

イノシシによる茶園の掘り返し被害と 土壌動物の関係に関する予備的調査[†]

石川圭介¹⁾

¹⁾静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター
現所属：農研機構 西日本農業研究センター

A Preliminary Study of the Relationship between Soil Fauna and Rooting Damage Caused by Wild Boars in Tea Plantations

Keisuke Ishikawa¹⁾

¹⁾ Forest and Forestry Research Center, Shizuoka Prefectural Research Institute of Agriculture and Forestry
Present address: Western Region Agricultural Research Center, NARO

キーワード：イノシシ (*Sus scrofa*), チャノキ (*Camellia sinensis*), 鳥獣害, 土壌動物, 法面, 掘り返し

I 緒言

イノシシ(*Sus scrofa*)による被害の一つに、掘り返しによる人の生活・生産機構の毀損がある。田畑の畦畔や法面が崩されるといった被害は作物が食害されないため、農林水産省が集計している被害額・被害面積などの統計データ²⁾に反映されず、量的実態も把握できていない状況にある。しかしながら、これらの被害は農業の生産基盤を壊す点で重大な問題であることが指摘されている²⁴⁾。掘り返しの場所は様々で、田畑に限らず、公園やゴルフ場、墓地、学校の校庭などで確認されているが、その原因はほとんど解明されていない。

静岡県では茶園の法面が大規模に掘り返される被害が発生している¹⁴⁾。特に法面のような傾斜地の掘り返しは土壌の流亡を招きやすく^{8,25)}、茶園の法面の崩れは乗用摘採機の利用を妨げ、安全性や農作業の効率にも悪影響を与えている。Pavlov and Edwards²²⁾は土壌中の餌に執着した野生化ブタは1回の餌探査で1.4m²から150m²の土を掘り返すと算定しており、茶園の掘り返しについて、農家はミミズ類(*Oligochaeta spp.*)が目的であると推察している。

イノシシは雑食性であるが、あくまでも植物質を中心とした食性であり、1970年から2013年の間に公表された食性に関する論文145本をレビューしたBallari and Barrios-Farcia⁶⁾によれば、量的には9割を植物質に依存していると報告されている。おおむね日本国内のイノシシの食性に関する調査報告も同様である^{4,15,17)}。これら食性に関する研究の大部分は糞および胃内容物による調査であるため、ミミズなどの消化されやすい食物は過小評価されるという指摘もあるが^{7,10)}、植物質を主要な食べ物とするイノシシが、ミミズを目的に茶園の法面を大規模に掘りかえずものなのか、疑問が残る。

イノシシが法面を掘りかえず理由が分かれば、被害発生時期の予測や、餌資源の除去等により被害の軽減が可能になると考えられる。そこで、本調査では茶園における掘り返し被害の状況調査と法面の土壌動物の調査を実施した。

II 材料及び方法

1. 調査地

調査は静岡県掛川市原里地域の茶園で実施した(図1)。茶園の選定は、事前に掛川市農業協同組合に問い合わせを行い、毎年イノシシによる法面の掘り返し被害を受け

[†] 内容の一部を2014年9月の日本哺乳類学会2014年度大会(京都大学)でポスター発表済み

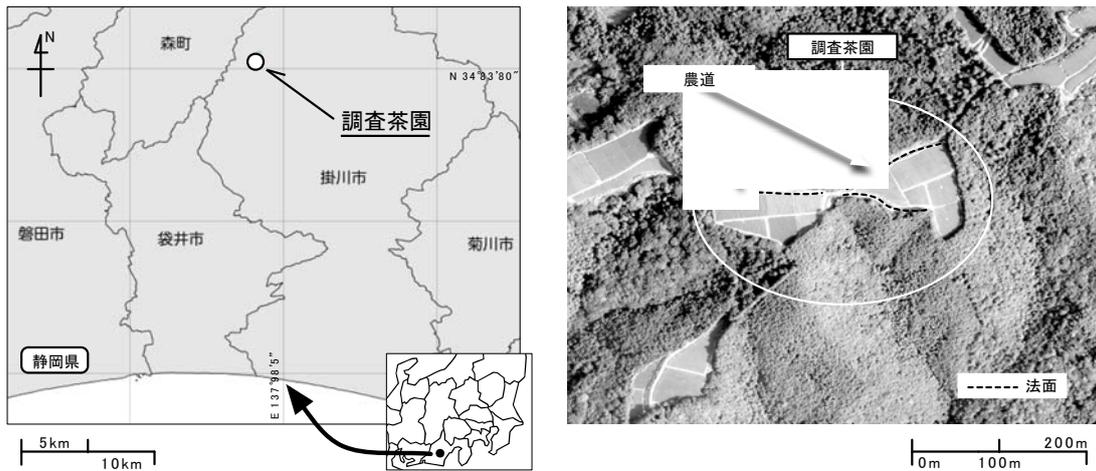


図1 調査を実施した茶園

ている4箇所の茶園を視察し、被害が大きいこと、周囲にチャ以外の作物がなく、他の作物によるイノシシの誘引がないことを条件に、1箇所の茶園を選出して調査地とした。

調査茶園は外周798m・面積1.7haで、山間のゆるい傾斜地に立地し、ほ場外周部と中央を貫く農道沿いが法面になっていた。

2. 調査方法

2013年9月から2014年8月までの1年間、以下の痕跡調査と土壌動物調査を月1回行った。

痕跡調査: ほ場外周部を歩き、イノシシによる掘り返しがあった場合は、法面と法面以外に区分して面積を記録した。その際、掘り返しが漸続的で、1m以上離れていない場合は連続した1つの掘り返しとみなした。掘り返しの位置はハンディGPS装置(GARMIN: OREGON450TC)を用いて緯度・経度を記録した。

土壌動物調査: 30×30cmのコドラートを用い、これを法面に投げてランダムに5地点を選び、土壌を上層(0~10cm)と下層(10~20cm)に分けて採取した。なお、調査地点は5m以上離れるよう選択した。採取した土壌からハンドソーティング法²⁰⁾により2mm以上の大きさの動物を抜き出した。また、イノシシによる掘り返しがあった場合は、掘り返し面積の大きい順に3地点を選び、掘り返された場所の横(以下「掘り返し横」と記す)の土壌上層(0~10cm)を採取して、同様の方法で土壌動物を抜き出した。採取した土壌動物は研究室に持ち帰り、実体顕微鏡と資料^{1, 18, 23, 26)}を用いて可能な限り種を同定し、湿重を測定した。なお、ミミズについては種判別を行わず、ミミズ類としてまとめた。その他の動物は目レベルでまとめ、双

翅目、鱗翅目、コウチュウ目については幼虫と成虫を分けて集計した。

Ⅲ 結果及び考察

1. 掘り返しの発生時期と掘り返し面積

掘り返しは2月および5~6月を除いた月で発生していた(図2)。5・6月に被害がなかったのは、チャの摘採期であり茶園に人の出入りが多いこと、また、この時期はイノシシの出産期にあたり、出生後8週間あたりまでは非常に警戒心が強いこと¹³⁾などが影響していると考えられる。さらに、この時期はタケノコがイノシシの重要な餌となり³⁾、竹林を盛んに利用する¹⁶⁾。そのため、茶園以外の餌資源が豊富であり、被害が少なかった可能性がある。

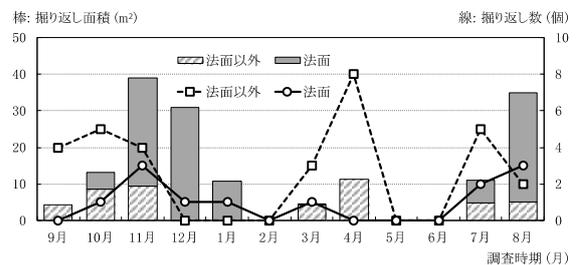


図2 掘り返しの数と面積

各調査月の、法面および法面以外の場所に対する掘り返し面積(棒グラフ)と掘り返し箇所数(折れ線グラフ)。

掘り返しの数は、法面で12箇所、法面以外で31箇所だったが、偏りは認められなかった(Wilcoxon Signed-Rank test

$Z=-1.7944$, ns.). しかし掘り返し 1 箇所あたりの平均面積は、法面で 7.79m^2 、法面以外で 1.55m^2 と法面で大きかった (Wilcoxon-Mann-Whitney test: $Z=-3.9238$, $P<0.01$). イノシシは法面も、法面ではないところも掘り返しているが、法面の場合はより広く掘りかえすことを示していた。

2. 土壤動物

法面およびイノシシによる掘り返し横から 656 個体の動物を採取し、39 種 17 目を確認した (種の同定をしなかったミミズ類を除く)。

1 区画 ($30\times 30\times 10\text{cm}$) あたりに含まれる動物の湿重は土壤採取場所によって異なり (Friedman rank sum test: $\chi^2=12.667$, $df=2$, $P<0.01$), 法面では下層より上層で多く (Steel-Dwass test: $t=2.8020$, $P<0.05$), イノシシによる掘り返し横の土壤は法面 (上層: $t=2.1682$, $P=0.076$ ・下層: $t=3.3423$, $P<0.01$) よりも多い傾向がみられた (図 3)。よって、イノシシは法面の無作為な場所を掘っているのではなく、土壤動物の多い場所を選択的に掘っているものと考えられる。

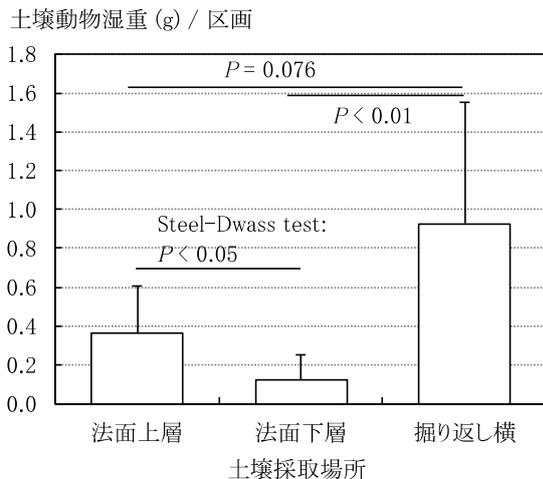


図3 1区画中に含まれた土壤動物の湿重

土壤サンプル中、最も湿重合計が大きかったのはミミズで ($n=230$, 37.09g), 次いでコウチュウ目成虫 ($n=84$, 12.39g), コウチュウ目幼虫 ($n=42$, 4.95g), クモ目 ($n=50$, 1.67g), ヒメヤスデ目 ($n=29$, 1.39g), 有肺目 ($n=3$, 1.37g) の順であった。ミミズはサンプルによるばらつきが極めて大きく、イノシシによる掘り返し横の区画で、最大 1 区画に 38 頭・ 4.56g が含まれていた。

法面と掘り返し横の土壤動物数に差が認められたのは、鱗翅目の幼虫 (Chi-squared test with Yete's correction: $\chi^2=8.2422$, $df=1$, $P<0.01$), ミミズ類 ($\chi^2=54.412$, $P<0.01$), ヨコエビ目 ($\chi^2=41.843$,

$P<0.01$), コウチュウ目の幼虫 ($\chi^2=15.623$, $P<0.01$) であった。いずれもイノシシによる掘り返し横に多かった。

掘り返し横に多く、ある程度の湿重がある土壤動物はミミズ類とコウチュウ目の幼虫であった。

法面の掘り返し被害は 7・8 月に大きくなったが、夏季は餌となる植物の繊維分が増えて消化が阻害され、タンパク質が欠乏しやすくなるため⁹⁾、イノシシが法面の動物性の餌に執着している可能性がある。Fournier-Chambillon¹⁰⁾ はイノシシの動物質の摂食物の中ではミミズが最も重要な餌であることを指摘している。ミミズは耕地よりも非耕作地で増加することが報告されており¹¹⁾、敷き藁の給与などでも増加する²⁾。法面は年 3 回程度雑草の刈り払いと放置が繰り返されており、ミミズの増加に有利な環境になっていた可能性がある。また、コウチュウ目の幼虫については、チャの根を食害する¹⁸⁾ ナガチャコガネ (*Holotrichia kiotoensis*), 広葉樹の葉を摂食する¹⁸⁾ コイチャコガネ (*Adoretus tenuimaculatus*), およびクロコガネ (*H. kiotoensis*) が優占しており、山間の茶園という環境を反映していた。これらのコガネムシはチャの害虫であり、駆除も行われているが、法面は農薬の適用場所外となるため、法面に多かった可能性がある。

本調査では冬季にも法面の掘り返し被害の増加が認められたが、冬季もまたイノシシのタンパク質胃内容物が減少する時期であり¹⁵⁾、これを補償するために茶園の動物質の餌に執着しているのかもしれない。

3. 土壤動物以外の影響

本調査では土壤動物のみを調査対象とした。しかし、イノシシが茶園の法面では土壤動物のみを利用していると考えることには無理がある。イノシシによる掘り返しは土壤動物目的以外でも起こり、耕作放棄地での掘り返しを調査した井出ら¹²⁾ はクズ (*Pueraria lobata*) が掘り返しの主因になると報告している。草地での掘り返しを調査した Baubet ら⁸⁾ は、ミミズがいない時期にも掘り返し被害は減らない場合があることを指摘している。また、本調査地域の土壤動物がイノシシの餌資源として魅力的な量であったかどうかについても検討の必要がある。イノシシによる掘り返し被害がある地域において 1m^2 から 188 頭のミミズが得られたと報告した Pavlov and Edwards²²⁾ の研究と比較すると、本研究のミミズおよびコウチュウ目の幼虫の量は相対的に少ない。昆虫は良質なタンパク源だが、イノシシのような大型の動物にとってはサイズが小さすぎて効率的に見合わない可能性があり¹⁹⁾、茶園法面に発生する掘り返し被害がすべて土壤動物によって引き起こされていると考えるのは早計だろう。

また、イノシシの食性はその地域で手に入るものをバリエーション豊かに利用する傾向があり⁹⁾、日本のイノシシがどの程度ミミズを利用しているのか分からない部分が多い。飼育個体にミミズを与えても食べないとの報告もあり⁹⁾、今後より詳しい調査が必要である。また、本調査で掘り返し横に多かったヨコエビ目(ほとんどはオカトビムシ *Platorchestia humicola*)は、それ自体は量的に極めて少なく、何らかの他の要因の存在を示すものと考えられる。今後は、茶園法面の掘り返し被害の原因をより詳細に探るため、植物質の餌を含めた調査が必要であり、法面の被害特性を知るためには茶園の畝内などの法面以外の場所の土壌動物の調査も望まれる。

Ⅳ 摘要

茶園法面の掘り返し被害の原因を探るため、被害の状況と土壌動物の調査を行った。イノシシは法面も、法面以外の場所も掘り返していたが、法面では1つの掘り返しが大面積になる傾向があった。法面の掘り返し被害は夏季(7・8月)と冬季(11~1月)に増加した。土壌動物はイノシシに掘り返された場所の横に多く含まれ、イノシシは土壌動物が多い場所を選択的に掘り返している可能性が示唆された。掘り返された場所の横に多く存在し、ある程度の湿重があった動物は、ミミズとコウチュウ目の幼虫であった。

謝辞

本研究は平成25~27年度の静岡県新成長戦略研究事業「イノシシと戦う集落づくりと森林づくりに必要なシカ管理に関する研究」の一部として実施された。

本調査において、茶園への立ち入りをご快諾いただいたほ場所所有者のみなさまに感謝いたします。また、調査地の選定にあたり便宜を図っていただいたJA掛川市営農経済部、JA掛川市原田支所の関係者のみなさまにこの場を借りて御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 青木淳一 (1999): 日本産土壌動物—分類のための図解検索. 初版, 東海大学出版会, 東京, 1~1076.
- 2) 有村玄洋・岩下徹・新名義文・栗野博夫 (1980): 温州ミカン園土壌の理化学性に及ぼすミミズ類の影響(第1報)—ミミズ類生息数, ふん粒の微細形態および科学的性質. 日本土壌肥科学雑誌 51(1), 8~14.
- 3) 浅田正彦 (2011): 千葉県におけるイノシシの分布, 捕獲, 被害状況 (2009年度). 千葉県生物多様性センター研究報告 3, 49~64.
- 4) 朝日稔 (1975): 狩猟期におけるイノシシの胃内容. 哺乳動物学雑誌 6(3), 115~120.
- 5) Baber, D. and Coblenz, B. (1987): Diet, nutrition, and conception in feral pigs on Santa Catalina Island. *The Journal of Wildlife Management* 51(2), 306~317.
- 6) Ballari, S. and Barrios-Farcia, M. (2013): A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review*, 1~11.
- 7) Baubet, E., Reper-Coudert, Y. and Brandt, S. (2003): Seasonal and annual variations in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.). *Wildlife Research* 30, 179~186.
- 8) Baubet, E., Bonenfant, C. and Brandt, S. (2004): Diet of the wild boar in the French Alps. *Galemys* 16, 101~113.
- 9) 江口祐輔 (2016): ニホンイノシシの生態と農作物被害の現状・対策—イノシシに対する誤った知識. In *Stop! 鳥獣害—地域で取り組む対策のヒント*. 全国農業会議所, 初版, 東京, 34~50.
- 10) Fournier-Chambillon, C. (1995): Diet of the wild boar (*Sus scrofa* L.) inhabiting the Montpellier Garrigue. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3, 174~179.
- 11) Fraser, P. and Williams, P. (1996): Earthworm species, population size and biomass under different cropping systems across the Canterbury Plains, New Zealand. *Applied Soil Ecology* 3, 49~57.
- 12) 井出保行・小山信明・高橋佳孝・小林英和 (2005): 耕作放棄地での肉牛放牧がイノシシの掘り返し行動に及ぼす影響. 近畿中国四国農業研究センター研究報告 4, 173~181.
- 13) Jezierski, W. (1977): Longevity and mortality rate in a population of wild boar. *Acta Theriologica* 22・24, 337~348.
- 14) 菊川市役所建設経済部農林課 (2012): 菊川市鳥獣被害防止計画平成24年度, 平成24年度版, 菊川市, 1~8.
- 15) 小寺祐二・神崎伸夫 (2001): 島根県石見地方におけるニホンイノシシの食性および栄養状態の季節的变化. *野生生物保護* 6(2), 109~117.
- 16) 小寺祐二・神崎伸夫・金子雄司・常田邦彦 (2001): 島根県石見地方におけるニホンイノシシの環境選択. *野生生物保護* 6(2), 119~129.
- 17) 小寺祐二・神崎伸夫・石川尚人・皆川晶子 (2013): 島根県石見地方におけるイノシシ (*Sus scrofa*) の食性. *哺乳類科学* 53(2), 279~287.
- 18) 森本桂 (2007): 新訂 原色昆虫大図鑑 第II巻 (甲虫篇), 北隆館, 初版, 東京, 1~526.

- 19) 中川尚文 (1999): 食べる速さの生態学—サルたちの採食戦略, 京都大学学術出版会, 初版, 京都, 1~288.
- 20) 日本土壌肥科学会 (1997): 土壌環境分析法, 博友社, 初版, 東京, 1~427.
- 21) 農林水産省 (2016): 全国の野生鳥獣による農作物被害状況について (平成26年度), <http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/index.html> (2016年7月1日参照).
- 22) Pavlov, P. and Edwards, E. (1995): Feral pig ecology in Cape Tribulation National Park, North Queensland, Australia. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3, 148~151.
- 23) 新海栄一 (2006): ネイチャーガイド—日本のクモ. 文一総合出版, 初版, 東京, 1~335.
- 24) 武山絵美・九鬼康彰 (2008): 獣害対策選択行動の違いに見る獣害対策の背景と課題—和歌山県市町村アンケートを用いて. *農業農村工学会論文集* 257, 27~33.
- 25) 上田弘則・小山信明 (2007): ワラビ防除のためのアシュラム剤散布で誘引されるイノシシによる草地の掘り起こし. *日本草地学会誌* 52(4), 255~260.
- 26) 安永智秀・高井幹男・山下泉・川村満・川澤哲夫 (1993): 日本原色カメムシ図鑑. 全国農村教育協会, 初版, 東京, 1~380.

