

平原地区利用地貌图制作 土壤元素背景值图

夏增禄

(中国科学院地理研究所)

DRAWING OF BACKGROUND VALUE MAP OF ELEMENTS IN SOIL IN PLAIN AREA USING GEOMORPHOLOGICAL MAP

Xia Zeng Lu

(Institute of Geography Academia Sinica)

Abstract

The correlation between background contents of 8 elements in soil and different geomorphological units in plain area is studied in the paper. The results show that most of the background contents of the elements in soil varies with the geomorphological types. Therefore, we can take the same geomorphological unit for the unit of mapping, and draw the map of soil background values.

The reasons that the soil background value map can be drawn with geomorphological map, its merits and demerits and the questions which deserve attention were discussed also in this paper.

目前，我国正开展土壤元素背景值的研究，不同的区域获得了各自的区域背景值^[1]。但是，由于自然条件，土壤类型，成土母质，地貌类型的不同，在一个区域内的不同地点，其土壤元素的背景值是不一样的，因此，把土壤元素背景值的研究工作提高到研究土壤元素背景值图的水平，无论是理论上或实用价值上，都是很有意义的。

关于土壤元素背景值图的研究并不多。

日本冈田启等曾制作过濑户内海流域铬的环境背景值图^[2]。我国中国科学院南京土壤所环境保护研究室曾制作了南京东郊十万分之一的九种元素的土壤背景值图^[3]。南京东郊的土壤元素背景值图是以地质图作为底图编制的成土母质类型图作为编制的依据。这里，一个区域的地质图是一个重要的依据。但是，在平原地区，由于地质图往往难于反映土壤元素背景值的这种更为细致的变化规律，因此，需要探讨一种新的制图依据。考虑到平原地区地貌类型与土壤成因有着非常

收稿日期：1985年5月4日

* 文中 Cr、As、F 的数据是根据“北京主要农业土壤和粮食作物中有毒物质 背景值研究”协作组资料计算获得。

密切的关系，它反映了土壤、母质的类型，土壤的机械组成及其分布规律，影响着土壤元素的地表迁移和分异，它可能是决定土壤元素背景值分布的一个重要因素，因此，本文主要是通过北京平原地区地貌类型与土壤中若干元素背景值关系的分析，探讨利用地貌类型图制作土壤元素背景值图的可能性。

一、自然条件、材料和方法

北京属暖温带季风气候，年降水400~700 mm。根据大地貌单元，本区可分为山地和平原两大部分。平原可分为山前洪积平原、洪积冲积倾斜平原和冲积平原。平原地区在地势较高与低山接壤处有台地、岗地、扇形坡状地，多分布黄土性物质。其下是分布面积最广的倾斜平地，它因坡度的不同又可细分为倾斜平地、微倾斜平地和微倾斜低平地。在河道或古河床两旁有砂岗和河漫滩。在河间或河流交接之处或古河道分布有碟形洼地和槽状洼地。北京的地带性土壤为褐色土。它在平原地区主要分布在洪积冲积平原和洪积冲积倾斜平原。在冲积平原和洪积冲积倾斜平原上发育有各类潮土。

二、结果

北京平原地区共分十一种地貌类型。由于区域背景值变幅较小，其变化特征不可能

反映在每一种地貌类型中，因此，按地貌类型的形成和性质，把十一种类型归并为以下四种类型：砂岗、河漫滩类型；倾斜平原类型（包括倾斜平地、微倾斜平地和微倾斜低平地）；低洼地类型；台地类型（包括台地、扇形坡状地和岗地）。根据这四种地貌类型的分布和土壤采样点的分布，分别将同一地貌类型中各采样点的土壤元素背景值进行统计，获得表1的结果。从表中可看出，不同地貌类型的大多数元素的背景值是显著不同的，其中砂岗河漫滩类型土壤中各元素背景值都是最低；洼地或台地类型土壤中各元素背景都最高，而倾斜平地上土壤各元素的含量则居中。这种大多数元素的背景含量都随地貌类型的变化而变化的情况，说明地貌类型是决定元素含量分异的一个重要因素，土壤元素背景值的高低受地貌类型的制约。土壤元素背景值与地貌类型的这种关系，为我们利用地貌类型图划分土壤背景值图提供了一个基础。

从表1中也可看出，有些元素含量在某两种或三种地貌类型中的差异很小，区分开来意义不大，因此在制作土壤背景值图时有必要把这些元素含量数值相近的某些地貌类型进行归并。但是由于土壤不同元素背景值的数值差异太大，如Cd仅为0.1 ppm，Zn已达50 ppm，而F竟约300 ppm。它们之间不能同质相比，在归并时难以统一标准，因

不同地貌类型土壤中若干元素的含量(ppm)

表 1

元 素	砂 岗		倾 斜 平 地		洼 地		台 地	
	平 均	标 准 差	平 均	标 准 差	平 均	标 准 差	平 均	标 准 差
Pb	8.6	5.6	12.9	5.9	16.9	5.1	13.5	4.2
Cu	6.1	1.4	10.8	4.2	13.1	2.9	26.5	6.6
Zn	35.1	5.4	42.7	6.4	57.2	7.5	47.6	6.2
Cd	0.116	0.022	0.132	0.030	0.187	0.062	0.129	0.046
Ni	19.0	6.1	20.6	3.9	22.1	5.5	25.4	4.8
Cr	46.1	4.5	50.9	7.2	52.0	6.3	67.0	12.0
As	8.3	3.3	8.3	1.7	10.2	3.1	8.8	0.022
F	269	34	339	72	372	120	325	51

此采用了下式等标归并的办法，即按四种地貌类型中土壤各元素背景值最低值与分级系数之积作为归并的标准

$$C_i = C_{Li} \cdot A$$

式中 C_i —— i 元素分级级差值

C_{Li} —— 各地貌类型 i 元素的最低值

A —— 分级系数

分级系数 A 一般根据元素的分布状况和制图的要求而定，本文定为 0.3。凡两地貌类型 i 元素背景值之差小于 C_i 者即可进行归并。这样，根据上述分级方法，可以将北京平原地区各地貌类型（表 1）中的土壤背景值归类如表 2。

等标归并后地貌类型制图单元 表 2

元素	级距 (ppm)	地貌类型
Pb	8.6~11.2	砂岗
	11.2~13.8	倾斜平地，台地
	>13.8	洼地
Cu	6.1~7.9	砂岗
	7.9~9.8	倾斜平地
	9.8~11.6	洼地
	>11.6	台地
Zn	35.1~45.6	砂岗
	45.6~56.2	倾斜平地，台地
	>56.2	洼地
Cd	0.116~0.151	砂岗，倾斜平地，台地
	>0.151	洼地
Ni	19.0~24.7	砂岗，倾斜平地，洼地
	>24.7	台地
Cr	46.1~55.3	砂岗，倾斜平地，洼地
	>55.3	台地
F	269~350	砂岗，倾斜平地，台地
	>350	洼地
As	8.3~10.8	砂岗，倾斜平地，台地，洼地

在获得表 2 土壤元素背景含量分级及其归并后的地貌类型后，就可将每一种元素的含量等级相应的地貌类型作为制图单位编制图例，然后填入地貌类型图中得到土壤元素

背景值图（见图 1 至图 7）。

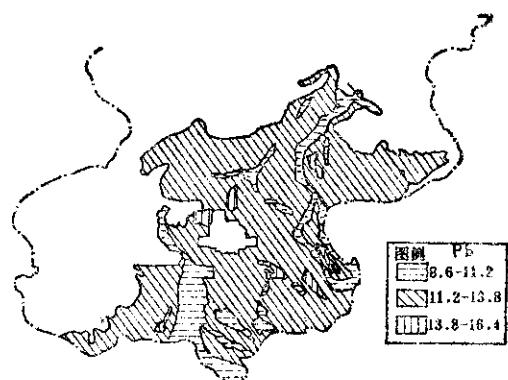


图 1 Pb 的土壤背景值图

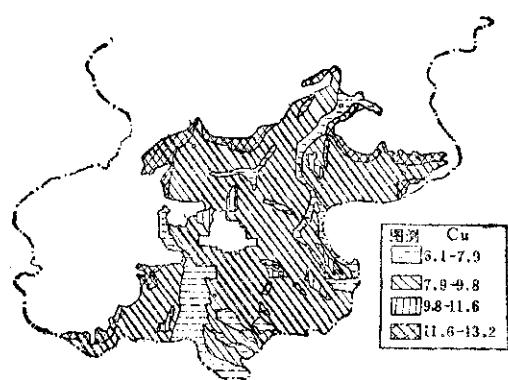


图 2 Cu 的土壤背景值图

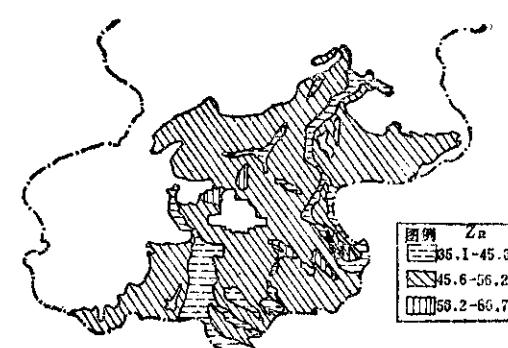


图 3 Zn 的土壤背景值图

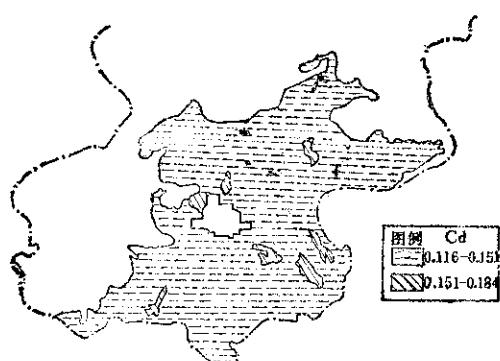


图 4 Cd的土壤背景值图

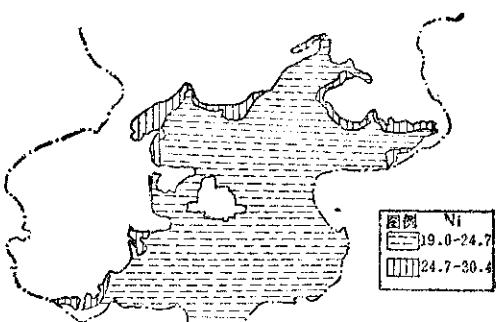


图 5 Ni的土壤背景值图

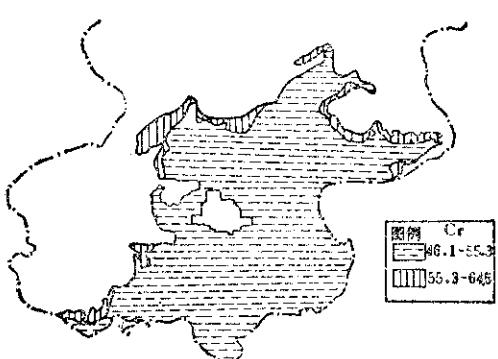


图 6 Cr的土壤背景值图



图 7 F的土壤背景值图

三、讨 论

上述地貌类型与土壤元素含量的变异关系可能与土壤质地的变异规律有关。在平原地区，由于河流的泛滥，沉积物在冲积和沉积过程中受到自然的分选作用，在急流处常形成砂质冲积物，在漫流处形成壤质冲积物，在缓流或静水沉积处形成粘质的沉积物。这种分布规律与沉积物在冲积、沉积过程中形成的地貌状况是相一致的。在沿河或古河道两旁的砂岗和河漫滩多分布砂质土。在离河较远、地势平坦开阔的倾斜平地多分布壤质土。在距河稍远的河间洼地或交接洼地分布较细的粘质沉积物。由于土壤质地的粗细与地貌类型的分布是河流泛滥、沉积的孪生子，它们的分布有着许多相似之处，因此，在土壤调查与制图中勾绘土壤或土壤质地类型的界线时，往往参考或依据地貌类型的界线。根据北京地区70个采样点分析的土壤质地按级统计的九种元素的平均含量可看出，在三种土壤质地类型间大多数元素的差异是较为显著的。土壤质地较粗的，其元素含量较低，土壤元素含量随土壤质地变细而增高。这一结果表明，与地貌类型的分布具有共生关系的土壤质地也与元素含量的分异具有明显的关系。这种关系表现在它们彼此（地貌类型、土壤质地、元素含量）的区域分布上可能也是紧密关联的。这种关联性是可能利用地貌类型图制作土壤元素背景值图的一个重要因素。

利用地貌图将一个区域土壤背景值变为一张土壤背景值图是一个新的尝试，它使土壤背景值具有直观、简要和范围较具体的优点，也使土壤背景值的应用更具有实用价值。此外，由于通过地貌图探讨和绘制土壤背景值图，了解到区域土壤背景值的形成原因和分布规律，也在理论上丰富了土壤背景值的研究。但是，由于影响土壤背景值的因素很多，因此也应看到应用地貌图来制作土壤背景值图也是一个新的尝试。

土壤质地类型与土壤元素背景值的关系

表 4

质地类型	样品数	元素含量 (ppm)								
		Hg	Cd	As	Pb	Cr	Ni	Cu	Zn	F
砂 壤 土	9	0.0115	0.107	6.25	8.60	44.49	17.28	8.54	34.26	348.1
壤 土	55	0.0413	0.114	9.62	10.83	61.05	25.02	17.91	43.76	362.5
粘 壤 土	6	0.0550	0.114	12.20	16.41	63.53	30.12	16.85	51.94	482.2

壤元素背景值图还不很完善，还有缺点，甚至在某些情况下（如具有区域土壤质地图时）它仅能作为制作土壤背景图的一种辅助手段。在具体应用地貌图制作土壤元素背景值图时，也应先了解区域地貌形成过程及其性质，分析它与土壤背景值的直接和间接的关系。譬如平原地区的洼地有槽状洼地和碟形洼地，前者是沙质古河床形成，后者属静水沉积的粘质洼地。这两种洼地无论是元素的本来含量或其后的迁移淋溶都是不同的。在编制图例时不能千篇一律，需要分别对待，作特殊处理。在这次制图中，我们即把明显的沙质槽状洼地归入沙岗河漫滩类型中。此外，台地的元素含量也因与倾斜平地冲积物的性质不同而不同。台地和倾斜平地虽同属壤质的土壤，但由于台地属黄土性物质，倾斜平地属河流冲积物，前者的Cu含量较高者高几倍，Ni、Cr、Zn、Pb、F等也显著较高，因此，我们把台地类型分作一类。这种情况，在仅利用土壤质地作为依据制作土壤背景值图时是容易被疏忽的。总之，在利用地貌类型图来制作土壤元素背景值图时，要结合考虑其它影响土壤元素分异的因素。

素，相互补充，有取有舍，这样，方能收到较好的效果。

关于土壤元素背景值图的研究，目前还处于探索的阶段。利用地质图制作山区、丘陵区的土壤背景值图是一种好方法，但它应用于平原地区还不能完全满足要求。利用土壤质地图可能是制作平原地区土壤背景值图的一种值得研究的方法，但它也不会十分完美，它不能反映出同种土壤质地不同形成物的差异。由于土壤背景值的形成及其分布受多种自然因素的影响，土壤背景值图的制作可能应采用综合分析的方法为好。但是在还没有具备综合条件的情况下，探讨某些单一的方法可能仍是目前值得研究的问题。

参考文献

- [1] 环境科学编辑部编，环境中若干元素的自然背景值及其研究方法，科学出版社，北京（1982）。
- [2] 冈田启等，濑户内海地区铬环境本底的绘制，公害与对策，(6)，55（1978），(7)，81（1973）。
- [3] 中国科学院南京土壤研究所环境保护研究室本底组，环境中若干元素的自然背景值及其研究方法，21，科学出版社，北京（1982）。