研究揭示俯冲带水合脱水作用与孕震行为影响

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21386.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究揭示俯冲带水合脱水作用与孕震行为影响。近日，中国科学院南海海洋研究所边缘海与大洋地质重点实验室（OMG）研究员夏少红团队联合南京大学与日本东北大学等团队，在俯冲带水合/脱水作用与大地震产生关系方面取得新进展。相关成果发表于《地球物理学研究杂志：固体地球》。苟涛助理研究员为该论文第一作者，夏少红研究员为通讯作者，南京大学教授黄周传与日本东北大学教授赵大鹏为共同作者。

俯冲带是地球上最大的地震聚集带，产生了全球90%以上的地震，是8级以上大地震的主要发生区域。俯冲大洋板块与上覆板块之间的大型逆冲断层是世界上规模最大的断层之一，上下板块之间的摩擦耦合不断积累着巨大的应变能，到达足够程度后发生错动可触发高达9级的板间地震，可造成灾难性的破坏。因此，板间大地震的产生规律一直是社会公众和科学界关注的焦点问题。

大洋板块水合/脱水是地球进行水循环的关键途径，也是造成俯冲带异质性的重要过程。海水沿断层裂隙进入大洋板块岩石圈，通过水合作用（如蛇纹石化）形成含水矿物，可造成岩石流变学性质的显著改变。同时，随着板块俯冲，大量地表水被运输到地球内部，其中大部分通过板块脱水释放到地幔中，深刻地影响着俯冲带壳幔结构与应力状态。然而，由于缺乏对板块水合/脱水程度的三维约束，上述过程能否影响俯冲带板间耦合和地震产生尚未取得较好认识。

针对上述问题，研究团队利用美国阿拉斯加前弧海底地震仪和陆地台站天然地震数据，通过地震层析成像反演获得了高精度P波速度（Vp）、S波速度（Vs）和波速比（Vp/Vs）三维结构。研究结果表明，俯冲太平洋板块内部地震波速显示出不同程度的降低，据此，研究人员对蛇纹石化程度进行了估算，发现其水合程度沿海沟走向的显著变化。

在已有约120年未发生8级以上地震的舒马金群岛，俯冲板块水合程度最高，这可能是由于洋脊处形成的化石组构近平行于海沟方向，加强了俯冲外缘隆起处弯曲断层的水合作用，生成的大量蛇纹石导致板块强度降低，板间耦合较弱，因此板块界面难以形成大地震。同时，俯冲板块水合程度由西向东减小，并且表现出不平滑的变化趋势，这与板间耦合沿海沟走向的分段变化特征，以及2020-2021年两次板间大地震的同震位移空间展布密切相关。这些现象表明该地区俯冲板块水合程度的空间变化可能影响了板间耦合和大地震破裂。

此外，在舒马金群岛和科迪亚克岛，由于上覆板块和地幔楔表现为低速、高波速比特征，同时俯冲板块内具有更频繁的地震活动，深部板块的变质脱水可能更加强烈。而脱水过程中释放的含水流体向上迁移和聚集，又促进了板块界面深部构造震颤与长周期慢滑移事件的产生。

该研究揭示了俯冲板块水合/脱水对板间耦合和孕震行为的影响，为理解俯冲带运行机制与大地

震产生提供了新认识。

上述研究工作得到国家自然科学基金、日本学术振兴会、广东省研究基金和中国科学院南海海洋研究所南海新星项目的联合资助。（来源：中国科学报 朱汉斌 李淑）

相关论文信息：https://doi.org/10.1029/2022JB024621

作者：夏少红等 来源：《地球物理学研究杂志：固体地球》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发