

全量基肥施肥栽培によるコシヒカリ のための生育診断基準

富山県農業技術センター 農業試験場

研究員 稲原 誠

1. はじめに

富山県には急流河川が多く、その扇状地上に粗粒質乾田が広く分布している。このようなタイプの水田では、一般に窒素肥沃度が低く、保肥力も小さい。このため、コシヒカリ栽培の実際場面では、基肥施用後3～4回もの追肥が行われ、合計10kg N/10 aを超える多量の窒素が施用されてきた。一方、水稻の生産構造面では、第二種兼業農家の比率が90%以上と高く、生産者が高齢化しているといった特徴があることから、きめ細かな施肥管理は次第に困難になりつつある。こうした変化に対応するために、省力的な施肥技術として肥効調節型肥料を利用した全量基肥施肥法が確立され、現在、普及段階に入っている。

しかし、普及場面では、生産者が、気象の年次変動に対しても安定した効果を示す適正な窒素施用量を見極めるまでに2～3年の期間を要しているのが現状である。その理由として、全量基肥施肥法による場合、施肥窒素の肥効パターンが慣行施肥法と異なるため、水稻の生育様相（葉色の推移）が変化することがあげられる。また、生産目標が量から質へと転換するのにもとない、生産現

場の生育診断基準が混乱していることも原因となっている。以上のことから、収量と玄米品質の両立を目標とした生育診断指標の作成と施肥量が不適切と判断された場合の対応策が必要になってきている。

そこで筆者は、粗粒質乾田において全量基肥施肥法により栽培されるコシヒカリのための生育診断技術の開発を試みている。ここでは、平成7年度の試験結果を紹介しながら、生育診断指標を作成するための考え方について述べることにする。

2. 全量基肥施肥法による葉色の推移の特徴

慣行施肥法で栽培されるコシヒカリの生育診断は、葉色や茎数を中心とした外部形態を指標としている。このうち葉色について全量基肥施肥法と慣行施肥法をともに適正な窒素施肥水準と比較した結果を第1図に示した。これより水稻の後半の生育を適正に誘導するための重要な診断時期である最高分げつ期から幼穂形成期頃にかけての葉色が、全量基肥施肥法で、慣行施肥法に比べかなり濃く推移する特徴が認められた。これは、籾数の安定確保を目標に、肥効調節型肥料（LP40, LPSS100）により少量の窒素を連続的に供給させ

本 号 の 内 容

§ 全量基肥施肥栽培によるコシヒカリのための生育診断基準…………… 1

富山県農業技術センター 農業試験場

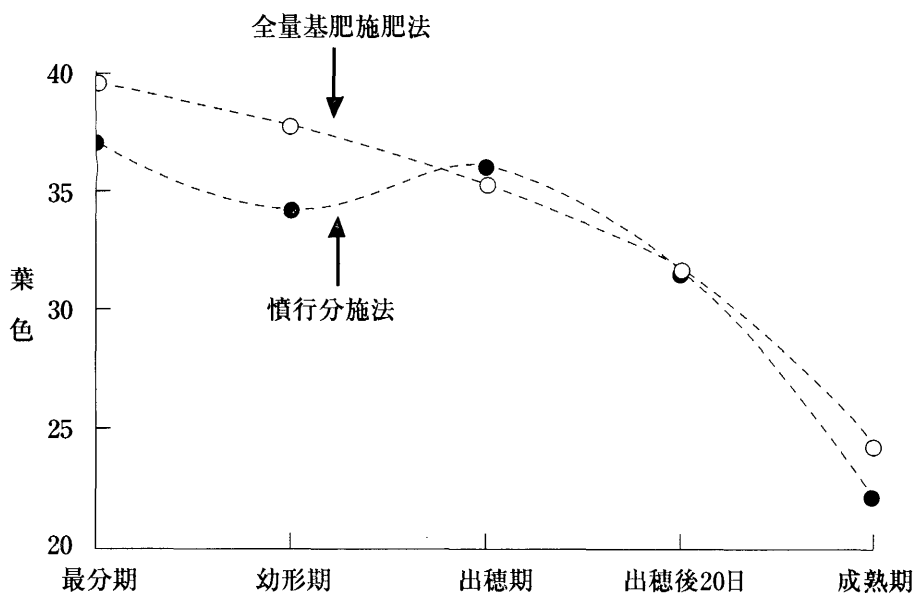
研究員 稲原 誠

§ ユリ（オリエンタル・ハイブリッド、アジアテック・ハイブリッド）に激発する葉焼け障害について…………… 6

新潟大学農学部

教授 五十嵐 太郎

第1図 施肥法と葉色の推移



* 葉色の測定方法：SPAD-502により完全展開第2葉を測定

** 調査年度：1994年～1996年(3年間の平均値)

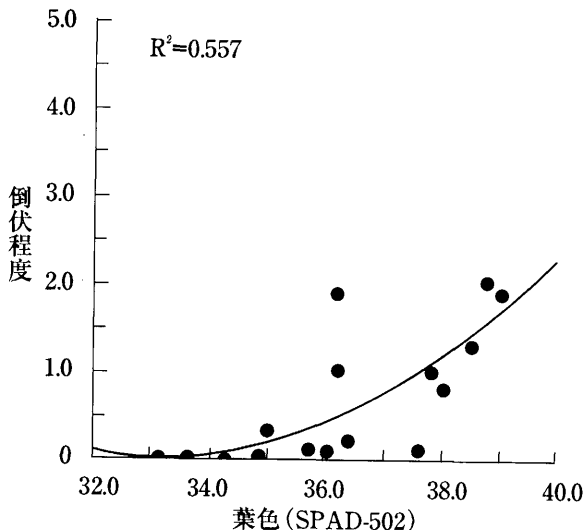
ているためである。

このように、葉色の推移が大きく異なるため、従来の慣行施肥法を前提とした生育診断技術を全量基肥施肥法にあてはめることは困難であり、新しい診断基準が必要となる。

3. 全量基肥施肥法のための葉色を中心とした診断基準の作成

生育診断に基づき倒伏を回避し、収量と玄米品質を向上させるためには、これらの項目と生育途

第2図 幼穂形成期の葉色と倒伏程度



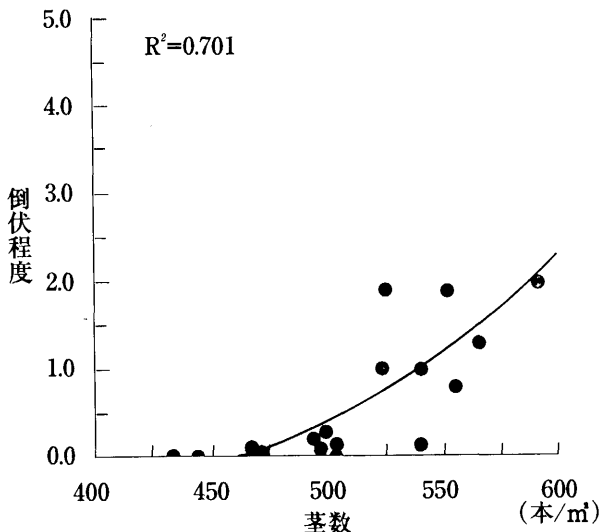
* 倒伏程度：0(無)～5(甚)

中の水稻形態の関係を明らかにし、予測精度の高い診断指標を作成する必要がある。ここでは、幼穂形成期におけるコシヒカリの葉色、茎数と倒伏程度、収量および玄米品質の関係について述べる。試験圃場での施肥は、速効性肥料とLP40およびLPSS100を窒素量で3：2：5の割合に配合し、総窒素施用量を6，8，10，12kgN/10aの4水準設定した。なお、試験圃場の適正窒素施用量は、10kgN/10aである。

1) 倒伏程度の予測

倒伏の回避は、収量、玄米品質の向上、さらには機械収穫作業の効率化を図る上でも重要である。そこで、幼穂形成期の葉色および茎数と倒伏程度の関係についてそれぞれ第2図と第3図に示した。これより、倒伏程度(0：なし～5：甚)は、葉色で39、茎数で590本/m²までの範囲において、最大でも2程度であり問題になるレベルではなかった。なお、慣行分施肥法では、幼穂形成期の葉色の適正值が34程度であるが、全量基肥施肥法では、これよりかなり濃

第3図 幼穂形成期の茎数と倒伏程度



* 倒伏程度：0(無)～5(甚)

い水準で経過させても倒伏が問題になることはないと考えられた。

2) 収量と玄米品質の予測

収量と玄米品質は、互いに独立して変動することはなく、概して負の相関関係を保ちながら連動するケースが多い。そこで、収量と玄米品質を決定する主要因である面積当たりの粒数について適正な水準を設定し、実際の診断では粒数を対象に予測診断するシステムを構築しようとした。

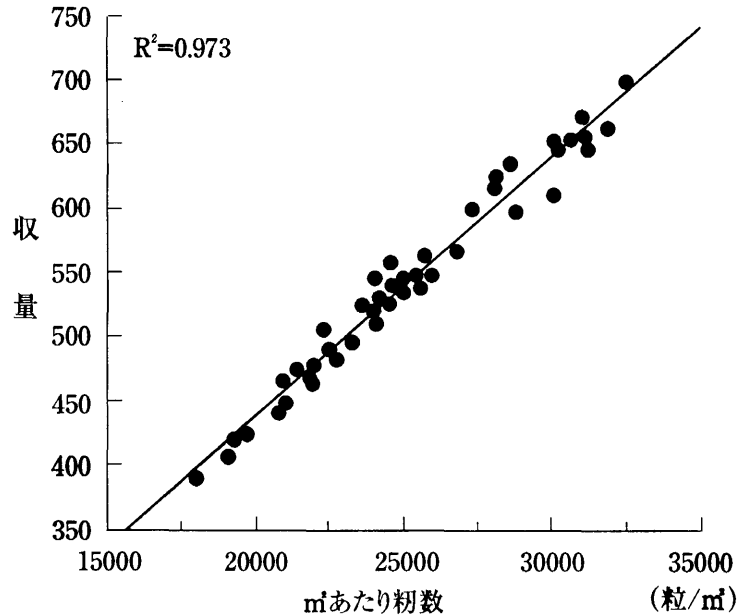
(1) 収量と玄米品質の向上を目的とした適正粒数の検討

はじめに、粒数と収量および玄米品質の関係について検討した。玄米品質については外観品質とタンパク含量を取り上げ、それぞれ完全粒割合と窒素濃度を指標にして検討した。

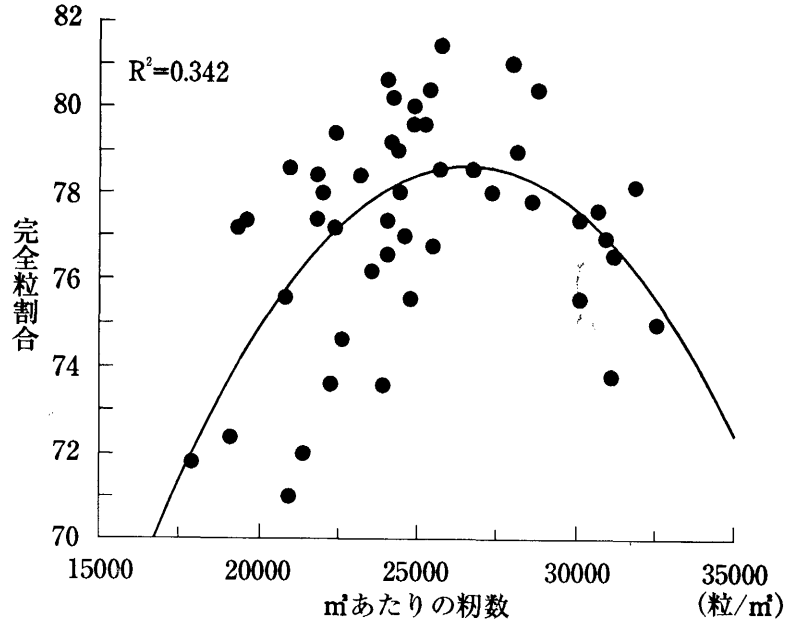
まず、粒数と収量については、第4図に示したとおり、両者の間には、強い正の相関関係が認められ、最高粒数の33,000粒/㎡までの範囲では、粒数が多いほど収量が増加した。したがって平成7年度の場合、収量に関する最適粒数は、33,000粒/㎡以上の水準であった。これらの結果は、平成7年度の登熟期間の気象が高温多日照で、登熟歩合が90%程度の極めて高い水準であったことに起因しているが、気象の年次変動を考慮すると、収量に関する平年的な最適粒数は、より低い水準になることも予想される。

次に、粒数と完全粒割合の関係について第5図に示した。両者の関係は、2次曲線として回帰でき、粒数26,600粒/㎡付近で完全粒割合が最大となった。30,000粒/㎡以上と25,000粒/㎡以下の範囲で完全粒割合が低下したが、その原因として粒数過剰の場合は青未熟粒の発生が、粒数不足の

第4図 ㎡あたり粒数と収量 (kg/10a)



第5図 ㎡あたり粒数と完全粒割合 (%)

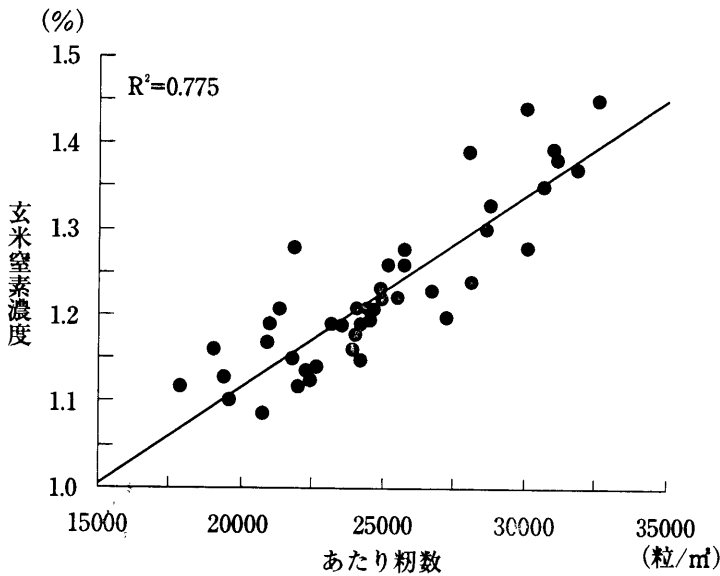


* 完全粒の選別は達観調査による

場合は大粒化に伴う背白粒、腹白粒、心白粒などの白濁した粒の発生が関与していた。これらのことから、外観品質に関する最適粒数は、平成7年度の場合27,000粒/㎡程度であったと判断できた。

粒数と玄米窒素濃度の間には、第6図に示した通り正の相関関係が認められた。米のタンパク含量については、食味向上のため一定水準以下に抑えることが求められており、本県でも精白米のタ

第6図 m²あたり籾数と玄米窒素濃度

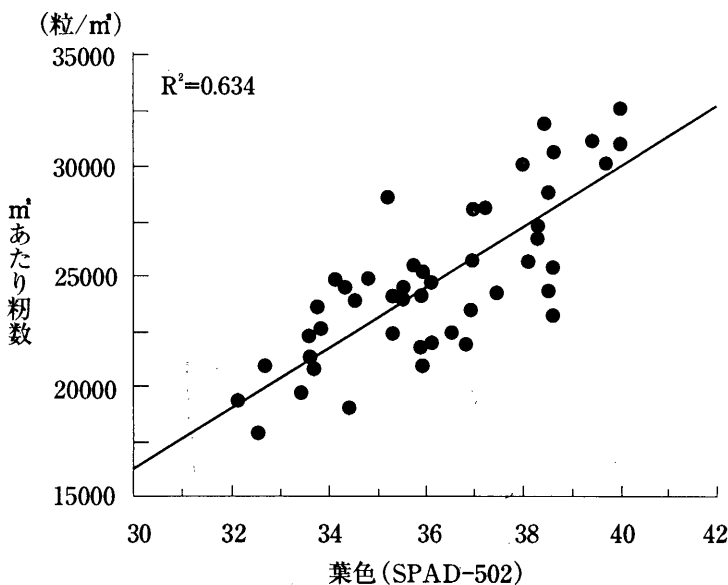


ンパク含量を6%以下に抑えることを目標にしている。この目標値は、玄米窒素濃度に置き換えると1.32%に相当する。この値に対応する籾数を第6図の回帰直線から求めると29,100粒/m²となり、平成7年度ではこの籾数が、タンパク含量の目標を達成するための上限と判断できた。

以上の結果より、平成7年度の収量と玄米品質に関する最大公約数的な適正籾数水準は、27,000~29,000粒/m²程度と判断できた。

(2)籾数予測のための幼穂形成期における生育診

第7図 幼穂形成期の葉色とm²あたり籾数



断基準の作成

籾数予測の診断基準を作成するため、有効分けつ期、最高分けつ期および幼穂形成期のコシヒカリの形態(葉色、草丈、茎数)と籾数の関係について検討した。その結果、幼穂形成期の葉色と茎数が籾数と高い相関を示した。これらの関係を第7図(葉色と籾数)と、第8図(茎数と籾数)に示した。葉色と茎数は、いずれも籾数と正の直線相関を示しており、27,000~29,000粒/m²程度の籾数確保するには、平成7年度の場合、葉色(SPAD-502)では37~39程度、茎数では540~580本/m²程度の水準が必要であった。

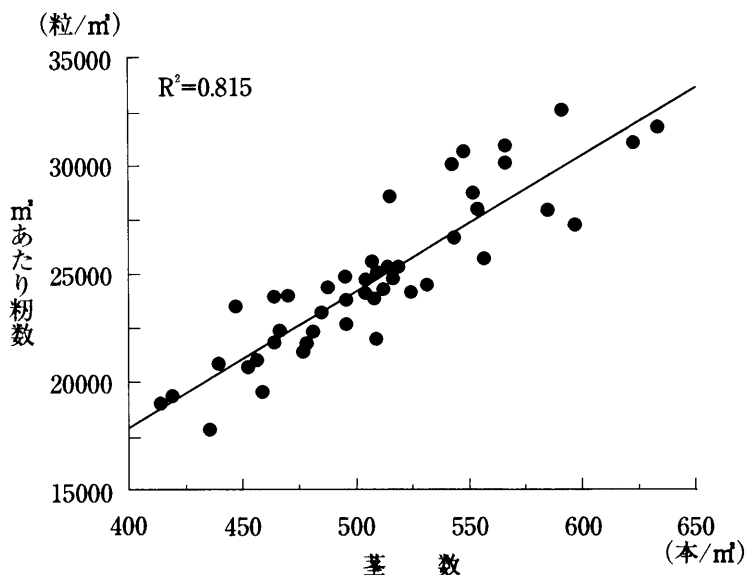
4. 生育診断に基づく追肥対応例

試験圃場の全量基肥施肥法による適正窒素施用量は、前述の通り10kg N/10aであるが、総窒素施用量を6kg N/10aとした試験区の幼穂形成期における葉色と茎数は、それぞれ34.0、463本/m²であった。これらの値は、前述の適正水準と比較するとかなり低い水準であり、籾数の不足による収量の低下が容易に予測された。そこで、この試験区の一部にLP50で2kg N/10a相当の窒素を追肥(幼穂形成期)し、収量と玄米品質について検討した。LP50を用いたのは、追肥以後の肥効期間がLPSS100と同等であり、また、玄米品質を低下させることなく増収を図る場合に、低濃度かつ持続的な窒素供給が有利であると考えたためである。

LP50による追肥の増収効果は第1表に示した通り9%で、増収の要因は、籾数と千粒重の増加であった。なお、2kg N/10a追肥区の収量を10kg N/10a施用した区(収量:552kg/10a)と比較すると、5%の減収であった。

追肥による玄米品質の変動を第2表に示した。まず粒厚分布に関して、粒厚2.1mm以上の大粒の割合が

第8図 幼穂形成期の莖数と㎡あたり籾数



第1表 施肥窒素量6 kg N / 10 a水準での追肥による増収効果

試験区	精玄米重*2 (g/m ²)	穂数 (本/m ²)	籾数		登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
			(粒/穂)	(粒/m ²)		
無追肥区	478(100)	307	73.7	22,600	93.1	22.5
追肥区*1	522(109)	319	74.8	23,900	93.5	23.5

*1 基肥6kgN/10a(速効性、LP40、LPSS100) + 幼形期追肥2kg/10a(LP50)

*2 括弧内は収量比

第2表 施肥窒素量6 kg N / 10 a水準での追肥が玄米品質に及ぼす影響

試験区	粒厚分布(%)			完全粒割合 (%)	玄米窒素濃度 (%)
	1.8~2.0	2.0~2.1	2.1mm~		
無追肥区	15.2	41.1	43.7	74.3	1.13
追肥区*1	11.2	35.6	53.2	76.5	1.22

*1 基肥6kgN/10a(速効性、LP40、LPSS100) + 幼形期追肥2kg/10a(LP50)

高くなる特徴が認められ、このことが、千粒重を増加させた要因と考えられた。また、玄米窒素濃度が0.1%程度高くなったが、精白米タンパク含量に換算すると5.6%で目標値である6.0%以下の水準であった。

このように、LP50による窒素2 kg N / 10 aの追肥によって、玄米品質を極端に損ねることなく、9%程度の増収が得られることが明らかとなったが、さらに、窒素施用量が適正である場合の収量水準まで回復させるためには、籾数増加を重視した追肥対応が必要と考えられた。

5. 今後の課題

1) 生育診断時期に関する検討

ここでは、収量および玄米品質の予測診断の精度を高くすることを目的に、幼穂形成期における診断基準の作成を試みた。しかし、診断と予測が、より早い段階で可能となれば、技術対応の効果も高まることから、予測の精度を考慮しながら、早期診断の可能性について検討することも必要である。

2) 施肥窒素過剰に対する技術対策の検討

全量基肥施肥法の導入初期で適正な窒素施用量が不明な段階や、極端な低温寡照年では、施肥窒素量が過剰となる場合が想定される。このような場合の対策として、まずは、中干しなど水管理の徹底が考えられる。全量基肥施肥法では、被覆肥料を多用しているが、被覆樹脂膜が肥料成分の流亡を防ぐため、中干しの効果は、速効性肥料を用いる分施肥法よりも劣ると考えられる。

次の対応策として、過繁茂による草型の乱れを防ぎ、受光態勢を維持するために、ケイサン質肥料の追

肥が考えられる。さらに、極端な倒伏が懸念される場合は、倒伏軽減剤の利用も考えられ、これらの肥料や資材の効果についての確認が必要となる。

3) 気象の年次変動に対する検討

診断基準作成に供するデータは、まだ平成7年度の試験結果しかないことから、気象変動にも耐え得る診断基準を作成するためには、さらなるデータの積み重ねが必要である。

以上の、課題について検討しながら、予測精度の高い診断基準を作成し、効果的な技術対応策を明らかにして行きたいと考えている。