場の要望に沿うように行なうといった工夫がなされた⁷⁴。また、監査指導を通じてどのような資材が不足しているのが調査・公表された⁷⁵。こうした政策は「戦時中の熱管理は唯ヤレヤレというだけであつて其処に資金資材の隘路があつたので、これを解決することは、今後熱管理を推進する上において絶対必要な条件である」との考えに由来するものであった⁷⁶。軍需生産の消滅という前提のもとでこうした政策を実施することは、敗戦後何を生産したらよいか逡巡しているメーカーを刺激し、熱管理用機器の生産に参入する呼び水となったと思われる。なお、熱管理用資材の割当は51年4月で事実上終了した⁷⁷。

⁷¹ 資源庁石炭管理局「化学工業熱管理特別監査に就て」(其の一、其の二)(『熱管理旬報』第61号, 第62号, 1949年11月20, 11月30日)。

⁷² 業種ごとの特別監査に加えて、各通産局でも管轄下の工場を対象とした一般監査が実施され、結果が公表された。1948年1～12月における調査件数は500件であった。石炭庁配炭局「熱管理実施による成果」(『熱管理旬報』第37号, 1949年3月20日), 広島商工局燃料課「熱管理監査成績(4月～12月)」(『中国

熱管理』第4号, 1949年2月)。

⁷³ 富松四郎「熱管理行政について」(『熱管理』第4集, 1949年5月) 7頁。

⁷⁴ 石炭庁配炭局「熱管理用資材に就て」(『熱管理旬報』第38号, 1949年3月30日)。

⁷⁵ 春日, 前掲「ゴム工業の熱管理監査について」7頁。

⁷⁶ 富松, 前掲「熱管理行政について」7頁。

表11 熱管理業種別特別監査

業 種	調査時期	工場数	評 価			
			A	B	C	D
ゴ ム	1948.05～07	114	0	30	67	17
染 色 加 工	1948.08～12	113	0	27	72	14
化 学	1949.02～09	132	4	28	90	10
陶 磁 器	1949.06～09	58	8	12	32	6
鉄 鋼	1949.07～09	112	2	17	77	16
食 料 品	1949.06～12, 50.07～09	92	5	22	50	15
織 維	1950.05～06	81	6	27	45	3
耐 火 煉 瓦	1950.07～09	52	1	8	33	5
紙・パルプ	1950.10～12	113	2	42	42	27
製 塩	1951.01～03	27	0	11	14	2
蚕 糸	1951.05～08	114	0	5	82	27
造 船 造 機	1951.10～11	76	0	8	43	25
セ メ ン ト	1952.05～07	31	3	10	18	0
鉍 山 精 錬	1952.05～07	30	1	7	22	0
ガ ス	1952.10～11	29	5	11	13	0
肥 料	1952.10～12	30	7	9	14	0
合 計		1,204	44	274	714	167

資料) 関東信越熱管理協会『熱管理』日本経済社, 1952年, 53-56頁, 通商産業省産業合理化審議会管理部会生産管理分科会編『熱管理』日刊工業新聞社, 1956年, 259頁, 工業技術院編『熱管理のあゆみ-熱管理法施行15周年記念』中央熱管理協議会, 1966年, 30頁。

註) 1. 染色加工には32, 化学には13の未指定工場をそれぞれ含む。

2. 化学の内訳は, 曹達34, 医薬60, その他38。

3. A～Dの基準は以下の通り。

A: 成績きわめて優秀で全国工場の模範となるべきもの。

B: 一般の成績は良好であるが, なお2, 3の改善を要すべき余地のあるもの。

C: 一般工場なみ, 成績が普通程度で, 改善を要すべき余地のあるもの。

D: 成績不良で全般的な改善を必要とするもの。

4. このほか以下の調査が実施された(括弧内は工場数)。

1949. 1～3: 火力発電 (27)

1950. 10: 炭鉍自家発電 (18)

1952. 1～3: 自家発電 (20)

1952. 11～12: 官営アルコール工場 (9)

5. 「耐火煉瓦」では「工場数」と「評価」欄の合計とが一致しないが, そのままとした。

さらに鉄鋼・化学など一部業種では米国人技師によるハイ・レヴェルな指導が技術の向上のみならず熱管理への関心や計器需要を高める役割を果たした。たとえば鉄鋼では, 1949年5月

にカーネギー・イリノイ製鋼会社の熱管理部長フレドリック・ヘイズと同社製鋼部長ジェームス・マクラウドが来日し, 平炉操業の正圧方式を勧告した。この勧告内容を予測した国内の計器メーカーは正圧方式に必要な計器(微圧計)の開発に取り組む。また, ヘイズらが微圧計のほか重油流量計など各種計器の使用を勧告したことは, 熱管理への関心を喚起し, 工業計器の普及・発展に大きな影響を及ぼすこととなった。さらに, これに加えて48年12月から鉄鋼増

⁷⁷ 本文中に記した5資材の配給統制は, 1949年9月の耐火煉瓦を皮切りに順次解除され, 最後まで残った銑鉄への統制も51年4月に解除された。なお, 指定生産資材割当規則の廃止は52年3月であった。日本鉄鋼連盟戦後鉄鋼史編集委員会編『戦後鉄鋼史』同連盟, 1959年, 492-97頁, 『通商産業法令句報』各号。

表12 熱管理業種別特別監査の監査項目

分 類	項 目
1 熱管理運営方法	熱管理委員会が設けられ、活発に活動しているか 熱管理主任の地位 資料整備状況 熱管理主任は熱管理の立場から工場各現場にどの程度関与出来るか 工場長の熱意 工場全体が熱管理の認識と実行性を持っているか
2 燃料受入管理	受入の経路 検炭検量の実施方法 検炭検量結果の処理状況
3 貯炭管理	貯炭場の上屋、排水設備の有無 混炭方法 風化および自然発火の防止方法 貯炭払出の統制 炭種別整理状況の調査
4 燃焼管理	汽缶士・操炉士の訓練状態 標準操業方法設定の有無 メーター類の整備および利用状況 給水およびその処理状況 亀裂の有無 煙道排ガスの利用 作業日誌 各現場との連絡方法 低品位炭処理対策の有無
5 熱使用管理	配管保温の状況 弁類の監視 蒸気漏洩の有無 圧力および温度の調節 スチームトラップの整備状況等
6 廃熱管理	ドレインおよび廃熱蒸気の回収状況等
7 同一業種	における製品の所要石炭原単位

資料) 富松四郎(石炭庁熱管理課長)「熱管理行政について」(『熱管理』第4集, 1949年5月) 7-8頁。

産協議会生産部会計器整備小委員会(のち日本鉄鋼協会鉄鋼熱経済技術部会熱計器専門委員会)で殆ど毎月、各社の技術交流のほか標準計測設備・測定法・保守修理法など標準作業法の制定が進められたことは計器需要の増大をもたらした⁷⁸。

⁷⁸ 以上、山武ハネウエル、前掲『七十五年史』118-21頁、小林和雄(北辰電機製作所常務取締役)「関東信越熱管理協会7周年記念について」(『熱と経営』第4巻第1号, 1955年1月) 17-18頁。

このように熱管理課や米国人技師の調査・指導は熱管理技術を向上させるとともに、熱管理の戦後復興における重要性をアピールすることとなった。それに加えて計器など熱管理用機器の不足状況を調査し、その必要資材を斡旋することは、軍需生産を喪失した機械メーカーが熱管理用機器の生産に参入するのを促す役割を果たした。そして、参入した計器メーカーもまた技術交流を媒介した。たとえば山武工業は「温度、流量等の測定法、自動制御装置の機能、調節計の選択などを個別の資料にまとめて作成したり、平炉や硫酸工業などでの応用例を客先の協力を得ながら実用例としてまとめるなど、計装知識の普及につとめた⁷⁹」。計器メーカーを介して熱管理の情報インフラが構築されたのであり、調査・指導はその呼び水にもなったのである。

(3) 熱管理法の成立

先述したように、熱管理規則は物資需給調整法に根拠をおくものであった。そのため、熱管理課内では新たに熱管理の恒久法を作りたいという想いが高まり、1949年度からそのための資料整備に着手した⁸⁰。同時期には一部の特殊銘柄炭を除いて石炭統制の撤廃が急速に進んでいる。6月には統制撤廃の大筋と配炭公団の随時解散が決定され、配炭公団は9月に解散された⁸¹。臨時物資需給調整法を50年3月に廃止することも決定されている。

臨時物資需給調整法の廃止は、それに依拠する熱管理規則の、つまりは熱管理士制度の廃止を意味していた。しかも、「石炭統制撤廃と同時に『熱管理不要論』を唱える者が相当多かつ

⁷⁹ 山武ハネウエル、前掲『七十五年史』122-23頁。

⁸⁰ 富松、前掲「熱管理理想出の記」(5) (『熱管理』1952年10月号) 10頁。

⁸¹ 荻野喜弘「占領期における石炭鉱業」(原朗編『復興期の日本経済』東京大学出版会, 2002年) 149-50頁。

た⁸²」と伝えられている。そのため、この時期から熱管理政策担当者は熱管理の目的として、国内石炭資源の保全よりも企業合理化効果を強調するようになった。たとえば富松熱管理課長は「戦前の日本商品は紡績雑貨等に見られるように、その殆どは低賃金、低コスト、ということで諸外国に比し安く供給出来たのでありますが、現在の社会事情から申しまして低賃金、低コストというようなことは到底望み望み得ない」と指摘し、「原価切下の道は一に熱管理によって燃料費の低下を図る以外にない」と断じた。そして、「従来の熱管理は石炭危機突破の熱管理であつたが、今後の熱管理は一步前進して『真に生産増強輸出振興のためにする熱管理でなければならない』こと」を強調した⁸³。低賃金に依存しない工業化の必要を説くことで、ドッジ＝ライン下における熱管理の意義を明らかにしたのである。そして、熱管理課や熱管理協会は、熱管理が比較的簡便な企業合理化手段であり、その投資額が比較的少なくてすむこと、償却期間が短いこと、注意の喚起や技術の向上だけでも大きな効果をあげられることなどを盛んに宣伝した⁸⁴。

臨時物資需給調整法の廃止は1年延期され、熱管理法の制定作業は1950年度にもちこされた。このとき熱管理協会は熱管理法制定の陳情活動を各地で行なう。とくに中国地方では、広

島通商産業局と中国熱管理協会とが連携して運動を展開した⁸⁵。熱管理課の斡旋により結成された熱管理団体が、今度は熱管理課の政策立案を支えたのである。

その後、熱管理法案は1951年3月31日、休会直前に国会を通過し、同年4月10日に公布、10月1日に施行された⁸⁶。熱管理法の目的は「工場又は事業場における燃料及びこれを熱源とする熱の有効利用を図り、燃料資源の保全及び企業の合理化に寄与すること」で、燃料には石炭・亜炭・コークス・ガス・重油が含まれた。そして、「事業主」は熱管理に関して「最大限の努力を尽さなければならない」ことが決められ、「通商産業大臣は、予算の範囲内において、工場等に対し、熱管理の実施上必要な指導を行う」ことが定められた。また、熱管理指定工場は6,000kcal/kg炭で年間千t以上を消費する工場とされ、乙種熱管理指定工場は廃止された。そして、熱管理指定工場では熱管理士の中から熱管理者を選任することが定められ、「指定工場の事業主は、…(中略)…熱管理者の意見を尊重しなければならない」と付け加えられた。また、熱管理指定工場以外の工場に対しては、都道府県知事が指導を行うことができるとされた。

一連の熱管理法の立案過程で注目されることは、熱管理課が工業技術庁(1952年8月から工

⁸² 富松、前掲「熱管理理想の記」(5)、10頁。

⁸³ 富松、前掲「熱管理行政について」6-7頁。

⁸⁴ 一例として、「自己資金による熱管理設備改善」(『熱管理旬報』第58号、1949年10月20日)。

⁸⁵ 記念誌編集委員会、前掲『熱管理25年のあゆみ』17-19頁、「熱管理法制定に積極化-広島通産局、促進運動展開-」(『熱管理旬報』第95号、1950年10月30日)、「熱管理法制定促進中国地区委員上京運動経過」(『中国熱管理』第16号、1951年1月)、竹村重治(広島通産局鉱政課長)「熱管理の思い出」(その3)(『中国熱管理』第57号、1957年4月)1-4頁。富松は「熱管理法の前途尚遠しの感が、当時の石炭管理局内の空気からも察せられたので、昭和25年10月に各地区協会及び中央熱管理協議会に民間の盛り上った熱意を結集して、法制定促進の運動を展開するよう熱管理課から呼びかけた」と回想してい

る。富松、前掲「熱管理理想の記」(7)(『熱管理』1953年2月号)15頁。

⁸⁶ 熱管理課が法制化に際して作成した資料には、米・英などにおける熱管理の状況がまとめられているが、「未だ世界の何れの国においても熱管理という特別な機構なり言葉なりはない」とあり、熱管理が法制化されている例は見当たらない。また、資源エネルギー庁が1979年の省エネルギー法案国会審議に際して作成した資料にも、「熱管理法は他の欧米諸国に類例のない立法」とある。熱管理法は敗戦後の日本で企業内の熱管理技術者の地位が未だ充分には確立されていなかったゆえに編み出されたユニークなものといえそうである。資源庁「熱管理法制定基礎資料」(『燃料及燃焼』1950年9月号)、「省エネ法想定問答(熱管理法の実績関係)」(資源エネルギー庁省エネルギー対策課所蔵)。

業技術院)に移動したことである。これは、当時、貯炭の増加が大きな問題になっていたため、石炭の有効需要を喚起している資源庁がその消費節約を標榜する熱管理法を提出することは矛盾であるとの見解が庁内から出たからであった。そこで、熱管理法を通すため、50年12月、熱管理課は資源庁から工業技術庁に移管された⁸⁷⁾。

この時点で熱管理課が石炭政策の主体から切り離されたことは、結果としてその後の熱管理課の業務を幾らか円滑にしたのかもしれない。1952年以降、熱管理課は熱管理における重油の利便性を強調し、石炭から重油への転換を奨励する。重油への転換による企業合理化効果は、54年以降に石炭産業保護政策が発動された際にも引き続き重視され、政府・通商産業省は鉄鋼など重油の利便性が熱管理上高い部門では重油への転換を黙認した⁸⁸⁾。資源制約を背景として発展してきた熱管理は、50年代半ば以降重油の供給条件が安定化されたもとで、逆にエネルギー革命の進展とそれに伴う国内石炭産業の崩壊・国内資源の積極的放棄を促進する役割を果たすこととなったのである。

おわりに

戦時中のたび重なる石炭統制の深刻化を契機として、燃焼指導は燃焼以外をも視野に入れた熱管理の指導に発展し、地域別・業種別の熱管理専門組織の結成、熱管理査察の実施のように敗戦後にも受け継がれる政策手段が形成された。そして、熱管理政策は鉄鋼業や大阪など先駆的な業種・地域以外にも熱管理を普及させる役割を果たした。このような熱管理政策の本格化の担い手は戦間期以来燃焼指導に従事してきた技術者たちであった。彼らが鉄鋼・計測など

の技術を取り入れ、またこうした領域の技術者とのつながりを強化することを通じて、戦後にも続く熱管理の技術者集団が形成されたのである。

だが、資材の不足・熟練労働力の応召など戦時であることの影響をまともに受けた結果、戦時期における熱管理の技術水準は一部を除いて停滞・低下を余儀なくされた。しかも、こうした状況が熱管理の費用対効果を悪化させたため、経営陣や工場幹部の熱管理への関心は技術者からみて極めて不十分なものとどまることとなった。

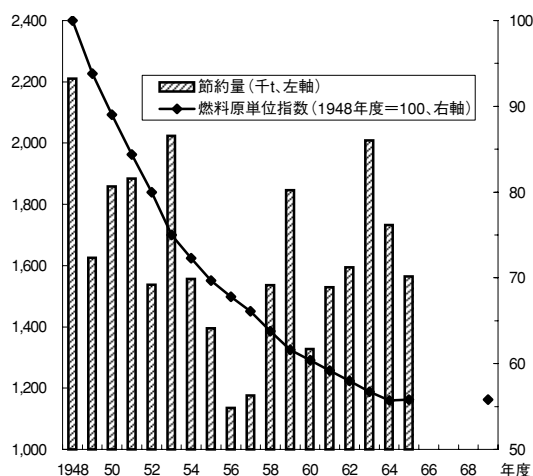
復興期においてまず克服されるべき課題として認識されたのは、まさに戦時期のこのような限界であった。戦時中に「なしたいことをなせない」という思いを共有した熱管理技術者たちは、敗戦後、もはや召集されることのないなかで政府・企業の垣根を超えて熱管理運動を勃興させる。熱管理技術者にも「悔恨共同体」が形成されていたといえようか。そして、熱管理運動に支えられた熱管理政策は、熱管理士の制度化・監査指導の実施・優秀事例やエネルギー原単位の収集と公表などを通じて、技術水準の向上・熱管理の重要性のアピール・資材メーカーの参入促進を果たした。

復興期の熱管理運動・熱管理政策を通じて、熱管理が企業合理化の重要手段であるとの意識が経営陣・工場幹部や商工関係の議員・政府高官を含めて幅広く共有されるようになったことを背景として、1951年には熱管理法が実現する。以後50年代を通じて、熱管理指定工場では燃料原単位の低下が順調に進展し、55年度には48年度の7割、60年度には同6割にまで低下した(図1)。熱管理法制定当初は、欧米との技術格差や東南アジア台頭への危機感が共有されるなかで、エネルギー節約によるコスト削減を通じた「輸出振興＝経済自立」を選択するしかないと考えられたわけだが、規模の経済性が強く作用する重化学工業化の進展に際してもエネ

⁸⁷⁾ 富松、前掲「熱管理想出の記」(7)、15頁。

⁸⁸⁾ 小堀聡「1950年代のエネルギー政策」(『社会経済史学』第70巻第6号、2005年3月)。

図1 熱管理指定工場の燃料節約実績



資料) 工業技術院編『熱管理の歩みとビジョン—熱管理法施行20周年記念』中央熱管理協議会, 1971年, 28頁。

- 注) 1. 燃料節約量 = (前年度燃料原単位 - 本年度燃料原単位) × 本年度生産量
 2. 燃料原単位指数 = 前年度指数 × {本年度燃料使用量 / (本年度燃料使用量 + 本年度節約量)}
 3. 節約量は6,000kcal/kg 石炭換算。
 4. データの空白部分は記載なし。

ルギー節約への意欲が衰えることはなかった。高度成長は産業構造の高度化がエネルギー節約的に進行する過程として開始されたのである。そしてこのことは、戦時中の失敗を解決しようという意欲に根ざした熱管理運動・熱管理政策が復興期に展開されたことを抜きにしては説明しえないと思われる。

補論 1950年代の熱管理政策

以下では、1950年代の熱管理政策について、熱管理士制度と工場からの報告や熱管理監査などを通じた技術交流とに着目して付け加えておきたい。

熱管理士は①熱管理士試験に合格し、一年以上熱管理の実務を有する場合、または②政府の熱管理研修の最終日試験に合格し、3年以上の実務を有する場合に免許が公布された。研修は、当初は川口市の燃料研究所のみで実施され

ていたが、やがて各地方通商産業局の所在地でも実施されるようになった。表13をみると、1950年代には毎年平均35%程度が研修を通して熱管理士の資格を獲得していること、しかも合格率は研修組の方が高いことが分かる。研修制度を通じた人材育成が実現していたのである。

熱管理士数は着実に増加し、引退者を捨象した1工場の平均人数は当初1951年当初の2.2人から59年には3.9人にまで増加している。またこれとともに、熱管理士試験の受験者層は、熱管理規則制定当初には「落ちつきのある30才過ぎで所謂会社の中堅層の人が多かった」のに対して、57年頃には「入社間もないどこか学生気分が抜け切らない若々しい感じ」の人々へと大きく変化を遂げた⁸⁹。

おそらくエネルギー多消費産業の大企業では熱管理士資格の有無が給与や昇級に影響を与えるようになったのではなかろうか⁹⁰。1950年代前半を通じて、熱管理は民間技術者の常識として急速に普及していったのである。ただし、50年代半ば時点で、熱管理士の充足率は未だ全指定工場の80%に及ばない⁹¹と伝えられていることから窺えるように、在籍状況が偏在していることも事実であった。

一方、工場からの報告については形骸化が進んだ。熱管理法では四半期ごとに報告書の提出を義務づけるとともに、毎年度冬季に実施された「熱管理強調期間」でも期間中の実施状況について報告書を提出させていた。提出された優秀事例については工場から了解を得て発表する

⁸⁹ 竹村重治 (広島通産局鉱政課長)「熱管理の思い出」(『中国熱管理』第55号, 1957年2月) 3頁。

⁹⁰ 工業技術院, 前掲『熱管理のあゆみ』20頁には、次のような記述がある。内容および「執筆者氏名」一覧から、執筆者は富松四郎と推定される。「昭和25～26年頃熱管理の盛んなとき、八幡製鉄、三菱化成、住友化学では『若い30才以下の技術職員は必ず熱管理士の試験を受くべし、合格せざるものは昇級を停止する』とまでいつて、この試験に対し大きな関心を持たれていた」。

⁹¹ 産業合理化審議会, 前掲『熱管理』73頁。

表13 熱管理士数の推移

(人, %, 件)

各年度末	熱管理士試験		熱管理研修				新 管理士数 ①+②	①+②の 累 計	熱管理指 定工場数
	受験者	合格者 ①	合格率	研修修了者	研修試験 受 験 者	合格者	合格率	認定者 ②	
1947	1,197	529	44.2					529	
48	3,739	1,043	27.9					1,097	1,626
49	2,924	709	24.2					780	2,406
50	2,656	485	18.3					564	2,970
51 (～9月)	1,484	417	28.1					703	3,673
51 (10月～)	928	131	14.1	114	127	45	35.4	0	3,804
52	938	153	16.3	295	498	167	33.5	93	1,617
53	1,055	327	31.0	348	570	210	36.8	218	1,663
54	989	217	21.9	223	467	209	44.8	149	1,717
55	1,108	368	33.2	276	489	203	41.5	183	1,730
56	984	221	22.5	191	334	135	40.4	148	1,775
57	1,096	385	35.1	300	508	180	35.4	155	1,788
58	1,260	249	19.8	204	410	188	45.9	151	1,833
59	1,384	387	28.0	263	409	163	39.9	119	1,897
60	1,555	314	20.2	313	556	134	24.1	144	1,903
61	1,766	365	20.7	289	584	222	38.0	178	2,010
62	2,013	448	22.3	322	634	239	37.7	165	2,051
63	2,288	527	23.0	393	696	236	33.9	218	2,126
64	2,471	955	38.6	314	532	180	33.8	176	2,193
65	2,518	569	22.6	335	525	206	39.2	203	2,194
66	2,927	708	24.2	260	434	163	37.6	198	2,245
67	3,003	654	21.8	238	473	185	39.1	134	2,322
68	3,165	943	29.8	254	394	157	39.8	144	2,331
69	3,144	832	26.5	303	306	85	27.8	123	2,417
70	3,038	1,085	35.7	302	363	107	29.5	74	2,432
合 計	49,630	13,021	26.2	5,537	9,309	3,414	36.7	3,463	16,484

資料) 工業技術院, 前掲『熱管理のあゆみ』24, 29頁, 同, 前掲『熱管理の歩みとビジョン』10-11頁。

- 註) 1. 1947～51年9月末日までは熱管理規則に, 51年10月1日以降は熱管理法による。
 2. 認定者のうち, 熱管理規則によるものは特別資格審査による無試験合格者で, 熱管理法によるものは研修試験に合格し実務経験3年以上の者。
 3. 明らかな誤りは訂正した。

ことも多かったが、1950年代半ば過ぎになると、報告書の記載内容が「抽象的で、何んら具体的にその（燃料節約の一小堀注）原因を把握することは出来ない」との不満が熱管理課から発せられるようになった⁹²。

企業が熱管理技術の公表に消極的になったことは業種別特別監査が1952年で終了してしまったことから窺える⁹³。各熱管理協会の部会などでの自主的な研究交流はその後も存続したとはいえ、50年代に入ると、技術交流において行政が果たす役割は急速に低下したと思われる。主要な政策として残されたのは、各都道府県の試験所や熱管理協会による中小企業むけの熱効率測定・診断、燃料の分析、汽缶士の養成といった事業であった⁹⁴。

以上から分かるように、1950年代の熱管理政策は燃料分析・熱効率の測定などを自社でできない企業に対しては引き続き有効に機能していた一方で、熱管理指定工場のとくに重化学工業部門では、行政が介入する余地は50年代後半になると急速に縮小していった。こうした事態

は、熱管理士制度が国家資格として有効に機能し、これを通じて熱管理が技術者の常識として主要企業内に急速に定着していったことの裏返しであった。

工業技術院熱管理課は1962年4月1日付けで同院技術振興課熱管理班に格下げされ⁹⁵、翌63年度からは、電力・鉄鋼・セメントなどでは「燃料原単位などは世界的水準に到達して」といふとの判断に基いて、政策対象の中心を正式に中小企業に置くこととなった⁹⁶。熱管理政策は当初の燃焼指導のように再び中小企業政策に包含されたのである。それは、熱管理が20年余をかけて大企業内に「あたりまえのこと」として蓄積されたからにはかならない。熱管理の、そして熱管理政策の成功こそが、50年代半ば以降、熱管理政策の必要性を急速に低下させたのである。

（日本学術振興会特別研究員・大阪大学大学院経済学研究科博士後期課程）

⁹² 春日進（工業技術院熱管理課長）「熱管理行政の3，4の問題に答える」（『熱と経営』第6巻第5号，1957年6月）6頁。

⁹³ 「終戦後数年の間はこの監査指導は非常な効果を示し、工場から喜ばれていた。／しかし企業間の自由競争が激化し、技術的秘蔵の防衛ということは、直接企業防衛に連なるようになって、この監査指導ということは、企業にとつて無用の長物あるいは厄介物扱いにせられるような傾向となつた」。工業技術院，前掲『熱管理のあゆみ』20頁。内容および「執筆者氏名」一覧から、この執筆者は富松四郎と推定される。

⁹⁴ 「近畿熱管理協会10年の歩み」（『熱管理資料』第46・47号，1958年1月）44頁，大阪府立工業奨励館編『伸びゆく工業奨励館』同館，1960年，17頁，42頁。

⁹⁵ 産業政策史研究所，前掲『商工省・通商産業省行政機構及び幹部職員の変遷』167頁，工業技術院，前掲『熱管理のあゆみ』24頁。

⁹⁶ 通商産業省工業技術院編『技術革新と日本の工業—工業技術院15年の歩み』日刊工業新聞社，1964年，366—67頁。日・米・英・西独における平炉の燃料原単位を炉容毎に比較すると、日本の燃料原単位は1953年の時点で既に米国をも抜き、第1位になっていた。また、日本の火力発電における熱効率は、1963年度に世界最高を記録した。田畑新太郎（通商産業省重工業局製鉄課長）「戦後十年間における製鉄技術の進歩について」（『鉄鋼界』1956年3月号）83頁，工業技術院，前掲『熱管理のあゆみ』94頁。

The Japanese heat control movement and heat control policies in war and reconstruction periods

KOBORI Satoru

After the outbreak of the Chino–Japan war, Japan increased its efforts to upgrade its level of the technology and manufacturing strategies. This paper focuses on the *netsukanri* (heat control) and explains the period of the movement and policies for the heat control during both the war and reconstruction periods. The energy saving technique used during the interwar period focused on merely combustion with a boiler, but in wartime, against the background of the tight supply–demand situation for coal, it expanded in the interest of implementing comprehensive fuel saving method at a plant. Since then, the technique to improve energy efficiency at a plant has been called *netsukanri*. From 1938 on, the Ministry of Commerce and Industry (War Munitions) tried to improve and promote the heat control method by technically guiding and inspecting many plants. Large portions of company management were however not so interested in the heat control method due to the severe lack of materials and skilled workers. In terms of cost–benefit ratio, investment in heat control was not beneficial. The governmental officers and the technicians regretted it. Therefore, in the reconstruction era, they not only continued the inspection but also established heat control associations and a public institution for licensing the heat control persons in order to awake public interest in heat control. These enthusiastic movements for the heat control method were contributing factors in the rapid increase in energy efficiency during the 1950's.

JEL classification: N45, N65, N75, 014

keywords: heat control, combustion, energy saving, war and reconstruction, industrial policies