

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	伊ヶ崎 健大
論文題目	Development of a Land Management Practice for Wind Erosion Control and Improvement of Crop Production in the Sahel, West Africa (西アフリカ・サヘル地域における風食抑制と生産性向上を可能にする土地管理技術の開発)		
(論文内容の要旨)			
西アフリカ・サヘル地域では風食による砂漠化が進行しているが、現地の農民が実施可能な実効ある対処技術は未だ提案されておらず、また風成物質（風により運ばれる土壌粒子と植物残渣などの粗大有機物）の飛散量を測定する従来の装置に不備があるため、風食が土壌肥沃度に与える影響も正確には評価できていない。そこで、まず風成物質の飛散量を正確に測定できる装置を新たに開発し、次にその装置を用いた圃場試験をニジェール国圃場で行い、耕地と休閑地を含む系での風成物質とそこに含まれる窒素の動きを明らかにした上で、圃場試験の結果に基づいてサヘル地域の農民が実施できる風食抑制と生産性向上を可能にする新たな土地管理技術の開発を目的とした一連の研究を行った。 1. 従来の風成物質捕捉装置の不備を補う新たな装置（Aeolian Materials Sampler: AMS）を開発し、その有効性を検証するために風洞試験および圃場試験を行った。風洞試験の結果から、AMS は風成物質とそこに含まれる窒素の流量を精度良く測定できることが明らかとなった。また圃場試験の結果から、圃場で風成物質やそこに含まれる窒素の流量を測定する場合、AMS それ自体が持つ測定誤差は測定結果の誤差にほとんど影響を与えないことが明らかとなった。 2. AMSと従来の風成物質捕捉装置であるBSNE（Big Spring Number Eight sampler）を用いて圃場試験を行った。3年間の圃場試験により、耕地から飛散する土壌粒子と粗大有機物の量は、それぞれ60-80 Mg ha⁻¹ y⁻¹および初期存在量（その年風食が始まる前に地表面に存在した粗大有機物の量）の50-75%と実測された。またこれは、窒素量ではそれぞれ30-40 kg ha⁻¹ y⁻¹および5-20 kg ha⁻¹ y⁻¹に相当し、1年間で耕地から失われる窒素の量は、3年間の平均値で46 kg ha⁻¹ y⁻¹（作物の年間吸収量の約2倍）にも及ぶことが明らかとなった。その一方で、これら耕地から飛散した多量の風成物質は、風下に5 m以上の幅を持つ草本休閑地が存在した場合、そのほとんどが休閑植生によって捕捉されることも明らかとなった。 3. 2の結果に基づき、サヘル地域の農民が実施できる風食抑制と生産性向上を可能にする新たな土地管理技術として「耕地内休閑システム」を提案し、その有効性を検証するために圃場試験を行った。ここで「耕地内休閑システム」とは、 (1) 導入1年目に風食を引き起こす嵐の風向（東風）に対して垂直になるように幅5 mの帯状の休閑地を耕地内に複数設置し、(2) 導入2年目以降には毎年休閑帯を風上側に移して前年の休閑帯でも耕作を行う技術である。休閑帯は播種と除草作業を行わないことで簡単に作れることから、「耕地内休閑システム」は従来の砂漠化対処技術とは異なり、経済的にも労働力の面でも余裕のないサヘル地域の農民に今以上の負担を与えないという長所がある。圃場試験の結果、休閑帯の設置によって耕地から飛散する風成物質の量をおよそ70%抑制できること、休閑帯に捕捉された風成物質によって休閑帯を設置した場所で土壌の物理性と化学性が改善されること、その結果として休閑帯を29 m以上の間隔で設置した場合、前年に休閑帯を設置した場所を翌年耕作すると周辺に比べて収量が有意に増加し、圃場全体で見ても全面を耕作した場合に比べて収量が有意に増加することが明らかとなった。 以上のように、本研究では、風成物質の飛散量を正確に測定できる装置を新たに開発し、その装置を用いた圃場試験により耕地と休閑地を含む系での風成物質とそ			

ここに含まれる窒素の動きを明らかにした上で、圃場試験の結果に基づいてサヘル地域の農民が実施できる風食抑制と生産性向上を可能にする新たな土地管理技術を提案した。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせ

て、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し

審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

西アフリカ・サヘル地域では風食による砂漠化が進行しているが、いまだ風食強度の実測体制が整っておらず、また現地の農民が実施可能な実効ある対処技術も確立されていない。本研究では、風成物質の飛散量を正確に測定できる装置を新たに開発し、その装置を用いた圃場試験により耕地と休閑地を含む系での風成物質の動きを明らかにした上で、これらの結果に基づいてサヘル地域の農民が実施できる風食抑制と生産性向上を可能にする新たな土地管理技術の開発を行った。評価される点は以下の通りである。

1. 従来の風成物質捕捉装置の不備を補う新たな装置 (AMS) を開発し、その有効性を検証するために風洞試験および圃場試験を行った。風洞試験の結果から、AMS は風成物質とそこに含まれる窒素の流量を精度良く測定できることが明らかとなった。また圃場試験の結果から、圃場で風成物質やそこに含まれる窒素の流量を測定する場合、AMS それ自体が持つ測定誤差は測定結果の誤差にほとんど影響を与えないことが明らかとなった。

2. AMSと従来の風成物質捕捉装置であるBSNEを併用して圃場試験を行った。3年間の圃場試験により、耕地から飛散する土壌粒子と粗大有機物の量は、それぞれ60-80 Mg ha⁻¹ y⁻¹および初期存在量の50-75%と実測された。またこれは、窒素量ではそれぞれ30-40 kg ha⁻¹ y⁻¹および5-20 kg ha⁻¹ y⁻¹に相当し、1年間で耕地から失われる窒素の量は、平均46 kg ha⁻¹ y⁻¹ (作物の年間吸収量の約2倍) にも及ぶことが明らかとなった。その一方で、これら耕地から飛散した多量の風成物質は、風下に5 m以上の幅を持つ草本休閑地が存在した場合、そのほとんどが休閑植生によって捕捉されることも明らかとなった。

3. 2の結果に基づき、サヘル地域の農民が実施できる風食抑制と生産性向上を可能にする新たな土地管理技術として「耕地内休閑システム」を提案し、その有効性を検証するために圃場試験を行った。「耕地内休閑システム」とは、(1) 導入1年目に風食を引き起こす嵐の風向に対して垂直になるように幅5 mの帯状の休閑地を耕地内に複数設置し、(2) 導入2年目以降には毎年休閑帯を風上側に移して前年の休閑帯でも耕作を行う技術である。圃場試験の結果、休閑帯の設置によって耕地から飛散する風成物質の量をおよそ70%抑制できること、休閑帯に捕捉された風成物質によって休閑帯を設置した場所で土壌の物理性と化学性が改善されること、その結果前年に休閑帯を設置した場所を翌年耕作すると周辺に比べて収量が有意に増加し、休閑帯の間隔を適切に設定すれば圃場全体としても全面を耕作した場合に比べて収量が有意に増加することが明らかとなった。

以上のように、本論文は、風成物質の飛散量を正確に測定できる装置を新たに開発し、その装置を用いた圃場試験により耕地と休閑地を含む系での風成物質とそこに含まれる窒素の動きを明らかにした上で、圃場試験の結果に基づいてサヘル地域の農民が実施できる風食抑制と生産性向上を可能にする新たな土地管理技術を提案したものであり、土壌学、作物栄養学、熱帯農業生態学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成22年2月12日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (農学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降