

不確実性が高い研究開発組織のネットワークと マネジメント

——種苗産業の探索的研究——

中 本 龍 市*

Network and Management of R&D under High Uncertainty
— An Explorative Study of the Seeds Industry —

*Ryuichi NAKAMOTO

1. はじめに

本研究の目的は、研究開発の不確実性が極めて高く、かつ、長期的な研究開発プロセスを必要とする企業の基礎研究マネジメントの仕組みを明らかにすることである。研究上の問いは、そのような条件下で、研究者がどのようなチームを持っているのか、何が研究者の成果を押し上げるのか、ということである。本研究では、分析対象として種苗企業を取り上げ、研究者のチームのネットワーク構造を解析し、効果的な研究開発マネジメントの方法を探索的に分析する。

既存研究では、長期的かつ不確実性の高い研究開発プロセスは、経営学的観点から十分に分析されてこなかった。それは、その成否が確率論によって支配されるためであろう。長期的かつ不確実性の高い研究開発特性を持つ産業として、化学産業（桑嶋，2007）や医薬品産業（桑嶋，2006；亀岡，2008；2010）を対象とした既存研究があるが、少数であり研究蓄積が待たれている。

本研究で取り上げる種苗産業では、種子の研究開発の不確実性が高く、長期的なプロセスとなっている。すなわち、育種という研究開発が10年程度続き、その結果として製品となる種子が完成する。そのプロセスは、種子の親世代の交配や気候条件の適合などといった試行錯誤の連続である。さらに完成した種子も、品種交代が激しいため、研究開発には常に不確実性が伴う。種苗企業では、こうした高い不確実性と長期的な研究開発プロセスにおいてどのような研究開発上の特性が見られるであろうか。

以下では、次のように稿を進める。第二節では、既存研究をレビューする。第三節では、種苗産業の育種データを用いて分析を行う。第四節では、以上をまとめて結論を述べる。結論を先取りすれば、長期的かつ不確実性の高い研究開発の条件下でも、チーム編成の原理やネットワークの効果は他の産業と同様に観察されるということである。

* 現代マネジメント学部

2. 既存研究

以下では、(1) 不確実性の高い研究開発、(2) 組織ネットワークと研究開発の効率性、(3) 種苗産業を対象とした研究、という3つの領域の既存研究をレビューする。

(1) 不確実性の高い研究開発

先述したように、化学産業、医薬品産業や種苗産業の研究開発プロセスは、不確実性が高い上に、成果が出るまでのサイクルが長い。この条件下のマネジメントにどのような特性があり、何が成功につながるのかという問いについては、既存研究がそれほど蓄積されていない¹⁾。ただし、数少ない既存研究は以下のようなものがある。

桑嶋(2006)は、医薬品産業の研究開発、すなわち、相対的に不確実性が高い探索研究では、①プロダクトチャンピオンの粘り強い研究姿勢、②スポンサーの存在と研究の自由度、③組織内外との積極的なコミュニケーションと情報収集、④適切な研究ドメインの設定、など要因が成功につながると指摘している。亀岡(2010)も、医薬品の探索研究に焦点を当てて、手探り状態の探索研究を秩序立てるために「評価の作り込み」が重要であることを明らかにしている。

ただし、他の産業でも、研究開発が上流に遡ればそれだけ不確実性は高くなる。電機産業を中心として、中央研究所が主流であった時代には、企業にとって将来性が分からない技術であっても社内で抱えることが一般的であった。その場合に、不確実性を抑えて製品開発を成功に導く要因としていくつか指摘されている。Iansiti(1997)は、要素技術の将来を見通す能力が重要な要因であるとした。また、長内(2009)は、要素技術がどのような製品につながるのかが分からない時点では、複数の要素技術を並列的に保有し続ける利点を指摘している。そして、必要になった際にオプションを行使するという主張である。また、Chesbrough(2006)では、不確実性を低減させるために、オープンイノベーションの活用が提唱されているが、現在の種苗産業においては、個別の企業で研究開発の不確実性を吸収する形態になっているため、上記のような企業内部での管理の工夫と親和性が高いといえる。

(2) 組織ネットワークと研究開発の効率性

組織ネットワークと研究開発の効率性は、非常に多くの研究蓄積がある。例えば、チームメンバーの構成や各自のネットワーク特性(Soda et al, 2004)、境界を越える個人のネットワーク(Tushman and Scanlan, 1981)、ネットワークと創造性(Perry-smith, 2006)、プロジェクトの知識移転(Hansen, 1999)、などの観点である。このように、社会ネットワーク分析が経営学に導入されてからは、社会ネットワーク分析を用いた研究が盛んになっている。研究チームがいかに構成されているかという問いが、個人の属性のみならず、ネットワーク構造によって解析されつつある。

以上のような社会ネットワークを用いた研究では、ネットワーク構造の変数として、次数中心性や媒介中心性、構造的空隙といった変数が、研究成果にいかに関係しているのかが焦点となってきたが、これらの議論は、Burt(2005)によって、凝集的なネットワークColeman(1990)と空隙に富むネットワーク(Burt, 1992)のどちらが効果的かというネッ

トワーク・コンティンジェンシーの論点に集約されている。

(3) 種苗産業を対象とした研究

この分野では、経営学の視点からの研究はほとんど見られない。ただし、産業組織論の視点から、ややミクロ的に分析した山本（1995）などがある。山本（1995）によれば、日本の民間部門が主戦場としている野菜と花卉では、大手数社と相対的な中小企業が併存する競争的な市場構造であることに加え、野菜の場合は、一品種あたりの種子需要量は小さく品種交代も激しいとされる。

育種学の観点からは、武田・山本（1991）によれば、野菜の育種目標として、①病虫害抵抗性、②品質、③施設栽培環境適応性、④省力栽培・機械化栽培適性があり、稲の場合には、①多収性、②品質向上、③低コスト性、④耐冷性、⑤耐病性、⑥耐虫性が挙げられる。ただし、近年では、種苗の研究開発においても、技術プッシュ型から、市場からのフィードバックを受ける方式が重要視されている（農林水産省農蚕園芸局種苗課編，1988；渡辺・平泉，2006）。例えば、トマトの場合、タキイ種苗の大ヒットの「桃太郎」は、消費者のアンケートが開発時のヒントになっている。また、カゴメは、コンビニ向けや料理用に細分化したトマトを提案している（伊藤・細井，2005）。品種の普及においても、農地を新品種へと切り替える必要であるから、市場や生産者の声は品種の開発にきわめて重要である²⁾。

ここまで見てきたように、より上流の種苗の研究開発という観点で語られた研究は非常に少ない。以下では、どのような研究開発のチーム構成が見られるのか、成果に影響する要因は何かについて分析したい。

3. 分析

3.1 データと方法

本研究で使用したデータは、農林水産省の「品種登録データベース」から収集した。種苗の新規の発明は、特許ではなく、品種登録データベースへの登録によって保護されている。品種登録データベースには、新規の品種の概要や権利者、育成者といった特許情報に含まれるような情報が記載されている。この中から、本研究では、育成者を抽出した。特許情報と対比すれば、育成者は発明者に当たり、新しい品種を育成した者である。品種ごとに育成者を抽出し、品種と育成者を対応させた行列を作成後、UCI-netを用いて育成者と育成者の関係性を表す行列（アフィリエーションネットワーク）を作成した。

分析対象は、民間部門からは、大手主要種苗企業である、タキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗とし、公的部門からは予算規模の大きい、農業・食品産業技術総合研究機構、とする³⁾。分析対象期間は、2000年始めから2012年末に出願がなされたものである。申請数は、それぞれ、タキイ種苗が193件、サカタのタネが274件、カネコ種苗が95件、農業・食品産業技術総合研究機構が451件である⁴⁾。

3.2 ネットワーク構造の解析

4つの組織のネットワーク構造を比較する。点は、各社の育成者を示し、線はその間に共同出願関係があることを示している。図1から図3は、それぞれ、タキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗のネットワーク構造である。図4は農業・食品産業技術総合研究機構

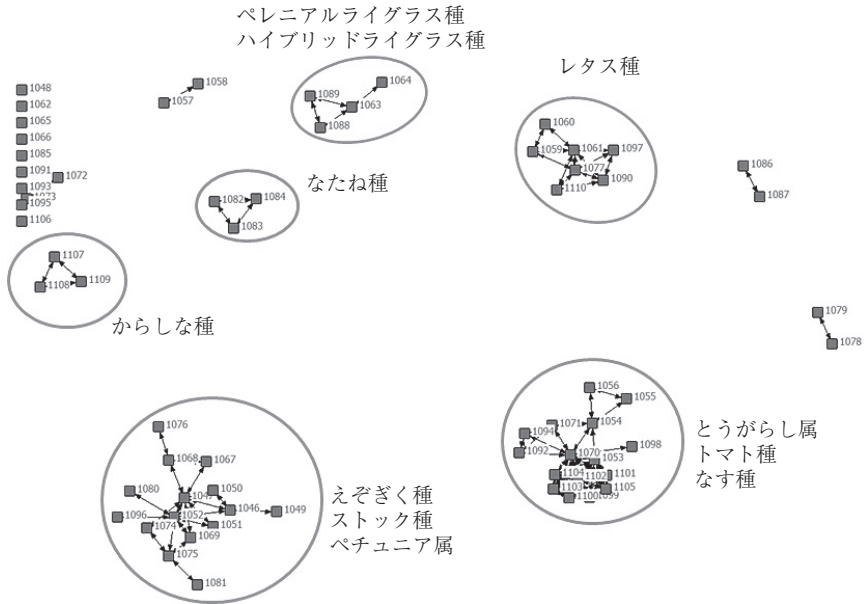


図1 タキイ種苗のネットワーク

UCInetならびにNetdrawにて筆者作成。

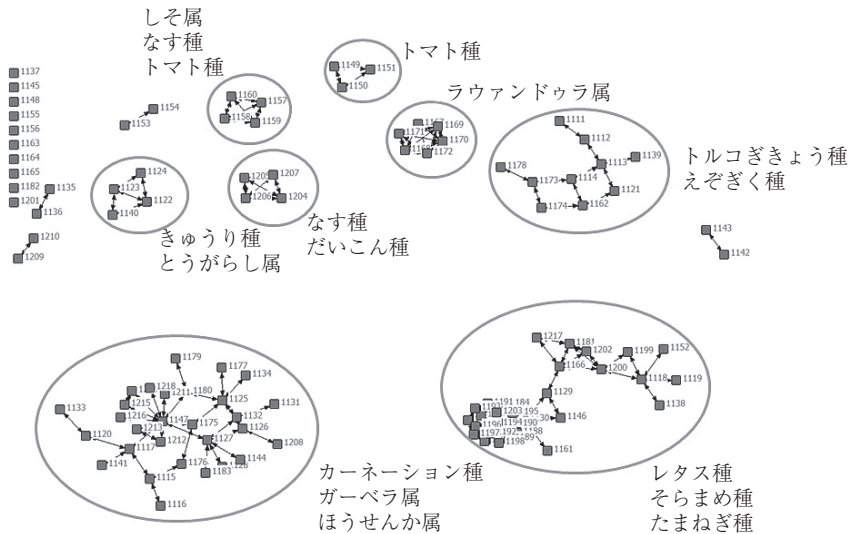


図2 サカタのタネのネットワーク

UCInetならびにNetdrawにて筆者作成。

不確実性が高い研究開発組織のネットワークとマネジメント

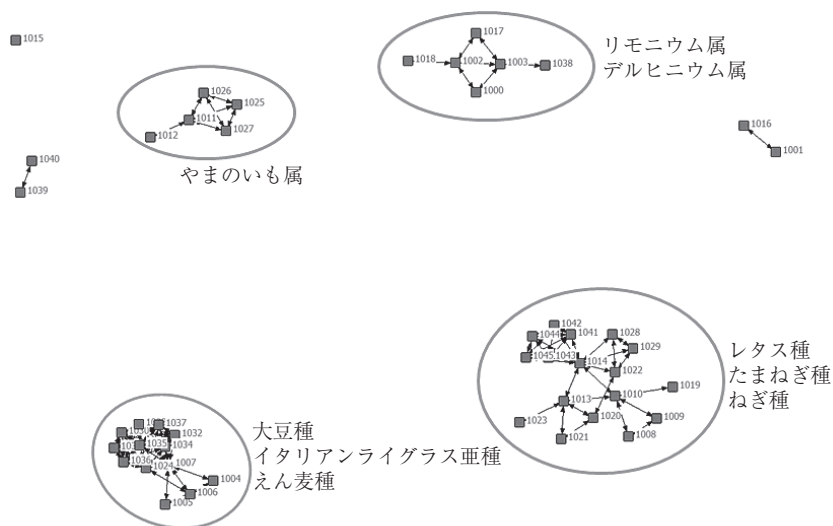


図3 カネコ種苗のネットワーク

UCInetならびにNetdrawにて筆者作成。

である。民間企業と比較して、アクター数が多く複雑な構造を示している。図5は、図4が複雑すぎるため、次数中心性の上位54名のみを抽出したものである。

図1から図3に示されるように、いくつかのチームがあるのが分かる。このことから、開発テーマなどに応じて、研究所内がいくつかのチームに分散していることが推察される。それらに、主たる育種名を重ねていくと、トマト、レタス、タマネギといった野菜、カーネーション、ガーベラといった花卉などを中心にチームが構成されていることが分かる。民間企業にとっては野菜と花卉が、中心である。

農業・食品産業技術総合研究機構の場合は、アクター数が多いためネットワーク構造が複雑である。いくつかのチームが見られるが、それらのチームをつなぐアクターがおり、チームが重なり合っていることが見て取れる。

図5に示されるように、稲、とうもろこし、ばれいしょといった主食用ならびに飼料用作物が中心のチームになっていることが分かる。既存研究が指摘しているように、日本においては、民間企業が野菜と花卉、公的機関が稲を中心とした主食用の穀物という構図が見られるため、図5でもそれが反映されている。

また、農業・食品産業技術総合研究機構の場合には、非常に多くの育成者が関与していることから、民間企業と比較して、研究資源が大きいことが推察される。日本では、食糧管理の点からも公的機関が大きな役割を担ってきた。別の議論になるため、深入りしないが、民間との共同出願がほとんど見られなかった⁵⁾。これは、民間と公的機関の育種対象が分かれていたためかもしれないが、膨大な研究資源を持つ公的機関の研究成果を活用していくためには、民間部門と公的部門の研究提携が求められるであろう。この点は、今後の農業セクターの成長戦略と合わせて検討すべき課題であると思われる。

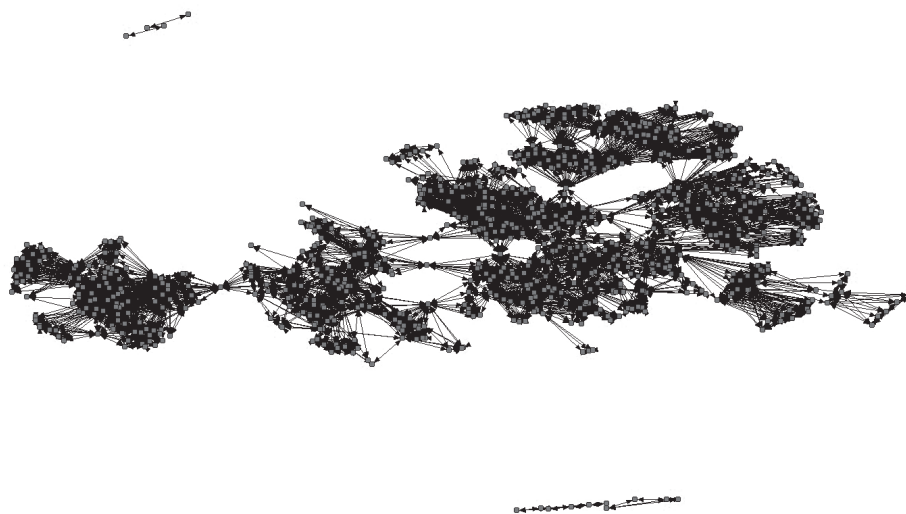


図4 農業・食品産業技術総合研究機構のネットワーク
UCInetならびにNetdrawにて筆者作成。

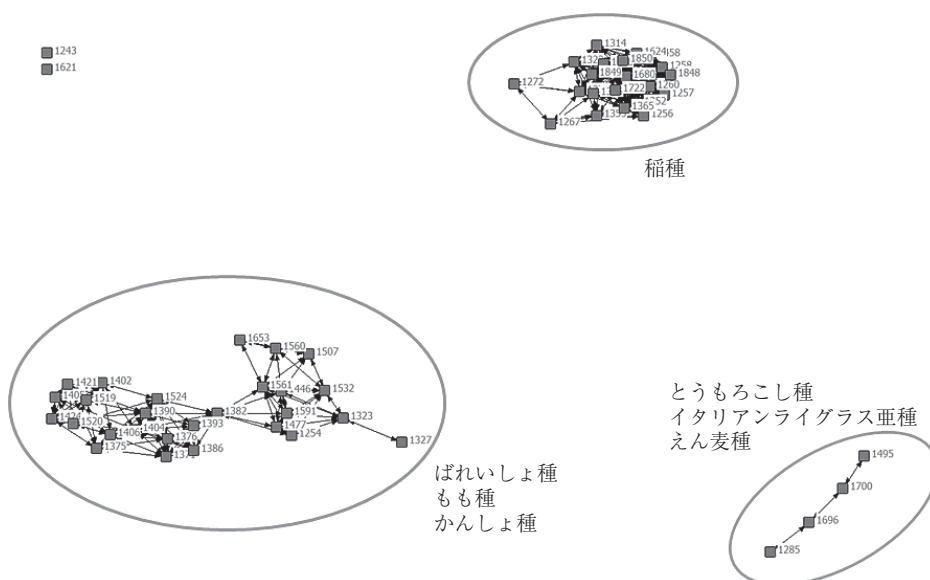


図5 農業・食品産業技術総合研究機構のネットワーク上位54名
UCInetならびにNetdrawにて筆者作成。

3.3 回帰分析

最後に、回帰分析を行う。それによって、何が育成者の研究成果に影響しているのかを明らかにしたい。ここでは、公的研究機関の規模が圧倒的に大きいので、民間企業のみを対象とする。サンプルは、219名の民間企業の育成者である。特許情報と異なり、変数として投入できる品種登録情報から、抽出できる変数が限られているが、統制変数、属性に

関する変数、ネットワーク変数を説明変数とするモデルを作り、回帰分析を行った。具体的には、SPSS19を用いて、最小二乗法（OLS）と負の二項分布モデル（negative binominal model）の双方によって推計を行った。ネットワーク変数は、UCI-Net6を用いて、安田（2001）の方法に従い算出した。変数には時系列的な前後関係を設定していないので、因果関係を正確に特定できない点に注意を要する。

(1) 育成者の特性

申請上位者とその社内の出願数に対する占有率をまとめて、表1に示す。

表1 申請上位者と社内出願数に対する占有率

タキイ種苗			サカタのタネ			カネコ種苗			農業・食品産業技術 総合研究機構		
順位	回数	占有率	順位	回数	占有率	順位	回数	占有率	順位	回数	占有率
1	53	14.2%	1	61	11.4%	1	23	11.4%	1	32	0.8%
2	38	10.2%	2	36	6.7%	2	23	11.4%	2	31	0.7%
3	23	6.2%	3	28	5.2%	3	20	10.0%	3	30	0.7%
4	21	5.6%	4	23	4.3%	4	16	8.0%	4	28	0.7%
5	18	4.8%	5	22	4.1%	5	11	5.5%	5	28	0.7%
6	17	4.6%	6	22	4.1%	6	9	4.5%	6	28	0.7%
7	16	4.3%	7	17	3.2%	7	9	4.5%	7	27	0.6%
8	16	4.3%	8	17	3.2%	8	7	3.5%	8	26	0.6%
9	14	3.8%	9	15	2.8%	9	6	3.0%	9	26	0.6%
10	13	3.5%	10	13	2.4%	10	6	3.0%	10	25	0.6%

筆者作成。

タキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗の民間企業の出願数上位の育成者を見れば、育成回数の占有率はほぼ同様に10%台である。一方で、参考として挙げた農業・食品産業技術総合研究機構の場合は、0.8%となり、育成者は多数で、かなり分散していることが明らかである。

(2) 被説明変数と説明変数

前節では、民間企業において、特定の育成者が多くの出願にかかわっている傾向が強いことが明らかになった。そこで、本節では、出願回数に影響する要因を明らかにするために、回帰分析を行う。被説明変数は、育成者の出願回数である。

説明変数は、次の通りである。

育成者の属性変数として、以下のものを設定した。

①共同経験：各育成者が、他組織との共同経験があるかを示す。

②育種多様性：各育成者が、育成にかかわった品種数を示す。

ネットワーク変数として、以下のものを設定した。

③標準化次数中心性：Freeman（1979）の定義に従い、各育成者がネットワークの中心に位置している程度を算出した。

④構造的拘束：Burt（1992）の定義に従い、各育成者が周囲のネットワークから拘束さ

れている程度を算出した。

統制変数として、以下のものを設定した。

⑤会社ダミー：各社の違いを統制するために各育成者が所属する会社でダミー変数を設定した。

⑥登場年：各育成者が、初めて品種登録に登場した年である。

表2に、これらの変数間の相関分析の結果を示す。

表2 相関分析

	平均値	標準偏差	1	2	3	4	5	6
1 出願回数	5.07	7.96						
2 会社ダミー	1.28	0.79	.02					
3 登場年	1999.06	7.28	-.18***	-.03				
4 共同経験	0.29	0.45	-.07	-.07	-.28***			
5 育種多様性	2.36	2.10	.39***	.01	-.60***	.31***		
6 構造的拘束	0.78	0.30	-.17**	.07	.16**	-.53***	-.40***	
7 標準化次数中心性	5.50	5.82	.07	-.34***	-.17**	.61***	.34***	-.87***

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

表3と表4に、OLSと負の二項分布モデルの回帰分析の結果を示す。多重共線性を表すVIFの値は、すべて7.7以下であり、多重共線性の問題はないと考えられる。

表3 OLSによる回帰分析

	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
統制変数				
会社ダミー	.011	-.003	.002	-.080
登場年	-.178***	.056	.030	.023
属性				
共同経験		-.203***	-.271***	-.214***
育種多様性		.488***	.435***	.426***
ネットワーク変数				
構造的拘束			-.147*	-.375**
標準化次数中心性				-.299*
ΔR^2		.156	.010	.008
調整済み	.023	.179	.190	.198
R^2				
F値	3.562***	12.914***	11.197***	9.960***

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

OLSでも、負の二項分布モデルでも、それぞれの変数の符号は一致している。説明変数の効果を見ていくと、育成者の属性にかかわる変数として、共同経験は、有意な負の効果がある。また、育種多様性は、有意な正の効果が見られた。ネットワーク変数として、構造的拘束は、有意な負の効果があった。また、標準化次数中心性は、有意な負の効果が見られた。

表4 負の二項分布モデルによる回帰分析

		モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
統制変数					
	会社ダミー	-.031	.312	.339	.574**
	登場年	-.035***	.011	.008	.008
属性					
	共同経験		-.558***	-.746***	-.579**
	育種多様性		.290***	.253***	.246***
ネットワーク変数					
	構造的拘束			-.616*	-1.559***
	標準化次数中心性				-.064*
<i>Log likelihood</i>		-587.896	-565.541	-563.842	-562.059

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

3.4 分析結果のまとめ

本節では、ネットワーク構造の記述的分析と回帰分析によって種苗企業においてどのような研究開発の特性があるのかを明らかにしてきた。記述的分析によって、企業内で、品種別のチームが観察されることが明らかになった。また、回帰分析によって、以下のような結果が得られた。育成者の属性変数では、他の組織との共同経験は、研究成果に対して、負の効果があり、育種の多様性は、正の効果があった。ネットワークの効果としては、構造的拘束が強い場合（構造的空間が少ない場合）には、研究成果に負の効果があることが明らかになった。同時に、次数中心性が高い場合にも、研究成果に負の効果があることが明らかになった。すなわち、異なるチーム間を架橋する場合には成果が高まるが、単につながりの数が多いというだけでは、逆効果であるということである。

また、品種ごとにチームが形成されているという現実を考えると、品種の多様性はチームを架橋していることを示す指標でもある。この指標と構造的空間の指標がともに正の効果を持つことが示されているから、構造的空間の指標の頑健性がうかがえる。

4. 結論

4.1 ディスカッション

本研究では、種苗産業を分析対象に、長期的、かつ、不確実性が高い研究開発を行う組織のネットワークとマネジメントを探索的に議論してきた。農業現場や消費者の分析はこれまでも蓄積されてきたが、最も上流の種苗産業についてはほとんど研究がなされてこなかった。そこで、本研究では、そもそもこの産業において、(1) 研究チームがどのように構成されているのか、(2) 研究成果にどのような要因が影響しているのか、という2点について分析してきた。

(1) については、ネットワークの関係図で示した通り、いくつかの種類ごとに主な育成者が中心となってグループが形成されていることが明らかになった。これは、基本的な協働の形態は不確実性の条件を越えて成立していることを示している。また、(2) について

は、これまで多数の既存研究で様々な産業コンテキストで実証されてきたように、ネットワーク分析を用いた研究で示されてきた中心性、構造的空隙の仮説は種苗産業でも成立していることを示している。

4.2 本稿の貢献と意義

理論的意義としては、次のようなものがある。

第一に、経営学で想定されてきた協働の本質は普遍的であるということである。すなわち、不確実性が高く、長期的な研究開発であっても、特定の研究者が中心となるという基本的なチーム編成の原理が普遍的に観察されるという点が明らかになった。医薬品産業での既存研究などとも整合的な結果である。第二に、ネットワークの構造特性の効果は、不確実性が高く、長期的な研究開発プロセスにおいても、ほとんど同じであるということである。構造的空隙の理論や次数中心性に関する理論的予想は本稿でも支持された。

実務的意義としては、単に多くの育成者とつながるだけでは、また、単に外部組織との研究が多いだけでは、高い成果は得られないため、育成者を研究に割り当てる際には、チームメンバー数や育種の多様性に工夫が必要であるという点がある。

4.3 本稿の限界と今後の研究課題

本稿の限界は、以下の通りである。

第一に、F1種子がほとんどカバーされていない点は注意を要する。F1種子の特許性のため（山本，1995）、品種登録の必要性が薄い。今後は、「野菜品種名鑑」などによってF1種子の新製品データもカバーする必要があるであろう。第二に、聞き取り調査が限られているため、主たる知見は、公開データを用いて得られたものであるという点である。

将来の研究としては、以下のような方向が考えられる。

第一に、先述した点とも関連するが、聞き取り調査でより深い研究開発のプロセスを得ることである。その際に、チームの編成原理やインセンティブの設定などが焦点になるであろう。第二に、研究対象を公的機関にも拡大することである。新品種の開発については、近年は、国立ならびに都道府県立の農業研究機関でもさかんである⁶⁾。第三に、産業横断的比較研究である。すなわち、高い不確実性があり長期的な研究開発を持つ企業と産業横断的な比較研究を実施することである。

医薬品、種苗ともに不確実性は高いが、民間企業による研究開発がさかんである。民間企業は、このような環境下でも収益をあげられるだけの研究開発マネジメントの工夫があると考えられる。ただし、きわめて高いリスクであれば、医薬品産業と同様に、民間企業と公的機関のリスク分担をどのように設計すべきかは議論する必要があるだろう。日本の種苗産業が成長エンジンとして、また日本の農業を後押しする産業として、飛躍することを期待して筆を置きたい。

注

1) リスク評価やその評価に基づくプロジェクトマネジメントに関する研究は見られる。例えば、

木村・中鉢（2004）などである。

- 2) 一品種の研究開発に、10年程度の期間を要し、品種交代も激しいことから、長期的に不確実な研究開発、市場環境にある。最長25年の特許を与えられ、医家向け医薬品の研究開発が可能な企業が限られている医薬品産業に比べて、さらに厳しい環境にさらされていると言えよう。
- 3) 一般に、種苗産業といっても、国際競争力に濃淡があり、野菜と花卉では品種改良の結果、輸出産業となっている。野菜と花卉は、日本においては民間部門が主たる研究開発の担い手であった。そこで、本研究では、野菜と花卉の種苗で業界上位であるタキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗を分析対象とする。山本（1995）によれば、種苗産業においては、民間部門のみならず公的部門も重要な研究開発の担い手となっているとされている。そこで、本研究においても公的部門も対象とする。
- 4) 企業内で実施されているプロジェクト数は、申請に結びつかなかったものも含まれるため、この数よりも多いはずであるが、本研究は申請されたもののみを対象に分析する。これらの申請に関わった育成者数は、タキイ種苗が65名、サカタのタネが108名、カネコ種苗46名、農業・食品産業技術総合研究機構が790名である。
- 5) こうした提携は、必ずしも育成登録の情報に現れるものであるとはいえないから、表出していない提携も多くあるのかもしれない。ただし、育成の申請を見る限りでは、組織内の研究成果がほとんどを占めており共同申請はほとんど見られない。
- 6) 各地のブランド農産物を作る努力も見られる。農産物を中心とした地域ブランド確立のために、農業協同組合や都道府県立の研究所といった主体が研究開発で大きな役割を担っている。そこから民間への知識のスピルオーバーも見られる。例えば、加藤（2013）によれば、トマトの育種においては大阪府の試験場からタキイ種苗へ人材の移動があったことが示されている。このように、依然として、国や都道府県の公的機関の役割が期待されている領域である。

参考文献

- Burt, R. S. (1992) *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Burt, R. S. (2005) *Brokerage and Closure*. New York: Oxford University Press.
- Chesbrough, H. W. (2006) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Coleman, J. S. (1990) *Foundation of Social Theory*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Freeman, L. C. (1979) "Centrality in Social Networks: Conceptualizations and Clarifications," *Social Networks*, Vol. 1, pp. 215-239.
- Hansen, M. T. (1999) "The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 44, No. 1, pp. 82-111.
- Iansiti, M. (1997) *Technology Integration: Making Critical Choices in a Dynamic World*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Perry-Smith, J. E. (2006) "Social Yet Creative: The Role of Social Relationships in Facilitating Individual Creativity," *Academy of Management Journal*, Vol. 49, No. 1, pp. 85-101.
- Soda, G., A. Usai and A. Zaheer (2004) "Network Memory: The Influence of Past and Current Networks on Performance," *Academy of Management Journal*, Vol. 47, No. 6, pp. 893-906.

- Tushman, M. L. and T. J. Scanlan (1981) "Characteristics and External Orientations of Boundary Spanning Individuals," *Academy of Management Journal*, Vol. 24, No. 1, pp. 83-98.
- 伊藤博孝・細井克敏 (2005) 「種類・品種 クッキングトマトの生産から調理まで (5) カゴメにおける高リコペントマトの生産」『農耕と園芸』64(11), pp. 51-53。
- 長内厚 (2009) 「オプション型並行技術開発—台湾奇美グループの液晶テレビ開発事例」『組織科学』43(2), pp. 65-83。
- 加藤隆士 (2013) 「トマト」 鶴飼保雄・大澤良編 (2013) 『品種改良の日本史』 悠書館, pp. 163-191。
- 亀岡京子 (2008) 「埋もれた研究成果の意図せざる引継ぎ：高血圧症治療薬のR&Dプロセスの事例研究」『日本経営学会誌』(21), pp. 56-67。
- 亀岡京子 (2010) 「評価スキームの作りこみによる問題解決アプローチ—アルツハイマー型認知症治療薬の研究開発の事例」『組織科学』44(2), pp. 61-72。
- 木村景一・中鉢欣秀 (2004) 「企業の研究開発におけるプロジェクトマネジメント」『プロジェクトマネジメント学会誌』6(1), pp. 15-20。
- 桑嶋健一 (2006) 『不確実性のマネジメント：新薬創出のR&Dの「解」』 日経BP社。
- 桑嶋健一 (2007) 「機能性化学産業における新規事業開発と事業構造転換—新日鐵化学の事例—」『赤門マネジメントレビュー』6(4), pp. 133-154。
- 武田元吉・山本皓二 (1991) 『育種学入門』 川島書店。
- 農林水産省農蚕園芸局種苗課編 (1988) 『種苗産業の将来ビジョン—我が国の種苗産業の今後の展開方向と課題』 農林統計協会。
- 安田雪 (2001) 『実践ネットワーク分析：関係を解く理論と技法』 新曜社。
- 山本康貴 (1995) 「種苗産業の技術革新と産業組織」 荏開津典生・樋口貞三 『アグリビジネスの産業組織』 東京大学出版会, pp. 33-53。
- 渡辺秀明・平泉光一 (2006) 「花卉経営における市況情報の役割」『農業経営研究』44(1), pp. 11-23。

謝辞

守秘義務のため、お名前を挙げることはできませんが、聞き取り調査にご協力いただいた実務家の皆様に御礼申し上げます。本稿における誤りはすべて筆者のみの責任に帰すものです。また、本研究の一部には、椋山女学園大学現代マネジメント学部による平成25年度学部研究費助成金による成果を含んでいます。