

硅在其循环中的作用等,获得的主要结果和创新性结论如下:

(1) 基于对生源物质海洋生物地球化学循环研究本质的思考,提出“自然粒度沉积物中形态研究(FNG)”的新概念,并用于渤海南部海域沉积物-海水界面附近沉积物中磷、硅的研究,获得了全新的结论,底栖生物量调查证实了这些新结论的合理性。

(2) 首次获得了该海域沉积物-海水界面附近沉积物中可转化磷、硅的形态与量,有机态的磷是沉积物中磷的主要可转化形态,其含量在 $0.37 \sim 1.57 \mu\text{mol/g}$, 占总磷的 10.7%, 硅的主要可转化形态是碳酸盐结合态,其含量在 $1.55 \sim 8.94 \mu\text{mol/g}$, 占总硅的 0.05%。离子交换态、碳酸盐结合态、铁锰氧化物结合态、有机硫化物结合态构成沉积物中磷、硅的可转化态,界面附近沉积物中尽管磷、硅的量占其总量的比例分别为 19.2% 和 0.12%。这个新结论表明,在海洋沉积物中尽管磷、硅存在的量是巨大的,但其绝大部分不能参与其生物地球化学循环,即在渤海南部海域沉积物-海水界面附近沉积物中的磷有 80% 以上,硅有 99.8% 以上不能参与循环。

在柱状沉积物中,各种形态的磷、硅量有较大变化,而且可能发生形态间的转化,在沉积物的较深层,出现沉积物中磷、硅的“活化”现象,即部分的惰性磷、硅可转变为可用于循环的形态,这也是本研究的一个新发现。在所取沉积物的深度层内(100~410cm),可转化的磷为 $1.7 \mu\text{mol/g}$, 占总磷的 16.4%, 可转化的硅为 $11.9 \mu\text{mol/g}$, 占总硅的 0.105%。

(3) 通过对该海域沉积物中生源要素磷、硅的研究发现,沉积物中生源磷、硅的量远大于可转化的磷、硅的量,生源态的磷在界面附近沉积物中为 $4.14 \mu\text{mol/g}$, 占总磷的 42.8%, 硅为 $28.33 \mu\text{mol/g}$, 占总硅的 0.33%, 这个结果表明生源磷、硅到达沉积物-海水界面后,经过早期成岩作用,大部分转化为惰性态,在较短时间内不再参与循环,有 79% 的生源磷和 75% 的生源硅发生了这种转变。

(4) 渤海南部沉积物-海水界面上的上覆水中 P、Si 的含量分别为 0.38 和 $6.04 \mu\text{mol/L}$, 悬浮颗粒物中生源磷、硅分别为 $10.0 \mu\text{mol/g}$ 、 $13.9 \mu\text{mol/g}$, 总无机磷为 $9.6 \mu\text{mol/g}$, 总无机硅为 $1.28 \mu\text{mol/g}$ 。生物过程是控制颗粒物中磷、硅转移的主控因素,其中 90% 的磷和 50% 的硅靠生物转移至沉积物-海水界面附近的沉积物中。

(5) 沉积物-海水界面扩散量的模拟实验表明,10 小时后扩散达平衡,其扩散量 P 为 $0.8 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, Si 为 $16.5 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 方向均是从沉积物向上覆水。在以上系统研究的基础上,提出了渤海沉积物-海水界面附近磷、硅的生物地球化学循环模式,即输入渤海的磷、硅主要通道是河流输入和沉积物向上覆海水扩散提供,向黄海输出则是其主要输出通道。由沉积物-海水界面扩散提供的磷、硅量分别是 10.2×10^6 、 $19.6 \times 10^6 \text{ kg/a}$, 分别占渤海磷、硅循环总量的 86.4% 和 31.7%, 说明渤海沉积物-海水界面过程在磷、硅循环中所起的作用是巨大的。

这些新结论,对研究近海生源要素的生物地球化学循

环有重要的科学意义,必将为海洋生物资源可持续利用战略的制定产生重要影响。

几种红藻琼脂的组分结构及理化性质的比较

王璐 刘力 王艳梅
苑全云 李智恩 徐祖洪

本文比较系统地研究了我国生产琼脂的主要经济海藻——石花菜 (*Gelidium amansii*)、龙须菜 (*Gracilaria lemaneiformis*) 以及坛紫菜 (*Porphyra haitanensis*) 提取琼脂的物理性质及化学组分结构,并将这些不同属红藻所含琼脂的理化性质进行了横向比较,探讨了一些造成这些性质差异的原因。同时采用 ^{13}C -NMR 法和红外光谱法对某些样品进行了检测,以期为我国的海藻原料制备具有不同性能、适用于不同要求的琼脂或琼脂糖提供一些理论方面的依据。结果表明,所提取琼脂的主要组分均为无取代的琼脂糖;虽然石花菜不经碱处理就可得到凝胶强度很高 (83 790Pa) 的琼脂,龙须菜和坛紫菜则必须经过碱处理,但是我国的 3 种经济红藻均是生产琼脂的优质原料,与以前研究过的江篱属海藻对比,只有广东海丰产的真江篱、广东湛江和广西防城产的细基江篱、广西北海的江篱在碱处理之后凝胶强度达到 88 200Pa 以上 (史升耀等, 1988); 从灰分和硫酸根含量高低的角度看,石花菜琼脂优于坛紫菜琼脂,后者又优于龙须菜琼脂。在制造低电内渗琼脂糖介质时可考虑采用石花菜和坛紫菜作原料;甲氧基被认为是一个影响凝固温度的重要因素。Guisseley 在 1970 年的研究中曾表明,随着 OCH_3 含量的增加,凝固温度也增高。本文研究的坛紫菜琼脂凝固温度较龙须菜琼脂和石花菜琼脂高。光谱数据证明坛紫菜琼脂 D-半乳糖部分 6 位有甲氧基取代,可从这方面来解释它们凝固温度高的原因。

应用地理信息系统监测长江洲湖滩钉螺扩散分布的研究

周晓农 林丹丹 孙乐平 刘跃民
杨惠敏 高扬 杨国静 洪青标
熊玉霞 陶波 刘周华

近年,我们将 GIS(地理信息系统)或 RS(遥感)技术引入了血吸虫病防治研究,利用该技术能进行空间分析的特点,初步建立了监测钉螺孳生地分布模型,为江淮地区快速筛选钉螺可疑孳生地、确定钉螺孳生高危地带和观察钉螺扩散趋势提供了新的手段。为了解 1998 年特大洪水对江淮钉螺分布的影响和 GIS/RS 现场预测钉螺孳生地的效

果,我们在南京、扬州两市的沿江地区以及江西省鄱阳湖洲滩上采用随机抽样的方法,并进行了现场调查论证。共购置美国陆地卫星遥感图像资料(Landsat TM)4幅,其中江苏省江滩地区和江西鄱阳湖地区各2幅,应用ERDAS imaging 8.3软件分析遥感资料并建模分析并分别提取出钉螺的可疑孳生地。随机抽取卫星遥感资料分析所示的钉螺可疑孳生环境,分别与地面调查结果进行核对验证。遥感资料分析结果预测钉螺可疑孳生地范围与近两年春季查出的有螺面积和分布范围基本相符,江苏省两市钉螺孳生地预测总符合率为89.80%(44/49),钉螺孳生地分布模型分析所示的49块江滩钉螺可疑孳生环境中,预测符合率大环境为94.74%(18/19),中环境为100%(13/13),小环境为76.47%(13/17)。江西省鄱阳湖预测总符合率为76.92%(30/39),其中大型环境的符合率92.31%(12/13),中型环境85.71%(12/14),小型环境50.00%(6/12);但遥感资料分析结果也显示堤内有钉螺可疑孳生地。江西省鄱阳湖位于江西省北部,长江中下游南岸,为我国第一大淡水湖,是一个过水性、吞吐性、季节性的湖泊。有“冬陆夏水”的自然现象。鄱阳湖区共有各类洲滩615块,洲滩面积122万亩,有螺洲滩94万亩,钉螺主要分布在高程为14~16m地带。本文应用卫星遥感资料建模分析预测鄱阳湖区洲滩钉螺可疑孳生地的分布,并与近两年螺情调查结果比较,结果显示,预测符合率较高。鄱阳湖区堤内无螺,但此次遥感资料分析显示堤内有钉螺可疑孳生地,这可能与堤内淹水时间过长,土表及植被潮湿有关,有必要寻找适合于圩内环境钉螺孳生模型。同时提示,今后在实施国务院“32字方针”时,应加强对平垸行洪区或退田还湖区的钉螺监测。从大、中、小三型环境来看,大、中二型环境的预测符合率较高,而小型环境的预测符合率相对较低,这可能与预测所得的大、中二型环境适合钉螺孳生的程度较高所致,原因有待进一步的研究。本文应用地理信息系统和遥感技术预测钉螺孳生地能对及时掌握血吸虫病流行范围和易感地带具有重要意义。

中国近海沉积物在生源要素循环中的功能

孙云明 宋金明

中国近海沉积物中生源要素的含量与其粒度、河流输入等诸多因素有关。一般沉积物粒度由粗到细,有机质含量由低到高,有机C、N、P的含量递增,S和Si含量递减。在所研究的海区中,沉降颗粒物中有15%~40%有机碳和82%~97.5%的有机磷在到达海底前被释放到海水中参与再循环。沉积物的生物地球化学环境与 E_h , pH, 温度, 有机C含量, Fe^{3+}/Fe^{2+} 比值, 水动力条件, 沉积物的颗粒大小和间隙水的S体系等因素有关,并影响着生源要素的早期成岩过程和沉积物中生源要素的循环;沉积物中的生源

要素主要通过沉积物-海水界面的分子扩散作用进行质量转移,扩散转移通量主要来自界面上下浓度梯度引起的浓度扩散过程,受海区生物的生物地球化学环境控制;一般中国近海沉积物-海水界面 S^{2-} , HS^- , H_4SiO_4 , PO_4^{3-} , NH_4^+ 的扩散通量是从沉积物向上覆水,而 SO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- , NO_2^- 的扩散通量从上覆水向沉积物中扩散。浮游生物生产过程影响着生源要素的释放、埋葬和迁移;底栖生物的灌溉影响沉积物中生源要素的稳定性、迁移和再循环,并参与海洋沉积物中生源要素的生物地球化学过程,从而也影响着海洋环境与全球海洋变化。

胶州湾黄色物质物理及生化特性现场试验初步分析

吴永森 张士魁 吴隆业
张绪琴 李宝华 郑建民

遥感高光谱的出现,使海洋单要素的空间测量工作向前推进了一大步,但仍不能满足实际生产、研究之需要。正由于这种光谱分的还不够细和技术上实现的困难,所以不得不用修正模式加以弥补。海洋黄色物质就是这所有些海洋定量测量参数中的一种。由于它在海洋环境质量评价、海洋学研究等方面的广泛应用,又是影响海洋水色和水色遥感的重要因素之一,因而,它的研究引起了世界各国科学家们的广泛关注。

随着我国海洋卫星的发射和实际工作的需要,在国家自然科学基金委员会和国家海洋局的支持下,于1999年9月2~3日对胶州湾及其湾口附近水域进行了25站点不同层次水深黄色物质的现场取样和同步环境参量测量,并在实验室对其同步的现场水样进行了吸收和荧光特性的光谱测量,取得了大量的现场和实验室测量数据和分析结果。测量中,用紫外分光光度计(UV-Visible recording Spectrophotometer (Japan))和荧光计(Shimadzu-RF-540 Spectrofluorophotometer (Japan))对经处理后的胶州湾现场水样在实验室进行了光谱测量。测量获得海水黄色物质的激发峰值在330nm附近,荧光峰值波长在440nm附近。实验发现,当激发波长为330nm时,荧光的发射峰值在380和412nm处;胶州湾现场水样在380、412和440nm处黄色物质的平均吸收系数分别为 1.044 m^{-1} , 0.035 m^{-1} , 和 0.030 m^{-1} ;而平均荧光值分别为53.12, 53.47和59.74。实验数据统计分析还获得,在380, 412和440nm的吸收系数与同步盐度测值有很好的线性关系。对同步样品的生化成分进行了测定、分析,给出了胶州湾各生化成分的分布。所有这些结果为进一步验证用水色卫星数据反演黄色物质信息提供了第一份现场数据。

作者简介 吴永森,男,1954年2月22日出生。国家海洋局第一海洋研究所,研究员。从事的研究领域有,水面热力边界层,黄色物质物理特性和赤潮遥感监测和遥感海