

研究概要報告書【サウンド技術振興部門】

(1 / 3)

研究題目	超低周波音波計測を用いた巨大津波検知の研究	報告書作成者	大久保寛
研究従事者	大久保寛		
研究目的	<p>日本列島を含む太平洋沿岸のアジア諸国は火山帯(沈み込み帯)に属し、また複数のプレートの衝突領域であるため、多く地震・津波が発生する地域である。特に海溝型の巨大地震時には巨大津波が同時に発生することがあるため、発生した津波の規模や到達時間をいかに早く国民に知らせることができるかは、社会的に非常に重要な課題である。</p> <p>しかしながら、現時点で我が国やアジア諸国が有する津波検知システムが不十分であることは明らかである。2004年のスマトラ地震での津波やその数年後に起きた東北地方太平洋沖地震でさえも、発生した津波の規模・到達時間を正確に知る術はなかったのが事実であり、東日本大震災では津波により多くの犠牲者が発生し、死者・行方不明者は15,000人を超えている。</p> <p>“地震”と“津波”は、日本はもちろんアジア、そして世界の多くの地域において避けられない自然現象であり、これらに関する研究は古くから盛んに行われてきている。しかしながら、津波については、大きな人的被害を引き起こすクラスの事象が頻繁に起こるわけではなく、いかに数少ない貴重な観測結果を次の防災研究に利用するが極めて重要である。</p> <p>津波に関しては、これまでも到達予測シミュレーションなどの研究は行われてきているが、現時点で、国内外を通じて津波をリアルタイムで検知する技術は全く確立されていない。現時点での津波注意報・警報は、気象庁が提供する津波予報データベースを使用する方法が一般的なシステムとなっている。</p> <p>一方、津波発生に伴う極超低周波音波の観測成功事例はそれほど多くはないが、以前より、その観測結果は報告されている。ただし、極超低周波音波計測を用いた津波検知システムの検討はあまり行われていない。直接、海底で水圧を計測する方法も検討され始めているが、メンテナンス・初期費用が多額となるため、陸上に容易に設置できる本提案手法の有効性は十分にある。すなわち、多点観測による到達時間差法を用いることで、発生点の検出システムを構築することが可能となる。</p> <p>現在も地殻活動は非常に不安定であり、世界中の人類にとって、発生した津波を検知し、発信することは極めて重要と言える。本研究の目的は、津波によって発生した超低周波音波計測を用いて津波を検知するシステム構築に向けた基礎検討である。もし、この極超低周波音波の計測を用いた津波発生検知が実現すれば、防災の一助に貢献できる画期的な試みとなるだろう。</p>		

研究内容

本研究では、津波によって発生した超低周波音波を計測することで、津波の到達よりも早く検知するためのシステムを検討する。本研究者は、これまで地震・津波検知のための種々の計測を続けてきている。その中で、本申請者は宮城県内の観測地点において、東日本大震災時に発生した津波が誘起した超低周波音波の観測に成功した。このような超低周波数の音波は減衰もしにくいため、将来的に、この超低周波音波の観測検知網が構築されれば、新たなリアルタイムの津波検知法が確立できる可能性がある。

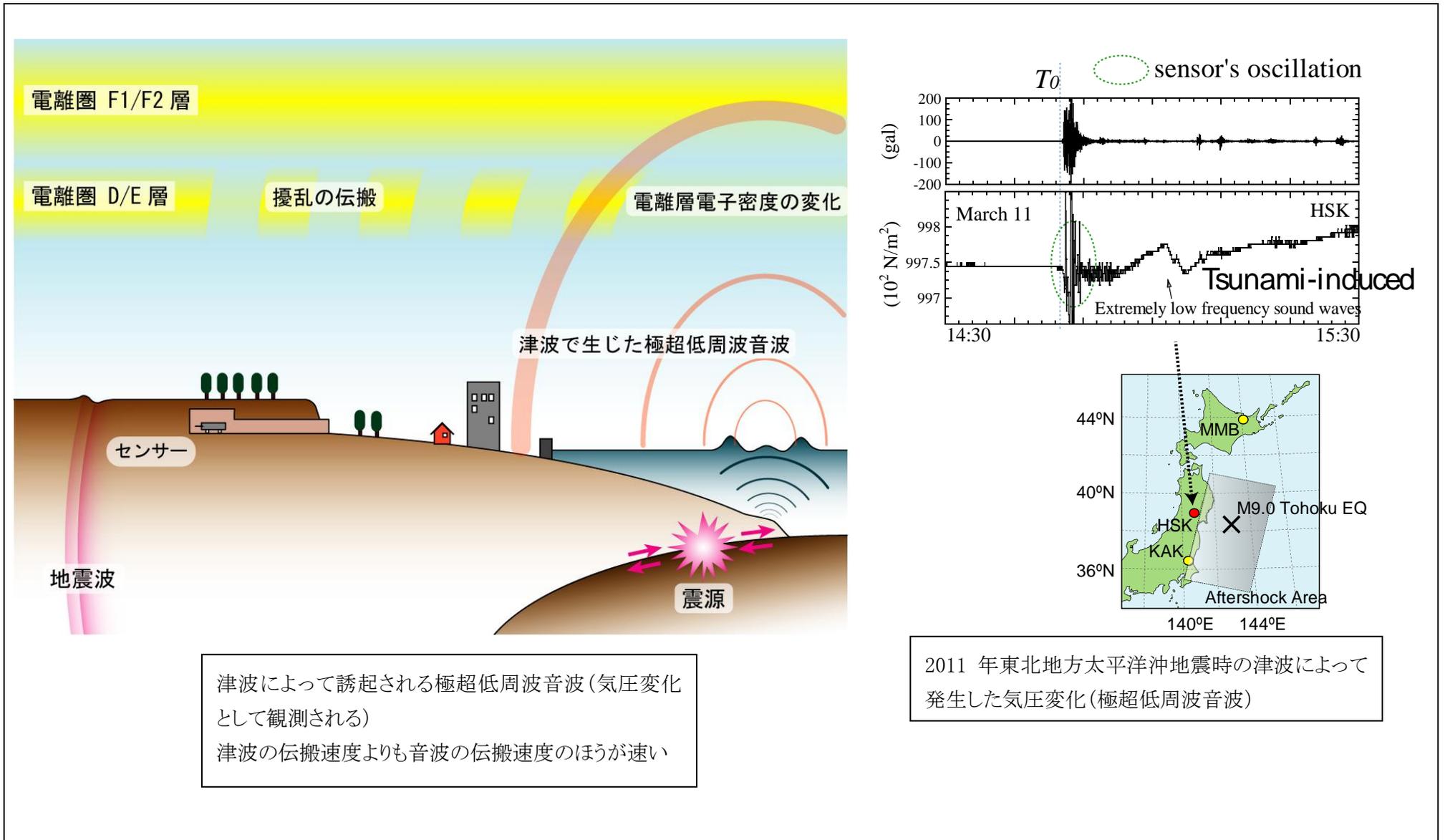
まず、計測・信号処理と面から、東日本大震災時に計測した超低周波音波の観測信号波形について比較・解析を行った。国立天文台水沢 VLBI 観測所より提供を受けた同時刻の水沢観測点の気圧信号波形と比較することにより、細倉観測点で観測された信号波形の詳細な比較・検証を行った。これより、両地点で同様の信号を比較すると、水沢観測点のほうが数秒早く観測されているのが分かり、津波発生点に水沢のほうが細倉より近いことが明らかとなり、また、音波の伝搬距離によって観測時刻が異なることも示した。また音波発生モデルを検討するとともに、福島県内と静岡県内に新しい観測点を設置し、試験的な観測を開始した。

一方、差分法を用いた数値解析によって、地形効果を考慮した低周波音波伝搬シミュレーションを行い、津波によって発生した音波の伝搬過程を考察した。結果として、津波発生の場所や観測点によって、観測される信号波形が大きく変化することが明らかとなった。

研究概要報告書【サウンド技術振興部門】

(/)

<p>研究のポイント</p>	<p>本研究のポイントは、新しい津波検知の手法の検討という点であり、津波の発生を「津波」を利用して検知するのではなく、低周波音波（気圧波）という他の観測パラメータを用いるということにある。すなわち、津波の伝搬速度よりも速い別の波動現象を用いることで、早期検知への期待ができる。</p> <p>そのために、東日本大震災時に観測した貴重なデータである超低周波音波の観測波形を比較・解析する。そして、それをサポートするために数値シミュレーションを行う。実際の波形を頻繁に観測することは困難であるため、数値解析は非常に有効なアプローチである。</p>
<p>研究結果</p>	<p>細倉観測点で東日本大震災時に観測した信号波形と水沢観測点の気圧信号波形と比較・解析することにより、水沢観測点のほうが数秒早く観測されているのが分かり、津波発生点に水沢のほうが細倉より近いことが明らかとなり、また、音波の伝搬距離によって観測時刻が異なることも示した。福島県内と静岡県内に新しい観測点を設置し、試験的な観測を開始した。</p> <p>さらに、差分法を用いた音波伝搬解析手法を用いて、地形効果を考慮した低周波音波伝搬シミュレーションを行い、津波によって発生した音波の伝搬過程を考察し、波源の設定による影響や地形による効果を示した。</p>
<p>今後の課題</p>	<p>現時点では、明確な観測波形が 2 地点分しかないため、津波発生点を同定するには至っていないため、これは今後の課題となっている。また、数値解析における波源設定の方法も現時点では基本的な検討のみであるので、さらなる検討が必要であると考えられる。</p>



(注:フローチャート図, ブロック図, 構成図, 写真, データ表, グラフ等 研究内容の補足説明にご使用下さい。)