

## 発 表 論 文 要 旨 集

(昭和55年4月～昭和56年3月)

但し、各論文に付けられている数字は防災研究所における整理番号であり、そのオリジナルは当所に保管されている。

81001

**Sohji Yoshikawa, Yoshinori Iwasaki, Masaru Tai and Akira Kowada**  
**The Attenuation Characteristics of near Field Ground Motion due to Strike Slip Fault Motion**  
 Proc. of the 7th World Conference on Earthquake Engineering Vol. 2, 1980, pp. 617-624

強震記録のない地点での入力地震波の最大振幅や地震波形を推定するのは一般に困難である。本研究では過去の大地震、例えば北丹後地震・福井地震などの震害の実例から、震源近傍の地震動を理論地震動と照合しながら検討し、将来予想される任意の地点での入力地震波を決定しようとした。その結果、弾性波探査ならびに常時微動解析結果を総合的に判断して、北丹後地方及び福井地方に分布する表層構造・力学的特性を明らかにし、被災地域における表層地盤モデルを作製した。つきに理論地震動の計算結果をもとにして、北丹後地震及び福井地震での適切な基盤入力地震波を仮定し、それを用いて、上記の対応する表層モデルによる地震応答解析の結果、地表面での変位応答値が現実生じた木造家屋の倒壊率とよく対応して説明された。最終的には断層面からの相対位置が異なる地点での基盤における地震動の距離と共に変化する様子を把握することができた。

81002

**Kojiro Irikura and Taku Kawanaka**  
**Characteristics of Microtremors on Ground with Discontinuous Underground Structure.**  
 Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University Vol. 30, Part 3, Nov. 1980, pp. 81-96.

地盤構造が水平方向に急変する地域で雑微動観測がなされた。研究対象とした地域は京都盆地南部の東縁部に位置しており、黄檗断層の延長がほぼ東西に走っており、軟弱な堆積層の厚さが断層を境にして急変していることが地震波探査で確かめられている。この地域の雑微動は断層の西側の表層の厚い側から東側の表層の薄い側へ伝播する傾向がみられる。垂直成分の進行速度は Rayleigh 波に近い分散性を示している。雑微動の空間的振幅分布は、周波数帯域により異なり、低周波数域 (1.2 Hz 以下) では余り変化しないが、より高周波数域になると、表層の厚さの変化している断層線を境にして急激に変化する。すなわち振幅は表層の厚い側で大きく、薄い側で急激に小さくなる。この振幅変化を説明するために、vertical discontinuity を有する地盤モデルを考え、表面波の反射および透過係数を計算した結果、この地域の雑微動の水平変化は断層に一致する不連続面での透過係数によく一致している。

81003

Kojiro Irikura

**Earthquake Ground Motions Influenced by Irregularities of Sub-Surface Topographies.**

Proc. 7th World Conference on Earthquake Engineering Vol. 2, 1980, pp. 175-182.

地盤構造が水平方向に不規則に変化している地域の地震時の地盤の震動特性が研究された。研究対象にしたのは、京都盆地南部の東の山際に近い地域で、この地域では基盤（古成層、P波速度4.4 km/sec）が西に傾斜している。盆地の東縁を形成する山の中腹の岩盤露頭と盆地側の未固結堆積層の地盤で、地震動の比較観測がなされた。岩盤の地震動は地形の影響を受けて地震波の入射方位によりその特性が変化することがP波震動の垂直成分と水平成分のスペクトル比より吟味された。表層地盤による地震動の増幅特性を地盤と岩盤のS波部分の震動の比較より求めた結果、その卓越周波数や増幅度が地震波の入射方位により変化することが明らかになった。この地域の地盤モデルの震動特性が、Aki (1970) による discrete wave number を用いた scattering 波の評価、および傾斜層とみなした ray theory による近似的評価方法により数値計算され、観測値との比較が試みられた。

81004

Junpei Akamatsu

**Attenuation Property of Seismic Waves and Source Characteristics of Small Earthquakes**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 30, Part 3, Nov., 1980, pp. 53-80.

近畿地方の地殻およびマントル最上層部の地震波の減衰を調べ、これを用いて近畿地方で発生する浅い小地震の震源パラメーターを Coda スペクトルから推定し、その地域性を地震の活発さとの関連で議論した。(1)P, S波のQは周波数に依存して規則的に変化する。1~20 Hzでは、S走時が5~50秒で  $Q_s = 110\sqrt{f}$  で近似出来て、Codaの減衰と同じ性質を示す。(2)  $M=2\sim5$  では震源スペクトルは  $w^2$  モデルでよく説明できるが、seismic moment と corner frequency の関係は  $M=3$  を境にして変化する。(3)Brune のモデルで求めた stress drop の量は  $M<3$  ではMと共に数バールから数10バールに増加するが、 $M>3$  では10~100バールであり、Mよりもむしろ震源位置に関係して変化する。(4)近畿地方では、淀川地震帯南部、和歌山市周辺等地震の活発な地域の地震は low stress drop で特徴づけられる。

81005

Junpei Akamatsu

**Attenuation Property of Coda Parts of Seismic Waves from Local Earthquakes**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 30, Part 1, July, 1980, pp. 1-16.

局所地震の Coda parts の振幅の減衰とゆらぎの性質を調べ、その発生と減衰のメカニズムを議論した。

(1)1~20 Hz の周波数帯では、Coda の振幅は発震時からの時間  $t$  のみの関数  $t^{-a}e^{-bt}$  で表わされる。 $a$  は  $t=15\sim 300$  秒で 1~2 である。(2)減衰係数  $b$  は周波数と  $t$  に依存して規則的に変化する。 $a=1$  として求めた  $Q$  は、 $t<50$  秒では 150 ( $f=1$  Hz)~780 ( $f=16$  Hz) であり、 $t>50$  秒では 210~1,000 に増加する。(3)Coda 振幅のゆらぎから求めた turbidity 係数によって減衰に於る散乱損失エネルギーの役割を検討した。

これらの結果、Coda parts は地球内部の種々の不均質による散乱波 (body waves) と考えられ、減衰の時間的変化は媒質の減衰特性の深さ方向の変化を反映したものと解釈した。

81006

赤松 純平

**炭山地震観測室における地震観測 (2)****一局所地震の coda parts の減衰とスペクトルの性質**

京都大学防災研究所 年報 第23号 B-1, 1980年 4月, pp. 107-114.

炭山地震観測室(京都府宇治市)で観測された局所地震の coda parts の振幅の減衰特性を調べ、その振幅レベルから震源スペクトルを議論した。

(1)Coda parts は地球内部の種々の不均質によって発生した散乱波 (body waves) と解釈できる。その減衰は、震源の位置や地震の規模に依らず、ただ、波の周波数と発震時からの時間によりのみ依存して規則的に変化する、(2)Coda parts の、この減衰の規則性を用いて、coda source factor を地震毎に求めることが出来る。近畿地方では、震源スペクトルが地域的に変化しており、地震活動度に対応している。

また、炭山地震観測室で行われているデジタル観測の方法と計測器について述べた。

81007

松 波 孝 治

## 2次元多孔性媒質モデルにおけるS波の散乱について

京都大学防災研究所年報 第23号 B-1, 1980, 115-120頁。

地震記象上において, coda waves に先行する実体波であるS波の散乱の性質を明らかにすることは, coda waves の origin を解明する上で重要である。ここでは, S波の散乱の性質を知るために, 超音波による2次元模型実験が行われた。散乱体は, 媒質モデルとして使用された duralumin 板にあげられた多数の小円形孔である。S波部分を形成している各 phase の空間的振幅ゆらぎと, S coda の direct S 波に対する相対的振幅レベルが, 散乱体のない媒質モデルの場合と比較検討された。振幅ゆらぎは, 散乱体のないモデルの場合には, ほとんど見られないが, 散乱体のあるモデルではS波部分の later phase ほど顕著に大きくなり, その増加率は高周波の場合ほど大きい。S coda の direct S 波に対する相対的振幅レベルは, 散乱体のないモデルの場合と比較して著しく大きく, しかも高周波の場合ほどより大きい。上記の結果は, S波部分から S coda にかけての散乱の影響を示している。

81008

岸 本 兆 方

## 山崎断層テストフィールドにおける地震予知実験

地震予知研究シンポジウム (1980) 1980, 133-142頁。

1977年から開始された「山崎断層テストフィールド総合観測」は, 地震予知計画の一環であり, 多種類の観測を集中的に実施することによって, 地震予知の実験的研究を行おうとするものである。現在実施されている観測は, 地殻変動, 地震, 地球電磁気, 地下水, 地下放射能などに関連した20数項目にのぼり, その多くはテレメーターによって防災研究所(宇治市)にリアルタイムで伝送され, 記録および処理がなされる。

本論文では, まず1977~1980の期間における諸観測のうち, 特に伸縮計による連続観測, 測地測量, および地球化学的観測の結果について述べている。次にこの期間中に断層付近で発生した  $M \geq 3.5$  の4例の地震の際に認められた先行現象について考察する。最後に, このテストフィールドの今後の研究のあり方と問題点について述べ, テストフィールド計画の有用性を示している。

81009

中村佳重郎・尾池和夫

山崎断層における伸縮変化と降雨との関係について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 77-85頁。

地殻変動の記録に及ぼす気象変化などの外部からの影響は大きい。山崎断層観測室の伸縮計設置場所は、地表から数mの坑内である。この伸縮計は、活断層の破砕帯を横切って設置されている。特に降雨の影響が、伸縮変化として大きく記録されるので、このような影響の特徴について解析した。その結果次のような特徴があることがわかった。

降雨の影響が大きく現われるのは、S 34°E の方向の成分であり、S 56°W の方向の成分には、振幅が小さく又はほとんど影響が見られない。

降雨の影響が現われるのは、坑内の限られた部分に大きく、これは、このような変動が、非常に局所的なものであることを意味している。

タンクモデルによるシミュレーションは、季節によって良い結果を示す時と、そうでない時とがある。

81010

尾池和夫

地震活動様式から見た群発地震の位置づけ

自然災害資料解析, 第7号, 1980年, 61-66頁。

日本列島に発生する地震活動の様式を分類し、茂木の定義による、本震一余震型、前震一本震一余震型、群発型に加えて、双子型の活動を考える。これは、地震の時空分布を見て、同じ場所に半年～2年程度の間をおいて2回以上のシリーズが発生する場合をいう。たとえば、1943年3月4日 M 6.1 のシリーズと1943年9月10日 M 7.4 の鳥取地震のシリーズである。

これらの地震活動の型と、日本列島の第四紀構造帯分布との間には密接な関連が見られる。前震一本震一余震型は西日本内帯と、北九州・伊豆の地域に、双子型の活動は西南日本内帯の北端に沿って起る。群発型は、茂木の示したとおり火山の存在と関係している。

これらの特徴は、日本列島の地殻のブロック運動と、それに伴う活断層系の発達や応力場の形成のしかたと、深いつながりを持っていると考えられる。

81011

尾池和夫

## 山崎断層地域の微小地震活動について

地震予知研究シンポジウム (1980), 1980年, 155-158頁。

1965年以來の連続観測の結果から、山崎断層地域の微小地震活動の特徴として次のようなことが挙げられる。

1. 山崎断層は地殻ブロックの一つの境界である。微小地震はその北側のブロックの端に沿って、幅 10 km ぐらいの所に発生している。
2. 地殻ブロックの角の付近に、特に活動度の高い所がある。山崎断層の走行が急に変わる地点である。
3. 山崎断層に沿う地震活動には、周期性が見られる。その周期は約 4 年である。
4. 1965年以來主な活動は同じ所に発生していない。新しい活動は常に、すでに活動した所の隣の空白を埋めるように起る。
5. 空白域の形成過程は 4 段階に分けられる。本震の 500~200 日前には、空白域は一度広がり、また狭くなる。本震発生の数 10 日前の短期間には、周辺が急に静かになる。

81012

見野和夫

## 山崎断層周辺の地下水分布 (1)

地震第 2 輯, 第 33 卷, 第 2 号, 1980 年 6 月, 117-130 頁。

山崎断層を縦断するルートに沿って、地下水の分布と地下水に含まれる化学成分について調査した。主断層と副断層で狭まれる地域は、破碎帯であり、スポンジの様に水を貯め一定の水位を保っている。主断層は、半透水層であり、地下水を断層の北部に貯める。そのため、断層では、水位が急落している。断層付近の標高 5 m の落ちが、水頭の数 10 m の落ちに対応している。即ち、堆積盆地の断層は、地下水位、水頭の急変により決定出来る。

一方、断層付近の地下水は、pH、 $\text{HCO}_3^-$  濃度及び水温が高い。この事は、地下水が表流水のみでなく、地下深部からも来ていることを示唆している。

81013

長 秋 雄・見 野 和 夫

1979年10月16日の花折地震の通信調査について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 87-93頁。

花折断層沿いに、これまでの空白を埋めるように比較的大きい (M 4.9) 地震が発生した。この10年振りの有感地震について通信調査を行った。地震を感じた多くの人が地震に伴う異常音を聞いた。通信数は約800通で回収率は6割を越えた。回答者の30%以上が、異常音を報告している。音を聞いた人と上下動を強く感じた人の分布は一致していて、強い地域性をしめした。これは、発震機構より求まるP波の卓越する方向であった。従って、この地震に伴う異常音は、P波によるものと推定される。

地震に伴う異常音の分布は、局所的であるため、この様な通信調査が有効である。

81014

見 野 和 夫・松 村 一 男

微小地震のb値とエネルギー分布

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 67-75頁。

地震活動を表わす統計量の一つとしてb値がある。微小地震のb値の深さ分布と、鳥取微小地震観測所と阿武山地震観測所の1970年1月1日から1978年6月30日までの時期に観測された資料を用いて調査した。鳥取微小地震観測所の結果によると、b値は0.7より小さく、震源の深さによらない。又放出エネルギーも地震の頻度に比例的である。一方阿武山の結果によると、b値は、ほぼ1.0で震源が深くなるほど小さくなる。即ち、上部地殻の深い所には、地震数は少ないが、大きい地震の発生があることを示している。実際、放出エネルギーの分布は、深さ18kmまで一定である。

これらの事は両観測所の観測網内の地殻の物性、特に、破壊に対する反応の違いを示唆するものである。



81015

渡辺 邦彦

## 北陸地方の地質構造と微小地震分布

地震第2輯, 第33巻1号, 1980年3月, 79-89頁。

微小地震活動には, 大地震の前震・余震や, 活断層と関連するものが多い。しかし, それら以外の微小地震活動は, 地質構造との関連が見られる場合がある。

北陸地方に例をとれば, 微小地震活動は, 総じて古生層域に活発で, 火山岩域等に不活発である。特に, 第四紀の火山岩域の活動度は低い。詳しく見れば, 琵琶湖北部の白亜紀火崗岩域が, 周囲の非常に活発な古生層域の内において極端に不活発なこと, 岐阜県中部地震の活動域は, 地質境界にあたること, 乗鞍岳, 大日山等の第四紀火山は地震活動は不活発で, その周囲に活動がみられること, そして, 震源の深さ分布も火山岩体の鉛直方向分布と調和的であること等が興味深い。恐らく, 地質構造の境界は, 地体構造の境界とも一致しやすいのであろうと思われる。

81016

Kunihiko Watanabe and Hideaki Fukui

## Upper Crustal Structure in the Northwestern Chubu District, Japan as Derived from the Tedori-River Quarry Blasts

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 30, Part 2, Oct. 1980, pp. 31-52

石川県手取川ダムの採石発破を観測して, 中部地方北西部の地殻上部構造を調査した。発破が同一地点で繰り返し実施されることを利用して, 移動観測を行い, 名古屋大学と京大防災研の協同で, 計107点のデータを得た。逆測線がないので水平成層構造を仮定して, 平均的速度構造を求めた。結果は, 2層構造の場合 (Model II),

第1層: 5.3 km/sec ( $0 \leq H < 2.5$  km)第2層: 6.15 km/sec ( $2.5 \leq H$  km)

3層構造とすれば (Model III),

第1層: 5.0 km/sec ( $0 \leq H < 0.5$  km)第2層: 5.6 km/sec ( $0.5 \leq H < 4.0$  km)第3層: 6.4 km/sec ( $4.0 \leq H$  km)

であった。Model II に対する残差から, 日本海沿岸地域に, 低速の表層の存在が伺われる。また, この地域は, 横方向の異方性が大きいように思われる。

81017

小 沢 泉 夫

**傾斜およびひずみ地震動の観測について**

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 55-65頁。

振子型の傾斜計と振子を拡大装置として用いた伸縮計に対する傾斜振動の倍率とひずみ振動の倍率と変位振動の倍率との関係について考察した。その結果傾斜振動は約40秒以上の周期の波は変位振動より高倍率で観測され、ひずみ振動は H-59 型および V-59 型伸縮計では約2秒より長い周期の波は変位振動より高倍率で記録されることが分った。

振子型傾斜計(水管型を含む)、H-59, V-59 型伸縮計を用いて大地震の観測を行った。ここでとくに P, SV, SH, Love, Rayleigh 各波の振幅とその方向性について考察を行った。

また、毎秒 2~4 km の速度で伝播する30秒以上の周期の位相について研究した。

81018

Izuo Ozawa

**The Vertical Movement on the West Coast of Lake Biwa**

Paleolimnology of Lake Biwa and the Japanese Pleistocene, Vol. 7, 1980, pp. 184-188.

びわ湖西岸地域の水準測量を行い、過去4回の水準測量の結果と合わせてその解析を行った。その結果、1940年以降変動の著しい所が北部から南部に移動したことを変動の時間および空間の解析から確めた。

現在の変動の焦点は今津と木戸付近にある。

81019

Izuo Ozawa

## The Crustal Movement in the District of Lake Biwa

Paleolimnology of Lake Biwa and the Japanese Pleistocene, Vol. 7, 1980, pp. 189-196.

1. びわ湖周辺にある検潮所の記録の整理を行い次の結果を得た。①びわ湖水位は過去90年間ほとんど一様に低下している。経年変化の平均速度は  $-1.0 \text{ cm/year}$  である。1970年頃は水位は少々上昇の傾向にあった。②湖水位の相対的变化から、三保ヶ崎、彦根、塩津は沈下、堅田、大溝、片山は隆起している。
2. 逢坂山地殻変動観測所で伸縮計、傾斜計の観測を行った結果、地殻は南西方向には、過去20年間に  $3 \times 10^{-5}$  の収縮をした。また、1960年迄は年平均約  $0.015\%$  の速度で北東側が傾上していたけれども1970年からは東西側に傾下する傾向にある。
3. びわ湖を中心とした近畿北部の垂直変動の分布を水準測定の結果から考察した。

81020

高田理夫・古沢 保・竹本修三・山田 勝

## 天ヶ瀬地殻変動観測所における地殻変動観測（第4報）

京都大学防災研究所年報，第23号 B-1，1980年4月，47-54頁。

天ヶ瀬地殻変動観測所で行われている伸縮計と水平振り型及び水管傾斜計の1967年の観測開始以来の結果と、1977年に導入された公社回線利用の有線テレメーターシステムによって得られるデジタルデータの処理方法及びその結果得られる1979年のデータの中の短期間の変動について述べる。長期変動については1976年を境にして変動傾向に変化が見られ、最近2年間は歪、傾斜共変動量が非常に小さくなっている。1979年を例として見た短期間の変動は降雨、気圧変動の影響によりかなり複雑な動きを示す。これらの変動は隧道に直交する方向に顕著に現われる。降雨の影響は垂直方向に伸び、水平方向に縮み、体積歪は縮みとなる。水平振り型傾斜計と水管傾斜計の結果は変動の傾向は同じであるが、量的には1オーダー異なる。

81021

竹本修三

## 潮汐ひずみの観測に及ぼす Cavity Effect について

測地学会誌, 第26巻第2号, 1980年, 113-123頁。

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている4成分のレーザー伸縮計の観測記録を用いて369日の解析期間の最小自乗法により、潮汐ひずみの主要12分潮の振幅及び位相遅れを求め、これ等の値を海洋潮汐の影響を考慮に入れた理論値と比較した。その結果観測坑道を横切る方向に設置された成分と垂直成分の観測値は理論値よりもはるかに大きいことが明らかになった。この差は主として中空の観測坑道の変形の影響によると考えられるので2次元弾性体内部の空洞周囲の変位を有限要素法によりモデル計算した。観測から得られた潮汐ひずみの水平成分と垂直成分の比はモデル計算の値と極めて良い一致を示した。また、観測値から Cavity Effect を除いた値は理論値に近づいた。

81022

三雲健

## 地震を発生させる応力の大きさと断層の破壊

地球, 第2巻8号, 1980年, 560-568頁。

地震の際に発生する地震波や地殻変動の観測から求められた応力降下量と、岩石摩擦実験の結果をもとに、プレート境界や内部で地震を発生させる剪断応力の大きさの推定を試みた。浅発地震の応力降下量は、地震モーメント  $10^{17} \sim 10^{30}$  dyne·cm の13桁の広い範囲にわたって、大体1~100 bars の範囲にある。一方、地震時の応力降下量と初期応力の比は迂り摩擦応力と初期応力の比に依存し、これは近似的には動摩擦係数と静止摩擦係数の比に関係づけられる。岩石摩擦実験のデータからこの比は応力の値にはあまり関係なく0.75~0.80程度の値を取る。これらの関係から、プレート境界で浅い地震を発生させる剪断応力の大きさは100~200 bars、大陸プレート内で300~600 bars 程度、また沈み込むリソスフェア内の数100 km の深さでは、2~3 kbars 程度と見積られる。しかしこれらは平均的な値であって、個々の場合には断層面の破壊強度の不均質性に依存する。

81023

Kiyoji Shiono, Takeshi Mikumo and Yuzo Ishikawa

**Tectonics of the Kyushu-Ryukyu Arc as evidenced from seismicity and focal mechanism of shallow to intermediate-depth earthquakes**

Journal of Physics of the Earth, Vol. 28, No. 1, 1980, pp. 17-43.

九州一琉球弧のテクトニクスを浅発及び中深発地震の活動度と発震機構から調べた。九州東方一日向灘に起る浅発地震は例外なく低角逆断層型メカニズムを持ち、フィリピン海プレートの沈み込みに関係づけられる。南海トラフ沿いの巨大地震に比べて断層面積が小さく、応力降下量が大きいのは沈み込むプレートの曲りによる応力集中か、または九州一パラオ海嶺の不均質な構造によるものであろう。

琉球弧の下の和達一ベニオフ帯の形と応力状態はトカラ海峡を境にして様相が異なる。すなわち北側では70°の急角度で100 km 迄もぐり込み、中深発地震のメカニズムは地震帯の傾斜方向に張力型であるに対し、南側の勾配は40°~50°で、ここでのメカニズムは圧縮型である。この解釈としては2通り考えられ、1つはプレート速度の差、他は火成活動に関連する密度・粘性の差であって、何れの場合も、北側では沈み込みに対する抵抗が弱く、プレートは重力によって高角度でスムーズに沈むためと思われる。

81024

木股文昭・山内常生・田中寅夫・細 善信

**2台の光波測距離による同時比較測距**

測地学会誌, 第26巻2号, 1980年, 128-129頁。

2台のジオディメーターを並べて同時に測距を行い、数10分から1時間の周期をもつ測定結果の変動原因について調べた。比較測距は4日間にわたり、日没前後数時間内に行った。2台のジオディメーターで観測された、周期が1~4時間程度のゆっくりした距離変化については多少相関が認められ、この原因は光路に沿っての光速変化にあると推定される。これに対し、短かい周期の変化(周期10~20分)についてはほとんど相関がみられず、恐らく器械的な原因によるものと考えられる。また、この実験の結果、日の入り前後数時間にわたって多くの測定を繰り返し、1~数時間の周期をもつ気象的原因によるゆらぎを除去すれば、ジオディメーター6BLの測距誤差は $\pm 1.0 \times 10^{-6}$ 程度におさえることができることが明らかになった。

81025

田中寅夫・細 善信・土居 光・小泉 誠・和田安男・加藤正明・  
和田博夫・三雲 健

**跡津川断層，上宝および中央構造線における光波測量**

京都大学防災研究所年報，第23号 B-1，1980年4月，37-46頁。

跡津川断層，中央構造線の2活断層に沿って設置した合計5個所の光波測量用基線網，および上宝地殻変動観測所の地殻変動連続観測の結果と比較する目的で同観測所周辺に設置した20測線からなる基線網の，1979年までの測量結果をまとめて示した。同時に測量の精度についても検討を行った。その結果は，もし，ある測線長が $10\text{ mm}+2\text{ mm/km}$ を越えた変化を示すならば，その変化は約90%の確率で実際に測線長が変化したものといえることを示している。跡津川断層上の基線網のうちの2測線が，上の測定誤差の限界に近い変化を示しており，もしこれが実際の地面の変動であるとすれば，この断層の右ずれ変位の傾向と一致するものであり興味深く，今後の測量がまたれる。

81026

加茂幸介・石原和弘

**地盤変動からみた桜島の火山活動**

桜島地域学術調査協議会研究報告，1980年，19-27頁。

過去80余年の水準測量成果にもとづき桜島火山の噴火活動による噴出物量と始良カルデラの地盤変動の量的関係を調べ，静穏期におけるカルデラの膨張容積が一定（約800万 $\text{m}^3$ /年）であることからカルデラの地下へは一定の割合でマグマが供給されていると考えられること，山頂噴火活動期における噴出物量に対するカルデラの沈降容積の比は山腹噴火時とはほぼ同じ（ $1/2\sim 1/3$ ）であることを明らかにした。この結論が過去あるいは将来においても成り立つとすれば，噴出物量から過去の地盤変動が推定でき，膨張容積から噴火活動の量的予測がたつ可能性がある。試みに過去の噴出物量を試算し，500年余のカルデラの地盤変動を遡って推定した。又，現在と同じ割合でカルデラの隆起が続くならば， $n\times 10^1$ 年の周期で約 $(n\sim 2n)\times 10^{-1}\text{ km}^3$ の噴出物をともなう山頂噴火活動が， $n\times 10^2$ 年の隆起の蓄積があれば，約 $(n\sim 2n)\text{ km}^3$ の噴出物をともなう山腹噴火が起こるという予測をたてることができる。

81027

西村 進

## 南九州とスマトラの火山活動と火山

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 1-19頁。

南九州とスマトラの和達ベニオフゾーンの発達と同様に150~200 kmの深さまである。サブダクトするプレートの方向と島弧の方向が斜交する。このような状況の所で、100 kmより深い所の上部に火山活動があり、それは地溝状の断層の切れ目に火山活動がある。その活動はまづイグニグラットやシラスの様な酸性-中性の厚い火山灰がたまり、後安山岩の中心噴火をおこしていることを年代順にとまとめた。

81028

和田卓彦・菊池茂智・小野博尉

## 1979年9月6日の阿蘇火山爆発について

火山第2集, 第25巻第4号, 1980年, 245-253頁。

阿蘇火山中岳第1火口は、1979年6月~8月の活発な噴石・火山灰放出活動の後、降雨による火口内への土石の流入により一時的に閉塞したが、10日後の9月6日13時06分、火口をふさいでいた岩石を吹き飛ばす爆発活動を行った。

爆発時の噴出物は $8 \times 10^4$  ton でこれから推定した爆発の機械的エネルギーは $5 \times 10^{18}$  erg である。

噴出物の分布は特異な蝶型の分布を示した。これは、爆発が、火口栓全体を吹き飛ばす単一方向への噴出ではなく、火口栓の弱い少くとも2カ所からの噴出であったためと考えられる。爆発地震動はSH成分が大きく観測された。噴石分布から導かれた2地点からの2方向噴出モデルは、力源としてsingle force と single couple が同時に働いたのと同等であるが、実際の地動との関係でsingle couple はSH波に対応するがsingle force は空中に抜けたことを示す。

81029

和田 卓彦

火山性微動の発生機構 (I)

火山第2集, 第25巻, 第4号, 1980年, 271-278頁。

佐々によって確立された阿蘇火山における第1種火山性微動の性質の基本的なものは、周期が約1秒でかなり安定していること、その振動方向が水平面に偏っており、かつ火口に対して transversal な成分が卓越していることである。

第1種火山性微動の発生機構が volcanic vent 内を通過する gas stream の turbine effect によるとすることにより第1種火山性微動の性質が説明できる。第1種微動の周期が約1秒で安定していることは、gas chamber の上限、すなわち、vent の底が火口底下 500~600 m にあることを示している。

81030

西 潔

火山性地震のスペクトル的研究 (1) — 爆発地震 —

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 29-35頁。

爆発震源モデルとして無限弾性体内に球状の cavity を考え壁の垂直方向に step function で示される内部圧力が作用すると言う震源モデルを用いて、爆発地震の初動スペクトルと震源パラメータとの関係を求め観測データに適用した。観測データは波の伝搬速度差による分離が行われ、初動部分がP波のみで構成されるように火口から 15 km 離れた観測点のものを用いた。卓越周波数は多くの場合 2 Hz であった。これから求められる震源域の半径は約 0.2 km である。震源パラメータについて、爆発地震の最も特徴的な性質である空振との関係を求めた。その結果、震源パラメータのうち空振の大きさに関係があるのは内部圧であり震源域の大きさには、すくすくとも今回解析した程度の規模の爆発地震については、無関係であることがわかった。



81031

石原 和 弘

吉松地震観測における地震観測 (II) —1978～1979年の加久藤カルデラの地震活動—  
京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 21-28頁。

1979年3月17日に加久藤カルデラ西部外輪山でマグニチュード4.9の地震が発生した。その前後のカルデラ附近の地震活動を調べ次の結果を得た。

- (1) 主震の発生の2～3カ月前から微小地震の発生域がカルデラ東部から西部外輪山附近に移動した。特に2月下旬からこの附近の地震活動の活発化が認められる。
- (2) 主震発生後, 1～2カ月後からは微小地震の発生域がカルデラ全域に広がる傾向が認められた。
- (3) 主震の発生に先行して, 震央から約7kmの吉松観測室の傾斜計には, 2週間前から10秒角に達する異常傾斜変動を記録した。

81032

Takeshi Nakamura, Nozomu Yoshida, Satoshi Iwai and Hidehiro Takai  
Shaking Table Tests of Steel Frames

Proc. of the 7th World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 7, Sep. 1980,  
pp. 165-172.

一層一スパンの鉄骨純骨組, 筋かい付骨組の振動台実験, 動的応答解析, 静的加力実験が行われている。動的応答解析に用いるための骨組の弾塑性復元力特性が, 静的加力実験の結果を基礎にして, 動的振動時における塑性化域での高歪速度の影響を近似的に考慮して修正され作られている。この歪速度を考慮した復元力特性を用いて動的応答解析を行った結果, 振動台実験における模型架構の加速度応答時刻歴はほぼ正確に追跡できるが変位応答の時刻歴は塑性域での予測に部分的に誤差が大きくなるためこの誤差分の応答量のずれが生ずることが指摘されている。

81033

若林 實・中村 武・岩井 哲

## 軸力と2軸曲げを受ける鉄筋コンクリート長柱の弾塑性安定

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 215-227頁。

軸力と2軸曲げを受ける鉄筋コンクリート柱の断面の耐力と、柱部材の変形によって生じる圧縮軸力の2次効果を考慮した長柱の荷重-変形関係を追跡する解析的方法について述べられている。柱断面の2軸曲げ終局耐力に関して、終局強度理論に基づく解析で主鉄筋の配筋状態・コンクリートの終局歪の大きさによる比較がなされ、曲げモーメント相関曲線の形状・大きさに変化が認められた。また長柱の破壊に至るまでの荷重-変形曲線を得るための3つの解析方法が提示された。2つは柱材軸方向に有限個の要素を分割し、各点で釣合条件を満足させた精算法であり、差分法もしくは Runge-Kutta-Gill 法を用いて微分方程式を解法している。もう1つはたわみ曲線を正弦半波形に仮定して部材中央断面で釣合条件を満足させる近似解法で、精算法に比べ若干高い耐力値を示し、耐力以後の変形状態にも差が見られるが、全体的な柱の挙動はよく合っているという結果が得られた。

81034

若林 實・中村 武・吉田 望・岩井 哲・渡辺 幸広

## 構造部材の挙動に及ぼす載荷速度の影響に関する実験的研究

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 159-171頁。

建築構造物が地震時に作用するような動的な加力を受けた場合の挙動を調べるため、既に発表したコンクリート及び鋼材の応力-歪関係に対する歪速度の影響を調べた研究に引き続いて、コンクリート円柱形供試体の割裂強度に対する動的載荷実験がなされ、コンクリートの割裂強度は載荷速度が高くなるとともに増大し、その上昇率は圧縮強度の場合とほぼ同程度であることがわかった。更にこれらの材料実験結果に基づいて、コンクリート及び鋼材の応力-歪関係を歪速度の影響について考慮できる形で定式化し、鋼はり及び鉄筋コンクリートはりの曲げモーメント-曲率関係における曲率速度の影響が解析的に調べられた。はりの曲げモーメントは曲率速度の増大につれて上昇することが認められ、これはH形鋼はり及び鉄筋コンクリートはりの動的載荷実験によって確かめられたが、曲げ耐力の上昇率についてはまだ定量的な評価ができる段階には至っていない。

81035

若林 實・中村 武・磯部 正

## 鋼構造柱脚部の終局耐力に関する実験的研究（その1）

日本建築学会近畿支部研究報告集，1980年6月，157-160頁。

鋼構造柱脚部に対して，設計に用いられる終局耐力を求めることを主眼においた研究はまだ数が少ない。

本研究では，純圧縮力を受ける柱断面の異なる試験体5体と，軸力と曲げを同時に受ける試験体3体の実験を行い，以下のことが判った。

- (1) 純圧縮力を受ける柱脚部に対して，実験結果に適合するベースプレート下面の応力分布・有効域が解析された。柱部分直下のコンクリートはシリンダー強度の最大3倍もの大きな圧縮力に耐えている。
- (2) 軸力と曲げを同時に受ける柱脚部の弾性荷重と最大耐力は純圧縮と純引張の両方の実験結果を導入することにより，累加強さ式耐力式を用いて精度良く求められる。
- (3) 鋼構造塑性設計指針に示されている手順に従って求めた柱脚部の終局強度は実験結果と比べ満足できる設計値を与える。

81036

若林 實・中村 武・矢川 豊・岡村 信也

## 鉄骨H形断面はりの横座屈耐力に関する実験的研究

日本建築学会近畿支部研究報告集，1980年6月，185-188頁。

H形断面をもつ鉄骨はりの横座屈耐力に及ぼす横方向補剛区間内のモーメント分布，床スラブ・母屋・小はりなどの横座屈補剛材及びはり端部に接続する部材の影響など現実的な諸条件下でのはりの横座屈挙動を調べるための実験的研究の第1報である。実物の約1/3縮尺の溶接組立H形断面材H-200×60×6×6から作られたはり2構面をつなぎはり，水平ブレースでつなぎ一単位として実験している。本報では，はりに中間横座屈補剛材がない場合の実験結果を述べると共に曲げモーメント勾配の影響を対象として差分法を用いた弾塑性座屈荷重解析結果及び簡易設計式と比較している。また解析では，スパン方向に連続した弾性横方向補剛材の剛性変化と横座屈補剛効果について考察を加えている。

81037

**Minoru Wakabayashi, Takeshi Nakamura, Nozomu Yoshida, Satoshi Iwai and Yukihiko Watanabe**

**Dynamic Loading Effects on the Structural Performance of Concrete and Steel Materials and Beams**

Proc. 7th Wold Conf. Earthq. Eng., Istanbul, Vol. 6, Sep. 1980, pp. 271-278.

鉄筋コンクリート構造及び鋼構造の材料や部材が地震時に作用すると考えられる程度の載荷速度で加力がなされた時、耐力や変形挙動に与える影響について実験的・解析的に調べられている。構造素材に一定の歪速度で載荷を行い、コンクリートは強度が歪速度の増大につれて上昇するが応力-歪曲線の形状や最大強度の歪はほとんど歪速度の影響を受けないこと、鉄筋は降伏強度が歪速度の増大に従って上昇するが歪硬化域の挙動には歪速度はあまり影響しないことなどが実験的に確かめられた。次にH形断面鋼はり及び鉄筋コンクリートはりに動的な載荷がなされた時の曲げモーメント-曲線関係に及ぼす影響について調べられ、はりの曲げ抵抗モーメントが曲率速度の増大につれて上昇することが実験的に認められた。また構造素材の実験結果を基にして応力-歪関係のモデル化を行い、解析的にもその実性的な挙動を追うことができた。しかし定量的な評価はまだ充分でない。

31038

**若林 實・中村 武・吉田 望・岩井 哲・高井 秀博**  
**振動台を用いた鋼構造骨組の動的加振実験（その2）**

京都大学防災研究所年報，第23号 B-1，1980年4月，173-185頁。

4本の長方形断面柱よりなる一層スパンの鉄骨純骨組及び筋かい付骨組を対象に行った振動台実験、静的加力実験、動的応答解析結果について報告している。動的加振実験及び静的加力実験の結果を比較して、本実験で用いた程度の短周期の構造物では動的に振動する際に塑性化位置でかなりの高歪速度を生じこの影響で材の降伏点が増加するため厳密な弾塑性応答解析を行うためには、復元力特性に及ぼす歪速度の影響を考慮する必要があることを述べ、単純化した歪速度の影響を導入を行って弾塑性応答解析を行っている。その結果、加速度応答時刻歴はほぼ満足できる精度で実験と解析は一致しているが、変位応答時刻歴は部分的に塑性域での応答予測の不精確さが生じていると述べている。

81039

若林 實・柴田道生

## 多層筋違付架構の動的応答性状に関する研究(その1)

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年, 149-158頁。

多層筋違付架構における壁体部の復元力を, 各層の層間せん断変形の関数として評価し, 壁体側柱の弾性伸縮を考慮した時刻歴応答解析法を導びいた。純骨組部を, 第2勾配比が1/10である bi-linear 型履歴特性の純せん断系とし, El Centro 1940 NS 加速度記録を入力とする数値解析の結果, 以下の点が明らかとなった。

1. 外乱の入力レベルがある大きさを越えると, 変形は特定の層に集中し, とくに壁体の設計せん断力分担率  $\alpha_w$  が大きい場合に, この傾向が著しい。また,  $\alpha_w$  が大きい程, 上層部に変形集中を生じやすい。
2. 筋違の細長比が大きい場合, 変形の集中した層の履歴特性は著しく劣化し, もはや耐震要素としての機能を果し得ない。
3. しかしながら, 入力レベルがそれ程高くない場合は, 層間変位応答分布は, 筋違細長比の選択に依存しない。

81040

若林 實・南 宏一・久木幸雄

## X形配筋を施した鉄筋コンクリート構造の弾塑性性状に関する基礎的研究(3の1)

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 199-213頁。

本論は, 鉄筋コンクリート造柱はり接合部の主筋の配置をX形配筋とすることによって, 柱はり接合部のせん断破壊, および接合部内の主筋のすべり破壊をどの程度防止できるかを基礎的な立場から検討したものである。計画された試験体は2体で, キの字形分解架構骨組を用い, はり材は両試験体とも平行配筋の共通のものとし, 柱および柱はり接合部ともに平行配筋を施すものと, 接合部で主筋を折り曲げて柱および柱はり接合部ともX形配筋を施したものである。X形配筋を柱および柱はり接合部に用いることによって, 柱材および接合部のひび割れ幅の成長は抑制され, かつ接合部における柱主筋のぬけ出しもほとんど生じないことが指摘された。また, X形配筋を用いた試験体の最大強度は, 平行配筋のものに比して増加し, 接合部内でX形に配筋された柱主筋は接合部パネルに作用するせん断力の一部を負担することが認められ, X形配筋とする効果が認められている。

81041

若林 實・南 宏一・島川正樹

### 弦材の付着を期待した SRC 柱のせん断破壊性状に関する実験的研究 (その 2)

日本建築学会近畿支部研究報告集・構造系, 昭和55年 6 月, 113-116頁。

薄形鋼を弦材とし, かつ, 薄形鋼のフランジ部を格子材で結合した鉄骨部材の内部にコンクリートを充てんした格子形鉄筋コンクリート柱を用いて, 薄形鋼で構成された弦材の付着力が, 鉄骨コンクリート柱のせん断破壊性状に与える影響を実験的に検討したものである。実験変数としてはせん断スパン比, 格子材間隔, 作用軸力比および弦材の支圧リブプレートの有無を選択し, 7 体の試験体が計画された。弦材に支圧リブプレートを用いて, 弦材とコンクリートの付着力を機械的に確保することによって, このような格子形鉄骨コンクリート柱材のせん断強度を増加させることは可能であり, かつ, その履歴特性は充腹形と通常の格子形の柱の中間的な性質を示すことが明らかにされた。なお, このような格子形鉄骨コンクリート柱材のせん断抵抗機構としては, はり機構とアーチ機構が混在するが, それぞれの抵抗機構にもとづいてせん断強度を推定できることを示している。

81042

若林 實・南 宏一・古林俊明

### SRC 部材の弾塑性曲げ変形特性に関する実験的研究 (その 6)

日本建築学会近畿支部研究報告集・構造系, 昭和55年 6 月, 109-112頁。

本論は, 一定軸力と, くり返し曲げを受ける鉄骨鉄筋コンクリート部材の弾塑性曲げ変形性状を実験および理論的に検討し, くり返し曲げにともなう軸方向ひずみの蓄積過程および応力移行過程について考察したものである。実験変数としては, 作用圧縮力と中心圧縮塑性強度との比  $n$  を選択し, 6 体の試験体が計画された。作用圧縮力が破壊性状, 履歴曲線および変形能力におよぼす影響について検討し, 作用圧縮力が増加するにともなう変形能力が減少する要因として, くり返し曲げによる軸方向圧縮ひずみの蓄積を指摘している。この圧縮ひずみの蓄積過程を理論的に把握するために, コンクリートの応力ひずみ関係の最大強度以後の負勾配を変数として数値解析を行い, 作用圧縮力が増加すると, 負勾配の値が, 圧縮ひずみの蓄積に著しい影響をあたえると述べている。

81043

若林 實・南 宏一・西村泰志・辻田 耕一

## 鉄骨鉄筋コンクリート構造柱脚部の応力伝達機構に関する研究（その1）

日本建築学会近畿支部研究報告集・構造系，昭和55年6月，105-108頁。

本論は鉄骨鉄筋コンクリート柱脚部の鉄骨部分の応力伝達機構に着目して，基礎的な観点から，ベースプレートを設けた純鉄骨柱脚部のでこ機構による耐力機構を理論的に評価する一手法を述べたものである。ベースプレートののでこ機構を支配する因子としては，ベースプレート上下面のコンクリートの支圧強度，コンクリートの浮き上がりを拘束する引張側の補強鉄筋の降伏引張強度，付着強度，およびベースプレートからの応力を補強鉄筋に伝達するコンクリートのせん断強度，ベースプレートの曲げ強度などがあり，これらの強度のうち最小値を，累加強度理論を適用して求めるものである。この理論の妥当性は，既往の諸家の実験結果との比較によって検討され，応力伝達がベースプレートののでこ機構のみに起因していると考えられる比較的根巻き高さの低い試験体については，提案した手法によってほぼ実験挙動を説明できることを述べている。

81044

若林 實・南 宏一・久木幸雄・宮内 靖昌

## X形配筋を施した RC 構造の弾塑性性状に関する基礎的研究

日本建築学会近畿支部研究報告集・構造系，昭和55年6月，25-28頁。

本報告は主筋の一部をトラス状に斜めに配筋（X形配筋と称する）した鉄筋コンクリート短柱の単調載荷に対する基本的な力学的性状を実験的に検討した内容を示したものである。X形配筋の主筋量と全主筋量との比 $\beta$ を変数として選択し， $\beta=0, 0.36, 0.63$  および  $1.0$  の4体の試験体を計画した。 $\beta$ の値によって，部材の破壊，強度および変形に対する特性は著しく異なり， $\beta$ の値の増加にともなって，破壊性状は曲げ破壊へと移行し，かつせん断強度および塑性変形能力は増加することが明らかにされ，従来の平行配筋ではせん断強度および変形能力が不足する柱材に対しては，全主筋量およびせん断補強筋量を一定にしたままで，X形配筋の割合を適切に変ることで，それに応じた最大強度および変形能力が得られることが示されている。また，平行配筋とX形配筋が併用された柱材のせん断強度を，拡張累加強度理論によって推定できることを示している。

81045

**Koichi Minami and Minoru Wakabayashi****Rational Analysis of Shear in Reinforced Concrete Columns**

Transactions of the Japan Concrete Institute, Vol. 2, 1980, pp. 225-232.

曲げ・圧縮およびせん断の組み合わせ応力を受ける鉄筋コンクリート部材のせん断抵抗機構ははり機構とアーチ機構で構成されるものと仮定し、それぞれの抵抗機構に対して得られる強度にもとづいて、拡張累加強度理論を適用して、鉄筋コンクリート部材のせん断強度を理論的に求める方法を論じている。まず、部材の強度を規定する変数として作用圧縮力、部材長さ、主筋量、せん断補強筋量、材料強度および断面寸法などを含んだ解析解を示し、鉄筋コンクリート部材の強度特性は、曲げ、圧縮およびせん断に関する断面力を3次元座標軸と空間領域において、破壊相関曲面によって表現できることを示し、従来個別的に取り扱われてきた鉄筋コンクリート部材の曲げ破壊、圧縮破壊およびせん断破壊の関連性を統一のおよび有機的に把握することを試みたものである。

81046

**Koichi Minami and Minoru Wakabayashi****Earthquake Resistant Properties of Diagonally Reinforced Concrete Columns**

Transactions of the Japan Concrete Institute, Vol. 2, 1980, pp. 431-438.

本論は、従来より慣用されてきたはりおよび柱の主筋を平行に配置する配筋法にかわって、主筋の一部あるいは全てを筋違状に斜めに配置する斜め配筋（X形配筋と称する）法によって、極めて簡便に、せん断破壊を防止し、耐震性能の向上をはかることが可能であることを、著者らによって行われた基礎的な実験資料にもとづいて論じたものである。すなわち、従来の平行配筋ではせん断破壊を生ずる柱材でも、その主筋を斜めに配筋することによって、その破壊モードを曲げ破壊に移行させることができ、せん断補強筋量を一定にして、曲げ破壊に対応する強度が得られ、かつ、履歴性状も、ほぼ、曲げ破壊に対応した性状が得られることを実験資料にもとづいて示し、かつ、X形配筋のせん断抵抗機構を理論的に検討し、X線配筋を実際の建物に應用、適用するために解決すべき2, 3の問題点について論じている。



81047

若林 實・南 宏一

## 鉄骨鉄筋コンクリートの弾塑性挙動

コンクリート工学, Vol. 18, No. 6, June 1980, pp. 6-18.

本論はコンクリート系構造物のうち、主にわが国における鉄骨鉄筋コンクリート (SRC と称する) 構造物の弾塑性性状を、主に著者らによって行われた実験的研究の研究成果にもとづいて総括的に論じたものである。塑性変形能力に関する SRC 構造の特徴が、曲げモーメントに対する性状、せん断力に対する性状にどのように示されるかを、まず定性的に示し、曲げおよびせん断破壊を生ずる SRC 部材の変形能力を理論的に取り扱うに際して問題となる点を論じている。次に、最近の研究資料にもとづいて、曲げおよびせん断破壊を生ずるはりおよび柱、柱はり接合部、耐震壁、および骨組の終局強度、破壊機構、変形性状、履歴特性を論じ、SRC 構造の耐震設計に関する基礎資料を示している。最後に、SRC 構造に関する今後の研究すべき課題について述べている。

81048

Teizo Fujiwara

## Seismic Behavior of Inelastic Members of braced frame structure

Proc. of the 7th World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 7, Sept. 1980, pp. 241-248.

筋違付建築構造物の弾塑性地震応答解析法を提示し、7層架構の地震応答から筋違の座屈後の挙動が構成部材の耐震安全性に及ぼす影響を明らかにし、架構を構成する梁、柱、筋違の適正な強度分布、剛性分布を抽出した論文である。対象とした筋違は両端ピン支持され、その中央部に有限幅の弾塑性ジョイントをもち、他を弾性と仮定した部材であり、解析から得られた筋違の座屈後の挙動が正負繰返し実験の結果を表現し得ることを確かめた後、梁柱の部材端に同様の弾塑性ジョイントをもつ架構に筋違を導入して従来の解法を拡張し、弾性領域の適正部材剛性分布、弾塑性領域の応答に及ぼす筋違の強度、細長比、座屈による構造物の周波数の変動の影響などを明らかにしている。柱脚の靱性率応答は筋違から生ずる軸力のため増加するが、一般に筋違は構造物の耐震安全性にとって極めて有効であることを指摘している。

81049

前野敏元・藤原悌三

## 1 自由度系の基本応答関数について

日本建築学会近畿支部研究報告, 1980年6月, 333-336頁。

建築構造物の耐震安全性を評価するためには構造物の振動特性, 地震入力 の性質, 構造物の破壊規範などの関連において地震応答を捉える必要があり, 本報では bilinear 型の履歴特性をもつ 1 質点系を対象として構造物への伝達エネルギーと各種応答との関係を明らかにしている。すなわち, 弾塑性の速度応答スペクトルから履歴減衰のある場合には粘性減衰の影響は小さいこと, 塑性挙動の繰返し数の多い場合には正負の累積塑性変形量は大きく同じとなるが, 第 2 分枝勾配が負の場合には一方向に偏る傾向をもつこと, 伝達エネルギーに対しては粘性減衰, 履歴減衰ともスペクトルを平均化する性質をもつことなどを El Centro NS, EW および Taft EW を地震入力とする応答性状から指摘している。

81050

Ryoichiro Minai and Yoshiyuki Suzuki

## Reliability-Based Seismic Design of Elasto-Plastic Structures

Proceedings of the Seventh World Conference on Earthquake Engineering, Istanbul, Turkey, Vol. 4, Sept., 1980, pp. 25-32.

確率統計的な地震危険度解析と地震応答解析に基づく弾塑性構造物の耐震信頼性設計について基礎的な考察を行った。まず, 建設地を含む地域の地震活動度, 建設地の地盤条件および構造物の機能ならびに地震応答特性等に応じて, 適当な設計用地震外乱の確率統計的モデルと関連する耐震信頼度のレベルの設定法につき述べた。次に, シミュレーションに基づいて, 最大靱性率と累積塑性変形率の低次の統計量を, 地震外乱の無次元スペクトル密度と継続時間の関数として表わし, ガンマ分布を適用して, 統計的地震外乱を受ける構造物の条件付信頼度の解析表現を与えた。最後に, 地震応答および対応する容量の 1 次と 2 次の統計量に基づく弾塑性構造物の信頼性設計の基本過程について論じ, 多要素構造系の適正耐震設計は, 安全余裕応答の高相関性の前提の下に, 系の耐震信頼度を等号拘束条件として, 要素の地震破壊確率の非一様性を最小化する問題に定式化されることを示した。

81051

小堀 鐸二・日下部 馨

## 起振機試験による連成基礎の振動特性について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 137-147頁。

2棟の構造物が近接して存在する場合, それらの地震応答は隣りの構造物による影響を無視することができないと言われている。本報では, このことを実験により確かめるため, 2つのコンクリート基礎の起振機試験を行った。まず,  $4\text{ m} \times 4\text{ m} \times 2\text{ m}$  のコンクリート基礎を作り, 単独の基礎に対する起振機試験から上下加振および水平加振に対する基礎の振動特性を計測した。次に, 先の基礎の隣りに同じ寸法のコンクリート基礎(間隔  $5\text{ cm}$ ) を作り, 隣接基礎が存在する場合の振動実験を同様の試験方法で行った。さらに, 実際の構造物では基礎部分をつないで施工することが多いので, 2つのコンクリート基礎の間隙底部に高さ  $35\text{ cm}$  までコンクリートを注入し, 連結した形での実験もあわせて行った。3種類の基礎モデルに対する振動特性から, それらの相違点について検討を加えている。その結果, 隣接基礎による影響は加振方向により異なるが相当大きく現われることが判った。

81052

小堀 鐸二・日下部 馨・瀬戸川 薫・松村 孝夫

## Dynamical Ground Compliance の実測値について

日本建築学会近畿支部研究報告集(構造系), 1980年6月, 349-352頁。

筆者等の研究グループでは地盤の動特性を Dynamical Ground Compliance として理論解析を行ってきたが, 本報はそれを実験により検証しようとするものである。実験では比較的硬質とみなせる地盤 ( $V_s = 600\text{ m/sec}$ ) 上にコンクリート基礎 ( $4\text{ m} \times 4\text{ m} \times 2\text{ m}$ ) を作り, 起振機により, 上下方向または水平方向に加振する振動実験から基礎の挙動を振幅特性および位相特性の形で整理した。次に, それらの結果を用いて, Dynamical Ground Compliance を算定する式を誘導し, 上下, 水平および回転成分に対する Compliance の実測値を図示すると同時に, 理論解との比較検討を加えている。この結果から Compliance の実測値は理論解と定性的には概ね一致していることが判ったが, 定量的にはS波の速度  $V_s$  を補正する必要のあることが判った。一方, 起振機の加振力をパラメータとし振幅特性を図示したところ, 地盤に非線型性のあることが確認された。

81053

**Takuji Kobori and Kaoru Kusakabe****Cross-Interaction Between Two Embedded Structures in Earthquakes**

Proceedings of the 7th World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 6, Sept., 1980, pp. 65-72.

根入れされた2つの近接する構造物が相互に連成する場合の地震応答解析を本報では取扱う。構造物モデルとしては、地中に埋込まれた円筒基礎と剪断型質点系から成るものとする。地盤は剛基盤上に薄い水平な粘弾性層がいくつか重なっているものとする。まず、根入れ構造物相互連成系の振動特性を解析する。水平方向については、各薄層毎に円筒基礎の中心を原点とする2つの局所座標を導入することにより隣接基礎との相互連成を満足させ、垂直方向については、各薄層内での変位は上下方向には直線的に変化するとし、有限要素法を用いる。次に、相互連成系の地震応答解析は、FFTを用いて行う。その結果、同じ形状、特性をもつ2つの構造物が近接しているときには最大地震応答は一般に小さくなる傾向にあるが、異なった構造物が近接しているときには最大地震応答は連成を無視して解析した場合よりも大きく出ることが多いことが判った。

81054

小堀 鐸二・南井良一郎・馬場 研介

## 層地盤に埋設された基礎の動特性（その2）

日本建築学会近畿支部研究報告集(構造系), 1980年6月, 361-364頁。

剛基盤と粘弾性表層からなる三次元的拡がりをもつ地盤に埋設されている円形断面の一次元弾性基礎が上下動ないしは水平動強制外力を受ける系の振動解析を行っている。これらの場合は closed form の形で解は得られず、像空間である wave number 領域での Fredholm 型連立積分方程式に支配され、重複核を用いた反復法にてその解を得ている。又、それらの解を適用した応答表現において、Rayleigh 波の存在と無限遠方への逸散減衰、表層地盤に関する共振現象、及び埋設基礎と周辺地盤連成系の共振性を示す項を含み物理現象との対応関係を説明している。数値例として埋設基礎上端に調和入力を加えた場合の変位応答を無次元伝達関数の形で数種の物理パラメータに対し図示した。

81055

**Takuji Kobori and Yuzo Shinozaki****Dynamic Soil-Structure Interaction under a Topographical Site Condition**

Proceedings of the Seventh World Conference on Earthquake Engineering., Istanbul, Vol. 5, 1980, pp. 189-196.

局所的に急変する地層地盤の上に建つ構造物の地震応答を解析するために、半円形状の沖積層上の剛な半円形状の基礎を持つせん断型連続構造物（2次元問題）と剛な円形基礎を持つ質点系構造物（3次元問題）を想定して、地表面に対して任意の角度で入射するSH波に対する周波数応答を計算した。2次元問題の場合、地盤や構造物の振動は一方向に限定されるが、構造物が沖積層のもっとも深い中央に位置する場合より、硬質地盤との境界近くに位置し、しかもSH波が水平に入射する場合、もっとも応答は増幅される。また、上部構造物を3次元問題として取り扱った場合、地表面における地動の位相差のため、たとえ上部構造物の質量・剛性分布が対称であっても振れ振動を惹起し、それが上部構造物の応答に与える影響は構造物が沖積層の端に位置する場合、もっとも大きいことが判った。

81056

**小堀 鐸二・日下部 馨****起振機試験による基礎地盤動特性の評価について**

京都市防災研究所年報，第23号 B-1，1980年4月，121-135頁。

本報では、建築構造物の耐震設計において問題となっている基礎地盤の動特性を実験により検出し、理論解との比較、検討を行っている。ここでは、寸法 $2\text{ m} \times 2\text{ m} \times 35\text{ cm}$ 、 $3\text{ m} \times 3\text{ m} \times 58\text{ cm}$ および $4\text{ m} \times 4\text{ m} \times 70\text{ cm}$ の3種類のコンクリート基礎を地表面につくり、起振機による振動実験から基礎の挙動を計測し、その後、地盤をspringとdash-potから構成されとした場合の等価なバネ剛性と減衰常数、あるいは地盤の複素伝達関数を表わすGround Complianceを算出し、理論解と共にそれらの結果を図示している。さらに、地盤の非線型性が検討できるように応力と変位の関係および応力と地盤剛性との関係をグラフに示している。これらの結果から、地盤動特性は定性的には実験値と理論値との一致はみられるが、定量的には検討の余地が残っていること、地盤には非線型性のあることが判り、この非線型性のために、地盤動特性の定量的な予測を困難にしていることが判った。

81057

小堀 鐸二・河野 允宏

**震源過程を考慮した地震波動特性**

日本建築学会近畿支部研究報告集(構造系), 1980年6月, 305-308頁。

実際に観測される地震動の波形関数やエネルギー分布性状は地震の発震機構や伝播経路地盤の複雑な性質によって極めて不規則となる。このような不規則な地震動から耐震設計のための地震動特性を規定するには地震記録の数が不足している。この問題を克服するために、前報で報告したランダム地盤媒質での波動伝播特性を時間領域に変換した非定常波形関数を基に、岩石の剪断破壊過程を不規則な震源過程とする場合の波動を合成することより人工地震波動を作成し、地震動の波形関数、最大加速度、非定常スペクトル密度に与える伝播経路地盤特性及び震源特性の影響について設計地震動の設定の立場から検討を行っている。この結果、震源の rupture velocity を規定する Mach number が重要な設計パラメータとなる可能性があること、震源の進行方向と構造物の相対的位置関係が耐震設計上重要な要素となることが指摘された。

81058

小堀 鐸二・井上 豊・河野 允宏・馬場 研介・前阪 尚志

**大阪北部の地震動の入射波スペクトルに関する一考察**

日本建築学会近畿支部研究報告集(構造系), 1980年6月, 301-304頁。

耐震設計における地震荷重を合理的に設定するには、将来起こるべき地震の規模・特性等の予測が必要となる。その一手段として地震のマグニチュードと震源距離のパラメータを与えて地震基盤からの入射波の最大振幅を与える実験式、ないしは地震基盤からの入射波に対する応答スペクトルを与える実験式が提案されている。著者等は大阪北部で得た実地震観測記録を用いてそのスペクトル特性の検討及び上記実験式との比較対応を試みている。地震記録は大阪平野の沖積層下の大阪層群下部という洪積層の隆起された地点で観測されており、ほぼ地震基盤での地震動特性とみなせるので上記の実験式の適用性について試みた結果、これらの式を規定する簡単なパラメータのみでは地震基盤の地震動特性を表現するのが困難であることが指摘された。

81059

小堀 鐸二・浅野幸一郎

## ランダム外乱を受ける地盤一層歴系の動的解析

日本建築学会論文報告集, 第300号, 1981年2月, 67-72頁。

本論では塑性流れを含む強い非線形履歴特性をもつ質点系のランダム応答の解析的評価法と、半無限弾性地盤上の矩形基礎に関する Dynamical Ground Compliance の有理関数型近似表現による地盤・基礎一構造物連成系の非定常地震応答解析法を結合させて、地震入力に近似した意味での擬定常ホワイトノイズ過程を受ける地盤一弾塑性形履歴相互連成系の動的解析法を開発し、その有用性を検証した。

本論の数値計算結果から相互作用は、(i)弾性又は塑性分枝剛性が比較的大きい構造物については、地盤の軟化による逸散減衰の増大と地震入力パワーの高域遮断特性とによる応答量の抑制を伴い有利に作用するが、(ii)完全弾塑性又は塑性分枝剛性の小さい構造物については、構造物の低域増幅選択特性と地震入力パワーの低域濾波特性とによる応答量の一層の増大を伴い不利に作用する場合があることが明らかとなった。

81060

鈴木 有

## 家具被害と事後対策に関する一考察 —宮城県沖地震の場合—

第17回自然災害科学総合シンポジウム, 1980年10月, 661-664頁。

本報告は次のような認識に基づいて行った宮城県沖地震時の家具被害と事後対策に関する実態調査結果のまとめである。すなわち、第1に、都市空間の安全性は耐震工学の伝統的な考え方であった個々の施設における構造骨組の耐震性の確保だけでは保障されない、第2に、自然科学の領域にある者は災害現象の物理的側面に興味をもち、その機構の解明自体に興味をもって、概して机の上で研究テーマを設定しがちであった。第3に、災害の実態調査は被災直後だけでは不十分である、という3つの点への反省に基づくものである。本調査の直接の目的は、家具類の転倒振動の理論解析を行うさいにモデルの設定に必要な被害状況と設置条件に関する資料を得ること、そして家具類の実用的な地震対策を考えた普及をはかる上に必要な対策の実施状況と居住者の意識に関する資料を得ること、にあり、ここでは解析モデルの設定と地震対策の問題に重点をおいて報告をまとめた。

81061

鈴木 有

## 宮城県沖地震における家具被害と事後対策

日本建築学会北陸支部研究報告集, 第23号, 1980年6月, 39-42頁。

家具による被害という新しい都市型の地震災害が被害調査報告のなかで注目されるようになったのは比較的最近のことである。とくに1978年宮城県沖地震では、住居内の負傷者の多数が家具の転倒と物の落下によるものであり、家具による被害が新しい危険要因として一躍注目されるようになった。一方、地震発生直後の被害調査は研究活動として盛んに行われてきたが、地震被害を経験して人々の意識はどのように変化し、どのような対応策をとってきたかを知ること、今後の有効な地震対策を考えていく上で重要な研究課題であろう。本報告では、宮城県沖地震で多数の家具被害が発生した集合住宅を対象として、地震当時の被害状況と家具の設置条件、家具のもつ危険性に対する地震前後の居住者の意識の変化、地震対策の現在の実施状況を調査し、家具の転倒振動解析のモデルの設定に必要な、また実用的な地震対策を考えその普及をはかる上に必要な基礎資料を得た。

81062

國枝 治郎

## 上下地震動を受ける球形ドームについて

第17回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1980年10月, 561-564頁。

大規模建築物、貯場、LNG タンク等の上屋、屋根として球形ドームは多用されるが、その地震応答特性は必ずしも充分には解明されていない。本稿では上下地震動を受ける場合の当構造の実用的近似解を求め、実地震波に対する応答計算を遂行し、種々の応答特性を明らかにした。実用近似解はルジャンドル多項式の級数和として表現しているが、その精度は筆者等の既出の厳正解と数値比較を行い検証している。実地震記録 El Centro' 40, UD に対して減衰率5%としての応答解析を行うと、材料・形状パラメータのある範囲では法線方向加速度応答倍率は十数倍にも達することが明確にされた。即ち自重3~5g 負荷に相当し、座屈を考えると設計に当って十分な留意が必要であることが指摘される。当構造の様に固有振動数が互いに極めて近接した状態にある場合に、応答スペクトルに基づく自乗平均法による応答解析の不適当さを実計算結果に基づいて論じている。



81063

Yoshiyuki Suzuki and Ryoichiro Minai

**Stochastic Prediction of Maximum Earthquake Response of Hysteretic Structures**

Proceedings of the Seventh World Conference on Earthquake Engineering, Istanbul, Vol. 6, Sept., 1980, pp. 697-704.

構造物の耐震安全性を判定する重要な尺度である地震時の最大変位応答を確率過程論的に評価する方法について述べた。まず、最大変位応答を時間の連続な確率過程として、1階非線形微分方程式で表現し得ることを示すと同時に、この微分形式による表示は、問題の解析的取扱いは、特に Fokker-Planck 方程式の誘導において有効であることを示した。線形および履歴構造物が非定常不規則地震外乱を受ける場合の最大変位応答の確率統計量ならびに確率密度関数は Fokker-Planck 方程式を近似的に解くことにより得られる。また、構造物の耐震安全性および建物の機能性を確保する目的の動的信頼度関数をも併せて評価した。数値解析例として、非定常 white noise 外乱を受ける線形および履歴特性を有する非線形 1 自由度動力学系について、本解析法とデジタルシミュレーション解析との比較検討を行い、本解析法の有効性をしめした。

81064

Kenzo Toki

**Nonlinear Response of Continuous Bridge Subjected to Traversing Seismic Wave**

Proceedings of 7th world conference on earthquake engineering, Istanbul, Vol. 8, 1980, pp. 467-474.

本研究はまず、過去に得られた強震記録から分散曲線を求め、位相速度が構造物の応答特性に重要な意味をもつ周波数領域の周波数に強く依存することを明らかにし、この成果をもとに支承での非線形挙動を考慮に入れて長径間連続桁橋の応答に及ぼす入力位相差の影響を調べたものである。その結果、橋脚の応答加速度、曲げモーメント、桁の軸力、基礎の回転に入力位相差の影響が顕著であり、これらの応答量は位相差を考慮しない同時入力の場合に比べ大きいものとなる。一方、桁の応答加速度、曲げモーメントの応答量は逆に低下することが判明した。また、基礎の支持地盤の層厚が異なることによる増幅効果の場所による相違とそれによる位相差が応答に及ぼす影響は桁や橋脚の曲げモーメントの大きさとその分布において顕著であることが明らかとなった。

81065

土岐 憲三・佐藤 忠信・江尻 譲嗣  
時系列理論による強震動のシミュレーション

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 1-12頁。

本研究は、地震動を非定常白色雑音が入力する非定常フィルターの出力値と考えることにより、地震動の非定常特性が抽出できることを示し、さらにこの結果を用いて地震動のシミュレーションを行ったものである。自動制御の分野で開発された定常自己回帰移動平均過程を非定常過程に拡張することにより、理論の展開を行った。多次元過程の同定法に関する理論的考察を加えた後、1次元過程を用いて、直接法、設定関数法、ならびにフィルター法と名づけた3種類の方法によって地震動のシミュレーションを行い、いずれの方法によっても十分なシミュレーションが行えることを示した。後2者の手法は、非定常フィルターの特性を簡単な時間関数に置き換えるものであるから、多数の地震動記録を基にした統計処理により、フィルター特性を地震のマグニチュードや震央距離の関数として表現するのに適しているものと考えられる。

81066

土岐 憲三・佐藤 忠信・三浦 房紀  
強震時における地盤と構造物の間の剝離と滑動

土木学会論文報告集, 第302号, 1980年, 31-41頁。

強震時には、地盤と構造物の間に剝離や滑動などの生じる可能性が考えられるが、従来の地盤—構造物系の動的相互作用を扱う解析手法では、両者は完全に固着状態にあるとの仮定を前提としたものである。

本研究は、ジョイント要素を地盤と構造物の間に配し、上述の諸現象をも考慮に入れた動的解析手法を提案するとともに、大規模な地盤—構造物系を想定して地震応答解析を行い、構造物の地盤からの滑動、浮き上り、転倒などの諸現象に対する安全性について検討を加えたものである。本研究で提案する手法によれば、地盤と構造物との間に生じる上述のような破壊現象が、どの程度の入力強度、あるいは振動数に対して生じるかという検討、ならびにその安全性の評価が可能となり、地盤と構造物の動的相互作用の解析に破壊に対する安全性の概念を導入することが可能となる。

81067

**Kenzo Toki, Tadanobu Sato and Fusanori Miura****Separation and Sliding Between Soil and Structure to Strong Earthquake Motion**

Proceeding of 7th world conference on earthquake engineering, Istanbul, Vol. 5, 1980, pp. 213-220.

本研究は強震時において生じると考えられる地盤と構造物との間の剝離および滑動現象を考慮に入れた地震応答解析手法を示したのち、原子炉建屋および長大橋梁基礎をモデルにして、これら大型構造物の動的安定性に関する検討を行ったものである。すなわち、構造物の滑動に対する安全性に及ぼす入力振幅、卓越振動数の与える影響、滑動現象の生じた際の構造物の応答量および挙動に関する検討、動的な外力を受けた場合の構造物の滑動に対する安全率と静的な外力を受けた場合のそれとの比較検討等である。この結果、外力の振動数が低いほど滑動に対して危険であること、滑動、剝離現象の生じた場合にはそれを考慮しない解析手法に比べ20～30%程度応答量が大きくなる可能性があること、静的な安全率は動的な安全率よりも低く、これによると滑動に対して実際以上に危険側に評価する可能性のあること等を明らかにした。

81068

**Tadanobu Sato****Detection of Dynamic Properties of Structural Systems by AR-MA Process through Microtremor**

Proceedings of 7th world conference on earthquake engineering, Istanbul, Vol. 6, 1980, pp. 9-16.

構造物の常時微動計測結果などから、構造系の固有振動数や減衰定数を推定するための手法について考察を加えた。解析手法の骨子は、情報理論の解析に用いられている自己回帰移動平均過程を用いて、構造系の応答の予測を行うことであり、予測の方法としては Yule-Walker 方程式を用いる方法と Burg による最大エントロピー規範を用いる場合の 2 通りの解析を行って、両者の結果を比較検討した。入力が非定常性を示しかつ周波数特性を有する場合に対しても、構造系の動特性のみならず入力の特性和も同定できるような新しい解析手法を提案した。多自由度系のシミュレーション結果を用いて、提案した解析手法の妥当性を検討し、構造物系内の一点における観測データから、系の動特性ならびに入力の特性和がかなりの精度で同定できることを明らかにした。また、常時微動の観測データに対しても、ここで提案した手法の有効性が確かめられた。

81069

後藤尚男・亀田弘行・高田至郎・杉戸真太  
埋設管の震害予測のための地震動の推定法について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 13-27頁。

本研究は埋設管の震害予測を行う上で重要な検討項目の一つである地震動の推定法について論じたものである。はじめに、わが国で得られた強震記録の非正常特性の統計的解析より得られた非正常地震動の予測モデルについて説明し、つぎに表面波伝播に伴う地盤の相對運動によるひずみの算出法について論じた。さらにこれら2つの手法を組み合わせて、想定された地震規模に対する着目地点での表面波伝播による地盤ひずみの算出法を示した。最後に、これらの手法を京都市の主要埋設管路に沿う数地点に対して適用し、想定地震によるひずみを算出し、さらにそれらの結果から地盤ひずみの簡易推定法についても言及した。

81070

Hisao Goto, Takashi Kasai and Naoto Imanishi

Inelastic Earthquake Response of Tall R. C. Bridge Piers with Emphasis on Ultimate States

Proc. 7th World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 7, 1980, pp. 201-204.

鉄筋コンクリート製高橋脚の非弾性地震応答解析を実施し、その終局性状に至るまでの応答特性を詳細に検討したものである。ここでは橋脚躯体を5質点、ケーソン基礎を並進と回転の2自由度振動体とし、全体として7自由度系として扱ったが、表・武田の方法に従って橋脚躯体の質点間をさらに5等分し、橋脚の変形に関する履歴制御は合計25のサブエレメントで行った。また、橋脚躯体の履歴特性は Takeda, Sozen, Nielsen による剛性低下型 tri-linear 系とし、ケーソンを支える地盤はバイリニア型の履歴特性を持つものとした。このようにして設定した橋脚モデルに対し、種々の強度の地震動を作用させた場合の非弾性応答解析を行い、橋脚頂部の変位、躯体の応答震度、曲げモーメント、さらに躯体の曲率とじん性率応答の性状を論じた。

81071

**Hiroyuki Kameda, Hisao Goto and Yutaka Ishikawa**  
**Risk Assessment of Running Vehicles Against Randomly Occuring Structural Failures During Earthquakes**

Proc. 7th World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 1, 1980, pp. 363-370.

地震時における構造物の破壊に伴う交通事故発生危険度を推定するための確率論的方法を提案した。地震時における走行車両の安全性は、それを支える路線構造物の強度のみではなく、構造物の破壊地点と車両の相対的位置関係、車両の速度、制動性能などについて異なる。特に、構造物の破壊地点と車両位置は非予測的であり、これらを確率変量として扱うのが妥当である。本研究では、はじめに理想化された解析モデルによって理論的な見通しをつけた。これにより、車両が破壊点に（停止前に）突入する確率、突入する場合の速度の確率分布などを求めた。解析モデルでは、構造物の破壊は路線方向にポアソン過程で発生すると考えたが、実際の施設では構造物の形式や地盤条件、震央距離などによって破壊率が異なる。このような複雑な場合についてシミュレーション解析を行い、上の理論解と比較した。

81072

柴田 徹・関口 秀雄

**盛土基礎地盤の弾・粘塑性挙動解析と破壊予測**

土木学会論文報告集, 第301号, 1980年, 93-104頁。

漸増盛土荷重を受ける粘土地盤の弾・粘塑性挙動を有限要素法で解析し、盛土破壊予測への適用という観点から、挙動解析の結果を検討したものである。

まず比較的高い載荷レベルにおいては、側方変形係数（盛土圧の増分と法尻部側方変位増分の比）が盛土圧に対して直線的に減少するパターンを新たに見出した。そしてこのパターンを利用すれば、実際に盛土基礎地盤の破壊予測が行えることを確かめた。

次に地盤の極限支持力に及ぼす載荷速度の影響を調べ、その成果を利用して、適切な盛土施工速度を当初設計の段階で推定する手法について論じた。すなわち載荷速度、地盤の圧密係数および地盤の最大排水距離をパラメータとする弾・粘塑性有限要素解析結果に基づいて、盛土基礎地盤の極限支持力に与える載荷速度の影響を、統一的に表現できる関係式を求めた。これを図表化して用いることにより、適切な載荷速度の設定を可能にした。

81073

柴田 徹・太田 秀樹

## 土質模型実験における相似則

土質工学会誌, 第28巻, 第5号, 1980年, 9-14頁。

地盤の静的な模型実験, 振動台による土槽実験の順に相似則の考えを述べ, 最後に建設機械関係の模型に対する適用例を紹介した。

ところでごく最近になって, 土構造物を対象とした振動模型実験の相似則に関する問題がとり上げられ, ほぼ共通の結論—実験と同じ土を用い, かつ重力の加速度を人為的に変えなくても相似則が満たされる—が得られたことは注目に値する。この点を意識しながら, 本文では相似則を立てるうえで, 基本となる土の応力・ひずみ関係について詳細な検討を加えた。この結果, 砂質土に対しては上記の振動台模型の場合と同様に, 原理的には遠心載荷装置を使わなくても, 相似則の適用が可能であると結論された。しかしながら, 相似則によって模型実験の解釈をする場合には, その解析の対象となる物理現象が, 模型と実物とで同じメカニズムのもとに起きるという保証が必要なることを強調した。

81074

柴田 徹・関口 秀雄

## 杭に働く負摩擦の模型実験と解析

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 41-56頁。

負摩擦は, 構造物の基礎をとりまく地盤の沈下が, 基礎のそれよりも大きいときに発生する現象であり, これによって土木・建築構造物が受けた被害や, 負摩擦を軽減するための対策工が, 内外で少なからず報告されている。しかしながら多くの研究にも拘らず, 斜組杭や群杭基礎に作用する負摩擦の性状に関しては, 現場の測定データが少いこともあって, まだいくつか不明の点を残している。そこでこの研究は, (1)鉛直群杭に作用する負摩擦の性状, (2)斜組杭に発生する負摩擦や曲げモーメントの性状, (3)負摩擦を低減させるための Slip Layer の効果を明らかにする目的で模型実験を行い, かつそれらの結果に考察を加えたものである。

主な結論をまとめると, (1)負摩擦に及ぼす群杭効果の算定式を誘導し, その妥当性を確かめた。(2)地盤沈下に伴う斜杭のたわみ挙動の解析解は妥当であることを示した。(3)Slip Layer の効果は顕著であることを確認した。

81075

Tadanobu Sato, Toru Shibata and Masaaki Kosaka

## Dynamic Behaviour and Liquefaction of Saturated Sandy Soil

International Symposium on Soil under Cyclic and Transient Loading, Swansea, 1980, pp. 523-532.

砂質地盤の液状化解析に用いるための砂の繰返し応力-ひずみ関係のモデル化を行った。理論の展開は歪硬化を考えた塑性論によった。提案したモデルは、砂の応力-ダイラタンシー関係に着目したものである。砂の過圧密状態における応力-ダイラタンシー関係ならびに硬化関数の一般的表現を仮定した後、塑性ポテンシャルを誘導した。さらに、各載荷履歴に対し、降伏曲面が拡がるだけでなく収縮しかつ対称点が移動すると考え、ひずみ増分-応力増分関係を求めた。つぎに、実地盤を有限要素法により離散化することにより地盤の液状化解析を行った。このためには、地盤内に発生する過剰間隙水圧の消散現象と地盤内に伝播する波動現象を支配する方程式を同時に解いていかねばならない。数値解析の結果、これまで実験的に言われてきた液状化の過程が数値シミュレーションによって表現できることが明らかにされた。

81076

清水正喜・柴田 徹

## 沖積粘性土における一軸および室内ベーン強度の比較

ベーン試験に関するシンポジウム発表論文集, 1980年, 67-70頁。

本論文は、ベーン試験と一軸圧縮試験のせん断機構の相違に起因する強度差の程度を調べることを目的として、2種類の乱さない沖積粘性土を用いて、室内ベーン試験と一軸圧縮試験を行い、両試験から得られる強度を比較したものである。

得られた知見の主なものは次の通りである。

- i) 実験に用いた試料では、両者の相関性は良く、 $q_u/2 < s_v$  となる傾向が見られた。
- ii) 従来の研究成果も利用して、両強度比と塑性指数の関係について調べた結果、塑性指数の大きい場合に一般に  $q_u/2 < s_v$  となり、塑性指数の小さい土では逆の傾向になることがわかった。

81077

足立紀尚・林 正之

## 軟岩の力学特性に及ぼす不連続面の影響

土木学会論文報告集, 第305号, 1981年, 97-110頁。

軟岩といえども実際に対象とするのは地質分離面を含む岩盤であるから、不連続面の岩盤の力学挙動に及ぼす影響を解明する必要がある。

本研究は岩盤が岩石と不連続面の組合せであることを理想的に表現するため、軸荷重方向に対して種々の角度をもつ切断面をあらかじめ与えた円柱形供試体を準備して拘束圧を変えた三軸試験を行い、既存の不連続面が変形・強度特性に及ぼす影響を与えるかを調べ、岩石試験結果を用いて岩盤の強度を推定する方法についても言及したものである。その結果、不連続面を有する軟岩の強度規準は以下のべき関数型で表わされ、強度定数  $\alpha$ ,  $\beta$  が不連続面と最大主応力面との成す角度  $\theta$  の関数であることを明らかにした。

$$(\sigma_1 - \sigma_3) / \sigma_{m0}' = \alpha (\sigma_m' / \sigma_{m0}')^\beta$$

ここに、 $(\sigma_1 - \sigma_3)$  は軸差応力、 $\sigma_m'$  は平均有効応力、 $\sigma_{m0}'$  は単位有効応力、 $\alpha$ ,  $\beta$  は強度定数である。

81078

桜井春輔・足立紀尚

## 土質力学におけるレオロジー 6. 軟岩のレオロジー

土と基礎, 第29巻, 第3号, 1981年, 73-81頁。

軟岩を対象にして土木構造物を建設する場合には、その時間依存性の力学的性質をいかに考慮するかが重要な要素となる。特に、重量構造物の基礎、土かぶりの大きいトンネル、長大斜面の掘削などにおいては、時間とともに変位が増大し破壊に至る恐れがあるため、その設計・施工において十分注意しなければならない。

本研究は軟岩の力学的性質のうち、特に時間依存性の力学特性に焦点を合わせ、まず軟岩の実験結果を示し、その結果を考慮したレオロジカルモデルについて論じた。次いで、そのレオロジカルモデルに基づく解析例を、特に、トンネルを対象として説明し、最後に、解析結果と実際の構造物の挙動との比較、及び現場計測結果の設計・施工へのフィードバックについて、2, 3 の実例を示した。



81079

清水 正 喜

## 粘性土の三軸伸張および等方圧縮挙動に対するせん断履歴の影響

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 73-86頁。

本研究は、三軸圧縮応力条件のもとで与えたせん断応力の履歴が、その後の応力径路による挙動に如何なる影響を与えるかという点について、正規圧密粘土を対象にして行った実験的研究である。

せん断応力の履歴は、平均有効応力を一定にした三軸圧縮応力下で与え、その後の応力径路として除荷・伸張応力下のせん断、および除荷・等方応力による圧縮を選び、以下の知見を得た。

①伸張応力下のダイレンタンスー特性は、せん断の履歴による影響を顕著に受けるが、せん断ひずみの挙動は、あまり影響を受けない、②せん断履歴を受けた試料を等方的に圧縮したときの特性は過圧密粘土的であり、処女圧縮線上に達するときの応力を Cam Clay モデルにより予測できる、③せん断履歴に起因する過圧密と圧密履歴に起因する過圧密は、せん断挙動を比較したとき、単に OCR というパラメータで説明できない。

81080

赤 井 浩 一

## サンドドレーン打設時の地盤の圧密について

土木学会論文報告集, 第302号, 1980年, 143-146頁。

軟弱な粘性土層を早期に圧密して強度を向上させるためのサンドドレーンの施工において、砂柱打設時の地盤の圧密の可能性とその機構について理論的に考察したものである。まず、現地での間隙水圧の実測記録を検討し、ドレーン打設による水圧がその後の盛土荷重のもとでのものに比べて消散が早いことを認めたが、打設時の全応力が時間的に減少することを考慮すれば、消散分だけ有効応力の増加となっているのではないことを指摘した。また、ドレーン打設による有効応力増加があるとすれば、それは減衰の速い衝撃応力によるのではなく、砂柱設置による周辺粘性土の排除効果によるものであり、この場合も基礎地盤の圧密沈下や強度増加に役立つ有効応力の増加は、過剰水圧の消散分全部ではなく、それから応力緩和などによる全応力の減少分を差し引いたものとなることを述べた。このことから、飽和粘性土地盤に対する動圧密工法は理論的根拠がないことを結論している。

81081

赤井 浩一・佐野 郁雄

## 傾斜地盤上の基礎の支持力について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 57-71頁。

載荷面以外の地盤表面が水平でない基礎の支持力の算定について理論的に考察し, 模型実験によって検討を加えたものである。この場合の算定法として, Terzaghi または水野の支持力理論の応用, Sokolovsky の方法などのほか, 極追跡による図解法によっても詳細に検討した。この図解法では, 物理面上で既知の2点とそれぞれのすべり線方向から第3の点を見出し, 同時に応力面上で既知の2つの極とそれぞれのすべり線方向から第3の極を見出すという繰り返して, 土中各点の応力を図解的に求めた。一方, 砂模型を用いた実験的研究の結果, 地盤の破壊領域が先細の楔領域とそれ以外の部分に分かれ, 水平地盤の場合と違って傾斜地盤ではすべり線はほぼ剛塑性論によるものと一致すること, 地盤内部の砂の動きは定性的に速度場の理論と矛盾しないこと, および斜面傾斜角が増すほど極限支持力は著しく減少し, それに対応する基礎の沈下量も漸減することが知られた。

81082

奥田 節夫

## 土石流の研究における粒度分析

粉体工学会誌, 第17巻, 第5号, 1980年, 255-262頁。

土石流の流動態の特性は, その流動物の粒度組成に大きく依存しているが, 本報は土石流の研究において, 粒度分析がいかになされ, その結果が何に役立つかを示そうとするものである。

まず土石流現象一般について解説し, 土石流の現地観測法と観測結果の概要を紹介し, とくに流動物の採取と粒度分析およびその結果について詳しく述べている。

土石流流動物の粒度組成が非常に広い範囲の粒径をふくんでいて, これが高濃度, 高密度の原因となっており, また発生条件としては, Interlocking を弱めることを示した。

さらに土石流が構造物にぶつかるときの衝撃力についても粒度組成の差が大きく効いてくることを示し, 土石流対策においても粒度組成を知ることの重要性を指摘した。

また今後の土石流の研究を進展させてゆくための粒度分布の測定法, その結果の利用法についても触れている。

81083

奥田 節夫・諏訪 浩・奥西 一夫・横山 康二・小川 恒一・浜名 秀治・  
田中 俊一

土石流の総合的観測 その6. 1979年焼岳上々堀沢における観測  
京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年, 357-394頁。

1979年に焼岳上々堀沢で実施された土石流の観測とこれに伴う諸現象の調査結果が報告された。この年は、上々堀沢で1970年に観測を開始して以来最大規模の土石流が発生し、その後も大規模な土石流が頻発したため、沢の地形に著しい変動がもたらされるとともに以下の成果が得られた。すなわち、キネマティックウェーブ法によって源流域のリルやガリにおける強雨時の降雨流出解析が精確に行われた。渓流域においては土石流の規模に依って溪床にもたらされる変動の傾向に大きな差異のあることが示された。扇状地においては、個々の土石流が舌状の debris lobe と呼ばれる細長い形態で土砂石礫を堆積させ、この堆積の積み重ねによって扇状地が形成されていくことが示唆されるとともに、個々の lobe はその停止位置によって上流のカマボコ型から下流のセンベイ型へ移行し、その構成材料にも差異の著しいことが明らかにされた。

81084

S. Okuda, H. Suwa, K. Okunishi, K. Yokoyama and M. Nakano

Observation on the motion of a debris flow and its geomorphological effects  
Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl.-Bd. 35, 1980, pp. 142-163.

焼岳上々堀沢において開発された土石流の計測法と主要な観測成果について述べた。すなわち、まず、土石流は10分程度の短時間の強雨に対応して発生し、溪床には同時に急激な地下水位の上昇が見られた。上流域に設けた固定測線での横断測量の反復により、土石流の発生地点の位置と発生域溪床の短期間の地形変化の概況を把握した。つぎに、土石流先端の減速は、谷の上流から下流への地形要素の変化と、土石流自体の規模・材料組成に依存することを示唆し、土石流の平均流速を一部の実測データと既存の流速公式によって計算して比較検討した結果、土石流の密度変化を考慮したスリブニ式が評価できた。さらに、土石流の発生によって生じる経年的な地形変化を新旧の地形図や空中写真から判読した結果、土石流の発生域における谷の著しい侵食と、下流における急激な堆積による扇状地の成長発達およびその前衝に位置する大正池の面積の縮小する過程を明らかにした。

81085

奥西 一夫

崩壊データのファイル化と統計解析用プログラムパッケージ

自然災害資料解析研究, 第6巻, 1979年, 62-69頁。

斜面崩壊に関する多面的な研究の発展を促進するため、研究者の間で良質のデータを共用することが必要である。そのようなデータは多数あるが、ここではまず、南山城災害の際の斜面崩壊データを取り上げた。このデータは崩壊調査に空中写真が使用される以前のものとしては最も完備したもので、地上踏査が徹底的におこなわれており、今後においても貴重な資料と言える。原資料はガリ版刷りの文書であるが、その内容は数値および分類記号であるから、これを電子計算機に直接入力できる形に変換し、ファイル化した。またこのデータには地形学的内容が不足しているので、2万5千分の1地形図を用いた地形計測の結果を補った。次にこのデータを用いておこなわれるであろう多変量解析のうち、一般性の高い計算のためのプログラムパッケージを作成した。予備的な解析を試みた結果、収録された崩壊には従来言われている以上の多様性があることがわかった。

81086

諏訪 浩・奥田 節夫

土石流の頻発する焼岳上々堀沢の地形変動

地形, 第1巻, 第1号, 1980年, 43-55頁。

焼岳の上々堀沢では強雨に際し、毎年数波の土石流が発生し、上・中流の渓流域では主として侵食が、下流の扇状地では堆積が進行している。渓流域では1976年から、扇状地では1978年から地形変動の調査を定期的に行い、土石流によって大きな変化の生じたときには調査を追加し、以下の成果を収めた。まず、渓流域では、深床地盤高の季節的な変動の特徴が土石流の発生・非発生に依って大きく異なることを、つぎに、深床の石礫の粒度や、崖錐の量、深床幅、深床縦断勾配などの堆積条件は物理的な諸過程によって大きく変動し、相互に深い関係のあることを示した。扇状地では、土石流が debris lobe と呼ばれる形態で土石を堆積させている過程を明らかにするとともに、土石流と土砂流によって扇状地にもたらされる微地形変化に差があり、前者では堆積が卓越するのに対し、後者では侵食と堆積が混在することを示した。

81087

H. Suwa and S. Okuda

**Dissection of Valleys by debris flows**

Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl.-Bd. 35, 1980, pp. 164-182.

1962年の焼岳噴火以後、頻発する土石流によって上々堀沢は開析の度を著しく進めている。この沢の上流から中流にかけての溪床の微地形と堆積状態の調査を行って、次のような成果を得た。すなわち、溪床の堆積状態は側壁からの崩落土石の供給、積雪と融雪および土石流の流下に伴う侵食や堆積に依存して変動し、とくに溪床地盤高の昇降のパターンは土石流の発生・非発生に依って特徴を異にすることを明らかにした。溪床の堆積状態を示す量として、堆積石礫の粒径、崖錐の量、溪床幅、縦断勾配をとりあげ、これらの間の関係を調べたところ、物理的なプロセスにある程度依存した相関関係が見い出された。つぎに、土石流と流域に分布する種々の土石の粒変特性を比較したところ、上流域の溪床材料が大規模な土石流の材料の供給源であることを示した。このような溪床材料が流動化する機構の一因として、土石流自体が溪床地盤に生ずる振動が大なることを提起した。

81088

飯田 智之・奥西 一夫・中川 鮮

**愛知県小原村周辺の山崩れについて(II) —斜面における土壌水と基岩の風化について—**  
 京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年, 395-403頁。

テンシオメーターなどを用いた現地観測にもとづき、斜面表層土中の水分移動を解析した。尾根部では通常水分量が低く谷部では高いが、これは土壌水分に対する地形の効果である。また土壌浅部では乾湿のくり返しが顕著であるのに対し、深部では常に含水量が高い傾向が見られる。斜面表層土中の水分循環には、蒸発散によって大気に戻るサイクルと定期的な下方浸透と地下水流出を含むサイクルが認められるが、前者は乾湿のくり返しによる風化を促進し、後者は化学的風化にとって好都合な条件を作り出すと考えられる。谷部では表層崩壊の原因となる軟弱が土層が厚く、その下位の基岩に漸移する土層が薄いのに対し、尾根部では層厚が逆転しているが、この事実は上のような考えによって説明することができる。

81089

吉岡龍馬

## 山崎断層・塩田温泉の塩素濃度の変化と地震

地震予知研究シンポジウム, 1980年, 159-162頁。

山崎断層周辺に発生する地震と温泉水中の塩素濃度変化との関係を検討するために, 1977年3月より塩田温泉で塩素濃度の経口変化の観測を開始した。

その観測開始から1980年3月の間に,  $M=3$ 以上の地震が山崎断層周辺に4回発生した(1977.9.3  $M=4.0$ , 1979.3.22  $M=3.7$ , 1979.10.14  $M=4.5$ , 1979.12.28  $M=4.9$ )。これらの地震発生に対応した塩素濃度の異常な変化を観測した。すなわち, 1979.12.28の地震時には塩素濃度はコサイスマミック的な変化を示したが, これ以外の地震では, いずれも地震発生時より10~14日前から塩素濃度が減少し, その濃度が少し回復する時に地震の発生がみられた。

81090

吉岡龍馬

## 地形学への地球化学的アプローチ

地形 (TJGU), 第1巻, 第1号, 1980年, 16-19頁。

実験地形学における地球化学的プロセスの重要性を, 2, 3の風化現象を例にして紹介している。まず, 水質をどうしてみた風化現象の基本概念をとりあげ, 次に, 実際的な例として六甲山系住吉川・芦屋川減域の水質にこの概念を適用し, その妥当性を指摘している。また, 風化現象における水中の  $\text{CO}_2$  ガスの重要性を, 造岩鉱物の平衡溶解度が水中の  $\text{CO}_2$  分圧に依存するという例で示し, 最後に, 天然水の化学組成から風化により生成する粘土鉱物の量の推定法を, 亀の瀬地すべり地を例にして述べている。

81091

**R. Yoshioka, S. Takaya, T. Okimura and S. Tanaka****Quality variation of groundwater in the Rokko mountains, Japan**

Proc. 3rd Intern. Sym. Water-Rock Interact. Edmonton, 1980, pp. 18-19.

地下水と岩石との相互作用を地球化学的に検討するために、1974年から1978年の間、六甲山系横尾地区で、4コの水平ボーリング孔水の化学組成の変化を観測した。その結果、1974年9月頃から1976年7月頃にかけて、地下水量はほとんど変化を示さなかったが、 $\text{HCO}_3^-$ は1カ月当たり1.7 mg/lの濃度の増加がみられた。この原因は、地下水のトリチウム濃度が $21 \pm 0.6$  TU、またそのアルゴン濃度が季節変化をしていることから、観測点周辺の地下から $\text{CO}_2$ ガスが急激に上昇し、岩石と反応し、 $\text{HCO}_3^-$ 濃度を高めたものと推定される。

81092

**K. Kashiwaya****Comments on the Law of Average Stream Fall**

地形, 第1巻, 第1号, 1980年, 23-33頁。

Yang (1972) の提唱した等落差則はホートン則に従う流域の平衡状態で成立し、その法則から導かれる河川縦断面の平衡曲線は流域の成熟度を示す指標となるとされている。そのモデルでは単位水量当たりの平均ポテンシャルエネルギー・ロスが平均水流落差に比例するとされ、そこから河川縦断面の平衡形が導かれているが、実際のそれぞれの河川区間の落差に対しては単位水量当たりのエネルギー・ロスを考えるのではなく、その区間の総エネルギー・ロスを考えるべきであろう。そこで、この考えに基づき、新たなモデルを設定し、計算を行ったところ、平衡落差則ともいうべきものが導かれ、等落差則は分岐比と面積比が一致したときに成立する平衡落差則の特別の場合であることがわかった。

81093

柏谷 健二

## 野外実験によるリルの発達過程の考察

地理学評論, 第53巻, 第7号, 1980年, 419-434頁。

リルの発生・発達過程を解明するために、実際の裸地斜面に試験地を設け、種々の観測と試験を行った。その結果、この斜面では、リル侵蝕の発生には10分間当たり1mm以上の降水量が必要であり、斜面下流端での流出土砂量は表面流出量の自乗に比例することがわかった。また、斜面の侵蝕されやすさの目安やすである受蝕係数は時間の経過とともに指数関数的に減少することが示された。さらに、実斜面と模型斜面の対応は流路面積数とホートン数を通して可能であることがわかり、また模型斜面で有効であった確率過程に基礎を置いた理論式を用いてリル数を計算してみたところ、その値は実測値と比較的良好一致を示し、理論式の有効性がこの斜面でも認められた。

81094

島 通保・末峯 章・小西利史

## 伊良原地すべりの移動特性について(1)

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年, 335-344頁。

三波川結晶片岩地帯に属する地すべり地である徳島県伊良原地すべり地に於て、主として集中豪雨時における移動特性について調べた。地表面における変動は伸縮計・傾斜計によって計測し、地中のすべり面付近における変動はパイプ歪計の他、挿入式の歪計及び傾斜計も併用した。地表面歪の分布の特性から、調査対象地域は2つの地すべりブロックからなることがわかった。大部分の傾斜計には、集中豪雨時にも顕著な変動が現われていないが、地中内部のすべり面の形が平面的であるのか、あるいはその動態に何か特徴があるのか等を更に詳細に調べるとともに、一方では傾斜計の感度の意味について、再検討する必要があるように思われる。地中内部のすべり面に関しては上記の計測器を用いて、すべり面の深さ、すべり量が調べられたが、すべり面は堆積層中にあり、比較的浅く、すべり面は上ほど大きく、下方に下るにつれて小さくなっていることがわかった。



81095

末 峯 章・島 通 保・小 西 利 史

地すべり発生機構に関する二・三の知見（破砕帯地すべりの一例）

京都大学防災研究所年報，第23号 B-1，1980年，345-355頁。

地すべり発生機構に関する種々の物理量のうちの一部を地中内部歪計と伸縮計の観測記録から明らかにしている。得られた知見は以下の通りである。破砕帯地すべり地においても地すべり活動にクリープ的な地すべりと brittle 的な地すべりが存在している。そして brittle 的な地すべり活動は約 60 m/h 以上の速度で地表面に伝播している。又、地すべり面(層)が2つあるらしい。又、破壊の伝播速度は数 m/h から数十 m/h 位の order であるらしい。その伝播方向は bilateral 的なものが存在している。又、変位の rise time は10数時間であり、一部の地域においては変位が時間的に変化しているという現象が存在している。

81096

Yoshimasa Kobayashi

The Seismic Refraction Survey in Landslide Areas

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 31, No. 1, 1981, pp. 1-15.

地すべり地の屈折式地震探査のいくつかの問題，ミラージュ層の解析法，短い展開で基岩中の断層を検出するための扇射法，孔中一地表データ解析のための波面法について，四国，新潟の実例をひきつつ述べた。地震探査結果を電気比抵抗探査， $\gamma$ 線測定，ボーリング柱状図評価，地下水頭観察などと比較した例を記述した。地すべり地の調査には一連の地球物理的方法を総合的に適用するのがよい。

81097

小林 芳 正

最近の地震による斜面災害の傾向

地すべり, 第17巻, 第1号, 1980年, 30-38頁。

1974年伊豆半島沖地震, 1978年伊豆大島近海地震, 同年宮城県沖地震による死亡者の発生原因を調査し, 斜面災害の比重が顕著に増大しているのを見出した。斜面災害を道路の盛土, 切取り, 新たに開発された宅地, ほとんど自然に近い斜面の場合に分けて議論した。災害を増やさないために, より注意深い計画や設計が望ましく, 当面技術的改善の困難な場合に対しては行政的規制が必要である。危険斜面を見出す方法の発展が望まれる。

81098

小林 芳 正・藤原 俊 郎

On Ground Motions of Longer Periods in Strong Earthquakes

Proceedings of the 7th World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 2, 1980, pp. 399-402.

気象庁1倍強震計で記録された1964新潟地震, 1968十勝沖地震およびその最大余震の記録を解析した。周期2~50秒にわたり, 非減衰応答計算をした。この周期範囲で相対速度スペクトルはほぼ平坦である。いろいろな観測点におけるレベルには地点条件が強く影響している。この影響を補正して, マグニチュードと震央距離に対する平均速度レベルの経験式を作った。

81099

小林 芳正・入倉孝次郎・堀家正則・天池文男・岸本清行・春日 茂  
黄檗断層の地震探査

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年, 95-106頁。

宇治市黄檗の推定断層線を横切り, 陸上用エアガンとスタッキング法を用いて, 屈折式地震探査を行った。基岩速度が断層位置で, 平地側における 1.6 km/s から山側における 2.7 km/s に急変するのが認められた。2.7 km/s 層の深さは地表下 20~30 m で, 以前の調査で 4.4 km/s の古生層の深さとして与えられた 50 m よりも浅い。したがって, 今回の 2.7 km/s は黄檗断層によってきられている高速な洪積層の値と推定される。

81100

小林 芳正

伊豆大島近海地震における東伊豆町稲取付近の地変についての再検討  
地震, 第33巻, 第1号, 1980年, 91-94頁。

表題の地変の性格は多くの研究者によって論じられたが, 大規模地すべりに関連させる説, それを否定する説がある。著者は地すべり説を主張したことがあるが, 震源解, 測地データのそろった段階で, この地変の性格を再検討した。その結果, この地変は断層末端にできる正断層型の破壊に地すべりの要素が加わったものと解される。

81101

**Atsuo Takeuchi****Method of Investigating Groundwater-vein Streams by Measuring One-meter-depth Temperature in Landslide Areas-Part 2-**

日本地下水学会誌, 第23巻1号, 1981年3月, 1-27頁。

1 m 深地温測定による地下水流脈調査法は現在 延 40 ケ所で実施され, 各々成果を挙げている。

本論文では地下水流脈の実存性とそれによる浅層地温の乱れ, 主として日本海側の資料に基づいて求めた同調査法の適用・不適用時期の妥当性, 推定された地下水流脈の経路と地下水追跡, 地下水流層検層, 温度検層, 集水井・横孔排水試錐孔の排水量等の調査結果との対比, 水脈規模の盛衰と地すべり活動との関係等をいくつかの実施例を挙げてのべた。その結果, 同調査法の有効性と実用性が明らかにされた。さらに従来の地下水調査法よりも同調査法がよりすぐれていることを両者の調査結果を対比することによって示した。最後に同調査法の不適用時期は各々の調査地の地形・気候(積雪期間の長短)および流動地下水の温度によって多少ずれる可能性のあることを明らかにした。

81102

**Atsuo Takeuchi****Method of Investigating Groundwater-vein Streams by Measuring One-meter-depth Temperature in Landslide Areas-Part 1-**

日本地下水学会誌, 第22巻第2号, 1980年7月, 11-39頁。

地すべり活動に直接影響を与える脈状地下水の存在位置と規模を推定する一方法として, 流動地下水温と平常 1 m 深地温との差を利用した浅層地温測定による地下水流脈探査法の可能性について検討した。

まず現地調査結果に基づいて水脈モデルを構築し, 非定常三次元熱伝達式を解き, 現地調査結果と対比し, モデルと式の妥当性を示した。ついで浅層地温の測定方法および調査適用時期, 調査結果の再現性について検討し, 測定間隔は 5~10 m, 流動地下水温と平常 1 m 深地温との差は 2.5℃ 以上必要であることをのべた。最後に測定値に関与する諸種の因子が検討された。地質, 地形の影響は殆んど無いが, 年変化は長期調査の場合問題となること, 地表面の状況はかなり大きな影響を 1 m 深地温に与えるので, これを補正する必要のあることなどが明らかにされ, 必要なものに対しては, その補正方法が提案されている。

81103

竹内 篤雄

長者地すべり地の一活動史 —明治19・23年を中心として—  
地すべり, 第16巻第4号, 1980年4月, 16-24頁。

地すべり地は肥沃な土地と豊富な水に恵まれているため、古来より人々の生活の場となっており、そこには人間と地すべり活動との間の絶え間ざる葛藤の歴史が存在するはずである。したがって、地すべり地の地形変形的および歴史的資料を探索することにより、その地すべり地の活動史およびそれに伴う人々の対応の仕方の変化についての情報を得ることができると共に、その中には土塊活動の直接原因究明および移動機構解明さらに防止法立案に際しての貴重な手掛りが含まれていると思われる。高知県長者地すべり地を対象として現在のクリープ活動の発端となったとされる明治19・23年の活動に焦点を合わせて、種々資料を集収すると共に、現地聞込み、踏査を行った。その結果、クリープ活動の発端は明治19～23年の大洪水による長者川の流路変更にある可能性の強いことが示され、今後の防止対策立案に際しての一つの貴重な方向が示された。

81104

竹内 篤雄・高谷 精二

X線回折による串林地すべり地のB-10' 試錐孔の粘土鉱物組成について  
地すべり, 第17巻第1号, 1980年6月, 17-22頁。

串林地すべり地（滋賀県）に清水掘りにより行ったB-10' 試錐孔の孔芯を用いて、X線回折による粘土鉱物組成について検討した。その結果次の点が明らかにされた。

- 1) 主要粘土鉱物はモンモリロナイト、カオリン鉱物およびイライトであり、すべり面付近には特別な粘土鉱物は認められなかった。
- 2) 主要粘土鉱物の構成地は、浅部ではカオリン鉱物が、すべり帯ではモンモリロナイトが優勢であった。
- 3) 地中内部歪計により検出されたすべり帯付近ではモンモリロナイトの構成比が70%を越えていた。
- 4) 比較含有量を検討した結果、すべり帯付近ではイライト、カオリン鉱物は他の深度と比べてピーク面積で、1.2倍しか増加していないのに、モンモリロナイトは4.1倍も増加しており、粘土鉱物の増加の大半はこれによって成されていることが示された。

81105

**K. Ashida and T. Takahashi****Impact of Steeplands Erosion on Human Activities**

Erosion and Sediment Transport in Pacific Rim Steeplands, I. A. H. S. Publ. No. 132, 1980, pp. 458-477.

急傾斜地の侵食現象が人間生活に影響を与え、人間生活がまた侵食を加速するという悪循環を断ち切るためには、侵食現象を構成するシステムを明らかにし、各部分システムがいかなる作用をしているかを明確にする必要があるとの観点から、侵食システム図を示し、各システム成分ごとに、その規模や人間に与える影響を論じた。ついで、土砂災害の持つ特性として、地理的な地域性、地形条件、間歇性、材料の不均一性を挙げ、それらが現象をいかに複雑にしているかを例を挙げて説明している。さらに、これらの困難を解決するために、今後行うべき研究課題として、現象の人文・社会科学的側面、土砂の流出、輸送・堆積の過程、土砂制御対策の評価、カタストロフィックな土砂災害の発生予知、の問題を提示し、それぞれの内容について、さらにいくつかの小課題をかかげて、その内容について詳述している。

81106

**K. Ashida, T. Takahashi and T. Sawada****Processes of Sediment Transport in Mountain Stream Channels**

Erosion and Sediment Transport in Pacific Rim Steeplands, I. A. H. S. Publ. No. 132, 1980, pp. 166-178.

山地流域で見られる崩壊、土石流、掃流等の各種砂礫移動の発生領域について考察し、それぞれの領域の境界線の式を与えている。そして、これらの移動形態のすべてが見られる穂高砂防観測所の足洗谷およびヒル谷試験流域を紹介し、観測で得られた顕著な特性について論じている。すなわち、ヒル谷においては、大きな礫のかみ合わせによって出来る小滝とその上流のプールとが連珠のように連なり、プール内の貯留土砂が少ない場合には、流量が多くても流出土砂は少なくなり、流出土砂量と流量の間には一義的な関係が見出せないことを示している。一方、足洗谷では流量が  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  を越えると急に流砂量が増えるが、これは混合粒径の限界掃流力から求めた *armour coat* の破壊条件とよく一致していること、大きい粒子の流砂量が著者の提案した流砂量式でよく計算されること等を示している。土石流を発生する場合と発生しない場合の流出係数の違いについても述べている。

81107

芦田和男・高橋保

土石流の調節制御に関する研究 一立体格子型砂防堰堤の水利機能一

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年4月, 433-441頁。

従来から用いられているコンクリート製の砂防ダムは深床・深岸の安定等に有効に機能しているが、土石流を扞止する作用についてみると必ずしも有効とはみられない場合も多い。これは通常の出水に伴って流出する砂礫によって容易に満杯となってしまう、土石流を貯留する容量が失われることによる。この欠点を除くために、通常の出水による流出土砂はすべて流下させ、土石流だけを扞止するような、いわゆるオープンダム構造が種々考案されている。本研究は鋼管を立体的な格子に組合わせた構造について、土石流扞止効果に関する実験を行い、機能の面から見た最適格子間隔を決定したものである。その結果、格子間隔  $l$  は土石流の最大粒径を  $d_{\max}$ 、洪水時の掃流砂礫の最大粒径を  $d_b$  と書くとき、

$$l/d_{\max} = 1.5 \sim 2$$

$$l/d_b > 2$$

が満足されるべきことが判明した。

81108

芦田和男・高橋保・沢田豊明

山地流域における出水と土砂流出(9)

京都大学防災研究所年報, 第32号 B-2, 1980年4月, 393-412頁。

山地流域における土砂流出の実態を明らかにするために、穂高砂防観測所において現地観測が1966年より継続して行われ、土石流、掃流、浮流といった広範囲な砂礫の移動形態について種々の新しい知見が報告されている。本研究は、1979年の観測研究をまとめたものである。

ヒル谷試験流域(0.85 km<sup>2</sup>)については、土砂生産量が比較的少なく、通常の洪水によって破壊されないプールとシュートからなる河道における砂礫の流送過程について、従来の流砂量式では十分説明できないプール内の流砂機構の重要性に着目し、プールの形状およびプール内部の水利条件を組み込んだ新しいモデルの考察を行っている。一方、足洗谷試験流域(6.5 km<sup>2</sup>)については、TVカメラなどによって測定された砂礫の移動状態から砂礫の移動限界や掃流砂量に関する考察を行っている。さらに、土石流の発生機構および土石流の発生限界流量などに関しても観測結果に基づいて考察を行っている。

81109

芦田和男・江頭進治・金屋敷忠儀・小川義忠  
河道における微細土砂の生産・流出機構に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年4月, 413-431頁。

河道における微細土砂の生産・流出機構として、河道堆積物の侵食・堆積機構および流水と交換層間隙水との交換機構を取り上げ、まず、流水中の微細土砂濃度に関する推定式を提示した。この式により推定される流水濃度は、主に、側岸侵食量および交換速度によって規定される。そこで、これらのパラメータについて実験的検討を加え、これまでに提案されている側岸侵食量式の適用性を明らかにするとともに、交換速度と摩擦速度との比が一定になることを明らかにした。

ついで、微細土砂濃度の推定式の妥当性を検討するため、実験的に明らかにされたパラメータを同式に適用し、流水濃度に関する水路実験の結果を解析した。その結果、計算値と実験値との適合性はよく、微細土砂濃度の推定式の妥当性が示された。

81110

芦田和男・江頭進治  
山地部河道における微細土砂濃度の推定法

水資源研究センター報告, 第1号, 1981年, 39-51頁。

本論文は、山地流域における微細土砂の粒径と生産場の問題、ウォッシュ・ロードの濃度や輸送量の推定法に関する従来の研究および著者らの研究を総括するとともに、著者らの方法による若干の適用例を示したものである。まず、ウォッシュ・ロードの粒径とその生産場については、多くの調査資料に基づいて検討を加え、100  $\mu\text{m}$  よりも小さい範囲の微細土砂を対象にすれば取り扱いが容易になることを述べた。そして、微細土砂の主要な生産場は、溪岸堆積物および裸地斜面であることを明らかにした。ついで、降雨出水時のウォッシュ・ロードの予測法に関するこれまでの研究成果について概括するとともに著者らの研究の特徴、すなわち、ガリー侵食および側岸侵食機構を取り入れた微細土砂濃度の予測法について説明を加えた。さらに、この方法による2～3の適用例を示し、流水濃度の立上り特性や履歴特性なども含めて、実際の現象をかなり適切に予測できることがわかった。



81111

**T. Takahashi, K. Ashida and K. Sawai****Delineation of Debris Flow Hazard Areas**

Erosion and Sediment Transport in Pacific Rim Steeplands, I. A. H. S. Plub. No. 132, 1981 Feb. pp. 589-603.

土石流の発生に関する力学的な機構の考察に基づいて、土石流発生危険度の大小を示す指標を提案した。小豆島東部の240渓流に対して、1976年災害時の降雨強度分布を用いて、上記指標値を計算し、指標値が1以上で大きいほど、土石流の発生率が大きいことを見出し、この指標が土石流発生危険度を評価する上で妥当であることを検証した。つぎに、土石流の流動に関する理論および土石流扇状地の形成過程に関する実験的、理論的研究成果の上から立って、発生土石流の規模を見積り、土石流先端部が堆積部へ流出して流下する距離、堆積勾配、堆積範囲の予測法を提案した。土石流堆積範囲すなわち土石流災害危険範囲は、ほぼ、谷出口と先端部到達地点までを直径とする円の内部と一致する。

81112

**T. Takahashi****Debris Flow**

Annual Review of Fluid Mechanics, Vol. 13, 1981 Jan., pp. 57-77.

崩落・地すべり、土石なだれ、火砕流、土石流といった地上で発生する集合的な土砂移動現象中に占める土石流の流体力学的観点からの位置を明らかにし、さらに土石流が流動時や堆積時に示す一般的な特性について、従来の研究や観測の成果をもとに論じた。ついで、土石流の発生・発達機構について、従来言われている種々のものを挙げ、著者の理論を紹介した。定常的な流動の機構については、ダイラタント流体モデル、ビンガム流体モデル、その他のモデルや経験式について、その相異点を明らかにし、実験結果との比較や観測事実をより多く矛盾なく説明する点において、ダイラタント流体モデルが優れていることを明らかにした。土石流の堆積過程についても、堆積形状が単純なプラスチック材料であると仮定して求めたものとは異なっており、やはりダイラタント流体モデルによってよく説明されることを述べている。

81113

高橋 保

土石流の停止、堆積機構に関する研究(2) —土石流扇状地の形成過程—  
 京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年4月, 443-456頁。

土石流が山間部から平野部へ流出すると堆積し, 土石流扇状地が形成される。山村ではこの土石流扇状地やその周辺部がしばしば居住地域となっており, 災害が発生しやすい。本研究は土石流扇状地の形成過程の解明と堆積範囲の予測法の確立を目的として, 理論的・実験的に考察を進めている。その結果, 堆積機構には, 堆積物中への水の浸透効果が無視できるような「土石流堆積」と, 浸透によって表面流が消失するために堆積が進行する「浸透堆積」があることが確認された。土石流堆積は中央部に谷出口幅の2倍程度の幅をもつ平坦面があり, その両側が急勾配, 粗粒径となっているのが特徴で, その堆積勾配と扇状地の長さを与える理論式が提案されている。浸透堆積は谷出口を中心とする同心円状の等高線をもつ半円錐状のもので, その堆積勾配は地下水面が堆積面に達している場合の安定限界勾配に等しい。現実の土石流では浸透堆積はほとんど生じないことが予想される。

81114

高橋 保

Saint Helens 火山の爆発に伴う洪水, 土砂災害  
 新砂防, 第33巻3号, 1981年2月, 24-34頁。

1980年5月18日, アメリカの St. Helens 火山が大爆発を起した。本文はそれより1ヶ月後に著者が現地で行った調査にもとづき, 主として, 土石なだれと泥流洪水について, その現象の解析と災害の実態について述べ, さらに現地の災害に対する対応について論述している。発生した土石なだれは概略の土砂収支計算によれば  $10^8 \text{ m}^3$  のオーダーのものであり, それが約 30 km にわたって流下した。これは採取した試料から粒度分布を推定し, 微細成分の流体化によって土石流と同様の機構によって流動すると仮定して求めた流下距離と一致する。土石なだれの中には大量の水が含まれており, それが一度に融解した結果, 既往最大規模をはるかに上回る泥流洪水が発生した。これについて, 水位記録と氾濫実績とを用いてハイドログラフの推定を行い, 土砂濃度と流出土砂量の実測値によって, それが正しいことを明らかにし, 融解した水の総量の見積りも行った。

81115

高橋 保

## 土石流の力学的機構

第16回水工学に関する夏期研修会講義集 Aコース, 1980年7月, pp. A-1-1-A-1-17。

土石流の発生, 流下, 堆積の力学的な機構を, 無限長斜面の安定条件式に関する考察, バグノルドの分散圧力概念に基づく粒子流れとしての検討を通して論述している。すなわち, 発生機構については表面流による静的平衡条件の破壊と表面流中への粒子の均等分散条件について着目し, 深床堆積物の勾配と, 粒径によって無次元化した表面流水深によって, 粘着力をパラメータとする土石流発生領域区分図を示した。発生した土石流は発達し, やがて定常的な流動へ遷移するが, その発達過程, 砂礫濃度, 流下速度, 流動厚さ, 先端部の形状, 先端部への巨礫の集中機構, 流れに重なって移動する転波列の特性, 等土石流の顕著な性質が理論的に解析され, 実験によって検証されている。土石流は谷出口に達すると堆積を始めるが, その過程を運動量保存式にもとづいて解析し, 堆積限界勾配, 先端部到達距離, 堆積勾配, 土石流扇状地の形状を求め, 実験によって検証している。

81116

高橋 保

## 洞谷土石流について

新砂防, 第33巻第3号, 1981年2月, 42-46頁。

1979年8月, 岐阜県上宝村栃尾の洞谷に大規模な土石流が発生した。本論文はこの土石流を例にとり, 従来著者が提案してきた土石流の理論の適用性を検討したものである。すなわち, まず洞谷の深床堆積物の諸物性値を推定し, 流域内の代表的な地点において, 当日の降雨実績のもとにおける土石流および崩壊発生の可能性について検討し, いずれも非常に起りやすい状態にあったことを明らかにした。この際, 深床堆積物の物性値の推定誤差がどの程度結果に影響するかも検討している。ついで, 発生地点下流での流動時の流速, 流量, 流動厚等を求め, 下流部流路工地点まで, ほとんど堆積することなしに流下できること, 流速, 流動厚等が目撃記録と矛盾しないことを示している。さらに, この土石流が勾配変化点に至って停止・堆積し, はらんする場合の堆積範囲を理論的に見積り, その結果が実際のはらん堆積域とよく一致することを明らかにしている。

81117

沢田豊明・芦田和男・高橋 保

山地河道における掃流砂の流送過程

第25回水理講演会論文集, 1981年2月, 507-514頁。

山地流域からの土砂流出にともなう災害を防止・軽減するためには、山地河道における流砂の実態を明らかにするとともに、砂礫の流出過程を構成する各種の流砂機構を正しく理解する必要がある。

本研究は、山地河道における流砂観測の成果に基づいて、土砂生産量が比較的少なく、通常の洪水によって破壊されないプールとシュートからなる河道を対象とした掃流砂の流送過程を明らかにするとともに、山地河川における流砂量の予測法を確立しようとするものである。

山地河道のプールから流出する土砂量は、著者らの提案した流砂量式によって、初期条件としてのプールの未堆砂容積、流量および砂礫の粒径が与えられれば、計算することができることを明らかにした。さらに、上流のプールから下流のプールへと順を追って流砂量を計算することによって、連続するプールからの砂礫の流出過程を明らかにすることができることを述べている。

81118

江頭進治・芦田和男・金屋敷忠儀

微細土砂の流出解析法とその適用に関する研究

第25回水理講演会論文集, 1981年2月, 481-487頁。

本論文は、山地流域における微細土砂の生産場、降雨出水時における微細土砂濃度の解析法およびその適用性などの問題について検討したものである。まず、微細土砂の生産場については、山腹裸地および溪岸堆積物を取り上げ、観測調査資料に基づいて土砂収支の検討を行い、両者とも微細土砂の主要な生産場であることを明らかにした。ついで、著者らが先に提案した微細土砂濃度の解析法について、とくに、アーマ・コートの破壊と側岸侵食との関係および裸地において生産された微細土砂の河道流入などの問題について考察し、種々の知見を得た。さらに、川原樋川流域 (150 km<sup>2</sup>) および赤谷川流域 (15 km<sup>2</sup>) を対象にして1979年の梅雨出水に伴う流水濃度を解析し、アーマ・コートの破壊流量と流水濃度の立上り特性および濃度の履歴特性などに着目しながら観測結果との比較を行った。その結果、これらの特性は、この解析法によってかなり適切に説明されることがわかった。

81119

川合 茂・芦田和男

河川分流入における流量・流砂量配分比に関する実験的研究

第25回水理講演会論文集, 1981年, 515-520頁。

流量配分比や流砂量配分比が水理条件, 主水路および分水路の平面形状, 分岐部周辺の河床形状などによって, どのように変化するかを知るため, Y型分岐と彎曲分岐を対象とした実験を行い, 次のような結果を得た。

流量配分比に関しては, 彎曲分岐における流量配分比とY型の流量配分比との関連性について考察するとともに, 先に提案した流量配分比の算定法が, 移動床の場合にも適用できることを示した。一方, 流砂量配分比に関しては, 主・分水路の平面形状による変化を明らかにした。さらに, 分岐部周辺の洗掘・堆積現象ならびに河床近傍の流れに着目して, 固定床上の現象と移動床上の現象との相違点, つまり, 流砂量配分比に及ぼす洗掘・堆積形状の影響を明らかにした。また, 開口部と河床波の前縁との位置関係やそれに伴う流れの条件によって, 分水路への供給土砂量が時間的に変動することを見出した。

81120

藤田裕一郎・村本 嘉雄

流路形態の形成過程に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年4月, 475-492頁。

大規模水路を用いて行ってきた実験の資料に基づいて, はじめに, 流路形態の形成過程に関するダイアグラムを示し, ついでその過程で主導的な役割を担う交互砂州について形状特性を検討して, それが基本的に側壁固定のものと変わらないことを指摘するとともに, 流路形態の移行限界におけるその特性値を見出した。

上述のダイアグラムに従って, 流路形態を直線流路1, 直線流路2, 蛇行流路および網状流路の4つに分類し, それらの形成条件を中規模河床形態の形成領域区分図を拡張・適用して明らかにした。

側岸侵食性流路における交互砂州の発達過程を側壁固定水路での研究成果に基づいて予測し, 一方, 流路の平均水理量の変化を流路変動の一次元解析から求めて, 両者の結果から形成される流路形態を推定する方法を示し, その方法によって予測される流路形態と形成時間が実験結果とかなり一致することを明らかにした。

81121

## 密度流におけるコリオリ効果に関する研究

大西 行雄・大久保賢治・原 島 省・村本嘉雄

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 4月, 351-371頁。

密度流では、均質流れと比べ小さなスケールから地球自転効果が重要となる。非回転系の流速尺度を用いた無次元化により、連続成層型の熱循環におけるコリオリ効果を規定する因子として浮力ロスビー数  $R_0 = A^{1/3} L^{-4/3} f^{-1}$  と鉛直エクマン数  $E_0 = \nu_0 f^{-1} H^{-2}$  が選ばれた。ここに  $A$  は水域に流入する全浮力束、 $L$  は水域幅、 $f$  はコリオリパラメータ、 $\nu_0$  は鉛直渦動粘性係数、 $H$  は水深である。水理および数値実験から次のことがわかった。非回転系での縦方向の鉛直循環は  $R_0$  の減少とともに横向きに偏向され対象とした小さな  $E_0$  では等浮力線と循環面の交角は小さい。回転効果により浮力の縦分散は弱まって縦方向の浮力勾配が維持される。同時に行われた琵琶湖南湖の冬季密度流の数値計算結果から、この水域でコリオリ力は密度流の阻害因子となっており、平均冷却量の数倍程度の寒波が到来して  $R_0$  が増大すると、顕著な密度流が発生するという実際現象が説明された。

81122

## 大西 行雄・國司 秀明・吉松 康公・秋友 和典

## 内湾の物質分散過程における潮流と恒流の相乗効果

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 319-332頁。

内湾の海峡域には強い潮流が存在し、それが典型的な残差渦流を形成することはよく知られている。そのような残差渦流を伴う海峡を通じての海水交換現象を明らかにするため、海水分散に及ぼす潮汐振動流と残差渦流の相乗効果が研究された。流況を単純化して取り込んだ数値モデルを用いて、水粒子のラグランジ運動を解析することにより、以下の点が明らかになった。相乗効果によって、隣接する渦流対の間を往来するような「8」の字型のラグランジ運動が生じ、これが海水交換をひきおこす。交換係数は充分大きくなり得て、従来現地観測から報告されている程度の値を説明し得る。潮汐の周期よりも長い時間規模で見れば、この運動は実質的に海水混合をひきおこす。交換係数、分散係数の、振動流や渦流の強さに対する依存性が検討された。これらの係数は共に、渦流の強さの2乗に比例する。

81123

**Yoshiaki Iwasa and Naoki Matsuo**  
**Estimation of Turbidity in Reservoirs**

Proc. of XIX Congress of IAHR, New Delhi, India, 1981, pp. 26-34.

本論文は、貯留水の質的管理に関する緊急研究課題の一つである貯水池の濁水現象を予測するための数学モデルの開発と、その数値解析法を述べ、さらにその実際の貯水池への適用結果に基づいて、モデルの適用性及び貯水池における濁度の伝播、貯留、低減過程を水温分布との関連から論じたものである。

まず、貯水池における濁水流の特徴に基づき、流体力学の原理を出発点とし、貯水池を水深方向及び流れ方向に分割したブロックについて展開した数学モデルを述べ、これを実際の貯水池へ適用する方法を具体的に示した。ついで、得られたモデルを用いて実際の貯水池における濁水現象の数値解析を実施したが、その結果は流れ方向にも変化を伴う濁度の挙動を少なくとも定性的により正しく再現し、モデル及び各種解析条件の妥当性ならびに有効性が実証された。さらに、解析結果より、水温成層の変化と濁度分布との関連が明らかになった。

81124

**岩佐義朗・井上和也・水鳥雅文**

**氾濫水の水利の数値解析法**

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 305-317頁。

この研究は、氾濫による堤内地への浸水の過程を水理学的な基礎式に基づいて数値解析する手法の開発を目指したもので、まず河道の洪水に対しては慣用されている一次元解析法、堤内地の氾濫水に対しては水平面内の二次元流れの解析法をそれぞれ適用し、つぎに両者を破堤点および排水機場を通じて結合させ、河道・堤内地系における洪水・氾濫水の解析モデルとした。このモデルの現地への適用例として、淀川三川合流部と旧巨椋池干拓地を考え、数値計算を実施し、その結果から本研究で構成されたモデルにより、氾濫水の堤内地における伝播、拡散・満水のそれぞれの過程および氾濫による河道の洪水の変形がよくとらえられることを確かめた。さらに、堤内地に排水路および盛土が存在する場合についても考察を進め、それらの計算法の構成について詳述するとともに、計算結果の検討よりとくに排水路が存在するときの計算上の問題点を指摘した。

81125

**Yoshiaki Iwasa and Tomio Asano****Characteristics of Turbulence in Rivers and Conveyance Channels**

Proc. 3rd Int. Symp. on Stochastic Hydraulics, IAHR-Tokyo, 1980, pp. 565-576.

河川および人工水路における乱れの観測結果に基づき、乱れ速度に関するスペクトル相似則、および乱れ特性量の水深方向分布について検討したものである。

まず、エネルギースペクトルの相似則として従来から提案されている種々の相似則を次元解析の手法により、統一的に説明するとともに、観測値により検証した。つぎに、乱れ強さ  $u'$ 、平均スケール  $T_E$ 、エネルギー逸散率  $\epsilon$  等の乱れ特性量については基本長として水深  $H$ 、基本時間として水深・摩擦速度比  $H/u_f$  を選び、これらと局所平均速度  $U$  とを用いて無次元化することにより、相対水深  $Z/H$  のみにより、室内実験水路と同様に、河川においても普遍的に表示されることが確認された。さらに、乱れ特性量間の関係を用いて、オイラー的な特性量から、ラグランジュ的な特性量を推定し、ラグランジュ的な平均スケール  $T_L$ 、および乱流拡散係数  $D$  の水深方向分布の表示式が誘導されている。

81126

**Yoshiaki Isawa and Shirou Aya****Dispersion Coefficient of Natural Streams**

Proc. 3rd Int. Symp. on Stochastic Hydraulics, IAHR-Tokyo, 1980, pp. 527-538.

河川および室内実験水路における多くの移流分散実験データを再整理し、開水路流れにおける移流分散係数の推定公式を次元解析の手法により求めたものである。

移流分散係数は、水深および摩擦速度による無次元値では普遍的に示されないが、水路幅、断面平均流速をそれらとともに用いることにより、河川および室内実験水路に共通して使用できる公式が、次元解析により導かれた。また、移流分散係数を局所平均流速の非一様性の強さを示す断面平均流速よりの偏差の断面二乗平均、および移流分散の時間スケールの積として示し、次元解析により各々の関数形を導き、それらと水理諸量の関係を明らかにするとともに、河川と実験水路では、それらの値が大きく異なり、移流分散係数値の違いとなることを示した。また、時間スケールの関係より、横方向乱流拡散係数の新しい無次元表示を提案するとともに、多くの実験値によりその成立を確認した。



81127

Yoshiaki Iwasa and Shirou Aya

## Transfer Processes in Open Channel Flows

Proc. 3rd Int. Sympto. on Stochastic Hydraulics, IAHR-Tokyo, 1980, pp. 539-550.

開水路流れに瞬間面源として投入された分散物質の初期の発達過程および濃度分布形について、室内実験水路における詳細な濃度測定より明らかにするとともに、濃度分布形の推定法について考察したものである。

まず、ラグランジュ的な One-particle analysis の手法によって、移流分散現象が説明できることを紹介し、流体粒子の位置についての確率密度関数は粒子の持つラグランジュ的変動速度の確率密度関数に依存するが、中心極限定理により、Gauss 分布に漸近することを示した。つぎに、実験値より、断面平均濃度のモーメントの挙動の特性を明らかにした。とくに、二次モーメントは、 $\sigma_t^2/2J_A T_L^2 = -1 + x/T_L \cdot v + \exp(-x/T_L \cdot v)$  で良く近似されることが示された。また、濃度分布形の近似曲線としてガンマ分布型の確率密度関数を考え、そのパラメータ推定法について前述のモーメントの挙動より与える方法を提案するとともに、ガンマ分布型でよく近似できることを確認した。

81128

岩佐義朗

## 開水路流れのモデリング法

1980年度(第16回)水工学に関する夏期研修会講義集 Aコース, 1980年, A3-1—A3-14頁。

開水路流れの数値シミュレーション法の開発にあたり、数学モデルが流体力学の原理より出発したものについてのモデル開発法的一般論を示したものである。

まず、モデリングのための基本的事項として、物理現象の感覚的理解を論理的方法に変換する過程を述べ、ついで水理学で対象とする水の性質、流れの運動学的特徴、流れの場を分類して数学モデル作成のための準備をのべた。ついで、数学モデル作成のため、水理解析において課せられる境界条件、モデルの条件を示し、流体力学の原理がこれらの条件によって如何に変形されてくるかを展開している。最後に、一般論で示した数学モデルを古典的課題で慣用される一次元解析法、新しい課題としての平面流れその他の実際の応用へさらに変換する過程とその実例とを示したものであり、開水路流れの数値シミュレーション法の基礎を与えている。

81129

綾 史郎・岩佐義朗・今西靖雄

河川における濁水現象とそのモデル化について

第25回水理講演会論文集, 1981年, 417-422頁。

貯水池—河道から構成されるような水系では、降雨によって生じた濁水は、貯水池で変換された後も、流入支川等の影響をうけるため、河川環境の面からは、貯水池放流水濁度の挙動のみならず、中下流部における濁度の挙動を知らねばならないことが多く、本研究は、このような濁水現象の例として、吉野川におけるものを取りあげ、その特性および、モデル化について明らかにしたものである。まず、吉野川の濁水現象を整理し、3種に分類した。つぎに、このような解析の基本事項となる支川流量と濁度の関係については、 $C=\alpha(Q-Q_0)^{\beta}$  のべき乗型の式で表示されることを示した。本川濁度の挙動については、移流分散方程式による一次元モデルを用いて、数値解析することにより、式中のパラメータである移流分散係数、および、支川からの流入濁度の影響について明らかにするとともに、より簡略化された完全混合モデルによって行ない、両モデルの適用性を明らかにした。

81130

綾 史郎・岩佐義朗・戸田圭一

河川における移流分散実験データの解析

第25回水理講演会論文集, 1981年, 423-432頁。

本研究は、開水路流れにおける平均流速や、移流分散係数を実験的に決定する方法として慣用されてきたパルストレーサーテストにおける分散雲の挙動について、実験水路における詳細な計測結果を基礎として、米国の河川における観測結果を再整理し、検討したものであり、得られた主要な結果はつぎのとおりである。まず、断面平均濃度、断面中央濃度について、その時間的挙動が一次モーメント、二次モーメント（分散）、およびピーク濃度について調べられ、これらの挙動が、流速分布の非一様性パラメータ  $J_d$ 、時間パラメータ  $T_L$ 、 $T_L'$ 、断面平均流速  $v$ 、摩擦速度  $u_{*c}$ 、水路幅  $B$ 、水深  $d$ 、および距離  $x$  の無次元量によって記述されることを示し、その式形を与えた。つぎに、分散雲の波形（到達時間の確立密度関数）は、ガンマ分布型の確率密度関数で近似できることを実証的に示すとともに、そのパラメータの決定法として、前述の解析結果が適用できることを示した。

81131

松尾直規・岩佐義朗・小林正典・川那部嘉彦

貯水池水理の空間的スケールからみた解析法の考察

第25回水理講演会論文集, 1981年, 609-616頁。

本研究は、貯水池水理で対象とする水温、濁度及び富栄養化関係の水質濃度分布の空間的一様性スケールからみたとき、これらを解析するためのコントロール・ボリュームとしてどの程度の空間を考えれば良いかについて考察したものである。

まず、貯水池における水理現象の各種スケールと従来の解析法との対応関係について概括しそのうちから成層型貯水池における濁水現象を対象として、その時間的・空間的スケールを既存の実測資料より明らかにした。

つぎに、この濁水現象の空間的スケールに基づき、水理解析を行なうにあたっての貯水池分割法について、水理学的な妥当性及び数値解析による現象の再現性の両面から検討を加えた。その結果、洪水時及びその直後の期間には、水深方向に1 m 以下、流れ方向に100 m以下に分割する必要があるが、実用上は各々1~2 m, 500~1,000 m 程度で十分な所要再現精度が得られることがわかった。

81132

Yoshiaki Iwasa

Recent View of Hydraulic Research in Japan

Civil Engineering in Japan, Vol. 19, 1980, pp. 13-20.

本文は、土木学会の常置委員会の1つである水理委員会の委員長として、筆者が日本における近代水理学研究の歴史、および、それらの研究に指導的役割を果たしてきた水理委員会の活動を抄録するとともに、現在の水理学研究の概要、動向をまとめ解説し、将来進もうとしている水理学研究の方向について述べたものである。とくに、ここ10~20年間に急速に進歩した、(そしてこれからも進むであろう)大型、小型電子計算機の利用の日常化、高度化による、従来の理論中心の研究法から、数値解析を主体とした研究法への方向の変化に伴ない、数値計算法の研究、およびモデルメイキングの重要性がより高まっていくことを指摘している。また、計測装置、技術ならびにデータ処理技術もエレクトロニクスの進歩により、飛躍的に改善され、より詳細、高度な実験的研究が可能となってきつつあるが、これを支える熟練した実験技術者の緊急な養成が重要となることを述べている。

81133

道上正規・鈴木幸一・岩垣孝一  
河床波の統計的特性について

鳥取大学工学部研究報告, 第11巻, 第1号, 1980年, 149-158頁。

移動床に形成される河床形態は, 一般には不規則であって, それを波として捉えてその形状特性を単に平均的な波高, 波長のみで表わしたのでは的確に河床形態特性を把握したとは言えないため, 河床波構造の統計的取扱が必要である。本研究では, 河床波特性の水路横断方向の変化, すなわち河床波が二次元的であるか三次元的であるかに注目して, 水路中央部と側壁よりでの河床波特性の相違を, 波数スペクトル密度等統計的諸量を比較することによって検討したものである。その結果, 移動床水路にみられる河床形態の空間的構造は, 単に水量のみならず, 水路幅によっても強く影響をうけることを定性的に明らかにすることができた。すなわち, 水路幅が比較的小さい場合 ( $B/h < 3 \sim 4$ ) には河床形態は二次元的となり,  $\sim 4 < B/h < \sim 8$  では, 水路幅  $B$  の影響をうけて, 河床形態は三次元的となる。ここに,  $h$  は水深である。

81134

道上正規・鈴木幸一・岩垣孝一  
河床形態に及ぼす水路幅の影響について

第25回水理講演会論文集, 第25回, 1981年, 35-40頁。

移動床河道内に形成される河床形態は, 同一流量, 同一流砂量の条件下でも, 砂州の規模と砂堆の規模が同程度の比較的小さい水路では, 水路幅によってかなり異なってくることが考えられる。本研究では, このような河床波に及ぼす水路幅の影響を実験的に検討したものであって, 得られた主な知見は, 次のとおりである。

1) 同一流量, 同一流砂量の条件下でも, 水路幅  $B$  と水深  $h$  との比  $B/h$  がほぼ4以下であれば, 河床形態は水路横断方向に変化しない二次元的となり, しかも河床の流水に対する抵抗は小さくなるが,  $B/h > \sim 4$  では河床形態は三次元的となり抵抗は増す。

2)  $\sim 10 > B/h > \sim 4$  では, 河床波の波数スペクトル密度図における卓越波数が水路幅に規定されるもの ( $k_l$ ) と水深に強く関係するもの ( $k_m$ ) の2つが存在し,  $k_l \cdot B = 0.15 \sim 0.3$ ,  $k_m \cdot h = 0.07 \sim 0.13$  である。

81135

道上正規・鈴木幸一・定道成美

斐伊川の土砂収支と河床変動の将来予測

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 493-514頁。

本研究は、斐伊川の流域環境の歴史的な変遷によって流域から生産される土砂量がどのように変化してきたかを明らかにし、その結果河床変動がどのように現われたかを検討したものである。このような検討を通じて、タタラが盛んで砂防施設がない昭和10年頃までは、宍道湖への堆砂は70万 m<sup>3</sup>/年程度であったが、タタラの中止及び砂防施設の整備された今日ではその堆砂量は10万 m<sup>3</sup>/年程度に減少してきたことを資料より明らかにした。このような土砂量の減少によって、河床は大幅に低下し、その低下の影響は上流から順次下流に波及してきている。これらの河床変動の状況を河床変動の一次元解析法によって数値シミュレーションすることが出来ることを明らかにした。

81136

Masanori Michiue and Koichi Suzuki

Study on Hydraulic Function of Consolidation Work across River Channel

Proc. of 19th Congress of International Association for Hydraulic Research Vol. 2, No. A, 1981, pp. 255-264.

本研究は、河川に構築された床固めの水理学的機能について考察を加えたものである。床固めの主要な機能は極端な河床低下の防止と河床勾配の緩和であるが、特に流量・流砂量の多い洪水時にその機能を有効に果すものでなければならない。このような観点から、床固めが設置された水路で、上流からの土砂供給を停止させた場合の床固めの機能について、実験的および理論的に検討して、以下の知見が得られた。

- 1) 床固め上で射流が発生するような水理条件でなければ、床固め上流の河床低下の緩和の役目を果たさない。
- 2) 床固め上下流部での河床低下の時間的変化を拡散型の河床変動式で解析的に解く方法を示し、その結果は実験の結果をよく説明できることを明らかにした。

81137

角屋 睦・早瀬吉雄・西村昌之

巨椋低平流域の都市化と内水（2）—現状と将来—

京都大学防災研究所年報，第23号 B-2，1980年，263-277頁。

京都市南部の巨椋地域をケーススタディ対象地域として，その丘陵地，高位部平地における将来の都市化が下流域の内水にどのような影響を与えるかの議論がされている。この地域では1965年以降急速に都市化が進み，現在では流域の35%，将来では50%以上が市街地になると予想されている。

表面流モデルと著者らの提案した低平地タンクモデルを併用して，流域モデルの構成法，数値モデル定数が検討された後，現状の流出特性が明らかにされた。さらに将来の土地利用形態に応じた流域モデルが作成され，過去の実績降雨を想定して，将来の都市化による流出量，内水氾濫状態の変化が検討されている。将来の都市化によって氾濫水位の上昇，氾濫域及び湛水時間の増加にとどまらず，大豪雨時には市街地も浸水する可能性があって，新たな洪水対策が必要であることが指摘されている。

81138

岡 太郎・角屋 睦・野口美具

宅地域の雨水浸透と流出特性

京都大学防災研究所年報，第23号 B-2，1980年，227-238頁。

都市化に伴う水害を防止軽減するためには，まず都市化地域の地目・地被要素別の雨水浸透・流出特性を明確にする必要がある。

本報告では，宇治市住宅地域内の3個所で人工降雨形式の浸透能試験を行うとともに北御成山住宅団地流域について流出解析を実施し，丘陵宅地域の浸透能と流出特性について攻究した結果がまとめられている。その結果，(i)宅地域の浸透能は土質条件によって決まり，丘陵自然林地で見られるような粗大間隙への雨水の浸入はほとんど存在しないこと，(ii)丘陵宅地域の流出過程は，不浸透域における全降雨の表面流出過程と浸透域における雨水浸透過程及び非浸透成分の表面流出過程に分けて考えることができること，(iii)またそれぞれには，不飽和浸透流理論，kinematic runoff model の適用が有用であることなどを明らかにしている。

81139

永井明博・角屋 睦

## タンクモデルの最適同定法に関する基礎的検討

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 239-247頁。

流出モデルの同定に数学的最適化手法を適用する場合, 実用上いろいろな問題に直面し, とくに未知定数が16個と多い直列4段タンクモデルではそれが著しい。

本文では, タンクモデルの最適同定を効率よく行う際の問題点を整理し, それについて数値実験を行った。その結果を要約すると次のようである。最適化手法としては SP 法 (基準化 Powell 法) と SDFP 法 (基準化 DFP 法) を比較して前者がすぐれていること, 6種の目的関数を対比したところ最小 $\chi^2$ 基準が有力視されること, 渇水年のデータで同定すると真値が求まりやすいこと, 基準化方式は初期値に大きくは影響されそうにないこと, SDFP 法適用時の応答面勾配を差分近似する際の差分の大きさは1%程度がよいこと, などがわかった。また今後の問題点として, 局所的な最小点への落ち込み, SP 法の変数順序づけがあることを述べている。

81140

永井明博・角屋 睦・中嶋章雅・鈴木克英

## 長期流出タンクモデルの実用的同定法とその考察

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 249-261頁。

数学的最適化手法による長期タンクモデルの実用的同定法を検討した。まず永源寺ダム流域の日雨量データで数値実験を行い, 最適同定には最小 $\chi^2$ 基準を目的関数とする SDFP 法を用いてよいことがわかった。この方式でそのまま実流域のモデル同定を行ったところ, 第4段タンクの貯留傾向が認められ, 流量予測に難点のあることが明らかになったが, 水収支条件の導入によって予測流量の再現性が著しく向上すること, この条件はモデル同定に不可欠であることがわかった。水収支条件を考慮した上で他の実用的同定法, すなわちハイドログラフの時間的ズレを許容する方式, 渇水年のデータで同定する方式, 高水部の流量あるいは信頼度の低い積雪期の流量を誤差評価の対象外とする方式を吟味し, これによって長期タンクモデルの実用的同定法を向上させることができた。これらの同定方式を他の2流域にも適用し, その実用性を確かめた。

81141

**J. R. C. Hsu, R. Silvester and Y. Tsuchiya****Boundary-Layer Velocities and Mass Transport in Short-Crested Waves**

Jour. of Fluid Mechanics, Vol. 99, Part 2, 1980, pp. 321-342.

本論文は、いわゆる short-crested waves に関する研究の一部であって、すでに展開した第3次近似解を用いて、水粒子速度場および層流境界層の特性を明らかにしたものである。すなわち、第3次近似解を適用して、層流境界層方程式を解き、境界層内および波動場の水粒子速度とそれに伴う質量輸送速度の数学的表示を誘導した。これらの表示は、その特別な場合、有限振幅の進行波および重複波における表示と一致することが確かめられた。

また、short-crested waves による水粒子速度および質量輸送に関する実験結果とこの理論結果とを比較して、その適用性を確かめるとともに、水粒子速度、質量輸送速度などの特性を図示した。

81142

**Y. Tsuchiya, M. Yamaguchi, Y. Kawata, T. Shibano and T. Yamashita****Prediction of Beach Erosion at Murozumi Beach**

Jour. of Natural Disaster Science, Vol. 2, No. 1, 1980, pp. 33-68.

埋立に伴う室積海岸の侵食の予測を行うために、10年間の風資料を用いて波浪推算を行い、外力としての波浪の特性を究明するとともに、海浜の経年変化、底質特性の調査に加えて、長期的および高波浪時の海浜過程の予測を試みた。その結果、この海岸の来襲波浪の卓越波向はS方向であって、ついでWSW方向のものであることがわかった。つぎに、波浪統計に基づく沿岸漂砂の動態を検討し、室積海岸の東端より約300m付近から東側では東向き、また西側では西向きの沿岸漂砂が存在することが明らかになった。さらに、その西向きの沿岸漂砂は、この海岸の西端において沖方向漂砂となっていると推定された。したがって、島田川からの漂砂の供給が皆無となっている現状では、以上に述べた沿岸漂砂および沖方向漂砂の動態が、この海岸の主たる侵食の要因となっているものと結論された。



81143

**Shigehisa Nakamura****A Note on Statistics of Historical Tsunamis in Southeast Asia**

Proceedings of International Conference on Engineering for Protection from Natural Disasters, 1980, pp. 883-894.

環太平洋地震帯では津波による被害も従来甚大である。ここでは、とくに、東南アジア、なかでも、フィリピンおよびインドネシアの津波について統計的研究をした。1974年 Soloviev, Gao が作成した津波年表にもとづき、対象とする地域の津波の信頼性の高いものについて、その発生がボアソン過程にしたがうとして解析し、対象地域において、与えられた期間に、ある規模以上の津波がみられる超過確率をもとめた。このような超過確率は海岸構造物設計にあたって有用であると考えられる。

81144

**Shigehisa Nakamura****A Note on Modes of Oscillation Induced in an Osaka Bay Model**

Proceedings of the International Conference on Water Resources Development, 1980, pp. 835-843.

外洋から侵入した波に対する大阪湾の応答特性を数値モデルによって検討した。Lee の周辺積分法を応用して、平均水深を湾内水深（一定）と考え、とくに、大阪における応答関数をもとめた。また、大阪湾モデル内の波高分布が波の周期とどのような関係にあるかを調べ、モードによって節の位置や数が変わることを明らかにした。さらに、低次の共振モードには、実測から得られた大阪の津波スペクトルのピーク周波数に対応するものがあるが、これは湾外からそのような波が侵入したことによるものと考えられることを示唆した。

81145

Shigehisa Nakamura and Harold G. Loomis

Lowest Mode of Oscillations in a Narrow-Mouthed Bay

Marine Geodesy, Vol. 4, No. 3, 1980, pp. 197-222.

狭口湾の周辺における潮位の解析を、簡単なモデルによって試みた。すなわち、湾内水位の変動は湾内外の水位差による湾口の流れによって定まるものとし、湾内では湾水振動は考えない。また、湾外でも潮位は一樣に昇降するものとした。モデルとして、線型モデルと非線型モデルを考えた。大阪湾を例にとり、このモデルを応用することによって、湾外の和歌山の潮位から、湾内の大阪の潮位が計算できることを潮汐について調べ、さらに津波の例についてその適用における問題点を考察した。また、湾内の大阪の潮位から、湾外の和歌山の潮位の推算をした場合についても同様な考察をした。このモデルは直ちに、津波の推算に役立つとは言えないが、津波による初期の水位変動の力学的機構を知るのに有用である。

81146

安田 孝志・後藤真太郎・土屋 義人

K-dV 方程式による斜面上の波の水粒子速度

第27回海岸工学講演会論文集, 1980年11月, 11-15頁。

斜面上における波の変形を対象として、K-dV 方程式の高次表示式を誘導し、その数値計算から、波の水粒子特性を明らかにした。すなわち、1) 角谷の方法で斜面上の波の変形を表す方程式を求めて計算した結果は、岩垣らの実験結果とよく一致する。2) この方法で、斜面上の波の内部特性を十分知ることができる。3) 水平水粒子速度の1周期変化や軌跡は水面波形に依存し、その密接な相関性が再確認された。4) 斜面上の波に対して、定形進行波の理論が適用できる範囲を考察した。さらに、6) 波の峰における水平水粒子速度の鉛直分布に関しては、波形変化の影響をあまり受けないため、砕波直前の波を除いて、定形波との相違は小さい。

81147

山口正隆・土屋義人

発達過程にある風波の方向スペクトル特性

第27回海岸工学講演会論文集, 1980年11月, 99-103頁。

方向スペクトルの観測研究においては、観測装置の分解能と適切な計算法を見出すことが重要であるが、最近最尤法が開発されたので、波浪の方向スペクトルの推定に適用されはじめた。本研究では、本方法の適用性や波高計アレイの分解能を数値シミュレーションによって考察したあと、琵琶湖における多点波浪観測の結果によって、方向スペクトル表示の形状特性や発達率の観点から、発達過程にある風波の周波数スペクトルおよび方向スペクトルの特性を明らかにしている。

81148

土屋義人・筒井茂明・安田孝志・

山下隆男・平口博丸

砕波の質量輸送について

第27回海岸工学講演会論文集, 1980年11月, 45-49頁。

定形進行波の質量輸送については、従来一様水深場での研究が行われてきたが、本研究では、特に砕波に伴う質量輸送をとりあげ、その基礎的な特性を調べるとともに、波動理論に基づいた砕波時の質量流束の推算方法を提案し、二重床波浪水槽に1/150の勾配を設置した水槽実験結果との比較から、その適用性を検討した。

その結果、波高の浅水変形については、擬ストークス波および著者らの示したクノイド波理論と実験結果とはよく一致していること、最大水平水粒子速度と波速の実験結果からは、Rankin-Stokesの砕波条件は適用性がありそうなこと、さらに質量輸送速度の鉛直分布および質量流束については、砕波点近傍の波高・水深比が0.6程度までは、両者とも前述の理論から求めた推算方法でよく説明されるが、砕波直前では水面付近で実験結果が、前者で2倍程度、後者では約30%大きくなることなどがわかった。

81149

土屋 義人・安田 孝志・片山 章仁  
離岸流の理論（2）—斜め入射の場合—

第27回海岸工学講演会論文集，1980年11月，158-162頁。

海浜流に関する理論においては，基礎方程式中に含まれるいわゆる慣性項が重要となる。このことは，等流状態として与えられる一様な沿岸流を自明解として，離岸流または海浜流の蛇行現象はその分岐解として表されるであろう。本文では，波の質量輸送をあらわに導入した海浜流の基礎方程式から，その慣性項を残して斜め入射波の場合の海浜流理論を試み，自明解としての沿岸流とそれからの分岐解として，海浜流セルや離岸流としての循環流を表わすことができた。求められた近似解によれば，それらの間隔が分岐解における固有値として決定され，海底摩擦を省略した場合には，砕波帯の幅に比例することが示された。

81150

土屋 義人・河田 恵昭  
浜漂砂に及ぼす吸水の影響について

第27回海岸工学講演会論文集，1980年11月，270-274頁。

新しい海岸侵食制御工法である強制浸透による浜漂砂制御工法（Sub-sand filter system）の適用性を明らかにするために，孤立波および周期波による海浜変形の実験を行い，浜漂砂に及ぼす吸水の影響を検討した。その結果，まず，孤立波を用いた実験から，bermの堆積量に及ぼす波高・水深比の影響は非吸水の場合の2~4倍程度であり，最大の堆積量を示す最適吸水量の存在が推察された。ついで，周期波による実験から，吸水領域の海浜土砂収支の時間的変化および波形勾配による変化を検討し，今回の実験の範囲では，海浜形状に関係なく，吸水条件の付加によって砂粒の移動が抑制され，海浜変形に対する抵抗力が増加することが見出された。したがって，海浜変形の相似則が成立すれば，これらの成果から判断して，本浜漂砂制御工法は吸水領域の侵食防止に効果があると考えられ，海岸侵食制御への適用性がある程度認められた。

81151

土屋 義人

海岸線を守る技術とその考え方 一主として海岸侵食対策について—  
土木学会誌, 第65巻2号, 1980年2月, 2-8頁。

河川流域の開発のみならず、海岸の利用に伴って、わが国をはじめとする諸国では、海岸侵食が大きな問題となっている。本文では、まず最近の汀線の変遷について、とくに海岸侵食の要因と最近の侵食傾向について述べたあと、海岸保全とその考え方について、オランダの築堤にはじまる歴史的背景と各国における海岸保全の経験について要約し、海岸保全工法の現状を考察している。

ついで、海岸保全のあり方として、まず Brunn による提案を引用して、オランダの耐水工法の観点から考察し、さらに現在わが国で多用されている離岸堤工法に対して若干の反省を求めるとともに、新しい工法の1つとして安定海浜工法を紹介している。最後に、自然海浜の有効な消波機能を活用するための海岸侵食制御に関する1つの理念的な試みを示している。

81152

土屋 義人

有限振幅波の理論

第16回水工学に関する夏期研修会講義集, 1980年7月, B-7-1-24頁。

有限振幅定形進行波の理論は、Stokes 波およびクノイド波によって代表され、それぞれ数多くの取扱いによって、ほとんど完成されたものとして実用に供せられてきた。しかし、波に伴う輸送現象を究明するためには、Lagrange 座標のみならず、Euler 座標においても、質量輸送の表示を必要としよう。この立場から、従来の Stokes 波理論に1つの疑問を持ち、波速の定義を用いない理論展開を試みるとともに、著者らの通減せつ動法によるクノイド波理論と擬 Stokes 波理論を紹介して、それらの対応を明確にしている。すなわち、これらいずれの理論においても、Lagrange 座標のみならず、Euler 座標においても、波による質量輸送が存在し、実験結果とも一致する。これら3つの定形進行波の理論から得られる波の特性を、とくに波速、水平水粒子速度および質量輸送の観点から述べている。

81153

中村 重久・H. G. Loomis

大阪湾の固有振動と高潮・津波との関係 (1)

うみ: 日仏海洋学会誌, 第18巻2号, 1980年5月, 69-75頁。

著者らの知るかぎりにおいて、閉じた水域として大阪湾の自由振動に関する理論的研究は多いが、湾として大阪湾の固有振動モードについては従来検討された例がないようである。ここでは、大阪湾の湾口を節とするような固有振動モードを Loomis の有限差分法によって求め、そのようなモードの可能な場合として、高潮および津波を考えた。大阪湾の水深は海図よりも、明石海峡は数値計算の便宜上閉じているものとした。計算の結果、湾口を節とする大阪湾の固有振動の周期は、第1モードで 4.49 hr., 第2モードで 1.87 hr., 第3モードで 1.38 hr. であった。このような範囲の周期は大阪湾に來襲する高潮の持続時間と関連して重要と考えられる。また、津波時に大阪湾にあらわれると考えられるモードは第12次で、かなり高次のモード (周期は約 53 min) であった。このモードが顕著となるためには、それに対応する周期の外力の作用を考える必要がある。

81154

中村 重久・H. G. Loomis

大阪湾の固有振動と高潮・津波との関係 (2)

うみ: 日仏海洋学会誌, 第18巻2号, 1980年5月, 76-80頁。

著者らは、さきに、大阪湾の固有振動について、Loomis の方法を利用して数値的に解析し、その固有振動と高潮・津波との関連について検討した。ここでは、大阪湾と紀伊水道とをあわせた系を考え、蒲生田岬と日ノ岬とを結ぶ線を節とする固有振動を Loomis の方法で数値的に解析し、固有振動モードの特性を大阪湾の高潮・津波と関連づける立場から検討した。計算結果によれば、第1～4モードの周期はそれぞれ、7.34, 3.43, 7.97, 2.51 hr. であり、このような振動があらわれる可能性は高潮來襲時に高いと考えられる。また、大阪湾で津波時にあらわれると考えられるモードは第21次という高次のモードでその周期は 58.7 min. と得られた。このモードの紀伊水道内の特徴は、1960年チリ津波で得られた和歌山、沼島、小松島の検潮記録の力学的根拠を与えられたものと考えてもよいであろう。

81155

中村 重久・A. R. Syamsudin

インドネシアの海岸・河川域利用計画

東南アジア研究, 第18巻1号, 1980年6月, 154-161頁。

インドネシアでは、近年とくに海岸域および感潮河川域の利用計画に力が注がれるようになってきた。これには、インドネシアの人口問題に関連して、治水、住宅、都市計画、米作農地開発などの諸問題が含まれている。

ここでは、最近のインドネシアにおける海岸域および感潮河川域の主な計画について、水工学的ならびに防災的見地から概要を紹介し、それらの問題点を述べた。

インドネシアの河川・海岸域の利用計画は、大きく分けて、(1)海岸における波と流れの問題、(2)感潮河川域の灌漑水利の問題、(3)低湿地の農地化の問題のいずれかに属するものと考えられる。これらの計画の推進には、過去においてオランダの土木技術者の協力があつた。現在では、国際連合や2国間協定にもとづき、各国の専門家による技術援助がみられるようになった。このような技術援助は、国情を十分理解した場合、さらに効果的であると考えられる。

81156

岩垣 雄一・浅野 敏之・山中 庸彦・永井 文博

流れによる砕波に関する基礎的研究

第27回海岸工学講演会論文集, 1980年11月, 30-34頁。

本研究は流れによる砕波現象について、いくつかの砕波特性諸量と流れの大きさや波の諸元との関係を、理論的ならびに実験的に調べたものである。最初鉛直方向に直線分布をなすせん断流上のストークス波理論を用い、Rankine-Stokesの条件から砕波時の限界波高水深比や限界波形勾配といった波の特性量と、流れの諸量との関係を調べた。一方、実験は次のようにして行った。すなわち水槽内に流速が徐々に増加する流れの場を作り、波を漕がせて最終的に砕波させるようにし、波高や流速等を測定した。そして理論的考察で行ったものと同じ諸量を整理して、それらの量が流れの流速とともにどのように変化するかを考察した。理論と実験結果の比較・検討から、定性的には両者はよく一致することがわかったが、ここで用いたストークス波の3次近似解では砕波現象を十分表現できないために、両者の定量的一致までには至らなかった。

81157

岩垣雄一・襲 義光

砕波帯を含む固定斜面上の波動場の特性に関する研究

第27回海岸工学講演会論文集, 1980年11月, 35-39頁。

本研究は、海浜における漂砂の移動機構を解明するために行った基礎研究であって、固定斜面上の波動場の特性とくに底面近傍の波の水粒子速度と底面摩擦応力を、砕波点よりも沖側の場所では shear plate を用い、また岸側の場所では hot film sensor を用いて測定し、それらの一周期間における変動傾向を検討したものである。

その結果、波の水粒子速度や底面摩擦応力の分布は、入射波の性質と斜面勾配によって異なること、水粒子の運動方向や底面摩擦応力の作用方向から、底質の移動特性が推定され、海浜断面に沿う底質の侵食堆積場所を予測できることなどを示すとともに、砕波帯内の水粒子速度の分布傾向は、とくに波形勾配が大きい場合には、底面摩擦応力の分布傾向と異なることから、流速センサーを用いて測定した水粒子速度の分布傾向から底面近傍の水粒子の運動を議論することは問題があることを指摘した。

81158

岩垣雄一・間瀬 肇・北 直紀

重複波を受ける防波堤の動揺に関する研究

第27回海岸工学講演会論文集, 1980年11月, 344-348頁。

最近では船舶の大型化や津波災害の防止などの観点から、大水深防波堤が建設されるようになってきた。大水深における低基混成堤形式の場合には、捨石マウンド上のケーソンが大型化し、正確な波圧の算定とともに捨石マウンドおよび地盤の支持力が重要になってくる。また、波圧の作用点が従来の防波堤に比べて高くなり、ロッキングの現象も現われやすくなると思われる。本研究は、大水深防波堤の堤体に重複波が作用する場合を考え、その時のロッキングの現象を実験的に調べたものである。その結果、堤体は波圧モーメントの時間変化に対応して動揺し、波圧モーメントが双峯型の時間変化をすると、堤体にも双峯型の動揺がみられ、さらに砕波状の波が作用する場合には、波圧モーメントに対応した動揺の中に短周期の固有振動が現われることがわかった。その他、堤体底面に働くせん断力についての考察も行った。



81159

岩垣 雄一・酒井 哲郎・辻 義則

現地実験による空気防波堤の周波数特性

第27回海岸工学講演会論文等, 1980年11月, 397-400頁。

大阪港中央突堤基部南海岸通船溜りにおいて行われた空気防波堤の現地実験結果を用いて、現地スケールでの空気防波堤の透過率の周波数特性を検討した。透過率の計算の仕方としては、船溜り内の波が、空気防波堤設置部以外の開口部を通過する波と、空気防波堤部分を透過する波とからなっていると考え、波の周波数毎に透過率を計算した。船溜り内での波高は、折り返し回折図法を用いて求めた。船溜り外の波は、光易型の方向スペクトルを有するものと仮定し、主波向は空気防波堤に直交する WSW 方向とした。計算された波の周波数と透過率の関係は、実験水槽での結果と同様逆S字型をしており、横軸に、周波数を与えて計算される微小振幅波の波速と空気量および水深から Kobus の式を用いて求められる空気防波堤による水平流速との比、縦軸に透過率をとって図示すると、従来の実験水槽での結果とはほぼ一致することがわかった。

81160

岩垣 雄一

最近の海岸工学の課題

土木技術, 第35巻第3号, 1980年3月, 28-35頁。

この論文は、海岸工学の発展のあとをたどり、海岸事業との関係を検討したあと、海岸の防護と保全に関して、海岸工学ではどのような課題が話題となっているか、また海岸環境に関する問題では、海岸工学がどのような役割を果しているかについて論じたものである。すなわち、まずわが国における海岸工学研究の変遷を、昭和29年から5年毎の海岸工学講演会論文集を取り出し、それを分類して解説し、ついで海岸工学と海岸事業との関係を、海岸の利用・開発、海岸の防護・保全、海岸の環境保全及び海岸の管理との相互関連図を示して論述した。さらに文部省の科学研究費である自然災害科学特別研究における沿岸海洋災害の分野での重要課題と展望を提示し、最後に海岸環境に係る課題が多様化し、かつ海岸工学研究に占める比重が増大して、海岸工学の領域はますます拡大される傾向にあることを指摘した。

81161

今里 哲久・淡路 敏之・國司 秀明

**Tidal Exchange through Naruto, Akashi and Kitan Straits**

日本海洋学会誌, Vol. 36, No. 3, 1980, 151-162頁。

個体識別可能な多数個の粒子を  $M_2$  潮汐周期間にわたってオイラー・ラグランジュの手法を用いて追跡する数値実験を行って、鳴門・明石・紀淡海峡を通しての海水交換量を評価した。海水交換率は、それぞれ、104, 52, 28%となったが、鳴門海峡を通しての交換量は従来考えられていた値の2倍という結果が得られた。流速場から潮汐残差流を除いて  $M_2$  潮流だけを残して粒子を移動させて求めた交換率は、それぞれ、68, 18, 11%となった。さらに、これらの海峡部を通しての海水交換機構について考察し、ここで採用したような方法で適切な交換率を得るためには、粒子を追跡する時間を、海峡部での強流から始まる一潮汐周期間にえらばなければならないことを示した。

81162

淡路 敏之・今里 哲久・國司 秀明

**Tidal Exchange through a Strait: A Numerical Experiment using a Simple Model Basin**

Journal of Physical Oceanography, Vol. 10, No. 10, 1980, pp. 1499-1508.

海峡を通しての潮流による海水交換機構を検討するために、単純な形の模型海域を用いた数値実験を行って、 $M_2$  周期間にわたって多数個の標識粒子をラグランジュ的に追跡した。海峡周辺では潮流の振幅と位相の空間分布の変化が大きいため、その結果として海水交換が生ずることが分かった。海峡周辺の潮汐残差流も交換に大きな役割をはたす。計算によって得られた交換率は87%で、この結果は海峡を通しての海水交換の大部分が、従来考えられていたような乱流拡散によってではなく、潮流の力学的なふるまいによって生じていることを示唆している。

81163

市川 洋・今里 哲久・國 司 秀 明・岸 沢 重 厚・田 中 耕 三 郎

波面追従装置を用いた風速変動場の測定

海と空, 第56巻第1号, 1980, p. 1-16頁。

不規則波直上の風場を測定することを目的として, 新たに波面追従装置を作製した。この装置は, プーリーの半径とパルスモーターを制御するパルスの周波数を適当にえらんで波面への応答誤差を最小とすることができる。周期0.5 sec., 波高1.3 cmの規則波の場合の応答誤差は $\pm 0.08$  cmであった。この装置につけた熱線風速計によって, 波面上0.75~2.42 cmの間の6高度に於て風速変動を測定し, 位相平均をとることによって波面上の乱流シア応力の2次元的な分布を求めた。乱流シア応力の分布は全乱流エネルギーの分布とよく似ていること, 乱流シア応力は波頂上で最小となることなどを実験的に示した。

81164

今 本 博 健・大 年 邦 雄

固液混相開水路流れの水力特性に関する研究(2)

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 373-392頁。

本研究は土砂を浮遊する開水路流れの水力特性について実験的検討を加えたものであって, 得られた成果を要約して列挙すると次のようである。

- 1) 浮遊砂流における濃度と抵抗係数の関係は粗度レイノルズ数に支配され, 滑面流れでは濃度とともに増大, 完全粗面流れでは逆に減少する。不完全粗面の領域では粗度レイノルズ数に応じて抵抗係数の増減傾向は異なる。
- 2) 路床近傍に見出される砂粒子の縦筋は, 滑面流れでは粗面流れに比しかなり不安定であるが, 高濃度時には安定化傾向を示す。このことより, 滑面流れでは浮遊砂を含むことによって縦渦が安定すると考えられる。
- 3) 縦筋間隔の確率分布は, バーストやボイルの周期あるいは低速渦の間隔同様に, 対数正規分布に従う。
- 4) 平均縦筋間隔は水深の約1.4倍である。

81165

**H. Imamoto, K. Ohtoshi****Turbulence Characteristics of Free Surface Shear Flow with Suspended Sand Particles**

Proc. 3rd International Symposium On Stochastic Hydraulics, 1980, pp. 655-665.

開水路浮遊砂流の水利特性は極めて複雑であり、流水抵抗に及ぼす浮遊砂の効果、平均速度分布形状の変化といった基本的な問題についても不明の点が多い。

本研究は、上述の問題について実験的検討を加え、浮遊砂流における抵抗の変化特性は路床の粗度によって支配されることを明らかにした。また、平均速度分布からも浮遊砂流の抵抗について検討し、滑面流れと粗面流れにおける分布形状の相違を明らかにするとともに開水路浮遊砂流に対する概略的な解釈を提示した。

また、開水路流れにおける2次流が浮遊砂の影響によってどのように変化するかを、河床付近に見出される砂粒子の縦筋の挙動を可視化することによって検討し、滑面流では浮遊砂を含むことによって2次流が若干安定することを示した。

81166

**T. Utami, T. Ueno, H. Imamoto and K. Ohtoshi****On the Mechanism of Secondary Flow in Prismatic Open Channel Flow**

International Symposium on Flow Visualization, Bochum, Vol. 2, 1980, pp. 476-481.

開水路流れの二次流を可視化した結果から明らかになったことを示した。すなわち、第1に、二次流のスケールを見積るために、低速領域の水路横断方向の間隔を実測した。その結果、バッファー層より上層ではこの間隔は水路底面からの距離と共に増大することが明らかになった。第2に、低速領域の発生位置を検討した。その結果、低速領域は水路側壁面から水深の奇数倍の位置に発生する確率が高く、この傾向は流れのレイノルズ数が大きい程顕著であることが明らかとなった。また底面に粗度を配置して流れの構造を規制する場合も、側壁面から水深の奇数倍の位置に二次流が生じるように粗度を配置すると二次流は安定的に生じることが明らかになった。第3に、水面、横断面内および縦断面内の流れのパターンを平均的な流速で移動するカメラで撮影した結果を示し、二次流の実態について検討した。

81167

上野鉄男

## 砂れんと砂堆の発生領域について

第25回水理講演会論文集, 1981年2月, 93-98頁。

フルード数の小さな移動床流れにおいては砂漣や砂堆が発生するが、わずかな水理条件の差でどちらができるかが決り、それによって流れの抵抗や流砂量がかなり変化するので、それらを区分することは重要である。

本研究においては、河床波の発達過程の現象観察をもとにして、「砂漣は、流れの中に局所的に発生する渦運動によって河床が洗掘され、それに伴う流砂機構が支配的である河床形態である。砂堆は、流れの掃流作用による流砂機構が支配的である河床形態である。」という区別の仕方が提案され、このような区別は従来の定義と矛盾するものではないことが示されている。

また、砂漣と砂堆を領域区分するパラメータとして、局所的な渦運動の存在条件が検討された結果、砂粒径と掃流砂量を用いることが提案され、砂粒レイノルズ数と無次元掃流力を両軸とする平面上で、砂漣と砂堆の発生領域が区分されることが示されている。

81168

中川博次

## 流砂過程のモデル化

第16回水工学に関する夏期研修会講義集, No. A, 1980, A-2, 1-18頁。

移動床における河床変形などの非平衡流砂過程は掃流砂に固有な確率的、離散的な運動の結果として現われるとの立場から、それらの流砂特性を適切に表現した確率モデルによって、砂面擾乱の発生機構とスペクトル特性を例にとって移動床過程の合理的記述を試みた。さらに、従来の解析に導入されたいくつかの不明確な仮定の物理的意味が砂粒運動の構成要素の性質によって説明されることを明らかにした。

確率モデルの構成要素は pick-up rate と step length であり、それらの特性を砂粒運動の力学的機構との関連で論じた。すなわち、砂れきの初期移動を転動離脱過程としての運動方程式で表わし、これに乱れの周期を考慮したモデルを提示し、また砂れきの流送過程が床面砂粒との衝突による停止に支配されることを粒子運動の観測結果から示し、移動床上での運動量減少効果を含めた step length の推定モデルを提案した。

81169

中川博次

開水路乱流の構造

第30回応用力学連合講演会講演論文集(招待講演), 1980, 31-36頁。

開水路せん断乱流の長時間平均からみた構造と組織立った構造を系統的な室内実験の結果から論じた。乱れエネルギーの収支構造から開水路鉛直乱流場を、領域に区分し、各領域での渦運動を表わす現象論的モデルを提案して乱れ特性量の定量的予測を可能にするとともに、熱膜流速計を用いた変動量が水理要素に無関係に普遍表示されることを示した。

一方、開水路流の組織立った渦運動として壁面領域でのバースト現象と外部領域での大規模渦運動との関係が三次元乱流構造を解明する鍵として注目される。条件付点計測法を用いたバーストの時空間構造の検討及び並列らせん流を発生させた場合のバースト特性の変化を実験的に検討した結果、両者を同一視することはできないことが確認され、むしろ両者の共存する二重構造性によって特徴づけられることを示した。

81170

中川博次・福津家久

開水路乱流の乱れ強度分布の普遍関数表示

NEGARE, 流体力学懇談会, 第12巻第1号, 1980年4月, 13-23頁。

河川水域での乱流抵抗則, 物質拡散, 土砂輸送, 各種の水理構造物周辺の流れなど実際の水理・水工学的問題の解決に不可欠な開水路せん断乱流に関する研究は, その乱流現象の複雑さに加えて高精度の乱れ計測技術の確立が遅れたために, 空気乱流で得られた研究成果を活用するにとどまっていた。しかし近年, 熱膜流速計が開発・改良され, 水流での乱れ計測が可能となった。その結果, 諸々の乱れ特性値を各乱流場を支配している特性速度及び長さスケールで無次元表示した場合, 水理条件にはよらない普遍的特性を示すという乱れの相似則が水流でもほぼ成立することが明らかにされた。このことは, 室内のよく整備された実験水路で乱流構造を詳細に検討すれば上述した実際の乱流諸現象の解明に不可欠な知見が得られることを示唆する。本研究は, 乱れ強度3成分をとり上げ, 実験水路でこれまでに得られた結果を総括し, この普遍関数表示を提案し, 実河川への適用を試みたものである。

81171

H. Nakagawa and I. Nezu

**Turbulent Behaviors of Open Channel Flow with Permeable Beds**

Proc. of Int. Conf. on Water Resources Development Taipei, Taiwan, May 1980, pp.661-670.

ほとんどの実河川は透水性河床をもつことから、本研究は透水性開水路乱流を対象にして、河床下に存在する浸透流や河床を通しての水流の流入出が乱流構造にいかん影響するかを系統的に検討したものである。まず、主流と浸透流との動的な相互作用を考察するために、主流の圧力変動によって惹起される浸透流の攪乱を解析し、次にこの攪乱がフィードバックとして主流に誘導応力を発生させると考え、河床上に生じる付加応力を評価する物理モデルを提案した。その結果、この付加応力は最もゆるい河床条件で壁面せん断応力の10%以上にも達することが予測され、実験結果とよく一致した。次に、河床を通して吹出しや吸込みが存在する流れを運動方程式から解析し、平均流速分布に及ぼす吹出しや吸込みの影響を検討し、その妥当性を実証した。また、諸々の乱れ特性値に及ぼす壁面流入の影響を示し、乱れの制御法の可能性に関して言及した。

81172

H. Nakagawa, I. Nezu and N. Matsumoto

**Structure of Space-Time Correlations of Bursting Phenomenon in an Opon-Channel Flow**

京都大学工学部紀要, 第42巻第1号, 1980年1月, 85-124頁。

著者らは開水路乱流の大規模な組織立った構造を示す *bursting* 現象に関して一連の研究を行っており、本研究は低速域が浮上する *ejection* 運動及び高速域が降下する *sweep* 運動の時間・空間構造を瞬間レイノルズ応力の四象限区分重み付け平均法で解析し、その結果や可視化データに基づいて *bursting* の物理モデルを提案したものである。得られた主な知見は次のとおりである。

- (1) 流下方向の速度変動成分の時間・空間スケールは鉛直方向の速度成分のそれより大きい。
- (2) *sweep* 運動の時間・空間スケールは *ejection* 運動のそれより大きい。
- (3) *ejection* 運動の空間スケールは上流側に比べて下流側により広く拡がり、*sweep* 運動はこの逆である。
- (4) *bursting* 運動は平均渦径程度の組織乱流であり、下流側に傾斜した高速・低速の強いせん断界面をもつ。この界面はほぼ凍結乱流的に *burst* 周期より長い寿命時間をもって移流される。

81173

中川 博次・彌津 家久・冨 永 晃 宏

開水路流れにおける組織的な乱流構造

第12回乱流シンポジウム，1980年6月，183-189頁。

実河川においては，洪水時に大規模渦が水面にまで達して渦輪のように広がる boil 現象や，流下方向に軸を持つ並列らせん流の存在が，近年航空写真による観測などから明らかにされ，これらが河川の輸送機構に重要な役割を果していると考えられる。本研究は，開水路流れにおいてこれらの大規模渦運動と bursting 現象の関連性を検討したものである。すなわち，水路床から水深の2倍の間隔でスリット状の吹出しを与えた実験と，前者と同じ間隔で水路床に角柱粗度を設置した実験を行い，流速変動を条件付サンプリング手法で解析し，平坦滑面の結果と比較検討を行った。その結果，横断方向のスケールは壁面領域では内部変数で規定されるが，外部領域に達するに従って増加し水深の2倍に近づくこと，またスリット吹出しや角柱粗度によって並列らせん流が開水路流れに起こされても，bursting の横断方向構造に及ぼすこの影響はほとんどないことが認められた。

81174

中川 博次・彌津 家久・北村 卓也・中川 雅 夫

水素気泡法による2次元噴流の組織立った渦運動の可視化

第8回流れの可視化シンポジウム，東大宇宙航空研究所，1980年7月，103-108頁。

噴流出口からポテンシャルコア端までの発達途上領域に組織立った渦運動が存在し，それが噴流下流での乱流拡散や進行機構に支配的な現象であることが前年度の研究から示唆された。そこで本研究は，この組織立った渦運動のパターンを水素気泡による可視化実験でまず確認し，次に渦の発生・発達・合体・崩壊機構を検討するが，特に渦運動に及ぼすレイノルズ長さすなわち初期境界層厚さの影響を系統的に調べ，2次元の噴流の乱流拡散や進行機構を乱れの coherent な構造から解明する第一歩とした。すなわち，渦運動を16mm シネカメラで連続撮影し，これをフィルム解析器で1コマごとに解析し，渦の発生周期やその頻度分布，移流速度などが定量的に検討された。渦列パターンは脈動性変動と波状変動との2種類あり，レイノルズ数が大きくかつノズル長さが短いほど前者のパターンが卓越して渦運動はより活発になることがわかった。



81175

福津家久・中川博次

開水路乱流場における bursting 現象の時間・空間構造

土木学会, 第24回水理講演会論文集, 1980年2月, 293-300頁。

近年せん断乱流場を支配する構造が大規模で比較的規則性をもつことが明らかにされ、開水路流れでも乱れ発生機構の中心である壁面領域での bursting 現象がその代表例として注目されている。この現象は定性的には流れの可視化観測によってかなり詳細に検討され、その結果、bursting 現象は時間及び空間的にはランダムに発生するが、その現象自体は ejection-sweep といった一連の bursting 事象から構成された coherent な渦構造であることが明らかにされた。そこで本研究は、二成分熱膜流速計を2台用いて瞬間レイノルズ応力を同時計測し、四象限区分重み付け平均法という新たな条件付サンプリング手法を開発して bursting 現象の時間・空間構造を解明したものである。その結果、この現象の流下方向の拡がり特性や移流過程が明らかにされ、また水路横断方向の空間構造を検討し、bursting 現象に伴う高速渦・低速渦の特性が定量的に評価された。

81176

中川博次・辻本哲郎

河床波の発生時における流砂と河床形状の相互作用系の確率過程としての性質

第24回水理講演会論文集, 1980, 19-25頁。

本論文では lower regime における小規模河床形態の発生ならびに初期発達機構を明確にするため、これに重要な役割を果たす掃流砂運動を中心とした不規則性の強い相互作用系の性質の検討を行った。まずこの相互作用系の仕組みを明らかにし、不規則性の重要性を指摘するとともに、こうした対象に対する取り扱い方として Fourier 変換を利用することの有効性を示唆した。次に、掃流過程を中心に据えた移動床システムの特徴を Fourier 変換を利用して調べ、とくに dunes, ripples が形成される仕組みをこれらの発生過程としての擾乱生成モデルと砂面不安定性解析を用いて明らかにした。本論文での不安定性解析においては、単に安定・不安定の領域区分を行うことより、不安定が生じる仕組み、すなわち底面せん断応力と流砂量の間の遅れ距離、河床形状と底面せん断応力との位相差などその内部構造に絞った議論を行い、従来の解析での曖昧さを拭い去った。

81177

中川 博次・辻本 哲郎・細川 泰廣・村上 正吾

平坦河床上の砂れき運動機構説明における確率論的取り扱い

第24回水理講演会論文集, 1980, 27-34頁。

本論文では、掃流過程の本質的特徴とも言える不規則性の内部構造を詳しく調べ、一般には確定論的議論の対象となる掃流砂れきの運動過程（河床から離脱した砂のその後の流送過程）を解析する際にも確率論的考慮が不可避であることを示した。とくに掃流砂運動の不規則性に対して主役を果たす衝突過程に注目し、力学モデルと確率モデルの結合により掃流過程を的確に表現するモデルの雛型を得た。また本モデルによって運動砂れきを任意抽出した際の運動速度の平均値は単一の運動方程式を確定論的に解いて得られる平衡速度よりかなり小さく、掃流力の余り大きくない範囲では摩擦速度の2.5~3.0倍程度、変動係数は約0.5であることが得られ、実験結果とも良く一致した。さらに著者らが河床波の発生機構の解明など非平衡状態の解析に有力であると考えている流砂の stochastic model の構成要素の一つである step length の評価についても有益な情報を与えることがわかった。

81178

H. Nakagawa, T. Tsujimoto and Y. Hosokawa

Statistical Mechanics of Bed-Load Transportation with 16 mm Film Analysis of Behaviors of Individual Sediment Particles on a Flat Bed

Proceedings of 3rd International Symposium on Stochastic Hydraulics, Tokyo, Japan, 1980, pp. 313-324.

掃流過程は個々の砂粒子の確率的挙動のアンサンブル集合として認識され、個々の粒子は空間的にも時間的にも決して同じ動きをしているわけでない。こうした認識から本研究では16 mm フィルム解析で実際の移動床での砂の運動を計測、これにもとづいてより忠実な流砂モデルの方向を定めたものである。流砂運動のフィルム解析から衝突によると考えられる激しい速度変動が掃流過程の最も重要な特徴であることが認められ、この床面との衝突による速度変化を研究の中心に据えて検討を行った。そしてとくにこの過程について力学的な機構以上に確率的要素が現象に支配的であることを明らかにし、力学モデルと確率モデルの結合を図った。一方、衝突を含み流送過程にみられる不規則性は主として流体運動の乱れから持ち込まれるものだが、この効果は衝突によるそれに比べると無視し得る程度であることがわかった。こうした結果をもとに新しい流砂モデルの雛型を得ている。

81179

**H. Nakagawa and T. Tsujimoto****Stochastic Study on Origin of Small Scale Bed Forms Related to Probabilistic Characteristics of Bed Load Movements**

Proceedings of 3rd International Symposium on Stochastic Hydraulics, Tokyo, Japan., 1980, pp. 359-370.

掃流過程は離散的かつ確率的な粒子の運動の集合として特徴づけられる。これらの特性のため必然的に移動床に初期擾乱が生じいわゆる非平衡状態が出現する。そしてこうした現象は pick-up rate と step length とからなる stochastic model によってのみうまく説明できる。こうした観点から本研究では河床波の発生機構を個々の掃流砂れきの微妙な動きのモデル化にもついて説明した。すなわち、河床でのランダムな砂の離脱・落下によって砂面に擾乱が生成されることを stochastic model を用いて説明し、次にこうした擾乱が砂面の不安定機構によって河床波に発達してゆく過程をモデル化した。後者についてはいわゆる移動床砂面の不安定性解析に流砂モデルとして step length の分布を考慮した stochastic model を採用し、不安定性の最大要因である流砂の遅れ距離を明らかにしており、本論文は lower regime の小規模河床形態の形成機構を従来に比べ格段に明瞭にしたものである。

81180

**H. Nakagawa and T. Tsujimoto****Sand Bed Instability Due to Bed Load Motion**

Proc. ASCE, Journal of the Hydraulics Division, Vol. 106, No. HY12, 1980, pp. 2029-2051.

河床波の発生機構については不安定性解析による手法が確立していると言える。しかし不安定を生じる原因としての位相差（砂面と流砂量分布の間）の内部構造については必ずしも満足すべき成果が得られていない現状である。本論文ではこの位相差の内部構造を明らかにしようとしたもので、とくに掃流過程についての詳しい解析から dunes の形成に最も重要と考えられる流砂の遅れ距離を明解に導き出している。ここでは流砂過程の表現として非平衡状況にも充分適用可能であることを実験的に明らかにした Euler に解釈された stochastic model を用い、step length の分布を考慮して局所的流砂量と底面せん断応力の位相差を確定しているのが特徴である。また波状擾乱路床上の流れにポテンシャル流理論を適用し、さらに水脈の収縮、拡大の効果を評価するための修正を施し、底面せん断応力と砂面波形との位相差にも言及、これを推定している。

81181

T. Tsujimoto and H. Nakagawa

## Stochastic Studies on Bed Load Transport Process

Transactions of J. S. C. E., Vol. 11, 1980, pp. 622-627.

本論文は著者らが stochastic model を用いて移動床現象を統一的に説明しようとの観点から進めてきた研究の最近の成果をとりまとめたものである。まず掃流過程の stochastic model の適用性を高めるため、一般化された分散過程モデル、Euler 的に解釈されたモデルを誘導している。とくに後者は非平衡状況に対しても充分適用し得る有力なものである。その例として河床面に生じる擾乱の発生過程の説明が行われ、また流砂モデルとしてこうした非平衡を充分に加味したものをを用いることでいわゆる砂面不安定性解析によって流砂の遅れ距離などの曖昧な仮定を導入することなく河床波の形成が説明できることを示した。さらにこうした非平衡状況の継続によって現れる充分に発達した河床波上の砂の動きについても stochastic model を適用しての解析を示した。そしてこれに必要な河床形状の統計的性質をうまく表現するモデルの作成についても言及している。

81182

石原 安雄・下島 栄一

## 間隙空気の閉塞を伴う一定強度の降雨浸透について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 175-191頁。

地面に降った雨水は、地中の空気と交換しながら下方に浸透していく。その際、総ての雨水が浸透していくとは限らず、その浸透水は降雨強度、浸透場の特性・状態及び間隙空気の挙動によって決定されるはずである。

このような現象を解明するために、底部を閉じた円筒に気乾状態の砂柱を作り、その上部より一定強度の降雨を与えて実験を行い、以下のことが明らかとなった。

- 1) 降雨強度( $q$ )が  $k = K \cdot Ka / (K + Ka)$ ;  $K$ : 不飽和透水係数,  $Ka$ : 透気係数, の最大値 ( $k_m$ ) より大きい場合、浸透面で湛水が生起する可能性がある。
- 2)  $q < k_m$  の場合、時間経過とともに、wetting front は不変の形状を有し一定の速度で移動するようになり、また円筒下端の空気圧も一定の割合で増大する。
- 3)  $q > k_m$  の場合、浸透面の水分がほぼ 90%飽和に達したとき、空気圧は急激に増大し、またその水分が飽和に近くなったとき、その面で湛水が生起する。

81183

石原 安雄・小葉竹 重機

河川堤防破壊時の水流に関する実験的研究

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 293-303頁。

本報告は、河川堤防の決潰時の流水の挙動、とくに水路内の流況変化と決潰口からの流出流況について実験を行った結果と、それに対する若干の検討を示したものである。主な成果を要約すると、①破堤直後の決潰口水位は急低下の後、減衰振動的な変動を示す。②水路内の水位は決潰口の上下流側とも破堤の影響が伝播したとき急激に低下し、その後は低下の割合が急減して水位は少しずつ低下する傾向を示すが、全体的変化量は上流側の方が大きい。③破堤に伴う水路内の断面平均流速および流量は水位の変化に伴い変化し、上流側では急増、下流側では急減した後緩やかな変化に移る。緩やかな変化を示すようになったときの流量の初期値からの増加量（上流側）の大きさと減少量（下流側）の大きさはほぼ等しい。④決潰口から流出する流量は破堤後数秒経った後はほぼ一定値に保持され、そのときの決潰口単位幅当りの大きさは初期水深の $3/2$ 乗に比例する。

81184

池 淵 周 一

水資源開発と濁水コントロール

土木学会水理委員会夏期水工学研修会テキスト, 80-A-5, 1980, 1-29頁。

水資源システムの計画・管理策定プロセスをトータルな形で議論するとともに、その具体化のアプローチとして、スクリーニング段階、シミュレーション段階、シークエンシャル段階の3段階モデルを構成した。すなわち、スクリーニング段階では決定論的最適化手法としてのD. P., 分解原理と多レベル最適化手法, 多目的計画法を, 確率的最適化手法としての確率D.P., chance constraint method をその適用例とともに示し, シミュレーション段階では水文システムのシミュレーションに基づく水資源計画シミュレーション, 最適解の探索法, システムダイナミクス・モデルを, シークエンシャル段階では0-1 全整数計画法を広域利水計画問題に適用した例を示した。さらに, こうした計画モデルの構成法の他に, ダム貯水池による水管理に重要な Kalman 流予測理論の適用法を述べ, 最後に, 総合的な水資源開発と水利用にむけてのいくつかの考えておくべき視点を考察した。

81185

池淵 周一・高 榊 琢 馬

**Stochastic Aspects on the Runoff System and Model Making Based on the Concept of Entropy**

Proc. of Third International Symposium on Stochastic Hydraulics, 1980, 177-188頁。

シャノンの定義したエントロピー概念を積極的に利用して不確定な水文現象のいくつかの側面を解釈した。まず、日単位および日単位以下の短時間降雨の指数分布性、旬、月、季節単位の降雨量の対数正規分布性、年雨量の正規分布性を、ある制約条件下でのエントロピー最大化に基づく分布特性から導びいた。つぎに、線形フィルターのエントロピー概念から流出変換システムが時間と面積のスケールによってどのような影響をうけるかを解釈した。最後に、こうしたエントロピー概念からでてくる相互情報量あるいは獲得情報量の概念を用いて、流出変換システムの内部構造、いわゆる貯留量状態間の遷移確率を確率の規格化条件のもとでこの獲得情報量を最大にすることによって算出する方法論を展開した。これらの理論的アプローチは、由良川、木津川流域の実測データを用いてある程度有効性を実証している。

81186

池淵 周一・谷 本 光 司

**面積雨量のシミュレーション法とその流出モデル評価への適用**

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 157-173頁。

本研究では、地点雨量のもつ時・空間分布特性に注目し、流域内での平均値、標準偏差などの空間的一様性および適当な時間分割により、時間分割内での定常性、等方向性さらには時・空間同時相関の時間相関、空間相関への分離可能性を確認するとともに、これらを保存した形での面積雨量のシミュレーション法を展開した。

また、将来の流量状況の予測・把握の必要性を重視して、各種流出モデルを主としてそのハイドログラフの再現誤差から比較評価することを目指し、パラメータ同定段階において誤差分析を行うとともに、先に展開したシミュレーション面積雨量を入力としてパラメータの安定性の検証さらには流出モデル全体の評価を試みた。

面積雨量のシミュレーションについては平均値、標準偏差は比較的良好に保存されており、時間相関、地域相関にわずかながら面積雨量としての効果が見出され、今後、これをチェックング・データとして用いる。

81187

友 杉 邦 雄

強雨の時間変動の統計的構造に関する研究—地点・毎10分記録の雨量配分率・連解析—  
京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 133-155頁。

本研究では、主として土石流・山腹崩壊等の局地的な豪雨災害の防災対策計画や発生予測問題を想定し、四国の多雨域に属する4地点のそれぞれ20年前後の暖候期の強雨（時間雨量10mm以上）時の10分単位の雨量記録を対象として、その時系列の統計的構造特性を二種類の解析、即ち雨量配分率解析及び連解析によって、定量的に分析・把握し、それらの統計的特性量の地点別、気象原因（台風とその他）別、さらに雨量強度別の差異の検討を行い、強雨ないし豪雨の短時間変動の普遍的特性を探ることを試みた。また、それらの解析に先立って、基本的事項として、雨量の分布特性の検討、さらに付加的に、短時間雨量及び雨量配分率の地点間相関解析も行った。

以上の解析研究の結果、強雨の短時間変動に関する統計的ないし確率過程の構造特性の概要がほぼ明らかとなったが、実問題への応用という観点からは、まだまだ解析研究の余地が残されている。

81188

高 棹 琢 馬・池 淵 周 一

エントロピー的みた降雨・流出変換特性とそのモデル化

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 193-209頁。

本研究は、降雨・流出現象のもつ不確定性を積極的に受け入れる立場に立って、情報理論の概念を導入し、情報エントロピーのもつ性質に基づいて、不確定な水文現象を確率論的に解明しようとしたものである。すなわち、1) 水文系列が時間単位のとり方によってどうして異なる分布形状を示すかという疑問に対して、最大エントロピーをもつ確率分布という立場からエントロピー的に解釈した。2) 流出システムは時間と面積のスケール効果の影響を強く受けるが、こうした効果の確率的側面を、降雨のエントロピー、流量のエントロピーおよび線形変換システムのエントロピーに基づいて解釈した。3) 流出変換システムの内部構造を確率的に表現するために、相互情報量あるいは獲得情報量概念に基づく長期流出モデル—状態遷移確率法を構成するとともに、その流況シミュレーション法としての意義を高めた。

81189

高 棹 琢 馬・池 淵 周 一・小 尻 利 治

治水・利水を包含した貯水池操作に関する一考察

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 279-291頁。

近年の人口増加や流域の乱開発にともなって, 上・工水量の不足, 河川水質の悪化が恒常的に発生し, 水資源計画の再検討が叫ばれている。そうした問題に対処する方策としてダム貯水池の建設が考えられているが, 治水容量は単に下流防災地区の安全のために利用されるだけであって, 水補給には専ら利水容量が供給源となる。すなわち, 目的に応じて貯水池を画一的に区分しているための容量の非効率性と水資源の非活用性である。以上の点より, 本研究では治水・利水を連続的にとらえ, 貯水容量を最大限に利用したダム操作ルールの確立をはかるものである。具体的には, (i)治水・利水における各目的をスカラー最適化手法で統合し, 定式化を行った。(ii)出水を影響出水と無影響出水に分ける効率的な長期間操作手順を明らかにした。(iii)長期間最適化において, DPの段階的利用法, 非線形最適化法の応用, 近似反復解法などを提案するとともに, 各方法の特性を比較した。

81190

高 棹 琢 馬・椎 葉 充 晴

状態空間法による流出予測 —kinematic wave 法を中心として—

京都大学防災研究所年報, 第23号 B 2, 1980, 211-226頁。

Kalman らによって展開されたフィルタリング・予測理論を用いて, 流出量の子測値だけでなく, 予測値の精度をも与えるオンラインの流出予測方式が提案されている。降雨の観測様式を考慮すると気象システムは離散時間で, 流出システムモデルに関する従来の研究の蓄積を考慮すると流出システムは連続時間でモデル化するのが適切と考えられるが, 離散時間の状態量と連続時間の状態量が混在するという問題が生じる。本論文ではこれに対する対処法を展開している。予測方式の一般的な定式化は常微分方程式系によるモデルについて展開されているが, 偏微分方程式系で記述されるモデルについても同様の考え方が適用できる。本論文では, 特に kinematic wave モデルについて, 攪乱項を導入して, 状態量である水深の条件つき期待値, 条件つき共分散の推移式を理論的に誘導している。



81191

高 棹 琢 馬 ・ 椎 葉 充 晴

**Filtering and Prediction of Runoff Systems**

Proceedings of the 3rd International Symposium on Stochastic Hydraulics, 1980,  
pp. 83-94.

洪水流出の予測においては、時々刻々得られる観測値を利用しつつ、予測値だけでなく予測の精度をも与えていくことが重要である。本論文では、このような観点から、Kalman 以来のフィルタリング・予測理論を用いた逐次的な流出予測方式の一般的な定式化が行われており、2, 3の流出モデルを用いる数値シミュレーションによってその予測方式の具体例を示している。

実流域への適用にあたっては、気象・流出システムモデルのパラメータのみならず、付加された攪乱項の統計的パラメータの同定が必要である。本論文では、特に後者について、降雨・流量資料を用いてそれを逐次的に同定していく手法を展開している。

81192

田 中 正

**Hydraulic Conductivity of Kanto Loam Measured as a Function of Depth and Water Content**

Annual Report of the Institute of Geoscience, the University of Tsukuba, No. 6,  
1980, pp. 35-37.

関東ロームの透水係数と土壌水分量との関係を明らかにするため、茨城県谷田部町に位置する日本自動車研究所の圃場において野外実験を実施した。この圃場内に1 m×1 mの試験区域を設定し、関東ローム層中の排水が定常状態に達するまで給水を行った。給水後、土壌表面からの蒸発を防ぐため、ビニールシートの覆いをかぶせた。その後、23日間にわたって深度340 cmまでの土壌水分量を中性子水分計によって20 cm間隔で測定した。また、土壌水分測定時に合わせて、深度10 cmから250 cmの間に埋設した合計11本のテンシオメーターにより、土壌水の圧力水頭を測定した。これらのデータに基づき、関東ローム層の任意の深度における平均土壌水分量 $\bar{\theta}$ と給水後の経過時間 $t$ との関係は、 $\bar{\theta} = at^b$ で表わされること、透水係数 $K$ と土壌水分量 $\theta$ との関係は、 $K = a \exp(\beta\theta)$ で表わされることを明らかにした。 $a, b, \alpha, \beta$ はいずれも定数である。

81193

田 中 正

## 今市扇状地における関東ロームの水分特性と比産出率

地理学評論, 第53巻, 第10号, 1980, 646-665頁。

地下水面の低下量とそれに伴う貯留変化量との関係から、関東ロームの比産出率を明らかにした。調査地点は栃木県今市扇状地の畑地および水田で、表層約7mを関東ロームが覆っている。この地点で1973年4月から1974年1月まで、7日～10日に1回の割合で中性子水分計を用いて、深度0.2～7.2mまでの土壌水分を20cm間隔で測定した。また、ガンマ線密度計を用いて関東ロームの湿潤密度を測定した。これらの野外観測とは別に、関東ローム構成土粒子の真比重と水分特性曲線を室内実験によって求めた。これらのデータに基づいて、関東ロームの水分特性に関する主要なパラメーターを計算し、関東ローム層中に生起する土壌水の挙動に関するいくつかの現象は、関東ロームの水分特性との関連において矛盾なく説明されることを明らかにした。

81194

中島暢太郎・光田 肇・後町幸雄・田中正昭・藤井 健・文字信貴  
台風7916号について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 87-111頁。

昭和54年9月30日夜半に大阪市に上陸した台風7916号は1934年の第一室戸台風、1950年のジューン台風、1961年の第二室戸台風と共に大阪湾から近畿中部にとって最悪のコースを通った。しかしそのコースや台風の構造には互いに微妙な差があり、また台風に対する抵抗力が時代と共に大きく変わってきたため被害状況はこれら4個の台風で非常に異なっている。この観点から4台風を比較検討した。その際気象衛星ひまわりやレーダーの資料が多くとり入れられた。

近年大気汚染防止などで京阪地域に多くの観測点が設置されたのでそれらの風の資料を用いて台風の経路について詳しい検討を行い、また気圧分布と最大風速との関係について論じた。

この台風の中心域通過の前後に気圧の急変がみられたので四国から中部地方にかけての多くの観測点の気圧日記紙を詳しく解析して気圧急変域の移動と変形を調べた。

81195

中島暢太郎・光田 寧・文字信貴・山口信之・武田 武

高知県・宮崎県のとつまきの資料解析

自然災害資料解析, 第7巻, 1980, 79-86頁。

昭和54年2月23日高知県・安芸市にとつまきが発生, 一般住家一部破損16棟, ビニールハウス全半壊18棟などの被害を生じた。とつまき被害の発生域の最大幅は約150 m, 長さは約2.5 kmであった。室戸レーダーや気象衛星ひまわり, 局地天気図などを用いて解析した結果このとつまきはレーダーエコーにみられる低気圧暖域内の線状エコーと密接な関係のあることがわかった。

1948年から1979年までに土佐湾沿岸に発生した18個のとつまきの資料を収集解析した結果, 高知と室戸の間に海上からとつまきが侵入するのは低気圧や台風が九州付近にある場合であり, 発生場所は河口付近に限られていることがわかった。

1934年から1979年に宮崎市付近に上陸した29個のとつまきの資料を収集解析した結果, 土佐湾の場合より一般にやや強く, 低気圧や台風が九州の南海上にある場合に起るが発生メカニズムは四国と同じである。

81196

Chotaro Nakajima, S. R. Chalise, M. L. Shrestha

On the Fog in Kathmandu Valley

雪氷, 第41巻特別号, 1980, 90-99頁。

ネパールの首都カトマンズは海拔約1,300 mで直径が約25 km, 周囲を1,600~2,700 mの山で囲まれた盆地である。冬の朝は連日のように濃霧に包まれ, 飛行場をはじめ日常生活も大きい影響を受けている。この霧の構造, 発生メカニズム及び予報の可能性を研究するため1976年の12月に, 盆地の底の数地点, 周囲の丘などに数秒間隔で自動的にシャッターが切れ時刻が記録される特製の8 mmカメラを設置してその実態を記録した。その結果霧の厚さや時間変化を知った。

1978年の1月に約100 mの高さの丘の上に気温と湿度の自記記録計を設置し飛行場にある気象観測所の記録と比較し, また空港の閉鎖時間の記録や飛行場にあるラジオゾンデ資料とも対応して解析を行った。その結果300 mbの高度が高く, 気温が低く, 地表気圧が低く, 大気下層の気温が高く, 安定度が低い場合に濃霧が発生しやすいことがわかった。

81197

田中正昭

宇治川気象観測塔で観測された冬期の冷えこみと霧について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 123-132頁。

われわれは1978年秋から宇治川水理実験所構内の局地異常気象観測解析装置による下層大気の総合的モニタリングのための気象観測を継続している。この報告は早朝の冷えこみ時の大気構造の総合観測結果と観測開始以来2回発生した大規模な霧について解析検討したものである。1979年3月4日早朝の冷えこみ観測日はこの時期では最低気温が2番目に低い日であった。3日昼間5 m/sあった北風は日暮れとともに急速に弱まり、夜半から、風向は東から南へと変化し、日の出ののち再び6 m/sの北風にもどった。超音波風速計、熱電対乾温度計による乱流測定も同時に行い大気構造を検討した。視程数10 m以下の霧が1978年11月8日と1979年3月22日にあった。いずれも前日のわずかな降雨により大気中の水分が増加していたところへ早朝の冷えこみが加わって発生したものである。観測結果から霧の中の熱力学、水蒸気保存過程の検討を行った。

81198

枝川尚資・中島暢太郎

琵琶湖周辺の気象(3) 一湖陸風の鉛直構造一

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980, 113-122頁。

琵琶湖に発生する湖陸風の鉛直構造と内陸部への進行の過程とを明らかにするために、湖岸3地点および内陸部2地点においてパイポールによる上空の風の観測と、内陸部3地点において地上風の特別観測を、1979年7月26日、27日に実施した。その結果は次のように要約される。(1)今回の上空の観測では約2 kmまでの大気層には一般風に支配される上層ははっきりしなかった、(2)下層では湖風に伴う発散、陸風に伴う収束がみられ、湖陸風最盛時には発散・収束の及ぶ高度は約500 mであった。また、陸風時には高度200~300 mのところ風速のピークを持つ南寄りの強風が観測された、(3)中層では下層と逆位相の発散がみられ、また、日中は西寄りの風、夜間は南寄りの風が卓越した、(4)地上風の観測から琵琶湖東部においては平野部で湖陸風が、山間部では山谷風が発達した。

81199

**Jiro Inoue, Taiichi Hayashi****On Wind Energy in the Himalayas**

雪氷, 第41巻特別号, 1980, 100-103頁。

ヒマラヤ山中では自然エネルギーの活用が期待されていて、太陽エネルギーと風力エネルギーが有力候補となっている。前者についてはいくつかの研究がなされている。ここではわれわれがクンプヒマールのハジュン観測所を開設して4,420 mの高度で1973年4月から1974年12月までに得た風の資料をこの目的に合せて整理解析した。1年をモンスーン期(6~9月)、冬(11~2月)とプレモンスーン期(4~5月)にわけてそれぞれについて検討を行った。この際風速分布をWeibull分布でパラメータ化して風力源としての検討が行われた。風力エネルギーは冬とプレモンスーン期は大体同じでモンスーン期の約2倍であることがわかった。またこの地域では谷風が一定かつ有力エネルギー源となり夜の山風の約2倍であることがわかった。風力エネルギーの分布は地形で著しく異なり、変形樹からもその地理分布を大体知ることが出来る。

81200

**Jiro Inoue, Minoru Yoshida****Ablation and Heat Exchange over the Khumbu Glacier**

雪氷, 第41巻特別号, 1980, 26-33頁。

ネパールヒマラヤのクンプ氷河の涵養とアブレーションのバランスは非常に興味のある問題でMüllerなどによって平均的な評価はなされているが場所による差異などについての詳しい評価はなされていない。われわれはこの付近の気象調査を毎年に行き、またデブリの状況を詳しく調査したのでそれらの資料を用いて氷河表面の状況の差がアブレーションにどのように影響するかを検討した。

ここでは1978年のモンスーン期を対象としてクンプ氷河をそのデブリ被覆の状況から4区域にわけて計算を行った。氷河流動の著しい上流部では2.5 cm/dayという平均値が得られた。一方下流部のデブリ荷重の大きいところでは0.4 cm/day以下であった。放射観測とアブレーションを比較すると短波放射がアブレーションに対して有効であることがわかった。デブリの状態の差がアルベドの差に影響することも量的に解析された。

81201

柳 哲雄・樋口明生

沿岸海域の物質分散 (I) —瞬間点源染料拡散実験—

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 333-337頁。

沿岸海域の物質の拡がりを予測するためには現場の拡散係数の大きさを知る必要がある。拡散係数の大きさを推定するため過去多くの瞬間点源染料拡散実験が行われてきた。現場海域では染料雲は通常鉛直シアー流の影響を強く受けて、細長い楕円形となって拡がっていく。今まではこの染料雲の面積の時間変化から拡散係数が求められていた。

本論文では細長く伸びた染料雲の拡がりから鉛直シアーの影響を除いて、真の水平乱流拡散係数を求める方法を新しく提案した。旧来の方法によるみかけの水平拡散係数は拡散スケール 50 m で  $3 \times 10^3 \text{ cm}^2/\text{sec}$ 、新たな方法による真の水平乱流拡散係数は  $5 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{sec}$  で約 1 桁違うことがわかった。

81202

樋口明生・黒田芳史・柳 哲雄・北川吉男

潮汐残差流間の物質分散

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-2, 1980年, 339-349頁。

基礎的な水理模型を用いて2つの潮汐残差流間の海水交換の実態を明らかにしようとした。

模型は2つの湾口を両端に持つ矩形湾である。2つの湾口を出入する位相差を持つ強い潮流によって、湾中で接するほぼ対称形の2つの潮汐残差環流が誘起される。2つの潮汐残差環流はその境界でお互いに入りこむ。この相互入りこみは潮汐残差流と潮流と乱れの相乗作用による海水粒子のラグランジュドリフトに起因している。この相互入りこみが湾内の2つの潮汐残差流内で均質化した水塊間の海水交換の基本機構であると考えられる。

81203

柳 哲雄・越智浩二

## 起潮力・潮位と出産の関係

月刊海洋科学, 第12巻第5号, 1980年, 370-372頁。

日本では古来“人は満潮（または満ち潮時）に生まれ、干潮（または干き潮時）に死ぬ”という言い伝えがある。同様な言い伝えはドイツにもある。

この言い伝えの真偽を確かめるために松山日本赤十字病院で昭和49年から昭和53年の間に生まれた自然分娩の赤ちゃん4,590例について、赤ちゃんの出生時刻と松山のM<sub>2</sub>分潮の起潮力の位相、松山港の干満との関連を調べた。また大潮・小潮時との関連も調べた。

その結果、初産・経産別、男女別にみても出生時刻と起潮力・潮位との有意な関係は見出しえなかった。

81204

柳 哲雄

## 潮流による係留系の振動

沿岸海洋研究ノート, 第18巻第1号, 1980年8月, 25-28頁。

近年沿岸海域でも海中ブイ方式の係留系による測流が盛んに行われるようになってきた。しかし流速が大きく振動周期の短い潮流の卓越する沿岸海域で海中ブイ方式の係留系がどのようなふるまいをするかは明らかにされていない。

本論文では伊予長浜沖で行った圧力計付流速計の記録を解析し、潮流流速と流速計の深度との関係を明らかにしようとした。その結果係留線は流れにはほぼ静的に応答し、浮力80kg重、Aanderaa流速計2台、直径18mmのナイロンロープを用いた長さ45mの係留線は1.5ktの潮流で約40度傾斜し、最上部での深度変化は10mに達することがわかった。したがって水温・塩分・流速の鉛直シアーの大きい場所・時期に得られたデータの解釈には十分注意することが必要である。

81205

**Tetsuo Yanagi****Variability of the Constant Flow in Osaka Bay**

日本海洋学会誌, Vol. 36, No. 5, 1980年, 246-252頁。

沿岸海域の長時間・広域の物質分散に恒流と呼ばれる潮流よりも長い変動周期を持つ流動成分が重要な役割を果たしていることはすでに常識化している。

大阪湾の恒流の変動特性を明らかにするため、1978年の春と秋、湾東南部で7点3層15昼夜潮流連続観測が行われた。その結果恒流は春は2～3日、秋は4～5日周期、約15 cm/secの振幅で変動しており、この変動の主成分は吹送流であることがわかった。観測海域において表層の吹送流は風の吹き去る方向から10～30度時計回りにずれて発生し、その流速は風速の0.5～1.5%であった。底層の吹送流向は表層のそれより反時計回りにずれ、流速は表層のそれよりも小さいことがわかった。

81206

**柳 哲 雄****瀬戸内海の海洋物理的環境**

海と空, 第56巻第2～3号, 1980年, 67-76頁。

瀬戸内海の海洋物理的環境に関する概説を行った。まず沿岸海域の汚染物質の輸送・分布を支配している移流分散方程式について触れ、移流項と分散項のそれぞれの特性について述べた。瀬戸内海において移流項として考えられるものは潮汐残差流と密度流と吹送流とがあり、これら3者の卓越度は場所・時期毎に異なること、分散項としては往復する潮流の鉛直シアーによる分散係数の大きさを定量的に明らかにする必要があることを述べた。次に実際問題への応用例として、水理模型実験と数値模型実験の果たす役割、その現状、今後の課題について述べた。最後に今後の研究課題としては海水交換概念の厳密な確立と、数ヶ月・数年といった長周期の変動特性を明らかにする必要があることを述べた。



81207

**Tetsuo Yanagi****A Review of the Physical Processes Governing Transport and Distribution of Pollutants in the Coastal Sea**

愛媛大学紀要第三部工学, 第9巻第4号, 1981年, 269-281頁。

沿岸海域の汚染物質の輸送・分布を支配する物理過程に関する主として日本の過去10年間の研究成果を概説した。まず現象を支配する移流分散方程式と移流項, 分散項の概念を述べた。移流項としては潮汐残差流・密度流・吹送流が考えられ, これら素過程に関する研究例を述べた。分散項についてはBowden (1965) に匹敵するような研究が国内では行われておらず, 今後精密な観測と理論により潮流によるシア効果分散係数化する必要のあることを述べた。現実への応用例としての水理模型実験, 数値模型実験の現状と問題点についても触れた。最後に今後推進すべき研究課題をまとめて述べた。本論文は1980年3月東京で行われたIOCのCoastal Transport of PollutantsのWorkshopに提出されたものである。

81208

**柳 哲 雄****伊予灘の海況に関して (VI) 一潮流と海底地形の関連一**

愛媛大学紀要第三部工学, 第9巻第4号, 1981年, 283-286頁。

伊予灘南部佐田岬北岸に幅500m~1km, 長さ約10kmにわたり周囲より約10m深い“トイ”と呼ばれる海溝が存在する。この海溝が潮流の侵食によってできたという説がある。もし潮流の侵食の結果であるとすれば, 1) 侵食されていない場所と比較してこの海溝内の潮流は速い。2) 侵食されていない場所と比較して溝内は粗い砂か泥が堆積しているはずである。潮流侵食説の真偽を確かめるため, 海溝内外で潮流観測を行い, 同じく海溝内外の39点の底質を採取, 粒度分析を行った。その結果海溝内外の潮流流速は同じで, 底質分布も同様であることがわかった。したがって潮流の侵食によってこの海溝ができたとは考えにくいという結論が得られた。

81209

Y. Gocho

**Heavy Rainfall around the Suzuka Mountains (2) —Synoptic Study—**

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Vol. 30, 1980, pp. 17-30.

約10年間の鈴鹿山脈周辺の典型的な大雨の11例を挙げ、その時の雨量分布、気圧配置および高層の風や大気の状態を解析し、それらの間の関係を調べた。大雨の起こるための必要条件は、対流圏下層における南東ないし南西の強風の存在と湿度の高いことであるが、台風や低気圧は、そのような条件を生じさせる働きをしていると考えられる。

安定度が中立に近い場合に降る典型的な山岳性の大雨は、対流性のものに比べて、それ程強くない雨が長時間続いたために起るということができる。この特性が、台風の移動速度の相違によってもたらされた雨量分布の相違に見られた。梅雨末期によくあるような、対流圏下層に強い南西風があり、対流不安定の条件で起こる大雨は、地形の影響を受けにくく、どこで発生するか予想するのはむずかしいように思われる。

81210

**Yasushi Fujiyoshi, Toshikatsu Takasugi, Yukio Gocho and Takao Takeda**  
**Radar-Echo Structure of Middle-Level Precipitating Clouds and the Charge of**  
**Raindrops (1)—Processes of Mixing of Precipitation Particles Falling from Gen-**  
**erating Cells—**

Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol. 58, No. 3, 1980, pp. 203-216.

垂直レーダー、電場計、雨滴粒度・電荷測定器を用いて中層降水雲の降水電気特性と雲の微細構造との関連を調べた。雲の内部で generating cell の多くが活発な状態にあり、 $-10^{\circ}\text{C}$  高度から  $0^{\circ}\text{C}$  高度にかけてエコー強度が著しく増加するような降水雲系からは、正に帯電した雨滴が多く降り、帯電量自体も大きい。雨滴1個当りの正・負各電荷はほぼ等大かつ同位相に時間変化した。然し、正・負の雨滴の数 flux は帯電量とは必ずしも同位相ではない。雨滴の最大直径と帯電量の時間変化は良い相関を示す。

活発な generating cell から降る正に帯電した降水粒子と、衰弱期の generating cell から降る負に帯電した粒子とが、落下中に  $0^{\circ}\text{C}$  高度より上で混在し、これらの粒子が併合過程により成長すると共に、摩擦過程によってさらに強く帯電したと考えれば、以上の観測結果を説明することができる。

81211

光 田 寧

## 台風とそれに伴う強風について

京都大学防災研究所年報, 第23号 A, 1980年10月, 17-42頁。

日本に上陸した台風の性質について解析結果を基にしてその特性のまとめを行った。そして1951~1978年の間に中心示度 980 mb 以下で日本本土に上陸した台風40ヶについて, 気象官署の観測結果を客観解析して台風の中心位置, 中心気圧低下量, 周囲気圧, 最大旋衡風半径などを個々の台風について求め, 日本を3つの区域に分けて統計をとった。これらの知識をうまく利用することによって, 日本のある地点において長い期間にどのような台風を経験するかというのを統計的に調べることができる。また, これによってその地点での風速の分布も予測できる。大阪湾の一点において1000年間に経験する風の頻度分布をこの方法で予測した結果について示したが, 日本のように地形が複雑で山の多い所では, 気圧分布と地表風速との関係は複雑となり, 未だにはっきりしない点が多く一般的な手法は確立されていない。

81212

光 田 寧・末 延 龍 雄

## 台風の中心付近の構造について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 281-287頁。

台風の眼の付近は最も風雨の激しい領域であるにもかかわらず, あまり研究が進んでいない。地表風速と傾度風速との比は台風の中心からある程度外側では $2/3 \sim 1/2$ の値を示すが, 台風眼付近では比は1に近くなる。そのためには台風内の境界層の構造が台風眼付近では周辺と異なっていると考えねばならない。そのために次のような新しいモデルを考えた。境界層内を地表摩擦の効果のために台風の中心に向かって流入してきた空気は気圧傾度と平衡する点をovershootし, Super-gradientになる。そのような所では流入にブレーキがかかり, そこで収束が起こって上昇気流が生じる。角運動量を保存して上昇する空気は, より気圧傾度の小さい上空においても Super-gradient になる。この際 Super-gradient を解消しようとする作用のために気流は outflow になるが, 一つのレベルにおいて最も気圧傾度が大きい点を過ぎると再びブレーキが働くので, 上空での Super-gradient はこの気圧傾度最大の点付近に現れる。

81213

光田 寧・藤井 健・川平 浩二

移動する台風の気圧場から求めた傾度風と実測風の比較 —標準計画台風の通過にともなう地表風のシミュレーションの方法の開発の準備—

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 271-279頁。

1951~1970年に日本本土に上陸した顕著台風について, 気象官署の気圧観測資料をもとに, Schloemer の気圧分布式で表現した気圧場を台風の中心の移動速度で動かした時, 傾度風バランスする風を計算し, これを friction-free wind とする。日本本土の代表的な11地点について, FFW に対する地表風の偏角および風速の比を地点ごとに調べた。その結果, 風向の偏角と風速比は FFW の風向によって著しく変化することが判明した。たとえば, 大阪の場合, 風向の偏角は FFW が南よりの風のときに最大で平均値は  $81^\circ$  にもなり, 北よりの風の  $44^\circ$  あるいは西よりの風の  $43^\circ$  のほぼ2倍にもなっている。一方, 風速比の方は, 南よりの風のときに最小で平均値は 0.34 であって, 東よりの風のときの 0.66 の約  $1/2$  である。このような FFW の風向にともなう風向の偏角と風速比の変化の様相は地点によっても著しく異なっていることが判明した。

81214

Yasushi Mitsuta, Takeshi Fujii and Koji Kawahira

Analysis of Typhoon Pressure Patterns over Japanese Islands

Journal of Natural Disaster Science, Vol. 1, No. 1, 1979, pp. 3-19.

1951年~1978年に日本本土に上陸した38個の顕著台風について, 上陸後正時ごとに気象官署の観測資料をもとにして, Schloemer の気圧分布式により気圧場の客観解析を行った。その結果を統計的に処理して, 日本本土を襲う顕著台風の気圧分布の特性について明らかにした。上陸時の平均値については, 中心の移動方向は  $N 22^\circ E$ , 移動速度は 41 km/h, 最大旋衡風速半径 ( $r_m$ ) は 88 km であった。また, 中心気圧低下量 ( $\Delta p$ ) については地域別に再現期待値を求めた結果, 海岸線 100 km につき 100 年に 1 度の頻度で上陸する台風の  $\Delta p$  は九州では 80 mb, 四国・近畿では 65 mb, 東海・関東では 50 mb と評価された。また, 上陸後の経過時間 ( $t$ ) にともなう変化については, 上陸時の中心気圧が 960 mb 以下の強い台風についてのみ,  $\Delta p$  が  $t$  とともに減少し,  $r_m$  が  $t$  とともに増加する傾向が見られた。

81215

光田 寧・文字 信貴・石川 裕彦

**1979年に発生した台風に伴う竜巻**

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 289-301頁。

1979年には3つの台風が日本に上陸し, 15個の竜巻を発生させた。台風の1つ(7912号)は2日間に11個の竜巻を発生させたが, これは過去の台風の中で最も多い。この台風7912号の気象学的特性を, 竜巻発生が少なかった他の2つの台風7916号と7920号のものと比較して調べた。台風7912号は中層においてより不安定な温度成層をしており, 竜巻の源は, 台風中心から200ないし300 km はなれた位置のレインバンドにある事がわかった。

台風7912号に伴う竜巻の中で, 名古屋を襲ったものについて詳細を調べた。写真にもとづいて漏斗状雲の変化を, 風の観測結果にもとづいて風速パターンの解析を行った。この竜巻は台風の中心から約200 km はなれたレインバンド中を北に進むメソ低気圧の中に発生したものである事が明らかとなった。

81216

光田 寧・塚本 修

**強風時における風の乱れの空間的構造**

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 303-323頁。

沖縄県多良間島における720 mの測線上の自然風の乱れの空間的構造についての解析を行った。まず突風率については, 突風の評価時間のみならず風向直角方向の水平方向の評価距離をも考慮に入れた突風率の空間低減率について新しい形の実験式を導出した。これにより, 任意の評価時間, 評価距離についての突風率の値が求まることになる。風向方向と風向直角方向との空間相関係数を対比すると, 風向直角方向のものは風向方向のものに比べて距離と共に非常に急激に減衰し, 90 m以上離れるとほとんど相関はなくなることがわかった。風向方向の時空間相関解析の結果, 相関のピークの移動の様子から, 乱れが風向方向に伝播してゆく様子がわかるので, Taylorのfrozen eddy仮説の検証を行った。それによれば乱れの伝播速度は平均風速の約80%になることがわかった。

81217

光田 寧・伊藤 芳樹・内田 諭

## 風の遠隔測定のための音波探査器

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年4月, 325-334頁。

風の三次元成分の鉛直分布を測定するために音波探査装置 (Sodar) を試作した。装置の特徴は一個のバラボラ反射面を用いて相異なる3方向へ音響パルスを投射している点, そして受信信号から Doppler 周波数成分のみを分離させた信号を得た後, complex covariance 法で周波数解析を行っている点であり, 信号の処理は micro-computer で行われている。試験観測の結果, 20 m の高度間隔で高度 300 m 程度までの測定に成功しており, こうしたアンテナ系の方式でも十分実用可能であることが確かめられた。更には, 今後信号処理システムを中心とした装置の改良が加えられることによって大気境界層内の諸現象を研究してゆく上で有効に活用されることが期待される。

81218

石崎 潑雄・光田 寧・林 泰一

## 潮岬における突風前線の観測について (1)

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年, 257-270頁。

風のふき方は, 一様でなく, 大きく変動しているが, 現在, 接地層内の乱流は, 統計的な立場から論じられていることが多い。しかし, 現実には, 風の強いところ, 弱いところが, Spct 状に存在していて, 特に風の強いところの前面の境界に, 風速の水平勾配が非常に大きいところが存在する。この領域は一つの面をなして進んでいく。これは突風前線と呼ばれている。潮岬風力実験所では, この非定常な現象に着目して, 31台の3杯風速計を平面的に配置し観測を行った。突風前線の広がり, 風向直交方向に 40 m, 風向方向には 20 m 程度の広がりをもつ。その移動速度は, この観測時の平均風速よりはやや小さい。観測時の風速場の統計的性質風速とその時間微分の Skewness は共に正, Kurtosis は, 風速が3より大きく, 時間微分は3より小さい。

81219

H. Ishizaki, Y. Mistuta, Y. Taniike and Y. Iwatani

A Tatumaki in Tokyo on February 28th, 1978

Wind Engineering, Vol. 1, 1980, pp. 111-120.

本論文の内容は次の3つに分れている。(1)日本で発生する竜巻の定義を述べ、過去において発生した竜巻について、その規模、発生率及び被害状況等を示した。また、アメリカのトルネードとの比較を行った結果、最大瞬間風速及び同じ地域での発生確率のいずれもトルネードの方がまさっていた。(2)今回東京地方で発生した竜巻は、規模、被害ともに平均的なものであった。東京地方は気象網が完備しているため、数多くの自記記録が得られそれらをもとに気象学的な解析が詳しく行れた。(3)今回の竜巻の最大瞬間風速は、気象記録からの推定では約75 m/secであった。また、構造物の被害(電車の脱線及びプレハブ校舎の飛散)から推定によると、風速75 m/sec以上で電車の脱線及びプレハブ校舎の飛散が生じる。よって、最大瞬間風速75 m/secの推定は、気象学的あるいは工学的にも妥当なものといえる。

81220

石崎 澄雄・谷池 義人

3次元角柱のギャロッピングに対するアスペクト比の影響

日本建築学会論文報告集, 第292号, 1980年6月, 11-22頁。

建築構造技術の進歩により、建築構造物の高層化が進んでいる。高層化にともない、構造物を形成している建築材料も変化し、通常の鉄筋コンクリートからプレストレストコンクリートへ、リベット接合から溶接接合へと移行している。このような接合技術の発達により、構造物の軽量化が可能となった反面、構造物全体の減衰率が低下した。そのため風による構造物の振動が最近問題となってきている。風による振動のうちで、ギャロッピング振動はある風速以上で空力負減衰効果により生じる自励振動の一種である風向直角方向の振動である。この振動は一旦発生すると、構造物を崩壊に至らしめる危険性を含んでいる。そのため本論文では、この振動の特性が構造物の断面形状及び高さによりどのように変化するかを調べ、耐風工学上の安全性を検討している。

21221

石崎 潑雄・谷池 義人・中山 久司

角柱振動時における 3 次元空気力特性について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年 4月, 229-240頁。

高層建物、鉄塔などの建築構造物に作用する空気力は大別して、“静的なもの”と“動的なもの”に分けられる。前者は時間平均的な空気力を意味し、後者は時間的に変動するものを意味する。ここでは動的な空気力のうちで物体自身の運動によって生じる付加的な空気力による構造物の振動を取り上げた。この振動には渦励振やギャロッピング等があり、いずれも風向直角方向に定振幅で振動する性質をもつ。

この渦励振とギャロッピングの空力不安定現象を考える上で作用外力である動的な空気力(この空気力を非定常空気力と呼ぶ)を知ることは不可欠である。そこで本研究では、建築構造物のうちで代表的な断面形状をなす 3 次元正方形断面柱を例にとり、風洞実験によりこの模型の風による振動時に作用する非定常空気力の特性、ならびに振動する模型後流の非定常な流れの特性等を明らかにした。

81222

石崎 潑雄・谷池 義人・近藤 宏二

風による角柱の振動不安定性に対する稜の寸法比の影響について

京都大学防災研究所年報, 第23号 B-1, 1980年 4月, 241-255頁。

著者等は以前に Novak により導かれた準定常理論を用いて、構造物のアスペクト比が変化したときのギャロッピング振動の振幅と風速との関係を示す応答曲線を種々の断面形状について求めた。その結果、断面形状によってはアスペクト比の大小により応答曲線が著しく異なった。本論文では、このことを実験的に確かめるために以前と同じ模型を用いて振動実験を行った。Novak の理論による応答曲線と今回の振動実験により得られた応答曲線とを比較し、アスペクト比の変化によるギャロッピング性状の変化を実験的に確かめた。また、この準定常理論がアスペクト比の大小、模型の減衰定数および質量変数の変化、あるいは無次元風速の高低のいかんにかかわらず実際に適用できるかどうかを調べた。この結果、アスペクト比、減衰定数及び無次元風速の小さいとき、あるいは質量変数の大きいときは理論値と実験値とは大きく異なり、準定常理論の適用が困難になる。



81223

石崎 澄雄・谷池 義人・中山 久司

角柱に加わる 3 次元の非定常空気力について

第 6 回風工学シンポジウム, 1980年11月, 333-340頁。

構造物が風により風向直角方向に振動する際に加わる動的な空気力, いわゆる非定常空気力に関する研究は, Bishop & Hassan, 笠口, 伊藤, 中村, 鷺津等によって行われたが, 対象とする物体が 2 次元の板状をもつ土木構造物に限られるため, 3 次元の板状をもつ建築構造物に直接適用はできない。そこで著者等は, 新たに 3 次元角柱に加わる非定常空気力を検出する装置を開発し, 風洞実験によりこの空気力を求めた。

この装置は Bishop & Hassan の提案した強制振動法に基づいて製作し, 振動形体はロッキングを仮定した。模型は断面の辺長比が 1:0.5, 1:2, 1:3 の長方形角柱を使用した。1:2, 1:3 模型では共振風速以下の低風速域で速度と同相成分の空気力は正となり振動の発生が考えられる。逆に, 共振風速付近では負となり振動は生じない。1:0.5 模型では共振風速付近でのみ振動の発生が考えられ他の風速域での振動は生じにくい。

81224

Hatsuo Ishizaki, Toshiaki Makihata and Masao Araki

Field Tests on A Tall Tower-Supported Steel Stack

Practical Experiences with Flow-Induced Vibrations, Springer Verlag, 1980, pp. 730-734.

独立型の鋼製煙突は, 風により風向直角方向に大きな振動を起こし, これが障害となり, とときには破損を生じたこともある。このような振動は, 煙突背後に生じるカルマン渦によるものと考えられているが, 鉄塔支持型の煙突についても, これに類する問題があるかどうかを調べるために実物煙突について行った実験的研究である。平面が三角形の鉄骨トラスの構面をもつ塔で補剛された高さ 200 m の 3 本組み合せの煙突に風速計, 振動計, 傾斜計等を取りつけて, 種々の風の状態の下に測定を行った。風速計は高さ 90 m と 180 m に取り付けてあったが, 両方の高度における風速の大きさにはあまり相違がなかった。最大平均風速 25 m/s 近くまで測定したが, 最大振幅は, 風向直角方向で 10 mm 以下, 風向方向で 5 mm 以下となり, カルマン渦による振動を生じているにもせよ, 振幅は風圧力による静的変化にくらべて, はるかに小さく, 問題のないことがわかった。