

21世紀の システム工学

弓削太一

～地球環境無視の自由経済による地球人類の滅亡を防ぐ～

～20世紀に繁栄した科学技術が未来を破滅させる～科学

技術の自己増殖の暴走を食止める知恵が必要～人類生存

の最適化を図る21世紀のシステム工学～

文芸社

『Boon-gate』のPDF作品を ご覧いただく前に…

操作について

- 作品の多くは「もくじ」のページで、進みたいページの項目を押せば、そのページまでジャンプし、また、ジャンプしたページのタイトルを押せば、目次のページに戻るよう設定しております。
- 直前に開いていたページに戻るには、画面上の「◀」ボタンで、直前に開いていたページに戻ります。

読み方いろいろ

- 通常は画面の「倍率」が100%前後になっていますが、「倍率」を150%まで高めると文字が読みやすい大きさになります。
- 通常は「見開きページ」で設定されていますが、「単一ページ」にすると読みやすく感じます。
- 読み進めるときは、「十字キー」を使用すると手軽です。
- 「サムネイル機能」を使用して読み進めると、2～3頁からとばし読みするのに便利です。
- 頁を「回転」させることが可能です。地図などを拡大して見るときに便利です。

http://www.bungeisha.com/PDF_is/05-top1.html でPDF作品についての説明を致しております。ご参照ください。

21世紀の システム工学

弓削太一

文芸社

本書の出版にあたって

(1) 本書出版の目的

戦後、電気設備のユーザー側エンジニアとして、五十数年間の経験によって、自己の右脳に形成したネットワーク知識で、物事を直感的に判断できるようになった。従来から科学技術者の専門馬鹿を防ぐ理念で、電気設備部門の技術士受験指導を10余年してきたが、この10年前から、地球環境の破壊と世界の経済は、自由市場原理のマネーゲームで大混乱し、企業経営は目先の利潤追求へとグローバル化している。このような状態での世界経済の発展では21世紀には、科学技術と自由経済の暴走・混乱で、地球人類の滅亡は必至であるので、その要因と問題点を明示して、その対応の創造的なシステム工学の普及が目的である。

(2) 右脳のネットワーク知識の確認

とくに独学の社内技術士から独立して、組織からの制約を受けない、自営技術士としての経験で形成された、右脳のネットワーク知識に、誤りはないかの確認のため、大阪市営図書館で、最近の8冊の科学技術図書で調べた。これらの図書の“まえがき”と“目次の拾読み”から読み取った各著者の主張のポイントを要約すると、以下の通りである。

① 科学哲学入門 科学の方法・科学の目的

内井惣七 1995年5月 出版

物理学の特徴づけは「現象」「法則」「観察」などで、物理学や他の科学理論はどのような構造をもち、どのようにして「正しい」ことが

示されるかという、問いの追究から科学哲学へと展開した。

② 科学技術の発展と人のこころ 中村孔治 1996年7月 出版

本来、人の幸せに役立てるはずの科学技術が、極端に高度化・大規模化した現在、人類の滅亡につながる可能性をもつに至り、それに対して警鐘を打ちなしている良心的な人々も多くなった。理工系を目指すものばかりでなく、文系を志望する中学生・高校生にも、このようなことに関心をもってほしい。

③ 科学はどこまで行くのか 池田清彦 1995年3月 出版

大学が創設されたのは12世紀末からで、神学・法学・医学などが主要な領域で、大学に科学系の学部が設置されたのは19世紀の終りからである。中世ヨーロッパにおける技術の伝承は、親方・徒弟制度のため、産業革命以後の技術革新に対処する術をもたなかった。

ベンツ、デュボン、エジソン等々の発明家もまた、このような新設の科学技術教育機関の出身者ではなかった。しかし、現在は工学の大学院で学位を取り、研究職につけば自動的に、中程度の生活が保証された職業人になり、科学のミクロ的な増殖を自己コントロールができず、次世代への伝承が必要な基礎科学の空洞化が起きている。

④ 現代科学の終焉 北沢方邦 1998年5月 出版

1960年代、人間科学の分野で、伝統的な方法論を「人間の活動を物質的であると、同時に意味の概念」で捉える知的革命があった。しかし、いまでもそれは信ずるか、信じないかという、神学論争のおもむきを呈している。

⑤ 自然科学ノート 近代および現代自然科学をめぐって

鈴木賢英 1993年4月 出版

自然科学を作り上げている知識は、ある決まった手続きにしたがっ

て集められて、全体的な連関を形成し、統一性を示す体系化されたもので、大まかな表現では「事実」と「因果律」に基づいて体系化されている。科学的な事実とは、いろいろな形式（文章、数式、図など）を駆使して、客観的な事実を認識することで、各個人が、それまでに形成してきた知識体系という概念枠組に依存している。

⑥ 地球環境セミナー シリーズ 総監修

坂田俊文 1993年1月 出版

「生物と地球環境」「地球環境自体」「地球環境の種々なデータ」に大別してある。人間活動自体が環境破壊で、経済成長の追従では工学は必然的に地球環境を破壊する方向に向かう。地球環境問題の解決には「何かを」の気概はうかがえるが、統一的観念で根本から考えるものは少ない。

⑦ 技術創造 電気技術国産化の歴史

調査専門委員会 電気学会 1999年6月 出版

電力系統技術は、基本的に社会システムの一要素で、その国の電力事情や電力政策の、将来を左右するものであるとして、電力系統技術の新しい展開などで、斜陽化した電力技術の技術創造を強調しているが、需要家に最も関係の深く複雑な配電系統の問題は、電力系統技術に含まれておらず、電力系統技術の空洞化に気付かずに、技術創造を主張するのは、おこがましいことである。

⑧ 罪つくりな科学 人類再生にいま何が必要か

武谷三男 1998年7月 出版

「科学が人類につきつけた最後通牒」核燃料サイクルのゆきづまり、ダイオキシンなど化学物質による汚染、地球温暖化、産業廃棄物をはじめとするゴミ処理問題、若い人の体に現れてきた異変、教育の危機、資本主義経済の破綻など、世界が直面している数々の危機についての

予言が的中しているとして、現代科学の恐るべき素顔を実証して、科学と人類の共存に必要な安全性の大原則を始め、次の世代の人々に遺す道筋の記述である。

(3) 科学図書の書評

電気エネルギーの供給・消費に関する電気工学は、電気学会、電気設備学会、資源エネルギー庁、大学、電力会社、電機メーカーなどで構成されているが、電気工学は純然たる物理学で、電気供給設備機材のハードウェア部分と、そのシステム構成や運用管理のソフトウェア部分には、人間の知識・経験・知能が大いに関係している。

その前提での上記の書評は、①～⑥は主張の体系化は別にして、それぞれの専門分野の大学教授らしく詳しく論述し、現在の問題点を指摘されているようで、ポイントの概念の理解ではあるが、⑦はもの造りの自己主張で、技術の空洞化を起こしており、⑧は核物理学の90歳代の学者らしい警告である。で、あって自分の既存知識に誤りのないことが確認できて大いに参考になった。

この本の出版の動機は、ユーザーの立場から電力会社に対する「配電系統における高調波挙動の解析法とその問題点の処理法」という提言を電気学会誌へ投稿してからである。

その論文の特異点は、電気エネルギー供給設備技術の電気工学が、世界的な空洞化を実証しているので、この本の出版の目的は、『地球人類の滅亡を防ぐための創造的なシステム工学』の広報普及であって、電気現象の問題を簡略して電気技術者以外の文科系の人々にも、科学技術の空洞化と自由経済の暴走・混乱を理解して貰うため、電気学会投稿論文要旨を付録として末尾に添付するので、電気工学の空洞化実態の参考にされたい。

平成12年7月 弓削太一

まえがき

(1) 表紙タイトルの説明

表紙の～地球環境無視の自由経済による地球人類の滅亡を防ぐ～『21世紀のシステム工学』～20世紀に繁栄した科学技術が未来を破滅させる～科学技術の自己増殖の暴走を食い止める知恵が必要～人類生存の最適化を図る21世紀のシステム工学～は、本書出版動機の内容を端的に表現したものである。

過去、『実務に強い電気設備技術のコンサルタントの通信教育へのお誘い』『高調波現象の正しい理解のために』などの通信教育から『電気供給設備のシステム技術』入門書の発行、今回の単行本の発行へと方針変更した理由は、今まで行政関係の失敗はタブーが多かったが、1995年（平成7年）の電気事業法の大改正で、従来の電気設備技術基準第4条の遵守規定が削除された「新技術基準」は、保安上必要な性能だけの規定になったので、「高調波現象の正しい理解のために」と、タブーの問題に挑戦したつもりであっが、電気学会でも、本当に高調波現象が理解されておらず、電気工学の空洞化であることがわかった。

その電気工学や科学技術の、部分的空洞化の是正などでは、地球環境破壊による人類の破滅防止には時間的余裕がないので、電気設備工学構築のシステム技術を、創造的に発展させた、システム工学の理念の普及ために、文芸社の新しい出版方式で、本書の広報効果を期待して、人類の滅亡阻止とその根拠の広報に挑戦を試みるものである。

(2) 政治経済情報の入手法

過去十数年、自営技術士として、電気設備部門の技術士受験指導において、技術者の専門馬鹿を防ぐ目的で、電気設備工学構築の技術資

料に併せて、政治経済の情報資料の収集が必要であった。最近ではテレビ・ビデオ・ワープロなどの発達で、情報の収集・記録・編集が非常に便利になっている。

その情報源は、コマーシャルのない、比較的公正なNHKの公共放送・年鑑類・新聞の解説記事が頼りで、最近のNHKテレビ番組では、年間シリーズの『映像の20世紀』『戦後50年その時日本は』『21世紀の奔流』『生命・40億年はるか』『世紀を越えて』などと、常用番組のクローズアップ現代、E T V特集、NHKスペシャル、サイエンスアイなどのような、番組の中から参考になる放送をビデオに収録しておき、とくに重要な内容のビデオは、12枚の画像と半頁の要約（約800字）で、ポイントを1ページに編集して、自身の記憶整理と技術士受験指導資料として保存しており、経験で培われる右脳のネットワーク知識として、本書論説の基になっている。

ビデオの要約編集は、キーポイントを把握するのに、高齢化すると苦勞するが、30分～1時間の放送番組を1回見ただけでは、要点が十分に掴めず簡単に忘れて記憶に残らないが、ビデオの要約は後に画像を見るだけで、内容のポイントがイメージできる。

初めて画像抜ききのビデオ要約を読む人には、極めて理解し難いと思われるが、本書の情報源の実態の証拠資料の簡潔な記事として、各章に関係ある内容の画像抜ききのビデオ要約記事を添付した。その記事の中で、とくに筆者の補足部分には※印で区別している。

(3) 本書の要旨

人類の発達の歴史は、数千年前から文明・文化として、伝統的に発達しながら伝承されているが、純然たる物理現象の電気の利用は、約150年前からのことで、電気をエネルギーとして活用したのは、20世紀になってからである。この近代的な電気工学は、電気の発生から利用する負荷設備まで関連したシステムであるが、電気の危険性から1911年（明治44年）に電気事業法が制定され、公益事業として通産省

の遵法精神が基本の直接・間接の指導・監督により、電気主任技術者までも技能化して、発生から利用までのシステム技術としては阻害されて空洞化している。

しかし、その性質の部分的な利用はビジネス技術として急速に発達して、地球エコロジーの限界を超越して環境破壊となり、この状態では人類の破滅も懸念されるが、電気部門以外の分野のビジネス技術は、システム技術との関連性が薄く、人類の破滅を心配しているのは関連の一部の科学者だけのようである。

しかし、これらに関しては1950年頃よりシステム工学が研究され、最近では数学者の発想から飛躍して、複雑なシステム全体の挙動を正面から対応する複雑系の研究へと発展した。その対象は理工系だけでなく社会システムにまで広範なものとなっている。

これについて、科学技術が混乱しているビジネス技術を、電気工学のシステム技術の手法を発展させたシステム工学へと発想を転換し、人類破滅の根源である自由経済システムには利益追求を目的としない、NGOが最近急速に発展しつつあるので、社会システムの欠陥を補うためにボランティア活動の人々に、21世紀の社会システムの最適化を図るそのシステム工学の理念を普及し、現在のグローバル化した自由経済システムを駆逐するため、21世紀の人類危機の克服法を各方面にわたり、その発想のポイント理念を示して世界改革の啓蒙の必要性を提言している。

目 次

本書の出版にあたって	3
(1) 本書出版の目的	
(2) 右脳のネットワーク知識の確認	
(3) 科学図書の書評	
まえがき	7
(1) 表紙タイトルの説明	
(2) 政治経済情報の入手法	
(3) 本書の要旨	
第1章 エコロジーと地球環境問題	19
1-1 自然の限界を超越	
1-2 人類と地球環境の保存	
1-3 生態学の主張と経済システム	
1-4 経済理論と我が国の実態	
1-5 多数決主義と科学技術	
1-6 科学の発展が環境破壊の根源	
1-7 自由経済思想の駆逐	
第1章のビデオ要約記事	25
1. エネルギー戦争 ～反温暖化の仕掛人を追う～	
NHK海外ドキュメント・デンマーク放送協会 1997年制作	
2. アジア異常気象 ～停滞した梅雨前線の謎～	
NHK・クローズアップ現代 1998年10月 放映	
3. 神戸直下型地震による破壊の問題点	
NHKスペシャル シリーズ 1995年7月23日	
4. 検証・トルコ大地震 ～死者1万5千人の震災はどうして～	
NHKスペシャル 地震発生3週後報告 1999年9月1日	
5. 検証・台湾大地震 ～台湾地震の特殊性～	
NHK・サイエンスアイ 1999年10月	
6. 地球温暖化のしくみ 3回シリーズ	
NHK・サイエンスアイ 1997年12月	

7. 日本列島・平均気温2度上昇！ ～地球温暖化影響報告書～
NHK・クローズアップ現代 1997年6月
8. 生殖異常 ～しのびよる環境ホルモン汚染～
NHKスペシャル 1997年12月
9. ドイツ・環境産業革命 3回シリーズ
NHK・TV特集 1996年7月
10. 環境規格の衝撃
NHK・なるほど経済 1996年11月
11. 「世紀を越えて」・『食料』を読む
NHK・ETV特集 1999年2月5日 放映
12. 「世紀を越えて」・『環境』を読む
NHK・ETV特集 1999年3月9日 放映
13. 「世紀を越えて」・『どうする日本のリサイクル』を読む
NHK・ETV特集 1999年4月 放映

第2章 人間の知能と脳の働き 45

- 2-1 最新の人間の身体解析 2-2 人間の頭脳の特徴
- 2-3 右脳と左脳とはどう違う 2-4 人の性質の違いを活用
- 2-5 経験からのコメント 2-6 人間に期待する頭脳

第3章 20世紀の科学技術 51

- 3-1 科学技術の理念用語の解釈 3-2 科学技術の起源
- 3-3 三相交流電動機の出現 3-4 コンピュータ技術の弊害
- 3-5 21世紀の科学技術

第3章のビデオ要約記事..... 55

1. 20世紀をつくった科学技術 3回シリーズ
NHK・ETV特集 1995年4月17～19日放送

2. 現代文明が安全を脅かす
NHK・未来潮流 1998年放映
3. インターネットの情報セキュリティとサイバーストーカー
NHK・クローズアップ現代 1997年5月26日
4. 姿なき侵入者を追え ～急増するハッカー犯罪～
NHK・クローズアップ現代 2000年4月27日

第4章 電気工学の発達 65

- 4-1 電気現象の基礎知識 4-1-1 電気現象解析の複素数計算
- 4-1-2 いろんな現象に共通する逆自乗の法則
- 4-1-3 静電気現象 4-1-4 自乗の和の平方根の実効値
- 4-1-5 電気・電子の学問的不整合
- 4-2 最近の新しい電気現象 4-2-1 電力・エネルギー分野における歩み
- 4-2-2 電子・情報・システム分野における歩み
- 4-2-3 エレクトロニクス発展 4-2-4 パワーエレクトロニクス発展
- 4-2-5 光ファイバーの出現 4-2-6 高周波現象の発達
- 4-2-7 無線周波数の問題 4-2-8 音波の高周波
- 4-2-9 高調波問題とサージ・ノイズ対策

第4章のビデオ要約記事 76

1. 落雷パニック ～高度情報化社会をノイズが襲う～
NHK・クローズアップ現代 1995年9月20日放送
2. 第2回 『マイコンマシン』～ソフトウェアが機械を支配する～
NHK・新・電子立国 1996年5月
3. 第6回 『時代を変えたパソコンソフト』
～表計算とワープロの開発物語～
NHK・新・電子立国 1996年9月

4. 『新情報革命』 3回シリーズ
NHK・放送記念特集 1997年3月25日
5. 医療機器を電磁波が襲う ～検証・携帯電話トラブル～
NHK・クローズアップ現代 1996年6月

第5章 電力会社関連の問題…………… 83

- 5-1 21世紀のエネルギー 5-2 原子力発電の役割と問題点
- 5-3 電力会社の分散型発電システム
- 5-4 電力会社の配電電圧に関する問題
- 5-5 高圧受電の地絡継電器の誤動作
- 5-6 高圧受電設備指針のSC設備の問題 5-7 高調波対策の問題

第5章のビデオ要約記事 …………… 90

1. 原子力は安いエネルギーか ～日米の違い～
NHK・シリーズ21世紀・いま原子力を問う 1987年
2. 問われる“夢の原子炉”もんじゅ事故
NHK・クローズアップ現代 1995年12月25日
3. 原子炉大改修 ～原発心臓部に何が起きたか～
NHK・クローズアップ現代 1997年12月
4. 東海村臨界事故 ～緊迫の22時間を追う～
NHK・スペシャル 1999年10月10日

第6章 電気工学の教育問題…………… 97

- 6-1 電気工学と電子工学の現状 6-2 電力設備工学の教育の現状
- 6-3 立命館大学での電力設備関連科目の変遷 6-4 意見
- 6-5 電気主任技術者制度による電気設備の保安全管理の技能化
- 6-6 技能の伝承と人材育成を憂う
- 6-7 大学入試と中・高校一貫教育

6-8 何でもデジタル化に警鐘を

6-9 公共事業の電力会社 6-10 電気設備のシステム技術

第6章のビデオ要約記事 105

1. 大学の授業が成り立たない ～ゆとり重視教育の波紋～

NHK・クローズアップ現代 1999年5月29日

2. 採用試験を見直せ ～新入社員10万人退職の衝撃～

NHK・クローズアップ現代 1999年6月

3. 17歳の衝動 ～何が“殺人”に駆り立てるのか～

NHKスペシャル 2000年6月3日 放映

第7章 20世紀の国際政治 111

7-1 自由・平等理念のヨーロッパの転換点 7-2 アジア諸国の変容

7-3 第二次産業革命 7-4 ロシア革命 7-5 ドイツ革命

7-6 中国の半植民地化 7-7 第二次世界大戦の勃発

7-8 独ソ戦の開始 7-9 太平洋戦争 7-10 戦局の転換

7-11日本の降伏 7-12 インドシナ戦争 7-13 東西対立の兆し

7-14中華人民共和国の建国 7-15 インド・パキスタン戦争

7-16 第一次中東戦争 7-17資本主義陣営と社会主義陣営の対峙

7-18 核戦争の緊張・キューバ危機 7-19 中国とソ連の対立

7-20苦悩するアメリカ 7-21 EC拡大の進展 7-22 米中接近

7-23 世界経済の混迷 7-24中東問題の転機

7-25 日本の経済成長と貿易摩擦 7-26 冷戦の終結

7-27東欧革命とドイツ統一 7-28 ソ連邦の消滅

7-29 ユーゴスラビアの民族紛争 7-30 21世紀に課せられた問題

第7章のビデオ要約記事 128

1. 日本株式会社の昭和史

～宮崎機関の構想～無条件降伏～日本型経済～

- NHK・ETV 3回シリーズ 1994年3月
2. 深刻化する経済危機 ～インドネシア新体制の試練～
NHK・クローズアップ現代 1998年3月16日
 3. スハルト大統領辞任 ～混迷するインドネシア～
NHK・クローズアップ現代 1998年5月21日
 4. 行き詰まった借金財政 ～ロシア金融危機の舞台裏～
NHK・クローズアップ現代 1998年8月19日
 5. 混迷のロシア ～エリツインの改革破綻～
NHK・スペシャル 1998年10月
 6. 「世紀を越えて」・『苦悩化する国連』を読む～国連の平和維持活動～
NHK・ETV特集 1999年8月
 7. 「世紀を越えて」・『核兵器機密映像が語る』を読む
～いま何ができるのか～
NHK・ETV特集 1999年9月5日
 8. 「世紀を越えて」・『戦争、果てしない恐怖』～地雷無差別兵器の残虐～
NHK・スペシャル 1999年9月5日
 9. 朝鮮半島・南北首脳の対話が始まる
NHK・スペシャル 2000年6月10日

第8章 20世紀の自由経済 143

- 8-1 マネー(貨幣)の歴史と技術の進歩 8-2 1929年の世界大恐慌
 8-3 联合国通貨金融会議 8-4 金本位制から変動相場制に移行
 8-5 変動相場制の影響 8-6 金融界の大革命
 8-7 クリントン政権のグローバル化政策 8-8 バーツの大暴落
 8-9 ロシアの短期国債の取引停止 8-10 日本の不良債権の処理
 8-11 EUの経済政策 8-12 マネーゲームが人類を減ぼす
 8-13 世界一の債務国と世界一の債権国

8-14 ギャンブラーと投資家の混同

第8章のビデオ要約記事 151

1. 「検証バブルの時代」 ～金融機関に何が起きたか～
NHK・なるほど経済特集 第1回 1996年8月25日
2. 弁護士『中坊公平』～森永ひ素ミルク中毒事件他～4回シリーズ
NHK・E T V特集 1997年11月
3. 金融ビッグバンの思想～デジタル元年～悪循環～長いサヨナラ～
NHK・E T V 3回シリーズ 1997年9月
4. 追い詰められた大銀行 ～長銀救済合併の舞台裏～
NHK・クローズアップ現代 1998年7月16日
5. 世界経済危機と日本・第一回 ～信用収縮が世界を覆う～
NHKスペシャル 3回シリーズ 1998年10月
6. アジアからの発言
～立ち直れ日本経済～韓国～マレーシア～上海～
NHK・E T V特集 3回シリーズ 訪問者 舩添要一 1998年9月
7. 資本主義はどこへ行くのか ～マネーの時代の選択～
NHKスペシャル 1999年1月1日 放映
8. ゼロ金利で何が起きているか
NHK・クローズアップ現代 1999年4月
9. “失われた10年”を問う 村上 龍
NHKスペシャル 2000年5月7日 放映

第9章 ボランティア・NGO 165

9-1 市民活動・ボランティア [volunteer] 9-2 NGO関連知識

第9章のビデオ要約記事 174

1. ボランティア大国アメリカの補足
NHK・E T V 「ボランティア大国アメリカ」 1996年5月

2. 「世紀を越えて」・『NGO超国家ネットワークの挑戦』

～ビッグパワーの挑戦～

NHKスペシャル 2000年3月 放映

第10章 システム工学 177

10-1 システム工学の発達 10-2 電気工学のシステム技術

10-3 電気設備のシステム技術 10-4 電気供給設備のシステム技術

10-5 人間社会のシステム工学 10-6 科学技術への期待の変化

おわりに 183

(1) タイトルのまとめ

(2) ネットワーク知識に関連した要素

(3) 21世紀に求められる知識

付 録 190

配電系統における高調波挙動の解析法とその問題点の処理法

1. まえがき 2. 配電系統の高調波解析の基礎知識

3. 配電系統における高調波現象の事例 4. あとがき

200字以内の略述解答問題・目次

(1) 経済・文化・文明・文科の用語を説明せよ。	44
(2) 政治・倫理・人権・民主・自由の用語説明。	44
(3) 科学・工学・技術・技能・給仕・労役の説明。	64
(4) 電気設備工学について説明せよ。	64
(5) 電気設備に関しての法規と規格について述べよ。	82
(6) 電気の品質について説明せよ。	95
(7) 電気回路のキルヒホッフの法則について説明せよ。	95
(8) テブナンの定理とその応用例について述べよ。	96
(9) LC共振現象の電圧と電流の関係を説明せよ。	110
(10) エクセルギーについて説明せよ。	141
(11) 電動力応用機器の特徴的な性質について述べよ。	142
(12) シミュレーション手法について述べよ。	142

◆ 第1章 ◆

エコロジーと地球環境問題

1-1 自然界の限界を超越

ギリシャ語でエコロジーとは、すみかの研究のことであるが、生物と環境の関係を調べる学問では、『生態学』と訳する。地球上の人間活動による自然環境の破壊や有害物質の排出が、生態系の自己回復力や植物・微生物の浄化作用の範囲内では、全体的な大きな問題は起きなかった。しかし、この数十年來、科学技術・経済活動の急速な発展で、先進諸国の生活レベルの大幅向上による資源エネルギーの大量消費によって、自然界の浄化作用の範囲を越えて、各地に公害問題が発生し、環境破壊が問題になるにつれて生態学（エコロジー）が脚光を浴びるようになった。

1-2 人類と地球環境の保存

最近では、 SO_x 、 NO_x 、 CO_2 、フロンなどの大気放出で、酸性雨による森林破壊、地球の温暖化、オゾン層の破壊、熱帯雨林の荒廃、天然資源の枯渇などの、地球環境破壊問題が、科学技術の進歩で克服できるかと、国際問題としてとりあげられ、先進国と発展途上国の間で汚染者負担の利害関係の問題が議論されている。

科学技術の発展による一部の国々の豊かな生活のために、地球環境の生態系を無視して、回復には何百年をも要する森林や熱帯雨林を、自由経済思想や先進国の目先の経済性追求によって破壊させてはならない。

最近の国連の科学機関（IPCC）のまとめでは、1960～1989年の30年間の平均気温が、0.3～0.6度上昇しており、海面潮位が20cm程度上昇している。とくに南太平洋の諸島では、海岸線が浸食されつつあり、21世紀には大規模の洪水や乾伐など、様々の異変が予測されている。

日本の現状は、1996年で1990年の目標基準（2000年まで1990年以下）を8%超過している。今後の途上国の経済発展を考えると破滅は必至

で、一旦地球の生態系が破壊すると回復不能で破滅につながる。これを逃れるためには、今後10～15%の省エネが必要である。しかし、その対応が遅れば遅れるほど苦しい条件になる。

1-3 生態学の主張と経済システム

生態学では、汚染物質を含むあらゆる廃棄物を徹底的に再利用し、外には放出しないような、新しい「閉鎖循環」の技術システムの開発を求めているが、発展途上国の災害を引き起こしている。森林伐採の木材の輸出価格が市場原理で非常に安く、建築工事用材木やOA機器の紙用パルプが再生利用より、資源浪費の使い捨てが有利となる、経済システムにも問題がある。

ISO（国際標準化機構）-1400：国際環境規格が追加になった。その特徴は、生産・流通・消費の各段階で投入エネルギーと、排出の関係を徹底的に追究するシステムを重視した環境規格取得登録制度で、各国に一つの認定機関を設け審査することになっており、ドイツなどEU（欧州連合）は積極的で、温暖効果ガス削減案15%以上を掲げているが、アメリカは極めて消極的である。

ベトナム戦争後、強いアメリカ・大減税を目玉に、マクロ政策のレーガノミクスの大失敗で、その後の混乱を経て経済ビッグバンが実り、競争原理の市場経済が確立し、弱肉強食の資本主義やマネーゲームで、すでに、アジア諸国の過剰経済投資のバブル経済は崩壊しており、アメリカのエコノミストには21世紀中期の地球環境をどう考えているのかが問題である。

1-4 経済理論と我が国の実態

経済理論は100年以上前から基本問題は、「生産の効率化」と「分配の平衡性」の二つであったが、その後「経済の安定性」が提起され、

現在の経済学者は効率性・平衡性・安定性という、経済の三つの基本問題を巡って、望ましい経済体制の在り方を模索してきたが、戦後復興の傾斜生産方式の官僚主導経済の一般化で、1950～1970年代までは非常に高機能を発揮した。勤勉・品質管理・長時間労働・過当競争・輸出ダンピングで、貿易黒字によりドルを稼ぎ、それで米国国債を買って基軸通貨を補完し世界経済を席卷した。

1983年、レーガン大統領来日の金融自由化要請により、今まで企業の設備投資の資金は主要銀行に依存していたが、資金調達が多様化により企業自身で調達できるようになった。

一方、金利の自由化で預金獲得競争での預金量が増えて貸出資金の処理法として、中小企業や不動産業への貸出し、プラザ合意による為替高騰の円高不況対策の低金利政策で、企業も財テクに走り土地や株の価格・マネーサプライが急上昇し景気が過熱した。物価安定の資産インフレは、全てがハッピー・ハッピーと有頂天になって、土地や株の価格が急上昇した。

そのバブル経済が崩壊して7年、そのつけは不良債権という形で金融機関に重くのしかかっている。バブル経済の後遺症対策で超低金利政策が続けられ、その弊害の年金基金、郵便貯金、高齢者の自助努力の崩壊など、日本経済は混乱し、バブル時代に東京市場に集まった世界の金融が、崩壊後は去って東京市場が空洞化し、世界から取り残されるという危惧と、規制撤廃の外国の圧力も加わって、橋本内閣は①行政改革、②財政改革、③金融制度改革、④社会構造改革、⑤経済構造改革、⑥教育改革、の六つの改革は提唱していたが、1998年夏のロシアの短期国債の取引停止で、各国の政治・経済を攪乱しながら世界を席卷していた、アメリカのマネーゲームの大損失で、株価が急下落したがアメリカの金利引き下げで、世界一の債権国でありながら消費低迷の不況になり、自民、公明、自由、連立の小淵内閣になって、六つの改革や環境対策・財政再建などは先送りして、金利0%のばらまき行政による景気回復対策を最優先に方針を変更している。

しかし、小淵首相は沖縄サミット・総選挙を控えて過労脳出血で斃れ、その後を引継いだ森首相は、『神の国』発言に野党の反対で、国会解散・総選挙で政権を争うことになったが、与党は経済成長が2%に回復すれば、ばらまき行政の膨大な負債の解消は問題ないと主張して2000年6月25日の投票になった。

投票の結果は、野党の民主党や社民党が大きく伸びて、与党は減ったが過半数は確保した。今度の選挙の反省は、与党・野党とも、小選挙制の不合理を指摘している。

その選挙直後に、落選した旧建設大臣の逮捕と大物政治家・官僚と建設業者との疑惑や、「そごう」への「税金救済」が発表された。これらのことが投票前に発表されていたら、全く違った選挙結果になったと考えられるが、将来の経済は地球環境破壊の問題から縮小せざるを得ない宿命にあると、21世紀の厳しさを主張にした政党は全くなかった。

1-5 多数決主義と科学技術

宗教・文化・政治・経済・軍事・思想・人権・自由化、あるいは貧困・豊かさ・快適性などと、戦後、従前の階級制度崩壊・植民地開放・民主主義・人権擁護・自由化などと、文化的要求も高度化し、それぞれの立場で長い次元の問題や目先の問題として個々に議論されており、暴力・戦争・争いの平和的解決方法としての、集団の意思決定の手段は、民主主義といって多数決の方式が最善とされるようになったが、その民主主義自体が地球人類に必要な知的進歩を阻害している。

この多数決主義によらない真理追究の科学技術が、20世紀の急速な発展による産業経済の発達・生産設備の効率化は驚異的なものであるが、軍事・経済など国家・民族・企業の、利益追求のための適応技術として乱用されている。しかし、ドイツでは戦争責任の反省からか？

『国家の利益のために』などという用語は使わないそうである。

1-6 科学の発展が環境破壊の根源

1970年の大阪万国博のテーマであった『人類の進歩と調和』は、人間の叡智が自然の摂理に逆らわずエコロジーの理念に基づいて、地球環境問題を克服しようという、当時の先輩たちの提言はほとんど一般には理解されなかった。民主主義の雰囲気の中で地球環境破壊の問題が科学技術の進歩で克服できるか、すでに、時間的余裕がないという人類の危機感はエコノミストには全く無いようである。

1-7 自由経済思想の駆逐

科学技術が競争原理において自由経済、利益追求の企業ビジネスの技術として、人類の発展の目標を見失う専門馬鹿になっているためであり、20世紀を驚異的に繁栄させた科学技術がその本性を現し、自己増殖のコントロール不能から、利潤追求の自由経済の奴隷となって、21世紀には地球人類の破滅に発展する可能性があるが、最近の自由経済の欠陥を補うボランティア活動の拡大動向から、電気設備工学の創造的な発展のシステム技術の手法を社会システムの最適化に適用して、21世紀には自由経済思想を世界から駆逐する啓蒙が必要になった。

1. エネルギー戦争 ～反温暖化の仕掛人を追う～

NHK海外ドキュメント・デンマーク放送協会 1997年制作

地球温暖化を否定する人たちがいる。気候の変化など気にしなくてもよい、地球温暖化というのは実態のない話だという。今、環境問題の裏側で地球という星の未来をかけた戦いが繰り返されている。

IPCCの動き

地球温暖化現象は100年も前から、アラスカやアルプスなどで氷河が溶け出したり、降雪量が減るなどの現象が始まっていた。この温暖化現象を検討するために、国連にIPCC（気候変動に関する政府間パネル）が設立されたのが10年前、そのメンバーは世界各国の気象学者など2,600人で、21世紀には二酸化炭素の排出量を、大幅に削減しなければならないと提言している。

反対派の動き

これに対して石油・石炭業界は、最初から気象学者の言い分は誤りである、という立場を取っている。ウエスタン燃料連合代表のF・パーマは「地球が減亡するというのは単なる憶測にすぎず、人間が地球に及ぼす変化など問題はない、冬が多少暖かくなることは、作物収穫に歓迎すべきこと」と宣伝した。

1995年11月 EUは、その後の研究で「環境破壊を考慮に入れると、太陽や風のエネルギーの方が安い」と発表したもので、その世論の封じ込めを目的に、約80名の署名の『ライブテヒ宣言』を世界に向けて発表した。これを細かく調べると、数人の科学者が参加した怪しげな署名宣言で、化石エネルギーの大量消費の上に、現在のアメリカの繁栄があると、アメリカ国会に働きかけ、地球温暖化防止活動を消極化している。

※地球温暖化は科学的に細かく解明する前に地球破滅になり『覆水

盆に帰らず』である。

2. アジア異常気象 ～停滞した梅雨前線の謎～

NHK・クローズアップ現代 1998年10月 放映

相続く集中豪雨や大洪水のこの夏の異常気象を、気象衛星『ヒマワリ』のデータによると、1本の雲の帯が中国大陸から日本列島に連なって停滞している。例年の梅雨前線は6月頃に発生して7月末に消えるのであるが、今年は異例の長さで現在でも居座ったままである。

停滞している雲は、中国に半世紀振りという大洪水をもたらし、長江流域とその東北部では6月から大雨が降り深刻な災害で、被害者は2億4,000万人・死者3,000人で、この雲の帯は韓国や日本にも被害を及ぼし、災害は今も続いている。

8月25日に発生した台風4号の接近に伴い、日本上空を覆い雨量が記録的になって、関東北部・東北地方の各地では、8月としては平年の2～4倍を超える雨量で、その被害は広い範囲に及んだ。

日本列島の新潟市の上空では、梅雨前線の上に積乱雲ができ、それに海からの水蒸気を吹き込んで、積乱雲が次々に生まれ、7時間の集中豪雨や栃木県那須では、5日間も続き被害を拡大した。その特徴は、①日本周辺の海面温度が高かった。②台風発生が少なかった。③南西日本で梅雨前線の梅雨明け宣言は遅れたが、東北では宣言できなかった。④例年に比べ日照時間が少なく、東北地方では平年の1/2程度。⑤南西部では日照で雨量が少なかった。『ヒマワリ』のデータを忠実に再現した画像で、異常気象をもたらした梅雨前線が消えず、停滞している原因の推測は次にあげる。

① アジア大陸の降雪量が多かった。

ヒマラヤ・シベリアに降った雪が多く、上空のジェット気流が複雑に蛇行し、オホーツク高気圧が異常に発達して、梅雨前線は太平洋高気圧に挟まれて、消失せず長期に停滞している。

② インド洋の海面温度が上昇した。

今年6月のデータでは、フィリピン沖で雲の発生がなく、インド洋では大量の雲が発生し、スマトラ沖の上昇気流が、フィリピン沖の雲まで引き込んでいる。

③ フィリピン沖で台風の発生が少ない。

平年は赤道収束帯で風が吹き込み、空気が集まるところで、上昇気流で雲が発生するが、今年は風の流れが変わっている。

④ エルニーニョ名残りの海水温度。

例年は赤道直下の貿易風で、フィリピン沖上昇気流よる大量雲が台風となるが、去年はエルニーニョで現れた冷水が、今年6月になっても残っている。気象衛星のデータを駆使しても、複雑で課題は多いが、東京の10年ごとの平均雨量実績は、確実に地球温暖化の方向にある。

3. 神戸直下型地震による破壊の問題点

NHKスペシャル シリーズ 1995年7月23日

1995年1月17日05:45 淡路島北部から神戸を通過して芦屋にぬける、活断層の直下型地震が起きた。人口密集地で起きたため、震源の規模の割に大災害になっている。

京都大学防災研究所では、今度の地震に連なる兆候を、1994年1月に京都府と福井県の県境で起きた弱い地震とみて、画像のように時間とともに、しだいに今度の震源に近づいているのを観測している。大地震の被害は、建築物の崩壊と、自動ガス遮断装置未設置のガス漏れ出火が特徴であるので、とくに建築物破壊の要因にポイントを絞って収録する。

(1) 建物破壊の要因

神戸放送局の固定カメラが記録した映像によると、直下型地震のため20秒間の大きな振幅で、木造建物およびコンクリート建物とも、完

全に潰れた建物とほとんど被害のない建物になった。

木造住宅の破壊の要因は、瓦葺きの屋根の重たい住宅に限られている。わが国は昔から毎年台風に曝されるので、それに耐えるために重たい瓦が一般化した。最近の住宅は軽量の屋根が採用されているので、同じ場所で潰れた家と無傷の家が並んでいる。

コンクリート建物の破壊は強度不足が原因で、特定のビルの特定の階だけ潰れて、多くの犠牲者が出ている。

建造物の耐震基準の旧基準と新基準の大きな違いは、帯金の間隔で古い基準は30cmであったが、十勝地震の被害状況を踏まえて、それでは弱いということで10cmに改められた。破壊した建物の大部分は帯金の間隔が広い古い建物であったが、新しい基準で立てられた建物でも、1階が店舗など2階以上に比べて壁面積率が少ない場合は1階が潰れている。

(2) 高速道路の破壊

阪神高速道路3号神戸線は、昭和44年建設で古い基準の設計で、橋脚部分に鉄板を巻く補強中であった。さらに当時、建設費が安く場所を取らないことを理由に、通常は軽い鋼鉄製の橋桁に2本橋脚で設計するのを、重いコンクリート橋桁の1本橋脚で設計している。3号神戸線ではこの補強工事が終わっていない、18本の橋脚が横倒しになっている。

(3) 耐震基準の変遷

設計基準強化の変遷は、1925年の関東大地震以後から、1970年の十勝沖地震までを第一世代、1970～1980年の宮城地震までを第二世代、それ以降を第三世代といている。

この直下型地震で壊れなかった設計基準が、今後の基準の目安となるもので、壊れた建物の調査と併せて、壊れなかった建物の詳細を調べる必要がある。

(4) 液状化現象

この現象は1964年（昭和39年）新潟地震で、世界で初めて確認された現象で、集合住宅が横倒しになって多くの犠牲者が出た災害であった。1971年（昭和46年）の埋立て地に、12,000人が住むポートアイランドも液状化現象が予想されたので、古い地盤までとどく基礎杭が打たれている、その高層マンションは壁にひびが見られる程度の被害であった。初めての地震経験で今後の液状化対策の参考になるという。

(5) マンション被害の問題点

マンションは昭和30年代から建設されて、今回が初めての地震経験となる。そこで神戸東灘区の212棟を対象に、調べたものがこの表通りで、60年代以降の74棟のうち、16棟が施工上や設計上の問題で被害が起きている。

① 鉄骨の溶接の問題

溶接法には「完全溶け込み溶接法」と「すみ肉溶接法」があり、強度比較試験では1/6以下の違いがあるという。建築の施工図では「完全溶け込み溶接」が指定してあるが、壊れた建物の85%が「すみ肉溶接」になっていたという。この原因は10～20社による競争入札で、受注金額のみで発注が決まっているので、今回のような地震が起きないとわからない手抜き工事になる。

② コンクリートの問題

昭和40年代のコンクリートの川砂不足で、海砂を使用するようになり、その塩抜きの不徹底がもとで、錆の発生－膨脹－ひび－浸水－風化と短期間に、コンクリートの内部から劣化する。コンクリート打設の時の水分の量が多いと、施工は仕易いが乾燥した時の水分の気泡が隙間となって強度を弱くする。

③ 建築強度計算書の問題

コンクリート建物の1階部分は、店舗などで間口の広い設計になり、壁専有面積が少なく強度不足で、古い建物の1階の潰れた災害が多い。

途中省略

本編はダウンロード時間短縮のため省略版でお届けしています。
途中省略なしの完全版をご希望の方は製品版をご「購読」ください。

【著者略歴】

弓削 太一 (ゆげ たいち)

- 1926年 福岡県大牟田市に生まれる。
1943年 海軍飛行練習生に入隊
1945年 東洋高圧工業(株)大牟田工業へ入社
1957年 同 社 千葉工業所へ転勤
1967年 三井泉北石油化学工場建設本部へ出向
1968年 三井泉北石油化学(株)泉北工業所が設立
1973年 近畿電気工事(株)へ転職
1974年 同 社 (電気部門)社内技術士
1986年 自営独立 (電気・電子部門)技術士

21世紀のシステム工学

2005年 3月15日 電子出版発行

著 者 弓削 太一

発 行 者 瓜谷 綱延

発 行 所 株式会社文芸社

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-10-1

電話 03-5369-3060 (編集)

03-5369-2299 (販売)

<http://www.boon-gate.com>

© Taichi Yuge 2005 Corded in Japan

ISBN4-8355-1046-1 C0095

(文芸社発行の通常書籍 (紙の本) については、全国書店でお尋ねいただくか、「文芸社ON-LINE」
サイト、<http://www.bungeisha.co.jp> を御参照ください。)