

農業と科学

平成25年12月1日（毎月1日発行）第656号

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-6-6
発行所 ジェイカムアグリ株式会社

編集兼発行人：川 上 俊 武

農業と科学

J C A M A G R I . C O . , L T D .

2013
12



§ 2013年本誌既刊総目次 13

積の55%を占めている。畜産では乳用牛の飼養頭数112,600頭、肉用牛69,300頭のほか、豚・めん羊・採卵鶏なども数多く飼養されている（『オホーツクの農業2012』オホーツク総合振興局より）。

小麦は輪作体系上重要な位置付けとなっており、施肥管理による安定生産と品質の向上が求められている。北海道において、秋まき小麦の窒素施肥法は、は種期と融雪後に分けて施用することが基本で、は種時に4kg/10a程度の窒素を施用し、起生期以降に分施している。施肥量の調節

は、ほ場一筆単位で行われることがほとんどで、生育のばらつきに応じて施肥することは行われてこなかった。本稿では、秋まき小麦の生育センサを活用した可変施肥技術の地域適応性および導入効果について詳述する。

2. 秋まき小麦の可変施肥技術

(1) 生育のばらつきに対応

小麦の生産は、ほ場内にある生育のばらつきに対応して施肥ができればもっと安定する。一方、これまでの施肥技術は、土壌診断や生育診断を活用するものの、ほ場一筆単位で行われるものであ

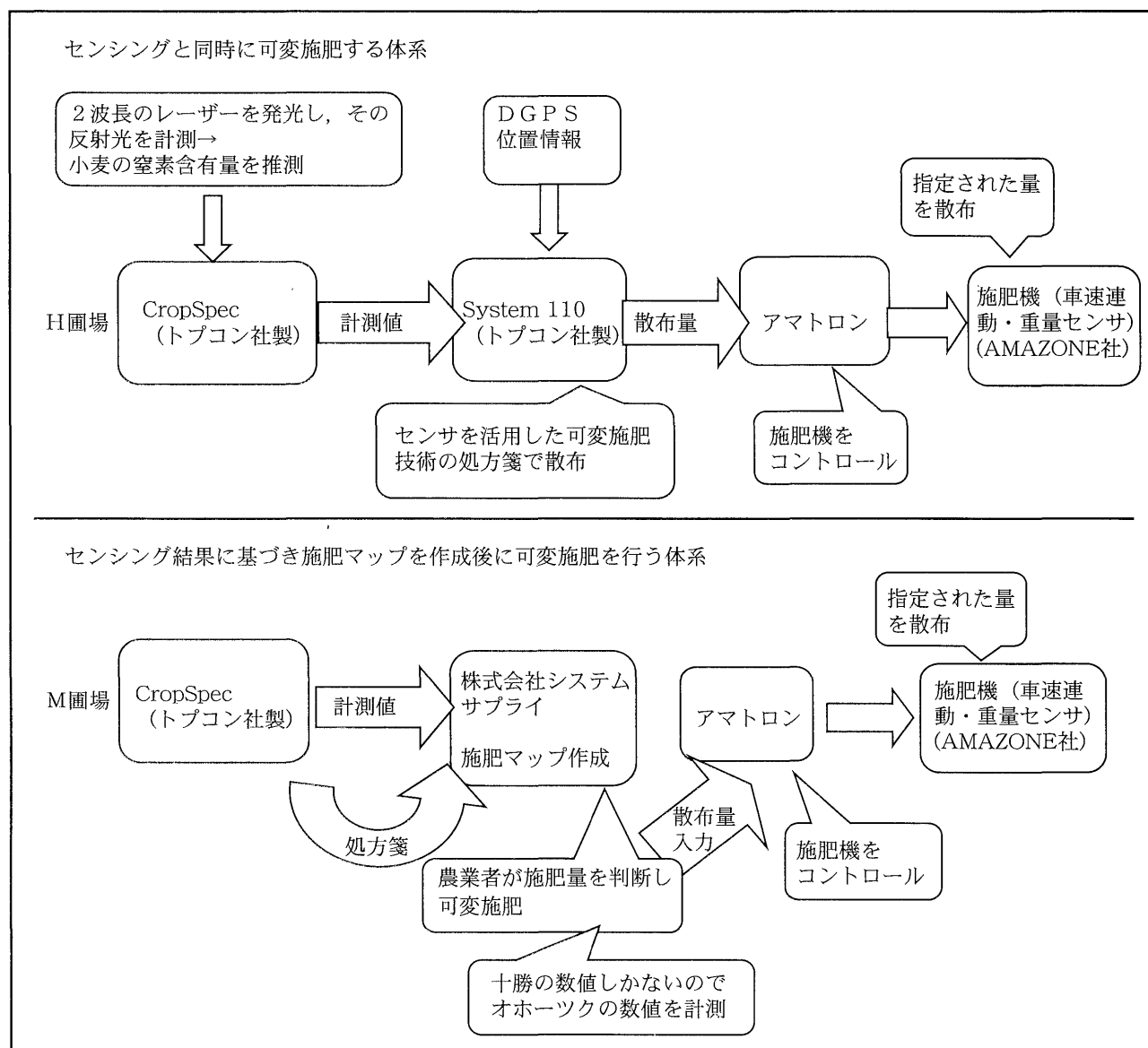


図 1. 2つの可変施肥の方法（イメージ図）

り、ほ場内の生育のばらつきが収量や品質の相違につながるということが分かっていても対応することができなかった。

レーザー式生育センサを活用した秋まき小麦に対する可変追肥技術は、道総研十勝農業試験場を中心に研究が進められていたため、十勝管内のみで地域適応性が検討されてきた。そこで、オホーツク管内において生育センサ出力値（S1値）と止葉期の茎数・葉色値に基づく窒素吸収量の関係を明らかにし、生育センサを活用した可変施肥技

を作成するGPSおよび施肥機で構成されている（写真3）。

② 2つの可変施肥法

施肥の方法は、センシングと同時に可変施肥する体系とセンシング結果に基づき施肥マップを作成後に可変施肥を行う体系がある（図1）。

前者の体系は、施肥作業の効率を求める場合と作業者が肥培管理技術に精通していない場合でも、ある程度の高品質安定生産に対応した施肥が可能な体系である。

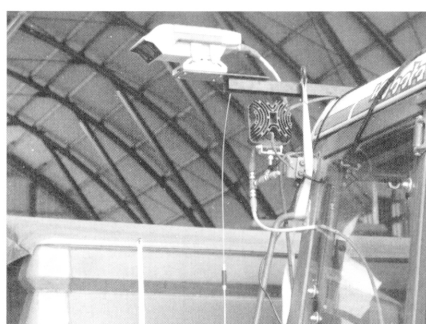


写真1. 生育センサ



写真2. トラクタ内の制御システム



写真3. センシング後の可変施肥作業

術の普及定着を図ることを目的として実証試験を行った。

(2) 作業体系

① 使用機器

使用した可変施肥システムは生育センサ（写真1）、センサ値に基づき施肥量を計算する制御システム（写真2）、GPS、車速連動や生育マップ

後者は、センシング作業と施肥作業のほかに施肥マップの作成に時間を要するが、生育センサ値のみでは判断できないほ場の特性等を反映した施肥が可能な体系である。

図2・3は、センサ値（S1値）に基づく生育マップとセンシング結果に基づく可変施肥マップである。ほ場の半分をそれぞれ定量区と可変区として試験を行った。

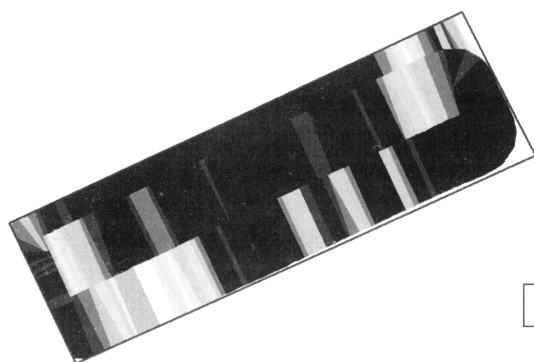


図2. センサ値（S1値）に基づく生育マップ

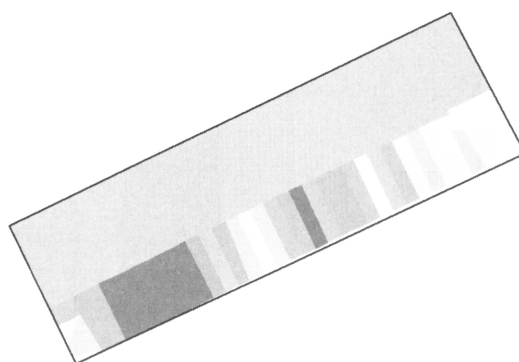


図3. センシング結果に基づく可変施肥マップ

③センサ値 (S1値) による生育診断

止葉期のSPAD値とS1値の関係は、高い正相関が認められた。また、S1値と窒素吸収量との関係を見ると高い正相関が認められた(図4)。しかし、近似線より上の地点は、S1値やSPAD値に対して上位茎数(止葉期の草丈10cm以上の茎数)が多いと考えられる。上位茎数計測地点がほぼ全体の平均値とかい離している場合、S1値のみでは倒伏の可能性があるため、注意が必要である。

(3) 製品歩留まり・製品収量の向上

可変施肥の増収効果は、実証ほ場を平均すると、粗原収量では変わらないものの、製品歩留ま

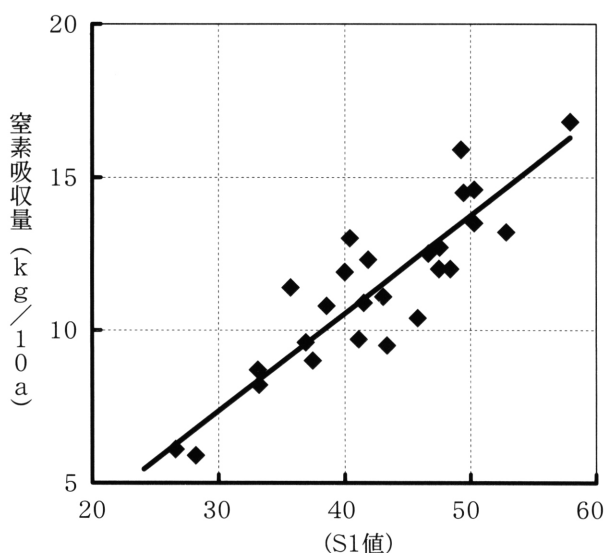


図4. S1値と窒素吸収量の関係

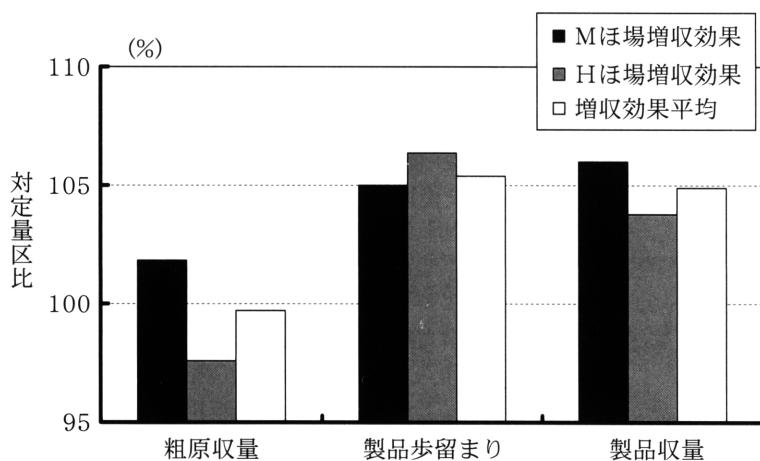


図5. 可変施肥による小麦の歩留まり、収量の向上効果

りで5%増加し、製品収量では5%増収した(図5)。止葉期以降の窒素施肥量と製品歩留まりは、可変区が定量区に優り、無施肥の地点でも、製品歩留まりは定量区を上回った(図6)。

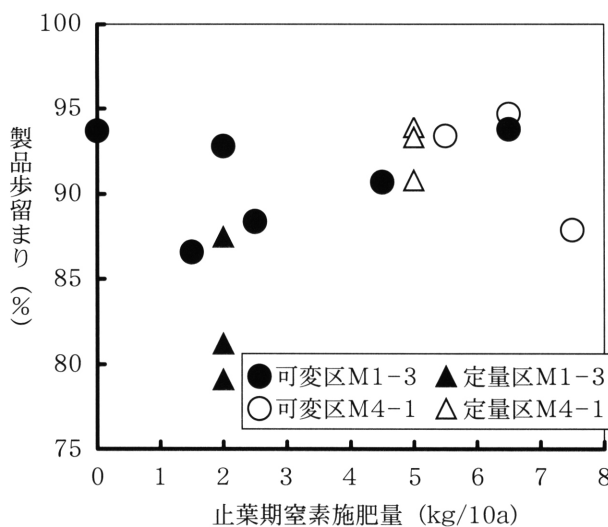


図6. 小麦に対する窒素施肥量と製品歩留まりとの関係 (M1-3及びM4-1の2ほ場での調査結果)

製品歩留まりは可変施肥を行うことで変動の幅が小さくなり均一化していた。

止葉期以降の窒素施肥に可変施肥技術を導入することが、製品歩留まり、製品収量の向上に有効であることが確認できた。但し、止葉期における生育のばらつきが窒素吸収量以外によるものである場合や、可変施肥量の設定上限値を超える多収条件となった場合は、ばらつきが生じると考えられた。

(4) 可変施肥の導入効果

①可変施肥の利用下限面積

オホーツク管内の試験結果から、可変施肥の利用下限面積を試算した。10a当たり収量が600kgの場合は、生育センサ等周辺機器を仮に336万円で導入しても、約14haの小麦の作付けで固定費を回収することができ、同様に施肥機+センサ等を導入した場合は、約24haの作付けで固定費を回収することが可能であった。収量

表 1. 可変施肥システムの固定費

	センサのみ	施肥機+センサ
購入価格 (円)	3,360,000	5,726,000
耐用年数 (年)	7	7
修理係数 (%)	5	5
減価償却費	480,000	818,000
修理費用	168,000	286,300
合計	648,000	1,104,300

センサには生育センサ, コンソール, GPS, ケーブルを含む

表 2. 可変施肥システムの利用下限面積

収量水準 (俵)	収量水準 (kg/10a)	増収額 (円/10a)	利用下限面積 (ha)	
			センサのみ	施肥機+センサ
8	480	3,795	17.1	29.1
9	540	4,269	15.2	25.9
10	600	4,744	13.7	23.3
11	660	5,218	12.4	21.2
12	720	5,693	11.4	19.4
13	780	6,167	10.5	17.9
14	840	6,641	9.8	16.6
15	900	7,116	9.1	15.5
16	960	7,590	8.5	14.5

- 1) 小麦品代 (きたほなみ53,855円/トンより60kg当たり3231.3円)
(平成24年入札価格)
- 2) 戸別所得補償交付金 (60kg当たり6,450円－1等Aランク)
- 3) 1 俵60kg当たり 3231.3円+6450円=9681.3円
- 4) 製品歩留まりを換算した製品収量とし, 4.9%増収するとして試算

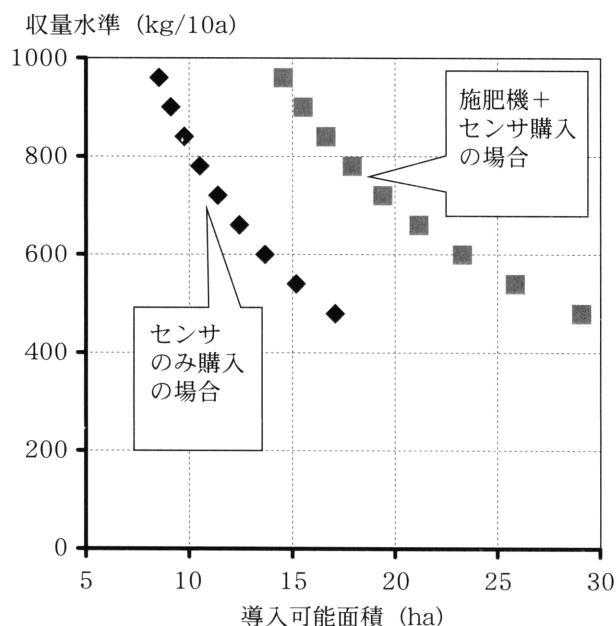


図 7. 小麦の収量水準と導入可能面積との関係

水準が上がれば, より狭い面積でも効果は大きくなる (表 1・2, 図 7)。

②肥料費の低減効果

秋まき小麦肥料費の10a当たりの価格差は可変施肥により窒素投入量を10a当たり0.3kg減じることができ, 10a当たり58円安くなった。

③可変施肥の作業性

総投下労働時間は0.383人・時間/10aであり, 作業能率は, 北海道の標準的な0.4人・時間/10a (北海道農業技術体系) に比較して向上した。

④止葉期前の可変施肥効果

今回の実証結果では, 止葉期前の可変施肥により, 止葉期の生育が均一化されていることが確認できた。

止葉期の生育のばらつきを止葉期以降のみの可変施肥で解消することは難しいため, 幼穂形成期の段階でも可変施肥することで, さらなる増収効果が期待できるものと考えられる。

⑤まとめ

ほ場内に生育のばらつきがあることはわかっていても生育を揃えることが難しかったものの, 生育センサで測定することにより数字で表すことができた。さらに, ほ場地図を作成することで自分の畑の状況を客観的に捉えることができた。

センシングと可変施肥を同時に行う方法は, 大規模農場などにおいて, 施肥作業の効率化を求められる場合や, 作業者が肥培管理技術に精通していない場合などに活用できる。また, センシング作業と可変施肥作業を別々に行う方法は, 経営者の判断により生育センサ値のみでは判断できないほ場の特性等を反映した施肥が可能な体系と考えられる。

3. 今後の課題

農業現場では施肥作業予定日の気象状況により、計画どおりに作業ができない場合も想定される。センサの導入にあたっては、作業適期内に利用下限面積以上の作業面積を確保できる効率的利用方法を十分検討することが必要である。また、生育センサ及び施肥機の購入費用の低減が望まれる。

センシングデータは、ほ場内の生育のばらつきが窒素吸収量の差によることを示している。センシングデータに基づく土壌窒素含量マップを作成することで、小麦以外の作物の施肥においても活用が可能であると考えられる。具体的には、施肥量が多いてんさい作付け時の施肥改善に活用することが可能となれば、可変施肥システムの導入効果が高まると考えられる。

4. おわりに

ほ場のセンシングデータを活用すると施肥設計などにも有効である。肥料の投入量などの効率化が図られると、生産性は向上する。

可変施肥技術など精密農業の技術を上手に導入することは収益増につながる。しかし、普及には、より一層の高精度化と低価格化が望まれる。また、マップ化して可視化し客観的事実として捉えるためには、GISとの連携についても現場のニーズに応じていく必要がある。

規模拡大が進む北海道の農業現場でICT活用をより一層普及していくためには、今後も技術の効果・活用や費用対効果を明確にする必要がある。また、生産現場で容易に活用できる技術でなければならない。生産者、機械メーカー、普及・研究機関の情報を共有しながら、技術の実用化を推進する必要がある。

ホテルがある都市の生態系が必要とする栄養素について

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科

教 授 岡 村 穰

1. 津波限界とホテル生息地

2011年3月11日に発生した巨大津波を伴った東日本大震災によって、東北太平洋沿岸地域の生物の生息環境が大きく変化していると言われている。筆者は、全国ホテルマップ¹⁾に記された東北太平洋沿岸地域のホテル生息地の震災後の状況を調査するために、2011年7月に 1) 宮城県気仙沼市役所前、2) 岩手県釜石市唐丹(とうに)町、3) 同上閉伊郡大槌町大槌川及び小槌川流域、及び 4) 同宮古市閉伊(へい)川河川敷ふれあい公園ほたるの里の4か所を訪問し、津波被災地域と照合した²⁾。

1) 宮城県気仙沼市のホテル生息地は面瀬川流域・鹿折川上流・八瀬川流域と記載されており、ホテルマップの地図に記された観察スポットである気仙沼市役所前の清龍寺境内の森は、周辺に清流や圃場が見られなく記述されたゲンジボタルやヘイケボタルの生息地ではなくてヒメボタルの生息地であると思われた。当地は津波被害を受けた様子が見られなかった気仙沼市役所本庁舎、市立気仙沼小学校や市立気仙沼中学校などと同じ段丘

面にある(図1)。一方、3m程度下の段丘上にある市役所ワントン庁舎、市役所前を通る東浜街道及び街道沿いの八日町商店街付近は1階部分が軒並み津波の被害を受けており、当地はホテルの生息地がギリギリのところまで津波被害に遭わなかった例である(写真1.1)。なお、東日本大震災の津



写真1.1. 気仙沼市役所前のホテル生息地
(2011年7月撮影)



図1. 宮城県気仙沼市の津波被災範囲（灰色）
とホテル生息地（○印）



写真1.2. 気仙沼市鹿折地区に打ち上げられた漁船
(2013年7月撮影)

波によって魚浜町の港から北に750mも離れた場所に運ばれてきた330トンの巻き網船の第十八共徳丸は、市役所から約1.3km北東の位置にあり、2015年7月に再訪した際も既に瓦礫が片づけられた鹿折地区にまだ残されていた(写真1.2)。

2) 岩手県釜石市唐丹町のホタル生息地は、三陸鉄道南リアス線唐丹駅を挟んで、北側を東に流れる片津川流域及び南側を東に流れる熊野川流域の水田地帯にあり、多くのヘイケボタルに混じってゲンジボタルも見られるとの記載がある(図2)。観察スポットである片津川沿いの唐丹駅から約1km上流の片山地区(写真2.1)及び熊野

川沿いの南リアス線熊の木トンネル南口から数百m上流の荒川地区(写真2.2)はそれぞれ津波被害に遭っていたが、両地点とも数十m上流にはそれぞれ「津波限界」を示す標識が見られた。



写真2.2. 釜石市唐丹町荒川地区の熊野川沿いのホタル生息地付近(2011年7月撮影)

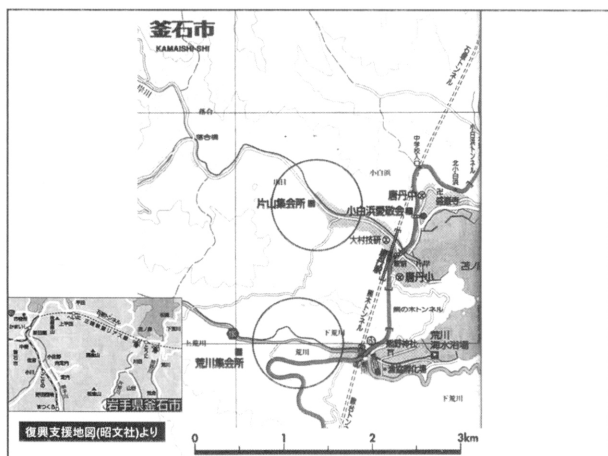


図2. 岩手県釜石市唐丹(とうに)町の津波被災範囲(灰色)とホタル生息地(○印)

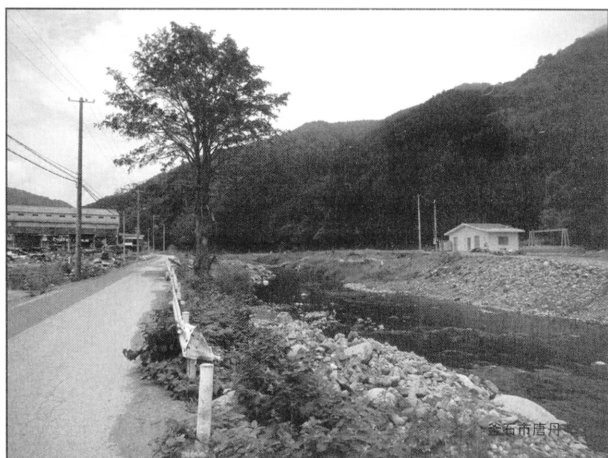


写真2.1. 釜石市唐丹町片山地区の片津川沿いのホタル生息地付近(2011年7月撮影)

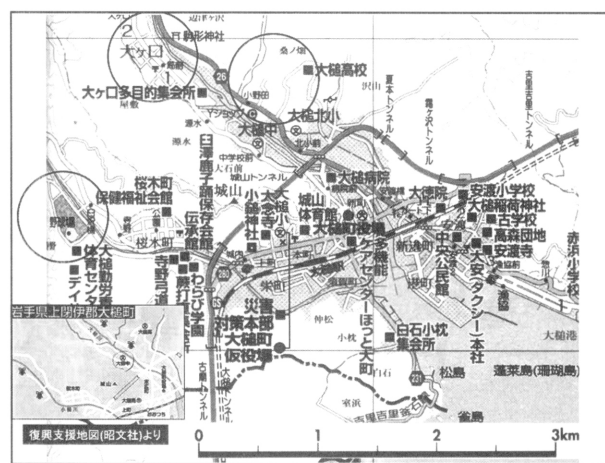


図3. 岩手県上閉伊郡大槌町大槌川及び小槌川流域の津波被災範囲(灰色)とホタル生息地(○印)

こなのか見つけられなかったが、野球場のある「ふれあい運動公園」周辺にゲンジボタルの生息地がある。当地は津波限界から約1 km上流にあり、訪問した2011年7月は、陸上自衛隊の救援基地になっており仮設浴場などのあるテントが張り巡らされていた（写真3.1）。大槌町役場と書かれた駐車中の車に乗員二名がおり、ホテル生息地の話を尋ねたが、神戸市から派遣されてきたので分からないとのことであった。公園に孫と散歩に来ているお年寄りにも同様に尋ねたが、海岸近くからの避難者なので分からないとの回答であった。一方、大槌川流域のヘイケボタルが生息する

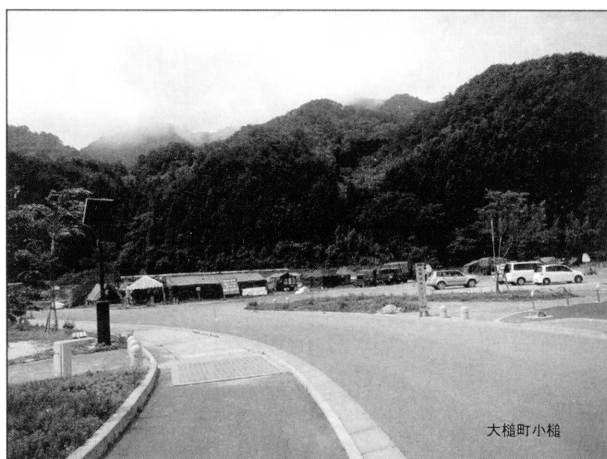


写真3.1. 岩手県上閉伊郡大槌町小槌川流域のホテル生息地（2011年7月撮影）



写真3.2. 岩手県上閉伊郡大槌町小槌川流域のホテル生息地（2011年7月撮影）

という水田地帯は、津波被害を免れており、小槌地区と同様に早々に仮設住宅が建設されていた（写真3.2）。

4) 岩手県宮古市閉伊（へい）川河川敷のふれあい公園はたるの里は、宮古市の中心市街地近くの津波被害を受けた閉伊川右岸河川敷内にある（図4）。2003年6月に宮古はたるの里を作る会が

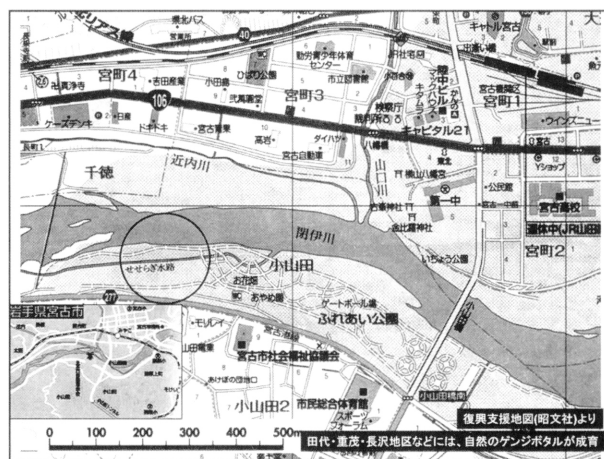


図4. 岩手県宮古市閉伊川ふれあい公園の津波被災範囲（灰色）とホテル生息地（○印）

中心となって、宮古市の市街地にある閉伊川河川敷公園にふれあいビオトープが完成し、その年の冬にビオトープに鮭が遡上して産卵したことが東京の教科書に取り上げられ、観察会やコンサートやシンポジウムも開催し、市内小学校のホテル飼育の支援活動も行われたとの報告がある³⁾。ビオトープにはゲンジボタルの餌となるカワニナは生息していたが、ゲンジボタルの自然発生は行われておらず、「ホテルコンサート」の記録も2010年9月から途絶えている。宮古市内でも山間部の田代・重茂・長沢の各地区にはゲンジボタルの自然発生が認められている。2011年の訪問時は、ホテルの里を示す石碑は残されていたが、木製の看板は壊れ、水路は泥に埋まって、ビオトープらしきものは見つからなかった（写真4）。津波被害を受けた閉伊川河川敷ふれあい公園ビオトープでの自然発生を目指すホテル再生活動は難しいと思われる。



写真 4. 岩手県宮古市閉伊川ふれあい公園の
ホタル生息地 (2011年7月撮影)

地震が連動して生じた巨大津波による被害について、仙台平野や石巻平野で生じることは予測されていた⁴⁾。隣り合う地震が連動して巨大地震及び巨大津波になることは2004年のスマトラアンダーマン地震で生じており、869年の貞観地震が連動型の巨大地震で、仙台平野で当時の海岸線から2～3km内陸まで浸水し、石巻平野でも西部で内陸約3km及び東部で同約2.5kmの浸水域があったことが認められ、その他、14世紀及び1611年の慶長地震による石英に富む津波堆積物は約1km内陸までそれぞれ及んでおり、河川による洪水被害が及ばない場所では地下深さ50cm以内に分布していることが報告されている。津波堆積物は不淘汰な中粒～粗粒の砂からなり、貝殻片や有孔虫を含み、下位の地層を侵食して覆うという特徴があることを示す⁵⁾。東日本大震災による津波被害は869年の貞観地震による津波被害に匹敵すると言われており、貞観地震による津波限界の位置もおそらく東日本大震災による津波限界と同等で、石英砂や海生物遺骸に富む津波堆積物が三陸地方の各地に残されており、海岸近くのホタル自生地と津波限界とは無関係でないと思われる。

2. ゲンジボタル・ヘイケボタル・ヒメボタル

世界のホタルは、亜種も含めて2,795種がおり、熱帯・温帯地方の湿潤な地域に分布して、そのほとんどが陸生のホタルで、幼虫期を水中で過ごす

水生のホタルは16種しかいない。わが国には約54種が生息しており、そのほとんどが陸生で、水生ホタルとしてゲンジボタル (*Luciola cruciata*)、ヘイケボタル (*Luciola lateralis*) 及びクメジマボタル (*Luciola owadai*) の3種類が知られている。また、陸生のホタルで日本固有種として九州、四国、本州の平地から山地にかけて生息するヒメボタル (*Luciola parvula*) が一般によく知られている⁶⁾。

ホタルの分子系統と遺伝的分化について、比較的進化速度の速いミトコンドリアDNA内のNADH脱水素酵素サブユニット5遺伝子の塩基配列を用いて分子系統解析を行い、遺伝的類縁関係が調べられている^{7) 8) 9)}。水生ホタルとして日本に生息するゲンジボタル、ヘイケボタル及びクメジマボタルの3種は台湾産水生ホタル (*Luciola ficta*) と同じクラスターに分類され、日本を始め朝鮮半島やシベリアに広く分布するヘイケボタルとは異なり、ゲンジボタルは台湾産水生ホタル→クメジマボタル→ゲンジボタルの順に分化し、東南アジアから分布が広がり、日本列島では北九州から遺伝的分化が始まり、北九州から本州へ北上しフォッサマグナ地帯で西日本型と東日本型に分化したルート及び北九州から南九州へ分化したルートの2ルートを辿った⁷⁾。北海道から九州まで日本全国に分布するヘイケボタルは北海道と本州の遺伝的分化が見られず、進化の経路も不明であるが、地理的に異なった地域毎にそれぞれ進化した⁸⁾。一方、ヒメボタルは北海道を除く本州から九州まで分布し、水生ホタルに比べて約3～4倍の遺伝的変異を示し、体の大きさとの遺伝的関連性は認められていない⁹⁾。ヒメボタルはシベリアまたは朝鮮半島から日本列島に侵入し、まず東北から近畿までの地域に分布を広げ、さらに中国・四国・九州へと分化しており、南方から分布を広げたゲンジボタルの遺伝的経路とは異なると推論されている¹⁰⁾。津波被害を免れた三陸沿岸地方のホタルは、北海道を除く本州から九州までの地域に生息するホタルと同じ遺伝的性質を持つ種である。

3. ホタルの生息環境

ゲンジボタルの生息環境条件について、簡易水質測定器パックテスト® (株共立理化学研究所)

使った鶴舞公園は、かつて何度もゲンジボタルの放流を試みたが自生しなかった。海に近い熱田神宮でも同様で、現在は放流を中止している。三河湾に浮かぶ佐久島（最高地点38m）・日間賀島（同30m）・篠島（同48m）にヘイケボタルは生息しているが、ヒメボタルは篠島のみである。日本固有種のゲンジボタルとヒメボタルは、太古の津波情報を感知しているのではないかと。現在、日本各地でゲンジボタルを放流した観賞会が行われているが、水質を良くしてカワニナを育て放流を繰り返しても自生しない場所では、地中の津波堆積物や太古の海水の影響を再検討する必要があると思われる。昔はどこにでもいたヘイケボタルは、名古屋市内では絶滅したと言われている。都会でのボタルの絶滅は乾燥化や水質悪化のみが原因なのか？伊勢湾台風（1959）の高潮被害の影響は？土木工事などで海岸部から大量に運ばれてきた土砂の影響は？都市の生態系は絶滅の危機に瀕しているが、その再生には地中や構造物内の海成堆積物の影響についても考える必要があると思われる。

6. 参考文献

- 1) NPOボタルの会（2004）全国ボタルガイドマップ，pp.122-125.
- 2) 昭文社編集部（2011）東日本大震災 復興支援地図
- 3) 佐々木剛（2010）水圏環境教育研究誌，第3巻，pp.61-109.
- 4) 穴倉正展ら（2007）活断層・地震研究報告，第7号，pp.31-46.
- 5) 岡橋久世ら（2000）日本地質学会学術大会講演要旨，第107号，p.204.
- 6) 藤井千春（2013）岩手県立博物館第64回企画

画展示図録

- 7) 草桶秀夫，日和佳政（2002）昆虫と自然，第37巻，pp.16-22.
- 8) 日和佳政ら（2004）全国ボタル研究会誌，第35号，pp.37-41.
- 9) 日和佳政ら（2004）日本昆虫学会和文誌「昆虫ニューシリーズ」，第7巻，pp.11-20.
- 10) 草桶秀夫（2005）科学と生物，第43巻，pp.351-353.
- 11) 矢部加奈ら（2010）日本景観学会誌，第11巻，pp.29-31.
- 12) 大澤啓志ら（2005）日本緑化工学会誌，第31巻，pp.187-189.
- 13) 小俣軍平（2000）昆虫と自然，第35巻，pp.8-11.
- 14) 荒木辰彦・大久保章雄（2002）月刊建設，第46巻，pp.48-50.
- 15) 長谷川雅美ら（2008）日本生態学会誌，第7巻，p.89.
- 16) 矢内栄二（2007）実験力学，第7巻，p.183.
- 17) 松木吏弓（2008）農業電化，第61巻，pp.16-18.
- 18) 松木吏弓（2009）ランドスケープ研究，第73巻，p.45.
- 19) 星野裕子・長谷部亮（2005）環境バイオテクノロジー学会誌，第5巻，pp.43-53.
- 20) 加藤芳章ら（2010）環境バイオテクノロジー学会誌，第10巻，pp.109-114.
- 21) 竹内絵美ら（2010）環境バイオテクノロジー学会誌，第10巻，pp.115-119.
- 22) BAO Zhihua（2012）Microbes and environments，Vol.27，72-79.

2013年本誌既刊総目次

〈1月号〉

§ 機能商品で農業に貢献

ジェイカムアグリ株式会社

取締役 平 生 澄 人

§ コシヒカリの5月半ばの適期田植と
県下全域エコファーマー化の推進活動福井県農業試験場
企画・指導部高度営農支援課

主 任 倉 田 源 一 郎

§ 「苗箱まかせ」の開発の狙いと普及について

ジェイカムアグリ株式会社

常 勤 顧 問 佐 藤 健

〈2月号〉

§ 多収品種「べこあおば」の収量性について

農研機構 東北農業研究センター

西 田 瑞 彦

§ 「われら苗箱まかせ研究会」
—— 良食味米生産に向けて ——JA新しいわて南部営農経済センター内専門部会
苗箱まかせ研究会事務局

葛 根 田 昭 一

〈3月号〉

§ 夏秋果菜類の土壌病害を回避するための
超低コスト栽培システムの開発

岐阜県中山間農業研究所 中津川支所

専門研究員 熊 崎 晃

§ 「苗箱まかせ」施用時の
育苗培土窒素量が苗質に及ぼす影響

山口県農林総合技術センター

内 山 亜 希

〈4月号〉

§ いちご「山口ST9号（きららベリー）」の
化学肥料低減栽培に適した施肥法山口県農林総合技術センター
農業技術部園芸作物研究室

専門研究員 鶴 山 淨 真

§ カキに適した肥効調節型肥料
「柿楽ワンタッチ」の開発愛知県農業総合試験場
園芸研究部落葉果樹研究室

主 任 水 谷 浩 孝

〈5月・6月合併号〉

§ 春先のみ年間2回施肥による
茶の省力肥培管理技術佐賀県茶業試験場
製茶研究担当

明 石 真 幸

§ 高温生育条件下における「コシヒカリ」の
品質低下防止のための後期栄養維持施肥法新潟県農業総合研究所
佐渡農業技術センター

専門研究員 土 田 徹

§ 全量基肥施肥技術、苗箱施肥技術の
技術的課題と推進方向

ジェイカムアグリ株式会社 東北支店

技 術 顧 問 上 野 正 夫

〈7月号〉

§ 苗箱まかせ育苗箱全量施肥の
普及に向けた取り組み —— 九州南部編 ——

ジェイカムアグリ株式会社 九州南部支店

郡 司 掛 則 昭

§ 人間の健康とミネラル
・・・亜鉛補充療法で治療できる病気は多い

東京農業大学

客 員 教 授 渡 辺 和 彦

〈8月号〉

§ 鳥取県におけるハトムギ有望品種「あきしずく」
および「とりいずみ」の選定と肥培管理法

鳥取県農林総合研究所農業試験場

主任研究員 高 木 瑞 記 磨

〈11月号〉

§ 人間の健康とミネラル・・・
ケイ素は高血圧、糖尿病予防にも効果

東京農業大学

客員教授 渡 辺 和 彦

§ 施設ニガウリにおける被覆肥料を
用いた畦連続栽培の試み

鹿児島県農業開発総合センター

研究専門員 長 友 誠

§ GPS・GISを活用した農業機械の最新技術
―北海道オホーツク管内の実用化実践事例―北海道農政部生産振興局技術普及課
北見農業試験場駐在技術普及室主任普及指導員 馬 淵 富 美 子
(農業革新支援専門員)

〈9月号〉

§ 水稻「にこまる」の育苗箱全量施肥による疎植栽培

長崎県県央振興局農林部
大村・東彼地域普及課

係 長 古 賀 潤 弥

(元 長崎県農林技術開発センター)

〈12月号〉

§ 秋まき小麦の生育センサを活用した
可変施肥技術の実際と導入効果
―北海道オホーツク管内の現地実証結果―北海道農政部生産振興局技術普及課
北見農業試験場駐在技術普及室主任普及指導員 馬 淵 富 美 子
(農業革新支援専門員)

§ 土壌診断結果を反映した新肥料の普及

全農大分県本部営農支援検査センター

参 与 小 野 忠

§ ホタルがいる都市の
生態系が必要とする栄養素について

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科

教 授 岡 村 穰

〈10月号〉

§ 三重県における小麦品種
「ニシノカオリ」への肥効調節型肥料の利用三重県農業研究所
伊賀農業研究室

主任研究員 中 山 幸 則

§ 2013年本誌既刊総目次

§ 気候変動による稲の高温障害の発生と対応策

農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター

丸 山 篤 志