

西日本地域における極短穂性を有するイネ品種の 出穂期後の飼料成分含有率の変動とその要因

中込弘二・藤本寛・石岡巖・笹原英樹・重宗明子・出田収

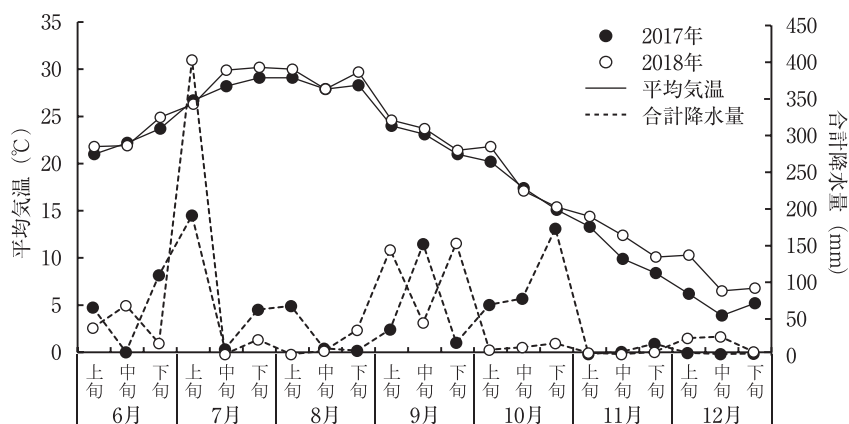
(農研機構西日本農業研究センター)

要旨：本研究では、稲発酵粗飼料用として普及が進んでいる極短穂性の水稻の品種について、収穫時期による飼料成分含有率の把握とその変動要因を明らかにすることを目的とした。西日本農業研究センター（広島県福山市）において、2017年に極短穂性の「たちあやか」を2作期に分けて栽培した。また、2018年に早晩性の異なる「つきはやか」、「つきあやか」、「つきすずか」および「つきことか」の4品種を栽培し、出穂期から出穂期後70日の地上部乾物重、飼料成分含有率を調査した。その結果、出穂期後の飼料成分含有率は、出穂期から出穂期後30～40日にかけて大きく変動し、特にCP（粗タンパク質）やADF（酸性デタージェント繊維）の含有率は低下する一方で、CA（粗灰分）やヘミセルロースの含有率の変動は小さく、また、NFC（非繊維性炭水化物）の含有率は上昇した。地上部乾物重はいずれの作期・品種ともに出穂期後30～40日に最大に達したが、全作期・品種を平均すると出穂期後の地上部乾物増加量の71%をNFC、19%をヘミセルロース、8%をCAの乾物増加量が占めた。以上のことから、出穂期後の飼料成分含有率の変動は、主にNFCの乾物増加によるものであり、NFC乾物重の増減が小さくなる出穂期後30～70日の飼料成分含有率は安定した。

キーワード：稲発酵粗飼料（イネ WCS）、飼料稲、水稻、短穂、短穂遺伝子 *SPI*、糖、非繊維性炭水化物（NFC）。

稲発酵粗飼料は、イネの地上部全体が専用の飼料収穫機で収穫され、発酵粗飼料に調製されたものである。我が国では飼料自給率の向上ならびに水田の有効利用の観点から、稲発酵粗飼料の生産や利用が進められ、2019年度には42450 haで発酵粗飼料用イネの作付けが行われた（農林水産省2020）。発酵粗飼料用イネには低コスト栽培のため地上部が多収であることや高い耐倒伏性が求められ、また、発酵粗飼料に調製された際には良好な発酵品質や高い消化性も求められる。特にイネの籾は牛体内での消化性が劣るため（新出2010）、籾が少なく、消化性が優れる茎葉が多収であることが求められる。その中で、農研機構で2010年に育成された極短穂性を示す発酵粗飼料専用の品種「たちすずか」は、多くの子実を着ける従来品種と比較し、子実が少ないだけでなく、発酵の際に必要な稲体中の糖含有率が高く（Matsushitaら2011）、発酵品質が優れること（山田・村田2010）、牛に給与した際の粗繊維の消化性が優れること（河野ら2014）、極めて高い耐倒伏性を有すること（Matsushitaら2011）など飼料面や栽培面で優れた特性を有することが明らかとなっている。また、これらの「たちすずか」と同様の特性を持ちつつ収穫などの作業分散が可能な早晩性を改良した品種や縞葉枯病多発地帯でも普及可能な品種が求められたことから、早晩性を改良した「たちあやか」（Matsushitaら2014）、「つきことか」（中込ら2019）や「たちすずか」の縞葉枯病性抵抗性を改良した「つきすずか」（中込ら2018）などが育成され、これらの極短穂性品種は国内の水田で栽培できる優れた飼料作物として普及が進んでいる。

発酵粗飼料用イネの収穫は、従来品種であれば乾物収量と籾の消化性を考慮し出穂期から約20～30日後の糊熟期から黄熟期が適期とされている（日本草地畜産種子協会2014）。しかし、極短穂性を有する専用品種においては、籾割合が極めて少ないため籾の消化性は考慮する必要性が極めて小さく、新たな収穫適期の根拠が求められる。また、生産現場では収穫作業の分散のため、出穂直後から場合によっては出穂期後2ヶ月以降までの幅広い生育ステージで収穫されることがある。このような背景の中、極短穂性品種を用いた稲発酵粗飼料を十分に活用するためには、出穂時期や収穫時期毎に収量性や発酵粗飼料の品質、栄養価を調製試験や給与試験を通して総合的に評価する必要があるが、その前提として、水分や糖、飼料成分の含有率や乾物収量を収穫時期別に把握する必要がある。福罵ら（2017）は「べこごのみ」などの従来品種と極短穂性品種の「たちあやか」を用いて収穫時期別の飼料成分を調査しているが、調査期間が出穂期後20日から40日と限られることや極短穂性品種は「たちあやか」のみと限られる。また、名取・細谷（2016）は、従来品種や穂重割合がやや小さい「リーフスター」や「たちすがた」を用いて、出穂期から出穂期後60日までの飼料成分含有率や消化性を調査しているが極短穂性品種は含まれていない。そこで、本研究では、極短穂性の水稻品種の収穫時期毎の飼料成分含有率の把握とその変動要因を明らかにすることを目的に、「たちあやか」の2作期を設けた栽培や早晩性の異なる「つきはやか」、「つきあやか」、「つきすずか」および「つきことか」の栽培を行い、出穂期から出穂期後70日の地上部乾物重や水分、



第1図 試験期間の平均気温および降水量。

西日本農業研究センター内の気象観測装置によるデータ。

第1表 出穂期および出穂期後40日における生育調査結果。

品種名・作期	試験 年次	移植日 (月日)	出穂期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本 m ⁻²)	初重割合 (%)
たちあやか早期移植	2017	6月 2日	8月 16日	123	14.0	363	1.5
たちあやか晩植		7月 14日	9月 21日	114	12.7	321	3.4
つきはやか	2018	5月 31日	8月 13日	102	17.7	250	17.0
つきあやか		5月 31日	8月 20日	109	13.6	290	8.1
つきすずか		5月 31日	9月 6日	124	13.2	281	2.8
つきことか		5月 31日	9月 25日	144	13.3	262	2.7

初重割合は地上部乾物重に対する初乾物重の割合を示す。

糖および飼料成分の含有率を調査した。

材料と方法

2017年に瀬戸内沿岸部地域において中生の極短穂性品種「たちあやか」を、2作期を設けて栽培した。また、2018年に極短穂性で早生の「つきはやか」、中生の「つきあやか」、晩生の「つきすずか」および極晩性の「つきことか」の4品種の栽培を行った。移植日は、2017年は早期移植で6月2日、晩植で7月14日、2018年は5月31日であり、西日本農業研究センター（広島県福山市：北緯34.5度，東経133.4度，標高1.1m）内の圃場に中苗を機械移植した。栽植密度は、2017年の作期試験では約16.6株m⁻²，2018年は約12.3株m⁻²であり，窒素施用は基肥として6g m⁻²，追肥として出穂期前45～49日に6g m⁻²をそれぞれ硫酸で施用した。収穫は12株（収穫面積：2017年約0.72m²，2018年0.98m²）を地際部より刈り取り，いずれの年次も出穂期から出穂期後40日までは約10日毎に，出穂期後40日から出穂期後70日までは約15日毎に計7回，各3反復で行った。試料は収穫後直ちに生重を測定した後，70℃で3日以上乾燥し，その後，乾物重を測定した。その内，250～300gを分取し，粉碎して飼料成分および糖含有率の分析に用いた。飼料成分の分析はCP（粗タンパク質），EE（粗脂肪），CA（粗灰分），NDF（中

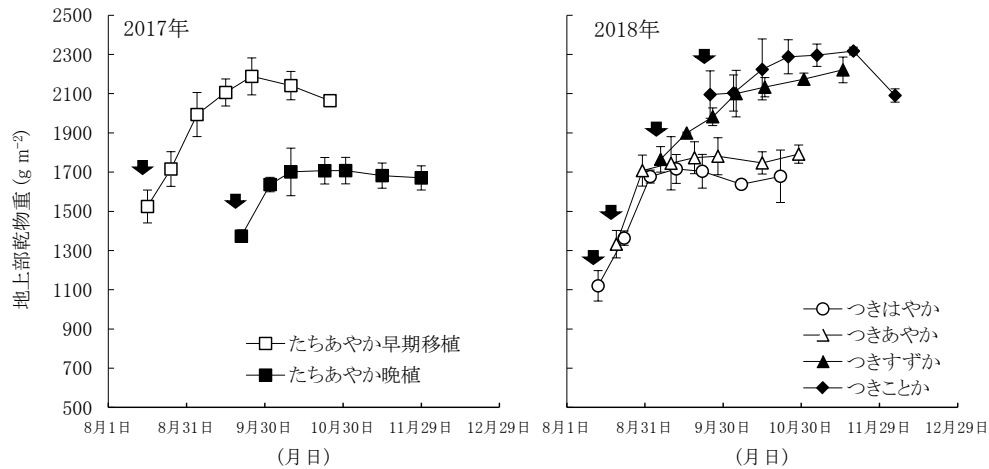
性デタージェント繊維），ADF（酸性デタージェント繊維）およびNFC（非繊維性炭水化物）について行い，CPは燃烧法，CAは蛍光X線分析，他の項目は「粗飼料の品質評価ガイドブック」（自給粗飼料品質評価研究会2001）に記載されている方法で雪印種苗株式会社に依頼し測定した。ヘミセルロース含有率はNDFからADFを減じて算出した。糖（ブドウ糖，ショ糖，果糖）の分析は，高速液体クロマトグラフ法により測定した。

結 果

1. 気象状況および生育

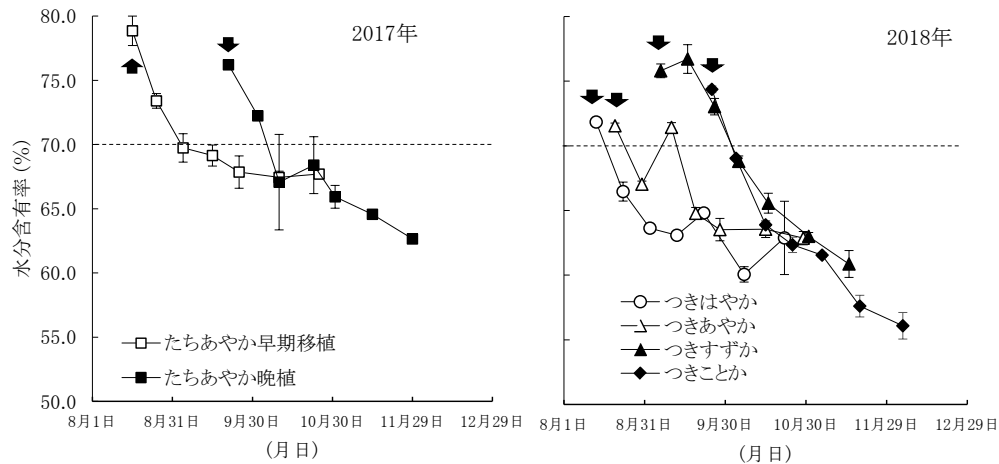
2017年および2018年の試験期間の平均気温および降水量を第1図に示した。平均気温は6月上旬から10月下旬までは2ヶ年とも概ね同様に推移したが，11月上旬以降は2017年で2018年より低く推移した。出穂期以降の降水量は，2017年は9月中旬および10月上旬から下旬にかけて多く，2018年は9月上旬および下旬で多かった。

2017年に栽培した「たちあやか」の出穂期は，早期移植で8月16日，晩植で9月21日であり，2018年に移植した品種の出穂期は「つきはやか」で8月13日，「つきあやか」で8月20日，「つきすずか」で9月6日，「つきことか」で9月25日であった（第1表）。出穂期後40日に収穫した際の初重割合は概ね10%以下であったが，「つき



第2図 地上部乾物重の出穂期後の推移。

エラーバーは標準偏差 (n=3) を示す。矢印は各作期・品種の出穂期での値を示す。



第3図 地上部水分含有率の出穂期後の推移。

エラーバーは標準偏差 (n=3) を示す。破線は水分含有率 70% を示す。矢印は各作期・品種の出穂期での値を示す。

はやか」は 17.0% で他の品種と比較しやや高かった (第 1 表)。

2. 地上部乾物重、水分含有率、糖含有率の推移

地上部乾物重の出穂期後の推移を第 2 図に示した。地上部乾物重はいずれの作期・品種も出穂期から出穂期後 30～40 日にかけて増加した。出穂期後 40 日以降の増減はいずれの作期・品種も小さかったが、「つきことか」は出穂期後 70 日に乾物重が急激に低下した。

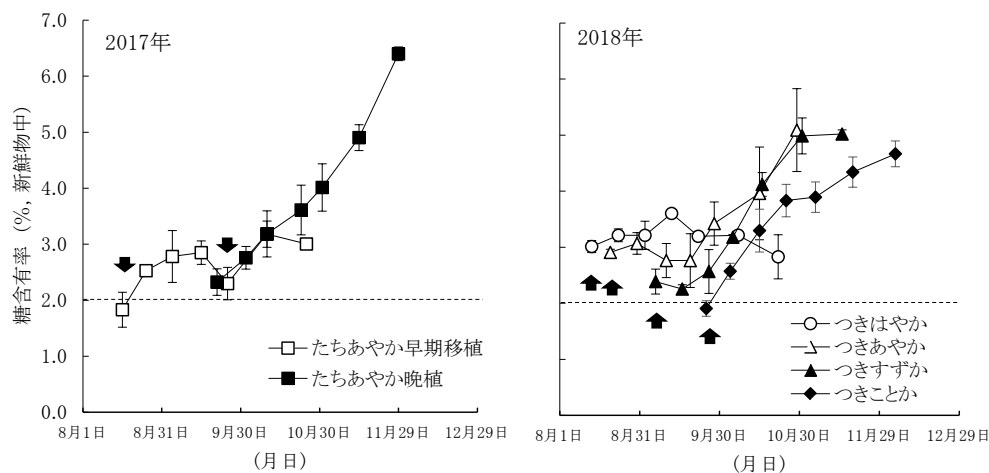
地上部水分含有率の出穂期後の推移を第 3 図に示した。出穂期の水分含有率はいずれの作期・品種も 70% 以上あったが、出穂期後の日数経過に伴い減少する傾向にあり、出穂期後 30 日にはいずれの作期・品種も 70% 以下であった。

地上部の新鮮物中に含まれる糖含有率の出穂期後の推移を第 4 図に示した。糖含有率の出穂期後の推移は作期や品種により異なり、2017 年の試験では「たちあやか」早期移植では出穂期後 40 日には一時的に低下したものの、調査

期間を通じて変動幅は小さく、ゆるやかな増加傾向であった。一方で、「たちあやか」晩植の糖含有率は、出穂期では 2.3% であったが、出穂期以降は増加し続け、出穂期後 70 日には 6.4% となった。2018 年の試験では「つきはやか」の糖含有率の出穂期後の変動は小さく、約 2.8% から 3.2% の間で推移した。「つきあやか」では出穂期 30 日までの変動は小さく 2.7% から 3.1% の間で推移したが、出穂期後 40 日以降は増加しつづけ、出穂期後 70 日には 5.1% となった。「つきすずか」、「つきことか」の出穂期の糖含有率はそれぞれ 2.4%、1.9% であったが、出穂期後 10 日以降は増加しつづけ、出穂期後 70 日ではそれぞれ 5.0%、4.7% となった。

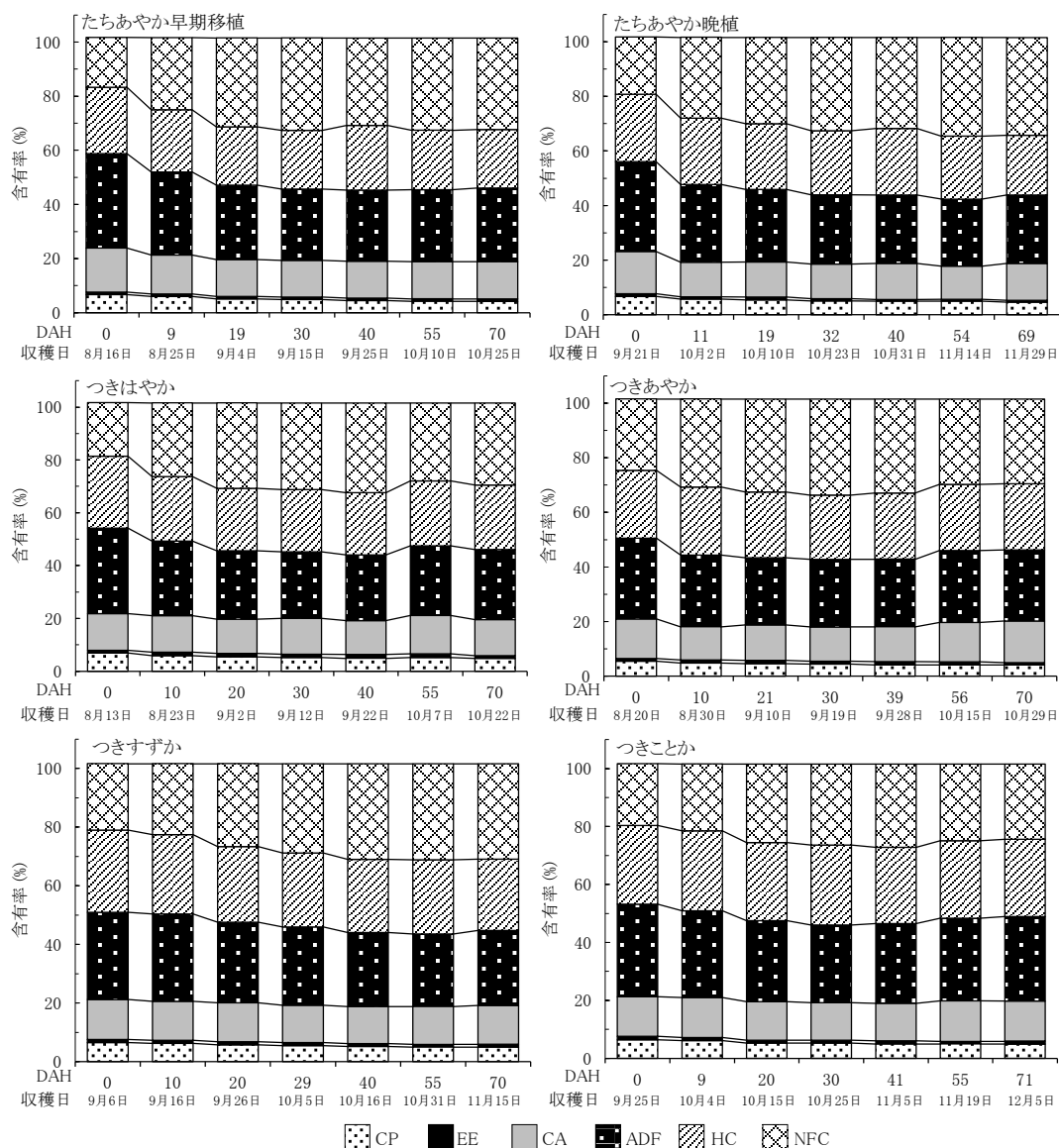
3. 飼料成分含有率の推移

各飼料成分含有率の出穂期後の推移を第 5 図に示した。CP 含有率は出穂期ではいずれの作期・品種も 5.5% から 6.9% であったが、出穂期から出穂期後 40 日にかけて減少



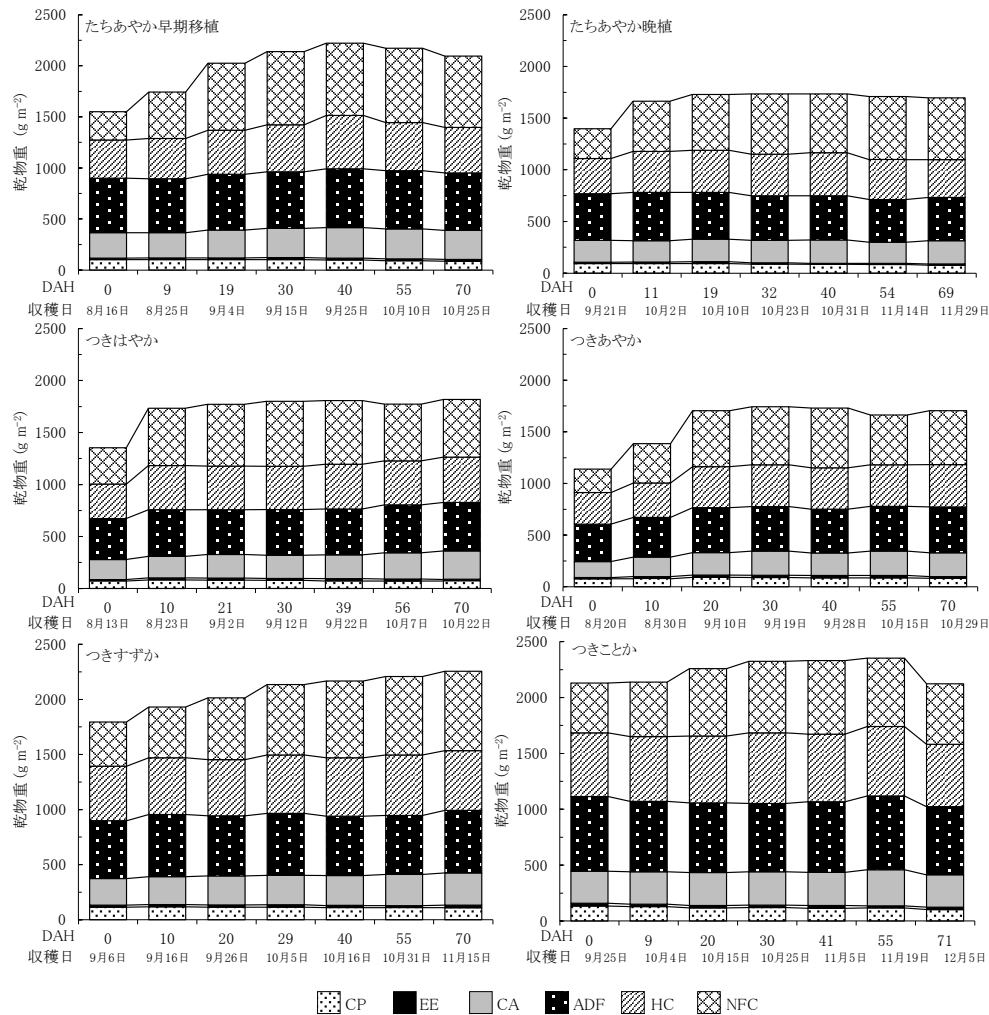
第4図 新鮮物に含まれる糖含有率の出穂期後の推移。

エラーバーは標準偏差 (n=3) を示す。破線は糖含有率2%を示す。矢印は各作期・品種の出穂期での値を示す。



第5図 飼料成分含有率の出穂期後の推移。

DAH (出穂期後日数), CP (粗タンパク質), EE (粗脂肪), CA (粗灰分), ADF (酸性デタージェント繊維), HC (ヘミセルロース), NFC (非繊維性炭水化物)。



第6図 飼料成分乾物重の出穂期後の推移。

DAH (出穂期後日数), CP (粗タンパク質), EE (粗脂肪), CA (粗灰分), ADF (酸性デタージェント繊維), HC (ヘミセルロース), NFC (非繊維性炭水化物)。

し、出穂期後40日以降は4.2%から5.0%程度となった。EE含有率はいずれの収穫時期においても0.6%から1.4%程度と極めて少なかった。CA含有率は12%から16%程度でいずれの作期・品種も出穂期から出穂期後70日まで概ね一定であった。ADF含有率は出穂期では30%から35%程度であったが、いずれの作期・品種も出穂期から出穂期後30~40日にかけて低下し、出穂期後40日以降は25%から28%の間ではほぼ一定に推移した。ヘミセルロース含有率の出穂期後の変動は小さかった。NFC含有率は出穂期では18%から27%程度であったが、いずれの作期・品種も出穂期から出穂期後30~40日にかけて大きく増加し、出穂期後40日では29%から34%となり、その後はほぼ一定に推移した。

4. 飼料成分乾物重の推移

地上部乾物重と飼料成分含有率の積により算出した飼料成分乾物重の出穂期後の推移を第6図に示した。CP乾物重は作期・品種により増減がみられたが僅かであった。

EE乾物重はいずれの作期・品種も出穂期から出穂期後20~40日にかけて増加していたが、極めて僅かであった。CA乾物重は「たちあやか」晩植および「つきことか」では出穂期後の増減はほぼ見られなかったが、他の作期・品種では出穂期から出穂期後40日あるいはそれ以降も増加する傾向にあった。ADF乾物重は出穂期後の増減はほぼ見られなかったが、ヘミセルロース乾物重はいずれの作期・品種も出穂期後に増加しており、出穂期後30~40日で最大となった。NFC乾物重は、いずれの作期・品種も出穂期後に大きく増加し出穂期後30~40日で最大となり、出穂期後40日以降はほぼ一定であった。

出穂期に対する出穂期後40日の飼料成分の乾物増加量および乾物増加率を第2表に示した。地上部乾物増加量は「たちあやか」早期移植では664 g m⁻²、「つきはやか」で584 g m⁻²と最も高く、「つきことか」で201 g m⁻²と最も低かった。出穂期後の乾物重の変動が最も大きかった飼料成分はNFCであり、出穂期に対する出穂期後40日の乾物増加量および乾物増加率は全作期・品種の平均でそれぞれ

第2表 出穂期に対する出穂期後40日の乾物増加量および乾物増加率.

項目	乾物増加量 (g m ⁻²)						全試験平均		
	たちあやか 早期移植	たちあやか 晩植	つきはやか	つきあやか	つきすずか	つきことか	乾物増加量 (g m ⁻²)	乾物増加率 (%)	地上部乾物増加量に 占める割合 (%)
地上部	664	334	584	448	368	201	433	26	100
CP	-3	-8	8	1	-4	-21	-4	-4	-1
EE	4	-2	12	6	2	-0	4	23	1
CA	50	13	62	37	29	11	34	15	8
ADF	41	-25	62	47	15	-38	17	3	4
HC	149	78	96	99	36	35	82	20	19
NFC	430	281	352	263	294	214	306	92	71

CP (粗タンパク質), EE (粗脂肪), CA (粗灰分), ADF (酸性デタージェント繊維), HC (ヘミセルロース), NFC (非繊維性炭水化物).

306 g m⁻², 92%で, 地上部乾物増加量の71%を占めた. 作期・品種別にみると「たちあやか」早期移植の乾物増加量は430 g m⁻²と最も大きく, 次いで「つきはやか」であり, 「つきことか」では214 g m⁻²と最も低かった. NFCに次いで出穂期後の乾物重の変動が大きかった飼料成分はヘミセルロースであり, その増加量および増加率は全作期・品種を平均するとそれぞれ82 g m⁻², 20%で, 地上部乾物増加量の19%を占めた. 作期・品種別にみると「たちあやか」早期移植の増加量は149 g m⁻²と最も大きく, 「つきすずか」, 「つきことか」で小さかった. 次いで, 乾物重の変動が大きかった飼料成分はCAであり, その増加量および増加率は全作期・品種を平均するとそれぞれ34 g m⁻², 15%で地上部乾物増加量の8%を占めた. ADFの乾物増加量および地上部乾物重の増加量に占める割合は全作期・品種を平均するとそれぞれ17 g m⁻², 4%と極めて小さかった. EEの乾物増加量は4 g m⁻²と極めて僅かであった. CPの乾物増加量は最も少なく, 「つきはやか」を除いた品種では, 減少している作期・品種が多かった.

考 察

良好な品質の発酵粗飼料を生産するには, 稲体の水分含有率を70%以下に抑えることや新鮮物中に2%以上の糖を含むことが必要とされる(野中2006). したがって, 水稻を立毛状態で収穫し, 直接発酵粗飼料に調製するダイレクトカット方式と圃場で水稻を刈り倒し, 一度予乾し, その後, 調製する予乾方式とでは収穫適期の判断基準が異なり, ダイレクトカット方式ではとくに立毛中の稲体の水分含有率や糖含有率が重要となる. 本試験においてはいずれの年次も9月の降水量が多く, 2017年では10月も比較的降水量が高かった(第1図). しかし, いずれの作期・品種も出穂期後日数に伴い水分含有率は概ね低下し, 出穂期後30日には70%以下となったことから(第3図), 作期や品種, 降水量に依らず, 水分含有率は出穂期後日数が目安になると考えられた. また, 糖含有率は, 「たちあやか」早期移植および「つきことか」の出穂期に収穫した試料以外では,

すべて2%以上の糖含有率であった(第4図).

一方で, 出穂期後の各飼料成分の含有率は, 出穂期から出穂期後30~40日にかけて大きく変動したのに対して, 出穂期後30~40日以降の各飼料成分含有率の変動は小さかった(第5図). その中で, 特にCPやADFの含有率は低下する一方で, CAやヘミセルロースの含有率の変動は小さく, また, NFCの含有率は上昇していた(第5図). これらの飼料成分の変動要因を明らかにするため, 地上部乾物重と各飼料成分含有率との積より各飼料成分乾物重を算出し検討した. その結果, 地上部乾物重は出穂期から出穂期後30~40日にかけて大きく増加したが(第2図), 飼料成分別にみると, 出穂期後の乾物重の増加量, 増加率が最も大きかったのはいずれの作期・品種もNFCであり(第6図, 第2表), 出穂期後40日における地上部乾物増加量に占めるNFCの乾物増加量の割合は全作期・品種を平均すると72%と地上部乾物増加量の大部分を占めていた(第2表). 次いで, 乾物増加量が多かった飼料成分はヘミセルロースおよびCAであり, 出穂期後40日の地上部乾物増加量の18%, 8%をそれぞれ占めていた(第6図, 第2表). 一方で, CP, EEおよびADFの出穂期後の乾物重の増減は僅かであった(第6図, 第2表). 福罵ら(2017)の報告においても, 出穂期後20日から出穂期後40日の間に地上部全体のNFCは大きく増加したのに対し, ADFはほとんど変化しておらず, 本試験結果と矛盾しなかった. 以上のことから, 出穂期後の飼料成分含有率は主にNFC乾物重が増加することで, 出穂期から出穂期後40日にかけてNFC含有率が相対的に高くなり, 増加量が小さいヘミセルロース, CAの含有率の変動は小さくなる一方で, 乾物重の増減が極めて小さいCP, ADFの含有率は出穂期から出穂期後40日にかけて相対的に低下することが明らかとなった. また, 出穂期後40日以降はNFCの増減は小さくなるため, 飼料成分含有率の変動は出穂直後と比較して小さく安定することが明らかとなった.

極短穂性品種は耐倒伏性に優れるものが多いから(Matsushitaら2011, Matsushitaら2014, 中込ら2018),

収穫作業適性の点から長期の収穫期間に耐える。さらに、穂重割合が大きい従来品種では茎葉部の消化性が出穂期以降低下しやすいのに対して、穂重割合がやや小さい「たちすずか」や「リーフスター」、極短穂性品種の「たちすずか」では、茎葉部の消化性が出穂期から出穂期後 60～70 日まで落ちにくいことが報告されている（日本草地畜産種子協会 2014, 名取・細谷 2016）。以上、地上部乾物重や水分、糖、飼料成分の含有率の安定性に加え、耐倒伏性や消化性の観点から、極短穂性品種のダイレクトカット方式における収穫適期は、出穂期後 20～30 日頃の糊熟期から黄熟期の約 10 日間を収穫適期とする従来品種より明らかに長い出穂期後 30～70 日頃であると考えられる。一方で、予乾体系では、水分含有率や糖含有率の点からはさらに早期から収穫可能であるが、出穂期直後は NFC の蓄積により飼料成分の変動が大きいため注意が必要である。なお、2018 年の「つきことか」は出穂期後 70 日に乾物重が急激に低下したが、これは 11 月下旬に 0℃ 程度の低温により枯死したことが要因の一つとして考えられた。この点については、さらなる要因の検討および注意が必要である。

しかしながら、飼料成分含有率は作期や品種により異なり、NFC は出穂期が早い作期や品種ほど出穂期後 40 日における増加量が大きい傾向にあった（第 1 表、第 2 表）。これは、登熟に影響を与える気象要因である気温や日射量が、出穂期が早い作期や品種で高く推移したことに依るものと考えられる。このように、飼料成分によっては乾物重や含有率の出穂期後の変動が生育環境条件の影響を受けることが推察されたが、本研究では十分に解析することはできなかった。また、糖含有率や CA、ヘミセルロース乾物重にも出穂期後の変動に作期間や品種間で差異が見られ（第 4 図、第 6 図、第 2 表）、糖含有率は出穂期が遅い作期や品種で出穂期や出穂後 10 日以降から値が急激に高くなっていく傾向にあった。しかし、これらの要因についても本研究では十分に解析することはできなかった。本研究は西日本地域で行われたものであり、試験地域が限られている。そのため、今後の課題として年次反復の確保や複数試験地での試験を通して飼料成分と生育環境条件などとの関連を検討することが挙げられる。また、収穫時期や品種あるいは出穂期による飼料成分含有率の相違が、飼料としての評価にどの程度影響するか、調製や給与試験を通じて明らかにする必要がある。

極短穂性品種を用いた稲発酵粗飼料の生産が全国的に普及しつつあるが、本試験結果を参考に収穫や調製が行われることに期待したい。

謝辞：本研究の実施にあたり、農研機構西日本技術支援センターの職員各位並びに契約職員各位には多大なるご支援をいただいた。ここに感謝の意を表する。本研究は、農林水産省「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち 経営体強化プロジェクト）「水田里山の畜産利用による中山間高収益営農モデルの開発」において行われた。

引用文献

- 福島陽・太田久稔・横上晴郁・津田直人 2017. 東北地域におけるイネ WCS 用水稲品種の乾物特性および飼料成分. 日作紀 86: 1-6.
- 自給飼料品質評価研究会 2001. 改訂 粗飼料の品質評価ガイドブック. 日本草地畜産種子協会, 東京. 1-196.
- 河野幸雄・新出昭吾・神田昭則・城田圭子・福岡敬紘・塚崎由子 2014. 極短穂飼料イネ品種「たちすずか」によるホールクロップサイレージの栄養価と第一内分解性. 日草誌 60: 91-96.
- Matsushita, K., Iida, S., Ideta, O., Sunohara, Y., Maeda, H., Tamura, Y., Kouno, S. and Takakuwa, M. 2011. 'Tachisuzuka', a new rice cultivar with high straw yield and high sugar content for whole-crop silage use. Breed. Sci. 61: 86-92.
- Matsushita, K., Ishii, T., Ideta, O., Iida, S., Sunohara, Y., Maeda, H. and Watanabe, H. 2014. Yield and lodging resistance of 'Tachiayaka' a novel rice cultivar with short panicle for whole-crop silage. Plant Prod. Sci. 17: 202-206.
- 中込弘二・出田収・松下景・春原嘉弘・石井卓朗・飯田修一 2018. 籾葉枯病抵抗性で糖含有率が高い稲発酵粗飼料専用品種「たちすずか」の育成. 農研機構報告西日本農研 18: 41-51.
- 中込弘二・出田収・重宗明子・松下景・石井卓朗・春原嘉弘・前田英郎・飯田修一・藤本寛 2019. 極晩熟期で茎葉乾物収量が高い発酵粗飼料専用イネ品種「つきことか」の育成および特性. 育種学研究 21: 124-129.
- 名取美貴・細谷肇 2016. 飼料イネ専用品種の収穫時期別の消化性の推移. 千葉畜産研報 16: 47-53.
- 日本草地畜産種子協会 2014. Ⅲ 稲発酵粗飼料の給与. 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル 第 6 版. 1-195. http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/manual_vol6.pdf (2020 年 5 月 5 日閲覧).
- 農林水産省 2020. 飼料をめぐる情勢（データ版）. https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1_siryo/attach/pdf/index-523.pdf (2020 年 9 月 2 日閲覧).
- 野中和久 2006. サイレージ. 扇元敬司・桑原正貴・寺田文典・中井裕・清家英貴・廣川治, 新編畜産ハンドブック. 講談社サイエンティフィク, 東京. 164-171.
- 新出昭吾 2010. 乳牛における飼料イネ WCS 給与と課題. 日草誌 55: 365-372.
- 山田真吾・村田文彦 2010. 稲発酵粗飼料の品質向上・増収技術の開発—飼料用イネの生育特性と熟期ごとの β -カロテン含量および糖含量—. 福井県畜産試験場研究報告 23: 51-56.

Changes in the Feed Composition Content of Short-Panicle Rice Varieties after Heading in the Western Region of Japan : Koji NAKAGOMI, Hiroshi FUJIMOTO, Gen ISHIOKA, Hideki SASAHARA, Akiko SHIGEMUNE and Osamu IDETA (*Western Region Agricultural Research Center, NARO, Fukuyama, 721-8514, Japan*)

Abstract : This study was conducted in the Western Region Agricultural Center (Fukuyama City, Hiroshima Prefecture) to elucidate the changes in feed composition and contents in rice after heading. In 2007, we cultivated a short panicle cultivar, “Tachi-Ayaka” using two different transplanting times. In 2018, we cultivated four short- panicle varieties with different heading dates: “Tsuki-Hayaka”, “Tsuki-Ayaka”, “Tsuki-Suzuka”, and “Tsuki-Kotoka”. We investigated their top dry weight and their feed composition and contents from heading date to about 70 days after heading. The feed composition and contents varied greatly up to 40 days after heading. Specifically, crude protein (CP) and acid detergent fiber (ADF) decreased, crude ash (CA) and hemicellulose hardly changed; and, non-fibrous carbohydrate (NFC) increased. Top dry weight peaked at 30-40 days after heading in all transplanting times and varieties. Increased in weight between heading and 40 days after heading of NFC, hemicellulose and CA accounted for 71%, 19% and 8%, respectively, of that of top dry weight. We conclude that wide variation in feed composition content up to 40 days after heading was mainly due to the increase in NFC dry weight. The feed composition content was stable from 30 days after heading because the variation in NFC dry weight was very small.

Key words : Non-fibrous carbohydrate (NFC), Rice, Rice for feed, Short panicle, *SPI*, Sugar, Whole crop silage (WCS).
