

表3 転換畑の経過に伴うトウモロコシの器官別割合の推移

年次	N施量	器官別割合 (%)				備考
		生葉	枯葉	茎	雌穂	
転換初年目 (1979)	標準	13.8	7.5	70.2	8.5	生育遅延
	多N	17.2	5.9	62.7	14.1	"
	無N	28.3	3.9	63.0	4.7	"
転換2年目 (1980)	標準	12.2	4.9	55.3	27.6	生育良好
	多N	14.5	1.6	51.0	32.9	"
	無N	23.2	10.6	62.6	3.5	生育遅延
転換3年目 (1981)	標準	12.6	9.1	60.4	17.9	湿害、干害の発生
	多N	14.0	5.3	56.3	24.4	"
	無N	25.7	5.5	65.9	2.9	"
転換4年目 (1982)	標準	15.6	1.6	44.5	38.3	生育良好
	多N	18.4	0.8	41.5	39.3	"
	無N	22.1	7.7	64.8	5.4	生育遅延

注 N施量kg/10a 標準は基肥8kg追肥4kg、多Nは1.5倍量を施用。供試品種タカネワセ。

乾物収量が多いだけでなく、表3にみられるように、雌穂割合が高まり、枯葉割合が低下するなど栄養収量の増大に役立つので転換初期のトウモロコシ栽培に当っては施肥法に留意することが減収

防止対策として重要と考えられる。

### おわりに

以上述べたように、低湿重粘土水田の畑転換は、転換当初の土壌の環境が悪条件であるが、今までの研究成果を活用して、畑地化を図れば、地的には大きい上に、用

水の便もあるので、高い生産力をもった飼料生産の場になることを確信している。またその結果、水田一畑一水田形式の輪換畑として果す役割も一段と増大することが考えられる。

## エンバクの品種と栽培の改善

雪印種苗(株) 関東事業部

技術顧問 小池 袈裟市

### はじめに

わが国の飼料エンバクは、戦前は北海道で馬糧として子実栽培が盛んでしたが、戦後は茎葉生産を主体に、暖地における青刈利用に変わり、近年は、作付体系の進展につれて秋作栽培やホールクロップ方式による利用等に発展しています。しかし、エンバクは基幹作物としては問題も多いせいか、体系的研究が少なく、従って、ここでは、栽培改善のための問題提起を含めて、若干の技術について述べてみたいと思います。

### エンバクの飼料的特徴

日本標準飼料成分表によって他の麦類と比較してみますと、青刈茎葉については、DCPは生育ス

テージを通じて低く、登熟性の良いオオムギよりも劣るようです。TDNは逆に多い傾向がありますが、登熟期ではオオムギに劣っています。また出穂期の無機物含有率では、Ca, P, Mg, K, Co等はオオムギ、ライムギより明らかに上回っています。

更に、わら稈ではオオムギ、コムギの稈よりもCa, Mg, K, S, Cu, Zn等の含有率が高く、穀実中ではDCPは大差ないが、TDNは明らかに低く、アミノ酸含量も全体に低目で、ビタミンも一部を除いて低い傾向です。従って総括的にみると、可消化養分は他の麦類より若干劣るが、無機成分では優れているといえるようです。

一方、北農試の研究では、エンバクホールクロップサイレージの肉牛への給与で、単一多量給与の

TDN 53.1%に対し、トウモロコシ庄片混合の少量給与では71.7%と大幅に高まっています。トウモロコシではミネラル問題がうんぬんされるときに、その特性を生かすような考え方も、また必要ではないかと思ひます。

表1 秋作麦類の関東地域試験場における品種と乾物収量(kg/10a)

品 種	場所別 (反復)	草 地	栃 木	茨 城	埼 玉	嶺 岡	神奈川	愛 知	収量範囲
		試験場 (1~3ヶ年)	酪 試 (3ヶ年)	畜 試 (1ヶ年)	畜 試 (2ヶ年)	乳 試 (1ヶ年)	畜 試 (1ヶ年)	農総試 (1ヶ年)	
エ	アーリークイン	779	557	—	568	540	820	—	460~833/10
エン	エンダックス	799	497	—	600	—	910	—	430~927/10
バ	ハ ヤ テ	815	597	552	628	590	800	804	540~815/11
ク	スプリンター	728	540	—	—	500	—	599	500~799/5
オ	カワサイゴク	720	—	—	582	374	—	—	374~811/5
オム	アズマゴールド	679	630	428	557	606	720	—	428~887/11
ムギ	カシマムギ	567	—	387	465	583	—	—	376~639/6

注) 昭和54~57年(小池まとめ)

### 作付改善と品種

**秋作栽培** エンバクの秋作栽培は、夏の末から晩秋、冬までの季節外れの作型だけに、とくに春播性(寒さにあわなくても出穂、生育する性質)の高い品種が選ばれます。

秋作栽培はサイレージ用トウモロコシの後作で行われる場合が大部分ですから、当然、地域も限定されて関東以西が対象になります。播種期は地域により若干の幅はありますが、ほぼ共通的に8月第6半旬から9月第1半旬が適期とされています。従って、暖地では登熟期に達しますが、中間地帯では十分な生育が望めない場合があります。

エンバクの生育温度は5~6℃以上ですから、それ以上の有効積算温度が、いくら確保できるかできまします。その目安としては、5℃を基準にした積算温度で700℃が満たされ、出穂始以上に達し、10a当り700kg程度の乾物収量があれば、ほぼ実用化の可能な地域とみることができると思ひます。これは年平均気温ではほぼ11℃以上の地域に相当します。

しかし、このような地域では極早生トウモロコシが確実に8月に黄熟期に達することが前提になりますので、年によっては厳しさがあひます。安定的には900℃以上が欲しいので、年平均気温13℃以上の地帯、トウモロコシのRM120日の品種と組み合わせられるのが理想です。12℃地帯ではRM110日の品種を組み合わせれば、十分実用性は見出せると思ひます。北関東や長野県においても労働の分散や乾草生産を目的に行われている事例がみられます。

秋作エンバクは、普通播きの場合と異なり、登熟期が低温のため稔実が悪く熟度も進みません。

従って、ホールロップとしての期待はしないで、乾物本位の安定多収を目標にしてよいでしょう。登熟が進まなくてもむしろ生育ステージの若いほど養分濃度は高く、高品質のものが期待できます。出穂の有無をメドにした幅の広い考え方で導入してよいと思ひます。

**品種と収量** 秋作の導入限界地帯では、トウモロコシの早生化には限度がありますので、エンバクの早播きはできないから、なるべく早熟性の品種を必要とします。また暖地といえども秋作の場合は残暑に播くことが前提ですから、耐病性も大切な要素になると思ひます。近年、品種試験のデータもしだいに増えてきましたので、これらを参考に若干の検討をしてみたいと思ひます。

地域的にまとめた試験成績を表1~3にかかげました。収量は場所や年次によって変動が大変に大きく、果たして品種本来の差かどうか不可解な面もありますが、あえて平均して傾向をみると、収量のふれや季節による収量性に差がみられるようです。また耐病性についても、表4にもみられるような結果がみられます。

自社品種のハヤテについてみますと、各表を通じて収量の変動幅の少ない点が特徴的です。表3の

表2 秋作栽培、近畿・中国6場所成績(西川)

供 試 品 種	播種月日	出 穂 期	乾物重(kg/a)
アーリークイン	8/29~9/9	10/15~11/16	46~111
極早生スプリンター	8/29~9/13	10/22~12/15	51~103
スピードえん麦	8/30	10/23	71
ハ ヤ テ	8/29~30	10/17~25	73~105
スピードスワロー	8/30~9/13	10/25~12/3	63~85
ハ ヤ ブ サ	8/30	11/2	73
エ イ ボ ン	8/30	11/18	69
ス プ リ ン タ ー	9/13		71
前 進	9/13	11/20	24

日草近中支報, 12(2), 1984

場合でもハヤテの収量傾向は大変に異なっていて、早播き、年内収穫（秋作栽培相当）では多収を示すが、秋播き、冬播きでは劣り、早春播きでは品種間の差は少なくなっています。また冠さび病程度や倒伏程度もハヤテが少ない傾向となっています。また、ハヤテの収量性について表5をかりて

表3 極早生エンバクの生育収量(鹿児島畜試)

播種期	品 種 名	出穂期	糊熟期	冠さび病等		倒 伏		刈取月日	乾 物 収 量	
				条播	散播	出穂期	糊熟期		条 播	散 播
8月20日	ハ ヤ テ	10.26	12.4	微	少	無	無	12月4日	785	789
	スピード	10.27	12.4	少	少	多	中		232	378
	スプリンター	10.28	12.4	少	中	少	甚		556	244
	エンダックス	10.29	12.4	少	無	中	多		560	358
9月10日	ハ ヤ テ	11.25	—	少	少	無	—	1月11日	518	503
	スピード	11.27	—	微	少	微	—		490	713
	スプリンター	11.26	—	少	中	無	—		597	520
	エンダックス	11.26	—	中	多	無	—		430	538
10月9日	ハ ヤ テ	3.14	5.18	少	—	少	—	5月18日	841	—
	スピード	3.15	5.18	多	—	多	—		1,027	—
	スプリンター	3.11	5.18	中	—	多	—		907	—
	エンダックス	3.16	5.18	少	—	中	—		1,159	—
11月10日	ハ ヤ テ	3.26	5.26	中	中	少	少	5月26日	780	976
	スピード	3.28	5.26	中	中	多	甚		1,012	1,153
	スプリンター	3.26	5.26	少	少	中	甚		1,045	1,117
	エンダックス	3.29	5.26	少	少	中	少		998	1,128
12月10日	ハ ヤ テ	4.2	6.1	中	中	少	中	6月1日	761	835
	スピード	4.6	6.1	中	多	多	甚		1,052	871
	スプリンター	4.11	6.1	中	中	中	甚		1,149	818
	エンダックス	4.8	6.1	少	中	中	甚		977	837
1月10日	ハ ヤ テ	4.20	6.9	中	中	少	甚	6月9日	742	847
	スピード	4.20	6.9	多	多	多	甚		918	1,084
	スプリンター	4.23	6.9	中	多	多	中		659	1,100
	エンダックス	4.20	6.9	中	中	中	甚		910	969
2月10日	ハ ヤ テ	4.28	6.12	少	少	多	多	6月12日	686	924
	スピード	4.28	6.12	甚	多	多	甚		418	678
	スプリンター	4.28	6.12	中	甚	多	甚		754	578
	エンダックス	4.30	6.12	中	甚	多	甚		827	459
3月10日	ハ ヤ テ	5.6	6.12	少	少	少	少	6月12日	554	706
	スピード	5.7	6.12	中	中	甚	甚		675	798
	スプリンター	5.4	6.12	中	多	多	多		658	722
	エンダックス	5.13	6.12	中	多	少	多		623	701

注) 1.冠さび病・倒伏の無:0%, 微:5%, 少:10%, 中:20~50%, 多:60~70%, 甚:80%以上。

2.9月10日播きは糊熟期にはならない。

表4 冠さび病の発病程度

(昭57 山口農試)

品 種 名	感染型	夏孢子堆数 (5 cm間)	品 種 名	感染型	夏孢子堆数 (5 cm間)
アーリークイン	3.0	179.8	ハ ヤ ブ サ	3.0	161.3
極早生スプリンター	3.0	178.0	ウ エ ス ト	1.1	34.0
エンダックス	3.0	153.5	ハ ヤ テ	1.0	32.5

推測すれば、播種量・茎数等より、密度効果はハヤテが最も高いことがわかります。一方、春播性の低い中生種は秋作栽培には不向きであることがわかります。茎数の増加は倒伏性が問題になりますが、この点、ハヤテは草丈の短いことが幸いし、現地でも倒伏は比較的少ない傾向があるといわれています。

普通播栽培 エンバ

クは春播性の高い作物です。北海道では春播き、夏収穫、暖地では秋播き、春収穫が普通です。麦類は春播性の高いほど寒さに弱く、エンバクの大部分の品種は、早播きするほど寒害を受け易く、減収の原因になります。

従って普通播きのエンバクは越冬時の節間伸長がなるべく少ない状態がよく、暖地ではむしろ遅目の若いステージで越冬させた方が耐寒力は強いので、それらを目安にして播種期を決める必要があります。

収量性については、極早生エンバクについては、表3の鹿児島畜試の播種期試験のデータを引用させていただきますが、この中でハヤテは秋作ないし春播用としては適しているが、普通播きで多収を示しませんでした。しかし、これは倒伏性を加味すると、単純に多収であればよいということにはならないのではないかと思います。倒伏を無視したデータは収量のみで評価するのは不適当で

す。

普通播きで多収をするには、太茎で倒伏に強い早中生種を選ぶことも必要です。表6はその一例です。これも耐倒伏性は明らかではありませんが、中生、太茎のオールマイティや前進を用いれば、多収の可能性が見出されることを示しています。秋作の場合は多少倒伏し

ても低温期のため、まだ救われますが、普通播きの収穫期は温度が高く、天候不安定の時期ですから、安定生産を主眼にした品種選定と施肥を抑制した栽培が必要です。

**春播栽培** エンバクの播種期は、普通播きでは遅い方がよいと述べましたが、暖地では晩秋から2、3月ごろまでの播種では、収量的には大差のない場合が多いようです。表3の場合でもそうでしたが、従って、エンバクは極く早春まではいつでも播種できるという自由さを生かした体系化も考えてよいでしょう。ただし生育ステージは早く播くほど早まるので可能な限り秋播きは望ましいことです。

なお、近年は借地の拡大や転作田の活用などによって乾草生産をねらう場合がみられますが、労働競合やは場の距離などを考えると、時には一般の作季を外した作付を試みることも必要です。例えばヘイオーツは6月播きでも強いさび病抵抗性があり、2カ月で出穂期に達するので、乾草生産が可能ですが、ただし、細茎のため倒伏しやすいので、施肥量を抑え、早刈りするなどの工夫が不可欠です。

表5 エンバクの秋作栽培成績

(昭57嶺岡乳牛試験場)

項目 品種	千粒重 (g)	乾物重 (t/10a)	水分 (%)	草丈 (cm)	茎数 (本/m <sup>2</sup> )	熟期	形態的特徴		茎数* 播種粒
							丈	葉幅	
アーリークイン	41.8	0.54	87	120	311	乳熟	高	広	130%
エンダックス	42.6	0.56	86	117	344	〃	高	広	146
スプリンター	42.2	0.50	87	118	335	〃	高	広	141
ハヤテ	33.2	0.59	86	109	461	〃	中	中	163
ウエスト	33.6	0.53	87	113	386	〃	中	中	130
改良グレイオーツ	40.3	0.52	87	126	254	穂パラミ	低	広	102
ハルアオバ	32.8	0.38	88	114	259	〃	低	広	85
オールマイティ	37.2	0.44	89	109	254	節・伸	低	広	94
スワロー	36.1	0.33	92	95	258	〃	低	倒伏弱	93
ヘイオーツ	21.8	0.44	88	97	530	止葉	低茎細	〃	115

注) 9月2日播、12月1日刈、10kg全面全層播 ※引用者算出。



エンバクの品種

(左よりハヤテ、オールマイティ、大豊、ヘイオーツ)

### 栽培利用の課題と改善方向

**播種量と施肥量** エンバクは他の麦類より倒伏に弱いことが栽培上の問題点です。その上、畜産農家では糞尿施肥量が多く、エンバクを倒伏しないように作ることは至難とまで言えそうです。

近年は秋作エンバクの倒伏にいやけをさして、ソルゴーに変える場合がみられますが、トウモロコシの安定多収と結びつく秋作エンバクは、今後も重要作物の一つと思われるので、その安定栽培

(昭56雪印種苗・千葉研究農場) 培法は大切な課題だと思います。

表6 秋播エンバクの収量

品種	ハヤテ	前	進	ヘイオーツ	オールマイティ	37品種平均	最高収量品種
青刈	4月27日	298	281	416	249	281	368
	5月27日	238	257	219	398	310	429
	計	536	538	635	647	591	797
サイレージ (6/10)	茎葉	680	1,263	1,629	1,491	1,307	1,697
	子実	523	294	460	409	318	599
	計	1,203	1,557	2,089	1,900	1,625	2,296

注) 播種期 昭55.10.29 3反復、kg/10a DM(畦端含)

かつて麦類の省力多収技術として、ドリル栽培(多肥密植技術)が取上げられ、いまま麦作栽培では最も安定した技術とされています。その応用

として全面全層播きが、省力低コスト方式として普及していますが、現実には倒伏に悩まされたり、密植になっていないなどで不確定の状態です。

酪農家の畑における倒伏の原因は糞尿の多量還元にあるのが普通です。

まずそれを減らすことが

先決です。このような条件では密植ほどその程度が大きいので疎植で倒伏を避けようとはしますが、もともと年内の茎数確保が難しいエンバクは、必ずしも成功しないのが一般です。

従って、エンバク栽培の安定化は、糞尿施用量を徹底して抑えることに尽きます。トウモロコシの後作の場合は、過リン酸石灰を施す程度で、あとは残効で十分ではないかと思えます。密植多収技術は施肥量のコントロールが前提になってはじめて実現できることを強調したいと思います。

秋作エンバクは、生育期間がわずか2カ月余りという短期栽培ですから、密度の確保が大切です。疎植にしても有効分げつは1~2本ですから、播種適量が確実に定着するような作業精度を高めることが大切です。定着率50~60%程度のものをよく見受けませんが、とくに全面全層播きというのは、その精度いかんで収量に大いに影響します。攪土と鎮圧の要領をつかむことが大切です。

**多肥と品質** 糞尿を多用すると無機成分のアンバランスをきたすことは、よく知られています。表7で糞尿15tというのは、年間に乳牛1頭分を還元する量に相当しますが、エンバクはイタリアンライグラスよりも $\text{NO}_3\text{-N}$ (硝酸態窒素)を蓄積しやすく、 $\text{K/Ca+Mg}$ (ミネラルバランス)がくずれ、いずれも警戒水準を超えています。

糞尿の施用は、異常なほど大量に用いている例が少なくありません。このような草はこれからの高泌乳を指向する時代には、極めて不適当です。倒伏という問題は、収穫作業上で困るという問題だけでなく、家畜飼料として好ましくないエサになることです。

従って、倒伏しない作り方の問題は、イコール

表7 糞尿施用量と無機成分の変化

(千葉県畜産センター)

	区 別	エンバク	イタリアンライグラス	トウモロコシ	カ ブ
$\text{NO}_3\text{-N}$ (%/DM)	慣 行	0.34	0.01	0.22	0.04
	混合糞尿15 t	0.36	0.01	0.66	0.13
	” 30	0.44	0.23	0.65	0.20
	” 45	0.51	0.74	0.92	0.32
K/Ca+Mg当量比 (4ヶ年平均)	慣 行	3.0	2.7	2.1	0.8
	混合糞尿15 t	2.4	2.0	2.6	1.2
	” 30	2.9	2.1	3.7	1.4
	” 45	3.3	2.0	3.4	1.8

家畜のための草作りであり、人の側の都合で単に倒伏しない作物や品種のみを求める考え方は大いに反省を要することではないでしょうか。

糞尿を十分に施せない遠い畑の作物が、サイレージも良質で家畜の好みの良いものが生産されています。借地の拡大や転作田の活用は、今後の畜産

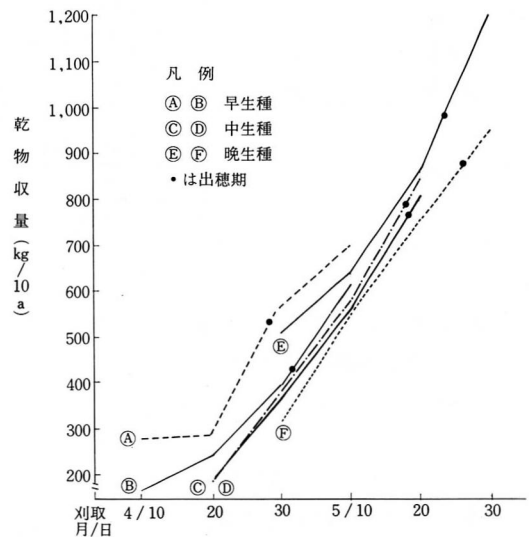


図1 エンバクの刈取期と収量 (関東東山農試, 西那須野)

表8 北海道におけるエンバクの乾物収量(蔦野らより)

生 育 ステージ	前 進		タ ン ミ		ホ ナ ミ	
	全 体	穂	全 体	穂	全 体	穂
出穂期	kg					
	(457)		(489)		(567)	
乳熟期	100	15	100	21	100	16
糊熟期	211	44	162	46	169	42
完熟期	198	50	188	50	204	49



表9 生育ステージ別サイレージ発酵品質と回収率

(試験1)

高野・三上・山下・山崎 (1976)  
岩崎・名久井・早川・玉田 (1978)

熟 期	水 分 %	pH	有 機 酸 組 成 %						ス ポ イ レ ー ジ %	回 収 率 %
			総 酸	乳 酸	酢 酸	プロピオン酸	酪 酸	吉 草 酸		
糊 熟 期	64.5	4.6	3.1	1.4	0.1	0.1	1.3	0.2	0.7	82.0
黄 熟 期	55.0	5.0	2.4	1.2	0.4	0.2	0.6	0.1	0.6	83.1
過 熟 期	38.9	6.3	1.8	0.5	0.4	0.1	0.7	—	0.5	90.6

(試験2)

熟 期	水 分 %	pH	総 酸 meq	V F A meq	モ ル %			VFA/T-A %	VBN/T-N %
					酢 酸	プロピオン酸	酪 酸		
乳 熟 期	75.0	4.1	38.2	2.9	83		17	7.6	15.6
糊 熟 期	65.9	4.9	28.7	7.7	26	12	62	26.8	3.1
黄 熟 期	55.9	5.1	28.5	9.1	24	9	67	31.9	7.0

農家の大切な課題ですが、表10 エンバクサイレージの品質

(昭41三重県畜試)

これは良質粗飼料確保の見直しの課題でもあると思います。

サイレージ化技術 エンバクは牧草類とちがって、出穂後の収量増加率が大きいことです。図1は出穂期前後の収量増加状況を示し、表8では出穂期に対して糊熟期では

1.62倍から2.11倍の増加を示しています。エンバクが倒伏しやすいのは、茎葉の軟弱さに加えて、生育後半の草量や穂部の増加によることです。出穂期前の倒伏はほとんど問題にはならないのが普通です。

従って、エンバクの安定生産のためには、サイレージ収穫の第一段階を出穂期におくことをすすめたいと思います。早刈りは養分濃度が高く、自給飼料の品質改善にふさわしいばかりでなく、トウモロコシの早播き安定多収を望む場合は、これらを総合評価してみる必要があります。

サイレージの発酵品質は、秋作エンバクでは劣質なものはほとんどありませんが、春収穫のものは早刈りでは予乾や糖分、乾物等の添加で改善する必要があります。中途半端な乳熟期では良質サイレージを得ることは難しいようです。(表9~10)

一方、後作がソルガムの場合、冬作物の多収に意義が見出されるので、ホールクロップサイレー

刈 取 ス テ ー ジ	詰 込 時 処 理 法	サイレージ 水 % 分	有 機 酸 含 量 %			pH	フ リ ー ク 評 価
			乳 酸	酢 酸	酪 酸		
出 穂 始	無 処 理	83.3	0.94	0.22	0.95	4.90	16(不可)
"	※ 糖 物 質 5%	78.1	2.56	0.71	0	4.10	92(優)
"	稲 わ ら 5%	79.7	2.29	0.30	0.35	4.25	72(良)
"	" 10%	78.5	2.39	0.53	0	4.10	100(優)
"	予 乾	78.2	2.11	0.58	0.08	4.20	95(優)
出 穂 前	無 処 理	82.1	0.33	0.41	1.49	4.80	16(不可)
乳 熟 期	無 処 理	77.6	0.70	0.56	1.41	5.10	32(可)

注) ※糖蜜吸着物(糖質70%うち蔗糖29%)

栽培貯蔵条件: 品種 C. B. T, 播種10月26日, 0.28m<sup>2</sup>サイロ, 埋蔵5月17日~9月26日

ジの効果を期待するのは大いに望まれることです。ホールクロップサイレージについては高野らの優れた報告(表8~9)がみられます。

それによれば、収穫適期としては糊熟期よりも登熟の進んだ黄熟期が良いとされています。また給与上で他のエサの組み合わせや給与量いかんで効果の高いことを主張しています。この際の留意点は、施肥基準として窒素成分は一般の約5割程度になっているところでしょう。

牧草との混播 牧草に対するエンバクの混播は、かつて北海道で行われていましたが、牧草の定着不安定で戦後は行われていませんでした。近年、極早生エンバクの導入によって再び行われるきざしがあります。極早生エンバク「ハヤテ」を混作した草地更新については、本誌10月号で紹介されることになっています。従って、ここでは内容は省略しますが、草地更新誘導作物として、十分位置づけできるようです。