

シンクロトロン光を利用した タマネギ等の元素組成比較による 有機農産物の特性解明

●放射線利用・原子力基盤技術試験研究推進交付金



佐賀県上場営農センター
畑作・経営研究担当
植崎耕輔・石橋哲也・富永慧

背景と目的

- ・安全・安心な農産物
- ・有機農業の推進



価格伸び悩み



有機農産物の**特徴**が明確となっていない



栽培条件の違いによる**ミネラル含量**等の
有機農産物(タマネギ)の**特性解明**

非破壊・多元素分析→蛍光X線分析

試験項目

試験1.栽培方法と品種

試験2.保護葉

試験3.栽培土壌

試験1.栽培方法と品種

サンプル構成

栽培方法	品種(早晩生)
有機栽培 × 慣行栽培	貴錦(極早生)
	レクスター(早生)
	ターザン(中晩生)



※上場営農センター内圃場において栽培。



蛍光X線分析、ICP分析

Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

サンプル調製方法

真空凍結乾燥
↓
粉碎
↓
錠剤化

錠剤成型器: 200kg/cm², 1分
試料: 0.2g, Φ10mm, 厚さ約2mm



錠剤成型器

錠剤

Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

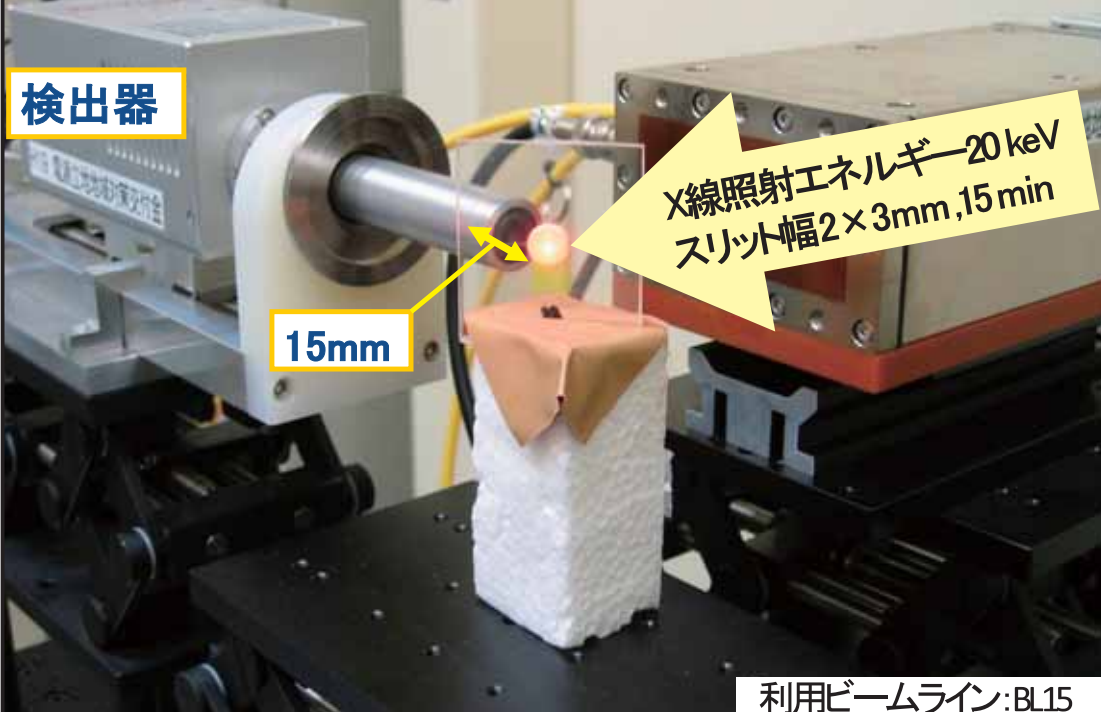
蛍光X線分析

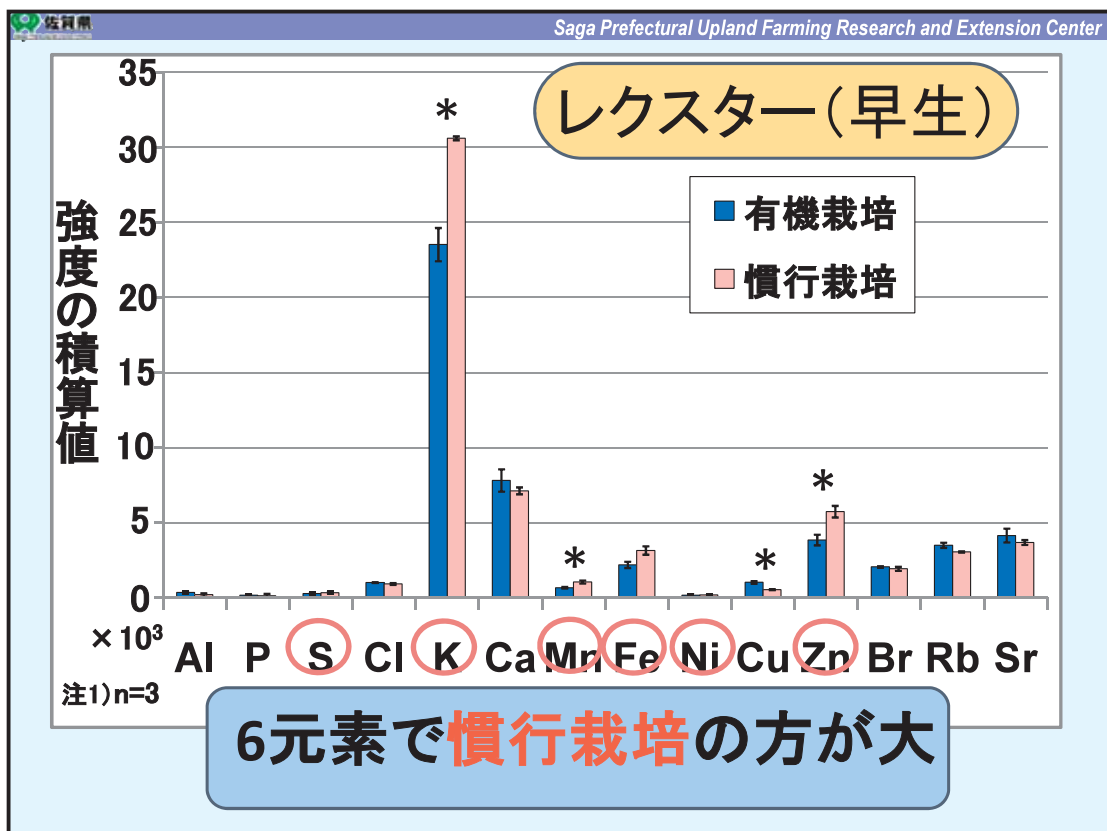
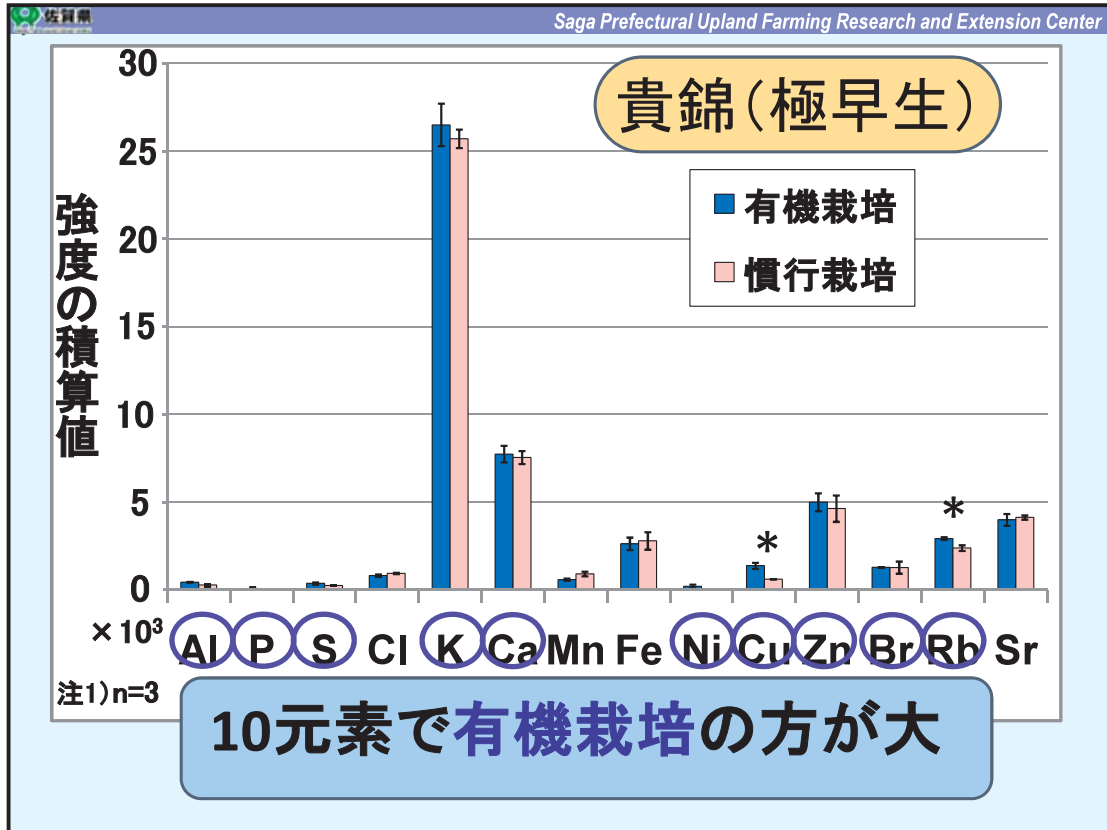
検出器

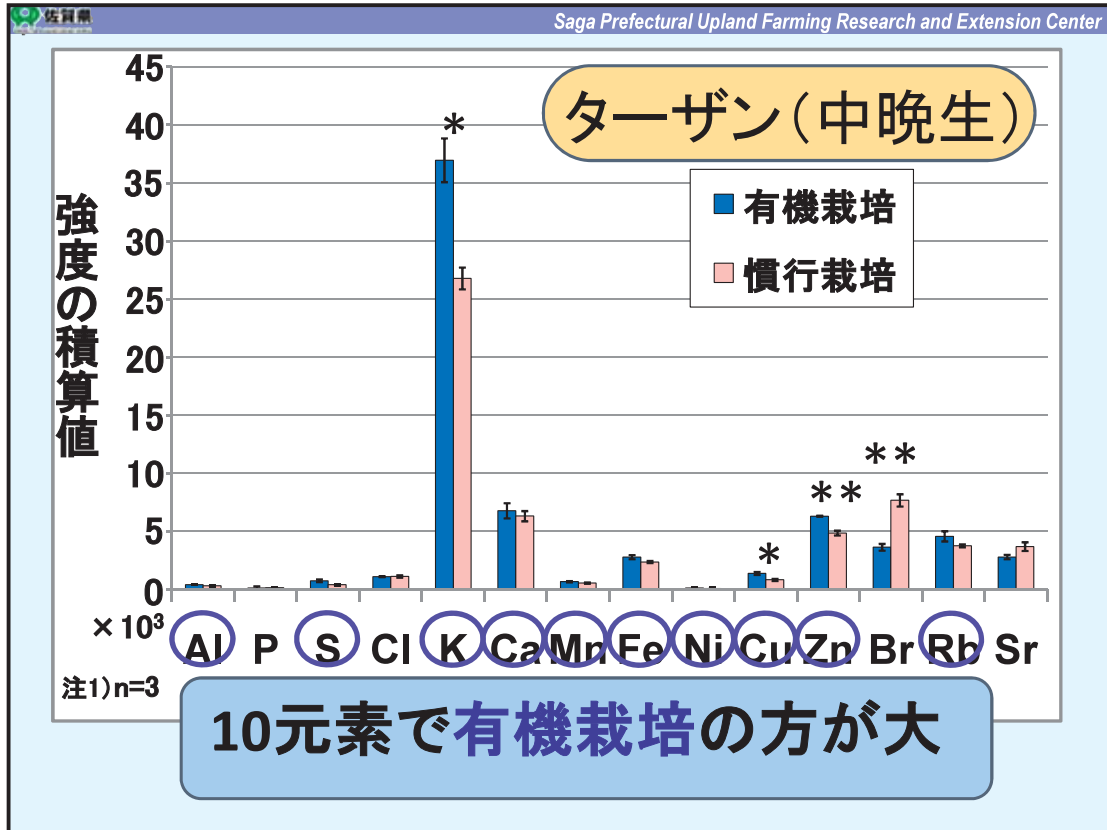
15mm

X線照射エネルギー20 keV
スリット幅2×3mm, 15 min

利用ビームライン: BL15







Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

蛍光X線分析結果

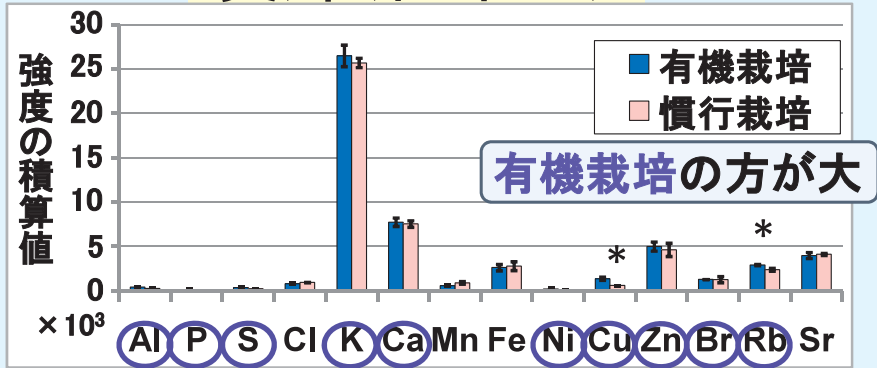
品種(早晩生)	各元素の強度の積算値
貴錦(極早生)	有機栽培の方が大きい傾向
レクスター(早生)	慣行栽培 //
ターザン(中晩生)	有機栽培 //

↓

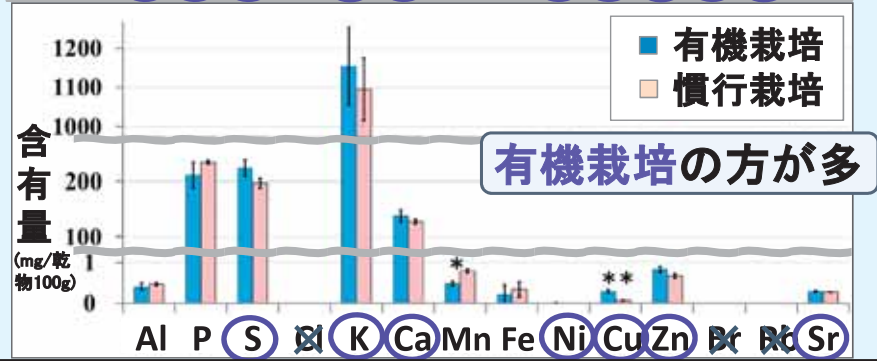
ICP分析

貴錦(極早生)

蛍光×線分析

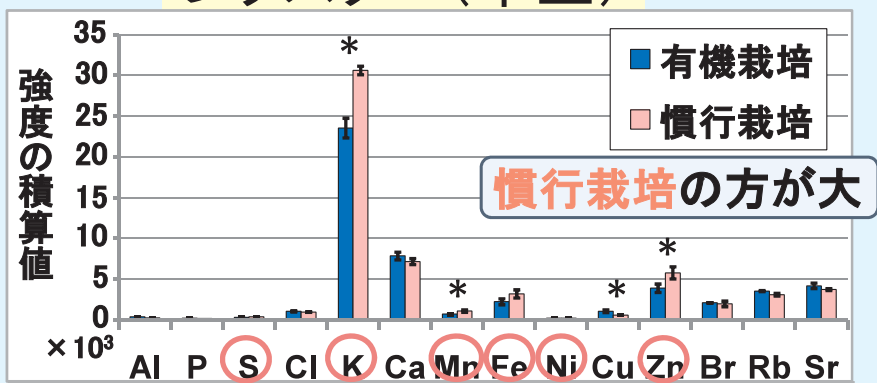


ICP分析

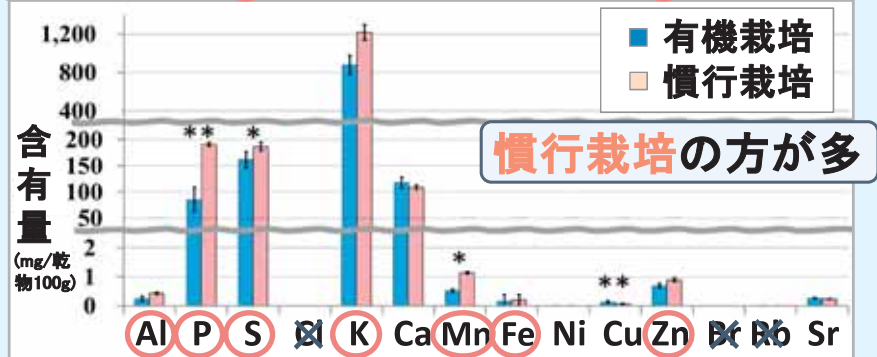


レクスター(早生)

蛍光×線分析

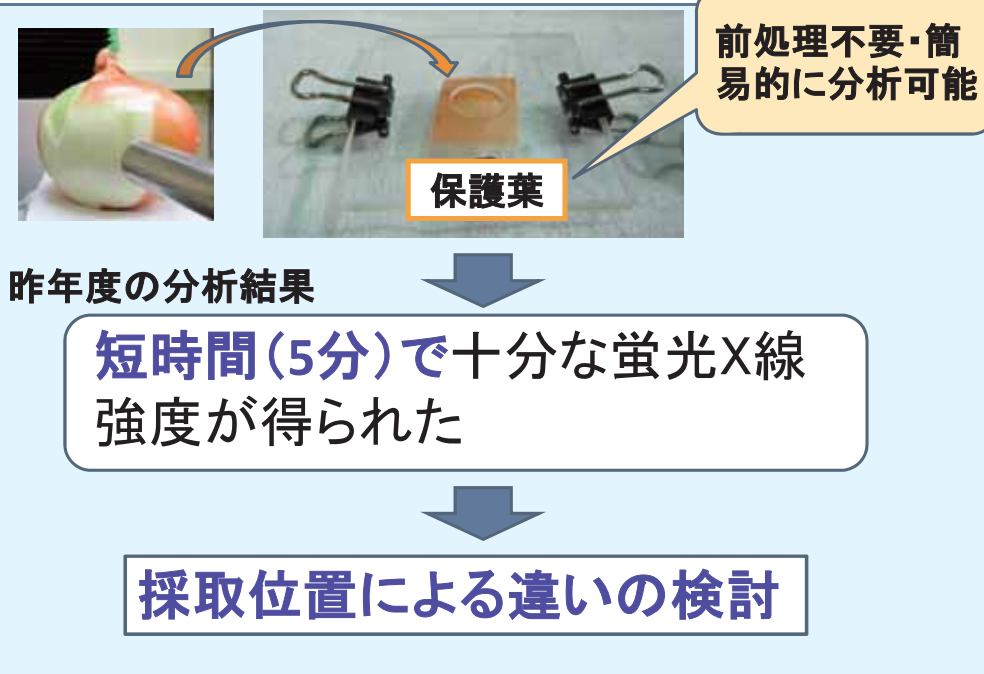


ICP分析



Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

試験2.保護葉



前処理不要・簡易的に分析可能

保護葉

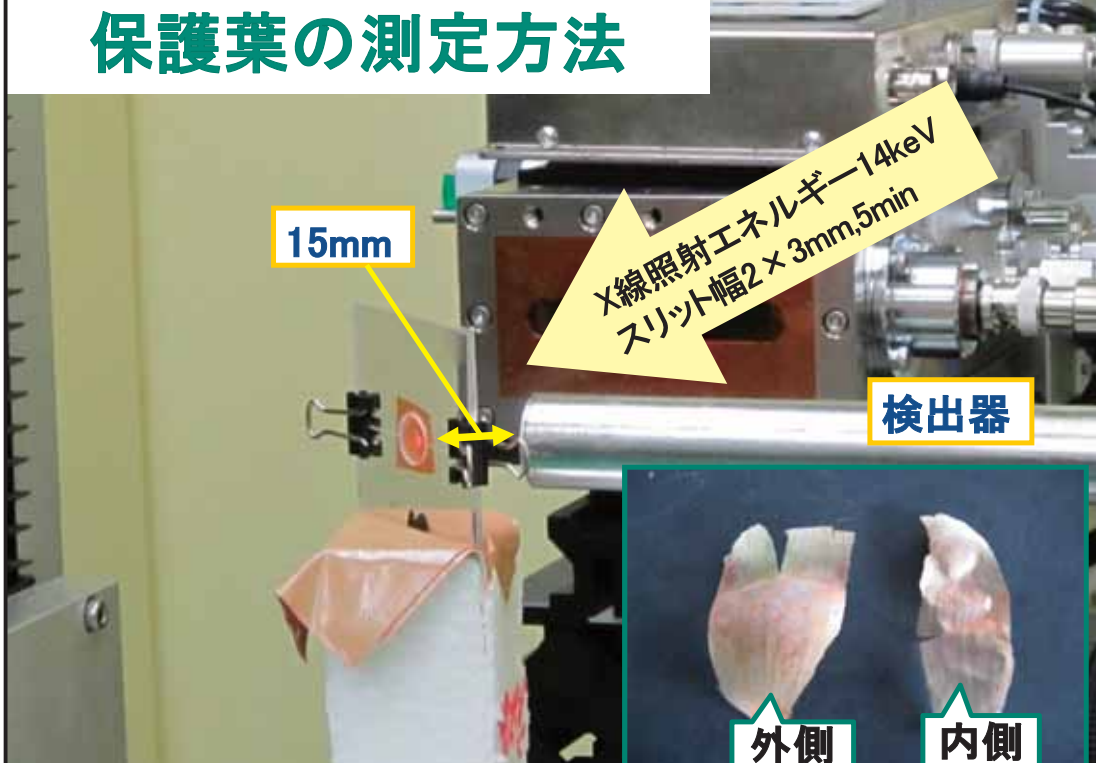
昨年度の分析結果

短時間(5分)で十分な蛍光X線強度が得られた

採取位置による違いの検討

Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

保護葉の測定方法



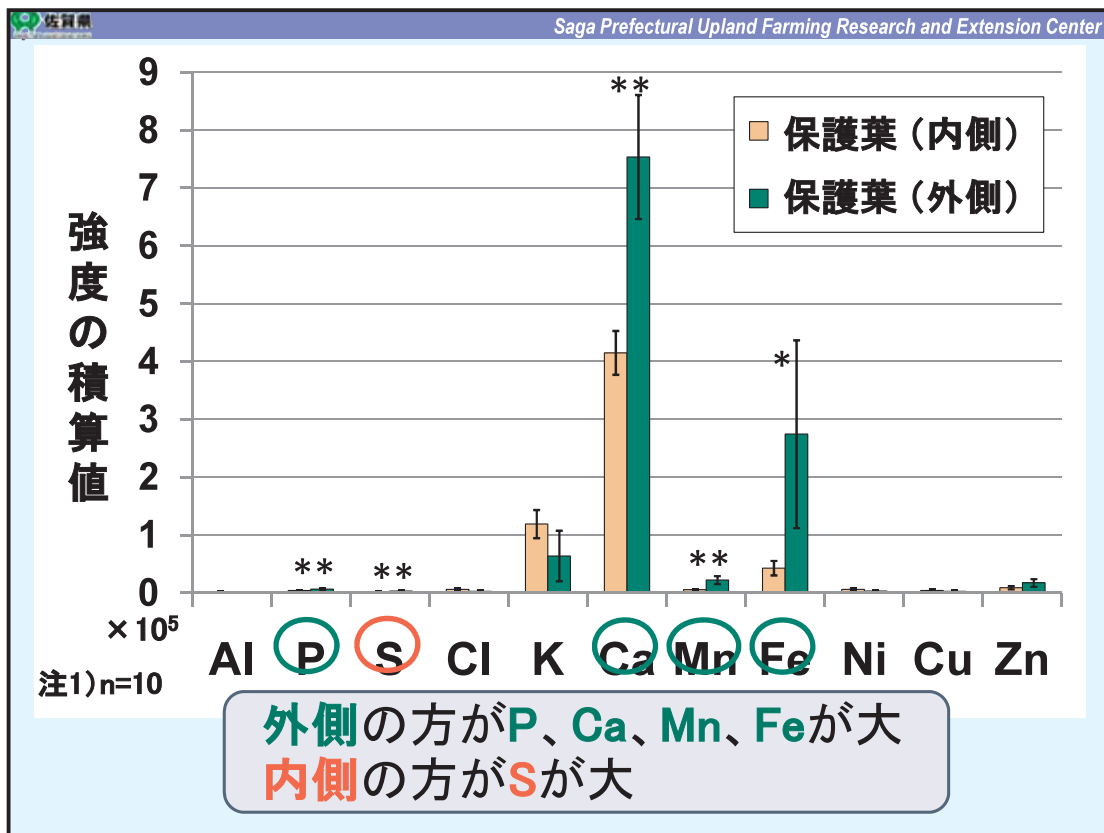
15mm

X線照射エネルギー14keV
スリット幅2×3mm, 5min

検出器

外側

内側




Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

試験3.栽培土壌

1) サンプル調製方法の検討

サンプル構成

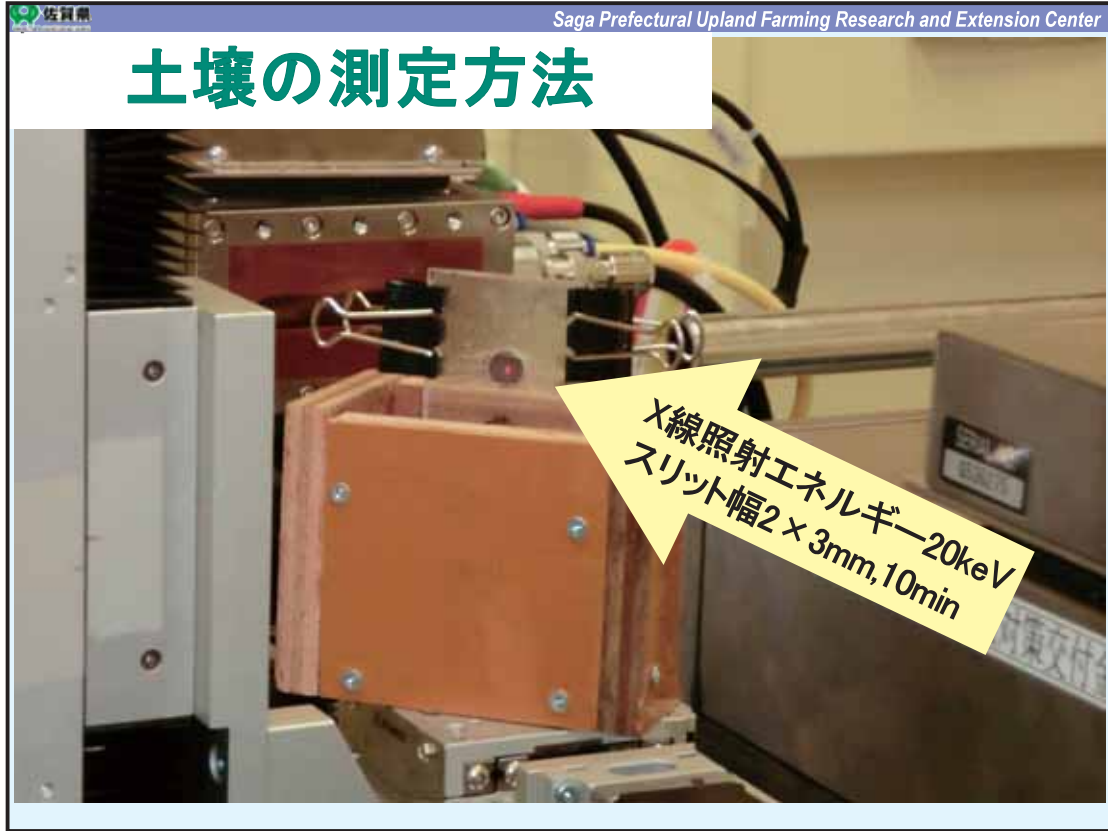
サンプル重量	ふるいの目
0.4g	0.106mm
	0.25mm
	0.5mm
	1.0mm
0.6g	0.106mm
	0.5mm



土壌サンプル

↓

蛍光X線分析



土壌の測定方法

Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

土壌試料の測定結果(ばらつき)

Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center

蛍光X線強度のばらつき(変動係数(%))

サンプル重量	ふるいの目	Al	K	Ca	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Br	Rb	Sr
0.4g	0.106mm	87	63	17	10	7	96	26	9	15	15	7
0.4g	0.25mm	107	74	32	6	4	93	12	7	20	35	4
0.4g	0.5mm	173	32	20	18	14	91	7	10	31	16	5
0.4g	1.0mm	52	92	39	19	9	173	25	8	18	43	11
0.6g	0.106mm	98	99	29	8	8	119	30	12	15	15	10
0.6g	0.5mm	80	29	38	25	16	173	31	16	34	27	8

ばらつき

サンプル重量 0.4g < 0.6g

ふるいの目 0.106mm, 0.25mm < 0.5mm, 1.0mm

試験3.栽培土壌の測定

2) 栽培方法による栽培土壌の違い

サンプル構成

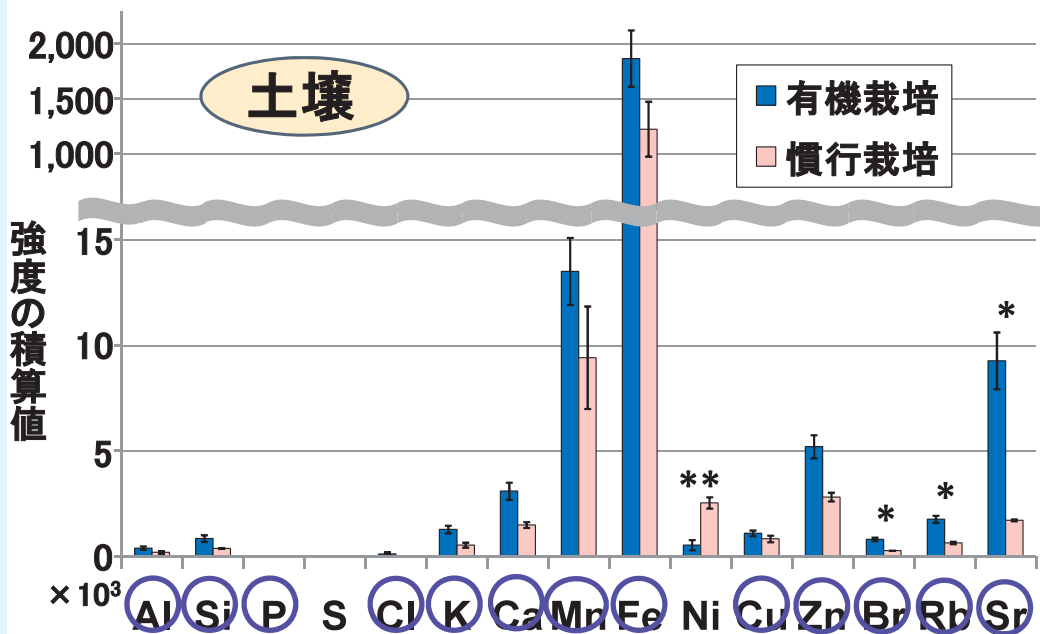
- ・有機栽培
- ・慣行栽培

サンプル重量0.4g、
ふるいの目0.25mm

※上場地域のタマネギ栽培土壌を供試。



蛍光X線分析



注1) 有機:n=9
慣行:n=2

S, Niを除く13元素で有機栽培の方が大

まとめ

品種 → 有機栽培が大 } ICP分析でも同様
 → 慣行栽培が大 }

保護葉 → 内側と外側で異なる

土壌の調製方法解明



今後要因等の解明が必要