

イソップ物語風農業研究論(7)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者名	西尾,敏彦
発行元	農業技術協會
巻/号	45巻5号
掲載ページ	p. 221-223
発行年月	1990年5月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



イソップ物語風農業研究論 (7)

ハトとタカ—研究者の戦略—

西尾敏彦

1. ハト派とタカ派

ハトが平和のシンボルであるとしても、実際のハトはどうやらかなり攻撃的な鳥であるらしい。同様にタカはそれほど好戦的な鳥ではないらしい。ただ、ここでは平和型の鳥の代表であるハトと攻撃型の鳥の代表であるタカについての話である。といっても実在のハトとタカが登場するのではない。メイナード・スミスの「進化とゲームの理論」などで提起されたハトとタカのイメージを擬した「得点ゲーム」ともいうべき机上実験の話である。

まずゲームの得点のルールが決められる。個体と個体がエサをめぐる争うとして、この戦いの勝者に50点、敗者に0点、タカ派のハードな戦いでは敗者はさらに重傷を負うとしてマイナス100点、ハト派の争いではソフトであっても長い時間のロスがあるとして勝・敗者ともにマイナス10点をカウントすることにする。ハトの個体と個体が遭遇し、エサを争ったとしてその勝敗を得点によって示すところなる。争いの結果勝利をえた個体の場合、エサを手に入れることによる得点を50点、エサを得るまでにたとえソフトであっても戦いに費やした時間のロスをマイナス10点とすれば勝者の得点合計は結局40点になる。一方、敗者の場合は、エサを手に入れることができなかつたことで0点、争いに要した時間のロスは同じくマイナス10点であり、得点合計はマイナス10点になる。したがってハトの種全体としての得点は40点とマイナス10点の平均15点となる。同様に、タカの場合は勝者は減点なしの50点となるが、敗者は0点の上に重傷を負いマイナス100点になる。結局、タカの種全体の平均点はマイナス25点になる。この得点設定ではハト派戦略の方が得点が多く、進化的に安定戦略である。

そこで、ハト派の種の中に突然変異によってタカ派の個体が出現したとする。当然種内の他の個体との争いには連戦連勝で、やがてタカ派個体の子孫が種の中

で主流を占めるようになる。ただし、種内の全個体がタカ派個体になることはない。タカ派個体の比率が高くなると、タカ派同士の戦いの頻度も高まり、重傷を負う個体の比率が多くなる。ハト派個体は確かにエサを得るには不利であるが傷つくこともないため、結局はこちらの方が有利であるということになる。コンピューター・シミュレーションの結果はハト派が12分の5、タカ派が12分の7という所で安定する。

もっとも、自然界はそれほど単純ではない。そこで、もっと複雑な戦略をとる報復派、暴れん坊派、ためし報復派の3派を追加する。報復派は最初はハト派のようにソフトにふるまうが、相手に遭遇するとタカ派に変身し対抗する。暴れん坊派はこの逆で、最初はタカ派であるが相手に遭遇する、とただちにハト派に変じて逃げ出す。ためし報復派はさらに複雑で、最初はハト派であるが、相手に遭遇すると試しに攻撃をしかけ、相手がハト派ならタカ派的にふるまい、相手が反撃してきたらハト派になって逃げ帰る。この柔軟な対応のできる3派を加えた5派の戦略についてシミュレーションを試みる。シミュレーションでこれら5派の戦略を自由にふるまわせると、それぞれの戦略が他の戦略と係わりを持ちながら盛衰を繰り返すが、全体を通じて報復派がとくに安定的であるという結果が出る。ためし報復派もほぼ安定的で、結局、報復派とためし報復派が少数のハト派とともに安定的であるという結果が得られた。タカ派は一時的には良くても長い目でみると必ずしも良くないようである。

もちろん、これはコンピューター・シミュレーションであって、最初の得点設定のいかんによって各戦略の優劣が変わるであろうが、確かに自然界で毎日起っている生物種の盛衰の歴史を想定させる結果である。もっとも、生物というよりわれわれ人間社会の生きざまの方に、もっと参考になる話でもある。

2. 研究の中のハト派

農業の研究は何となくハト派のイメージのものが多。研究の成果を得るのに長い期間を要し、得られた成果がきびしく他の研究者の成果を排除することが少

Toshihiko NISHIO: Some Comments on Agricure Research in Aesopian Style (7). Pegin and Hawk—Evolutional Tactics in Research— 農業技術 45(5), 1989.

ないからである。科学的な原理・原則を積み重ね、その組み合わせによってトータルとしての最適技術体系を求めるといったパターンが多い。したがって、研究の争点も多岐にわたり、対決より選択の戦いになりがちである。さしづめ、エサを得るのにソフトではあるが長い時間を要するハト派戦略というべきであろうか。

今をときめくおいしい米「コシヒカリ」は昭和19年(1944)に新潟県農業試験場で交配後、福井県農業試験場で育成され、昭和31年(1956)に新潟県で普及に移された品種であるが、やがて関東、東海、南九州に広がり、昭和40年代の後半には20万haを越え、昭和60年(1985)には36万haに、そして平成元年(1989)現在47万haに達している。この歴史に残る大品種には多くの逸話がある。

まず、太平洋戦争末期の昭和19年に交配されたこの品種が、今日高い評価を得ているような良食味をはじめから強く意識して作られたとは考えにくい。事実は、耐いもち病・多収品種をめざして育成したものだという。またこの品種がはじめて新潟県で採用された理由は、良食味ということより、この品種が当時としては多収でいもち病に強いことで、倒伏にきわめて弱い欠点は栽培法の改善で補うということであったともいう。

話はまだ続く。「コシヒカリ」の両親は「農林1号」と「農林22号」で、育成地は異なるが同じ組み合わせ後代から「越後早生」「ハツニシキ」「ハウネンワセ」「ヤマセニシキ」の4姉妹品種が生れている。とくに「ハウネンワセ」は同じ福井県農業試験場で、「コシヒカリ」より1年早い昭和30年(1955)に育成された。普及もまた「コシヒカリ」より一足早く、北陸、関東、東北などの10数府県で採用され、昭和37~41(1962~66)年は日本一の作付面積を占め、最高は18万haにまで達している。当時としてはこちらの方が短稈・耐病・多収・良質で作りやすい優等生品種であった。時代の流れが多収から良食味へと変化し、「コシヒカリ」に王座をゆずり渡す結果となったのである。その他の3品種のうち「越路早生」はもっとも早く昭和29年(1954)に新潟県で奨励品種になり、北陸、近畿、四国地方に普及し昭和39年には最高8.3万haに達した。同じく昭和29年(1954)に東北農業試験場で育成された「ハツニシキ」は東北地方で最高4.8万haまで普及したし、昭和37年(1962)育成の「ヤマセニシキ」は千葉県などの早期栽培用品種として昭和44年(1969)には0.8万haに達している。

それぞれの品種がそれぞれのもちあじを活かして必要とされる時期、必要とされる地域で能力を発揮してきた中に、育成者の当初のねらいを越えた「コシヒカリ」の今日の隆盛もあったわけである。しかも、この隆盛には、この品種の良食味を高く評価し、倒伏に弱いなど品種の欠点をカバーする地域別の栽培法を確立した各府県の多くの研究者の力も多く関与していたのである。相手をきびしく排除することのない、ハト派的なエサ争いの中から大品種「コシヒカリ」は育ったので、タカ派戦略の中ならとくに消滅すべき品種であったかもしれない。

3. 研究の中のタカ派

研究におけるタカ派とは、その結論がきびしく他を否定し、あるいは排除してしまう研究に相当する。

分子生物学を始めとする最近の先端的研究においては研究者間のシリアスな争いが多い。有名なJ.D.ワトソン、F.H.C.クリックのDNA二重らせん発見の逸話は、人類の科学技術発達史の中で、最もすさまじいタカ派の争いの物語の一つである。ワトソン、クリックのDNAの構造決定の研究は、1951年10月に二人がキャヴェンディッシュ研究所で出会った時から始まり、1年半後の1953年4月に「ネイチャー」誌に二重らせんモデルを発表、1962年にはノーベル医学・生理学賞をえている。この瞬間、同僚のR.フランクリンが長年積み重ねてきたX線解析の研究業績はこの栄光の影に埋もれることになってしまった。科学の進歩の過程で真理はただ一つであり、真理を見出した者のみがエサを奪いとった勝利者であり、他の研究者は大きなダメージを受けたただの敗北者に甘んじるほかない。

農業研究のタカ派も、バイオテクノロジーや生理活性物質の構造決定など先端的研究分野に多い。もっと身近な技術化の例となると、組織培養によるランの大量培養や、ウィルスフリー苗の生産もタカ派的技術であろうか。増殖が難しく、ごく一部の愛好家にしか栽培されていなかった洋ランが今日の普及をみたのは、昭和35年(1960)に組織培養による大量増殖技術が確立された結果である。それまでの株分けなどの増殖技術は敗退あるのみであった。昭和44年(1969)の茎頂培養によるウィルスフリー苗の生産技術の確立も、有効な抗ウィルス剤が開発されていない今日、果樹、野菜、イモ類など栄養繁殖性植物のウィルス病対策として画期的な技術であり、当面、他の研究手法がつけ入る余地はないように思う。

南西諸島における不妊化虫放飼によるウリミバエの根絶技術は、すでに久米島、宮古諸島で相ついで成果を上げ、懸案のメロンの県外出荷が可能になった。昭和40年(1965)に不妊虫の放飼に関する研究が始められ47年(1972)に事業化されて20年足らず、この間に要した経費が175億円で、今後見込まれる経済効果が年間100億円となれば、こちらもタカ派技術である。

昭和54年(1979)に農林水産省の畜産試験場で開発され、今日急速に実用化が進められている受精卵移植による優良牛の増殖技術なども他の技術の追従を許さないタカ派的性格の技術であろう。最近開発された、と畜場から集めた卵巣から未熟卵を大量に取り出し、培養成熟させた上で体外受精に活用する技術なども世界に先駆けて成功したタカ派技術として、将来急速な普及を期待することができよう。

4. タカの手負い傷

タカは相手を打ちのめしエサを奪い取る時は、確かにさっそうとしてみえるが、そのやり方の故に時には自らも手酷く傷つくこともある。昭和36年(1961)に育成された水稻品種「クサブエ」は、中国の品種「荔支江」に由来する高度いもち病抵抗性をもつ切礼品種として期待され関東地方で急速に普及したが、普及後2～3年して意外にも突然いもち病に侵され壊滅的な被害を受けた。いわゆる抵抗性の崩壊で、特定単一の主働遺伝子に依存する真性抵抗性品種は、この系統の病菌にはめっぽう強いが、やがていもち病菌の適応進化について行けなくなった時、逆にいもち病にもっとも弱い品種と化する。最近は多数の遺伝子に支配される圃場抵抗性品種の育成が重視されてきているし、さらに異なる種類の抵抗性遺伝子をもつ複数の系統を混合した多系品種の利用も考えられている。ハト派研究の復活である。

農業の開発研究もタカ派らしく、水田・畑作、園芸などで生産性の向上に大きく貢献してきたが、タカはやはりタカ、適正な使用を誤ると、生態系の破壊などによって自らを傷つける心配も出てくる。

農業研究のタカ派として、鋭い爪と喙(くちばし)がもっとも心配されるのは、やはりバイオテクノロジー、とくに遺伝子組み換え生物に関する研究であろう。組み換え植物の利用についてはウィルス外被タンパク遺伝子を導入したタバコ・モザイクウィルス抵抗性トマトが農林水産省農業生物資源研究所で作出され、昨年の10月から我国で最初の非閉鎖系環境下での安全性確

認実験が始められている。組み換え体の利用については、当初心配されていたほどではないことが最近少しずつ明らかにはなってきたが、やはり実験結果を積み重ね安全性を確認しながらステップ・バイ・ステップに研究を進める必要がある。そのため、農林水産省では昨年6月に「農林水産分野における組み換え体の利用のための指針」を策定した。

5. おわりに

科学において探り当てるべき真理は一つしかない。この真理を探求する研究者がタカ派戦略を選ぶことは理解できる。一方、農業技術は適用の場、適用の時によって、複数の道をたどることができる。どうやら今までの農業研究が、もっぱらハト派戦略者の集団を中心に進められてきた理由はこの辺りにある。そのハト派の群れに、バイオテクノロジーなど理工学的手法を駆使するタカ派集団が降り立ったというのが、基礎的先導的研究を指向する今日の農業研究の状態のように思われる。最短でも1年1作の農作物を対象にして研究を続けてきたハト派集団に、タカ派グループが紛れ込んだ時、タカ派がカッコよく勝ち進むのは当然である。短期間で明確な結論を引き出すタカ派研究に対し、成果を上げるのに長期間を要し、しかもなかなか明確な結論が得られないハト派研究は歩が悪い。しかしこのゲームの教えるところは、ハト派は意外にしたたかであり、ハト派がさらにタカ派的戦略をも身につけ、報復派やためし報復派に変身して柔軟な研究対応ができるようになるならば、より安定的な戦略になることを示している。直載的なタカ派戦略だけではどうやらあまりうまくいかないようである。農業研究のハト派もこの際、タカ派的戦略を積極的に導入し、したたかに新しい戦略を身につけていくことがぜひ必要なのかも知れない。

もっとも、この結論、冒頭のルールを変えれば、がらり違ってしまいかも知れない。タカ派だってダメージの失点を減らせればしたたかになるし、さらにハト派戦略を修得し、巧妙な戦略を使うことだってできるのだから。

参 考 文 献

- 1) R.ドーキンス(日高敏隆、岸由二、羽田節子訳):生物=生存機械論、紀伊国屋書店、1980。
- 2) 全国米穀配給協会:稲の品種改良、不二出版、1976。
- 3) J.D.ワトソン(江上不二夫、中村桂子訳):二重らせん(講談社文庫)講談社、1968。