

土壤有机矿质复合体研究

I. 土壤有机矿质复合体中腐殖质氧化稳定性的初步研究

袁 可 能

(浙江农业大学)

土壤中有有机矿质复合体的种类很多,广义地说,应当包括腐殖酸和各种金属离子所构成的盐类,腐殖质与含水铁铝氧化物的复合凝胶,腐殖质与粘土矿物直接结合或通过其他媒介结合的各种复合体等。很多工作者研究了各种有机矿质复合体的组成和特性^[1,6,7,8]。

我们觉得从生产实践观点上来看,有机矿质复合体中腐殖质抵抗微生物分解的稳定性的研究,是具有现实意义的,各种有机矿质复合体中腐殖质的生物稳定性,不但和养料的供应密切有关,而且也可能影响结构性。一些研究者曾研究了蛋白质等有机化合物与粘土矿物形成复合体后生物稳定性的变化^[11,12,13]。某些生物化学上的研究表明,物质的生物稳定性与氧化稳定性虽然不是完全一致,但有一定联系。因此,我们设想有可能通过化学的方法,测定复合体中腐殖质的氧化稳定性,间接地探查有机矿质复合体的生物稳定性。

关于土壤中有有机物质的氧化稳定性,前人有过不少研究^[14,15,16,17]。这些工作表明,腐殖质的氧化稳定性随不同土类而异,同时它又和腐殖质的种类、化学组成等有关。但是这些工作很少直接涉及到腐殖质的氧化稳定性与有机矿质复合体类型的关系。本文是用重铬酸钾为氧化剂,以研究各种有机矿质复合体中腐殖质氧化稳定性的一个初步尝试。

一、氧化稳定系数的测定

我们利用 $K_2Cr_2O_7$ 本身氧化性上的特点,通过调节它的浓度和反应时的温度,使它具有不同的氧化能力,以测定腐殖质的氧化稳定性。根据试验,以下列二种反应条件能较好地反映土壤中腐殖质氧化稳定性的变化。

1. 按 И. В. Тюряев 法,用 $0.4 N K_2Cr_2O_7-1:1 H_2SO_4$ 混合液,在 $170-180^\circ C$ 与样品共煮 5 分钟,这样所氧化的有机碳通常在 90% 以上,一般即以此作为计算腐殖质总量的基础¹⁾。

2. $0.2 N K_2Cr_2O_7-1:3 H_2SO_4$ 混合液,在 $130-140^\circ C$ 与样品共煮 5 分钟,其余手续同上法。这个溶液可以单独配制,也可以把上述第一种溶液用水稀释一倍而成。

第二种溶液由于 $K_2Cr_2O_7$ 和 H^+ 的浓度降低,作用时的温度也降低,因此其在氧化还

1) 这里所指的有机碳,主要是腐殖质碳,有机碳以消耗的 $K_2Cr_2O_7$ 当量数计算而得,由于碳在有机化合物中的氧化程度不等,因此这个换算实际上是经验性的。

原势和反应速率二方面, 都比第一种溶液低得多。我們把在此条件下所氧化的有机碳称易氧化的有机碳; 第一种反应条件下所氧化的有机碳总量减去易氧化有机碳量称稳定性有机碳, 二者的比值, 称“氧化稳定系数”, 以此作为氧化稳定性的指标, 其计算式如下:

$$K_{or} = \frac{b-a}{a}$$

式中 K_{or} ——氧化稳定系数; a ——易氧化的有机碳(毫当量/克土); b ——有机碳总量(毫当量/克土)。

根据初步测定结果看来, 在大多数土壤中, 腐殖质的氧化稳定系数在 0.5—1.0 之間, 个别土壤的范围可达 0.4—1.3 (参阅表 5)。該数值愈大, 則氧化稳定性愈大; 反之, 則氧化稳定性愈小。利用本方法测定腐殖质的氧化稳定性, 和其他方法(H_2O_2 、 $KMnO_4$ 等氧化法)比較起来, 有簡捷、稳定的优点。

二、有机矿质复合体中腐殖质的氧化稳定性

我們分別按 A. Ф. Тюлин 的分組胶散法^[10]及以 NaOH 和 $Na_4P_2O_7$ 为溶剂, 分离了几种土壤中的有机矿质复合体, 研究了它們的氧化稳定性。以 NaOH 和 $Na_4P_2O_7$ 分离复合体的方法如下: 土样先用 0.1 N NaOH 浸提 24 小时, 过滤; 殘渣以 0.1 M $Na_4P_2O_7$ 浸提 24 小时, 过滤, 将两次滤液及最后不溶解的殘渣部分, 分別在水浴上蒸干后测定其氧化稳定性。

各种有机矿质复合体的氧化稳定性测定结果列于表 1 和表 2。

表 1 有机矿质复合体的氧化稳定性

土壤及复合体类型	有机碳含量(毫当量/克土)			K_{or}
	总 量	易 氧 化 的	难 氧 化 的	
菜 园 土 (杭州冲积母质) G_1	10.03	5.45	4.58	0.84
	G_2 17.88	9.37	8.50	0.91
水 稻 土 (杭州冲积母质) G_1	3.70	1.88	1.82	0.97
	G_2 4.36	2.17	2.19	1.01

从表 1 中看出, 按 A. Ф. Тюлин 的分組胶散法所得的复合体, 不論在旱地或水田土壤中, 复合体第 II 組 (G_2) 的氧化稳定性均有較第 I 組 (G_1) 为高的趋势。A. Ф. Тюлин 曾指出 G_1 中养料的有效性較 G_2 为高^[10]; 陈家坊等对水田土壤的研究也获得了类似的结果^[11]。可見, 氧化稳定性变化的趋势是和复合体释放养料的性能一致的, 养料有效性較高的, 其氧化稳定性略低, 反之, 其氧化稳定性略高。

从表 1 中还可以看到, 不同土壤中同一类型有机矿质复合体的氧化稳定性是不相同的。在水田土壤中, 不論 G_1 和 G_2 , 其氧化稳定性都高于旱地土壤。这可能表明, 不同土壤的同一类型复合体, 其性质并不完全相同, 并暗示我們, 当考虑有机矿质复合体在土壤肥力中的作用时, 不但要注意它們的数量, 而且还要考虑它們的质量。

表2 有机矿质复合体的氧化稳定性

土壤及复合体类型	有机碳含量(毫当量/克土)			K_{or}
	总 量	易氧化的	难氧化的	
灰化土(东北)				
溶于 NaOH 部分	1.85	1.25	0.60	0.48
溶于 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 部分	1.71	1.11	0.59	0.53
不溶部分	6.92	4.31	2.61	0.61
黑 土(东北)				
溶于 NaOH 部分	0.24	0.14	0.10	0.76
溶于 NaOH + $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 部分*	1.01	0.56	0.46	0.82
不溶部分	2.04	0.96	1.08	1.13
红 土(浙江)				
溶于 NaOH 部分	0.78	0.61	0.17	0.29
溶于 NaOH + $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 部分	0.99	0.61	0.38	0.62
不溶部分	1.78	1.04	0.75	0.72
水稻土(青紫泥,浙江)				
溶于 NaOH 部分	1.53	0.96	0.56	0.58
溶于 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 部分	0.68	0.40	0.28	0.70
不溶部分	4.43	1.97	2.47	1.26

* 在黑土和红壤中,这一部分系用 0.1 M $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 和 0.1 N NaOH 的混合液直接从未处理的土壤中提取的,因此其中包括活性的以及与钙结合的两部分腐殖质。

表 2 中所列的各种有机矿质复合体,其氧化稳定性有明显的差别。能够直接溶解在 0.1 N NaOH 中的腐殖质,据科诺诺娃的意见^[21]是属于游离态的以及与活性 R_2O_3 结合的部分,它的氧化稳定性最低;能为 0.1 M $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 提取的腐殖质,按 Alexandrova 的意见^[20]主要是属于和钙结合的部分,它的氧化稳定性较高;其余不溶于上述二种溶剂的腐殖质,是和矿物质结合较紧密的部分或胡敏素部分,其氧化稳定性最高。由此可见,这三种有机矿质复合体中腐殖质的氧化稳定性和它们的“活性”程度有一定联系。

为了探查各组有机矿质复合体氧化稳定性不同的原因,我们把从各类有机矿质复合体中分离出来的腐殖质以酸沉淀,分出胡敏酸和富里酸二部分,得出复合体中腐殖质的组成列于表 3。

由表 3 可见,各种类型的有机矿质复合体中,腐殖质的组成是不同的,直接溶解于 0.1 N NaOH 的活性腐殖质中,其胡敏酸/富里酸比值较溶解于 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 的腐殖质者为小。同一土壤中,不同类型的有机矿质复合体中腐殖质的组成与其氧化稳定性存在着密切的关系;凡胡敏酸/富里酸比值较小者,其氧化稳定性也较低,反之,则其氧化稳定性就较高。由此可见,各组复合体的氧化稳定性是和它的腐殖质组成有关的。已经知道,有机化合物的氧化稳定性与其分子结构有关,芳香族化合物的氧化稳定性常较脂肪族为大。一般认为,腐殖质是多酚态的芳香族化合物与氨基酸态的含氮化合物的复杂多缩物的高聚物体系,各别分子的分子量既不相同,且芳香性亦各异。其中富里酸组物质分子量较低,芳香性较弱;胡敏酸组物质则分子量较大,芳香性较强^[2]。显然,物质的芳香性不同,其氧化稳定性也将是不同的,因此,含胡敏酸较多的复合体类型,其氧化稳定性就高于含富里酸较多的复合体。

表 3 有机矿质复合体中腐殖质的组成和氧化稳定性的关系

土壤及复合体类型	腐殖质组成(C%)		胡敏酸/富里酸	K_{os}
	胡敏酸	富里酸		
灰化土(东北)				
溶于 NaOH 部分	31	69	0.45	0.48
溶于 $Na_4P_2O_7$ 部分	37	63	0.60	0.53
黑土(东北)				
溶于 NaOH 部分	9	91	0.09	0.76
溶于 NaOH+ $Na_4P_2O_7$ 部分	61	39	1.55	0.82
红壤(浙江)				
溶于 NaOH 部分	14.7	85.3	0.17	0.29
溶于 NaOH+ $Na_4P_2O_7$ 部分	22	78	0.29	0.62
水稻土(青紫泥,浙江)				
溶于 NaOH 部分	38	62	0.62	0.58
溶于 $Na_4P_2O_7$ 部分	66	34	1.95	0.70

除了胡敏酸/富里酸比值以外,各种类型的有机矿质复合体中,胡敏酸和富里酸本身的氧化稳定性,也是不同的(表 4)。在同一土壤中, $Na_4P_2O_7$ 提取出来的胡敏酸和富里酸,其氧化稳定性分别大于活性胡敏酸和富里酸,由此可见,各种类型有机矿质复合体的氧化稳定性,不仅决定于胡敏酸/富里酸的比值,而且也胡敏酸及富里酸本身的性质有关。

表 4 不同类型有机矿质复合体中腐殖质成分的氧化稳定性

土壤和复合体类型	胡敏酸			富里酸		
	有机碳含量(毫当量/克)		K_{os}	有机碳含量(毫当量/克)		K_{os}
	易氧化的	难氧化的		易氧化的	难氧化的	
灰化土						
溶于 NaOH 部分	0.41	0.21	0.51	0.94	0.47	0.50
溶于 $Na_4P_2O_7$ 部分	0.42	0.25	0.60	0.74	0.39	0.52
水稻土						
溶于 NaOH 部分	0.31	0.22	0.70	0.60	0.26	0.43
溶于 $Na_4P_2O_7$ 部分	0.25	0.20	0.80	0.16	0.08	0.50

当然,复合体中有机部分能与氧化剂直接接触的表面积及有机无机部分间的结合类型,必然会影响到有机矿质复合体的氧化稳定性。但是当复合体为钠离子所分散,而逐个提取出来以后,它的氧化作用面必然有所改变,因此实际上已经不能完整地反映它在土壤中原来的氧化稳定性了。此外,当腐殖质为 NaOH 等碱性物质提取时,能够引起某些有机成分的自动氧化,也可能使复合体的氧化稳定性起一些变化,必须在工作中注意尽量避免。

综上所述,可见土壤中各种有机矿质复合体的腐殖质的氧化稳定性是有差别的,其原因一方面固然和复合体形成过程中,有机部分氧化作用面的改变有关,即是说氧化稳定性在一定程度上可反映有机矿质复合体的结合情况;另一方面则是与有机部分的组成和性质有关,即在同一土壤中,不同类型复合体氧化稳定性的不同,在某种程度上反映了其有机部分中胡敏酸/富里酸比值的不同,以及胡敏酸、富里酸本身化学本性的某种差异。因此,

我們似乎可以把有机矿質复合体的氧化稳定性与其有机部分的組成和結構联系起来,并可把它当作指示有机部分性質的一种輔助指标。

三、不同类型土壤的氧化稳定性

已有的工作指出,土壤的肥沃性和有机矿質复合体的組成有密切联系^[1,19]。由于各种有机矿質复合体具有不同的氧化稳定性,因此我們用上述方法,直接測定全土的氧化稳定性,企图探索全土的氧化稳定性与其有机矿質复合体类型及土壤肥沃性之間是否存在某种相互关系。这样的測定結果是代表土壤中各种結合形态的腐殖質的总的氧化稳定性。但是由于有机矿質复合体沒有遭到破坏,因此理应能更好地反映有机矿質复合体的氧化稳定性特点。我們用各种土壤样本进行氧化稳定性的測定,部分結果記于表5。

表5 不同类型土壤的氧化稳定性

土壤类型*	有机碳含量(毫当量/克土)			K_{or}
	总量	易氧化的	难氧化的	
灰化土(东北)	11.27	7.35	3.92	0.53
黑土(东北)	2.67	1.47	1.17	0.80
浅色草甸土(浙江)				
肥沃	3.75	2.01	1.74	0.87
肥力一般	3.00	1.52	1.48	0.97
山地黄壤(浙江)	7.71	5.26	2.45	0.47
紅壤(浙江)				
荒地	7.50	4.77	2.72	0.57
初垦地	2.77	1.77	1.00	0.56
熟地	3.11	2.04	1.06	0.52
紅壤(浙江)				
0—5厘米	10.54	6.84	3.70	0.54
5—15厘米	3.39	2.09	1.30	0.62
15—25厘米	1.36	0.83	0.53	0.64
水稻土(浙江)				
潜育型(青紫泥)	7.13	3.13	4.00	1.28
潜育型(黄斑坪)	3.16	1.73	1.43	0.83
紅壤型(黄大泥)	3.79	2.17	1.62	0.75
水稻土(浙江)				
0—10厘米	4.41	2.58	1.82	0.71
10—20厘米	3.98	2.30	1.68	0.73
20—40厘米	2.05	1.16	0.90	0.78

* 未注明深度的皆系表土或耕层的分析結果。

表5表明,不同类型土壤的氧化稳定性和它的有机矿質复合体組成有密切联系。众所周知,紅壤和灰化土中的腐殖質,以能直接溶解于碱液的活性腐殖質占較大比例,这一部分的氧化稳定性較小,因此这两种土壤的氧化稳定系数一般也較小, K_{or} 值在0.5—0.6左右。黑土和浅色草甸土,这两种土壤都是中性—微碱性的,其腐殖質以与鈣結合的复合体占优势,因此其氧化稳定性也較大, K_{or} 值为0.8—1.0左右。在水稻土中,由于母質和潜积水分的条件不同,差异較大,但总的說来,其中不溶于酸碱处理的胡敏素含量較高,活

性部分含量較少^[4], 因此具有較高的氧化穩定性, K_{or} 值在 0.7—1.28 間。具体对比土壤氧化穩定性和腐殖質組成方面的資料更可以証实二者間的关系: 旱地紅壤的 K_{or} 值为 0.5 左右, 而紅壤母質的紅壤性水稻土 K_{or} 值就增高至 0.75; 在水稻土中, 潞育性的黃斑壤土, K_{or} 值为 0.83, 而潞育性的青紫泥, K_{or} 值就高达 1.28。其他样品的測定結果, 也有同样趨勢。根据分析資料, 青紫泥水稻土中的胡敏素含量較高^[5]; 同时紅壤性水稻土中活性腐殖質則比紅壤中少。因此, 不但在不同土壤的氧化穩定系数有較大的差別, 而且它似乎还能够反映出有机矿质复合体在不同水热条件下所引起的变化。

表 5 还显示, 在同类土壤中, 土壤的氧化穩定性可以反映土壤肥力的演变情况。例如肥沃的土壤, 其氧化穩定系数比一般的土壤小; 熟化程度較高的紅壤, 其氧化穩定性比荒地小。这些变化是和腐殖質組成的分析一致的, 事实上, 它正是熟化过程中土壤有机矿质复合体演变的一种反映。此外, 在两个剖面分析中, 全土氧化穩定性均有随剖面深度增加而逐渐增加的趋势。这和某些有机矿质复合体組成的研究結果不相符合^[2,3,16], 造成这种现象的原因目前还不清楚, 有待进一步研究。

根据上述資料, 我們初步认为土壤中有有机矿质复合体的組成, 可以在一定程度上从它的氧化穩定性反映出来。因此, 氧化穩定系数似乎可以作为土壤中有有机矿质复合体动态趋势和土壤肥力演变的一项指标。初看起来, 由于氧化穩定性和腐殖質的組成有关, 因此該項指标和土壤学中一慣使用的胡敏酸/富里酸比值很相近似。但我們觉得两者之間是有所区别的。而且前者較后者在某些方面还具有一些优点。首先, 胡敏酸/富里酸比值, 只能代表提取液中的成分, 不能反映土壤中所有腐殖質的結合形态, 尤其是胡敏素部分无法反映, 例如水稻土(青紫泥)中胡敏素比例較高这样一个特点, 就不可能在这个比值中反映出来。而氧化穩定系数既能在一定程度上反映腐殖質的組成, 又可以綜合地反映所有的有机矿质复合体类型。其次, 在反映有机矿质复合体的生物穩定性上, 氧化穩定系数可能比胡敏酸/富里酸比值更为确切, 因为胡敏酸和富里酸本身抵抗生物分解的能力在不同的土壤中也是有差别的, 这就无法在这个比值中表现出来。最后, 胡敏酸/富里酸比值的測定需要較多的時間, 手續較繁, 而利用本文介紹的方法測定氧化穩定系数則非常簡捷。有利于大量工作的开展。因此我們认为氧化穩定系数的測定可以作为研究土壤有机矿质复合体的一条途径。

四、摘 要

1. 建議用 0.4 N $K_2Cr_2O_7$ —1:1 H_2SO_4 液和 0.2 N $K_2Cr_2O_7$ —1:3 H_2SO_4 液, 分別在 170—180°C 和 130—140°C 油浴中煮沸 5 分鐘的方法, 來測定土壤腐殖質的总量 (b) 和易氧化腐殖質 (a)。根据难氧化有机碳 ($b - a$) 和易氧化有机碳 (a) 的比值, 計算氧化穩定系数 (K_{or}), 計算式是:

$$K_{or} = \frac{(b - a)}{a}。$$

2. 測定了各組有机矿质复合体中腐殖質的氧化穩定性, 同一土壤中不同类型有机矿质复合体的氧化穩定性各不相同, 就 K_{or} 值言, 其順序为: 直接溶于 NaOH 部分 < 溶于 $Na_4P_2O_7$ 部分 < 难溶部分。分析表明, 各組有机矿质复合体氧化穩定性和它的胡敏酸/富

里酸比值及胡敏酸、富里酸本身性质的变异有关。按 A. Ф. Тюлин 的分組胶散法所得的复合体中, G_1 的 K_{or} 值也有略低于 G_2 的趋势。

3. 测定了不同类型土壤的氧化稳定性, 表明土壤的氧化稳定性和它的有机矿质复合体組成有关。以紅壤和灰化土最低, K_{or} 值在 0.5—0.6 左右; 黑土和浅色草甸土的 K_{or} 值为 0.8—1.0 左右; 水稻土的 K_{or} 值为 0.7—1.3, 視母质及漬水条件而异。在同一类型土壤中, 氧化稳定性有随肥沃性及熟化程度的增高而降低的趋势。作者认为, 氧化稳定系数可以作为探索有机矿质复合体变化的一项指标。

参 考 文 献

- [1] 陈家坊、楊国治: 1962。江苏南部几种水稻土的有机矿质复合体性质的初步研究。土壤学报, 第10卷第2期, 183—192。
- [2] M. M. 科諾諾娃 (陈恩健等譯): 土壤有机质。科学出版社, 1959年。
- [3] 何 羣: 1962。苏南水稻土的水渍状况与土壤有机矿质复合体的关系。土壤学报, 第10卷第2期, 193—200。
- [4] 中国科学院土壤研究所土壤普查工作组: 南方水稻土发生分类問題。土壤学报 7:28, 1957。
- [5] 袁可能: 浙江省北部青紫泥的形成和肥力特征, 浙江农业科学, 1962年 第1期 7—12頁。
- [6] Myers, H. E.: Physicochemical reactions between organic and inorganic soil colloids as related to aggregate formation. Soil Sci., 44:331, 1937.
- [7] Ensminger, L. E. and J. E. Gieseking: The absorption of proteins by Montmorillonitic clays and its effect on base-exchange capacity. Soil Sci., 51:125, 1941.
- [8] 熊田恭一: 腐植酸的形成に関する物理化学的研究(第2报)。日本土壤肥科学杂志, 25:217, 1955。
- [9] Тюлин, И. В.: К методике анализа для сравнительного изучения состава почвенного перегноя, или гумуса. Труды Почвенного Института им В. В. Докучаева. Том XXXIII, 1951.
- [10] Тюлин, А. Ф.: Методы Пептизационного анализа в связи с вопросом об общих закономерностях в химических и физических свойствах почв. Почвоведение, № 4—5, срр. 3—6, 1943.
- [11] Ensminger, L. E. and J. E. Gieseking: Resistance of clayadsorbed proteins to proteolytic hydrolysis. Soil Sci., 53:205, 1942.
- [12] McLaren, A. D.: The adsorption of reactions of enzyme and proteins on kaolinite. II. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 18:170, 1954.
- [13] Pink, L. A.: Protein-montmorillonite complexes, their preparation and the effect of Soil microorganism on their decomposition. Soil Sci., 78:109, 1954.
- [14] McLean, W.: Effect of hydrogen peroxide on soil organic matter. J. Agr. Sci., 21:251, 1931.
- [15] Scheffer, F., E. Welte and G. Hempler: Über oxydimetrische eigenschaften von huminsäuren 4 mitteilung über Huminsäuren. Z. Pflernahr Düng 58:68, 1952.
- [16] 熊田恭一: 腐植酸的形成に関する物理化学的研究(第4报)日本土壤肥科学杂志 26:5, 1955。
- [17] Saeki, H. and J. Azuma: The oxidation stability, light absorbing power and component of humic acids from different origins and their mutual relations. Soil and plant food, 6:49, 1960.
- [18] Тюлин, А. Ф., С. В. Кушниренко и К. Г. Щербина: Минеральное питание дуба и сопутствующей ему растительности на темносерых лесных почвах. Почвоведение, № 3, стр. 19—28, 1953.
- [19] Тюлин, А. Ф.: Органо-минеральные коллоиды в почве, их генезис и значение для корневого питания высших растений. Изд. АН СССР, 1958.
- [20] Alexandrova, L. N.: On the composition of humus substance and the nature of organo-mineral colloids in soil. 7th International Congress of Soil Science, V. II: 80, 1960.

STUDIES ON THE ORGANO-MINERAL COMPLEX IN SOIL

I. THE OXIDATION STABILITY OF HUMUS FROM DIFFERENT ORGANO-MINERAL COMPLEXES IN SOIL

YUEN KU-NUN

(*Chekiang College of Agriculture*)

(ABSTRACT)

1. A simplified method to determine the oxidation stability of humus is proposed, in which the total organic carbon is oxidized by digestion with 0.4 N $K_2Cr_2O_7-1:1$ H_2SO_4 mixture, while readily oxidizable organic carbon is oxidized by more dilute 0.2 N $K_2Cr_2O_7-1:3$ H_2SO_4 mixture. Both are boiled for 5 minutes in oil bath with a temperature about 170—180°C and 130—140°C respectively. The coefficient of oxidation stability (K_{os}) is calculated by the formula:

$$K_{os} = \frac{b - a}{a}$$

where b is the total organic carbon and a is the readily oxidizable organic carbon in m.e./g soil.

2. Organo-mineral complexes from different origin, including podzolized soil, red earth, chenzem, and paddy soil were extracted separately with cold 0.1 N NaOH and 0.1 M $Na_4P_2O_7$ solution. The coefficient of oxidation stability of these extracts increased regularly in the following order: humus in the NaOH extract < humus in the $Na_4P_2O_7$ extract < humus in the residue. Further studies showed that the humic acid/fulvic acid ratio in each extract was probably the main factor responsible for the difference in K_{os} . Besides, the degree of condensation of humic acid and fulvic acid may also affect the oxidation stability of humus.

3. The coefficient of oxidation stability of humus varied among different types of soils, thus the K_{os} values for podzolized soils and red earth were about 0.5—0.6; for chenzem and neutral alluvial soil, about 0.8—1.0; and for paddy soils, about 0.7—1.3 which seemed to vary mainly with the waterlogging conditions. For soils of the same genetic type, experimental data showed that the K_{os} values of fertile soil tended to be lower than that of poorer soil; that of cultivated soil lower than virgin soil; and that of surface soil lower than subsurface soil. For the organo-mineral aggregates of garden and paddy soils (after Tyulin 1943), the K_{os} of G_1 fractions were slightly lower than that of G_2 fractions. It was suggested that the coefficient of oxidation stability of soil may serve as an index for characterizing the dynamics of organo-mineral complex in soil.