

## マメ科牧草リビングマルチ条件下で栽培した スイートコーンの生育及び収量

三浦重典\*・渡邊好昭

(農業技術研究機構)

**要旨:** マメ科牧草のアルファルファ、アカクロバ、シロクロバをリビングマルチとして利用し、除草剤を用いずに不耕起栽培したスイートコーンの生育、収量と雑草の発生状況を2ヶ年にわたって調査した。1998年、1999年とも全てのリビングマルチ区で雑草の発生は顕著に抑制された。しかし、スイートコーンの収量はリビングマルチ牧草の種類によって異なり、スイートコーンの株立ち率の高かったシロクロバリビングマルチ区(WC区)では収量、品質とも慣行栽培区(CV区)と有意な差がなかったが、株立ち率の低かったアルファルファリビングマルチ区(AL区)では収量が著しく低かった。WC区のスイートコーン株立ち率が高かった原因は、シロクロバの草高が低く乾物生産量も少なかったため、出芽や初期生育においてシロクロバとの光や養分に対する競合が小さかったことによると推察された。また、株立ち以降もWC区ではシロクロバの草高が低く、シロクロバの窒素吸収量がスイートコーンの生育にともなって減少したことから、スイートコーンとシロクロバとの間に窒素や光に対する競合はほとんどなかったと推察された。これらのことから、シロクロバによるリビングマルチを利用することで除草剤を用いずにスイートコーンを栽培することが可能であると考えられた。

**キーワード:** 雑草防除、スイートコーン、窒素吸収量、不耕起栽培、マメ科牧草、リビングマルチ。

カバークロップの立毛中に作物を播種あるいは移植するリビングマルチ栽培は、土壌流亡の回避や雑草の抑制等に効果があると考えられている。しかし、このリビングマルチ栽培のような混作条件下では種間に競合が起こり、目的とする作物の生育や収量が低下する場合がある(川本ら1982, 尾形ら1986)。Nicholson and Wien (1983)は、スイートコーン及びキャベツを数十種の牧草のもとでリビングマルチ栽培した場合、それらの収量とリビングマルチ草種の乾物生産量との間に負の相関があると報告している。Satoら(1998)も、トウモロコシ畑のハリビユの防除にイタリアンライグラスによるリビングマルチが有効であるが、トウモロコシの収量は除草剤使用区に比べて減少したと報告している。

一方、Ilnicki and Enache (1992)は、サブタレニアンクロバリビングマルチによる雑草抑制の効果を認め、トウモロコシやキャベツの栽培では収量も慣行栽培と同程度に確保されたと報告している。また、Grubinger and Minotti (1990)は、シロクロバリビングマルチのもとでスイートコーンを栽培し、スイートコーンの生育初期に条間を耕耘してシロクロバの生育を抑制すれば慣行栽培と同程度収量を確保できると報告している。さらに、嶺田ら(1997)は、レンゲ草生マルチのもとでの不耕起直播水稻作においてレンゲの生育が十分なら水稻収量が高いが、レンゲ群落が衰退し雑草が優先した場合には水稻収量も減少すると報告している。

このように、リビングマルチ栽培における作物の生育、収量や雑草抑制効果については統一的な結論が出ていない。また、いずれの報告においても作物とリビングマルチ草種との競合の機作については十分な解析が行われてい

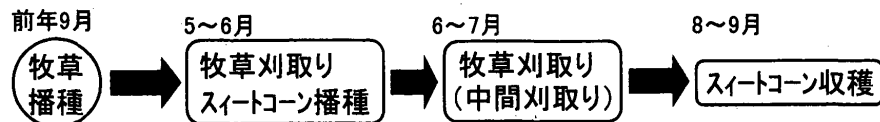
ない。

そこで本研究では、我が国では研究蓄積の少ない普通畑において、スイートコーンを除草剤を用いずにマメ科牧草リビングマルチのもとで栽培した場合の雑草抑制効果及びスイートコーンの生育、収量及び品質について、スイートコーンとリビングマルチ草種及び雑草との競合の点から解析し、今後の畑地におけるリビングマルチ栽培の方向性について検討した。

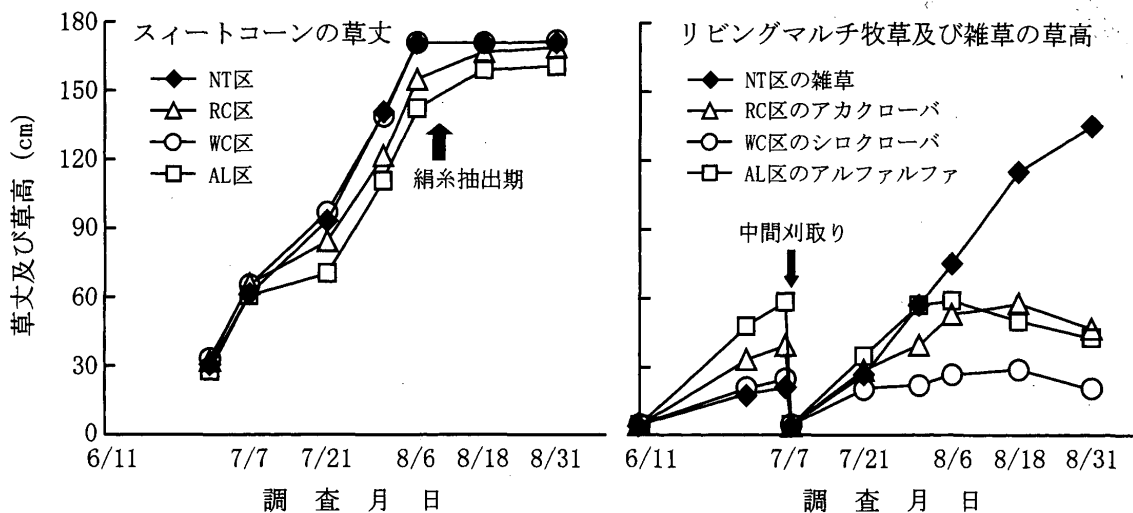
### 材料と方法

実験は、1998年と1999年に第1図に示す栽培体系に基づいて、福島市にある東北農業試験場(現東北農業研究センター)畑地利用部試験圃場(土壌は淡色黒ボク土)で行った。リビングマルチとするマメ科牧草(以下、リビングマルチ牧草とする)として、1998年にはアルファルファ(*Medicago sativa* L., 品種:タチワカバ, 試験区名:AL区)、アカクロバ(*Trifolium pratense* L., 品種:ハミドリ, 試験区名:RC区)及びシロクロバ(*Trifolium repens* L., 品種:フィア, 試験区名:WC区)を、1999年にはアカクロバとシロクロバを用いた。なお、1998年は対照区としてリビングマルチのない不耕起放任区(以下、NT区とする)を、1999年はNT区に加えて、耕起し除草剤を使用する慣行栽培区(以下、CV区とする)を設けた。試験区は、1区面積35m<sup>2</sup>(7m×5m)で乱塊法4反復とした。

リビングマルチ牧草は、前年秋に耕起後、それぞれの種子5.5g m<sup>-2</sup>を散播しローラーで鎮圧した。1998年は6月11日、1999年は6月10日にCV区を除く試験区のリビングマルチ牧草及び雑草をハンマーナイフモアで地際か



第1図 リビングマルチを利用したスイートコーンの栽培体系。



第2図 スイートコーンの草丈とリビングマルチ牧草及び雑草の草高の推移(1998年)。

NT区:不耕起放任区, RC区:アカクロバ区, WC区:シロクロバ区, AL区:アルファルファ区。

ら約5 cmの高さで刈取り、直後に90 cm×30 cm間隔(3.7株 $m^{-2}$ )に移植して深さ3 cm程度の穴を掘り、スイートコーンを1穴3粒ずつ播種・覆土した。肥料は、CDU複合燐加安S555(N=22.5 g $m^{-2}$ )を土壌表面に散布した。CV区については、施肥の後耕起してスイートコーンを播種し、土壌処理剤のアトラジンとアラクロールを散布した。1998年、1999年とも7月7日(播種後26及び27日)に条間と株間のリビングマルチ牧草及び雑草を地際から約5 cmの高さで刈取り(以下、中間刈取りという)、スイートコーンを間引きして1本仕立とした。絹糸抽出期前後に、アワノメイガ等を防除するためイソキサチオン乳剤及びMEP乳剤を各1回散布した。なお、栽培期間中には、除草剤は散布せず、追肥も行わなかった。

約10日ごとにスイートコーンの草丈、リビングマルチ牧草及び雑草の草高を調査した。また、スイートコーンの播種前及び栽培期間中の計5回、条間の平均的な群落中に50 cm×50 cmの枠を設け、リビングマルチ牧草及び雑草を地際から約5 cmの高さで刈取って乾物生産量の推移を調査した。スイートコーンの株立ち数(欠株数)の調査は1998年、1999年とも7月7日に行った。また、1998年は7月13日、7月24日、8月7日に、1999年は7月7日、7月23日、8月11日にそれぞれ1区4個体について地上部乾物重を調査した。絹糸抽出日は各区内の半数以上の個体の絹糸が抽出した日とし、収量調査は絹糸抽出日から22~25日後に8~14個体(AL区は7個体以下の場合あり)について行い、地上部の乾物重、苞葉を含む雌穂生重、穎果の粒列数、一列粒数を調査した。さらに1999年には雌穂の外観品質を先端不稔、虫害等の程度により、先端

不稔無~微かつ虫害無=3、先端不稔2 cm程度以内かつ虫害微=2、先端不稔4 cm程度以内かつ虫害少=1、前記以外=0の4段階分級して求めた品質指数によって調査した。

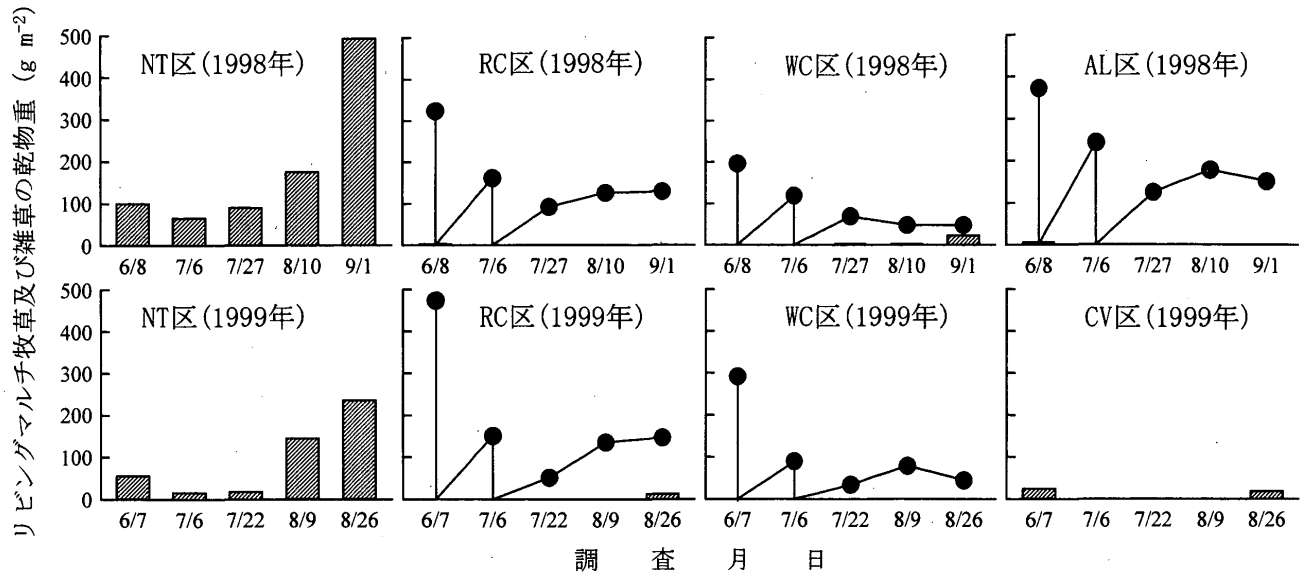
リビングマルチ牧草及び雑草の地上部、スイートコーンの葉、茎、雌穂に分けた部位別の窒素含有率は、CNコーダ(Yanako製, MT-600)で測定した。

## 結 果

### 1. リビングマルチ牧草及び雑草の草高と乾物重

1998年における各処理区のスイートコーンの草丈とリビングマルチ牧草及び雑草の草高を第2図に示した。スイートコーンの草丈は、7月21日(播種後40日)以降WC区≧NT区>RC区>AL区の順で、AL区ではWC区、NT区に対して有意に低かった。リビングマルチ牧草の中間刈取り直前の草高は、AL区>RC区>WC区の順で、最も高いAL区では59 cmに達し、スイートコーンの草丈と同程度であった。中間刈取り以降は、NT区の雑草の草高が経時的に高くなり、8月6日(絹糸抽出期)には75 cm、8月31日(収穫期)には135 cmとなった。一方、リビングマルチ牧草の草高は、いずれも8月6日に中間刈取り時直前と同程度となり、以降は高くないか、かえって低くなった。この傾向は1999年においてもほぼ同様であった。

リビングマルチ牧草及び雑草の乾物重の推移を第3図に示した。リビングマルチ区(RC区、WC区、AL区)では1998年、1999年ともスイートコーン播種前の6月上旬の雑草の発生が極めて少なかった。一方、NT区では雑草



第3図 リビングマルチ牧草及び雑草の乾物重の推移。

●—リビングマルチ牧草 ■ 雑草

CV区: 慣行栽培区 (耕起・除草剤使用), その他の試験区の記号は第2図と同じ。

播種日: 1998年6月11日, 1999年6月10日。

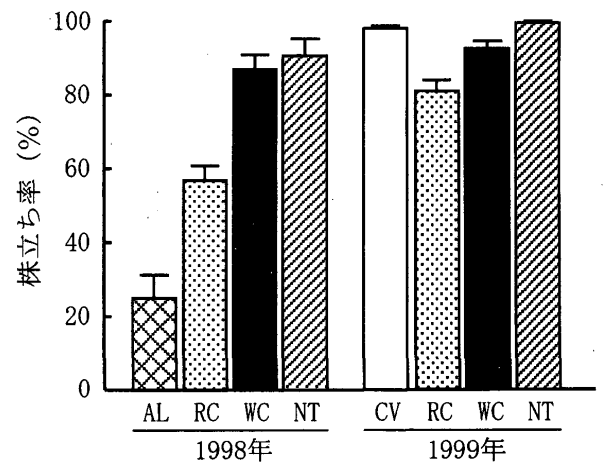
の発生が多く, ナズナ (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), ハコベ (*Stellaria media* (L.) Villars), イヌタデ (*Polygonum longisetum* De Bruyn) 等の広葉雑草が優占する植生で, 合計乾物重は1998年が  $100 \text{ g m}^{-2}$ , 1999年が  $55 \text{ g m}^{-2}$  であった。

スイートコーンの栽培期間中については, リビングマルチ区及びCV区では, 絹糸抽出期頃から一部にイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) 等イネ科雑草の発生が認められたものの, 雑草の乾物重は少なく  $25 \text{ g m}^{-2}$  以下であった。一方, NT区では, 絹糸抽出前の7月下旬からイヌビエ, メヒシバ (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler.), イヌビユ (*Amaranthus lividus* L.) 等が多くみられ, 全乾物重も急速に増加して, スイートコーン収穫期の8月下旬~9月上旬には1998年が  $494 \text{ g m}^{-2}$ , 1999年が  $235 \text{ g m}^{-2}$  に達した。

リビングマルチ牧草は, 播種後から中間刈取りまでの約1ヶ月間には急速に再生したが, 中間刈取り以降の乾物生産量が少なく, スイートコーン収穫期の乾物重は1998年はAL区で  $152 \text{ g m}^{-2}$ , RC区で  $130 \text{ g m}^{-2}$ , WC区で  $71 \text{ g m}^{-2}$ , 1999年はRC区で  $158 \text{ g m}^{-2}$ , WC区で  $44 \text{ g m}^{-2}$  であった。

## 2. スイートコーンの生育, 収量及び品質

第4図にスイートコーンの株立ち率 (100-欠株率) を示した。株立ち率は両年ともNT区で最も高かった。リビングマルチ区では, WC区が最も高く1998年が87%, 1999年が93%であった。しかし, RC区, AL区の株立ち率は1998年がRC区で57%, AL区で25%, 1999年がRC区で81%で両年ともWC区に比べ低かった。なお, CV区のそれは, NT区と同程度であった。



第4図 スイートコーンの株立ち率。

試験区の記号は第2図, 第3図と同じ。

図中の縦線は標準誤差 (n=4) を示す。

スイートコーンの生育, 収量 (雌穂収量) 及び品質を第1表に示した。絹糸抽出日は, 1998年, 1999年ともWC区で最も早く, NT区で0~1日, RC区で1~3日, AL区で4日, CV区で5日遅れた。地上部乾物重は, 1998年にはWC区>RC区>NT区>AL区の順で, WC区とNT区, AL区との間には有意な差が認められ, 1999年にはいずれの処理区の間にも有意な差はなかったがWC区>RC区>CV区>NT区の順であった。1個体当たりの雌穂生重は, 地上部乾物重と同様の傾向を示し, WC区, RC区で大きくAL区, NT区で小さかった。粒数を構成する粒列数, 一列粒数についてみると, 1998年には粒列数は処理区による違いは認められなかったが, 一列粒数はWC区が他の区よりも有意に多くRC区>AL区>NT区の順に減少し, 1999年においても粒列数ではNT区, RC区, WC区に差がなかったものの, CV区で有意

第1表 スイートコーンの収量及び品質。

年次	試験区	絹糸 抽出日	地上部 乾物重 g plant <sup>-1</sup>	雌穂生重 g plant <sup>-1</sup>	粒列数	一列 粒数	収量 g m <sup>-2</sup>	品質 指数
1998	NT区	8/6	73.9bc	224.2bc	12.0a	26.1c	549b	-
	RC区	8/9	86.7ab	266.7ab	12.3a	29.8b	550b	-
	WC区	8/6	102.3a	295.5a	12.6a	33.1a	890a	-
	AL区	8/10	60.3c	205.1c	12.0a	28.7bc	115c	-
1999	NT区	8/8	135.8a	339.8c	18.3a	33.1c	1089ab	56b
	RC区	8/8	141.8a	371.2ab	18.0a	35.7b	997b	80a
	WC区	8/7	149.7a	379.8a	18.6a	35.1bc	1211a	74a
	CV区	8/12	137.9a	360.0bc	15.9b	39.9a	1149a	82a

試験区の記号は第2図、第3図と同じ。

同一アルファベット小文字間は5%水準 (Tukey 法) で有意差がない (年次別に検定)。

収量は苞葉を含む雌穂収量。

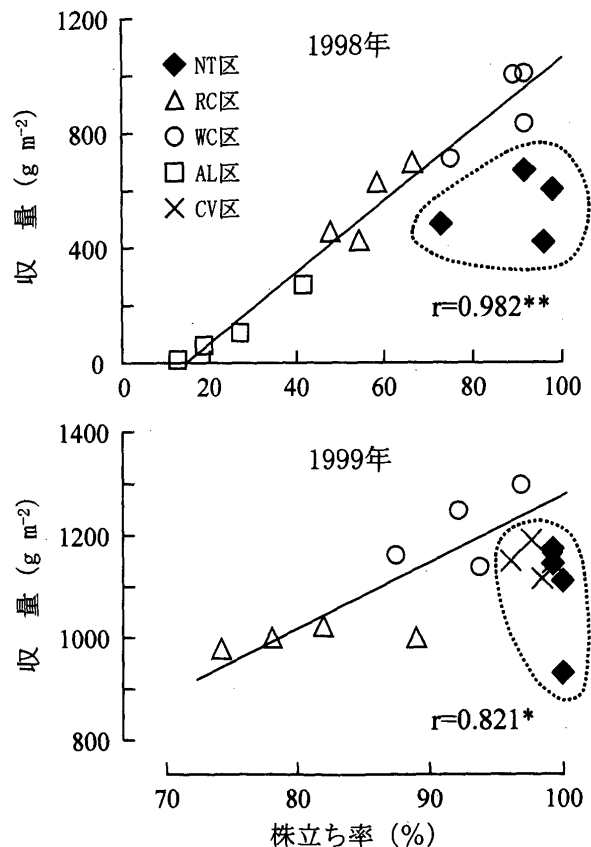
品質指数は外観品質を先端不稔、虫害等の程度により0, 1, 2, 3の4段階に分類して求めた平均値を、最高品質 (階級値3)=100として換算したもの。

に少なく、一列粒数ではCV区で多くNT区で少なかった。そして収量は、両年ともWC区で最も高く、特に1998年には他の処理区に対して有意に多かった。なお、リビングマルチ区のスイートコーンの収量は、1998年、1999年とも株立ち率との間に有意な正の相関が認められ (第5図)、NT区あるいはCV区における株立ち率に対する収量は、リビングマルチ区にみられた回帰直線の下であった。さらに、1999年の品質指数はCV区、RC区、WC区で高くNT区で低かった。

### 3. 地上部の窒素吸収量

スイートコーン、リビングマルチ牧草及び雑草の窒素吸収パターンを明らかにするために、各調査期間ごとに単位面積当たりの地上部の窒素吸収量 (乾物重×窒素含有率) の増加分を日数で除した値 (以下、1日当たりの窒素吸収量という) を第6図に示した。スイートコーンの1日当たり窒素吸収量は、1998年にはいずれの処理区でも絹糸抽出期頃となる7月下旬～8月上旬に、1999年には登熟期の8月中旬以降に最も高かった。また、WC区におけるスイートコーンの窒素吸収量は、生育期間を通して他の処理区に比べて多い傾向にあった。

リビングマルチ牧草の1日当たり窒素吸収量は、スイートコーンの生育初期から中期にかけてはNT区における雑草に比べて多かった。しかし、絹糸抽出期以降は両者の関係が逆転し、登熟期には算出されたリビングマルチ牧草の1日当たり窒素吸収量は、RC区で0 mg m<sup>-2</sup>となり、AL区、WC区では負となった。NT区の雑草の1日当たり窒素吸収量は、絹糸抽出期には1998年、1999年ともおおむね150 mg m<sup>-2</sup>で多かったが、登熟期には1998年は199 mg m<sup>-2</sup>に増加したのに対し、1999年は雑草の乾物重の増加量が少なかったため59 mg m<sup>-2</sup>に減少した。



第5図 株立ち率と収量との関係。

試験区の記号は第2図、第3図と同じ。

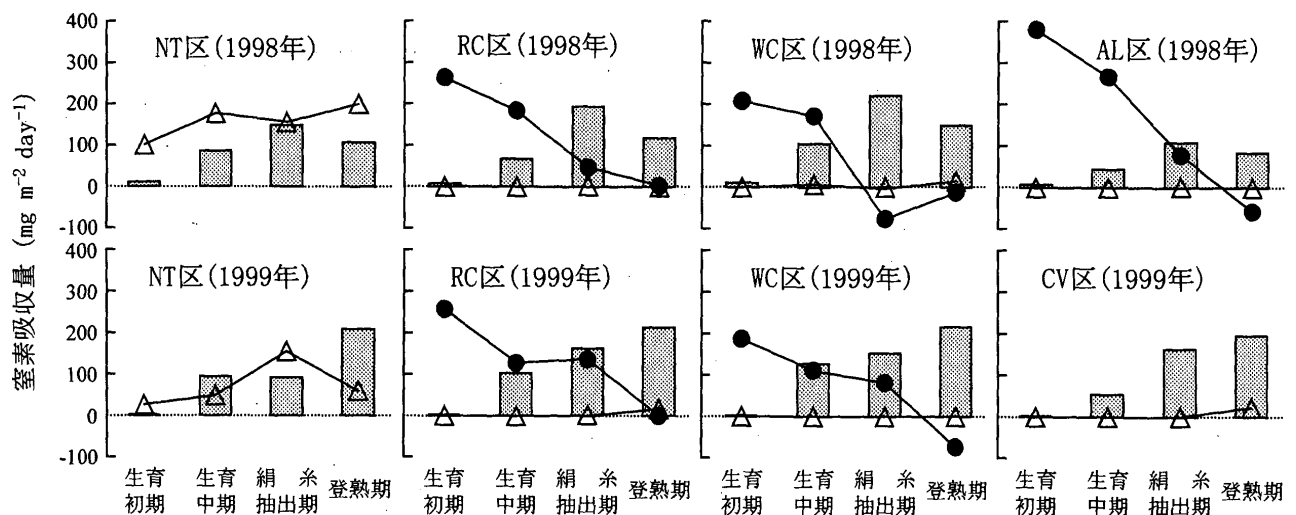
図中の相関係数及び回帰直線はリビングマルチ区 (RC区、WC区、AL区) のデータより計算したもの。

点線内は非リビングマルチ区。

\*\*, \*: 1%水準, 5%水準でそれぞれ有意。

### 考 察

これまでのリビングマルチに関する研究の多くは、作物



第6図 スイートコーン、リビングマルチ牧草及び雑草（地上部）の1日当たり窒素吸収量の推移。

■ スイートコーン ●—リビングマルチ牧草 ▲—雑草

試験区の記号は第2図、第3図と同じ。

図中の横軸は以下の期日に相当。

1998年：生育初期=7月13日以前，生育中期=7月14日～7月24日，

絹糸抽出期=7月25日～8月7日，登熟期=8月8日以降。

1999年：生育初期=7月7日以前，生育中期=7月8日～7月23日，

絹糸抽出期=7月24日～8月11日，登熟期=8月12日以降。

の作付け前に除草剤を使用してカバークロップを枯死させ、その残さによる被陰で初期の雑草発生を抑制しようとするもの (Mooreら 1994, Galloway and Weston 1996) であった。しかし、近年は、カバークロップを除草剤で枯殺せずに、その立毛中に作物を播種あるいは移植する省力かつ持続的な農業技術としての研究も進んでいる (Nicholson and Wien 1983, Grubinger and Minotti 1990, Ilnicki and Enache 1992, 嶺田ら 1997, Brandsæterら 1998, Satoら 1998)。

畑地におけるリビングマルチの雑草抑制効果については、シロクロバ (Brandsæterら 1998) やサブタレニアクロバ (Ilnicki and Enache 1992, Brandsæterら 1998) 等を用いた実験でおおむね良好な結果が報告されている。本実験においても、供試したマメ科牧草の種類にかかわらずリビングマルチにより雑草の発生が顕著に抑制された (第3図)。

一方、リビングマルチが作物の生育や収量に及ぼす影響はリビングマルチとして利用する草種、作物の種類、栽培管理法等によって異なり、必ずしも統一した結果になっていない (Nicholson and Wien 1983, Grubinger and Minotti 1990, Ilnicki and Enache 1992, 嶺田ら 1997, Satoら 1998)。本実験では、アルファルファ、アカクロバをリビングマルチとした場合 (AL区、RC区) に比較してシロクロバをリビングマルチとした場合 (WC区) にスイートコーンの株立ち率が高かった。そしてWC区の収量は1999年は慣行栽培 (CV区) と同程度であり (第1表)、1998年も別の圃場で同時期に慣行栽培をしたスイートコーンの収量 ( $730 \text{ g m}^{-2}$ ) 以上であった。リビ

ングマルチ区では収量と株立ち率との間に正の相関がみられた (第5図)。このことは、リビングマルチ栽培における作物の株立ち確保の重要性を示すものである。リビングマルチ栽培の株立ちには、リビングマルチ牧草の生産力、すなわち本実験の場合、スイートコーンの生育初期にあたる中間刈取り時までのリビングマルチ牧草の草高や乾物生産量が大きく影響すると考えられる。

中間刈取り時のリビングマルチ牧草の草高は、WC区でスイートコーンの草丈より顕著に低かったのに対し、RC区ではやや低く、AL区では同程度であった (第2図)。また、中間刈取り時の乾物生産量とスイートコーンの株立ち率との関係を見ると、1998年、1999年とも両者の間に有意な負の相関関係が認められた (図省略)。これらのことは、株立ち率の高かったWC区ではシロクロバとスイートコーンの間の光や養分に対する競合が小さかったことを示唆するものである。しかしRC区やAL区では、光の競合が大きかったことに加え、リビングマルチ牧草の乾物生産量が多かったことから養分の競合も大きくなって、株立ち率が低下したものと考えられる。さらに、AL区では中間刈取り時にスイートコーンの地上部乾物重や葉面積が他の処理区に比べて小さかった (データ省略) ことが、その後の生育や収量にも影響を与えたと考えられる。中野・杉本 (1999) も、アルファルファやヘアリーベッチのような被陰度の大きい緑肥作物立毛中に不耕起播種した水稻では苗立ち率が著しく低下し、収量も低いと報告している。三浦・渡邊 (2000) は、スイートコーンのリビングマルチ栽培において株立ちを確保するためには晩播や移植栽培が有効であることを報告しているが、リビングマルチ牧

草の播種量や播種時の刈取り高についても検討し、株立ち率を高める栽培体系を確立することが必要であろう。

一方、第5図において、CV区とNT区のデータがリビングマルチ区のデータの回帰直線より下にあり、CV区、NT区では、株立ち率の割に収量が低かった。特にNT区では、中間刈取り時の雑草の草高は最も低く、株立ち率は最も高かったにもかかわらずスイートコーンの収量が低かった(第4図、第1表)。これは、NT区では中間刈取り以降にスイートコーンと雑草との間の光や養分に対する競合が大きかったことを示唆するものである。すなわち、NT区では中間刈取り以降に雑草の草高や乾物重が著しく増加したため(第2図、第3図)、光の競合による光合成速度の低下や受粉障害などが起こり、スイートコーンの乾物生産量が低下して雌穂生重も小さくなり(第1表)、収量が低下したと考えられる。

これに対して、WC区、RC区では中間刈取り以降もリビングマルチ牧草の草高が低かったことからスイートコーンとの光の競合はほとんどなく、また乾物生産量も少なかったことから養分の競合も小さかったと推測される。そのため、WC区、RC区では雌穂生重が大きく、品質指数も高かった(第1表)と考えられる。AL区は、収穫時の地上部乾物重や雌穂生重が小さかった(第1表)ことから、中間刈取り以降も養分の競合は大きかったと推測される。

そこで、リビングマルチ栽培を窒素に対する競合という点から考えてみる。マメ科牧草における根粒菌による窒素固定量は草種や栽培条件によって異なるが、大久保(1984)は、アルファルファで年間 $100\sim 286\text{ kg ha}^{-1}$ 、アカクロバで $116\text{ kg ha}^{-1}$ 、シロクロバで $172\text{ kg ha}^{-1}$ に達するとしている。本実験では窒素固定量は測定していないが、マメ科牧草によるリビングマルチ栽培における作物とリビングマルチ牧草との窒素に対する競争は、イネ科牧草など窒素固定を行わない草種よりも小さいと考えられる。

また、本実験では播種前及び中間刈取り時にリビングマルチ牧草の残さを地表面に刈り敷いたが、リビングマルチ牧草残さの全窒素含量(地上部乾物重と窒素含有率の積)の合計は、1998年のAL区では $22\text{ g m}^{-2}$ 、RC区では $18\text{ g m}^{-2}$ 、WC区では $15\text{ g m}^{-2}$ 、1999年のRC区では $20\text{ g m}^{-2}$ 、WC区では $17\text{ g m}^{-2}$ と計算された。これは、施肥窒素量の67~98%に相当する。CN比が低いマメ科牧草は、緑肥として利用した場合、施用後間もない時期から無機化が進む(西尾 1989)とされており、本実験においてスイートコーンの生育期間におけるリビングマルチ牧草(刈取り残さ)からの無機態窒素の供給は大きかったと推察される。

さらに、本実験ではスイートコーンの1日当たりの窒素吸収量は各処理区とも絹糸抽出期~登熟期にかけてピークを迎えた。一方、リビングマルチ牧草の1日当たりの窒素吸収量はスイートコーンの生育初期に高いものの、スイー

トコーンの窒素吸収量が増大する絹糸抽出期頃から大きく低下した(第6図)。このような窒素吸収パターンの違いが、リビングマルチ牧草とスイートコーンとの間の窒素に対する競合を抑えた可能性は高い。それに対して、NT区では絹糸抽出期頃の雑草の乾物重増加が著しく(第3図)、雑草の1日当たりの窒素吸収量はスイートコーンの1日当たりの窒素吸収量を上回っていた(第6図)。これは、NT区ではこの時期の窒素に対するスイートコーンと雑草の競合が激しかったことを示唆するものである。特に、1998年は登熟期までこのような傾向が続いていたことから、収量の減少が顕著に現れたと推察される。

以上より、マメ科牧草をリビングマルチとして利用することで、雑草の発生や生育を抑制し、除草剤を用いずにスイートコーンの栽培が可能であることが示された。特にシロクロバは、形態的にも草高が低く維持され、乾物生産量もアルファルファやアカクロバに比較して少なかったことから、スイートコーンとの光や窒素に対する競合は小さかったと考えられ、収量も慣行栽培以上に確保できる可能性があると考えられる。

リビングマルチ牧草とスイートコーン間の窒素に対する競合の程度については、今回の実験だけでは十分に明らかになったとはいえない。しかし、リビングマルチ栽培では刈取りによってスイートコーンに対する初期の窒素供給量が大きく、加えて絹糸抽出期頃から被覆量が減少し、見かけ上窒素を放出した様相を示したことは興味深い。今後は、リビングマルチ牧草の窒素固定量や刈取り残さからの無機態窒素発現量の推定等を行うことにより、リビングマルチ栽培における窒素の動態について明らかにしていくとともに、作物とリビングマルチ牧草間の水分等に対する競合についても解析していく必要がある。また、マメ科牧草に限らず、リビングマルチに適した草種の選定を行うことも必要であろう。

リビングマルチ栽培は除草剤を使用しないことに加え、従来のビニールマルチや紙マルチに比較してもコストや廃棄物処理の面から有効な栽培法である。ただし、藤原(2000)はヘアリーベッチでは地温の低下や土壌構造の変化がおこることを指摘しており、この点も含めて各種マルチ資材との比較・検討を行う必要がある。

謝辞: 本論文のとりまとめにあたって、貴重な御意見と御校閲をいただいた農業技術研究機構東北農業研究センターの小柳敦史室長に深く感謝いたします。

## 引用文献

- Brandsæter, L.O., J. Netland and R. Meadow 1998. Yields, weeds, pests and soil nitrogen in a white cabbage - living mulch system. *Biol. Agric. Hort.* 16: 291-309.
- 藤原伸介 2000. 被覆性マメ科牧草を用いたライブマルチ栽培法. 農及園 75: 691-699.
- Galloway, B.A. and L.A. Weston 1996. Influence of cover crop

- and herbicide treatment on weed control and yield in no-till sweet corn (*Zea mays* L.) and pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.). Weed. Tech. 10:341-346.
- Grubinger, V.P. and P.L. Minotti 1990. Managing white clover living mulch for sweet corn production with partial rototilling. Am. J. Altern. Agric. 5:4-12.
- Ilnicki, R.D. and A.J. Enache 1992. Subterranean clover living mulch: an alternative method of weed control. Agric. Ecosys. Environ. 40:249-264.
- 川本康博・増田泰久・五斗一郎 1982. 青刈ソルゴーとの混播栽培に適するマメ科草種の検討. 日草誌 28:284-291.
- 嶺田拓也・日鷹一雅・榎本敬・沖陽子 1997. レンゲ草生マルチを活用した不耕起直播水稻作における雑草の発消長. 雑草研究 42:88-96.
- 三浦重典・渡邊好昭 2000. 播種時期の違いがリビングマルチ栽培したスイートコーンの生育に及ぼす影響. 日作東北支部報 43:55-56.
- Moore, M.J., T.J. Gillespie and C.J. Swanton 1994. Effect of cover crop mulches on weed emergence, weed biomass, and soybean (*Glycine max*) development. Weed Technol. 8:512-518.
- 中野尚夫・杉本真一 1999. 緑肥作物立毛中に不耕起播種した水稻の苗立ち. 日作紀 68:357-363.
- Nicholson, A.G. and H.C. Wien 1983. Screening turfgrasses and clovers for use as living mulches in sweet corn and cabbage. J. Am. Hortic. Sci. 108:1071-1076.
- 西尾道徳 1989. 土壌微生物の基礎知識. 農山漁村文化協会, 東京. 66-67.
- 尾形昭逸・藤田耕之輔・松本勝士・実岡寛文 1986. マメ科・イネ科飼料作物の混作に関する研究. 第1報 ソルガムと青刈ダイズ, サイラトロの混作下における乾物生産および窒素の動態. 日草誌 32:36-43.
- 大久保忠旦 1984. マメ科飼料作物の共生窒素固定. 大久保忠旦他共著, 飼料作物学. 文永堂, 東京. 141-152.
- Sato, S., K. Tateno, R. Kobayashi and K. Sakamoto 1998. Control of spiny amaranth (*Amaranthus spinosus* L.) with italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) living mulch in forage corn (*Zea mays* L.). J. Weed Sci. Tech. 43:317-327.

**Growth and Yield of Sweet Corn with Legume Living Mulches:** Shigenori MIURA\* and Yoshiaki WATANABE (*Natl. Agr. Res. Cent. for Tohoku Region, Fukushima 960-2156, Japan*)

**Abstract:** To evaluate the effect of living mulch, we examined the weed biomass and the growth and yield of sweet corn (*Zea mays* L.) cultivated with three legume living mulches without the application of herbicide and without tillage. The living mulch plants alfalfa (*Medicago sativa* L.), red clover (*Trifolium pratense* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) were seeded in autumn. During the corn growth period in the following year, weed growth was effectively suppressed by all three living mulch plants. Both growth rate and yield of sweet corn with white clover living mulch were comparable to the conventional cultivation, but alfalfa and red clover living mulches caused the yield reduction in sweet corn. The percentage of stand was thought to have been reduced due to the competition for light and nutrients. The nitrogen absorption rate of sweet corn increased with its growth. On the other hand, the nitrogen absorption rate of living mulch plants decreased with the growth of sweet corn. These results suggest that competition between sweet corn and living mulch plants for nitrogen would be small. We concluded that white clover is the best of the three legume living mulch plants for weed control without significantly affecting sweet corn production.

**Key words:** Legume plant, Living mulch, Nitrogen absorption, No-tillage cultivation, Sweet corn, Weed suppression.