

学 位 論 文 題 名

Studies on varietal difference, environmental influence
and grading system of grain quality of rice in Taiwan

(台湾におけるイネの米粒品質の品種間差異、環境の影響及び等級化に関する研究)

学位論文内容の要旨

台湾の稲作は年2回であり、それぞれ日本型およびインド型の品種が栽培されている。1994年における稲作面積は36.6万ヘクタールであり、玄米収量は168万トンである。近年、生活様式が向上するに従って食品の嗜好が多様化し、米の一人当たり年間消費量は60キロ余となり、最高消費量の約半分に減少し、米の生産量が国内の需要量をはるかに超過している。しかし、政府は米の品質を改善することによってその消費量の増加を期待しており、更に、近年消費者は優良品質の飯米を要求しているので、米の品質は重視され、その研究は重要な課題である。米の品質は複雑な理化学的性質に由来するもので、主として品種の特性であるが、栽培地の環境、栽培法および収穫後の取り扱いなどの要素によっても影響される。筆者は、良質米生産に資するため、台湾におけるイネ品種の品質の評価、その分析検定法、品質を支配する栽培技術と保存方法などについて研究を行い、更に、良質米の栽培適地と適品種について規格化を試みた。精米品質の良否は主として搗精によって決められるが、精米の外観、炊飯米の外観、米粒品質および食味などの違いによっても優劣が決められる。台湾における日本型の奨励品種は短粒円形に属し、平均的にもみ搗歩合は81-83%、精米歩合は70-75%、完全粒歩合は65-70%、米粒透明度の等級は2-4、白粉質（心白、腹白、背中白の総称）は0-2等級である。インド型の品種の粒形は日本型のそれよりも変化に富み、米粒は細長く、白粉質粒は多くなって、その初搗歩合と精米歩合は日本型の品種に比べて、平均してそれぞれ2.5%から2.8%減少している。インド型の品種の白米透明度の等級は0-5で、白粉質等級は0-4と大きく変異している。近年育成された両型の品種はともに精米歩合が向上し、粒型については、インド型の品種は更に細長くなり、米粒は透明化されているが、日本型の品種はそれほど変わっていない。しかし、腹白粒歩合については両型の新品種はともに顕著に改善されている。インド型の品種の米粒の理化学的性質は日本型の品種の米粒のそれに比べて変異性に富む。アミロース含量については、インド型は10-30%で、日本型は15-21%である。粘弾性は、米飯の硬度の指標となるが、日本型の品種の米粒は軟質性であり、インド型は軟質性、硬質性および中間性と変化に富む。インド型の米粒の糊化温度は低温から高温にわたり、日本型の米粒は低温である。インド型の米粒のタンパク質含量は日本型よりも平均で2%高い。しかし、インド型の品種のうちでも、「台中仙10号」はアミロース含量と糊化温度は低く、軟質化ゲルをもち、日本型の品種の米粒に類似して

いる。一般的に、日本型の新品種の米粒は理化学的性質の変化が少なく、僅かにアミロースとタンパク質の含量が低くなっているが、インド型の新品種の米粒は糊化温度が低下し、アミロースとタンパク質の含量も減少し軟質化に向かっている。

本研究の結果から、タンパク質を除き、米粒の品質に関する諸形質、理化学的性質、米飯性および米飯の食味評価特性などの相互間には、顕著な正の相関々係が認められる。通常、良好な食味をもつ米飯はその付着性、粘性および光沢との間に非常に強い正の相関々係がある。そのため、米飯の光沢を目測することによって、良質米を選抜することは容易かつ有効な方法であると考えられる。更に、アルカリ崩壊度の増加、ゲルコンシステンシーの増加、アミロース含量あるいはタンパク質含量などの減少などによって米飯の粘性と付着性が増加し、食味が向上する。米品質の改善を期する育種においては小さいサンプルによる理化学的分析を良質米の初期選抜法として、利用することができると考えられる。

米の品質に関する諸形質については主成分分析を行った結果、同一品種でも異なる作期（季節）あるいは地域に栽培されるとその品質は著しく異なることが判り、主に地域環境の影響および品種の遺伝的特性に起因するものと考えられる。通常、第2期作（夏作）の米粒は第1期作（冬作）の米粒に比べて白米外観がよく玄米容積量が重く、アルカリ崩壊度、アミロース含量およびタンパク質含量が高いが、ゲルコンシステンシーは比較的小さい。異なる土壌性質あるいは地域で生産された米の品質は玄米歩合とアルカリ崩壊度を除き、完全米粒歩合、白米透明度、腹白粒歩合、ゲルコンシステンシー、アミロース含量、タンパク質含量および米飯食味評価値などについて顕著な差異が認められる。その他、異なる地域の土壌を同一地に集めてのポット栽培試験の結果、土壌が米の品質に影響を及ぼすことと栽培地の環境条件も影響することが認められる。

貯蔵方法によって、初摺歩合、完全粒歩合、アミロース含量とタンパク質含量などは、変化しないが、貯蔵期間が長くなると、米粒の透明度は低下し有色粒数が増加して、アルカリ崩壊度、ゲルコンシステンシーと食味が低下する。貯蔵方法において、低温貯蔵は米の品質がもっともよく維持され、包装貯蔵がこれに次ぎ、堆積法で通気設備が悪い条件では米の品質が低下する。

良質米の奨励品種と栽培適地の関係についての試験結果に基づき、今後台湾における米の取引においては検査等級を設定し、それに対応する価格を決めるべきであることを提案した。本研究では、国家標準法を基準として、検査等級を設定し、玄米は容積重と品種により3等級を設け、白米は白粉質歩合と米飯食味によって総合的評価を行い、台湾良質米の栽培適地を設定し、その適品種の推挙を試みた。新品種の育成は必ず2年4期作の地域別比較試験および品質評価を経て初めて良質米奨励品種として選定される。良質米奨励品種として備えるべき条件としては、白米透明度等級は3等級あるいはそれより上位、心腹および背白（白粉質）の等級の平均は、2等以上、米飯食味評価はAあるいはBランク、玄米品質は1あるいは2であるべきことを提案した。上に述べた基準によって評価を行った結果に基づいて「台農68号」、「台中189号」、「台農70号」、「台南9号」、「台汕2号」、「高雄139号」、「越光」、「台中汕10号」および「台農汕20号」などを良質米奨励品種として推挙した。

更に、本研究において良質米奨励品種の推挙基準適用して、1995年より台湾における良質米栽培適地およびその面積を設定した。中部台中地区で設定された土地面積は15,300ヘクタールで、その内訳は彰化県8,450ヘクタール、南投県3,850ヘクタール、台中県3,000ヘクタールであり、そこから良質米が生産された。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 島 本 義 也

副 査 教 授 伊 藤 和 彦

副 査 教 授 佐 野 芳 雄

学 位 論 文 題 名

Studies on varietal difference, environmental influence and grading system of grain quality of rice in Taiwan

(台湾におけるイネの米粒品質の品種間差異、環境の影響及び等級化に関する研究)

本論文は、図21、表58、引用文献80を含み、6章からなる総頁数137の英文論文である。別に、参考論文37編が添えられている。

近年、台湾では、生活様式の向上とともに食品への嗜好性が多様化し、米の一人当たり年間消費量は60キロ余となり、過去の最高消費量の約半分に減少し、米の生産量は国内需要量を超えている。良食味への消費者の要求と品質改善による消費量の増加の期待から、米の品質改善の研究が重要な課題となっている。米の品質は、主として品種の特性であり、複雑な理化学的性質によって決定されるが、栽培地の環境、栽培法および収穫後の保存方法などによっても影響される。本研究は、良質米生産に資するため、台湾におけるイネ品種の品質の評価、その分析検定法、品質を支配する栽培技術と保存方法などについて研究を行い、更に、良質米の栽培適地と適品種について規格化を検討することである。

台湾の稲作は年2回であり、それぞれの作期に日本型およびインド型の品種が栽培されている。台湾で育成された日本型の品種は、短粒円形であり、精米品質が安定し、良好であった。インド型の品種の粒形は日本型のそれよりも変化に富み、米粒は細長く、精米品質は日本型の品種に比べて劣り、品種によって大きく変異している。近年育成された品種は、両型ともに、精米歩合が向上し、腹白粒歩合が顕著に改善され、粒型については、インド型の品種は更に細長くなり、米粒は透明化されているが、日本型の品種は変わっていない。インド型の品種の米粒の理化学的性質は日本型品種の米粒のそれに比べて変異性に富む。アミロース含量については、インド型が10-30%で、日本型が15-21%である。粘弾性は、日本型の品種の米粒は軟質性であり、インド型は軟質性、硬質性および中間性と変化に富む。インド型の米粒の糊化温度は低温から高温にわたり、日本型の米粒は低温である。インド型の米粒のタンパク質含量は日本型よりも平均で2%高いが、インド型品種「台中秈10号」はアミロース含量と糊化温度は低く、軟質化ゲルをもち、日本型の品種の米粒に類似している。一般的に、日本型の新品種の米粒は理化学的性質の変化が少なく、僅かにアミロースとタンパク質の含量が低くなっているが、インド型の新品種

の米粒は糊化温度が低下し、アミロースとタンパク質の含量も減少している。

本研究の結果から、タンパク質含量を除き、米粒の品質に関する諸形質、理化学的性質および米飯の食味評価特性の相互間には、顕著な正の相関々係が認められる。通常、米飯の良食味性はその付着性、粘性および光沢との間に非常に強い正の相関々係があるため、米飯の光沢を目測することによって、良質米を選抜することは容易でかつ有効な方法と考えられる。更に、アルカリ崩壊度の増加、ゲルコンシステンシーの増加、アミロース含量あるいはタンパク質含量の減少によって米飯粘性と付着性が増加し、食味が向上する。米飯品質の改良育種においては小さいサンプルによる理化学的分析の結果を初期選抜に利用できると考えられる。

米の品質に関する諸形質について主成分分析を行った結果、同一品種でも異なる作期（季節）あるいは地域に栽培すると品質は著しく異なり、主に地域環境の影響および品種の遺伝的特性に起因すると考えられる。通常、夏作の米粒は冬作の米粒に比べて白米外観がよく、玄米容積量が重く、アルカリ崩壊度、アミロース含量およびタンパク質含量が高いが、ゲルコンシステンシーは比較的小さい。異なる土質あるいは地域で生産された米の品質に顕著な差異が認められる。

貯蔵方法によって、初摺歩合、完全粒歩合、アミロース含量とタンパク質含量などは変化しないが、貯蔵期間が長くなると、米粒の透明度は低下し有色粒数が増加して、アルカリ崩壊度、ゲルコンシステンシーと食味性が低下する。低温貯蔵は米の品質がもっともよく維持され、包装貯蔵がこれに次ぎ、堆積法で通気設備が悪い条件では米の品質が低下する。良質米の奨励品種と栽培適地に関連する試験結果に基づき、今後台湾における米の取引に際して、検査等級を設定し、それに対応する価格を決めるべきであることを提案している。本研究は、米粒品質の品種による差異、環境の影響を基礎的な研究から明らかにし、その結果に基づいて、米粒品質の等級化を提案し、実用化したものであり、学術上の貢献度が大きく、また、産業上も高く評価できる。

よって、審査員一同は、宋 勳が博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認めた。