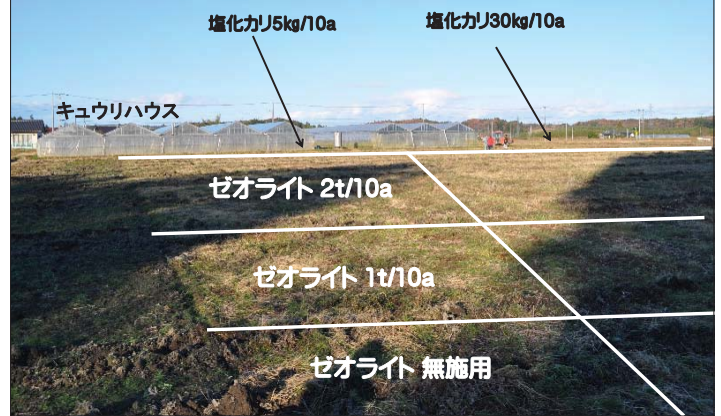


これからの放射能対策は「土づくり」から



2012年の南相馬市での水稲作付試験



生物応用化学科  
後藤 逸男・稲垣 開生

玄米収量と放射能強度

| ゼオライト  | カリ肥料     | 玄米収量<br>kg/10a | 玄米の放射能強度(乾物当たりBq/kg) |                   |      |                 |
|--------|----------|----------------|----------------------|-------------------|------|-----------------|
|        |          |                | <sup>134</sup> Cs    | <sup>137</sup> Cs | Cs合計 | <sup>40</sup> K |
| 0t/10a | 5kg/10a  | 449            | 6.1                  | 10.5              | 16.6 | 72.1            |
|        | 30kg/10a | 493            | 2.5                  | 3.9               | 6.4  | 75.4            |
| 1t/10a | 5kg/10a  | 530            | 4.5                  | 7.3               | 11.8 | 65.5            |
|        | 30kg/10a | 609            | 2.4                  | 3.6               | 6.0  | 81.2            |
| 2t/10a | 5kg/10a  | 553            | 2.4                  | 3.9               | 6.3  | 68.8            |
|        | 30kg/10a | 676            | 2.0                  | 3.3               | 5.3  | 70.0            |

- ★ カリ肥料の施用による軽減効果が認められた。
- ★ ゼオライトの施用による軽減効果が認められた。
- ★ 放射能軽減区ほど、増収傾向にあった。

2年目(2013年)の試験内容

- ★ 2012年収量調査後、全ての稲体を鋤き込んだ。
- ★ 2013年作の施肥設計
  - ☆ ゼオライトの追加施用はなし。
  - ☆ 全ての試験区のカリ施用量を5kg/10a(慣行量)とした。

放射性セシウム吸収抑制にゼオライトは有効か？



幼穂形成期茎葉の放射性Cs強度(Bq/kg)の経時変換

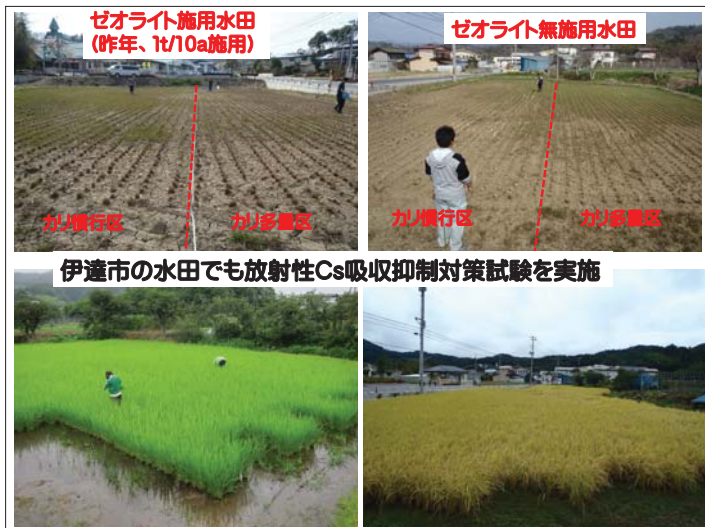
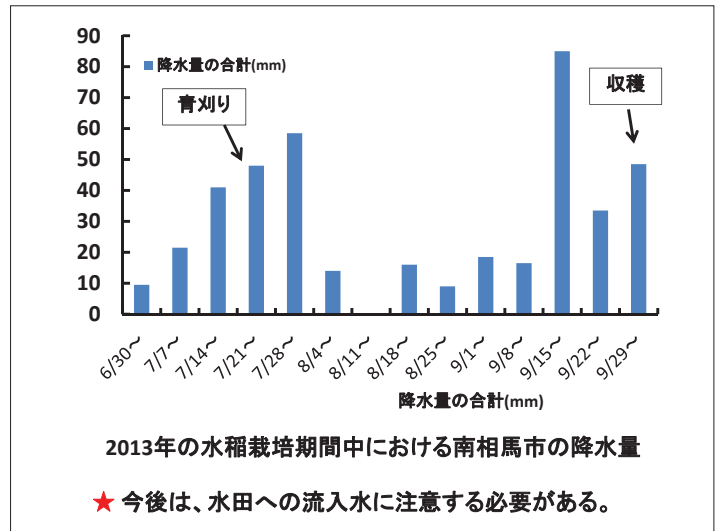
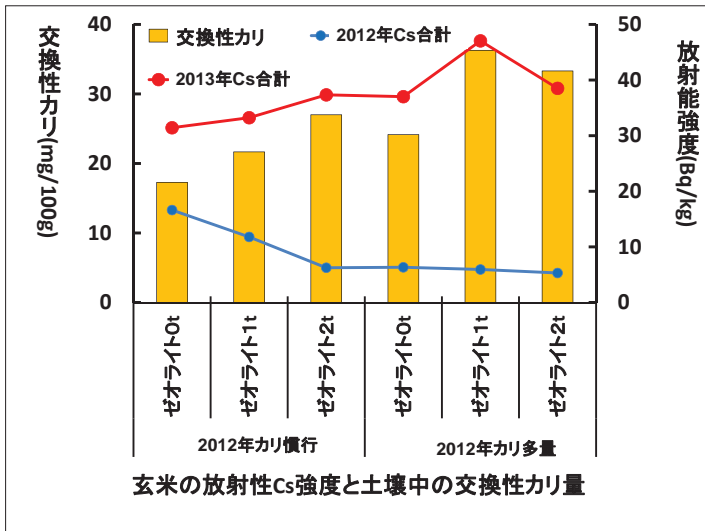
| ゼオライト<br>kg/10a | カリ施用量<br>kg/10a | H24年産 |         | H25年産   |         |
|-----------------|-----------------|-------|---------|---------|---------|
|                 |                 | 玄米    | 幼穂形成期茎葉 | 幼穂形成期茎葉 | 幼穂形成期茎葉 |
| 0               | 5               | 16.6  | 53.6    | 10.3    |         |
|                 | 30              | 6.4   | 30.7    | 7.6     |         |
| 1               | 5               | 11.8  | 41.8    | 12.3    |         |
|                 | 30              | 6.0   | 22.3    | 15.2    |         |
| 2               | 5               | 6.3   | 31.6    | 8.2     |         |
|                 | 30              | 5.3   | 23.2    | 8.3     |         |

- ★ 幼穂形成期茎葉中の放射能が昨年より大幅に低下した！

平成25年産玄米収量・放射能と土壌中のカリ量

| ゼオライト<br>kg/10a | カリ施用量<br>kg/10a | 玄米     |       | 交換性カリ量  |
|-----------------|-----------------|--------|-------|---------|
|                 |                 | kg/10a | Bq/kg | mg/100g |
| 0               | 5               | 561    | 31.4  | 17.3    |
|                 | 30              | 534    | 37.0  | 24.1    |
| 1               | 5               | 804    | 33.2  | 21.7    |
|                 | 30              | 696    | 47.1  | 36.3    |
| 2               | 5               | 667    | 37.3  | 27.0    |
|                 | 30              | 697    | 38.5  | 33.3    |

- ★ 予測に反して、玄米放射能が高まってしまった！
- ★ 土壌中の交換性カリ量との関連性が認められない！
- ★ ゼオライトの施用で昨年同様に玄米収量が増加した。

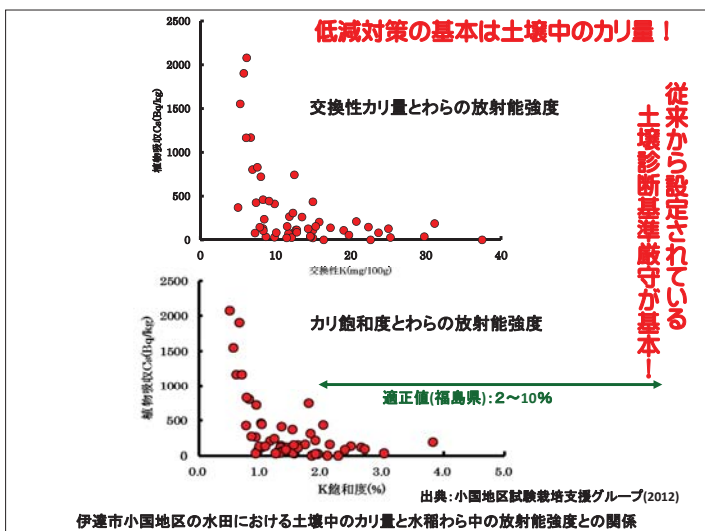


伊達市の水田における水稲栽培試験結果

| ゼオライト<br>t/10a | カリ施用量<br>kg/10a | 玄米収量<br>kg/10a | 交換性カリ量<br>K <sub>2</sub> Omg/100g | 放射性Cs (Bq/kg) |       |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|---------------|-------|
|                |                 |                |                                   | 2013年         | 2012年 |
| 0              | 5               | 293            | 15.7                              | 2.7>          | 設定無   |
|                | 30              | 329            | 21.5                              | N.D.          | 5.4   |
| 1              | 5               | 388            | 28.1                              | 1.5>          | 設定無   |
|                | 30              | 335            | 35.7                              | N.D.          | 4.0   |

★ 結果の概要

- ★ ゼオライト施用区で、玄米収量が増加した。
- ★ ゼオライト施用区で、交換性カリ量が多かった。
- ★ ゼオライト・カリ慣行区の交換性カリ量は、ゼオライト無施用・カリ多量区より多かった。
- ★ ゼオライトを施用しておけば、カリを多量施用する必要はない。



大豆圃場Aでの結果

| ゼオライト<br>kg/10a | カリ施用量<br>kg/10a | 子実収量<br>kg/10a | 交換性カリ量<br>K <sub>2</sub> Omg/100g | 放射性Cs<br>Bq/kg |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
| 0               | 30+0            | 298            | 29.0                              | 46.1           |
| 0               | 50+0            | 349            | 35.9                              | 22.2           |
| 1               | 40+10*1         | 335            | 37.5                              | 23.2           |
| 2               | 30+20*2         | 352            | 49.6                              | 21.8           |

\*: 施用したゼオライトに含まれる交換性K<sub>2</sub>O量

★ 結果の概要

- ★ カリ・ゼオライト施用区で、子実収量が増加し、放射性Cs強度が半減した。
- ★ ゼオライト施用区で、交換性カリ量が増加した。
- ★ ゼオライトを施用しておけば、カリを多量施用する必要はない。

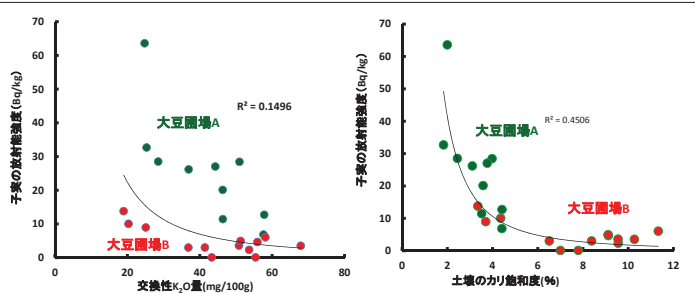
大豆圃場Bでの結果

| ゼオライト<br>kg/10a | カリ施用量<br>kg/10a | 子実収量<br>kg/10a | 交換性カリ量<br>K <sub>2</sub> Omg/100g | 放射性Cs<br>Bq/kg |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
| 0               | 0+0             | 309            | 17.1                              | 8.9            |
| 0               | 50+0            | 313            | 30.2                              | 3.7            |
| 1               | 40+10*1         | 293            | 35.0                              | 4.6            |
| 2               | 30+20*2         | 359            | 43.2                              | 5.0            |

\*: 施用したゼオライトに含まれる交換性K<sub>2</sub>O量

★ 結果の概要

- ★ カリ・ゼオライト施用区で、放射性Cs強度が半減した。
- ★ ゼオライト施用区で、交換性カリ量が増加した。
- ★ ゼオライトを施用しておけば、カリを多量施用する必要はない。

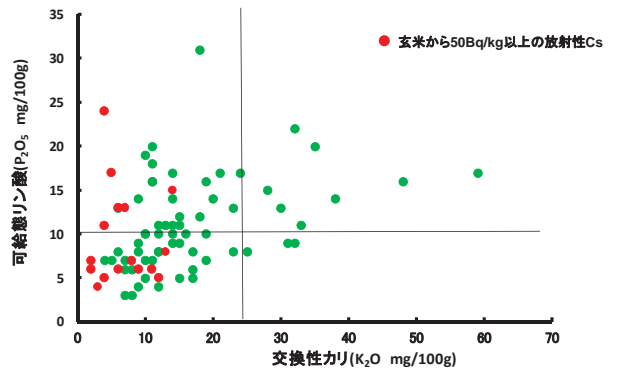


施肥後土壤の交換性カリ量・カリ飽和度と子実の放射性セシウム強度の関係

★ 結果の概要

- ★ 放射性セシウム吸収抑制に必要なカリ量を設定するには、カリ飽和度の方がよい。
- ★ 子実の放射性セシウム強度を10Bq/kg以下とするには、施肥後のカリ飽和度を5%程度以上とする必要がある。

放射性セシウム検出水田は、低肥沃度土壌！

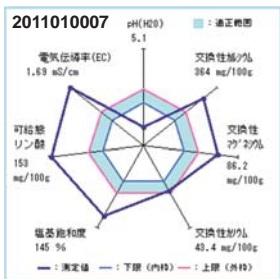


放射能汚染水田土壤の交換性カリと可給態リン酸

2011年の伊達市内の水田土壌分析データより

伊達市内のキュウリハウスの土壌診断図(2010年)

事例1 伊達市保原町(ECが高い事例)  
 作型: 雨よけ(半促成・抑制)  
 品種: ときわ21(半促成)、ズバリ163(抑制)  
 栽培期間: 2010年3月~7月(半促成)  
 2010年8月~12月(抑制)  
 作付年数: 15年程度



- ★ 水田土壌とは対照的にキュウリハウスは「土のメタボ化」が進行中！
- ★ 土壌の酸性化: 窒素過剰による硝酸の生成が原因！
- ★ 土壌酸性化とリン酸過剰がホモフシス根腐病やつるわれ病を助長！

南相馬市の試験田における水稻茎葉のカリ含有率と吸収量

| ゼオライト<br>kg/10a | カリ施用量<br>kg/10a | カリ含有率<br>% | カリ吸収量<br>kg/10a |
|-----------------|-----------------|------------|-----------------|
| 0               | 5               | 3.1        | 13.6            |
|                 | 30              | 2.9        | 16.3            |
| 1               | 5               | 2.9        | 19.8            |
|                 | 30              | 2.9        | 16.8            |
| 2               | 5               | 2.7        | 18.9            |
|                 | 30              | 0.2        | 18.5            |

- ★ わらを鋤き込むと、有機物とケイ酸の補給だけでなく、14~20kg/10aのカリが土壤還元される。
- ★ ゼオライト施用区では、カリ吸収量が増加する。

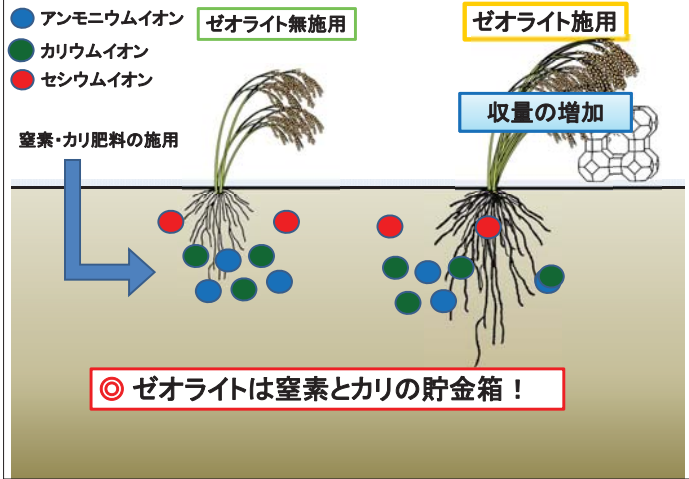


## 水稲・大豆への放射性Cs吸収抑制対策に ゼオライトは有効！

- ★ 土壌中のセシウム吸着材としての効果は期待できないが、
- ★ 肥料として施用されたカリウムとアンモニウムイオンを吸着する「貯金箱」としての働きが放射性セシウム吸収抑制に有効となる。



## ゼオライトの放射性セシウム吸収抑制メカニズム



## 「土づくり」の基本に戻ることが、今後の放射能対策

- ★ 土壌診断に基づいた適切な施肥管理
  - ★ 土壌中のカリ量確保が最重要！
    - 水稲:カリ飽和度2%以上、大豆:カリ飽和度5%以上
  - ★ カリ肥料としては、塩化カリが最適
    - ※ 水田には「塩化カリ」、畑には「硫酸カリ」は迷信！
    - 津波被災水田での転作大豆栽培にも「塩化カリ」
  - ★ カリ肥料だけがカリではない！
    - ※ 水田では、稲わらを鋤き込む。
    - ※ 堆肥施用が「土づくり」の基本
  - ★ カリの貯金箱「ゼオライト」を有効活用する。
    - ※ 福島県には、世界一のゼオライトが無尽蔵
    - ※ ゼオライトの施用効果は「永遠に不変」のため、連用不要。
- ★ 土壌pHの適正管理
  - ★ 土壌pH高めると、Cs吸着能が高まる。

