

災 害 と 文 明 ——わが国の風水害の変遷史——

土 屋 義 人

1. 緒 言

本日、ここにご参集の皆様方のまゝで退官記念の講演をさせていただくことができますのは、わたくしにとりまして光栄の至りですし、また大変な喜びでもあります。四半世紀以上にわたりまして、海岸災害研究部門をはじめとする風水害の研究分野を担当させていただき、そのなかで有能な研究協力者をえて、とくに海岸波浪の変形から始まり、異常波浪の予知、高潮の予知、そして漂砂力学および海浜変形の機構から、海岸侵食の制御あるいは海浜の安定化などについて研究してまいりましたが、それらの成果につきましては、やがてその一覧表が防災研究所年報に取りまとめられますので、ここでは述べないことにいたします。

このような研究をしてきましたが、最近、特に感じますことはつぎの2点であります。その一つは自然災害、とくに風水害ではよく言われてきましたように、自然の外力が社会の防災力に打ち勝つと災害事象が生じるのですが、そこには社会環境の変遷と自然の外力のそれとが同位層となる場合がしばしば存在し、災害が集中したり、またある期間継続したりするのではないかということです。言い換えれば、社会環境の変遷に呼応して自然災害が発生してきているように思えてなりません。そのためには、かなり長期の社会環境またはもう少し大きな言い方をすれば、文明の変遷または盛衰と深く関係して自然災害が起こってきているように思えます。1966年のちょうどいまごろ、速水頌一郎先生¹⁾が防災研究所創立15周年記念講演において、西暦1650年—暗黒から黎明への時代—と題されて、中国の動乱の変遷と気候変動との関係を論じられ、人類の行動や文明の変遷における気候変動の関連を究明されました。それはわたくし自身に大きな感銘を与えてくださったものでありまして、いつの日かそのような研究をしたいと思っておりました。その序章とでもいうべき内容のものを退官記念の講演とさせていただくことにしましたのも、速水頌一郎先生のお姿を思い出してのことかもしれません。しかし、長い研究生活のなかで、ばかでかい演題で一度講演をしてみたという欲望も確かにありましたが、果たしてそれにふさわしい内容かどうかはご批判によらなければなりません。いま一つは、大変残念なことです。最近研究成果の盗作に近いことがしばしば目につくということです。大学における研究は本来研究者の創意において行われ、人類のためになるような事柄について研究するわけですから、それが何時役立つかの保証は必ずしもないわけでありまして、ときにはまったく無用の長物になってしまうものもあるでしょう。しかし、研究者が真剣に考えて長期に研究したものであれば、たとえそれが生存中に認められなくてもよいでしょうが、その後その成果が社会にまた関係の研究分野のパラダイムになるか、またはならないとはいいいきれないようなものこそ本当の研究ではないでしょうか。大学でのこういう研究はどうせ社会または行政に取り入れられるまでには、少なくとも十数年の歳月の遅れを伴うでしょうが、そのくらい大学と社会または行政との間に遅れがないような研究では、真の研究ではないかもしれません。言い換えれば、社会の要請または行政に実効のある研究であっても、あるいはあればあるほどそのくらいの先駆的な研究こそ大学での研究であり、それを育成することができるのが大学という組織だけであるはずであります。そこにわれわれ研究者の誇りと自治が存在するのでしょう。自然災害科学、または防災科学の本当の進展においては、このような姿勢がいま要望されているはずです。

さて、わたくしの講演では、約1万年におけるわが国の風水害の変遷から、社会環境の変遷のみならず、そこに醸成されてきた文明の盛衰との関係において風水害の生起がどのように関わりあってきたかを、気候

変動や自然の外力の変化との関連で調べた結果について述べさせていただきます。これはわたくしの名誉教授への最終試験のつもりありますし、また退官後に予定している研究課題の一つでもあります。ただし、文明の盛衰または社会環境の指標として、ここでは人口や主要産業の変遷のほか、文明が栄えるとそこには情報が集積されると考えまして、日本文学年表などによって小説、詩歌などで表わされる情報量を対象としましたが、このほか寺院をはじめ、技術、犯罪など、指標としてとりあげるべきものがありましようから、さらに検討を必要としますので、それは今後の研究に俟たなければなりません。

2. 人口の変遷と文明の指標

わが国の文明論につきましては、120 年ほど前に福沢諭吉²⁾によって論じられてから、生態史観から先駆的な考察をされた梅棹³⁾の研究をはじめ数多いが、そのなかで、文明の時代区分については、最近、中山⁴⁾によって、1) 自然社会の時代(西暦 700 年ころ以前)、2) 第 1 次文明の時代(700 年ころから 1900 年ころまで)、および 3) 第 2 次文明の時代(1900 年ころ以降)に分類され、さらに第 1 次文明の時代を、a) 唐文明の導入(700—900 年ころ)、b) 日本文明の創造(900—1200 年ころ)、c) 文明の展開(1200—1600 年ころ)および d) 文明の成熟(1600—1900 年ころ)に明確に分類し、従来の常識的な分類と対比して **Table 1** を提案しています。一方、岸根⁵⁾は文明興亡の法則について検討し文明遺伝子の概念を示して、わが国文明の変遷を次のように述べています。大化改新によって世代交代した王朝文明は、その壮年期に平藤門の乱や藤原純友の乱に続く反体制暴動によって子文明を懐胎し、それが成長して保元・平治の乱によって世代交代して、鎌倉・室町文明(武士文明)へと発展するが、これもその青年期(室町時代初期)に次代の子文明を懐胎し、それが成長して親文明として徳川文明へと発展する。しかし、その青年期に赤穂浪士の討ち入(反体制暴動)によって、次代の子文明を懐胎し、それが成長して明治維新により世代交代して明治文

Table 1. Classification of Japanese civilization periods (After Nakayama, 1993).

西暦	中山による区分			常識的区分		
	1	日本文明の土壌	自然社会	考古学的区分	旧石器時代 縄文時代 弥生時代 古墳時代	原始・ 古代
700 — 900	2	唐文明の導入	農業社会 (第 1 次文明)	政治史的区分	奈良朝時代	
900 — 1200	3	日本文明の創造			平安時代	中世
1200 — 1600	4	文明の展開			鎌倉幕府時代 室町幕府時代	
1600 — 1900	5	文明の成熟			江戸幕府時代	近世
1900 以降	6	地球文明の場へ	工業社会 (第 2 次文明)		明治憲法時代 昭和憲法時代	近代

明へと発展し継承されてゆく。これらからわかるように、文明は興亡を繰り返しながら、そこに固有なものを創造し、成熟していくようですが、社会の動乱を契機とし、また自然災害などを要因として停滞してきているように思います。

風水害の歴史的な研究の必要性は、すでに高橋⁶⁾によって、戦後ようやく復興し、社会経済が著しく成長してきたとき、伊勢湾台風による未曾有の大災害を経て、諫早、狩野川災害に至り、わが国の水害の形態が変貌してきたことが指摘され、都市水害を示唆したのでありました。しかし、より長期の歴史的な研究が必要であることは言うまでもありません。坪井⁷⁾の縄文文化論によれば、縄文時代に栄えていた大集落が大きな天災によって一度に消滅するようなことがありえたとして、その人口が当時の生産力に対して飽和状態にあるとき、その地域は天災に対して非常に脆いことを示していると述べておりますが、確かにそうであろうと思います。このように人類の生存において、その社会環境の変化のみならず、自然との不調和との関係からすれば、文明の興亡についても言えることでありましょう。

2.1 人口変化における5つのステージ

まず、わが国の過去約1万年間における人口の変化を Fig. 1 に示します。これは小山⁸⁾および鬼頭⁹⁾の推定のほか、人口統計¹⁰⁾を用いて図示したものです。そこには明らかに数個のステージが存在しますが、わたくしは人口が増加すると、必ず停滞または減少することを繰り返しながら、さらに増加してきていることに着目して、そのような過程をとってきた期間をそれぞれA, B, C, DおよびEで示すような5つのステージで表わすことにします¹¹⁾。このような人口の変化は、当然、社会環境や自然環境に大きく依存し、いいかえれば文明の指標でもあるといつてよいでしょう。また、後述しますように社会情報の観点から、たとえば広義の意味で文学などもその指標として考えられるのではないのでしょうか。

ともあれ、わが国の人口の変遷に現われたこれらのステージは Table 1 に示しました文明の盛衰とも深く関係するはずです。すなわち、1) ステージAは縄文時代、2) ステージBは弥生時代から古墳時代を経て、奈良朝時代から平安時代に及ぶ時代に対応します。中山⁴⁾の分類によりますと、縄文時代を経て日本

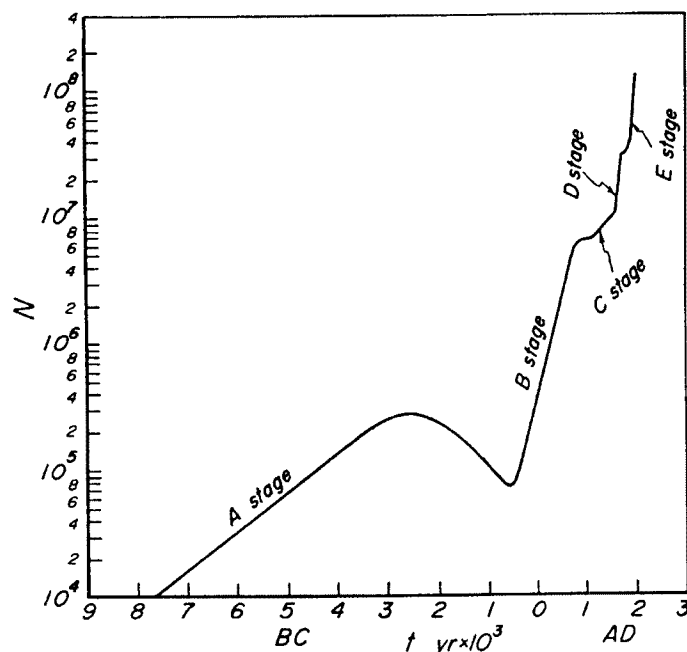


Fig. 1 Historical change in Japanese total population and its five stages.

文明の土壌が形成され、仏教の伝来から唐文明の導入によって律令国家が作られました。間もなく本来の日本文明が創造されて、奈良朝および平安時代において開花したのです。このように農業社会としての第 1 次文明の時代に対応するわけです。3) ステージ C は鎌倉幕府時代および室町幕府時代で、戦国時代を経て、ようやく全国統一を果たした文明の展開の時代に相当するのです。4) ステージ D は江戸幕府時代で、大石¹²⁾によるいわゆる第 1 次大開発時代を迎えた文明の成熟の時代に当たります。そして、5) ステージ E は明治維新を経て、明治憲法の時代から昭和憲法の時代となり、農業社会から工業社会へと展開して第 2 次文明を形成しながら、中山⁴⁾のいう地球文明の場へ発展してきているのです。

加藤¹³⁾によりますと、技術、物質文化、情報、思想などあらゆる文化環境といわれる内的環境が人間社会を被い、その周囲を自然環境という外的環境が取り囲んでおりますが、初期においては、内的環境は小さく、人間から自然環境という外的環境までの距離は大変近かったけれども、文化の進歩とともに、その距離ははだいに遠ざかっていったといわれます。縄文時代の人間社会では、これら 2 つの環境は隣接し、自然環境のもとで人類の生存があり、人間社会は自然の支配下にあったといえましょう。その後、文明の進歩とともに、自然を改造して人類の生存を図ってきたが、その過程でやはり自然からの強い反作用を余儀なくしてきたのです。すなわち、前者では、主として気候変動など自然環境の比較的長期の変化によって、人間社会が大きな影響を受けたであろうし、また後者では、人間活動への反作用としていわゆる自然災害を受けるのです。自然環境の変化には比較的長期のものと短期のものがあり、それらの作用によって人間社会と密接に関係しているはずで、このような時間スケールに対応して、自然環境の変化または自然外力の伝播に伴う空間スケールが存在し、人間社会の内的環境と大きく関係しています。過去約 1 万年のわが国における風水害の変遷史を人口の変化をはじめとする文明の盛衰との関係で考察する場合には、その要因が何であるかは考えるべき時間スケールに依存すると思われまふ。

2. 2 文明の指標とその変遷

(1) 文明の指標

文明の盛衰については、多くの議論がなされてきたが、その状態を図表などで示して理解できるようにしたものはいくつか、logistic の関数を基礎として経済発展から論じた馬野¹⁴⁾の研究があるに過ぎません。ここでは、文明の指標として何を取りあげるべきかについて、まず考えてみましょう。国語大辞典によりますと、文明とは、文教が盛んで人知が明らかになり、精神的・物質的に生活が快適であること、と述べられております。また、岸根⁵⁾の文明論によれば、文明とは、言葉や文字が論理化され、それらが個人によって認知され、記憶され、蓄積されて客観化され、特定の個人から他の個人へと伝達され、客観的な知の体系へと発展し、生活が物心ともに豊かになり快適であること、と述べられています。これらによれば、文明の指標として種々のものをあげることができますが、1) たとえば文明の繁栄を表わすものとしては、広義の文学、宗教、経済などの時間発展を表わすものが挙げられるでしょうし、また人口も代表的な指標であろうと思いますが、これに対して、2) 文明の衰退を表わす指標としては、社会の動乱、犯罪、またはその要因になるものが挙げられましょう。

わたくしの本日の講演では、これらすべての指標を対象とするわけにはいきませんので、前述いたしましたわが国の人口の変遷のほか、とりあえず広義の文学と社会の動乱の指標として一揆の発生件数をとりあげ、それらの変遷をわが国で興亡した大小の諸文明の盛衰との関係を考察することにいたします。まず、広義の文学の指標については、どのような文学年表があるのか分かりませんでしたので、付属図書館の係の方に尋ねましたところ、親切にも市古¹⁵⁾による日本文学年表をご指示いただきました。幸い、それには 7 世紀以降について、和歌、俳諧、小説、劇曲、漢詩文、詩歌など、時代によって若干その分類が異なりますが、それらが年表として纏められております。勿論、年表というものは編著者によって取捨選択され、すべてが網羅されているものではありませんが、一つの基準で収録されているはずですので、つぎのような分類で集計し、それぞれで表わされる指標の時間発展を図示してみることにしました。

Table 2. Classifications of civilization indexes in specified periods mentioned.

1) 600 年より 1600 年までの文明の指標の分類項目とそれらの内容
a. 印刷物 (集, 記, 紀, 藻, 伝, 抄, 草, 草子, 語録, 拾遺, 団, 問答, 能, 肝要 など)
b. 和歌 (和歌, 百首など)
c. 経・誌 (経, 誌, 録, 縁起文, 百韻, 讃, 疏, 句など)
d. 歌詩会 (歌合わせ, 歌会, 歌詩会, 詩会, 句会など)
e. その他 (銘林, 碑文, 訓, 史, 満, 序, 記帳, 謡, 行, 賦, 文粹, 髓脳, 詠, 眼目, 同考, 雑談, 詞, 余滴など)
2) 1603 年よりの文明の指標の分類項目とそれらの内容 (ただし, 1600 年より 1603 年までのデータは下記で 1) の分類によるものを割り当てる)
a. 小説 (小説および戯曲)
b. 和歌 (和歌および俳諧)
c. 漢詩文 (漢詩文およびその他)
3) 1868 年 (明治元年) よりの文明の指標の分類項目とそれらの内容
a. 小説 (小説および戯曲)
b. 和歌 (詩歌)
c. 漢詩文 (評論およびその他)

まず, これらの指標をすべて 5 年ごとに集計し, 全指標の合計を改めて文明の指標 C_T として表わし, これに対して各時代区分において, 1) 600 年より 1600 年までは, それぞれ文明の小指標 $a=C_P$, $b=C_W$, $c=C_K$, $d=C_U$ および $e=C_E$ として表わし, また 2) 1600 年以降については, それぞれ $a=C_P$, $b=C_W$ および $c=C_E$ として, 指標 C_T に対する相関を調べ, 文明の指標としての寄与について考察しました. その結果, 600 年から 1600 年の期間では, **Fig. 2** に一例を示すように, 指標 C_T に対する小指標 C_P の相関はきわめて高く, 相関係数 $\gamma=0.896$ に及ぶが, 小指標 C_W および C_U では, それぞれ 0.555 および 0.572 と低くなり, C_K に至っては 0.454 となったので, ここでは指標 C_T を用いて, 文明の変遷を考察します. つぎに, 1600 年以降についても同様に調べますと, **Fig. 3** に一例を示すように, それらはきわめて高い相関を示し, 相関係数 γ はそれぞれ 0.983, 0.980 および 0.969 であり, 1600 年までの期間と比べると非常に高く,

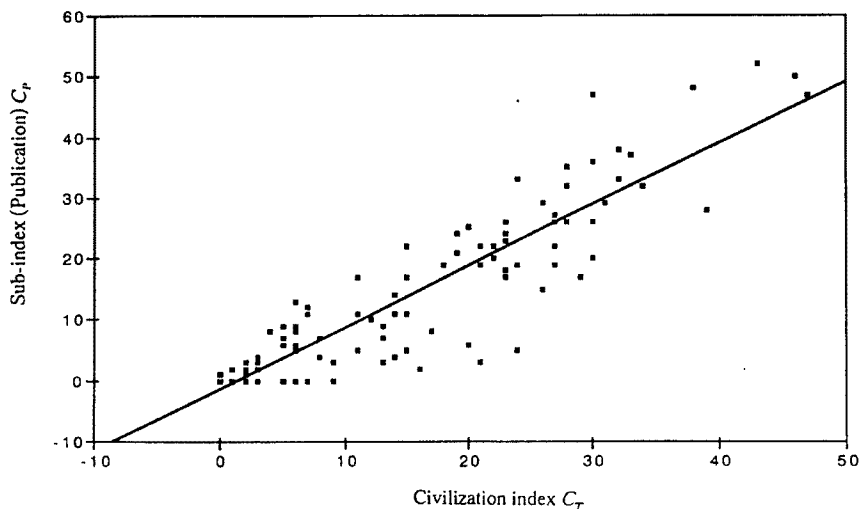


Fig. 2 Correlation between civilization index C_T (Total index) and C_P (Publications) in the period from 600 to 1600.

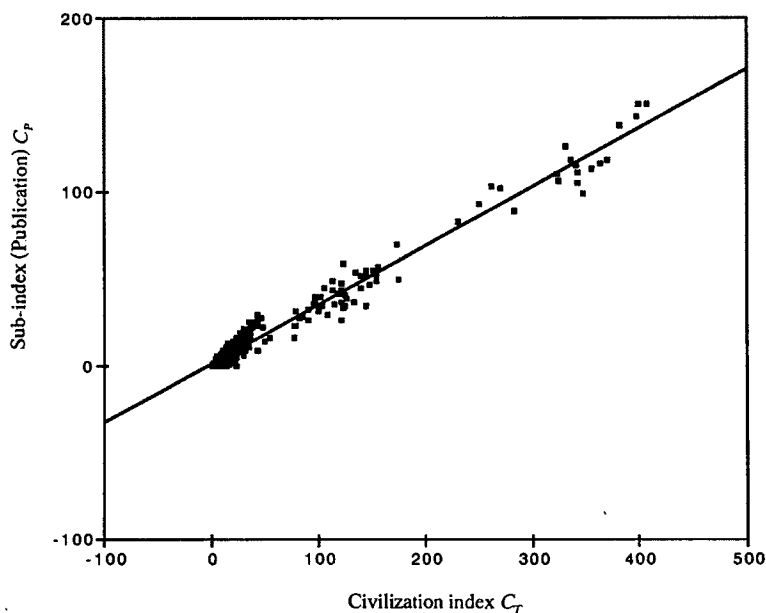


Fig. 3 Correlation between civilization index C_T (Total index) and C_P (Publications) in the period from 1600 to the present.

いずれも文明の指標としての寄与が高いことを示しております。これは時代が進むに連れてそれぞれの資料数が増加し、統計量としての有義性が高まったためでありましょう。これらの結果から、わたくしは文明の繁栄の指標として、この期間についても全指標の合計で表わされた文明の指標 C_T と人口 N とを用いて、その変遷を考察します。

つぎに、文明の衰退に関係する指標として、社会の動乱を表わす一揆を取りあげ、その変遷を考察します。青木¹⁶⁾の百姓一揆総合年表によれば、百姓一揆、都市騒擾および村方騒動に分けられていますが、こ

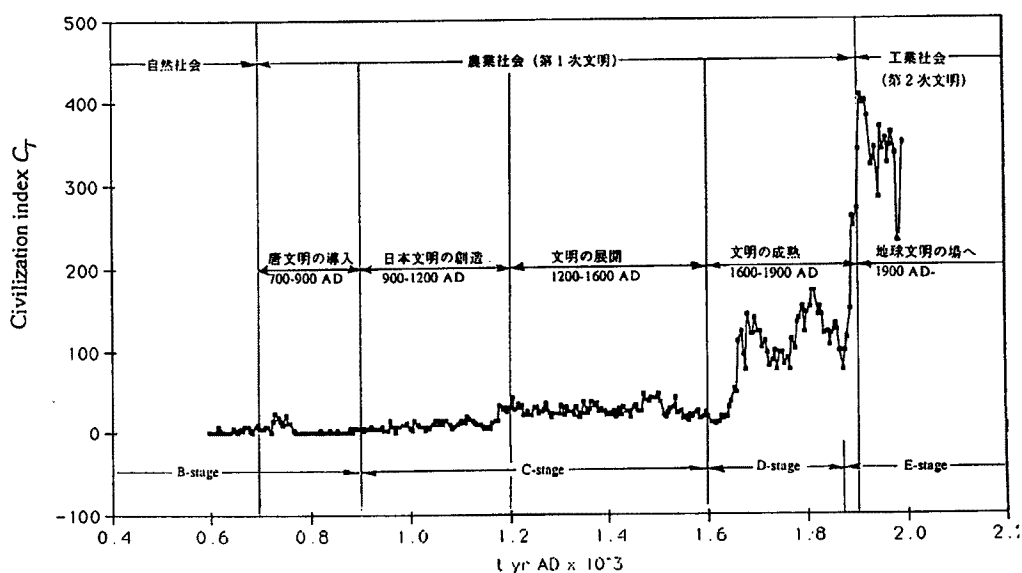
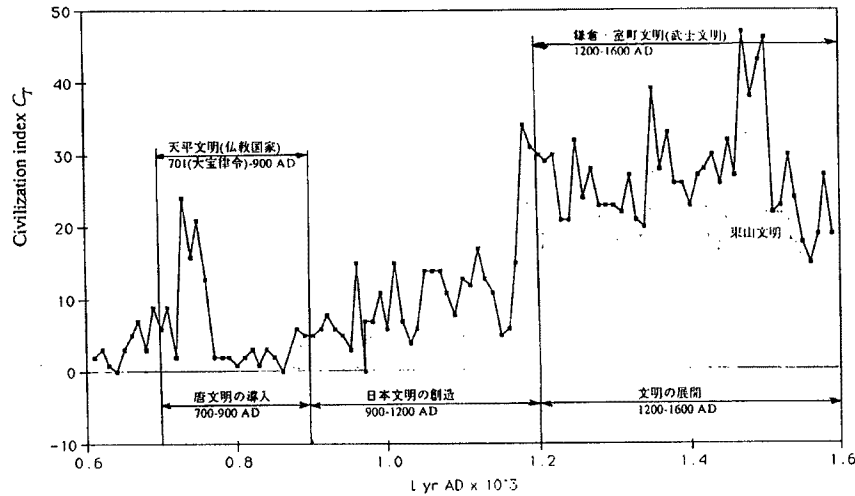
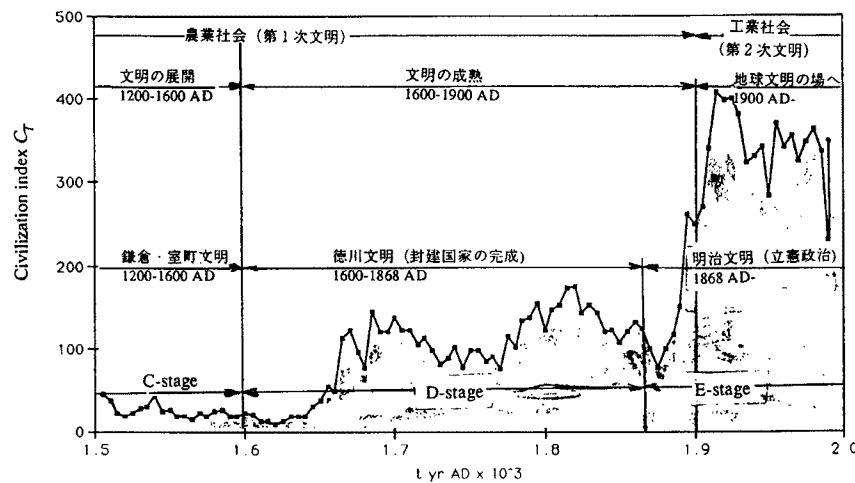


Fig. 4 Historical change of civilization index with civilizations created in their periods.



(a) In the period between 600 and 1600.



(b) In the period between 1500 and 1990.

Fig. 5 Historical change of civilization index shown in two separate periods with civilizations created in their periods.

(a) In the period between 600 and 1600. (b) In the period between 1500 and 1990.

ここではそれらの全発生件数 N_R とその人口に対する比 N_R/N を文明の衰退を表わす指標とします。

(2) 文明の盛衰

まず、文明の繁栄の指標 C_T の経年変化を便宜上、600年から1600年および1500年以降について図示して、そこに文明の通常の区分と中山⁴⁾によるものを示すと、**Figs. 4** および **5(a) (b)** のようになります。このような文明の指標の経年変化から、これらが **Table 1** に示した諸文明の盛衰と果たして関係があるかどうかを調べてみます。これらからわかりますように、600年ころよりしだいに文明の指標は増加してきておりますが、それは大陸との交易が復活し、538年または552年に仏教が伝来して、飛鳥文化が栄えたのです。そして、701年に制定された大宝律令によって唐文明を導入した天平文明が起こったわけですが、文明の指標はこのことをよく説明するかのようになり、それ以降には急増しております。しかし、数十年しますと、その指標は急減しておりますが、やがて900年ころから再び増加し始め、いくどか大きな変動を繰り返した

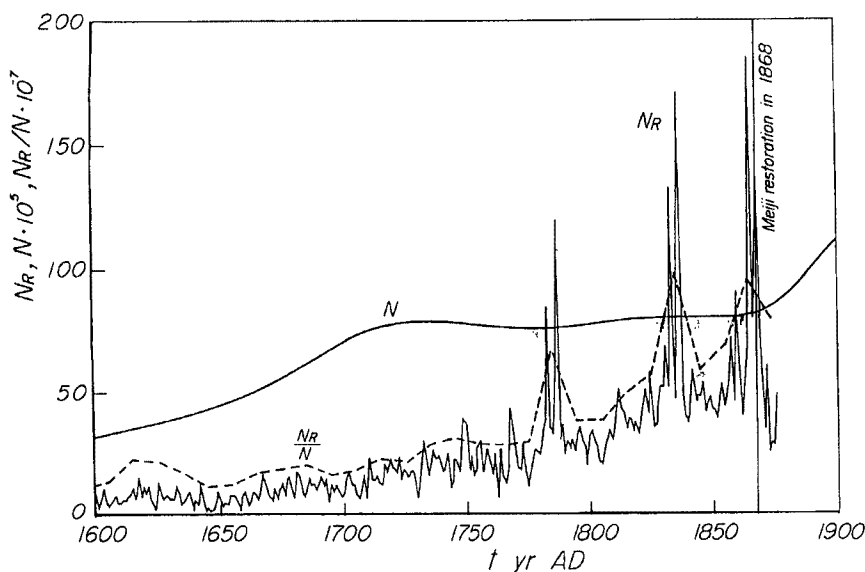


Fig. 6 Historical change in number of occurrence of riots in relation to total population growth since 1600.

がら、1200 年直前ころから再び急増しています。そして、その時期が中山⁴⁾のいう日本文明の創造の期間を経て文明の展開へと移行した時期とよく一致いたします。ここで、なぜこの指標が 800 年ころから急に減少し、文明が衰退の傾向を示したのか、また文明の創造の時期とはどんな社会状況であったのかについて考察する場合に、果たして自然災害や社会の動乱などが影響しなかったかどうかについて考えてみなければなりません。

文明の展開の時代になりますと、武家政権が確立され、やがて戦国時代へと進んでいくわけですが、室町時代には地方分権が進み、また連歌や能楽が栄え、1400 年代の後半には東山文明ともいべき時期を迎えたのです。このことが文明の繁栄を表わすこの指標にも、はっきりとそびえたって現われていますことは、大変興味深いことといえます。このような鎌倉・室町文明を経て、ようやく 1592 年に戦国時代も終り、全国統一がなされ、江戸幕府が樹立されて封建国家が完成し、幕藩体制が成立し、諸藩の文治政治への道を徳川文明とともに歩むことになります。この時代における文明の区分は、中山⁴⁾による文明の成熟の期間を明治維新までとするか、1900 年までとするかはさほどの問題ではなく、文明の指標でもよくその範囲が示されています。しかし、その期間の当初では、急激な文明の成熟への発展が現われておりますが、その後著しい停滞をきたしていることに注目しなければなりません。このことは後述しますように、米社会の発展のためにわが国が大開発時代を迎えましたときに、自然災害が集中して生じたことと関係づけて考察できます。そのように、わが国は農業社会を主とするいわゆる第 1 次文明を成熟させた後、明治維新を経て立憲政治のもとに、工業社会の第 2 次文明へと変身しましたが、指標にもはっきりと現われていますように、その中頃では痛ましい戦争を経験して、その後の発展によって、ようやく地球文明の創造と協力の立場に置かれるようになったのです。このように考察してきますと、ここで提案しました文明の繁栄を表わす指標は、これらの文明区分をかなり明確に表わしており、またその細部の変動でより小さな文明の盛衰をも表現しているように思えます。

つぎに、文明の衰退の指標として社会動乱の発生件数 N_R およびその人口に対する比 N_R/N の経年変化を人口の変化とともに示すと、Fig. 6 のようになります。ここに、実線は毎年の発生件数 N_R で、点線は 30 年ごとの移動累積の人口に対する比 N_R/N を表わしています。社会動乱が多発するようなときには、文明は衰退またはその傾向にあるものと考えられますので、この文明の衰退の指標から文明の興亡について考えることにします。残念ながら、この指標は 1600 年ころから図示されていますので、それ以前の状況はわ

かりませんが、**Figs. 4** および **5** と比較してみますと、明治維新のときを除いて各文明の移行時にはあまり対応していないようにみられます。しかし、それぞれの文明において繁栄の指標が大きく変動している時期には必ずこの衰退の指標が増加していることがわかります。もちろん、江戸時代になってからは、社会動乱はしだいに増加してきましたが、1760 年以降には急増し、数十年ごとに激増しています。ここでとりあげました指標は一揆などの社会動乱の発生件数ですので、これだけが文明の衰退の指標とはなりませんでしょうが、これらは必ず自然災害と密接に関係しているはずですよ。

3. 縄文時代から現代（1 万年の災害史）

まず、縄文時代から現代までの約 1 万年を時間スケールとして、気候変動の特性と社会変動との関係から、気象災害の変遷が文明の興隆や盛衰にどのように関与したかについて考察しますが、説明の都合上、歴史時代については、それを時間スケール 2 千年として、より小さな変動について考察します。

3.1 自然環境の変遷と社会環境の変化

まず、太陽活動とそれに伴う北半球における気候変動とわが国における平均海面の変動によりますと、最終氷期以降には気温が上昇し、年平均気温は現在より約 1°C 以上も高かったようで、平均海面は 3 m 位も高く、縄文海進といわれた時代であったわけですが、変動があったにせよ、それが 3000 年近くも続いたのです。ところが BC 2000 年以降には、寒冷化が進み、約 1°C 以上も低くなったようで、それがまた 1000 年以上も続いたのであります。この程度の時間スケールで考察すると、その後の気候変動はもっと時間スケールの小さい変動として扱われます。

その後、歴史時代に入ってから、いくどか小氷期を経験しましたが、これほど長期に及ぶ気候変動は経験しておりません。この時代の自然環境の変化を気候変動から考えますと、まず太陽活動の周期活動において存在する Schwabe (11 yrs), Hale (22 yrs), Yoshimura (55 yrs) および Modelski cycles (110 yrs) はよく知られていますが、ground maximum 後では、少なくとも 3 回の Wolf, Schwabe および Mounder minimums といわれる小氷期を経験しています。とくに、Mounder minimum においては、太陽活動が衰退し、黒点がほとんど存在しなくて、太陽の輝度が極端に低下しました。この時代には北西ヨーロッパではペストが大流行して、多数の死者を出し、ヨーロッパ中世の文明の衰退をもたらしたといわれます¹⁷⁾。なお、詳細については、都市水害論^{12, 18)}として講義用に取りまとめたものを参照していただければと思います。

3.2 文明の盛衰と災害

(1) ステージ A：まず、**Table 1** に示した中山⁴⁾による文明の区分によりますと、唐文明の導入以前では、日本文明の土壌として自然社会であったと考えられます。約 8000 年から 10000 年に及びましたこの時代は、人口の変遷からすればステージ A ですが、気候の温暖化に伴って栄えた狩猟・採取の自然社会では、自然の生産力の増加とともに人口も著しく増加し、紀元前 3000 年ころでは約 25 万人（その倍以上の人口に及んだといわれる方もおられますが）の人口を抱えるに至ったのです。しかし、縄文後期になりますと、1000 年以上に及ぶ寒冷化のために、わが国の植性が変貌し、狩猟・採取社会の崩壊につながったものと思われます。そして、人口は最盛期に比べて数分の一にまで減少したことになります。この時代における著しい人口の減少に対して、安田¹⁸⁾は気候変動が植生の変化をもたらしたとし、さらに小山⁸⁾は気候変動のみならず、大陸文化の流入に伴って疫病が流行したのではないかとしています。

このときの状況は小山⁸⁾の人口集計によって各地域毎の人口密度 N_R の変化を示した **Fig. 7** によりますと、一層はっきりいたします。これによりますと、気候の温暖化に伴って BC 3000 年ころまでは、各地域とも人口密度は指数関数的に増大しましたが、それ後の BC 2000 年以降では、急激に人口密度の減少を生じています。九州や四国など日本列島の西南地域ではその傾向は異にしていますが、そのほかの地域では人

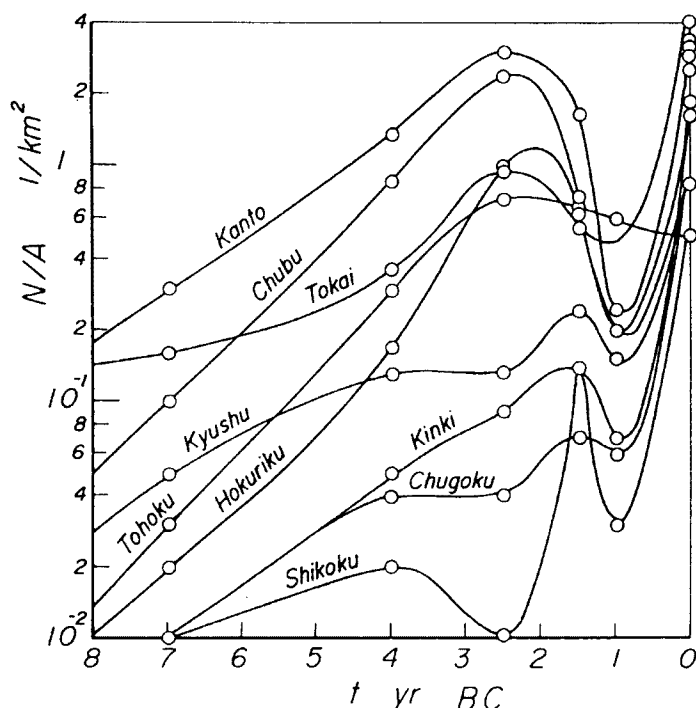
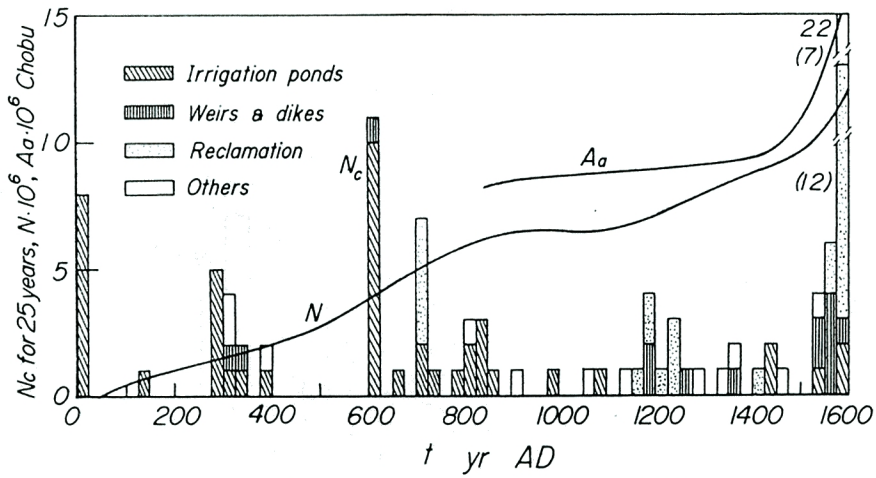


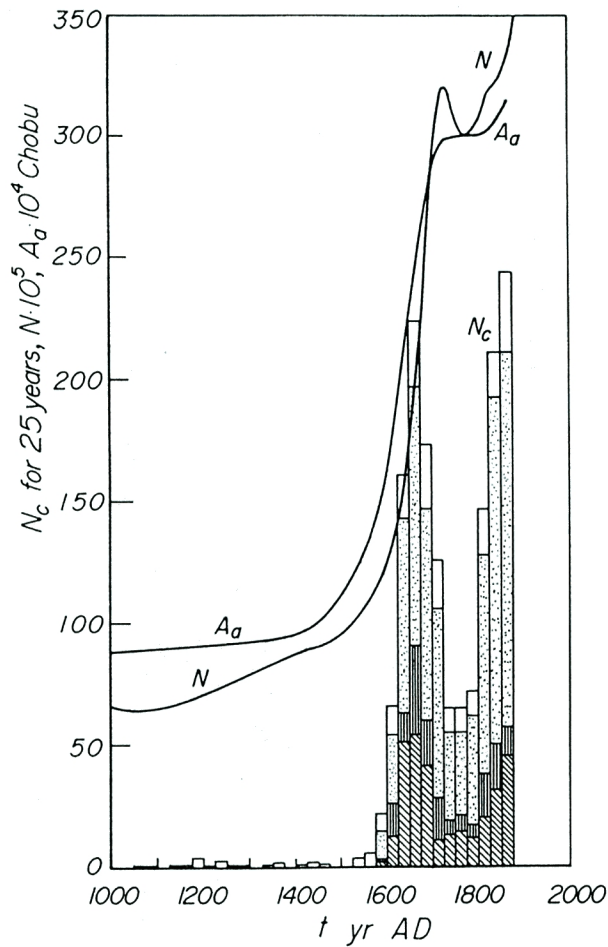
Fig. 7 Change in population density in several districts in the Jomon era.

口密度が急増したところほど、その急激な減少を余儀なくし、とくに関東および中部地方では実に1/10にまで減少したのです。そのときの最大の人口密度は2人/km²程度であったことがわかります。この社会は内的環境と外的環境とが近接しており、自然の生産力に決定的に支配されておりましたので、気候変動の影響を強く受けて、主食糧としての堅果類の生産量が減少したことによるのです。とくに、当時の自然の生産力に対する飽和状態としての人口密度は、小山⁸⁾によって指摘されたように、ただか1人/km²程度であることからすれば、坪井⁷⁾の縄文文化論において明言されているように、縄文時代に栄えた大集落が大きな天災によって消滅することがあるとすれば、その人口は当時の生産力に対して飽和状態にあるときに、その天災に対して非常に脆いことを示していると述べられた通り、人口密度が急増してその飽和状態に達した地域ほど驚くほど急激な減少をきたして、その社会構造自体が崩壊していったと思われるのです。同時に、安田¹⁸⁾が指摘していますように、縄文人による森林破壊とそれに伴う洪水や地すべりによる災害が発生し、あるいは平均海面の高かった時期には、高潮や津波による氾濫災害も頻発したかもしれません。ここで注意しておきたいことは、植生が変化するほど、このような気候の寒冷化がかなり長期にわたって続いたことでありまして、これが狩猟・採取の自然社会でありました縄文文化を崩壊させた最大の原因といえます。

(2) ステージB：まず、縄文時代の晩期ころから大陸より先進文化が進入してきて、水稻耕作を主体とする農耕社会へと変貌したのが弥生時代ですが、それは約500年続いたといわれます。その間に、水稻技術の文化は、北九州より瀬戸内海沿岸から近畿地区を経て、伊勢湾沿岸に達し、その伝播の第1波は渥美半島から若狭湾を結ぶ線まで、第2波は東南北部、そして下北半島に及んだといわれています。縄文晩期から弥生前期にかけては、気候は寒冷でありましたが、温暖な中期を経て、古墳時代(200年ころから700年)には再び寒冷な気候に遭遇したようです。当時の集落は沖積平野に多く、自然堤防や沖積上部砂層の微高地を居住地としており、その背後の湿地を水稻耕作に利用しておりましたので、洪水氾濫の恐怖に脅かされていたと思われます。やがて土木技術の進歩とともに灌漑工事が実施されるようになり、さらに鉄文化の普及により、農耕地の拡大が図られるようになり、管理社会が誕生して村落が形成されたのです。そこでは、より大規模な土木事業が行われ、また多くの内乱を経て、農耕社会を統治する大和朝廷の誕生となり、社会が

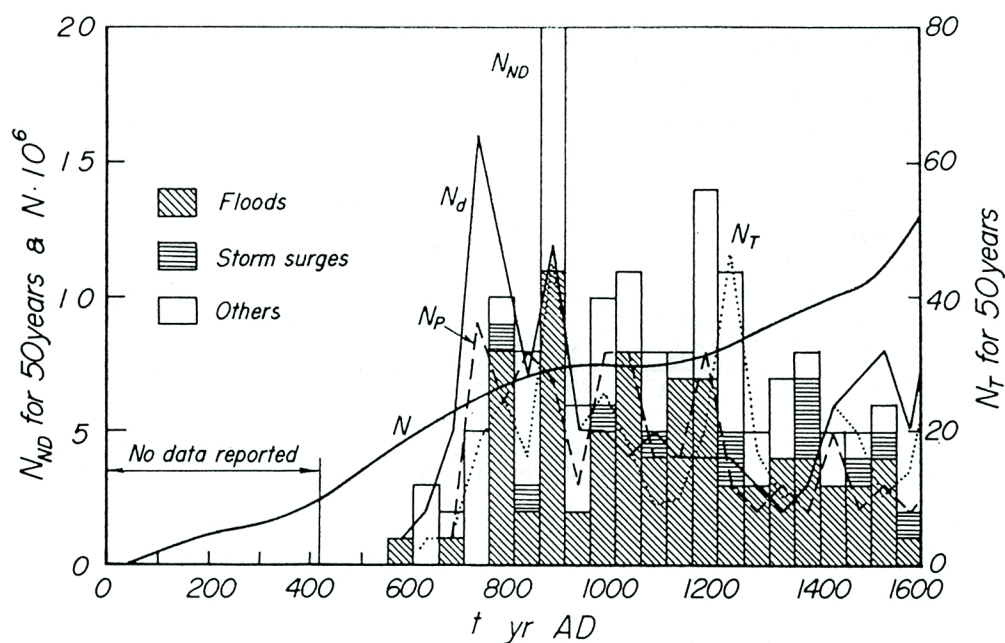


(a) In the period between 0 and 1600.

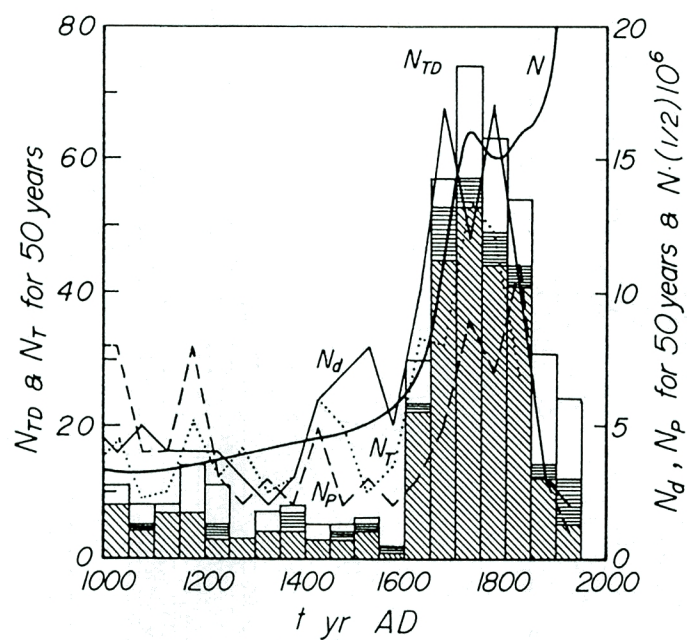


(b) In the period between 1600 and 1900.

Fig. 8 Changes in number of constructions N_c such as irrigation ponds, weirs and dikes, reclamation and others, and agricultural land area A_a in relation to total population growth N .



(a) In the period between 0 and 1600.



(b) In the period between 1600 and 1900.

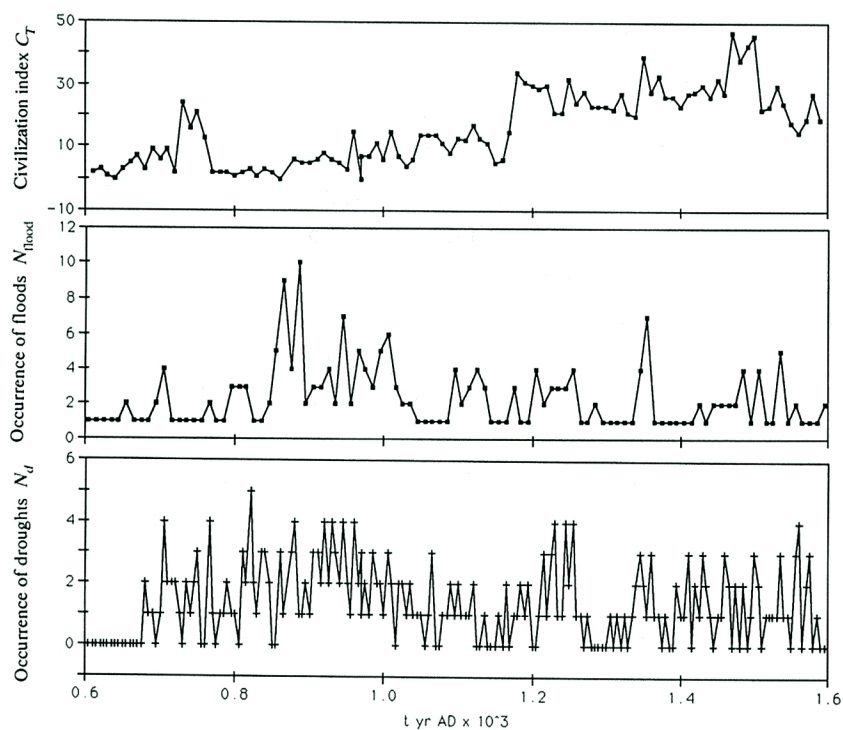
Fig. 9 Changes in occurrences of natural water disasters N_{ND} , plagues N_p and drought N_D in relation to number of typhoons landed N_T and total population growth N .

安定して人口が増加してきたのです。

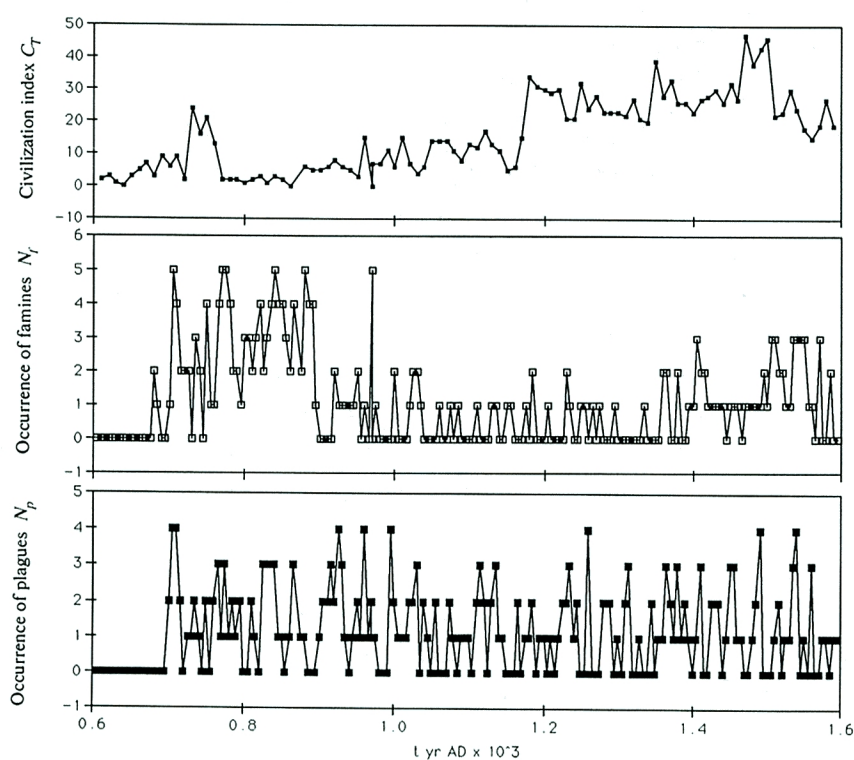
この当時における主要な土木事業を、1) 灌漑用溜め池 (irrigation ponds), 2) 堰, 用水路および堤防 (wiers & dikes), 3) 新田開発および開墾 (reclamation), および 4) その他 (others) に分類して、それらの 25 年ごとの工事件数とともに全耕地面積 A_d の変遷を示しますと、**Fig. 8** のようになります。そして、風水害の発生件数 N_{ND} を 1) 洪水災害 (floods), 2) 高潮災害 (storm surges) および 3) その他 (others) に分けて 50 年ごとに図示しますと、**Fig. 9** のようになります。ただし、図中には、早ばつ N_d および疫病 N_p の発生件数とともに、上陸台風の数 N_T および人口 N との関係で示してあります。さらに、それらの発生件数の変動を文明の指標とともに示しますと、**Fig. 10** のようになります。これらから、まずステージ B におきましては、水稻技術の導入により人口は急増いたしました。大和朝廷の統一がなされた 350 年ころには、灌漑用溜め池などが数多く作られたのですが、とくに前述しました仏教の伝来直後より、このような事業が急増し、唐文明の導入の時期を迎えたわけですが、しかし、それ以降の 8 世紀から数百年にわたって、**Fig. 8** からよくわかりますように、風水害が発生し、同時に早ばつや疫病が頻発して、人口の停滞を余儀なくしたのです。このことは唐文明の導入によって天平文明が栄えましたが、その後衰退している時期に相当しております。このことは **Fig. 10** によりますと、洪水災害よりも早ばつとそれに伴う飢饉が頻発したことが要因になっていることがよくわかります。それ以降から日本の文明の創造の時期においては、人口の増加とともに氾濫源を主体として水田の拡張を図ったのですが、その技術が未熟であったにせよ、人類がかねらの生存のために、直接自然を改造して、自然の習性を抑制した最初であったといつてよいでしょう。井関²⁰⁾によれば、弥生後期またはところによっては 900 年ころ、頻発した洪水によって自然堤防が形成され、発達したといわれますが、それがちょうど自然を改造した時期と一致してしまったために、たとえば安田²¹⁾が瓜生堂遺跡について論じていますように、洪水防御の手段を持っていなかった人類がわが国で経験した最初の大洪水災害であったといつてよいでしょう。**Fig. 10** からわかるように、このことに対しては飢饉や疫病よりも、洪水氾濫と早ばつが頻発しましたが、文明の指標の停滞をよく表わしています。そして、それらの減少とともに文明の指標が増加して、次の文明の展開へと進んだことがわかります。

(3) ステージ C: この時代は、保元および平治の乱を経て、国文学の庶民化が進み、保元、平治物語をはじめ、新古今和歌集、十六夜日記などが次々と編纂され、平家の全盛時代を迎えたのですが、やがて武家政権へと胎動し、武家政権が確立されて鎌倉・室町文明 (武士文明) が栄えたときで、**Fig. 4** に示したように、中山⁴⁾のいう文明の展開の時代であります。まず、12 世紀末から 13 世紀にかけて文明の指標が急増していますのは、平家の全盛時代を表わすものでありますが、それもそんなに長期には続かず、やがて鎌倉幕府の成立へと発展したのです。**Figs. 9** および **10** から明らかなように、この時期にはそれほど顕著ではなかったようですが、洪水災害が発生し、とくに西日本を中心とする早ばつや飢饉が起り、また **Fig. 11** のように京都を中心として火災が頻発したのです。鎌倉幕府も 1333 年には滅び、やがて武家政権として室町幕府が成立しましたが、国文学はむしろ停滞し、禅僧の文学 (五山文学) が現われ、やがて連歌・能楽および山水画が完成されたこの時期に禅宗寺院が数多く建立され、金閣寺も建てられたのです。こうして文明の指標は急増してから、いくつかの大きな変動を示しておりますが、これら衰退する時期には早ばつや飢饉が頻発しており、とくに連歌、劇文学などや禅宗風建築が栄えたいわゆる東山文明を開花させた時期では、**Figs. 4** および **10** において文明の指標が突出して現われていますが、その衰退の時期には飢饉が頻発しています。これらの文化の背景には、**Fig. 6** に示したように早ばつにより飢饉や疫病が頻発して農民の抗争が一層活発となり、各種の一揆が起こったのです。そして、応仁の乱が始まり、半世紀以上にわたる戦国時代へと進んだのです。ようやく 1590 年秀吉は全国統一を成し遂げ、家康は江戸城入りして、社会環境も回復でき住民の生活環境が好転してきて、ステージ D において人口の急速な増加をもたらすことになったのです。

(4) ステージ D: 江戸時代であるこのステージは、全国統一後の安定した社会環境が作られて、わが国の文明の成熟の時期にあたり、戦国時代における土木技術の進歩を背景にして、急速な新田開発のために溜め



(a) Changes in floods and drought.



(b) Changes in famines and plagues.

Fig. 10 Changes in occurrences of floods, drought, famines and plagues in the period between 600 and 1600 in relation to civilization index.

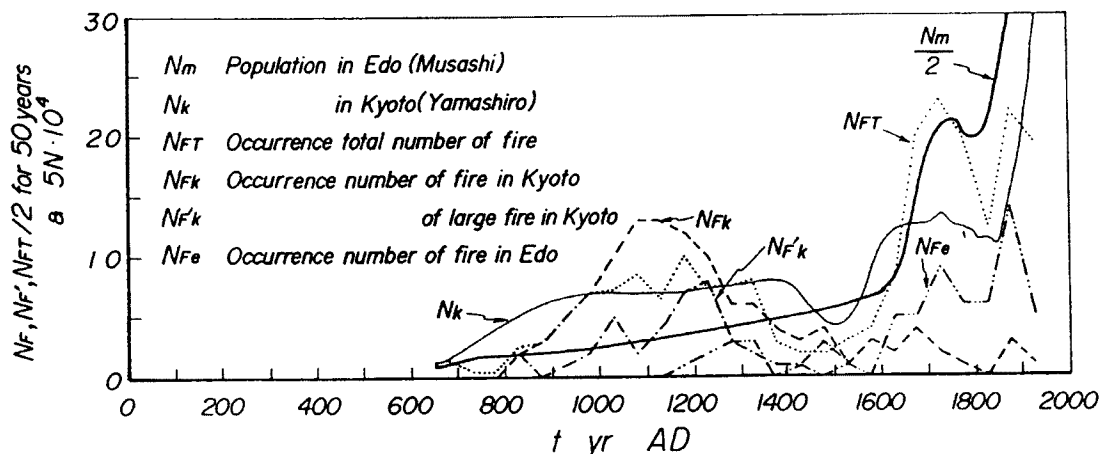


Fig. 11 Changes in number of fire disasters in Kyoto and Edo, and the total number of fire in relation to population growth.

池、用水路、堤防など各種の土木事業が実施されました。洪水の氾濫源として放置してあった沖積平野を積極的に開発したのです。その代表的なものは、仙台藩主伊達政宗による北上川の分流工事（1623年より1626年）、太田道灌の着想によるといわれていますが、幕府関東郡代の伊奈備前守忠次が二代にわたって行った利根川の付け替え工事をはじめ、木曽川、重信川、遠賀川などの沖積平野の開発は、ほとんどこの時代に始められたのです。このような土木事業の変遷は、すでにFig. 8に示しましたが、大石¹³⁾が指摘したように、わが国最初の大開発時代を迎えたのです。わたくしは開発に伴う自然との不調和から生じた風水害の発生に着目して、前述しました弥生時代の開発を第1開発時代として、江戸時代のそれを第2開発時代と呼びたいのです。このときの土木事業の5年ごとの総件数の変遷を示すと、Fig. 12のようになります。この新田開発の波には地域性がありまして、1600年以降の第1の波はまず中国地方に先行し、ついで中部および九州、そして再び近畿地方へ伝ばし、さらに第2の波は1800年ころより、まず九州地方へ、そして再び中国地方に集中し、しだいに各地方に伝ばしていったことがわかっています。この期間には1690年より1740年までの半世紀にわたるいわゆる元禄・宝永小氷期では、1720年ころまでは冬期きわめて寒冷、多湿で、夏期には冷涼多雨であったといわれます。さらに、1780年より1850年までの約70年間のいわゆる寛政・天保の小氷期には、とくに1820年以降では冬期きわめて寒冷、多湿で、夏期には冷涼多雨の気候で、その間では比較的暖かい時期があったようです。この図からはっきりわかりますように、驚くべき急激な開発が実施されましたが、Fig. 9からわかりますように、たとえば上陸した台風数の増加からしても開発時代の到来がちょうどこのような小氷期を伴った気候変動と重なったことになり、洪水災害を中心とする風水害や早ばつが頻発し始めたのです。このことはまた開発によって生じた自然との不調和が、自然からの反作用として災害という形態で現われ始めたものと考えられます。このように洪水災害が頻発し始めたのを契機として、幕府は1666年に諸国山川掟を制定し、乱開発の抑制に乗り出したのです。その成果は図中にはっきり現われており、幕府の対応は賞賛に値するといえます。しかし、興味あるのはその法的抑制もわずか20年足らずで、再び開発の大波に洗われてしまったようです。

しかし、このような大開発時代の中頃には、洪水・高潮災害が集中し、また早ばつおよび疫病が頻発して大飢饉が続き、一揆など著しい社会動乱を経験したのです。そのときには、Figs. 9および12から、縄文時代に次ぐような人口の異常な停滞あるいは減少を実に150年に及ぶ長期間にわたって余儀なくしたのです。地域によってはさらに著しく、たとえば会津藩では30%以上に及ぶ人口の減少をきたしたのです。そのときには土木事業も著しく停滞し、前述しましたように、ちょうど開発の波、第1および第2を形成したのです。

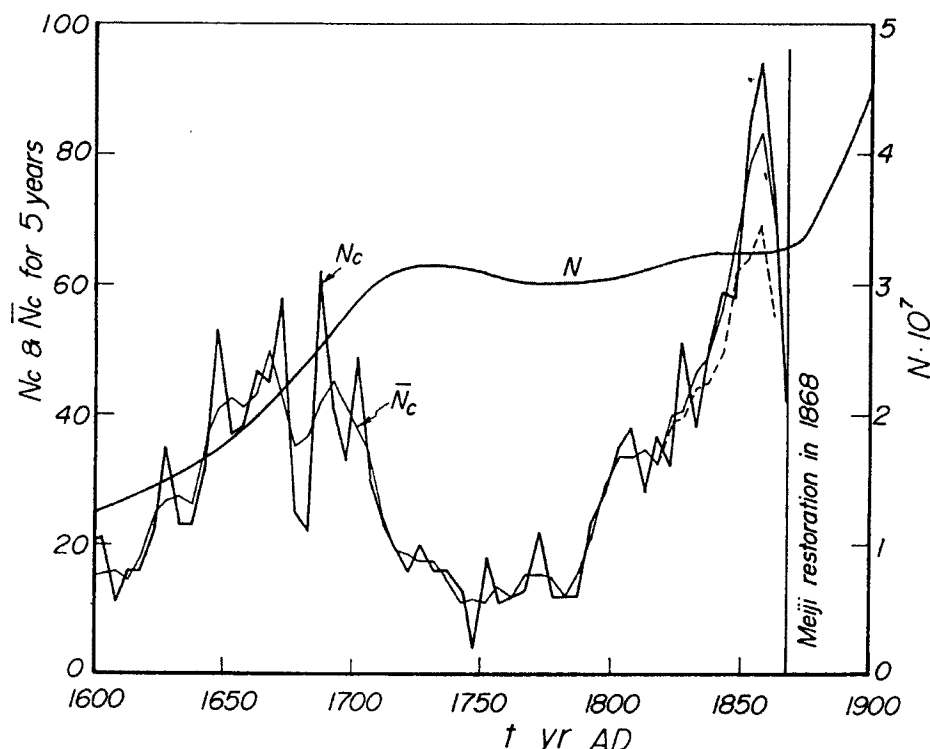


Fig. 12 Change in irrigation and reclamation works N_c in the Edo era in relation to total population growth N .

このような経過において、鎌倉・室町文明を経て、徳川文明を迎えた米社会であるこの時代は封建国家の完成を目指し、文明の成熟の時代であったのですが、**Fig. 3(b)**においてよくわかりますように、文明の指標の変動は災害の発生と見事に対応して2つの開発の波と同じ変動を示しています。そして、第1の波では伝統文学の復興し、また町人文芸が発達したのですが、第2の波においては小説のほか国学、和歌、俳諧などが栄えたのです。江戸幕府の支配にある社会構造が形成されましたが、安定した支配体制や固定した秩序はその支配者である武士階層の発展を停滞させ、社会的な生命力を衰えさせていったのですが²²⁾、一方、百姓の英知と勤勉さはこの支配体制の盲点をついて、社会体制を改変する原動力となり、1868年その幕を閉じ、明治維新を迎えてようやく自由民権の社会へと脱皮していったのです²³⁾。

(5) ステージE：この時代は米社会を中心とする農業社会（第1次文明）から、さらに西洋文化の導入によって工業社会（第2次文明）へと進み、立憲政治のもとに近代国家へと発展してきており、近年では地球文明の場へとその責任を担うようになってきています。このうち明治時代は全般的に気候は寒冷で、洪水災害が頻発しています。社会の発展に従って各種の大土木事業、とくに河川の付け替え工事が実施され、洪水防御と新田開発が図られましたので、それに対する自然の反作用といえると思います。急速な工業化の道では、幾度かの戦争を体験し、とくに第1次世界大戦から、日華事変を経て第2次世界大戦が終結するまで、わが国の社会構造は変貌し、また多数の犠牲者を出し、国際的にも憂慮すべき痛ましい、忘れることのできない、わが国の歴史上の変移点を作ってしまったのです。そのなかで、国土の荒廃に伴って戦直後には風水害のみならず、地震災害などが集中したことは記憶に留めなければならないことです。

4. 明治時代以降の災害史

4.1 気候変動

まず、この時代における太陽の活動は **Fig. 13(a)** に示すようです。これは相対黒点数（Wolf 数）で表してありますが、そこには明確な 11 年周期のウオルフ周期とその 2 倍の 22 年の周期性、すなわち太陽磁気サイクルも存在し、最近ではさらにその 5 倍に相当する 55 年の周期性として、いわゆる吉村サイクル²⁴⁾も太陽活動として存在するといわれますので、それも示してあります。このような太陽活動の周期性が人間社会にどのように影響するかについては多くの研究がありますが、とくに太陽活動の大変動が人類史において、とくに経済活動の停滞やペストの流行などに大きな影響を及ぼしてきたことが明らかにされています。しかし、風水害の変遷との関係については、古くその周期性としていわゆる 33 年周期の存在が、また最近では河田²⁵⁾によって中国の風水害の変遷における 120 年の周期性が見い出されています。**Fig. 14(b)** には北半球の地上気温の平年偏差の経年変化²⁶⁾を示します。一方、太陽活動において黒点数が極大期になると、太平洋高気圧が一つにまとまり、その中心が北偏する傾向があって太平洋高気圧の縁辺が東に偏ることになり、台風の発生は東によりその経路も東寄りとなるといわれます。これに対して極小期には台風の発生位置も西方に偏るようであります。越智²⁷⁾は太陽の相対黒点数とわが国に上陸した台風との関係を調べて、黒点数の極大期には猛烈な大型台風が東日本に來襲し、極小期には西日本に來襲していることを明らかにしています。

4.2 社会環境および風水害の変遷と文明

明治時代はやはり社会の主体は米作が主産業の一つでありましたが、西洋文明との交流が盛んになるにつれて、工業化社会へと急速に移行しました。この社会をどう表現するかは大変難しいけれども、それを代表

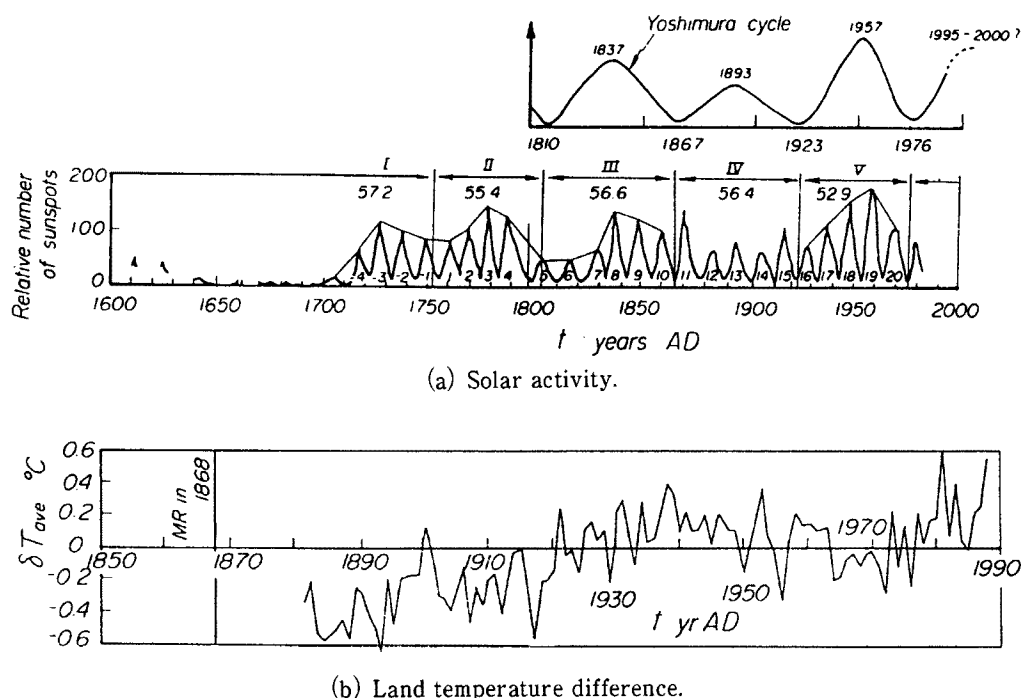


Fig. 13 Changes in sunspots and Yoshimura cycle in solar activity, and land temperature difference in the northern hemisphere.

する指標として、人口の変化のほか米および鉄の生産量の変遷との関係で文明の指標をとりあげて、風水害の発生との関係を考察します^{28,29)}。

まず、Fig. 14にはこの時代の人口 N の経年変化とともに、全国米生産量 H_A 、一人当たりの米生産量 H_A/N の変化を図示します。ただし、図中にはこのほか米作耕作面積 A_{ah} とそれによる単位面積当たりの米生産量 $H_A A_h$ の経年変化をも示してあります。そこには気象条件に左右された著しい変動がみられますが、

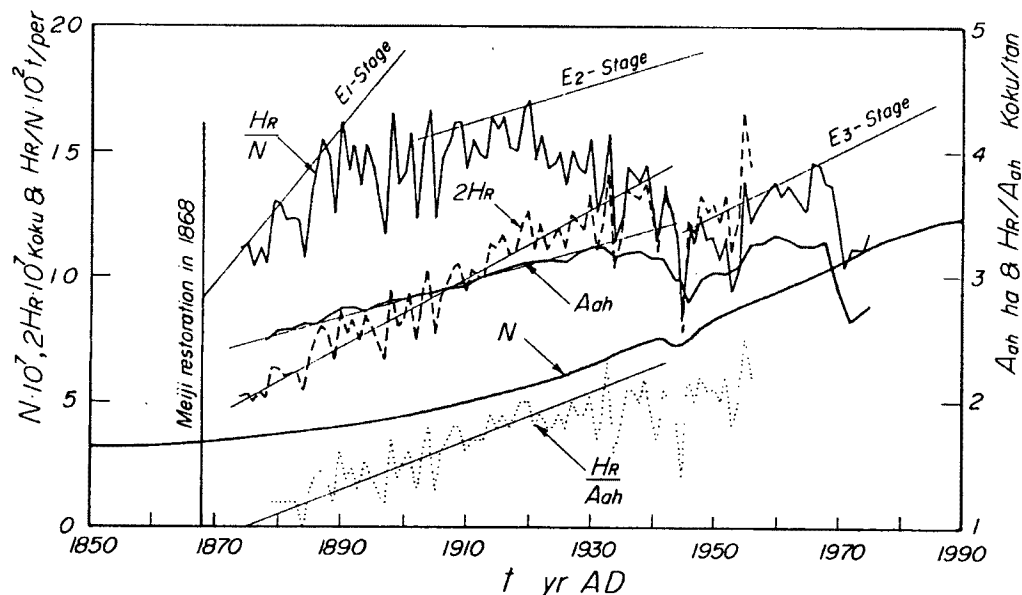


Fig. 14 Historical changes in rice production rate H_R , its production rates per unit area H_R/A_{ah} and per person H_R/N , total cultivated area A_{ah} in relation to total population growth N .

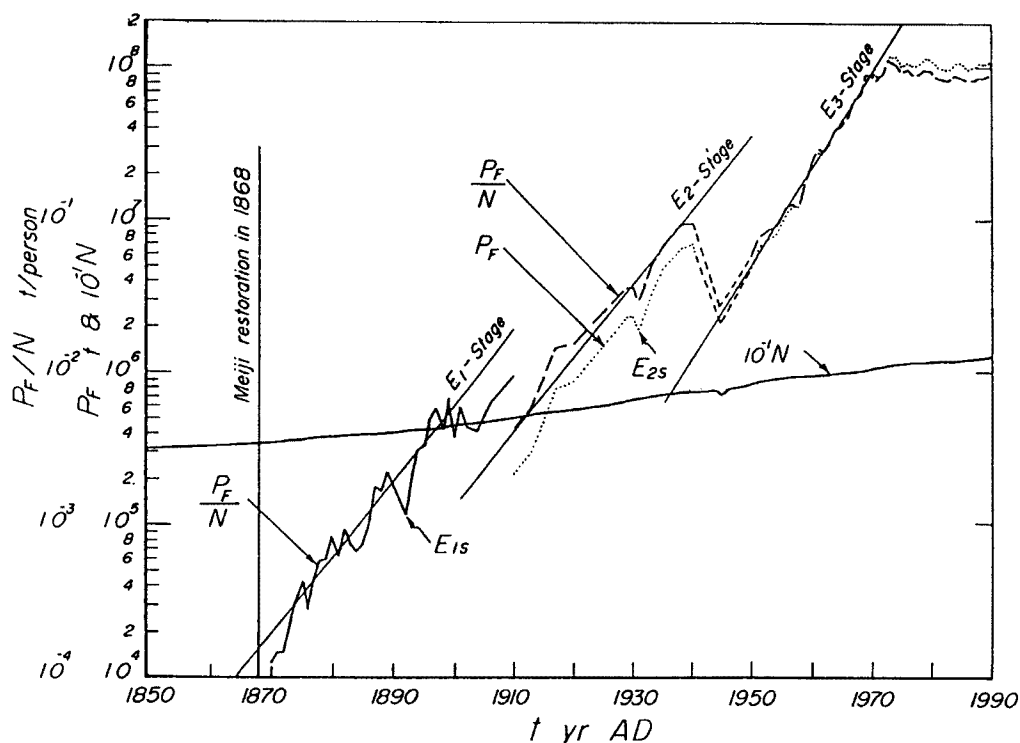


Fig. 15 Historical changes in iron production rates P_F , E_{1s} and E_{2s} , and its rates per person P_F/N in relation to total population growth N .

大風水害がその原因となっているものもありましょう。とくに、強調したいのは一人当たりの米生産量の変遷に、3つの明らかなステージが存在することです。それらは明治初期1890年ころまで（ここではこれをステージE₁という）、明治の末期から1920年ころまで（ここではステージE₂という）、および第2次世界大戦以後1970年ころまで（ここではステージE₃という）の3つであります。つぎに、鉄生産量 P_F とその一人当たりの鉄生産量 P_F/N の経年変化を人口の変化とともにFig. 15に示します。まず、この図にも3つのステージが極めて鮮明に現われていることがわかります。

このように社会構造の指標として、米および鉄生産量という2つを取りあげましたが、前者は江戸時代からの継続的な社会構造を、後者は新しく工業化への社会構造の転換を表すものでありますが、そこには同じ位相で50年から60年の周期性が存在することは注目に値します。もっともこのようなことは、すでにSherman³⁰⁾ および嶋中³¹⁾が示した経済現象の周期性とも密接に関連した人間社会の法則といえるのではないかと思います。さらに、Fig. 3に示しましたように、明治以降の文明の指標にもこのような周期性を認めることができます。

まず、Fig. 16に2年間ごとの風水害による総死者数（行方不明者を含む） N_{Dead2} とその死亡リスク R_{SN2} の変遷を人口の変化との関係で示します。これから、高い死亡リスクを生ずるような災害の発生がある期間に集中しており、それが50年から60年ごとに発生しているようにみうけられます。そして、総死者数の死亡リスクで表わしますと、明治末期以前とそれ以降ではその傾向が異なり、一般的にいえば防災対策が進んだことが挙げられるでしょうが、昭和10年頃以降の傾向からすれば、決して死亡リスクは効果的には減少していないといってよいでしょう。

さらに、1700年以降について5年ごとに総死者数を集計し、その総数 N_{Dead5} の変遷を図示しますと、Fig. 17のようになります。そこには、人口の変化も示してありますが、5年間の総死者数の変化には極めて明瞭な55年の周期性があることがわかります。ただし、1790年から1900年の間は全体で110年ですが、それは40年と70年の間隔となっています。いいかえれば、若干の不調が存在するにしても、その平均的な周期は約55年といってよさそうに思われます。さらに、1700年以前の1450年までについて同じように調べますと、死者数が若干不明な災害もありますが、5年ごとに整理するかぎりでは、やはり約55年の周期

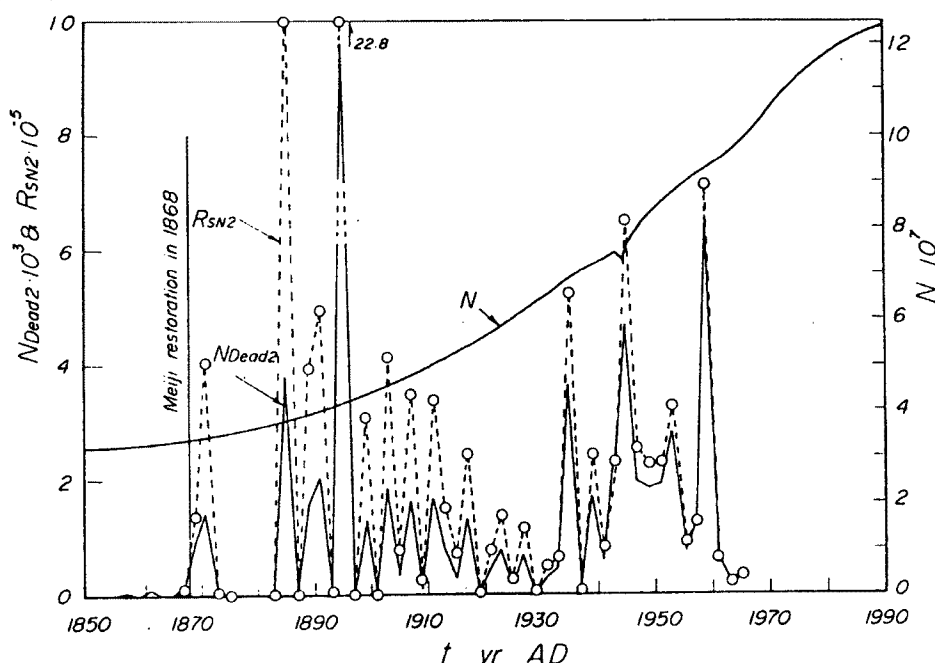


Fig. 16 Historical changes in number of dead and missing persons counted for every two years N_{Dead2} and risk to life for the number R_{SN2} in relation to total population growth N .

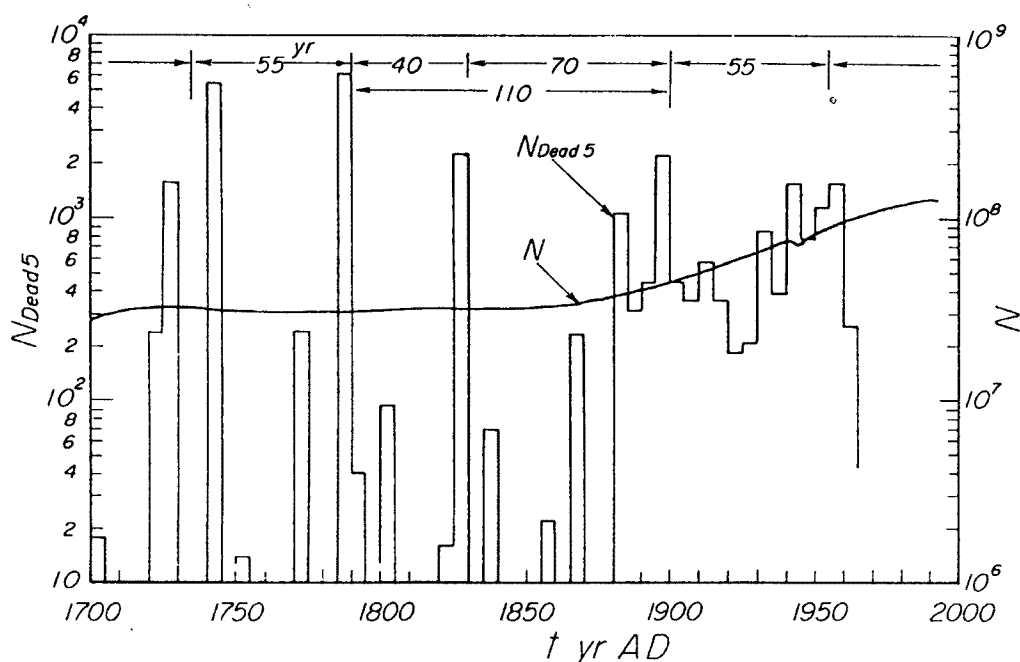


Fig. 17 Historical change in number of dead and missing persons counted for every five years N_{Dead5} in relation to total population growth N , showing a periodic occurrence of 55 years.

性を確認することができました。

つぎに、この周期性と社会構造または文明の変遷との関係を考察します。一人当たりの米生産量および鉄生産量の変化における3つのステージにおいて、前者ではその減少または移行時期とは必ずしも対応しませんが、後者では図中に示したステージ E_1 の末期では総死者数の極値（1900年ころ）とよく対応しており、またステージ E_2 の末期との対応は鉄生産量の方が若干先行しているようにみられます。しかし、それらの周期性はほぼ同じ期間であることは興味深いことといえますが、ちなみに、前者の時期では1894年には日清戦争が勃発し、また後者1937年には支那事変が起り、やがて第2次世界大戦へと発展していったのです。このことは鉄生産量の推移からいいますと、急激に伸びた工業化への社会構造が一端停滞したところ、当時それを戦争という手段で解決しようとしたのかもしれませんが、このようなわが国の推移を思い起こしますと、当時の経済発展またはFig. 3に示しました文明の指標の変遷と災害の集中した時期との関係もよく理解できるように思われます。

さらに、このことを人口の時間発展との関係で考察します。この期間内で適当に極限人口 N_0 を定め、人口 N との比 N/N_0 を改めて N とし、 $N/(1-N)$ を片対数紙上に描きますと、logistic 方程式の関係は直線関係で示されますので、このようにして得られた人口の変化をFig. 18に示します。図中には、Fig. 17に示しました風水害による5年ごとの総死者数の分布も併記してありますが、そこには人口増加とその変化において1890年ころまでのステージ E_1 、1950年ころまでのステージ E_2 およびそれ以降のステージ E_3 で表される極めて鮮明な3つの期間に分けられ、それぞれ人口の増加率を異にする社会環境であったことを見出すことができます。このような人口の発展段階説³²⁾としてはイギリスでは4つの段階に区別され、ここで対象としている期間におきまして、そのうち1) 初期膨張期の1750年から1880年、2) 後期膨張期の1880年から1930年、および3) 低動揺期の1930年としています。これらの段階とは若干ずれがありますが、おおそそれらの範囲に入っています。これらの3つのステージのうち、とくにステージ E_2 では、いわゆる重商主義的な社会構造を経て朝鮮問題で端を発した1894年から1895年の9カ月間の日清戦争、1904年から1905年の19カ月間の日露戦争、1914年に勃発した第1次世界大戦とそれに続く経済の不況、そして1929年にアメリカで発生した恐慌が波及して大不況となり、そして1937年支那事変に突入しやがて第2次

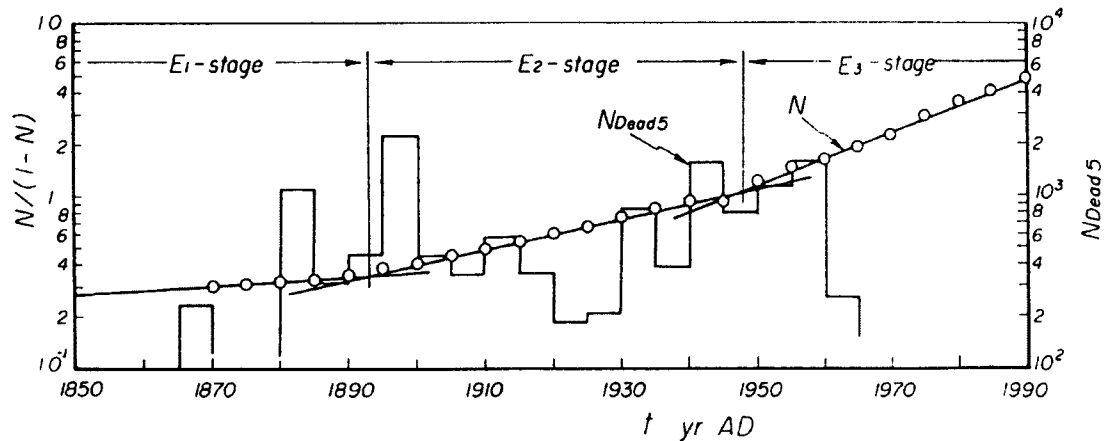


Fig. 18 Historical growth of total population to which logistic equations are applied, showing three stages clearly in relation to the time sequence of number of dead and missing persons counted for every five years N_{Dead5} .

世界大戦へと拡大し、8年7カ月間に及び、1945年によくわが国の無条件降伏として敗戦を迎えたのがこの期間であります。そして、ステージ E_3 はそれ以降におけるわが国の発展の期間であります。それらの移行時期は、前述しました米および鉄の生産量における各ステージへの移行時期とは若干の遅れがあるにせよ、それらの時期はよく対応していると思われ、さらに驚くべきことは、**Fig. 18** に示したように、各ステージへの移行時期においては人的被害の多い風水害の生起が集中することです。なお、このように社会構造や文明が変化する時期に人的被害の卓越する風水害の生起が集中することが相補的であることは、災害事象そのものの性格から当然のように思われますが、なぜそこに50年から60年の周期性が存在し、それが同位相であるかということを考えなければならないのです。前述しました社会経済の発展における周期性の生起や猛烈な大型台風の来襲と太陽活動との関係を思い出しますと、そこには太陽活動との関係における自然の法則として考えてみたくなります。少し単純かもしれないが、**Fig. 14** との関係で考察しますと、吉村サイクル²⁴⁾で太陽活動が活発な時期に近づくと、各ステージへの移行が生ずるという驚くべき両者の対応に気がつきます。もし、このようなことが自然の法則として存在するとしますと、わが国以外の地域でも、ほぼ同様なことが生起してもよさそうに思えますし、また、文明や民族性によってその対応が異なったり、また時間的な遅れなどが生ずることになりましても、それらを超えて存在してこそ、その法則性としての真価が認められるはずでありますから、さらに検討しなければならないことはいうまでもありません。最近ともすれば、防災対策が進んで風水害による犠牲者が減少してきたといわれますが、以上のような災害生起の集中性と周期性からみれば、たまたま人的被害の比較的少ない風水害の発生時期に遭遇しているためではないかというべきであります。

5. 結 論

以上、長時間にわたりまして、わが国における風水害の変遷との関係から、災害と文明についてお話しさせていただきましたが、その主要な論点は次のように要約できます。

- 1) 文明の盛衰を表わす指標として、1) 広義の文学的活動を対象とした文明の発展の指標と2) 文明の衰退を表わすものとして、一揆をはじめとする社会動乱をとりあげて検討しましたところ、それらの変遷がわが国の文明の興亡を極めてよく表わすことがわかりました。
- 2) わが国の約1万年にわたる人口の変遷を考察し、そこには縄文時代から現在までに5つのステージが存在し、それが諸文明の興亡に関係することを明らかにしました。
- 3) 縄文時代以降における諸文明の興亡または盛衰と社会環境のほか風水害の発生との関係を考察しまし

た。とくに、縄文文化の崩壊は1000年以上に及び植生の変化を生じさせたほど長期の気候の寒冷化が最大の原因であったことを論じました。

4) 縄文晩期から弥生時代以降では、まず唐文明の導入により天平文明が起こったのですが、水稻技術の導入に伴い、人類が自然を初めて改造して（これを第1次の開発時代ということにしました）、水稻技術を発展させたけれども、洪水災害をはじめ、とくに早ばつや飢饉が頻発することになりまして、人口の停滞を生じ文明の衰退をもたらしたことを明らかにしました。その後、種々の文明が興亡しました社会構造も変容しましたが、それらは洪水災害あるいは早ばつに伴う飢饉や疫病の発生と関係していることを見出すなど、やがて戦国時代を経て全国が統一されるまでの間に興亡した諸文明が興亡しながら、わが国の文明は大きく成熟していったことを文明の指標および社会環境と風水害の発生との関係で考察することができました。

5) 全国統一後、江戸時代に入りますと、安定した社会環境が作られて大開発時代（第2次開発時代ということにしました）を迎え、人口もまた文明の指標も増加しましたが、二度にわたる数十年以上に及ぶ気候の寒冷化に遭遇し、頻発する洪水災害や早ばつ、飢饉および疫病のため人口の著しい停滞や減少を生じ、成熟してきたわが国の文明は大きな影響を受けて衰退を余儀なくしたのです。このことは文明の指標の変遷においても、また文明の衰退を表わす社会動乱の指標によっても、それらの関係を説明できました。

6) 明治以降については、その社会環境の指標として、文明の指標のほか米および鉄の生産量の変遷を調べ、そこに3つのステージが存在し、とくに50年から60年の周期性を示すことを見出しました。風水害による総死者数（行方不明者を含む）の変遷によれば、極めて鮮明な約55年の周期性を示すことがわかり、社会環境の変化における周期性ともほぼ対応することを見出しました。

7) 明治以降の期間について、人口の時間発展に対してlogistic方程式を適用させますと、そこには極めて鮮明な3つのステージが存在し、その移行時期では人的被害の多い風水害が集中して生起するという驚くべき事実を見いだすことができた。人的被害の多い風水害の生起と社会環境または構造における約55年の周期性は、それらの極めて鮮明な対応関係から、おそらく太陽活動における吉村サイクルに依存するのではないかと考えられました。

さらに詳細な検討を必要とすることはいうまでもありませんが、わたくしは社会環境のみならず文明の盛衰には大きく自然災害の生起が関係しているように思いますので、それらの変遷を長期にわたって究明し、そこに存在する普遍的な自然の法則性を見い出していくべきではないかと痛感しております。本日、このような講演をさせていただきましたことに感謝いたしますとともに、できれば、ご批判をいただければ光栄です。

参考文献

- 1) 速水頌一郎：西暦1650年一暗黒から黎明への時代一，京都大学防災研究所年報，第10号A，1967，pp.1-11.
- 2) 福沢諭吉：文明論之概略，岩波文庫520，1931，302p.
- 3) 梅棹忠夫：文明の生態史観，中公叢書，1967，pp.127-146.
- 4) 中山晋平：日本文明史の構想，受容と創造の軌跡，日本文明史I，角川書店，1993，389p.
- 5) 岸根卓郎：文明論—文明興亡の法則—，東洋経済新報社，1990，234p.
- 6) 高橋 裕：国土の変貌と水害，岩波新書，B115，1984，216p.
- 7) 坪井清足：縄文文化論，岩波日本歴史，I，1967，pp.109-138.
- 8) 小山修三：縄文時代，中公新書733，1984，206p.
- 9) 鬼頭 宏：日本二千年の人口史，PHP，1983，210p.
- 10) 人口問題研究所：人口の動向，1986，208p.
- 11) 土屋義人：都市水害論(1)—災害の時空間スケールと変遷について—，京都大学防災研究所年報，第31号B-2，1988，pp.677-703.

- 12) 大石慎三郎：江戸時代，中公新書 478，1977，266p.
- 13) 加藤晋平：総論一人間と環境，岩波講座日本考古学，2，1985，pp.2-18.
- 14) 馬野周二：衰亡の法則，PHP 文庫，1986，217p.
- 15) 市古貞次：日本文学年表，桜楓社，1976，566p.
- 16) 青木虹二：百姓一揆総合年表，三一書房，1986，687p.
- 17) 村上陽一郎：ペスト大流行，岩波新書，1987，192p.
- 18) 安田喜憲：気候変動，縄文文化の研究，1，雄山閣出版，1986，pp.163-200.
- 19) 土屋義人：都市水害論(2)―タイムスケール 2000 年における災害の変遷（つづき），京都大学防災研究所年報，第 32 号 B-2，1989，pp.909-934.
- 20) 安田喜憲：環境考古学事始，NHK ブックス，1980，207p.
- 21) 井関弘太郎：弥生時代以降の環境，岩波講座日本考古学，2，人間と環境，1985，pp.165-211.
- 22) 辻 達也：日本の歴史，13，江戸幕府，中公文庫，1986，496p.
- 23) 北島正元：江戸時代，岩波新書，1987，248p.
- 24) 吉村宏和：変動する太陽―振動する太陽磁場の起源―，科学，第 19 卷，1979，pp.18-19.
- 25) 河田恵昭：わが国と中国における自然災害の発生頻度特性，京都大学防災研究所年報，第 32 号 B-2，1989，pp.891-908.
- 26) 気象庁：温室効果気体の増加に伴う気候変化(Ⅱ)，1991，231p.
- 27) 日本気象協会：1940—1970年台風経路図 30 年集，1973，p.8.
- 28) 土屋義人：都市水害論(4)―江戸時代の災害（つづき）および災害による社会変動モデル，京都大学防災研究所年報，第 34 号 B-2，1991，pp.421-447.
- 29) 土屋義人：都市水害論(5)―明治時代以降の災害(1)―，京都大学防災研究所年報，第 35 号 B-2，1992，pp.197-213.
- 30) Sherman, J. D.: An integrated theory of the economic longwave, Futures, April, 1985, pp.104-131.
- 31) 嶋中雄二：太陽活動と景気，日本経済新聞社，1987，219 p.
- 32) 南亮三郎・上田正夫：日本の人口変動と経済発展，千倉書房，1975，250p.

NATURAL DISASTERS AND CIVILIZATIONS: HISTORICAL CHANGES OF NATURAL WATER DISASTERS IN JAPAN

By *Yoshito* TSUCHIYA

Abstract

As my retirement speech on 4 February, 1994, historical changes in natural water disasters in Japan were presented in relation to changes in civilization. By using data of Japanese literature chronological table an index for Japanese civilizations is introduced to qualify their change. Its historical change shows clearly changes in Japanese civilizations since the Taiho-Ritsuryo was introduced in 600. In terms of a time scale of 10000 years changes in civilization that are rise and fall of civilizations are first considered in relation to the occurrence of natural disasters. The Jomon civilization that mainly is of a hunting and gathering society felt off due to a long term climate change. In the historical periods after the Jomon era, especially in the Yayoi era the first de-

velopment for irrigation and reclamation was made, but it caused flood disasters as well as drought, famines and plagues resulting in a decay of the Tenpyo-civilization and a decrease in total population. In the period from the 10th to 16th centuries, Japanese civilizations were created, but due to changing of the societies many civilizations were born and felt off due to natural disasters, and changed to another civilizations.

In the Edo era that is called as a rice society, in terms of a time scale of 300 years, the second development of irrigation and reclamation was widely and very extensively made in the whole areas of Japanese islands, but in the middle of 18th century serious natural disasters took place such as flood disasters, drought, famines and plagues, as well as riots and disorders by which the total population was decreased. Since the Meiji restoration was made in 1868 the Japanese society was changed from the rice society to an industrial one by introducing western cultures effectively. The Meiji civilization of democratic society has developed greatly to the present Japanese civilization that is called as a global civilization by Nakayama. Changes in total dead and missing persons due to water disasters show a periodicity of about 55 years clearly in close relation to the social activities evaluated by rice and iron production rates relative to the total population. The periodicity in disasters may be due to the solar activity through Yoshimura's cycle.