



Title	北海道北部のうるち米・もち米選択
Author(s)	小系, 健太郎; 近藤, 巧; 土井, 時久; 長南, 史男
Citation	北海道大学農経論叢, 53, 27-34
Issue Date	1997-03
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11147
Type	bulletin (article)
File Information	53_p27-34.pdf



[Instructions for use](#)

北海道北部のうるち米・もち米選択

— リスク回避行動のモデル分析 —

小 糸 健太郎・近 藤 巧・長 南 史 男・土 井 時 久

The Farmer's Selection between Glutinous and Nonglutinous Rice in Northern Hokkaido : A Model Study of Risk Behavior

Kentaro KOITO, Takumi KONDO, Fumio OSANAMI, and Tokihisa DOI

Summary

This paper examines agricultural risk in case of the Northern Hokkaido to farmer choosing between glutinous and nonglutinous rice. The farmer's behavior is evaluated as a tradeoff between stability and income.

Three main points are discussed.

- 1) Because of the region's low temperature, the farmer may avoid risk by selecting glutinous rice.
- 2) Because of the system of collective glutinous rice production, the farmer may anticipate an income enhancement from the selection of glutinous rice.
- 3) Both the control of glutinous rice production and the decrease of glutinous rice price lead to increased risk in the production of rice. Ideally, farmers will diversify this risk, such as through investment in new technologies.

1 課題の限定

北海道の稲作では、その気象条件が悪いことから、農業経営を不安定とさせる生産不確実性に対して、いかに対処していくかは、重要な問題である。

戦後、北海道の稲作がその不安定性にも関わらず成長した要因として、草刈 [6] は、品種改良や栽培技術などの技術進歩によって、気象の悪条件にも対応しリスクを緩和してきた技術的要因と、共済制度などにより制度的にリスクを緩和する事で技術の導入を促進した制度的要因をあげている。つまり、北海道の稲作は、その発展のために、技術と制度の双方によってリスクを回避し、その悪条件を克服してきたといえる。

そのうち、技術的要因の中では、導入技術の選

択も大きな課題であった。作付け品種の選択は、技術選択の一例である。

リスクの観点からみたとき、品種選択行動はその期待収益と不確実性によって行われると考えることができる。しかしながら、こういったリスクの視点からみた、北海道の稲作農家の品種選択行動に関する研究は十分なされてはいない(註1)。そこで本論文では、生産不確実性という視点から、北海道稲作における品種選択行動について明らかにすることを目的とする。

本論文では、気象条件が厳しいため生産不確実性に敏感であると考えられる北海道北部を対象地域とし、米品種の選択事例として収益と不安定性がトレードオフの関係をもつと考えられる、もち米とうち米の選択について考察する(註2)。

2 品種の特性

農家の品種選択行動について検討するためには、品種別にどのような収益性と不確実性があるのかを把握する必要がある。そのためには、米の品種別の期待収益等について計測することが望ましいが、米の品種別の費用統計が入手できないため、うるち米ともち米には生産費の差はないという仮定をおき、期待利潤ではなく、期待収入について比較・検討を行うこととする（註3）。

1) 分析方法

品種別の期待収入の性質を計測するため、次の仮説をおき分析することとする。

仮説1：品種間の期待収入に差があり、もち米品種の方が期待収入は小さい。

仮説2：期待収入は気温によって変動し、その変動はもち米品種の方が低い。

この2つの仮説の実証に、分散分析を用いる。ここでの分析対象は生産の不確実性についてであることと、対象が米であるため、価格を一定にして考察することにする。したがって、期待収入＝価格×期待収量であり、この仮説について収量をもって分析する。

そこで、まず仮説1の期待収量の差について分析するために、以下のモデルを設定した。

$$Y_{ijklm} = \bar{Y} + \alpha_i + \alpha_j + \alpha_k + \alpha_l + \alpha_m + \epsilon_{ijklm}$$

ここでの、 Y_{ijklm} は単収、 \bar{Y} は単収の総平均、 α_i は年ダミー（技術の主効果）、 α_j は気温の主効果、 α_k は肥料の違いによる主効果（標肥区、多肥区）、 α_l は移植方法の主効果（中苗と成苗移植の技術）、 α_m は品種の主効果である。

さらに、仮説2の各品種別の主効果を求めるために、上の式について各品種毎にも計測した。用いたデータは以下の通りである。

2) データ

所得や単収について各品種毎に公表されたものはないため、データを北海道立農業試験場によってなされている「水稻奨励品種決定調査事業成績」を用いることとした。このデータは、道内の43市町村と5カ所の試験場（北海道立植物遺伝資源セ

ンターを含む）で、それぞれの地域における奨励品種を決定するために、試験品種とそれに比較する品種について調査している。調査の担当と実施者は、試験場は両方とも試験場職員であるが、市町村は担当者が普及員で、実施者は農家である。さらに、市町村によっては違う圃場で試験している場合もある。調査箇所や年度によってはうるち米もしくはもち米のみの場合もある。地域のための調査のため、もち米の調査地はうるち米よりも冷涼な地域に多く、比較的稲作の条件の良い地域には少ない。そのため、うるち米。もち米の両方を調査した実績のある20地点のみをあくこととした（註4）。期間としては、きらら397（上育397号）とはくちようもち（北育糯80号）の両品種が調査されている昭和62年～平成6年を使用した。また、品種については、北海道内の主要品種として、うるち米品種は「ゆきひかり」と「きらら397」、もち米品種は「たんねもち」と「はくちようもち」の計4品種が、試験と比較対照のどちらかでこの期間内に調査しているので、この4品種について計測した。

また、気象データとしては札幌管区気象台の北海道気象月報を用い、5月～9月の平均気温の合計を採用した。この合計値の分布より、4階層（ $t < 79.8^\circ\text{C}$, $79.8^\circ\text{C} \leq t < 82.8^\circ\text{C}$, $82.8^\circ\text{C} \leq t < 96.4^\circ\text{C}$, $96.4^\circ\text{C} \leq t$ ）に分けた。

3) 分析結果

分散分析の結果は表2-1、表2-2にある分散分析表に示した通りである。表2-1は、仮説

表2-1 分散分析表

	DF	SS	MS	Pr>F
モデル*	5	2742936.2	548587.2	0.0001
残差	1017	13455330.3	13230.4	
全体	1022	16198266.5		

	DF	SS	MS	Pr>F
年*	1	253506.4	253506.4	0.0001
品種*	1	435711.9	435711.9	0.0001
気温*	1	1797241.9	1797241.9	0.0001
肥料*	1	63425.1	63425.1	0.0288
育苗*	1	193051.7	193051.7	0.0001

資料：北海道「水稻奨励品種決定調査事業成績ならびに耕種梗概」、札幌管区気象台「北海道気象月報」

表 2-2 分散分析表(品種別)

ゆきひかり					たんねもち				
	DF	SS	MS	Pr>F		DF	SS	MS	Pr>F
モデル*	4	508470.8	127117.7	0.0001	モデル*	4	473647.6	118411.9	0.0001
残差	276	2913742.9	10634.1		残差	224	2817854.0	12579.7	
全体	280	3422213.7			全体	228	3291501.6		

	DF	SS	MS	Pr>F		DF	SS	MS	Pr>F
年*	1	50264.9	50264.9	0.0306	年*	1	69895.7	69895.7	0.0193
気温*	1	407660.0	407660.0	0.0001	気温*	1	371307.4	371307.4	0.0001
肥料	1	18691.8	18691.8	0.1860	肥料	1	19984.4	19984.4	0.2088
育苗	1	31854.1	31854.1	0.0846	育苗	1	12460.1	12460.1	0.3207

きらら397					はくちょうもち				
	DF	SS	MS	Pr>F		DF	SS	MS	Pr>F
モデル*	4	1127243.8	281811.0	0.0001	モデル*	4	349260.8	87315.2	0.0001
残差	288	4840079.6	16923.4		残差	219	2762603.2	12614.6	
全体	292	5967323.5			全体	223	311864.0		

	DF	SS	MS	Pr>F		DF	SS	MS	Pr>F
年*	1	99611.5	99611.5	0.0159	年*	1	69036.6	69036.0	0.0202
気温*	1	841878.2	841878.2	0.0001	気温*	1	247026.2	247026.2	0.0001
肥料	1	10410.2	10410.2	0.4335	肥料	1	20643.1	20643.1	0.2022
育苗*	1	175343.9	175343.9	0.0014	育苗	1	12554.9	12554.9	0.3196

注) * = F 検定で 5% 有意水準
資料) 表2-1に同じ。

表 2-3 主効果の貢献度

	ゆきひかり	きらら397	たんねもち	はくちょうもち
年	0.0147	0.0167	0.0212	0.0222
気温	0.1191	0.1411	0.1128	0.0794
肥料	0.0055	0.0017	0.0061	0.0066
育苗	0.0093	0.0294	0.0038	0.0040

資料) 表2-1に同じ。

1 を実証するために品種の主効果を入れたものであり、表 2-2 は仮説 2 について検討するために、品種別に各種効果を求めたものである。

表 2-1 にあるようにもち米。うるち米の期待収量の差は F 検定の結果、5% 水準で有意である。つまり、もち米品種とうるち米品種の期待収量は明らかに異なったもので、うるち米の方が期待収量は大きい。

次に表 2-2 の品種別の分散分析表を見ると、主効果について F 検定で 5% 水準で有意になったものは、「ゆきひかり」、「たんねもち」、「はくちょうもち」においては年ダミーと気温、「きらら397」においては年ダミーと気温と育苗様式であった。

それらの各主効果の貢献度の割合を示すと表 2-3 のようになった。表 2-3 では、うるち米品種である「ゆきひかり」「きらら397」の方が、もち米品種である「たんねもち」「はくちょうもち」より気温による変動が大きいことを示している。つまり、気象による変動が大きいのは、やはりうるち品種の方であり、もち米とうるち米の選択には収量と不安定性がトレードオフの関係にあることが証明された。さらに、気温による主効果について「ゆきひかり」<「きらら397」の関係から、近年の新品種は質が向上した一方で、不安定性が増加しており、うるち米やもち米の品種間にも明らかに収入と不安定性にトレードオフが存在する。

以上の考察により、うるち米ともち米の選択の間には収入と不安定性にトレードオフの関係があることが示されたのである。

3 品種選択の理論モデル分析

本節では、北海道北部の農家の品種選択行動について説明するために、理論モデルとして資産選択分析で用いられる E-V モデル分析を用いて検討する。

1) 理論モデル (E-V モデル)

品種の選択の対象は、①収益が安定であるが、期待値は小さいもち米品種 (X) と②収益が不安定であるが、期待値は大きいうるち米品種 (Y) の2種類のみと仮定し、以下のように記号を定義した。

- μ_X : もち米の期待収益
 - μ_Y : うるち米の期待収益
 - σ_X^2 : もち米による収益の分散
 - σ_Y^2 : うるち米による収益の分散
 - a : うるち米の作付け率
 - $1-a$: もち米の作付け率。
- ただし、 $\mu_X < \mu_Y$, $\sigma_X^2 < \sigma_Y^2$ である。

まず、農家にとって生産可能な集合を求める。農家が直面する収益の期待値は、

$$\mu = (1-a)\mu_X + a\mu_Y \quad (3-1)$$

となる。

また、農家が技術を選択することで、直面する分散 σ^2 は、

$$\sigma^2 = (1-a)^2\sigma_X^2 + 2a(1-a)\sigma_{XY} + a^2\sigma_Y^2 \quad (\sigma_{XY} \text{は共分散}) \quad (3-2)$$

と示される。

(3-2) に、(3-1) を代入し、 a を消去すると、

$$A^2\sigma^2 = B\mu^2 - 2C\mu + D \quad (3-3)$$

$$\begin{aligned} \text{ただし、} & A = \mu_Y - \mu_X > 0 \\ & B = \sigma_{XY} + \sigma_Y^2 > 0 \\ & C = \mu_Y(\sigma_X^2 - \sigma_{XY}) + \mu_X(\sigma_Y^2 - \sigma_{XY}) \\ & D = \mu_Y^2\sigma_X^2 - 2\mu_X\mu_Y\sigma_{XY} + \mu_X^2\sigma_Y^2 \end{aligned} \quad (3-4)$$

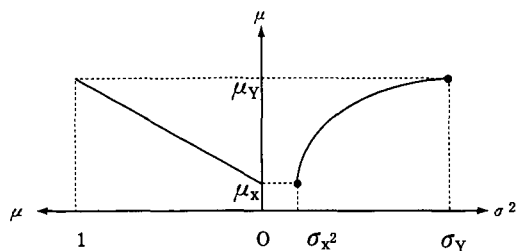


図3-1 農家が直面する有効フロンティア

となり、この式が農家にとって生産可能な集合を示している。

(3-3)、(3-4) で示されたように、農家が直面する生産可能な集合の領域である有効フロンティアは、期待収益 μ と分散 σ^2 の関係で示すことができ、二次曲線となる。

よって期待収益 μ と分散 σ^2 の関係を図で示すと、図3-1にあるような凹関数の有効フロンティア (efficient frontier) が描くことができる。

つぎに、生産不確実性を考慮した農家の無差別曲線を求める。

農家が危険回避的で、収益 μ の期待効用最大化を目的として行動すると仮定すると、その効用関数は、

$$\max U = E(u) \quad (3-5)$$

$$u(y_i) = \alpha y_i + \beta y_i^2 \quad (3-6)$$

$$\text{ただし、} \beta < 0, y_i \leq -\frac{\alpha}{2\beta} \quad (3-7)$$

となる。

(3-5) ~ (3-7) より期待効用は、

$$E(u) = \alpha E(y_i) + \beta E(y_i^2) \quad (3-8)$$

となる。

ところで、農家の直面する分散 σ^2 は、

$$\sigma^2 = E(y_i^2) - [E(y_i)]^2 \quad (3-9)$$

であるから、これを变形すると、

$$E(y_i^2) = \sigma^2 + \mu^2 \quad (3-10)$$

となり、(3-10) を (3-8) に代入し、

$$U = E(u) = \alpha\mu + \beta(\mu^2 + \sigma^2) \quad (3-11)$$

となる。

(3-11) より、農家の効用は、期待収益と分散に依存する。また、効用の無差別曲線は、右上がりの凸の形で示される。

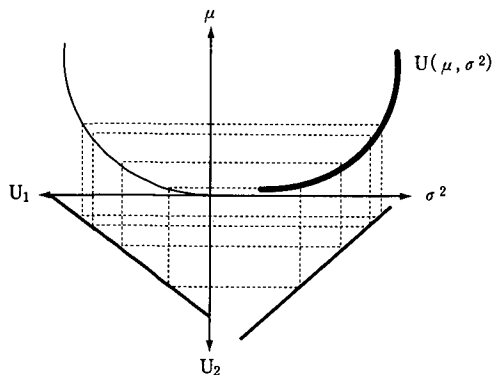


図3-2 農家の無差別曲線

これらを、図示したのが図3-2である。危険回避的な農家の無差別曲線は期待収益 μ に対して、図の第2象限にあるような凸関数になり、分散 σ^2 に対しては図の第4象限のようになる。この2つの関係から、効用関数 $U(\mu, \sigma^2)$ の無差別曲線は図の第1象限のように得られる。よって、危険回避的な無差別曲線は、右上がりの凸に描ける。この無差別曲線は左上へいくほど効用が大きくなるのである。

以上によって、求められた農家の有効フロンティア上で、農家の効用が最大化される作付け割合は(3-3)式を制約式とした、農家の効用関数(3-11)式の最大化で求まる。

$$\begin{aligned} \max U(\mu, \sigma^2) &= \alpha \mu + \beta (\mu^2 + \sigma^2) \\ \text{s. t. } A^2 \sigma^2 &= B \mu^2 - 2C \mu + D \quad (3-12) \end{aligned}$$

ただし、
 $\beta < 0$

$$\mu \leq -\frac{\alpha}{2\beta}$$

$$\begin{aligned} A &= \mu_Y - \mu_X > 0 \\ B &= \sigma_X^2 - 2\sigma_{XY} + \sigma_Y^2 > 0 \\ C &= \mu_Y(\sigma_X^2 - \sigma_{XY}) + \mu_X(\sigma_Y^2 - \sigma_{XY}) \\ D &= \mu_Y^2 \sigma_X^2 - 2\mu_X \mu_Y \sigma_{XY} + \mu_X^2 \sigma_Y^2 \quad (3-13) \end{aligned}$$

図では、農家の効用は無差別曲線とフロンティアの接点において最大化されるため、図3-3の a^* の割合でうるち米品種 (Y) を作付けし、 $(1 - a^*)$ の割合でもち米品種 (X) を作付けすることになる。

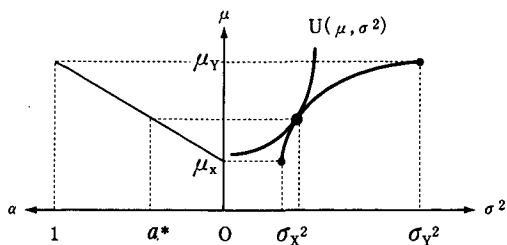


図3-3 品種選択のモデル

ところで、もち米の収量とうるち米の収量は、互いに影響しないことから、 $\sigma_{XY} = 0$ を仮定すると、(3-12)、(3-13)は、

$$\max U(\mu, \sigma^2) \quad (3-14)$$

$$\text{s. t. } A^2 \sigma^2 = H \mu^2 - 2I \mu + J$$

ただし、

$$\beta < 0$$

$$\mu \leq -\frac{\alpha}{2\beta}$$

$$A = \mu_Y - \mu_X > 0$$

$$H = \sigma_X^2 + \sigma_Y^2 > 0$$

$$I = \mu_Y \sigma_X^2 + \mu_X \sigma_X^2$$

$$J = \mu_Y^2 \sigma_X^2 + \mu_X^2 \sigma_Y^2 \quad (3-15)$$

と、書き直せる。これを μ について解くと

$$\mu = \frac{I + \gamma A^2}{A^2 + H} \quad (3-16)$$

$$\text{ただし、} \gamma = -\frac{\alpha}{2\beta} \quad (3-17)$$

となり、この期待収入をとる作付け比率 a^* は、

$$a^* = \frac{\sigma_X^2 - A(\mu_X - \gamma)}{A^2 + H} \quad (3-18)$$

である。この式では、農家の効用を最大化する最適な作付け率は、 μ_X 、 μ_Y 、 $\sigma_X^2 \sigma_Y^2$ によって決まる。そこで、つぎに μ_X 、 μ_Y 、 $\sigma_X^2 \sigma_Y^2$ が変化することで、作付け率 a^* がどう変化するかを確かめることとする。

まず、もち米の期待収入の変化が与える影響は、 μ_X で偏微分すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial a^*}{\partial \mu_X} &= \frac{-2A\{A^2 + H\} - [\sigma_X^2 - A(\mu_X - \gamma)] + (\mu_Y - \gamma)(A^2 + H)}{A^2 + H} \end{aligned}$$

$$\leq 0 \quad (3-19)$$

となるので、もち米の期待収入が増加すると、う

るち米の作付け比率が減少し、もち米の作付け比率は増加することが示される（註5）。

また、同様に σ_X^2 が変化することによる影響は、偏微分によって

$$\frac{\partial a^*}{\partial \sigma_X^2} = \frac{(A^2+H) - [\sigma_X^2 - A(\mu_X - \gamma)]}{A^2+H} \geq 0 \quad (3-20)$$

が得られるため、もち米の分散の増加は、うるち米の作付けを増加させることがわかる。

さらに、うるち米の期待収入と分散の変化と作付け面積について考察するため、もち米の場合と同様に偏微分すると、

$$\frac{\partial a^*}{\partial \sigma_Y^2} = \frac{-[\sigma_X^2 - A(\mu_X - \gamma)]}{A^2+H} \leq 0 \quad (3-21)$$

$$\frac{\partial a^*}{\partial \mu_Y} = \frac{(\gamma - \mu_X)(H - A^2) - 2A\sigma_X^2}{A^2+H} < 0$$

$$\gamma < \frac{2A\sigma_X^2 + \mu_X(H - A^2)}{H - A^2} \text{ のとき,}$$

$$\frac{\partial a^*}{\partial \mu_Y} < 0 \quad (3-22)$$

となる。(3-21)は、うるち米の分散の増加はうるち米の作付け率を減少させることを示す。しかし、(3-22)は、うるち米の期待収入の増加によるうるち米作付け率の変化は、農家の危険回避の度合いによって決まることを示している。

2) 北海道北部の品種選択行動の考察

前述の理論モデルを、北海道北部の稲作に適用しよう。うるち米については他の稲作地帯に比べ気温が低いことから、主要な稲作地帯より、分散は大きいと考えられる。そこで北海道内の農家が直面するフロンティアを図3-4の F_1 で示され

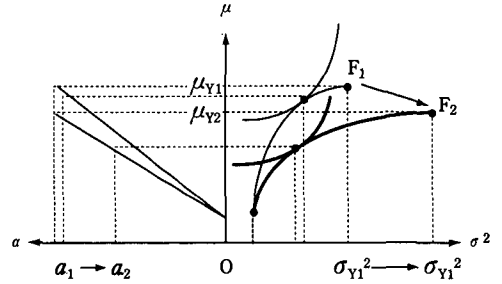


図3-4 北海道北部における品種選択

るとすると、北海道北部のフロンティアは F_2 となる。このようなうるち米の分散の増加は、(3-21)より、うるち米の作付け比率を減少させる。つまり、北海道北部ではその他の地域より、もち米について優位性があり、うるち米比率も a_1 から a_2 になる。この図から明らかのように、北海道北部においてもち米が選択され、生産されることはリスクの観点から見て、最適な行動をしているといえよう。表3-1に示されるように、もち米の作付け比率は冷涼な地域へ行くほど増加しているのである。

さらに、北海道北部においてのもち米生産については、主産地形成による優位性も考慮する必要がある（註6）。主産地形成の利点として、第一に北海道のもち米は加工用であるため、その等級よりも、ロットをそろえたり、うるち米との混入を防いだりすることが重要で、主産地形成した方が業者との信用も得られること、第二にもち米生産団地指定制度の存在があげられる。これらを考慮すると、もち米主産地形成はもち米の期待収入の増加をもたらすため、(3-19)に示されるように、もち米の作付け比率はさらに増加する。図で示すと、図3-5のようになる。つまり、ここ

表3-1 市町村別の稲作付面積(1995年度)

市町村名	うるち米(a)	もち米(a)	合計(a)	もち率(%)
和寒町	167980	1014	168994	0.01
朝日町	57218	2812	60030	0.05
剣淵町	131922	27616	159538	0.17
士別市	325939	114900	440839	0.26
風連町	214550	82859	297409	0.28
下川町	193	11028	11221	0.98
名寄市	124	102158	102282	1

資料：農林水産省北海道食糧事務所資料（名寄支所・士別支所）より作成

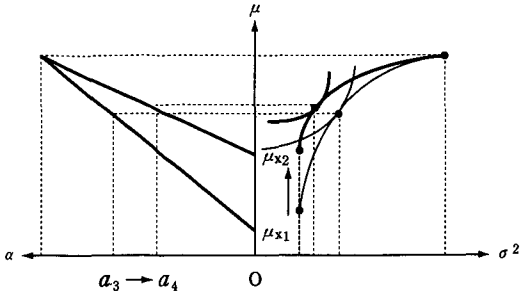


図3-5 もち米団地形成ともち米選択

ではある程度のもち米の比率が増えると、もち米の期待収入が上昇し μ_{x1} から μ_{x2} になるためフロンティアが上方にシフトし、さらにもち米の生産比率が $(1 - a_3)$ から $(1 - a_4)$ に上昇するのである。

このように、北海道北部においてもち米生産団地の形成は、農家にとって期待効用を最大にするものであった。しかしながら、1994年、95年と続いた豊作と1993年の冷害によるもち米輸入によって、もち米の在庫は過剰となり、もち米の生産は厳しい作付け制限が強られることとなった。このような現状は図3-6にあるように、農家の作付けは最適な作付け比率 a^* から制限された比率 A に調節されるため、農家の効用は U_1 から U_2

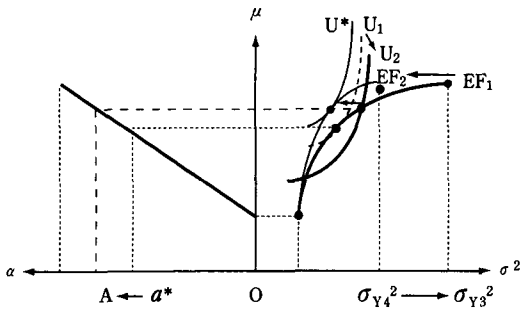


図3-6 もち米作付け制限

になる。この作付け比率は農家の期待効用を最大にしていない。このような状態では、(3-21)式の結果から、うるち米の不安定性を減少させる技術によって、農家により効率的な作付けを可能にする。つまり、図のように分散 σ_{Y3}^2 を σ_{Y4}^2 に変化させフロンティアを EF_1 から EF_2 にシフトさせることが可能なのである。このような技術進歩は農家の効用をさらに増加させる。成苗移植もその技術の一つであると考えられる。表3-2にあるように上川における成苗移植の比率は年々増加している。つまり、危険を緩和するもち米を生産を制限された農家にとってより危険なうるち米を生産するためには、そのうるち米の不安定性を減少させる技術が必要であることが示唆される。

また、今後のもち米生産も、加工用であるがため、輸入米との競争は避けられない。もし輸入米の影響がもち米価格の低下を招くとした場合、もち米の期待収入は減少すると考えられる。このような場合、(3-19)と図3-7で示されるように、うるち米の作付け率を増加させるのである。このようなフロンティアの変化による作付け率の増加は、フロンティアの制約のもとでは効用を最大にするが、図に示されるように効用を減少させる。そして、北海道北部の農家は、より不安定性の大きい品種選択を余儀なくされるのである。このこ

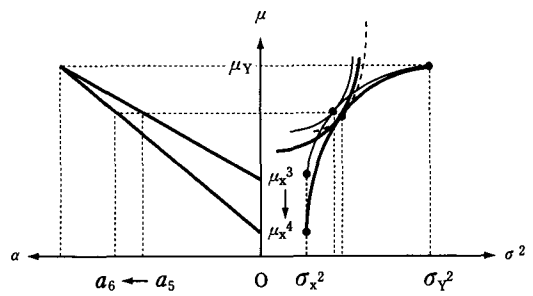


図3-7 輸入による影響

表3-2 上川における育苗様式別普及面積

(ha)

年度	機械移植面積	乳苗	中苗					成苗			
			マット	マット	型枠	紙筒	その他	ポット	型枠	箱ポット	マット
1992	38527		313	15335	8526	469		11906	252	1376	350
1993	41335		402	15433	8461	456		14319	248	1661	356
1994	42578		1253	12997	7779	436	99	17323	521	1752	419
1995	39259	1	367	11228	6736	593		17731	437	1643	524

資料：北海道農政部「米に関する資料」1993～1996

とは今までもち米によってリスクを緩和してきた北海道北部の農家にとって、再び収入をより安定的にする制度、もしくは技術や作物を模索する必要性を示している。今後も、このように気象条件が厳しい北海道北部において、収入の安定化は非常に重要な課題であるといえよう。

4 むすび

北海道北部における農家が、不安定性を考慮した、品種選択を行っていることを明らかにした。北海道の他の稲作地帯に比べ条件の悪い北部では、そのリスクから気温による変動が比較的少ないもち米生産に優位性を見だし、もち米の作付けを増加させてきたのである。それだけではなく、もち米生産団地指定制度や加工用という性質なども、もち米の作付けを選択させる要因となった。このように北海道北部の農家は収入と危険を照らし合わせながら、より最適な米の品種選択を行ってきたのである。

しかしながら、現在、もち米は過剰となったことより、作付けの選択を制限されてきている。このようにリスクを緩和する財の生産を規制すると、農家は効用を減少させ、危険を増大させる選択を余儀なくされるのである。このような場合、農家は技術の導入や米以外の畑作や酪農によって危険分散をする必要があると考えられる。

また、もち米が輸入されてもち米価格が下降する場合も、同様の示唆が得られることから、今後の北海道北部の農業を考える上でも、リスク回避は重要な課題であることがいえる。

註

- (註1) 既存の研究として、草刈 [6] がある。
 (註2) 北海道北部、東部においてのもち米の研究は、元木 [7] と小林 [3], [4], [5] によって、なされている。元木 [7] は、気候条件の悪い稲作限界地として名寄市を事例に、もち米が増加した要因を、① 銘柄米格差により、うるち米の生産条件が不利になったこと、② もち米不足の中、もち米の価格が高騰し経済的有利性があったこと、③ 「おんねもち」の登場により、冷害に強いことが農家間で確認されたこと、④ もち米の商品性の高まり、としている。さらに、小林

[4] は1979年の「もち米生産団地指定制度」の発足、農協や行政の指導をあげている。

(註3) うるち米ともち米の生産は、作業、使用機械についてもさほど差はないため、この仮定は妥当性があると考えられる。しかし、実際には冷害に弱い品種を生産する際、危険回避のための技術投資が、コストに反映される可能性はある。

(註4) 計測に使った試験地は、今金町、八雲町、七飯町、厚真町、石狩市、沼田町、芦別市、美唄市、栗沢町、愛別町、美瑛町、風連町、士別市、美幌町、女満別町、と各試験場である。

(註5) (3-19) では、 $0 \leq a^* \leq 1$ より、 $(A^2 + H) - [\sigma_X^2 - A(\mu_X - \gamma)] \geq 0$ であり、 $\mu \leq \gamma$ より $\mu \gamma \leq \gamma$ となり、分母は正なので、 $\frac{\partial a^*}{\partial \mu_X} \leq 0$ となる。

(註6) 元木 [7], 小林 [3], [4], [5] による。

参考文献

- [1] 原洋之助「ジャワ米穀経済への高収量品種の移転。普及。定着—経済発展の機構の実証分析(その2)—」東洋文化研究所紀要、第69冊、1976。
 [2] 伊藤房雄・天間 征「農地売買と稲作収益性—農家の危険回避行動—」農経論叢 第43集、1987。
 [3] 小林恒夫「北海道限界地帯稲作論—もち米主産地形成と稲作経営の存在形態—」市立名寄短期大学紀要、Vol. 26、1994。
 [4] 小林恒夫「北海道稲作限界地帯におけるもち米主産地の形成と農協の課題」協同組合奨励研究報告、第20輯、1995。
 [5] 小林恒夫「北海道限界地帯稲作の現段階的特徴」北海道農業経済研究、第3巻、第2号、1994。
 [6] 草刈仁「生産不確実性と北海道稲作」農経論叢 第42集、1986。
 [7] 元木靖「北海道の限界稲作地帯におけるもち米生産の展開」理論地理ノート Vol. 3、1983。
 [8] C. J. マッケンナ著、秋葉弘哉訳「不確実性の経済学」多賀出版、1988。
 [9] 日本農業気象学会編「平成の大凶作」農林統計協会、1994。
 [10] 農林水産省 北海道統計情報事務所「北海道の冷害」北海道農林統計協会協議会。
 [11] 酒井泰弘「不確実性の経済学」有斐閣経済選書1、1982。
 [12] Eugene Silberberg "The Structure of Economics: A Mathematical Analysis". McGraw-Hill International Editions, 1990。