

# 畑地の大気保全及び気候緩和機能に関する文献整理

## A review on the role of upland fields in air conservation and climate mitigation

凌祥之\*, ○内田実\*, 亀山幸司\*

Yoshiyuki SHINOGI\*, ○Minoru UCHIDA\*, Koji KAMEYAMA\*

### 1. 研究目的

先の世界水フォーラムでは農業、水、水田に関する多面的機能が論じられた。我が国では概ね受け入れられているこれらの概念が世界でなかなか受け入れられにくい理由のひとつは、世界的に大面積である畑地の生産以外の効果に関する研究蓄積が少ないこともあるように思う。我が国でさえそれらに関する研究成果は、景観を除くと少ない。畑でも生産以外の機能はあると思われるし、それらは水田の持つものとは異なるものもあると考えられる。また、特に都市近郊の畑地は都市市民には災害時の避難先、大気保全効果、気候緩和効果などを提供し、効果としては水田のそれらに匹敵する可能性もある。

農業土木学会ではこれまで、南九州、沖縄に続いて北海道を対象に畑地の多面的機能に関する委員会を設け、標記課題に取り組み、様々な成果を出している。ここでは、畑地の持つ多面的機能の中で大気保全、気候緩和に関する文献レビューを行い、これら機能の評価を試みた。

### 2. 研究方法

畑の大気保全、気候緩和機能に関し、松尾ら（1990）に準じて次の項目で整理した。つまり1)気候緩和機能（特に夏期の冷房効果）、2)大気浄化機能、3)大気組成調節機能である。文献レビューでは、畑地からの亜硝酸ガスの発生など負の観点からもレビューを行った。

### 3. 総括

1) 気候緩和機能；これまで特にリモートセンシングを用いて都市と農村の熱環境の違いや都市のヒートアイランド効果を研究した事例は多い。大上（1995）は土地利用の違いにおける熱環境・熱収支の違いを検討し、畑地ではそれらが主に作物の生育期間を通じて異なることを報告した。また、アスファルト舗装、水田、畑地の熱環境の違いを日中、夜間に渡って調査し、定量化している。近年、竹下ら（2003）は、都市近郊と農村地域の温度変化を検討し、農村は都市と比べて夏期の温度が都市よりも（事例では平均で0.6℃程度）低く、農地が気候の緩和（特に高温抑制）に果たしている役割を定量化した。その他、リモートセンシングを用いて各種土地被覆が蒸発散量に及ぼす影響を算定している研究事例もある。

このように畑地には水田ほどではないにしても、高温抑制機能は有しており、実感と一致する結果が多かった。

#### 2) 大気浄化機能

植物は葉面の気孔を通して空気中のCO<sub>2</sub>を取り込み、O<sub>2</sub>を放出してガス交換を行っている。

---

\*:農業工学研究所, National Institute for Rural Engineering

キーワード：畑地, 多面的機能, 気象

このガス交換の際に空気中の汚染ガスが植物体に取り込まれ、結果的に大気中の汚染ガス濃度が低くなる。これについては、様々な作物及びガス種 ( $O_3$ , HF,  $SO_2$ ,  $NO_2$ 等) に関する研究事例が存在する。これらの機能は、作物種に大きく依存するものであり、例えばハーブ系の作物は樹木系より多量のオゾンなどを吸着したとの報告がある (Linda&Geroge,1972)。一般に都市域における公園や緑地がオゾンなどによる大気汚染の緩和に重要な役割を示していると報告されており (例えば大政ら, 1978), 都市近郊の畑地はこれに相当する機能を有していることが期待される。加藤 (1999) は大気の浄化機能を、 $NO_2$ 吸収量を指標に、日本各地の大気保全機能を土地利用、植生及び $NO_2$ データを基に評価した。その結果、九州、東北、中国地方で機能が高く、中山間地域で機能が低いと報告した。

### 3)大気組成調節機能

畑地には生産性の向上のために様々な物質が投与される。投与される物質、例えば窒素等、は形態を変えて環境を悪化させるものもある。これまでの研究は主に形態変化が著しい窒素を取り扱っているものが多い。ここでは、正の機能だけではなく汚染物質となっているものについてもレビューした。

特に Robertson et. al. (2000)は 1991~1999 年においてアメリカ中西部の耕作地と非耕作地の 10 の生態系において各種温室効果ガスの排出構造を明らかにした。その結果、アルファルファ等の飼料作物は正味の温室効果ガスがマイナスで、調整機能が大きいことが分かった。しかし、慣行施肥では温室効果ガスの排出が大きく、施肥法及び耕起法の改善及び有機物の投与が必要であることが解明された。また彼らは、バイオマスなど土壌への炭素蓄積が正味の温室効果ガスを削減すると報告した。

## 4. おわりに

畑地の多面的機能を解明するために近年様々な取り組みが行われている。ここでは気候緩和、大気保全効果についてのみ既往の文献をレビューし、総括した。その結果、畑地にはある程度の当該効果が期待される。しかし、これらを直接扱った研究事例は多くなく、研究の蓄積が待たれる。また、慣行施肥法、耕起法及び有機物の施用によって機能を維持、増進できる可能性が高く、これらの条件解明が急がれる。

### 引用文献

- ・加藤好武 (1999) ; 地理情報システムによる農林地の持つ国土保全機能の定量的評価, 環境保全と農林業, 7,pp.1173~1180
- ・Linda T. & Geroge, P. (1972); Species differences in rates of vegetal ozone absorption, Environ. Pollution, 3, pp.303-312
- ・松尾芳雄, 三宅 博, 青木正敏 (1990) ; 大気浄化機能からみた農林業的土地利用の存在効果 (東京都における大気汚染ガス吸収量の推定から), 農土誌 58 (2), pp.131~137
- ・大上博基 (1995) ; 地目混在化地域の熱収支特性と蒸発散量の算定に関する研究, 愛媛大学農学部紀要 40, pp.1~90
- ・大政謙次, 安保文彰, 名取俊樹, 戸塚 績 (1979) ; 植物による大気汚染物質の吸着に関する研究, 農業気象, 35(2), pp.77~83
- ・Robertson G. P., Paul, E. A., Harwood, R. R.,(2000); Greenhouse gases in intensive agriculture: Contributions of individual gasses to the radiative forcing of the atmosphere, Science, 289,pp.1922-1925
- ・竹下伸一, 三野徹, 池谷拓二 (2003) ; ため池の熱収支特性が周辺気候に及ぼす影響, 私信