

Deep carbon recycling viewed from global plate tectonics

(全球プレートテクトニクスから見た深部炭素循環)

National Science Review (国家科学評論)

<https://doi.org/10.1093/nsr/nwae089>

Maoliang Zhang¹(張茂亮)、 Sheng Xu¹(徐勝) and Yuji Sano^{2,3}(佐野有司)

¹School of Earth System Science, Tianjin University, Tianjin 300072, China、(天津大学地球システム科学研究科)

²Marine Core Research Institute, Kochi University, Kochi 783-8502, Japan、(高知大学海洋コア国際研究所)

³Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Chiba 277-8564, Japan、(東京大学大気海洋研究所)

要旨

プレートテクトニクスは、地球内部と地表間の揮発性元素の循環において重要な役割を果たしており、それによって我々の惑星は、その歴史の大部分にわたって持続的な居住性を維持するように調整されてきた。ここでは、現代のプレートテクトニクスにおける深部炭素循環の概観を、特に収束プレート域に焦点をあてて紹介し、地球全体の炭素存在量を評価する。最新の放出量の研究によると、深部からの炭素流出と沈み込みからの炭素流入は、不確実性の範囲内でほぼ均衡しているが、対流マントルへの炭素の還流は著しく限定的である。もしこれが正しければ、(i)主に収束域から大陸内部にかけての大陸リソスフェアで起こる大規模な地下炭素貯留と、(ii)高放出量の深部炭素によって維持される深海底への持続的な炭素貯留によって、炭素は時間とともにリソスフェアに徐々に蓄積されると考えられる。全球の炭素バランスの更なる評価には、沈み込み主導の炭素循環経路に関する最新の情報と、深部からの炭素流出に関する不確実性の低減が必要である。地球規模のプレートテクトニクスの観点からは、大陸のリワーキングが、大陸地殻や亜大陸リソスフェアマントルに地質学的に隔離された炭素を再固定化するための重要なメカニズムであることを特に強調する。最近の進展を踏まえ、今後の研究では、観測、実験、数値モデリングの統合的な方法論に従って、深部炭素循環の貯留槽、放出量、気候への影響についてより深く理解することに焦点を当て、深部炭素循環の観点から、自己制御的な地球システムとその居住性を解釈することを目指すことが望まれる。