



原発事故に伴う放射性降下物の昆虫へのインパクトと そこからの回復過程を初めて解明

研究成果のポイント

- ・ 福島県の高線量地域で、虫こぶを作るワタムシ（アブラムシの仲間）の 2 種に、2012 年には高頻度の死亡と形態異常を検出。
- ・ しかし、2013 年には、2 種類とも健全な個体の割合が前年より増加し、集団の回復の兆しを把握した。

研究成果の概要

福島第一原発事故による放射性降下物が野生生物にどのような影響を及ぼすかは、一般市民も研究者も強い関心を示しているものの、ほとんど実態が明らかにされていません。本研究では、福島県川俣町の高線量地域で、虫こぶ（図 3）を作るワタムシ（アブラムシの仲間）の 2 種に、2012 年には高頻度の死亡と形態異常を検出しました。原因として、放射性降下物の影響が強く疑われました。しかし、2013 年には、影響を受けた集団がすでに回復しつつある兆しを把握できました。チェルノブイリ事故の悪影響に関する報告は数多くありますが、原発事故後の集団の回復を示唆した結果は初めて得られたものです。

論文発表の概要

研究論文名：Morphological abnormalities in gall-forming aphids in a radiation-contaminated area near Fukushima Daiichi: selective impact of fallout? (福島第一原子力発電所近隣の高線量汚染地域での虫こぶ形成アブラムシにおける形態異常：降下物による選択的なインパクトによるものか?)

著者：秋元 信一（北海道大学大学院農学研究院昆虫体系学研究室）

公表雑誌：Ecology and Evolution, Volume 4, Issue 4, pages 355-369, 2014

(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ece3.949/full>) オープンアクセス

公表日：米国東部時間 2014 年 1 月 13 日

研究成果の概要

(背景)

福島第一原子力発電所の事故に伴って、原発の北西地域は、放射性降下物によって高度に汚染されました。放射性物質による汚染が、生物にどのような影響を与えるかは、未だに十分に理解されていません。

(研究手法)

2011年に、福島県産のヤマトシジミ（シジミチョウ科）に見出された形態異常(Hiyama ら, 2012)の報告は、大きな議論を呼びました。本研究では、2年間にわたって、複数の世代に見られる1齢幼虫の死亡率と形態異常率を比較しました。

(研究成果)

2012年春に、原発事故以降初めての交配の結果生じたワタムシの世代を調べたところ、福島第一原発より32km地点で得られた167頭のオオヨスジワタムシ1齢幼虫のうち13.2%は形態異常を示し、4個体(2.4%)は顕著な異常が見られました(図1AとB; 3個体を図示)。これに対し、7地点の非汚染地域の集団では形態異常を示す個体の比率は、0.0%から5.1%(平均3.8%)でした(図2)。ところが、閉鎖空間である虫こぶ(図3)の中で生み出された543頭の第2世代幼虫のうち、わずかに0.37%が形態異常を示しました。このことから、第1世代に見られた形態異常の大多数は次世代には遺伝しないことが明らかとなりました。

さらに、2013年春に、同一地点で採集したサンプルを分析したところ、2種のワタムシの生存率と健全個体の割合が、2012年のサンプルよりも有意に高いことが明らかとなりました(図4)。したがって、2013年に放射線のレベルが若干低下しただけではなく、アブラムシの放射線耐性が選択を受けたことを通じて、アブラムシの生存力と健全性が向上したことが示されました。

(今後への期待)

増殖率が高く、年に約10世代を繰り返すワタムシでは、放射線の影響は原発事故直後に強く現れるものの、それ以降は、放射線の影響を乗り越え、集団は次第に回復していく可能性が本研究によって示唆されました。

お問い合わせ先

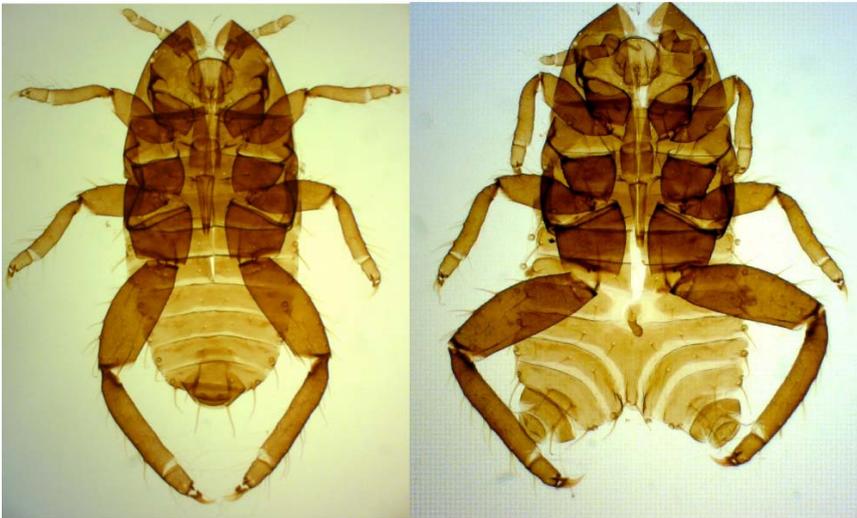
所属・職・氏名：北海道大学大学院農学研究院 教授 秋元 信一（あきもと しんいち）

TEL：011-706-2486 FAX：011-706-2494 E-mail：akimoto@res.agr.hokudai.ac.jp

図 1A オオヨスジワタムシの正常な 1 齢幼虫と腹部が 2 分した異常 1 齢幼虫。図 1B を含めて、いずれも初めて報告された異常。

正常な 1 齢幼虫脱皮殻

異常形態 1 齢幼虫脱皮殻



オオヨスジワタムシ

図 1B オオヨスジワタムシ 1 齢幼虫に現れた形態異常 (矢印)。顕著な異常を示した 4 頭中の 2 頭。A と B, 関節における未分化の脚と膨満した腹部。C と D, 2 カ所に生じたコブ状の隆起。

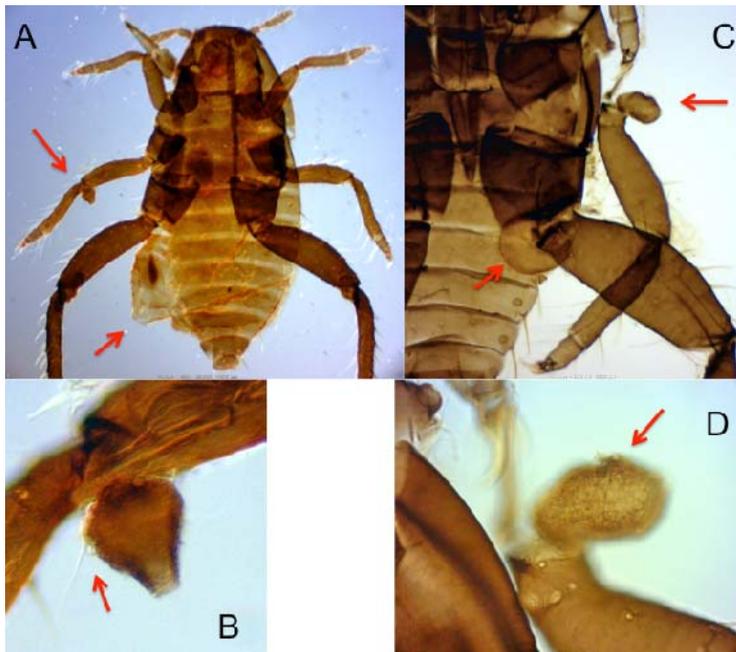


図2 形態異常率（レベル1：軽微な形態異常。レベル2：中間的異常。レベル3：重大な形態異常）

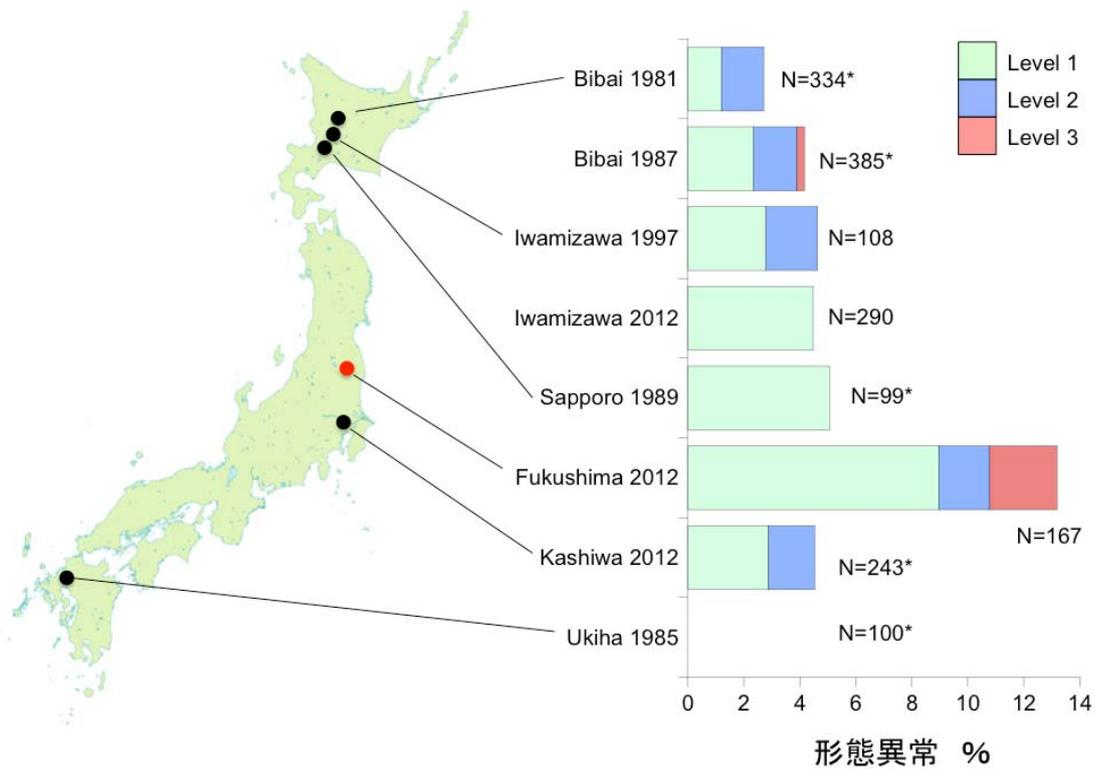


図3 樹皮から孵化する第1世代幼虫と虫こぶ*（ゴール）中で生まれる第2世代幼虫。世代による被曝の違いを図示。第1世代は、汚染の強い樹皮上の卵から孵化し、葉まで移動し虫こぶを作る。第2世代は、汚染されていない虫こぶ中で生まれる。調査地の空間線量は約4 μ Sv/h。

*虫こぶ：ワタムシが葉の組織をコブ状に膨らませた構造で、空洞の内部で樹液を吸い、子を産む。

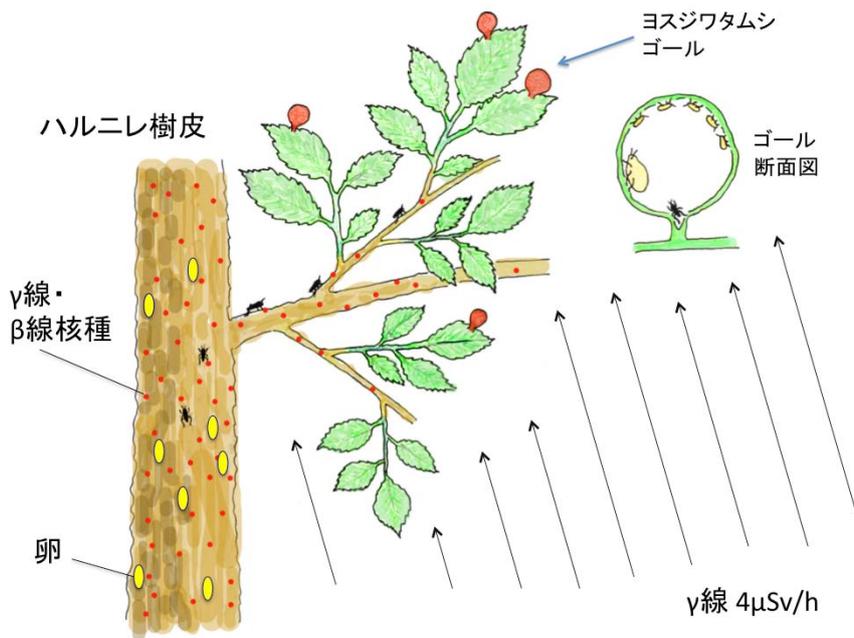


図4 2012年集団と2013年集団の間での2種のワタムシの生存率、死亡率、形態異常率の比較

