HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道で育成した酒造好適米品種における農業特性と酒造適性に関する研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	田中, 一生
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第12709号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65663
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Kazuo_Tanaka_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称： 博 士（農学）　　氏名　田 中 一 生

学 位 論 文 題 名
北海道で育成した酒造好適米品種における農業特性と酒造適性に関する研究

2012 年現在，北海道産の酒造好適米 (酒米) は，北海道の酒造メーカーでの原材料の約 50%に使用され，東北以南の酒造メーカーでも使用されている．しかし，兵庫県産の「山田錦」並の評価は得られていない．また，北海道の酒米品種の栽培面積は約 300 ha で北海道での水稲の栽培面積の 0.3%にも満たない．今後，北海道内外の酒造メーカーでの北海道産の酒米の評価を高めて，需要量および栽培面積を拡大するためには，酒造適性の高い酒米を安定生産する必要がある．

本研究では，北海道で育成した酒米品種における農業特性と酒造適性の改善を目的として，これらの形質について，兵庫県の酒米品種と比べて北海道の酒米品種の優点と欠点を明らかにした．また，北海道での産地間および品種間差異を検討し，さらに年次変動と，これに関係する気象条件を解析した．さらに，これまで北海道の食用米品種で行われてきた栽培技術と育種方法の，これらの形質の改善に対する適応性について検討した．

1. 北海道と兵庫県の酒米品種における農業特性と酒造適性の比較

北海道の酒米品種「吟風」,「彗星」および「きたしずく」は，兵庫県の酒米品種「山田錦」,「五百万石」および「兵庫北錦」に比べて，1 穂籾数が少なく千粒重が軽かった．しかし，㎡当たり穂数および総籾数が多いため多収であった．また，稈長が短いため倒伏程度が小さく，腹白率が低いため玄米品質が優れた．さらに腹白率が低いため砕米率が低く，大吟醸酒等の特定名称酒の製造に関係する高度精白適性が高いと推察した．

一方，北海道の酒米 3 品種は兵庫県の酒米 3 品種に比べて，千粒重が軽く，20 分吸水率と蒸米吸水率が低く，窒素施肥量が多いため粗タンパク質含有率 (タンパク含有率) が高く劣った． 以上から, 北海道で育成した酒米品種の改善目標は千粒重の増加, 20 分吸水率と蒸米吸水率の向上, およびタンパク含有率の低下であることが明らかとなった．

2. 農業特性と酒造適性の産地間および品種間差異

玄米収量は，岩見沢市と比布町ともに，食用米品種「ゆめぴりか」と「ななつぼし」より 酒米品種「吟風」と「彗星」の方が，また「吟風」より「彗星」の方が，それぞれ多かった．これらの要因について収量構成要素に分けて検討した．食用米 2 品種より酒米 2 品種の方が，㎡当たり穂数は少なく 1 穂籾数は多かったが，㎡当たり総籾数は少なかった．また，食用米 2 品種と酒米 2 品種の不稔歩合は品種間差異を示さなかったため，食用米 2 品種より酒米 2 品種の方が㎡当たり稔実籾数は少なかったが，千粒重は重かった．これらのことから，食用米 2 品種より酒米 2 品種の方が多収であった主要因は，千粒重が重かったことであると考えられた．次に，いずれの産地でも酒米 2 品種の㎡当たり穂数は品種間差異を示さず,「吟風」より「彗星」の方が 1 穂籾数は少なく，㎡当たり総籾数は少なかった．しかし不稔歩合が低かったため， ㎡当たり稔実籾数は，㎡当たり総籾数より品種間差異が小さかった．また千粒重は重かった．これらのことから,「吟風」より「彗星」の方が多収であった主要因は，不稔歩合が低く千粒重が重かったことであると考えられた．

タンパク含有率は，岩見沢市より比布町の方が,「吟風」より「彗星」の方が，それぞれ低く優れた．また，品種間差異より産地間差異の方が大きかった．その主要因は，岩見沢市と比布町の土壌が，グライ土と褐色低地土で異なるため，土壌の産地間差異であると考えられた．さらに平均風速は，岩見沢市より比布町の方が生育期間を通じて小さかったこともタンパク含有率が低かったことに関係したと推察した．したがって，低タンパク質な酒米生産のためには，食用米生産と同様に産地の選定が重要であると考えられた．

20 分吸水率と心白発現率は,「彗星」より「吟風」の方が高く優れた．心白発現率が高くなると 20 分吸水率は上昇する傾向を示したことから,「彗星」より「吟風」の方が，心白発現率が高かったことが 20 分吸水率の高かった要因のひとつであると推察した. 蒸米吸水率は有意な産地間および品種間差異を示さなかった.

これらの形質について兵庫県の「山田錦」と比較したところ，いずれの産地でも北海道の酒米 2 品種は，耐倒伏性，玄米収量および玄米品質が優れた．しかし，千粒重，タンパク含有率，20 分吸水率および蒸米吸水率が劣った．したがって，これらの形質は，北海道の酒米品種より優れる「山田錦」等を交配親に用いて，千粒重とタンパク含有率では食用米品種と同様に，20 分吸水率および蒸米吸水率では醸造用原料米全国統一分析の結果を選抜に利用して，育種により改善する必要があると結論した.

3. 農業特性と酒造適性におよぼす気象条件の影響

酒米 2 品種と食用米 2 品種の農業特性の年次変動と，酒米 2 品種の酒造適性の年次変動と，それぞれに関係する気象条件を検討した．気象条件は毎日の最高気温，最低気温，平均風速および日照時間に基づく推定日射量で，調査時期は出穂期前後 80 日間を 10 日間隔で区分した 8 時期である．不稔歩合の年次変動は，4 品種ともに農業特性の中で最も大きく，品種間では「吟風」が最も大きく,「彗星」が最も小さかった．本研究の期間中 2009 年は冷害年であり，不稔歩合は 4 品種ともに, 2009 年と他の年次との差異が大きかった. また, 出穂後－11 日～－20 日 (－Ⅱ期) の最高気温と不稔歩合との間に 4 品種ともに有意な負の相関関係が認められた．－Ⅱ期は冷害危険期の穂ばらみ期に相当することから，4 品種ともに 2009 年の－Ⅱ期の最高気温は不稔歩合に大きく影響をおよぼし，このことが不稔歩合の年次変動が最も大きかった要因のひとつであると推察した．また，2009 年と他の年次との不稔歩合の差異は,「吟風」が最も大きく,「彗星」が最も小さく，穂ばらみ期耐冷性の品種間差異と一致した．したがって，耐冷性の品種間差異は，2009 年と他の年次との不稔歩合の差異に影響をおよぼし，このことが不稔歩合の年次変動に品種間差異が生じた主要因であると推察した.

千粒重の年次変動は， 4 品種ともに形質間で最も小さかった．－Ⅱ期の最高気温と千粒重との間に 4 品種ともに, 出穂後＋11 日～＋20 日 (＋Ⅱ期) の最高気温と千粒重との間に酒米 2 品種で, それぞれ有意な正の相関関係が認められた．2009 年の千粒重は 4 品種ともに，他の年次の千粒重に比べて大きく低下しなかった．このことが千粒重の年次変動が最も小さかった要因のひとつと考えられた.

酒造適性の年次変動は，心白発現率が最も大きく，次にタンパク含有率が大きく，20 分吸水率と蒸米吸水率が比較的小さかった．－Ⅱ期の最高気温と,「吟風」ではタンパク含有率との間に負の,「彗星」では心白発現率との間に正の，それぞれ有意な相関関係が認められた．また，＋Ⅱ期の最高気温と 20 分吸水率との間に両品種で, 出穂期＋21 日～＋30 日 (＋Ⅲ期) の最高気温と蒸米吸水率との間に「彗星」で，それぞれ有意な負の相関関係が認められた．これらのことから，不稔防止のために奨励されている－Ⅱ期の深水かんがい技術は,「吟風」ではタンパク含有率の上昇を,「彗星」では心白発現率の低下を，それぞれ防ぐ効果があると考えられた.

なお，－Ⅱ期および＋Ⅱ期が高温の年次には，酒米 2 品種の千粒重が増加し 20 分吸水率が低下し，＋Ⅲ期が高温の年次には「彗星」の蒸米吸水率が低下する可能性があると推察した．これらの最高気温と酒造適性に関する情報は，北海道の酒米を使用する北海道内外の酒造メーカーに対して提供することによって，酒造上の参考となると考えられた.

以上，本研究で明らかにした北海道で育成した酒米品種における農業特性や酒造適性に関する知見は，北海道での高品質な酒米の安定生産を可能とする栽培技術に寄与するとともに，今後の酒米育種の基礎資料に利用できる.