



伊豆沼・内沼周辺の水田における稲刈り法の違いによる ガン類の食物量の比較

嶋田哲郎

宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団

〒989-5504 宮城県栗原郡若柳町字上畑岡敷味17-2 E-mail: tesh@fsinet.or.jp

長距離の渡りを行なうガン類は、越冬地で渡りや繁殖に備えて渡り直前に体重が増加したり (Raveling 1979, Ankney 1982, Gauthier *et al.* 1984, Ely & Raveling 1989, Alisauskas & Ankney 1992), 繁殖地への到着時における体重が繁殖成功に影響する (Ankey & MacInnes 1978) ことが知られており, これらには越冬地で獲得できた食物量が大きく関係すると考えられる。

冬期, 伊豆沼・内沼周辺には多くのガン類が飛来するが, 中でもマガン *Anser albifrons* はもっとも多く, 日本の飛来数の約8割以上が沼周辺に集中する (宮林 1994)。マガンは夜間, 伊豆沼・内沼の沼面にねぐらをとり, 昼間には周辺の水田でおもに落ちモミを採食する (横田 1978, 嶋田 1997)。個体数が狭い範囲に集中していることに加え, マガンの生活は伊豆沼・内沼とその周辺の水田に限定されているため, マガンの保全を考えるためには, この地域に関する食物量を含めた環境収容力の推定を行なう必要がある (呉地ほか 1983)。

伊豆沼・内沼周辺の水田では, 秋になるとおもにコンバインとバインダーによる稲刈りが行なわれる。コンバインはイネの刈取りから脱穀までを同時に行ない, バインダーはイネの刈取りだけを行なう機械である。また稲刈り後, ワラを土に混ぜ込み, 腐らせるために水田を耕起する, "秋耕" が行なわれる水田がある。落ちモミ量はこうした稲刈り法と, 稲刈り後の秋耕の有無によって異なると考えられる。

本研究では, マガンをはじめガン類の食物量を考える上での基礎資料を収集する目的で, コンバインとバインダーという稲刈り法の違い, および秋耕の有無による落ちモミ量の違いを水田間で比較した。さらに落ちモミの中味の状態についてもそれぞれの稲刈り法で比較した。

調査地および調査方法

調査は, 伊豆沼から北4.5kmに位置する水田地帯のうち, 1枚の水田面積が972m² (54 × 18 m) でバインダー刈りの水田1枚と, コンバイン刈りの水田1枚の計2枚の水田で行なっ

1998年11月30日受理

キーワード: 稲刈り法, 落ちモミ, ガン

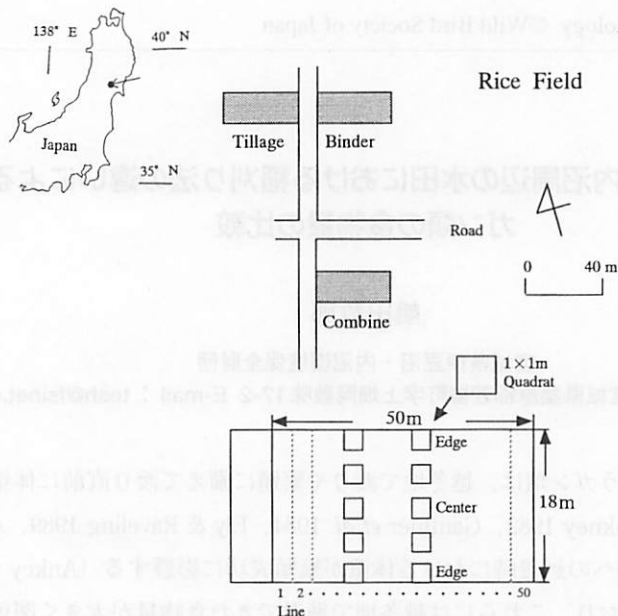


Fig. 1. Location of the study area and the position of the quadrats in each field harvested by combine and binder.

た (Fig. 1). とともに稲刈り後の秋耕は行なっていない。これらの水田の周囲には、コンバイン刈り後に秋耕した水田、コンバイン刈り後にワラを立てている水田、休耕田などがモザイク状に配置されている。

コンバイン刈り水田には“ひとめぼれ”が作付けされ、1996年10月17日にコンバイン(イセキHL180G)で刈取られ、稲刈り作業が終了した。このコンバインは脱穀後に出たワラを細かく切断するタイプで、最新型のコンバインである。

バインダー刈り水田には“ささにしき”が作付けされ、1996年10月7日にバインダー(クボタHF52)で刈取られた。刈取られたイネは、“棒掛け”という方法で自然乾燥させる。これは畔に並べた稲杭に、刈取ったイネを上下に重ねて乾燥させるものである。“棒掛け”は北側の畔に20本立てられた。その後、10月15日に“とっかえし”が行なわれた。“とっかえし”は最初の“棒掛け”でモミの部分を中心に乾燥したものを、重なって乾いていない根元のワラの部分を乾かすために改めて重ね直しをするものである。10月22日に調査水田の北側の水田で脱穀が行なわれ、稲刈り作業が終了した。

コンバイン刈り水田では“ひとめぼれ”が、バインダー刈り水田では“ささにしき”が作付けされたが、その刈取り量は同じ機械を使った場合、品種間でほとんど差はない(村井忠私信)。また、伊豆沼・内沼にまたがる3町での1996年の米の収量は、10 aあたり541kg(若柳町)、497kg(築館町)、541kg(迫町)で、宮城県全体でみると4年連続の豊作だった(東北農政局統計情報部1997)。

落ちモミ量の調査は、1996年10月20日に行なった。それぞれの水田の長辺に1mごとに

杭を打って目印とした。作業機械の搬入やコンバイン内のモミの搬出作業の影響を受けると思われる、道路脇周辺を除いた範囲について 1×18 m の列を合計 50 列作り、それぞれの列に番号をつけた。列ごとに畔から反対側の畔まで均等な間隔で 1×1 m の方形区を 5 つ設けた。調査の際にはそれらの列の中から乱数表を用いて 2 列を選び、それぞれ列 1 と列 2 とした。各列の 5 つの方形区について、中に含まれる散乱モミや落ち穂についたモミなど、すべての落ちモミをカウンターでかぞえた。ワラが多くあってかぞえにくい時は、ワラを避けてすべてかぞえた。

秋耕の影響を調べるために、コンバイン刈り後に秋耕した水田の落ちモミ量を調べた。この水田はバインダー刈り水田と道路を挟んで隣接しており、コンバイン刈り水田と同機種のコンバインで稲刈りがなされた。調査は 11 月 6 日になされ、任意に選んだ 1 列内に均等に配置された 5 つの方形区内の落ちモミをすべてかぞえた。

また伊豆沼の北 1km に位置するコンバイン刈りとバインダー刈りの水田で、落ちモミの中味の状態を調べた。コンバイン刈り水田では“ひとめぼれ”が作付けされ、1998 年 9 月 30 日にコンバイン（ヤンマー CA355）で刈取られた。バインダー刈り水田では“ささにしき”が作付けされ、1998 年 10 月 4 日にバインダー（クボタ HF52）で刈取られた。調査は 1998 年 10 月 5 日に行ない、それぞれの水田で任意に選んだ 10 か所で、ピンセットをもちいて 1 か所につき 100 粒、計 1,000 粒を採集した。落ちモミを指で押して少しでも固く、実が入っている場合は実入り、完全にモミ殻だけの場合は実無しとした。中味の状態が指で押してもわかりにくい場合は、モミ殻をとって実の有無を確認した。

結果および考察

コンバイン刈り水田の 1m^2 あたりの落ちモミ量の分布をみると、列 1 では中央の方形区の粒数が 938 粒と最も多く、次いで 883 粒、最小粒数は 693 粒であった (Fig. 2)。列 2 では南側の畔付近の方形区の粒数が 1,230 粒と最も多く、次いで 1,114 粒、最小粒数は 530 粒であった。コンバイン刈り水田では各列の 5 つの方形区間および列間で有意差が認められた (列

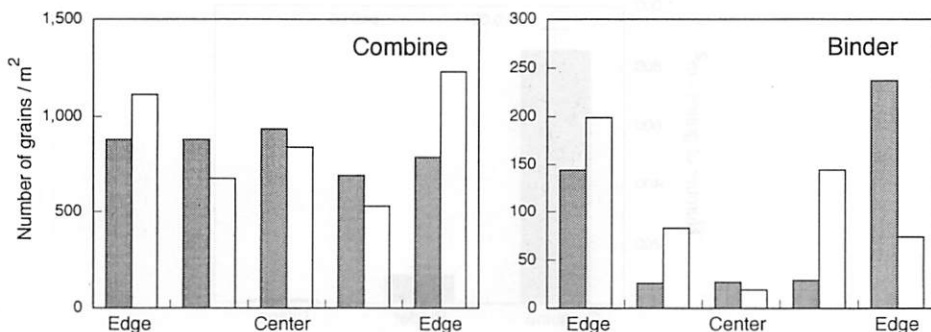


Fig. 2. Number of grains / m² (Mean ± SE) in the quadrat of each field harvested by combine and by binder (■ : Line 1, □ : Line 2).

1 : $\chi^2 = 23.13$, $P < 0.001$, 列 2 : $\chi^2 = 200.04$, $P < 0.0001$, 列 1 と列 2 : $\chi^2 = 173.11$, $P < 0.0001$).

バインダー刈り水田の 1 m^2 あたりの落ちモミ量の分布をみると、列 1 では南側の畔付近の方形区の粒数が 237 粒と最も多く、中央の方形区の粒数が 27 粒と最も少なかった。列 2 では北側の畔付近の方形区の粒数が 199 粒と最も多く、中央の方形区の粒数は 19 粒と最も少なかった。バインダー刈り水田でも各列の 5 つの方形区間および列間で有意差が認められた (列 1 : $\chi^2 = 181.40$, $P < 0.0001$, 列 2 : $\chi^2 = 102.39$, $P < 0.0001$, 列 1 と列 2 : $\chi^2 = 199.35$, $P < 0.0001$)。このことは落ちモミが水田内で不均一に分布していることを示唆している。

この原因として、肥料の散布程度や土質、水分などの条件によってモミの生産量が 1 枚の水田内でも異なることが考えられる。なかでも肥料の影響は大きく、散布の程度によってイネの草丈に 20cm ほどの差が生じることもあるという (佐々木一成 私信)。このことに加えて、コンバイン刈り水田で、コンバインの稼働中に転回のために移動速度を落とした場所やバインダー刈り水田で“棒がけ”作業がなされる畔付近には、ワラやモミが多く落ちると考えられる。これらのことが落ちモミがそれぞれの水田内で不均一に分布する原因であると考えられる。

コンバイン刈りとバインダー刈りの水田の 1 m^2 あたりの落ちモミ量を比較すると、コンバイン刈り水田では 857.6 ± 65.4 (平均±標準誤差) 粒だったのに対し、バインダー刈り水田では 98.2 ± 24.9 粒で、落ちモミ量はコンバイン刈り水田で有意に多かった (U-test $Z = -3.781$, $P < 0.001$, Fig. 3)。また秋耕水田の落ちモミ量 (14.0 ± 5.6 粒) は、コンバイン刈りとバインダー刈りのそれぞれの水田の落ちモミ量より有意に少なかった (U-test, コンバインと秋耕 : $Z = -3.062$, $P < 0.01$, バインダーと秋耕 : $Z = -2.572$, $P < 0.05$)。すなわち、落ちモミ量はコンバイン刈り水田、バインダー刈り水田、秋耕水田の順に少なくなると考えられる。

コンバインとバインダーから出る落ちモミ量の違いは、機械の作業能力の違いによると考えられる。コンバインは刈取りから脱穀、ワラの切断まで一連の作業を行ない、バインダー

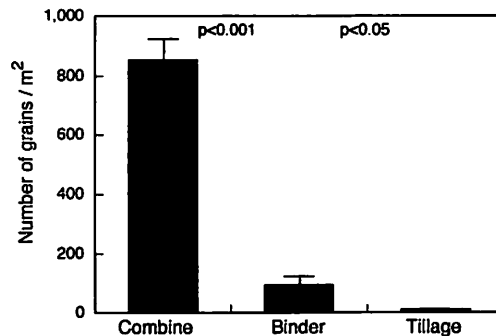


Fig. 3. Number of grains / m² (Mean ± SE) in rice fields harvested by combine and by binder, and that with tillage.

は刈取りだけを行なう。そのため、コンバインはバインダーよりも強い馬力で作業を行なう必要がある。その時に多くの落ちモミが出ると考えられる。さらにコンバイン刈り水田ではコンバイン内にたまったモミを軽トラックへ搬出する作業中に、またバインダー刈り水田では乾燥後の脱穀作業のときに局所的に大量のモミが落ちる。これらの条件はこの調査には含めなかったが、今後検討していく必要がある。秋耕によっても落ちモミ量は減少したが、これは耕起によって水田の表面にある落ちモミが土中に埋め込まれたためであると考えられる。

コンバイン刈り水田の調査は刈取り後3日後になされたが、バインダー刈り水田では2週間ほどが経過した後である。ガン類以外に落ちモミを利用する生物として、ネズミ類、カモ類、スズメ、カラス類などがあげられる(横田, 1978)。また落ちモミが風や雨などによって流失したことも考えられる。したがって、刈取り後、調査日までの間にこれらの要因によっても落ちモミ量が減少した可能性も考えられる。

落ちモミの中味の状態をみると、実の入った落ちモミ数はバインダー刈り水田では1,000粒中924粒、コンバイン刈り水田では616粒で、バインダー刈り水田で有意に多かった($\chi^2 = 61.60$, $P < 0.001$)。落ちモミ量とあわせると、1 m²中にバインダー刈り水田では98.2粒×92.4% = 90.7粒、コンバイン刈り水田では857.6粒×61.6% = 528.3粒の実入りの落ちモミがあることになり、ガン類はコンバイン刈り水田で効率的に採食できることが示唆される。今後、採食効率をより詳しく検討するには、これらの結果に加え、二番穂や畔の草本類など落ちモミ以外の食物、水田に降りているガン類の活動状況、さらにそうした活動に影響すると考えられる天候や攪乱要因など、多くのことを検討する必要がある。

近年、宮城県内でみるとバインダーの台数は減少傾向に、コンバインの台数は増加傾向にある(宮城県 1995)。したがって、伊豆沼・内沼周辺の水田全体でみると、今後コンバイン刈り水田が増加し、マガンの食物条件が良くなると予想される。しかしながらコンバインは近年性能が向上しており、コンバインから出る落ちモミ量は減少している(村井忠 私信)。また現在秋耕が奨励されているほか、減反によって休耕地の面積が増加している。

この調査では、コンバインとバインダー、秋耕それぞれ1枚の水田で調査を行なった。しかしながら落ちモミ量に影響すると考えられる、モミの生産量や刈取り機械の性能などは水田ごとに異なると考えられる。また刈取り時期が遅かったイネやイモチ病のイネからは落ちモミが出やすい(村井忠 私信)ことから、同じ水田でも刈取り時期やイモチ病の発生状況などによっても落ちモミ量は異なると考えられる。伊豆沼・内沼周辺全体のガン類の食物量を考えるためには、農業形態の推移を踏まえつつ、調査範囲を拡大してさまざまな条件を考慮した調査が必要であろう。

謝 辞

立教大学の上田恵介博士と日本雁を保護する会の呉地正行氏には本稿を読んでいただき、貴重な助言をいただいた。宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団総務課長で若柳町元農林課長の村井忠氏、および遠藤功・よし夫妻には、調査した水田を提供していただいたほか、農業関係の資料や伊豆沼・

内沼周辺の農作業に関する詳細な情報をいただいた。東北大学野鳥の会と日本雁を保護する会のみなさん、アロン・ポーマン氏には、調査を手伝っていただいた。宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団の職員の方々には調査を行なう上でさまざまな便宜を図っていただいた。これらの方々には心からお礼申し上げる。

要 約

稲刈り法の違いと秋耕の有無におけるガン類の食物量の違いを明らかにするため、1996年10月にコンバイン刈りとバインダー刈り水田で1×1mの方形区を用いて落ちモミ量を調べ、それぞれの稲刈り法で出る落ちモミ量の比較を行なった。方形区は水田の畔から畔まで均等に5個配置され、乱数表で選ばれた2列の計10個について、枠内の落ちモミをすべてかぞえた。またコンバイン刈り後、秋耕された水田について1列5個の方形区を設置し、1996年11月に落ちモミ量を調べた。また1998年10月にコンバイン刈りとバインダー刈り水田内の任意の場所で100粒を10回、計1,000粒の落ちモミを採集し、中味の状態を調べた。

1. バインダー刈りとコンバイン刈りそれぞれの水田の落ちモミ量の分布をみると、それぞれの水田で各列の5つの方形区間と列間で有意差が認められた。このことは落ちモミがそれぞれの水田内に不均一に分布することを示唆している。
2. それぞれの水田の落ちモミ量を比較すると、コンバイン刈り水田は 857.6 ± 65.4 （平均±標準誤差）粒で、バインダー刈り水田の 98.2 ± 24.9 粒よりも有意に多かった。また秋耕水田は 14.0 ± 5.6 粒でバインダー刈り水田より有意に少なかった。
3. 落ちモミの中味の状態をみると、実の入った落ちモミ数はバインダー刈り水田では1,000粒中924粒、コンバイン刈り水田では616粒で、バインダー刈り水田で有意に多かった。落ちモミ量とあわせると、1m²中にバインダー刈り水田では $98.2 \text{粒} \times 92.4\% = 90.7 \text{粒}$ 、コンバイン刈り水田では $857.6 \text{粒} \times 61.6\% = 528.3 \text{粒}$ の実入りの落ちモミがあることになり、ガン類はコンバイン刈り水田で効率的に採食できることが示唆される。

引用文献

- Alisauskas, R.T. & Ankney, C.D. 1992. Spring habitat use and diets of midcontinent adult Lesser Snow Geese. *J. Wildl. Manage.* 56: 43-54.
- Ankney, C.D. 1982. Annual cycle of body weight in lesser snow geese. *Wild. Soc. Bull.* 10: 60-64.
- Ankney, C.D. & MacInnes, C.D. 1978. Nutrient reserves and reproductive performance of female Lesser Snow Geese. *Auk* 95: 459-471.
- Ely, C.R., & Raveling, D.G. 1989. Body composition and weight dynamics of wintering Greater White-fronted Geese. *J. Wildl. Manage.* 53: 80-87.
- Gauthier, G., Bedard, J., Hout, J. & Bedard, Y. 1984. Spring accumulation of fat by Greater Snow Geese in two staging habitats. *Condor* 86: 192-199.
- 呉地正行・大津真理子. 1983. 越冬地におけるガン類の環境収容力の推定 (1) マガンのエネルギー

要求量. 応用鳥学集報 3: 5-7.

Raveling, D.G. 1979. The annual cycle of body composition of Canada geese with special reference to control of reproduction. *Auk* 96: 234-252.

嶋田哲郎. 1997. 伊豆沼・内沼北東部水田地域における渡去期のマガン *Anser albifrons* の生態—マガンの朝夕の移動と日中の活動状況—. *日鳥学誌* 46: 7-22.

東北農政局統計情報部(編). 1997. 第44次宮城農林水産統計年報 平成8年～9年. 宮城農林統計協会, 仙台.

宮城県. 1995. 1995年農業センサス報告書. 宮城県企画部, 仙台.

宮林泰彦(編). 1994. ガン類渡来地目録第1版. 雁を保護する会, 若柳.

横田義雄(編). 1978. 伊豆沼地域におけるガン類の生態と食害等に関する基礎調査. 宮城県ガン類調査委員会, 仙台.

Comparison of the food abundance for wintering geese of different harvesting methods in rice fields near Lake Izunuma-Uchinuma.

Tetsuo Shimada

The Miyagi Prefectural Izunuma-Uchinuma Environmental Foundation.

17-2 Shikimi, Wakayanagi, Miyagi 989-5504, Japan.

Comparison of the food abundance of wintering geese of different harvesting methods was investigated in rice fields near Lake Izunuma-Uchinuma, northern Miyagi Prefecture, Japan in Oct. 1996. In each of two fields (972m²), harvested by combine and by binder respectively, two out of the fifty lines were randomly selected, and five quadrats (1×1m) were arranged equidistantly along each line. The number of grains in the quadrats was counted. In the field tilled after harvest by combine, the number of grains in ten quadrats which were arranged equally on two lines, was counted in Nov. 1996. The distribution of the number of grains was not uniform between quadrats in each field. The number of grains (857.6 ± 65.4m² (Mean ± SE)) in the combine-harvested field was significantly more than that (98.2 ± 24.9m²) in the binder-harvested field. The number of grains (14.0 ± 5.6m²) tilled after combine harvest was significantly lower than that in the untilled combine and binder fields. 1,000 grains were picked up in the two fields harvested by combine and by binder in Oct. 1998. The number of grains with contents (924 grains) in the binder field was significantly more than that (616 grains) in the combine field.

The abundance of rice grains left in the post harvest fields were significantly different in the different harvesting methods.

Key words: grains, harvesting method, wintering geese