

青森県の水田土壌における交換性石灰の上昇が可給態窒素に及ぼす影響

藤澤春樹・斎藤雅人・谷川法聖*

(青森県産業技術センター農林総合研究所・*青森県産業技術センター野菜研究所)

Effect of risen exchangeable calcium on available nitrogen in paddy field of Aomori Prefecture

Haruki FUJISAWA, Masato SAITO and Norimasa TANIKAWA*

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center・

*Vegetable Reserch Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

c. 中干し期間：7月1日から10日間

1 はじめに

青森県内の水田土壌では土づくり資材の施用割合の低下から土壌中の交換性石灰が不足傾向にあり、生育・収量等への影響が懸念される。今回、水田土壌の現地調査と石灰及び堆肥を連用した試験の結果から交換性石灰の上昇が可給態窒素と水稻の窒素吸収及び収量に与える影響を検討した。

2 試験方法

(1) 現地調査 (定点調査)

青森県内29カ所の水田圃場を1979年から5年に1回の調査を実施し、2017年までに8巡の調査を行った。調査は跡地土壌の化学性分析 (交換性石灰、可給態窒素) を実施した。

(2) 連用試験

試験圃場は、旧青森県農林総合研究センター境松圃場 (灰色低地土) で1975~2006年の32年間実施した。調査は収量、跡地土壌の化学性分析 (pH, 交換性石灰、全炭素、全窒素、可給態窒素)、作物体分析による窒素吸収量の把握を行った。

1) 試験区の構成

a. 試験区

石灰区：6年毎に転炉スラグ20kg/a施用
(1975, 1981, 1987, 1993, 1999, 2005年施用)

堆肥区：毎年稲わら堆肥100kg/a施用

堆肥石灰区：6年毎に転炉スラグ (アルカリ分50%) 20kg/a施用、毎年稲わら堆肥100kg/a施用

対照区：化学肥料単用

b. 面積・区制：90m²、1区制

2) 供試品種の変遷

「ムツホナミ」(1975~1997年)

「むつほまれ」(1998~2000年)

「つがるロマン」(2001~2006年)

3) 栽培様式

a. 栽植密度24.2株/m²、移植日5月20日頃

b. 施肥量 (kg/a)

「ムツホナミ」：全量基肥

N-P₂O₅-K₂O=1.2-1.2-1.2

「むつほまれ」：基肥+追肥 (幼穂形成期)

N-P₂O₅-K₂O=(0.8+0.2)-0.8-(1.0+0.2)

「つがるロマン」：基肥+追肥 (幼穂形成期)

N-P₂O₅-K₂O=(0.6+0.2)-0.8-(0.6+0.2)

3 試験結果及び考察

(1) 現地調査の結果

青森県内土壌の1巡目 (1979~1983年) の調査結果を基準として、8巡目 (2014~2017年) の交換性石灰が1巡目よりも上昇した圃場8地点と下降した圃場21地点別に交換性石灰及び可給態窒素の推移を比較したところ、交換性石灰上昇圃場では、可給態窒素が同様な上昇の傾向がみられた (図1、2)。これらの推移には正の相関 (r=0.75*) が認められ、交換性石灰の上昇は可給態窒素を増加させる効果が示唆された。

(2) 交換性石灰上昇の効果 (連用試験)

堆肥石灰連用試験の「つがるロマン」を供試した4カ年 (2001, 2003, 2005, 2006年) の調査結果から検討した。石灰区は対照区に比べて可給態窒素が9%、成熟期の窒素吸収量が7%、収量が10%上回ることから、石灰施用によって可給態窒素が増加し、窒素吸収及び収量を増加させると考えられた。また、堆肥石灰区は対照区に比べて可給態窒素が6%、成熟期の窒素吸収量が6%、収量が7%上回り、石灰区とほぼ同様な効果が認められた。堆肥区は対照区に比べて可給態窒素が22%、成熟期の窒素吸収量が13%、収量が15%と石灰区を上回る効果が認められた (図3、4、5)。

(3) 交換性石灰上昇が地力維持に与える影響 (連用試験)

石灰区は対照区よりも跡地土壌の炭素含有率が低下傾向を示しており、石灰区の可給態窒素の増加は、土壌中の有機物を由来とした効果と考えられた (表1)。一方、堆肥区は対照区よりも跡地土壌の窒素及び炭素含有率が増加していることから、堆肥区の可給態窒素増加は堆肥施用の効果と考えられた (表1)。石灰区では、土壌中の有機物が減少しているため、堆肥等の施用によって土壌中の有機物量を確保する必要があるが、石灰及び堆肥を施用した堆肥石灰区では、石灰区に比べて、跡地土壌の窒素及び炭素含有率や可給態窒素からは堆肥施用の効果が認められず、堆肥の効果は土壌pH及び交換性石灰が高まることによって低下する可能性が示唆された。これらから、交換性石灰の上昇は堆肥が無施用の場合は、可給態窒素等を高める効果から窒素吸収及び収量向上が認められるが、堆肥施用する場合は、堆肥

施用による土壌の有機物が蓄積の効果を向上させる土壌pH及び交換性石灰量を検証する必要があると考えられた。

4 まとめ

交換性石灰の上昇は可給態窒素を高め、窒素吸収

量及び収量を向上させることが認められた。しかし、石灰施用は土壌中の有機物を減少させることから、堆肥等の施用を必要としている。堆肥の効果は、土壌pH及び交換性石灰が高まると低下する可能性があることから、土壌に有機物が蓄積できる土壌pH及び交換性石灰量を検証する必要がある。

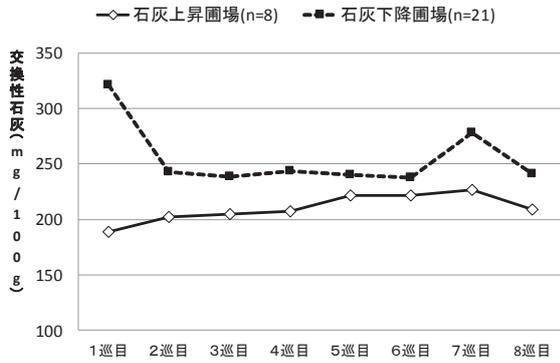


図1 交換性石灰上昇及び下降圃場別の交換性石灰の推移 (1979~2017年)

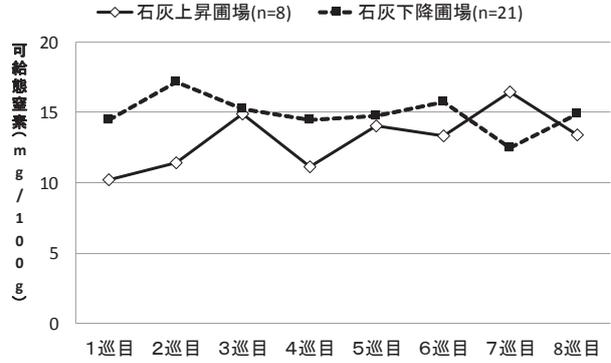


図2 交換性石灰上昇及び下降圃場別の可給態窒素の推移 (1979~2017年)

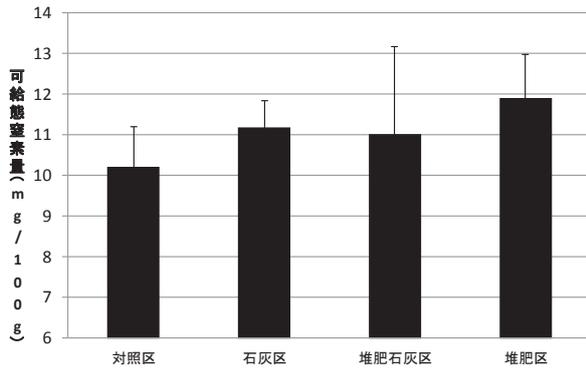


図3 跡地土壌の平均可給態窒素量 (2001, 2003, 2005, 2006年)
注) エラーバーは標準偏差を表す (n=4)。

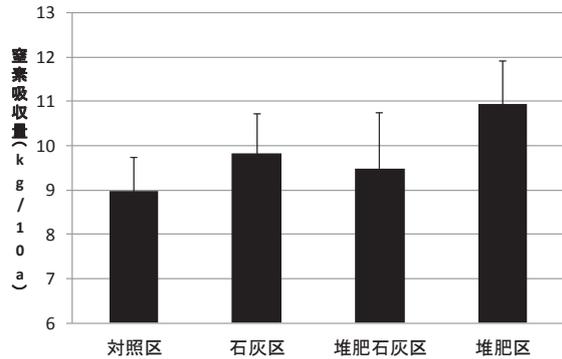


図4 成熟期の平均窒素吸収量 (つがるロマン) (2001, 2003, 2005, 2006年)
注) エラーバーは標準偏差を表す (n=4)。

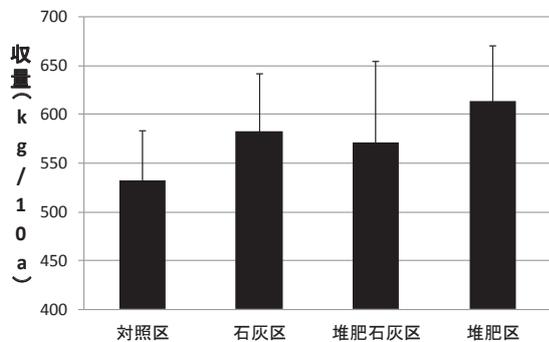


図5 平均収量 (つがるロマン) (2001, 2003, 2005, 2006年)
注) エラーバーは標準偏差を表す (n=4)。

表1 跡地土壌の平均分析値 (2001, 2003, 2005, 2006年)

区名	pH	交換性石灰 (mg/100g)	全窒素 (%)	全炭素 (%)
対照	5.3	94	0.33	4.1
石灰	5.5	160	0.33	4.1
堆肥石灰	5.5	165	0.34	4.1
堆肥	5.3	117	0.35	4.5