

## 「地震活動資料データベース」の構築

### Construction of an Earthquake Document Database

明田川 保<sup>1</sup>, 福満 修一郎<sup>1</sup>, 太田 健治<sup>2</sup>, 林元 直樹<sup>1</sup>,

阿南 恒明<sup>1</sup>, 畠山 信一<sup>3</sup>, 鎌谷 紀子<sup>1</sup>

Tamotsu AKETAGAWA<sup>1</sup>, Shuichiro FUKUMITSU<sup>1</sup>, Kenji OHTA<sup>2</sup>, Naoki HAYASHIMOTO<sup>1</sup>,  
Tsuneaki ANAMI<sup>1</sup>, Shin'ichi HATAKEYAMA<sup>3</sup> and Noriko KAMAYA<sup>1</sup>

(Received September 20, 2006; Accepted December 15, 2006)

#### 1 はじめに

気象審議会の「21世紀における気象業務のあり方について(答申)」(気象審議会, 2000)による『・・・単に発生した現象の速報および解説に終始してきたが, 今後は, 過去の事例と比較しつつ, 地震活動とそれに関連する地殻変動とを精度よく把握し, 地震・地殻活動の異常の程度を診断できるようになることが望ましい』との提言に基づき, 地震予知情報課は地震活動評価向上のための取り組みを進め, 地震活動の定量的な評価手法の確立を目指している. 地震予知情報課では, 当面の目標として,

- 1) 地震活動の異常度の客観的な把握
- 2) 過去の地震活動との比較

の観点から地震活動評価を行うこととしており, 1) に関しては必要なソフトウェアの開発, および, それを用いた地震活動の定期的な評価を業務として開始し, 定量的な評価に向けた基礎データの蓄積を行っている. 2) に関しては過去の地震活動に関する資料をデータベース化し, 地震活動評価を行う際の過去の活動との比較検討および情報提供の迅速化を図っている. 本稿では2) に関して構築した「地震活動資料データベース」(以下, 単に「データベース」と呼ぶ)を紹介する.

#### 2 データベースの概要

データベースに登録する地震活動資料は札幌, 仙台, 大阪, 福岡の各管区気象台および沖縄気象台と共同で作成しており, 地震予知情報課は東京管内の資料の作成と, 全国を統合したデータベースの構築を担当した. ここでは, 地震予知情報課の取り組みを中心にデータベースの概要を述べる.

データベースは, 現在, 気象庁イントラネットの地震予知情報課ホームページ内に構築しており, 本庁, 各管区, および沖縄気象台のみならず, 全国の地方気象台からも利用できる. 地震予知情報課が担当した東京管内の地震活動に関するトップページを第1図に示す. 東京管内には陸域と海域を含めて46領域が登録されている. これら46領域に登録されている資料の数は, 2006年12月現在, 約500ファイルである. 各領域は, 社会的関心の高かった地震活動が過去に発生した場所, 定常的に地震活動度の高い場所, 活断層の存在など地震学的に注目される場所などを考慮して決めた. いわゆる大地震(例えば関東地震, 福井地震など)については, 地震予知情報課において別途資料のとりまとめが進められており, ここには含まない. ただし, 大地震の発生領域は注目すべき活動域であるという観点から領域を設定し, それら領域内で発生した最近の目立った活動をできるだけまとめた.

データベースには, 地震活動を検索するための2

<sup>1</sup> 地震火山部地震予知情報課, Earthquake Prediction Information Division, Seismological and Volcanological Department

<sup>2</sup> 地震火山部地震津波監視課, Earthquake and Tsunami Observations Division, Seismological and Volcanological Department

<sup>3</sup> 地震火山部管理課, Administration Division, Seismological and Volcanological Department

地震活動資料データベース 東京管区 - Microsoft Internet Explorer

アドレス http://sjjy.met.kishougo.jp/material/eq\_db/tk/index.html

### 地震活動資料データベース 東京管区

図中の番号、もしくはテーブルの活動域を選択してください

活動の特徴から探す ← 活動タイプや活動期間、被害などの条件により検索できます。 [マニュアル類のページ](#)

28	中部地方	<a href="#">長野県松代付近</a>	1965.8~松代群発地震	1965年松代群発地震		
29	中部地方	<a href="#">糸魚川-静岡構造線付近</a>		M6クラス程度		○
30	中部地方	<a href="#">北アルプス付近</a>	上高地、立山、乗鞍岳など	群発顕著	○	
31	中部地方	<a href="#">御嶽山付近</a>	昭和59年(1984年)長野県西部地震	1993~定常的な地震活動	○	○
32	中部地方	<a href="#">碓氷川断層帯沿い</a>	1858年飛越地震	断層帯沿いのM6クラスの活動		○
33	中部地方	<a href="#">両白山地周辺</a>	1961.8北美濃地震	M6クラスの活動		
34	中部地方	<a href="#">岐阜県美濃地方周辺</a>	1891年濃尾地震	1969.9郡上八幡付近の活動		○
35	中部地方	<a href="#">伊吹山地・鈴鹿山脈周辺</a>	1909年江濃(姉川)地震	M6クラスの活動		○
36	北陸地方	<a href="#">新潟県沖</a>	1964年6月16日(新潟地震)	M7クラスの活動		
37	北陸地方	<a href="#">新潟県下越地方</a>	1995年笹神付近の地震活動	1995年4月1日 M5.6		○
38	北陸地方	<a href="#">新潟県中越地方</a>	2004年新潟県中越地震	M6.8(M6.0以上の余震4回)		○
39	北陸地方	<a href="#">能登半島付近</a>	1993年能登半島沖の地震	M6.6		
40	北陸地方	<a href="#">福井平野付近</a>	1948年福井地震	M6クラス程度		○
41	北陸地方	<a href="#">若狭湾付近</a>	1963年越前岬沖地震	M6クラス程度		○
42	海域	<a href="#">相模トラフ沿い</a>	1703年元禄地震(?)	M6クラス程度		
43	海域	<a href="#">駿河トラフ沿い</a>		M6クラス程度		○
44	海域	<a href="#">南海トラフ沿い</a>	1944年東南海地震	2004年紀伊半島南東沖の地震		
45	海域	<a href="#">三重会合点付近</a>	1953年房総沖地震	2005年1月19日 M6.8		
46	海域	<a href="#">鳥島近海</a>	2006年1月1日鳥島近海の地震	鳥島近海の(津波)地震		

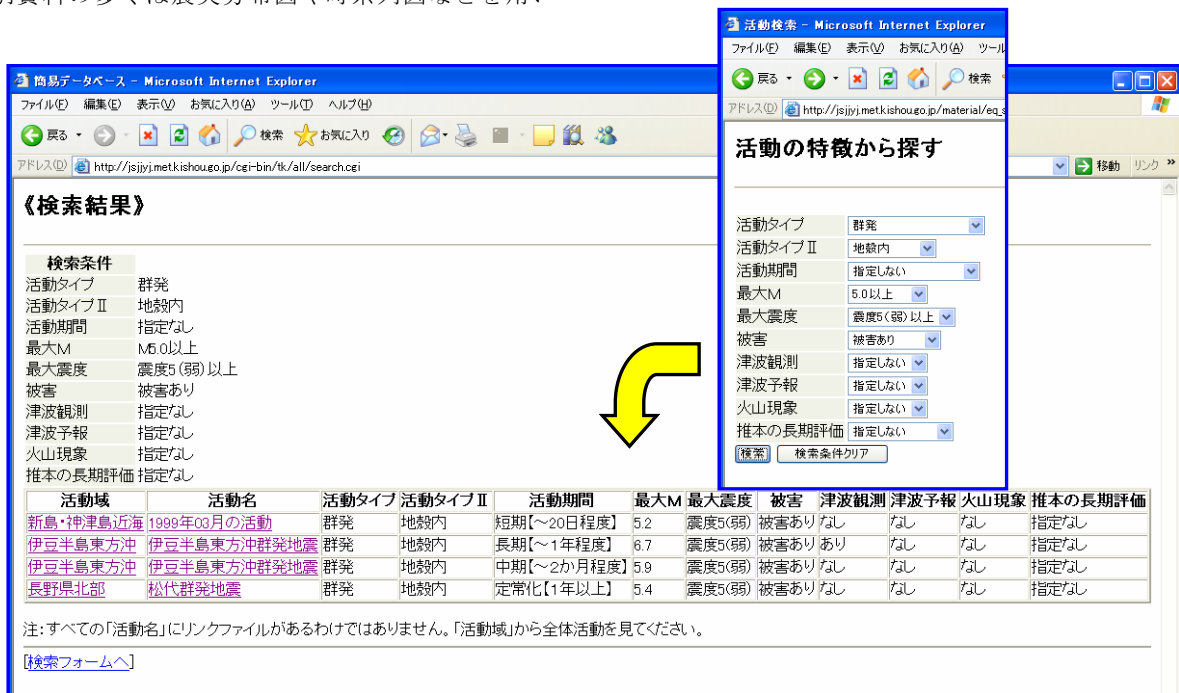
第 1 図 データベースの活動領域選択ページ例 (東京管区内の場合)

通りの方法が用意されており、地図または一覧表から同じ地域で発生した活動を手早く検索する方法と、地震活動の特徴づける特定の現象の有無から類似した活動を検索する方法がある。後者は、第1図の地図の左上にある「活動の特徴から探す」ボタンを押すことで利用できる。この機能を利用した結果例を第2図に示す。まだまだ改良の余地があるが、この機能を用いれば共通の特徴をもつ活動を広域的に探すことができる。

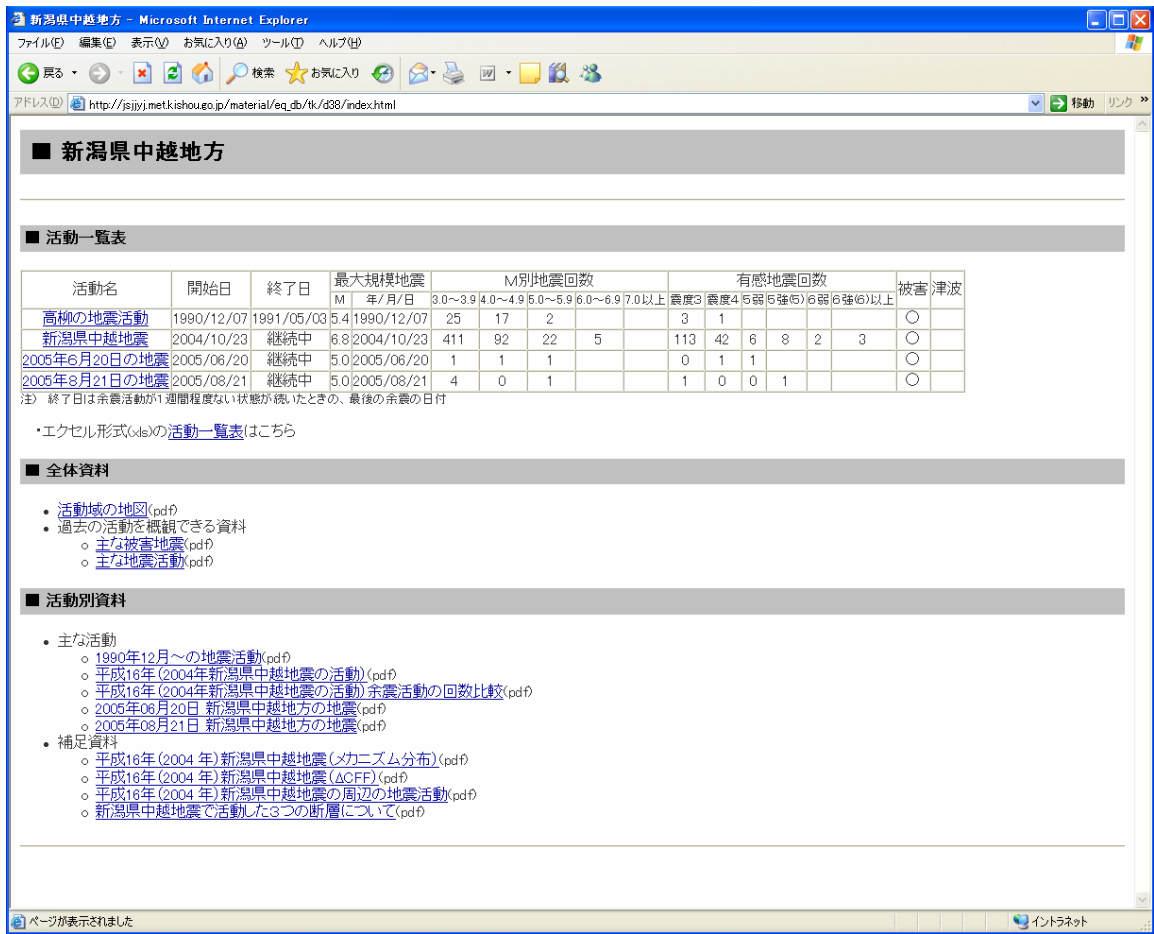
地図上あるいは一覧表から領域を選択すると、第3図に示したように利用できる資料がリストアップされる。データベースに登録する資料の体裁は自由であるが、その体系を整えるため、基本構成を表1のとおりとした。各領域の資料リスト画面の構成は、表1に従い上段に活動一覧表、中段に領域内の活動を概観した全体資料、下段に個別資料となっている。活動一覧表は画面上に表形式で表示され、資料選択のガイドとなるようにした。また、Excelのシート形式でダウンロードできるのでそのまま資料としても利用できる。全体資料には、当該領域における過去の活動をまとめた資料や複数の活動を比較した資料などがある。個別資料は本データベースのメインとなる資料で、「活動ごとの個別資料」は顕著な地震活動が発生すれば新たに作成され追加されていく。個別資料の多くは震央分布図や時系列図などを用い

表1 データベースに登録する資料の基本構成

表類	活動一覧表	各活動の年月日、最大マグニチュード、マグニチュード別回数、震度別回数などの情報をまとめた表
	逆引き表	地震活動の様相、活動の特徴づける現象の有無などをまとめた表 (検索用)
全体資料	活動域の地図	領域および周辺の地理的な情報をまとめた地図
	過去の活動を概観できる資料	過去の主な活動を概観するための図(活動一覧図、各種比較・相関図など)
	活動域の歴史地震	領域および周辺の歴史地震と、被害などをまとめた資料
個別資料	活動ごとの個別資料	各地震活動をまとめた資料
	補足資料	例えば研究的な成果、当時話題になった事柄など



第2図 活動の特徴から検索した結果例



第3図 領域を選択して表示される資料選択画面例

て一連の活動の時空間的な推移を明示し、箇条書きで活動の特徴をまとめた形式となっている。また、伊豆半島東方沖群発地震のように同じ領域で繰り返し発生する活動に関しては、図の範囲や期間幅などをできるだけ共通にして、比較を容易にしている。第4図に全体資料と個別資料の例を示す。資料の形式はほとんどが Word のドキュメントファイルで、データベースに登録する際に pdf ファイルに変換している。また、各資料は、手持ち用と明示された補足資料など一部を除き部外提供にそのまま利用できる。

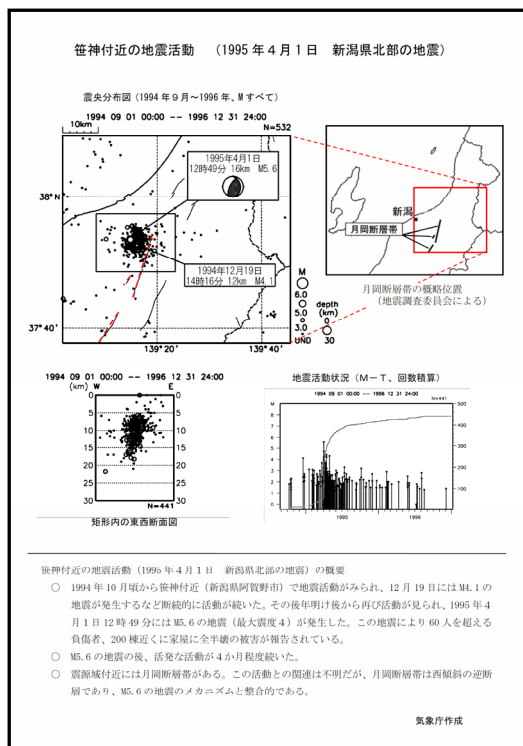
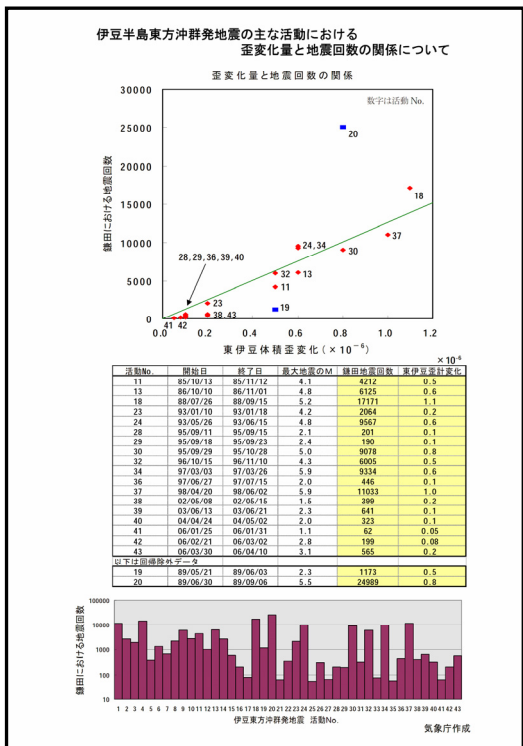
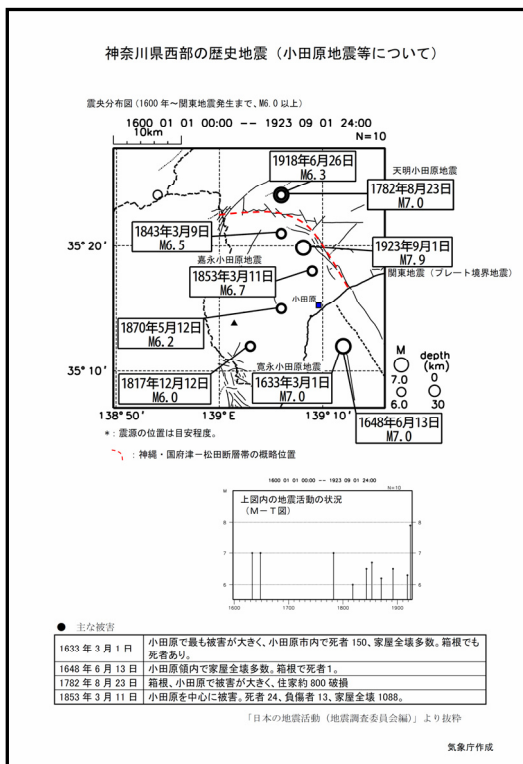
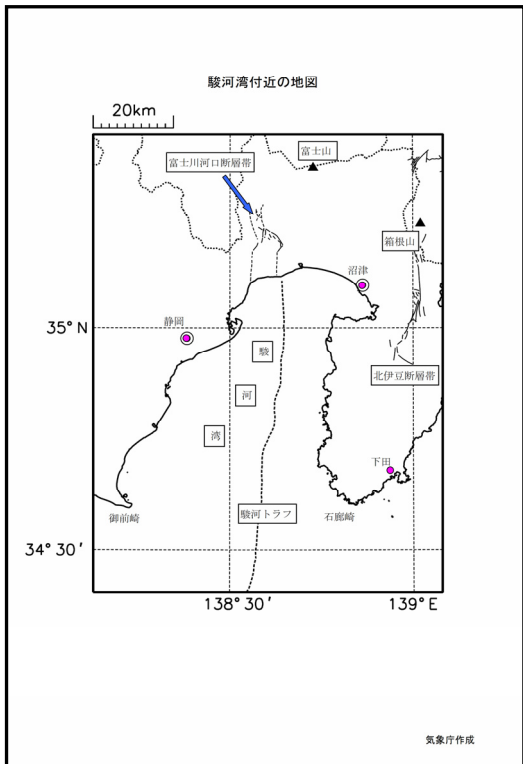
### 3 データベースの維持・管理

いかなるデータベースにも維持・管理という避けられない課題がある。これは最も重要なことであるが、一方で最もなおざりにされやすい。新たな地震活動資料の追加に関しては、手作りの資料に基づく本データベースに関して自動化は不可能である。ま

た、資料の更新に関しては、例えば個別活動資料のように一連の活動についてまとめた資料はその必要がないが、領域内の活動を概観した資料などは日々古くなっていくため、その必要がある。いずれにしても、資料の追加・更新には地道な作業を要する。

我々は更新・追加すべき資料について定期的に期間を設けて集中的に効率良く作業をすることが必要と考えており、それを念頭に置いた以下の工夫をしている。

- 1) Excel 等で作成した図表のリンク貼り付け機能の利用による資料の一括更新
  - 2) 維持・管理マニュアルの整備とデータベース内への常駐
  - 3) データベース管理テーブルの作成
  - 4) データベース専用ツールの開発
  - 5) 他の目的で作成した資料の有効利用
- 1) は、伊豆半島東方沖群発地震活動など同じ領域で繰り返し発生する活動において図表を複数の資料



第4図 各種資料例

- 左上： 活動領域付近の地図例（全体資料）
- 右上： 歴史地震に関する資料例（全体資料）
- 左下： 過去の活動を概観できる資料例（関連図の例）（全体資料）
- 右下： 地震活動ごとに概要をまとめた資料の例（個別資料）



第 5 図 データベース履歴管理テーブル

で共有する場合、元図を更新すればすべての資料の図表が更新されるので大変重宝する。2) は、人事異動等による作業停滞を招かないための措置で、第 1 図の領域地図の右上にあるリンクから誰でも参照できる。3) については、試験的に第 5 図のような管理テーブルを用意した。このテーブルはパスワードを知っていれば誰でも利用できる。管理状況は、状態を示す列のボタンをオンにすることで識別できる。状態の色は、資料の更新・追加が必要ならば赤色、資料作成まで終わっていれば黄色、データベースに登録が済んでいれば青色と一目で認識できるようにした。簡単な備忘録のようなものである。4)、5) に関しては以下に記す。

### 3.1 資料更新のためのツールの作成

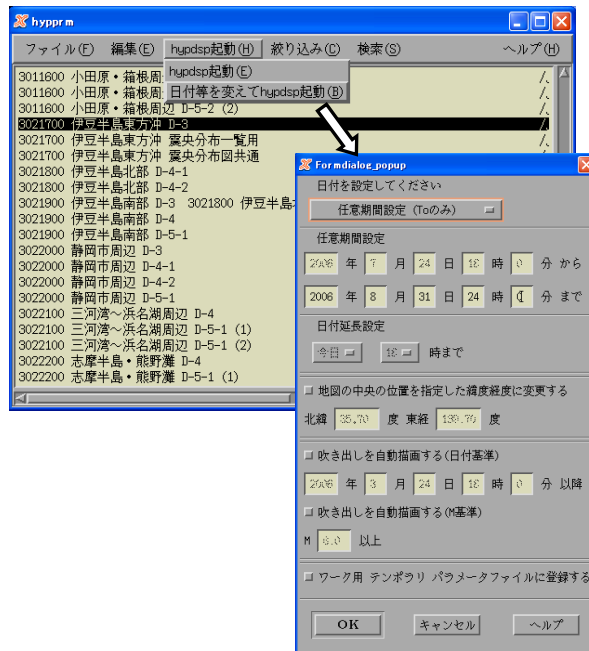
データベースに登録している資料に掲載している

図のほとんどは UNIX または LINUX マシン上で動作する地震活動解析プログラム（横山，1997，以下 hypdsp と記す）を利用して作成している。hypdsp には、震央分布図，断面図，M-T（地震規模の時系列）図，時空間分布図など，必要な図を描画できるだけでなく，描画パラメータをファイルとして保存する便利な機能があり，このファイルを読み込むだけで全く同じ図を再現できる。このため，本データベースの資料の維持・管理には，hypdsp の描画パラメータファイルの適切な管理が不可欠である。そこで，我々は 4) の工夫として hypdsp の描画パラメータファイルを管理するためのツールを別途作成した。このツールの概要をここで紹介しておく。

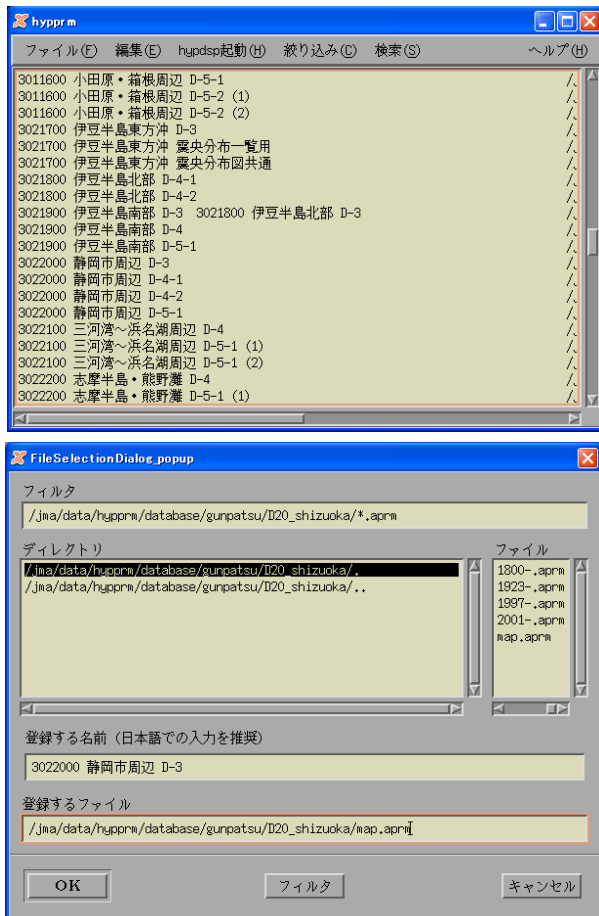
ツールの仕組みは簡単で，hypdsp の描画パラメータファイルのパス（所在地）をテーブルとして管理するだけである。このツールはパラメータファイル

自体ではなくファイルのパスを管理するので、不特定多数が任意のディレクトリにパラメータファイルを作成していても一元的に管理できる。また、ひとつひとつに日本語でわかりやすく名前を付けられるので、何のための図の描画パラメータであるかが第3者にも容易に判断できる。第6図にこのツールのメイン・ウィンドウと登録用のダイアログボックスを示す。hypdspを起動し、描画パラメータを読み込んで作図するには、ツール上のリスト項目を選択状態（白黒反転）にして、メインメニューから「hypdsp起動」を選択するか、リスト項目を直接ダブルクリックすれば良い。また、hypdspには日付などパラメータの一部を変更してから描画する便利な機能があり、これもツールから利用できる。第7図にこの機能を利用する際のダイアログボックスを示す。

このツールはデータベース管理のために開発したものであるが、複数の管理テーブルを任意に作成で



第7図 日付等の描画パラメータを変更してhypdpsで描画するための設定ダイアログ



第6図 hypdspの描画パラメータを管理するツールのメイン画面(上)と管理テーブルへの登録用ダイアログ(下)

けるので、地震調査委員会資料や緊急時の報道発表資料などそれ以外の用途にも利用されている。このツールによって描画パラメータを目的別に分類・管理できるようになったため、誰にでも図の更新が簡単に行えるようになり作業効率が大幅に向上した。

### 3.2 地震調査委員会等に提出した資料の有効利用

気象庁は毎月開催される地震調査研究推進本部の地震調査委員会に事務局として参画しており、原則として陸域でM4.0以上かつ震度3以上、海域でM5.0以上かつ震度3以上、あるいは発生域を問わずM6.0以上の地震について、活動をまとめた資料を同委員会月例会議または臨時会議に提出している。これらの資料はデータベースへの登録を踏まえて、ここ数年内のはすべて電子ファイルで保管されており、また、毎月着実に増加していく。これらの財産を無駄にしないため、主だった地震活動については本データベースに速やかに追加し、それ以外の資料に関してもリンクから参照できるようにしていく予定である。5)の工夫に関しては着手したところであり、具体的な作業はこれからである。

## 4 おわりに

本データベースの構築にあたり、当初、我々はダ

データベースとしての形を整えることを最優先目標に取り組んできた。一方、データベースの価値が維持・管理で決まることも十分承知しており、マニュアル整備や維持・管理のためのツール開発などを並行して行ってきた。今後はデータベースの構築から運用に重点を移すことになるが、我々は長期にわたるデータベースの品質維持が並大抵のことではないと感じている。定期的なメンテナンスを行うことはもちろん、できる限りの省力化を進めるなど、より一層の工夫、努力が必要だと考えている。また、地震調査委員会への提出資料などもできるだけ手間をかけずにデータベースに登録できるよう、無駄のない作業体系を整えていきたいと考えている。

なお、本データベースは中枢だけでなく地方气象台でも利用が可能なように気象庁イントラネット内に構築したことは先に述べた。しかしながら、イントラネット内に登録できるファイル容量には制限があり、資料の増加と共に将来的には何らかの方策を講じる必要がある。今後はインターネットでの公開も視野に入れ、更なる充実を図っていきたい。最後に今後の課題として記しておく。

## 謝辞

データベース構築にあたり、気象研究所地震火山研究部長 伊藤秀美氏にはその設計段階から多方面にわたってご指導いただいた。また、札幌、仙台、大阪、福岡の各管区气象台および沖縄气象台の担当の方々には、地震活動資料の作成に多大なご協力をいただいた。これにより、データベースを全国的な規模で展開することが可能となった。この場を借りて感謝する。

## 文献

気象審議会 (2000) : 21 世紀における気象業務のあり方について (答申), 気象庁ホームページ,

<http://www.kishou.go.jp/shingikai/21gou/index.html>.

横山博文 (1997) : X ウィンドウシステムを用いた地震活動解析プログラム, 験震時報, **60**, 37-51