

タイトル	戦間期石炭鉱業に於ける寡占構造の形成と資本蓄積 (二)
著者	大場, 四千男; 児玉, 清臣; OHBA, Yoshio; KODAMA, Kiyhomi
引用	開発論集(95): 175-199
発行日	2015-03-13

戦間期石炭鉱業に於ける寡占構造の形成と 資本蓄積 (二)

大 場 四千男*・児 玉 清 臣**

目 次

- 1 編 明治期鉄道輸送と石炭企業の経営史
 - 1 章 九州筑豊炭田と小規模企業の経営史
 - (1) 小規模炭鉱の乱立と選定炭田
 - (2) 財閥系大手炭鉱企業の形成
 - 2 章 石炭輸送技術の発達
 - (1) 石炭輸送の梗概
 - (2) 水路運搬技術の発達
 - (3) 鉄道輸送技術の発達
 - (4) 石炭積出港の建設

- 2 編 大正・昭和期カルテル協定と石炭企業の経営史
 - 1 章 大正期経済変動と炭鉱界の発達
 - (1) 第1次大戦期炭鉱界の好況
 - (2) 大戦後の炭鉱界の不況とカルテル協定の形成 (以上迄第94号)
 - 2 章 昭和期帝国主義政策と日満カルテル政策
 - 3 章 第2次大戦期産軍複合体制の形成と日満支石炭資本の確立
 - (1) 資材欠乏
 - (2) 人員不足と特異な戦時労働力
 - (一) 朝鮮人労働者の充足
 - (二) 勤労報国隊
 - (三) 女子の協力
 - (四) 華人、俘虜の就労
 - (五) 熟練技術者と技能者の不足

- 3 編 戦間期資本蓄積の形成回路と二つの技術革新
—— 電気動力と火薬を中心に ——
 - 1 章 技術革新の形成回路 —— 電気動力を中心に
 - (1) 電気動力のケースとエネルギー革命の展開
 - (一) 蒸気動力から電気動力への転換
 - (二) 電灯照明
 - (三) 一般電力利用

* (おおば よしお) 北海学園大学開発研究所特別研究員

** (こだま きよおみ) 鉱山研究者

- 四 鉱山の電化
- 五 電信，電話の情報通信産業
- 2章 技術革新の形成回路——火薬類を中心に
 - (2) 火薬類のケース
 - 一 手掘技術から発破技術への転換
 - 二 初期の火薬類——黒色火薬・導火線
 - 三 産業用爆薬——ダイナマイト
 - 四 炭鉱の安全発破——検定爆薬

(以上本号)

2編 大正・昭和期カルテル協定と石炭企業の経営史

2章 昭和期帝国主義政策と日満カルテル政策

日露戦争は明治39年9月5日ポーツマス講和条約の調印により終結し，わが国は，韓国保護の承認（のち43年併合），南樺太の領有，遼東半島の租借，南満州鉄道（大連—奉天）の権益などを得，清国との条約も締結された。

この鉄道の経営は，南満州鉄道会社が設立されて営業を引き継ぎ，租借地，鉄道沿線警備のためにはのち関東軍となる守備隊が置かれた。

満鉄の燃料自給のため撫順炭鉱，次いで本溪湖炭鉱が，わが国の技術陣によって開発されるが，撫順はその膨大な埋蔵炭量と自然条件の良さにより，生産は大幅に増加し，中国各地へ出荷するようになった。

その頃清国の威令は全く地に落ちて軍閥の台頭により政情は不安定であったが，遂に1911年（明治44年）辛亥革命^{注(13)}により，翌年，276年に互る清王朝は滅亡し，代って共和制の中華

注(13) 辛亥革命前後の動き

M.40. 5.22	中国革命同盟会蜂起 黄岡事件 6.2 七女湖事件 7.6 徐錫麟の挙兵 7.13 秋瑾処刑 9.1 欽廉事件 11.30 鎮南澳事件
41. 4.29	河口事件 中国同盟会雲南攻撃
11.14	光緒帝死亡，宣統帝即位 醇親王載灃摂政となる
11.19	安徽省新軍事件失敗
42. 2.12	広東新軍事件 黄呉ら中国革命同盟会蜂起失敗
4. 2	汪兆銘 摂政暗殺失敗
43. 4.27	黄呉ら広東で蜂起失敗
44.10.10	武昌新軍と同盟会が蜂起 辛亥革命始まる
(1911)	
10.11	革命軍が中華民国軍政府樹立
10.22	長沙新軍蜂起 革命は拡大する
11.30	モンゴル独立宣言
45. 1. 1	南京に中華民国成立 孫文大總統
2.12	宣統帝退位 清朝滅亡 熱河に退く
3.10	袁世凱臨時大總統となる

民国政府が樹立される。しかし、袁世凱大總統の恐怖政治、第2革命(失敗)袁の皇帝即位(のち断念)などから、内戦が各所に起り、争乱のうちに明け暮れた。

こうした動乱のさ中、1912年(明治45年)、英国は中国一と目される開滦炭鉱の経営権を手に入れ、洋式技術によって増産体制に入る。撫順、開滦両炭鉱の増産は、中国の各貿易港に於ける船用燃料を柱とするわが国の輸出炭と競合し、コスト安の国内産出炭により、わが国は好個の市場を奪われることとなる。

第1次大戦の始まった1914年(大正3年)、中国政府が中立宣言したことから、わが国のドイツ租界地青島(チンタオ)の攻撃、そのための山東半島上陸となって、日中間に軋轢を生じ、山東半島問題^{注(14)}は中国内の内戦とからみ合い乍ら長く尾を引くこととなる。

T. 2. 3.20	袁世凱反对派暗殺(宋敬仁) 暗黒政治始まる
7.12	江西省湖口で国民党李烈鈞独立宣言 第2革命始まる 7.25 袁軍湖口占領制圧
8. 5	広東独立運動失敗 孫文は台湾へ亡命 8.15 袁軍南昌(漢口南東)占領 9.1 南京占領 日本人北軍(袁軍)に殺害される(南京事件) 第2革命失敗
T. 3. 8. 6	第1次大戦 日軍膠州湾封鎖 11.7 一帯占領 別記
T. 4. 3.-	上海、漢口、広東で対日軟弱外交を非難 日貨排斥運動おこり袁政府之を禁止
12. 5	上海で反袁暴動
12.12	袁皇帝位に即くことを承諾
12.23	雲南省独立宣言
T. 5. 1. 1	袁即位 1.20 日本帝政延期を勧告 21 了解
1.27	貴州反袁独立宣言 3.15 広西独立宣言
3.22	袁帝政断念 6.6 袁死亡 黎之洪継ぐ
T. 6. 3.29	東三省独立宣言 各地軍閥呼応
6.12	安徽督軍張勳入京する
7. 1	張は清国復辟を宣言 7.2 黎は日本公使館に避難 馮国璋大總統代行
7.12	段祺瑞(安徽)紫禁城を占領 復辟失敗 張はオランダ公使館に避難

注(14) 山東問題の推移

T. 3. 8. 6	袁政府、第1次世界大戦中立宣言 日軍膠州湾封鎖宣言(1914)
9.-	日英軍山東に上陸 国軍と衝突 膠州、労山占領
10.-	日軍青島包囲
11. 7	青島膠州湾一帯を占領
T. 4. 3.-	上海、漢口、広東に反日気運高まり、日貨排斥運動、袁政府の対日軟弱外交非難がおこる 袁政府之を禁止する
5. 7	日本21か条要求、最後通牒
5.18	漢口の三菱支店焼打事件
5.25	21か条交渉調印 南満州、東部内モンゴ、山東省の權益
T. 5. 8.-	鄭家屯で日中軍衝突
9.-	新家口で " "
T. 8. 1.-	満州に日経会社多数設立される
7.19	吉林で日中両軍衝突
T. 9. 1.23	広東軍政府 山東交渉の反対表明
T.10.12.-	日中間で山東問題交渉始まる
T.11. 2. 4	山東還付条約締結(1922)

大正7年、三井、三菱、住友の3社は共同出資して興源公司を設立し、中国本土の炭鉱開発を試みるが、排日運動の激化に阻まれて大正11年中止に至るのもこうした時代背景のためであった。

之に反し、大陸以外の外地に対しては概ね順調な進出が計られた。これは次の表-6に要約される。すなわち三井鉱山は大正5年、南樺太に進出し、王子製紙と折半の川上炭鉱組合を設立し、経営に当たった。川上炭鉱は、南樺太の領有後発見された炭田で、封鎖解除のあと、最初に開坑されたもので桜井が経営していたが之を買収し、新技術、設備を導入して、本格的な大炭鉱に開発していったものである。

次いで大正7年、三井鉱山は台湾へ進出し、基隆炭硯(株)を設立し、基隆港後背の四脚亭煤田の中小鉱区を合併し、更に翌8年には隣接する木村炭鉱を買収して大鉱区とし、本格的な大規模経営に入ったのである。

川上・基隆の三井鉱山支配に対抗して、三菱は同じ7年、北樺太に進出し、ロシアのスターエフ商会との間で北樺太炭鉱の共同経営契約に調印し、その産出炭は海軍と長期の納炭契約を

表-6 外地炭鉱の開発と支配

M. 日露戦争後	撫順炭鉱開発着手 本溪湖炭鉱開発着手
T. 7. - -	三井・三菱・住友共同出資により興源公司設立、開発を企図したが T.11, 排日運動激化のため中止
7. 12. -	三菱, 北樺太炭田共同経営契約 スターエフ商会と
7. 3. 27	三井, 台湾基隆炭硯(株)設立 250万円 鉱山・物産各30% 顔雲年40% 8年, 木村鉱業を買収 1000万円に増資。木村久太郎, 金山経営の副業だったが, T.2 春武円金山廃止のあと本業となる基隆秋山炭硯に隣し, 1~3坑あり, T.6 木村組から木村鉱業(株)設立 100万円 (T.7 今年春採炭硯買収) 本島会社設立の初め木村持株 8000株中 5000株 100万円で大倉組へ譲渡する。この資金で春採炭硯の事業へ投資する。8年4月, 木村鉱業株 9000株/1万株 380万円で三井が春採炭硯を買収
11. - -	三菱, 北樺太石油炭を海軍へ納炭の契約
11. 4. -	撫順炭 日本郵船へ 10万トン/年以上長期契約
11. 5. -	奉直戦争により開平(開滦)炭輸送途絶 坑所 40万トン貯炭 撫順炭之に代る
12. - -	基隆炭硯(株) 四脚亭に名称統一
15. 3. 6	北樺太石油炭採掘会社法公布
M.45. 6. 1	中国最大の開滦炭硯, 英国の経営に移る
T. 5.	三井, 川上炭鉱取得

8. -	関東州租借地回収運動盛んとなる
12. -	日中条約 (T.11.2.4) の細目協定結ぶ 日軍青島撤兵終了
T. 12. 3. 10	排日運動盛ん 中国政府関東州租借地回収を提議 内戦で沙汰済み
S. 2. 5. 27	蔣南京政府樹立し北伐(第1次)を始め徐州を占領する 日本は山東出兵(第1次)を決め 7.8 実行
S. 3. 4. 9	蔣北伐再開(第2次)
4. 20	日本山東出兵(第2次)を声明 5.3 北伐軍と衝突 済南(山東半島根元)を占領(済南事件) S.4.3.- 解決
S. 4. 5. 20	日軍山東から撤兵する

結んだ。

さて大陸に於ては依然軍閥間の内戦⁽¹⁵⁾が続き、加えて大戦末期帝政ロシアの崩壊、共産革命

注(15) 中国内戦の推移

- T. 6. 2. - アメリカ公使より大戦参加を要請 3.14 ドイツと国交断絶
 3.29 黎總統、参戦派を罷免したのに反対して奉天督軍張作霖が独立宣言し、各地の軍閥も呼応して独立宣言をする
 7. 1 安徽督軍張勳の清国復辟 7.12 失敗
 7.19 上海の孫文は海軍を率いて広東に入る 9.10 広東軍政府樹立
 8. 1 馮国璋大總統となる
 8.11 四川で黎元洪独立宣言 湖南の各軍も自立宣言
 9.21 湖南で南北軍交戦始まる。孫文第1次北伐
 10.15 段内閣崩壊 10.25 北軍停戦令出す
 T. 7. 1.30 北軍再び南軍討伐を始める 3.17 岳州長沙占領
 3.23 段内閣復活
 5. 4 広東で孫文の独裁排撃おこり、孫文は日本へ亡命
 10.10 馮任期満了 徐世昌大總統となる
 11.16 南北停戦
 T. 8. 2.20 上海で南北和平会議 1週間で中断し 4.8 再開
 10.10 孫文中国革命党を国民党と改称
 T. 9. 1. - 張作霖満州経路に当り力を蓄える ハルビン
 6. 3 孫文上海で軍政府を組織する
 6.19 張北京へ入る
 7.14 安直戦争おこる 安徽派日本支援 直隸派米英支援 7.19 安徽派の段敗る
 10.31 徐總統南北国会を統一する
 12.29 孫文反対して再び広東軍政府を作る T.10.1.10 広東大總統となる
 T.10. 7.29 湖南軍 北軍を攻撃
 T.11. 2.27 孫文桂林で北伐宣言
 4.26 奉天派と直隸派長辛店で交戦 奉天派敗れ張作霖満州へ逃げる 第1次奉直戦争
 5. 1 張東三省(満州)独立宣言
 6.11 徐總統辞任 黎之洪再び大總統になる
 6.14 直隸軍、奉天軍を攻撃 長城突破
 6.16 広東で再びクーデター 孫文上海へ脱出
 6.17 奉直和議成立
 T.12. 1.26 上海で孫文が和平統一を呼びかけ
 2.21 孫文広東に戻り軍組織
 6.13 奉天派直隸派を逆襲 黎之洪天津へ逃げる 第2次奉直戦争
 6. - 長沙で日本海軍排日運動衝突
 10.10 曹錕大總統となる
 12.12 孫文ソ連より帰り建国大綱を発表
 T.13. 7. - 国民党右派広東を去る
 9.18 奉直両軍再び交戦 孫文は奉天、安徽派と結び 第2次北伐宣言 10.12 北上開始
 10.23 呉佩孚部下馮玉祥クーデター 北京占領 国民軍組織(北京政変)
 11. 3 呉敗れて天津脱出(直隸派) 連合側勝利 第2次奉直戦争終了
 11. 5 紫禁城の溥儀を馮が追放 日本公使館へ
 11.24 段祺瑞 馮、張作霖の支持で臨時執政となる
 12.31 孫文天津で張作霖と会見 北京に入る
 T.14. 2. 1 段善後会議開く ~4.21 国民党反対
 3.12 孫文死亡

7. 1 廣東政府の汪兆銘らが中華民国国民政府樹立
8.25 蒋介石国民党反共派を逮捕する
- T.14.10.18 孫伝芳軍が江蘇を攻め奉天派を破る
12. 5 馮玉祥、張作霖と対立し郭松齡と組んで奉天を攻める
12.15 関東軍奉天に進出し、郭軍を阻止 12.23 郭軍敗れ松殺さる
12.24 馮直魯軍を破り天津へ
- T.15. 3.16 日英米仏 大沽、天津の戦争停止を通告 3.18 要求受諾
3.24 奉直代表天津で会合 馮討伐を打合せ
4. 9 馮派の鹿鐘麟がクーデタ 段は逃れる
4.15 国民軍、奉天軍に敗れ北京から南口へ退く
5.15 国民党、共産党と妥協し 6.6 北伐決定 7.9 北上 7.11 長沙 9.6 漢陽 9.7
漢口 10.10 武昌 11.7 南昌占領
11.28 国民政府、武漢へ遷都
12. 1 張作霖天津で安国軍総司令となる
- S. 2. 2.21 国民党左派と共産党が武漢政府を樹立
3.21 北伐軍上海へ入る 24 南京占領
4.12 上海で蔣がクーデタをおこし総工会幹部多数殺さる 4.18 武漢政府に対抗して蔣南京政府樹立
6. 5 武漢政府ソ連の顧問を罷免し反共に転ずる
6.18 張作霖北京で軍政府を樹立（北方最後の政府）
9. 6 南京・武漢両政府合体協定 蔣は下野する
12.15 南京政府ソ連と断交
- S. 3. 1. 9 蔣革命軍総司令に復職し 2.2 中央政治会議主席となる
4. 9 蔣北伐再開
4.20 直隸、河南で南北両軍 70 万対峙
6. 4 張作霖奉天より北京へ帰る途中、列車爆破により死亡
6. 9 北伐軍北京入場
7. 2 張学良東三省保安総司令となり、北伐軍と講和
7. 6 蔣、馮、閻ら孫文の霊に統一を報告
10. 8 蔣、統一政府の主席となる
- S. 4. 1. 7 日本兵の轢殺事件に端を發し漢口、南京に排日運動
3.－ 蔣、汪の反目表面化
3.26 蔣武漢討伐を命ずる 広西軍閥を抑える
5.10 馮玉祥討蔣宣言のち和解
8.－ 蔣地方軍の縮小案可決させ反蔣運動盛んとなる
9.－ 湖北の張發奎が汪を擁して反蔣宣言 広西州も反蔣に廻る
10.－ 馮玉祥の西北軍反蔣 11.5 蔣軍西北軍を攻撃 11.20 洛陽占領
－.－ この年、天津（ベルギー）、鎮江（イギリス）、翌年威海紅（イギリス）の租界返還、メキシコも治外法権を返還
- S. 5. 2.－ 閻錫山、蒋介石に下野勧告
4.－ 閻錫山を総司令、馮玉祥、李宗仁を副司令とする反蔣軍編成する
5.－ 河南で中央軍、反蔣軍戦端を開く
8. 5 政府軍長沙の紅軍攻撃、奪回
9. 1 閻錫山、馮玉祥に汪兆銘加わり、反蔣の北京政府樹立
9.17 廈門租界（英）返還
9.18 張学良北京へ進出 閻政府を崩壊さす 10.10 洛陽占領反蔣軍潰滅
11.26 漢口の日本租界還付交渉
12.－ 政府軍掃共作戦（第1次）
- S. 6. 4. 1 〃 〃 （第2次）
5.28 汪兆銘 唐紹儀 反蔣連合 広州に国民政府樹立
7.27 政府軍 掃共作戦（第3次）失敗

の余波は新疆省ウイグル地方から江西・福建省に及び新に共産勢力⁽¹⁶⁾が中国の内戦に加わるようになる。当時の中国政府主席蒋介石は北西の反蔣軍, 南の紅軍と攻防に寧日ない様相であった。

大戦後の世界的経済不況は内乱の続く中国国内の産業にも甚大な影響を与え, 同じ不況に喘ぐ日本からの輸出貨物は, 彼等の怨嗟的となり, 日貨排斥, 抗日運動が激しくなって, わが国の大陸に於ける利権もまた平穩ではありえなかった。

遂に昭和6年9月18日奉天北郊柳条溝事件が引金となって満州事変⁽¹⁷⁾が始まり, 続いて7

注(16) 共産勢力の拡大

T. 7. 3.25 (1918)	中, 日防共協定覚書交換
5.21	留日中国人学生が帰国し, シベリア共同出兵を阻止学生デモをする
6. 1	ロシアの共産革命新疆省に及ぶ
7.16	ロシア, ニコライ2世処刑される
8. 2	日本シベリア出兵を宣言 11.1 アメリカ抗議
8.24	中国ウラジオストクへ出兵を宣言
T. 8. 5. 4	山東問題で学生デモ 5.4 運動
T. 9. 1. 2	日貨排斥運動禁止令でる 1.31 北京学生山東問題デモ
3.13	ソビエトバルチザンニコライエフスクの白軍を武装解除 5.25 日本軍人, 居留民を殺害 (尼港事件) 7.3 日本樺太占領声明 7.15 極東共和国と停戦議定書に調印
5. 1	中国初のメーデー ストライキ多発
T.10. - -	鉄道ストライキ多発
T.11. - -	ストライキ各所におこる
7. -	西湖で共産党中共二全大会開催, 国民党内民主派と統一戦線を作る 8. - 杭州会議で国民党との連合決議
8. -	関東州租借地回収排日運動
T.12. 6. -	広州で共産党三全大会
T.14. 5. 1	劉少奇の指導により総工会設立 農民協会ストライキ多発
T.15. 3.20	蒋介石広東の共産派を逮捕 中山艦を監視 4.3 解決
S. 2. 1. 3	武漢の民衆が漢口のイギリス租界を奪回 6 九江租界も奪回 20 旧に戻る
2.19	上海中華全国総工会指導下に軍閥反対のゼネスト ~21
2.21	国民党左派と共産党で武漢国民政府樹立 4.1 汪兆銘リーダーとなる
3.21	上海で第3次ゼネストおこり, 北伐軍を歓迎 24 上海臨時市政府樹立 4.12 蔣がクーデターする
4.27	武漢で中共五全大会
8. -	中共軍南昌で革命委員会組織
10. -	毛沢東江西省井冈山に根拠地を作る
12.11	広東で中共軍蜂起し国民軍壊滅
S. 3. 4. -	朱徳, 陳毅, 毛沢東と合流 紅軍第4軍を編成
7. -	中共六全大会
S. 4. 1. -	朱徳, 毛沢東, 井冈山より江西, 福建に進出
S. 5. 3. -	紅軍勢力江西, 広西地方に及ぶ
7.27	彰徳懐の紅5軍長沙占領 7.29 長沙ソビエト政府樹立宣言 列国軍艦紅軍を攻撃
8.5	崩壊

注(17) 満州事変・上海事変の推移

S. 6. 7. 2	長春郊外万宝山に入植の朝鮮農民と地元農民衝突する (万宝山事件)
------------	----------------------------------

年1月28日上海事変に飛火する。上海事変は同年5月休戦となったが、満州については天津から脱出した清国最後の宣統帝溥儀を擁して7年3月満州国の建国となる。

以来満州に於ける資源開発企業の進出は旺盛となるが、炭鉱については、探索の結果、阜新に新炭田が発見され、満州炭硯(株)によって開発し、昭和11年には送炭をみるようになった。

一方中国内部⁽¹⁸⁾は蒋介石、汪兆銘妥協して南京新政府を樹立したが昭和7年にはチベット

9.18	奉天北郊外柳條溝で鉄道爆破事件おこる(満州事変) 之に端を発して関東軍は攻勢に出、9.19 奉天、同20 撫順 同21 吉林 10.18 チチハル S.7.2.5 ハルビン 3月 チャムス等満州の要地を武力占領、また華北との通路に当る錦州も S.7.1.3 占領する S.7.3.3 戦闘行動中止
S. 7. 1.28	上海で日本海軍陸戦隊と中華民国軍と衝突(上海事変) 南京政府は2.11 洛陽へ後退この間 3.- チベット軍と政府軍の交戦、 4.26 瑞金の中華ソビエト政府の対日宣戦がある。S.7.5.5 上海休戦し、民国政府は12.- 南京へ戻る
3. 1	満州国建国宣言し、 S.6.11.8 天津より脱出した清国最後の宣統帝溥儀を執政とする。のち S.9.3.1 皇帝となる
7.-	満州馬占山、関東軍と交戦して敗退
9.-	チベット独立宣言、政府軍攻めるも 11.8 停戦
S. 8. 1. 1	錦州の西山海関を関東軍が攻撃 S.9.2.10 満州国領とする
2.23	関東軍熱河作戦に入る。 3.4 承德占領 のち S.11.5.12 徳王の内蒙古自治政府でできる
4.10	関東軍長城より華北へ入る 5.21 北京の東通州を占領北京へ迫る。5.25 中国停戦申入れ 5.31 塘沽で停戦協定 のち S.10.6.10 梅津・何応欽協定により政府直轄軍は華北より撤退し、11.25 冀東防共自治委員会北京政府となる。また河北省、チヤハル省にも政務委員会できる(12.18)
S. 11.11.14	徳王軍綏遠へ進出(包頭方面) 18 敗る

注(18) 中国内部の対立

S. 6. 9.18	満州事変勃発 日軍満州要所へ進撃
9.26	上海で抗日大集会
10.22	上海で蔣、汪、胡漢民3者会談
11. 7	江西省瑞金で中華ソビエト代表者会議開かれ、11.27 中華ソビエト共和国臨時政府樹立 毛沢東主席となる
12.15	蒋介石下野宣言
S. 7. 1. 1	蔣汪妥協して南京新政府樹立 広東政府は解消
1.28	上海事変勃発 南京政府洛陽へ後退 5.5 停戦協定 12.- 政府南京へ復帰
3. 1	満州国建国宣言
3.-	チベット軍と政府軍と交戦 ~11.-
4.26	瑞金政府对日宣戦布告
6.10	蔣芦山会議 第4次掃共作戦
7.-	馬占山軍、関東軍に敗る
9.-	チベット独立宣言
11. 8	政府軍チベット軍と停戦
7.12.-	ソビエトと国交回復、不可侵条約締結
S. 8. 3. 9	日本軍に対していた張学良辞任 何応欽司令となる
7.25	芦山会議 軍制統一を検討
8. 1	中華ソビエト政府、反日、反帝、反国民党を宣言
9. 6	芦山会議 蔣、汪、孫科、李白会ら、抗日3か年中止を検討
9.30	上海で反戦、反ファシズム大会

の独立を許し、8年には日本軍の華北進入、塘沽協定、福建省への掃共作戦と続き、満州問題を棚上げして日中友好の方針を決める(昭和9年4月)。

共産軍は9年、瑞金を放棄して雲南、四川へ廻り、10年陝西ソビエト区と合流して力を蓄え、11年、山西省へ侵攻したがここで国共合作、一致抗日を呼びかける。12年その再提案により、合作が始ったあと、7月7日、北京西郊盧溝橋で日中両軍は衝突してしまい、日中戦争^{注(19)}は北

10. -	蔣, 第5次掃共作戦	
11. 20	李濟琛 19 路軍を中心に福建省の独立宣言	10. 26 紅軍と協定
- . -	国際連盟中国に技術援助	
S. 9. 1. -	福建人民政府中央軍に敗れて潰滅	
4. 10	共産党反日統一戦線呼びかけ	
4. -	蔣, 汪, 黄郭南昌で会談 満州問題棚上げして日中友好の方針を決める	
10. 15	紅軍瑞金を放棄脱出して長征(大西遷)を開始	S. 11. 10. - 迄
11. 10	政府軍瑞金占領	
S. 10. 1. 13	朱, 毛 貴州の遵義占領 毛の指導権確立	
5. 8	紅軍雲南を経て四川省へ入る	
10. 20	紅軍, 陝西ソビエト区に合流	
12. 9	上海で華北の自治反対運動	
S. 11. 2. -	紅軍, 黄河を渡り山西省へ進攻	
5. 5	紅軍山西から撤退 国民政府と和解 一致抗日を呼びかけ	
6. -	李宗仁 広西, 広東で反蔣抗日 のち崩壊帰属	
9. 17	上海の抗日運動激しく臨時戒厳令出る	~9. 20
12. 12	張学良 掃共戦に反対 蒋介石監禁(西安事件)	12. 16 周恩来調停し 12. 25 洛陽に戻る
S. 12. 2. 10	共産党国共合作を再提案, 第2次国共合作始まる	

注(19) 日中戦争の推移

S. 12. 7. 7	北京西郊盧溝橋で日・中両軍衝突	7. 11 華北派兵を声明	7. 28 華北総攻撃となる
		7. 29 通州で冀東政府保安隊が反乱し日本人180人殺害	12. 14 改めて中華民国臨時政府樹立
8. 9	上海で大山海軍中尉射殺事件	13 上海で軍事衝突	15 南京爆撃
	11. 5 杭州湾上陸	11. 12 上海占領	11. 20 国民政府機関重慶寺へ移転
	12. 13 南京占領	S. 13. 3. 28 南京維新政府樹立	
12. 27	北支軍南下, 濟南(黄河南)占領	S. 13. 1. 10 青島占領	5. 19 徐州占領ののち北支, 中支連絡
S. 13. 5. 10	南支福建省厦門占領	10. 12 バイアス湾上陸	10. 21 広東占領のち S. 14. 2. 10 海南島上陸
	S. 15. 5. 10 新広東省政府樹立		
9. 22	北京・南京政府の連合委員会 のち	S. 15. 3. 29 汪兆銘を首班とする新中央政府樹立,	臨時, 維新両政府および連合委員会は解消
10. 25	中支揚子江奥地へ進攻 漢口へ突入	10. 27 武漢三鎮占領	
11. -	援蔣ビルマルルート(ラングーン, マンダレー, 昆明, 貴陽, 重慶)できる		
12. 18	汪兆銘共産党との合作を嫌い重慶からハノイへ去り	S. 14. 5. 31 東京で日本政府と会談	
S. 14. 6. 12	湖南省(武漢上流)平江で政府軍と共産党新四軍交戦, 国共関係悪化する。	12. 16 閻錫山の政府軍と共産党八路軍交戦し, 国共対立は決定的となる。のち	S. 15. 8. - ~ 12. - 八路軍は華北に進出し, 日本軍に遊撃戦を挑む 更に S. 16. 1. 7 何応欽の政府軍新四軍を攻め解散を命ずる。このあと遊撃部隊となる。日本軍
		9. 18 湖南作戦をはじめ掃	

支から中支，更に13年には奥地へ逃避した政府軍の補給路を断つための南支作戦へと拡大し，收拾の目途が立たなくなっていた。

軍の進攻によって，12年10月9日には北京の西300kmにある大同炭砒が接収され，13年3月24日にはその南にある中興炭砒も接収されたが，後者は北支開発・三井鉱山折半出資の中興炭砒組合が受託して経営に当たった。

更に翌14年6月15日日支合弁（うち三井鉱山20%）の淮南炭砒有限公司が設立され，中支にある淮南炭砒の経営に当たった。

遂に昭和16年，12月8日日本は米英に宣戦して文字通りの世界大戦にのめりこむが，同日，英国支配の開滦炭砒が接収され，わが軍の南方進攻によって接収されたフィリピン，スマトラ，ビルマの諸炭砒もわが国炭砒企業の経験者が派遣されてそれぞれ経営の委託をうけることになる。

三井鉱山は昭和17年2月，フィリピンのグリアン，ガドホ，プラカオポリロ各炭砒，スマトラのプキトアサム炭砒の経営を受託し，その開発に当たった。このように帝国主義政策は国内と海外進出先で財閥系企業と軍需産業の複合体，つまり産軍複合体を生み出し，戦争経済システムの礎にする。この産軍複合体は太平洋戦争期の生産力拡充政策を推進し，軍需省と軍需会社法の担手として発展した。敗戦後この産軍複合体は重化学工業と重電の中に新しい高度経済成長の発展基盤を見出し，さらに，2008年リーマンショックに由る金融危機と経済不況（デフレーション）対策としてアベノミクスを推進し，経済の好循環の中心に据えられる。したがって，産軍複合体は集団安全保障体制を日米同盟の中心に位置づけ，アベノミクスを支える原子力産業，宇宙航空・通信情報産業，自動車産業のグローバルゼーションとして世界企業に成長転化するのである。

	討 9.27 長沙占領 第2次大戦中 S.19.5.9 京漢打通作戦を開始 6.18 再び長沙占領
S. 19. 6. -	米ウォーレス副大統領訪中し，国民党，共産党両首脳と会談，国共合作を勧告するも不調，のち 9.-~11.- ハーレー特使も訪中して工作する
S. 11.11. -	満州炭砒(株) 阜新炭田孫家湾坑の露天掘完成 初出荷
12.10. 9	日中戦争開始のあと，大同炭砒を接収，蒙疆連合委員会の所有とし操業 S.15.10 大同炭砒(株) (蒙疆政府，北支開発，満鉄出資)
12.11.13	開平炭対日輸出150万トンを上限とすること決定
13. 1.18	台湾生産力拡充4か年計画決定 新鉱開発に努める
13. 3.24	山東省嶧県炭田中興棟砒有限公司経営の中興炭砒を日本軍が接収，之を中興炭砒組合（北支開発・三井折半出資）を受託して経営する
14. 3. 4	昭和石炭(株)，満州，樺太炭（特に原料炭配合炭，焚科炭）の輸入方針策定
14. 6.15	日支合弁，淮南煤砒有限公司設立 1500万円 三井20% 三菱13%
16.12. 8	日英開戦により，開滦炭砒を接収 日本軍管理下におく
17. 2.-	日本軍占領地 フィリピンのグリアン炭砒 ガドホ炭砒 プラカオ炭砒 ポリロ炭砒 およびスマトラのプキトアサム炭砒を三井鉱山が委託経営する（命により）
17.11. 5	明治鉱業，軍よりビルマ炭田の調査を命ぜられる
S. 17.-.-	開滦炭輸入 248万トンとなる 最高

3章 第2次大戦期産軍複合体制の形成と日満支石炭資本の確立

昭和初年の産業不況からの脱却に対して、経済政策についても種々の手が打たれたが、特筆すべきことは重工業指向であった。昭和6年4月公布された岸信介が立案した重要産業統制法は、早くもその秋14工場の指定となって動きだしたが、その年満州事変の勃発、翌年の満州国建国以来大陸への進出は本格化し、ようやく産業界の立直りをみせるとともに、カルテル協定に基づく重工業のめざましい進展をみるようになる。

エネルギー多消費のこの産業部門を支える石炭の需要も堅調となり、9年には年産15万トン以上の炭鉱会社31社も重要産業統制法の適用をうけ、11年には、内地石炭生産量の82%がカバーされるようになった。

販売面に於いても、カルテル価格の実施組織として昭和石炭(株)、銑鉄共販(株)などが設立されて流通の合理化とカルテル協定が進み、炭鉱に於ては類似銘柄が統合整理される方向に向かった。

9年には日本製鉄(株)が設立され、官営八幡をはじめ三井財閥が経営する釜石、傍系の輪西のほか、三菱、九州、富士等主として高炉製銑を業とするメーカーの合同が実現する。以来三井財閥は製鉄業から手を引くこととなる。

また電力業界も、送電技術の発達により、広域電力融通が可能となり、7年電力連盟の結成から、11年には電力の国家管理の構想が発表され、之は13年に実現して、翌年日本発送電(株)が設立されて、電力の合同とカルテル価格に由るプール会計制度の発足がはかられた。

8年、国際連盟対日勧告案を蹴ってわが国は連盟を脱退し、9年ロンドン軍縮会議の決裂、ワシントン軍縮会議条約破棄通告、更に11年、ロンドン軍縮会議から脱退通告からは、技術的に先進の米・英を向うに廻しての事実上の建艦競争となり、重工業指向は更に加速の度を加えた。

12年7月7日勃発した日支事変は、全支那大陸に及び、当然、多量の軍需物資調達を軸として、生産増強が求められ、政府による指導統制の色彩を濃くしてゆく。この年9月に公布された軍需工業動員法、輸出入品等臨時措置法、臨時資金調整法の所謂、戦時統制3法、工場事業場管理令などはそのあらわれで、13年には一部工場の国家管理、監督官の配置が行なわれるようになり、産軍複合体の発達と同時に、東条英機が太平洋戦争への準備を進めることとなる。

直接の軍需品製造の裾野に広がる一般生産資材も効率的計画的操業を迫られ、13年、物資動員計画の発足、国家総動員の公布、物動計画基本原則の発表などにより、国策遂行のための友好円滑な運営を求めて、すべては戦時統制の枠組みの中に組みこまれていき、ここに産軍複合体は戦争の生産力拡充政策を担い、近衛新体制を生み出し、東条英機によるリーダーシップの下に確立されるのであった。

炭鉱業界も物動計画に基づく、中、短期生産計画を策定報告し、認可された目標はその達成を義務づけられて、只管増産に励むこととなるのである。

急激な重工業の膨脹、石油の輸入減少などによって、石炭の需給は極端に堅調となり、一時は内地上陸に抑制措置をとった外地炭も輸入歓迎、開発促進されて急速に発展した。

内地の炭鉱界にあっては、非能率な零細小炭鉱は、大型炭鉱の傘の下に吸収合併され、急ぎの増産に間に合わせる露頭附近の残存区域に開坑されるほか、従来の休廃止坑の再開、鉱区調整による新区域の開発などが手がけられ、之等の事業促進の裏付けとして補助金、奨励金等、国庫の助成も行なわれた。

石炭の中でも製鉄用コークス原料炭は、需要急増のうえ、経済制裁によって、米炭の輸入ができなくなり、以来粉結度の高い炭種が要求され、原料炭生産炭鉱の増産が強く望まれるようになった。三井鉱山砂川炭鉱の東、芦別鉱区、および樺太西海岸西柵丹鉱区及び北炭の平和炭鉱の開発に踏み切るのも、こうした時代要請を背景としてのことであった。

(1) 資材欠乏

昭和8年3月、わが国の満州進出に抗議する国際連盟は、対日勧告案を採択し、応じられないわが国は国際連盟を脱退する。以来、列国との友好通商は、かげりを見せ始めるが、英国は直ちに、同年4月、日印通商条約破棄を通告して来た。

インド綿の枯渇はわが国の繊維原料の調達に大きな転換を余儀なくさせ、化学繊維の研究開発を促がす。生産が軌道に乗ったのは昭和10年頃からであるが、12年には混紡を義務づけられ、13年には衣料品の1部配給統制が始まった。

軍需品として不可欠の素材、鉄・アルミニウムはその方へ優先されるので民生品の鍋、弁当箱などは、陶製品、木製品によって替えられ、不急の鉄製品は強制回収されることとなる。機械や設備構造品のうち老朽のものは、之によって撤去回収されたが、その中には、産業技術の発達史上由緒のある産業遺蹟、遺構、設備、工具なども含まれており、ルーツを訊ねて調査をすると、この時期の屑鉄供出によって失われてしまっている例が多いのは、こうした理由によるものである。

わが国内では僅かしか産出しない石油は、血の一滴にたとえられて貴重品扱いであったが、政策としては、早くも9年、石油業法によって、貯油備蓄が義務づけられ、消費の規制はきびしく、木炭バスなど代用燃料が研究され、小型乾溜炉を用いた石炭自動車が出現したのもこの頃である。

炭鉱に於ける使用資材の中では、坑木が筆頭であった。従って坑木の消費節減について、技術的に検討の目が向けられたのは、戦時経済に入る前、不景気時代の生産費切り詰めが強く要請された頃である。

1つには、岩ばん坑道を堅硬な岩座に選んで無枠としたり、ばん圧による2～3度にわたる採炭坑道の拡大追切りを節約するために、地圧理論に基づいて採掘法を改善して使用坑木の節減に努めたが、1つには、反覆使用に耐えるより強力な材料に置きかえることであった。坑道支保のうち、永久構築物に煉瓦、コンクリートブロックを用いることは古くから行なわれたが、

坑木に代る材料としては鉄材，特に古レールの利用が普及したのは大正期から昭和初期のことであった。

以来金梁（鉄笠木）木脚の3つ枠，のちには鉄三つ枠も広く用いられるようになる。また，レールをアーチ状に曲げ加工して，支柱に代用すると坑道断面形状が田形に近くなり，応力集中部分が減殺されて岩ばんの破壊がおこり難くなるので好んで使用されるようになり，柔部材を剛接したアーチ枠組みのほか，リンク継手を介して可屈性のもの，丸太を介して可縮性としたモール枠などが採用されるようになった。

最も坑木を多く用い，しかも次々と採掘跡に放棄される採炭場の支柱は，反覆使用の必要性が最も望まれるところであった。真直の古レールを適当に切断し，梁材に厚板を加えて微細な高さの調節を行なう切羽鉄柱がまず登場する。

この鉄柱はしかし，天ばんの沈下が激しいと，挫屈してくの字に曲り，再生のためにはいちいち坑外へ上げて修理しなければならない。鉄柱を改善して，下部はパイプとし中に木材を入れたうえにレール又は細いパイプを立てる可縮性の鉄柱が考案され普及する。

之でも天ばんの荷重を受けた支柱は容易に抜柱することができない。回収のためには脚足を掘り下げなければならず，その作業は落ばんの危険を伴うものであった。しかし，コッタを緩めることによって上柱が沈む構造の摩擦鉄柱が導入されるのは戦後のことに属する。

坑木の代りにコンクリート製の成木や矢板（成木）も考案された。コンクリートは引張に弱いので鉄筋として棒鋼のほか，使用済みの古ロープなども利用された。

排気風道など高温多湿な坑道は，ばん圧で破壊されることよりも坑木の腐朽によって支持力を失なうことが多い。コンクリート製はこの面から効果があったが，一方では防腐材を注入することによって坑木の耐用を伸ばすことも試験され実用化したが，このため使用量の多い炭鉱では自ら防腐工場を設け，防腐坑木を量産した。

さて，昭和10年代に入ると，経済界の活況によって一般木材の需要が増えたうえ，鉄・金属類の代替としての用途が加わり，パルプ工業も盛んとなるので供給は不足勝ちとなって来た。従って，坑木を多消費する炭鉱界の増産は松材を中心としてその調達に難渋するようになる。13年には深刻な事態となり，官有林の特別な払下げも行なわれるが，九州地方では入手し易すい竹材を1部に使用する事態にもなった。戦争末期には伐採の人手も不足して来るが総じて森林資源は乱伐によって甚だしい荒廃の状況を呈するようになる。

生産は，後述の人員不足によるところが大きい，仮に之の充足をみたとしても坑木の不足は生産上大きな支障を来しつつあったのである。同様に，布設軌道，支柱用のレール材，圧気，排水用パイプ類，それらの附属品の入手難もまた同様であった。複線軌道は単線とし，採掘部内は整理統合して集約し，入手困難な機器類の1部は自家製作し，局部通気に用いる鉄風管はベニヤ板製にするなど，あらゆる面で，代用品の工夫がはかられた。

しかし，大型，大容量，性能のよい新機種など，高度の技術を駆使する機械設備は，その材料調達が困難なうえ，メーカーも軍需品生産に切り替ったため期待できず，さく岩機など必需

品についても規格化して機種の統一がはかられたのである。

昭和 19 年、南樺太、北海道東部各炭鉱の休山保坑措置も、1 つは船舶不足、敵潜水艦攻撃による産出炭の輸送不能のためであったが、1 つには、之等を休山することによって、人員の他、不足を来している巻上機、扇風機、ポンプ、炭車などの資材を転用して、何とか内地重工業への石炭供給を維持しようとする窮余の一策であったのである。

一般物資の不足、配給の不円滑を打開するため、炭鉱はその工作工場を利用し、遊休資材を生かして、例えば製塩を行ったり、小規模の人造石油（田川）なども試みられ、技術者の何人かは専門外の分野に没頭したものであった。

総じてこの戦時統制期、特に敗色の濃い末期に於ては、本来の採掘法についての新たな試みも、新設備の設計も研究開発する暇はなく、技術面の進歩からみれば不毛の時期と言わなければならなかった。

(2) 人員不足と特異な戦時労働力

大正後半から昭和初期にかけての長い経済不況によって、失業者は 42 万人(昭和 6 年末内務省社会局発表)に達し、たとえ職に就いても、賃金はダウンさせられ、支払い能力の不足から賃金不払い額は累増し(全国工場鉱山で 2039 千円、うち鉱山 56 千円、S.7.5.9 発表)、不況に強いと言われる公務員(官吏)の減俸も行なわれ(S.6.6.1)、一般の生活は極度に逼迫した。全国の欠食児童数が 20 万人と発表され(S.7.7.27)、政府が、建国後の満州に大量移民政策をとったのもその頃である(S.8.7.20 大綱発表)。

軍需に支えられた重工業を中心に、一般産業の景況が回復し、失業問題が解消しはじめるのは、昭和 8 年も後半になってからであるが、その後は一路好転に向かい、昭和 12 年日支事変をきっかけとして、日中戦争に突入してからは労働力の需給は一変する。即ち、1 つには産業の急成長により職場が急増したことによるが、1 つには兵力増強のため多くの青年が国防^{注(20)}に従事するようになったためである。

戦争の激化に伴ない、満期除隊者の再度応召が多くなり、若手有能な労働者の欠員に対し、産業界はその充足のため、企業間の引抜合戦を展開し、勢い採用条件は吊り上がってゆく。政府は此の混乱防止のため従業者雇入制限令を公布し(S.14.3.31)、また賃金による労務需給の混乱を調整するため、その前年公布された国家総動員法(S.13.4.1) 6 条を発動して、賃金統制令

注(20) 兵員の充促

兵役法によって、従来、わが国の男子は 20 才になると徴兵検査を受け、身体強健な甲種合格者は 2 年間の兵役に服した。兵力増強の必要から、検査合格者は第 1、2、乙種、更に制度を改めて(S.14.11.11)第 3 乙種にまで拡大され、かつ服役在営期間が延長され(S.12.9.28)、学徒在営期間短縮の特例措置も廃止(S.13.2.25)されるなど、総じて適齢青年の多くは軍務に服し、反面、産業界への就職はそれだけ減少するようになった。

戦争激化の 18 年以降、兵役法の改正によって、徴兵適令は 1 年くり下げ 19 才(S.18.12.24)、更に 18 才(S.19.10.18)となる。

を公布する。

特に炭鉱は労働集約型であり、体力に依存するところが大きかったから、応召者もまた多く、その穴埋めは深刻であった。

(一) 朝鮮人労働者の充足

最初に打たれた対策は、朝鮮人労働者による充員であった。筑豊の炭鉱にとっては、朝鮮半島は対馬海峡を隔てただけの隣地であり、以前にも募集して多数の労働者を受入れた実績⁽²¹⁾がある。

昭和14年、再びその募集が許可され、その年、10月には、北海道の炭鉱も含め、広く集団移入が始まる。16年には九州、山口県管内で1.6万人に達したが、朝鮮に徴兵制の敷かれた17年には、従来の炭鉱企業による個別募集から、一括した官募、隊編成による内地渡航に切り替えられた。2年後契約満期の19年には、期間延長をもとめ、若干の悶着はあったが、優遇措置によって大部分は継続就労するとともに、更に増強するため、同年秋、内地同様、徴用制に切替えられて同年の統計によれば全国炭鉱従業員40万人中、13万人(32%)に達し、戦中期石炭増産の大きな力となったのであった。

(二) 勤労報国隊

戦争遂行のエネルギーとしてわが国内の石炭増産は、鉄鋼生産と並んで最重点におかれるよ

注(21) 朝鮮人労働者の受入れ経過

大正6年、第1次大戦の好況期、労働者充足について後背地を持ち難かった長崎県離島の炭鉱でまず朝鮮人労働者の受入れが試みられた。高島は認可をうけて、その年末150人を迎え、松島も募集地を朝鮮から中国の青島に拡大している。

大正13年、九州山口県下の朝鮮人炭鉱労働者は4000人をこえ昭和3年には6000人に近く、全従業員の9%に達しており、炭鉱別にみると、特に三菱系が多かった。増勢は不況期にあっても変わらず昭和5年には9000人に近くなっていた。

昭和14年、石炭鉱業連合会は商工省、厚生省、企画院など関係官庁に朝鮮人労働者の集団移入の許可を陳情し、許されて10、11月には第1陣約1500人の受入れが実現する。朝鮮総督府も之に協力して全島6か所に職業紹介所を開設した。

山野では集団受入れの方針として、初の2週間は教育期間とし入坑を1時間繰り下げ、3週目からは一般と混成にした。主として採炭作業に充当した。

人員は逐次増加して16年春には福岡鉱山監督局管内だけで、16000人に達し、17年には炭鉱企業の個別募集の競合の弊を改めて、一元化し官募、隊編成による一括輸送に切り替えた。このため役付きには手当(隊長35円、班長8円、組長3円/月以内)が支給される。内地渡航は3月から始められ、炭鉱のほか、鉱山、鉄鋼会社にも配分された。

尚、朝鮮では昭和13年、志願兵制を敷き、戦局の拡大に伴ない17年には徴兵制となっているが、丁度民募期間は、志願兵制度の時期、官募期間は徴兵制の時期に対応する。

官募集団渡航の契約は2年であったので、19年、満期時に期間延長、継続就労について悶着を起した炭鉱もあったが、優遇措置により、大部分は引き続き就労した。

昭和19年秋、官の斡旋は、内地並みに徴用に切かえられて益々人員を増加し、九州山口地方でみれば、昭和18年5万人(20%)、20年8万人(27%)に達している。全国的には、19年統計で、13万人(32%)に及んでおり、飯塚炭鉱の如きは全従業員の38%(1700人)が朝鮮人労働者によって占められた。

うになって来た。しかしその生産量は、炭鉱の懸命の努力にも拘わらず、目標を下廻り、特にその主要原因が計画人員割れにあるところから、銃後国民の増産支援は強制・自発を問わず広く展開されることになる。

昭和15年、大日本産業報国会の結成以来、自発的な応援協力気運が盛んとなり、16年、1月福岡県農民が農村勤労報国会を編成し、農閑期を利用して地元炭鉱に短期間乍ら5000人が就労したのもその現れであった。

16年になると、政府は国民労務手帳を発給し、その年11月、総動員法5条を発動して、国民勤労報国会協力令を公布(12.1施行)し、勤労報国会^{註(22)-1}を編成することで、緊急産業部門の労力不足を補うこととした。

同時に労務調整令(16.12.8公布、17.1.10施行)によって、指定事業所の従業員の解雇、採用を規制するが、はじめは導入し易い工場部門が主体であり、18年3月段階でも炭鉱の勤労報国会は九州、山口管内の場合11千人(4%)程度であった。

事実、重筋労働で環境の悪い炭鉱坑内は就労に抵抗があり、例えば工場・鉱山間の賃金格差を是正して鉱山の賃金を10%上げ(S.18.5.28)(福岡管内30才以上については20%アップ)、三池が当局に申請したように(S.18.7.10)社宅、寄宿舎の増設など受入体制の整備が必要であった。

18年7月、国民徴用令の改正強化のあと、その年の秋から、勤労報国会の入山は活発になった。府県別単位の勤報隊が関東から九州炭鉱へ来た(50日間)のも、福岡市内銀行員が隊を組んで応援した(1か月)のも、商店界から商業報国会勤労隊を派遣したのも18年秋以来盛んとなる。

学生については、17年に中学校、高等専門学校、大学の学年短縮がはじまり、中学校は18年から4年修業となったが、同年6月には学徒戦時動員体制要綱が決定し、更に10月には学生の徴兵猶予が停止されて、理工科・教員養成科以外の学生は、12月1日学徒出陣をする。そのあとを受けて19年3月には中学生にも勤労働員大綱にもとづき、例えば直方商業学校生徒の炭鉱坑外作業支援(貝島大辻炭鉱)が始まる。

宗教団体、特に天理教ひのきしん隊も全国1万人が動員され、6か月の奉仕活動に入ったが、それより早く三池に入山していたひのきしん隊は、18年10月、出勤率115%をあげるなど真剣な協力が繰り返りひろげられていた。

昭和18年、ガダルカナル島撤退から、戦局は守勢に転じ、アッツ島玉砕、キスカ島撤退、アキンタラワ全滅、19年に入り、マーシャル群島上陸のあと、6月には米軍のサイパン島上陸となり、本土には北九州に空襲があった。

国内では国民学校初等科(小学校)児童の集団疎開がはじまり、8月には国民総武装の決定がなされ、竹槍訓練が行なわれる頃になると、未成年の学徒や女子挺身隊の作業範囲も拡大され、坑外職員の坑内応援は勿論、小倉警察署員が小倉炭鉱に協力入坑したり、赤池の芸妓が集団で赤池炭鉱に奉仕したり、非常体制に当たっての協力は涙ぐましいものがあった。

最盛期 19 年に於ける之等短期の勤労報国隊は 33000 人で、全従業員比約 8 % であった。九州、山口の統計によると、18 年 3 月 11000 人 (4.3%)、19 年 3 月 15000 人 (5 %) となっている。

(三) 女子の協力

もともと未成年、女子の就労^{註(22)-2}については、遠く大正 5 年、工場法の施行規則改正によっ

注(22)-1, (22)-2 勤労報国隊・女子挺身隊の動き

- S. 13. 4. 1 国家総動員法公布
6.30 産業報国中央連盟設立
- S. 14. 7. 8 国民徴用令(総動員法 4 条)公布 8.1 建築技術者に初の出頭命令出る
- S. 15.11.23 大日本産業報国会結成
- S. 16. 1. 9 農村勤労報国隊が編成され、農閑期に炭鉱へ就労。福岡県下で 5000 人 (9 日間)
3. 7 軍需生産確保のため国民労務手帳法公布
11.22 国民勤労報国協力令(総動員法 5 条)公布 12.1 施行 勤労報国隊の編成 緊急産業部門の労力不足を補う。
12. 8 労務調整令公布、指定事業所の従業員の解雇退職、雇入採用を制限する S.17.1.10 施行
- S. 17. 2.25 重要事業場労務管理令公布、施行
- S. 18. 1.20 生産増強勤労緊急対策要綱決定 徴用制度 重点配置 勤労管理の改善
3. - 九州、山口管内 261,295 人中勤労報国隊 11,278 人
5.28 工場、鉱山の賃金格差是正のため鉱山は 10%アップ 30 才以上は 20% (福岡局管内)
7.10 三池、福岡鉱山監督局へ労働者確保、社宅寄宿舎増設、応召者欠員補充のため縁故者募集などを申請
7.21 国民徴用令改正強化
9. 1 勤労報国隊関東からも筑豊鉱山へ出動 田川 9.10 入山 50 日間
9.21 官庁、工場の疎開方針決定
9.23 国内必勝勤労対策 17 職種に男子の就労を禁じ、25 才未満未婚女子を勤労挺身隊として動員
10.10 福岡市内各銀行で勤労報国隊結成 1 か月の予定 第 1 陣入る
10. - 三池ひのきしん隊出勤率 115%達成
12.13 商業報国会中央本部勤労隊を炭鉱に派遣
- S. 19. 1.15 福岡女子挺身隊県下 1550 人第 1 陣出動
1. - 商報隊全国で活躍 三池へ沖繩班 95 人
1. - 坑内労働者に決戦増産手当支給
1. - 国民緊急勤労動員方策要綱
3.29 中学生の勤労動員大綱決定
4. - 直方商業学校生徒学徒動員で貝島大辻炭鉱へ
5. 1 勤報隊、女子挺身隊の援護強化要綱閣議決定
6. - 天理教徒 1 万人炭鉱へ 6 か月奉仕挺身
6.19 臨時石炭勤労対策本部設置 炭鉱経験者の召集解除 召集延期 厚生省で計画
7. - 天理教徒 筑豊各山へ
8.23 学徒勤労令 女子挺身勤労令 両者 2 直制 深夜業特例
11. - 鉱士制度 特級 20 円 1 級 10 円 2 級 7 円 3 級 5 円/月
11. 6 三池より山野へ増産救援 100 人
12. - 茂尻 坑外職鉱員 採炭特攻隊
- - この年、短期勤労隊 32804 人/401,534 人
- - 小倉警察署員 小倉炭鉱へ 赤池芸妓、赤池へ
- S. 20. 1.18 本土決戦指導大綱決定
3. 6 国民勤労動員令公布 国民徴用令 勤労報国隊令 女子勤労令 学卒者使用制限令などを統合強化

て、12才未満の就労は禁止され、15才未満の男子および女子については、1日の労働時間12時間以内のほか、危険、有害業務の就労禁止などが定められ、更に昭和4年の改正によって、深夜勤務の禁止、休日休憩時間の設定、就業時間の限定がなされ、以来、女子の坑内就労は全廃に向かい、6年頃には女坑夫は影をひそめていた。

しかし、労働力が逼迫する昭和14年には、その規制緩和の要望が強くなり、同年8月、厚生省は鉱物増産のため、女子の坑内就業について、25才以上の女子に限り許可制によって5年間は特例を認めることになり、19年には更に期限が延長され、一方保育所の設置が義務づけられた。

また、15年には、技能養成工の少年を週2回8時間に限り坑内に就労させることが許可された。

戦局の急迫しはじめた18年9月には、25才未満未婚女子を挺身隊として工場に動員するようになり、19年1月には福岡県下女子挺身隊1550人が第1陣として炭鉱へ出動した。更に同年8月、学徒勤労令、女子挺身勤労令が公布されて、両者とも、2直制、深夜業勤務の許可がなされ、増産に励んだのであった。このようにして就業条件^{注(23)}が悪化され、昭和20年の終戦の

-
- 3.18 | 学童授業（高等科）1年停止決定
 - 6.- | 茂尻 坑外員 採炭応援
 - 7.- | 貝島大辻 採炭11時間 仕繰9時間 大採炭日は13時間
 - 8.- | 方城に囚人応援

注(23) 就業条件の推移

- T. 2.10.- | この頃鯉田の労働時間、12時間2交替 5°, 17° 坑外も5°, 6° 17°, 18° 休憩時間30分 実働で10~11時間 休日は月2回 盆3日 正月2日休み
- T. 5. 8. 3 | 工場法公布に伴ない、その施行令、施行規則公布 9.1 施行 之により、12才未満は就労禁止 15才未満男子および女子の就労時間は12時間以内 危険、有害業務は就労禁止 炭鉱に技術管理者、保安係員の専任が規定される
- T.11.-.- | この頃高島定年制 60才 坑夫職種は甲・乙2種
- S. 2. 1. 1 | 健康保険法施行
- S. 4. 2.20 | 山野、初任給 大学卒60~75円 高専55~60円 中卒甲1.30円/日 乙1.15円/日
- 7. 1 | 工場法改正公布施行 女子、年少者の深夜勤務禁止、休日休憩時間の設定、就業時間の限定 女子坑内就労禁止か？
- 10.- | 50人以上鉱山 福鉱局管内142鉱 女子坑内夫33917人
- .- | 女子の就労禁止による失職に対処し家内工業副業開始するところ多し マブン、製縄、手袋編など
- 12.- | 飯塚 女子坑内夫廃止
- S. 5. 9.- | 山野坑内10時間制に備え3交代制実施 女子坑員280人解雇 三池女子入坑廃止
- S. 6. 4. 2 | 労働者災害扶助責任保険法、労働者災害扶助法公布 7.11 施行
- 5.- | 明治鉱業女坑夫廃止
- S. 7. 9. 3 | 田川希望退職者募集 予想を倍する230人応募
- S.11. 7. 6 | 保護坑夫の例外労役はS.13以後禁止とする
- S.12.12.- | 応召者等により、減少し、労働時間の延長(12時間)保護坑夫の使用 深夜業就労に關する制限解除などを陳情する(長崎県下の炭鉱)
- S.14.-.- | この頃福鉱局管内 坑内男2.91円/人、日 坑内女2.38円/人、日 坑外男2.01円/人、日 女1.06円/人、日
- 6.24 | 保護坑夫の坑内雇用に關し陳情

年になると外地での自給主義と内地での配給制度も崩壊し、と同時に就業条件の解体を見るのであり、GHQ の食料供給によってかろうじて飢餓をまぬがれるほどの地獄と化していた。これが日本国民の望んだ戦争の結末であり、豊かな生活と幸せを他国の犠牲の上で築こうとした植民地戦争の結末でもあった。太平洋戦争が国民の豊かな生活と幸せを求めた結果であるが、再び平成 26 年 (2014) にアベノミクスを選挙スローガンにした安倍晋三首相は自民・公明党で国会議員の 3 分の 2 を占めて圧勝し、国民の豊かな生活と幸せを集団安全保障によって追求しようとし、産軍複合体の発展に全力を注ぎ、原子力産業、宇宙航空・通信情報産業、自動車産業のグローバル化を推進しようとする。

(四) 華人、俘虜の就労

昭和 16 年、緒戦の戦闘によって各所で俘虜を得たが、その収容者を工場、鉱山の労務不足に充当することは、17 年 10 月、俘虜派遣規則によって定められた。之に基づいて、同年末から翌年にかけて、各炭鉱はそれぞれ、俘虜派遣所を開設し、割当をうけた降伏者を就労させた。

19 年、全国調査によると、約 6000 人で全従業員比 1.5% である。また九州、山口地区についてみれば、18 年 3 月、920 人 (0.4%)、20 年 3 月 6000 人 (2.1%) であった。

また、中国に於けるわが国の勢力圏から募集した華人労働者についても 17 年 11 月、内地移入に関する閣議決定がなされ、翌 18 年華北労工協会と契約のうえ、同年 7 月には、田川 134 人をはじめ二瀬鉱業所などに第 1 陣が入山した。

19 年には更に政府の促進策により、10 月には各山に割り当てがあった。この年、総計 3700 人 (0.92%)、また九州、山口管下では 20 年 3 月 6200 人 (2.13%) であった。

(五) 熟練技術者と技能者の不足

応召によって多年の経験を蓄積した優秀若手鉱員を多数失なった炭鉱に対し、その生産目標達成のため、多数の朝鮮人労働者・勤労報国隊・女子挺身隊・華人・俘虜等が充足され、中には優秀な技術を習得して係員からも重宝がられ信頼されたものもあったが、一般的には全くの未熟練者であり、体力も劣っていて、さしたる戦力とはならなかった。

特に勤労報国隊は短期性のもので、教育して習熟した頃には帰郷するという不合理もあった。加えて、この時期食糧事情⁽²⁴⁾は全くひどいものであった。

8. 29	厚生省、鉱物増産のため女子の坑内就業特例認める 25 才以上の女子、許可制 S.17 年迄のち、5 年延長
10. 6	之に伴い保育所の整備を義務づける
S. 15. 4. 15	技能者養成のため、少年坑員を 1 週 2 回 8 時間に限り坑内就労許可
S. 17. 1. -	飯塚、女子入坑するも充員難で効果乏し
S. 19. 8. 20	女子勤労学徒の 2 直制、深夜業を実施 県会で多少問題となる

注(24) 生活必需品の推移

S. 8. 3. 29 | 米穀統制法公布

S. 10.	5.-	酢酸繊維糸生産始まる (日窒)
S. 11.	6.-	酢酸ビニル生産始まる (日本合成化学)
S. 12.	12.27	綿製品にステーブルファイバ混用規則公布
S. 13.	3. 1	綿糸配給統制始まる
S. 14.	2.16	鉄製不急品の回収始まる
	4.12	米穀配給統制法公布
	9. 1	興亜奉公日制定 毎月1日 ドイツ, ポーランド進攻
	9.23	石油配給統制規則公布
	10.18	価格等統制令により物価を9.18水準に抑える
	11. 6	米穀強制買入省令公布施行
S. 15.	4.10	米穀強制出荷 東京では外米6割混合
	6. 1	六大都市 砂糖 マッチ 切符制となる
	7.-	空地, 荒地活用運動実施要綱により, 炭坑でも節米運動 自家菜園が普及する
	8. 1	東京外食で米飯禁止となる
	8.20	駅立売弁当, 構内食堂 20%麦混入実施
	11.-	家庭用木炭 砂糖 マッチ 配給切符制となる
	11. 2	国民服令
S. 16.	4. 1	生活必需物資統制令 東京・大阪 米の通帳
	6. 1	米の割当配給 一般は2合3勺
	8.14	米の2重価格制をとり米の増産をはかる 生産者米価のはじまり
	12. 8	米英蘭に宣戦
	-.-	非常時服, 防空ずきん, もんぺ 巻脚絆姿となる
S. 17.	1. 1	食塩配給となる
	2. 1	衣料切符制となる
	2.21	食糧管理法公布
	2.23	重要物資管理営団法公布 9.1 中央食糧営団発足
	7.10	三池 福岡局へ 在宅寄宿舎の増設, 応召者数に達するまで縁故募集の許可 生活必需品の増配などを要望
	7.-	節米法として脱脂大豆を混ぜること流行 代用食きびしくなる
	-.-	外米, 高粱, トウモロコシ, 押麦, 大豆混入 五分搗から2分搗となる 配給量 2合3勺/人, 日 (325g)
	-.-	炭鉱, 食糧不足のため, 代用食購入 自家菜園のため欠勤増加する
S. 18.	3.12	石油専売制となる
	4.16	緊急物価対策要綱決定
	5. 1	木炭のほか薪も配給制となる 鉱山で兎 山羊 豚の飼育
	5.28	炭鉱労働者の配給 米麦 男5合 女3.5合/日 酒焼酎9号/月 塩300g/月 味噌10~15匁/日 醤油5合/月 作業衣1.5着/年 地下足袋5足/年 タオル・手拭3本/年 3尺褌2本/年 軍手8双/年 浴用石けん3個/月
	12.27	煙草大幅値上げ 光30銭→45 金鶏15→23 朝日45→70
	-.-	三菱調 坑夫主食 700g/人, 日 (5合)
S. 19.	1.26	東京, 名古屋 防空法により初の疎開命令により強制建物取壊し
	3.-	統制によりヤミ価格横行 統制価格を1として米14.0 大豆12.5 卵10 砂糖45.5 石けん30 木炭11.4 靴下8.0
	3. 7	国民学校児童の給食 空地利用徹底に関する件決定
	4. 1	一般旅行制限
	4.-	空地, 校地利用のため菜園強化 道路に大豆 線路際に南瓜栽培 (福岡県)
	5.16	北炭, 大沼山林内に牧場開設
	7.20	福岡県 学徒勤労動員に関する食糧配給特配につき通牒
	8. 1	砂糖の配給停止
	8.-	福岡県下 工場 鉱山 食料買いあさが目立つ
	9. 1	山野の配給 採炭・充填 両方 6.1合 仕繰夫5.4合

主食の米については早く昭和8年米穀統制法の公布をみるが、14年に入って、配給統制、強制買入れ、16年の2重価格制等によってその増産奨励と分配規制が行なわれる。しかし不足勝の米は既に15年、東京では外米6割混入となり、外食では米が姿を消す。駅の立売弁当は20%麦混入となり、16年には米穀通帳の配給制となり、一般は1人1日当り2.3合(320g)と定められた。

重筋労働の炭鉱にあっては、空腹のため仕事にならないので、高粱、トウモロコシ、押麦、大豆などを混入したり、代用食として之を補う必要があった。統制の裏面には闇米も暗躍し、当然闇価格は10数倍にはね上がる。空闲地利用の自家菜園が奨励される一方、その農耕や買出しのため、却って出勤率は低下する。

17年、三池は政府へ、生活必需品の増配を要望しているが、炭鉱の場合、主食の米・麦は、加配を含めて1人1日当り、男5合(700g)、女3.5合(490g)、味噌10~15匁(37~56g)、塩月当り300g、醤油5合(0.9匁)、酒焼酎は月9合、たばこは6本/人/日であった。

作業衣は1.5着/年、地下足袋5足/年、タオル・手拭3本/年、下帯2本/年、軍手8双/年、浴用石けん3個/月で戦局容易ならざる時だけにやむをえないとは言え、厳しい耐乏の日々であったのである。

国民への生活上の苦しさが十分な労働力の発揮を阻害したことは確であるが、それにも増して、多数の応召者、戦死者を出したために経験に富み、指導的役割りを果していた技術者・技能者の不足は、単に数による穴埋めと、精神力だけでは、補えるものではない。

技術者の採用補充については、統制され緊急に不足している外地を主体に配置されたうえ、兵役があつて、当面の役には立たず、ようやく昭和19年、臨時石炭勤労対策本部の設置、炭鉱経験者の召集解除、あるいは召集延期措置によって、若干の好転をみることになる。同年、鉱士制度を設けて、技能、意欲によるランク付けにより、手当を加給(特級20円、1級10円、2級7円、3級5円月当り)するなどして、技能の向上をはかるための努力もなされた。

ともあれ、戦争末期は乏しい資材、劣えた体力に耐えて、専ら人海戦術により、明日の100トンよりは今日の1トンということで無計画な乱掘に陥り、生産力は急速に低下の一途を辿るのであった。

戦時統制経済は一方で産軍複合体を富ませ、他方で国民を飢餓状態へのジリ貧に追いやり、

9. 1	福岡青果物統制会	30匁/人、日配給
10. -	鞍手郡吉川村民	坑木・薪炭増産のため山籠りに入る 福岡県下学童の木の实拾いを行なう 日本婦人会、夜具製作運動
11. 1	たばこを隣組配給とする	成年男子6本/人、日
- . -	物資統制のため闇取引	買出し部隊横行 一般に物価騰勢激し
S. 20.	戦時緊急措置法公布	
6.22	国民義勇兵役法公布	
7.11	主食配給1割減	2合1匁
8. 6	広島原爆	8.9 長崎原爆
7.16	貝島粕屋郡古賀に製塩所	

格差社会を生み出す経済システムとして作用する。このように戦時統制経済は産軍複合体の資本収益率 (r) を高め、他方国民をギリ貧 (経済成長率 g) に陥れるのである。パリ経済学校教授トマ・ピケティは「21世紀の資本」で現代の格差社会の原因を経済法則として $r > g$ に求め、「資本への累進課税を提案する」(日本経済新聞 2015年2月1日) のである。日本の格差は歴史的に産軍複合体の発達 (r) と低賃金のギリ貧 (g) の長期的傾向に由来する。

3 編 戦間期資本蓄積の形成回路と二つの技術革新 —— 電気動力と火薬を中心に ——

1 章 技術革新の形成回路 —— 電気動力を中心に

(1) 電気動力のケースとエネルギー革命の展開

(一) 蒸気動力から電気動力への転換

欧米に門戸を開いた日本は、恰も乾いたスポンジが水を含むように産業革命の成果を貪欲に吸収し、咀嚼し、自らのものとして発展させた。技術を移植するにはヨーロッパで長い伝統の中で培われ、磨かれた技術を移植する形のものもあったし、また欧米ですら開発されたばかりの新しい分野の技術の直輸入もあった。電気はその後者の代表例と云える。

蒸気機関のように欧米で比較的長い時間をかけて改良された完成品は、その豊富な経験に照らして導入すべき条件に合わせ適当な機種を選択して計画的に採用され、それなりに齟齬なく定着していったが、電気の利用は蒸気に替る第2のエネルギーとして、広範な分野にその活用の途が開かれつつある新しい分野であったから、欧米の産業界に採り入れられて間もないうちに日本へ持ちこまれ、云わば未完成の技術を試行錯誤のくり返しの中に消化していった形であり、その点、明治前期の導入過程とは違った姿をとる。それはまた1面から見れば、之に挑戦しうだけの高度の技術的素地、工業力が備わりつつあったから可能であったとも言える。

電気の実用技術は先ず有線電信事業から始まる。之はやがて有線電話、さらに無線電信・電話と、情報伝達部門で発展してゆくので、まとめて1項として後述することとし、鉱業の電気利用の主流である電力、その前提となった電灯照明から述べることにしよう。

なお、資本蓄積の回路形成には技術革新による生産力上昇(供給)と鉄道の建設による国内市場の拡大(需要)の適合関係の累積的拡大を伴う。既に第1編では鉄道輸送技術による国内市場の拡大を分析した。第2編では日満支の石炭供給と需要の適合関係を日本のカルテル政策の中心課題として実証を試みた。それ故、この第3編では技術革新による生産力上昇に大きな役割を果す(1)電気動力と(2)火薬類の石炭鉱山への導入とその発達を中心課題として取り上げ、分析する。殊に、前者の電気動力である電燈・電力は次の表-7のように普及と発達を見る。

表-7 電燈・電力の普及推移

年月日	摘 要	年月日	摘 要
M.16. 2.15	東京電燈会社設立認可 資本金 20 万円	32. - . -	郡山絹糸紡績会社自家用運開 水力 300 KW
	20.7. - 50 万円, 22. - . - 100 万円に増資	32. - . -	八幡製鉄所自家用起工 直流 250 HP
	社長矢島作郎, 技師長藤岡市助	33. 9.23	小倉電燈会社運開
20.11. -	同社南芳場町発電所運開	33. 9. -	三池炭鉱自家用七浦第 2 発電所 1 号機運開 200 KW 3 相交流
21. - . -	同社麴町, 京橋, 神田錦町, 浅草千束町の 4 発電所運開	33. - . -	別子鉱山自家用運開
21. 9. -	神戸電燈会社運開 直流 エジソン式	33. - . -	八幡製鉄所自家用運開 185 KW (34.2.5 1 号高炉火入れ)
22. 5. -	大阪電燈会社運開 交流 トムソンハウストン式	34. 3. 4	大阪電燈門司支店運開
22. 7. -	京都電燈会社運開 直流 エジソン式	34. - . -	小坂鉱山自家用水力 大容量送電 数百 KVA
22.12. -	名古屋電燈会社運開 直流 エジソン式	34. - . -	田川炭鉱自家用運開
23.10. -	横浜共同電燈会社運開 直流 エジソン式	34. - . -	夕張炭鉱自家用運開
23.12. -	深川電燈会社 (東京) 運開 交流 トムソンハウストン式	34. - . -	空知炭鉱自家用運開
23. - . -	足尾鉱山自家用運開 動力も	35. - . -	三池炭鉱自家用七浦第 2 発電所増設 150 KW
23. - . -	下野麻紡績会社自家用水力	36. - . -	富士ガス紡績会社自家用 直流 120 KW
24. 1. -	品川電燈会社 (東京) 運開 交流 マーザー ブラッド式	38. - . -	足尾鉱山自家用強化 別倉 2000 KW, 細尾 6000 KW 日支大谷川 水力
24. 7. -	帝国電燈会社 (東京麻生) 設立直後品川電燈会社に吸収合併 直流 エジソン式	39.12.25	筑豊水力発電会社創立
24. 7. -	交流 ウェスチングハウス式	40. 5. -	三池炭鉱自家用 四山発電所 1000 KW×2 運開
24. 7. -	熊本電燈会社 直流 エジソン式	40. 5. -	直方電気(株)設立
24.11. -	北海道電燈会社 (札幌) 直流 エジソン式	40. 6.17	後藤寺電気(株) (蔵内保房) 設立
24.12. -	三池炭鉱, 品川電燈会社に設備設計を依頼	40. 8.10	大之浦炭鉱自家用桐野発電所運開
24.12. -	年末東京電燈会社 設備 灯数 10,000 灯	40. - . -	富士ガス紡績会社自家用 交流 1000 KW 水力
25. 6. 4	京都府水利事務所運開 水力 80 KW ×2	41. 3.12	直方電気(株)運開
25. 6	箱根電燈所 (湯本) 運開 水力 20 KW	41. 9. -	博多電燈会社 増強 住吉発電所
26. 9. -	日光電力会社運開 水力 30 KW	41.11.14	後藤寺電気(株)運開
27. 3. -	豊橋電燈会社運開 水力 15 KW	41. - . -	浅野セメント自家用 門司工場 850 KW
27. 5. -	前橋電燈会社運開 水力 50 KW		深川工場 750 KW
27. 5. -	桐生電燈会社運開 水力 50 KW	42. 1. 9	本洞炭鉱自家用運開
27. 7. -	仙台電燈会社運開 水力 30 KW	43. 5. -	金田炭鉱自家用運開
27.12. -	三池炭鉱自家用, 七浦第 1 発電所 1 号機 30 KW 運開	43. 5.16	嘉穂電燈会社 (麻生太吉) 立岩地区 1500 灯 運開
27. - . -	尾去沢鉱山自家用運開 20 KW	43. - . -	八幡製鉄所自家用 750 KW 増強 後拡張
28.11. -	福島電燈会社運開 水力 60 KW	43. - . -	王子製紙苫小牧工場自家用 水力
28.12. -	小坂鉱山自家用 水力 150 KW	44. 2. -	後藤寺電燈 添田へ延長
29. 3.19	小倉電燈会社設立	44. 4.18	九州水力発電(株) 資本金 800 万円設立
30.10.21	博多電燈会社運開 東中洲発電所 60 KW×2	44. 5. -	九州電気軌道 (大阪電燈より独立) 大門発電所 1000 KW×2 運開
30.11.11	若松電燈会社設立		小倉, 八幡, 門司の小発電所廃止
31. 7. 1	同上運開	45. 4.18	九州水力発電 好畑水力発電所着工 T.3.4. - 完成 66 KV 送電
31. 8. 6	豊国炭鉱自家用 点灯	45. 9. -	三池炭鉱 コークス炉ガス利用 ガスエンジンによる発電所設置 T.2.11. 本格運転 2080 KW×2
31. 9.21	赤池炭鉱自家用 点灯		T.7.6. モンドガス発生炉により 3 号機発電
31.10. -	三池炭鉱自家用 七浦第一発電所 2 号機 60 KW 運開	T. 3.10. -	三池炭鉱, 熊本電力より 60 HZ で買電 当初 1000 KW 後 6000 KW に増加の契約
31.11.15	下山田炭鉱運開 直流 80 KW		
31. - . -	芝浦製作所自家用運開 100 KW		
31. - . -	石川島造船所自家用運開		
31. - . -	佐渡鉱山自家用運開		
31. - . -	荒川鉱山自家用運開		
31. - . -	幌内炭鉱自家用運開		

(二) 電灯照明

電気を照明に利用した最初の試みは 1808 年デービーによるアーク灯が最初であるが、之に定常的な電力を供給する発電機の発明は、1867 年、ドイツのシーメンスであり、彼はその発電機によってアーク灯の点灯実験に成功した。

此の実用品が日本に齎らされて、東京・銀座通りに点灯され、2000 燭光の明るさが、石油燈に慣れていた世人の目を驚かしたのは、明治 15 年（1882）のことである^{注(25)}。

しかし、アーク灯は放電電極の操作が難しく、大燭光を要する特殊な分野以外、実用的にはあまり伸展を見なかった。

よく知られるように、今日の電灯照明の原点は、1879 年(明治 12 年)、アメリカのエジソン、また同じ頃スワン (J. W. Swan) がそれぞれ別個に開発した白熱電灯の発明である。エジソンは白熱電灯のフィラメントとして種々の炭素繊維を試みたが、日本の京都府綴喜（つづき）郡八幡町産の竹の繊維を原料としたもので初めて成功したことも有名である。

エジソンは、電灯照明に必要なソケット、スイッチ、メーター等、送配電に要する周辺技術を整えて、3 年後の 1882 年(明治 15 年)、ニューヨークとロンドンで電灯電力供給の事業を始めた。

之を聞き伝えた国内の反応は早かった。東京では同じ年に企画申請され、翌 16 年認可を受けている。その東京電燈会社が、日本橋茅場町の発電所を完成して、附近に電灯を灯したのは明治 20 年 11 月のことであった。

之に用いた発電機はエジソン会社(後のゼネラルエレクトリック会社(GE 社))の直流 110 ボルト三線式(両端子間 220 ボルト)、容量は 2～30 KW、点灯能力数 100 灯程度のものであったから、サービス区域は発電所を中心とした極く限られた範囲である。

東京電燈会社は引き続き翌 21 年、麴町、京橋、神田錦町、浅草千束の 4 発電所を運転してそれぞれのブロックで電力の供給を始めた。しかし、直流方式は線路抵抗が多くて送達距離が制限される。之に着目した大阪電燈会社はトムソンハウストン会社(後に GE 社に合併)の交流、高圧(1000 ボルト)の方が有利とみて、之を導入した。世人は今だエレキを恐れ、高圧を危ぶむ風潮が強かったが、送電に高圧交流が適していることを見抜き、その採用に踏み切ったのは、当時としては英断であった。此の実績に力を得て、東京の深川電燈会社、品川電燈会社は交流高圧方式を倣い、東京電燈会社も浅草蔵前に交流高圧(2000～3000 ボルト)大容量の集中発電

注(25) アーク灯

アーク灯の実験は之より先、明治 11 年、工部大学校で、電池を用いて点灯に成功している。日本に於ける電灯照明の最初の試みは之である。

この後、京橋の田中商会、大倉組がグラム発電機、アーク灯、および附属機器一式の照明装置を輸入して実演紹介したのが銀座のデモンストレーションである。

大倉組はアーク灯による電灯会社を企画し、同じ頃、白熱電灯による電灯会社を計画していた矢島作郎と競争の立場に立ったが、合同して東京電燈会社を組織することとなる。東京電力(株)の前身である。

所^{注(26)}を設け(28年)、従来の5発電所に高压送電し、そこで直流110ボルトに変電して供給するようになった。

いち早く交流方式に取り組んだ品川電燈会社が三池炭鉱の最初の電化に関する技術指導に当るのであるが、その背景には以上のような経緯がある。

電灯事業に欠かせないのは電球で、当初は之も輸入品に依存したが、東京電燈会社が点灯しはじめた21年の2月に、早くも、三吉電機工場(後の日本電気^(株))が国産の試作にかかり、23年に白熱舎を設立して量産に入った。質的には輸入品に劣らないものが作れるようになったが、日産100個程度で、価格的には外国品に対抗できず、暫くは急激に増加する需要の極く1部を補ったにすぎないと云う。

白熱舎は後東京電気会社と改名し、38年、GE社と提携してタングステン線フィラメント電球の製造権を得、40年、川崎に新工場を建て、光の神であるMazdaにちなんでマツダランプとして広く知られるようになった。東京電気会社は、電信機械の日本初のメーカーであった田中製作所改めた芝浦製作所と合併し、東京芝浦電気^(株)となる。

タングステン線フィラメントも後コイル状に改良され、電球も艶消しアルゴンガス封入等、改良されてゆくが、明治・大正当時は茄子型透明のガラス球で先端に空気を抜いた突起があり、フィラメントはW状に張られ、燭光も暗いものであった。

(三) 一般電力利用

初期の発電所の原動機は、他の一般産業機械と同様、蒸気機関であったから、燃料は石炭である。従って産炭地か、或いは海運・鉄道で石炭輸送に適した所でないと立地できないし、産炭地から遠い所はそれだけ燃料費が嵩むのもやむをえないことであった。

例えば、大阪・神戸が煙突を林立させて工業地帯に変貌しつつ産業の発展が顕著であったのに対し、京都周辺の紡績業は内陸の故に機械化の面でどうしても不利であった。

京都府の知事北垣国道は、はじめ舟運・灌漑の便を図るため、琵琶湖疎水運河^{注(27)}を開削して

注(26) 東京電燈浅草発電所

明治28年12月竣工

容量 1360 KW 第2期 2480 KW

発電機

a. 単相交流 2000 V 100 A 100 HZ 200 KW 4台

日本人の設計により石川島造船所製造

b. 三相交流 3000 V 60 A 50 HZ 280 KW 2台 第2期 4台

ドイツ アルゲマイネ社製造

この50 HZが現行周波数(中部以東)の統一周波数の起源となった。

注(27) 疎水運河の開発と利用

1. 水路工事

明治18年着工 23年竣工

いたが、たまたまその工事中、米国で水力発電事業が興っていることを知り、折しも東京電燈会社に倣って、各都市に発電所建設が企画されていたので、工事設計者田辺朔郎を派して調査させた。

田辺は大津から蹴上げに至るトンネルの出口と、伏見に至る開水路との水位差にインクラインを設けることにしているが、その落差を利用して総出力 1500 KW の水力発電所を併設することにし、予算を追加して工事にかかった。

最初の 2 台の発電機を据えて開業式を挙行政したのは明治 25 年 6 月であるが、このとき発生した電力で、材木用鋸、煙草刻み、印刷機等を運転して見せたと言う。

紡績業の機械化で先行していた阪神はかえって石炭焚き汽罐、汽機が定着しており、大阪電燈会社発足後も主力は電灯で、原動機が電化されるのはかえって遅い。むしろ、京都の水力発電が、日本紡績業の最初の電化を京都に齎すこととなった。

京都府はまた日本最初の市街電車を走らせている。工場動力の電化と云い、電車の導入と云い、往時の為政者、技術者の立地の不利条件を克服してかえって先駆的な施策で対応している点に教えられるところが多い。

水力発電は、以後、日光・前橋・桐生と云った内陸都市をはじめ、水力に恵まれた仙台・豊橋等に普及していった。しかし、内陸の電力需要地が必ずしも、水力発電の適地に近いとは限らない。尾根を越えて 10 数マイルに及ぶ送電技術が之に伴う必要があり、それはより高圧の、従って耐圧にかかわる技術の支援が不可欠であった。

径路 取水口 琵琶湖大津市—トンネル—京都市蹴上—インクライン—開水路—伏見

全長 11000 間 (20 km)

水量 300 尺³/秒 (8.3 トン/秒)

2. 発電所工事

位置 京都市蹴上 トンネル出口

水圧管 内径 36 吋 (914 mm), 管長 1300 尺 (394 m) 3 本並行

発電所内中央を水路とし上に水車を 10 台/列×2 列並べ、屋内両側に敷設した水圧管には各 10 個計 20 個のノズル取出口を設ける

ノズル径 6 吋 (152 mm) 長さ 6 尺 (1,818 mm)

ペルトン水車 出力 120 HP/台

第 1 期工事据付け発電機 エジソン型直流 550 V 80 KW 2 台

開業式 明治 25 年 6 月 4 日

総設備 発電機 (メーカー種々) 合計 19 台 容量 1785 KW

内直流機 7 台 635 KW, 交流機 12 台 1150 KW

用途 電灯用 3 台 210 KW 単相 125 HZ, 133 HZ

電灯動力併用 4 台 470 KW 単相 133 HZ 3 相 50 HZ, 60 HZ

一般動力用 4 台 315 KW 直流 500 V 3 相 50 HZ

綿糸紡績用 3 台 330 KW 3 相 60 HZ, 50 HZ 直流

電車用 2 台 200 KW 直流 500 V

製氷用 1 台 100 KW 直流 500 V

機織用 1 台 80 KW 3 相 60 HZ

煙草工場用 1 台 80 KW 3 相 50 HZ

明治32年郡山^{註(28)}で14マイル(22.5 km)、広島^{註(29)}で16マイル(25.7 km)いずれも11000ボルトの高圧送電の成功は、1つの突破口であった。之により、従来の小地域給配電の形態は、中距離の集約された広域配電網による能率的な集中電力供給の形に変わってゆき、同時に山間各地に散在する水力発電適地に陽が当り、盛んに水力発電所が建設され、供給力は飛躍的に増大し、水主火従の様相を整えるようになってゆく。

欧米に於ける遠距離送電の技術は目覚ましく、既に1891年(明治24年)ドイツのフランクフルトでは発電立地と都市需要地175 kmに15000~30000ボルトの3相交流の電力300 HPの送電に成功しており、30年代に入ると米国では55000~60000ボルト、100~200マイル(160~320 km)の実例をみるようになった。

之を参考として、東京電燈は、山梨県駒橋水力発電所^{註(30)}から55000ボルト、46.8マイル(75 km)、15000 KWの送電(40年)、鬼怒川水力、下滝発電所から66000ボルト、77.8マイル(125 km)、24000 KW(大正1年)、更に福島県猪苗代水力、猪苗代第1発電所^{註(31)}から、115,000ボ

注(28) 郡山絹糸紡績会社発電所

所在地 安積疎水(猪苗代湖よりの灌漑用)中流 丸寺村
 取水口 沼上トンネル出口 瀧上
 水量 200 尺³/秒 (5.6 トン/秒) 落差 110 尺 (33 m)
 水車 440 HP 発電機 2000 V 3相交流 60 HZ 150 KW 2台
 送電々圧 11000 V 亘長 5里18町38間 (19,840 m)
 明治32年4月12日認可

注(29) 広島水力電気会社発電所

所在地 広島県賀茂郡 黒瀬川中流
 水量 84 尺³/秒 (2.3 トン/秒) 落差 270 尺 (82 m)
 水車 300 巾×3台 発電機 1150 V 60 HZ 250 KW×3台
 送電々圧 11000 V 亘長 広島市へ16マイル (25.7 km)
 呉市へ5.5マイル (8.9 km)

注(30) 東京電燈駒橋発電所

所在地 山梨県駒橋 山中湖より発する桂川中流
 水量 750 尺³/秒 (20.9 トン/秒) 落差 345 尺 (105 m)
 取水口 南都留郡禾生村古川渡 水路 3704 間 (6734 m)
 (内トンネル9か所 1692 間 (3076 m))
 水車 フランス型タービン 4500 HP } 6台内5台常用
 発電機 6600 V 3000 KW シーメンス製 }
 送電々圧 55000 V 3相3線2回線

注(31) 猪苗代第一発電所

所在地 福島県河沼郡日橋村八田粟畑
 水量 最大1600個 落差 350.4 尺 (106.8 m)
 水路 開渠 980 間 (1782 m) トンネル 200 間 (364 m)
 暗渠 117 間 (213 m) 導水橋 68 間 (124 m)
 水車 フランス型タービン 11,250 HP } 6台内5台常用
 発電機 6600 V 7000 KW デッカー社製 }
 送電々圧 115,000 V

ルト、140.1 マイル (225 km)、35000 KW (大正 3 年) とその規模を拡大し、水力発電を基調とした、広域大電力供給時代の幕明けとなってゆく。ここにエネルギー革命は水主火従の時代を迎え、蒸気 (石炭) から電力へ移行する。

電力利用の面から見ても、全般としてはその供給体制に呼応するわけであるが、小型発電機による小地域供給の第 1 期は専ら電灯照明であり、中距離送電を可能にした第 2 期 (32~40 年頃) も電灯を主として各地に普及していった時代である。

原動力として電力が利用されるのは汎用のモーターとして、交流の誘導電動機の普及が必要であった。誘導発電機は 1888 年 (明治 21 年) ドイツのフェリス、アメリカのテスラの発明にかかるが、日本での普及は第 2 期に小型モーター、そして大容量のものは前記大電力供給体制の固まり出した第 3 期 (40 年以後) に入ってからとみることができる。

このような全国の電力普及のすう勢の中にあつて、炭鉱・鉱山の電化はどのように推移したか、次項で述べることにする。

(四) 鉱山の電化

人力依存から機械動力へと進歩する転換過程は、はじめ水車による水力利用、次に石炭焼きボイラーによる蒸気機関であった。炭鉱は其のエネルギー源を採掘する業種であったから、蒸気機関の利用には最も有利な立場であったし、他産業の機械化普及と共に需要は喚起され、之に支えられて栄えてゆく。

一方金属鉱山も、排水・通気・巻揚げ作業等は、炭鉱と同様強く機械化が望まれていたが、一般に産炭地とは離れた地域であり、鉄道普及の恩恵にもあずかり難い山間僻地が多かった。

逆に渓谷の水流には恵まれていて水車は利用できるにしてもその動力の伝達に難があった。その頃、海外に於いて水力発電、電力による動力の伝達に成功したと言う情報が伝わって来たので、之等の鉱山が特に強い関心を寄せたのも尤もなことであり、足尾鉱山はいち早く其の導入に踏み切った。

足尾はシーメンスの技術により、300 KW の直流発電機を据え、直捲電動機でポンプ、巻揚機の運転を始めたが、之は明治 23 年 (1890) のことで、前節の京都に於ける公共の水力発電より早く、鉱山に於ける電力利用としても先駆をなすものであった。

その頃、近距離乍ら、相当の電力を送電しうる交流の技術が進歩しつつあったので、若干離れた水力発電の適地に、自家発電所を建設し、山元へ送電できるようになった。之等の技術が支えとなって、27 年、尾去沢 (例外・火力)、28 年、小坂、31 年、佐渡、荒川、その頃檜峯、生野、33 年、別子等と当時の大鉱山は相次いで電化し、機械化していった。

山間の鉱山にあつては、始めに述べた第 1 段の水車に、第 2 段の蒸気を飛ばして第 3 段の電力とを結びつけて、電力の使用を可能にし、それも電灯照明のような副次的なものより、生産手段として不可欠な巻揚げ、排水等電力の利用、機械化に重点をおいて、近代化をはかるのである。金属鉱山が電力による技術革新で生産力の上昇から資本蓄積への回路を石炭鉱山より早

かったのはこうした電力の利用に依るのである（「三井鉱山五十年史稿抜萃（巻十～十四）」第八動力4頁）。

さて、潤沢に石炭を自家消費できる炭鉱は、電力の利用について差し迫った必要性は感じていなかったから、此の分野での出足は金属鉱山より遅れることになる。炭鉱で電力を欲したのは、当時大都市で普及し始めた電灯照明であった。特に昼夜を別たぬ連続操業の地下産業として、光力の強い電灯照明は魅力の的であった。

九州では、諸都市に先がけて熊本電燈会社が明治24年、直流式で点灯した。そして同年、三井の経営に入って3年目に当る三池は、電灯・電力の導入方針を立てて調査に入り、27年、30KWの交流発電機^{注(32)-1}を据えて、坑外施設の電灯照明を始めた。

明治30年になると博多、翌31年若松の電灯会社が、電灯電力の供給を始めるのと前後して、筑豊の炭鉱にも電灯が灯り始めたし、三池はその頃、2号機を増設して、明治31年10月に運転を開始するが、主に電灯照明用であった。

蒸気力を豊富に使える炭鉱は、当時原動機の花形であった蒸気機関をフルに駆使できたから、諸産業の中でも、その機械化率は優位に立っていた。しかし、蒸気力の坑内使用には大きな欠点があった。

一般の工場設備であれば、ボイラーから程遠くない位置に蒸気機関を据え、その往復動をロッドにより伝達するとか、回転力をシャフトによって伝達して、動力を各機械に配分することができる。炭鉱の坑外施設についても同じことが言える。

しかし、炭鉱の坑内が逐次進展して坑道が長く、深くなると、坑底の排水ポンプや、坑内立卸の巻揚機を駆動するためには、延々長距離のパイプを敷設して蒸気を送らなければならない。パイプの断熱被覆等未熟な時代にあって、之は夥しい放熱ロスを生じ、末端の蒸気機関は、温度、従って圧力の低下した蒸気のため出力は減殺される。他方、中間のパイプ敷設坑道は高温となり焦熱地獄と化する。此のパイプは排気道に敷設して、主要通気自然通気力を加勢させることもできるが之はあくまでも副次的なことであった。

また、坑道の進展によって、機械座が移動するとき、パイプの敷設替えは多大の労力を要し、伸縮管やドレン抜き設備の挿入等、技術的にも煩瑣であり、蒸気漏れなど維持にも手間がかか

注(32)-1 三池初期の発電所

1 七浦第1発電所

- | | | | | | |
|-----|-----|-----------|------------|----------|---------|
| 1号機 | 原動機 | 横置式単汽筒 | 80 HP | 250 rpm | 芝浦製 |
| | 発電機 | 単相交流ベルト駆動 | 100 HZ | 1000 rpm | |
| | | | 2000 V | 30 KW | 芝浦製作所製造 |
| | | | 明治27年12月運開 | 16 燭光電球 | 500 個点灯 |
| | | | 明治40年8月廃止 | | |
| 2号機 | 原動機 | 横置式複汽筒 | 120 HP | 250 rpm | 芝浦製 |
| | 発電機 | 単相交流ベルト駆動 | 65 HZ | | |
| | | | 2000 V | 60 KW | 芝浦製作所製 |
| | | | 明治31年10月運開 | 電灯照明用 | |
| | | | 明治40年8月廃止 | | |

ることであった。

こうした欠点のない電力の坑内利用に、いち早く取り組んだのが、下山田、三池両炭鉱であった。下山田は明治31年、80KWの発電機を据えて電力の坑内利用を試みたが、直流方式のため送電距離に制約され、小規模の試行であった。之が炭鉱の電気動力利用の嚆矢と云われる。

三池は、はじめ電灯・電力を含め、その導入について品川電燈会社に技術指導を依頼した。品川電燈は東京電燈の点灯開始(明治20年)の後を追って、24年に発足した後発会社であったが、東京電燈の直流方式によらず、22年に成功をみた大阪電燈会社の交流方式に着目した先見性のある会社であった。

その指導によって、三池は前述の30KW交流(単相)発電機を、当時の主力坑、七浦坑坑口附近に据え、27年12月電灯照明を始めた。引きつづき31年、動力用を兼ねるつもりで2号機60KWを設備したが、電灯の需要が多いため、2号機も照明専用に充当した。之が七浦第1発電所であった。

動力用としては3相交流方式が優れていると判断したので三池は、改めて七浦第2発電所の建設を企画し、範をアメリカのゼネラルエレクトリック社に仰いだ。当時彼地に於ける標準周波数40HZ、標準電圧2300Vに倣い、200KW発電機を、33年以降4台、計800KW設備し、動力の電化を始めた^{注(32)-2}。

現在の通常高圧の標準電圧が3000Vであるのに対し、三池が特異な2300Vを踏襲している理由は此処に始まっている。周波数の40HZは、後、大正3年、熊本電気他から買電するようになって、不具合が表面化して来た。即ち、熊本電気のそれは60HZであり、はじめは受電端に周波数変換機を置いて40HZに合わせて供給したが、周辺が広域的に60HZに統一され、市販の電気機器も之に倣った設計になるに及び、三池使用品がすべて特注となることは将来にわたって不利なので、後のことになるが大正14年以降、周波数変換工事を行なって、昭和に入ると、すべて60HZに統一し40HZは廃止した。先駆的に技術導入をはかった炭鉱のみに見られる苦労話の一つである。

尚三池は動力の電化が急激に進み、三池港の築港完成によって快速積込機、電気機関車の運転も始まるので、スケールメリットを考慮して、明治40年、四山発電所^{注(33)}(当初1000KW×

注(32)-2 七浦第2発電所

- 1号機 原動機 横置式複汽筒 300HP 200rpm
米国ゼネラル・エレクトリック社 マッキントッシュ型
発電機 3相交流直結 40HZ 200rpm
2,300V 200KW G.E社製
明治34年9月運開 大浦坑外50HP巻揚機、宮浦坑40HP巻揚機を駆動 1部電灯照明に使用
2～4号機 原動機、発電機共仕様は1号機と同じ、芝浦製作所製
明治36年3月、37年10月、39年4月運開
明治40年11月廃止

注(33) 四山発電所 昭和12年8月廃止

1. 1～2号機

2, 後増強して総出力 6875 KW) を建設, 更にコークス炉の発生ガス利用として, 明治 45 年ガス発電所 (当初 2080 KW×2, 後増強して総出力 6240 KW) を建設して, 需要に応じてゆく。

以上三池の例を追ったが, 総じて明治後半は蒸気力から電力への移行期であり, 他の炭鉱も, それぞれの規模に応じて自家発電所を設け, 中には大之浦桐野のように中央発電所を建設して各坑に分配したりする。やがて公共電力供給体制が固まって, 各々の小規模自家発電を廃し, 買電を主体にするように変遷してゆく。

唄の文句に有名な, お月さんを曇らせた田川炭鉱の煙突も発電所のものであった。永いこと, 稗山と発電所の煙突は炭鉱の風物詩として欠かせないものであった。

(五) 電信, 電話の情報通信産業

電気の応用の中で, 最も早く導入されたものは, 有線電信であった。電磁石の吸引力を断続させて即時的な信号を送ることは, 蘭書の自習によって, 我国内に於ても実験が試みられている。信州松代に於て, 嘉永 2 年 (1849), 佐久間象山の実演が最初と言われ, 安政 4 年 (1857), 島津藩主は松本弘庵に命じて, 電信機を自作し, 鹿児島城本丸と二の丸の間で, 電気通信を行なっている。このように電気の応用は電信, 電話の情報通信産業を初期産業革命の一環として生み出す。

実用機が紹介されたその始めは, 安政 1 年 (1854) ペリーの第 2 回来航, 条約締結の際, 幕府に献上されたものである。即ち, 神奈川談判所と洲干弁天境内の吉左衛門居宅との間に銅線を架設し, プレグー指示機を用いたモールス電信機⁽³⁴⁾を仮設して実演供覧したと言う。

汽 罐	スターリング水管式	5 缶
原動機	カーチス型直立 4 段蒸気タービン	
	2400 rpm	1000 KW 2 台
発電機	3 相交流タービン直結	
	2300 V 40 HZ	1000 KW 2 台
いずれも G. E 社製		
明治 40 年 6 月運開		
2.	3～5 号機	ほぼ同型 1000 KW 3 台
	明治 41 年 9 月, 44 年 2 月運開	
3.	6 号機	汽罐 既設分流用
原動機	カーチス型横置 3 段蒸気タービン	
	2400 rpm	1875 KVA
発電機	3 相交流タービン直結	
	2300 V 40 HZ	1875 KVA
大正 5 年 2 月 運開		

注(34) モールス信号機

モールスが電信機を発明したのは 1836 年のことである。ペリーの紹介はその僅か 18 年後のことに当る。

電気についての知識が幕末の我が国民の間に理解されていなかったのは当然としても, 1 部篤学進取の学者はその理解に努め, 乏しい材料を組み合わせる実験に取り組んでいた。

事業としての動きは、明治新政府になってからであるが、その重要性を察知して、早くも明治1年12月廟議の決するところとなり、翌2年、英人技師ジョージ・マイルス・キルベルトを雇い、その指導のもと、横浜燈明台役所と、横浜裁判所（県庁のような行政機関）との間に、ブレゲー式指示機を装置し、同年8月には、官用の通信を始め、12月には電信線を東京へ延長し、1部公衆の電報取扱いを始めた。

明治3年には、大阪－神戸間にも電信線を架設し、4年には新型のモールス印字機も渡来して、実用の途は拓かれつつあった。しかし、先進の技術を公衆の中に普及させるには、種々の抵抗がつきものである。電気の応用は妖術の1つであるとして嫌忌する風潮が強く、電信線の架設に際しては屢々妨害を受け、時には之に端を発して地区の暴動をおこしたこともあった。

電信線の下を通る時には、頭上に扇子をかざして通ったとか、電信線を仰いで電報頼信紙の通過するのを見ようとしたとか、今では笑い噺とされることも、一般の知識が未開の当時であった。本気で信じられていたことであった。

新しい領域の技術を導入しようとする時には、この電信に限らず、何れの分野でも同様であろうが、なじめないことから来る素朴な反発を説得しなければならない。試みる側も、完成された技術ではないから失敗や齟齬があり、一層反対派を煽ることになる。新技術の遂行に当る者は、1つ1つ欠点をつぶし、更に一般への啓蒙に努めて忍耐強く、歩を進めなければなるまい。電気の応用と電信、電話の通信情報産業が後進国の技術革新として早期に定着すると云うガシエンクロン理論は日本の早期経済発展の回路形成を説明するのに有効となる。

電信の普及を所管する工部省は、一方には修技教場を設けて電信技術者の養成をはかり、他方には高性能機材の購入、自作改良に努めて逐次電信幹線の延伸をはかった。明治5年には下関海峡に海底ケーブルを敷設し、7年には東京－長崎、東京－青森の2大縦貫線を完成して、延長1324里(5200 km)、電信局数34、年間取扱35万通を数えるようになった。従来の飛脚⁽³⁵⁾による情報伝達からすれば将に画期的な即時性通信の定着と云うことができよう。

明治10年の西南の役は、電信の効用を広く理解させるのに役立った。役後、地域幹線は急速に拡張され、同年末の1945里(7640 km)、68局、88万通から、翌11年には2828里(11110 km)、

明和7年(1770)、平賀源内が起電機を作り、種々の実験を試みたことは良く知られている。

佐久間象山、松本弘庵(後の寺島宗則)らも之に続く先駆者達であろう。

従って、ペリーの幕府献上品に加えられていた電信装置一式については、受容側としても多少の予備知識はあったことであろう。

注(35) 飛脚

京都(大阪)－江戸間の3度飛脚には次のような速達制度があった。

1. 普便 往復約30日、片道15日
2. 10日限り 信書の出納を含め約12日
3. 早便 片道6日、出納を含め約7日
4. 正6日限り 片道144時間の時間厳守
速達度の高い程、料金も高い。

97局、125万通と飛躍してゆく。

海底ケーブルによる大陸との連絡、海外電信業務は、始め外国の技術による私営会社（大北部電信会社）に許可していたが、公益性の観点から、11年に吸収して官営とし、国内外統一して運営するようになった。このように連続情報源のルートはクロード・E・シャノンの唱える通信の数学的理論（(0.1)の情報源符号化定理）を育くみ、今日のIT革命への先駆となる（クロード・E・シャノン、ワレン・ウィーバー「通信の数学的理論」植松友彦訳（ちくま学芸文庫）183頁）。

さて、炭鉱に電信が、電気のが、始めて関連を持ったのは、三池である。之は、三池が官営炭鉱であったこと、熊本への電信線敷設に当り程良い中継点であったことによるが、折からの西南の役に関係して工事は急がれ、三池鉱山分局内に電信分局が併設され、明治10年7月から官報、翌8月からは私報の取扱いも開始された。

次いで電話であるが、アメリカでベル（Alexander Graham Bell）が電話機の発明⁽³⁶⁾に成功したのは1875年（明治8年）で、その2年後、10年には実用品が日本に輸入され、始めは研究機関や官庁相互間の単独通話として試用した。

交換機を設け、一般加入者相互間の通話ができる電話事業は、明治23年、東京・横浜の各市内通話、および両市を結ぶ市外通話の開始が最初であった。之も明治27・8年、日清戦争と、之に続く商工業の勃興に刺戟されて、急速に増加、普及してゆく。

炭鉱に於ても、散在している各坑事務所、本部、修繕工場、運輸部門等の相互間業務連絡として、電話の効用は甚だ有用であり、明治10年の初輸入から程なく利用されるようになる。

三池炭鉱でも10年代（年次未詳）、官営の中・後期に導入され、三井が事業を継承した22年の在籍台数は16台となっている。電源はダニエル電池、巾着型と通称されるエジソンブレイキ型の、当時としては一般的なものであった。

回線需要の増加に伴い、26年、20回線磁石式単式電話交換機、更に31年には、50回線交換機を新設し、33年電話法の施行と共に、私設電話の許可を受け、下って大正1年、交換所を本部に集約したとき、共同電池式200回線単式電話交換機を据えつけている。

坑内に於ける各部内や、運搬詰所等の連絡用として、電話機の導入は望まれていたが、高温・高湿のため、特に送話器内の炭素粒が吸湿劣化して実用にならなかった。このため耐湿型鉄函

注(36) 電話機の発明

アメリカ人、アレキサンダー グラハム ベル（Alexander Graham Bell）は、ハーバード大学の教授で音響生理学を担当していた。

1872年 電話機の研究を開始

1874年 理論的に見通しを立てる

1875年 機械の製作の成功 ベルの門下生に日本人留学生伊沢修二が居り、英語に次いで日本語の通話試験をする

1876年 フィラデルフィアの博覧会に出品

1877年 岳父ハッパードが電話機を用いて、商用事業をおこす。この年（明治10年）日本初輸入

入りの特製品を開発し、万田坑の開さくに当って、坑口ー坑底間に試用した。明治 34 年 8 月のことである。

坑内用電話機も、その後逐次改良され、大正 3 年には、宮浦坑機械詰所に 20 回線磁石式交換機 1 台を据え坑内相互間の連絡に使用し始めた。

J・フォン・ノイマンは電話のコミュニケーションをアナログからデジタル計算機に応用し、人間の神経系と同じ自立型デジタル計算機の開発に晩年のライフワークとして取り組む（J・フォン・ノイマン「計算機と脳」柴田裕之訳（筑摩書房）、118 頁）。このノイマン方式の計算機は原子爆弾の開発と水爆実験を育くみ、大型コンピューターの ENIAC から EDVAC への発展となる。ノイマンは脳の神経系パルスを巨大なデジタル回路と見なし、コミュニケーションをニューロンどうしの信号のやり取りと考え、「脳の言語」として把握し、「数学の言語」（(0.1)の情報源符号化定理）と区別する点でシャノンの「通信の数学的理論」と相違するのである。

2 章 技術革新の形成回路——火薬類を中心に

(2) 火薬類のケース

(一) 手堀技術から発破技術への転換

明治の後半期に成長した技術の 1 つに手掘りから脱却した発破技術をあげることができる。その主体をなす火薬類は、云うまでもなく軍用として発達して来たもので、平和的な利用と言えば僅に爆竹から煙火位のものであり、あくまでもワキ役であった。

軍需と関係なく産業用として大きな需要を得、炭鉱用検定爆薬のような特殊な技術の発展が始動するのは、將に此の時期であった。特にノーベルによるダイナマイトと雷汞雷管の発明はその著しい原動力となり、穿孔技術の進歩と相まって、採掘手段を人力中心から機械力を駆使する方向へと飛躍させる、云わばスプリングボードの役割を果すのである。

本章では主として、発破技術に於ける火薬類の変遷と進歩に目を向けることとする。尚穿孔技術はその推移の関係から、次稿で採り上げることとしよう。

(二) 初期の火薬類——黑色火薬・導火線

明治の前期迄、火薬と云えば黑色火薬のことであった。これしかなかったのである。黑色火薬の源は古く、西暦 1000 年、中国でそれ以前からあった爆竹の薬（やく）を改良して作られた火毬^{注(37)}に始まる。

注(37) 火毬

宗の仁宗皇帝の代（1030～63）に曾公亮らの編集した「武経総要」によると、咸平 3 年（1000）以来、製造使用されたもののように、その薬の配合は硝石 50%、硫黄 25%、木炭 8%、松脂、油、ピッチ等の可燃物 17%を混ぜ合わせた粉薬で、之を球状に包み、点火して敵陣に投げ込んだものらしい。

1200 年代になると更に工夫されて、飛火槍（紙筒）、突火槍（竹筒）と云って、筒内に薬を充填し、敵に向けて点火する、1 種の火焰放射器も現れた。

1200年代、蒙古の交流と東ヨーロッパを含む大帝国の建設^{注(38)}は、その後の火薬、銃器の発達に大きな影響を及ぼす。黒色火薬の原料は硝石、硫黄、木炭であるが、このうち硝石は、中国、インド、パキスタン、アフガニスタン、更に南米チリ等に偏在して、ヨーロッパには産しない。此のためヨーロッパでは紀元前からギリシャ火・海の火と云った油脂性の火攻め兵器はあったが、火薬の製造には思い及ばなかったのである。

チンギス汗の開いた東西の交通路は、マルコポーロの東遊等、文化面での交流の懸け橋となった他、火薬の知識とその原料の硝石を供給するルートともなったのである。以後、火薬の技術はかえって中国よりヨーロッパに於いて進歩するようになる。

ヨーロッパ人は黒色火薬の爆発性を高め、金属筒の底につめ、火縄で点火して弾丸を打ち出す発射薬にすることに成功し、銃・砲の原形を考案(1450年頃)した。また運搬、取扱上の安全、便利をはかるため粉薬から粉粒薬に改良(1525)して、益々実用性を高め、爆力も更に改善される^{注(39)}。

羅針盤の知識も其の頃中国からヨーロッパに伝えられたのであるが、之が大洋の航海術として実を結ぶのも彼の地である。マルコポーロの東遊記によって金の獲得を夢見たヨーロッパ人

元寇の役(1274, 1281)で、我が博多の防人(さきもり)が苦しめられたのも元軍の用いた之等焼夷性の火器であった。

注(38) 蒙古帝国

外蒙古に力を得たテムチン(1155~1227)は、1206年蒙古を統一し、チンギス汗と名乗って、アジア大陸の中央高原地帯を西征(1219~24)し、カスピ海周辺から黒海沿岸、東ヨーロッパ迄進出した。次いで東征に転じて西夏(華北の奥地、金の属国)を滅ぼし(1227)、チンギス汗は病没するがその息子フビライ汗は、更に華北へ進出する。其処はさきに中国東北地方(旧満洲)に興った女真族が、宋を駆逐して手中に収めた金(1115建国)の支配下にあったが、蒙古軍は之を破って金を亡ぼし(1234)、再びバツが西へ遠征、東ヨーロッパに達し、神聖ローマ帝国に接する版図を確立する。(1236~42)

フビライ汗はやがて1271年元朝を興し、79年南宋をも滅ぼして、支那の統一を完成するのであるが、日本への2度の攻撃、文永の役(文永11年(1274)10月)、弘安の役(弘安4年(1281)5月~閏7月)は、南宋攻撃をはさんで、元軍の最も充実した時期に於ける東方侵略の一挙であったのである。

蒙古軍の此の恐るべき戦果が何に起因するかであるが、如何に人海戦術の時代とは云え、これだけの戦意を高揚させるにはそれなりの理由がある筈である。それは1つには華北の石炭、鉄鉱石資源を押えて盛んに刀剣、馬具等の鉄器を生産し、1つには硝石、硫黄を得て木炭粉と共に火薬を製造し、大量の軍隊の装備と火力を充実したことによるのであろう。

注(39) 黒色火薬組成の変遷

時代	国	硝石	硫黄	木炭	その他
11世紀	宋	50	25	8	17
13世紀	ヨーロッパ	41.2	29.4	29.4	—
14世紀	〃	66	11~22	22~11	—
16世紀	日本	76	12	12	—
17世紀後	ヨーロッパ	75	10	15	—
明治期	日本	75	10	15	—
〃	〃	62	20	18	—

は、丁度その頃オスマントルコの勃興によってアジアとの陸路が断たれたこともあって、海路アジアへの探検を試みるようになる^{注(40)}。

天文12年(1543)8月25日、ポルトガル船が種子島に現れ、鉄砲を伝来したのは余りにも有名であるが、之が日本の火薬史の原点である。島主、種子島時堯は機を失せず、鉄砲2丁を購入すると共に、銃や火薬の製法を乞い、ノウハウを手に入れる。

折しも我国は戦乱のさ中であり、時勢を反映して刀剣鍛冶の技術水準は高かったから、種子島銃の模造はさして苦勞もなく受容され、江州の国友鍛冶をはじめ、各地で鉄砲鍛冶が輩出し、生産された。

またポルトガル船に続いてスペイン、イギリス、オランダ船の来航もしきりで鉄砲は盛んに輸入されたから、国産品と相俟って多数の銃器が装備され、戦闘の様式も従来の格闘戦から射撃戦へと変貌する。

火薬の力は戦国時代を終熄させてしまい、安土桃山時代を経て江戸時代に入る。寛永10年(1633)、海岸渡航大船建造が禁止され、同16年(1639)鎖国が完成すると、あとは僅に両国の川開き(享保18年(1733)以来)の花火に代表されるような用途しかなくなり、火薬の研究熱は急速に冷却し、開国まで凍結されることになる。種子島伝来以後僅か100年にも足りないブームであった。

一方ヨーロッパでは、1627年、オーストリアのワインドル(鉱山技師)がハンガリーの硬山で初めて探鉱爆破に火薬を用いた。しかし点火の方法は発破孔まで火薬をまいて導火するような方法であったから、危険も伴い、余り普及しなかった。

その後、1683年、手動穿孔機、1689年火薬の薬包、1795年木製ドラム式の火薬造粒機、1827年撃発銃等発明考案が続き、やがて1831年、イギリスのビクフォード(Bickford)が緩燃導火線を発明した。之は火縄等で容易に着火し、緩っくり燃えてゆくと共に、終端の吹き火はそのまま黒色火薬を点火させることができるので、始めて火薬は産業用に安心して伝えるようになった。以後急速に鉱山、土木界で利用されるようになった。1831年と云えば、我国では天保2年、蘭学は盛んになり、異国船打払い令(1825)の出されていた頃である。

注(40) 新航路の発見

1486~7	バーソロミュー・ディアス	アフリカ西海岸	喜望峰
1492~1504	コロンブス 4回	サンサルバドル	西インド諸島 中央アメリカ東海岸
1497~9	ヴァスコ・ダ・ガマ	喜望峰	アフリカ東海岸 インド西海岸 カリカット
1499~1500	オヘダとヴェスプッチ	南アメリカ北海岸	西インド諸島
1500~2	カブラル	南アメリカ東岸セグロ	喜望峰 カリカット
1501~2	ヴェスプッチ	南アメリカ東岸	ラブラタ川河口 南ジョージア島
1519~22	マジェラン	南アメリカ東岸	太平洋 フィリピン ボルネオ 南アフリカ
1497~8	J.カボット 2回	北アメリカ東岸	
1532~4	ピサロ	南アメリカ西岸	
1534	カルチェ	北アメリカ東岸	セントローレンス湾
1577~80	ドレーク	南アメリカ東岸、西岸	カリフォルニア 太平洋 セレベス 喜望峰

幕末開明の名藩主と言われた薩摩の島津斉彬は嘉永1年(1848)滝の神、敷根に火薬製造所を作り、洋式の火薬製造を始め、以下各藩も之に倣ったが、特筆すべきことはその製品を自領の山が野金山や谷山鉱山(金、錫、鉛)の採掘発破に用いたことである。これは安政2年(1855)で、我国に於ける発破の嚆矢となる。

文久3年(1863)、幕府の招いた初めての外人技師パンペリーの指導で、大島高任らが立会い、北海道の遊楽部(ゆーらっぶ)鉱山(後の八雲鉱山)、続いて茅沼炭坑、更に下って慶応3年(1867)佐渡鉱山で発破が始められたが、之等は云わば官営鉱山の輸入火薬による洋式技術の導入と言う形である。

此の様式は明治に入っても行なわれ、明治6年(1873)常磐の後藤象次郎経営の炭坑でフランス人技師マンズの指導により行なわれているし、また、官営の三池炭坑でも発破を導入した。筑豊は稍遅れて16年、新入炭坑で採用されている。

いずれも当時の発破はせつとう・たがねによる手掘りの発破孔に、黒色火薬の薬包に緩燃導火線を突込んで挿入したものであり、点火は火縄、後には線香が使われた。

当時の石炭の用途は主に、船舶用、工場用、機関車用のいずれもボイラー用炭で、塊炭の需要が強く、粉炭は廃石同様に扱われていた頃であるから、採炭発破は粉化率が高いとして歓迎されず、また後ガスも悪いので現場から嫌われる傾向にあった。しかもそれらはすべて始めは輸入品で高価でもあったから、なじみの薄い技法であることも手強い、余り普及はしなかった。

この黒色火薬の需要はむしろ硬岩が相手の金属鉱山で普及をはじめ、炭坑の岩石掘りが之に倣った形で逐次使用範囲を広げてゆくが、定着するようになったのは、明治19年、軍の火薬製造所が鉱山用黒色火薬を製造し払下げ^{注(4)}るようになってからである。

(三) 産業用爆薬——ダイナマイト

錬金術から出発したヨーロッパの化学界は、18世紀後半に大きな飛躍をし、盛んに新物質を合成、発表するが、中でも黒色火薬で東洋に遅れをとったとは云え、ヨーロッパの火薬界は、硝石に頼らずにすむ爆発性物質ピクリン酸(1771)、塩素酸カリ(1786)、雷汞(1800)、などの研究が進み、さながら化学界の先端を切るの観を呈した。

注(4) 火薬の払下げ

明治の初期、治安維持の関係上、火薬の製造は専ら官営であった。維新後、新政府は幕府の火薬製造所(三田村日黒—黒色火薬、竹橋—火工品、関口—鉄砲製造)を接収したほか、幕府がベルギーに注文した火薬製造設備を板橋旧金沢藩邸敷地に据えつけ、石神井川の水流を利用して水車を動力にして、明治9年に製造を始める。洋式火薬製造の初めであった。

間もなく増産の必要に迫られて、群馬県高崎市郊外岩鼻に利根川の支流の水利を用いて火薬製造所を建設、15年から製造を開始した。明治17年、火薬取締規則を制定すると共に、民需は官営工場から払下げの方法が定まり、18年鉱山用黒色火薬を試作、19年5月から払下げを始めた。

導火線、雷管等の1部は、当時も厳重な管理のもとに民間工場へ製造が委託されたが、之等は例外的なものであった。

こうした波に乗って、ニトログリセリン^{注(42)}は、1846年イタリアで合成されたのであるが、この液状のしろものは何とも危険極まりない物質であった。

スウェーデンのアルフレッド・ノーベル^{注(43)–(1)}は、このニトログリセリンの強大な爆轟威力を、何とか人の手で安全に利用できる途はないものかと研究に没頭し、まず1864年、安全に起

注(42) ニトログリセリン

イタリア、トリノ市の化学者ソブレロ(Ascanio Sobrero)はグリセリンを硝酸と硫酸との混合液に加えると急激な反応を起すことを発見し、混酸を冷却し乍ら徐々にグリセリンを加えたところ之に溶解し、更に大量の水で酸を洗うと油状の液体ができることを知った。このものの組成が $C_3H_5(NO_3)_3$ であることは未だ判っていなかったが激しい爆発性物質の合成に成功したのである。

これは1846年末のことで、翌年学界に発表された。この時作られたニトログリセリンはガラス瓶に水蓄されて、ミラノ市郊外モンテ・カチーニ工場に今も保存されていると云う。

しかし、当時研究の主流が1845年に発見されたニトロセルロースに集中していたこと、1853年ソブレロの研究所でニトログリセリンの暴発があったこと等のため、研究は杜絶してしまった。

注(43)–(1)ノーベル、(43)–(2)ダイナマイト、(43)–(3)ゼリグナイト

アルフレッド・ノーベル(Alfred Nobel 1833~96)の父、イアヌエル・ノーベル(Immanuel Nobel 1801~72)は、火薬の製造事業家であったが、ニトログリセリンにも着目し、その製造法、使用法を研究する為、1862年、ストックホルム郊外ヘレネボルグ(Heleneborg)の自宅に隣接して、研究室と製造工室を設けた。

息子のアルフレッドは父の研究を手伝い乍ら、製造法を改良して、1863年10月、その特許をとり、更に翌64年雷汞雷管を発明した。以来ニトログリセリンの注文が増え、手不足乍らその工室で製造していたところ、64年9月3日爆発して、弟のエミル(Emil Nobel)ら、5人を失う悲劇に遭う。

彼は之に深く悲しみ乍らも、初志をまげず資金を仰いで、65年工場を同じくストックホルム郊外、ビンタービッケン(Vinterviken)に再興する他、ドイツ、ノルウェー、フィンランドに建設し、後年ヨーロッパ各国にも広げていった。

しかしニトログリセリンは運搬途中、屢々暴発し、悲惨な事故を繰り返えたので、フランス、ベルギーはその製造、所持を禁ずることとなり、非難は彼の一心に集まり、事業の存立も危機に瀕した。

ノーベルはニトログリセリンを液状のまま運搬することに問題があるとみて、多孔質の物質にしみこませることを思いつき(66年8月)、珪そう土ダイナマイト((43)–(2))を発明(66年10月)し、翌年各国に特許をとって売出した。

この頃の組成は珪そう土25%、又は34%、残りがニトログリセリンの混和物で、通常ストレートダイナマイトと云われ、67年の製造11トンから、74年にはヨーロッパ各地の15工場で3120トンを生産する程に人気を博した。

一方ノーベルは、珪そう土ダイナマイトが不活性物質の混入により、爆力が落ちること、貯蔵中にニトログリセリン液が滲出して尚危険が残っていることの不備を改善するため研究を続け、活性の木炭粉、硝石粉と混合する実験を進めていた。こうした或る日、ノーベルは指先の傷に塗ったコロジオン綿のエーテル・アルコール溶液に、実験中のニトログリセリンが溶けてゼリー状になったのを見逃さなかった。

彼はニトログリセリン((43)–(3))にニトロセルロースを溶解して膠状のプラスチングゼラチンを製造することに成功した。1875年のことである。当時のものは、ニトロセルロース7~8%を、ニトログリセリンに溶したものであった。

ニトログリセリンの実用化に挑んだノーベルは、膠質ダイナマイトの特許をとることによって、運搬・貯蔵・取扱いの安全に信頼性を勝ちとることができ、需要は益々増大し、莫大な資産家ともなったのであった。

しかし彼は弟エミルをはじめ、多くの被災者を出したことに深く感ずるところがあり、生涯を独身で通し、篤い信仰心で敬虔な生活を送り、96年、死に臨んでノーベル賞基金の設定を遺言する。ノーベル賞は1901年発足し、彼の遺志によって今に続いている。

爆させる方法として、雷汞を用いた工業雷管を発明した。

之を契機に、危険な液体ではあったがニトログリセリンは、土木工事等の爆破薬として使用されるようになり、発明家であると共に事業家であった彼は各国に製造工場を設けて販売する。

しかし、液状のニトログリセリンは運搬中不時暴発し易く、事故が多発して、不評を買ったので、その安定安全化の工夫をこらし、多孔質の珪そう土に浸みこませて安全に取扱えかつ餅状になって発破孔へも挿入し易いものを考案した。

之が1867年売出したダイナマイト^{≒(43)-(2)}である。ダイナマイトとは、ギリシア語の力(power)を意味する dynamis から採った彼の商品名であったが、後、全世界に風靡して、いつしか普通名詞になってしまった。

珪そう土ダイナマイトはニトログリセリンの運搬取扱中の安全性を著るしく高めたものの、貯蔵中に滲出して液状ニトログリセリンに戻ることがあり、まだ安全性に欠けるところがあった。彼は更に研究を続けて、1875年(明治8年)、膠質ダイナマイト(ゼリグナイト)^{≒(43)-(3)}を発明する。

さて、専ら黒色火薬のみを使っていた我国に、ダイナマイトが紹介されたのは明治12年(1879)、珪そう土ダイナマイトの発明後12年のことであった。黒色火薬が湧水箇所に向きなことから、鉱山技師ハリスがダイナマイトの使用を提案したもので、早速翌13年、鉄道土木工事に使用されダイナマイトの公開実演^{≒(44)}をした。その結果は好評であったことから輸入されるようになり、炭鉱では明治23年新入炭坑で始めて導入された記録がある。

当初は全量輸入に頼っていたが、日露戦争を契機に国産^{≒(45)}されるようになり、戦後、産業用に出廻るようになった。炭鉱の場合、従来の黒色火薬は発破後ガスが悪いこと、爆力必ずしも充分でなかったことよって、その普及は緩慢であったが、ダイナマイトの出現によって之等の欠点は大幅に改善され、また経営上、省力化、能率向上が叫ばれた時流にも乗って、ダイナマイトによる発破作業は急速に加速普及をみるようになるのである。

注(44) ダイナマイト爆破の実演

モリソン商会を通じ、英国ノーベル社から珪そう土ダイナマイト200箱が輸入され、英人技師アルドリッキの指導により、鉄道土木工事に使用された。

注(45) ダイナマイトの国産

明治37年12月、日露戦争の最中、旅順攻撃に難儀していた際、その大目標の1つ、東鶏冠山砲台の攻略に当り、ノーベル社のダイナマイトを仕掛けて大成功を取めた。軍はその威力を目の当りにして、早速国産をはかることとなり、翌38年1月、群馬県岩鼻火薬製造所内にダイナマイト製造工場の建設にかかった。完成は39年、戦争は終結したが、この3月に始めて国産の珪そう土ダイナマイトが試作され、足尾鉱山で試験の結果良好であった。之がストレートダイナマイトの鶴印、亀印である。

続いて同年5月、膠質ダイナマイトの製造に成功し、ニトログリセリンの配合量により、松印、竹印、桜印の製品を作った。また珪そう土ダイナマイトのニトログリセリン量の少い粉状ダイナマイト鷹印も製造した。之はダイナマイトと黒色火薬の中間の威力のものであった。

之等官製の国産ダイナマイトは39年10月から払下げられ、産業用の民需に出廻るようになった。

(四) 炭鉱の安全発破——検定爆薬

明治後期、我が国の炭鉱はようやく大型化すると共に、深度が深まり、別稿で述べたようにガス爆発災害の多発期となった。その火源として第1には油灯等の裸火が指摘され、対策が講じられたのであるが、第2には発破に起因するものも多くなって来た。黒色火薬の長焰や、ダイナマイトの高爆発温度が問題点として指摘され、発破の普及に伴って、火薬類による爆発災害もまた増加の傾向にあった。

ヨーロッパに於いても、こうした爆発災害の多発期が1800年後半に訪ずれている。この頃は丁度、導火線やダイナマイトの発明された頃であり、発破が競って坑内採掘作業に導入されたためであろう。

ヨーロッパの多くの国は爆発災害防止のために委員会が設けられ、1方では安全灯の改良を、1方では爆薬の安全化にさまざまな勧告を発している。

発破のガスに対する安全対策の始めは、水込物であった。しかし、発破孔内で水は漏れ易し、湿らした不燃物をこめることも手数を要したし、実験の結果によっても黒色火薬の長焰の前では殆んど無力であることが判った。

1886年、英国の炭鉱災害防止のための委員会は、ガスや炭じんのある所では黒色火薬を用いるよりダイナマイトを使用した方が幾分かよいこと、特に之に水込物を併用するのがよいこと、その爆薬も更に引火性の少ないものが開発されるべきであることを答申した。之によって、微焰爆薬乃至は安全爆薬に対する研究が推進されるようになった。

研究の1つの方向は、水込物の構想から出発して、ダイナマイト系の爆薬に結晶水を含み、または融解蒸発熱の高い減熱消焰剤^{注(46)}を添加することであった。之によって、ダイナマイトの爆発時の最高温度を低下させるもので、ヨーロッパでは種々の製品が開発され、中でもサムソナイトは代表的なものであった。

我国でも此の微焰ダイナマイトが注目され、明治42年田川炭鉱が率先輸入して之を使用している。しかし在来品より爆力が低下するのはやむをえないことであった。また43年、国産の微焰ダイナマイト^{注(47)}が製造され、梅印、楓印、蘭印が市販されたが、この梅印が後、種々改良さ

注(46) 減熱消焰剤

研究の初期には結晶水の多いものとして、硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)、硫酸ソーダ ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 等が採用された。また融解蒸発の潜熱の多いものとして食塩 (NaCl)、塩化カリ (KCl) 等ハロゲン化アルカリが用いられた。

注(47) 国産微焰ダイナマイト

梅印 ニトログリセリン58%に蓚酸アンモニウム14%を添加、他にニトロセルロース、硝石、木粉を含む。サムソナイト級

楓印 ニトログリセリン44%に芒硝42%を添加、他に木粉、珪そう土を含む。爆力劣るため後に製造中止。

蘭印 ニトログリセリン30%に硝酸バリウム5%を添加、他に硝石、木粉、珪そう土を含む。後ガス不良のため後に製造中止。

れ、現行の白梅印として膠質ダイナマイト系唯一の炭鉱用検定爆薬となっている。

研究の他の1つの方向は、本来爆発温度の低い硝酸アンモニウムを主剤とする爆薬^{注(48)}である。硝酸アンモニウムを最初に爆薬として創製したのはフランスのファビエ(Favier)で、1884年(明治17年)のことである。彼は硝酸アンモニウムに鋭感剤としてジニトロナフタリン等を加えた2成分系で各種の爆薬の配合を発表した。之に減熱消焰剤を加え安全性を向上したものが、所謂硝安爆薬である。

日本でも、爆発災害多発期に、微焰ダイナマイトと平行してその製造が痛感され、明治43年宇治火薬製造所で調査開始、大正2年、始めて製品ができた。この国産第1号は硝酸アンモニウム70%、ジニトロナフタリン7%、硝酸ソーダ23%の組成で、安全性は未だ十分でなかったが以後、種々の配合を研究し、やがて大正12年から民間火薬会社^{注(49)}も製造をはじめ競って安全性の高い、信頼のおけるものが出廻るようになった。

安全性を確認するには、実際に爆発混合気を充満させるか、炭じんを散布した模擬坑道内で、供試薬包を種々の状態で発破させ引火の頻度を調査してみなければならない。

最初、こうした設備はドイツに設けられ(1885年、明治18年)、英国も之に倣った(1892)が、我国でも国産爆薬の製造研究には欠かせないことなので、大正6年(1917)、福岡県直方市御館山の石炭坑爆発予防調査所に試験坑道を作り、安全性の研究と検定に使用を始めた。翌年1月、爆発災害多発に苦慮する筑豊地区炭鉱主多数を招いて安全、非安全爆薬の着火性の実演講習会を開いて啓発に資している。

爆薬の周囲を不活性の珪砂、結晶水を含む芒硝、熱で融解蒸発する食塩、塩化カリ、熱で分

注(48) 硝酸アンモニウム主剤爆薬

硝酸アンモニウム主剤の爆薬の発展過程は2つある。

1つはファビエの2成分系爆薬に減熱消焰剤を種々混合して安全性を高め、炭鉱用検定爆薬の道を進む所謂硝安爆薬である。

他の1つはアンモン爆薬と云われるもので、炭鉱のガス炭じんに対する発火性とは関係なく、安価大量消費の一般爆薬として発展した系譜である。

之は、ファビエの爆薬(1845)より早く、1867年、スウェーデンのノルビン(Norbin)とオールソン(Ohlsson)が創製したもので、硝酸アンモニウムと木粉との混合薬である。その後、アルミニウム粉末や、トリニトロトルオール(TNT)等を加えて補強し、現在の硝安油剤爆薬に連なっている。

注(49) 民間の火薬会社

大正3年(1916)勃発した世界大戦はヨーロッパからの火薬類の供給を杜絶させた。急ぎ輸入先をアメリカに切替えたが十分とは云えず、輸入火薬品の価格は急騰し、作業に支障を来すようになった。

従来の火薬類製造が官営一本であることについて批判の気運が高まり、法的には委託製造であったが民間の火薬会社が設立され、急場を凌ぐことになった。民営の第1号は日本火薬製造(株)(現日本化薬(株))の厚狭(あさ)工場で、大正6年ダイナマイトの製造をはじめ、以下、大正8年、浅野同族会社製薬部(現日本カーリット(株))の保土谷工場が黒カーリット、大正10年、帝国火薬(株)(現日本油脂(株))武豊工場がダイナマイト、更に昭和5年、日本窒素火薬(株)(現旭化成工業(株))延岡工場がダイナマイトとそれぞれ製造を開始する。

こうして大正年代から火薬民間製造時代が始まり、産業用火薬類の研究開発は盛んになり、良い性能のものが市場に供給されるようになった。

解する硫酸アンモニウム、弗化ナトリウム等で覆うことも有効で、これらを粘土、石膏等に混ぜて筒状にし、爆薬を中に入れて坑道試験をすると格段に安全性を増すことが判った。之は1914年（大正3年）ベルギーのルメール（Lemaire）の着想でルメール被筒とも呼ばれる。

この安全被筒は、我国に於ても矢野貞三によって便利な可撓性巻付け型が開発され、更に Eg. S 爆薬（安全被筒付爆薬と等価の安全性がある爆薬）の安全性の基準ともみられるようになるが之等については別稿に譲ることとする。

また爆薬の微焰化と並んで裸火とみられる導火線も問題の俎上にのぼった。黒色火薬は導火線の吹き火で点火できるし、ダイナマイトや硝安爆薬も導火線の先に工業雷管を付けて装着することによって点火される。

此の導火線を着火するには裸火が必要で此処に決定的な問題があった。電気雷管は電流を通ずることによって白金線を加熱点火させることができ、裸火の使用を避けられる。電気雷管の導入について我国炭鉱で用いたのは、明治31年、三池炭鉱万田第1立坑が最初で、もっともこの時はガスの問題でなく、坑底滴水による導火線の点火困難、立ち消え防止の為に効果を発揮したものである。

電気雷管は導火線に比し、発破による人間被爆の災害に対しても安全であったから逐次普及し、次いで裸火払拭の方針によって、ガスの多い諸炭坑が全面採用に踏み切っている。明治末年頃の電気雷管使用量は九州方面では三井・三菱・古河等の大手炭鉱で月約7万個と云われ、すべて輸入品でドイツ製が80%を占めていたと云う。

国産は明治40年、神戸の清水商會が嚆矢であるが間もなく廃業し、大正2年・工場を産炭地福岡県に移し、清水合名として、粕屋郡多々良村で製造をはじめた。之が清水式電気雷管と云われたもので、折から世界大戦の開始による輸入杜絶の好機に会って生産を伸ばし、国産の電気雷管は定着するようになった。

以上のように電気動力、とりわけ電動モーターの導入・普及と電気雷管式発破の発達は二大技術革新の側面を形成し、石炭鉱業の生産性向上と大量出炭体制を実現し、財閥系石炭企業の資本蓄積と寡占構造を築く回路となり、世界水準に到達させる推進力となったのである。さらに、エネルギー革命は石炭鉱業の技術革新によって石炭の安定供給を受け、石炭による大型火力発電所を大規模に発達させ、ダムの水力発電を上回る火主水従時代を築き、太平洋戦争期に日本発送電の広域融通体制を育てて産軍複合体のエネルギー基盤を確立するのである。

J・フォン・ノイマンは火薬の爆発による衝撃波と乱気流モデルに基づいて原子爆弾の開発に大きな役割を果たし、量子力学の「数理物理学の方法」（伊東恵一訳、ちくま学芸文庫、405頁）を樹立する。この乱気流モデルはコルモゴロフ-オンサガー-ヴァイゼッカー理論、ハイゼンベルクの理論の中心課題となる統計的エネルギースペクトルとして現われ、大型コンピューターENIACによって解析され、爆縮型原爆の開発に帰結する。ノイマンの妻ノーマン・マクレイは「フォン・ノイマンの生涯」（渡辺正・芦田みどり訳、朝日新聞社）の中で「マンハッタン計画」による「大砲内部の応力および大気中の衝撃波解析への応用」の結果、状態方程式を解

明し、爆縮型原爆の開発を現実化したと説く。S. M.ウラムは「数学のスーパースターたち」（志村利雄訳、東京図書、137頁）で「フォン・ノイマンやコーキンとも、とくに閉鎖性爆発の過程」を数学的に証明し、爆縮型原爆の開発過程を明らかにする。ロバート・オッペンハイマーは1943年7月27日付手紙でフォン・ノイマンに「爆発で生ずる衝撃波の数学」的解明（藤永茂「ロバート・オッペンハイマー」朝日新聞社、183頁）をフォン・ノイマンに求める。フォン・ノイマンは1943年9月30日から10月4日までロスアラモスに滞在し、「爆縮法開発」への道を拓いたのである。この結果、「爆縮方式が砲撃方式よりはるかに優れた原爆設計として浮上した」のであり、爆縮方式はウランとプルトニウムの核分裂として長崎に投下される。他方、砲撃方式はウランと中性子の核分裂として広島に投下される。このように火薬の爆発と衝撃波、乱気流の応用はその後核の時代を現代世界の中心に据える物理学と核科学としての発達を現在において見るのである。

他方、鉱山への火薬の応用は大島高任によって実施され、大量出鉱への道を切り開き、産業資本主義への発達回路の中心課題となる。明治10年5月1日南部藩主南部利恭は小坂鉱山と大葛鉱山の経営を大島高任に委任する。さらに高任の長男大島道太郎は父高任の洋式法の応用を白根鉱山において試み、鉱山における産業革命を最初に達成するのに成功する。この大島道太郎による洋式法は採鉱でのダイナマイトの使用と蒸気機関による排水ポンプの組み合わせであり、鉱山の産業革命としての回路となる。尾去沢鉱山の阿部恭助は採鉱のダイナマイト（火薬）と蒸気機関排水ポンプ（石炭）による産業革命の白根鉱山における全体像を次のように報告する。

「（白根鉱山の）岩石は硬度高からざるを以て手掘に充分なりと雖も、発破品を要するときは出水のため悉皆ダイナマイトを用ひたり。豎坑口下百尺目の坑道は疎水道にして二百尺目の坑道に蒸気唧筒二台を据付け常に一台を使用し他は百時の準備とし、坑水は疏水道に排水す。該唧筒は水筒径八吋汽筒径十吋衝程十二吋吸水管の径七吋、放水管径五吋、一台にて毎分十二乃至十五立方尺の水を排水せり。巻上機は通常の並筒形にて径四分の鋼線を用ひ、巻上及唧筒用の蒸気罐ハルツ形公称四十馬力二台、了ち一時も蒸気力不足の優なからしむ。三百尺目即ち最下の坑道には蒸気唧筒据付の為め目下其設置場を開鑿中なり。」（麓 三郎「尾去沢・白根鉱山史」勁草書房、369頁）

このように大島道太郎は白根鉱山に洋式法（火薬のダイナマイトと石炭動力の蒸気機関（ハルツ形）式唧筒の排水）を導入し、産業革命への回路形成に成功し、産業資本主義時代へ導くのである。尚、尾去沢鉱山への洋式法の応用は明治7年火薬による爆開法で普請掘（採鉱）に用いられたが、明治9年以降に普及し、白根鉱山より早かった。そして尾去沢鉱山では洋式法の第二段階として明治12年長坂永久沢の切羽に鑿岩機（洋風の開鑿器械）を応用した。このように尾去沢鉱山でも火薬のダイナマイトと蒸気動力（石炭）の鑿岩機の洋式法に基づく産業革命によって封建制から資本主義への移行回路を築き、産業資本主義時代を築くのである。