有機質肥料長期施用對有機栽培蔬菜品質及土壤性質之影響

行政院農委會桃園區農業改良場
03-4768216#333
李宗翰、羅秋雄

前言

- 國內作物有機栽培已逐漸盛行，為充足提供作物所需養分，需大量施用有機質肥料，長期施用下易造成養分不平衡。
- 除用植物性有機質肥料外，禽畜糞堆肥亦是主要來源，如施用不當可能導致土壤重金屬累積。

前言

- 為避免前述情況發生，有必要加以評估，以界定禽畜糞堆肥使用量及使用頻率，作為提供輔導農民正確施用禽畜糞堆肥之依據。
- 過去學者大部份針對施用有機質肥料影響土壤物理性質、土壤肥力等問題進行研究，鮮少針對有機肥料長期施用對蔬菜及土壤性質影響進行研究。

前言

- 本場自2000年起於桃園市新屋區本場簡易溫室內，進行蔬菜有機栽培長期施用有機質肥料對蔬菜品質及土壤性質影響研究，截至2015年止已進行16年的試驗，累積資料甚多，茲將試驗成果整理如下，以提供參考。

材料與方法

1.試驗作物：茼蒿、福山萵苣、蘿蔓萵苣、粉葉萵苣、蕹菜、青江菜、芹菜、莧菜及小白菜等短期葉菜類作物

2.試驗處理：a.牛糞堆肥、b.豬糞堆肥、c.雞糞堆肥、d.大豆粕、e.豌豆苗殘體堆肥、f.五種堆肥輪施區(CK)。

3.試驗設計：採RCBD設計，6處理，4重複，合計24小區，小區面積1.1 m × 5.7 m = 6.3 m^2。

4.施肥量：各種葉菜類依據作物施肥手冊之氮素肥料推薦量，換算成不同堆肥之施用量。

有機質肥料施用量＝氮肥推荐量×(100÷堆肥乾物中氮成分)×(1÷堆肥水分含量％)×2.0或1.25

1)牛糞堆肥、豬糞堆肥及豌豆苗殘體堆肥氮礦化率以50％計，大豆粕及雞糞堆肥以80％計。

2)有機質肥料於整地時一次施入並充分與土壤混合，蔬菜生長期間不再追施肥料。

5.調查項目：

a.有機質肥料理化性質養份含量及重金屬含量(Cu、Zn、Ni、Cr、Cd、Pb)。

b.蔬菜產量調查。

c.試驗前及每期作蔬菜採收後土壤理化性質養份含量及重金屬含量。

d.測定蔬菜植體養份及重金屬含量。

Table 1. Properties of soil before the experiment.

pH (1:1)	EC (1:5)	O.M.	Bray-1 P	Mehlich-1 K	Mehlich-1 Ca	Mehlich-1 Mg
	dS m^{-1}	g kg-1	----------mg kg^{-1}----------			
6.7	0.1	28	92	127	3,059	222

0.1N HCl Cu	0.1 N HCl Zn	0.1 N HCl Cd	0.1 N HCl Ni	0.1 N HCl Cr	0.1 N HCl Pb
----------mg kg^{-1}----------					
2.3	16.3	0.14	2.2	0.33	4.98

Table 2. Properties of organic fertilizers used.

Organic fertilizers	pH (1:5)	EC (1:5) dS m^{-1}	OM	T-N	T-P	T-K	T-Ca	T-Mg
			---------- g kg^{-1} ----------					
Cattle dung compost	5.1	6.8	670	16.1	8.5	14.6	11	4.8
Pig dung compost	7.1	4.6	600	29.2	9.1	10.4	17	4.6
Chicken dung compost	6.9	15.2	620	29.0	9.8	20.8	18	5.3
Soybean meal	5.6	4.3	700	48.8	4.7	14.6	2	1.9
Pea residue compost	6.1	5.8	690	27.4	5.1	6.2	3	2.8

Table 2. Properties of organic fertilizers used.(Cont)

Organic fertilizers	T-Cu	T-Zn	T-Cd	T-Ni	T-Cr	T-Pb
	mg kg^{-1}					
Cattle dung compost	28	131	0.91	7.0	6.4	12.1
Pig dung compost	104	260	3.08	22.4	10.3	37.0
Chicken dung compost	220	303	2.28	17.8	7.9	18.1
Soybean meal	12	36	0.34	6.6	nd	1.5
Pea residue compost	19	80	0.28	7.6	6.9	5.1

結果與討論

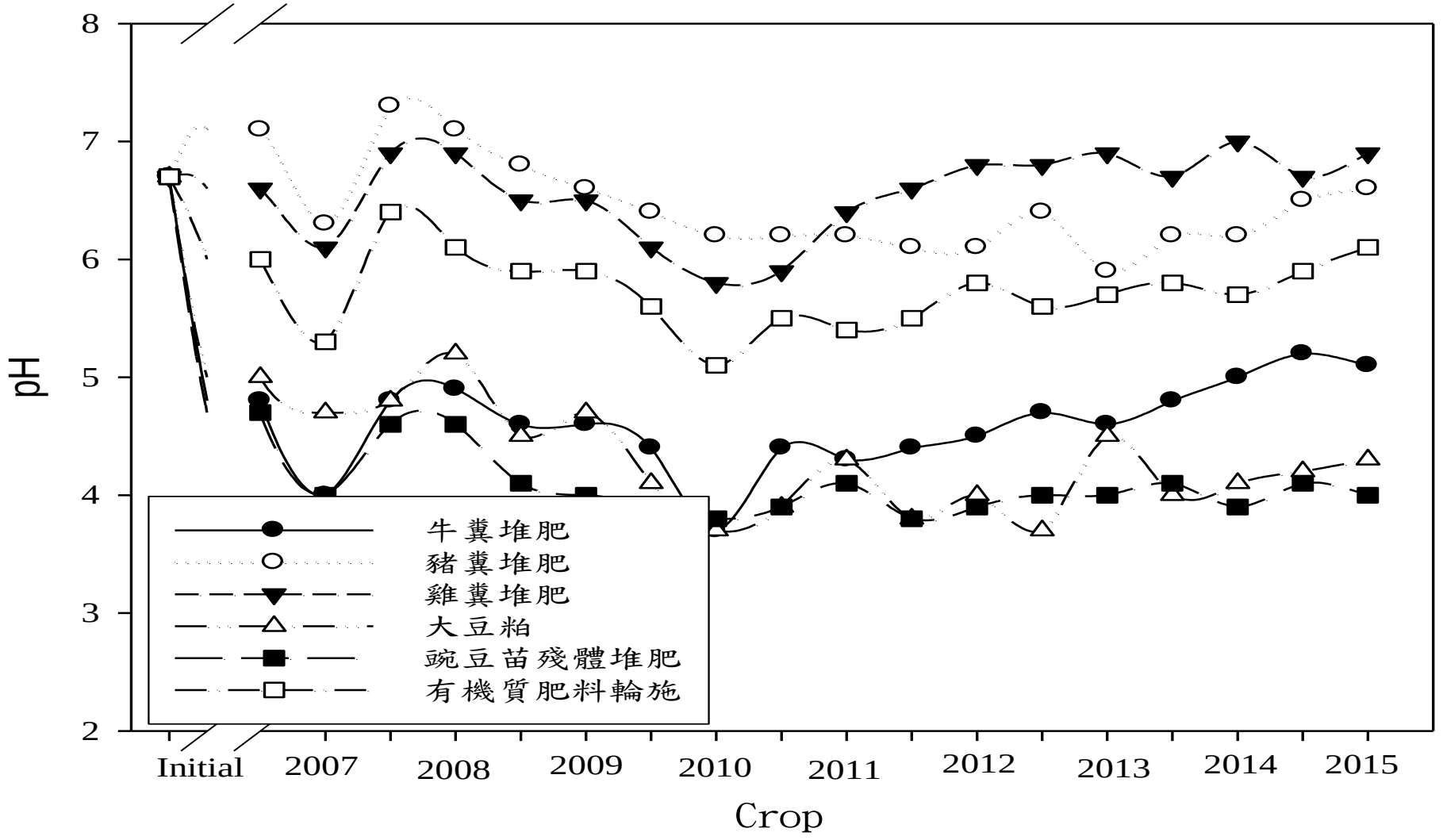


Fig. 1. Effect of application of organic fertilizers on pH value of soil.

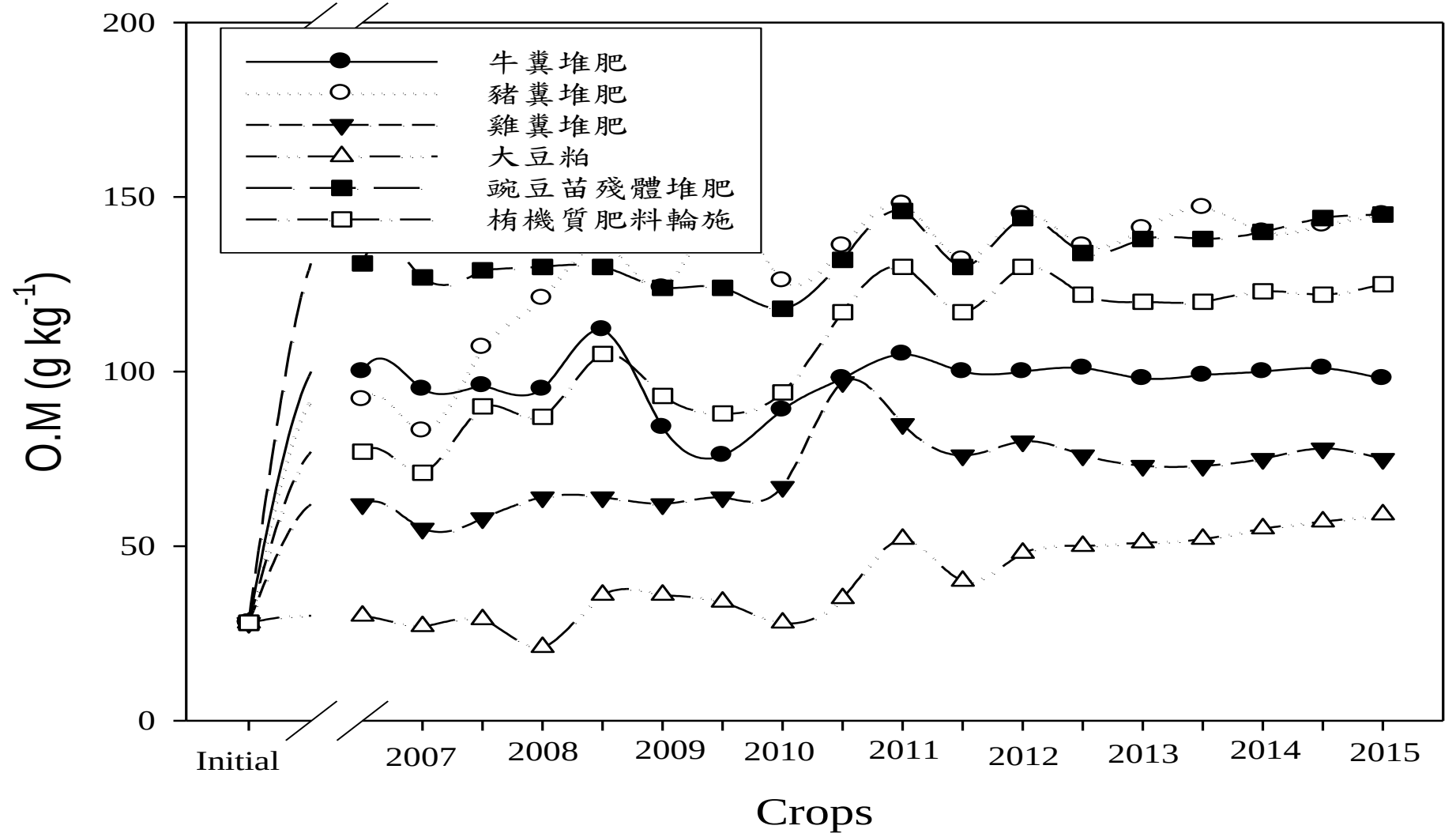


Fig. 2. Effect of application of organic fertilizers on organic matter content of soil.

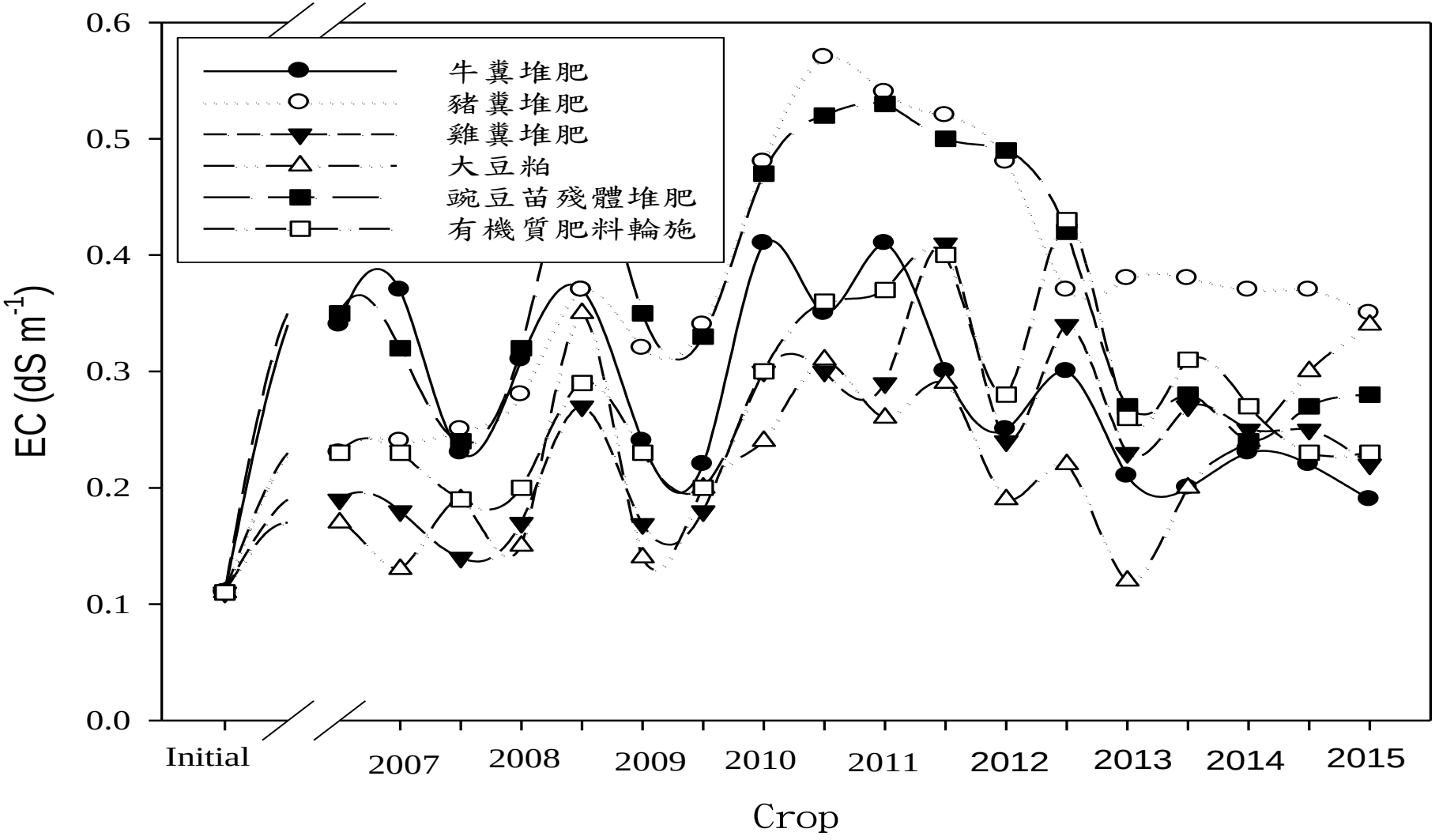


Fig. 3. Effect of application of organic fertilizers on EC value of soil.

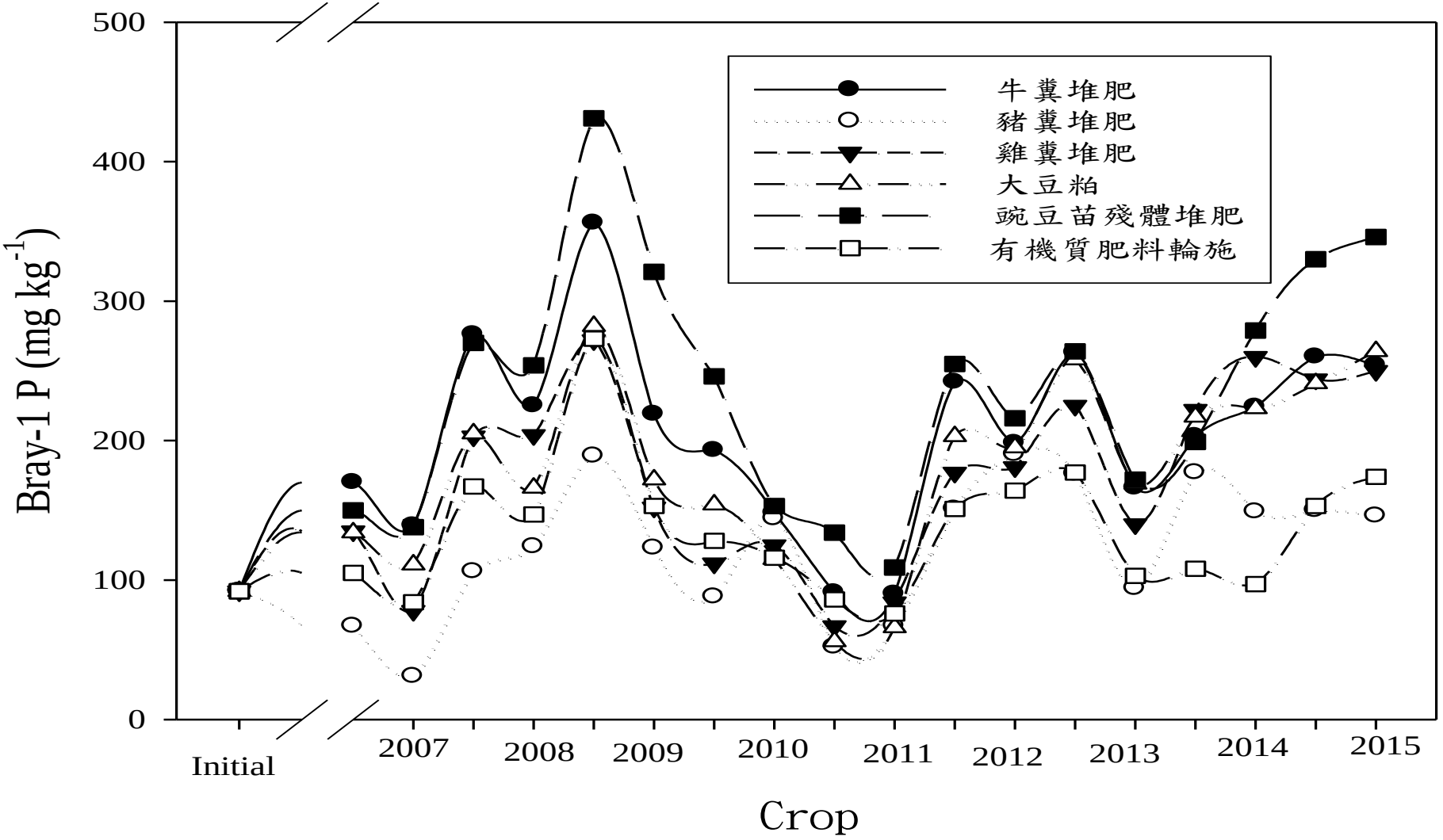


Fig. 4. Effect of application of organic fertilizers on Bray-1 P of soil.

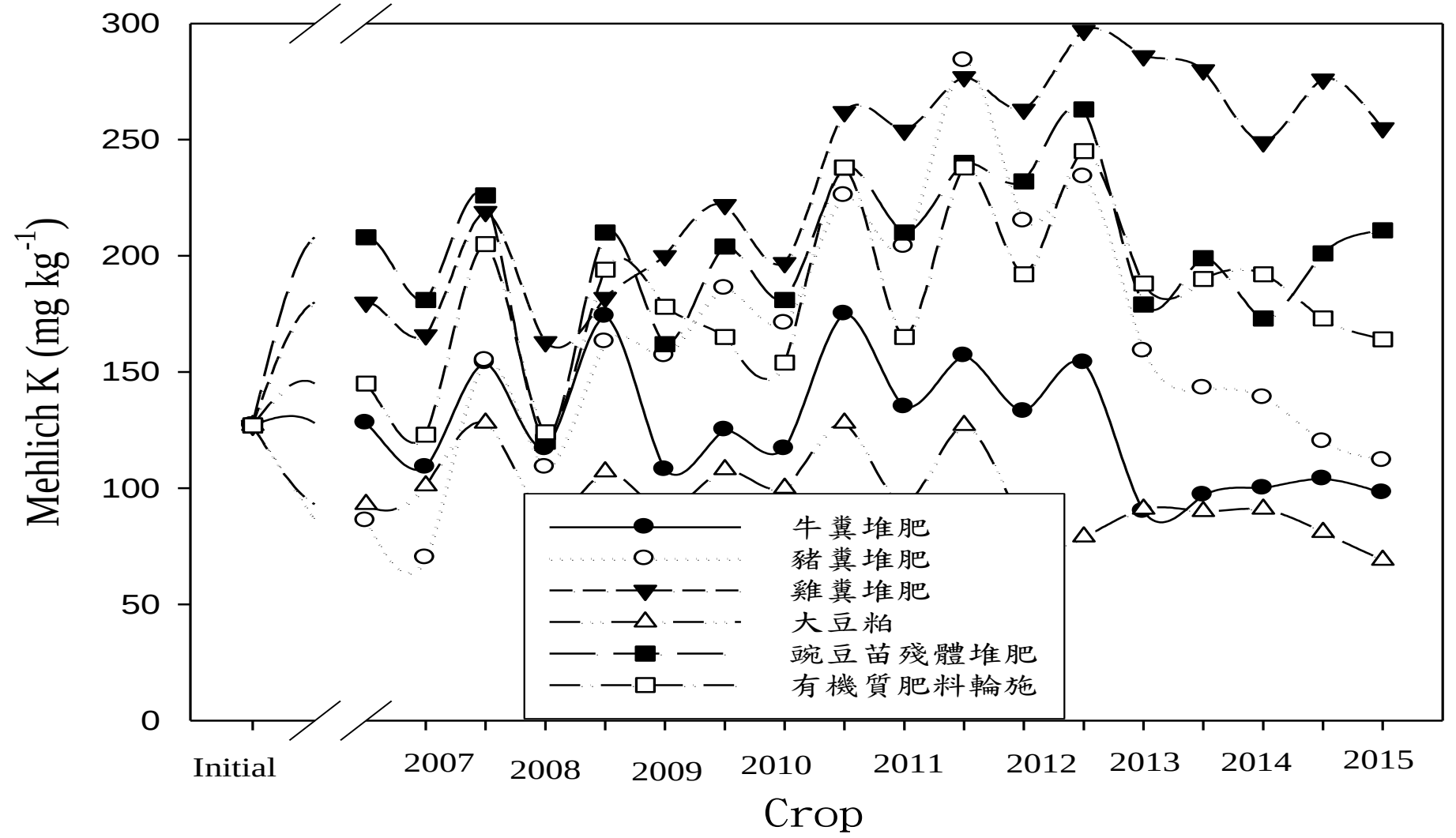


Fig. 5. Effect of application of organic fertilizers on Mehlich K of soil.

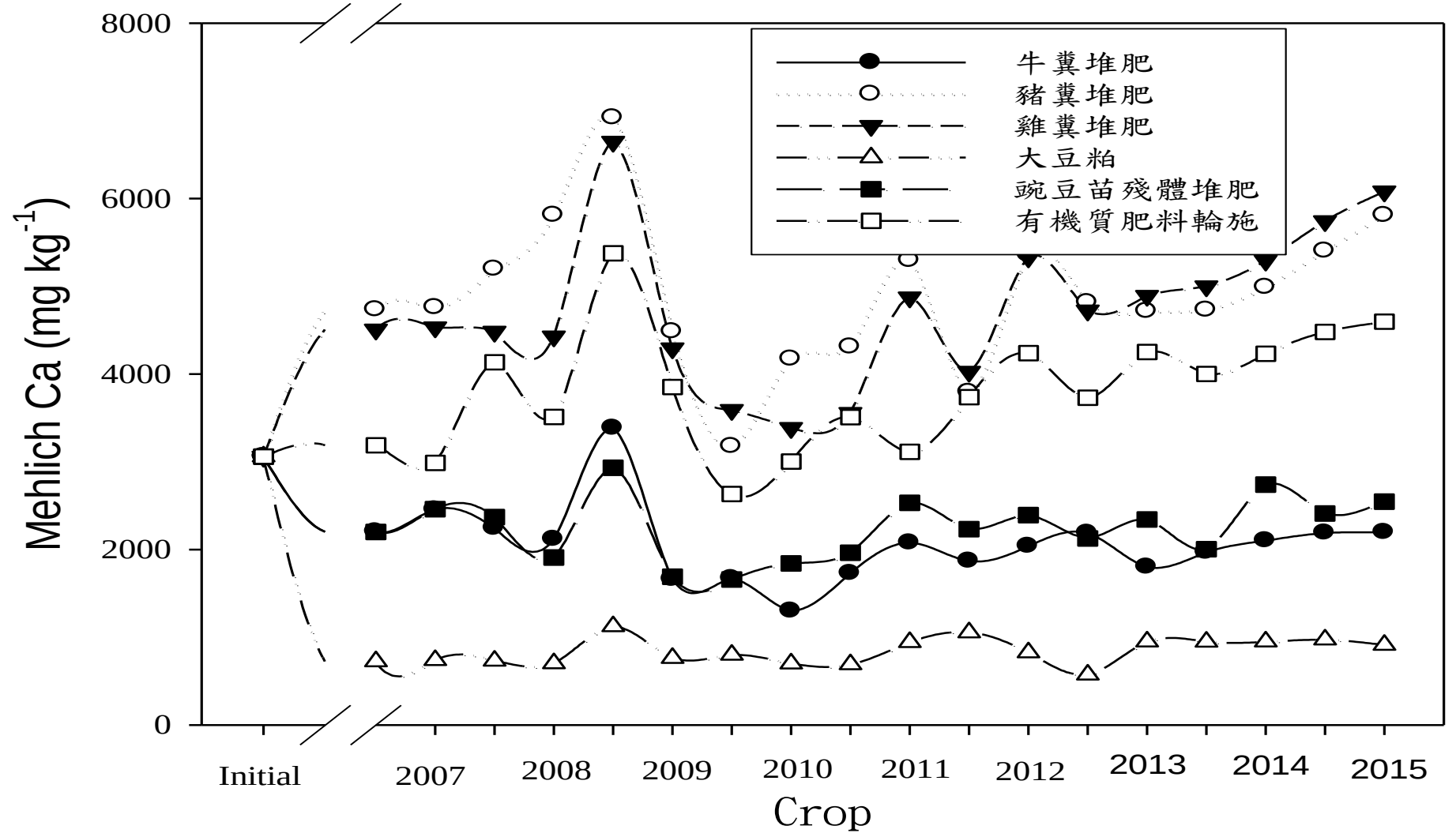


Fig. 6. Effect of application of organic fertilizers on Mehlich Ca of soil.

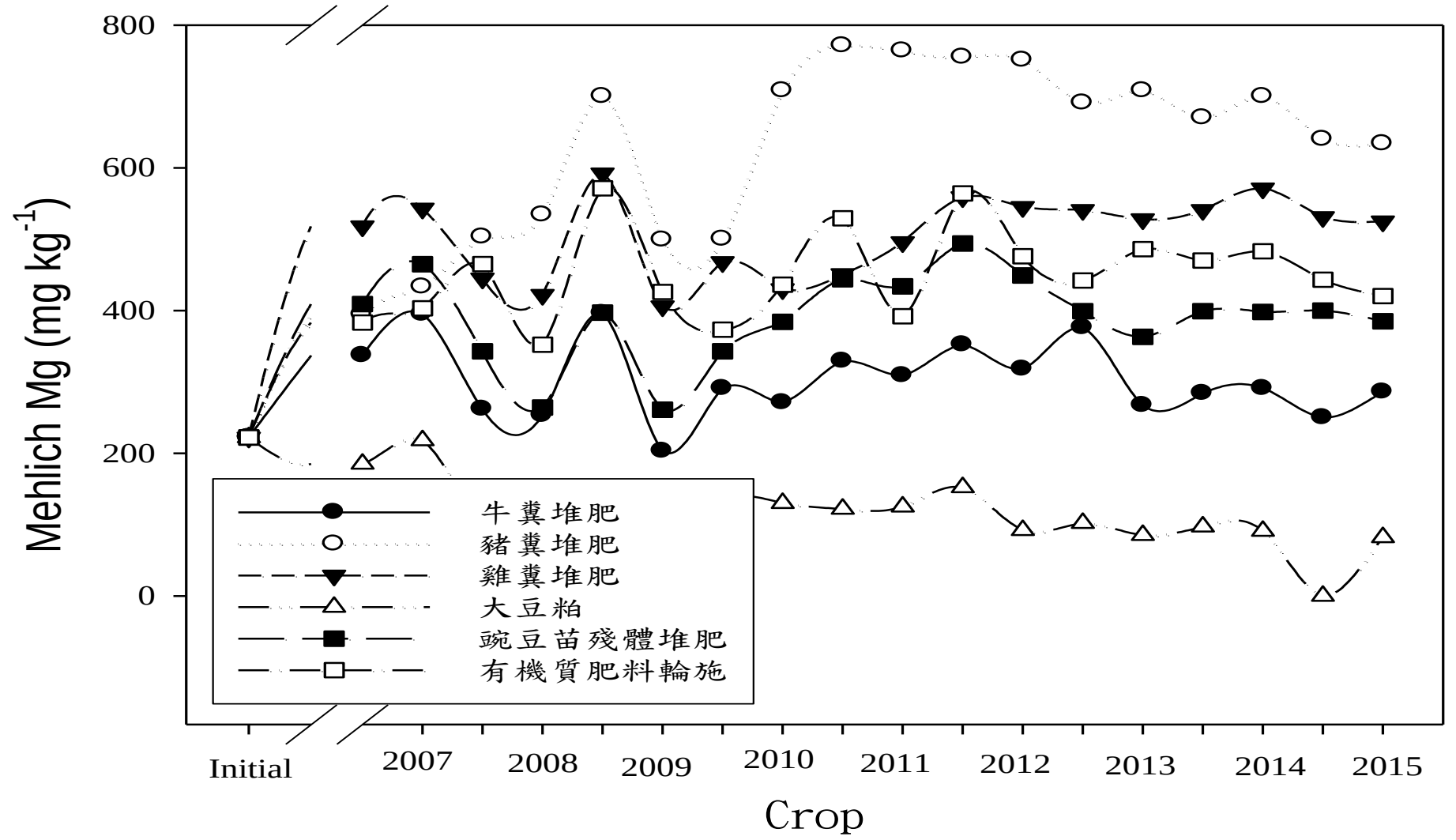


Fig. 7. Effect of application of organic fertilizers on Mehlich Mg of soil.

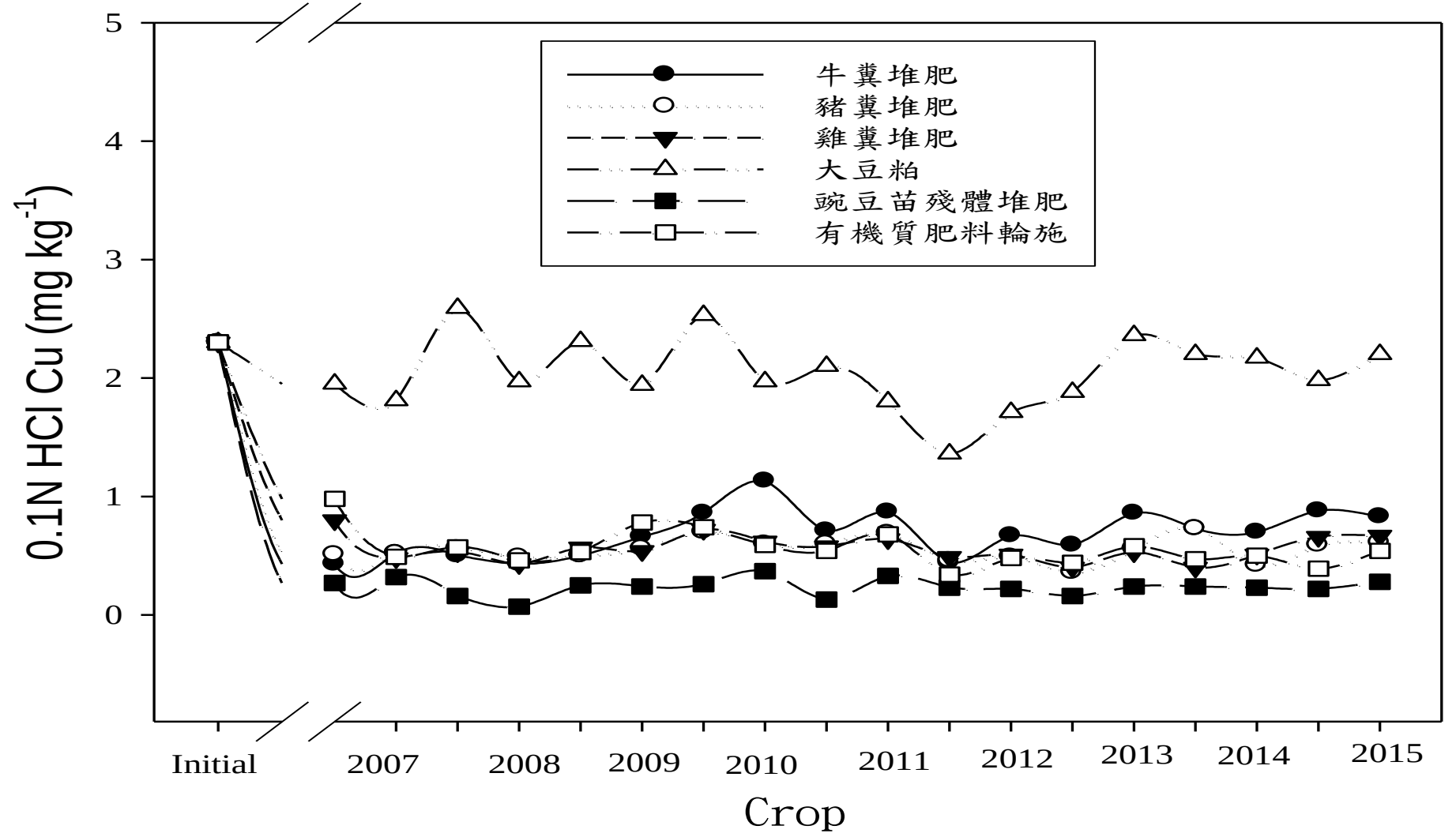


Fig. 8. Effect of application of organic fertilizers on Cu content of soil.

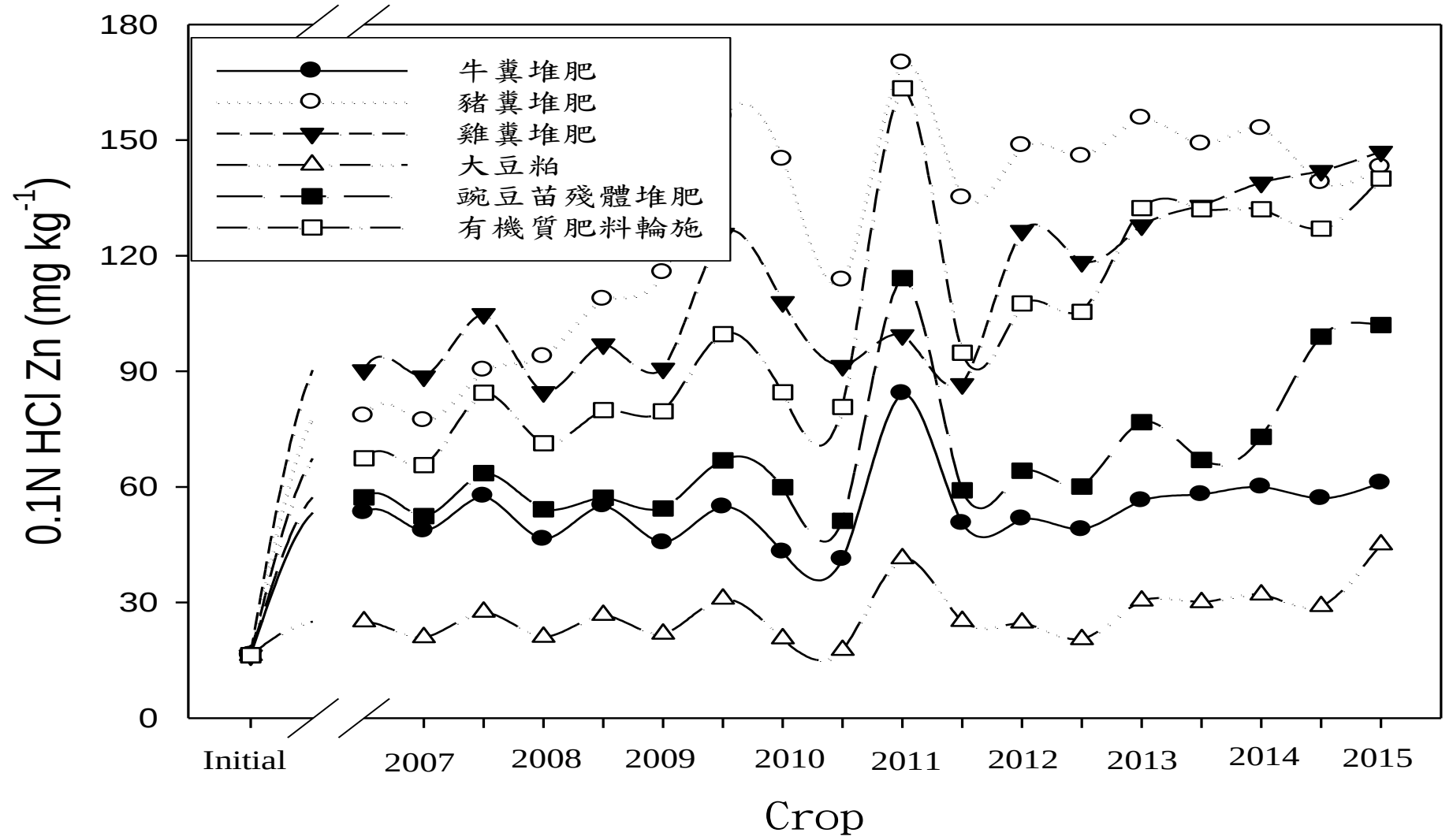


Fig. 9. Effect of application of organic fertilizers on Zn content of soil.

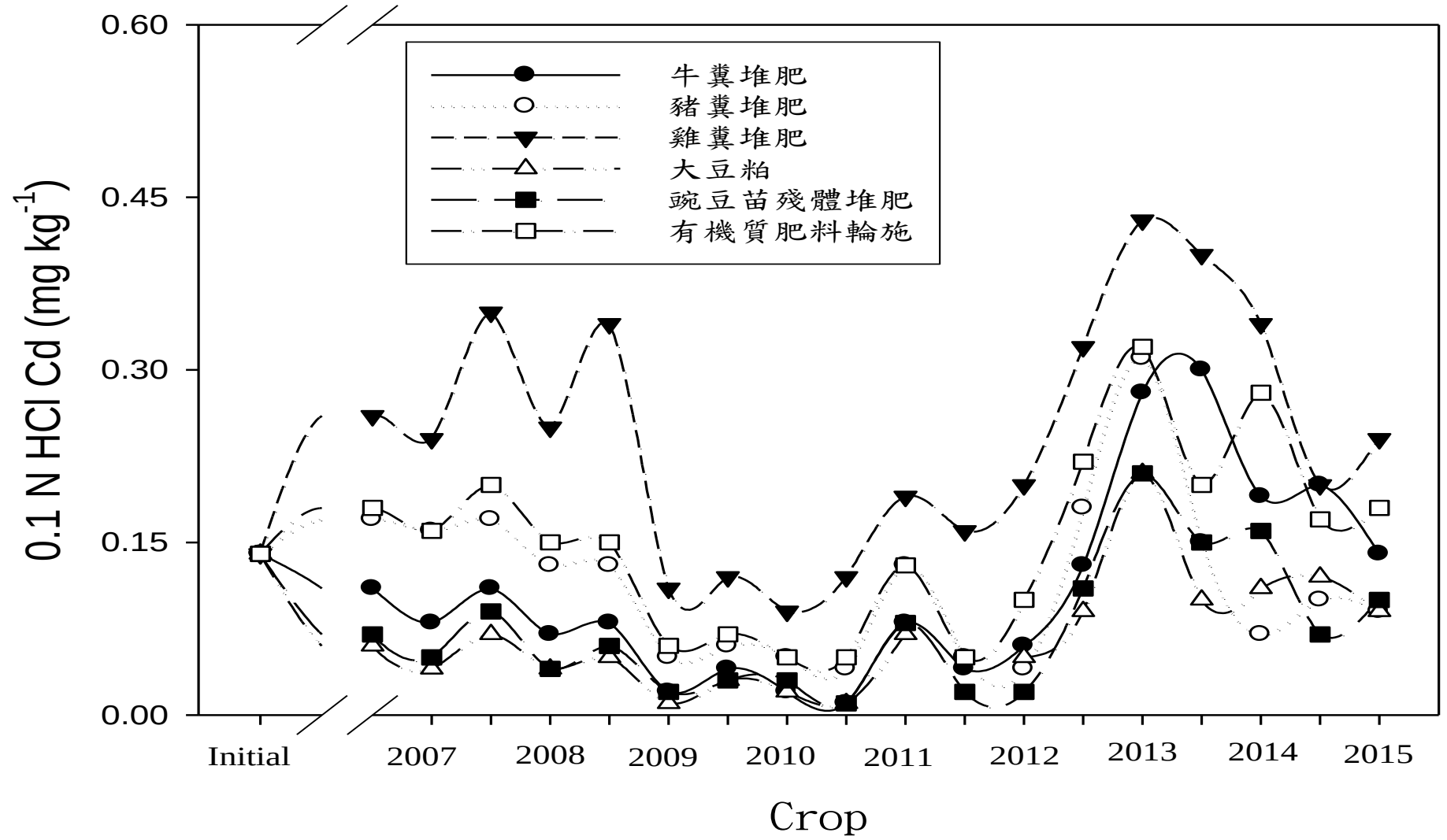


Fig. 10. Effect of application of organic fertilizers on Cd content of soil.

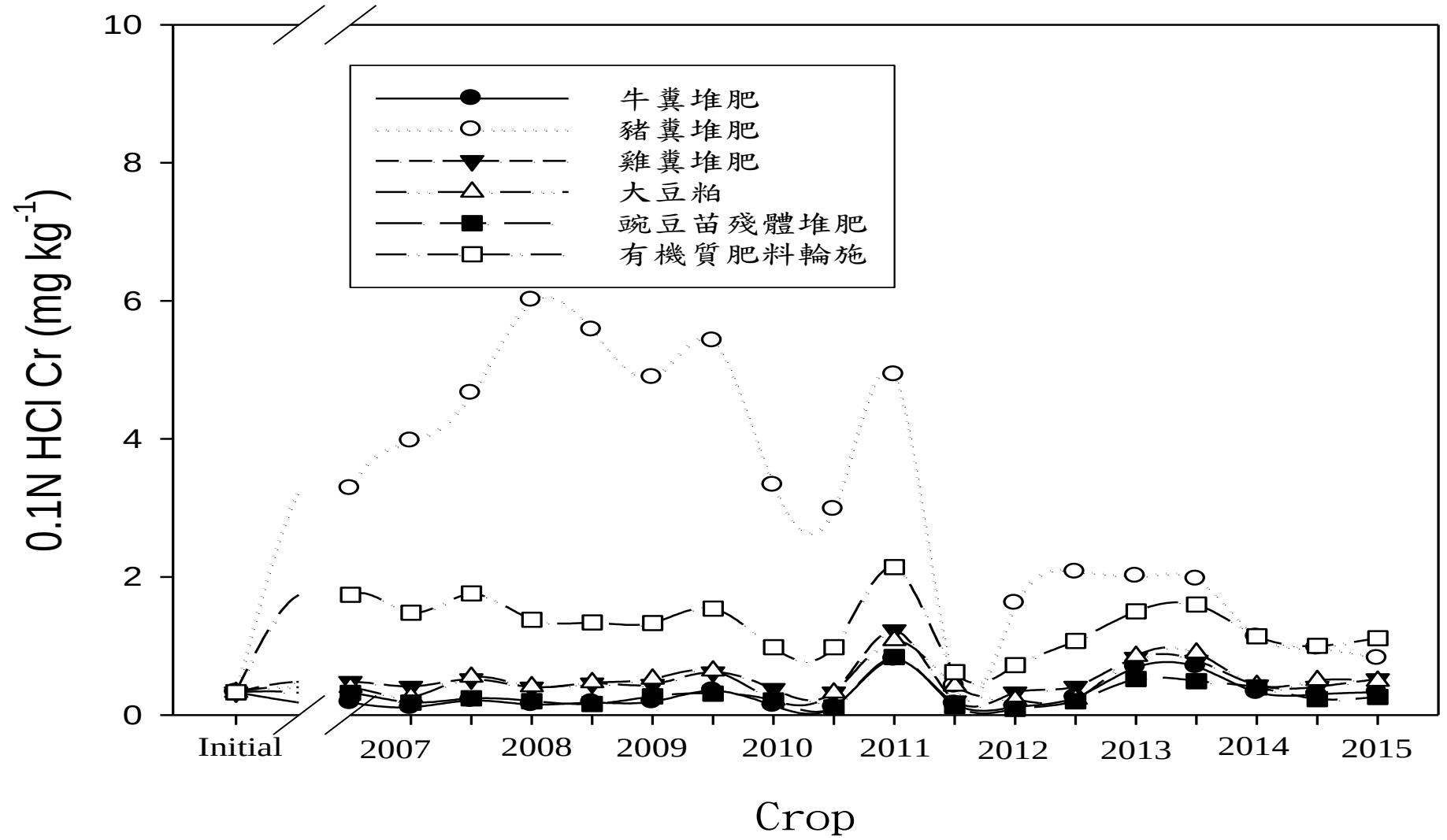


Fig. 11. Effect of application of organic fertilizers on Cr content of soil.

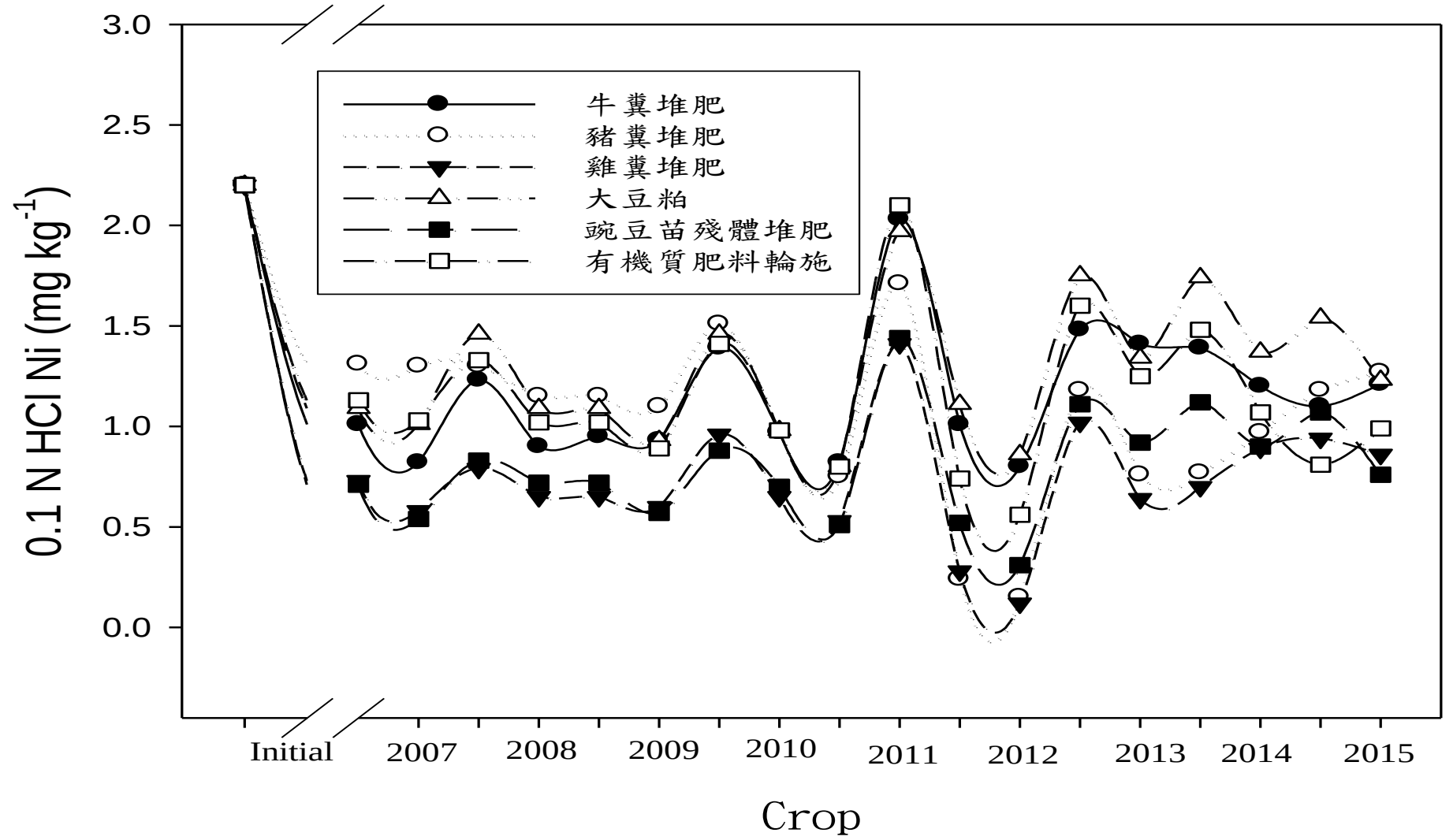


Fig. 12. Effect of application of organic fertilizers on Ni content of soil.

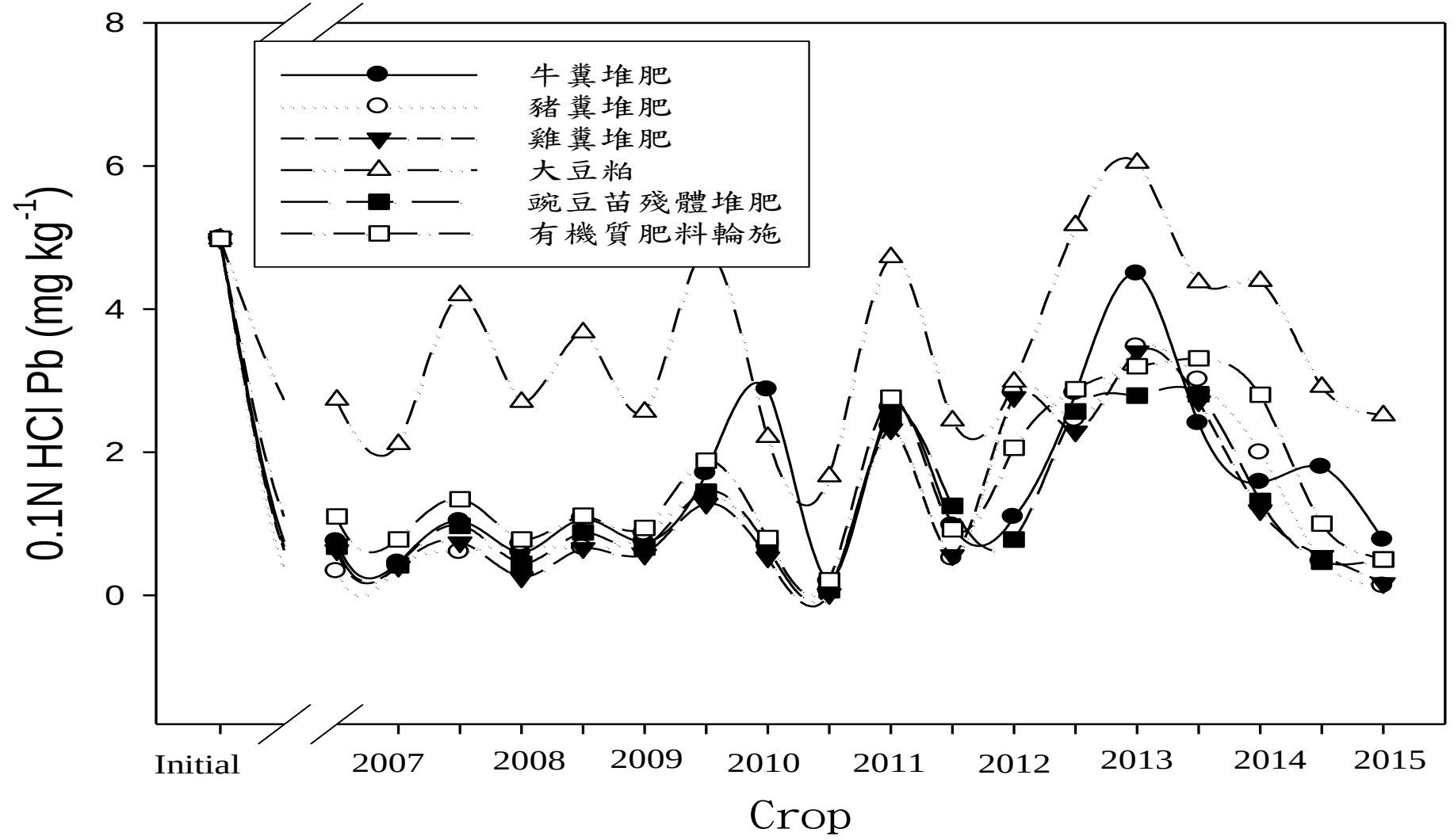


Fig. 13. Effect of application of organic fertilizers on Pb content of soil.

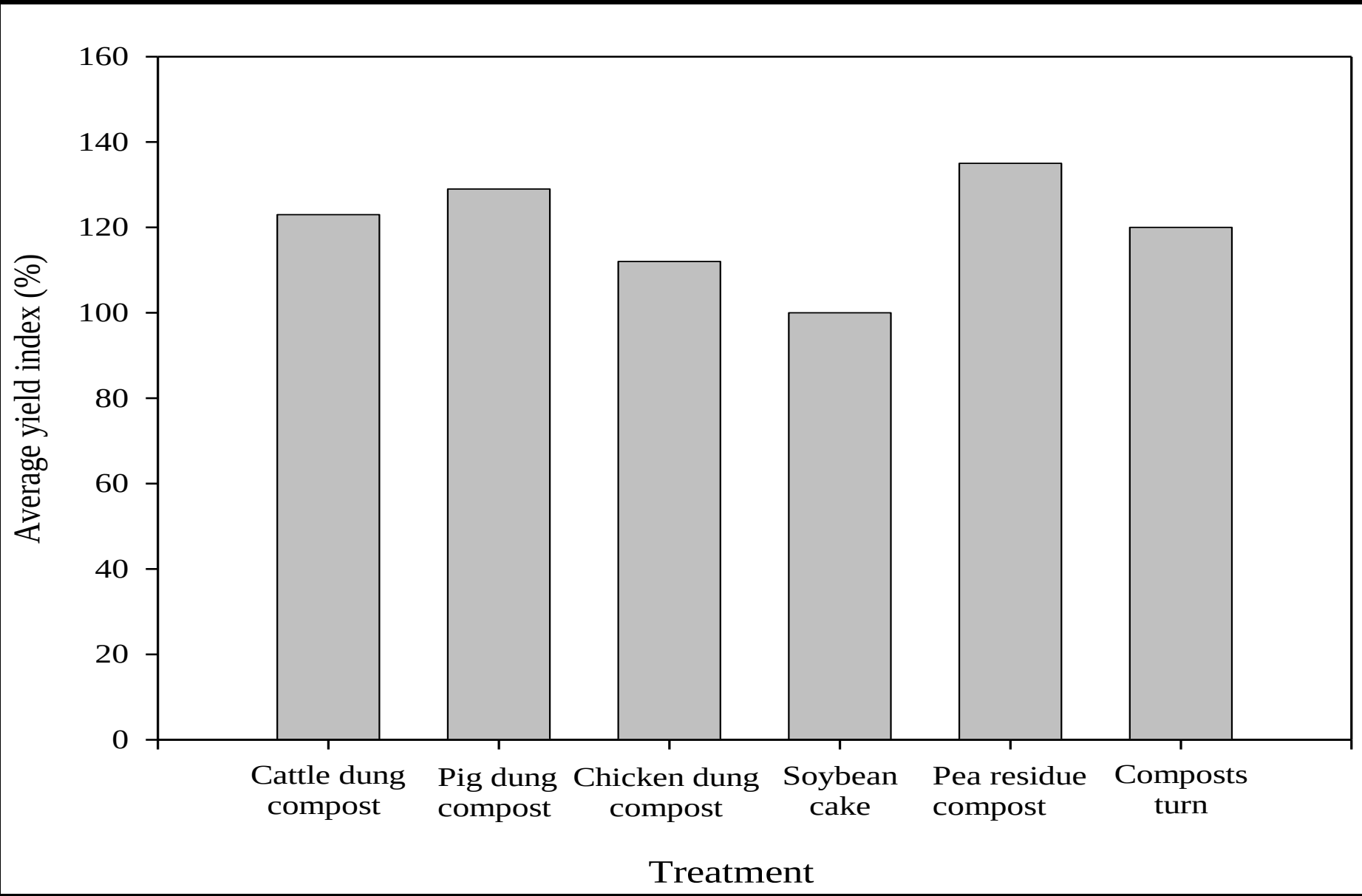
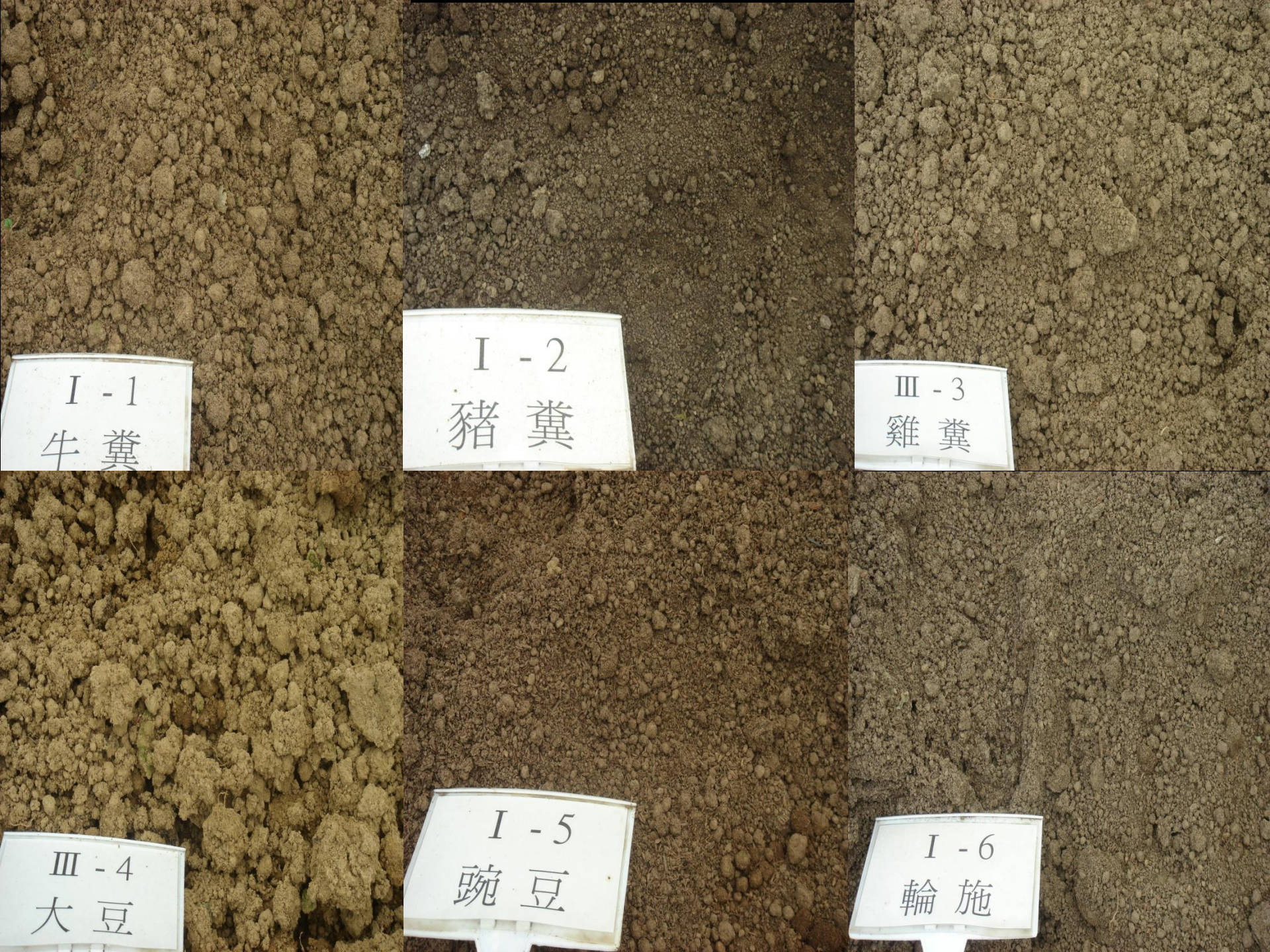


Fig. 14. Effect of application of organic fertilizers on yield of vegetables.

Table 3. The heavy metal content of vegetables plant.

Treatments	T-Cu	T-Zn	T-Cd	T-Ni	T-Cr	T-Pb
	---------- mg kg^{-1} ----------					
Cattle dung compost	3.1-24.1	51-192	0.2-0.9	1.6-8.5	0.4-5.7	0.1-2.3
Pig dung compost	3.0-16.7	27-178	0.2-1.0	1.4-9.8	0.4-6.5	0.2-3.3
Chicken dung compost	3.9-21.2	24-143	0.2-0.9	1.8-9.8	0.3-6.2	0.3-2.5
Soybean meal	4.2-20.5	70-135	0.2-0.9	1.3-9.3	0.3-7.3	0.2-2.8
Pea residue compost	2.4-21.0	57-165	0.1-1.1	1.8-9.3	0.2-7.1	0.1-2.8
Organic fertilizers by turns	3.4-15.8	32-130	0.1-1.0	1.5-9.5	0.3-6.0	0.4-3.5


長期施用有機質肥料對土壤品質之影響
材料：有機質肥料及短期葉菜類
方法：RCBD，4重複，6處理
種植日期：全年
Effect of Long Term Application of Organic Fertilizers on Soil Quality
Materials：Compost and leafy vegetables
Methods：RCBD, 4- replication, 6-treatment
Planting date：Year-round


Ⅰ-1
牛糞
Ⅰ-2
豬糞
Ⅲ-3
雞糞
Ⅲ-4
大豆
Ⅰ-5
豌豆
Ⅰ-6
輪施

報告完畢

敬請指教