

# 温暖化による雑草の分布変化

誌名	京大農場報告 = Bulletin of the Experimental Farm, Kyoto University
ISSN	09150838
著者名	富永,達
発行元	京都大学農学部附属農場
巻/号	22号
掲載ページ	p. 13-15
発行年月	2013年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat





## 温暖化による雑草の分布変化－イネ科多年生雑草チガヤの例－

富永 達\*

京都大学大学院農学研究科 (〒 606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町)

### The change of distribution range of weeds by global warming: the case study of *Imperata cylindrica*, a perennial grass weed

Tohru Tominaga

Division of Agronomy and Horticultural Science, Graduate School of Agriculture, Kyoto University  
(Kitashirakawa-oiwake, Sakyo, Kyoto 606-8502, Japan)

#### Summary

Recent global warming is likely to result in the change of distribution range of weeds and sometimes causes new weed problems. *Imperata cylindrica* is an invasive perennial grass distributed in tropical to temperate zones of the world. This grass is anemophilous and reproduces by both anemochorous seeds and rhizomes. Three climatetypes (cool temperate (CT-), common (CM-) and subtropical (ST-) type) are distributed in Japan. CM-type is commonly found in south-western parts of Japan, whereas CT-type is mainly distributed in northern parts of Japan. ST-type is distributed in Amami and Ryukyu Islands. CM-type is larger and more invasive than CT-type. Recent global warming is likely to result in range expansion of CM-type to northern parts of Japan, and the hybrids between CT- and CM-types have been observed in the region. The range expansion of CM-type to northern parts in Japan and natural hybridization between two climatetypes there were described.

**Key Word:** Global warming, hybridization, *Imperata cylindrica*, range expansion, weed

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 気候変動に関する政府間パネル)の報告書によれば、1906年から2005年までの100年間の気温の上昇幅は0.74℃であった。今世紀末の平均気温の上昇幅は、今後の温室効果ガス排出量のシナリオにもよるが、1.1℃から6.4℃と推定されている。他方、1898年から2011年の日本の年平均気温は、100年あたり約1.15℃の割合で上昇しており、特に1990年代以降、高温となる年が頻出している(気象庁ウェブサイト2013)。

温暖化は、農業生産にも大きな影響を及ぼす。例えば、水温や地温の上昇、積雪期間の短縮によって栽培限界が広がる作物もあれば、狭まる作物もある。また、農作物の品質にも少なからず影響を与える。また、病虫害や雑草の発生動態も変化することが予想される。

雑草防除の観点からは、雑草の分布、生育、作物との競合、除草剤の吸収・移行など様々な場面で、複雑な影響が出るのが考えられる(富永2001)。とくに、冬季の最低気温の上昇は、夏生雑草の発芽、越年生雑草の開花、栄養繁殖器官を有する多年生雑草の越冬率などに大きな影響を与える。

著者らが1996年から1998年にかけて日本各地で行った雑草の発生と分布調査の結果を笠原(1954)の1942年および1943年の結果と比較すると、オオアレチノギク(*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker)やハマスゲ(*Cyperus rotundus* L.)は寒冷地へ分布を拡大していた。他方、ナギナタコウジュ(*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hylander)の分布範囲は西日本で縮小していた。また、温暖化に伴い、熱帯や亜熱帯原産の雑草が日本へ新た

に侵入・定着する機会も増加している (富永 2000)。

ここでは、イネ科の多年生雑草チガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) Raesch.) を例に、温暖化による雑草の分布拡大の様相を紹介する。

チガヤは、世界中の熱帯から温帯に分布し、Holm et al. (1977) は、世界の最重要害草 10 種のうちの 1 種にあげている。また、チガヤは、国際自然保護連合・種の保全委員会が 2000 年に発表した「世界の侵略的外来種ワースト 100」にもリストされており、侵略的で、防除が困難な雑草である。本種は、日本では、水田の畦畔や路傍、芝地、果樹園などに広く生育し、種子と根茎によって繁殖する。風媒によって他殖し、種子を形成する。小穂の基部には絹毛が密生し、種子は風散布によって時には海峡を越えることもある (Holm et al. 1977)。チガヤの根茎は地中を縦横に走り、個体全乾物重の 40% 以上を占めている (Tominaga et al. 1989a)。このため、一度定着すると、根茎によって旺盛に栄養繁殖し、密な個体群を形成する。

分布が広範囲にわたる雑草は、それぞれの生育地の環境に適応した生態型に分化している例が多い。日本に生育するチガヤは、分布域や生活環、外部形態の差にもとづき、奄美大島以南に分布する亜熱帯型、東日本以西に分布する普通型、北日本に分布する寒冷地型の 3 気候生態型に大別される。普通型は、寒冷地型と比較すると大型で、より侵略的な特性をもつ (Tominaga et al. 1989b)。

東北地方においては、100 年あたり  $1.29 \pm 0.74^\circ\text{C}$  の割合で年平均気温が上昇している。夏季の気温に関しては有意な上昇傾向にはないが、春季および秋季から冬季には気温の有意な上昇傾向がみられ、冬季の最低気温は、過去 100 年間のうちに日本海側で  $1.72^\circ\text{C}$ 、太平洋側で  $1.46^\circ\text{C}$  上昇している (竹川 2007)。東北地方では、チガヤは冬季には地上部が完全に枯死し、根茎で越冬する。東北地方における普通型と寒冷地型の分布は、温暖化、とくに冬季の最低気温の上昇によってどのように変化しているのだろうか。東北地方において 1980 年代初めに採集し、栄養繁殖で維持してきた個体と 2008 年から 2010 年に新たに採集した個体の遺伝子型を明らかにし、それらの分布を比較することによって、東北地方におけるチガヤの分布に与える温暖化の影響を探った。

普通型と寒冷地型は GOT アイソザイム (水口・西脇 2001) および葉緑体 DNA (cpDNA) の *trnL* (UAA) 3' exon - *trnF* (GAA) 領域にみられる 21 塩基対の挿入・欠失変異 (芝池ら 2002) によって判別可能であるため (図 1)、これらにもとづき、チガヤの遺伝子型を判定した。すなわち、GOT<sup>a</sup> ホモ接合個体を普通型、GOT<sup>b</sup> ホモ接合個体を寒冷地型、GOT<sup>a</sup>/GOT<sup>b</sup> ヘテロ接合個体を

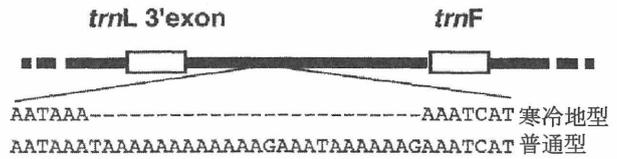


図 1. チガヤ葉緑体 DNA *trnL-F* 領域にみられる 21 塩基対の挿入・欠失 (芝池ら 2002)。

普通型と寒冷地型の雑種と判定した (図 2)。また、cpDNA の変異にもとづき、雑種個体の母親が普通型あるいは寒冷地型のいずれであるのか判別した。

1980 年代初めには普通型は東北以南に広く分布し、寒冷地型は北海道、東北北部と長野県および群馬県の標高の高い地域に生育していた (図 3)。また、東北および長野県で普通型と寒冷地型の雑種の生育が確認された。現在の普通型の分布の北限は 1980 年代初めと比較すると北上していると予想していたが、2008 年から 2010 年に東北地方で新たに採集した個体の遺伝子型を

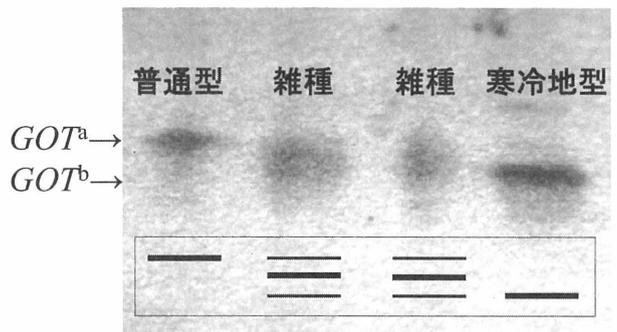


図 2. GOT アイソザイムにおける変異 (模式図)。

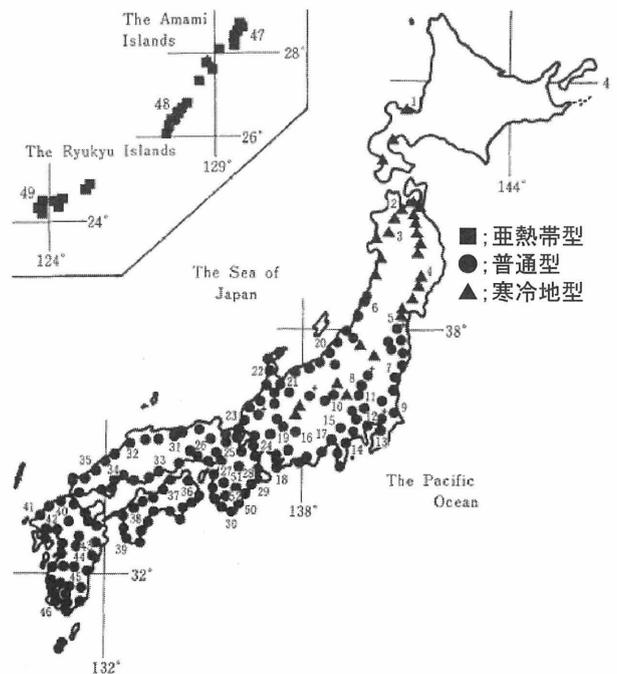


図 3. 1980 年代初めのチガヤ気候生態型の分布 (Tominaga et al. 1989b)。

解析した結果、山形県中部以北では普通型ではなく、普通型と寒冷地型の雑種が広く分布していることが明らかとなった。山形県には cpDNA が普通型の雑種が多く、青森県、秋田県および岩手県には cpDNA が寒冷地型の雑種が多く見いだされた。

さらに、普通型と寒冷地型を人為的に正逆交雑し、雑種を育成すると、両親である普通型および寒冷地型より草丈が高く、乾物生産量が大きい雑種が存在した。

東北地方でも休耕田や放棄水田が多くみられる。チガヤは、休耕田や放棄水田に容易に侵入する。チガヤは一度定着した生育地では根茎によって旺盛に繁殖することから、普通型と寒冷地型の雑種のうち、両親よりも競争力に優る個体が分布を拡大していることが推定された。チガヤの防除計画を策定する際、従来よりも侵略性の高い雑種が分布拡大していることを考慮する必要があると考えられる。

キーワード：温暖化、雑種形成、雑草、チガヤ、分布変化

### 引用文献

- Holm, L. G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger (1977) *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. In "The World's Worst Weeds, Distribution and Biology" ed. by L. G. Holm, D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger. Univ. Press of Hawaii, Honolulu, pp. 62-71.
- IUCN Species Survival Commission (2000) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. <http://www.issg.org/database/welcome/>.
- 笠原安夫 (1954) 本邦雑草の種類及地理的分布の研究 第5報 従来の研究の訂正補遺と開墾地の一時的雑草並に地方的雑草に就て. 農学研究 42: 97-113.
- 気象庁ウェブサイト (2013) 日本の年平均気温. [http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/an\\_jpn.html](http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/an_jpn.html).
- 水口亜樹・西脇亜也 (2001) チガヤの集団間及び集団内におけるアロザイム変異. 日本草地学会誌 47 (別): 8-9.
- 芝池博幸・秋山永・汪光熙・富永達 (2002) 日本産チガヤ (*Imperata cylindrica*) の分布と遺伝的類縁関係の解析. 雑草研究 47 (別): 174-175.
- 竹川元章 (2007) 温暖化—東北の現状—. 日本気象学会東北支部だより 1-2.
- Tominaga, T., H. Kobayashi and K. Ueki (1989a) Seasonal change in the standing crop of *Imperata cylindrica* var. *koenigii* grassland in the Kii-Ohshima Island of Japan. Weed Res. 34: 204-209.
- Tominaga, T., H. Kobayashi and K. Ueki (1989b) Geographical variation of *Imperata cylindrica* in Japan. J. Japan. Grassl. Sci. 35: 163-170.
- 富永達 (2000) 畑地および樹園地における雑草の生態調査. 東京農工大学 pp. 176-182.
- 富永達 (2001) 温暖化による雑草の発生と分布の変化. 研究ジャーナル 24: 31-35.