

Featuring article

Are Polymetallic Nodules, Crusts and Vents Biominerals?

Xiaohong Wang¹ and Werner E.G. Müller^{2,*}

¹National Research Center for Geoanalysis, 26 Baiwanzhuang Dajie, CHN-100037 Beijing, China

²Institut für Physiologische Chemie, Abteilung Angewandte Molekularbiologie, Universität, Duesbergweg 6, D-55099 Mainz, Germany

*Correspondence: Tel.: (+49) 6131-39-25-910; Fax: (+49) 6131-39-25-243; E-mail: wmueller@uni-mainz.de (W.E.G. Müller)

Received 01/01/2010; accepted 13/01/2010; published on-line 26/03/2010
Oceanraise © MS 020210-01

Abstract

Polymetallic nodules and crusts are economically interesting. While hydrothermal vents can regenerate in weeks, nodules and crusts grow slowly, and hence are not renewable resources. Recent HR-SEM analyses of nodules and crusts support their biogenic origin. Within the nodules bacteria with surface S-layers are arranged on biofilm like structures, around which Mn deposition starts. In crusts coccospheres represent the dominant organisms that act as bio-seeds for an initial Mn deposition. In contrast, vents have apparently an abiogenic origin; their minerals are biogenically transformed by bacteria. This review should help to develop strategies suitable for biotechnological enrichment techniques as well as selective dissolutions of metals in such concretions.

Key words: Polymetallic nodules; Co-rich crusts; hydrothermal vents; biomineralization; bacteria; coccolithophores.

Résumé

Les nodules et les croûtes polymétalliques représentent un enjeu économique certain. Cependant, alors que les cheminées hydrothermales peuvent se créer et se régénérer en quelques semaines, les nodules et les croûtes se développent lentement, et, de ce fait, ne peuvent pas être considérés comme des ressources renouvelables. Les analyses en microscopie électronique à balayage haute résolution (HR-SEM) récemment réalisées sur les nodules et les croûtes confirment leur origine biogénique. Dans les nodules, des biofilms d'origine bactérienne constituent les structures autour desquelles le dépôt de manganèse commence. Pour les croûtes, les coccolithophorides représentent les organismes dominants agissant en tant que germes pour un premier dépôt de manganèse. En revanche, les cheminées hydrothermales ont apparemment une origine abiogénique mais leurs composants minéraux sont transformés biogéniquement par des bactéries. Cette revue contribue à développer des stratégies faisant intervenir des techniques biotechnologiques d'enrichissement ou bien des techniques de dissolution sélective des métaux dans ces concrétions.

Mots clefs: Nodules polymétalliques; croûtes riches en cobalt; cheminées hydrothermales; biominéralisation; bactéries; Coccolithophorides.