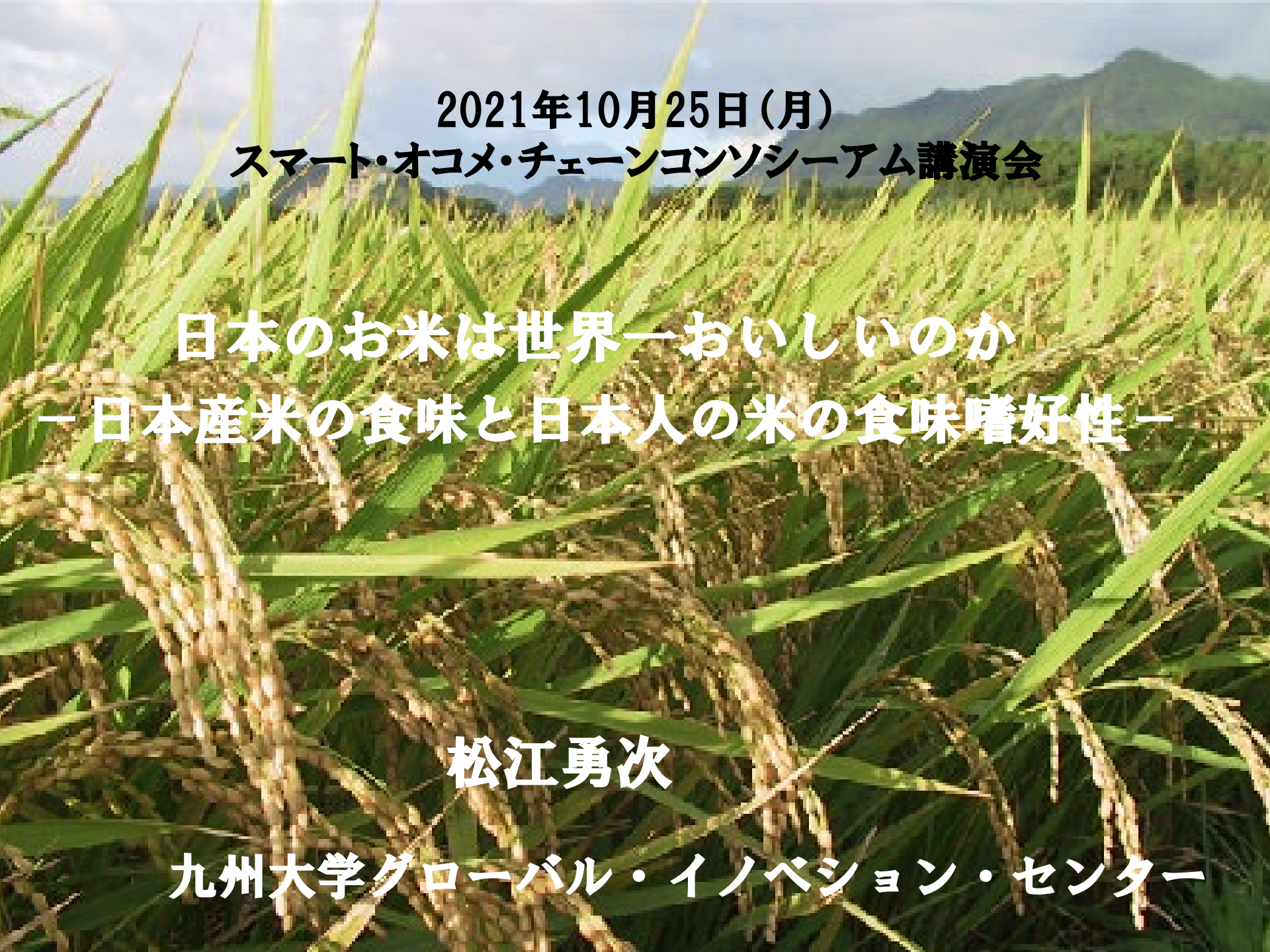




2021年10月25日(月)
スマート・オコメ・チェーンコンソーシアム講演会

日本のお米は世界一おいしいのか
ー日本産米の食味と日本人の米の食味嗜好性ー

松江勇次

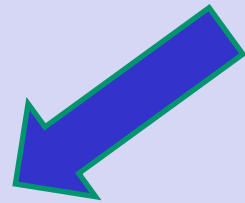
九州大学グローバル・イノベーション・センター

日本産米の食味

1. 日本産米(水稻品種)の食味
2. 外国産米の食味評価
3. 外国産米と比較して
4. 日本産米の食味を決定する理化学的特性

米の食味 (Palatability) とは

米の食味とは炊いたご飯を人間が**五感**を駆使しながら食べておいしさを判断することである。



視覚

白さ, 艶, 粒形

嗅覚

風味 (新米)

聴覚

噛むとき無音

味覚

甘み, うま味

触覚

粘り, 硬さ



上位作付け銘柄品種の7割近くがコシヒカリの遺伝的背景と極めて近い品種（近縁係数0.5以上）で占められている。

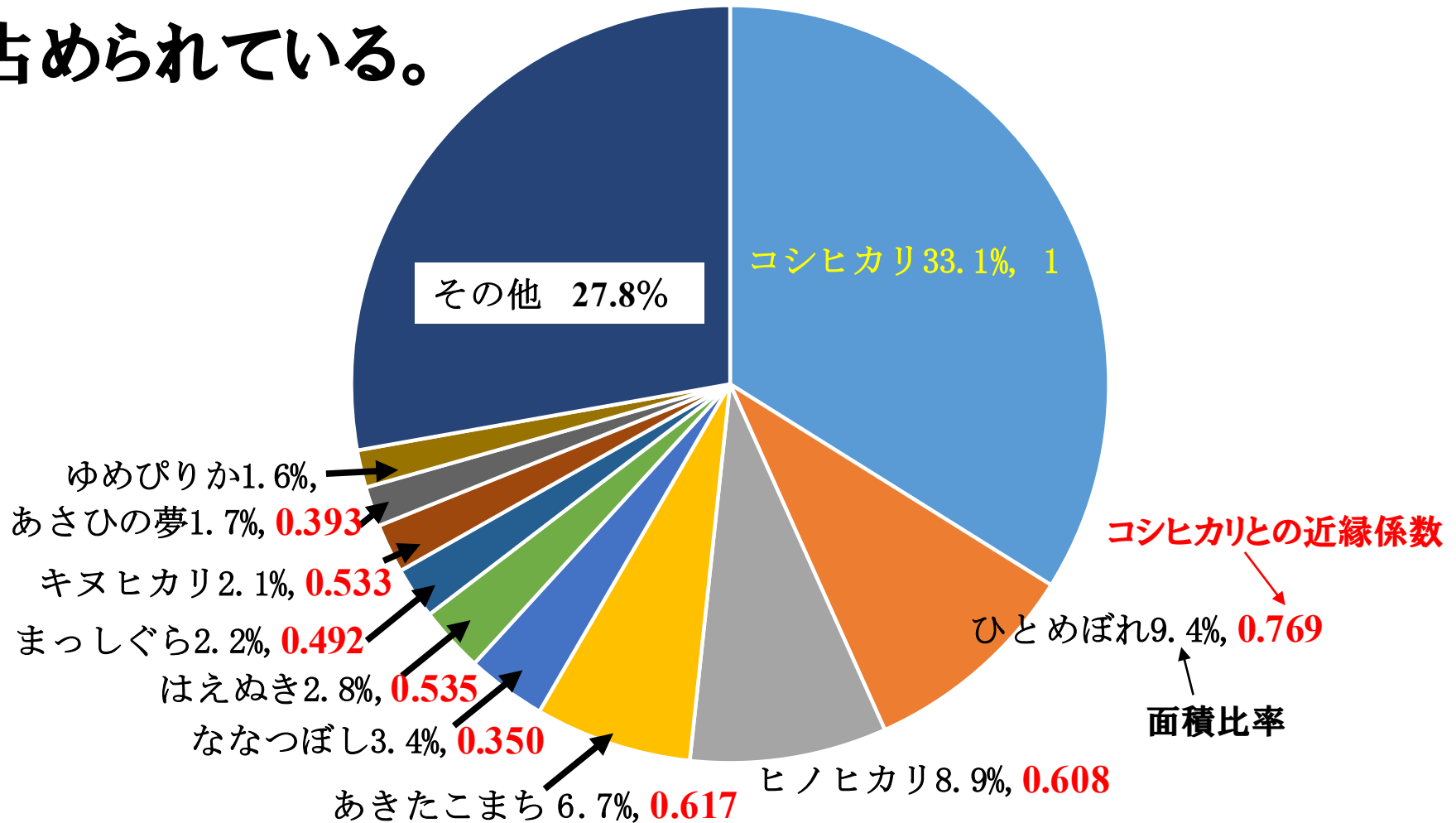


図 2019産上位作付け水稻品種の栽培面積比率と近縁係数

栽培面積比率は農水省農林水産統計より算出する。

日本でのおいしいお米とは？



外観：白く、艶（光沢）がある。

味：噛むと、ほんのり甘く、うま味がある。

粘り：ある程度の粘りがある。

硬さ：やわらかさがある。

香り：新米の香りがある。

水稻新品種は外観（白さが優れ光沢がある）、味が優れており、粘りも強いことから総合評価は明らかに優れている

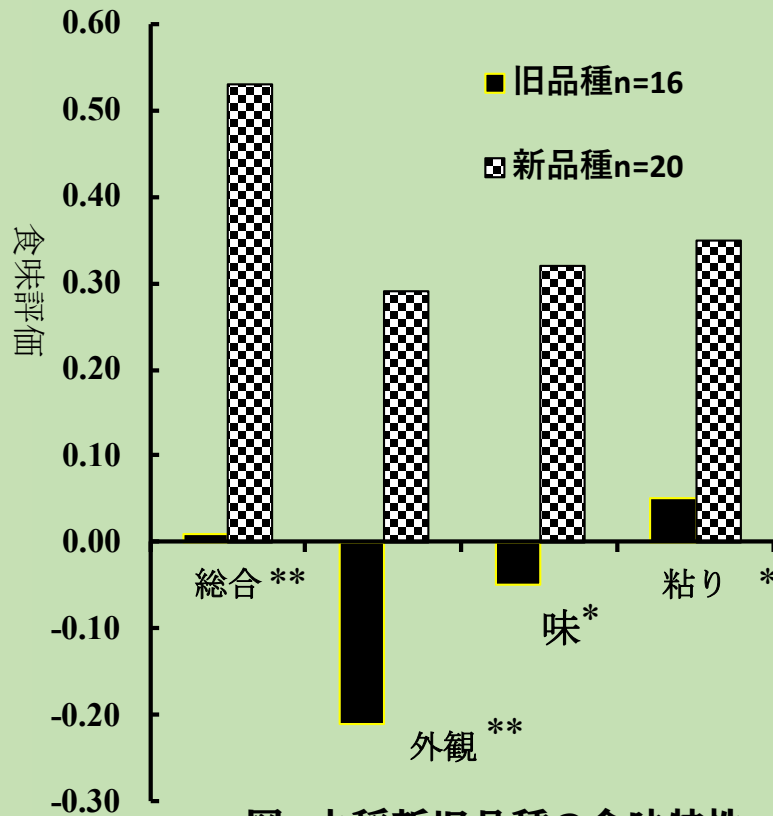


図 水稻新旧品種の食味特性.

旧品種は1950年以前、新品種は1951年以降の育成品種.

基準米は日本晴.

**, * : t-test でそれぞれ1%, 5%水準で有意差があることを示す.

わが国の銘柄品種の食味は、極めて優れている。

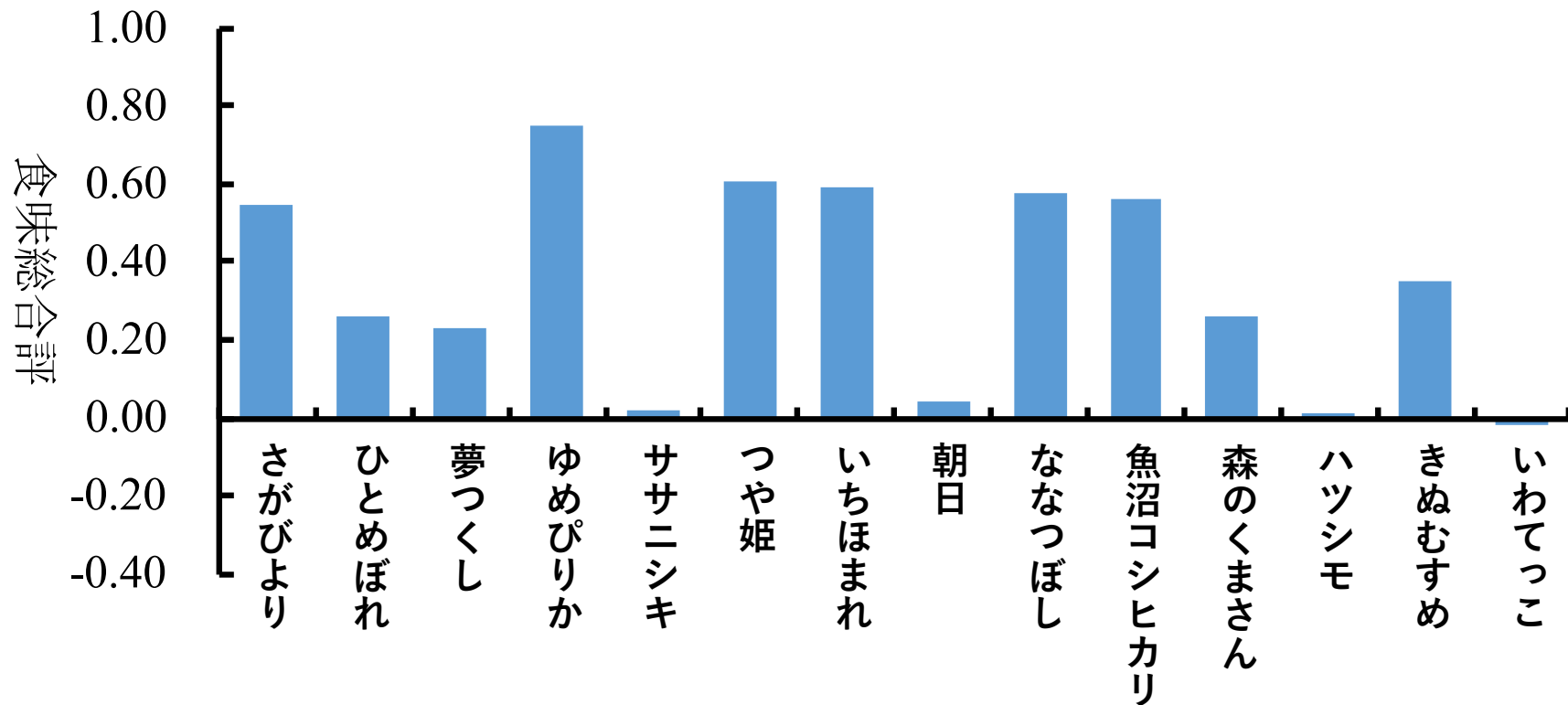


図 銘柄品種の食味評価（2019年産）

基準米：秋田県産あきたこまち

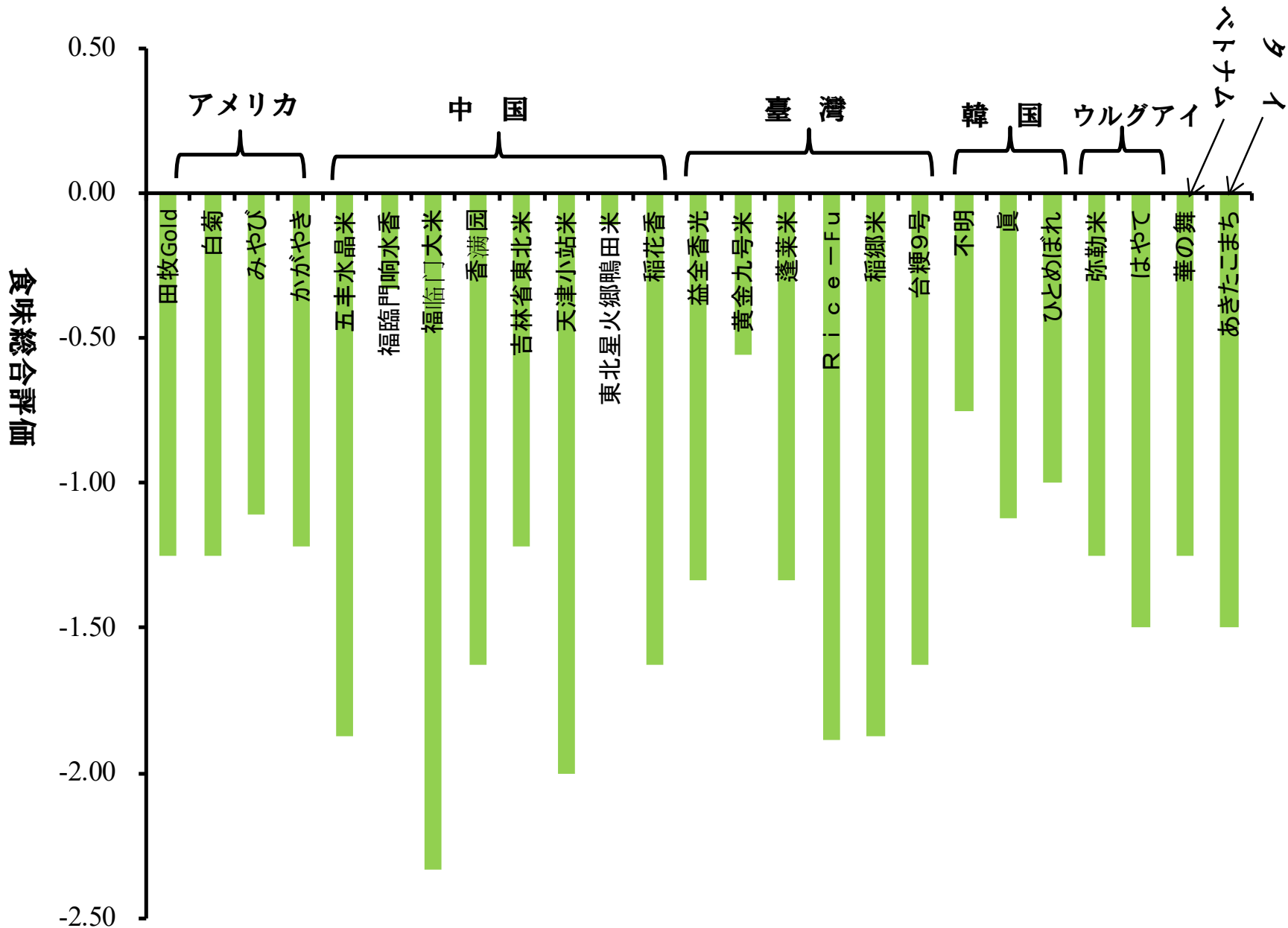


図 世界におけるジャポニカ米品種の食味評価.

基準米：秋田農試産あきたこまち

外観の光沢不良や粘りが弱く，最大の要因は日本人には好まれない香り(新米の香りとは異なる)を有する。

表 食味総合評価に対する各食味評価項目の標準偏回帰係数.

	外観	香り	味	粘り	硬さ
R=0.785***					
df 31, n=32	0.119 ^{ns}	-0.466 [†]	0.155 ^{ns}	0.085 ^{ns}	-0.141 ^{ns}

***, † :それぞれ0.1%, 10%水準で有意性があることを示す.



食味: 海外産コシヒカリは外観の光沢および香りが不良で、粘りが弱い
ため、総合評価はいずれも劣る。

精米の理化学的特性: アミロース含有率は低いものの、タンパク質含
有率が高い傾向にあり、水分含有率が低い。

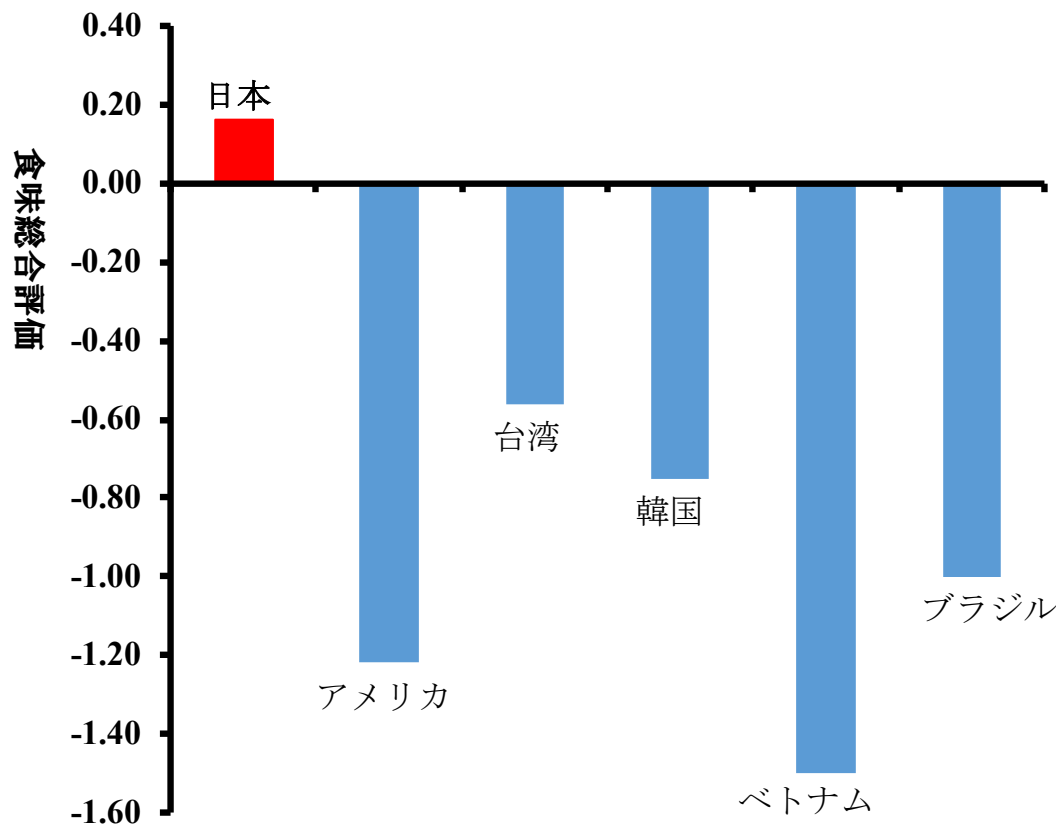


表 海外産コシヒカリ精米の理化学的特性			
生産国	水分 (%)	タンパク質含有率 (%)	アミロース含有率 (%)
アメリカ	13.5	6.4	17.8
臺灣	13.8	7.9	14.1
韓国	14.6	6.6	15.8
ベトナム	13.5	8.4	13.8
ブラジル	13.4	7.2	17.8
日本	15.2	6.5	19.1
食味との相関係数	0.850*	-0.434	0.469
* : 5%水準で有意.			

図 生産国別コシヒカリの食味評価 (2013年)

基準米：秋田農試産あきたこまち

Table 2. Average agronomic performance of M-211 in all locations of the UCCE Statewide Test in 2020

Location/ County	Seedling Vigor (1-5)	Days to Heading	Lodging (%)	Plant Height (cm)	Moisture Content at Harvest (%)	Grain Yield (lb/acre)	%Yield Advantage of M- 211 over	
							M-209	M-206
Butte	4.8	93	1	106	23	10,570	2%	10%
Yolo	4.8	96	3	107	20	10,110	1%	6%
South Butte	4.8	95	33	103	22	9,910	3%	4%
Biggs	4.9	84	0	102	16	9,980	5%	14%
Sutter	4.8	88	0	90	18	9,430	5%	1%
Colusa	4.8	93	94	99	16	8,760	-3%	-1%
Glenn	4.8	96	45	96	17	8,660	-9%	-9%
Yuba	4.8	100	76	104	18	8,580	12%	8%
Average	4.8	93	31	101	19	9,500	2%	4%

Rice Experiment Station, 2020 Rice Breeding Progress Report.

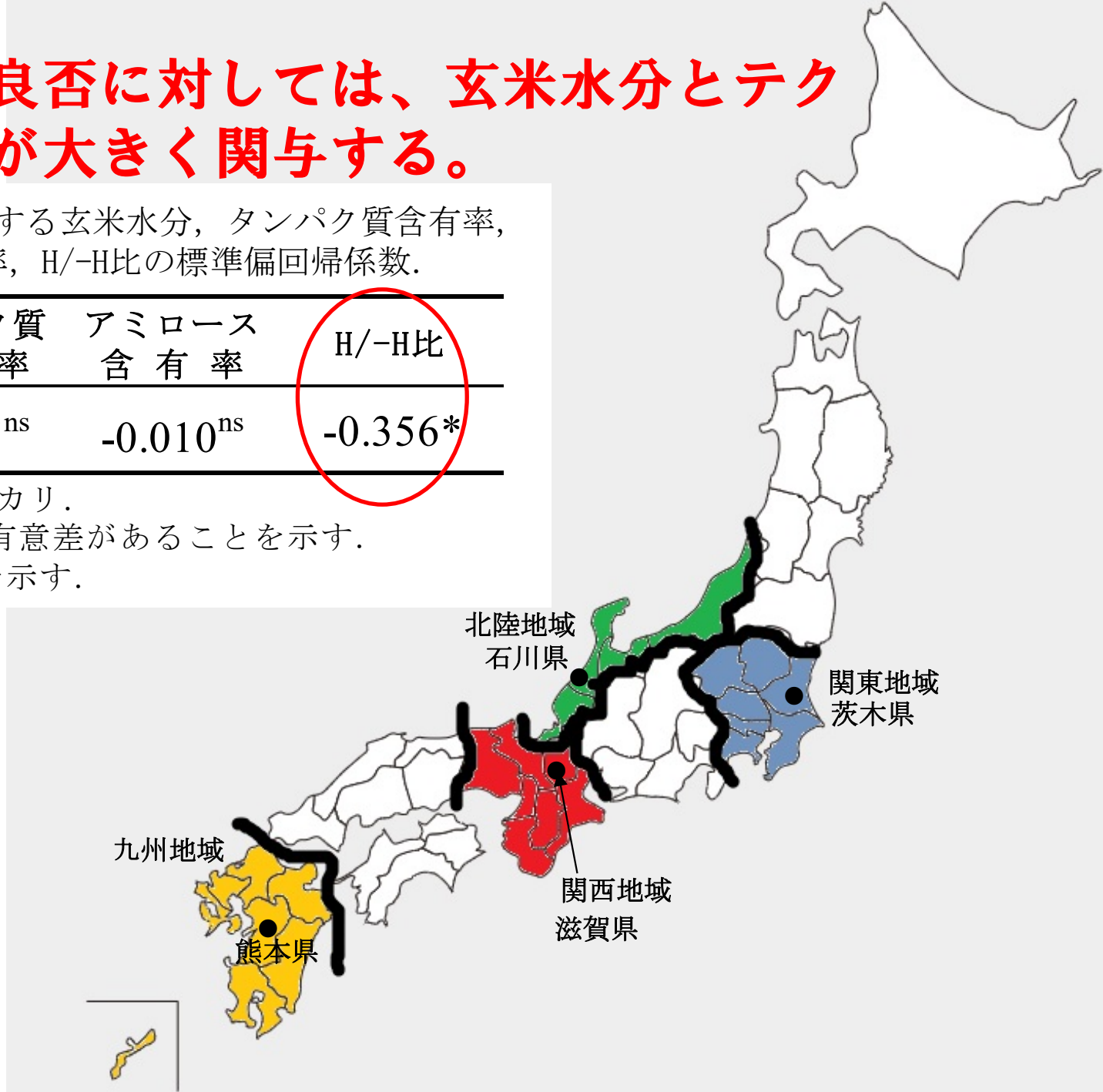


産米の食味の良否に対しては、玄米水分とテクスチャー特性が大きく関与する。

表 食味総合評価に対する玄米水分，タンパク質含有率，アミロース含有率，H/-H比の標準偏回帰係数.

玄米水分	タンパク質含有率	アミロース含有率	H/-H比
0.596**	-0.045 ^{ns}	-0.010 ^{ns}	-0.356*

n=33. . 2014年産コシヒカリ.
**, *: 1%, 5%水準で有意差があることを示す.
ns: 有意性がないことを示す.



玄米水分と食味との間には、玄米水分14.7%付近を頂点とした2次曲線の関係が認められ、玄米水分が13.5%以下になると食味は劣る。

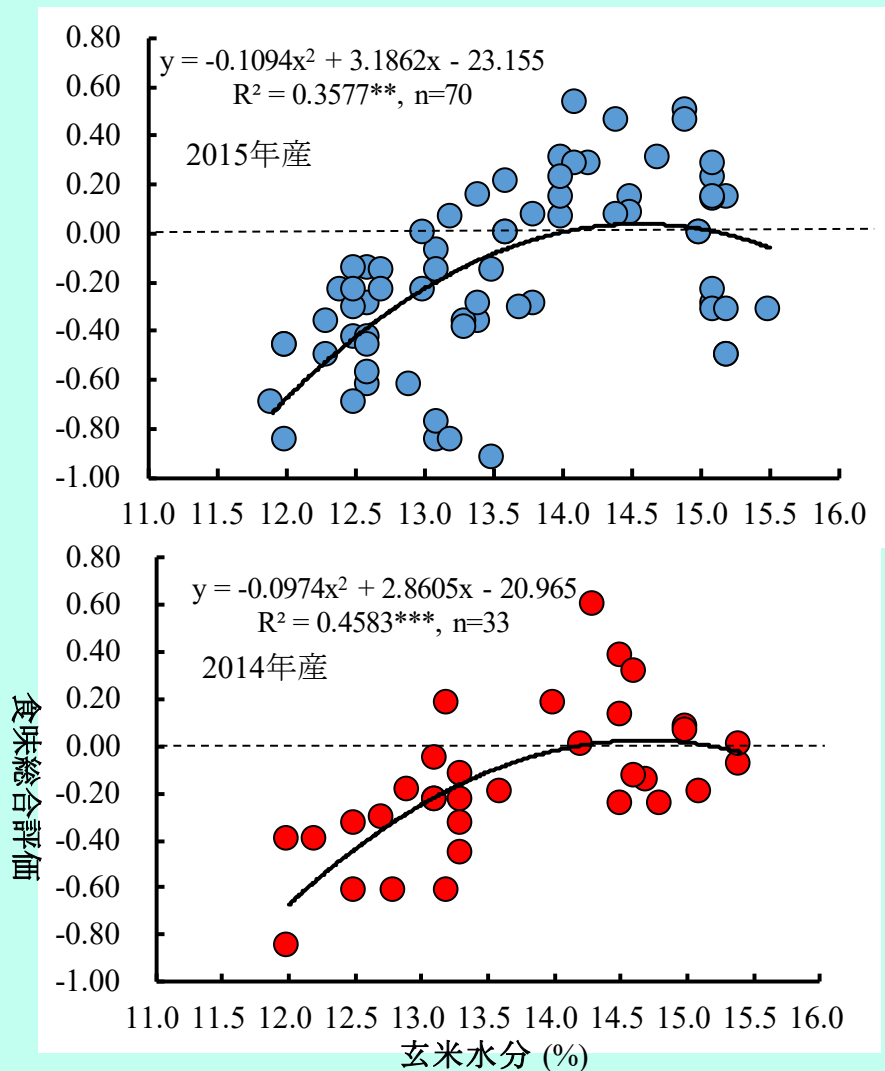


図 玄米水分と食味総合評価との関係（コシヒカリ）
基準米：福岡県産ヒノヒカリ。

表 玄米水分2水準の農業法人3社における食味に関する分散分析

生産年	要 因	自由度	平均平方	F 値
2014	全 体	27		
	農業生産法人 (L)	2	0.343	7.98**
	玄米水分 (G)	1	0.511	11.90**
	L×G	2	0.096	2.24 ^{ns}
	誤差変動	22	0.042	
2015	全 体	28		
	農業生産法人 (L)	2	0.126	2.16 ^{ns}
	玄米水分 (G)	1	0.608	10.46**
	L×G	2	0.204	3.50*
	誤差変動	23	0.058	

**, *: それぞれ1%, 5%水準で有意差あり。

ns: 有意差なし。

品種: コシヒカリ。

食味に及ぼす影響は産地の違いよりも玄米水分の違いによる方が大きい！！

ま と め

日本産米の食味

外国産米に比べて

わが国の銘柄品種の食味は、優れている。

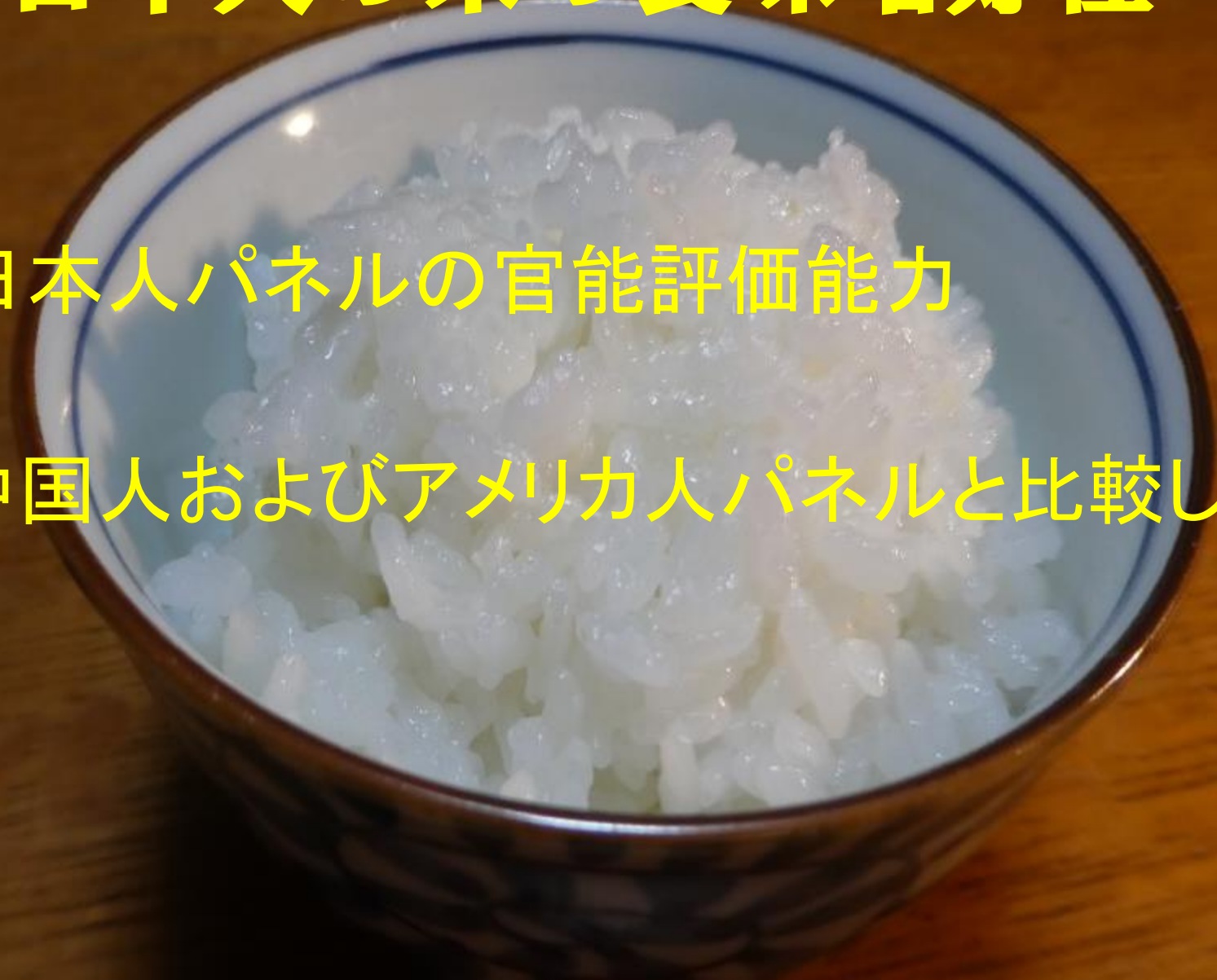
食味官能: 外観の光沢,
味および香りが良好で、粘
りが強い。

理化学的特性: タンパク
質含有率が低く、水分含有
率が高く、テクスチャー特性
(H/-H)が優れる。

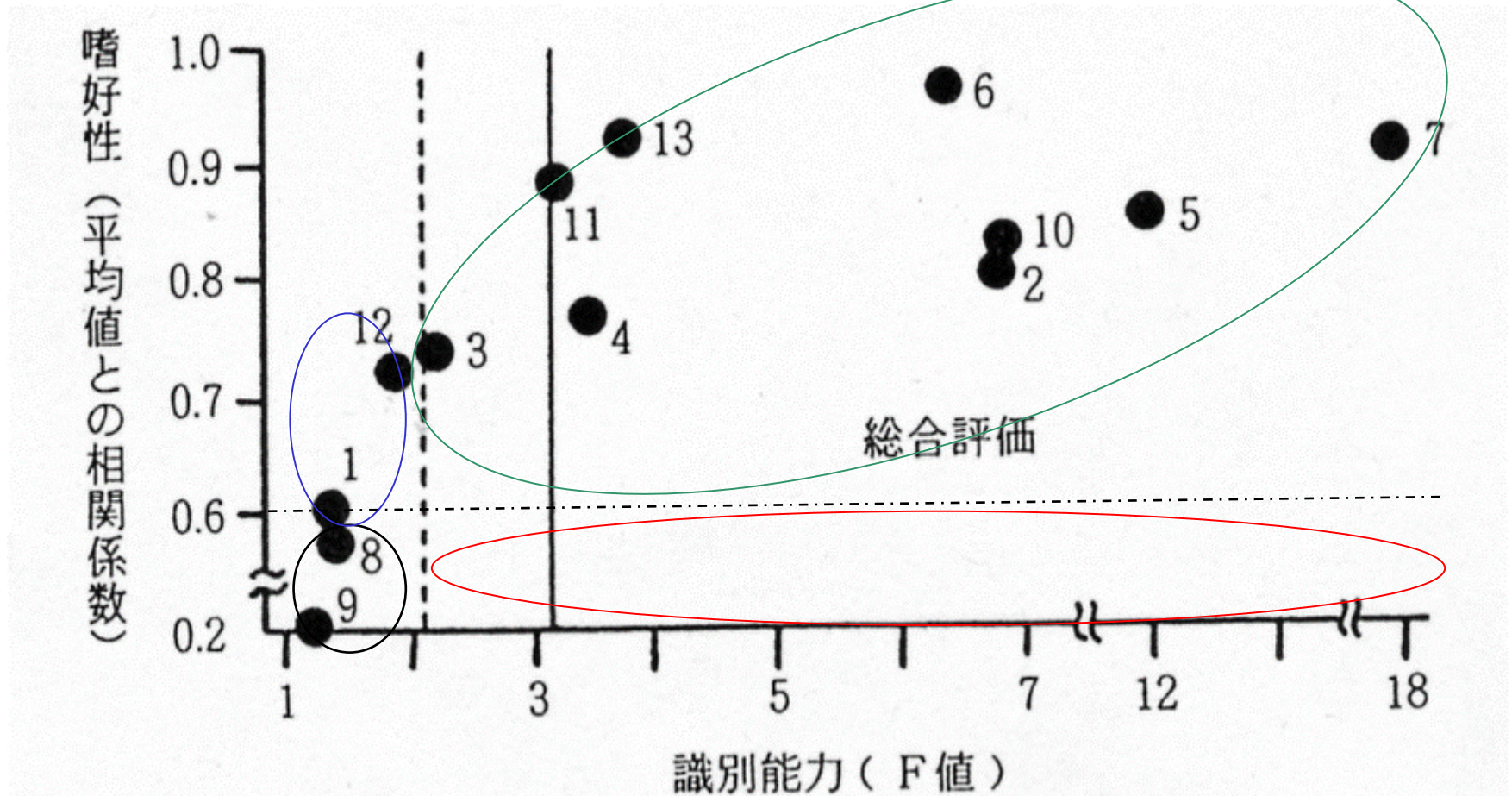
最大の優位性！！

日本人の米の食味嗜好性

1. 日本人パネルの官能評価能力
2. 中国人およびアメリカ人パネルと比較して



識別能力はあるが，嗜好性が違うパネリストがいない！



パネリストの識別能力と嗜好性との関係

縦線の点線は5%危険率のF値，横の点線は有意水準5%の相関係数.

日本人の食味評価の嗜好に対しては、 味と粘りが強く関与している！

表 品種の食味レベルが異なる場合の食味総合評価に対する外観，味，粘り，硬さの標準偏回帰係数.

品 種	外観	味	粘り	硬さ
良食味品種群 n=9	0.189	0.436	0.390	0.005
食味混在品種群 n=7	0.145	0.549	0.386	0.042

良食味品種群：コシヒカリと同程度の食味レベルを有する品種群.

食味混在品種群：食味レベルが高い品種から中庸な品種，劣る品種までが混在した品種群.

コシヒカリと血縁関係が弱い品種の場合には、 世代および地域間で嗜好性に違いが認められる

世代間

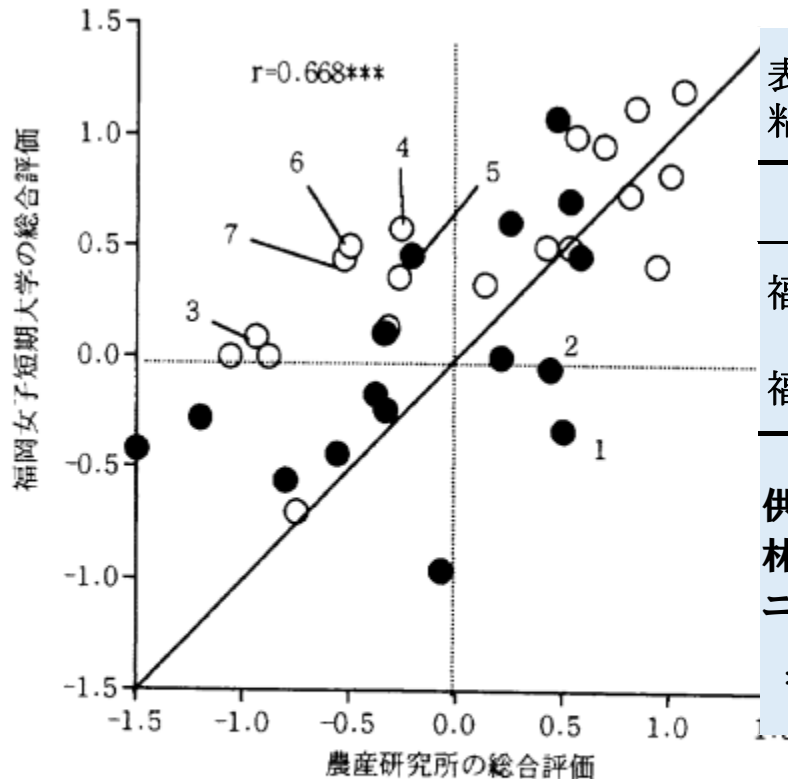


表 パネルが異なる場合の食味総合評価に対する外観、味、粘りの標準偏回帰係数

パネル	外観	味	粘り
福岡県農業総合試験場	0.15 ^{ns}	0.44*	0.48*
福岡女子短期大学	-0.40 ^{ns}	1.34*	-0.01 ^{ns}

n=7.

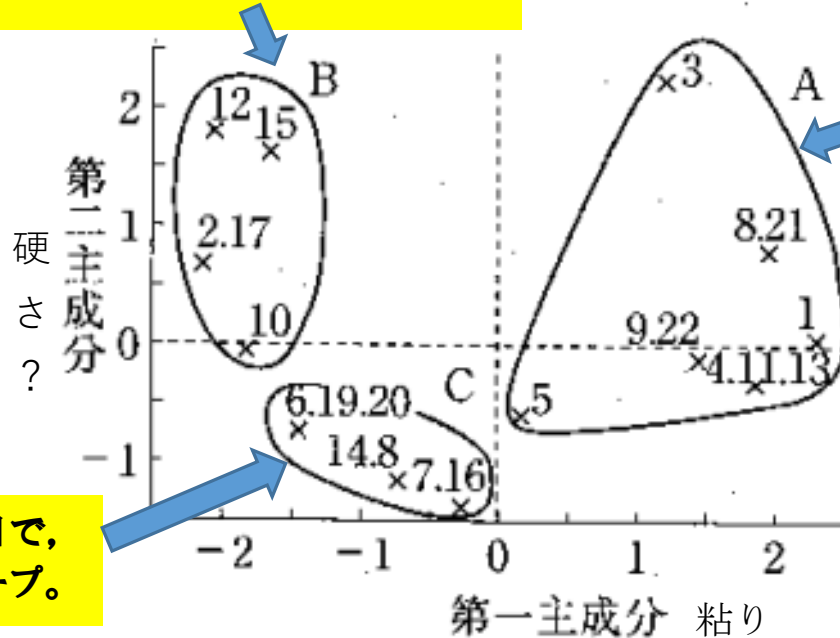
供試品種(コシヒカリとの近縁係数): 亀の尾 (0.125), 雄町 (0.000), 農林22号 (0.531), アキヒカリ (0.179), 日本晴 (0.246), ホウヨク (0.000), ニシホマレ (0.124).

*: 5%水準で有意差あり, ns: 有意性がないことを示す.

第3図 総合評価における農産研究所パネルと福岡女子短期大学パネルとの関係 (1996年).
記号は第1図に同じ.
1: 亀の尾, 2: 雄町, 3: アキヒカリ, 4: 日本晴, 5: 農林22号, 6: ホウヨク, 7: ニシホマレ.

地域間

1位朝日, 2位日本晴で, 粘りの弱いご飯を好むグループ。



食味評価順位は1位コシヒカリで, 粘りの強いご飯を好むグループ。

1位がコシヒカリと朝日で, 硬いご飯を好むグループ。

図 パネリストの米飯の嗜好順位による主成分分析
(高野, 1994)

作図は原図から著者が行う。

供試品種(コシヒカリとの近縁係数): コシヒカリ(1.000), 朝日(0.125), 日本晴(0.246), ササニシキ(0.375)。

アメリカ人と比較して



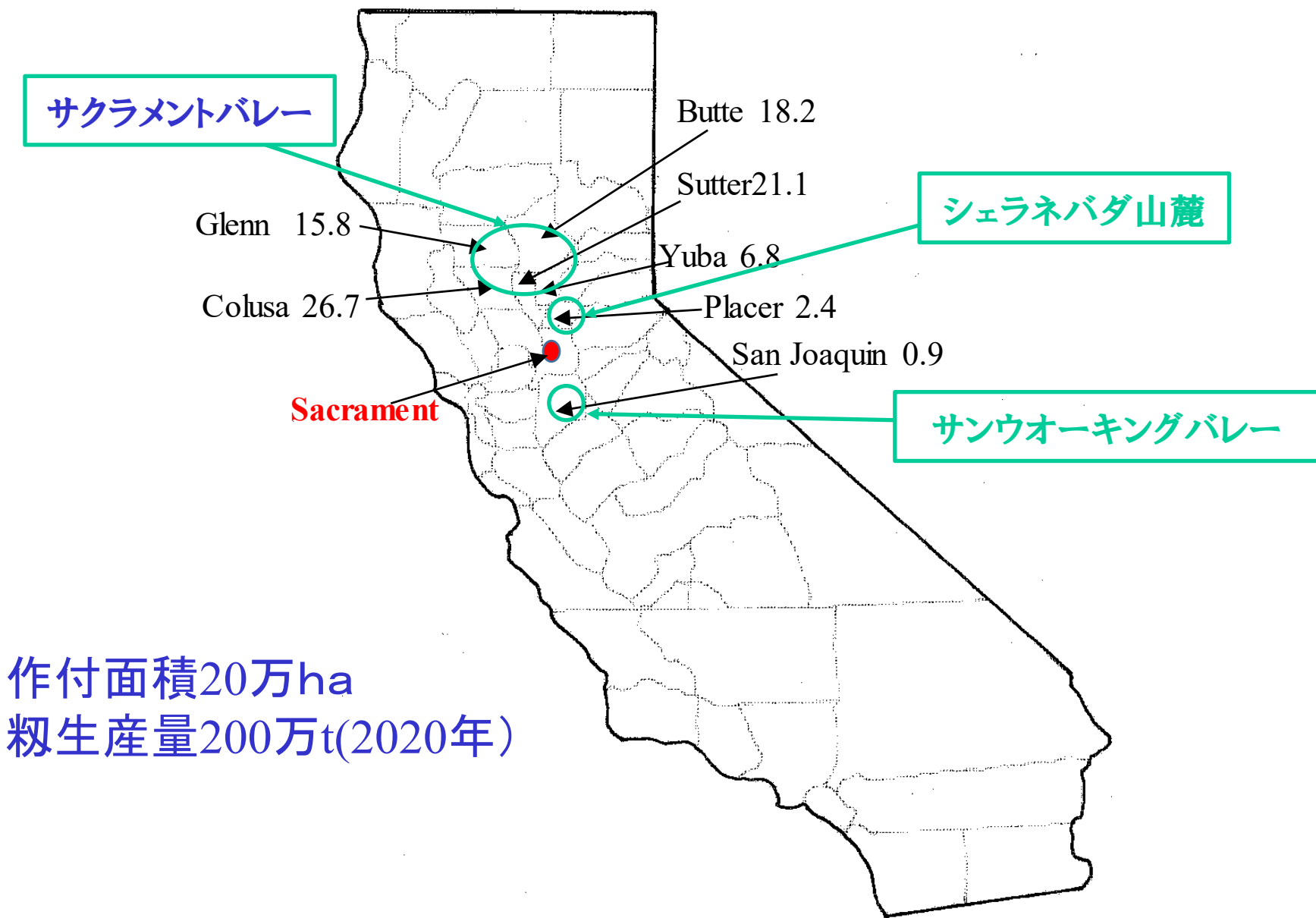


図 カリフォルニア州の稲作地帯

資料: USDA, National Agricultural Statistics Serviceより著者が作図する.
数字は収穫面積比率 (2019年) .

アメリカ人は味が優れ，粘りが弱い米を，日本人は粘りが強い米を好む。

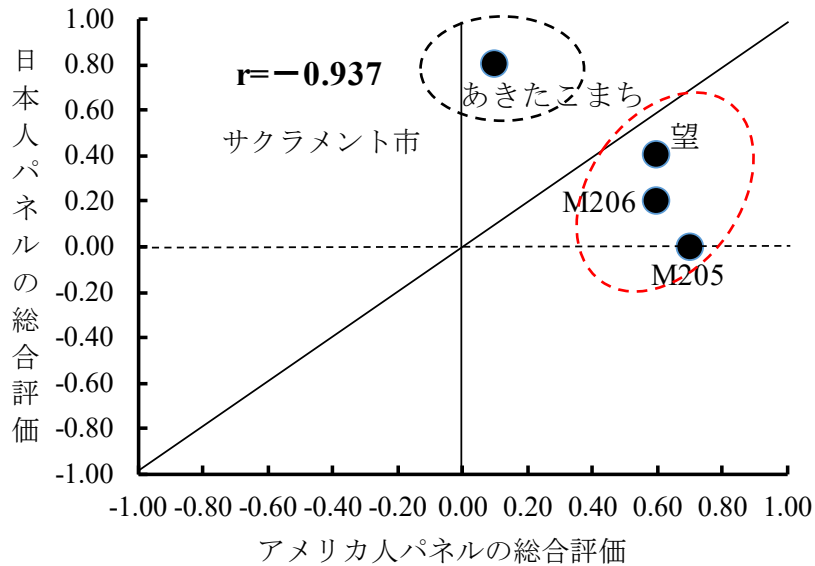


図 日米パネル間における食味総合評価の関係
基準米：牡丹。

表 食味総合評価に対する外観，味，粘り，硬さの標準偏回帰係数。

パネル	外観	味	粘り	硬さ
日本人	0.059	0.144	0.925	0.087
アメリカ人	0.249	1.224	-0.649	-0.011

$n=8$.

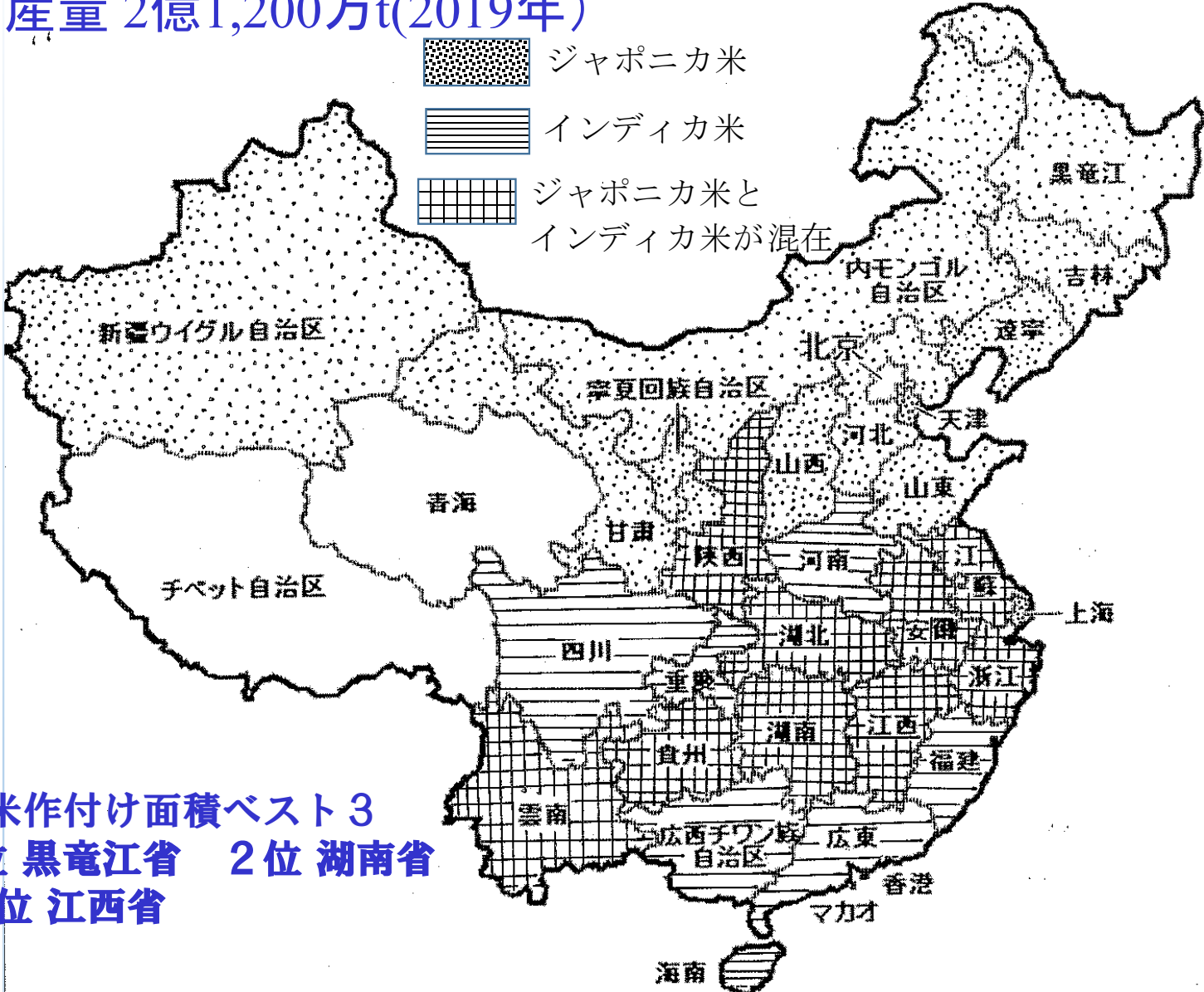


中国人と比較して



作付面積 3,000万ha(2020年)
粳生産量 2億1,200万t(2019年)

- ジャポニカ米
- インディカ米
- ジャポニカ米とインディカ米が混在

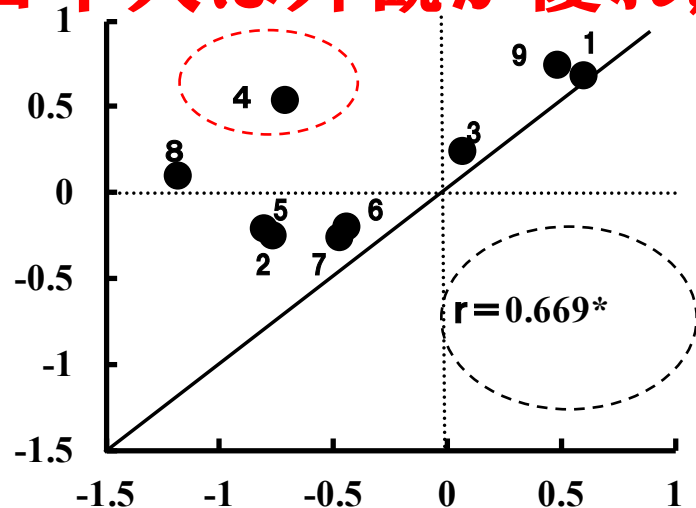


米作付け面積ベスト3
1位 黒竜江省 2位 湖南省
3位 江西省

図 中国におけるジャポニカ米とインディカ米の分布図.
出典：原図（旅行のとも, Zen Tech）に著者が作図.

中国人は外観が優れ，粘りが強く，硬い米を，日本人は外観が優れ，粘りが強い米を好む。

中国人パネルの総合評価



日本人パネルの総合評価

図 日中パネル間における食味総合評価の関係
(崔ら 20011)

1 : 津川1号, 2 : No. 47, 3 : DB16, 4 : DB14, 5 : 津原47号,
6 : bA/dr06, 7 : bA/dr17, 8 : 津原D1, 9 : E28.

基準米 : 津原45号.

*:5%水準で有意差あり.

表 食味総合評価に対する外観，味，粘り，硬さの
標準偏回帰係数

パネル	外観	味	粘り	硬さ
日 本 人	0.345	0.116	0.567	-0.040
中 国 人	0.323	0.151	0.528	0.623

n=9.

(崔ら, 2011)



ま と め

日本人の米の食味嗜好性

味と粘りが強く
関与している。

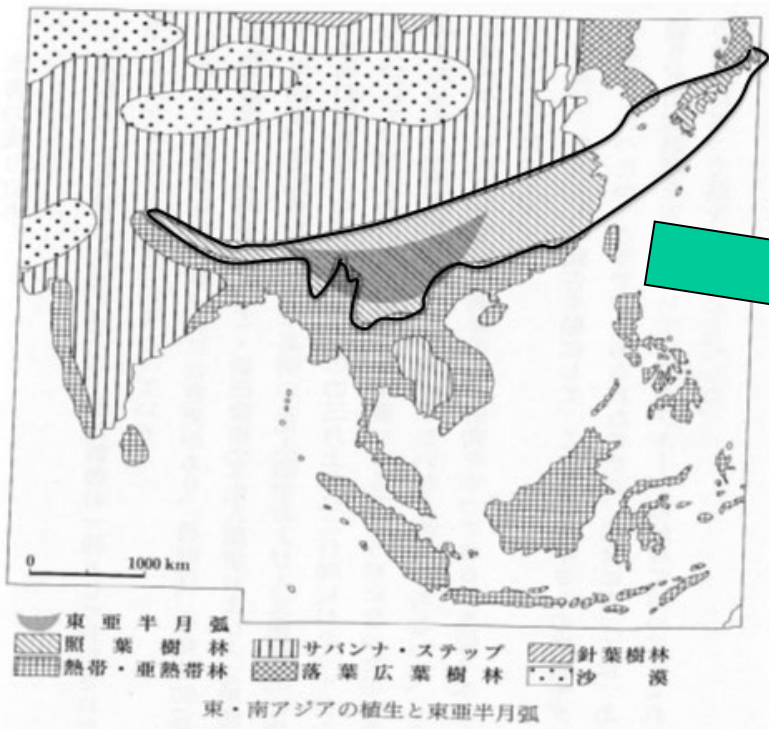
世代および地域間による嗜好性の違いは，コシヒカリ系の品種では認められないが，コシヒカリ系でない品種では違いが認められる。

100年先も粘りがあるご飯を
おいしいと評価する日本人の
嗜好は変化しない。

照葉樹林文化

独特な味覚の食体系

粘りの強いデンプン食を
好むという嗜好性



An aerial photograph of a terraced rice field in a mountainous region. The terraces are carved into the hillsides, creating a series of flat, rectangular plots. The water in the terraces reflects the sky, creating a shimmering effect. The surrounding landscape is lush green, with dense forests covering the mountains. The overall scene is a beautiful example of traditional agricultural engineering.

ご清聴を感謝します!