

( 1 ) 実施機関名：

九州大学

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

実地震における初期破壊と主破壊の連関性の解明

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 3 ) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

( 3-2 ) 地震破壊過程と強震動

ア．断層面の不均質性と動的破壊特性

( 4 ) その他関連する建議の項目：

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

日本で発生する多くの地震で、P 波初動の立ち上がりから「初期破壊相」、それに続く「主破壊相」と呼ばれるフェーズが観測されている。また、最近の稠密な地震観測から初期破壊を開始した断層面と主破壊をになった断層面が異なるケースも多く見つかっており、実際の地震の破壊過程を理解するためには実記録に基づいて初期破壊過程と主破壊過程の連関性を明らかにすることが必要不可欠と考えられる。本課題では、近地の稠密な観測波形記録が存在する最近の地震を解析対象とするとともに随時発生する地震も対象とし解析事例を増やして、その結果から初期破壊過程と主破壊過程の連関性を明らかにする。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

震源過程解析の定番である震源インバージョンは、断層面や破壊様式など多くのパラメータをア priori に仮定しなければならないため、初期破壊過程はもちろん初期破壊から主破壊への遷移の解析に直接適用するのは難しい。そこで、平成 21 年度は、まず P 波波形記録から地震波の発生場所と時刻を特定するソースイメージング法の高度化を行うとともに、先行研究によって複雑な断層破壊のモデルが提案されている 2000 年鳥取県西部地震の解析を実施する。近地地震観測網の P 波波形記録から初期破壊面の推定と、主破壊開始部のイメージングを行う。平成 22 年度以降は、初期破壊から主破壊における過程のすべり速度分布のインバージョン手法や(主破壊過程の全景をイメージングすることが可能な)S 波イメージング法の開発、そして初期破壊が確認されている近年の地震における高品質・高密度の波形記録への適用を行い、これらの結果を基に初期破壊過程と主破壊過程の連関性について考察する。

( 7 ) 平成 22 年度成果の概要：

まず前年度に引き続いて 2009 年駿河湾地震の初期段階の破壊過程について詳細に調べた。この地震については 2 枚の断層面が破壊したことが推定されており、前年度 1 枚目の南東傾斜の断層面で破壊が始まり、その後北東傾斜の断層面が破壊を始めたことを近地強震観測点の P 波記録を用いたソースイメージング法によって前年度に明らかにしている。今年度は特に 2 枚目の断層の破壊開始付近を精査するため、SK-net の強震記録を含めるなど記録数を増やすとともに観測点分布の一様化を図り、分

解能と精度を高めて地震発生 2 秒間の破壊過程を調べた。その結果、2 枚目の断層面（北東傾斜）の破壊開始は地震発生から約 1.3 秒後で、1 枚目の断層面（南東傾斜）の上盤側で発生したことを明らかにした。そして、2 枚目の断層の破壊開始に対応するフェーズが比較的大きな振幅のパルスとして観測波形に現れていることをつきとめた。また、1 枚目の断層の破壊は、初期破壊の段階で伊豆半島方向にも進展していることもわかった。さらに、初期破壊から主破壊における過程を明らかにするため、強震波形記録の S 波部を主に使うすべり速度分布のインバージョンを行うための準備に着手した。手始めとして、この地震は海底地形の複雑な海域で発生しており、観測点も地形起伏に富む地域に位置していることから、同地域における海底地形や陸上地形が地震動記録に及ぼす影響について差分法シミュレーションによる検討を行った。その結果これら地形の影響で対象周期帯域の波形は後続波に富み振動継続時間が長くなることがわかった。

( 8 ) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：  
竹中博士・中村武史・岡元太郎・金田義行, 2010, 陸上地形・海底地形を考慮した 3 次元差分法による長周期地震動シミュレーション, 第 1 3 回日本地震工学シンポジウム論文集, CD-ROM, pp.2610-2615.

( 9 ) 平成 23 年度実施計画の概要：

2009 年駿河湾地震について初期破壊から主破壊における過程を明らかにするため、近地強震波形記録を用いたすべり速度分布のインバージョンを実施する。その際の断層面や破壊開始位置の設定は、今年度 P 波記録から推定した結果を用いる。また、2000 年鳥取県西部地震についても同様に初期破壊と主破壊の解析を進める。

( 10 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

竹中博士

他機関との共同研究の有無：無

( 11 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門

電話：0957-62-6621

e-mail：

URL：