

日 8 时静风, 15 日 8 时为 2 米/秒, 16 日 8 时为 1 米/秒, 至 18 日副高压才后退。而中甸的这次副高压活动正是造成 S 市 14 日—16 日高浓度的原因。到了 7 月 21 日, 华东地区又处于新的副高压控制下。如图 8 是 21 日 8 时 700 毫巴图, 可见 312 线出现于华东及中南地区, 甚至延伸到华北、东北。这次强大的副高压活动持续到月底, 这是造成 N 市 SO_2 高浓度的原因。由于副高压影响, 大气稳定, 地面风速减小, 如 N 市 20 日 $\bar{v} = 3.8$ 米/秒, 21 日降到 1 米/秒, 22 日为 0.5 米/秒, 23 日为 1.3 米/秒。

我们分别计算了 1976 年 1 月和 1977 年 7 月 N 市高浓度期间的混合层高度 H 、混合层平均风速 $\bar{u}$ 、通风系数 I 及 1500 米高空风速 $\bar{u}_{1500}$, 用国外制订的大气污染潜势预报的气象准则进行验证, 结果发现基本上满足下列准则^[4]: (1) $H_{\text{混}} < 590$ 米; (2) $\bar{u}_{\text{混}} < 4$ 米/秒; (3) $I_{\text{午}} < 6000$ 米²/秒; (4) $\bar{u}_{1500} < 10$ 米/秒。这表明在稳定的高压系统控制下, 国外的潜势预报准则基本上可以满足。当然这只是我们个例分析的结果。由于各地浓度资料不在同一日期, 因而我们还不能在几个地方同时进行这种分析。又由于浓度资料每季度只有几天, 因而也无法对上述准则作充分性检验。

这些准则在我国是否具有普遍适用性, 还需要在充分浓度资料的基础上进行大量的工作。

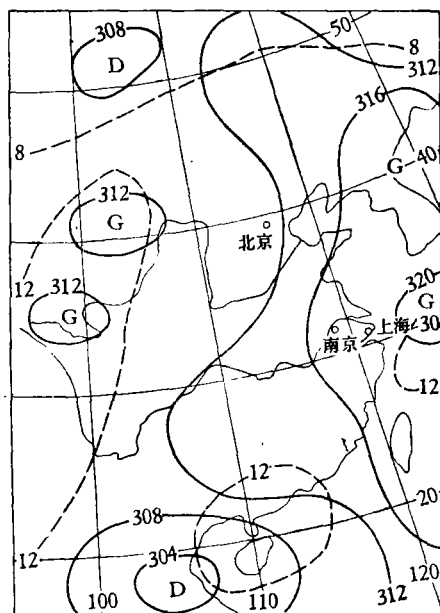


图 8 1977 年 7 月 21 日 8 时 700 毫巴高空图

参 考 文 献

- [1] Bringfelt, B., *Atm. Env.* 5, 949 (1971)
- [2] Munn, R. E. et al., *WMO. Tech Note* No. 121. (1972)
- [3] 中国科学院数学研究所, 回归分析方法, 科学出版社, (1975)
- [4] Munn, R. E., *Biometeorology Method* (1971)

应用 ^{141}Ce 示踪研究水稻对铈的吸收和分配规律

邝炎华 邓志群

(华南农学院生物物理研究室)

铈是一种钢灰色金属, 属稀土族元素。铈在自然界中以磷酸盐的形式和其他稀有金属共存于独居石中。铈广泛用于冶金、钢铁、纺织、染料、化学工业、玻璃陶瓷、电子等工业上,

它的使用量愈来愈大。在开采、冶炼稀土及铈矿时, 有可能使大量的含铈废水污染外界环境。

据报道^[1]铈的生物效应不明。它能与核

酸、核蛋白形成络合物而干扰细胞代谢,蓄积在软组织中,可能抑制酶而影响造血。 LD_{50} 为 0.2 克/公斤(小鼠)。水中含有可溶性铈化合物时,对鱼类和其它水生物有毒性作用。该毒性物质可累积于这些水生物的骨骼中。铈(呈铈的氯化物形式)对鱼类一天的致死浓度为 190 毫克/升^[2]。

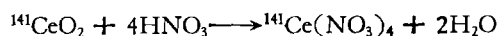
为了探索含铈废水在农作物以及农业环境中的分布和积累规律,我们应用放射性同位素铈进行示踪,研究了铈在水稻上的吸收运转和积累规律。

材料与方法

采用盆栽试验,每盆栽土 10 公斤(土壤为红壤性水稻土),每盆插植四苗,重复三盆,栽植于玻璃网室中。水稻品种为珍珠矮。

1. ^{141}Ce -硝酸铈溶液的制备:

^{141}Ce -二氧化铈粉末($^{141}\text{CeO}_2$)由中国科学院原子能研究所提供。比强为 0.25 毫居里/毫克,用 8N HNO_3 将它溶解于容量瓶中配制成 0.1% ^{141}Ce -硝酸铈溶液:



2. ^{141}Ce -硝酸铈溶液的施用以及样本的采制方法:

(1) 盆栽浇根: 吸取 ^{141}Ce -硝酸铈溶液

2.8 毫升(相当于 300 微居里),施于水稻根际。再用玻璃棒搅拌均匀。以后按水稻的生育期取样,将样本剪碎放在茂福高温电炉中灰化成干灰分,用分析天平称重,每样本称重 100 毫克,置于有机玻璃底座上,重复两次,最后测量其放射性强度。

(2) 涂布叶片,用玻棒蘸 ^{141}Ce -硝酸铈溶液 1.0 毫升(相当于 114 微居里),涂布于稻株叶片上。采样和制样方法同上。

(3) 浸种: 将水稻干种子直接浸于 0.1% ^{141}Ce -硝酸铈溶液中,分别浸种 4、8、11 小时,然后用清水冲洗干净,放在培养皿中发芽;在三叶期观察其在 4、8、11 小时对铈元素的吸收速率。然后将浸种 11 小时的试样取出,移栽于盆内,测定水稻三叶期、分蘖期、幼穗分化期对铈元素的吸收速率。

试样采用英国 ECKO N530F 型百万进位自动定标器, J141 $\alpha\beta$ 薄云母窗盖革计数管进行放射性测量。

结果及讨论

一、根系吸收

据报道,稀土族元素如铈、镧、钕等不是植物生理上的必需元素,但是水稻能通过其根系从土壤中吸收和积累它们。

表 1 水稻不同生育期各器官对铈的吸收与分配*

项目 \ 测量器官	根			茎			叶			穗		
	9.19	10.21	11.8	9.19	10.21	11.8	9.19	10.21	11.8	9.19	10.21	11.8
生育期	分蘖	抽穗	黄熟	分蘖	抽穗	黄熟	分蘖	抽穗	黄熟	分蘖	抽穗	黄熟
放射性强度 (计数/100 毫克灰分/100 秒)	17898	3983	2760	5368	110	72	2081	181	36	—	63	36

* 分蘖期根部施。

从表 1、2 中可看出,稻株可通过其根系吸收积累一定量的铈,且可经过一定时间,通过输导组织运送至茎、叶、穗器官中去。

二、叶片吸收

从表 3 可看出,稻株可通过叶片吸收铈,

且可通过输导组织运送至其余的根、茎、穗器官中并进行再分配。

三、铈在水稻植株各器官的吸收及分配

稻株可通过其根系从土壤中吸收一定量的铈。从表 1、2、3、4 明显地看出,铈在整株

表 2 水稻不同生育期各器官对铈的吸收与分配*

项目 \ 测量器官	根			茎			叶			穗		
日期	9.19	9.27	10.8	9.19	9.27	10.8	9.19	9.27	10.8	9.19	9.27	10.8
生育期	抽穗 扬花	灌浆 乳熟	黄熟	抽穗 扬花	灌浆 乳熟	黄熟	抽穗 扬花	灌浆 乳熟	黄熟	抽穗 扬花	灌浆 乳熟	黄熟
放射性强度 (计数/100毫克灰分/100秒)	55267	24492	20287	11787	4674	996	7299	4506	623	2671	567	119

* 抽穗扬花期根部施。

表 3 水稻不同生育期各器官对铈的吸收及分配*

项目 \ 测量器官	根				茎				叶				穗			
日期	9.19	10.8	10.21	11.8	9.19	10.8	10.21	11.8	9.19	10.8	10.21	11.8	9.19	10.8	10.21	11.8
生育期	分蘖	孕穗	抽穗	黄熟	分蘖	孕穗	抽穗	黄熟	分蘖	孕穗	抽穗	黄熟	分蘖	孕穗	抽穗	黄熟
放射性强度 (计数/100毫克灰分/100秒)	903	359	247	226	12878	185	171	57	1945	104	56	51	—	—	62	43

* 在分蘖期根外涂布叶片。

水稻的分配是地下部分比地上部分积累要多得多。稻株吸收铈后主要积累于根部,其次为茎、叶,在谷粒中累积最少。如在分蘖期根部施用铈和在抽穗扬花期根部施用铈时根系积累分别占全株的 79.74% 及 86.23%; 在茎部累积分别为 13.43% 及 7.66%; 在叶部累积分别为 5.42% 及 5.79%; 在谷粒最少,累积量仅为 1.89% 及 0.31%。其累积大小次序表现为: 根系>茎、叶>谷粒。这与一些文献

所报导,铈主要积聚在根系,植物籽粒中的含量极少是一致的^{[3],[4]}。

四、不同生育期水稻对铈的吸收和分配规律

稻株通过其根系或叶片吸收和累积铈量,随着生育期的延长而不断增加。从表 5 及图 3 明显看出,稻株由分蘖期经孕穗期,抽穗扬花期,对土壤中铈的吸收达到最高量。抽穗扬花期以后,特别是黄熟期,虽然稻株还能

表 4 水稻植株在不同处理下铈在各器官中的分配

处理 \ 器官	项目	全株各器官灰分总重(克)	放射性强度 (计数/100毫克灰分/100秒)	全株各器官放射性总强度 (计数/100秒)	占全株的%
分蘖期 根部施	根	0.12	2760	3312.0	79.24
	茎	0.78	72	561.6	13.43
	叶	0.63	36	226.8	5.42
	穗	0.22	36	79.2	1.89
抽穗扬花期 根部施	根	0.58	20287	117665	86.23
	茎	1.05	996	10458	7.66
	叶	1.27	623	7912	5.79
	穗	0.35	119	416	0.31

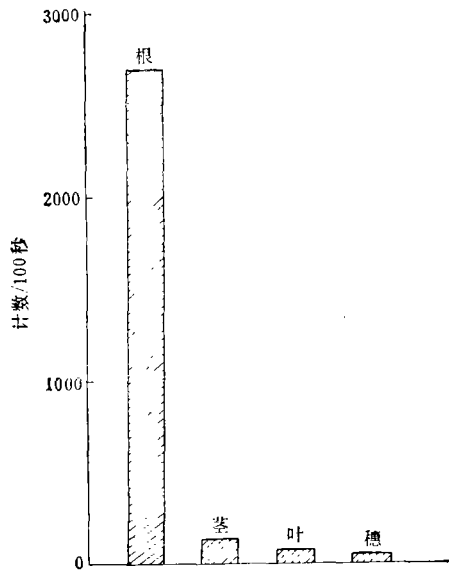


图 1 ^{144}Ce 在水稻黄熟期时各器官的分配 (分蘖期根部施)

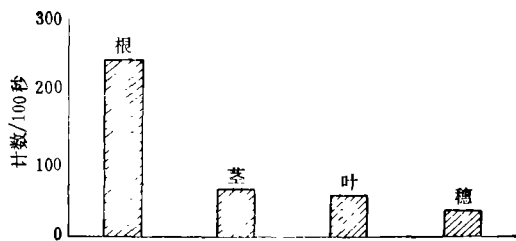


图 2 ^{144}Ce 在水稻黄熟期时各器官的分配 (分蘖期涂布叶片)

吸收土壤中一定量的铈,但其吸收速度极其

表 5 不同生育期水稻对铈的吸收和分配*

生育期	项目	地上部放射性强度 (计数/100 毫克 灰分/100 秒)	地下部放射性强度 (计数/100 毫克 灰分/100 秒)
分蘖期 (9 月 19 日)		652	1259
孕穗期 (10 月 8 日)		1556	12961
抽穗期 (10 月 21 日)		3108	31128
黄熟期 (11 月 8 日)		3314	32854

* 土壤中先施后栽种。

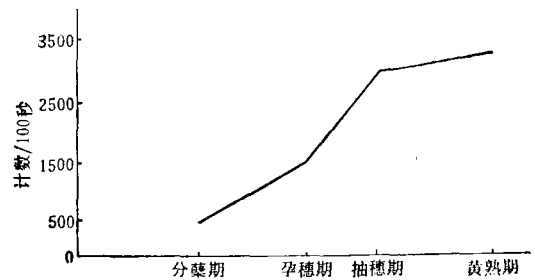


图 3 不同生育期水稻地上部对铈的吸收及分配

缓慢。

五、萌发水稻种子对铈元素的吸收及分配

从表 6 中可看出,谷粒经硝酸铈溶液浸种后而萌发。在三叶期,谷粒、根系及叶子对铈的吸收,随着浸种时间的延长而增加。特

表 6 ^{144}Ce -硝酸铈溶液浸种不同时间对 ^{144}Ce 的吸收及分配

项目	测量器官			谷 粒			根 系			叶 子		
生育期 (日期)				三叶期 (9.19)			三叶期 (9.19)			三叶期 (9.19)		
浸种时间	4 小时	8 小时	11 小时	4 小时	8 小时	11 小时	4 小时	8 小时	11 小时	4 小时	8 小时	11 小时
放射性强度 (计数/100 毫克干重/100 秒)	4970	6836	9098	540	1762	2461	133	111	358			

别是谷粒,以浸种 11 小时处理的为最高,相当于根系的四倍,叶子的 25 倍。说明谷粒在浸种萌发大量吸收水分的同时也大量吸收了铈元素。

谷粒经硝酸铈溶液浸种,铈也可以从谷

粒中运转至根芽及子叶中去,但数量很少。特别是浸种 11 小时后移栽观察的,除谷粒及根部吸收较多外,其余器官在分蘖期、幼穗分化期吸收、累积铈量极少(见表 7)。

尽管铈能被水稻根系及叶片吸收但在稻

表 7 ^{141}Ce -硝酸铈溶液浸种后各生育期各器官对 ^{141}Ce 的吸收及分配

项目 \ 测量器官	谷 粒			根			茎			叶		
日期	9.19	9.27	10.21	9.19	9.27	10.21	9.19	9.27	10.21	9.19	9.27	10.21
生育期	三叶期	分蘖期	幼穗分化	三叶期	分蘖期	幼穗分化	三叶期	分蘖期	幼穗分化	三叶期	分蘖期	幼穗分化
放射性强度 (计数/100 毫克干重/100 秒)	9098	—	—	2461	3010	—	—	531	—	358	223	—
放射性强度 (计数/100 毫克干重/100 秒)	—	35980	—	—	15690	9856	—	335	113	—	369	35

株地上部和地下部分之间的分布有明显的差别。各个器官间的吸收运转具有共同的规律，即主要积聚在营养器官中，特别是根系，而在穗花器官、谷粒中则很少。

主要参考文献

[1] R. M. 格鲁什科，工业污水中的有毒金属及其无

机化合物，195—196 页，科学出版社，1979 年。

[2] 柴之芳，环境科学，No. 2，47—50(1978)。

[3] B. E. 尤金采娃，同位素应用译丛，No. 2，13—15，(1965)。

[4] 吕世忠等译，放射卫生学(II)(环境卫生学部分)，人民卫生出版社，153，165 页，1964 年。

E 化工厂周围植物含汞量的研究*

邓瑞文 刘杏芳 高峰 靳丕骝

(甘肃省环境保护监测站)

本文是以 E 化工厂为对象，研究空气和土壤汞污染在不同植物与植物不同部位中的积累，说明植物体内汞积累与空气和土壤含汞量的关系。

材料与 方法

一、样品的采集

植物和土壤样品的采集是以 E 工厂电解车间为中心，按照不同方向和距离共设十个采样点，其中九个在 E 化工厂周围，另外选择一个空气(0.200 微克汞/立方米)，水(未检出汞)和土壤(0.045 毫克汞/公斤)基本未受污染的西果园作为对照点。

二、样品的预处理

将采集到的植物样品用水洗净，放在室

内通风处晾干，再在 65℃ 下烘半小时，然后粉碎备用。土壤样品去掉砂石杂物，将大块的土压碎，混合均匀备用，取样分析同时测定土壤含水量。

三、样品的分析

分析步骤主要参考 Iskandar (1972)^[5]、Anderson (1977)^[6] 和李蕤等方法^[2-3] 但稍有更改。

(一) 植物样品的测定：准确称取 0.5—1 克粉碎好的样品，加入五氧化二钒，硝酸-硫酸，在 70℃ 水浴上消化，待消化液透明后，加入高锰酸钾和过硫酸钾，再消化一小时，冷却后用硫酸羟胺，还原剩余的高锰酸钾，在

* 本文承兰州大学吕忠恕教授审阅，特此致谢。