軟質米の理化学的特性に関する研究

(第1報) 硬度, 千粒重, 比重, 水分含量について*

三 鍋 昌 俊 (福井大学)

筆者は未解決な軟質米の理化学的特性を明確ならしめるため, 1954 年産の軟硬両質米地帯の各 8 府県 (乱塊法による) 産の農林 1 号の 4 等玄米の厚さ 1.8mm 以上の完全粒を用いて水分含量, 千粒重, 比重, 座折及び圧碎硬度の 5 項目について 1955 年 2 月 1 日より 3 月 25 日までの間に測定した。水分含量は三和電研の Kett 赤外線含水率計 F1 (永原氏の 135°C 乾燥法で点検) を用い, 比重は Reishauer の比重計により, 何れも毎回 5g 宛とし, 千粒重と共に何れも 1 点につき異つた資料を用いて 3 回の平均値を求めた。硬度は木屋式硬度計を用い, 1 点につき 20 粒の平均値を求めた。

〔I〕各特性毎に F 検定を行つた結果は, 常に軟硬両質米の地帯間に * の有意差が認められたが, 各府県間には全然認められなかつた。自然状態の玄米に於いては, (1) 水分含量は軟質米地帯の平均値は 14.85 %, 硬質米地帯のそれは 13.89 % で, 前者は後者より 0.96 % ** 高く, (2) 千粒重は軟質米地帯の平均値は 20.1971 g, 硬質米地帯のそれは 18.5017 g, 前者は後者より 1.69 g ** 重く, (3) 比重は軟質米地帯の平均値は 1.4117, 硬質米地帯のそれは 1.4049, 前者は後者より約 0.01 % 大であることが認められた。(4) 座折硬度は軟質米地帯の平均値は 7.08 kg, 硬質米地帯のそれは 8.09 kg で, 前者は後者より 1.01 kg *** 低く, (5) 圧碎硬度は軟質米地帯の平均値は 8.97 kg, 硬質米地帯のそれは 9.78 kg, 前者は後者より 0.81 kg ** 低い。(6) 相関々係は軟硬両質米共に同時に有意性が認められたものは皆無であつた。

〔II〕次に CaCl_2 を入れたガラス製 desiccator を用いて玄米乾燥し, 又之に CaCl_2 の代りに蒸留水を入れて玄米に含水を行わしめ, 水分含量を 10 % より 2 % 毎に 20 % まで変化させ同一 % に応ずる前記の各特性を測定した。各特性毎に地帯別に F 検定を行つた結果は水分含量の % 間には常に *** の有意差が認められたが, 各府県間には全然認められなかつた。そこで (7) 千粒重は計算値と実測値は全く一致し, 各 % に応ずる数値を見るに軟質米は硬質米より常に 2 g 余 *** 多かつた。(8) 比重も実測値は計算値に全く一致し, 各 % に応ずる数値を見るに, 軟質米は硬質米より常に約 0.02 % 重かつた。(9) 硬度は座折, 圧碎共に t 検定を行つても有意性がなく, 両者間には差異は全く認められなかつた。(10) 相関々係が軟硬両質米共に同時に認められたのは,

(a) 水分含量と千粒重 ($n=6$, 軟質米 $r=0.928^{**}$, $y=0.19x+17.16^{**(*)}$; 硬質米 $r=0.997^{**}$, $y=0.18x+15.19^{**}$), (b) 水分含量と座折硬度 ($n=6$, 軟質米 $r=-0.992^{**}$, $y=-0.80x+19.28^{**}$; 硬質米 $r=-0.991^{**}$, $y=-0.85x+19.71^{***}$), (c) 千粒重と座折硬度 ($n=6$, 軟質米 $r=-0.989^{**}$, $y=-4.01x+87.15^{*}$; 硬質米 $r=-0.995^{**}$, $y=-4.87x+94.06^{***}$) の 3 者のみであつた。つまり軟質米は硬質米に比べ, (a) は多少低かつたが (b), (c) は大差が認められなかつた。

以上を要約するに本実験に於いては軟質米の水分含量, 千粒重, 比重, 硬度 (座折, 圧碎) 並に之等の相関々係における特性を硬質米に比較して示したのである。元来之等の諸特性は原則的には品種の相異や玄米粒の整否によつて支配されるものであるから, 本実験に於いては品種間差異は取扱わず, 同一品種 (農林 1 号) について, 又厚さ 1.8mm 以上の 4 等玄米の完全粒のみについて行つた。自然状態における水分含量が高いとか硬度が低いとか, 水分含量と千粒重の相関が多少低いことは軟質米の本質的な特徴ではなく, 千粒重と比重が自然状態であろうが水分含量を同一にした場合であろうが何れも大であることこそ本質的な特徴であり, 之は玄米を構成する固形物質即ち主として主成分たる澱粉と蛋白質の量的差異に基くものであると考察した。

* 昭和 30 年 4 月 1 日 日本作物学会第 107 回講演会に於て発表
日本作物学会紀事 第 24 巻 第 3 号 (昭和 31 年 4 月)

Studies on the Physical and Chemical Properties of Soft Rice

I. On hardness, 1000 grain weight, specific gravity and water-content

Masatoshi MINABE

(Fukui University)

Summary

Two groups of samples were used as materials. One of the groups consisted of the crops of variety Norin No. 1 from eight prefectures, each representing the soft-rice-producing region in Japan, and the other group consisted of the crops of the same variety from eight prefectures representing the hard-rice-producing regions.

The water-content was measured by means of the KETT infra-red ray water-content meter of the Sanwa Electric Institute (calibrated with Mr. NAGAHARA's desiccation-method at 135°C), the specific gravity by means of the REISHAUER's pycnometer, and the hardness by means of the hardness meter of the Kiya type. The results obtained are as follows:

(1) The water content of soft rice was about 1 % higher than that of hard rice. (2) The 1000 grain weight of soft rice was about 1.7 g. higher. (3) The specific gravity of soft rice was a little (0.01) higher. (4) The fracture hardness was 1.0 kg. lower and the breaking hardness, 0.8 kg. lower. (5) The comparison of its correlation coefficients with those of hard rice showed no significance.

Then, the water-content was changed between 10 % and 20 % at an interval of 2 %, and the other properties above mentioned corresponding to each level of the water-content were measured.

As the results: (6) The 1000 grain weight of soft rice was invariably about 2 g. heavier than that of hard rice. (7) The specific gravity of the former was invariably about 0.02 higher. (8) In the hardness of fracture and breaking, there was no difference between the two kinds of rice, either of the properties depending on water-content. (9) The correlation coefficients were found to exist significantly only (a) between the water-content and the 1000 grain weight; (b) between the water-content and the fracture hardness; and (c) between the 1000 grain weight and the fracture hardness. Soft rice was more or less lower than hard rice, in (a) and there was much difference in (b) and (c) between the two sorts of rice.

Nearly all the researches on rice quality in the past have left the physical properties of soft and hard rice and their differences dark. But the present research has clarified that at least the 1000 grain weight and the specific gravity of soft rice, whether in a natural state or at a level of water artificially controlled, are higher than those of hard rice. The present author believes that it can be ascribed to the quantitative difference in solid materials, that is, largely in starch, and also in protein, between soft rice and hard rice.