

## 防災問題における資料解析研究 (19)

村本 嘉雄・河田 恵昭・西上 欽也

### 1. ま え が き

本センターでは、防災研究所の各研究部門および各施設と協力し、防災問題に関する下記の6つのプロジェクトを設定して資料の解析研究を行なっている。

1. 災害史に関する研究
2. ファジィ理論を応用した前兆的異常現象の識別についての研究
3. 災害資料を利用した崩壊災害の復元的研究
4. 水害の変遷に関する研究
5. 年輪情報に基づいた古気候変動の再現と災害発生との関連性に関する基礎的研究
6. 特定災害の資料収集・整理

ここでは、自然災害科学データベースの構築の現状、平成3年度に行われた災害資料解析研究の成果の概要、および上記プロジェクト研究のうち、平成3年度に行なわれた研究成果の概要を以下に述べる。

### 2. 自然災害科学データベースの構築

本データベースは防災科学資料センターに収納されている災害科学に関連する資料を基に昭和57年度より構築されてきた。災害関連の論文については、昭和60年度より防災研究所年報Aの発表論文要旨として掲載されている論文に限り、その論文の別刷りを収集し、それらの概要をデータベースに入力することにした。本センターが設置された昭和47年以降の論文については、このデータベースに入力されると同時に、別刷りが資料室に収納されている。また、いくつかの災害科学関連出版物については、別刷りの収集と、データベースへの登録をはじめ、『Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University』、『Journal of Natural Disaster Science』及び『自然災害科学』についてもデータベースへの入力作業を継続している。

本データベースに関して、平成元年度に科学研究費（研究成果公開促進費）の補助を受けて、“SAIGAIKS”を拡充し、全国的な文献資料情報データベース“SAIGAI”を、本資料センターを中核として構築することになり、平成2年3月に大型計算機センターにおけるデータベースの移行および、データの収納をおこなった。収納されたデータは、平成4年4月現在、30,570件に達し、平成4年度、新たに6,000件の追加を行う予定である。（担当：河田恵昭・西上欽也・佐藤忠信・松村一男）

### 3. 災害資料解析研究

災害資料解析研究として、複合災害・都市災害の解析のための比較災害論の萌芽的研究<sup>1-3)</sup>、および地震発生場の地域性とその変遷に関する研究を行っている。まず、前者についての成果は以下のように要約される。

自然災害の最大の特徴は地域性である。そして、社会環境が激変しなければ、歴史性も大きな特徴であ

る。しかし、現代の都市問題として総括されているように、世界的に認められる都市への人口の過度の集中によって、新しい被災形態や複合災害の発生が憂慮される。このような背景にあって、災害研究が従来以上に防災・減災に寄与するためには、これまでのような各個研究と並行して、学問としての災害科学の体系化を目指す必要がある。

比較災害論研究はその核となりうる。その目的は、どのような災害がどれくらいの規模でいつごろ起こるかを予測する手法を確立することである。とくに、人的・物的被害が激甚となる大災害が主たる対象となろう。この場合、自然外力の発生・伝播・拡大のメカニズムはそれぞれの災害ごとに自然科学の分野から研究され多大の成果を挙げてきた。それに比べて、それが人的被害の発生にどのように結びつくかについては、外力の特性ばかりでなく、社会構造や人間行動に関係するだけに複雑であって、この方面の研究を進めなければならない。それは単に想定被害を求めることに意義があるばかりでなく、それに至る過程で必要な被害発生シナリオを明らかにすることが重要である。なぜなら、災害対策の有効性は、被害の発現過程をどれくらい精度よく予測しているかに依存しているからである。

そこで、具体的には、地域災害研究と地域災害科学の両者の視座が重要である。対象が自然災害の場合、

#### (1) 対象

地域災害科学：目的によって種々の広さの地域を対象とし、地域間、地域内研究を含む。

地域災害研究：1つの文化圏において地域内研究を対象とする。

#### (2) 方法

地域災害科学：自然科学を適用して数学的モデルの定式化を行う。

地域災害研究：具体的かつ個性発見的であって、記述形式となる。

#### (3) 目的

地域災害科学：どの地域にも通用する災害の法則の誘導。

地域災害研究：地域特有の災害現象の理解。

このように、比較災害論研究において災害の地域性を明らかにしようとするれば、上記の研究を行うことになる。このことは、従来のような自然科学主導型の災害研究ではもはや対処できないことを示しており、人文・社会科学分野の協力が必須となろう。しかも、マクロモデルとマイクロモデルは地域災害科学と地域災害研究に対応していると言ってもよいので、両者のかかわり合いが問題となろう。

そこで、比較災害論研究の具体例として天変地異とペストを取り上げた。そこでは、人にとって「死」の問題ほど重要なものはないというテーゼを前提としている。解析の切り口は、つぎのような災害環境と疫病環境の類似性である。疫病環境（樺山，1984）は、

1. 気候、動植物などのいわゆる自然環境
2. 人口の総数や分布、人間相互の接触機会の量的増減などの社会環境
3. 人間身体がその時点でおかれていた主体の病的環境
4. 農産物生産や流通経路などの経済的条件
5. 戦争や改革などの政治的環境
6. 対症態度や知識・経験などの文化的環境であり、災害環境は、
  1. 自然外力、地形・地質などの自然環境
  2. 人口の総数や分布、人口密度、社会資本の集積度などの社会環境
  3. 人間社会がその時点でおかれていた主体の社会病的環境
  4. 富及び情報の充実などを支配する経済条件
  5. 戦争や改革などの政治的環境
  6. 災害の知識、経験、知恵などの文化的環境

である。

得られた成果は、つぎのように要約される。

(1) 10世紀以降近代に至るまで、わが国の天変地異のみならず、ヨーロッパのペストも自然災害であり、それぞれの社会に及ぼした影響が類似であるという作業仮説を立てた。そこで、まず、当時のペストの原因についての諸説を紹介して、それが住民に自然災害と認識されていたことを示した。さらに、疫病環境と災害環境、発生・伝播過程、及び拡大過程における人口密度の効果の類似性を述べ、この作業仮説の妥当性を明らかにした。とくに後者は、協同現象としての災害発生のモデル構築において、最初に発見された秩序パラメーターであることを示し、田園災害 (rural natural disaster) から都市災害 (urban natural disaster) への相転移として、自然災害発生の予測に結びつくことを述べた。

(2) わが国の天変地異とヨーロッパのペストなどの疫病は、中世から近世にかけて、住民の身近に「死」をもたらす最大のものであるという認識から、災害観・自然観の両地域の相違を検討した。その結果、近代に入ってからは文化などの影響を受けるのでそれらは変化するが、それ以前については、記念碑の建立や病気に対する社会の捉え方に、明らかに天変地異と疫病の社会に与えた影響の重要性が認められた。

次に、地震発生場の地域性およびその変遷に関する研究の成果は以下のように要約される。震源、波形データから地殻・上部マントル内の不均質性に関する情報を有効的に抽出するためのインバージョン解析手法の開発を行った<sup>4)</sup>。これにより、地震波散乱強度の3次元空間分布を推定することができるようになった。北陸地方について解析を行った結果、散乱体は地殻内に広く分布するものの上部マントルには少ないこと、福井地震断層や白山火山体の直下に強い散乱体が分布することなどが明らかになった。この手法はあらゆる地震観測ネットワークに対して適用することができ、今後、多くの地域について解析されることにより、地震発生場の地域性、特に地震発生に関連した不均質構造の地域性に関する有用な情報が得られると期待される。(担当：河田恵昭・西上欽也)

## 4. 災害史に関する研究

### 4.1 「災害史料データベース」の経緯と現況

昭和59年度に、自然災害の歴史的な変遷に関する研究の基礎的データとして、歴史資料に現れる災害およびその関連記事をデータベース化するプロジェクト研究が発足した。このデータベースは時間的な均質性を考慮し、編年体形式の歴史書を選び、それに含まれる災害記事あるいは災害に関連すると思われる記述をなるべく原文のまま入力する事を目的として作成されることになった。

データベースの検索項目としては、登録番号、史料名、出典、発生年月日、地域名、災害の種類、キーワード、史料(記述)、記入者とし、「災害史料データベース作成調査票」を作ったうえ、データの収録を行なっている。

古代については、六国史(日本書紀、続日本紀、日本後記、続日本後紀、文徳実録、三代実録)を対象資料とし、現在、校正作業を終了し、計算機に入力されている。今年度も、前年度に引続き中世の資料からデータの収録を行なっている。中世に関しては、全期間を網羅する資料は無く、比較的長期間に亘る、日本紀略、扶桑紀略あるいは吾妻鏡などを中心とし、欠落している期間を、個人の日記等で補填するようにして、データを収録している。

古代から中世に入り、資料の質がかなり異なると同時に、時代によって言葉の使われ方が異なり、同じ現象でも表現の方法が違っていたり、同じ言葉でも表す現象が異なっていたり、また、同じ現象でも時代によって受け取られ方が違う場合が見られる。そのため、災害の種類に関してもいくつかの問題点がでてきたため、今までのデータを再点検して、災害の種類の整理を行ない、「災害史料データベース作成調査票」を、一部改訂した。

現在、本データベースに集録された史料は約5,500件に達し、これらを用いて試行的な解析が行われている。(担当：小山靖憲・笹本正治・河田恵昭・西上欽也)

#### 4.2 災害史研究会の開催

災害史研究の方法論を模索し、また、関連分野の研究交流を図るために昭和58年度より災害史研究会を開催してきたが、平成3年度は下記の講演題目で3回開催された。

(1) 平成3年6月7日(第22回)

「日本古代地震についての試考」: 京都大学大型計算機センター 教授 星野 聡

「戦国初期の和泉の国、一荘園の災害」: 和歌山大学教育学部 教授 小山靖憲 (本センター客員教授)

(2) 平成3年9月25日(第23回)

「京都河川変遷資料、特に巨椋の池」: 京都大学 名誉教授 横尾義貫

「遺跡で検出された地震跡の諸特徴について」: 通産省地質調査所 主任研究員 寒川 旭

(3) 平成3年12月19日(第24回)

「災害からの復興—近世と近代、都市と農村の比較史的考察から—」: 東洋大学文学部 講師 北原糸子

「戦国時代の記録『妙法寺記』にみる災害」: 信州大学人文学部 助教授 笹本正治 (本センター客員助教授)

#### 5. ファジィ理論を応用した前兆的異常現象の識別についての研究

地震の予知とは言うまでもなく、なんらかの前兆現象(複数であることが普通)の把握があって、それから来るべき地震の場所、日時及び規模の予測を行なうことにある。予知の精度は前兆現象の正確な把握と、その現象から地震発生の予測にいたるアルゴリズムの正確さに依存する。

ここに言う「正確」とは、その前兆現象の再現性、客観性が保証されること、アルゴリズムの一般性が認められることにある。ところが実際の地震予知の場合、「正確」とはほど遠いことが実状である。前兆現象の認識においてしかり。日時、場所、規模等の推定においてしかりである。何が予知を困難にさせているかについて、ここでは地震の活動度の変化、中でもいわゆる空白域の問題を例にとって説明する。

ある程度大きな地震の発生に先だって、震源活動が低下、もしくはほとんど地震が発生しなくなる現象(これを空白域の出現という)が古くから注目され、これが地震予知の有力な手段の一つと考えられてきた。厳密にはこの空白域には次の二つの区別がある。

第一種地震空白域。大きな地震を起こす能力を有しながら、最近の長い期間大きな地震が起きていない場所(例えば、東海沖)

第二種地震空白域。大きな地震の前に、その震源域付近の地震活動が前兆的に低下する場所(これにより予測に成功した有名な例としては、1978年オアハカ地震 [ $M=7.7$ , メキシコ])

問題はこれら空白域の把握の精度、客観性である。上に挙げた例のように、地震発生にともなった空白域の報告はかなりの数にのぼるものの、これらのほとんどが、いわゆる『あと予知』で、本震発生後に認定されたものである。しかも、万人に納得させるだけの説得力のあるケースはまれである。

空白域認定の難しさは次の点に集約される。

1) 地震活動の定常状態の把握

2) 実際の地震発生に関連する空白か、本来無地震地域であるか否か

の識別

3) 空白域の広がりや発生する地震の規模の関係のあいまいさ

4) 空白域の形成と地震発生の対応性

これらの問題はまさにファジィ概念の導入の必要性を示唆している。すなわち、空白域の地震前の識別自体がファジィ的判断であり、また、これによる地震発生の予測はファジィ推論そのもとによらざるを得ないと考えられる。

ファジィ理論の発展および応用は近年目ざましいものがある。工業的には自動制御、品質管理、知能ロボットなど多くの方面で実用化されている。今日では家庭の電化製品にまで組み込まれている。また地震研究分野においても、P波初動の自動読み取りシステムなどに導入され始めている。ファジィ理論の詳細は他書にゆずるとして、結局は、あいまいさを含む現象の認識には、2値的決定から多値的決定、つまりCRISP集合論に代わってFUZZY集合論を採用する事にある。

ファジィ的意志決定の方法として、まず、ファジィ目標を定める。これには多値性のあるメンバーシップ関数を設定する。次に、ファジィ制約をやはり、メンバーシップ関数で特性づける。ファジィ決定はこれらのメンバーシップ関数の共通集合によるとすることが基本的な考え方である。あとは、これらの組合せ、つまり多段決定や最適決定のアルゴリズムを構築することである。

空白域から地震予知への問題では、空白域認定のためのなんらかの定量化が不可欠である。このためには種々のメンバーシップ関数の決定が重要な鍵になる。たとえば、空白の定義をするメンバーシップ関数は、ある期間全く地震が発生しない場合を空白度1とし、ある個数以上の地震が観測される場合を空白度0とし、地震の発生頻度によって中間の値を持つものが考えられる。これは前述の制約や目標を表わすファジィ関数に相当する。これらの実際の関数形は今までの経験の積み重ねによる他はないので、目下過去の例を集め、パターン分類を行なっている段階である。(担当：住友則彦・田中寅夫・竹内文朗・松村一男・渋谷拓郎・西上欽也)

## 6. 災害資料を利用した崩壊災害の復元的研究 ——道路災害資料のデータベース化と活用——

斜面崩壊や落石による道路災害は自然的プロセスと対策工事の相互作用の結果、独特の歴史の変遷を示す。しかし、このような歴史性を考慮した道路管理はほとんどおこなわれておらず<sup>5)</sup>、実用にも耐えるような道路災害資料のデータベース化が望まれる。そこで、京都府田辺土木事務所の協力を得て、京都府宇治田原町とその周辺の主要道路に関する過去の諸資料を調査し、それをカード型のデータベースに収録するとともに、道路災害の歴史性に関する解析や道路工事による防災力の増強効果の評価をおこなっている。

本年度は宇治田原町を東西に横切る国道307号線の道路現況と道路工事記録からデータを集録し、昨年度作成した府道大津南郷宇治線ほかに関するデータに加えてデータベースに収録した。そして若干の予備的な解析をおこなった。

宇治田原町内の国道307号線における工事費の変遷と地域特性および道路構造物の施工経過を重ね合わせることにより、興味深い傾向が見いだされた。1953年の南山城災害による道路被害は、宇治田原町東部の山地区間よりも西部の平坦地区間の方が甚大である。これは降雨の中心であった和束町に接する山地から宇治田原町西部に流下する河川の氾濫による道路決壊が災害の主体であったためと考えられる。1968年と1972年に災害復旧費が特に多いが、1968年の場合は平地区間で内水氾濫が起り、氾濫水が道路を越えて流れるときに道路盛土の下流側を洗掘・破壊したことによる。1972年の場合は山地区間を中心に崖崩れによる災害が多かったため、多くの擁壁工事がおこなわれた。その頃、国道への昇格にともなう道路の拡幅・付け替え工事が盛んにおこなわれたが、1967年—1968年には山間部での工事が多く、逆に1971年—1972年は中西部の山麓—平地区間での工事が多い。したがってこれらの拡幅・付け替え工事が災害の引き金になったとは考えられない。国道化にともなう平地区間の防災力は格段に向上し、復旧工事費が著しく減少しているが、山地区間の防災力は相対的に低く、最近でも多額の修繕・復旧工事費を要している。しかし、国道化にともなう新設・改良工事が一段落したあとは交通安全設備や防災構造物のための投資が増えている。また最近(1988年以後)はロックアンカーなど斜面の不安定を根本的に解消するような工事が多くなっている。大津南郷宇治線について指摘されたように、山地道路では地質的な素因

のために、特定の地点で繰り返し斜面が崩壊することが多いし、斜面崩壊語の応急処置の繰り返しがかえって災害ポテンシャルを高めてゆくという傾向もあるが、宇治田原町とその周辺の主要道路については、最近になってようやく道路の防災力の増加が災害ポテンシャルの増加を上回っていると言える。(担当：奥西一夫・諏訪 浩・吉岡龍馬・齋藤隆志)

## 7. 水害の変遷に関する研究

タイムスケール300年における自然災害、とくに気象災害の変遷と社会環境の変化との関係を江戸時代について考察してきたが、そのうち都市への人口の集中と火災発生との関係およびその変遷について述べ、さらに著しい社会変動としての百姓一揆をはじめとする各種の一揆の発生の変遷とその地域性について考察した。ついで、自然災害の発生とそれに関係した社会環境によって、社会構造がどう変化するか、その指標の時間発展と分散などを定式化できる簡単なモデルを自然力のポテンシャルのほか、その制御項の導入を試みて提示した。得られた主な研究成果は次のように要約できる<sup>6)</sup>。

1) 都市への人口の集中に伴って、江戸時代に入ると火災という新しい形態の災害が頻発し、それは人口増加とともに増大し、かつ都市に集中して発生した。とくに、江戸においてはその発生に著しい季節変化が存在し、さらに長期的には50～60年の明確な周期性が存在し、これが気候変化のそれとも対応していることが見いだされた。

2) 青木によるわが国における一揆の総合年表を用いて、一揆発生の変遷とその地域性について、米の流通を主体とする社会構造との関係において考察した結果、(1)一揆発生件数には約60年の周期性が認められるが、人口の増加とともに著しく増加の傾向を示し、社会階層構造の自由民権運動から明治維新への移行を表すものであったこと、(2)そこには著しい地域性があり、一石当たりの人口として人口当たりの一揆発生件数を表示すると、各藩の米行政、米の流通制度などと大きく関係していたことなどが明らかにされた。

3) 一方、複雑な社会構造を持つ社会が災害などによって変動する場合の確率方程式によるモデルの構築を試み、そのモデルの適用性を調べるに当たり、まず社会変動の指標としての人口の変動を取り上げ、若干の考察を行った。すなわち、最も単純な場合を対象として、人口の増加、変動がlogistic方程式に依存する場合とし、縄文、弥生、江戸の各時代における人口の時間発展とその停滞、発展を取り扱い、それが気候変動に伴う災害の発生とそれに伴う社会環境の変化などと比較的よい対応を示すことを見いだすことができた。

一方、水害常襲地域における災害文化の形成について、以下のような検討を行った。まず、都市化が進むなかで災害文化のあり方が変わろうとしていることを指摘した。都市化の進展と共に「生活の管理化、社会化」が進行し、生活のさまざまな面において専門機関・専門家による専門的システムへの依存度が高くなる傾向にある。災害対応にしても、個人主体のものから行政を中心とした専門機関中心の対応へと移行してきた。そのため個人レベルでは災害文化は貧弱化し、地域社会全体としては災害に対して脆弱性が増加する危険性があるようである。さらに、地域社会が解体し核家族化が進行するなかで、家庭内で年長者から年少者へと知恵や教訓を伝達する旧来の伝承形式が崩れ、マスコミ、防災専門機関、公的教育機関を通じ、その文化の伝承の比重が増してきていると言われている。

このような状況下で、既存の災害文化を確実に継承し、より効果的なものに育成していくために、まず災害文化の具体例を明かにしなければならない。今回は水災害の常襲地域である高知県を対象地域とし、中学校区別で行ったアンケート調査によって、洪水災害文化、津波災害文化について調べることにした。前者については、1975年の仁淀川流域の洪水災害時のアンケート調査結果と、また後者については、東京大学新聞研究所で行われた三陸沿岸の津波災害文化に関する研究成果と比較することによって、時間経

過による変化や地域特性も併せて検討することにした。また、災害の種類によってどの様に災害文化に違いがあるのかを調べるため、高知県の洪水と津波に関するアンケート調査結果を比較することにした。

ここでは、本調査の概要と若干の成果を紹介する<sup>7)</sup>。

#### 1) 1990年の洪水アンケート調査

##### (1) 調査の実施日

1990年12月中旬

##### (2) 調査地点及び対象者

高知県仁淀川地域の4中学校（西部，高岡，伊野，日高）の父兄。

回答数 西部：92名 高岡：163名 伊野：102名 日高：77名 合計434名

##### (3) 調査方法

各中学校の協力を得て、アンケート調査票を配布し、回収した。

##### (4) 調査項目

本調査項目および次の通りである。

1) 住居環境 2) 被災経験 3) 被災の伝聞 4) 避難状況

5) 災害記念碑の存在の周知 6) 防災意識 7) 災害観

#### 2) 1991年の津波アンケート調査の概要

##### (1) 調査の実施日

1991年10月中旬

##### (2) 調査地点及び対象者

高知県の3中学校（須崎，三里，南海）の父兄。

回答数 須崎：218名 三里：249名 南海：157名 合計624名

##### (3) 調査方法

各中学校の協力を得て、アンケート調査票を配布し、回収した。

##### (4) 調査項目

1) 災害被災状況 2) 津波経験 3) 津波に関する伝聞 4) 津波の前兆 5) 災害観 6)

災害に対する見識 7) 防災対策意識

得られた情報は膨大であって、現在、解析中でもあるので、たとえば、津波情報（最も信頼できるもの）の入手先については、次のことが指摘できる。

1) 高知では、災害時において、半数以上の人々がその災害情報源をマスメディアに依存していることがわかる。しかし、災害によって停電、通信途絶、電話の輻輳、報道機関の被害などによって、情報連絡が困難になったり、流言・誤報などが不特定多数の人々に伝播したりすることによって混乱する危険性が懸念される。高知では、現住所で1946年の南海津波を経験した人の割合が少なく、人口の流動が起こっていることが背景にある。すなわち、明確な形で災害文化と呼ばれるものは残っていないと考えてもよさそうである。このことは、つぎの津波来襲時に人々の知恵に対して、防災・減災が期待できないことにつながる。たとえば、既存の情報メディアのみに依存しない形態で、すばやく確実に正確な災害情報を住民に伝える方法を考えて、普及させていかなければならないと考えられる。

2) この結果と三陸沿岸のそれとの比較から、高知に比べて、三陸沿岸では防災無線、サイレンなどの信頼度がテレビと同程度に高いことがわかる。すなわち、情報の入手経路が多様化しており、複数の経路を通じて入ってくるようになってきている。三陸沿岸は明治・昭和の2度にわたる大津波のために、それぞれ2.2万人、3千人の死者が発生しており、高知に比べて広く津波の危険性が認識され、行政においても防災無線の設置や地域防災計画の見直しが活発に行われており、そこに住民意識の高揚の結果が表れていると考えられる。さきに述べたマスメディアの災害時における障害の発生の危険性を考えると、三陸沿岸のそれらは住民の知恵の反映と判断される。こうしたことから、災害のインパクトの大きさに比例して災害

文化の形成が促進されると考えられる。(担当: 土屋義人: 河田恵昭)

#### 参 考 文 献

- 1) 河田恵昭: 比較自然災害論序説 一天変地異とペストー, 京大防災研年報, 第34号B-2, 1991, pp.507-524.
- 2) 河田恵昭: 都市災害の特質とその巨大化のシナリオ 一災害文化論事始め一, 自然災害科学, 第10巻, 第1号, 1991, pp.33-45.
- 3) Kawata, Y.: Estimation of loss of life in the catastrophic disasters, Proc. Int. Symposium on Natural Disaster and Civil Engineering, JSCE, 1991, pp.39-48.
- 4) Nishigami, K.: A new inversion method of coda waveforms to determine spatial distribution of coda scatterers in the crust and uppermost mantle, Geophys. Res. Lett., Vol.18, 1991, pp.2225-2228.
- 5) 奥西一夫・諏訪 浩: 滋賀県道大津信楽線の土石崩落事故(1988年)の原因解析と防止策の考察, 自然災害科学, 第11巻, 第2号, 1992(印刷中).
- 6) 土屋義人: 都市水害論(4) 一江戸時代の災害(つづき)と災害による社会変動一 モデル, 京大防災研年報, 第34号B-2, 1991, pp.421-448.
- 7) 河田恵昭・玉井佐一 ほか: 比較津波災害論, 海岸工学論文集, 第39巻, 1992(印刷中).

## INFORMATION ANALYSIS IN THE FIELD OF NATURAL DISASTER SCIENCE (19)

By *Yoshio* MURAMOTO, *Yoshiaki* KAWATA and *Kin'ya* NISHIGAMI

### Synopsis

The following projects have been carried out in collaboration with the research staff of Disaster Prevention Research Institute:

- (1) History of disaster
- (2) Discrimination of precursory phenomena using fuzzy method
- (3) Past landslide (collapse) hazards utilizing historical records of natural disaster
- (4) Historical changes of water hazards
- (5) Reproduction of historical climatic changes from tree rings and its relation to past disasters
- (6) Collection and arrangement of information for specified natural disasters

The database of natural disasters "SAIGAI" has 30,570 data under the cooperative works with the Natural Disaster Information Center attached to Hokkaido, Tohoku, Saitama, Nagoya and Kyushu Universities.