

日作四国支報 (Shikoku J. Crop Sci.) 36: 14-27 (1999)

## 中国および日本産水稻品種の食味に関する研究

— 香川県と中国天津市産米の比較 —

崔晶<sup>1)</sup>・山村新<sup>1)</sup>・楠谷彰人<sup>\*1)</sup>・豊田正範<sup>1)</sup>・諸隅正裕<sup>1)</sup>・浅沼興一郎<sup>1)</sup>・丹野久<sup>2)</sup>・趙居生<sup>3)</sup>・李艶萍<sup>3)</sup>・陳秀琴<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup>香川大学農学部・<sup>2)</sup>北海道立中央農業試験場・<sup>3)</sup>中国天津市水稻研究所)

Studies on Palatability of Chinese and Japanese Rice Cultivars.

—Difference between producing districts, Kagawa in Japan and Tianjin in China—

Jing CUI<sup>1)</sup>, Arata YAMAMURA<sup>1)</sup>, Akihito KUSUTANI<sup>\*1)</sup>, Masanori TOYOTA<sup>1)</sup>, Masahiro MOROKUMA<sup>1)</sup>, Koh-ichiro ASANUMA<sup>1)</sup>, Hisashi TANNO<sup>2)</sup>, Jusheng ZHAO<sup>3)</sup>, Yanping Li<sup>3)</sup>, and Xiuqin CHEN<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup>Kagawa University, <sup>2)</sup>Hokkaido Central Agr. Exp. Station, <sup>3)</sup>Tianjin Rice Research Institute, China)

前報(崔ら 1999)において、同一条件で栽培した中国品種と日本品種の食味を比較した結果、長江流域地帯で栽培されている中国の日本型品種の食味特性はそれほど悪くなかったことを報告した。しかし、中村ら(1998)は中国と日本で生産された米の食味特性を調査し、中国で生産された米は理化学的特性と官能検査値がともに日本で生産された米に比べて著しく劣っていたと指摘している。この原因については用いた品種の差によるところが大きいと推測されるが、生産地の気象条件や栽培法等の違いも影響しているのではないかと考えられる。そこで、本試験では同じ品種を中国天津市と香川県で栽培し、食味特性を品種間で比較するとともに、生産条件が異なる産地間で食味特性がどう変動するのかについて検討した。

---

1999年11月26日受理。\*連絡責任者(〒761-0795 三木町香川大学農学部. kusu@ag.kagawa-u.ac.jp)。

## 材料と方法

### 1. 供試品種

試験は、1999年に香川大学農学部（北緯34度16分，東経134度7分）と天津市水稻研究所（北緯39度6分，東経111度10分）において，第1表に示した10の日本型品種を供試して行った．このうち，品種番号1～4は日本の品種であり，5～10は天津市近郊で栽培されている中国品種である．なお，以下の本文中では香川大学で生産された米を香川産米，天津市水稻研究所で生産された米を天津産米と表現した．また，品種番号1～4を日本品種，5～10を中国品種と総称した．

### 2. 栽培法

香川大学では，28日間箱育苗した苗（葉齢4.6～5.9）を6月11日に栽植密度 $22.2\text{株m}^{-2}$ （ $30\text{cm} \times 15\text{cm}$ ）で本田に移植した．肥料はくみあいコシカセイ10-10-10を用い，N， $\text{P}_2\text{O}_5$ ， $\text{K}_2\text{O}$ の各成分がそれぞれ10a当たり8.5kgとなるよう全量基肥で施用した．

天津市水稻研究所では，43日間折衷苗代で育苗した苗（葉齢6葉前後）を5月28日に栽植密度 $25.0\text{株m}^{-2}$ （ $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ ）で本田に移植した．肥料は尿素を用い，N成分が10a当たり20kgとなるよう6月5日，6月18日，7月1日および7月30日に4：6：4：3の割合で分追肥した．なお， $\text{P}_2\text{O}_5$ および $\text{K}_2\text{O}$ の施用量はそれぞれ10a当たり17kg，4kgであった．

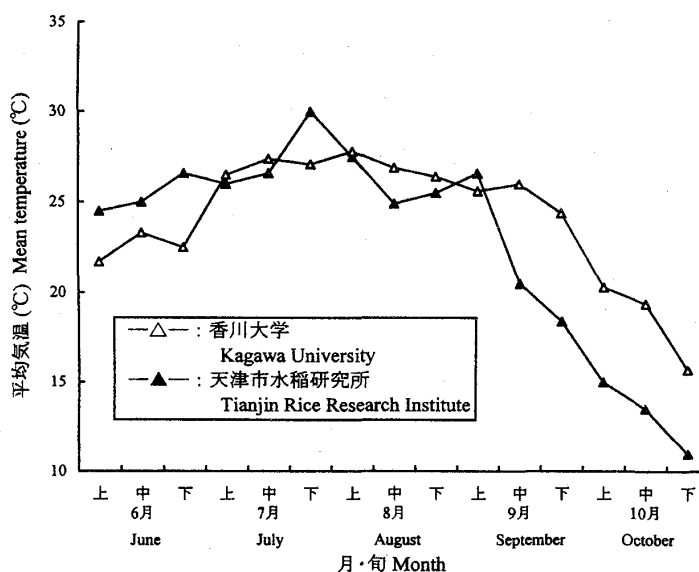
### 3. 調査法

調査法の大略は前報（崔晶ら 1999）に述べたとおりである．すなわち，各品種の成熟期に刈り取りを行い，その後脱穀および粳すりをして得られた粒厚1.8mm以上の玄米を精米機によって2回搗精（搗精歩合約88%）し，この白米を材料にBran-Luebbe社製のAuto Analyzer II型でアミロース含有率を，Bran-Luebbe社製のInfra Alyzer 2000型でタンパク質含有率を調査した．同時にNewport Scientific社製のRapid Visco Analyzer 3-D型でアミログラフ特性値（以下，RVA特性値）を測定した．あわせて，試食者15～22人による飯米の官能検査（吉川 1975）を実施した．その際の基準には，香川産コガネマサリを用いた．ただし，天津産のキヌヒカリ，おくひかり，コガネマサリおよび津稻1187は材料が少なかったため，官能検査は行わなかった．

## 結 果

### 1. 気象経過

第1図に、香川大学農学部と天津市水稻研究所における6月～10月の旬別平均気温の推移を示した。6月中の気温は天津の方が高く経過したが、7月～8月は、天津ではやや乱高下しながら推移したものの、両地に大差はなかった。しかし、9月に入ると天津では急激に気温が低下し、10月末まで一貫して香川より低く経過した。このため、登熟期にあたる8月21日～9月30日までの41日間の積算温度は、天津936℃、香川1050℃となり、114℃の差がみられた。



第1図 香川大学農学部と天津市水稻研究所における旬別平均気温の推移。  
Fig.1. Changes of mean temperature in Kagawa university and Tianjin rice research institute.

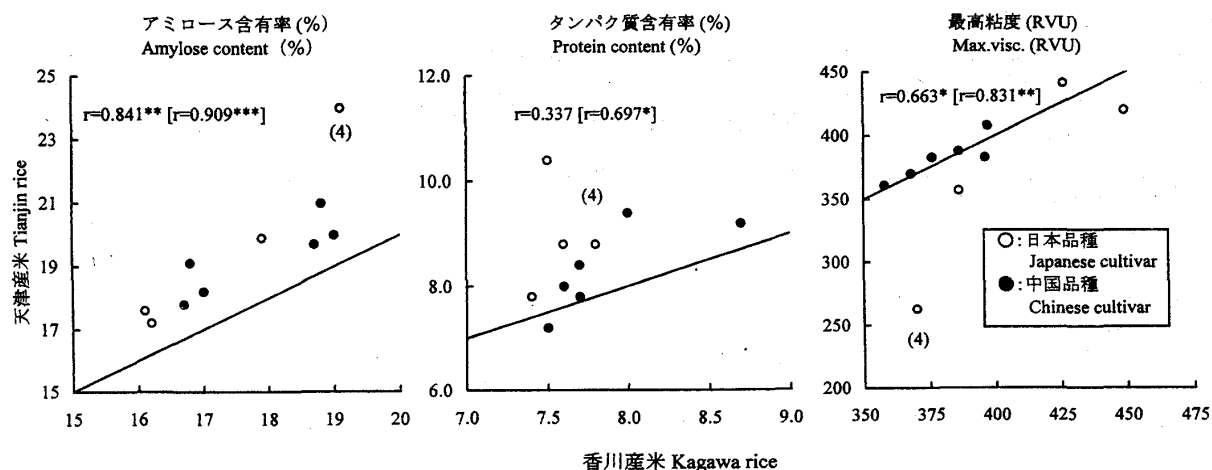
### 2. 理化学的特性

第1表に、各品種の理化学的特性値を示した。香川産米のアミロース含有率は、日本品種のキヌヒカリ、コシヒカリ、中国品種の早花2、花育13、津稻779は17%以下で低く、日本品種コガネマサリと中国品種中作23は19%以上で高かった。天津産米の多くは17～20%の間にあったが、品種間には香川産米とほぼ同様の傾向が認められた。しかし、天津産コガネマサリは24.0%の著しく高い値を示した。産地別平均値は、香川産米17.6%、天津産米19.5%で、天津産米の方が有意に高かった。コガネマサリを除く天津産米の平均値は18.9%であった。タンパク質含有率の品種間差は比較的小さく、天津産米コガネマサリの10.4%を除くといずれも7～9%程度であった。しかし、産地別平均値には、香川産米7.8%、天津産米8.6%の有意差が認められた。品種別RVA特性値の最高粘度についてみると、両産地米ともコシヒカリ、キヌヒカリ、津稻779等は400RVU前後の高い値を示し、コガネマサリ、中作93、津稻1187等で低かった。また、産地別の平均値は、香川産米391RVU、天津産米377RVUという差がみられたが、これは天津産のコガネマサリが263RVUという極端に低い値を示したためであり、産地別平均値に有意差は認められなかった。ブレイクダウンも、最高粘度と同様の傾向にあった。一方、最低粘度の品種間差、産地間差は小さかった。最終粘度とコンシステンシーの平均値は、天津産米の方が有意に高かった。

第1表 アミロース含有率(AC), タンパク質含有率(PC) およびアミログラフ特性値(RVA).  
Table 1. Amylose content (AC), protein content (PC) and amylographic characteristics (RVA).

No.	品種名 cultivar	AC (%)	PC (%)	RVA (RVU)				
				最高粘度	最低粘度	最終粘度	ブレイクダウン	コンシステンシー
				Max. visc.	Min. visc.	Final. Visc.	Breakdown	Consistency
(香川産米 Kagawa rice)								
1	コシヒカリ Koshihikari	16.2	7.4	426	100	183	326	83
2	キヌヒカリ Kinuhikari	16.1	7.8	449	113	197	336	84
3	おくひかり Okuhikari	17.9	7.6	386	103	186	283	83
4	コガネマサリ Koganemasari	19.1	7.5	370	102	190	268	88
5	中作23 Zhongzuo 23	19.0	7.7	386	101	188	285	87
6	中作93 Zhongzuo 93	18.8	7.5	368	91	174	277	83
7	早花2 Zaohua 2	16.8	8.7	396	103	188	293	85
8	花育13 Huayu 13	16.7	7.7	376	93	171	283	78
9	津稲779 Jindao 779	17.0	7.6	397	97	178	300	81
10	津稲1187 Jindao 1187	18.7	8.0	358	102	188	256	86
(天津産米 Tianjin rice)								
1	コシヒカリ Koshihikari	17.2	7.8	441	104	189	337	85
2	キヌヒカリ Kinuhikari	17.6	8.8	420	105	187	315	82
3	おくひかり Okuhikari	19.9	8.8	357	100	192	257	92
4	コガネマサリ Koganemasari	24.0	10.4	263	98	209	165	111
5	中作23 Zhongzuo 23	20.0	8.4	388	101	192	287	91
6	中作93 Zhongzuo 93	21.0	7.2	370	96	186	274	90
7	早花2 Zaohua 2	19.1	9.2	383	108	201	275	93
8	花育13 Huayu 13	17.8	7.8	383	97	182	286	85
9	津稲779 Jindao 779	18.2	8.0	408	100	187	308	87
10	津稲1187 Jindao 1187	19.7	9.4	361	107	199	254	92
香川産米平均値 Average of Kagawa rice		17.6	7.8	391	101	184	291	84
天津産米平均値 Average of Tianjin rice		19.5	8.6	377	102	192	276	91
有意性 Significance		*	*	ns	ns	*	ns	*

1~4: 日本品種 Japanese cultivar, 5~10: 中国品種 Chinese cultivar. ns, \*: 有意差なし, 5%水準で有意 Not significant, significant at 5% level, respectively.



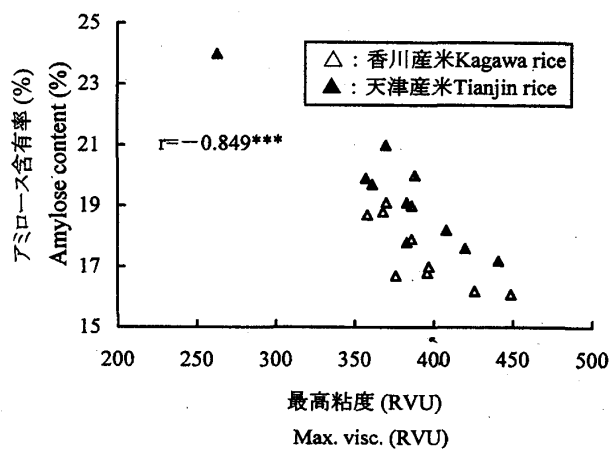
第2図 アミロース含有率、タンパク質含有率および最高粘度の産地間相関。

Fig.2. Relationships between Kagawa rice and Tianjin rice in amylose content, protein content and maximum viscosity.

\*, \*\*, \*\*\*: それぞれ0.5%, 1%および0.1%水準で有意 Significant at 5%, 1% and 0.1% levels respectively. ( ): 第1表における品種番号 Varietal number in Table 1. [ ]: 品種番号4を除いた相関係数 Correlation coefficients except varietal number 4.

第2図に、アミロース含有率、タンパク質含有率および最高粘度の産地間相関を示した。アミロース含有率は、いずれの品種も天津産米の方が香川産米よりも高く、両者の間には1%水準で有意な正の相関関係が認められた。タンパク質含有率も、中作93を除くと天津産米の方が高い値を示したが、産地間の相関係数は有意ではなかった。最高粘度の産地間差は概して小さく、特に中国品種では産地間にほとんど差はみられなかった。相関係数は5%水準の正で有意であったが、コガネマサリは天津で生産された場合に著しく低い値を示し、他の品種とは大きくはずれて分布していた。また、アミロース含有率とタンパク質含有率においても、天津産コガネマサリは他の品種の回帰関係からはずれる傾向にあった。このため、コガネマサリを除いて求めた相関係数は、いずれも全体でみた場合より高くなり、タンパク質含有率にも5%水準の正で有意性が認められた。

第3図は、最高粘度とアミロース含有率との品種間相関を示したものである。相関係数は1%水準の負で有意であり、両産地米とも最高粘度の高い品種ほどアミロース含有率は低かった。しかし、同じ最高粘度水準でのアミロース含有率は天津産米の方が香川産米よりも高い傾向がみられた。



第3図 最高粘度とアミロース含有率との関係。

Fig.3. Relationship between maximum viscosity and amylose content.

\*\*\*: 0.1%水準で有意 Significant at 0.1% level.

## 3. 官能検査

第2表 食味官能検査の結果.

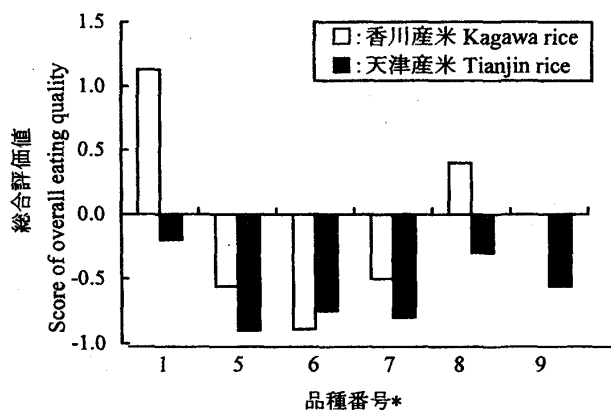
Table 2. Result of sensory test on cooked rice.

NO.	品種名* Cultivar*	外観 Appearance	味 Taste	粘り Stickiness	硬さ Hardness	総合 Overall eating quality
(香川産米 Kagawa rice)						
1	コシヒカリ Koshihikari	0.60	1.07	0.37	0.07	1.13
2	キヌヒカリ Kinuhikari	0.44	0.56	0.44	0.00	0.67
3	おくひかり Okuhikari	0.00	0.47	0.11	0.74	0.47
4	コガネマサリ Koganemasari	0	0	0	0	0
5	中作23 Zhongzuo 23	-0.39	-0.50	-0.56	-0.33	-0.56
6	中作93 Zhongzuo 93	-1.32	-0.63	-0.16	0.16	-0.89
7	早花2 Zaohua 2	-1.00	-0.50	-0.20	0.30	-0.50
8	花育13 Huayu 13	0.10	0.30	0.30	0.80	0.40
9	津稲779 Jindao 779	-0.50	0.10	0.00	0.00	0.00
10	津稲1187 Jindao 1187	-0.40	-0.01	-0.40	0.50	-0.60
(天津産米 Tianjin rice)						
1	コシヒカリ Koshihikari	-1.10	-0.50	-0.10	0.40	-0.20
2	キヌヒカリ Kinuhikari	—	—	—	—	—
3	おくひかり Okuhikari	—	—	—	—	—
4	コガネマサリ Koganemasari	—	—	—	—	—
5	中作23 Zhongzuo 23	-0.90	-0.60	-0.90	-0.30	-0.90
6	中作93 Zhongzuo 93	-1.25	-0.38	-0.22	1.11	-0.75
7	早花2 Zaohua 2	-0.80	-0.60	-0.90	-0.20	-0.80
8	花育13 Huayu 13	-0.90	-0.20	0.20	-0.20	-0.30
9	津稲779 Jindao 779	-1.00	-0.44	-0.22	-0.22	-0.56
10	津稲1187 Jindao 1187	—	—	—	—	—

基準品種：香川産コガネマサリ Reference cultivar: Koganemasari produced in Kagawa. \*：第1表参照  
Refer to Table 1.

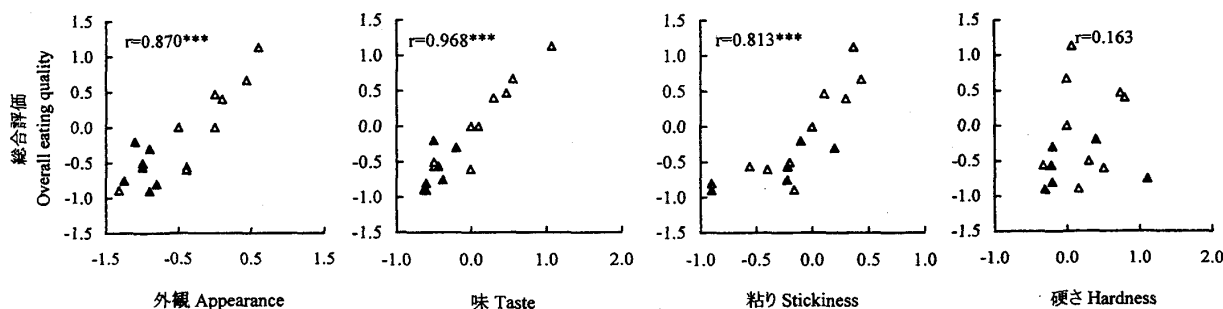
第2表に官能検査の結果を示したが、本試験では粘りは強い方、硬さは柔らかい方を正(+)で表した。香川産米についてみると、中国品種の多くは、硬さは+、他の項目は負(-)に評価された。ただし、花育13はいずれの項目も+評価であった。すなわち、花育13は基準とした香川産コガネマサリよりも外観に優れ、味が良く、粘りが強く、柔らかくて、総合評価は日本のおくひかり近くに判定された。また、津稲779も多くの項目において基準並の値を示した。一方、天津産米はコシヒカリと中作93の硬さおよび花育13の粘りを除く他の項目は全て-に評価された。すなわち、天津産米はいずれも基準より外観に劣り、味が不良で、粘りが弱く、硬い傾向にあった。

第4図は、両産地で共通に供試した6品種につき、産地別総合評価を比較したものである。評価の低い中作93のみ天津産米の方が高い値を示したが、他の品種はいずれも香川産米の方が評価が高かった。また、産地間相関係数は $r=0.929^{**}$  ( $n=6$ )で、1%水準の正で有意であった(図略)。



No. of cultivars shown in Table 1.\*  
第4図 産地別の食味官能検査の総合評価。

Fig.4. Score of eating quality of Kagawa rice and Tianjin rice.  
\*: 第1表参照 Refer to Table 1.



第5図 外観、味、粘りおよび硬さと総合評価との関係。

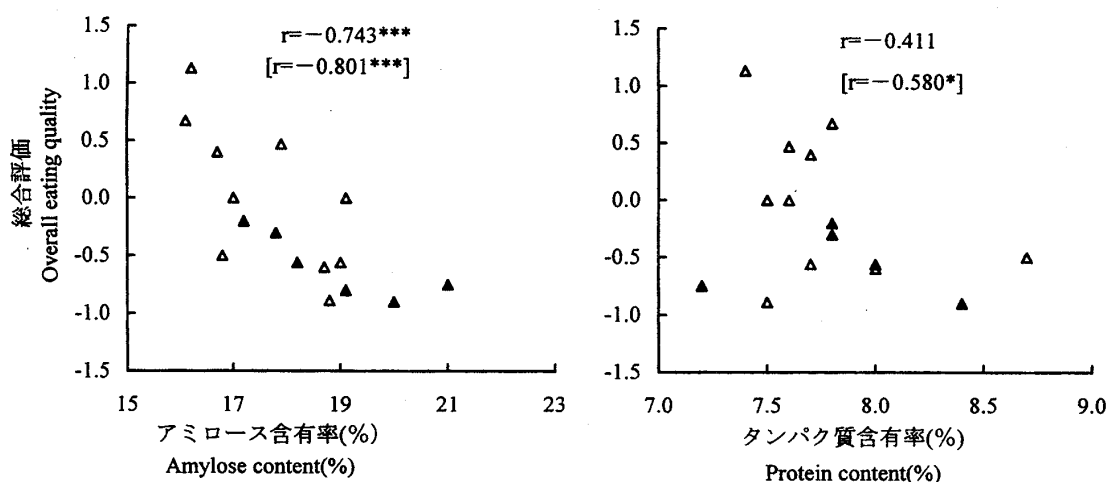
Fig.5. Relationships between appearance, taste, stickiness or hardness and overall eating quality of sensory test.  
\*\*\*: 0.1%水準で有意 Significant at 0.1% level. 記号は第3図と同じ Symbols are the same as in Fig.3.

第5図に、官能検査に供試した16の産米品種全体について、外観、味、粘り、硬さと総合評価との関係を示した。総合評価と硬さとの間に有意な相関関係は認められなかったが、外観、味、粘りとは0.1%水準で有意な正の相関を示した。また、これらの回帰関係に香川産米と天津産米による違いは認められなかった。

#### 4. 理化学的特性と官能検査との関係

上で述べたように、中国品種の多くは基準とした香川産コガネマサリより官能検査による総合

評価が低かった。そこで、この原因について香川産米の理化学的特性値との関係から検討した。第1表にみられるように、中国品種で総合評価の高かった花育13と津稻779の香川産米は、アミロース含有率が16.7%と17.0%、タンパク質含有率が7.7%と7.6%で、基準米と遜色のない水準にあった。これに対し、評価の低かった品種のうち中作23と中作93のタンパク質含有率は日本品種並に低かったもののアミロース含有率が高かった。逆に、早花2は、アミロース含有率は低かったが、タンパク質含有率が高かった。津稻1187はこれらが共に高かった。同様の傾向は天津産米においても認められた。



第6図 アミロース含有率およびタンパク質含有率と総合評価との関係。

Fig.6. Relationships between amylose content or protein content and overall eating quality of sensory test.

[ ] : 偏相関係数 Partial correlation coefficient, \*, \*\*\* : それぞれ5%および0.1%水準で有意

Significant at 5% and 0.1% levels, respectively. 記号は第3図と同じ Symbols are the same as in Fig.3.

第6図に、アミロース含有率およびタンパク質含有率と官能検査における総合評価との関係を示した。アミロース含有率と総合評価との間には1%水準で有意な負の相関関係が存在した。一方、タンパク質含有率との間には有意な相関関係は認められず、中作93のようにタンパク質含有率が低くても、アミロース含有率が高いために総合評価の劣る品種がみられた。そこで、アミロース含有率とタンパク質含有率の相互の影響を除いた偏相関係数を求めたところ、単相関係数よりも高い値が得られ、タンパク質含有率との関係も5%水準の負で有意となった。すなわち、総合評価にはアミロース含有率とタンパク質含有率が互いに影響しあいながら関与しているとみられたので、これら2形質を説明変数、総合評価を目的変数とする重回帰分析を行った。結果は第3表に示したとおり、 $R=0.838^{***}$ という0.1%水準で有意な重相関係数が得られ、この重回帰式によって総合評価の産地間および品種間差の約70%が説明できることが知られた。また、アミロース含有率とタンパク質含有率の総合評価に対する標準偏回帰係数比は65.3:34.7であり、総合評価には両要因が約2:1の割合で関与していると判断された。



第3表 総合評価値に対する重回帰分析.

Table 3. Multiple regression analysis on overall eating quality of sensory test.

重回帰式 Multiple regression equation	R	R <sup>2</sup>	RSPRC X <sub>1</sub> : X <sub>2</sub>
$Y = -0.319 X_1 - 0.462 X_2 + 9.204$	0.838***	0.703	65.3:34.7

Y: 官能検査による総合評価 Overall eating quality of sensory test, X<sub>1</sub>: アミロース含有率 Amylose content, X<sub>2</sub>: タンパク質含有率 Protein content, R: 重相関係数 Multiple correlation coefficient, R<sup>2</sup>: 決定係数 Coefficient of determination, RSPRC: 標準偏回帰係数比 Ratio of standard partial regression coefficient. \*\*\*: 0.1%水準で有意 Significant at 0.1% level.

## 考 察

天津市近辺で生産される米は「天津小站米」と称され、中国における良食味米として昔から有名であり、他の米より高い市場価格で取引引きされている。これらはもともと金南風、世界、マンリョウ等の日本品種であったらしい（堀末・丸山 1996）が、現在では中国農業科学院で育成された中作23がその中心となっている。こうしたことから、天津市政府では2000年より天津小站米研究開発計画を発足させ、作付け面積の一層の拡大と新しい良食味品種の育成ならびに良食味米生産技術の開発に取り組むこととなった（注：天津日報 第18238号，1999年4月4日）。しかし、天津産米の食味特性についてはまだよく知られていない。そこで本試験では、中国天津地方における主要な中国品種と幾つかの日本品種を香川大学農学部と天津市水稻研究所で同時に栽培し、食味特性の品種間差ならびに産地間差を検討した。

試験には、日本品種4と中国品種6を供試した。まず、香川産米について理化学的特性を品種群間で比較したところ、中国品種の平均アミロース含有率は日本品種のコシヒカリやキヌヒカリよりは高かったものの、おくひかり～コガネマサリ並の値を示した。とくに、早花2、花育13、津稲779のアミロース含有率は、おくひかりよりも低かった。最高粘度はコシヒカリ、キヌヒカリ、津稲779等で高く、コガネマサリ、中作93、津稲1187等で低かった。タンパク質含有率、最低粘度、最終粘度、コンシステンシーに大きな品種間差および品種群間差はみられなかった。ただし、アミロース含有率の低かった早花2のタンパク質含有率は8.7%で香川産米の中では最も高かった。天津産米においても、香川産米とほぼ同様の傾向が認められ、香川産米でアミロース含有率や最高粘度の高い品種は天津産米でも高かった。これらより、本試験に供試した中国品種花育13や津稲779の理化学的特性はそれ程悪くなく、コシヒカリやキヌヒカリとおくひかりやコガネマサリの中間の水準にあると判断された。一方、中村らは（1998）は、中国品種の食味特性は日本品種よりも劣ることを報告しているが、この違いは扱った品種の違いによるところが大きいと思われる。すなわち、

品種によっては中国にも食味特性に優れたものがあると考えられる（堀末・丸山 1996）。

産地間の平均値で比較すると、天津産米は香川産米よりもアミロース含有率が平均1.9%、タンパク質含有率が平均0.8%高かった。とくに、コガネマサリは天津で栽培した場合にアミロース含有率とタンパク質含有率が著しく高くなり、これを除いてみると、平均値の差はアミロース含有率1.3%、タンパク質含有率0.6%となった。アミロース含有率には出穂期後の登熟気温が影響することが知られている（稲津ら 1982, 稲津 1988, 楠谷ら 1992, 大里ら 1998, 上田ら 1998）が、本試験を実施した天津市水稻研究所は香川大学農学部より緯度で約5度北に位置している。このため、登熟気温は香川県よりも低く、8月21日からの41日間の積算平均気温は天津市水稻研究所の方が114℃低かった。稲津（1988）は出穂期後40日間の積算気温が100℃高まるとアミロース含有率が1.1%低下することを報告し、大里ら（1998）は0.96%低下すると述べている。これを、本試験におけるコガネマサリを除いた場合に当てはめてみると1.1%となり、稲津（1988）の報告と一致した。従って、天津産米のアミロース含有率が香川産米よりも高くなった主な原因は登熟期の低温にあると考えられる。一方、タンパク質含有率は気象条件よりも栽培法、とくに施肥量に強く影響される（稲津 1988, 楠谷ら 1992）。天津市水稻研究所では香川大学農学部の2倍以上のNが施用されていた。このため、両産地米のタンパク質含有率に差がみられたのは、N施用量の違いによるところが大きいと推測される。ただし、施肥量の割に両産地米のタンパク質含有率の差は小さかった。また、天津で栽培した場合、コシヒカリを除くと、他の品種にそれ程激しい倒伏は認められなかった。これは、天津では施肥量に応じたN吸収が行われていないことを示唆するものである。従って、今後は、稲体のN分析等を実施するとともに、土壌条件との関係からこれらについてのより詳しい解析が必要である。

RVA特性値の最高粘度、最低粘度およびブレイクダウンに有意な産地間差は認められなかった。しかし、最終粘度とコンシステンシーは天津産米の方が有意に高く、天津産米は香川産米よりも冷却時に硬くなりやすい（大坪 1996）と考えられた。また、最高粘度とアミロース含有率との間には有意な負の相関関係が存在したが、同最高粘度水準でのアミロース含有率は天津産米の方が高い傾向にあり、天津産米は最高粘度の割に高アミロースであることが知られた。なお、これらの関係を品種別にみると、先にも述べたように、コガネマサリの理化学的特性は天津産米において著しく劣る値を示した。すなわち、コガネマサリは理化学的特性の産地間変動が他の品種よりも大きかった。この詳しい理由を本試験の範囲内で直接明らかにすることは出来ないが、供試した日本品種の中でコシヒカリ、キヌヒカリ、おくひかりは天津市に緯度的に近い北陸地方で育成されている。これに対し、コガネマサリは宮崎県で育成された品種である。従って、選抜中に受けた育成地の気象条件の差が品種の食味特性の産地間変動性、とくに温度反応の違いに影響している可能性がある。

次に官能検査について検討した結果、香川産米ではコシヒカリの総合評価が最も高く、他の日本品種も基準としたコガネマサリより高い評価が得られた。中国品種では花育13と津稻779のみ基準

以上に評価されたが、他の品種の総合評価は全て負（－）の値を示した。この点について理化学的特性との関係からみると、花育13と津稻779はアミロース含有率とタンパク質含有率がともに低かったのに対し、総合評価の劣る品種の中には、タンパク質含有率は低いがアミロース含有率の高い中作23や中作93、逆にアミロース含有率は低いもののタンパク質含有率が高い早花2、両方が高い津稻1187の異なるタイプが存在することが知られた。従って、中国品種の食味を規制する要因は品種によって異なるとみられ、中国において現在以上の良食味品種を育成していく場合には、対象とする品種の食味特性を十分考慮した上で育種目標や交配組み合わせを決定していく必要があると考えられた。

産地別にみると、天津産米の総合評価はコシヒカリを含めいずれの品種も基準とした香川産コガネマサリに及ばなかった。また、品種別にみても、天津産米の評価が香川産米を上回ったのは、総合評価の低い中作93以外には無かった。これらより、天津で生産された米の食味は、品種の如何に関わらず、香川産米より劣ると判断される。しかし、総合評価の品種間相関は正で有意であり、香川産米で評価の高かったコシヒカリや花育13の食味は、天津で栽培した場合にも相対的に高い評価を受けることが知られた。なお、総合評価は、硬さとは有意な相関を示さなかったが、外観、味、粘りとの間には有意な正の相関関係が認められ、天津産米と香川産米の回帰関係にも差はみられなかった。従って、産地を問わず、外観に優れ、味が良く、粘りの強い品種ほど総合評価が高くなると考えられた。

以上、日本品種と中国天津地方における主要品種の食味特性の品種間差ならびに産地間差について考察してきた。その結果、天津の花育13や津稻779は官能検査からみて、日本の代表的良食味品種であるコシヒカリやキヌヒカリには未だ及ばないものの、コガネマサリからおくひかり並の食味水準にあると判断された。また、理化学的特性も高い水準にあり、これらは中国華北地帯における良食味品種育成のための有力な育種母材になると期待される。産地間差についてみると、天津市で栽培された米は、香川県で栽培した場合よりも明らかに食味が低下することが判明した。この原因は産地間の気象条件および栽培法の違いによるところが大きいと推測される。すなわち、天津市水稻研究所では香川大学農学部よりも登熟気温が低く、N施用量が多かったが、このために産米のアミロース含有率とタンパク質含有率が高くなったと思われる。しかし、食味特性にはさらに土壌条件も影響すると考えられる。天津市は昔海であったため、土壌はアルカリ性で、pHは7～8と言われている。従って今後は、これら生産条件全体と食味特性との関係を更に詳しく検討し、天津地方における良食味米生産技術の開発に向けた実験を続けていく予定である。また、次年度には天津品種と日本品種との交配を行い、日中両国の架け橋となる良食味品種の育成に取り組むたいと考えている。

## 摘 要

中国華北地方における良食味品種の育成と良食味米生産技術の開発に資する知見を得るために、日本品種4と天津市近辺における主要品種6を香川大学農学部と天津市水稻研究所で栽培し、食味特性の品種間差および産地間差を検討した。得られた結果の概要は次のとおりである。

1. 両産地米とも、アミロース含有率は、日本品種コシヒカリ、キヌヒカリ、中国品種早花2、花育13、津稻779等で低く、日本品種コガネマサリ、中国品種中作23、中作93等で高かった。最高粘度は、コシヒカリ、キヌヒカリで高かったが、中国品種の中では津稻779が最も高い値を示した。タンパク質含有率の品種間差は概して小さかった。香川産米のアミロース含有率とタンパク質含有率はともに天津産米よりも有意に低かったが、最高粘度とブレイクダウンの産地間差は有意ではなかった。アミロース含有率および最高粘度には、有意な正の産地間相関が認められた。
2. 香川産コガネマサリを基準とした官能検査における香川産米の総合評価は、コシヒカリが最も高かった。中国品種では、花育13と津稻779は基準以上であったが、他の品種の評価は低かった。天津産米の総合評価は、いずれの品種も基準に及ばなかったが、総合評価の産地間相関は有意であった。すなわち、香川産米で総合評価の高い品種は、天津で栽培された場合にも高い評価を受けることが知られた。
3. 総合評価はアミロース含有率と有意な負の相関を示したが、タンパク質含有率との間に有意な相関関係は認められなかった。しかし、アミロース含有率とタンパク質含有率を説明変数、総合評価を目的変数とする重回帰分析を行ったところ、これら2特性によって総合評価の約70%が説明できることが判った。また、それぞれの総合評価に対する貢献度は約2:1と推測された。
4. 以上より、中国の天津市地方における良食味米生産のためには、栽培と育種の両面において、アミロース含有率を下げるのが最も重要と考えられた。ただし、花育13および津稻779の官能検査における評価は日本のコガネマサリ〜おくひかり並の水準にあると判断され、理化学的特性の水準も高かった。従って、これらの品種は今後の中国華北地域における良食味品種育成にとっての有力な育種母材になると期待される。

**謝 辞：**本試験は、香川大学農学部作物学研究室と天津市農業科学院水稻研究所との共同研究「中国華北地域における良食味品種の育成と良食味米生産技術の開発」（研究代表者楠谷彰人）の一環として行った。また、理化学的特性は北海道立中央農業試験場稲作部において調査していただいた。関係者各位に対し、心からお礼申し上げる。

## 引用文献

- 崔晶・山村新・楠谷彰人・豊田正範・諸隅正裕・浅沼興一郎・丹野久・一井眞比古・張栄銑・洪徳林 1999. 中国および日本産水稻品種の食味に関する研究—同じ栽培条件下での比較—. 日作四国支報. 36: 1—13
- 堀末登・丸山幸夫 1996. 品種・産地・栽培法と食味. 櫛渕欽也監修. 美味しい米 第2巻. 米の美味しさの科学. 農林水産技術情報会, 東京. 127—174.
- 稲津脩・佐々木忠雄・新井利直 1982. お米の味—その科学と技術—. 長内俊一監修, 北農会, 札幌. 1—108.
- 稲津脩 1988. 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究. 北海道立農試報 66: 1—89.
- 楠谷彰人・浅沼興一郎・木暮秩・関学・平田壮一郎・柳原哲司 1992. 暖地における早期栽培水稻品種キヌヒカリの収量および食味. 日作紀 61: 603—609.
- 中村幸生・山本由徳・吉田徹志・板東智子・顧銘洪・湯述羽・王余龍 1998. 中国産多収品種数種の食味特性について. 日作四国支報 35: 26—27.
- 大里久美・浜地勇次・川村富輝・今林惣一郎 1998. 水稻における出穂期の影響を補正したアミロース含有率を指標とした良食味品種の選抜. 日作紀 67: 36—40.
- 大坪研一 1996. 米の美味しさを測る. 櫛渕欽也監修. 美味しい米第2巻, 米の美味しさの科学. 農林水産技術情報協会, 東京. 31—126.
- 上田一好・楠谷彰人・浅沼興一郎・一井眞比古 1998. 香川県における水稻品種キヌヒカリの移植時期に関する研究—収量および食味と気象要因との関係—. 日作紀 67: 289—296.
- 吉川誠次 1975. 米の食味評価法. 作物分析法委員会編, 栄養診断のための栽培植物分析測定法. 養賢堂, 東京. 460—465.

## Summary

In this paper, the palatability characteristics were compared between the rice produced at Kagawa university (Kagawa rice) and that at Tianjin rice research institute (Tianjin rice) using 4 Japanese cultivars and 6 Chinese cultivars. Amylose contents of Japanese cultivar Koshihikari and Kinuhikari were lower than those of other cultivars. In Chinese cultivars, Zaohua 2, Huayu 13 and Jindao 779 showed relatively lower amylose contents. The varietal difference in protein content was not so large. The correlation coefficients in amylose content and maximum viscosity between Kagawa rice and Tianjin rice were positively significant. The score of overall eating quality of sensory test on cooked rice was the highest in Koshihikari. Chinese cultivar Huayu 13 and Jindao 779 showed higher score than the reference cultivar Koganemasari produced in Kagawa. Significant positive

correlation was found between the score of overall eating quality of Kagawa rice and that of Tianjin rice. From the multiple regression analysis, more than 70% of the variation of overall eating quality can be explained by amylose content and protein content, and the relative contribution of these two factors on overall eating quality was about 2:1. Therefore it is concluded that the reducing amylose content is the most important for the good palatability rice production in Tianjin area. Huayu 13 and Jindao 779 are considered to be very useful genetic resources to raise the cultivar with good palatability in Huabei area, China.