

第1節 総 記

第1項 創立前記

防災研究所が創立されるに至った背景および創立されるまでの経過は、次のようである。

わが国は自然地理的に見て世界中で最も災害の多い国の1つであって、大地震・津波・高潮・洪水・暴風雨・雷災等各種災害による損耗は年々巨額に達し、この復旧・救済ならびに予防・軽減は昔から国の重要な施策の1つとされてきた。しかし従来の予防・軽減対策は不十分であって、科学的裏づけのある災害の予防軽減方策樹立の必要性が認められていた。ことに限られた資源で国の再建を図らなければならない第2次大戦直後の時点においては、その必要性は極めて大なるものがあった。

防災対策の根本は災害科学・技術の総合的研究推進にある。そのためには災害現象そのものの実体を詳細につかむ基礎的研究と、それに応ずる最も有効適切しかも経済的な防止軽減法の研究を一貫して行うことである。しかも災害現象は非常に広範囲の分野にわたるから、理学・工学などの各分野の研究者ならびに工事施工者が渾然一体となって総合的な研究を行わなければ、十分な効果があがらない。

このような観点から京都大学においては、昭和21(1946)年初頭に「災害の予防および軽減」に関する総合研究班が組織され、活発な研究活動が始められた。さらに翌昭和22(1947)年には財団法人防災研究所が設立されて、工事

* 扉の写真は、防災研究所本館。

施工機関からの委託研究調査を受ける途が開かれ、上記の基礎研究から施工までの一貫した協同研究のもとに多くの成果があげられた。しかし一方においては毎年のごとく大災害が発生し、研究すべき事項や特殊な新研究を必要とする部門がますます増大していった。こうした状況のもとで、本学従来の陣容のみで、災害の予防軽減方策を樹立することは至難であることが痛感され、新たに防災科学を組織的に研究する専門機関、すなわち防災研究所の設立が昭和24(1949)年度の要望として提出されるに至った。当時提出された趣意書は次のようであった。

防災研究所新設趣意書

本邦は世界的災害国の一つにして大地震・津波・高潮・洪水・暴風雨・雷災及び凶作等各種災害による損耗は年々巨額に達する。古来災害の復旧及び救済並びに予防・軽減は重要な政務の一にして従来政府のこれに力を尽したること非常に大なるものあるも災害の救済・復旧にのみ追われ、予防・軽減施設には充分の対策を講じ得られざる憾あり、国費の経済的使用の見地よりするも、災害予防・軽減方策に力を注がんか災害の損耗を大いに減少し得る筈なり。殊に戦後限られたる資源にて国の再建を図らざるを得ざる現時においては災害の防止いよいよその必要性加重せらる。

惟うに災害に処するの途はその種類に応じ、専門の調査研究を必要とすることは勿論なるも近時あまり分化し過ぎ、その間に総合統一を欠き、却って大局を失う嫌あり。

本学においては思いを茲に致し、関係諸学一体となり、総合研究体制自然科学の一斑として災害防止の共同研究をなし、既に多少の成果を挙げたり。而して研究ますます多きを加え、災害予防に関する特殊新研究を必要とする部門また多く、本学従来の陣容を以てしては今後国の再建に必要な災害の予防軽減方策樹立に應ずること至難なるを以て、新に防災研究所を設立し以て各種災害の防止に貢献せんとす。

ようやく政府においてもこれを認め、昭和26(1951)年4月1日国立学校設置法改正に伴う法律第84号をもって、防災研究所が京都大学に附置された。これによって財団法人防災研究所は防災研究協会と名を改めて、従来の事業

を引き継いだ。

第2項 沿革と将来の方向

1. 創立経過

防災研究所は、昭和26(1951)年4月1日法律第84号により京都大学に附置されることになったが、学内には設置委員会が設けられ、次の人々が委員に任命されて、その設立に努めた。

委員長 鳥養利三郎

委員 石原藤次郎、亀井三郎、佐々木申二、佐々憲三、棚橋諒、林重憲、横山俊平、本田要太郎

幹事 内藤敏夫、水谷義雄、植野寿夫

設置委員会は昭和26(1951)年6月15日協議員会規程、人事などを議決して解散し、以後の運営は協議員会に移された。創立当時の研究部門は、

第1部門 災害の理学的工学的基礎研究部門

第2部門 水害防止の総合的研究部門

第3部門 震災・風災・火災および雷災防止の総合的研究部門

である。

昭和26(1951)年4月1日より工学部建築学教室内に事務室を置き、高槻阿武山地震観測所および逢坂山地殻変動観測所などの研究施設をもって発足した。さらに翌昭和27(1952)年には結核研究所所属の中書島研究所を防災研究所が引き継ぐことに内定し、宇治川水理実験所と改名され、昭和28(1953)年度から3カ年にわたって研究施設の新営建設が始められた。

2. 組織の変遷

a 機構の変遷

防災研究所の発足当時(昭和27<1952>年3月31日現在)の機構は図21-1のとおりである。

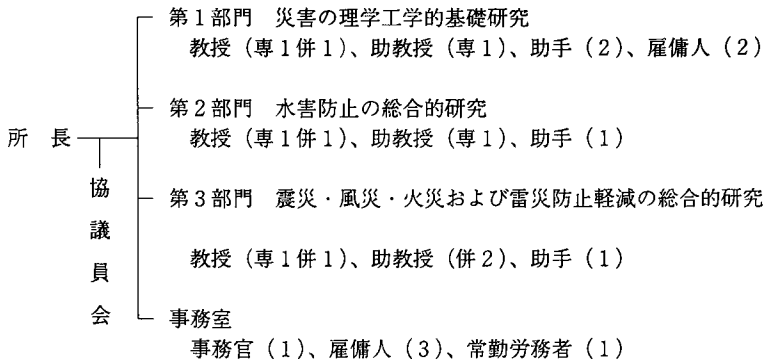


図21-1 防災研究所発足当時(昭和27<1952>年3月31日現在)の機構

この3部門時代は創立時から昭和32(1957)年までの7年間続いた。これが防災研究所の基礎建設時代であって、この間、主として宇治川水理実験所や地殻変動観測所の整備に努力が集中され、その後の防災研究所の発展の基礎づくりが行われたのである。この間、研究は非常に活発に行われ、数々の成果を収めたが、防災に関する研究の重要性と新しい研究を必要とする分野はますます増大し、昭和33(1958)年からは、毎年新部門が増設され、昭和37(1962)年度までに6研究部門、1観測所が増設された。昭和37(1962)年には、創立以来、理学部、工学部に分散していた研究室の一部を宇治構内に集めて総合研究の体制を整えた。次いで、各種の大災害の発生、地震予知計画などの推進とも関連して昭和46(1971)年までにさらに8部門、9実験所・観測所が設置されて、16研究部門、11実験所・観測所から構成されることになった。昭和45(1970)年には、ようやく本研究所の本館が新営され、研究部、事務部が宇治構内に統合され、研究体制が整った。

その後、学内外の研究者による共同研究の推進を図り、特定問題について総合的に研究する体制が指向され、防災科学資料センター、水資源研究センター、都市施設耐震システム研究センターのほか4研究部門、1観測所が設置された。平成2(1990)年には地震予知の基礎研究を主体に地震予知計画の効率的な推進を図るため、本研究所、理学部の地震予知関係の統合整備によ

第21章 防災研究所

り地震予知研究センターが新設された。また、平成5(1993)年には、災害のシステム論的研究を推進するため、防災科学資料センターが改組され、地域防災システム研究センターが発足した。したがって現在、本防災研究所は16部門、2実験所、5観測所および4研究センターで、図21-2のように構成されている。

b 将来の方向

防災研究所はこれまで自然災害を研究の対象とし、その防止軽減を目的として研究を行ってきた。しかしながら、人口の増加と科学技術の飛躍的な発展に伴う人類の活動拡大によって、例えば将来に懸念されている地球の温暖化のように、いまや自然災害と人類の活動が原因となる災害との区別ができなくなりつつある。もともと、災害は自然と人間のかかわりによって発生するのであるから、これもいわば当然の成り行きとも考えられる。

また、災害自体も人口の増加、都市への集中、技術の発展などにより、変貌してきており、災害の巨大化、複雑化、広域化などが憂慮され、これまではなかった新しい形の災害の発生も考えられている。

他方、周辺関連研究分野の発展、超高速で大量の記憶装置を有するコンピュータの普及、大量の情報・データの国際的な流通など、研究環境自体も大きな変革を受けている。

このような状況に対応して今後さらに効果的に災害科学を推進させ人類社会の安全と繁栄に貢献していくためには、総合的、学際的、国際的な研究の推進、大型研究の推進などが円滑になされなければならない。このためには柔軟な研究体制のもとに研究分野間の活発な交流を図りつつ、基礎研究から大型研究プロジェクトまでをバランスよく進展させること、国内の研究者のみでなく、国外の研究者との連絡・情報交換を密にし、柔軟に共同研究を進めることができなくてはならない。

世界にも例を見ない災害科学の研究を総合的に進める研究所として、21世紀に向けて災害科学の飛躍的な発展を図るため、平成8(1996)年度を目途に大研究部門・研究センターを中心に置いた柔軟な研究体制への改組と、災害

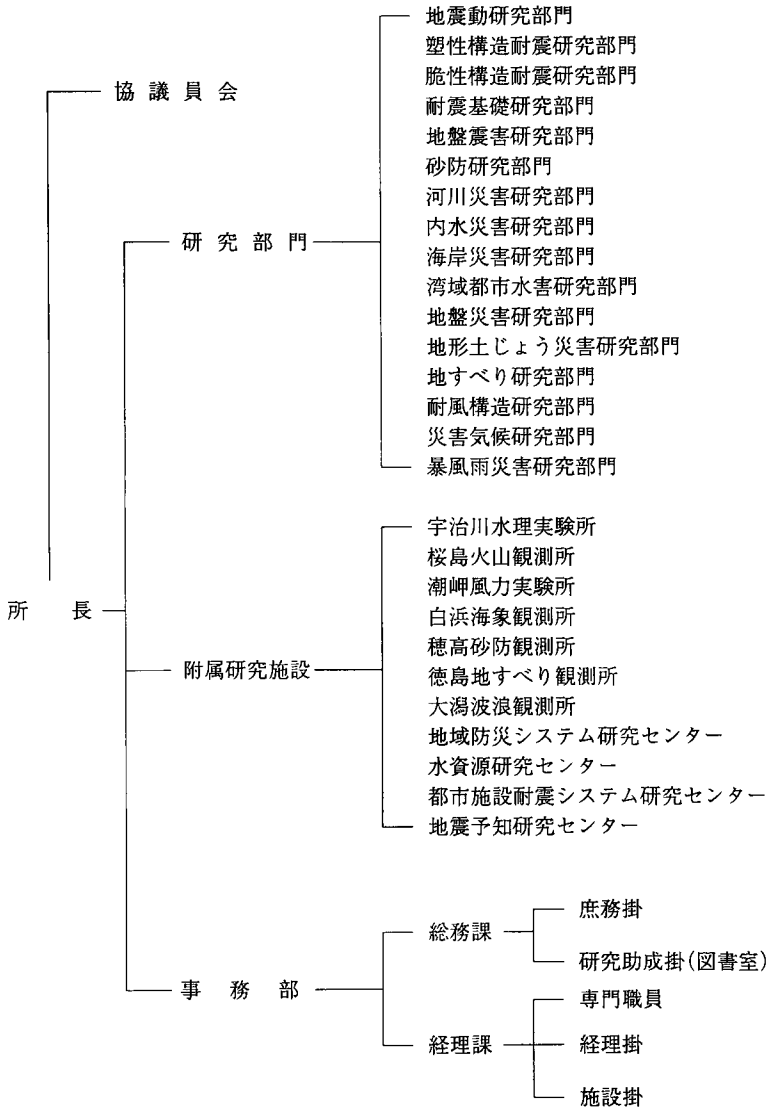


図21-2 平成5年度(平成6年3月31日現在)の機構図

第21章 防災研究所

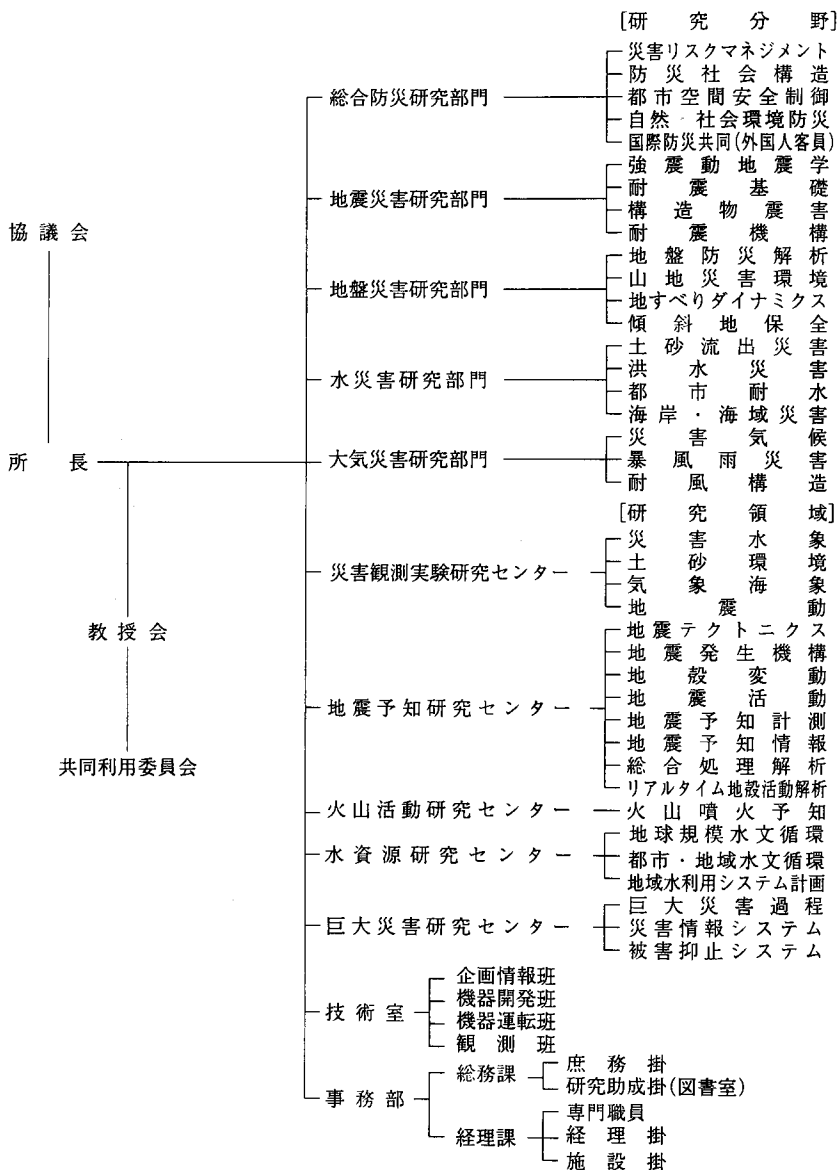


図21-3 改組後(平成8年度予定)の計画機構図

科学の研究中心として貢献していくための全国共同利用研究所への移行を計画中である。これにより、国内はもとより国際的な協力のもとに防災科学を一層強力に推進していくことが可能となるであろう。図21-3は、改組後の計画機構図である。

c 土地・建物の変遷

当研究所は創設時には本学吉田構内にあったが、昭和37(1962)年に研究室の一部が宇治構内へ移転した。その当時は、旧教養部宇治分校の跡地を主として、土地の専有面積は9万7,851㎡、建物は建築面積3,552㎡の平家建てであった。昭和28(1953)年、宇治川水理実験所の設置に伴い、3万3,330㎡の土地と建物2,472㎡が整備されている。その後昭和45(1970)年に宇治構内に現在の本館が建築され、専有面積は減少したが、建築面積7,270㎡、延べ面積は1万2,662㎡となり研究部と事務部の統合が完成した。その後、研究部門、研究センターが新しく設置されたことに伴い、建物も漸次増設され、平成6(1994)年完成予定の地震予知研究センターの建築面積572.30㎡、延べ面積1,648.39㎡を含めると、建築面積6,030㎡、延べ面積1万7,253㎡になる。このほか、本研究所は研究上の重要な基地として、多くの隔地施設を有している。平成5(1993)年度末現在、実験所、観測所、地震予知研究センター附属の8観測所で、これらの建築面積、延べ面積は総計各々1万3,886㎡、1万6,740㎡になる。

建物等に関して現在抱えている問題は、老朽化と狭隘さである。多くの観測所等は昭和30～40年代に建築されており、老朽化が相当進んでいる。特に阿武山観測所や宇治川水理実験所は建築後60年以上経過しており、更新が望まれている。

平成6(1994)年度には地震予知センターの建物(延べ面積約1,600㎡)が宇治地区構内に新営されるのに伴い、阿武山観測所本館約1,300㎡は防災研究所の共通スペースとなる。その有効利用は目下検討中であって、全国共同利用的自然災害大型実験施設としての転用も考えられている。もちろん、老朽化が著しいので新規利用のためには大幅な改築整備が必要である。

第21章 防災研究所

宇治地区本館では、16研究部門、4研究センター(10研究分野を含む)および事務局が、研究教育活動および日常業務を行っている。その延べ面積は1万5,605㎡で、単純平均すると、1部門・分野当たり約600㎡である。これには大型実験機器などの設備のためのスペース、および大学院生の研究・教育用のスペースが含まれており、これらを考慮すると、かなり狭隘と言わざるを得ない。

表21-1 現有する土地および建物

(平成6年3月現在)

名 称	所 在 地	土 地 ㎡	建 物 建面積㎡ 延面積㎡	備 考
宇治研究室	宇治市五ヶ庄京都大学宇治構内		5,458 15,605	
宇治川水理 実験所	京都市伏見区横大路下三栖	61,001.51 (借地1,194.1 ㎡含む)	8,285.6 9,483.6	
桜島火山観 測所	観測所本所(本館)	1,312.31	868	
	鹿児島県鹿児島郡桜島町横山字鶴崎			
	ハルタ山観測室	37,840.22	83	
	鹿児島県鹿児島郡桜島町赤生原揚ヶ谷		183	
	記録室(ハルタ山観測室内に設置)		77	
			77	
	自動車車庫(ハルタ山観測室内に設置)		30	
			30	
	黒神観測室	6,377.48	48	
	鹿児島市黒神町573-8		48	
	同上ポンプ室	6.00	3	借地
	鹿児島市黒神町647-1		3	
	黒神潮位観測室	12.20	3	〃
	鹿児島市黒神町字塩屋ケ元670-8番地先		3	
	黒神観測室ケーブル敷	3.00		〃
	鹿児島市黒神町797番63			
	黒神観測室通信ケーブル敷	366.00		〃
	鹿児島市黒神町262-2 (市道鍋山線の一部)			

第 1 節 総 記

桜島火山観測所	袴腰観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山西平	390.75		借地(地下横穴壕)
	下伊敷観測室 鹿児島市下伊敷町	1,497.46		借地(地下横穴壕)
	吉松観測室 鹿児島県始良郡吉松町川西	5,095.25	134 134	借地(観測室地下横穴壕)
	同上ポンプ室 鹿児島県始良郡吉松町川西		8 8	
	同上ガレージ 鹿児島県始良郡吉松町川西		15 15	
	白浜観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町白浜メナイ2255	10.00		借地
	権現山観測室 鹿児島市黒神町	634.50		〃
	権現山埋設ケーブル敷 鹿児島市黒神町2116-2～2116-54	361.50		〃
	北岳観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町武字上鹿馬野2889	150.00		
	小池観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山字羽山	303.50	3 3	借地
	古里観測室 鹿児島市有村町30	421.00	3 3	〃
	同上送信機室 鹿児島市有村町30		5	
	引ノ平観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町赤水引ノ平	421.00	5 5	〃
	野尻観測室 鹿児島市東桜島町2339	16.00	4 4	借地(地下横穴壕)
	鍋山観測室 垂水市新御堂字湯ノ谷	16.11	4 4	〃(〃)
	袴腰潮位観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山西平	7.71		借地
	古里潮位観測室 鹿児島市古里字下野村	14.40	3 3	〃

第21章 防災研究所

桜島火山観測所	二俣潮位観測室 鹿児島県鹿児島郡二俣宮ノ尾	10.52		借地
	鹿児島潮位観測室 鹿児島市小川町地先	16.19		
	錫山観測室 鹿児島市下福元町立神国有林	168.00	4 4	
	福山観測室 鹿児島県始良郡福山町字旧城山4389-6	64.50	4 4	〃
	大根占観測室 鹿児島県肝属郡吾平町大字上名福師国有林	82.80	6 6	〃
	開聞観測室 鹿児島県指宿郡開聞町上野字西ノ浜1699	113.00	6 6	〃
	加治木観測室 鹿児島県始良郡溝辺町大字竹子永尾国有林	90.80	6 6	〃
	郡山観測室 鹿児島県日置郡郡山町嶽字大谷1905番	103.00	6 6	〃
	北岳観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町武字鹿馬野2778-1	36.00	6 6	〃
	ハルタ山観測室・観測井 鹿児島県鹿児島郡桜島町赤生原湯ヶ谷		54 54	
	新北岳観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町武字鹿馬野2778-1		5 5	
	柴立測定用地 鹿児島市桜島町字柴立2214-2	12.00		〃
	浜元測定用地 鹿児島市持木町浜元13-1	16.00		〃
	古里観測井 鹿児島県鹿児島郡有村町24-1	36.00		〃
	白浜観測井 鹿児島市高免町割狩535番81	36.00		〃
	新高観測室 鹿児島県鹿児島郡桜島町赤水字島村3509	100.00	5 5	
	袴腰水準点 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山字西平61-4	0.81		〃
	袴腰補助水準点 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山字西平9-1	0.81		〃

第 1 節 総 記

	沖小島観測井 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山字沖小島1-1	80.00	6 6	借地
	極小域埋設地震計観測井 鹿児島県鹿児島郡桜島町横山字鶴崎1722-1	100.00		〃
	口永良部観測点 鹿児島県熊毛郡上屋久町口永良部島字新嶽1690	110.00		〃
	吉松 GPS 観測点 鹿児島県始良郡吉松町中津川字中津久弥1858番1	16.00	5 5	〃
	大根占 GPS 観測点 鹿児島県肝属郡大根占町神川字川路追1801番1	16.00	5 5	〃
	開聞 GPS 観測点 鹿児島県指宿郡開聞町仙田字西抱地6547番2	16.00	5 5	〃
	薩摩硫黄島 GPS 観測点 鹿児島県鹿児島郡三島村硫黄島字岩ノ上270番1	16.00	5 5	〃
	口永良部 GPS 観測点 鹿児島県熊毛郡口永良部島字上中間1238番3	16.00	5 5	〃
	屋久島 GPS 観測点 鹿児島県熊毛郡上屋久町一湊手ノ字都西2377-3	16.00	5 5	〃
	中之島 GPS 観測点 鹿児島県鹿児島郡十島村中之島徳之尾155番65	16.00	5 5	〃
地震予知研究センター	諏訪之瀬島 GPS 観測点 鹿児島県鹿児島郡十島村諏訪之瀬島字礪戸原24	16.00	5 5	〃
	観測所本所(本館) 鳥取県鳥取市円護寺墓地内	385.40	119 165	〃
	鳥取観測所			
	分館用地 鳥取市円護寺字浜田	429.87	95 95	

第21章 防災研究所

	鳥取観測室通信ケーブル埋設敷 鳥取市円護寺257-2 市道円護寺1号線	26.10		借地
	鳥取観測室電柱敷 鳥取市円護寺257-2 市道円護寺1号線	0.82		"
	智頭観測室 鳥取県八頭郡智頭町大字大呂字池本174-1	12.00	5	借地(地下横穴壕)
	鹿野観測室 鳥取県気高郡鹿野町大字河内字上別所2763	12.00	5	借地
	鹿野観測室通信線ポール敷 鳥取県気高郡鹿野町大字河内字上別所2763	0.20		"
	倉吉観測室 鳥取県倉吉市巖城山字寺山1535の4	12.00	5	"
	三日月観測室 兵庫県佐用郡三日月町下本郷字高蔵85	7.42	5	"
	大屋観測室 兵庫県養父郡大屋町笠谷字栃谷55	262.90	5	"
	泉観測室 兵庫県加西市河内町泉	13.17	5	"
	氷上観測室 兵庫県氷上郡氷上町小谷奥山畑	8.99	5	"
	鳥取観測室 鳥取市覚寺字八幡山654-2	200.30		借地(地下横穴壕)
	多里観測室 鳥取県日野郡日南町大字新屋	126.01	7	"(〃)
	久米観測室 岡山県久米郡久米町宮部上	73.61	7	"(〃)
	鳥取観測室地震計設置用地 鳥取市覚寺字堤奥五ノ山643番1	4.00		
上宝観測所	観測所本所(本館) 岐阜県吉城郡上宝村本郷	3,461.00	308	
	観測ドーム室 本所内に設置		7	
	自動車車庫 本所内に設置		23	
	蔵柱観測室 岐阜県吉城郡上宝村蔵柱	443.60	18	借地(地下横穴壕)
			18	

第 1 節 総 記

	同上計測器上屋		3	
	岐阜県古城郡上宝村蔵柱		3	
	須坂観測室 長野県須坂市大字阪田字大和合705	1,129.80		借地(地下横穴壕)
	天生観測室 岐阜県古城郡河合村下月ヶ瀬	5.00	4 4	借地
	天生観測室通信ケーブル架空 岐阜県古城郡河合村大字牧ヶ平947	1.34		
	楡原観測室 富山県上新用郡大沢野町町長152	12.04	7 7	
	福光観測室 富山県西礪波郡福光町才川七字八坂75の1	25.04	9 9	"
	宮川観測室 岐阜県古城郡宮川村大字種蔵字家廻146	74.40	6 6	"
	西天生観測室 岐阜県古城郡河合村大字天生字大佐古79-1 他 6ヶ所	222.00	6 6	"
	朝日観測室 富山県下新川郡朝日町石谷上土247	11.00	7 7	"
	朝日観測室 富山県下新川郡朝日町南保字下原田1番2	30.00		"
	七尾観測室 石川県七尾市多根町字子利屋477-4	30.00	7 7	"
	宝立観測室 石川県宝立町大町泥木55-11他 5ヶ所	131.50	7 7	"
	立山観測室 富山県立山町芦峯寺字雑穀1-甲	161.82		借地(観測坑道・送信室)
北陸観測所	観測所本所(本館) 福井県鯖江市下新庄町88字下北山	1,055.00	97 199	
	排水施設 福井県鯖江市下新庄町	21.48		借地
	鯖江観測室 鯖江市新町11字石山	1,687.94		借地(地下横穴壕)
	浅井観測室 滋賀県東浅井郡浅井町大字高山曲谷327	16.00	5 5	借地

第21章 防災研究所

宮崎観測所	今庄観測室 福井県南条郡今庄町瀬戸台城口7	12.00	5	借地
			5	
	福井観測室 福井市西荒井町33字茗荷谷13	12.00	5	〃
			5	
	小松観測室 石川県小松市大野町ト之部101	9.90	5	〃
			5	
	美浜観測室 福井県三方郡美浜町新庄200号ホトロ原1	150.00	5	〃
			5	
	勝山観測室 福井県勝山市片瀬31字上野2の甲	16.00	5	〃
			5	
	白山地震観測室 石川県石川郡吉野町谷村字中宮才9番2-2	41.00		〃
	観測所本所(本館) 宮崎市大字加江田字深田	2,988.28	150	
			326	
	観測室 本所内に設置		61	
			61	
	観測坑道 宮崎市大字加江田字月ノ輪4282	699.92		借地(地下横穴壕)
	横峰観測室 宮崎県西臼杵郡日の影町	412.00	52	〃(〃)
			52	
	宿毛観測室 高知県宿毛市平田町黒川字エボシ山4824-69	244.00	10	借地
			10	
屯鶴峯観測所	高城観測室 宮崎県北諸県郡高城町大字四家藤ヶ野国有林	95.14	6	借地(地下横穴壕)
			6	
	串間観測室 宮崎県串間市大字大矢取大矢取国有林	83.32	6	〃(〃)
			6	
	伊佐観測室 鹿児島県姶良郡吉松町大字川西字川西国有林114そ・れ	611.00		〃(〃)
	観測所本所(本館) 奈良県北葛城郡香芝町穴虫	675.94	129	
			245	
屯鶴峯観測所	屯鶴峯観測室 奈良県北葛城郡香芝町穴虫	774.57	29	借地(地下横穴壕)
			48	

第1節 総 記

徳島観測所	通信ケーブル線添架 奈良県香芝市字穴虫国道165号	51.66		
	光波測量基線標石基礎 奈良県香芝市今泉小字大原1061-11(西名阪自動車道)	0.16		
	大浦観測室 和歌山市西浜字大浦西山	55.92		借地(地下横穴塚)
	岩倉観測室 京都市左京区岩倉長谷町1032	180.22		”(”)
	天ヶ瀬観測室 京都府宇治市志津川仙郷谷	11.65	7 7	”(”)
	観測所本所(本館) 徳島県名西郡石井町石井2642-1	1,328.00	339 339	借地
	那賀観測室 徳島県那賀郡上那賀町平谷字下モシキ谷9	30.00		”
	穴吹観測室 徳島県美馬郡穴吹町口山字道野520	40.00		”
	鶯敷観測室 徳島県那賀郡鶯敷町大字和食郷字北池569	20.00		”
	穴吹微小地震観測室 徳島県美馬郡穴吹町口山首野340	19.83		”
	徳島観測所坑道 徳島県名西郡石井町石井2642-1	188.02		”
	池田観測室 徳島県三好郡池田町字西山西谷968、970	140.00		”
	塩江観測室 香川県香川郡塩江町大字上西字城原乙1218-3	130.00		”
	塩江観測室ヒューム管理設敷 香川県香川郡塩江町大字上西字城原	1.80		”
逢坂山観測所	観測所本所(本館) 滋賀県大津市逢坂一丁目	162.75	72 72	
	同上観測坑道	5,212.00		”
	同上給水管敷	12.00		”
	生野観測室 兵庫県朝来郡生野町小野字八長34-3	312.43		”

第21章 防災研究所

阿武山観測所	六甲鶴甲観測室 神戸市灘区高羽滝ノ奥(六甲トンネル鶴甲斜坑)	320.29		借地
	観測所本所(本館) 高槻市奈佐原	7,196.00 地上権 91,345	715 2,006	
	阿武山観測所ポンプ室 本所内に設置		26 26	
	機器室及び車庫 本所内に設置		47 47	
	宇治田原観測室 京都府綴喜郡宇治田原町大字湯屋谷小字釜ヶ谷35番2	28.00	15 15	"
	坊村観測室 滋賀県大津市暮川坊村155	12.00	4 4	"
	交野観測室 大阪府交野市傍示311-2	30.87	4 4	"
	六甲観測室 兵庫県剣谷字剣谷国有林54林班3小班	191.08	4 4	"
	近江八幡観測室 滋賀県近江八幡市島町奥島山国有林72林班い小班	33.11		"
	丹南観測室 兵庫県丹南町真南条上字土橋ノ坪1473	13.22	9 9	"
	和知観測室 京都府船井郡和知町字坂原小字栗ノ谷12-1、13、65	138.00	6 6	"
	守山観測室 滋賀県守山市今浜町みさき公園	9.72	10 10	"
	八木観測室 京都府船井郡八木町八木嶋小字朝倉	135.80	7 7	借地(地下横穴壕)
	京北観測室 京都府北桑田郡京北町大字塔	48.52	7 7	" (")
	妙見観測室 大阪府豊能郡能勢町大字野間中	66.11	8 8	" (")

第1節 総 記

	河津観測室 静岡県賀茂郡田中宇治田290	15.30	10 10	借地
	湯ヶ島観測室 静岡県田方郡天城湯ヶ島町湯ヶ島字湯之上 2643番地13	9.00	9 9	〃
	伊豆長岡観測室 静岡県田方郡伊豆長岡町岡字車坂1373-2番 地	0.50	0.5 0.5	〃
	湯ヶ野観測室 静岡県田方郡河津町湯ヶ野町字湯ノ上131- 3	0.50	0.5 0.5	〃
	室戸岬観測室 高知県室戸市室戸崎町茶畑4017	118.38		借地
	山崎観測室 兵庫県宍粟郡安富町三森	25.00	11 11	〃
	夢前観測室 兵庫県飾磨郡夢前町古知之庄字法持38外	70.00		〃
	光波測量点埋設敷 五台山	0.16		〃
	光波測量点埋設敷 筆山	0.16		〃
	由良観測室 和歌山県日高郡由良町大字里字里山1228番 1	218.18		
地震予知研 究センター その他	紀州観測室 三重県南牟婁郡紀和町湯の口峰10-12	412.00		借地(地下 横穴壕)
	奥吉野観測室 奈良県吉野郡十津川村大字旭字下モ大岩 610番地外	240.46		〃
	観測所本所(本館) 岐阜県吉城郡上宝村中尾	7,779.73	244 244	
	上砂特性試験室 本所内に設置		40 40	
	雨量観測敷 岐阜県吉城郡上宝村中尾外ノ谷	3.00		借地 (国有林)
穂高砂防観 測所				

第21章 防災研究所

	ヒル谷流出観測地 岐阜県吉城郡上宝村中尾	3,380.49		借地
	ヒル谷試験地 (測定装置設置数) 岐阜県吉城郡上宝村大字中尾字空山436-32 外1	251.90		〃
	ヒル谷試験地電力線埋設数 岐阜県吉城郡上宝村大字中尾字空山436-1	1.40		〃
徳島地すべり観測所	観測所本所(本館)	2,047.27	182	
	徳島県三好郡池田町		182	
	観測室		154	
	本所内に設置		154	
大潟波浪観測所	観測所本所(本館)	3,292.23	265	
	新潟県中頸城郡大潟町		265	
	自動車車庫		19	
	本所内に設置		19	
	波浪漂砂観測用栈橋 新潟県中頸城郡大潟町四ツ屋浜684	1,776.00		借地
	通信ケーブル敷 新潟県中頸城郡大潟町四ツ屋浜字芝原578-1外1	232.20		〃
潮岬風力実験所	実験所本所(本館)	4,099.17	37	
	和歌山県西牟婁郡串本町潮岬		182	
	研究室観測室		46	
	本所内に設置		46	
	実験家屋		49	
	本所内に設置		90	
	自動車車庫		40	
白浜海象観測所	観測所本所(本館)	992.06	153	
	和歌山県西牟婁郡白浜町堅田		335	
	海洋観測所 和歌山県西牟婁郡白浜町田尻浜406-1	82.70		公有水面 81.00㎡ 借地1.7㎡

第1節 総 記

その他	海洋観測機器用電線路 和歌山県西牟婁郡白浜町田尻浜	68.94		
	田辺中島高潮観測塔 和歌山県西牟婁郡白浜町番所鼻灯台約1.8 km先	2,826.00		
	琵琶湖水文観測試験地 滋賀県甲賀郡甲西町三雲字大納言	26.55		借地
	炭山観測室 京都府宇治市炭山直谷31	113.00	26 26	国有地 (大学)
	醍醐観測室 宇治市炭山乾谷24-2	497.0	21 21	" (")
	水位計設置 京都府宇治市広野町	8.00		借地(国有 林)
	量水施設 京都市西京区大枝沓掛町	143.82		借地(府立 大学林)
	強震観測室 京都府久世郡久御山町	5.70		借地
	強震観測室 京都府宇治市横島町	5.70		"
	小倉観測室 京都府宇治市小倉町堀池72	9.72	7 7	"
	大阪合同庁舎(第2号館)観測室 大阪市中央区大手前1-67	0.58		
	大阪府立青少年会館観測室 大阪市中央区森ノ宮中央2丁目13-33	0.63		

d 予算の変遷

本研究所の研究費の大部分は教官当たり積算校費、学生当たり積算校費、研究特別経費、地震・火山噴火予知計画事業費、特別事業費、一般設備費、附属施設経費、特殊装置維持経費などであるが、この中で地震・火山噴火予知計画事業費の全体に占める割合は約33%である。昭和26(1951)年度から平成5(1993)年度までの年次別国立学校特別会計予算額(内訳：人件費、物件費、営繕費)および科学研究費補助金の変遷一覧を表21-2に示した。また、最近の13カ年(昭和56<1981>年度から平成5<1993>年度まで)の各経費の変遷を項目

第21章 防災研究所

別に図21-4に表した。これによると、昭和62(1987)年(隔地観測所の整備による営繕費)を除けば、予算の伸び率は年約4.6%であるが、消費者物価指数の最近の平均増加率は約1.7%であるので、実質の伸び率は2.9%である。しかも、この間人件費の伸び率は年約6%にも達するので、実質的な研究費は減少している。

表21-2 年次別予算の変遷一覧表

(単位：千円)

年 度	国立学校特別 会計予算額	人件費	物件費	営繕費	科学研究費 補助金	計
昭和26	5,639	2,394	3,152	93	0	5,639
昭和27	9,730	3,852	3,351	2,527	460	10,190
昭和28	21,797	5,036	6,383	10,378	700	22,497
昭和29	21,065	6,502	6,894	7,669	870	21,935
昭和30	27,251	7,155	9,291	10,805	9,350	36,601
昭和31	32,495	8,077	9,321	15,097	1,090	33,585
昭和32	21,181	8,906	11,823	452	500	21,681
昭和33	28,076	11,351	16,395	330	6,800	34,876
昭和34	42,847	14,145	27,867	835	1,830	44,677
昭和35	47,699	17,376	25,206	5,117	16,100	63,799
昭和36	91,657	24,625	51,087	15,945	5,820	97,477
昭和37	121,051	35,887	70,191	14,973	10,980	132,031
昭和38	135,202	48,375	73,317	13,510	24,730	159,932
昭和39	196,918	59,515	122,848	14,555	13,250	210,168
昭和40	257,902	75,009	168,493	14,400	23,691	281,593
昭和41	306,958	89,298	202,960	14,700	12,810	319,768
昭和42	351,068	111,836	228,572	10,660	23,070	374,138
昭和43	314,399	127,297	170,966	16,136	37,830	352,229
昭和44	358,624	145,548	208,392	4,684	38,000	396,624
昭和45	439,970	188,337	251,633	0	27,300	467,270
昭和46	401,282	200,517	192,645	8,120	57,280	458,562
昭和47	447,335	241,840	201,049	4,446	65,530	512,865
昭和48	529,702	279,630	247,324	2,748	64,620	594,322
昭和49	763,376	407,050	355,645	681	83,950	847,326
昭和50	1,049,471	519,333	496,832	33,306	63,900	1,113,371
昭和51	1,037,601	526,490	493,071	18,040	47,420	1,085,021
昭和52	1,114,529	583,626	529,463	1,440	46,020	1,160,549
昭和53	1,170,449	623,191	544,993	2,265	76,020	1,246,469
昭和54	1,524,939	713,379	782,870	28,690	169,070	1,694,009
昭和55	1,416,705	720,399	693,551	2,755	173,450	1,590,155
昭和56	1,452,992	814,960	596,852	41,180	150,162	1,603,154
昭和57	1,447,229	800,668	602,514	44,047	97,020	1,544,249
昭和58	1,604,762	872,999	688,403	43,360	147,926	1,752,688

第1節 総記

昭和59	1,623,254	990,848	608,741	23,665	96,642	1,719,896
昭和60	1,744,303	1,002,841	645,062	96,400	173,107	1,917,410
昭和61	1,662,724	976,975	619,149	66,600	146,133	1,808,857
昭和62	2,482,223	1,102,903	707,984	671,336	146,492	2,628,715
昭和63	1,568,059	957,081	558,928	52,050	113,503	1,681,562
平成元	1,804,128	1,128,507	593,256	82,365	138,401	1,942,529
平成2	2,149,254	1,284,013	825,441	39,800	156,317	2,305,571
平成3	2,353,941	1,506,774	835,867	11,300	177,200	2,531,141
平成4	2,197,911	1,312,878	837,033	48,000	133,100	2,331,011
平成5	3,521,347	1,548,227	1,967,328	5,792	221,600	3,742,947

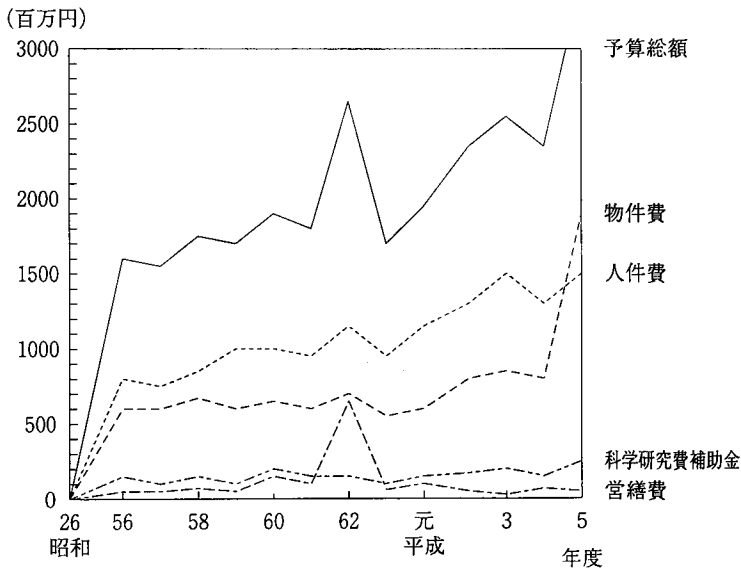


図21-4 各経費の変遷

e 委員会の変遷

本研究所の管理運営に関する重要事項は、所長が招集する協議員会の議に基づき決定される。この協議員会は所長のほか、専任教授および学内他部局教授による協議員によって構成されている。このほかに、表21-3に示すように、常設の委員会が設けられており、適宜、業務の執行に当たっている。基本的には、専任教授、助教授(一部、事務部長、助手を含む委員会もある)に

表21-3 所内委員会

委員会名	設置目的
自己点検・評価委員会	研究教育水準の向上を図り、本研究所の目的及び社会的使命を達成するため、研究教育活動等の状況について、自己点検・評価を実施する。
将来計画検討委員会	防災研究所の将来計画について検討を行う。
出版・図書委員会	防災研究所の定期刊行物の発行、研究発表講演会の実施及び図書に関する事項を検討、実施する。
公開講座実行委員会	防災研究所公開講座を実施する。
厚生委員会	職員の福利厚生に関する事業を計画、実施する。
放射線障害防止委員会	放射性同位元素等による放射線障害防止に関する事項を調査審議する。
学術情報・通信整備委員会	学術情報・通信システムの整備運用に関する事項を調査審議する。
計測機器開発準備室管理委員会	宇治構内及び宇治川水理実験所の計測機器開発準備室の利用管理に関する事項を審議し、将来のあり方について検討する。
リモートステーション運営委員会	防災研究所のリモートステーションの管理・運営を行う。
第2京阪道路建設計画対策委員会	第2京阪道路建設計画に伴い、附属宇治川水理実験所に生じる支障に関し、これに対処するための諸問題を調査審議する。
阿武山観測所利用計画検討委員会	附属地震予知研究センター「阿武山観測所」が宇治地区へ統合した後の建物・敷地利用計画について全所的に検討を行う。

よって構成されている。このほかに、必要に応じて臨時委員会が設けられることもある。

3. 防災研究所の刊行物

本研究所では、研究成果の発表機関として、“Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute”、『京都大学防災研究所年報』および記念論文集を刊行し、国内および国外の主要大学ならびに関係諸機関と交換してい

る。

a 定期刊行物

“Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute”(B 5判、英文)は、昭和26(1951)年から昭和39(1964)年まで(Vol.13、論文番号 No.70まで)は不定期刊行、昭和39(1964)年から昭和43(1968)年までは年4回刊行(うち1回はその年度の研究成果の抄録集)で、Vol.17、Part 4、論文番号 No.129までを、昭和43(1968)年から昭和47(1972)年までは年5回(うち1回は抄録集)で、Vol.21、Part 5、論文番号 No.196までをそれぞれ刊行した。昭和47(1972)年以降現在に至るまで、年4回刊行(うちPart 4には抄録集を含む)で、平成6(1994)年3月までに、Vol.44、Part 4、論文番号 No.379までを刊行している。

『京都大学防災研究所年報』は和文、B 5判、年1回刊行で、これには、毎年1月末から2月上旬の期間に開催される防災研究所研究発表会において発表された研究成果が、研究所内外の多くの研究者・技術者との質疑・討議を経た上でまとめられている。平成6(1994)年3月までに36号(掲載論文2,349編)を刊行している。

『京都大学防災研究所要覧』は、まず和文によって昭和29(1954)年および昭和39(1964)年以降の隔年、英文によって昭和46(1971)年、昭和51(1976)年および昭和54(1979)年以降の隔年に(和文要覧とは交互に)刊行されている。

b 研究所年史

『京都大学防災研究所十年史』が昭和36(1961)年11月に刊行され、引き続き、

『十五周年小史』(昭和41<1966>年10月刊行)

『京都大学防災研究所二十年史』(昭和46<1971>年11月刊行)

『二十五周年小史』(昭和51<1976>年10月刊行)

『京都大学防災研究所三十年史』(昭和56<1981>年10月刊行)

『三十五周年小史』(昭和61<1986>年12月刊行)

『京都大学防災研究所四十年史』(平成3<1991>年10月刊行)

第21章 防災研究所

が刊行された。

c 『防災研究所創立5周年記念論文集』

昭和31(1956)年11月に刊行(掲載論文28編)された。

第3項 事務部・技術部

1. 事務部

防災研究所の設立と同時に事務主任1名をもって研究室の一隅で発足した事務部は研究所の発展とともに漸次整備充実され、昭和45(1970)年には研究所の宇治構内への統合により、吉田構内から宇治構内本館へ移転した。

その後、昭和49(1974)年4月には部課制が敷かれ、現在は2課4掛で次の事務分掌規程に基づき事務処理を行い、防災研究所の発展のために努力している。

京都大学防災研究所事務分掌規程(昭和二六年一〇月二〇日制定)

第一条 総務課に庶務掛及び研究助成掛を置く。

2 庶務掛においては、次の事務をつかさどる。

- 一 研究所事務の連絡調整に関すること。
- 二 公印の管守に関すること。
- 三 協議員会その他の諸会議に関すること。
- 四 諸規則の制定、改廃に関すること。
- 五 職員の出張に関すること。
- 六 宿日直に関すること。
- 七 公文書類の授受、発送及び保存に関すること。
- 八 調査統計その他諸報告に関すること(他掛の所掌に属するものを除く。)
- 九 職員の任免に関すること。
 - 一〇 職員の給与に関すること。
 - 一一 職員の服務に関すること。
 - 一二 職員の福祉に関すること。

- 一三 定員に関すること。
- 一四 人事記録に関すること。
- 一五 その他他掛の所掌に属さないこと。
- 3 研究助成掛においては、次の事務をつかさどる。
 - 一 学術奨励及び研究助成に関すること。
 - 二 職務発明に関すること。
 - 三 研修員等に関すること。
 - 四 外国人研究者等に関すること。
 - 五 海外渡航諸手続きに関すること。
 - 六 学術講演、研究集会等に関すること。
 - 七 研究報告その他自刊図書に関すること。
 - 八 図書、資料の整理、閲覧等に関すること。
 - 九 出版・図書委員会に関すること。
 - 一〇 渉外に関すること(他掛の所掌に属するものを除く。)

第二条 経理課に経理掛及び施設掛を置く。

- 2 経理掛においては、次の事務をつかさどる。
 - 一 予算および決算に関すること。
 - 二 物件費の経理に関すること。
 - 三 給与等の支給に関すること。
 - 四 共済組合に関すること。
 - 五 所得税、市町村民税及び社会保険等に関すること。
 - 六 旅費の経理に関すること。
 - 七 物品の管理に関すること。
 - 八 債権の管理に関すること。
 - 九 受託研究に関すること。
 - 一〇 委託経理に関すること。
 - 一一 科学研究費補助金等の申請及び経理に関すること。
 - 一二 前各号の事務に係る調査資料その他諸報告に関すること。
- 3 施設掛においては、次の事務をつかさどる。
 - 一 建物および設備の新設および模様替えの実施計画並びに予算資料に関

第21章 防災研究所

すること。

二 部局施工に係る営繕工事の設計、積算、施工監督及び検査に関すること。

三 建物並びに給排水、電気、ガス、その他の諸設備の維持管理に関すること。

四 国有財産の管理に関すること。

五 防火及び衛生に関すること。

六 環境整備に関すること。

七 前各号の事務に係る調査統計その他諸報告に関すること。

4 第二項及び第三項の掛においては、当該項において定めるもののほか、研究所が分担する宇治地区共通業務のうち、各掛の所掌に係る事務をつかさどる。

第三条 各掛に掛長を置く。

2 掛長は、上司の命を受け、事務を処理する。

附 則

この規程は、昭和二六年一〇月二〇日より施行する。

(中間の改正規程の附則は、省略した。)

附 則

この規程は、昭和五五年四月一八日から施行し、昭和五五年四月一日から適用する。

2. 技 術 部

平成3(1991)年4月1日、全学的な教育・研究支援機構として、全学の教室系技術職員を統合する総合技術部が設置された。同部は、教育・研究にかかわる専門技術の高度化・専門化に対応するため、教室系技術職員を配置する各部局の技術部を総括している。すなわち、技術職員相互の技術交流および技術の向上を図るべく、研修等の企画および実施に取り組み、また教室系技術職員による自発的な研鑽活動を奨励することにより、組織としての活性化を推進することを目的としている。この主旨に沿って、平成3(1991)年4

月、防災研究所に上記の組織の一部として、防災研究所技術部が設置され、以下の組織で発足した。

〔防災研究所技術部組織〕

防災研究所技術部長 教授(兼任)

防 災 計 測 技 術 部 技術長1名、技術班長2名、技術専門員職員3名、技術主任4名、技術官8名、計18名

防災情報解析技術部 技術長1名、技術班長2名、技術専門員職員3名、技術主任4名、技術官8名、計18名

防災研究所技術部の上記2つの技術系はいずれも、総合技術部の中の第2専門技術室に所属している。全学的な研修活動のほかに、防災研究所独自の研修会などを開き、活発な活動を行っている。現在、技術職員はそれぞれ研究部門、附属施設などに属しているが、将来的には部門から独立した組織としての技術部を作り、専門技術職として研究等の支援をすべきであるとの考え方もある。

第4項 財団法人 防災研究協会

本財団法人は、災害の防止ならびに軽減に関する研究・調査を行うことを目的とするもので、設立以来京都大学の関係研究者と緊密な協力のもとに研究ならびに研究助成を行い多大の成果をあげてきた。以下にその沿革および事業の概要を示す。

1. 沿 革

昭和20(1945)年の終戦後直ちに、わが国においては今後災害がますます加重されるおそれがあるとして、本学の災害関係研究者の間で総合研究による研究の推進について話し合った。その結果、昭和21(1946)年に京都大学総合研究体制自然科学部第8班(災害予防および軽減に関する研究)が組織された。そのときの組織は次のとおりである。

第21章 防災研究所

班 長	理 学 部 教 授	佐々憲三
研究員	理 学 部 教 授	横山次郎、熊谷直一、宮地傳三郎
	工 学 部 教 授	棚橋諒、石原藤次郎、小西一郎、林重憲
	農 学 部 教 授	村上恵二
	理学部助教授	西村英一、春本篤夫
	工学部助教授	横尾義貫

本研究班で最初に手をつけたのは、戦時中に大きな被害を出した東海大地震と三河地震に関する研究であって、被害地区において人工地震波による地下構造の決定と木造家屋の被害率分布について詳しく調査し、さらに震害と地震の関係を研究した。この調査研究は、佐々、棚橋、石原の3研究室から2、3名ずつの研究者を出し合って、緊密な共同研究を行ったものであった。その後各方面の研究活動に対しても、同様な方式による共同研究がなされてきた。

昭和21(1946)年12月21日に、南海道大地震が起こり、大きな被害を出し、ますます震災の防止軽減の必要が痛感されたのである。年を越えて翌昭和22(1947)年初頭に、京都府地震対策委員会が設けられ、われわれの総合研究班に多くの調査研究が委託されることになった。

このような状況にかんがみ、財団法人防災研究所の設立を企画したのである。昭和22年2月、日本建設工業会大阪支部長より、財団法人設立資金として12万円の寄付を受けたが、そのうちの10万円を基本財として設立の準備が始められた。さらに、向藤二郎より1万6,000円、京都府地震対策委員会会長より「地震およびその被害ならびに震災予防についての基本的研究調査費」として50万円の寄付があり、これらを事業資金として昭和22年8月29日付で、財団法人防災研究所設立許可申請書を京都府知事を通じて文部大臣あて提出した。

昭和22年10月13日付で財団法人の設立が許可され、同年月日登記を完了し、ここに、財団法人防災研究所が設立されたのである。設立時の役員は次のとおりである。

理 事 長	鳥養利三郎
理 事	佐々憲三、林重憲、石原藤次郎、棚橋諒、本田弘人
幹 事	内藤敏夫、横田実
主 事	本田要太郎
嘱 託	芋田徳太郎
事務嘱託	山田保夫

その後、昭和26(1951)年度に京都大学に防災研究所が附置された機会に、昭和26年7月16日名称を財団法人防災研究協会と改め今日に至っている。平成6(1994)年3月末現在の役員は次のとおりである。

理事長	石崎潑雄
理 事	村山朔郎、吉川宗治、石原安雄、芦田和男、高田理夫、島通保、田中寅夫、田村誠
監 事	宮崎治彦、北川功二
参 事	岡田守正、藤井権
主 事	山本清

2. 事業の概要

本法人は、前記の目的を達成するために次の事業を行っている。

- (1) 災害の防止ならびに軽減に関する調査ならびに研究
- (2) 災害の防止ならびに軽減に関する研究の助成
- (3) 災害の防止軽減に関する知識の普及
- (4) その他目的を達成するために必要な事項

こうした事業内容をもって、年々数多くの調査研究が行われているが、それらの成果は、研究報告として(第1～16号)および各種の報告書に発表され、斯界に多大の貢献をしている。

第 2 節 研究活動の発展

第 1 項 地震・火山系

1. 地震動研究部門

本部門は昭和26(1951)年、京都大学に防災研究所が附置されるに当たり、「災害の理工学的な基礎研究」をすることを目的とし、第1部門として設置された。新設時は速水頌一郎教授が担当したが、その後西村英一教授、佐々憲三教授が専任あるいは併任教授として担当した。昭和38(1963)年に部門の名称が地震動研究部門に改正され、その後の部門担当教授は、吉川宗治(在任昭和37～63年)、入倉孝次郎(在任昭和63年～)であり、助教授は島通保(在任昭和38～47年)、入倉孝次郎(在任昭和48～63年)、松波孝治(在任平成3年～)である。助手としては後藤典俊(在任昭和38～48年)、入倉孝次郎(在任昭和43～48年)、赤松純平(在任昭和47～61年)、松波孝治(在任昭和49～平成2年)、岩田知孝(在任平成元年～)が担当してきた。最近7年間には非常勤講師として山下輝夫(東京大学助教授)、蓬田清(広島大学助教授)、ゲラー・ロバート(Geller Robert、東京大学助教授)を迎えている。

当部門においては、地震動災害の予測およびその軽減を目的とした基礎的研究を行っている。地震動被害の予測のためには、震源・伝播経路および表層地質それぞれの動的特性を精度よく評価し、対象地域における地震動を推定しなければならない。当部門で現在行われている研究課題を大別すると以下の4つになる。

(1) 地震波発生機構

地震動評価には大地震時に生成される地震波動の発生機構の解明が必要で

ある。大地震の震源過程の解明のため、震源近傍で得られた強震記録を用いた震源トモグラフィー、高周波包絡形を用いた震源インバージョンや震源の相似則に関する研究、および破壊力学理論に基づいた断層運動の数値シミュレーションを行っている。

(2) 地震波動の伝播様式

地震動災害において重要な短周期地震波動の伝播特性を解明するためには、媒質内の様々な構造的不均質に起因した波の散乱による見かけの減衰と媒質の非弾性によるエネルギーの吸収減衰を分離評価することが重要である。現在、これに関する理論およびアレイ地震波観測両面からの研究が進められている。

(3) 表層地質の地震動への影響

表層地質および地形の空間的な変化が地震動へ複雑に影響し、地震動災害と密接にかかわっている。この表層地質の地震波動への影響をアレイ地震観測の解析および波動理論に基づく数値実験により、定量的に評価する。大変形震動地盤の非線形応答特性に関する観測的研究も行っている。

これら(1)～(3)の研究遂行のため、大阪平野を中心とした近畿圏において強震観測網を設置し、大阪平野をテストサイトとした観測研究がなされている。また、国内外での大地震発生時には(例えば平成5年北海道南西沖地震や釧路沖地震)、震源域での強震観測を実施し、強震動データベースを得ている。

(4) 大地震時の強震動予測

(1)～(3)の研究に基づいて、精度のよい理論的および半経験的地震動予測法を開発し、大地震時の強震動を迅速に精度よく推定する手法に関する研究を行っている。本研究は大地震時の危険度評価のための基礎資料として活用されている。

2. 塑性構造耐震研究部門

本部門は、昭和26(1951)年4月、自然災害の防止軽減のための総合的研究

第21章 防災研究所

を目的として、京都大学附置防災研究所が創設された当初に設置された3研究部門の内、震害、風害、火災、雷災等を対象とする第3部門として発足した。

構造物の耐震安全性に関連して、当初より主任教授棚橋諒の「速度ポテンシャル・エネルギー説」に基づく、架構の終局耐力に関する研究が行われてきた。これは、地震の破壊力の尺度はその速度であることと、強度と靱性に富む、すなわち、破壊までに貯え得るポテンシャル・エネルギーの大きな構造物が高度の耐震安全性を有することを強調するものであって、後に小堀鐸二教授、南井良一郎教授らによって非線型振動論・応答解析へと発展せしめられ、その妥当性が立証されてきた。風災に関しては、後に主任教授となった横尾義貫および石崎潑雄らによる、風力の空間的分布・時間的变化を明らかにするための観測技術に関する研究から始められ、構造物に加わる風圧力、風による塔状構造物の振動性状などが調べられたが、この研究は、昭和36(1961)年に新設され石崎教授が主任となった耐風構造部門に受け継がれた。

その後、第3部門は、構造物の震害防御軽減のための研究に専念することとなり、昭和38(1963)年4月には耐震構造部門と改称された。研究は主任教授小堀が中心となって進められ、構造物系の応答解析のほか、地震動の性質、すなわち、地震規模・発震および波動伝播機構などに関する問題も探究された。

昭和39(1964)年4月には地盤震害部門が新設されて、小堀が新部門へ移った。同年12月から若林實教授が耐震構造部門を担任し、研究の主力は、主として地上構造物自体の弾塑性性状に関する実験的観察に向けられ、鉄骨造り、鉄筋コンクリート造り、鉄骨鉄筋コンクリート造りなど各種構造や骨組の復元力特性と、鋼構造物の座屈安定問題に関する研究が遂行された。

昭和54(1979)年4月、脆性構造耐震部門が防災研究所に新設された。各種構造のうちコンクリート系構造物は新部門での研究対象となり、若林が移ってこれを担任した。耐震構造部門は塑性構造耐震部門と改称され、同昭和54

年6月以来野中泰二郎教授が主任となり現在に至っている。これに伴って本部門の研究は、鋼など塑性的靱性に富む材料で構成される構造物の耐震性に向けられ、特に、繰返し変動荷重や衝撃载荷を受ける鋼構造物の終局状態に関する理論的基礎研究が重視されることとなった。

塑性構造耐震部門の助教授は、耐震構造部門の助手であった中村武が昇任、昭和54(1979)年8月から昭和61(1986)年4月に脆性構造耐震部門へ配置換えとなるまで務めた。代わって、地盤震害部門の助手であった鈴木祥之が昇任、その任に当たったが平成2(1990)年10月脆性構造耐震部門へ移った。平成4(1992)年4月から現在まで、神戸大学より転任してきた中島正愛が就任している。本部門の非常勤講師は、昭和63(1988)年4月から、配置換えのあと京都工芸繊維大学に転出した中村が務め、平成4年4月からは三重大学教授森野捷輔に引き継がれた。

3. 脆性構造耐震研究部門

昭和43(1968)年の十勝沖地震を契機に鉄筋コンクリート造りなど脆い材料で構成される構造物の耐震性に関する研究の必要性が高まり、昭和54(1979)年4月に耐震構造研究部門を改組拡充して脆性構造耐震研究部門の新設が認められた。部門新設と同時に若林實が当部門主任教授に所属換えとなり、設立の主旨であるコンクリート・煉瓦など主として脆い材料を含む構造物や構成部材の耐震性の向上に関する実験的研究、履歴復元力特性のモデル化に関する研究などを推進した。昭和54年7月藤原悌三が助教授に昇任し、振動実験による構造物の崩壊過程の研究を分担した。昭和60(1985)年3月若林は停年退官し、8月に藤原が教授に昇任、今日まで主として構造物の弾塑性立体地震応答解析、適正動力学特性など動的性状に関する研究を行っている。昭和61(1986)年1月、中村武助教授が所属換えとなり、昭和63(1988)年1月まで鉄筋コンクリート構造の履歴挙動に関する研究を分担した。平成2(1990)年10月、鈴木祥之助教授が所属換えとなり、構造物の確率論的地震応答解析、耐震信頼性設計に関する研究を推進し、現在に至っている。その間、昭

和57(1982)年4月からは工学部の森田司郎教授が研究担当としてコンクリート構造の研究に協力し、平成6、7(1994、95)年には金沢工業大学鈴木有教授が非常勤講師として木造の耐震性の研究に予定されている。また、昭和61(1986)年に設置された都市施設耐震システム研究センターの研究活動にも協力し、同センター北原昭男助手と共に、都市建築群の地震被害推定に関する研究を行っている。

当部門で行ってきた主要な研究課題は以下のとおりである。

(1) 鉄筋コンクリート造り、煉瓦造り、鉄骨架構などを対象とした部材、骨組の静的および動的実験、復元力特性の把握とそのモデル化および崩壊過程に関する研究。

(2) 3次元入力に対する建築構造物の3次元弾塑性挙動解明のための部材レベルの地震応答解析手法の開発、終局耐震安全性に及ぼす影響評価。

(3) 地震外乱と構造物系に含まれる不規則、不確定性を考慮した確率論的地震応答解析法ならびに耐震信頼度解析法の導出、耐震信頼性設計法の確立、構造物の確率論的推定や振動制御理論の研究。

(4) 復元力特性の実験的研究や地震応答特性に関する理論的研究に基づいた、建築構造物の機能性や動力学的合理性を満たす最適耐震設計法の確立。

(5) 都市建築群の震動的被害、室内被害、火災や生活支障などの2次災害について、地震危険度、地盤特性、構造特性を考慮した都市域の総合的な地震被害推定手法の研究、都市地震防災対策の基礎資料の蓄積。

本部門は上述の研究に加えて、国内外の地震被害調査にも参加し、人文社会的環境の異なる地域での震災の防御・軽減対策を導く研究についても、研究組織全員の協力のもとに推進しており、また平成8(1996)年度の改組により総合防災研究部門都市空間安全制御分野として広域地震観測を含む都市防災計画の研究も行う計画である。

4. 耐震基礎研究部門

構造物基礎や下部構造に対する総合的な耐震理論の体系化を図るととも

に、地盤調査法や耐震化工法の開発あるいは地下埋設構造物に対する合理的な耐震設計法を樹立することを目的として、昭和42(1967)年6月に本部門が設置された。以来、地震工学、土質基礎工学、構造工学の各分野の知識を基盤として上記目的の達成に努めている。

研究員の構成は教授柴田徹、助教授土岐憲三、助手田河勝一をもって発足している。昭和43(1968)年からは行友浩、石黒良夫が助手として加わった。田河は昭和43年に大阪府へ、行友は昭和45(1970)年に川崎製鉄へ転出した。昭和45年に大横正紀、昭和47(1972)年には高田至郎、昭和49(1974)年には佐藤忠信、昭和50(1975)年には田中陽一が助手となった。石黒は昭和46(1971)年に清水建設へ、高田は昭和49年に神戸大学助教授として転出し、大横は昭和50年に地盤災害部門へ配置換えとなった。同年に土岐が工学部へ転出したのち、工学部より助教授足立紀尚が加わった。また昭和50年には柴田、昭和51(1976)年には足立が地盤災害部門へ所属換えとなったが、昭和51年には工学部より再び土岐が教授として着任した。同年に三浦房紀が助手となり、昭和52(1977)年には佐藤が昇任して助教授となり、田中は昭和53(1978)年大東ボーリングへ転出し、三浦は昭和58(1983)年に山口大学へ助教授として転出した。同年清野純史が助手となり、平成5(1993)年に山口大学助教授として転出したのち澤田純男が助手になった。平成5年8月には土岐が平成6(1994)年には澤田が工学部へ配置換えとなった。平成6年に北勝利が助手として工学部より配置換えとなった。当研究部門における研究課題を以下に列挙する。

(1) 構造物と基礎の動特性

強震時における構造物基礎の地盤からの浮き上がり、滑動、転倒といった強い非線形動的相互作用の解析プログラムの開発を行い、さらに、計算機と構造物要素モデルとを結合させた疑似動の実験装置の開発を行った。また、地盤が非線形状態になった場合に構造物と基礎の耐震安全性をどのように配分すべきかについての研究を実施している。

(2) 地盤震動と地盤材料の構成関係

第21章 防災研究所

砂質土の液状化現象を表現するための土の構成式に関する研究に基づき、地盤震動解析プログラムを構築し、遠心模型実験を通して、原位置試験による砂地盤の液状化評価法を開発している。不整形地盤における地震動に特有な現象を抽出し、実地震記録を用いて地盤の不整形形状や物理定数を同定するための方法論を展開している。

(3) 地震動の同定と予測

地震動の位相特性をモデル化するための方法論を展開し、多数の微小地震記録から、その確率統計的性質を損なうことなく実用的に簡単な統計的グリーン関数の構成法を確立した。

(4) ライフラインの耐震性

地震時におけるライフラインの信頼性解析法の開発を行って、実務レベルでライフラインの復旧を最適化するためのエキスパートシステムや補強対策法について検討を加えている。

(5) 構造物の最適震動制御

土木構造物の地震時における応答を制御するためのアルゴリズムの開発を行って、検証実験を通してフィードフォワード制御の有用性を明確にした。また、開発したアルゴリズムに基づいて、制御装置の開発を行うとともに、構造物に対する適応制御則をニューラルネットワーク理論を用いて構築している。

5. 地盤震害部門

地盤震害部門は第3部門、次いで耐震構造部門において重要な研究課題の1つであった震害と地盤の関連性を究明し、構造物とその基礎地盤の震害の防御軽減に関する研究を実施することを目的として昭和39(1964)年4月新設され、教授小堀鐸二、助教授南井良一郎が耐震構造部門から当部門に配置換えとなって研究に当たった。その後、昭和41(1966)年4月、小堀は工学部への配置換えに伴い、教授南井、助教授井上豊の構成となった。井上が他出後昭和49(1974)年工学部より助教授として國枝治郎が配置換えとなり、平成3

(1991)年南井の死去によって平成4(1992)年に工学部より教授六車熙が配置換えとなったが、六車は平成6(1994)年停年退官し、現在は助教授國枝のみの構成で研究に当たっている。なおこの間鈴木有(在任昭和39～51年、非常勤講師昭和52～56年)、日下部馨(在任昭和41～49年)、鈴木祥之(在任昭和47～61年)が助手を務めたが、現在は助手の定員はない。

当部門の設置以来の研究活動および現在の研究活動の概要は次のとおりである。

(1) 地震外乱の性質と地盤の動特性につき、過去の強震加速度記録について確率統計的研究を実施し、地震活動性と波動媒体地盤、構造物の濾波作用を考え合わせた工学的に妥当な地震外乱群の想定法に関する研究を行った。

(2) 構造物と基礎地盤の動特性とそれらの耐震安全性につき、構造物と基礎地盤の動特性の評価法とモデル化およびそれらの耐震安全性の尺度に関する研究を行った。

(3) 終局応答設計法に対して弾塑性非定常応答解析法、許容応答設計法に対して確率統計的応答解析法を導き、広範な地震応答解析を実施し、構造物とその基礎地盤の動的耐震設計に関する種々の基礎資料を得た。

(4) 構造物と基礎地盤の動的相互作用を考慮して、初期構造設計用の耐震設計資料の誘導法、詳細な意味での耐震安全性の検討とそれに基づく動力学特性の適正化の方法等、動的耐震設計法に関する基本的研究を行っている。

(5) 都市施設、産業施設としての曲面容器状貯槽構造物の地震時の構造工学的安全性および機能上の安全性の検討において必要とされる構造物——内容物(および地盤との)連成系解析に基づく地震応答特性の解明と合理的な設計規範の確立を目的とした研究を行っている。

(6) 大空間を覆う建築物——シェル、ラチス構造物、膜構造物、吊り構造物等が風、地震等の動的な外乱を受ける場合の動特性を明確にし、合理的な設計法を確立することを主目的として、主として確定論的な理論解析手法により動的応答解析、安定解析等を遂行している。

(7) 復元力特性における非線形性の影響が大きいかつ減衰性が小さい場合

に動的外乱に対して動的不安定応答挙動を示すことがあり、この応答挙動は構造物の機能安全性の確保のため設計に当たって十分に留意すべきである。有限時間(特に短時間)における初期分岐挙動発生限界を規定する構造・外力特性を明らかにするために、この分岐限界外力の解析的推定法、特に動的安定限界地震強度の推定法の開発を目的に研究を行っている。

6. 地震予知研究センター

地震予知研究センターは、地震発生とその予知に関する研究を強力に推進するために、平成2(1990)年6月、防災研究所および理学部の地震予知に関連する研究部門・センター・観測所を統合・再編成し、新たに防災研究所附属施設として設置された。

本研究センターは、固体地球科学を基礎とした多くの研究分野の緊密な協力によって、地震発生のメカニズムの解明とそれに基づく地震予知の技術開発を目指している。このため、センターには6専任研究分野(地震テクニクス・地震発生機構・地殻変動・地震活動・地震予知計測・地震予知情報)、1客員研究分野(地球内部)、総合処理解析室、総合移動観測班が設けられ、これらに合わせて、統合前の8観測所がセンター附属の観測所として配置されている。西南日本に展開する地震、地殻変動等の広域総合観測網における多項目観測の総合解析を実施するとともに理論的研究との有機的連携に努めている。本研究センターは全国共同利用的に運営することに努めており、学内外の研究者で構成される運営協議会が設けられている。研究面では、全国的な共同研究への参加や、そのアレンジなどを積極的に推進している。

次に地震予知研究センター設立の経緯を簡単に述べておく。京都大学における地震や地殻変動の研究は、戦前には主として理学部地球物理学教室と昭和5(1930)年に設立された理学部附属阿武山地震観測所とにおいて行われていた。特に地震予知に関する研究は、全国に先駆け早くから佐々憲三・西村英一両教授によって行われていた。昭和18(1943)年9月10日の鳥取地震(M7.3)の際に兵庫県生野鉦山坑道内で連続観測が行われていた傾斜計に初めて

前兆的異常傾動が捉えられたことは関係者の注意を引いた。戦後になって、昭和26(1951)年、自然災害防止のための総合研究を行うことを目的として防災研究所が設立されたが、地震予知の研究は、災害の理工学的な基礎研究を目的として設置された第1部門において、主要研究課題の第1に挙げられている。昭和33(1958)年には、地震予知を目的とし、地震発生に関連する地殻変動の研究を行うため、地かく変動研究部門が設置された。一方、理学部では昭和29(1954)年、阿武山地震観測所は教授定員を有する教育実習施設となり、以来地震学の教育・研究の中心となった。昭和40(1965)年に発足した国の「地震予知研究計画」に先立って、昭和39(1964)年、防災研究所附属鳥取微小地震観測所が設置された。これは地震予知関係で設立された全国で最初の観測所であり、その後の微小地震だけでなく地震予知のための観測所のモデルとなった。鳥取微小地震観測所は、設立当初から鳥取本所を中心とする中域観測網と、阿武山地震観測所内の高槻支所を中心とする京阪神地域高密度観測網とに分かれ、それぞれに特色のある観測を行いつつ、互いに協力して、微小地震の観測・研究に先駆的役割を果たした。地震予知研究計画の発足から約10年間に、昭和40(1965)年度の上宝地殻変動観測所(防災研究所)をはじめ、屯鶴峯(防災研究所、昭和42年)・逢坂山(理学部、昭和45年)・宮崎(防災研究所、昭和49年)各地殻変動観測所、北陸(防災研究所、昭和45年)・徳島(理学部、昭和47年)各微小地震観測所が次々に設置された。

研究体制については、防災研究所には、昭和40(1965)年に地震予知計測研究部門が、昭和48(1973)年には微小地震研究部門が設置され、既設の地かく変動研究部門と併せて、研究体制はおおいに強化された。一方理学部においては、昭和48(1973)年、地震予知計画に基づき、阿武山に地震予知観測地域センターが設置され、主として近畿・中国・四国地域の地震予知観測および研究の中心としての役割を担うことになった。地震予知計画の年次進行に伴って、観測体制はしだいに整備されていった。昭和49(1974)年度に理学部、昭和50、51(1975、76)両年度に防災研究所の地震、地殻変動観測網のテレメータ化がなされ、次いで地震データのオンライン・リアルタイムの自動処理

化がなされ、これを東京大学地震研究所地震予知観測情報センターへ伝送・集中処理を行うという、いわゆる「新幹線計画」へと発展した。

このような地震予知計画の進展を大きな契機として、昭和50(1975)年頃から京都大学における地震研究体制の見直しの必要性が、関係研究者の間で強く認識されるようになった。すなわち、地震予知研究の一層の進展のためには、学内の関連する諸分野における基礎研究の協力が不可欠であることや、複雑にして広域的な地震発生現象を的確に捉えるには、個々の観測所単位の観測網では不十分であって、それらを統合した広域観測網が必要であることが認識され、これらの要請を実現するため、理学部と防災研究所の2部局に分かれて行われていた研究・観測体制を再編成して、より強力な体制を作る必要があるとの結論に達した。このような考え方に沿って、2部局の関係者が実現に向け努力を重ねたが、種々の理由により統合は実らなかった。しかしながら、昭和63(1988)年度に至り、再びこの問題について理学部・防災研究所双方の関係者が再三討議を行い、最終的に昭和63年11月、次のような案で両者の合意が得られた。すなわち、理学部の地震予知関連の4附属施設(地震予知観測地域センター、阿武山地震観測所、逢坂山地殻変動観測所、徳島地震観測所)を防災研究所に移し、防災研究所の関連3研究部門(地殻変動、地震予知計測、微小地震)および5観測所(鳥取・北陸微小地震観測所、上室・屯鶴峯・宮崎地殻変動観測所)と統合して、防災研究所附属の研究センターを構成する。また、理学部には、学生の教育と基礎研究のための地震学講座を新設する。関係者の努力の結果、平成2(1990)年度に防災研究所附属地震予知研究センター、および理学部地球物理学教室に地震学講座の設置が認められることになった。なお、平成8(1996)年度の防災研究所の改組に伴って、総合移動観測班をリアルタイム地殻活動観測解析研究分野に変更し、地震防災にも研究分野を拡げる予定である。

以下では、はじめに地震予知研究センターの各研究分野、総合処理解析室および総合移動観測班の研究活動を述べ、次にセンター附属の観測所について述べる。なお、統合前の旧研究部門・地震予知観測地域センター・観測所

等の歴史的経過については関連の研究分野、観測所等の項で要約して述べる。

a 地震テクトニクス研究分野

当研究分野は、地震予知研究センター発足と同時に新しく設立され、旧地震予知計測研究部門より安藤雅孝が教授に昇任、平原和朗が助教授に昇任し、現在に至っている。当分野の研究の目的は、①地震は、地球内部の構造や運動とどのような関係を持ち、どのような特別な条件下で発生するかを調べること、②これらの成果を基に、地震予知への基礎研究を行うことにある。具体的な研究テーマは以下のように大別される。

(1) 地球内部構造の研究

地球内部には、日本列島下に沈み込む海洋プレートのような大規模なものから、数 km 程度の不均質構造が存在し、地震発生の原因にもなっている。これらの不均質構造をトモグラフィーの手法、反射波や変換波の解析、を通して研究を進めている。現在は、浅い地震から深発地震までを研究の対象としている。

(2) 南海道地震の予知

東海・紀伊・四国の沖の南海トラフにフィリピン海プレートの沈み込み口がある。ここでは過去に数多くの巨大地震が繰り返し引き起こされている。昭和21(1946)年の南海道地震は、このトラフに発生した最新の巨大地震である。最近は、次の南海道地震はそれほど遠くない時期に発生するとの考えがあり、地震発生に至る過程の観測研究が始められている。以下の観測と機器の開発を行い、地震予知研究を行っている。①地殻内変形の観測：GPS (Global Positioning System、全地球測位システム)観測による内陸部地殻の変形の把握。②沈み込み量の推定：GPS 観測と海陸 GPS—海中音響測距システムによる海底のプレート運動の実測。③地震活動：異常地震活動検出のアルゴリズム作成の試み、および海底地震計による初期破壊域の海底地震活動の調査。④モデリング：沈み込み地震の発生による応力場の変化と内陸地震発生の関連に関する数値シミュレーション。⑤地震発生時期の推定：歴史地

震の大きさ・性質の定量的な再検討。平成5～6年琉球大学木村政昭助教授が「島弧の海洋地質と地震活動に関連する」研究で非常勤講師を務めた。

b 地震発生機構研究分野

当分野は地震予知研究センターが設置されるに当たり、地震発生(地球内部での固体物質の破壊過程)の基礎的メカニズムを解明・理解し、実験・理論を主とする地震予知の基礎研究、すなわち地震発生過程の理論的研究、断層変位と破壊の研究および岩石破壊の実験的研究を行うことを目的として新しく設置された。当初、教授には旧地震予知計測研究部門より三雲健が、助教授には理学部地震予知観測地域センターから島田充彦が昇任、助手には同センターから行竹英雄が配置換えとなった。平成4(1992)年3月に三雲健が停年退官し、同年12月に島田充彦が教授に昇任、平成5(1993)年6月に行竹英雄が助教授に昇任した。地震予知計測研究部門から引き継ぎ、かつ当研究分野が現在主として進めている研究の概要を述べる。

地震観測データ・地殻変動観測データに基づく、日本列島周辺および内陸部の浅発大地震の震源過程と断層モデル、3次元剪断クラックモデルによる不均質媒質中の断層の動的破壊過程と地震発生、前震・余震の発生過程などの理論的研究が行われた。理学部では、地球内部構造の解明を目的とする高温高压実験が行われた。また、固体物性論に基づく地球内部構造の理論的研究も行われた。歴史的には、大正7(1918)年に志田順・松山基範教授らにより2万気圧重錘式圧縮装置が作製された。これは、深発地震の発生機構解明を目指したものと考えられ、わが国の高压地球科学の萌芽として注目される。この研究は、現在、当研究分野へ引き継がれている。地震発生機構の研究に関連する岩石の破壊実験には三軸試験機が用いられる。通常より高温高压の発生が可能な六方独立駆動式のプレスが開発され、封圧3.7GPa、温度1,000℃までの実験がなされた。これにより、岩石の破壊の仕方が封圧が高くなると変化するなど新しい知見が得られている。封圧1 GPa、温度500℃までの三軸試験機の改良により、岩石の破壊直前の精密な挙動を知ることにも可能となっている。これにより、弾性波トモグラフィーの手法を用いて、岩

石の破壊前の破壊核形成などの破壊過程の解明により、例えば階層的破壊過程などの前兆的挙動が解明されつつある。平成3～4(1991～92)年愛媛大学理学部入船徹男助教授が「深発地震の成因」の研究で非常勤講師を務めた。

c 地殻変動研究分野

旧地殻変動研究部門は、地震予知を目指して地震に関連する地殻変動と地震活動を研究するため、昭和33(1958)年に設置された。最初は西村英一教授が、昭和37(1962)年からは一戸時雄教授、昭和40(1965)年からは岸本北方教授が部門主任として観測・研究に当たっていたが、昭和48(1973)年に微小地震研究部門が設置されたことに伴い、地震予知計測研究部門から高田理夫教授、古澤保・竹本修三両助手が本部門に移った。昭和49(1974)年には大谷文夫が助手となり、昭和51(1976)年には古澤保が助教授に昇任した。昭和62(1987)年の高田の停年退官に伴い、昭和63(1988)年には田中寅夫が地震予知計測研究部門から移って教授となった。平成元(1989)年には竹本が理学部へ移り、森井互が助手になった。設置以来30年の伝統と歴史を有していた地殻変動研究部門は、発展的に解消し、その研究と観測は新地殻変動研究分野へ引き継がれることとなった。平成2(1990)年6月から教授には田中寅夫、助手には土居光、重富國宏および大谷文夫の3名、および技官1名が配置されている。

当研究分野では、大規模なプレート運動から局所的な小規模地殻変動までを地球ダイナミックスの観点に立って研究している。地下坑道内での諸観測のほかGPSなど宇宙技術を活用して地殻変動の原因と地球内部における力学的過程を明らかにして地震予知へ貢献することを目指している。地殻変動の研究としては、初期には傾斜計・伸縮計などの連続観測による地震の前駆変動の検出に主力が注がれていた。現在も、上宝、逢坂山、屯鶴峯、阿武山、宮崎などのセンター所属の観測所をはじめ、由良、紀州など地殻活動総合観測線を構成する西日本各地の観測室における連続的な地殻変動観測の研究が続けられている。これらに加え、光波測量やGPSなど測地学的方法による広域地殻変動の研究が順次加えられてきた。また、地球潮汐の研究も主

第21章 防災研究所

要課題の1つで、地球内部構造と物性の研究、特に地殻構成岩石の弾性の時間的変化の研究において顕著な成果をあげてきた。平成4～5(1992～93)年、高知女子大学家政学部大村誠助教授が「南海道・四国地域に於ける地殻活動」の研究で非常勤講師を務めた。

d 地震活動研究分野

当研究分野は地震予知研究センターの平成2(1990)年6月の発足時に設置されたが、統合以前の旧微小地震研究部門の観測・研究を引き継いでいる。地震予知計画の一環として、微小地震の観測・研究を担当する部門として旧微小地震研究部門が昭和48(1973)年度に設置されたが、平成2(1990)年6月、防災研究所附属地震予知研究センター設置に伴い、その一部となって発展的に解消した。旧微小地震研究部門の設置時には、地殻変動部門から教授岸本兆方が移り(平成2年6月まで)、助教授としては尾池和夫が地殻変動部門助手から昇任した(昭和63年11月まで)。助手としては、佃為成(在任昭和48～49年)、竹内文朗(在任昭和49～53年)、渡辺邦彦(在任昭和53～平成2年6月)が任用された。平成2(1990)年に新設された地震活動研究分野では、発足から平成3(1991)年3月まで、教授岸本兆方が担当し、停年退官に伴って、平成4(1992)年6月に同研究分野助教授渡辺晃が教授に昇任した。また、平成5(1993)年1月に渡辺邦彦助手が助教授に昇任し、助手片尾浩が阿武山観測所から当分野に配置換えされた。旧微小地震研究部門の時代は、巨大地震から微小地震まで含めて地震の起こり方を調べ、様々な予知手法の検証や開発・研究を行うと同時に、地震発生場に関連する基礎的な研究を推進してきた。すなわち、①微小地震の時間・空間・規模別分布、発震機構、応力場、前震や異常地震活動などの研究、②山崎断層予知テストフィールドにおける総合観測により地震予知の実験的研究、③地殻構造および活構造の研究、等であった。新しい地震活動研究分野でも、大筋として研究の方向、方法は変わらない。今までよりも一層広域の地震活動に関心が向けられている。それは大規模な地震を対象とする場合は、限られた小地域内での観測では不十分で、問題となる地域のテクトニクスを考慮した広域的観測を行う必要がある

からである。本研究分野では、南海トラフ沿いの巨大地震をターゲットにし、これに関連する西南日本の地震・地殻活動の動向を正確に把握し、研究の進展を図るため、西南日本に広く展開した地震観測網を一体化し、その高精度データ利用して、地震活動の時空間分布、地震波形による応力の時間的変化などの研究を推進している。また、不均質構造が内陸地震の発生場を規定することがわかってきた。これに関連して微小地震の発生数の深さ分布が精密に調べられている。平成2～3(1990～91)年に東京大学地震研究所の佃為成助教授が「日本海沿岸および北部フォッサマグナ地域の地震テクトニクス」に関する研究で非常勤講師を務めた。

e 地震予知計測研究分野

当研究分野は地震予知研究センターの平成2(1990)年6月の発足時に設置された。分野名は旧地震予知計測研究部門に由来しているが、研究内容は地磁気観測など一部を継承しているにすぎない。むしろ、旧地震予知計測研究分野の研究内容の大部分は地震テクトニクス研究分野および地震発生機構に受け継がれている。旧地震予知計測研究部門では発足の昭和48(1973)年以降、教授三雲健、助教授田中寅夫、助手加藤正明・安藤雅孝および技官3名の構成で、地震予知に関する理論と観測方法の確立を目標として種々の基礎的研究が行われてきた。主な研究課題は以下のとおりであった。①地震予知に関する理論および解析、特に地震活動の時間的・空間的変化、不均質断層による数値シミュレーション、地球潮汐歪・傾斜振幅の時間的変化の解析。②地震予知に関する観測、特に「地殻活動総合観測線」による地殻歪の永年的・短期的変化観測、「活断層総合調査」による西南日本主要活断層のトレンチ掘削。③地震発生機構の研究、特に日本列島周辺および内陸部の浅発大地震の震源過程と断層モデル。不均質媒質中の断層の動的破壊過程。④地殻・上部マントル構造とテクトニクス。新研究分野へは平成2(1990)年6月地震予知研究センター発足と同時に、教養部より教授住友則彦が配置換えになった。また、平成4(1992)年2月大志万直人が助教授に任用された。地震発生に関連した様々な前兆現象発現の機構を明らかにし、地震予知のための効

果的な技術を開発する目的で、主に以下の観測・研究が行われている。①住友則彦と大志万直人による地殻のテクトニックな応力変化による地磁気異常変化の観測・研究、山崎断層等活断層直下および周辺地域での電気伝導度構造およびその時間変化、ネットワーク MT 法による日本列島の 3 次元電気伝導度構造。②現在、当研究所附属地域防災研究システムの助手の小泉尚嗣が地震発生に関連する地下水の移動、活断層周辺の水位や水質変化の解明の研究を分担している。③重力の時間変化の研究を総合移動班の助手中村佳重郎が理学部の協力を得て御前崎等で実施している。平成 6 (1994) 年には高知大学理学部村上英記助教授が「ネットワーク MT 法による西南日本の電磁氣的地下構造」の研究で非常勤講師を務めている。

f 地震予知情報研究分野

当研究分野は平成 2 (1990) 年 6 月地震予知研究センター発足時に、旧地殻変動研究部門より古澤保助教授が教授に昇任し、防災科学資料センターより松村一男助教授、地殻変動研究部門から森井互助手が配置換えとなり発足した。本研究分野は、地震予知研究センターに統合された 8 観測所の個々の観測網から得られる各種データを統合して、広域統合観測網とその統合解析システムを構築することを目的として新しく設置された。総合処理解析室との密接な協力のもとに西南日本内帯に属する上宝、北陸、阿武山、鳥取の 4 観測所の微小地震観測網からの波形データの収録を宇治センターで準リアルタイムで制御し、1つの統一観測網とみなし得る総合収録システムの構築、さらに西南日本外帯に属する徳島、宮崎の 2 観測所のデータを宇治センターに統合するため、デジタル回線網 INS64 の特長を最大限に利用した効率的通信システムの開発、実用化を行った。

本研究分野ではこれらの観測システムから得られる多くのデータを基に異常現象の検出と地震予知につながる判定方法の確立を目的として次のような研究課題を設定している。

- (1) 各種データの収録・処理システムの開発。
- (2) 地殻変動・地震活動の観測データの多変量時系列解析による地殻歪場

の時空間変化の解明。

- (3) 前兆現象の事例の収集・地震予知情報のデータベースの構築。
- (4) 連続データからの異常現象の抽出と判定方法の開発。

g 地球内部研究分野

当研究分野は、平成2(1990)年6月地震予知研究センター発足時に新しく設立され、教授定員1名が配置された。平成2年12月より平成5年3月31日まで、名古屋大学理学部深尾良夫が併任し、地震学を中心とした最先端の技術を駆使して、詳細な地球内部構造の観測・研究を行っている。例えば、地震予知計画で実施されている微小地震観測網を利用したJ-array計画を企画し、実施の中心的役割を果たした。J-arrayとは、北海道から沖縄にかけて展開された高密度地震観測網を用いた、地球内部の構造を見るいわば口径2,500kmの「巨大望遠鏡」である。小さな観測網では見逃してしまう不均質構造や微細構造を捉えることに成功している。平成5年4月からは東北大学理学部教授長谷川昭が併任し、内陸地震予知の重要な基礎研究の1つである、地殻不均質構造の調査・研究を行っている。平成5年度には日光周辺地域において、全国大学・関係機関合同による大がかりな高密度の地震観測を実行した。この観測から地殻内の微細構造、特に地震波を強く反射する面が複雑に分布していることが初めて明らかにされた。平成6(1994)年度には同様の観測研究が飛騨地域で予定されている。

h 総合処理解析室

地震、地殻変動データを総合的に解析するため、平成2(1990)年6月地震予知研究センター発足時に、当解析室が設けられ、助教授竹内文朗、助手飯尾能久、助手澁谷拓郎、技官1名が配置された。また、平成2年10月には助手片尾浩が採用され、平成6(1994)年2月には助手大見士朗が採用された。鳥取・北陸・上宝の3観測所の微小地震観測網が昭和50、51(1975、76)両年度にテレメータ化され、昭和57、58(1982、83)年度には、これらのオンライン・リアルタイムの自動処理化が実現し、地震活動の日々の把握が宇治で行われるようになった。さらに、地震予知研究センターの設置に伴い、鳥取・

北陸・上宝・阿武山の4観測網を統合した西南日本内帯観測網が実現した。総合処理解析室では宇治に集中された地震観測波形データを基に、地震の判定、波形の読み取り、震源の決定を即時に自動処理し地震波形データファイルを作成してきた。自動処理された震源は専用回線を通して東京大学地震研究所の地震予知観測情報センターに随時送信されている。さらに、再検測されたデータを基に国立大学観測網地震カタログが作成されている。地殻変動関連の観測データは、上記の4観測所のほか、宮崎、屯鶴峰、逢坂山観測所を含めた18観測点331成分のデータが専用回線を通して宇治に集中されている。平成5(1993)年度より地震波形データ総合処理装置を導入し、64kbs デジタル専用回線によって、より高精度、多項目のデータを宇治に集中し地震波形の総合的な解析を行うと同時に、地震波形データベースを構築し地震予知研究者の利用を図っている。また、宮崎および徳島観測所の地震波形データも公衆回線を通じて宇治に集中され、準リアルタイムでの地震波形の処理が行われている。

i 地震予知総合移動班

平成2(1990)年6月地震予知研究センター発足に伴って、理学部および防災研究所に配置されていた地震予知の総合移動班が統合され、理学部旧地震予知観測地域センターから、助手梅田康弘が配置換えとなり、助教授に昇任し、同センター助手伊藤潔、中村佳重郎が同じく配置換えされた。当移動班は、異常地殻活動が発見された地域での諸観測や大地震発生直後の余震観測などを機動的に実施し、地震予知研究を推進するため、昭和42(1967)年に理学部に、昭和46(1971)年には防災研究所に極微小地震移動観測班が附置され、梅田康弘、見野和夫がそれぞれ助手に任用された。これらは、昭和55(1980)年には理学部で、昭和58(1983)年には防災研究所で、総合移動観測班に拡充され、中村佳重郎、平原和朗がそれぞれ助手に任用された。平成2(1990)年に防災研究所附属地震予知研究センターが設立されたことに伴い、理学部と防災研究所の2つの総合移動観測班も一体化した。移動班はこれまでに、松代群発地震の観測をはじめとして、国内で発生したほとんどの被害

地震の調査観測に当たってきた。また、近年地殻活動が活発な伊豆半島や御前崎における諸観測も20年近く続けている。最近では国際協力ならびに国際貢献にも寄与し、フィリピン、インドネシア、スイス、米国、韓国、中国など諸外国で地震・GPS・重力等の分野において観測調査研究を実施している。

次に、当センター附属の観測所の概要を述べる。

j 上宝観測所

平成2(1990)年6月、「上宝地殻変動観測所」は官制が廃止され、地震予知研究センター附属の観測所となった。本観測所は第1次地震予知計画に基づき、昭和40(1965)年に設置され、一戸時雄(在任昭和40～44年)、岸本兆方(在任昭和44～48年)、三雲健(在任昭和48～平成4年)の3教授が所長を歴任した。現地では富永進(在任昭和40～44年)、土居光(在任昭和44～57年)の2助手が任用された。昭和57年に助手定員の振り替えにより助教授が配属され、地震予知計測部門助手加藤正明(在任昭和57～平成2年)が着任した。また、観測所には技官2名が配置され常時観測に従事している。平成3(1991)年に、総合移動観測班の助手伊藤潔が助教授に昇任した。なお、現在地殻変動研究分野教授田中寅夫が所長を併任している。本観測所は地震予知研究計画に基づき、中部地方北西部における地殻変動と地震発生の関連を研究することを目的として、昭和40(1965)年に設置され、飛騨地方を中心に、地震・地殻変動などのテレメーター観測が実施された。さらに、昭和59(1984)年度より開始された「日本海沿岸総合観測研究」では能登半島・富山湾周辺に観測網が拡大され、現在では合計13観測点(地震7点・地殻変動6点)を有することとなった。また、地電流・地磁気の観測なども実施されている。

k 北陸観測所

平成2(1990)年6月、「北陸微小地震観測所」は官制が廃止され、地震予知研究センター附属の観測所となった。「地震予知計画」に基づいて、昭和45(1970)年度防災研究所附属施設として設置され、旧地殻変動部門教授岸本兆方が所長を併任(在任昭和45～平成2年6月)し、助手には渡辺邦彦(在任昭

第21章 防災研究所

和45～53年)が任用された。その後、竹内文朗(在任昭和53～60年)、見野和夫(在任昭和60～61年)、西上欽也(在任昭和61～平成2年)が順次助手に任用された。現在は地震テクニクス研究分野の安藤雅孝教授が所長を併任し、技官1名のみが勤務している。当観測所は隣接して、総延長560mに及ぶ地下観測坑を有している。本所および6カ所の衛星観測点における微小地震の観測が常時実施され、テレメータによって観測所へ搬送され、記録・処理解析が行われるとともに、さらに宇治の防災研究所にテレメータされ、リアルタイムで自動処理されている。このほか、広帯域地震計、伸縮計や傾斜計による観測が地下観測坑内で行われている。

Ⅰ 逢坂山観測所

平成2(1990)年6月、理学部附属「逢坂山地殻変動観測所」は官制が廃止され、防災研究所に統合され、地震予知研究センター附属の観測所となった。理学部地球物理学教室では、第2次大戦後間もなく、佐々憲三教授、西村英一助教授の指導の基に、大津市にある旧東海道本線逢坂山トンネル(明治13<1880>年日本人技術者のみの手によって完成された日本最初の山岳鉄道トンネルであり鉄道記念物になっている)内において地殻の歪・傾斜等の地殻変動の観測を開始した。観測計器を独自に創案開発し、地球潮汐歪の研究では世界的に先駆的な成果をあげた。また地殻変動と地震発生との関連についても先駆的研究がなされた。昭和45(1970)年には「地震予知計画」により、理学部附属逢坂山地殻変動観測所として発足した。施設長に理学部教授小澤泉夫(在任昭和49～61年)が併任し、重富國宏が助手に任用された。昭和59(1984)年には、地殻活動総合観測線計画に基づき地殻変動観測データは防災研究所にテレメータ伝送されることになった。現在、伸縮計・水平振子傾斜計・水管傾斜計・地下水位計(トンネル内に特別に設けられた坑井)による地殻変動連続観測が実施されている。防災研究所への統合に伴って、重富助手は地震予知研究センター地殻変動研究分野の助手に配置換えとなったため、現在、当観測所は無人である。田中寅夫教授が所長を併任している。

m 阿武山観測所

平成2(1990)年6月、理学部附属「阿武山地震観測所」は官制が廃止され、防災研究所に統合され、地震予知研究センター附属の観測所となった。当観測所は、昭和5(1930)年10月、当時、本部構内にあった地球物理学実験室の近くを市電が通ることになり、精密観測に支障を来すようになり、これを避けるため、原奨学金を基に、高槻市奈佐原に地震観測所として設置され、地球物理学教室の実験室および研究室の一部が移された。昭和29(1954)年3月に当観測所は教授定員を持つ教育実習施設となり、西堀栄三郎が教授に任用された。その後昭和34(1959)年1月に三木晴男が教授に任用され所長となり、岡野健之助が助教授に任用され、昭和62(1987)年3月、三木晴男の停年退官に伴い、教授山元龍三郎が所長を併任した。

昭和40(1965)年からの地震予知計画の実施に伴い、定員増と観測研究設備の充実が図られ、助手黒磯章夫(在任昭和42～平成元年)、飯尾能久(在任昭和58～平成5年)が任用された。昭和48(1973)年4月には建物の一部に地震予知観測地域センターが設立され、助手平野勇が任用された。昭和54(1979)年4月、このセンターは拡充改組し、阿武山地震観測所に助手1名、技官1名を残し定員の大部分がセンターに移された。センターは一方では、従来から国際的な地震観測の事業を実施するため、短周期から長周期までの各種の地震計を稼働させ、大地震の発生過程の研究や地球内部構造の研究を推進した。読み取り資料をまとめて“Seismological Bulletin of Abuyama, Kyoto University”(地震観測報告)として年2回出版し、内外の研究機関に配布するとともにISC(国際地震センター)に報告している。他方、センターは、昭和38(1963)年兵庫県および奈良県に5個の地震観測室を設置し微小地震のネットワーク観測を開始した。現在、近畿地方中・北部に12個の観測室を配置し、テレメータネットワークを構築して、微小地震活動状況の即時的把握に努めている。さらに、地下観測坑では地殻変動の連続観測を行い、また、機動的に移動しながら、多くの項目について観測を行う総合移動観測班を組織し、地震予知に有用な情報の収集を行っている。本観測所における岩石の高

第21章 防災研究所

温高压実験については「第2節6. b 地震発生機構研究分野」に記載済み。
現在、所長は地震活動研究分野の教授渡辺晃が併任し、技官3名が勤務している。

n 鳥取観測所

平成2(1990)年6月、「鳥取微小地震観測所」は官制が廃止され、地震予知研究センター附属の観測所となった。当観測所は、「本邦地震活動度の地理的分布調査のための観測」を行うため、昭和39(1964)年度、防災研究所附属施設として設置された。当初は地殻変動研究部門教授一戸時雄(在任昭和39～40年)が所長を併任し、昭和40(1965)年には岸本北方教授が交代し、平成2(1990)年6月まで継続して併任を務めた。助手として、尾池和夫(在任昭和39～40年)・見野和夫(在任昭和40～44年)・西田良平(在任昭和44～48年)・佃為成(在任昭和49～60年)・澁谷拓郎(在任昭和61～平成元年)・小泉尚嗣(在任平成元～4年)らが順次任用された。また、平原和朗が移動班の助手を昭和58(1983)年から平成元(1989)年まで務めた。また、観測所には技官2名が配置され観測に従事している。現在、地震予知計測研究分野の教授住友則彦が所長を併任しており、平成5(1993)年、助手に地域防災システム研究センターから西上欽也が配置換えになった。当観測所では、微小地震の観測を本所および9カ所の衛星観測点において常時行いデータはテレメータにより、鳥取本所に集められ、さらに一部は宇治まで伝送されている。また、プロトン磁力計による連続観測を昭和43(1968)年以来続けており西日本の唯一の地磁気の基準観測点の役割を果たしている。このほか、極微小地震・測地・地殻変動・地球電磁気・地下水・活断層などの総合移動観測を行うとともに、山陰地域の地球化学的な温泉水等の連続観測を実施している。

o 屯鶴峯観測所

平成2(1990)年6月、「屯鶴峯地殻変動観測所」は官制が廃止され、地震予知研究センター附属の観測所となった。当観測所は「地震予知研究計画」に基づき昭和42(1967)年に設置され、助手・技官各1名が配属された。当時の地震予知計測研究部門の高田理夫教授が所長となり、尾上謙介が助手に任

用された。昭和62(1987)年高田の退官に伴い、所長は防災研究所長柴田徹教授が事務取扱として兼任、昭和63(1988)年5月より地殻変動部門助教授古澤保が併任となった。本観測所は、伸縮計・傾斜計による地殻変動連続観測を主として、近畿中央部の地殻変動と地震発生との関係を明らかにする地震予知の基礎研究を行うことを目的とし、第2次大戦末期に掘られた防空壕跡を利用して観測を行っている。途中約1年間の観測中断があったが、昭和54(1979)年8月から連続観測が再開され現在まで続けられている。これらのデータはテレメータ化され、観測所本館および宇治の防災研究所へ送られ集録・処理されている。昭和54(1979)年度からの地殻活動総合観測線の設置に伴い、北陸・近畿、近畿・山陰の2測線の交点として重要な基点となるとともに、天ヶ瀬、大浦、由良、奥吉野、紀州の5観測点を衛星観測点とすることになった。さらに、各観測点周辺には光波測量の基線網を設け反復測量を実施している。現在は、地震情報研究分野の古澤教授が所長を併任し、尾上助手、技官1名が勤務している。

p 宮崎観測所

平成2(1990)年6月、「宮崎地殻変動観測所」は官制が廃止され、地震予知研究センター附属の観測所となった。当観測所は九州で最も活発な地震活動を示す日向灘地域の地震予知の研究を行うことを目的に、昭和49(1974)年に「地震予知研究計画」に基づき設置された。当初地殻変動部門教授高田理夫が所長を併任し、昭和51(1976)年8月に助手寺石眞弘が地殻変動部門から配置換えになった。昭和62(1987)年高田の停年退官により所長は防災研究所長柴田徹教授が事務取扱として兼任、昭和63(1988)年5月より地殻変動部門助教授古澤保が併任となった。本観測所では総延長約260mの観測坑道で伸縮計6台、水管傾斜計3台、水平振子傾斜計4台、坑内湧水計2台による地殻変動連続観測とともに、3成分の短周期および長周期地震計による地震観測、強震動観測等を実施している。さらに広域の測量基線網を設置し、定期的な反復測定を行っている。昭和59(1984)年から観測所を中心に宿毛、槇峰、高城、串間、伊佐、大隅の7点よりなる日向灘地殻活動総合観測線を設

第21章 防災研究所

置して、日向灘地域の地震活動と地殻変動を総合的に研究している。データはすべてテレメータにより観測所に伝送し、集中記録と解析処理を行っている。また、平成2(1990)年からは桜島火山観測所と共同でパソコン通信利用の地震観測網を九州東・南部に拡大している。現在、地震情報研究分野の古澤教授が所長を併任し、寺石眞弘助手、技官1名が勤務している。

q 徳島観測所

平成2(1990)年6月、理学部附属「徳島地震観測所」は官制が廃止され、防災研究所に統合され、地震予知研究センター附属の観測所となった。当観測所は、昭和47(1972)年5月に第2次地震予知計画の微小地震観測網整備の一環として設置された。徳島を中心に中央構造線をまたいで4カ所の高感度地震観測点を持ち、四国東部の地震活動、とりわけ、中央構造線および南海トラフに関連する詳細な地震活動の観測研究を行っている。南海トラフや中央構造線に関連する西南日本外帯の地学的特徴を解明するため、紀伊半島から日向灘に至る微小地震観測網が構築されているが、本所はそのデータ流通の中核的役割を果たしている。現在、地震活動研究分野教授渡辺晃が所長を併任し、観測所の設置以来、現地で許斐直助手、技官1名が勤務している。

7. 桜島火山観測所

桜島火山は、室町期以降4回の溶岩流出を伴う山腹噴火を起こすなど、わが国の中で最も活動的な火山である。昭和30(1955)年に山頂火口で爆発的噴火が始まった。当時、防災研究所で火山噴火予知の研究指導に当たっていた佐々憲三教授は、昭和31(1956)年6月に地元の要請を受けて調査を行い、同年から吉川圭三らが火山観測に当たった。昭和34(1959)年菊池茂智が助手(昭和36年理学部へ配置換え、昭和36～50年併任)に採用された。佐々は活動が長期間継続するであろうとの判断から恒常的な観測研究施設の設置に尽力し、昭和35(1960)年12月に、文部省令によって桜島火山観測所が防災研究所の附属施設として正式に発足した。初代施設長は佐々が併任し、藤原俊郎(在任昭和35～37年)が助手として赴任した。この間、理学部の久保寺章助教

授(在任昭和34～39年)、加茂幸介助手(在任昭和35～44年、同44年講師昇任)および和田卓彦講師(在任昭和36～61年、同39年助教授昇任)が併任した。

昭和37(1962)年、観測所の整備に伴い、吉川(圭)が助教授に昇任して、江頭庸夫、西潔が助手に採用された。昭和38(1963)年佐々の退官後、吉川宗治教授が、昭和41(1966)年からは吉川(圭)が施設長を併任した。昭和44(1969)年には、定員増により吉川(圭)が教授に、その後任の助教授に加茂が昇任した。発足当初の研究は、地震および地盤変動観測による桜島の爆発機構の解明に重点が置かれた。地盤の上下変動の解析による桜島のマグマ溜りの推定、噴火前兆の異常地盤変動の発見など、その後の研究発展の手がかりが得られた。昭和45(1970)年からは理学部の小野博尉(在任昭和45～50年)、田中良和(在任昭和45～47年)および須藤靖明(在任昭和45～50年)の各助手が併任し、噴火予知計測の研究に当たった。

一旦活動が鎮静化に向かっていった桜島は、昭和47(1972)年秋から爆発的噴火活動が再開した。これを契機に、昭和48(1973)年に測地学審議会が火山噴火予知計画を建議した。同年3月吉川(圭)が急逝し、加茂(昭和48年教授昇任)が平成6(1994)年3月退官まで施設長を併任した。翌昭和49(1974)年度から火山噴火予知5カ年計画が始まり、九州地区火山活動移動観測班の設置に伴い、石原和弘が助手(平成2年助教授昇任)に採用された。桜島内の地震観測網の整備がなされ、火山性地震の震源移動現象および発震機構の時間的変化の発見などの成果が得られた。昭和54(1979)年からの第2次計画では、南九州の3つのカルデラを取り囲む広域火山観測網の整備がなされ、それに伴い昭和56(1981)年に井口正人が助手に採用された。昭和59(1984)年からの第3次計画および平成元(1989)年からの第4次計画では、観測坑道および観測井内での高品位地震・地盤変動観測の整備がなされた。その結果、山頂噴火に対応して微小な地盤変動が捕捉され、マグマの貫入と火口底への上昇噴出とに対応する微小地震が識別されるなど、桜島火山浅部のマグマの動態が実体的に把握できるデータが収集され、噴火機構とマグマ供給システムの研究が急速に進展した。地盤変動データを用いた噴火の直前予知システムが開発

され、高い予知成功率をあげている。さらに、多項目のデータをリアルタイム処理し、その結果を基に火山活動を総合的に評価するシステムの開発に着手した。また、霧島火山帯の火山活動と深部マグマ活動の解明を目的に、準リアルタイムテレメータによる離島火山と南九州の火山・地震観測およびGPSによる広域地殻変動観測を開始した。この間、溶岩流のシミュレーション手法の開発など火山災害軽減の研究も行っている。また、石原の助教授昇任に伴い、平成4(1992)年に味喜大介が助手に採用され、火山岩の岩石磁気測定から霧島火山帯の活動史を復元する研究に着手した。そのための実験施設として、平成5(1993)年度に磁気遮蔽室を設置した。

学外との共同研究も積極的に取り組んでおり、全国の活火山の集中総合観測、雲仙普賢岳などの火山活動の緊急調査を実施してきた。国際交流・国際協力としては、外国人研究者の招聘と共同研究、発展途上国の火山研究者の教育などを行っている。また、「国際防災の十年」に対応して、平成3(1991)年インドネシア火山調査所との間で国際共同研究を開始した。当観測所は、国内および国際的な火山学の発展に大きく貢献している。

第2項 気候災害系

1. 耐風構造研究部門

防災研究所の設立以来、強風による災害は第3研究部門の研究課題の1つであった。そこでは鳴門海峡における強風観測、潮岬灯台敷地内で風圧計測、搭状構造物の振動計測、昭和35(1960)年に理学部から移管された風洞による模型実験が主な研究活動であった。昭和34(1959)年に伊勢湾台風(5915号)の襲来があって、強風対策の重要性が理解され、昭和36(1961)年に当研究部門が独立発足した。その年は9月に第2室戸台風(6118号)が近畿を襲った年でもあった。

部門設置当初の研究員は教授石崎潑雄、併任教授横尾義貫、助教授金弓潔、併任助教授山元龍三郎、助手川村純夫ならびに光田寧であった。その後

昭和39(1964)年に金冢が工学部へ転出、川村が大阪市立大学へ転勤となり、光田が助教授に昇任して、昭和52(1977)年まで構造分野での石崎、気象分野での光田という体制であった。その間、助手は桂順治、室田達郎、松本武雄、吉川祐三、河井宏允、谷池義人が2年から7年間順次入れ替わりながら務めた。

創設初期の頃の昭和40(1965)年には、ロンドンで第1回の風工学に関する国際会議が開かれ、従来の気象学、構造工学、流体力学間における境界領域としての耐風工学が世界的にも新しい範疇を形成する時代であった。当部門も独自に昭和37(1962)年には潮岬風力観測所(後の風力実験所)を開設し、野外観測の施設充実を図って、遜色のない研究水準にあった。

初期の頃の災害調査結果から、構造物に影響を及ぼす強風の評価は平均的なものよりも瞬間的なものであることを認識し、突風を正確に把握することの重要性に気づいていた。その結果生まれた超音波風速温度計は後々まで威力を発揮し、現在でも大気乱流計測用の主力計器である。一方風圧計測の方は思うにまかせず、当初は変換器の安定問題、それが周辺技術の進歩によりある程度解消しても計測手法そのものが複雑で、基準とする静圧問題などは未だに解決していない。また風洞実験では流体力学的技術を継承しているだけに問題は多くなく、変動圧の計測は昭和48(1973)年ごろ一応の完成を見、単純形態の構造物に作用する風圧、振動など基礎的研究が行われた。その他、潮岬以外でも実物建物で計測を行い、昭和41(1966)年京都タワーの渦励振、昭和45(1970)年大阪タワーにおける局部負圧、昭和49(1974)年神戸商工貿易センタービルにおける高層建物周辺気流などの問題を扱った。

昭和52(1977)年に暴風雨災害研究部門が新設され、光田が教授として移籍、構造分野と気象分野とが独立した。その後昭和54(1979)年に桂が助教授として広島大学より復帰、昭和55(1980)年に念願であった乱流境界層風洞の予算が認められ、翌昭和56(1981)年に宇治構内に完成した。昭和60(1985)年石崎の停年退官とともに桂が教授に昇任し、翌昭和61(1986)年谷池が助教授に昇任、新たに丸山敬が助手として加った。平成8(1996)年度に、本研究所

の改組により、大気災害研究部門耐風構造分野と名称を変更する予定である。

新設の境界層風洞では地面板上の粗度の形状や配列を工夫することにより、キャノピー層を含めた自然の状態がほどよく再現されることがわかり、近年発展著しい流れ場の数値シミュレーションに対する検証用としても役立っている。また旧来の風圧実験も3次元物体を中心に行われ、風圧分布のみならず、自励振動についても詳しい実験が行えるようになった。流れの可視化実験では物体の側面に形成される円錐状渦の存在や後流の渦の配置が確かめられ、複数建物間の相互干渉効果も解析されている。

このほか、部門創設以前から続いている強風災害調査については、伊勢湾台風(5915号)から9119号まで台風9件、竜巻8件、その他2件である。外国では、平成3(1991)年バングラデシュを襲ったサイクロンの被害調査を行った。

2. 災害気候研究部門

わが国は温帯低気圧、熱帯低気圧、冬季の北西季節風、夏季の梅雨前線などの影響を受けやすい気象条件下にある。これに伴って豪雨、豪雪、長雨、干ばつ、冷害、暖冬、酷暑などの気象災害が発生する。これら自然災害の外力である異常気象、気候変動の機構を研究することは災害科学にとって必須である。一方局地風、冷えこみ、霧などの局地気象現象の研究も環境汚染、農作物被害などに関連して災害科学にとって重要である。

これらの問題に関する研究を行うために、昭和41(1966)年4月本部門が設置された。当初の研究者の構成は教授中島暢太郎、助教授樋口明生、助手後町幸雄および田中正昭であった。昭和44(1969)年後町が水文学研究部門の助教授に昇任し、昭和45(1970)年枝川尚資が助手に採用された。昭和47(1972)年に樋口が愛媛大学教授として転出し、田中が昭和48(1973)年に助教授に昇任し現在に至っている。昭和49(1974)年に井上治郎が助手に採用された。昭和48(1973)年から1年間藤谷徳之助助手が、また昭和48年から2年間佐藤和

秀助手が研究に従事した。昭和61(1986)年3月中島は停年退官し、昭和62(1987)年4月村松久史が気象庁気象研究所から部門担当教授として転入し、現在に至っている。平成2(1990)年3月枝川は朝日大学教授として転出した。平成3(1991)年1月井上は中華人民共和国の水河地帯で学術調査中遭難事故のため死亡した。平成3年4月西憲敬が助手に採用され現在に至っている。併任教官では、非常勤講師として樋口明生愛媛大学教授が昭和47(1972)年から昭和54(1979)年まで、柳哲雄愛媛大学講師が昭和54年から昭和59(1984)年まで、枝川尚資朝日大学教授が平成5(1993)年から現在まで研究に協力している。

本研究部門が行ってきた研究の概要は次のとおりである。

(1) 地球規模での気候変動に関する研究

モンスーンアジアの気候変動の実態について、また南極、ヒマラヤ、南米チリーの氷河と気候変動の相互作用の研究を行ってきた。現在は地球規模の気候変動(温暖化)の要因と考えられる温室効果気体の発生、分布、消滅の実態把握とその気候への影響の研究を行っている。さらに、ENSO(El Niño / Southern Oscillation)、テレコネクション、季節内変動などの現象の実態の把握、原因の解明をしようとしている。

(2) 降雨・降雪に関する研究

大きな災害をもたらした長崎豪雨(昭和57年)、北陸豪雪(昭和55~56年)などについてその局地性、集中度に関する研究を行ってきた。一方梅雨期の降雨について大気大循環、モンスーンの変動等の観点からの研究を行っている。

(3) 局地気象に関する研究

京都盆地、佐久盆地、琵琶湖流域、チベット高原、南極氷床などの地域における局地風と地形、熱収支、上層の気象等との関連について観測および理論的な研究を進めてきており、局地気象の体系化を目指している。

(4) 大気・海洋相互作用に関する研究

瀬戸内海の潮流残差流、水温・塩分等の分布と変動、海域の熱収支、赤潮

の発生の気象・海況や琵琶湖の湖面上の熱収支、水蒸気輸送などの観測研究を行ってきた。

3. 暴風雨災害研究部門

本部門は、台風あるいはそれ以下の規模のいわゆる中小規模気象現象の基礎的研究と、それらの現象に伴う異常気象環境に関する研究を目的として昭和52(1977)年5月に設置された。部門設置以来、光田寧が教授を担当、助教授は文字信貴、山田道夫が歴任し現在は石川裕彦が担当し、助手は塚本修、村林茂が歴任し現在は堀口光章が担当している。また、京都産業大学教養部藤井健教授が平成3(1991)年度より非常勤講師を務めている。以下の研究を行ってきた。

(1) 日本を襲った被害台風の性状に関して、被害地の現地調査および気象観測記録の収集を行い、台風域内での風、気圧、雨量などの分布の構造を研究してきた。この研究成果に基づき、過去に日本に襲来した台風の統計的な性質を満たす台風モデルを作成し、これを用いた数値シミュレーションにより国内の台風災害に対する事前対策を合理的に行うための手法を確立した。

(2) 日本における竜巻の発生とその性状に関して、被害地の現地調査および竜巻渦実験装置を用いた研究を実施してきた。竜巻渦実験装置では、竜巻状渦の複合構造、地上の構造物の竜巻渦への影響も調べられている。また、積雲対流に伴うダウンバーストの研究も進めている。

(3) 小地形あるいは人工の障害物が地表付近の風の流れや乱流輸送に与える影響について、小山脈や地峡などを対象に、現地観測の実施と観測結果の理論的説明に関する研究を実施してきた。

(4) 気象衛星ひまわりの中規模受信装置を宇治構内に設置し、暴風雨をもたらし中小規模擾乱の移動・消長を監視する手段として静止気象衛星の画像データを有効に利用するための研究を進めている。従来主に熱帯地域を対象としていた静止衛星画像からの降雨推定手法を、雲形を推定することにより日本近海の中緯度地域でも適用可能とする研究を進めてきた。静止衛星デー

タは、熱帯域での台風の発生・発達に関する研究にも用いている。

(5) 下部対流圏と境界層における大気乱流と輸送現象に関して、京大宇治グラウンド横の地空相互作用実験設備を用いて、境界層における大気乱流、乱流輸送の観測方法とデータ解析手法の研究を行った。またその結果を利用して WCRP(気候変動国際共同研究)に関連して、中国河西回廊地域黒河流域の半乾燥地帯において地空相互作用を研究するため、平成元(1989)年から5年間、日中の研究者約100名の参加のもとに共同研究 HEIFE(HEIhe river Field Experiment)を実施し、砂漠地における気象現象について多くの新しい知見、成果を得た。一連の成果は平成5(1993)年11月に京都で開催された「国際 HEIFE シンポジウム」で報告された。

(6) 大気環境を計測するための測器の開発研究を行っている。現在広く使われている超音波風速温度計は当部門の光田寧教授が開発した測器である。また、地上1,000m程度までの風を遠隔測定する音響探査装置(ソーダー)、マイクロ波放射計による気温遠隔測定法の開発研究を実施してきた。データ解析手法についても、従来のフーリエ解析では困難な非定常過程の時刻、周波数解析を可能とするウェーブレット解析法の開発応用の研究を進めてきた。

4. 潮岬風力実験所

本実験所は昭和41(1966)年に発足したが、それ以前の昭和36(1961)年文部省特別事業として設置が認められ、串本町からの土地の貸与、財団法人建築研究協会より研究棟などの施設の寄付を受け、耐風構造部門附属潮岬風力観測所として、昭和37(1962)年より研究活動を開始した。専任助手として、昭和41(1966)年より花房龍男、佐野雄二、森征洋、塚本修が順次務め、昭和52(1977)年以降は林泰一となっている。施設長は、発足以来昭和60(1985)年までは石崎潑雄、それ以降は桂順治が引き継いできた。平成8(1996)年度以降災害観測実験研究センターの所属になる予定である。

本実験所の目的は強風による被害の実態の把握であり、昭和47(1972)年の

台風7220号の中心が潮岬の真上を通過し、台風の眼の構造について観測がなされた。さらに平成2(1990)年には台風9019、9020、9021、9028号が相次いで紀伊半島の南部に上陸した。特に台風9019号の最大瞬間風速は潮岬で59.6 m/sに達し、これまでの最高値を記録し、住家の全半壊、風倒木などの被害が出たため、紀伊半島の和歌山、三重、奈良の3県について被害調査を行った。さらに台風だけでなく、ときどき発生する竜巻についてもその強風被害を調査してきた。また、台風以外にも冬季の季節風の吹き出しの際には風向が安定した強風が吹くため、この機会を利用して、各種風速計の特性の比較や風速計測機器の開発が行われた。風速計を多数配置した観測網による大気接地層における乱流輸送過程の研究や突風前線などの非正常現象の性質が解明されてきた。一方、実際の建物や野外実験場の模型を利用した風圧測定から自然風中と風洞における実験結果の違いが認識された。

さらに豊富な風速の資料を基にして、風力エネルギーの評価方法についても検討された。

第3項 水災害系

1. 砂防研究部門

本部門は流域における土砂の生産・流出・堆積過程とそれによる災害の予知・予測ならびに防止軽減に関する研究を行うことを目的として、昭和40(1965)年に設置された。発足からの担当教授は矢野勝正(在任昭和40～46年)、芦田和男(在任昭和46～平成4年)、高橋保(在任平成4年～)であり、助教授は土屋義人(在任昭和40～42年)、高橋保(在任昭和43～57年)、江頭進治(在任昭和57～平成6年)である。助手としては今までに、奥村武信、道上正規、澤田豊明、角野稔、江頭進治、澤井健二、中川一、藤田正治、が任用されてきたが、現在は里深好文が従事している。

以下、本部門の研究内容の概要を示す。

(1) 土砂の生産・流出機構と予測

土砂の生産・流出を、崩壊、土石流、裸地侵食、流路侵食等の各要素からなるシステムとして捉え、各要素の定量的評価を通じた総合的な流出量予測を目指している。豪雨時の多数の崩壊発生と土砂流出の予測方法、土石流の規模予測方法、裸地斜面での雨裂侵食の機構と評価、流路の側岸侵食量式、貯水池堆砂量予測式等の提案を行ってきた。

(2) 崩壊、土石流、火砕流等の土砂集合流動の機構

水と土砂との混相流が各種の流動形態で生じることとその存在領域、各流動形態での流動式等を明らかにした。また、粘性土石流について中国での現地観測研究も行っている。崩壊土砂の運動機構と崩土の土石流化条件を示した。火砕流に関して、粒子から発生するガスが基本的役割を果たすとする理論と実験によって、流動式の究明を行っている。

(3) 流砂と流路・河床変動

山地溪流での流れの抵抗則、限界掃流力、掃流砂量式を与え、階段状河床等アーマーコート形成と破壊過程の解析を可能にした。また、乱れ特性と粒子の浮上機構との解明を行った。谷底に形成される水みちの変動特性、網状流路の形成機構、砂州の固定法等に関する研究を行い、河口砂州の人工と自然とを複合した開削法についても提案している。

(4) 貯水池の土砂水理

貯水池の堆砂機構、堆砂形状の予測手法、濁質物質の流動解析法、泥水密度流の機構、堆積土砂の排除法、土砂のパイプ輸送等の研究を進めている。

(5) 土砂流出の調節・制御

砂防ダムの侵食防止と土砂貯留機能の評価法、最適配置法、透過性ダムの土石流調節機構、新工法による土石流の調節と導流法を提案している。

(6) 土砂災害の予測・評価

土石流危険渓流の指定法、土石流発生危険降雨の設定と予・警報の出し方、計画土石流の考え方、崩壊土の到達範囲予測、土石流氾濫・堆積の解析と危険範囲・危険度指定、天然ダムの発生と決壊による災害予測法等の提案を行っている。

2. 河川災害研究部門

本部門は、研究所創設時に河川および海岸の洪水防御に関する総合的研究を行うことを目的として「第2部門」の名称で発足した。しかしながら、頻発する洪水・高潮災害と災害防御の研究を推し進めるために、昭和35(1960)年水文学研究部門、昭和36(1961)年海岸災害研究部門、昭和38(1963)年内水災害研究部門、昭和40(1965)年砂防研究部門が設置されるに伴って、河川災害の防止軽減を主目的とする研究部門に専門分化され、その間の昭和38年に名称も河川災害研究部門と改められた。近年では、洪水流に起因する災害の防止軽減と併せて、河川・湖沼の水環境保全に関する基礎的問題へも研究を展開しており、国際的視野に立った河川災害ならびに水環境保全に関する調査研究にも従事してきている。

昭和26(1951)年の発足から矢野勝正教授が部門主任を担当してきたが、昭和40(1965)年矢野は砂防部門に移り、助教授芦田和男が昇任した。次いで、昭和46(1971)年に村本嘉雄助教授が昇任して現在に至っている。助教授としては、昭和26～30(1951～55)年の間は畑中元弘、昭和30～37(1955～62)年は足立昭平、昭和37～40(1962～65)年は芦田和男、昭和40～46(1965～71)年村本嘉雄、昭和46～53(1971～78)年道上正規が任用され、昭和56(1981)年から現在まで藤田裕一郎が任に当たっている。助手としては、昭和26(1951)年から昭和55(1980)年までの間に、足立昭平、金丸昭治、大同淳之、田中祐一朗、高橋保、宮井宏、塩入淑史、奈良井修二、下島栄一、藤田裕一郎、河田恵昭、大西行雄および大久保賢治がそれぞれ任用され、現在は大久保賢治が従事している。

また、設立当初から昭和36(1961)年までは石原藤次郎工学部教授が併任教授を担当し、次いで昭和36～39(1961～64)年は友近晋理学部教授が、昭和47～50(1972～75)年の間は岩佐義朗工学部教授が併任教授であった。さらに、昭和26(1951)年から昭和56(1981)年までに、山田彦児教授、石原安雄助教授、奥田節夫助教授、足立昭平教授、道上正規教授がそれぞれ本部門の非常

勤講師として研究に協力した。

以上のように、本部門の研究は発足以来非常に多くの人々によって推進されてきたが、その間の主な研究テーマを列挙すると次のようである。

(1) 突発災害調査

発足以来洪水災害の現地調査を他部門・施設と協力して数多く実施し、それに基づいて設定された研究課題も多い。

(2) 洪水流の特性

高潮の遡上、流木の流送過程、洪水波の変形特性

(3) 流水抵抗

人工粗度の抵抗特性、河床波・屈曲水路の抵抗特性

(4) 流砂・河床波

土石流、浮・掃流砂、粗粒化、砂澱・砂堆・反砂堆

(5) 河床変動

不定流の河床変動、ダム堆砂、模型実験・相似律、実態

(6) 河道の変動

河川蛇行の成因、河道砂州・流路形態の形成、河岸侵食

(7) 河道変化部の水理

彎曲部、断面急変部、分岐部の水理・河床洗掘

(8) 構造物周辺の水理と破壊過程

河川堤防、護岸・水制、護床工

(9) 河川の水環境

ウォッシュロードの流出・流下過程・季節変化、河道における縦分散、河口域の潮汐残差流

(10) 湖沼の水環境

ダム貯水池の濁り、湖沼の熱収支、密度流、吹送流

(11) 水害避難・水防活動・水防技術

3. 内水災害研究部門

人類の大部分が居住し活動している低平地部は、河川や海岸堤防などの外壁的施設によって防護されている。このような地域では、堤防等の破壊による大災害が起こらなくとも、中小河川の氾濫、排水路の越水、地下水の湧出などによって各種水害・湿害を受けやすい。内水災害部門は、堤内地水害の防止軽減に関する基礎研究を推進する目的で、昭和38(1963)年に新設された。

この部門は、設置当初、教授矢野勝正(兼任)、助教授角屋睦・豊国永次、助手大橋行三で研究が開始されたが、角屋は昭和39(1964)年、教授に昇任して以来、退官を迎える平成4(1992)年まで部門を担当した。昭和42(1967)年福島晟が助手として研究に参画し、昭和43(1968)年大橋が愛媛大学農学部助教授(現：教授)に転出の後を受けて岡太郎が助手に採用された。同年10月豊国が愛媛大学工学部教授に転出後、長尾正志助教授が水文学部門から移り、昭和45(1970)年福島が島根大学農学部へ転出(現：教授)、同年11月長尾が宇治川水理実験所に配置換え(現：名古屋工業大学教授)の後、岡が助教授に昇任した。なお、岡は平成5(1993)年教授に昇任して、現在部門担当となっている。また、早瀬吉雄(在任昭和46～58年、現：農林水産省農業工学研究所水文水資源研究室長)、永井明博(在任昭和50～59年、現：岡山大学農学部助教授)、増本隆夫(在任昭和58～63年、現：農林水産省北陸農業試験場)が助手として研究に参画した。その後、昭和59(1984)年田中丸治哉、平成元(1989)年近森秀高が助手に採用され、また平成6(1994)年竇馨が助教授として岐阜大学より就任予定である。

この部門が現在取り上げている主な研究課題は次のようである。

(1) 雨水流出モデルと洪水の実時間予測

部門創設以来、京都市周辺部や琵琶湖畔に水文観測網を整備し、丘陵地および農地の雨水流出機構とそのモデル化に関する基礎研究を実施している。特に近年洪水・低水流出解析が連続して行える長短期流出両用モデルを開発

するとともにカルマンフィルターを利用した洪水予測法に関する研究を集中的に行っている。

(2) 都市化に伴う出水・水害ポテンシャルの変化

前述の観測流域に市街地流域およびゴルフ場主体流域を試験地に加え、土壌水分の追跡調査・浸透能測定を行い、都市化に伴う出水特性・水害ポテンシャルの変化とその予測に関する研究を進めている。

(3) 内水の挙動とその解析モデル

上述の試験流域の観測データに基づいて、低平地氾濫流の数値モデルに関する研究を行い、これまでに1次元不定流一貯留モデル、低平地タンクモデル、有限要素モデルを開発している。

(4) 水工の計画論的研究

水工計画の基礎となる水文統計特に極値水文量の統計解析法に関する研究を進めるとともに、時系列問題あるいは経済分析を主とした水工計画のオペレーションズ・リサーチ論的研究を行っている。

(5) 地下水と雨水浸透の数値シミュレーション法

地下水の平面・準3次元数値モデルの開発研究を続けるとともに、近年、雨水浸透法による都市域の出水抑制と地下水涵養強化に関する研究を行っている。

さらに、最近、バングラデシュやインドネシアにおける洪水対策に関する研究協力を積極的に参画している。

なお、内水災害研究部門は、平成8(1996)年度の改組により防災研究所水資源研究センターに移り、都市・地域水文循環研究領域を担当する予定である。

4. 海岸災害研究部門

本研究部門は昭和34(1959)年の伊勢湾台風および翌昭和35年のチリ地震津波による海岸災害を契機として、教授、助教授各1名、助手2名の構成で昭和36(1961)年に新設された。平成8(1996)年度には水災害研究部門の海岸・

第21章 防災研究所

海域災害分野に移行する予定である。新設以来岩垣雄一教授が部門を担当してきたが、昭和43(1968)年工学部への配置換えに伴い、土屋義人教授が引き継いで現在に至っている。

助教授としては、新設以来昭和40(1965)年まで土屋義人、同年より昭和45(1970)年まで野田英明、昭和49(1974)年より昭和51(1976)年まで山口正隆、および同年より平成2(1990)年まで河田恵昭が任用された。

助手としては、新設以来、柿沼忠男、井上雅夫、石田昭、村上仁士、木村晃、山口正隆、安田孝志、河田恵昭、山下隆男がそれぞれ任用され、また中村重久、芝野照夫、吉岡洋がそれぞれ配置換えとなったが、現在吉岡、山下両助手が従事している。

海岸堤防の越波に関する研究が、昭和36(1961)年新設の高速風洞水槽によって実施されるとともに、大潟海岸をはじめ各地の海岸における漂砂・海浜変形に関する調査と基礎研究を実施し、また高潮の変形に関する理論的研究が行われた。次いで、昭和45(1970)年海岸波浪シミュレーターが設置され、海岸波浪の発達機構や不規則波による実験的研究が進められ、昭和49～50(1974～75)年には、波高計群による特殊アレイを用いて琵琶湖における波浪観測を実施し、方向スペクトルの変化を導入した波浪の数値予知法を確立した。さらに、浅海における非線形波動論、波力の研究を推進するとともに、扇形波浪平面水槽や昭和55(1980)年新設の二重床式不規則波浪実験水槽により波浪の変形、漂砂、海浜変形の研究を推進してきた。

この間、海外との学術交流、共同研究として、土屋は昭和50(1975)年7月より1年間および昭和53(1978)年8月より2カ月間 UNDP(国連開発計画)に派遣され、インドネシア水工研究所に滞在し、海岸侵食調査と技術者の養成に当たった。また、昭和51(1976)年11月より6カ月間、昭和60(1985)年6月より3カ月間西オーストラリア大学客員教授として、海岸漂砂と侵食制御および非線形海岸波浪に関する講義と共同研究を行い、その継続研究のため、昭和54(1979)年1月より3カ月間、同大学シルベスター(R. Silvester)教授が招聘学者として滞在し、昭和55(1980)年1月より1年間同大学のシュー(Hsu

J. R. C.)講師が滞在し、海岸侵食制御工法に関する研究を推進した。

また、中村は昭和52(1977)年7月より4カ月間ハワイ大学に滞在し、津波の数値シミュレーションの研究を実施し、さらに昭和55(1980)年7月より6カ月間オーストラリアのCSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)に滞在し、長周期波の変形の共同研究を行った。

昭和56(1981)年10月より1年間、河田はワシントン大学において漂砂の研究に従事し、また山下は昭和60(1985)年11月より10カ月間テキサス農工大学に滞在して、海浜変形の数値モデルの研究を行い、吉岡は平成2(1990)年11月より1年間、マイアミ大学において海水交流の研究に従事した。

最近実施している主要な研究課題を挙げれば、次のようである。

①異常波浪の予知、②沿岸水理(Nearshore dynamics)、③安定海浜の形成と海岸侵食制御論、④高潮、急潮の予知、⑤波浪、高潮の極値統計、⑥海岸災害の変遷と将来予測、等である。

5. 宇治川水理実験所

宇治川水理実験所は、昭和27(1952)年3月に本学結核研究所所属の中書島研究所を防災研究所が引き継いで発足したもので、主として、水と土に関する災害を防止・軽減するための実験研究を行うことを目的として、昭和28(1953)年度から3カ年にわたって研究施設が建設された。また昭和39(1964)年度から4カ年計画で実施された河川災害総合基礎実験施設の建設に伴って敷地は6万㎡余に倍増された。昭和45(1970)年には宇治構内の研究所本館の竣工に伴い、それまで本実験所で研究活動を行っていた8研究部門が移転した。現在、当実験所および関係部門等(災害気候、砂防、河川災害、内水災害、海岸災害、湾域都市水害、地盤災害、耐震基礎の各研究部門、水資源研究センターおよび白浜海象、大渦波浪、穂高砂防の各観測所)により共同利用されているが、平成8(1996)年度に当実験所を含む2実験所と4観測所を統合した災害観測実験研究センターが設置される予定である。

昭和39(1964)年6月に当実験所は防災研究所附属施設として正式に認めら

第21章 防災研究所

れ、施設長として、矢野勝正(在任昭和39～41年)、村山朔郎(在任昭和41～43年)、矢野勝正(在任昭和43年)、村山朔郎(在任昭和43～45年)、石原安雄(在任昭和45～50年)、今本博健(在任昭和50年～)の各教授がそれぞれ就任した。また昭和46(1971)年度に助教授振り替えて教授の定員が認められ、当時施設長の石原安雄がその任に当たり、昭和50(1975)年には今本博健が教授に昇任して引き継ぎ、現在に至っている。

助教授については、昭和28(1953)年8月に1名の定員が認められ、昭和29(1954)年には1名増員されたが、昭和46(1971)年に1名が教授に振り替えられ、その後は1名となっている。この間、足立昭平(在任昭和28～30年)、赤井浩一(在任昭和30～34年)、岩垣雄一(在任昭和31～35年)、石原安雄(在任昭和34～35年)、角屋睦(在任昭和35～38年)、榎木享(在任昭和35～36年)、樋口明生(在任昭和36～41年)、村本嘉雄(在任昭和38～40年)、中川博次(在任昭和40～44年)、余越正一郎(在任昭和41～45年)、今本博健(在任昭和44～50年)、長尾正志(在任昭和45～47年)、澤井健二(在任昭和52～平成4年)が務めた。

助手についても、昭和28(1953)年8月に1名の定員が認められ、その後、昭和29(1954)年に1名、昭和30(1955)年に2名、昭和53(1978)年に水文学部門の廃止に伴う定員振り替えによりさらに1名と逐次増員されたが、昭和57(1982)年には耐水システム部門の設置に伴う定員振り替えにより1名減員され、現在の定員は4名である。この間、足立昭平、国司秀明、樋口明生、山本順一、角屋睦、吉田幸三、野田英明、今尾昭夫、寺谷卓三、西勝也、中村重久、宮井宏、余越正一郎、谷泰雄、塩入淑史、奈良井修二、芝野照夫、久下俊夫、北村良介、小葉竹重機、大年邦雄、石垣泰輔が助手を務めており、現在は、宇民正が昭和41(1966)年より、上野鉄男が昭和44(1969)年より、武藤裕則が平成6(1994)年より勤務している。

本実験所は、関係各部門等との密接な協力のもとに、水および土に関する広範な研究を展開し、国内外から高い評価を受けるとともに、この方面におけるわが国の研究に指導的な役割を演じてきた。本実験所における研究内容は、大気中の水滴が地表に着地してから河川あるいは地中を流下して海に到

達するまでの極めて多岐にわたる水理現象を対象としているが、それらのうちの主な研究内容は次のとおりである。①実験水理学に関する研究：河川・湖沼・海洋における種々の水理現象を模型実験により解明するための基礎となる水理相似則について検討し、模型縮尺の選定基準を明らかにするとともに、流れの可視化あるいは流速計の開発などを通じて新たな水理計測技術の確立に努め、また画像解析などのデータ処理技術の開発にも取り組んできている。②水理現象の数値シミュレーションに関する研究：水理現象を解明するには基礎的な理論研究とともに、現地観測、模型実験および数値シミュレーションによる検討が必要である。本実験所でも数値シミュレーションの重要性に早くから着目し、現地観測あるいは模型実験による検証を組み合わせたシミュレーション手法の研究を行ってきた。

本実験所が創立されて以来40年余を経過した現在、実験装置の更新をはじめとして新たな研究テーマの模索、研究組織の改革など大きな課題をかかえており、次の飛躍を目指した更なる努力が望まれている。

6. 穂高砂防観測所

本観測所は土砂流出の実態解明を目的として、昭和40(1965)年に砂防研究部門の新設と同時に設置され、昭和42(1967)年に防災研究所の附属施設となって、助手1、技官1の定員が配置された。歴代施設長は、砂防研究部門教授の矢野勝正、芦田和男、高橋保が当たり、専任助手は奥村武信(在任昭和42～43年)、澤田豊明(在任昭和43～62年)であったが、昭和63(1988)年から助手定員が助教授定員に振り替えられ、澤田が助教授に昇任して現在に至っている。

本観測所はあらゆる土砂流出現象が激しく生じている岐阜県の焼岳火山の西側斜面流域に立地しており、設立当初より砂防研究部門との緊密な連携のもとに、以下のような諸現象の観測研究がなされている。①標高による降水特性の変化、②土石流発生流域および非発生流域における洪水流出特性と土石流発生降雨特性、③裸地斜面の勾配、斜面長等の特性、ならびに降雨、凍

結融解等の特性と斜面侵食との関係、④土石流の流動・変形・変質の実態、⑤格子型砂防ダムおよび通常の砂防ダムの土石流調節・制御機能、⑥山地河道・河床の変動特性、⑦山地河道の抵抗特性、⑧山地河道での流砂特性と流砂量、⑨流域の土砂収支と土砂流出システム、⑩流域の大規模地形発達史、⑪変動の激しい溪流の生態系。また、上記の諸現象の観測にはそれに適した観測手法の開発が必要であり、いくつかの新たな観測法が確立された。

7. 大潟波浪観測所

海岸侵食を予防、軽減するためには、継続的な波浪観測を実施して波浪特性を明らかにするとともに、波浪による海浜流、漂砂、海浜変形などの実態を究明する必要がある。新潟県大潟海岸は直線状の砂質海岸で、帝国石油株式会社の石油、天然ガス採掘用の人工島や長大栈橋(315m)が設置されており、このような観測には最適の場所であったので、昭和39(1964)年、防災研究所海岸災害部門教授岩垣雄一は人工島に階段抵抗式波高計を設置して波浪観測を開始した。昭和40(1965)年には大潟町四ツ屋浜に面積99㎡の観測室を新営し、長大栈橋と人工島を利用して、波浪、漂砂の基礎的な観測を開始した。その後、有線テレメータで記録するなど施設の整備が行われたが、昭和44(1969)年大潟波浪観測所として防災研究所の附属施設となり、海岸災害部門教授土屋義人が施設長を兼任し、助手白井亨が着任(昭和51<1976>年助教授に昇任)して現在に至っている。昭和49(1974)年には人工島に3台の水中発射式超音波波高計を設置し、昭和55(1980)年には、長大栈橋に空中発射式超音波波高計4台を設置して、波浪の方向スペクトルの観測を強化するとともに、栈橋に12台の容量式波高計群と、昭和54(1979)年に設置した碎波観測用ビデオ装置とを用いて、浅海における波浪の変形特性を観測してきた。昭和56(1981)年には観測所本館(190㎡)が新設された。

昭和61(1986)年帝国石油株式会社の栈橋が撤去されるのを契機に、波浪漂砂観測専用のT字型栈橋(260m)が新設され、観測設備の集中を図るとともに、超音波式流速計による海浜流の観測などの協同研究が実施された。ま

た、栈橋に沿った深浅測量および底質採取が観測所開設以来、継続して実施されている。なお、平成8(1996)年度には改組に伴い、災害観測実験研究センターに統合され、気象・海象観測領域の全国共同利用観測施設になる予定である。

最近の主要な研究課題は、①異常波浪の観測とその予知、②観測用栈橋をベースにした波浪、海浜流、漂砂、海浜変形の時空間的観測、③海岸侵食に伴う底質特性の時空間的变化、④砂浜海岸の地形学的特性、⑤安定海浜工法の適用性の現地観測調査である。

8. 白浜海象観測所

沿岸環境の変化に伴う海岸地帯や沿岸海域の災害を防止軽減するには、沿岸における自然現象を的確に把握する必要がある、それには暴風時の海況、沿岸波浪、台風高潮、地震津浪などの異常潮位およびそれに関連した諸現象の実態を、時間的、空間的に観測することが必要である。白浜海象観測所はこのような見地により設置された。昭和35(1960)年、速水頌一郎教授(元防災研究所長)によって、わが国最初の海洋観測塔が製作され、昭和36(1961)年に和歌山県田辺湾の通称田尻クズレの鼻沖合300m、平均海面下5.5mの岩礁に設置された。そして、気圧、輻射、雨量、気温、湿度、風速、風向、塩分、水温、濁度、プランクトン、潮位、波浪、流向、流速を連続的に計測する総合自動観測が沖合定点で蓄電池電源によって作動するようになった。昭和41(1966)年4月には白浜海象観測所が防災研究所の附属施設として新設された。観測所長は、岩垣雄一教授、矢野勝正教授、土屋義人教授、中島暢太郎教授が務めた後、昭和56(1981)年からは中村重久助教授が観測所長を兼ねて研究をしている。当初、西勝也助手が観測に当たったが、昭和48(1973)年から昭和57(1982)年まで吉岡洋助手へと交替した。

主な研究課題は、①暴風時の波浪の予測、②台風高潮の予測と対策、③地震津浪の予測と対策、④海洋と大気との相互作用、⑤黒潮の変動の予測、⑥沿岸過程、⑦海浜変形過程である。さらに、観測船による広域海象観測のほ

か、平成5(1993)年完成した高潮観測塔を利用している。本観測所員は、沿岸域の調査資料も活用して、観測研究を継続し、国内国外の関連学会などで積極的にその成果を発表し、かつ評議員や委員を務め、また、理学および工学研究科の大学院学生の教育にも寄与している。

9. 水資源研究センター

当センターは昭和46(1971)年4月に日本学術会議が第58回総会の議に基づき設立を勧告した水資源科学研究所(仮称)の性格を受け継ぐもので、昭和53(1978)年4月に防災研究所の附属施設として、水文学研究部門の発展的解消のもとに発足した。当センターは、人間が利用し、または利用しようとする水資源を自然と人間活動の両面から総合的・有機的にとらえて、水資源に関する学理を究明することを目的としており、現在、陸水収支の研究と水資源システムの研究を担当する2つの専任研究グループと、当面の重要課題を担当する客員研究グループによって組織されている。また、学内外の研究者20名弱を構成委員とする運営協議会により運営に当たるとともに、これらの委員を通じて募られた共同研究協力者(100名前後)を主なメンバーとして、当初より数々の研究会、研究集会を開催し、平成4(1992)年度からはプロジェクト研究方式への移行に伴い、各プロジェクトの例会・ワークショップ、水資源セミナーを開催している。これらの概要は『水資源研究センター研究報告』(昭和55<1980>年度より毎年発行)に個々の研究成果とともに掲載されている。こうした研究活動は海外においても注目され、国外からの訪問・討議の研究者も多数に上るようになり、平成8(1996)年10月には21世紀へ向けての水資源・環境問題研究に関する国際会議を当センターが主催する。

a 陸水収支研究グループ

昭和53(1978)年4月、水文学研究部門(昭和35～52<1960～77>年度)の大部分の教官が本研究グループに移行し、教授石原安雄、助教授友杉邦雄、助手下島栄一で発足したが、平成2(1990)年3月石原の停年退官に伴い、同年10月から教授池淵周一が水資源システム研究グループより移行し、また平成4

(1992)年3月下島の退職に伴い平成5(1993)年4月より助手大石哲を採用して現在に至っている。このグループは水資源に関わる自然現象の解明と予測を主たる目的とするが、以下のような研究活動を行ってきた。

(1) 琵琶湖水資源・水環境調査

IHD(国際水文学十年計画、1965～74年)の一環として、琵琶湖流域における水および土砂の収支問題を学内の理工農の研究者と共同で研究してきたが、昭和50(1975)年よりIHP(国際水文学計画、1975年)の一環として、引き続き琵琶湖を含む近畿地方の水害、水資源、水環境の総合的調査研究を推進している。

(2) 水収支と渇水

緊急時の補給水の確保とその安全率との関係、異常渇水対策一般について提言を行った。

(3) 降水分布の統計的特性

応用上は変動の統計的・確率論的特性を知ることが重要であり、これまで多くの知見を得ている。

(4) 裸地蒸発機構

風洞付き水槽を利用した基礎的研究により、蒸発に及ぼす風の影響、その蒸発潜熱の供給過程をほぼ明らかにした。また、数値シミュレーションにより短波放射の効果も検討し、いくつかの新たな知見を得ている。

(5) 雨水浸透機構

均一砂層、多層砂層、割れ目がある砂層について理論的・実験的にある程度解明した。また、実際のトンネル湧水の観測等により実証的に研究した。

b 水資源システム研究グループ

昭和54(1979)年2月本学工学部より池淵周一助教授を本研究グループの教授に迎え、昭和56(1981)年4月本学工学部より小尻利治助手が配置換えとなって体制を整えた。小尻は昭和56(1981)年11月、助教授に昇任したが、昭和60(1985)年10月、岐阜大学助教授に配置換えとなったため、中北英一を助手に採用した。中北は平成3(1991)年1月助教授に昇任し、また、前述のよう

第21章 防災研究所

に池淵の陸水収支研究グループへの移行に伴い、平成3年4月より鳥取大学工学部から岡田憲夫教授を迎えて現在に至っている。このグループは水資源の開発および有効利用を目指す計画・管理に関わる問題の研究を主目的とするが、これまで以下のような研究を進めてきた。

(1) 水資源システムの計画・管理

水資源システムの各要素を整理して計画・管理策定プロセスを構成し、水需要の構造分析を行って実態を明らかにするとともに予測問題への展開を試みている。また、ダム貯水池群の水量・水質制御のシミュレーション解析、地下水システムのモデル同定とその最適運用についても研究した。現在は、水利用・水配分に伴うコンフリクトやリスクの分析・評価の方法に関する研究を行っている。

(2) 蒸発散の観測調査

東京農工大学流出試験地(八王子)での林地蒸発散量、宇治グラウンドの地・空相互作用実験場での裸地蒸発量、琵琶湖での湖面蒸発量の観測・評価を行い、それぞれある程度の成功を収めた。

(3) 融雪流出の観測調査

琵琶湖北部に注ぐ大浦川・高時川流域での積雪、融雪、流出の現地観測に基づきモデル解析を行った。

(4) 渇水の生起特性と耐渇水方策

少雨から給水制限に至る過程をシステム論的に分類整理して渇水問題を階層構造的に捉え、少雨特性の生起確率の評価法の提示のもとに、量と質を考慮する渇水危険度評価の方法論を構成した。さらに、河川水と地下水の有機運用、貯水池群の渇水時操作ルール適正化等による耐渇水方策について研究している。

(5) 3次元レーダー雨量計情報の利用手法の開発

3次元レーダー雨量計情報から水蒸気相変化量を推定する方法等の種々の高度利用手法を開発し、その有効性を実証的に検討し、降雨予測への適用について研究している。

第2節 研究活動の発展

表21-4 水資源研究センター客員研究グループ

(1) 客員教授

氏 名	職名(当時)	研 究 課 題	客 員 期 間
中西 弘	山口大学工学部教授	水の再利用・高度利用	昭和55年1月～昭和55年3月
田中 宏平	九州大学農学部教授	新水源の開発	昭和55年4月～昭和57年
森滝健一郎	岡山大学文学部教授	水資源と地域経済社会の変貌	昭和57年4月～昭和59年3月
水越 允治	三重大学人文学部教授	気候変動	昭和59年4月～昭和61年3月
水谷 義彦	富山大学理学部教授	安定同位体と水循環	昭和61年4月～昭和63年3月
竹内 邦良	山梨大学工学部教授	湯水の生起と安全度	昭和63年4月～平成2年3月
岡田 憲夫	鳥取大学工学部教授	湯水とそのリスクマネジメント	平成2年4月～平成3年3月
高橋 勲	九州大学理学部教授	地球観測技術と水文・水資源	平成3年4月～平成6年4月
渡辺 直	香川大学理学部教授	底生動物を中心とした河川の生物的環境と物理的環境との関係解明	平成6年4月～平成8年3月

(2) 客員助教授

氏 名	職名(当時)	研 究 課 題	客 員 期 間
田中 正	筑波大学地球科学系講師	地下水の保全と開発	昭和55年10月～昭和57年3月
竹内 邦良	山梨大学工学部助教授	水資源の保全・管理	昭和57年4月～昭和57年5月
市川 新	東京大学工学部助教授	水資源の保全・管理	昭和57年5月～昭和59年3月
岡田 憲夫	鳥取大学工学部助教授	水資源計画システム	昭和59年4月～昭和61年3月
小尻 利治	岐阜大学工学部助教授	水資源システム管理	昭和61年4月～昭和63年3月
小葉竹重機	群馬大学工学部助教授	雨水の地下流出過程	昭和63年4月～平成2年3月
秋山 紀子	青山学院女子短期大学助教授	人文社会的見地から見た水資源問題	平成2年4月～平成4年4月
矢守 克也	奈良大学社会学部講師	水資源システムの計画・管理のための人間科学的アプローチ	平成4年4月～平成6年4月
多々納裕一	鳥取大学工学部助教授	ダム整備と水環境創出の影響評価	平成6年4月～平成8年3月

第21章 防災研究所

現在では、その他、次の研究を行っている。

(6) 水利用者のライフスタイルや水利用行動を明示的に考慮したマネジメントに関する研究(防災意識の定量化と社会心理学的解明もその1つ)

(7) 循環型地域水利用システムの計画・管理に関する研究

c 客員研究グループ

表21-4のような特定課題の研究を行ってきた。

一方、専任教官および共同研究協力者と共に次のようなプロジェクト研究を行っている。

(1) 降水物理と降水予測システム(平成4年4月～6年3月)

(2) 広域水循環システム(平成4年4月～6年3月)

(3) 水利用行動からみたリスクマネジメント(平成4年4月～7年3月予定)

(4) 環境・水利用技術の影響評価(平成4年4月～7年3月予定)

(5) 降水・流出モデルのスケールアップ・ダウンの方法論(平成6年4月～8年3月予定)

(6) 河川の生物群集と物理的環境との関係(平成6年4月～8年3月予定)

(7) ダム整備と水環境創出の影響評価(平成6年4月～8年3月予定)

なお、平成8(1996)年度からは防災研究所の改組に伴い、陸水収支研究グループを地球規模水文循環研究領域、水資源システム研究グループを地域水利用システム計画研究領域に改めるとともに、内水災害研究部門が新しく都市・地域水文循環研究領域として加わり、3つの専任研究領域と水資源共同ネットワーク(客員)で構成される予定である。

第4項 土災害系

1. 地盤災害研究部門

本部門は、地盤の災害ならびに構造物が地盤から受ける災害の防止・軽減に関する研究を進めるために昭和37(1962)年4月に設置された。新設以来、村山朔郎教授が昭和50(1975)年4月停年退官するまで13年間にわたり担当し

た。昭和50年11月に柴田徹教授が耐震基礎研究部門から配置換えになり、平成2(1990)年10月に工学部へ配置換えになるまで同教授が15年間担当した。平成3(1991)年4月からは嘉門雅史教授が担当している。助教授は昭和37年から昭和41(1966)年まで柴田、昭和41年から昭和46(1971)年まで八木則男(現：愛媛大学教授)、昭和48(1973)年から昭和50年まで松岡元(現：名古屋工業大学教授)、昭和51(1976)年から昭和58(1983)年まで足立紀尚(現：工学部教授)、昭和59(1984)年から平成4(1992)年まで関口秀雄(現：工学部助教授)が担当し、平成5(1993)年から三村衛が担当している。助手は現在勝見武が担当している。

地盤はいうまでもなく社会活動の足場である。しかもわが国の都市の多くは、軟弱な河口堆積平野に発達しているので、地盤沈下や構造物基礎の変形・破壊などの被害が多く見られている。さらに、ウォーターフロントへの社会活動の進展により、液状化災害や海洋構造物の安定性の問題も生じている。また、都市間を結ぶ交通路の整備や都市域の拡張は、丘陵や山地に及ぶため、急傾斜地崩壊をはじめとする地盤災害が増大する傾向にあることから、軟弱地盤上の構造物災害や急傾斜地における災害などを防止・軽減するための研究と、それらの基礎となる地盤材料の物性の研究を進めている。さらに近年では、人為的要因を含めた環境地盤災害の防止に関する研究も実施している。大別すると以下の6項目になる。

(1) 土と軟岩の力学物性

土や軟岩などの地盤構成物質のレオロジー特性は、プロジェクト研究の1つとして、長期間にわたり実施されてきた。最近の成果として、①粘土の弾粘塑性構成モデル、②構成モデルのパラメーター決定法、③地盤材料の動的性質、④軟岩の塑性降伏・強度特性等の解明を挙げることができる。

(2) 軟弱地盤の変形と破壊予測

軟弱地盤の側方流動や破壊、あるいは長期沈下の予測手法の確立などに関して、①有限要素法による地盤の多次元弾粘塑性圧密解析コードの開発、②軟弱地盤における側方流動の実態把握と軽減対策、③現場計測による破壊予

測、④剪断帯の形成機構の解明、⑤埋立造成地盤の残留沈下の推定、⑥大水深防波堤基礎地盤の安定管理等の研究を手がけている。

(3) 地震時における地盤変形と液状化

昭和30年代当初から土の動的性質に注目し、昭和40(1965)年以降は特に砂質地盤の液状化現象を重点課題としてきた。成果として、①繰り返しせん断を受ける砂の構成式と液状化解析への適用、②コーン貫入抵抗に着目した地盤の液状化ポテンシャル評価、③臨海造成地護岸の耐震判定等がある。

(4) 構造物基礎と地中構造物の支持特性

軟弱地盤における構造物基礎と地中構造物の支持特性について重点的に研究を行い、①地盤沈下によって杭に生じる負摩擦とその低減法、②地すべりや地盤の側方流動を受ける杭の挙動、③水平力を受ける群杭の挙動、④大口径場所打ち杭の支持力特性、⑤波動方程式に基づく動的貫入抵抗評価等に取り組んでいる。

(5) 遠心模型実験の地盤防災への適用

当部門において遠心力載荷装置の設置(昭和62年度)以来、遠心力場において地震動シミュレーションを行うための高速加振システムをはじめ、地盤内のせん断波速度計測システム、粘性スケーリングを考慮した液状化実験システム等を開発し、防災工学的研究に役立てている。

(6) 地盤環境の保全と活用

地球環境問題の内でも廃棄物の処理処分は環境の保全と密接に関連し、このような環境地盤工学上の課題は、人間生活への環境災害防止の立場から極めて重要となっている。当部門では廃棄物埋立地の早期安定化と有効利用技術の開発に取り組んでおり、①各種の産業廃棄物の路盤路床材への有効利用、②産業廃棄物を組み合わせてつくる新しい地盤安定材の開発、③建設発生土の有効利用における合理的評価手法の確立等の成果が得られている。

2. 地形土壌災害研究部門

本部門は地形の変動と岩石・土壌の変質、移動に伴う災害の予知ならびに

防止・軽減に関する研究を行うために昭和38(1963)年に設置された。わが国における地形構成の複雑さは、岩石・土壌分布の多岐性と相まって、様々な形態の自然災害の潜在的原因となっており、地形変化の諸プロセスを物理科学的な手法で総合して究明することは、防災上極めて重要な課題である。

このような観点から、速水頌一郎教授(併任、昭和41年退官)は物理学的観点に立った新しい分野の地形学研究が防災科学の進歩に必要なことを唱え、本部門の創設に努力し、部門設立後は、奥田節夫助教授(昭和39年教授に昇任、昭和63年転出)、福尾義昭助教授(昭和48年転出)、奥西一夫助手(昭和50年助教授、平成2年教授に昇任)と共に研究を推進してきた。その後、昭和39(1964)年に金成誠一助手(昭和49年転出)、昭和48(1973)年に吉岡龍馬助手(平成6年転出)、昭和50(1975)年に諏訪浩助手(平成元年助教授に昇任)、平成2(1990)年には齊藤隆志助手が加わった。また併任、研究担当、非常勤の教官として堀江正治、北野康、平野昌繁、石井孝行、田中真吾、北岡豪一、吉岡龍馬を迎えたほか、学内、学外の研究者と共同して災害地形学に関する幅広い研究を推進している。本部門で行われてきた研究の概要は次のとおりである。

なお、平成8(1996)年度に防災研究所は改組(大部門化)により、下記の研究課題は地盤災害部門(大部門)の山地災害環境分野と傾斜地保全分野で担当の予定である。

(1) 岩石の風化過程

陸水の水質分布から風化の進んだ地域の識別や、岩石の粘土化の速度の推定を試み、風化の進行と斜面崩壊や地すべりの発生との関連を考察してきた。

(2) 水文地形学的方法による崩壊災害ポテンシャルの研究

表土層厚の分布と崩壊履歴から表土層の生成速度を逆算し、表層崩壊予測を試み、大規模崩壊について、地形調査や堆積物の解析・資料解析などによる発生条件と土石の流動範囲の解明、さらに水循環と地形変化相互作用の解析に基づく地形変化の予測などを行っている。

(3) 土石流の発生・流動特性と土石流による地形変化の研究

現地調査と資料解析によって、土石流の発生条件、土石流による地形変化、災害危険範囲を明らかにするほか、長野県焼岳東斜面、雲仙普賢岳東麓、中国雲南省・チベットの山地、およびインドネシアのメラピ火山において土石流の動態観測を実施し、土石流の発生条件、流動特性とそれに対する水文条件・粒度組成の影響、堆積プロセスを解明している。

(4) 斜面災害防止のための警戒・避難に関する研究

居住地域や道路・公共施設などに隣接する斜面の安定性の評価と、安定度に応じた警戒体制、および危険が予測される場合の対策や避難についての基礎的な研究を行っている。特に、過去の災害履歴をデータベース化し、危険度評価に生かす方法について研究を進めている。

(5) 湖沼の物理環境に関する研究

湖沼における堆積と底泥の捲き上がりなどに関する力学的研究が防災と開発および環境保全に関連して、主として奥田節夫教授の在任中に行われた。

3. 地すべり研究部門

本部門は、地すべり・斜面崩壊の発生機構の解明と、それに基づく地すべり・斜面崩壊の予知・予測、および災害軽減・防止対策を研究することを目的として昭和34(1959)年に設置された。本部門は、日本の大学で唯一の地すべり専門の研究部門・講座である。

防災研究所における地すべりの研究は、部門設置前から行われており佐々憲三教授(併任)らは、地球物理学的地下構造探査法、地表変動計測法を用いて、地すべりの地下構造と移動機構の研究を行った。部門設置後は村山朔郎教授、赤井浩一助教授・柴田徹助教授(後任)らが土質力学的見地から、地すべり・斜面崩壊の発生機構と防止対策の研究を行った。昭和37(1962)年には佐々憲三教授(併任)、高田理夫助教授、昭和38(1963)年からは山口真一教授、高田理夫助教授・高田雄次助教授(後任)らが地すべり部門を担当し、電気探査など物理探査法と伸縮計、孔内歪計などの地すべり計測を主とした研

究を行った。昭和44(1969)年には防災研究所附属徳島地すべり観測所が設立され、地すべりの観測的研究の基盤整備がなされた。昭和47(1972)年からは島通保教授が、小林芳正助教授・佐々恭二助教授(後任)らとともに地すべり観測、地震探査、土質力学的研究、コンピューターシミュレーションの研究を行った。そして平成5(1993)年からは佐々恭二教授、末峯章助教授、竹内篤雄助手、中川鮮助手が研究を担当している。次に、現在行っている研究テーマおよび研究活動の主なものを略記する。

- (1) 高速リング剪断試験機の開発による地すべり運動時の摩擦角の測定とこれに基づく地すべりの運動距離、運動範囲の予測法の研究
- (2) 繰り返し載荷非排水リング剪断試験機の開発とそれに基づく、地震時の地すべり発生機構と発生予測の研究
- (3) 上記の研究と現地調査、三軸圧縮試験を総合した高速地すべりの発生・運動予測法の研究
- (4) 三次元剪断変位計の開発、GPSの地すべり観測への適用の研究など地すべり計測法の研究と、これらを用いた大規模な結晶片岩斜面の20年以上にわたる長期連続観測による遅い地すべり運動(クリープ)のメカニズムの研究
- (5) 地下1 m深の地温、ボーリング孔内の地温測定による地下水の流動位置(水平、鉛直)の測定法の研究とボーリング孔を用いた地下水の流向・流速測定機の開発
- (6) 地すべりの発生が懸念されている中国西安市郊外にある華清池(楊貴妃の宮殿)裏山の断層崖斜面における地すべり災害予測の日中共同研究(1991年～)、大規模高速地すべりの発生・運動予測法の開発のための日本・カナダ共同研究(1992年～)。世界の地すべり研究者・技術者のための情報誌として英文のニュースレター“Landslide News”の編集(1987年～)

4. 徳島地すべり観測所

昭和41(1966)年11月に、破碎帯地すべりが多発する徳島県三好郡池田町

第21章 防災研究所

に、防災研究所地すべり部門の観測室・宿泊施設が設置された。昭和44(1969)年4月に、この観測室・宿泊施設を改組して、防災研究所附属徳島地すべり観測所(定員助手1・技官1)が設置された。昭和54(1979)年3月末には実験室・研究室・工作室を備えた観測所本館が完成し、観測・実験施設も次第に充実してきている。本観測所長は、山口真一教授(併任昭和44～45年)、吉川宗治教授(併任昭和45～46年)、島通保教授(併任昭和46～平成4年)、末峯章助教授(併任平成4～5年)が歴任し、平成5(1993)年以後は佐々恭二教授が併任して今日に至っている。また、昭和44～50(1969～75)年には古谷尊彦助手、昭和50～平成5(1975～93)年には末峯章助手(昭和62<1987>年12月に助教授への定員の振り替えが認められた後は、末峯章助教授)が研究を行った。また、平成5(1993)年に末峯章が地すべり部門に配置換え後、福岡浩が助手に採用され研究を行っている。

本観測所の目的は破碎帯地すべり災害に関する研究を現地において総合的に研究することである。各地の試験地において地形・地質の現地調査、弾性波探査、地下水探査、ボーリング調査を実施して、物性的に地すべりの要因を調査するとともに、土地移動量・伸縮量・傾斜量・地中内部歪量・沈下量・地下水位・排水量など地すべり土塊の物理量の観測を行っている。これらの記録の解析によって、破碎帯地すべりの発生条件、発生機構、運動様式および予知に関する基礎的研究を推し進め、また、その成果を地すべり対策工事の効果判定など、実際面に適用しつつある。

第5項 地域・都市災害系

1. 湾域都市水害研究部門

わが国の高度に発達した中枢都市における内的・外的災害環境は悪化の一途をたどっており、高潮・津波・洪水・内水などによる巨大氾濫災害の発生が憂慮されている。このような災害の防止・軽減には、予測される海面上昇、黒潮蛇行の変化、台風規模・頻度の変化、湾内の埋め立てによる境界条

件の変化のもとでの高潮・洪水・内水およびその重畳を的確に予測して、災害原因を直接排除する方策を講じていくことはもちろん、万一直接防御手段が破れて巨大氾濫が生じた際に起こる現象をも解明し、そのようなときでも被害を最小限に抑えられるような、災害に強い湾域都市のあり方を整備していくことが必要である。この部門はこのような巨大水災害を対象とした、防災・減災システムの研究を強力に推進していく必要性から、平成4(1992)年に設置された。

本部門の前身である耐水システム研究部門は昭和57(1982)年に、地域の水害・土砂災害危険度の評価、警戒・避難の方法とその効果の評価、減災目的で設置される諸施設の配置と効果の評価等の手法の開発を目的として、10年の時限付きで設置され、その時限到来による廃止とほぼ同時に本部門が設置された。耐水システム研究部門発足当時の構成は、教授高橋保、助手中川一であったが、平成2(1990)年に中川は昇任して助教授となった。湾域都市水害研究部門の設置に伴って平成4(1992)年に、高橋は砂防研究部門の教授に配置換えとなり、工学部助教授井上和也が本部門の教授に昇任した。なお、平成8(1996)年度には、防災研究所の改組により、本部門は水災害研究部門の都市耐水分野に移行する予定である。

本研究部門の研究課題は次のようである。

(1) 地球環境の変化および都市立地環境の変化を考慮した高潮・洪水の氾濫予測に関する研究

海水面の上昇および台風規模の変化に伴う高潮の予知、高潮と洪水の同時生起性と重畳氾濫規模の予測、海水面の上昇に伴う河口水理の変化、湾内の埋め立てによる高潮および洪水の流動と異常水位予測に関する研究を推進する。

(2) 高度に発達した市街地での氾濫水理に関する研究

地下街を有する高度に発達した市街地における氾濫水、流動物の挙動解析、氾濫水による土砂堆積・侵食の予測、氾濫水の諸施設に及ぼす破壊力の評価に関する研究を行う。

- (3) 氾濫時の人間行動と被害の関連、大規模氾濫時の直接および間接被害の予測に関する研究

洪水・高潮時の人間行動と被害の予測、ライフライン等の直接、間接被害予測ならびに災害拡大の予測に関する研究を行う。

- (4) 水災害の直接および間接防御システムの構築に関する研究

高潮・洪水氾濫制御システムの確立、超過外力に対するハード的災害軽減方策ならびに警戒・避難システムの向上に関する研究を行う。

2. 地域防災システム研究センター

自然災害科学の研究では、観測・調査資料および災害資料の収集・解析が極めて重要であるため、全国的な災害科学資料センターの一環として、防災科学資料センターが所内共同利用施設として昭和47(1972)年に発足し、昭和59(1984)年には災害史料調査解析分野(客員)が新設された。さらに、平成5(1993)年には、巨大化し多様化する災害のシステム論的な研究を推進するため、改組・拡充されて地域防災システム研究センターが発足した。また、平成8(1996)年に再度拡充され、巨大災害研究センターになる予定である。

したがって、本センターの定員は、当初、助教授1、助手1、技官1であったが、昭和59(1984)年からは客員教授1、客員助教授1が、さらに、平成5(1993)年には、教授1、外国人客員教授1が増員された。なお、平成8(1996)年度より、教授2、客員教授1、助教授2、客員助教授1の増員を予定している。

専任教官は配置換え、昇任も含めて、当初、後町幸雄助教授と松村一男助手、昭和59(1984)年佐藤忠信助教授、昭和61(1986)年松村助教授、昭和62(1987)年八嶋厚助手、平成2(1990)年3月山下隆男助手、5月西上欽也助手、6月河田恵昭助教授、平成4(1992)年10月小泉尚嗣助手、平成5(1993)年河田教授となり、現在に至っている。

また、客員教官は、客員教授として、昭和59(1984)年から昭和62(1987)年まで田中琢(国立奈良文化財研究所埋蔵文化財センター長)、昭和63(1988)年三

浦圭一(立命館大学文学部教授)、平成元(1989)年仲村研(同志社大学人文科学研究所教授)、平成2(1990)年6月小山靖憲(和歌山大学教育学部教授)を経て平成5(1993)年武藤直(同志社大学文学部教授)がその任に当たり、外国人客員教授として平成6(1994)年ポール・キロ・パーク(Paul K. Park、米国大気海洋庁主任科学官)が着任した。客員助教授として、昭和60(1985)年から水本邦彦(京都府立大学文学部助教授)、昭和62(1987)年泉拓良(奈良大学文学部助教授)を経て、平成3(1991)年笹本正治(信州大学人文学部助教授)がその職にある。

本センターでは、当初から専任教官による各専門分野の研究と並行して、専任・客員教官と所内各研究部門、施設の教官が協力して災害史、比較災害論、巨大災害の復元などに関するプロジェクト研究を推進してきたが、平成5(1993)年より、総合防災システムに関する自然科学と人文・社会科学を融合させた国内・国際共同研究を実施している。研究課題として、次の5つを設定している。

(1) 低頻度巨大災害の発生法則

社会の防災力を考慮したマクロな被害予測モデルを提案し、また津波などの発生確率を考慮した災害危険度の評価法を提案している。

(2) 巨大都市の災害増幅機構と複合災害

複数の被災シナリオによる具体的・個別的な減災方法を示すために、それらのメカニズムのシミュレーションと生体防御とのアナロジーによる災害制御法を示している。

(3) 災害時の人間行動と災害文化

災害時の生活支障をもたらす各種ライフラインの回復におけるヒューマンファクターと防災の知恵やボランティア活動を取り入れたソフト防災対策を提案している。

(4) 災害時の危機管理

災害前から災害後まで、マネジメントの対象としてトータルに被害軽減策を考究するとともに、被災者の心の傷の回復法について検討している。

(5) 災害史資料データベースと国際情報ネットワーク

自然災害文献データベース「SAIGAI」の充実と災害情報の国際ネットワークによる交換を図り、研究効率を高めている。

さらに、災害史・防災システム研究会を年数回、通算30回開催し、所外にも公開している。また、都市災害に関する国際ワークショップを企画・主催している。前述したデータベース「SAIGAI」に登録された文献資料類は、現在4万1,000件に達し、全国大学間ネットワークによって各地で利用されている。このほかに、ファクトデータベースとして、国土数値情報、アメダスなどの気象関係データベースを供用している。

3. 都市施設耐震システム研究センター

都市施設耐震システム研究センターは、都市地震防災に関する多分野間の共同研究を行うことを目的として、昭和61(1986)年4月、防災研究所の附属施設として設置された。現代の都市化社会において、都市の地震防災対策は重大な社会的要請である。特に、都市総体の耐震性を論ずるためには、都市の建築物群の震害を全体として扱う都市空間の耐震安全性、ライフラインの震害と被害波及および復旧過程を扱う都市機能の耐震信頼性、さらに都市地盤への入力地震動と地盤震動のマイクロゾーニングの技法などを総合的に結合する理工学分野の共同研究が不可欠である。また、人口が集中する都市の地震防災研究では、災害心理や災害情報の伝達などに影響される人間行動を対象とする行動科学的研究、特に人文・社会科学分野との共同研究が重要となる。そして、これらの研究成果を都市地震防災の方法論として総合化するために、個別研究を有機的に結び付けるシステム論的な視点とそれを推進する研究体制が必要である。

以上の認識のもとに、都市施設耐震システム研究センターは「巨大都市における多様な地震被害の予測と防止軽減および復旧計画策定法のためのシステム論的研究」の推進を目的として設立されたもので、以下の研究課題を掲げて活動を行ってきた。

(1) 都市地盤の強震動特性に関する研究

- (2) 都市空間の耐震化に関する研究
- (3) ライフライン系の耐震化に関する研究
- (4) 地震後の2次災害に関する研究
- (5) 都市震害に関する人文・社会科学研究
- (6) 都市震害に関するデータベースの整備

これらは、理工学分野の専任教官(応用地震学、土木工学、建築学)の間の共同研究、ならびに人文・社会科学、防災計画学、システム工学分野の客員教員との密接な研究協力のもとに遂行されてきた。平成8(1996)年3月、10年の時限を迎え、これらの研究は防災研究所全体の改組構想のもと、総合防災研究部門と巨大災害研究センターで発展的に継承される予定である。

本センターのセンター長は防災研究所長が兼務し、ほかにセンター主任を置いてセンター長を補佐している。専任教官は、昭和61(1986)年度から平成6(1994)年度まで亀田弘行教授(センター主任)、赤松純平助教授、および岩井哲助手、昭和61年6月～62(1987)年3月澤田純男助手、昭和62年度から平成6年度まで北原昭男助手、平成4(1992)年4月～5(1993)年3月能島暢呂助手が務めた。

客員教員では、客員教授に昭和61(1986)年8月～平成2(1990)年3月篠塚正宣(コロンビア大学・プリンストン大学教授、システム工学)、平成3(1991)年4月～6(1994)年3月室崎益輝(神戸大学教授、防災計画学)、客員助教授に昭和61(1986)年12月～平成元(1989)年3月高田至郎(神戸大学助教授、ライフライン地震工学)、平成元(1989)年4月～3(1991)年3月山本康正(帝京大学助教授、社会学)、平成3年4月～6年3月林春男(広島大学助教授、社会心理学)が就任した。また、平成6年4月～8(1996)年3月楡井久(千葉県水質保全研究所室長、環境地質学)が客員教授に、同じく平成6年4月～8年3月角本繁(日立製作所中央研究所主任研究員、地質・環境情報システム)が客員助教授に就任予定である。