

青森県の転作水田におけるアピオス栽培の可能性

小笠原康雄^{*1}・加藤 陽治^{*2}・藤崎 浩幸^{*3}

^{*1} 青森県中南地方農林水産事務所

^{*2} 弘前大学地域社会研究科

^{*3} 弘前大学農学生命科学部地域環境計画学講座

(2005年10月14日受付)

1. 機能性作物への注目の高まりとアピオス

近年、機能性食品への注目が高まっている。一般に食品の機能は3つに分けられる。一次機能は食品中の栄養素が生体に対して果たす機能で、栄養とも言われる。二次機能は味、香り、食感など食品成分の特異構造が感覚に訴える機能を意味し、食品の受諾性を決定する。三次機能は食品による生体リズムの調整、神経の覚醒と沈静、免疫系の調節などに関わる機能で、体調調節機能と言われる。機能性食品とは、この3番目の体調調節機能に着目した食品のことである¹⁾。

この機能性食品の素材となるのが機能性作物である。例えば、九州大学ががんを抑える仕組みを解明した緑茶カテキン²⁾、九州沖縄農研センターなどの研究により血糖値上昇を抑える効果を確認したサツマイモ茎葉³⁾、石川県の試験研究機関が血圧上昇を抑える効果を確認したJA 能登の中島菜⁴⁾などがその一例である。そして市場調査会社の富士経済の調査では、1998年から2003年の5年間に植物由来成分・素材市場は3倍に増え、今後も成長が続く見通しとしている⁵⁾。

このように、機能性食品、機能性作物は将来的に非常に有望な市場であるので、米に匹敵する収益が見込まれる作物がなかなか見出せないでいる転作作物の一つとして、この機能性作物を検討することは、今後の米の生産調整を達成し有効に転作水田を利用するためには有効な方法の一つであると考えられる。

さて、機能性作物の一つにアピオス(*Apios Americana Medikus*)がある。アピオスは、北アメリカ原産のマメ科ツル性植物で図1のようである。7月から9月にかけて、深い紫色の蝶のような形をした花をつける。スマレに似た、濃厚な香りを放つのが特徴である。複葉で、根茎は1メートル以上も伸び、その根茎には5~10センチほどの間隔で節がついている。この節が次第に大きくなって、肥大して数珠のように連なった直径1~4センチ長さ3~6センチのサトイモによく似た塊茎となる。この塊茎の部分が食用になる。



(A) アピオス塊茎

(B) アピオス栽培状況

図1 アピオスの塊茎と栽培状況

アピオスが初めて日本にわたってきたのは青森県である。明治初期アメリカの宣教師が青森を中心にキリスト教の布教活動をし、インディアナ州などからりんごの苗木を大量に輸入した。アピオスはその時、根を包んでいる土の塊と一緒に入ってきたといわれている。いまでも、りんご園のなかでアピオスが雑草のように生えている光景を見ることがあるが、それはりんごが輸入されたときの名残である⁶⁾。

このアピオスは、以前から一部の農家では強精の効果があるということで、疲労時、妊娠時に食べられてきた。じゃがいもやさつまいもに比べてカルシウムが多く、栄養価が高いということで健康食品として注目されている。また、アトピー、高血圧症、腰痛、糖尿病、便秘症の改善や解消、滋養強壮等数多くの効能が報告されている⁶⁾。青森県工業総合研究センター岩井らにより、血圧上昇抑制作用および脂質代謝改善作用を有する可能性も示されている⁷⁾。そして、近年では、その機能性作物としての魅力に着目し、青森県内の七戸町(旧天間林村)及び五戸町(旧倉石村)、岩木町、鱈ヶ沢町などで一部の農家や団体が普通畑での栽培を行っている。

よって、本研究では青森県における転作水田でのアピ

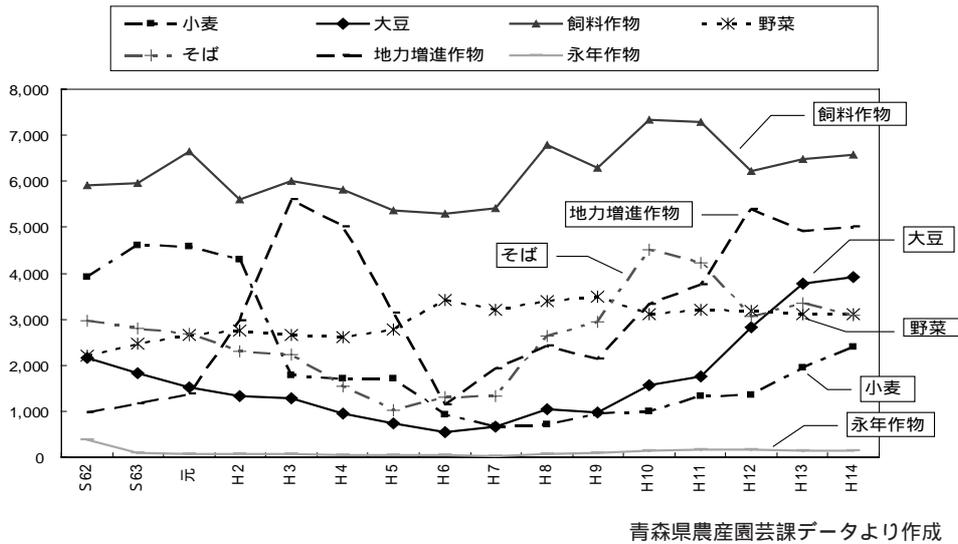


図2 青森県における転作作物別の作付面積

表1 青森県における主要転作作物の収益性と労働時間（10アール当たり）¹⁾

作物名	経営収支試算			所得 (円)	転作関係助成金						総所得 (円)	労働時間 (時間)
	収量 (kg)	粗収益 (円)	経常経費 (円)		国			追加 (円)	県単助成 (円)	計 (円)		
					とも補償 (円)	経営確立助成						
						基本額 (円)	高度利用等加算 (円)					
水稲 (ゆめあかり)	600	134,000	83,027	50,973							50,973	38.7
[土地利用型作物]												
牧草	459	9,120	10,500	- 1,380	23,000	40,000	5,000	10,000	4,500	82,500	81,120	22.1
大豆	300	69,705	59,470	10,235	23,000	40,000	5,000	10,000	4,500	82,500	92,735	5.5
そば	150	31,666	34,982	- 3,316	23,000	20,000		20,000	4,500	67,500	64,184	2.7
小麦	400	57,953	56,601	1,362	23,000	40,000	5,000	10,000	4,500	82,500	83,852	5.7
[露地野菜]												
ながいも	3,000	567,328	159,328	408,567	13,000				4,500	17,500	426,067	178.0
にんにく	1,569	634,706	312,694	322,012	13,000				4,500	17,500	339,512	317.0
ばれいしょ	2,800	123,198	99,686	23,512	13,000				4,500	17,500	41,012	51.5

オスの可能性について検討するものである。

2. 青森県の転作作物

図2は、青森県における昭和62年から平成14年度までの転作作物別作付面積を表したグラフである。転作作物で作付け面積が最も大きいのは飼料作物であり、平成14年度では全体で6,600haと転作面積全体の30%程度、ピークの平成10年では7,300haで転作面積全体の40%割を占めていた。そのほか、地力増進作物、大豆、そば、野菜、小麦、永年作物、などが栽培されているものの、転作作物に機能性作物を展開している事例はほとんど無い。

北出によると「米から米以外への転作が進んだのは転

作助成金の役割が大きかった」⁸⁾し、転作作物の「収益性についてみると、水稲の収益性が急激に低下しているにも関わらず小麦(田作)、大豆(同)の10a当り所得は、水稲の約4分の1にすぎない。年産による不安定さもみられる。これは水稲と転作作物の収益性格差は依然として解消していないことを示しており、こうした格差を改善することが転作面積の拡大につながることはいうまでもない」⁹⁾「食料自給率向上が課題となっているわが国にとっては、水田の利用度向上は重要である。このため稲作から他の農産物への転換が要請され、そのため奨励補助金が交付されてきた。しかし、近年では奨励措置が実質的に削減されているため、転作率が低下しているのである」¹⁰⁾としている。

このことは青森県においても同様である。表1は青森

県における主要転作作物の収益性を示したものである。図2で最も作付面積が多かった飼料作物をはじめ、大豆、そばなど主な転作作物の作付けは、そのものの生産だけではほとんど所得を得ることができず、転作助成金の交付により支えられていることがわかる。

しかし、これからは転作助成金は削減されることが予想される。米と比較した収益性が今まで以上に強く求められるようになる。表1には転作奨励金なしに水稻を上回る所得を得られる作物としては「ながいも」「にんにく」が示されているものの、転作作物として広く普及しているわけではない。こうした作物に加えて、収益性の期待されるアピオスのような機能性作物も転作作物の選択肢として検討していくことが必要である。

3. 転作水田におけるアピオス栽培

転作水田とは、米の生産調整を実施するために、一時的あるいは永久的に米以外の作物を栽培する水田のことである。水田であるがゆえに、そこでは普通畑とは違う栽培条件がもたえられる。そこで、転作作物には、前述した米に匹敵する収益性の他に、どのような栽培条件が求められるかを考えてみる。

まず、転作水田は、生産調整した水田に転作作物を栽培するものであり、作業に主に取り組むのは稲作農家である。よって、水田の農作業が集中する農繁期と転作作物の農作業時期が重ならないような作物でなければならない。また、稲作と同様、土地生産性よりは労働生産性を重視する粗放的な栽培が可能であることが望まれる。次に集団転作により周囲を農道で囲まれる農区などの単位で転作が行われるのではなく、個別に転作対応が行われている場合、転作水田と畦畔を介して隣接する水田で水稻が作付けされていれば、かんがい期は湛水中の隣接水田から水が浸透し、暗渠排水が整備されたほ場であったとしても土壌が湿潤になることが想定される。また集団転作が実施されるとしても、その地域の地形や土壌条件により、土壌が湿潤状態である可能性もあり、転作作物が湿潤状態に強いことが望まれる。

さらに転作水田は水田を本来の水田以外の用途で使用するものであり、主食である米の不作に対応する等、復田が容易でなければならない。一方で、同一の転作作物を連続して同じ水田で作付けできた方が、年次ごとの転作計画への対応も容易であり、また栽培に対する技術や知識の蓄積や習熟も可能となり、より良い転作作物の生産が期待できるので、連作障害のない転作作物が求められる。

以上を整理すると次の5点となる。

米と同じくらいの収益性が見込めること

稲作の農繁期と作業時期が異なり、粗放的な栽培であること

土壌が湿潤でも栽培できること

復田が容易であること

連作障害が少ないこと

そこで、アピオスが転作作物として適しているかどうかを検討する手始めとして、平成14年度から平成16年度にかけて栽培実験を行った。実験場所は弘前市藤代地区の転作水田に、平成14年度は40㎡でアピオスを栽培し、平成15年度からはふたたび水田に復田した。平成15、16年度は、平成14年度の隣の水田を転作水田として、それぞれ5㎡アピオスを栽培した。転作水田の残りの部分には大豆、小豆を栽培した。実験を行った転作水田は暗渠排水も設置されておらず、周囲の水田では水稻が栽培されていた。

米と同じくらいの収益性が見込めること

平成16年度の栽培実験の結果、10アール当り換算で平均300kgの収穫ができた。文献では普通畑で300kg～600kg収穫した実績がある¹²⁾。アピオスの現在の販売価格は約1,500円/kg程度であるので¹³⁾、仮に10アール当たり250kg収穫し、1,000円/1kgで売れるとすると粗収益は250,000円/10アールとなる。アピオス栽培の経費については試算していないものの、粗収益に対するアピオス栽培の経費の比率が75%であるとすると所得は62,500円/10アールとなり表1の水稻の所得が50,973円/10アールを上回ることから、水稻を上回る所得をあげる可能性がありうるものと判断される。

稲作の農繁期と作業時期が異なり、粗放的な栽培であること

アピオスの栽培カレンダーは図3のとおりであり、表2が作業別の10アール当たり労働時間と平成16年の栽培実験における作業日を示している。栽培カレンダーでは植え付けは4月中旬で収穫は10月下旬から11月上旬となっていて、栽培実験でも4月中旬に植え付け11月上旬に収穫した。

植え付けの4月中旬は水稻の耕起時期と重なるが、最も忙しい代かき田植え時期の前に植付けを終えることができる。また、栽培カレンダーでは田植え時期である5月上旬にネット張りという作業があるが、栽培実験では田植え時期を過ぎた6月2日に支柱立て、ネット張りを実施した。5月中は生育もそれほど早くはなく田植え作業終了後に対応しても問題が生じないものと推測される。そして、収穫は11月と水稻の稲刈り、乾燥・調整作業はほぼ終了している時期である。

労働時間は10アールあたり260.8時間となっていて¹²⁾、表1の露地野菜であるながいもとにんにくの中間に位置し、水稻の38.7時間に比べると6.7倍であり、粗放的な作物ではないことがわかる。しかし、現在のアピオスの作業時間は植付け、掘取り作業、除草とも機械を使用せずに栽培した際の数値である。農家が既に所有する農作業機械を流用したり、アピオス用の作業機械が開

月	2			3			4			5			6			7			8			9			10			11		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
作 型 ・ 作 業	収穫(翌春)						~																		収穫					
	ほ場準備						施肥			植付け			ネット張り			中耕培土			中耕培土			追肥培土			ネット除去					

図3 アピオスの栽培カレンダー¹²⁾

表2 アピオスの10アール当たり労働時間¹²⁾と平成16年栽培実験における作業日

作 業	労働時間 (時間)	平成16年栽培実験 作業日
土作り	18.4	4.20.
植付作業	24.8	4.25.
除草剤散布	3.2	4.27.
除草剤散布	3.2	5.16.
支柱立て・ネット張	30.4	6.2.
中耕	3.2	6.23.
草取作業	6.4	7.7.
草取作業	28.0	7.11.
追肥・中耕	6.4	7.16.
草投げ作業	6.4	7.17.
草取作業	9.6	8.30.
薬剤散布	6.4	9.1.
除草剤散布	3.2	10.15.
支柱・ネット片付け	24.8	11.4.
掘取作業	86.4	11.10 ~ 12.
合 計	260.8	-

発されたりすることにより機械化が可能であれば、労働時間が減少することが期待される。また、支柱立て作業も比較的時間を費やしているが、長いもが特産となっている本県では、そのノウハウを生かすことができる。

土壌が湿潤でも栽培できること

実験圃場の周囲の水田では水稻を栽培しており、隣接する水田にたまっている水が浸透することにより土壌は湿潤であった。特に5月上旬から6月上旬まではかなり湿っている状態で土の色が黒っぽく、立ち入るとぬかるむような状態で、アピオス栽培のために畝立てを行った部分がかろうじて乾いている状態であった。しかし、そのような条件にも関わらず何の支障もなくアピオスの栽培は可能であり、収量も落ち込むことなく普通に収穫できた。ある程度土壌が湿潤でも畝立て栽培すれば、特段の問題が生じないということが確認できた。

復田が容易であること

アピオスは多年草で、普通畑で栽培した場合、前年度収穫しそこねた塊茎が種となって、畑に雑草化したアピオスが繁殖する害が発生することがある。

栽培実験では平成14年度に、アピオスを40㎡植え付けた水田を復田して再び水稻を栽培して1年間観察した。その結果、収穫し損ねた塊茎が芽を出し成長することは全くなく、通常の水田として使用することができた。湛水した土壌中に残った塊茎の腐敗が進行するなどのものも推測される。また、水田の水持ちが悪くなるということも観察されなかったため、アピオス栽培後の復田には問題がない。

畑地でアピオス栽培を行う際には、栽培をやめた後に雑草化する危険性があることを考慮すると、普通畑での栽培より水田での栽培に適しているということもできる。

連作障害が少ないこと

アピオスはそもそも多年草であり、また、岩木町の普通畑でアピオス栽培を5年間継続しているりんご農家に行った聞き取り調査において、連作障害は無いということであった。

4. ま と め

水田は米を生産する基盤である。米は日本の主食であり食料自給率100%を維持できる唯一の作物である。また、洪水調節機能をはじめとする多面的機能をも有する。このため優良な水田は、潰廃させることなく、食料の確保、環境保全という観点から維持し、有効利用しながら後世に引き継いでいかなければならない。そのため現在の米の需給状況を勘案すると米の生産調整を実施することは必要であるが、そこには、助成金で成り立つ転作作物を栽培するのではなく、水田経営の一環として、攻めの農業を行うための有効な作物を栽培する場として捉える必要がある。ところが、青森県で現在まで作付けされてきている転作作物のほとんどは助成金がなければ栽培が成り立たない作物である。平成16年度から開始された米政策改革大綱による政策では、生産調整を実施した際のメリットの明確化が必要とされており、そのメリットには産地作り対策交付金が位置づけられているものの、これまでの転作作物と異なる収益性の高い転作作物が見出せているわけではない。

アピオスは、青森県内では一部の団体や個人がこれまで普通畑で栽培してきているが、転作水田に栽培している事例は見聞きしない。しかし今回の検討結果から、労働時間の面で問題があるものの、収益性などの面で、アピオスは転作作物として有望な可能性を有することが確認できた。

とはいえ、今回のアピオスの転作作物としての適性の検討は、転作水田に栽培してみたら普通に収穫できた、

という程度の内容であり、今後、転作水田における栽培適性について、より定量的な分析を行っていく必要がある。またこれと同時に、実験レベルの小規模な栽培ではなく、30アールや1ha区画の転作水田における試験栽培などを通じて、より実証的なデータを蓄積していく必要がある。最も問題になると思われる作業の機械化の検討も必要であり、さらには、機能性食品としてアピオスの市場規模がどの程度であり、どのくらい販路拡大が可能であるのか、ということの検討も重要である。

いずれにせよ、青森県内に存在する優良な水田を荒らすことなく後世に引き継いでいくためには、所得が確保できる転作作物の普及が必要であり、この一方策として、アピオスのような機能性作物も視野に入れ、関係機関が連携して、その転作作物として有用性を確認し普及していくことが大いに期待される。

参 考 文 献

- 1) 山本耕路：食品成分の機能と科学, 119. 株式会社アイビーシー, 東京, 2001.
- 2) 日本農業新聞 2004. 3. 16., 17 面
- 3) 日本農業新聞 2004. 5. 25., 15 面
- 4) 日本農業新聞 2005. 4. 8., 12 面
- 5) 日本農業新聞 2004. 5.1., 11 面
- 6) 島太郎監修：ママ アトピーなおったよ, 31-32. 光進, 東京, 1999.
- 7) 岩井邦久：アピオス (*Apios americana*) の高血圧および資質代謝に及ぼす影響. 日本栄養・食糧学会東北支部 (講演要旨) 37. : 22. 2003.
- 8) 北出俊昭：日本農政の50年, 144. 日本経済評論社, 東京, 2001.
- 9) 北出俊昭：転換期の米政策, 60. 筑波書房, 東京, 2005.
- 10) 北出俊昭：転換期の米政策, 43. 筑波書房, 東京, 2005.
- 11) 青森県, 水田農業確立対策の手引き, 2002. 3
- 12) 青森県アピオス振興協議会：驚異の作物!! アピオスの作り方, 1996. 3.
- 13) とうほく天間グリーン・ジ・アース(株)ホームページ (<http://gte.serio.jp/apios/apios.htm>)

Possibility of *Apios* Cultivation in Rotational Paddy Field in Aomori Prefecture

Yasuo OGASAWARA ^{*1}, Yoji KATO ^{*2} and Hiroyuki FUJISAKI ^{*3}

^{*1} *Chunan regional Agriculture, Forestry and Fisheries Office of Aomori Prefectural Gov.*

^{*2} *Regional Industrial Studies, Regional Studies, Graduate School of Hirosaki Univ.*

^{*3} *Lab. of Regional Environmental Planning, Fac. of Agri. and Life Sci., Hirosaki Univ.*

SUMMARY

For the effective use of the rotational paddy field, it is necessary to ask what new upland crops can be grown in paddy with more value. We chose apios (*Apios Americana Medikus*) which has many effects on human health. And we discussed the suitability of apios for planting in the rotational paddy field through a cultivation experiment.

As the results,

1. Apios can be expected to make the profit as much as rice.
2. The operation schedule of apios does not overlap with that of rice. But the working hours of apios is 6.7 times as much as that of rice.
3. Apios can grow and harvest as usual in rather wet soil condition.
4. It is easy to crop with rice after apios cropping.
5. There is no growth retardation by continuous crop.

Apios cultivation in rotational paddy field, therefore, has some possibilities. And further analysis and experiment, such as experimental cultivation in 30 are or 1 hectare plot, are necessary.