



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102779222 B

(45) 授权公告日 2016.07.06

(21) 申请号 201110122990.2

(22) 申请日 2011.05.13

(73) 专利权人 苏州科技学院

地址 215011 江苏省苏州市滨河路 1701 号

(72) 发明人 李大鹏 黄勇

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 曹毅

(51) Int. Cl.

G06F 19/00(2011.01)

(56) 对比文件

US 2003/0059465 A1, 2003.03.27,

CN 1990394 A, 2007.07.04,

Micaela E. Ellison, Michael T. Brett.

Particulate phosphorus bioavailability as a function of stream flow and land cover.
《water research》. 2006, 第 60 卷第 1258, 1261, 1267 页.

周培疆 等. 普通小球藻生长与武汉东湖水体磷形态的相关研究. 《水生生物学报》. 2001, 第 25 卷 (第 6 期), 571-576.

金相灿 等. 巢湖城区洗耳池沉积物磷及其生物有效磷的分布研究. 《农业环境科学学报》. 2007, 第 26 卷 (第 3 期), 第 851 页.

李大鹏, 黄勇, 李伟光. 底泥扰动对上覆水中磷形态分布的影响. 《环境科学学报》. 2009, 第 29 卷 (第 2 期), 279-284.

黄清辉, 王子健. 淡水环境磷的生物有效性评估方法的发展动态. 《安全与环境学报》. 2006, 第 6 卷 (第 3 期), 132-136.

审查员 熊菡

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法, 通过检测悬浮物上藻类可利用磷含量和总磷含量, 将藻类可利用磷与总磷的百分比来代表颗粒态磷生物有效性, 可被生物利用颗粒态磷含量可以通过该百分比与水体中颗粒态磷含量的乘积来表示。水体中颗粒态磷的测定采用间接法, 即通过检测水体中总磷含量和溶解性磷酸盐含量, 两者差值作为颗粒态磷。本发明的检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法相比以往检测可被生物利用颗粒态磷的方法, 适合于易于发生底泥悬浮的浅水湖泊或浅型水体, 具有快速、直接定量、易于操作等特点, 对不同人在不同水体的检测结果具有可参照性、可重复性。

1. 一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤1)计算颗粒态磷的生物有效性PP%：测定悬浮物中的藻类可利用磷含量AAP和总磷含量Tot-P，将藻类可利用磷含量AAP与总磷含量Tot-P的百分比来代表颗粒态磷生物有效性；

步骤2)计算颗粒态磷的含量PP：测定水体中的总磷含量TP和溶解性磷酸盐含量DIP，以总磷含量TP和溶解性磷酸盐含量DIP的差值作为颗粒态磷含量PP；

步骤3)计算可被生物利用颗粒态磷的含量BAPP：可被生物利用颗粒态磷含量BAPP为颗粒态磷的生物有效性PP%与水体中颗粒态磷的含量PP的乘积。

一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境治理技术领域,具体涉及一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法。

背景技术

[0002] 磷是水体富营养化的限制性因素。目前,有关水体中磷的迁移转化的研究颇多,磷的检测方法也众多,主要集中在水体与底泥中二个部分。

[0003] 目前,国家标准方法中,总磷与溶解性磷酸盐的检测方法较为成熟。而对于底泥中内源磷的检测则多见于国内外学术文章。关于水体中可被生物利用颗粒态磷含量(BAPP)的直接检测方法则仅有一种,即生物法。该方法是通过记录“磷饥饿”的铜绿微囊藻的生长来计算可被生物利用颗粒态磷的含量,但该方法由于时间长(14天)而应用较少,而且也不适合大批次样品的快速测定。

[0004] 目前,也有一些通过间接的方式来测定可被生物利用颗粒态磷的方法。包括氧化铁浸渍滤纸法、氧化铁/醋酸纤维复合膜法以及阴离子树脂法。这几种方法均是通过测定水体中生物有效磷含量(BAP),然后,从中减去溶解态磷含量(DTP)而得到可被生物利用颗粒态磷含量(BAPP)。但是,这几种方法的缺点都很明显:氧化铁浸渍滤纸法和氧化铁/醋酸纤维复合膜法中,所应用的氧化铁浸渍滤纸以及氧化铁/醋酸纤维复合膜均需自行制备,这导致同一批次的滤纸或纤维复合膜所测结果具有一定的可比性,而不同批次的则不具备可比性,所以这两种方法均未得到广泛推广。阴离子树脂法的缺点是对阴离子的吸附/解吸非专一性,而且不能维持低浓度磷充当无限“汇”。

[0005] 可见,作为水体中生物有效磷含量重要组成部分的可被生物利用颗粒态磷含量还没有一种简单、易行的方法直接检测。

发明内容

[0006] 为克服现有技术中的不足,本发明的目的在于提出一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法,解决了现有方法中不能快速直接定量测定可被生物利用颗粒态磷的问题,同时也解决了现有方法中测定的结果可比性不强的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,达到上述技术目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 本发明的一种检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1)计算颗粒态磷的生物有效性PP%:测定悬浮物中藻类的可利用磷含量AAP和总磷含量Tot-P,计算颗粒态磷的生物有效性PP%,颗粒态磷PP的生物有效性PP% = AAP/Tot-P;

[0010] 步骤2)计算颗粒态磷的含量PP:测定水体中的总磷含量TP和溶解性磷酸盐含量DIP,颗粒态磷的含量PP = TP-DIP;

[0011] 步骤3)计算可被生物利用颗粒态磷的含量BAPP:可被生物利用颗粒态磷的含量BAPP = (AAP/Tot-P) × (TP-DIP)。

[0012] 在浅水湖泊中,磷是水体富营养化的限制性因子,其检测方法颇多,但针对富营养化而言,水体中可被生物利用的磷包括溶解态磷和可被生物用的颗粒态磷,其中,前者的检测较为容易,方法成熟;但后者要想快速、直接定量测定较为困难。颗粒态含量与水体中悬浮物含量密切相关,特别是在易于发生底泥悬浮的浅水湖泊中,因此,可被生物利用颗粒态磷与颗粒态磷的生物有效性密切相关。基于此,从内源磷的释放特性的角度可以来定量描述颗粒态磷生物有效性。从内源磷释放的角度,弱吸附态磷和铁铝结合态磷都属于此范畴,但由于铁铝结合态磷并不能都释放,而仅有非闭蓄态磷可以释放。非闭蓄态铁铝结合态磷可以采用藻类可利用态磷含量表示。考虑到藻类可利用态磷含量的测定方法,因此,用藻类可利用态磷含量占总磷含量的百分比可以代表颗粒态磷的生物有效性,即颗粒态磷中有这么多的磷可以释放,对水体中生物有效磷有贡献。其含量则可以采用该百分比乘以水体中颗粒态磷的含量来计算。

[0013] 上述技术方案中,所述水体为浅水湖泊或浅型水体,在风浪、底栖生物、人为干扰等作用下易于发生底泥悬浮。

[0014] 相对于现有技术中的方案,本发明的优点是:

[0015] 1. 本发明的检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法,与以往研究方法相比,具有快速、直接定量、易于操作等特点。另外,本发明提供的检测方法,使得由不同人在不同水体的检测结果具有可参照性、可重复性。

[0016] 2. 本发明适合于易于发生底泥悬浮的浅水湖泊或浅型水体。

[0017] 下面结合具体实施方式对本专利作进一步的说明。

具体实施方式

[0018] 以下结合具体实施例对上述方案做进一步说明。应理解,这些实施例是用于说明本发明而不限于限制本发明的范围。实施例中采用的实施条件可以根据具体条件做进一步调整,未注明的实施条件通常为常规实验中的条件。

[0019] 本发明的检测浅水湖泊中可被生物利用颗粒态磷的方法,包括以下步骤:

[0020] 步骤1)计算颗粒态磷的生物有效性PP%:测定悬浮物中的藻类可利用磷含量AAP和总磷含量Tot-P,将藻类可利用磷含量AAP与总磷含量Tot-P的百分比来代表颗粒态磷生物有效性;

[0021] 步骤2)计算颗粒态磷的含量PP:测定水体中的总磷含量TP和溶解性磷酸盐含量DIP,以总磷含量TP和溶解性磷酸盐含量DIP的差值作为颗粒态磷含量PP;

[0022] 步骤3)计算可被生物利用颗粒态磷的含量BAPP:可被生物利用颗粒态磷含量BAPP为颗粒态磷的生物有效性PP%与水体中颗粒态磷的含量PP的乘积。

[0023] 实施例1太湖月亮湾水体中可被生物利用颗粒态磷的测定

[0024] 以本发明的方法检测太湖月亮湾水体中可被生物利用颗粒态磷含量,并与生物法相对比。水样采集点位于月亮湾(N31° 24' 38.8", E120° 6' 4.57")。用若干塑料桶,采集水样50L,带回实验室。分别测定水样中总磷含量TP和溶解性磷酸盐含量DIP,分别为0.065mg/L和0.04mg/L,因此,颗粒态磷含量PP为0.025mg/L。采用0.45μm滤膜过滤水样,收集悬浮物。一部分用于测定藻类利用态磷含量AAP和总磷含量Tot-P,采用不同悬浮物检测3次,结果以平均值±均方差来表示。采集悬浮物的藻类可利用磷含量AAP和总磷含量Tot-P分别为

149.04±4.10mg/kg和373.91±30.41mg/kg。则颗粒态磷生物有效性：

[0025] PP% = AAP/Tot-P = 149.04/373.91 = 39.95% ± 2.15%

[0026] 则采用本发明方法计算水样中可被生物利用颗粒态磷含量为：

[0027] BAPP = (AAP/Tot-P) * (TP-DIP) = 9.580 ± 0.801 μg/L

[0028] 另一部分采用生物法测定可被生物利用颗粒态磷含量。

[0029] 在3个125mL锥形烧瓶中分别加入0.50g收集的湿沉积物，并加入50mL无磷培养液，随后加入“磷饥饿”(12d)的铜绿微囊藻，初始浓度为1000cell/mL。在温度24±2℃、光照强度43001m±10%条件下培养14d，摇床速度为60rpm。14d后，测定藻类数量，通过藻类数量计算BAPP含量。计算结果为：

[0030] BAPP = 10.254 ± 1.857 μg/L

[0031] 相对偏差范围为3.89%-7.90%。

[0032] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点，其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所作出的等效的变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围内。