

コウキヤガラの生態的特性と雑草害

秋田県立農業短期大学 千葉和夫

1. はじめに

コウキヤガラ (*Scirpus planiculmis* Fr. Schm.) は、カヤツリグサ科ホタルイ属の植物で、海岸に近い湿地や干拓地の水田に多いとされ、日本では秋田県八郎潟干拓地、宮城県松島湾岸の一部、千葉県九十九里地帯、鹿児島県大浦干拓地等の水田の強害雑草である。一方、世界的にはアジア、南アメリカ、南ヨーロッパ、中近東およびソビエトに分布するとされている¹⁾。

1950年以降の農業科学の急激な発達によってまずヒエ、コナギ、タマガヤツリ等の一年生雑草が防除可能となり、ついで近年開発されたペンシルフロンメチルやピラゾスルフロンエチル等のスルホニルウレア系除草剤により、それまで防除が困難とされていたいくつかの多年生雑草も防除可能となった。その中でなおクログワイやオモダカ等と共に難防除雑草として残っているものの一つがコウキヤガラである。本稿では著者が八郎潟干拓地の水田で行った試験結果を中心にコウキヤガラの生態上の特性および水稻に対する雑草害について紹介したい。

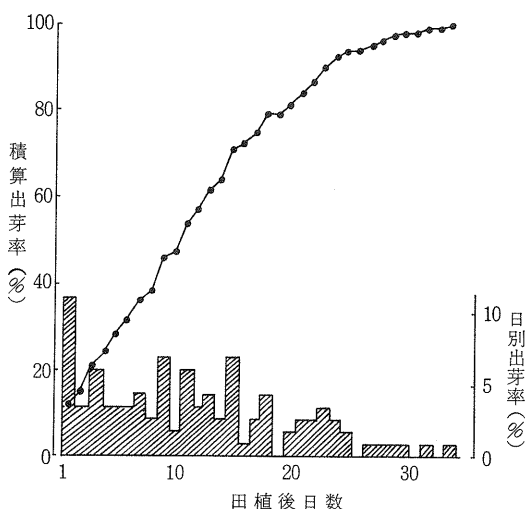
2. 生態的特性

コウキヤガラは多年生雑草で種子と塊茎の双方で繁殖する。著者の調査によれば放任地や除草剤無処理水田には実生が認められたが、普通

に管理された水田には実生の発生はほとんどなく、水稻栽培上問題となる繁殖源は塊茎である。コウキヤガラ塊茎の特徴は1個の重量が平均1g強もあり、他の主要水田多年生雑草の栄養繁殖器官(オモダカ: 0.54g, ウリカワ: 0.075g, ミズガヤツリ: 0.25g, クログワイ: 0.83g, ヒルムシロ: 0.71g)よりも大型で、かつ堅固なことである。萌芽特性としてはミズガヤツリやウリカワの塊茎と異なり、自発休眠性を有しており、低温によって休眠覚醒が進行し、圃場においては1月中に覚醒がほぼ完全に完了する⁶⁾。萌芽適温は20~40℃であるが、最低温度は7℃前後と考えられ、これは5℃で萌芽するとされるマツバイよりはやや高いがウリカワ、オモダカ、ミズガヤツリ等と比較すると低い。一方、高温域では45℃前後が限界温度とみられ、35℃のウリカワ、35~40℃のオモダカ、42.5℃のミズガヤツリ等よりも高い。したがって、コウキヤガラ塊茎の萌芽可能な温度範囲は他の多くの水田多年生雑草の塊茎よりもやや広いといえそうである。また、コウキヤガラ塊茎のもう一つの特徴として寿命が長いことが挙げられる。塊茎には平均4~5個の芽があり、クログワイ塊茎と同様に数年にわたって萌芽可能である。しかも水田の深層に埋められた場合には20年経過しても半分が生存し続け、1~2年で大半が死滅するオモダカやミズガヤツリと比べてはる

かに寿命が長い。八郎潟干拓地の水田では宮農開始後コウキヤガラが大発生し、これを周辺の一般田に近い密度に下げるまでかなりの年月を要したわけであるが、その原因の一つにこうした塊茎の寿命の長さがあったと考えられる。また寿命に関連して、塊茎の耐凍性および耐乾性がかなり高いことから、秋耕による防除効果が他の多年生雑草の栄養繁殖器官の場合よりも低いと思われる。

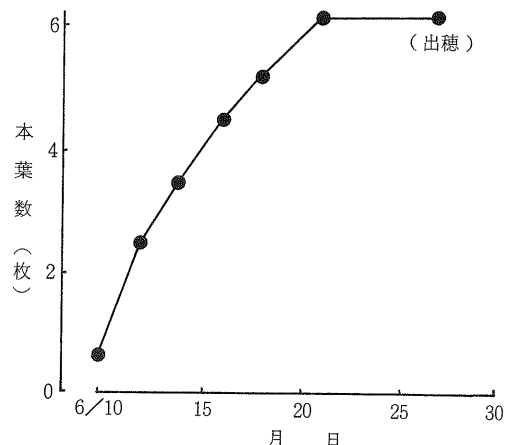
つぎに、コウキヤガラの水田での発生生態について簡単に述べる。第1図に示されているように出芽期間は約1カ月で、数カ月にわたって発生が続くとされるクログワイ¹⁰⁾やオモダカ⁵⁾よりはかなり短い。ところが、春先の耕起時には全塊茎の60～70%はすでに萌芽しており、一連の耕種作業によっても死滅しないで、そのまま生長を続ける株については水田で早く出芽、生長するので、次項で述べているように水稻の生育に対する影響が極めて大きなものとなる。一方、耕種作業によって既発生株が死滅した塊茎は再萌芽するものも多いが、この場合は出芽時期が遅れることになるので、雑草害はその分小さなもの



第1図 水田における出芽消長

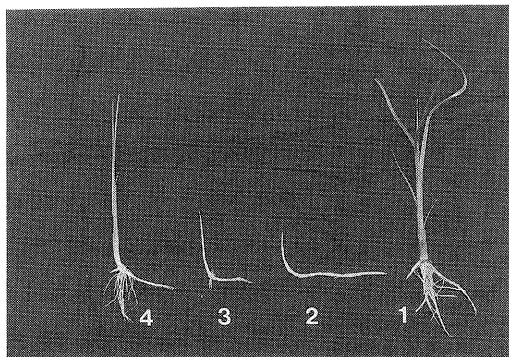
となる。出芽深度は土質や水田の透水性の違いによって異なると考えられるが、八郎潟干拓地の水田では平均の出芽深度は3～4cmであり、10cm以下の土層から出芽するものは少ない。したがって、代かき湛水状態では5cm前後が限界とされるミズガヤツリよりは深い⁹⁾、20cm以下の土層からも出芽するオモダカやクログワイよりは浅い³⁾。

親株の生育は塊茎萌芽後にまず数枚の舌状葉を出し、ついで葉身と葉鞘の区別できる線形葉すなわち本葉を6枚前後出した後、2～3枚の包葉がついている三稜形の茎の先端に3～6個の小穂をつける。第2図は萌芽直後の塊茎を6月5日にポットに植え付けて生育させ、葉数の推移と出穂を調査したものである。これによると6月10日から6月21日までの間に6枚の本葉が抽出し、平均してほぼ2日に1枚出葉している。草薙⁷⁾らによれば塊茎植え付け後出穂までの日数はウリカワが35～45日、ヒルムシロが45～55日、オモダカが55～65日であり、クログワイはさらに長期間要するとされている。コウキヤガラの場合、この試験では萌芽直後の塊茎を供試したが、植え付け後22日に出穂しており、仮りにこれに萌芽するまでの日数を加算しても、



第2図 葉数の推移と出穂

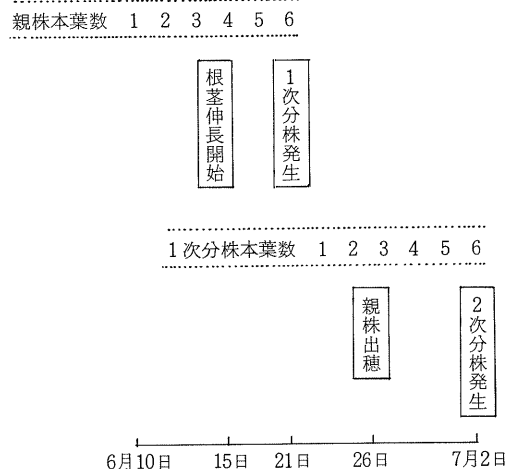
これら草種より短期間で出穂するものと思われる。なお、親株は当初塊茎の養分に依存して生育するが、塊茎から分離しても、その後の生育に影響が全くみられなくなる時期は本葉が5～6枚出葉する頃である。また出穂時には塊茎養分の2～3割が残存しており、これが次年度以後の萌芽・出芽に利用される。分株の原基は親株基部に分化した腋芽で、1株の親株基部に5～6個形成されるが、これが根茎として伸長を開始する時期は、その腋芽が形成されている節位より3～4上位の節の葉が出葉する頃である。腋芽が生長して分株となる順序は第3図に示されているように、腋芽は当初斜め下方に向かって伸び、やがて水平に向きを変え根茎としてしばらく伸長を続けてから立ち上がり発根して分株（1次分株）となる。この1次分株基部には親株と同様に腋芽が形成され、生長して2次分株となり、さらに同様な経過を繰り返して、次々と後次分株を発生させていく。同一株基部から伸長する根茎は1～5本と多様であるが、水田においては親株からが2～3本、1次分株からが1～2本、末端の分株からは1本のものが多く、時期が遅くなるにつれ伸長する根茎数が減少する。また、根茎の伸長距離は1次分株や2次分株といった生育時期の早いもの



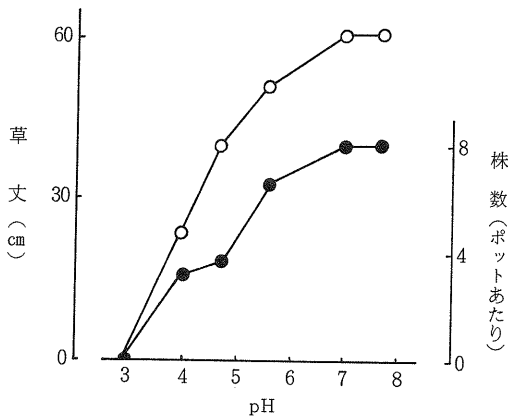
第3図 分株の發育順序

が長く、末端分株のものは短い。ただし、根茎の節間数は伸長距離や生育時期とはかかわりなく5で一定である。親株と分株の生育の関係を第4図にまとめたが、根茎の伸長開始は親株本葉が3～4枚出葉する頃で、6枚目が出葉する時期に1次分株として地表に現われ、さらに1次分株の6枚目の本葉が出葉する時期に2次分株が現われる。このように本葉数と次位分株の発生には規則性があることがわかる。また、親株の出穂は1次分株の本葉数が2～3枚の頃である。多年生雑草の増殖型は親株型、分株型、ほふく型の3タイプに分類されるが⁸⁾、コウキヤガラはミズガヤツリ、クログワイ等と共に分株型に属する。この分株型の特徴は生育範囲が広がることであり、ミズガヤツリでは親株から1.5 m、クログワイは2.4 m、ヒルムシロは1.3 m程度とされている。コウキヤガラの場合、水田での出芽時期が早いものは1.5 m程度であることから、これらの草種と同等の範囲まで生育するといつてよい。

つぎに、環境条件と生育の関係を述べることにする。第5図に土壤酸度との関係を示したが、コウキヤガラは中性（もしくは弱アルカリ性）



第4図 親株と分株の生育の關係



第5図 pHとコウキヤガラの生育

注) ○: 草丈, ●: 株数

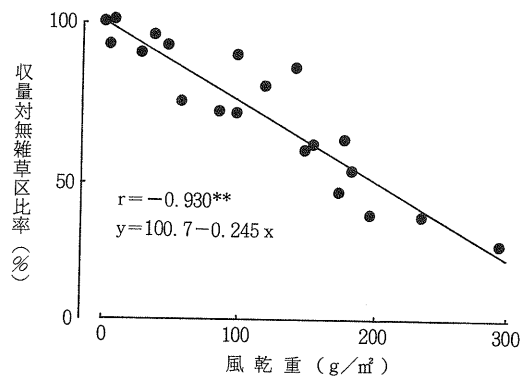
での生育が優っている。また、主要水田雑草の耐塩性は第1表のとおりで、供試した7草種の中ではコウキヤガラの耐塩性が特に高い。このことはコウキヤガラが海に近い塩分を含んだ低湿地に多く分布し、高塩分下における他の草種との競合では優位な立場にあることを裏付けるものである。その他コウキヤガラは生ワラが相当量すき込まれても生育が劣らず、土壌の還元条件に対する適応性もかなり高い。

水田においてコウキヤガラの塊茎の肥大は6月中旬からみられるが、色は始め白色であり、熟度の進行と共に黄色、黄褐色、褐色へと変化する。親株および1次、2次等の低次位分株基部の塊茎はほとんど肥大しないが、親株から最

も離れた末端あるいは末端に近い塊茎は肥大して球形となる。塊茎の形成深度は平均3~4cmで、親株および低次位分株基部塊茎は一般に浅く、末端のものほど深くなり、中には10cm以下に形成されているものも認められる。1個の親塊茎から1シーズンに生産される塊茎数は多いものでも150個程度で、同じホタルイ属でコウキヤガラに似るシズイの場合には、1親塊茎から1,000個以上も生産されることがめずらしくないことからすると⁴⁾、特に多いとは言えない。なお、日長との関係では短日条件下で塊茎の形成開始が早まる。

3. 雑草害

主要水田雑草であるヒエやミズガヤツリによ



第6図 コウキヤガラ発生量と収量との関係

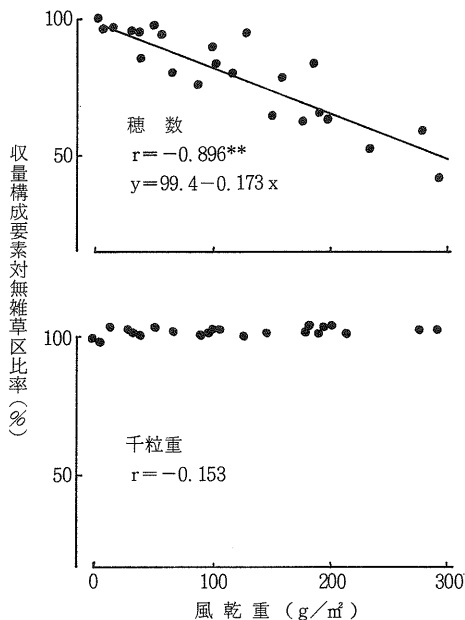
第1表 草種間の耐塩性の比較

	Na 濃 度 (ppm)							
	150	270	400	800	1,900	2,500	2,800	7,250
コウキヤガラ	100	100	100	100	100	100	100	0
ミズガヤツリ	100	92	100	33	0	0	0	0
オモダカ	100	100	100	100	17	0	0	0
クログワイ	100	100	100	100	8	0	0	0
マツバイ	100	100	100	90	25	0	0	0
ノビエ	100	100	100	100	80	0	0	0
水 稲	100	67	0	0	0	0	0	0

注) 数字は生存率(%), Na濃度は試験終了時のポット上澄液のNa含量を調査した。

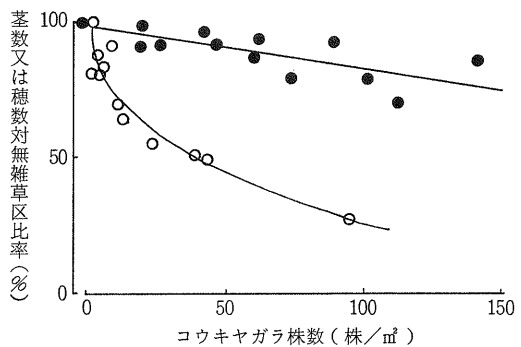
る雑草害については詳しい報告があるが、コウキヤガラの雑草害を体系的に調査した報告は少ない。第6図は八郎潟干拓地のコウキヤガラ発生田において(1984年5月11日にササニシキ中苗を22.2株/m²の栽植密度で機械移植), 水稻収穫期にお

けるコウキヤガラ発生量と水稻収量との関係を調べたものである。コウキヤガラの発生量が多くなるにつれ、ほぼ直線的に水稻収量は低下しており、コウキヤガラの風乾重が $100\text{g}/\text{m}^2$ あると無雑草区に対する収量が約80%、 $200\text{g}/\text{m}^2$ では約50%、 $300\text{g}/\text{m}^2$ の場合にはわずか30%となっている。これを収量構成要素別にみたものが第7図で、穂数に対する影響が最も大きく、ついで1穂粒数に対してである。そして登熟歩合と千粒重に対する影響は特に認められない。雑草による減収程度は草種によって異なり、コナギやオモダカでは風乾重が成熟期に $100\text{g}/\text{m}^2$ あると12~15%減収し、単位雑草重あたりの減収が高いとされている^{1,2)}。雑草による影響の度合は水稻の栽培法、作期、品種等の違いによって異なるため、減収程度を他の成績と単純に比較はできないものの、本調査でコウキヤガラの場合には風乾重 $100\text{g}/\text{m}^2$ で約20%減収するという結果が得られたことからすると、コウキヤガラの単位重量あたりの減収程度はかなり高い方に



第7図 コウキヤガラ発生量と収量構成要素との関係

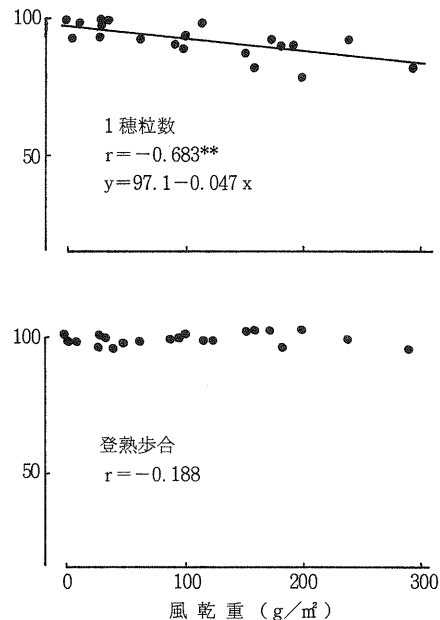
属するといつてよいようである。つぎに、収量減に最も大きく関与している茎数(穂数)減について生育時期別に検討した結果を第8図に示した。すなわち、①:分げつ開始期から最高分げつ期までの茎数増加期、②:最高分げつ期から穂揃期までの茎数減少期の2段階に区分し、コウキヤガラが発生することによって両期間にどの程度茎数・穂数が影響されたかを示したものである。図から明らかなように、分げつ開始



第8図 茎数・穂数に対する影響

注) ○: 分げつ開始期~最高分げつ期

●: 最高分げつ期~穂揃期

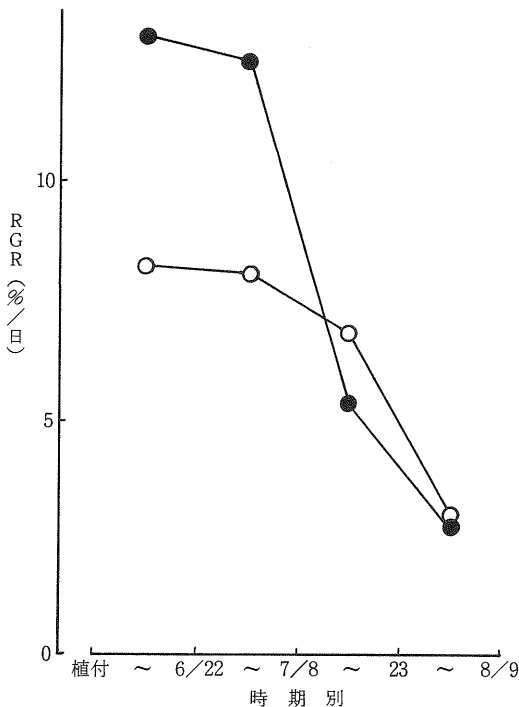


期から最高分げつ期における影響が極めて大きいことがわかる。ただ、最高分げつ期以後の時期は穂数に対する影響の程度は小さいとはいえず、1穂粒数が決定される重要な時期にあたり、収量構成要素の中で1穂粒数の減少が認められたことは、この時期の影響も無視できないことを物語るといえよう。

コウキヤガラによる水稻の被害が大きいのは、塊茎が比較的低温でも萌芽可能なため水田における発生時期が早いこと、繁殖源が大型の塊茎で萌芽して間もなく大きな株となること、さらに第9図のように水田初期～中期のRGRが水稻よりも高いこと等が相加することによって、水田前期の競合ではコウキヤガラが水稻に対しかなり優位な立場にあるためと考えられる。したがって、水稻とコウキヤガラの競合関係で水稻に不利に作用するような条件、たとえば水稻

移植後に強風や低温によって苗が衰弱したり、水の縦浸透がないため地温が上昇せず苗の生育が停滞するといった条件では、相対的にコウキヤガラは生育がより優勢となるため雑草害は一層増大することになる。

水稻の雑草害は主に養分と光の競合によって生ずるとされているが、水稻より草丈が低いオモダカ、コナギ、マツバイ等では養分の競合により、また水稻より草丈が高くなるヒエやミズガヤツリ等では養分と光の双方で競合する。コウキヤガラの場合は水稻より草丈が高くなるので後者の部類に入るが、水田では初めから水稻が遮蔽されることはないので養分の競合がまず生ずる。コウキヤガラ発生田では田植後1週間頃には生育がかなり進んだコウキヤガラがあり、この株による養分の吸収が水稻に先行する。分げつ期においては両者の根部がほぼ同じ作土層に分布すると考えられるので、コウキヤガラの密度が高いと相当量の土壤養分がコウキヤガラに吸収されてしまう。それに加えてコウキヤガラ草丈の伸長速度は水稻よりも早いため、光の透過も妨げられ、水稻の生育は著しく阻害される結果になる。ただ、コウキヤガラは枯れ上がる時期が比較的早く、葉が直立的であり、しかも葉幅がヒエやミズガヤツリの半分程度であることから、これらの草種と比べると光の遮蔽よりは養分の吸収によって水稻に被害をもたらす度合いが高いと思われる。なお、水稻収穫期における窒素吸収量は無雑草区の水稻では約12kg/10aであるが、コウキヤガラが単独に生育した場合の最大吸収量は約6kg/10aと水稻の半分であり、水稻との混合群落でのコウキヤガラの窒素吸収量は最大5kg/10a程度である。



第9図 水稻とコウキヤガラのRGRの比較

注) ○: 水稻, ●: コウキヤガラ

4. おわりに

現在日本では、コウキヤガラが発生密度が特に問題になるほど高い水田は少ないと思われるが、これをほぼ完全に防除できる土壌処理剤は未だ開発されていない。そのため、人手不足がさらに深刻化して人力除草が省略される状態が続いた場合、やがて密度が増加して再度問題化する危険がある。さらに、アジア諸国の水田でも今後除草剤の利用が進む一方で、人力除草が省略されると、ちょうど1960年代後半から日本の水田に多年生雑草が優占化したのと同じ現象がこれらの国で起ると予想され、その場合コウキヤガラが発生地域においては急激に増加してくる心配がある。現に中国においてはコウキヤガラが主要な水田雑草の一つに数えられるまでになってきたと伝えられ、今後この雑草の生理生態および防除法をより深く研究する必要があると思われる。

引用文献

- 1) 千坂英雄: 雑草研究 5, 16~22 (1966).
- 2) 伊藤一幸・宮原益次: 雑草研究 33, 49~54 (1988).
- 3) 伊藤一幸・宮原益次: 雑草研究 34, 299~307 (1989).
- 4) 木野田憲久: 植調 22, 14~19 (1988).
- 5) 小山 豊・山岸 淳・穴倉豊光・深山政治・武市義雄: 千葉農試研報 27, 185~195 (1986).
- 6) 小山 豊・深山政治・山岸 淳・武市義雄: 雑草研究 33, 105~113 (1988).
- 7) 草薙得一・高村堯夫: 日本雑草防除研究会第14回講演会講演要旨, 79~81 (1975).
- 8) 草薙得一・雑草研究 29, 255~267 (1984).
- 9) 山岸 淳: 千葉農試特報 8, 1~94 (1979).
- 10) 山岸 淳・武市義雄: 千葉農試研報 19, 191~217 (1987).
- 11) 竹松哲夫・竹内安智: 世界の農耕地雑草とその制御. 全国農村教育協会 (1983).



Hoechst

**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ[®]液剤

© ドイツ ヘキスト社の登録商標

バスタ普及会 石原産業／日本農薬／日産化学

〈事務局〉ヘキストジャパン株式会社 〒107 東京都港区赤坂8-10-16 ☎03(3479)4382

資料請求